



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0095200
(43) 공개일자 2010년08월30일

(51) Int. Cl.

C09D 181/06 (2006.01) C09D 163/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0014356

(22) 출원일자 2009년02월20일

심사청구일자 2009년02월20일

(71) 출원인

고려대학교 산학협력단

서울 성북구 안암동5가 1

광주과학기술원

광주 북구 오룡동 1번지

(72) 발명자

김성현

서울 강남구 대치3동 66 쌍용아파트 5동 1008호

박기태

서울특별시 광진구 구의동 558-1 이화빌리지 301호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인대아

전체 청구항 수 : 총 13 항

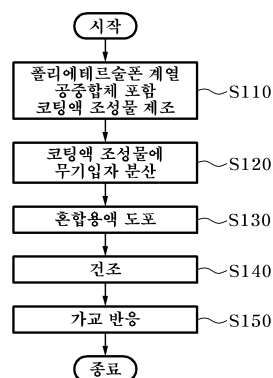
(54) 역삼투막 제조용 코팅액 조성물, 이를 이용한 해수담수화용역삼투막 제조 방법 및 그 방법으로 제조된 가교 구조를 가지는 폴리에테르술폰계열 해수담수화용 역삼투막

(57) 요약

고유량 및 고내구성을 이룰 수 있는 가교 구조를 갖는 폴리에테르술폰계열 해수담수화용 역삼투막을 제조하기 위한 코팅액 조성물 및 이를 이용한 해수담수화용 역삼투막 제조 방법에 대하여 개시한다.

본 발명에 따른 해수담수화용 역삼투막 제조 방법은 (a)폴리에테르술폰계열 공중합체를 포함하는 코팅액 조성물을 제조하는 단계; (b)무기입자를 상기 코팅액 조성물에 분산시켜 혼합용액을 형성하는 단계; (c)상기 혼합용액을 피코팅물 표면에 도포하는 단계; (d)상기 도포된 혼합용액을 건조하여 막을 형성하는 단계; 및 (e)상기 건조된 막 내의 폴리에테르술폰계열 공중합체 사슬과 무기입자를 가교 반응시키는 단계를 포함하여 이루어진다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

김상곤

경기도 고양시 일산서구 주엽2동 문촌마을 라이프
아파트 203동 1103호

방준하

서울특별시 동작구 사당1동 삼성아파트 403호

전병희

서울특별시 양천구 목5동 현대파크빌아파트 2202호

김준하

광주광역시 광산구 월계동 금광아파트 102-1203

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 C106A152000108A085600410

부처명 한국건설교통기술평가원

연구관리전문기관

연구사업명 건설기술연구개발사업

연구과제명 고내구성 차세대 해수담수화플랜트 건설용 국산막 제조 및 모듈 개발

기여율

주관기관 광주과학기술원

연구기간 2008년 06월 29일 ~ 2009년 04월 28일

특허청구의 범위

청구항 1

폴리에테르술폰계열 공중합체 20~50중량%, 에폭시 수지 10~20중량%, 촉매 0.5~5중량% 및 잔량의 유기용매를 포함하는 역삼투막 제조용 코팅액 조성물.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 폴리에테르술폰계열 공중합체는 하이드로퀴논계열 단량체, 디클로로디페닐술폰(DCDPS) 및 술폰화된 디클로로디페닐술폰(SDCDPS)의 축합반응에 의해 형성된 것을 특징으로 하는 역삼투막 제조용 코팅액 조성물.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 촉매는 TPP(Triphenylphospin) 인 것을 특징으로 하는 역삼투막 제조용 코팅액 조성물.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 유기용매는 메틸에틸케톤, 시클로헥사논, 아세톤, 디아세톤알콜, 메틸셀로솔브, 에틸셀로솔브, 부틸셀로솔브, 셀로솔브아세테이트, 아세트산메틸, 아세트산에틸, 아세트산부틸, 클로로포름, 염화 메틸렌, 테트라클로로에탄, 니트로메탄, 아세토니트릴, N-메틸피롤리돈, N,N-디메틸포름아미드 및 디메틸설폭시드 중에서 선택된 하나 또는 2이상의 혼합물인 것을 특징으로 하는 역삼투막 제조용 코팅액 조성물.

청구항 5

(a)폴리에테르술폰계열 공중합체를 포함하는 코팅액 조성물을 제조하는 단계;

(b)무기입자를 상기 코팅액 조성물에 분산시켜 혼합용액을 형성하는 단계;

(c)상기 혼합용액을 피코팅물 표면에 도포하는 단계;

(d)상기 도포된 혼합용액을 건조하여 막을 형성하는 단계; 및

(e)상기 건조된 막 내의 폴리에테르술폰계열 공중합체 사슬과 무기입자를 가교 반응시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 해수담수화용 역삼투막 제조 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 폴리에테르술폰계열 공중합체는 하이드로퀴논계열 단량체, 디클로로디페닐술폰(DCDPS) 및 술폰화된 디클로로디페닐술폰(SDCDPS)을 축합반응시켜 형성하는 것을 특징으로 하는 해수담수화용 역삼투막 제조 방법.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 무기입자는 SiO_2 , ZrO_2 , TiO_2 및 제올라이트(zeolite) 중 적어도 하나의 재질로 이루어진 입자로서, 표면이 하이드록실기(-OH)로 치환된 것을 특징으로 하는 해수담수화용 역삼투막 제조 방법.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 무기입자는 상기 코팅액 조성물 100중량부에 대하여, 1~5중량부의 함량비로 포함되는 것을 특징으로 하는 해수담수화용 역삼투막 제조 방법.

청구항 9

제5항에 있어서,

상기 (c)단계는 상기 혼합용액을 2~10 μm 의 두께로 도포하는 것을 특징으로 하는 해수담수화용 역삼투막 제조 방법.

청구항 10

제5항에 있어서,

상기 (d)단계는 70~90℃에서 1~2시간동안 이루어지는 것을 특징으로 하는 해수담수화용 역삼투막 제조 방법.

청구항 11

제5항에 있어서,

상기 (e)단계는 200~300℃에서 2~4시간동안 이루어지는 것을 특징으로 하는 해수담수화용 역삼투막 제조 방법.

청구항 12

제5항에 있어서,

상기 피코팅물은 PET(Polyethylene Terephthalate) 부직포인 것을 특징으로 하는 해수담수화용 역삼투막 제조 방법.

청구항 13

제5항 내지 제12항 중 하나의 방법에 의해 제조되어, 가교 구조를 갖는 폴리에테르술폰계열의 해수담수화용 역삼투막.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 해수담수화용 역삼투막에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 박막코팅에 의한 폴리에테르술폰계열 역삼투막, 특히, 종래의 폴리아미드 막에 비해 고유량, 고내구성의 특성을 얻을 수 있도록 친수성 술폰산기를 함유한 폴리에테르술폰 고분자, 가교결합을 위한 에폭시계 수지 및 촉매를 포함하는 역삼투막 제조용 코팅액 조성물, 이를 PET 부직포와 같은 다공성 지지체에 코팅한 후, 과잉의 용액을 제거하고, 건조 및 열처리를 통한

가교반응을 거쳐 제조하는 해수담수화용 역삼투막 제조 방법 및 최종적으로는 상기 방법을 이용하여 제조된 고 유량/고내구성의 가교 구조를 갖는 폴리에테르술폰계열 해수담수화용 역삼투막에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 역삼투막(Reverse Osmosis membrane)은 분자 수준의 물질을 분리하고 기수 혹은 해수에서 염을 제거하여 가정용 건축용 및 화학 공정의 용수를 공급하는데 경제적이다.
- [0003] 탈염화(Desalting)에서 중요한 인자는 막의 염 배제율과 유량이며, 막 공정의 경제성을 고려했을 때 해수에서는 800psi 압력에서 10 gallon/ft²-day(gfd) 이상, 기수에서는 220psi 압력에서 15gfd 이상의 유량을 나타내어야만 한다.
- [0004] 대한민국 특허공개공보 제10-2000-0018635호(2000.04.06. 공개), 대한민국 특허공개공보 제10-2006-0106665(2006.10.12. 공개) 등에 개시되어 있는 바와 같이, 종래에는 해수담수화용 역삼투막으로 주로 폴리아미드(Polyamide)계열의 역삼투막을 이용하였는데, 이러한 폴리아미드계 역삼투막은 주로 두 개의 1급 아민 치환체를 함유하는 방향족 폴리아민과 세 개 이상의 아실할라이드 관능기를 갖는 방향족의 아실할라이드(acyl halide)를 미세 다공성 폴리술폰 지지체 상에서 계면중합하여 제조하였다.
- [0005] 특히, 물에 녹인 메타페닐디아민(MPD)을 프레온(trichlorotrifluoroethane, Freon TF, DuPont사)에 녹인 트리메조일클로라이드(TMC)와 반응시켰을 때 그 성능이 아주 우수하다고 발표하였다.
- [0006] 그러나 이러한 종래의 폴리아미드계 역삼투막의 경우, 투과 유량이 낮아 생산성이 떨어지며 아미드 결합의 낮은 내염소성으로 인하여 막의 수명이 낮은 문제점이 있다.
- [0007] 따라서, 상기와 같은 폴리아미드계 역삼투막의 문제점을 해결하여, 낮은 압력에서 고유량을 나타내면서도 고내구성을 갖는 해수담수화에 유용하게 사용될 수 있는 역삼투막의 제조가 요구된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0008] 본 발명의 목적은 종래의 폴리아미드계 역삼투막보다 고유량, 고내구성 및 염 배제율이 우수한 가교 구조를 갖는 폴리에테르술폰계열의 역삼투막 제조용 코팅액 조성물을 제공하는 것이다.
- [0009] 본 발명의 다른 목적은 다공성 폴리술폰 지지층을 사용하지 않고, PET(Polyethylene Terephthalate) 부직포 상에 폴리에테르술폰계열 공중합체를 포함하는 코팅액 조성물을 직접 박막 코팅하여 해수담수화용 역삼투막을 제조하는 방법을 제공하는 것이다.
- [0010] 본 발명의 또 다른 목적은 상기 제조 방법에 의해 제조되어, 기수 및 해수처리에 유용한 고유량, 고내구성 및 우수한 염 배제율을 지닌 폴리에테르술폰계열 역삼투막을 제공하는 것이다.

과제 해결수단

- [0011] 상기 하나의 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 역삼투막 제조용 코팅액 조성물은 폴리에테르술폰계열 공중합체 20~50중량%, 에폭시 수지 10~20중량%, 촉매 0.5~5중량% 및 잔량의 유기용매를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 상기 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 해수담수화용 역삼투막 제조 방법은 (a)폴리에테르술폰계열 공중합체를 포함하는 코팅액 조성물을 제조하는 단계; (b)무기입자를 상기 코팅액 조성물에 분산시켜 혼합용액을 형성하는 단계; (c)상기 혼합용액을 피코팅물 표면에 도포하는 단계; (d)상기 도포된 혼합용액을 건조하여 막을 형성하는 단계; 및 (e)상기 건조된 막 내의 폴리에테르술폰계열 공중합체 사슬과 무기입자를 가교 반응시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 상기 또 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 해수담수화용 역삼투막은 상기 제조방법에 의해 제조되어, 가교 구조를 갖는 폴리에테르술폰계열 역삼투막인 것을 특징으로 한다.

효 과

- [0014] 본 발명에 따른 역삼투막 제조용 코팅액 조성물을 이용하여 제조된 가교 구조를 갖는 폴리에테르술폰계열의 역삼투막은 종래의 폴리아미드계열의 역삼투막에 비하여 내염소성이 우수하여 내구성을 향상시킬 수 있으며, 고분자 사슬에 친수성 술폰기가 도입되어 고유량을 실현할 수 있는 장점이 있다.
- [0015] 따라서, 본 발명에 따른 역삼투막은 해수담수화용으로 유용하게 적용할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0016] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다.
- [0017] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 에 관하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0018] 역삼투막 제조용 코팅액 조성물

- [0019] 본 발명에 따른 역삼투막 제조용 코팅액 조성물은 폴리에테르술폰계열 공중합체 20~50중량%, 에폭시 수지 10~20중량%, 촉매 0.5~5중량% 및 잔량의 유기용매를 포함하여 이루어진다.

[0020] 폴리에테르술폰계열 공중합체

- [0021] 본 발명에서 폴리에테르술폰(Polyethersulfone)계열 공중합체는 고분자 사슬에 친수성의 술폰기를 가지고 있는 것이라면 제한없이 이용될 수 있는데, 대표적으로, 하이드로퀴논계열 단량체, 디클로로디페닐술폰(DCDPS) 및 술폰화된 디클로로디페닐술폰(SDCDPS)의 축합 반응에 의해 형성된 Sulfonated poly(arylene ether sulfone) copolymer를 이용할 수 있다.
- [0022] 폴리에테르술폰(Polyethersulfone)계열 공중합체에 친수성 술폰기를 도입하여 고유량을 확보할 수 있으며, 이와 동시에 막 표면에 전하를 가짐으로써 해수의 염 이온과의 정전기적 인력과 반발력을 통한 우수한 염 배제율의 특성을 가지게 된다.
- [0023] 상기 폴리에테르술폰계열 공중합체는 코팅액 조성물 전체 중량의 20~50중량%로 포함되는 것이 바람직하다. 폴리에테르술폰계열 공중합체가 20중량% 미만일 경우 친수성 술폰기의 감소로 인하여 고유량의 역삼투막을 구현할 수 없으며, 50중량%를 초과할 경우, 가교 반응되지 않은 다량의 친수성 술폰기가 역삼투를 방해하는 요인으로 작용할 수 있다.

[0024] 에폭시 수지

- [0025] 본 발명에서 에폭시 수지는 상기 폴리에테르술폰계열 공중합체와 가교결합된 폴리에테르술폰 공중합체를 형성한다.
- [0026] 이러한 에폭시 수지는 비스페놀 A형 에폭시, 노블락 타입 에폭시, 비스페놀 F형 에폭시, Cycloaliphatic 에폭시 등을 이용할 수 있다.
- [0027] 상기 에폭시 수지는 코팅액 조성물 전체 중량의 10~20중량%로 포함되는 것이 바람직하다. 에폭시 수지가 10중량% 미만으로 포함되면 가교결합을 이루기 어려운 문제점이 있으며, 에폭시 수지가 20중량%를 초과하면 경화시간이 길어지며, 부착성이 떨어지는 문제점이 있다.

- [0028] 촉매
- [0029] 본 발명에서 촉매는 상기 폴리에테르술폰계열 공중합체와 에폭시 수지의 가교 결합을 위한 활성화 에너지(activation energy)를 낮추어 상기 가교 결합을 촉진하는 역할을 한다.
- [0030] 이러한 촉매로는 TPP(Triphenylphospin) 촉매가 이용될 수 있다.
- [0031] 상기 촉매는 코팅액 조성물 전체 중량의 0.5~5중량%로 포함되는 것이 바람직하다. 촉매가 0.5중량% 미만으로 첨가될 경우 상기 폴리에테르술폰계열 공중합체와 에폭시 수지 간의 가교결합이 이루어지는 시간이 길어지며, 촉매가 5중량%를 초과하여 첨가될 경우, 남아있는 촉매가 불순물로 작용하여 제조되는 역삼투막에서 고유량 특성을 이루기 어려운 문제점이 있다.
- [0032] 유기 용매
- [0033] 본 발명에서 유기 용매는 상기 폴리에테르술폰계열 공중합체, 에폭시 수지 등을 용해시키고, 코팅액 조성물의 점도를 조절하는 역할을 한다.
- [0034] 이러한 유기 용매는 상기 폴리에테르술폰계열 공중합체, 에폭시 수지를 용해시킬 수 있는 것이라면 특별한 제한 없이 이용할 수 있다. 예를 들면, 케톤류로서 메틸에틸케톤, 시클로헥사논, 아세톤, 디아세톤알콜, 다가알콜 및 에테르류로서 메틸셀로솔브, 에틸셀로솔브, 부틸셀로솔브, 셀로솔브아세테이트, 에스테르류로서 아세트산메틸, 아세트산에틸, 아세트산부틸, 할로젠화탄화수소류로서 클로로포름, 염화 메틸렌, 테트라클로로에탄, 질소포함화합물로서 니트로메탄, 아세트니트릴, N-메틸피롤리돈, N,N-디메틸포름아미드, 그 외, 디메틸설폭시드 등을 들 수 있으며, 이들 용매를 1종 또는 2종 이상 혼합하여 사용할 수 있다.
- [0035] 역삼투막 제조 방법
- [0036] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 해수담수화용 역삼투막 제조 방법을 나타내는 순서도이다.
- [0037] 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 해수담수화용 역삼투막 제조 방법은 코팅액 조성물 제조 단계(S110), 무기입자 분산 단계(S120), 혼합용액 도포 단계(S130), 건조 단계(S140) 및 가교 반응 단계(S150)를 포함하여 이루어진다.
- [0038] 코팅액 조성물 제조 단계(S110)에서는 폴리에테르술폰계열 공중합체를 포함하는 코팅액 조성물을 제조한다. 구체적으로는 상기 역삼투막 제조용 코팅액 조성물에서 제시한 폴리에테르술폰계열 공중합체 20~50중량%, 에폭시 수지 10~20중량%, 촉매 0.5~5중량% 및 잔량의 유기용매를 교반기에 투입한 후, 교반하여 가교결합된 폴리에테르술폰 공중합체를 형성한다.
- [0039] 도 2는 가교결합된 폴리에테르술폰 공중합체를 형성하는 예를 개략적으로 도시한 것이다.
- [0040] 도 2를 참조하면, 폴리에테르술폰 공중합체계열의 sulfonated poly(arylene ether sulfone)는 다관능기를 갖는 에폭시 수지와 결합하여 Crosslinked poly(arylene ether sulfone) copolymer를 형성한다. 이때, sulfonated poly(arylene ether sulfone) 공중합체는 하이드로퀴논계열 단량체, 디클로로디페닐술폰(DCDPS) 및 술폰화된 디클로로디페닐술폰(SDCDPS)을 축합반응시켜 얻어질 수 있으며, TPP(Triphenylphospin) 촉매는 폴리에테르술폰 공중합체와 에폭시 수지의 가교 결합을 촉진시키는 역할을 한다.
- [0041] 무기입자 분산 단계(S120)에서는 무기입자를 코팅액 조성물에 분산시켜 혼합용액을 형성한다. 무기입자는 폴리에테르술폰계열 공중합체의 고분자 사슬과 가교 반응을 하는 물질이다. 무기입자는 2~4nm의 기공 크기를 가지는 다공성 구조를 가지며, 평균직경 100nm 이하의 SiO₂, ZrO₂, TiO₂, 제올라이트(zeolite) 등으로 이루어진 입자로서 표면이 하이드록실기(-OH)로 치환되어 표면 특성이 친수성을 나타내는 것들이 이용될 수 있다.
- [0042] 이러한 무기입자는 코팅액 조성물 100중량부에 대하여, 1~5중량부의 함량비로 포함되는 것이 바람직하다. 무기입자가 1중량부 미만으로 첨가되면 폴리에테르술폰계열 고분자 사슬과 충분한 가교 반응이 일어나지 않으며, 5중량부를 초과하면 무기입자의 침강이 발생하여 역삼투막의 불균일을 초래할 수 있다.

- [0043] 혼합용액 도포 단계(S130)에서는 혼합용액을 피코팅물 표면에 도포한다. 여기서 피코팅물은 해수담수화용 역삼투막에서 이용되는 다공질의 PET 부직포가 될 수 있으며, 유리 기관 등의 기관 위에서 진행되는 다공성 PET(Polyethylene Terephthalate) 부직포 상에 혼합용액이 도포될 수 있다.
- [0044] 상기 혼합용액은 피코팅물 상에 2~10 μ m의 두께로 도포될 수 있으나, 목표로 하는 역삼투막의 두께에 따라서 달라질 수 있다.
- [0045] 건조 단계(S140)에서는 피코팅물 표면에 도포된 혼합용액을 건조하여 유기 용매를 제거함으로써 막을 형성한다. 건조는 유기 용매를 충분히 제거할 수 있도록 70~90℃에서 1~2시간동안 이루어질 수 있으며, 바람직하게는 80℃의 진공상태에서 1시간 동안 이루어질 수 있다.
- [0046] 가교 반응 단계(S150)에서는 건조된 막 내의 폴리에테르술폰계열 공중합체 사슬과 무기입자를 가교 반응시켜, 상기 무기입자와 폴리에테르술폰계열 고분자 사슬을 가교 결합시켜, 가교 구조를 갖는 폴리에테르술폰계열 역삼투막을 형성한다. 무기입자와 폴리에테르술폰계열 고분자 사슬 간에 가교 결합이 충분히 이루어질 수 있도록, 본 단계의 가교 반응은 건조 단계(S140)에서보다 상대적으로 고온인 200~300℃에서 2~4시간동안 이루어질 수 있으며, 바람직하게는 250℃의 진공상태에서 3시간동안 이루어질 수 있다.
- [0047] 도 3은 본 발명에 따른 해수담수화용 역삼투막의 제조 방법을 구현하기 위한 제막 장치를 개략적으로 나타낸 것이다.
- [0048] 도 3을 참조하면, 해수담수화용 역삼투막은 다음과 같은 순서로 제조될 수 있다.
- [0049] 시계방향으로 회전하는 롤로부터 PET 부직포가 공급된다.
- [0050] 공급되는 PET 부직포 상에 본 발명에 따른 고분자 용액, 즉 무기입자가 분산된 혼합용액을 코팅하고, 건조기에서 건조시켜 유기 용매를 제거함으로써 막을 형성한다. 이후, 열처리를 통하러 무기입자와 폴리에테르술폰계열 고분자 사슬을 가교 결합시켜, 가교 구조를 갖는 폴리에테르술폰계열 역삼투막을 형성한다. 이후, 증류수 등으로 역삼투막이 형성된 PET 부직포를 세척한다. 끝으로, 반시계방향으로 회전하는 롤에 역삼투막이 형성된 PET 부직포를 권취한다.
- [0051] 상기 과정에서는 종래와 같이 별도의 미세 다공성 폴리술폰 지지체를 이용하지 않고, 직접 다공성 PET 부직포 상에 박막 코팅을 한다. 따라서, 양질의 해수담수화용 역삼투막을 얻을 수 있으며, 그 제조 과정 또한 단순화할 수 있다.
- [0052] **실시예**
- [0053] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 통해 본 발명의 구성 및 작용을 더욱 상세히 설명하기로 한다. 다만, 이는 본 발명의 바람직한 예시로 제시된 것이며 어떠한 의미로도 이에 의해 본 발명이 제한되는 것으로 해석될 수는 없다.
- [0054] 여기에 기재되지 않은 내용은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 충분히 기술적으로 유추할 수 있는 것이므로 그 설명을 생략하기로 한다.

[0055] 1. 역삼투막의 제조

[0056] 실시예 1

[0057] 하이드로퀴논계열 단량체, 디클로로디페닐술폰(DCDPS) 및 술폰화된 디클로로디페닐술폰(SDCDPS)을 축합반응시켜 sulfonated poly(arylene ether sulfone) 공중합체를 제조하였다. 제조된 sulfonated poly(arylene ether sulfone) 공중합체 20mg, 에폭시 수지 10mg, 촉매 0.5mg 및 유기 용매로서 메틸에틸케톤 69.5mg을 혼합 교반하

여 코팅액 조성물을 제조한 후, 무기입자 2mg을 첨가하여 혼합용액을 제조하였다. 혼합용액을 유리기관 상에 진행하는 다공성 PET 부직포상에 도포한 후, 80℃의 진공상태에서 1시간 동안 건조하였다. 이후, 열처리기에서 250℃의 진공상태에서 3시간동안 가교반응시킨 후, 증류수로 세척하여 역삼투막을 제조하였다.

실시예 2

Sulfonated poly(arylene ether sulfone) 공중합체 35mg, 에폭시 수지 15mg, 촉매 2.5mg 및 유기 용매로서 메틸에틸케톤 47.5mg을 혼합 교반하여 코팅액 조성물을 제조한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 조건으로 역삼투막을 제조하였다.

실시예 3

Sulfonated poly(arylene ether sulfone) 공중합체 50mg, 에폭시 수지 20mg, 촉매 5mg 및 유기 용매로서 메틸에틸케톤 25mg을 혼합 교반하여 코팅액 조성물을 제조한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 조건으로 역삼투막을 제조하였다.

비교예

대한민국 공개특허공보 제10-2000-0018635호(2000.04.06. 공개)에 개시되어 있는 바와 같이, 부직포 상에 캐스팅된 140 μ m 두께의 다공성 폴리술폰 지지체 상에 0.2중량% 이미다졸을 함유하는 2중량% 메타페닐렌디아민(MPD) 용액에 40초동안 침지한 후, 0.1중량% 트리메조일 클로라이드(TMC)용액에 1분간 침지시킨 후, 공기 중에서 건조하고, 0.2중량% 탄산나트륨 수용액에 상온에서 세척하여 역삼투막을 제조하였다.

2. 물성측정 방법

1)투과유량 측정

225psi, 상온에서 2,000ppm 염화나트륨 수용액을 이용하여, 자체 제작한 평막 측정 장치를 통해 시간에 따라 역삼투막을 투과하는 유량을 측정하였다.

2)염 배제율 측정

225psi, 상온에서 2,000ppm 염화나트륨 수용액을 이용하여, 자체 제작한 평막 측정 장치를 통해 역삼투막을 투과한 용액의 염분 농도를 측정하여 염 배제율을 계산하였다.

3. 측정 결과

실시예 1~3 및 비교예에 의해 제조된 역삼투막을 통한 투과유량 및 염 배제율 측정 결과를 표 1에 나타내었다.

[표 1]

구 분	실시예			비교예
	1	2	3	
투과유량(gfd)	51.4	48.7	46.6	45.4
염 배제율(%)	97.5	97.7	98.2	79.5

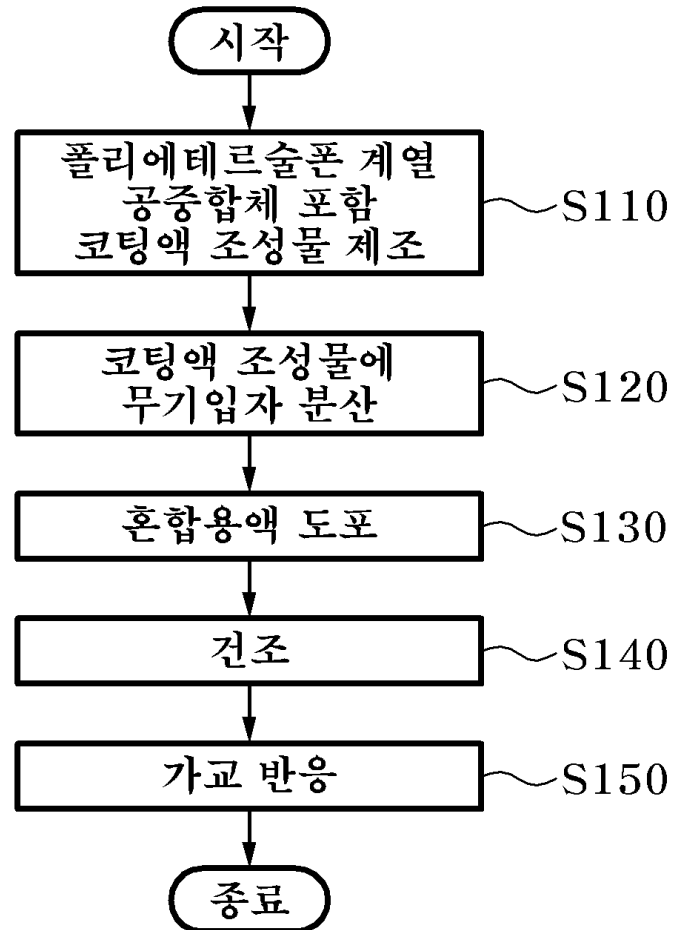
- [0073] 표 1에 나타난 바와 같이, 본 발명에 따른 가교구조를 갖는 폴리에테르술폰계열 공중합체를 이용하여 제조된 역삼투막의 경우, 역삼투막을 통과하는 유량이 비교예에 비하여 고유량 특성을 가지는 것이 확인되었다.
- [0074] 또한, 염 배제율 역시 97~99% 정도로 비교예에 비하여 높은 수치를 나타내었는데, 이는 실시예 1~3의 경우 가교구조를 갖는 폴리에테르술폰계열 공중합체를 이용함으로써 우수한 염 배제율의 특성을 가지나, 비교예의 경우 아미드 계열의 물질을 이용하기 때문에 그러한 특성이 저하되는 것으로 보인다.
- [0075] 또한, 본 발명에 따른 역삼투막의 경우, 내염소성이 낮은 아마이드결합 구조를 가지지 않기 때문에 높은 내염소성을 기대할 수 있다.
- [0076] 이상에서는 본 발명의 일 실시예를 중심으로 설명하였지만, 당업자의 수준에서 다양한 변경이나 변형을 가할 수 있다. 이러한 변경과 변형이 본 발명의 범위를 벗어나지 않는 한 본 발명에 속한다고 할 수 있다. 따라서 본 발명의 권리범위는 이하에 기재되는 청구범위에 의해 판단되어야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

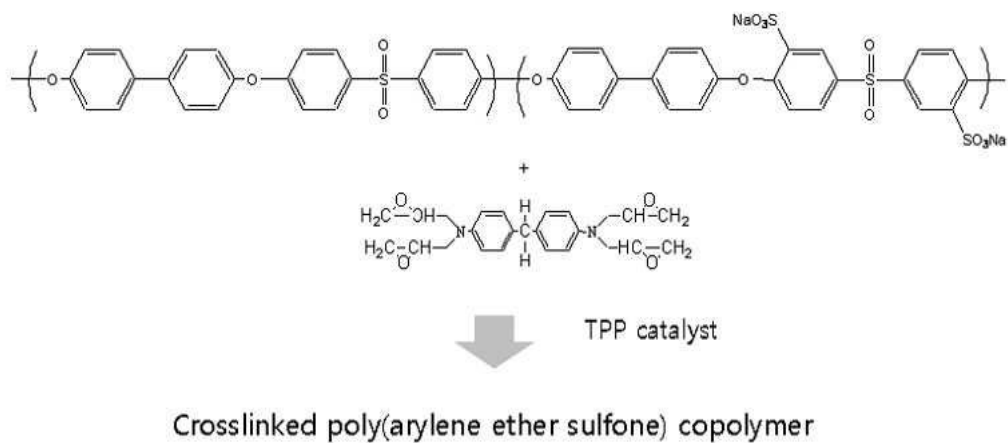
- [0077] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 해수담수화용 역삼투막의 제조 방법을 나타내는 순서도이다.
- [0078] 도 2는 가교결합된 폴리에테르술폰 공중합체를 형성하는 예를 개략적으로 도시한 것이다.
- [0079] 도 3은 본 발명에 따른 해수담수화용 역삼투막의 제조 방법을 구현하기 위한 제막 장치를 개략적으로 나타낸 것이다.

도면

도면1



도면2



도면3

