



(19) **HU**

MAGYAR KÖZTÁRSASÁG
Magyar Szabadalmi Hivatal

(11) Lajstromszám: **224 159**

(13) **B1**

SZABADALMI LEÍRÁS

(21) A bejelentés ügyszáma: **P 99 02820**

(22) A bejelentés napja: **1996. 06. 06.**

(40) A közzététel napja: **1999. 11. 29.**

(45) A megadás meghirdetésének dátuma a Szabadalmi Közlöny és Védjegyértesítőben: **2005. 06. 28.**

(51) Int. Cl.⁷: **A 43 B 13/20**

B 29 C 63/00

B 29 D 22/00

B 29 D 23/00

B 32 B 27/04

B 32 B 27/42

C 08 F 8/30

(86) A nemzetközi (PCT) bejelentési szám:

PCT/US 96/09188

(87) A nemzetközi közzétételi szám: **WO 9639885**

(30) Elsőbbségi adatok:

08/475,275 **1995. 06. 07.** **US**

08/571,160 **1995. 12. 12.** **US**

(73) Jogosultak:

Nike International Ltd., Beaverton, Oregon (US);

Tetra Plastics Inc., St. Charles, Missouri (US)

(72) Feltalálók:

Bonk, Henry W., Wallingford, Connecticut (US);

Goldwasser, David, Chesterfield, Missouri (US)

(74) Képvisező:

Kovács Gábor, DANUBIA Szabadalmi és

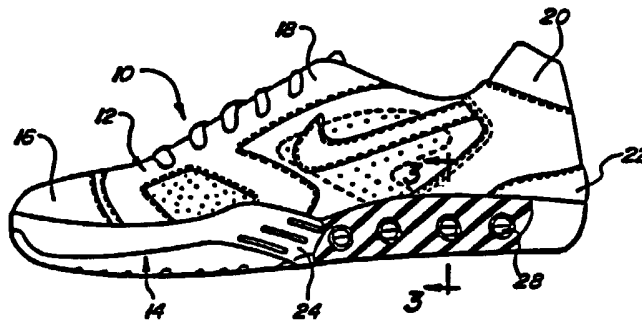
Védjegy Iroda Kft., Budapest

(54) **Poliészterpoliolokat tartalmazó anyagokon alapuló poliuretánmembránok és eljárás a membránok előállítására**

(57) Kivonat

A találmány tárgya membrán, amely a következőket tartalmazza: poliészterpoliol-tartalmú poliuretán, amely membrán gázáteresztési sebessége nitrogéngáz esetében $1,5 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot 24 \text{ h}$ vagy ennél kevesebb, ha a membrán átlagos vastagsága kb. 0,5 mm. A találmány tárgya továbbá az ilyen membrán felhasználásával készített tartály és párnázószerkezet, továbbá hidropneumatikus akkumulátor. A találmány továbbá eljárást ad a

membrán készítésére, amelynek során laminált membránt poliészterpoliol-tartalmú uretánból első réteget és ezzel együtt második anyagból készített réteget extrudálnak, amelynek anyagában hidrogénkötésre alkalmas hidrogénanyagokat tartalmazó funkciócsoportok vannak, amelyek az első réteg anyagának poliuretánjához kötődnek.



1. ábra

HU 224 159 B1

A találmány alkalmazási területe

Találmány tárgya felfújható tartály, amelynek falai membránt tartalmaznak, amelyek bizonyos kiviteli módzatok esetében arra szolgálnak, hogy szelektíven szabályozzák a gázok diffúzióját.

A találmány háttere

Membránokat és különösen az olyan membránokat, amelyek felhasználhatók fluidumok – beleértve folyadékokat és/vagy gázokat – szabályozott módon való tartására már évek óta fejlesztenek igen sokféle termék számára, amelyek közé tartoznak a felfújható tárgyak tömlői, beleértve a járművek tömlőit és sporteszközök tömlőit például; nehézsúlyú gépeken alkalmazott akkumulátorokat; lábbeliknél alkalmazható párnázóeszközöket. Függetlenül a szándékolt felhasználástól a membránoknak általában hajlékonyaknak kell lenniük, ellen kell állniuk a környezet okozta lebomlásnak, és a gázát-eresztéssel kapcsolatban kitűnő szabályozótulajdonsággal kell rendelkezniük. Gyakori azonban, hogy az olyan anyagok, amelyeknek elfogadható a rugalmassági tulajdonságuk, ugyanakkor elfogadhatatlanul alacsony szintű a gázok átérésztésével szembeni ellenálló képességük. Ezzel szemben vannak olyan anyagok, amelyeknek elfogadható a gázát-erővel szembeni ellenálló képességük, azonban rugalmasságuk elfogadhatatlanul alacsony mértékű.

Az US 5,036,110 számú, Moreaux számára 1991. 06. 30-án kiadott szabadalom kísérletet tett arra, hogy egyszerre foglalkozzon mind a hajlékonyság, mind a gázokkal szembeni áthatolhatatlanság kérdésével, és hidropneumatikus akkumulátorok szereléséhez alkalmas rugalmas membránokat ismertet. Az US 5,036,110 értelmében a membrán ráójtott polimerből képzett filmből áll, amely aromás hőre lágyuló poliuretánnak etilén és vinil-alkohol kopolimerjével történő reakciójának terméke, és amely film egy réteges laminált szerkezetet képez, amelyben hőre lágyuló poliuretánrétegek közé van közrefogva. Míg ez a megoldás a szakterületen ismert rugalmassággal és gázokkal szembeni áthatolhatatlansággal szembeni gondokkal foglalkozik, az adott megoldás hiányossága, hogy az itt ismertetett film hagyományos módszerekkel, például lap extrudálásával nem dolgozható fel. Emiatt a jelen találmánnyal célunk olyan membránok létrehozása, amelyek rugalmasak, jó a gázok áthatolásával szembeni ellenálló képességük, és bizonyos kiviteli változatok esetében hagyományos technológiák alkalmazásával rétegelt anyaggá dolgozható fel, és így például lap extrudálása segítségével a rétegek szétbomlásával szemben nagymértékben ellenálló termék nyerhető.

A jelen leírás és az igénypontok áttanulmányozása után a szakember számára világossá válik, hogy a találmány szerinti membránok igen széles területen alkalmazhatók, amelybe korlátozások nélkül beletartoznak a különböző felfújható tárgyak, például rögbilabdák, kosárlabdák, labdarúgáshoz használt labdák belső tömlői; lényegében merev úszóeszközök, például hajótestek; hajlékony úszóeszközök, például tömlők vagy tutajok; orvosi eszközök alkatrészei, például káte-
terballonok; hajtóanyag-vezetékek és hajtóanyag-tároló

ló tartályok; különböző párnázóeszközök, például lábbelik vagy ruhadarabok egyes beépített részei; bútordarabok, például székek, karosszékek részei, kerékpár vagy nyereg része, védőeszközök, például lábszárvédők, sisakok részei; bútordarabok támasztóelemei, különösen gerinctámaszok; művégtagok vagy ortopédiai eszközök részei; gépjármű abroncsának része, különösen a gumiabroncs külső rétege, továbbá különféle szórakoztatóeszközökbe épített részek, például in-line rendszerű görkorcsolyák kerekei, azonban néhány megnevezett eszközön kívül további alkalmazások is lehetségesek. Így például a találmány szerinti membránok igen jól alkalmazhatók olyan akkumulátorok kialakítása során, amelyek nagynyomású környezetben működnek, amelynek például a hidraulikus akkumulátorok, és amelyet a későbbiekben részletesebben ismertetünk.

Az egyszerűség kedvéért azonban a korlátozás szándéka nélkül a találmány szerinti membránokat a továbbiakban általánosságukban ismertetjük vagy akkumulátorok kapcsán, vagy pedig egy másik, igen kívánatos felhasználási lehetőség kapcsán, nevezetesen lábbelikben alkalmazható párnázóeszközök kapcsán. Annak érdekében, hogy a membránok lábbelipárnázó eszközként való leírását teljes mértékben megvilágítsuk, szükségesnek tartjuk a lábbelik ismertetését.

A lábbelik, vagy pontosabban a cipők általában véve két kategóriába sorolható alkatrészt tartalmaznak, nevezetesen cipőfelsőrészt és -talpat. A cipőfelsőrész általános célja az, hogy szorosan és kényelmesen beburkolja a lábat. Ideális esetben a cipőfelsőrészt esztétikus, nagymértékben tartós, azonban egyúttal kényelmes anyagból vagy anyagok kombinációjából kell kialakítani. A talp ugyancsak egy vagy több tartós anyagból alakítható ki, de különösen arra alakítják ki, hogy tapadást valósítson meg és használat közben védje viselőjének lábát és testét. A sporttevékenység közben keletkező számottevő nagyságú erők megkövetelik, hogy egy atlétacipő talpa a láb szárára nagyobb védelmet és ütéselelyelő képességet nyújtson a láb, a boka és a viselő lába számára. A futás közben ébredő ütések például a személy testsúlyának 2–3-szorosát kitevő erőket hoznak létre, míg más tevékenységek, például kosárlabdajáték közben a személy testsúlyának 6–10-szeresét kitevő erők keletkeznek. Ennek megfelelően igen sokféle és sportcipőket készítenek valamilyen fajtájú rugalmas ütést elnyelő anyaggal ellátva, vagy ütéselelyelő alkatrészekkel, annak érdekében, hogy a megfeszítő sporttevékenység közben kipárnázzák a felhasználó lábát. Ilyen rugalmas ütéselelyelő anyagokat vagy alkatrészeket a cipőiparban az utóbbi időben elterjedten talpbetétnek neveznek. A fenti okokból az iparban egyre nagyobb figyelmet fordítottak olyan talpbetétszerkezetek keresésére, amelyek ütést hatására hatékonyan viselkednek, amelybe beleértendő mind a megfelelő mértékű ütéselelyelés és a rugalmasság, amelyeket megfelelően figyelembe kell venni. Az ilyen rugalmas ütéselelyelő anyagok vagy alkatrészek alkalmazhatók a cipő talpbetétrésztében, amely általában úgy határozható meg, hogy ez a cipőnek az a

része, amely a láb talpi része alatt közvetlenül helyezkedik el.

Különös figyelmet fordítottak a cipőgyártó iparban olyan szerkezetű talpbetét vagy betét megtalálására, amely alkalmas folyadékok tartására, mind folyékony, mind gáznemű, vagy egyszerre mindkét halmazállapotban. A cipők talpában alkalmazott gázzal töltött szerkezetekre ad példát a „Párnázat lábbelihez” című US 900,867 számú és 1908. 10. 13-án Miller számára kiadott szabadalom, a „Párnázat cipők talpához és sarkához” című US 1,069,001 számú 1913. 07. 29-én Guy számára kiadott szabadalom, a „Pneumatikus belső talp” című US 1,304,915 számú 1919. 05. 27-én Spinney számára kiadott szabadalom, a „Boltozatpárnázat” című US 1,514,468 számú 1924. 11. 04-én Schopf számára kiadott szabadalom, a „Pneumatikus lábfejtámasz” című US 2,084,469 számú 1937. 05. 18-án Gilbert számára kiadott szabadalom, a „Párnázott belső talp cipőkhöz” című US 2,645,865 számú és 1953. 07. 21-én Towne számára kiadott szabadalom, a „Párnázott belső talp cipőkhöz és eljárás ennek előállítására” című, US 2,677,906 számú 1954. 05. 11-én Reed számára kiadott szabadalom, a „Belső talpszerkezet lábbelitermékekhez” című, US 4,183,156 számú 1980. 01. 15-én Rudy számára kiadott szabadalom, a „Lábbeli” című US 4,219,945 számú 1980. 09. 02-án ugyancsak Rudy számára kiadott szabadalom, a „Levegővel párnázott cipőtalp” című US 4,722,131 számú 1988. 02. 02-án Huang számára kiadott szabadalom és a „Talpszerkezet lábbelihez” című US 4,864,738 számú, 1989. 09. 12-én Horowitz számára kiadott szabadalom leírása. A szakember számára ismert, hogy az ilyen, gázzal töltött szerkezeteket a cipőiparban gyakran „tömlő” elnevezéssel illetik, és ezek tipikusan két tágabb kategóriába esnek, nevezetesen az (1) „állandóan” felfújott rendszerek, mint amelyet az US 4,183,156 és az US 4,219,945 szabadalmak leírásai, valamint a (2) pumpával és szeleppel állítható rendszerek, mint amelyre példát az US 4,722,131 szabadalom leírása ad. További példaként említjük meg az US 4,182,156 szabadalom leírásában ismertetett sportcipőket, amelyek „állandóan” felfújott tömlőket tartalmaznak, és amelyek „Air-Sole” és az US Oregon államban Beverton városban székelő Nike Inc. más védjegyeivel kereskedelmi sikereket értek el. Mostanáig több millió párnai sportcipőt adtak el ebből a fajtából az USA és az egész világ területén.

Az állandóan felfújott tömlők hagyományosan olyan módszerrel vannak kialakítva, amelyhez hajlékony hőre lágyuló anyagot alkalmaznak, és amelyet nagymolekulájú, kis oldékonysági együtthatójú gázzal fújnak fel, amelyet egyébként az iparban „szupergáz” jellel jelölnek. Példaként említjük a „Diffúziós pumpáló szerkezet önfelfújó eszköz” című, 1982. 07. 20-án Rudy számára kiadott US 4,340,626 szabadalom leírását, amelynek tartalmát jelen hivatkozás útján jelen bejelentésbe építjük, és amely leírás szelektíven áteresztő filmlapokat ismertet, amelyeket tömlővé alakítanak, majd ezután gázzal vagy gázok keverékével előírt nyomásra fújnak fel, amely előnyösen nagyobb, mint a lég-

köri nyomás. Az alkalmazott gáznak vagy gázoknak ideálisan viszonylag kicsi a diffúziós sebességük a szelektíven áteresztő tömlőn át a külső légtér felé, de eközben a légkörben levő gázok, mint például nitrogén, oxigén és argon viszonylag nagyobb diffúziós sebességgel rendelkezve képesek behatolni a tömlőbe. Ennek eredményeként a tömlőn belüli össznyomás megnövekszik, mivel a légkörből származó nitrogén, oxigén és argon parciális nyomása hozzáadódik a felfújás során kezdetben a tömlőbe bejuttatott gáz vagy gázok parciális nyomásához. Ez a jelenség amelynek értelmében a gázok viszonylag egy irányban adódnak hozzá és ezzel növelik a tömlő össznyomását, „diffúziós pumpálásként” ismeretes.

Az Air-Sole néven forgalmazott sportcipők bevezetése előtt és röviddel utána a cipőiparban alkalmazott rendszerek vonatkozásában megjegyezzük, hogy a talpbetét-tömlők közül sok csupán egyetlen réteg gázzáró típusú filmet tartalmazott, amely poli(vinil-klorid)-alapú anyagból, például Saran anyagból (amely a Dow Chemical Company bejegyzett védjegye) készült, és az ilyen anyagok természetüktől fogva rideg, hőre lágyuló anyagok, amelyek hajlításkori kifáradásuk, hőszigetelésük és rugalmasságuk viszonylag gyenge.

Ezen túlmenően a tömlők filmjének készítésére olyan módszereket alkalmaztak, mint például a laminálás és bevonatolás, amelyekhez egy vagy több záróréteget képező anyagot kell alkalmazni egy rugalmas tömlő- anyaggal kombinálva (például különböző hőre lágyuló anyagokat), és ezek potenciálisan igen sok olyan problémát vetnek fel, amelyeket meg kell oldani. Az ilyen összetett szerkezetekkel kapcsolatos problémák közé tartozik a rétegek szétválása, lehámlása, a hegesztéseknél fellépő gázdifúzió vagy kapillárishatás, kicsi nyúlás, ami a felfújott termék ráncolódásához vezet.

Az elkészített tömlő homályos kinézete a kiakadásal szembeni ellenálló képesség és a tépőszilárdság csökkenése a formába fújással történő kialakítás és/vagy a hővel történő lezárással és a rádiófrekvenciás kapcsolatos megmunkálási problémák, a feldolgozás magas költsége, hab befoglalásával és a ragasztásos kötéssel kapcsolatos nehézségek és így tovább.

A korábbi ismert többrétegű tömlőkkel kapcsolatos kérdés továbbá a rögzítőrétegek vagy ragasztók alkalmazása a laminált szerkezet kialakításakor. Az ilyen rögzítőrétegek vagy ragasztók alkalmazása általában véve megakadályozza a gyártás során keletkező hulladék anyag újraörlését, vagy hasznos terméként történő újbóli hasznosítását, és ezáltal hozzájárul a gyártási költségek és a hulladék arányának növeléséhez. A technika állásával kapcsolatos említett és további hiányosságokat részletesebben ismertetik az US 4,340,626, US 4,936,029 és US 5,042,176 szabadalmi leírások, amelyeket jelen hivatkozás útján jelen bejelentésbe kifejezetten beépítünk.

A technika állásából már ismertek azon többrétegű tömlők, amelyek határozottan kiküszöbölik a ragasztós rögzítőrétegek alkalmazását, ismert módon szétválnak, vagyis rétegeik elválnak egymástól, különösen a varratok és a szélek mentén. Az utóbbi időben ezért az ipar-

ban arra törekszenek, hogy olyan laminált tömlőket fejlesszenek ki, amelyek csökkentik vagy kiküszöbölik a rétegek szétválását, ideális esetben „rögzítőréteg” alkalmazása nélkül. Ebben a vonatkozásban megemlítjük az EP-A-1214897 és EP-A-699520 szabadalmi dokumentumokban ismertetett párnázószerkezeteket, amelyek kiküszöbölik a ragasztós rögzítőrétegek alkalmazását olyan membránok létrehozása révén, amelyek első réteg hőre lágyuló uretánt és záróképes anyagból, például etilén és vinil-alkohol kopolimerjéből készített második réteget tartalmaznak, és a membrán első és második rétege által képzett részei között hidrogénkötés alakul ki. Az ismertetett membránok véleményünk szerint számottevő továbbfejlesztést jelentenek a vonatkozó szakterületen, azonban a jelen találmány kitanítása további továbbfejlesztést jelent.

Az olyan termékek, mint például az Air-Sole cipők nagymértékű kereskedelmi sikerének köszönhetően a

fogyasztók élvezhették a hosszú élettartamú kiváló ütécscsillapító és rugalmasságú elfogadható költségű termékekkel járó előnyöket, amelyek felfújtságának állapota állandó anélkül, hogy ehhez pumpát és szelepet kellene igénybe venni. Így tehát a hosszú élettartamú gázzal töltött felfújt tömlők használata révén elért jelentős kereskedelmi elfogadottság és siker tükrében még kívánatosabb az ilyen termékekkel járó előnyök továbbfejlesztése. Ennek során az egyik cél olyan hajlékony, „állandóan” felfújt, gázzal töltött cipőpárnázó alkatrészek kialakítása, amelyek kielégítően jobbak, mint például a Nike Incorporated által forgalmazott Air-Sole márkanevű sportcipők.

Különböző anyagból készített filmek viszonylagos áteresztésének, áthatolhatóságának és diffúziójának mérésére elfogadott módszereket ismertet az ASTM D-134-82-V jelű eljárás. Az ASTM D-134-82-V értelemben az áthatolás, az áthatolhatóság és a diffúzió a következő kifejezések szerint mérhető:

Diffúzió

$$\text{gázáteresztési tényező vagy GTR (m/s)} = \frac{\text{gázmennyiség (cm}^3\text{)}}{\text{felület (m}^2\text{)} \cdot \text{idő (s)}}$$

Áthatolás (átszűrődés)

$$\text{áthatolás [m/(s} \cdot \text{Pa)]} = \frac{\text{GTR(m/s)}}{\text{nyomáskülönbség (Pa)}}$$

Áteresztőképesség

$$\text{áteresztőképesség (m}^2\text{/s} \cdot \text{Pa)} = \frac{\text{GTR(m/s)} \cdot \text{vastagság (m)}}{\text{nyomáskülönbség (Pa)}}$$

A fenti összefüggéseket felhasználva a gázáteresztési sebessége kombinálva egy állandó nyomáskülönbséggel és a film vastagságával, meghatározható a vonatkozó körülmények mellett a gáz mozgása. Cipőalkatrészként használandó párnázóeszköz kialakításához használatos és az igen erős ismétlődő ütések okozta igénybevétel által megkövetelt igen szigorú kifáradással szembeni ellenállás iránti igény esetében, hogy nagyjából 0,5 mm átlagos vastagságú membrán gázáteresztési sebessége (GTR=Gas Transmission Rate) $1,736 \cdot 10^{-10}$ m/s értékű vagy ennél kevesebb nitrogéngáz esetében és az ASTM D-1434-82-V előírás szerint mérve. Még előnyösebb, ha átlagosan 0,5 mm vastagságú membránok GTR-értéke kisebb, mint kb. $0,5787 \cdot 10^{-10}$ m/s.

Ennélfogva a találmánnyal elérendő egyik célunk olyan membránok kialakítása, amelyek mind egyréteges, mind többréteges kialakítás esetén javított rugalmasságot, tartósságot és fluidumok nem kívánt áthatolásával szembeni ellenálló képességet kínálnak.

A találmánnyal további célunk olyan membránok kialakítása, amelyek gázzal, például nitrogénnel felfújhatók, és gázáteresztési sebességük értéke $1,736 \cdot 10^{-10}$ m/s vagy ennél kevesebb, átlagosan 0,5 mm vastagság esetén.

A találmánnyal még további célunk olyan membránok kialakítása, amelyek különösen jól alkalmazhatók párnázóeszközként, és viszonylag nagymértékben átláthatók.

A találmánnyal további célunk olyan egyrétegű membránok kialakítása, amelyek könnyen feldolgozhatók különféle termékeké.

A találmánnyal még további célunk olyan egyrétegű membránok kialakítása és bizonyos alkalmazások esetében olyan többrétegű membránok kialakítása, amelyek ismételtlen feldolgozhatók és javíthatók.

A találmánnyal még további célunk olyan membránok kialakítása, amelyek laminált tárgyakká alakíthatók. Ilyenek például többek között a párnázószerkezetek vagy akkumulátorok, és amelyek a rétegek szétválásával szemben nagyobb ellenállást mutatnak, és amelyekhez esetleg nincs szükség kötőrétegre az egyes rétegek között.

A találmánnyal további célunk olyan membránok létrehozása, amelyek különféle technológiák, többek között fújva öntés, csökészítés, lapextrudálás, vákuumformázás, hővel való ragasztás, öntés, folyékony állapotban történő öntés, alacsony nyomású öntés, centrifugális öntés, reakciós fröccsöntés és rádiófrekvenciás hegesztés.

A találmánnyal még további célunk olyan membránok létrehozása, amelyek megakadályozzák a gáz kiszivárgását laminált kiviteli alakok rétegeinek illeszkedő felülete mentén, és különösen varratok mentén kapilláris hatás útján.

A találmánnyal még további célunk olyan membrán kialakítása, amely lehetővé teszi cipőgyártás során tör-

tendő felhasználását, például membránnak alakítható anyagba való belefoglalását.

A fent említett célok vezető fonalat adnak arra nézve, hogy melyek a találmány szerinti membránok lehetséges alkalmazási területei és előnyei, azonban a szakember számára nyilvánvaló, hogy a célok megadott felsorolása sem nem teljes, sem nem korlátozó jellegű.

A találmány összefoglalása

Az említett célok elérése érdekében poliészterpoliol-alapú poliuretánmembránt dolgoztunk ki, amely membrán gázáteresztési sebessége nitrogéngáz esetében $1,736 \cdot 10^{-10}$ m/s vagy ennél kevesebb, és poliészterpoliol 6-nál nem több szénatomot tartalmazó karboxilsav és 6-nál nem több szénatomot tartalmazó diol reakciójából kapott termék, amelyben a poliészterpoliolban levő ismétlődő egységekben nyolc vagy ennél kevesebb szénatom van.

Eljárást dolgoztunk ki hajlékony falú, felfűjt és zárt tartály előállítására, amelynek során extrudálással membránt készítünk, amelyet zárt tartállyá alakítunk, majd felfűjünk. A membrán anyaga poliuretán, amely legfeljebb hat szénatomot tartalmazó karboxilsav és legfeljebb hat szénatomot tartalmazó diol reakciós terméként előállított poliészterpoliolot tartalmaz. Ennek ismétlődő egysége legfeljebb nyolc szénatomot tartalmaz, és egy átlagosan 0,508 mm vastagságú membrán nitrogéngáz-áteresztési sebessége ASTM D-1434-82-V előírás szerint mérve legfeljebb $1,736 \cdot 10^{-10}$ m/s.

A találmány szerint kialakított membrán előnyösen a következő tulajdonságok közül eggyel vagy többel rendelkezik: (1) megkívánt mértékű hajlékonyság (vagy merevség); (2) megkívánt mértékű ellenálló képesség nedvesség okozta minőségcsökkenéssel szemben; (3) elfogadható mértékű áthatolhatatlanság fluidumokkal szemben, amelyek halmazállapota lehet gáz, folyadék vagy mindkettő, legfőképpen a termék szándékolt felhasználásától függően; és (4) ellenálló képesség a rétegek szétválásával szemben abban az esetben, ha többretegű szerkezetként alkalmazzuk. A membrán megvalósítási formájától függetlenül a találmány szerinti kitanítás értelmében minden egyes membrán poliészterpoliol-alapú poliuretánból készített réteget tartalmaz. Ez a réteg továbbá legalább egy záróképes anyagot tartalmaz, amely a következő anyagokat tartalmazó csoportból van kiválasztva: etilén és vinil-alkohol kopolimerjei, polivinilidén-klorid, akril-nitril és metil-acetát kopolimerjei, polietiléntereftalát, alifás és aromás poliamidok, kristályos polimerek és polimer előállítására szolgáló hőre lágyuló anyagok, amelyek a membrán készítése előtt össze vannak keverve a poliuretánnal.

Az alkalmazott poliészterpoliol-alapú uretánok – ha kereskedelemben nem férhetők hozzá – előnyösen (a) egy vagy több, hat vagy ennél kevesebb szénatomot tartalmazó karboxilsavnak egy vagy több, hat vagy kevesebb szénatomot tartalmazó diollal; (b) legalább egy izocianátnak és/vagy diizocianátnak; és (c) kívánt esetben, de előnyösen egy vagy több szaporítóanyagoknak a reakciós termékeként alakíthatók ki előnyösen. A poliészterpoliol tartalmazhat viszonylag kis mennyiségben egy vagy több polifunkciós anyagot, például triolt

5 tartalmazhat, amelyek a reakciós termékek részeként lehetnek jelen. A megadottakon felül a poliészterpoliol-alapú uretánokhoz kívánt esetben a következők közül egy vagy több alkalmazható: (d) hidrolitikus stabilizátorok; (e) lágyítók; (f) töltőanyagok; (g) gyulladásgátlók; és (h) feldolgozási segédanyagok. Az egy vagy több karboxilsavnak egy vagy több diollal történő reakciójának termékeként kialakított poliészterpoliolok előnyösen ismétlődő egységeket tartalmaznak, amelyek 10 nyolc vagy ennél kevesebb szénatomot tartalmaznak.

Jelen bejelentésben a „karboxilsav” megjelölést egyéb kikötés hiányában előnyösen valamilyen karboxilsavat, még előnyösebben dikarboxilsavat jelent, amely diollal reagáltatva nem tartalmaz hatnál több 15 szénatomot, és az említett reakció során képződő poliészterpoliolban levő ismétlődő egységek nem tartalmaznak nyolcnál több szénatomot.

Jelen bejelentésben más kikötés hiányában a „diol” elnevezés előnyösen olyan diolokat jelent, amelyek karboxilsavval reagáltatva nem tartalmaznak hatnál több 20 szénatomot, és az ezen reakció eredményeként képződő poliészterpoliolban levő ismétlődő egységek nem tartalmaznak nyolcnál több szénatomot. A jelen bejelentésben a „poliészterpoliol” elnevezés szándékunk szerint előnyösen olyan polimer poliészterpoliolokat jelent, amelyeknek molekulatömege (az ASTM D-4274 szerinti 25 módszerrel meghatározva) kb. 300 és kb. 4000 közötti tartományba, még előnyösebben kb. 400 és kb. 2000 közé eső tartományba és még ennél is előnyösebben kb. 500 és kb. 1500 közötti tartományba esik.

Jelen bejelentésben a „hőre lágyuló anyag” szándékunk szerint általában véve azt jelenti, hogy a vonatkozó anyag hevítés útján meglágyítható és hűtés útján megkeményíthető egy jellemző hőmérsékletű tartományon belül, és ilyen meglágyított állapotban különféle 35 módszerekkel különböző tárgyakká formálható.

Jelen bejelentésben a „hőre keményedő” anyag szándékunk szerint olyan polimeranyagokat jelent, amelyek a vonatkozó reakció lényegi lezajlása után hő és nyomás hatására nem folynak meg.

A jelen bejelentésben használt „szaporítóanyag” vagy „difunkciós szaporítóanyag” kifejezéseket előnyösen a szakember számára általánosságban elfogadott értelemben használjuk, és ezekbe beleértendők a glikokolok, diaminok, amin-alkoholok és hasonlók. Előnyösen bármelyik ilyen szaporítóanyag vagy difunkciós szaporítóanyag a találmány szerinti kitanítás értelmében alkalmazva olyan molekulatömeggel rendelkezik, amely általánosságban véve a kb. 60 és kb. 400 közötti 40 tartományba esik.

A jelen leírásban alkalmazott „lágyszegmens” kifejezés szándékunk szerint általában az összetétel azon komponensét jelenti, amelynek molekulatömege kb. 300-4000 és megközelítőleg kétfő vagy aktív hidrogén-csoportot tartalmaz molekulánként, mielőtt még az a reakció lejátszódna, amely megadja az eredményül kapott polimerek elasztomer jellegét.

Az itt ismertetett membránok előnyösen felhasználhatók lábbelik részeiként. Ilyen alkalmazások esetén a membránok előnyösen képesek arra, hogy a bezárt 60

gázt viszonylag hosszú ideig megtartsák. Egy igen előnyös kiviteli alak esetében például a membránon át felépő nyomásvesztés a gáz kezdeti felfújási nyomásához képest kb. két év időtartam alatt nem csökkenhet többel, mint kb. 20%. Más szavakkal körülírva, az olyan termékeknek, amelyek kezdeti felfújási nyomásának állandósult értéke 137–152 kPa között van, legalább két évig 110–124 kPa körüli nyomást kell megtartaniuk.

Ezenfelül az ilyen termékekhez használt anyagoknak, például sportcipők alkatrészeinek hajlékonynak, viszonylag lágynak és simulékonynak kell lenniük, és nagymértékben ellen kell állniuk a fáradásnak, és alkalmasnak kell lenniük hegesztésre annak érdekében, hogy jó minőségű tömítést lehessen elérni, amely tipikusan rádiófrekvenciás hegesztéssel vagy hővel történő ragasztással érhető el. Az anyagnak továbbá képesnek kell lennie meghibásodás nélkül nagyszámú ciklusos terhelés elviselésére, különösen akkor, ha a felhasznált anyag vastagsága kb. 0,12 és kb. 5,1 mm közötti vastagsággal van kiképezve.

A membrán egy további előnyös tulajdonsága abban van, hogy a nagy mennyiségű tömegtermelésben alkalmazott technológiák segítségével különböző alakokra dolgozható fel. Ilyen technológiák közé tartoznak ismert módon az extrudálás, öntve fújás, fröccsöntés, vákuumos öntés, centrifugális öntés, sajtolóöntés, sajtolóalakítás, melegen ragasztás, öntés, kisnyomású öntés, forgatva öntés, reakciós fröccsöntés és rádiófrekvenciás öntés több más technológia között.

A találmány szerinti egyrétegű membránok további jellegzetessége abban van, hogy elkerülhetővé teszi a többrétegű kiviteli alakok által okozott feldolgozási problémák kiküszöbölését. Az egyrétegű membránok általában feldolgozhatók anélkül, hogy ehhez különleges mechanikai készülékekre lenne szükség a feldolgozóberendezésekhez, és nincs szükség másféle technológiai vezérlőberendezésekre. Ezenkívül az egyrétegű kiviteli alakokból kiképzett termékek nincsenek kitéve a rétegek szétválásának, és – legalábbis hőre lágyuló anyagok esetében – újból felhasználhatók és újraőrölhetők és felhasználhatók a későbbiek során többféle termék előállításához.

A többrétegű kiviteli alakokkal kapcsolatban meggyeizzük a találmány szerinti megoldás egy további jellemzőjét, amely abban van, hogy a folyamatos rétegek közötti kötés megjavítható, és ezáltal potenciálisan kiküszöbölhető a ragasztós rétegek iránti igény. Ez az úgynevezett javított kötés általában véve oly módon valósítható meg, hogy az első és második réteget egymással szoros kapcsolatba hozzuk hagyományos technológiák alkalmazásával, amelynek során mindkét réteg anyagában vannak olyan funkcionális csoportok, amelyekben a hidrogénatom hidrogénes kötésben vehet részt, amilyen például a hidroxilcsoportok hidrogénatomja vagy az uretáncsoportok és különböző receptorcsoportok, például hidroxilcsoportok oxigénatomjaihoz uretáncsoportok és észtercsoportok karboxil oxigénjéhez vagy pedig a PVDC klóratomjaihoz kapcsolódnak. Az ilyen réteges membránokra jellemző, hogy a hidrogénkötés véleményünk szerint az első és másod-

dik rétegek között alakul ki. A fent ismertetett hidrogénkötés például elméletileg ott alakul ki, ahol az első réteg poliészterpoliol-alapú uretánból van kialakítva, és a második réteg záróréteget képező anyagot tartalmaz, amely például etilén és vinil-alkohol kopolimerjeit polivinilidén-kloridot, akril-nitril és metil-akrilát kopolimerjeit, polietiléntereftalátot, alifás és aromatikus poliamidokat, kristályos polimereket és poliuretán műszaki hőre lágyuló anyagokat tartalmazó csoportból van kiválasztva. A hidrogénkötés kialakulásán felül azt az elméletet állítottuk fel, hogy általában egy bizonyos mennyiségű kovalens kötés is kialakul az első és második réteg között, amennyiben és például a szomszédos rétegekben poliuretánok vannak, vagy pedig az egyik vagy több réteg poliuretánt és a szomszédos réteg záróréteget képező anyagot, például etilén és vinil-alkohol kopolimerjeit tartalmazza.

A találmánynak számos további előnye van, amelyek a találmány különböző formákban való megvalósításainak figyelembevételével úján jobban megismerhetők. Ismét hangsúlyozzuk, hogy a bemutatott megvalósítások és a mellékelt rajz ugyan részét képezi a jelen bejelentésnek, és példákkal szemléltetik a találmány szerinti membránok alkalmazását, azonban világosan meg kell érteni, hogy a membránok igen sokrétűen alkalmazhatók. A találmány szerinti megoldás általános elveinek szemléltetése céljából a továbbiakban különféle példakénti kiviteli alakokat ismertetünk részletesen, anélkül azonban, hogy ez a részletes leírás bármiféle szempontból korlátozó jellegűnek tekinthető lenne.

A rajzok rövid ismertetése

- az 1. ábra sportcipő oldalnézeti képe, amelyen a talpbetét egy része kitérve van ábrázolva a keresztmetszet szemléltetése érdekében,
- a 2. ábra az 1. ábra szerinti sportcipő alulnézeti képe részben kitérve,
- a 3. ábra az 1. ábra 3–3 vonala mentén vett metszet,
- a 4. ábra csöves alakú kétrétegű párnázószerkezet egyik kiviteli alakjának látszati képe,
- az 5. ábra a 4. ábra 5–5 vonala mentén vett metszet,
- a 6. ábra csöves alakú párnázószerkezet második kiviteli alakja háromrétegű változatban nézeti képen,
- a 7. ábra a 6. ábra 6–6 vonala mentén vett metszet,
- a 8. ábra a találmány szerinti membrán egyik kiviteli alakjának cipőpárnázó szerkezetként kialakított változatának látszati képe,
- a 9. ábra a 8. ábra szerinti membrán oldalnézete,
- a 10. ábra a találmány szerinti membrán olyan kiviteli változatának nézeti képe, amely cipőpárnázó szerkezetként van kiképezve,
- a 11. ábra a találmány szerinti membrán olyan kiviteli változatának oldalnézeti képe, amely cipőbe épített kiviteli változatának

- nézeti képe, amely cipőpárnázó szerkezetként van kialakítva,
- a 12. ábra a 11. ábrán bemutatott membrán nézeti képe,
- a 13. ábra a 11. és 12. ábrákon bemutatott membrán felülnézeti képe,
- a 14. ábra a találmány szerinti membrán olyan kiviteli változata, amely cipőbe épített párnázószerkezetként van kialakítva,
- a 15. ábra a 14. ábra szerinti membrán látszati képe,
- a 16. ábra a 14. és 15. ábrák szerinti membrán felülnézeti képe,
- a 17. ábra a találmány szerinti kitanításnak megfelelően kialakított membrán olyan kiviteli alakjának látszati képe, amely cipőpárnázó szerkezetként van kialakítva,
- a 18. ábra a 17. ábra szerinti membrán oldalnézeti képe,
- a 19. ábra a találmány szerinti kitanításnak megfelelően kialakított rétegelt membránból képzett termék metszeti képe,
- a 20. ábra a találmány szerinti kitanításnak megfelelően kialakított rétegelt membránból képzett második termék metszeti képe,
- a 21. ábra rétegelt lap koextrudálására szolgáló szerkezet oldalnézeti metszete,
- a 22. ábra lap koextrudálására szolgáló 22. ábra szerinti szerkezet elosztó részének keresztmetszeti képe,
- a 23. ábra cső koextrudálására szolgáló szerkezet oldalnézeti metszete,
- a 24. ábra egyrétegű csöves membrán metszeti képe,
- a 25. ábra a találmány szerinti kitanításnak megfelelő egyrétegű membránból készített termék metszeti képe.

Az előnyös kiviteli alakok részletes ismertetése

Az 1–3. ábrák sportcipőt mutatnak, amelynek talp-szerkezete és párnázószerkezete van, amely a találmány szerinti kitanításnak megfelelően kialakított membránból képzett termékre ad példát. A 10 cipőnek 12 cipőfelsőrésze van, és ehhez van hozzáerősítve a 14 talp. A 12 cipőfelsőrész többféle hagyományos anyagból alakítható ki, amelyek közé tartoznak nem korlátozó jelleggel a bőrök, vinilek, poliamidok és más, általában szövet textilanyagok. Tipikusan a 12 cipőfelsőrészen megerősítések vannak kiképezve a 16 orr, a 18 fűzőszemek, a cipő 20 csúcsa körül, valamint 22 sarka mentén. Amint a sportcipők esetében általános, a 14 talp lényegében a 10 cipő teljes hossza mentén ki van alakítva a 20 orr tartományától kezdve a 24 boltozati tartományon át egészen a 22 sarok tartományáig.

Az ábrázolt 14 talp szerkezete egy vagy több szelektíven áthatolható párnázószerkezetet vagy 28 membránokat tartalmaz, amelyek lényegében a talp szerkezetének talpbetétrészén vannak kiképezve. Példaként említjük, hogy a találmány szerinti 28 membránok olyan termékként alakíthatók ki, amelyek különféle alakúak, mint például több csöves rész, amelyek egymáshoz képest

távköznyre helyezkednek el, egymással párhuzamosan, 26 talpbetét 22 sarok tartományában, amint azt az 1–3. ábrák mutatják. A csöves elemek lezárt állapotban beinjektált bezárt gázt tartalmaznak. A 28 membrán zárótulajdonságát előnyösen egyetlen réteg valósítja meg, amint az a 24. ábrán látható 30a réteg mutatja, vagy pedig a 4. és 5. ábrákon szemléltetett 30 réteg, amely hőre lágyuló külső 32 réteg belső felületén helyezkedik el. A 8–18. ábrák a találmány szerinti 28 membránokat mutatják, függetlenül attól, hogy egyrétegű vagy többrétegű kiviteli alakok, amelyek különféle termékké alakíthatók ki sokféle elrendezésben és alakokkal. Ezen pontnál kívánjuk megjegyezni, hogy a láb-belik esetében alkalmazott és párnázószerkezetként kialakított 28 membránok teljes egészében vagy részlegesen belefoglalhatók a talpbetétbe, vagy a lábbeli külső talprészébe.

A találmány kitanításának megfelelően kialakított 28 membránok az 1–3. ábrák szerinti formában párnázószerkezetként vannak kiképezve, amelyek lábbeli alkatrészeként használhatók. A 24. ábra szerinti kiviteli alaknak megfelelő 28 membrán 30a egyetlen réteget tartalmaz, amely egy vagy több poliészterpoliol-alapú uretánokból van kiképezve. A poliészterpoliol-alapú uretánok előnyösen a következő anyagok reakciójaként képződő termékek: (a) egy vagy több karboxilsav, amelyben hat vagy ennél kevesebb szénatom van egy vagy több diollal együtt, amelyben hat vagy ennél kevesebb szénatom van; (b) legalább egy izocianát és/vagy diizocianát; és (c) kívánt esetben, de előnyösen egy vagy több töltőanyag. Kívánt esetben a poliészterpoliol-alapú uretánokhoz a következők közül egy vagy több alkalmazható: (d) hidrolitikus stabilizátorok; (e) lágyítók; (f) töltőanyagok; (g) gyulladásgátlók; és (h) feldolgozási segédanyagok. Amint már korábban megjegyeztük, a poliészterpoliol előnyösen egy vagy több karboxilsavnak egy vagy több diollal történő reakciójaként van kiképezve, amelyben a reakciós termékekben levő poliészterpoliol ismétlődő egységeiben levő szénatomok száma nyolc vagy ennél kevesebb. Az egy vagy több diolon felül a reakciós termék tartalmazhat viszonylag kis mennyiségben egy vagy több többfunkciós anyagot, például triolokat, vagyis a reakciós termék teljes mennyiségére vonatkoztatva nem több, mint öt egyenérték-százalék mennyiséget, és még aktívhidrogén-tartalmú csoportokat.

A találmány értelmében a poliészterpoliol-alapú uretánok kialakításához felhasználhatónak tekintett karboxilsavak közül különösen az adipinsav, a glutálsav, a borostyánkősav, a malonsav, az oxálsav és ezek keverékei tekinthetők jól hasznosíthatónak.

A találmány értelmében a poliészterpoliol-alapú uretánok kialakítására használható diolok közül különösen az etilenglikolt, propándiolt, butándiolt, neopentildiolt, pentándiolt és hexándiolt, valamint ezek keverékeit tartjuk különösen jól használhatónak. A poliészterpoliol-alapú uretánok kialakítására hasznosítható triolok közé tartoznak azok, amelyek trimetilol-propánt tartalmaznak.

Az előnyös kiviteli alakok között az egyrétegű alkalmazások számára a 30a réteg kialakításához, valamint a többrétegű alkalmazások esetében a 30 réteg kiala-

kításához használt poliészterpoliol-alapú, hőre lágyuló uretán etilén-glikol-adipátot tartalmaz. Ebben a tekintetben bizonyos kereskedelmi forgalomban hozzáférhető etilén-glikol-adipátok tekinthetők felhasználhatónak, amilyen például a Vitco Chemical cégnél beszerezhető FOMREZ 22-112 és 22-225 jelű anyagok.

A találmány kitanításának értelmében alkalmazott izocianátok és különösen a diizocianátok közül azok használhatók, amelyek izofronedi-izocianátot (IPDI), metilén-bisz-4-ciklohexil-izocianátot (H_{12} MDI), ciklohexil-diizocianátot (CHDI), hexametilén-diizocianátot (HDI), m-tetrametil-xilén-diizocianátot (m-TMXDI), p-tetrametil-xilén-diizocianátot (p-TMXDI) és xililén-diizocianátot (XDI) tartalmaznak, és különösen jól használható a difenil-metán-diizocianát (MDI). Az alkalmazott izocianát(ok) aránya úgy van megválasztva, hogy az izocianátekvivalensek teljes aránya az aktív hidrogént tartalmazó anyagok ekvivalenseihez képest 0,90:1–1,1:1 tartományon belül, előnyösebben 0,98:0–1,04:1 tartományon belül van. Az uretántechnológiában ismert, hogy az „aktív hidrogént tartalmazó csoportok” kifejezés általában véve olyan csoportokra vonatkozik, amelyek együttesen olyan aminokat és alkoholokat tartalmaznak, amelyek alkalmasak az izocianátcsoporttal reakcióba lépésre.

Kívánt esetben és gyakran előnyösen a találmány szerinti poliészterpoliol-alapú poliuretánok hidrolitikus stabilizátorokat tartalmaznak. Példaként két kereskedelemben hozzáférhető karbodiimid-alapú hidrolitikus stabilizátort említünk, amelyeket a Rhein Chemie of Trenton cég (New Jersey állam, US) forgalmaz STABAXOL P és STABAXOL P-100 néven, és amelyek a tapasztalatok szerint hatékonyan csökkentették az anyag hidrolízissel szembeni érzékenységét. A fentiek kivül további hidrolitikus stabilizátorok is használhatók, amilyenek például a karbodiimid- vagy polikarbodiimid-alapú stabilizátorok, vagy amelyek epoxidizált szójajólaj alapúak. Az alkalmazott hidrolitikus stabilizátor teljes mennyisége általában véve kevesebb, mint 5 tömeg% a kompozíció teljes tömegéhez képest.

A hidrolitikus stabilizátorokon felül általában különféle lágyítók adhatók hozzá annak érdekében, hogy növeljék a végső termék hajlékonyságát és tartósságát, továbbá megkönnyítsék a gyantaalapú anyagnak membránra vagy lappá való feldolgozását. A korlátozás szándéka nélkül példaként említünk meg olyan lágyítóanyagokat, mint amilyenek a butil-benzoil-ftalát-alapú lágyítók, amelyek különösen hasznosnak bizonyultak. Függetlenül az alkalmazott lágyítótól vagy lágyítókeveréktől, a lágyító teljes mennyisége – ha ilyen van – általában véve kevesebb, mint 40 tömeg% a kompozíció teljes tömegére viszonyítva.

A találmány szerinti poliészterpoliol-alapú poliuretánokhoz töltőanyagok is alkalmazhatók, különösen az egyrétegű alkalmazások tekintetében, ahol a rétegek közötti hidrogénkötés nem okoz gondot. A „töltőanyagok” elnevezéssel hivatkozott anyagok osztályába tartoznak a szál- és szemcsés anyagok, a nempoláros polimer anyagok és szervesetlen eltömődésgátló anyagok. Az ilyen anyagok közé tartoznak például az üveg- és

szénszálak, az üvegpelyhek, a szilikátok, kalcium-karbonát, agyag, csillám, zsrkő, korom, szemcsés grafit, valamint fémpelyhek stb. Amennyiben töltőanyagokat alkalmazunk, akkor ezek teljes mennyisége a kompozíció tömegéhez viszonyítva kevesebb, mint 60 tömeg%.

A találmány szerinti poliészterpoliol-alapú uretán kompozíciókban alkalmazható összetevők egy további osztályát képezik a gyulladásgátlók, és mint fogalom, ez jól ismert a szakterületen. Az alkalmazott gyulladásgátlók mennyisége általában véve a végtermék szándékolt alkalmazási területétől függ, azonban bármely felhasználás esetében a gyulladásgátló teljes mennyisége 40 tömeg% vagy ennél kevesebb a kompozíció teljes tömegéhez viszonyítva. Az alkalmazhatónak tekintett számos gyulladásgátló közül különösen jól használhatónak tekintjük a foszfor-alapú vagy halogénezett vegyületeket, valamint az antimon-oxid-alapú kompozíciókat.

Az adalék anyagok, amelyek a jelen bejelentésben mint feldolgozási segédanyagok is szerepelnek, kis mennyiségű antioxidánsokat, UV-stabilizátorokat, hőmérséklet-stabilizátorokat, fénystabilizátorokat, szerves eltömődésgátló vegyületeket, színezőanyagokat, fungicideket, formaelválasztó anyagokat és kenőanyagokat jelentenek, amelyek jól ismertek a vonatkozó szakterületen, és az összes ilyen feldolgozási segédanyag együttes mennyisége általában véve kevesebb, mint 3 tömeg%.

A reakciós keverékbe kívánatos lehet katalizátor hozzáadása, és ily módon készíthető a találmány szerinti kompozíció. A szakterületen hagyományosan alkalmazott bármelyik katalizátor felhasználható abból a célból, hogy katalizálja az izocianátvegyületet a reaktív hidrogént tartalmazó vegyülettel; amit ismertet például Saunders és társai: Poliuretánok kémiája és technológiája című könyvének első része (Interscience, New York, 1963, 228–232. o.); továbbá Britain és társai: Journal of Applied Polymer Science (1960, 4, 207–211. o.). Az ilyen katalizátorok közé tartoznak a bizmut, ólom, cink, vas, antimon, uránium, kadmium, kobalt, tórium, alumínium, higany, ón, nikkel, céllium, molibdén, vanádium, réz, mangán és cirkónium szerves és szervesetlen savas sói, és szerves fémvegyület-származékai, továbbá a foszfinok és a terciér szerves aminok. Jellemző szerves ónvegyület katalizátorok az ón-oktoát, az ón-oleát, a dibutil-ón-dioctoát, a dibutil-ón-dilaurát és hasonlók. A terciér szerves aminkatalizátorok közül jellemzőek a trietil-amin, a trietilén-diamin, az $N_1N_1N'_1N'_1$ -tetrametil-etilén-diamin, $N_1N_1N'_1N'_1$ -tetraetilén-diamin, N-metil-morfolin, N-etil-morfolin, $N_1N_1N'_1N'_1$ -tetrametil-buanidin és $N_1N_1N'_1N'_1$ -tetrametil-1,3-bután-diamin.

Ha használunk katalizátor(oka)t, akkor függetlenül attól, hogy milyen(ek), ennek tömegaránya tipikusan kisebb, mint 0,5 tömeg% poliészterpoliol-alapú hőre lágyuló uretán reakciós keverék teljes tömegére számítva.

A találmány szerinti kitanítás értelmében kívánt esetben, de előnyösen alkalmazott extenderok általában véve alkoholokat és aminokat tartalmazó csoportból vannak kiválasztva. Például az alkohol-alapú extenderok közé tartozik az etilén-glikol, az 1,3-propilén-glikol, az 1,2-propilén-glikol, az 1,4-butándiol, 1,6-hexándiol,

neopentilglikol és hasonló; továbbá dihidroxi-alkilezett aromás vegyületek, amilyen például a hidrokinon és rezorcinol, bisz(2-hidroxi-etil)-éterei; p-xilén- α,α' -diol; a p-xilén- α,α' -diol, bisz(2-hidroxi-etil)-étere és a bisz(2-hidroxi-etil)-éter, valamint ezek keverékei. Aromás diaminextendereket szemléltetnek például a p-fenilén-diamin, az m-fenilén-diamin, a benzidin, a 4,4'-metilén-dianilin, a 4,4'-metilén-ibisz-(2-klór-anilin) és hasonló. Példaként említjük mint alifás diaminextendert, az etilén-diamint. Az aminoalkohol-extenderekre példát jelent az etanol-amin, a propanol-amin, a butanol-amin és hasonló.

Az előnyös extenderek közé tartozik az etilén-glikol, az 1,3-propilén-glikol, az 1,4-butándiol, az 1,6-hexándiol és hasonló.

A fent körülírt extendereken felül kis mennyiségű trifunkciós extender, például trimetilol-propán, 1,2,6-hexántriol és glicerin jelen lehet. A trifunkciós extenderek alkalmazott mennyisége előnyösen 5 egyenérték-százalék vagy ennél kevesebb a reakciós termék teljes tömegére és az alkalmazott aktív hidrogént tartalmazó csoportok teljes tömegére számítva.

Általában véve a poliészterpoliol extenderhez képesti aránya viszonylag széles tartományon belül változhat, és túlnyomóan a poliuretán elasztomer végtermék megkívánt keménységétől függ. Mint ilyen, a poliészterpoliol extenderhez képesti egyenértékaránya 1:0 és 1:12 közötti tartományon, még előnyösebben 1:1 és 1:8 közötti tartományon belül van.

A legalább egy poliészterpoliol-alapú uretánon felül a 24. ábra szerinti 30a réteg és előnyösen a 4. és 5. ábra szerinti 30 réteg előnyösen egy vagy több anyagot tartalmaz azon csoportból kiválasztva, amelyek etilén és vinil-alkohol kopolimerjeit, polivinilidén-kloridot, akril-nitril és metil-akrilát kopolimerjeit, polietiléntereftalátot, alifás és aromás poliamidokat, kristályos polimereket és poliuretán gyártására szolgáló, hőre lágyuló anyagokat tartalmaz. Az ilyen anyagok előnyösen hagyományos keverési technikák alkalmazásával össze vannak keverve a poliészterpoliol-alapú uretánösszetevővel még a membránok kialakítása előtt.

Az egyréteges 30a kiviteli alakokhoz előnyös, ha a fent felsorolt anyagokból egynek vagy többnek a teljes mennyisége eléri a kb. 30 tömeg%-ot, mivel nagyobb mennyiségek esetében olyan termékek kaphatók inkább, amelyek egy kissé hajlíthatatlanok. Többretegű kiviteli alakok esetében azonban a fenti anyagok közül egynek vagy többnek az összes mennyisége a kevert rétegben akár 95 tömeg% is lehet. Így többretegű szerkezetek esetében a 30 réteg előnyösen legalább egy poliészterpoliol-alapú uretán és legalább egy vagy több, a fent felsorolt anyagok keverékeit tartalmazza, és általában akár 70 tömeg% poliészterpoliol-alapú hőre lágyuló uretánt tartalmaz, azonban előnyösen kb. 1 tömeg% és 50 tömeg% közötti mennyiségű poliészterpoliol-alapú hőre lágyuló uretánt tartalmaz. Igen előnyösnek tekintett kiviteli alakok esetében a poliészterpoliol-alapú hőre lágyuló uretán tartalma a 30 rétegben mintegy 5 tömeg% és 25 tömeg% közötti tartományban van jelen.

Általában előnyösnek tartjuk, ha a poliészterpoliol-alapú uretánokhoz hozzákevert különféle anyagok etilén és vinil-alkohol kopolimerjeit, valamint etilén-vinil-alkohol kopolimerjeinek keverékét tartalmazzák.

A kereskedelemben kaphatók olyan termékek, amelyek etilén és vinil-alkohol alapú kopolimerek, amilyen például a Nippon Gohsei Company, Ltd. (US, New York) gyártmányú SOARNOL, valamint az EVAL Company of America (US, Lisle, Illinois) gyártmányú EVAL termék. Különösen előnyösen használható a kereskedelemben kapható etilén és vinil-alkohol kopolimerje, amilyen például az EVAL LCF101A gyártmány, amelyben az átlagos etiléntartalom tipikusan 25 mol% és 48 mol% közötti tartományban van.

Az egy vagy több poliészterpoliol-alapú uretánnal a fenti módon összekeverhető más anyagként használható a kereskedelemben BAREX 210 néven kapható termék, amely akril-nitril és metil-akrilát kopolimerje, és amelyet a British Petroleum Company forgalmaz, valamint a Dow Chemical Company által ISOPLAST néven forgalmazott poliuretán gyártó hőre lágyuló anyag.

Azonfelül, hogy az etilén és vinil-alkohol kopolimerjeit, polivinilidén-kloridot, akril-nitril és metil-akrilát kopolimerjeit, polietilén-tereftalátot, alifás és aromás poliamidokat, kristályos polimereket és poliuretán készítésére szolgáló hőre lágyuló anyagokat tartalmazó csoportból kiválasztott anyagokat összekeverjük a fent ismertetett poliészterpoliol-alapú uretánokkal, a szakember számára az is nyilvánvaló, hogy az ilyen anyagok felhasználhatók a találmány szerinti megoldás többretegű kiviteli alakjai esetében a belerétegezendő különböző rétegek készítéséhez az itt ismertetett módon.

Általában előnyösnek tartjuk, ha mind az egyrétegű, mind a többretegű változatok előállításához használt poliuretánok alapanyaga aromás izocianát, például difenil-metán-diizocianát (MDI), azonban egyes többretegű szerkezetek esetén kívánatos lehet alifás poliuretánok alkalmazása a fent ismertetett záróképes anyagokkal kombinálva. Pontosabban körülírva, az alifás izocianát alapú poliuretánok olyan esetekben alkalmazhatók előnyösen, ahol arra kell számítani, hogy az aromás izocianátok egy bizonyos koncentrációt meghaladva reakcióba lépnek az alkalmazott záróképes anyaggal. Nem korlátozó szándékkal példát említve, ha a kevert réteg 5 tömeg%-ban etilén és vinil-alkohol kopolimerjeit tartalmazza, akkor alifás izocianát alapú poliuretánokat tekintünk előnyösnek. Előnyös lehet azonban kis mennyiségben legalább egy aromás, hőre lágyuló poliuretán (vagyis aromás izocianátokból nyert poliuretán) alkalmazása a viszkozitás módosítása érdekében. Így tehát a kevert réteg előnyös összetétele legalább 5 tömeg% mennyiségben tartalmaz legalább egy kopolimert egy reaktív záróképes anyagból, például etilén és vinil-alkohol kopolimerjét, és az ilyen összetétel a következőképpen összegezzhető: (a) legalább 50 tömeg% legalább egy záróképes anyag, amely abból a csoportból van kiválasztva, amely etilén és vinil-alkohol kopolimerjeit, polivinilidén-kloridot, akril-nitril és metil-akrilát kopolimerjeit, polietiléntereftalátot, alifás és aromás poliamidokat, kristályos polimere-

ket és poliuretán gyártására szolgáló hőre lágyuló anyagokat tartalmaz; (b) 1 tömeg% és kb. 50 tömeg% közötti legalább egy alifás hőre lágyuló uretán; és (c) legfeljebb nagyjából 3 tömeg% aromás hőre lágyuló uretán, amely keverékben a kevert réteg egyes összetevőinek összege 100 tömeg%. Az aromás hőre lágyuló uretánok tipikusan ugyancsak egy olyan csoportból vannak kiválasztva, amely poliésztert, poliétert, polikaprolaktont, polioxi-propilént és polikarbonát-makroglikol-alapú anyagokat, valamint ezek keverékeit tartalmazza.

Egyes alkalmazások esetében ezenfelül kívánatos lehet a 30a és 30 rétegek kialakításához poliuretánok bekeverése olyan esetekben, amikor különösen fontos a hidrolízissel szembeni érzékenység. Nyolc vagy ennél kevesebb szénatomot tartalmazó poliészterpoliolokat tartalmazó poliuretánok keverhetők hozzá például olyan poliuretánhoz, amelyben lágy szegmensek vannak, amelyek anyaga poliéterpoliol vagy poliészterpoliol, amely karboxilsav és diol reakciós keverékéből képződik, és a reakciós termékben levő ismétlődő egységekben nyolcnál több szénatom van. A keverékben előnyösen 30 tömeg%-ig terjedő mennyiségű olyan poliuretán van, amely eltér azoktól, amelyekben nyolc vagy ennél kevesebb szénatomot tartalmazó ismétlődő egységeket tartalmazó poliészterpoliol van (vagyis 70 tömeg% polietilén-glikol-adipát alapú uretán 30 tömeg% izoftalát-poliészterpoliol-alapú uretán). Az olyan poliészterpoliolokra, amelyekben a reakciós termékben 8-nál több szénatom van, jellemző példák közé tartozik a poli(etilén-glikol-izoftalát), a poli(1,4-butándiol-izoftalát) és poli(1,6-hexándiol-izoftalát).

Ezenfelül a különféle hőre lágyuló uretánok keveréseinek használata helyett egyetlen poliuretán használata is lehetséges, amelybe különböző lágy szegmensek vannak belefoglalva. Ebben az esetben is a korlátozás szándéka nélkül említjük, hogy a lágy szegmensek közé tartozhatnak az összességében 8 vagy ennél kevesebb szénatomot tartalmazó lágy szegmenseken felül a poliéterpoliolok, a poliészterpoliolok, amelyekben összességében 8-nál több szénatom van, vagy ezek keveréke. Számításba vettük azt a lehetőséget, hogy a karboxilsav és a diol összességében véve 8-nál több szénatomot tartalmazó reakciós termékét tartalmazó lágy szegmens alkotórész kb. 30 tömeg% mértékig lehet jelen a poliuretánban levő lágy szegmens teljes tömegéhez viszonyítva. Így a lágy szegmens ismétlődő egységeinek legalább 70 tömeg%-át képezi a karboxilsav és a diol reakciójából származó termék, ahol a reakció termékében a szénatomok összes száma 8 vagy kevesebb.

Azt is meg kell jegyezni, hogy a legfeljebb 30 tömeg% mennyiségű és ismétlődő egységeiben 8-nál több szénatomot tartalmazó poliészterek találmány szerinti poliuretánokhoz való hozzáadása számos módon megvalósítható. A poliészterpoliolokból nyert és ismétlődő egységeiben 8-nál több szénatomot tartalmazó poliuretánból 30% vagy ennél kevesebb keverhető, mint elkészített polimer 70 tömeg% vagy ennél több poliuretánnal, amely poliészterpoliolokból származik és ismétlődő egységeiben 8 vagy annál kevesebb szén-

atomot tartalmaz, avagy egyetlen poliuretán készíthető poliészterpoliolok keverékéből, amelyben 75 tömeg% vagy ennél több mennyiségben az ismétlődő egységek száma 8 vagy ennél kevesebb, és a maradékban olyan ismétlődő egységek vannak, amelyekben a szénatomok száma a korábbi ismertetésnek megfelelően több, mint 8. Poliuretán készíthető egyetlen poliolból, amely dikarboxilsavak és diolok reagáltatásából készül oly módon, hogy a poliészterpoliol ismétlődő egységeinek 70 tömeg%-a 8 vagy ennél kevesebb szénatomot tartalmaz. Ezen módszerek kombinációja is lehetséges. A 6-nál több szénatomot tartalmazó savak közül felhasználható az izoftálsav és a ftálsav.

Amint már ismertettük, a találmány szerinti 28 membránok többrétegű szerkezetűek is kialakíthatók. A 4–7. ábrák 28 és A membránjai például hajlékony rugalmas elasztomer anyagból kialakított 32 réteget tartalmaznak, amely előnyösen ellenáll egy előre meghatározott maximális térfogatot meghaladó tágulásnak, amikor a membránt gázzal nyomás alá helyezzük.

A 32 réteg előnyösen olyan anyagból vagy olyan anyagkombinációból van kialakítva, amely hővel történő ragasztás, hajlítási kifáradással szembeni szilárdság, megfelelő rugalmassági modulus, szakítási és tépési szilárdság, valamint kopással szembeni ellenállás tekintetében kiváló tulajdonságokkal rendelkezik. Az ilyen tulajdonságokkal rendelkező és hozzáférhető anyagok közül úgy találtuk, hogy az uretáncsoportba tartozó hőre lágyuló elasztomerek – amelyekre egyébként hőre lágyuló uretánként vagy egyszerűen TPU-ként hivatkozunk – igen előnyösek, igen kiváló feldolgozhatóságuk miatt.

A külső 32 réteg kialakítására használható számos hőre lágyuló uretán közül különösen hasznosnak bizonyultak az olyan uretánok, mint a PELLETHANE 2355-ATP, 2355-95AE és 2355-85A típusok (Dow Chemical Company, US, Michigan, Midland, védjegyzett termékei), ELASTOLLAN (a BASF cég bejegyzett védjegye) és ESTANE (a B. F. Goodrich Co. bejegyzett védjegye), amelyek mindegyike észter- vagy éteralapú. Felhasználhatók továbbá más olyan hőre lágyuló uretánok, amelyek poliészter-, poliéter-, polikaprolakton- és polikarbonát-makroglikol-alapúak. Azt is meg kívánjuk jegyezni továbbá, hogy az uretánokon felül a 4. ábra 32 rétege, valamint a 7. ábrán bemutatott A membrán 32 és 34 rétegei ugyancsak elkészíthetők olyan poliészterpoliol-alapú poliuretánokból, amelyek lágy szegmenseket tartalmaznak, és a reakciótermékben 8 vagy ennél kevesebb szénatom van. Ez általában véve a GTR-értékek csökkenését eredményezi, mivel a többrétegű szerkezetek gázdifúzióval szembeni ellenállásának nagy része a zárórétegből származik.

Amint korábban megjegyeztük, az ismertett membránok különféle feldolgozási technológiákkal alakíthatók ki, amelyek közé korlátozó jelleg nélkül beletartozik az extrudálás, fújva öntés, fröccsöntés, vákuumos öntés, hővel ragasztás vagy rádiófrekvenciás hegesztés, amelyekkel feldolgozhatók a csövek és a lapként extrudált filanyagok. Az itt ismertetett többrétegű membránokkal kapcsolatban megjegyezzük, hogy az ilyen membránok olyan filmekből vannak kialakítva,

amelyek előállítására a 30 réteget alkotó anyagnak a 32 réteget alkotó anyaggal együtt történő koextrudálásával van előállítva. A többrétegű filmanyagok előállítására azokat hővel ragasztjuk, vagy rádiófrekvenciás hegesztéssel hegesztve kialakítjuk a felfújható membránokat, amelyek igen hajlékony természetűek.

A membránok alakjukra nézve lehetnek lap alakúak, lényegében zárt tartályok, párnázószerkezetek, akkumulátorok és más szerkezetek, amelyeknek szakítószilárdsága nagyságrendileg legalább kb. 17,24 MPa és 100% nyújtáshoz tartozó modulusuk kb. 2,41 és 20,7 MPa között van, és/vagy megnyúlásuk legalább kb. 250% és 700% között van.

A 6. és 7. ábra a membrán egy más kiviteli változatát mutatja, amelynél az A membrán hosszukás cső alakú többrétegű alkatrészt képez. A módosított A membrán lényegében ugyanolyan, mint a 4. és 5. ábrákon bemutatott 28 membrán, azzal az eltéréssel, hogy a 30 réteg belső felületén folyamatosan harmadik 34 réteg van elhelyezve, mégpedig oly módon, hogy a 30 réteget egyrészt a külső 32 réteg, másrészt a legbelső 34 réteg fogja közre. A legbelső 34 réteg is előnyösen hőre lágyuló uretánanyagból van kiképezve. Ha a 30 réteg romlással szembeni javított védelméből származó tapasztalt előnyökön felül a 34 réteg hozzájárul annak eléréséhez, hogy kiváló minőségű hegesztést lehessen kialakítani, amely megkönnyíti három dimenzióban alakított termékek kialakítását, amilyenek például a lábbelikhez használható párnázószerkezetek.

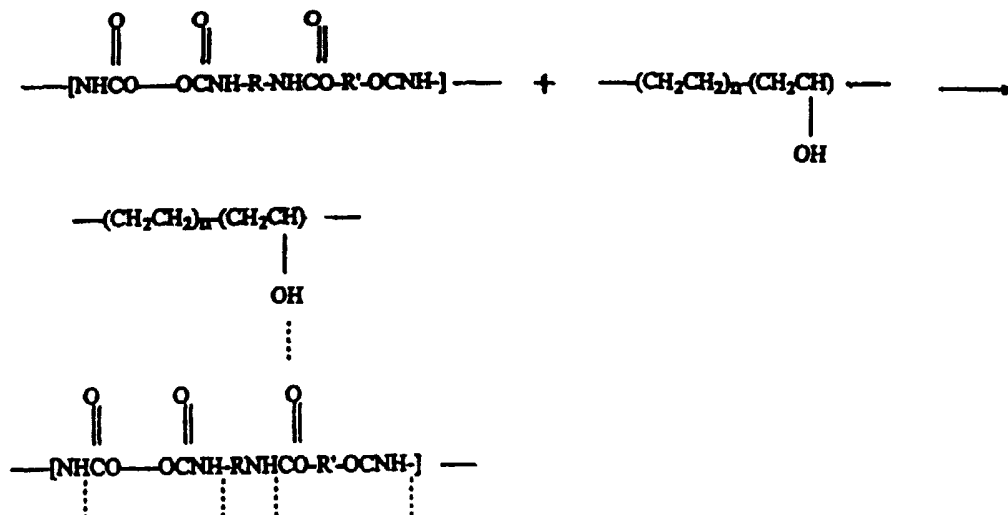
Az olyan membránok, amilyeneket az 1–7. ábrák és a 24. ábra mutat, előnyösen extrudált csövekből vannak kialakítva. A felhasznált cső hosszúsága tipikusan kb. 0,3 m és kb. másfél méter közötti tartományban van. A membránok ezután a kívánt kezdeti felfújási nyomásra fújhatók fel, amelynek értéke a környezeti nyomáshoz képest 0 és 690 kPa, előnyösen 34–340 kPa közötti tartományban van, és a bezárt gáz előnyösen nitrogén. A cső szakaszait ezután rádiófrekvenciásan hegesztik, vagy hővel leragasztják a kívánt hosszúságban. Ezután a rádiófrekvenciás hegesztést vagy hővel való ragasztást követően előállított membránokat szétválasztják egymástól oly módon, hogy az egymással szomszédos membránok közötti hegesztett

tartományt átvágják. Azt is meg kell jegyezni, hogy a membránok kialakíthatók az úgynevezett laposan extrudált csövekből, ami a technika állásából ismert, és ezáltal a belső alakzat bele van hegesztve a csőbe.

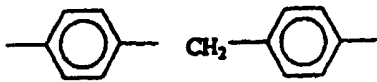
Az itt ismertetett többrétegű kiviteli alakok extrudálásával kapcsolatban megjegyezzük, hogy mikor a 30, 32 rétegeket és kívánt esetben a 34 réteget alkotó anyag az extrudálóberendezés kilépővége felé halad különálló áramlási csatornákon át, és amikor megközeleltik az extrudáló matricaalakító szűkületének kijáratát, akkor a megolvadt áramok egymással kombinálódnak és úgy vannak elrendezve, hogy együtt lebegve rétegeket alkossanak, amelyek tipikusan lamináris áramlással folynak, amikor belépnek a matrica testébe. Előnyösen az anyagok kb. 149 és kb. 241 °C közötti hőmérsékleten és legalább kb. 1,38 MPa nyomáson kombinálódnak annak érdekében, hogy a 30, 32 és 34 rétegek folyamatos részei között a lehető legnagyobb adhézió eléréséhez optimális nedvesedést lehessen elérni, továbbá annak érdekében, hogy javítsák a hidrogénkötést – a rétegek között, ahol az alkalmazott anyagok alkalmasak hidrogénkötésre. Többrétegű laminátok esetében is előnyös, ha 30, 32 és 34 rétegek poliuretánjában használt poliészterpoliolok nagymértékben alifás jellegűek, mivel az alifás uretánok esetében azt találtuk, hogy hagyományos technológiákkal, például lap extrudálásával könnyen feldolgozhatók.

Ennek érdekében úgy véljük, hogy a vonatkozó rétegek közötti hidrogénkötés kialakulása annak az eredménye, hogy vannak hidrogénatomokat tartalmazó olyan hozzáférhető funkcionális csoportok, amelyek részt tudnak venni a hidrogénkötésben, amilyenek például a hidroxilcsoportok hidrogénatomjai, vagy pedig az uretán-csoport nitrogénatomjához és különböző receptorcsoportokhoz, például hidroxilcsoportok oxigénatomjához, az uretán- és észtercsoportok karbonil-oxigénjéhez és a PVDC-ben levő klóratomhoz kapcsolódó hidrogén, hogy néhány példát említsünk.

Az alább megadott kémiai reakció szemlélteti az elméleti felületi kötést, ami véleményünk szerint kialakul a 32 és 34 rétegek és a 30 réteg között lényegében a membrán szándékosan érintkeztetett teljes felületén:



ahol



és R' egy rövid láncú diol, például (CH₂)₄.

A fent bemutatott hidrogénkötésen felül korlátozottabb mértékben úgy gondoljuk, hogy második és harmadik 32 és 34 rétegek és az első 30 réteg között bizonyos mennyiségű kovalens kötés alakul ki. Úgy gondoljuk, hogy az egymással szomszédos hőre lágyuló uretánrétegek és a főrétegek közötti kötés szilárdságához más tényezők is hozzájárulnak, amilyenek például bármely két szomszédos molekula közötti London-féle erőkből és a poláris molekulák között fellépő dipólus-dipólus erőkből származó orientációs és indukciós erők, amelyek egyébként van der Waals-féle erőkként is ismertek.

A fent ismertetett hidrogénkötés eltér a technika állásából ismert megoldásoktól, mivel korábban nem ismerték fel az ilyen kötés létezését és/vagy lehetőségét, és korábban általában megkövetelték a ragasztós kötőrétegek alkalmazását, amilyen például a Bynel-réteg, és ezzel valószínűsítették meg a különféle rétegek közötti kötet.

Ahogy azt korábban is megjegyeztük, egy- vagy szimpla rétegű kiviteli alakok esetében akár 60 tömeg% mennyiségig terjedő töltőanyag alkalmazása is számításba jöhet, azonban a töltőanyagoknak a többrétegű kiviteli változatok esetében szükséges hidrogénkötési kapacitásra kifejtett hátrányos hatása miatt többrétegű membránok feldolgozása esetén kívánatos hidrogénkötés érdekében a töltőanyagok használatát korlátozni kell, ha egyáltalán használhatók.

A 12–16. ábrákon bemutatott léghólyag formában megvalósított membránokat fújva öntéssel készítik. A léghólyagok kialakításához szimpla rétegű olvadt masszát extrudálnak, vagy két- vagy háromrétegű filmet alkotó olvadt masszát koextrudálással dolgoznak fel a 21–23. ábráknak megfelelően. Ezután az olvadt anyagot hagyományos fújva öntési technológia felhasználásával fújják és alakítják. Az ennek eredményeként kapott léghólyagokat, például a 12. és 15. ábrán bemutatott alakokat ezután a kívánt bezárandó gázzal felfújják az előnyös kezdeti felfújási nyomásra, majd ezután a felfújónyílást (például a 38 felfújónyílást) rádiófrekvenciás hegesztéssel lezárják.

A membránokból készített további alakzatokat mutatnak a 8–10. ábrák. Extrudált egyrétegű filmből vagy koextrudált kétrétegű vagy háromrétegű filmből kívánt vastagságú lapokat készítenek. A koextrudált lapok vagy filmek rétegeinek vastagságai a 30 réteg esetében 0,012–0,25 mm, a 32 és 34 rétegek esetében kb. 0,12 és kb. 2,54 mm között van. Egyrétegű vagy szimpla rétegű párnázószerkezetek kialakítása esetében az átlagos vastagság általában véve 0,127 és kb. 1,524 mm között, előnyösen kb. 0,381 és kb. 1,016 mm között van.

A találmány szerinti membránból kialakított további kiviteli alakot mutatnak a 17. és 18. ábrák. A léghólyag-

got szimpla rétegű vagy koextrudált többrétegű és kívánt vastagsági tartományba eső cső alakításával készíthetjük. A cső ellapított helyzetben szemközt levő falait az egyes végeknél kiválasztott pontoknál egymással

5 összehegesztjük hagyományos, hővel, ragasztással vagy rádiófrekvenciás hegesztéssel. A párnázószerkezetet ezután megfelelően kialakított 38 felfújónyíláson át felfújjuk a kívánt felfújási nyomásra, amely a környezethez képest 0-tól 690 kPa tartományba, előnyösen

10 34–345 kPa tartományba esik, és a bezárt gáz például nitrogén.

A találmány szerinti membránok a megnevezett párnázószerkezeteken vagy léghólyagokon kívül más helyen is igen jól alkalmazhatók, amelyek közül igen

15 előnyös alkalmazási terület a 19., 20. és 25. ábrán bemutatott akkumulátorként történő felhasználás.

A 25. ábra fent ismertetett szimpla rétegű membránból kiképzett kiviteli alak, amely akkumulátort alkot. A 19. és 20. ábra másik két változatban kialakított ak-

20 kumulátort mutat, amelyek hasonlóképpen szimpla rétegű találmány szerinti membránból vannak kialakítva. Az akkumulátorok és különösen a hidraulikus akkumulátorok járműfüggesztési rendszerekben, járműfék-

25 rendszerekben, ipari hidraulikus akkumulátorokban kerülnek alkalmazásra, ahol nyomáskülönbség lép fel, itt egymástól esetlegesen eltérő fluid közeg között.

A 124 membrán a hidraulikus akkumulátort két kamrára vagy rekeszre osztja, amelyek közül az egyik gázt, például nitrogént, és a másik folyadékot tartalmaz. A 124 membránnak gyűrűs 126 gallérja és hajlékony 128 tartályrésze van. A gyűrűs 126 gallér úgy van kiké-

30 pezve, hogy kerülete mentén hozzá lehessen erősíteni a gömb alakú akkumulátor belső felületéhez oly módon, hogy a 128 tartályrész az akkumulátort két külön-

35 álló kamrára osztja. A hajlékony 128 tartályrész lényegében átmérőirányban mozog a gömb alakú akkumulátor belsejében, és adott időben elfoglalt helyzete egy-

40 részét az egyik oldalon levő gáz nyomásától, másrészt ezzel összefüggésben az ellenkező oldalon levő folyadék nyomásától függ.

A 20. ábra egy további példát mutat, amely hidraulikus akkumulátor formájában kialakított terméket képez, és ennek fent ismertetett 30a és 30 rétegek anyagából kiképzett első 114 rétege van. A terméknek ezenfelül

45 112 és 116 rétegei vannak, amelyek egy vagy több, hőre lágyuló uretánból, egy vagy több záróképes anyagból vagy legalább egy uretán és záróképes anyag kombinációjából vannak kialakítva, amint azt korábban a 32 és 34 rétegek kapcsán ismertettük. Az

50 ábra mutatja, hogy a 114 első réteg a teljes akkumulátortest-résznek csupán egy szegmense mentén van kialakítva. Az ilyen, jelen bejelentésben „szakaszos szerkezet” alkalmazása olyan körülmények között kívánatos, amikor a termék bizonyos szegmensei mentén nagyobb a rétegek szétbomlásának veszélye. Az egyik

55 ilyen hely a hidraulikus akkumulátorok tömlője vagy diafragmája esetében többrétegű kiviteli alakoknál a gyűrűs 126 gallér környékén van. Habár a találmány szerinti többrétegű membránok általában jobban ellen-

lyozzák a gáz kiszökését a rétegek találkozási felülete mentén, amilyen például a kapillárishatás útján való gázelszökés a gyűrűs gallér környékén, azonban fel kell ismerni, hogy az ismertetett 110 membránok tartalmaznak olyan szegmenseket, amelyekben nincs 114 réteg.

A 19., 20. és 25. ábrákon bemutatott termékekkel alakított 110 membránok gyártásához sok különféle eljárás alkalmazható, amelyekbe korlátozás nélkül beletartozik az extrudálva vagy koextrudálva történő fújva öntés folyamatos extrudálás felhasználásával, a szakaszos extrudálás (1) alternáló adagolócsigás rendszerek; (2) dugattyús akkumulátoros típusú rendszerek; és (3) akkumulátoros extrudálófejeket alkalmazó extrudálórendszerek együttes injektálással megvalósított nyújtva fújó öntéssel extrudált vagy koextrudált lap, fújt film, csövek vagy profilok. A többréteges eljárásokkal kapcsolatban úgy találtuk, hogy koextrudálás felhasználásával olyan termékek állíthatók elő, amelyek valószínűleg jól szemléltetik a korábban kívánatosnak bemutatott hidrogénkötést a vonatkozó 114, 112 és 116 rétegek között, abban az esetben, ha ezt elősegítő anyagokat alkalmazunk. Ha valamilyen terméket, például hidraulikus akkumulátor tömlőjét vagy diafragmáját többréteges technológiával, például fújva öntéssel állítunk elő, akkor a kereskedelemben hozzáférhető fújva öntő gépek közül bármelyik alkalmazható, például a BKB95-3B1 típusú extrudálófejjel ellátott Bekum BM502 típusú (nincs ábrázolva) vagy VW60/35 típusú koextrudálófejet használó Krup KEB-5 típusú (nem ábrázolt) fújva öntő gép felhasználható.

Amint korábban említettük, a monolitikus, vagyis szimpla rétegű membránok gyártása általában véve hasonlít a többrétegű membránok gyártásához, azonban sokkal kevesebb folyamatvezérlésre van szükség. Egyrétegű membránokhoz például csupán egyetlen extruderre van szükség, amihez nincs szükség feladógységre. A lapok úgy készíthetők, hogy az extruderben képzett megömlött polimer anyagot ruhaakasztó alakú matricán át nyomjuk ki. Összelapított állapotú csövet és elődarabot fújva öntéshez történő felhasználáshoz oly módon lehet előállítani, hogy az extruderben előállított megömlött műanyagot gyűrű alakú matricán át nyomjuk ki.

A továbbiakban a többrétegű megmunkálás technológiájának előnyös módzatait ismertetjük röviden. Először az extrudálendő gyantás anyagokat a gyártó előírásainak megfelelően (szükség esetén) kiszállítjuk és feladjuk az extruderbe. Tipikusan az anyagokat olyan sorrendben adjuk be az extruderbe, amely megegyezik a rétegek elrendezési sorrendjével. Háromrétegű kiviteli alak esetében például a poliészterpoliol-alapú uretánt tartalmazó anyagot egy külső extruderbe, egy másik anyagot, például hőre lágyuló uretánt és/vagy egy vagy több záróképes anyagot a középső extruderbe és egy másik anyagot, például hőre lágyuló uretánt adunk a külső extruderbe. Az extruder hőeloszlása úgy van beállítva, hogy az a legjobban megfeleljen az egyes anyagok támasztotta követelményeknek. Ajánlatos azonban, hogy az egyes extrudálók kilépési

pontjai között a hőmérséklet-különbség ne legyen több, mint 11,1 °C.

Miközben az anyagot előreirányulva átnyomjuk az egyes extrudereken, a hőmérsékletprofil úgy állítjuk be, hogy a lehető legjobb ömledéket kapjuk. A hőprofil tipikusan 149 és kb. 241 °C hőmérséklet közé állítjuk be, amelyen belül a betáplálási zóna van a legalacsonyabb hőmérsékletre beállítva, és a többi beállítási pont fokozatosan növekszik, közelítőleg 5,6 °C növekményekkel mindaddig, amíg el nem érjük a kívánt ömledéket. Az extruderek elhagyása után csöveket tartalmazó szakaszokat alkalmazunk időnként arra, hogy az anyagot a többrétegű fejhez (vagyis három vagy több fejhez) továbbítsuk. Ez az a pont, ahol be lehet állítani a hőmérséklet-különbséget. Az extruderek pumpáló hatása az anyagot nem csupán az egyes extrudálófejek csatornáiba és áramlási járataiba nyomja, hanem egyúttal meghatározza az egyes rétegek vastagságát. Ha például az első extruder átmérője 60 mm, a második extruder átmérője 35 mm és a harmadik extruder átmérője 35 mm, akkor egy olyan 1,3 l térfogatú tömlő vagy diafragma előállításához, amelynek külső rétegéhez 2 mm, középső rétegéhez 0,76 mm és a belső rétegéhez 2 mm rétegvastagság szükséges, amelyet az egyes extruderek kb. 26 s alatt állítanak elő akkor, hogyha az első extruder csigájának fordulatszáma kb. 10 fordulat/perc, a második extruder csigájának fordulatszáma kb. 5 fordulat/perc és a harmadik extruder csigájának fordulatszáma kb. 30 fordulat/perc. Miután az anyagok bejutnak az extrudálófej csatornáiba vagy áramlási járataiba, akkor a hőmérsékletet általában állandó értéken tartjuk vagy csökkentjük annak érdekében, hogy beállítsuk az anyagok megömlésének erősségét. Az extrudálófej egyes csatornáit vagy áramlási járatát elkülönítve tartják egymástól a megömlött masszákat, és azokat áramlási irányban továbbítják és nyersdarabbá alakítják.

Közvetlenül az alsó matrica vagy persely és az alsó túske elérése előtt a fej csatornáiból vagy áramlási járataiból származó anyagot az egyesített átömlőjáratok keresztmetszeti részére jutó nyomás egymással egyesítve benyomja az alsó hüvely és a túske közötti résbe, és az egyes rétegekre jutó nyomás képezi a vonatkozó extrudereket. Ezen nyomás értékének legalább 1,38 MPa értékűnek kell lennie, és általában véve a megadott körülmények között több, mint 5,5 MPa. Annál a pontnál, ahol az anyagok összefolynak, egy nyersdarab képződik, amely olyan réteges szerkezetű, amelyben három réteg van. A nyomás felső értékének határát csak az extrudálófej szerkezeti szilárdsága határozza meg. Az extrudálófejből való kilépés után a réteges anyag mindegyik végét a két öntőformafél zárja le, és gázt, például levegőt fújunk be a formába, amely a réteges nyersdarabot felfújva nekinyomja az öntőforma falának és ilyen állapotban tartja, amíg elegendő mértékben le nem hűl (a fent említett példa esetében kb. 16 s-ig), és ezután a gázt kiengedjük. A munkadarabot eltávolítjuk a formából, és elegendő ideig hagyjuk tovább hűlni, ami után a munkadarabról a sorja eltávolítható vagy tovább feldolgozható, ahogyan azt az

egyes munkadarabok megkívánják. A szakember számára érthető, hogy a rétegeket mindaddig elkülönítetten kell tartani egymáshoz képest, amíg teljesen meg nem ömlenek, és előzetesen üreges csővé nem alakítjuk őket, és ebben az időpontban kapcsolódnak össze egymással hő és nyomás hatására, ahogyan azt ismergettük.

A műanyag-feldolgozási iparban jártas szakember számára belátható, hogy a fújva öntő gép három fő részegysége, nevezetesen az extruderek, az extrudálófejek és az öntőforma-zárószervezetek többféle méretben és elrendezésben alkalmazhatók annak érdekében, hogy ki lehessen elégíteni a gyártási követelményeket, mind ütemezés, mind méretek tekintetében.

A találmány szerinti kitanításnak megfelelő membránok kialakítására felhasználható az a többréteges megmunkálásra alkalmas művelet, amelyet lapkoextrudálásnak neveznek. A lap koextrudálása során egyidejűleg extrudálunk két vagy több polimer anyagot, egyetlen extruderszerszám segítségével, amelyben az anyagok egymással összekapcsolódnak oly módon, hogy egymástól különböző, de egymáshoz jól kötött rétegeket képeznek, és ez alkotja az egyetlen extrudált terméket.

Koextrudált lap előállításához olyan berendezés szükséges, amely minden egyes gyantatípushoz egy-egy extrudert tartalmaz, amelyek egy koextrudáló adagolóegységhez csatlakoznak, amint azt a 21. és 23. ábra mutatja, és amilyen szerkezetek kereskedelemben kaphatók több forrásból is, és ilyen gyártók például a Kloreon Company (US, Texas állam, Orange) és Production Components Incorporated (US, Wisconsin állam, Eau Claire), de vannak más gyártók is.

A koextrudáláshoz használt 150 adagolóegységben három szakasz van. Ezek közül az első 152 szakasz a feladószakasz, amely az egyes extruderekhez kapcsolódik, és a kör keresztmetszeten érkező folyékony gyantát továbbítja a programozó- 154 szakaszhoz. A programozó- 154 szakasz az egyes gyantaformákat négyzetleges keresztmetszetre formázza, amely négyzet keresztmetszet mérete arányos az egyes rétegek megkívánt vastagságával. Különálló négyzetleges rétegeket 156 átmeneti szakasz kombinálja egymással egyetlen négyzetleges járatba. Valamennyi hőre lágyuló uretánréteg megömlési hőmérsékletének általában kb. 149 és kb. 241 °C hőmérséklet között kell lennie. A vonatkozó réteg közötti tapadás optimalizálása érdekében minden egyes ömledékáram tényleges hőmérsékletét úgy kell beállítani, hogy az egyes ömledékáramok viszkozitásának értéke közel egyforma legyen. A kombinált réteges ömledékáramokat ezután a lapot készítő 158 extruderszerszám egyetlen négyzetleges extrudált ömledékké alakítja, és ennek szerkezeti kialakítása a 22. ábrán bemutatott módon „ruhafogas” formájú, amelyet a műanyagalkító iparban elterjedten használnak. Ezután az extrudátumot 160 görgők segítségével le lehet hűteni, és merev lappá lehet alakítani, akár öntési, akár kalanderezési művelet segítségével.

A lapextrudáláshoz hasonlóan a koextrudált csövek gyártásához szükséges berendezés minden egyes faj-

tájú gyantához egy extrudert tartalmaz, és minden egyes extruder hozzá van kapcsolva egy közös, több csövet elosztó csőkészítő extrudálószerszámhoz. Az ömledék minden egyes extruderből belép az extrudálószerszám elosztójárataiba, amelyek például a 23. ábrán bemutatott módon vannak kialakítva, amilyen számos gyártótól beszerezhető, amelyek közé tartoznak például Canterbury Engineering, Inc. (US, Atlanta, Georgia állam) és Genca Corporation (US, Florida állam, Clearwater) stb. Az egymástól eltérő ömledékek egymástól elkülönített, kör alakú 172a és 172b áramlási csatornákból áramlanak. Az áramlási csatornák azután körgyűrű formájúvá alakulnak, és ennek a körgyűrűnek a mérete arányos az egyes rétegek megkívánt vastagságával. A különálló ömledékek ezután közvetlenül az extrudálószerszám 174 bejárata előtt egymással kombinálódva egyetlen közös ömledékáramot képeznek. Az ömledék ezután egy hengeres 180 túske külső 178 felülete és az extrudálószerszám hengeres 20 184 héjának belső 182 felülete közötti 176 csatornán át folyik. A cső alakú extrudátum kilépve az extrudálószerszám héján sokféle hagyományos cső- vagy tömlőkalibráló módszerrel cső alakra hűthető le. A 23. ábrán ugyan két összetevős csövet szemléltettünk, azonban a szakember számára nyilvánvaló, hogy különálló áramlási csatornákon át ezenfelül további rétegek is hozzáadhatók.

Az alkalmazott képlékenyalakítási technológiától függetlenül kívánatos az anyagokból olyan sűrű ömledék készítése, hogy meg lehessen valósítani a kötést a rétegelt termék megkívánt hossza vagy szegmense mentén. Viszont az alkalmazott többrétegű technológiát kb. 149 és 241 °C közötti hőmérsékleten kell végrehajtani. Ezenfelül az is fontos, hogy azon a helyen, ahol a rétegek egymáshoz kapcsolódnak, a nyomást elegendő értéken, legalább 1,38 MPa értéken kell tartani, amelyen a fent körülírt hidrogénkötések kialakulnak.

Amint azt korábban megjegyeztük, a találmány szerinti megoldásnak megfelelő rétegelt membrán kiviteli alakok esetében a kitűnő kötésen kívül egy más cél is elérhető, különösen olyan membránok esetében, amelyek lábbelihez alkalmazható párnázószervezetet képeznek, mikor is olyan membránok létrehozása a cél, amelyek alkalmasak a bezárt gáz hosszabb időszakon át való megtartására. Általában véve azok a membránok fogadhatók el hosszabb élettartamú termékekhez használatos anyagként, amelyeknek az ASTM D-1434-82 szerinti előírásnak megfelelően végrehajtott módszerrel mért gázáteresztő képessége nitrogéngázzal szemben $1,736 \cdot 10^{-10}$ m/s vagy ennél kevesebb, 0,5 mm átlagos membránvastagság mellett. A találmány szerinti membránok vastagsága a végtermék szándékolt felhasználási területétől függ, így a találmány szerinti membránok gázáteresztési sebessége előnyösen $1,736 \cdot 10^{-10}$ m/s vagy ennél kevesebb, 0,5 mm rétegvastagságra normalizálva, függetlenül a membrán valóságos vastagságától. Ehhez hasonlóan igen sok kiviteli alak esetében a bezárt gáz előnyösen nitrogén, és az ASTM D-1434-82 előírásai szerint vég-

zett gázáteresztési sebesség meghatározása esetén viszonyítási alapként is szolgál, azonban a membránok igen sok különféle gázt és/vagy folyadékot tartalmazhatnak.

Ebben a tekintetben megjegyezzük, hogy a poliészterpoliol-alapú uretánok többek között hajlékonyság, nedvesség okozta minőségromlással szembeni ellenálló képesség, nemkívánatos gázáteresztés vonatkozásában igen kitűnő tulajdonságokkal rendelkeznek, ezért a találmány szerinti membránok alkalmazhatók mind egyrétegű, mind többrétegű kiviteli alakokhoz. Előnyös megvalósítások esetében a találmány szerinti membránok 0,5 mm vastagság, és nitrogéngáz esetében $1,1574 \cdot 10^{-10}$ m/s és előnyösebben $0,868 \cdot 10^{-10}$ m/s vagy ennél kevesebb gázáteresztési sebességgel rendelkeznek. Még előnyösebb, ha a találmány szerinti membránok gázáteresztési sebessége nitrogéngáz esetén 0,5 mm vastagság mellett $0,5787 \cdot 10^{-10}$ m/s vagy még ennél is előnyösebben $0,289 \cdot 10^{-10}$ m/s vagy ennél is kevesebb áteresztési sebességgel rendelkeznek. A legelőnyösebb kiviteli alakok esetében a találmány szerinti membránok gázáteresztési sebessége nitrogéngáz vonatkozásában és átlagosan 0,5 mm vastagság esetében $0,231 \cdot 10^{-10}$ m/s vagy ennél is kevesebb.

Az alábbi I. táblázatban gázáteresztési sebesség elemzéséhez készített 1–12. minták adatait tüntettük fel, amelyeknél a poliészterpoliol-alapú uretánt kezdetben úgy készítettük, hogy 2000 ml-es reakciós edénybe a következő összetevőket adtuk be: (1) poliészterpoliol (vagyis kereskedelmi termék vagy pedig dikarboxilsav és diol reakciós terméke a korábbiaknak megfelelően); (2) kétfunkciós extender; és (3) feldolgozási segédanyagok, például viaszok és antioxidánsok. Ezután a hidroxil összetevőt (az összetételtől függően) kb. 95 °C és 115 °C hőmérséklet közé hevítettük, és kevertük az összetevők feloldásához és homogenizálásához. Ezután 27 Pa-nál kisebb értékű vákuumot

hoztunk létre, miközben állandóan kevertük a habzás szabályozása érdekében. A habzás befejeződése után az edényt kb. 30 perc időtartamig gázmentesítettük, amíg lényegében az összes buborék meg nem szűnt.

5 Ezután készítettük el az izocianáttartalmú összetevőt oly módon, hogy 250 ml-es polipropilénkehelybe diizocianátot helyeztünk, és a diizocianátot kb. 50–65 °C közötti hőmérsékletre hevített kemencébe helyeztük. Az 50–65 °C hőmérséklet elérése után a kívánt mennyiségű izocianát összetevőt kimértük, és a katalizátort – ha ilyet alkalmaztunk – állandó keverés közben hozzáadtuk az izocianát összetevőhöz.

A katalizátor teljes bekeverése után a polimerizáció előidézéséhez a kívánt mennyiségű hidroxil összetevőt hozzáadtuk az izocianát összetevőhöz. A polimerizáció megkezdődése és a viszkozitás növekedése után (a hozzáadást követően általában kb. 7 és 12 s között) a reakcióterméket a kívánt formaelválasztó anyaggal bevont edényekbe öntöttük, és engedték teljesen kihűlni. 10 Kihülés után az újonnan képződött polimert szemcsékre aprítottuk, és kb. 2–4 óra időtartamig szárítottuk 85–100 °C hőmérséklet-tartományban. Ezután az I. táblázatban feltüntetett 1–10 mintákat a hőre lágyuló anyag szemcséinek nyomás alatti megömlesztése útján lapokká dolgoztuk fel, annak érdekében, hogy végre tudjuk 20 hajtani a gázáteresztési tulajdonságok vizsgálatát.

Az I. táblázatban bemutatott 11 jelű mintát a poliészterpoliol-alapú uretán fent ismertetett módon történő előállítás után az anyag 75 tömeg%-át 30 tömeg% BAREX210 jelű anyaggal (gyártó BP Chemical Incorporated) keverve és azzal együtt extrudáltuk kb. 216 °C hőmérsékleten, és ily módon egy kevert mintát kaptunk a gázáteresztés vizsgálatához. A 12. minta esetében a gázáteresztés vizsgálatához a membránt úgy készítettük, hogy a 12. számú mintának megfelelően 70 tömeg% poliészterpoliol-alapú uretánt kevertünk össze 30 tömeg% BAREX210 jelű anyaggal kb. 216 °C hőmérsékleten.

I. táblázat
Minták összetétele tömeg%-ban

Összetevő	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.
Pollbutándiol-adipát (a) molekulatömeg: 2000 ¹	43,12													
(b) molekulatömeg: 700 ²	15,09													
Etilénglikol-adipát (a) molekulatömeg: 1000 ³		61,11	62,29	49,18	60,63	49,60	30,26	16,39		42,84	51,23			
(b) molekulatömeg: 500 ⁴							22,69	32,77						
HD-adipát/HD-izoftalát molekulatömeg: 1000 ⁵										18,36				
Etilénglikol-glutarát (a) molekulatömeg: 1000 ⁶									51,23					
Etilénglikol							4,25							
Dipropilénglikol	0,58													
Butil-karbitol	0,21								0,25		0,25			
1,4-Butándiol	7,37	6,05		9,96	6,00	8,93	6,81	7,37	9,22	6,06	9,22			
H12MDI ⁷						41,07	39,84							
MDI ⁸	33,04	32,5		40,52				43,15	38,96	32,40	38,96			
MDI/MDI folyékony ⁹			33,12		33,03									

1. táblázat (folytatás)

Összetevő	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.
Irganox1010 ¹⁰	0,125	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15			
Advawax280 ¹¹	0,125	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15		0,15				
Viasz ¹²	0,30								0,15					
Katalizátor ¹³	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,10	0,10	0,02	0,04	0,04	0,04			
Kemamide W-40 ¹⁴											0,15			
PELLETHANE 2355-85 ATP ¹⁵												100	100	
PELLETHANE 2355-95 AE ¹⁶														100
Tömegszázalék összesen	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100	100	100

1. FOMREZ 44-56 Witco Chemical-gyártmány
2. FOMREZ 44-160 Witco Chemical-gyártmány
3. FOMREZ 22-112 Witco Chemical-gyártmány
4. FOMREZ 22-225 Witco Chemical-gyártmány
5. FOMREZ 8066-120, amely 50 rész 1,6-hexándiol-adipátot és 50 rész HD izoftalát-poliészterpoliolit tartalmaz és Witco Chemical-gyártmány
6. Urethall 2050 C. P. Hall Company-gyártmány
7. DESMODUR W Bayer AG (Amerika) gyártmány
8. ISONATE 2125M Dow Chemical Company-gyártmány
9. 80 rész ISONATE 21125 és 20 rész ISONATE 2143 keveréke, gyártó: Dow Chemical Company
10. IRGANOX 1010 Ciba-Geigy Chemical Company-gyártmány
11. ADVAWAX 280 Morton Plastics Inc. gyártmány
12. Montan-észter-viasz
13. 50 rész ön-oktoát és 50 rész dioktil-ftalát keveréke
14. Kemamide W-40 (etilén-bisz-sztearamid-viasz) Witco Chemical-gyártmány
15. PELLETHANE 2355-85 ATP Dow Chemical Company-gyártmány
16. PELLETHANE 2355-95 AE Dow Chemical Company-gyártmány

II. táblázat

Minta száma	Átlagos vastagság (mm)	GTR (m/Pa·s)	GTR (m/Pa·s) 0,5 mm vastagságra normalva
1.	0,413	34,61·10 ⁻¹⁶	28,12·10 ⁻¹⁶
2.	0,386	13,09·10 ⁻¹⁶	9,95·10 ⁻¹⁶
3.	0,435	10,21·10 ⁻¹⁶	8,74·10 ⁻¹⁶
4.	0,470	7,36·10 ⁻¹⁶	6,80·10 ⁻¹⁶
5.	0,446	7,09·10 ⁻¹⁶	6,92·10 ⁻¹⁶
6.	0,506	10,31·10 ⁻¹⁶	10,28·10 ⁻¹⁶
7.	0,506	6,92·10 ⁻¹⁶	6,90·10 ⁻¹⁶
8.	0,465	1,34·10 ⁻¹⁶	1,23·10 ⁻¹⁶
9.	0,430	3,88·10 ⁻¹⁶	3,28·10 ⁻¹⁶
10.	0,368	20,04·10 ⁻¹⁶	14,49·10 ⁻¹⁶
11.	0,488	1,39·10 ⁻¹⁶	1,33·10 ⁻¹⁶
12.	0,434	3,05·10 ⁻¹⁶	2,61·10 ⁻¹⁶
13.	0,507	40,72·10 ⁻¹⁶	40,62·10 ⁻¹⁶
14.	0,464	26,97·10 ⁻¹⁶	24,61·10 ⁻¹⁶

Amint a II. táblázat mutatja, a 2–12. számú minták mérései azt mutatják, hogy ezen minták gázáteresztési sebessége jobb, mint a 13. és 14. minták esetében, amelyek kereskedelmi forgalomban hozzáférhető hőre lágyuló uretángyantákból készültek. A polietilén-glikol-adipát és etilén-glikol-glutarát-alapú uretánokra vonatkozó mindegyik minta, nevezetesen a 212. minták és a polietilén-glikol-adipát-alapú uretánkeverékekre vonatkozó, BAREX210 tartalmú minták, tehát a 11. és 12. minták általában jobb gázáteresztési sebességértékeket mutattak, mint az 1. minta szerinti polibután-diol-adipát-alapú uretán. Amint azt bemutattuk, a 2–12. minták mindegyikének a gázáteresztési sebessége N₂-gáz esetében és 0,5 mm vastagság mellett kevesebb volt, mint 1,736·10⁻¹⁰ m/s.

Többrétegű mintát is készítettünk oly módon, hogy az I. táblázat 11. mintájának megfelelő poliészterpoliol-alapú uretánt két rétegben összedolgoztunk egy harmadik réteg, kereskedelemben hozzáférhető és ISOPLAST néven forgalmazott anyaggal. A többrétegű minta készítéséhez 0,127 mm vastagságú ISOPLAST filmet fogtunk közre két réteg egyenként 0,48 mm vastagságú poliészterpoliol-alapú uretánréteggel. A többrétegű mintát ezután hidraulikus présben préseltük, amelynek felső és alsó nyomólapjait kb. 216 °C hőmérsékletre melegítettük fel. A filmeket kb. 13,8 mPa nyomással préseltük össze, és egy olyan mintát alakítottunk ezáltal ki, amelynek teljes vastagsága közel 0,464 mm értékű volt.

A többrétegű mintán a gázáteresztési sebességet megvizsgálva úgy találtuk, hogy nitrogén esetében 0,464 mm falvastagság mellett a minta gázáteresztési sebességének értéke 1,026·10⁻¹⁰ m/s volt, amely 0,5 mm falvastagságra normalizálva 0,936 m/s értéket adott. Így a többrétegű minta is kielégítette azt a célt,

hogy a gázáteresztési sebesség kisebb legyen, mint 1,736·10⁻¹⁰ m/s.

Végül a fent ismertetett egyrétegű és többrétegű membránmintákon kívül hőre keményedő változatban is alkalmaztunk poliészterpoliol-alapú uretánt, és ebből készítettünk mintát gázáteresztés vizsgálatához.

Az alábbi, III. táblázatban feltüntetett mintát oly módon készítettük, hogy poliészterpoliolot vákuum alatt két óráig és 100 °C hőmérsékleten vízmentesítettünk és gázmentesítettünk, majd 60 °C hőmérsékletre hűtöttük, és hozzáadtuk a katalizátort. Ezzel egyidejűleg az izonát 2143L anyagot 45 °C hőmérsékletre hevítettük és 20 percig gázmentesítettük, mielőtt még hozzáadtuk volna a poliészter komponenshez. Ezután a poliészterpoliolot és a poliizocianátot polipropilénserlegben óvatosan kevertük és ráztuk annak érdekében, hogy elkerüljük levegő bejutását. Keverés után a keveréket meleg lapos formára öntöttük, ahol hagytuk két óráig kikeményedni szobahőmérsékleten és nyomáson, majd ezután kivettük a formából. Az ennek eredményeként kapott membránt vizsgálat előtt hét napig szobai körülmények között pihentettük.

III. táblázat

25	Etilén-glikol-adipát (a) molekulatömeg: 1000 ¹	77,36 tömeg%
	MDI ²	22,34 tömeg%
30	Katalizátor ³	0,30 tömeg%
		100,0 tömeg%

1. FOMREZ22–225 Witco Chemical-gyártmány

2. ISONATE2143L, amely egy folyékony állapotú MDI, Dow Chemical Company-gyártmány (US, Michigan állam, Midland)

35 3. COCURE55 Caschem Inc. gyártmány (US, New Jersey állam, Bayonne)

A III. táblázatban bemutatott poliészterpoliol-alapú uretánok hőre keményedő változata 1,85 mm falvastagság esetén 3,07·10⁻¹¹ m/s értékű gázáteresztési sebességet mutatott. Normalizálás esetén a gázáteresztési sebesség 0,5 mm falvastagságra vonatkoztatva N₂-gáz alkalmazásakor 1,296·10⁻¹⁰ m/s értékre adódott. Következésképpen mind a hőre lágyuló, mind a hőre keményedő változat használható a találmány szerinti kitanítás értelmében.

Az ismertetett poliészterpoliol-alapú uretánokból kialakított különféle termékek gázáthatolással szembeni javított ellenálló képességén felül a poliészterpoliol-alapú uretánokból készített termékek jelentős javulást mutatnak a tartósság tekintetében is az olyan hőre lágyuló uretánokkal szemben, amelyek nem tartalmaznak poliészterpoliolokat.

Az alábbi, IV. táblázatban arra mutattunk be példákat több minta kapcsán, amelyeket tartóssági vizsgálatokhoz készítettünk, amely tartóssági vizsgálatot az úgynevezett KIM-módszerrel végeztük. A KIM vizsgálati módszerek szerint különböző anyagokból lapokat készítettünk, és mindegyik lapból azonos alakú párnázószerkezetet alakítottunk ki, amelynek átlagos falvas-

tagsága 0,457 mm volt. A táblázatban A jelű párnázószerkezetek készítéséhez ugyanazt az anyagot használtuk fel, mint az I. táblázat 11. jelzésű kompozíciója. A táblázat B jelű párnázószerkezetét olyan anyagból készítettük, mint amilyen a PELLETHANE 2355–85A, amely egy olyan hőre lágyuló uretán, amely nem tartalmaz polietilén-glikol-adipát lágy szegmenst.

A párnázószerkezeteket 138 kPa túlnyomásra fűjtük fel nitrogéngáz segítségével, és minden egyes mintát 102 mm átmérőjű lappal ellátott alternáló mozgású dugattyúval időnként vagy szakaszosan összenyomtunk. Minden egyes dugattyú löketét úgy állítottuk be, hogy a minták magasságát a kiindulási felfűjt magassághoz képest átlagosan 25% mértékkel nyomja össze a legnagyobb löket esetén. A váltakozó irányban működő dugattyúkat mindaddig engedjük periodikus löketeket végezni, amíg a vonatkozó munkadarab hibáját ki nem tudtuk mutatni. A jelen összefüggésben a munkadarab meghibásodásaként értékeltük azt a jelenséget, amikor a nitrogéngáz elegendő mértékű szivárgása miatt a párnázószerkezet annyira leeresztett, hogy párnázószerkezetként azonos helyre helyezett kar egy mikrokapcsolót működésbe hozva leállította a váltakozó irányban mozgó dugattyú működését. Minden egyes minta esetében feljegyeztük a ciklusok vagy löketek összes számát, és a löketek nagyobb száma azt jelzi, hogy a vonatkozó minta tartósabb anyagból van. Előnyösen az állandóan felfűjt párnázószerkezeteknek ellen kell állniuk legalább 200 000 ciklusnak, amire számítani kell lábbelialkatrészeként történő felhasználás esetében.

Amint az a IV. táblázatból látható, a poliészterpoliol-alapú uretánból kialakított A készlet jobbnak bizonyult, mint az aromatikusan, hőre lágyuló alapú uretánból készített B készlet, és több mint háromszor annyi ciklust bírt ki. Következésképpen a poliészterpoliol-alapú uretánok találmány szerinti használata nem csupán nagyobb ellenálló képességet kínál a gáz nemkívánatos áteresztésével szemben, hanem ezenfelül jobb a tartóssága is az olyan hőre lágyuló uretánokhoz képest, amelyek nem tartalmaznak poliészterpoliol lágy szegmenst, amelyben 8 vagy ennél kevesebb szénatom van az ismétlődő egységekben.

IV. táblázat

Minta jele	Ciklusok átlagos száma
A készlet*	754,111
B készlet**	217,797

* 9 vizsgálat átlaga

** 10 vizsgálat átlaga

A nagymértékű tartósságon felül gyakran kívánatos olyan termékek kialakítása, amelyek viszonylag jól átlátszóak, vagyis olyan termékek, amelyek kielégítenek bizonyos követelményeket a kimutatható elsárgulási szint és a fénynek az anyagon át történő áthatolásával kapcsolatban. A termék átlátszósága például párnázószerkezetek esetében gyakran mérlegelés tárgyát képezi, amilyen például a lábbelik esetében alkalmazott al-

katrészt, ahol is a párnázószerkezet láthatóan helyezkedik el.

Ebben a tekintetben PELLETHANE 2355–87ATP jelű aromás, hőre lágyuló alapú uretánból készített párnázószerkezetek cipőalkatrészként jól használhatónak bizonyultak, mivel ez az anyag elfogadható minőséget kínál mind kimutatható sárgasági szint, mind az anyagon átocsátott fény mennyisége tekintetében. Így a poliészterpoliol-alapú uretánok is előnyösen hasonló és még előnyösebben ennél jobb átlátszósági jellemzőket mutatnak, összehasonlítva az aromás, hőre lágyuló uretánokkal, amilyen többek között például a PELLETHANE 2355–87ATP.

Mintákat készítettünk mind PELLETHANE 2355–87ATP jelű anyagból és egy olyan poliészterpoliol-alapú uretánanyagból, amely 50,96 tömeg% FOMREZ 22–122-t (molekulatömeg 1000); 9, 11 tömeg% 1,4-butándiolt; 38,81 tömeg% ISONATE 2125M anyagot; 0,5 tömeg% IRGANOX 1010 anyagot; 0,15 tömeg% ADVAWAX 280 viaszt; 0,30 tömeg% montán-észter-viaszt és 0,02 tömeg% katalizátort tartalmazott. Extrudálással sima oldalú ellapított csöveket készítettünk, amelyek falvastagsága 0,81 mm volt. Ezután minden egyes mintát Hunter Lab Color QUEST Spectrocolorimeter műszer segítségével vizsgáltunk meg a készülék használati útmutatójában megadott módon, és meghatároztuk a minták sárgasági indexét és teljes fényáteresztését.

A sárgasági index mért értékeit (rsin) üzemmódban szabványosítottuk, és a méréseket reflektálónnyílás mentén végeztük. A teljes áteresztés mérését ugyancsak szabványosítottuk, és a méréseket üveglemezek alkalmazása nélkül végeztük el az áteresztési nyílásokon át.

A Pellethane 2355–87ATP anyag sárgasági indexe 4,00, teljes fényáteresztése 90,85% értékűre adódott a 100% áteresztéshez viszonyítva. A poliészterpoliol-alapú uretán sárgasági indexe 1,52 értékűre, és teljes fényáteresztése 91,75% értékűre adódott. A poliészterpoliol-alapú uretánok így tehát nem csupán tartósabbnak bizonyultak, mint az aromás, hőre lágyuló uretánok, hanem ezenfelül jobb értékeket mutattak abban az értelemben, hogy kisebb a sárgasági indexük és nagyobb a fényáteresztésük. A sárgaság csökkentése és a jobb fényáteresztés okozta javulás javítja egyúttal igen sok végtérmet esztétikai jellemzőit is.

Habár a fentiekben a találmány szerinti megoldást az előnyös kiviteli alak kapcsán ismertettük részletesebben, azonban ez úgy értendő, hogy a találmány szerinti megoldás a csatolt igénypontok oltalmi körétől és ésszerű jelentésétől való eltérés nélkül változtatással és módosítással többféle módozatban is megvalósítható.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Poliészterpoliol-alapú poliuretánmembrán, *azzal jellemezve*, hogy membrán gázáteresztési sebessége nitrogéngáz esetében – ASTM D–1434-82-V előírás szerint mérve – $1,736 \cdot 10^{-10}$ m/s vagy ennél kevesebb, és poliészterpoliol 6-nál nem több szénatomot tartal-

mazó karboxilsav és 6-nál nem több szénatomot tartalmazó diol reakciójából kapott termék, amelyben a poliészterpoliolban levő ismétlődő egységekben nyolc vagy ennél kevesebb szénatom van.

2. Az 1. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy a karboxilsav a következő csoportból van kiválasztva: adipinsav, glutársav, borostyánkősav, malonsav és oxálsav, valamint ezek keverékei.

3. Az 1. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy a diol a következő csoportból van kiválasztva: etilén-glikol, propándiol, neopentildiol, pentándiol, hexándiol és ezek keverékei.

4. Az 1. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy a poliuretánban legalább egy extender van.

5. A 4. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy az extender alkoholok és aminosavat tartalmazó csoportból van kiválasztva.

6. A 4. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy az extender etilén-glikolt, 1,3-propilén-glikolt, 1,4-butándiolt és 1,6-hexándiolt tartalmazó csoportból van kiválasztva.

7. A 4. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy a legalább egy extender és a legalább egy poliészterpoliol aktív hidrogént tartalmazó csoportokat tartalmaz.

8. A 4. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy a poliészterpoliol aránya az extenderhez 1:0 és 1:12 közötti tartományban van.

9. A 8. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy a poliészterpoliol extenderhez képesti aránya 1:1 és 1:8 közötti tartományban van.

10. A 7. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy a poliuretánban levő izocianát aránya az aktív hidrogént tartalmazó csoportokhoz képest 0,95:1 és 1,10:1 közötti tartományban van.

11. Az 1. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy legfeljebb 5,0 tömeg% hidrolitikus stabilizátort tartalmaz.

12. A 11. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy a hidrolitikus stabilizátor karboimideket, polikarboimideket és epoxidált szójaolajat tartalmazó csoportból van kiválasztva.

13. Az 1. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy a poliuretán legalább egy lágyítót tartalmaz, legfeljebb 40 tömeg% mennyiségben.

14. Az 1. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy a poliuretán legalább egy gyulladásgátlót tartalmaz, és a gyulladásgátló jelen levő mennyisége legfeljebb 40 tömeg%.

15. Az 1. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy a poliuretán legalább egy töltőanyagot tartalmaz, és a töltőanyag legfeljebb 60 tömeg%.

16. Az 1. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy benne legalább egy adalékanyag van, amely adalékanyag 3,0 tömeg% mennyiségig terjedően van jelen, és a következő csoportból van kiválasztva: antioxidánsok, ultraibolyastabilizátorok, hőstabilizátorok, fénystabilizátorok, szerves eltömődést gátló vegyületek, színezőanyagok, fungicidek, öntőforma-elválasztó anyagok és kenőanyagok.

17. Az 1. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy legalább egy triolt tartalmaz.

18. A 17. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy a legalább egy triol trimetilol-propán.

19. Az 1. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy záróképes anyagként legalább egy további anyagot tartalmaz, amely a következő csoportból van kiválasztva: etilén és vinil-alkohol kopolimerjei, polivinilidén-klorid, akril-nitril és metil-akrilát kopolimerje, polietiléntereftalát, alifás és aromás poliamidok, kristályos polimerek és gyártási hőre lágyuló szerkezeti poliuretánok, és ez a kiválasztott anyag a membrán kialakítása előtt össze van keverve a poliuretánnal.

20. A 19. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy a membrán 70 tömeg%-ig terjedő mennyiségű poliészterpoliol alapú uretánt tartalmaz.

21. A 19. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy az anyag legalább egy etilén és vinil-alkohol kopolimert tartalmaz.

22. A 21. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy az etilén és vinil-alkohol legalább egy kopolimerjében az etiléntartalom 25 mol% és 48 mol% közötti mennyiségben van jelen.

23. Az 1. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy a membrán legalább egy lágy szegmenst tartalmazó poliuretánt tartalmaz, amely lágy szegmens a következő csoportból van kiválasztva: poliéterpoliolok, karboxilsav és diol reakciótermékéből képzett poliészterpoliolok, és a reakciótermékben levő ismétlődő egységekben nyolcnál több szénatom van, és a csoportba tartoznak ezen anyagok keverékei.

24. A 23. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy a poliéterpoliolokat karboxilsav és diol reakciójából származó és a reakciós termékben levő nyolcnál több szénatomot tartalmazó ismétlődő egységeket tartalmazó reakcióterméket magában foglaló csoportból kiválasztott lágy szegmenst tartalmazó legalább egy poliuretán legfeljebb 30,0 tömeg% mennyiségben van jelen.

25. A 23. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy a karboxilsav és diol reakciójából származó nyolcnál több szénatomot tartalmazó reakciótermékéből képzett poliészterpoliolot tartalmazó poliuretán etilén-glikolt, izoftalátot, 1,4-butándiol-izoftalátot és 1,6-hexándiol-izoftalátot magában foglaló csoportból van kiválasztva.

26. Az 1. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy a membrán gázáteresztési sebessége nitrogéngáz esetében kisebb, mint $1,1574 \cdot 10^{-10}$ m/s.

27. Az 1. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy a membrán gázáteresztési sebessége nitrogéngáz esetében kisebb, mint $0,868 \cdot 10^{-10}$ m/s.

28. Az 1. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy a membrán gázáteresztési sebessége nitrogéngáz esetében kevesebb, mint $0,5787 \cdot 10^{-10}$ m/s.

29. Az 1. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy a membrán gázáteresztési sebessége kevesebb, mint $0,289 \cdot 10^{-10}$ m/s.

30. Az 1. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy a membrán gázáteresztési sebessége nitrogéngáz esetében kevesebb, mint $0,231 \cdot 10^{-10}$ m/s.

31. Az 1. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy a membrán elasztomer anyagból van.

32. A 31. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy a membrán nyúlása szakadáskor legalább 250%.

33. A 32. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy a membrán nyúlása szakadáskor 250% és 700% közötti tartományban van.

34. A 31. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy a membrán szakítási szilárdsága legalább 17,24 mPa.

35. A 31. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy a membrán 100%-hoz tartozó rugalmassági modulusa 2,41 és 20,68 mPa közötti tartományban van.

36. Az 1. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy keménységmérővel mért keménysége durométerrel mérve 60° Shore A és 65° Shore D közötti tartományba esik.

37. A 36. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy a membrán keménységmérővel mért keménysége durométerrel mérve 80° Shore A és 55° Shore D közötti tartományba esik.

38. A 37. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy a membrán keménységmérővel mért keménysége durométerrel mérve 85° Shore A és 50° Shore D közötti tartományba esik.

39. Az 1. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy a poliuretán aromás izocianátból van kialakítva.

40. A 39. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy az izocianát difenil-metán-diizocianát.

41. Az 1. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy a poliuretán legalább 50 tömeg% legalább egy záróképes anyagot tartalmaz, amely a következő csoportból van kiválasztva: etilén és vinil-alkohol kopolimerjei, polivinilidén-klorid, akril-nitril és metil-akrilát kopolimerjei, polietiléntereftalát, alifás és aromás poliamidok, kristályos polimerek és poliuretán gyártására szolgáló hőre lágyuló anyagok, és ez a legalább egy záróképes anyag a membrán kialakítása előtt össze van keverve a poliuretánnal, továbbá 1 tömeg% és 50 tömeg% közötti mennyiségben legalább egy alifás, hőre lágyuló poliuretánt és legfeljebb 3 tömeg% legalább egy aromás, hőre lágyuló uretánt tartalmaz, és a kevert réteg alkotóinak összes mennyisége 100 tömeg%.

42. A 41. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy az aromás, hőre lágyuló uretán makroglikol alapú poliuretán, és a következő csoportból van kiválasztva: poliészter, poliéter, polikaprolakton, poli-oxi-propilén és polikarbonát, valamint ezek keverékei.

43. A 42. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy a hőre lágyuló aromás poliuretán 1,4-difenil-metán-diizocianát-alapú poliuretán.

44. Az 1. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy a membrán többrétegű szerkezet első rétegét képezi.

45. A 44. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy az első réteghez kötött második réteget tartalmaz, amelynek anyaga a következő anyagokat tartalmazó csoportból van kiválasztva: etilén és vinil-al-

kohol kopolimerjei, polivinilidén-klorid, akril-nitril és metil-akrilát kopolimerjei, polietiléntereftalát, alifás vagy aromás poliamidok, kristályos polimerek, poliuretán gyártására szolgáló, hőre lágyuló szerkezeti poliuretánok, valamint ezek keverékei.

46. A 45. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy az első és második réteg együtt van kialakítva, és az első és második réteg között hidrogénkötés alakul ki.

47. Az 1. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy a membrán legalább részben hőre keményedő polimerből van kialakítva.

48. Az 1. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy tartóssága KIM-vizsgálat szerint mérve legalább 200 000 ciklus, és a membrán zárt tartályként van kialakítva, amelynek átlagos falvastagsága 1,8 mm, és nitrogéngázzal 138 kPa nyomásra van felfújva.

49. Az 1. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy a membrán tartóssága KIM-vizsgálat szerint mérve több, mint 750 000 ciklus.

50. Az 1. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy a membrán sárgasági indexe kisebb, mint 4, ha a membrán átlagos falvastagsága 0,8 mm.

51. Az 1. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy a membrán sárgasági indexe legfeljebb 1,6, ha a membrán átlagos falvastagsága 0,8 mm.

52. Az 1. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy a membrán teljes fényáteresztése legalább 90,0%, ha a membrán átlagos falvastagsága 0,8 mm.

53. Az 1. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy tárgyként van kialakítva.

54. Az 53. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy lényegében zárt tartályként van kialakítva.

55. Az 54. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy párnázóeszközként van kialakítva.

56. Az 54. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy hidropneumatikus akkumulátorként van kialakítva.

57. Az 1. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy átlagos vastagsága 0,125 és 5 mm között van.

58. Az 1. igénypont szerinti membrán, *azzal jellemezve*, hogy átlagos vastagsága 0,375 és 1,0 mm között van.

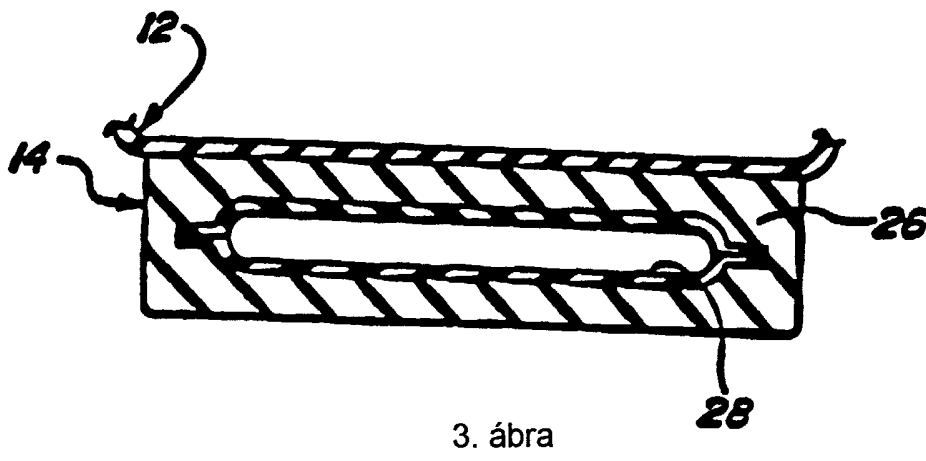
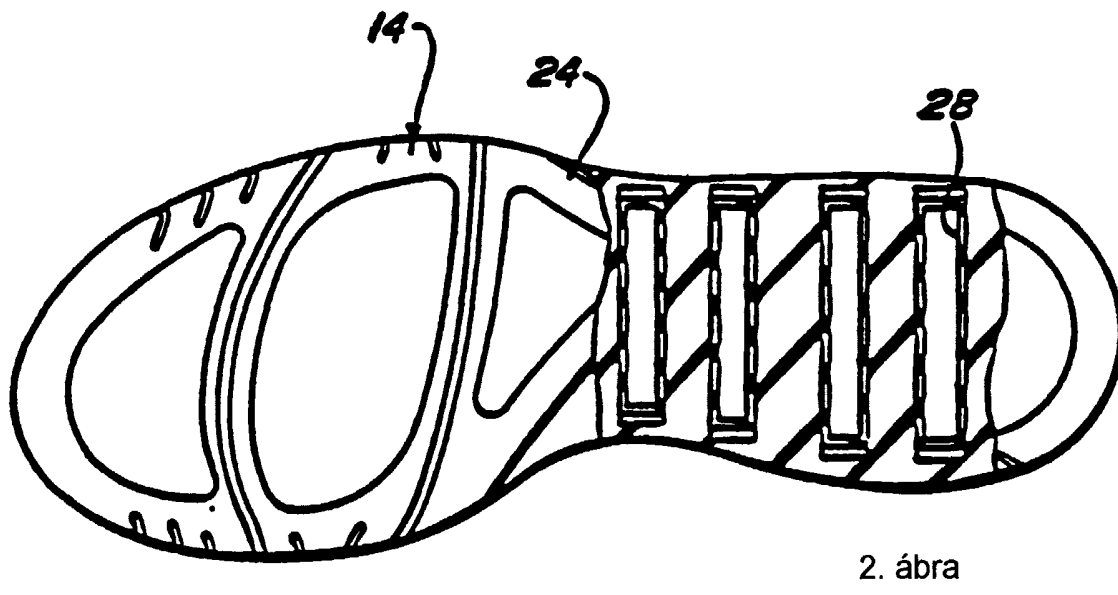
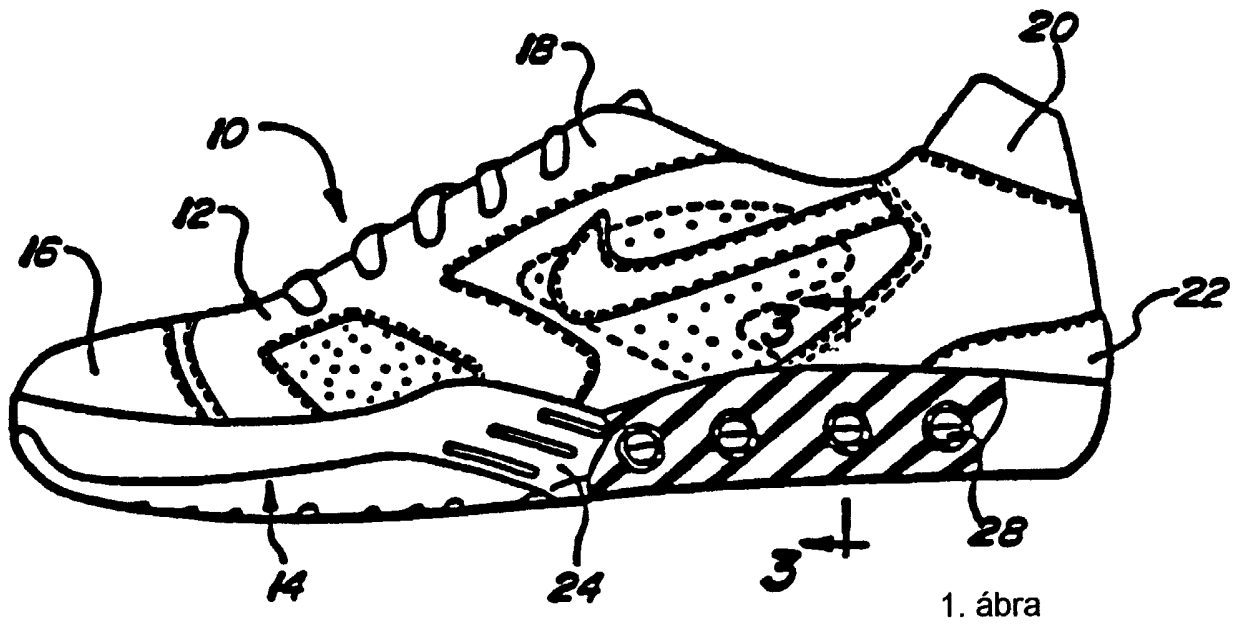
59. Eljárás felfújít és zárt tartály előállítására, amely tartály fala hajlékony membránt tartalmaz, és az eljárás során

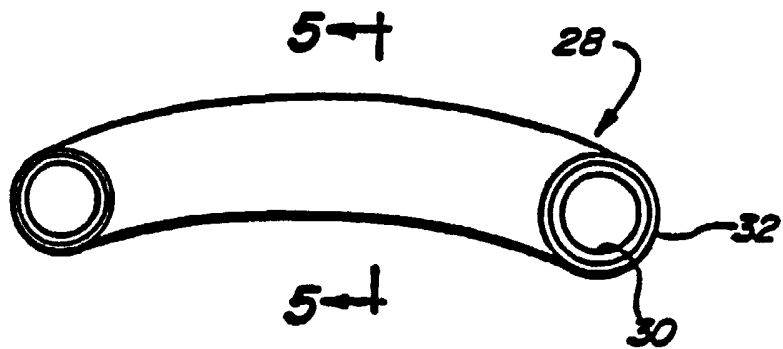
(a) poliészterpoliol-tartalmú poliuretánból első rétegben extrudálva membránt készítenk,

(b) a membránt zárt tartállyá alakítjuk, majd

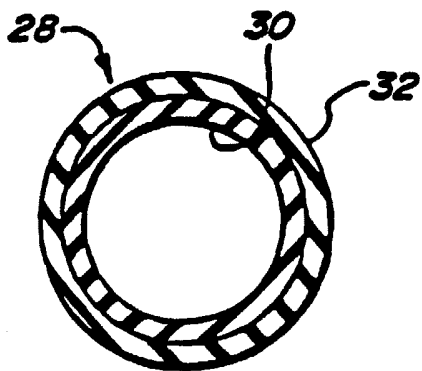
(c) a zárt tartályt felfújjuk,

azzal jellemezve, hogy poliészterpoliolt (a) legfeljebb hat szénatomot tartalmazó karboxilsav és (b) legfeljebb hat szénatomot tartalmazó diol reakciós terméként állítjuk elő, amely reakciós termékben a poliészterpoliol ismétlődő egysége legfeljebb nyolc szénatomot tartalmaz, és az átlagosan 0,508 mm vastagságú membrán gázáteresztési sebessége nitrogéngáz esetében – ASTM D-1434-82-V előírás szerint mérve – $1,736 \cdot 10^{-10}$ m/s vagy ennél kevesebb.

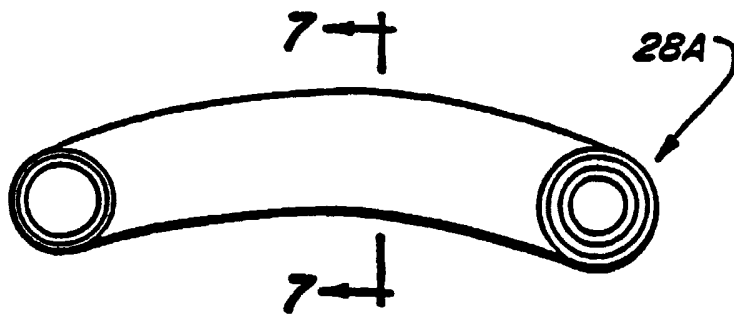




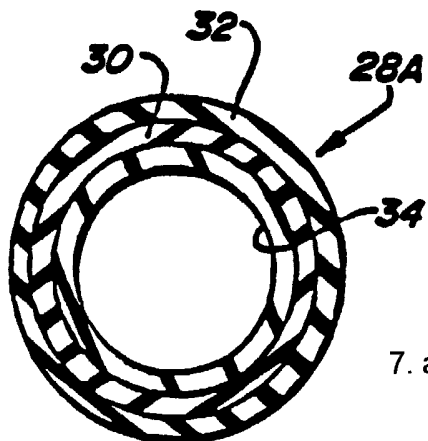
4. ábra



5. ábra

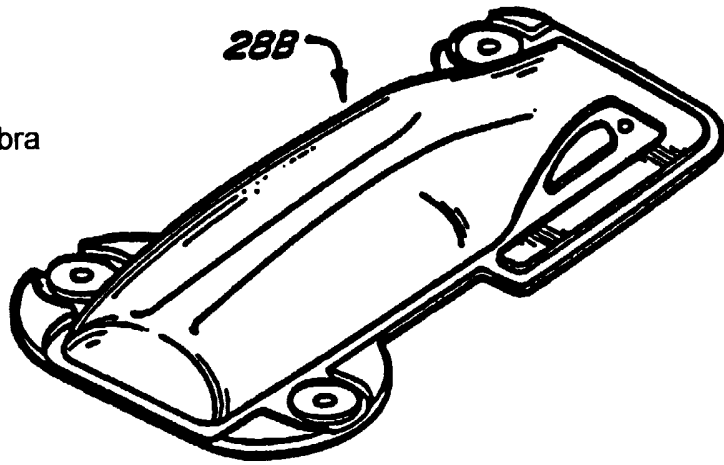


6. ábra

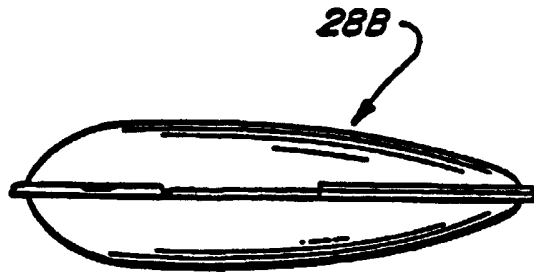


7. ábra

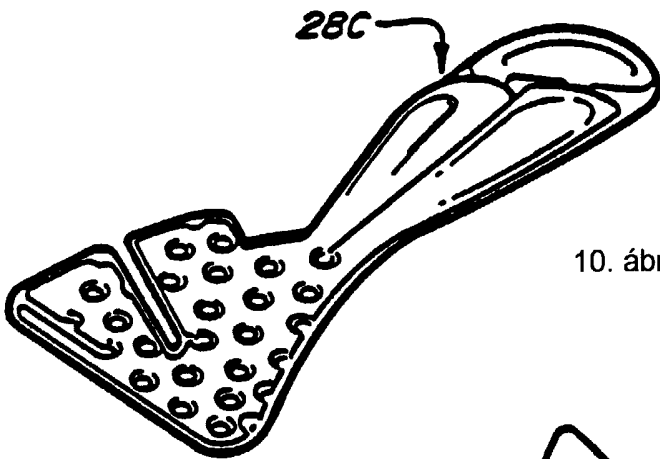
8. ábra



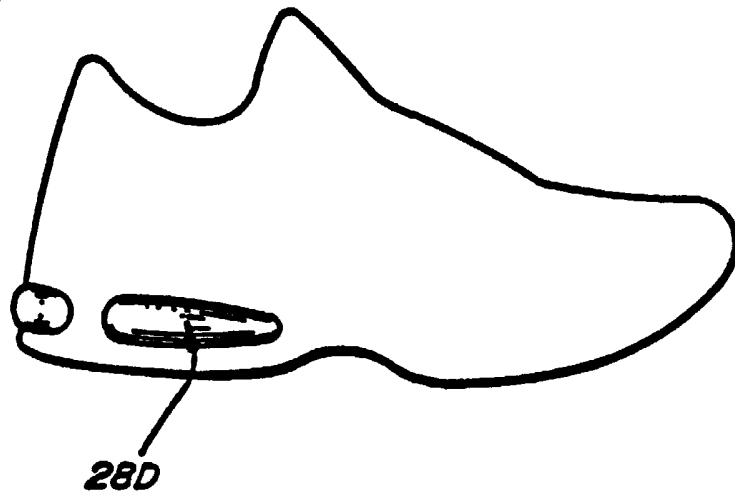
9. ábra

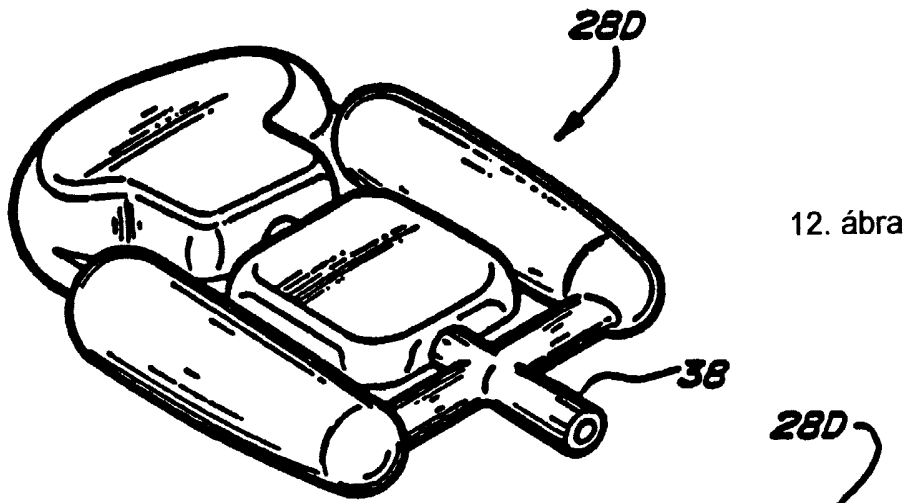


10. ábra

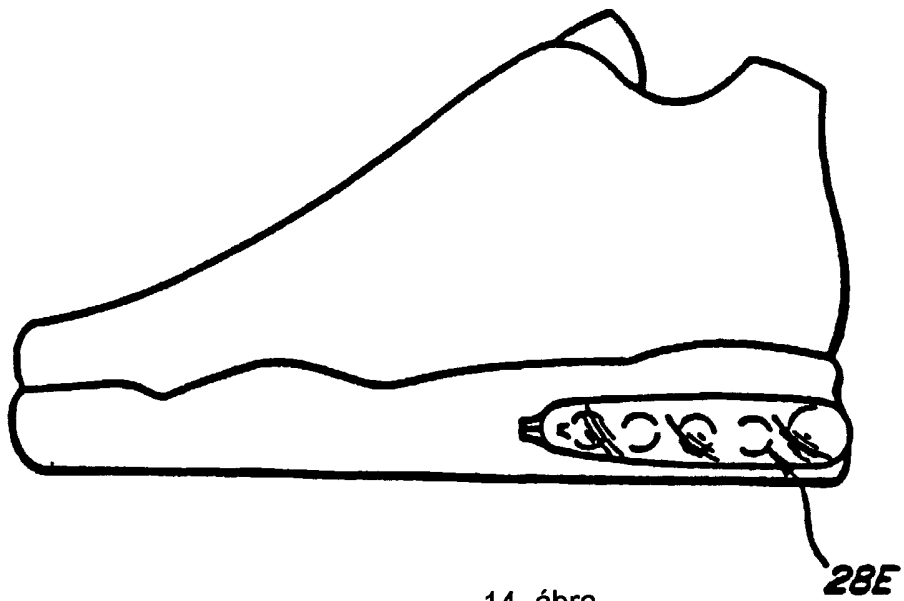
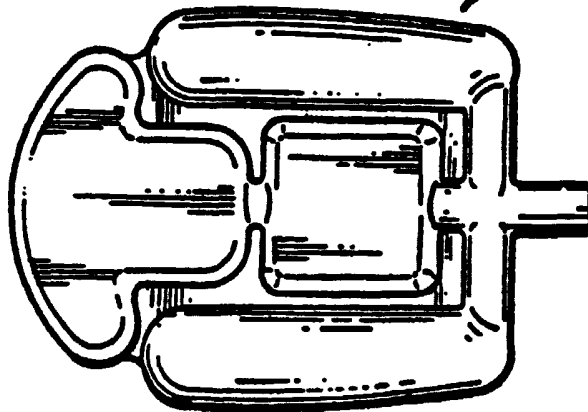


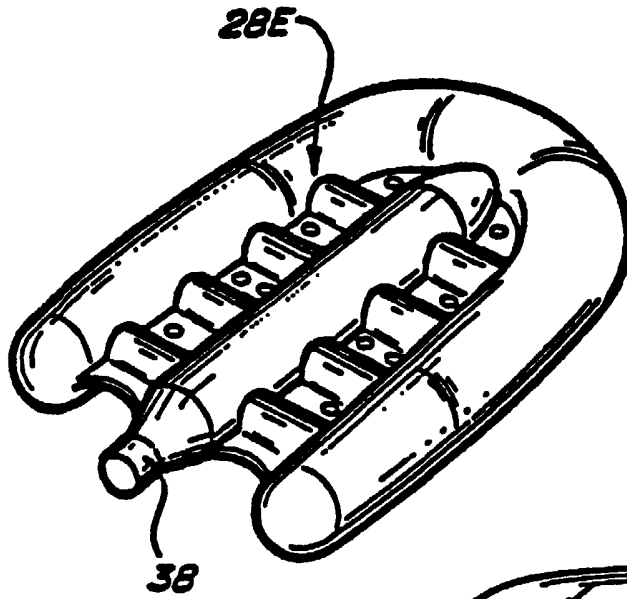
11. ábra



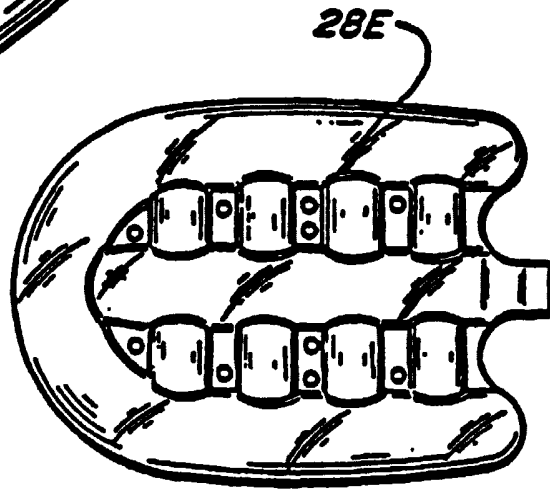


13. ábra

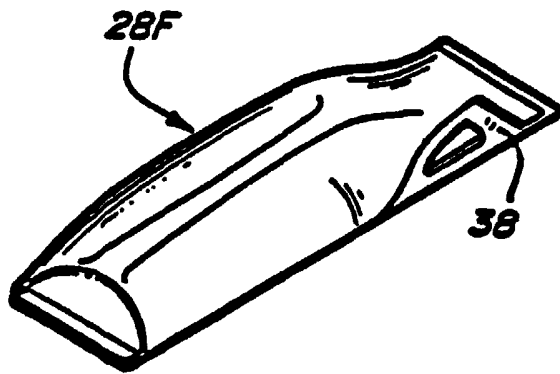




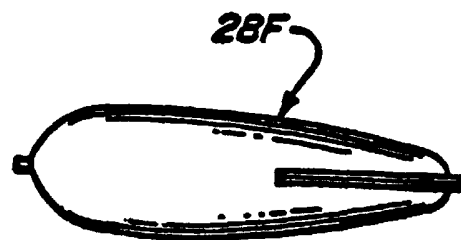
15. ábra



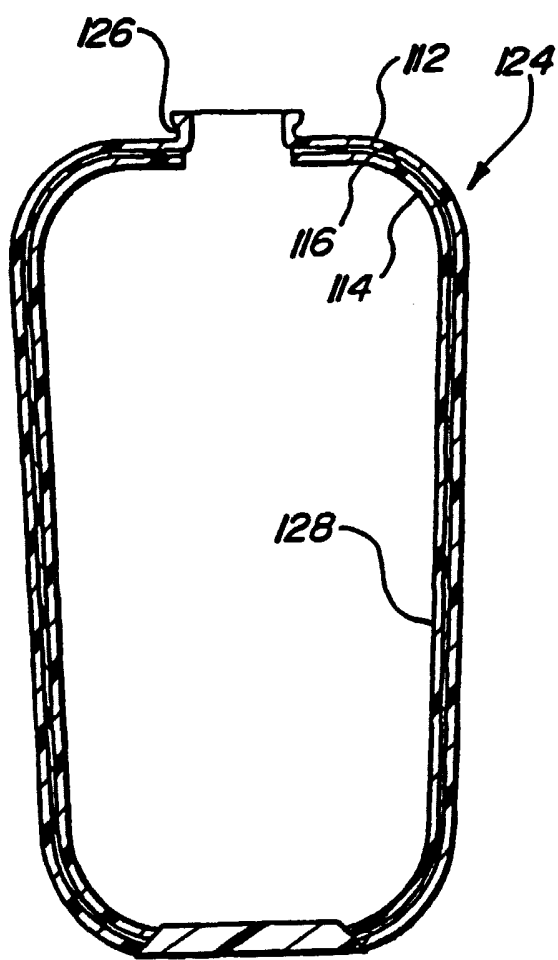
16. ábra



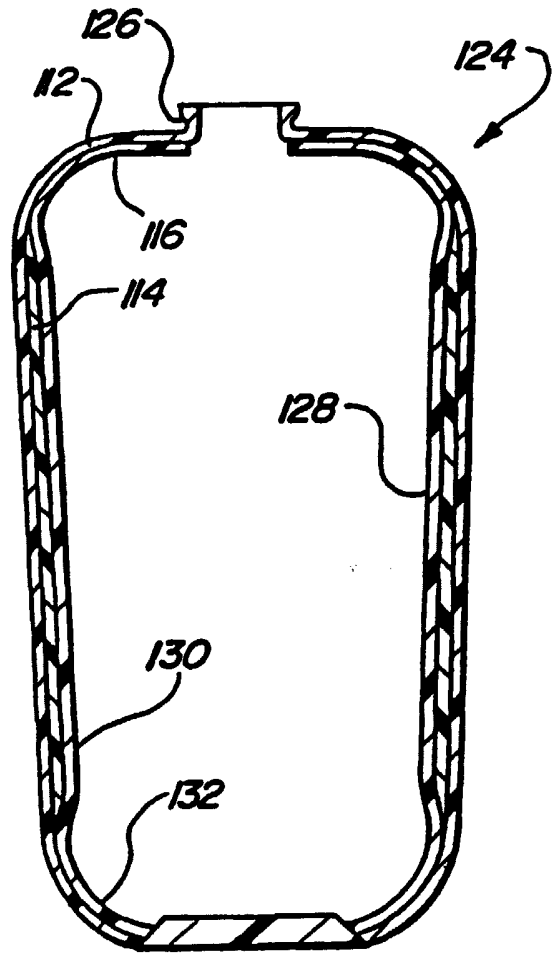
17. ábra



18. ábra

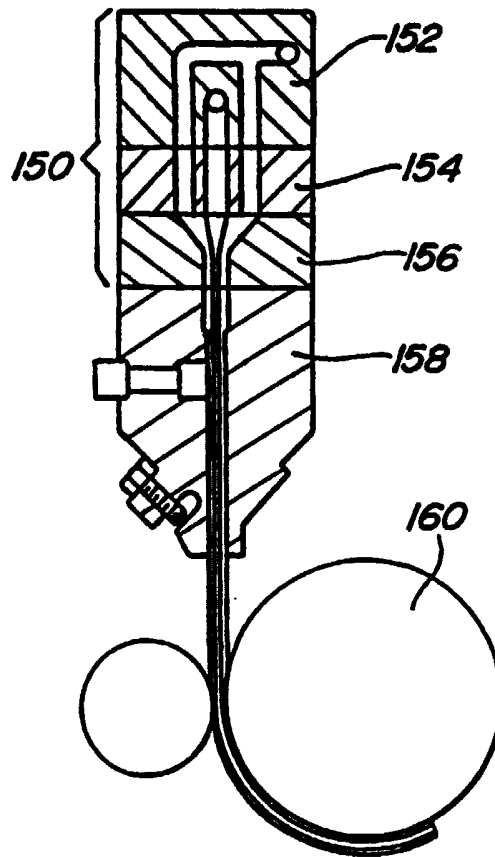


19. ábra

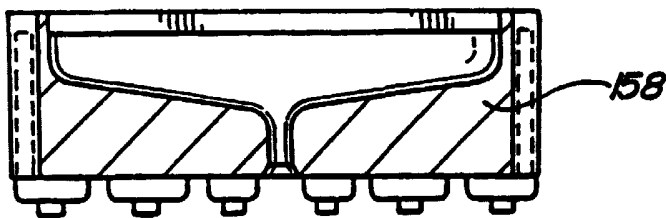


20. ábra

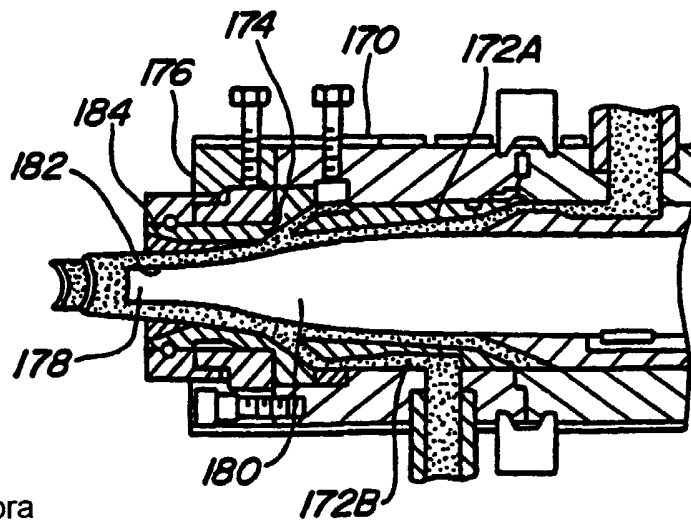
21. ábra

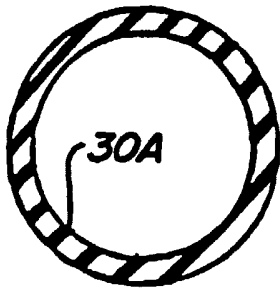


22. ábra

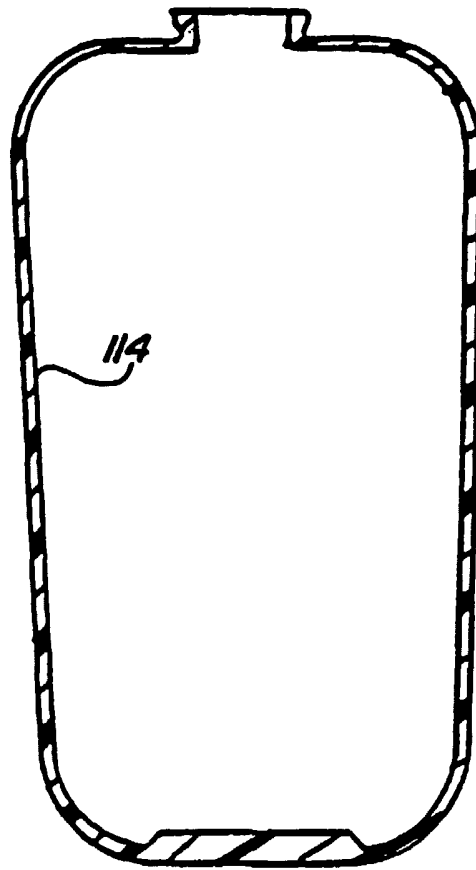


23. ábra





24. ábra



25. ábra