

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(11) 공개번호 10-2022-0043897
(43) 공개일자 2022년04월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B01D 39/16 (2006.01) B01D 65/02 (2006.01)

B01D 65/08 (2006.01) B01D 67/00 (2006.01)

B01D 71/06 (2006.01)

(52) CPC특허분류

B01D 39/1623 (2013.01)

B01D 65/02 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2021-0128042

(22) 출원일자 2021년09월28일

심사청구일자 2021년09월28일

(30) 우선권주장

1020200126561 2020년09월29일 대한민국(KR)

(71) 출원인

고려대학교 산학협력단

서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)

(72) 발명자

이정현

서울특별시 성북구 종암로25길 30, 115동 1101호
(종암동, 삼성 래미안아파트)

신민규

경기도 파주시 책향기로 441, 1015동 1403호(동패동, 책향기마을10단지동문굿모닝힐)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인다나

전체 청구항 수 : 총 9 항

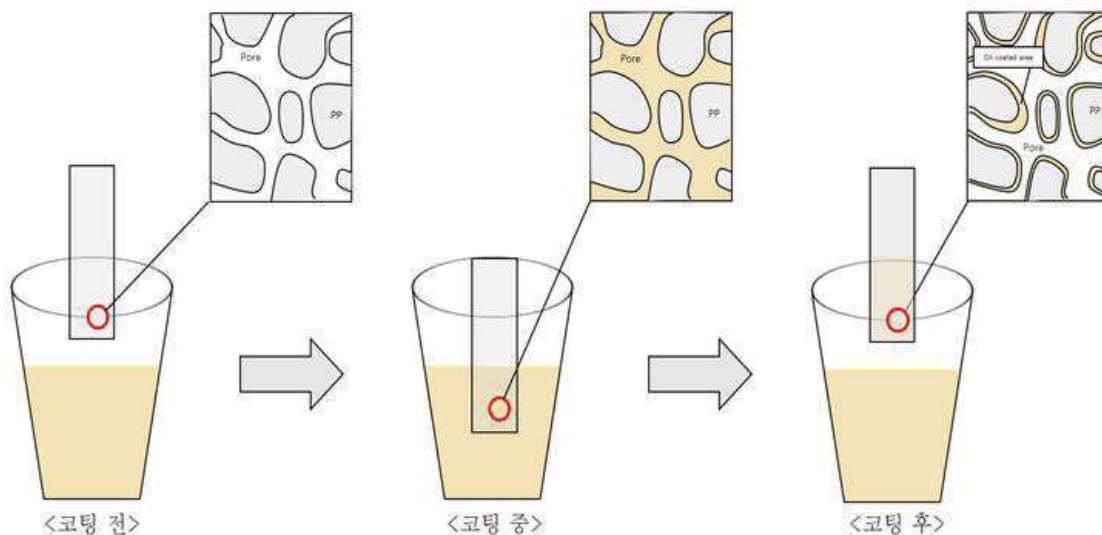
(54) 발명의 명칭 지방산 오일 코팅을 통한 내오염성과 항균성이 향상된 수처리 필터 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 지방산 오일 코팅을 통한 내오염성과 항균성이 향상된 수처리 필터 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 수처리 필터는 투과도 성능을 유지하면서 오염원의 부착이 낮아, 향상된 내오염성 특성을 가질 수 있다. 또한, 지방산 오일에 함유된 각종 지방산들은 필터 환경에서 자랄 수 있는 미생물에 대한 항균 효과를 가진다. 따라서, 미생물이 번식하지 않도록 도와주므로, 폐질환 등과 같은 질병 유발 및 독성 물질의 발생을 차단하는 효과를 가질 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B01D 65/08 (2013.01)
B01D 67/0093 (2013.01)
B01D 71/06 (2013.01)
B01D 2239/0442 (2013.01)
B01D 2239/0492 (2013.01)
B01D 2239/10 (2013.01)
B01D 2325/48 (2013.01)

(72) 발명자

김대섭

경기도 성남시 분당구 불정로 362, 608동 1003호(서현동, 효자촌럭키아파트)

구본형

경기도 김포시 김포한강4로 471, 205동 1204호(구래동, 호반베르디움 더레이크 2차)

김태형

서울특별시 강남구 테헤란로68길 44, 301호(대치동)

손태웅

서울특별시 광진구 구의로6길 6(구의동, 민하주택)

김성일

서울특별시 동대문구 안암로16길 6(용두동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711114638
과제번호	2019M3E6A1064103
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	수소에너지혁신기술개발(R&D)
연구과제명	고선택성, 고내구성 알칼라인 수전해용 박막 복합 분리막 개발
기 여 율	50/100
과제수행기관명	고려대학교 산학협력단
연구기간	2020.03.01 ~ 2020.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711109533
과제번호	2019R1A2C1002333
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	개인기초연구(과기정통부)(R&D)
연구과제명	유해물질의 고속제거를 위한 다기능성 물질기반 고성능·저오염 나노여과 분리막 개발
기 여 율	50/100
과제수행기관명	고려대학교 산학협력단
연구기간	2020.03.01 ~ 2021.02.28

발

명세서

청구범위

청구항 1

다공성 필터; 및

상기 다공성 필터 내부의 기공 표면에 코팅된 지방산 오일을 포함하는 수처리 필터.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

다공성 필터 내부의 기공의 크기는 1 nm 내지 1000 μm 인 수처리 필터.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

다공성 필터는 폴리에틸렌(polyethylene), 폴리프로필렌(polypropylene), 폴리비닐클로라이드(polyvinylchloride), 폴리아미드(polyamide), 폴리아세틸렌(polyacetylene), 폴리아이소뷰틸렌(polyisobutylene), 폴리비닐플루라이드(polyvinylfluoride), 폴리디메틸실록산(polydimethylsiloxane), 폴리아크릴아마이드(polyacrylamide), 테프론(polytetrafluoroethylene), 폴리스틸렌(polystyrene), 폴리아크릴수지(polyacrylic resin), 폴리에스터수지(polyester resin), 폴리설펜(polysulfone), 폴리에테르설펜(polyethersulfone) 및 폴리아크릴로니트릴(polyacrylonitrile)로 이루어진 그룹으로부터 선택된 하나 이상의 수지로부터 제조된 것인 수처리 필터.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

지방산 오일은 분자 내에 이중 결합을 0 내지 3 개 포함하는 탄소수 4 내지 28의 지방산 또는 이의 유도체인 수처리 필터.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

지방산 오일은 살구씨 오일(apricot kernal oil), 올리브 오일(olive oil), 피칸 오일(pecan oil), 카놀라 오일(canola oil), 땅콩 오일(peanut oil), 면실유(cotton oil), 마카다미아 오일(macadamia oil), 해바라기 오일(sunflower oil), 참깨 오일(sesame oil), 콩 기름(soybean oil), 머스타드 오일(mustard oil), 피마자유(castor oil), 홍화 오일(safflower oil), 아몬드 오일(almond oil), 아보카도 오일(avocado oil), 코코넛 오일(coconut oil), 옥수수 오일(corn oil), 아마씨 오일(flaxseed oil), 아마인 오일(linseed oil), 야자 오일(palm oil), 호박씨 오일(pumpkin seed oil), 쌀겨 오일(rice bran oil), 차 종자유(tea seed oil) 및 호두 오일(walnut oil)로 이루어진 그룹으로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 것인 수처리 필터.

청구항 6

다공성 필터 내부의 기공 표면을 지방산 오일로 코팅하는 단계를 포함하는 제 1 항에 따른 수처리 필터의 제조

방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

코팅은 침지 코팅(dip coatings), 나이프 코팅(knife coating), 롤 코팅(roll coating), 리버스 롤 코팅(reverse roll coating), 캘린더 코팅(calender coating), 커튼 코팅(curtain coating), 캐스트 코팅(cast coating), 분사코팅(spray coating), 거품코팅(foam coating) 또는 에어 나이프 코팅(air-knife coating)을 통해 수행되는 것인 수처리 필터의 제조 방법.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

코팅은 0 내지 200℃의 온도에서 1 내지 60 분 동안 수행되는 것인 수처리 필터의 제조 방법.

청구항 9

제 6 항에 있어서,

지방산 오일로 코팅된 다공성 필터를 세척하는 단계를 추가로 포함하며,

상기 세척 시 세척액의 온도는 지방산 오일의 녹는점(melting point) 이상인 수처리 필터의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 지방산 오일 코팅을 통해 오염에 취약한 다공성의 수처리 필터를 개질 하는 방법에 관한 것이다.

[0002] 구체적으로, 내오염성(anti-fouling) 및 항균성(anti-bacterial) 효과를 가지는 지방산 오일을 다공성 필터에 코팅하여 오염원의 부착을 낮추고 항균성을 부여하여, 내오염성이 개선된 수처리 필터를 제조하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0004] 다공성 수처리 필터란, 수 nm에서 수백 μm 의 기공 크기를 가지는 필터로써, 수용액에 녹아 있는 오염원을 거르는데 사용하는 분리막을 의미한다. 이러한 다공성 수처리 필터는 처리수 내 존재하는 오염원들에 의해 표면 및 내부가 오염되어 성능이 저해되는 파울링(fouling)이라는 현상을 겪게 된다. 이러한 파울링 현상은 1) 유기물에 의한 유기성 파울링(organic fouling), 2) 무기물에 의한 무기성 파울링(inorganic fouling) 및 3) 미생물에 의한 생물 부착(biofouling)으로 크게 3 가지로 나뉘게 되고, 이들은 서로 상호 작용하여 파울링(fouling)을 가속화시킨다.

[0005] 다공성 수처리 필터의 예로는, 최근 가정용 필터로 많이 쓰이고 있는 멜트 블로잉(melt blowing) 공법을 통해 제조된 폴리프로필렌(polypropylene, PP) 재질의 필터가 있다. 멜트 블로잉 공법이란 PP, 폴리에틸렌(polyethylene), 폴리아미드(polyamide) 등의 열가소성 물질을 녹이고 노즐을 통해 실의 형태로 분사시킨 뒤, 롤러를 통해 부직포 모양의 면으로 뽑아내는 기술이다. 이러한 PP 재질의 필터는 10 μm 이하의 미세 섬유들이 얹혀 있는 구조를 가지고 있어, 각종 유·무기물 및 미생물 오염원을 걸러낼 수 있기 때문에, 샤워기 헤드 필터와 같은 가정용 필터로 널리 사용되고 있다. 하지만 사용 시간이 경과됨에 따라, 필터 표면과 내부 기공에 유·무기물 및 미생물이 축적되고 미생물의 증식이 가속화되어, 폐질환 및 각종 신체 저하 유발 물질이 생성되는 문

제가 발생한다.

[0006] 이러한 문제점을 해결하기 위해 필터의 성능은 유지하면서, 내오염성과 항균성이 우수한 필터 제조가 요구된다.

[0008] 한편, 오일 코팅이란 소수성 구조체를 오일에 침지시켜 오일이 흡수된 구조체를 만드는 공법을 의미한다. 이러한 코팅의 결과 얇은 오일 층이 구조체 표면에 형성되어 미끈거리는(slippery) 특성을 부여하게 되고, 이로 인해 다양한 물질들의 부착이 저해되는 효과를 가진다. 기존 유사 연구의 예로는, 미국 하버드 대학교 Aizenberg 연구팀이 수행한 liquid gate membrane 그리고 slippery surface system이 있다. 이들은 소수성 폴리테트라 플루오로에틸렌(polytetrafluoroethylene) 혹은 폴리디메틸실록산(polydimethylsiloxane) 구조체에 퍼플루오로폴리에테르(perfluoropolyether) 혹은 실리콘 오일을 흡수시켜, 폐수 속 나노 클레이와 해양 생물에 대한 표면 내오염성을 증가시켰다(비특허문헌 1). 그러나 해당 연구에서 사용한 오일은 인체에 유해하여, 가정용 수처리 필터로의 응용이 불가능할 뿐만 아니라, 항균성과 같은 추가적인 기능성을 가지고 있지 않다는 한계를 가지고 있다.

선행기술문헌

비특허문헌

[0010] (비특허문헌 0001) 1. APL Mater. 6, 100703 (2018) DOI: <https://doi.org/10.1063/1.5047480>

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 소수성 수처리 필터에 오염 물질이 포함된 유체가 지속적으로 투과될 경우, 다양한 유, 무기물 및 미생물에 의한 오염으로 인해 필터의 성능이 저하되고, 오염된 미생물에 의해 결핵성 폐질환 등의 각종 유해 물질이 발생될 우려가 있다.

[0012] 본 발명에서는 이를 해결하기 위해 친환경 물질에서 추출한 지방산 오일(fatty acid oil)을 이용하여 수처리 필터 내부와 표면을 코팅해 내오염성과 항균성을 동시에 향상시키는 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0014] 본 발명은 다공성 필터; 및

[0015] 상기 다공성 필터 내부의 기공 표면에 코팅된 지방산 오일을 포함하는 수처리 필터를 제공한다.

[0017] 또한, 본 발명은 다공성 필터 내부의 기공 표면을 지방산 오일로 코팅하는 단계를 포함하는 본 발명에 따른 수처리 필터의 제조 방법을 제공한다.

발명의 효과

[0019] 본 발명에 따른 수처리 필터는 투과도 성능을 유지하면서 Humic acid (부식산, HA) 등의 오염원의 부착이 낮아, 향상된 내오염성 특성을 가질 수 있다. 또한, 지방산 오일에 함유된 각종 지방산들은 필터 환경에서 자랄 수 있는 미생물에 대한 항균 효과를 가진다. 따라서, 미생물이 번식하지 않도록 도와줌으로써, 폐질환 등과 같은 질병 유발 및 독성 물질의 발생을 차단하는 효과를 가질 수 있다.

[0020] 또한, 본 발명에 따른 수처리 필터의 제조 방법은 빠르고 간단하게 기존 다공성 필터의 내오염성 및 항균성 특성을 개선할 수 있다.

[0021] 본 발명에 따른 수처리 필터는 정수 필터, 샤워기 헤드 필터, 폐수 처리용 필터, 정밀 여과막, 한외 여과막, 생체반응조용 분리막, 주사기 필터, 세디먼트 필터 및 마스크 등에 적용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 침지 코팅을 통한 수처리 필터의 제조 공정을 나타내는 모식도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 본 발명의 수처리 필터는 다공성 필터; 및

[0025] 상기 다공성 필터 내부의 기공 표면에 코팅된 지방산 오일을 포함한다.

[0027] 이하, 본 발명의 수처리 필터를 구체적으로 설명한다.

[0028] 본 발명에서 다공성 필터는 그 자체로 수처리 필터로 사용될 수 있다.

[0029] 일 구체예에서, 다공성 필터는 내부에 기공이 형성되어 있으며, 상기 기공의 크기는 1 nm 내지 1000 μ m일 수 있다. 상기 기공 크기 범위에서 수처리 용도로 용이하게 사용될 수 있다.

[0030] 일 구체예에서, 다공성 필터의 크기 및 형태는 특별히 제한되지 않으며, 수처리 용도에 맞게 적절히 조절할 수 있다.

[0031] 일 구체예에서, 다공성 필터는 시중에서 시판되는 제품을 사용하거나, 합성하여 사용할 수 있다. 상기 다공성 필터는 폴리에틸렌(polyethylene), 폴리프로필렌(polypropylene, PP), 폴리비닐클로라이드(polyvinylchloride), 폴리아미드(polyamide), 폴리아세틸렌(polyacetylene), 폴리이소부틸렌(polyisobutylene), 폴리비닐플루라이드(polyvinylfluoride), 폴리디메틸실록산(polydimethylsiloxane), 폴리아크릴아마이드(polyacrylamide), 테프론(polytetrafluoroethylene), 폴리스틸렌(polystyrene), 폴리아크릴수지(polyacrylic resin), 폴리에스터수지(polyester resin), 폴리설폰(polysulfone), 폴리에테르설폰(polyethersulfone) 및 폴리아크릴로니트릴(polyacrylonitrile)로 이루어진 그룹으로부터 선택된 하나 이상의 수지로부터 형성될 수 있다.

[0032] 일 구체예에서, 다공성 필터는 PP 필터일 수 있으며, 구체적으로 PP 멜트-블로운(melt-blown) 필터일 수 있다. PP는 내화특성과 가공성이 우수하여 광범위하게 사용되는 열가소성 수지이다. 또한, 고온 및 습한 조건에서도 높은 기계적 특성을 유지하여 수처리 공정으로의 응용에 적합하다는 장점을 가진다. 또한, 멜트-블로운 필터는 멜트 블로잉(melt blowing) 공법으로 제조된 필터로서, 열가소성 물질(PP)을 녹여 노즐을 통해 실의 형태로 분사시킨 뒤, 롤러를 통해 부직포 모양의 면으로 뽑아내는 기술로 제조한 필터이다. 이러한 PP 멜트-블로운 필터는 10 μ m 이하의 미세 섬유들이 얹혀 있는 구조를 가지고 있어, 각종 유, 무기물 및 미생물 오염원을 걸러낼 수 있기 때문에 샤워기 헤드 필터와 같은 가정용 필터로 사용될 수 있다. 그러나, 상기 필터는 사용 시간이 경과함에 따라 필터 표면과 내부 기공에 유, 무기물, 박테리아 및 곰팡이와 같은 미생물이 축적되고 미생물의 증식이 가속화되는 문제점을 가진다.

[0033] 본 발명에서, 지방산 오일은 다공성 필터 내부의 기공 표면에 코팅될 수 있다. 또한, 지방산 오일은 다공성 필터 외부 표면에 코팅될 수 있다. 본 발명에서는 지방산 오일의 코팅에 의해 기공 표면 및 필터 외부 표면의 미끈거림(slippery)에 의한 내오염성 향상 및 지방산 오일 자체의 항균 효능을 통해 내오염성 및 항균성이 우수한 수처리 필터를 제공할 수 있다. 본 발명에서는 코팅된 지방산 오일을 지방산 오일층이라 표현할 수 있다.

[0034] 일 구체예에서, 지방산 오일은 분자 내에 이중 결합을 0 내지 3 개 포함하는 탄소수 4 내지 28의 지방산(C4-28:0-3) 또는 이의 유도체를 포함할 수 있다. 구체적으로, 지방산 오일은 탄소수 8 내지 24의 지방산(C8-24:0-3)을 포함할 수 있다.

[0035] 일 구체예에서, 지방산 오일은 친환경 물질에서 추출한 오일일 수 있다. 따라서, 저 독성이므로, 식음을 필요로 하는 산업 및 가정용 수처리 필터 등에 적용이 가능하다. 예를 들어, 지방산 오일은 식물에서 추출된 오일일 수 있으며, 살구씨 오일(apricot kernal oil), 올리브 오일(olive oil), 피칸 오일(pecan oil), 카놀라 오일(canola oil), 땅콩 오일(peanut oil), 면실유(cotton oil), 마카다미아 오일(macadamia oil), 해바라기 오일

(sunflower oil), 참깨 오일(sesame oil), 콩 기름(soybean oil), 머스타드 오일(mustard oil) 및 , 피마자유(castor oil), 홍화 오일(safflower oil), 아몬드 오일(almond oil), 아보카도 오일(avocado oil), 코코넛 오일(coconut oil), 옥수수 오일(corn oil), 아마씨 오일(flaxseed oil), 아마인 오일(linseed oil), 야자 오일(palm oil), 호박씨 오일(pumpkin seed oil), 쌀겨 오일(rice bran oil), 차 종자유 (tea seed oil) 및 호두 오일(walnut oil)로 이루어진 그룹으로부터 선택된 하나 이상을 포함할 수 있다.

- [0036] 일 구체예에서, 지방산 오일은 살구씨 오일(AKO)일 수 있다. 살구씨 오일은 oleic acid(66%), linoleic acid(23.3%), palmitic acid(5.7%), stearic acid(2.6%) 등의 지방산으로 구성되어 있다.
- [0037] 지방산 오일로 코팅된 다공성 필터는 미끈거리는(slippery) 특성이 부여되어 유, 무기물 및 미생물의 부착을 억제할 수 있다. 또한 식물 추출 오일에 함유된 불포화지방산(oleic acid 및 linoleic acid 등)은 균의 세포막을 훼손시키고 막의 전자전달, 산화적 인산화, 효소 생성 등을 방해하여 수처리 필터 상에 존재하는 박테리아에 대해 항균 효과를 가질 수 있다.
- [0038] 본 발명에 따른 수처리 필터는 투과도 성능을 유지하면서 오염원의 부착이 낮고 미생물 번식을 저해하여, 향상된 내오염성 및 항균성을 가질 수 있다.
- [0039] 일 구체예에서, 본 발명에 따른 수처리 필터는 지방산 오일 코팅에 의해 2 내지 5 배 또는 2 내지 3 배 향상된 HA 부착도(mg cm^{-2})를 가질 수 있다. 이때, HA 부착도 실험 조건은 실험예 2에 기재된 바와 같다. HA는 생물학적으로 분해하기 어려운 대표적인 부식질 유기 오염물로서, 상수 및 폐수처리 분야에서 오염원의 이동을 파악할 수 있는 대표 물질이다. 즉, HA에 의해 필터의 성능과 수명이 저하되는 문제점을 가진다. 따라서, 본 발명에서는 다공성 필터 내부의 기공 표면에 지방산 오일을 코팅하여 상기 HA의 필터로의 부착을 방지함으로써 내오염성을 향상시키고, 수처리 필터의 수명을 연장시킬 수 있다.
- [0040] 본 발명에 따른 수처리 필터는 정수 필터, 샤워기 헤드 필터, 폐수 처리용 필터, 정밀 여과막, 한외 여과막, 생체반응조용 분리막, 주사기 필터, 세디먼트 필터, 마스크 등에 적용될 수 있다.
- [0042] 또한, 본 발명은 전술한 수처리 필터의 제조 방법을 제공한다.
- [0043] 본 발명에 따른 수처리 필터는 다공성 필터 내부의 기공 표면을 지방산 오일로 코팅하는 단계(이하, 코팅 단계)를 통해 제조될 수 있다.
- [0044] 본 발명에서는 다공성 필터를 지방산 오일로 코팅하는 단순 공정을 통해 내오염성 및 항균성이 우수한 수처리 필터를 제조할 수 있다.
- [0045] 일 구체예에서, 코팅 단계에서는 다공성 필터 내부의 기공 표면과 함께 상기 다공성 필터의 외부 표면을 지방산 오일로 코팅할 수 있다.
- [0046] 일 구체예에서, 다공성 필터 및 지방산 오일은 수처리 필터에서 전술한 다공성 필터 및 지방산 오일을 제한 없이 사용할 수 있다.
- [0047] 일 구체예에서, 코팅은 침지 코팅(dip coatings), 나이프 코팅(knife coating), 롤 코팅(roll coating), 리버스 롤 코팅(reverse roll coating), 캘린더 코팅(calender coating), 커튼 코팅(curtain coating), 캐스트 코팅(cast coating), 분사코팅(spray coating), 거품코팅(foam coating) 또는 에어 나이프 코팅(air-knife coating)을 통해 수행될 수 있다.
- [0048] 일 구체예에서, 코팅은 침지 코팅을 통해 수행될 수 있으며, 상기 침지 코팅은 지방산 오일을 포함하는 용액에 다공성 필터를 침지하는 방법으로 수행될 수 있다.
- [0049] 일 구체예에서, 다공성 필터의 침지 시간은 다공성 필터의 크기 및 형태 등에 따라 달라질 수 있다. 예를 들어, 침지 시간은 1 내지 60 분 또는 1 내지 30분일 수 있다. 상기 시간 범위에서 다공성 필터의 내부 기공 표면 및/또는 다공성 필터의 외부 표면에 지방산 오일을 용이하게 코팅할 수 있다. 60 분 이상 코팅하면 더 이상의 코팅 효과를 얻을 수 없어 공정효율이 저하되므로, 60 분 이하로 처리하는 것이 공정 효율 상 바람직하다.
- [0050] 일 구체예에서, 코팅은 0 내지 200℃, 또는 20 내지 30℃의 온도에서 수행될 수 있다.
- [0051] 본 발명은 전술한 코팅 단계에 의해 지방산 오일로 코팅된 다공성 필터를 세척하는 단계(이하, 세척 단계)를 추

가로 포함할 수 있다.

[0052] 세척 단계에 의해, 미코팅된 잔여 지방산 오일을 제거하여, 수처리 결과물에 잔류 지방산 오일을 제거할 수 있다.

[0053] 일 구체예에서, 세척 단계는 세척액을 사용하여 수행할 수 있으며, 세척액으로 수돗물 혹은 증류수를 사용할 수 있다.

[0054] 일 구체예에서, 세척액의 온도는 사용된 지방산 오일의 녹는점(melting point) 이상일 수 있으며, 구체적으로 15℃ 이상일 수 있다.

[0056] 실시예

[0057] 실시예 1.

[0058] 지방산 오일인 100% 살구씨 오일(Apricot kernel Oil, AKO)이 담긴 배스에 PP 펠트-블로운 필터(Hanyeon filter system)를 25℃에서 5 분 동안 침지시킨 후(침지 코팅), 꺼내어 미코팅된 AKO를 충분한 양의 증류수를 통해 제거하여, 지방산 오일이 코팅된 수처리 필터를 제조하였다(도 1).

[0060] 비교예 1.

[0061] 미처리 PP 펠트-블로운 필터를 수처리 필터로 사용하였다.

[0063] 실험예 1. 코팅 안정성 확인

[0064] 실시예 1 및 비교예 1의 수처리 필터를 25℃의 수돗물을 충분히 투과시킨 다음, 단위 면적 당 무게를 비교하였다. 이때, 수돗물 투과는 1.5 bar, 1 L min⁻¹, 4 h의 조건으로 진행하였다.

표 1

	비교예 1	실시예 1
단위 면적 당 무게(mg cm ⁻²)	9 ± 1	18 ± 2

[0068] 표 1은 실시예 1의 지방산 오일이 코팅된 PP 필터와 비교예 1의 미코팅된 PP 필터의 단위 면적당 무게 비교 결과를 나타낸다.

[0069] 상기 표 2에 나타난 바와 같이, 실시예 1에서는 충분히 세척한 후에도 코팅된 지방산 오일이 PP 필터 내부에 잔존하고 있는 것을 확인할 수 있다. 즉, 본 발명에 따른 수처리 필터는 코팅 안정성이 우수한 것을 확인할 수 있다.

[0071] 실험예 2. 수처리 필터의 성능 변화 및 내오염성 평가

[0072] 실시예 1 및 비교예 1의 수처리 필터의 성능 변화 및 내오염성을 평가하기 위해, 지방산 오일의 코팅 전후에 따른 필터 성능(수투과도) 및 오염도(오염된 HA의 질량)를 비교하였다. 상기 오염된 HA의 질량은 HA 부착도를 나타낸다. 해당 실험은, 500 ppm HA를 포함하는 수돗물을 1.5 bar, 1 L min⁻¹, 4 h의 조건으로 투과하여 진행하였다.

표 2

	비교예 1	실시예 1
수투과도($\text{L m}^{-2} \text{ h}^{-1} \text{ bar}^{-1}$)	$14,159 \pm 315$	$14,159 \pm 320$
단위 면적 당 오염된 HA의 양(mg cm^{-2})	5	2

표 2는 실시예 1의 지방산 오일이 코팅된 PP 필터와 비교예 1의 코팅 미처리 PP 필터의 수투과도 및 오염된 HA의 양 비교 결과를 나타낸다.

표 2에 나타난 바와 같이, 지방산 오일의 코팅에 따른 수투과도의 변화는 없는 것을 확인할 수 있으며, 지방산 오일을 코팅한 실시예 1의 수처리 필터는 비교예 1의 수처리 필터와 비교하여 오염물인 HA에 대해 2.5 배 증가한 내오염성을 확인할 수 있다.

즉, 본 발명과 같이 지방산 오일을 코팅할 경우 필터의 성능(수투과도)에 영향을 미치지 않으면서, HA에 의한 오염성을 줄일 수 있다.

도면

도면1

