



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년06월27일
(11) 등록번호 10-2413788
(24) 등록일자 2022년06월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 10/6553 (2014.01) H01M 10/613 (2014.01)
H01M 10/617 (2014.01) H01M 10/647 (2014.01)
H01M 50/20 (2021.01)
(52) CPC특허분류
H01M 10/6553 (2015.04)
H01M 10/613 (2015.04)
(21) 출원번호 10-2020-0042718
(22) 출원일자 2020년04월08일
심사청구일자 2020년04월08일
(65) 공개번호 10-2021-0125255
(43) 공개일자 2021년10월18일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020130031532 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
연세대학교 산학협력단
서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)
(72) 발명자
홍중섭
서울특별시 서대문구 연세로 50(신촌동)
김민욱
서울특별시 서대문구 연세로 50(신촌동)
(74) 대리인
특허법인(유한)아이시스

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 김선아

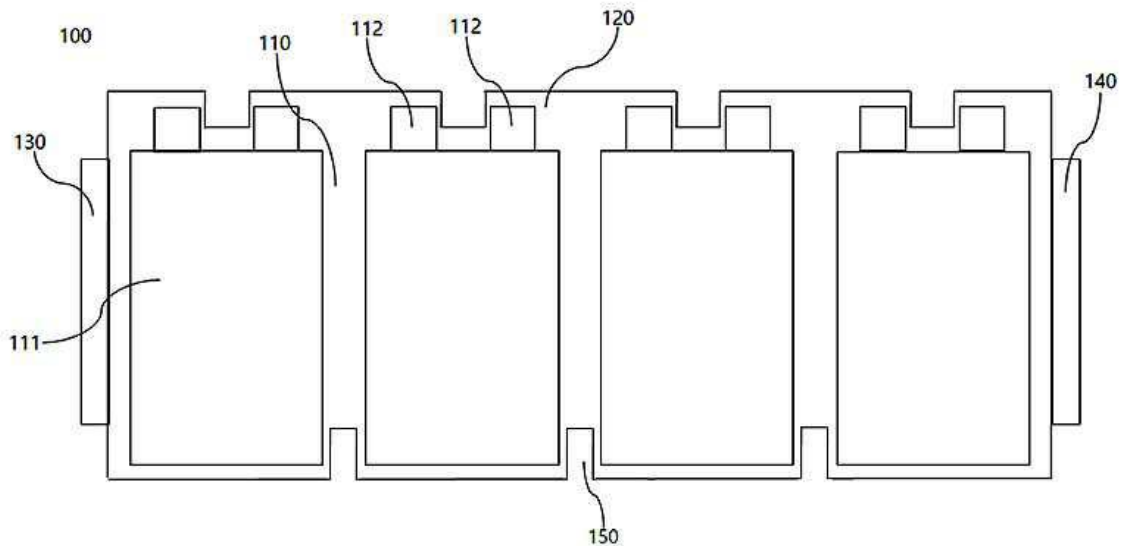
(54) 발명의 명칭 배터리 팩 하우징

(57) 요약

본 기술은 배터리 셀의 냉각효율을 향상시키기 위한 배터리 팩 하우징에 관한 것으로, 본 기술에 따른 배터리 팩 하우징은 배터리 팩 내부로 유입되는 냉각유체를 고온의 열이 주로 발생하는 배터리 탭 주위로 난류를 형성하며 흐르게 함으로써, 배터리 탭 주변에서의 냉각 유체의 유량 및 유속을 증가시킬 수 있고, 냉각 유체의 순환이 더

(뒷면에 계속)

대표도 - 도4



욱 활발히 이루어지도록 하여, 배터리 팩 내의 셀 간 온도 편차를 효율적으로 감소시킴으로써 배터리 팩의 성능 저하를 방지하고 수명을 향상시킬 수 있다. 또한, 동일한 양의 냉각 유체를 이용하더라도 배터리 팩의 냉각 효율을 향상시킬 수 있으며, 냉각에 필요한 유체의 양을 감소시켜 배터리 팩 전체 시스템을 간소화시킬 수 있다. 또한, 돌출부와 홈부를 상호 맞물릴 수 있는 형상으로 형성함으로써, 복수의 배터리팩을 이용하여 시스템을 구축할 경우, 추가적인 부재 없이도 배터리 팩이 상호 결합할 수 있게 하여 불필요한 중량 증가 없이 전체 시스템을 구성할 수 있다.

(52) CPC특허분류

H01M 10/617 (2015.04)

H01M 10/647 (2015.04)

H01M 50/20 (2021.01)

(56) 선행기술조사문헌

JP2010118239 A*

KR1020150094030 A*

JP2018018755 A

KR1020150033181 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1415163926

과제번호 20004963

부처명 산업통상자원부

과제관리(전문)기관명 한국산업기술평가관리원

연구사업명 산업기술혁신사업

연구과제명 전원 독립형 파워 패키지용 고품질 고온 연료전지 시스템 및 핵심소재부품 개발

기 여 율 1/2

과제수행기관명 피엔피에너지텍주식회사

연구기간 2019.04.01 ~ 2019.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711091754

과제번호 2019R1C1C1005152

부처명 과학기술정보통신부

과제관리(전문)기관명 한국연구재단

연구사업명 신진연구자지원사업

연구과제명 고수율/고선택성/고안정성 이중합금촉매 기반 탄소중립형 건식 개질 반응 메커니즘

규명

기 여 율 1/2

과제수행기관명 연세대학교

연구기간 2019.03.01 ~ 2020.02.29

명세서

청구범위

청구항 1

음극 탭 및 양극 탭이 구비된 복수의 배터리 모듈을 수용하는 내부공간;

상기 내부공간으로부터 돌출되도록 형성되어, 상기 배터리 모듈의 음극 탭 및 양극 탭 중 어느 하나 이상을 수용하는 공간을 형성하는 복수의 돌출부;

일측면에 구비되는 유체 유입부;

타측면에 구비되는 유체 배출부; 및

하부면에서 내부공간 방향으로 형성되는 하나 이상의 홈부를 포함하고,

상기 복수의 배터리 모듈은 상호 이격되도록 내부공간에 수용되며,

상기 복수의 돌출부는 간격을 두고 형성되고,

상기 홈부는 상기 배터리 모듈 사이에 구비되며,

상기 돌출부는 냉각 유체와 충돌하여 난류를 형성할 수 있도록 상기 냉각 유체의 이동 방향에 대해 일측면이 마주하도록 형성된 배터리 팩 하우징.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 배터리 모듈은 상호 이격되도록 내부공간에 수용되고,

상기 복수의 돌출부 중 어느 하나 이상은, 인접하여 수용되는 복수의 배터리 모듈 각각에서 음극 탭 및 양극 탭 중 어느 하나씩을 선택하여 하나의 그룹으로 수용하는 것을 특징으로 하는, 배터리 팩 하우징.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 배터리 모듈은 복수로 구비되어 상호 이격되도록 내부공간에 수용되고,

상기 복수의 돌출부 중 어느 하나 이상은 하나의 배터리 모듈의 음극 탭 및 양극 탭을 하나의 그룹으로 수용하는 것을 특징으로 하는, 배터리 팩 하우징.

청구항 5

삭제

청구항 6

제 1 항에 있어서,

배터리 팩 하우징은,

하부에는 홈부가 냉각 유체가 흐르는 방향을 따라 배치되며,

상부에는 돌출부가 냉각 유체가 흐르는 방향을 따라 배치되고,

상기 홈부와 상기 돌출부는 냉각 유체가 흐르는 방향을 따라 교차배치되는 것을 특징으로 하는, 배터리 팩 하우

징.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 홈부는 외측 면이 상기 돌출부의 외측면과 맞물릴 수 있는 형상으로 형성되는 것을 특징으로 하는, 배터리 팩 하우징.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 배터리팩 하우징의 외면의 일측면에 구비되는 제1 결속체; 및

상기 배터리팩 하우징의 외면의 타측면에 구비되고, 상기 제1 결속체의 형상에 대응되어 상기 제1 결속체와 맞물릴 수 있는 제2 결속체;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 배터리팩 하우징.

청구항 9

제 1 항, 제 3 항, 제 4 항, 제 6 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 따른 배터리 팩 하우징을 포함하는 배터리 팩.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 기술은 배터리 셀의 냉각효율을 향상시키기 위한 배터리 팩 하우징에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 내연기관 등에 의해 발생하는 환경오염 문제가 부각되면서, 이러한 환경오염 문제를 해결하기 위한 방안으로 전기자동차(EV, Electric Vehicle)와 하이브리드 전기자동차(HEV, Hybrid Electric Vehicle) 등이 기존의 내연기관 자동차를 대체하는 친환경 이동 수단으로 주목받고 있다. 이에 따라 전기자동차의 동력원인 고성능·고용량의 배터리에 대하여도 관심이 증가하고 있으며, 여러 학교, 기업 및 연구소에서 배터리 팩(battery pack)에 대한 연구 및 개발이 활발하게 진행되고 있다. 전기자동차를 가동하기 위해서는 일반적인 스마트폰의 수천 배에 달하는 엄청난 양의 전력이 요구되기 때문에, 전기자동차에는 배터리 셀(battery cell)이 적어도 수십 개에서 많게는 수천 개까지 장착된다. 수 많은 배터리 셀을 안전하게 효율적으로 관리하기 위해서, 여러 개의 배터리 셀을 하나의 프레임에 넣어 배터리 모듈(battery module)을 만들고, 이러한 배터리 모듈을 여러 개를 모아 배터리의 온도나 전압 등을 관리해주는 배터리 관리시스템(BMS, Battery Management System)과 냉각장치 등을 추가하여 최종적으로 배터리 팩이라는 형태로 구성한다.

[0003] 이러한 배터리 팩의 성능은 배터리 셀이 구동되는 온도에 의하여 주로 결정되는데, 배터리 팩 내 셀들의 평균 온도를 적절히 유지하고 셀간 온도 편차를 줄이는 것이 중요하다. 배터리셀의 적절한 구동 온도는 20℃ 내외 50℃의 범위인 것으로 알려져 있다. 충·방전 시 또는 구동 시 이러한 온도 범위를 넘어서는 경우 배터리 셀의 성능 저하는 물론 화재 및 나아가 폭발이 발생할 가능성도 있다. 그뿐만 아니라 전기 화학 반응, 충·방전 효율, 전하 수용성 등에 악영향을 끼치며 결국에는 배터리 수명을 감소시킨다. 또한, 온도편차로 인해 셀 간 내부저항 불균형이 생기면 사용 가능한 배터리 셀이 많이 남아있음에도 불구하고, 배터리 모듈을 교체해야하는 문제가 발생한다.

[0004] 따라서 배터리를 적절한 온도로 유지하며, 셀 간 온도편차를 줄일 수 있는 배터리 냉각시스템이 필요하다. 배터리의 냉각은 냉각 유체를 이용하며, 일반적으로 배터리 모듈 단위로 이루어진다. 냉각 방식은 크게 공랭식과 수랭식으로 나눌 수 있다. 공랭식은 주로 냉각팬을 배터리 트레이에 부착하고, 공기를 외부에서 흡입하여 배터리 트레이의 입구 쪽부터 공기로 냉각을 시킨 후 배터리 트레이의 뒤쪽 출구로 공기를 배기시키는 방식이다. 수랭식은 상대적으로 발열량이 큰 경우에 이용되는 방식으로 수냉판으로 냉각수를 유입시켜 배터리 팩을 냉각시킨다.

[0005] 그러나, 이러한 기존의 냉각 방식은 배터리 팩 내부에서 일어나는 발열 특성에 대한 고려 없이 단순히 냉각 유체를 배터리 팩 내부로 주입하고 이를 배출시키는 것만을 고려하고 있어, 배터리 팩의 냉각이 효율적으로 이루

어지지 않는다는 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-1750069호(2017.06.16)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 이에, 본 기술은 상기의 문제점을 해결하고자, 배터리 팩 내부에서 고온의 열이 주로 발생하는 전극 탭(electrode tab)이 위치하는 부분에서 냉각 유체의 유량 및 유속이 증가할 수 있도록 하여 전체 배터리 팩의 냉각효율과 성능을 향상시킬 수 있는 배터리 팩 하우징을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 목적을 달성하기 위해, 본 기술은 음극 탭 및 양극 탭이 구비된 복수의 배터리 모듈을 수용하는 내부공간; 상기 내부공간으로부터 돌출되도록 형성되어, 상기 배터리 모듈의 음극 탭 및 양극 탭 중 어느 하나 이상을 수용하는 공간을 형성하는 복수의 돌출부; 일측면에 구비되는 유체 유입부; 및 타측면에 구비되는 유체 배출부;를 포함하는, 배터리 팩 하우징을 제공한다.

[0009] 또한, 본 기술은 상기 하우징을 포함하는 배터리 팩을 제공한다.

발명의 효과

[0010] 본 기술에 따른 배터리 팩 하우징은 배터리 팩 내부로 유입되는 냉각유체를 고온의 열이 주로 발생하는 배터리 탭 주위로 난류를 형성하며 흐르게 함으로써, 배터리 탭 주변에서의 냉각 유체의 유량 및 유속을 증가시킬 수 있고, 냉각 유체의 순환이 더욱 활발히 이루어지도록 하여, 배터리 팩 내의 셀 간 온도 편차를 효율적으로 감소 시킴으로써 배터리 팩의 성능 저하를 방지하고 수명을 향상시킬 수 있다.

[0011] 또한, 동일한 양의 냉각 유체를 이용하더라도 배터리 팩의 냉각 효율을 향상시킬 수 있으며, 냉각에 필요한 유체의 양을 감소시켜 배터리 팩 전체 시스템을 간소화시킬 수 있다.

[0012] 또한, 돌출부와 홈부를 상호 맞물릴 수 있는 형상으로 형성함으로써, 복수의 배터리팩을 이용하여 시스템을 구축할 경우, 추가적인 부재 없이도 배터리 팩이 상호 결합할 수 있게 하여 불필요한 중량 증가 없이 전체 시스템을 구성할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 본 기술에 따른 배터리 팩 하우징의 하나의 구현예를 도시한 것이다.

도 2는 본 기술에 따른 배터리 팩 하우징의 다른 하나의 구현예를 도시한 것이다.

도 3은 본 기술에 따른 배터리 팩 하우징의 또 다른 하나의 구현예를 도시한 것이다.

도 4는 본 기술에 따른 배터리 팩 하우징의 또 다른 하나의 구현예를 도시한 것이다.

도 5는 본 기술에 따른 배터리 팩 하우징의 또 다른 하나의 구현예를 도시한 것이다.

도 6은 본 기술에 따른 배터리 팩 하우징의 또 다른 하나의 구현예를 도시한 것이다.

도 7은 본 기술에 따른 배터리 팩 하우징의 또 다른 하나의 구현예를 도시한 것이다.

도 8은 본 기술에 따른 배터리 팩 하우징의 또 다른 하나의 구현예를 도시한 것이다.

도 9는 본 기술에 따른 배터리 팩 하우징의 또 다른 하나의 구현예를 도시한 것이다.

도 10은 본 기술에 따른 배터리 팩 하우징의 또 다른 하나의 구현예를 도시한 것이다.

도 11은 본 기술에 따른 배터리 팩 하우징의 또 다른 하나의 구현예를 도시한 것이다.
 도 12는 본 기술에 따른 배터리 팩 하우징의 또 다른 하나의 구현예를 도시한 것이다.
 도 13은 본 기술에 따른 배터리 팩 하우징의 또 다른 하나의 구현예를 도시한 것이다.
 도 14는 본 기술에 따른 배터리 팩 하우징의 또 다른 하나의 구현예를 도시한 것이다.
 도 15는 본 기술에 따른 배터리 팩 하우징의 또 다른 하나의 구현예를 도시한 것이다.
 도 16은 본 기술에 따른 배터리 팩 하우징의 또 다른 하나의 구현예를 도시한 것이다.
 도 17은 본 기술의 하나의 구현예에 따른 배터리 팩의 구성을 분리하여 사시도로 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 이하 설명하는 기술은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 이하 설명하는 기술을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 이하 설명하는 기술의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0015] 제1, 제2, A, B 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 해당 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않으며, 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 이하 설명하는 기술의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.
- [0016] 본 명세서에서 사용되는 용어에서 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 해석되지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, "포함한다" 등의 용어는 설시된 특징, 개수, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 의미하는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 개수, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0017] 도면에 대한 상세한 설명을 하기에 앞서, 본 명세서에서의 구성부들에 대한 구분은 각 구성부가 담당하는 주기능 별로 구분한 것에 불과함을 명확히 하고자 한다. 즉, 이하에서 설명할 2개 이상의 구성부가 하나의 구성부로 합쳐지거나 또는 하나의 구성부가 보다 세분화된 기능별로 2개 이상으로 분화되어 구비될 수도 있다. 그리고 이하에서 설명할 구성부 각각은 자신이 담당하는 주기능 이외에도 다른 구성부가 담당하는 기능 중 일부 또는 전부의 기능을 추가적으로 수행할 수도 있으며, 구성부 각각이 담당하는 주기능 중 일부 기능이 다른 구성부에 의해 전담되어 수행될 수도 있음은 물론이다.
- [0018] 또한, 방법 또는 동작 방법을 수행함에 있어서, 상기 방법을 이루는 각 과정들은 문맥상 명백하게 특정 순서를 기재하지 않은 이상 명기된 순서와 다르게 일어날 수 있다. 즉, 각 과정들은 명기된 순서와 동일하게 일어날 수도 있고 실질적으로 동시에 수행될 수도 있으며 반대의 순서대로 수행될 수도 있다.
- [0020] 본 기술은 하나의 양태로, 음극 탭 및 양극 탭이 구비된 복수의 배터리 모듈을 수용하는 내부공간; 상기 내부공간으로부터 돌출되도록 형성되어, 상기 배터리 모듈의 음극 탭 및 양극 탭 중 어느 하나 이상을 수용하는 공간을 형성하는 복수의 돌출부; 일측면에 구비되는 유체 유입부; 및 타측면에 구비되는 유체 배출부;를 포함하는, 배터리 팩 하우징을 제공한다.
- [0021] 본 기술의 하나의 구현예로, 상기 복수의 배터리 모듈은 상호 이격되도록 내부공간에 수용되고, 상기 복수의 돌출부는 간격을 두고 형성되는 것일 수 있다.
- [0022] 본 기술의 다른 하나의 구현예로, 상기 복수의 배터리 모듈은 상호 이격되도록 내부공간에 수용되고, 상기 복수의 돌출부 중 어느 하나 이상은, 인접하여 수용되는 복수의 배터리 모듈 각각에서 음극 탭 및 양극 탭 중 어느 하나씩을 선택하여 하나의 그룹으로 수용하는 것일 수 있다.
- [0023] 본 기술의 또 다른 하나의 구현예로, 상기 배터리 모듈은 복수로 구비되어 상호 이격되도록 내부공간에 수용되고, 상기 돌출부는 복수로 구비되고, 상기 복수의 돌출부 중 어느 하나 이상은 하나의 배터리 모듈의 음극 탭 및 양극 탭을 하나의 그룹으로 수용하는 것일 수 있다.
- [0024] 본 기술의 또 다른 하나의 구현예로, 본 기술에 따른 배터리 팩 하우징은 하부면에서 내부공간으로 형성되는 하

나 이상의 홈부;를 더 포함하고, 음극 탭 및 양극 탭이 상부를 향하도록 복수의 배터리 모듈이 내부공간에 수용되고, 상기 홈부는 상기 배터리 모듈 사이에 구비되는 것일 수 있다.

[0025] 본 기술의 또 다른 하나의 구현예로, 본 기술에 따른 배터리 팩 하우징은, 하부에는 홈부가 냉각 유체가 흐르는 방향을 따라 배치되며, 돌출부가 냉각 유체가 흐르는 방향을 따라 배치되고, 상기 홈부와 상기 돌출부는 냉각 유체가 흐르는 방향을 따라 교차배치되는 것일 수 있다.

[0026] 본 기술의 또 다른 하나의 구현예로, 상기 홈부는 외측 면이 상기 돌출부의 외측면과 맞물릴 수 있는 형상으로 형성되는 것일 수 있다.

[0027] 본 기술의 또 다른 하나의 구현예로, 본 기술에 따른 배터리 팩 하우징은, 상기 배터리팩 하우징 외면의 일측면에 구비되는 제1 결속체; 및 상기 배터리팩 하우징 외면의 타측면에 구비되고, 상기 제1 결속체의 형상에 대응되어 상기 제1 결속체와 맞물릴 수 있는 제2 결속체;를 더 포함하는 것일 수 있다.

[0028] 본 기술은 다른 하나의 양태로, 상기 배터리 팩 하우징을 포함하는 배터리 팩을 제공한다.

[0030] 이하, 본 발명의 이해를 돕기 위해 첨부된 도면을 참고하여 본 발명을 보다 상세히 설명한다. 그러나 하기의 실시예는 본 발명을 보다 쉽게 이해하기 위해 제공되는 것일 뿐, 하기 실시예에 의해 본 발명의 내용이 한정되는 것은 아니다.

[0032] 도 1 내지 도 3에는 본 기술에 따른 배터리 팩 하우징(100)의 구성이 개략적으로 도시되어 있다. 도 1 내지 도 3을 참조하여 설명하면, 본 기술에 따른 배터리 팩 하우징(100)은 내부공간(110), 돌출부(120), 유체 유입부(130) 및 유체 배출부(140)를 포함한다.

[0033] 상기 내부공간(110)은 배터리 팩 하우징(100)의 내측면에 의하여 형성되는 공간으로 복수의 배터리 모듈(111)이 수용되는 공간이다. 상기 내부공간(110)은 수용되는 배터리 모듈(111)의 형태와 배치에 따라서 다양한 형태로 형성될 수 있다. 이에 제한되는 것은 아니나, 예를 들어, 상기 내부공간(110)은 직방형의 육면체 공간으로 형성될 수 있다.

[0034] 내부공간(110)에 수용되는 배터리 모듈(111)의 수는 배터리 팩(10)에 요구되는 성능 조건에 따라 적절하게 조절될 수 있으며, 수용되는 위치 또한 설계 조건에 따라 적절하게 선택될 수 있다. 예를 들어, 상기 배터리 모듈(111)은 내부공간(111)의 일측 방향을 따라 상호 이격되도록 배치되어 수용될 수 있다. 배터리 모듈(111)은 충·방전시 많은 열이 발생하는 바, 복수의 배터리 모듈(111)을 수용하는 경우, 배터리 모듈(111)은 각 배터리 모듈(111) 사이로 냉각 유체가 유동할 수 있도록 상호 이격되도록 배치되는 것이 바람직하다.

[0035] 상기 내부공간(110)에는 상기 배터리 모듈(111)의 수용 위치를 안내하는 가이드 부재와 내부공간(110)에 배터리 모듈(111)을 고정하도록 배터리 팩 하우징(100)의 내측면으로부터 연장되는 고정 부재가 구비될 수 있다. 또한, 배터리 모듈(111)이 배터리 팩(10) 하우징에 맞닿는 내측면에는 외부 진동 및 충격을 흡수할 수 있는 완충부재가 구비될 수 있다.

[0036] 한편, 상기 배터리 모듈(111)은 일측에 전극 탭(112)이 형성된 복수 개의 배터리 셀을 결합한 것이다. 상기 전극 탭(112)은 음극 탭(112a) 및 양극 탭(112b)을 통칭한다. 본 기술에 따른 배터리 모듈(111)은 통상적인 배터리 팩 제조에 사용되는 배터리 모듈이므로 이의 세부적인 구조에 대한 설명은 생략하도록 한다.

[0037] 상기 돌출부(120)는 배터리 모듈(111)을 수용하는 내부공간으로부터 돌출되도록 형성된다. 상기 돌출부(120)는 배터리 모듈(111)의 전극 탭(112) 부분을 수용하는 공간을 형성한다. 상기 돌출부(120)는 내부공간(110)의 크기 전극 탭(112)의 형상, 형태 등에 따른 냉각효율을 고려하여 임의의 높이로 적절하게 형성될 수 있다.

[0038] 상기 돌출부(120)의 내측면의 각도, 돌출 길이, 수용 공간의 크기와 형상은 전극 탭(112)의 크기와 형상에 따라 달라질 수 있으나, 배터리 팩 하우징 내부를 통과하는 냉각 유체가 충돌할 수 있도록, 냉각 유체의 이동 방향에 대하여 일측면이 마주하도록 형성되는 것이 바람직하다.

[0039] 하나의 구체적인 구현예로, 도 1에 도시한 바와 같이, 상기 돌출부(120)는 내부에 배터리 모듈(111)의 전극 탭(112) 중 어느 하나, 즉, 음극 탭(112a) 및 양극 탭(112b) 중 어느 하나를 수용하는 공간을 형성할 수 있다.

[0040] 다른 하나의 구체적인 구현예로, 도 2에 도시한 바와 같이, 상기 돌출부(120)는 인접하여 수용되는 복수의 배터리 모듈(111)에서 각각 어느 하나의 전극 탭(112) 중 어느 하나, 즉, 음극 탭(112a) 및 양극 탭(112b) 중 어느 하나씩을 선택하여 이들을 하나의 그룹으로 수용하는 공간을 형성할 수 있다.

- [0041] 또 다른 하나의 구체적인 구현예로, 도 3에 도시한 바와 같이, 상기 돌출부(120)는 하나의 배터리 모듈(111)의 전극 탭(112), 즉, 음극 탭(112a) 및 양극 탭(112b)을 하나의 그룹으로 수용하는 공간을 형성할 수 있다.
- [0042] 그러나, 상기 돌출부(120)의 전극 탭(112)의 수용 형태는 상기 어느 하나의 구현예에만 국한되는 것은 아니며, 이들 구현예 외 또는 구현예들을 조합한 방식에 의해서도 구현이 가능하다.
- [0043] 상기 돌출부(120)는 배터리 팩 하우징(100)의 내부공간(110)으로 유입되는 냉각 유체가 돌출부(120)의 내측면과 충돌하여 전극 탭(112) 주위 공간에서 난류가 형성되도록 한다. 이로써, 전극 탭(112) 주위 공간으로 유입되는 냉각 유체의 유량과 유속이 증가하고, 냉각 유체의 순환이 더 활발히 이루어져 발열량이 상대적으로 높은 전극 탭(112)의 온도를 효과적으로 낮출 수 있다.
- [0044] 상기 유체 유입부(130)는 배터리 팩 하우징(100)의 일측면에 구비되어 내부공간(110)에 수용되는 배터리 모듈(111)을 냉각시키기 위한 냉각 유체가 유입되는 부분이다.
- [0045] 상기 유체 배출부(140)는 배터리 팩 하우징(100)의 타측면에 구비되어 내부공간(110)에 수용되는 배터리 모듈(111)을 냉각시킨 후 온도가 상승한 냉각 유체가 배출되는 부분이다.
- [0046] 상기 유체 유입부(130)와 유체 배출부(140)는 서로 동일한 형상과 크기로 구비될 수 있으나, 내부공간(110)에서의 유속과 유량을 조절 하기 위하여 서로 다른 형상과 크기로 구비될 수도 있다.
- [0047] 한편, 유체 유입부(130)와 유체 배출부(140)는 서로 대향되도록 배치될 수 있으나, 배출되는 냉각 유체의 온도가 유입되는 냉각 유체의 온도보다 높기 때문에, 내부공간(110)을 유동하는 유체의 흐름을 원활히 하기 위하여, 유체 유입부(130)는 유체 배출부(140)보다 낮은 위치에 구비될 수도 있다.
- [0048] 한편, 상기 유체 유입부(130) 및 유체 배출부(140) 중 어느 하나 이상에는 냉각 유체의 유량을 조절할 수 있도록 자동 개폐되는 조절 밸브가 결합될 수 있다. 이에 제한되는 것은 아니나, 상기 조절 밸브는 볼 밸브, 글로브 밸브, 게이트 밸브, 컨트롤 밸브, k밸브, 나비밸브 등일 수 있다.
- [0049] 또한, 상기 유체 유입부(130) 및 유체 배출부(140) 중 어느 하나 이상에는 냉각 유체의 유입 또는 배출을 돕기 위한 유체 유입장치 또는 유체 배출장치가 연결될 수 있다. 상기 유입장치 또는 유체 배출장치로는 이에 제한되는 것은 아니나 원심형 송풍기, 축류형 송풍기, 사류형 송풍기, 횡류형 송풍기 등의 송풍기 또는 터보형 펌프, 용적형 펌프, 특수형 펌프 등의 펌프가 이용될 수 있다. 또한, 상기 유체 유입장치 또는 유체 배출장치는 상기 조절 밸브와 직렬적으로 배치되어 내부공간(110)에서의 냉각 유체의 유량을 직접 조절할 수도 있다.
- [0050] 상기 냉각 유체는 액체 또는 기체일 수 있으며, 단상 상태에서 열전달을 통하여 열을 교환할 수 있는 유체이다. 냉각 유체는 공급 또는 순환 방식에 따라 공지의 냉매로부터 적절히 선택될 수 있으며, 이에 제한되는 것은 아니나, 예를 들어, 공기, 물, 암모니아, 탄화수소냉매, 할론 카본 냉매, 아황산가스, 이들의 공비 또는 비공비 혼합 냉매 등이 이용될 수 있다.
- [0051] 한편, 본 기술에 따른 배터리 팩 하우징(100)은 하나 이상의 홈부(150)를 더 포함할 수 있다. 상기 홈부(150)는 배터리 팩 하우징(100)의 하부면에서 내부공간(110)으로 형성된다.
- [0052] 도 4에는 본 기술에 따른 홈부(150)를 포함하는 배터리 팩 하우징(100)의 구성이 개략적으로 도시되어 있다. 도 4를 참조하여 설명하면, 음극 탭(112a) 및 양극 탭(112b)이 하우징의 상부를 향하도록 복수의 배터리 모듈이 내부공간에 수용되는 경우, 상기 홈부(150)는 배터리 팩 하우징(100)의 하부면에서부터 내부공간 방향으로 형성될 수 있다. 상기 홈부(150)는 내부공간(110)의 크기, 배터리 모듈(111)의 형상, 형태 등에 따른 냉각효율을 고려하여 임의의 높이로 적절하게 형성될 수 있다.
- [0053] 한편, 상기 홈부(150)는 복수로 배치되는 배터리 모듈(111)의 사이에 구비될 수 있다. 이와 같은 구성의 배터리 팩 하우징(100)은, 하부에는 홈부(150)가 냉각 유체가 흐르는 방향을 따라 배치되며, 상부에는 돌출부(120)가 냉각 유체가 흐르는 방향을 따라 배치될 수 있다.
- [0054] 상기 홈부(150)는 배터리 팩 하우징(100)의 하부를 통과하는 냉각 유체를 상부에 위치하는 돌출부(120) 방향으로 밀어 올려주는 격벽 역할을 한다. 이와 같은 홈부(150)의 구성에 따라, 배터리 팩 하우징(100)의 하부를 빠르게 통과하는 냉각 유체를 배터리 모듈(111)의 셀 사이로 밀어 넣을 수 있으며, 돌출부(120)로 유입되는 냉각 유체의 유량과 유속을 증가시켜, 전극 탭(112)에서 발생하는 열을 더욱 효과적으로 냉각시킬 수 있다. 홈부(150)에 부딪혀 상승하게 되는 유체의 유동 방향을 고려할 경우, 상기 홈부(150)와 상기 돌출부(120)는 냉각 유체가 흐르는 방향을 따라 교차배치되는 것이 바람직하다.

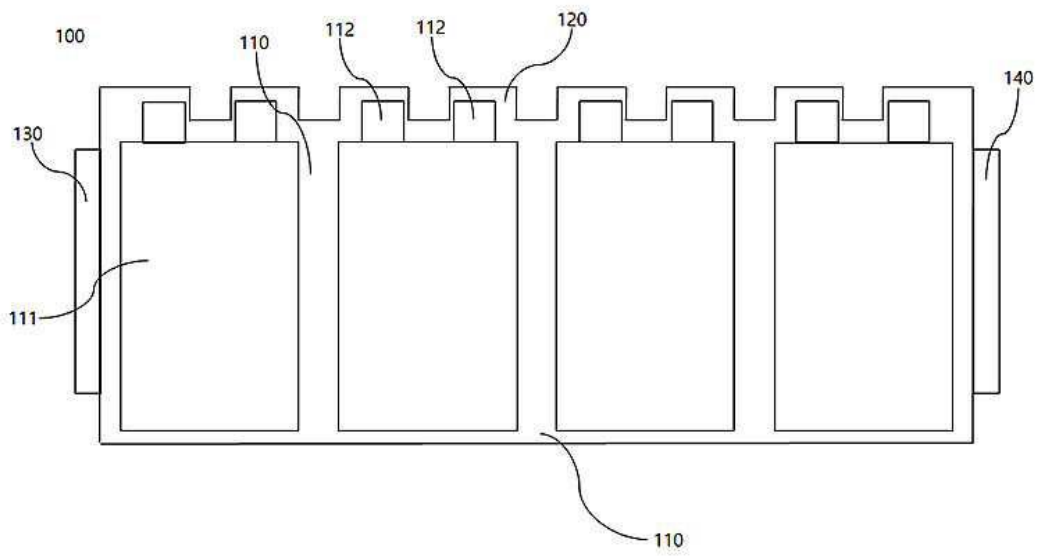
- [0055] 한편, 배터리 팩 하우징(100)의 내부공간(110)에 복수의 배터리 모듈(111)이 수용되는 경우에는, 상기 돌출부(120) 및 홈부(150) 또한 복수로 구비될 수 있다.
- [0056] 이 경우 각각의 돌출부(120) 및 홈부(150)는 냉각 효율을 최적화하기 위하여 각각의 높이, 간격, 폭 또는 형태 등을 다르게 하여 형성될 수 있다.
- [0057] 이에 제한되는 것은 아니나 도 5 내지 10에 도시된 바와 같이 상기 돌출부(120)와 홈부(140)는 유체가 유동하는 방향을 따라 그 크기(길이, 폭, 너비 등)가 점점 증가하거나 감소하도록 형성될 수 있다. 또한, 도면에 도시되지는 않았으나 상기 돌출부(120)와 홈부(150)는 불규칙적으로 크기를 달리하여 형성될 수도 있다.
- [0058] 한편, 도 11 내지 16에 도시된 바와 같이 배터리 모듈(111)의 음극 탭(112a) 및 양극 탭(112b)이 배터리 모듈(111)의 서로 다른 면에 구비될 수 있다. 이때 상기 돌출부(120)는 전극 탭(112) 중 어느 하나 이상을 수용하는 공간을 형성할 수 있다.
- [0059] 한편, 상기 홈부(150)는 외측 면이 상기 돌출부(120)의 외측면과 맞물릴 수 있는 형상으로 형성될 수 있다. 이 경우, 여러 개의 배터리 팩(10)을 적층하여 사용하게 되는 경우, 별다른 결속 부재 없이도, 돌출부(120)와 홈부(150)의 형상만으로도 여러 개의 배터리 팩(10)을 효율적으로 결합시킬 수 있어, 전체 배터리 팩(10)의 부피를 감소시킬 수 있다.
- [0060] 또한, 상기 배터리팩 하우징(100) 외면의 일측면에는 제1 결속체(미도시)가 형성되고, 타측면에는 상기 제1 결속체의 형상에 대응되어 맞물릴 수 있는 제2 결속체(미도시)가 형성될 수 있다. 복수의 배터리팩의 상호간 일측면과 타측면이 바라보도록 나란히 배치된 경우 복수의 배터리팩 하우징 상호간에 상기 제1 결속체와 상기 제2 결속체가 맞물릴 수 있는 형상으로 형성될 수 있다. 이 경우 복수의 배터리 팩(10)을 일측 방향으로 효율적으로 결합할 수 있어, 전체 배터리 팩(10)의 부피를 감소시킬 수 있다.
- [0061] 도 17에는 배터리 모듈(111)의 상부에 전극 탭(112) 사이마다 형성된 돌출부(120), 상기 배터리 모듈(111)의 하부에 배터리 모듈(111) 사이마다 형성된 홈부(150), 배터리 팩 하우징(100) 일측면에 형성된 유체 유입구(130) 및 배터리 팩 하우징(100) 타측면에 형성된 유체 배출구(140)를 분리하여 나타내는 분해도와 이들 구성이 결합된 배터리 팩(10)의 전체적인 외형을 사시도로 나타내었다. 이와 같이, 본 발명에 따른 배터리 팩 하우징(100)은 단순한 구성만으로도, 배터리 팩(10)의 냉각 효율을 최대화 할 수 있다.
- [0063] 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 본 발명의 기술 사상과 아래에 기재될 특허 청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

부호의 설명

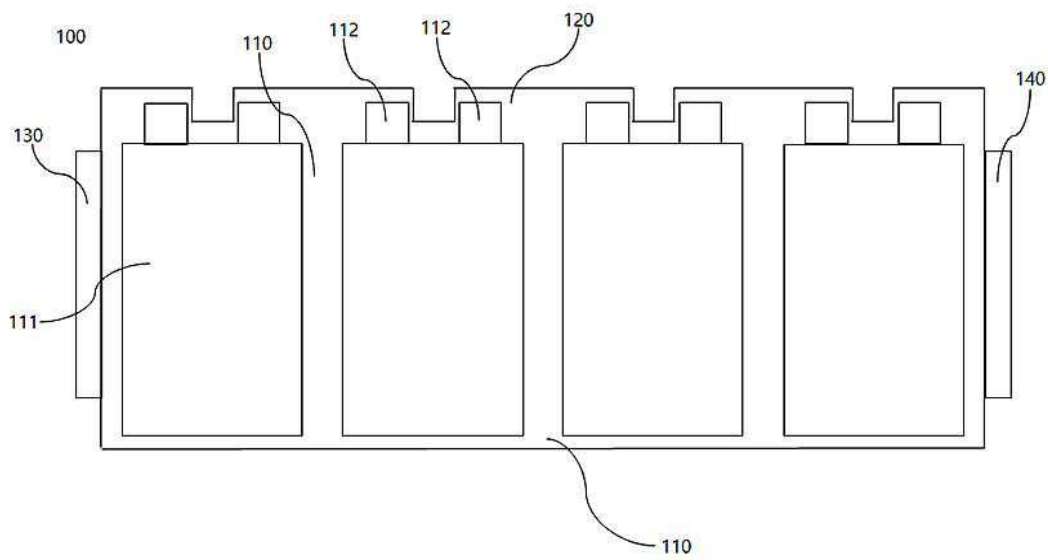
- [0064]
- | | |
|--------------|-----------------|
| 10 : 배터리 팩 | 100 : 배터리 팩 하우징 |
| 110 : 내부공간 | 111 : 배터리 모듈 |
| 112 : 전극 탭 | 120 : 돌출부 |
| 130 : 유체 유입부 | 140 : 유체 배출부 |
| 150 : 홈부 | |

도면

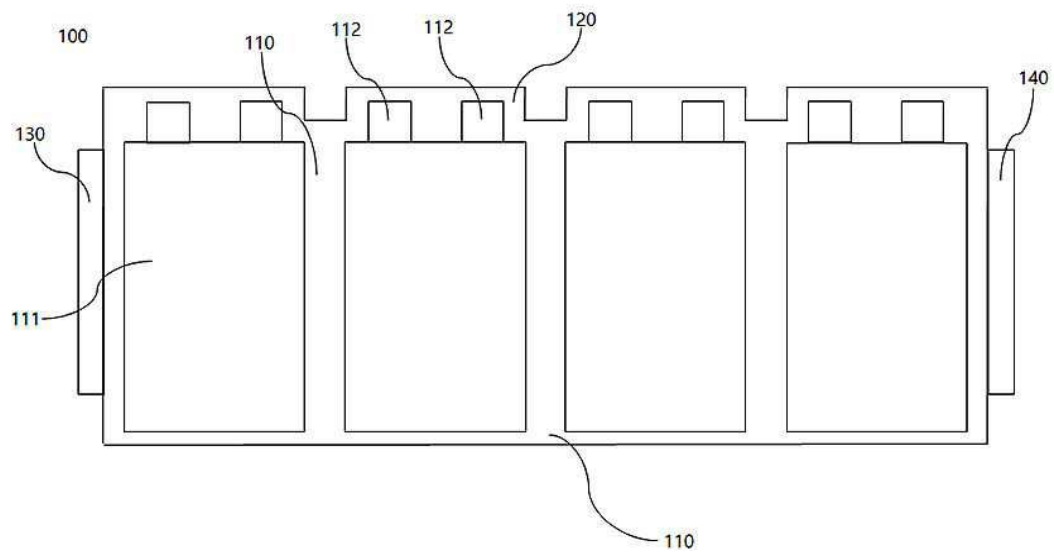
도면1



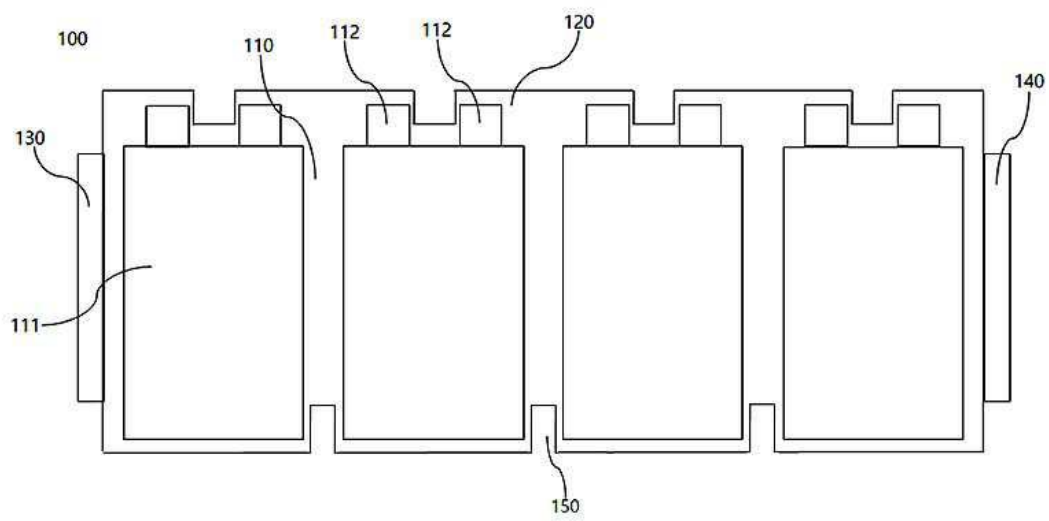
도면2



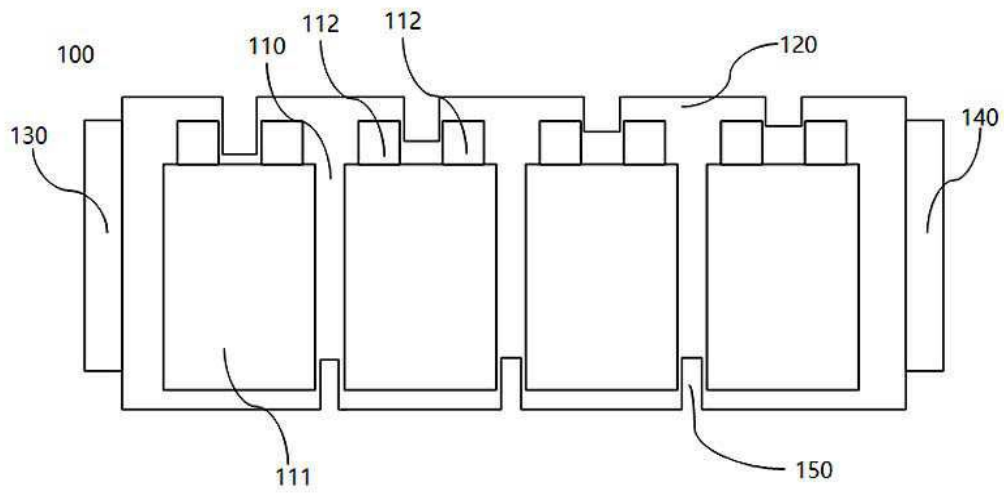
도면3



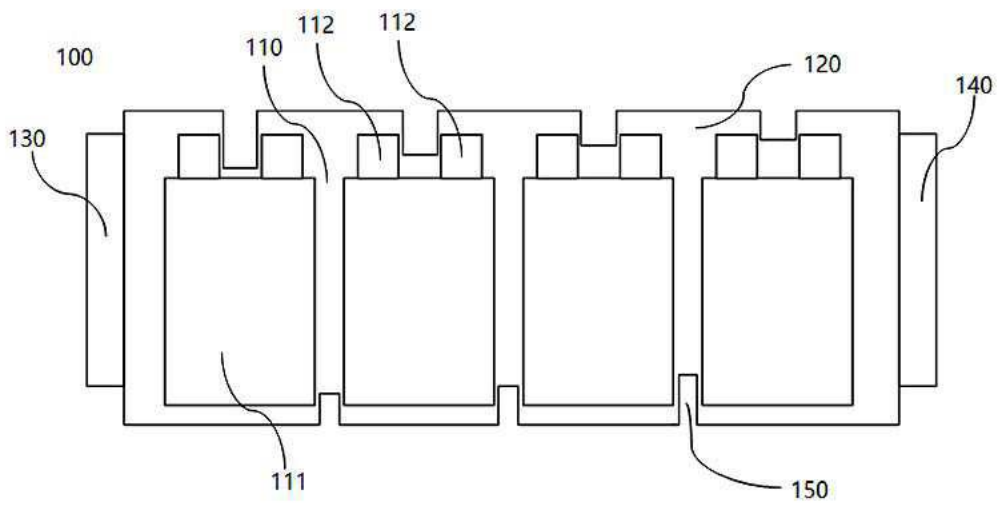
도면4



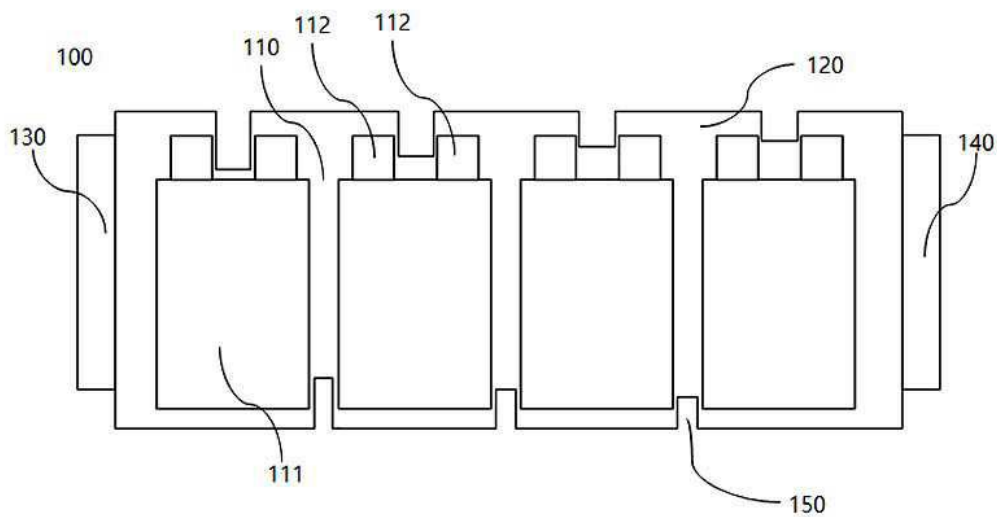
도면5



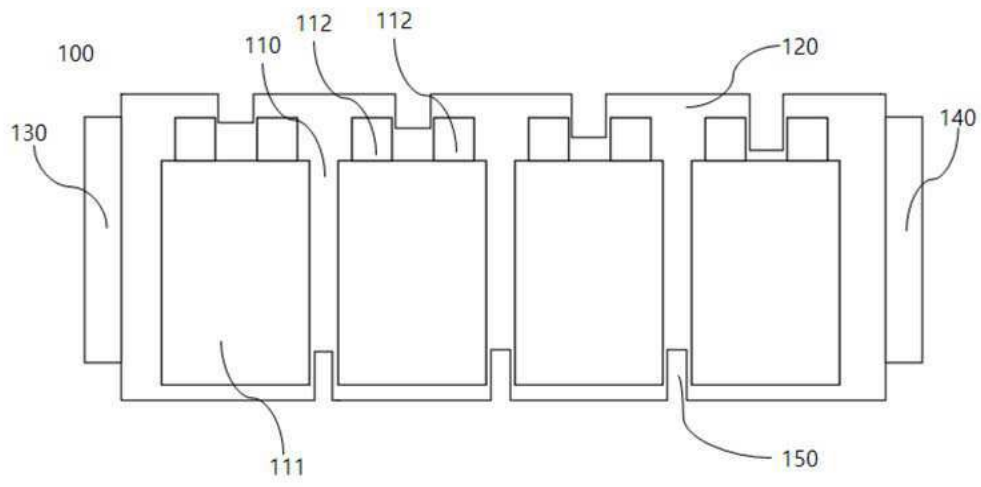
도면6



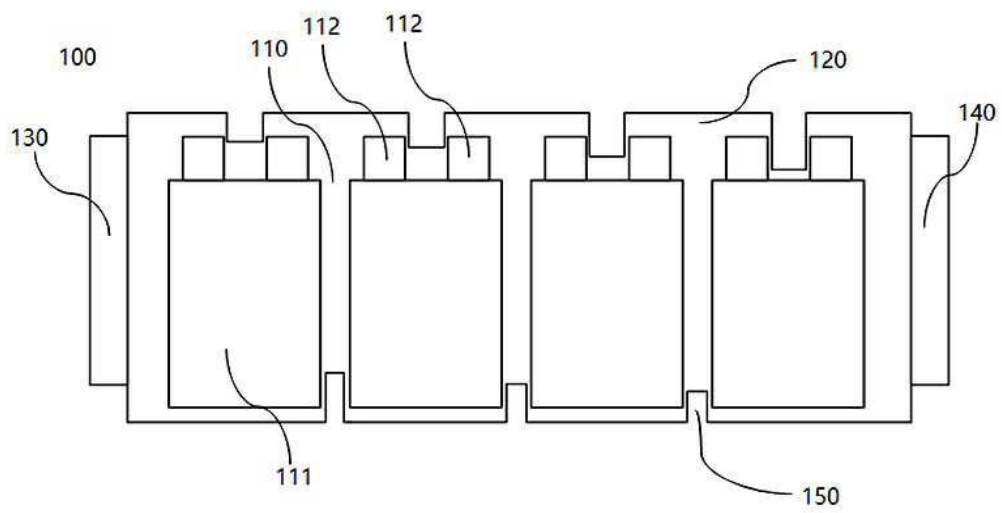
도면7



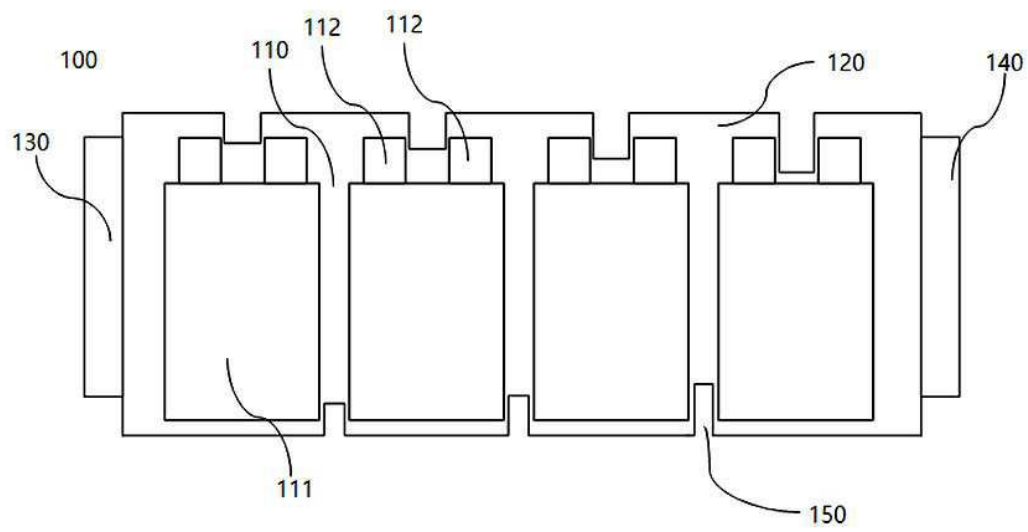
도면8



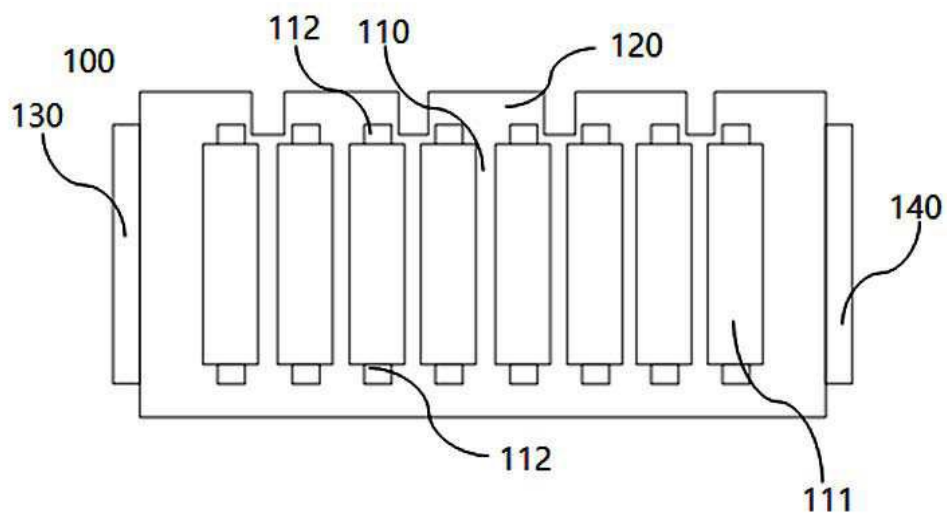
도면9



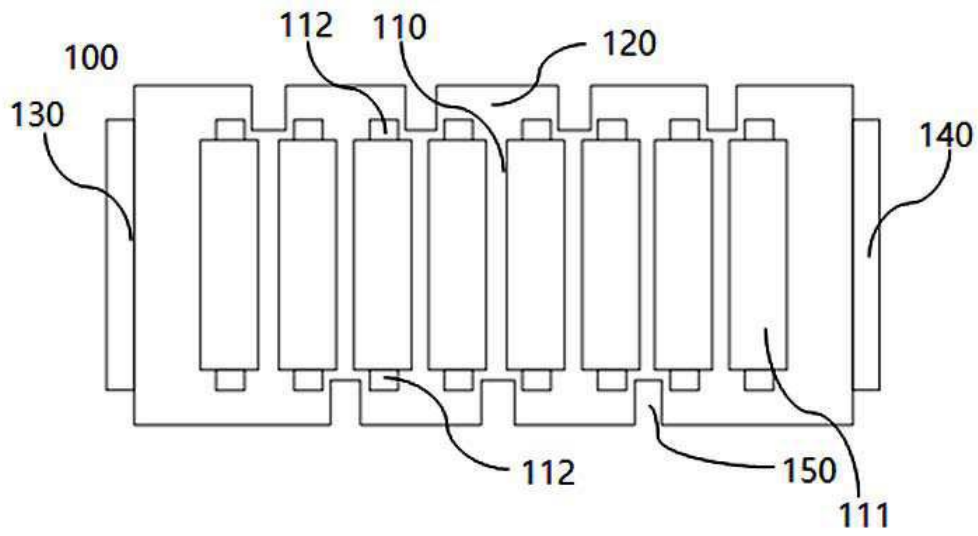
도면10



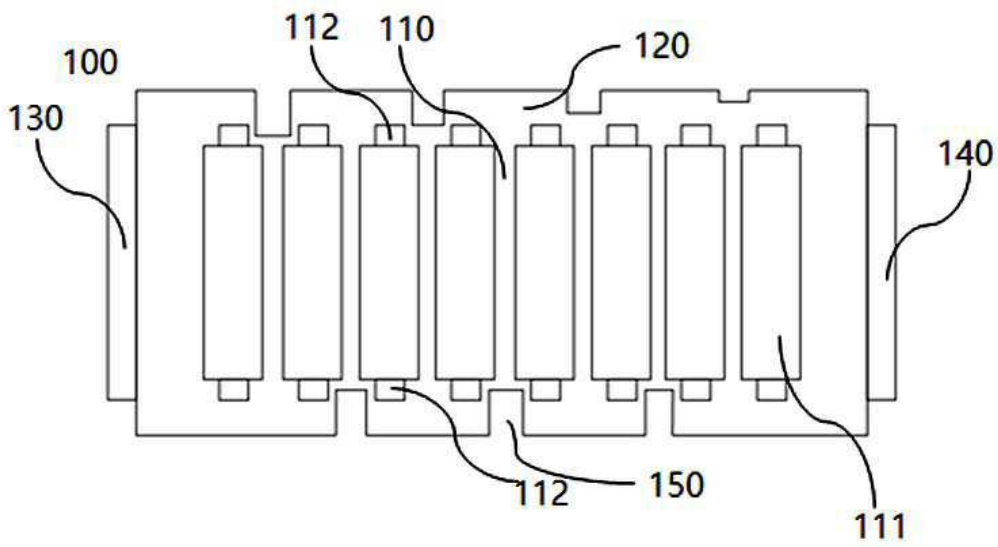
도면11



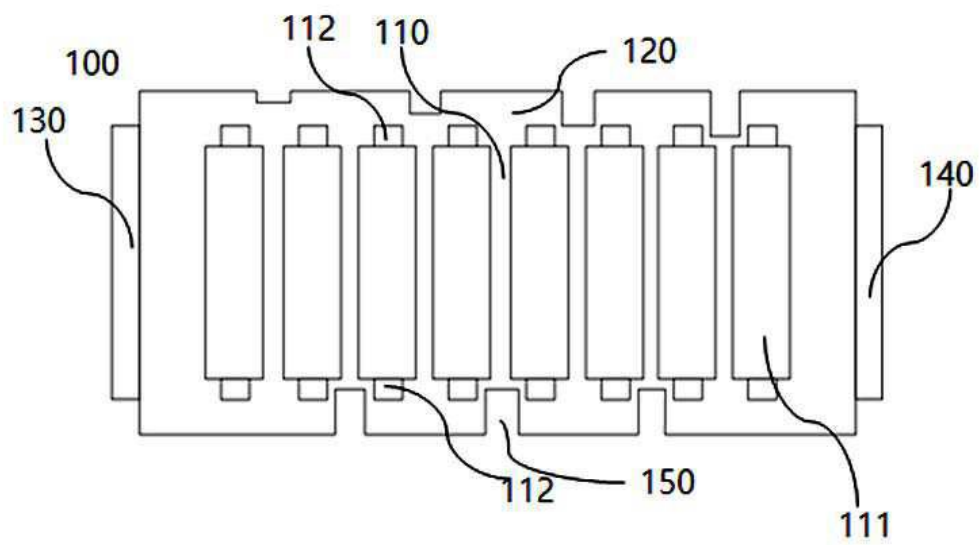
도면12



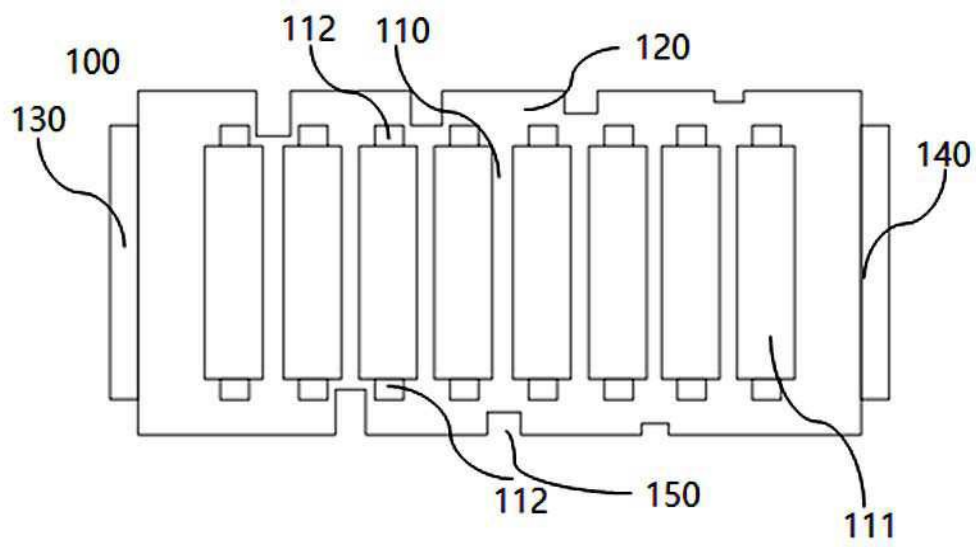
도면13



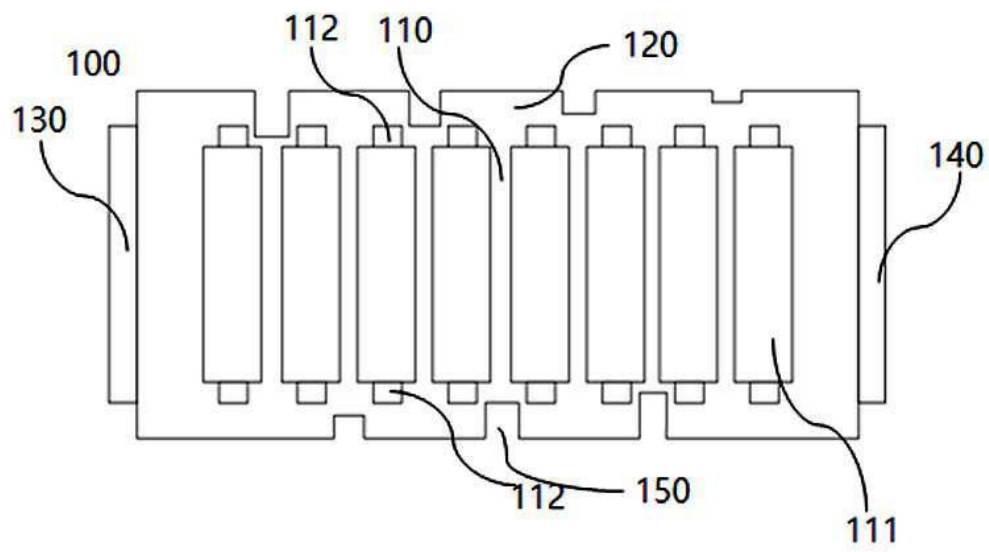
도면14



도면15



도면16



도면17

