(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2019 년 2 월 21 일 (21.02.2019)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2019/035685 A1

(51) 국제특허분류:
H01M 8/18 (2006.01) ***H01M 8/04082*** (2016.01)
H01M 8/04276 (2016.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2018/009450

(22) 국제출원일: 2018 년 8 월 17 일 (17.08.2018)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2017-0104969 2017 년 8 월 18 일 (18.08.2017) KR

(71) 출원인: **롯데케미칼 주식회사 (LOTTE CHEMICAL CORPORATION)** [KR/KR]; 05551 서울시 송파구 올림픽로 300, Seoul (KR).

(72) 발명자: **정현진 (JUNG, Hyun Jin)**; 34127 대전시 유성구 유성대로 875, 717호, Daejeon (KR). **김대식 (KIM, Dae Sik)**; 35367 대전시 서구 도안동로 77, 1811동 603호, Daejeon (KR). **최원석 (CHOI, Won Seok)**; 34010 대전시 유성구 송강로 15, 102동 901호, Daejeon (KR). **김태언 (KIM, Tae Eon)**; 34120 대전시 유성구 가정로 65, 109동 204호, Daejeon (KR). **정진교 (JEONG, Jin Kyo)**; 34120 대전시 유성구 가정로 65, 109동 401호, Daejeon (KR). **서동균 (SEO, Dong Kyun)**; 34120 대전시 유성구 가정로 65, 109동 205호, Daejeon (KR). **김진후 (KIM, Jin Hu)**; 34120 대전시 유성구 가정로 65, 109동 301호, Daejeon (KR).

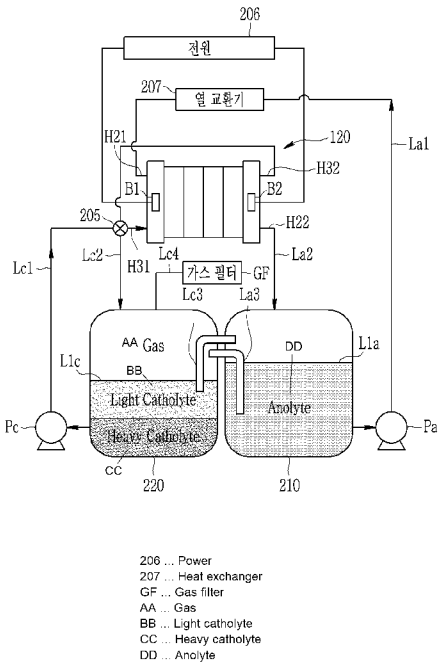
(74) 대리인: **유미특허법인 (YOU ME PATENT AND LAW FIRM)**; 06134 서울시 강남구 테헤란로 115, Seoul (KR).

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, 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

(54) **Title:** REDOX FLOW BATTERY

(54) **발명의 명칭:** 레독스 흐름 전지



(57) **Abstract:** One aspect of the present invention is to provide a redox flow battery for blocking movement of generated gas and moving an electrolyte during charging or discharging. The redox flow battery according to one embodiment of the present invention comprises: an anolyte inlet line and an anolyte outlet line that connect an anolyte tank and a stack; a catholyte inlet line and a catholyte outlet line that connect a catholyte tank and the stack; an anolyte overflow pipe having a first lower end immersed in an anolyte inside the anolyte tank and a first upper end open at the top of the catholyte tank; and a catholyte overflow pipe having a second lower end immersed in a catholyte inside the catholyte tank and a second upper end open at the top of the anolyte tank.

(57) **요약서:** 본 발명의 일 측면은 충/방전 시, 발생되는 가스의 이동을 차단하고 전해액을 이동시키는 레독스 흐름 전지를 제공하는 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 레독스 흐름 전지는, 애노드 전해액 탱크와 스택을 연결하는 애노드 전해액 유입라인과 애노드 전해액 유출라인, 캐소드 전해액 탱크와 상기 스택을 연결하는 캐소드 전해액 유입라인과 캐소드 전해액 유출라인, 상기 애노드 전해액 탱크 내부에서 애노드 전해액에 침지되는 제1하단과 상기 캐소드 전해액 탱크의 상부에 개방되는 제1상단을 구비하는 애노드 전해액 오버 플로우 관 및 상기 캐소드 전해액 탱크 내부에서 캐소드 전해액에 침지되는 제2하단과 상기 애노드 전해액 탱크의 상부에 개방되는 제2상단을 구비하는 캐소드 전해액 오버 플로우 관을 포함한다.

WO 2019/035685 A1

[다음 쪽 계속]

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 레독스 흐름 전지

기술분야

[1] 본 발명은 레독스 흐름 전지에 관한 것으로서, 애노드 전해액 탱크(anolyte tank)와 캐소드 전해액 탱크(catholyte tank)를 오버 플로우 관으로 연결하는 레독스 흐름 전지에 관한 것이다.

배경기술

[2] 아연 브로민 레독스 흐름 전지는 전해액과 전극 사이에서 일어나는 산화 환원 반응으로 전기를 생산한다. 예를 들면, 레독스 흐름 전지는 바이폴라 전극판(bipolar electrode)과 멤브레인(membrane)을 반복적으로 적층하고, 적층된 최외곽의 양측에 집전판과 엔드 플레이트를 차례로 적층하여 형성되어 전해액이 공급되어 산화 환원 반응이 일어나는 스택, 스택에 전해액을 공급하는 펌프와 배관, 스택에서 내부 반응 후, 유출되는 전해액을 저장하는 전해액 탱크를 포함한다.

[3] 레독스 흐름 전지에서, 전해액 탱크는 아연을 포함하는 애노드 전해액(anolyte, 음전해액)을 수용하는 애노드 전해액 탱크(anolyte tank), 및 브로민을 포함하는 캐소드 전해액(catholyte, 양전해액)을 수용하는 캐소드 전해액 탱크(catholyte tank)를 포함한다. 애노드 전해액 탱크와 캐소드 전해액 탱크는 오버 플로우 관으로 연결되어 부족한 전해액을 서로 공급한다.

[4] 일례를 들면, 오버 플로우 관은 애노드, 캐소드 전해액 탱크의 상단부를 서로 연결한다. 충/방전 시, 전해액의 점도 및 비중의 차이로 인하여 내부 압력이 변화되고, 이로 인하여 크로스 오버가 발생된다. 이때, 오버 플로우 관은 애노드, 캐소드 전해액의 레벨을 조절한다.

[5] 충/방전 시, 내부 압력의 변화로 레벨 차이가 발생되거나 가스가 발생되면, 상부의 오버 플로우 관은 캐소드 전해액(양전해액)에서 애노드 전해액(음전해액)으로 가스 및 전해액을 이동시킨다. 가스의 이동은 전류효율을 저하시킬 수 있다.

[6] 상단부를 서로 연결하는 오버 플로우 관은 충/방전 시, 캐소드 전해액 탱크에서 발생되는 비중 및 점도가 높은 전해액을 애노드 전해액 탱크로 유입시켜 효율을 저하시킬 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[7] 본 발명의 일 측면은 충/방전 시, 발생되는 가스의 이동을 차단하고 전해액을 이동시키는 레독스 흐름 전지를 제공하고자 한다.

[8] 본 발명의 일 측면은 충/방전 시, 캐소드 전해액에서 발생되는 가스 및 폴리브로민의 이동을 차단하고 비중 및 점도가 낮은 캐소드 전해액만을 애노드

전해액 탱크로 이동시켜 애노드, 캐소드 전해액의 레벨을 조절하는 레독스 흐름 전지를 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

[9] 본 발명의 일 실시예에 따른 레독스 흐름 전지는, 애노드 전해액 탱크와 스택을 연결하는 애노드 전해액 유입라인과 애노드 전해액 유출라인, 캐소드 전해액 탱크와 상기 스택을 연결하는 캐소드 전해액 유입라인과 캐소드 전해액 유출라인, 상기 애노드 전해액 탱크 내부에서 애노드 전해액에 침지되는 제1하단과 상기 캐소드 전해액 탱크의 상부에 개방되는 제1상단을 구비하는 애노드 전해액 오버 플로우 관, 및 상기 캐소드 전해액 탱크 내부에서 캐소드 전해액에 침지되는 제2하단과 상기 애노드 전해액 탱크의 상부에 개방되는 제2상단을 구비하는 캐소드 전해액 오버 플로우 관을 포함한다.

[10] 상기 애노드 전해액 오버 플로우 관의 상기 제1하단은 상기 애노드 전해액 탱크의 높이(H)의 1/3 이상에 위치할 수 있다.

[11] 상기 캐소드 전해액 오버 플로우 관의 상기 제2하단은 상기 캐소드 전해액 탱크의 높이(H)의 1/2 이상에 위치할 수 있다.

[12] 상기 애노드 전해액 오버 플로우 관 및 상기 캐소드 전해액 오버 플로우 관은 각각 복수 개로 설치될 수 있다.

발명의 효과

[13] 이와 같이 본 발명의 일 실시예는, 애노드, 캐소드 전해액 탱크를 애노드, 캐소드 전해액 오버 플로우 관으로 연결하여, 충/방전시, 캐소드 전해액에서 발생되는 가스 및 폴리브로민의 이동을 차단하고 비중과 점도가 낮은 캐소드 전해액만을 애노드 전해액 탱크로 이동시켜 애노드, 캐소드 전해액의 레벨을 조절하므로 전류효율을 증가시킬 수 있다. 즉, 전체 에너지 효율이 증가될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[14] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 레독스 흐름 전지의 캐소드 전해액에서 발생되는 가스의 이동을 차단하는 상태도이다.

[15] 도 2는 도 1에 적용되는 스택을 도시한 사시도이다.

[16] 도 3은 도 2의 III-III 선에 따른 단면도이다.

[17] 도 4는 도 2의 IV-IV 선에 따른 단면도이다.

[18] 도 5는 도 1에서 애노드, 캐소드 전해액 탱크에 애노드, 캐소드 전해액 오버 플로우 관을 설치한 상태의 사시도이다.

[19] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 레독스 흐름 전지에서 캐소드 전해액이 이동하는 상태도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[20] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히

설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

[21] 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 붙였다.

[22] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 만 아니라, 다른 부재를 사이에 두고 "간접적으로 연결"된 것도 포함한다. 또한, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[23] 명세서 전체에서 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "~위에" 또는 "~상에" 있다고 할 때 이는 다른 부분의 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 그리고 "~위에" 또는 "~상에" 라 함은 대상 부분의 위 또는 아래에 위치하는 것을 의미하며, 반드시 중력 방향을 기준으로 상측에 위치하는 것을 의미하지 않는다.

[24] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 레독스 흐름 전지의 캐소드 전해액에서 발생되는 가스의 이동을 차단하는 상태도이다. 도 1을 참조하면, 일 실시예의 레독스 흐름 전지는 산화환원반응으로 전류를 발생시키는 스택(120), 및 스택(120)에 애노드, 캐소드 전해액을 공급하고 반응 후 스택(120)에서 유출되는 애노드, 캐소드 전해액을 각각 저장하는 애노드, 캐소드 전해액 탱크(210, 220)를 포함한다.

[25] 또한, 일 실시예의 레독스 흐름 전지는 애노드, 캐소드 전해액 펌프(Pa, Pc)를 개재하여 애노드, 캐소드 전해액 탱크(210, 220)와 스택(120)을 연결하는 애노드, 캐소드 전해액 유입라인(La1, Lc1)과 애노드, 캐소드 전해액 유출라인(La2, Lc2)을 포함한다.

[26] 애노드, 캐소드 전해액은 애노드, 캐소드 전해액 펌프(Pa, Pc)의 구동에 따라 애노드, 캐소드 전해액 유입라인(La1 Lc1)을 통하여 스택(120)으로 각각 유입되어 반응 후, 애노드, 캐소드 전해액 유출라인(La2, Lc2)을 통하여 유출되어 애노드, 캐소드 전해액 탱크(210, 220)에 저장된다.

[27] 애노드 전해액을 유출하는 애노드 전해액 유출라인(La2)에는 열교환기(207)가 구비된다. 열교환기(207)는 캐소드 전해액에 비하여 반응성이 낮은 애노드 전해액 측에 배치되어, 애노드 전해액과 직접 맞닿아서 애노드 전해액의 반응성을 높인다. 즉 전지의 효율이 향상된다.

[28] 충/방전 시, 전해액의 점도 및 비중 차이로 인하여 스택(120) 내부에서 전해액의 크로스오버가 발생된다. 이로 인하여, 애노드 전해액 탱크(210)와 캐소드 전해액 탱크(220)에서 전해액의 레벨(L1a, L1c) 차이가 발생될 수 있다. 열교환기(207)는 전해액의 레벨(L1a, L1c) 차이를 줄일 수 있다.

[29] 애노드 전해액 탱크(210)는 아연을 포함하는 애노드 전해액(anolyte)을

수용하고, 캐소드 전해액 탱크(220)(편의상, 캐소드 전해액의 2상을 수용하는 2상 전해액 탱크를 도시 생략함)는 브로민을 포함하는 캐소드 전해액(catholyte)을 수용한다.

[30] 캐소드 전해액 탱크(220)의 경우, 하부에는 비중 및 점도가 높은 중 캐소드 전해액(heavy catholyte)을 수용하며, 중간에는 상기 중 캐소드 전해액 대비 비중 및 점도가 낮은 경 캐소드 전해액(light catholyte)를 수용하고, 상부에는 충/방전시 발생되는 가스를 수용하게 된다.

[31] 또한, 본 발명의 일 실시예의 레독스 흐름 전지는 애노드, 캐소드 전해액 탱크(210, 220)를 서로 연결하는 애노드, 캐소드 전해액 오버 플로우 관(La3, Lc3)을 더 포함한다.

[32] 애노드, 캐소드 전해액 오버 플로우 관(La3, Lc3)은 충/방전 시, 전해액의 점도 및 비중의 차이로 인하여, 스택(120)의 내부 압력이 변화되어 크로스 오버가 발생될 때, 애노드, 캐소드 전해액을 상호 이동시켜 애노드, 캐소드 전해액 탱크(210, 220)에서 애노드, 캐소드 전해액의 레벨(L1a, L1c)을 조절한다.

[33] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 애노드 전해액 오버 플로우 관(La3)은 그 하부를 구성하는 제1하단(D1)이 애노드 전해액 탱크(210)의 하부에 삽입되어 애노드 전해액에 침지되도록 배치되고, 그 상부를 구성하는 제1상단(U1)이 캐소드 전해액 탱크(220)의 상부에서 개방되는 구조를 가진다.

[34] 또한, 캐소드 전해액 오버 플로우 관(Lc3)은 그 하부를 구성하는 제2하단(D2)이 캐소드 전해액 탱크(220)의 하부에 삽입되어 캐소드 전해액에 침지되도록 배치되고, 그 상부를 구성하는 제2상단(U2)이 애노드 전해액 탱크(210)의 상부에서 개방되는 구조를 가진다.

[35] 따라서 애노드, 캐소드 전해액 오버 플로우 관(La3, Lc3)은 제1하단(D1) 또는 제2하단(D2)이 침지되는 애노드, 캐소드 전해액을 반대측의 캐소드, 애노드 전해액 탱크(220, 210)으로 이동시킨다.

[36] 또한, 캐소드 전해액 오버 플로우 관(Lc3)은 후술할 내용과 같이 본 발명의 일 실시예와 같이 제2하단(D2)이 바람직하게는 경 캐소드 전해액에 침지되도록 배치되는 바, 비중과 점도가 낮은 경 캐소드 전해액만을 애노드 전해액 탱크(210)로 이동시킬 수 있다.

[37] 애노드, 캐소드 전해액 오버 플로우 관(La3, Lc3)은 제1하단(D1) 및 제2하단(D2)이 각각 애노드, 캐소드 전해액에 침지되도록 배치되는 바, 캐소드 전해액 탱크(220)의 상부에 수용되는 가스 및 폴리브로민이 애노드 전해액 탱크(210)로 이동하는 것을 차단한다.

[38] 한편, 본 발명의 일 실시예는 도 5에 도시된 바와 같이 애노드, 캐소드 전해액 오버 플로우 관(La3, Lc3)이 3개로 구비될 수 있으며, 다만 이에 한정되는 것은 아니고 애노드, 캐소드 전해액 오버 플로우 관(La3, Lc3)은 각각 1개 또는 바람직하기로는 3~5개의 복수로 구비될 수 있다.

[39] 도 2는 도 1에 적용되는 스택을 도시한 사시도이고, 도 3은 도 2의 III-III 선에

따른 단면도이며, 도 4는 도 2의 IV-IV 선에 따른 단면도이다. 도 2 내지 도 4를 참조하면, 스택(120)은 반복적으로 적층되는 멤브레인(10)과 스페이서(20) 및 전극판(30)을 포함한다.

[40] 또한, 스택(120)은 적층 방향의 양단에 차례로 더 적층되는 집전판(61, 62)과 엔드 플레이트(71, 72)를 더 포함하고, 전극판(30)에 애노드, 캐소드 전해액을 각각 공급하는 애노드 전해액 채널(CHa)(도 3 참조)과 캐소드 전해액 채널(CHc)(도 4 참조)을 포함한다.

[41] 전극판(30)은 일면의 애노드 전극(32)과 다른 일면의 캐소드 전극(31)을 포함한다. 애노드, 캐소드 전해액 채널(CHa, CHc)은 애노드, 캐소드 전해액을 애노드, 캐소드 전극(32, 31)으로 각각 공급한다.

[42] 스택(120)에서, 엔드 플레이트(71)는 애노드, 캐소드 전해액 유입라인(La1, Lc1)에 연결되는 애노드, 캐소드 전해액 유입구(H21, H31)를 구비하고, 애노드, 캐소드 전해액 유입구(H21, H31)를 애노드, 캐소드 전해액 채널(CHa, CHc)에 연결한다.

[43] 스택(120)에서, 엔드 플레이트(72)는 애노드, 캐소드 전해액 유출라인(La2, Lc2)에 연결되는 애노드, 캐소드 전해액 유출구(H22, H32)를 구비하고, 애노드, 캐소드 전해액 유출구(H22, H32)를 애노드, 캐소드 전해액 채널(CHa, CHc)에 연결한다.

[44] 따라서 애노드, 캐소드 전해액 채널(CHa, CHc)은 스택(120) 내부에서 일단으로 애노드, 캐소드 전해액 유입구(H21, H31)에 연결되고, 다른 일단으로 애노드, 캐소드 전해액 유출구(H22, H32)에 연결된다.

[45] 또한, 스택(120)은 엔드 플레이트(71, 72) 내측에 배치되어 집전판(61, 62)에 연결되는 버스바(B1, B2)를 구비한다. 버스바(B1, B2)는 스택(120)의 내부에서 생성된 전류를 방전하거나, 외부의 전원(206)에 연결되어 애노드, 캐소드 전해액 탱크(210, 220)에 전류를 충전할 수 있다.

[46] 도 5는 도 1에서 애노드, 캐소드 전해액 탱크에 애노드, 캐소드 전해액 오버 플로우 관을 설치한 상태의 사시도이다. 도 5를 참조하면, 애노드 전해액 오버 플로우 관(La3)은 본 발명의 일 실시예에 따라 애노드 전해액 탱크(210)의 높이(H)의 1/3 이상에 제1하단(D1)을 구비할 수 있다. 캐소드 전해액 오버 플로우 관(Lc3)은 캐소드 전해액 탱크(220)의 높이(H)의 1/2 이상에 제2하단(D2)을 구비할 수 있다. 다만, 제1하단(D1) 및 제2하단(D2)의 높이 설정은 필요에 따라 다양하게 변경될 수 있다.

[47] 본 발명에서 애노드, 캐소드 전해액은 애노드, 캐소드 전해액 오버 플로우 관(La3, Lc3)의 제1하단(D1) 및 제2하단(D2)을 통해 유입되므로, 애노드, 캐소드 전해액이 제1하단(D1) 및 제2하단(D2) 이하의 레벨을 가지는 경우 애노드, 캐소드 전해액 오버 플로우 관(La3, Lc3)을 통한 오버 플로우는 이루어지지 않게 된다.

[48] 따라서, 본 발명의 일 실시예는 제1하단(D1) 및 제2하단(D2)의 높이 설정을

통해 애노드, 캐소드 전해액 오버 플로우 관(La3, Lc3)으로 유입 및 오버 플로우되는 애노드, 캐소드 전해액의 양을 제한하거나, 오버 플로우되는 애노드, 캐소드 전해액을 비중 및 점도가 낮은 대상으로 제한할 수도 있다.

[49] 예컨대, 캐소드 전해액 탱크(220)의 하부에는 높은 비중과 점도를 가지며 정체되어 있는 중 캐소드 전해액이 존재하며, 이러한 중 캐소드 전해액은 경 캐소드 전해액 대비 같은 내부 압력에서 캐소드 전해액 오버 플로우 관(Lc3)을 통한 이동이 불리할 수 있다.

[50] 즉, 본 발명의 일 실시예에서는 캐소드 전해액 오버 플로우 관(Lc3)의 제2하단(D2)이 캐소드 전해액 탱크(220)의 높이(H)의 1/2 이상이 되도록 함으로써, 제2하단(D2)이 경 캐소드 전해액에 침지되도록 하여 중 캐소드 전해액의 오버 플로우를 제한하고 효율을 증가시킬 수 있다.

[51] 마찬가지로, 애노드 전해액 오버 플로우 관(La3) 또한 캐소드 전해액 오버 플로우 관(Lc3)과 유사하게 제1하단(D1)의 높이 조절을 통해 오버 플로우를 통한 애노드, 캐소드 전해액의 레벨 조절의 효율을 증가시킬 수 있다.

[52] 한편, 캐소드 전해액과 달리 비중 및 점도가 높고 정체되는 중 전해액이 없거나 적은 애노드 전해액의 경우, 애노드 전해액 오버 플로우 관(La3)의 제1하단(D1)이 캐소드 전해액 오버 플로우 관(Lc3)의 제2하단(D2)보다 더 낮은 높이에 배치될 수 있다. 다만, 이러한 제1하단 및 제2하단의 높이 설정은 필요에 따라 다양하게 설정될 수 있다.

[53] 또한, 애노드 전해액 오버 플로우 관(La3)은 캐소드 전해액 탱크(220)에 노출되는 제1상단(U1)을 구비하고, 캐소드 전해액 오버 플로우 관(Lc3)은 애노드 전해액 탱크(210)에 노출되는 제2상단(U2)을 구비한다.

[54] 제1상단 및 제2상단은 애노드, 캐소드 전해액의 유입이 방지될 수 있도록 애노드, 캐소드 전해액 탱크(210, 220) 상부에 배치되며, 바람직하게는 애노드, 캐소드 전해액의 최고 레벨 이상의 높이에 배치될 수 있다.

[55] 그리고 제2상단(U2)은 제1상단(U1) 높이 이상에 위치할 수 있다. 따라서 제1, 제2상단(U1, U2)으로 이동하는 애노드, 캐소드 전해액은 제2, 제1상단(U2, U1)에서 서로 간섭되지 않는다. 다만, 도시하지 않았으나 제2상단(U2)은 제1상단(U1) 높이 미만에 위치하거나 동일 높이에 위치할 수 있다.

[56] 다시 도 1을 참조하면, 캐소드 전해액 탱크(220)는 상단에 가스 배출 라인(Lc4)를 더 구비하고, 가스 배출 라인(Lc4)에 가스 필터(GF)를 구비하여 충/방전시 캐소드 전해액에서 발생되는 가스를 배출한다. 따라서 캐소드 전해액에서 발생되는 가스 및 폴리브로민은 애노드 전해액 탱크(210)로 이동하지 않게 된다.

[57] 애노드, 캐소드 전해액 오버 플로우 관(La3, Lc3)은 애노드, 캐소드 전해액 탱크(210, 220)의 하부에서 내부 압력에 의하여 애노드, 캐소드 전해액을 캐소드, 애노드 전해액 탱크(220, 210)로 이동시킨다. 이때, 캐소드 전해액 탱크(220)에서는, 비중과 점도가 낮은 경 캐소드 전해액만이 애노드 전해액

탱크(210)로 이동된다.

[58] 제1하단(D1) 및 제2하단(D2)이 애노드, 캐소드 전해액에 각각 침지된 상태로 배치되므로, 충/방전시, 캐소드 전해액 탱크(220) 내에서 가스가 발생하더라도 캐소드 전해액 오버 플로우 관(Lc3)을 통하여 애노드 전해액 탱크(210)로 직접 이동하지 않는다. 따라서 종래기술의 전해액 탱크를 사용하는 경우와 비교할 때, 본 실시예에서 전류효율이 증가하고, 이로 인하여, 전체 에너지 효율이 증가하게 된다.

[59] 또한 애노드 전해액 오버 플로우 관(La3)이 애노드 전해액 탱크(210)의 높이(H)의 1/3 이상, 즉 하부에 제1하단(D1)을 구비하고, 캐소드 전해액 오버 플로우 관(Lc3)이 캐소드 전해액 탱크(220)의 높이(H)의 1/2 이상, 즉 하부에 제2하단(D2)을 구비하므로 캐소드 전해액 탱크(220)의 하부(H/3)에 정체되는 비중과 점도가 높은 중 캐소드 전해액이 이동되지 않는다.

[60] 또한 애노드, 캐소드 전해액 탱크(210, 220) 내부의 애노드, 캐소드 전해액의 유량을 맞추기 위하여, 애노드, 캐소드 전해액 오버 플로우 관(La3, Lc3)은 애노드, 캐소드 전해액 유입라인(La1, Lc1)과 애노드, 캐소드 전해액 유출라인(La2, Lc2)의 배관 면적과 동일하거나 그 이상의 크기로 설정될 수 있다. 이를 위하여, 애노드, 캐소드 전해액 오버 플로우 관(La3, Lc3)은 복수로 형성될 수도 있다.

[61] 다시 도 1, 도 2 및 도 3을 참조하면, 애노드 전해액 탱크(210)는 아연을 포함하는 애노드 전해액(anolyte)을 내장하며, 애노드 전해액 펌프(Pa)의 구동으로 스택(120)의 멤브레인(10)과 애노드 전극(32) 사이에 애노드 전해액을 공급하고, 멤브레인(10)과 애노드 전극(32) 사이를 경유하여 유출되는 애노드 전해액을 수용한다.

[62] 다시 도 1, 도 2 및 도 4를 참조하면, 캐소드 전해액 탱크(220)는 브로민을 포함하는 캐소드 전해액(catholyte)을 내장하며, 스택(120)의 멤브레인(10)과 캐소드 전극(31) 사이에 공급하는 캐소드 전해액을 수용한다. 캐소드 전해액 탱크(220)는 캐소드 전해액 펌프(Pc)의 구동으로 스택(120)의 멤브레인(10)과 캐소드 전극(31) 사이에 캐소드 전해액을 순환시킨다.

[63] 캐소드 전해액 유입라인(Lc1) 및 캐소드 전해액 유출라인(Lc2)은 4방향 밸브(205)를 개재하여, 캐소드 전해액 탱크(220)를 스택(120)에 연결하므로 스택(120)에 대한 캐소드 전해액의 유입과 유출 작동을 선택적으로 수행할 수 있게 한다.

[64] 예를 들면, 4방향 밸브(205)는 캐소드 전해액 유입라인(Lc1)을 스택(120)의 캐소드 전해액 유입구(H31)에 연결하고, 캐소드 전해액 유출구(H32)를 스택(120)의 캐소드 전해액 유출라인(Lc2)에 연결할 수 있다.

[65] 또한 4방향 밸브(205)는 캐소드 전해액 유출구(H32)를 스택(120)의 캐소드 전해액 유입구(H31)에 연결하여, 캐소드 전해액 유입라인(Lc1)과 함께 캐소드 전해액을 스택(120)으로 다시 공급할 수도 있다.

[66] 예를 들면, 스택(120)은 단위 셀들(C1, C2)을 복수로 적층하여 형성될 수 있다. 편의상, 본 실시예는 2개의 단위 셀들(C1, C2)을 적층하여 형성된 스택(120)을 예시한다.

[67] 다시 도 3 및 도 4를 참조하면, 스택(120)은 흐름 프레임, 즉 멤브레인 흐름 프레임(40)과 전극 흐름 프레임(50)을 더 포함한다. 스택(120)은 2개의 단위 셀(C1, C2)을 구비하므로 1개의 전극 흐름 프레임(50)을 중앙에 구비하고, 전극 흐름 프레임(50)의 양측에 좌우 대칭 구조로 배치되는 2개의 멤브레인 흐름 프레임(40), 및 멤브레인 흐름 프레임(40)의 외곽에 각각 2개의 엔드 플레이트(71, 72)를 배치한다.

[68] 멤브레인(10)은 이온을 통과시키도록 구성되고, 멤브레인 흐름 프레임(40)에 멤브레인 흐름 프레임(40)의 두께 방향 중심에 결합된다. 전극판(30)은 전극 흐름 프레임(50)에 전극 흐름 프레임(50)의 두께 방향 중심에 결합된다.

[69] 엔드 플레이트(71, 72), 멤브레인 흐름 프레임(40), 전극 흐름 프레임(50), 멤브레인 흐름 프레임(40) 및 엔드 플레이트(71, 72)을 배치하고, 멤브레인(10)과 전극판(30) 사이에 각각 스페이서(20)를 개재하여 멤브레인 흐름 프레임(40), 전극 흐름 프레임(50) 및 엔드 플레이트(71, 72)을 서로 접합함으로써, 2개의 단위 셀(C1, C2)을 구비한 스택(120)이 형성된다.

[70] 전극판(30)은 2개의 단위 셀(C1, C2)이 연결되는 부분에서는 일측으로 애노드 전극(32)을 형성하고 다른 측으로 캐소드 전극(31)을 형성하여, 2개의 단위 셀(C1, C2)을 직렬로 연결하는 바이폴라 전극을 형성한다.

[71] 멤브레인 흐름 프레임(40), 전극 흐름 프레임(50) 및 엔드 플레이트(71, 72)는 서로 접착되어 멤브레인(10)과 전극판(30) 사이에 내부 용적(S)을 설정하며, 내부 용적(S)에 애노드, 캐소드 전해액을 공급하는 애노드, 캐소드 전해액 채널(CHa, CHc)을 구비한다. 애노드, 캐소드 전해액 채널(CHa, CHc)은 멤브레인(10)의 양면에서 각각 균일한 압력과 양으로 애노드, 캐소드 전해액을 공급하도록 구성된다.

[72] 애노드 전해액 채널(CHa)은 애노드 전해액 유입구(H21), 내부 용적(S) 및 애노드 전해액 유출구(H22)를 연결하여, 애노드 전해액 펌프(Pa)의 구동에 의하여, 멤브레인(10)과 애노드 전극(32) 사이에 설정되는 내부 용적(S)으로 애노드 전해액을 유입하여 반응 후, 유출 가능하게 한다.

[73] 캐소드 전해액 채널(CHc)은 캐소드 전해액 유입구(H31), 내부 용적(S) 및 캐소드 전해액 유출구(H32)를 연결하여, 캐소드 전해액 펌프(Pc)의 구동에 의하여, 멤브레인(10)과 캐소드 전극(31) 사이에 설정되는 내부 용적(S)으로 캐소드 전해액을 유입하여 반응 후, 유출 가능하게 한다.

[74] 애노드 전해액은 내부 용적(S)의 애노드 전극(32) 측에서 산화환원 반응하여 전류를 생성하여 애노드 전해액 탱크(210)에 저장된다. 캐소드 전해액은 내부 용적(S)의 캐소드 전극(31) 측에서 산화환원 반응하여 전류를 생성하여 캐소드 전해액 탱크(220)에 저장된다.

[75] 충전시, 멤브레인(10)과 캐소드 전극(31) 사이에서,

[76] $2Br^- \rightarrow 2Br + 2e^-$ (식 1)

[77] 와 같은 화학 반응이 일어나서, 캐소드 전해액에 포함된 브로민이 생산되어 캐소드 전해액 탱크(220)에 저장된다.

[78] 충전시, 멤브레인(10)과 애노드 전극(32) 사이에서,

[79] $Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$ (식 2)

[80] 와 같은 화학 반응이 일어나서, 애노드 전해액에 포함된 아연이 애노드 전극(32)에 증착되어 저장된다.

[81] 방전시, 멤브레인(10)과 캐소드 전극(31) 사이에서, 식 1의 역 반응이 일어나고, 멤브레인(10)과 애노드 전극(32) 사이에서 식 2의 역 반응이 일어난다.

[82] 스택(120)에서 집전판(61, 62)은 애노드 전극(32)과 캐소드 전극(31)에서 생성된 전류를 모으거나, 외부에서 애노드 전극(32)과 캐소드 전극(31)에 전류를 공급하도록 최외곽 전극판(30, 30)에 접착되어 전기적으로 연결된다.

[83] 충/방전 과정에서, 애노드 전해액 탱크(210) 높이(H)의 1/3 이상에 제1하단(D1)을 구비하므로 애노드 전해액 오버 플로우 관(La3)은 애노드 전해액 탱크(210)의 내부 압력에 의하여 레벨(L1a)의 애노드 전해액을 제1하단(D1)으로 유입하여, 제1상단(U1)을 통하여 레벨(L1c)의 캐소드 전해액 탱크(220)로 이동시킨다. 이때, 애노드 전해액 탱크(210) 내의 가스 및 폴리브로민은 캐소드 전해액 탱크(220)로 이동되지 않는다.

[84] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 레독스 흐름 전지에서 캐소드 전해액이 이동하는 상태도이다.

[85] 도 6을 참조하면, 충/방전 과정에서, 캐소드 전해액 탱크(220) 높이(H)의 1/2 이상에 제2하단(D2)을 구비하므로 캐소드 전해액 오버 플로우 관(Lc3)은 캐소드 전해액 탱크(220)의 내부 압력에 의하여 레벨(L2c)의 캐소드 전해액을 제2하단(D2)으로 유입하여, 제2상단(U2)을 통하여 레벨(L2a)의 애노드 전해액 탱크(210)로 이동시킨다. 이때, 캐소드 전해액 탱크(220) 내의 가스 및 폴리브로민은 애노드 전해액 탱크(210)로 이동되지 않는다. 캐소드 전해액 탱크(220) 내부의 가스는 가스 배출 라인(Lc4) 및 가스 필터(GF)를 통하여 배출된다.

[86] 종래기술은 애노드, 캐소드 전해액 오버 플로우 관을 애노드, 캐소드 전해액 탱크를 상방에서 서로 연결한다. 이에 비하여, 본 실시예는 애노드, 캐소드 전해액 오버 플로우 관(La3, Lc3)을 애노드, 캐소드 전해액 탱크(210, 220)의 하부에 삽입하여 캐소드, 애노드 전해액 탱크(220, 210)의 상부에서 개방하는 구조로 연결한다.

[87] 따라서 종래기술은 80.7%의 전압 효율, 88.5%의 전류 효율 및 71.4%의 에너지 효율을 얻었다. 이에 비하여, 본 실시예는 80.9%의 전압 효율, 90.4%의 전류 효율 및 73.1%의 에너지 효율을 얻었다. 즉 동일한 조건에서 충/방전 효율을 실험한 결과, 종래기술에 비하여, 본 실시예의 전류효율 및 에너지 효율이 더 높게

나타났다.

[88] 이상을 통해 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

[89] - 부호의 설명 -

[90] 10: 멤브레인 20: 스페이서

[91] 30: 전극판 31: 캐소드 전극

[92] 32: 애노드 전극 40: 멤브레인 흐름 프레임

[93] 50: 전극 흐름 프레임 61, 62: 집전판

[94] 71, 72: 엔드 플레이트 120: 스택

[95] 205: 4방향 밸브 206: 전원

[96] 207: 열교환기 210: 애노드 전해액 탱크

[97] 220: 캐소드 전해액 탱크 B1, B2: 버스바

[98] C1, C2: 단위 셀 Cha: 애노드 전해액 채널

[99] CHc: 캐소드 전해액 채널 D1, D2: 제1, 제2하단

[100] GF: 가스 필터 H: 높이

[101] H21: 애노드 전해액 유입구 H22: 애노드 전해액 유출구

[102] H31: 캐소드 전해액 유입구 H32: 캐소드 전해액 유출구

[103] L1a, L1c, L2a, L2c: 레벨 La1: 애노드 전해액 유입라인

[104] La2: 애노드 전해액 유출라인 La3: 애노드 전해액 오버 플로우 관

[105] Lc1: 캐소드 전해액 유입라인 Lc2: 캐소드 전해액 유출라인

[106] Lc3: 캐소드 전해액 오버 플로우 관 Lc4: 가스 배출 라인

[107] Pa: 애노드 전해액 펌프 Pc: 캐소드 전해액 펌프

[108] S: 내부 용적 U1, U2: 제1, 제2상단

청구범위

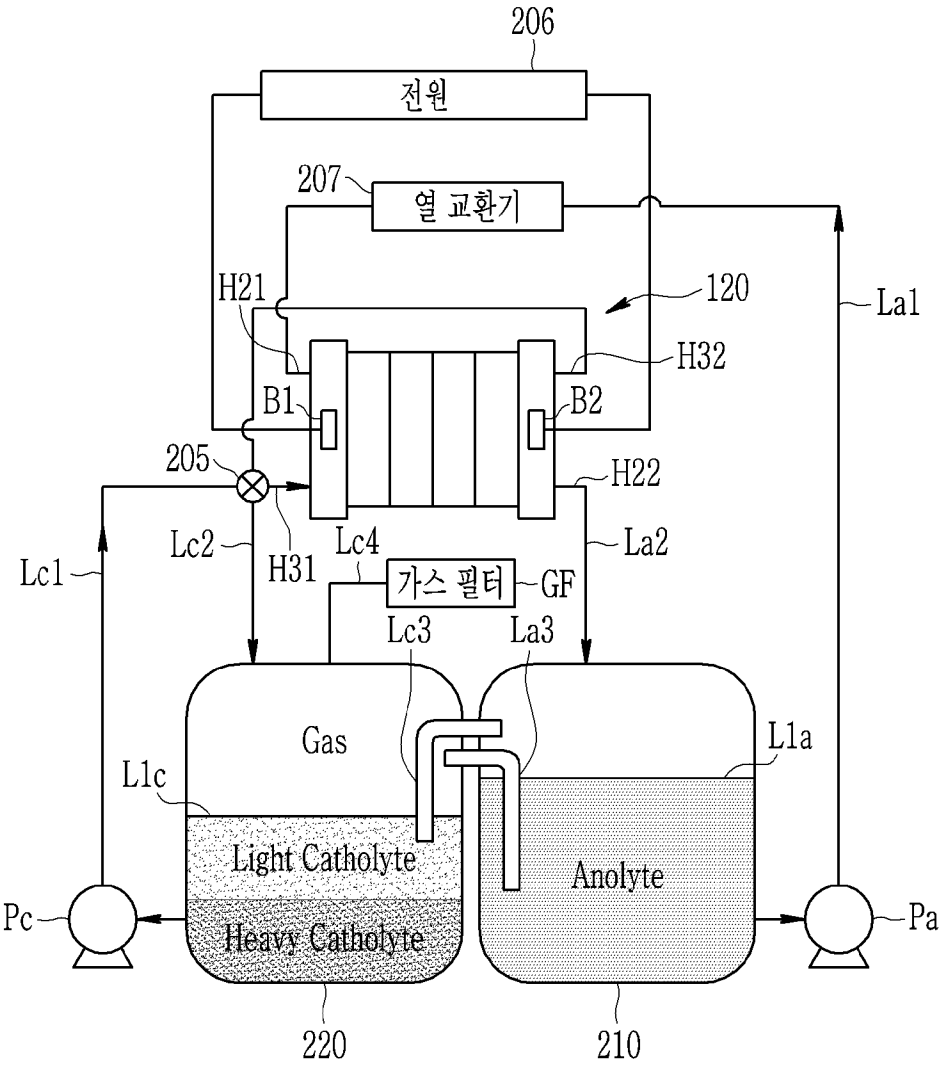
[청구항 1] 애노드 전해액 탱크와 스택을 연결하는 애노드 전해액 유입라인과
애노드 전해액 유출라인;
캐소드 전해액 탱크와 상기 스택을 연결하는 캐소드 전해액 유입라인과
캐소드 전해액 유출라인;
상기 애노드 전해액 탱크 내부에서 애노드 전해액에 침지되는 제1하단과
상기 캐소드 전해액 탱크의 상부에 개방되는 제1상단을 구비하는 애노드
전해액 오버 플로우 관; 및
상기 캐소드 전해액 탱크 내부에서 캐소드 전해액에 침지되는 제2하단과
상기 애노드 전해액 탱크의 상부에 개방되는 제2상단을 구비하는 캐소드
전해액 오버 플로우 관
을 포함하는 레독스 흐름 전지.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 애노드 전해액 오버 플로우 관의 상기 제1하단은
상기 애노드 전해액 탱크의 높이(H)의 1/3 이상에 위치하는 레독스 흐름
전지.

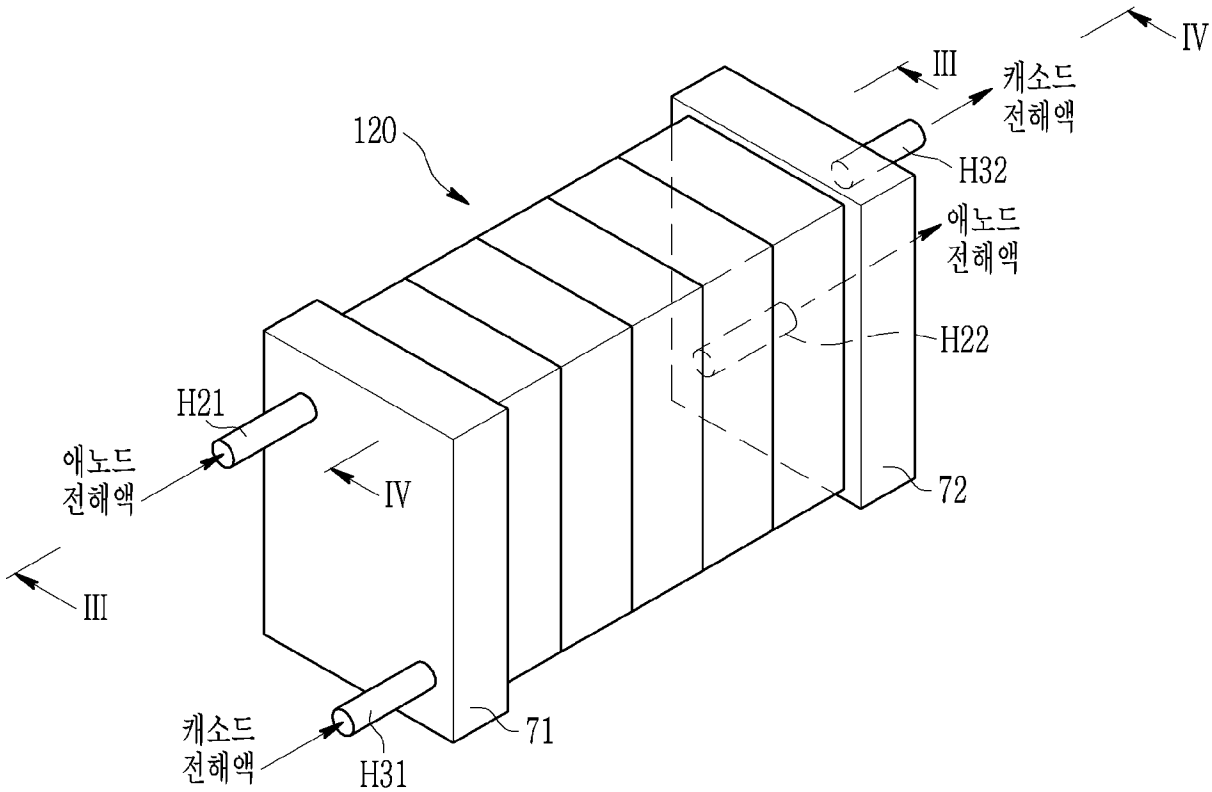
[청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 캐소드 전해액 오버 플로우 관의 상기 제2하단은
상기 캐소드 전해액 탱크의 높이(H)의 1/2 이상에 위치하는 레독스 흐름
전지.

[청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 애노드 전해액 오버 플로우 관 및 상기 캐소드 전해액 오버 플로우
관은
각각 복수 개로 설치되는 레독스 흐름 전지.

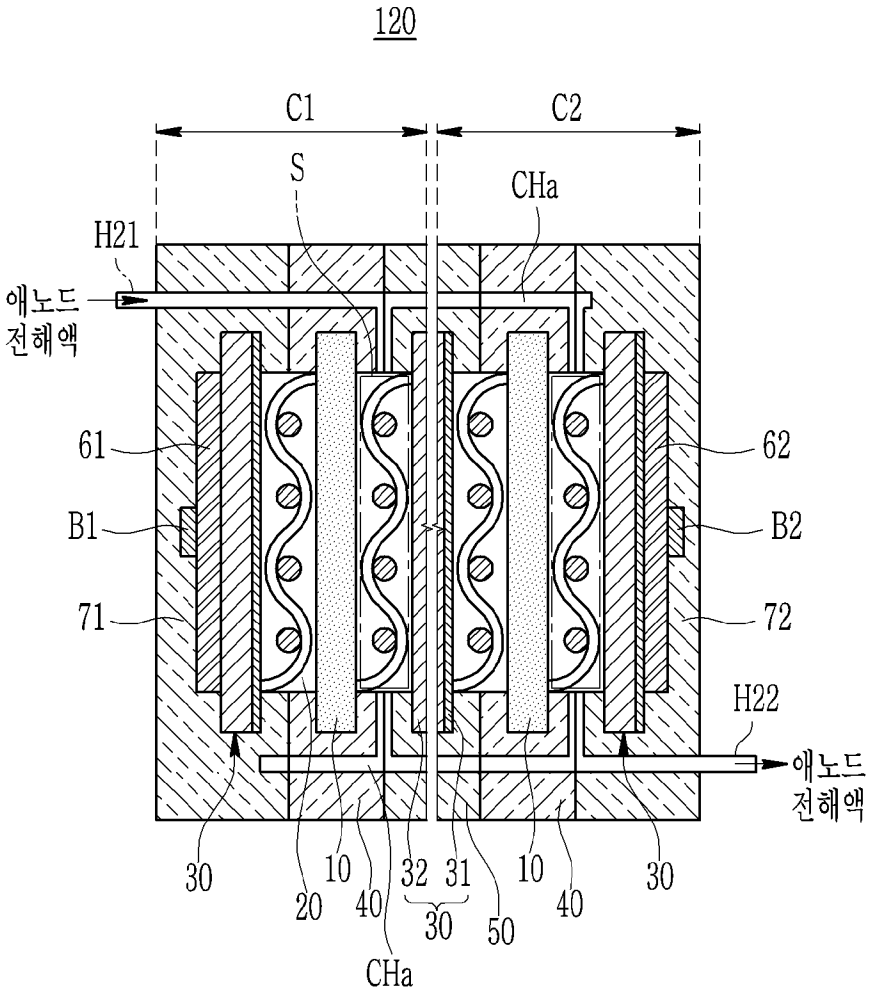
[도1]


206
전원
207
열 교환기
H21
120
La1
H32
B1
B2
205
H22
Lc2
H31
Lc4
La2
Lc1
가스 필터
GF
Lc3
La3
Gas
L1a
L1c
Light Catholyte
Anolyte
Pc
Heavy Catholyte
Pa
220
210

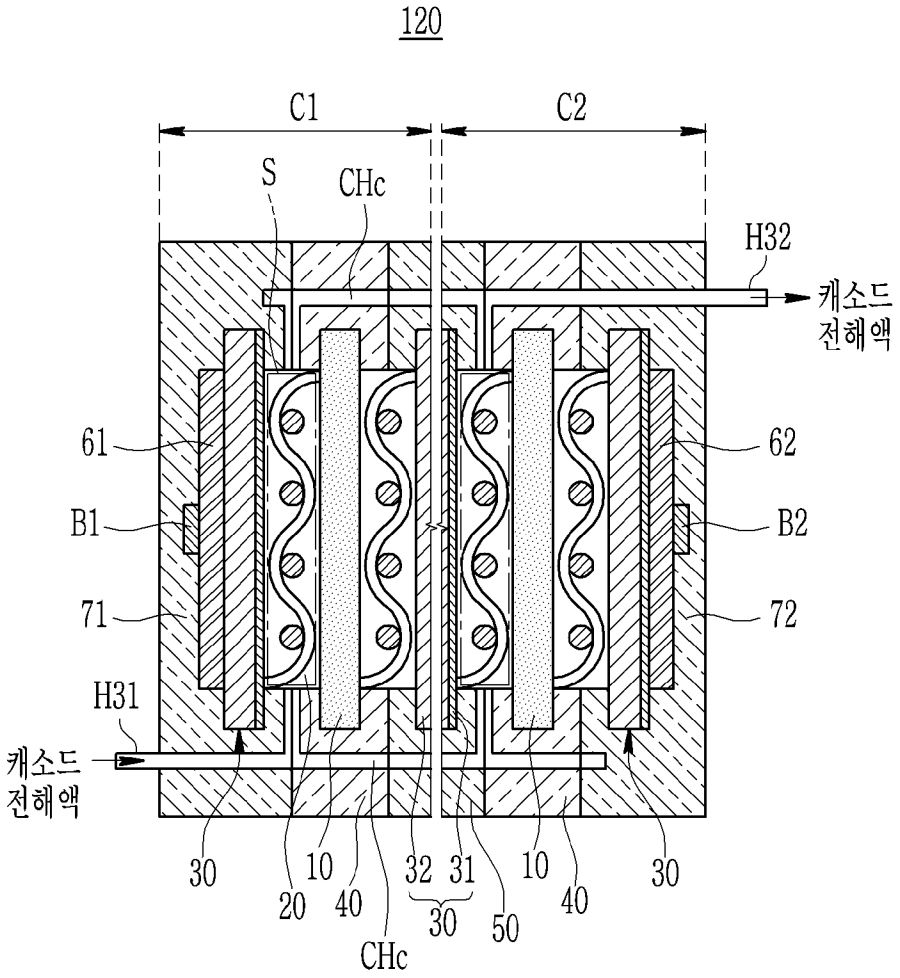
[도2]


IV
III
캐소드
전해액
120
H32
애노드
전해액
H22
H21
애노드
전해액
IV
72
III
71
캐소드
전해액
H31

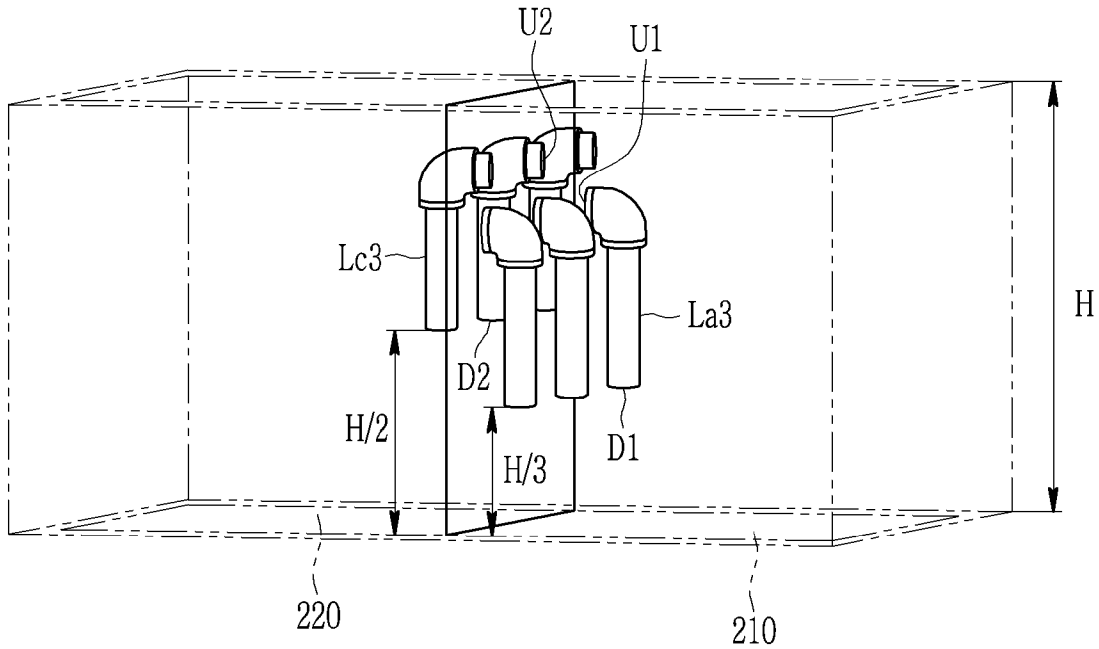
[도3]


120
C1
C2
S
CHa
H21
애노드
전해액
61
62
B1
B2
71
72
H22
애노드
전해액
30
10
20
40
CHa
32
31
30
50
10
40
30

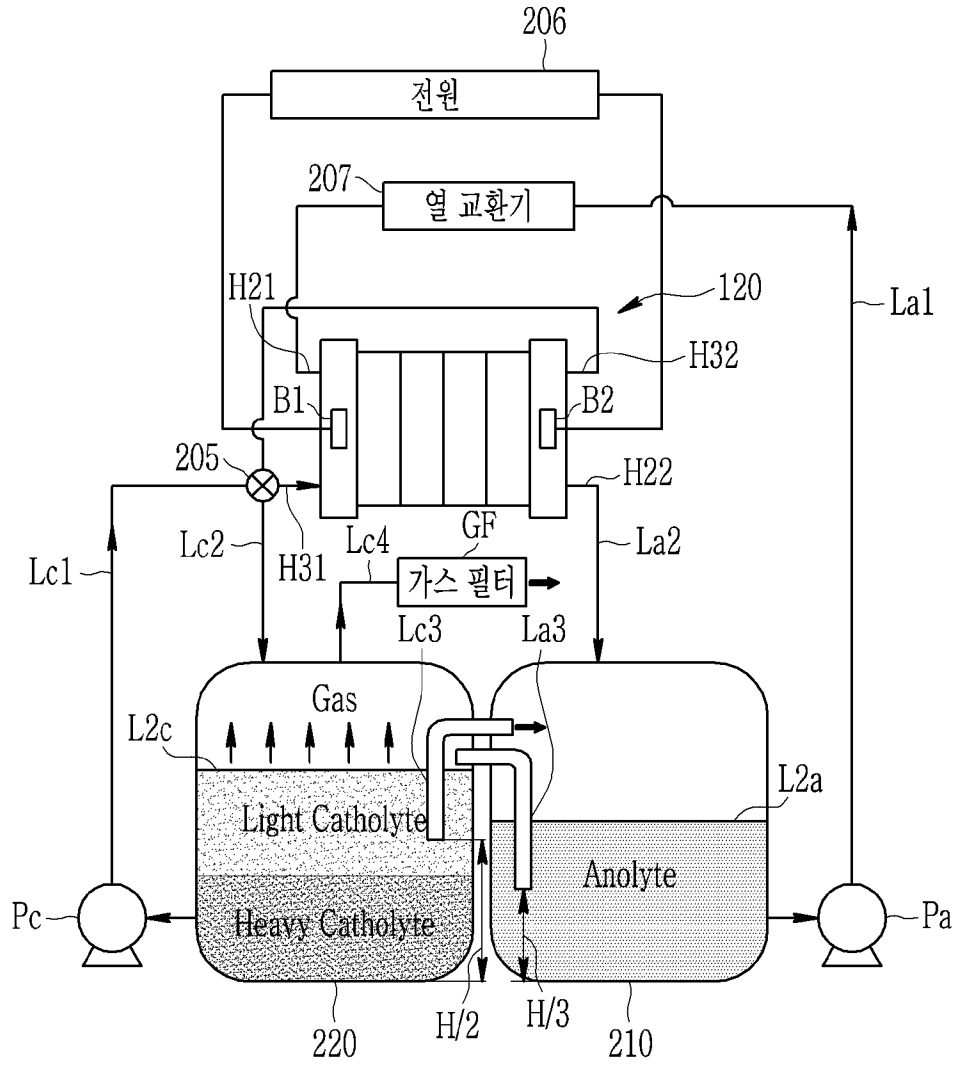
[도4]


120
C1
C2
S
CHc
H32
캐소드
전해액
61
62
B1
B2
71
72
H31
캐소드
전해액
30
10
20
40
CHc
32
31
30
50
10
40
30

[도5]


U2
U1
Lc3
La3
H
D2
H/2
H/3
D1
220
210

[도6]


206
전원
207
열 교환기
H21
120
La1
H32
B1
B2
205
H22
Lc2
H31
Lc4
GF
가스 필터
La2
Lc1
Lc3
La3
Gas
L2c
L2a
Light Catholyte
Anolyte
Pc
Heavy Catholyte
Pa
220
H/2
H/3
210

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2018/009450

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 8/18(2006.01)i, H01M 8/04276(2016.01)i, H01M 8/04082(2016.01)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)

H01M 8/18; B23Q 11/00; C10M 175/04; H01M 2/40; H01M 8/04; H01M 8/20; H01M 8/04276; H01M 8/04082

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: redox, flow, battery, overflow, pipe

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-1511228 B1 (LOTTE CHEMICAL CORPORATION) 10 April 2015 See paragraphs [0017], [0019], [0022], [0046]; and figures 1-6.	1-4
Y	DE 9108939 U1 (MULLER, Karl-Heinz) 31 October 1991 See pages 4, 5; and figure 1.	1-4
A	US 2016-0111706 A1 (REDFLOW R&D PTY. LTD.) 21 April 2016 See claim 1; and figure 2.	1-4
A	KR 10-2016-0064545 A (LOTTE CHEMICAL CORPORATION) 08 June 2016 See the entire document.	1-4
A	US 2016-0006054 A1 (UNIENERGY TECHNOLOGIES, LLC.) 07 January 2016 See the entire document.	1-4

☐ 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	Date of mailing of the international search report
01 NOVEMBER 2018 (01.11.2018)	**01 NOVEMBER 2018 (01.11.2018)**
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon, 35208, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-481-8578	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2018/009450

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-1511228 B1	10/04/2015	NONE	
DE 9108939 U1	31/10/1991	NONE	
US 2016-0111706 A1	21/04/2016	AU 2014-289965 A1	10/12/2015
		CN 105359300 A	24/02/2016
		CN 105359300 B	06/04/2018
		EP 3020082 A1	18/05/2016
		HK 1220811 A1	12/05/2017
		JP 2016-527675 A	08/09/2016
		WO 2015-003212 A1	15/01/2015
KR 10-2016-0064545 A	08/06/2016	NONE	
US 2016-0006054 A1	07/01/2016	US 2016-0006051 A1	07/01/2016
		US 2016-0006052 A1	07/01/2016
		US 2016-0006053 A1	07/01/2016
		US 2016-0006055 A1	07/01/2016
		US 2016-0006058 A1	07/01/2016
		US 2018-0019486 A1	18/01/2018
		US 9722264 B2	01/08/2017
		US 9941527 B2	10/04/2018
		WO 2016-007555 A1	14/01/2016

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2018/009450

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01M 8/18(2006.01)i, H01M 8/04276(2016.01)i, H01M 8/04082(2016.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01M 8/18; B23Q 11/00; C10M 175/04; H01M 2/40; H01M 8/04; H01M 8/20; H01M 8/04276; H01M 8/04082

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: 레독스, 흐름, 전지, 오버플로우, 관

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-1511228 B1 (롯데케미칼 주식회사) 2015.04.10 단락 [0017], [0019], [0022], [0046]; 및 도면 1-6 참조.	1-4
Y	DE 9108939 U1 (MULLER, KARL-HEINZ) 1991.10.31 페이지 4, 5; 및 도면 1 참조.	1-4
A	US 2016-0111706 A1 (REDFLOW R&D PTY LTD.) 2016.04.21 청구항 1; 및 도면 2 참조.	1-4
A	KR 10-2016-0064545 A (롯데케미칼 주식회사) 2016.06.08 전체 문헌 참조.	1-4
A	US 2016-0006054 A1 (UNIENERGY TECHNOLOGIES, LLC) 2016.01.07 전체 문헌 참조.	1-4

☐ 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

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

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

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

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

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

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

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

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2018년 11월 01일 (01.11.2018)	2018년 11월 01일 (01.11.2018)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관
남의호
전화번호 +82-42-481-5580

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2018/009450

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-1511228 B1	2015/04/10	없음	
DE 9108939 U1	1991/10/31	없음	
US 2016-0111706 A1	2016/04/21	AU 2014-289965 A1	2015/12/10
		CN 105359300 A	2016/02/24
		CN 105359300 B	2018/04/06
		EP 3020082 A1	2016/05/18
		HK 1220811 A1	2017/05/12
		JP 2016-527675 A	2016/09/08
		WO 2015-003212 A1	2015/01/15
KR 10-2016-0064545 A	2016/06/08	없음	
US 2016-0006054 A1	2016/01/07	US 2016-0006051 A1	2016/01/07
		US 2016-0006052 A1	2016/01/07
		US 2016-0006053 A1	2016/01/07
		US 2016-0006055 A1	2016/01/07
		US 2016-0006058 A1	2016/01/07
		US 2018-0019486 A1	2018/01/18
		US 9722264 B2	2017/08/01
		US 9941527 B2	2018/04/10
		WO 2016-007555 A1	2016/01/14