

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁵
B01D 69/02
C08J 9/40

(45) 공고일자 1990년02월 16일
(11) 공고번호 특1990-0000773

(21) 출원번호	특 1985-0006766	(65) 공개번호	특 1986-0002285
(22) 출원일자	1985년09월 16일	(43) 공개일자	1986년04월 24일
(30) 우선권주장	59-194452 1984년09월 17일 일본(JP) 59-238484 1984년11월 14일 일본(JP) 60-49140 1985년03월 12일 일본(JP)		
(71) 출원인	미쓰비시 레이온 가부시기가이샤 가와사끼 데루오 일본국 도오교오도 주우 오우구 교오바시 2쥬오메 3-19		
(72) 발명자	야마모리 히사요시 일본국 아이찌켄 나고야시 지구사구 기요스미쥬오 2쥬오메 38-2 이노우에 미찌오 일본국 아이찌켄 가스 가이시 후지가오까 3쥬오메 58-16 가와시마 가스또 일본국 아이찌켄 나고야시 신뵈쥬오 4쥬오메 4반 1-510고오 다나까 히사오 일본국 아이찌켄 나고야시 모리야마구 오오모리 4쥬오메 2002		
(74) 대리인	하상구		

심사관 : 신진균 (책자공보 제1755호)

(54) 소수성다공질재료의 친수화막과 그 가공방법

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

소수성다공질재료의 친수화막과 그 가공방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 사용가능한 코우팅방식의 한 가지 실시예의 개략도.

제2도는 그 코우팅방식의 다른 실시예의 개략도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- | | |
|------------|----------|
| 1 : 송출보빈 | 2 : 다공질막 |
| 3, 4 : 로울러 | 5 : 컨테이너 |
| 6 : 권취보빈 | |

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 소수성다공질재료의 친수화막과 그 막을 가공하기 위한 방법에 관한 것이다.

최근에, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리테트라플루오로에틸렌 및 올레핀단량체와 플루오로화올레핀 단량체의 중합체로 만들어진 소수성다공질막들이, 내수성과 내약품성 및 내박테리아성이 우수하므로 수처리용에 사용되어 왔다. 그러한 막은, 예를 들어 무균수(無菌水)를 얻기 위해 의료설비에 사용되며, 또한 고순도의 물을 얻기 위해 반도체제조공장 등에 사용된다.

이러한 소수성막은 다공성일지라도, 고압이 가해지지 않으면 물은 그 막들을 통과하거나 투과되지 못하도록 되어있다. 그러므로, 연구중에 있는 그런 소수성막들은 물이 투과될 수 있도록 친수화될 필요가 있다.

지금까지 코로나 방전에 의해 소수성 막을 처리하는 방법과 소수성막을 강산화성약제로 처리하는 방법 등을 포함한 여러가지 방법이 제안되어 왔다.

그러나, 코로나 방전에 의한 처리법에서는, 코로나 방전에 의해 다공질막의 다공구조에 현저한 변화가 발생하거나, 영구적인 친수화가 가능하지 않는 등의 문제점이 있다. 또한, 강산화성약제의 의한 처리법의 경우에는, 다공질막 기질(基質)의 손상이 현저하거나 미세구멍 내부에 침투한 약제의 제거가 곤란한 등의 결점이 있다.

일본공개 특허공보 소 59-501049호는 소수성다공질막이 소르비탄과 카프린산의 모노에스테르, 라우르산, 미리스트산, 팔미트산 및 올레인산 같은 탄수화물과, 유기모노카르복실산의 비이온성에스테르의 혼합물로 막을 코우팅 함으로써 친수화되는 처리방법을 개시하고 있다. 비록 소수성 막이 이 처리방법으로 친수화되더라도, 그것에 의해 가공된 막은 냄새가 강하여 음료수용 정수기 필터로서 그 막을 사용하는 것은 바람직하지 못하다. 더욱이, 앞의 제안에 따라 처리된 막을 통과하는 물은 처리 약제의 흡기현상에 의해 발포 또는 기포현상이 발생한다.

현재까지 가장 신뢰할 수 있고 바람직한 것으로 권장되어 오고 있는 소수성다공질막의 친수화방법은 다공질막의 다공부에 에탄올 등과 같은 물에 용해가능하고 표면장력이 낮은 액체를 통과시킨 후, 물로 치환하는 단계로 구성되어 있다.

이 방법의 경우는, 물의 소수성막의 다공부에 존재하는 한, 상대적으로 낮은 압력 하에서 물이 미세구멍을 통과하도록 된다. 그러나, 물이 미세구멍에서 일단 제거되어 그 미세구멍들이 전체적 또는 부분적으로 건조되어 공기가 충전되면, 친수화된 소수성 막은 다시 소수성으로 되어, 그 막에 극히 고압이 가해지지 않으면 물은 미세구멍을 통과하지 못한다. 따라서, 소수성막이 이 종래의 방법으로 친수화되면, 그 막은 친수성을 유지하기 위해 항상 젖은 상태로 유지되어야 하므로, 친수화 처리후에 다공질막의 취급성이 대단히 곤란하게 된다. 그러므로, 본 발명의 첫째 목적은 다공질막의 미세구멍이 완전하게 건조되더라도 친수성을 보유하는 소수성다공질재료의 친수화막을 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 상온에서 고체이며 물에 거의 용해되지 않는 친수화제로 적어도 일부분의 표면과 미세구멍이 코우팅된 소수성다공질 재료의 친수화막을 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 그 막을 통과하는 물의 수질을 저하시키거나 또는 약취를 방출하지 않도록 통과하는 물에 거의 혼입되지 않거나 또는 이탈되지 않는 친수화제로 적어도 일부분의 표면과 미세구멍이 코우팅된 소수성다공질재료의 친수화막을 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 그와 같은 소수성다공질재료의 친수화막을 가공하는 방법을 제공하는 것이다. 상기한 목적을 감안하여, 본 발명의 소수성재료로 이루어진 물이 투과가능한 친수화된 다공질막에 행하여지며, 전기한 막은 그것을 관통하는 미세구멍을 보유하고, 전기한 막은 약 20°C에서 고체이고 거의 물에 용해되지 않는 친수화제로 적어도 일부분의 표면부가 코우팅되어 있다.

바람직한 실시예에서, 친수화제는 라우르산, 미리스트산, 팔미트산, 스테아린산 및 베헨산 등과 같이 12내지 22의 탄소원자(바람직하게는 14 내지 22의 탄소원자)를 보유하는 고급포화지방산이 하나의 프로필렌글리콜과 에스테르형성한 것인 모노에스테르이다. 본 발명에 의한 소수성미세다공질막을 친수화시키기 위한 한가지 가공방법은, 친수화제가 적어도 다공질막의 표면 일부분에 정착하도록 하기 위하여 약 20°C에서 고체이며 물에 거의 용해되지 않는 전기한 친수화제의 용액내에 소수성 중합체물질의 미세다공질막을 침지하는 단계와, 그후에 전기한 용액으로부터 전기한 소수성중합체물질의 미세다공질막을 꺼내어 친수화제를 위해 용매를 증발제거시키는 단계와, 그 다음 전기한 미세다공질막을 전기한 소수성중합체물질이 열에 의해 수축하기 시작하는 열수축온도 이하의 온도이며 전기한 친수화제의 용점온도보다 10°C 낮은 온도 이상의 온도까지 전기한 미세다공질막을 가열하는 단계로 구성되어 있다.

본 발명에 의한 소수성미세다공질막을 친수화시키기 위한 또 다른 처리방법은, 20°C에서 고체이고 물에 거의 용해되지 않는 친수화제를 가열용융하는 단계와, 그 후 가열용융한 상태의 친수화제를 적어도 다공질막의 일부분에 부착하는 단계로 구성되어 있다. 미세구멍을 보유하는 어떠한 종류의 소수성다공질막이라도 본 발명에 따른 친수화막을 위한 다공질막기질로서 사용될 수 있다.

본 발명에서 대상으로 되는 소수성다공질막 재료로서는 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리-4-메틸펜텐-1 등과 같은 폴리올레핀과, 폴리불화비닐렌, 폴리테트라플루오로에틸렌, 그리고 6불화에틸렌과 4불화에틸렌의 공중합체, 플루오르화올레핀단량체와 올레핀단량체의 공중합체 등과 같은 플루오르수지 등이 있다.

다공질막은 중공사(中空系) 형상을 보유하거나, 관형상 또는 필름형상을 보유하도록 성형될 수도 있다.

소수성다공질막은 선택된 소수성중합체물질의 용융상태에서 필름형상 또는 중공사형상으로 성형한 후에 비교적 저온에서 연신하여 결정막(crystallized lamellae) 사이에 미세구멍을 설치하거나, 또는 어떤 용매에 용해되는 제1성형가능물질과 그 용매에 용해되지 않는 제2성형가능물질로 이루어진 혼합물로 막을 성형한 후 용매로 제1성형가능물질을 추출하여 가공될 수 있다. 소수성막은 20 내지 90용량% 범위의 공극율(porosity)을 보유하는 것이 바람직하다.

만약 공극률이 20용량% 미만이면, 제조친수화막의 투수율(water permeability)이 실용하기에는 너무 낮게 된다. 반대로, 공극률이 90용량%를 초과하면, 막의 기계적 강도가 현저히 낮아져 제조친수화막의 보전성을 잃게 된다. 그 후, 소수성다공질막은 20°C에서 고체이고 거의 물에 용해되지 않는 친수화제로 그 표면과 구멍이 적어도 부분적으로 코우팅되도록 친수화제로 처리된다.

명세서와 청구범위 전체에 걸쳐 사용된 " 거의 물에 용해되지 않는 " 이라는 표현은 친수화제가 최종 제품이 사용되는 온도범위 내에서 물에 0.02% 이하 용해되는 것을 의미한다.

친수화제는 실내온도 또는 제조된 막이 사용되는 온도에서 고체이고, 결합된 소수성막재료의 융점과 연화점보다 훨씬 낮은 융점을 보유하여야 하는 것이 필요하다.

소수성막기질의 표면과 구멍들을 완전히 친수화제로 코우팅되어야 할 필요는 없고, 본 발명의 친수화제를 구멍표면의 10% 이상을 코우팅하여 본 발명의 효과를 얻을 수 있음이 실험적으로 확인되었다.

바람직하게는 구멍표면의 30% 이상, 보다 바람직하게는 50% 이상이 친수화제로 코우팅되는 것이 좋다.

물론, 가장 좋은 결과는 표면과 구멍표면부가 완전히 친수화제로 코우팅될 때 얻어질 수 있다.

본 발명에서 바람직하게 사용될 수 있는 친수화약제는 다공질막을 위하여 결합된 소수성재료에 대해 우수한 친화성과 화합성을 보유하며, 에탄올 등과 같은 비등점이 낮은 용매에 용해가능한 것이다. 바람직한 친수화제의 예로서는 프로필렌글리콜 모노에스테르와 12 내지 22의 탄소원자를 보유하는 고급포화지방산 등과 같은 프로필렌글리콜 모노포화지방산에스테르가 있다.

바람직한 친수화제의 특수한 예로서는 프로필렌글리콜라우레이트, 프로필렌글리콜

모노미리스테이트, 프로필렌글리콜 모노팔미테이트, 프로필렌글리콜 모노스테아레이트, 및 프로필렌글리콜 모노베헤네이트 등이 있다.

가장 바람직한 친수화제는 프로필렌글리콜 모노스테아레이트이다. 이러한 친수화제는 단독으로 혹은 결합하여 사용될 수 있다.

본 발명에 의한 소수성재료의 친수화다공질막의 가공에 있어서, 소수성재료의 미세다공질막기질을 친수화제가 다공질막의 구멍내로 스며들도록, 에탄올 등과 같이 비등점이 낮은 용매로 친수화제가 용해된 용액 내에 침지시킨다.

그 다음 다공질막을 용액에서 꺼내어 용매를 증발제거시킨다. 처리용액에 함유된 친수화제의 농도는 0.5 내지 10%의 범위가 바람직하다. 용매는 친수화제가 물과 혼합된 용매에서 균일하게 용해되는 한 30% 이하 양의 물을 함유할 수 있다.

다공질막에 정착하는 친수화제의 양은 소수성막 무게에 기초하여 통상 1 내지 100%이며, 바람직하게는 10 내지 30%이다. 비록 소수성막기질이 전술한 바와 같이 간단한 침지-증발공정에 의해 친수화되어 만족할 만한 필터 모듈(filter module)로서 사용될 수 있는 친수화막을 형성할지라도, 친수화제로 코우팅된 막은 그후에 열처리되는 것이 바람직하다.

열처리는 막이 열에 의해 수축하기 시작하는 온도보다 낮고, 다공질막을 형성하는 소수성재료의 연화점보다 낮으며, 사용된 친수화제의 융점보다 10°C 낮은 온도이상의 온도까지 가열하여 행해진다.

최종제품막의 친수성은 열처리에 의해 상당히 개선된다.

비록 열처리가 사용된 친수화제의 융정보다 더 높은 온도에서 이루어지는 것이 바람직할지라도, 열처리온도는 위에 기술된 바와 같이, 사용된 친수화제의 융정보다 10°C 낮은 온도 이상이면 충분하다. 열처리에 의하여 그와 같이 친수성이 개선되는 원인은 불명료하다.

그러나, 다음과 같은 가설이 실험적으로 확립되어 있다. 단지, 친수화제만 구멍표면에 코우팅하고 열처리하지 않는 경우에는 친수화제분자의 소수성기와 친수성기가 불규칙한 상태의 배열로 다공질막 표면에 부착하고 있지만, 전기한 특정온도로 열처리하는 것에 의해, 친수화제분자의 소수성기의 대부분이 소수성다공질막의 미세구멍표면 쪽에 배열하고 친수성기의 대부분이 반대방향으로 배열하는 것에 의해, 친수화효과가 대폭적으로 향상되는 것으로 추정된다.

이 가설은 습윤속도(wetting rate) 결정을 위해 행하여진 아래의 실험결과에 의해 증명될 수 있다.

[습윤속도결정실험]

청정한 표면을 보유하는 폴리에틸렌막을, 프로필렌글리콜 모노스테아레이트 (융점 : 45°C) 5중량%를 함유하는 에틸알코올 용액속에서 약 3분간 침지한 후 꺼내어 그 막을 2등분 하였다.

한쪽은 열처리되지 않은 제1샘플을 가공하기 위하여 20°C 로 유지되는 황온실내에 2일간 방치하여 자연풍 건조에 의해 에틸알코올을 제거하였다. 다른 쪽은 에틸알코올을 제거하기 위해 50°C로 유지되는 열풍건조기중에서 약 1시간 동안 가열함과 아울러 열처리하여, 열처리가 된 제2샘플을 준비하였다.

제1, 제2샘플과 상기한 용액속내에 침지되지 않은 제어폴리에틸렌필름 위에 물을 떨어뜨려 적셨다. 물방울이 즉시 분산되어 열처리된 제2샘플의 표면은 균일하게 적셔지는 것이 관찰되었다.

제1샘플의 습윤속도는, 접촉각의 친수화제가 코우팅되지 않은 제어폴리에틸렌필름 표면의 접촉각보다 상당히 작더라도, 열처리되지 않고 단지 친수화제만 코우팅된 제1샘플의 표면에서 비교적 낮다.

본 발명에서 사용된 친수화제는 비교적 낮은 HLB 값을 보유하는 비이온계 계면활성제의 1종이라는 사실과는 관계없이, 본 발명의 친수화제로 소수성막을 처리함으로써 친수성에 있어서 현저한 개선이 달성되었다는 것은 놀라운 사실이다.

이 현저한 개선은 부분적으로 친수화제의 연화점부근 온도 또는 프리멜트(pre-melt) 온도 부근의 온도에서 행해지는 열처리에 의한 것이다.

열처리는 친수화제의 융정보다 20°C 높은 온도 이하의 범위내의 온도에서 행하여지는 것이 바람직하

다.

열처리는 친수화제가 코우팅된 막을 선택된 온도에서 약 1시간동안 가열하여 행해지는 것으로 충분하다.

본 발명의 다른 방법에 의하면, 소수성 재료로 만들어진 미세다공질막은 적어도 소수성막의 미세구멍표면의 일부 부분에 용융친수화제를 부착하는 단계로 이루어진 공정에 의해 친수화된다.

막에 부착되는 친수화제의 양은 일본자중(monomolecular)이 막표면과 막의 구멍표면에 부착될 정도의 범위로, 막기질의 중량에 기초하여 바람직한 양은 1 내지 100중량%내이고, 더욱 바람직하게는 10 내지 30중량%이다.

친수화제가 용융된 후, 그 용융친수화제가 소수성막 위에 부착된다. 용융친수화제의 부착에는 딥넛(dip-nip)방식, 퍼널(funnel)방식, 노즐산포방식, 그라비아(gravure) 로울러 코우팅방식, 로울러코우팅방식 등의 종래방식들이 사용될 수 있다. 소수성 막 위에 점착하는 친수화제의 양은 용융된 상태의 점성과 사용되는 부착 방법에 따라 변화한다.

따라서, 부착방식 또는 방법은 사용되는 용융친수화제의 점성을 고려하여 선택되는 것이 바람직하다.

딥넛방식과 퍼널방식은 비교적 높은 점성을 보유하는 용융친수화제를 부착하는데 적합하고, 반면에 노즐산포방식과 로울러코우팅방식은 비교적 낮은 점성을 보유하는 용융친수화제를 부착하는데 적합하다. 딥넛방식이 사용되는 경우에는, 막기질 위에 박막을 부착되도록 부드러운 터치의 스퀴저(squeezer)가 사용되는 것이 바람직하다. 이하, 소수성 막 위에 용융친수제를 부착하는데 사용되는 코우팅방식의 한 가지 실시예에 대하여 도면을 참조하여 설명한다.

제1도를 참조하면, 소수성 재료를 만들어진 다공질막(2)이 송출보빈(1)으로부터 인출되어 가열된 로울러(3)와 접촉한 후, 권취보빈(6) 둘레에 감긴다. 로울러(3)의 표면에는 가열장치가 설치된 컨테이너 내에 들어 있는 용융친수화제의 박막이 부착된다. 로울러(3)와 접촉하면, 다공질막(2)은 그 막(2)이 권취보빈(6)에 감기기 전에 고화되도록 친수화제 용점 이하의 온도로 냉각된 용융친수화제의 박막으로 코우팅된다.

제2도에 표시된 방식에서는, 종래의 그라비아 인쇄방식에서와 유사하게 용융친수화제를 균일화 하기 위하여 한쌍의 로울러(3)(4)가 사용된다. 친수화제는 컨테이너(5) 내에 투입되어, 용융상태를 형성하기 위해 기설정온도까지 가열된다.

가열된 로울러(3)(4)는 둘레부분이 용융친수화제로 적셔져 소정속도로 회전되므로, 로울러(3)(4)에 의하여 용융친수화제의 박막이 형성되고, 가동막(2)에 접촉하여 그 막 표면을 덮도록 부착된다. 표시된 바와 같은 사용되는 방식에 관계없이, 막(2)의 표면에 접촉되는 친수화제의 양은 막(2)의 이송속도를 변화시키고, 코우팅로울러(3)(4)의 원주속도를 변화시켜서 제어된다. 코우팅로울러(3)(4)는 막(2)이 코우팅로울러 주위에 감기는 것을 방지하기 위해서 사금석표면(aventurine surface)을 보유할 수도 있다. 또 이와 같이 하여 친수화제를 막에 부착시킨 후, 막을 친수화제의 용점 이상으로 가열하여 친수화제를 충분히 미세구멍 내부까지 침투시키는 것이 바람직하다.

이하, 본 발명이 보다 명확하게 이해될 수 있도록 바람직한 실시예에 대하여 설명한다.

[실시예 1]

적어도 하나의 처리액체용 흡입구와 적어도 하나의 처리액체용 배출구를 보유하는 중공하우징으로 구성된 액체처리장치를 준비하였다. 그러한 장치를 이하 모두울이라 칭하고, 그 하우징 벽내에 중공사의 u형상 다발이 배치되며 그 끝은 흡입구와 연통하는 액체내에 놓인다.

본 실시예에서, 각 중공사는 미세다공질 폴리에틸렌 막으로 이루어지며, 매경이 300 μ , 두께가 70 μ , 공극율이 65%이다. 미세다공질 폴리에틸렌막을 프로필렌글리콜 모노스테아레이트가 그 중량% 함유된 에탄올 용액내에 실내온도에서 5분간 침지시켰다. 그 용액에서 막을 꺼낸 후, 그 막을 50 $^{\circ}$ C로 유지되는 진공건조기 내에 감압하에 14시간 동안 건조시켰다. 이와 같이 처리된 막은 프로필렌글리콜 모노스테아레이트를 처리되지 않은 다공질막의 15중량% 정도 보유하는 것이 확인되었다.

또한, 막 표면적의 약 95% 이상이 프로필렌글리콜 모노스테아레이트 층으로 피복되어 있음이 확인되었다. 이와 같이 처리된 막을 상기한 모두울과 조합하여 중공사의 전체 막면적이 0.6 m^2 인 물여과 모두울(water filtering module)을 제작하였다.

물여과 모두울을 수도꼭지에 연결하여 수압 0.5kg/cm 2 로 통수여과한 결과, 투수율은 10.5l/min이었다. 모두울을 통해 20 l의 물이 통과한 후에, 모두울 내에 들어있는 물을 제거하고 감압하에서 24시간동안 50 $^{\circ}$ C로 모두울을 건조시켰다. 물이 완전히 제거된 후에 일단 건조된 물여과 모두울을 다시 수도꼭지에 연결하여 동일한 조건하에서 통수여과시켰다.

이때, 모두울 또는 중공사의 투수율은 10.5 l/min이었고, 여과된 물은 마셨을때 악취가 나지 않았다.

[비교예 1]

프로필렌글리콜 모노스테아레이트가 코우팅되지 않은 동일한 미세다공질 폴리에틸렌 막으로 이루어진 동일한 중공사 다발을 사용하여, 전체 막면적이 0.6 m^2 인 물여과 모두울을 제작하였다. 그 모두울은 수성에탄올(에탄올 70중량%)을 그것을 통해 흐르게 하여 친수화시키고 물로 헹구었다. 이와 같이 제작된 비교모두울을 통해 실시예 1에서와 동일한 조건하에서 통수시켜, 투수율이 9.8 l/min임을 확인하였다. 그 모두울을 통해 20 l의 물이 통과한 후에, 모두울 내에 들어있는 물을 제거하고 실시예 1에서와 동일한 조건으로 건조시켰다. 이렇게 건조된 실시예 1에서와 동일한 조건으로 통수한 결과, 각 섬유에 물이 전혀 투과하지 않았음이 확인되었다.

그 후, 수압을 2kg/cm²까지 올렸으나, 물이 그 막을 통과할 수 없었다.

[실시예 2]

실시예 1과 동일한 액체처리장치 또는 모뎀올과, 동일한 소수성막이 본 실시예에 사용되었다. 미세 다공질 폴리테트라플루오로에틸렌 막을 프로필렌글리콜 모노스테아레이트가 5중량% 함유된 에탄올 용액에서 실내온도에서 5분간 침지시켰다. 그 막을 용액에서 꺼낸 후, 60℃로 유지되는 진공건조기 내에 약 10시간 동안 감압하에 건조시켰다. 이와 같이 처리된 막은 프로필렌글리콜 모노스테아레이트를 처리되지 않은 다공질막의 15중량%정도 보유하는 것이 확인되었다.

또한, 막 표면적의 약 95% 이상이 프로필렌글리콜 모노스테아레이트 층으로 피복되어 있음이 확인되었다.

이와 같이 처리된 막을 상기한 모뎀올과 조합하여 중공사의 전체 막 면적이 0.6m²인 물여과 모뎀올을 제작하였다. 물여과 모뎀올을 수도꼭지에 연결하여 수압 0.5kg/cm²로 통수여과한 결과, 투수율은 11.0 l/min이었다. 모뎀올을 통해 20 l의 물이 통과한 후에, 모뎀올 내에 들어있는 물을 제거하고 감압하에서 24시간 동안 60℃로 모뎀올을 건조시켰다. 물이 완전히 제거된 후에, 일단 건조된 물여과 모뎀올을 다시 수도꼭지에 연결하여 동일한 조건으로 통수여과 시켰다. 이때, 모뎀올 또는 중공사의 투수율은 11.0 l/min이었다.

[실시예 3]

실시예 1과 동일한 액체 처리장치 또는 모뎀올과, 동일한 소수성막기질이 본 실시예에 사용되었다. 미세다공질 폴리테트라플루오로에틸렌막을 프로필렌글리콜 모노스테아레이트가 5중량% 함유된 에탄올 용액에 실내온도에서 5분간 침지하였다. 그 막을 용액에서 꺼낸 후, 35℃로 유지되는 진공건조기 내에 약 150시간 동안 감압하에 건조시켰다. 이와 같이 처리된 막은 프로필렌글리콜 모노스테아레이트를 처리되지 않은 다공질막의 16.4중량% 정도 보유하는 것이 확인되었다. 또한, 막 표면적의 약 95% 이상이 프로필렌글리콜 모노스테아레이트층으로 피복되어 있음이 확인되었다. 이와 같이 처리된 막을 상기한 모뎀올과 조합하여 중공사의 전체 막 면적이 0.6m²인 물여과 모뎀올을 제작하였다.

물여과 모뎀올을 수도꼭지에 연결하여 수압 0.5kg/cm²로 통수여과한 결과, 투수율은 8.7 l/min이었다. 모뎀올을 통해 20 l의 물이 통과한 후에, 모뎀올 내에 들어있는 물을 제거하고 감압하에서 24시간 동안 60℃로 모뎀올을 건조시켰다.

물이 완전히 제거된 후에, 일단 건조된 물여과 모뎀올을 다시 수도꼭지에 연결하여 동일한 조건으로 통수여과시켰다. 이때, 모뎀올 또는 중공사의 투수율은 8.7 l/min이었다.

[실시예 4]

실시예 1과 동일한 액체처리장치 또는 모뎀올과, 동일한 소수성막기질이 본 실시예에 사용되었다. 미세다공질 폴리테트라플루오로에틸렌막을 프로필렌글리콜 모노스테아레이트가 5중량% 함유된 에탄올용액에 실내온도에서 5분간 침지시켰다. 그 막을 용액에서 꺼낸 후, 에탄올을 완전히 제거하기 위하여 약 70시간 동안 20℃로 유지되는 항온실내에서 자연풍으로 건조시켰다. 이와 같이 처리된 막은 프로필렌글리콜 모노스테아레이트를 처리되지 않은 다공질막의 16.4%정도 보유하는 것이 확인되었다. 또한 막 표면적의 약 95% 이상이 프로필렌글리콜 모노스테아레이트 층으로 피복되어 있음이 확인되었다. 이와 같이, 처리된 막을 상기한 모뎀올과 조합하여 중공사의 전체막 면적이 0.6m²인 물여과 모뎀올을 제작하였다.

물여과 모뎀올을 통해 실시예 1에서와 동일한 조건하에 통수여과한 결과, 투수율은 3.2 l/min임이 확인되었다.

실시예 1 내지 실시예 4의 결과를 비교예 1의 결과와 비교하여 알 수 있는 바와 같이, 소수성막기질의 투수율은 본 발명의 친수화제를 부착함에 의하여 현저하게 개선될 수 있다.

반면에, 실시예 1 내지 실시예 3의 결과를 실시예 4의 결과와 비교하여 보면, 막의 친수성은 본 발명의 친수화제를 부착한 막을 열처리하여 더욱 개선될 수 있음을 알 수 있다.

[실시예 5]

비쓰비시 레이온 주식회사 제품의 상품명 EHF-390인 폴리테트라플루오로에틸렌 다공질막으로 이루어진 중공사 한다발을 준비하였다. 각 중공사는 내경이 270μ, 외경이 390μ이었다.

소수성막기질을 제1도에 표시된 방식을 사용하여 친수화시켰다. 용점이 45℃인 프로필렌글리콜 모노스테아레이트를 본 발명에 의한 친수화제로 사용하여, 65℃로 유지되는 컨테이너(5)에 담아 놓았다.

중공사의 이송속도는 10m/min로 설정하고, 코우팅롤러(3)의 원주속도는 3m/min로 설정하였다. 이와 같이 제조되어 친수화막을 구성하는 중공사다발은 친수화제가 19.3% 부착되어 있었다. 2880본의 중공사가 다발로 묶여지고, 그 중공사다발의 끝은 우레탄수지로 고정되어 실시예 1에서 사용된 것과 동일한 하우징 내에 조립되었다.

그 모뎀올의 유효막면적은 0.6m²이었다. 이렇게 하여 얻어진 모뎀올을, 아래의 표에 표시된 바와 같이, 그것을 통과하는 초기플럭스 특성과 5톤의 물이 통과한 후의 플럭스특성을 얻기 위해 나고야시의 수돗물을 여과하는데 사용하였다.

[표 1]

수압 0.7kg/cm²에서의 플럭스(1/min)

초기단계	물 5톤 통과후
4.8 l/min	2.5 l/min

실험종료후 모뎀을 분해하여 중공사 막을 관찰한 결과, 실시예 5의 모뎀을 균일하게 오염되고, 아직 더 물을 통과시킬 수 있는 상태였다.

[실시예 6]

실시예 1에서 사용된 것과 동일한 액체처리장치 또는 모뎀과, 동일한 소수성막기질이 본 실시예에 사용되었다.

본 실시예에서, 각 중공사는 미세다공질 폴리프로필렌막으로 이루어지고 내경이 200 μ , 두께가 25 μ , 공극율이 45%이었다. 미세다공질 폴리프로필렌막을 프레필렌 글리콜 모노스테아레이트가 5중량% 함유된 에탄올 용액에 실내온도에서 10분간 침지시켰다. 그 막을 용액에서 꺼낸 후, 60 $^{\circ}$ C로 유지되는 진공건조기 내에서 14시간 동안 감압하에 건조시켰다. 이와 같이 처리된 막은 프로필렌 글리콜 모노스테아레이트를 처리되지 않은 다공질막의 17중량% 정도 보유하는 것이 확인되었다. 또한, 막표면적의 약 80% 이상이 프로필렌글리콜 모노스테아레이트층으로 피복되어 있음이 확인되었다. 이와 같이 처리된 막을 상기한 모뎀과 조합하여 중공사의 전체 막면적이 0.6m²인 물여과 모뎀을 제작하였다.

물여과 모뎀을 수도꼭지에 연결하여 수압 0.5kg/cm²로 통수여과한 결과 투수율은 1.1 l/min이었다. 모뎀을 통해 5 l의 물이 통과한 후에, 모뎀 내에 들어있는 물을 제거하고 감압하에서 24시간 동안 50 $^{\circ}$ C로 모뎀을 건조시켰다. 물이 완전히 제거된 후에, 일단 건조된 물여과 모뎀을 다시 수도꼭지에 연결하여 동일한 조건으로 통수여과시켰다.

이때, 모뎀 또는 중공사의 투수율은 1.1 l/min이었다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

소수성재료로 이루어진 물이 투과할 수 있는 친수화된 미세다공질막에 있어서, 전기한 막은 그 막을 관통하는 미세구멍을 보유하고, 전기한 막은 그 표면의 적어도 일부분이 약 20 $^{\circ}$ C에서 고체이며 물에 거의 용해되지 않는 친수화제로 코팅된 것을 특징으로 하는 소수성재료의 친수화막.

청구항 2

제1항에 있어서, 전기한 미세다공질막의 공극율은 20 내지 90용량% 범위 내인 것을 특징으로 하는 소수성재료의 친수화막.

청구항 3

제1항 내지 제2항중 어느 한 항에 있어서, 전기한 소수성재료는 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리-4-메틸펜텐-1, 폴리불화비닐리덴, 폴리테트라 플루오르 에틸렌, 6불화에틸렌과 4불화에틸렌의 공중합체, 및 플루오르화 올레핀 단량체와 올레핀단량체의 공중합체 등으로 이루어진 군(群)에서 선택되는 것을 특징으로 하는 소수성재료의 친수화막.

청구항 4

제1항에 있어서, 전기한 친수화제는 프로필렌글리콜 모노고급지방산 에스테르인 것을 특징으로 하는 소수성재료의 친수화막.

청구항 5

제4항에 있어서, 전기한 프로필렌 글리콜 모노고급지방산 에스테르는 12 내지 22의 탄소원자를 보유하는 고급 지방산이 하나의 프로필렌글리콜과 에스테르 형성한 모노에스테르인 것을 특징으로 하는 소수성재료의 친수화막.

청구항 6

제5항에 있어서, 전기한 고급지방산이 라우르산, 미리스트산, 팔미트산, 스테아린산, 및 베헨산 등으로 이루어진 군(群)에서 선택되는 것을 특징으로 하는 소수성재료의 친수화막.

청구항 7

제4항에 있어서, 전기한 프로필렌글리콜 모노고급지방산 에스테르는 프로필렌 글리콜 모노스테아레이트인 것을 특징으로 하는 소수성재료의 친수화막.

청구항 8

소수성다공질막의 친수화 방법에 있어서, 친수화제가 적어도 미세다공질막의 표면 일부분에 정착하도록 하기 위해 약 20 $^{\circ}$ C에서 고체이며 물에 거의 용해하지 않는 전기한 친수화제의 용액내에 소수성 중합체 물질의 미세다공질막을 침지하는 단계와, 그 후에 전기한 용액에서 전기한 소수성중합체 물질의 미세다공질막을 꺼내어 친수화제를 위해 용매를 증발제거시키는 단계와, 그 다음 전기한 미세다공질막을 전기한 소수성중합체 물질이 열에 의해 수축하기 시작하는 열수축온도 이하의 온도이며

전기한 친수화제의 용점온도 보다 10℃ 낮은 온도 이상의 온도까지 전기한 미세다공질막을 가열하는 단계로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 소수성다공질 재료의 친수화 가공방법.

청구항 9

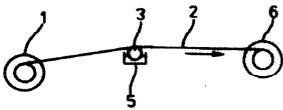
제8항에 있어서, 전기한 가열단계에서 가열은 전기한 친수화제의 용점 이상의 온도에서 행하여 지는 것을 특징으로 하는 소수성다공질재료의 친수화 가공방법.

청구항 10

소수성 다공질막의 친수화방법에 있어서, 약 20℃에서 고체이고 전기한 친수화제의 용융물을 형성하기 위하여 거의 물에 용해하지 않는 친수화제를 용융하는 단계와, 그 후 전기한 친수화제의 용융물을 막표면의 적어도 일부분에 부착하는 단계로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 소수성다공질재료의 친수화 가공방법.

도면

도면1



도면2

