(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0109052
(43) 공개일자 2014년09월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 2/30 (2006.01) *H01M 2/02* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0023224
(22) 출원일자 2013년03월05일
심사청구일자 2014년03월31일

(71) 출원인
주식회사 엘지화학
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
윤유림
대전 유성구 대덕대로603번길 20, 2동 407호 (도룡동, LG화학사원아파트)
정종모
대전 유성구 배울1로 35, 401동 401호 (관평동, 쌍용스윗닷홈)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
손창규

전체 청구항 수 : 총 24 항

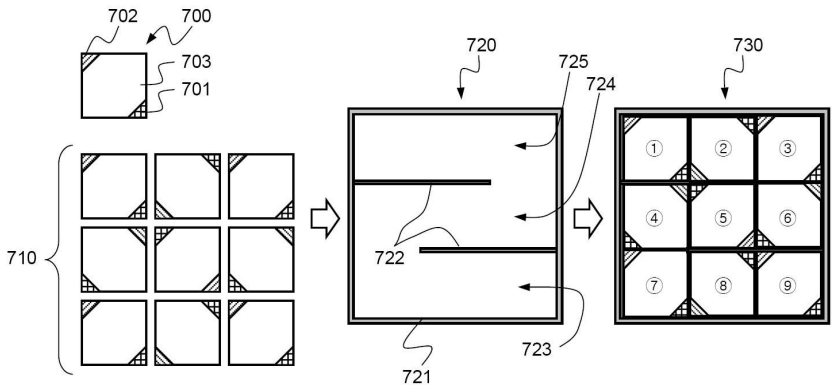
(54) 발명의 명칭 **다면체 전지셀 및 이를 포함하는 전지모듈 어셈블리**

(57) 요 약

본 발명은 다면체 형상의 전지케이스에 양극, 음극, 및 양극과 음극 사이에 개재되는 분리막 구조의 전극조립체가 내장되어 있고, 상기 전지케이스의 외면에는 다면체 형상에 일체화된 형태로 양극 단자 및 음극 단자가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 다면체 전지셀을 제공한다.

이러한 다면체 전지셀은 특정 구조로 단일화된 전지셀을 제공함으로써 분해 및 조립이 용이한 콤팩트한 구조의 전지모듈을 제공할 수 있으며, 이에 따라 제조 공정의 효율성을 높일 수 있고, 고객 요구 사양에 따라 용량, 전압 및 외부 형상을 용이하게 가변할 수 있다.

대 표 도 - 도9



(72) 발명자

채종현

대전 유성구 배울1로 13, 208동 901호 (관평동, 대우푸르지오)

최영근

대전 서구 청사로 5, 109동 1104호 (월평동, 하나로아파트)

도현경

대전 서구 둔산북로 121, 1431호 (둔산동, 아너스빌)

최주영

대전 서구 유등로655번길 27, 301호 (탄방동, 에코타운)

윤승재

대전 유성구 가정로 266, 11동 306호 (가정동, 과기대교수아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

다면체 형상의 전지케이스에 양극, 음극, 및 양극과 음극 사이에 개재되는 분리막 구조의 전극조립체가 내장되어 있고,

상기 전지케이스의 외면에는 다면체 형상에 일체화된 형태로 양극 단자 및 음극 단자가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 다면체 전지셀.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 다면체 전지셀은 리튬 이차전지인 것을 특징으로 하는 다면체 전지셀.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 다면체 형상은 정사면체, 정육면체, 정팔면체, 정사각기둥, 직사각기둥, 정육각기둥, 육각기둥, 삼각뿔 및 사각뿔로 이루어진 군에서 선택되는 하나인 것을 특징으로 하는 다면체 전지셀.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 다면체 형상은 정육면체인 것을 특징으로 하는 다면체 전지셀.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 전지케이스의 하나 이상의 면에서 대면하는 한 쌍 이상의 엣지들 상에 양극 단자와 음극 단자가 위치하는 것을 특징으로 하는 다면체 전지셀.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 양극 단자 및 음극 단자는 엣지의 형상에 일치하는 삼각형 형상을 가지는 것을 특징으로 하는 다면체 전지셀.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 전지케이스의 하나 이상의 면에서 대면하는 한 쌍 이상의 변들 상에 양극 단자와 음극 단자가 위치하는 것을 특징으로 하는 다면체 전지셀.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 양극 단자 및 음극 단자는 변의 형상에 일치하는 사각형 형상을 가지는 것을 특징으로 하는 다면체 전지셀.

청구항 9

제 5 항 또는 제 7 항에 있어서, 상기 양극 단자와 음극 단자는 인접한 일 면 이상으로 연장되어 있는 것을 특징으로 하는 다면체 전지셀.

청구항 10

제 1 항에 있어서, 상기 양극 단자 및 음극 단자의 폭은 전지케이스의 다면체 형상을 이루는 변들의 평균 길이의 10 내지 50%의 크기로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 다면체 전지셀.

청구항 11

제 1 항에 있어서, 상기 양극 단자 및 음극 단자의 길이는 전지케이스의 다면체 형상을 이루는 변들의 평균 길이의 10 내지 100%의 크기로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 다면체 전지셀.

청구항 12

제 1 항에 있어서, 상기 전지케이스의 외면에는 다른 다면체 전지셀의 전지케이스와 적층 또는 인접 배열될 때 상호 고정할 수 있는 하나 이상의 고정부가 추가로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 다면체 전지셀.

청구항 13

제 12 항에 있어서, 상기 고정부는 돌기형 체결부와 상기 돌기형 체결부에 대응하는 만입형 체결부인 것을 특징으로 하는 다면체 전지셀.

청구항 14

제 12 항에 있어서, 상기 고정부는 점착성 물질인 것을 특징으로 하는 다면체 전지셀.

청구항 15

제 1 항에 있어서, 상기 다면체 전지셀의 용량은 1.0 Ah 내지 50.0 Ah인 것을 특징으로 하는 다면체 전지셀.

청구항 16

제 1 항에 있어서, 상기 다면체 전지셀의 만충 전압은 1.0 V 내지 6.0 V인 것을 특징으로 하는 다면체 전지셀.

청구항 17

제 1 항에 따른 다면체 전지셀이 하나 이상 전기적으로 연결된 상태에서 모듈 케이스에 장착되어 있는 전지모듈로서,

상기 다면체 전지셀을 하나 이상 내부에 수납하는 외장 케이스;

전기적으로 연결되지 않은 다면체 전지셀들 간의 전기적 단락을 방지하도록 이들 다면체 전지셀들 사이에 개재되는 절연부재; 및

내부에 수납된 다면체 전지셀들의 전극 단자들과 전기적으로 연결되는 외부 입출력 단자;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 18

제 17 항에 있어서, 상기 모듈 케이스 내부에 수납된 다면체 전지셀은 직렬 또는 병렬로 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 19

제 17 항에 있어서, 상기 외장 케이스는 상부 케이스 및 하부 케이스를 포함하고, 상기 상부 케이스 및 하부 케이스는 조립식 체결 구조에 의해 상호 결합되는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 20

제 17 항에 있어서, 상기 절연부재는 전기절연성 기판, 전기절연성 접착 테이프 및 전기절연성 코팅 물질로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상인 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 21

제 17 항에 따른 전지모듈이 하나 이상 팩 케이스에 장착되어 있는 것을 특징으로 하는 전지팩.

청구항 22

제 21 항에 따른 전지팩을 전원으로 포함하는 것을 특징으로 하는 디바이스.

청구항 23

제 22 항에 있어서, 상기 디바이스는 노트북 컴퓨터, 넷북, 태블릿 PC, 스마트 패드, 전기자동차, 하이브리드 전기자동차, 플러그-인 하이브리드 전기자동차 또는 전력저장 장치인 것을 특징으로 하는 디바이스.

청구항 24

제 1 항에 따른 다면체 전지셀을 제공하는 것을 특징으로 하는 무인 자판기.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 다면체 전지셀 및 이를 포함하는 전지모듈 어셈블리에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 다면체 형상의 전지케이스에 양극, 음극, 및 양극과 음극 사이에 개재되는 분리막 구조의 전극조립체가 내장되어 있고, 상기 전지케이스의 외면에는 다면체 형상에 일체화된 형태로 양극 단자 및 음극 단자가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 다면체 전지셀, 및 이러한 다면체 전지셀을 단위전지로 포함하는 전지모듈 어셈블리에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 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), 플러그-인 하이브리드 전기자동차(Plug-In HEV) 등의 동력원으로서도 주목받고 있다.

[0003] 소형 모바일 기기들에는 디바이스 1 대당 하나 또는 두서너 개의 전지셀들이 사용됨에 반하여, 자동차 등과 같은 중대형 디바이스에는 고출력 대용량의 필요성으로 인해, 다수의 전지셀을 전기적으로 연결한 중대형 전지모듈이 사용된다.

[0004] 중대형 전지모듈은 가능하면 작은 크기와 중량으로 제조되는 것이 바람직하므로, 높은 집적도로 충적될 수 있고 용량 대비 중량이 작은 각형 전지, 파우치형 전지 등이 중대형 전지모듈의 전지셀(단위전지)로서 주로 사용되고 있다.

[0005] 도 1에는 알루미늄 라미네이트 시트 등을 외장부재로 사용하는 종래의 파우치형 전지의 사시도가 모식적으로 도시되어 있다. 도 1의 파우치형 전지(10)는 두 개의 전극단자(11, 12)가 서로 대향하여 전지 본체(13)의 상단부와 하단부에 각각 돌출되어 있는 구조로 이루어져 있다. 외장재(14)는 상하 2 단위로 이루어져 있고, 그것의 내면에 형성되어 있는 수납부에 전극조립체(도시하지 않음)를 장착한 상태로 상호 접촉 부위인 양측면(14b)과 상단부 및 하단부(14a, 14c)를 부착시킴으로써 전지(10)가 만들어진다. 외장재(14)는 수지층/금속박층/수지층의 라미네이트 구조로 이루어져 있어서, 서로 접하는 양측면(14b)과 상단부 및 하단부(14a, 14c)에 열과 압력을 가하여 수지층을 상호 융착시킴으로써 부착시킬 수 있으며, 경우에 따라서는 접착제를 사용하여 부착할 수도 있다. 양측면(14b)은 상하 외장재(14)의 동일한 수지층이 직접 접하므로 용융에 의해 균일한 밀봉이 가능하다. 반면에, 상단부(14a)와 하단부(14c)에는 전극단자(11, 12)가 돌출되어 있으므로 전극단자(11, 12)의 두께 및 외장재(14) 소재와의 이질성을 고려하여 밀봉성을 높일 수 있도록 전극단자(11, 12)와의 사이에 필름상의 실링부재(16)를 개재한 상태에서 열융착시킨다.

[0006] 그러나, 외장재(14) 자체의 기계적 강성이 우수하지 못하므로, 안정한 구조의 전지모듈을 제조하기 위하여, 일반적으로 전지셀들(단위전지들)을 카트리지 등의 팩 케이스에 장착하여 전지모듈을 제조하고 있다. 그러나, 중대형 전지모듈이 장착되는 장치 또는 차량 등에는 일반적으로 장착공간이 한정적이므로, 카트리지와 같은 팩 케이스의 사용으로 인해 전지모듈의 크기가 커지는 경우에는 낮은 공간 활용도의 문제점이 초래된다. 또한, 전지셀의 낮은 기계적 강성은 충방전시 전지셀의 반복적인 팽창 및 수축으로 나타나고, 그로 인해 열융착 부위가 분리되는 경우도 초래된다.

[0007] 한편, 원통형 케이스, 각형 케이스 등을 외장부재에 사용하는 전지셀들도 사용되고 있으며, 적용 디바이스의 장착부위 또는 적용 환경 등에 따라 여러가지 형태의 외관 및 구조로 설계 및 적용되고 있다.

[0008] 이러한 다양한 형태의 전지셀들은 적용 디바이스에 장착되기 전에 구조적 안정성 및 운용상의 안전성을 검증하기 위해 여러 검증 시험을 거치게 된다. 따라서, 외관 및 구조가 변경된 전지셀들의 경우, 적용 디바이스에 장착되기 전에 매번 검증 시험을 수행해야 하는 번거로움이 있다.

[0009] 또한, 종래의 전지셀들은 다양한 형태의 외관 및 구조를 포함하고 있으므로, 이러한 전지셀들 다수 개를 하나의 전지모듈로 구성함에 있어서, 전지셀들의 안정적인 장착 및 전극단자들의 전기적 접속을 이루기 위해, 그 구조가 복잡한 형태를 취하게 되며, 이러한 복잡한 형태의 전지모듈은 제조 공정의 효율성을 떨어뜨리게 하는 요인으로 작용하게 된다. 더욱이, 다수 개의 전지셀들의 전기적 연결을 달성함에 있어서, 또 다른 접속부재가 필요하고 이러한 접속부재에 의한 전기적 안전성을 확보하기 위해 재차 또 다른 안전부재가 필요하게 되는 문제점이

발생하고 있다.

[0010] 한편, 종래의 전지모듈은, 사용상의 안전성 및 소비자로 하여금 전기적 위험을 방지하고, 적용 디바이스의 장착 부위 또는 적용 환경 등에 따라 안정성을 유지하기 위해, 소비자로 하여금 전지모듈의 분해 및 조립이 어렵도록 구성되어 있다.

[0011] 따라서, 종래의 전지모듈은 그것의 내부에 포함된 전지셀들 중에 일부 전지셀들에 문제가 발생한 경우, 전지모듈 전체를 교체해야 하는 번거로움과 이에 대한 추가적인 비용 발생의 문제점을 가지고 있다.

[0012] 따라서, 하나의 구조로 단일화되고, 콤팩트 한 구조의 전지모듈을 이룰 수 있고, 문제가 발생한 전지셀만을 전지모듈로부터 용이하게 교체할 수 있으며, 고객의 요구 사양에 따라 다양한 용량 및 외관의 전지모듈을 용이하게 제작할 수 있는 전지셀에 대한 필요성이 높은 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점과 과거로부터 요청되어온 기술적 과제를 해결하는 것을 목적으로 한다.

[0014] 본 발명의 목적은, 전극조립체를 내장한 다면체 형상의 전지케이스와 그것의 외면에 다면체 형상에 일체화된 형태로 양극 단자 및 음극 단자를 형성함으로써 단위전지의 구조를 하나의 구조로 단일화 하도록 하여, 구조가 서로 다른 제품마다 구조적인 안전성에 관한 검증 시험 횟수를 줄일 수 있고, 이에 따라 제조 공정의 효율성을 높일 수 있는 전지셀을 제공하는 것이다.

[0015] 또한, 특정 구조로 단일화된 전지셀 다수 개를 용이하게 적층 또는 배열하여 구성할 수 있는 콤팩트한 구조의 전지모듈을 제공하는 것을 목적으로 하고 있다.

[0016] 본 발명의 또 다른 목적은, 특정 구조로 단일화된 전지셀을 적층 또는 배열하여 구성된 전지모듈로서, 문제가 발생한 전지셀만을 용이하게 교체할 수 있는 전지모듈을 제공하는 것이다. 또한, 문제가 발생한 전지셀만을 용이하게 교체할 수 있도록 하여, 전지모듈 전체를 교체해야 하는 번거로움과 이에 대한 비용을 줄일 수 있고, 전지모듈의 사용상 편리함과 안전성을 향상할 수 있는 전지모듈을 제공하는 것이다.

[0017] 본 발명의 기타 목적은 고객의 요구 사양(용량, 전압, 외부 형상 등)에 따라 전지셀을 적절하게 적층 또는 배열하여 하나의 전지모듈을 제조할 수 있는 전지셀을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0018] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 전지셀은, 다면체 형상의 전지케이스에 양극, 음극, 및 양극과 음극 사이에 개재되는 분리막 구조의 전극조립체가 내장되어 있고, 상기 전지케이스의 외면에는 다면체 형상에 일체화된 형태로 양극 단자 및 음극 단자가 형성되어 있는 구조로 이루어져 있는 것을 특징으로 한다.

[0019] 본 발명에서 “양극 단자 및 음극 단자가 다면체 형상에 일체화된 형태로 전지케이스의 외면에 형성되어 있다”는 것은, 양극 단자 및 음극 단자가 전지케이스의 외면을 이루는 다면체 형상의 면, 변 및 엣지 중의 적어도 일부를 형성함으로써 다면체의 외형에 기여하면서, 전체적으로 다면체 형상에 변화를 유발하지 않는 구조를 의미한다. 이러한 일체화된 구조는 전체적인 견지에서 판단되어야 하므로, 다면체 형상의 왜곡을 유발하지 않는 정도 내지 범위에서 높이, 깊이, 표면 평활도 등의 편차는 용인하는 것으로 의도된다.

[0020] 앞서 설명한 바와 같이, 종래 기술의 전지셀들은 그것의 형태에 따라, 적용 디바이스에 장착되기 전에 구조적 안정성 및 운용상의 안전성을 검증하기 위해 여러 검증 시험을 거쳐야 한다. 또한, 종래 기술의 전지셀들은 다양한 형태의 외관 및 구조를 포함하고 있으므로, 이러한 전지셀들 다수 개를 하나의 전지모듈로 구성함에 있어서, 전지셀들의 안정적인 장착 및 전극단자들의 전기적 접속을 이루기 위해, 그 구조가 복잡해지고 제조 공정의 효율성이 떨어지는 문제점이 있었다.

[0021] 이에 반해, 본 발명에 따른 전지셀은, 다면체 형상의 전지케이스에 전극조립체를 내장하고, 상기 전지케이스의 외면에 다면체 형상에 일체화된 형태로 양극 단자 및 음극 단자가 형성되어 있어서, 단일화된 구조에 의해, 제품마다 구조적인 안전성에 관한 검증 시험 횟수를 줄일 수 있고, 이에 따라 제조 공정의 효율성을 높일 수 있다.

[0022] 하나의 구체적인 예에서, 상기 전극조립체는 스택(stack)형, 젤리-롤(jelly-roll)형 또는 스택-폴딩(stack-folding)형으로 제조되는 것일 수 있으나, 이것만으로 한정되는 것은 아니다.

[0023] 상기 다면체 전지셀은 이차전지로서, 예를 들어, 높은 에너지 밀도, 방전 전압, 및 출력 안정성의 리튬 이차전지일 수 있다. 이러한 리튬 이차전지의 구성요소들에 대해 이하에서 상세히 설명한다.

[0024] 일반적으로 리튬 이차전지는 양극, 음극, 분리막, 리튬염 함유 비수 전해액 등으로 구성되어 있다.

[0025] 양극은, 예를 들어, 양극 집전체 상에 양극 활물질, 도전재 및 바인더의 혼합물을 도포한 후 건조하여 제조되며, 필요에 따라서는, 충진제를 더 첨가하기도 한다. 음극은 또한 음극 집전체 상에 음극 재료를 도포, 건조하여 제작되며, 필요에 따라, 앞서 설명한 바와 같은 성분들이 더 포함될 수도 있다.

[0026] 상기 분리막은 음극과 양극 사이에 개재되며, 높은 이온 투과도와 기계적 강도를 가지는 절연성의 얇은 박막이 사용된다.

[0027] 리튬염 함유 비수계 전해액은, 비수 전해액과 리튬염으로 이루어져 있으며, 비수 전해액으로는 액상 비수 전해액, 고체 전해질, 무기 고체 전해질 등이 사용된다.

[0028] 상기 집전체, 전극 활물질, 도전재, 바인더, 충진제, 분리막, 전해액, 리튬염 등은 당업계에 공지되어 있으므로, 그에 대한 자세한 설명은 본 명세서에서 생략한다.

[0029] 이러한 리튬 이차전지는 당업계에 공지되어 있는 통상적인 방법에 의해 제조될 수 있다. 즉, 양극과 음극 사이에 다공성 분리막을 삽입하고 거기에 전해액을 주입하여 제조할 수 있다.

[0030] 양극은, 예를 들어, 앞서 설명한 리튬 전이 금속 산화물 활물질과 도전재 및 결합제를 함유한 슬러리를 집전체 위에 도포한 후 건조하여 제조할 수 있다. 마찬가지로 음극은, 예를 들어, 앞서 설명한 탄소 활물질과 도전재 및 결합제를 함유한 슬러리를 얇은 집전체 위에 도포한 후 건조하여 제조할 수 있다.

[0031] 본 발명에서 다면체 형상은, 예를 들어, 정사면체, 정육면체, 정팔면체, 정사각기둥, 직사각기둥, 정육각기둥, 육각기둥, 삼각뿔 및 사각뿔로 이루어진 군에서 선택되는 하나일 수 있으며, 바람직하게, 정육면체일 수 있다.

[0032] 이러한 형상의 다면체들은 상호간의 면 접촉에 의해 용이하게 배열 내지 적층될 수 있으므로, 안정적으로 하나의 전지모듈을 구성할 수 있다. 또한, 상호간의 모서리들이 맞닿으며 배열되므로, 다수의 전지셀들을 배열 내지 적층하면서 생길 수 있는 불필요한 공간 발생을 미연에 방지할 수 있어, 콤팩트 한 전지모듈을 구성할 수 있다.

[0033] 도 2에는 상기 다면체 형상 중 정육면체 형상을 나타내는 투시도가 도시되어 있다. 도 2를 참조하면, 하나의 정육면체(100)는 정사각형 형상의 6개의 면으로 이루어져 있고, 4개의 상부 모서리들(111, 112, 113, 114), 4개의 측부 모서리들(121, 122, 123, 124) 및 4개의 하부 모서리들(131, 132, 133, 134)을 포함하고 있다. 또한, 하나의 정육면체(100)는 4개의 상부 꼭지점들(101, 102, 103, 104) 및 4개의 하부 꼭지점들(105, 106, 107, 108)을 포함하고 있다.

[0034] 본 명세서에서 사용되는 용어 “전지셀의 엣지”는 3개의 모서리가 만나서 형성되는 꼭지점(101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108)을 의미하고, 용어 “전지셀의 변”은 2개의 면이 만나서 형성되는 모서리(111, 112, 113, 114, 121, 122, 123, 124, 131, 132, 133, 134)를 의미한다.

[0035] 하나의 구체적인 예에서, 상기 전지케이스의 하나 이상의 면에서 대면하는 한 쌍 이상의 엣지들 상에 양극 단자와 음극 단자가 위치하는 구조일 수 있다.

[0036] 상기 양극 단자 및 음극 단자는, 예를 들어, 엣지의 형상에 일치하는 삼각형 형상일 수 있으며, 상기 양극 단자와 음극 단자는 인접한 일 면 이상으로 연장되어 있는 구조일 수 있다.

[0037] 또 다른 구체적인 예에서, 상기 전지케이스의 하나 이상의 면에서 대면하는 한 쌍 이상의 변들 상에 양극 단자와 음극 단자가 위치하는 구조일 수 있다.

[0038] 이러한 구조에서, 상기 양극 단자 및 음극 단자는, 예를 들어, 변의 형상에 일치하는 사각형 형상일 수 있으며, 상기 양극 단자와 음극 단자는 인접한 일 면 이상으로 연장되어 있는 구조일 수 있다.

[0039] 따라서, 이러한 형상 및 위치 관계를 포함하는 전지케이스는, 둘 이상의 전지셀들을 인접하여 배열 내지 적층할 때, 서로의 대면하는 한 쌍의 엣지들이 자연스럽게 맞닿게 되므로, 각 전지셀들의 전극단자들을 전기적으로 용

이하게 연결할 수 있다. 또한, 이러한 전기적 연결 방법은 추가적인 접속부재 없이 단순히 전지셀들을 서로 인접하여 배열하거나 적층하여 달성할 수 있으므로, 더욱 용이하게 전지모듈을 구성할 수 있다.

[0040] 앞서 설명한 바와 같이, 양극 단자 및 음극 단자는, 인접하는 또 다른 전지케이스의 전극단자와 용이하게 접촉할 수 있는 폭과 길이로 적절히 결정될 수 있으므로 특별히 제한되는 것은 아니지만, 바람직하게는, 상기 양극 단자 및 음극 단자의 폭은 전지케이스의 다면체 형상을 이루는 변들의 평균 길이의 10 내지 50%의 크기로 형성될 수 있으며, 상기 양극 단자 및 음극 단자의 길이는 전지케이스의 다면체 형상을 이루는 변들의 평균 길이의 10 내지 100%의 크기로 형성될 수 있다.

[0041] 하나의 구체적인 예에서, 상기 전지케이스의 외면에는 다른 다면체 전지셀의 전지케이스와 적층 또는 인접 배열될 때 상호 고정할 수 있는 하나 이상의 고정부가 추가로 형성될 수 있다.

[0042] 구체적으로 상기 고정부는, 인접하는 다른 전지케이스와 안정적으로 상호 고정될 수 있는 구조라면 특별히 제한되는 것은 아니지만, 바람직하게는, 돌기형 체결부와 상기 돌기형 체결부에 대응하는 만입형 체결부인 구조, 또는 점착성 물질에 의해 고정되는 구조일 수 있다.

[0043] 하나의 구체적인 예에서, 상기 다면체 전지셀의 용량은 1.0 Ah 내지 50.0 Ah일 수 있으며, 상기 다면체 전지셀의 만충 전압은 1.0 V 내지 6.0 V일 수 있다.

[0044] 이러한 구조의 전지셀은, 예를 들어, 20 Ah의 용량을 가지는 전지모듈을 제조하는 경우에, 4 Ah의 용량을 가지는 전지셀 5개를 조합하거나, 5 Ah의 용량을 가지는 전지셀 4개를 조합하거나, 10 Ah의 용량을 가지는 전지셀 2개를 조합하여 제조될 수 있다. 필요에 따라, 이러한 구성은 전지모듈의 단위전지를 구성하는 전지셀의 용량에 따라 적절히 변경 가능할 것이다.

[0045] 따라서, 본 발명에 따른 전지셀은, 고객의 요구 사양에 따라 다양하게 상기 전지셀들을 적절히 조합하여 제조될 수 있다.

[0046] 본 발명은 또한, 상기 다면체 전지셀이 하나 이상 전기적으로 연결된 상태에서 모듈 케이스에 장착되어 있는 전지모듈을 제공하는 바,

[0047] 상기 전지모듈은,

[0048] 상기 다면체 전지셀을 하나 이상 내부에 수납하는 외장 케이스;

[0049] 전기적으로 연결되지 않은 다면체 전지셀들 간의 전기적 단락을 방지하도록 이들 다면체 전지셀들 사이에 개재되는 절연부재; 및

[0050] 내부에 수납된 다면체 전지셀들의 전극 단자들과 전기적으로 연결되는 외부 입출력 단자;

[0051] 를 포함하는 구조일 수 있다.

[0052] 하나의 구체적인 예에서, 상기 모듈 케이스 내부에 수납된 다면체 전지셀은 직렬 또는 병렬로 연결되어 있을 수 있다.

[0053] 따라서, 본 발명에 다른 전지모듈은, 단일화된 구조의 전지셀을 적층 내지 배열하여 구성될 수 있다. 또한, 전지모듈 내부에 수납된 전지셀들간의 전기적 연결은, 추가적인 전기적 접속 부재에 의한 것이 아닌, 각 전지셀 케이스 외면에 형성된 전극단자들에 의해 달성되는 것이므로, 종래기술에 의한 전지모듈에 비해 더욱 간단하고 안정적인 전지모듈 내부구조를 달성할 수 있다.

[0054] 또 다른 구체적인 예에서, 상기 외장 케이스는 상부 케이스 및 하부 케이스를 포함하고, 상기 상부 케이스 및 하부 케이스는 조립식 체결 구조에 의해 상호 결합되는 구조일 수 있다.

[0055] 이러한 구조는, 종래기술에 따른 전지모듈에 비해 간단한 전지모듈의 외장 케이스 구조를 달성할 수 있으므로, 전지모듈에서 외장 케이스의 분해 및 조립 또한 용이하다. 또한, 이러한 구성으로 인해 전지모듈 제조공정 또한 향상된 효율성을 달성할 수 있다.

[0056] 또한, 상기와 같이 분해 조립이 용이한 전지모듈 구조로 인해, 문제가 발생한 전지셀만을 용이하게 교체할 수 있다.

[0057] 하나의 구체적인 예에서, 상기 절연부재는, 전지모듈 외장 케이스 내에 수납된 전지셀들의 의도하지 않는 전기적 연결을 막아주는 부재 또는 소재하면 특별한 제한은 없으나, 예를 들어, 전기절연성 기판, 전기절연성 접착

테이프 및 전기절연성 코팅 물질로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상일 수 있다.

[0058] 본 발명에 따른 전지모듈은, 추가적인 부재 없이 전지모듈을 구성하는 전지셀들간의 전기적 접속을 달성할 수 있으며, 이와 동시에 콤팩트한 구조의 전지모듈을 달성할 수 있다.

[0059] 본 발명은 또한, 상기 전지모듈이 하나 이상의 개수로 팩 케이스에 장착되어 있는 전지팩을 제공한다. 또한, 본 발명은 상기 전지팩을 전원으로 포함하는 디바이스를 제공하는 바, 상기 디바이스는 노트북 컴퓨터, 넷북, 태블릿 PC, 스마트 패드, 전기자동차, 하이브리드 전기자동차, 플러그-인 하이브리드 전기자동차 또는 전력저장장치 등일 수 있지만, 이들만으로 한정되는 것은 아니다.

[0060] 이러한 디바이스의 구조 및 제작 방법은 당업계에 공지되어 있으므로, 본 명세서에서는 그에 대한 자세한 설명을 생략한다.

[0061] 더 나아가, 본 발명은 상기 다면체 전지셀을 공급하는 무인 자판기를 제공하는 바, 상기 무인 자판기는 소비자로 하여금 각 전지셀에 해당하는 금액을 투입하고 원하는 전지셀을 선택하여 구매할 수 있도록 하는 무인 자판기일 수 있다.

[0062] 본 발명의 무인 자판기는 종래에 알려져 있는 음료, 식품 등의 무인 자판기를 기반으로 할 수 있으므로, 본 명세서에서는 그에 대한 자세한 설명을 생략한다.

발명의 효과

[0063] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 전지셀은, 다면체 형상의 전지케이스에 전극조립체를 내장하고, 전지케이스의 외면에 다면체 형상에 일체화된 형태로 양극 단자 및 음극 단자가 형성되도록 함으로써 단위전지의 구조를 하나의 구조로 단일화 되어 있어서, 구조가 서로 다른 제품마다 구조적인 안전성에 관한 검증 시험 횟수를 줄일 수 있고, 이에 따라 제조 공정의 효율성을 높일 수 있다. 또한, 특정 구조로 단일화된 전지셀 다수 개를 용이하게 적층 내지 배열하여 구성할 수 있는 콤팩트 한 구조의 전지모듈을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0064] 도 1은 종래기술에 따른 전지모듈을 구성하는 전지셀의 사시도이다;

도 2는 정육면체 형상을 나타낸 투시도이다;

도 3 내지 도 7은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전지셀의 투시도들이다;

도 8은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전지셀의 전극 단자들의 크기 관계를 나타낸 투시도들이다;

도 9 및 도 10은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전지모듈을 구성하는 과정을 나타낸 모식도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0065] 이하, 도면을 참조하여 본 발명을 더욱 자세히 설명하지만, 본 발명의 범주가 그것으로 한정되는 것은 아니다.

[0066] 도 3 내지 도 7에는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전지셀의 투시도들이 도시되어 있다.

[0067] 도 3을 참조하면, 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전지셀들(200, 210, 220)은, 내부에 전극조립체(도시하지 않음)를 내장하고, 정육면체 형상의 전지케이스(203, 213, 223)를 포함한다. 또한, 전지케이스(203, 213, 223)의 외면에는, 전지케이스(203, 213, 223)의 외면 형상에 일체화된 형태로 양극 단자들(201, 211, 221)과 음극 단자들(202, 212, 222)이 각각 형성되어 있다.

[0068] 양극 단자들(201, 211, 221)과 음극 단자들(202, 212, 222)은 정육면체 형상의 전지케이스(203, 213, 223)의 엣지들 상에 엣지의 형상에 일치하는 삼각형 형상으로 형성되어 있다. 구체적으로, 하나의 전지셀(200)의 양극 단자(201)와 음극 단자(202)는 하나의 동일한 면 상에서 대각선 방향으로 마주하고 형성되어 있고, 또 다른 전지셀(210)의 양극 단자(211)와 음극 단자(212)는 하나의 동일한 면 상에서 인접하여 형성되어 있으며, 나머지 전지셀(220)의 양극 단자(221)와 음극 단자(222)는 서로 다른 면 상에서 서로 입체적 대각 방향으로 마주하는 엣지들 상에 각각 형성되어 있다.

[0069] 도 4를 참조하면, 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전지셀들(300, 310, 320, 330)은, 내부에 전극조립체(도시하지 않음)를 내장하고, 정육면체 형상의 전지케이스(303, 313, 323, 333)를 포함하며, 전지케이스(303, 313, 323, 333)의 외면에는, 전지케이스(303, 313, 323, 333)의 외면 형상에 일체화된 형태로 양극 단자들(301,

311, 321, 331)과 음극 단자들(302, 312, 322, 332)이 각각 형성되어 있다.

[0070] 양극 단자들(301, 311, 321, 331)과 음극 단자들(302, 312, 322, 332)은 정육면체 형상의 전지케이스(303, 313, 323, 333)의 엣지들 상에 엣지의 형상에 일치하는 삼각형 형상으로 형성되어 있고, 인접한 면으로 하향 연장되어 있다. 구체적으로, 하나의 전지셀(300)의 양극 단자(301)와 음극 단자(302)는 하나의 동일한 면 상에서 대각선 방향으로 마주하고 형성되어 있고, 인접한 면으로 하향 연장되어 형성되어 있다. 또 다른 전지셀들(310, 320, 330)은 이러한 양극 단자들(311, 321, 331)과 음극 단자들(312, 322, 332)의 여러 다양한 위치 및 연장 길이를 나타내고 있다.

[0071] 도 5를 참조하면, 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전지셀들(400, 410, 420, 430)은, 내부에 전극조립체(도시하지 않음)를 내장하고, 정육면체 형상의 전지케이스(403, 413, 423, 433)를 포함하며, 전지케이스(403, 413, 423, 433)의 외면에는, 전지케이스(403, 413, 423, 433)의 외면 형상에 일체화된 형태로 양극 단자들(401, 411, 421, 431)과 음극 단자들(402, 412, 422, 432)이 각각 형성되어 있다.

[0072] 양극 단자들(401, 411, 421, 431)과 음극 단자들(402, 412, 422, 432)은 정육면체 형상의 전지케이스(403, 413, 423, 433)의 엣지들 상에 엣지의 형상에 일치하는 삼각형 형상으로 형성되어 있고, 인접한 면으로 하향 연장되어 있다. 구체적으로, 하나의 전지셀(400)의 양극 단자(401)와 음극 단자(402)는 하나의 동일한 면 상에서 마주하고 형성되어 있고, 인접한 면으로 하향 연장되어 형성되어 있다. 또 다른 전지셀들(410, 420, 430)은 이러한 양극 단자들(411, 421, 431)과 음극 단자들(412, 422, 432)의 여러 다양한 위치 및 연장 길이를 나타내고 있다.

[0073] 도 6을 참조하면, 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전지셀들(500, 510, 520)은, 내부에 전극조립체(도시하지 않음)를 내장하고, 정육면체 형상의 전지케이스(503, 513, 523)를 포함하며, 전지케이스(503, 513, 523)의 외면에는, 전지케이스(503, 513, 523)의 외면 형상에 일체화된 형태로 양극 단자들(501, 511, 521)과 음극 단자들(502, 512, 522)이 각각 형성되어 있다.

[0074] 양극 단자들(501, 511, 521)과 음극 단자들(502, 512, 522)은 정육면체 형상의 전지케이스(503, 513, 523)의 서로 대면하거나 인접하는 두 개의 변들 상에 변의 형상에 일치하는 사각형 형상으로 형성되어 있고, 인접한 면으로 연장되어 있다. 구체적으로, 하나의 전지셀(500)의 양극 단자(501)와 음극 단자(502)는 서로 대면하는 두 개의 변들 상에 형성되어 있고, 인접한 면으로 연장되어 형성되어 있다. 또 다른 전지셀들(510, 520)은 이러한 양극 단자들(511, 521)과 음극 단자들(512, 522)의 여러 다양한 위치 및 연장 길이를 나타내고 있다.

[0075] 도 7을 참조하면, 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전지셀들(600, 610, 620)은, 내부에 전극조립체(도시하지 않음)를 내장하고, 정육면체 형상의 전지케이스(603, 613, 623)를 포함하며, 전지케이스(603, 613, 623)의 외면에는, 전지케이스(603, 613, 623)의 외면 형상에 일체화된 형태로 양극 단자들(601, 611, 621)과 음극 단자들(602, 512, 522)이 각각 형성되어 있다.

[0076] 양극 단자들(601, 611, 621)과 음극 단자들(602, 612, 622)은 정육면체 형상의 전지케이스(603, 613, 623)의 서로 인접하거나 서로 인접하지 않는 두 개의 변들 상에 변의 형상에 일치하는 사각형 형상으로 형성되어 있고, 인접한 면으로 연장되어 있다. 구체적으로, 하나의 전지셀(600)의 양극 단자(601)와 음극 단자(602)는 서로 인접하는 두 개의 변들 상에 형성되어 있고, 인접한 면으로 연장되어 형성되어 있다. 또 다른 전지셀들(610, 620)은 이러한 양극 단자들(611, 621)과 음극 단자들(612, 622)의 여러 다양한 위치 및 연장 길이를 나타내고 있다.

[0077] 도 8에는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전지셀의 전극 단자들의 크기관계를 나타내는 투시도들이 도시되어 있다.

[0078] 도 8을 참조하면, 본 발명에 따른 다면체 전지셀들(140, 150, 160)은 정육면체의 형상이며, 각 변들 또는 각 엣지에 형성된 전극 단자들을 포함하고 있다. 또한, 이들 전극 단자들의 폭(W2)은 전지케이스의 다면체 형상을 이루는 변들의 평균 길이(W1)의 10 내지 50%의 크기로 형성되어 있으며, 이들 전극 단자들의 길이(L2)는 상기 변들의 평균 길이(L1)의 10 내지 100%의 크기로 형성되어 있다.

[0079] 도 9 및 도 10에는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전지모듈을 구성하는 과정을 나타내는 모식도들이 도시되어 있다.

[0080] 도 9를 참조하면, 본 발명에 따른 다면체 전지셀(700)은, 양극 단자(701) 및 음극 단자(702)가 각각 전지 케이스(703)의 엣지부에 삼각형 형상으로 형성되어 있다. 또한, 이러한 전지셀들(710)은, 양극 단자(701)와 음극

단자(702)가 서로 전기적으로 직렬연결 될 수 있도록 배열(710)된 후, 절연부재(722)가 내장되어 있는 외장 케이스(720)에 수납되어, 하나의 전지모듈(730)을 이룬다.

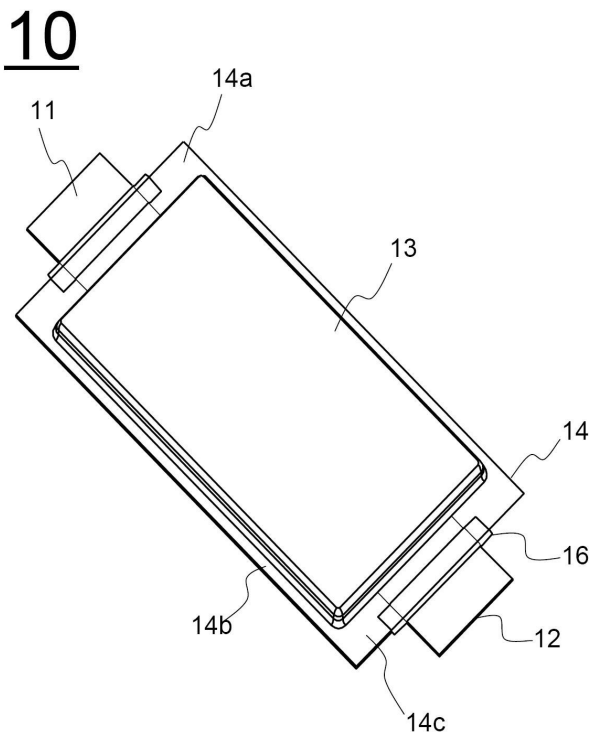
[0081] 구체적으로, 도 9의 전지모듈(730)을 살펴보면, 외장 케이스(720)의 내부에 3개씩 3층 적층 구조로 총 9개의 전지셀들(710, ①, ②, ③, ④, ⑤, ⑥, ⑦, ⑧, ⑨)이 수납되어 있다. 이들 9개의 전지셀들(710)은 ①-②-③-⑥-⑤-④-⑦-⑧-⑨의 순서로 전기적으로 직렬연결되어 있다. 또한, 제 1 층(723)에 수납된 전지셀들(⑦, ⑧, ⑨)과 제 2 층(724)에 수납된 전지셀들(④, ⑤, ⑥)의 개면 및 제2층(724) 수납된 전지셀들(④, ⑤, ⑥)과 제 3 층(725)에 수납된 전지셀들(①, ②, ③)의 개면에 절연부재(722)가 개재되어 있다. 이러한 절연부재(722)는 9개의 전지셀들(710)의 ①-②-③-⑥-⑤-④-⑦-⑧-⑨ 순서의 전기적 직렬연결이 원활이 달성될 수 있도록, 원하지 않는 전기적 단락 (예를 들어, ⑤-⑧, ⑥-⑨, ①-④, ②-⑤ 간의 전기적 단락)을 방지할 수 있다.

[0082] 도 10을 참조하면, 본 발명에 따른 다면체 전지셀(800)은, 양극 단자(801) 및 음극 단자(802)가 각각 전지 케이스(803)의 두개의 면에서 대면하는 한 쌍의 변에 사각형 형상으로 형성되어 있다. 또한, 이러한 전지셀들(810)은, 양극 단자(801)와 음극 단자(802)가 서로 전기적으로 직렬연결 될 수 있도록 배열(810)된 후, 외장 케이스(820)에 수납되어, 하나의 전지모듈(830)을 이룬다.

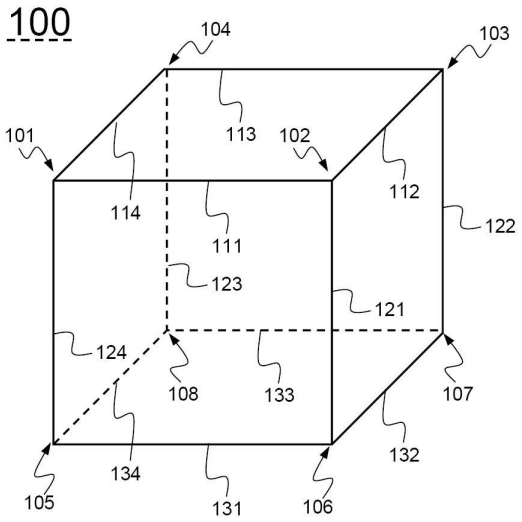
[0083] 이상 본 발명의 실시예에 따른 도면을 참조하여 설명하였지만, 본 발명이 속한 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기 내용을 바탕으로 본 발명의 범주 내에서 다양한 응용 및 변형을 행하는 것이 가능할 것이다.

도면

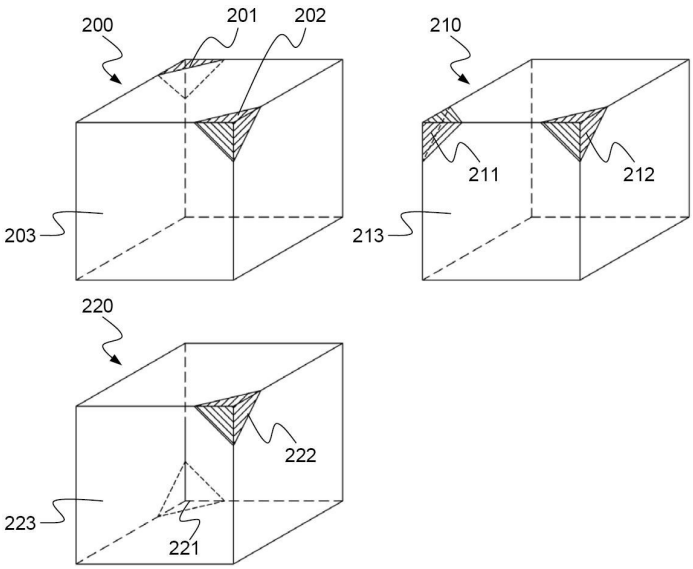
도면1



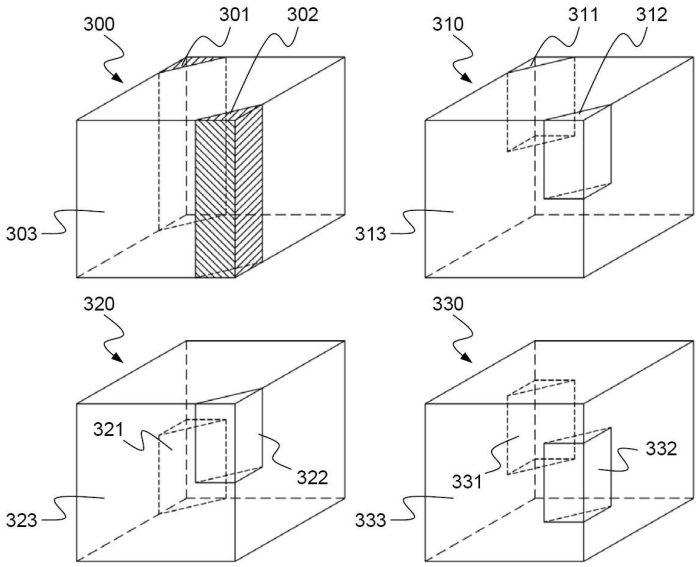
도면2


100
104
103
101
113
102
112
114
111
122
123
121
124
108
133
107
132
134
131
105
106

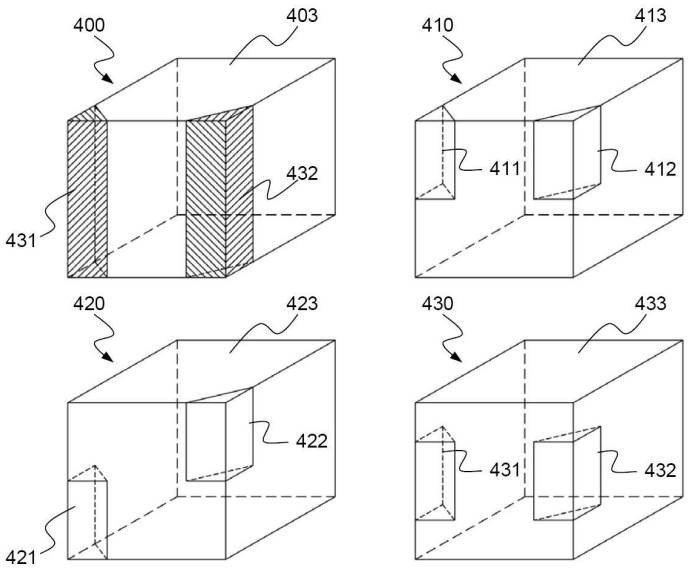
도면3


200
201
202
210
211
212
203
213
220
222
223
221

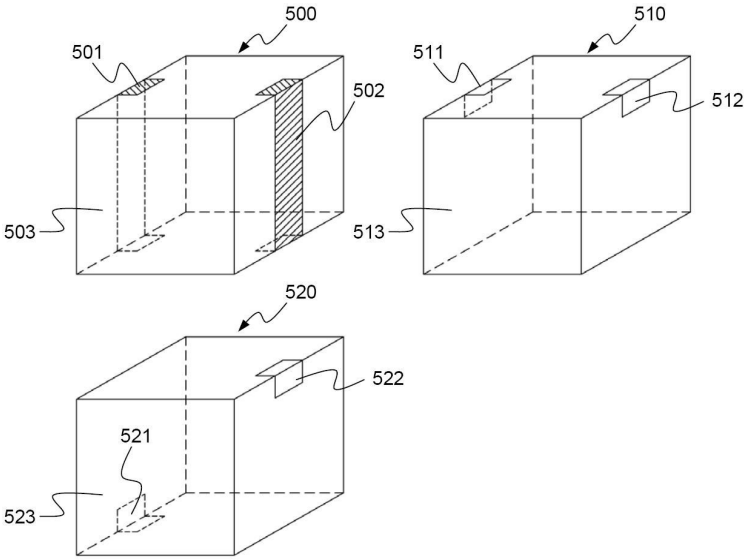
도면4


300
301
302
303
310
311
312
313
320
321
322
323
330
331
332
333

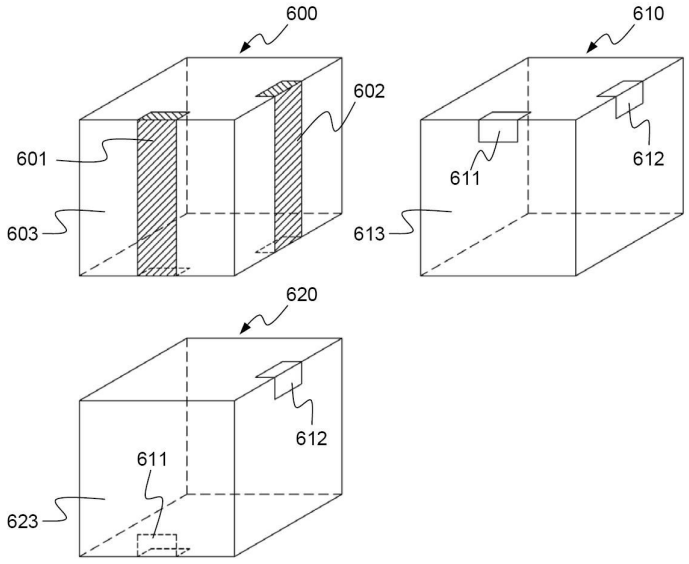
도면5


400
403
431
432
410
413
411
412
420
423
421
422
430
433
431
432

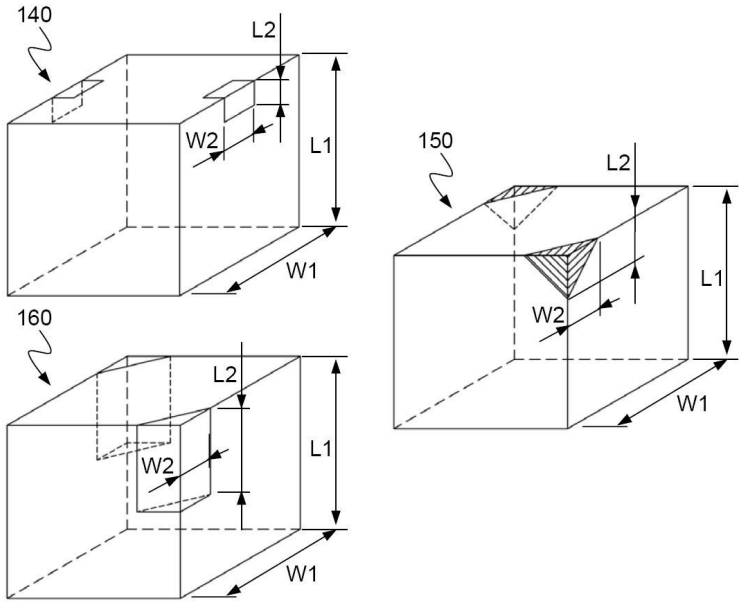
도면6


500
501
502
503
510
511
512
513
520
521
522
523

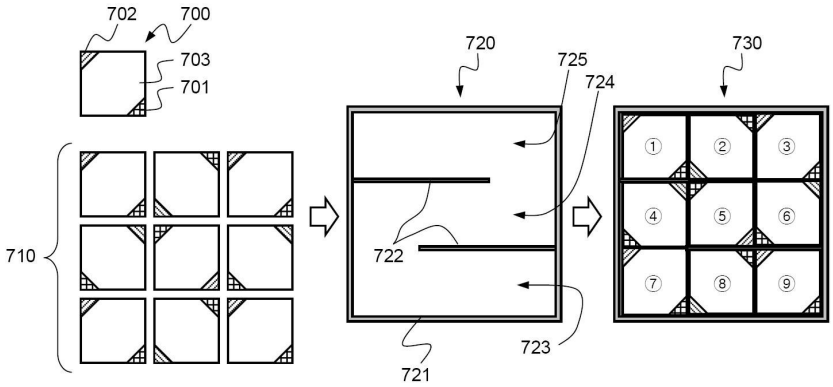
도면7


600
601
602
603
610
611
612
613
620
611
612
623

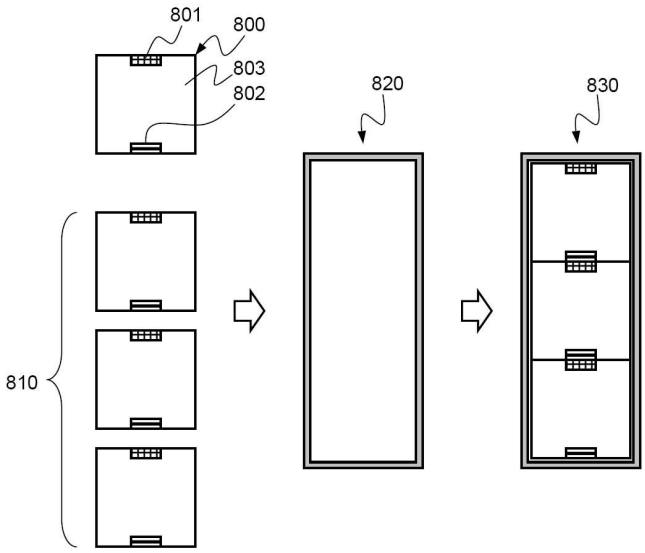
도면8


140
L2
W2
L1
W1
150
L2
L1
W2
W1
160
L2
L1
W2
W1

도면9


702
700
703
701
710
720
725
724
730
722
721
723
①
②
③
④
⑤
⑥
⑦
⑧
⑨

도면10


801
800
803
802
810
820
830