

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2015년 5월 28일 (28.05.2015)



(10) 국제공개번호
WO 2015/076576 A1

- (51) 국제특허분류:
C02F 1/469 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2014/011183
- (22) 국제출원일: 2014년 11월 20일 (20.11.2014)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2013-0142350 2013년 11월 21일 (21.11.2013) KR
- (71) 출원인: 주식회사 아모그린텍 (AMOGREENTECH CO., LTD.) [KR/KR]; 415-868 경기도 김포시 통진읍 김포대로 1950 번길 91, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 황준식 (HWANG, Jun Sik); 407-708 인천시 계양구 용종로 124, 132-1105, Incheon (KR).
- (74) 대리인: 이재화 (LEE, Jae Hwa); 135-920 서울시 강남구 테헤란로 28길 7, 4층, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO,

AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

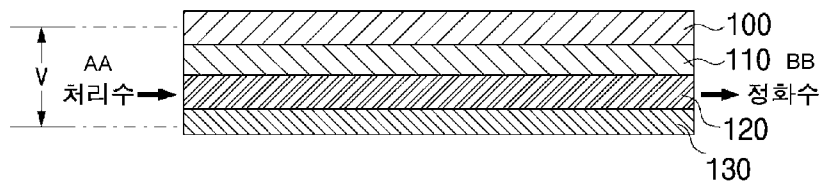
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: DEIONIZING DEVICE

(54) 발명의 명칭 : 탈이온 장치



AA ... Treatment Water
BB ... Purified water

(57) Abstract: The present invention relates to a deionizing device comprising: a porous electrode having minute pores; a poreless ion exchange membrane formed on the porous electrode; an opposite electrode facing the poreless ion exchange membrane with a space therebetween; and a spacer located in the space between the porous electrode and the opposite electrode and having a flow channel through which treatment water passes.

(57) 요약서: 본 발명은 탈이온 장치에 관한 것으로, 미세 기공을 갖는 다공성 전극; 상기 다공성 전극에 형성된 무기공 이온교환막; 상기 무기공 이온교환막과 공간을 사이에 두고 대향하고 있는 대향전극; 및 상기 다공성 전극과 상기 대향전극 사이 공간에 위치되며, 처리수가 통과되는 유로를 갖는 스페이서를 포함한다.



WO 2015/076576 A1

명세서

발명의 명칭: 탈이온 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 탈이온 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 처리수에 포함된 음이온 또는 양이온을 다공성 전극에서 선택적으로 흡착하여, 처리수에서 특정 극성의 이온만을 탈이온할 수 있는 탈이온 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로, 지구의 모든 물 중 우리가 사용할 수 있는 양은 고작 0.0086%에 지나지 않는다. 이는 기후변화로 인한 재해를 염두에 둔다면 과히 넉넉한 편은 못된다.
- [3] 물은 인간 생활에 있어 매우 중요하고, 생활용수나 산업용수로서 물은 다양하게 이용된다. 산업 발전으로 물이 중금속, 질산성 질소, 불소 이온 등으로 오염되고 있고, 오염된 물을 음용했을 때 건강에 매우 해롭다.
- [4] 최근, 오염된 물을 정화하고, 해수를 정화하여 용수로 사용하기 위한 탈염 기술이 다양하게 연구되고 있다.
- [5] 이러한 탈염 기술은, 해수나 폐수 등과 같은 오염수에 함유되는 각종 부유물질이나 이온성분을 제거하여 담수화하는 기술로, 화석연료나 전기 등의 열원을 이용하여 수분을 증발시키는 증발법과, 분리막을 이용하여 이물질들을 걸러 제거하는 여과법과, 전극셀의 전기분해작용을 이용하여 이온들을 제거하는 전기투석법이 있다.
- [6] 증발법은, 화석연료나 전기 등을 열원으로 사용하여 수분을 증발시키는 것으로, 탈염장치의 부피가 커서 비효율적이고, 에너지의 소모량이 커서 비용이 증대될 뿐만 아니라, 화석연료의 사용으로 인한 대기오염의 원인이 된다.
- [7] 여과법은 분리막에 고압을 가하여 이물질들을 제거해야하므로 에너지의 소모량이 커서 비용이 증대되고, 전기투석법은 지속적으로 전극셀을 교체해야하므로 전극셀의 교체에 따른 낭비요인이 발생될 뿐만 아니라 전극셀의 교체에 따른 인적 및 물적 부대비용이 증대되는 단점이 있다.
- [8] 한국 등록특허공보 제501417호에는 소정의 압력으로 유입되는 처리수에 대해 1차로 염성분을 제거하는 역삼투막장치; 스페이서, 양전극, 음전극이 원통형의 탱크내에 순차적으로 설치되어 상기 역삼투막장치에서 1차 처리된 처리수로부터 재차 염성분을 제거하는 전극탈염장치; 상기 역삼투막장치의 브라인측 압력을 전극탈염장치의 입구수 가압용으로 활용하기 위한 에너지회수장치; 상기 전극탈염장치에 구비된 양전극과 음전극에 전원을 공급하는 전원공급수단; 및 상기 전극탈염장치로 유입되는 처리수를 탈염하는 탈염과정과 탈염과정중에 전극에 흡착된 이온들을 탈리시키는 재생과정을 수행하기 위해 처리수가 유동하는 배관들에 구비된 밸브들을 제어하는

제어수단;을 포함하는 역삼투막법/전극법을 이용한 폐수 탈염장치가 개시되어 있다. 그러나, 이러한 폐수 탈염장치는 역삼투막장치 및 전극탈염장치가 개별적으로 구비되어 있어, 탈염 장치의 크기가 크고, 많은 제조 비용이 소요되는 문제점이 있다.

- [9] 따라서, 본 발명자들은 탈이온 장치를 슬립화시키고, 제조 경비를 감소시킬 수 있는 기술에 대한 연구를 지속적으로 진행하여 고 축전용량을 가짐과 동시에 처리수에서 특정 이온만 탈이온할 수 있는 구조적인 특징을 도출하여 발명함으로써, 보다 경제적이고, 활용 가능하고 경쟁력있는 본 발명을 완성하였다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [10] 본 발명은 상기와 같은 점을 감안하여 안출된 것으로, 그 목적은 처리수에 포함된 음이온 또는 양이온만을 탈이온할 수 있는 탈이온 장치를 제공하는 데 있다.
- [11] 본 발명의 다른 목적은 탈이온 장치를 나권형으로 조립하여, 탈이온 효율을 향상시킬 수 있는 탈이온 장치를 제공하는 데 있다.
- [12] 본 발명의 또 다른 목적은 다공성 기재의 미세 기공에 도전성 물질을 침투시켜 집전체를 구현함으로써, 초박형화가 가능하고, 제조 경비를 감소시키고, 고 축전용량을 가질 수 있으며, 비표면적을 매우 높일 수 있는 탈이온 장치를 제공하는 데 있다.
- [13] 본 발명의 또 다른 목적은 가요성이 우수한 나노섬유 웹 또는 부직포를 전극 지지체로 적용하여 플렉서블한 탈이온용 전극을 구현할 수 있는 탈이온 장치를 제공하는 데 있다.

과제 해결 수단

- [14] 상술된 목적을 달성하기 위한, 본 발명의 일 실시예는, 미세 기공을 갖는 다공성 전극; 상기 다공성 전극에 형성된 무기공 이온교환막; 상기 무기공 이온교환막과 공간을 사이에 두고 대향하고 있는 대향전극; 및 상기 다공성 전극과 상기 대향전극 사이 공간에 위치되며, 처리수가 통과되는 유로를 갖는 스페이서;를 포함하는 탈이온 장치를 제공한다.
- [15] 또한, 본 발명의 일 실시예는, 미세 기공을 갖는 다공성 전극; 상기 다공성 전극에 형성된 무기공 이온교환막; 상기 무기공 이온교환막과 공간을 사이에 두고 대향하고 있는 대향전극; 상기 다공성 전극과 상기 대향전극 사이 공간에 위치되며, 처리수가 통과되는 유로를 갖는 스페이서; 및 상기 대향전극 또는 다공성 전극에 접촉되어 있는 절연층;을 포함하며, 상기 다공성 전극, 상기 무기공 이온교환막, 상기 스페이서, 상기 대향전극 및 상기 절연층이 스파이럴 형상으로 롤링되어 있는 탈이온 장치를 제공한다.
- [16] 아울러, 본 발명의 일 실시예는, 처리수에서 음이온을 탈이온하는 제1

탈이온부; 및 상기 처리수에서 양이온을 탈이온하며, 상기 제1 탈이온부에 연결되어 있는 제2 탈이온부;를 포함하며, 상기 제1 탈이온부는 제1 다공성 전극; 상기 제1 다공성 전극에 형성된 제1 이온교환막; 상기 제1 이온교환막과 공간을 사이에 두고 대향하고 있는 제1 대향전극; 및 상기 제1 다공성 전극과 상기 제1 대향전극 사이 공간에 위치되며, 처리수가 통과되는 유로를 갖는 제1 스페이서를 포함하며, 상기 제1 다공성 전극과 상기 제1 대향전극에 정전압이 인가되어 상기 처리수에서 음이온을 탈이온하도록 구성되고, 상기 제2 탈이온부는 제2 다공성 전극; 상기 제2 다공성 전극에 형성된 제2 이온교환막; 상기 제2 이온교환막과 공간을 사이에 두고 대향하고 있는 제2 대향전극; 및 상기 제2 다공성 전극과 상기 제2 대향전극 사이 공간에 위치되며, 처리수가 통과되는 유로를 갖는 제2 스페이서를 포함하며, 상기 제2 다공성 전극과 상기 제2 대향전극에 음전압이 인가되어 상기 처리수에서 양이온을 탈이온하도록 구성되는 탈이온 장치를 제공한다.

발명의 효과

- [17] 상기한 바와 같이, 본 발명에서는 처리수에 포함된 음이온 또는 양이온을 다공성 전극에서 선택적으로 흡착하여, 처리수에서 특정 극성의 이온만을 탈이온할 수 있는 잇점이 있다.
- [18] 또, 본 발명에서는 다공성 전극, 무기공 이온교환막, 스페이서, 대향전극을 순차적으로 배치하고, 다공성 전극과 대향전극에 인가된 전압에 의해 스페이서로 통과되는 처리수에서 이온을 흡착할 수 있는 탈이온 장치를 제공할 수 있다.
- [19] 또한, 본 발명에서는 탈이온 장치의 일측에 투입된 처리수가 나권형된 스페이서의 유로를 따라 유동되면서 탈이온되고, 탈이온된 정화수가 탈이온 장치의 타측으로 배출되는 조립 구조를 가짐으로써, 탈이온 효율을 향상시킬 수 있다.
- [20] 더불어, 본 발명에서는 처리수에서 음이온을 탈이온하는 제1 탈이온부와 양이온을 탈이온하는 제2 탈이온부를 직렬로 연결하여, 처리수에서 음이온 및 양이온 모두를 탈이온시킬 수 있는 장치를 구현할 수 있는 장점이 있다.
- [21] 아울러, 본 발명에서는 고분자 물질 또는 이온교환용액을 전기방사하여 얻어진 나노섬유가 축적되어 있고 미세 기공을 갖는 나노섬유 웹 및 부직포 중 선택된 하나 또는 양자의 적층 구조의 다공성 기재에 도전성 물질을 증착하여 도전성막을 형성하여 다공성 전극을 구현함으로써, 초박형이 가능하고, 저렴한 비용으로 고 축전용량을 가질 수 있는 탈이온 전극을 구현할 수 있는 효과가 있다.
- [22] 그리고, 본 발명에서는 다공성 기재의 미세 기공에 도전성 물질이 침투된 전극 구조를 구현하여 비표면적이 매우 높은 전극 및 초박막 전극을 제작할 수 있는 효과가 있다.

[23] 또한, 본 발명에서는 가요성이 우수한 나노섬유 웹 또는 부직포를 전극 지지체로 적용하여 플렉서블한 탈이온용 전극을 구현할 수 있는 잇점이 있다.

[24] 또, 본 발명에서는 전극 지지체의 기공 크기를 쉽게 조절할 수 있고, 균일한 크기의 기공을 갖는 전극 구현이 가능하여, 이온의 흡착 및 탈착 효율을 향상시킬 수 있으며, 바인더를 사용하지 않아 바인더의 용출 우려를 해소하고, 간단한 제조 공정으로 제조 경비를 감소시킬 수 있는 탈이온용 전극을 제작할 수 있는 기술을 제공한다.

[25] 아울러, 본 발명에서는 이온교환용액을 전기분사하고, 분사된 액적을 축적하여 이온교환막을 형성함으로써, 치밀한 구조의 무기공 필름 형태를 구현할 수 있고, 초박막의 두께를 가질 수 있어, 선택된 이온만이 자유자제로 이동할 수 있고, 이온들이 이동하는 저항을 낮출 수 있는 잇점이 있다.

도면의 간단한 설명

[26] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 탈이온 장치의 구조를 설명하기 위한 개념적인 단면도이고,

[27] 도 2는 본 발명의 제2실시예에 따른 탈이온 장치의 조립 상태를 설명하기 위한 개념적인 사시도이고,

[28] 도 3은 본 발명의 제2실시예에 따라 나권형으로 조립하기 위한 탈이온 장치의 구조를 설명하기 위한 개념적인 단면도이고,

[29] 도 4는 본 발명의 제3실시예에 따른 음이온 및 양이온을 탈이온하기 위한 탈이온 장치를 설명하기 위한 개념적인 도면이고,

[30] 도 5는 본 발명의 실시예들에 따른 무기공 이온교환막을 구비한 다공성 전극을 설명하기 위한 개념적인 단면도이고,

[31] 도 6은 본 발명의 실시예들에 적용된 무기공 이온교환막을 구비한 다공성 기재의 미세 기공에 증착 물질이 침투된 것을 설명하기 위한 개념적인 도면이며,

[32] 도 7은 본 발명의 실시예들에 따른 무기공 이온교환막을 구비한 다공성 전극의 제조 방법의 흐름도이고,

[33] 도 8a 및 도 8b는 본 발명의 실시예들에 따른 무기공 이온교환막을 구비한 다공성 전극의 제조 방법 중 다공성 기재 및 무기공 이온교환막을 형성하는 공정을 설명하기 위한 개념적인 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

[34] 이하, 도면을 참조하여 본 발명을 더욱 상세하게 설명한다.

[35] 도 1을 참고하면, 본 발명의 제1실시예에 따른 탈이온 장치는 미세 기공을 갖는 다공성 전극(100); 상기 다공성 전극(100)에 형성된 무기공 이온교환막(110); 상기 무기공 이온교환막(110)과 공간을 사이에 두고 대향하고 있는 대향전극(130); 및 상기 다공성 전극(100)과 상기 대향전극(130) 사이 공간에 위치되며, 처리수가 통과되는 유로를 갖는 스페이서(120)를 포함한다.

[36] 다공성 전극(100)은 고분자 물질 또는 이온교환용액을 전기방사하여 얻어진

- 나노섬유가 축적되어 있고 미세 기공을 갖는 나노섬유 웹 및 부직포 중 선택된 하나 또는 양자의 적층 구조의 다공성 기재; 및 다공성 기재의 타면 또는 전체면에 도전성 물질이 증착되어 형성된 도전성막을 포함하여 구현할 수 있다.
- [37] 이때, 무기공 이온교환막(110)은 다공성 기재의 일면에 이온교환용액을 전기분사하여 분사액적이 축적되어 이루어진 무기공 이온교환막을 적용할 수 있거나, 또는 다공성 기재의 일면에 이온교환용액이 코팅된 무기공 이온교환막을 사용할 수 있다.
- [38] 또한, 다공성 전극(100)은 다공성 기재의 타면에 도전성 물질을 증착하여 형성된 도전성막을 더 포함할 수 있다.
- [39] 다공성 전극(100)과 대향전극(130) 사이에 전압(V)이 인가되면, 다공성 전극(100)의 표면에 형성되는 전기 이중층에서 전기적 인력에 의하여, 스페이서(120)로 통과되는 해수나 폐수등의 처리수에 포함된 이온이 다공성 전극(100)의 표면에 흡착되어 제거된 정화수가 배출된다. 이때, 전기적인 인력에 의해, 다공성 전극(100)은 해수나 폐수등의 처리수에 포함된 이온을 흡착한다.
- [40] 다공성 전극(100)과 대향전극(130)은 전위가 발생될 수 있는 전극으로, 예컨대, 다공성 전극(100)이 정전극(cathode)인 경우, 대향전극(130)은 부전극(anode)이고, 반대로, 다공성 전극(100)이 부전극인 경우, 대향전극(130)은 정전극이다. 여기서, 본 발명에서는 다공성 전극(100)이 정전극 또는 부전극이고, 대향전극(130)이 그라운드 전극인 것이 바람직하다.
- [41] 그리고, 대향전극(130)은 무기공성 전극으로 구성할 수 있고, 이 경우, 이온이 흡착후 재생을 위해 탈착시 이온이 대향전극(130)에 재흡착되는 것을 방지할 수 있다. 그리고, 대향전극(130)은 상대전극으로 지칭할 수 있다.
- [42] 또, 스페이서(120)는 메쉬(mesh) 또는 부직포인 것이 바람직하다.
- [43] 이와 같은 구성을 갖는 본 발명의 탈이온 장치는 처리수에 포함된 음이온 또는 양이온을 다공성 전극(100)에서 선택적으로 흡착하여, 처리수에서 특정 극성의 이온만을 탈이온하는 것이다.
- [44] 도 2를 참고하면, 본 발명의 제2실시예에 따른 탈이온 장치는 가요성이 우수한 나노섬유 웹 또는 부직포를 전극 지지체로 사용함으로써, 매우 플렉서블한 특성을 가지고 있어 다양한 조립 형태를 구현할 수 있다.
- [45] 그의 일례로, 본 발명에서는 도 1과 같이, 다공성 전극(100), 무기공 이온교환막(110), 스페이서(120), 대향전극(130)이 순차적으로 위치되어 있는 탈이온 장치의 구조에 절연층(140)을 부가하여 도 2에 도시된 바와 같이 스파이럴(spiral) 권취하여 조립할 수 있다. 즉, 탈이온 장치(200)는 나권형으로 조립되어 있다.
- [46] 여기서, 절연층(140)은 대향전극(130) 또는 다공성 전극(100)에 접촉되도록 부가하여 권취한다. 참고로, 도 3에는 절연층(140)이 대향전극(130)에 접촉되어 있다.
- [47] 한편, 본 발명에서 나권형 조립 구조의 탈이온 장치(200)는 다공성 전극(100),

무기공 이온교환막(110), 스페이서(120), 대향전극(130)이 순차적으로 적층된 구조를 스파이럴 형상으로 롤링하게 되면, 롤링된 구조의 중심(롤링축)에서 외주면 방향으로, 다공성 전극(100), 무기공 이온교환막(110), 스페이서(120), 대향전극(130)이 계속 반복되는 구조가 됨으로, 다공성 전극(100)과 대향전극(130)에 전압이 인가되면, 이웃하는 반복 구조와 전기적인 간섭이 발생되어 탈이온 특성이 저하될 수 있다.

- [48] 이에, 나권형으로 권취된 반복 구조 간에 전기적인 간섭 및 영향을 방지하기 위한 절연층(140)을 포함하여 탈이온 장치를 나권형으로 조립하는 것이다.
- [49] 그러므로, 다공성 전극(100)과 대향전극(130)은 서로 대향되어 있어, 다공성 전극(100)과 대향전극(130)에 전압이 인가되면 스페이서(120)로 통과되는 처리수에서 다공성 전극(100)은 이온을 흡착하게 된다. 이때, 본 발명의 탈이온 장치(200)는 탈이온 장치(200)의 일측에 투입된 처리수가 나권형된 스페이서(120)의 유로를 따라 유동되면서 탈이온되고, 탈이온된 정화수가 탈이온 장치(200)의 타측으로 배출되는 조립 구조를 가짐으로써, 탈이온 효율을 향상시킬 수 있는 것이다.
- [50] 도 4는 본 발명의 제3실시예에 따른 음이온 및 양이온을 탈이온하기 위한 탈이온 장치를 설명하기 위한 개념적인 도면이다.
- [51] 전술된 바와 같이, 본 발명의 탈이온 장치는 다공성 전극과 대향전극 사이에 위치된 스페이서를 통과하는 처리수에서 음이온 또는 양이온을 선택적으로 흡착하여, 특정 극성의 이온을 탈이온한다.
- [52] 이때, 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 탈이온 장치는 처리수에서 음이온을 탈이온하는 제1 탈이온부(210)와 양이온을 탈이온하는 제2 탈이온부(220)를 직렬로 연결하여, 처리수에서 음이온 및 양이온 모두를 탈이온시킬 수 있는 장치를 구현할 수 있다.
- [53] 즉, 제1 탈이온부(210)는 제1 다공성 전극; 상기 제1 다공성 전극에 형성된 제1 이온교환막; 상기 제1 이온교환막과 공간을 사이에 두고 대향하고 있는 제1 대향전극; 및 상기 제1 다공성 전극과 상기 제1 대향전극 사이 공간에 위치되며, 처리수가 통과되는 유로를 갖는 제1 스페이서;를 포함하며, 상기 제1 다공성 전극과 상기 제1 대향전극에 정전압이 인가되어 상기 처리수에서 음이온을 탈이온하도록 구성된다.
- [54] 그리고, 제2 탈이온부(220)는 제2 다공성 전극; 상기 제2 다공성 전극에 형성된 제2 이온교환막; 상기 제2 이온교환막과 공간을 사이에 두고 대향하고 있는 제2 대향전극; 및 상기 제2 다공성 전극과 상기 제2 대향전극 사이 공간에 위치되며, 처리수가 통과되는 유로를 갖는 제2 스페이서;를 포함하며, 상기 제2 다공성 전극과 상기 제2 대향전극에 음전압이 인가되어 상기 처리수에서 양이온을 탈이온하도록 구성된다.
- [55] 여기서, 제1 탈이온부(210)의 제1 스페이서를 제2 탈이온부(220)의 제2 스페이서와 연결시킴으로써, 제1 스페이서로 유입된 처리수는 제1

- 탈이온부(210)에서 음이온이 제거된 후, 제2 탈이온부(220)의 제2 스페이서로 주입되어, 제2 탈이온부(220)에서 양이온이 제거된다.
- [56] 그러므로, 이 실시예의 탈이온 장치는 제1 탈이온부(210)의 제1 스페이서로 유입된 처리수에서 음이온을 제거한 다음, 음이온이 제거된 처리수를 제2 탈이온부(220)의 제2 스페이서로 공급하여, 양이온을 제거함으로써, 음이온 및 양이온 모두가 제거된 정화수를 배출할 수 있다.
- [57] 전술된 탈이온 장치에 언급된 다공성 전극은 무기공 이온교환막이 다양한 방법으로 형성될 수 있는 바, 이에 대한 구체적인 방법 및 구조에 대해 설명하기로 한다.
- [58] 먼저, 도 5를 참고하면, 본 발명의 실시예들에 따른 무기공 이온교환막을 구비한 다공성 전극은 미세 기공을 갖는 다공성 기재(310); 다공성 기재(310)의 일면(311)에 이온교환용액이 전기분사되어 형성된 무기공 이온교환막(320); 및 다공성 기재(310)의 적어도 타면(312)에 형성되어 있는 도전성막(330)을 포함한다.
- [59] 무기공 이온교환막(320)은 전극의 극성에 따라 양이온교환막 또는 음이온교환막일 수 있고, 무기공 이온교환막(320)은 이온들을 전극에 선택적으로 흡착시키는 역할을 한다. 즉, 양극에는 음이온교환막이 결합되고, 음극에는 양이온교환막이 결합되어, 전압이 인가되면 음극에는 양이온만 흡착되고, 양극에는 음이온만 흡착된다.
- [60] 그리고, 이온교환용액을 전기분사하게 되면, 전기분사되는 노즐에서 미세한 크기의 액적이 분사하고, 전기적인 힘에 의해 더 미세하게 분화되어 축적됨으로써 무기공 필름 형태의 이온교환막(320)이 형성된다.
- [61] 무기공 이온교환막(320)이 무기공 형태를 갖는 경우, 이온의 선택적 투과성을 높일 수 있다. 이와 반대로, 기공을 갖는 이온교환막은 전기적인 인력 또는 반발력에도 불구하고 양이온 및 음이온 모두가 기공을 통하여 통과될 수 있기에, 바람직한 구조는 아니다.
- [62] 이와 같이, 본 발명에서는 이온교환용액을 전기분사하고, 분사된 액적을 축적하여 무기공 이온교환막(320)을 형성함으로써, 치밀한 구조의 무기공 필름 형태를 구현할 수 있고, 초박막의 두께를 가질 수 있어, 선택된 이온만이 자유자재로 이동할 수 있고, 이온들이 이동하는 저항을 낮출 수 있는 장점이 있다.
- [63] 도전성막(330)은 도전성 물질을 다공성 기재(310)의 적어도 타면(312)에 증착하여 형성할 수 있다. 도전성 물질로 니켈(Ni), 구리(Cu), 스텐레스 스틸(SUS), 티타늄(Ti), 크롬(Cr), 망간(Mn), 철(Fe), 코발트(Co), 아연(Zn), 몰리브덴(Mo), 텅스텐(W), 은(Ag), 금(Au), 알루미늄(Al)과 같은 금속류 중 하나를 적용할 수 있고, 바람직하게는 구리를 증착시켜 증착막을 형성하는 것이다. 여기서, 다공성 기재(310)의 하나의 면인 타면(312)에만 도전성 물질을 증착할 수 있고, 바람직하게는 다공성 기재(310)의 전체면에 대하여 도전성

물질을 증착하는 것이다.

- [64] 다공성 기재(310)는 고분자 물질을 전기방사하여 얻어진 나노섬유가 축적되어 있고 미세 기공을 갖는 나노섬유 웹 및 부직포 중 선택된 하나 또는 양자의 적층 구조를 적용할 수 있다. 나노섬유 웹과 부직포의 적층 구조는 부직포 일면에 나노섬유 웹이 적층된 구조 또는 부직포 양면에 나노섬유 웹이 적층된 구조일 수 있다. 여기서, 나노섬유 웹 및 부직포 중 선택된 하나 또는 양자의 적층 구조를 적용하여 무기공 이온교환막을 구비한 다공성 전극을 구현하게 되면, 비표면적이 높은 전극을 만들 수 있다.
- [65] 즉, 다공성 기재(310)는 나노섬유 웹과 부직포의 적층 구조 또는 나노섬유 웹/부직포/나노섬유 웹의 적층 구조로 적용할 수 있다. 이때, 나노섬유 웹의 두께는 부직포의 두께보다 얇은 것이 바람직하다. 이때, 나노섬유 웹과 부직포는 합지하는 공정을 수행하여 적층할 수 있다.
- [66] 이와 같이, 무기공 이온교환막을 구비한 다공성 전극을 나노섬유 웹과 부직포의 적층 구조로 적용하게 되면, 부직포가 나노섬유 웹보다 가격이 저렴하고, 강도가 높기 때문에, 무기공 이온교환막을 구비한 다공성 전극의 제조 경비를 감소시킴과 동시에 강도를 향상시킬 수 있다. 이와 더불어, 부직포도 다수의 기공이 존재함으로, 증착되는 도전성 물질이 침투된다.
- [67] 한편, 다공성 기재(310)로 이온교환용액을 전기방사로 만들어진 나노섬유가 축적되어 형성된 기공성 박막을 적용할 수도 있다.
- [68] 이러한 다공성 기재(310)는 미세 기공을 구비하고 있으므로, 미세 기공을 갖는 다공성 기재(310)에 도전성 물질이 증착되면, 증착된 도전성 물질은 미세 기공으로 침투되어, 미세 기공 내측에 증착막이 형성되고, 증착된 후의 다공성 기재(310)의 기공은 증착되기 전의 다공성 기재(310) 기공보다 더 미세해진다. 그러므로, 본 발명의 무기공 이온교환막을 구비한 다공성 전극은 이온을 흡착시킬 수 있는 미세 기공을 갖는 전극 구조가 되어 축전식 탈이온 전극으로 사용할 수 있는 것이다.
- [69] 즉, 도 6에 도시된 바와 같이, 다공성 기재(310)는 타면(312) 또는 전체면에 증착된 도전성 물질(331)이 미세 기공(315)으로 침투되어, 다공성 전극으로 형성되는 것이다.
- [70] 도 6을 참고하면, 본 발명의 실시예들에 따른 무기공 이온교환막을 구비한 다공성 전극은 다공성 기재(310)에 형성된 도전성막(330)에 도금되어 있는 도금층(350)이 더 형성되어 있을 수 있고, 이 도금층(350)은 집전체가 된다.
- [71] 도금층(350)은 무기공 이온교환막을 구비한 다공성 전극의 전기전도도를 향상시키고, 별도의 집전체를 필요로 하지 않기 때문에 초박막화하여 슬립화시킬 수 있어, 탈이온 장치를 소형화시킬 수 있다. 여기서, 도금층(350)은 다공성 기재(310)에 형성된 도전성막(330)에 도금되어 형성되며, 이때, 다공성 기재(310)의 일면에만 도금층(350)을 형성한다. 즉, 본 발명에 적용된 탈이온 장치의 전극은 전극 및 집전체의 역할을 동시에 수행하기 위하여 하나의 시트로

구현한 것으로, 증착하여 형성된 도전성막(330)으로는 탈이온 장치의 전극을 위한 충분한 전기전도성을 갖지 못하므로, 도금층(350)이 필요한 것이다.

[72] 그리고, 다공성 기재(310)의 일면에만 도금층(350)을 형성하는 이유는 통상 도금을 하면 기공이 막히게 되는바, 무기공 이온교환막을 구비한 다공성 전극의 전극부는 다공성이어야 함으로, 전극부에는 도금층(350)을 형성하지 않는다.

[73] 따라서, 본 발명의 실시예들에 따른 무기공 이온교환막을 구비한 다공성 전극은 나노섬유 웹과 같은 다공성 기재의 미세 기공에 도전성 물질이 침투된 전극 구조이므로, 비표면적이 매우 높은 전극 및 $1\mu\text{m}$ - $50\mu\text{m}$ 두께의 초박막 전극을 제작할 수 있는 장점이 있다.

[74] 또한, 본 발명에서는 가요성이 우수한 나노섬유 웹 또는 부직포를 전극 지지체로 사용하여 플렉서블한 무기공 이온교환막을 구비한 다공성 전극을 구현할 수 있고, 이와 동시에, 휘어진 극한 형상의 탈이온 장치에도 무기공 이온교환막을 구비한 다공성 전극을 장착할 수 있는 잇점이 있다.

[75] 아울러, 본 발명에서는 바인더를 사용하지 않아 바인더의 용출 우려가 없으며, 공정이 간단해 경제성 있는 전극을 만들수 있다.

[76] 게다가, 본 발명에서는 다공성 기재의 미세 기공에 도전성 물질을 침투시켜 전극을 제작함으로써, 제조 경비를 감소시키고, 저렴한 비용으로 고 축전용량을 가질 수 있는 무기공 이온교환막을 구비한 다공성 전극을 제공할 수 있다.

[77] 도 7은 본 발명의 실시예들에 따른 무기공 이온교환막을 구비한 다공성 전극의 제조 방법의 흐름도이다.

[78] 본 발명의 실시예들에 따른 무기공 이온교환막을 구비한 다공성 전극의 제조 방법은 고분자 물질을 전기방사하여 얻어진 나노섬유가 축적되어 있고 미세 기공을 갖는 나노섬유 웹 및 부직포 중 선택된 하나 또는 양자의 적층 구조의 다공성 기재를 준비한다(S100).

[79] 여기서, 다공성 나노섬유 웹은 단일 종류의 고분자 또는 적어도 2 종류의 고분자를 혼합하여 용매에 용해시킨 혼합 방사용액을 전기방사하거나 또는 서로 다른 고분자를 각각 용매에 용해시킨 후 각각 서로 다른 방사 노즐을 통하여 교차방사하여 얻어질 수 있다.

[80] 2 종류의 고분자를 사용하여 혼합 방사용액을 형성하는 경우, 예를 들어, 내열성 고분자로서 PAN과 접착성 고분자로서 PVDF를 혼합하는 경우, 8:2 내지 5:5 중량% 범위로 혼합하는 것이 바람직하다.

[81] 내열성 고분자와 접착성 고분자의 혼합비가 중량비로 5:5보다 작은 경우 내열성이 떨어져서 요구되는 고온 특성을 갖지 못하며, 혼합비가 중량비로 8:2보다 큰 경우 강도가 떨어지고 방사 트러블이 발생하게 된다.

[82] 본 발명에서는 단일 용매를 사용할 때는 고분자의 종류에 따라 용매의 휘발이 잘 이루어지지 못하는 경우가 있다는 것을 고려하여 방사공정 이후에 후술하는 바와 같이 프리히터에 의한 선 건조구간(Pre-Air Dry Zone)을 통과하면서 다공성 나노섬유 웹의 표면에 잔존해 있는 용매와 수분의 양을 조절하는 공정을 거칠 수

있다.

- [83] 고분자는 용매에 용해되어 방사용액을 형성한 후 전기방사 방법으로 방사되어 나노섬유를 형성할 수 있는 섬유 성형성 폴리머라면 어떤 것도 사용 가능하다.
- [84] 본 발명에서 사용 가능한 내열성 고분자 수지는 전기방사를 위해 유기용매에 용해될 수 있고 용점이 180°C 이상인 수지로서, 예를 들어, 폴리아크릴로니트릴(PAN), 폴리아마이드, 폴리아미드, 폴리아마이드이미드, 폴리(메타-페닐렌 이소프탈아미드), 폴리설폰, 폴리에테르케톤, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리트리메틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌 나프탈레이트 등과 같은 방향족 폴리에스터, 폴리테트라플루오로에틸렌, 폴리디페녹시포스파젠, 폴리{비스[2-(2-메톡시에톡시)포스파젠]} 같은 폴리포스파젠류, 폴리우레탄 및 폴리에테르우레탄을 포함하는 폴리우레탄공중합체, 셀룰로오스 아세테이트, 셀룰로오스 아세테이트 부틸레이트, 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트 등을 사용할 수 있다.
- [85] 다공성 나노섬유 웹은 단일 또는 혼합 고분자를 용매에 용해시켜 방사용액을 형성한 후, 방사용액을 방사하여 초극세 나노섬유로 이루어진 다공성 나노섬유 웹을 형성하고, 고분자의 용점 이하의 온도에서 캘린더링하여 기공 사이즈와 웹의 두께를 조절하여 형성된다.
- [86] 다공성 나노섬유 웹은 예를 들어, 1 내지 150um의 직경을 갖는 나노섬유에 의해 형성되고, 1 내지 100um 두께, 바람직하게는 10 내지 30um 두께로 설정된다. 상기 미세 기공의 크기는 수백 nm에서 수십 um로 설정되고, 기공도는 50 내지 90%로 설정된다.
- [87] 이 경우, 다공성 기재는 다공성 부직포 단독으로 사용하거나 필요에 따라 다공성 나노섬유 웹과 지지체의 강도를 보강하기 위해 다공성 부직포가 합지되어 사용될 수 있다. 다공성 부직포는 예를 들어, 코어로서 PP 섬유의 외주에 PE가 코팅된 이중 구조의 PP/PE 섬유로 이루어진 부직포 또는 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET: polyethyleneterephthalate) 섬유로 이루어진 PET 부직포, 셀룰로즈 섬유로 이루어진 부직포 중 어느 하나를 사용할 수 있다.
- [88] 이어서, 다공성 기재의 일면에 이온교환용액을 전기분사하여 분사액적이 축적되어 이루어진 무기공 이온교환막을 형성하고(S110), 다공성 기재의 타면에 도전성 물질을 증착하여 도전성막을 형성한다(S120).
- [89] 이와 같은 방법으로 초박형의 무기공 이온교환막을 구비한 다공성 전극을 제조하게 되며, 다공성 기재를 나노섬유 웹으로 구현하는 경우도 도 8a에 도시된 바와 같이, 고분자 물질이 용매에 용해된 방사용액을 노즐(41)로 전기 방사하고, 전기 방산된 나노섬유(313)를 축적하여 나노섬유 웹(317)을 형성한다. 그리고, 무기공 이온교환막(327)은 도 8b와 같이 나노섬유 웹(317)의 일면(317a)에 이온교환용액을 전기분사하여 분사 액적(323)을 축적하여 형성한다.
- [90] 한편, 도전성막은 도전성 물질의 재료에 따라 CVD(Chemical Vapor Deposition: 화학적 기상성장) 방법 또는 PVD(Physical Vapor Deposition : 물리적

기상 성장) 방법을 이용하여 증착 공정을 수행한다.

- [91] 이상에서는 본 발명을 특정의 바람직한 실시예를 예를 들어 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 아니하며 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 범위 내에서 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변경과 수정이 가능할 것이다.

산업상 이용가능성

- [92] 본 발명은 처리수에 포함된 음이온 또는 양이온을 다공성 전극에서 선택적으로 흡착하여, 처리수에서 특정 극성의 이온만을 탈이온할 수 있는 탈이온 장치를 제공할 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 미세 기공을 갖는 다공성 전극;
상기 다공성 전극에 형성된 무기공 이온교환막;
상기 무기공 이온교환막과 공간을 사이에 두고 대향하고 있는
대향전극; 및
상기 다공성 전극과 상기 대향전극 사이 공간에 위치되며,
처리수가 통과되는 유로를 갖는 스페이서;를 포함하는 탈이온
장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 무기공 이온교환막은,
양이온교환막 또는 음이온교환막인 탈이온 장치.
- [청구항 3] 제1항에 있어서, 상기 무기공 이온교환막은 다공성 기재의 일면에
이온교환용액을 전기분사하여 분사액적이 축적되어 이루어진
무기공 이온교환막 또는 이온교환용액이 코팅된 무기공
이온교환막인 탈이온 장치.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
상기 다공성 전극은,
고분자 물질 또는 이온교환용액을 전기방사하여 얻어진
나노섬유가 축적되어 있고 미세 기공을 갖는 나노섬유 웹 및
부직포 중 선택된 하나 또는 양자의 적층 구조의 다공성 기재; 및
상기 다공성 기재의 타면 또는 전체면에 도전성 물질이 증착되어
형성된 도전성막을 포함하는 탈이온 장치.
- [청구항 5] 제4항에 있어서, 상기 도전성막은,
도전성 물질을 상기 다공성 이온교환 기재의 타면에 증착하여
형성된 탈이온 장치.
- [청구항 6] 제5항에 있어서, 상기 다공성 기재의 미세 기공으로 상기 증착된
도전성 물질이 침투되어 있는 탈이온 장치.
- [청구항 7] 제4항에 있어서, 상기 도전성막에 도금된 도금층을 더 포함하는
탈이온 장치.
- [청구항 8] 제1항에 있어서, 상기 다공성 전극은 정전극 또는 부전극이고,
대향전극은 그라운드 전극인 탈이온 장치.
- [청구항 9] 제1항에 있어서, 상기 대향전극은 무기공성 전극인 탈이온 장치.
- [청구항 10] 제1항에 있어서, 상기 스페이서는 메쉬(mesh) 또는 부직포인
탈이온 장치.
- [청구항 11] 미세 기공을 갖는 다공성 전극; 상기 다공성 전극에 형성된 무기공
이온교환막;
상기 무기공 이온교환막과 공간을 사이에 두고 대향하고 있는
대향전극;

상기 다공성 전극과 상기 대향전극 사이 공간에 위치되며, 처리수가 통과되는 유로를 갖는 스페이서; 및 상기 대향전극 또는 다공성 전극에 접촉되어 있는 절연층;을 포함하며, 상기 다공성 전극, 상기 무기공 이온교환막, 상기 스페이서, 상기 대향전극 및 상기 절연층이 스파이럴 형상으로 롤링되어 있는 탈이온 장치.

[청구항 12]

제11항에 있어서, 상기 다공성 전극은, 고분자 물질 또는 이온교환용액을 전기방사하여 얻어진 나노섬유가 축적되어 있고 미세 기공을 갖는 나노섬유 웹 및 부직포 중 선택된 하나 또는 양자의 적층 구조의 다공성 기재; 및 상기 다공성 기재의 타면 또는 전체면에 도전성 물질이 증착되어 형성된 도전성막을 포함하는 탈이온 장치.

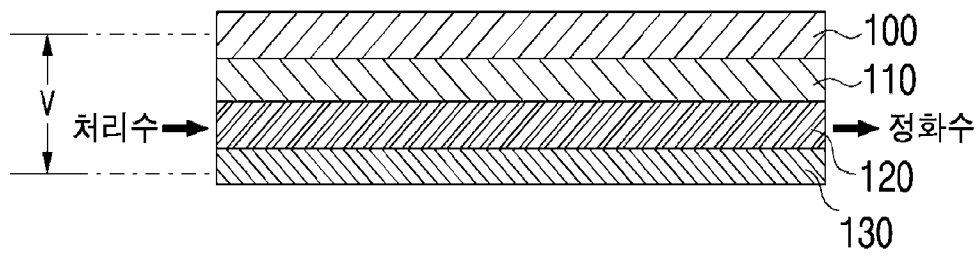
[청구항 13]

처리수에서 음이온을 탈이온하는 제1 탈이온부; 및 상기 처리수에서 양이온을 탈이온하며, 상기 제1 탈이온부에 연결되어 있는 제2 탈이온부;를 포함하며, 상기 제1 탈이온부는 제1 다공성 전극; 상기 제1 다공성 전극에 형성된 제1 이온교환막; 상기 제1 이온교환막과 공간을 사이에 두고 대향하고 있는 제1 대향전극; 및 상기 제1 다공성 전극과 상기 제1 대향전극 사이 공간에 위치되며, 처리수가 통과되는 유로를 갖는 제1 스페이서를 포함하며, 상기 제1 다공성 전극과 상기 제1 대향전극에 정전압이 인가되어 상기 처리수에서 음이온을 탈이온하도록 구성되고, 상기 제2 탈이온부는 제2 다공성 전극; 상기 제2 다공성 전극에 형성된 제2 이온교환막; 상기 제2 이온교환막과 공간을 사이에 두고 대향하고 있는 제2 대향전극; 및 상기 제2 다공성 전극과 상기 제2 대향전극 사이 공간에 위치되며, 처리수가 통과되는 유로를 갖는 제2 스페이서를 포함하며, 상기 제2 다공성 전극과 상기 제2 대향전극에 음전압이 인가되어 상기 처리수에서 양이온을 탈이온하도록 구성되는 탈이온 장치.

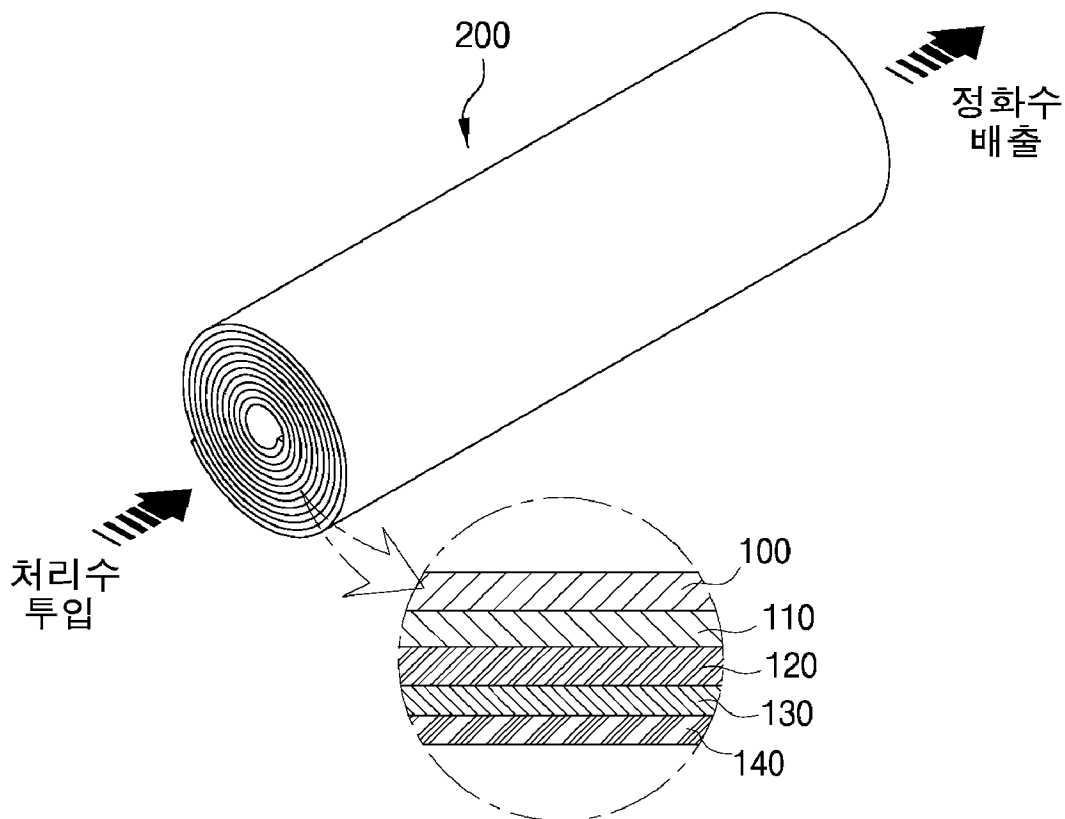
[청구항 14]

제13항에 있어서, 상기 제1 탈이온부의 제1 스페이서와, 상기 제2 탈이온부의 제2 스페이가 연결되어 있는 탈이온 장치.

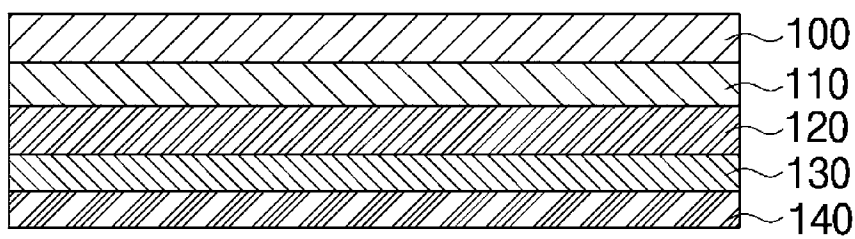
[Fig. 1]



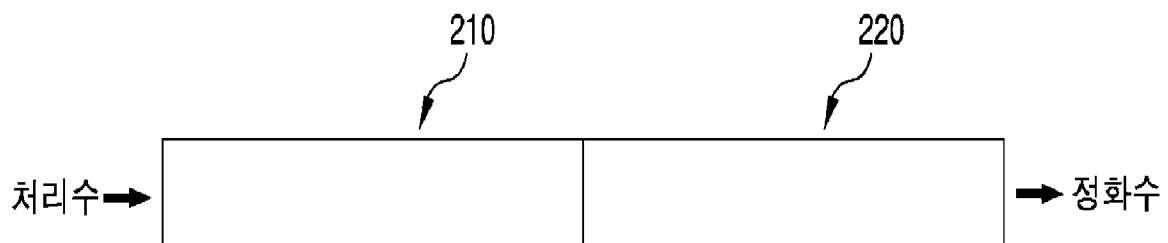
[Fig. 2]



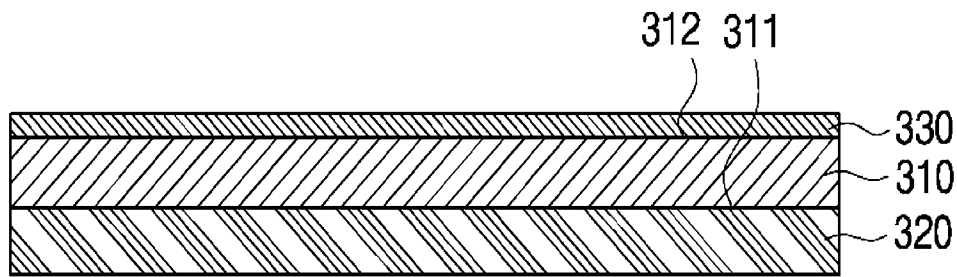
[Fig. 3]



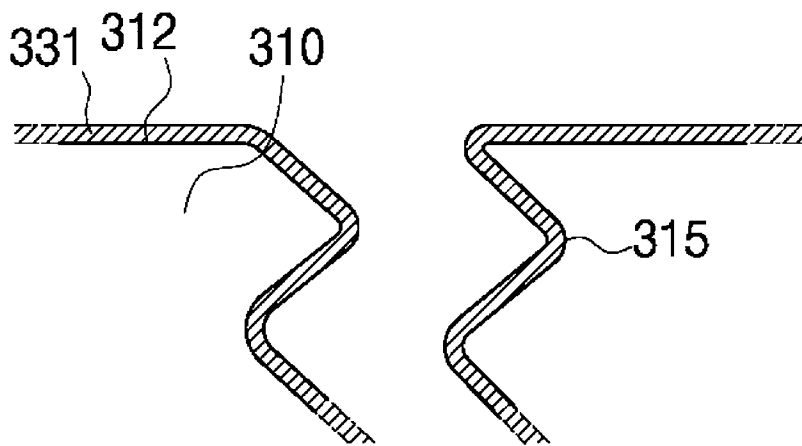
[Fig. 4]



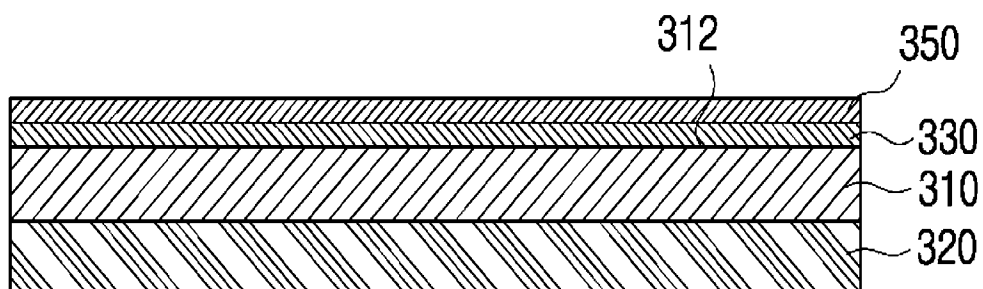
[Fig. 5]



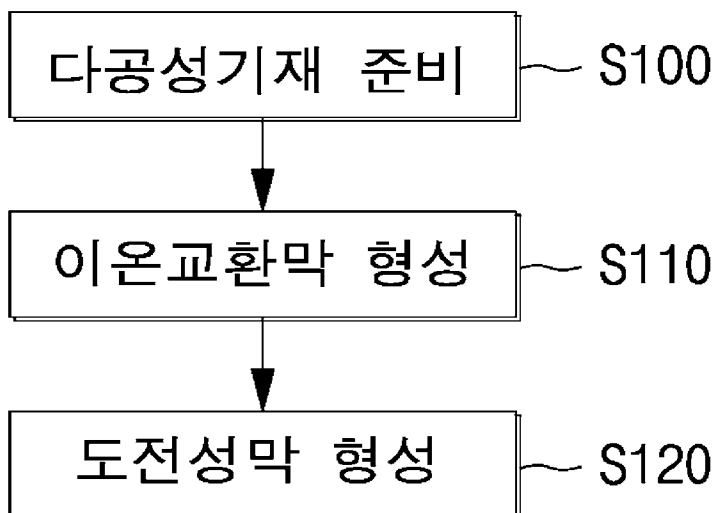
[Fig. 6a]



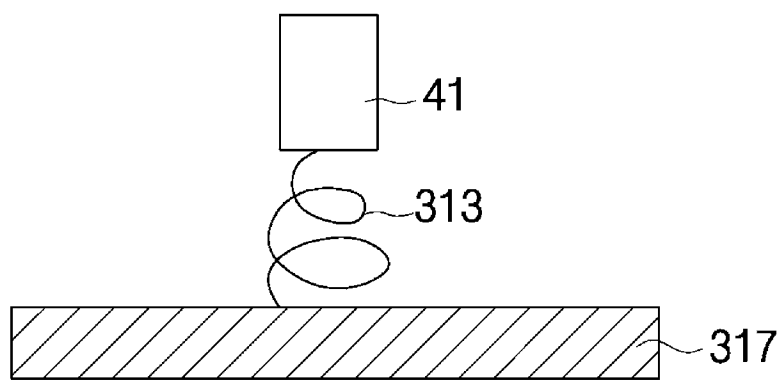
[Fig. 6b]



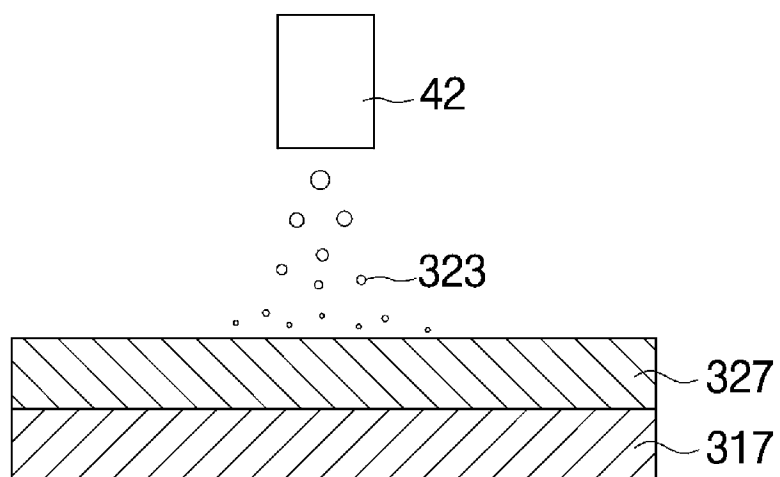
[Fig. 7]



[Fig. 8a]



[Fig. 8b]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2014/011183**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****C02F 1/469(2006.01)i***

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C02F 1/469; H01M 2/16; H01G 11/68; C02F 1/46; H01G 9/058; B05D 1/04; B05B 5/06; C08J 5/22; C02F 1/463; C02F 1/42

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: deionized device, porous electrode, micro pore, ion exchange membrane, counter electrode, spacer, insulation layer, spiral shape

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-513018 A (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 30 April 2010 See abstract; claims 1, 2, 12, 15, 16, 20, 21, 27-29; and paragraphs [0025]-[0027].	1-14
Y	KR 10-2013-0068950 A (RESEARCH INSTITUTE OF INDUSTRIAL SCIENCE & TECHNOLOGY) 26 June 2013 See abstract; claim 1; and paragraphs [0023], [0025].	1-14
Y	KR 10-2011-0138862 A (AMOGREENTECH CO., LTD.) 28 December 2011 See abstract; claims 1, 8, 10; and paragraphs [0037], [0072].	4-7,12
A	KR 10-2005-0056892 A (RESEARCH & BUSINESS FOUNDATION SUNGKYUNKWAN UNIVERSITY) 16 June 2005 See abstract; claims 1, 6, 10; and pages 6, 7.	1-14
A	KR 10-2011-0019573 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 28 February 2011 See abstract; and claim 1.	1-14



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 FEBRUARY 2015 (24.02.2015)

Date of mailing of the international search report

25 FEBRUARY 2015 (25.02.2015)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2014/011183

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2010-513018 A	30/04/2010	EP 2129628 A2 JP 05259620 B2 US 2008-0144256 A1 US 7813106 B2 WO 2008-140556 A2	09/12/2009 07/08/2013 19/06/2008 12/10/2010 20/11/2008
KR 10-2013-0068950 A	26/06/2013	NONE	
KR 10-2011-0138862 A	28/12/2011	KR 10-1293276 B1	09/08/2013
KR 10-2005-0056892 A	16/06/2005	WO 2005-057700 A1	23/06/2005
KR 10-2011-0019573 A	28/02/2011	EP 2287117 A1 JP 2011-041940 A US 2011-0042205 A1	23/02/2011 03/03/2011 24/02/2011

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

C02F 1/469(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

C02F 1/469; H01M 2/16; H01G 11/68; C02F 1/46; H01G 9/058; B05D 1/04; B05B 5/06; C08J 5/22; C02F 1/463; C02F 1/42

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 탈이온장치, 다공성 전극, 미세기공, 무기공 이온교환막, 대향전극, 스페이서, 절연층, 스파이럴형상

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	JP 2010-513018 A (제너럴 일렉트릭 캄파니) 2010.04.30 요약; 청구항 1, 2, 12, 15, 16, 20, 21, 27-29; 및 단락 [0025]-[0027] 참조.	1-14
Y	KR 10-2013-0068950 A (재단법인 포항산업과학연구원) 2013.06.26 요약; 청구항 1; 및 단락 [0023], [0025] 참조.	1-14
Y	KR 10-2011-0138862 A (주식회사 아모그린텍) 2011.12.28 요약; 청구항 1, 8, 10; 및 단락 [0037], [0072] 참조.	4-7, 12
A	KR 10-2005-0056892 A (학교법인 성균관대학) 2005.06.16 요약; 청구항 1, 6, 10; 및 페이지 6, 7 참조.	1-14
A	KR 10-2011-0019573 A (삼성전자주식회사) 2011.02.28 요약; 및 청구항 1 참조.	1-14

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2015년 02월 24일 (24.02.2015)

국제조사보고서 발송일

2015년 02월 25일 (25.02.2015)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

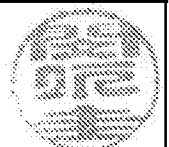
대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 ++82 42 472 3473

심사관

민인규

전화번호 +82-42-481-3326



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2010-513018 A	2010/04/30	EP 2129628 A2 JP 05259620 B2 US 2008-0144256 A1 US 7813106 B2 WO 2008-140556 A2	2009/12/09 2013/08/07 2008/06/19 2010/10/12 2008/11/20
KR 10-2013-0068950 A	2013/06/26	없음	
KR 10-2011-0138862 A	2011/12/28	KR 10-1293276 B1	2013/08/09
KR 10-2005-0056892 A	2005/06/16	WO 2005-057700 A1	2005/06/23
KR 10-2011-0019573 A	2011/02/28	EP 2287117 A1 JP 2011-041940 A US 2011-0042205 A1	2011/02/23 2011/03/03 2011/02/24