



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년01월14일
(11) 등록번호 10-2351994
(24) 등록일자 2022년01월12일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
HO1M 10/04 (2015.01) HO1M 10/613 (2014.01)
HO1M 10/6557 (2014.01) HO1M 50/10 (2021.01)
HO1M 50/50 (2021.01) HO1M 50/531 (2021.01)
HO1M 50/572 (2021.01)
- (52) CPC특허분류
HO1M 10/0413 (2013.01)
HO1M 10/0436 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2019-0096949
- (22) 출원일자 2019년08월08일
심사청구일자 2019년08월08일
- (65) 공개번호 10-2020-0017370
- (43) 공개일자 2020년02월18일
- (30) 우선권주장
107127704 2018년08월08일 대만(TW)
107135859 2018년10월11일 대만(TW)
- (56) 선행기술조사문헌
JP2006073368 A*
JP2017168266 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
프로로지움 테크놀로지 코., 엘티디.
대만, 타오위안 시티 320, 중리 디스트릭트, 즈창 세븐스 로드, 넘버 6-1
프로로지움 홀딩 인크.
케이만군도 케이와이1-1104 그랜드 케이만 어글랜드 하우스 피오박스 309
- (72) 발명자
양, 주-난
대만, 타오위안 시티 320, 중리 디스트릭트, 즈창 세븐스 로드, 넘버 6-1
- (74) 대리인
특허법인정특

전체 청구항 수 : 총 16 항

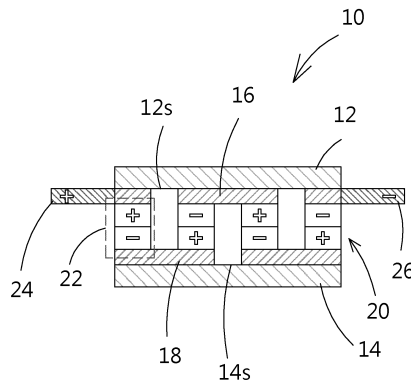
심사관 : 정영훈

(54) 발명의 명칭 수평 복합 전기 공급 요소 그룹

(57) 요약

본 개시는 제1 절연층, 제2 절연층, 제1 패터닝된 도전층, 제2 패터닝된 도전층 및 복수의 전기 공급 요소 그룹을 포함하는 수평 복합 전기 공급 요소 그룹에 관한 것이다. 제1 패터닝된 도전층은 제1 절연층 상에 배치된다. 제2 패터닝된 도전층은 제2 절연층 상에 배치된다. 복수의 전기 공급 요소 그룹은 제1 절연층과 제2 절연층 사이에 배치되고, 제1 패터닝된 도전층과 제2 패터닝된 도전층을 통해 전기적으로 직렬 및/또는 병렬로 접속된다. 전기 공급 요소 그룹은 전해질 시스템의 순환 없이 하나 이상의 독립적인 전기 공급 요소를 직렬로 접속함으로써 형성된다. 이에 의해, 접속에 의해 생성된 고전압은 임의의 단일 전기 공급 요소에 영향을 미치거나 전해질 시스템을 분해하지 않을 것이다. 따라서 직렬 및/또는 병렬 접속이 수평 복합 전기 공급 요소 그룹에서 동시에 이루어져 고전압 및 고용량을 제공할 수 있다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

- H01M 10/613* (2015.04)
 - H01M 10/6557* (2015.04)
 - H01M 50/116* (2021.01)
 - H01M 50/124* (2021.01)
 - H01M 50/502* (2021.01)
 - H01M 50/531* (2021.01)
 - H01M 50/572* (2021.01)
 - H01M 2220/20* (2013.01)
-

명세서

청구범위

청구항 1

수평 복합 전기 공급 요소 그룹으로서,

제1 절연층;

상기 제1 절연층과 대향하여 배치된 제2 절연층;

상기 제1 절연층의 제1 표면 상에 배치된 제1 패터닝된 도전층;

상기 제2 절연층의 제2 표면 상에 배치되고 상기 제1 패터닝된 도전층에 대향하는 제2 패터닝된 도전층; 및

상기 제1 절연층과 상기 제2 절연층 사이에 나란히 배치되고 샌드위칭되고, 상기 제1 패터닝된 도전층과 상기 제2 패터닝된 도전층을 통해 전기적으로 접속되고, 내부에 직렬 및/또는 병렬 접속을 형성하는 복수의 전기 공급 요소 그룹을 포함하고,

상기 전기 공급 요소 그룹은 복수의 전기 공급 요소에 의해 형성되고; 각각의 상기 전기 공급 요소는 독립적이고 완전한 모듈이며; 상기 전기 공급 요소들의 전해질 시스템들은 서로 순환되지 않으며; 전하 전달을 제외하고는 인접한 전기 공급 요소들 간에 화학 반응이 발생하지 않고; 상기 전기 공급 요소 그룹의 상기 전기 공급 요소 각각은 제1 집전층(electricity collecting layer) 및 제2 집전층을 포함하고; 상기 전기 공급 요소 그룹에서, 상기 전기 공급 요소 각각의 상기 제1 집전층 또는 상기 제2 집전층은 인접한 전기 공급 요소의 상기 제2 집전층 또는 상기 제1 집전층에 직접 접촉하여 전기 접속을 형성하고,

상기 수평 복합 전기 공급 요소 그룹은 2개의 절연층만을 포함하며, 상기 2개의 절연층은 제1 절연층 및 제2 절연층이고,

상기 전기 공급 요소 그룹의 최외측들 상의 2개의 전기 공급 요소의 상기 제1 집전층 또는 상기 제2 집전층은 상기 제1 패터닝된 도전층 또는 상기 제2 패터닝된 도전층과 직접 접촉하여 전기 접속을 형성하는, 수평 복합 전기 공급 요소 그룹.

청구항 2

수평 복합 전기 공급 요소 그룹으로서,

제1 절연층;

상기 제1 절연층과 대향하여 배치된 제2 절연층;

상기 제1 절연층의 제1 표면 상에 배치된 제1 패터닝된 도전층;

상기 제2 절연층의 제2 표면 상에 배치되고 상기 제1 패터닝된 도전층에 대향하는 제2 패터닝된 도전층; 및

상기 제1 절연층과 상기 제2 절연층 사이에 나란히 배치되고 샌드위칭되고, 상기 제1 패터닝된 도전층과 상기 제2 패터닝된 도전층을 통해 전기적으로 접속되고, 내부에 직렬 및/또는 병렬 접속을 형성하는 복수의 전기 공급 요소 그룹을 포함하고,

상기 전기 공급 요소 그룹은 복수의 전기 공급 요소에 의해 형성되고; 각각의 상기 전기 공급 요소는 독립적이고 완전한 모듈이며; 상기 전기 공급 요소들의 전해질 시스템들은 서로 순환되지 않으며; 전하 전달을 제외하고는 인접한 전기 공급 요소들 간에 화학 반응이 발생하지 않고; 상기 전기 공급 요소 그룹의 상기 전기 공급 요소 각각은 제1 집전층(electricity collecting layer) 및 제2 집전층을 포함하고; 상기 전기 공급 요소 그룹에서, 상기 전기 공급 요소 각각의 상기 제1 집전층 또는 상기 제2 집전층은 인접한 전기 공급 요소의 상기 제2 집전층 또는 상기 제1 집전층에 직접 접촉하여 전기 접속을 형성하고,

복수의 위치 결정 부재가 상기 전기 공급 요소를 향하는 상기 제1 절연층 및/또는 상기 제2 절연층의 표면 상에 형성되고, 상기 복수의 위치 결정 부재가 상기 제1 패터닝된 도전층 또는 상기 제2 패터닝된 도전층 외부에 노

출되어 상기 전기 공급 요소 그룹의 위치를 제한하는, 수평 복합 전기 공급 요소 그룹.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 전기 공급 요소는,
 시일링된 공간을 형성하기 위해 상기 제1 집전층과 상기 제2 집전층 사이에 배치된 패키지층;
 상기 시일링된 공간 내에 배치되고 상기 제1 집전층과 전기적으로 접속된 제1 활물질층;
 상기 시일링된 공간 내에 배치되고 상기 제2 집전층과 전기적으로 접속된 제2 활물질층;
 상기 시일링된 공간 내에 배치되고 상기 제1 활물질층과 상기 제2 활물질층 사이에 샌드위치된 격리층; 및
 상기 제1 활물질층과 상기 제2 활물질층에 배치된 상기 전해질 시스템을 더 포함하는, 수평 복합 전기 공급 요소 그룹.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 제1 패터닝된 도전층 또는 상기 제2 패터닝된 도전층, 또는 상기 제1 패터닝된 도전층 및 상기 제2 패터닝된 도전층에 각각 전기적으로 접속되는 제1 도전성 리드 및 제2 도전성 리드를 더 포함하는, 수평 복합 전기 공급 요소 그룹.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 제1 도전성 리드 및 상기 제2 도전성 리드는 이들과 전기적으로 접속된 상기 제1 패터닝된 도전층 또는 상기 제2 패터닝된 도전층과 일체로 형성되는, 수평 복합 전기 공급 요소 그룹.

청구항 6

제4항에 있어서, 복수의 상기 수평 복합 전기 공급 요소 그룹이 형성될 때, 상기 복수의 수평 복합 전기 공급 요소 그룹은 상기 제1 도전성 리드 및 상기 제2 도전성 리드를 사용하여 직렬 및/또는 병렬적으로 외부로 접속되는, 수평 복합 전기 공급 요소 그룹.

청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서, 인접한 전기 공급 요소 그룹들 사이에 배치된 복수의 방열 채널을 더 포함하는, 수평 복합 전기 공급 요소 그룹.

청구항 8

삭제

청구항 9

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 전해질 시스템은 겔 상태, 액체 상태, 의사(pseudo) 고체 상태, 고체 상태 또는 이들의 조합으로 이루어진 그룹으로부터 선택되는, 수평 복합 전기 공급 요소 그룹.

청구항 10

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 복수의 전기 공급 요소는 상호 접촉하는 상이한 극성들을 갖는 상기 제1 집전층 및 상기 제2 집전층을 통해 직렬 접속으로 형성되는, 수평 복합 전기 공급 요소 그룹.

청구항 11

제3항에 있어서, 상기 전기 공급 요소의 상기 패키지층은 실리콘층 및 상기 실리콘층의 양 측 상의 2개의 개질된 실리콘층을 포함하는, 수평 복합 전기 공급 요소 그룹.

청구항 12

제7항에 있어서, 유체가 상기 방열 채널들에 추가되는, 수평 복합 전기 공급 요소 그룹.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 유체는 가스 또는 액체인, 수평 복합 전기 공급 요소 그룹.

청구항 14

제4항에 있어서, 상기 제1 도전성 리드 및 상기 제2 도전성 리드는 물리적 또는 화학적 접속에 의해 상기 제1 패터닝된 도전층 또는 상기 제2 패터닝된 도전층에 접속되는, 수평 복합 전기 공급 요소 그룹.

청구항 15

제4항에 있어서, 상기 제1 도전성 리드 및 상기 제2 도전성 리드는 납땀, 용융, 도전성 접착제 또는 도전성 천에 의해 상기 제1 패터닝된 도전층 또는 상기 제2 패터닝된 도전층에 접속되는, 수평 복합 전기 공급 요소 그룹.

청구항 16

제1항에 있어서, 상기 전기 공급 요소 그룹의 최외측들 상의 2개의 전기 공급 요소의 상기 제1 집전층들 또는 상기 제2 집전층들은 납땀, 용융, 도전성 접착제 또는 도전성 천에 의해 상기 제1 패터닝된 도전층 또는 상기 제2 패터닝된 도전층에 접속되는, 수평 복합 전기 공급 요소 그룹.

청구항 17

제3항에 있어서, 상기 전기 공급 요소 그룹이 복수의 전기 공급 요소에 의해 형성될 때, 임의의 상기 전기 공급 요소 그룹의 상기 복수의 전기 공급 요소는 병렬 및/또는 직렬로 전기적으로 접속되는, 수평 복합 전기 공급 요소 그룹.

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 일반적으로 전기 공급 요소 그룹에 관한 것으로서, 특히 고전압, 고용량 및 3차원 수평 복합 전기 공급 요소 그룹에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 석유 화학 연료의 고갈과 환경 보호 의식의 확산으로 인해, 사람들은 석유 화학 연료를 전력원으로 사용하고 대규모 온실 가스를 배출하는 이러한 객체에 대한 생활 편의와 환경 보호 사이에서 어떻게 균형을 이룰지를 재고해야 한다. 중요한 운송 차량으로서의 자동차가 검사해야 할 주요 객체 중 하나가 된다. 따라서, 전 세계적인 에너지 절약 및 탄소 감소 추세에서, 전 세계 많은 국가는 자동차 전기화를 이산화탄소 감소의 중요한 목표로 설정했다. 불행하게도, 전기 자동차는 실제 응용에서 많은 문제에 직면한다. 예를 들어, 배터리와 같은 전기 공급 요소의 용량은 내구성을 제한한다. 따라서, 용량을 늘려 주행 거리를 늘리려면 더 많은 배터리가 직렬 또는 병렬로 접속되어야 한다.

[0003] 주행 거리를 늘리기 위해 차량 중량을 줄이려면, 리튬-이온 2차 배터리와 같이 높은 에너지 밀도 및 가벼운 중량을 갖는 2차 배터리가 전기 자동차의 배터리에 가장 좋은 선택이 된다. 그럼에도 불구하고, 안전하고 안정적인 전원을 형성하기 위해 복수의 리튬-이온 2차 전지를 조립하는 방법은 사람들에게 시급한 문제가 되었다.

[0004] 우선 통상적인 방법을 나타내는 도 1a 및 도 1b를 참조한다. 복수의 배터리 요소(71)의 세트가 병렬로 접속된 후, 배터리 셀(73)을 시일링 및 형성하기 위해 하우징(72)이 사용된다. 배터리 셀(73)의 하우징(72)으로부터 돌출하는 도전성 리드(74)가 충분한 전압에 도달하기 위해 외부에 직렬로 접속되어 자동차용 배터리 모듈(75)을

제공한다. 다른 방법에 따르면, 단일 하우징(72)이 도 2a 및 도 2b에 나타난 바와 같이, 복수의 배터리 요소(71)를 덮기 위해 채택된다. 즉, 배터리 셀(76)의 전압을 증가시키기 위해 내부 직렬 접속이 채택된다. 그 후, 복수의 배터리 셀(76)이 자동차용 배터리 모듈(77)을 형성하기에 충분한 용량에 도달하기 위해 병렬로 그리고 외부로 접속된다. 불행하게도, 현재 전해질은 약 5 볼트만 유지할 수 있다. 또한, 내부의 구조적 문제로 인해 전해질용 폐쇄 시스템을 형성하는 것은 어렵다. 일단 전압이 전해질의 유지 가능한 범위를 초과하면, 전해질은 분해되어 배터리 모듈(77)을 고장나게 할 것이다. 심지어 배터리가 폭발할 수도 있다. 따라서, 시장에는 이러한 제품이 없다.

[0005] 미국 특허 출원 번호 제2004/0091771호에 따르면, 인접한 배터리 모듈은 공통 집전층(electricity collecting layer)을 공유한다. 이 방법을 사용함으로써, 상술한 바와 같은 전해질 분해 문제가 해결될 수 있다. 불행하게도, 공통 집전층에 대한 직렬 접속으로 인해, 설계는 덜 유연할 것이다. 내부 직렬 접속만이 채택될 수 있다. 배터리 모듈을 형성하기 위해, 여전히 복수의 배터리 셀의 외부 병렬 접속이 채택되어야 한다.

[0006] 또한, 대만 특허 출원 제106136071호의 복합 전기 공급 요소 그룹에 따르면, 고전압 및 높은 단위 용량 배터리 셀을 제공하기 위해 배터리 셀 내부에 전기 공급 요소 그룹의 직렬 및 병렬 접속이 직접 이루어질 수 있어, 종래 기술에 따른 외부 접속으로 인한 성능 저하 및 용량 밀도 감소의 단점을 제거한다. 불행하게도, 그 기술에 따르면, 전기 공급 요소는 직렬 및/또는 병렬 접속을 위해 매우 많은 수의 전기 공급 요소를 수직으로 적층함으로써 고용량 및 고전압을 달성한다.

[0007] 그럼에도 불구하고, 금속 물체의 천공에 직면하는 동안, 천공에 의한 고전압 강하는 완전 고체, 의사(pseudo) 고체(고체/액체) 또는 액체 전해질 시스템의 경우 불가피하게 극도로 위험하다. 이는 직렬 접속에 의해 내부에 대량의 전기 공급 요소를 수직으로 적층함으로써 형성된 전기 공급 요소 그룹에 특히 위험하다.

[0008] 단점에 따라, 본 개시는 금속 물체에 의한 배터리 요소의 천공에 의해 야기되는 안전 문제를 피하기 위한 새로운 수평 복합 전기 공급 요소 그룹을 제공한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 개시의 목적은 수직으로 적층된 전기 공급 요소의 개수를 감소시키고 금속 물체에 의한 배터리 요소의 천공으로 인해 야기되는 안전 문제를 피하기 위해 복수의 전기 공급 요소 그룹을 전기적으로 접속시키기 위해 수평 직렬 및/또는 병렬 접속을 채택하는 수평 복합 전기 공급 요소 그룹을 제공하는 것이다.

[0010] 본 개시의 다른 목적은 수평 복합 전기 공급 요소 그룹을 제공하는 것이다. 제1 절연층 및 제2 절연층은 각각 최상부 및 바닥에 배치된다. 수평으로 연장되고 직렬 및/또는 병렬로 접속된 복수의 전기 공급 요소 그룹이 제1 및 제2 절연층 사이에 배치된다. 제1 및 제2 절연층을 사용함으로써, 외부 금속 물체에 의한 전기 공급 요소에 대한 천공으로 인해 야기되는 잠재적 손상이 방지될 수 있다.

[0011] 본 개시의 다른 목적은 수평 복합 전기 공급 요소 그룹을 제공하는 것이다. 전하 전달을 제외하고는 인접한 전기 공급 요소 간에 전기 화학 반응이 없다. 이에 의해, 전기 공급 요소는 전해질의 최대 허용 전압으로 제한되지 않을 것이며, 직렬 및/또는 병렬 방식으로 접속될 수 있다. 따라서, 용량 밀도 및 전압이 향상될 수 있다.

[0012] 본 개시의 또 다른 목적은 수평 복합 전기 공급 요소 그룹을 제공하는 것이다. 인접한 전기 공급 요소 그룹 사이에 복수의 채널이 형성되어 방열을 위한 경로로서 작용한다.

[0013] 본 개시의 추가적인 목적은 수평 복합 전기 공급 요소 그룹을 제공하는 것이다. 인접한 전기 공급 요소 사이의 집전층은 직접 접촉한다. 접촉 면적은 종래 기술에 따른 니켈 판 납땀에 의한 면적보다 훨씬 더 크다. 이에 의해, 전기 공급 요소 그룹의 내부 저항이 실질적으로 감소될 수 있다. 전기 공급 요소 그룹에 의해 형성된 전력 모듈의 성능은 거의 상실되지 않는다. 또한, 저항의 감소로 인하여 충전 및 방전 속도가 상당히 증가하고, 가열 문제가 상당히 감소된다. 그러면 전력 모듈의 냉각 시스템이 단순화될 수 있으며 관리 및 제어가 더 용이하게 될 것이다. 이에 의해, 전체 복합 전기 공급 요소 그룹의 신뢰성 및 안전성이 향상될 수 있다.

과제의 해결 수단

[0014] 상술한 목적을 달성하기 위해, 본 개시는 제1 절연층, 제2 절연층, 제1 패터닝된 도전층, 제2 패터닝된 도전층 및 복수의 전기 공급 요소 그룹을 포함하는 수평 복합 전기 공급 요소 그룹을 제공한다. 제2 절연층은 제1 절연

층과 대향하여 배치된다. 제1 패터닝된 도전층은 제1 절연층의 제1 표면 상에 배치된다. 제2 패터닝된 도전층은 제2 절연층의 제2 표면 상에 배치된다. 제1 패터닝된 도전층은 제2 패터닝된 도전층에 대향한다. 복수의 전기 공급 요소 그룹은 제1 절연층과 제2 절연층 사이에 배치되고, 제1 패터닝된 도전층 및 제2 패터닝된 도전층을 통해 직렬 및/또는 병렬로 접속된다. 각각의 전기 공급 요소는 격리층, 2개의 활물질층, 2개의 집전층, 전해질 시스템 및 패키징층을 포함한다. 2개의 활물질층은 각각 격리층의 양측 상에 배치된다. 2개의 집전층은 각각 활물질층의 외측에 배치된다. 전해질 시스템은 활물질층에 배치된다. 패키징층은 집전층을 접촉하고 2개의 집전층 사이에 전해질 시스템을 캡슐화하기 위해 2개의 집전층의 주변에 배치된다. 즉, 각각의 전기 공급 요소는 독립적인 모듈이다. 전해질 시스템은 서로 순환하지 않는다. 전하 전달을 제외하고는 인접한 전기 공급 요소 간에 전기 화학 반응이 없다. 이에 의해, 전기 공급 요소는 전해질의 최대 허용 전압으로 제한되지 않을 것이며, 직렬 및/또는 병렬로 동시에 접속될 수 있다.

[0015] 이하에서, 구체적인 실시예가 본 개시에 의해 제공되는 목적, 기술, 특징 및 효과를 이해하기 위해 상세히 설명된다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1a 및 도 1b는 종래 기술에 따른 제1 실시예에 따른 배터리 셀 및 배터리 모듈의 개략도를 나타낸다.
- 도 2a 및 도 2b는 종래 기술에 따른 제2 실시예에 따른 배터리 셀 및 배터리 모듈의 개략도를 나타낸다.
- 도 3은 본 개시의 제1 실시예에 따른 수평 복합 전기 공급 요소 그룹의 개략도를 나타낸다.
- 도 4a는 본 개시에 따른 전기 공급 요소의 구조 개략도를 나타낸다.
- 도 4b는 본 개시에 따른 전기 공급 요소의 다른 구조 개략도를 나타낸다.
- 도 5a는 수평 복합 전기 공급 요소 그룹의 전기 공급 요소 그룹이 복수의 전기 공급 요소를 직렬로 접속하여 형성되는 도 3의 실시예의 개략도를 나타낸다.
- 도 5b는 도 5a의 영역 A의 부분 확대도를 나타낸다.
- 도 6은 본 개시의 일 실시예에 따른 수평 복합 전기 공급 요소 그룹의 내부 및 병렬 접속 전기 공급 요소 그룹의 개략도를 나타낸다.
- 도 7은 본 개시의 다른 실시예에 따른 수평 복합 전기 공급 요소 그룹의 개략도를 나타낸다.
- 도 8a는 본 개시의 실시예에 따른 복수의 외부 및 직렬 접속 수평 복합 전기 공급 요소 그룹의 개략도를 나타낸다.
- 도 8b는 본 개시의 실시예에 따른 복수의 외부 및 병렬 접속 수평 복합 전기 공급 요소 그룹의 개략도이다.
- 도 9는 본 개시의 다른 실시예에 따른 수평 복합 전기 공급 요소 그룹의 개략도를 나타낸다.
- 도 10은 본 개시의 다른 실시예에 따른 수평 복합 전기 공급 요소 그룹의 개략도를 나타낸다.
- 도 11은 본 개시의 다른 실시예에 따른 수평 복합 전기 공급 요소 그룹의 개략도를 나타낸다.
- 도 12 내지 도 14는 본 개시에 따른 전기 공급 요소 그룹의 복수의 전기 공급 요소의 직렬 및/또는 병렬 전기 접속도를 나타낸다.
- 도 15는 본 개시에 따른 전기 화학 시스템 요소의 집전층 상에 형성된 탭(tab)의 개략도를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 본 개시는 고전력 및 고용량의 요구에 대해 금속의 예리한 물체에 의해 수직으로 적층되고 직렬/병렬로 접속되는 복수의 전기 공급 요소에 대한 천공에 의해 야기되는 안전 문제에 대해, 천공 문제를 해결하기 위한 새로운 수평 복합 전기 공급 요소 그룹을 제공한다. 상술한 복합 전기 공급 유닛은 에너지를 저장할 수 있는 임의의 공급 요소 및 배터리 또는 커패시터와 같은 공급 외부 디바이스일 수 있다.

[0018] 본 개시는 복수의 전기 공급 요소 그룹을 포함하는 수평 복합 전기 공급 요소 그룹을 주로 개시한다. 전기 공급 요소 그룹은 하나 이상의 수직 직렬 및/또는 병렬 접속된 전기 공급 요소를 포함한다. 그리고, 전기 공급 요소 그룹이 제1 및 제2 패터닝된 도전층을 통해 수평 방향으로 직렬 또는 병렬로 접속된 후에, 제1 단자 및 제2 단

자가 전기 공급 요소 그룹에 접속되어 복합 전기 공급 요소 그룹을 형성한다. 즉, 복합 전기 공급 요소 그룹 내에, 직렬 및 병렬 접속이 동시에 이루어질 수 있다. 본 개시에 따른 전기 공급 요소 그룹을 형성하는 전기 공급 요소는 독립적이고 완전한 전기 공급 모듈이다. 이들은 전해질 시스템을 공유하지 않는다. 도면이 추가적인 설명을 위해 사용된다. 편의상, 리튬 배터리가 설명을 위해 이하의 실시예에서 채택된다. 본 기술 분야의 통상의 기술자는 실시예가 본 개시의 범위를 제한하는 데 사용되지 않는다는 것을 잘 알고 있다.

[0019] 우선, 본 개시의 제1 실시예에 따른 수평 복합 전기 공급 요소 그룹의 개략도를 나타내는 도 3을 참조한다. 도면에 나타난 바와 같이, 본 개시에 따른 수평 복합 전기 공급 요소 그룹(10)은 주로 제1 절연층(12), 제2 절연층(14), 제1 패터닝된 도전층(16(16a, 16b, 16c)), 제2 패터닝된 도전층(18(18a, 18b)) 및 복수의 전기 공급 요소 그룹(20)을 포함한다. 제2 절연층(14)은 수평 방향으로 제1 절연층(12)에 대향한다. 제1 패터닝된 도전층(16)은 제1 절연층(12) 내부에서 수평으로 연장되는 제1 표면(12s) 상에 위치된다. 제2 패터닝된 도전층(18)은 제2 절연층(14) 내부에서 수평으로 연장되는 제2 표면(14s) 상에 위치된다. 제1 패터닝된 도전층(16)은 제2 패터닝된 도전층(18)에 대향한다. 제1 및 제2 패터닝된 도전층(16, 18)의 물질은 금속 및 임의의 도전성 물질로 이루어진 그룹으로부터 선택될 수 있다. 복수의 전기 공급 요소 그룹(20)은 제1 및 제2 절연층(12, 14) 사이에 나란히 배열되고 샌드위치되어 직렬 접속을 형성하기 위해 제1 및 제2 패터닝된 도전층(16, 18)을 통해 상이한 극성에 전기적으로 접속된다. "나란히"라는 단어는 복수의 전기 공급 요소 그룹(20)이 단일 Z 축을 따라 수직으로 적층되지 않음을 의미한다. 대신에, 이들은 수평 방향으로 배치된다.

[0020] 상술한 바와 같은 전기 공급 요소 그룹(20)은 하나 이상의 전기 공급 요소(22)에 의해 형성된다. 예를 들어, 도 3에서, 수평 복합 전기 공급 요소 그룹(10)은 4개의 전기 공급 요소 그룹(20)을 직렬로 접속함으로써 형성된다. 임의의 전기 공급 요소 그룹(20)이 전기 공급 요소(22)에 의해 형성된다. 상술한 전기 공급 요소(22)의 구조가 도 4a에 나타내어져 있다. 임의의 배터리 셀(22)은 제1 집전층(222), 제2 집전층(223), 패키지층(224), 제1 활물질층(225), 격리층(226) 및 제2 활물질층(227)을 포함한다. 패키지층(224)은 제1 및 제2 집전층(222, 223) 사이에 샌드위치된다. 제1 집전층(222), 제2 집전층(223) 및 패키지층(224)은 외부 수분 및 산소로부터 격리하는 시일링된 공간을 형성한다. 제1 활물질층(225), 격리층(226) 및 제2 활물질층(227)은 시일링된 공간에 순차적으로 증착된다. 전해질 시스템은 제1 활물질층(225) 및 제2 활물질층(227)에 배치된다. 제1 활물질층(225)은 제1 집전층(222)에 접속되고, 제2 활물질층(227)은 제2 집전층(223)에 접속된다.

[0021] 이온이 통과할 수 있는 미세 구멍을 갖는 격리층(226)의 물질은 중합체 물질, 세라믹 물질 및 유리 섬유 물질로 이루어진 그룹으로부터 선택될 수 있다. 미세 구멍은 관통 구멍, 비선형 구멍일 수 있거나, 심지어 다공성 물질로 이루어질 수 있다. 또한, 다공성 세라믹 절연 물질이 기관의 미세 구멍 내부에 분포될 수 있다. 세라믹 절연 물질은 마이크로미터- 또는 나노미터-등급 이산화티타늄(TiO₂), 산화알루미늄(Al₂O₃), 이산화규소(SiO₂) 또는 알칼리화된 세라믹 입자와 같은 물질로 형성될 수 있다. 세라믹 절연 물질은 폴리비닐리덴 플루오라이드(PVDF), 폴리비닐리덴 플루오라이드-코-헥사플루오로프로필렌(PVDF-HFP), 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE), 아크릴산 접착제, 에폭시, 폴리에틸렌 옥사이드(PEO), 폴리아크릴로니트릴(PAN), 또는 폴리이미드(PI)와 같은 중합체 접착제를 추가로 포함할 수 있다.

[0022] 전해질 시스템은 제1 및 제2 활물질층(225, 227)에 배치된다. 전해질 시스템의 형태는 액체 상태, 의사 고체 상태, 겔 상태, 고체 상태 또는 이들의 조합으로 이루어진 그룹으로부터 선택될 수 있다. 활물질층(225, 227)의 활물질은 사용(전기 공급)을 위해 화학 에너지를 전기 에너지로 변환하거나 저장(충전)을 위해 전기 에너지를 화학 에너지로 변환할 수 있으며, 이온 전도 및 운송을 동시에 달성할 수 있다. 생성된 전자는 제1 및 제2 집전층(222, 223)을 통해 외부로 도출될 수 있다. 제1 및 제2 집전층(222, 223)의 공통 물질은 구리 및 알루미늄을 포함한다. 대안적으로, 이들은 니켈, 주석, 은 및 금과 같은 다른 금속, 금속 합금 또는 스테인리스 강을 포함할 수 있다.

[0023] 패키지층(224)의 물질은 에폭시, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리우레탄, 열가소성 폴리이미드, 실리콘, 아크릴 수지 또는 자외선-경화 접착제를 포함할 수 있다. 이 물질은 다른 전기 공급 요소(22)의 전해질 시스템과의 누설 및 순환을 피하기 위해 이들을 접착하고 이들 사이에 전해질 시스템을 시일링하기 위해 2개의 집전층(222, 223)의 주변에 배치된다. 이에 의해, 전기 공급 요소(22)는 독립적이고 완전한 전기 공급 모듈이다.

[0024] 패키지층(224)의 시일링 효과를 향상시키기 위해, 패키지층(224)은 3개의 층을 갖도록 설계될 수 있다. 도 4b를 참조한다. 최상부층 및 바닥층(224a, 224b)은 개질된 실리콘이고 중간층은 실리콘층(224c)이다. 양측의 개질된 실리콘층(224a, 224b)은 이종(heterogeneous) 물질을 접착하기 위한 첨가 및 축합 실리콘의 비율을 조정함으로써 개질된다. 설계를 사용하여 계면의 응집력이 향상된다. 동시에, 전체 외관이 더 완전하고 생산 수율이 향상

된다. 또한, 이 설계는 수분 침투를 차단할 수 있다. 내부적으로, 주요 구조로서 작용하는 실리콘층(224c)은 극성 용매 및 플라스틱 작용제에 의해 야기되는 손상을 차단할 수 있다. 이에 의해, 전체 시일링 구조가 보다 완전해질 수 있다.

[0025] 또한, 보다 용이한 설명 및 식별을 위해, 수평 복합 전기 공급 요소 그룹을 예시하기 위한 도면에서 전기 공급 요소(22)는 도 4a 및 도 4b에서 나타난 바와 같이 전기 공급 요소(22)의 상세한 구성 요소를 플랫폼하는 대신, 양 및 음의 전기 극성을 식별하기 위해 단순한 양 및 음의 부호를 사용한다. 본 기술 분야의 통상의 기술자는 양극 및 음극의 의미를 알아야 한다. 따라서, 상세 사항은 다시 설명되지 않을 것이다.

[0026] 도 5a 및 도 5b에 나타난 바와 같이, 전기 공급 요소 그룹(20)은 복수의 전기 공급 요소(22)를 직렬로 접속함으로써 형성된다. 전기 공급 요소(22)의 최외측은 제1 및 제2 집전층(222, 223)이다. 따라서, 인접한 전기 공급 요소(22)의 제1 및 제2 집전층(222, 223)은 직렬 전기 접속을 형성하기 위해 직접 접촉하여 상호 접속될 수 있다. 예를 들어, 도면에 나타난 바와 같이, 제1 집전층(222)은 양이고, 제2 집전층(223)은 음이다. 최상부에서 전기 공급 요소(22)의 제2 집전층(223)은 인접한(바닥) 전기 공급 요소(22)의 제1 집전층(222)에 접촉할 수 있다. 후자의 전기 공급 요소(22)의 음의 단자의 제2 집전층(223)은 인접한 전기 공급 요소(22)의 양의 단자의 제1 집전층(222)에 접촉할 수 있다. 순차적으로 적층함으로써, 직렬 접속의 전기 공급 요소 그룹(20)이 형성될 수 있다. 각각의 전기 공급 요소(22)가 독립적인 전기 공급 모듈이기 때문에, 그 전해질 시스템은 순환하지 않는다. 따라서, 전하 전달을 제외하고(즉, 이온이 전달 또는 전도되지 않을 것임) 인접한 전기 공급 요소(22)의 제1 및 제2 집전층(222, 223) 사이에 전기 화학 반응이 없다. 따라서, 복수의 전기 공급 요소(22)가 직렬로 접속되어 고전압을 형성하더라도, 개별 전기 공급 요소(22)의 전해질 시스템은 영향을 받지 않을 것이다. 내부 전압은 여전히 단일 전기 공급 요소(22)의 전압으로 유지된다. 이에 의해, 이는 전해질 시스템의 최대 전압(일반적으로, 약 5 볼트)으로 제한하지 않을 것이며, 고전압을 갖는 전기 공급 요소 그룹(20)은 복수의 전기 공급 요소(22)를 직렬 적층함으로써 형성될 수 있다.

[0028] 전기 공급 요소 그룹(20)의 최상부 전기 공급 요소(22)의 최상면 전극(제1 집전층(222))은 제1 패터닝된 도전층(16)과 직접 접촉하여 전기 접속을 형성한다. 전기 공급 요소 그룹(20)에서 바닥부 전기 공급 요소(22)의 바닥면 전극(제2 집전층(223))은 제2 패터닝된 도전층(18)과 접촉하여 전기 접속을 형성한다. 상술한 바와 같은 직접 접촉 방법은 물리적 접촉 또는 화학적 접촉일 수 있다. 보다 구체적으로, 직접 접촉은 납땜 물질을 사용하거나 사용하지 않고 납땜하거나 용융 방법에 의해 형성될 수 있다. 대안적으로, 도전성 은 접착제 또는 도전성 천이 채택될 수 있다.

[0029] 본 개시에 따른 수평 복합 전기 공급 요소 그룹(10)은 제1 도전성 리드(24) 및 제2 도전성 리드(26)를 추가로 포함한다. 도 3에서, 제1 도전성 리드(24) 및 제2 도전성 리드(26)는 제1 패터닝된 도전층(16)에 동시에, 또는 대안적으로 제2 패터닝된 도전층(18)에 동시에 전기적으로 접속된다. 물론, 이들은 다른 금속층에 접속될 수 있다. 예를 들어, 도 6에 나타난 바와 같이, 제1 도전성 리드(24)는 제1 패터닝된 도전층(16)에 전기적으로 접속되며, 제2 도전성 리드(26)는 제2 패터닝된 도전층(18)에 전기적으로 접속된다.

[0030] 또한, 제1 도전성 리드(24) 및 제2 도전성 리드(26)는 이들과 전기적으로 접속된 제1 패터닝된 도전층(16) 또는 제2 패터닝된 도전층(26)과 일체로 형성될 수 있다. 즉, 패터닝 프로세스 동안, 제1 도전성 리드(24) 및 제2 도전성 리드(26)의 패터닝이 예비된다. 제1 및 제2 도전성 리드(24, 26)가 일체형 방법을 채택하지 않고 형성될 때, 제1 및 제2 도전성 리드(24, 26)의 물질은 제1 및/또는 제2 패터닝된 도전층(16, 18)의 물질과 상이할 수 있다. 또한, 직접 접촉은 납땜 물질을 사용하거나 사용하지 않고 납땜하거나 용융 방법에 의해 형성될 수 있다. 대안적으로, 도전성 은 접착제 또는 도전성 천이 채택될 수 있다.

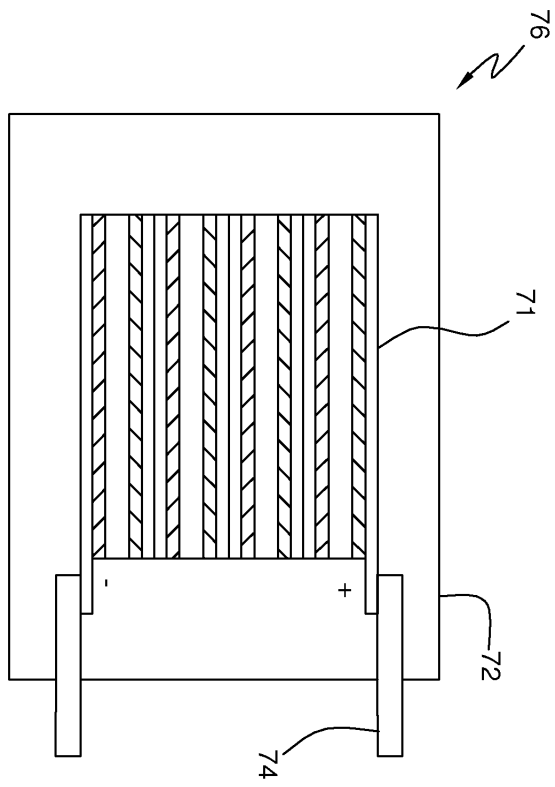
[0031] 도 7을 참조한다. 도면에서, 제1 패터닝된 도전층의 일부(16a)는 제1 절연층(12)의 외부로 연장되어 제1 도전성 리드(24)로서 작용하고; 제1 패터닝된 도전층의 일부(16c)는 제1 절연층(12)의 외부로 연장되어 제2 도전성 리드(26)로서 작용한다. 그리고, 도면에서, 복수의 전기 공급 요소 그룹(22)(도면에서, 전기 공급 요소 그룹은 단일 전기 공급 요소(22)에 의해 형성됨)은 모두 제1 및 제2 패터닝된 도전층(16, 18)을 통해 반대 극성으로 접속되어, 복수의 전기 공급 요소 그룹(22)을 직렬로 접속되게 한다.

[0032] 본 개시에 따른 수평 복합 전기 공급 요소 그룹의 아키텍처 하에서, 배터리 모듈의 전체 용량 또는 전체 전압을 증가시키기 위해서, 단지 해야 할 것은 제1 및 제2 도전성 리드(24, 26)를 사용하여 복수의 수평 복합 전기 공급 요소 그룹(10)의 외부 직렬/병렬 접속을 수행하는 것이다. 그러면 배터리 모듈의 전체 용량 또는 전체 전압이 증가될 수 있다. 예를 들어, 복수의 수평 복합 전기 공급 요소 그룹(10)을 직렬로 외부에 접속함으로써, 전체 전압이 도 8에 나타난 바와 같이 증가될 수 있다. 복수의 수평 복합 전기 공급 요소 그룹(10)을 병렬로 외부

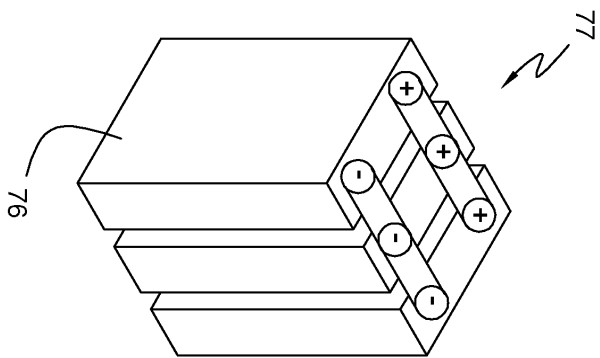
에 접속함으로써, 도 8b에 나타난 바와 같이 전체 용량이 증가될 수 있다.

- [0033] 단일 수평 복합 전기 공급 요소 그룹의 전압을 증가시키기 위해, 단순히 전기 공급 요소 그룹을 추가한다. 예를 들어, 도 9에 나타난 바와 같이, 도 3과 비교하여, 2개의 전기 공급 요소 그룹(20)이 제1 및 제2 패터닝된 도전층(16, 18)을 통해 직렬로 추가 및 접속된다.
- [0034] 도 6을 참조한다. 이러한 수평 복합 전기 공급 요소 그룹(10)은 2개의 전기 공급 요소 그룹(20)을 사용하여, 제1 및 제2 패터닝된 도전층(16, 18)을 통해 동일 극성을 병렬 접속함으로써 새로운 세트(28)를 형성한다. 제1 및 제2 패터닝된 도전층(16, 18)을 통해 반대 극성을 접속함으로써, 직렬 접속이 형성된다. 또한, 도 6에 나타난 전기 공급 요소 그룹(20)은 더 큰 전압을 공급하기 위해 복수의 전기 공급 요소를 직렬로 접속함으로써 형성될 수 있다. 또한, 새로운 세트(28)가 전기 공급 요소로 통합될 수 있지만, 분리되는 경우 갭(30)의 개수는 증가될 수 있다.
- [0035] 도 10을 참조한다. 접속된 전기 공급 요소 그룹(20) 사이의 갭은 수평 복합 전기 공급 요소 그룹(10)에 대한 방열 채널로서 작용할 수 있다. 복수의 위치 결정 부재(32)가 전기 공급 요소 그룹(20)을 향하는 제1 절연층(12) 및/또는 제2 절연층(14)의 표면 상에 형성된다. 위치 결정 부재(32)는 전기 공급 요소 그룹(20)의 위치를 제한하기 위해 제1 또는 제2 패터닝된 도전층(16, 18) 외부에 노출된다. 예를 들어, 전기 공급 요소(22)는 집전층을 포함하기 때문에, 위치 결정 부재(32)의 존재는 하나 이상의 전기 공급 요소(22)에 의해 형성된 전기 공급 요소 그룹(20)을 정확한 위치에 고정시키는 것을 도울 수 있다. 또한, 가스 또는 액체와 같은 유체가 방열 효과를 증가시키기 위해 갭에 추가될 수 있다.
- [0036] 본 개시의 이점이 추가로 설명될 것이다. 예를 들어, 대만 특허 출원 번호 제106136071호의 복합 전기 공급 요소 그룹에 따르면, 24개의 전기 공급 요소가 수직 및 직렬로 접속되어 24*4.2 볼트의 전압값을 제공한다. 동일한 전압값 및 전기 공급 요소의 갭수에 대해 본 개시에 따른 수평 복합 전기 공급 요소 그룹을 채택함으로써, 24개의 단일 전기 공급 요소가 도 9에 나타난 수평 연장 상태에서, 제1 및 제2 패터닝된 도전층(16, 18)을 통해 수평 방향으로 반대 극성으로 접속될 수 있다. 대안적으로, 도 11에 나타난 바와 같이, 12쌍의 직렬 적층된 전기 공급 요소가 제1 및 제2 패터닝된 도전층(16, 18)을 통해 수평 방향으로 반대 극성으로 접속될 수 있다. 대안적으로, 다른 개수의 적층된 전기 공급 요소가 채택될 수 있다. 이러한 아키텍처 하에서, 예리한 금속 물체(34)가 24개의 수직으로 적층된 전기 공급 요소 대신 수평 복합 전기 공급 요소 그룹을 외부로부터 천공할 때, 천공되는 물체는 단지 몇 개의 스택일 것이다. 이에 의해, 대량의 직렬로 적층된 전기 공급 요소에 대한 천공의 위험이 효과적으로 회피될 수 있다.
- [0037] 또한, 본 개시에 따른 제1 및 제2 절연층(12,14)은 천공을 효과적으로 차단하는 것 외에, 복수의 배터리 셀(10)이 직렬로 및/또는 병렬로 외부에 접속될 때, 제1 및 제2 패터닝된 도전층 사이의 전기적 접촉을 위한 차단층으로서 작용할 수 있다.
- [0038] 다음으로, 전기 공급 요소 그룹(20)이 2 이상의 전기 공급 요소(22)에 의해 형성될 때, 복수의 전기 공급 요소(22)의 직렬 및/또는 병렬 구성이 설명된다.
- [0039] 도 5a를 참조한다. 도면에서, 전기 공급 요소 그룹(20)의 복수의 전기 공급 요소(22)는 전기적으로 직렬로 그리고 반대 극성으로 접속된다. 도 12를 참조하면, 전기 공급 요소 그룹(20)의 복수의 전기 공급 요소(22)는 전기적으로 병렬로 그리고 동일 극성으로 접속된다. 도 13을 참조하면, 전기 공급 요소 그룹(20)의 복수의 전기 공급 요소(22)는 우선 병렬 접속 후 직렬 접속에 의한 혼합 방법으로 접속된다. 도 14를 참조하면, 전기 공급 요소 그룹(20)의 복수의 전기 공급 요소(22)는 우선 직렬 접속 후 병렬 접속에 의한 혼합 방법으로 접속된다. 상술한 혼합 접속 방법에서, 전기 공급 요소(22)의 양/음의 단자(집전층)가 적절한 도선을 통해 대응하는 패터닝된 도전층에 접속된다. 또한, 전기 공급 요소(22)의 도선 및 집전층의 편리한 접속을 위해, 도 15에 나타난 바와 같이, 탭(79)이 집전층에 배치될 수 있다.
- [0040] 요약하면, 본 개시는 나란히 배열된 복수의 전기 공급 요소 그룹을 포함하는 수평 복합 전기 공급 요소 그룹을 제공한다. 전기 공급 요소 그룹은 특정 전압 및 용량에 도달하기 위해 제1 및 제2 패터닝된 도전층을 통해 수평 연장 방법으로 내부에 직렬 및/또는 병렬로 접속된다. 또한, 복수의 수평 복합 전기 공급 요소 그룹의 외부 직렬 및/또는 병렬 접속은 수평 복합 전기 공급 요소 그룹의 제1 및 제2 도전성 리드를 통해 수행될 수 있다. 또한, 본 개시에 따른 수평 복합 전기 공급 요소 그룹은, 배터리 셀 사이에 제1 및 제2 패터닝된 도전층의 전기적 접촉을 위한 차단층으로서 작용할 뿐만 아니라 금속 물체의 천공으로 야기되는 잠재적인 손상을 효과적으로 방지하는 제1 및 제2 절연층을 최상부 및 바닥에 포함한다.

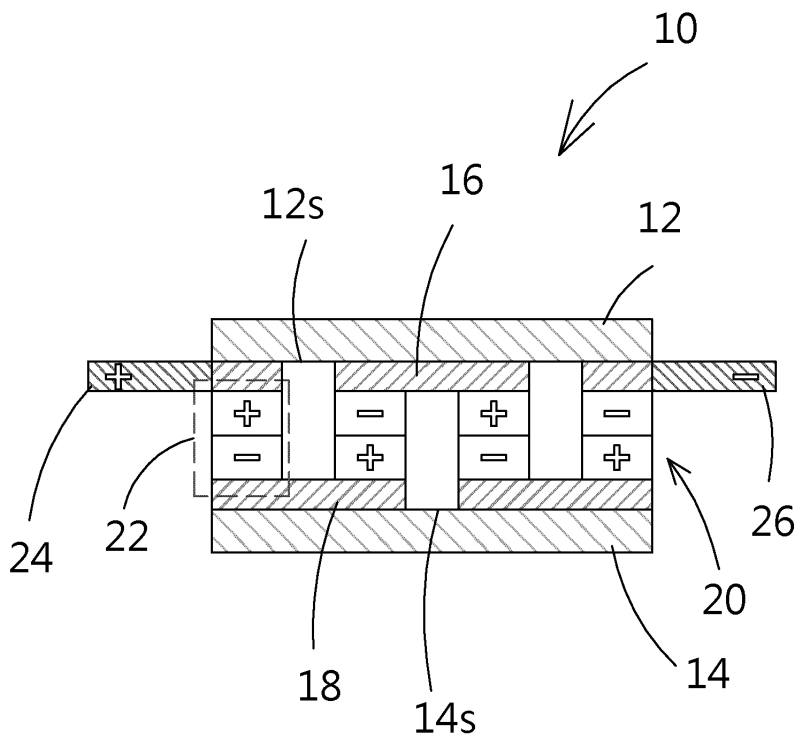
도면2a



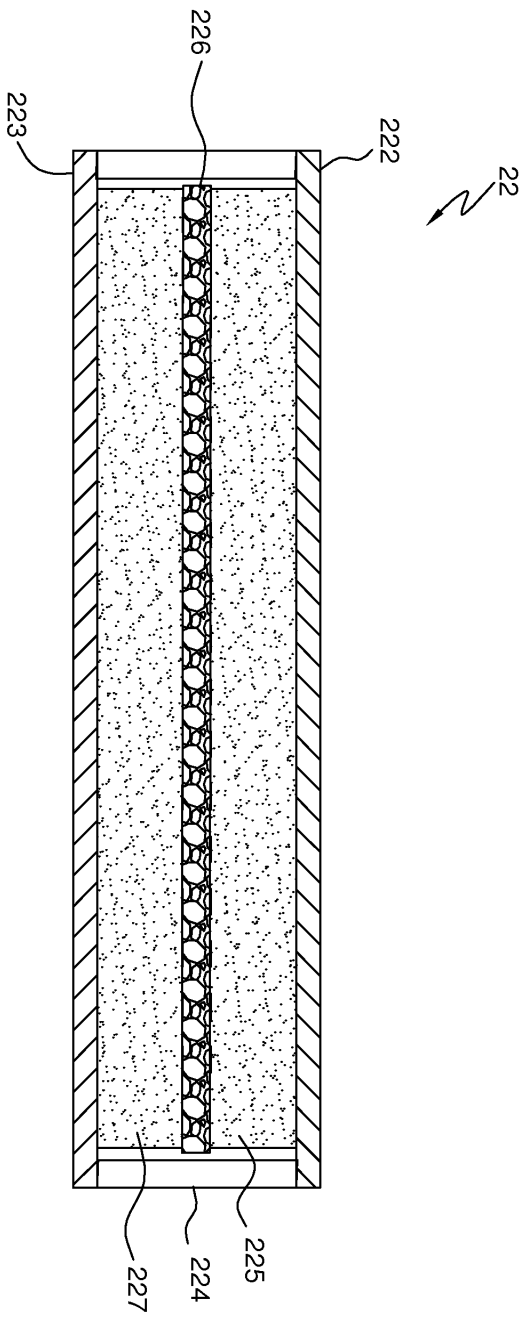
도면2b



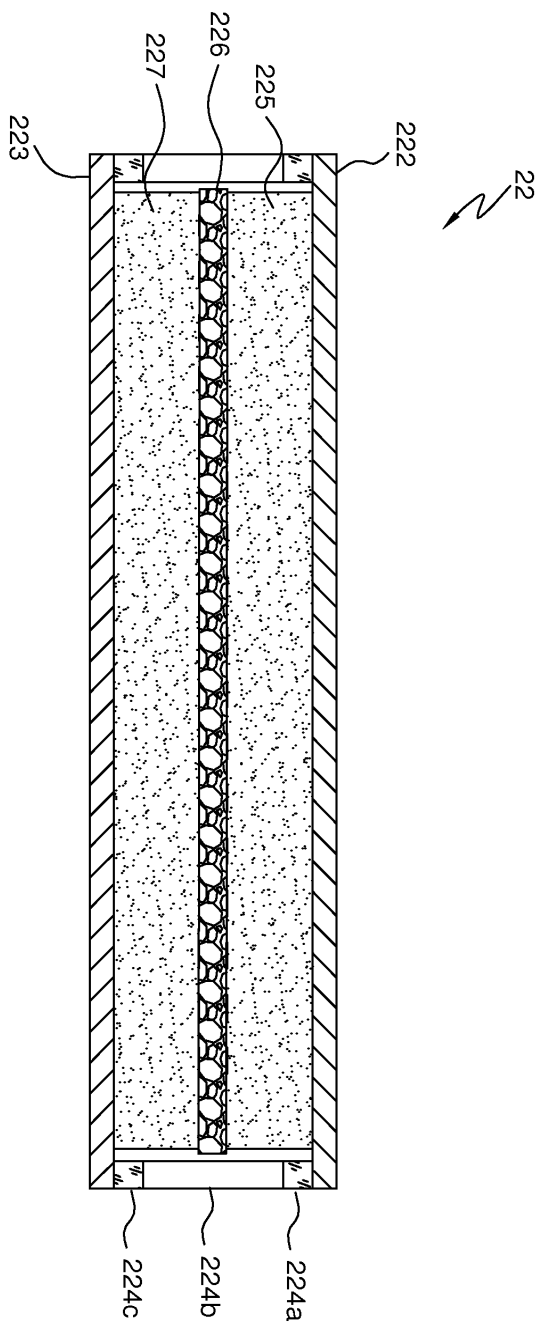
도면3



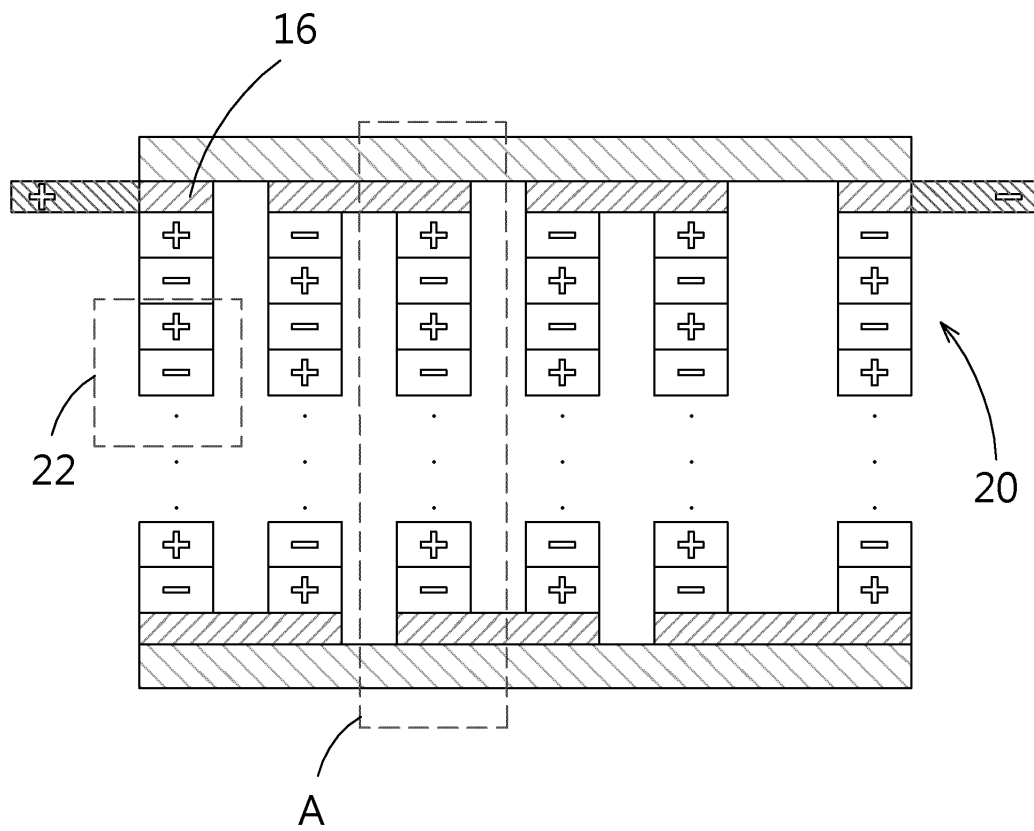
도면4a



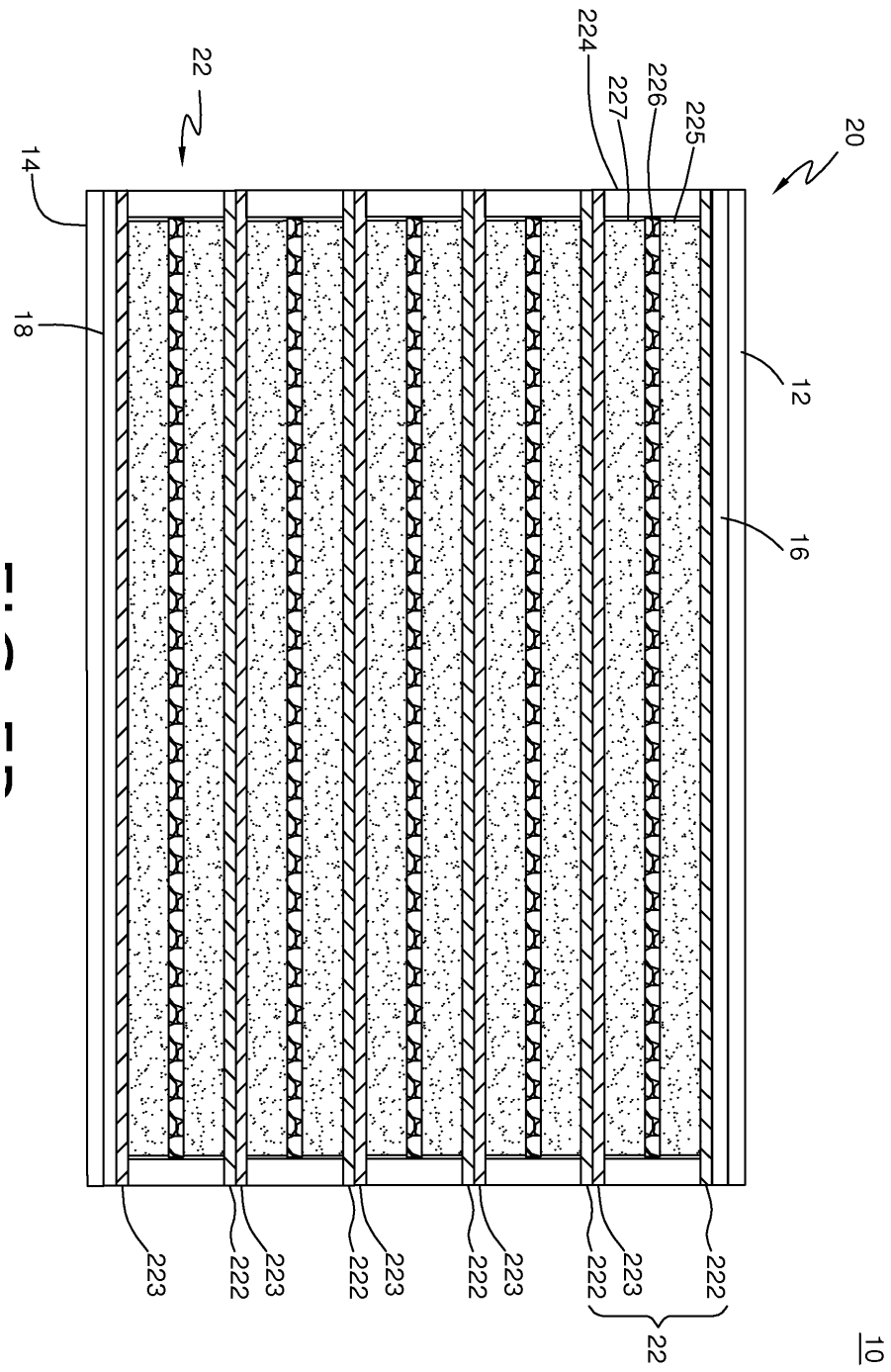
도면4b



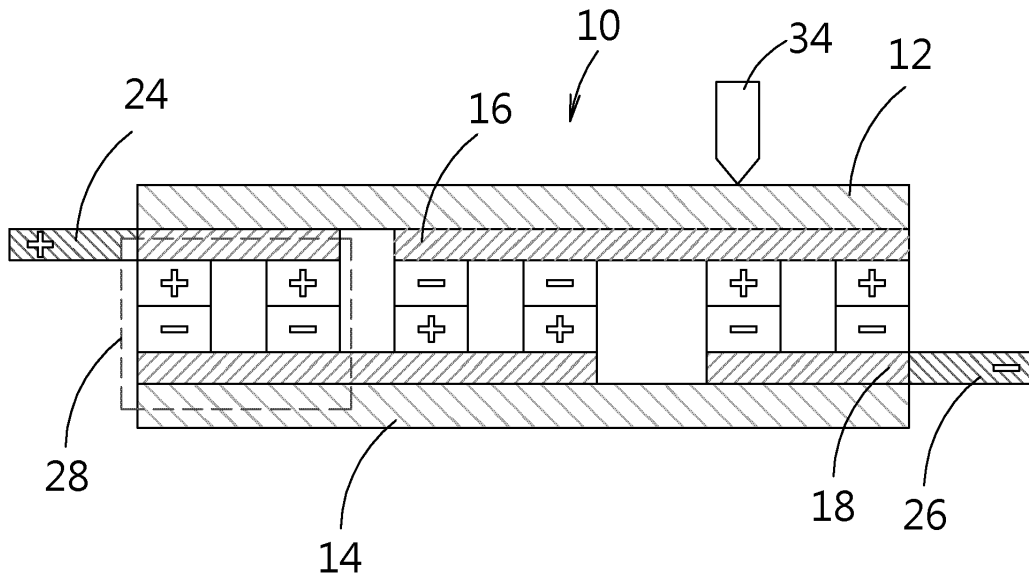
도면5a



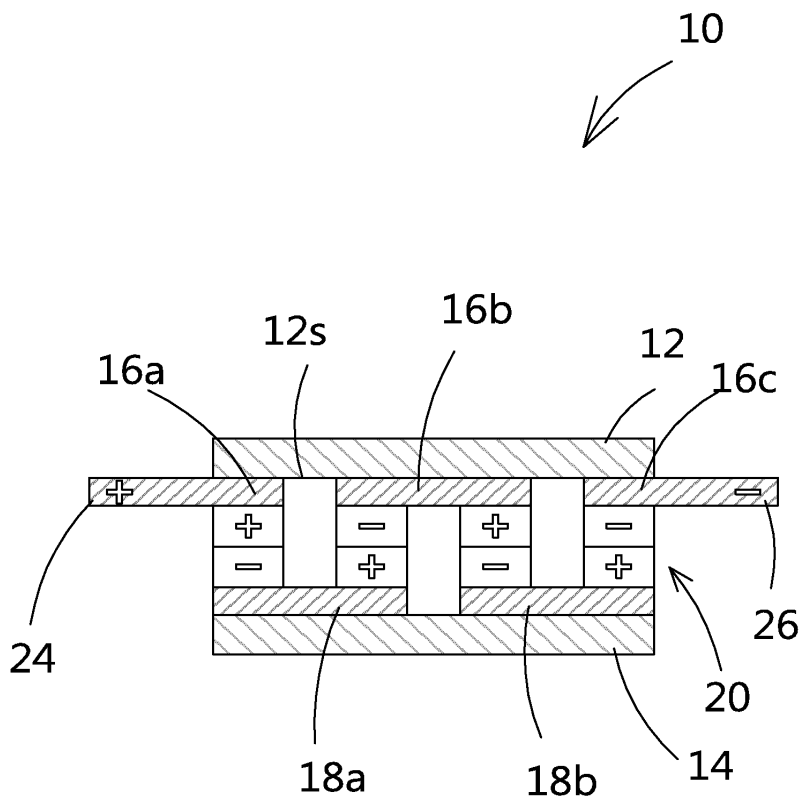
도면5b



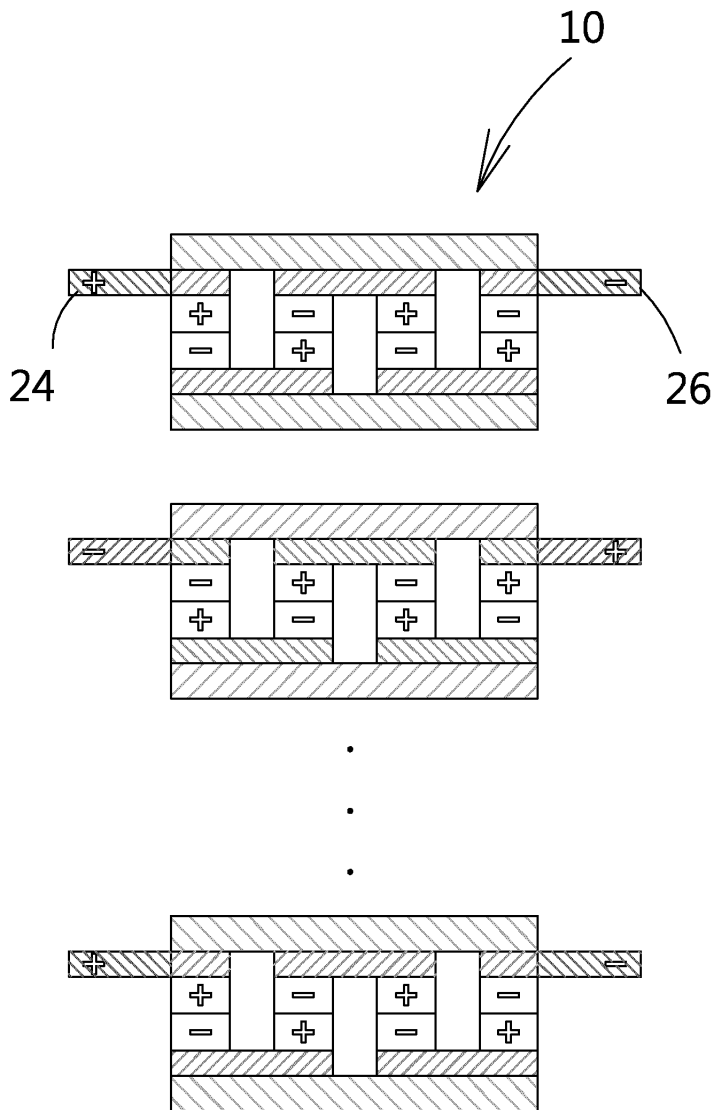
도면6



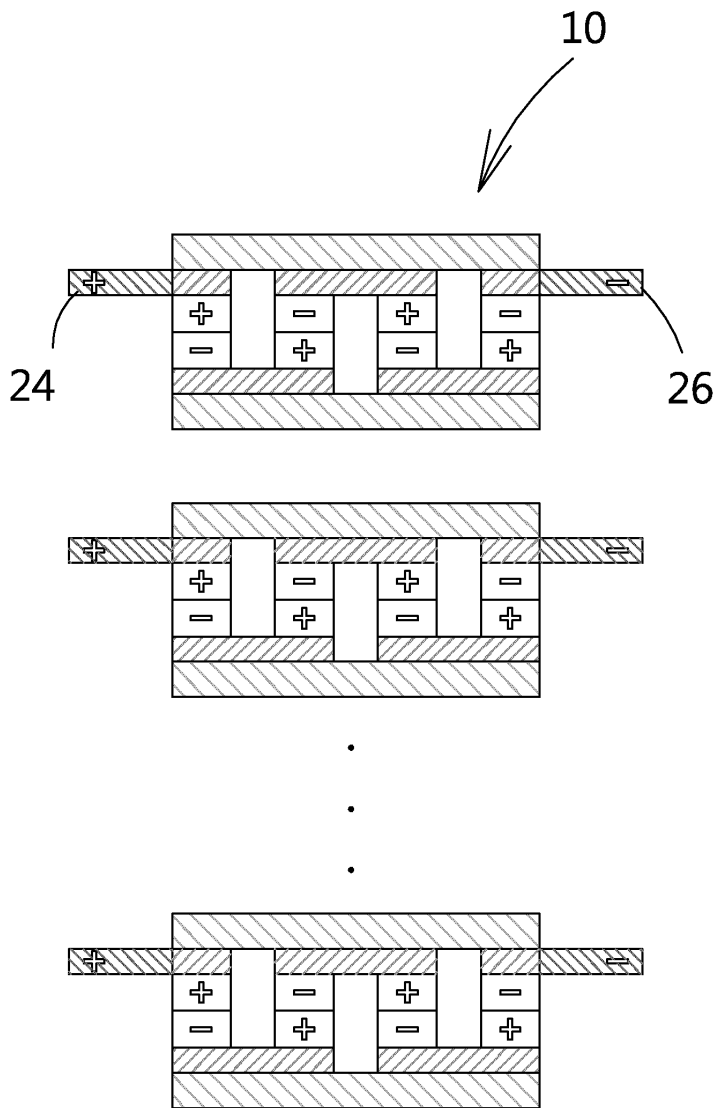
도면7



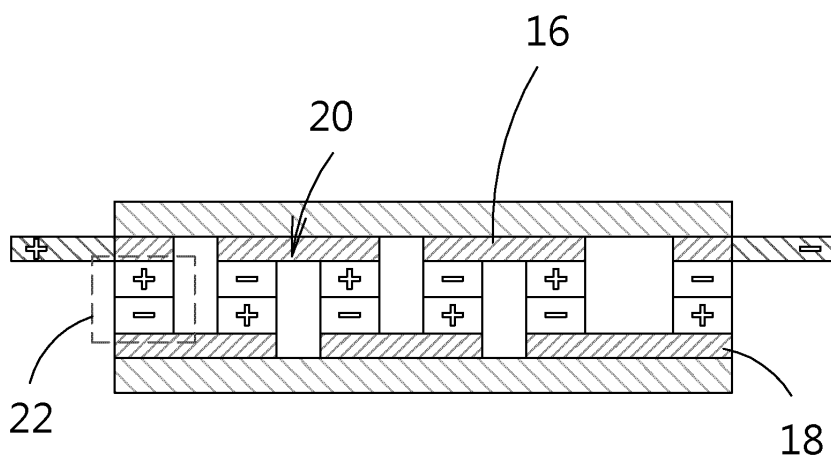
도면8a



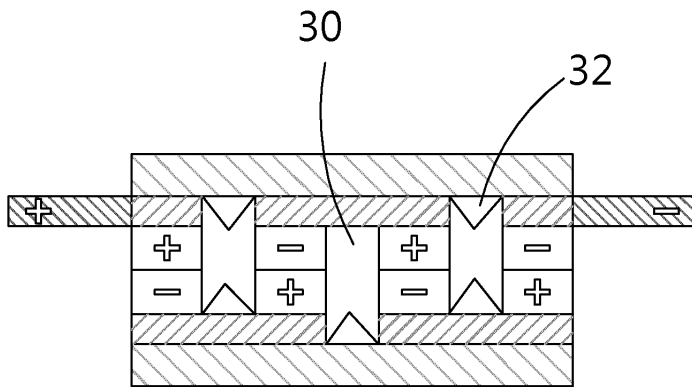
도면8b



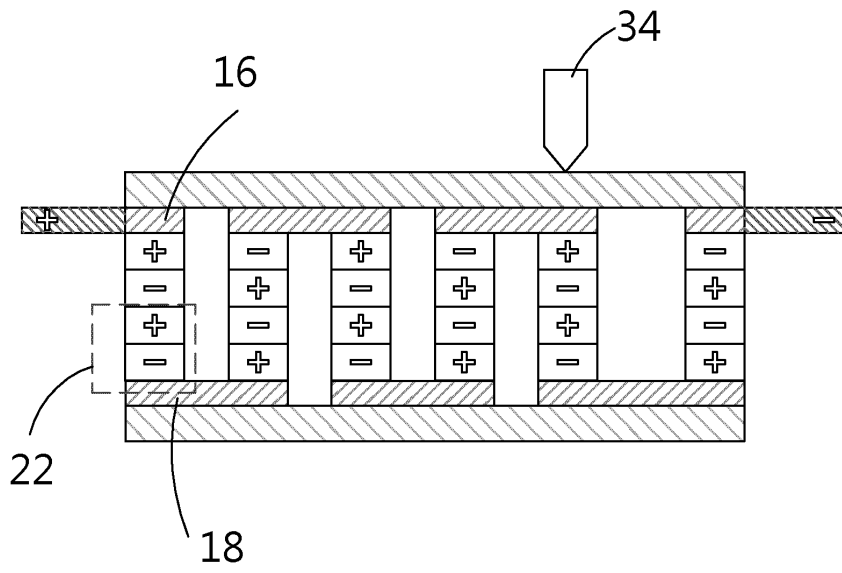
도면9



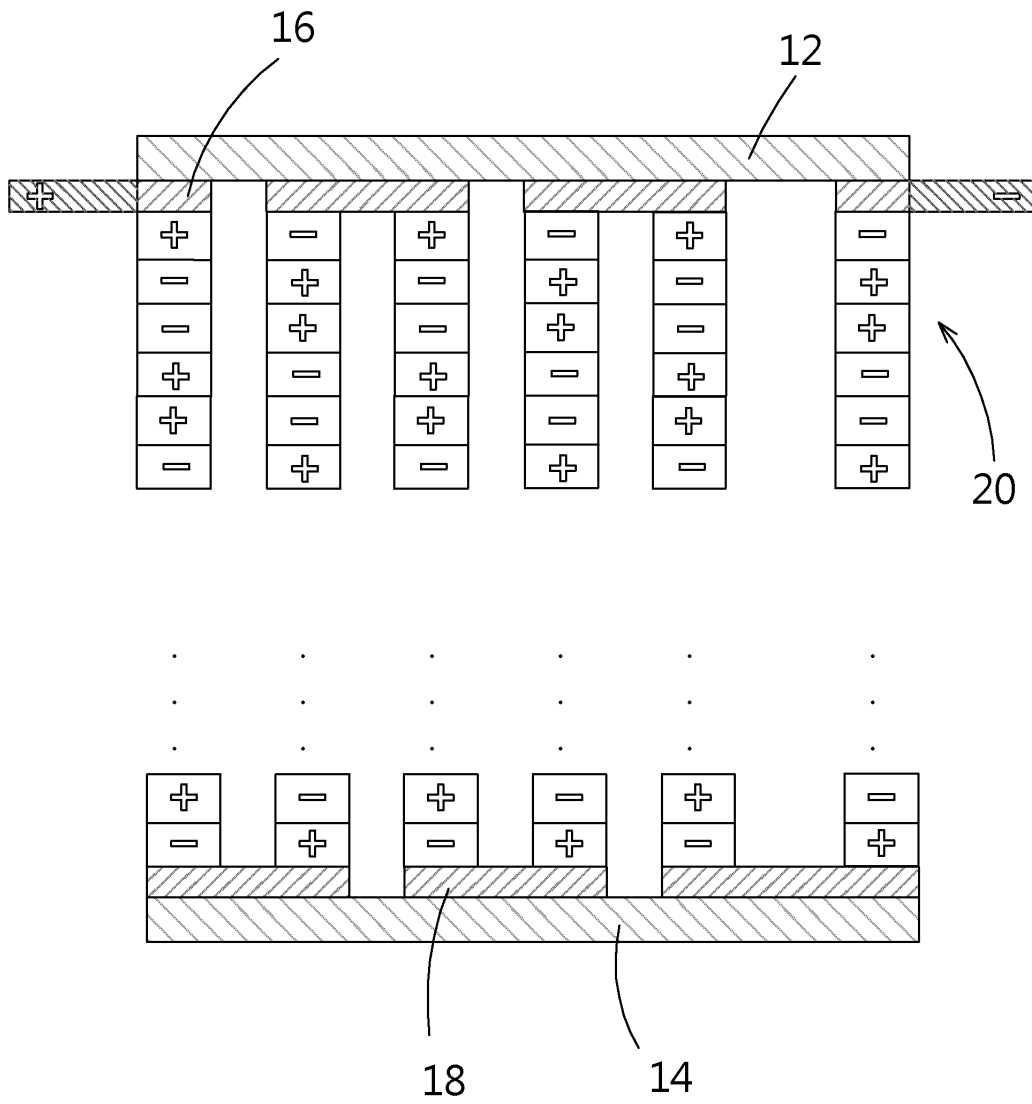
도면10



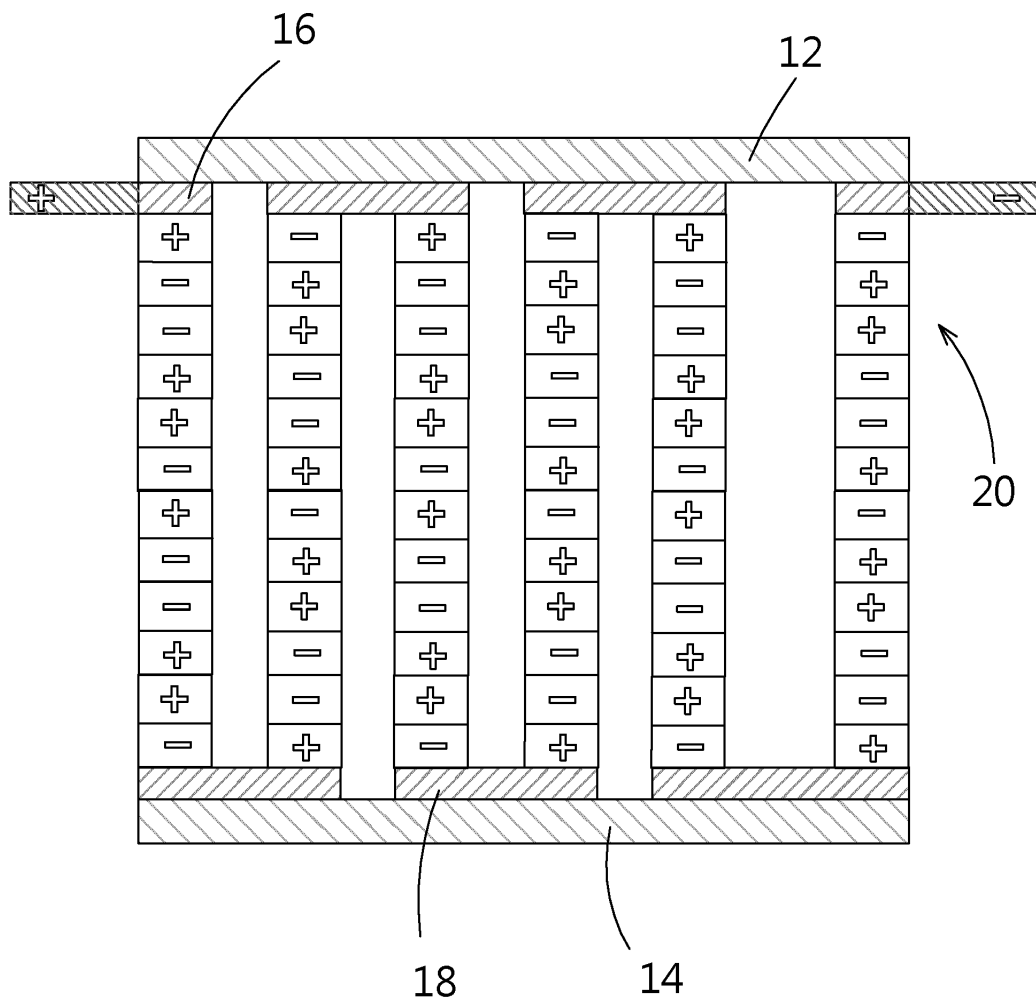
도면11



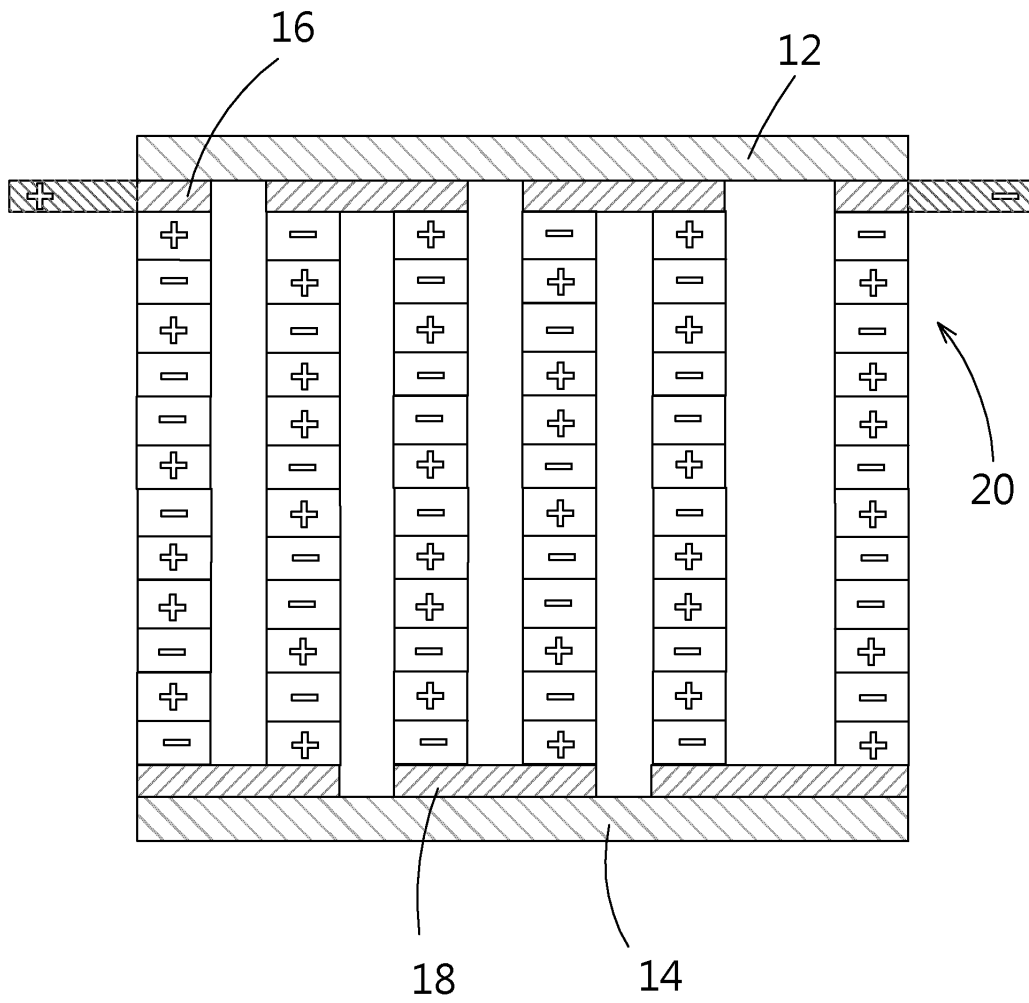
도면12



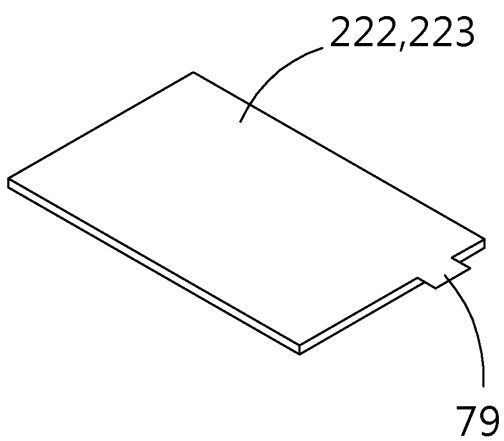
도면13



도면14



도면15



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 2

【변경전】

상기 제1 절연층과 대향하여 배치된 제2 절연층;

상기 제1 절연층의 제1 표면 상에 배치된 제1 패터닝된 도전층;

상기 제2 절연층의 제2 표면 상에 배치되고 상기 제1 패터닝된 도전층에 대향하는 제2 패터닝된 도전층; 및

상기 제1 절연층과 상기 제2 절연층 사이에 나란히 배치되고 샌드위치되고, 상기 제1 패터닝된 도전층과 상기 제2 패터닝된 도전층을 통해 전기적으로 접속되고, 내부에 직렬 및/또는 병렬 접속을 형성하는 복수의 전기 공급 요소 그룹을 포함하고,

상기 전기 공급 요소 그룹은 복수의 전기 공급 요소에 의해 형성되고; 각각의 상기 전기 공급 요소는 독립적이고 완전한 모듈이며; 상기 전기 공급 요소들의 전해질 시스템들은 서로 순환되지 않으며; 전하 전달을 제외하고는 인접한 전기 공급 요소들 간에 화학 반응이 발생하지 않고; 상기 전기 공급 요소 그룹의 상기 전기 공급 요소 각각은 제1 집전층(electricity collecting layer) 및 제2 집전층을 포함하고; 상기 전기 공급 요소 그룹에서, 상기 전기 공급 요소 각각의 상기 제1 집전층 또는 상기 제2 집전층은 인접한 전기 공급 요소의 상기 제2 집전층 또는 상기 제1 집전층에 직접 접촉하여 전기 접속을 형성하고,

복수의 위치 결정 부재가 상기 전기 공급 요소를 향하는 상기 제1 절연층 및/또는 상기 제2 절연층의 표면 상에 형성되고, 상기 복수의 위치 결정 부재가 상기 제1 패터닝된 도전층 또는 상기 제2 패터닝된 도전층 외부에 노출되어 상기 전기 공급 요소 그룹의 위치를 제한하는, 수평 복합 전기 공급 요소 그룹.

【변경후】

수평 복합 전기 공급 요소 그룹으로서,

제1 절연층;

상기 제1 절연층과 대향하여 배치된 제2 절연층;

상기 제1 절연층의 제1 표면 상에 배치된 제1 패터닝된 도전층;

상기 제2 절연층의 제2 표면 상에 배치되고 상기 제1 패터닝된 도전층에 대향하는 제2 패터닝된 도전층; 및

상기 제1 절연층과 상기 제2 절연층 사이에 나란히 배치되고 샌드위치되고, 상기 제1 패터닝된 도전층과 상기 제2 패터닝된 도전층을 통해 전기적으로 접속되고, 내부에 직렬 및/또는 병렬 접속을 형성하는 복수의 전기 공급 요소 그룹을 포함하고,

상기 전기 공급 요소 그룹은 복수의 전기 공급 요소에 의해 형성되고; 각각의 상기 전기 공급 요소는 독립적이고 완전한 모듈이며; 상기 전기 공급 요소들의 전해질 시스템들은 서로 순환되지 않으며; 전하 전달을 제외하고는 인접한 전기 공급 요소들 간에 화학 반응이 발생하지 않고; 상기 전기 공급 요소 그룹의 상기 전기 공급 요소 각각은 제1 집전층(electricity collecting layer) 및 제2 집전층을 포함하고; 상기 전기 공급 요소 그룹에서, 상기 전기 공급 요소 각각의 상기 제1 집전층 또는 상기 제2 집전층은 인접한 전기 공급 요소의 상기 제2 집전층 또는 상기 제1 집전층에 직접 접촉하여 전기 접속을 형성하고,

복수의 위치 결정 부재가 상기 전기 공급 요소를 향하는 상기 제1 절연층 및/또는 상기 제2 절연층의 표면 상에 형성되고, 상기 복수의 위치 결정 부재가 상기 제1 패터닝된 도전층 또는 상기 제2 패터닝된 도전층 외부에 노출되어 상기 전기 공급 요소 그룹의 위치를 제한하는, 수평 복합 전기 공급 요소 그룹.