



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0103437
(43) 공개일자 2013년09월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 2/10 (2006.01) H01M 2/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0025107
(22) 출원일자 2013년03월08일
심사청구일자 2013년03월08일
(30) 우선권주장
1020120024142 2012년03월08일 대한민국(KR)
1020120127719 2012년11월12일 대한민국(KR)

(71) 출원인
주식회사 엘지화학
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
박찬기
대전광역시 유성구 봉산동 하늘바람휴먼시아아파트 101동 1402호
안순호
서울특별시 서초구 잠원동 59-12 노블레스 빌 201호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
손창규

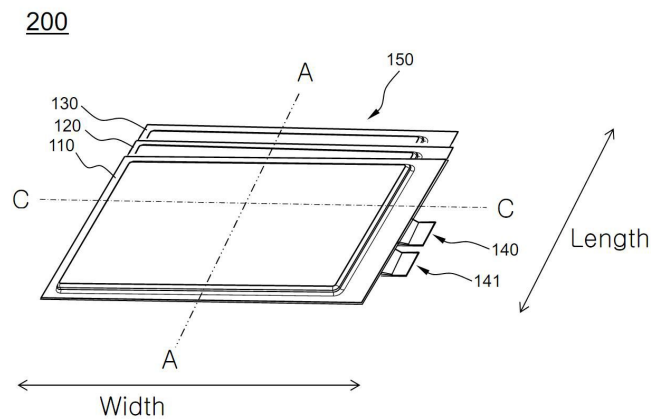
전체 청구항 수 : 총 36 항

(54) 발명의 명칭 계단 구조의 전지팩

(57) 요약

본 발명은 충방전이 가능한 이차전지들을 포함하고 있는 전지팩에 관한 거이고, 상세하게는, 폭과 높이가 있는 계단 구조를 형성하는 서로 다른 크기의 이차전지들의 적층 구조를 포함하고 있는 전지팩에 관한 것이다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

김기웅

대전광역시 유성구 전민동 엑스포아파트 401동 70
2호

오정식

충청북도 청주시 상당구 내덕1동 597-22번지

윤준서

대전광역시 서구 탄방동 86-9번지 그린타워 201호

특허청구의 범위

청구항 1

평면을 기준으로 높이 방향을 따라 적층되어 있는 2개 이상의 전지셀들을 포함하는 전지팩으로서,
하나 또는 둘 이상의 전지셀들과 크기가 서로 동일하거나 다른 전지셀을 하나 또는 둘 이상 포함하고 있고,
서로 다른 크기의 전지셀들의 적층 구조는, 폭과 높이가 있는 하나 또는 둘 이상의 계단 구조를 형성하는 것을
특징으로 하는 전지팩.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 크기가 서로 다른 전지셀들을 적어도 하나 이상 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 전지팩.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 평면을 기준으로 높이 방향을 따라 적층된 전지셀들과 대칭 또는 비대칭적으로 상기 높이 방
향과 반대 방향으로 전지셀들이 적층되어 있는 것을 특징으로 하는 전지팩.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 계단 구조는, (i) 폭과 단의 높이가 모두 상이하거나, 또는 (ii) 단의 높이는 동일하고
폭이 상이한 것을 특징으로 하는 전지팩.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 폭 및/또는 단의 높이는 전지팩이 장착된 디바이스의 곡률에 따라 변화하는 것을 특
징으로 하는 전지팩.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 계단 구조는 평면을 기준으로 높이 방향을 따라 하단에서 상단으로 갈수록, 높이가 점
차 감소하는 것을 특징으로 하는 전지팩.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 계단 구조는 평면을 기준으로 높이 방향을 따라 하단에서 상단으로 갈수록, 높이가 점
차 증가하는 것을 특징으로 하는 전지팩.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 계단 구조는 평면을 기준으로 높이 방향을 따라 하단에서 상단으로 갈수록, 폭이 점차
증가하는 것을 특징으로 하는 전지팩.

청구항 9

제 1 항에 있어서, 상기 계단 구조는 평면을 기준으로 높이 방향을 따라 하단에서 상단으로 갈수록, 폭이 점차
감소하는 것을 특징으로 하는 전지팩.

청구항 10

제 1 항에 있어서, 상기 전지셀은, 판상형 전지셀인 것을 특징으로 하는 전지팩.

청구항 11

제 10 항에 있어서, 상기 판상형 전지셀은,

양극, 분리막, 음극의 적층체인 전극 조립체를 셀 케이스에 수납하고, 전해질로 함침시킨 후 열융착으로 밀봉한
구조로 이루어져 있고, 양극단자 및 음극단자가 셀 케이스의 외부로 돌출되어 있는 파우치형 전지셀인 것을 특

징으로 하는 전지팩.

청구항 12

제 1 항에 있어서, 상기 계단 구조는, 전극단자 비형성 부위에 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 전지팩.

청구항 13

제 1 항에 있어서, 상기 계단 구조는, 전극단자 형성 부위에 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 전지팩.

청구항 14

제 11 항에 있어서, 상기 파우치형 전지셀은,

평면상 원형 구조의 전지셀, 다각형 구조의 전지셀, 적어도 하나의 모서리가 곡선을 이루는 평면상 다각형 구조의 전지셀 또는 적어도 하나의 변이 곡선을 이루는 평면상 다각형 구조의 전지셀로 이루어진 군에서 선택된 하나이고,

상기 양극단자 및 음극단자가 전지셀의 일단에 함께 형성되어 있는 구조인 것을 특징으로 하는 전지팩.

청구항 15

제 11 항에 있어서, 상기 파우치형 전지셀은,

평면상 원형 구조의 전지셀, 다각형 구조의 전지셀, 적어도 하나의 모서리가 곡선을 이루는 평면상 다각형 구조의 전지셀 또는 적어도 하나의 변이 곡선을 이루는 평면상 다각형 구조의 전지셀로 이루어진 군에서 선택된 하나이고,

상기 양극단자 및 음극단자가 전지셀의 일단과 상기 일단에 대향하는 타단에 각각 형성되어 있는 구조의 전지셀인 것을 특징으로 하는 전지팩.

청구항 16

제 11 항에 있어서, 상기 파우치형 전지셀은,

평면상 원형 구조의 전지셀, 다각형 구조의 전지셀, 적어도 하나의 모서리가 곡선을 이루는 평면상 다각형 구조의 전지셀 또는 적어도 하나의 변이 곡선을 이루는 평면상 다각형 구조의 전지셀로 이루어진 군에서 선택된 하나이고,

상기 양극단자와 음극단자가 인접하는 변에 위치하는 것을 특징으로 하는 전지팩.

청구항 17

제 1 항에 있어서, 사각뿔대형 구조인 것을 특징으로 하는 전지팩.

청구항 18

제 3 항에 있어서, 팔각뿔대형 구조인 것을 특징으로 하는 전지팩.

청구항 19

제 1 항에 있어서, 상기 전지셀들은 전기적으로 연결되어있는 것을 특징으로 하는 전지팩.

청구항 20

제 1 항에 있어서, 각각의 전지셀에는 전극단자들이 형성되어 있고, 상기 전극단자들은, 전장, 전폭, 전고 중 하나 이상이 서로 상이하거나, 전폭, 전장 및 전고가 모두 동일한 것을 특징으로 하는 전지팩.

청구항 21

제 20 항에 있어서, 상기 전극단자들은 서로 겹쳐진 상태로 적층되어 전지셀들을 전기적으로 연결하고 있는 것을 특징으로 하는 전지팩.

청구항 22

제 1 항에 있어서, 서로 상이한 크기의 전지셀들만으로 이루어진 것을 특징으로 하는 전지팩.

청구항 23

제 1 항에 있어서, 상기 계단 구조에는 전지팩에 장착되는 디바이스의 시스템 부품이 위치하는 것을 특징으로 하는 전지팩.

청구항 24

제 1 항에 있어서, 상기 전지셀들 상호 간을 결합하기 위한 점착 수단 또는 접착 수단이 추가로 포함되어 있는 것을 특징으로 하는 전지팩.

청구항 25

제 24 항에 있어서, 상기 점착 수단 또는 접착 수단은 점착제, 점착제, 양면 점착 테이프 또는 양면 점착 테이프인 것을 특징으로 하는 전지팩.

청구항 26

제 1 항에 있어서, 상기 전지셀들의 사이에는 스페이서가 위치하고, 스페이서의 일부 부위에 디바이스의 시스템 부품이 위치하고 있는 것을 특징으로 하는 전지팩.

청구항 27

제 26 항에 있어서, 상기 스페이서는 상호 대면하는 전지셀들의 외주면 부위에 대응하는 프레임 형상으로 이루어진 것을 특징으로 하는 전지팩.

청구항 28

제 26 항에 있어서, 상기 스페이서의 상면과 하면에는 전지셀들과의 결합을 위한 점착제 또는 접착제가 소정의 두께로 도포되어 있거나, 또는 양면 점착 테이프가 부착되어 있는 것을 특징으로 하는 전지팩.

청구항 29

제 1 항 내지 제 28 항 중 어느 하나에 따른 전지팩을 전원으로 포함하고 있는 디바이스.

청구항 30

제 29 항에 있어서, 상기 디바이스는 휴대폰, 휴대용 컴퓨터, 스마트폰, 스마트 패드, 넷북, LEV(Light Electronic Vehicle), 전기자동차, 하이브리드 전기자동차, 플러그-인 하이브리드 전기자동차, 및 전력저장장치로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 디바이스.

청구항 31

제 1 항에 있어서, 상기 전지셀은, 양극판, 분리판, 음극판의 적층체인 적층형 전극 조립체를 셀 케이스에 수납한 구조로 이루어져 있고, 상기 적층형 전극조립체는, 양극판과 음극판 중 어느 하나가 분리판들 사이에 개재되도록 양극판, 음극판, 분리판이 적층된 상태에서 접합(laminate)된 구조의 전극군을 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 전지팩.

청구항 32

제 1 항에 있어서, 상기 전지셀은, 양극판, 분리판, 음극판의 적층체인 적층형 전극 조립체를 셀 케이스에 수납한 구조로 이루어져 있고, 상기 적층형 전극조립체는, 분리판들 사이에 전극판이 개재되도록 분리판과 전극판이 적층된 상태로 접합된 구조의 개조된 전극판을 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 전지팩.

청구항 33

제 1 항에 있어서, 상기 전지셀은, 양극판, 분리판, 음극판의 적층체인 적층형 전극 조립체를 셀 케이스에 수납한 구조로 이루어져 있고, 상기 적층형 전극조립체는, 전극군과 개조된 전극판으로 이루어져 있으며, 전극군들

이 적층된 전극군 적층체의 최상단 또는 최하단에는 개조된 전극판이 적층되는 것을 특징으로 하는 전지팩.

청구항 34

제 31 항에 있어서, 상기 전극군의 외주면 일부 또는 전부에는 고정부재가 더 부가되어 있는 것을 특징으로 하는 전지팩.

청구항 35

제 34 항에 있어서, 상기 고정부재는 점착 테이프 또는 접착 테이프인 것을 특징으로 하는 전지팩.

청구항 36

제 34 항에 있어서, 상기 고정부재는 전극군 또는 개조된 전극판을 구성하는 분리판의 열융착된 일부인 것을 특징으로 하는 전지팩.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 충방전이 가능한 이차전지들이 적층되어 있는 전지셀 적층체를 포함하는 전지팩에 관한 것이다.

배경기술

[0002] IT(Information Technology) 기술이 눈부시게 발달함에 따라 다양한 휴대형 정보통신 기기의 확산이 이뤄짐으로써, 21세기는 시간과 장소에 구애 받지 않고 고품질의 정보서비스가 가능한 ‘유비쿼터스 사회’로 발전되고 있다.

[0003] 이러한 유비쿼터스 사회로의 발전 기반에는, 리튬 이차전지가 중요한 위치를 차지하고 있다. 구체적으로, 충방전이 가능한 리튬 이차전지는 와이어리스 모바일 기기의 에너지원으로 광범위하게 사용되고 있을 뿐만 아니라, 화석 연료를 사용하는 기존의 가솔린 차량, 디젤 차량 등의 대기오염 등을 해결하기 위한 방안으로 제시되고 있는 전기자동차, 하이브리드 전기자동차 등의 에너지원으로서도 사용되고 있다.

[0004] 상기와 같이, 리튬 이차전지가 적용되는 디바이스들이 다양화됨에 따라, 리튬 이차전지는, 적용되는 디바이스에 알맞은 출력과 용량을 제공할 수 있도록 다양화되고 있다. 더불어, 소형 경박화가 강력히 요구되고 있다.

[0005] 휴대폰, PDA, 디지털 카메라, 노트북 컴퓨터 등과 같은 소형 모바일 기기들에는 해당 제품들의 소형 경박화 경향에 따라 그에 상응하도록 디바이스 1 대당 하나 또는 두서너 개의 소형 경량의 전지셀들이 사용되고 있다.

[0006] 전기자전거, 전기오토바이, 전기자동차, 하이브리드 전기자동차 등과 같은 중대형 디바이스들에는 고출력 대용량의 필요성으로 인해, 다수의 전지셀들을 전기적으로 연결한 중대형 전지모듈(중대형 전지팩)이 사용되고 있다. 전지모듈의 크기와 중량은 당해 중대형 디바이스 등의 수용 공간 및 출력 등에 직접적인 관련성이 있으므로, 제조업체들은 가능한 한 소형이면서 경량의 전지모듈을 제조하려고 노력하고 있다.

[0007] 이러한 전지모듈 또는 전지팩의 단위전지로는 그것의 형상에 따라 원통형 전지셀, 각형 전지셀, 파우치형 전지셀 등이 사용되고 있으며, 그 중에서도 높은 집적도로 적층될 수 있고 중량당 에너지 밀도가 높으며 저렴한 파우치형 전지셀이 많은 관심을 모으고 있다.

[0008] 도 1A 및 1B에는 종래의 대표적인 파우치형 이차전지의 일반적인 구조가 분해 사시도로써 모식적으로 도시되어 있다.

[0009] 도 1A를 참조하면, 파우치형 이차전지(10)는, 다수의 전극 탭들(21, 22)이 돌출되어 있는 전극조립체(20), 전극 탭들(21, 22)에 각각 연결되어 있는 두 개의 전극 리드(30, 31), 및 전극 리드(30, 31)의 일부가 외부로 노출되도록 전극조립체(20)를 수납 및 밀봉하는 구조의 전지케이스(40)를 포함하는 것으로 구성되어 있다.

[0010] 전지케이스(40)는 전극조립체(20)가 안착될 수 있는 오목한 형상의 수납부(41)를 포함하는 하부 케이스(42)와 그러한 하부 케이스(42)의 덮개로서 전극조립체(20)를 밀봉하는 상부 케이스(43)로 이루어져 있다. 상부 케이스(43)와 하부 케이스(42)는 전극조립체(20)를 내장한 상태에서 열융착되어, 상단 실링부(44)와 측면 실링부(45, 46), 및 하단 실링부(47)를 형성한다.

- [0011] 도 1A에서는 상부 케이스(43)와 하부 케이스(42)가 각각 별도의 부재로서 표시되어 있지만, 도 1B에서와 같이 일측 단부가 일체되어 연속되어 있는 경첩식 구조도 가능하다.
- [0012] 또한, 도 1A 및 1B는, 전극 탭과 전극 리드가 연결된 구조의 전극 단자가 일단에 함께 형성되어 있는 구조의 파우치형 전지셀을 도시하고 있으나, 전극 단자가 일단과 타단에 각각 형성되어 있는 구조의 파우치형 전지셀 등도 상기와 같은 방법으로 제작할 수 있음은 물론이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 상기한 파우치형 전지셀은, 도 1A 및 도 1B에서와 같이, 대략 직육면체의 형상으로 제조되는 것이 일반적이고, 이러한 파우치형 전지셀들이 적층되어 직육면체 형상의 전지팩이 완성된다.
- [0014] 그러나, 이러한 직육면체 형상의 전지셀과 전지팩이 적용되는 디바이스의 디자인은 직육면체 형상으로만 이루어지지 않는 것이 일반적이다. 예를 들어, 스마트 폰의 경우에는, 파지감이 우수하도록 측면을 곡선으로 처리한다.
- [0015] 그러나, 이렇게 곡선 처리된 부분을 가지도록 디자인된 디바이스의 경우, 직육면체 형상의 전지셀 또는 전지팩은 디바이스 내부의 공간 활용도에 한계가 있다.
- [0016] 즉, 곡선 처리된 부분에는 전지셀 또는 전지팩이 장착될 수 없는 사공간(dead space)을 형성된다. 이러한 사공간은, 중국에는 디바이스 부피 당 용량이 저하시키는 문제가 있다.
- [0017] 본 출원의 발명자들은, 상기와 같은 종래기술의 문제점을 해결하고자 디바이스의 부피 당 용량을 최대한 향상시킬 수 있는 전지팩을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0018] 상기한 목적을 달성하고자, 본 발명에 따른 전지팩은,
- [0019] 평면을 기준으로 높이 방향을 따라 적층되어 2개 이상의 전지셀들을 포함하는 전지팩으로서,
- [0020] 상기 전지팩은, 하나 또는 둘 이상의 전지셀들과 크기가 서로 동일하거나 다른 전지셀을 하나 또는 둘 이상 포함하고 있고,
- [0021] 서로 다른 크기의 전지셀들의 적층 구조는, 폭과 높이가 있는 하나 또는 둘 이상의 계단 구조를 형성하는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 상기에서, 평면은 임의의 평면을 의미하므로, 지면일 수도 있고, 지면에 수직인 평면일 수도 있다. 따라서, 상기한 전지셀들은 지면에서 높이방향으로 적층되어 있을 수 있고, 지면에 수직인 평면에서 높이방향을 따라 적층되어 있을 수도 있다.
- [0023] 이해의 편의를 위하여, 이하에서는, 상기 평면은 지면을 지칭하는 것으로 생각할 수 있다. 이 경우, 상기 평면으로부터의 높이 방향은 중력과 반대 방향을 지칭하고, 높이 방향과 반대 방향은 중력 방향을 지칭하는 것으로 생각할 수 있다.
- [0024] 예를 들어, 상기에서, “평면을 기준으로 높이 방향을 따라 적층된다”는 것은, 전지셀들이 지면으로부터 중력 방향 및/또는 중력 반대 방향으로 적층될 수 있음을 의미할 수 있다. 따라서, 전지셀들의 적층 방향은 중력 방향 및/또는 중력 반대 방향일 수 있다.
- [0025] 상기 전지셀들이 평면을 기준으로 높이 방향 및 그 반대 방향으로 양 방향 적층되는 경우, 평면을 기준으로 높이 방향을 따라 적층되는 전지셀들과 상기 높이 방향과 반대 방향으로 적층되는 전지셀들은, 서로 대칭을 이루면서 적층되거나 또는 비대칭적으로 적층될 수 있다.
- [0026] 상기 전지팩은, 2 개 이상의 전지셀들을 적층하고 전극단자들을 전기적으로 연결한 구조일 수 있다. 이 때, 상기 전극단자들은, 전장, 전폭, 전고 중 하나 이상이 서로 상이하거나, 전폭, 전장 및 전고가 모두 동일할 수 있다. 또한, 상기 전극단자들은 서로 겹쳐진 상태로 적층되어 전기적으로 연결되어 있을 수 있다.
- [0027] 상기 전지팩은 2 개 이상의 전지셀들을 포함하고, 상기 2개 이상의 전지셀들은 모두 크기가 상이할 수도 있고, 하나의 전지셀이 동일한 크기의 나머지 전지셀들과 크기가 상이할 수도 있으며, 동일한 크기의 전지셀(A) 2개

이상과 상기 전지셀(A)와 크기가 다른 동일한 크기의 전지셀(B) 2개 이상의 조합일 수도 있으며, 동일한 크기의 전지셀(A) 2개 이상과 상기 전지셀(A)와 크기가 다른 동일한 크기의 전지셀(B) 2개 이상 및 상기 전지셀(A) 및 전지셀(B)와 서로 크기가 다른 동일한 크기의 전지셀(C) 2개 이상의 조합일 수도 있다.

[0028] 상기 계단 구조가 형성되기 위해서, 본 발명에 따른 전지팩은, 가로 길이 및/또는 세로 길이가 서로 상이한 전지셀들을 적어도 하나 이상 포함할 수 있다. 크기가 서로 다른 전지셀들은, 가로 길이 및/또는 세로 길이가 서로 상이한 전지셀일 수 있다.

[0029] 상기 계단 구조는, 폭과 높이를 가지며, 상기 폭은 적층된 전지셀들의 가로 길이 또는 세로 길이의 차이에 대응하는 길이를 갖고, 상기 높이는 각각의 단의 높이의 합일 수 있으며, 상기 단의 높이는 적층된 각각의 전지셀들의 높이에 대응하는 길이일 수 있다.

[0030] 상기 계단 구조는, (i) 단의 높이는 동일하고 폭이 상이하거나, 또는 (ii) 폭과 단의 높이가 모두 상이할 수 있다.

[0031] 구체적으로, 세로 길이 및 단의 높이가 동일하고 가로 길이만 다른 전지셀들 다수개, 또는 가로 길이 및 단의 높이가 동일하고 세로 길이만 다른 전지셀들 다수개, 또는 가로 길이와 세로 길이 및 단의 높이가 모두 다른 전지셀들 다수개를 적층하여 계단 구조를 형성할 수 있다.

[0032] 상기 폭 및/또는 단의 높이는 전지팩이 장착된 디바이스의 곡률에 따라 변할 수 있다.

[0033] 구체적으로, 본 발명에 따른 전지팩에는 평면을 기준으로 높이 방향을 따라 하단에서 상단으로 갈수록, 단의 높이가 점차 감소하는 계단 구조가 형성되어 있을 수도 있고, 평면을 기준으로 높이 방향을 따라 하단에서 상단으로 갈수록, 단의 높이가 점차 증가하는 계단 구조가 형성되어 있을 수도 있으며, 평면을 기준으로 높이 방향을 따라 하단에서 상단으로 갈수록, 폭이 점차 증가하는 계단 구조를 포함하고 있을 수도 있고, 평면을 기준으로 높이 방향을 따라 하단에서 상단으로 갈수록, 폭이 점차 감소하는 계단 구조를 포함하고 있을 수도 있으며, 평면을 기준으로 높이 방향을 따라 하단에서 상단으로 갈수록, 폭과 단의 높이가 모두 점차 증가하거나 감소하는 계단 구조를 포함하고 있을 수도 있다.

[0034] 이러한 계단 구조가 형성되는 부위는 특별히 한정되지 않는다. 구체적으로, 전극단자 비형성 부위에 형성될 수도 있고, 전극단자 형성부위에 형성될 수도 있으며, 전극단자 비형성 부위와 전극단자 형성부위 모두에 형성될 수도 있다.

[0035] 상기에서, 계단 구조가 전극단자 형성부위와 전극단자 비형성부위 모두에 형성되어 있는 경우에는, 사각뿔대형 구조 또는 팔각뿔대형 구조일 수 있고, 상기 팔각뿔대형 구조는 대칭적인 팔각뿔대형 구조일 수도 있고, 비대칭적인 팔각뿔대형 구조일 수도 있다.

[0036] 상기 계단 구조에는 전지팩에 장착되는 디바이스의 시스템 부품이 위치할 수 있다.

[0037] 상기 전지셀은 각형 전지셀, 원통형 전지셀, 파우치형 전지셀 등일 수 있고, 본 발명에 따른 전지셀의 형상은, 특별히 제한되지 않는다. 따라서, 본 발명에 따른 전지팩은, 상기한 전지셀들이 복합적으로 적층되어 있는 적층 구조를 포함하고 있을 수도 있다.

[0038] 이해의 편의를 위하여 이하에서는, 상기 전지셀을, 양극, 분리막, 음극의 적층체인 전극조립체를 셀 케이스에 수납하고, 전해질로 함침시킨 후 밀봉한 구조의 판상형 전지셀로 생각할 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0039] 상기 판상형 전지셀은, 수지층과 금속층을 포함하는 라미네이트 시트의 셀 케이스에 전극조립체를 수납하고, 전해질로 함침시킨 후 양극단자 및 음극단자가 셀 케이스의 외부로 돌출된 상태로 셀 케이스를 열융착하여 밀봉한 구조의 파우치형 전지셀일 수 있다.

[0040] 상기 셀 케이스는 전극조립체를 수납하는 수납부와 수납부 주위에 형성되어 열융착되는 실링부를 포함하고 있고, 경우에 따라서, 상기 실링부를 수납부 방향으로 절곡할 수 있다.

[0041] 구체적인 예에서, 상기 파우치형 전지셀은, 평면상 원형 구조, 다각형 구조, 적어도 하나의 모서리가 곡선을 이루는 평면상 다각형 구조 또는 적어도 하나의 변이 곡선을 이루는 평면상 다각형 구조 등일 수 있고, 양극단자 및 음극단자가 전지셀의 일단에 함께 형성되어 있는 구조의 제 1 타입의 파우치형 전지셀일 수 있다.

[0042] 다른 구체적인 예에서, 상기 파우치형 전지셀은, 평면상 원형 구조, 다각형 구조, 적어도 하나의 모서리가 곡선

을 이루는 평면상 다각형 구조 또는 적어도 하나의 변이 곡선을 이루는 평면상 다각형 구조 동일 수 있고, 양극 단자 및 음극단자가 전지셀의 일단과 상기 일단에 대향하는 타단에 각각 형성되어 있는 구조의 제 2 타입의 파우치형 전지셀일 수 있다.

[0043] 또 다른 구체적인 예에서, 상기 파우치형 전지셀은, 평면상 원형 구조, 다각형 구조, 적어도 하나의 모서리가 곡선을 이루는 평면상 다각형 구조 또는 적어도 하나의 변이 곡선을 이루는 평면상 다각형 구조 동일 수 있고, 양극단자와 음극단자가 인접하는 서로 다른 변에 형성되어 있는 구조의 제 3 타입의 파우치형 전지셀일 수 있다.

[0044] 상기의 제 1 타입의 파우치형 전지셀, 제 2 타입의 파우치형 전지셀, 제 3 타입의 파우치형 전지셀은 복합적으로 적층되어 전기적으로 연결되어 있을 수 있다.

[0045] 상기 전극조립체는 양극, 음극 및 상기 양극과 음극 사이에 개재된 분리막을 포함하는 구조로서, 양극판과 음극판 사이에 분리판이 개재되도록 양극판, 분리판, 음극판을 순서대로 적층하는 방식으로 제작하는 적층형(스택형) 전극조립체, 시트형의 양극과 시트형의 음극 사이에 시트형의 분리막이 개재되도록 시트형의 양극, 시트형의 분리막, 시트형의 음극을 순서대로 적층한 후 권취하는 방식으로 제작하는 권취형(와인딩형) 전극조립체, 시트형의 분리막에 양극판, 음극판 및 스택형 전극조립체로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 극성체를 배열한 후, 시트형의 분리막을 권취하거나 폴딩하는 방식으로 제작하는 복합형(스택&폴딩형) 전극조립체 동일 수 있다. 상기 스택&폴딩형 전극조립체는, 2 개 또는 그 이상의 시트형의 분리막 시트를 사용하여 제작할 수도 있다.

[0046] 상기 적층형 전극조립체는, 양극판과 음극판 중 어느 하나가 분리판들 사이에 개재되도록, 양극판, 음극판, 분리판이 적층된 상태에서 접합(laminate)된 구조의 전극군을 포함할 수 있다.

[0047] 예를 들어, 상기 전극군은, 양극판, 분리판, 음극판, 분리판이 순차적으로 적층된 상태로 접합(laminate)된 구조 또는 음극판, 분리판, 양극판, 분리판이 순차적으로 적층된 상태로 접합된 구조일 수 있다.

[0048] 또한, 상기 적층형 전극조립체는, 분리판들 사이에 음극판이 개재되도록, 분리판과 음극판이 적층된 상태로 접합된 구조의 개조된 음극판을 포함할 수 있다. 마찬가지로, 상기 적층형 전극조립체는, 분리판들 사이에 양극판이 개재되도록, 분리판과 양극판이 적층된 상태로 접합된 구조의 개조된 양극판을 포함할 수 있다.

[0049] 또한, 상기 적층형 전극조립체는, 하나 이상의 전극군들이 적층된 구조의 전극군 적층체를 포함할 수 있다. 상기 전극군 적층체의 최상단 또는 최하단에는 상기한 개조된 음극판 또는 개조된 양극판이 적층될 수 있다.

[0050] 상기 적층형 전극조립체는, 상기한 전극군들만으로 이루어지거나, 또는 상기한 전극군들과 개조된 전극판들만으로 이루어진 구조일 수 있다.

[0051] 상기 전극군 또는 개조된 전극판은 양극판, 분리판, 음극판의 적층구조 또는 분리판과 음극판의 적층구조 또는 분리판과 양극판의 적층구조가 더욱 견고히 유지되도록 고정부재를 사용하여 고정되어 있을 수 있다.

[0052] 상기 고정부재는, 전극군 또는 개조된 전극판과는 별개의 외부 부재로서, 전극군의 외주면의 일부 또는 전부를 감싸고 있는 점착 테이프 또는 점착 테이프일 수 있다. 상기 전극군의 외주면은, 전극군의 측면, 평면, 전면, 후면 등을 모두 포함하는 개념이다.

[0053] 상기 고정부재는, 전극군 또는 개조된 전극판을 구성하는 분리판의 일부일 수 있고, 이 경우, 분리판의 말단을 열융착시킴으로써 전극군 또는 개조된 전극판을 고정시킬 수 있다.

[0054] 상기 고정부재는, 전극군 또는 개조된 전극판을 고정시킬 수 있는 기능을 할 수 있는 부재를 모두 포함하는 개념으로써 상기한 예로 한정되는 것은 아니다.

[0055] 상기한 전극군과 개조된 전극판을 포함하여 적층형 전극조립체를 구성하는 경우, 양극판, 음극판, 분리판이 단순히 적층되어 있는 구조의 적층형 전극조립체에 비해 양산성 내지 양품률을 향상시킬 수 있다.

[0056] 또한, 전극군 단위로 양극판, 분리판, 음극판이 서로 접합되어 있는 상태이므로, 스웰링으로 인한 부피팽창을 최소화할 수 있는 장점이 있다.

[0057] 상기한 전극군과 개조된 전극판을 포함하여 적층형 전극조립체를 구성하는 경우, 폴딩 공정으로 구현되는 전극조립체의 어라인 불량이나 공정설비를 제거하고, 하나의 라미네이터만을 가지고 전극군 또는 개조된 전극판의 형성을 완료하고, 단순 적층으로 적층형 전극조립체를 구현할 수 있게 되는 바, 폴딩 공정시 발생하는 전극 손

상이 감소되며, 전해액 젖음성이 향상될 수 있고, 외부로 노출되는 분리판을 단면 유무기 복합 분리막(SRS 분리막)을 적용할 수 있게 되어 셀의 두께가 감소함과 동시에 공정 비용을 절감할 수 있게 된다.

- [0058] 한편, 평면을 기준으로 높이 방향으로 적층된 전지셀들의 안정적인 결합을 달성할 수 있도록, 상기 전지셀들 상호 간을 결합하기 위한 점착 수단 또는 점착 수단이 추가로 포함되어 있을 수 있다.
- [0059] 상기 점착 수단 또는 점착 수단은 전지셀들 상호 간의 결합을 용이하게 달성할 수 있는 수단이면 특별한 제한은 없으나, 예를 들어 점착제, 점착제, 양면 점착 테이프 또는 점착 테이프일 수 있다.
- [0060] 경우에 따라서는, 서로 다른 크기의 전지셀들 사이에는 스페이서가 위치하고, 스페이서의 일부 부위에 디바이스의 시스템 부품이 위치하고 있는 구조일 수 있다.
- [0061] 상기 구조에서, 스페이서는 상호 대면하는 전지셀들의 외주면 부위에 대응하는 프레임 형상으로 이루어질 수 있다.
- [0062] 상기 스페이서의 상면과 하면에는 전지셀들과의 결합을 위한 점착제 또는 점착제가 소정의 두께로 도포되어 있거나, 또는 양면 점착 또는 점착 테이프가 부착되어 있어서, 스페이서가 전지셀들의 상면과 하면에 용이하게 장착되도록 할 수 있다. 또한, 전지셀들이 적층된 상태에서 UV 젤, UV 글루 등을 이용하여 전지셀들을 정위치에 고정시킬 수도 있다. 상기 스페이서는 방열부재일 수 있다.
- [0063] 본 발명은 또한 상기 전지팩을 전원으로 포함하고 있는 디바이스를 제공한다.
- [0064] 본 발명에 따른 전지팩이 사용될 수 있는 디바이스의 예로는, 휴대폰, 휴대용 컴퓨터, 스마트폰, 스마트 패드, 넷북, LEV(Light Electronic Vehicle), 전기자동차, 하이브리드 전기자동차, 플러그-인 하이브리드 전기자동차, 및 전력저장장치로부터 선택되는 하나의 디바이스일 수 있으나, 이들로 한정되는 것은 아니다.
- [0065] 이들 디바이스의 구조 및 그것의 제작 방법은 당업계에 공지되어 있으므로, 본 명세서에서는 그에 대한 자세한 설명은 생략한다.

발명의 효과

- [0066] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 전지팩은, 디바이스의 곡률에 따라 변화하는 계단 구조를 포함하고 있으므로, 종래의 전지팩과 달리 디바이스 내부의 사공간을 활용하여 디바이스의 부피당 용량을 향상시키는 효과가 있다.
- [0067] 더 나아가 계단구조에 전지팩에 장착되는 디바이스의 시스템 부품이 위치시킴으로써 사공간을 더욱 활용할 수도 있다.

도면의 간단한 설명

- [0068] 도 1A 및 1B는 종래의 대표적인 파우치형 이차전지의 분해 사시도이다;
- 도 2는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전지팩의 사시도이고, 모서리가 각진 파우치형 전지셀들로 구성된 전지팩의 사시도이다;
- 도 3은 도 2의 전지팩에서, 모서리 중 하나가 곡선으로 이루어진 파우치형 전지셀들로 구성된 전지팩의 사시도이다;
- 도 4 및 도 5는 본 발명의 다른 하나의 실시예에 따른 전지팩의 사시도이다;
- 도 6은 도 4 및 도 5의 전지팩을 제작하는 방법을 모식적으로 도시한 도면이다;
- 도 7은 본 발명의 또 다른 하나의 실시예에 따른 전지팩의 사시도이다;
- 도 8은 도 2의 실시예의 A-A 선의 단면도이다;
- 도 9 내지 도 12은 도 8의 단면도를 이용하여 또 다른 실시예를 모식적으로 도시한 도면들이다;
- 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 전극군의 구조를 도시한 것이다;
- 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 개조된 전극판의 구조를 도시한 것이다;
- 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 적층형 전극조립체를 도시한 모식도이다;

도 16은 도 13의 전극군의 고정구조의 모식도이다;

도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 전극군의 제조공정도를 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0069] 이하에서는, 본 발명의 실시예에 따른 도면을 참조하여 설명하지만, 이는 본 발명의 더욱 용이한 이해를 위한 것으로, 본 발명의 범주가 그것에 의해 한정되는 것은 아니다.
- [0070] 도 2 내지 도 7에는 세로 길이(Length)가 서로 상이한 3개의 파우치형 전지셀들(110, 120, 130)이 적층되어 전극단자 비형성부(150)에 계단 구조를 형성한 전지팩들이 도시되어 있다.
- [0071] 도 2를 참조하면, 3개의 제 1 타입의 파우치형 전지셀들(110, 120, 130)이 지면과 평행한 평면을 기준으로 높이 방향으로 적층되어 있는 전지팩(200)이 도시되어 있다. 전극단자 비형성부(150)에는 계단 구조가 형성되어 있다.
- [0072] 또한, 파우치형 전지셀들(110, 120, 130)의 각각의 전극단자들은 적층된상태로 용접되어 전극단자 연결부(140, 141)를 형성하고 있으며, 전극단자 연결부(140, 141)는 직렬 연결 또는 병렬 연결일 수 있다. 전극단자 연결부(140, 141)는, 전지셀(130)의 가상의 중심선(C-C)를 기준으로 일측에 편향되어 형성되어 있다.
- [0073] 도 3에는 하나의 모서리가 곡선으로 이루어진 제 1 타입의 파우치형 전지셀들(110, 120, 130)로 이루어진 전지팩(200)의 사시도가 도시되어 있다. 곡선 처리된 모서리의 곡률반경은 곡선 처리된 디바이스에 따라 적절히 조절될 수 있다.
- [0074] 전지셀들(110, 120, 130)은 하나의 모서리에만 곡선 처리가 되어 있지만, 곡선 처리된 디바이스의 형상에 따라 둘 이상의 모서리를 곡선 처리하는 것 또한 본 발명의 내용에 포함된다.
- [0075] 도 4는, 3개의 제 2 타입의 파우치형 전지셀들(110, 120, 130)이 지면과 평행한 평면을 기준으로 높이 방향을 따라 적층되어 있는 전지팩(200)이 도시되어 있다. 도 2와 마찬가지로, 전극단자 비형성부(150)에는 계단 구조가 형성되어 있고, 전극단자 연결부(140, 141)는 직렬 연결 또는 병렬 연결일 수 있다. 경우에 따라서는, 전극단자 연결부(140, 141) 모두 또는 어느 하나가 전지셀(130)의 가상의 중심선(표시하지 않음)을 기준으로 일측에 편향되어 있을 수 있다.
- [0076] 도 5는 최하단에 적층되어 있는 전지셀(130)의 전극단자, 즉, 양극 단자 또는 음극 단자가 절곡되어 있는 점을 제외하고는 도 4와 동일하다. 도 4의 전지팩은 핸드폰 등의 디바이스의 전원으로 사용되는 소형 전지팩일 수 있고, 도 5의 전지팩은 전기 자동차 등의 전원으로 사용되는 중대형 전지팩일 수 있다.
- [0077] 도 6은 도 4 및 도 5의 전지팩(200)을 제작하는 하나의 방법을 모식적으로 도시한 것으로서, 도 6에 따르면, 전지셀(120)을 화살표를 따라 절곡하여 전지셀(130) 상에 적층한 후, 전지셀(110)을 화살표를 따라 절곡하여 전지셀(120) 상에 적층함으로써, 제작할 수 있다. 이 때, 전지셀들(110, 120, 130)은 “Z” 자를 따라 절곡된다.
- [0078] 도 7은 양극단자와 음극단자가 90°의 사이각을 이루고 있는 3개의 제 3 타입의 파우치형 전지셀들(110, 120, 130)이 적층된 전지팩(200)이 모식적으로 도시되어 있다.
- [0079] 제 3 타입의 파우치형 전지셀들(110, 120, 130)을 적층한 것을 제외하고는 도 2 및 도 4의 설명과 동일하다.
- [0080] 도 8은 도 2의 실시예의 A-A선에 대한 수직 단면도이다.
- [0081] 도 8을 참조하면, 높이는 동일하고 세로 길이가 상이한 3개의 전지셀들(110, 120, 130)이 적층되어 있는 전지팩(200)에서, 전극단자 비형성부에 계단 구조가 형성됨을 명확하게 확인할 수 있다.
- [0082] 또한, 도 8을 참조하면, 전지팩(200)의 계단 구조는 하단에서 상단으로 갈수록 높이가 점차 감소하고, 폭이 점차 증가하는 구조임을 알 수 있다.
- [0083] 도 9는 도 8과 달리, 높이 및 세로 길이가 다른 전지셀들(110, 120, 130)이 적층된 전지팩의 단면도이다.
- [0084] 높이가 가장 높고 세로 길이가 가장 긴 전지셀(130)과 그 위에 적층되어 있고, 전지셀(130)에 비해 높이가 낮고 세로 길이가 짧은 전지셀(120)에 모두 접하고 있는 직선(L2-L2)는 중심축(H-H)에 대해 소정의 각도로 기울어져 있다.
- [0085] 또한, 전지셀(120)과 그 위에 위치하고 전지셀(120)에 비해 높이가 낮고 세로 길이가 짧은 전지셀(110)에 모두

접하는 직선(L1-L1)은 중심축(H-H)에 대해 소정의 각도로 기울어져 있다.

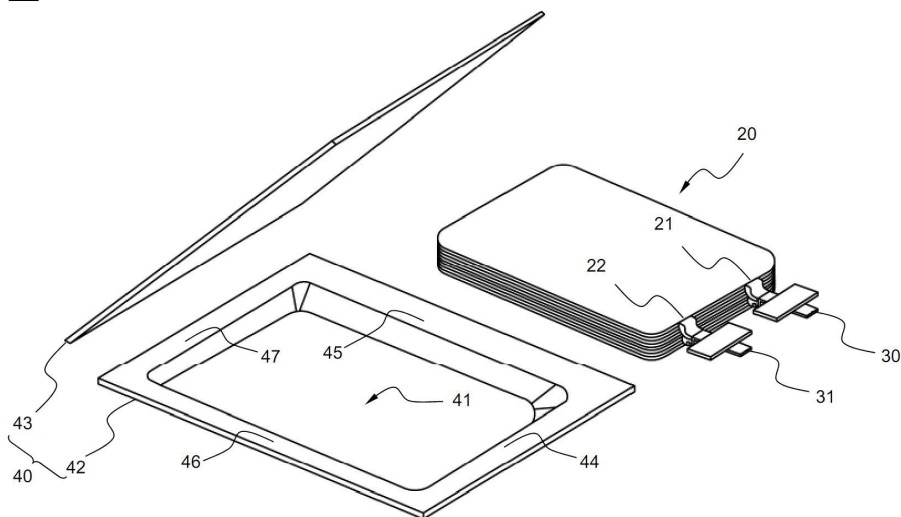
- [0086] 도 9에서, 높이 및 세로 길이가 모두 상이한 전지셀들(110, 120, 130)을 적층한 전지팩(200)은 하단에서 상단으로 갈수록 직선과 중심축 사이의 각도가 점차 증가하고 있음을 알 수 있다. 즉, 직선(L2-L2)과 중심축(H-H) 사이의 각도에 비해 직선(L1-L1)과 중심축(H-H)사이의 각도가 더 크다.
- [0087] 도 10은 세로길이가 동일한 전지셀들(130) 3개를 최하단에 위치시키고, 그 위에 전지셀(130)에 비해 세로길이가 짧고, 크기가 동일한 전지셀들(120) 2개를 위치시키며, 최상단에 전지셀(120)에 비해 세로길이가 짧은 하나의 전지셀(110)을 위치시킴으로써 제작된 전지팩(200)을 모식적으로 도시하고 있다.
- [0088] 도 10의 경우에도, 도 9의 경우와 마찬가지로, 직선(L2-L2)과 중심축(H-H) 사이의 각도에 비해 직선(L1-L1)과 중심축(H-H)사이의 각도가 더 크다.
- [0089] 도 2 내지 도 10은 세로 길이 및/또는 높이가 다른 전지셀들을 예로들어 본 발명에 따른 전지팩들을 상세하게 설명하였지만, 상기한 설명으로부터 가로 길이 및/또는 높이가 다른 전지셀들이 적층된 적층체 또는 가로 길이, 세로 길이 및 높이가 다른 전지셀들이 적층된 적층체의 경우에도 쉽게 이해될 수 있을 것이다.
- [0090] 도 11은 전지셀들(110, 120, 130)이 적층되어 사각대뿔의 형상을 이루고 있는 실시예의 수직단면을 모식적으로 도시하고 있고, 도 12는 전지셀들(110, 111, 120, 121, 130, 131)이 적층되어 팔각대뿔의 형상을 이루고 있는 실시예의 수직단면을 모식적으로 도시하고 있다.
- [0091] 도 11 및 도 12의 사각뿔대 형상 및 팔각뿔대 형상은 전극단자 형성부위 및 전극단자 비형성부위 모두에 계단 구조가 형성될 수 있다. 즉, 사각뿔대 형상 및 팔각뿔대 형상은, 가로 길이 및 세로 길이가 모두 다른 전지셀들이 적층된 구조이다.
- [0092] 전극군은 도 13에 도시된 구조와 같이 분리판(310), 양극판(320), 분리판(330), 음극판(340)이 순차적으로 적층된 상태로 집합된 구조로 이루어져 있다.
- [0093] 개조된 전극판은, 도 14에 도시되는 구조와 같이, 분리판(410), 음극판(420), 분리판(430)이 순차적으로 적층된 상태로 집합된 구조로 이루어져 있다.
- [0094] 도 15는 도 13의 전극군들이 적층된 전극군 적층체의 최상단에 도 14의 개조된 전극판이 적층된 구조의 적층형 전극조립체가 도시되어 있다.
- [0095] 도 16에는, 도 13의 전극군에 고정부재가 더 부가된 실시예가 도시되어 있다. 구체적으로 전극군(300)의 측면 또는 전면에는 고정부재(T1)가 더 부가되어 있다.
- [0096] 단순 적층구조로 인해 적층의 안정성을 확보하기 위해, 적층된 구조의 측면에 별개의 부재를 이용하여 고정을 수행할 수 있으며, 이러한 고정부재는 도 16 (a)에 도시된 것과 같이, 전극군(300)의 전면을 테이핑하는 방식으로 구현하거나, 16 (b)에 도시된 것과 같이, 전극군(300)의 측면만을 고정하는 고정부재(T2)로 구현하는 것이 가능하다.
- [0097] 도 17은 본 발명에 따른 전극군의 제조공정을 도시한 공정 모식도이다.
- [0098] 도시된 것과 같이, 분리판(310), 양극판(320), 분리판(330), 음극판(340)의 재료(시트형 구조로 로딩되는 로딩 유닛을 이용)를 동시에 로딩하며, 중간층으로 이용되는 양극판(320)을 설계된 크기로 절단하여 로딩하며, 이후 상부와 하부에 배치된 분리판(310, 330)이 동시에 로딩됨과 동시에 음극판(340) 재료가 함께 라미네이터(L1, L2)로 로딩되게 된다.
- [0099] 이후 라미네이터에서는 열과 압력으로 2개의 전극판과 2개의 분리판이 접착된 구조체 즉 전극군으로 구현하게 되며, 이후 절단기(C3)를 통해 절단하여 전극군을 완성 후, 두께검사(a), 비전검사(b), 쇼트검사(c) 등의 검사 공정이 추가로 수행될 수 있다.
- [0100] 이후, 이렇게 형성된 전극군은 고정부재를 이용하여 고정하거나, 적층을 통해 다수의 전극군이 적층된 구조물로 형성한 후, 도 14에서 상술한 개조된 전극판을 적층하고, 고정부재를 통해 고정하는 공정을 통해 적층형 전극조립체를 완성할 수 있도록 한다.
- [0101] 본 발명이 속한 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기 내용을 바탕으로 본 발명의 범주에서 다양한 응용 및

변형을 행하는 것이 가능할 것이다.

도면

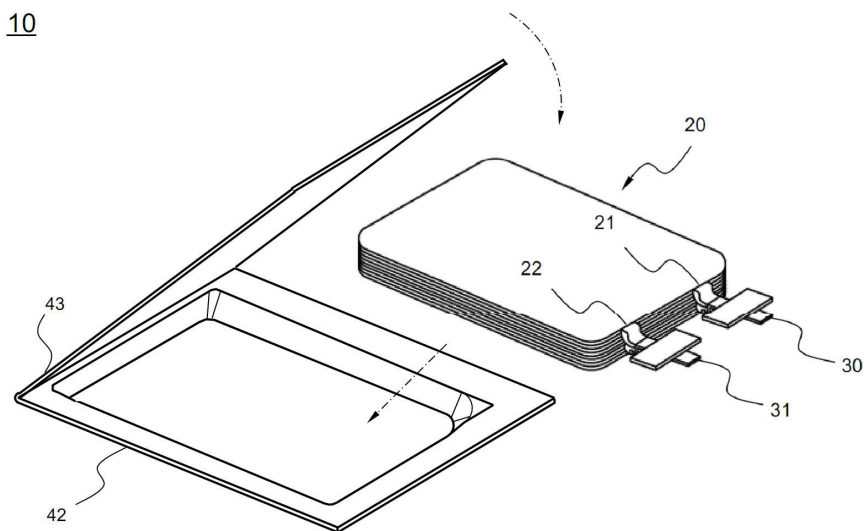
도면1A

10

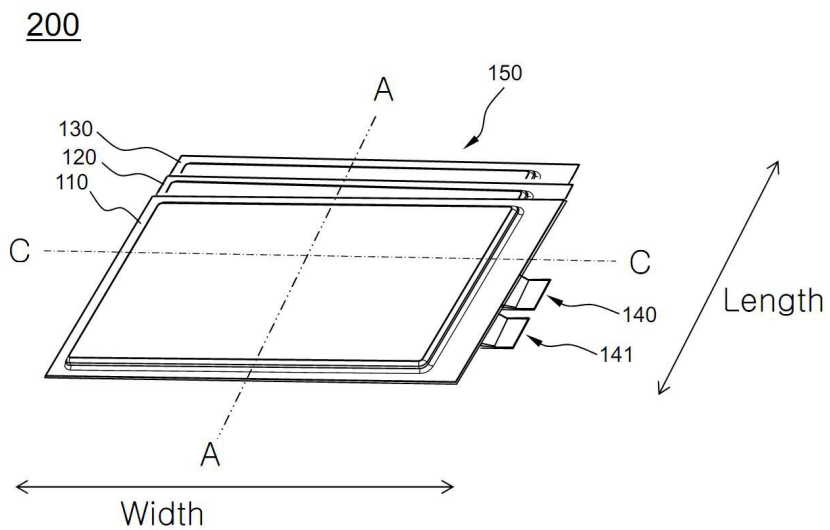


도면1B

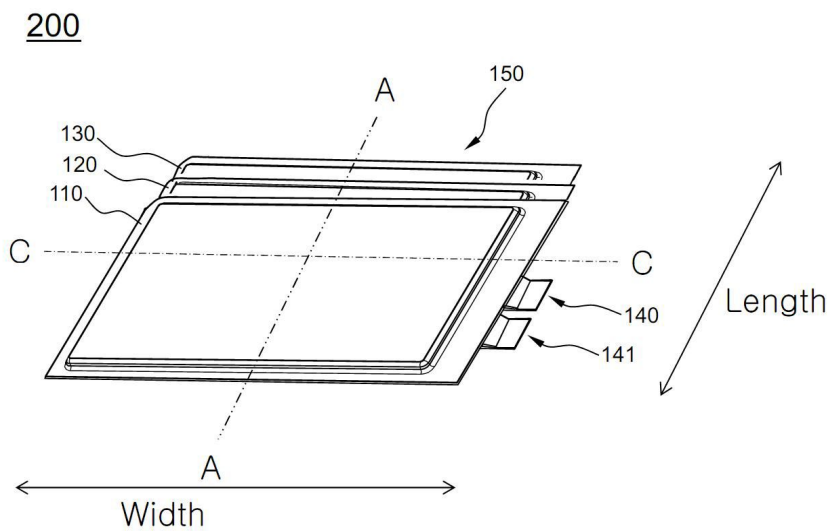
10



도면2

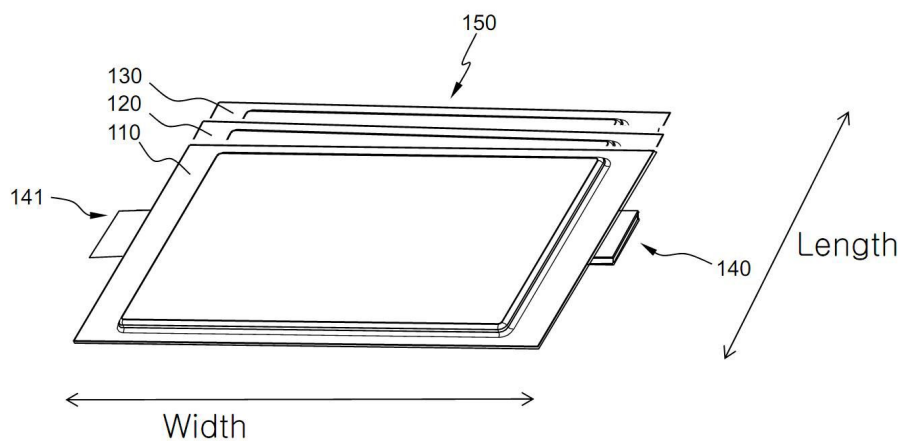


도면3



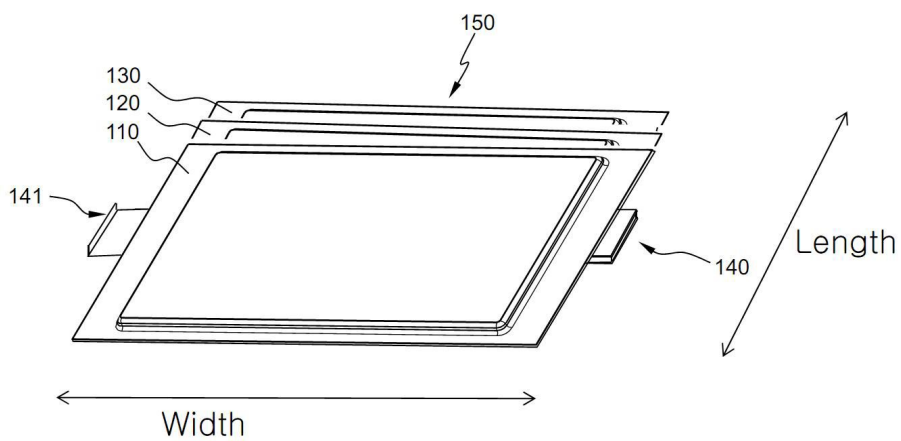
도면4

200



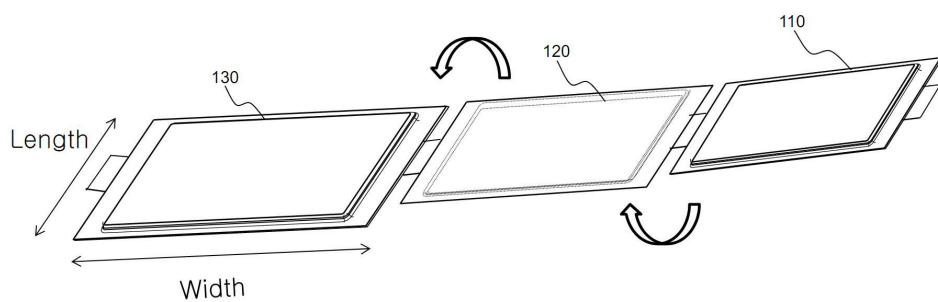
도면5

200



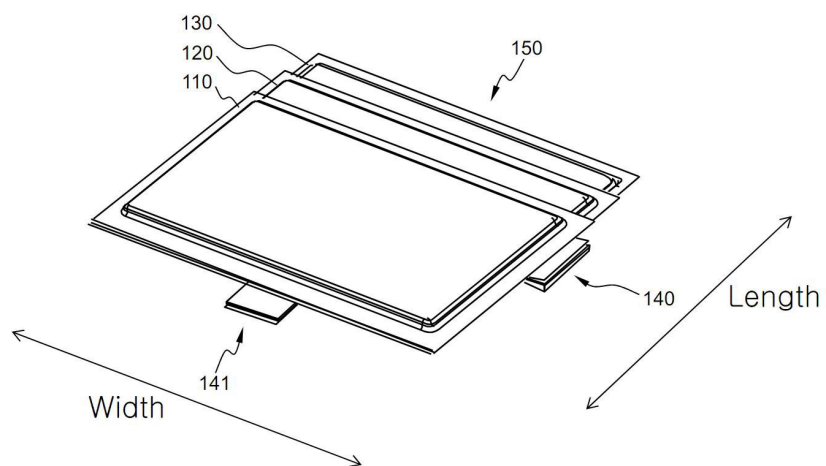
도면6

200



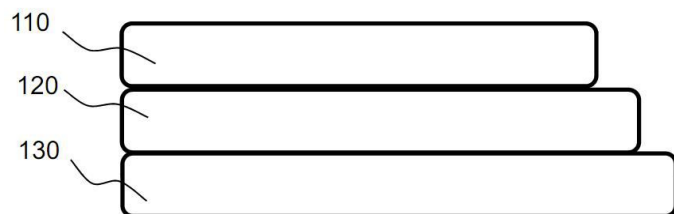
도면7

200



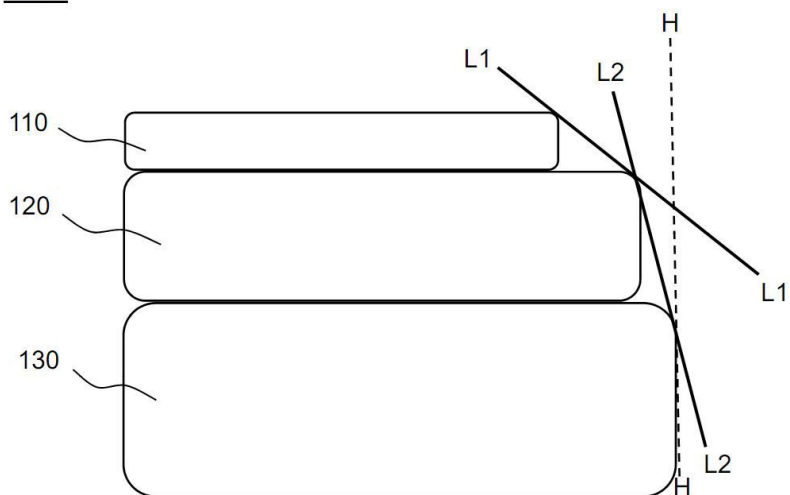
도면8

200



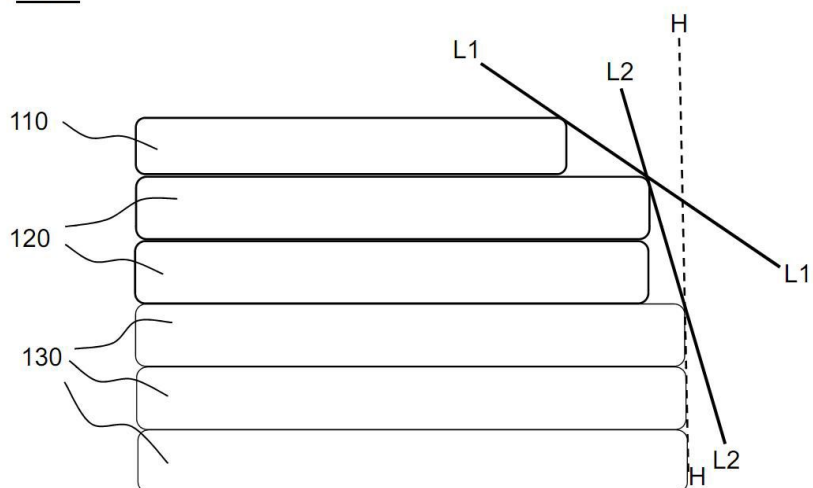
도면9

200



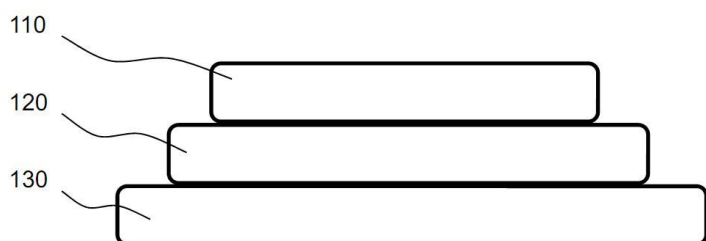
도면10

200



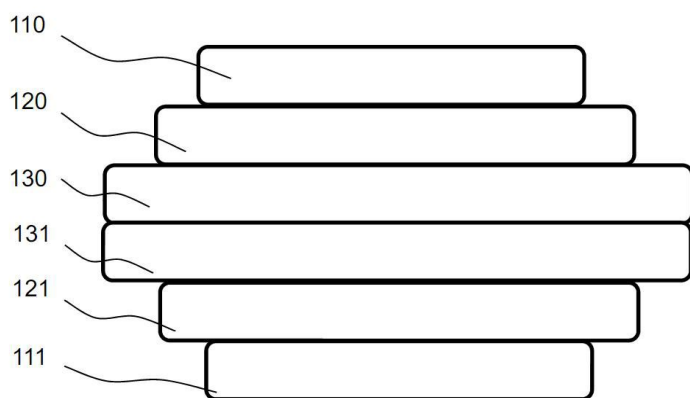
도면11

200

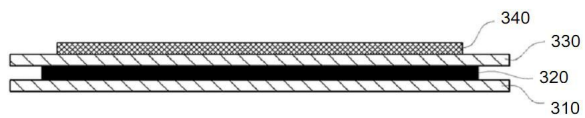


도면12

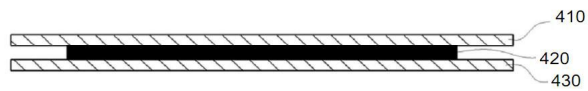
200



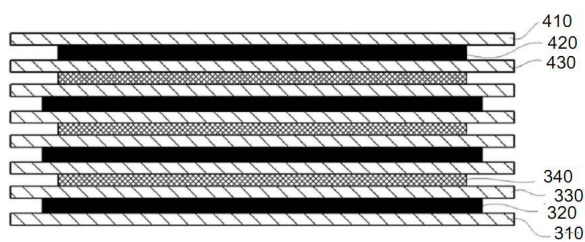
도면13



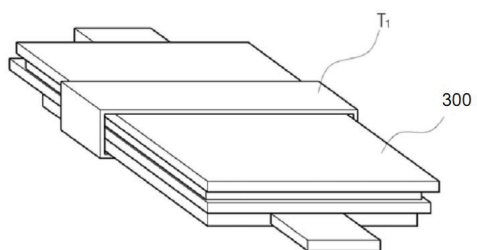
도면14



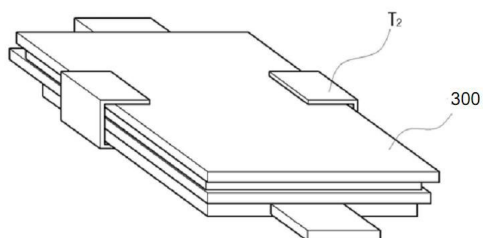
도면15



도면16



(a)



도면17

