



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0099900
(43) 공개일자 2024년07월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 10/42 (2014.01) *G01N 3/04* (2006.01)
G01N 3/12 (2006.01) *H01M 50/342* (2021.01)

(52) CPC특허분류
H01M 10/4285 (2013.01)
G01N 3/04 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2022-0181830

(22) 출원일자 2022년12월22일
 심사청구일자 없음

(71) 출원인
주식회사 엘지에너지솔루션
서울특별시 영등포구 여의대로 108, 타워1 (여의
도동, 파크원)

(72) 발명자
김지환
대전광역시 유성구 문지로 188(LG에너지솔루션 기
술연구원)

(74) 대리인
특허법인(유한) 대아

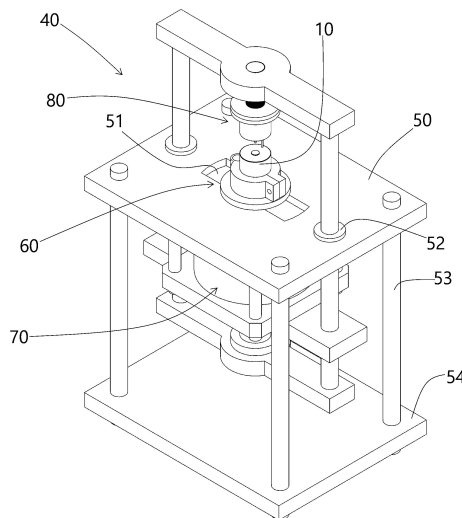
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 전지캔의 전극 가압 테스터

(57) 요약

본 발명은 전기 캔의 안전성을 테스트하기 위해 전지캔의 전극을 가압하는 장치이다. 상기 가압 테스터는, 제1전극단자와 제2전극단자가 축방향 일측에 모두 배치된 전지캔의 성능 또는 안전성 평가를 위해, 상기 제1전극단자와 제2전극단자를 가압한다. 상기 가압 테스터는: 상기 전지캔의 둘레면을 파지하여 상기 전지캔을 고정하는 지그; 상기 전지캔의 축방향 일측에서 상기 전지캔의 제1전극단자와 제2전극단자를 마주하도록 배치되는 가압부재; 및 상기 가압부재가 축방향으로 상기 전지캔을 향하거나 상기 전지캔으로부터 멀어지도록 상기 가압부재를 이동시키는 구동장치;를 구비한다. 상기 가압부재는, 상기 가압부재가 상기 구동장치에 의해 상기 전지캔으로 접근함에 따라 상기 제1전극단자와 접하는 제1가압핀 및 상기 제2전극단자와 접하는 제2가압핀 중 적어도 하나를 구비한다.

대표도 - 도12



(52) CPC특허분류

G01N 3/12 (2020.05)

H01M 50/3425 (2021.01)

G01N 2203/0447 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

제1전극단자와 제2전극단자가 축방향 일측에 모두 배치된 전지캔의 성능 또는 안전성 평가를 위해, 상기 제1전극단자와 제2전극단자를 가압하는 가압 테스터로서,

상기 전지캔의 둘레면을 파지하여 상기 전지캔을 고정하는 지그;

상기 전지캔의 축방향 일측에서 상기 전지캔의 제1전극단자와 제2전극단자를 마주하도록 배치되는 가압부재; 및

상기 가압부재가 축방향으로 상기 전지캔을 향하거나 상기 전지캔으로부터 멀어지도록 상기 가압부재를 이동시키는 구동장치;를 구비하고,

상기 가압부재는, 상기 가압부재가 상기 구동장치에 의해 상기 전지캔으로 접근함에 따라 상기 제1전극단자와 접하는 제1가압핀 및 상기 제2전극단자와 접하는 제2가압핀 중 적어도 하나를 구비하는, 가압 테스터.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 전지캔의 축방향 타측에는 벤트가 배치되고,

상기 지그로 상기 전지캔의 둘레면을 파지한 상태에서, 상기 전지캔의 벤트는 축방향 타측으로 노출되는, 가압 테스터.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 지그의 축방향 타측 단부를 지지하는 지지면이 마련된 받침대;를 더 구비하고,

상기 지지면에는 상기 지그에 파지된 전지캔의 벤트를 노출시키는 노출홈이 마련된, 가압 테스터.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 가압부재는, 상기 제1가압핀과 상기 제2가압핀을 고정 지지하는 가압바디를 더 구비하고,

상기 가압바디는 상기 제1가압핀과 상기 제2가압핀을 전기적으로 절연하는, 가압 테스터.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 가압바디가 상기 구동장치와 연결되고,

상기 가압바디는 상기 제1가압핀과 상기 제2가압핀을 상기 구동장치에 대해 전기적으로 절연하는, 가압 테스터.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 가압부재는 상기 구동장치에 대해 축방향 위치가 조절 가능하도록 고정되는, 가압 테스터.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 제1가압핀의 선단부와 상기 제2가압핀의 선단부의 축방향 위치 차이는, 상기 제1전극단자의 접촉 표면과 상기 제2전극단자의 접촉 표면의 축방향 위치 차이와 상보적인, 가압 테스터.

청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 구동장치에 의해 상기 제1전극단자 또는 제2전극단자에 전달되는 힘은 0N 초과 100N 이하인, 가압 테스터.

청구항 9

청구항 1에 있어서,

상기 구동장치는 공압실린더를 포함하는, 가압 테스터.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 축방향 일측을 바라보는 제1면과 상기 축방향 타측을 바라보는 제2면을 구비하는 받침대;를 더 구비하고,

상기 지그는 상기 받침대의 제1면 측에 설치되고,

상기 공압실린더는 상기 받침대의 제2면 측에 설치되는, 가압 테스터.

청구항 11

청구항 10에 있어서,

상기 공압실린더에 공압이 제공되면, 상기 공압실린더의 피스톤은 상기 공압실린더로부터 축방향 타측을 향해 이동하고,

상기 피스톤에는 상기 피스톤과 일체로 이동하는 제1블록이 연결되고,

상기 제1블록에는, 상기 제1블록과 일체로 이동하는 로드가 연결되고,

상기 로드는 상기 제1블록으로부터 축방향 일측으로 연장되어, 상기 받침대의 축방향 일측에 이격 배치된 제2블록과 일체로 이동하도록 연결되고,

상기 가압부재는 상기 제2블록과 일체로 이동하도록 연결된, 가압 테스터.

청구항 12

청구항 11에 있어서,

상기 받침대는 상기 로드의 축방향 이동을 안내하는, 가압 테스터.

청구항 13

청구항 12에 있어서,

상기 공압실린더에는 상기 받침대에 대해 축방향 타측에 이격 배치되는 가이드블록이 설치되고,

상기 가이드블록은 상기 로드의 축방향 이동을 안내하는, 가압 테스터.

청구항 14

청구항 1에 있어서,

상기 제1전극단자는 상기 전지캔의 중앙부에 마련되고,

상기 제2전극단자는 상기 제1전극단자를 둘러싸는 환형의 표면을 구비하며,

상기 제1가압핀은 상기 제1전극단자의 중앙부를 가압하고,

상기 제2가압핀은 상기 전지캔의 가장자리와 상기 제1전극단자의 가장자리 사이의 구간에서 상기 제2전극단자를 가압하는, 가압 테스터.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전기 캔의 안전성을 테스트하기 위해 전지캔의 전극을 가압하는 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 전지캔은 셀라-를 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. 이러한 전지캔은, 사용 환경에서 양극단자와 음극단자가 하중에 노출될 수 있다.

[0005] 이에 따라, 양극 단자와 음극 단자에 하중이 가해졌을 때 발생할 수 있는 위험 요소를 미리 파악하고 대비하기 위해, 실 사용 환경을 모사하여 양극 단자와 음극 단자에 압력이 가해짐에 따른 안전성을 평가하기 위한 테스트 장치가 필요하다.

[0006] 이러한 테스트 장치는, 실 사용 환경 모사가 가장 중요한 요소이며, 아울러 테스트 타임이 길지 않아야 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 실 사용 환경에서 전지캔의 양극 단자 및/또는 음극 단자에 외력이 가해졌을 때 발생할 수 있는 안전성 평가가 가능한 테스트 장치를 제공함을 목적으로 한다.

[0008] 또한 본 발명은, 실 사용 환경을 모사하여, 전해액 누액, 단락, 전극 무너짐 현상 등을 모두 평가할 수 있는 테스트 장치를 제공함을 목적으로 한다.

[0009] 또한 본 발명은, 전극 단자에 가해지는 외력의 구현이 다양하고 신속하게 이루어져 테스트 타임이 길지 않은 테스트 장치를 제공함을 목적으로 한다.

[0010] 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 나타난 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명은, 제1전극단자와 제2전극단자가 축방향 일측에 모두 배치된 전지캔의 성능 또는 안전성 평가를 위해, 상기 제1전극단자 및/또는 제2전극단자를 가압하는 가압 테스터에 적용될 수 있다.

[0012] 상기 전지캔은 원통형 전지일 수 있다.

[0013] 상기 전지캔 내부에는 제1전극과 분리막과 제2전극이 젤리-롤 형태로 권취된 전극조립체가 수용될 수 있다.

[0014] 상기 제1전극단자는, 상기 전극조립체의 축방향 일측으로 노출되는 상기 제1전극에 전기적으로 연결될 수 있다.

[0015] 상기 제1전극에는 제1집전판이 전기적으로 연결되고, 상기 제1집전판이 상기 제1전극단자에 전기적으로 연결될 수 있다.

[0016] 상기 제1전극은 상기 제1전극단자와 직접 전기적으로 연결될 수 있다.

[0017] 상기 제1전극단자는 상기 전지캔의 축방향 일측 중앙부에 고정되고, 상기 전지캔과 전기적으로 절연되며, 상기 전지캔으로부터 축방향 일측으로 돌출될 수 있다.

[0018] 상기 제2전극단자는 상기 전극조립체의 축방향 타측으로 노출되는 상기 제2전극에 전기적으로 연결될 수 있다.

[0019] 상기 제2전극에는 제2집전판이 전기적으로 연결되고, 상기 제2집전판이 상기 제2전극단자에 전기적으로 연결될 수 있다.

[0020] 상기 제2전극은 상기 제2전극단자와 직접 전기적으로 연결될 수 있다.

[0021] 상기 제2전극 또는 제2집전판은 상기 전지캔의 둘레면에 연결되거나, 상기 전지캔의 타측 단부를 마감하는 캡에 연결될 수 있다.

[0022] 상기 제2전극단자는 상기 전지캔의 적어도 일부일 수 있다.

[0023] 상기 전지캔의 축방향 일측면이 상기 제2전극단자를 구성할 수 있다.

[0024] 상기 전지캔의 축방향 일측면은 상기 제1전극단자의 둘레를 에워싸는 환형 표면을 제공할 수 있다. 상기 환형 표면은 상기 제2전극단자를 구성할 수 있다.

[0025] 상기 전지캔의 제1전극단자에 연결되는 버스바와 제2전극단자에 연결되는 버스바는 모두 상기 전지캔의 축방향 일측에서 상기 제1전극단자 및 상기 제2전극단자에 각각 연결될 수 있다.

[0026] 상기 전지캔의 벤트는 상기 전지캔의 축방향 타측에 배치될 수 있다.

[0027] 상기 벤트는 상기 캡에 마련될 수 있다.

[0028] 상기 캡이 상기 벤트를 구성할 수 있다.

[0029] 상기 가압 테스터는, 상기 전지캔의 둘레면을 파지하여 상기 전지캔을 고정하는 지그를 포함한다.

[0030] 상기 전지캔이 상기 지그에 파지된 상태에서, 상기 전지캔의 제1전극단자와 제2전극단자는 축방향 일측으로 노출된다.

[0031] 상기 가압 테스터는, 상기 전지캔의 축방향 일측에서 상기 전지캔의 제1전극단자와 제2전극단자를 마주하도록 배치되는 가압부재를 포함한다.

[0032] 상기 가압 테스터는, 상기 가압부재가 축방향으로 상기 전지캔을 향하거나 상기 전지캔으로부터 멀어지도록 상기 가압부재를 이동시키는 구동장치를 포함한다.

- [0033] 상기 가압부재는, 상기 가압부재가 상기 구동장치에 의해 상기 전지캔으로 접근함에 따라 상기 제1전극단자와 접하는 제1가압핀 및 상기 제2전극단자와 접하는 제2가압핀 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0034] 상기 제1가압핀은 상기 제1전극단자의 중앙부를 가압할 수 있다.
- [0035] 상기 제2가압핀은 상기 전지캔의 가장자리와 상기 제1전극단자의 가장자리 사이의 구간에서 상기 제2전극단자를 가압할 수 있다.
- [0036] 이에 따라, 상기 가압 테스트는 상기 전지캔에 용접되는 버스바를 통해 상기 전지캔에 가해지는 외력을 더욱 유사하게 모사할 수 있다.
- [0037] 상기 가압부재는 상기 제1가압핀과 상기 제2가압핀 중, 상기 제1가압핀만 구비하거나, 상기 제2가압핀만 구비하거나, 상기 제1가압핀과 상기 제2가압핀을 모두 구비할 수 있다.
- [0038] 상기 제1가압핀 및/또는 상기 제2가압핀은 상기 가압부재에 탈착 가능하게 설치될 수 있다.
- [0039] 상기 지그로 상기 전지캔의 둘레면을 파지한 상태에서, 상기 전지캔의 벤트는 축방향 타측으로 노출될 수 있다.
- [0040] 상기 가압 테스트는, 상기 지그의 축방향 타측 단부를 지지하는 지지면이 마련된 받침대를 더 구비할 수 있다.
- [0041] 상기 지지면에는 상기 지그에 파지된 전지캔의 벤트를 노출시키는 노출홈이 마련될 수 있다.
- [0042] 상기 받침대는 제1면과 제2면을 포함하는 평판 형상을 포함할 수 있다.
- [0043] 상기 제1면은 축방향 일측을 바라보고, 상기 제2면은 축방향 타측을 바라볼 수 있다.
- [0044] 상기 받침대는 제1면이 상방을 향하고 제2면이 하방을 향하도록 수평하게 설치될 수 있다.
- [0045] 상기 지지면은 상기 받침대의 제1면에 마련될 수 있다.
- [0046] 상기 노출홈은 제1면이 함몰된 형태일 수 있다.
- [0047] 상기 노출홈은 상기 받침대를 관통하는 형태일 수 있다.
- [0048] 상기 가압부재는, 상기 제1가압핀과 상기 제2가압핀을 고정 지지하는 가압바디를 더 구비할 수 있다.
- [0049] 상기 가압바디는 상기 제1가압핀과 상기 제2가압핀을 전기적으로 절연할 수 있다.
- [0050] 상기 제1가압핀 및/또는 상기 제2가압핀은 상기 가압바디에 탈착 가능하게 설치될 수 있다.
- [0051] 상기 가압바디는 상기 구동장치에 연결될 수 있다.
- [0052] 상기 제1가압핀 및/또는 상기 제2가압핀은 상기 가압바디를 통해 상기 구동장치와 연결될 수 있다.
- [0053] 상기 가압바디는 상기 제1가압핀과 상기 제2가압핀을 상기 구동장치에 대해 전기적으로 절연할 수 있다.
- [0054] 상기 가압부재는 상기 구동장치에 대해 축방향 위치가 조절 가능하도록 고정될 수 있다.
- [0055] 상기 가압부재는, 축방향으로 연장된 연결부재를 구비하고, 상기 연결부재에 제1나사산이 형성될 수 있다. 상기 제1나사산은 수나사산일 수 있다.
- [0056] 상기 구동장치에는 상기 연결부재와 연결되는 제2나사산이 마련될 수 있다. 상기 제2나사산은 암나사산일 수 있다.
- [0057] 상기 제1가압핀의 선단부와 상기 제2가압핀의 선단부의 축방향 위치 차이는, 상기 제1전극단자의 접촉 표면과 상기 제2전극단자의 접촉 표면의 축방향 위치 차이와 상보적일 수 있다.
- [0058] 상기 제2가압핀의 선단부가 상기 제1가압핀의 선단부보다 축방향으로 상기 전지캔을 향해 더 돌출될 수 있다.
- [0059] 상기 제2가압핀이 상기 제1가압핀보다 축방향으로 더 돌출된 정도는, 상기 제1전극단자가 상기 제2전극단자보다 축방향으로 더 돌출된 정도와 대응할 수 있다.
- [0060] 상기 구동장치에 의해 상기 제1전극단자 또는 제2전극단자에 전달되는 힘은 0N 초과 100N 이하일 수 있다.
- [0061] 상기 구동장치는 공압실린더를 포함할 수 있다. 이에 따라, 전지캔에 대한 가압 테스트를 신속하게 진행할 수 있으며, 실제 사용환경에서 전지캔에 충격이 가해지는 상황을 더 유사하게 모사할 수 있다.

- [0062] 상기 공압실린더는 상기 받침대의 제2면 측에 설치될 수 있다.
- [0063] 상기 받침대는 축방향 타측, 즉 하방으로 연장되는 레그를 포함할 수 있다.
- [0064] 상기 받침대의 축방향 타측에는, 상기 받침대 및 공압실린더와 이격 배치된 보조받침대가 더 마련될 수 있다.
- [0065] 상기 보조받침대는 상기 레그에 연결될 수 있다.
- [0066] 상기 공압실린더의 피스톤은 상기 보조받침대를 향하는 방향으로 배치될 수 있다.
- [0067] 상기 공압실린더에 공압이 제공되면, 상기 공압실린더의 피스톤은 상기 공압실린더로부터 축방향 타측을 향해 이동할 수 있다.
- [0068] 상기 구동장치는, 상기 피스톤의 이동에 연동하여 이동하는 제1블록, 로드 및 제2블록을 더 포함할 수 있다.
- [0069] 상기 제1블록은 상기 받침대보다 하부에 배치될 수 있다.
- [0070] 상기 제1블록은 상기 보조받침대보다 상부에 배치될 수 있다.
- [0071] 상기 제2블록은 상기 받침대보다 상부에 배치될 수 있다.
- [0072] 상기 제2블록은 상기 지그보다 상부에 배치될 수 있다.
- [0073] 상기 제1블록은 상기 피스톤에 연결되어 축방향으로 상기 피스톤과 일체로 이동할 수 있다.
- [0074] 상기 로드는 상기 받침대를 가로질러 상기 제1블록과 상기 제2블록을 연결할 수 있다. 이에 따라 상기 로드와 제2블록은 상기 제1블록 및 피스톤과 일체로 이동할 수 있다.
- [0075] 상기 가압부재는 상기 제2블록과 일체로 이동하도록 상기 제2블록에 연결될 수 있다.
- [0076] 상기 받침대는 상기 로드의 축방향 이동을 안내할 수 있다.
- [0077] 상기 로드는 상기 받침대를 관통할 수 있다. 상기 받침대는 상기 로드와 관통하는 홀을 구비하고, 상기 홀의 내주가 상기 로드의 축방향 이동을 지지하고 안내할 수 있다.
- [0078] 상기 받침대보다 하부에는 가이드블록이 설치될 수 있다.
- [0079] 상기 가이드블록은 상기 제1블록보다 상부에 설치될 수 있다.
- [0080] 상기 가이드블록은 상기 공압실린더에 고정될 수 있다.
- [0081] 상기 가이드블록은 상기 로드의 축방향 이동을 안내할 수 있다.
- [0082] 상기 로드는 상기 가이드블록을 관통할 수 있다. 상기 가이드블록은 상기 로드와 관통하는 홀을 구비하고, 상기 홀의 내주가 상기 로드의 축방향 이동을 지지하고 안내할 수 있다.
- [0083] 상기 로드와 대한 받침대의 지지점과 가이드블록의 지지점은 축방향으로 상호 이격 배치될 수 있다. 그러면 상기 로드의 축방향 이동이 정교하게 안내될 수 있고, 이에 따라 상기 가압부재 역시 축방향 이동이 정교하게 안내될 수 있다.
- [0084] 상기 가압부재가 상기 전지캔의 전극단자를 가압할 때, 상기 로드는 인장력을 받는다. 따라서 상기 로드에는 좌굴 변형이 전혀 일어나지 않는다. 이는 상기 구동장치의 축방향 이송의 정교함과 내구성을 보장한다.

발명의 효과

- [0085] 본 발명에 따르면, 간단한 구조의 테스트 장치로 실 사용 환경에서 전지캔의 양극 단자 및/또는 음극 단자에 외력이 가해지는 상황을 비교적 정확히 모사하여 테스트하는 것이 가능하다.
- [0086] 또한 본 발명에 따르면, 공압실린더를 사용하여 테스트를 신속하게 실시할 수 있다.
- [0087] 또한 본 발명에 따르면, 구동장치를 통해 테스트를 정확하게 실시할 수 있다.
- [0088] 또한 본 발명에 따르면, 전지캔의 둘레면을 파지하므로, 실 사용 환경에서 일어날 수 있는 충격 모사 후, 실 사용 환경에서 일어날 수 있는 전해액 누액, 단락, 전극 무너짐 현상, 벤팅 현상 등을 모두 평가할 수 있다.
- [0089] 또한 본 발명에 따르면, 서로 다른 규격의 전지캔에 대해서도 그에 대응하는 가압부재를 교체하는 것만으로 테

스트가 가능하다.

[0090] 상술한 효과와 더불어 본 발명의 구체적인 효과는 이하 발명을 실시하기 위한 구체적인 사항을 설명하면서 함께 기술한다.

도면의 간단한 설명

[0091] 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 젤리로 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 전지캔의 가압 테스트의 사시도이다.

도 11은 가압 테스트의 지그를 개방한 상태의 확대 사시도이다.

도 12는 지그에 전지캔을 파지한 상태의 가압 테스트를 나타낸 사시도이다.

도 13은 지그의 한 형태를 나타낸 단면도이다.

도 14는 지그의 다른 한 형태를 나타낸 단면도이다.

도 15는 가압 테스트 전의 가압 테스트의 정면도이다.

도 16은 가압 테스트의 가압부재와 전지캔의 상부를 확대한 도면이다.

도 17은 가압 테스트 후의 가압 테스트의 정면도이다.

도 18은 가압부재의 연결부재를 이용하여 가압부재의 높이를 조절한 상태를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0092] 전술한 목적, 특징 및 장점은 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 후술되며, 이에 따라 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 것이다. 본 발명을 설명함에 있어서 본 발명과 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 상세한 설명을 생략한다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 도면에서 동일한 참조부호는 동일 또는 유사한 구성요소를 가리키는 것으로 사용된다.

[0093] 비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것으로, 특별히 반대되는 기재가 없는 한, 제1 구성요소는 제2 구성요소일 수도 있음은 물론이다.

[0094] 명세서 전체에서, 특별히 반대되는 기재가 없는 한, 각 구성요소는 단수일 수도 있고 복수일 수도 있다.

[0095] 이하에서 구성요소의 "상부 (또는 하부)" 또는 구성요소의 "상 (또는 하)"에 임의의 구성이 배치된다는 것은, 임의의 구성이 상기 구성요소의 상면 (또는 하면)에 접하여 배치되는 것뿐만 아니라, 상기 구성요소와 상기 구성요소 상에 (또는 하에) 배치된 임의의 구성 사이에 다른 구성이 개재될 수 있음을 의미할 수 있다.

[0096] 또한 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 상기 구성요소들은 서로 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성요소 사이에 다른 구성요소가 "개재"되거나, 각 구성요소가 다른 구성요소를 통해 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[0097] 본 명세서에서 사용되는 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "구성된다" 또는 "포함한다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 여러 구성 요소들, 또는 여러 단계들을 반드시 모두 포함하는 것으로 해석되지 않아야 하며, 그 중 일부 구성 요소들 또는 일부 단계들은 포함되지 않을 수도 있고, 또는 추가적인 구성 요소 또는 단계들을 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다.

[0098] 명세서 전체에서, "A 및/또는 B" 라고 할 때, 이는 특별한 반대되는 기재가 없는 한, A, B 또는 A 및 B 를 의미

하며, "C 내지 D" 라고 할 때, 이는 특별한 반대되는 기재가 없는 한, C 이상이고 D 이하인 것을 의미한다.

- [0099] 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.
- [0100] 전극조립체의 전개 상태에서의 폭방향은 젤리-롤의 축방향과 대응한다. 전극조립체의 전개 상태에서의 길이방향은 젤리-롤의 둘레방향과 대응한다.
- [0101] 이하 도 1 내지 도 9를 참조하여, 가압 테스트에 적용 가능한 전지캔(10)의 구조를 설명한다. 다만 이는 일 예에 불과한 것으로, 이하 설명하는 전지캔(10)과 다른 구조를 가진 전지캔에 대해서도 가압 테스트 적용 가능함은 물론이다.
- [0102] 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.
- [0103] 여기서, 폼 팩터란, 원통형 배터리 셀의 직경 및 높이를 나타내는 값을 의미한다. 가압 테스트에 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.
- [0104] 가압 테스트에 적용될 배터리 셀은, 대략 원기둥 형태의 셀로서, 그 직경이 대략 46mm이고, 그 높이는 대략 110mm이고, 폼 팩터의 비는 0.418인 원통형 배터리 셀일 수 있다.
- [0105] 다른 실시예에 따른 배터리 셀은, 대략 원기둥 형태의 셀로서, 그 직경이 대략 48mm이고, 그 높이는 대략 75mm이고, 폼 팩터의 비는 0.640인 원통형 배터리 셀 일 수 있다.
- [0106] 또 다른 실시예에 따른 배터리 셀은, 대략 원기둥 형태의 셀로서, 그 직경이 대략 48mm이고, 그 높이는 대략 110mm이고, 폼 팩터의 비는 0.418인 원통형 배터리 셀일 수 있다.
- [0107] 또 다른 실시예에 따른 배터리 셀은, 대략 원기둥 형태의 셀로서, 그 직경이 대략 48mm이고, 그 높이는 대략 80mm이고, 폼 팩터의 비는 0.600인 원통형 배터리 셀일 수 있다.
- [0108] 또 다른 실시예에 따른 배터리 셀은, 대략 원기둥 형태의 셀로서, 그 직경이 대략 46mm이고, 그 높이는 대략 80mm이고, 폼 팩터의 비는 0.575인 원통형 배터리 셀일 수 있다.
- [0109] 본 발명의 가압 테스트는, 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 18mm이고, 그 높이는 대략 65mm이고, 폼 팩터의 비는 0.277이다. 21700 셀의 경우, 그 직경이 대략 21mm이고, 그 높이는 대략 70mm이고, 폼 팩터의 비는 0.300이다.
- [0110] 상기 전지캔(10) 내에는 전극조립체(20)가 수용된다. 상기 전극조립체(20)는 소정의 폭을 가지고 길이방향으로 연장된 제1전극(21), 제2전극(22) 및 분리막(28)을 준비하고, 제1전극(21), 분리막(28), 제2전극(22), 분리막(28)의 순으로 적층한 적층체를 형성한 뒤, 이를 권심축 둘레로 권취한 젤리롤 형태로 제작된다.
- [0111] 상기 제1전극(21)은 양극일 수 있고, 상기 제2전극(22)은 음극일 수 있다.
- [0112] 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.
- [0113] 무지부(26) 영역은 적층체에서 폭방향으로 노출 또는 돌출된다. 상기 무지부(26)는 그 자체가 전극탭으로서 기능한다.
- [0114] 상기 무지부(26)에는 소정의 간격을 두고 노치를 형성하여 플래그(flag) 형태의 노칭탭(27)들을 형성할 수 있다.
- [0115] 실시예에서는 상기 노칭탭(27)들이 등변 사다리꼴 형태임이 예시된다. 그러나 이들의 형태는 반원형, 반타원형,

삼각형, 직사각형, 평행사변형 등 다양한 형태일 수 있다.

- [0116] 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.
- [0117] 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.
- [0118] 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.
- [0119] 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 노칭탭(27)이 반경방향 내측으로 절곡된 구조가 예시된다.
- [0120] 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.
- [0121] 이렇게 반경방향으로 절곡되며 포개어진 노칭탭(27)들은 전극조립체(20)의 축방향에 대해 실질적으로 수직한 평면을 제공할 수 있다.
- [0122] 상기 전극조립체(20)의 축방향 양단부로 노출된 노칭탭(27)이 절곡되어 제공되는 실질적으로 평평한 표면에는 각각 제1집전판(31)과 제2집전판(36)이 접합될 수 있다.
- [0123] 상기 제1집전판(31)과 제2집전판(36)은, 금속 시트를 펀칭하고 트리밍하고 피어싱하고 절곡하여 제작될 수 있다.
- [0124] 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.
- [0125] 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.
- [0126] 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.
- [0127] 상기 전지캔(10)의 상부면 중심에는 제1전극단자(13)가 설치된다. 상기 제1전극단자(13)는 단자가스켓(14)을 개재하며 상기 전지캔(10)에 리벳 고정됨으로써, 전지캔(10) 내부에 채워진 전해액의 누액을 방지하고, 제1전극단자(13)를 전지캔(10)과 절연시킨다.
- [0128] 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.
- [0129] 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 크립핑하여 전지캔(10)을 밀봉할 수 있다. 상기 캡(16)과 상기 크립핑부 사이에는 캡가스켓(17)이 개재되어 전지캔(10) 내부에 채워진 전해액의 누액을 방지할 수 있다.

- [0130] 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.
- [0131] 이러한 벤트(18)는 상기 전지캔(10)의 축방향 타단부, 즉 하단부에 마련될 수 있다.
- [0132] 상기 전지캔(10)은 상기 제2집전판(36)과 접합되어 전기적으로 연결되므로, 상기 전지캔(10)의 둘레면과 상기 전지캔(10)의 상부면 역시 제2전극을 펼 수 있다. 이에 따라 상기 제1전극단자(13)를 둘러싸는 도넛 형태의 상기 전지캔(10)의 상부면 부분은 제2전극단자(15)를 구성할 수 있다.
- [0133] 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.
- [0134] 이하 도 10 내지 도 18을 참조하여, 전지캔(10)의 가압 테스터(40)에 대해 설명한다.
- [0135] 상기 가압 테스터(40)는, 테스트가 진행될 전지캔(10)이 세워진 상태로 놓이는 받침대(50)를 포함한다. 상기 받침대(50)는 금속으로 제작된 직사각형의 평판 구조일 수 있다. 테스트 작업을 편리하게 진행하기 위해, 상기 받침대(50)는 사람의 허리 높이 정도에 배치될 수 있다.
- [0136] 상기 받침대(50)는 네 코너에는 하부로 연장된 레그(53)가 마련될 수 있다. 상기 레그(53)는 금속으로 제작되고, 테스트룸의 바닥까지 연장될 수 있다.
- [0137] 상기 레그(53)의 하단부에는 보조받침대(54)가 연결된다. 상기 보조받침대(54) 역시 금속으로 제작된 직사각형의 평판 구조일 수 있다. 상기 레그(53)는 상기 보조받침대(54)의 네 코너 부위에 고정되고, 상기 보조받침대(54)보다 하부로 더 연장되어 지면에 놓인다. 상기 보조받침대(54)는 상기 레그(53)의 하단부를 지지하여 상기 레그(53)가 휘청거리는 것을 방지한다.
- [0138] 상기 보조받침대(54)는 받침대(50)와 함께 소정의 공간을 규정한다. 상기 받침대(50)와 보조받침대(54) 사이에는, 후술할 실린더(71) 등이 설치될 수 있다. 받침대(50)와 보조받침대(54)로 인해, 테스트를 진행하는 작업자가 상기 실린더(71) 및 이와 함께 움직이는 부품에 접근하기 어렵게 되어, 테스트 진행 중 작업자가 실린더(71) 작동 중 움직이는 부품에 부딪혀 다치거나 하는 일을 방지할 수 있다.
- [0139] 상기 가압 테스터는, 상기 받침대(50) 상부에 배치되는 전지캔(10)의 둘레면을 파지하여 상기 전지캔(10)을 고정하는 지그(60)를 포함한다.
- [0140] 상기 지그(60)는 상기 받침대(50)의 상부면에 안착 고정되는 본체(61)와, 상기 본체(61)로부터 상방으로 연장된 반원 호 형태의 고정지그부(62)와, 상기 본체(61)의 상부에 배치되고 상기 고정지그부(62)와 마주하는 반원 호 형태의 개폐지그부(63)를 포함한다.
- [0141] 상기 개폐지그부(63)는 고정지그부(62)와 함께 상하로 개방된 원통형 공간을 규정하고, 상기 전지캔(10)은 상기 원통형 공간에 배치된다.
- [0142] 상기 개폐지그부(63)는 상기 고정지그부(62)의 일측 단부에 힌지(64)로 연결된다. 상기 힌지(64)는 수직으로 연장되고, 이에 따라 상기 개폐지그부(63)는 상기 힌지(64)를 중심으로 회동하며 상기 전지캔(10)이 수용될 공간을 개방하거나 폐쇄한다.
- [0143] 상기 전지캔(10)이 수용된 상태에서 상기 개폐지그부(63)를 상기 고정지그부(62)에 밀착시키고 조여 고정하면, 상기 전지캔(10)은 상기 지그(60)에 고정된다.
- [0144] 도 13을 참조하면, 상기 지그(60)에 상기 전지캔(10)이 고정된 상태에서, 상기 전지캔(10)의 상단부를 포함하는 상부 일부는 외부로 노출되고, 상기 전지캔(10)의 바닥 역시 하부로 노출된다. 이에 따라 상기 전지캔(10)의 상부에 구비된 제1전극단자(13)와 제2전극단자(15) 역시 상방으로 노출되고, 상기 전지캔(10)의 하부에 마련된 벤트(18) 역시 하방으로 노출될 수 있다.
- [0145] 도 13에는, 지그(60)가 전지캔(10)의 하부를 전혀 가리지 않는 구조가 개시된다. 이는 벤트(18)가 캡(16)의 일부분에 마련된 전지캔(10)에 사용 가능할 뿐만 아니라, 캡(16) 자체가 전지캔(10)으로부터 떨어져 나가는 벤트 구조를 가진 전지캔(10)에도 사용 가능하다.
- [0146] 도 14를 참조하면, 상기 지그(60)의 본체(61) 저면에는, 상기 전지캔(10)의 바닥의 가장자리를 받쳐주는 받침플

랜지(65)가 더 마련될 수 있다.

- [0147] 상기 받침플랜지(65)는 상기 전지캔(10)이 상기 받침대(50)에 놓이는 높이를 규제할 수 있다. 상기 받침대(50)는, 상기 개폐지그부(63)가 개방된 상태에서도 상기 전지캔(10)이 설정된 높이에 가 거치된 상태를 유지해준다.
- [0148] 상기 받침플랜지(65)에 상기 전지캔(10)이 거치된 상태에서도, 상기 전지캔(10)의 캡(16)에 마련된 벤트(18)는 상기 받침플랜지(65)에 의해 가려지지 않는다.
- [0149] 상기 받침대(50)의 상부면에는, 상기 지그(60)에 고정된 전지캔(10)의 하부를 가리지 않고 외부 공간에 노출시키기 위해 마련된 노출홈(51)이 마련된다.
- [0150] 상기 노출홈(51)은 상기 받침대(50)의 상부면의 일부가 함몰된 형태일 수 있다. 상기 노출홈(51)은 상기 지그(60)가 배치된 영역의 하부공간의 적어도 일부와, 상기 전지캔(10)이 배치된 영역의 하부공간의 적어도 일부와, 상기 지그(60)가 배치되지 않은 영역에 걸쳐 마련될 수 있다.
- [0151] 상기 가압 테스트는, 상기 전지캔(10)의 상부에 배치되어, 상기 전지캔(10)의 제1전극단자(13)와 제2전극단자(15)와 마주하도록 하방을 바라보는 가압부재(80)를 포함한다.
- [0152] 그리고 상기 가압 테스트는, 상기 가압부재(80)가 하방으로 이동하여 그 하부에 배치된 전지캔(10)의 제1전극단자(13) 및 제2전극단자(15)를 가압하거나, 하방으로 이동한 상기 전지캔(10)을 가압했던 가압부재(80)가 다시 상방으로 이동하여 원위치로 돌아오도록 상기 가압부재(80)를 이동시키는 구동장치(70)를 포함한다.
- [0153] 먼저 상기 구동장치(70)에 구체적인 구조를 설명한다.
- [0154] 상기 구동장치(70)는, 상기 받침대(50)의 저면에 고정되는 실린더(71)를 포함한다. 상기 실린더(71)는 공압실린더일 수 있다. 상기 공압실린더는 그 내부에 소정의 공압을 인가할 경우, 이러한 공압에 의해 상기 실린더(71)로부터 밀려나오는 피스톤(74)을 포함한다. 유압과 대비하여 공압은 매우 신속하게 채워질 수 있으므로, 상기 피스톤(74)의 이동 역시 매우 신속하게 이루어질 수 있다.
- [0155] 상기 피스톤(74)은 상기 실린더(71)로부터 하방으로 돌출되도록 설치될 수 있다. 상기 피스톤(74)의 선단부, 즉 하단부에는, 상기 피스톤(74)과 고정되어 상기 피스톤(74)과 일체로 상하 승강하는 제1블록(75)이 연결된다.
- [0156] 상기 제1블록(75)은 측방으로 길게 연장된 바 형태일 수 있다. 안전을 위해, 상기 제1블록(75)은 상기 받침대(50) 및 상기 보조받침대(54)보다 더 외측으로 돌출되지 않도록 하는 것이 바람직하다.
- [0157] 상기 제1블록(75)의 양 단부에는 상방으로 연장되는 한 쌍의 로드(76)가 설치된다. 상기 로드(76)는 원형의 단면을 가지고 길이방향으로 연장된 금속 재질의 부재일 수 있다. 상기 한 쌍의 로드(76)는 상기 받침대(50)를 관통하여 상기 받침대(50)보다 더 상방으로 연장된다. 상기 로드(76)는 상기 받침대(50)에 놓인 전지캔(10)보다도 더 상방으로 연장될 수 있다.
- [0158] 상기 받침대(50)에서 상기 로드(76)가 관통하는 부위에는, 상기 로드(76)의 상하 승강 이동을 안내하고 지지하는 제1가이드부(52)가 형성된다. 제1가이드부(52)는 베어링이나 부상 구조를 가질 수 있다.
- [0159] 한 쌍의 상기 로드(76)의 상단부는 상기 전지캔(10)의 상부에 위치하는 제2블록(77)에 연결되고, 고정된다. 이에 따라 상기 피스톤(74), 제1블록(75), 로드(76) 및 제2블록(77)은 일체로 승강한다.
- [0160] 이에 따라, 상기 공압실린더(71)에 공압이 제공되면, 상기 제2블록(77)은 상기 공압에 대응하는 하중으로 상기 전지캔(10)을 향해 신속하게 하강할 수 있다. 상기 공압은 0N 초과 100N 이하일 수 있다.
- [0161] 상기 로드(76)가 승강할 때 승강방향을 정확히 가이드하기 위해, 상기 로드(76)의 승강을 안내하는 제2가이드부(73)가 더 마련될 수 있다. 상기 제2가이드부(73)는 상기 제1가이드부(52)에 대해 수직방향으로 이격 배치되는 것이 바람직하다.
- [0162] 실시예는, 상기 공압실린더(71)의 하부에 측방으로 연장되는 가이드블록(72)이 고정되고, 한 쌍의 상기 로드(76)가 상기 가이드블록(72)의 양단부를 각각 관통하며, 상기 로드(76)가 관통하는 가이드블록(72) 부위에 제2가이드부(73)가 구비된 구조를 개시한다.
- [0163] 상기 가압부재(80)는, 상기 제2블록(77)의 하부에 설치된다. 상기 가압부재(80)는 가압바디(81)와, 그로부터 상방으로 연장되는 연결부재(84)를 구비한다. 상기 연결부재(84)가 상기 제2블록(77)에 고정됨에 따라, 상기 가압부재(80) 역시 상기 제2블록(77)과 일체로 승강하게 된다.

- [0164] 상기 연결부재(84)는 상기 제2블록(77)에 탈착 가능하게 고정된다. 이에 따라, 테스트하고자 하는 전지캔(10)의 규격에 맞는 가압부재(80)를 교체하는 것이 용이하다.
- [0165] 상기 연결부재(84)의 외주면에는 수나사산이 형성되고, 상기 제2블록(77)에는 상기 연결부재(84)가 삽입되는 홀이 형성되며, 상기 홀의 내주에는 상기 수나사산과 나사 결합할 수 있는 암나사산이 형성되어 있다. 이에 따라 상기 제2블록(77)에 대한 상기 가압부재(80)의 상대적인 높이를 조절하는 것이 가능하다.
- [0166] 상기 가압바디(81)의 하부에는, 하방으로 연장되는 제1가압핀(82)과 제2가압핀(83)이 고정된다.
- [0167] 상기 제1가압핀(82)과 상기 제2가압핀(83)은 상기 가압바디(81)에 탈착 가능하게 설치되거나 일체형일 수 있다.
- [0168] 상기 제1가압핀(82)은 상기 제1전극단자(13)를 하방으로 가압한다. 상기 제1가압핀(82)은 상기 제1전극단자(13)의 중앙부를 가압할 수 있다.
- [0169] 상기 제2가압핀(83)은 상기 제2전극단자(15)를 하방으로 가압한다. 상기 제2가압핀(83)은 상기 전지캔(10)의 가장자리와 상기 제1전극단자(13)의 가장자리 사이의 구간에서 상기 제2전극단자(15)를 가압할 수 있다.
- [0170] 상기 가압바디(81)는 상기 제1가압핀(82)과 상기 제2가압핀(83)을 전기적으로 절연한다. 이에 따라 충격 테스트가 전극의 단락의 영향을 받지 않도록 할 수 있다.
- [0171] 상기 제1가압핀(82)과 상기 제2가압핀(83)은 상기 가압바디(81)를 통해 상기 제2블록(77)과 연결된다. 따라서 상기 가압바디(81)를 절연체로 구성하면, 상기 제1가압핀(82)과 상기 제2가압핀(83)은 상기 제2블록(77)에 대해서도 전기적으로 절연된다.
- [0172] 상기 제1가압핀(82)과 상기 제2가압핀(83)이 가압하는 부위는, 전지캔(10)에 버스바가 연결되는 부위와 대응할 수 있다.
- [0173] 상기 제1가압핀(82)은 상기 가압부재(80)의 중심에 배치된다. 그리고 상기 제2가압핀(83)은, 상기 제1가압핀(82)으로부터 소정 거리 이격 배치된다.
- [0174] 따라서 상기 연결부재(84)를 통해 상기 가압부재(80)의 높이를 설정하기 위해 상기 가압부재(80)를 회전시킬 때, 상기 제1가압핀(82)은 제 위치를 그대로 유지하고, 상기 제2가압핀(83)은 상기 제1가압핀(82)의 둘레를 공전하게 된다. 따라서 도 18에 도시된 바와 같이 가압부재(80)가 회전하다가 어느 방향에서 멈추더라도, 상기 제1가압핀(82)은 상기 전지캔(10)의 제1전극단자(13)와 정렬된 상태를 유지하고, 상기 제2가압핀(83) 역시 상기 전지캔(10)의 제2전극단자(15)와 정렬된 상태를 유지한다.
- [0175] 상기 가압바디(81)는, 상기 제1가압핀(82)과 상기 제2가압핀(83) 중 적어도 어느 하나를 구비할 수 있다. 필요에 따라 상기 가압바디(81)는 상기 제1가압핀(82)만 구비하거나 제2가압핀(83)만 구비할 수도 있다.
- [0176] 도 16을 참조하면, 상기 제1가압핀(82)과 제2가압핀(83)의 하단부의 높이 차이는, 상기 제1전극단자(13) 및 상기 제2전극단자(15)의 높이 차이와 대응할 수 있다. 이에 따라, 상기 가압부재(80)가 공압실린더(71)에 의해 하강하여 상기 전지캔(10)을 타격할 때, 상기 제1전극단자(13)와 상기 제2전극단자(15)가 동시에 타격될 수 있다.
- [0177] 상기 제1가압핀(82)과 상기 제2가압핀(83)의 하단부의 높이는 동일할 수도 있다.
- [0178] 이하 상기 가압 테스트를 이용한 전지캔(10)의 가압 테스트 방법을 설명한다.
- [0179] 먼저 공압실린더(71)에 피스톤(74)을 인입시켜 피스톤(74)과 제1블록(75)과 제2블록(77)을 상승시킨 상태로 유지한다.
- [0180] 이 상태에서 상기 제2블록(77)에, 테스트를 진행할 전지캔(10)과 대응하는 가압부재(80)를 설치한다. 가압부재(80)를 설치할 때, 테스트 종류에 적합한 가압핀을 구비하는 가압부재(80)를 선택하여 설치한다. 제2블록(77)에 대한 가압부재(80)의 높이를 조절하여 설치한다.
- [0181] 다음으로, 지그(60)를 열고 전지캔(10)을 삽입한 후 닫아 상기 전지캔(10)의 둘레면을 눌러 파지한다. 이때 상기 제1전극단자(13)와 제2전극단자(15)가 상방을 향하고, 벤트(18)가 하방을 향하도록 하며, 상기 전지캔(10)의 높이를 적정하게 유지한 상태에서 지그(60)를 잠근다.
- [0182] 이어서, 전지캔(10)의 상부를 타격할 하중을 설정하여, 해당 하중에 대응하도록 공압실린더(71)에 공압을 부여한다. 이에 따라 상기 제1가압핀(82)과 제2가압핀(83)이 하강하여 상기 제1전극단자(13)와 상기 제2전극단자(15)를 타격한다.

[0183] 타격 후 수초 이내에 상기 제1가압핀(82)과 제2가압핀(83)을 상승시키고, 상기 전지캔(10)을 관찰한다. 상기 전지캔(10)이 열폭주를 하더라도, 벤트(18)는 받침대(50)에 마련된 노출홈(51)으로 노출되어 있으므로, 벤팅이 원활하게 이루어지면서도 벤팅으로 인해 분출되는 가스나 부유물이 멀리 비산하지 않도록 할 수 있다.

[0184] 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.

[0185] 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.

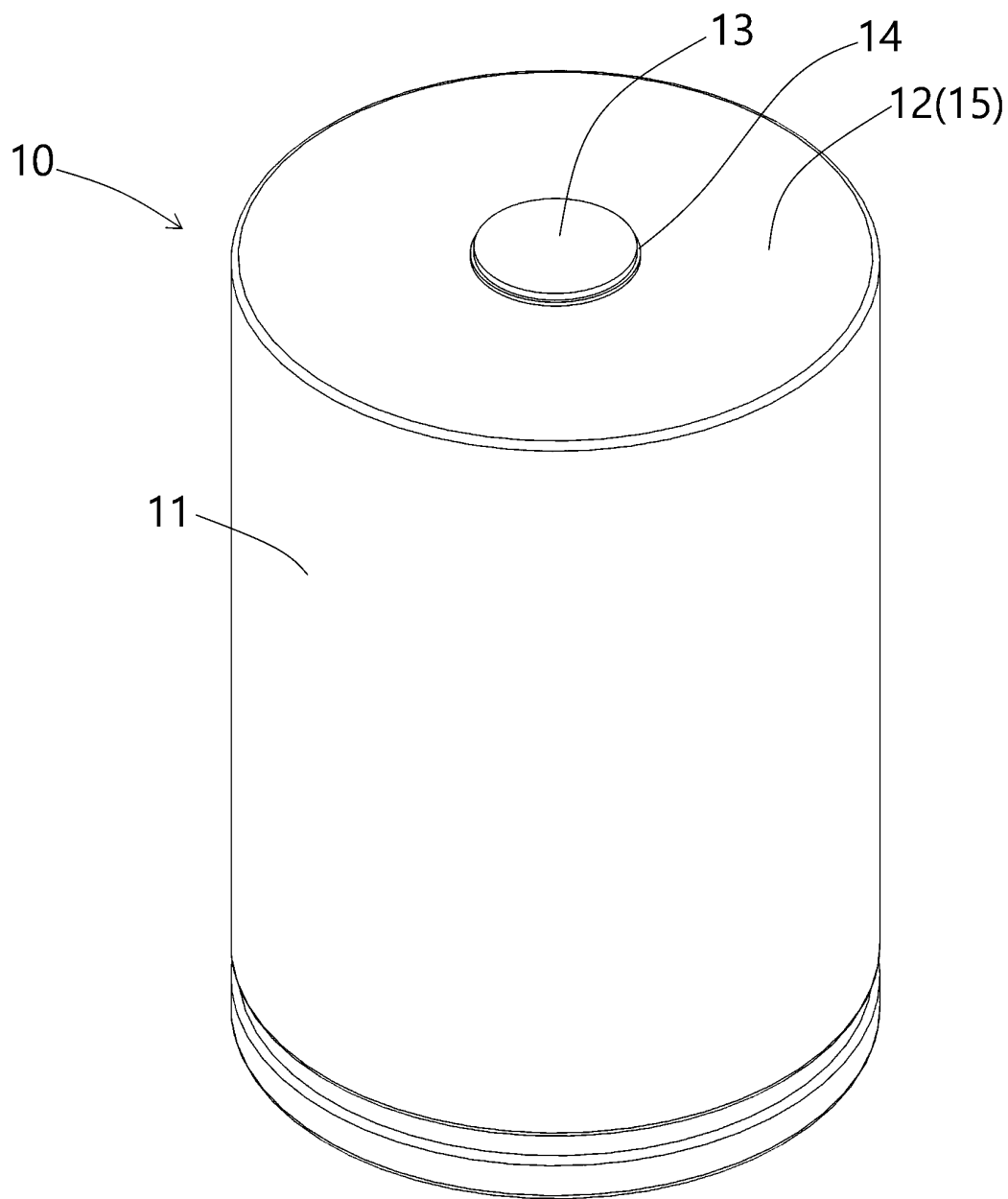
부호의 설명

- [0186]
- 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

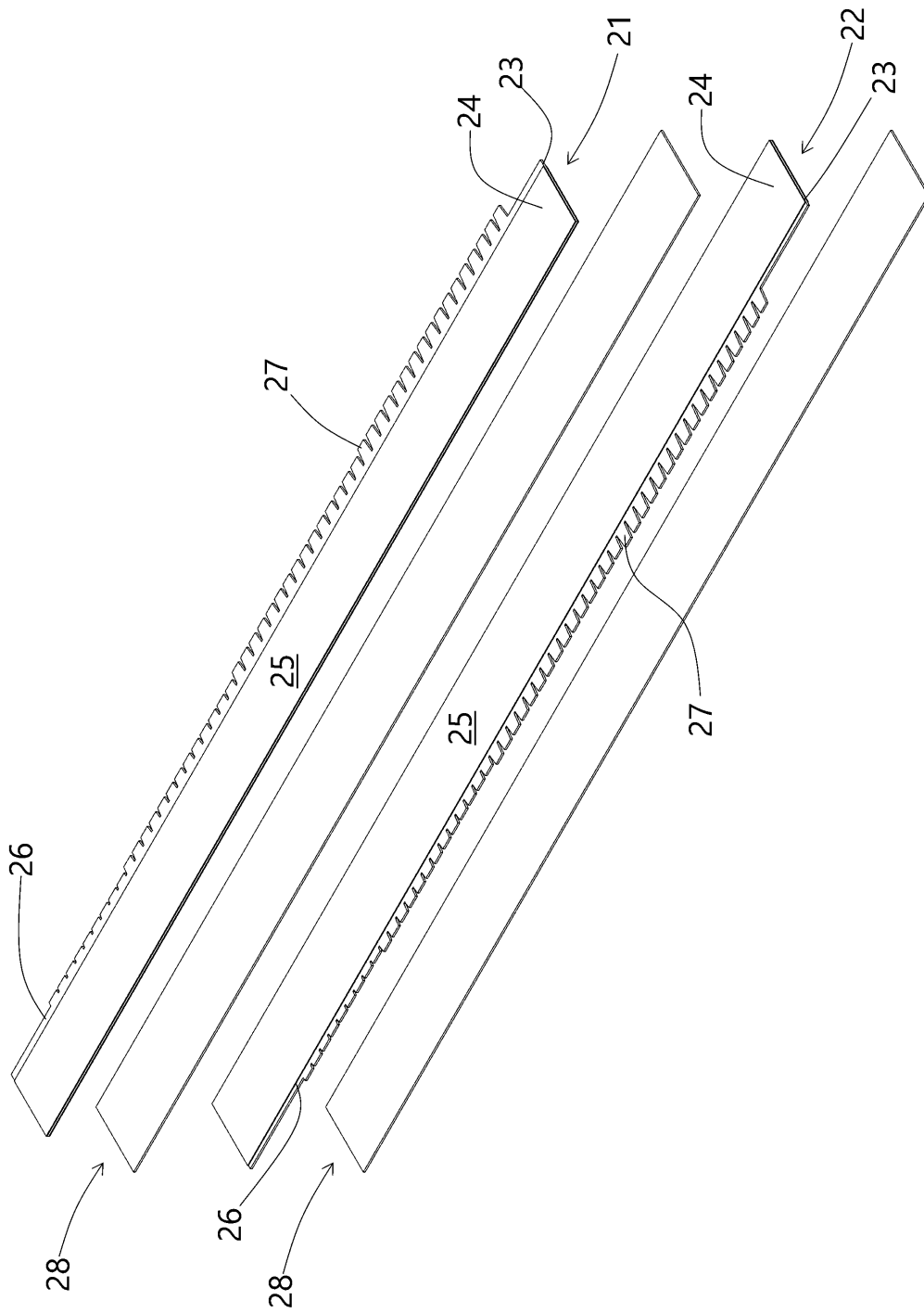
- 38: 용접부
- 39: 날개부
- 40: 가압 테스터
- 50: 받침대
- 51: 노출홈
- 52: 제1가이드부
- 53: 레그
- 54: 보조받침대
- 60: 지그
- 61: 본체
- 62: 고정지그부
- 63: 개폐지그부
- 64: 힌지
- 65: 받침플랜지
- 70: 구동장치
- 71: 공압실린더
- 72: 가이드블록
- 73: 제2가이드부
- 74: 피스톤
- 75: 제1블록
- 76: 로드
- 77: 제2블록
- 80: 가압부재
- 81: 가압바디
- 82: 제1가압핀
- 83: 제2가압핀
- 84: 연결부재

도면

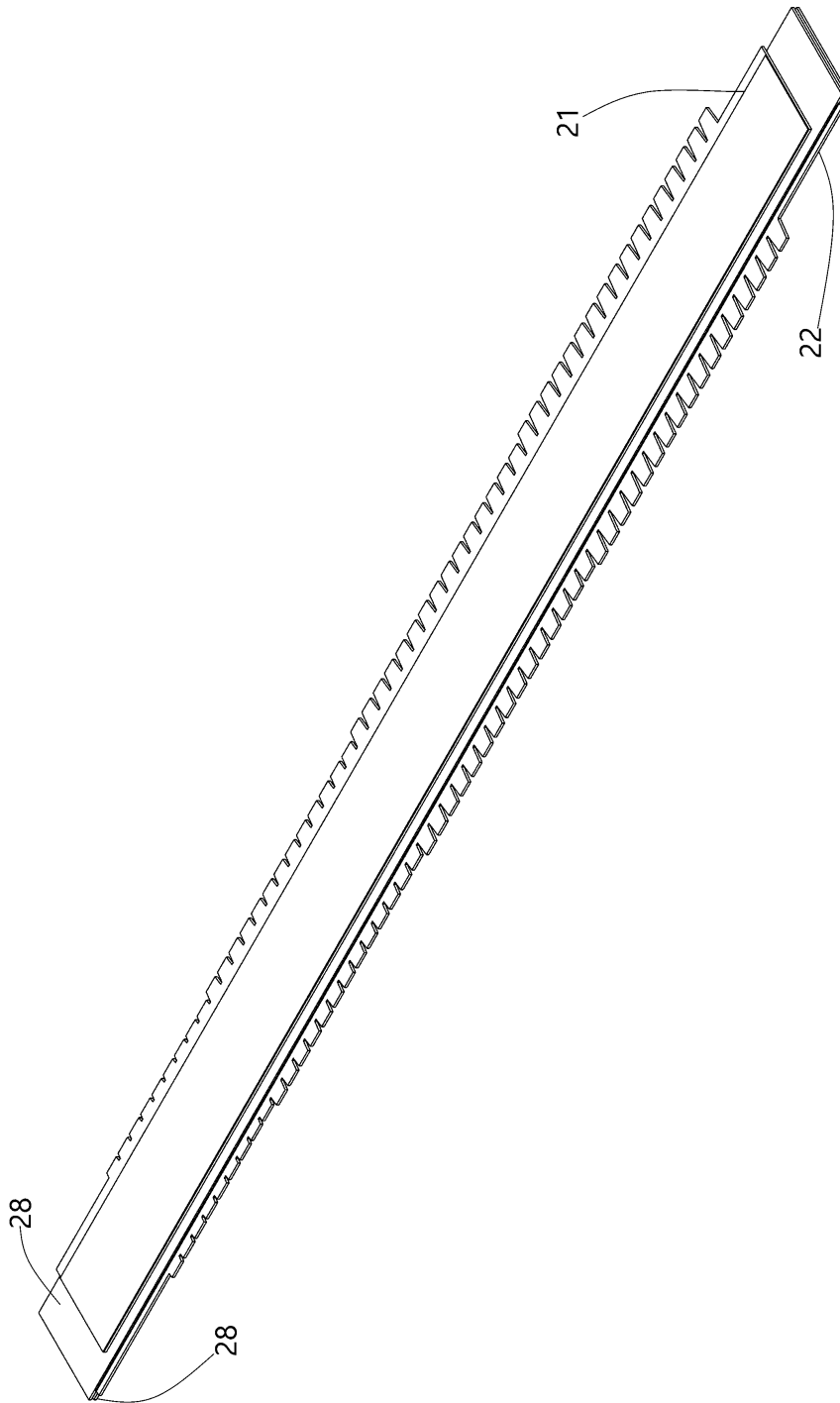
도면1



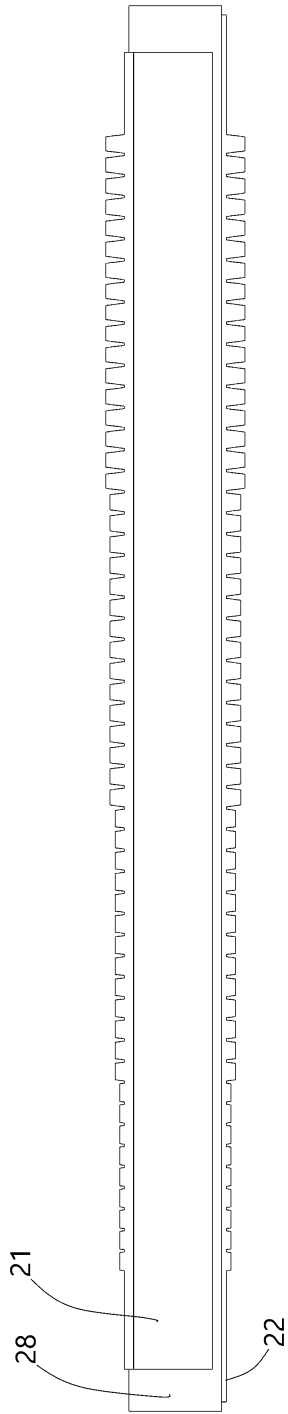
도면2



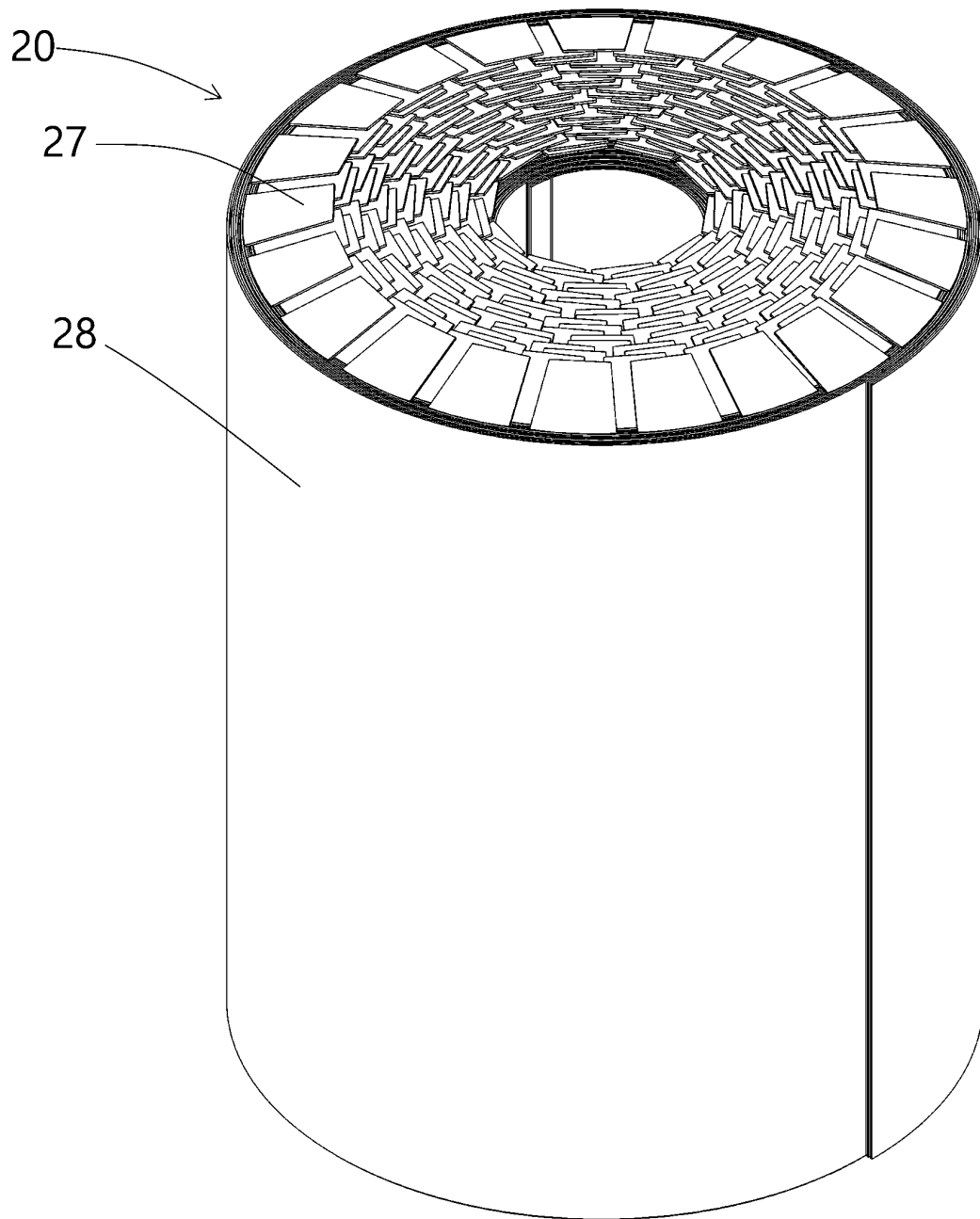
도면3



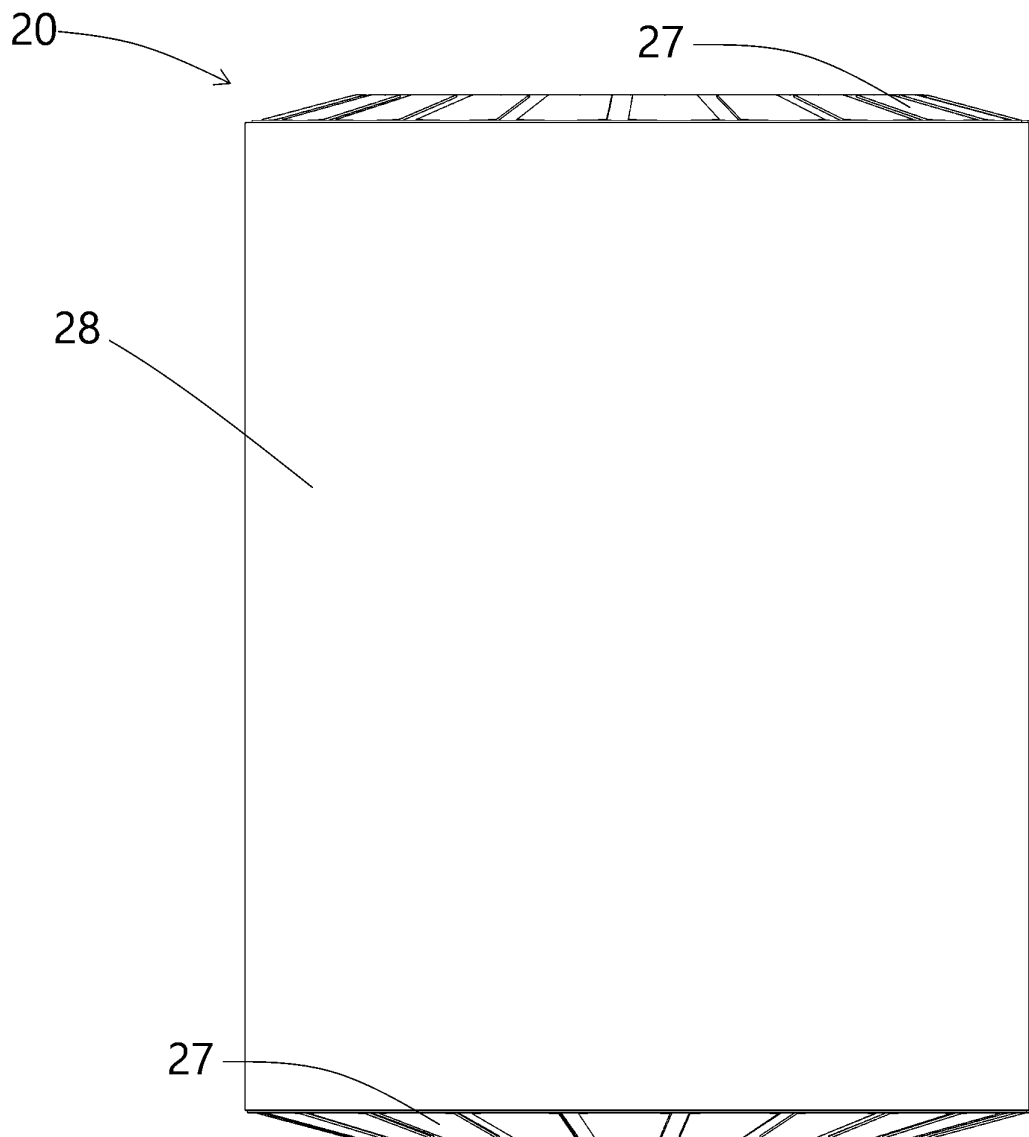
도면4



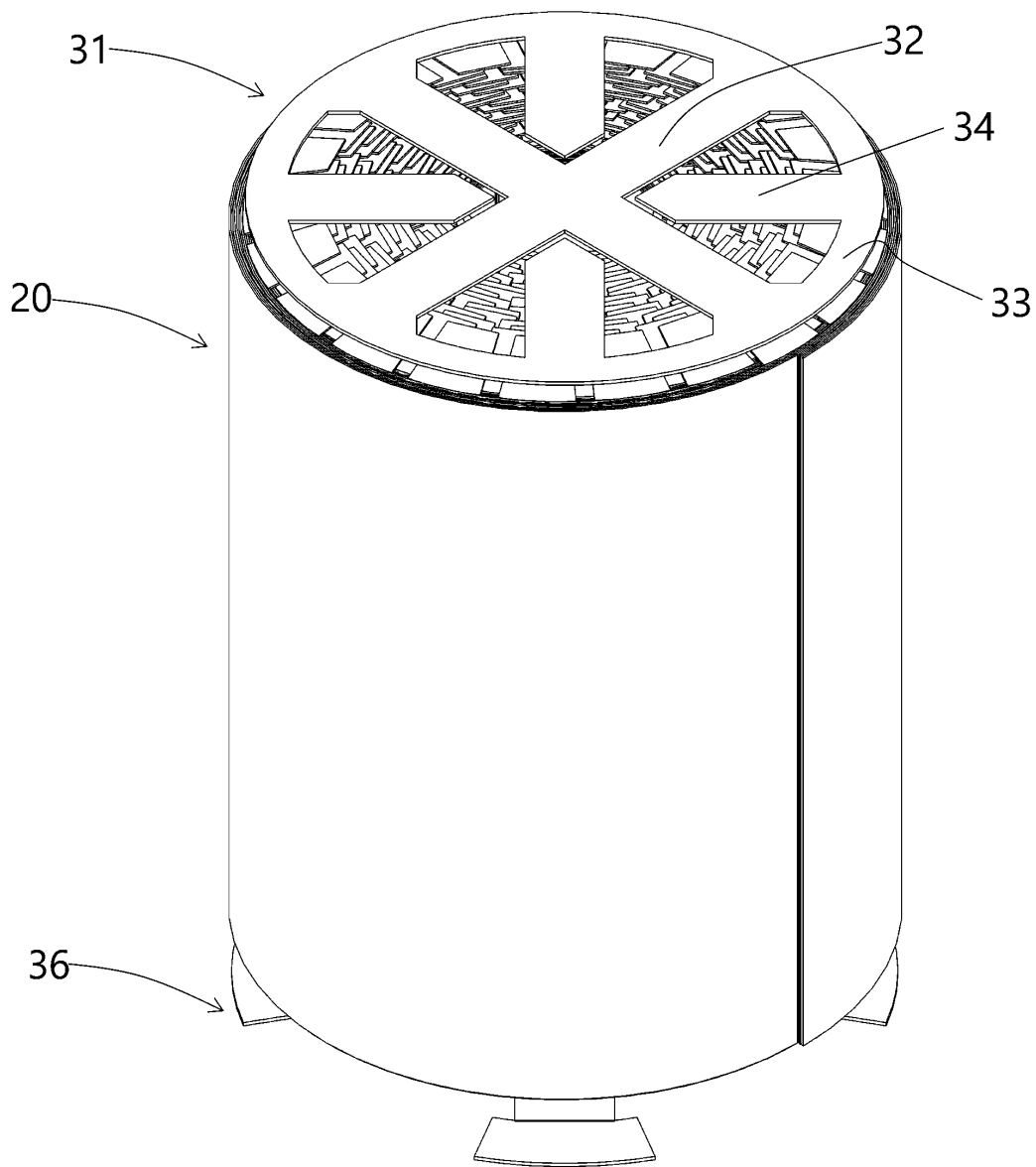
도면5



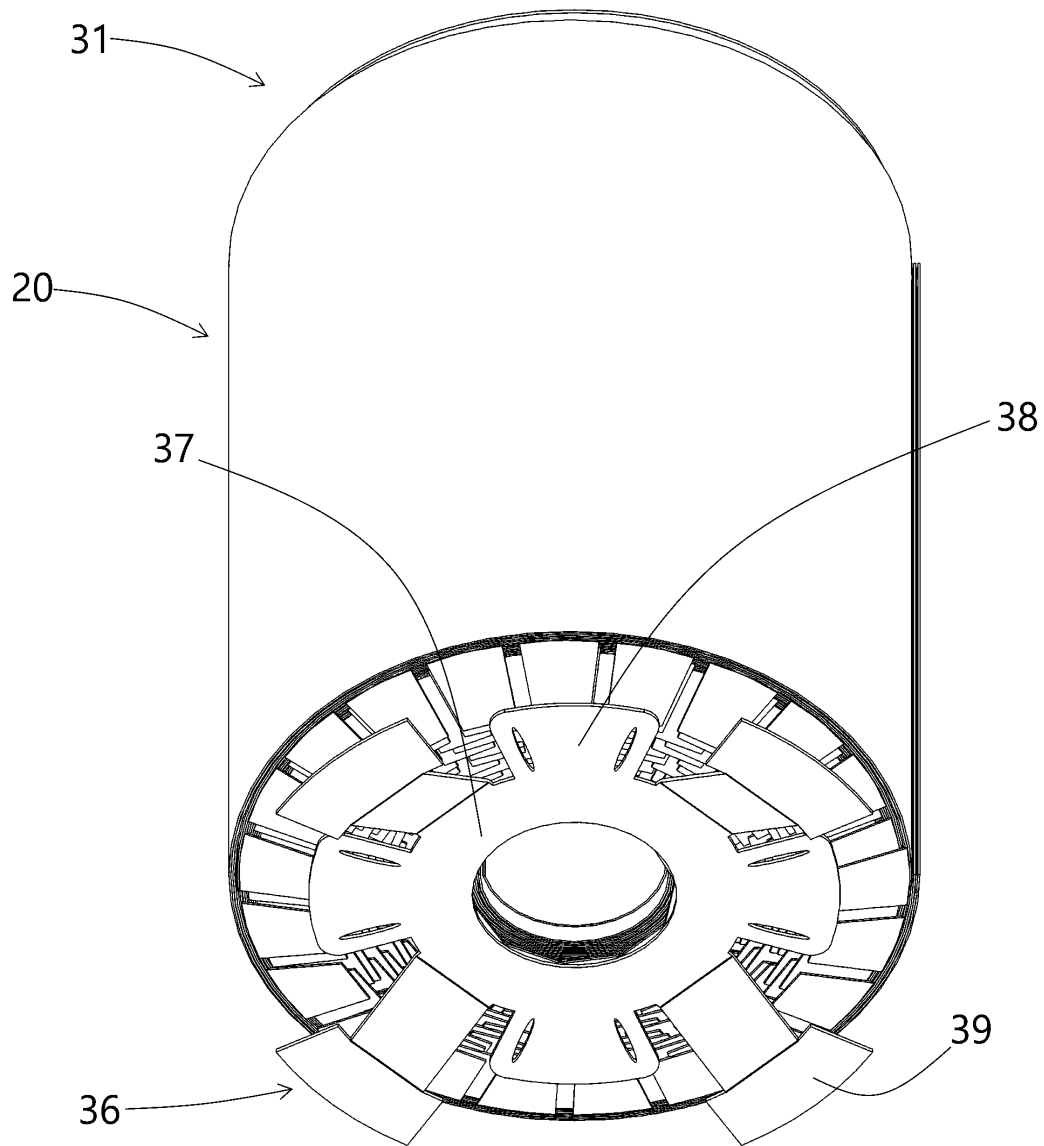
도면6



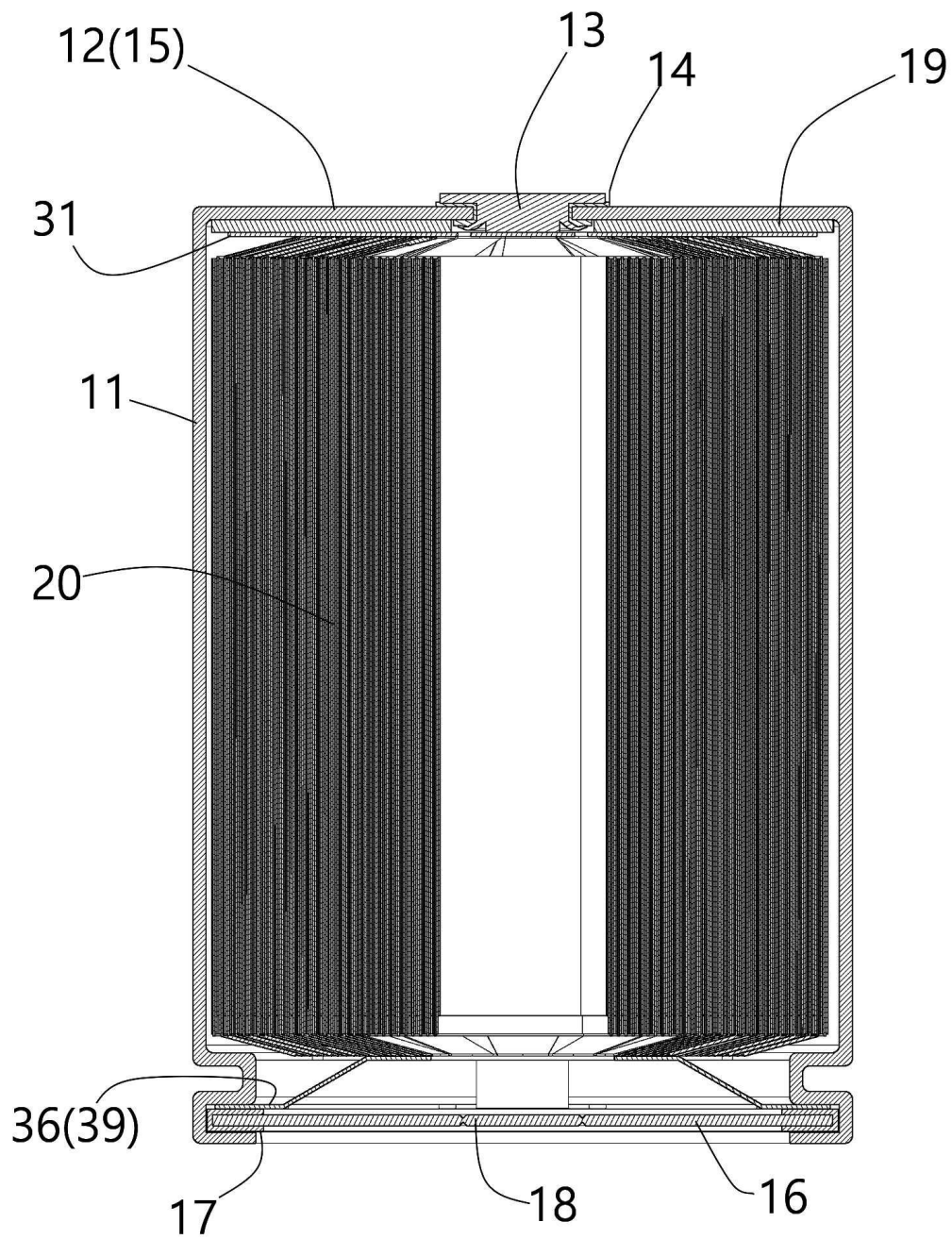
도면7



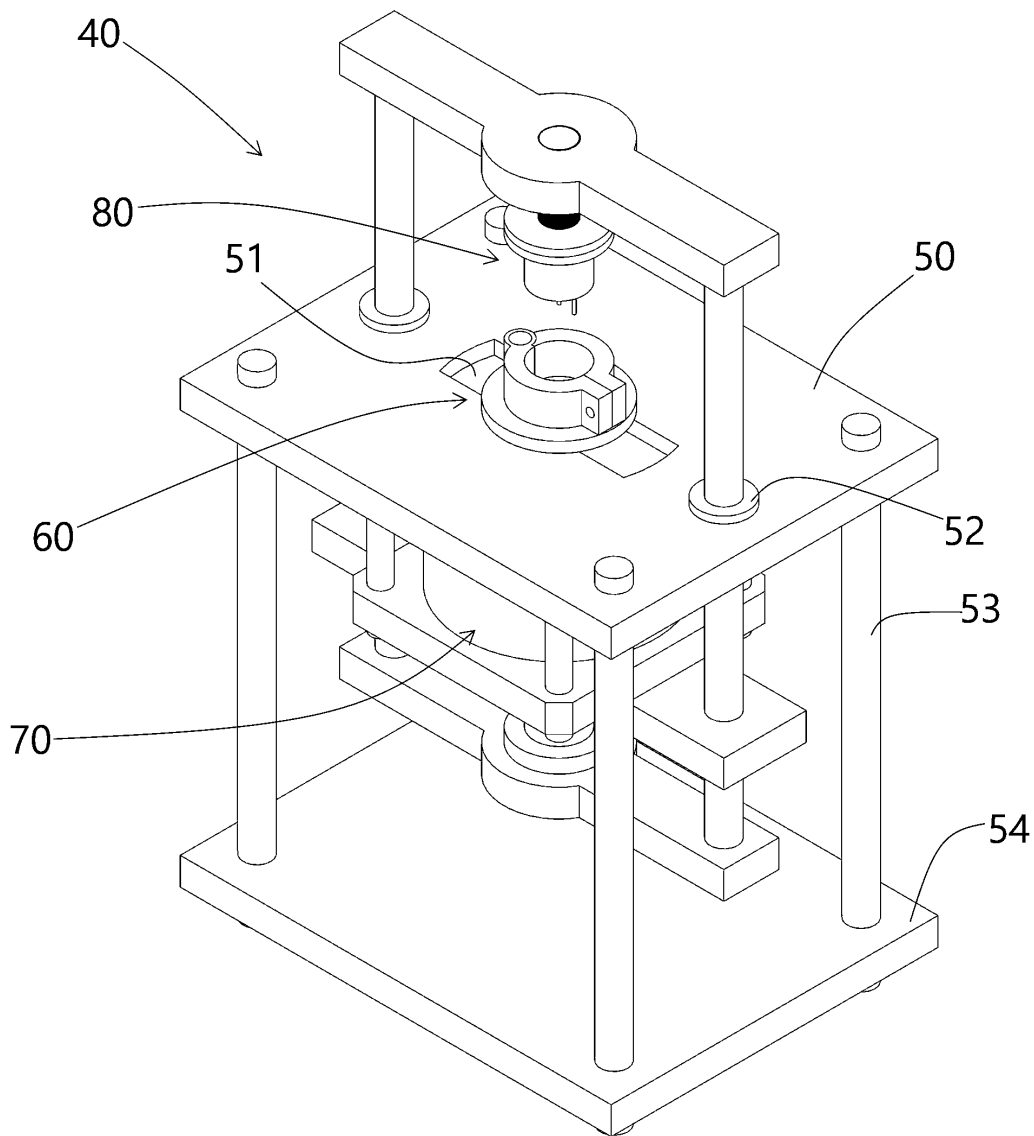
도면8



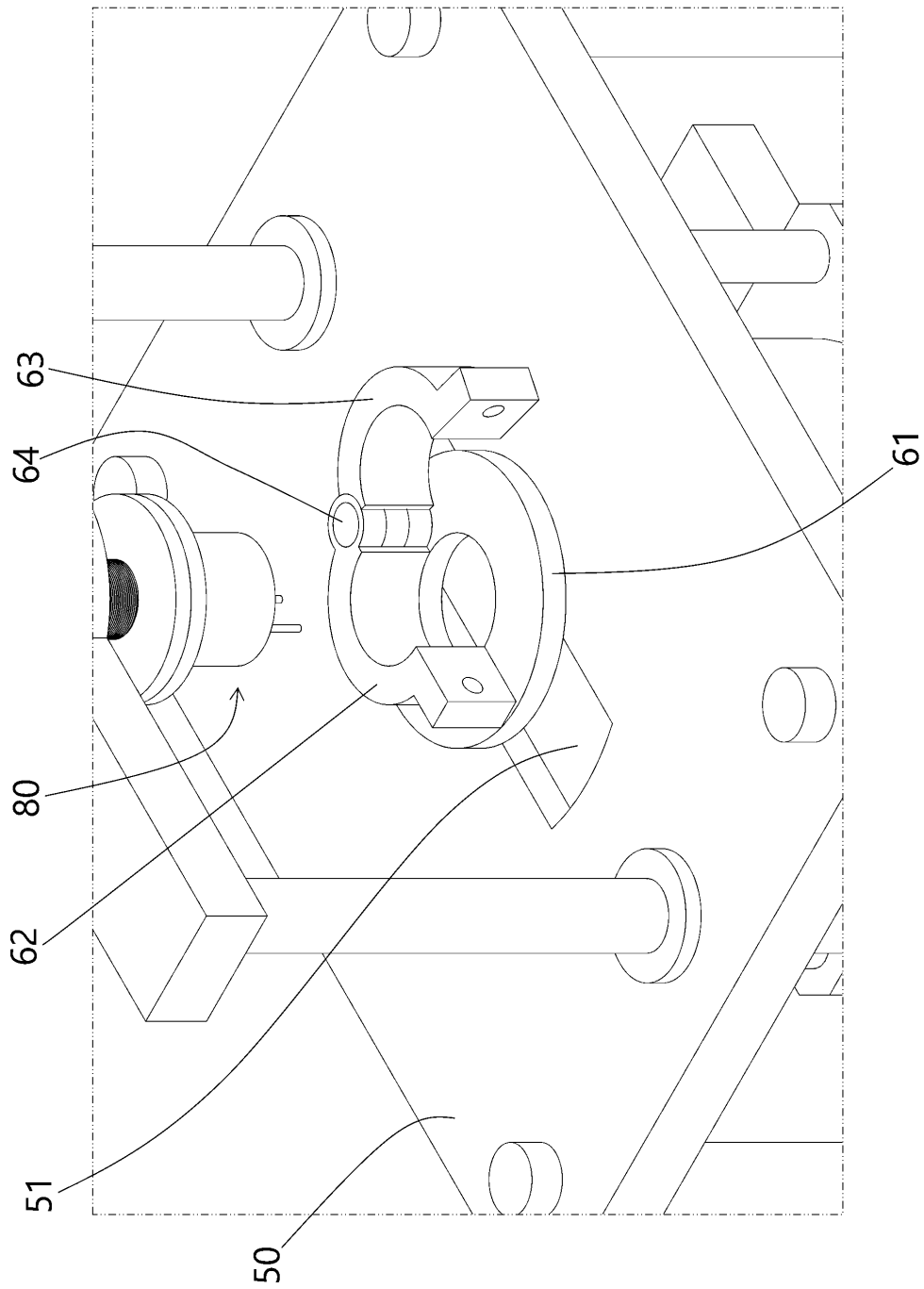
도면9



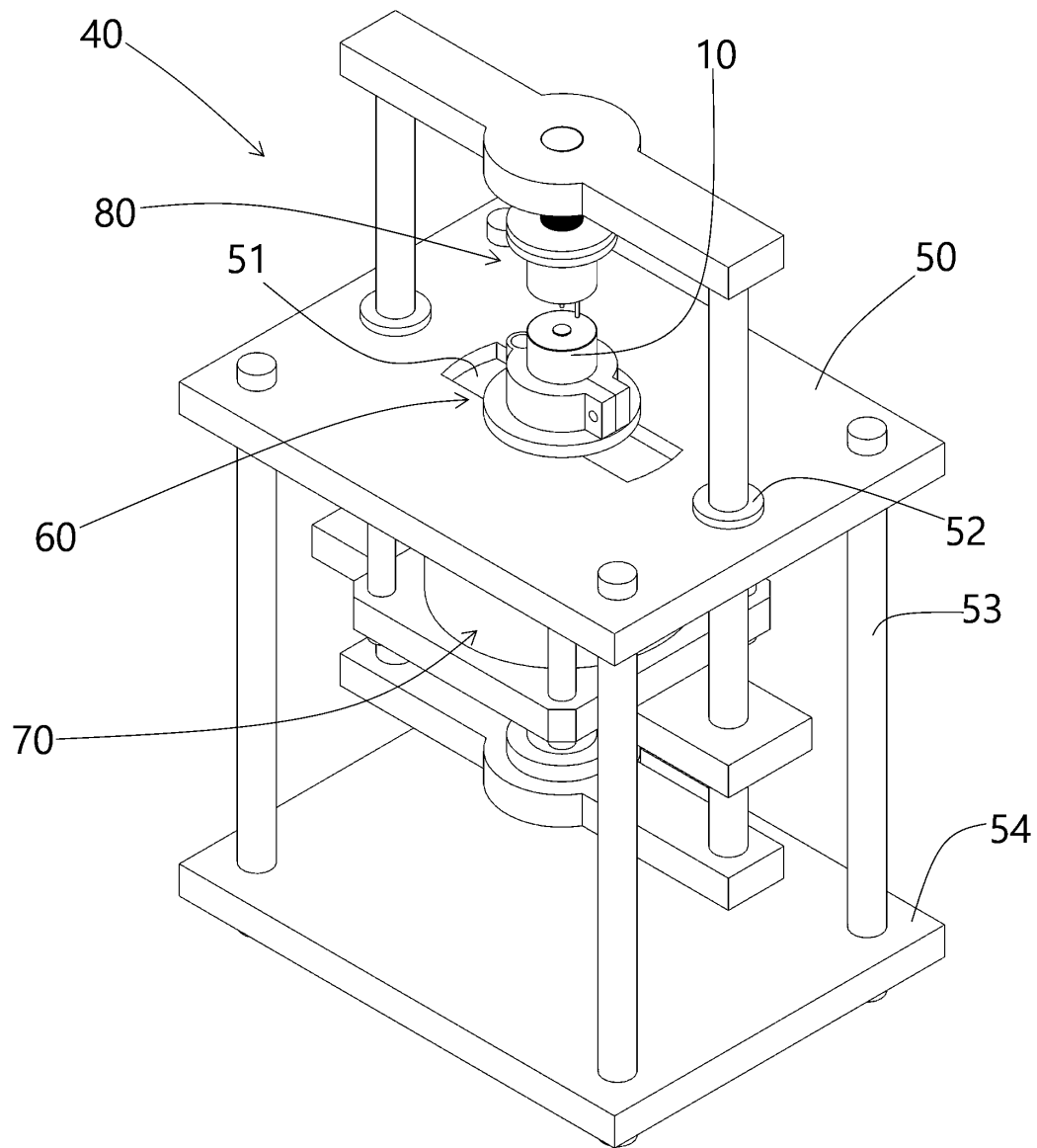
도면10



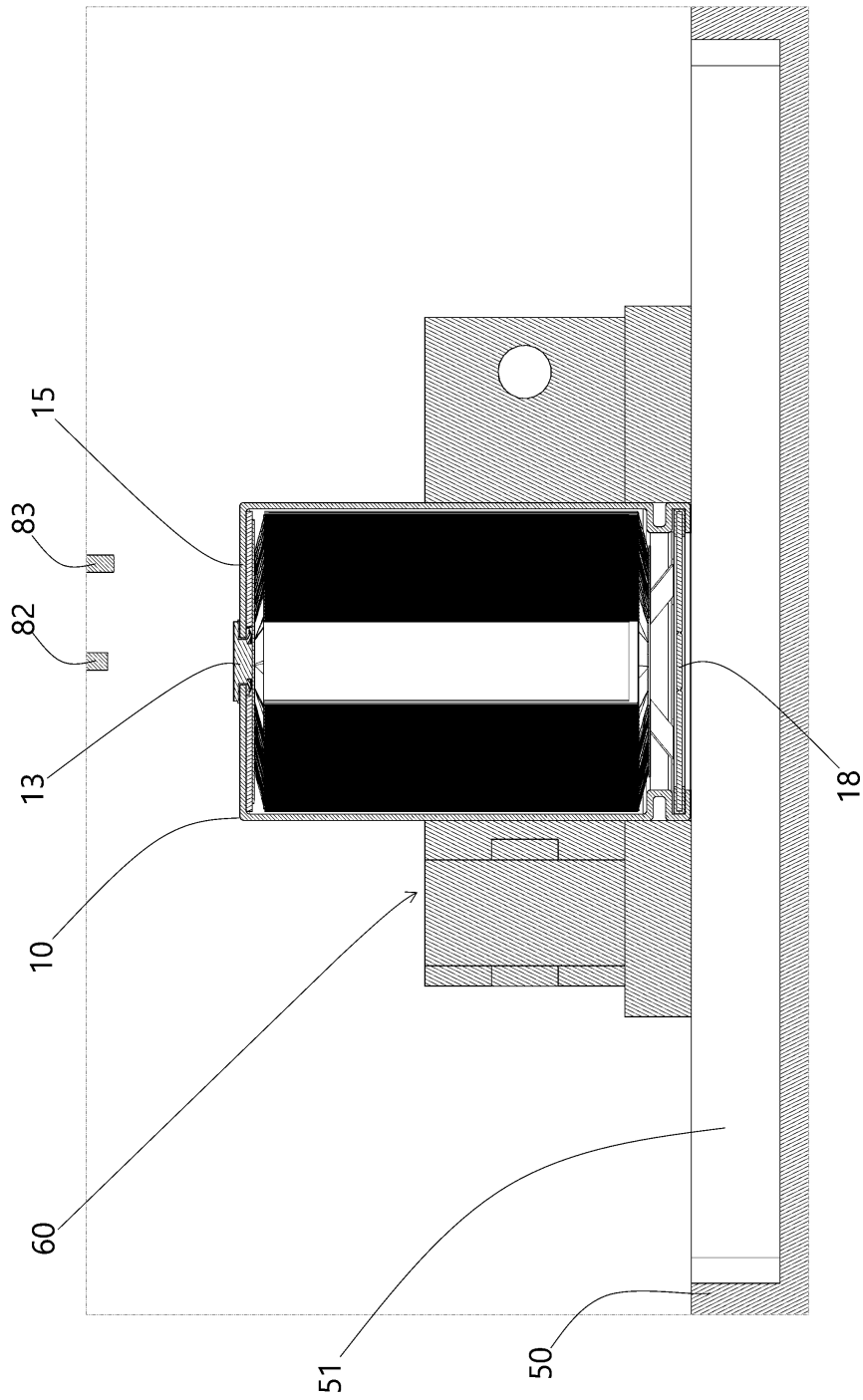
도면11



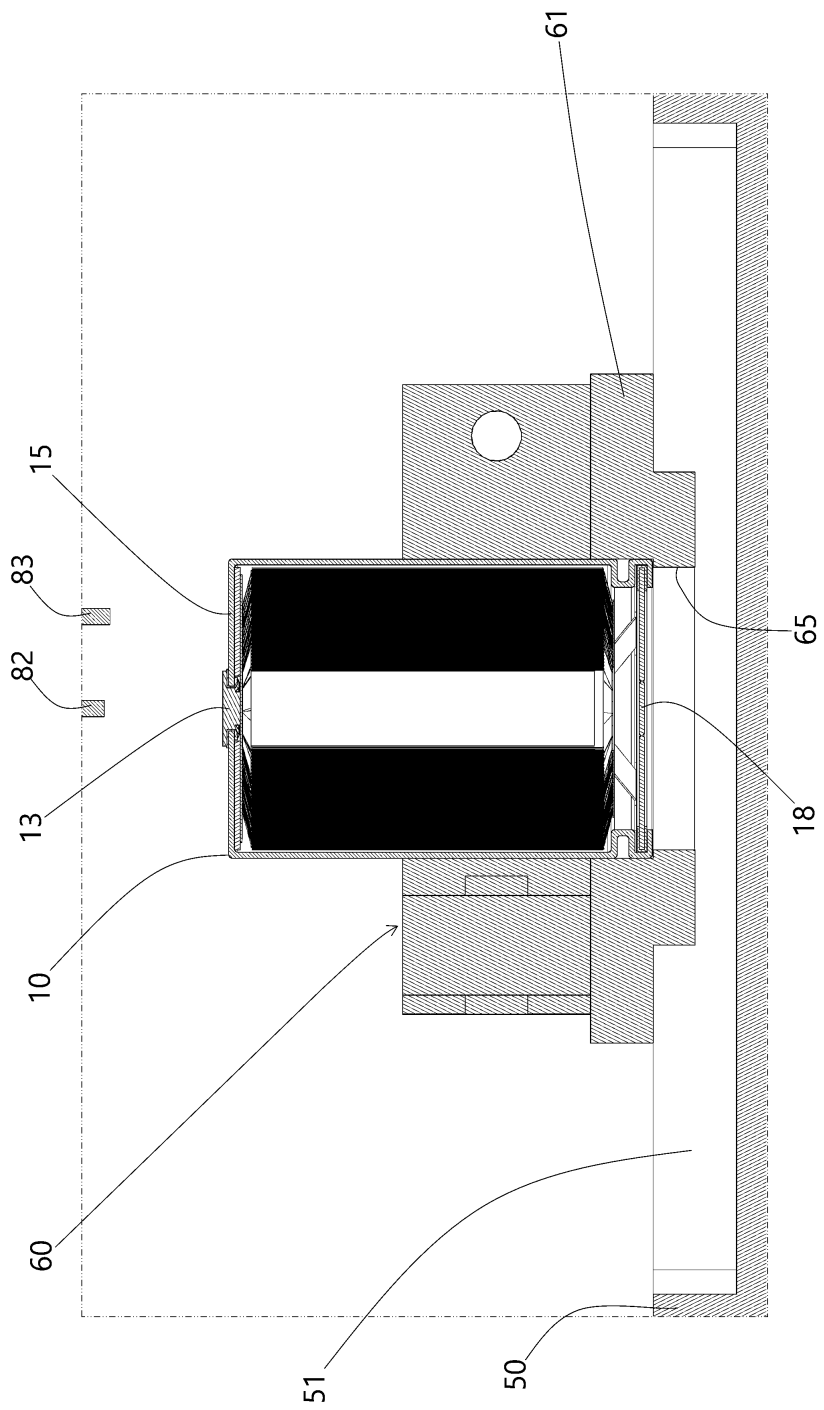
도면12



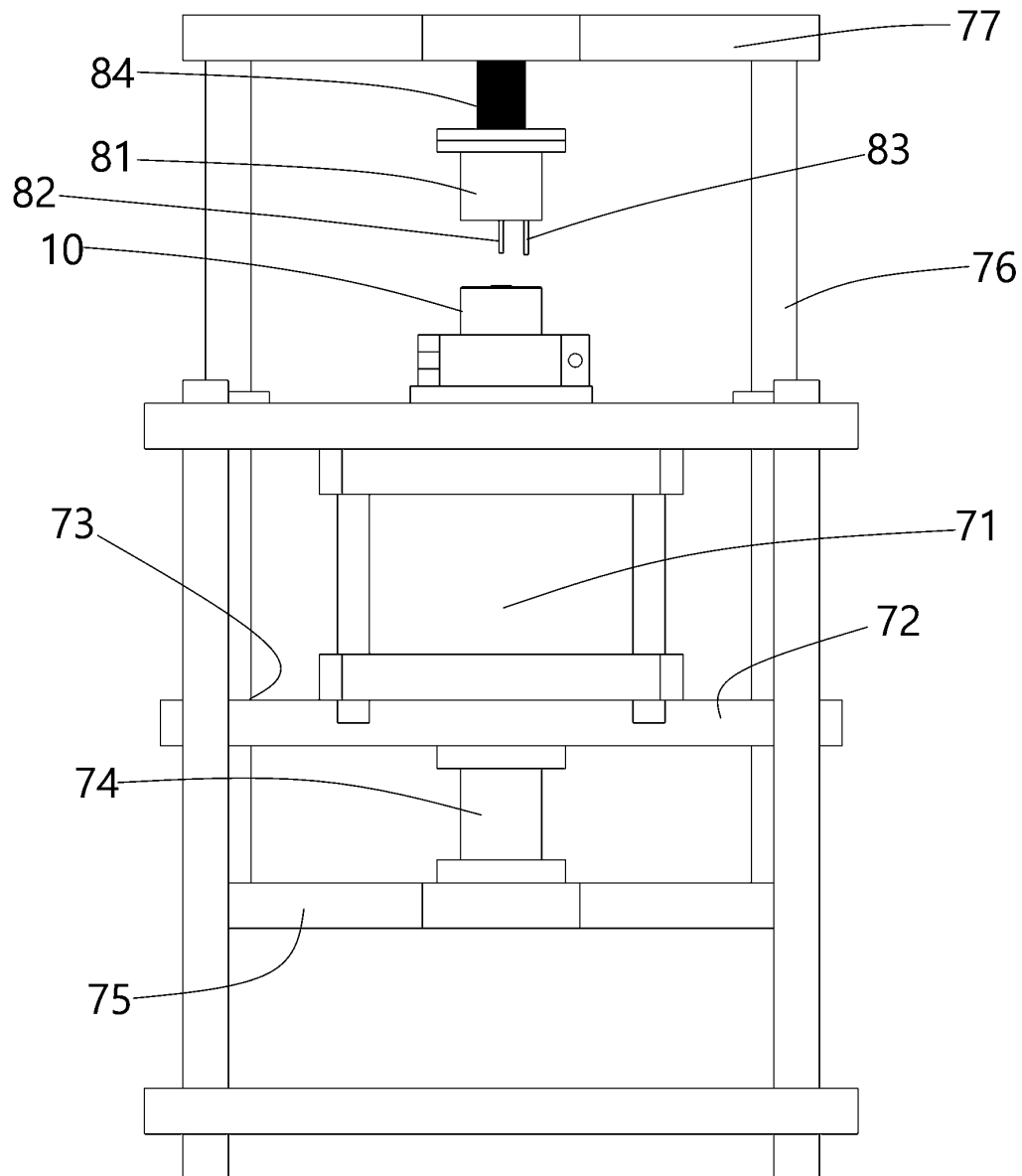
도면13



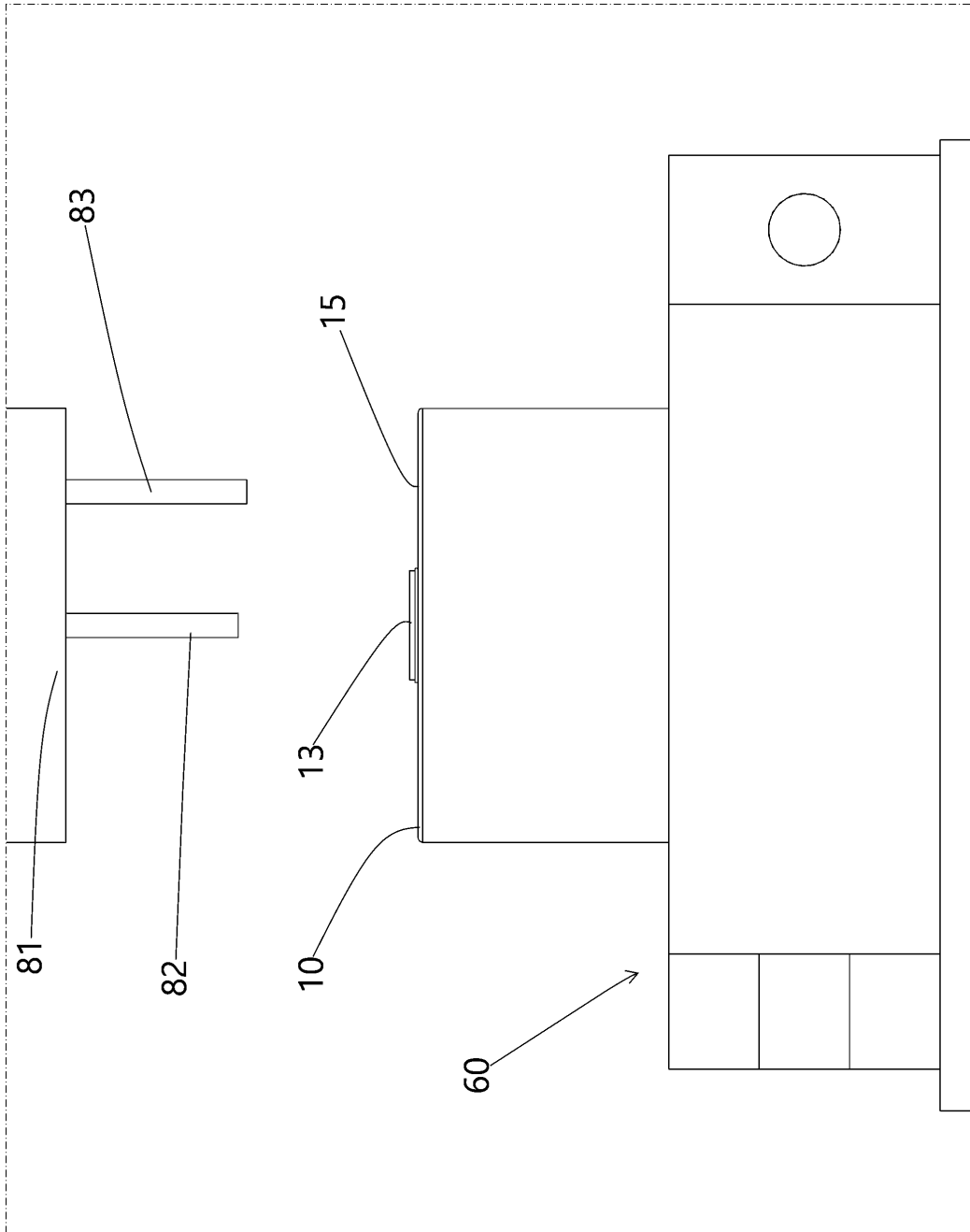
도면14



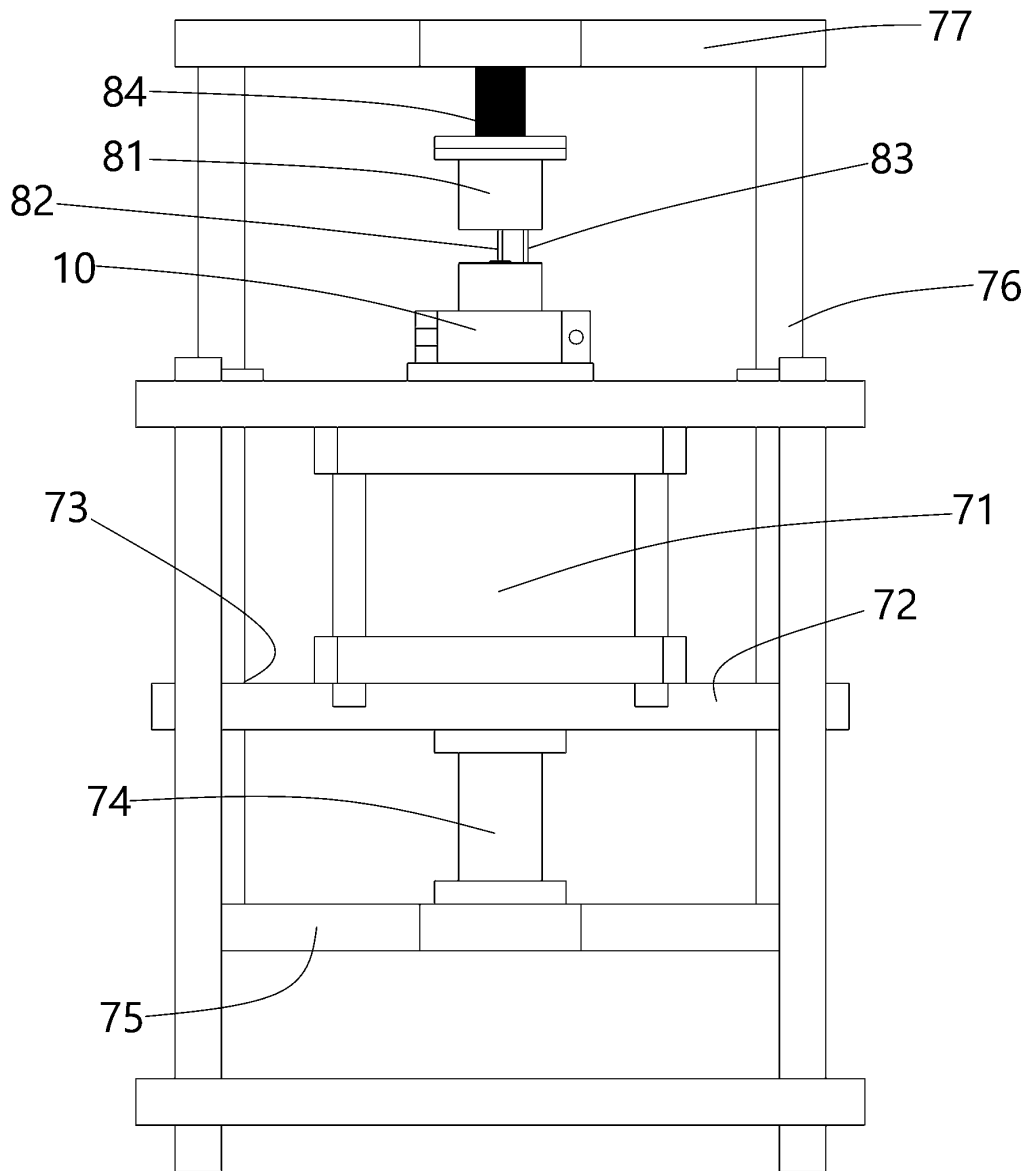
도면15



도면16



도면17



도면18

