



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년12월23일
(11) 등록번호 10-0933425
(24) 등록일자 2009년12월15일

(51) Int. Cl.
H01M 2/10 (2006.01) H01M 2/30 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2005-0081478
(22) 출원일자 2005년09월02일
심사청구일자 2007년10월01일
(65) 공개번호 10-2007-0025390
(43) 공개일자 2007년03월08일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020010008762 A*
KR1020020012397 A*
JP10040959 A
KR1020060134549 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 엘지화학
서울특별시 영등포구 여의도동 20
(72) 발명자
김기재
대전광역시 유성구 장대동 323-2번지 월드컵패밀리아파트 102동1902호
이지현
대전광역시 유성구 도룡동 LG화학사원아파트 6동 304호
(74) 대리인
손창규

전체 청구항 수 : 총 12 항

심사관 : 정두한

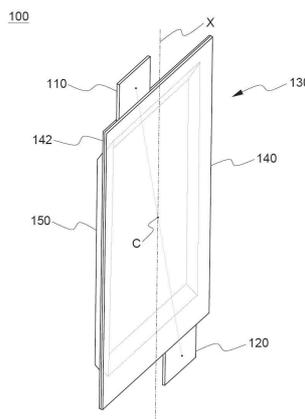
(54) 전지모듈의 제조가 용이한 전지

(57) 요약

본 발명은 충방전이 가능한 전극조립체를 판상형의 전지 케이스에 포함하고 있고 양극단자와 음극단자가 전지 케이스의 양 단부에 돌출되어 있는 전지로서, 상기 전극단자들은 전지본체의 평면상 상하 중심축을 기준으로 서로 편향되어 대칭을 이루며, 전극조립체의 안착부는 상부 또는 하부 케이스에만 형성되어 있고 상기 전극단자들은 전지본체의 수직 단면상에서 안착부가 형성되어 있지 않은 하부 또는 상부 케이스 쪽으로 함께 편향되어 있는 구조로 이루어져 있는 전지와, 이를 포함하는 것으로 구성된 전지모듈을 제공한다.

본 발명에 따른 전지는, 다수의 전지들을 다양한 방식으로 배열하여 전지 모듈을 구성할 때, 전극단자들의 전기적 연결을 위한 접속부재의 길이를 최소화함으로써 내부 저항을 줄이고, 사공간의 크기를 타용도로 사용하기에 충분할 정도로 확보할 수 있으므로 궁극적으로 전지모듈의 크기를 더욱 작게 제작할 수 있으며, 측면방향 뿐만 아니라 두께방향으로도 단위전지들을 배열하여 전기적 연결을 용이하게 이룰 수 있으므로 기계적 안정성이 우수하고 제작이 용이한 전지모듈을 제조할 수 있는 등 다양한 잇점을 가진다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

충방전이 가능한 전극조립체를 관상형의 전지 케이스에 포함하고 있고 양극단자와 음극단자가 전지 케이스의 양 단부에 돌출되어 있는 전지를 단위전지로서 다수 개 포함하고 있는 전지모듈로서,

상기 전극단자들은 전지본체의 평면상 상하 중심축을 기준으로 서로 편향되어 대칭을 이루며, 전극조립체의 안착부는 상부 또는 하부 케이스에만 형성되어 있고 상기 전극단자들은 전지본체의 수직 단면상에서 안착부가 형성되어 있지 않은 하부 또는 상부 케이스 쪽으로 함께 편향되어 있는 구조로 이루어져 있고,

둘 또는 그 이상의 단위전지들이 그것의 측면방향으로만 배열된 측면배열(평면배열) 구조($N \times 1$), 또는 둘 또는 그 이상의 단위전지들이 그것의 측면방향과 두께방향으로 각각 배열된 입체배열 구조($N \times n$)로 이루어져 있으며, 상기 측면배열 구조와 입체배열 구조에서 측면방향으로의 단위전지들의 배열은 전기적 연결을 이루고자 하는 두 단위전지들의 전극단자들이 서로 인접하도록 배열함으로써 달성되는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 전지는 전지 케이스가 금속층과 수지층의 라미네이트 구조로 이루어져 있는 파우치형 전지인 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 전지 케이스는 1 단위의 접이식 부재로서 상부 또는 하부 내면에 형성되어 있는 안착부에 전극조립체를 수납한 후 상하부 접촉부위를 밀봉하는 구조; 또는 2 단위의 부재로서 상부 또는 하부 내면에 형성되어 있는 안착부에 전극조립체를 수납한 후 상하부 접촉부위를 밀봉하는 구조로 되어 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 전극단자는 전지의 장축 상의 양단부에 위치하고 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 전극단자는 전지본체의 중심축으로부터 완전히 벗어난 정도로 편향되어 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 전극단자의 폭은 전지본체의 폭의 1/2 이하인 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 전극단자들은 안착부가 형성되어 있지 않은 전지 케이스 면에 접하거나 그에 인접하는 위치에 형성되도록 완전히 편향되어 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

제 1 항에 있어서, 상기 입체배열 구조에서 두께방향으로의 단위전지들의 배열은, 두 단위전지에서 안착부가 형성되지 않은 전지 케이스 면들이 서로 대면하고 그와 동시에 전기적 연결을 이루고자 하는 두 단위전지들의 전극단자들이 서로 이격되도록 배열함으로써 달성되는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 12

제 11 항에 있어서, 상기 이격된 전극단자들은 단차를 갖는 버스 바에 의해 전기적으로 연결되는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 13

제 1 항에 있어서, 상기 전지모듈은 층상 구조의 일체형 프레임으로 이루어져 있고, 상기 프레임에는 측면방향으로 둘 또는 그 이상의 단위전지 배열과 두께방향으로 둘 또는 그 이상의 단위전지 배열을 갖는 1 군의 단위전지들이 탑재될 수 있는 다수의 수납부들을 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 14

제 13 항에 있어서, 상기 수납부에 대한 1 군 단위전지들의 탑재는 슬라이딩 방식으로 이루어지도록 구성되어 있는 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 15

제 13 항에 있어서, 상기 수납부들은 상호 조립 및 분리가 가능한 구조로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <7> 본 발명은 양 단부의 편향된 위치에 전극단자를 가지고 있는 전지 및 이를 포함하는 것으로 구성된 전지모듈에 관한 것이다. 더욱 상세하게는, 충방전이 가능한 전극조립체를 판상형의 전지 케이스에 포함하고 있고 양극단자와 음극단자가 전지 케이스의 양 단부에 돌출되어 있는 전지로서, 상기 전극단자들은 전지본체의 평면상 상하 중심축을 기준으로 서로 편향되어 대칭을 이루며, 전극조립체의 안착부는 상부 또는 하부 케이스에만 형성되어 있고 상기 전극단자들은 전지본체의 수직 단면상에서 안착부가 형성되어 있지 않은 하부 또는 상부 케이스 쪽으로 함께 편향되어 있는 구조로 이루어져 있는 전지와, 전극단자가 두께방향에서 편향된 면이 서로 대면하도록 상기 전지들을 근접시켜 배치하고 이러한 단위전지들을 측면방향으로도 근접시켜 배열하는 것으로 구성된 전지모듈을 제공한다.
- <8> 최근, 충방전이 가능한 이차전지는 와이어리스 모바일 기기의 에너지원으로 광범위하게 사용되고 있다. 또한, 이차전지는 화석 연료를 사용하는 기존의 가솔린 차량, 디젤 차량 등의 대기오염 등을 해결하기 위한 방안으로 제시되고 있는 전기자동차(EV), 하이브리드 전기자동차(HEV) 등의 동력원으로서도 주목받고 있다.
- <9> 소형 모바일 기기에는 디바이스 1 대당 하나 또는 서너 개의 전지 셀들이 사용됨에 반하여, 자동차 등과 같은 중대형 디바이스에는 고효율 대용량의 필요성으로 인하여 다수의 전지 셀들을 전기적으로 연결한 중대형 전지팩이 사용된다.
- <10> 중대형 전지팩은 가능하면 작은 크기와 중량으로 제조되는 것이 바람직하므로, 높은 집적도로 적층될 수 있고 용량 대비 중량이 작은 각형 전지, 파우치형 전지 등의 판상형 전지 셀들이 중대형 전지팩의 단위전지로서 주로 사용되고 있다. 특히, 알루미늄 라미네이트 시트를 외장부재(전지 케이스)로 사용하는 파우치형 전지가 최근 많은 관심을 모으고 있다.
- <11> 이러한 판상형 전지에서 전극단자들은, 일반적으로, 전지 외면의 동일면 상에 함께 돌출되어 있거나,

하나의 전극단자가 전지 외면에 돌출되어 있고 전지 케이스 자체가 또다른 전극단자로서 작용하도록 구성되어 있다. 그러나, 전자의 경우는 양극단자와 음극단자가 동일면 상에 위치함으로 인해 취급시 또는 전지팩 등의 제조시 단락의 위험성이 높은 문제점을 가지고 있다. 후자의 경우는 단락의 위험성이 더욱 높으며, 전극단자로 사용될 부위만을 제외하고 전지 케이스의 대부분을 절연시켜야 하므로 공정상에 단점을 가지고 있다.

<12> 따라서, 전극단자들을 전지 외면의 서로 다른 면에 각각 돌출시켜 형성한 구조가 개발되었고, 그 중에는 전극단자들을 서로 대향하는 위치에 형성한 전지 구조가 있다. 그러한 예로서, 도 1 및 2에는 종래의 대표적인 파우치형 전지의 사시도 및 수직 단면도가 도시되어 있다.

<13> 이들 도면을 참조하면, 파우치형 전지(10)는 두 개의 전극리드(전극단자: 11, 12)가 서로 대향하여 전지본체(13)의 상단부와 하단부에 각각 돌출되어 있는 구조로 이루어져 있다. 각 단부에서 전극리드(11, 12)의 위치는 서로 동일축 상에 위치할 뿐만 아니라 전지본체(13)의 중심에 위치하므로, 전체적으로 대칭구조를 이루고 있다.

<14> 외장부재(14)는 상하 2 단위로 이루어져 있고, 그것의 내면에 형성되어 있는 안착부(15)에 전극조립체(도시하지 않음)를 수납한 상태로 접촉부위인 양측면(14a)과 상단부 및 하단부(14b, 14c)를 접촉시킴으로써 전지(10)가 만들어진다. 외장부재(14)는 수지층/금속박층/수지층의 라미네이트 구조로 이루어져 있어서, 서로 접하는 양측면(14a)과 상단부 및 하단부(14b, 14c)에 열과 압력을 가하여 수지층을 상호 용착시킴으로써 접촉시킬 수 있으며, 경우에 따라서는 접착제를 사용하여 접착할 수도 있다. 양측면(14a)은 상하 외장부재(14)의 동일한 수지층이 직접 접하므로 용융에 의해 균일한 밀봉이 가능하다. 반면에, 상단부(14b)와 하단부(14c)에는 전극리드(11, 12)가 돌출되어 있으므로 전극리드(11, 12)의 두께 및 외장부재(14) 소재와의 이질성을 고려하여 밀봉성을 높일 수 있도록 전극리드(11, 12)와의 사이에 필름상의 실링부재(16)를 개재한 상태에서 열용착시킨다.

<15> 이러한 파우치형 전지(10)는 수직 단면 상으로 보았을 때 전지본체(13)가 전지의 중심축 상에 위치하는 구조로 이루어져 있다. 즉, 상부 안착부(15a)와 하부 안착부(15b)가 각각 동일한 두께로 돌출되어 있다.

<16> 이러한 파우치형 전지(10)를 다수 개 전기적으로 연결하여 전지모듈을 구성하는 모식도가 도 3에 도시되어 있다.

<17> 도 3을 참조하면, 다수의 전지들(10, 10a, 10b, 10c)은 모듈 케이스(21) 내에서 동일 평면 상에 배열되어 있고, 각각 버스 바(22)에 의해 전기적으로 연결되어 전지모듈(20)을 구성한다. 버스 바(22)의 길이는 두 전지들(10, 10a)의 대응 전극단자들(11, 12a)의 이격 거리에 의해 결정되므로, 버스 바(22)의 길이가 길어질수록 내부 저항이 증가하여 전지모듈의 성능을 저하시킨다. 따라서, 전지(10, 10a)간 접촉에 따른 저항을 줄이기 위하여, 즉, 버스 바(22)의 길이를 줄이기 위하여, 일부 선행기술 중에는 전극단자들(11, 12, 11a, 12a)의 폭을 크게 하는 방안도 제시되고 있으나, 전지 폭 대비 전극단자 폭의 증가는 전지모듈의 조립과정에서 단락의 위험성을 증가시킨다.

<18> 또한, 도 3의 전지모듈에서는 버스 바(22)가 위치하지 않는 전극단자들(12a, 11b) 사이에 사공간(dead space: DS)이 존재하는데, 전지(10a, 10b)의 크기와 전극단자들(12a, 11b)의 크기 및 위치 등을 고려할 때, 특별한 용도로 활용되기에 한계가 있다. 동일 용량 및 출력 대비로 보다 콤팩트한 구조의 전지팩에 대한 필요성이 높아지고 있는 실정을 고려할 때, DS를 활용할 수 있는 전지모듈의 구조에 대한 연구도 요구된다.

<19> 더욱이, 도 1에 개시되어 있는 구조의 파우치형 전지(10)를 단위전지로 사용하여 전지모듈을 효율적으로 구성하기 위해서는, 도 3에서와 같이 단위전지들(10a, 10b, 10c, 10d)을 그것의 측면방향(가로방향)으로 배열하여야 한다. 만일, 단위전지들(10a, 10b, 10c, 10d)을 그것의 두께방향(세로방향)으로 배열하는 경우에는 이들의 전기적 연결을 위한 버스 바 등 접속부재의 연결이 용이하지 않기 때문이다. 세로방향의 전극단자들을 전기적으로 연결하기 위해서는 판상형 버스 바가 아닌 입체 구조의 접속부재가 필요하며, 이 경우 접속을 위한 용접 등에 많은 수고가 요구된다.

<20> 또한, 도 1에서와 같은 파우치형 전지(10)는 얇은 두께로 인해 가로방향으로만 배열되었을 때 기계적 강성이 약하다는 문제점을 가지고 있다. 따라서, 약한 기계적 강성을 보완하기 위하여 강성이 큰 카트리지 등의 부재를 사용하여야 한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<21> 따라서, 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점과 과거로부터 요청되어온 기술적 과제를 일거에 해결하는 것을 목적으로 한다.

- <22> 구체적으로, 본 발명의 첫 번째 목적은 전지모듈의 제조시 전극단자들의 전기적 연결을 위한 접속부재의 길이를 크게 줄임으로써 내부 저항을 줄일 수 있는 전지를 제공하는 것이다.
- <23> 본 발명의 두 번째 목적은 전지모듈의 제조시 사공간이 타용도로 사용될 수 있을 정도로 충분한 크기를 가지는 전지를 제공하는 것이다.
- <24> 본 발명의 세 번째 목적은 높은 강성의 전지모듈을 제공하기 위하여 세로방향으로 적층되었을 때 전기적 연결을 용이하게 수행할 수 있는 전지를 제공하는 것이다.
- <25> 본 발명의 네 번째 목적은 단위전지로서 상기와 같은 전지들을 포함함으로써 더욱 콤팩트하고 조립공정이 용이하며 높은 강성을 갖는 전지모듈을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <26> 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 전지는, 충방전이 가능한 전극조립체를 판상형의 전지 케이스에 포함하고 있고 양극단자와 음극단자가 전지 케이스의 양 단부에 돌출되어 있는 전지로서, 상기 전극단자들은 전지본체의 평면상 상하 중심축을 기준으로 서로 편향되어 대칭을 이루며, 전극조립체의 안착부는 상부 또는 하부 케이스에만 형성되어 있고 상기 전극단자들은 전지본체의 수직 단면상에서 안착부가 형성되어 있지 않은 하부 또는 상부 케이스 쪽으로 함께 편향되어 있는 구조로 이루어져 있다.
- <27> 즉, 본 발명에 따른 전지는 전지의 장축 또는 단축 상의 단부에 양극단자 및 음극단자가 서로 대향하여 돌출되어 있고 이들 전극단자들이 전지본체의 평면상 및 수직 단면상으로 각각 편향된 구조로 위치해 있다. 따라서, 전지들을 그것의 측면방향(가로방향)으로 배열하여 전지모듈을 구성할 때에는, 단자들간의 전기적 연결을 위한 접속부재의 길이를 대폭 줄여 내부 저항을 줄일 수 있고, 전지모듈 내부의 사공간(DS)을 타용도로 사용하기에 충분한 크기로 확보할 수 있는 등 다양한 효과를 가진다. 또한, 전지들을 그것의 두께방향(세로방향)으로도 배열하여 전지모듈을 구성할 때에는, 안착부가 형성되어 있지 케이스면이 서로 대면하도록 배열함으로써 전극단자들의 전기적 연결을 용이하게 수행할 수 있는 효과를 가진다.
- <28> 본 발명에 따른 전지는 전체적으로 얇은 두께를 가진 박형 전지이므로, 각형 전지, 파우치형 전지 등이 가능할 수 있다. 전지 케이스는 바람직하게는 금속층과 수지층의 라미네이트 구조로 이루어져 있으며, 이러한 전지의 대표적인 예로는 전지 케이스가 알루미늄과 수지의 라미네이트 시트로 이루어진 파우치형 전지를 들 수 있다. 상기 파우치형 전지에서 전지 케이스는 다양한 구조로 이루어질 수 있는 바, 예를 들어, 일면이 일체적으로 상호 연결되어 있는 1 단위의 접이식 부재로서 상부 또는 하부 케이스의 내면에 형성되어 있는 안착부에 전극조립체를 수납한 후 케이스 접착부위를 밀봉하는 구조와, 상호 연결되어 있지 않은 독립된 2 단위의 부재로서 상부 또는 하부 케이스의 내면에 형성되어 있는 안착부에 전극조립체를 수납한 후 케이스 접착부위를 밀봉하는 구조 등을 들 수 있다.
- <29> 상기 전극조립체는 충방전이 가능할 수 있도록 양극과 음극이 구성되어 있으며, 예를 들어, 양극과 음극이 분리막을 사이에 두고 적층된 구조로서 젤리-롤 방식 또는 스택형 방식으로 이루어져 있다. 상기 전극조립체의 양극과 음극은 그것의 전극 탭이 직접 전지의 외부로 돌출되어 전극단자를 구성할 수도 있고, 또는 상기 전극 탭이 별도의 리드에 접속되어 전지의 외부로 돌출됨으로써 전극단자를 구성할 수도 있다. 하나의 바람직한 예에서, 전극단자는 전지의 장축 상의 양단부에 위치되어 있다.
- <30> 앞서 설명한 바와 같이, 본 발명의 특징 중의 하나는 각각의 전극단자들이 전지본체의 평면상 상하 중심축을 기준으로 서로 편향되어 대칭을 이룬다는 점이고, 또다른 특징은 상기 전극단자들이 전지본체의 수직 단면상에서 안착부가 형성되어 있지 않은 하부 또는 상부 케이스 쪽으로 함께 편향되어 있는 점이다.
- <31> 상기 첫 번째 특징과 관련하여, 전지본체의 평면상 상하 중심축에서, 상기 평면은 판상형 전지 케이스의 넓은 상부 및 하부 평면을 의미하며, 상기 상하 중심축은 전극단자들이 배향되어 있는 방향으로 전지본체의 중심축을 의미한다. 따라서, 본 발명에 따른 전극단자들은 상기 중심축에 대해 각각 좌측과 우측의 대칭되는 위치에서 전지 케이스의 양 단부에 형성되어 있다. 이하에서는, 설명의 편의를 위하여, 상기의 편향 구조를 중심축 상에서의 편향 구조로 약술한다.
- <32> 상기 두 번째 특징과 관련하여, 우선, 본 발명의 전지에서 전극조립체를 수납하기 위한 안착부는 상부 케이스 또는 하부 케이스 중 하나의 케이스에만 형성되어 있다. 따라서, 전극조립체의 안착부가, 예를 들어, 상부 케이스에만 형성되어 있을 때, 전극단자들은 하부 케이스 쪽으로 편향되어 위치되어 있다. 이하에서는,

설명의 편의를 위하여, 상기의 편향 구조를 두께방향에서의 편향 구조로 약술한다.

- <33> 본 발명의 전지는 상기와 같은 중심축 상에서의 편향 구조와 두께방향에서의 편향 구조로 인해, 앞서 설명한 바와 같이, 전지모듈의 구성시 다양한 잇점들을 제공하며, 이에 대해서는 추후 더욱 상술한다.
- <34> 상기 중심축 상에서의 편향 구조에서, 전극단자의 편향 정도는 다양한 조건들에 따라 달라질 수 있으며, 하나의 바람직한 예에서, 전극단자가 전지본체의 평면상 상하 중심축으로부터 완전히 벗어난 정도로 편향된 구조일 수 있다.
- <35> 전극단자의 폭은 특별히 제한되는 것은 아니지만, 바람직하게는 전지본체의 폭의 1/2 이하, 더욱 바람직하게는 2/5 이하일 수 있다. 예를 들어, 전극단자의 폭이 전지본체의 폭의 2/5 이하이고 전극단자가 전지본체의 평면상 상하 중심축으로부터 완전히 벗어나도록 편향된 경우, 다수의 전지들을 배열하여 전지모듈을 구성할 때, 타용도로의 사용이 가능한 정도의 충분한 사공간(DS)이 얻어질 수 있고, 또한 이후 자세히 설명하는 바와 같이 두께방향으로 단위전지들을 배열하여 전지모듈을 구성할 때 전기적 연결을 용이하게 달성할 수 있다.
- <36> 상기 두께방향에서의 편향 구조에서, 전극단자들의 편향 정도 역시 여러 요인들에 의해 달라질 수 있으며, 하나의 바람직한 예에서, 안착부가 형성되어 있지 않은 전지 케이스 면에 전극단자들이 접하거나 그에 인접하는 위치에 형성되도록 완전히 편향된 구조일 수 있다.
- <37> 본 발명은 또한 상기와 같은 전지들을 단위전지로서 다수 개 포함하고 있는 전지모듈을 제공한다. 이러한 전지모듈에서 단위전지들은 서로 인접한 전극단자들이 최단거리에 위치하도록 배열되며, 버스 바 등과 같은 접속부재에 의해 전기적으로 연결된다.
- <38> 전극단자와 접속부재의 연결은 일반적으로 용접, 솔더링, 기계적 체결 등으로 달성될 수 있지만, 특별히 제한되는 것은 아니다.
- <39> 본 발명의 전지모듈에서 단위전지들의 배열은 다양할 수 있으며, 예를 들어, 둘 또는 그 이상의 단위전지들이 그것의 측면방향으로만 배열된 측면배열(평면배열) 구조($N \times 1$)와, 둘 또는 그 이상의 단위전지들이 그것의 측면방향과 두께방향으로 각각 배열된 입체배열 구조($N \times n$) 등이 가능할 수 있다.
- <40> 측면배열 구조와 입체배열 구조에서 측면방향으로의 단위전지들의 배열은, 전기적 연결을 이루고자 하는 두 단위전지들의 전극단자들이 서로 인접하도록 배열함으로써 달성될 수 있다. 따라서, 접속부재의 길이가 줄어들어, 구조적 안정성을 향상시키고 내부저항의 증가를 줄일 수 있으며 다양한 용도를 제공하도록 사공간(DS)의 크기를 크게 할 수 있다.
- <41> 입체배열 구조에서 두께방향으로의 단위전지들의 배열은, 두 단위전지에서 안착부가 형성되지 않은 전지 케이스 면들이 서로 대면하고, 그와 동시에 전기적 연결을 이루고자 하는 두 단위전지들의 전극단자들이 서로 이격되도록 배열함으로써 달성될 수 있다. 이러한 배열로 인해, 두 단위전지들의 전극단자들이 평면에 가깝게 위치하게 되므로, 전기적 연결이 매우 용이하다. 이러한 전극단자들은, 예를 들어, 단차를 갖는 버스 바에 의해 전기적 연결을 용이하게 행할 수 있다.
- <42> 본 발명에 따른 전지모듈은 상기와 같이 입체배열 구조의 형성이 용이하므로, 하나의 바람직한 예에서, 전지모듈은 층상 구조의 일체형 프레임으로 이루어져 있고, 상기 프레임에는 측면방향으로 둘 또는 그 이상의 단위전지 배열과 두께방향으로 둘 또는 그 이상의 단위전지 배열을 갖는 1 군의 단위전지들이 탑재될 수 있는 다수의 수납부들을 포함하고 있는 구조일 수 있다. 수납부에 대한 1 군 단위전지들의 탑재는 바람직하게는 슬라이딩 방식으로 이루어지도록 구성할 수 있다.
- <43> 이러한 전지모듈 구조에서, 입체배열 구조로 전기적 접속을 이룬 1 군의 단위전지들이 각각의 수납부에 도입되게 되고, 각각의 수납부는 인접한 수납부와 전기적 연결을 위한 접속단자들을 포함하고 있다.
- <44> 이러한 전지모듈을 그대로 전지팩으로서 구성할 수 있으며, 경우에 따라서는 상기 전지모듈을 다수 개 전기적으로 연결하여 중대형 전지팩을 구성할 수도 있다.
- <45> 이러한 중대형 전지팩은 고출력 대용량이 요구되는 전기자동차(EV), 하이브리드 전기자동차(HEV), 전기오토바이, 전기자전거 등의 디바이스에 바람직하게 사용될 수 있다.
- <46> 이하, 본 발명의 실시예에 따른 도면을 참조하여 더욱 상세히 설명하지만, 본 발명의 범주가 그것에 의해 한정되는 것은 아니다.

- <47> 도 4 내지 도 6에는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전지의 사시도, 평면도 및 수직 단면도가 모식적으로 도시되어 있다. 이들 도면의 전지는 전지의 기본적인 구성에 있어서는 도 1의 전지를 기반으로 하므로, 이하에서는 도 1의 전지와와의 차이점만을 설명한다.
- <48> 이들 도면을 참조하면, 전지(100)에서 두 전극탭들(110, 120)은 전지본체(130)의 장축 방향으로 상단과 하단에 각각 돌출되어 있다. 또한, 전극탭들(110, 120)은 전지본체(130)의 평면상 상하 중심축(X)으로부터 편향되어 있다. 반면에, 편향된 전극탭들(110, 120)은 전지본체(130)의 중심(C)을 기준으로 할 때에는 대칭적인 배열을 나타내고 있다. 또한, 전극탭(110)의 폭(w)은 전지본체의 폭(W)의 1/2 이하이며, 안쪽 단부(112)가 중심축(X)로부터 완전히 이격된 상태로 편향되어 있다.
- <49> 또한, 전극조립체(도시하지 않음)가 수납되는 안착부(150)는 전지 케이스들(140, 142) 중 하부 케이스(142)에만 형성되어 있고 상부 케이스(140)에는 형성되어 있지 않다. 따라서, 전극탭(110, 120)은 전지본체(130)의 두께방향을 기준으로 할 때 하부 케이스(140)쪽으로 편향되어 형성되어 있다.
- <50> 도 7에는 도 4의 전지들로 구성된 본 발명의 하나의 실시예에 따른 측면배열 구조의 전지모듈에 대한 모식도가 도시되어 있다.
- <51> 도 7을 참조하면, 전지모듈(200)은 모듈 케이스(210) 내부에 4 개의 단위전지들(100, 101, 102, 103)이 측면방향(가로방향)으로 나란히 평면 배열되어 있다. 단위전지들(100, 101, 102, 103)은 전극탭들이 상호 인접하도록 배열된 상태로 접속부재인 버스 바(220)에 의해 전기적으로 연결되어 있다. 예를 들어, 우측 단부 모서리쪽으로 편향되어 있는 제 1 단위전지(100)의 음극탭(120)은 좌측 단부 모서리쪽으로 편향되어 있는 제 2 단위전지(101)의 양극탭(111)과 근거리에서 버스 바(220)에 의해 전기적으로 연결된다. 반대로, 좌측 단부 모서리쪽으로 편향되어 있는 제 2 단위전지(101)의 음극탭(121)은 우측 단부 모서리쪽으로 편향되어 있는 제 3 단위전지(102)의 양극탭(112)과 근거리에서 버스 바(220)에 의해 전기적으로 연결된다. 따라서, 전지와 전극탭의 크기가 동일할 때, 도 7의 버스 바(220)는 도 2의 버스 바(22)와 비교하여 짧은 길이로도 전기적 연결을 이룰 수 있으므로, 내부 저항이 감소하게 된다.
- <52> 또한, 전극탭들의 편향된 위치와 단위전지들의 독특한 배열로 인해, 전극탭들(110, 120, 111, 121 ...)과 버스 바(220)가 존재하지 않는 사공간(DS)의 크기는 도 3과 비교하여 더욱 커지게 된다. 이러한 사공간(DS)은 전지팩을 구성할 때, 냉매용 유로로 사용되거나, 전지팩 하우징(도시하지 않음) 내부 공간에 전지모듈(200)을 거치하기 위한 체결부재의 설치 공간으로도 사용할 수 있는 등 많은 잇점을 제공한다.
- <53> 도 8에는 도 4의 전지들로 구성된 본 발명의 또다른 실시예에 따른 입체배열 구조의 전지모듈의 모식도가 도시되어 있다.
- <54> 도 8을 참조하면, 전지모듈(201)은 4 개의 단위전지들(100, 101, 102, 103)이 각각 2 개씩 측면방향과 두께방향으로 배열되어 2 × 2의 입체구조 배열을 이루고 있다.
- <55> 두께방향으로 배열된 2 개의 단위전지들(100, 101)은 안착부(150)가 형성되어 있지 않은 전지 케이스면들이 서로 대면하면서 동시에 전기적으로 연결하고자 하는 전극탭들(110, 121)이 이격되도록 배열되어 있다. 따라서, 두께방향으로의 배열에도 불구하고 전극탭들(110, 121)의 높이 편차가 매우 작으며, 그러한 편차에 대응하는 단차를 가진 버스 바(222)를 사용하여 전기적 연결을 용이하게 수행할 수 있다.
- <56> 이러한 단위전지들(100, 101)의 전기적 연결은 도 8에서와 같이 측면방향으로 배열된 단위전지들(100, 102)에 대해서도 동일하게 행해질 수 있다.
- <57> 이와 같이 다수의 단위전지들(100, 101, 102, 103)을 입체배열 구조로 배열하여 전지 케이스에 장착한 후 외부 입출력을 위한 버스 바(220)에 연결하여 하나의 전지모듈(201)을 구성할 수 있다.
- <58> 도 9에는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 중대형 전지모듈의 모식도가 도시되어 있는 바, 도 9의 중대형 전지모듈(300)은 단위모듈로서 도 8에서와 같은 입체배열 구조의 전지모듈을 다수 개 배열하여 구성된다.
- <59> 도 9를 참조하면, 중대형 전지모듈(300)은 다수의 수납부(311, 312, 313, 314, 315)가 형성되어 있는 층상구조의 프레임(310)에 2 × 2 입체배열 구조의 단위모듈들(201, 202, 203 ...)이 슬라이딩 방식으로 탑재되도록 구성되어 있다. 각각의 단위모듈(201, 202, 203 ...)에서 단위전지들(100)의 배열방식과 전기적 연결은 도 8에서와 동일하지만, 그것으로 한정되는 것은 아니다. 이러한 슬라이딩 방식의 수납형 전지모듈(300)은 마치 책꽂이 구조로 이루어져 있어서 구조적 안정성이 우수하고 조립과정이 용이하다.

<60> 각각의 수납부(311, 312, 313 ...)에 단위모듈(201, 202, 203 ...)을 장착한 상태에서 그것의 외부에 형성되어 있는 입출력 단자(320, 330)를 전기적으로 연결하면, 간단한 조립 방식에 의해 전지모듈(300)을 제조할 수 있다.

<61> 경우에 따라서는, 각각의 수납부(311, 312, 313 ...)가 조립 및 분리가 가능한 구조로 구성됨으로써 필요한 용량 및 출력에 맞춰 중대형 전지모듈(300)을 임의로 제조할 수도 있다.

<62> 이상, 도면을 참조하여 몇가지 실시예들을 설명하였지만, 본 발명이 속한 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기 내용을 바탕으로 본 발명의 범주내에서 다양한 응용 및 변형을 행하는 것이 가능할 것이다.

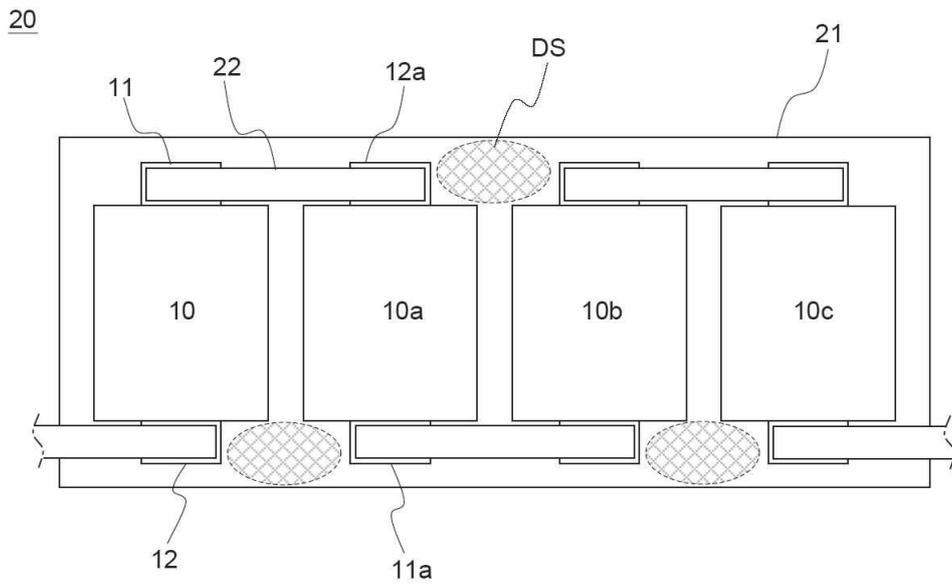
발명의 효과

<63> 이상의 설명과 같이, 본 발명에 따른 전지는 전극단자들이 특정한 조건으로 편향되어 있으므로, 다수의 전지들을 다양한 방식으로 배열하여 전지 모듈을 구성할 때, 전극단자들의 전기적 연결을 위한 접속부재의 길이를 최소화함으로써 내부 저항을 줄이고, 사공간의 크기를 타용도로 사용하기에 충분할 정도로 확보할 수 있으므로 궁극적으로 전지모듈의 크기를 더욱 작게 제작할 수 있으며, 측면방향 뿐만 아니라 두께방향으로도 단위전지들을 배열하여 전기적 연결을 용이하게 이룰 수 있으므로 기계적 안정성이 우수하고 제작이 용이한 전지모듈을 제조할 수 있는 등 다양한 잇점을 가진다. 이러한 전지모듈은 전기자동차, 하이브리드 전기자동차, 전기오토바이, 전기자전거 등의 동력원인 중대형 전지팩에 바람직하게 사용될 수 있다.

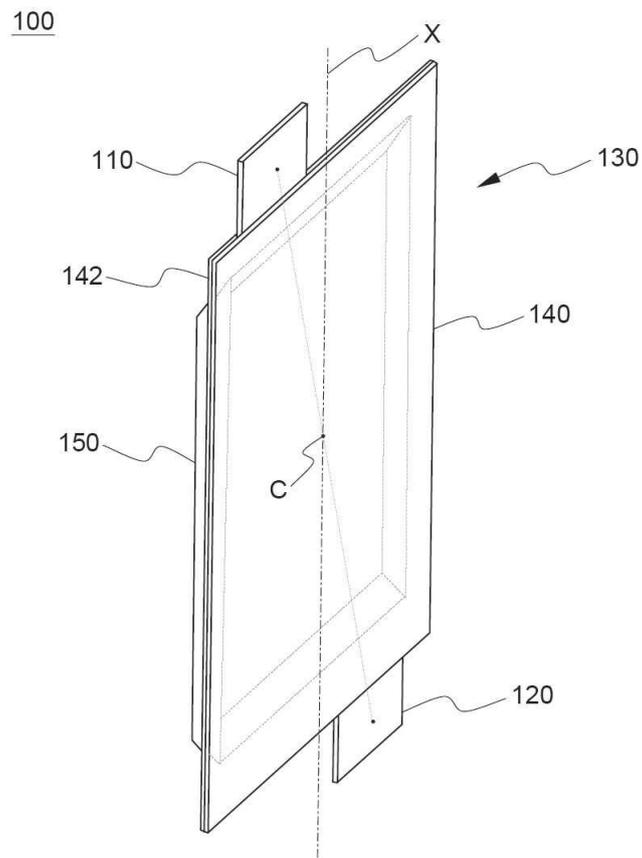
도면의 간단한 설명

- <1> 도 1 및 2는 종래의 대표적인 파우치형 전지의 사시도 및 수직 단면도이다;
- <2> 도 3은 도 1의 파우치형 전지를 다수 개 전기적으로 연결하여 구성된 전지모듈의 모식도이다;
- <3> 도 4 내지 6은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전지의 모식적 사시도, 평면도 및 수직 단면도이다;
- <4> 도 7은 도 4의 전지들을 측면배열 구조로 구성한 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전지모듈의 모식도이다;
- <5> 도 8은 도 4의 전지들을 입체배열 구조로 구성한 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전지모듈의 모식도이다;
- <6> 도 9은 도 8에서와 같은 입체배열 구조의 전지모듈을 다수 개 배열하여 구성된, 본 발명의 또다른 실시예에 따른 중대형 전지모듈의 모식도이다.

도면3

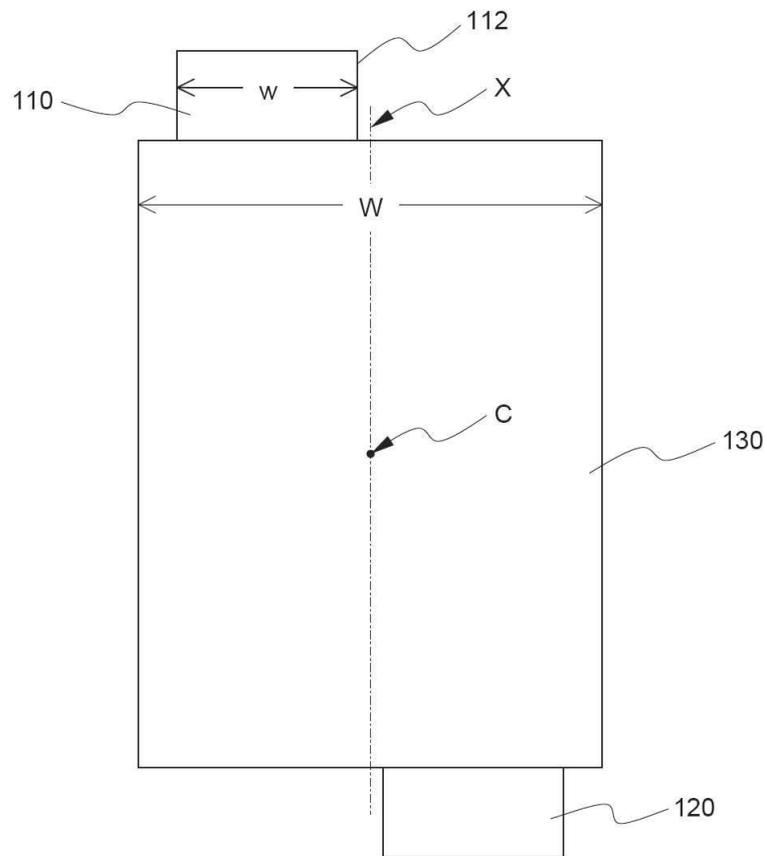


도면4

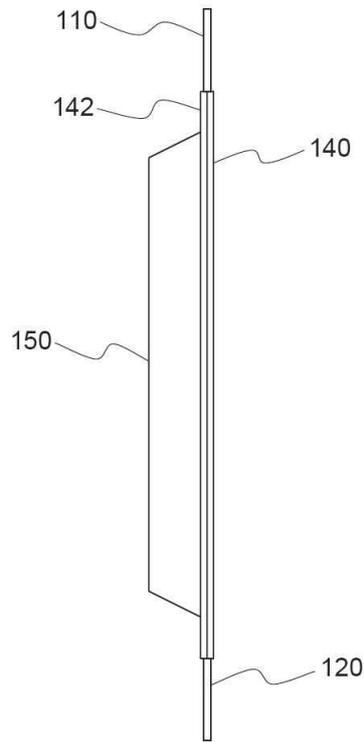


도면5

100

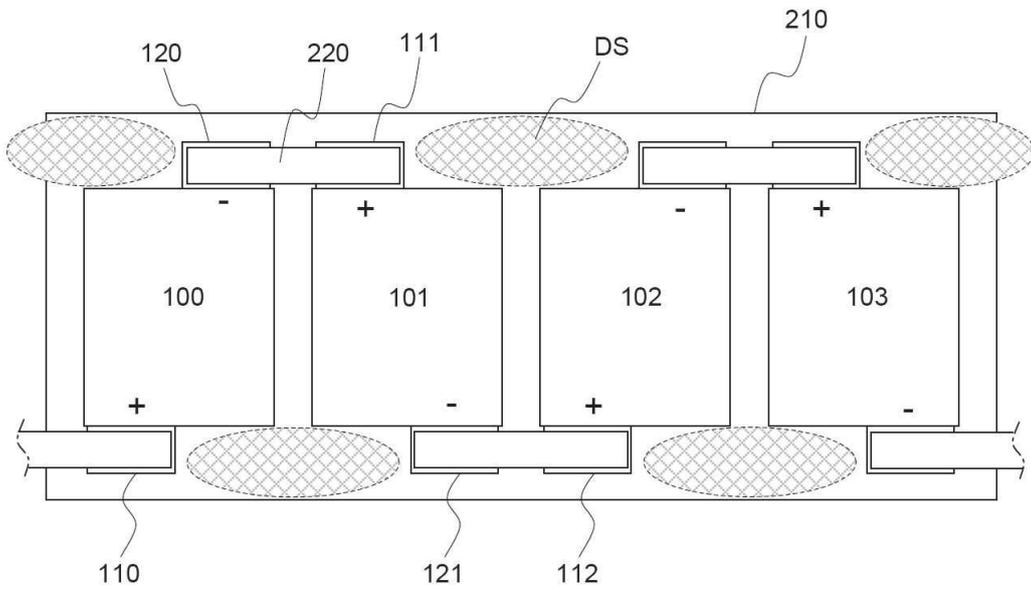


도면6

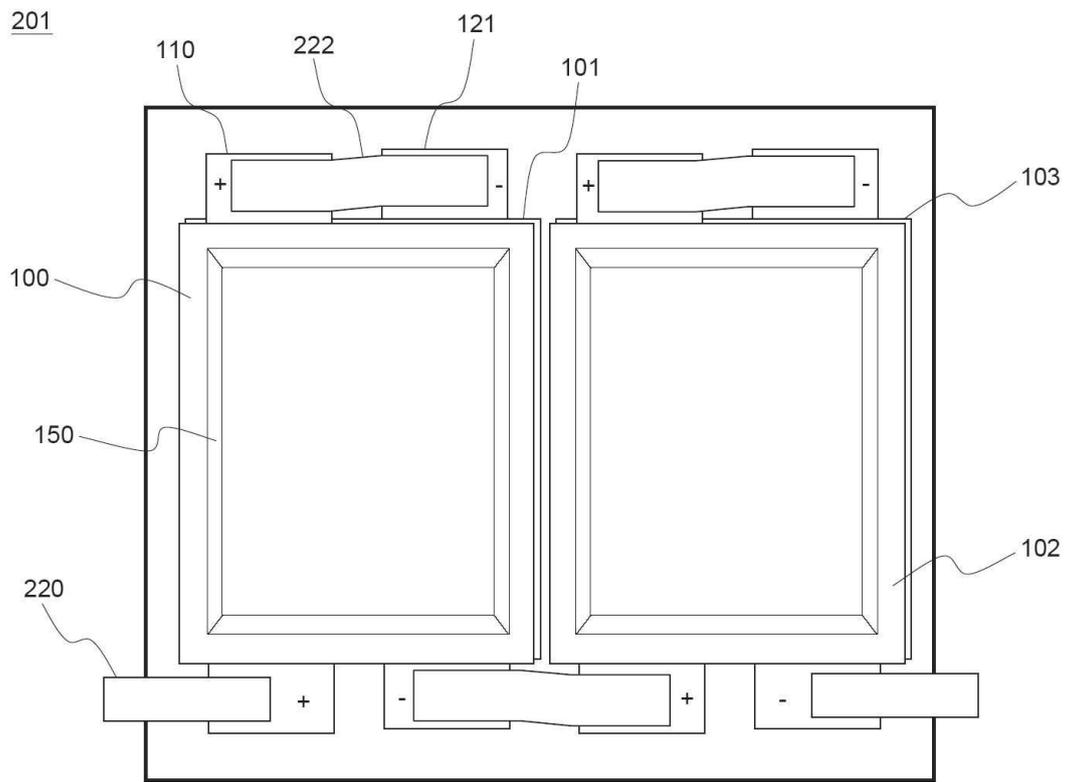


도면7

200



도면8



도면9

