



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년10월28일
(11) 등록번호 10-2170472
(24) 등록일자 2020년10월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 2/02 (2015.01) H01M 10/04 (2015.01)
H01M 10/0585 (2010.01) H01M 2/10 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01M 2/0275 (2013.01)
H01M 10/0413 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-7030270
(22) 출원일자(국제) 2017년04월05일
심사청구일자 2018년10월19일
(85) 번역문제출일자 2018년10월19일
(65) 공개번호 10-2018-0126534
(43) 공개일자 2018년11월27일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2017/058123
(87) 국제공개번호 WO 2017/182273
국제공개일자 2017년10월26일
(30) 우선권주장
15/136,141 2016년04월22일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
KR100886293 B1*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
로베르트 보쉬 게엠베하
독일 테-70442 슈투트가르트 포스트파흐 30 02 20
(72) 발명자
밀론, 크리스토퍼
미국 미시간 48439 그랜드 블랑 헤더 힐 드라이브
4200
(74) 대리인
장훈

전체 청구항 수 : 총 13 항

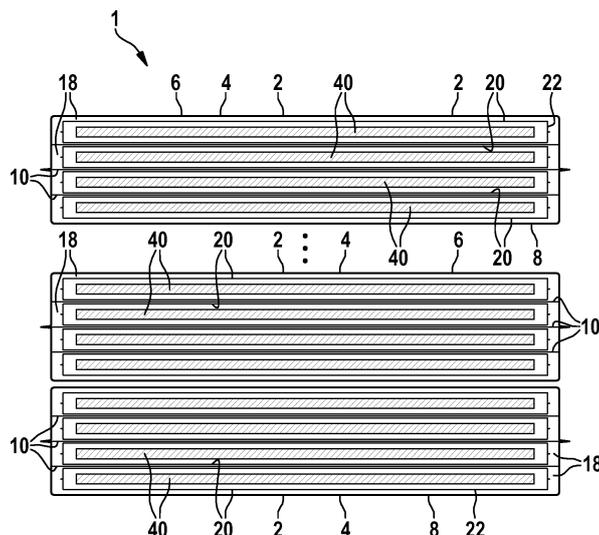
심사관 : 정명주

(54) 발명의 명칭 다중공동 배터리 모듈

(57) 요약

배터리 모듈은 내부 공간을 형성하는 배터리 모듈 하우징을 포함한다. 배터리 모듈 하우징은 내부 공간을 적어도 2개의 공동으로 분리하는 적어도 하나의 내벽을 포함한다. 배터리 모듈 하우징 및 적어도 하나의 내벽은 가요성 라미네이트 물질로 형성되고, 전기화학 전지는 적어도 2개의 공동 중 하나에 배치된다. 전지는 가요성 라미네이트 물질로 형성된 하우징을 포함할 수 있거나, 대안적으로 하우징이 없을 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01M 10/0436 (2013.01)

H01M 10/0585 (2013.01)

H01M 2/0212 (2013.01)

H01M 2/0287 (2013.01)

H01M 2/1061 (2013.01)

H01M 2/1077 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

JP2005079080 A*

JP2000133317 A*

US20030082445 A1

US20130171490 A1

KR1020140138674 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

배터리 모듈 하우징을 포함하는 배터리 모듈로서, 전기화학 전지가 상기 배터리 모듈 하우징 내에 배치되는, 상기 배터리 모듈에 있어서,

상기 배터리 모듈 하우징은,

제 1 가요성 라미네이트 물질의 제 1 시트를 포함하는 제 1 외벽;

상기 제 1 가요성 라미네이트 물질의 제 2 시트를 포함하는 제 2 외벽으로서, 상기 제 1 외벽과 함께 그 사이에 내공간을 정의하는, 상기 제 2 외벽; 및

상기 내공간을 적어도 2개의 공동(cavity)으로 분리하는 적어도 하나의 내벽으로서, 상기 적어도 하나의 내벽은 상기 제 1 가요성 라미네이트 물질의 제 3 시트를 포함하고, 상기 제 3 시트는 상기 제 1 시트, 상기 제 2 시트, 및 상기 제 3 시트의 스택 구조에서 제 1 시트와 제 2 시트 사이에 위치하는, 상기 적어도 하나의 내벽을 포함하고,

상기 전기화학 전지는 상기 적어도 2개의 공동 중 하나 내에 위치하고, 상기 전기화학 전지는 제 2 가요성 라미네이트 물질로 형성된 전지 하우징, 및 상기 전지 하우징 내부에 배치되는 전극 어셈블리를 포함하고,

상기 제 1 외벽의 주변 에지, 상기 제 2 외벽의 주변 에지, 및 상기 적어도 하나의 내벽의 주변 에지는 단일의 공통 밀봉 조인트를 통해 연결되는, 배터리 모듈.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 내벽은 상기 제 1 외벽 및 상기 제 2 외벽 모두와 평행하게 구성된, 배터리 모듈.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 전기화학 전지는 복수의 전기화학 전지들 중 하나이고, 상기 적어도 2개의 공동 중 각각의 공동은 기껏해야 단일 전기화학 전지를 포함하는, 배터리 모듈.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 배터리 모듈 하우징의 주변 에지는, 상기 배터리 모듈을 상기 적어도 하나의 내벽에 수직한 방향에서 볼 때, 비 직사각형 다각형 형상을 형성하는, 배터리 모듈.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 배터리 모듈 하우징의 주변 에지는, 상기 배터리 모듈을 상기 적어도 하나의 내벽에 수직한 방향에서 볼 때, 불규칙한 곡선 형상을 형성하는, 배터리 모듈.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 전극 어셈블리는 단일 양극, 단일 음극, 및 양극과 음극 사이에 배치된 분리기를 포함하는, 배터리 모듈.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

양극, 음극, 및 분리기는 판의 형상을 갖고,

양극, 분리기 및 음극은, 양극과 음극 사이에 분리기가 개재되도록 스택으로 배열된, 배터리 모듈.

청구항 8

전기화학 전지들을 수용하기 위한 배터리 모듈로서, 상기 배터리 모듈은 배터리 모듈 하우징을 포함하고, 전기 화학 전지가 상기 배터리 모듈 하우징 내에 배치되는, 상기 배터리 모듈에 있어서,

상기 배터리 모듈 하우징은,

제 1 가요성 라미네이트 물질의 제 1 시트를 포함하는 제 1 외벽;

상기 제 1 가요성 라미네이트 물질의 제 2 시트를 포함하는 제 2 외벽으로서, 상기 제 1 외벽과 함께 그 사이에 내공간을 정의하는, 상기 제 2 외벽; 및

상기 내공간을 적어도 2개의 공동으로 분리하는 적어도 하나의 내벽으로서, 상기 적어도 하나의 내벽은 상기 제 1 가요성 라미네이트 물질의 제 3 시트를 포함하고, 상기 제 3 시트는 상기 제 1 시트, 상기 제 2 시트, 및 상기 제 3 시트의 스택 구조에서 제 1 시트와 제 2 시트 사이에 위치하는, 상기 적어도 하나의 내벽을 포함하고,

상기 적어도 2개의 공동의 각각의 공동은 기껏해야, 단일 전기화학 전지를 수용하도록 형성되고 치수화되며,

상기 적어도 2개의 공동의 각각의 공동은 기껏해야, 단일 전기화학 전지를 포함하고, 각각의 전기화학 전지는 제 2 가요성 라미네이트 물질로 형성된 전지 하우징, 및 상기 전지 하우징 내부에 배치되는 전극 어셈블리를 포함하고,

상기 제 1 외벽의 주변 에지, 상기 제 2 외벽의 주변 에지, 및 상기 적어도 하나의 내벽의 주변 에지는 단일의 공통 밀봉 조인트를 통해 연결되는, 배터리 모듈.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 내벽은 상기 제 1 외벽 및 상기 제 2 외벽 모두와 평행하게 구성된, 배터리 모듈.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 배터리 모듈 하우징의 주변 에지는, 상기 배터리 모듈을 상기 적어도 하나의 내벽에 수직한 방향에서 볼 때, 비 직사각형 다각형 형상을 형성하는, 배터리 모듈.

청구항 11

제 8 항에 있어서,

상기 배터리 모듈 하우징의 주변 에지는, 상기 배터리 모듈을 상기 적어도 하나의 내벽에 수직한 방향에서 볼 때, 불규칙한 곡선 형상을 형성하는, 배터리 모듈.

청구항 12

제 8 항에 있어서,

상기 전극 어셈블리는 단일 양극, 단일 음극, 및 양극과 음극 사이에 배치된 분리기를 포함하는, 배터리 모듈.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

양극, 음극, 및 분리기는 판의 형상을 갖고,

양극, 분리기 및 음극은, 양극과 음극 사이에 분리기가 개재되도록 스택으로 배열된, 배터리 모듈.

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 개별적인 공동으로 분리되는 배터리 모듈 하우징을 포함하는 배터리 모듈에 관한 것이고, 각각의 공동은 단일 전극 전지를 수용하도록 구성된다.

배경 기술

[0002] 배터리 팩은 그 범위가 휴대용 전자 장치로부터 재생가능한 전력 시스템 및 친환경 차량에 이르기까지 다양한 기술에 전력을 제공한다. 예를 들면, 하이브리드 전기 차량(HEV)은 연료 효율을 높이기 위해 연소 엔진과 결부하여 배터리 팩 및 전기 모터를 이용한다. 배터리 팩은 복수의 배터리 모듈로 형성되고, 여기서 각각의 배터리 모듈은 몇몇 전기화학 전지를 포함한다. 전지는 2 또는 3차원 어레이로 배열되고 전기적으로 직렬 또는 병렬로 연결된다. 마찬가지로, 배터리 팩 내의 배터리 모듈은 전기적으로 직렬 또는 병렬로 연결된다.

[0003] 매우 다양한 설치 상황의 공간 요구사항을 처리하기 위해 상이한 전지 유형이 등장했고, 자동차에서 이용된 가장 일반적인 유형은 원통형 전지, 프리즘형 전지, 및 파우치 전지이다. 전지 유형에 관계없이, 각각의 전지는 전지 하우징 및 전지 하우징에 배치된 전극 어셈블리를 포함한다. 전지 하우징과 관련하여, 원통형 전지 및 프리즘형 전지는 각각 일반적으로, 금속 또는 플라스틱으로 만들어진 단단한 하우징을 갖고, 이는 실제 배터리 공간을 환경으로부터 차단한다. 대조적으로, 파우치 전지는 금속 포일 라미네이트 물질로 형성된 가요성 하우징(flexible housing)을 포함한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 배터리 팩이 완전한 전기 차량 및 HEV에 이용될지라도, 에너지 밀도를 개선하고, 배터리 팩의 질량, 복잡성 및 비용을 감소시키기 위한 과제가 남아있다. 게다가, 배터리 팩을 기존의 내연 기관 차량 설계에 통합하는 것은

여전히 어렵다.

과제의 해결 수단

- [0005] 일부 양태에서, 전기화학 전지를 수용하기 위한 배터리 모듈은 내부 공간을 형성하는 배터리 모듈 하우징을 포함한다. 배터리 모듈 하우징은 내부 공간을 적어도 2개의 공동으로 분리하는 적어도 하나의 내벽을 포함한다. 배터리 모듈 하우징 및 적어도 하나의 내벽은 가요성 라미네이트 물질로 형성된다. 전기화학 전지는 적어도 2개의 공동 중 하나에 배치되고, 전기화학 전지는 전극 어셈블리를 포함한다.
- [0006] 배터리 모듈은 다음 특징 중 하나 이상을 포함한다: 배터리 모듈 하우징은 제 1 외벽, 제 2 외벽, 및 적어도 하나의 내벽을 포함하고, 제 1 외벽의 주변, 제 2 외벽, 및 적어도 하나의 내벽은 공통 밀봉 조인트(common seal joint)를 통해 연결된다. 배터리 모듈 하우징은 제 1 외벽 및 제 2 외벽을 포함하고, 적어도 하나의 내벽은 제 1 외벽 및 제 2 외벽 둘 모두에 평행하게 배열된다. 적어도 2개의 공동의 각각의 공동은 기껏해야, 단일 전기화학 전지를 포함한다. 전극 어셈블리는 단일 양극, 단일 음극, 및 양극과 음극 사이에 배치된 분리기를 포함한다. 양극, 음극, 및 분리기의 각각은 판의 형상을 갖고, 양극, 분리기 및 음극은 분리기가 양극과 음극 사이에 개재되도록 스택(stack)으로 배열된다. 전기화학 전지는 가요성 라미네이트 물질로 형성되는 전지 하우징을 포함하고, 전극 어셈블리는 전지 하우징 내부에 배치된다. 전기화학 전지는 전지 하우징이 없으며, 전극 어셈블리는 양극 및 음극 중 하나가 적어도 하나의 내벽에 대면하는 방식으로 적어도 2개의 공동 중 하나의 내부에 배치된다. 배터리 모듈 하우징의 주변 에지는 배터리 모듈이 상부 평면에서 보여질 때 비 직사각형 다각형 형상을 형성한다. 배터리 모듈 하우징의 주변 에지는 배터리 모듈이 상부 평면에서 보여질 때 불규칙한 곡선 형상을 형성한다.
- [0007] 일부 양태에서, 전기화학 전지를 수용하기 위한 배터리 모듈은 내부 공간을 형성하는 배터리 모듈 하우징을 포함한다. 배터리 모듈 하우징은 내부 공간을 적어도 2개의 공동으로 분리하는 적어도 하나의 내벽을 포함한다. 배터리 모듈 하우징 및 적어도 하나의 내벽은 가요성 라미네이트 물질로 형성된다. 게다가, 적어도 2개의 공동의 각각의 공동은 기껏해야, 단일 전기화학 전지를 수용하도록 형성되고 치수화된다.
- [0008] 배터리 모듈은 다음 특징 중 하나 이상을 포함한다: 배터리 모듈 하우징은 제 1 외벽, 제 2 외벽, 및 적어도 하나의 내벽을 포함한다. 제 1 외벽의 주변, 제 2 외벽, 및 적어도 하나의 내벽은 공통 밀봉 조인트를 통해 연결된다. 배터리 모듈 하우징은 제 1 외벽 및 제 2 외벽을 포함하고, 적어도 하나의 내벽은 제 1 외벽 및 제 2 외벽 둘 모두에 평행하게 배열된다. 적어도 2개의 공동의 각각의 공동은 기껏해야, 단일 전기화학 전지를 포함한다. 전기화학 전지는 전극 어셈블리를 포함하고, 전극 어셈블리는 단일 양극, 단일 음극, 및 양극과 음극 사이에 배치된 분리기를 포함한다. 양극, 음극, 및 분리기의 각각은 판의 형상을 갖고, 양극, 분리기 및 음극은 분리기가 양극과 음극 사이에 개재되도록 스택으로 배열된다. 전기화학 전지는 가요성 라미네이트 물질로 형성되는 전지 하우징을 포함하고, 전극 어셈블리는 전지 하우징 내부에 배치된다. 전기화학 전지는 전지 하우징이 없으며, 전극 어셈블리는 양극 및 음극 중 하나가 적어도 하나의 내벽에 대면하는 방식으로 적어도 2개의 공동 중 하나의 내부에 배치된다. 배터리 모듈 하우징의 주변 에지는 배터리 모듈이 상부 평면에서 보여질 때 비 직사각형 다각형 형상을 형성한다. 배터리 모듈 하우징의 주변 에지는 배터리 모듈이 상부 평면에서 보여질 때 불규칙한 곡선 형상을 형성한다.
- [0009] 일부 양태에서, 배터리 모듈은 복수의 전기화학 전지를 수용하도록 구성되는 배터리 모듈 하우징을 포함한다. 이를 위해, 배터리 모듈 하우징은 개별적인 공동으로 분리된다. 각각의 공동은 단일 전기화학 전지를 수용하도록 형성되고 치수화된다. 각각의 전기화학 전지는 에너지 저장 유닛을 형성하기 위해 전해질과 함께 파우치 유형의 금속 적층된 막 전지 하우징 내에 밀봉되는 전극 어셈블리를 포함한다. 전극 어셈블리는 단일의 양극 판 및 단일의 음극 판을 포함하는 "적층된" 전극 어셈블리이다. 양극 및 음극 판은 적층되고, 중간 분리기 판에 의해 분리된다. 단지 양극 및 음극 판이 전극 어셈블리에 포함되기 때문에, 전극 어셈블리는 매우 얇고 가벼우며 제조가 용이하다. 전극 어셈블리가 파우치 유형의 전지 하우징 내에 수용되기 때문에, 전지 크기 및 형상은 거의 제한이 없다. 예를 들면, 일부 실시예에서, 전지는 0.05 내지 0.3 밀리미터의 범위의 두께를 갖고, 요구되는 전지 용량에 기초한 길이 및 폭 치수를 가지며 예를 들면, 차량에서 이용될 때 0.5 내지 3.0 미터의 범위에 있을 수 있다. 게다가, 전지의 상대적 두께는 복잡하고/하거나 굵은 기하학적 구조를 허용하고, 이는 결과적으로, 전지 및 배터리 팩이 차체에 단단히 집적되는 것을 허용한다.
- [0010] 전지가 그의 하나의 단부에 배치된 단자를 갖는 단일 층 전극 어셈블리를 갖기 때문에, 그리고 전지가 매우 얇기 때문에, 전지가 모듈 내에 적층될 때 전지 단자는 매우 가깝게 배열된다. 전지 단자의 가까운 배열은 개별적인 전지를 연결하는 크고 복잡한 고 전류 전기 연결 네트워크의 필요성을 제거한다. 게다가, 전지 단자 구성은

또한, 직접적으로 연결된 배터리 관리 시스템(BMS)을 허용하고, 이는 또한 배터리 팩 복잡성, 체적 및 비용을 감소시킨다.

[0011] 일부 양태에서, 배터리 모듈은 가요성 금속 포일 라미네이트 물질로 형성되고 몇몇 공동을 포함한다. 게다가, 공동에 배치된 전지는 전지 하우징이 생략된 전극 어셈블리를 포함한다. 예를 들면, 전극 어셈블리는 전해질과 함께 모듈 공동 내에 배치되어 공동 내에 에너지 저장 유닛을 형성한다. 전지 하우징이 없는 전지를 포함하는 파우치 유형의 배터리 모듈은 전지 하우징 및 전지 하우징에 배치된 전극 어셈블리를 포함하는 전지가 배터리 모듈의 공동에 배치되는 다른 실시예와 비교될 때 유리하다. 특히, 하우징 없는 전지가 공동에 배치될 때 훨씬 적은 금속 포일 라미네이트 물질이 요구되고, 전지 냉각이 또한 개선된다. 이것은 모듈의 벽이 모듈 하우징 벽 및 전지 하우징 벽 둘 모두의 역할을 하고, 금속 포일 라미네이트 물질의 단지 하나의 층이 인접한 전지의 전극 어셈블리를 분리하기 때문이다. 대조적으로, 전지가 전지 하우징을 포함할 때 인접한 전지의 전극 어셈블리를 분리하는 금속 포일 라미네이트 물질의 3개의 층이 존재한다. 부가적인 물질 층은 부가적인 비용을 초래할 뿐만 아니라, 전지 밖으로의 열 흐름에 대한 증가된 베리어(barriers)를 제공하며 전체 모듈 두께 및 질량을 증가시킨다.

도면의 간단한 설명

- [0012] 도 1은 몇몇 적층된 모듈을 포함하는 배터리 팩의 단면도.
- 도 2는 도 1의 배터리 팩의 모듈의 단면도.
- 도 3은 전지의 부분적으로 절결된 사시도.
- 도 4는 양극판의 상부 평면도.
- 도 5는 음극판의 상부 평면도.
- 도 6은 일 대안적인 실시예 모듈의 사시도.
- 도 7은 또 다른 대안적인 실시예 모듈의 사시도.
- 도 8은 또 다른 대안적인 실시예 모듈의 사시도.
- 도 9는 일 대안적인 실시예 전지를 포함하는 도 3의 모듈의 단면도.
- 도 10은 또 다른 대안적인 실시예 모듈의 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 도 1 및 도 2를 참조하면, 전력을 공급하기 위해 이용된 배터리 팩(1)은 전기화학 전지(20)를 포함한다. 전지(20)는 전해질과 함께 전지 하우징(22) 내에 밀봉되어 에너지 저장 유닛을 형성하는 단일 층 전극 어셈블리(40)를 포함하는 매우 얇은 넓은 면적의 리튬 이온 파우치 전지이다. 전지(20)는 모듈 하우징(4) 내에 조직화된 방식으로 상호연결되고 저장되어 배터리 모듈(2)을 형성한다. 모듈 하우징(4)은 복수의 공동(18)으로 분리된다. 각각의 공동(18)은 단일 전지(20)를 수용하도록 구성된다. 배터리 모듈(2) 내에서, 전지(20)는 직렬 또는 병렬로 전기적으로 연결되고, 배터리 팩(1) 내에서, 배터리 모듈(2)은 직렬 또는 병렬로 전기적으로 연결된다. 결과적인 배터리 팩(1)은 하기에 더 논의된 바와 같이, 상대적으로 얇고, 넓은 면적을 가지며, 복잡하고 굽은 기하학적 구조를 포함하는 임의의 원하는 프로파일로 제공되어, 차체에 대한 공간 효율적 집적을 허용할 수 있다.

[0014] 배터리 팩(1)은 적층된 구성으로 배열된 몇몇 모듈(2)을 포함한다. 각각의 모듈(2)은 가요성 금속 적층된 포일로 형성된 모듈 하우징(4)을 포함한다. 예를 들면, 포일은 폴리아미드 층과 폴리프로필렌 층 사이에 개재된 알루미늄 포일 층을 포함하는 3층 알루미늄 적층된 포일일 수 있다. 모듈 하우징(4)의 내부 공간은 내벽(10)을 통해 별개의 개별적인 공동(18)으로 분리된다. 내벽(10)은 또한, 가요성 금속 적층된 포일 또는 다른 적절한 물질로 형성될 수 있다.

[0015] 도시된 실시예에서, 모듈 하우징(4)은 금속 적층된 포일의 시트의 적층된 배열로 형성된다. 금속 적층된 포일의 스택의 하나의 단부 상의 가장 바깥쪽 시트는 모듈 하우징(4)의 제 1 외벽(6)에 대응하고, 금속 적층된 포일의 스택의 대향 단부상의 가장 바깥쪽 시트는 모듈 하우징(4)의 제 2 외벽(8)에 대응한다. 시트가 배치된 중간 제 1 외벽(6) 및 제 2 외벽(8)은 모듈 하우징(4)의 내벽(10)에 대응한다. 제 1 외벽(6), 제 2 외벽(8) 및 내벽(10)의 주변 에지는 함께 연결된다. 예를 들면, 일부 실시예에서, 웰드 라인(weld line)은 벽(6, 8, 10)의 주변

예지를 따라 연장하는 밀봉된 조인트(16)를 형성한다. 외벽(6, 8) 및 내벽(10)이 공통 밀봉된 조인트(16)를 따라 연결되기 때문에, 내벽(10)은 제 1 외벽(6) 및 제 2 외벽(8) 둘 모두와 평행하게 배열된다.

- [0016] 공동(18)은 각각의 쌍의 인접한 벽(6, 8, 10) 사이에 형성되고, 모듈 하우징(4)에서 제공된 공동(18)의 수는 내벽(10)의 수 플러스 1에 대응한다. 각각의 공동(18)은 최소의 초과 공간을 갖는 단일 전지(20)를 수용하도록 형성되고 치수화된다. 따라서, 모듈(2)의 각각의 공동(18)은 기껏해야, 단일 전지(20)를 포함한다.
- [0017] 도 3 내지 도 5를 참조하면, 각각의 전지(20)는 파우치 유형의 전지 하우징(22) 및 전지 하우징(22)의 내부에 배치되는 전극 어셈블리(40)를 포함한다. 전극 어셈블리(40)는 단일 양극판(42), 단일 음극판(44) 및 분리기 판(46)을 포함한다. 용어 "판"은 본 명세서에서 일반적으로 평평하고, 길이 및 폭 치수가 두께 치수보다 훨씬 더 큰(예로서, 적어도 100 배 큰) 기하학적 구조를 언급하기 위해 이용된다.
- [0018] 양 및 음극 판(42, 44)은 각각 리튬 이온의 삽입 및/또는 이동을 용이하게 하는 적층된 구조를 갖는다. 예를 들면, 양극판(42)은 구리와 같은 제 1 전기 전도성 물질로 형성된 제 1 기관, 및 제 1 기관의 일 측 또는 양 측 상에 배치되는 흑연 코팅과 같은 제 1 활성 물질을 포함할 수 있다. 게다가, 음극판(44)은 알루미늄과 같은 제 2 전기 전도성 물질로 형성된 제 2 기관, 및 제 2 기관의 일 측 또는 양 측 상에 배치되는 리튬화된 금속 산화물 코팅과 같은 제 2 활성 물질을 포함한다.
- [0019] 분리기 판(46)은 전해질에서 제공되고 전지(20) 내의 전류의 통과 동안 회로를 폐쇄하기 위해 필요한 이온 전하 캐리어의 통과를 또한 허용하면서 양 및 음극 판(42, 44)을 분리하여 전기적 단락을 방지하는 기능을 하는 투과성 막(permeable membrane)이다. 분리기 판은 3층 폴리프로필렌-폴리에틸렌-폴리프로필렌 막과 같은 전기적으로 절연된 물질로 형성된다.
- [0020] 양극판(42) 및 음극판(44)은 분리기(46)가 양극판(42)과 음극판(44) 사이에 배치되는(예로서, 개재된) 적층된(stacked or layered) 구성으로 배열된다. 전극 어셈블리(40)의 스택 축(48)은 적층 방향과 평행한 방향으로 전극 어셈블리(40)의 중심을 통해 연장한다. 적층된 구성에서, 양극판(42), 음극판(44) 및 분리기(46)는 판(42, 44, 46)의 각각의 주변 예지가 스택 축(48)의 방향과 평행한 방향으로 정렬된다.
- [0021] 양극 및 음극 판은 전체 전지 두께(예로서, 대략 0.3 내지 1.0 mm 정도의 두께를 가짐)와 비교하여 매우 얇고(예로서, 대략 0.04 내지 0.15 mm 정도의 두께를 가짐) 따라서, 개략적으로 도시되고 도면에서 원래 크기로 도시되지 않는다.
- [0022] 전지 하우징(22)은 2개의 시트의 가요성 금속 적층된 포일 물질, 또는 금속 적층된 막의 접힌 단일 시트의 어셈블리이다. 도시된 실시예에서, 전지 하우징(22)은 직사각형 형상을 갖고, 제 1 외벽(24) 및 전지 하우징(22)의 주변 예지를 따라 연장하는 밀봉된 조인트(28)를 따라 제 1 외벽(24)에 연결되는 제 2 외벽(26)을 포함한다. 전극 어셈블리(40)는 양 및 음극 판(42, 44) 각각이 2개의 외벽(24, 26) 중 하나에 대면하도록 전지 하우징(22)에 배치되고, 전극 어셈블리(40)는 전해질과 함께 전지 하우징(22)으로 밀봉된다.
- [0023] 양 단자(30)는 양극판(42)의 주변 예지로부터 돌출하고 전지 하우징(22)의 하나의 측을 따라 밀봉된 조인트(28)를 통해 연장한다. 마찬가지로, 음 단자(32)는 양 단자(30)에 인접하지만 상기 양 단자로부터 이격하여 존재하기 위해, 음극판(44)의 주변 예지로부터 돌출하고 전지 하우징(22)의 동일한 측을 따라 밀봉된 조인트(28)를 통해 연장한다. 양 및 음 단자(30, 32)는 활성 물질이 없고, 그에 의해 전기 전도성 기관이 노출된다. 도시된 실시예에서, 양 및 음 단자(30, 32)는 예를 들면, 스탬핑 작업에서 전극 판과 일체로 형성되는 편평한 탭이지만, 이 구성으로 제한되지 않는다. 다른 실시예에서, 양 및 음 단자(320, 32)는 대응하는 전극 판(42, 44)과 별개로 형성되고 그 다음, 예를 들면 용접 작업시 이에 전기적으로 연결된다.
- [0024] 전지 하우징(22) 및 전극 어셈블리(40)를 포함하는 전지(20)는 일부 종래의 파우치 전지에 비해 얇은데, 이는 전지(20)가 단지 단일 양 및 음극판(42, 44)을 포함하기 때문이다. 그러나, 전지 용량은 대용량 포맷으로 전지를 제공함으로써 즉, 전지에 상대적으로 큰 길이 및 폭 치수를 제공함으로써 증가되어 용량 요구조건이 충족됨을 보장할 수 있다. 예를 들면, 각각의 전지(20)는 약 200 mm의 길이 및 폭 치수와 약 10 mm의 두께를 가질 수 있는 일부 종래의 파우치 전지와 비교하여, 1000 mm 또는 그 이상의 길이 및 폭 치수와, 약 0.3 mm의 두께를 가질 수 있다.
- [0025] 모듈(2)에서의 공동(18)의 수는 적어도 2개이며, 전지 크기 및 특정 애플리케이션의 요구조건에 의해 결정된다. 도 2에 도시된 실시예에서, 모듈(4)은 3개의 내벽(10(1), 10(2), 10(3))을 포함하고, 따라서 4개의 공동(18)을 포함한다. 단일 전지(20)는 스택 축(48)이 내벽(10(1), 10(2), 20(3))에 수직이 되도록 각각의 공동(18)에 배치된다. 전극 어셈블리(40)의 전극 판(42, 44), 전지 하우징(22) 및 모듈 하우징(4)을 포함하는, 도 2에 도시된

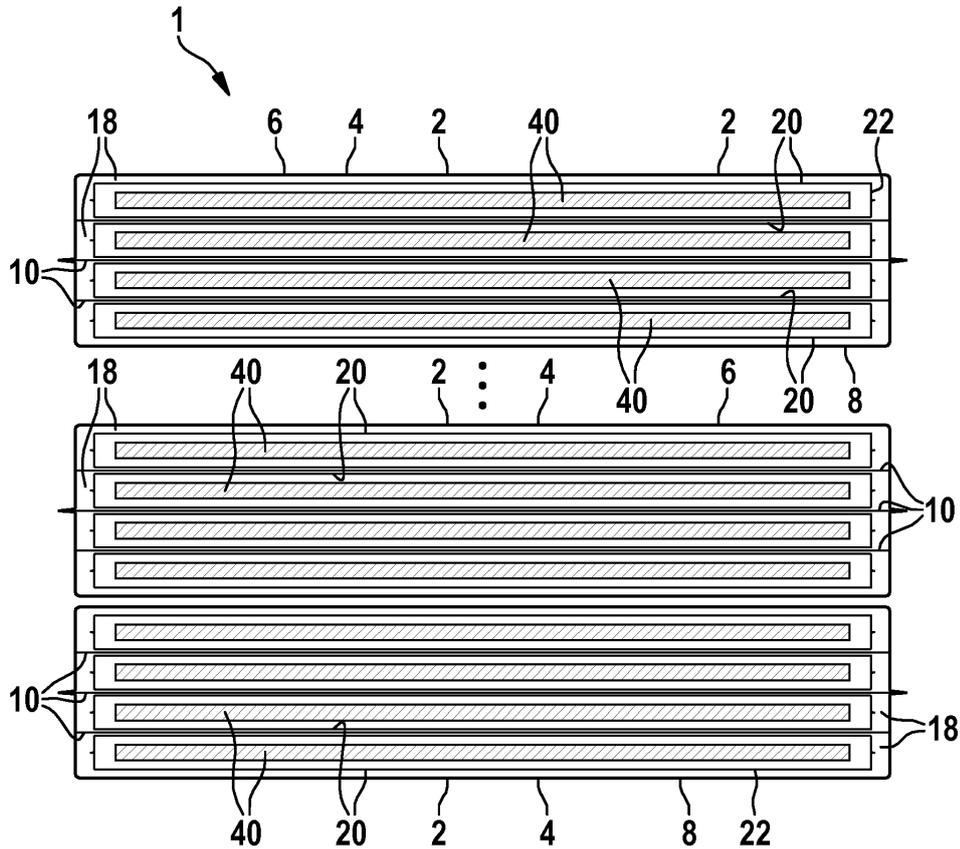
바와 같은 모듈(4)의 요소는 이들 요소의 시각화를 허용하기 위해 개략적으로 도시되고 원래 크기로 도시되지 않는다.

- [0026] 도 1 내지 도 5에 도시된 실시예에서, 전지(20)는 직사각형 주변 형상을 갖고, 모듈 하우징(4) 및 모듈 하우징(4) 내의 공동(18)은 또한, 전지(20)의 주변 형상에 대응하도록 직사각형 형상을 갖는다. 그러나, 전지(20) 및 모듈(2)은 직사각형 주변 형상을 갖도록 제한되지 않고, 굽거나 불규칙한 주변 형상을 갖는 전지(20) 및 모듈(2)이 형성될 수 있다. 예를 들면, 도 6에 도시된 바와 같이, 일 대안적인 모듈 하우징(140)의 주변 에지(141)는 모듈 하우징(140)이 상부 평면에서 보여질 때 비 직사각형 다각형 형상을 형성한다. 또 다른 예로서, 도 7에 도시된 바와 같이, 또 다른 대안적인 모듈 하우징(240)의 주변 에지(241)는 모듈 하우징(240)이 상부 평면에서 보여질 때 불규칙한 곡선 형상을 형성한다. 전지(20) 및 모듈(2)이 굽거나 불규칙한 주변 형상을 가질 수 있기 때문에, 대응하는 배터리 팩(1)은 차체에 단단히 집적될 수 있다.
- [0027] 도 1 내지 도 7에 도시된 실시예에서, 배터리 모듈(2) 및 전지(20)는 일반적으로 평면 구성을 갖는다. 그러나, 배터리 모듈(2) 및 전지(20)는 일반적으로 평면 구성을 갖는 것으로 제한되지 않고, 비평면 구성을 갖는 전지(20) 및 모듈(2)이 형성될 수 있다. 예를 들면, 도 8에 도시된 바와 같이, 또 다른 실시예 배터리 모듈(32)은 복잡한 굽은 그리고 비평면 기하학적 구조를 갖는다. 이 특징은 또한, 모듈(320), 따라서 모듈(320)을 포함하는 배터리 팩(1)이 차체에 단단히 집적되는 능력을 용이하게 한다.
- [0028] 도 9를 참조하면, 일 대안적인 실시예 전지(120)는 모듈(2)의 공동(18)에 배치된다. 전지(120)는 상기 설명된 전지(20)에 대해 단순화된다. 특히, 배터리 모듈(140)에 배치된 전지(120)의 각각은 전지 하우징이 없으며, 전극 어셈블리(40)는 전해질과 함께 대응하는 공동(18) 내부에 밀봉되어 공동(18) 내에 에너지 저장 유닛을 형성한다. 게다가, 전지(120)는 양극판(42) 및 음극판(44) 중 적어도 하나가 모듈(2)의 내벽(10)에 대면하는 방식으로 공동(18)에 배치된다.
- [0029] 도시된 실시예에서, 모듈 하우징(4)은 금속 적층된 포일의 시트의 적층된 배열로 형성되고, 적층된 시트의 주변 에지는 공통 밀봉 조인트(16)를 따라 함께 연결된다. 그러나, 공동(18)을 포함하는 모듈 하우징(4)이 다른 방법을 이용하여 제조될 수 있음이 이해된다. 예를 들면, 금속 포일 라미네이트 물질의 시트는 다중 공동 구성으로 접혀지고 그 다음, 열 및/또는 다른 기술을 이용하여 밀봉될 수 있다.
- [0030] 도 1에 도시된 실시예에서, 배터리 팩(1)은 직렬, 병렬 또는 그의 조합으로 전기적으로 연결되는 몇몇 모듈(2)을 포함한다. 배터리 팩은 하나와 같은 적은 모듈(2)을 포함할 수 있지만, 배터리 팩(1)에 다수의 모듈(2)을 포함시키는 것은 개별적인 모듈(2)이 배터리 팩(1) 내의 모든 모듈(2)을 대체하지 않고 필요하면, 서비스되거나 대체될 수 있기 때문에 유리하다.
- [0031] 도시된 실시예에서, 모듈(2)은 4개의 공동(18)을 포함한다. 모듈(2)은 4개의 공동(18)을 갖는 것으로 제한되지 않고, 보다 많거나 적은 수의 공동(18)을 포함할 수 있다. 공동(18)의 수는 애플리케이션의 전체적인 요구사항 및 애플리케이션에서 이용된 전지(20)의 크기에 의존할 것이다. 예를 들면, 모듈의 최대 출력이 60V 인 안전 요구조건을 수용하기 위해, 공동의 수는 공동(18)에 배치될 전지(20)의 크기에 의존하여 8 내지 12의 범위일 수 있다.
- [0032] 도 10을 참조하면, 또 다른 대안적인 모듈(320)은 단일 공동(18)을 포함하는 모듈 하우징(340)을 갖고, 몇몇 전지(20)는 단일 공동 내에 배치된다. 이 실시예에서, 파우치 전지 하우징 벽(24, 25)은 모듈 하우징(340)의 내벽(10)을 대체한다.
- [0033] 전지(20)가 본 명세서에서 리튬 이온 전지로서 설명될지라도, 전지(20)는 리튬 이온 화학적 성질을 갖는 것으로 제한되지 않는다. 예를 들면, 전지(20)는 알루미늄-이온, 알칼리, 니켈-카드뮴, 니켈 금속 합금, 또는 다른 적절한 화학적 성질을 포함하는 다른 화학적 성질을 가질 수 있다.
- [0034] 모듈 하우징(4) 및 전지 하우징(22)이 3층 알루미늄 적층된 포일로 형성될지라도, 모듈 하우징(4) 및 전지 하우징(22)을 형성하기 위해 이용된 물질은 3층 알루미늄 적층된 포일로 제한되지 않는다. 예를 들면, 일부 실시예에서, 더 많거나 적은 수의 층이 알루미늄 적층된 포일을 형성하기 위해 이용될 수 있다. 다른 실시예에서, 금속층은 강철과 같은 상이한 금속으로 형성되지만 이것으로 제한되지 않는다. 여전히 다른 실시예에서, 적절한 비 라미네이트 물질이 이용된다.
- [0035] 전지를 포함하는 배터리 시스템의 선택적 예시적인 실시예는 일부 상세하게 상기 설명된다. 이들 디바이스를 명확하게 하기 위해 필요한 것으로 고려된 구조만이 본 명세서에서 설명되었음이 이해되어야 한다. 다른 종래의 구조, 및 배터리 시스템의 부수 및 보조 구성요소의 구조는 당업자에 의해 알려지고 이해되는 것으로 가정된다.

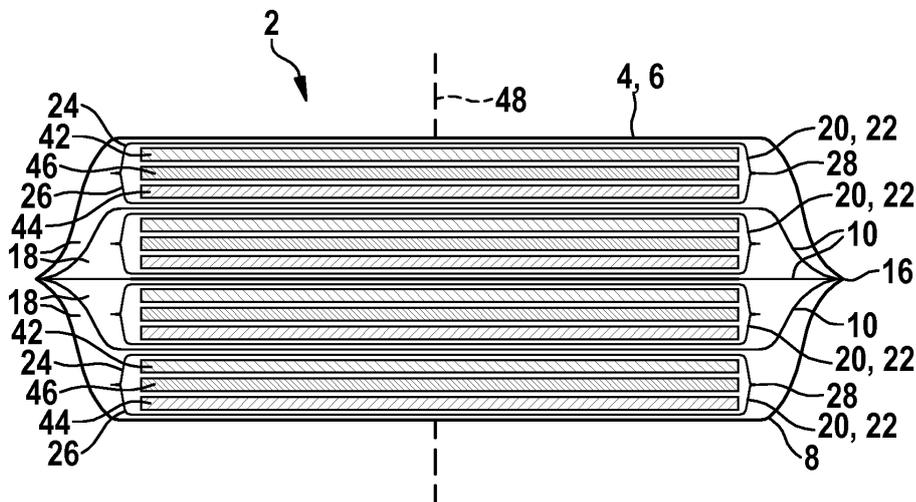
게다가, 배터리 시스템 및 배터리 전지의 동작 예가 상기 설명되었을지라도, 배터리 시스템 및/또는 배터리 전지는 상기 설명된 동작 예로 제한되지 않지만, 다양한 설계 변경이 청구항에 제시된 바와 같이 디바이스로부터 벗어나지 않고 실행될 수 있다.

도면

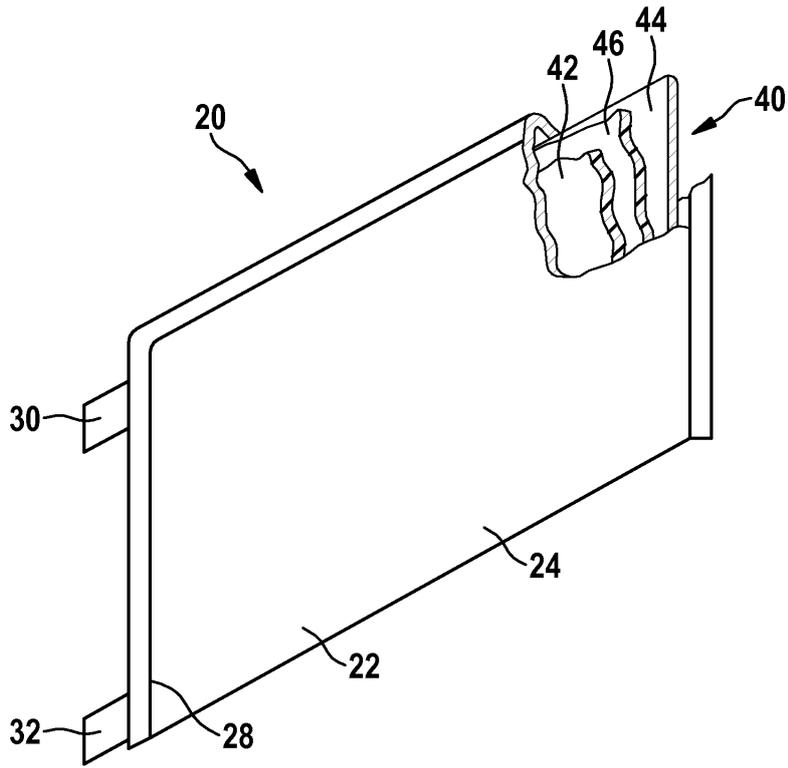
도면1



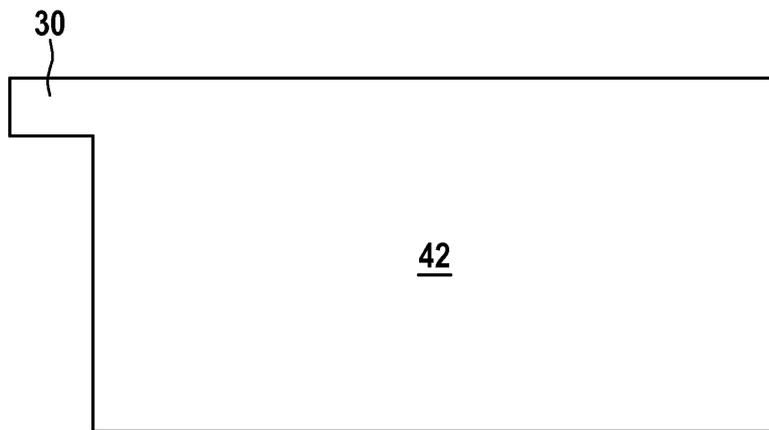
도면2



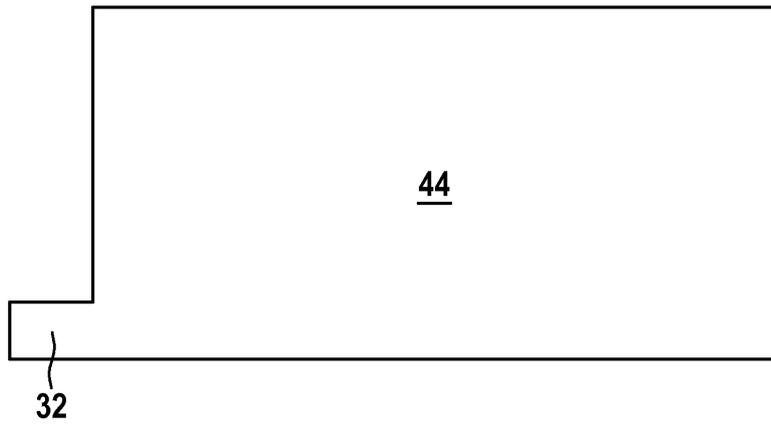
도면3



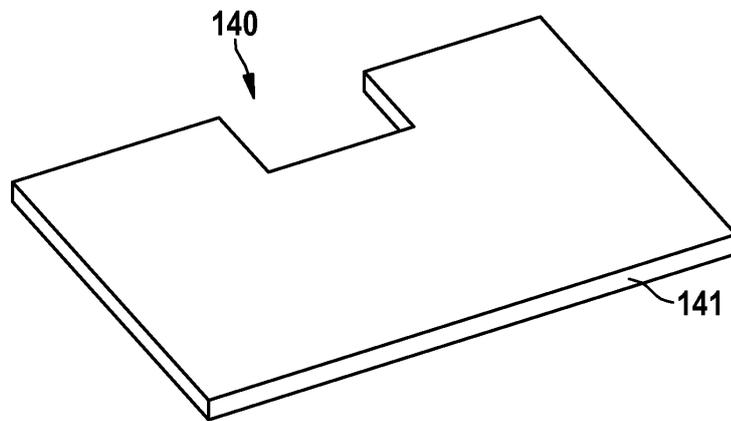
도면4



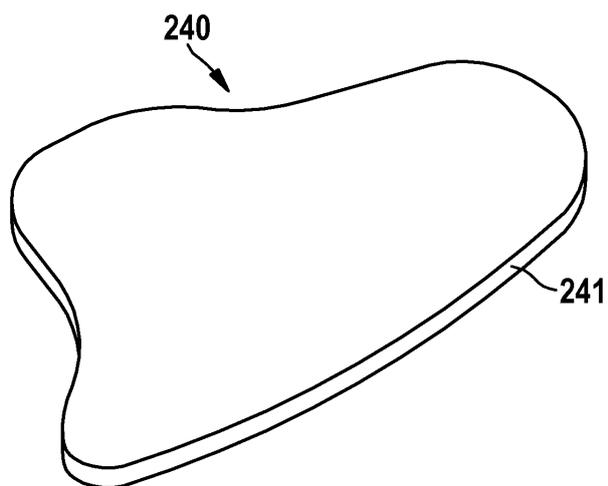
도면5



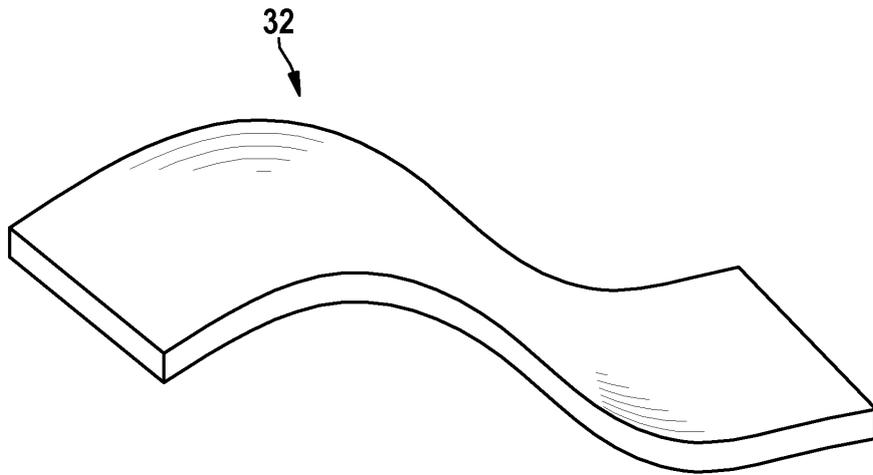
도면6



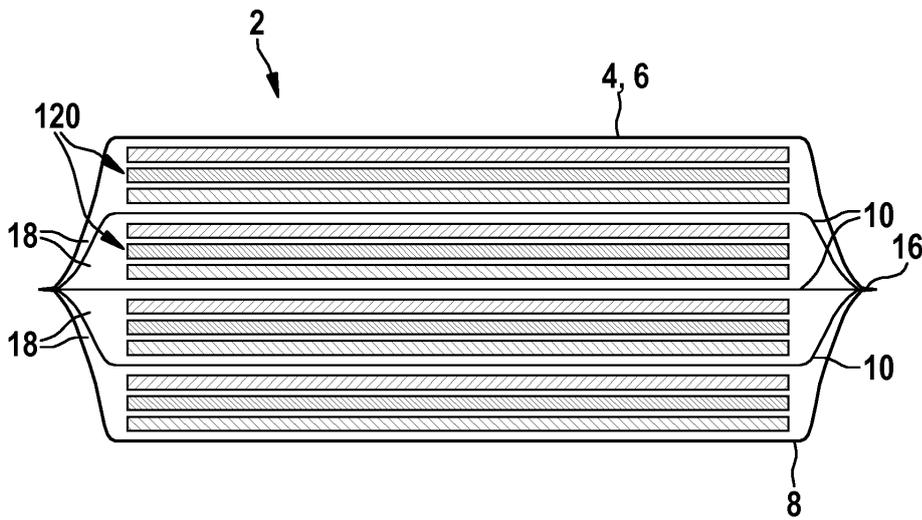
도면7



도면8



도면9



도면10

