



F1000105071B



SUOMI - FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(12) PATENTTIJULKAISU
PATENTSKRIFT

(10) FI 105071 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

15.06.2000

(51) Kv.lk.7 - Int.kl.7

A47L 15/44

(21) Patentihakemus - Patentansökning

955612

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

22.11.1995

(24) Alkupäivä - Löpdag

25.05.1994

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

22.11.1995

(86) Kv. hakemus - Int. ansökan

PCT/EP94/01698

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet

25.05.1993 DE 4317295 P

19.07.1993 DE 4324202 P

17.07.1993 DE 4324106 P

(73) Haltija - Innehavare

1 •Henkel-Ecolab GmbH & Co. OHG, 40554 Düsseldorf, SAKSA, (DE)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Breyer, Jaques, Donkerstraat 2c, 9070 Heusden, BELGIA, (BE)

2 •Hellmann, Günter, Am Bruchhauser Kamp 15, 40723 Hilden, SAKSA, (DE)

3 •Hemm, Dieter, Hummelsterstrasse 22, 40724 Hilden, SAKSA, (DE)

4 •Wilbert, Klaus, Am Schwalbenberg 70, 40627 Düsseldorf, SAKSA, (DE)

(74) Asiamies - Ombud: Kolster Oy Ab

Iso Roobertinkatu 23, 00120 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Menetelmä ja laite koneellista astioidenpuhdistusta varten
Förfarande och anordning för maskinell rengöring av kärl

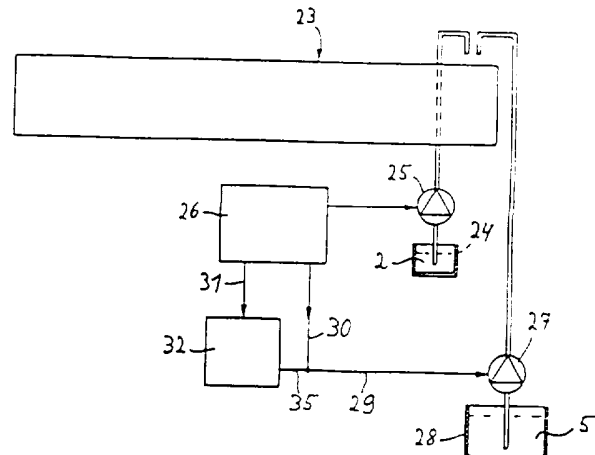
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

DE A 1728093 (A47L 15/00), EP A 518721 (C11D 17/00), US A 3490467 (B08b 3/08), US A 4692260 (C11D 3/075)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksinnön kohteena on menetelmä koneellista astioiden puhdistusta varten ammattimaisesti käytettävissä astianpesukoneissa (23). Astianpesukoneen (23) huuhtelu- tai pesuliemeen annostellaan puhdistusaine (2) ja sen vaikutusta parantava toinen tehoaine, jolloin saadaan täkkelyspäällysteen muodostuminen astioiden pintaan pysyvästi estetyksi. Puhdistusaineena (2) annostellaan vähäalkalista puhdistinta, erityisesti perustuen fosfaattiin tai NTA:han ja toisena tehoaineena entsyymiä, ensisijassa hiilihydraattia hajottavaa entsyymiä sisältävää, erityisesti amylaasipitoista puhdistusentehostinta (5). Tällöin on olemassa edelleen sellainen mahdollisuus, että ylläpitoannostuksilla tai sykäysannostuksilla tasoitetaan entsyymin hajo-

mista tai hajaantumista astianpesukoneen käytön seisontavaiheiden aikana ennen uuteen aktiiviseen huuhteluvaiheeseen siirtymistä.



Uppfinningen avser ett diskningsförfarande vid industriella diskmaskiner (23). Ett detergens (2) och en annan verkningssubstans, som förstärker detergensverkan, doseras i diskmaskinens (23) skölj- eller tvättbad för att alltid förhindra uppkomsten av stärkelsebeläggning på kärlen. Som tvättmedel (2) doseras ett lågalkaliskt detergens, speciellt baserat på fosfat eller NTA, och som andra effektiveringsmedel enzym, speciellt ett kolhydratspjälkande detergensförstärkande enzym innehållande amylas (5). Det är även möjligt att kompensera sönderfall eller degradation i enzymet under diskmaskinens stilleståndsfas med upprätthållnings- eller intermittendoser före övergången till en ny aktiv sköljningsfas.

Menetelmä ja laite koneellista astioidenpuhdistusta varten

Keksinnön kohteena on menetelmä koneellista astioidenpuhdistusta varten ammattimaisesti käytettävissä astianpesukoneissa, jolloin astianpesukoneen huuhtelu- tai pesuliemeen annostetaan puhdistusaine ja sen vaikutusta parantava, ensisijassa hiilihydraatteja hajottava entsyymi, erityisesti amylaasia sisältävä puhdistusentehostin. Keksinnön kohteena on edelleen laite menetelmän toteuttamista varten, joka käsittää puhdistusaineen annostelujärjestelmän ja annostelujärjestelmän toista tehoainetta varten siihenkuuluvine pumppuineen ja pumpunohjauksineen.

Ammattimaisesti käytettävään astianpesukoneeseen kuuluu normaalisti useita peräkkäin sovitettuja säiliöitä, joista huuhtelu- tai pesulientä ruiskutetaan astianpesukoneen läpi kulkevia astioita vasten. Säiliöt ovat sovitetut toistensa suhteen porrastetusti peräkkäin, jolloin huuhtelu- tai pesuliemi kulkee säiliöiden läpi peräkkäin astioiden ulostulopäästä astioiden sisäänmenopäähän, jolloin huuhtelu- tai pesuliemen likaantumisaste kasvaa ulostulopäästä sisäänmenopäähän mentäessä. Ulostulopäässä syötetään astianpesukoneeseen puhdasta vettä. Tarpeellinen puhdistusainemäärä annostellaan vähintään yhteen, myöskin annostelusäiliöksi kutsuttuun pesusäiliöön. Normaalisti puhdistusaineen annostelu tapahtuu automaattisesti riippuen pesuliemen johtavuudesta tai pH-arvosta, tai syötettäessä nestemäistä tai jo veteen liuotettua raemaista puhdistusainetta se voi tapahtua mahdollisesti myös aikaohjatun annostelupumpun avulla.

Käytännössä käytettävien puhdistusaineiden kohdalla ei voida aina tavanomaisin puhdistinkonsentraatioin, puhdistettaessa tavanomaisesti koneellisesti astianpesukoneessa, välttää tärkkelyskerrostumia, joita astioiden pintaan muodostuu, eikä silloin saada olemassa olevia kerrostumia poistetuiksi. Tämän vuoksi saatetaan sellaiset astiat tietyin aikaväleihin ns. peruspuhdistukseen, joissa on tällaisia tärkkelyskerrostumia. Tällaisessa peruspuhdistuksessa säädetään huuhtelu- tai pesuliemeen selvästi kohotettu puhdistusaineväkevyys verrattuna normaaleihin pesutapahtumiin. Toinen vaihtoehto on siinä, että tavanomaisen astianpesupuhdistusjakson puitteissa astioiden päälle ruiskutetaan erittäin väkevää alkalista puhdistusainetta. Sen lisäksi on edelleen olemassa mahdollisuus suorittaa manuaalinen säiliönpuhdistus.

Julkaisusta DE-A-1 728 093 tunnetaan astioiden puhdistus kotitalousastianpesukoneessa, jossa tärkkelyskerrostumien poistamiseksi astianpinnalta huuhteluveteen lisätään kirkastushuuhteluaine yhdessä amylaasin kanssa.

Haluttaessa voidaan amylaasin lisäksi kirkastushuuhteluaineeseen lisätä myös proteaasia tai lipaasia.

Myöskin julkaisusta DE-A-1 285 087 tunnetaan menetelmä koneellista astioidenpuhdistusta varten, jossa päähuuhteluun lisätään alkalinen puhdistusaine, ja jossa jälkihuuhteluun ja mahdollisesti esihuuhteluun annostellaan astianpesukoneeseen entsyymipitoinen, erityisesti amylaasipitoinen jälkihuuhteluaine. Tämä tapahtuu, jotta astioiden pinnalle muodostunut tärkkelys saataisiin hajotamaan jälkihuuhtelussa ja mahdollisesti esihuuhtelussa. Tässä viitataan erityisesti kuitenkin siihen, että entsyymipitoisen jälkihuuhteluaineen syöttö pääpesutapahtumaan ei ole mahdollista, koska puhdistusaineen alkalisuus hajottaisi fermentit välittömästi. Lisäksi osoittaa kylmään esihuuhtelutapahtumaan kohdistuva viite sen, että tässä astianpesukoneella ymmärretään kotitalousastianpesukonetta. Kylmät esihuuhtelut ovat mahdollisia vain kotitalousastianpesukoneissa.

Julkaisuista DE-A 2 727 463 ja EP-A-0 256 679 tunnetaan se, että astiat pestään automaattisilla astianpesukoneilla entsyymiä sisältävillä vähäalkalisilla puhdistusaineilla. Myöskään tässä julkaisussa ei viitata mitenkään ammattimaisesti käytettäviin astianpesukoneisiin. Näin ollen ovat julkaisun EP-A-0 256 679 mukaiset kokeiluesimerkit toteutetut kotitalousastianpesukoneessa, ja jolloin julkaisussa DE-A-2 727 463 olevat viitteet puhdistusaineen annostelulaitteisiin, jotka pitävät sen astianpesukoneessa ennen sen käyttöä ja jotka useimmiten eivät ole nestetiiviitä, jolloin esihuuhtelussa vesi saattaa tunkeutua annostelulaitteeseen, osoittavat sen, että tässäkin tarkoitetaan kotitalousastianpesukoneita.

Edelleen tunnetaan julkaisusta EP-A-0 271 155 entsyymipitoinen huuhteluaine, jonka avulla vältetään erityisesti kuivauksen jälkeen lasihin muodostuvat väreilyt ja tahrat. Tämä huuhteluaine testattiin myöskin kotitalousastianpesukoneessa, mikä on pääteltävissä ammattimaisesti käytettävälle astianpesukoneelle liian pitkistä 60 minuutin huuhteluajasta.

Aikakausjulkaisussa Fette, Seifen, Anstrichmittel, 73 (1971), Heft 7, sivu 464 vasen palsta, kolmanneksi viimeinen kappale, esitetään Dr. Th. Altschöpferin artikkelissa "Enzyme in Spülmitteln für Haushalts-Geschirrspülmaschinen" yhteenvetona, että entsyymipitoisen puhdistusaineen käyttö ammattimaisesti käytettävässä astianpesukoneessa ei ole mahdollista johtuen tarpeellisista, pitkistä kosketusajoista. Tässä artikkelissa selitetään viitaten taulukoon 6, että hyvät ja varmat puhdistustulokset ovat saatavissa vasta 10 - 20 minuutin kosketusajan jälkeen. Koska ammattimaisesti käytettävissä astianpesukoneissa on vain lyhyt kosketusaika, jolloin astiat ovat kosketuksessa puhdistuslie-

men kanssa, ei ammattimiehille tunnu olevan mahdollista se, että entsyymipitoisella puhdistusaineella saataisiin ammattimaisesti käytettävissä astianpesukoneissa estetyksi tärkkelyskerrostumien muodostuminen astioiden pintaan tai että ne saataisiin poistetuiksi.

5 Lopuksi tunnetaan julkaisusta DE-A-4 110 764 lajinmukainen menetelmä. Tässä suoritetaan ammattimaisesti käytettävässä astianpesukoneessa eräänlaisessa esipesu- tai esihuuhteluvyöhykkeessä aluksi astioiden mekaaninen esipuhdistus karkeista epäpuhtauksista ja astiat suihkutetaan väkevöidyllä tensidiliuoksella, sekä annetaan väkevöidyn tensidiliuoksen vaikuttaa lopuksi. Nämä
10 menetelmävaiheet voidaan suorittaa myös ennen varsinaista astianpesukonetta erillisessä työasemassa. Väkevöity tensidiliuos on säädetty heikosti happamasta heikosti alkaliseksi ja se sisältää hiilihydraatteja hajottavaa entsyymiä, erityisesti amylaasia. Vaikutusajaksi esitetään 10 - 90 sekuntia, jota käytetään puhdistusaineen ja astioiden välisten tavanomaisten kosketusaikojen puitteissa ammattimaisesti käytettävissä astianpesukoneissa. Vasta sen jälkeen tapahtuu varsinaisessa
15 pääpesujaksossa astioiden loppupuhdistus sinänsä tunnetulla tavalla tavanomaisten puhdistusvaiheiden myötä, mukaan lukien kirkashuuhtelu, ja tavanomaisilla, väkevöidyn tensidiliuoksen tensideihin verrattavilla puhdistusaineilla. Samoin kuin julkaisun DE-A-1 285 087 mukaisella kotitalousastianpesumenetelmällä pyritään siis myös tässä menetelmässä pois entsyymipitoisen aineen käytöstä ja annostelusta varsinaisessa pääpesutapahtumassa tai pääpesujaksossa. Esipesu- tai esihuuhteluvyöhykkeessä suihkutetaan astioihin vähäalkalista puhdistusentehostinta ja pääpesujaksossa tapahtuu puhdistus tavanomaisella puhdistusaineella.

25 Eräs menetelmä koneellista astioidenpuhdistusta varten ammattimaisesti käytettävissä astianpesukoneissa, jossa puhdistusaine ja tämän vaikutusta parantava toinen vaikutusaine annostellaan huuhtelu- tai pesuliemeen, sekä laite menetelmän toteuttamiseksi, jossa on puhdistusaineen annostelujärjestelmä ja annostelujärjestelmä toista tehoainetta varten siihen kuuluvine pumppuineen ja
30 pumpunohjauksineen, tunnetaan julkaisusta DE-A-3 920 728. Tässä tunnetussa menetelmässä, jossa astiat puhdistetaan koneellisesti ammattimaisesti käytettävissä astianpesukoneissa, annostellaan puhdistusaineen lisäksi sen vaikutusta parantavana toisena tehoaineena aktiivihapetta astianpesukoneen annostelu- tai pesusäiliöön. Jotta voidaan ylläpitää happikonsentraatiota pesusäiliössä pesujakson keskeytyessä, jälkiannostellaan katkoksen aikana aktiivihapetta pesusäiliöön.
35

US-patenttijulkaisusta 3 490 467 tunnetaan edelleen menetelmä ja laite koneellista astioidenpuhdistusta varten ammattimaisesti käytettävissä astianpesukoneissa, joissa puhdistusaineen annostelujärjestelmän ja toista tehoainetta varten olevan annostelujärjestelmän avulla siihen kuuluvine pumppuineen ja pumpunohjauksineen annostellaan astianpesukoneen pesuliemeen molemmat
5 erilaiset tehoaineet, nimittäin puhdistusaine ja esimerkinomaisesti valkaisuaine.

Keksinnön tavoitteena on aikaansaada ratkaisu, jossa astioita koneellisesti puhdistettaessa ammattimaisesti käytettävissä astianpesukoneissa saadaan tärkkelyspäälysteen muodostuminen astioiden pintaan pysyvästi estetyksi.

10 Alussa mainitun tapaisessa menetelmässä saavutetaan tämä tavoite keksinnön mukaisesti siten, että puhdistuksentehostin annostellaan, erityisesti fosfaattiin tai nitriloetikkahappoon perustuvan tai niiden suolaan (NTA) formuloidun, vähäalkalisen puhdistusaineen ainesosana ja/tai lisäksi yhdistettynä huuhtelu- tai pesuliemen vähäalkaliseen puhdistusaineeseen astianpesukoneen vä-
15 hintään yhteen huuhtelu- tai pesutankkiin.

Yllättäen on ilmennyt, että vähäalkalinen puhdistin normaalikonsentraatioina ja entsyymipitoiseen puhdistuksentehostimeen yhdistettynä johtaa myöskin ammattimaisesti käytettävissä astianpesukoneissa olevien lyhyiden kosketusaikojen 10 - 180 sekuntia puitteissa siihen, että tärkkelyksen muodostumi-
20 nen astioiden pintaan saadaan erinomaisesti poistetuksi ja estetyksi. Verrattaessa tunnettuihin ammattimaisesti käytettäviin astianpesumenetelmiin, joissa työskennellään erittäin väkevällä alikalisella puhdistimella tai erittäin väkevällä alikalisella pesuliemellä, on keksinnön mukaiselle menetelmälle tunnusmerkinomaista huomattavasti parantunut työskentely- ja käyttövarmuus. Käyttöhenkilökuntaa uhkaavaa vaaraa, jonka erittäin väkevä puhdistin tai pesuliemi aiheuttaa, ei enää ole.
25

Vähäalkalinen puhdistin voi mahdollisesti sisältää myös muita kuin esitettyjä kompleksinmuodostajia, mikäli niin halutaan.

Keksinnön mukaisen toteutusmuodon mukaan säädetään huuhtelu- tai pesuliemi tarkoituksenmukaisesti konsentraatioon 0,5 - 15 g/l vähäalkalista puhdistusainetta.
30

Eduksi on edelleen se, että vähäalkalinen puhdistusaine annostellaan mukaan sellaisessa käyttökonsentraatiossa, että pH-arvo on 7 - 11, ensisijassa 9,1 - 10,8, mikä myöskin liittyy keksintöön.

Keksinnön toisen toteutusmuodon mukaan säädetään tarkoituksenmukaisesti huuhtelu- tai pesuliemi väkevyyteen 0,05 - 2 g/l puhdistuksentehostinta.
35

Keksinnön kehitelmässä on edelleen huomioitu se, että entsyymipitoista puhdistuksentehostinta annostellaan astianpesukoneen säännönmukaisen käytön aikana tavanomaisin puhdistimen konsentraatioin 0,5 - 8 g/l huuhtelu- tai pesuliemessä ja/tai ajoittaisen peruspuhdistuksen aikana kohotetulla puhdistimen konsentraatiolla 3 - 15 g/l huuhtelu- tai pesuliemeen.

Koska entsyymit eivät ole stabiileja ammattimaisesti käytettävän astianpesukoneen huuhtelu- tai pesuliemessä puhdistusaineiden läsnä ollessa, on keksinnössä suunniteltu siten, että puhdistuksentehostinta jälkiannostellaan entsyymien hajoamisen määrällä.

Edelleen on astianpesukoneen seistessä tapahtuva entsyymien hajoaminen tai entsyymien hajaantuminen (laimentuminen) vähäisempää kuin huuhteluvaiheiden aikana, jolloin keksinnön tarkoituksenmukaisessa kehitelmässä on suunniteltu siten, että jälkiannostelu on seisontavaiheissa vähäistä verrattuna huuhteluvaiheisiin.

Entsyymipitoista puhdistuksentehostinta voidaan annostella, kuten tavanomaisia puhdistusaineita, joko astianpesukoneen vähintään yhteen annostelu- tai pesusäiliöön, mutta myöskin jälkihuhtelujohdon ja/tai ammattimaisesti käytettävän astianpesukoneen ruiskutusjärjestelmän läpi virtaavaan nesteeseen ja johdtaa siten astianpesukoneeseen. Keksinnön kehitelmässä on siksi suunniteltu siten, että puhdistusaine ja puhdistuksentehostin annostellaan erikseen huuhtelu- tai pesuliemeen.

Keksinnön kehitelmän mukaan on edelleen edullista se, että entsyymipitoinen puhdistusaineentehostin annostellaan rinnan tai jälkikäteen vähäalkaliseen puhdistusaineeseen huuhtelu- tai pesuliemeen.

Eryyisen edulliseksi on osoittautunut se, että annostellaan puhdistuksentehostin, joka sisältää noin 0,01 - 0,6 paino-%, ensisijassa 0,45 - 0,55 paino-%, entsyymiä, erityisesti amylaasia, sekä 10 - 25 paino-%, ensisijassa 15 - 20 paino-%, propeeniglykolia, erityisesti propeeniglykolia 1,2 ja vastaavan määrän vettä, kuten se sisältyy keksinnön toteutusmuotoon.

Puhdistuksentehostin voi sisältää entsyyminä amylaasia, lipaasia, proteaasia tai muita, hiilihydraatteja hajottavia entsyymejä, joko yksittäin tai sopivina seoksina.

On mahdollista käyttää entsyymivapaata, nestemäistä tai jauhemaista vähäalkalista puhdistusainetta yhdistettynä entsyymipitoisen puhdistuksentehostimen kanssa. Tätä varten on keksinnön eräässä toteutusmuodossa suunniteltu siten, että puhdistimen annosteluajoina annostellaan huuhtelu- tai pesuliemeen

entsyymivapaata, erityisesti nestemäistä vähäalkalista puhdistusainetta, ja puhdistimen kulutuksen määrässä annostellaan rinnakkaisannostuksena entsyymipitoista puhdistuksentehostinta. Erotuksena jäljempänä esitetylle tapaukselle, jossa on entsyymipitoisen puhdistusaineen ja entsyymipitoisen puhdistuksentehostimen yhdistelmä, annostellaan entsyymivapaan puhdistusaineen ja entsyymipitoisen puhdistuksentehostimen tapauksessa myös annostuksen tai puhdistusaineen annosteluajkojen kuluessa rinnan puhdistusaineen kanssa entsyymipitoista puhdistuksentehostinta ammattimaisesti käytettävän astianpesukoneen ainakin yhteen annostelu- tai pesutankkiin.

10 Mutta mahdollista on myöskin se, että nestemäiseen tai pulverimaiseen vähäalkaliseen puhdistusaineeseen on jo sekoitettu entsyymi. Erityisesti pulverimaiseen, vähäalkaliseen puhdistimeen voi olla muokattu kiinteä entsyyminkantaja, esimerkinomaisesti amylaasinkantaja. Tätä entsyymipitoista puhdistusainetta käytetään sitten yhdessä entsyymipitoisen puhdistuksentehostimen kanssa. Tässä tapauksessa keksinnön toteutusmuotoon liittyy se, että puhdistimen annosteluajkojen kuluessa annostellaan entsyymi huuhtelu- tai pesuliemeen heti tapahtuvaa huuhtelua varten, ja sinänsä riittävässä määrin sisältävää, erityisesti pulverimaista vähäalkalista puhdistusainetta, ja että välittömästi astianpesukoneen käytön päättymisen jälkeen tai keskeytysten tai seisontavaiheiden aikana ja/tai puhdistusaineen annostelutaukojen aikana annostellaan entsyymipitoista puhdistuksentehostinta huuhtelu- tai pesuliemeen. Tässä tapauksessa annostellaan entsyymipitoista puhdistuksentehostinta huuhtelu- tai pesuliemeen siis vain puhdistusaineen annostelutauon aikana tai välittömästi sen päättymisen jälkeen ja/tai astianpesukoneen käytön keskeytysten tai seisontavaiheiden aikana tai välittömästi niiden päättymisen jälkeen. Aktiivisten huuhtelujaksojen aikoina, jonka kuluessa puhdistusaine annostellaan astianpesukoneen pesusäiliöön, ei tapahdu mitään entsyymipitoisen puhdistuksentehostimen annostelua.

25 Tällöin on tarkoituksenmukaista se, että entsyymipitoista puhdistuksentehostinta annostellaan huuhtelu- tai pesuliemeen entsyymin hajoamisen tai
30 hajaantumisen (laimentumisen) määrässä entsyymikonsentraation ylläpitämiseksi, mikä kuuluu keksintöön edelleen.

 Tunnettua on se, että entsyymit, kuten amylaasi, lipaasi tai proteaasi, eivät ole ammattimaisesti käytettävien astianpesukoneiden pesuliemessä stabiileja. Ammattimaisesti käytettävän astianpesukoneen pesusäiliöön tapahtuneen huuhtelun jälkeen menettävät entsyymipitoiset puhdistusaineet tai puhdistuksentehostimet suhteellisen nopeasti vaikutuksensa. Astianpesukoneen käytön kes-

keytyessä tai seisontavaiheissa ja/tai puhdistusaineen tai puhdistuksentehostimen annostelutauoilla tapahtuu entsyymien hajoamista tai entsyymien hajaantumista (laimentumista), jossa huuhtelu- tai pesuliemen entsyymipitoisuus laskee tunnissa usein noin 40 - 60 %. Mutta laimentumisen asteesta riippuen, esim. jo koneen ollessa puolisen tuntia poissa käytöstä, voi entsyymipitoisuus laskea enemmän kuin puolet. Sen saavuttamiseksi, että astianpesukoneen käytössä ilmenevän keskeytyksen tai seisontavaiheen jälkeen ja/tai puhdistusaineen tai puhdistuksentehostimen annostelutauon jälkeen pesuliemessä on jälleen tyydyttävän puhdistustehon saavuttamiseksi riittävä entsyymikonsentraatio, sisältyy keksinnön toteutusmuotoon se, että ammattimaisesti käytettävän astianpesukoneen huuhteluolosuhteissa jälkisyötetään huuhtelu- tai pesuliemeen, niiden entsyymien hajotessa tai hajaantuessa (laimentuessa), astianpesukoneen käytön keskeytyessä tai seisontavaiheissa ja/tai puhdistusaineen annostelutauoilla entsyymipitoista puhdistuksentehostinta sellaisessa määrässä, joka tasoittaa kulloisessakin keskeytyksessä tai seisontavaiheessa ja/tai annostelutauolla tapahtuvan entsyymien hajoamisen tai entsyymien hajaantumisen (laimentumisen), jolloin kulloisenkin keskeytymisen tai seisontavaiheen ja/tai annostelutauon jälkeen voi koneenkäyttö jatkua olennaisesti samalla huuhtelu- ja pesuliemen entsyymikonsentraatiolla kuin mitä oli ennen kulloistakin keskeytystä tai seisontavaihetta ja/tai annostelutaukoa. Täten voidaan varmistaa se, että ammattimaisesti käytettävässä astianpesukoneessa tapahtuvan huuhtelujakson jokaisessa aktiivisessa puhdistusvaiheessa on pesuliemessä riittävän korkea entsyymikonsentraatio, jotta saavutetaan haluttu puhdistustulos (estetään tärkkelyspäällysteen muodostuminen astioiden pintaan tai saadaan se poistetuksi).

25 Keksinnön eräässä toteutusmuodossa on suunniteltu siten, että välittömästi puhdistusaineen keskeytysten tai seisontavaiheiden ja/tai annostelutaukojen päätyttyä tai niiden kuluessa jälkiannostellaan huuhtelu- tai pesuliemeen entsyymipitoista puhdistuksentehostinta entsyymien hajoamisen tai entsyymien hajaantumisen (laimentumisen) määrässä entsyymikonsentraation ylläpitämiseksi.

30 Entsyymipitoisen puhdistuksentehostimen annostelua tai jälkiannostelua varten kuuluu keksintöön kaksi vaihtoehtoa. Toisaalta voi entsyymipitoisen puhdistuksentehostimen annostelu tai jälkiannostelu tapahtua astianpesukoneen käytön keskeytyksen tai seisontavaiheen aikana ja/tai puhdistusaineen annostelutaukojen aikana, ja toisaalta voi entsyymipitoisen puhdistuksentehostimen annostelu tai jälkiannostelu tapahtua välittömästi astianpesukoneen käytön keskeytysten tai seisontavaiheiden ja/tai puhdistusaineen annostelutaukojen päätyttyä.

Ensimmäisessä vaihtoehdossa sisältyy keksinnön toiseen toteutusmuotoon se, että huuhtelu- tai pesuliemen entsyymikonsentraatio ylläpidetään kulloisenkin keskeytyksen tai seisontavaiheen aikana ja/tai puhdistusaineen annostelutaukojen aikana entsyymipitoisen puhdistusentehostimen ylläpitoannostuksen avulla. Tällöin on eduksi se, että ylläpitoannostelu tapahtuu yksittäisinä annosteluiskuina, kuten se on olemassa keksinnön kehitelmässä.

Tässä ensimmäisessä vaihtoehdossa pyritään tällä toteutusmuodolla ensisijassa entsyymipitoisen puhdistusentehostimen ylläpitoannostukseen astianpesukoneen seisontahetkinä kulloinkin kahden peräkkäisen huuhteluvaiheen aikana tai puhdistusaineen kahden annosteluajan välisinä annostelutaukoina. Ylläpitoannostelulla saavutetaan se, että entsyymien hajoamisen tai entsyymien hajoantumisen (laimentumisen) määrässä joutuu uutta entsyymipitoista puhdistusentehostinta ainakin yhteen annostelu- tai pesusäiliöön. Astianpesukoneen pesusäiliötä tai pesulientä pidetään siten alituisen valmiudessa uuteen huuhteluvaiheeseen. Jokaisen huuhteluvaiheen alussa on heti käytettävissä entsyymillä riittävästi varustettu tai riittävän korkea entsyymikonsentraation omaava pesuliemi. Käytettäessä entsyymiä heti tapahtuvaan huuhtomiseen sinänsä riittävässä määrin sisältävää erityisesti pulverimaista puhdistinta jälkiannostellaan entsyymipitoista puhdistusentehostinta vain seisontavaiheiden tai puhdistusaineen annostelutaukojen aikana entsyymien hajoantumisen määrässä vähintään yhteen pesusäiliöön. Käytettäessä entsyymivapaata puhdistusainetta, erityisesti neste-mäistä puhdistinta, tapahtuu ylläpitoannostelun rinnalla annosteluajojen kuluessa puhdistusainetta varten entsyymipitoisen puhdistusentehostimen rinnakkaisannostelu. Näin ollen käytettäessä siis entsyymivapaata puhdistusainetta huuhteluvaiheiden aikana annostellaan entsyymiä puhdistusaineen kulutuksen määrässä ja seisontavaiheiden tai puhdistimen annostelutaukojen aikana entsyymien hajoamisen tai entsyymien hajoantumisen aikana entsyymipitoista puhdistusentehostinta pesusäiliöön tai huuhtelu- tai pesuliemeen. Rinnakkaisannostelu mahdollistaa entsyymipitoisen puhdistusentehostimen, kuten esim. amylaasiliuoksen, käytön, joka ei ole muodostettavissa tavanomaisten entsyymivapaiden alkalisten, erityisesti vähäalkalisten puhdistusaineiden kanssa. Huuhteluvaiheiden aikana tapahtuu nestemäisen tai pulverimaisen puhdistusaineen annostelu riippuen mitatusta johtavuudesta tai pH-arvosta tai aikaohjattuna vain tiettyjen annosteluajojen aikana. Mikäli vastaavat väliajat tai puhdistimen annostelutauot tulevat niin pitkiksi, että seuraavan huuhteluvaiheen puhdistustehoon haitallisesti vaikuttava määrä entsyymiä on hajoantunut, kuuluu keksinnön piiriin se, että myöskin huuht-

teluvaiheen aikana sattuvien väli- tai rinnakkaisannostelun säätötaukojen aikana jälkiannostellaan entsyymien hajaantumista vastaavassa määrässä entsyymipitoista puhdistuksentehostinta, mahdollisesti ylläpitoannosteluna.

Ylläpitoannostelua varten saattaa olla tarkoituksenmukaista se, että
5 ylläpitoannostelun entsyymien kuljetusteho optimoidaan entsyymien aktiivisuuden mukaan, mikä kuuluu edelleen keksintöön. Kun tunnetaan entsyymien hajaantumisaste, saattaa riittää se, että tietyin aikaväleihin jälkiannostellaan entsyymipitoista puhdistuksentehostinta. Tässä yhteydessä kuuluu keksintöön edelleen se, että kulloinkin, kun noin 20 % alkuperäisestä huuhtelu- tai pesuliemessä olevasta ent-
10 syymipitoisuudesta on hajaantunut, voidaan aloittaa entsyymipitoisen puhdistuksentehostimen ylläpitoannostelu.

Toinen edellä selitetyistä vaihtoehdoista muodostuu keksinnön toteutusmuodon mukaan siitä, että välittömästi kulloisenkin keskeytyksen tai seisontavaiheen ja/tai annostelutauon päättymisen jälkeen tapahtuu sykäysannostelu, jossa
15 syötetään tietty määrä huuhtelu- tai pesuliemen entsyymipitoista puhdistuksentehostinta, joka vastaa kulloisenkin keskeytyksen aikana tai seisontavaiheen aikana ja/ tai annostelutauon aikana tapahtunutta entsyymien hajoamista tai hajaantumista (laimentumista). Tässä vaihtoehdossa tapahtuu siis astianpesukoneen käytön keskeytymisen tai seisontavaiheen päätyttyä ja/tai puhdistusaineen
20 annostelutauon päätyttyä entsyymipitoisen puhdistuksentehostimen sykäysannostelu, jolloin sykäysannostelussa syötettävän entsyymipitoisen puhdistuksentehostimen määrä on sovitettu keskeytyksen keston ja mitoitettu siten, että se tasoi-
ta keskeytyksen aikana tapahtunutta entsyymien hajoamista tai entsyymien hajaantumista (laimentumista). Koneen käytön keskeytyksen tai seisontavaiheen
25 aikana ja/tai puhdistusaineen annostelutauon aikana ei sen mukaan johdeta mitään entsyymipitoista puhdistuksentehostinta astianpesukoneen mihinkään annostelu- tai pesusäiliöön tai huuhtelu- tai pesuliemeen. Entsyymipitoisen puhdistuksentehostimen syöttö tapahtuu vasta kulloisenkin keskeytyksen tai annostelutauon päätyttyä suhteellisen lyhyen ajan sisällä, jolloin se entsyymimäärä, joka
30 kulloisenkin keskeytyksen tai annostelutauon aikana on hajaantunut, tulee korvatuksi. Sykäysannostelussa syötettävän puhdistuksentehostimen määrä mitoitetaan riippuen keskeytyksen ja/tai annostelutauon kestosta sekä riippuen matemaattisen funktion, esimerkinomaisesti e-funktion määrittämästä entsyymien hajaantumisen kulusta. Täten saadaan varmistetuksi se, että hajaantunut entsyymi
35 tulee sängen tarkasti korvatuksi, ja ilman että tapahtuu mitään olennaista aliannostelut tai yliannostelua.

Jotta saavutettaisiin tarkoin mitattu, tarpeen mukainen annostelu, huomioidaan keksinnön toisen edullisen toteutusmuodon mukaan se, että entsyymien hajaantumisen ajallinen kulku seuraa olennaisesti eksponentiaalifunktion kulkua, jolloin konsentraatio, lähtien alkukonsentraatiosta, vähenee eksponentiaalisesti.

- 5 Taukoajan t jälkeen tapahtuu käytännön mukainen sykäysannostelu entsyymien hajaantumisen kulun komplementtifunktion mukaan.

Myös sykäysannostelun puitteissa on samoin kuin ylläpitoannostuksen puitteissa mahdollista, että puhdistusaineen annosteluaikoina annostellaan entsyymipitoisen puhdistuksentehostin rinnakkaisannosteluna, mikäli käytetään entsyymivapaata puhdistusainetta.

Alussa selitetyn tapaisessa, menetelmän toteuttamista varten olevassa laitteessa saavutetaan keksinnön mukaan tavoite puhdistusaineen annostelujärjestelmästä erotetun annostelujärjestelmän avulla entsyymipitoisen puhdistuksentehostimen annostelemiseksi, jossa on käyttötila ylläpitoannostelut varten astianpesukoneen käytön keskeytysten tai seisontavaiheiden aikana ja/tai puhdistusaineen annostelujärjestelmän annostelutaukojen aikana ja/tai käyttötila sykäysannosteluksi, kun astianpesukoneen käytön keskeytykset tai seisontavaiheet ja/tai puhdistusaineen annostelujärjestelmän annostelutauot ovat päättyneet.

Keksinnön mukainen laite menetelmän toteuttamista varten tunnetaan periaatteessa puhdistusaineen annostelujärjestelmästä erotetusta entsyymipitoista puhdistuksentehostinta varten olevasta annostelujärjestelmästä, jolloin viimeksi mainittuun kuuluu ylläpitoannostelua varten oleva käyttötila ja/tai sykäysannostelua varten oleva käyttötila. Puhdistusaineen annostelujärjestelmä voidaan rakentaa tavanomaisella tavalla, esim. nestemäiseen puhdistimeen liittyvänä annostelupumppuna tai pulverimäiseen puhdistimeen liittyvänä tuorevesihuuhteluna tai liemihuuhteluna. Keksinnön mukaisesti tähän liittyy siis olennaisesti vain puhdistusaineen annostelujärjestelmästä erotettu tai siitä erillään oleva entsyymipitoisen puhdistuksentehostimen annostelujärjestelmä. Tähän kuuluu joko ylläpitoannostelun käyttötila tai sykäysannostelun käyttötila ja se on varustettu kulloistakin käyttötilaa varten tarvittavilla teknisillä laitteistoilla. Tämän suoritusmuodon rinnalla, jossa puhdistuksentehostimen annostelujärjestelmään kuuluu joko vain käyttötilan ylläpitoannostelua varten olevat tekniset laitteistot tai käyttötilan sykäysannostelua varten olevat tekniset laitteistot, on myöskin mahdollista varustaa puhdistuksentehostimen annostelujärjestelmä kumpaakin käyttötilaa varten olevilla teknisillä laitteistoilla, jolloin käyttöhenkilökunta voi vapaasti valita kulloinkin halutun käyttötilan. Laite mahdollistaa täten ylläpitoannostelun astian-

pesukoneen käytön keskeytysten tai seisontajaksojen aikana ja/tai puhdistusaineen annostelutaukojen tai sykäysannostelun aikana välittömästi astianpesukoneen käytön keskeytysten tai seisontavaiheiden ja/tai puhdistusaineen annostelutaukojen päätyttyä, jolloin entsyymien hajoamisen tai hajaantumisen edellyttämä entsyymiaktiiviteetin laimentuminen tasoittuu tänä aikana. Tämäntyyppinen jälki- tai lisäannostelu on tarpeen, silloin kun ammattimaisesti käytettävän astianpesukoneen puhdistusaineensyöttö tapahtuu, kuten tavanomaista, sellaisen säädön avulla, joka ei huomioi pesuliemessä olevaa entsyymipitoisuutta. Nimittäin vastakohtana entsyymipitoisuudelle pysyy pesuliemessä oleva pesuainekonsentraatio olennaisesti vakiona astianpesukoneen keskeytysten tai seisontavaiheiden aikana. Ilman entsyymien jälkiannostelua annosteltaisiin uuden huuhtelujakson alkaessa muutoin vain puhdistusainetta, joka vastaa tuorevedensyöttöä astianpesukoneen vähintään yhteen annostelu- tai pesusäiliöön tai huuhtelu- tai pesuliemeen. Tällöin ilmenisi entsyymipitoisuuden puutetta ja ainakin tarkkelylikaantumisten suhteen epätydyttävä huuhtelutulos. Tämä ongelma voitetaan keksinnön mukaisen laitteen avulla.

Laitteen toisessa, sykäysannostelun suorittamista varten olevassa suoritusmuodossa kuuluu keksinnön kehittämään liittyvään laitteeseen laskin, jolle keskeytysaikojen kuluessa syötetään säännöllisiä taukoimpulsseja. Näillä taukoimpulsseilla ei laskurintilaa lisätä vastaavasti lineaarisesti, vaan pikemminkin portaittain lähestyvällä, entsyymien hajaantumista täydentävällä funktiolla, erityisesti e-funktiolla, jotta se lopuksi minimaalisella laskentanopeudella lähestyisi asympotoottisesti ennalta annettua loppuarvoa. Kun koneen käytön keskeytys tai seisontajakso on päättynyt ja kun kone on otettu jälleen käyttöön, laskee laskuri saavutetusta laskurintilasta vakiolaskentanopeudella lineaarisesti alaspäin, kunnes laskurintila on saavuttanut arvon nolla. Alaspäin tapahtuvan laskentatapah- tuman aikana aktivoivat alaspäinlaskentaimpulssit pumpun, joka vaikuttaa sykäysannosteluun. Sykäysannostelun kesto riippuu siis keskeytysajan aikana saavutetusta laskurintilasta. Sykäysannostelun kesto on suuruusluokkien verran pienempi kuin kyseeseen tulevien keskeytysaikojen kesto. Sykäysannostelu tasaa siten sekuntien - minuuttien ajanjakson sisällä useampien 10-minuuttien - tuntien vaikutuksena tapahtuneen laimentumisen. Laskurintilan suuruus on siis sykäysannostelun keston mitta. Tämä kesto on joka tapauksessa paljon lyhyempi kuin kyseeseen tulevien taukoaikojen kesto, jolloin entsyymipitoisen puhdistus- sentehostimen sykäysannostelu tapahtuu paljon suuremmalla nopeudella kuin pesuliemessä olevan entsyymien hajoaminen tai hajaantuminen (laimentuminen).

Jo hyvin lyhyen ajan, muutamien minuuttien, kuluttua tasoittuu tällä tavalla useampien 10-minuuttien entsyymien laimentuminen. Tämäntyyppinen sykäysannostelu ei tapahdu ainoastaan välittömästi astianpesukoneen käytön keskeytysten tai seisontavaiheiden päättymisen jälkeen, vaan haluttaessa myöskin välittömästi puhdistusaineen annostelutauon päättymisen jälkeen.

Käsitettä "laskuri" on tässä yhteydessä ymmärrettävä laajasti. Se käsittää jokaisen laskentalaitteiston, joka vastaavasti laskee ennalta määrätyn funktion taukoimpulsseja ja siten mahdollistaa myöskin ei-lineaarisen, esim. e-funktiota seuraavat laskentatapahtumat. Taukoimpulssien aikaeroavuuksien muunnosta voidaan hyödyntää aika-alueen puitteissa laskentatapahtuman kiihdyttämiseksi (lyhentämiseksi) tai hidastamiseksi (venyttämiseksi). Tällöin taukoimpulssit voivat olla ajallisesti vakiovälein ja ne voidaan moninkertaistaa tekijällä, jonka ajallinen kulku vastaa e-funktion kulkua. Toisaalta on mahdollista myös sekin, että taukoimpulssit johdetaan laskuriin eri aikavälein. Lopuksi laskurissa voi olla myöskin summaajalaitteisto, joka jokaisen taukoimpulssin kohdalla nostaa laskurintilaa yhdellä ajallisesti vaihtuvalla määrällä.

Sekä laitteisiin, joissa on käyttötilan ylläpitoannostelu, että myös laitteisiin, joissa on käyttötilan sykäysannostelu, on keksinnön toisessa toteutusmuodossa suunniteltu siten, että entsyymipitoista puhdistuksentehostinta varten oleva annostelujärjestelmä omaa puhdistusaineen annostelujärjestelmän rinnalla lisäksi rinnakkaisannostelua varten olevan edistävän käyttötilan puhdistusaineen annostelujärjestelmän ollessa päällekytkettynä. Tämän toteutusmuodon mukaan voidaan laitteessa käyttää sekä entsyymipitoista että myöskin entsyymivapaata puhdistusainetta, jolloin rinnakkaisannostelu mahdollistaa entsyymipitoisen puhdistuksentehostimen lisäannostelun käytettäessä entsyymivapaata puhdistusainetta. Rinnakkaisannostelu ja ylläpitoannostelu tai sykäysannostelu eroavat tällöin olennaisesti vain aikayksikössä kulloinkin annostelusäiliöön tai huuhtelu- tai pesuliemeen pumpatun entsyymipitoisen puhdistuksentehostimen määrässä.

Eduksi on se, että entsyymipitoisen puhdistuksentehostimen pumpaamista varten on taajuusohjattu letkupuristuspumppu tai membraanipumppu tämän liittyessä edelleen keksintöön. Tällaista pumppua voidaan käyttää entsyymien hajaantumista vastaavalla pumpuniskujen lukumäärällä aikayksikköä kohden. Ylläpitoannostelua varten riittää tällöin suhteellisen harvat pumpuniskut, kun taas sykäysannosteluun ja/tai mahdollisesti rinnakkaisannosteluun tarvitaan, käytettäessä entsyymivapaata puhdistinta, paljon suurempi määrä pumpuniskuja. Käytännössä on siksi osoittautunut tarkoituksenmukaiseksi se, että pumpun tähän

kuuluva taajuudenohjaus omaa ensimmäisen säätöalueen ylläpitoannostelua varten sekä toisen säätöalueen astianpesukoneen huuhteluvaihetta varten puhdistusaineen annostelujärjestelmän ollessa päällekytkettynä, ja jolla on ensimmäisen säätöalueen annosten suhteen olennaisesti suurempi pumppausteho, kuten
5 tämä kuuluu keksinnön suoritusmuotoon.

Keksintöä selitetään lähemmin esimerkinomaisesti jäljempänä viitaten piirustukseen, jossa

kuvio 1 esittää lohkokaaviokuvana nestemäistä, entsyymivapaata puhdistusainetta varten ja nestemäistä, entsyymipitoista puhdistuksentehostinta
10 varten olevaa puhdistusaineen annostelujärjestelmää ja puhdistuksentehostimen annostelujärjestelmää,

kuvio 2 esittää toimintodiagrammina entsyymipitoisen puhdistuksentehostimen rinnakkais- ja ylläpitoannostelua käytettäessä entsyymivapaata puhdistusainetta,

15 kuvio 3 esittää lohkokaaviokuvana entsyymipitoista pulveripuhdistinta varten ja nestemäistä entsyymipitoista puhdistuksentehostinta varten olevaa puhdistusaineen annostelujärjestelmää,

kuvio 4 esittää toimintodiagrammina entsyymipitoisen puhdistuksentehostimen ylläpitoannostelua käytettäessä entsyymipitoista puhdistusainetta,

20 kuvio 5 esittää kaavamaisesti sykäysannostelua varten olevan laitteen lohkokaaviokuva,

kuvio 6 esittää diagrammia teoreettisen annostelutoiminnan havainnollistamiseksi ja laskimen laskenta-algoritmin avulla lähestyttävää funktiota sykäysannostelussa, ja

25 kuvio 7 esittää pesuliemessä olevan entsyymikonsentraation ajallista kulkua käytön keskeytyksen aikana ja siihen liittyvän sykäysannostelun aikana.

Kuvio 1 esittää ammattimaisesti käytettävään astianpesukoneeseen, kuten sitä jäljempänä kuvioon 5 viitaten selitetään, kuuluvaa puhdistusaineen annostelujärjestelmää nestemäistä, entsyymivapaata vähäalkalista puhdistusainetta
30 2 varten ja ammattimaisesti käytettävään astianpesukoneeseen kuuluvaa nestemäistä, entsyymipitoista puhdistuksentehostinta 5 varten olevaa puhdistuksentehostimen annostelujärjestelmää. Tavanomainen nestemäisen puhdistimen annostelupumppu 1 pumppaa nestemäisen puhdistimen säiliöstä, mitä esimerkinomaisesti säädetään johtavuuden tai pH-arvon mittauksen avulla, nestemäistä,
35 entsyymivapaata puhdistusainetta 2 johdon 3 kautta astianpesukoneen vähintään yhteen (tässä esittämättä jätettyyn) annostelu- tai pesusäiliöön. Nestemäisen

puhdistimen annostelupumpun rinnalla on taajuusohjattu letkupuristinpumppu 4, joka pumppaa nestemäistä, entsyymipitoista puhdistuksentehostinta 5 sisältävästä säiliöstä johdon 6 kautta myöskin edellä mainittuun, vähintään yhteen annostelu- tai pesusäiliöön. Tämä annostelujärjestelmä, joka on nestemuodossa olevia (flüssigkonfektionierten), entsyymipitoisia puhdistuksentehostimia 5 varten, on ohjattavissa sisäpuolisen ja/tai ulkopuolisen elektroniikan avulla siten, että syntyy kuvion 2 mukainen toimintodiagrammi, siis ylläpitoannostelu 17, 18, ja jolloin kyseessä olevassa tapauksessa puhdistuksentehostimen 5 rinnakkaisannostelu 16 on mahdollista täydentäen siten puhdistusaineen annostelua.

10 Kuvio 2 esittää kolmella rivillä 7, 8 ja 9 erilaisia päälle- ja poiskytkentätiloja (1/0) ajasta riippuen. Viitteellä 7 merkityllä ylemmällä rivillä esitetään symbolisesti ammattimaisesti käytettävän astianpesukoneen käyttötila. Huuhteluvaiheet tai päällekytkentätilat ovat merkityt viitteellä 10, keskeytys- tai seisontavaiheet viitteellä 11. Viitteellä 8 merkityssä toisessa rivissä esitetään entsyymivapaan 15 puhdistusaineen 2 annostelu, so. nestemäisen puhdistimen annostelupumppu 1. Riippuen vähintään astianpesukoneen yhdessä pesusäiliössä mitatusta astianpesukoneessa olevan huuhtelu- tai pesuliemen johtavuudesta tai pH-arvosta käynnistyy tässä suoritusmuotoesimerkissä annostelupumppu 1 kaksi kertaa koneen yhden päällekytkentätilan 10 aikana. Vastaavat kummatkin puhdistusaineen annosteluajat ovat merkityt viittein 12 ja 13. Niiden välissä oleva annostelutauko on merkitty viitteellä 14 ja astianpesukoneen käytön keskeytystä tai seisontavaihetta 11 vastaava annostelutauko on merkitty viitteellä 15. Viitteellä 9 merkityssä kolmannessa rivissä esitetään entsyymipitoisen puhdistuksentehostimen 5 annostelu, so. letkupuristinpumpun aktiivinen käyttötila.

25 Kuten kuvioista 2 havaitaan, tapahtuu puhdistimen annostelupumpun 1 puhdistusaineen annosteluaikoina 12, 13 puhdistuksentehostimen 5 rinnakkaisannostelu, jolloin letkupuristinpumpussa 4 tapahtuu nopeat peräkkäiset pumpuniskut. Jokainen yksittäinen pumpunisku on merkitty kuvion 2 rivillä 9 - sekä myös kuvion 4 rivillä 9a - erillisenä pystyviivana. Sitä vastoin letkupuristinpumpun työ astianpesukoneen annostelutaukojen 14, 15 aikana on selvästi hidastettu; vastaavissa ylläpitoannosteluissa 17, 18 ne suorittavat aikayksikössä olennaisesti vähemmän pumpuniskuja kuin huuhteluvaiheissa 10 tapahtuvassa rinnakkaisannostelussa 16 tai puhdistusaineen annosteluaikoina 12, 13. Kuten havaitaan, ei nestemäistä puhdistusainetta 2 jälkiannostella astianpesukoneen keskeytyksen tai seisontavaiheen 11 aikana (puhdistusaineen annostelutauko 15). Tällainen 35 jälkiannostelu ei ole tarpeen, koska pesuliemessä olevan pesuaineen konsent-

raatio ei tällöin merkittävästi alene. Ainoastaan entsyymien hajoamista tai entsyymien hajoantumista (laimentumista) tasoitetaan seisontavaiheen 11 aikana suorittamalla tässä aikajaksossa hidastettua jälkiannostelua tai ylläpitoannostelua 17. Tällöin voi olla edullista se, että pidempien annostelutaukojen 14 aikana suoritetaan astianpesukoneen huuhteluvaiheissa 10 ylläpitoannostelun 18 muutamia pumpuniskuja, jotta tasoitetaan myös tänä aikana jatkuvasti tapahtuvaa entsyymien hajoamista tai hajoantumista (laimentumista).

Siinä tapauksessa, että astianpesukoneen puhdistusaine 19 jo sisältää entsyymejä, mikä on mahdollista ennen kaikkea pulveripuhdistuksessa, ei tällöin tarvita yleisesti mitään entsyymipitoisen puhdistusentehostimen 5 rinnakkaisannostelua, paremminkin riittää silloin ylläpitoannostelu 17. Tässä tapauksessa on kuvioista 3 ja 4 havaittavissa sellainen suoritusmuotoesimerkki, jossa kuvio 3 esittää ammattimaisesti käytettävään astianpesukoneeseen kuuluvaa puhdistusaineen annostelujärjestelmää, entsyymipitoista, vähäalkalista pulveripuhdistinta 19 varten ja siitä erotettua entsyymipitoista nestemäistä puhdistusentehostimen 5 annostelujärjestelmää ja kuvio 4 esittää kolmessa rivissä 7a, 8a ja 9a ammattimaisesti käytettävän astianpesukoneen ja annostelujärjestelmien erilaiset päälle- ja poiskytkentätilat (1/0) riippuen ajasta t. Kuvion 3 mukaiseen puhdistusaineen annostelujärjestelmään kuuluu suppilo 20, joka sisältää siihen täytettä, entsyymipitoista vähäalkalista pulveripuhdistinta 19. Kuten tavanomaisista annostelujärjestelmistä tunnetaan, tapahtuu suppilossa 20 olevan entsyymipitoisen pulveripuhdistimen 19 annostelu tuorevesi- tai liemihuuhtelun 21 avulla ja johdon 22 kautta ammattimaisesti käytettävän astianpesukoneen vähintään yhteen annostelu- tai pesusäiliöön (nuolensuunnassa).

Lisäksi on olemassa kuvion 3 mukainen annostelujärjestelmä entsyymipitoista puhdistusentehostinta 5 varten, joka käsittää taajuusohjatun letkupuristinpumpun 4, joka pumppaa entsyymipitoista puhdistusentehostinta 5 säiliöstä johdon 6 kautta myöskin astianpesukoneen vähintään yhteen annostelu- tai pesusäiliöön. Erotuksena kuvioiden 1/2 tapaukseen toimii letkupuristinpumppu 4 kuvioiden 3/4 mukaan kuitenkin vain pesukoneen seisontavaiheessa 11 ja kyseessä olevassa tapauksessa annostelutauon 14 aikana, kuten se esitetään kuvion 4 rivillä 9a. Rivit 7a ja 8a esittävät samat identtiset käyttötilat kuin kuvioiden 1/2 mukaisen suoritusmuotoesimerkin rivit 7 ja 8. Koska kuvioiden 3 ja 4 mukaisessa suoritusmuotoesimerkissä annostellaan entsyymipitoisen puhdistimen 19 annostelussa 12, 13 pesuvaiheiden 10 aikana jo entsyymiä vähintään yhteen annostelu- tai pesusäiliöön, jää tässä suoritusmuotoesimerkissä entsyymipitoisen

puhdistusentehostimen rinnakkaisannostelu pois annosteluaikoina 12 ja 13. Ainoastaan keskeytyksen tai seisontavaiheen 11 tai puhdistusaineen annostelutauolla 15 tapahtuu entsyymipitoisen puhdistusentehostimen 5 annostelu ylläpitoannostelun 17 muodossa. Sen lisäksi voi tietyissä oloissa olla eduksi se, että kahden puhdistusaineen annostelun 12 ja 13 välisillä annostelutauoilla 14, samoin kuin kuvion 2 mukaisessa suoritusmuotoesimerkissä, tapahtuu ylläpitoannosteluna yksi tai useampi annosteluisku, joka myöskin on esitetty kuvion 4 rivillä 9a.

Ylläpitoannostelun 17, 18 ja jäljempänä selitettävän sykäysannostelun SD sekä tässä tapauksessa halutun rinnakkaisannostelun 16 käyttöön sovelletaan edullisesti taajuusohjatun letkupuristinpumpun 4, 27 muunnosta, jolloin ylläpitoannostelussa käytettävä pumppu on merkitty kuvioissa 1 ja 3 viitteellä 4 ja sykäysannostelussa käytettävä pumppu on merkitty kuviossa 5 viitteellä 27. Tällöin on taajuusohjauksella kaksi mahdollista säätöaluetta ja ensiksikin alue I rinnakkaisannostelua 16 varten tai jäljempänä selitettävää sykäysannostelua SD varten, jonka pumppaustehon alue on 8 - 290 ml/min ja toiseksi alue II ylläpitoannostelua 17, 18 varten, pumppaustehon alueen ollessa 1,5 - 3,5 ml/min. Nämä molemmat säätöalueet ovat ulkoakäsin valittavissa, jolloin pesutuloksen mukainen jälkisaatio on mahdollista. Luonnollisestikin on mahdollista se, että annostelun kaikkia tapoja varten varustetaan erillinen pumppu kulloisellekin halutulle pumppausalueelle tai sykäysannostelun ja rinnakkaisannostelun tapauksessa varustetaan yksi pumppu, jossa on vain yksi säätöalue kumpaakin annostelulajia varten.

Kuvion 2 rivillä 9 esitettyjen ylläpitoannostelujen 17, 18 sijaan ja liittyen rinnakkaisannosteluihin 16 tai liittyen kuvion 4 rivillä 9a esitettyihin ilman rinnakkaisannostelua oleviin ylläpitoannosteluihin 17, 18 voi entsyymipitoisen puhdistusentehostimen 5 annostelu tai jälkiannostelu tapahtua sykäysannostelun SD avulla. Vastakohtana ylläpitoannosteluille 17, 18, jotka tapahtuvat keskeytyksen tai seisontavaiheen 11 aikana ja/tai puhdistusaineen annostelutaukojen 14, 15 aikana, aktivoituu sykäysannostelu SD välittömästi keskeytyksen tai seisontavaiheen 11 ja/tai puhdistusaineen annostelutauon 14, 15 päättymisen jälkeen. Kuvioissa 2 ja 4 esitetyistä toimintodiagrammeista eivät riveillä 7, 7a ja 8, 8a olevat sykäysannostelua SD varten olevat vastaavat toimintodiagrammit eroa, ja riveillä 9, 9a olevat eroavat siten, että ylläpitoannostelut 17, 18 jäävät pois ja sen sijaan annostellaan seisontavaiheen 11 ja/tai puhdistusaineen annostelutaukojen 14, 15 tai huuhteluvaiheiden 10 tai puhdistusaineen annosteluaikojen 12, 13 alussa sykäysannosteluna SD astianpesukoneen ainakin yhteen annostelu- tai pesusäili-

öön entsyymipitoista puhdistuksentehostinta 5. Sykäysannostelua selitetään jäljempänä viitaten kuvioihin 5 - 7.

Kuvio 5 esittää ammattimaisesti käytettävää astianpesukonetta 23, jonka avulla pestäviä astioita kuljetetaan vasemmalta (sisääntulopäästä) oikealle (ulostulopäähän). Astianpesukoneessa 23 on peräkkäin useita säiliöitä, joista huuhtelu- tai pesulientä ruiskutetaan astioita vasten, ja jolloin liemet lopuksi kulkevat säiliöihin takaisin. Säiliöt ovat järjestetyt tunnetulla tavalla porrastetusti peräkkäin, jolloin huuhtelu- tai pesuliemi kulkee säiliöiden läpi peräkkäin ulostulopäästä (oikealta) sisääntulopäähän (vasemmalle), jolloin pesuliemen likaisuusaste kasvaa ulostulopäästä sisääntulopäähän.

Astianpesukoneeseen 23 johdetaan vettä ulostulopäässä ja lisäksi pesuainesäiliöstä 24 johdetaan vähäalkalista puhdistusainetta 2, jota säilytetään nestemäisessä muodossa pesuainesäiliössä 24. Pumppu 25 pumppaa puhdistusainetta 2 annostellussa muodossa. Pumpunohjausyksikkö 26 käyttää pumppua 25. Puhdistusaineen 2 annostelu tapahtuu pesukoneen 23 sisältämän pesuliemen johtavuusarvosta tai pH-arvosta riippuen. Pumpunohjausyksikkö 26 ohjaa toista pumppua 27, joka annostelee astianpesukoneeseen 23 säiliössä 28 olevaa nestemäistä, entsyymipitoista puhdistuksentehostinta 5. Puhdistuksentehostin sisältää entsyymejä, kuten amylaasia, lipaasia tai proteaasia. Puhdistuksentehostin 5, jota säilytetään säiliössä 28 nestemäisessä muodossa, syötetään pumpun 27 avulla, jolloin kyseessä on ensisijassa letkupuristinpumppu, astianpesukoneeseen 23. Pumpun 27 ohjaus tapahtuu impulssien avulla, joita siihen johdetaan ohjausjohtoa 29 pitkin. Pumpunkäyttö tapahtuu askelmoottorin avulla, jolloin jokainen ohjausjohdossa 29 oleva impulssi vastaa pumpun 27 tiettyä pumppausmäärää. Ohjausjohto 29 on liitetty pumpunohjausyksiköstä 26 tulevaan käyttöimpulssijohtoon 30. Käyttöimpulssijohto 30 tuottaa astianpesukoneen 23 käyttötilassa 10 käyttöimpulsseja, joiden taajuus mitoitetaan siten, että pumppu 27 ylläpitää pesuliemessä entsyymipitoisen puhdistuksentehostimen 5 tietyn konsentraation, jolloin siis tapahtuu rinnakkaisannostelu 16. Pesukoneen käytön keskeytyessä tai seisontavaiheen 11 aikana tai annostelutaukojen 14, 15 aikana ei pumpunohjausyksikkö 26 toimita pumpulle 25 mitään puhdistusaineen 2 impulsseja, eikä se toimita myöskään mitään käyttöimpulsseja käyttöimpulssijohtoon 30. Tässä on siis kyseessä kuviossa 2 esitetyn esimerkin suhteen analoginen (jäljempänä selitettävä) sykäysannostelun tapaus, johon on yhdistetty rinnakkaisannostelu 16.

Pumpunohjausyksikön 26 taukoimpulssijohtoon 31 on liitetty laskuri 32. Taukoimpulssijohto 31 toimittaa astianpesukoneen käytön keskeytyessä tai seisontavaiheessa 11 ja/tai annostelutauoilla 15 ja kyseessä olevilla annostelutauoilla 14 laskurille impulsseja, joilla on vakioaikaväli.

5 Laskuri 32 laskee kuviossa 6 esitetyllä tavalla epälineaarisesti. Kuviossa 6 on abskissalle piirretty keskeytyksen tai seisontavaiheen 11 ja/tai annostelutauon 14, 15 taukojen ajat t , kun taas ordinaatille on piirretty laskurintila n . Tässä suoritusmuotoesimerkissä toimitetaan joka minuutti yksi taukoimpulssi. Jokaisen taukoimpulssin kohdalla kohoaa laskurin 32 laskentatila yhdellä vaihtuvalla laskenta-askeleella. Laskenta-askeleiden suuruus vähenee taukoajien t kasvaessa. Laskurin 32 laskentakapasiteetti on tässä 128. Laskurintilan ajallinen kulku vastaa porrasmaista käyrää 33, joka lähestyy e-funktiota.

Keksinnön tässä suoritusmuodossa lähdetään siitä, että entsyymien hajoamisen tai entsyymien hajoantumisen (laimentumisen) ajallinen kulku tauon aikana vastaa olennaisesti seuraavaa eksponenttifunktiota:

$$C_t = C_0 \times e^{-\lambda t}$$

jossa C_t on entsyymikonsentraatio ajankohtana t , C_0 on entsyymien lähtökonsentraatio ja $\lambda = 1/\tau$, jolloin τ on laimentumisen aikaväli.

Entsyymipitoisen puhdistuksentehostimen 5 annostelu taukoajan t jälkeen tapahtuu laimentumisfunktiota täydentävän funktion mukaan

$$V_t = V_{\max} \times (1 - e^{-\lambda t})$$

25 Tässä V_t on sykäsannostelu-aika taukoajalle t ja V_{\max} on maksimisykäsannostelu-aika. Tämä funktio V_t vastaa kuvion 6 ideaalikäyrää 34, jota porrasmainen käyrä lähestyy. Porrasmainen käyrä 33 muodostetaan kytkentäteknisesti laskurissa 32 ohjelmoitavan logiikkayksikön (PLD) avulla. Ei-lineaarinen laskentafunktio saavutetaan laskennan porrastuslaajuutta vaihtelemalla. Taukoimpulssien tahtinopeus sovitetaan entsyymien tai entsyymipitoisen puhdistuksentehostimen laimentumisfunktioon. Laskimen 32 suurin mahdollinen laskimentila n_{\max} on 128, joka vastaa 7 bitin ratkaisua (Auflösung).

35 Kun tauko-aika on päättynyt, so. käyttövaiheen 10 alkaessa tai annostelu-aikojen 12 tai kyseessä olevassa tapauksessa 13 alkaessa, lasketaan laskimen 32 laskimentila lineaarisesti askeleittain 1:stä alaspäin kohden 0:aa. Tällöin

tuotetaan laskurin ulostulokohdassa 35 impulsseja, jotka johdetaan pumpulle 27 ohjausjohdon 29 kautta. Laskuria 32 alaslaskettaessa tuotetut impulssit vaikuttavat pumpun 27 myötä sykäysannosteluun. Kun laskimentila 0 on saavutettu, päättyy sykäysannostelu.

- 5 Kuvio 7 esittää entsyymikonsentraation C ajallista kulkua pesuliemessä astianpesukoneen käytön keskeytyksen tai seisontavaiheen 11 tapauksessa tai annostelutauon 14, 15 tapauksessa, jonka pituus on t_1 . Ordinaatille on piirretty normaaliarvolle C_0 normitettu entsyymikonsentraatio C/C_0 .

10 Kun tauko aika on alkanut, laskee entsyymikonsentraatio arvosta 1 eksponentiaalisesti alas. Käyttötauo, jonka kesto on t_1 , päättyy sykäysannosteluajan t_2 alkaessa. Aikajakson t_1 päättyessä tai aikajakson t_2 alkaessa alkaa astianpesukoneen käyttö uudelleen, so. aktiivinen käyttötila 10 tai annosteluajat 12, 13, jolloin aloitusvaiheessa suoritetaan sykäysannostelu SD. Tämän sykäysannostelun kuluessa kasvaa entsyymikonsentraatio lineaarisesti jyrkästi aina normaaliarvoon "1" saakka. Myöhempi käyttö toteutetaan sitten tällä normaalikonsentraatiolla. Sykäysannostelun SD aikajakso t_2 kestää esimerkinomaisesti 1 - 2 minuuttia ja on olennaisesti lyhyempi kuin tauko t_1 .

20 Taukoajan t_1 kuluessa laskee laskuri 32 taukoimpulssien järjestyksessä askeleittain ylös, jolloin laskimentila n kehittyy vastaten kuvion 6 käyrää 33 ja lähestyy asymptoottisesti maksimilaskimentilaa n_{max} , joka lopulta saavutetaan, mikäli astianpesukoneen käyttötauoa ei aiemmin katkaista. Maksimilaskimentila n_{max} vastaa maksimisykäysannostelu-aikaa. Maksimilaskimentila saavutetaan silloin kun tauko aika on suunnilleen $5t$, jolloin t on entsyymin laimentumisen aikavakio. Laskurin 32 tahtinopeus alaspäin laskettaessa on valittu siten, että sykäysannosteluajan ollessa maksimissa saavutetaan jälleen pesuliemessä olevan entsyymin ohjekonsentraatio C_0 . Tahtinopeus $1/s$ on

$$R = n_{max} V_{max}$$

- 30 jossa V_{max} on maksimisykäysannostelu-aika.

Riippuen entsyymin laimentumisnopeudesta saavutetaan maksimilaskurintila 0,5 - 3 tunnin taukoajan kuluttua.

35 Edellä selitetystä menetelmästä puhdistusaineiden 2, 19 ja entsyymipitoisen puhdistusentehostimen 5 annostelemiseksi annostellaan selitetyissä laitteissa puhdistusaineena vähäalkalista puhdistinta, joka perustuu fosfaattiin tai nitritrietikkahappoon tai niiden suoloihin (NTA) ja amylaasipitoista puhdistuk-

sentehostinta 5 astianpesukoneeseen. Amylaasin rinnalla tai sen sijaan voi puhdistuksentehostin sisältää myöskin lipaasia tai proteaasia. Ensisijassa käytetään puhdistuksentehostinta, jonka perusteena on Thermanyli 300 L (Fa. NOVO), johon kuuluu 0,55 paino-% amylaasia, 18,0 paino-% propeeniglykolia-1,2, 72 paino-%
5 vettä, 9,45 paino-% jäännösvettä ja suolaa. Puhdistin 2, 19 ja/tai puhdistuksentehostin 5 voidaan annostella astianpesukoneen vähintään yhteen pesu- tai annostelusäiliöön ja/tai jälkihuuhdontajohtoon ja/tai astianpesukoneen ruiskutuslaitteeseen.

Menetelmässä, jossa ei ole ylläpito- tai sykäysannostelua, annostel-
10 laan entsyymipitoinen puhdistuksentehostin astianpesukoneen säännönmukaisen käytön aikana tavanomaisella, huuhtelu- tai pesuliemessä olevalla puhdistimenkonsentraatiolla 0,5 - 8 g/l ja/tai jaksoittaisessa peruspuhdistuksessa kohotetulla konsentraatiolla 3 - 15 g/l huuhtelu- tai pesuliemessä ja ainoastaan rinnakkain tai jälkikäteen vähäaikalisen puhdistimen suhteen huuhtelu- tai pesuliemeen. Tähän
15 riittää se, että ammatillisesti käytettävä astianpesukone varustetaan kahdella annostelujärjestelmällä, yhdellä puhdistinta varten ja toisella puhdistuksentehostinta varten. Ne voivat esimerkinomaisesti olla kaksi rinnakkain toistensa suhteen käytettävää annostelupumppua.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä koneellista astioiden puhdistusta varten ammattimaisesti käytettävissä astianpesukoneissa (23), jolloin astianpesukoneen (23) huuhtelu- tai pesuliemeen annostellaan puhdistusaine (2, 19) ja sen vaikutusta parantava, ensisijassa hiilihydraatteja hajottava, entsyymiä, erityisesti amylaasia, sisältävä puhdistuksentehostin, tunnettu siitä, että puhdistuksentehostin (5) annostellaan erityisesti fosfaattiin tai nitriloetikkahappoon perustuvan tai niiden suolaan (NTA) formuloitun, vähäalkalisen puhdistusaineen (2, 19) aineosana ja/tai lisäksi yhdistettynä vähäalkaliseen puhdistusaineeseen (2, 19) lisättynä astianpesukoneen (23) vähintään yhden huuhtelu- tai pesutankin huuhtelu- ja pesuliemeen ja että tämä huuhtelu- tai pesuliemi kierrätetään samanaikaisesti kun se ruiskutetaan astioita vasten.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että huuhtelu- tai pesuliemeen säädetään konsentraatio 0,5 - 15 g/l vähäalkalista puhdistusainetta (2, 19).

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että siinä annostellaan vähäalkalista puhdistusainetta käyttökonsentraatiossa, jonka pH-arvo on 7 - 11, ensisijassa 9,1 - 10,8.

4. Jonkin edellä mainitun patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että huuhtelu- ja pesuliemeen säädetään konsentraatio 0,05 - 2 g/l puhdistuksentehostinta (5).

5. Jonkin edellä mainitun patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että entsyymipitoista puhdistuksentehostinta (5) annostellaan huuhtelu- tai pesuliemeen astianpesukoneen säännönmukaisessa käytössä tavanomaisin puhdistimen konsentraatioin 0,5 - 8 g/l huuhtelu- tai pesuliemessä ja/tai ajoittaisen peruspuhdistuksen aikana kohotetulla puhdistimen konsentraatiolla 3 - 15 g/l huuhtelu- tai pesuliemessä.

6. Jonkin edellä mainitun patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että puhdistuksentehostinta (5) jälkiannostellaan entsyymien hajoamisen määrässä.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että seisontavaiheissa (11) tapahtuva jälkiannostelumäärä on vähäistä verrattuna huuhteluvaiheisiin (10).

8. Jonkin edellä mainitun patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että puhdistusaine (2, 19) ja puhdistuksenvahvistin (5) annostellaan erikseen huuhtelu- tai pesuliemeen.

9. Jonkin edellä mainitun patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että entsyymipitoinen puhdistuksentehostin (5) annostellaan huuhtelu- tai pesuliemeen rinnakkain tai jälkikäteen vähäalkalisen puhdistusaineen (2, 19) suhteen.

10. Jonkin edellä mainitun patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että siinä annostellaan 0,01 - 0,6 paino-%, ensisijassa 0,45 - 0,55 paino-%, entsyymiä, erityisesti amylaasia, sekä 10 - 25 paino-%, ensisijassa 15 - 20 paino-%, propeeniglykolia, erityisesti propeeniglykolia-1,2 ja vastaavan määrän vettä sisältävää puhdistuksentehostinta (5).

11. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 10 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että puhdistimen annosteluaikojen (12, 13) kuluessa annostellaan huuhtelu- tai pesuliemeen entsyymivapaata, erityisesti nestemäistä, vähäalkalista puhdistusainetta (2) ja puhdistimen kulumisen määrässä rinnakkaisannosteluna (16) entsyymipitoista puhdistuksentehostinta (5).

12. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 6 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että puhdistimen annosteluaikojen (12, 13) kuluessa annostellaan huuhtelu- ja pesuliemeen entsyymi heti tapahtuvaa huuhtelua varten sinänsä riittävässä määrin sisältävään, erityisesti pulverimaiseen vähäalkaliseen puhdistusaineeseen (19), ja että välittömästi astianpesukoneen käytön keskeytysten tai seisontavaiheiden (11) päätyttyä tai niiden aikana ja/tai puhdistusaineen (19) annostelutaukojen (14, 15) päätyttyä tai niiden aikana annostellaan entsyymipitoista puhdistuksentehostinta (5) huuhtelu- tai pesuliemeen.

13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että entsyymipitoista puhdistuksentehostinta (5) annostellaan huuhtelu- tai pesuliemeen entsyymien hajoamisen tai entsyymien hajaantumisen (laimentumisen) määrässä entsyymien konsentraation ylläpitämiseksi.

14. Jonkin edellä mainitun patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että ammattimaisesti käytettävän astianpesukoneen (23) huuhteluolosuhteissa jälkiannostellaan huuhtelu- tai pesuliemeen entsyymien hajoamisesta tai entsyymien hajaantumisesta (laimentumisesta) riippuen entsyymipitoista puhdistuksentehostinta (5) astianpesukoneen käytön keskeytysten tai seisontavaiheiden (11) ja/tai puhdistusaineen (2, 19) tai puhdistuksentehostimen (5) annostelutaukojen (14, 15) tapauksessa sellaisessa määrässä, joka tasoittaa

kulloisessakin keskeytyksessä tai seisontavaiheessa (11) ja/tai annostelutauolla (14, 15) tapahtuvan entsyymien hajoamisen tai hajaantumisen (laimentumisen), jolloin kulloisenkin keskeytyksen tai seisontavaiheen (11) ja/tai annostelutauon (14, 15) jälkeen voi koneenkäyttö jatkaa olennaisesti samalla huuhtelu- tai pesuliemessä olevalla entsyymikonsentraatiolla kuin mitä oli ennen kulloistakin keskeytystä tai seisontavaihetta (11) ja/tai annostelutaukoa (14, 15).

15. Jonkin edellä mainitun patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että välittömästi keskeytysten tai seisontavaiheiden (11) päätyttyä tai niiden aikana ja/tai puhdistusaineen (2, 19) annostelutaukojen (14, 15) 10 päätyttyä tai niiden aikana jälkiannostellaan huuhtelu- tai pesuliemeen entsyymipitoista puhdistuksentehostinta (5) entsyymien hajoamisen tai entsyymien hajaantumisen (laimentumisen) määrässä entsyymikonsentraation ylläpitämiseksi.

16. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 15 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että huuhtelu- tai pesuliemen entsyymikonsentraatio säilytetään 15 kulloisenkin keskeytyksen tai seisontavaiheen (11) aikana ja/tai puhdistusaineen (2, 19) annostelutaukojen (14, 15) aikana entsyymipitoisen puhdistuksentehostimen (5) ylläpitoannostelun avulla.

17. Patenttivaatimuksen 16 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että ylläpitoannostelu (17, 18) tapahtuu yksittäisinä annosteluiskuina.

20. Patenttivaatimuksen 16 tai 17 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että ylläpitoannostelun (17, 18) entsyymien pumppausteho optimoidaan entsyymien aktiivisuuden määrittämiseen viitaten.

19. Jonkin patenttivaatimuksen 16 - 18 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että kun huuhtelu- tai pesuliemen alkuperäisestä entsyymipitoisuudesta on hajaantunut noin 20 %, alkaa entsyymipitoisen puhdistuksentehostimen (5) ylläpitoannostelu (17, 18).

20. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 15 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että välittömästi kulloisenkin keskeytyksen tai seisontavaiheen (11) ja/tai annostelutauon (14, 15) päättymisen jälkeen tapahtuu sykäysannostelu (SD), jossa huuhtelu- tai pesuliemeen johdetaan tietty määrä entsyymipitoista 30 puhdistuksentehostinta (5), joka vastaa kulloisenkin keskeytyksen tai seisontavaiheen (11) aikana ja/tai annostelutauon (14, 15) aikana tapahtunutta entsyymien hajoamista tai hajaantumista (laimentumista).

21. Patenttivaatimuksen 20 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, 35 että sykäysannostelu (SD) tapahtuu vakionopeudella sykäysannosteluajan (V_t) avulla, joka olennaisesti on muotoa

$$V_t = V_{\max} \cdot (1 - e^{-\lambda t})$$

5 jossa V_{\max} on maksimisykäysannostelu-aika, λ on entsyymien hajoamisen tai hajaantumisen (laimentumisen) aikavakion τ käänteisarvo ja t on keskeytyksen kesto.

22. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 21 mukainen laite menetelmän toteuttamiseksi, johon laitteeseen kuuluu puhdistusaineen annostelujärjestelmä (1, 3; 20, 21, 22; 24, 25) ja toista tehoainetta varten oleva annostelujärjestelmä (4, 6; 10 27, 28) siihen kuuluvine pumppuineen (4; 27) ja pumpunohjauksineen, tunnettu puhdistusaineen annostelujärjestelmästä (1, 3; 20, 21, 22; 24, 25) erotetusta, entsyymipitoisen puhdistusentehostimen (5) annostelua varten olevasta annostelujärjestelmästä (4, 6; 27, 28), jossa on käyttötila ylläpitoannostelua (17, 18) varten astianpesukoneen käytön keskeytysten tai seisontavaiheiden (11) 15 aikana ja/tai puhdistusaineen annostelujärjestelmän (1, 3; 20, 21, 22) annostelutaukojen (14, 15) aikana ja/tai käyttötila sysäysannostelua (SD) varten, kun astianpesukoneen käytön keskeytykset tai seisontavaiheet (11) ja/tai puhdistusaineen annostelujärjestelmän (24, 25) annostelutauot (14, 15) ovat päättyneet.

23. Patenttivaatimuksen 22 mukainen laite, tunnettu siitä, että 20 puhdistusaineen annostelujärjestelmä (24, 25) on toimiyhteydessä laskurin (19) kanssa, joka koneen käytön keskeytysten tai seisontavaiheiden (11) aikana ja/tai annostelutaukojen (14, 15) aikana laskee taukoimpulsseja, jolloin laskurintila (n), alkuarvosta lähtien, lähestyy porrastetusti ja vastaten huuhtelu- tai pesuliemessä tapahtuvaa entsyymien hajaantumisen (laimentumisen) suhteen täydentävää funktiota, erityisesti e -funktiota, lähestyen asympotoottisesti ennalta määrättyä raja- 25 arvoa (n_{\max}), ja joka kulloisenkin keskeytyksen tai seisontavaiheen (11) ja/tai annostelutauon (14, 15) päättymisen jälkeen laskee laskurintilaa (n) alaspäin vakio- tahtinopeudella (R), ja joka tällöin ohjaa pumppua (27) entsyymipitoisen puhdistusentehostimen (5) sykäysannostelua (SD) varten.

30 24. Patenttivaatimuksen 23 mukainen laite, tunnettu siitä, että alaspäinlaskennan vakiotahtinopeus (R) on yhtä kuin $n_{\max} V_{\max}$, jossa n_{\max} on maksimilaskurintila ja V_{\max} on maksimisykäysannostelu-aika.

25. Patenttivaatimuksen 24 mukainen laite, tunnettu siitä, että laskurin (19) vakiotahtinopeus (R) on mitoitettu siten, että vähintään 5τ keskeytyksenkestojän jälkeen (τ on laimentumisen aikavakio) saavutetaan maksimisy- 35

käysannosteluajassa (V_{max}) juuri jälleen ennen keskeytystä vallitseva entsyymikonsentraatio (C_0).

26. Jonkin patenttivaatimuksen 22 - 25 mukainen laite, tunnettu siitä, että entsyymipitoista puhdistusentehostinta (5) varten olevassa annostelujärjestelmässä (4, 6; 27, 28) on lisäksi puhdistusaineen annostelujärjestelmän (1, 3; 24, 25) rinnalla pumppaava käyttötila rinnakkaisannostelua (16) varten puhdistusaineen annostelujärjestelmän ollessa päällekytkettynä.

27. Jonkin patenttivaatimuksen 22 - 26 mukainen laite, tunnettu siitä, että siinä on entsyymipitoisen puhdistusentehostimen (5) pumppaamista varten taajuusohjattu letkupuristinpumppu (4, 27) tai membraanipumppu.

28. Patenttivaatimuksen 27 mukainen laite, tunnettu siitä, että siihen kuuluvassa pumpun (4, 27) taajuusohjauksessa on ylläpitoannostelua (17, 18) varten oleva ensimmäinen säätöalue (I), sekä toinen säätöalue (II) astianpesukoneen huuhteluvaihetta (10) varten puhdistusaineen annostelujärjestelmän ollessa päällekytkettynä, ja sen omatessa ensimmäisen säätöalueen (I) annosten suhteen olennaisesti suuremman pumppaustehon.

Patentkrav

1. Förfarande för maskinell diskning i industriella diskmaskiner (23), i vilket ett rengöringsmedel (2, 19) och ett rengöringsförstärkningsmedel (5), som innehåller ett enzym, särskilt amylas, som förstärker dettas verkan och företrädesvis är kolhydratnedbrytande, doseras i diskmaskinen (23), k ä n n e t e c k n a t av att rengöringsförstärkaren (5) som beståndsdel i det, i synnerhet på bas av fosfat eller nitriloättiksyra eller salter därav (NTA) formulerade, lägre alkaliska rengöringsmedlet (2, 19) och/eller dessutom i kombination med det lägre alkaliska rengöringsmedlet (2, 19) doseras till skölj- eller tvättlösningen i åtminstone en skölj- eller tvätttank i diskmaskinen (23), och denna skölj- eller tvättlösning cirkuleras under besprutning av diskgodset.

2. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t av att i skölj- eller tvättlösningen inställs en koncentration på 0,5 till 15 g/l av lägre alkaliskt rengöringsmedel (2, 19).

3. Förfarande enligt patentkrav 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t av att det lägre alkaliska rengöringsmedlet doseras i brukskoncentration med ett pH-värde på från 7 till 11, företrädesvis 9,1 till 10,8.

4. Förfarande enligt något av ovanstående patentkrav, k ä n n e t e c k n a t av att i skölj- eller tvättlösningen inställs en koncentration på från 0,05 till 2 g/l av rengöringsförstärkare.

5. Förfarande enligt något av ovanstående patentkrav, k ä n n e t e c k n a t av att den enzymhaltiga rengöringsförstärkaren (5) indoseras i skölj- eller tvättlösningen under den normala diskmaskinsdriften med normal rengöringsmedelskoncentration i skölj- eller tvättlösningen på från 0,5 till 8 g/l och/eller under en periodisk grundrengöring med förhöjd rengöringsmedelskoncentration i skölj- eller tvättlösningen på från 3 till 15 g/l.

6. Förfarande enligt något av ovanstående patentkrav, k ä n n e t e c k n a t av att rengöringsförstärkaren (5) efterdoseras i proportion till enzymnedbrytningen.

7. Förfarande enligt patentkrav 6, k ä n n e t e c k n a t av att efterdoseringsmängden under stilleståndsfaserna (11) är liten i jämförelse med diskfaserna (10).

8. Förfarande enligt något av föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a t av att rengöringsmedel (2, 19) och rengöringsförstärkare (5) doseras separat i skölj- eller tvättlösningen.

9. Förfarande enligt något av föregående patentkrav, k ä n n e - t e c k n a t av att den enzymhaltiga rengöringsförstärkaren (5) doseras in i skölj- eller tvättlösningen parallellt med eller efter det lägre alkaliska rengöringsmedlet (2, 19).

5 10. Förfarande enligt något av föregående patentkrav, k ä n n e - t e c k n a t av att en rengöringsförstärkare (5) som innehåller 0,01 till 0,6 vikts-%, företrädesvis 0,45 till 0,55 vikts-% enzym, i synnerhet amylas, samt 10 till 25 vikts-%, företrädesvis 15 till 20 vikts-% propenglykol, i synnerhet propenglykol-1,2, och en motsvarande mängd vatten indoseras.

10 11. Förfarande enligt något av patentkraven 1 till 10, k ä n n e - t e c k n a t av att under rengöringsmedelsdoseringsperioden (12, 13) doseras ett enzymfritt, i synnerhet flytande, lägre alkaliskt rengöringsmedel (2) in i skölj- eller tvättlösningen och, i proportion till rengöringsmedelsförbrukningen, i parallell-dosering (16) till den enzymhaltiga rengöringsförstärkaren (5).

15 12. Förfarande enligt något av patentkraven 1 till 10, k ä n n e - t e c k n a t av att under rengöringsmedelsdoseringsperioden (12, 13) indoseras i skölj- eller tvättlösningen ett i synnerhet pulverformigt lägre alkaliskt rengöringsmedel (19) som i sig innehåller ett enzym i tillräcklig mängd för omedelbar diskning, och omedelbart efter avslutande av eller under avbrott eller stilleståndsfas
20 (11) i diskmaskinsdriften och/eller doseringspauser (14, 15) för rengöringsmedlet (19) doseras den enzymhaltiga rengöringsförstärkaren (5) in i skölj- eller tvättlösningen.

13. Förfarande enligt patentkrav 12, k ä n n e t e c k n a t av att den enzymhaltiga rengöringsförstärkaren (5) doseras in i skölj- eller tvättlösningen i
25 proportion till enzymnedbrytningen resp. enzymupplösningen (förbrukningen) för att upprätthålla enzymkoncentrationen.

14. Förfarande enligt något av föregående patentkrav, k ä n n e - t e c k n a t av att den enzymhaltiga rengöringsförstärkaren (5) som under disk-
30 betingelser i industriella diskmaskiner (23) underkastas enzymnedbrytning resp. enzymupplösning (förbrukning), i fall av avbrott eller stilleståndsfas (11) i disk- maskinsdriften och/eller doseringspauser (14, 15) för rengöringsmedlet (2, 19) eller rengöringsförstärkaren (5), efterdoseras i disk- eller disklösningen i en mängd som jämnar ut den under respektive avbrott eller stilleståndsfas (11) och/eller doseringspaus (14, 15) uppträdande enzymnedbrytningen eller enzym-
35 upplösningen (förbrukningen), så att efter avslutande av avbrottet eller stilleståndsfasen (11) och/eller doseringspausen (14, 15) fortsätter maskindriften med

väsentligen samma enzymkoncentration i skölj- eller tvättlösningen som före avbrottet eller stilleståndsfasen (11) och/eller doseringspausen (14, 15).

15 15. Förfarande enligt något av föregående patentkrav, k ä n n e - t e c k n a t av att omedelbart efter avslutande av eller under avbrotten eller stilleståndsfaserna (11) och/eller doseringspauserna (14, 15) för rengöringsmedlet (2, 19) efterdoseras den enzymhaltiga rengöringsförstärkaren i skölj- eller tvättlösningen (5) i proportion till enzymnedbrytningen resp. enzymupplösningen (förbrukningen) för att upprätthålla enzymkoncentrationen.

10 16. Förfarande enligt något av patentkraven 1 till 15, k ä n n e - t e c k n a t av att enzymkoncentrationen i skölj- eller tvättlösningen under respektive avbrott eller stilleståndsfas (11) och/eller doseringspauser (14, 15) för rengöringsmedlet (2, 19) upprätthålls genom en underhållsdosering (17, 18) av den enzymhaltiga rengöringsförstärkaren.

15 17. Förfarande enligt patentkrav 16, k ä n n e t e c k n a t av att underhållsdoseringen (17, 18) sker med enskilda doseringsslag.

18. Förfarande enligt patentkrav 16 eller 17, k ä n n e t e c k n a t av att underhållsdoseringens (17, 18) enzymmatningskapacitet optimeras i enlighet med en enzymaktivitetsbestämning.

20 19. Förfarande enligt något av patentkraven 16 till 18, k ä n n e - t e c k n a t av att efter upplösning av ca. 20% av den ursprungliga enzymhalten i skölj- eller tvättlösningen påbörjas underhållsdoseringen (17, 18) av den enzymhaltiga rengöringsförstärkaren (5).

25 20. Förfarande enligt något av patentkraven 1 till 15, k ä n n e - t e c k n a t av att omedelbart efter avslutande av respektive avbrott eller stilleståndsfas (11) och/eller doseringspaus (14, 15) sker en stöddosering (SD), där skölj- eller tvättlösningen tillförs en mängd enzymhaltig rengöringsförstärkare (5) som motsvarar den under loppet av avbrottet eller stilleståndsfasen (11) och/eller doseringspausen (14, 15) åstadkomna enzymnedbrytningen resp. enzymupplösningen (förbrukningen).

30 21. Förfarande enligt patentkrav 20, k ä n n e t e c k n a t av att stöddoseringen (SD) sker med konstant takt under en stöddoseringstid (V_t), som i huvudsak är lika med

$$V_t = V_{\max} \times (1 - e^{-\lambda t})$$

varvid V_{max} är den maximala stötdoseringstiden, λ reciprokvärdet för tidskonstanten τ för enzymnedbrytningen resp. -upplösningen (förbrukningen) och t är avbrottets varaktighet.

22. Anordning för att genomföra förfarandet enligt något av patentkraven 1 till 21, vilken uppvisar ett rengöringsmedels-doseringssystem (1, 3; 20, 21, 22; 24, 25) och ett doseringssystem (4, 6; 27, 28) för ytterligare ett verksamt ämne med tillhörande pump (4; 27) och pumpstyrning, k ä n n e t e c k n a d av ett från rengöringsmedels-doseringssystemet (1, 3; 20, 21, 22; 24, 25) skilt doseringssystem (4, 6; 27, 28) för dosering av en enzymhaltig rengöringsförstärkare (5), vilket uppvisar ett drifttillstånd för underhållsdosering (17, 18) under avbrott eller stilleståndsfaser (11) i diskmaskindriften och/eller doseringspauser (14, 15) i rengöringsmedels-doseringssystemet (1, 3; 20, 21, 22) och/eller ett drifttillstånd för stötdosering (SD) efter avslutande av avbrott eller stilleståndsfaser (11) i diskmaskinsdriften och/eller doseringspauser (14, 15) i rengöringsmedelsdoseringssystemet (24,25).

23. Anordning enligt patentkrav 22, k ä n n e t e c k n a d av att rengöringsmedels-doseringssystemet (24, 25) står i verkningsförbindelse med en räknare (19), som räknar pausimpulser under avbrott eller stilleståndsfaser (11) i maskindriften och/eller doseringspauser (14, 15), varvid räknarnivån (n), från ett begynnelsevärde stegformigt asymptotiskt närmar sig ett i förväg fastställt ändvärde (n_{max}) i motsvarighet till enzymupplösningen (förbrukningen) i komplementär funktion till skölj- eller tvättlösningen, i synnerhet en e-funktion, och som efter avslutande av respektive avbrott eller stilleståndsfas (11) och/eller doseringspaus (14, 15) räknar ner räknarnivån (n) med konstant takt (R) och därvid styr pumpen (27) till stötdosering (SD) av den enzymhaltiga rengöringsförstärkaren (5).

24. Anordning enligt patentkrav 23, k ä n n e t e c k n a d av att den konstanta takten (R) för nedräkningen motsvarar n_{max}/V_{max} , varvid n_{max} är den maximala räknarnivån och V_{max} är den maximala stötdoseringstiden.

25. Anordning enligt patentkrav 24, k ä n n e t e c k n a d av att räknarens (19) konstanta takt är så beräknad, att efter en avbrottstid på minst 5τ (τ = förbrukningstidskonstant) vid maximal stötdoseringstid (V_{max}) uppnås åter just den före avbrottet rådande enzymkoncentrationen (C_0).

26. Anordning enligt något av patentkraven 22 till 25, k ä n n e t e c k n a d av att doseringssystemet (4, 6; 27, 28) för den enzymhaltiga rengöringsförstärkaren (5) dessutom har ett parallellt till rengöringsmedelsdoseringssystemet (24, 25).

systemet (1, 3; 24, 25) matande drifttillstånd för en paralleldosering (16) när rengöringsmedels-doseringssystemet är inkopplat.

27. Anordning enligt något av patentkraven 22 till 26, k ä n n e -
t e c k n a d av att för matning av den enzymhaltiga rengöringsförstärkaren (5)
5 är en frekvensstyrd slangklämpump (4, 27) eller en membranpump anordnad.

28. Anordning enligt patentkrav 27, k ä n n e t e c k n a d av att
pumpens (4, 27) tillhörande frekvensstyrning har ett första reglerområde (I) för
underhållsdoseringen (17, 18) samt ett andra reglerområde (II) för diskmaskinens
diskfas (10) när ett rengöringsmedels-doseringssystem är inkopplat med en
10 i förhållande till dosen i det första reglerområdet (I) avsevärt förstärkt mat-
ningskapacitet.

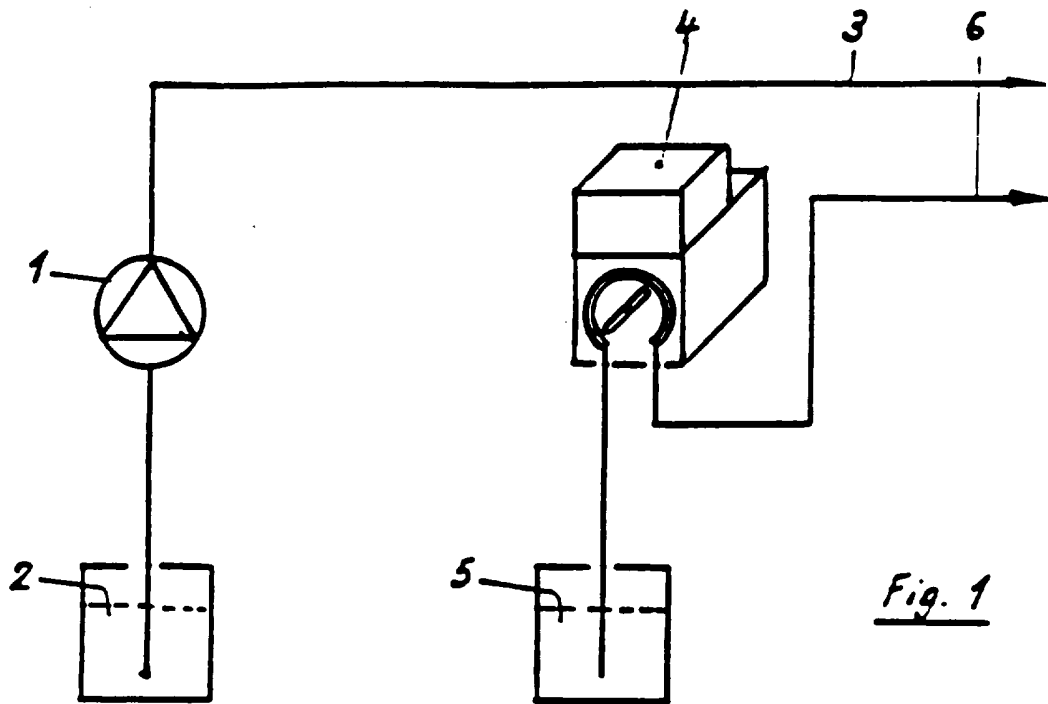


Fig. 1

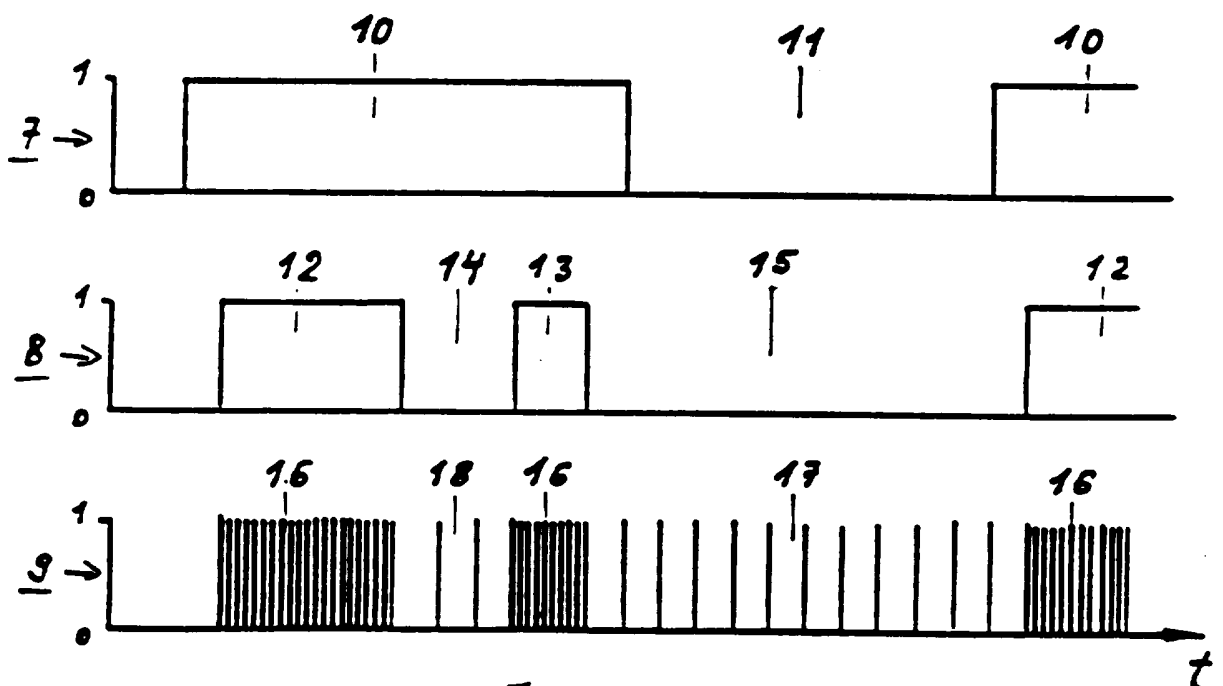


Fig. 2

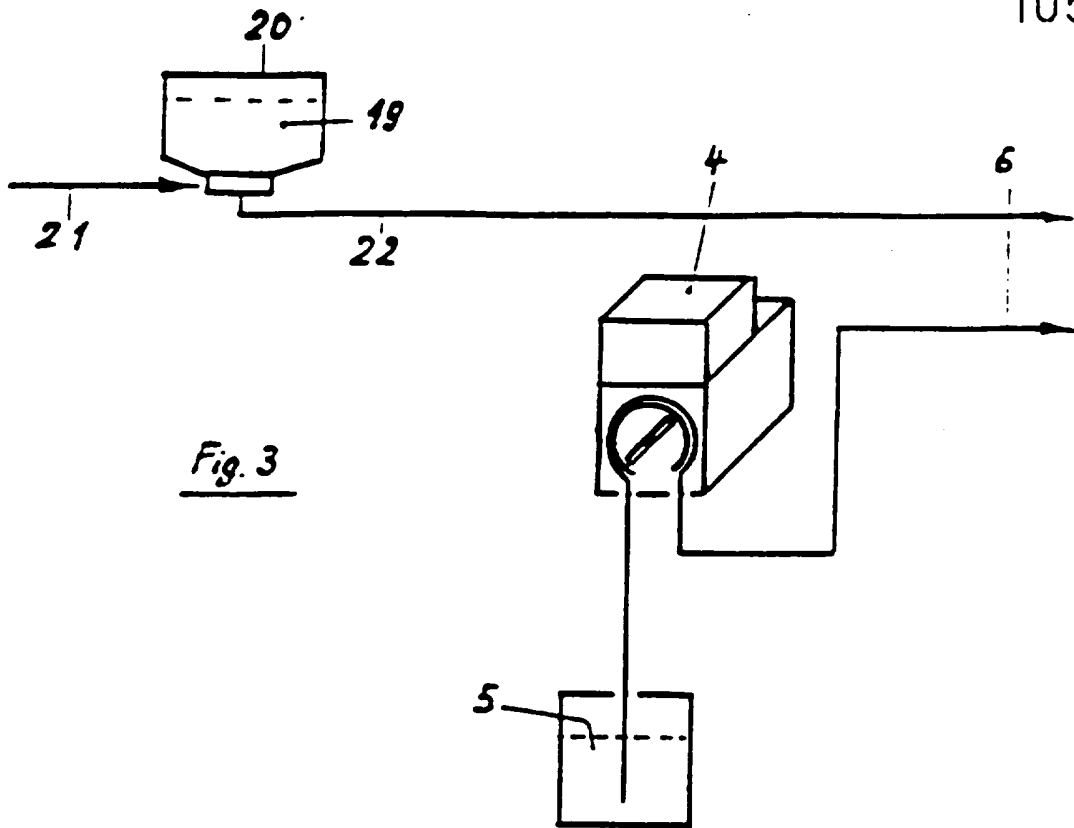


Fig. 3

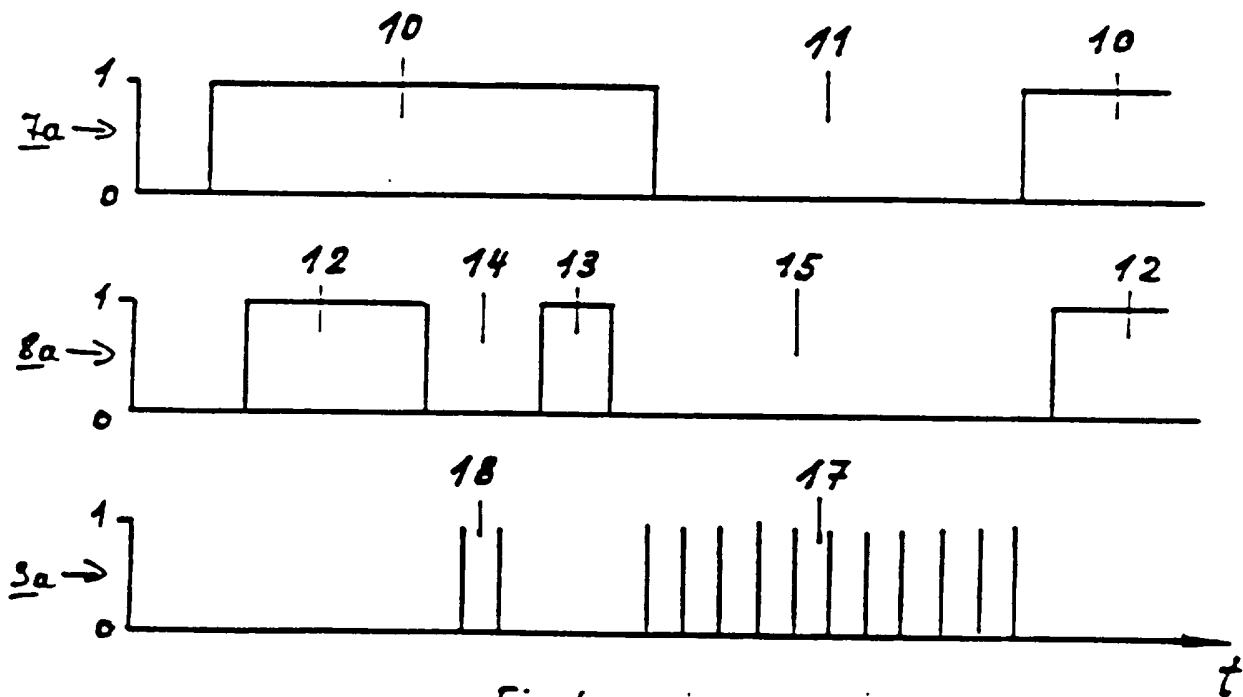


Fig. 4

FIG. 5

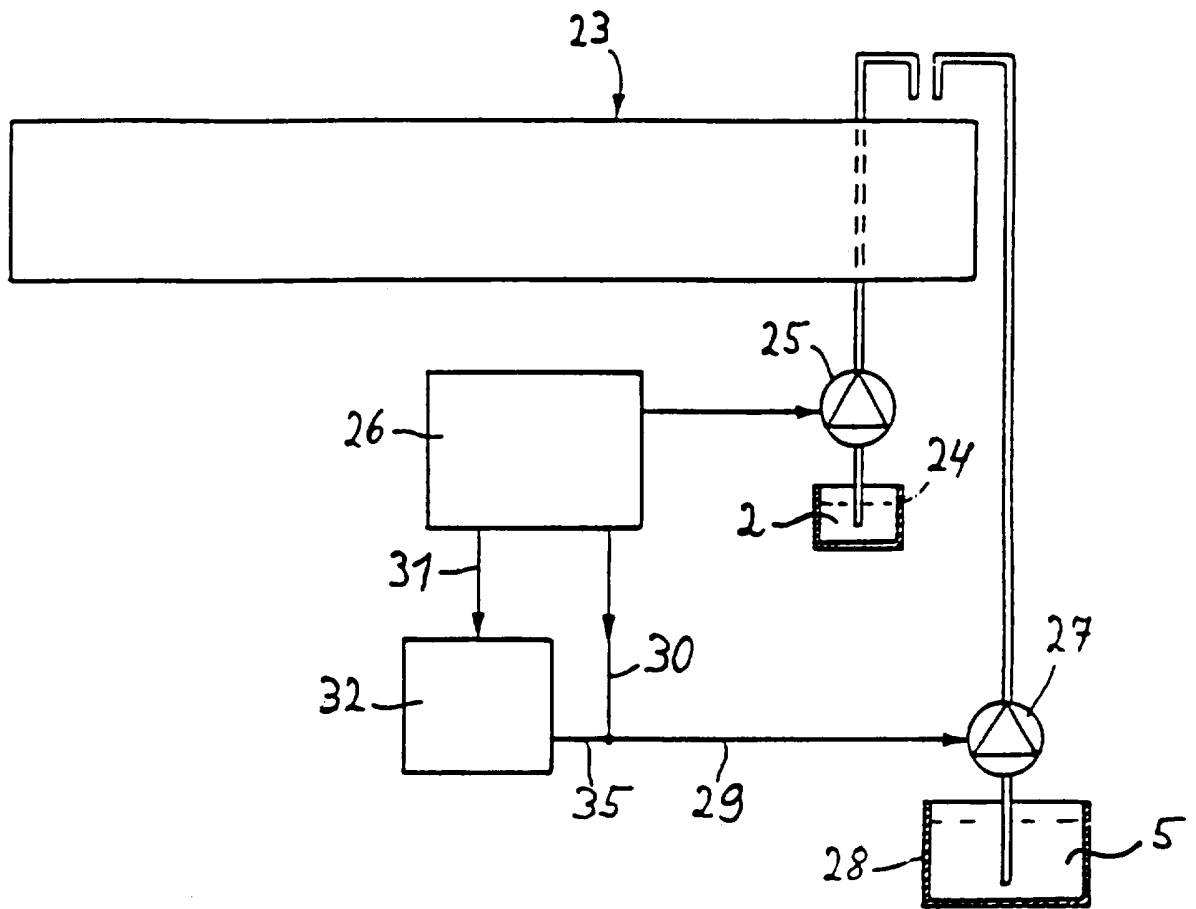


FIG.6

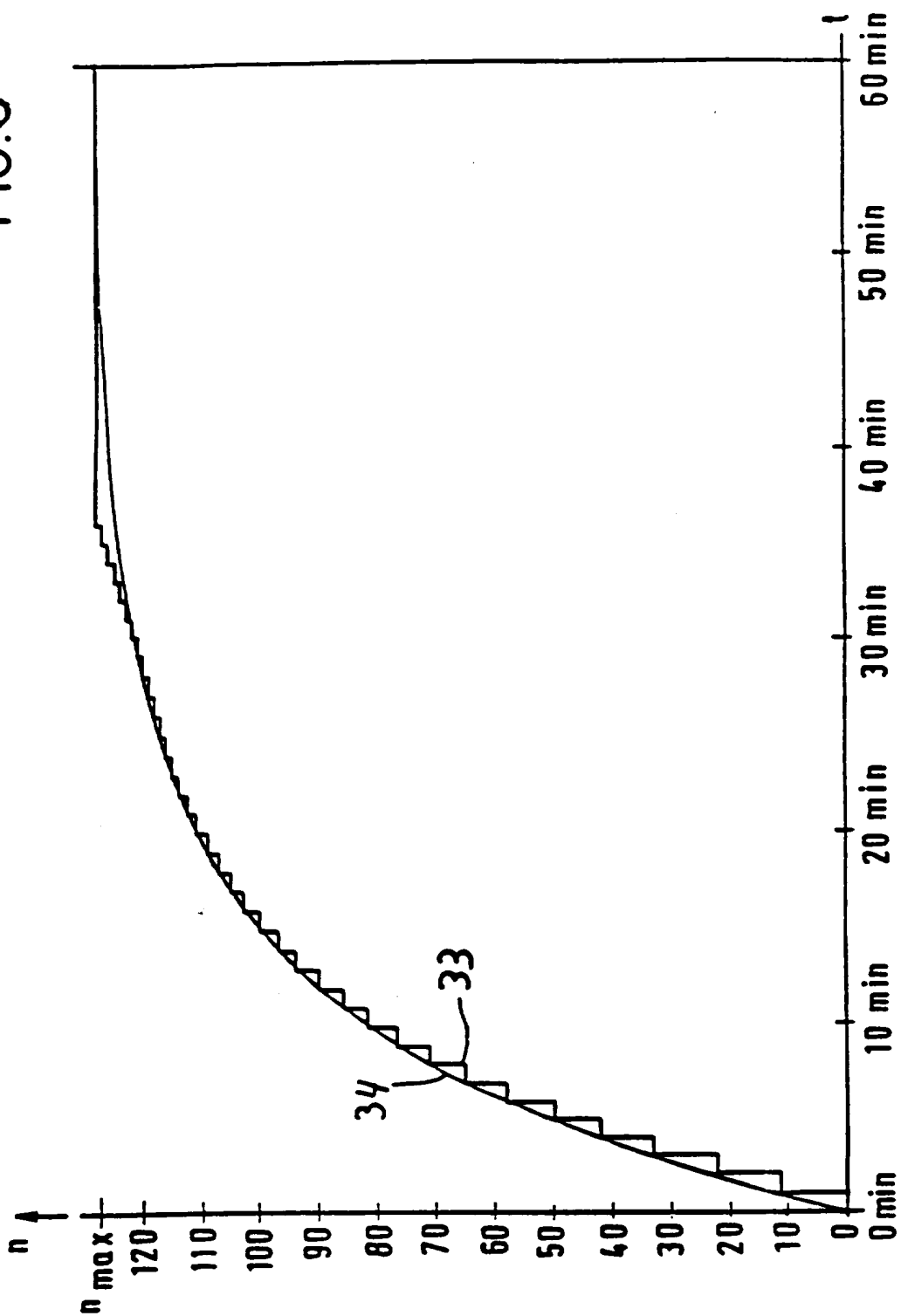


FIG.7

