(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0098305
(43) 공개일자 2020년08월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 10/42 (2014.01) *H01M 10/36* (2006.01)
H01M 14/00 (2006.01) *H01M 2/02* (2015.01)
(52) CPC특허분류
H01M 10/4285 (2013.01)
H01M 10/36 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0016278
(22) 출원일자 2019년02월12일
심사청구일자 2019년02월12일

(71) 출원인
한국전력공사
전라남도 나주시 전력로 55(빛가람동)
울산과학기술원
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(72) 발명자
김영식
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50 울산과학기술원
김영진
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50 울산과학기술원
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
박장원

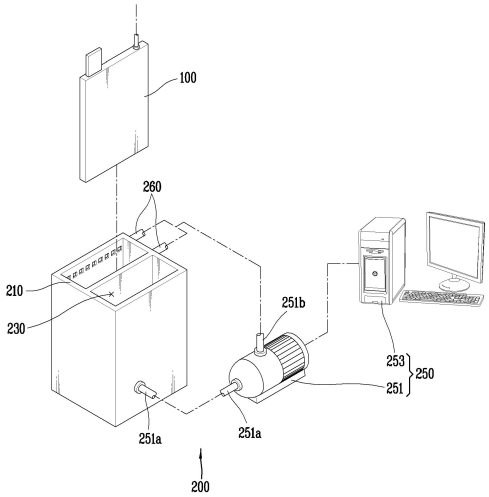
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **이차전지의 테스트 장치**

(57) 요 약

본 발명은 양면에 양극부가 형성되는 각형셀의 충방전 테스트를 실시할 수 있는 효과가 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
H01M 14/00 (2013.01)
H01M 2/0217 (2013.01)
H01M 2300/0002 (2013.01)
(72) 발명자
이진호
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50 울산과학기술원

정다송
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50 울산과학기술원

명 세 서

청구범위

청구항 1

이차전지의 양면이 담궈지도록 용액이 채워지는 용기부;

상기 용기부로부터 상기 용액이 배출되면, 상기 용액이 저장되는 저장부; 및

상기 저장부에 저장된 상기 용액을 상기 용기부로 재공급하여 상기 용액이 순환되게 하는 공급부;

를 포함하는 이차전지의 테스트 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 용액은 해수 또는 나트륨이온을 포함하는 것을 특징으로 하는 이차전지의 테스트 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 저장부는 일측이 상기 용기부와 연결되고, 타측이 상기 공급부에 연결되는 것을 특징으로 하는 이차전지의 테스트 장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 용기부에는 상기 용액이 분할되어 상기 용기부로 유입되도록 다수개의 유입공간이 형성되는 것을 특징으로 하는 이차전지의 테스트 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 용기부에는 상기 유입공간에 인접하게 위치하여 상기 유입공간으로 유입된 용액이 상기 용기부의 내부로 이동하도록 이동홀이 형성되는 것을 특징으로 하는 이차전지의 테스트 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 용기부의 내부에는 상기 이차전지의 각형셀이 안착되어 고정되는 안착부재가 구비되는 것을 특징으로 하는 이차전지의 테스트 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 용기부의 내부에는 상기 이차전지의 각형셀과 전기적으로 접속되도록 접속부가 형성되는 것을 특징으로 하는 이차전지의 테스트 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 공급부는,

상기 용액을 상기 용기부 측으로 펌핑하는 펌프; 및

상기 펌프의 구동 및 상기 펌프를 통해 펌핑되는 용액의 양을 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 이차전지의 테스트 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 용기부의 내측벽에는 상기 용기부의 내부에서 이동하는 상기 용액이 상기 이차전지의 각형셀의 표면을 지나가도록 가이드하는 가이드부재가 구비되는 것을 특징으로 하는 이차전지의 테스트 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 접속부는 티타늄, 백금, 코팅된 금속 및 세라믹 중 어느 하나로 이루어지는 것을 특징으로 하는 이차전지의 테스트 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 이차전지의 테스트 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 양면에 양극부가 형성되어 있는 각형 이차전지의 충방전을 테스트 할 수 있는 이차전지의 테스트 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로, 화석연료 사용의 급격한 증가로 인하여 대체 에너지나 청정에너지의 사용에 대한 요구가 증가하고 있으며, 그 일환으로 가장 활발하게 연구되고 있는 분야가 전기화학을 이용한 발전 및 추전 분야이다.

[0003] 이러한 전기화학적 에너지를 이용하는 전기화학 소자의 대표적인 예로 이차전지를 들 수 있으며, 점점 더 그 사용 영역이 확대되고 있는 추세이다.

[0004] 특히, 환경 문제에 대한 관심이 커짐에 따라 대기오염의 주요 원인의 하나인 가솔린 차량, 디젤 차량 등 화석연료를 사용하는 차량을 대체할 수 있는 전기자동차, 하이브리드 전기자동차 등에 대한 연구가 많이 진행되고 있으며, 이러한 리튬 이차전지는 이러한 전기자동차, 하이브리드 전기자동차 등의 동력원으로도 사용되고 있다.

[0005] 또한, 전지의 형상 면에서는 얇은 두께로 고밀도의 에너지를 협소한 공간에 저장하는 것이 필요한 제품들에 적용될 수 있는 각형 이차전지와 파우치형 이차전지에 대한 수요가 높고, 재료 면에서는 높은 에너지 밀도, 방전 전압, 출력 안정성 등의 장점을 가진 리튬이온 전지, 리튬이온 폴리머 전지 등과 같은 리튬 이차전지에 대한 수요가 높다.

[0006] 이차전지는 양극/분리막/음극 구조의 전극조립체가 어떠한 구조로 이루어져 있는지에 따라 분류되기도 하며, 대표적으로는 긴 시트형의 양극들과 음극들을 분리막이 개재된 상태에서 권취한 구조의 젤리-롤(권취형) 전극조립체, 소정 크기의 단위로 절취한 다수의 양극과 음극들을 분리막을 개재한 상태로 순차적으로 적층한 스택형(적층형) 전극조립체, 소정 단위의 양극과 음극들을 분리막을 개재한 상태로 적층한 바이셀(Bi-cell) 또는 풀셀(Full cell)들을 권취한 구조의 스택/폴딩형 전극조립체 등을 들 수 있다.

[0007] 이러한 이차전지는 충방전을 테스트하는 테스트 장치를 통해 정상 작동 여부를 테스트 할 수 있다.

[0008] 이와 관련하여 국내 등록특허 제10-1675482호에는 코인형 이차 전지 충방전 장치가 개시되어 있는데, 상기 선행기술문헌에는 용기의 일측에 코인형 이차전지를 장착하고, 용기에 해수를 공급해 충방전을 실시할 수 있는 장비가 개시되어 있다.

[0009] 그러나 상기의 종래기술의 경우, 일측면만을 해수나 염수에 노출시킬 수 있는 충방전 장치에 관한 것이며, 양면이 모두 양극부로 작용할 수 있는 이차전지의 경우 적용할 수 없어, 양면이 모두 양극부로 작용할 수 있는 이차전지에 대한 테스트 장치의 개발이 필요한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 상술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 양면에 양극부가 형성되어 있는 각형 이차전지의 충방전을 테스트 할 수 있는 이차전지의 테스트 장치를 제공하는 것에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 전술한 본 발명의 목적은, 이차전지의 양면이 담궈지도록 용액이 채워지는 용기부; 상기 용기부로부터 상기 용액이 배출되면, 상기 용액이 저장되는 저장부; 및 상기 저장부에 저장된 상기 용액을 상기 용기부로 재공급하여 상기 용액이 순환되게 하는 공급부;를 포함하는 이차전지의 테스트 장치를 제공함으로써 달성된다.

[0012] 또한, 상기 용액은 해수 또는 나트륨 이온을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 또한, 상기 저장부는 일측이 상기 용기부와 연결되고, 타측이 상기 공급부에 연결되는 것을 특징으로 한다.

[0014] 또한, 상기 용기부에는 상기 용액이 분할되어 상기 용기부로 유입되도록 다수개의 유입공간이 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0015] 또한, 상기 용기부에는 상기 유입공간에 인접하게 위치하여 상기 유입공간으로 유입된 용액이 상기 용기부의 내부로 이동하도록 이동홀이 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0016] 또한, 상기 용기부의 내부에는 상기 이차전지의 각형셀이 안착되어 고정되는 안착부재가 구비되는 것을 특징으로 한다.

[0017] 또한, 상기 용기부의 내부에는 상기 이차전지의 각형셀과 전기적으로 접속되도록 접속부가 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0018] 또한, 상기 공급부는, 상기 용액을 상기 용기부 측으로 펌핑하는 펌프; 및 상기 펌프의 구동 및 상기 펌프를 통해 펌핑되는 용액의 양을 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 또한, 상기 용기부의 내측벽에는 상기 용기부의 내부에서 이동하는 상기 용액이 상기 이차전지의 각형셀의 표면을 지나가도록 가이드하는 가이드부재가 구비되는 것을 특징으로 한다.

[0020] 또한, 상기 접속부는 티타늄, 백금, 코팅된 금속 및 세라믹 중 어느 하나로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0021] 상술한 바와 같이 본 발명인 이차전지의 테스트 장치는, 양면에 양극부가 형성되는 각형셀의 충방전 테스트를 실시할 수 있는 효과가 있다.

[0022] 또한, 용기부의 내부에 별도의 가이드 부재를 형성시킴으로써, 용액이 상기 가이드 부재를 통해 이차전지의 각형셀의 표면 전체를 훑고 지나가도록 가이드하게 함으로써, 각형셀의 전극 표면에서의 용액의 농도를 일정 수준으로 유지할 수 있고, 방전 산화물이 침전되는 것을 방지할 수 있는 효과가 있다.

[0023] 또한, 공급부를 통해 저장부에 차 있는 용액이 용기부측으로 이동하면서 순환되게 하기 때문에, 각형셀의 충방전과정에서도 용액의 농도가 일정 수준으로 유지되고, 전극표면의 산화물도 제거될 수 있는 효과가 있다.

[0024] 또한, 용기부의 내부에 별도로 안착부재를 구비시킴으로써, 안착부재를 통해 각형셀의 안착 위치와 안착 상태가 충방전의 반응이 잘 이루어지도록 유지되게 하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 이차전지의 테스트 장치를 나타내는 사시도.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 이차전지의 테스트 장치의 정단면도.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 이차전지의 테스트 장치의 단면도.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 이차전지의 테스트 장치를 나타내는 부분 사시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 이차전지의 테스트 장치를 상세히 설명한다.

[0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 이차전지의 테스트 장치를 나타내는 사시도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시

예에 따른 이차전지의 테스트 장치의 정단면도이며, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 이차전지의 테스트 장치의 평면도이다.

[0028] 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 이차전지의 테스트 장치(200)는, 용기부(210), 저장부(230) 및 공급부(250)를 포함할 수 있다.

[0029] 상기 용기부(210)는, 이차전지의 양면이 담궈지도록 용액(활물질 용액)이 채워질 수 있다.

[0030] 여기서, 상기 용액은 해수 또는 나트륨 이온이 포함될 수 있다.

[0031] 상기 용기부(210)에는 상기 이차전지의 각형셀(100)이 안착되어 수용되도록 수용홈(211)이 형성될 수 있다.

[0032] 상기 수용홈(211)은 상기 이차전지의 각형셀(100)이 상기 용기부(210)에 넣어지면 상기 각형셀(100)이 안착되어 수용될 수 있다.

[0033] 여기서, 상기 수용홈(211)에는 상기 용액이 충진될 수 있다.

[0034] 상기 수용홈(211)의 폭은, 상기 각형셀(100)의 두께보다 상대적으로 크게 형성될 수 있어, 상기 용액이 상기 수용홈(211)에 충진된 상태에서 상기 각형셀(100)이 상기 수용홈(211)으로 넣어지면, 상기 각형셀(100)의 양측 측면이 상기 용액에 담궈질 수 있다.

[0035] 또한, 상기 용기부(210)에는 상기 수용홈(211)을 형성하기 위한 양측 측벽(211a)의 내부에 상기 용액이 유입될 수 있는 유입공간(213)이 형성될 수 있고, 상기 측벽(211a)에는 상기 유입공간(213)으로 유입된 상기 용액이 상기 수용홈(211)으로 이동할 수 있도록 이동홀(215)이 형성될 수 있다.

[0036] 상기 이동홀(215)은 다수개가 상기 용기부(210)에서 상기 유입공간(213)에 입접하도록 형성될 수 있다.

[0037] 본 실시예에서는 상기 이동홀(215)이 상기 용기부(210)에 다수개가 형성되는 구성을 예시하고 있으나, 이는 일 예시이며, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

[0038] 예를 들어, 상기 이동홀(215)은 상기 용기부(210)에 하나의 장공으로 형성될 수 있다.

[0039] 한편, 상기 용기부(210)에는 상기 용액의 이동을 가이드하는 가이드 부재(미도시)가 더 구비될 수 있다.

[0040] 상기 가이드 부재는, 상기 용기부(210)의 상기 측벽(211a)으로부터 상기 수용홈(211)측으로 소정길이 돌출될 수 있으며, 하측으로 연장되게 형성되어 상기 용액이 이동하는 이동경로를 가이드하여, 상기 용액이 상기 이차전지의 각형셀(100)의 표면전체를 훑고 지나가도록 가이드할 수 있다.

[0041] 따라서, 상기 용액이 상기 가이드 부재를 통해 상기 이차전지의 상기 각형셀(100)의 표면 전체를 훑고 지나가도록 가이드됨으로써, 상기 각형셀(100)의 전극 표면에서의 상기 용액의 농도를 일정 수준으로 유지할 수 있고, 방전 산화물이 침전되는 것을 방지할 수 있다.

[0042] 여기서, 상기 가이드 부재는 상기 용액이 상기 각형셀(100)의 표면에서 수평방향이나 수직방향 또는 사선방향으로 유동하도록 가이드 할 수 있으며, 상기 가이드 부재를 통해 유동을 가이드하는 방향은 다양하게 형성될 수 있다.

[0043] 상기 저장부(230)는, 상기 용기부(210)에 일체로 형성되거나 분리되게 형성되어, 상기 용기부(210)로부터 상기 용액이 배출되면, 상기 용액이 저장될 수 있다.

[0044] 여기서, 상기 저장부(230)는 일측이 상기 용기부(210)에 연결될 수 있고, 타측이 상기 공급부(250)에 연결될 수 있다.

[0045] 또한, 상기 저장부(230)의 하부는 상기 용기부(210)의 하부와 연통되어 있어, 상기 용기부(210)에 차 있던 상기 용액이 상기 저장부(230) 측으로 이동할 수 있다.

[0046] 본 실시예에서는 상기 저장부(230)와 상기 용기부(210)가 하나의 본체내에 구비되는 구성을 예시하고 있지만, 이는 일 예시이며, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

[0047] 예를 들어, 상기 용기부(210)와 상기 저장부(230)가 분리된 용기로 형성될 수 있고, 이동수단(미도시)을 통해 상기 용액이 상기 용기부(210)로부터 상기 저장부(230)로 이동하도록 구성될 수도 있다.

[0048] 상기 공급부(250)는, 상기 용액이 상기 용기부(210)와 상기 저장부(230)를 순환하도록 구동될 수 있다.

[0049] 상기 용액은 상기 공급부(250)를 통해 상기 용기부(210)와 상기 저장부(230)를 순환하면서 산소를 공급받을 수

있다.

[0050] 예를 들어, 상기 용액이 상기 공급부(250)를 통해 상기 저장부(230)에서 상기 수용홈(211) 측으로 이동하면, 상기 용기부(210)에 차 있는 상기 용액의 일부는 상기 저장부(230)로 이동하면서 상기 용액이 순환하게 될 수 있다.

[0051] 상기 공급부(250)는, 제1 이송관(251a), 펌프(251), 제2 이송관(251b), 분할관(260) 및 제어부(253)를 포함할 수 있다.

[0052] 상기 제1 이송관(251a)은 , 상기 저장부(230)와 연통될 수 있다.

[0053] 상기 펌프(251)는, 상기 제1 이송관(251a)이 연결되어 상기 저장부(230)에 차 있는 상기 용액이 상기 용기부(210) 측으로 순환하도록 펌핑할 수 있다.

[0054] 상기 제2 이송관(251b)은, 상기 펌프(251)로부터 상기 용기부(210)를 향해 연장형성될 수 있다.

[0055] 상기 분할관(260)은, 상기 제2 이송관(251b)의 단부에서 분할되어 상기 용기부(210)의 양측 측벽(211a)에 형성된 유입공간(213)으로 각각 연결될 수 있다.

[0056] 상기 제어부(253)는 상기 펌프(251)의 구동을 제어할 수 있다.

[0057] 구체적으로 설명하면, 상기 펌프(251)는, 상기 제어부(253)에 의해 구동이 제어될 수 있고, 상기 제어부(253)의 구동신호에 의해 온/오프가 제어될 수 있다.

[0058] 또한, 상기 제어부(253)는, 상기 용액이 펌핑되는 유량을 제어할 수 있고, 상기 유량의 제어를 통해서 상기 용액이 순환하는 순환속도를 제어할 수 있다.

[0059] 상기 저장부(230)에 차 있는 상기 용액은, 상기 공급부(250)를 통해 상기 용기부(210)의 상기 유입공간(213)으로 이동하고, 상기 유입공간(213)으로 유입된 상기 용액은 상기 이동홀(215)보다 수위가 높아지면 상기 이동홀(215)을 통해 상기 수용홈(211)으로 이동할 수 있다.

[0060] 이러한 과정을 거치면, 상기 저장부(230)에 차 있는 상기 용액이 상기 용기부(210) 측으로 이동하여 줄어들게 됨으로써, 상기 용기부(210)에 차 있는 상기 용액은 상기 저장부(230) 측으로 이동하게 되면서 상기 용액의 순환이 이루어지게 된다.

[0061] 여기서, 상기 용액은 상기 공급부(250)에 의한 순환 과정에서 산소 공급이 이루어지게 되며, 상기 수용홈(211)에 차 있는 상기 용액에 담궈진 상기 각형셀(100)의 표면을 따라 이동하면서 충방전과정에서 상기 용액의 농도가 일정 수준으로 유지될 수 있게 되고, 전극표면의 산화물도 제거될 수 있게 된다.

[0062] 아울러, 상기 제1 이송관(251a)이나 상기 제2 이송관(251b)에는 상기 용액으로 유입되는 이물질을 제거하기 위한 여과필터가 더 구비될 수도 있다.

[0063] 한편, 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 이차전지의 테스트 장치를 나타내는 부분 사시도이다.

[0064] 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 이차전지의 테스트 장치(200)는 안착부재(270)와 접속부(280)를 더 포함할 수 있다.

[0065] 상기 안착부재(270)는, 상기 수용홈(211)에 구비되어 상기 각형셀(100)이 상기 수용홈(211)의 양측 측벽(211a)으로부터 소정간격 이격되어 안착되도록 지지할 수 있다.

[0066] 여기서, 상기 안착부재(270)는 상기 각형셀(100)의 형상에 대응되도록 형성될 수 있다.

[0067] 아울러, 상기 수용홈(211)에는, 상기 각형셀(100)의 표면 전극과 전기적으로 연결되는 양극단자가 형성된 접속부(280)가 더 구비될 수 있다.

[0068] 상기 접속부(280)는, 전류 또는 부하의 연결을 위해 형성될 수 있다.

[0069] 여기서, 상기 접속부(280)는, 티타늄 메쉬로 이루어질 수 있다.

[0070] 즉, 상기 용액으로 해수가 이용될 수 있으며, 장시간 해수와 접촉하면 부식의 우려가 있기 때문에, 내부식성이 뛰어난 티타늄을 사용하여 접속부(280)를 구성할 수 있다.

[0071] 본 실시예에서는 상기 접속부(280)가 티타늄 메쉬로 이루어지도록 구성되지만, 이는 일 예시이며, 반드시 이에

한정되지는 않는다.

[0072] 예를 들어, 상기 접속부(280)는, 백금, 금, 코팅된 금속 또는 세라믹 등 해수에 부식되지 않으면서 전도성을 갖는 재질로 구성될 수 있다.

[0073] 따라서, 상기 안착부재(270)를 통해 상기 각형셀(100)의 안착 위치와 안착 상태가 충방전의 반응이 잘 이루어질 수 있는 상태로 유지될 수 있으며, 상기 각형셀(100)의 상단에 형성된 음극단자에 음극이 연결되고, 상기 접속부(280)의 양극단자에 양극이 연결되어 충전 또는 방전이 이루어지도록 전류 또는 부하를 연결할 수 있다.

[0074] 예를 들어, 음극단자와 양극단자에 각각 전류를 인가하게 되면, 상기 용액에 포함된 나트륨 이온이 상기 각형셀(100)의 양극부로 이동하여 상기 각혈셀(100)의 충전이 이루어진다.

[0075] 이와 반대로, 음극단자와 양극단자에 부하를 걸어주면, 상기 각형셀(100)의 양극부와 접하고 있는 상기 용액으로 나트륨 이온이 이동하여 방전이 이루어진다.

[0076] 상기와 같이 구성된 본 발명에 위하면, 양면에 양극부가 형성되는 각형셀(100)의 충전 또는 방전 테스트를 실시할 수 있다.

[0077] 또한, 용기부(210)의 내부에 별도의 가이드 부재를 형성시킴으로써, 용액이 상기 가이드 부재를 통해 이차전지의 상기 각형셀(210)의 표면 전체를 훑고 지나가도록 가이드하게 함으로써, 각형셀(210)의 전극 표면에서의 용액의 농도를 일정 수준으로 유지할 수 있고, 방전 산화물이 침전되는 것을 방지할 수 있다.

[0078] 그리고, 공급부(250)를 통해 저장부(230)에 차 있는 용액이 용기부(210) 측으로 이동하면서 순환되게 하기 때문에, 각형셀(210)의 충방전과정에서도 용액의 농도가 일정 수준으로 유지되고, 전극표면의 산화물도 제거될 수 있게 한다.

[0079] 더하여, 용기부(210)의 내부에 별도로 안착부재(270)를 구비시킴으로써, 안착부재(270)를 통해 각형셀(210)의 안착 위치와 안착 상태가 충방전의 반응이 잘 이루어지도록 유지되게 한다.

[0080] 이상에서 본 발명의 바람직한 일실시예를 설명하였으나, 본 발명은 다양한 변화와 변경 및 균등물을 사용할 수 있고, 상기 실시예를 적절히 변형하여 동일하게 응용할 수 있음이 명확하다. 따라서 상기 기재내용은 하기 특허청구범위의 한계에 의해 정해지는 본 발명의 범위를 한정하는 것이 아니다.

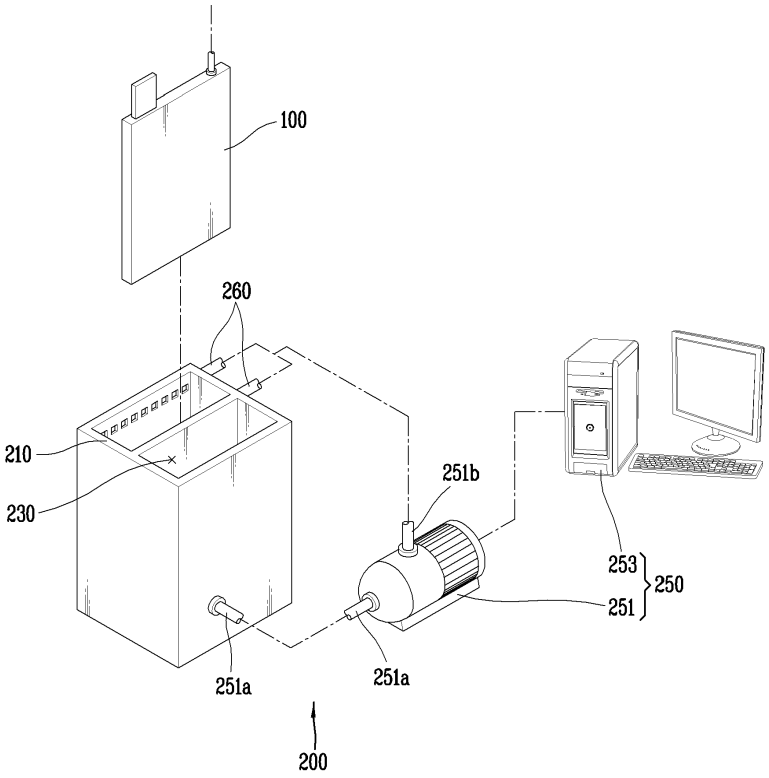
부호의 설명

[0081]

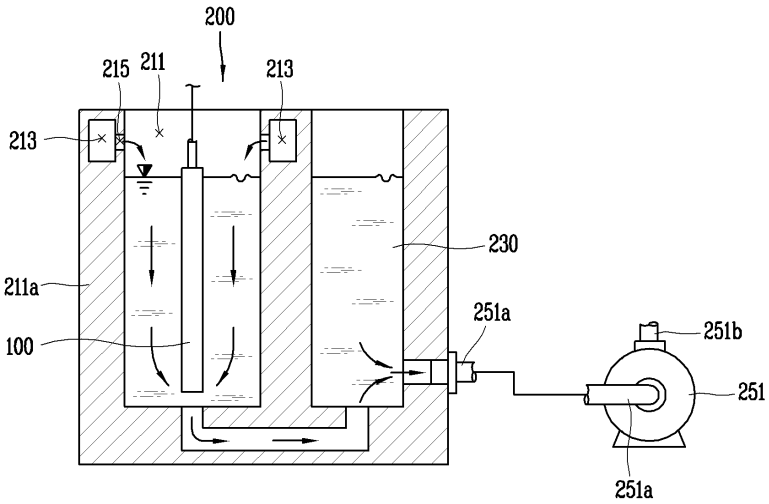
100: 이차전지의 각형셀	200: 테스트 장치
210: 용기부	211: 수용홈
211a: 수용홈의 측벽	213: 유입공간
215: 이동홀	230: 저장부
250: 공급부	251: 펌프
251a: 제1 이송관	251b: 제2 이송관
253: 제어부	260: 분할관
270: 안착부재	280: 접속부

도면

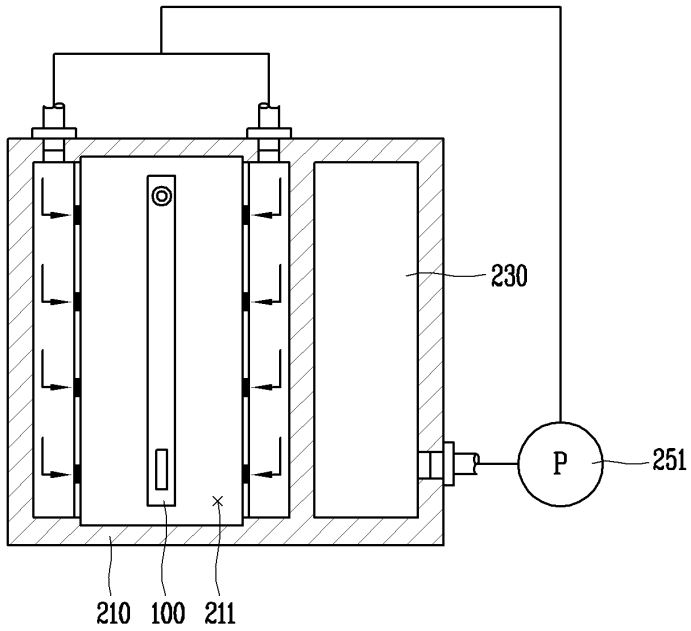
도면1


100
260
210
230
251b
253
250
251
251a
251a
200

도면2


200
215
211
213
213
230
211a
251a
251b
100
251
251a

도면3



도면4

