

【서지사항】**【서류명】** 특허출원서**【출원구분】** 특허출원**【출원인】****【명칭】** 주식회사 브이스페이스**【특허고객번호】** 1-2018-035933-7**【대리인】****【명칭】** 특허법인 천문**【대리인번호】** 9-2009-100001-0**【지정된변리사】** 백진혁**【포괄위임등록번호】** 2019-077554-6**【발명의 국문명칭】** 화재 방지 패드 및 이를 포함하는 배터리 셀 어레이**【발명의 영문명칭】** Fire Protection Pad and Battery Cell Array using the same**【발명자】****【성명】** 심윤지**【성명의 영문표기】** Sim Yunji**【주민등록번호】** *****-*******【우편번호】** 22002**【주소】** 인천광역시 연수구 아트센터대로 107**【발명자】****【성명】** 유수호

【성명의 영문표기】 Yoo Suho

【주민등록번호】 *****-*****

【우편번호】 14999

【주소】 경기도 시흥시 능곡서로 27

【발명자】

【성명】 성상도

【성명의 영문표기】 Sung Sang Do

【주민등록번호】 *****-*****

【우편번호】 22155

【주소】 인천시 미추홀구 남주길 135, 302호

【발명자】

【성명】 정재우

【성명의 영문표기】 Jung Jae Woo

【주민등록번호】 *****-*****

【우편번호】 15630

【주소】 경기도 안산시 상록구 장화3길 28 202호

【출원언어】 국어

【심사청구】 청구

【이 발명을 지원한 국가연구개발사업】

【과제고유번호】 1415186176

【과제번호】 20011458

【부처명】 산업통상자원부

【과제관리(전문)기관명】 한국산업기술평가관리원

【연구사업명】 소재부품기술개발-소재부품패키지형

【연구과제명】 250Wh/kg급 고출력 고밀도 배터리 패키징 기술 개발

【기여율】 1/1

【과제수행기관명】 주식회사 브이스페이스

【연구기간】 2020.04.01 ~ 2023.12.31

【취지】 위와 같이 특허청장에게 제출합니다.

대리인 특허법인 천문

(서명 또는 인)

【수수료】

【출원료】 0 면 46,000 원

【가산출원료】 31 면 0 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 11 항 627,000 원

【합계】 673,000원

【감면사유】 소기업(70%감면)[1]

【감면후 수수료】 201,900 원

【수수료 자동납부번호】 63304156601023

【첨부서류】 1. 중소기업기본법 제2조의 규정에 따른 소기업에 해당함을
증명하는 서류_1통

【발명의 설명】**【발명의 명칭】**

화재 방지 패드 및 이를 포함하는 배터리 셀 어레이{Fire Protection Pad and Battery Cell Array using the same}

【기술분야】

【0001】 본 발명은 화재 방지 패드 및 이를 포함하는 배터리 셀 어레이에 관한 것이다.

【발명의 배경이 되는 기술】

【0002】 환경오염 및 기후변화에 관한 관심이 집중되면서, 내연기관을 대체할 방안으로 에너지 저장 장치(Energy Storage System; ESS)에 대한 수요가 크게 늘어나고 있다. 에너지 저장 장치는 연료를 연소하는 과정을 거치지 않기 때문에, 연소에 의해 발생하는 기체들로 인한 환경오염 및 연소에 의해 발생하는 기체들로 인한 기후변화에 관한 문제를 저감시킬 수 있어서, 에너지 저장 장치에 관한 개발이 활발하게 진행되고 있다.

【0003】 에너지 저장 장치는 다양한 종류의 배터리를 통해서 구현될 수 있다. 여기서, 에너지 저장 장치에 사용되는 배터리는 예를 들어, 레독스 흐름 배터리(Redox Flow Battery; RFB), 납 축 배터리(Lead-acid Battery) 및 리튬 이온 배터리(Lithium Ion Battery) 등이 있다.

【0004】 이때, 리튬 이온 배터리(Lithium Ion Batter)는 충방전의 효율이 높으며, 크기를 최소화할 수 있어서 다양한 분야에서 사용되고 있다. 다만, 리튬 이온 배터리는 화재의 위험이 있고, 리튬 이온 배터리를 사용하다가 발생한 화재는 쉽게 전소되지 않는다는 문제점이 있어서, 리튬 이온 배터리가 열 폭주(Thermal Runaway)하지 않을 수 있도록 조치를 취하는 것이 중요하다.

【0005】 나아가, 리튬 이온 배터리는, 예를 들어, 드론(Drone), 전기 자동차(Electric Car) 등에 사용되는 경우에, 장시간 사용을 위해서 고용량으로 이용될 필요가 있다. 이경우, 하나의 리튬 이온 배터리를 사용하는 것이 아니고 여러 개의 리튬 이온 배터리를 병렬로 연결하여 하나의 모듈에 삽입하는 형태로 고용량을 확보하여 사용하기 때문에, 하나의 리튬 이온 배터리가 열 폭주하게 되면 인접한 다른 리튬 이온 배터리 역시 열 폭주하게 되어 화재의 규모가 더욱 증가하고 복수의 리튬 이온 배터리가 열 폭주하면서 화재 진압이 어려워지는 문제가 있다.

【발명의 내용】

【해결하고자 하는 과제】

【0006】 본 발명은 전술한 종래의 문제점을 해결하기 위해 고안된 것으로서, 아크릴 수지, 팽창성 무기 흑연, 수산화 알루미늄 및 산화 아연을 포함하여 이루어져 하나의 배터리 셀에서 열 전이되는 속도를 늦추고 복수의 배터리 셀 중 어느 하나의 배터리 셀이 열 폭주되더라도 다른 하나의 배터리 셀이 열 폭주되는 것을 제어할 수 있는 화재 방지 패드 및 이를 구비하는 배터리 셀 어레이를 제공하기 위한

것이다.

【과제의 해결 수단】

【0007】 상기 목적을 달성하기 위해서, 본 발명은 아크릴 수지, 팽창성 무기 흑연, 수산화 알루미늄, 및 산화 아연을 포함하는 화재 방지 패드를 제공한다.

【0008】 본 발명에 따르면, 상기 아크릴 수지는 30wt% 이상 70wt% 이하이고, 상기 팽창성 무기 흑연은 10wt% 이상, 40wt% 이하이며, 상기 수산화 알루미늄은 10wt% 이상, 40wt% 이하이고, 상기 산화 아연은 1wt% 이상, 10wt% 이하일 수 있다.

【0009】 본 발명에 따르면, 인계 난연제를 추가로 포함할 수 있다.

【0010】 본 발명에 따르면, 상기 인계 난연제는 3wt% 이상, 15wt% 이하일 수 있다.

【0011】 본 발명에 따르면, 상기 아크릴 수지는 45wt% 이상 60wt% 이하일 수 있다.

【0012】 본 발명에 따르면, 상기 팽창성 무기 흑연은 18wt% 이상, 30wt% 이하일 수 있다.

【0013】 본 발명에 따르면, 상기 수산화 알루미늄은 15wt% 이상, 30wt% 이하일 수 있다.

【0014】 본 발명에 따르면, 상기 산화 아연은 4wt% 이상, 5wt% 이하일 수 있다.

【0015】상기 목적을 달성하기 위해서, 본 발명은 전술한 화재 방지 패드; 및 배터리셀을 포함하고, 상기 화재 방지 패드는 상기 배터리 셀의 위와 아래 중에서 적어도 하나에 배치되어 있는 배터리 셀 어레이를 제공한다.

【발명의 효과】

【0016】이상과 같은 본 발명에 따르면 다음과 같은 효과가 있다.

【0017】본 발명의 실시예에 따르면, 화재 방지 패드가 아크릴 수지, 팽창성 무기 흑연, 수산화 알루미늄 및 산화 아연을 포함함으로써, 화재 방지 패드의 일면에서부터 타면으로 열이 전달되는 정도가 낮아질 수 있다.

【0018】본 발명의 실시예에 따르면, 화재 방지 패드가 배터리 셀의 일면 또는 타면에 구비됨으로써, 상기 배터리 셀이 연소되더라도 상기 이차전지의 일면 또는 타면에 구비된 상기 화재 방지 패드에 의해서, 상기 배터리 셀에서 외부로 열이 빠르게 확산되는 현상이 제어될 수 있다.

【0019】본 발명의 실시예에 따르면, 복수의 배터리 셀 중에서 어느 하나의 배터리 셀이 열 폭주되어 연소되더라도, 상기 복수의 배터리 셀 중에서 다른 하나의 배터리 셀이 열 폭주되지 않을 수 있다. 이로 인해, 상기 복수의 배터리 셀 중 어느 하나의 배터리 셀이 열 폭주되더라도 화재의 규모가 커지지 않도록 방지할 수 있고, 화재를 조기에 진압할 수 있다.

【0020】본 발명의 효과는 이상에서 언급한 효과에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 다른 효과는 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이

다.

【도면의 간단한 설명】

【0021】 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 화재 방지 패드의 단면도이다.

도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 화재 방지 패드의 단면도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 화재 방지 패드 및 이를 포함하는 배터리 셀 어레이의 사시도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 화재 방지 패드 및 이를 포함하는 배터리 셀 어레이의 분해 사시도이다.

도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 화재 방지 패드 및 이를 포함하는 배터리 셀 어레이의 사시도이다.

도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 화재 방지 패드 및 이를 포함하는 배터리 셀 어레이의 분해 사시도이다.

【발명을 실시하기 위한 구체적인 내용】

【0022】 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될

뿐이다.

【0023】 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 명세서 상에서 언급한 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.

【0024】 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.

【0025】 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.

【0026】 시간 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~후에', '~에 이어서', '~다음에', '~전에' 등으로 시간적 선후 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.

【0027】 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성 요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.

【0028】 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시할 수도 있다.

【0029】 이하, 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예에 대해서 상세히 설명하기로 한다.

【0030】 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 화재 방지 패드의 단면도이다.

【0031】 본 발명의 일 실시예에 따른 화재 방지 패드(10)는 아크릴 수지, 팽창성 무기 흑연(Expendable Graphite), 수산화 알루미늄(Aluminum Hydroxide; $Al(OH)_3$) 및 산화 아연(Zinc Oxide; ZnO)을 포함하여 이루어진다.

【0032】 상기 아크릴 수지는 아크릴(Acrylate) 계열의 고분자로 이루어진다. 상기 아크릴 수지는 폴리 아크릴레이트(Poly Acrylate), 폴리 메틸 아크릴레이트(Poly Methyl Acrylate), 폴리 에틸 아크릴레이트(Poly Ethyl Acrylate), 폴리 프로필 아크릴레이트(Poly Propyl Acrylate), 폴리 이소프로필 아크릴레이트(Poly

iso-propyl Acrylate), 폴리 n-부틸 아크릴레이트(Poly n-Butyl Acrylate), 폴리 이소부틸 아크릴레이트(Poly iso-Butyl Acrylate), 폴리 tert-부틸 아크릴레이트(Poly tert-butyl Acrylate), 폴리 시클로헥실 아크릴레이트(Poly Cyclohexyl Acrylate), 및 폴리 메타 메틸아크릴레이트(Poly Meta Methyl Acrylate; PMMA)로 이루어진 군에서 선택될 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니고, 당업계에 사용하는 아크릴(Acrylate) 계열의 고분자 중 어느 하나를 포함할 수 있다.

【0033】 상기 아크릴 수지는 상기 화재 방지 패드(10) 전체에서 30 중량%(wt%) 이상 70 중량%(wt%)이하로 포함하여 이루어질 수 있다. 이때, 상기 중량%(wt%)는 상기 화재 방지 패드(10)를 이루는 재료들의 총 중량 대비 어느 하나의 재료의 중량의 비율 퍼센트를 의미하며, 중량%와 wt%는 동일한 의미로 기재하였다.

【0034】 상기 아크릴 수지가 30wt% 미만일 경우에는 화재 방지 패드에 균열(Crack)이 발생할 수 있고, 상기 아크릴 수지가 70wt%을 초과하는 경우에는, 상기 화재 방지 패드(10)에 포함되는 추후에 설명할 다른 재료들의 wt%가 낮아져, 상기 화재 방지 패드(10)의 일면에서 타면으로의 열이 전달되는 정도가 커질 수 있다.

【0035】 바람직하게는, 상기 아크릴 수지는 상기 화재 방지 패드(10) 전체에서, 45wt% 이상이고 60wt% 이하로 포함하여 이루어질 수 있다. 상기 아크릴 수지가 45 wt% 이상이고 60 wt%이하인 경우에는 열 폭주 현상이 일어나지 않으면서도, 상기 화재 방지 패드(10)의 일면에서 타면으로 열이 전이되는 정도가 더욱 줄어들 수 있다.

【0036】 상기 팽창성 무기 흑연은 흑연의 층상 구조에 황 또는 질소 화합물

이 결합된 구조로 이루어질 수 있다. 이때, 상기 팽창성 무기 흑연에 열을 가하면 상기 팽창성 무기 흑연 입자가 수 십배에서 수 백배까지 팽창하여 부풀어 오르면서 상기 각 층이 분리되는 현상이 생길 수 있다.

【0037】 상기 팽창성 무기 흑연은 연소 시에 발생된 열에 의해 부풀어 오름으로써, 열을 차단할 수 있고 나아가, 열의 흡수, 탈수 및 탄화를 촉진할 뿐 아니라, 연소에 의해 생겨나는 자유 라디칼(Free Radical)을 억제시켜 연쇄적으로 열반응이 일어나는 것을 방지하는 효과가 있다.

【0038】 상기 팽창성 무기 흑연은 상기 화재 방지 패드(10) 전체에서 10wt% 이상 40wt% 이하로 포함하여 이루어질 수 있다.

【0039】 상기 팽창성 무기 흑연이 10wt% 미만일 경우에는 상기 화재 방지 패드(10)의 일면에서 타면으로 열이 전달되는 정도가 커지거나 열 폭주 현상이 발생할 수 있으며, 상기 팽창성 무기 흑연이 40wt%를 초과되는 경우에는, 상기 팽창성 무기 흑연 외에 수산화 알루미늄 또는 산화 아연 등의 wt%가 낮아져, 상기 화재 방지 패드(10)의 일면으로부터 타면으로 열이 전달되는 정도가 커질 수 있다.

【0040】 바람직하게는, 상기 팽창성 무기 흑연은 상기 화재 방지 패드(10) 전체에서, 18wt% 이상이고 30wt% 이하로 포함하여 이루어질 수 있다. 상기 팽창성 무기 흑연이 18wt% 이상이고 30wt% 이하인 경우에는 열 폭주 현상이 발생하지 않을 뿐 아니라, 상기 화재 방지 패드(10)의 일면에서 타면으로 열이 전달되는 정도가 줄어들 수 있다.

【0041】상기 수산화 알루미늄은 열을 가해주면 탈수 반응이 진행된다. 상기 수산화 알루미늄은 탈수 반응이 진행되면서 흡열 반응이 진행되기 때문에, 상기 화재 방지 패드(10)에 열이 가해지는 경우에는 상기 수산화 알루미늄의 흡열 반응에 의해서, 상기 화재 방지 패드(10)에 난연 특성이 부여될 수 있다

【0042】상기 수산화 알루미늄은 상기 화재 방지 패드(10) 전체에서, 10wt% 이상이고 40wt% 이하로 포함하여 이루어질 수 있다.

【0043】바람직하게는, 상기 수산화 알루미늄은 상기 화재 방지 패드(10) 전체에서, 15wt% 이상이고 30wt% 이하로 포함하여 이루어질 수 있다. 상기 수산화 알루미늄이 이와 같은 범위에 있는 경우에는 상기 화재 방지 패드(10)의 일면에서부터 타면으로 열이 전달되는 정도가 낮아질 수 있고 이로써, 열 폭주 현상이 잦아들 수 있다.

【0044】상기 산화 아연은 상기 화재 방지 패드(10) 전체에서, 1wt% 이상이고 10wt%이하로 포함하여 이루어질 수 있다.

【0045】상기 산화 아연이 1wt% 미만인 경우에는 상기 화재 방지 패드(10)의 일면에서부터 타면으로 열이 전달되는 정도가 커질 수 있고, 상기 산화 아연이 10wt%를 초과하는 경우에는 상기 화재 방지 패드(10)를 구성하는 다른 재료가 적게 들어가 상기 화재 방지 패드(10)의 일면에서 타면으로 열이 전달되는 정도가 커질 수 있다.

【0046】바람직하게는, 상기 산화 아연은 상기 화재 방지 패드(10)는 4wt% 이상이고 5wt% 이하로 포함하여 이루어질 수 있다. 상기 산화 아연이 4wt% 이상이고 5wt% 이하인 경우에는 열 폭주 현상이 일어나지 않으면서도, 상기 화재 방지 패드(10)의 일면에서 타면으로 열이 전이되는 정도가 더욱 줄어들 수 있다.

【0047】본 발명의 일 실시예에 따른 화재 방지 패드는 추가로 인계 난연제를 포함할 수 있다. 이때, 상기 인계 난연제는, 예를 들어, 암모늄 폴리 포스페이트(Ammonium Poly phosphate; APP)일 수 있다. 상기 인계 난연제가 상기 화재 방지 패드(10)에 추가로 포함되는 경우에는, 상기 화재 방지 패드(10)의 일면으로부터 타면으로 열이 전달되는 정도가 줄어들 수 있다.

【0048】상기 암모늄 폴리 포스페이트는 상기 화재 방지 패드(10) 전체에서, 3wt% 이상이고 15wt% 이하로 포함될 수 있다.

【0049】아래 [표 1]은 상기 화재 방지 패드(10)에 포함되는 상기 아크릴 수지, 상기 팽창성 무기 흑연, 상기 수산화 알루미늄 및 상기 산화 아연의 조성비율(wt%)에 따라, 상기 화재 방지 패드(10)의 일면에 열을 가열하였을 때 상기 화재 방지 패드(10)의 타면에 열이 전달되는 정도(이하, 열 전이 온도라고 함.) 및 상기 화재 방지 패드(10)가 배터리 셀의 열 폭주를 제어 가능 여부를 나타낸 표이다.

【0050】 【표 1】

	아크릴 수지	팽창성 무기 흑연	수산화 알루미늄	산화 아연	APP	열 폭주여부	열 전이온도
비교예1	45wt%	0wt%	37wt%	15wt%	3wt%	열폭주	230
비교예2	60wt%	5wt%	0wt%	32wt%	3wt%	열폭주	225
실시예1	50wt%	15wt%	31wt%	4wt%	0wt%	열폭주 X	195
실시예2	50wt%	35wt%	11wt%	4wt%	0wt%	열폭주 X	196

실시예3	50wt%	18wt%	28wt%	4wt%	0wt%	열폭주 X	187
실시예4	50wt%	28wt%	18wt%	4wt%	0wt%	열폭주 X	188
실시예5	44wt%	18wt%	28wt%	10wt%	0wt%	열폭주 X	192
실시예6	63wt%	18wt%	18wt%	1wt%	0wt%	열폭주 X	190
실시예7	60wt%	18wt%	18wt%	4wt%	0wt%	열폭주 X	187
실시예8	45wt%	30wt%	20wt%	5wt%	0wt%	열폭주 X	188
실시예9	43wt%	18wt%	28wt%	8wt%	3wt%	열폭주 X	189
실시예10	33wt%	18wt%	28wt%	6wt%	15wt%	열폭주 X	189

【0051】 [열 전이 온도 측정 방법]

【0052】 열 전이 온도의 측정 방법은, 10cm x 10 cm의 크기 및 2mm의 두께로 제조된 화재 방지 패드의 일면을 가스 토치를 이용하여 1000℃ 이상의 온도로 1분 동안 가열시키는 경우에, 상기 화재 방지 패드의 타면에 접촉식 온도계(본 실험에서는 FLUKE-54)를 통해서 3회 온도 측정하였으며, 그 평균값을 화재 방지 패드의 열 전이 온도라고 기재하였다.

【0053】 [열 폭주 여부 측정 방법]

【0054】 열 폭주 여부 측정 방법은, MH1(3.2Ah)의 배터리 셀을 제1 방향, 예를 들어 가로 방향으로 4, 제2 방향, 예를 들어 세로 방향으로 8 로 배열하여 총 32개의 배터리 셀을 준비하고, 상기 배터리 셀의 위, 아래에 구비된 화재 방지 패드를 구비하며, 이때, 상기 32개의 배터리 셀은 각각 완충되어 있는 상태로 실험을 진행하였다.

【0055】 실험 방법은 배열되어 있는 복수의 배터리 셀 중 어느 하나의 배터리 셀만을 가열하여 열 폭주되도록 유도한 후에, 상기 복수의 배터리 셀 중 다른 하나의 배터리 셀이 열 폭주되는지 확인하는 방식으로 진행되었다.

【0056】 [비교예 및 실시예의 비교]

【0057】 비교예 1은 팽창성 무기 흑연을 포함하지 않는 화재 방지 패드에 관한 것이고, 비교예 1에 따른 화재 방지 패드를 구비한 배터리 셀 어레이에서는 열 폭주를 관찰할 수 있었다. 나아가, 비교예 1에 따른 화재 방지 패드의 열 전이 온도는 230℃임을 확인할 수 있다.

【0058】 비교예 2는 팽창성 무기 흑연은 5wt% 포함하고, 수산화 알루미늄을 포함하지 않는 화재 방지 패드에 관한 것이고, 비교예 2에 따른 화재 방지 패드를 구비한 배터리 셀 어레이에서는 열 폭주를 관찰할 수 있었다. 나아가, 비교예 2에 따른 화재 방지 패드의 열 전이 온도는 225℃임을 확인할 수 있다.

【0059】 실시예 1 내지 실시예 10과 비교예 1 및 비교예 2의 경우, 비교예1 및 비교예 2에서 열 폭주가 일어나는 반면에, 실시예 1 내지 실시예 10은 모두 열 폭주가 일어나지 않고, 비교예 1 및 비교예 2는 각각 열 전이 온도가 230℃, 225℃로 높은 편인데 반하여, 실시예 1 내지 실시예 10의 경우는 모두 비교예 1 및 비교예 2에 비하여 낮은 열 전이 온도를 확인할 수 있다.

【0060】 [실시예 1 내지 실시예 10]

【0061】 실시예 1 내지 실시예 4의 경우, 아크릴 수지는 50wt%, 산화 아연은 4wt%를 포함하고 팽창성 무기 흑연과 수산화 알루미늄의 조성에 일부 차이가 있는 화재 방지 패드에 관한 것이다. 이때, 실시예 1 내지 실시예 4 모두 열 폭주가 일어나지 않는다. 단, 실시예 3 및 실시예 4는 열 전이 온도가 각각 187℃, 188℃로

실시에 1 및 실시에 2의 열 전이 온도인 195℃, 196℃보다 더 낮은 열 전이 온도를 확인할 수 있다. 따라서, 상기 팽창성 무기 흑연은 18wt% 이상 30wt% 이하이고, 상기 수산화 알루미늄은 15wt% 이상 30wt% 이하인 것이 보다 바람직할 수 있다.

【0062】 실시에 3의 경우, 실시에 5에 비해서, 아크릴 수지의 wt%를 높이고, 산화 아연의 wt%를 낮춘 화재 방지 패드에 관한 것이다. 이때, 실시에 3 및 실시에 5의 경우 모두 열 폭주가 일어나지 않는다. 단, 실시에 3은 열 전이 온도가 187℃로 실시에 5의 열 전이 온도인 192℃보다 더 낮은 열 전이 온도를 확인할 수 있다. 따라서, 상기 아크릴 수지는 45wt% 이상 60wt% 이하이고, 상기 산화 아연은 4wt% 이상 5wt% 이하인 것이 보다 바람직할 수 있다.

【0063】 실시에 7의 경우, 실시에 6에 비해서, 아크릴 수지의 wt%를 낮추고, 산화 아연의 wt%를 높인 화재 방지 패드에 관한 것이다. 이때, 실시에 6 및 실시에 7의 경우 모두 열 폭주가 일어나지 않는다. 단, 실시에 7은 열 전이 온도가 187℃로 실시에 6의 열 전이 온도인 190℃보다 더 낮은 열 전이 온도를 확인할 수 있다. 따라서, 상기 아크릴 수지는 45wt% 이상 60wt% 이하이고, 상기 산화 아연은 4wt% 이상 5wt% 이하인 것이 보다 바람직할 수 있다.

【0064】 실시에 4의 경우 열 폭주가 일어나지 않고 열 전이 온도가 188℃이며, 실시에 8의 경우 열 폭주가 일어나지 않고 열 전이 온도가 188℃로서, 상대적으로 낮은 열 전이 온도를 확인할 수 있다. 따라서, 상기 팽창성 무기 흑연은 18wt% 이상 30wt% 이하이고, 상기 수산화 알루미늄은 15wt% 이상 30wt% 이하이고, 상기 아크릴 수지는 45wt% 이상 60wt% 이하이고, 상기 산화 아연은 4wt% 이상 5wt%

이하인 것이 보다 바람직할 수 있다.

【0065】 실시예 9 및 실시예 10은 아크릴 수지, 팽창성 무기 흑연, 수산화 알루미늄 및 산화 아연을 포함한 화재 방지 패드에 있어서, APP를 추가로 포함한 화재 방지 패드에 관한 것이다.

【0066】 실시예 9의 경우, 실시예 5와는 아크릴 수지, 팽창성 무기 흑연, 수산화 알루미늄 및 산화 아연에 있어서 유사한 wt%를 가지며, 실시예 5와는 다르게 APP를 추가로 포함하는 화재 방지 패드에 관한 것이다. 이때, 실시예 5 및 실시예 9 모두 열 폭주가 일어나지 않는다. 단, 실시예 9는 열 전이 온도가 189℃로 실시예 5의 열 전이 온도인 192℃보다 더 낮은 열 전이 온도를 확인할 수 있다.

【0067】 실시예 10의 경우, 실시예 9에 비해서 아크릴 수지 및 산화 아연의 wt%를 낮추고, APP의 wt%를 높인 화재 방지 패드에 관한 것이다. 이때, 실시예 9 및 실시예 10 모두 열 폭주가 일어나지 않고, 실시예 9 및 실시예 10 모두 열 전이 온도가 189℃인 것을 확인할 수 있다.

【0068】 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 화재 방지 패드의 단면도이다.

【0069】 도 2에서 알 수 있듯이, 화재 방지 패드(10)는 추가적으로 강화 부재(20)를 포함하여 이루어질 수 있다. 이때, 상기 화재 방지 패드(10)는 도 1에서 설명한 화재 방지 패드(10)와 동일하므로, 아래에서는 상이한 구성을 위주로 설명하도록 한다.

【0070】상기 화재 방지 패드(10)는 아크릴(Acrylate) 수지 조성물, 팽창성 무기 흑연(Expendable Graphite), 수산화 알루미늄(Aluminum Hydroxide; AlOH_3) 및 산화 아연(Zinc Oxide; ZnO)을 포함하여 이루어진다. 상기 화재 방지 패드(10)는 이와 같이 형성됨으로써, 상기 화재 방지 패드(10)의 일면으로부터 타면으로 열이 전달되는 정도를 제어하여 화재를 방지하고, 화재의 정도를 줄이는 효과가 있다.

【0071】상기 화재 방지 패드(10)는 상기 강화 부재(20)의 일면 또는 타면에 구비될 수 있다. 이때, 도 2에서는 상기 화재 방지 패드(10)가 상기 강화 부재(20)의 일면 또는 타면 중 어느 하나의 면에만 구비된 모습을 도시하였으나, 이에 제한되는 것은 아니고, 상기 화재 방지 패드(10)는 상기 강화 부재(20)의 일면 및 타면 모두에 구비될 수도 있다.

【0072】상기 강화 부재(20)는 방염포, 버미글라스포 및 유리 섬유 등을 포함하여 이루어질 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니고, 당업계에서 화재 방지 효과를 갖는 재료를 포함하여 이루어질 수 있다.

【0073】도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 어레이의 사시도이고, 도 4는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 배터리 어레이의 분해 사시도이다.

【0074】도 3 및 도 4에서 알 수 있듯이, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 셀 어레이(100)는 복수의 배터리 셀(30), 제1 화재 방지 패드(10a), 제2 화재 방지 패드(10b), 상측가압부재(40a), 하측가압부재(40b), 제1 부스바(50a), 및 제2 부스바(50b)를 포함하여 이루어진다.

【0075】복수의 배터리 셀(30)은 평면 상에서 일정 수로 구비될 수 있다. 예를 들어, 복수의 배터리 셀(30)은 평면 상에서 제1 방향, 예로서 가로 방향으로 소정의 개수로 배열되고, 상기 제1 방향과 수직인 제2 방향, 예로서 세로 방향으로 소정의 개수로 배열되어, 전체적으로 매트릭스 구조로 배열될 수 있다. 경우에 따라서, 하나의 배터리 셀(30)이 구비될 수도 있다.

【0076】본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 셀 어레이의 사용 목적 또는 용도에 맞추어 상기 복수의 배터리 셀(30)의 수를 다양하게 변화할 수 있다.

【0077】상기 복수의 배터리 셀(30) 중 어느 하나의 배터리 셀은, 예를 들어 리튬 이온 배터리(Lithium Battery)일 수 있다. 그러나, 이에 제한되는 것은 아니고, 상기 어느 하나의 배터리 셀은 레독스 흐름 배터리(Redox Flow Battery; RFB), 또는 납 축전지(Lead-Acid battery) 등 당업계에 공지된 다양한 배터리로 이루어질 수 있다.

【0078】상기 복수의 배터리 셀(30) 중 어느 하나의 배터리 셀은 양극(Cathode), 상기 양극에 대향되도록 배치되는 음극(Anode), 상기 양극과 상기 음극 사이에 배치되는 전해질(Electrolyte) 및 분리막(separator)을 포함하여 이루어질 수 있다.

【0079】상기 복수의 배터리 셀(30)은 일측에 제1 전극면(31a)이 형성되고 타측에 제2 전극면(31b)이 형성된다.

【0080】상측 가압부재(40a)는 상기 복수의 배터리 셀(30) 상에 배치되고, 복수개의 제1 전극접속공(41a)이 형성되어 있다.

【0081】제1 부스바(50a)는 하면에 형성된 엠보구조(240a)가 상기 제1 전극접속공(41a)을 관통하여 상기 배터리 셀(30)의 제1 전극면(31a)에 전기적으로 연결되어 인접한 배터리 셀들을 전기적으로 연결한다.

【0082】상기 제1 부스바(50a)는 상기 상측 가압부재(40a)가 상기 배터리셀(110) 측으로 가압되도록 상기 상측 가압부재(40a)에 납땜 결합되어 상기 상측 가압부재(40a)를 상기 배터리 셀(30)의 제1 전극면(31a)에 결합시키는 것을 특징으로 한다.

【0083】제1 화재 방지 패드(10a)는 상기 복수의 배터리 셀(30)의 위에 구비된다. 구체적으로, 상기 제1 화재 방지 패드(10a)는 상기 상측 가압부재(40a) 및 상기 제1 부스바(50a) 상에 구비될 수 있다. 이때, 상기 제1 화재 방지 패드(10a)는 도 1 및 도 2에서 설명한 화재 방지 패드와 동일한 구성으로 이루어진다. 따라서, 상기 제1 화재 방지 패드(10a)는 상기 복수의 배터리 셀(30) 중 어느 하나의 배터리 셀이 열폭주되더라도 다른 하나의 배터리 셀이 열폭주되는 것을 방지할 수 있다.

【0084】하측 가압부재(40b)는 상기 복수의 배터리 셀(30) 아래에 배치되고, 복수개의 제2 전극접속공(41b)이 형성되어 있다.

【0085】 제2 부스바(50b)는 상면에 형성된 엠보구조(51b)가 상기 제2 전극접속공(41b)을 관통하여 상기 배터리 셀(30)의 제2 전극면(31b)에 전기적으로 연결되어 인접한 배터리 셀(30)들을 전기적으로 연결한다.

【0086】 상기 제2 부스바(50b)는 상기 하측 가압부재(40b)가 상기 배터리셀(110) 측으로 가압되도록 상기 하측 가압부재(40b)에 납땜 결합되어 상기 하측 가압부재(40b)를 상기 배터리 셀의 제2 전극면(31b)에 결합시키는 것을 특징으로 한다.

【0087】 제2 화재 방지 패드(10b)는 상기 복수의 배터리 셀(30)의 아래에 구비된다. 구체적으로, 상기 제2 화재 방지 패드(10b)는 상기 하측 가압부재(40b) 및 상기 제2 부스바(50b) 아래에 구비될 수 있다. 이때, 상기 제2 화재 방지 패드(10b)는 도 1 및 도 2에서 설명한 화재 방지 패드와 동일한 구성으로 이루어진다. 따라서, 상기 제2 화재 방지 패드(10b)는 상기 복수의 배터리 셀(30) 중 어느 하나의 배터리 셀이 열 폭주되더라도 다른 하나의 배터리 셀이 열 폭주되는 것을 방지할 수 있다.

【0088】 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 배터리 어레이의 사시도이고, 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 배터리 어레이의 분해 사시도이다.

【0089】 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 어레이(200)는 복수의 배터리 셀(30), 제1 화재 방지 패드(10a), 제2 화재 방지 패드(10b), 상측가압부재(40a), 하측가압부재(40b), 제1 부스바(50a), 및 제2

부스바(50b)를 포함하여 이루어진다. 한편, 도 5 및 도 6에서 상기 복수의 배터리 셀(30) 구성은 도 3 및 도 4와 동일하므로, 아래에서는 상이한 구성을 위주로 설명하도록 한다.

【0090】 제1 화재 방지 패드(10a)는 배터리 셀(30)의 제1 전극면(31a)에 면 접촉하도록 배치되어 배터리 셀(30)의 발화시 화염전파를 방지하고, 제1 전극면(31a)을 노출시키는 복수개의 제1 전극면 노출공(11a)이 형성되어 있다.

【0091】 상측 가압부재(40a)는 제1 화재 방지 패드(10a) 상에 배치되고, 상기 제1 전극면 노출공(11a)에 대응되는 복수개의 제1 전극접속공(41a)이 형성되어 있다.

【0092】 제1 부스바(50a)는 하면에 형성된 엠보구조(240a)가 제1 전극면 노출공(11a) 및 상기 제1 전극접속공(41a)을 관통하여 상기 배터리 셀(30)의 제1 전극면(31a)에 전기적으로 연결되어 인접한 배터리 셀들을 전기적으로 연결한다.

【0093】 상기 제1 부스바(50a)는 상기 상측 가압부재(40a)가 상기 배터리셀(110) 측으로 가압되도록 상기 상측 가압부재(40a)에 납땜 결합되어 상기 제1 화재 방지 패드(10a) 및 상기 상측 가압부재(40a)를 상기 배터리 셀(30)의 제1 전극면(31a)에 결합시키는 것을 특징으로 한다.

【0094】 제2 화재 방지 패드(10b)는 배터리 셀(30)의 제2 전극면(31b)에 면 접촉하도록 배치되어 상기 배터리 셀(30)의 발화시 화염전파를 방지하고, 상기 제2 전극면(31b)을 노출시키는 복수개의 제2 전극면 노출공(11b)이 형성되어 있다.

【0095】 하측 가압부재(40b)는 상기 제2 화재 방지 패드(10b) 상에 배치되고, 상기 제2 전극면 노출공(11b)에 대응되는 복수개의 제2 전극접속공(41b)이 형성되어 있다.

【0096】 제2 부스바(50b)는 상면에 형성된 엠보구조(51b)가 상기 제2 전극면 노출공(11b) 및 상기 제2 전극접속공(41b)을 관통하여 상기 배터리 셀(30)의 제2 전극면(31b)에 전기적으로 연결되어 인접한 배터리 셀(30)들을 전기적으로 연결한다.

【0097】 제2 부스바(50b)는 상기 하측 가압부재(40b)가 상기 배터리 셀(110) 측으로 가압되도록 상기 하측 가압부재(40b)에 납땜 결합되어 상기 제2 화재 방지 패드(10b) 및 상기 하측 가압부재(40b)를 상기 배터리 셀의 제2 전극면(31b)에 결합시키는 것을 특징으로 한다.

【0098】 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 보호 범위는 청구 범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

【부호의 설명】

【0099】 10: 화재 방지 패드

20: 강화 부재

30: 복수의 배터리 셀

31: 전극면

40: 가압부재

41: 전극접속공

50: 부스바

51: 엠보구조

【청구범위】

【청구항 1】

아크릴 수지;
팽창성 무기 흑연;
수산화 알루미늄; 및
산화 아연을 포함하는 화재 방지 패드.

【청구항 2】

제1 항에 있어서,
상기 아크릴 수지는 30wt% 이상 70wt% 이하이고,
상기 팽창성 무기 흑연은 10wt% 이상, 40wt% 이하이며,
상기 수산화 알루미늄은 10wt% 이상, 40wt% 이하이고,
상기 산화 아연은 1wt% 이상, 10wt% 이하인 화재 방지 패드.

【청구항 3】

제1 항 또는 제2 항에 있어서,
인계 난연제를 추가로 포함하는 화재 방지 패드.

【청구항 4】

제3 항에 있어서,
상기 인계 난연제는 3wt% 이상, 15wt% 이하인 화재 방지 패드.

【청구항 5】

제2 항에 있어서,

상기 아크릴 수지는 45wt% 이상 60wt% 이하이고,

【청구항 6】

제2 항에 있어서,

상기 팽창성 무기 흑연은 18wt% 이상, 30wt% 이하이며,

【청구항 7】

제2 항에 있어서,

상기 수산화 알루미늄은 15wt% 이상, 30wt% 이하이고,

【청구항 8】

제2 항에 있어서,

상기 산화 아연은 4wt% 이상, 5wt% 이하인 화재 방지 패드.

【청구항 9】

제1 항에 있어서,

상기 팽창성 무기 흑연의 중량%는 상기 수산화 알루미늄의 중량%보다 크거나 같고, 산화 아연의 중량%보다 큰 화재 방지 패드.

【청구항 10】

일측에 제1 전극면이 형성되고 타측에 제2 전극면이 형성된 배터리 셀;

상기 제1 전극면을 노출시키는 제1 전극접속공이 형성된 상측 가압부재;

하면에 형성된 엠보구조가 상기 제1 전극접속공을 관통하여 상기 배터리 셀의 제1 전극면에 전기적으로 연결되어 인접한 배터리 셀들을 전기적으로 연결하는 제1 부스바; 및

상기 제1 부스바 상에 구비되는 전술한 제1 항 내지 제9 항 중 어느 하나의 화재 방지 패드를 포함하고,

상기 제1 부스바는 상기 상측 가압부재가 상기 배터리셀 측으로 가압되도록 상기 상측 가압부재에 납땜 결합되어 상기 상측 가압부재를 상기 배터리 셀의 제1 전극면에 결합시키는 것을 특징으로 하는 화재전파 방지가 가능한 배터리 어레이.

【청구항 11】

일측에 제1 전극면이 형성되고 타측에 제2 전극면이 형성된 복수의 배터리 셀;

상기 배터리 셀의 제1 전극면에 면 접촉하도록 배치되어 상기 배터리 셀의 발화시 화염전파를 방지하고, 상기 제1 전극면을 노출시키는 복수개의 제1 전극면 노출공이 형성된 전술한 제1 항 내지 제9 항 중 어느 한 항의 화재 방지 패드;

상기 화재 방지 패드 상에 배치되고, 상기 제1 전극면 노출공에 대응되는 복수개의 제1 전극접속공이 형성된 상측 가압부재; 및

하면에 형성된 엠보구조가 상기 제1 전극면 노출공 및 상기 제1 전극접속공을 관통하여 상기 배터리 셀의 제1 전극면에 전기적으로 연결되어 인접한 배터리

셀들을 전기적으로 연결하는 제1 부스바를 포함하고,

상기 제1 부스바는 상기 상측 가압부재가 상기 배터리셀 측으로 가압되도록 상기 상측 가압부재에 납땜 결합되어 상기 화재 방지 패드 및 상기 상측 가압부재를 상기 배터리 셀의 제1 전극면에 결합시키는 것을 특징으로 하는 화재전파 방지가 가능한 배터리 어레이.

【요약서】

【요약】

상기 목적을 달성하기 위해서, 본 발명은 아크릴 수지; 팽창성 무기 흑연; 수산화 알루미늄; 및 산화 아연을 포함하는 화재 방지 패드 및 이를 포함하는 배터리 셀 어레이를 제공한다.

【대표도】

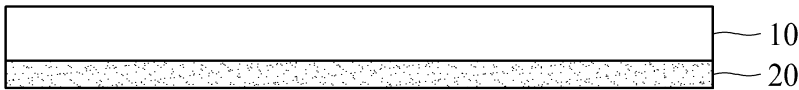
도 1

【도면】

【도 1】

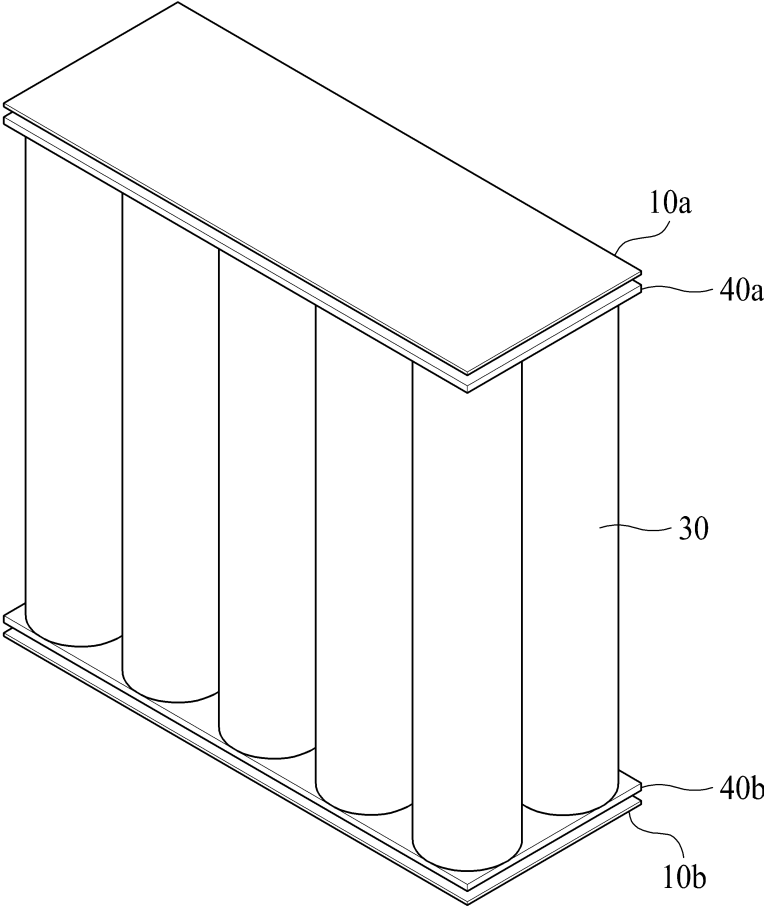


【도 2】

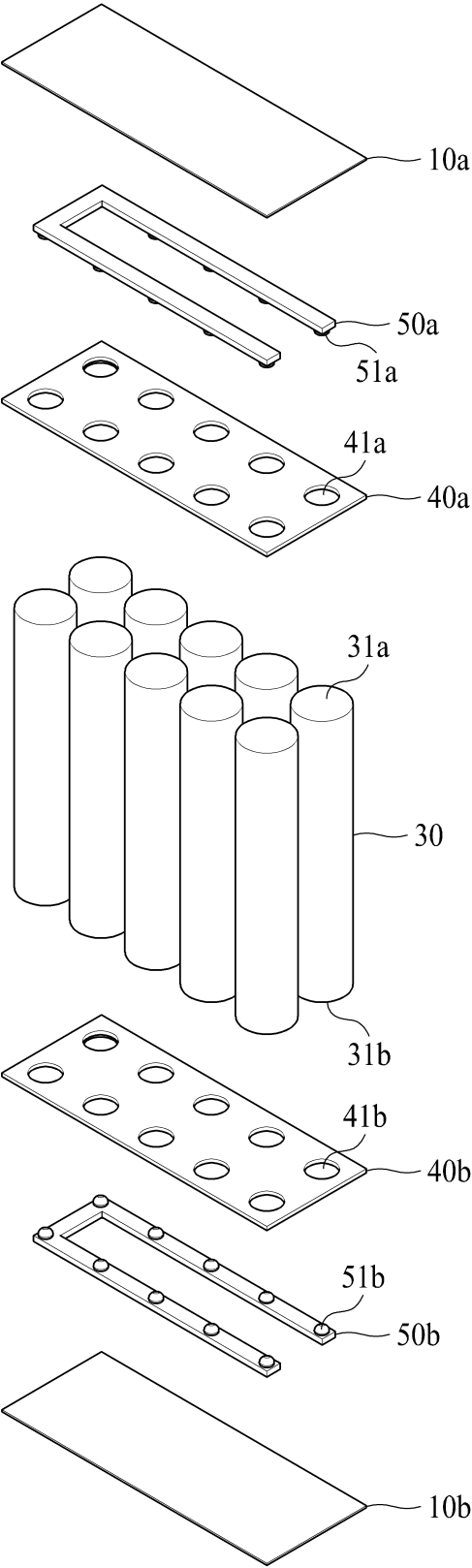


【도 3】

100

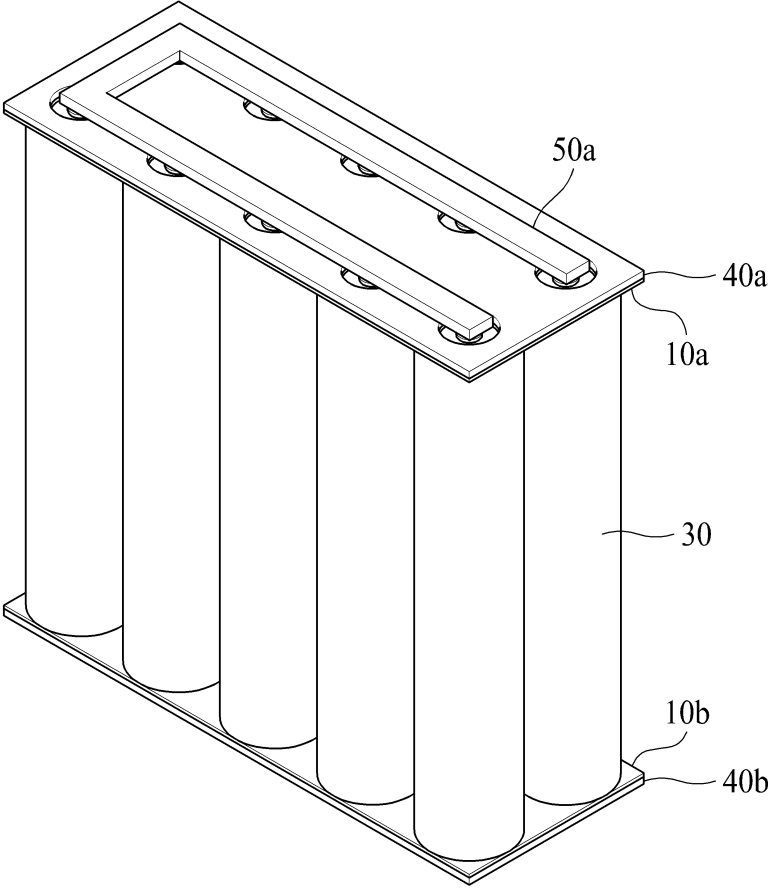


【도 4】



【도 5】

200



【도 6】

