



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년12월16일
(11) 등록번호 10-0932224
(24) 등록일자 2009년12월08일

(51) Int. Cl.

H01M 2/10 (2006.01) *H01M 2/34* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2005-0081480

(22) 출원일자 2005년09월02일

심사청구일자 2007년10월01일

(65) 공개번호 10-2007-0025392

(43) 공개일자 2007년03월08일

(56) 선행기술조사문헌

JP16165134 A*

KR1020040013123 A*

KR1020030081637 A

KR1020050046600 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

주식회사 엘지화학

서울특별시 영등포구 여의도동 20

(72) 발명자

이동철

전라북도 익산시 송학동 현대아파트 107동 901호

김태일

경기도 광명시 하안3동 111번지

(74) 대리인

손창규

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 정두한

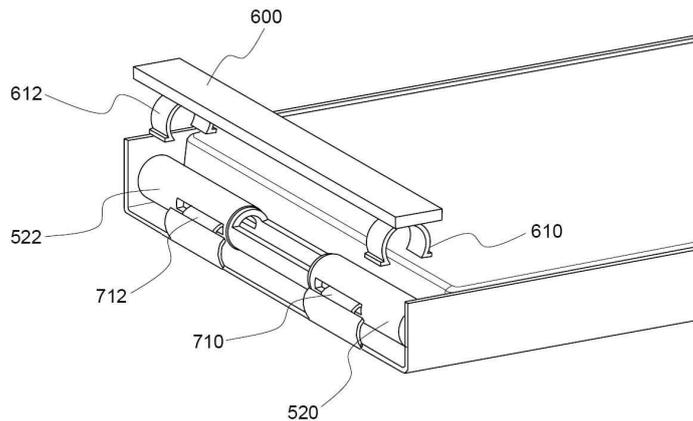
(54) 무용접 접속방식의 이차전지

(57) 요약

본 발명은 금속층과 수지층을 포함하는 시트형 전지케이스에 전극조립체가 내장되어 있는 이차전지에 있어서, 단자 삽입홈이 형성되어 있는 접속부재에 전극단자를 삽입하여 전기적 연결을 이루고, 상기 접속부재에 체결될 수 있는 도전성의 체결부를 포함하고 있는 PCM 부재를 상기 접속부재에 결합하여 전기적 연결을 이루는 것으로 구성되어 있는 이차전지를 제공한다.

본 발명의 무용접 접속방식의 이차전지는 종래 용접에 의해 전극단자와 PCM 부재를 전기적으로 연결한 것과 달리, 용접공정을 생략함으로써 공정이 간소화될 뿐 아니라 용접에 의한 불량률이 현저히 감소하는 장점이 있다.

대표도 - 도4b



특허청구의 범위

청구항 1

금속층과 수지층을 포함하는 시트형 전지케이스에 전극조립체가 내장되어 있는 이차전지에 있어서, 단자 삽입홈이 형성되어 있는 접속부재에 전극단자를 삽입하여 전기적 연결을 이루고, 상기 접속부재에 체결될 수 있는 도전성의 체결부를 포함하고 있는 PCM 부재를 상기 접속부재에 결합하여 전기적 연결을 이루는 것으로 구성되어 있으며, 상기 접속부재는 전지셀의 폭과 동일하거나 그보다 작은 길이의 다각형 또는 원통형 부재로서, 전지셀의 전극단자가 삽입될 수 있는 삽입홈이 형성되어 있고, 상기 삽입홈, 또는 외면, 또는 삽입홈 및 외면은 도전성 소재로 되어 있는 것을 특징으로 하는 이차전지.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 접속부재는 단자 삽입홈이 형성되어 있는 부위가 원통형 구조이고, 단자 삽입홈과 그것의 외주면은 도전성 소재로 되어 있는 것을 특징으로 하는 이차전지.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 PCM 부재는 보호회로가 인쇄되어 있는 PCB(Printed Circuit Board)로서 그것의 하단에 접속부재에 체결되기 위한 도전성 체결부가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 이차전지.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 체결부는 접속부재를 감쌀 수 있도록 그것의 단면 형상에 대응하는 내면 형상을 가지며 삽입 방식에 의한 장착이 가능할 수 있도록 하단이 개방되어 있는 탄력적인 구조로 이루어져 있는 것을 특징으로 하는 이차전지.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 접속부재의 단자 삽입홈에 전극단자를 삽입한 접속부재를 전지셀 방향으로 감아 고정된 후 PCM 부재의 체결부를 상기 접속부재에 결합시키는 것을 특징으로 하는 이차전지.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 접속부재는 양면 테이프에 의해 전지셀에 고정되는 것을 특징으로 하는 이차전지.

청구항 8

제 6 항에 있어서, 서로 접하는 전지셀과 접속부재의 부위에 별도의 체결부재를 장착하거나 또는 해당 부위에 체결구조가 형성되어 있어서 접속부재가 전지셀에 고정되는 것을 특징으로 하는 이차전지.

청구항 9

제 1 항 및 제 3 항 내지 제 8 항 중 어느 하나에 따른 이차전지를 소프트 팩으로서 포함하는 것으로 구성된 전지팩.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 무용접 접속방식의 이차전지에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 시트형 전지케이스에 전극조

<5>

립체가 내장되어 있는 이차전지에 있어서, 단자 삽입홈이 형성되어 있는 접속부재에 전극단자를 삽입하여 전기적 연결을 이루고, 상기 접속부재에 체결될 수 있는 도전성의 체결부를 포함하고 있는 PCM 부재를 상기 접속부재에 결합하여 구성됨으로써, 용접에 의하지 않고 전기적으로 연결될 수 있는 신규한 구조의 이차전지에 관한 것이다.

<6> 최근 무선 전자제품의 보급에 따라 다양한 전지가 개발되어 시판되고 있다. 무선 전자제품에 사용되는 전지는 반복적인 충전 및 방전이 가능한 이차전지가 주로 사용되는데, 이러한 이차전지는 과충전 및 과방전으로 인하여 수명이 급격하게 감소되므로 이를 방지하는 보호회로 소자인 PCM (Protection Circuit Module)을 내장한다.

<7> 전지팩은 통상 전지셀, 니켈 플레이트, PCM 및 케이스 등으로 구성되는데, 이러한 전지팩의 조립방식이 있어서 소프트 팩(Soft Pack)을 구성하는 일반적인 방법은 니켈 플레이트를 이용하여 스팟(Spot) 용접이나 솔더링(Soldering) 공정으로 전지셀의 탭(+,-)과 PCM을 연결하는 방식을 채택하고 있다. 더욱 상세하게는, 전지셀에 니켈 플레이트를 스팟 용접한 후, PCM과 니켈 플레이트를 스팟 용접하여 PCM과 전지셀을 전기적으로 연결함으로써 전지팩을 제조하는 것이다.

<8> 도 1a 내지 1e에는 종래 전지팩 제조과정에서의 일반적인 전기접속 과정이 모식적으로 도시되어 있다.

<9> 이들 도면을 참조하면, 도 1a에서, 파우치형 전지인 전지셀(100)의 상단 실링부(110)와 측면 실링부(120)를 각각 수직으로 절곡하고, 절곡된 상단 실링부(110) 상에 제 1 절연재(200)를 탑재한 후, 양극리드(130) 및 음극리드(132)가 제 1 절연재(200) 상에 놓이도록 각각 아래쪽으로 절곡한다. 제 1 절연재(200)에 의해 전극리드들(130, 132)은 전지케이스 본체와의 전기적 절연상태를 안정적으로 유지할 수 있다.

<10> 다음으로 도 1b 및 도 1c에서, 양극리드(130)와 음극리드(132)에 니켈 플레이트(300, 310)를 스팟 용접에 의해 결합시킨다. 니켈 플레이트(300, 310)는 전극리드(130, 132)와 결합되는 부위의 반대쪽 접속 단부(301, 311)가 위쪽으로 휘어져 있는 구조로 되어 있다.

<11> 그런 다음 도 1d에서, 니켈 플레이트(300, 310)의 접속 단부(301, 311)를 제외한 부위를 도포할 수 있는 제 2 절연재(210)를 실장한다. 제 2 절연재(210)는 니켈 플레이트(300, 310)의 접속 단부(301, 311)를 제외한 부위가 PCM(도시하지 않음)에 전기적으로 접속되는 것을 방지하여 주는 역할을 한다.

<12> 그런 다음 도 1e에서 PCM(400)을 탑재한 후 니켈 플레이트의 접속 단부(도시하지 않음)와 전기적 연결을 행한다. PCM(400)은 과충전, 과방전, 과전류 등으로부터 전지를 보호할 수 있는 보호회로가 포함되어 있으며, 외부기기(도시하지 않음)와의 전기적 연결을 위한 외부 입출력 단자(410)와 침수 여부를 확인하기 위한 테스트 포인트(420)가 또한 포함되어 있다. PCM(400)과 니켈 플레이트(도시하지 않음)의 결합은, 예를 들어, 스팟 용접, 레이저 용접, 납땜 등으로 행한다.

<13> 이렇게 전기적 연결이 행해진 전지셀(100)은 팩 케이스에 장착되어 전지팩으로 제조된다.

<14> 그러나, 상기에서와 같이, 전기적 연결을 위한 다수의 용접, 솔더링 공정이 요구되며, 이러한 용접 등은 이차전지의 작은 구조로 인해 매우 정밀한 작업으로 진행되므로, 그 만큼 불량률의 가능성이 높다. 게다가, 제품의 제작과정 중에 이러한 공정의 추가로 인하여 제품단가가 상승하는 요인이 된다.

<15> 따라서, 스팟 용접이나 솔더링 공정을 거치지 않으면서 PCM과 전지셀을 조립하는 방법이 절실히 요구되고 있다. 이러한 필요에 의하여 현재까지 용접이나 솔더링 공정을 생략하는 기술로는, PCM에 돌출형으로 표면 실장된 접촉부를 두어 전지셀의 양극 및 음극에 접촉하는 방법(한국 실용신안등록 제0350657호), 전지셀의 단자와 PCM을 접속시키는 수단으로서 압축 코일 스프링을 사용하는 방법(한국 특허출원공개 제2004-74487호), 합성수지로 형성된 캔에 안전수단을 포함시키고 접촉체를 사용하는 방법(한국 특허등록 제0300428호)이 제안되었다.

<16> 그러나, 상기 압축 코일 스프링을 이용하는 방법은 적정한 탄성을 제공하기 위해 스프링이 큰 높이를 가져야 하고, 전지셀과의 접촉부위를 정위치시키기가 용이하지 않는 등 조립 과정이 까다로운 문제가 있으며, 상기한 방법들은 모두 전지셀과의 접촉부위가 나하 또는 외부 충격의 인가시에 쉽게 이탈될 수 있어 구조적으로 안정성에 문제가 있었다.

<17> 따라서, PCM과 전지셀의 조립을 단순화하면서도 안정성 및 생산성이 우수한 전지팩의 개발이 시급한 실

정이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<18> 따라서, 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점과 과거로부터 요청되어온 기술적 과제를 해결하는 것을 목적으로 한다.

<19> 본 출원의 발명자들은 심도 있는 연구와 다양한 실험들을 계속한 끝에, 니켈 플레이트가 아닌 소정의 접속부재에 전극단자를 삽입한 후 감아서 전지셀의 상단에 탑재하고, 이러한 접속부재에 체결될 수 있는 도전성 체결부를 가진 PCM을 접속부재에 체결하면, 용접 내지 솔더링을 행하지 않고도 전극단자와 PCM의 전기접속이 가능하며, 게다가 낙하 또는 외부 충격을 가하여도 결합 부위의 물리적 안정성으로 인해 우수한 결합 상태를 제공할 수 있음을 발견하여 본 발명을 완성하게 되었다.

발명의 구성 및 작용

<20> 따라서, 본 발명에 따른 무용접 접속방식의 이차전지는 금속층과 수지층을 포함하는 시트형 전지케이스에 전극조립체가 내장되어 있는 이차전지에 있어서, 단자 삽입홈이 형성되어 있는 접속부재에 전극단자를 삽입하여 전기적 연결을 이루고, 상기 접속부재에 체결될 수 있는 도전성의 체결부를 포함하고 있는 PCM 부재를 상기 접속부재에 결합하여 전기적 연결을 이루는 것으로 구성되어 있는 이차전지를 제공한다.

<21> 이러한 본 발명에 따른 이차전지는 새로운 개념의 접속부재와 도전성의 체결부를 가진 PCM 부재를 도입함으로써, 전지셀의 단자와 PCM 부재의 전기적 체결에 있어서, 스팟 용접이나 솔더링 공정이 생략되므로, 불량 발생 빈도를 최소화할 뿐 아니라 스팟 용접기나 솔더링 장비와 같은 설비 등이 불필요하여 비용을 절감할 수 있는 장점이 있다.

<22> 또한, 본 발명에 따른 이차전지는 일체형 구조물을 사용하기 때문에 부품수를 줄일 수 있으며 조립공정 역시 간단해지고, 소프트 팩의 구성이 단순하므로 팩의 내부공간 활용율을 최대한 높일 수 있는 잇점을 가진다.

<23> 상기 접속부재는 PCM 부재를 전지셀에 고정시켜 전기적으로 접속된 상태를 유지하도록 하기 위하여 본 발명에서 도입한 부재이다. 이러한 전기적 접속을 위하여 상기 접속부재에는 단자 삽입홈이 형성되어 있다. 상기 단자 삽입홈은, 예를 들어, 전극셀의 전극단자에 대응하는 위치에서 상기 부재를 관통하여 형성될 수 있으며, 따라서 관통된 삽입홈으로 전극 단자가 삽입되어 단자와 상기 접속부재가 연결될 수 있다. 이때, 상기 단자 삽입홈이 형성되어 있는 부위는 도전성 부재로 형성되어 있어서 단자와 접속부재가 전기적으로 통할 수 있게 한다.

<24> 상기 접속부재는, 예를 들어, 전지셀의 폭과 동일하거나 그보다 작은 길이의 다각형 또는 원통형 부재일 수 있으나, 그러한 형태로 한정되는 것은 아니다. 접속부재에는 전지셀의 전극단자가 삽입될 수 있는 삽입홈이 형성되어 있고, 상기 삽입홈 및/또는 외면은 도전성 소재로 되어 있다. 반면에, 양극단자가 삽입되는 양극 삽입홈과 음극단자가 삽입되는 음극 삽입홈은 전기적으로 서로 절연되어 있다.

<25> 하나의 바람직한 예에서, 접속부재는 단자 삽입홈이 형성되어 있는 부위가 원통형 구조이고, 단자 삽입홈과 그것의 외주면은 도전성 소재로 되어 있는 구조일 수 있다.

<26> 상기 PCM 부재는 바람직하게는 보호회로가 인쇄되어 있는 PCB(Printed Circuit Board)로서 그것의 하단에 접속부재에 체결되기 위한 체결부를 포함하고 있다. 상기 체결부는 상기 접속부재를 경유하여 결과적으로 전지셀의 양극 및 음극단자에 접속하고, PCM 부재를 접속부재에 체결하는 역할을 하므로, 그러할 수 있는 구조라면 특별히 제한되지 않는다.

<27> 하나의 바람직한 예에서, 상기 체결부는 접속부재의 외면을 감싸는 형태로 착탈 가능하게 결합되는 구조일 수 있으며, 그러한 예로는 접속부재를 감쌀 수 있도록 그것의 단면 형상에 대응하는 내면 형상을 가지며 삽입 방식에 의한 장착이 가능할 수 있도록 하단이 개방되어 있는 탄력적인 구조일 수 있다.

<28> 체결부는 PCM 부재의 보호회로에 연결되어 있으며, 상기 접속부재에 접촉하여 안정적으로 전기적 접촉을 유지할 수 있어야 하므로 소정의 강도와 함께 도전성을 가져야 한다. 상기 체결부의 소재는, 예를 들어, 니켈 또는 그것의 합금 등과 같은 금속성 소재로 되어 있을 수 있다.

<29> 본 발명에서 접속부재와 PCM 부재의 결합은, 예를 들어, 상기 단자 삽입홈에 전극단자를 삽입한 접속부재를 전지셀 방향으로 감아 고정한 후 체결부에 의해 PCM 부재를 결합시키는 방식일 수 있다. 여기서, 접속부

재를 감을 때는 전극단자를 상기 접속부재에 최대한 밀착시키며 고정하는 것이 바람직하다. 경우에 따라서는, 전극단자를 삽입한 접속부재를 전지셀 방향으로 감은 다음, 전지셀에 고정하기 전에 PCM 부재를 결합한 후, 최종 전지셀에 고정하여 완성할 수도 있다.

- <30> 접속부재를 전지셀의 상부에 고정하는 방식은 다양할 수 있으며, 예를 들어, 상기 접속부재는 양면 테이프에 의해 전지셀에 고정하는 방식, 또는 서로 접하는 전지셀과 접속부재의 부위에 별도의 체결부재를 장착하거나 또는 해당 부위를 체결구조로 형성하는 방식 등을 들 수 있다. 전자의 방식과 관련하여, 구체적으로는, 전지셀의 상단과 접속부재 사이에 양면테이프를 배치하여 접속부재가 전지셀의 상부에 밀착되어 고정될 수 있다.
- <31> 본 발명은 또한 상기와 같은 이차전지를 소프트 팩으로서 포함하는 것으로 구성된 전지팩을 제공한다.
- <32> 상기 이차전지는 금속층과 수지층을 포함하는 라미네이트 시트의 파우치형 케이스에 전극조립체를 내장하고 있는 파우치형 전지셀을 포함하고 있으므로, 전반적으로 기계적 강도가 낮은 편이다. 따라서, 이러한 기계적 강도를 보충하고 관련 소자들을 보호하기 위하여 별도의 팩 케이스에 내장하여 전지팩으로 구성한다.
- <33> 상기 접속부재와 PCM 부재에 부착된 체결부를 전지팩 제조에 적용한 결과, 전지팩의 조립이 매우 용이하였고, 완성된 전지팩이 낙하되거나 외부 충격이 인가더라도 안정한 결합 상태를 유지할 수 있어서 고장의 가능성이 현저히 감소하였다. 따라서, 용접을 행하지 않고도 전지셀의 전극단자들과 안정적인 전기적 연결을 이룰 수 있음이 입증되었다.
- <34> 이하에서는 첨부된 도면을 참고하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하지만, 본 발명의 범주가 그것에 의해 한정되는 것은 아니다.
- <35> 도 2에는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 이차전지에서 사용될 수 있는 접속부재의 사시도가 도시되어 있다.
- <36> 도 2를 참조하면, 접속부재(500)는 전체적으로 원통구조로 이루어져 있으며, 양 단부 인근에 각각 단자 삽입홈(510, 512)이 천공되어 있다. 단자 삽입홈(510, 512)은 금속소재의 접속부(520, 522)에 형성되어 있고, 이들 원통부들(520, 522)은 전기절연성 플라스틱 소재의 절연부(530)부에 연결되어 있다.
- <37> 도 3에는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 이차전지에서 사용될 수 있는 PCM 부재의 사시도가 도시되어 있다.
- <38> 도 3을 참조하면, PCB 부재(600)는 보호회로가 인쇄되어 있는 PCB 하단의 양 단부 인근에 두 개의 체결부(610, 612)가 부착되어 있는 구조로 이루어져 있다.
- <39> 체결부(610, 612)는 접속부재(도 2의 500)의 도전성 접속부(520, 522)에 착탈 가능하게 결합될 수 있도록, 접속부(520, 522)에 대응하는 원통형 내면을 가진 하단이 개방된 결쇠 구조로 이루어져 있다. 체결부(610, 612)는 탄력적인 금속 소재로 이루어져 있어서, 간단한 삽입 방식에 의해 결합될 수 있다.
- <40> 도 4a 내지 4c에는 도 2의 접속부재와 도 3의 PCB 부재를 사용하여 전지셀의 전기적 연결을 행하는 과정의 모식도가 도시되어 있다.
- <41> 이들 도면을 참조하면, 접속부재(500)의 단자 삽입홈(510, 512)에 각각 양극단자(710)와 음극단자(712)를 삽입한 후, 전지셀(700) 방향으로 회전시킨다. 그러면, 판상형의 전극단자(71, 712)는 말리면서 접속부재(500)의 도전성 접속부(520, 522)에 접촉하게 된다. 그런 다음, PCB 부재(600)의 하단에 위치하는 체결부(610, 612)를 접속부재(500)의 도전성 접속부(520, 522) 상에 결합시킨다. 체결부(610, 612) 역시 금속소재로 되어 있으므로, 전극단자(710, 712)는 도전성 접속부(520, 522)를 경유하여 PCB 부재(600)의 체결부(610, 612)에 전기적으로 연결된다.
- <42> 따라서, 용접, 솔더링 등을 행하지 않고도 전지셀(700)의 전극단자(710, 712)와 PCM 부재(600)의 전기 접속이 가능할 수 있는 것이다.
- <43> 비록 상기 본 발명에 따른 도면에서는 원통 형태의 접속부재를 예시하여 설명하였으나, 본 발명은 이에 국한되지 않고 여러가지 타입으로 접속부재의 형상을 변화시켜 소프트 팩을 구성할 수가 있다. 또한, 상기 PCM 부재의 체결부를 상기 접속부재에 체결하는 방식에 있어서도 다양하게 응용하여 여러 가지 형태의 체결구조를 가질 수 있다.

<44> 본 발명이 속한 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기 내용을 바탕으로 본 발명의 범주 내에서 다양한 응용 및 변형을 행하는 것이 가능할 것이다.

발명의 효과

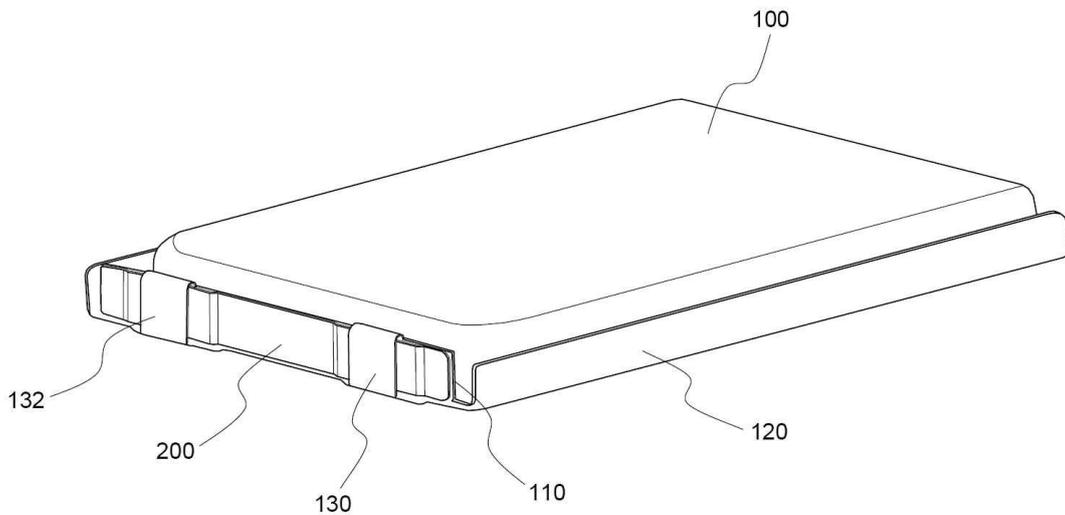
<45> 이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 무용접 접속방식의 이차전지는 전극단자를 삽입할 수 있는 특수한 구조의 접속부재를 도입하고, PCM 부재에 체결부를 설치하는 등 획기적인 접속방식을 도입함으로써, 전지 조립시 일반적으로 수행되는 스팟 용접이나 솔더링을 생략하여 조립공정의 간소화로 인해 생산성을 향상시키며, 하나의 부품을 이용하여 전지셀과 PCM을 연결하므로 조립공정상에서 일어나는 여타의 불량 발생 기회를 최소화시킬 수 있어 이차전지 산업에 널리 효과적으로 적용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

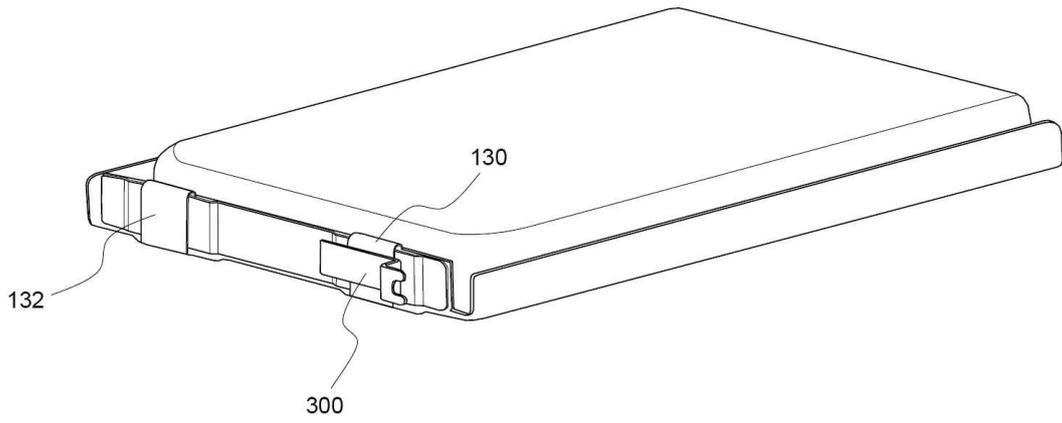
- <1> 도 1a 내지 1e는 종래 전지팩 제조과정에서의 일반적인 전기접속 과정의 단계도들이다;
- <2> 도 2는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 이차전지에서 사용될 수 있는 접속부재의 사시도이다;
- <3> 도 3은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 이차전지에서 사용될 수 있는 PCM 부재의 사시도이다;
- <4> 도 4a 내지 4c는 도 2의 접속부재와 도 3의 PCB 부재를 사용하여 전지셀의 전기적 연결을 행하는 과정의 단계도들이다.

도면

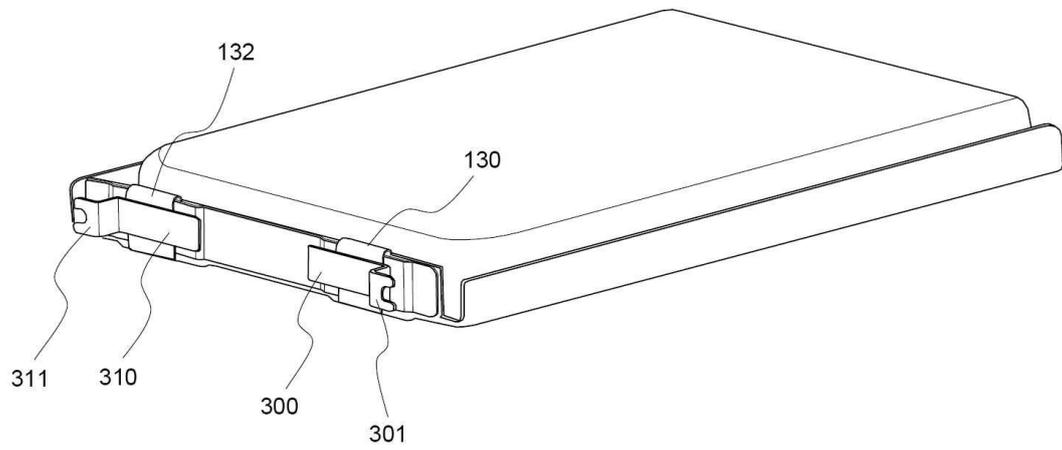
도면1a



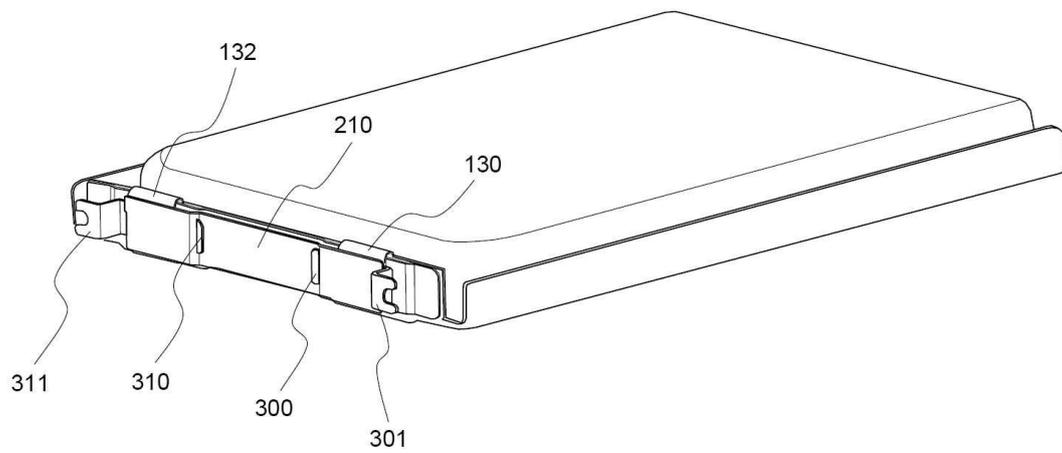
도면1b



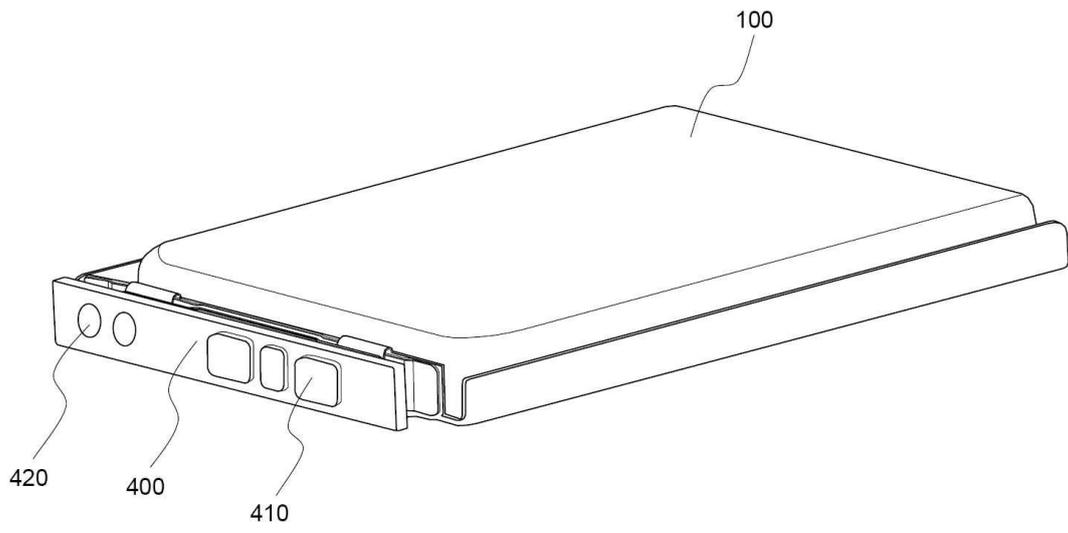
도면1c



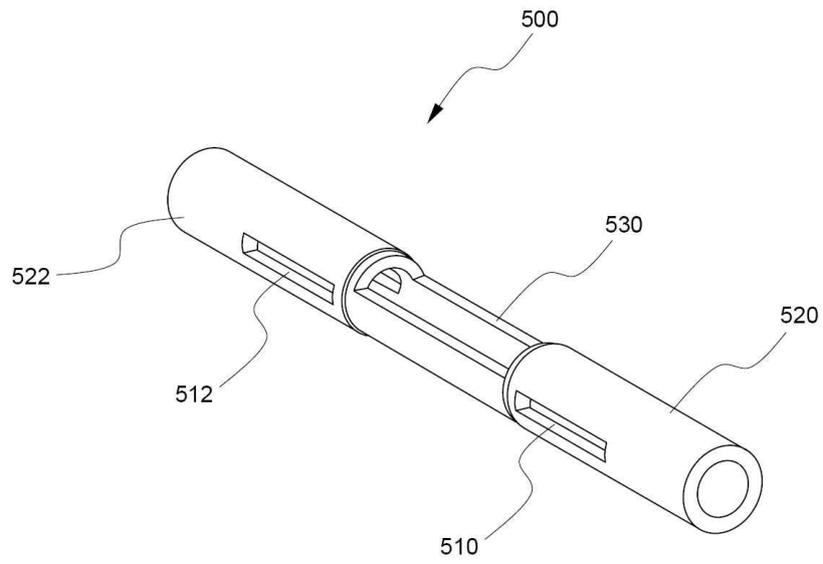
도면1d



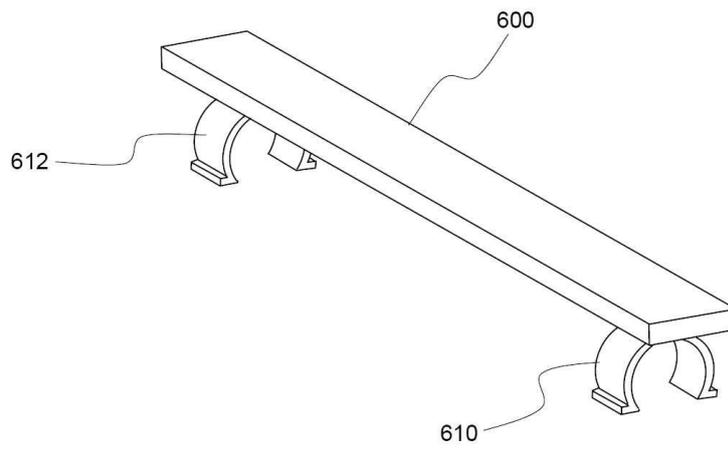
도면1e



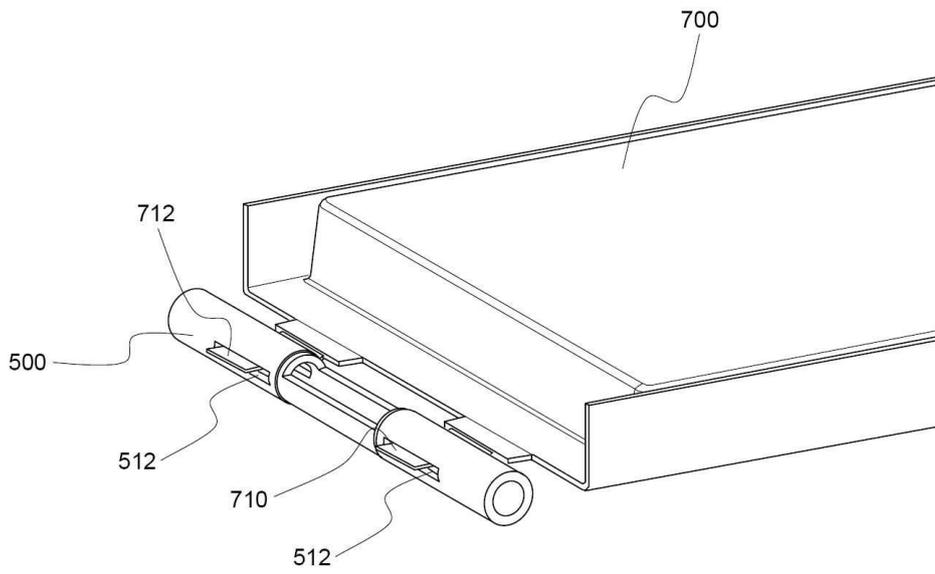
도면2



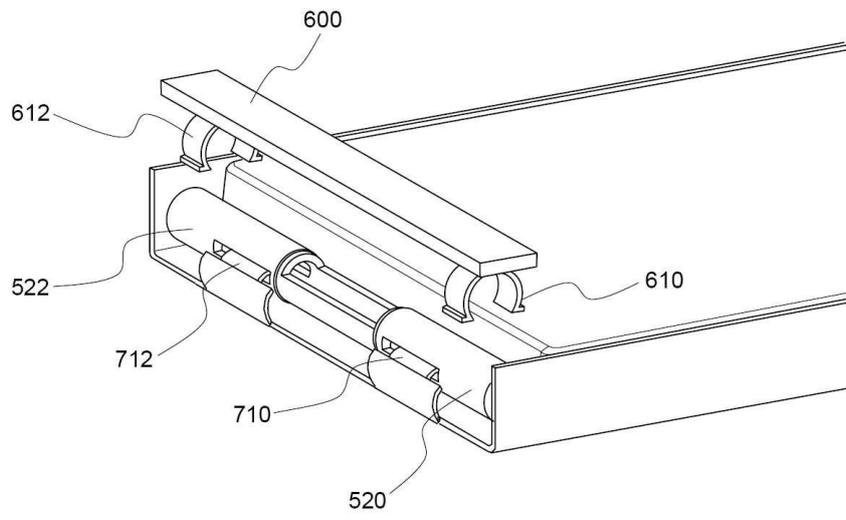
도면3



도면4a



도면4b



도면4c

