



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호

10-2012-0116753

(43) 공개일자

2012년10월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01M 10/44 (2006.01) H01M 10/46 (2006.01)

H02J 7/00 (2006.01)

(21) 출원번호

10-2011-0034385

(22) 출원일자

2011년04월13일

심사청구일자

없음

(71) 출원인

주식회사 엘지화학

서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)

(72) 발명자

박성준

서울특별시 송파구 송이로32길 37, 대우아파트
101-1404 (문정동)

전지훈

대전광역시 유성구 엑스포로 448, 107동 1001호
(전민동, 엑스포아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인태평양

전체 청구항 수 : 총 12 항

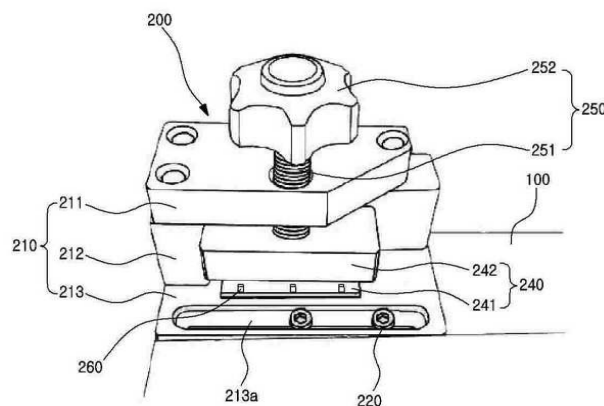
(54) 발명의 명칭 이차전지의 충방전용 지그

(57) 요약

본 발명은 이차전지의 충방전용 지그에 있어서, 상기 이차전지의 전극단자를 조이는 상기 충방전용 지그의 단자 접속구에 금속재질의 냉각핀이 설치된 것을 특징으로 하는 충방전용 지그, 및 이를 포함하는 충방전 장치에 관한 것이다.

본 발명에 의하면, 충방전시 셀에서 발생하는 열을 효과적으로 방출하고 셀 전체를 냉각시킬 수 있어, 열에 의한 셀의 퇴화요인을 제거하고 조금 더 실제와 동등한 상황에서 셀을 테스트할 수 있다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

강혜진

대전광역시 유성구 가정로 295, 3동 322호 (도룡동, LG사원아파트)

최승돈

대전광역시 유성구 엑스포로 448, 103동 1407호 (전민동, 엑스포아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

베이스패널과, 단자접속구를 포함하는 이차전지의 충방전용 지그에 있어서,

상기 이차전지의 전극단자를 조이는 상기 단자접속구에 금속재질의 냉각핀이 설치된 것을 특징으로 하는 이차전지의 충방전용 지그.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 충방전용 지그에는 상기 냉각핀을 냉각하는 공냉식 또는 수냉식 장치가 추가적으로 설치된 것을 특징으로 하는 이차전지의 충방전용 지그.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 공냉식 장치는 냉각팬인 것을 특징으로 하는 이차전지의 충방전용 지그.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 냉각핀의 재질은 구리 또는 알루미늄인 것을 특징으로 하는 이차전지의 충방전용 지그.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 단자접속구는 제1도전부와 제2도전부로 구분되며, 상기 냉각핀은 제1도전부와 제2도전부 중 적어도 어느 하나에 설치된 것을 특징으로 하는 이차전지의 충방전용 지그.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 베이스패널에 열방출구가 추가적으로 형성된 것을 특징으로 하는 이차전지의 충방전용 지그.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 이차전지는 리튬이차전지인 것을 특징으로 하는 이차전지의 충방전용 지그.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 리튬이차전지는 파우치형 리튬이차전지인 것을 특징으로 하는 이차전지의 충방전용 지그.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 파우치형 리튬이차전지의 전극단자는 단방향 또는 쌍방향으로 형성된 것을 특징으로 하는 이차전지의 충방전용 지그.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 리튬이차전지는 중대형용 전지모듈의 단위셀인 것을 특징으로 하는 이차전지의 충방전용 지그.

청구항 11

제1항에 따른 충방전용 지그 및 상기 충방전용 지그와 전기적으로 연결된 충방전기를 포함하는 것을 특징으로 하는 이차전지의 충방전 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 충방전 장치는 이차전지의 활성화를 위한 충방전 또는 이차전지의 성능 테스트를 위한 충방전에 이용되는 것을 특징으로 하는 이차전지의 충방전 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 이차전지의 충방전용 지그에 관한 것으로, 특히 냉각성능이 향상된 충방전용 지그에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 모바일 기기에 대한 기술 개발과 수요의 증가로, 일차전지와는 달리 충전이 가능한 이차전지의 수요가 급격히 증가하고 있으며, 그 중에서도 에너지밀도 및 작동전압이 높고 수명특성이 우수한 리튬이차전지는 각종 모바일 기기는 물론 다양한 전자제품의 에너지원으로 널리 사용되고 있다. 또한 리튬이차전지는 화석연료를 사용하는 기존의 가솔린 차량, 디젤 차량 등의 환경오염 및 지구온난화 문제를 해결하기 위한 대체방안으로 제시되고 있는 전기자동차, 하이브리드 전기자동차 등의 에너지원으로서도 큰 주목을 받고 있으며 일부 상용화 단계에 있다.

[0003] 특히, 전극조립체를 알루미늄 라미네이트 시트의 파우치형 전지케이스에 내장한 구조의 파우치형 리튬이차전지가 낮은 제조비, 적은 중량, 용이한 형태 변형 등을 이유로 많은 관심을 모으고 있으며 사용량도 증가하고 있다.

[0004] 이차전지는 그것이 사용되는 외부기기의 종류에 따라, 단위셀의 형태로 사용되기도 하고, 다수의 단위셀들을 전기적으로 연결한 전지모듈의 형태로 사용되기도 한다. 예를 들어, 휴대폰과 같은 소형 디바이스는 단위셀 1개의 출력과 용량으로 소정의 시간 동안 작동 가능한 반면, 노트북 컴퓨터, 휴대용 DVD(Portable DVD), 소형 PC(Personal Computer), 전기자동차, 하이브리드 전기자동차 등과 같은 중형 또는 대형 디바이스는 출력 및 용량의 문제로 다수의 단위셀들을 포함하는 전지모듈의 사용이 요구된다.

[0005] 또한, 이차전지는 셀을 조립하는 과정과 전지를 활성화하는 과정을 거쳐 제조되는데, 전지 활성화 단계에서는 전류의 원활한 통전을 위해 소정의 지그에 셀을 탑재하고 활성화에 필요한 조건으로 충방전을 수행하게 된다. 상기의 충방전용 지그는 제조된 이차전지의 성능을 사전에 테스트하기 위한 목적으로도 사용된다. 더불어, 이차전지의 적용 분야가 다양해짐에 따라 다양한 크기와 구조의 셀들이 제조되고 있으며, 그러한 셀들을 활성화하거나 테스트하기 위해서는 그에 적합한 충방전용 지그들을 사용하여야 한다.

[0006] 한편, 최근 많은 연구가 행해지고 있는 전기자동차, 하이브리드 전기자동차등 중대형용 전지모듈 분야에서는 단위셀로서 파우치형과 같은 판상형 셀이 많은 관심을 모으고 있지만, 제조사별 또는 이차전지 모델별로 요구하는 충방전 형태가 다른 상황에서 단시간에 가속하여 성능 테스트를 하는 경우 셀의 모양과 전류의 크기에 따라 셀 내부에서 발생하는 열(최대 약 50℃까지 상승)로 인해 셀의 퇴화가 빨라지는 현상을 보인다. 예를 들어, "가속 수명 테스트"의 경우, 셀이 사용되는 실제 기기에서보다 훨씬 많은 열이 발생하여 셀의 수명이 실제 수명보다 더 짧게 관찰되는 현상이 발생하게 되고, 이러한 과열 문제는 셀의 활성화를 위한 대단위 전류의 충방전시에도 마찬가지로 발생하고 있다.

[0007] 이와 관련하여, 한국 특허출원공개 제2008-0068305호에서는 충방전 과정에서 발생하는 열에 의한 전지셀의 손상을 줄이기 위해 전지셀이 탑재되는 부위에 다수의 수직 관통구를 천공한 충방전용 지그를 개시하고 있고, 한국 특허출원공개 제2010-0021704호에서는 리튬폴리머전지에서 발생하는 열을 냉각시키기 위해 지그의 받침판에 다

수개의 방열공을 구비한 충방전용 지그를 개시하고 있다.

- [0008] 그러나, 상기 선행기술들은 지그의 본체 내지 받침판 부분 즉, 셀이 탑재되는 부분을 통해 열을 방출하는 것으로서, 가속수명 테스트의 대단위 충방전 전류에 따른 열을 효과적으로 방출하기에는 한계가 있다. 셀 본체가 탑재되는 부분이 대면적이므로 이 부분을 통해 열을 방출시키려는 의도이나, 당해 부분은 셀 본체와 지그의 본체가 접하는 부분으로서 축적된 열의 제거가 쉽지 않으며, 특히 수지형 외장재를 사용하는 파우치형 이차전지의 경우는 더욱 그러하다.
- [0009] 또한, 지그와 셀의 연결지점으로서 대단위 충방전 전류가 소통되는 부분인 셀의 전극단자("전극리드" 또는 "금속단자" 라고도 함)는 금속재질로 되어 있어 열전도성은 좋지만, 셀 본체에 비해 그 면적이 협소하여 그 자체로는 다량의 열을 신속하게 방출할 수 없다.
- [0010] 결국, 테스트시 열에 의한 셀의 퇴화요인을 충분히 제거할 수 없으며 실제 사용 환경과 테스트 환경 간에는 여전히 큰 편차가 발생하게 된다.
- [0011] 이에, 충방전용 지그를 이용한 이차전지의 테스트 내지 활성화에 있어서, 셀에서 발생하는 열을 최대한 효과적으로 방출함으로써, 열에 의한 셀의 퇴화요인을 제거하고 조금 더 실제와 동등한 상황에서 셀을 테스트할 수 있는 충방전용 지그에 대한 개발이 절실한 시점이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 본 발명은 상술한 종래의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서,
- [0013] 본 출원의 발명자들은 심도있는 연구와 다양한 실험을 거듭한 끝에, 이차전지의 전극단자를 조이는 충방전용 지그의 단자접속구에 냉각핀을 설치할 경우, 셀 내부에서 발생한 열이 상기 전극단자를 통해 효과적으로 방출되어, 열에 의한 셀의 퇴화요인을 제거하고 조금 더 실제와 동등한 상황에서 셀을 테스트할 수 있음을 확인하였다.

과제의 해결 수단

- [0014] 본 발명은 이차전지의 충방전용 지그에 있어서, 상기 이차전지의 전극단자를 조이는 상기 충방전용 지그의 단자접속구에 금속재질의 냉각핀이 설치된 것을 특징으로 하는 충방전용 지그를 제공한다.
- [0015] 또한, 상기 충방전용 지그에 상기 냉각핀을 냉각하는 공냉식 또는 수냉식 장치가 추가적으로 설치된 것일 수 있다. 구체적으로, 상기 공냉식 장치는 냉각팬인 것일 수 있다.
- [0016] 아울러, 상기 냉각핀의 재질은 구리 또는 알루미늄인 것일 수 있다.
- [0017] 더불어, 상기 냉각핀은 상기 단자접속구의 상면, 하면 중 적어도 1면 이상에 설치된 것일 수 있다.
- [0018] 그리고, 상기 충방전용 지그에 열방출구가 추가적으로 형성된 것일 수 있다.
- [0019] 또한, 본 발명의 충방전용 지그가 사용되는 이차전지는 리튬이차전지인 것일 수 있다. 구체적으로, 상기 리튬이차전지는 파우치형 리튬이차전지인 것일 수 있다. 여기서, 상기 파우치형 리튬이차전지의 전극단자는 단방향 또는 쌍방향으로 형성된 것일 수 있다.
- [0020] 그리고, 상기 리튬이차전지는 중대형용 전지모듈의 단위셀인 것일 수 있다.
- [0021] 한편, 본 발명은 상기와 같은 충방전용 지그, 및 상기 충방전용 지그와 전기적으로 연결된 충방전기를 포함하는 것을 특징으로 하는 이차전지의 충방전 장치를 제공한다.
- [0022] 또한, 상기 충방전 장치는 이차전지의 활성화를 위한 충방전 또는 이차전지의 성능 테스트를 위한 충방전에 이용되는 것일 수 있다.

발명의 효과

- [0023] 본 발명은 이차전지의 충방전용 지그에 있어서, 상기 이차전지의 전극단자를 조이는 상기 충방전용 지그의 단자접속구에 금속재질의 냉각핀을 설치함으로써, 충방전시 셀에서 발생하는 열을 효과적으로 방출하여 셀 전체를 냉각시킬 수 있는 장점이 있다.

[0024] 이에 따라, 열에 의한 셀의 손상을 최소화하고 조금 더 실제와 동등한 상황에서 셀을 테스트할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 충방전용 지그를 나타낸 개략도.

도 2는 도 1의 요부를 상세히 보인 확대도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 이하에서는, 본 발명에 의한 이차전지의 충방전용 지그에 대한 바람직한 실시예를 첨부 도면을 참고하여 설명한다.

[0027] 본 발명은 이차전지의 충방전용 지그에 있어서, 상기 이차전지의 전극단자를 조이는 상기 충방전용 지그의 단자접속구에 금속재질의 냉각핀이 설치된 것을 특징으로 하는 것이다.

[0028] 통상적으로, 이차전지의 충방전용 지그는 제조된 이차전지를 활성화하거나 출시 전 수명을 비롯한 이차전지의 성능을 사전 테스트하기 위해 사용된다. 구체적으로 도 1을 참조하면, 파우치형 리튬이차전지 등의 전극단자를 지그의 단자접속구 상면 및 하면 사이에 개재한 후, 가압부를 이용해 단자접속구 상면을 하향 이동시켜 상기 전극단자를 상기 단자접속구 상면 및 하면과 밀착시킨 다음, 상기 지그에 전기적으로 연결된 충방전기의 작동에 의해 충방전이 행해지는데, 이 경우 대단위 충방전 전류가 도입되어 테스트 대상인 셀 내부에는 상당한 열이 발생하게 된다.

[0029] 이렇게 발생한 열이 셀 외부로 효과적으로 방출되지 못하면, 열에 의해 셀 자체가 손상될 우려가 있으며, 실제 사용시에는 테스트 내지 활성화 과정처럼 과도한 충방전 전류가 도입되지 않는바 실제 사용 환경과 테스트 환경 간에 발열량에 있어 큰 편차가 발생하게 된다.

[0030] 이에, 본 발명에서는 도 1에서 보듯이 상기 충방전용 지그의 단자접속구에 금속재질의 냉각핀을 설치한 것이다.

[0031] 본 발명의 충방전용 지그는 크게 평판 형태의 베이스패널(100)과, 이 베이스패널(100) 상에서 적어도 하나 이상의 전지셀이 구비된 이차전지의 전극단자를 지지해 주는 단자접속구(200)를 포함한다.

[0032] 베이스패널(100)은 이차전지의 활성화 공정을 진행하기 위한 챔버 내에 삽입될 수 있도록 대략 장방형으로 이루어지며, 단자접속구(200)의 위치 조정을 위한 조임과 해제를 반복해야 하기 때문에 내구성이 뛰어난 재질 예컨대, 에폭시글라스 재질로 제작됨이 바람직하다.

[0033] 베이스패널(100)은 하나의 단위패널로 이루어질 수도 있고, 또는 복수의 단위패널이 가로방향 또는/및 세로방향으로 연결되어 구성될 수도 있다.

[0034] 단자접속구(200)는 전체적인 틀을 형성하는 접속구몸체(210), 셀의 전극단자에 접촉하는 도전부(240) 및 접속구몸체(210)를 베이스패널(100)에 고정하는 고정부재(220)를 포함한다.

[0035] 접속구몸체(210)는 서로 평행하게 위치된 상부판(211)과 하부판(213) 사이에 수직으로 연결판(212)이 연결되어 전체적으로 대략 "ㄷ"자 형태로 이루어짐으로써 그 내측에 소정의 공간이 형성된다.

[0036] 도전부(240)는 이차전지의 전극단자와 접촉하는 것으로, "ㄷ"자 형태로 이루어져 소정의 공간이 형성된 접속구몸체(210) 내에 구비된다. 이러한 도전부(240)는 하부판(213)에 고정된 제1도전부(241)와, 제1도전부(241)의 상측에 소정 간격을 두고 설치되는 제2도전부(242)로 구분되며, 제2도전부(242)는 가압부재(250)에 의해 접속구몸체(210)의 공간 내에서 상승 또는 하강하도록 구성된다.

[0037] 가압부재(250)는 상부판(211)을 수직으로 관통하도록 나사 결합되어 제2도전부(242)의 상측에 위치되도록 외주면에 나사산이 형성된 몸통부(251)와, 이 몸통부(251)의 상단에 마련되어 손잡이 역할을 하는 머리부(252)로 구성된다. 따라서, 제1도전부(241)와 제2도전부(242)가 충분히 이격된 상태에서 충방전을 진행하기 위한 셀의 전극단자를 그 사이에 위치시킨 후 가압부재(250)를 일측 방향으로 회전시키면 제2도전부(242)가 하강하면서 제1도전부(241)와 함께 전극단자에 밀착하게 되는 것이다.

- [0038] 이차전지에 있어서, 양극단자의 재질인 알루미늄(Al)과 음극단자의 재질인 구리(Cu)는 전기전도도 뿐만 아니라 열전도도 또한 우수하기 때문에, 셀 내부에서 발생한 열이 상기 양극단자 및 음극단자 부분을 통해 빠져나갈 수 있으며, 본 발명은 전극단자를 통한 열 방출을 촉진하기 위해 상기 전극단자와 열적으로 접촉되는 단자접속구에 금속재질의 냉각핀을 설치한 것이다.
- [0039] 상기 냉각핀(260)으로는 열전도성이 우수한 금속재질을 사용한다. 일 예로, 열전도도가 우수하면서도 입수가 용이한 구리 또는 알루미늄 재질을 사용할 수 있다.
- [0040] 상기 냉각핀(260)은 충방전용 지그의 통상적인 사용에 방해가 되지 않는 한 그 숫자에 제한이 없고, 상기 단자접속구(240)에 용접 등을 통해 자유로운 형태로 설치 및 연결될 수 있으며, 상기 단자접속구와 냉각핀이 일체화된 형태 또한 가능하다.
- [0041] 구체적으로, 상기 냉각핀은 상기 제1도전부의 상면, 제2도전부의 하면 중 적어도 1면 이상에 설치할 수 있다. 그 중 1면에만 설치하는 경우라면, 전극단자를 조이거나 다시 풀기 위해 하향 또는 상향 이동하는 제2도전부보다는 지그의 베이스패널에 고정된 제1도전부의 상면에 냉각핀을 설치하는 것이 제조상 더욱 유리할 것이다. 물론, 효과적인 열 방출 측면에서는 상기 전극단자와 접촉하는 제1도전부 및 제2도전부 모두에 냉각핀을 설치하는 것이 좋다.
- [0042] 바람직하게는, 상기 충방전용 지그에 상기 냉각핀을 냉각하는 공냉식 또는 수냉식 장치를 추가적으로 설치하여 냉각 효율을 극대화할 수 있다.
- [0043] 상기 공냉식 또는 수냉식 장치는 이차전지의 냉각과 관련하여 당업계에 이미 공지되어 있는 장치들을 제한없이 사용할 수 있다. 일 예로, 공냉식 장치로서 냉각팬(도시 생략)을 추가적으로 설치하면, 전극단자 및 단자접속구를 거쳐 열을 전달받은 상기 냉각핀을 용이하게 2차 냉각시킬 수 있다.
- [0044] 또한, 상기 단자접속구(200)에 상기 냉각핀(260)을 설치함과 더불어 상기 베이스패널(100)에 열방출구(110)를 추가적으로 형성하면 셀의 전극단자 부분 및 전극조립체가 위치하는 본체 부분, 두 곳에서 동시에 열을 제거할 수 있어 더욱 바람직하다.
- [0045] 따라서, 통상 셀이 탑재되는 베이스패널을 통해서만 열을 방출시키던 것과는 달리, 지그와 셀의 연결지점으로서 대단위 충방전 전류가 소통되는 부분인 셀의 전극단자를 통해서도 열을 방출함으로써 셀 전체를 신속하게 냉각시킬 수 있다.
- [0046] 한편, 충방전용 지그를 이용한 테스트의 경우 실제 사용상황을 가정하여 상당한 대전류(특히, 중대형용 셀의 경우)를 통전시키게 되므로, 상기 단자접속구와 상기 전극단자가 접촉하는 부분을 포함한 전기전도성 부분에는 절연재질의 하우징(Housing)을 형성하는 것이 실험자의 안전상 바람직하다. 하우징은 절연성을 확보할 수 있는 것이면 어느 것이라도 가능하며, 하우징의 형성방법 및 재료는 특별히 제한되지 아니한다. 바람직하게는, 절연성과 더불어 방열성까지 우수한 고분자수지, 세라믹 재질 등을 사용함으로써, 열의 효과적인 방출에 장애가 되지 않도록 한다.
- [0047] 본 발명에 따른 충방전용 지그는 니켈-카드뮴 전지, 니켈-메탈 하이드라이드 전지, 니켈-수소 전지, 리튬이차전지 등 이차전지에 사용되는 것이다. 특히, 두께 대비 큰 폭을 가진 판상형 전지로서 수지충과 금속충을 포함하는 라미네이트 시트의 파우치형 케이스에 전극조립체가 내장되어 있는 파우치형 리튬이차전지의 테스트 및 활성화에 적합하다.
- [0048] 여기서, 상기 파우치형 리튬이차전지의 전극단자는 단방향은 물론 쌍방향으로 형성된 것일 수 있다.
- [0049] 또한, 본 발명에 따른 충방전용 지그는 리튬이차전지 중 중대형용 전지모듈의 단위셀에 특히 바람직하게 사용될 수 있다. 중대형용 전지모듈의 단위셀로 사용되려면 고출력 및 대용량이 필수적으로 요구되며, 제조된 셀의 성능 테스트 내지 활성화시 가해지는 충방전 전류 및 이로 인해 발생하는 열이 소형전지의 경우보다 더욱 크기 때문이다.
- [0050] 상기 중대형용 전지모듈은 둘 또는 그 이상의 리튬이차전지들을 전기적으로 연결한 전지모듈이라면 특별히 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 전기자동차, 하이브리드 전기자동차, 노트북 컴퓨터, e-바이크(Bike) 등의 전원 에 사용되는 전지모듈일 수 있다.
- [0051] 한편, 본 발명은 상기와 같은 충방전용 지그, 및 상기 지그와 전기적으로 연결된 충방전기를 포함하는 것으로

구성된, 이차전지의 충방전 장치를 제공한다.

[0052] 본 발명에 따른 이차전지의 충방전 장치는 상기 충방전용 지그의 특징으로 인해, 다양한 이차전지들의 성능 테스트 내지 활성화를 위한 충방전에 사용될 수 있다. 상기 이차전지용 충방전 장치를 구성하는 또 하나의 구성요소인 상기 충방전기는 당업계에 공지되어 있으므로 그에 대한 자세한 설명은 본 명세서에서 생략하도록 한다.

[0053] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것으로서, 본 발명의 보호범위는 아래의 특허청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

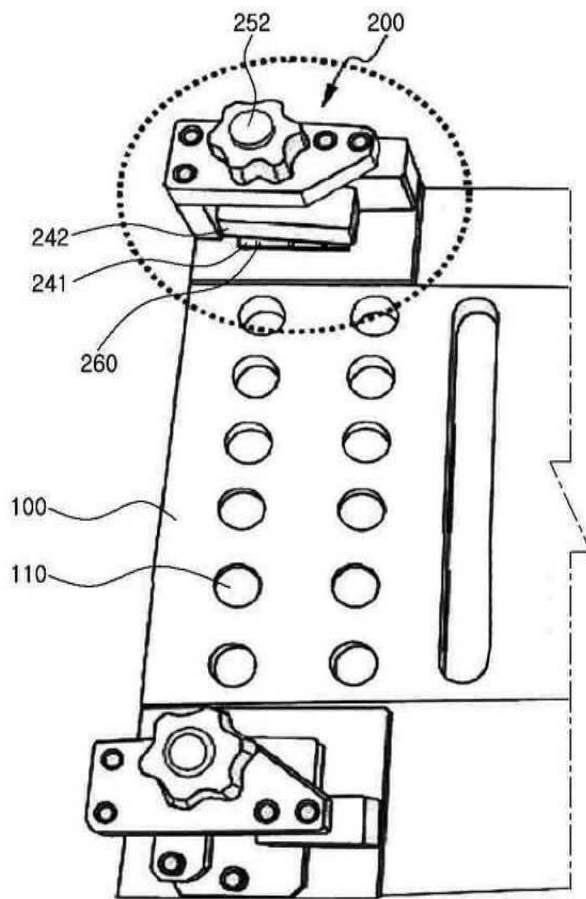
부호의 설명

[0054]

100 ; 베이스패널	110 ; 열방출구
200 ; 단자접속구	210 ; 접속구몸체
211 ; 상부판	212 ; 연결판
213 ; 하부판	220 ; 고정부재
240 ; 도전부	241 ; 제1도전부
242 ; 제2도전부	250 ; 가압부재
251 ; 몸통부	252 ; 머리부

도면

도면1



도면2

