



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년02월22일
 (11) 등록번호 10-1951453
 (24) 등록일자 2019년02월18일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 4/73 (2006.01) *H01M 10/14* (2006.01)
H01M 2/16 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
H01M 4/73 (2013.01)
H01M 10/14 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2018-7004467(분할)
- (22) 출원일자(국제) 2011년04월14일
 심사청구일자 2018년02월13일
- (85) 번역문제출일자 2018년02월13일
- (65) 공개번호 10-2018-0019772
- (43) 공개일자 2018년02월26일
- (62) 원출원 특허 10-2012-7029856
 원출원일자(국제) 2011년04월14일
 심사청구일자 2016년01월21일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2011/032498
- (87) 국제공개번호 WO 2011/130514
 국제공개일자 2011년10월20일
- (30) 우선권주장
 61/323,988 2010년04월14일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
 KR1020080033171 A*
 US05582936 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
존슨 컨트롤스 테크놀로지 컴퍼니
 미국 미시건 오번 힐스 하이 미도우 서클 2875 (우편번호 48326)
- (72) 발명자
로버트 마크 제이.
 미국 위스콘신 53212 밀워키 웨스트 바인 스트리트 314 아파트먼트 넘버 6
트로셀 제프리 엘.
 미국 위스콘신 53051 메노모니 폴스 애쉬 드라이브 노스67웨스트14722
- (74) 대리인
박장원

전체 청구항 수 : 총 15 항

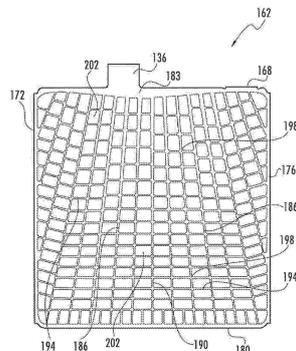
심사관 : 조상우

(54) 발명의 명칭 **배터리, 배터리 플레이트 조립체 및 조립 방법**

(57) 요약

납 축전지용 배터리 플레이트 조립체가 제시된다. 이 조립체는 대향하는 상부 프레임 요소와 저부 프레임 요소 및 대향하는 제1 측면 프레임 요소와 제2 측면 프레임 요소; 복수의 개방 구역을 규정하는 그리드 패턴을 형성하는 상호 연결된 복수의 전기 전도성 그리드 요소; 및 수평으로 연장된 복수의 그리드 와이어 요소를 구비한 전기 (뒷면에 계속)

대표도 - 도9



전도성 그리드 몸체로 각각 형성된 반대 극성의 플레이트들을 포함하며, 상부 프레임 요소는 러그 및 저부 프레임 요소를 향하여 연장된 대향하는 확대된 전도성 영역을 구비하고, 그리드 요소들은 상부 프레임 요소에 연결된 방사상으로 연장된 복수의 수직 그리드 와이어 요소를 포함하고, 그리드 몸체는 그리드 몸체에 제공된 활성 물질을 구비한다. 높은 흡수성의 세퍼레이터가 제1 극성의 플레이트의 적어도 일부 둘레를 둘러싸며 대향하는 플레이트 측면으로 연장된다. 전해질이 제공되며, 실질적으로 모든 전해질은 세퍼레이터 또는 활성 물질에 의해서 흡수된다. 또한 배터리 조립 방법이 제시된다.

(52) CPC특허분류

H01M 2/1613 (2013.01)

Y02E 60/126 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

납 축전지용 배터리 플레이트 조립체로서,
 플레이트, 대향하는 플레이트 측면들 상의 세퍼레이터 및 전해질을 포함하며,
 플레이트가 복수의 개방된 영역을 갖는 그리드 패턴을 형성하는 상호 연결된 복수의 전기 전도성 그리드 요소 주위에 제공된 서로 대향하는 상부 프레임 요소 및 저부 프레임 요소 그리고 서로 대향하는 제1 측면 프레임 요소 및 제2 측면 프레임 요소를 구비하는 전기 전도성 그리드 몸체에 의해 형성되고, 그리드 요소들이 상부 프레임 요소로부터 방사상으로 연장된 복수의 수직 그리드 와이어 요소 및 측면 프레임 요소들 사이에서 수평으로 연장된 복수의 그리드 와이어 요소를 포함하고, 상부 프레임 요소는 제1 리그를 구비하며,
 세퍼레이터가 유리 섬유를 포함하며,
 모든 전해질이 세퍼레이터 또는 활성 물질에 의해 흡수되는 것을 특징으로 하는 납 축전지용 배터리 플레이트 조립체.

청구항 2

제1항에 있어서,
 플레이트가 양극판인 것을 특징으로 하는 납 축전지용 배터리 플레이트 조립체.

청구항 3

제1항에 있어서,
 세퍼레이터가 마이크로 유리 섬유를 포함하는 부직포를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 납 축전지용 배터리 플레이트 조립체.

청구항 4

제1항에 있어서,
 세퍼레이터가 대향하는 플레이트 측면들을 따라 제1 리그를 향하여 위쪽으로 연장하도록 세퍼레이터가 플레이트의 저부 프레임 요소의 주위를 둘러싸는 것을 특징으로 하는 납 축전지용 배터리 플레이트 조립체.

청구항 5

제1항에 있어서,
 플레이트가 납을 포함하는 것을 특징으로 하는 납 축전지용 배터리 플레이트 조립체.

청구항 6

제1항에 따른 납 축전지용 배터리 플레이트 조립체를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리.

청구항 7

배터리 플레이트 조립체로서,
 다수의 제1 극성의 플레이트, 다수의 제1 극성과 반대인 제2 극성의 플레이트, 마이크로 유리 섬유를 포함하는 다수의 흡수성 글라스 매트 세퍼레이터 및 전해질을 포함하고,
 제1 극성의 플레이트가 서로 대향하는 상부 프레임 요소 및 저부 프레임 요소 그리고 서로 대향하는 제1 측면 프레임 요소 및 제2 측면 프레임 요소를 구비하는 전기 전도성 그리드 몸체에 의해 형성되고, 각각의 상부 프레임 요소는 제1 리그를 구비하고, 프레임 요소들이 복수의 개방 영역을 구비하는 그리드 패턴을 형성하는 복수의

상호 연결된 그리드 요소의 둘레를 확정하고, 그리드 요소들은 상부 프레임 요소에 연결되고 방사상으로 연장된 복수의 수직 그리드 와이어 요소 및 수평으로 연장된 복수의 그리드 와이어 요소를 포함하며,

제2 극성의 플레이트가 서로 대향하는 상부 프레임 요소 및 저부 프레임 요소 그리고 서로 대향하는 제1 측면 프레임 요소 및 제2 측면 프레임 요소를 구비하는 전기 전도성 그리드 몸체에 의해 형성되고, 각각의 상부 프레임 요소가 제2 리그를 구비하고, 프레임 요소들이 복수의 개방 영역을 구비하는 그리드 패턴을 형성하는 복수의 상호 연결된 그리드 요소의 둘레를 확정하고, 그리드 요소들은 상부 프레임 요소에 연결되고 방사상으로 연장된 복수의 수직 그리드 와이어 요소 및 수평으로 연장하는 복수의 그리드 와이어 요소를 포함하며,

복수의 세퍼레이터의 각각의 세퍼레이터가 하나 이상의 인접한 플레이트들 사이에 끼워지며,

모든 전해질이 복수의 세퍼레이터 또는 활성 물질에 의해 흡수되는 것을 특징으로 하는 배터리 플레이트 조립체.

청구항 8

제7항에 있어서,

제1 극성의 플레이트들이 양극판들인 것을 특징으로 하는 배터리 플레이트 조립체.

청구항 9

제7항에 있어서,

흡수성 글라스 매트가 부직포를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 플레이트 조립체.

청구항 10

제7항에 있어서,

복수의 세퍼레이터의 각각의 세퍼레이터가 대향하는 플레이트 측면들을 따라 리그들을 향하여 위쪽으로 연장하도록 각각의 세퍼레이터가 복수의 플레이트 중 각각의 플레이트의 저부 프레임 요소의 주위를 둘러싸는 것을 특징으로 하는 배터리 플레이트 조립체.

청구항 11

제7항에 있어서,

제1 극성의 플레이트들 및 제2 극성의 플레이트들이 납으로 형성되는 것을 특징으로 하는 배터리 플레이트 조립체.

청구항 12

제7항에 따른 배터리 플레이트 조립체를 포함하는 배터리.

청구항 13

납 축전지용 배터리 플레이트 조립체로서,

제1 극성의 플레이트, 제1 극성과 반대인 제2 극성의 플레이트 및 복수의 흡수성 글라스 매트 세퍼레이터를 포함하며,

제1 극성의 플레이트가 서로 대향하는 상부 프레임 요소 및 저부 프레임 요소 그리고 서로 대향하는 제1 측면 프레임 요소 및 제2 측면 프레임 요소를 구비하는 전기 전도성 그리드 몸체에 의해 형성되고, 프레임 요소들은 그리드 패턴을 확정하는 복수의 상호 연결된 전기 전도성 그리드 요소 주위에 제공되고, 그리드 패턴은 상부 프레임 요소에 결합되고 방사상으로 연장된 복수의 수직 그리드 와이어 요소 및 측면 프레임 요소들 사이에서 수평으로 연장하는 복수의 그리드 와이어 요소에 의해 형성되는 복수의 개방 영역을 구비하고, 상부 프레임 요소는 제1 리그를 구비하며,

제2 극성의 플레이트가 서로 대향하는 상부 프레임 요소 및 저부 프레임 요소 그리고 서로 대향하는 제1 측면 프레임 요소 및 제2 측면 프레임 요소를 구비하는 전기 전도성 그리드 몸체에 의해 형성되고, 프레임 요소들은 그리드 패턴을 확정하는 복수의 상호 연결된 전기 전도성 그리드 요소 주위에 제공되고, 그리드 패턴은 상부 프레임

요소에 결합되고 방사상으로 연장된 복수의 수직 그리드 와이어 요소 및 측면 프레임 요소들 사이에서 수평으로 연장하는 복수의 그리드 와이어 요소에 의해 형성되는 복수의 개방 영역을 구비하고, 상부 프레임 요소는 제2 리그를 구비하며,

복수의 흡수성 글라스 매트 세퍼레이터가 마이크로 유리 섬유를 포함하며, 복수의 흡수성 글라스 매트 세퍼레이터의 각각의 흡수성 글라스 매트 세퍼레이터가 복수의 플레이트들의 하나 이상의 인접한 플레이트들 사이에 끼워지며, 세퍼레이터가 대향하는 플레이트 측면들을 따라 제1 리그들을 향하여 위쪽으로 연장하도록 복수의 흡수성 글라스 매트 세퍼레이터의 각각의 흡수성 글라스 매트 세퍼레이터가 복수의 제1 극성의 플레이트의 각각의 플레이트의 저부 프레임 요소의 주위를 둘러싸는 것을 특징으로 하는 납 축전지용 배터리 플레이트 조립체.

청구항 14

제13항에 있어서,

제1 극성의 플레이트가 납을 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 플레이트 조립체.

청구항 15

제13항에 따른 배터리 플레이트 조립체를 포함하는 배터리.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 참고로 그 전체 내용이 명세서에 포함되어 있는, 발명의 명칭 "배터리"의 2010년 4월 14일 출원한 미국 가출원 번호 제61/323,988에 대한 우선권을 주장한다.

[0002] 본 발명은 배터리(예를 들면, 차량 시동, 조명 및 점화 응용을 위한 배터리; 선박용 배터리; 상업용 배터리; 농업용 배터리; 하이브리드-전기 차량, 마이크로 하이브리드 차량 등과 함께 사용하기 위한 배터리를 포함하는 납 축전지)에 관한 것이다. 특히 본 발명은 흡수된 상태의 전해질을 갖는 납 축전지의 내부 구조에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 일반적으로 납 축전지는 황산 전해질과 더불어 용기의 개별적인 격실들에 둘러싸인 다수의 셀 요소들로 형성된다. 일반적으로 각각의 셀 요소는 적어도 하나의 양극판, 적어도 하나의 음극판, 및 각각의 양극판과 음극판 사이에 위치한 세퍼레이터(separator)를 포함한다. 일반적으로 양극판과 음극판은 전기화학적으로 활성 물질을 지원하는 납 또는 납 합금 그리드이며, 특히 그리드에 도포된 납계 물질(즉, PbO, PbO₂, Pb 또는 PbSO₄)이다. 그리드는 전류를 통하게 하는 양극 및 음극 활성 물질 사이에 전기 접촉을 제공한다.

[0004] 충전 및 적절한 과충전 동안에 산소의 내부적인 재결합으로 산소 사이클에 대하여 작동하는 하나 이상의 셀의 밀봉된 납 축전지를 제공하는 것이 공지되어 있다. 바람직하게는, 이러한 전해질 흡수식 배터리 또는 흡수성 글라스 매트(AGM : absorbent glass mat) 배터리는 단위 체적당 표면적이 크고 다공성이며, 셀 내에서 내부적인 산소 재결합을 높은 효율로 지속하기 위하여 활성적인 플레이트 표면에 충분히 얇은 전해질 박막을 남기는 한편 세퍼레이터에서 셀의 산성 전해질의 벌크(용량 결정)를 유지할 수 있는 마이크로 수준의 미세한 유리 섬유의 흡수성 세퍼레이터를 사용한다. 불행히도, 전해질 흡수식 배터리는 일반적인 만액식 셀(flooded-cell) 타입 배터리보다 훨씬 고가이다. 또한, 이러한 전해질 흡수식 배터리는 배터리 플레이트를 위해 연속주조 또는 몰드 주조 그리드인 확장된 금속 그리드를 사용한다. 이러한 그리드 및 그리드와 함께 만들어지는 플레이트, 셀 및 배터리는 비효율적이다. 특히, 확장된 금속 그리드를 사용하는 것은 출력 성능에 대한 납의 사용에 있어서 저효율성을 초래한다. 게다가, 확장된 금속 그리드는 스태핑 그리드 또는 대체 그리드와 조합되어 사용될 때 제조를 위해 추가적인 가공 및 장치를 필요로 하며, 결과적으로 비용을 증가시킨다.

발명의 내용

[0005] 따라서, 납 축전지용 배터리 플레이트 조립체가 제공된다. 이 조립체는 대향하는 상부 프레임 요소와 저부 프레임 요소 및 대향하는 제1 측면 프레임 요소와 제2 측면 프레임 요소; 복수의 개방 구역을 규정하는 그리드 패턴을 형성하는 상호 연결된 복수의 전기 전도성 그리드 요소; 및 수평으로 연장된 복수의 그리드 와이어 요소를 구비한 전기 전도성 그리드 몸체(grid body)로 형성된 제1 극성의 플레이트를 포함하며, 상부 프레임 요소는 러

그(lug) 및 저부 프레임 요소를 향하여 연장된 대향하는 확대된 전도성 영역을 구비하고, 그리드 요소들은 상부 프레임 요소에 연결된 방사상으로 연장된 복수의 수직 그리드 와이어 요소를 포함하고, 그리드 몸체는 그리드 몸체에 제공된 활성 물질을 구비한다. 또한 제1 극성과 반대인 제2 극성의 플레이트가 제공되며 제2 극성의 플레이트는 대향하는 상부 프레임 요소와 저부 프레임 요소 및 대향하는 제1 측면 프레임 요소와 제2 측면 프레임 요소; 복수의 개방 구역을 규정하는 그리드 패턴을 형성하는 상호 연결된 복수의 전기 전도성 그리드 요소; 및 수평으로 연장된 복수의 그리드 와이어 요소를 구비한 전기 전도성 그리드 몸체로 형성되며, 상부 프레임 요소는 러그 및 저부 프레임 요소를 향하여 연장된 대향하는 확대된 전도성 영역을 구비하고, 그리드 요소들은 상부 프레임 요소에 연결된 방사상으로 연장된 복수의 수직 그리드 와이어 요소를 포함하고, 그리드 몸체는 그리드 몸체에 제공된 활성 물질을 구비한다. 높은 흡수성의 세퍼레이터가 제1 극성의 플레이트의 적어도 일부 주위를 둘러싸며 대향하는 플레이트 측면으로 연장되어 있다. 전해질이 제공되며, 실질적으로 모든 전해질은 세퍼레이터 또는 활성 물질에 의해서 흡수된다.

[0006] 대안적인 배터리 플레이트 조립체가 또한 제공된다. 이 조립체는 대향하는 상부 프레임 요소와 저부 프레임 요소 및 대향하는 제1 측면 프레임 요소와 제2 측면 프레임 요소; 복수의 개방 구역을 규정하는 그리드 패턴을 형성하는 상호 연결된 복수의 전기 전도성 그리드 요소; 및 수평으로 연장된 복수의 그리드 와이어 요소를 구비한 스탬핑(stamping) 가공된 전기 전도성 그리드 몸체로 형성된 제1 극성의 복수의 플레이트를 포함하며, 상부 프레임 요소는 러그 및 저부 프레임 요소를 향하여 연장된 대향하는 확대된 전도성 영역을 구비하고, 그리드 요소들은 상부 프레임 요소에 연결된 방사상으로 연장된 복수의 수직 그리드 와이어 요소를 포함하고, 그리드 몸체는 그리드 몸체에 제공된 활성 물질을 구비한다. 또한 제1 극성과 반대인 제2 극성의 복수의 플레이트가 제공되며 제2 극성의 복수의 플레이트는 대향하는 상부 프레임 요소와 저부 프레임 요소 및 대향하는 제1 측면 프레임 요소와 제2 측면 프레임 요소; 복수의 개방 구역을 규정하는 그리드 패턴을 형성하는 상호 연결된 복수의 전기 전도성 그리드 요소; 및 수평으로 연장된 복수의 그리드 와이어 요소를 구비한 스탬핑 가공된 전기 전도성 그리드 몸체로 형성되며, 상부 프레임 요소는 러그 및 저부 프레임 요소를 향하여 연장된 대향하는 확대된 전도성 영역을 구비하고, 그리드 요소들은 상부 프레임 요소에 연결된 방사상으로 연장된 복수의 수직 그리드 와이어 요소를 포함하고, 그리드 몸체는 그리드 몸체에 제공된 활성 물질을 구비한다. 높은 흡수성의 복수의 세퍼레이터가 또한 제공된다. 높은 흡수성의 복수의 세퍼레이터의 각각의 높은 흡수성의 세퍼레이터는, 세퍼레이터 재료가 인접한 플레이트들 사이에 끼워지도록 제1 극성의 복수의 플레이트에서 각각의 플레이트의 적어도 일부 주위를 둘러싼다. 전해질이 제공되며, 실질적으로 모든 전해질은 높은 흡수성의 복수의 세퍼레이터 또는 활성 물질에 의해서 흡수된다.

[0007] 배터리를 조립하는 방법이 또한 제공된다. 조립 방법은 연속적인 그리드 재료의 제1 스트립으로부터 제1 극성의 복수의 그리드를 스탬핑 하는 것을 포함한다. 스탬핑 가공된 그리드는 대향하는 상부 프레임 요소와 저부 프레임 요소 및 대향하는 제1 측면 프레임 요소와 제2 측면 프레임 요소; 복수의 개방 구역을 규정하는 그리드 패턴을 형성하는 상호 연결된 복수의 전기 전도성 그리드 요소; 및 수평으로 연장된 복수의 그리드 와이어 요소를 구비한 전기 전도성 그리드 몸체를 포함하며, 상부 프레임 요소는 러그 및 저부 프레임 요소를 향하여 연장된 대향하는 확대된 전도성 영역을 구비하고, 그리드 요소들은 상부 프레임 요소에 연결된 방사상으로 연장된 복수의 수직 그리드 와이어 요소를 포함한다. 또한, 조립 방법은 연속적인 그리드 재료의 제2 스트립으로부터 제1 극성과 반대인 제2 극성의 복수의 그리드를 스탬핑 하는 것을 포함하는데, 스탬핑 가공된 그리드는 대향하는 상부 프레임 요소와 저부 프레임 요소 및 대향하는 제1 측면 프레임 요소와 제2 측면 프레임 요소; 복수의 개방 구역을 규정하는 그리드 패턴을 형성하는 상호 연결된 복수의 전기 전도성 그리드 요소; 및 수평으로 연장된 복수의 그리드 와이어 요소를 구비한 전기 전도성 그리드 몸체를 포함하며, 상부 프레임 요소는 러그 및 저부 프레임 요소를 향하여 연장된 대향하는 확대된 전도성 영역을 구비하고, 그리드 요소들은 상부 프레임 요소에 연결된 방사상으로 연장된 복수의 수직 그리드 와이어 요소를 포함한다. 제1 극성의 복수의 플레이트는 제1 극성의 그리드에 활성 물질을 제공함으로써 형성된다. 제2 극성의 복수의 플레이트는 제2 극성의 그리드에 활성 물질을 제공함으로써 형성된다. 높은 흡수성의 세퍼레이터가 제1 극성의 복수의 플레이트로부터 제1 극성의 각각의 플레이트의 저부 주위를 둘러싸고, 러그를 향하여 각각의 플레이트의 대향하는 플레이트 측면들을 따라 위쪽으로 연장되어 있다. 제1 극성의 복수의 플레이트와 제2 극성의 복수의 플레이트는 각각의 제1 극성의 플레이트와 각각의 제2 극성의 플레이트 사이에 높은 흡수성의 세퍼레이터를 끼우기 위하여 용기 내로 조립된다. 실질적으로 모든 전해질이 높은 흡수성의 복수의 세퍼레이터 또는 활성 물질에 의해 흡수되도록 전해질이 용기에 제공된다. 배터리 플레이트의 러그들은 캐스트 온 스트랩(cast on straps)에 의해서 함께 연결되고, 캐스트 온 스트랩은 용기에 의해 지탱되는 단자 기둥과 연결된다.

[0008] 본 발명에 따른 시스템, 장치 및 방법의 다양한 실시예가 이하의 도면을 참조하여 상세하게 설명될 것이다.

도면의 간단한 설명

[0009] 도 1은 하나 이상의 실시예에 따른 배터리를 포함하는 차량의 등측도이다.

도 2는 하나 이상의 실시예에 따른 배터리의 등측도이다.

도 3은 하나 이상의 실시예에 따른 도 2에 도시된 배터리의 커버가 생략된 등측도이다.

도 4는 하나 이상의 실시예에 따른 도 3에 도시된 배터리에서의 양극판과 음극판 및 세퍼레이터를 포함하는 셀의 등측도이다.

도 5는 하나 이상의 실시예에 따른 도 3에 도시된 배터리에서의 양극판과 음극판 및 세퍼레이터를 포함하는 셀의 등측도이다.

도 6은 하나 이상의 실시예에 따른 도 5의 세그먼트 6-6에서 얻어진 도 3에 도시된 배터리에서의 셀의 상세 부분 측면도이다.

도 7은 하나 이상의 실시예에 따른 도 3에 도시된 배터리에서의 양극판과 음극판 및 세퍼레이터를 포함하는 셀의 등측도이다.

도 8은 하나 이상의 실시예에 따른 도 7의 세그먼트 8-8에서 얻어진 도 3에 도시된 배터리에서의 셀의 상세 부분 단면도이다.

도 9는 도 4에 도시된 셀과 함께 사용하기 위한 하나 이상의 실시예에 따른 음극 그리드의 평면도이다.

도 10은 도 4에 도시된 셀과 함께 사용하기 위한 하나 이상의 실시예에 따른 양극 그리드의 평면도이다.

도 11은 음극 그리드 및 저부 프레임 요소의 높이 또는 길이를 표시한, 도 4에 도시된 셀과 함께 사용하기 위한 하나 이상의 실시예에 따른 음극 그리드의 평면도이다.

도 12는 음극 그리드 및 러그의 높이 및 길이를 표시한, 도 4에 도시된 셀과 함께 사용하기 위한 하나 이상의 실시예에 따른 음극 그리드의 평면도이다.

도 13은 양극 그리드 및 저부 프레임 요소의 높이 또는 길이를 표시한, 도 4에 도시된 셀과 함께 사용하기 위한 하나 이상의 실시예에 따른 양극 그리드의 평면도이다.

도 14는 양극 그리드 및 러그의 높이 또는 길이를 표시한, 도 4에 도시된 셀과 함께 사용하기 위한 하나 이상의 실시예에 따른 양극 그리드의 평면도이다.

도 15는 도 4에 도시된 셀과 함께 사용하기 하나 이상의 실시예에 따른 음극 그리드의 평면도이다.

도 16은 하나 이상의 실시예에 따른 도 15의 세그먼트 16-16에서 얻어진 도 4에 도시된 셀과 함께 사용하기 위한 음극 그리드의 절개된 부분 상세도이다.

도 17은 도 4에 도시된 셀과 함께 사용하기 하나 이상의 실시예에 따른 양극 그리드의 평면도이다.

도 18은 하나 이상의 실시예에 따른 도 17의 세그먼트 18-18에서 얻어진 도 4에 도시된 셀과 함께 사용하기 위한 양극 그리드의 절개된 부분 상세도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 도면이 반드시 일정한 비율로 도시되어야 하는 것은 아니라는 것을 이해하여야 한다. 일부 실시예에서, 본 발명을 이해하는 데에 필요하지 않은 세부 사항 또는 본 발명을 이해하기 어렵게 하는 다른 세부 사항들은 생략되었다. 당연히, 본 발명이 도면에 도시된 특별한 실시예로 제한되는 것이 아니라는 것을 이해하여야 한다.

[0011] 도 1을 참조하면, 하나 이상의 실시예에 따른 배터리(104)를 포함하는 차량(102)이 도시되어 있다. 다양한 변경 실시예에 따른 자동차로서 차량(102)이 도시되어 있지만, 차량(102)은 다양한 형태의 차량 특히 상용 트럭, 오토바이, 버스, 레저용 차량, 보트, 골프 카 및 카트, 잔디 및 정원 관리 차량 등을 포함할 수 있다. 하나 이상의 실시예에 따라, 차량(102)은 이동 목적을 위해 내연 기관, 또는 내연 기관과 배터리의 조합을 사용한다. 또한 배터리(104)는 예를 들어 고성능 엔진 시동 배터리, 파워 스포츠 배터리, 딥 사이클 배터리, 태양 전지, 축

전지 등에 사용될 수 있다.

- [0012] 도 1에 도시된 배터리(104)는 차량 및/또는 다양한 차량 시스템(예를 들면 시동, 조명 및 점화 시스템)을 기동 또는 작동시키기 위해 필요한 동력의 적어도 일부를 제공하도록 구성된다. 또한, 배터리(104)는 차량을 제외한 다양한 응용에 사용될 수 있으며, 이러한 모든 응용도 본 발명의 범주에 속하도록 의도된 것이 이해되어야 한다.
- [0013] 도 1에 도시된 배터리(104)는 임의 종류의 이차 전지(예를 들면, 충전 가능한 배터리)를 포함할 수 있다. 하나 이상의 실시예에 따라, 배터리(104)는 납 축전지이다. 납 축전지는 밀봉형(예를 들면, 유지관리 필요 없는 것) 또는 비밀봉형(예를 들면, 습식)이 될 수 있다. 하나 이상의 실시예에 따라, 납 축전지(104)는 밀봉형 납 축전지이다.
- [0014] 일례의 납 축전지(104)가 도 2 및 도 3에 도시되어 있다. 도 3을 참조하면, 납 축전지(104)는 전해질을 수용하는 용기 또는 하우징(110)의 별개의 격실(108)에 제공되는 다수의 셀 또는 셀 요소들을 포함한다. 명세서에 도시된 것은 자동차와 관련한 것이며, 플레이트의 그룹(106)들이 표준 자동차 12 볼트 배터리를 제조하기 위해 6개의 적층체 각각에 사용되고 있다. 도 3 내지 도 8의 예에 도시된 바와 같이, 복수의 플레이트(112, 114)(양극 및 음극)가 그룹(106)으로 제공될 수 있다. 도 4 내지 도 8은 그룹에 17개의 플레이트(예를 들어 9개의 음극판과 8개의 양극판)를 도시하고 있다. 하지만, 본 명세서의 내용을 파악한 후 당업자는 배터리(104)를 구성하기 위하여 사용되는 개별적인 그리드의 크기와 수, 특수한 적층체 또는 그룹에서의 플레이트의 크기와 수, 그리고 적층체 또는 그룹의 수가 원하는 최종 용도에 따라 폭넓게 변화될 수 있다는 것을 분명히 알게 될 것이다.
- [0015] 배터리 하우징(110)은 박스형 베이스 또는 용기(110)를 포함하며 성형가능한 수지로 만들어진다. 용기 또는 하우징(110)은 전방벽(116), 후방벽(118), 측벽(120) 및 저부벽(122)을 포함한다. 배터리 격실(108)은 또한 전방벽(124), 단부벽(126), 후방벽(128) 및 저부벽(130)을 포함한다. 여기에서 설명되는 예에서, 5개의 셀 칸막이 또는 분할기(132)가 측벽(120)들 사이에 제공되어 12 볼트 자동차 배터리에 있는 것과 같은 6개의 격실(108)(도 3 참조)을 형성한다. 복수의 플레이트 블록(106)이 납 축전지(104)의 용량에 따라 직렬로 연결되고, 가장 보편적으로 액상의 황산인 전해질과 함께 배터리 용기 또는 하우징(110) 내에 수용된다. 다양한 실시예에서, 셀 또는 플레이트 블록(106)은 각각의 격실(108)에 배치된다. 각각의 플레이트 블록(106)은 적어도 하나의 러그(134, 136)를 갖고 있는 하나 이상의 양극 및 음극 플레이트(112, 114) 및 양극판과 음극판 사이에 배치된 세퍼레이터 재료(138)를 포함한다.
- [0016] 도 2에 도시된 바와 같이, 하우징(110)을 위한 커버(140)가 제공되며, 다양한 실시예에서 커버(140)는 셀에 전해질을 추가하고 정비를 가능하게 하는 충전 튜브 및 단자 부싱(142)을 포함한다. 전기화학적 반응 중에 발생하는 가스의 배출을 허용하기 위하여, 배터리(104)는 또한 하나 이상의 적어도 하나의 배출 캡 조립체를 포함할 수 있다.
- [0017] 하나 이상의 양극 단자 기둥(144) 및 하나 이상의 음극 단자 기둥(146)이 배터리(104)의 상부(140) 또는 전방(116)에 있거나 가까이에 있을 수 있다. 이러한 단자 기둥(144, 146)은 일반적으로 배터리 설계에 따라 배터리 하우징(110)의 커버(140) 및/또는 전방(116)을 관통하여 연장될 수 있는 부분을 포함할 수 있다. 다양한 실시예에서, 또한 단자 기둥(144, 146)은 산의 누출 방지에 도움을 주기 위하여 단자 기둥 밀봉 조립체를 통하여 연장될 수 있다. 당해 기술분야에 공지된 상부, 측면 또는 모서리 구조를 포함하는 다양한 단자 배열이 가능하다는 것이 이해될 것이다. 각각의 단자 기둥(144, 146)은 각각의 셀에서 연장된 러그(134, 136)를 통해서 결합 공동 극성 플레이트인 캐스트 온 스트랩(148, 150) 또는 연결 스트랩에 결합될 수 있다.
- [0018] 도시된 바와 같이, 각각의 셀 요소 또는 챔버(106)는 하나 이상의 양극판(112), 하나 이상의 음극판(114), 및 양극판과 음극판 사이에 위치한 세퍼레이터(138)를 포함한다. 양극판 및 음극판(112, 114)은 그 제조 방법에 따라 다양한 종류로 분류될 수 있다. 하나의 예로서, 페이스트 타입 전극(112, 114)을 포함하는 셀(106)이 도 4 내지 도 8에 도시되어 있다. 페이스트 타입 전극은 그리드 기판 및 기판에 제공되는 전기화학적 활성 물질 또는 "페이스트"를 포함한다. 그리드는 연결 합금으로 형성될 수 있다. 도 4에서 알 수 있는 바와 같이, 각각의 플레이트(112, 114)는 대체로 장방형이며 조립된 배터리(104)에서 예를 들어 캐스트 온 스트랩(148 또는 150)을 사용하여 배터리 단자(144 또는 146)에 전기적으로 연결되는 러그(134 또는 136)를 포함할 수 있다. 또한 플레이트(112, 114)는 측벽(152), 저부 가장자리(154) 및 대향하는 측면(156, 158)을 포함한다.
- [0019] 전술한 바와 같이, 양극판 및 음극판(112, 114) 각각은 전기화학적 활성 물질(164)을 지지하는 납 또는 납 합금 그리드(160, 162)를 포함한다. 그리드(160, 162)는 전류를 통하게 하는 포지티브 및 네거티브 활성 물질 간에

전기 접촉을 제공한다. 또한 그리드(160, 162)는 배터리 플레이트를 형성하기 위하여 제조 과정 중에 도포되거나 제공되는 전기화학적 활성 물질(예를 들면, 페이스트)을 지지하는 것을 도와주기 위한 기관으로서의 역할을 한다.

[0020] 이하에 상세하게 설명하는 바와 같이, 납 축전지 그리드 제조의 공지 기술은: (1) 북 몰드 중력 주조와 같은 일괄 처리 방식; (2) 스트립 확장, 스트립 스탬핑, 연속 주조 및 연속 주조 이후 압연과 같은 연속 방식을 포함한다. 이러한 방식들로 만들어진 그리드는 그 특수한 제조 방식의 독특한 특성을 갖는 경향이 있으며 특히 페이스팅 공정과 관련하여 납 축전지에서 상이하게 거동하는 경향이 있다.

[0021] 명세서에서 설명되는 그리드(160, 162) 또는 그리드들은 스탬프 가공된 그리드이다. 도 9 내지 도 18은 양극판(112)(예를 들면, 도 10) 및 음극판(114)(예를 들면, 도 9)을 위한 그리드를 포함하고 있는 스탬프 가공된 그리드 또는 그리드들의 하나 이상의 실시예를 도시하며, 하나 이상의 그리드에 활성 물질 또는 페이스트(도면 부호 164로 표시됨)가 제공되거나 그리드가 활성 물질 또는 페이스트를 포함할 수 있다. 도면에 도시된 예들은 양극판(112)과 음극판(114)을 모두 포함(도 4 내지 도 8 참조)할 뿐만 아니라, 양극 그리드(160)(예를 들어, 도 10) 및 음극 그리드(162)(예를 들어, 도 9)를 포함한다. 스탬핑 가공된 그리드(160, 162)는 상부 프레임 요소(166), 제1 측면 프레임 요소(170, 172), 제2 측면 프레임 요소(174, 176), 및 저부 프레임 요소(178, 180)를 포함하는 프레임을 구비한 전도성 그리드 몸체이다. 다양한 실시예에서, 스탬핑 가공된 그리드(160, 162)는 전류 발생을 도와주는 활성 물질 또는 페이스트(164)를 유지하게 돕는 개방 구역을 포함하는 그리드 패턴을 형성하는 일련의 전도성 그리드 와이어(184, 186, 188, 190, 192, 194)를 포함한다. 다양한 실시예에서, 집전 러그(134, 136)는 상부 프레임 요소(166, 168)와 통합되어 있다. 도 9 내지 도 18에서 러그(134, 136)는 상부 프레임 요소(166, 168)의 중앙으로부터 오프셋되어 있는 것으로 도시되어 있지만, 대안으로 러그(134, 136)는 중앙에 위치되거나 제1 또는 제2 측면 프레임 요소(170, 174 또는 172, 176)에 가까이 위치될 수 있다. 상부 프레임 요소(166, 168)는 러그(134, 136)에 대한 전류 전도를 최적화하기 위하여 러그 바로 아래에 있는 적어도 일부에 확대된 전도성 구역(182, 183)을 포함할 수 있다. 확대된 전도성 구역(182, 183)은 저부 프레임 요소(178, 180)를 향하여 연장된다. 저부 프레임 요소(178, 180)는 그리드의 나머지 부분을 배터리 용기(110)의 바닥으로부터 간격을 두기 위한 하나 이상의 아래쪽으로 연장된 다리부(도시 생략)와 함께 형성될 수 있다.

[0022] 방사상으로 연장된 복수의 또는 일련의 수직 그리드 와이어(184, 186) 또는 요소들이 그리드(160, 162)의 일부를 형성한다. 수직 와이어 요소(184, 186)가 상부 프레임 요소(166, 168)와 저부 프레임 요소(178, 180)에 연결된다. 하나 이상의 수직 와이어 요소(184, 186)가 또한 상부 프레임 요소(166, 168)와 제1 측면 프레임 요소(170, 172) 또는 제2 측면 프레임 요소(174, 176)에 연결된다. 수직 와이어 요소(188, 190)는 측면 프레임 요소(170, 172, 174, 176)와 평행하다. 나머지 수직 와이어 요소(184, 186)는 가상의 교차점으로부터 수직 요소를 통과하여 뺀 방향 라인을 따라 연장된다. 수직 와이어 요소(184, 186)는 저부 프레임 요소(178, 180)로부터 상부 프레임 요소(166, 168)로 이동할 때 서로 가까워지고, 수직 요소(188, 190)로부터 제1 측면 프레임 요소(170, 172) 또는 제2 측면 프레임 요소(174, 176)로 이동할 때 멀어진다.

[0023] 그리드(160, 162)는 교차 또는 수평 방향의 복수의 와이어 요소(192, 194)를 또한 포함한다. 전기화학적 페이스트(164)를 지지하는 것을 보조 및/또는 페이스트 펠릿을 형성할 수 있도록, 다양한 실시예에서 스탬핑 가공된 그리드는 상부 및/또는 저부 프레임 요소(166, 168, 178, 180)와 평행하며 동일한 간격으로 떨어져 있는 수평 와이어(192, 194)를 포함한다. 그러나, 도 9 내지 도 20에 도시된 바와 같이 적어도 일부의 수평 와이어(192, 194)는 상부 및/또는 저부 프레임 요소와 평행하지 않거나 또는 동일한 간격으로 떨어져 있지 않을 수 있다.

[0024] 수직 와이어 요소(184, 186, 188, 190)와 수평 와이어 요소 또는 교차 와이어 요소(192, 194)의 개별적인 구역들은 복수의 노드(196, 198)에서 결합된 대향하는 단부를 갖고 있지만 전도를 위한 전기화학적 페이스트(164)를 지지하는 개방 구역(200, 202)을 형성하지 않는다.

[0025] 다양한 실시예에서, 저부로부터 상부로 발생하는 전류를 증가시키도록 와이어의 전류 운반 능력을 최적화하기 위하여 적어도 일부의 그리드 와이어들은 저부로부터 상부까지 길이를 따라 단면적을 증가시키거나 테이퍼진 형상을 갖는다. 측면 요소들 사이의 와이어의 폭 및 간격은 그리드의 폭을 가로질러 실질적으로 동일한 포텐셜 포인트가 존재하도록 미리 결정될 수 있다.

[0026] 그리드 와이어의 단면은 그리드 제조 방식에 따라 바뀔 수 있다. 그러나 배터리 페이스트(164)의 부착을 향상시키기 위하여, 다양한 실시예에서 그리드 와이어는 기계적으로 재성형 또는 재마감 처리될 수 있다. 그리드 와이어 형상이 적합한 페이스트 부착 특성을 제공하는 한, 다양한 그리드 와이어 형상이 사용될 수 있다는 것을 이해하여야 한다. 예를 들면, 와이어의 단면은 실질적으로 타원형 형상, 실질적으로 직사각형 형상, 실질적으로

다이아몬드 형상, 실질적으로 장사방 형상, 실질적으로 육각형 형상 및/또는 실질적으로 팔각형 형상을 포함하는 단면 형상으로 만들어질 수 있다.

- [0027] 배터리 그리드(160, 162)에서, 각각의 그리드 와이어 구역은 상이한 단면 형태를 갖거나 또는 각각의 그리드 와이어 구역이 동일하거나 유사한 단면 형태를 가질 수 있다. 필요에 따라, 그리드는 수직 와이어 요소에서만 또는 수평 와이어 요소에서만, 또는 수직 및 수평 와이어 요소 모두에서 변형된 것이 될 수 있다.
- [0028] 다양한 그리드 설계(예를 들어, 스탬프 가공된 그리드 설계)가 이용될 수 있다. 예를 들면, 참고로 본 명세서에 그 내용이 통합되어 있는 미국특허 5,582,936; 5,989,749; 6,203,948; 6,274,274; 6,921,611; 6,953,641; 7,398,581; 7,763,084; 7,767,347; 7,799,463 및 미국특허출원 10/819,485; 12/529,599; 60/904,404를 참조한다. 다양한 설계가 이용될 수 있다는 것을 유의해야 하며, 적합한 스탬핑 가공된 그리드는 양극 그리드 및 음극 그리드로서 등록상표 파워프레임 스탬핑 가공된 그리드(PowerFrame® stamped grids : 미국 위스콘신주 밀워키에 소재한 존슨 컨트롤스사로 부터 상업적으로 입수할 수 있음)를 포함한다. 다수의 그리드 설계가 이용될 수 있으며, 따라서 명세서에 설명된 것은 예시적인 목적으로 나타낸 도 9 내지 도 18에 도시된 그리드 설계로 본 발명을 제한하는 것이 아니라는 것을 유의해야 한다.
- [0029] 전기를 발생시키기 위하여 다양한 재료 간의 전기화학적 퍼텐셜이 사용되고 있는 다수의 화학적 성질이 연구되고 상업적으로 실현되었다. 일반적으로, 본 명세서에 참고로 통합되어 있는 1999년 독일 바인하임에 소재한 빌레브르츠 베르라크 게엠베하에서 출간한 베젠하르트 제이.오.가 저술한 "배터리 재료 핸드북"(Besenhard, J. O., Ed., Handbook of Battery Materials, WileyVCH Verlag GmbH, Weinheim, Germany, 1999) 및 미국 뉴욕의 맥그로힐 출판사에서 출간한 린덴 디가 저술한 "배터리 핸드북" 제2판(Linden, D., Ed., Handbook of Batteries, Second Edition, McGraw Hill Inc, New York, N.Y., 1999)을 참조하기 바란다.
- [0030] 일반적으로 그리드 상에 부착되는 활성 물질 또는 페이스트(164)는 그리드(160, 162)에 도포, 부착 또는 다른 방식으로 제공되는 납계 물질(예를 들면, 배터리의 상이한 충전/방전 단계에서의 PbO, PbO₂, Pb 또는 PbSO₄)이다. 페이스트(164) 조성물은 당해 기술분야에 알려진 바와 같이 파워 요건, 비용 및 배터리 환경에 의해서 결정될 수 있다. 다양한 실시예에서, 납 축전지(104)의 활성 물질(164)은 납 산화물, 황산 및 물을 혼합하여 제조된다. 납 산화물은 황산과 반응하여 1염기성, 3염기성 및/또는 4염기성의 황산납을 형성한다. 파이버 및 확장제와 같은 건식 첨가제가 활성 물질(164)에 또한 첨가될 수 있다. 예를 들면, 다양한 실시예에서 미세하게 분할된 탄소(예를 들면, 램프블랙 또는 카본 블랙), 황산바륨, 및 다양한 리그닌(lignins)과 같은 확장제가 활성 물질(164)에 포함될 수 있다. 다양한 실시예에서, 그 후에 혼합물은 건조되고 바람직한 일관된 페이스트(164)를 형성하기 위하여 물이 다시 첨가된다.
- [0031] 음극 그리드(162)에 제공되는 활성 물질 또는 페이스트(164)는 양극 그리드(160)에 제공되는 활성 물질(164)과 유사한 종류이다. 그러나, 제공하고자 하는 그리드의 극성에 따라 활성 물질(164)에 차이를 있게 할 수 있다. 예를 들어, 전해질이 양극판(112) 상의 이산화납 미세입자를 통하여 확산되어 투과할 수 있도록, 양극 그리드(160)에 제공되는 활성 물질(164)(예를 들면, 이산화납[PbO₂])이 미세한 입자 형태로 제공될 수 있다. 전해질이 음극판(114) 상의 납을 통하여 확산되고 투과할 수 있도록, 음극 그리드(162)의 활성 물질(164)은 다공성이며 반응성을 가질 수 있다. 특별한 예가 제시되었지만, 이와 관련한 다양한 것들이 본 발명의 전체적인 범위로부터 벗어나는 것은 아니다.
- [0032] 그리드(160, 162)로부터 활성 물질(164)의 분리를 방지하고 전극(112, 114)의 제조에서 활성 물질(164)의 용이한 취급을 위하여, 그리드에 도포한 후에 활성 물질에 대한 지지체로서 활성 물질(164)의 적어도 하나의 표면에 페이스팅 페이퍼(도시 생략)가 부착되거나 제공될 수 있다. 활성 물질(164)의 분리 및 취급 문제와 초기의 높은 비율의 방전 저하를 방지하기 위하여, 페이퍼 대신에 대안으로 다공성 부직포(예를 들면, 마이크로 크기의 기공을 갖는 것)가 활성 물질(164) 상에 또는 표면에 제공될 수 있다. 예를 들면, 방적 결합 또는 열적 결합에 의해 열가소성 수지로부터 합성된 부직포가 사용될 수 있다. 다양한 실시예에서, 하나 이상의 폴리에스터, 폴리프로필렌 또는 비스코스 레이온으로 형성된 부직포가 사용될 수 있다.
- [0033] 다양한 실시예에서, 양극(112)과 음극(114)을 전기적으로 분리하기 위하여 하나 이상의 배터리 세퍼레이터(138)가 사용된다. 이웃한 플레이트(112, 114)를 서로 분리하기 위하여 사용되는 세퍼레이터 재료(138)는 전기화학적 반응을 지원하기 위하여 필요한 실질적으로 모든 전해질을 수용하기에 충분한 다공성 및 유지성을 갖고 있다. 다양한 실시예에서, 세퍼레이터 재료(138)는 압축하므로 요소들의 적층시에 심지(wicking) 또는 모세관 작용을 실행하는 것을 도와주도록 세퍼레이터 재료가 플레이트(112, 114)의 표면의 외형에 실질적으로 맞추어진

다.

- [0034] 하나 이상의 실시예의 세퍼레이터(138)는 극미세 유리 섬유를 높은 다공성의 매트(mat)이며 산소 재결합 원리로 작동하는 밀봉형 납 축전지에 사용하기 위한 특성을 갖는다. 명세서에서 설명된 세퍼레이터(138)는 배터리(104) 내에서 수소와 산소 재결합을 제공하기에 적합하게 되어 있고 충전에 따라 다시 물로 재조합할 수 있도록 음극판(114)에 대한 산소의 기체상 전달을 포함한다. 일반적으로, 세퍼레이터(138) 또는 매트는 전해질이 플레이트의 활성 물질(164)과 근접하여 보유될 수 있도록 하는 재료로 형성된다. 다양한 실시예에서, 세퍼레이터(138)는 흡수성 글라스 매트로 구성된다. 바람직하게는, 매트(138)는 폴리프로필렌 및/또는 폴리에틸렌과 같은 중합체 성분을 포함한다. 다양한 실시예에서, 흡수성 글라스 매트 또는 세퍼레이터(138)는 부직 또는 부직포이고, 전해질을 유지(예를 들어, 모세관 작용)할 수 있는 마이크로 유리 섬유를 포함하며 그리드가 전해질로 완전히 적셔지지 않았을 때 가스 공간을 제공한다. 이와 관련하여, 전해질은 자유롭게 이동할 수 있지만 만액식 셀보다 더 속박된다. 공지된 세퍼레이터 재료나 추후에 개발된 다른 세퍼레이터 재료들이, 이하에 열거하는 것으로 제한되지 않는 미세 다공성 고무, 폴리 염화 비닐, 폴리올레핀 및 레놀 수지 함침 종이를 포함하는 셀과 관련하여 사용되거나 또는 대안으로 사용될 수 있다.
- [0035] 도 5 내지 도 8에 도시된 바와 같이, 다양한 실시예에서 세퍼레이터(138)는 플레이트 상에 위치 및/또는 플레이트(112, 114) 사이에 위치될 수 있다. 세퍼레이터(138)는 배터리(104)에서 일어나는 반응 중에 생성되는 원치 않는 전자 이동 및/또는 단락을 방지하기 위하여 플레이트(112, 114) 사이에 제공될 수 있다. 하나 이상의 실시예에서, 세퍼레이터 재료(138)는 특정 플레이트(112 또는 114)(예를 들어 유사한 극성의 플레이트) 주위 및/또는 아래에 감싸질 수 있다. 본 발명의 전체적인 범위에서 벗어나지 않고 세퍼레이터(138)가 음극판(114) 주위 또는 그 일부에 감싸지거나 부분적으로 감싸질 수 있지만, 도시된 실시예에서 세퍼레이터 재료(138)는 양극판(112) 둘레에 또는 그 일부에 감싸지거나 부분적으로 감싸진다. 예를 들어, 반대 극성의 플레이트(112 및 114)처럼 가까운 플레이트(114)로부터 플레이트(112)를 실질적으로 또는 부분적으로 분리하기 위하여, 세퍼레이터 재료(138)는 플레이트(112)의 저부 가장자리(154) 둘레를 감싸고 러그(134)를 향하여 대향하는 플레이트 측면(156, 158)을 따라 위쪽으로 연장할 수 있다.
- [0036] 각각의 셀에서, 세퍼레이터 재료(138) 안에 또는 플레이트(112, 114)의 임의의 기공에 유지된 전해질을 제외하고 구속되지 않은 전해질이 본질적으로 없거나 매우 적은 것이 바람직하다. 그러나, 모든 전해질이 세퍼레이터(138)에 의해서 흡수될 수는 없고, 따라서 구속되지 않은 일부 전해질이 셀에 존재하거나 존재할 수 있다. 다양한 실시예에서, 세퍼레이터 재료(138)는 하나 이상의 플레이트의 가장자리(154)(예를 들어, 저부 프레임 요소에 의해 부분적으로 형성되는 가장자리)를 둘러싸고 용기(110)의 적어도 하나의 내면에 접촉할 수 있다.
- [0037] 세퍼레이터(138)의 두께는 세퍼레이터가 사용되는 배터리(104)의 종류에 따라 바뀐다. 다양한 실시예에서, 세퍼레이터(138)의 두께는 0.01 mm 내지 2.00 mm의 범위, 또는 대략 1.65 mm(0.065인치)이다.
- [0038] 하나 이상의 변경 실시예에서, 세퍼레이터 재료(138)에 의해 감싸진 플레이트(112)에 이웃한 플레이트(114)의 그리드(162)는 세퍼레이터 재료(138)에 의해 감싸진 플레이트(112)보다 길거나 크다(도 5 내지 도 8 및 도 11 내지 도 18 참조). 결과적으로, 세퍼레이터 재료(138)로 감싸진 플레이트에 이웃한 플레이트의 러그(136)는 세퍼레이터 재료(138)로 감싸진 플레이트의 러그(134)와 실질적으로 유사하거나 균일한 높이에 있다. 실질적으로 균일한 러그 높이는 다양한 방식을 통하여 달성될 수 있다. 예를 들어, 도 9 내지 도 18에 도시된 바와 같이, 세퍼레이터(138)로 감싸진 플레이트(112)의 러그 높이가 세퍼레이터(138)로 감싸지지 않은 플레이트(114)의 러그 높이와 실질적으로 동일하게 되도록, 세퍼레이터(138)로 감싸진 플레이트(112)에 이웃한 플레이트(114)의 하나 이상의 그리드(162)의 저부 프레임 요소(180)의 마진(X)(도 16 및 도 18 참조)은 플레이트의 높이를 제공하는 세퍼레이터(138)로 감싸진 플레이트(112)를 위한 그리드(160)의 저부 프레임 요소(178)보다 상대적으로 두껍게 만들어질 수 있다. 이와 관련하여, 그리드는 이하에 설명하는 비가 제공될 수 있다(도 11 내지 도 14 참조):
- [0039] 플레이트 높이(A¹) < 플레이트 높이(B¹)
- [0040] 러그 높이(A²) < 러그 높이(B²); 그러나
- [0041] 러그 높이(A²) + 세퍼레이터 두께 = 러그 높이(B²)
- [0042] 다양한 실시예에서, 그리고 도 5 내지 도 8에 도시된 바와 같이, 상대적인 두께에서의 증가는 세퍼레이터 재료(138)의 두께와 실질적으로 같다. 다양한 실시예에서, 그리고 도 11 내지 도 18에 도시된 바와 같이, 세퍼레이터(138)로 감싸진 플레이트(112)에 이웃한 플레이트(114)의 하나 이상의 그리드(162)(예를 들어, 하나 이상의

음극 그리드)의 저부 프레임 요소(180)의 두께는 세퍼레이터(138)로 감싸진 플레이트(112)를 위한 그리드(160)의 저부 프레임 요소(178)보다 약 1.25 mm 내지 약 1.75 mm 더 두꺼울 수 있다. 예시된 실시예에서, 양극 그리드(160) 및 플레이트(112)는 참고 및 이해를 쉽게 하기 위해서 세퍼레이터(138)로 감싸진 것으로 도시되어 있지만, 명세서에 제시된 바와 같이 대안으로 음극 그리드(162) 및 플레이트(114)가 그 위에 세퍼레이터(138)를 구비할 수 있다.

[0043] 납 축전지(104)용 플레이트(112, 114)는 납 합금 그리드(160, 162)와 같은 전도성 지지체에 활성 물질 또는 페이스트(164)를 도포함으로써 만들어진다. 플레이트들은 그 플레이트를 제조하는 방법에 따라 분류될 수 있다. 그리드(160, 162)는 공지되거나 이후에 개발된 여러 방법을 사용하여 제조될 수 있다. 예를 들어, 전술한 바와 같이, 기관(160, 162)은 주조 방법(예를 들어, 몰드에 용융 금속을 주입함 의해서), 스탬핑 가공 방법, 및 연속 압연에 의해서 형성될 수 있다. 명세서에 설명된 하나 이상의 실시예에 따른 배터리(104) 조립 방법에서, 명세서에 설명된 그리드 패턴을 갖는 복수의 양극 그리드(160)는 그리드 재료의 압연 스트립으로부터 복수의 그리드를 스탬핑 가공하여 형성된다. 명세서에 설명된 그리드 패턴을 갖는 복수의 음극 그리드(162)는 그리드 재료의 압연 스트립으로부터 복수의 그리드를 스탬핑 가공하여 또한 형성된다. 그리드(160, 162) 또는 플레이트(112, 114)의 제조 중에, 그리드 와이어가 재성형 또는 재마감 처리될 수 있다.

[0044] 다음에, 플레이트(112, 114)를 형성하기 위하여 활성 물질 또는 페이스트(164)가 그리드(160, 162)에 도포, 부착 또는 제공된다(예를 들어, 전형적인 페이스터에 붙여진다). 페이스트(164)는 가장자리 또는 마진(margin)을 포함한 실질적으로 그리드 전체에 대해서 그리드의 구멍뿐만 아니라 각각의 표면 또는 측면에 코팅을 형성하도록 부착될 수 있다. 대안으로, 주변 가장자리 및 러그(134, 136)에는 실질적으로 페이스트(164)가 도포되지 않을 수 있다. 다양한 실시예에서, 하나 이상의 페이스팅 재료 또는 페이스팅 페이퍼가 활성 물질(164)의 한쪽 또는 양쪽 표면에 제공된다. 다양한 실시예에서, 페이스팅 재료 또는 페이스팅 페이퍼가 연속 공정으로 제공될 수 있다.

[0045] 다양한 실시예에서, 그리드(160, 162), 활성 물질(164) 및 페이스팅 재료 또는 페이스팅 페이퍼는 스트립이 플레이트(112, 114)로 절단되는 분할기에 공급된다. 스트립에서 절단된 플레이트는 페이스트의 불균일한 구역을 매끄럽게 하기 위하여 평탄화되거나 또는 수정될 수 있다.

[0046] 개별적인 배터리 플레이트(112 또는 114)의 그룹이 조립되고, 감싸지고, 끼워지거나 또는 세퍼레이터 재료(138)로 분리되며, 플레이트 세트(106)를 형성하도록 함께 제공될 수 있다. 예를 들면, 플레이트(112, 114)는 사이에 끼워지는 높은 흡수성의 세퍼레이터(138) 또는 흡수성 글라스 매트 세퍼레이터 재료와 조립되고, 필요하다면 소정 압력으로 압착되고, 플레이트와 세퍼레이터(138)가 서로 압착된 상태로 용기(110) 내에 삽입된다. 다양한 실시예에서, 흡수성 글라스 매트 재료 또는 세퍼레이터(138)는 도 4 내지 도 8에 도시된 바와 같이 플레이트(112 또는 114) 둘레에 감싸진다. 예를 들면, 흡수성 글라스 매트는 각각의 양극판(112)의 저부 가장자리(154) 둘레에 감싸질 수 있고 러그(134)를 향하여 각각의 양극판(112)의 대향하는 플레이트 측면(156, 158)을 따라 위쪽으로 연장할 수 있다. 흡수성 글라스 매트 재료(138)는 플레이트(112)의 일부분 또는 플레이트의 대부분을 덮을 수 있다.

[0047] 조립하는 동안, 배터리 플레이트(112)의 양극 러그(134)가 함께 결합되고, 배터리 플레이트(114)의 음극 러그(136)가 함께 결합된다. 이러한 결합은 조립된 배터리 적층체(106)를 잡고, 적층체를 뒤집고, 몰드에 제공되는 용융 납에 러그(134, 136)를 담그는 것에 의해 형성된 캐스트 온 스트랩(148, 150)을 사용하여 달성될 수 있다. 배터리(104)를 통해서 전류가 흐를 수 있도록, 적층체(106)의 캐스트 온 스트랩(148 또는 150)이 연결되거나 또는 결합된다. 게다가, 차량의 전기 시스템 또는 배터리 파워를 필요로 하거나 또는 배터리 파워를 사용하기 위한 다른 시스템과 전기 접촉을 허용하기 위하여 커버(140) 또는 하우징(110)을 통하여, 또는 커버(140) 또는 하우징(110) 안의 부싱(142) 또는 부싱과 같은 곳으로 확장하는 단자 전극 또는 단자 기둥(144, 146)이 제공된다.

[0048] 다양한 실시예에서, 커버(140)를 포함하는 배터리 하우징(110)이 제공되어 배터리 셀을 수용하는데, 배터리 셀 안의 세퍼레이터(138)와 다양한 플레이트 그룹(106)은 용기(110)의 개별적인 격실(108)에 들어간다. 다양한 실시예에서, 그 다음에 전해질이 배터리 셀에 추가된다. 전해질이 플레이트(112, 114) 및 세퍼레이터(138)의 기공들에 실질적으로 완전히 흡수되도록 전해질은 조절된 양으로 제공된다. 출고를 위해 배터리(104)를 준비하기 위하여 잔류 전해질 유체 코팅, 먼지 및 다른 잔해가 세척될 수 있다.

[0049] 처음 세척 이후에, 배터리는 예를 들어 황산납 또는 염기성 황산납을 이산화납(양극판) 또는 납(음극판)으로 변환하기 위하여 배터리(104) 및 특정 셀과 전극을 통해서 전류의 통과에 의해 전기화학적으로 형성된다. 이것은 "형성(formation)" 과정이라 지칭한다. 형성 과정은 용기(110)에 커버(140)를 밀봉하기 전에 또는 밀봉 후에 일

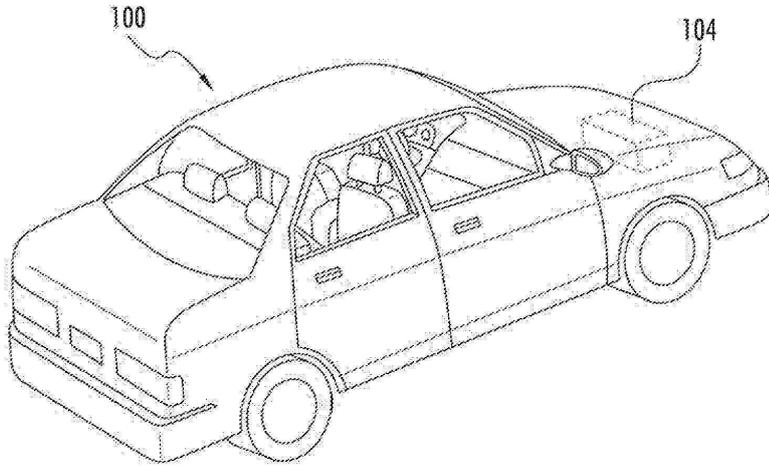
어날 수 있다.

- [0050] 본 발명에서 제공하는 배터리, 플레이트, 그리드 및 세퍼레이터는 종래의 장치를 능가하는 다양한 장점을 제공한다. 또한 명세서에서 설명한 배터리는 높은 파워 또는 파워 밀도를 제공하며 신속 충전 및 방전을 가능하게 하는 낮은 내부 저항을 갖는다. 흡수성 매트 배터리와 함께 사용하기 위한 본 발명에서 제공하는 배터리, 플레이트, 그리드 및 세퍼레이터는 성능 출력당 납의 사용에 있어서 더욱 효율적이다. 또한, 흡수성 글라스 매트 재료를 사용함에 의해 얻어지는 샌드위치 구조로 인하여 플레이트는 진동에 견딜 수 있고 각각의 플레이트가 자중을 떠받칠 필요가 없으므로 배터리는 플레이트에 순수한 납을 포함할 수 있다. 또한, 흡수성 매트 재료를 포함하고 있는 배터리가 유체를 보유하고, 배터리로부터 전해질이 누출되는 경향을 감소시키며 물을 보호한다. 게다가, 플레이트의 활성 물질 가까이에 전해질을 보유하여 배터리의 방전 및 재충전 효율이 향상된다.
- [0051] 흡수성 매트 배터리를 위한 그리드를 제조하기 위해 동일한 형태의 그리드, 즉 스탬핑 가공된 그리드를 사용하거나 또는 스탬핑 가공 및 압연한 스트립을 사용하는 것은 예를 들어 흡수성 글라스 매트 배터리의 양극판 및 음극판을 위한 가공 공구(tooling)를 공유할 수 있으므로 비용(예를 들어 특히 가공 공구 비용)을 저감하고, 연속 주조 또는 북 몰드 주조 그리드에 대한 필요성을 생략한다.
- [0052] 명세서에 설명된 흡수성 글라스 매트 배터리는 배터리의 전류 유동, 성능, 수명 및/또는 내식성을 향상시키는 양극 그리드 및 음극 그리드로서 설명된 하나 이상의 스탬핑 가공된 그리드를 포함한다. 양극 그리드 및 음극 그리드로서 명세서에 설명된 하나 이상의 스탬핑 가공된 그리드는 또한 배터리에서 전도성 재료(예를 들면, 납)의 무게 및/또는 양을 감소시키고, 강성을 높이며 배터리에서 그리드의 단락을 감소시킨다. 또한, 양극 그리드 및 음극 그리드로서 명세서에 설명된 하나 이상의 스탬핑 가공된 그리드는 제조 공정에서 금속 및/또는 주조 그리드를 확장하는 것을 생략하므로, 양극 그리드 및 음극 그리드를 제조하기 위한 제조 공정을 향상시키고 재료 비용 및/또는 제조 비용을 감소(예를 들면, 설비에 대한 변경 및 수정이 극히 작은 동일한 스탬핑 설비를 사용할 수 있는 것에 의해서)시킨다. 게다가, 명세서에 설명된 적어도 하나의 상응하는 반대 극성의 스탬핑 가공된 그리드와 관련하여 또는 대비하여 연장된(예를 들면, 높이의 연장) 하나 이상의 스탬핑 가공된 그리드는 양극판과 음극판 간에 또는 이러한 그리드를 포함한 전극들 간에 실질적으로 균일한 러그 높이를 유지하는 데에 도움을 준다.
- [0053] 명세서에서 사용된 바와 같이 "대략", "약", "실질적으로" 등의 용어는 본 발명의 대상이 속하는 기술분야의 통상의 기술자에 의해 용인되고 보편적인 어휘의 용법과 조화를 이루는 광의의 의미를 갖는 것이다. 본 발명을 검토하는 통상의 기술자는 이러한 용어들이 명세서 및 청구범위에서의 어떤 특징들이 제시된 정확한 수치 범위로 그 특징들의 범위를 제한하지 않도록 의도된 것이라는 것을 이해하여야 한다. 따라서, 이들 용어는 명세서에서 설명되고 청구범위에서 청구한 발명의 대상에 대한 비실체적 또는 중요성이 낮은 개량 또는 변경도 청구범위에 기재된 바와 같은 발명의 범위에 속하는 것을 나타내는 것으로 해석되어야 한다.
- [0054] 본 명세서에서 상대적인 위치(예를 들면, "상부" 및 "저부")에 대한 설명은 도면에 도시된 다양한 요소들을 식별하기 위하여 사용되는 것임을 유의해야 한다. 특정 부품의 방위는 부품이 사용되는 응용에 따라 크게 바뀔 수 있다는 것이 인정되어야 한다.
- [0055] 설명을 위한 목적으로, "결합"이라는 용어는 두 개의 부재를 직접 또는 간접적으로 서로 연결하는 것을 의미한다. 이러한 결합은 사실상 고정된 것 또는 이동 가능한 것이 될 수 있다. 이러한 결합은 서로 하나의 단일체로 통합되어 형성되는 두 개의 부재 또는 두 개의 부재와 추가적인 중간 부재들로 달성되거나, 또는 서로 부착되는 두 개의 부재 또는 두 개의 부재와 추가적인 중간 부재들로 달성될 수 있다. 이러한 결합은 사실상 영구적인 것 또는 분리 가능하거나 해제 가능한 것이 될 수 있다.
- [0056] 다양한 실시예에 도시되고 설명된 바와 같은 배터리 또는 전극 또는 세퍼레이터의 구조 및 배열은 단지 예시적이라는 것을 유의하는 것이 또한 중요하다. 비록 몇 가지 실시예만이 명세서에서 상세하게 설명되었지만, 본 발명을 검토하는 통상의 기술자는 본 발명의 대상에 대한 신규한 교시 및 장점에서 벗어나지 않고 많은 변경(예를 들면, 크기, 치수, 구조, 형상 및 여러 요소들의 비율, 파라미터 값, 장착 배열, 재료의 사용, 색상, 방향 등의 변경)이 가능하다는 것을 쉽게 이해할 것이다. 예를 들면, 일체로 형성된 것으로 도시된 요소들은 복수의 부품으로 구성될 수 있거나 또는 복수의 부품으로 도시된 요소들은 일체로 형성될 수 있고, 인터페이스의 작동은 반전되거나 변경될 수 있고, 구조물 및/또는 부재 또는 연결부 또는 시스템의 다른 요소들의 길이 또는 폭이 변경될 수 있고, 요소들 간에 제공되는 조정 위치의 특성 또는 수가 변경(예를 들면, 결합 슬롯의 수 또는 결합 슬롯의 크기 또는 결합 방식의 변경에 의해서)될 수 있다. 공정 또는 방법 단계의 순서가 변경 실시예에 따라 변경되거나 재배열될 수 있다. 본 발명의 기술 사상 또는 범위에서 벗어나지 않고 다양한 실시예의 설계, 작동 조

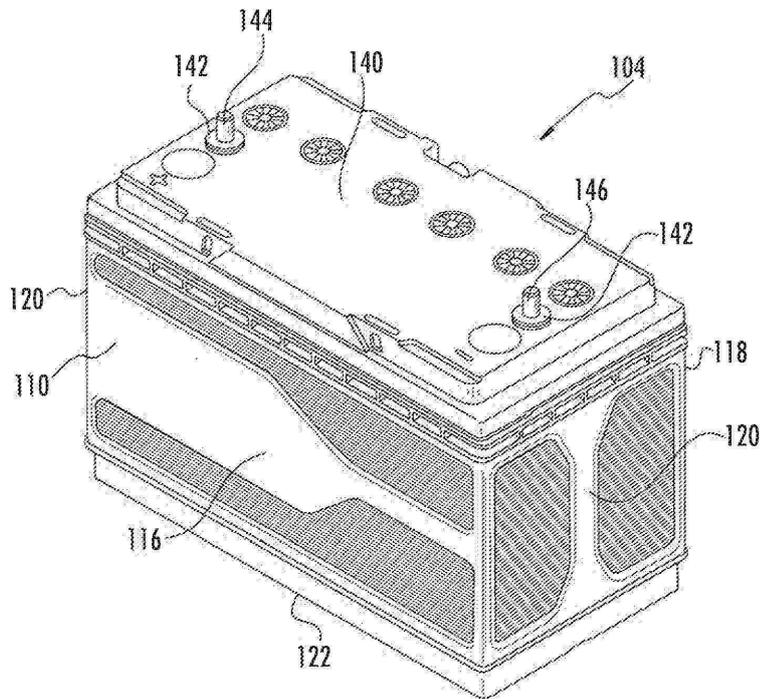
건 및 배열에서 대체, 개량, 변경 및 생략이 이루어질 수 있다.

도면

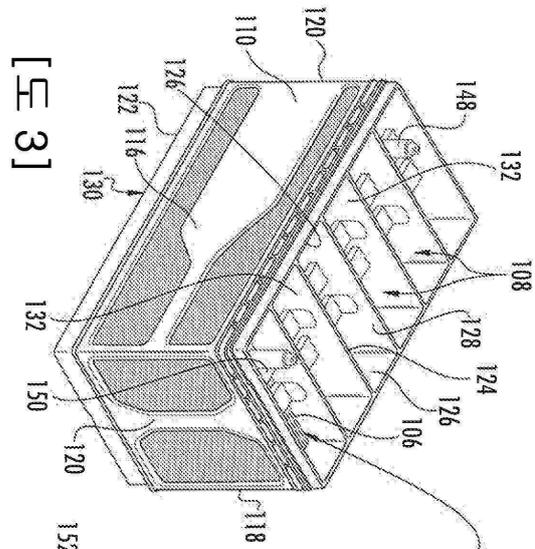
도면1



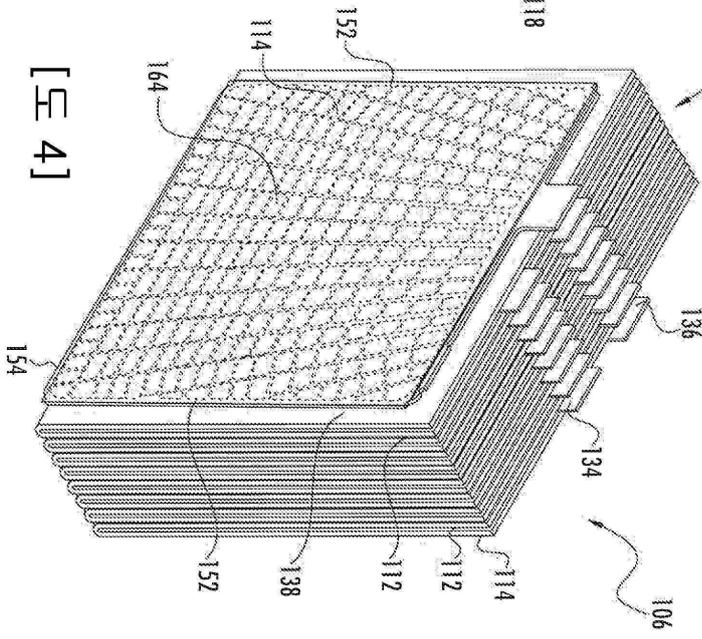
도면2



도면3

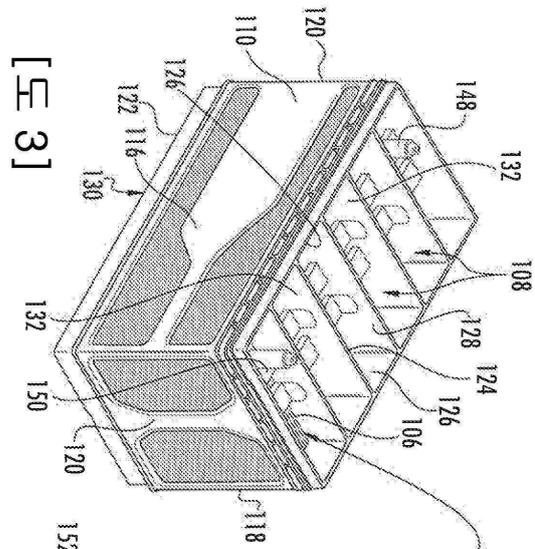


[도 3]

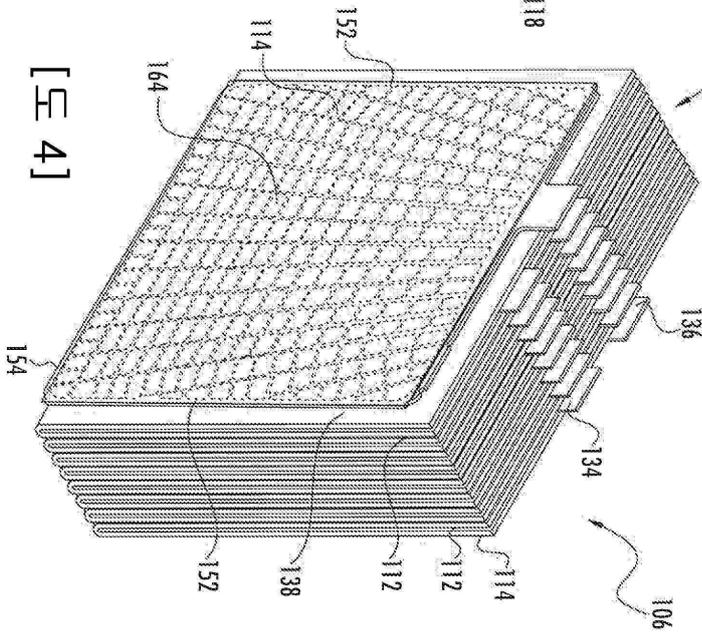


[도 4]

도면4

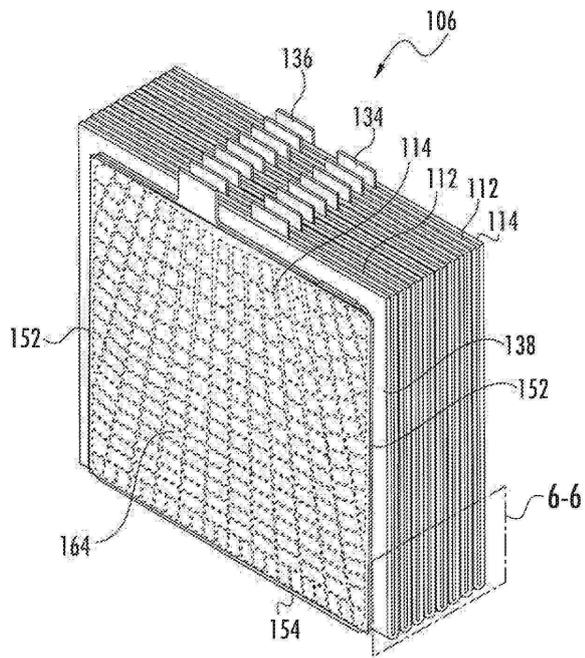


[도 3]

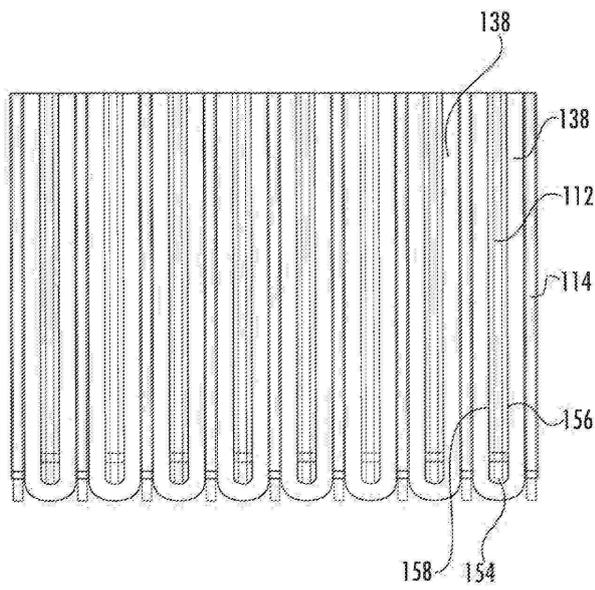


[도 4]

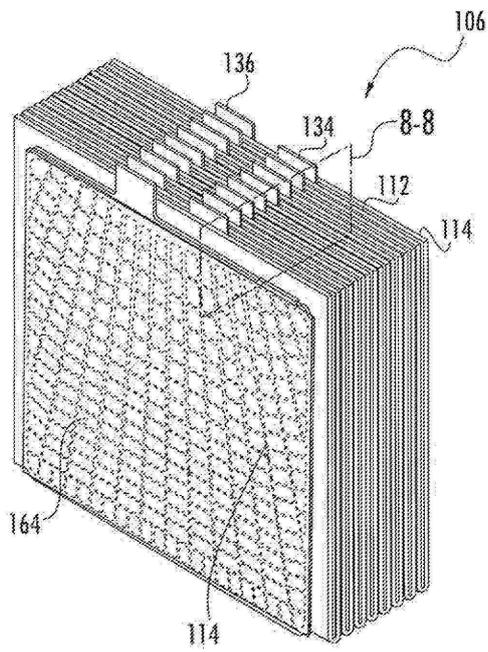
도면5



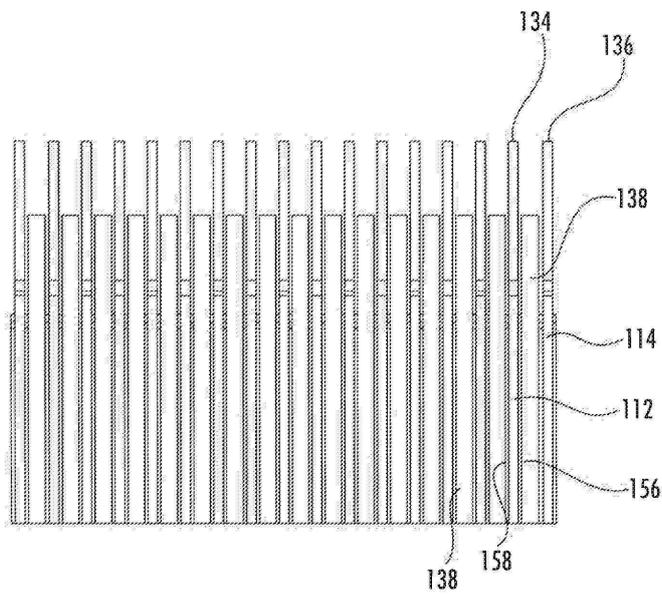
도면6



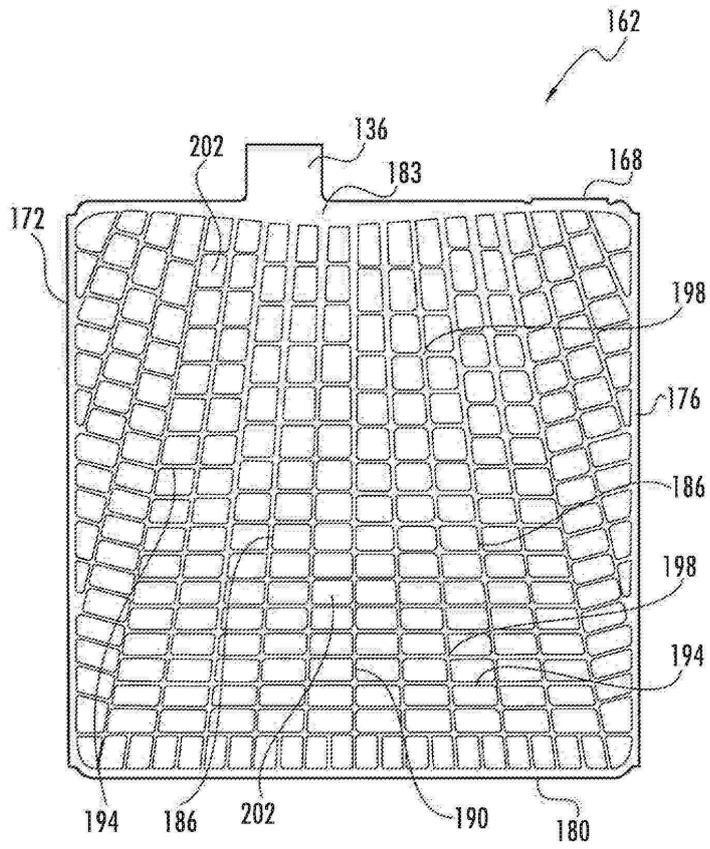
도면7



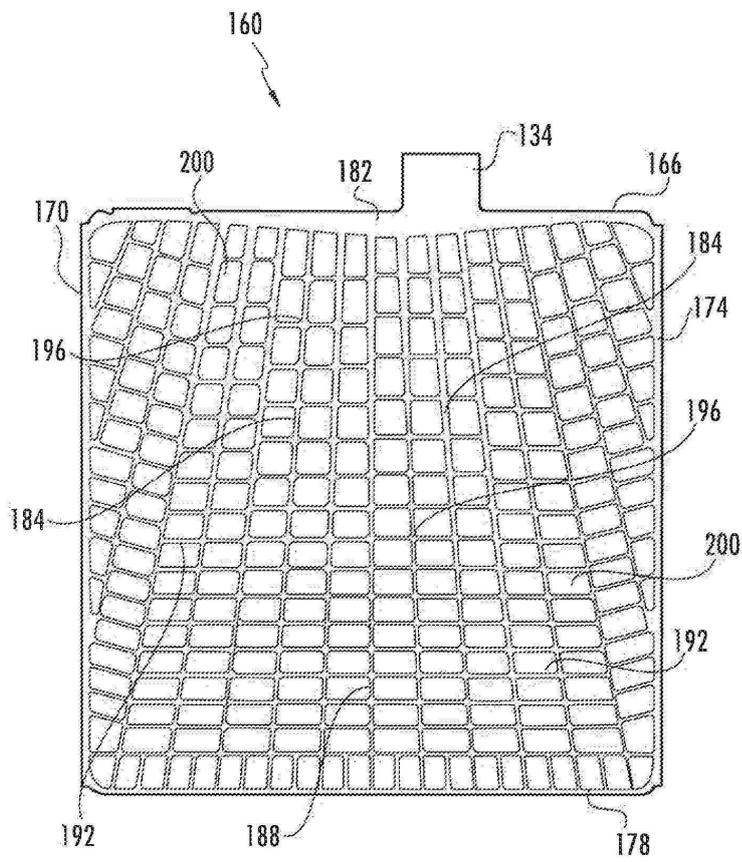
도면8



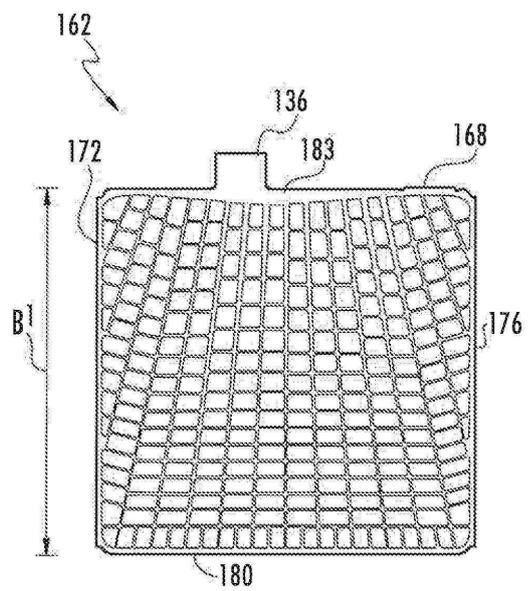
도면9



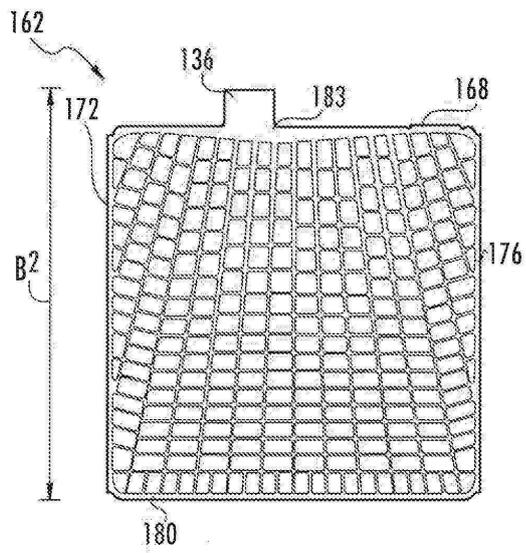
도면10



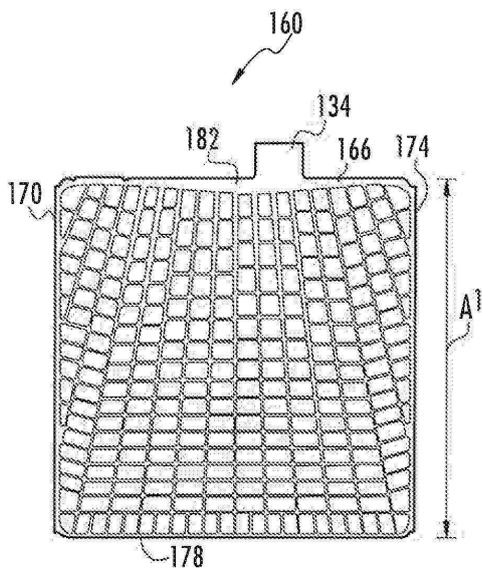
도면11



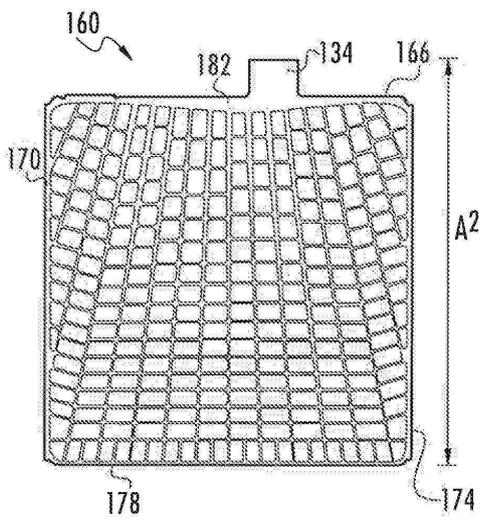
도면12



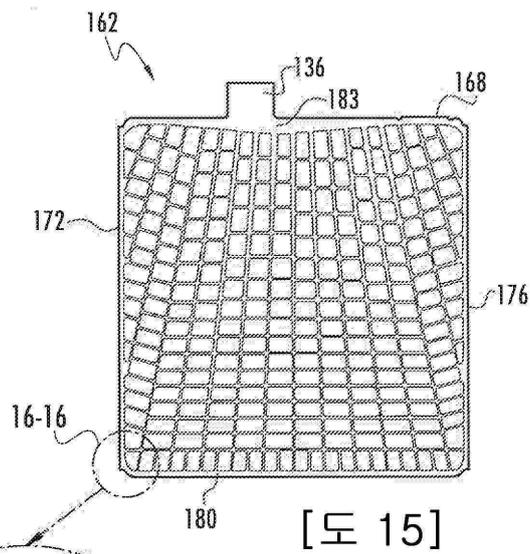
도면13



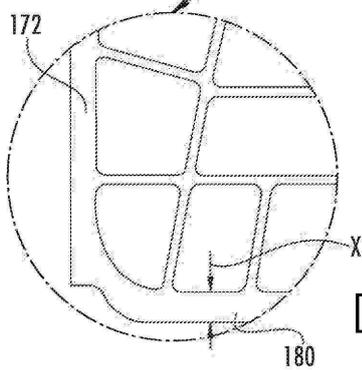
도면14



도면15

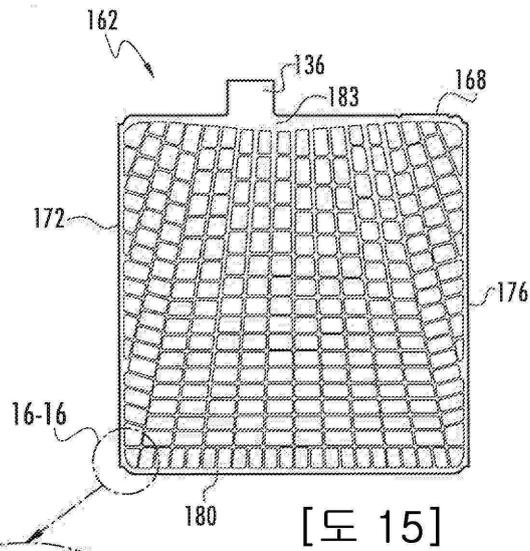


[도 15]

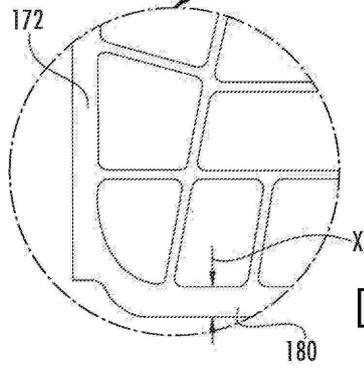


[도 16]

도면16

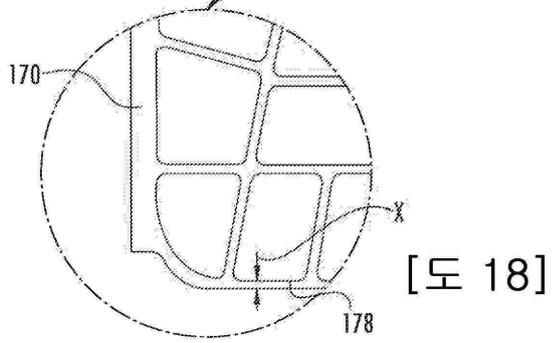
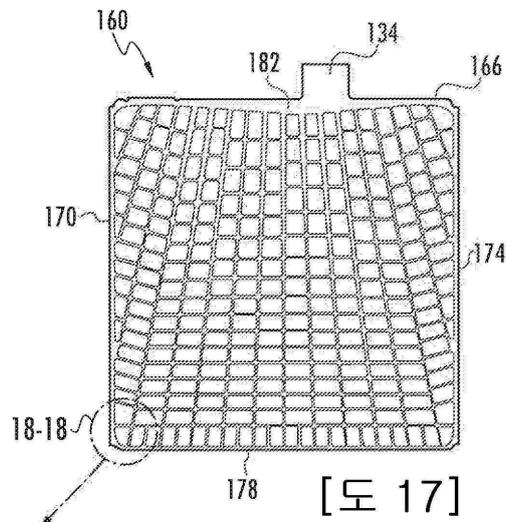


[도 15]



[도 16]

도면17



도면18

