(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년04월12일
(11) 등록번호 10-1848339
(24) 등록일자 2018년04월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C25B 9/08 (2006.01) *C25B 13/02* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-7034002
(22) 출원일자(국제) 2013년05월30일
심사청구일자 2017년12월15일
(85) 번역문제출일자 2014년12월03일
(65) 공개번호 10-2015-0022802
(43) 공개일자 2015년03월04일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2013/065085
(87) 국제공개번호 WO 2013/187242
국제공개일자 2013년12월19일
(30) 우선권주장
JP-P-2012-134271 2012년06월13일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2012057199 A*
JP2004300547 A*
JP2011117047 A
JP56055578 X2
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
티센크루프 우데 크로린 엔지니어스 가부시키가이샤
일본국 도쿄도 츄오쿠 니혼바시 카야바쵸 1쵸메 13반 12고 사쿠라 니혼바시 빌딩 7카이
(72) 발명자
고다마 요시유키
일본 오카야마켄 다마노시 히가시타카사키 24-6 크로린엔지니아즈 가부시키가이샤 오카야마 지교쇼내
가와니시 고지
일본 오카야마켄 다마노시 히가시타카사키 24-6 크로린엔지니아즈 가부시키가이샤 오카야마 지교쇼내
(74) 대리인
유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 5 항 심사관 : 김대영

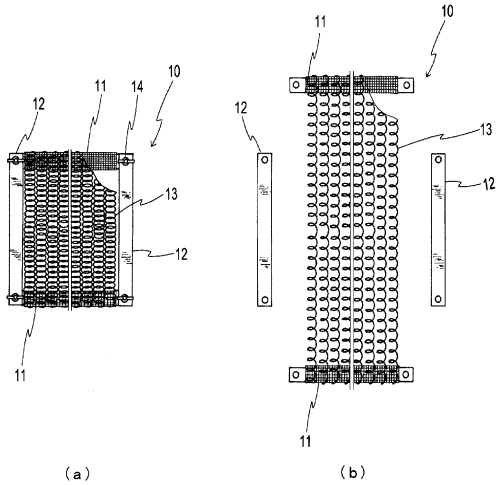
(54) 발명의 명칭 **탄성 쿠션재 및 이것을 사용한 이온 교환막 전해조**

(57) 요 약

종래의 탄성 쿠션재를 배치할 수 없었던 전극과 전극 집전판과의 갭이 작은 이온 교환막 전해조에도 장착할 수 있는 탄성 쿠션재 및 이것을 사용한 이온 교환막 전해조를 제공한다.

간격을 두고 평행하게 배열된 한 쌍의 내식성(耐蝕性) 금속 박판(11)과, 한 쌍의 내식성 금속 박판(11)을 고정시키는 고정 부재(12)를 가지고, 한 쌍의 내식성 금속 박판(11) 사이에 금속제 탄성체(13)가 권취되어 이루어지는 탄성 쿠션재(10)이며, 고정 부재(12)는 한 쌍의 내식성 금속 박판(11)으로부터 착탈 가능하게 장착되어 있다. 금속제 탄성체(13)는, 금속제 코일체인 것이 바람직하고, 또한, 내식성 금속 박판(11)에 미끄럼 방지 수단이 설치되어 있는 것도 바람직하다.

대 표 도



명 세 서

청구범위

청구항 1

간격을 두고 평행하게 배열된 한 쌍의 내식성(耐蝕性) 금속 박판, 및 상기 한 쌍의 내식성 금속 박판을 고정시키는 고정 부재를 가지고, 상기 한 쌍의 내식성 금속 박판 사이에 금속제 탄성체가 권취되어 이루어지는 이온 교환막 전해조용 탄성 쿠션재로서,

상기 고정 부재가 상기 한 쌍의 내식성 금속 박판으로부터 착탈 가능하게 장착되어 있고,

상기 한 쌍의 내식성 금속 박판에 미끄럼 방지 수단이 설치되어 있고, 상기 미끄럼 방지 수단은 마이크로메쉬 또는 홈인,

이온 교환막 전해조용 탄성 쿠션재.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 금속제 탄성체가 금속제 코일체인, 이온 교환막 전해조용 탄성 쿠션재.

청구항 3

이온 교환막에 의해 양극을 수용하는 양극실과 음극을 수용하는 음극실로 구획되고, 상기 양극실 및 상기 음극실 중 적어도 한쪽에 이온 교환막 전해조용 탄성 쿠션재가 배치되어 이루어지는 이온 교환막 전해조에 있어서,

상기 이온 교환막 전해조용 탄성 쿠션재가, 제1항 또는 제2항에 기재된 이온 교환막 전해조용 탄성 쿠션재인, 이온 교환막 전해조.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 이온 교환막 전해조용 탄성 쿠션재가, 음극과 음극 집전체의 사이 및 양극과 양극 집전체의 사이 중 적어도 한쪽에 배치되어 있고, 상기 금속제 탄성체의 반력(反力)에 의해 전극과 상기 이온 교환막이 밀착되어 있는, 이온 교환막 전해조.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 이온 교환막 전해조용 탄성 쿠션재가, 음극과 음극 격벽의 사이 및 양극과 양극 격벽의 사이 중 적어도 한쪽에 배치되어 있고, 상기 금속제 탄성체의 반력에 의해 전극과 상기 이온 교환막이 밀착되어 있는, 이온 교환막 전해조.

청구항 6

삭제

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은, 탄성 쿠션재 및 이것을 사용한 이온 교환막 전해조(이하, 간단히 「전해조」라고도 칭함)에 관한 것이며, 상세하게는, 종래의 탄성 쿠션재를 배치할 수 없는 전극과 전극 집전판과의 갭이 작은 이온 교환막 전해조에도 장착할 수 있는 탄성 쿠션재 및 이것을 사용한 이온 교환막 전해조에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 클로르 알칼리 전해에 사용하는 이온 교환막 전해조에서는, 통상, 양극, 이온 교환막 및 수소 발생 음극의 3자를 밀착 상태로 배치하여 전해 전압의 저하를 도모하고 있다. 그러나, 전해 면적이 수 평방 미터에 달하는 대형 전해조에 있어서는, 강성(剛性) 부재의 양극 및 음극을 전극실에 수용한 경우, 양(兩) 전극을 이온 교환막에 밀착시키고 전극 간격을 소정값으로 유지하는 것은 곤란했다.

[0003] 전극 사이의 거리 또는 전극과 전극 집전체의 사이의 거리를 작게 하기 위해, 또는 거의 일정값으로 유지하기 위한 수단으로서, 이들에 재료로서 탄성 재료를 사용하는 전해조가 알려져 있다. 이와 같은 전해조는, 전극을 이온 교환막에 균일하게 밀착시켜 이온 교환막의 파손을 회피하기 위하여, 및 양-음의 양 전극 사이 거리를 최소로 유지하기 위하여, 적어도 한쪽 전극의 간극 거리 방향으로의 이동이 자유로운 구조로 만들고, 전극을 탄력성 부재로 가압하여 협지압(狹持壓)을 조절하고 있다. 이 탄성 재료로서는, 금속 세선(細線)의 직포, 부직포, 망(網) 등의 비강성 재료, 및 판스프링 등의 강성 재료가 알려져 있다.

[0004] 그러나, 지금까지의 비강성 재료는, 전해조에 장착된 후에, 양극 측으로부터 과도하게 압압(押壓)된 경우에, 부분적으로 변형되어 전극 사이의 거리가 불균일해지거나, 이온 교환막이 세선에 찔리는 문제점을 가지고 있었다. 또한, 판스프링 등의 강성 재료는, 이온 교환막을 손상시키거나 소성(塑性) 변형이 생겨 재사용이 불가능하게 되는 문제점을 가지고 있었다. 또한, 식염 전해조와 같은 이온 교환막 전해조에서는, 양극이나 음극을 이온 교환막에 밀착시켜 저전압으로 운전을 계속할 수 있는 것이 바람직하고, 전극을 이온 교환막 방향으로 가압하기 위한 각종 방법이 제안되어 있다.

[0005] 예를 들면, 특허 문헌 1에서는, 종래 사용되고 있던 판스프링이나 금속 망형체 대신, 금속제 코일체를 음극과 음극 엔드플레이트에 장착하여 음극을 격막 방향으로 균일하게 압압하여 각 부재를 밀착시킨 전해조가 제안되어 있다. 그러나, 금속제 코일체는 변형율이 높으므로, 취급하기 어렵고, 작업원이 의도한 대로 전해조의 소정 개소(箇所)에 설치하는 것이 곤란하게 되는 경우가 많다. 또한, 용이하게 변형되므로(강도가 불충분하므로), 일단 전해조의 소정 개소에 설치해도 전해조 내의 전해액이나 생성 가스에 의해 편위(偏位)하여 각 부재의 균일한 밀착이 곤란하게 되는 경우가 있다.

[0006] 이러한 문제에 대하여, 특허 문헌 2에서는, 도 5의 (a)에 나타낸 바와 같은 직사각형의 내식성(耐蝕性) 프레임(21)에 대하여, 도 5의 (b)에 나타낸 바와 같이 밀도가 거의 균일하게 되도록 금속성 코일체(22)를 내식성 프레임(21)에 권취하여 탄성 쿠션재(20)를 제작하고, 이 탄성 쿠션재(20)를 금속제 코일체 대신 수소 발생 음극과 음극 집전판의 사이에 장착하여 수소 발생 음극을 이온 교환막에 균일하게 압압시킨 이온 교환 전해조가 제안되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 일본특허공고 소63-53272호 공보

(특허문헌 0002) 일본공개특허 제2004-300543호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 특허 문헌 2에 기재된 탄성 쿠션재(20)는, 내식성 프레임(21)과 금속제 탄성체로서의 금속제 코일체(22)이 일체로 되어 있으므로, 취급이 용이하며, 또한, 형 붕괴를 일으킬 염려도 없고, 항상 일정한 압압력(押壓力)을 얻을 수 있는 장점을 가지고 있다. 그러나, 이 탄성 쿠션재(20)는, 내식성 프레임(21)에 금속제 코일체(22)를 권취하여 이루어지는 것이므로, 내식성 프레임(21)에는 금속제 코일체(22)의 장력에 견딜 수 있는 일정 이상의 강도가 요구된다. 그러므로, 내식성 프레임(21)의 재료로서는, 통상, 직경 1.2~1.6 ㎜ 정도의 금속 환봉(丸棒) 등이 사용되고 있다. 따라서, 전극과 전극 집전판과의 간격(갭)이 1 ㎜ 이하와 같은 현저하게 갭이 작은 전해조에는, 탄성 쿠션재(20)를 사용할 수없다.

[0009] 이에, 본 발명의 목적은, 종래의 탄성 쿠션재를 배치할 수 없는 전극과 전극 집전판과의 갭이 작은 이온 교환막 전해조에도 장착할 수 있는 탄성 쿠션재 및 이것을 사용한 이온 교환막 전해조를 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명자들은, 상기 문제점을 해결하기 위해 예의(銳意) 검토한 결과, 내식성 프레임을 일체적인 것으로서 제작하지 않고, 각각의 구성 부품을 독립적으로 제작하고, 이들을 조합함으로써, 불필요한 재료를 생략하면서, 종래보다 탄성 쿠션재를 얇게 할 수 있는 것을 발견하고, 본 발명을 완성하기에 이르렀다.

[0011] 즉, 본 발명의 탄성 쿠션재는, 간격을 두고 평행하게 배열된 한 쌍의 내식성 금속 박판과, 상기 한 쌍의 내식성 금속 박판을 고정시키는 고정 부재를 가지고, 상기 한 쌍의 내식성 금속 박판 사이에 금속제 탄성체가 권취되어 이루어지는 탄성 쿠션재로서, 상기 고정 부재가 상기 한 쌍의 내식성 금속 박판으로부터 착탈 가능하게 장착되어 있는 것을 특징으로 한다.

[0012] 본 발명의 탄성 쿠션재에 있어서는, 상기 내식성 금속 박판에 미끄럼 방지 수단이 설치되어 있는 것이 바람직하다. 또한, 본 발명의 탄성 쿠션재에 있어서는, 상기 금속제 탄성체가, 금속제 코일체인 것이 바람직하다.

[0013] 또한, 본 발명의 이온 교환막 전해조는, 이온 교환막에 의해 양극을 수용하는 양극실과 음극을 수용하는 음극실로 구획되고, 상기 양극실 및 상기 음극실 중 적어도 한쪽에 탄성 쿠션재가 배치되어 이루어지는 이온 교환막 전해조에 있어서,

[0014] 상기 탄성 쿠션재가, 상기 본 발명의 탄성 쿠션재인 것을 특징으로 한다.

[0015] 본 발명의 이온 교환막 전해조에 있어서는, 상기 탄성 쿠션재가, 음극과 음극 집전체의 사이 및 양극과 양극 집전체의 사이 중 적어도 한쪽에 배치되어 있고, 상기 금속제 탄성체의 반력(反力)에 의해 전극과 상기 이온 교환막이 밀착되어 있어도 되고, 상기 탄성 쿠션재가, 음극과 음극 격벽의 사이 및 양극과 양극 격벽의 사이 중 적어도 한쪽에 배치되어 있고, 상기 금속제 탄성체의 반력에 의해 전극과 상기 이온 교환막이 밀착되어 있어도 된다.

발명의 효과

[0016] 본 발명의 탄성 쿠션재에 의하면, 종래, 탄성 쿠션재를 배치할 수 없었던, 전극과 전극 집전판과의 갭이 작은 이온 교환막 전해조에도 탄성 쿠션재를 배치하는 것이 가능하게 되고, 전극과 전극 집전판과의 갭이 작은 이온 교환막 전해조의 전해 성능을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1의 (a)는 본 발명의 탄성 쿠션재의 하나의 바람직한 실시예를 나타낸 평면도이며, (b)는, 본 발명의 탄성 쿠션재를 신장한 상태의 일례를 나타낸 평면도이다.

도 2는 본 발명의 탄성 쿠션재의 금속 박판과 고정 부재의 고정부의 사시도이며, (a)는 미끄럼 방지 수단으로서 마이크로 메쉬를 사용한 경우, (b)는 미끄럼 방지 수단으로서 홈을 형성한 경우이다.

도 3은 본 발명의 하나의 바람직한 실시예에 따른 단극식 이온 교환막 전해조의 음극 유닛의 수소 발생 음극과 음극 집전체를, 탄성 쿠션재를 통하여 전기적으로 접속한 예를 나타낸 개략 평면도이다.

도 4는 본 발명의 다른 바람직한 실시예에 따른 복극식 이온 교환막 전해조 유닛의 수소 발생 음극과 음극 격벽을, 탄성 쿠션재를 통하여 전기적으로 접속한 예를 나타낸 개략 평면도이다.

도 5는 (a)은, 종래의 탄성 쿠션재에 사용되고 있던 내식성 프레임의 예를 나타낸 사시도이며, (b)는 종래의 탄성 쿠션재의 예를 나타낸 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 이하에서, 본 발명의 실시예에 대하여, 도면을 참조하면서 상세하게 설명한다.

[0019] 도 1의 (a)는 본 발명의 탄성 쿠션재의 하나의 바람직한 실시예를 나타낸 평면도이며, (b)는, 본 발명의 탄성 쿠션재를 신장한 상태의 일례를 나타낸 평면도이다. 본 발명의 탄성 쿠션재(10)는, 간격을 두고 평행하게 배열된 한 쌍의 내식성 금속 박판(11)(이하, 간단히, 「금속 박판」이라고도 칭함)과, 한 쌍의 금속 박판(11)을 고정시키는 고정 부재(12)를 가지고 있고, 금속제 탄성체(13)(도시한 예에 있어서는 금속제 코일체)가 한 쌍의 금속 박판(11) 사이에 권취되어 있다. 고정 부재(12)는, 고정 수단(14)에 의해 한 쌍의 금속 박판(11)으로부터 착탈 가능하게 장착되어 있고(도 1의 (a)), 고정 부재(12)를 분리함으로써, 탄성 쿠션재(10)는, 신축 가능하게 변

형될 수 있다(도 1의 (b)).

[0020] 도 1에 있어서는, 고정 부재(12)는 금속 박판(11)의 양단(兩端)을 고정시키는 한 쌍의 봉체이지만, 본 발명의 탄성 쿠션재에 있어서는, 실시예는 이것으로 제한되는 것은 아니며, 한 쌍의 금속 박판(11)을 고정 가능한 것이면, 고정 부재는 한 쌍의 금속 박판(11)을 1개의 고정 부재로 중앙부만을 고정시켜도 되고, 또한, 복수의 고정 부재를 사용하여 고정시켜도 된다.

[0021] 종래의 탄성 쿠션재는, 내식성 금속 환봉으로 이루어지는 내식성 프레임(21)에 금속제 코일(22)을 권취한 것이지만(도 5의 (a) 및 (b) 참조), 본 발명의 탄성 쿠션재(10)는, 도 1에 나타낸 바와 같이, 간격을 두고 평행하게 배열된 한 쌍의 금속 박판(11) 사이에 금속제 탄성체(13)를 권취한 것이다. 금속 박판(11)으로서 종래 사용되고 있던 금속 환봉보다 두께가 얇은 것을 사용하면, 종래의 탄성 쿠션재(20)보다 두께를 얇게 할 수 있다. 이로써, 본 발명의 탄성 쿠션재(10)는, 종래의 탄성 쿠션재(20)를 장착할 수 없었던 전극과 전극 집전판의 갭이 작은 전해조에도 배치할 수 있다. 그리고, 금속 박판(11)의 두께는, 그 배치를 예정하고 있는 전해조의 갭에 따라 적절하게 설정하면 된다. 금속 박판(11)의 재질로서는, 양호한 내식성을 나타내는 금속이나 금속 합금이 바람직하고, 음극 측에 탄성 쿠션재를 배치하는 경우에는, 니켈, 니켈 합금, 스테인레스 강, 양극 측에 탄성 쿠션재를 배치하는 경우에는, 티탄이나 티탄 합금이 바람직하다.

[0022] 도 2는, 본 발명의 탄성 쿠션재의 금속 박판(11)과 고정 부재(12)의 고정부의 사시도이다. 본 발명의 탄성 쿠션재(10)에 있어서는, 한 쌍의 금속 박판(11)을 고정시키기 위해 고정 부재(12)를 사용하고 있고, 양자는 기지의 고정 수단(14)에 의해 고정되어 있다. 도시한 예에 있어서는, 고정 부재(12)의 단부에는 절결부(切缺部)가 형성되어 있고, 금속 박판(11)은 이 절결부에 삽입되고, 고정 수단(14)(도시한 예에 있어서는, 나비 볼트)에 의해 고정되어 있지만, 이것으로 한정되는 것은 아니다.

[0023] 고정 부재(12)는, 탄성 쿠션재(10)가 금속제 탄성체(13)의 장력에 의해 변형되는 것을 방지하기 위한 것이므로, 금속제 탄성체(13)의 장력에 견딜 수 있는 것이면 특별히 제한은 없다. 예를 들면, 금속이나 플라스틱 등으로 이루어지는 봉형체를 사용할 수 있다. 그리고, 본 발명의 탄성 쿠션재(10)는, 그 사용 시에 고정 부재(12)를 분리하여 사용하므로, 큰 직경의 부재를 사용하는 것도 가능하다. 또한, 본 발명의 탄성 쿠션재(10)에 있어서는, 고정 부재(12)를 금속 박판(11)에 장착하는 고정 수단(14)에 대해서는 특별히 제한은 없고, 공지의 고정 수단을 사용할 수 있고, 예를 들면, 도시한 바와 같이 나비 볼트를 예로 들 수 있다.

[0024] 본 발명의 탄성 쿠션재(10)는, 종래의 탄성 쿠션재를 배치할 수 없던 전극과 전극 집전판과의 갭이 작은 이온 교환막 전해조에도 장착할 수 있는 효과 이외에도, 이하와 같은 효과도 가지고 있다. 종래의 탄성 쿠션재(20)에 사용하고 있는 내식성 프레임(21)은, 내식성의 금속 환봉 등으로 이루어지는 직사각형의 프레임이므로(도 5의 (a)), 금속제 탄성체로서의 금속제 코일체(22)를 권취하는 한 쌍의 금속 환봉 이외에는 이온 교환막 전해조에 장착한 후에는 불필요하며, 낭비되고 있었다. 이에 비해, 본 발명의 탄성 쿠션재(10)는, 고정 부재(12)는 분리가 자유롭기 때문에, 이와 같은 낭비를 없앨 수 있다. 또한, 고정 부재(12)를 분리하면, 탄성 쿠션재(10)는 신축(伸縮) 가능하므로, 각종 크기의 전해조에 대응 가능하다. 또한, 본 발명의 탄성 쿠션재(10)는 사용 시에 한 쌍의 금속 박판(11)의 간격을 넓혀서 사용하므로, 사용 전 상태는 컴팩트하며, 보관 스페이스나 수송 비용의 면에서도 우수하다. 또한, 종래의 탄성 쿠션재(20)에 사용되고 있던 금속제 코일체(22)보다 장력이 큰 금속제 탄성체를 사용한 경우라도, 직사각형의 프레임에 보강 부재를 추가할 필요가 없고, 비용이 상승하지 않고도 도입할 수 있다.

[0025] 본 발명의 탄성 쿠션재(10)에 있어서는, 한 쌍의 금속 박판(11)에 미끄럼 방지 수단(15)으로서, 도 2의 (a)에 나타낸 바와 같이 마이크로 메쉬(15a)나, 도 2의 (b)에 나타낸 바와 같이 홈(15b)이 형성되어 있는 것이 바람직하다. 이는, 한 쌍의 금속 박판(11)에 권취된 금속제 탄성체(13)는 미끄러지기 쉽고, 특히, 고정 부재(12)를 분리한 후, 금속제 탄성체(13)가 흐트러질 우려가 있기 때문이다.

[0026] 또한, 본 발명의 탄성 쿠션재(10)에 있어서는, 금속제 탄성체(13)는 도전성 재료로 이루어지고, 또한 탄성적 성질을 가지는 것이며, 유연한 전극을 이온 교환막에 가압하여 급전(給電)할 수 있는 것이면, 특별히 제한은 없지만, 금속제 코일체를 사용하는 것이 바람직하다. 금속제 코일체 이외에도, 예를 들면, 금속 세선에 파형이 형성된 것을 사용할 수도 있고, 또한, 금속제의 부직포, 금속 와이어로 이루어지는 편물, 직물 및 이들의 적층체, 또는 3차원적으로 짜여져 있거나, 3차원적으로 짠 후 여기에 파형 가공 등을 행한 형상의 것을 사용할 수도 있다.

[0027] 금속제 탄성체(13)로서 금속제 코일체를 사용하는 경우에는, 그 재질로서, 예를 들면, 양호한 내식성을 나타내

는 니켈, 니켈 합금, 스테인레스 강, 또는 구리 등의 고유 저항이 적은 금속에 양호한 내식성을 나타내는 니켈 등을 도금 등으로 피복하여 제조한 선재를 사용할 수 있고, 이 선재를 롤 가공에 의해 나선(螺旋) 코일로 가공함으로써, 금속제 코일체를 제조할 수 있다. 얻어진 선재의 단면(斷面) 형상은, 이온 교환막의 손상을 방지하는 관점에서, 원, 타원, 모서리부가 둥근 직사각형 등인 것이 바람직하다. 구체적으로는, 직경 0.17 ㎜의 니켈선(NW2201)을 롤 가공하면, 단면 형상이 약 0.05 ㎜×0.5 ㎜의 모서리부가 둥근 직사각형이 되고, 권취 직경이 약 6 ㎜인 코일선을 얻을 수 있다.

[0028] 다음으로, 본 발명의 이온 교환막 전해조에 대하여, 도면을 참조하면서 상세하게 설명한다.

[0029] 본 발명의 이온 교환막 전해조는, 이온 교환막에 의해 양극을 수용하는 양극실과 음극을 수용하는 음극실로 구획된 것이며, 양극실 및 음극실 중 적어도 한쪽에 상기 본 발명의 탄성 쿠션재(10)가 배치되어 이루어진다. 예를 들면, 단극식 이온 교환막 전해조에 있어서, 본 발명의 탄성 쿠션재(10)가, 음극과 음극 집전체의 사이 및 양극과 양극 집전체의 사이 중 적어도 한쪽에 배치된 것이나, 복극식 이온 교환막 전해조에 있어서, 본 발명의 탄성 쿠션재(10)가, 음극과 음극 격벽의 사이 및 양극과 양극 격벽의 사이 중 적어도 한쪽에 배치된 것을 들 수 있다.

[0030] 도 3은, 본 발명의 하나의 바람직한 실시예에 따른 단극식 이온 교환막 전해조의 음극 유닛의 음극과 음극 집전체를, 탄성 쿠션재를 통하여 전기적 접속한 예를 나타낸 개략 평면도이다. 도시한 단극식 이온 교환막 전해조의 음극 유닛(100)에 있어서는, 수소 발생 음극(104)과 음극 집전체(103)의 사이에 본 발명의 탄성 쿠션재(10)가 배치되어 있다. 또한, 도시한 예에 있어서는, 전해조 내에는, 상하 방향으로 향하는 한 쌍의 도전 봉(101)이 세워져 설치되고, 이 도전 봉(101)의 주위에 음극 액체 순환 통전 부재(102)가 설치되고, 이 통전 부재(102)의 면을 따라 음극 집전체(103)가 전기적으로 접속되어 있다.

[0031] 상기 본 발명의 탄성 쿠션재는, 전극과 전극 집전판과의 갭이 1 ㎜ 이하와 같은, 갭이 작은 전해조에 바람직하게 사용할 수 있지만, 적용 가능한 전해조는 이것으로 한정되는 것은 아니다. 종래의 탄성 쿠션재를 배치할 수 있는 전해조라도, 본 발명의 탄성 쿠션재를 사용함으로써, 금속제 탄성체가 권취되어 있지 않은 측부의 재료를 삭감할 수 있고, 또한, 탄성 쿠션재보다 보관 스페이스나 수송 비용의 삭감을 도모할 수 있다.

[0032] 본 발명의 이온 교환막 전해조에 있어서는, 탄성 쿠션재(10)는, 반드시 음극 집전체(103)나 수소 발생 음극(104)에 용접 등으로 고정시킬 필요는 없지만, 고정시켜도 상관없다. 고정 수단으로서, 용접 이외에도, 예를 들면, 테플론(등록상표)성의 핀 등을 사용하여, 탄성 쿠션재를 기존의 강성 음극 등(익스팬디드메탈형(expanded metal type)의 음극)에 고정시키는 수단을 들 수 있다. 통상, 전기는 접촉 통전 방식으로 흐르는 것으로 한다. 그리고, 금속제 탄성체를 사용하는 탄성 쿠션재의 조립은, 전해조 밖의 작업이므로, 용이하게 행할 수 있고, 얻어진 탄성 쿠션재는, 전해조 조립 시에, 전해조 내의 대상 전극과 장착의 집전체를 전기적으로 접속하도록 장착하도록 하면 된다.

[0033] 본 발명의 탄성 쿠션재(10)에 있어서는, 금속제 탄성체로서 금속제 코일체를 사용한 경우, 금속제 코일체의 직경(코일의 외관상의 직경)은 전해조 내에 장착되는 것에 의해 통상 10~70 %까지 축소되어 탄성이 생기고, 이 탄성에 의해 양극과 양극 집전체, 또는 음극과 음극 집전체를 탄성적으로 접속하여 전극으로의 급전이 용이하게 된다. 또한, 코일 직경이 일정한 경우, 선 직경이 작은 금속제 코일체를 사용하면 필연적으로 전극이나 집전체와 탄성 쿠션재와의 접촉점의 수가 많아지게 되어, 균일 접촉이 가능하게 된다. 또한, 전해조에 장착된 후의 탄성 쿠션재(10)는, 그 한 쌍의 금속 박판(11)에 의해 형상이 유지되므로, 소성(塑性) 변형을 거의 받지 않아, 전해조의 해체-재조립 시에도 대부분의 경우 재사용할 수 있다.

[0034] 본 발명의 이온 교환막 전해조에 있어서는, 탄성 쿠션재(10)를 포함하는 이온 교환막 전해조를 조립할 때는, 적어도 한쪽 전극과 그 전극 집전체 사이에 탄성 쿠션재(10) 등을 위치시키고, 그 후에는 통상대로 조립하면 소정의 위치에 탄성 쿠션재(10) 등이 유지된 이온 교환막 전해조를 얻을 수 있다.

[0035] 또한, 본 발명의 이온 교환막 전해조에 있어서는, 탄성 쿠션재(10)의 금속제 탄성체에, 전극 촉매를 담지(擔持)시켜도 된다. 즉, 금속제 탄성체 자체를 전극으로서 기능시킴으로써, 도시한 예에서의 수소 발생 음극(104)을 배치할 필요가 없어져, 부품 수를 감소시킬 수 있는 장점을 얻을 수 있다. 금속제 탄성체에 전극 촉매를 담지시키기 위해서는, 금속제 탄성체의 표면에 백금족 금속 함유층, 레이니 니켈 함유층, 활성탄 함유 니켈층 등의 전극 촉매 물질의 피복을 형성하면 되고, 예를 들면, 금속제 탄성체의 표면에 레이니 니켈 촉매를 니켈에 의해 분산 도금을 행하거나, 헥사클로로 백금 등의 귀금속 경금속을 붓도금 등의 도금 처리를 행하거나, 소부(burn-in)를 행하는 것을 들 수 있다.

[0036] 다음으로, 본 발명의 다른 바람직한 실시예에 따른 복극식 이온 교환막 전해조에 대하여 설명한다. 도 4는, 본 발명의 다른 바람직한 실시예에 따른 복극식 이온 교환막 전해조 유닛의 수소 발생 음극과 음극 격벽을, 탄성 쿠션재를 통하여 전기적으로 접속한 예를 나타낸 개략 평면도이다. 도시한 복극식 이온 교환막 전해조 유닛(110) 내에는, 접합된 양극 격벽(111)과 음극 격벽(112)의 양극 측에는 상하 방향으로 향하는 양극 유지 부재(113)(도시한 예에 있어서는 일체로 되어 있음)가 밴드형 접합부(114)를 양극 격벽(111)에 접합함으로써 고정되고, 각 부재(113) 중에는 양극 액체 순환 통로(115)가 확보되어 있다. 또한, 접합 격벽의 음극 측에는 양극 유지 부재(113)에 대응하는 음극 유지 부재(116)가 밴드형 접합부(117)를 음극 격벽(112)에 접합함으로써 고정되고, 각 음극 유지 부재(116) 중에는 음극 액체 순환 통로(118)가 확보되어 있다. 양극 유지 부재(113)의 중앙 외측에는 볼록형부(119)가 형성되고, 이 볼록형부(119)를 통하여 익스팬디드메탈형의 양극(120)에 급전을 행한다. 음극 유지 부재(116)의 평탄면에는 상기 본 발명의 탄성 쿠션재(10)가 전기적으로 접촉하고, 또한 그 외측에는 수소 발생 음극(121)이 전기적으로 접속되어, 음극 유지 부재(116)로부터 탄성 쿠션재(10)를 통해 수소 발생 음극(121)으로 급전이 행해진다.

[0037] 본 발명의 다른 바람직한 실시예에 따른 복극식 이온 교환막 전해조(110)에 있어서는, 수소 발생 음극(121)과 음극 격벽(112)의 사이 및 양극(120)과 양극 격벽(111)의 사이 중 적어도 한쪽에, 도시한 예에 있어서는, 수소 발생 음극(121)과 음극 격벽(112)의 사이에, 상기 본 발명의 탄성 쿠션재(10)로부터 고정 부재(12)를 분리한 탄성 쿠션재가 배치되어 있다. 전술한 단극식 이온 교환막 전해조와 마찬가지로, 본 발명의 다른 실시예에 따른 복극식 이온 교환막 전해조에 있어서도, 상기 본 발명의 탄성 쿠션재는, 전극과 전극 집전판과의 갭이 1 ㎜ 이하와 같은, 갭이 작은 전해조에 바람직하게 사용할 수 있지만, 적용 가능한 전해조는 이것으로 한정되는 것은 아니다. 종래의 탄성 쿠션재를 배치할 수 있는 전해조라도, 본 발명의 탄성 쿠션재를 사용함으로써, 금속제 탄성체가 권취되어 있지 않은 측부의 재료를 삭감할 수 있고, 또한, 종래의 탄성 쿠션재보다 보관 스페이스나 수송 비용의 삭감을 도모할 수 있다. 그리고, 도시한 예에 있어서는, 탄성 쿠션재(10)가 떨어지는 것을 방지하기 위하여, 메쉬(122)가 배치되어 있다.

[0038] 본 실시예에 따른 탄성 쿠션재의 상세한 것은, 전술한 단극식 이온 교환막 전해조에 사용하는 탄성 쿠션재(10)와 동일하다. 도시한 예에 있어서는, 탄성 쿠션재(10)와 음극 격벽(112)의 사이에, 음극 유지 부재(113)가 배치되어 있지만, 본 발명은 이러한 형태로 제한되는 것이 아니고, 전극과 격벽의 사이에 탄성 쿠션재가 배치되고, 이 탄성 쿠션재를 통하여 전기적으로 접속되어 있으면 된다.

[0039] 또한, 본 발명의 다른 바람직한 실시예에 따른 복극식 이온 교환막 전해조에 있어서도, 탄성 쿠션재(10)의 금속제 탄성체에 전극 촉매를 담지시킬 수도 있다. 즉, 금속제 탄성체 자체를 전극으로서 기능시킴으로써, 전극, 도시한 예에서의 수소 발생 음극(121)을 배치할 필요가 없어져, 부품 수를 감소시킬 수 있는 장점을 얻을 수 있다.

[0040] 이상, 본 발명의 이온 교환막 전해조에 대하여, 이온 교환막 전해조가 단극식인 경우와 복극식인 경우로 나누어 설명했으나, 본 발명의 이온 교환막 전해조는, 상기 구성을 만족시키는 것만이 중요하며, 그 이외의 구조에 대해서는, 종래부터 사용되고 있는 구조를 적절하게 사용할 수 있으면, 특별히 제한은 없다.

[0041] 예를 들면, 음극 집전체의 형상은, 메쉬형일 수도 있고 판형일 수도 있으며, 그 형상에 대해서는 특별히 한정되는 것은 아니다. 또한, 음극에 대해서는, 탄성 쿠션재(10)에 의해 압압되어 이온 교환막에 접촉하는 것이면 특별히 제한은 없고, 통상, 전해용으로 사용되는 것이면, 어떠한 것도 사용할 수 있지만, 촉매 피막이 얇더라도 고활성이며, 또한 피막 표면이 평활하며, 이온 교환막을 기계적으로 손상시키지 않는, Ru-La-Pt계, Ru-Ce계, Pt-Ce계, 및 Pt-Ni계로 이루어지는 군으로부터 선택되는 열분해형 활성 음극이 바람직하다.

부호의 설명

[0042] 10: 탄성 쿠션재
11: 내식성 금속 박판
12: 고정 부재
13: 금속제 탄성체
14: 고정 수단
15: 미끄럼 방지 수단
20: 탄성 쿠션재
21: 내식성 프레임
22: 금속제 코일체
100: 단극식 이온 교환막 전해조의 음극 유닛

101: 도전 봉 102: 통전 부재

103: 음극 집전체 104: 수소 발생 음극

110: 복극식 이온 교환막 전해조 유닛

111: 양극 격벽 112: 음극 격벽

113: 양극 유지 부재 114: 밴드형 접합부

115: 양극 액체 순환 통로 116: 음극 유지 부재

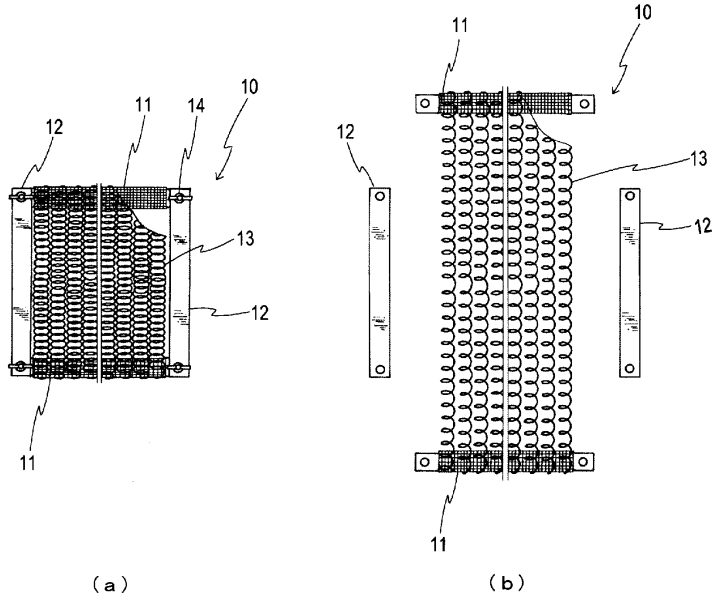
117: 밴드형 접합부 118: 음극 액체 순환 통로

119: 볼록형부 120: 양극

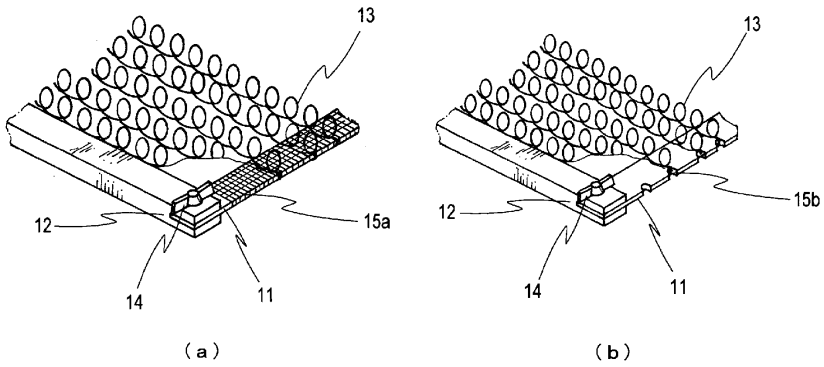
121: 수소 발생 음극 122: 메쉬

도면

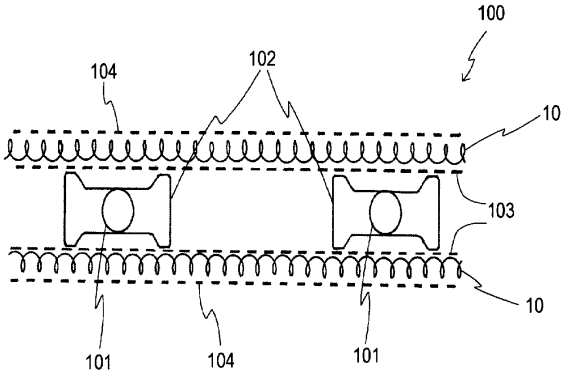
도면1



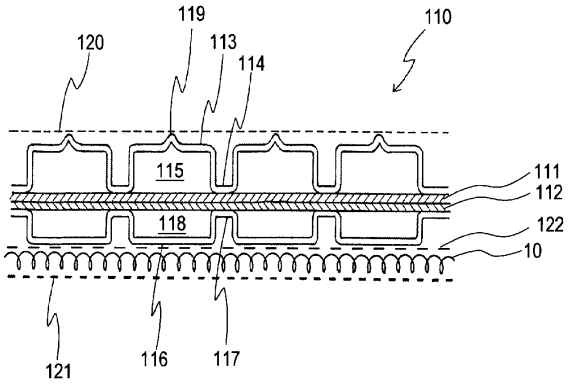
도면2



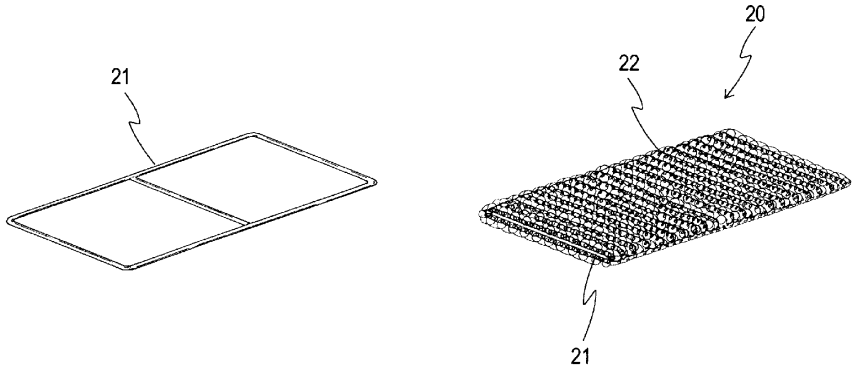
도면3


100
104
102
10
103
10
101
104
101

도면4


119
120
113
114
110
115
111
112
118
122
10
121
116
117

도면5


21
20
22
21
(a)
(b)