(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0104690
(43) 공개일자 2025년07월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 10/42 (2014.01) *G01R 1/04* (2006.01)
G01R 31/364 (2019.01) *G01R 31/385* (2019.01)
H01M 10/48 (2021.01) *H01M 50/179* (2021.01)
(52) CPC특허분류
H01M 10/4285 (2013.01)
G01R 1/0416 (2019.01)
(21) 출원번호 10-2023-0197348
(22) 출원일자 2023년12월29일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
주식회사 엘지에너지솔루션
서울특별시 영등포구 여의대로 108, 타워1 (여의도동,파크원)
(72) 발명자
백희지
대전광역시 유성구 문지로 188(LG에너지솔루션 기술연구원)
한우리
대전광역시 유성구 문지로 188(LG에너지솔루션 기술연구원)
손의림
대전광역시 유성구 문지로 188(LG에너지솔루션 기술연구원)
(74) 대리인
특허법인(유한) 대아

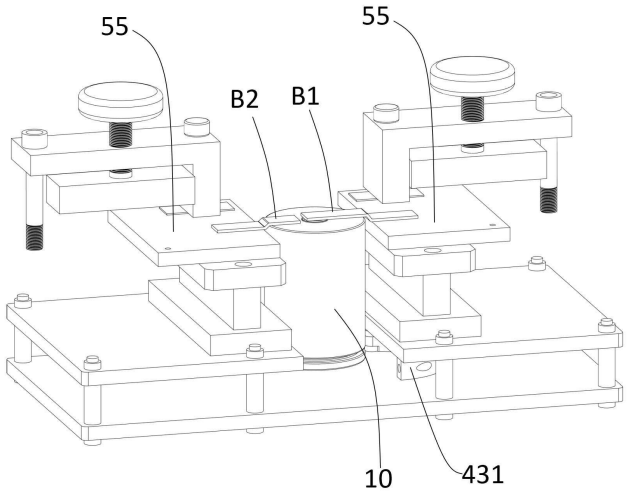
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 **배터리의 전기적 시험용 테스터 및 이를 이용한 시험 방법**

(57) 요 약

본 발명은 전지캔의 성능과 안전성을 테스트하기 위해 전지캔을 전기적으로 테스트하기 위한 장치 및 이를 이용한 테스트 방법이다. 테스터는, 상기 전지캔의 둘레면의 일부를 파지하여 상기 전지캔을 고정하는 지그와, 상기 전지캔의 한 쌍의 전극단자와 각각 연결되고 전지캔보다 측방향 외측으로 연장되는 한 쌍의 버스바리드와, 상기 전지캔의 둘레면이 공간에 노출되도록 상기 전지캔의 양측에 이격 배치되고 한 쌍의 상기 버스바리드와 각각 연결되는 한 쌍의 전극연결부를 포함한다. 상기 전극연결부는 상기 지그로부터 측방으로 멀어지도록 개방될 수 있다. 전지캔은 한 쌍의 상기 전극연결부 사이에서 전후방향으로 상기 지그에 고정될 수 있다. 지그실험을 위한 회로는 상기 전극연결부에 마련된 터미널에 접속된다. 상기 전지캔에서 온도 정보를 획득하고자 하는 부위에는 온도 센서가 설치된다. 이를 통해, 전지캔의 단락 실험 또는 전지캔의 충방전 실험 등이 이루어질 수 있다.

대 표 도 - 도26



(52) CPC특허분류
G01R 31/364 (2019.01)
G01R 31/385 (2019.01)
H01M 10/486 (2023.08)
H01M 50/179 (2021.01)
Y02E 60/10 (2020.08)

명 세 서

청구범위

청구항 1

제1전극단자와 제2전극단자가 모두 상부에 모두 배치되고 벤트가 하부에 배치된 전지캔의 전기적 성능 또는 안전성 평가를 위한 테스터로서,

상기 전지캔의 둘레면의 일부를 파지하여 상기 전지캔을 고정하는 지그;

상기 전지캔의 둘레면과 이격되도록 상기 전지캔의 일측방에 이격 배치되고, 상기 전지캔의 제1전극단자와 연결된 제1버스바리드에 연결되며, 전기적 연결을 위한 터미널을 구비하는 제1전극연결부;

상기 전지캔의 둘레면과 이격되도록 상기 전지캔의 타측방에 이격 배치되고, 상기 전지캔의 제2전극단자와 연결된 제2버스바리드와 연결되며, 전기적 연결을 위한 터미널을 구비하는 제2전극연결부; 및

상기 지그, 제1전극연결부 및 제2전극연결부가 설치된 제1베이스;를 포함하는, 전지캔 테스터.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 제1베이스는:

상기 전지캔의 폭보다 큰 폭을 가지고 전후방향으로 연장되며, 전방으로 개방되고, 상하방향으로 관통된 캔 수용슬롯;을 구비하고,

상기 지그는:

상기 제1베이스의 저면에 고정되고 상기 전지캔의 후방 둘레면을 지지하는 제1지지면을 구비하는 고정지그; 및

상기 고정지그의 일측에 회전 가능하게 연결되고, 상기 고정지그의 타측에 분리 가능하게 고정되며, 상기 전지캔의 전방 둘레면을 지지하는 제2지지면을 구비하는 개폐지그;를 포함하고,

상기 고정지그의 제1지지면은, 상기 캔 수용슬롯의 후방 내주면보다 더 전방에 위치하고,

상기 개폐지그가 상기 고정지그의 타측에 고정된 상태에서, 상기 개폐지그는 상기 캔 수용슬롯을 폭방향으로 가로지르도록 상기 고정지그의 전방에 배치되는, 전지캔 테스터.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 제1베이스의 하부에 배치된 제2베이스; 및

상기 제1베이스와 제2베이스가 상하방향으로 상호 이격되도록 상기 제1베이스와 제2베이스를 연결하는 스페이서;를 더 포함하고,

상기 지그는 상기 제2베이스와 상하방향으로 이격 배치된, 전지캔 테스터.

청구항 4

청구항 2에 있어서,

상기 제1전극연결부와 상기 제2전극연결부는 캔 수용슬롯을 사이에 두고 상기 제1베이스 상에 배치되는, 전지캔 테스터.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 전극연결부는:

상기 제1베이스에 고정된 고정부재;

적어도 개방위치와 고정위치 사이에서 상기 고정부재에 대해 회전 가능하게 설치된 회전부재;

상기 고정부재에 대한 상기 회전부재의 회전을 지지하는 힌지축부재;

상기 고정위치에서 상기 회전부재를 상기 고정부재에 체결하거나 체결 해제하는 체결부재;

상기 고정부재에 설치된 제1통전블록; 및

상기 회전부재에 설치되어 상기 회전부재와 함께 회전하는 제2통전블록;을 포함하고,

상기 터미널은 상기 제1통전블록과 제2통전블록 중 적어도 어느 한 쪽에 마련된, 전지캔 테스터.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 회전부재는 상기 고정부재의 상부에 배치되고,

상기 회전부재가 상기 고정위치에 배치된 상태에서, 상기 제2통전블록은 상기 제1통전블록의 상부에 배치되는, 전지캔 테스터.

청구항 7

청구항 5에 있어서,

상기 힌지축부재는, 상기 제1통전블록보다 후방에서 상기 고정부재와 연결되고, 상기 회전부재가 고정위치에 배치된 상태에서 상기 제2통전블록보다 후방에서 상기 회전부재와 연결된, 전지캔 테스터.

청구항 8

청구항 5에 있어서,

상기 힌지축부재는 상하방향으로 연장되고,

상기 힌지축부재는 상기 고정부재에 대한 상기 회전부재의 상하 이동을 제한하는, 전지캔 테스터.

청구항 9

청구항 5에 있어서,

상기 고정부재와 상기 회전부재가 상기 체결부재에 의해 체결되는 부위는 상기 통전블록을 사이에 두고 상기 힌지축부재와 대향하여 위치하는, 전지캔 테스터.

청구항 10

청구항 5에 있어서,

상기 전극연결부는:

상기 고정위치에서, 한 쌍의 상기 통전블록을 서로 상대적으로 접근하거나 멀어지도록 이동시키는 가압부재;를 더 포함하는, 전지캔 테스터.

청구항 11

청구항 5에 있어서,

상기 고정부재는 상기 제1통전블록이 회전 구속되도록 상기 제1통전블록을 지지하는, 전지캔 테스터.

청구항 12

청구항 5에 있어서,

상기 회전부재가 개방위치에 배치된 상태에서, 상기 회전부재는 상기 제1통전블록의 상하방향 이동을 제한하는, 전지캔 테스터.

청구항 13

청구항 5에 있어서,

상기 회전부재는 상기 제2통전블록이 회전 구속되도록 상기 제2통전블록을 지지하는, 전지캔 테스터.

청구항 14

청구항 5에 있어서,

상기 회전부재는 상기 제2통전블록이 상기 제1통전블록에 접근하거나 그로부터 멀어지는 방향으로 이동하는 것을 안내하는, 전지캔 테스터.

청구항 15

청구항 5에 있어서,

한 쌍의 상기 통전블록은 각각 제1터미널과 제2터미널을 구비하는, 전지캔 테스터.

청구항 16

청구항 1에 있어서,

상기 전지캔의 제1전극단자와 제1버스바리드의 연결부위에 부착되어 온도를 측정하는 제1온도센서;

상기 전지캔의 제2전극단자와 제2버스바리드의 연결부위에 부착되어 온도를 측정하는 제2온도센서;

상기 전지캔의 둘레면에 부착되어 온도를 측정하는 제3온도센서; 및

상기 벤트에 부착되어 온도를 측정하는 제4온도센서;를 포함하는, 전지캔 테스터.

청구항 17

청구항 1 내지 청구항 16 중 어느 한 항의 전지캔 테스터를 이용하여 전지캔의 전기적 성능을 평가하는 방법으

로서,

상기 제1전극연결부의 터미널과 상기 제2전극연결부의 터미널을 통해, 전원을 공급하여 충전을 하거나, 충전된 전기를 방전하는 단계;

충전이나 방전 과정에서 전류와 전압을 측정하는 단계; 및

충전이나 방전 과정에서 상기 전지캔의 소정 부위의 온도를 측정하는 단계;를 포함하는 평가 방법.

청구항 18

청구항 1 내지 청구항 16 중 어느 한 항의 전지캔 테스터를 이용하여 전지캔의 안전성을 평가하는 방법으로서,

상기 제1전극연결부의 터미널과 상기 제2전극연결부의 터미널을 통해, 단락을 일으키는 단계;

단락 상태에서 전류와 전압을 측정하는 단계; 및

단락 상태에서 상기 전지캔의 소정 부위의 온도를 측정하는 단계;를 포함하는 평가 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 전지캔의 성능과 안전성을 테스트하기 위해 전지캔을 전기적으로 테스트하기 위한 장치 및 이를 이용한 테스트 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 전지캔은 젤리-롤 형태의 전극조립체를 금속 캔 내부에 수용하는 구조로서, 파우치형 전지보다 충격이나 온도에 더 강건하다. 이에, 차량용 배터리 팩에 적용되는 전지 셀로서 캔 형태의 셀을 이용하고자 하는 수요가 증가하고 있다.

[0003] 그러나 캔은 금속이기 때문에, 파우치형 전지보다 무게가 더 나갈 수 있다. 이에, 개별 전지캔의 체적을 키워 하나의 전지캔의 전기 용량을 증가시키는 연구가 활발히 이루어지고 있다.

[0004] 개별 전지캔의 체적이 커짐에 따라 높아진 전기 용량으로 인해, 개별 전지캔의 열 폭주에 대한 안전 성능이 더욱 중요하게 고려되고 있다. 또한 전지캔의 체적이 커지면, 그만큼 직경이 커지게 되어, 종래와 달리 양극단자와 음극단자가 모두 전지캔의 축방향 일측, 즉 상측에 배치되는 구조가 적용될 수 있다.

[0005] 이러한 전지캔은, 하나의 전극단자를 통해 충/방전되는 전기 용량이 크게 증가하였다. 이에 따라, 충/방전 성능에 대한 평가와 안전성 평가가 필요하고, 단락이 발생하였을 때의 안전성 평가가 필요하다.

[0006] 이러한 평가는, 실제 환경에서 전지캔이 가질 성능과 안전성에 대한 평가이기 때문에, 실 사용 환경을 최대한 모사하여 테스트할 수 있어야 한다. 가령, 단락 테스트를 진행하기 위해 지그로 전지캔을 고정한 상태의 환경이, 실 사용 환경과 유사해야만, 그 평가가 의미를 가질 수 있는 것이다.

[0007] 그러나 기존의 전지캔에 대한 전기적 성능 평가는, 이러한 사항들에 대한 고려가 부족했다. 가령, 전지캔의 전극단자와 접촉하는 터미널의 전기전도성이 높고 열용량이 커서, 터미널이 전지캔에서 발생하는 열을 급속히 냉각해주는 냉각핀의 기능을 해버리는 경우가 있었다. 또한, 지그가 전지캔의 위치 규제를 위해 전지캔 둘레를 가이드 부재로 가로막아, 전지캔에서 발생하는 열이 전혀 빠져나가지 못하는 상황이 발생하는 경우도 있었다. 이러한 환경에서의 평가는, 실제 사용 환경을 반영하지 못하는 문제가 있다.

[0008] 또한 기존의 테스터는 전지캔의 탈부착을 위한 작업 공간이 비좁아, 전지캔을 설치하고 탈거하기에 불편했다. 또한 이러한 불편함을 해소하기 위해 탈부착을 위한 작업 공간을 확보하고자 할 때에는, 테스트 회로와 터미널의 접속 부위를 분리해야 하기 때문에, 전지캔의 탈부착 작업이 매우 번거로웠다.

[0009] 아울러, 전지캔을 설치하고 탈거할 때마다 터미널에 대한 테스트 회로의 접속 부위를 분리하게 되면, 매번 테스트를 진행할 때마다 접속 부위의 접촉 저항이 달라지게 되어, 테스트 결과의 신뢰성을 확보하기 어려웠다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 실 사용 환경 하에 놓인 전지캔의 충/방전 성능이나 안전성을 평가할 수 있는 배터리의 전기적 시험용 테스터 및 이를 이용한 테스트 방법을 제공함을 목적으로 한다.

[0011] 본 발명은, 다양한 전기적 테스트와 그에 따른 전지캔의 거동을 정확하게 평가할 수 있는 배터리의 전기적 시험용 테스터 및 이를 이용한 테스트 방법을 제공함을 목적으로 한다.

[0012] 본 발명은, 전지캔의 설치와 탈거가 용이한 배터리의 전기적 시험용 테스터 및 이를 이용한 테스트 방법을 제공함을 목적으로 한다.

[0013] 본 발명은, 전지캔의 설치와 탈거 과정에서 터미널에 대한 테스트 회로의 접속 부위를 분리할 필요가 없어, 테스트 결과에 대한 신뢰성을 확보할 수 있는 배터리의 전기적 시험용 테스터 및 이를 이용한 테스트 방법을 제공함을 목적으로 한다.

[0014] 본 발명의 기술적 과제들은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있고, 본 발명의 실시예에 의해 보다 분명하게 이해될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허 청구 범위에 나타낸 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0015] 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명은, 제1전극단자와 제2전극단자가 모두 상부에 배치되고 벤트가 하부에 배치된 배터리 셀의 전기적 테스트를 수행할 수 있는 테스터를 제공한다.

[0016] 상기 배터리 셀은, 원통형 전지캔 내부에 전극조립체가 수용된 구조일 수 있다.

[0017] 상기 전지캔의 상부면 중앙부에는, 상기 전지캔과 전기적으로 절연되도록 설치된 제1전극단자가 마련되고, 상기 전지캔은 제2전극단자를 구성할 수 있다.

[0018] 상기 제2전극단자는 상기 전지캔의 상부면에서 상기 제1전극단자의 둘레에 마련될 수 있다. 이에 따라 상기 배터리 셀은, 두 전극단자 모두 전지캔의 상부에서 버스바에 연결될 수 있다.

[0019] 상기 원통형 전지캔의 하부면은 캡으로 마감될 수 있다. 벤트는 상기 캡에 마련되거나 상기 캡 자체가 벤트를 구성할 수 있다. 이에 따라 상기 원통형 전지캔의 벤팅은 하방으로 이루어질 수 있다.

[0020] 상기 전기적 테스트는 전기적 성능 평가를 포함할 수 있다.

[0021] 상기 전기적 테스트는 안전성 평가를 포함할 수 있다.

[0022] 상기 테스터는, 배터리 셀의 실 사용 환경과 유사하게, 상기 전지캔의 제1전극단자와 제2전극단자에 각각 버스바를 연결한 상태로 테스트를 진행할 수 있다.

[0023] 상기 테스터는, 전지캔에서 상기 지그가 파지하는 부위를 제외한 나머지 부위와 접촉하지 않아서, 테스터 자체의 구조로 인해 상기 테스트가 영향을 받는 것을 최소화한다.

[0024] 상기 테스터는 상기 전지캔의 표면으로부터 소정 거리 이상 이격 배치될 수 있다.

[0025] 상기 테스터는, 상기 전지캔을 탈부착할 때 개방되어, 작업 공간을 충분히 확보하는 것이 가능하다.

[0026] 상기 테스터는, 상기 전지캔을 탈부착할 때에도 터미널에 대한 테스트 회로의 접속 부위가 접속된 상태를 그대로 유지할 수 있어, 테스트 결과에 대한 신뢰성을 높일 수 있다.

[0027] 상기 테스터는, 상기 전지캔을 고정하는 지그를 포함한다.

[0028] 상기 지그는 상기 전지캔의 둘레면을 파지한다.

[0029] 상기 지그는 상기 전지캔의 둘레면 하부를 파지한다.

[0030] 상기 지그는 상기 전지캔의 하부면을 가리지 않아 벤팅을 방해하지 않는다. 즉 상기 지그는, 전지캔을 파지한

상태에서 상기 벤트를 하방으로 노출시킨다.

[0031] 상기 전지캔은, 제1전극단자가 전지캔보다 측방향 외측으로 연장되는 제1버스바리드와 연결되고, 제2전극단자가 전지캔보다 측방향 외측으로 연장되는 제2버스바리드와 연결된 상태로 테스트에 사용된다.

[0032] 상기 테스터는 한 쌍의 상기 버스바 리드와 각각 연결되는 한 쌍의 전극연결부를 구비한다.

[0033] 상기 전극연결부는, 상기 전지캔의 둘레면으로부터 측방향 외측으로 이격 배치되고, 상기 버스바리드와 접촉하여 전기적으로 연결되며, 테스트를 위한 회로와 연결되는 전기적 터미널을 구비한다.

[0034] 상기 테스터는 한 쌍의 상기 전극연결부가 설치되는 베이스를 구비할 수 있다.

[0035] 상기 베이스는, 상부에 배치된 제1베이스, 상기 제1베이스보다 하부에 배치된 제2베이스 및 이들 사이에 개재되어 이들을 연결하는 스페이서를 포함한다. 이에 따라 상기 제1베이스와 제2베이스 사이에는 소정의 공간이 마련된다.

[0036] 한 쌍의 상기 전극연결부는 제1베이스 상에서 상기 제1베이스에 고정된다.

[0037] 상기 제1베이스에는 상기 전지캔이 상하방향으로 관통할 수 있는 캔 수용슬롯이 마련된다.

[0038] 상기 캔 수용슬롯은, 상기 전지캔의 폭보다 큰 폭을 가지고 전후방향으로 연장되며, 전방으로 개방되고, 상하방향으로 관통된다. 이에 따라 상기 캔 수용슬롯의 내주면은 상기 전지캔의 외주면과 이격된다.

[0039] 한 쌍의 상기 전극연결부는 상기 캔 수용슬롯 주변에 배치될 수 있다.

[0040] 한 쌍의 상기 전극연결부는 상기 캔 수용슬롯을 사이에 두고 서로 마주보도록 배치될 수 있다.

[0041] 상기 지그는 상기 제1베이스에 고정될 수 있다.

[0042] 상기 지그는 상기 제2베이스의 상부에 배치되고, 상기 제2베이스로부터 이격 배치될 수 있다.

[0043] 상기 지그는 상기 제1베이스와 제2베이스 사이에 배치될 수 있다.

[0044] 상기 지그는 상기 제1베이스의 저면에 고정될 수 있다.

[0045] 이에 따라 상기 지그에 상기 전지캔을 설치한 상태에서, 상기 제2베이스가 상기 전지캔의 벤트를 가로막지 않는다.

[0046] 상기 지그는, 고정지그와 개폐지그를 포함할 수 있다.

[0047] 상기 고정지그는, 상기 제1베이스의 저면에 고정되고 상기 전지캔의 후방 둘레면을 지지하는 제1지지면을 구비할 수 있다.

[0048] 상기 고정지그의 제1지지면은, 상기 캔 수용슬롯의 후방 내주면보다 더 전방에 위치할 수 있다.

[0049] 상기 제1지지면은 전방을 바라볼 수 있다.

[0050] 상기 개폐지그는, 상기 고정지그의 일측에 회전 가능하게 연결되고, 상기 고정지그의 타측에 분리 가능하게 고정되며, 상기 전지캔의 전방 둘레면을 지지하는 제2지지면을 구비할 수 있다.

[0051] 상기 개폐지그가 상기 고정지그에 고정된 상태에서, 상기 개폐지그는 상기 캔 수용슬롯을 폭방향으로 가로지르도록 상기 고정지그의 전방에 배치될 수 있다.

[0052] 상기 개폐지그가 상기 고정지그에 고정된 상태에서, 상기 제2지지면은 후방을 바라볼 수 있다.

[0053] 이에 따라 상기 전지캔을 설치하거나 탈거할 때, 상기 캔 수용슬롯을 통해 전후방향으로 상기 지그에 쉽게 접근할 수 있다. 또한 전지캔이 지그에 설치된 상태에서, 전지캔의 둘레면과 캔 수용슬롯의 내측면을 이격할 수 있다.

[0054] 상기 전극연결부는 상기 베이스에 고정되는 바디부재와, 상기 바디부재에 설치된 통전블록을 구비할 수 있다.

[0055] 상기 통전블록은 상기 버스바리드와 연결될 수 있다.

[0056] 상기 전극연결부의 터미널은 상기 통전블록에 마련될 수 있다.

[0057] 상기 통전블록은 제1통전블록과 제2통전블록을 포함할 수 있다.

[0058] 상기 터미널은 상기 제1통전블록과 제2통전블록 중 적어도 어느 한 쪽에 마련될 수 있다.

[0059] 상기 바디부재는, 상기 베이스에 고정된 고정부재와, 적어도 개방위치와 고정위치 사이에서 상기 고정부재에 대해 회전 가능하게 설치된 회전부재를 구비할 수 있다.

[0060] 상기 바디부재는, 상기 고정부재에 대한 상기 회전부재의 회전을 지지하는 힌지축부재를 더 구비할 수 있다.

[0061] 상기 바디부재는, 상기 고정위치에서 상기 회전부재를 상기 고정부재에 체결하거나 체결 해제하는 체결부재를 더 구비할 수 있다.

[0062] 상기 제1통전블록은 상기 고정부재에 설치될 수 있다.

[0063] 상기 제2통전블록은, 상기 회전부재에 설치되어 상기 회전부재와 함께 회전할 수 있다.

[0064] 상기 회전부재는 상기 고정부재의 상부에 배치될 수 있다.

[0065] 상기 회전부재가 상기 고정위치에 배치된 상태에서, 상기 제2통전블록은 상기 제1통전블록의 상부에 배치될 수 있다. 이때, 상기 제1통전블록과 상기 제2통전블록은 상하방향으로 서로 마주할 수 있다.

[0066] 상기 힌지축부재는, 상기 제1통전블록보다 후방에서 상기 고정부재와 연결될 수 있다.

[0067] 상기 회전부재가 고정위치에 배치된 상태에서, 상기 힌지축부재는 상기 제2통전블록보다 후방에서 상기 회전부재와 연결될 수 있다.

[0068] 상기 힌지축부재는 상하방향으로 연장될 수 있다. 이에 따라 상기 회전부재는, 상기 고정부재에 대해 수직의 회전축을 중심으로 회전할 수 있다.

[0069] 상기 힌지축부재는 상기 고정부재에 대한 상기 회전부재의 상대적인 상하 이동을 제한할 수 있다.

[0070] 상기 고정부재와 상기 회전부재가 상기 체결부재에 의해 체결되는 부위는, 상기 통전블록을 사이에 두고 상기 힌지축부재와 대향하여 위치할 수 있다.

[0071] 상기 체결부재는 통전블록보다 전방에 배치되고, 상기 힌지축부재는 상기 통전블록보다 후방에 배치될 수 있다.

[0072] 한 쌍의 상기 통전블록은 서로 상대적으로 접근하거나 멀어질 수 있도록 상기 바디부재에 설치될 수 있다.

[0073] 상기 바디부재는 한 쌍의 상기 통전블록을 서로 상대적으로 접근하거나 멀어지도록 이동시키는 가압부재를 포함할 수 있다.

[0074] 상기 고정부재는 상기 제1통전블록이 회전 구속되도록 상기 제1통전블록을 지지할 수 있다.

[0075] 상기 회전부재는 상기 제2통전블록이 회전 구속되도록 상기 제2통전블록을 지지할 수 있다.

[0076] 상기 제1통전블록은, 상기 고정부재로부터 상방 돌출된 상향돌출부와 맞물려, 상기 고정부재에 대해 상대적으로 회전하는 것이 제한될 수 있다.

[0077] 상기 제1통전블록은, 상기 고정부재로부터 상방 돌출된 상향돌출부와 맞물려, 상기 고정부재에 대해 상대적으로 승강하는 것이 안내될 수 있다.

[0078] 상기 회전부재는, 상기 회전부재로부터 하향 돌출된 하향돌출부를 구비할 수 있다.

[0079] 상기 제2통전블록은 상기 하향돌출부와 맞물려, 상기 회전부재에 대해 상대적으로 회전하는 것이 제한될 수 있다.

[0080] 상기 제2통전블록은 상기 하향돌출부와 맞물려, 상기 회전부재에 대해 상대적으로 승강하는 것이 안내될 수 있다.

[0081] 상기 하향돌출부의 저면은 상기 상향돌출부의 상면과 마주하며 접할 수 있다.

[0082] 상기 힌지축부재는 상기 하향돌출부와 상향돌출부 중 적어도 어느 하나에 회전 가능하게 설치될 수 있다.

[0083] 상기 회전부재가 개방위치에 배치된 상태에서, 상기 회전부재는 상기 제1통전블록의 상하방향 이동을 제한할 수 있다.

[0084] 상기 회전부재가 개방위치에 배치된 상태에서, 상기 하향돌출부의 저면의 적어도 일부는 상기 제1통전블록의 상

면과 상하방향으로 마주할 수 있다. 이에 따라 상기 제1통전블록의 상부 이동을 제한할 수 있다.

[0085] 상기 하향돌출부와 상향돌출부에 의해, 상기 고정부재와 회전부재는 상하 방향으로 이격될 수 있다.

[0086] 상기 회전부재가 고정위치에 있을 때, 상기 제1통전블록과 상기 제2통전블록은, 상하방향으로 상기 고정부재와 회전부재 사이에 배치될 수 있다.

[0087] 제1통전블록은 상기 고정부재의 상면에 놓이고. 상기 제2통전블록은 상기 제1통전블록과 회전부재 사이에 배치될 수 있다.

[0088] 상기 제2통전블록은 상기 가압부재에 의해 상하방향으로 이동할 수 있다.

[0089] 상기 가압부재는 상기 회전부재에 설치될 수 있다.

[0090] 상기 가압부재는 상기 회전부재를 관통하며 상기 제2통전블록에 연결될 수 있다.

[0091] 상기 가압부재는 핸들과 스크류 부재를 구비할 수 있다.

[0092] 상기 핸들은 상기 회전부재보다 상부에 배치될 수 있다.

[0093] 상기 스크류 부재는 상기 핸들로부터 하방으로 연장될 수 있다.

[0094] 상기 회전부재에는 관통홀이 마련될 수 있다. 상기 스크류 부재는 상기 관통홀을 통해 상기 회전부재를 관통할 수 있다.

[0095] 상기 제2통전블록의 상부에는 상기 스크류 부재가 수용되는 홈이 마련될 수 있다.

[0096] 상기 스크류 부재의 하단부는 상기 홈에 삽입될 수 있다.

[0097] 상기 스크류 부재는 상기 관통홀과 나사 결합될 수 있다. 이에 따라 상기 핸들을 돌려 상기 스크류 부재를 회전시키면 상기 스크류 부재는 상하로 이동할 수 있다.

[0098] 상기 스크류 부재의 하단부가 상기 홈에 수용된 상태에서, 상기 스크류 부재의 하단부 둘레는 상기 홈의 내주면과 상하방향 및 원주방향으로 구속되지 않을 수 있다.

[0099] 상기 스크류 부재의 하단부의 둘레에는 그루브가 형성될 수 있다.

[0100] 상기 제2통전블록에는 측방으로 연장되는 핀홀이 마련될 수 있다. 상기 핀홀에는 핀이 삽입될 수 있다.

[0101] 상기 핀홀은 상기 홈과 연통하고, 이에 따라 상기 핀홀에 삽입된 핀의 일부는 상기 홈의 내부 공간으로 돌출될 수 있다. 이렇게 홈의 내부 공간으로 돌출된 핀 부위는 상기 스크류 부재의 그루브에 삽입되어 간섭된다. 이에 따라 상기 스크류 부재의 상하방향 이동을 제한하고 회전은 허용된다.

[0102] 상기 테스터는, 상기 전지캔의 온도를 측정하는 온도센서를 포함할 수 있다.

[0103] 상기 테스터는, 상기 전지캔의 제1전극단자와 제1버스바리드의 연결부위에 부착되어 온도를 측정하는 제1온도센서와, 상기 전지캔의 제2전극단자와 제2버스바리드의 연결부위에 부착되어 온도를 측정하는 제2온도센서를 포함할 수 있다.

[0104] 상기 테스터는, 상기 전지캔의 둘레면에 부착되어 온도를 측정하는 제3온도센서를 포함할 수 있다.

[0105] 상기 벤트에 부착되어 온도를 측정하는 제4온도센서를 포함할 수 있다.

[0106] 상기 테스터는 배터리 셀의 전기적 성능을 평가할 수 있다.

[0107] 이러한 평가는, 상기 제1전극연결부의 터미널과 상기 제2전극연결부의 터미널을 통해 전원을 공급하여 배터리 셀을 충전하거나, 상기 제1전극연결부의 터미널과 상기 제2전극연결부의 터미널을 통해 상기 배터리 셀에 충전된 전기를 방전하는 단계를 포함할 수 있다,

[0108] 그리고 이러한 충전이나 방전 과정에서 전류와 전압을 측정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0109] 그리고 이러한 충전이나 방전 과정에서 상기 전지캔의 소정 부위의 온도를 측정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0110] 상기 테스터는 배터리 셀의 안전성을 평가할 수 있다.

[0111] 이러한 평가는, 상기 제1전극연결부의 터미널과 상기 제2전극연결부의 터미널을 통해, 단락을 일으키는 단계를

포함할 수 있다.

[0112] 그리고 단락 상태에서 전류와 전압을 측정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0113] 그리고 단락 상태에서 상기 전지캔의 소정 부위의 온도를 측정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0114] 한 쌍의 통전블록이 각각 제1터미널과 제2터미널을 구비하는 경우, 상기 충방전 평가를 위한 충방전 회로와 단락 평가를 위한 단락 회로를 각각 서로 다른 터미널에 연결된 상태로 테스터를 유지할 수 있으므로, 서로 다른 평가를 할 때마다 회로와 터미널을 연결하거나 분리할 필요가 없다.

발명의 효과

[0115] 본 발명의 배터리 셀의 전기적 평가를 위한 테스터는, 상부에 제1전극단자와 제2전극단자가 모두 마련된 원통형 배터리 셀을 전기적으로 연결할 때, 터미널에 직접 연결하지 않고, 실사용 환경과 유사한 버스바리드를 거쳐 터미널에 연결하므로, 전지캔에서 발생하는 열이 직접 터미널로 전도됨을 인해 실사용 환경을 반영하지 못하는 평가 결과가 나오는 현상을 방지할 수 있다.

[0116] 본 발명의 배터리 셀의 전기적 평가를 위한 테스터는, 지그에 의해 파지되는 둘레면의 일부 부위를 제외한 전지캔 표면이 전부 공간 중에 노출된 형태로 평가가 진행되므로, 테스터가 전지캔의 평가에 미치는 영향을 최소화할 수 있다. 또한 온도를 측정하고자 하는 전지캔의 임의의 부위에 온도센서를 부착할 수 있어, 평가가 더욱 정밀하게 이루어질 수 있다.

[0117] 본 발명에 따르면, 터미널에 대한 테스트 회로의 접속부를 분리하지 않고도, 전지캔을 지그에 탈부착 하는 것이 가능하다. 이에 따라, 접속부의 접촉저항이 일정한 상태로 테스트가 반복될 수 있어, 테스트 결과의 신뢰성을 확보할 수 있다.

[0118] 본 발명에 따르면, 전극연결부의 회전부재를 회전시켜 상기 제1통전블록과 마주하고 있던 상기 제2통전블록을 상기 제1통전블록으로부터 더욱 멀리 이격해 둘 수 있기 때문에, 전지캔의 전극단자에 버스바리드를 먼저 연결한 상태에서도 전지캔을 테스터에 탈부착을 위한 작업 공간을 충분히 확보할 수 있다.

[0119] 상술한 효과와 더불어 본 발명의 구체적인 효과는 이하 발명을 실시하기 위한 구체적인 사항을 설명하면서 함께 기술한다.

도면의 간단한 설명

[0120] 도 1은 원통형 전지캔의 사시도이다.

도 2와 도 3은 전지캔에 수용될 전극조립체를 제작하기 위한 제1전극 및 제2전극과 분리막들의 적층 전 상태와 적층 후의 상태를 각각 나타낸 사시도이고, 도 4는 도 3의 적층 상태의 평면도이다.

도 5 및 도 6은 도 3과 도 4의 적층체를 젤리롤 형태로 권취하여 제작된 전극조립체의 사시도 및 측면도이다.

도 7 및 도 8은 전극조립체의 상부와 하부에 각각 제1집전판과 제2집전판이 접합된 상태를 나타낸 사시도이다.

도 9은 도 1의 원통형 전지캔의 단면도이다.

도 10은 원통형 배터리 셀의 전기적 테스트가 가능한 테스터의 사시도이다.

도 11은 도 10의 테스터의 평면도이다.

도 12는 도 10의 테스터의 정면도이다.

도 13은 도 11의 XIII-XIII 단면도이다.

도 14는 도 10의 테스터의 베이스와 지그를 도시한 사시도이다.

도 15는 도 14의 지그가 개방된 상태의 사시도이다.

도 16은 도 15의 지그를 잠근 상태의 사시도이다.

도 17은 도 10의 테스터의 일측 전극연결부의 내측 사시도이다.

도 18은 도 17의 전극연결부의 외측 사시도이다.

도 19는 도 18의 전극연결부의 고정부재와 회전부재를 분리하여 나타낸 사시도이다.

도 20은 도 19의 고정부재와 제1통전블록을 분리하여 나타낸 사시도이다.

도 21은 도 19의 회전부재와 제2통전블록과 가압부재를 분리하여 나타낸 사시도이다.

도 22는 도 17의 전극연결부의 평면도이다.

도 23은 도 22의 XXIII-XXIII 단면도이다.

도 24는 도 22의 XXIV-XXIV 단면도이다.

도 25는 도 10의 테스터에 전지캔을 고정하기 전에 테스터의 회전부재를 개방위치로 회전시키고 제2통전블록을 제1통전블록로부터 이격시키며 개폐지그를 개방한 상태의 사시도이다.

도 26은, 도 25의 테스터에, 전지캔에 용접되어 있는 제1버스바리드와 제2버스바리드가 제1통전블록 상에 거치되도록 하며, 전지캔을 지그에 위치시킨 상태의 사시도이다.

도 27은 도 26의 테스터에서 개폐지그를 고정지그에 고정하여 전지캔을 파지한 상태의 사시도이다.

도 28은 도 27의 테스터에서 회전부재를 고정위치까지 회전시키고 체결부재를 통해 회전부재와 고정부재를 체결한 상태의 사시도이다.

도 29는 도 28의 테스터에서 가압부재를 회전시켜, 버스바리드를 개재한 상태에서 제2통전블록을 제1통전블록에 가압한 상태를 나타낸 사시도이다.

도 30은 전지캔의 전극단자를 테스터의 전극연결부에 연결한 상태에서 단락 테스트 회로에 연결한 상태를 나타낸 정면 단면도이다.

도 31은 전지캔의 전극단자를 테스터의 전극연결부에 연결한 상태에서 충방전 테스트 회로에 연결한 상태를 나타낸 정면 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0121] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조로 하여 상세히 설명한다.

[0122] 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 다양한 변경을 가할 수 있고 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있다. 단지 본 실시 예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하며 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위하여 제공되는 것이다. 따라서 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라, 어느 하나의 실시예의 구성과 다른 실시예의 구성을 서로 치환하거나 부가하는 것은 물론 본 발명의 기술적 사상과 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0123] 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 실시예를 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 명세서에 개시된 기술적 사상이 제한되지 않으며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 도면에서 구성요소들은 이해의 편의 등을 고려하여 크기나 두께가 과장되게 크거나 작게 표현될 수 있으나, 이로 인해 본 발명의 보호범위가 제한적으로 해석되어서는 아니 될 것이다.

[0124] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 구현예나 실시예를 설명하기 위해 사용되는 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 그리고 단수의 표현은, 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 명세서에서 ~포함하다, ~이루어진다 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이다. 즉 명세서에서 ~포함하다, ~이루어진다 등의 용어는. 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들이 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0125] 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

[0126] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이

해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[0127] 어떤 구성요소가 다른 구성요소의 "상부에 있다"거나 "하부에 있다"고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소의 바로 위에 배치되어 있는 것뿐만 아니라 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

[0128] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0129] 실시예를 설명함에 있어서 축방향이라 함은 젤리-롤 형태의 전극조립체의 권취 중심을 이루는 축이 연장되는 방향을 지칭하고, 반경방향이라 함은 상기 축에서 가까워지거나(구심) 멀어지는(원심) 방향을 지칭하고, 둘레(원주)방향이라 함은 상기 축을 둘러싸는 방향을 지칭한다.

[0130] 전극조립체의 전개 상태에서의 폭방향은 젤리-롤의 축방향과 대응한다. 전극조립체의 전개 상태에서의 길이방향은 젤리-롤의 둘레방향과 대응한다.

[0131] 이하 도 1 내지 도 9를 참조하여, 전기적 시험용 테스터에 적용 가능한 전지캔(10)의 구조를 설명한다. 다만 이는 일 예에 불과한 것으로, 이하 설명하는 전지캔(10)과 다른 구조를 가진 전지캔에 대해서도 전기적 시험용 테스터에 적용 가능함은 물론이다.

[0132] 도 1을 참조하면, 상기 전지캔(10)은 원통형 구조일 수 있다. 상기 원통형 전지캔(10)은, 예를 들어 폼 팩터의 비(원통형 배터리 셀의 직경을 높이로 나눈 값, 즉 높이(H) 대비 직경(Φ)의 비로 정의됨)가 대략 0.4 보다 큰 원통형 배터리 셀일 수 있다.

[0133] 여기서, 폼 팩터란, 원통형 배터리 셀의 직경 및 높이를 나타내는 값을 의미한다. 가압 테스터에 적용될 원통형 배터리 셀은, 예를 들어 46110 셀, 48750 셀, 48110 셀, 48800 셀, 46800 셀일 수 있다. 폼 팩터를 나타내는 수치에서, 앞의 숫자 2개는 셀의 직경을 나타내고, 그 다음 숫자 2개는 셀의 높이를 나타내고, 마지막 숫자 0은 셀의 단면이 원형임을 나타낸다.

[0134] 가압 테스터에 적용될 배터리 셀은, 대략 원기둥 형태의 셀로서, 그직경이 대략 46㎜이고, 그 높이는 대략 110㎜이고, 폼 팩터의 비는 0.418인 원통형 배터리 셀일 수 있다.

[0135] 다른 실시예에 따른 배터리 셀은, 대략 원기둥 형태의 셀로서, 그 직경이 대략 48㎜이고, 그 높이는 대략 75㎜이고, 폼 팩터의 비는 0.640인 원통형 배터리 셀 일 수 있다.

[0136] 또 다른 실시예에 따른 배터리 셀은, 대략 원기둥 형태의 셀로서, 그 직경이 대략 48㎜이고, 그 높이는 대략 110㎜이고, 폼 팩터의 비는 0.418인 원통형 배터리 셀일 수 있다.

[0137] 또 다른 실시예에 따른 배터리 셀은, 대략 원기둥 형태의 셀로서, 그 직경이 대략 48㎜이고, 그 높이는 대략 80㎜이고, 폼 팩터의 비는 0.600인 원통형 배터리 셀일 수 있다.

[0138] 또 다른 실시예에 따른 배터리 셀은, 대략 원기둥 형태의 셀로서, 그 직경이 대략 46㎜이고, 그 높이는 대략 80㎜이고, 폼 팩터의 비는 0.575인 원통형 배터리 셀일 수 있다.

[0139] 본 발명의 가압 테스터는, 폼 팩터의 비가 대략 0.4 이하인 배터리 셀들, 예를 들어 18650 셀, 21700 셀 등에 적용될 수도 있음은 물론이다. 18650셀의 경우, 그 직경이 대략 18㎜이고, 그 높이는 대략 65㎜이고, 폼 팩터의 비는 0.277이다. 21700 셀의 경우, 그 직경이 대략 21㎜이고, 그 높이는 대략 70㎜이고, 폼 팩터의 비는 0.300이다.

[0140] 상기 전지캔(10) 내에는 전극조립체(20)가 수용된다. 상기 전극조립체(20)는, 도 2에 도시된 바와 같이 소정의 폭을 가지고 길이방향으로 연장된 제1전극(21), 제2전극(22) 및 분리막(28)을 준비하고, 도 3과 도 44에 도시된 바와 같이 제1전극(21), 분리막(28), 제2전극(22), 분리막(28)의 순으로 적층한 적층체를 형성한 뒤, 이를 권심축 둘레로 권취한 젤리롤 형태로 제작된다.

[0141] 상기 제1전극(21)은 양극일 수 있고, 상기 제2전극(22)은 음극일 수 있다. 물론 그 반대일 수도 있다.

[0142] 상기 제1전극(21)과 제2전극(22)은 시트 형태로 제작된다. 상기 전극시트는, 금속포일(23)의 표면에 활물질층

(24)이 도포된 형태로 제작된다. 상기 전극시트는, 활물질층(24)이 도포된 유지부(25) 영역과, 활물질층(24)을 도포하지 않은 무지부(26) 영역을 구비한다. 양극시트는 폭방향 일측에 무지부(26) 영역이 구비되고, 음극시트는 폭방향 타측에 무지부(26) 영역이 구비된다.

[0143] 무지부(26) 영역은 적층체에서 폭방향으로 노출 또는 돌출된다. 상기 무지부(26)는 그 자체가 전극탭으로서 기능한다.

[0144] 상기 무지부(26)에는 소정의 간격을 두고 노치를 형성하여 플래그(flag) 형태의 노칭탭(27)들을 형성할 수 있다.

[0145] 실시예에서는 상기 노칭탭(27)들이 등변 사다리꼴 형태임이 예시된다. 그러나 이들의 형태는 반원형, 반타원형, 삼각형, 직사각형, 평행사변형 등 다양한 형태일 수 있다.

[0146] 또한 실시예에서는 길이방향을 따라 배열되는 상기 노칭탭(27)들이 동일한 너비를 가지는 형태가 예시된다. 그러나 노칭탭들의 너비는, 권심 측에서 외주 측으로 갈수록 점진적으로 또는 단계적으로 넓어지는 형태일 수도 있다.

[0147] 또한 실시예에서는 권심 측에서 외주 측으로 갈수록 상기 노칭탭(27)들의 높이가 단계적으로 높아지는 형태가 예시된다. 그러나 이러한 노칭탭들의 높이는 일정하거나 점차 낮아지는 형태로 구현될 수도 있다.

[0148] 또한 실시예에서는 상기 무지부(26)의 구심측 단부의 소정 구간과 원심측 단부의 소정 구간에 노칭탭(27)이 삭제된 구조가 예시된다. 그러나 무지부의 구심측 단부에서 노칭탭이 삭제되지 않을 수도 있고, 무지부의 원심측 단부에서 노칭탭이 삭제되지 않을 수도 있음은 물론이다.

[0149] 젤리롤 형태의 전극조립체(20)에서, 상기 노칭탭(27)은 반경방향으로 절곡되어 평탄화될 수 있다. 상기 노칭탭(27)은 반경방향 내측으로 절곡되거나 외측으로 절곡될 수 있다. 실시예에서는 도 5에 도시된 바와 같이 노칭탭(27)이 반경방향 내측으로 절곡된 구조가 예시된다.

[0150] 상기 노칭탭(27)은, 적층체를 권취하여 젤리롤 형태의 전극조립체(20)를 형성하는 과정에서 하나씩 절곡 가공될 수 있다. 이와 달리 상기 노칭탭(27)은, 적층체를 권취하여 젤리롤 형태의 전극조립체를 형성한 뒤, 한꺼번에 절곡 가공될 수도 있다.

[0151] 이렇게 반경방향으로 절곡되며 포개어진 노칭탭(27)들은 도 6에 도시된 바와 같이 전극조립체(20)의 축방향에 대해 실직적으로 수직한 평면을 제공할 수 있다.

[0152] 상기 전극조립체(20)의 축방향 양단부로 노출된 노칭탭(27)이 절곡되어 제공되는 실질적으로 평평한 표면에는 도 7과 도 8에 도시된 바와 같이 각각 제1집전판(31)과 제2집전판(36)이 접합될 수 있다.

[0153] 상기 제1집전판(31)과 제2집전판(36)은, 금속 시트를 펀칭하고 트리밍하고 피어싱하고 절곡하여 제작될 수 있다.

[0154] 도 7을 참조하면 상기 제1집전판(31)은, 중심부로부터 방사상으로 연장되는 단자연결부(32)와, 상기 단자연결부(32)의 원심측 가장자리를 원주방향으로 연결하는 링부(33)와, 상기 링부(33)로부터 구심측으로 연장되되 상기 단자연결부(32)와는 연결되지 않는 전극연결부(34)를 구비한다. 상기 전극연결부(34)는 전극조립체(20)의 제1전극(21)의 노칭탭(27)에 레이저 용접 등의 방식으로 접합되고, 상기 단자연결부(32)의 중심부는, 전지캔(10)에 고정된 제1전극단자(13)와 저항용접 또는 초음파 용접 등의 방식으로 접합된다.

[0155] 도 8을 참조하면 상기 제2집전판(36)은, 젤리-롤의 권심 중공부와 대응하는 홀을 가지는 링 형상의 본체부(37)와, 상기 본체부(37)의 외주에 원주방향을 따라 등간격으로 연결된 복수 개의 용접부(38)를 구비한다. 상기 용접부(38)는 노칭탭들의 표면에 레이저 용접될 수 있다. 상기 용접부(38)는 상기 본체부(37)로부터 원심 방향으로 연장되되, 전극조립체(20)의 직경보다는 짧은 범위까지 연장될 수 있다.

[0156] 상기 제2집전판(36)은, 상기 본체부(37)의 외주에 원주방향을 따라 등간격으로 연결된 복수 개의 날개부(39)를 구비한다. 상기 날개부(39)는 원주방향을 따라 상기 용접부(38)들 사이에 배치된다. 상기 날개부(39)는 상기 본체부로부터 원심 방향으로 연장되되, 축방향 외측으로 비스듬히 절곡된 형태로 연장된다. 상기 날개부(39)의 단부는 그 너비가 넓어지는 부분이 존재하며, 해당 부위는 상기 전극조립체(20)를 전지캔(10) 내부에 수용한 뒤 상기 캔의 바닥면, 캔의 둘레면, 캡 및/또는 전극단자와 용접되어 전기적으로 연결될 수 있다.

[0157] 도 9를 참조하면, 상기 전지캔(10)의 상부면 중심에는 제1전극단자(13)가 설치된다. 상기 제1전극단자(13)는 단

자가스켓(14)을 개재하며 상기 전지캔(10)에 리벳 고정됨으로써, 전지캔(10) 내부에 채워진 전해액의 누액을 방지하고, 제1전극단자(13)를 전지캔(10)과 절연시킨다.

[0158] 상기 전극조립체(20)의 제1집전판(31)이 상기 제1전극단자(13)에 용접된 상태에서, 상기 제1집전판(31)과 전지캔(10)의 상부면 사이에는 인슐레이터(19)가 개재된다. 이에 따라 상기 제1전극(21)은 상기 전지캔(10)과 절연될 수 있다.

[0159] 상기 전극조립체(20)가 전지캔(10) 내부에 수용된 상태에서, 상기 전지캔(10)의 둘레면 하단부는 비딩 가공될 수 있고, 이러한 비딩 부위에 제2집전판(36)의 날개부(39)가 개재된 상태에서 캡(16)을 덮은 채 크림핑하여 전지캔(10)을 밀봉할 수 있다. 상기 캡(16)과 상기 크림핑부 사이에는 캡가스켓(17)이 개재되어 전지캔(10) 내부에 채워진 전해액의 누액을 방지할 수 있다.

[0160] 상기 캡(16)에는 벤트(18)가 마련될 수 있다. 상기 벤트(18)는, 가령 열폭주시, 하방으로 개방되며 내부 압력을 릴리즈 시킬 수 있다. 상기 벤트(18)는 상기 캡(16)의 일부분에 마련될 수 있다. 이와 달리, 상기 벤트(18)는 캡(16) 그 자체일 수 있다. 즉 상기 캡(16) 자체가 캔으로부터 빠지거나 분리되는 형태로 벤트(18)가 마련될 수 있다.

[0161] 이러한 벤트(18)는 상기 전지캔(10)의 축방향 타단부, 즉 하단부에 마련될 수 있다.

[0162] 상기 전지캔(10)은 상기 제2집전판(36)과 접합되어 전기적으로 연결되므로, 상기 전지캔(10)의 둘레면과 상기 전지캔(10)의 상부면 역시 제2전극을 띨 수 있다. 이에 따라 상기 제1전극단자(13)를 둘러싸는 도넛 형태의 상기 전지캔(10)의 상부면 부분은 제2전극단자(15)를 구성할 수 있다.

[0163] 그러면, 상기 전지캔(10)은 제1전극단자(13)에 연결되는 버스바와 제2전극단자(15)에 연결되는 버스바가 모두 전지캔(10)의 축방향 일측 단부, 즉 상부에 위치할 수 있다.

[0164] 이하 도 10 내지 도 31을 참조하여, 상기 원통형 전지캔(10)의 배터리 셀에 대한 전기적 성능 및 안전성 테스트를 진행할 수 있는 테스터 장비를 설명한다.

[0165] 먼저 도 10 내지 도 24를 참조하면, 상기 테스터(40)는 베이스(41, 44)와, 상기 베이스 상에 설치된 전극연결부(50)를 포함할 수 있다.

[0166] 상기 베이스는 직사각형 평판 형상의 제1베이스(41)와 제2베이스(44)를 포함한다. 상기 제1베이스와 제2베이스는 상하 방향으로 상호 이격 배치되어, 그 사이에 소정의 공간을 규정할 수 있다.

[0167] 상기 제1베이스와 제2베이스의 가장자리 둘레를 따라, 복수 개의 스페이서(45)가 설치된다. 상기 스페이서(45)는 상하방향으로 연장되고, 상단부와 하단부가 각각 상기 제1베이스(41)와 제2베이스(44)에 고정된다. 실시예에서는 전방에 4개 그리고 후방에 4개의 스페이서(45)가 설치된 형태를 예시한다.

[0168] 상기 제1베이스(41)와 제2베이스(44)는, 전기 절연성 재질, 가령 강성 재질의 합성수지로 제작되어서, 배터리 셀의 전기적 테스트에 영향을 미치지 않으면서 상기 전극연결부(50)와 배터리 셀을 지지한다. 상기 스페이서(45)는 이미 배터리 셀과 전극연결부(50)와는 상당히 이격되어 위치하므로, 굳이 절연성을 띨 필요는 없다. 상기 스페이서(45)는, 강도 확보를 위해 금속 재질로 제작될 수 있다.

[0169] 상기 제1베이스(41)의 중앙부에는 전후방향으로 연장되고 전방으로 개방된 캔 수용슬롯(42)이 마련될 수 있다. 상기 캔 수용슬롯(42)은 상하로 관통된다. 상기 캔 수용슬롯(42)은 테스트가 진행될 전지캔(10)보다 더 폭을 가지고 있다. 이에 따라 상기 캔 수용슬롯(42)에 전지캔(10)이 배치된 상태에서, 상기 전지캔(10)의 둘레면(11)과 상기 캔 수용슬롯(42)의 양 내측면은 서로 접촉하지 않고 소정의 거리만큼 이격될 수 있다. 그러면 상기 제1베이스(41)가 상기 전지캔(10)의 열을 전도 받지 않을 수 있고, 상기 전지캔(10)의 자연스러운 방열을 방해하지 않을 수 있다.

[0170] 상기 제1베이스(41)의 저면에는 지그(43)가 설치된다. 도 15와 도 16을 참조하면, 상기 지그(43)는 반원 링 형상의 고정지그(430)와 개폐지그(431)를 포함한다.

[0171] 상기 고정지그(430)는, 상기 제1베이스(41)의 저면에 고정되고 상기 전지캔(10)의 후방 둘레면을 지지하는 제1지지면(4301)을 구비한다. 상기 제1지지면(4301)은 전방을 바라볼 수 있다.

[0172] 도 14 등에 도시된 바와 같이, 상기 고정지그(430)의 제1지지면(4301)은, 상기 캔 수용슬롯(42)의 후방 내주면보다 더 전방에 위치할 수 있다. 이에 따라 전지캔(10)을 지그로 고정한 상태에서, 전지캔(10)의 후방 둘레는

상기 캔 수용슬롯(42)의 후방 내주면과 이격된다.

[0173] 상기 개폐지그(431)는, 상기 고정지그(430)의 일측 단부에 회전 가능하게 연결된다. 상기 회전은 수직의 회전축을 중심으로 이루어질 수 있다.

[0174] 상기 개폐지그(431)는, 상기 고정지그(430)의 타측 단부에 파스너(432)를 통해 분리 가능하게 고정되며, 상기 전지캔(10)의 전방 둘레면을 지지하는 제2지지면(4311)을 구비할 수 있다. 파스너(432)를 조이는 정도에 따라, 상기 지그(43)의 실질적인 내경이 조절될 수 있다.

[0175] 도 11에 도시된 바와 같이, 상기 개폐지그(431)가 상기 고정지그(430)에 고정된 상태에서, 상기 개폐지그(431)는 상기 캔 수용슬롯(42)을 폭방향으로 가로지르도록 상기 고정지그(430)의 전방에 배치될 수 있다. 상기 개폐지그(431)가 상기 고정지그(430)에 고정된 상태에서, 상기 제2지지면(4311)은 후방을 바라볼 수 있다.

[0176] 이에 따라 상기 전지캔(10)을 지그(43)에 설치하거나 탈거할 때, 상기 캔 수용슬롯(42)을 통해 전후방향으로 상기 지그(43)에 쉽게 접근할 수 있다. 또한 전지캔(10)이 지그에 설치된 상태에서, 전지캔(10)의 둘레면과 캔 수용슬롯(42)의 내측면을 이격할 수 있다.

[0177] 상기 지그(43)는 전지캔(10)의 둘레면(11)의 하단부 부근을 파지할 수 있다. 그러면 전지캔(10)의 바닥에 마련된 벤트(18)는, 제2베이스(44)보다 상부에서 상기 제2베이스(44)와 이격 배치될 수 있고, 상기 제1베이스(41)와 제2베이스(44) 사이에는 소정의 공간이 마련되므로, 상기 벤트(18)의 벤팅이 일어날 때, 베이스가 벤팅을 방해하지 않는다.

[0178] 상기 전극연결부(50)는 상기 제1베이스(41) 상에 고정된다. 상기 전극연결부(50)는 서로 대칭 구조를 가지는 제1전극연결부(50-1)와 제2전극연결부(50-2)를 포함한다.

[0179] 상기 제1전극연결부(50-1)는 상기 제1베이스(41)의 측방으로 상기 캔 수용슬롯(42)의 우측에 마련되고, 상기 제2전극연결부(50-2)는 상기 캔 수용슬롯(42)의 좌측에 마련된다. 상기 제1전극연결부(50-1)와 제2전극연결부(50-2)는 상기 캔 수용슬롯(42)을 사이에 두고 서로 마주하도록 배치되고, 상기 캔 수용슬롯(42)과는 이격되어 설치된다. 이에 따라 상기 캔 수용슬롯(42)에 전지캔(10)이 수용된 상태에서, 상기 전극연결부(50)는 상기 전지캔(10)의 둘레면으로부터 소정의 간격을 두고 위치할 수 있게 된다. 그러면, 상기 전극연결부(50)가 상기 전지캔(10)의 열을 전달받지 않을 수 있고, 상기 전지캔(10)의 자연스러운 방열을 방해하지 않을 수 있다.

[0180] 상기 전극연결부(50)는 상기 캔 수용슬롯(42)의 측방에 배치되고, 상기 캔 수용슬롯(42)로부터 상방으로 연장되는 공간을 가로막지 않는다. 이에 따라 상기 캔 수용슬롯(42)에 수용된 전지캔(10)의 상부에는 개방된 공간이 존재하게 된다.

[0181] 즉 상기 지그(43)로 파지하는 둘레면(11)의 일부 부위를 제외하고, 상기 테스터에 설치되는 전지캔(10)의 상부면(12)과 둘레면(11), 그리고 하단부의 캡(16)은 모두 공간에 노출된다. 이에 따라 전지캔(10)에서 발생할 수 있는 열에 의해 결정되는 전지캔(10)의 온도가 실 사용 환경과 유사하게 조성될 수 있고, 테스터가 전지캔(10)의 평가 결과에 영향을 미치는 것을 최소화할 수 잇다.

[0182] 또한 이렇게 노출된 전지캔(10)의 표면에는 온도센서를 부착하기 용이하므로, 전지캔(10)에서 온도 추이를 확인하고 싶은 부위의 온도를 직접적이고 쉽게 감지할 수 있다.

[0183] 상기 전극연결부(50)는 바디부재(51)와, 상기 바디부재(51)에 설치된 통전블록(55, 56)을 포함한다. 상기 바디부재(51)는 전극연결부(50)의 형태를 구성하고 상기 통전블록(55, 56)을 지지한다. 상기 바디부재(51)는 테스트에 영향을 미치는 것을 최소화하기 위해 전기 절연성 재질, 가령 강성 재질의 합성수지로 제작될 수 있다. 상기 통전블록(55, 56)은 전기전도성이 높은 금속 재질로 제작되고, 외부의 테스트 회로와 접속할 수 있는 터미널을 구비한다.

[0184] 상기 바디부재(51)는, 상기 테스터(40)에 설치될 전지캔(10)의 상부면(12)의 높이와 대응하는 높이에 상기 통전블록(55, 56)이 위치할 수 있도록, 상기 제1베이스(41)에 고정되고 상기 제1베이스(41)로부터 상방으로 연장되는 고정부재(52)를 포함한다.

[0185] 상기 고정부재(52)는, 제1베이스(41)와의 안정적인 고정, 그리고 상부에 마련될 통전블록(55, 56)에 대한 안정적인 지지를 위해, 하부와 상부에 각각 직사각형 평판 형상의 가로부재를 배치하고, 이들을 상하방향으로 연장되는 세로부재로 연결 고정하여, I 형 단면의 부재가 전후방향으로 연장된 형태를 가진다. 이러한 형상으로 인해, 전극연결부(50)의 구조적 안정성을 확보하면서도 전지캔(10)의 둘레면 주위 공간도 확보할 수 있다.

[0186] 상기 고정부재(52)의 상단부의 높이는, 상기 테스터(40)에 설치된 전지캔(10)의 상부면(12)의 높이보다는 약간 낮게 위치한다.

[0187] 상기 고정부재(52)의 상부에는 회전부재(53)가 이격 배치되고, 상기 고정부재(52)와 회전부재(53)는, 각각 상기 고정부재(52)와 회전부재(53)로부터 상하방향으로 연장되는 상향돌출부(521)와 하향돌출부(530)에 의해 상호 이격 거리가 유지된다. 상기 회전부재(53)의 하단부의 높이는, 상기 테스터(40)에 설치된 전지캔(10)의 상부면(12)의 높이보다 높게 위치한다.

[0188] 상기 회전부재(53) 역시 전후방향으로 길게 배치된 직사각형 평판 형상의 가로부재 형상을 가진다.

[0189] 상기 상향돌출부(521)는 좌우로 긴 직사각형 단면이 상하로 짧게 연장된 형태를 가진다. 상기 하향돌출부(530)는 좌우로 긴 직사각형 단면이 상하로 길게 연장된 형태를 가진다. 상기 상향돌출부(521)와 하향돌출부(530)의 단면은 서로 대응한다.

[0190] 상기 상향돌출부(521)와 하향돌출부(530)는 각각 상기 고정부재(52)와 회전부재(53)의 후방에 배치된다.

[0191] 상기 바디부재(51)는, 상기 고정부재(52)에 대한 상기 회전부재(53)의 회전을 지지하는 힌지축부재(58)를 더 구비한다.

[0192] 상기 힌지축부재(58)는 상기 바디부재(51)의 후방에 배치된다.

[0193] 상기 힌지축부재(58)는 상기 고정부재(52)와 회전부재(53)의 후방에서 상기 하향돌출부(530)를 관통하여 상기 상향돌출부(521)에 삽입되고, 이 상태에서 상하 방향으로 이동하지 않도록 고정된다.

[0194] 일 예로, 상기 힌지축부재(58)의 하단부는 상기 고정부재(52)에 나사결합하며 단단히 결합되어, 상기 고정부재(52)와 함께 고정된 상태를 유지할 수 있다. 그리고 상기 힌지축부재(58)가 상기 회전부재(53)를 관통하는 구간은, 상기 회전부재(53)의 회전을 지지한다.

[0195] 일 예로, 상기 힌지축부재(58)의 헤드 부분은 직경이 확장되어 있어서, 상기 회전부재(53)가 상향 이동하는 것을 저지한다. 그러면, 상기 회전부재(53)는, 상기 힌지축부재(58)를 중심으로 하여 스윙 방식으로 회전 가능하되, 상하방향으로는 그 높이가 일정하게 유지될 수 있다.

[0196] 힌지축부재(58)의 구조 및/또는 힌지축부재(58)와, 고정부재(52) 및 회전부재(53) 간의 연결구조는, 회전부재(53)가 고정부재(52)에 대해 상대적으로 회전 가능하고 고정부재(52)에 대한 회전부재(53)의 상하 위치가 규제될 수 있다면, 다양한 변형이 가능하다.

[0197] 상기 회전부재(53)는, 적어도, 상기 고정부재(52)로부터 멀리 회전된 개방위치(도 25 참조)와, 상기 고정부재(52)와 상하방향으로 나란히 배치되는 고정위치(도 28 참조) 사이에서 상기 힌지축부재(58)를 중심으로 회전할 수 있다.

[0198] 상기 바디부재(51)는, 상기 회전부재(53)가 고정위치에 있을 때 상기 회전부재(53)와 상기 고정부재(52)를 체결하는 체결부재(59)를 더 포함한다.

[0199] 상기 체결부재(59)는 상기 바디부재(51)의 전방에 배치된다.

[0200] 가령, 상기 체결부재(59)는 상기 회전부재(53)를 관통하며 하향 연장되어, 그 하단부가 상기 고정부재(52)에 나사 결합되는 볼트일 수 있다. 상기 볼트의 헤드 부위는 상기 회전부재(53)의 상부면을 지지한다.

[0201] 상기 통전블록은 상하방향으로 상기 고정부재(52)와 회전부재(53) 사이에 배치된다. 상기 통전블록은, 상기 고정부재(52) 상에 놓이는 제1통전블록(55)과, 상기 제1통전블록(55)보다 상부에 배치되고 상하 방향으로 이동할 수 있는 제2통전블록(56)을 포함한다.

[0202] 상기 통전블록은, 전후방향으로 상기 힌지축부재(58)와 상기 체결부재(59) 사이에 배치된다.

[0203] 상기 제1통전블록(55)은 좌우방향 폭과 전후방향 길이가 유사한 직사각형 평판 형상일 수 있다.

[0204] 상기 제1통전블록(55)에서 전지캔(10)과 가까운 쪽 가장자리는 고정부재(52)의 가장자리와 대응하는 위치까지 연장되고 그 반대편 가장자리는 상기 고정부재(52)보다 측방으로 더 외측까지 연장된다. 상기 반대편 가장자리의 전방 단부에는 외부 테스트 회로와 접속할 수 있는 제1터미널(551)이 마련된다. 상기 제1터미널(551)은 상기 바디부재(51)로부터 측방으로 돌출된 위치에 마련되므로, 테스트 회로를 접속하기 편리하다.

[0205] 상기 제1통전블록(55)의 후방에는, 상기 상향돌출부(521)에 외삽될 수 있는 홀이 마련되어 있다. 상기 홀의 단

면 형상은 상기 상향돌출부(521)의 단면 형상과 대응하고, 그보다 약간 크다. 한다. 이에 따라 상기 제1통전블록(55)은, 상기 상향돌출부와 간섭되어 좌우방향 및 전후방향 이동이 제한된다.

[0206] 상기 상향돌출부(521)는 상기 제1통전블록(55)의 홀과 간섭되어, 상기 제1통전블록(55)의 회전을 제한한다. 반면 상기 제1통전블록(55)은 상기 상향돌출부(521)에 대해 상하 방향으로 삽탈 가능하다.

[0207] 상기 제1통전블록(55)이 상기 고정부재(52)에 놓인 상태에서, 상기 제1통전블록(55)의 상부면의 높이는 상기 상향돌출부(521)의 상부면의 높이보다 약간 낮다. 그러면, 상기 회전부재(53)가 도 25에 도시된 바와 같이 개방위치로 회전한 상태에서, 회전부재(53)의 하향돌출부(530)가 제1통전블록(55)의 상방 이동을 제한하게 한다. 따라서 회전부재(53)를 개방 위치로 회전시킨 상태에서 전지캔(10)을 지그(43)에 고정할 때, 제1통전블록(55)의 움직임을 저지할 수 있다는 이점이 있다.

[0208] 상기 제1통전블록(55)의 상부면의 높이는, 대략적으로 전지캔(10)의 상부면(12)의 높이와 대응한다.

[0209] 상기 제2통전블록(56)은 상기 제1통전블록(55)보다 두툼한 두께를 가지고 전후방향으로 연장되는 직사각형 평판 형상일 수 있다. 상기 제2통전블록(56)의 전후방향 길이는 상기 제1통전블록(55)의 전후방향 길이와 대응하며, 상기 제2통전블록(56)의 좌우방향 폭은 상기 제1통전블록(55)의 좌우방향 폭보다는 좁다.

[0210] 상기 제2통전블록(56)에서 전지캔(10)과 가까운 쪽 가장자리는 고정부재(52) 및 제1통전블록(55)의 가장자리와 대응하는 위치까지 연장된다.

[0211] 아울러, 상기 제2통전블록(56)의 후방측 가장자리는 상기 하향돌출부(530)와 근접하거나 접하고, 전방측 가장자리는 상기 제1통전블록(55)의 전방측 가장자리와 대응하는 위치까지 연장된다.

[0212] 상기 제2통전블록(56)의 후방측 상단 가장자리에서 전지캔(10)보다 먼 쪽 코너에는, 측방으로 상기 전지캔(10)으로부터 멀어지는 방향으로 연장된 제2터미널(562)이 마련된다. 상기 제2터미널(562)은 상기 고정부재(52) 및 회전부재(53)보다 외측방으로 더 돌출되므로, 테스트 회로를 접속하기 편리하다.

[0213] 제1통전블록(55)과 제2통전블록(56)은, 테스터(40)에 설치될 전지캔(10)의 제1전극과 제2전극 중 어느 한 전극과 연결된 버스바리드를 압착하며 전기적으로 연결되므로, 상기 전극과 같은 극성을 가진다. 실시예에 따르면 제1터미널(551)은 전극연결부(50)의 측방에서 전방에 하부 위치하고, 제2터미널(562)은 후방 상부에 위치한다.

[0214] 상기 테스터(40)는 다양한 전기적 성능 및 안전성 테스트를 진행할 수 있으므로, 상기 통전블록에 연결될 테스트 회로도 다양할 수 있다. 실시예에 따르면, 상기 통전블록은 서로 이격된 위치에 마련된 복수 개의 터미널을 구비하므로, 서로 다른 테스트를 할 때마다 통전블록에 회로를 접속하거나 분리해야 하는 번거로움을 줄일 수 있다.

[0215] 상기 제2통전블록(56)은, 상기 하향돌출부(530)에 의해 회전이 제한된 상태에서 상기 하향돌출부(530)에 의해 상기 회전부재(53)에 대한 상대적인 상하방향 이동이 가이드 될 수 있다. 상기 제2통전블록(56)은, 상기 제2통전블록(56)을 하강시키거나 상승시키는 가압부재(57)에 의해 승강된다.

[0216] 상기 가압부재(57)는, 상기 회전부재(53)에 마련된 관통홀(531)에 나사 결합되며 상하방향으로 연장되는 스크류 부재(571)를 포함한다. 상기 스크류 부재(571)는 상기 회전부재(53)보다 상방으로 더 연장되어 핸들(572)에 연결된다. 핸들(572)은 상기 스크류 부재(571)와 일체로 거동한다. 작업자가 핸들(572)을 돌리면, 관통홀(531)과 나사 결합된 상기 스크류 부재(571)는 상승하거나 하강한다.

[0217] 상기 제2통전블록(56)에는 상기 스크류 부재(571)의 하단부를 수용할 수 있는 홈(563)이 마련되고, 상기 스크류 부재(571)는 상기 회전부재(53)보다 하방으로 더 연장되어 상기 제2통전블록(56)의 홈(563)에 삽입된다.

[0218] 상기 홈(563)의 내경은 상기 홈(563)에 끼워지는 상기 스크류 부재(571)의 하단부의 직경보다 약간 크다. 이에 따라 상기 홈(563)에 대해 상기 스크류 부재(571)는 자유롭게 회전할 수 있고, 상하 방향으로 출입할 수 있다.

[0219] 상기 제2통전블록(56)에는 측방으로 연장되어 상기 홈(563)과 연통하는 핀홀(564)이 한 쌍 마련된다. 한 쌍의 상기 핀홀(564)은 각각 상기 홈(563)의 전방과 후방에서 연통한다.

[0220] 상기 스크류 부재(571)의 하단부 둘레에는 그루브(5714)가 마련되고, 상기 스크류 부재(571)의 하단부를 상기 홈(563)에 삽입한 상태에서 한 쌍의 상기 핀홀(564)에 각각 한 쌍의 핀(573)이 삽입된다. 그러면 상기 핀(573)은, 상기 홈(563)으로 삽입되며 상기 스크류 부재(571)의 그루브(5714)에도 끼워진다.

[0221] 상기 핀(573)이 그루브(5714)에 걸린 상태에서, 상기 스크류 부재(571)는 상기 홈(563)에 대해 상하방향으로는

구속되지만, 제2통전블록(56)에 대한 상대적인 회전은 여전히 가능하다.

[0222] 따라서 상기 핸들(572)을 돌리면, 상기 제2통전블록(56)은 회전하지 않으며 상하 방향으로 이동하게 된다.

[0223] 이러한 구조의 제1전극연결부(50-1)와 제2전극연결부(50-2)는 서로 대칭적인 구조를 가지며, 테스터(40)에 설치될 전지캔(10)을 사이에 두고 서로 마주하도록 배치될 수 있다.

[0224] 이하 도 25 내지 도 31을 참조하여, 상기 테스터(40)를 이용한 전지캔(10)의 전기적 성능 및 안전성 평가 방법을 설명한다.

[0225] 먼저 테스트를 진행하고자 하는 전지캔(10)의 제1전극단자(13)와 제2전극단자(15)에 각각 제1버스바리드(B1)와 제2버스바리드(B2)를 용접한다. 이때 제1버스바리드(B1)와 제2버스바리드(B2)가 서로 접촉하지 않도록, 용접부위로부터 상호 멀어지는 방향으로 연장되도록 한다.

[0226] 상기 테스터(40)는, 도 25에 도시된 바와 같이, 체결부재(59)를 해제하고, 상기 회전부재(53)를 상기 고정부재(52)로부터 측방 외측으로 멀리 회전시켜 개방위치까지 회전시킨다. 또한 상기 회전부재(53)에 대해 상기 가압부재(57)를 상승시켜 놓아, 와 상기 제2통전블록(56)을 제1통전블록(55)으로부터 상방으로 멀리 이격시킨다. 아울러 상기 개폐지그(431)를 최대한 열어, 캔 수용슬롯(42)이 전구간 전후방향으로 개방되도록 한다.

[0227] 다음으로, 도 26에 도시된 바와 같이, 제1버스바리드(B1)가 우측으로 연장되고 제2버스바리드(B2)가 좌측으로 연장되도록 전지캔(10)을 정렬한 상태에서, 상기 전지캔(10)을 상기 제1베이스(41)의 캔 수용슬롯(42)을 통해 후방으로 삽입한다. 이때, 상기 제1버스바리드(B1)와 제2버스바리드(B2)가 양측에 있는 상기 제1통전블록(55) 상에 각각 놓이도록 한다.

[0228] 이어서, 도 27에 도시된 바와 같이 개폐지그(431)를 닫고 파스너(432)로 조여서, 전지캔(10)의 하단부 둘레면(11)이 상기 지그(43)에 의해 파지되도록 한다. 이때, 지그(43)가 전지캔(10)의 하단보다는 약간 상부를 파지하도록 하여, 지그(43)에 의해 벤트(18)의 벤팅 작용에 영향을 미치지 않도록 한다. 전지캔(10)의 하단부는 제2베이스(44)의 상부에 이격 배치되므로, 벤트(18)의 하부에는 개방된 공간이 존재한다. 테스터(40)에 전지캔(10)을 설치한 상태에서 테스터(40)가 전지캔(10)의 벤팅에 영향을 미치지 않는다.

[0229] 다음으로, 도 28에 도시된 바와 같이 상기 회전지그(43)를 상기 고정지그(430)와 정렬된 고정위치까지 회전시키어, 제2통전블록(56)이 제1통전블록(55) 상부에 배치되도록 하고, 상기 체결부재(59)를 이용하여 상기 회전지그(43)를 상기 고정지그(430)에 체결한다.

[0230] 그러면, 상기 제1버스바리드(B1)의 선단부는 상기 제1전극연결부(50-1)의 제1통전블록(55)과 제2통전블록(56) 사이에 개재되고, 상기 제2버스바리드(B2)의 선단부는 상기 제2전극연결부(50-2)의 제1통전블록(55)과 제2통전블록(56) 사이에 개재된다.

[0231] 다음으로, 도 29에 도시된 바와 같이 상기 핸들(572)을 돌려 제2통전블록(56)을 하강시켜, 버스바리드를 압착한다. 상기 제2통전블록(56)으로 상기 버스바리드를 하향 압착할 때, 그 반력은 상기 회전부재(53)를 상방으로 밀어 올리려고 한다. 그러나, 상기 회전부재(53)의 전방과 후방은, 각각 체결부재(59)와 힌지축부재(58)에 의해 상방으로 이동하지 않도록 지지되어 있기 때문에, 상기 제2통전블록(56)으로 상기 버스바리드를 강하게 압착하는 것이 가능하다.

[0232] 실시예의 테스터(40)를 적용하면, 이와 같이 통전블록과 버스바리드를 면 접촉하며 강하게 압착하기 때문에, 통전블록 간 접촉저항을 최소화할 수 있다. 또한 전지캔을 교환하며 테스트를 반복하더라도, 위와 같이 버스바리드와 통전블록의 면접촉 압착이 가능하므로, 전지캔을 교환하며 테스트를 진행할 때마다 접촉저항이 달라지는 현상을 최소화할 수 있다.

[0233] 이와 같은 상태에서 도 30 및 도 31에 도시된 바와 같이, 전지캔(10)에서 온도를 측정하고자 하는 위치에 서모커플과 같은 온도센서를 설치한다. 실시예는, 제1전극단자(13)와 제1버스바리드(B1)의 용접부위, 제2전극단자(15)와 제2버스바리드(B2)의 용접부위, 전지캔(10)의 둘레면, 그리고 캡(16) 부위에 온도센서들(T1, T2, T3, T4)을 설치한 형태를 예시한다.

[0234] 상기 전기적 안전성 테스트는, 도 30에 도시된 외부 단락 테스트일 수 있다. 외부 단락 테스트 회로는, 두 전극연결부(50-1, 50-2)의 제1터미널(551)에 연결됨이 예시된다.

[0235] 온도센서들에 의해 측정되는 전지캔(10)의 각 부위의 온도 정보를 시간에 따라 지속적으로 획득하며, 상기 외부 단락 회로를 닫아 전지캔(10)의 두 전극을 단락시킨다.

[0236] 그리고, 필요에 따라 외부 단락 회로에 전류계와 전압계를 설치하여, 시간에 따른 전류와 전압 정보를 획득한다.

[0237] 이 상태에서 전지캔(10)의 거동을 촬영할 수 있다. 촬영된 영상의 타임라인과, 측정된 온도 정보의 타임라인, 그리고 전류와 전압 정보의 타임라인을 동기화하여 상기 정보를 분석하면, 단락이 일어났을 때 발생할 수 있는 전지캔(10)의 거동을 상세하게 확인할 수 있다.

[0238] 시험 과정에서 벤팅이 일어나더라도, 제1베이스(41)가 가스와 분진을 가로막아 상기 전극연결부(50)에 영향을 미치지 않도록 하고, 이에 따라 벤팅 가스와 분진은 측방으로 빠져나가게 된다.

[0239] 한편, 테스트는 도 31에 도시된 바와 같이 충전과 방전에 따른 전지캔(10)의 거동을 확인하기 위해 이루어질 수도 있다. 실시예는, 이를 위한 충전/방전 회로가 두 전극연결부(50-1, 50-2)의 제2터미널(562)에 연결됨이 예시된다.

[0240] 급속 충전이나 급속 방전, 그리고 과충전 등의 과정을 진행하며, 마찬가지로 온도 정보, 전류/전압 정보 및 영상정보를 획득하고, 이를 통해 전지캔(10)의 전기적 성능과 특성을 상세하게 확인할 수 있다.

[0241] 상기 도 30의 외부 단락 테스트를 위한 테스트 회로와 도 31의 충방전 테스트를 위한 테스트 회로는, 각각 상기 제1터미널(551)과 제2터미널(562)에 접속된 상태를 유지할 수 있다. 또한 상기 고정부재(52)에 대해 상기 회전부재(53)를 개방위치와 고정위치 사이에서 회전시키더라도, 이러한 테스트 회로의 접속 상태를 지속적으로 유지할 수 있다.

[0242] 이처럼, 테스트를 진행할 전지캔(10)을 교환하거나, 서로 다른 테스트를 진행하더라도, 상기 테스트 회로와 상기 터미널의 접속 상태를 그대로 유지할 수 있기 때문에, 상기 접속 부위에서 접촉 저항의 변화가 없어, 테스트 결과의 신뢰성을 더욱 높일 수 있다.

[0243] 전술된 실시예는 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로 이해되어야 하며, 본 발명의 범위는 전술된 상세한 설명보다는 후술될 특허청구범위에 의해 나타내어질 것이다. 그리고 후술될 특허청구범위의 의미 및 범위는 물론, 그 등가개념으로부터 도출되는 모든 변경 및 변형 가능한 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

[0244] 이상과 같이 본 발명에 대해서 예시한 도면을 참조로 하여 설명하였으나, 본 명세서에 개시된 실시예와 도면에 의해 본 발명이 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술사상의 범위 내에서 통상의 기술자에 의해 다양한 변형이 이루어질 수 있음은 자명하다. 아울러 앞서 본 발명의 실시예를 설명하면서 본 발명의 구성에 따른 작용 효과를 명시적으로 기재하여 설명하지 않았을 지라도, 해당 구성에 의해 예측 가능한 효과 또한 인정되어야 함은 당연하다.

부호의 설명

[0245] 10: 전지캔

11: 둘레면

12: 상부면

13: 양극단자(제1전극단자)

14: 단자가스켓

15: 음극단자(제2전극단자)

16: 캡

17: 캡가스켓

18: 벤트

19: 인슐레이터

20: 전극조립체

21: 제1전극

22: 제2전극

23: 금속포일

24: 활물질층

25: 유지부

26: 무지부

27: 노칭탭

28: 분리막

31: 제1집전판

32: 단자연결부

33: 링부

34: 전극연결부

36: 제2집전판

37: 본체부

38: 용접부

39: 날개부

40: 테스터

41: 제1베이스

42: 캔 수용슬롯

43: 지그

430: 고정지그

4301: 제1지지면

431: 개폐지그

4311: 제2지지면

432: 파스너

44: 제2베이스

45: 스페이서

50: 전극연결부

50-1: 제1전극연결부

50-2: 제2전극연결부

51: 바디부재

52: 고정부재

521: 상향돌출부

53: 회전부재

530: 하향돌출부

531: 관통홀

55: 제1통전블록(고정)

551: 제1터미널

56: 제2통전블록(이동)

562: 제2터미널

563: 홈

564: 핀홀

57: 가압부재

571: 스크류 부재

5714: 그루브

572: 핸들

573: 핀

58: 힌지축부재

59: 체결부재

B1: 제1버스바리드

B2: 제2버스바리드

T1: 제1온도센서

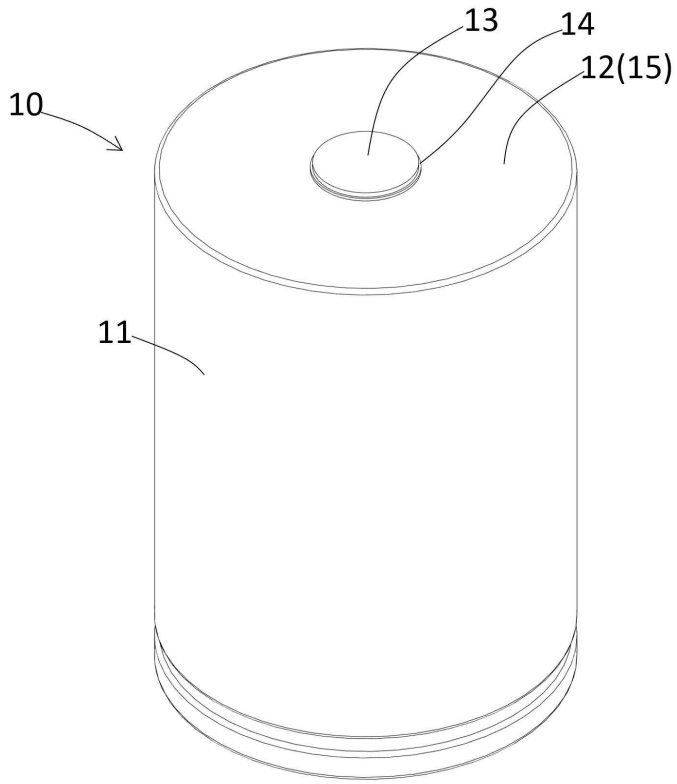
T2: 제2온도센서

T3: 제3온도센서

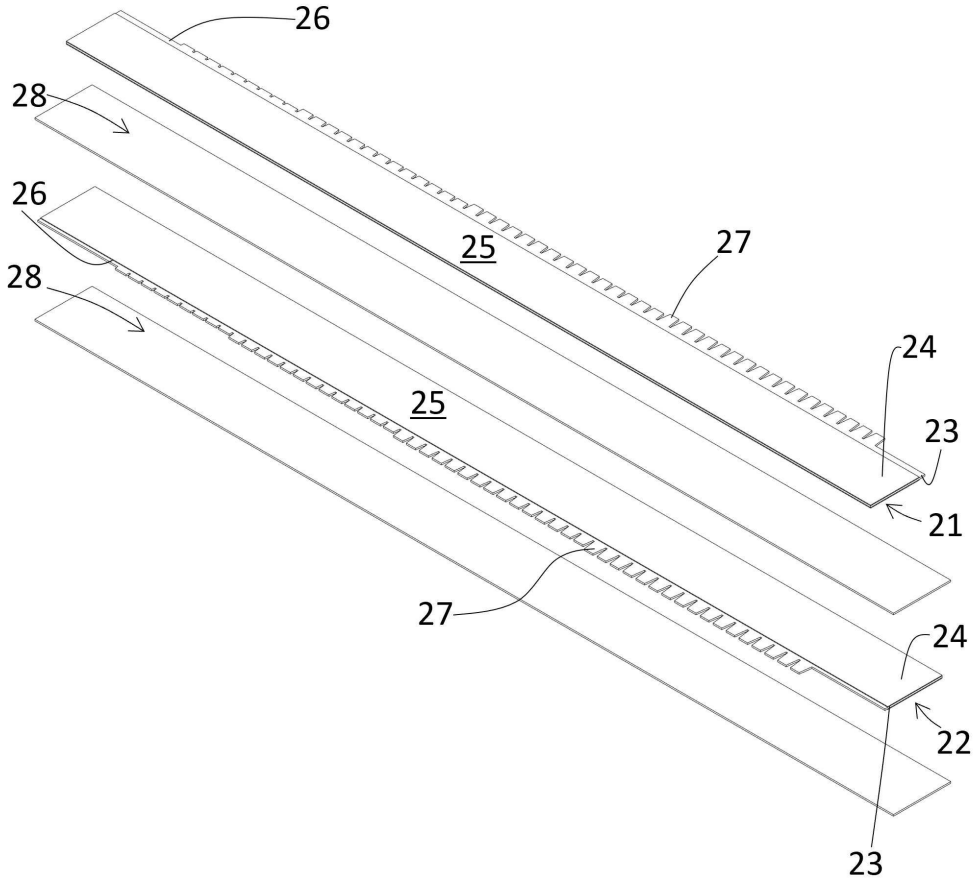
T4: 제4온도센서

도면

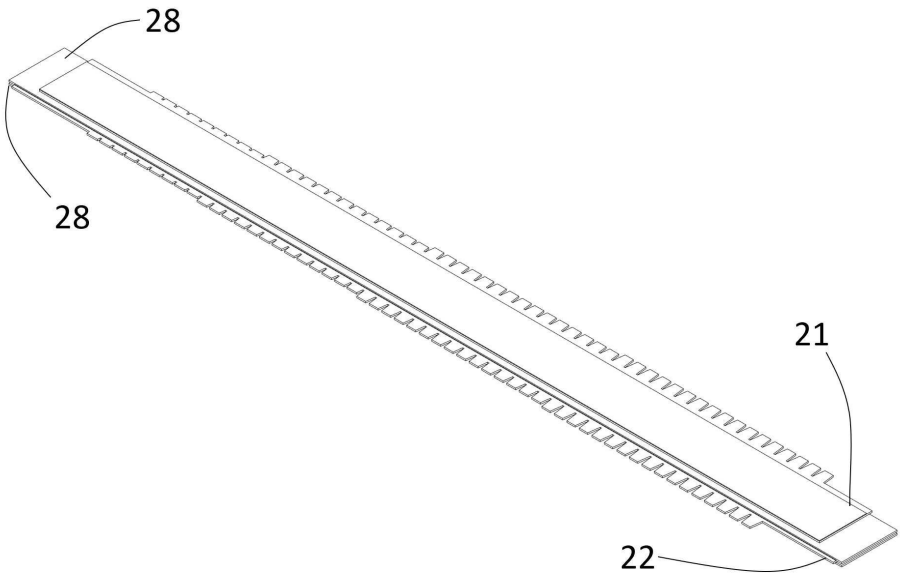
도면1



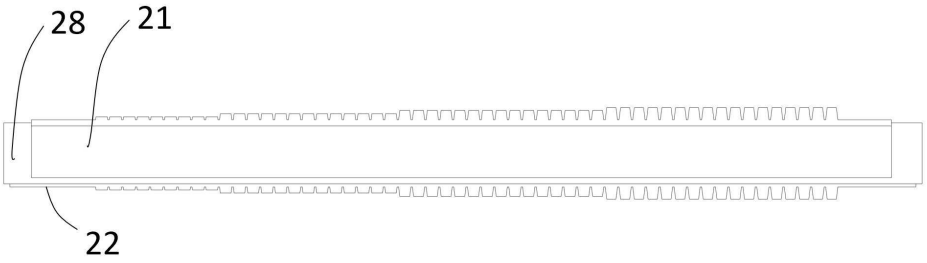
도면2



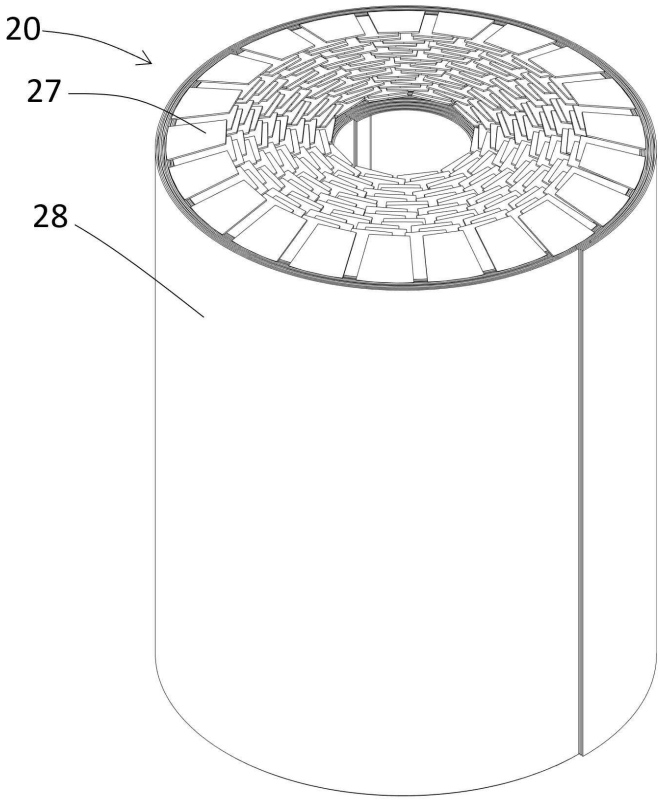
도면3



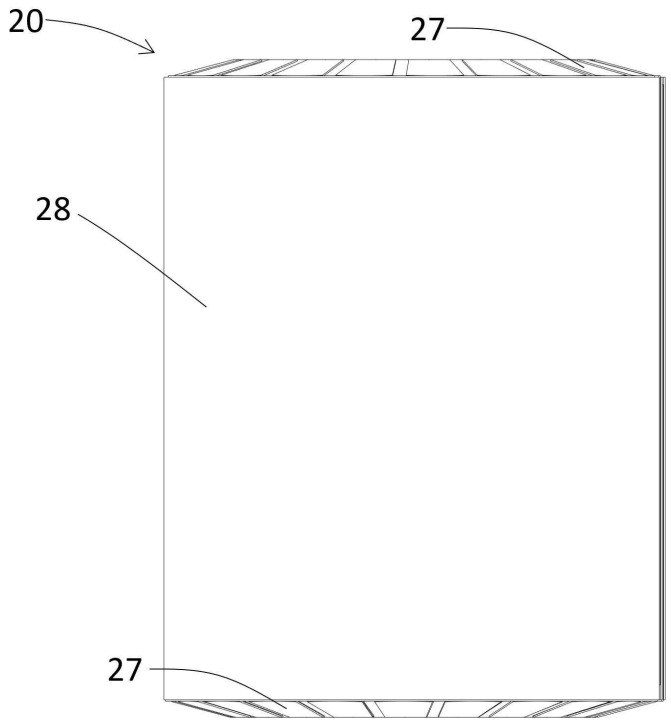
도면4



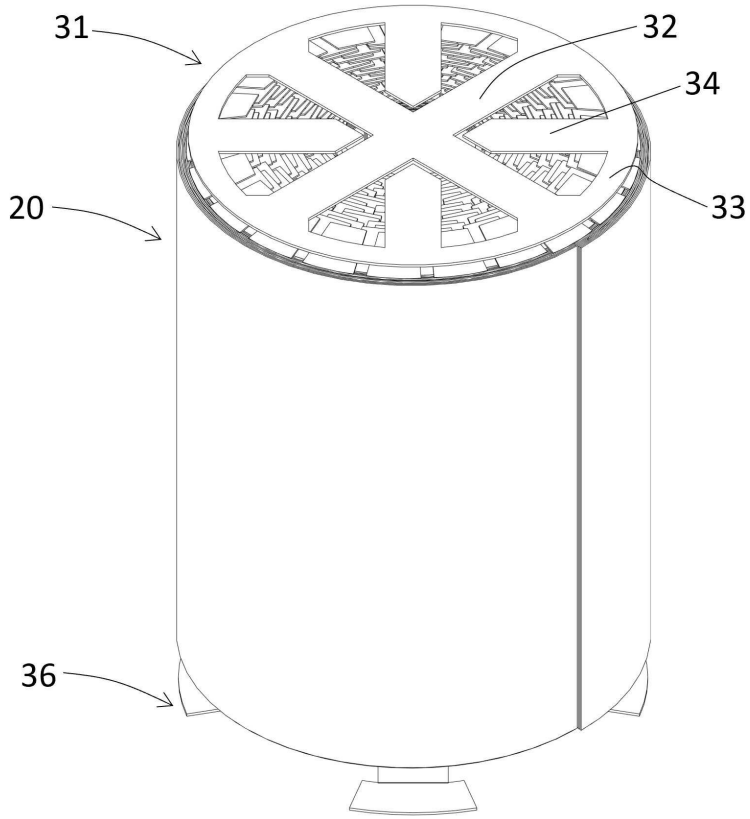
도면5



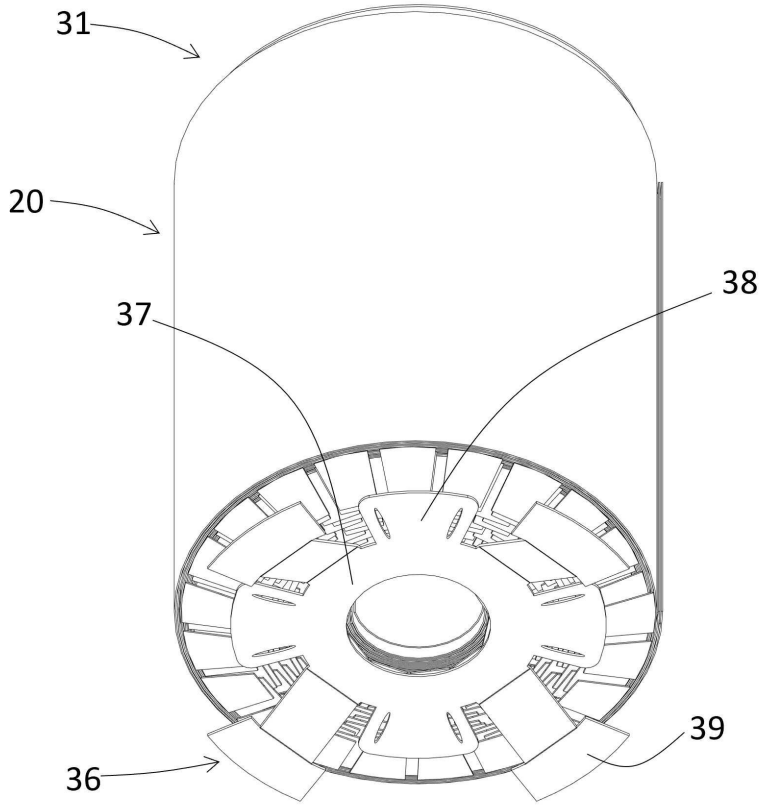
도면6



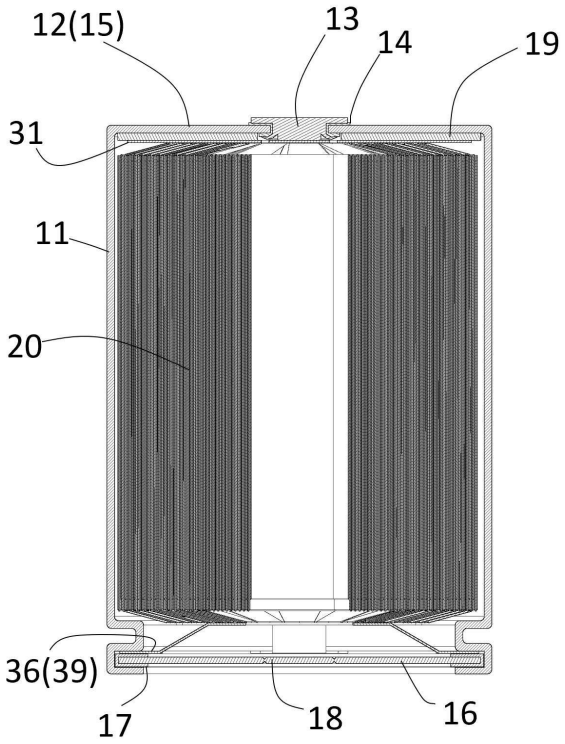
도면7



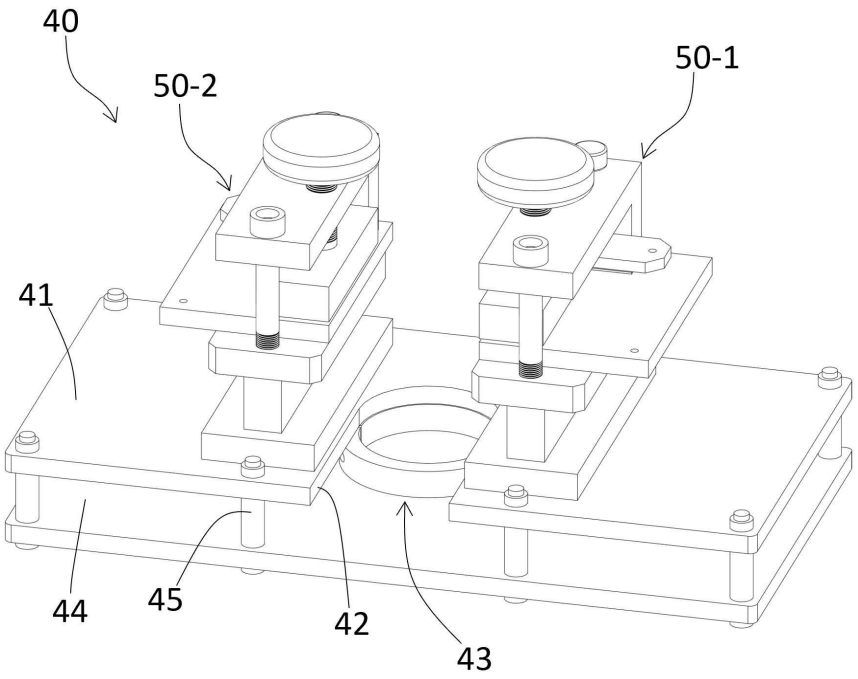
도면8



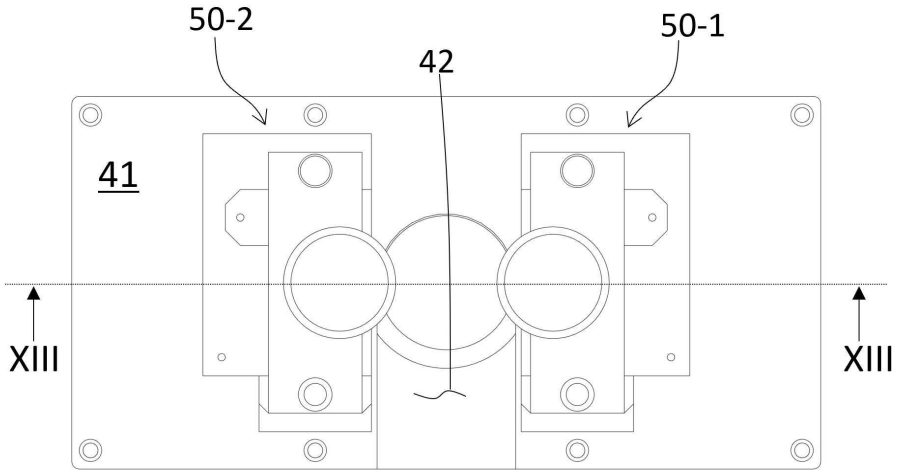
도면9



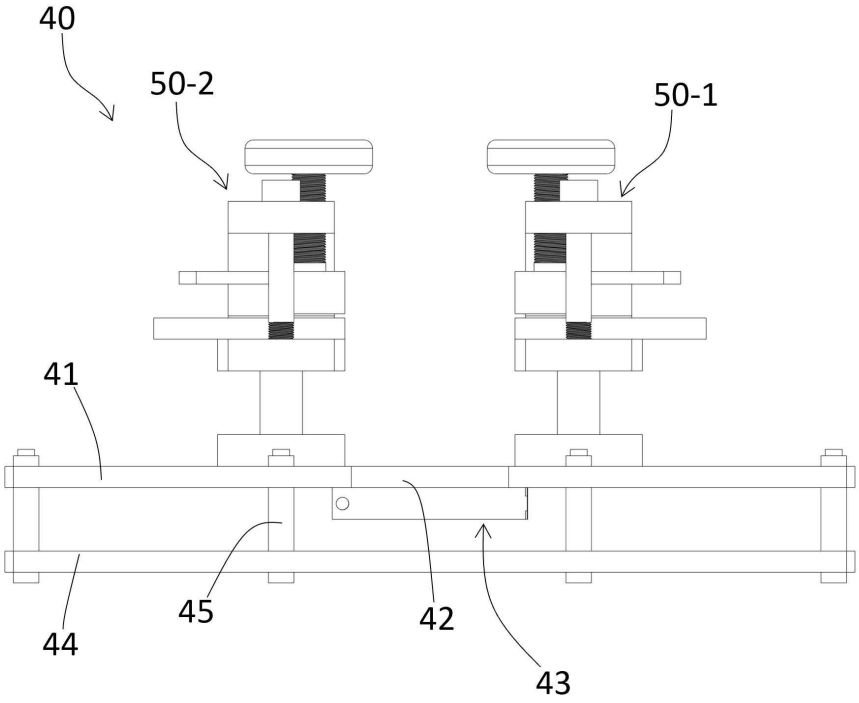
도면10



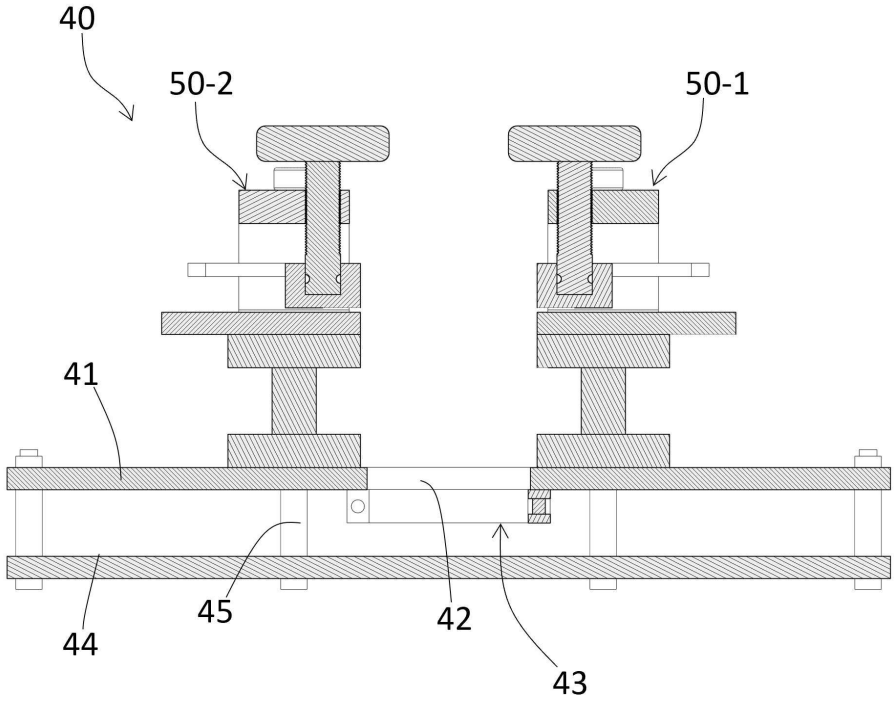
도면11



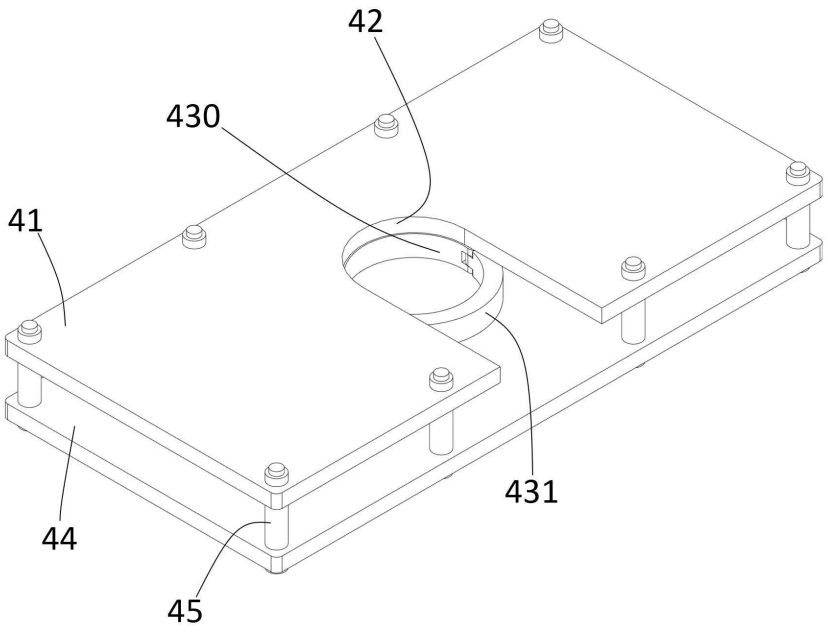
도면12



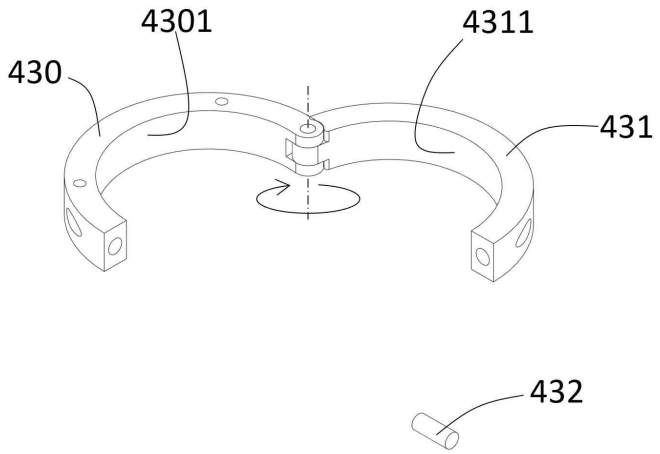
도면13



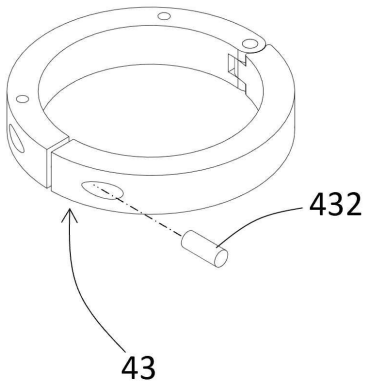
도면14



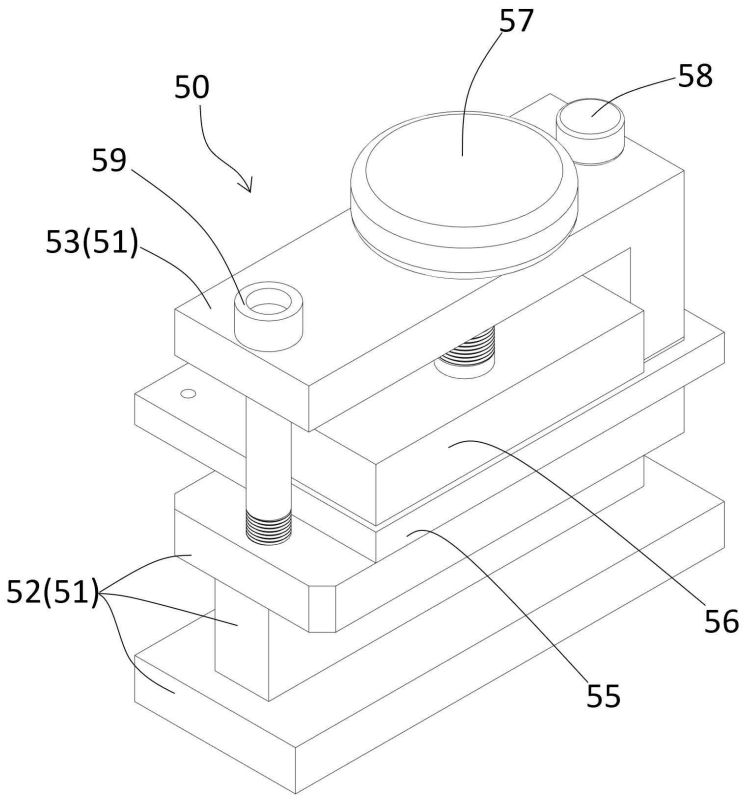
도면15



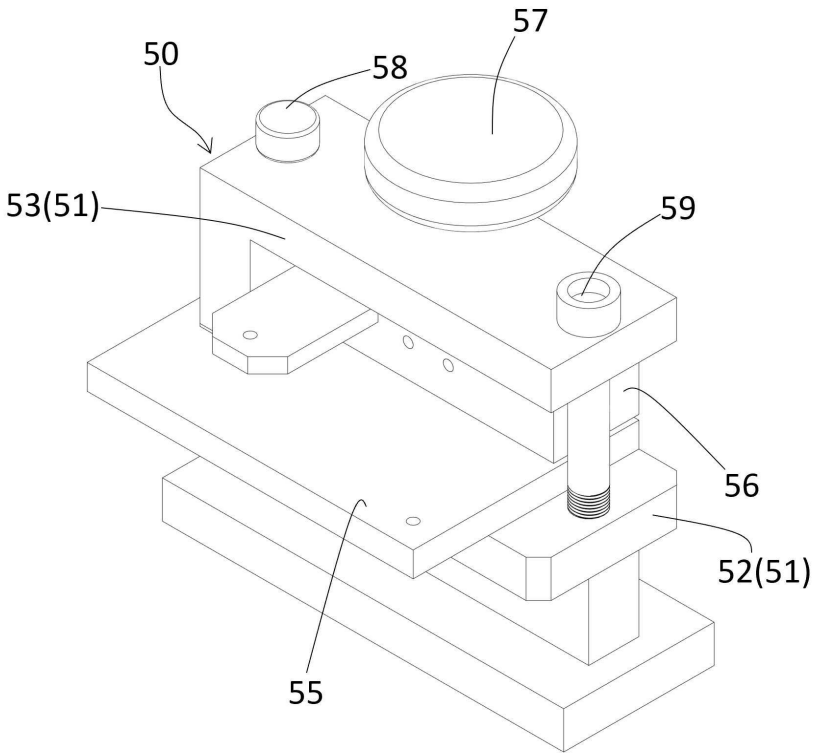
도면16



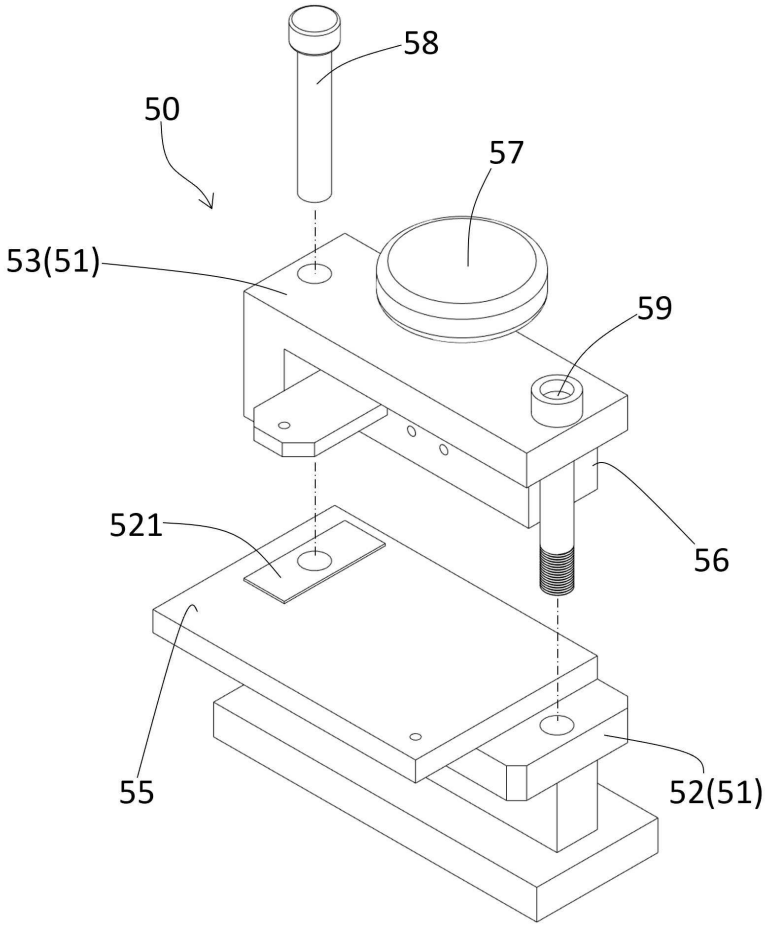
도면17



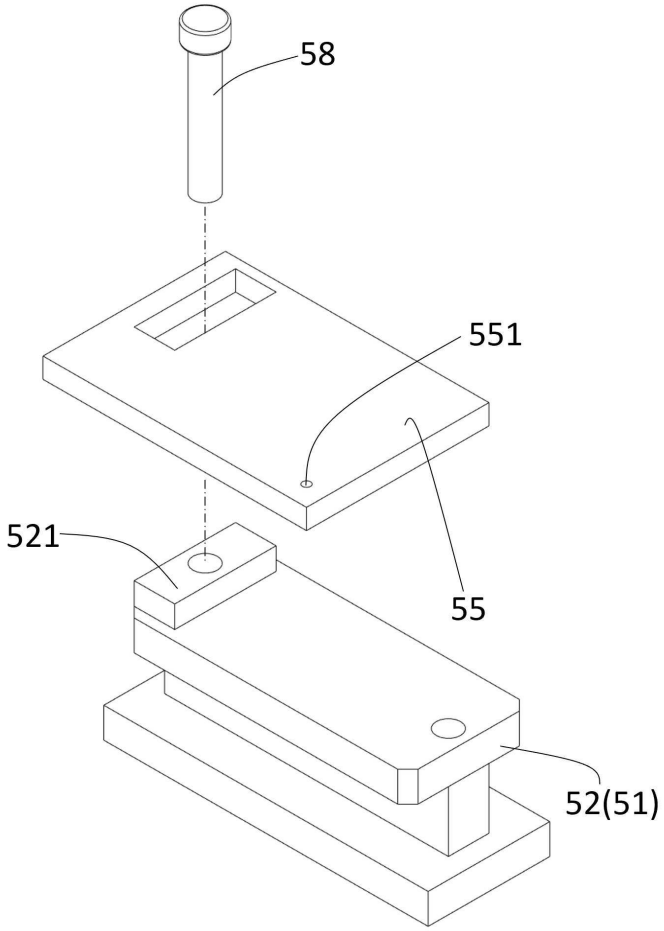
도면18



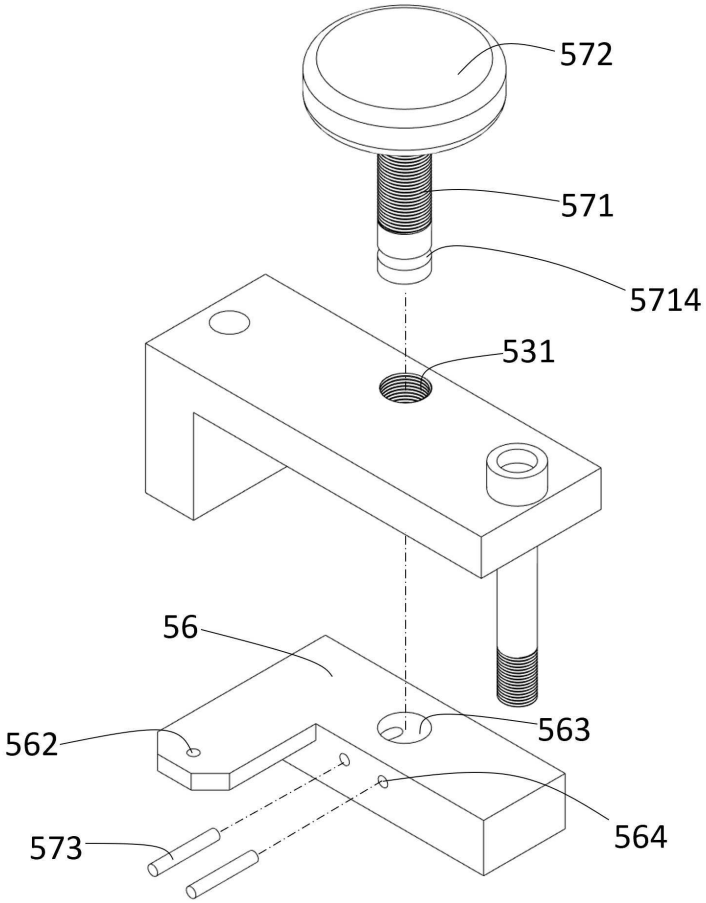
도면19



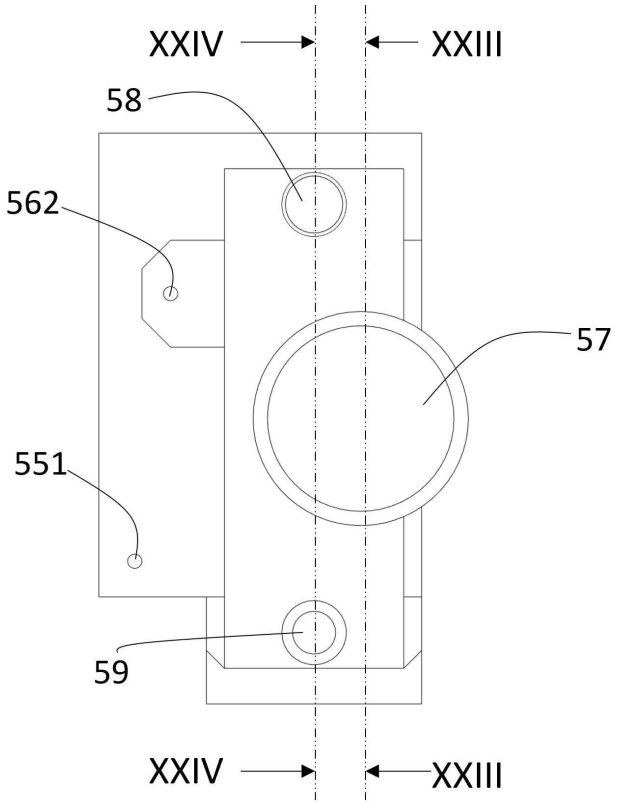
도면20



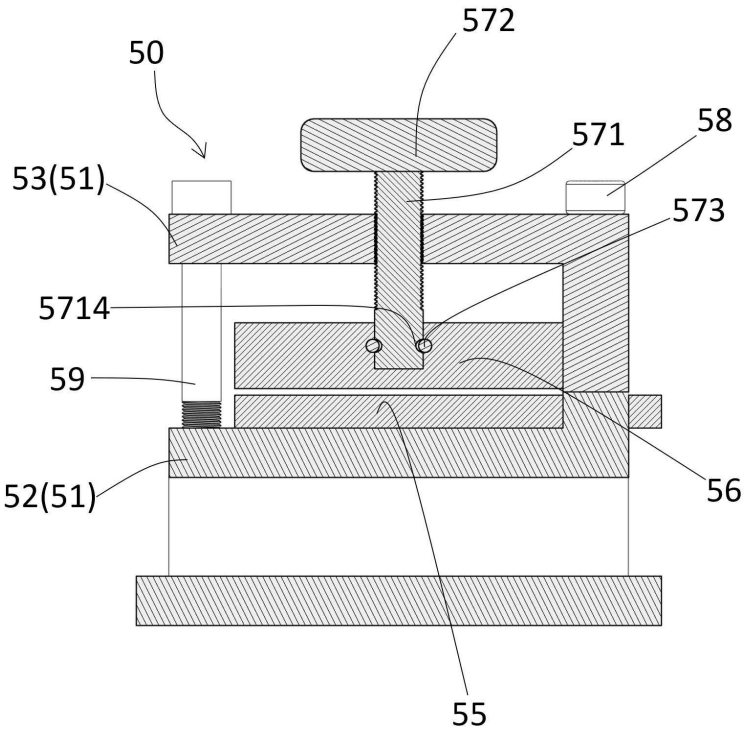
도면21



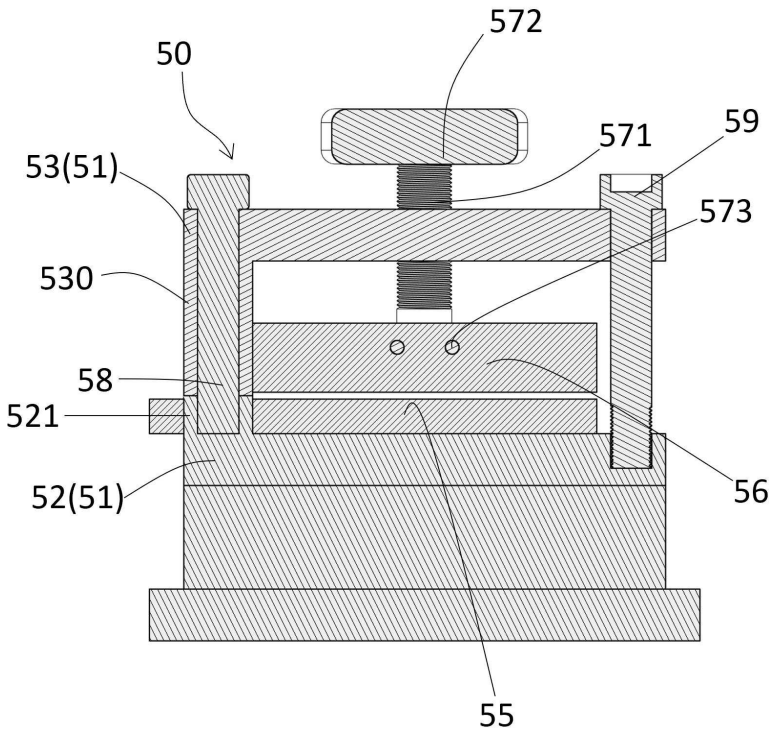
도면22


XXIV
XXIII
58
562
57
551
59
XXIV
XXIII

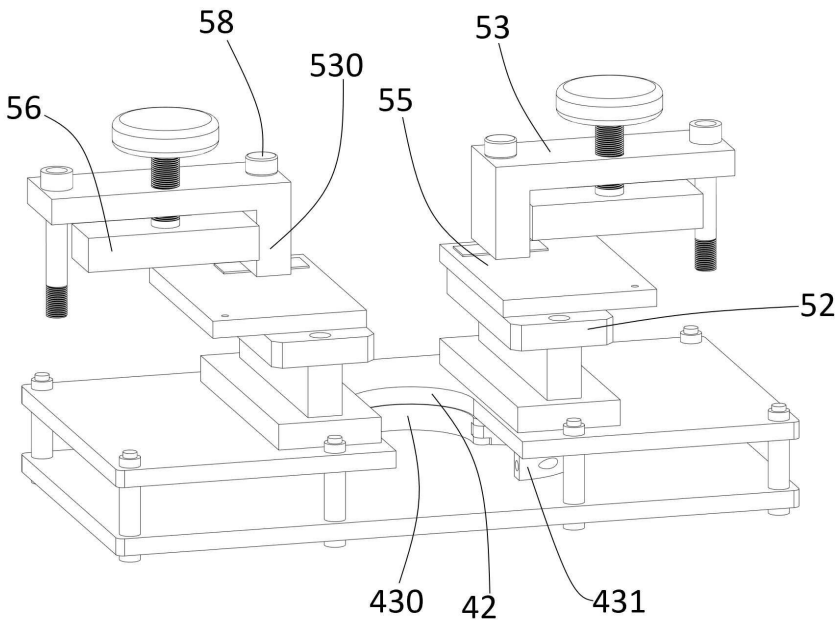
도면23


572
50
571
58
53(51)
573
5714
59
56
52(51)
55

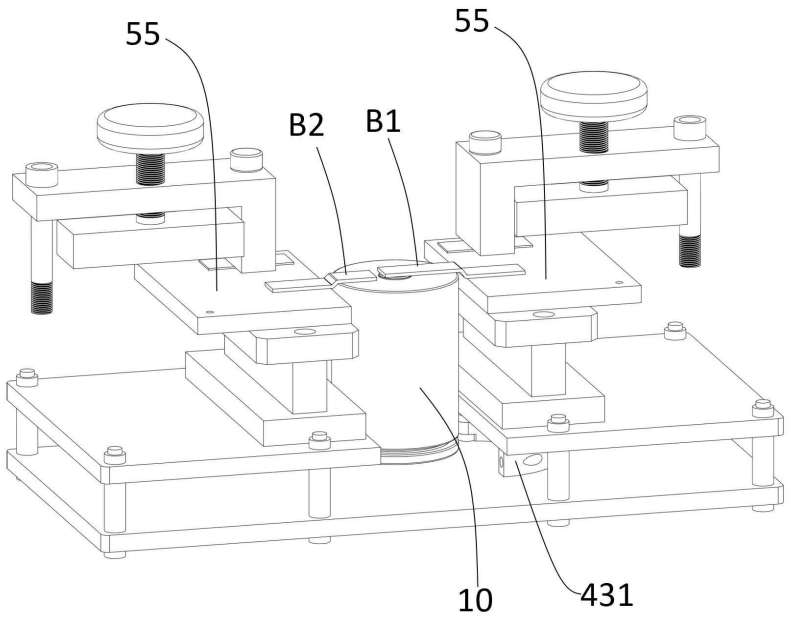
도면24


572
50
571
59
53(51)
573
530
58
521
56
52(51)
55

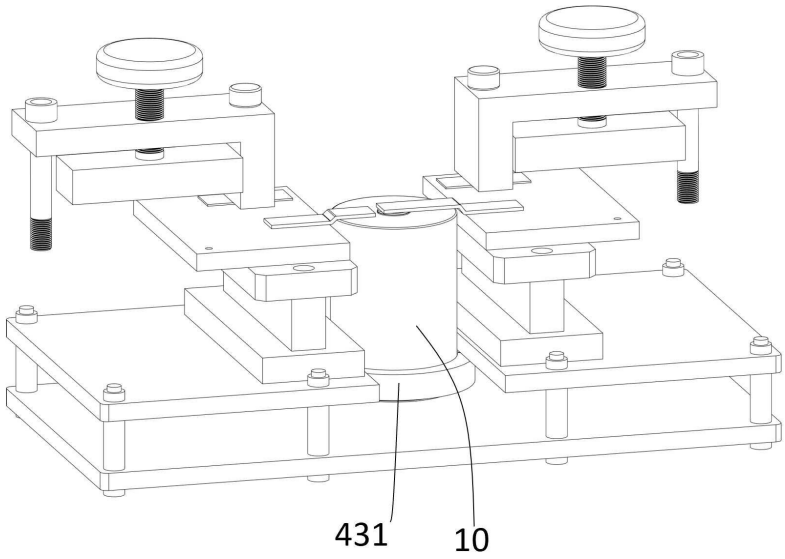
도면25


58
53
530
56
55
52
430
42
431

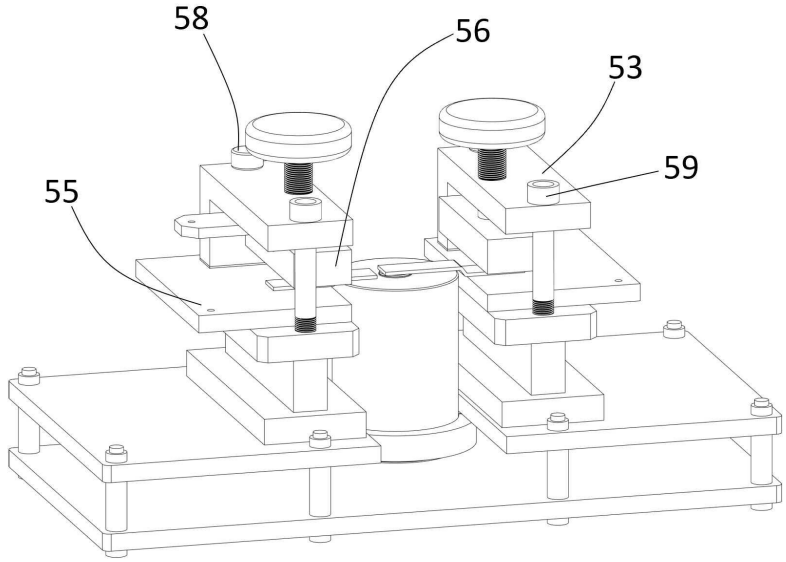
도면26



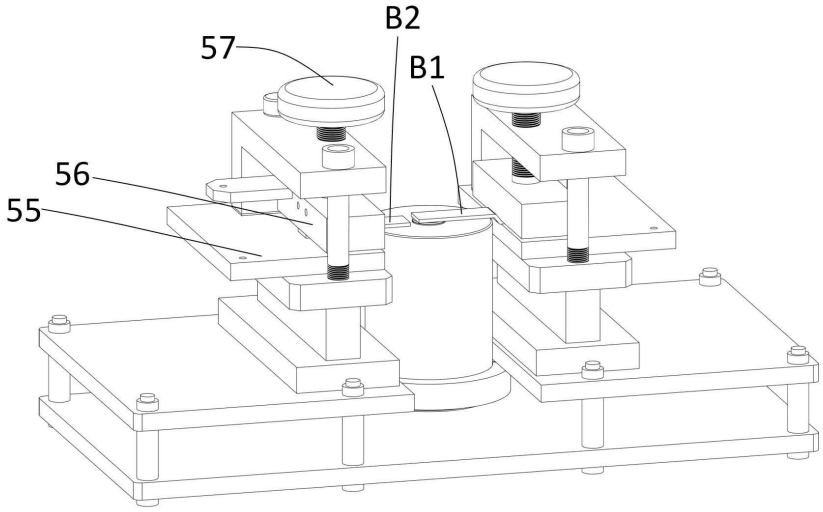
도면27



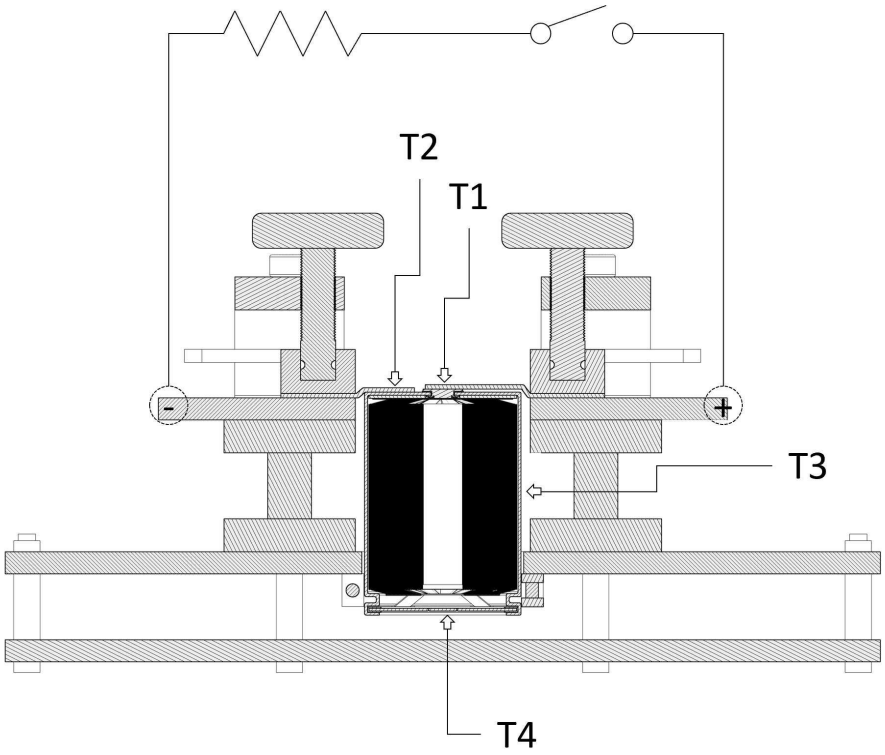
도면28



도면29



도면30



도면31

