



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년08월03일
(11) 등록번호 10-2429307
(24) 등록일자 2022년08월01일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 10/48 (2021.01) *G01R 31/36* (2019.01)
H01M 10/42 (2014.01) *H01M 50/10* (2021.01)
H01M 50/20 (2021.01) *H01M 50/531* (2021.01)
H01M 50/543 (2021.01)
- (52) CPC특허분류
H01M 10/48 (2022.01)
G01R 31/364 (2019.01)
- (21) 출원번호 10-2018-0019430
- (22) 출원일자 2018년02월19일
 심사청구일자 2020년05월20일
- (65) 공개번호 10-2019-0099686
- (43) 공개일자 2019년08월28일
- (56) 선행기술조사문헌
 JP2000223164 A*
 JP2013201358 A*
 JP2005345424 A
 KR1020150094167 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
주식회사 엘지에너지솔루션
 서울특별시 영등포구 여의대로 108, 타워1 (여의도동, 파크원)
- (72) 발명자
한송이
 대전광역시 유성구 문지로 188 (문지동, LG화학기술연구원)
- (74) 대리인
특허법인필앤은지

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 류천수

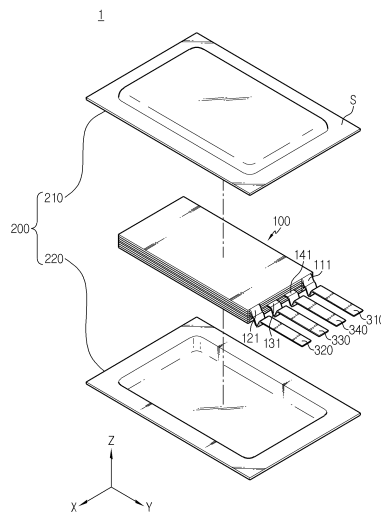
(54) 발명의 명칭 이차 전지 상태 추정 장치

(57) 요약

본 발명은 이차 전지가 퇴화되어 가는 과정에서 효과적으로 이차 전지의 수명이나 열화 상태 등을 추정할 수 있도록 구성된 이차 전지 상태 추정 장치에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지 상태 추정 장치는, 양극 리드, 음극 리드, 제1 측정 리드, 및 제2 측정 리드를 구비하는 파우치형 이차 전지의 각 리드 측

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



에 연결되도록 구성되어 상기 이차 전지의 상태를 추정하는 장치로서, 상기 과우치형 이차 전지의 전극 리드 측을 향하도록 구성된 내측 면에 상기 양극 리드, 상기 음극 리드, 상기 제1 측정 리드, 및 상기 제2 측정 리드와 각각 접촉하도록 구성된 복수의 내측 단자를 구비하고, 상기 내측 면으로부터 외측 방향으로 구비된 외측 면에 상기 복수의 내측 단자와 각각 전기적으로 연결되도록 구성된 복수의 외측 단자를 구비하도록 구성된 단자 케이스; 상기 복수의 외측 단자 중 적어도 2개의 단자와 전기적으로 연결 가능하도록 구성되어, 2개의 단자 사이의 전압을 측정하는 전압 측정부; 및 상기 전압 측정부로부터 측정된 상기 제1 측정 리드 및 상기 제2 측정 리드 사이의 전위차를 이용하여 상기 이차 전지의 열화 상태를 추정하도록 구성된 제어부를 포함한다.

(52) CPC특허분류

- G01R 31/3835* (2019.01)
 - G01R 31/392* (2019.01)
 - H01M 10/425* (2013.01)
 - H01M 50/116* (2021.01)
 - H01M 50/20* (2021.01)
 - H01M 50/531* (2021.01)
 - H01M 50/543* (2021.01)
 - H01M 2010/4271* (2013.01)
-

명세서

청구범위

청구항 1

양극 리드, 음극 리드, 제1 측정 리드, 및 제2 측정 리드를 구비하는 파우치형 이차 전지의 각 리드 측에 연결되도록 구성되어 상기 이차 전지의 상태를 추정하는 장치에 있어서,

상기 파우치형 이차 전지의 전극 리드 측을 향하도록 구성된 내측 면에 상기 양극 리드, 상기 음극 리드, 상기 제1 측정 리드, 및 상기 제2 측정 리드와 각각 접촉하도록 구성된 복수의 내측 단자를 구비하고, 상기 내측 면으로부터 외측 방향으로 구비된 외측 면에 상기 복수의 내측 단자와 각각 전기적으로 연결되도록 구성된 복수의 외측 단자를 구비하도록 구성된 단자 케이스;

상기 복수의 외측 단자 중 적어도 2개의 단자와 전기적으로 연결 가능하도록 구성되어, 2개의 단자 사이의 전압을 측정하는 전압 측정부; 및

상기 전압 측정부로부터 측정된 상기 제1 측정 리드 및 상기 제2 측정 리드 사이의 전위차를 이용하여 상기 이차 전지의 열화 상태를 추정하도록 구성된 제어부;를 포함하고,

상기 복수의 내측 단자는, 상기 제1 측정 리드, 상기 제2 측정 리드 및 상기 양극 리드와 모두 연결되도록 구성된 제1 내측 충방전 양극 단자, 및 상기 음극 리드와 연결되도록 구성된 제1 내측 충방전 음극 단자를 포함하는 것을 특징으로 하는 이차 전지 상태 추정 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 복수의 내측 단자는, 상기 양극 리드와 연결되도록 구성된 제2 내측 충방전 양극 단자, 상기 음극 리드와 연결되도록 구성된 제2 내측 충방전 음극 단자, 상기 제1 측정 리드와 연결되도록 구성된 제1 내측 측정 단자 및 상기 제2 측정 리드와 연결되도록 구성된 제2 내측 측정 단자를 포함하는 것을 특징으로 하는 이차 전지 상태 추정 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 복수의 외측 단자는, 상기 제1 내측 충방전 양극 단자와 상기 제2 내측 충방전 양극 단자에 각각 전기적으로 연결된 외측 충방전 양극 단자, 및 상기 제1 내측 충방전 음극 단자와 상기 제2 내측 충방전 음극 단자에 각각 전기적으로 연결된 외측 충방전 음극 단자를 포함하는 외측 충방전 단자를 구비하도록 구성된 것을 특징으로 하는 이차 전지 상태 추정 장치.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 복수의 외측 단자는, 상기 제1 내측 측정 단자에 전기적으로 연결된 제1 외측 측정 단자, 및 상기 제2 내측 측정 단자에 전기적으로 연결된 제2 외측 측정 단자를 포함하는 외측 측정 단자를 구비하도록 구성된 것을 특징으로 하는 이차 전지 상태 추정 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 음극 리드, 상기 제1 측정 리드, 상기 제2 측정 리드 및 상기 양극 리드와 상기 복수의 내측 단자 사이의 전기적 연결 상태를 선택적으로 변경하도록 구성된 스위칭 부재

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이차 전지 상태 추정 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 스위칭 부재는, 보통 모드 스위치와 측정 모드 스위치를 구비하고,

상기 보통 모드 스위치는, 상기 음극 리드, 상기 제1 측정 리드, 상기 제2 측정 리드 및 상기 양극 리드 각각과 제1 내측 충방전 양극 단자 및 제1 내측 충방전 음극 단자 사이를 전기적으로 연결하며,

상기 측정 모드 스위치는, 상기 음극 리드, 상기 제1 측정 리드, 상기 제2 측정 리드 및 상기 양극 리드 각각과 제1 내측 측정 단자 및 제2 내측 측정 단자 사이를 전기적으로 연결하도록 구성된 것을 특징으로 하는 이차 전지 상태 추정 장치.

청구항 8

제1항 및 제3항 내지 제7항 중 어느 한 항에 따른 이차 전지 상태 추정 장치를 포함하는 배터리 팩.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 이차 전지 상태 추정 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 이차 전지가 퇴화되어 가는 과정에서 효과적으로 이차 전지의 수명이나 열화 상태를 추정할 수 있도록 구성된 이차 전지 상태 추정 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 최근, 노트북, 비디오 카메라, 휴대용 전화기 등과 같은 휴대용 전자 제품의 수요가 급격하게 증대되고, 전기 자동차, 에너지 저장용 축전지, 로봇, 위성 등의 개발이 본격화됨에 따라, 반복적인 충방전이 가능한 고성능 이차 전지에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

[0004] 현재 상용화된 이차 전지로는 니켈 카드뮴 전지, 니켈 수소 전지, 니켈 아연 전지, 리튬 이차 전지 등이 있는데, 이 중에서 리튬 이차 전지는 니켈 계열의 이차 전지에 비해 메모리 효과가 거의 일어나지 않아 충방전이 자유롭고, 자가 방전율이 매우 낮으며 에너지 밀도가 높은 장점으로 각광을 받고 있다.

[0005] 이러한 리튬 이차 전지는 주로 리튬계 산화물과 탄소재를 각각 양극 활물질과 음극 활물질로 사용한다. 리튬 이차 전지는, 이러한 양극 활물질과 음극 활물질이 각각 도포된 양극판과 음극판이 세퍼레이터를 사이에 두고 배치된 전극 조립체와, 전극 조립체를 전해액과 함께 밀봉 수납하는 외장재, 즉 전지 케이스를 구비한다.

[0006] 일반적으로 리튬 이차 전지는 외장재의 형상에 따라, 전극 조립체가 금속 캔에 내장되어 있는 캔형 이차 전지와 전극 조립체가 알루미늄 라미네이트 시트의 파우치에 내장되어 있는 파우치형 이차 전지로 분류될 수 있다. 이러한 이차 전지는 대체로 전극 조립체가 외장재에 수납된 상태에서 전해액이 주입되고, 외장재가 실링되는 과정을 통해 제조된다.

[0007] 최근에는, 이와 같은 파우치형 이차 전지의 적용 범위가 확대되면서, 스마트폰을 비롯한 소형 휴대 장치는 물론, 하이브리드 자동차를 포함한 전기 자동차나 전력 저장 장치와 같은 중대형 장치에도 파우치형 이차 전지

가 널리 이용되고 있다.

[0008] 이러한 이차 전지의 경우, 사용 기간이 증가함에 따라 초기보다 성능이 퇴화된다. 그리고, 이러한 이차 전지의 성능 퇴화의 정도를 추정하는 것을 이차 전지의 SOH(State Of Health)를 추정한다고 하며, 이차 전지의 SOH는 이차 전지의 교체 시기를 결정하는데 있어서 중요한 요소이다.

[0009] 또한, 이차 전지는, 이차 전지의 제작 환경이나 사용 환경 등에 따라 각 이차 전지 별로 퇴화 정도가 다르게 나타날 수 있다. 그리고, 다수의 이차 전지가 구비된 배터리 팩의 경우, 이러한 각 이차 전지의 각 퇴화 정도에 따른 수명을 정확히 예측할 필요성이 요구되고 있다. 대표적으로, BMS(Battery Management System)는, 배터리 팩에 구비된 각 이차 전지의 수명을 정확히 예측해야만 이를 기초로 배터리 팩을 효율적으로 운용할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은 위와 같은 종래 기술의 배경하에 창안된 것으로서, 이차 전지가 퇴화되어 가는 과정에서 효과적으로 이차 전지의 수명이나 열화 상태 등을 추정할 수 있는 개선된 이차 전지 상태 추정 장치에 관한 것이다.

[0012] 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있으며, 본 발명의 실시예에 의해 보다 분명하게 알게 될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허청구범위에 나타난 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0014] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지 상태 추정 장치는, 양극 리드, 음극 리드, 제1 측정 리드, 및 제2 측정 리드를 구비하는 파우치형 이차 전지의 각 리드 측에 연결되도록 구성되어 상기 이차 전지의 상태를 추정하는 장치로서, 상기 파우치형 이차 전지의 전극 리드 측을 향하도록 구성된 내측면에 상기 양극 리드, 상기 음극 리드, 상기 제1 측정 리드, 및 상기 제2 측정 리드와 각각 접촉하도록 구성된 복수의 내측 단자를 구비하고, 상기 내측면으로부터 외측 방향으로 구비된 외측면에 상기 복수의 내측 단자와 각각 전기적으로 연결되도록 구성된 복수의 외측 단자를 구비하도록 구성된 단자 케이스; 상기 복수의 외측 단자 중 적어도 2개의 단자와 전기적으로 연결 가능하도록 구성되어, 2개의 단자 사이의 전압을 측정하는 전압 측정부; 및 상기 전압 측정부로부터 측정된 상기 제1 측정 리드 및 상기 제2 측정 리드 사이의 전위차를 이용하여 상기 이차 전지의 열화 상태를 추정하도록 구성된 제어부를 포함한다.

[0015] 또한, 상기 복수의 내측 단자는, 상기 제1 측정 리드, 상기 제2 측정 리드 및 상기 양극 리드와 모두 연결되도록 구성된 제1 내측 충전전 양극 단자, 및 상기 음극 리드와 연결되도록 구성된 제1 내측 충전전 음극 단자를 포함하는 보통 모드 단자를 구비하도록 구성될 수 있다.

[0016] 또한, 상기 복수의 내측 단자는, 상기 양극 리드와 연결되도록 구성된 제2 내측 충전전 양극 단자, 상기 음극 리드와 연결되도록 구성된 제2 내측 충전전 음극 단자, 상기 제1 측정 리드와 연결되도록 구성된 제1 내측 측정 단자 및 상기 제2 측정 리드와 연결되도록 구성된 제2 내측 측정 단자를 포함하는 측정 모드 단자를 구비하도록 구성될 수 있다.

[0017] 또한, 상기 복수의 외측 단자는, 상기 제1 내측 충전전 양극 단자와 상기 제2 내측 충전전 양극 단자에 각각 전기적으로 연결된 외측 충전전 양극 단자, 및 상기 제1 내측 충전전 음극 단자와 상기 제2 내측 충전전 음극 단자에 각각 전기적으로 연결된 외측 충전전 음극 단자를 포함하는 외측 충전전 단자를 구비하도록 구성될 수 있다.

[0018] 또한, 상기 복수의 외측 단자는, 상기 제1 내측 측정 단자에 전기적으로 연결된 제1 외측 측정 단자, 및 상기 제2 내측 측정 단자에 전기적으로 연결된 제2 외측 측정 단자를 포함하는 외측 측정 단자를 구비하도록 구성될 수 있다.

[0019] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지 상태 추정 장치는, 상기 음극 리드, 상기 제1 측정 리드, 상기 제2 측정 리드 및 상기 양극 리드와 상기 복수의 내측 단자 사이의 전기적 연결 상태를 선택적으로 변경하도록 구성된 스위칭 부재를 더 포함할 수 있다.

[0020] 또한, 상기 스위칭 부재는, 보통 모드 스위치와 측정 모드 스위치를 구비하고, 상기 보통 모드 스위치는, 상기 음극 리드, 상기 제1 측정 리드, 상기 제2 측정 리드 및 상기 양극 리드와 보통 모드 단자 사이를 각각 전기적

으로 연결하며, 상기 측정 모드 스위치는, 상기 음극 리드, 상기 제1 측정 리드, 상기 제2 측정 리드 및 상기 양극 리드와 측정 모드 단자 사이를 각각 전기적으로 연결하도록 구성될 수 있다.

[0021] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩은, 본 발명에 따른 이차 전지 상태 추정 장치를 포함한다.

발명의 효과

[0023] 본 발명의 일 측면에 의하면, 이차 전지 상태 추정 장치에 있어서, 두 전극판 사이의 전위차를 정확히 측정할 수 있도록 다양한 형태를 갖는 다수의 단자가 구비된 단자 케이스가 제공될 수 있다.

[0024] 특히, 이차 전지 상태 추정 장치의 경우, 단자 케이스의 작동 모드에 따라 이차 전지를 충방전 시키는 보통 모드와 이차 전지의 수명이나 열화 상태 등을 추정하는 측정 모드를 선택적으로 운용할 수 있게 함으로써, 평상시 이차 전지를 사용하는 중에도 간편하고 빠르게 이차 전지의 수명을 예측할 수 있는 장점이 있다.

[0025] 이외에도 본 발명은 다른 다양한 효과를 가질 수 있으며, 이러한 본 발명의 다른 효과들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있고, 본 발명의 실시예에 의해 보다 분명하게 알 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0027] 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 것이며, 후술하는 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되어서는 아니 된다.

도 1은, 본 발명의 일 실시예에 따른 파우치형 이차 전지의 구성을 개략적으로 도시하는 분해 사시도이다.

도 2는, 도 1의 결합 사시도이다.

도 3은, 본 발명의 일 실시예에 따른 전극 조립체의 구성을 개략적으로 도시하는 분해 사시도이다.

도 4 및 도 5는, 본 발명의 서로 다른 실시예에 따른 측정판과 절연 부재의 결합 구성을 개략적으로 나타내는 사시도이다.

도 6은, 본 발명의 다른 실시예에 따른 전극 조립체의 구성을 개략적으로 도시하는 분해 사시도이다.

도 7은, 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지 상태 추정 장치의 기능적 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 8은, 본 발명의 일 실시예에 따른 파우치형 이차 전지와 이차 전지 상태 추정 장치의 일부 구성을 개략적으로 도시하는 분해 사시도이다.

도 9 및 도 10은, 도 8의 복수의 내측 단자 및 복수의 외측 단자 각각의 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 11 및 도 12는, 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 전극 리드와 복수의 내측 단자가 연결되는 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 13은, 본 발명의 일 실시예에 따른 단자 케이스에 구비된 복수의 내측 단자 및 복수의 외측 단자 사이의 연결 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 14는, 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지 상태 추정 장치의 일부 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 15는, 본 발명의 일 실시예에 따른 스위칭 부재가 복수의 전극 리드와 복수의 내측 단자 사이에 연결된 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 안 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[0029] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상에 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양

한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

- [0030] 또한, 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0031] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라, 다른 구성요소를 더 포함할 수 있다는 것을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 '제어부'와 같은 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어, 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [0032] 덧붙여, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "간접적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다.
- [0034] 도 1은, 본 발명의 일 실시예에 따른 파우치형 이차 전지의 구성을 개략적으로 도시하는 분해 사시도이고, 도 2는, 도 1의 결합 사시도이다.
- [0035] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 파우치형 이차 전지(1)는, 파우치 외장재(200), 전극 조립체(100), 양극 리드(310), 음극 리드(320), 제1 측정 리드(330) 및 제2 측정 리드(340)를 포함한다.
- [0036] 상기 파우치 외장재(200)는, 오목한 형태의 내부 공간을 구비하며, 이러한 내부 공간에 전극 조립체(100) 및 전해액을 수납할 수 있다.
- [0037] 특히, 파우치 외장재(200)는, 상부 파우치(210)와 하부 파우치(220)로 구성될 수 있으며, 이 경우 오목한 형태의 내부 공간은, 도면에 도시된 바와 같이, 상부 파우치(210)와 하부 파우치(220) 모두에 형성될 수 있다.
- [0038] 또한, 파우치 외장재(200)는 이러한 상부 파우치(210)와 하부 파우치(220)의 외주부가 실링된 형태로 구성될 수 있다. 즉, 상부 파우치(210)와 하부 파우치(220)는 각각 내부 공간의 테두리에 실링부(S)를 구비하며, 이러한 실링부(S)가 열융착 등의 방식으로 실링됨으로써, 파우치 외장재(200)의 내부 공간이 밀폐되도록 할 수 있다.
- [0039] 상기 전극 조립체(100)는, 세퍼레이터, 양극판(110)과 음극판(120), 양극 탭(111)과 음극 탭(121), 제1 측정판(130)과 제2 측정판(140), 및 제1 측정 탭(131)과 제2 측정 탭(141)을 구비한다.
- [0040] 상기 전극 조립체(100)는, 세퍼레이터를 구비한다. 그리고, 전극 조립체(100)는, 세퍼레이터를 사이에 두고 다수의 전극판을 구비한다. 특히, 다수의 전극판은, 세퍼레이터를 사이에 두고 적층된 형태로 파우치 외장재(200)의 내부 공간에 수납된다. 보다 구체적으로, 전극 조립체(100)는, 다수의 양극판(110)과 다수의 음극판(120)이 상하 방향으로 적층된 형태로 구성될 수 있다.
- [0041] 여기서, 전극판은 양극판(110)과 음극판(120)으로 구성되며, 전극 조립체(100)는 이러한 양극판(110)과 음극판(120)이 세퍼레이터를 사이에 두고 넓은 면이 서로 마주보는 형태가 되도록 적층된 형태로 구성될 수 있다. 즉, 전극 조립체(100)는, 양극판(110)과 음극판(120)이 세퍼레이터를 사이에 두고 교대로 적층된 형태로 구성될 수 있으며, 양극판(110)과 음극판(120)은 서로 소정 거리 이격되게 배치된다. 그리고, 양극판(110)과 음극판(120)은 집전체에 활물질 슬러리가 도포된 구조로서 형성되는데, 슬러리는 통상적으로 입상의 활물질, 보조도체, 바인더 및 가소제 등이 용매가 첨가된 상태에서 교반되어 형성될 수 있다.
- [0042] 상기 양극 탭(111)과 음극 탭(121)은, 다수의 양극판(110)과 음극판(120)으로부터 각각 연장 형성된다. 보다 구체적으로, 전극 조립체(100)에 구비된 양극판(110)과 음극판(120)은 각각, 활물질이 도포되지 않은 무지부에 양극 탭(111)과 음극 탭(121)이 구비될 수 있다. 예를 들어, 양극 탭(111)과 음극 탭(121)은, 전극판으로부터 돌출된 형태로 연장 형성되며, 전극판이 절취된 형태 또는 전극판에 그와 동일하거나 다른 재질의 금속판이 부착된 형태 등으로 형성될 수 있다.
- [0043] 제1 측정판(130)과 제2 측정판(140)은, 서로 동일한 극성을 갖도록 구성된다. 예를 들어, 제1 측정판(130)과 제2 측정판(140)은, 모두 양극의 극성을 갖는 판일 수 있다. 또는, 제1 측정판(130)과 제2 측정판(140)은, 모두 음극의 극성을 갖는 판일 수 있다. 보다 구체적으로, 제1 측정판과 제2 측정판은 각각, 알루미늄 집전체의 표면에 양극 활물질이 도포된 형태로 구성될 수 있다. 또는, 제1 측정판과 제2 측정판은 각각, 알루미늄 집전체의 표면에 음극 활물질이 도포된 형태로 구성될 수 있다.
- [0044] 특히, 제1 측정판(130)과 제2 측정판(140)은, 양극판(110)과 음극판(120) 중 적어도 하나의 전극판을 대신하여 양극판(110) 또는 음극판(120)의 위치에 구비된다. 보다 구체적으로, 상하 방향으로 교대로 적층된 다수의 양극판(110)과 음극판(120) 중 적어도 하나의 양극판(110) 또는 음극판(120)을 대신하여 양극판(110) 또는 음극판(120)

(120)의 위치에 제1 측정관(130)과 제2 측정관(140)이 구비될 수 있다.

- [0045] 예를 들어, 제1 측정관(130)과 제2 측정관(140)은, 하나의 양극관(110)을 대신하여 상기 하나의 양극관(110)의 위치에 구비될 수 있다. 이때, 제1 측정관(130)과 제2 측정관(140)은, 모두 양극의 극성을 갖는 판일 수 있다. 또한, 제1 측정관(130)과 제2 측정관(140)은, 하나의 음극관(120)을 대신하여 상기 하나의 음극관(120)의 위치에 구비될 수 있다. 이때, 제1 측정관(130)과 제2 측정관(140)은, 모두 음극의 극성을 갖는 판일 수 있다.
- [0046] 제1 측정 탭(131)과 제2 측정 탭(141)은, 제1 측정관(130)과 제2 측정관(140)에 전기적으로 각각 연결된다. 여기서, 제1 측정 탭(131)과 제2 측정 탭(141)은, 제1 측정관(130)과 제2 측정관(140)으로부터 각각 연장 형성될 수 있다. 보다 구체적으로, 전극 조립체(100)에 구비된 제1 측정관(130)과 제2 측정관(140)은 각각, 활물질이 도포되지 않은 무지부에 제1 측정 탭(131)과 제2 측정 탭(141)이 구비될 수 있다. 예를 들어, 제1 측정 탭(131)과 제2 측정 탭(141)은, 제1 측정관(130)과 제2 측정관(140)으로부터 돌출된 형태로 연장 형성될 수 있다. 이때, 제1 측정 탭(131)과 제2 측정 탭(141)은, 제1 측정관(130)과 제2 측정관(140)이 절취된 형태 또는 제1 측정관(130)과 제2 측정관(140)에 그와 동일하거나 다른 재질의 금속판이 부착된 형태 등으로 형성될 수 있다.
- [0047] 상기 양극 리드(310)는, 일단이 양극 탭(111)과 전기적으로 접촉되며, 타단이 파우치 외장재(200)의 외부로 노출되도록 구성된다. 그리고, 양극 리드(310)는, 일부분이 파우치 외장재(200)에 개재된다. 보다 구체적으로, 다수의 양극관(110) 각각으로부터 돌출되게 형성된 다수의 양극 탭(111)이 서로 접촉된 상태로 양극 리드(310)에 연결될 수 있다. 이때, 다수의 양극 탭(111) 간 연결 및/또는 양극 탭(111)과 양극 리드(310) 간 연결은 용접 등의 방식으로 수행될 수 있다. 예를 들어, 도 1의 구성에 도시된 바와 같이, 양극 리드(310)는, 다수의 양극관(110)으로부터 돌출되게 형성된 다수의 양극 탭(111)과 직접 연결될 수 있다.
- [0048] 또한, 양극 리드(310)는, 상부 파우치(210)와 하부 파우치(220)의 사이에 개재되어 일부분이 파우치 외장재(200)의 내부 공간에 위치할 수 있다. 그리고, 양극 리드(310)의 나머지 일부분은 파우치 외장재(200)의 외부로 노출될 수 있다. 예를 들어, 도 2의 구성에 도시된 바와 같이, 양극 리드(310)는, 파우치 외장재(200)의 외측 방향으로 돌출되게 형성되어, 일부분이 파우치 외장재(200)의 외부로 노출될 수 있다.
- [0049] 상기 음극 리드(320)는, 일단이 음극 탭(121)과 전기적으로 접촉되며, 타단이 파우치 외장재(200)의 외부로 노출되도록 구성된다. 그리고, 음극 리드(320)는, 일부분이 파우치 외장재(200)에 개재된다. 보다 구체적으로, 다수의 음극관(120) 각각으로부터 돌출되게 형성된 다수의 음극 탭(121)이 서로 접촉된 상태로 음극 리드(320)에 연결될 수 있다. 이때, 다수의 음극 탭(121) 간 연결 및/또는 음극 탭(121)과 음극 리드(320) 간 연결은 용접 등의 방식으로 수행될 수 있다. 예를 들어, 도 1의 구성에 도시된 바와 같이, 음극 리드(320)는, 다수의 음극관(120)으로부터 돌출되게 형성된 다수의 음극 탭(121)과 직접 연결될 수 있다.
- [0050] 또한, 음극 리드(320)는, 상부 파우치(210)와 하부 파우치(220)의 사이에 개재되어 일부분이 파우치 외장재(200)의 내부 공간에 위치할 수 있다. 그리고, 음극 리드(320)의 나머지 일부분은 파우치 외장재(200)의 외부로 노출될 수 있다. 예를 들어, 도 2의 구성에 도시된 바와 같이, 음극 리드(320)는, 파우치 외장재(200)의 외측 방향으로 돌출되게 형성되어, 일부분이 파우치 외장재(200)의 외부로 노출될 수 있다.
- [0051] 상기 제1 측정 리드(330)는, 일단이 제1 측정 탭(131)과 전기적으로 접촉되며, 타단이 파우치 외장재(200)의 외부로 노출되도록 구성된다. 그리고, 제1 측정 리드(330)는, 일부분이 파우치 외장재(200)에 개재된다. 보다 구체적으로, 제1 측정관(130)으로부터 돌출되게 형성된 제1 측정 탭(131)이 제1 측정 리드(330)에 연결될 수 있다. 이때, 제1 측정 탭(131)과 제1 측정 리드(330) 간 연결은 용접 등의 방식으로 수행될 수 있다. 예를 들어, 도 1의 구성에 도시된 바와 같이, 제1 측정 리드(330)는, 제1 측정관(130)으로부터 돌출되게 형성된 제1 측정 탭(131)과 직접 연결될 수 있다.
- [0052] 또한, 제1 측정 리드(330)는, 중앙 부분이 상부 파우치(210)와 하부 파우치(220)의 사이에 개재되어 일부분이 파우치 외장재(200)의 내부 공간에 위치할 수 있다. 그리고, 제1 측정 리드(330)의 나머지 일부분은 파우치 외장재(200)의 외부로 노출될 수 있다. 예를 들어, 도 2의 구성에 도시된 바와 같이, 제1 측정 리드(330)는, 파우치 외장재(200)의 외측 방향으로 돌출되게 형성되어, 일부분이 파우치 외장재(200)의 외부로 노출될 수 있다.
- [0053] 상기 제2 측정 리드(340)는, 일단이 제2 측정 탭(141)과 전기적으로 접촉되며, 타단이 파우치 외장재(200)의 외부로 노출되도록 구성된다. 그리고, 제2 측정 리드(340)는, 일부분이 파우치 외장재(200)에 개재된다. 보다 구체적으로, 제2 측정관(140)으로부터 돌출되게 형성된 제2 측정 탭(141)이 제2 측정 리드(340)에 연결될 수 있다. 이때, 제2 측정 탭(141)과 제2 측정 리드(340) 간 연결은 용접 등의 방식으로 수행될 수 있다. 예를 들어, 도 1의 구성에 도시된 바와 같이, 제2 측정 리드(340)는, 제2 측정관(140)으로부터 돌출되게 형성된 제2

측정 탭(141)과 직접 연결될 수 있다.

- [0054] 또한, 제2 측정 리드(340)는, 중앙 부분이 상부 파우치(210)와 하부 파우치(220)의 사이에 개재되어 일부분이 파우치 외장재(200)의 내부 공간에 위치할 수 있다. 그리고, 제2 측정 리드(340)의 나머지 일부분은 파우치 외장재(200)의 외부로 노출될 수 있다. 예를 들어, 도 2의 구성에 도시된 바와 같이, 제2 측정 리드(340)는, 파우치 외장재(200)의 외측 방향으로 돌출되게 형성되어, 일부분이 파우치 외장재(200)의 외부로 노출될 수 있다.
- [0055] 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 제1 측정 리드 및 제2 측정 리드를 이용하여 이차 전지의 상태를 추정할 수 있다. 특히, 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 제1 측정 리드와 제2 측정 리드 사이의 전위차를 이용하여 이차 전지의 수명이나 열화 상태 등을 추정할 수 있다.
- [0056] 바람직하게는, 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 측정 탭(131)은, 제1 측정 리드(330)와 하나의 플레이트 형태로 일체화되게 구성될 수 있다. 또한, 제2 측정 탭(141)은, 제2 측정 리드(340)와 하나의 플레이트 형태로 일체화되게 구성될 수 있다.
- [0057] 또한, 바람직하게는, 본 발명의 일 실시예에 따른 양극 리드(310), 음극 리드(320), 제1 측정 리드(330) 및 제2 측정 리드(340)는, 파우치 외장재(200)로부터 동일한 방향으로 돌출되도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 도 1 및 도 2의 구성에 도시된 바와 같이, 양극 리드(310), 음극 리드(320), 제1 측정 리드(330) 및 제2 측정 리드(340)는, 도 1 및 도 2의 xy 축 방향으로 돌출되도록 구성될 수 있다.
- [0058] 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 제1 측정 리드와 제2 측정 리드에 대한 전압을 용이하게 측정할 수 있다. 특히, 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 제1 측정 리드 및 제2 측정 리드가 제1 측정 리드 및 제2 측정 리드와 연결되도록 구성된 측정 단자 등에 용이하게 접촉될 수 있다.
- [0059] 또한, 바람직하게는, 본 발명의 일 실시예에 따른 전극 조립체(100)는, 제1 측정 탭(131)과 제2 측정 탭(141)의 위치가 양극 탭(111)과 음극 탭(121)의 위치와 수평 방향으로 다른 위치에 형성되도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 도 1 및 도 2의 구성에 도시된 바와 같이, 제1 측정 탭(131)과 제2 측정 탭(141)은, 양극 탭(111)과 음극 탭(121)으로부터 x 축 방향으로 다른 위치에 형성될 수 있다. 특히, 제1 측정 탭(131)과 제2 측정 탭(141)은, 양극 탭(111)과 음극 탭(121)의 사이에 구비될 수 있다.
- [0060] 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 이차 전지의 충방전과 이차 전지의 상태 추정을 용이하게 수행할 수 있다. 특히, 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 이차 전지의 충방전에 이용되는 양극 탭과 음극 탭과 수평 방향으로 다른 위치에 형성된 제1 측정 탭과 제2 측정 탭에 의하여 이차 전지의 상태 추정을 용이하게 할 수 있다.
- [0062] 도 3은, 본 발명의 일 실시예에 따른 전극 조립체의 구성을 개략적으로 도시하는 분해 사시도이다. 다만, 설명의 편의를 위해 도 3에서는 세퍼레이터는 도시되지 않도록 한다. 또한, 본 실시예에서는, 앞선 실시예에 대한 설명이 유사하게 적용될 수 있는 부분에 대해서는 상세한 설명을 생략하고, 차이점이 있는 부분을 위주로 설명하도록 한다.
- [0063] 도 3을, 참조하면, 본 발명에 따른 전극 조립체(100)는, 다수의 전극판이 상하 방향으로 적층된 형태로 구성될 수 있다. 특히, 제1 측정판(130)과 제2 측정판(140)은, 다수의 양극판(110)과 음극판(120) 중 적어도 하나의 전극판을 대신하여 양극판(110) 또는 음극판(120)의 위치에 구비될 수 있다. 보다 구체적으로, 제1 측정판(130)과 제2 측정판(140)은, 다수의 전극판 중 동일 층에 적층될 수 있다.
- [0064] 예를 들어, 도 3의 구성에 도시된 바와 같이, 제1 측정판(130)과 제2 측정판(140)은, 하나의 양극판(110)을 대신하여 상기 하나의 양극판(110)의 위치에 구비될 수 있다. 즉, 제1 측정판(130)과 제2 측정판(140)은, 두 개의 음극판(120) 사이의 동일 층에 구비될 수 있다. 또한, 도면에 도시되지는 않았지만, 제1 측정판(130)과 제2 측정판(140)은, 하나의 음극판(120)을 대신하여 상기 하나의 음극판(120)의 위치에 구비될 수 있다. 즉, 제1 측정판(130)과 제2 측정판(140)은, 두 개의 양극판(110) 사이의 동일 층에 구비될 수 있다. 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 이차 전지의 상태 추정을 보다 정확하게 할 수 있다.
- [0065] 본 발명에 따른 전극 조립체(100)는, 절연 부재(150)를 더 구비할 수 있다. 이에 대해서는 도 4 및 도 5를 참조하여 보다 구체적으로 설명하도록 한다
- [0067] 도 4 및 도 5는, 본 발명의 서로 다른 실시예에 따른 측정판과 절연 부재의 결합 구성을 개략적으로 나타내는 사시도이다.
- [0068] 도 4 및 도 5를 참조하면, 상기 절연 부재(150)는, 제1 측정판(130)과 제2 측정판(140)을 고정시킬 수 있다. 보

다 구체적으로, 절연 부재(150)는, 제1 측정판(130)과 제2 측정판(140)이 다수의 전극판 중 하나의 층에 나란히 위치할 수 있도록 제1 측정판(130)과 제2 측정판(140)을 고정시킬 수 있다.

[0069] 예를 들어, 도 4의 구성에 도시된 바와 같이, 절연 부재(150)는, 절연 재질로 이루어지며, 전극 조립체(100)에 구비된 다른 전극판과 동일한 크기의 판으로 구현될 수 있다. 그리고, 절연 부재(150)는, 제1 측정판(130)과 제2 측정판(140)의 면적과 동일한 크기의 내부 공간(151)이 형성될 수 있다. 여기서, 절연 부재(150)에 형성된 내부 공간(151)은, 도 4의 구성과 같이, 제1 측정판(130)과 제2 측정판(140)의 면적과 동일한 크기로 상부와 하부가 개방되며 상하 방향으로 관통된 빈 공간일 수 있다. 그리고, 제1 측정판(130)과 제2 측정판(140)은 상기 내부 공간(151)에 구비될 수 있다. 여기서, 제1 측정판(130)과 제2 측정판(140)은 도 4의 a 방향으로 절연 부재(150)의 내부 공간(151)에 끼워져 고정될 수 있다. 이때, 제1 측정판(130)이 삽입되는 내부 공간과 제2 측정판(140)이 삽입되는 내부 공간은 수평 방향으로 소정 거리 이격 된 형태로 구성될 수 있다. 따라서, 제1 측정판(130)과 제2 측정판(140)은, 절연 부재(150)에 장착된 상태에서 서로 전기적으로 절연 상태를 유지할 수 있다. 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 두 측정판 사이에 절연 상태가 유지될 수 있다.

[0070] 다른 예로, 도 5의 구성에 도시된 바와 같이, 절연 부재(150)는, 절연 재질로 이루어지며, 제1 측정판(130)과 제2 측정판(140)의 사이에 위치할 수 있다. 예를 들어, 절연 부재(150)는, 일 방향(도면의 좌우 방향)으로 긴 형태로 연장 형성된 막대 형태로 구성될 수 있다. 그리고, 절연 부재(150)는, 넓은 면이 상부와 하부를 향하도록 눕혀진 상태에서 수평 방향으로 서로 나란하게 배치된 제1 측정판(130)과 제2 측정판(140) 사이에 개재되어, 제1 측정판(130)과 제2 측정판(140) 사이를 이격시킬 수 있다. 특히, 이러한 구성을 통해, 절연 부재(150)는, 제1 측정판(130)과 제2 측정판(140)을 서로 전기적으로 절연시킬 수 있다. 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 두 측정판 사이에 절연 상태가 유지될 수 있다.

[0071] 특히, 절연 부재(150)는, 제1 측정판(130)과 제2 측정판(140)이 절연 부재(150)에 끼워질 수 있는 형태로 구성될 수 있다. 보다 구체적으로, 절연 부재(150)는, 내부 홈(152)을 구비할 수 있다. 상기 내부 홈(152)은, 제1 측정판(130)과 제2 측정판(140)이 내부 홈(152)에 결속될 수 있도록 제1 측정판(130)과 제2 측정판(140)의 길이 방향으로 길게 형성될 수 있다. 여기서, 제1 측정판(130)과 제2 측정판(140)은 도 5의 a 방향으로 절연 부재(150)의 내부 홈(152)에 끼워져 고정될 수 있다.

[0072] 또한, 절연 부재(150)는, 제1 측정판(130)과 제2 측정판(140) 사이를 전기적으로 절연시키도록 구성될 수 있다. 보다 구체적으로, 절연 부재(150)는, 제1 측정판(130)과 제2 측정판(140)의 사이가 일정 거리만큼 유지될 수 있도록 제1 측정판(130)과 제2 측정판(140)을 이격시킬 수 있다. 또한, 절연 부재(150)는, 절연성 재질로 이루어져 제1 측정판(130)과 제2 측정판(140)이 접촉되지 않도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 도 4 및 도 5의 구성에 도시된 바와 같이, 제1 측정판(130)과 제2 측정판(140)은, 서로 접촉되지 않도록 절연 부재(150)에 의해 서로 이격될 수 있다.

[0074] 도 6은, 본 발명의 다른 실시예에 따른 전극 조립체의 구성을 개략적으로 도시하는 분해 사시도이다. 다만, 설명의 편의를 위해, 도 6에서도 세퍼레이터는 도시되지 않도록 한다. 또한, 본 실시예에서는, 앞선 실시예에 대한 설명이 유사하게 적용될 수 있는 부분에 대해서는 상세한 설명을 생략하고, 차이점이 있는 부분을 위주로 설명하도록 한다.

[0075] 도 6을 참조하면, 본 발명에 따른 전극 조립체(100)는, 다수의 전극판이 상하 방향으로 적층된 형태로 구성될 수 있다. 특히, 제1 측정판(130)과 제2 측정판(140)은, 다수의 양극판(110)과 음극판(120) 중 동일한 극성을 갖는 두 개의 전극판을 대신하여 상기 두 개의 전극판의 위치에 구비될 수 있다. 보다 구체적으로, 제1 측정판(130)과 제2 측정판(140)은, 다수의 전극판 중 각각 별도의 전극판을 대신하여 서로 다른 층에 적층되도록 구성될 수 있다.

[0076] 예를 들어, 도 6의 구성에 도시된 바와 같이, 제1 측정판(130)과 제2 측정판(140)은, 두 개의 양극판(110)을 대신하여 상기 두 개의 양극판(110)의 위치에 구비될 수 있다. 즉, 제1 측정판(130)과 제2 측정판(140)은, 각각 음극판(120) 사이에 구비되며, 제1 측정판(130)과 제2 측정판(140)은 서로 다른 층에 구비될 수 있다. 또한, 도면에 도시되지는 않았지만, 제1 측정판(130)과 제2 측정판(140)은, 두 개의 음극판(120)을 대신하여 상기 두 개의 음극판(120)의 위치에 구비될 수 있다. 즉, 제1 측정판(130)과 제2 측정판(140)은, 각각 양극판(110) 사이에 구비되며, 제1 측정판(130)과 제2 측정판(140)은 서로 다른 층에 구비될 수 있다. 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 본 발명에 따른 파우치형 이차 전지의 제작이 용이할 수 있다.

[0077] 도 7은, 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지 상태 추정 장치의 기능적 구성을 개략적으로 나타내는

도면이고, 도 8은, 본 발명의 일 실시예에 따른 파우치형 이차 전지와 이차 전지 상태 추정 장치의 일부 구성을 개략적으로 도시하는 분해 사시도이다. 또한, 도 9 및 도 10은, 도 8의 복수의 내측 단자 및 복수의 외측 단자 각각의 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.

- [0078] 본 발명에 따른 이차 전지 상태 추정 장치(2)는, 이차 전지의 상태, 더욱이 이차 전지의 열화 상태를 예측하는 장치이다. 그리고, 본 발명에 따른 이차 전지 상태 추정 장치(2)는, 이러한 이차 전지 상태 추정을 통해, 이차 전지의 수명을 예측할 수 있다. 특히, 이차 전지 상태 추정 장치(2)는, 파우치형 이차 전지(1)의 각 리드 측에 연결되도록 구성되어 이차 전지의 수명을 예측하는 장치에 적용될 수 있다. 특히, 본 발명에 따른 이차 전지 상태 추정 장치(2)는, 앞서 설명한 바와 같은, 본 발명에 따른 파우치형 이차 전지(1)의 상태를 추정하는데 이용될 수 있다.
- [0079] 본 발명에 따른 파우치형 이차 전지(1)는, 외부 면이 테이핑될 수 있다. 예를 들어, 도 8의 구성에 도시된 바와 같이, 파우치형 이차 전지(1)는, 외부 면이 테이핑되어 직육면체 형상으로 구성될 수 있다. 그리고, 파우치형 이차 전지(1)는, 일변에 복수의 리드를 구비할 수 있다. 예를 들어, 도 8의 구성에 도시된 바와 같이, 파우치형 이차 전지(1)는, 도 8의 +y축 방향의 일변에 양극 리드(310), 음극 리드(320), 제1 측정 리드(330) 및 제2 측정 리드(340)를 구비할 수 있다.
- [0080] 바람직하게는, 본 발명에 따른 양극 리드(310), 음극 리드(320), 제1 측정 리드(330) 및 제2 측정 리드(340)는, 상부 또는 하부 방향으로 절곡된 형태로 구성될 수 있다. 보다 구체적으로, 양극 리드(310), 음극 리드(320), 제1 측정 리드(330) 및 제2 측정 리드(340)는, 상부 또는 하부 방향으로 절곡되어 평평한 면이 파우치형 이차 전지(1)의 외측 방향을 향하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 도 8의 구성에 도시된 바와 같이, 양극 리드(310), 음극 리드(320), 제1 측정 리드(330) 및 제2 측정 리드(340)는, +z축 방향 또는 -z축 방향으로 절곡되어, 평평한 면이 +y축 방향을 향하도록 구성될 수 있다. 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 복수의 리드가 측정 단자 등에 용이하게 접촉될 수 있다.
- [0082] 도 7 내지 도 10을 참조하면, 본 발명에 따른 이차 전지 상태 추정 장치(2)는, 단자 케이스(400), 전압 측정부(800) 및 제어부(900)를 포함한다.
- [0083] 상기 단자 케이스(400)는, 파우치형 이차 전지(1)의 일측에 구비되어, 파우치형 이차 전지(1)에 장착될 수 있다. 특히, 단자 케이스(400)는, 파우치형 이차 전지(1)에서 전극 리드가 구비된 일측에 장착될 수 있다. 예를 들어, 도 8의 구성에 도시된 바와 같이, 단자 케이스(400)는, b 방향으로 파우치형 이차 전지(1)의 일측에 장착될 수 있다.
- [0084] 바람직하게는, 단자 케이스(400)는, 결합부를 구비하여 파우치형 이차 전지(1)의 일측에 부착될 수 있다. 예를 들어, 도면에 도시되지는 않았지만, 단자 케이스(400)는, 도 8의 -y축 방향의 면에 단자 케이스(400)로부터 파우치형 이차 전지(1)의 방향으로 돌출된 형태의 결합부를 구비하고, 파우치형 이차 전지(1)는, 상기 결합부가 고정되도록 형성된 소정의 홈을 구비할 수 있다. 그리고, 단자 케이스(400)가 도 8의 -y축 방향으로 파우치형 이차 전지(1)에 접근하는 경우, 상기 결합부가 상기 홈에 고정될 수 있다.
- [0085] 또한, 상기 단자 케이스(400)는, 복수의 내측 단자 및 복수의 외측 단자를 구비할 수 있다.
- [0086] 상기 복수의 내측 단자는, 금속과 같은 전기 전도성 재료로 구성될 수 있다. 그리고, 이러한 내측 단자들은, 판상으로 구성될 수 있다. 또한, 복수의 내측 단자는, 파우치형 이차 전지(1)의 전극 리드 측을 향하도록 구성된 내측 면에 구비될 수 있다. 여기서, 상기 내측 면은, 단자 케이스(400)에서 파우치형 이차 전지(1)와 결합되도록 구성된 일면이라 할 수 있다. 예를 들어, 도 8의 구성에 도시된 바와 같이, 복수의 내측 단자는, 도 9의 -y축 방향으로 파우치형 이차 전지(1)를 향하는 단자 케이스(400)의 일면에 구비될 수 있다.
- [0087] 또한, 복수의 내측 단자는, 양극 리드(310), 음극 리드(320), 제1 측정 리드(330) 및 제2 측정 리드(340)와 각각 접촉하도록 구성될 수 있다. 보다 구체적으로, 복수의 내측 단자는, 양극 리드(310), 음극 리드(320), 제1 측정 리드(330) 및 제2 측정 리드(340)에 선택적으로 각각 접촉하도록 구성될 수 있다. 특히, 본 발명에 따른 복수의 내측 단자는, 파우치형 이차 전지(1)를 충방전 시키는 경우와 파우치형 이차 전지(1)의 상태를 추정하는 경우를 나누어 선택적으로 파우치형 이차 전지(1)의 전극 리드에 접촉하도록 구성될 수 있다.
- [0088] 바람직하게는, 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 내측 단자는, 보통 모드 단자와 측정 모드 단자를 구비할 수 있다.
- [0089] 상기 보통 모드 단자는, 제1 내측 충방전 양극 단자(511)와 제1 내측 충방전 음극 단자(512)를 포함할 수 있다.

상기 제1 내측 충방전 양극 단자(511)는, 제1 측정 리드(330), 제2 측정 리드(340) 및 양극 리드(310)와 모두 접촉하도록 구성될 수 있다. 또한, 상기 제1 내측 충방전 음극 단자(512)는, 음극 리드(320)와 접촉하도록 구성될 수 있다.

- [0090] 예를 들어, 도 8 및 도 9의 구성에 도시된 바와 같이, 제1 내측 충방전 양극 단자(511)와 제1 내측 충방전 음극 단자(512)는, 도 8의 -y축 방향으로 파우치형 이차 전지(1)를 향하는 단자 케이스(400)의 내측면에서 -z축 방향으로 하단에 구비될 수 있다. 즉, 보통 모드 단자는, 단자 케이스(400)의 일면에서 하부에 구비될 수 있다.
- [0091] 상기 제1 내측 충방전 양극 단자(511)는, 파우치형 이차 전지(1)의 양극 리드(310)와 전기적으로 접촉하도록 구성될 수 있다. 또한, 제1 내측 충방전 양극 단자(511)는, 제1 측정 리드(330) 및 제2 측정 리드(340)가 양극의 극성을 갖는 리드인 경우, 제1 측정 리드(330) 및 제2 측정 리드(340)와 전기적으로 접촉하도록 구성될 수 있다. 또한, 제1 내측 충방전 양극 단자(511)는, 제1 측정 리드(330), 제2 측정 리드(340) 및 양극 리드(310)와 모두 접촉할 수 있도록 폭 방향으로 길게 형성될 수 있다. 예를 들어, 도 8 및 도 9의 구성에 도시된 바와 같이, 제1 내측 충방전 양극 단자(511)는, 수평 방향(x축 방향)으로 길게 형성될 수 있다.
- [0092] 상기 제1 내측 충방전 음극 단자(512)는, 파우치형 이차 전지(1)의 음극 리드(320)와 전기적으로 접촉하도록 구성될 수 있다. 이를 위해, 제1 내측 충방전 음극 단자(512)는, 단자 케이스(400)가 이차 전지를 수용하거나 이차 전지의 전극 리드 측에 결합되는 경우, 음극 리드(320)와 마주보는 위치에 구비될 수 있다. 예를 들어, 도 8 및 도 9의 구성에 도시된 바와 같이, 제1 내측 충방전 음극 단자(512)는, 제1 내측 충방전 양극 단자(511)로부터 x축 방향으로 일측(우측)에 구비되어, 음극 리드(320)를 향하도록 구성될 수 있다. 한편, 도면에 도시되지는 않았지만, 제1 내측 충방전 음극 단자(512)는, 제1 측정 리드(330) 및 제2 측정 리드(340)가 음극의 극성을 갖는 리드인 경우, 제1 측정 리드(330) 및 제2 측정 리드(340)와 전기적으로 접촉하도록 구성될 수 있다. 이 경우, 제1 내측 충방전 음극 단자(512)는, 폭 방향으로(x축 방향으로) 길게 형성될 수 있다.
- [0093] 상기 측정 모드 단자는, 제2 내측 충방전 양극 단자(521), 제2 내측 충방전 음극 단자(522), 제1 내측 측정 단자(523) 및 제2 내측 측정 단자(524)를 포함할 수 있다. 상기 제2 내측 충방전 양극 단자(521)는, 양극 리드(310)와 접촉하도록 구성될 수 있다. 또한, 상기 제2 내측 충방전 음극 단자(522)는, 음극 리드(320)와 접촉하도록 구성될 수 있다. 또한, 상기 제1 내측 측정 단자(523)는, 제1 측정 리드(330)와 접촉하도록 구성될 수 있다. 또한, 상기 제2 내측 측정 단자(524)는, 제2 측정 리드(340)와 접촉하도록 구성될 수 있다.
- [0094] 예를 들어, 도 8 및 도 9의 구성에 도시된 바와 같이, 제2 내측 충방전 양극 단자(521), 제2 내측 충방전 음극 단자(522), 제1 내측 측정 단자(523) 및 제2 내측 측정 단자(524)는, 도 8의 -y축 방향으로 파우치형 이차 전지(1)를 향하는 단자 케이스(400)의 일면에서 +z축 방향으로 상단에 구비될 수 있다. 즉, 측정 모드 단자는, 단자 케이스(400)의 일면에서 상부에 구비될 수 있다.
- [0095] 상기 제2 내측 충방전 양극 단자(521)는, 단자 케이스(400)가 이차 전지를 수용하거나 이차 전지의 전극 리드 측에 결합되는 경우, 양극 리드(310)와 마주보는 위치에 구비될 수 있다. 예를 들어, 도 8 및 도 9의 구성에 도시된 바와 같이, 상기 제2 내측 충방전 양극 단자(521)는, 양극 리드(310)의 상단부를 향하도록 구비될 수 있다.
- [0096] 상기 제2 내측 충방전 음극 단자(522)는, 음극 리드(320)와 마주보는 위치에 구비될 수 있다. 예를 들어, 도 8 및 도 9의 구성에 도시된 바와 같이, 상기 제2 내측 충방전 음극 단자(522)는, 음극 리드(320)의 상단부를 향하도록 구비될 수 있다.
- [0097] 상기 제1 내측 측정 단자(523)는, 단자 케이스(400)가 이차 전지를 수용하거나 이차 전지의 전극 리드 측에 결합되는 경우, 제1 측정 리드(330)와 마주보는 위치에 구비될 수 있다. 예를 들어, 도 8 및 도 9의 구성에 도시된 바와 같이, 상기 제1 내측 측정 단자(523)는, 제1 측정 리드(330)의 상단부를 향하도록 구비될 수 있다.
- [0098] 상기 제2 내측 측정 단자(524)는, 단자 케이스(400)가 이차 전지를 수용하거나 이차 전지의 전극 리드 측에 결합되는 경우, 제2 측정 리드(340)와 마주보는 위치에 구비될 수 있다. 예를 들어, 도 8 및 도 9의 구성에 도시된 바와 같이, 상기 제2 내측 측정 단자(524)는, 제2 측정 리드(340)의 상단부를 향하도록 구비될 수 있다.
- [0099] 상기 복수의 외측 단자는, 금속과 같은 전기 전도성 재질로 이루어질 수 있다. 그리고, 이러한 외측 단자들은, 판상으로 구성될 수 있다. 또한, 복수의 외측 단자는, 파우치형 이차 전지(1)의 전극 리드 측을 향하도록 구성된 내측 면으로부터 외측 방향으로 구비된 외측 면에 구비될 수 있다. 여기서, 상기 외측 면은, 파우치형 이차 전지(1)의 반대 방향을 향하는 단자 케이스(400)의 일면이라 할 수 있다. 예를 들어, 도 8의 구성에 도시된 바와 같이, 복수의 외측 단자는, 도 8의 +y축 방향으로 파우치형 이차 전지(1)의 반대 방향을 향하는 단자 케이스

(400)의 일면에 구비될 수 있다.

- [0100] 또한, 복수의 외측 단자는, 복수의 내측 단자와 각각 전기적으로 연결되도록 구성될 수 있다. 보다 구체적으로, 복수의 외측 단자는, 복수의 내측 단자에 선택적으로 각각 접촉하도록 구성될 수 있다. 특히, 본 발명에 따른 복수의 외측 단자는, 파우치형 이차 전지(1)를 충방전 시키는 경우와 파우치형 이차 전지(1)의 수명을 예측하는 경우를 나누어 복수의 내측 단자와 접촉하도록 구성될 수 있다.
- [0101] 바람직하게는, 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 외측 단자는, 외측 충방전 단자와 외측 측정 단자를 구비할 수 있다.
- [0102] 상기 외측 충방전 단자는, 외측 충방전 양극 단자(610) 및 외측 충방전 음극 단자(620)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 8 및 도 10의 구성에 도시된 바와 같이, 외측 충방전 양극 단자(610)는, 단자 케이스(400)의 일면에서 -x축 방향으로 가장자리에 구비될 수 있다. 여기서, 외측 충방전 양극 단자(610)는, 제1 내측 충방전 양극 단자(511)와 제2 내측 충방전 양극 단자(521)를 마주보는 위치에 구비될 수 있다. 또한, 외측 충방전 음극 단자(620)는, 단자 케이스(400)의 일면에서 +x축 방향으로 가장자리에 구비될 수 있다. 여기서, 외측 충방전 음극 단자(620)는, 제1 내측 충방전 음극 단자(512)와 제2 내측 충방전 음극 단자(522)를 마주보는 위치에 구비될 수 있다.
- [0103] 상기 외측 충방전 양극 단자(610)는, 제1 내측 충방전 양극 단자(511)와 제2 내측 충방전 양극 단자(521)에 각각 전기적으로 연결될 수 있다. 또한, 상기 외측 충방전 음극 단자(620)는, 제1 내측 충방전 음극 단자(512)와 제2 내측 충방전 음극 단자(522)에 각각 전기적으로 연결될 수 있다. 이에 대한 자세한 설명은 도 13에 대한 설명에서 자세히 설명하도록 한다.
- [0104] 상기 외측 측정 단자는, 제1 외측 측정 단자(630) 및 제2 외측 측정 단자(640)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 8 및 도 10의 구성에 도시된 바와 같이, 제1 외측 측정 단자(630) 및 제2 외측 측정 단자(640)는, 외측 충방전 단자 사이에 구비될 수 있다. 즉, 제1 외측 측정 단자(630) 및 제2 외측 측정 단자(640)는, 외측 충방전 양극 단자(610)와 외측 충방전 음극 단자(620)의 사이에 구비될 수 있다. 여기서, 제1 외측 측정 단자(630)는, 제1 내측 측정 단자(523)를 마주보는 위치에 구비될 수 있다. 또한, 제2 외측 측정 단자(640)는, 제2 내측 측정 단자(524)를 마주보는 위치에 구비될 수 있다.
- [0105] 상기 제1 외측 측정 단자(630)는, 제1 내측 측정 단자(523)에 전기적으로 연결될 수 있다. 또한, 상기 제2 외측 측정 단자(640)는, 제2 내측 측정 단자(524)에 전기적으로 연결될 수 있다. 이에 대한 자세한 설명은 도 13에 대한 설명에서 자세히 설명하도록 한다.
- [0106] 상기, 전압 측정부(800)는, 상기 복수의 외측 단자 중 적어도 2개의 단자와 전기적으로 연결 가능하도록 구성되어, 2개의 단자 사이의 전압을 측정할 수 있다. 또한, 전압 측정부(800)는, 복수의 외측 단자 중 적어도 하나의 단자와 전기적으로 연결될 수 있다. 또한, 전압 측정부(800)는, 제1 측정 리드(330) 및 제2 측정 리드(340) 각각의 전압을 측정할 수 있다. 특히, 전압 측정부(800)는, 복수의 외측 단자를 통해 제1 측정 리드(330) 및 제2 측정 리드(340)와 전기적으로 연결되어, 제1 측정 리드(330) 및 제2 측정 리드(340) 각각의 전압을 측정할 수 있다.
- [0107] 상기 제어부(900)는, 상기 전압 측정부로부터 측정된 상기 제1 측정 리드 및 상기 제2 측정 리드 사이의 전위차를 이용하여 상기 이차 전지의 열화 상태를 추정하도록 구성될 수 있다. 또한, 제어부(900)는, 전압 측정부(800)로부터 제1 측정 리드(330) 및 제2 측정 리드(340) 각각의 전압값을 수신할 수 있다. 이를 통해, 제어부(900)는, 제1 측정판(130)과 제2 측정판(140) 각각의 전압값 사이의 전위차를 연산할 수 있다. 그리고, 제어부(900)는, 연산된 전위차를 이용하여 이차 전지의 수명이나 열화 상태 등을 추정할 수 있다.
- [0108] 한편, 제어부(900)는, 상술한 바와 같은 동작을 수행하기 위해, 당업계에 알려진 프로세서, ASIC(Application-Specific Integrated Circuit), 다른 칩셋, 논리 회로, 레지스터, 통신 모듈 및/또는 데이터 처리 장치 등을 선택적으로 포함하는 형태로 구현될 수 있다.
- [0109] 바람직하게는, 본 발명에 따른 이차 전지 상태 추정 장치(2)는, 도 7의 구성에 도시된 바와 같이, 메모리부(950)를 더 포함할 수 있다.
- [0110] 상기 메모리부(950)는, 제1 측정판(130)과 제2 측정판(140) 사이의 전위차에 대응되는 이차 전지의 수명 또는 열화 상태를 정의한 룩업 테이블을 포함할 수 있다. 또한, 메모리부(950)는, 상기 제어부(900)에서 전위차를 연산하는데 필요한 정보를 포함할 수 있다. 여기서, 제어부(900)는, 전위차-이차 전지의 수명 또는 열화 상태 룩

업 테이블을 이용하여 이차 전지의 수명이나 열화 상태 등을 추정할 수 있다.

- [0111] 또한, 메모리부(950)는, 정보를 기록하고 소거할 수 있는 저장 매체라면 그 종류에 특별한 제한이 없다. 예를 들어, 메모리부(950)는, RAM, ROM, 레지스터, 하드디스크, 광기록 매체 또는 자기기록 매체일 수 있다. 메모리부(950)는, 또한 제어부(900)에 의해 접근이 가능하도록 예컨대 데이터 버스 등을 통해 제어부(900)와 전기적으로 연결될 수 있다. 메모리부(950)는, 또한 제어부(900)가 수행하는 각종 제어 로직을 포함하는 프로그램, 및/또는 제어 로직이 실행될 때 발생하는 데이터를 저장 및/또는 갱신 및/또는 소거 및/또는 전송할 수 있다.
- [0112] 바람직하게는, 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지 상태 추정 장치(2)는, 스위칭 부재(700)를 더 포함할 수 있다.
- [0113] 상기 스위칭 부재(700)는, 파우치형 이차 전지(1)와 단자 케이스(400)의 사이에 구비될 수 있다. 즉, 복수의 전극 리드와 복수의 내측 단자 사이에 구비될 수 있다. 또한, 스위칭 부재(700)는, 음극 리드(320), 제1 측정 리드(330), 제2 측정 리드(340) 및 양극 리드(310)와 복수의 내측 단자 사이의 전기적 접촉 상태를 선택적으로 변경하도록 구성될 수 있다. 예컨대, 스위칭 부재(700)를 제어할 수 있는 스위칭 바(710)가 단자 케이스(400)의 일측에 구비될 수 있다. 또는, 스위칭 부재(700)는, 제어부(900)와 전기적 신호를 주고 받을 수 있도록 구성되어, 제어부(900)로부터 전송되는 턴 온 및/또는 턴 오프 등의 제어 신호에 의하여 제어될 수 있다.
- [0114] 예를 들어, 스위칭 바(710)가 단자 케이스(400)에 구비되는 경우, 도 8의 구성에 도시된 바와 같이, 스위칭 바(710)는, 보통 모드와 측정 모드를 변경할 수 있도록 구성될 수 있다. 예컨대, 스위칭 바(710)가 +z축 방향으로 올라가는 경우 측정 모드가 선택되고, 스위칭 바(710)가 -z축 방향으로 내려가는 경우 보통 모드가 선택될 수 있다.
- [0115] 한편, 스위칭 부재(700)가 복수의 전극 리드와 복수의 내측 단자 사이에 구비되는 경우, 스위칭 부재(700)는 복수의 스위치를 포함하는 전기 회로로 구현될 수 있다. 이에 대한 자세한 설명은 도 15에 대한 설명에서 자세히 설명하도록 한다.
- [0117] 도 11 및 도 12는, 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 전극 리드와 복수의 내측 단자가 연결되는 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.
- [0118] 먼저, 도 11를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 보통 모드 단자는, 파우치형 이차 전지(1)의 복수의 전극 리드와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0119] 제1 내측 충방전 양극 단자(511)는, 제1 측정 리드(330), 제2 측정 리드(340) 및 양극 리드(310)와 모두 전기적으로 연결될 수 있다. 이 경우, 제1 측정 리드(330)와 제2 측정 리드(340)는, 양극의 극성을 갖는다. 예를 들어, 도 11의 구성에 도시된 바와 같이, 제1 내측 충방전 양극 단자(511)는, 제1 측정 리드(330), 제2 측정 리드(340) 및 양극 리드(310)와 각각 연결될 수 있다. 이와 같은 구성을 통해, 제1 내측 충방전 양극 단자(511)는, 파우치형 이차 전지(1)가 충방전 되는 경우, 파우치형 이차 전지(1)에 구비된 모든 양극판(110)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0120] 제1 내측 충방전 음극 단자(512)는, 음극 리드(320)와 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 도 11의 구성에 도시된 바와 같이, 제1 내측 충방전 음극 단자(512)는, 음극 리드(320)와 일대일로 연결될 수 있다. 이와 같은 구성을 통해, 제1 내측 충방전 음극 단자(512)는, 파우치형 이차 전지(1)가 충방전 되는 경우, 파우치형 이차 전지(1)에 구비된 모든 음극판(120)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0121] 도 12를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 측정 모드 단자는, 파우치형 이차 전지(1)의 복수의 전극 리드와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0122] 제2 내측 충방전 양극 단자(521)는, 양극 리드(310)와 전기적으로 연결될 수 있다. 보다 구체적으로, 제2 내측 충방전 양극 단자(521)는, 양극 리드(310)와 일대일로 연결될 수 있다.
- [0123] 제2 내측 충방전 음극 단자(522)는, 음극 리드(320)와 전기적으로 연결될 수 있다. 보다 구체적으로, 제2 내측 충방전 음극 단자(522)는, 음극 리드(320)와 일대일로 연결될 수 있다.
- [0124] 제1 내측 측정 단자(523)는, 제1 측정 리드(330)와 전기적으로 연결될 수 있다. 보다 구체적으로, 제1 내측 측정 단자(523)는, 제1 측정 리드(330)와 일대일로 연결될 수 있다.
- [0125] 제2 내측 측정 단자(524)는, 제2 측정 리드(340)와 전기적으로 연결될 수 있다. 보다 구체적으로, 제2 내측 측정 단자(524)는, 제2 측정 리드(340)와 일대일로 연결될 수 있다.

- [0126] 이와 같은 구성을 통해, 제1 내측 측정 단자(523)와 제2 내측 측정 단자(524)는, 제1 측정 리드(330) 및 제2 측정 리드(340) 각각을 통해 전극 조립체(100)에 구비된 제1 측정판(130)과 제2 측정판(140)에 각각 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0128] 도 13은, 본 발명의 일 실시예에 따른 단자 케이스에 구비된 복수의 내측 단자 및 복수의 외측 단자 사이의 연결 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.
- [0129] 도 13을 참조하면, 본 발명에 따른 복수의 내측 단자와 복수의 외측 단자는 서로 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0130] 외측 충방전 양극 단자(610)는, 제1 내측 충방전 양극 단자(511) 및 제2 내측 충방전 양극 단자(521)와 각각 전기적으로 연결될 수 있다. 보다 구체적으로, 외측 충방전 양극 단자(610)는, 단자 케이스(400)가 보통 모드로 운용되는 경우 제1 내측 충방전 양극 단자(511)로부터 연결된 전기 회로를 통해 충방전 전류를 주고 받을 수 있다. 또한, 외측 충방전 양극 단자(610)는, 단자 케이스(400)가 측정 모드로 운용되는 경우 제2 내측 충방전 양극 단자(521)로부터 연결된 전기 회로를 통해 충방전 전류를 주고 받을 수 있다.
- [0131] 외측 충방전 음극 단자(620)는, 제1 내측 충방전 음극 단자(512) 및 제2 내측 충방전 음극 단자(522)와 각각 전기적으로 연결될 수 있다. 보다 구체적으로, 외측 충방전 음극 단자(620)는, 단자 케이스(400)가 보통 모드로 운용되는 경우 제1 내측 충방전 음극 단자(512)로부터 연결된 전기 회로를 통해 충방전 전류를 주고 받을 수 있다. 또한, 외측 충방전 음극 단자(620)는, 단자 케이스(400)가 측정 모드로 운용되는 경우 제2 내측 충방전 음극 단자(522)로부터 연결된 전기 회로를 통해 충방전 전류를 주고 받을 수 있다.
- [0132] 제1 외측 측정 단자(630)는, 제1 내측 측정 단자(523)와 전기적으로 연결될 수 있다. 보다 구체적으로, 제1 외측 측정 단자(630)는, 단자 케이스(400)가 측정 모드로 운용되는 경우 제1 내측 측정 단자(523)로부터 연결된 전기 회로를 통해 제1 측정판(130)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0133] 제2 외측 측정 단자(640)는, 제2 내측 측정 단자(524)와 전기적으로 연결될 수 있다. 보다 구체적으로, 제2 외측 측정 단자(640)는, 단자 케이스(400)가 측정 모드로 운용되는 경우 제2 내측 측정 단자(524)로부터 연결된 전기 회로를 통해 제2 측정판(140)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0135] 도 14는, 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지 상태 추정 장치의 일부 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.
- [0136] 도 14를 참조하면, 본 발명에 따른 전압 측정부(800)는, 제1 외측 측정 단자(630) 및 제2 외측 측정 단자(640)와 전기적으로 연결될 수 있다. 여기서, 제1 외측 측정 단자(630)는, 제1 내측 측정 단자(523) 및 제1 측정 리드(330)를 통해 제1 측정판(130)과 전기적으로 연결된다. 그리고, 제2 외측 측정 단자(640)는, 제2 내측 측정 단자(524) 및 제2 측정 리드(340)를 통해 제2 측정판(140)과 전기적으로 연결된다.
- [0137] 전압 측정부(800)는, 제1 외측 측정 단자(630)에 인가된 전압을 측정함으로써 제1 측정판(130)의 전압을 측정할 수 있다. 또한, 전압 측정부(800)는, 제2 외측 측정 단자(640)에 인가된 전압을 측정함으로써 제2 측정판(140)의 전압을 측정할 수 있다.
- [0138] 이와 같은 구성을 통해 본 발명에 따른 전압 측정부(800)는, 제1 외측 측정 단자(630)에 인가된 전압과 제2 외측 측정 단자(640)에 인가된 전압을 측정하여 측정된 전압값을 제어부(900)로 전달할 수 있다. 그리고, 제어부(900)는, 수신한 전압값 사이의 전위차를 연산하고, 연산된 전위차를 이용하여 파우치형 이차 전지(1)의 수명이나 열화 상태 등을 추정할 수 있다. 이 경우, 제어부(900)는, 메모리부(950)에 저장된 전위차-수명 특업 테이블을 참조할 수 있다. 예를 들어, 제어부(900)는, 제1 측정판(130)의 전압값 및 제2 측정판(140)의 전압값 사이의 전위차가 5 mV 이상인 경우, 이차 전지가 퇴화된 상태라고 추정할 수 있다.
- [0140] 도 15는, 본 발명의 일 실시예에 따른 스위칭 부재가 복수의 전극 리드와 복수의 내측 단자 사이에 연결된 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.
- [0141] 도 15를 참조하면, 본 발명에 따른 스위칭 부재(700)는, 복수의 전극 리드와 복수의 내측 단자 사이에 구비될 수 있다. 보다 구체적으로, 스위칭 부재(700)는, 복수의 전극 리드와 복수의 내측 단자 사이의 전기적 연결 구성을 선택적으로 변경할 수 있도록 구성될 수 있다.
- [0142] 스위칭 부재(700)는, 보통 모드 스위치(720)와 측정 모드 스위치(730)를 포함할 수 있다. 여기서, 보통 모드 스위치(720)와 측정 모드 스위치(730)는, 보통 모드 단위 스위치(721)와 측정 모드 단위 스위치(731)를 각각 복수개 포함할 수 있다.
- [0143] 예를 들어, 도 15의 구성에 도시된 바와 같이, 보통 모드 스위치(720)는, 복수의 전극 리드와 보통 모드 단자

사이를 각각 전기적으로 연결할 수 있다. 보다 구체적으로, 보통 모드 단위 스위치(721)는, 양극 리드(310)와 제1 내측 충방전 양극 단자(511) 사이에 구비되어, 양극 리드(310)와 제1 내측 충방전 양극 단자(511) 사이의 전기 회로를 개폐할 수 있다. 또한, 보통 모드 단위 스위치(721)는, 음극 리드(320)와 제1 내측 충방전 음극 단자(512) 사이에 구비되어, 음극 리드(320)와 제1 내측 충방전 음극 단자(512) 사이의 전기 회로를 개폐할 수 있다. 또한, 보통 모드 단위 스위치(721)는, 제1 측정 리드(330)와 제1 내측 충방전 양극 단자(511) 사이에 구비되어, 제1 측정 리드(330)와 제1 내측 충방전 양극 단자(511) 사이의 전기 회로를 개폐할 수 있다. 또한, 보통 모드 단위 스위치(721)는, 제2 측정 리드(340)와 제1 내측 충방전 양극 단자(511) 사이에 구비되어, 제2 측정 리드(340)와 제1 내측 충방전 양극 단자(511) 사이의 전기 회로를 개폐할 수 있다.

[0144] 또한, 측정 모드 스위치(730)는, 복수의 전극 리드와 측정 모드 단자 사이를 각각 전기적으로 연결할 수 있다. 보다 구체적으로, 측정 모드 단위 스위치(731)는, 양극 리드(310)와 제2 내측 충방전 양극 단자(521) 사이에 구비되어, 양극 리드(310)와 제2 내측 충방전 양극 단자(521) 사이의 전기 회로를 개폐할 수 있다. 또한, 측정 모드 단위 스위치(731)는, 음극 리드(320)와 제2 내측 충방전 음극 단자(522) 사이에 구비되어, 음극 리드(320)와 제2 내측 충방전 음극 단자(522) 사이의 전기 회로를 개폐할 수 있다. 또한, 측정 모드 단위 스위치(731)는, 제1 측정 리드(330)와 제1 내측 측정 단자(523) 사이에 구비되어, 제1 측정 리드(330)와 제1 내측 측정 단자(523) 사이의 전기 회로를 개폐할 수 있다. 또한, 측정 모드 단위 스위치(731)는, 제2 측정 리드(340)와 제2 내측 측정 단자(524) 사이에 구비되어, 제2 측정 리드(340)와 제2 내측 측정 단자(524) 사이의 전기 회로를 개폐할 수 있다

[0145] 제어부(900)는, 보통 모드 스위치(720)와 측정 모드 스위치(730)와 전기적 신호를 주고 받을 수 있도록 연결되어, 각 보통 모드 단위 스위치(721)와 각 측정 모드 단위 스위치(731)의 턴 온 및/또는 턴 오프 동작을 제어할 수 있다.

[0146] 예를 들어, 제어부(900)는, 단자 케이스(400)가 보통 모드로 운용되는 경우, 보통 모드 스위치(720)를 턴 온 시키고, 측정 모드 스위치(730)를 턴 오프 시킬 수 있다. 또는, 제어부(900)는, 단자 케이스(400)가 측정 모드로 운용되는 경우, 보통 모드 스위치(720)를 턴 오프 시키고, 측정 모드 스위치(730)를 턴 온 시킬 수 있다.

[0147] 또한, 상기 제어 로직이 소프트웨어로 구현될 때, 제어부는 프로그램 모듈의 집합으로 구현될 수 있다. 이때, 프로그램 모듈은 메모리 장치에 저장되고 프로세서에 의해 실행될 수 있다.

[0148] 또한, 제어부의 다양한 제어 로직들은 적어도 하나 이상이 조합되고, 조합된 제어 로직들은 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드 체계로 작성되어 컴퓨터가 읽을 수 있는 접근이 가능한 것이라면 그 종류에 특별한 제한이 없다. 일 예시로서, 상기 기록 매체는, ROM, RAM, 레지스터, CD-ROM, 자기 테이프, 하드 디스크, 플로피디스크 및 광 데이터 기록장치를 포함하는 군에서 선택된 적어도 하나 이상을 포함한다. 또한, 상기 코드 체계는 네트워크로 연결된 컴퓨터에 분산되어 저장되고 실행될 수 있다. 또한, 상기 조합된 제어 로직들을 구현하기 위한 기능적인 프로그램, 코드 및 세그먼트들은 본 발명이 속하는 기술분야의 프로그래머들에 의해 용이하게 추론될 수 있다.

[0149] 본 발명에 따른 이차 전지 상태 추정 장치는, 배터리 팩에 자체적으로 구비될 수 있다. 즉, 본 발명에 따른 배터리 팩은, 상술한 본 발명에 따른 이차 전지 상태 추정 장치를 포함할 수 있다. 여기서, 배터리 팩은, 다수의 이차 전지, 상기 이차 전지 상태 추정 장치, 전장품(BMS, 릴레이, 퓨즈 등) 및 케이스 등을 포함할 수 있다.

[0151] 한편, 본 명세서에서는 상, 하, 좌, 우, 전, 후와 같은 방향을 나타내는 용어가 사용되었으나, 이러한 용어들은 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 대상이 되는 사물의 위치나 관측자의 위치 등에 따라 달라질 수 있음은 본 발명의 당업자에게 자명하다.

[0152] 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술사상과 아래에 기재될 특허 청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

[0153] 한편, 본 명세서에서 '메모리부' 및 '제어부' 등과 같이 '부'라는 용어가 사용되었으나, 이는 논리적인 구성 단위를 나타내는 것으로서, 반드시 물리적으로 분리될 수 있거나 물리적으로 분리되어야 하는 구성요소를 나타내는 것은 아니라는 점은 당업자에게 자명하다.

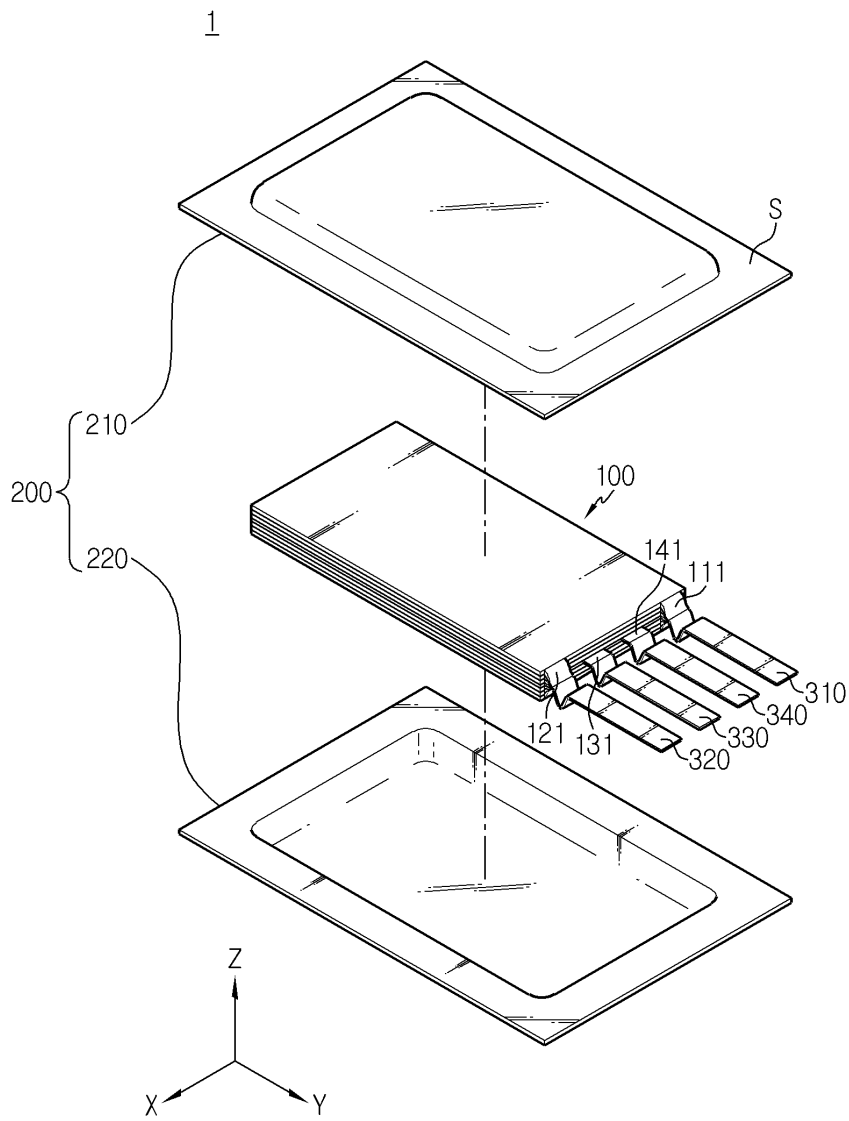
부호의 설명

[0155] 1: 과우치형 이차 전지 2: 이차 전지 상태 추정 장치

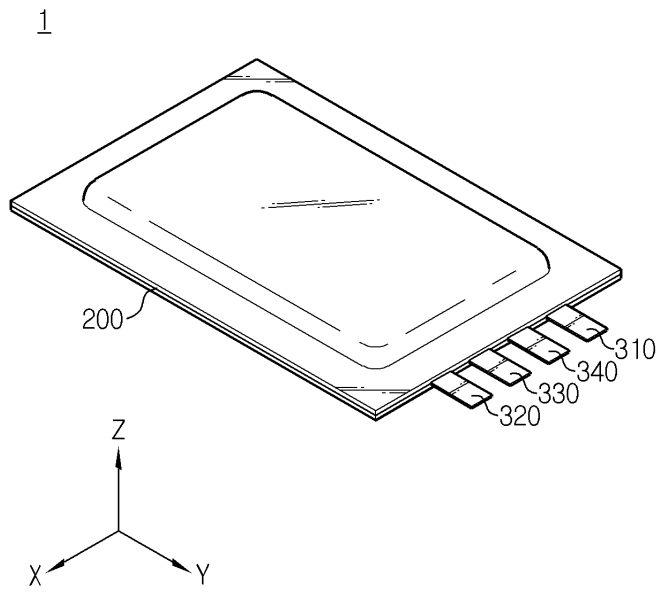
100: 전극 조립체	110: 양극판
111: 양극 탭	120: 음극판
121: 음극 탭	130: 제1 측정판
131: 제1 측정 탭	140: 제2 측정판
141: 제2 측정 탭	150: 절연 부재
151: 내부 공간	152: 내부 홈
200: 파우치 외장재	210: 상부 파우치
220: 하부 파우치	310: 양극 리드
320: 음극 리드	330: 제1 측정 리드
340: 제2 측정 리드	400: 단자 케이스
511: 제1 내측 충방전 양극 단자	512: 제1 내측 충방전 음극 단자
521: 제2 내측 충방전 양극 단자	522: 제2 내측 충방전 음극 단자
523: 제1 내측 측정 단자	524: 제2 내측 측정 단자
610: 외측 충방전 양극 단자	620: 외측 충방전 음극 단자
630: 제1 외측 측정 단자	640: 제2 외측 측정 단자
700: 스위칭 부재	710: 스위칭 바
720: 보통 모드 스위치	721: 보통 모드 단위 스위치
730: 측정 모드 스위치	731: 측정 모드 단위 스위치
800: 전압 측정부	900: 제어부
950: 메모리부	

도면

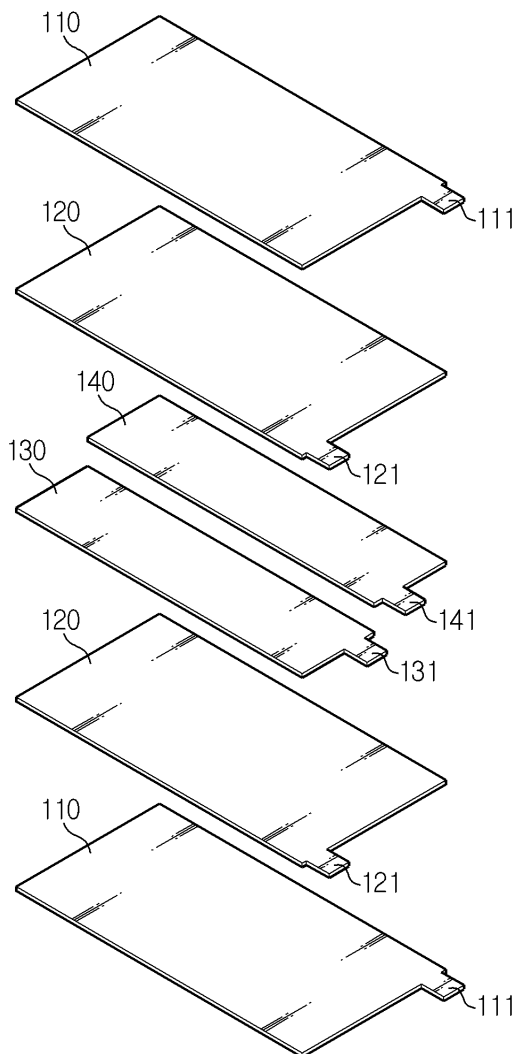
도면1



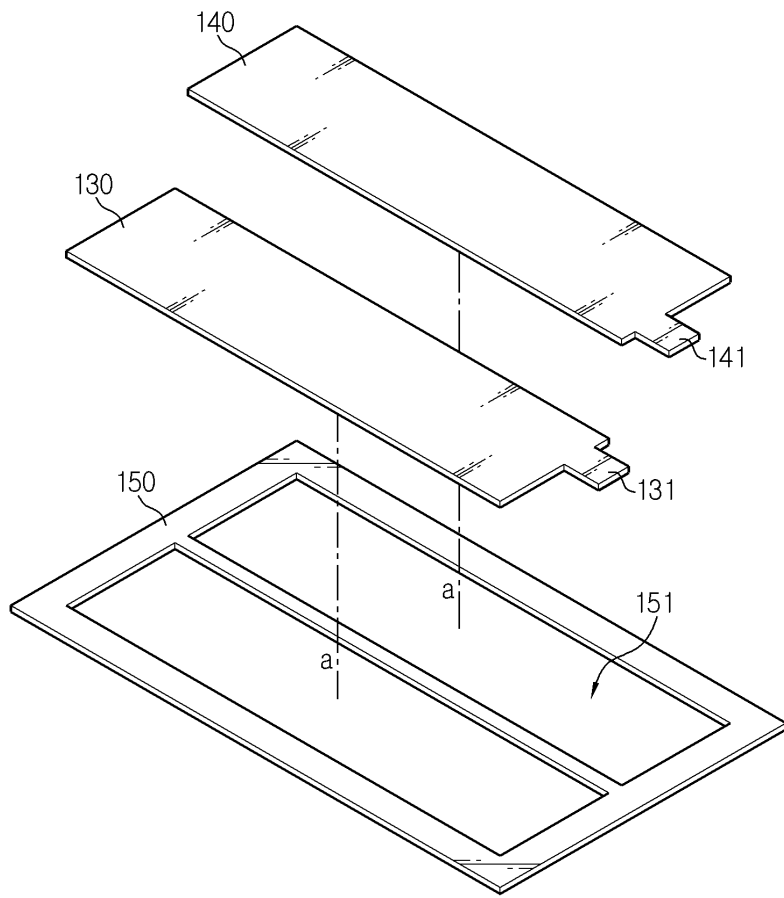
도면2



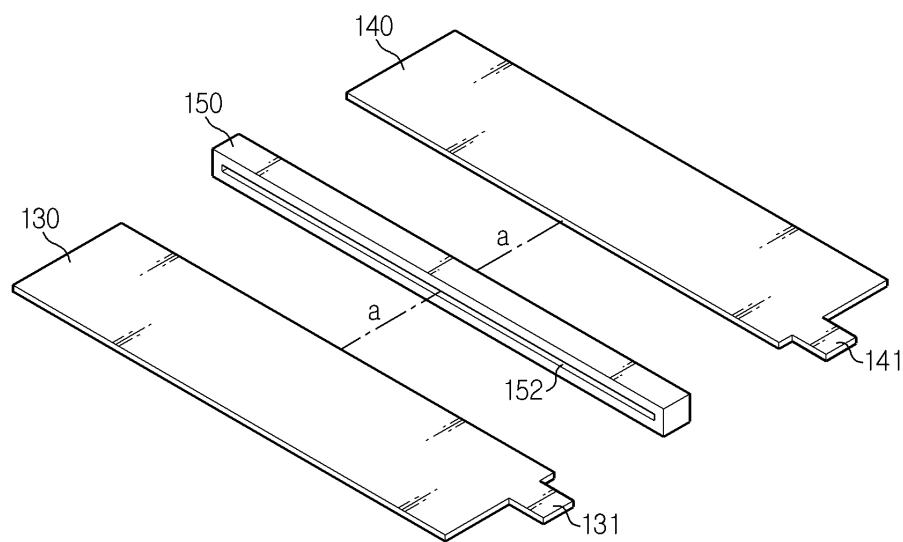
도면3



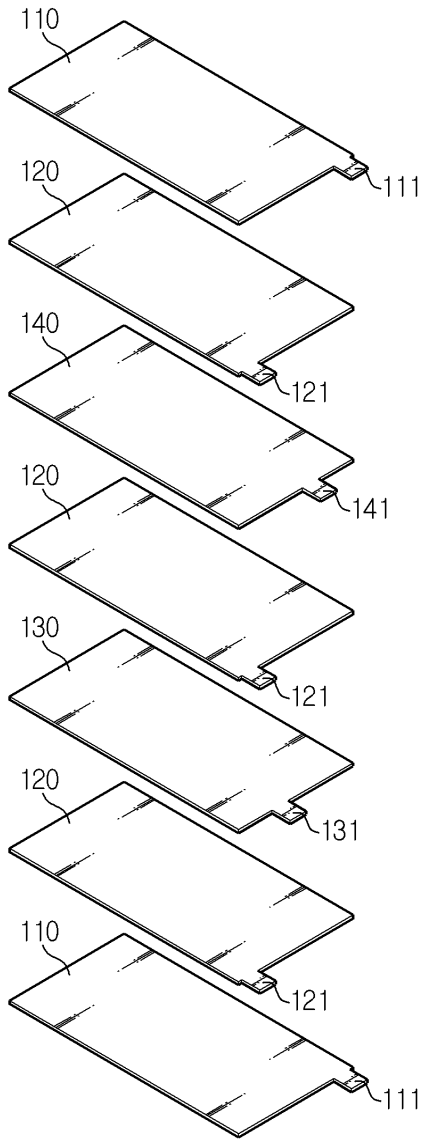
도면4



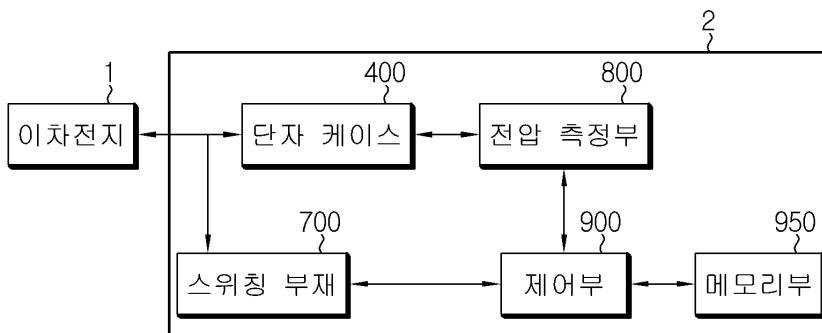
도면5



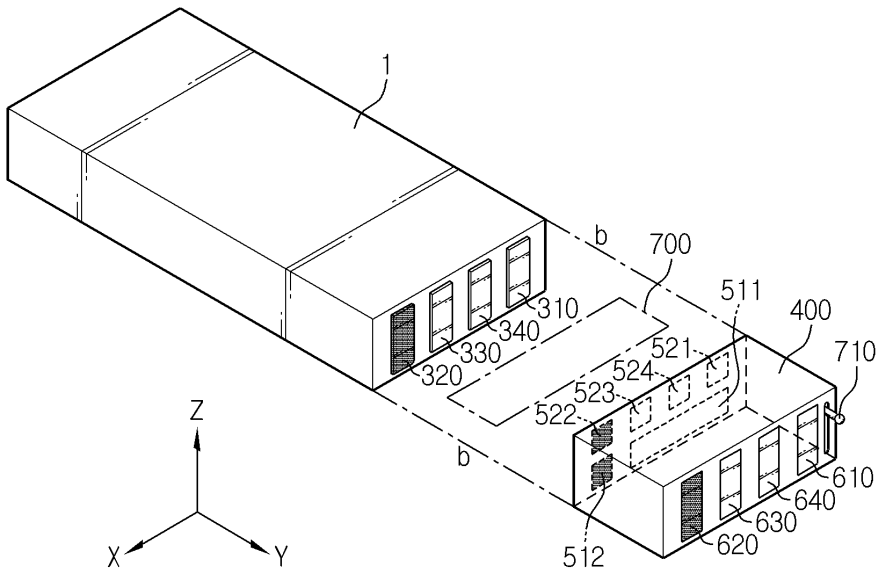
도면6



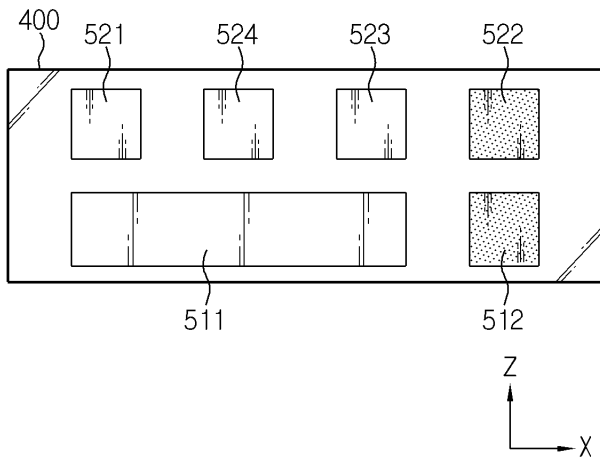
도면7



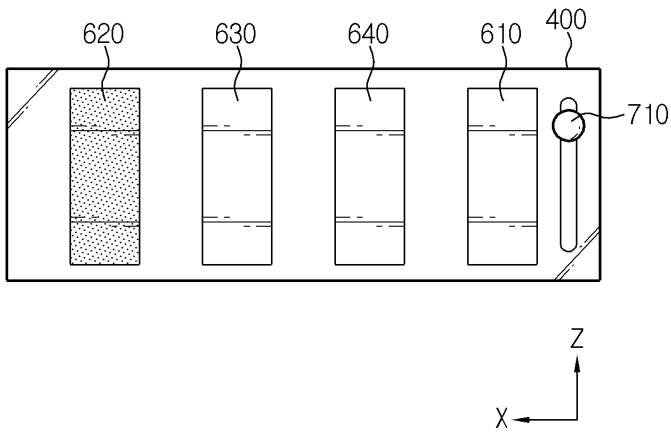
도면8



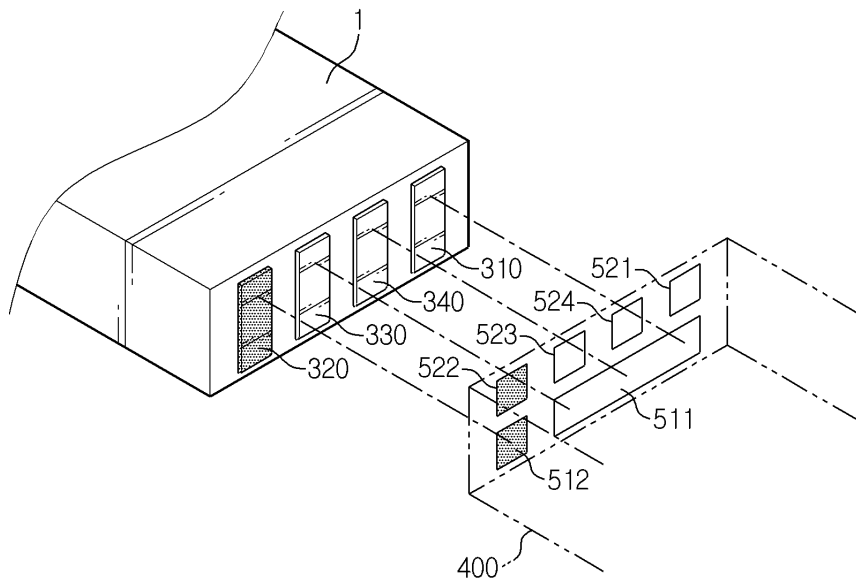
도면9



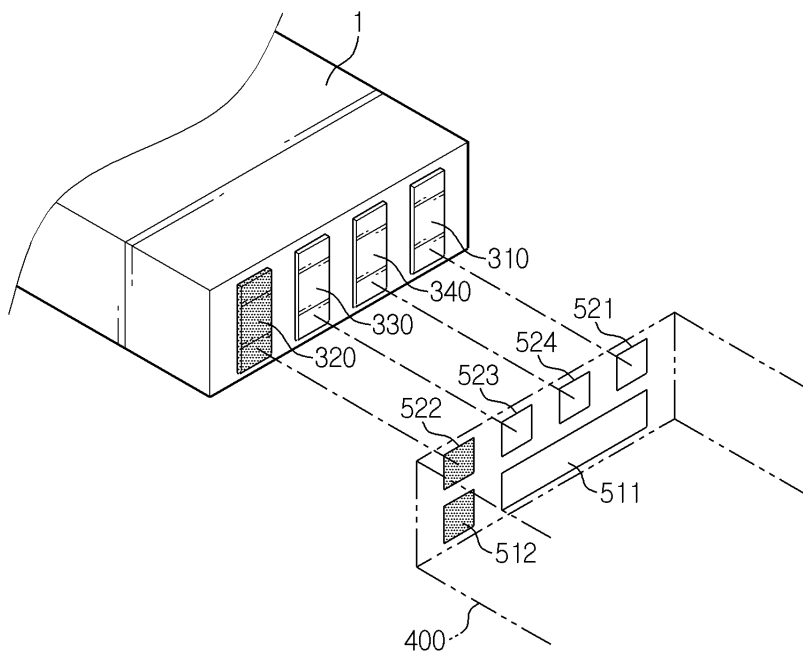
도면10



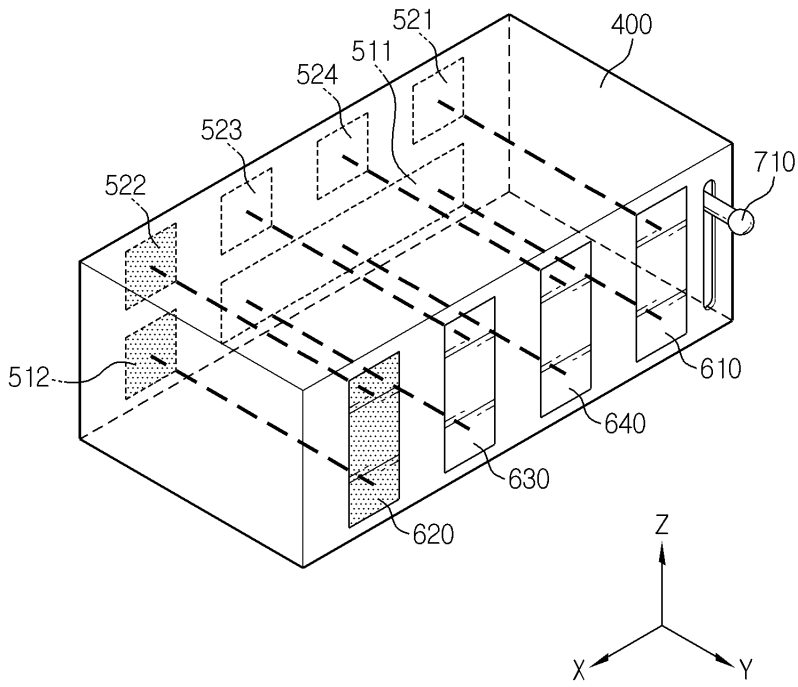
도면11



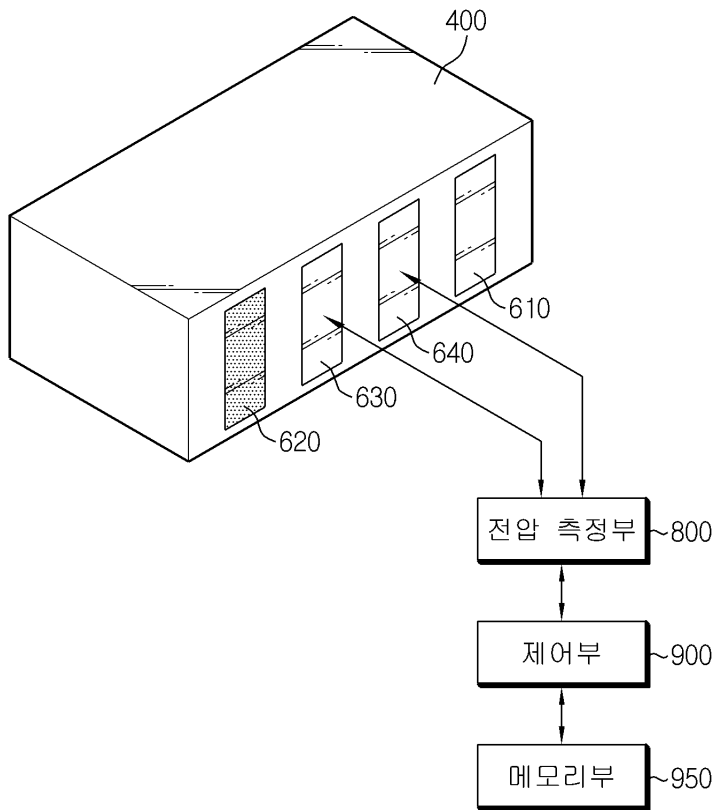
도면12



도면13



도면14



도면15

