

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국(43) 국제공개일
2019년 8월 8일 (08.08.2019)

(10) 국제공개번호

WO 2019/151727 A1

(51) 국제특허분류:

H01M 10/04 (2006.01)

H01M 2/02 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2019/001140

(22) 국제출원일:

2019년 1월 28일 (28.01.2019)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2018-0013494 2018년 2월 2일 (02.02.2018) KR

(71) 출원인: 주식회사 아모그린텍 (AMOGREENTECH CO., LTD.) [KR/KR]; 10014 경기도 김포시 통진읍 김포대로 1950번길 91, Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자: 노승윤 (RHO, Seung Yun); 18459 경기도 화성시 노작로4길 25-11 (반송동), Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 특허법인 이룸리온 (ERUUM & LEEON INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 06575 서울시 서초구 사평대로 108, 3층 (반포동), Seoul (KR).

(81) 지정국(별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA,

PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

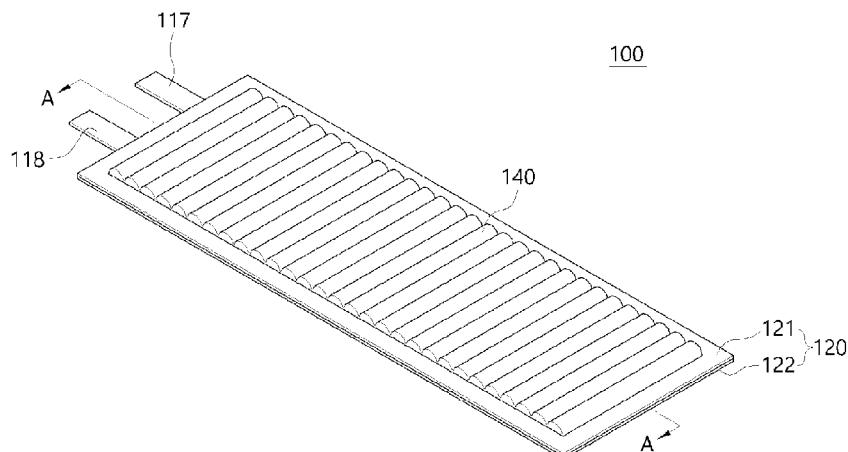
(84) 지정국(별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(54) Title: FLEXIBLE BATTERY AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) 발명의 명칭: 플렉서블 배터리 및 이의 제조방법



(57) Abstract: A flexible battery is provided. The flexible battery according to an embodiment of the present invention comprises: an electrode assembly; an exterior material for packing the electrode assembly together with an electrolyte; a buffer member disposed between the electrode assembly and the exterior material to limit a bending angle of the electrode assembly; and a plurality of reception parts formed on the exterior material to receive the buffer member therein.

(57) 요약서: 플렉서블 배터리가 제공된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 플렉서블 배터리는 전극조립체; 상기 전극조립체를 전해액과 함께 봉지하는 외장재; 상기 전극조립체의 밴딩각도를 제한할 수 있도록 상기 전극조립체 및 외장재 사이에 배치되는 완충부재; 및 상기 완충부재를 내부에 수용할 수 있도록 상기 외장재에 형성되는 복수 개의 수용부;을 포함한다.

명세서

발명의 명칭: 플렉서블 배터리 및 이의 제조방법

기술분야

[1] 본 발명은 플렉서블 배터리 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[2] 플렉서블 배터리는 플렉서블한 성질을 지닌 니켈-카드뮴 배터리, 니켈-메탈 하이드라이드 배터리, 니켈-수소 배터리, 리튬이온 배터리 등을 들 수 있다.

[3] 이중, 리튬이온 배터리는 액체 전해질을 사용하는데, 주로 금속캔을 용기로 하여 용접한 형태이다. 하지만, 금속캔을 용기로 사용하는 원통형 리튬이온 배터리는 형태가 고정되므로 전기 제품의 디자인을 제한하는 단점이 있고 부피가 큰 문제가 있다.

[4] 따라서, 상기와 같은 구조적인 문제를 해결하기 위하여 전해액과 전극조립체를 파우치 형태의 외장재에 밀봉하는 파우치형 배터리가 개발되고 있다.

[5] 이러한 파우치형 배터리는 외장재가 가요성(flexible)을 갖는 소재이기 때문에 다양한 형태로의 제조가 가능하며, 질량당 높은 에너지밀도를 구현할 수 있다는 장점이 있다.

[6] 그러나 이러한 파우치형 배터리는 가요성을 통해 밴딩이 가능하지만 과도한 밴딩시 전극조립체의 손상을 유발한다. 이로 인해, 전극조립체가 손상되면 파우치형 배터리는 배터리로서의 성능이 저하되는 문제가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[7] 본 발명은 상기와 같은 점을 감안하여 안출한 것으로, 가요성을 확보하면서도 밴딩각도를 제한할 수 있는 플렉서블 배터리 및 이의 제조방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제 해결 수단

[8] 상술한 과제를 해결하기 위하여, 본 발명은 전극조립체; 상기 전극조립체를 전해액과 함께 봉지하는 외장재; 상기 전극조립체의 밴딩각도를 제한할 수 있도록 상기 전극조립체 및 외장재 사이에 배치되는 완충부재; 및 상기 완충부재를 내부에 수용할 수 있도록 상기 외장재에 형성되는 복수 개의 수용부;를 포함하는 플렉서블 배터리를 제공한다.

[9] 또한, 상기 수용부는 상기 외장재의 표면으로부터 외측으로 볼록하게 상기 외장재의 폭방향을 따라 돌출형성될 수 있다. 이를 통해, 밴딩시 서로 이웃하는 두 개의 수용부에 수용된 완충부재는 상기 플렉서블 배터리의 밴딩 각도를 제한함으로써 상기 플렉서블 배터리의 과도한 밴딩을 방지할 수 있다.

[10] 또한, 상기 완충부재는 탄성력 및 내열성을 갖는 열경화성 수지로 이루어질 수 있으며, 상기 완충부재는 내식성을 가질 수 있다.

- [11] 또한, 상기 전극조립체는 소정의 곡률을 갖는 곡선형으로 형성될 수 있다.
- [12] 한편, 본 발명은 길이방향을 따라 형성된 복수 개의 수용부를 포함하는 한 쌍의 외장재를 준비하는 단계; 상기 복수 개의 수용부에 열경화성 수지를 충진한 후 경화를 통해 하나로 연결된 완충부재를 형성하는 단계; 및 상기 한 쌍의 외장재 사이에 전극조립체를 배치하고, 상기 한 쌍의 외장재의 테두리를 밀봉하는 단계;를 포함하고, 상기 복수 개의 수용부는 상기 외장재의 표면으로부터 일방향으로 볼록하게 형성되고 상기 외장재의 폭방향을 따라 동일한 단면형상으로 연장된 것인 플렉서블 배터리의 제조방법을 제공한다.

발명의 효과

- [13] 본 발명에 의하면, 배터리 자체의 가요성을 확보하면서도 배터리 자체의 밴딩각도를 제한할 수 있다. 이를 통해, 전극조립체의 과도한 밴딩을 방지할 수 있음으로써 과도한 밴딩에 의한 전극조립체의 파손을 방지하여 배터리의 성능 저하를 미연에 방지할 수 있다.
- [14] 더불어, 본 발명은 스마트워치, 시계줄 등과 같은 웨어러블 디바이스는 물론 롤러블 디스플레이, 폴더블 디스플레이 등과 같이 배터리의 유연성을 요구하는 다양한 전자기기에 적용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [15] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 플렉서블 배터리를 나타낸 전체개략도,
- [16] 도 2는 도 1의 분리도,
- [17] 도 3은 도 1의 A-A 방향 단면도,
- [18] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 플렉서블 배터리가 밴딩된 상태를 나타낸 도면,
- [19] 도 5는 도 3의 변형예,
- [20] 도 6은 도 3의 또 다른 변형예,
- [21] 도 7은 도 3의 또 다른 변형예,
- [22] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 플렉서블 배터리에 적용될 수 있는 수용부의 다양한 형상을 나타낸 예시도,
- [23] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 플렉서블 배터리가 소정의 곡률로 휘어진 형태인 경우를 나타낸 개략도, 그리고,
- [24] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 플렉서블 배터리의 제조공정을 나타낸 순서도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [25] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는

- 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 부가한다.
- [26] 본 발명의 일 실시예에 따른 플렉서블 배터리(100)는 도 1에 도시된 바와 같이 소정의 면적을 갖는 판상의 배터리일 수 있다.
- [27] 이와 같은 본 발명의 일 실시예에 따른 플렉서블 배터리(100)는 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이 전극조립체(110), 외장재(120), 완충부재(130) 및 수용부(140)를 포함한다.
- [28] 상기 전극조립체(110)는 상기 외장재(120)의 내부에 완충부재(130) 및 전해액과 함께 봉지될 수 있다.
- [29] 이와 같은 전극조립체(110)는 도 3에 도시된 바와 같이 양극(112), 음극(116) 및 세퍼레이터(114)를 포함할 수 있으며, 상기 세퍼레이터(114)는 상기 양극(112) 및 음극(116) 사이에 배치될 수 있다. 여기서, 상기 양극(112), 음극(116) 및 세퍼레이터(114)는 단층으로 구성될 수도 있고 복수 개가 적층된 형태일 수도 있다.
- [30] 이때, 상기 양극(112) 및 음극(116)은 소정의 면적을 갖는 판상의 시트형태로 구현될 수 있다. 즉, 상기 양극(112) 및 음극(116)은 각각의 집전체의 일면 또는 양면에 활물질이 압착, 증착되거나 도포된 형태일 수 있다.
- [31] 또한, 상기 양극(112) 및 음극(116)은 외부기기와의 전기적인 연결을 위한 양극단자(117) 및 음극단자(118)를 포함할 수 있으며, 상기 양극단자(117) 및 음극단자(118)는 외장재(120)로부터 외부로 노출되도록 형성될 수 있다.
- [32] 한편, 상기 세퍼레이터(114)는 전극조립체(110)를 구성하기 위하여 통상적으로 사용되는 재질이 사용될 수 있으나, 상기 세퍼레이터((114)는 부직포충과, 상기 부직포충의 일면 또는 양면에 형성된 나노섬유웹충을 포함할 수 있다.
- [33] 여기서, 상기 나노섬유웹충은 폴리아크릴로니트릴(polyacrylonitrile) 나노섬유 및 폴리비닐리덴 플루오라이드(polyvinylidene fluoride) 나노섬유 중에서 선택된 1종 이상을 함유한 나노섬유일 수 있다.
- [34] 또한, 상기 부직포충은 전해액의 함침성을 최적화시킬 수 있도록 복합 다공성 분리막이 사용될 수 있다.
- [35] 이와 같은 전극조립체(110)는 배터리를 구성하기 위한 통상적인 구성이므로 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [36] 더불어, 상기 전극조립체(110)는 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이 수평면의 형태로 상기 외장재(120)의 내부에 배치될 수도 있으나, 상기 전극조립체(110)는 도 9에 도시된 바와 같이 소정의 곡률을 갖도록 휘어진 상태로 상기 외장재(120)의 내부에 배치될 수도 있다. 이와 같은 경우, 본 발명의 일 실시예에 따른 플렉서블 배터리(100)는 전체적인 외형이 상기 전극조립체(110)와 동일 또는 유사한 곡률로 휘어진 상태일 수 있다.
- [37] 상기 외장재(120)는 일정면적을 갖는 판상의 부재일 수 있다. 이와 같은 외장재(120)는 내부에 상기 전극조립체(110), 완충부재(130) 및 전해액을 수용할 수 있다. 이를 통해, 상기 외장재(120)는 상기 전극조립체(110), 완충부재(130) 및

전해액이 외부로 노출되는 것을 방지함과 아울러, 상기 전해액이 외부로 누설되는 것을 방지할 수 있다.

- [38] 이를 위해, 상기 외장재(120)는 도 2에 도시된 바와 같이 상기 전극조립체(110)의 상부에 배치되는 제1외장재(121)와 상기 전극조립체(110)의 하부에 배치되는 제2외장재(122)를 포함할 수 있으며, 상기 제1외장재(121) 및 제2외장재(122)는 서로 마주하는 테두리측이 접착제를 통해 밀봉될 수 있다.
- [39] 이때, 상기 제1외장재(121) 및 제2외장재(122)는 서로 분리된 두 개의 부재로 구성될 수 있으며, 상기 제1외장재(121) 및 제2외장재(122)는 서로 맞접하는 테두리측이 접착제를 통해 밀봉될 수 있다. 여기서, 상기 제1외장재(121) 및 제2외장재(122) 사이에는 상기 전극조립체(110)가 배치된 상태일 수 있다.
- [40] 대안으로, 상기 제1외장재(121) 및 제2외장재(122)는 소정의 면적을 갖는 하나의 부재일 수 있으며, 폭방향 또는 길이방향을 따라 반으로 접혀짐으로써 상기 제1외장재(121) 및 제2외장재(122)의 역할을 수행할 수 있다. 이를 통해, 상기 전극조립체(110)의 상부에 배치되는 부분은 제1외장재(121)를 구성하며, 상기 전극조립체(110)의 하부에 배치되는 부분은 제2외장재(122)를 구성할 수 있다. 이와 같은 경우, 상기 외장재(120)는 접이된 부분을 제외한 나머지 테두리측이 접착제를 통해 밀봉될 수 있다.
- [41] 한편, 상기 전해액은 통상적으로 사용되는 액상의 전해액이 사용될 수도 있지만, 상기 플렉서블 배터리(100)의 밴딩시 전해액의 누액 및 누출이 방지될 수 있도록 젤 폴리머 전해액이 사용될 수도 있다.
- [42] 이때, 본 발명의 일 실시예에 따른 플렉서블 배터리(100)는 완충부재(130)를 포함할 수 있고, 상기 완충부재(130)는 서로 마주하는 외장재(120)의 일면과 전극조립체(110)의 일면 사이에 배치될 수 있으며, 상기 완충부재(130)는 상기 외장재(120)에 형성된 수용부(140)에 배치될 수 있다.
- [43] 이를 통해, 상기 전극조립체(110)는 판상의 형태를 유지할 수 있으며, 상기 완충부재(130)는 상기 전극조립체(110)의 양면 중 적어도 일면에 배치될 수 있다.
- [44] 구체적으로, 상기 수용부(140)는 내부에 상기 완충부재(130)를 수용할 수 있도록 상기 외장재(120)의 표면으로부터 외측으로 볼록하게 돌출형성될 수 있고, 상기 완충부재(130)의 전체길이를 수용할 수 있도록 상기 외장재(120)의 폭방향을 따라 동일한 단면형상으로 연장될 수 있다. 이와 같은 경우, 상기 수용부(140)는 상기 외장재(120)의 길이방향에 대하여 일정각도 경사진 방향을 따라 형성될 수 있으며, 바람직하게는 상기 외장재(120)의 길이방향에 대하여 수직한 폭방향과 평행한 방향을 따라 형성될 수 있다.
- [45] 또한, 상기 수용부(140)는 복수 개로 구비될 수 있고, 복수 개의 수용부(140)는 상기 외장재(120)의 길이방향을 따라 배열될 수 있으며, 상기 외장재(120)의 길이방향을 따라 배열된 복수 개의 수용부(140)는 서로 연결될 수 있다. 더불어, 상기 완충부재(130)는 적어도 일면이 상기 수용부(140)의 내면과 대응되는 형상을 가질 수 있다.

- [46] 이에 따라, 상기 완충부재(130)는 상기 수용부(140)와 대응되는 형상을 가지는 부분이 상기 수용부(140)의 내면과 접하도록 배치됨으로써 상기 수용부(140)의 내부를 채울 수 있다. 이로 인해, 상기 플렉서블 배터리(100)는 외장재(120)가 가요성을 갖는 재질로 이루어져 밴딩이 발생한다 하더라도 상기 수용부(140)에 채워진 완충부재(130)를 통해 상기 수용부(140)의 형상이 유지될 수 있다.
- [47] 이때, 상기 완충부재(130)는 도 3에 도시된 바와 같이 일면이 상기 수용부(140)의 내면과 대응되는 형상을 갖는 복수 개로 구비될 수 있으며, 복수 개의 완충부재(130)는 상기 수용부(140)에 각각 개별적으로 수용될 수도 있다.
- [48] 대안으로, 상기 완충부재(230)는 도 5에 도시된 바와 같이 일면에 상기 복수 개의 수용부(140)의 내면과 대응되는 형상의 볼록부(231a)(232a)가 형성되고 상기 볼록부(231a)(232a)가 판상의 연결부(231b)(232b)를 통해 상호 연결된 하나의 부재일 수 있다. 이와 같은 경우 상기 판상의 연결부(231b)(232b)는 소정의 두께를 갖도록 구비될 수도 있다.
- [49] 이에 따라, 상기 완충부재(130,230)는 상기 외장재(120)의 길이방향을 따라 배열된 각각의 수용부(140)에 일부 또는 전체가 모두 배치될 수 있다.
- [50] 이를 통해, 상기 외장재(120)의 길이방향을 따라 서로 이웃하게 형성된 두 개의 수용부(140)는 내부에 상기 완충부재(130,230)의 일부 또는 전부가 각각 배치된 상태일 수 있다.
- [51] 여기서, 상기 외장재(120)의 길이방향을 따라 서로 이웃하게 형성된 복수 개의 수용부(140)는 도 8의 (a) 내지 (e)에 도시된 바와 같이 서로 동일한 단면 형상을 갖도록 형성될 수도 있고, 서로 다른 단면 형상을 갖도록 형성될 수도 있으며, 서로 다른 단면형상이 상호 조합된 것일 수도 있다.
- [52] 또한, 상기 복수 개의 수용부(140)는 서로 이웃하는 두 개의 수용부(140)의 단부가 서로 직접 연결되도록 상기 외장재(120)에 형성될 수 있으며, 상기 완충부재(130)는 상기 전극조립체(110)로부터 외장재(120) 측으로 갈수록 단면적이 작아지는 부분을 포함할 수 있다.
- [53] 이를 통해, 상기 플렉서블 배터리(100)는 밴딩시 밴딩 방향에 따라 서로 이웃하는 두 개의 수용부(140)가 서로 간섭될 수 있으며, 서로 간섭되는 두 개의 수용부(140)를 통해 플렉서블 배터리(100)는 밴딩각도가 제한될 수 있다.
- [54] 본 발명에서, 상기 플렉서블 배터리(100)의 밴딩각도(θ)는 도 4에 도시된 바와 같이 상기 플렉서블 배터리(100)가 길이방향을 따라 소정의 곡률로 휘어진 상태에서 외장재(120)의 양단부에 형성된 두 개의 접선과 수직한 두 개의 직선이 이루는 각도를 의미할 수 있으며, 상기 플렉서블 배터리(100)의 곡률(R)은 밴딩된 상태에서 휘어진 전극조립체(110)의 곡률일 수 있다.
- [55] 이에 따라, 상기 플렉서블 배터리(100)는 소정의 곡률 범위 내에서는 자유로운 밴딩이 가능하나 상기 곡률 범위를 벗어난 범위에서는 자유로운 밴딩이 제한될 수 있다. 즉, 상기 플렉서블 배터리(100)는 허용된 범위 내에서의 자유로운 밴딩이 가능하면서도 과도한 밴딩을 미연에 방지할 수 있다.

- [56] 일례로, 도 4에 도시된 바와 같이 상기 플렉서블 배터리(100)의 양단부를 하방으로 밴딩하는 경우, 상기 전극조립체(110)의 상부 측에 배치된 완충부재(130) 및 외장재(120) 부분은 상호 간의 간섭이 발생하지 않음으로써 자유로운 밴딩이 가능할 수 있다. 그러나, 상기 전극조립체(110)의 하부 측에 배치된 완충부재(130) 및 외장재(120) 부분은 과도한 밴딩이 발생하는 경우 서로 이웃하는 완충부재(130)의 상호간섭이 발생함으로써 전극조립체(110)의 밴딩각도가 제한될 수 있다.
- [57] 이를 통해, 상기 플렉서블 배터리(100)는 서로 이웃하는 완충부재(130) 간의 상호간섭을 통해 밴딩각도가 제한됨으로써 과도한 밴딩에 의한 배터리의 성능저하나 전극조립체(110) 및 외장재(120)의 파손을 미연에 방지할 수 있다.
- [58] 또한, 상기 외장재(120)는 수용부(140)를 형성하기 위하여 가공이 이루어지지만 상기 전극조립체(110)는 다른 가공이 이루어지지 않음으로써 제조과정에서 일어날 수 있는 전극조립체의 데미지 발생을 원천적으로 차단할 수 있다. 이로 인해, 전극조립체의 용량저하를 미연에 방지할 수 있으므로 우수한 성능의 배터리를 구현할 수 있다.
- [59] 이와 같은 완충부재(130)는 탄성력 및 내열성을 갖는 열경화성 수지로 이루어질 수 있다. 일례로, 상기 완충부재(130)는 실리콘 재질이거나 EPDM일 수 있다.
- [60] 이를 통해, 상기 완충부재(130)는 상기 플렉서블 배터리(100) 측에 외력이 가해지는 경우 상기 외력을 완충 또는 흡수함으로써 상기 전극조립체(110)를 외력으로부터 보호할 수 있다. 또한, 상기 완충부재(130)는 상기 전극조립체(110) 및 전해액과 함께 외장재(120)의 내부에 봉지되는 경우 상기 전해액에 의해 산화되는 것이 방지될 수 있도록 내식성을 가지는 재질일 수도 있다. 그러나 상기 완충부재(130)의 재질을 이에 한정하는 것은 아니며, 탄성력, 내열성 및 내식성을 갖는 열경화성 수지라면 제한없이 사용될 수 있다.
- [61] 한편, 상기 수용부(140)는 상기 외장재(120)의 전체면적에 형성될 수도 있지만 전체면적 중 일부의 면적에 부분적으로 형성될 수 있다.
- [62] 일례로, 상기 수용부(140)는 상기 외장재(120)의 테두리를 제외한 내부영역에만 형성될 수 있다. 즉, 상기 수용부(140)는 전해액이 외부로 누설되는 것을 방지하기 위하여 서로 접합되는 제1외장재(121)와 제2외장재(122)의 테두리 측에는 형성되지 않을 수 있다. 이를 통해, 본 발명의 일 실시예에 따른 플렉서블 배터리(100)는 서로 맞접하는 제1외장재(121)와 제2외장재(122)의 접합력을 향상시킴으로써 기밀성을 높일 수 있다.
- [63] 상기 완충부재(130)는 상기 전극조립체(110)의 일면에만 배치될 수도 있으나, 상기 전극조립체(110)의 상부측과 하부측에 각각 배치될 수 있다. 이와 같은 경우, 상기 외장재(120)는 상기 수용부(140)가 형성된 제1외장재(121) 및 제2외장재(122)를 포함할 수 있으며, 상기 완충부재(130)는 상기 전극조립체(110)의 양면에 각각 배치된 제1완충부재(131) 및

제2완충부재(132)를 포함할 수 있다.

- [64] 이때, 상기 제1완충부재(131)와 제2완충부재(132)는 도 3 내지 도 6에 도시된 바와 같이 서로 동일한 단면형상을 갖도록 형성될 수도 있다. 이와 같은 경우, 상기 제1완충부재(131) 및 제2완충부재(132)는 서로 동일한 단면적을 갖도록 형성될 수도 있다. 또한, 상기 제1완충부재(131) 및 제2완충부재(132)는 상기 전극조립체(110)의 양면에 동일한 위치에 배치될 수도 있고 서로 엇갈리게 배치될 수도 있다.
- [65] 또한, 상기 제1완충부재(131) 및 제2완충부재(132)는 서로 다른 단면적을 갖도록 형성될 수도 있다. 일례로, 도 7에 도시된 바와 같이 상기 제2완충부재(132)는 상기 제1완충부재(131)보다 상대적으로 좁은 단면적을 갖도록 형성될 수 있다. 이와 같은 경우, 상기 플렉서블 배터리(100)는 밴딩방향에 따라 허용가능한 밴딩각도가 서로 다르게 설정될 수 있다.
- [66] 즉, 도 7을 기준으로 상기 플렉서블 배터리(100)를 하방으로 볼록하게 밴딩하는 경우 플렉서블 배터리(100)의 밴딩 각도는 상기 제2완충부재(132)를 통해 제어될 수 있다. 반면, 도 7을 기준으로 상기 플렉서블 배터리(100)를 상방으로 볼록하게 밴딩하는 경우 플렉서블 배터리(100)의 밴딩 각도는 상기 제1완충부재(131)를 통해 제어될 수 있다.
- [67] 이에 따라, 상기 플렉서블 배터리(100)가 하방으로 볼록하게 밴딩될 때의 최대 밴딩각도는 170도 일수 있으나 상기 플렉서블 배터리(100)가 상방으로 볼록하게 밴딩될 때의 최대 밴딩각도는 150도일 수 있다. 이로 인해, 상기 플렉서블 배터리(100)가 상방으로 볼록하게 밴딩되는 것이 바람직한 밴딩 방향일 경우 상술한 구성을 채용함으로써 상기 플렉서블 배터리(100)가 의도된 방향으로 밴딩될 수 있도록 유도할 수 있다.
- [68] 그러나, 상기 최대 밴딩각도를 이에 한정하는 것은 아니며, 설계조건에 따라 다양하게 변경될 수 있으며, 상기 제1완충부재(131) 및 제2완충부재(132)의 단면 형상 및 크기를 적절하게 변경하는 방식을 통해 변경될 수 있음을 밝혀둔다.
- [69] 더불어, 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 제1완충부재(131) 및 제2완충부재(132)는 서로 다른 단면형상을 갖도록 형성될 수도 있다. 또한, 상기 제1완충부재(131) 및 제2완충부재(132)의 단면형상은 도 8에 도시된 수용부의 다양한 단면형상이 모두 적용될 수 있음을 밝혀둔다.
- [70] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 플렉서블 배터리(100)는 도 10에 도시된 바와 같이 외장재(120)에 수용부(140)를 형성하고 상기 수용부(140)에 열경화성 수지를 채운 후 경화함으로써 완충부재(130)를 형성할 수 있다.
- [71] 일례로, 상기 외장재(120)는 상기 전극조립체(110)의 상부를 덮는 제1외장재(121)와 상기 전극조립체(110)의 하면을 덮는 제2외장재(122)를 포함할 수 있다. 이때, 상기 제1외장재(121) 및 제2외장재(122)는 표면으로부터 일방향으로 볼록하게 형성되고 폭방향을 따라 동일한 단면형상으로 연장된 복수 개의 수용부(140)가 형성된 상태일 수 있으며, 상기 복수 개의

수용부(140)는 길이 방향을 따라 서로 연결되도록 배열될 수 있다.

- [72] 여기서, 상기 제1외장재(121)에 형성된 수용부(140)와 제2외장재(122)에 형성된 수용부(140)는 서로 동일한 형상일 수도 있고, 서로 다른 형상일 수도 있으며, 서로 동일한 단면적을 가질 수도 있고 서로 다른 단면적을 가질 수도 있다.
- [73] 이와 같은 상태에서, 상기 복수 개의 수용부(140)에 액상 또는 겔상의 열경화성 수지를 충진할 수 있다. 이때, 상기 열경화성 수지는 상기 수용부(140)에만 충진될 수도 있고 상기 복수 개의 수용부(140)가 모두 연결되도록 충진될 수도 있다.
- [74] 이후, 상기 복수 개의 수용부(140)에 충진된 열경화성 수지는 경화를 통해 상술한 완충부재(130)를 구성할 수 있다. 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 플렉서블 배터리(100)는 상기 수용부(140)에 열경화성 수지를 충진한 후 경화를 통해 완충부재(130)를 구성함으로써 상기 완충부재(130)를 상기 수용부(140)에 삽입하기 위한 공정이 불필요할 수 있다. 이를 통해, 본 발명의 일 실시예에 따른 플렉서블 배터리(100)는 상기 수용부(140)의 단면형상과 대응되는 형상으로 완충부재(130)를 가공하는 공정이 불필하므로 작업생산성을 향상시킬 수 있다.
- [75] 다음으로, 상기 제1외장재(121) 및 제2외장재(122) 사이에 전극조립체(110)를 배치한 후 상기 제1외장재(121) 및 제2외장재(122)의 테두리를 접착제를 통해 밀봉함으로써 상술한 플렉서블 배터리(100)를 제조할 수 있다.
- [76] 여기서, 상기 전극조립체(110)와 함께 외장재(120)의 내부에 봉지되는 전해액은 제1외장재(121) 및 제2외장재(122)의 테두리를 밀봉하는 과정에서 주입될 수도 있고, 상기 제1외장재(121) 및 제2외장재(122)의 테두리를 밀봉한 후 별도의 공정을 통해 외장재(120)의 내부에 주입될 수도 있다.
- [77] 이상에서 본 발명의 일 실시예에 대하여 설명하였으나, 본 발명의 사상은 본 명세서에 제시되는 실시 예에 제한되지 아니하며, 본 발명의 사상을 이해하는 당업자는 동일한 사상의 범위 내에서, 구성요소의 부가, 변경, 삭제, 추가 등에 의해서 다른 실시 예를 용이하게 제안할 수 있을 것이나, 이 또한 본 발명의 사상범위 내에 든다고 할 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 전극조립체;
 상기 전극조립체를 전해액과 함께 봉지하는 외장재;
 상기 전극조립체의 밴딩각도를 제한할 수 있도록 상기 전극조립체 및
 외장재 사이에 배치되는 완충부재; 및
 상기 완충부재를 내부에 수용할 수 있도록 상기 외장재에 형성되는 복수
 개의 수용부;를 포함하는 플렉서블 배터리.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서,
 상기 수용부는 상기 외장재의 표면으로부터 외측으로 볼록하게
 돌출형성되는 플렉서블 배터리.
- [청구항 3] 제 1항에 있어서,
 상기 수용부는 상기 외장재의 길이방향에 대하여 일정각도 경사지게
 형성되는 플렉서블 배터리.
- [청구항 4] 제 1항에 있어서,
 상기 수용부은 상기 외장재의 폭방향을 따라 반복적으로 형성되는
 플렉서블 배터리.
- [청구항 5] 제 1항에 있어서,
 상기 복수 개의 수용부는 서로 이웃하는 두 개의 수용부의 단부가 서로
 직접 연결되도록 형성되는 플렉서블 배터리.
- [청구항 6] 제 1항에 있어서,
 상기 완충부재는 상기 전극조립체의 상면에 배치되는 제1완충부재와
 상기 전극조립체의 하면에 배치되는 제2완충부재를 포함하는 플렉서블
 배터리.
- [청구항 7] 제 6항에 있어서,
 상기 제1완충부재와 제2완충부재는 동일한 단면적을 갖도록 형성되는
 플렉서블 배터리.
- [청구항 8] 제 6항에 있어서,
 상기 제1완충부재와 제2완충부재는 서로 다른 단면적을 갖도록 형성되는
 플렉서블 배터리.
- [청구항 9] 제 1항에 있어서,
 상기 완충부재는 탄성력 및 내열성을 갖는 열경화성 수지로 이루어진
 플렉서블 배터리.
- [청구항 10] 제 9항에 있어서,
 상기 완충부재는 내식성을 갖는 재질로 이루어진 플렉서블 배터리.
- [청구항 11] 제 1항에 있어서,
 상기 플렉서블 배터리는 밴딩시 서로 이웃하는 두 개의 수용부에 수용된
 완충부재를 통해 상기 플렉서블 배터리의 밴딩 각도가 제한되는

플렉서블 배터리.

[청구항 12] 제 1항에 있어서,

상기 완충부재는 상기 전극조립체로부터 외측으로 갈수록 단면적이 작아지는 부분을 포함하는 플렉서블 배터리.

[청구항 13] 제 1항에 있어서,

상기 완충부재는 일면이 소정의 두께를 갖는 연결부를 통해 서로 연결되는 플렉서블 배터리.

[청구항 14] 제 1항에 있어서,

상기 전극조립체는 소정의 곡률을 갖도록 형성되는 플렉서블 배터리.

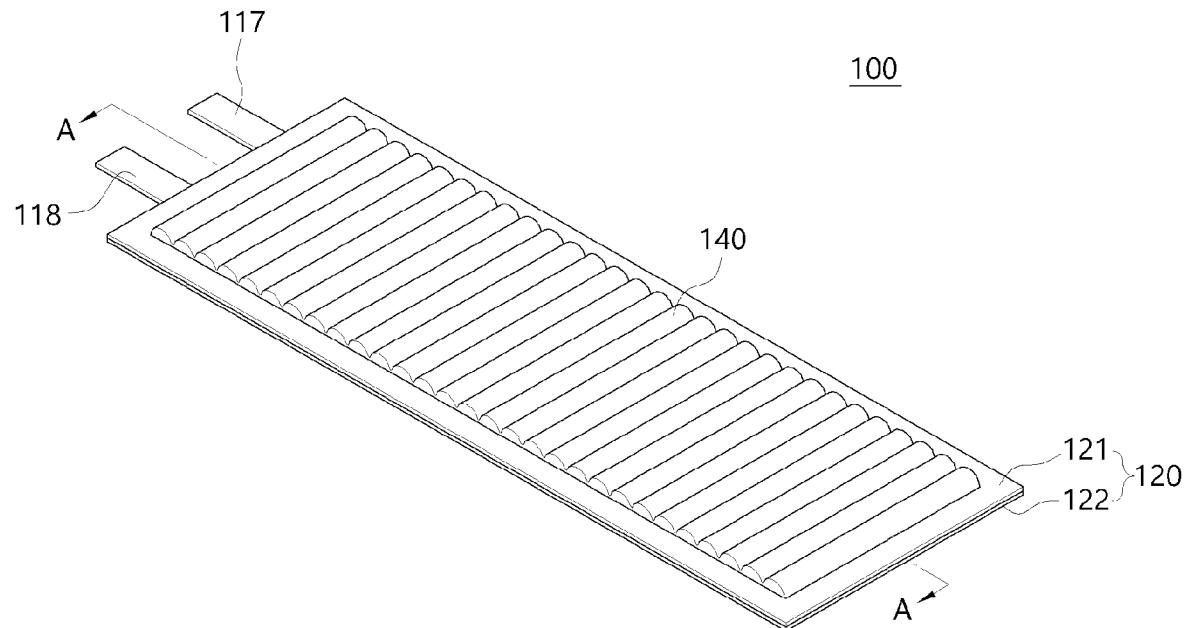
[청구항 15] 길이방향을 따라 형성된 복수 개의 수용부를 포함하는 한 쌍의 외장재를 준비하는 단계;

상기 복수 개의 수용부에 열경화성 수지를 충진한 후 경화를 통해 하나로 연결된 완충부재를 형성하는 단계; 및

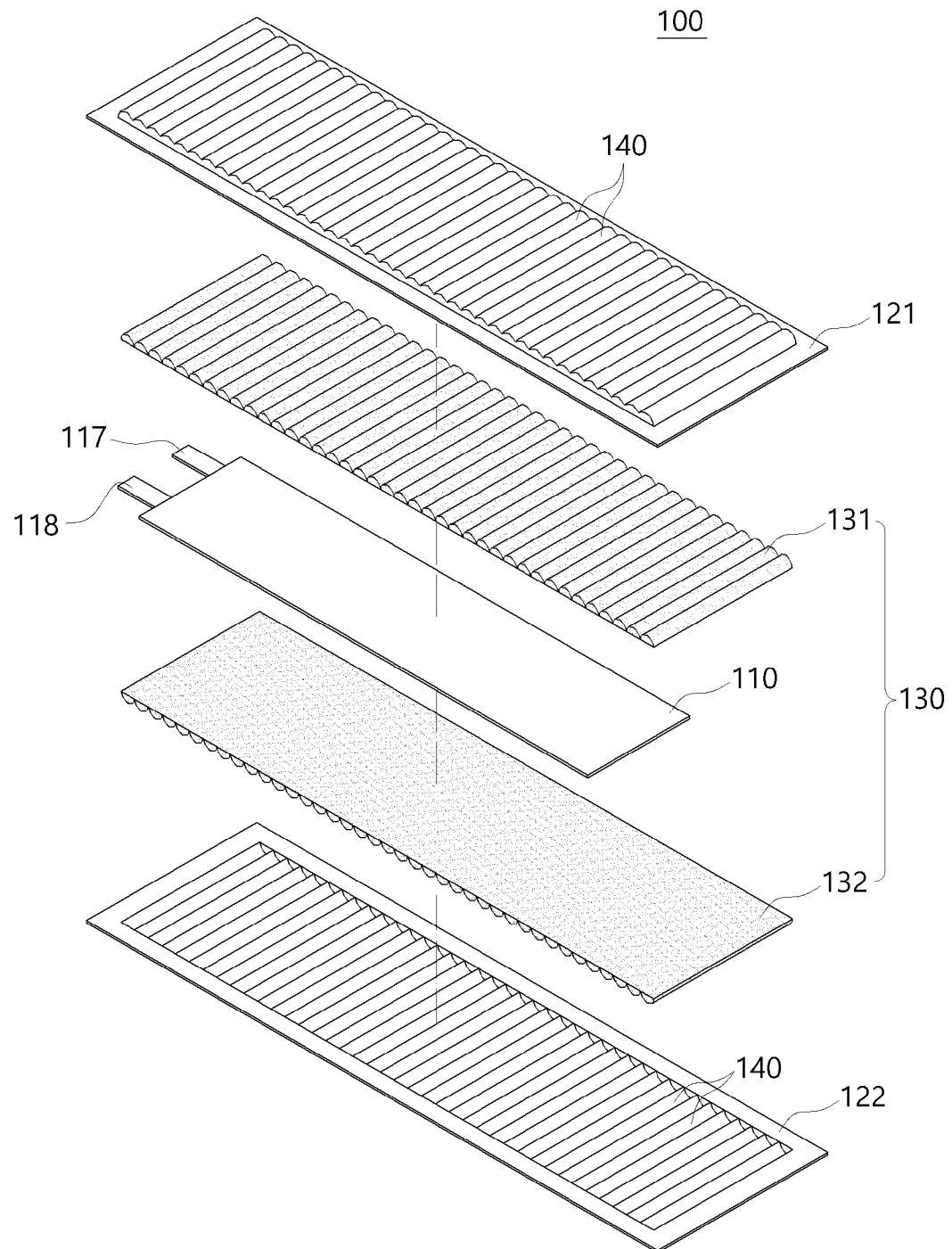
상기 한 쌍의 외장재 사이에 전극조립체를 배치하고, 상기 한 쌍의 외장재의 테두리를 밀봉하는 단계;를 포함하고,

상기 복수 개의 수용부는 상기 외장재의 표면으로부터 일방향으로 볼록하게 형성되고 상기 외장재의 폭방향을 따라 동일한 단면형상으로 연장된 것인 플렉서블 배터리의 제조방법.

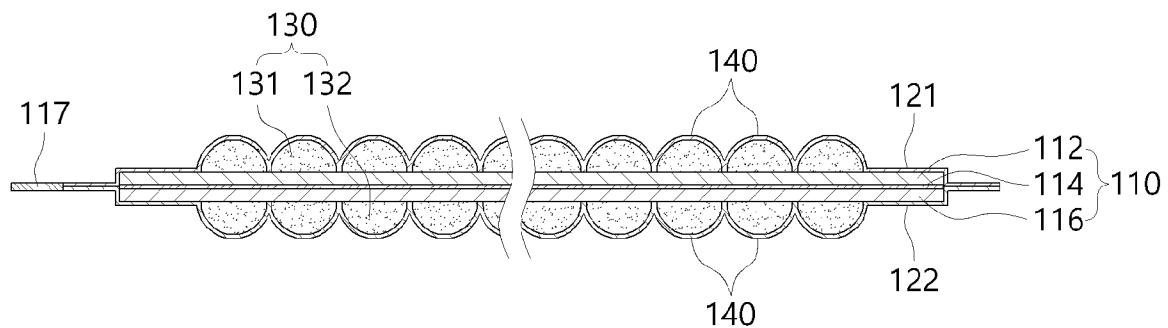
[도1]



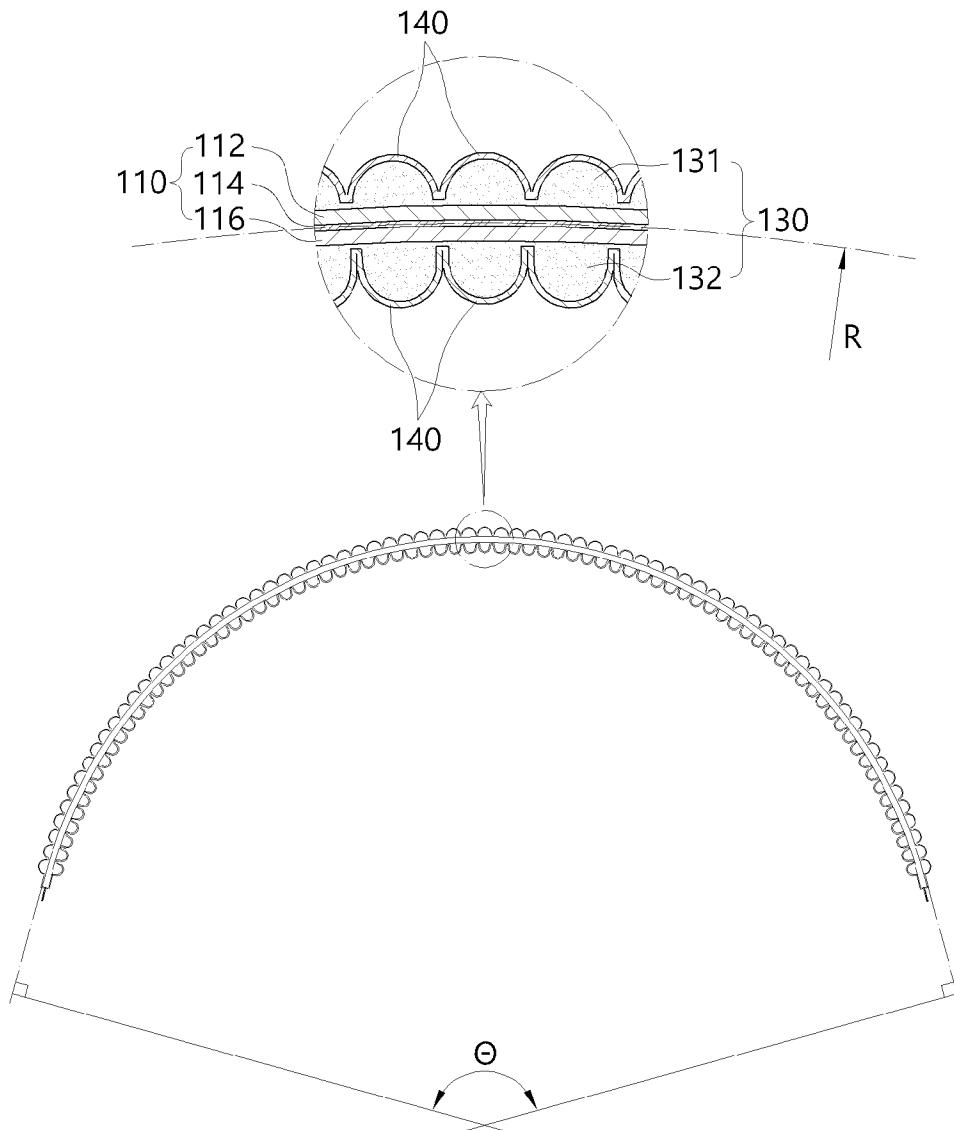
[도2]



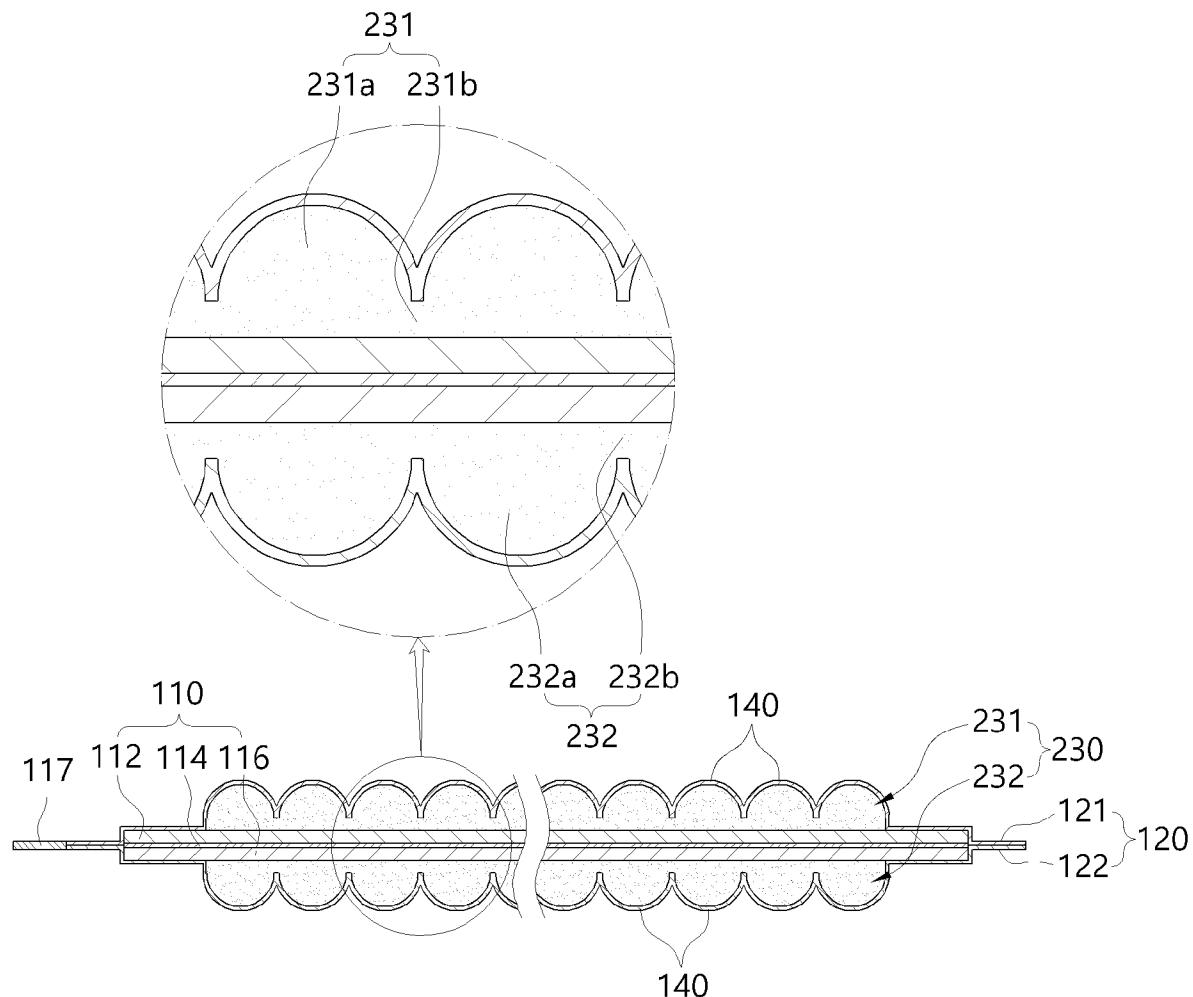
[도3]



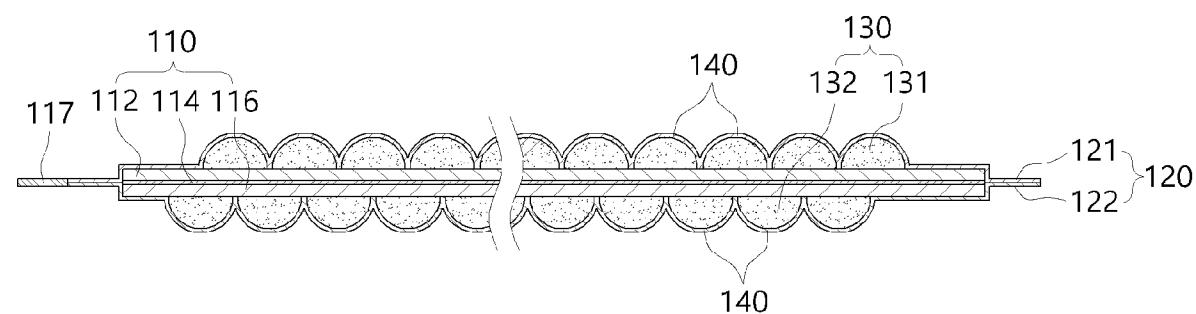
[도4]



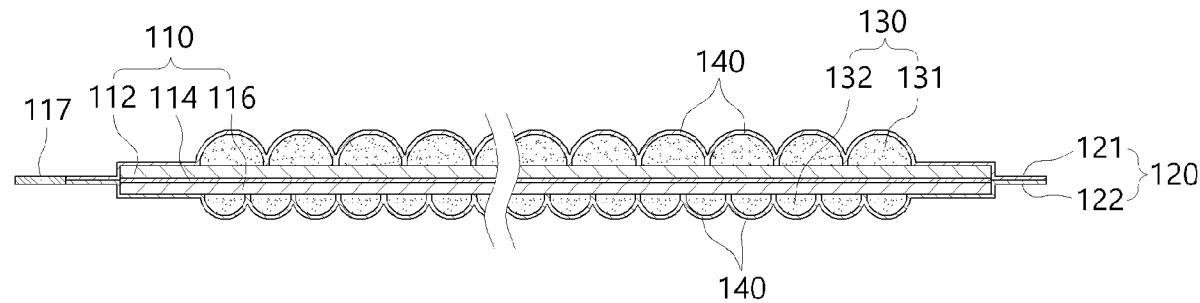
[도5]



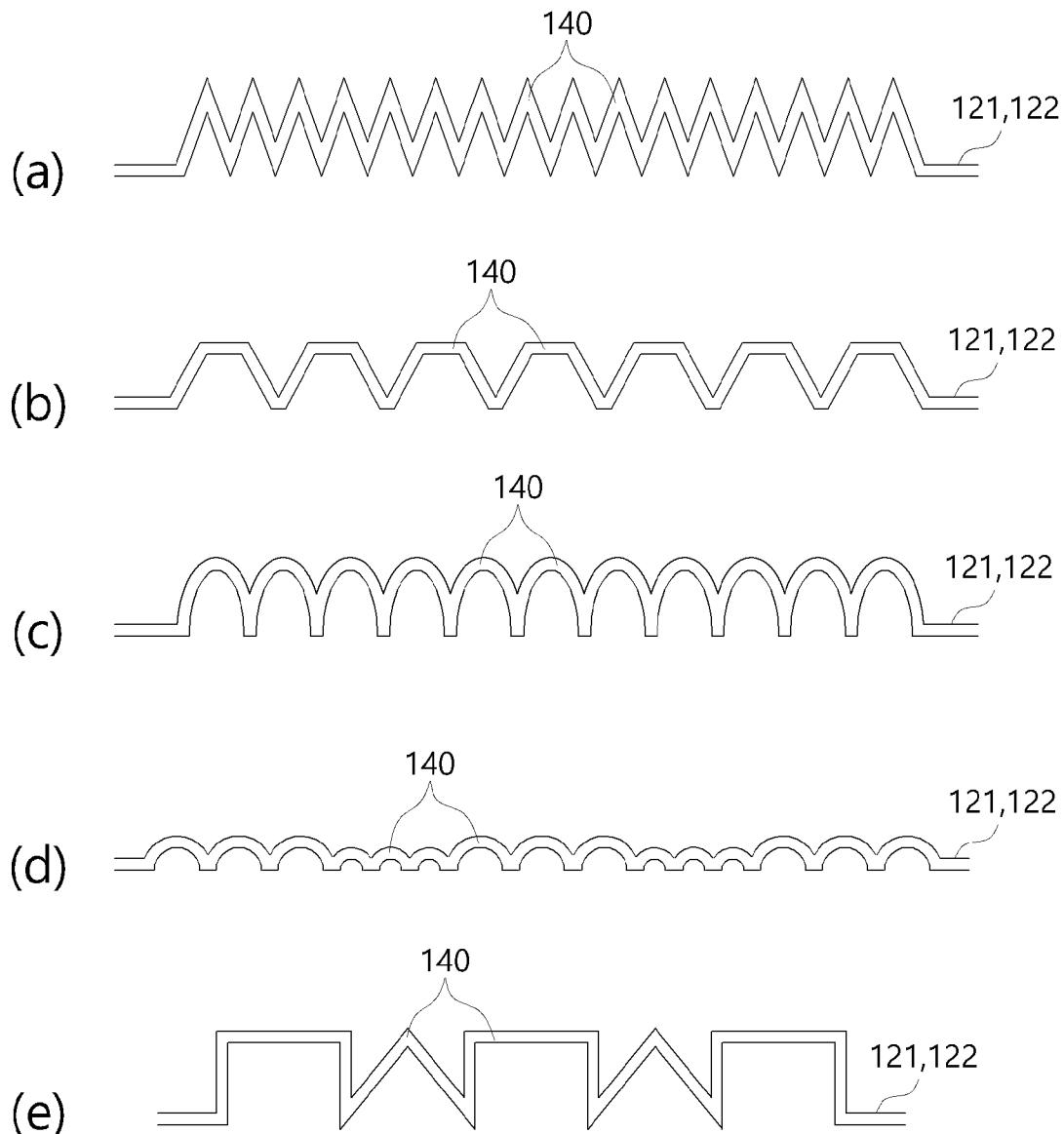
[도6]



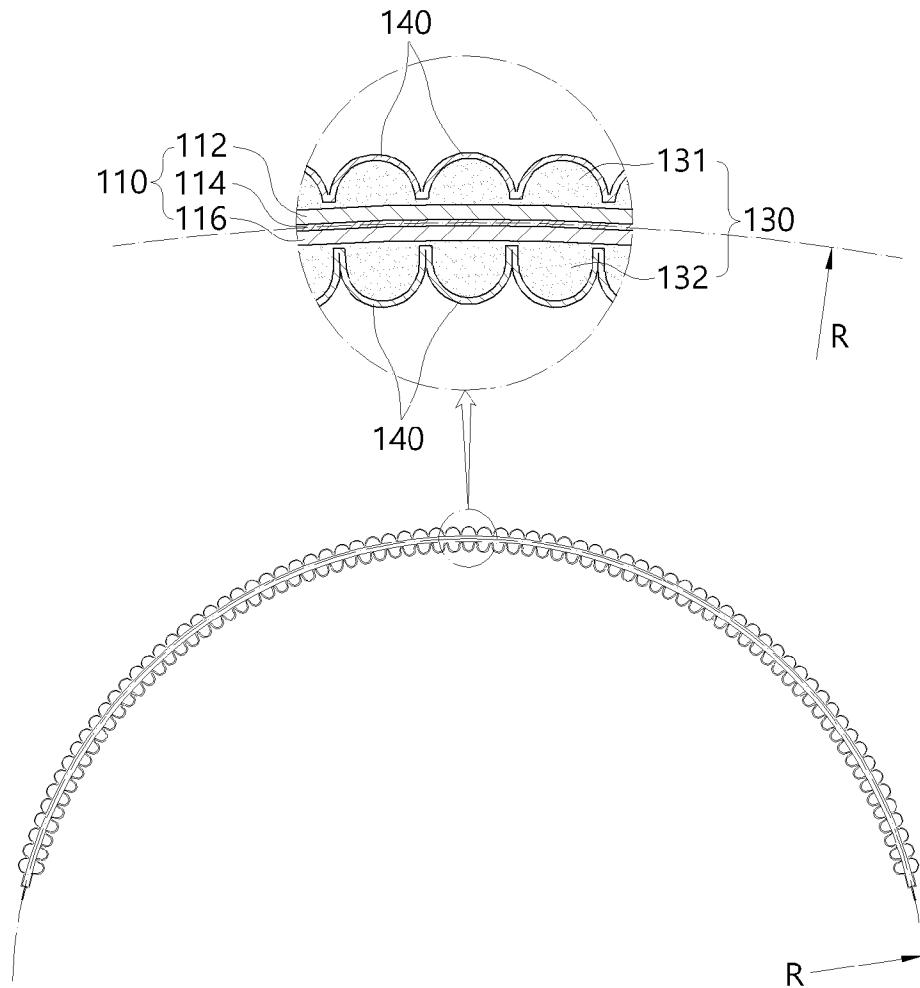
[도7]



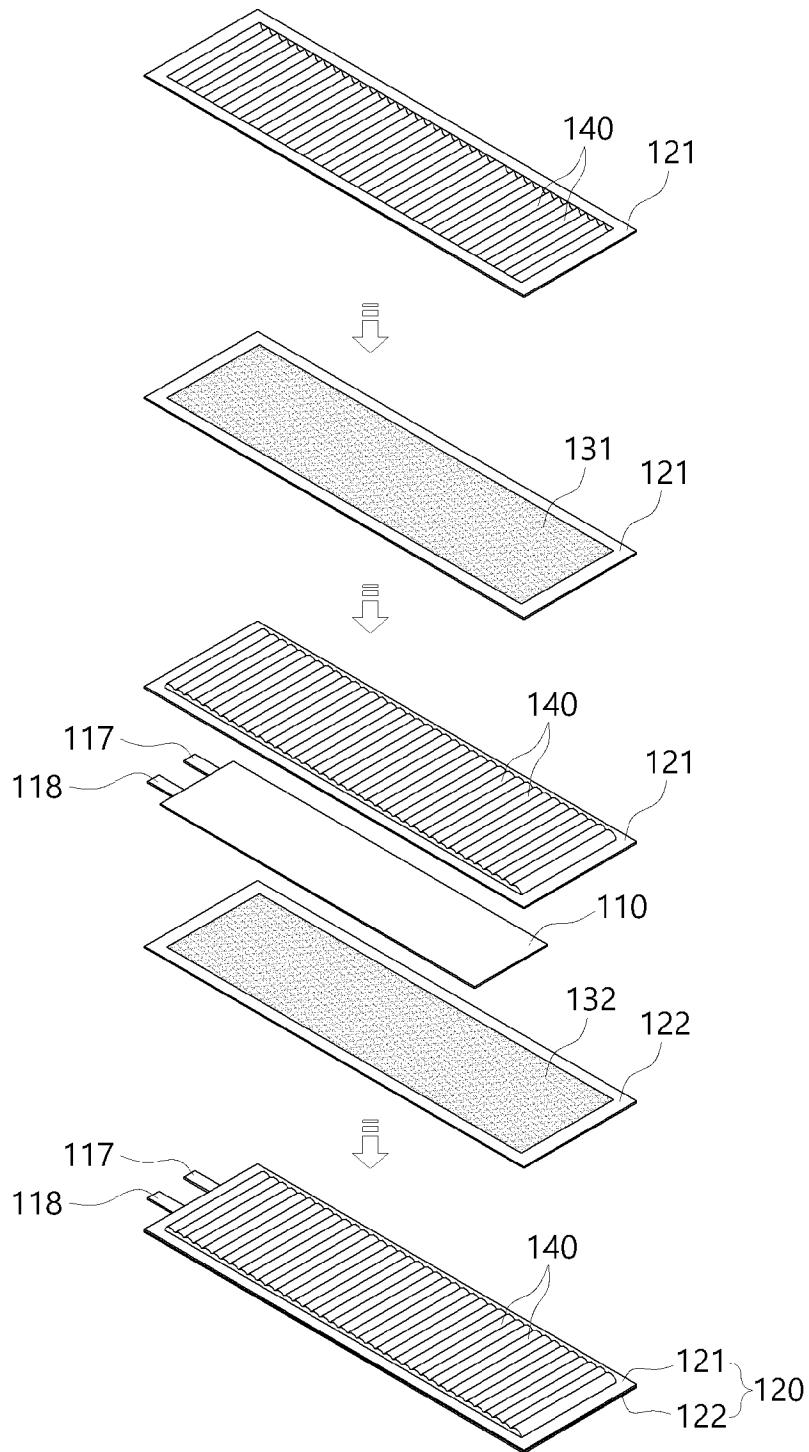
[도8]



[도9]



[도10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/001140

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 10/04(2006.01)i, H01M 2/02(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01M 10/04; H01M 10/50; H01M 2/02; H01M 2/06; H01M 2/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
 Korean utility models and applications for utility models: IPC as above
 Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
 eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: flexible, battery, electrode assembly, exterior material, buffer member, bending angle, limitation

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2016-0107022 A (AMOGREENTECH CO., LTD.) 13 September 2016 See paragraphs [0042]-[0082] and figures 2-5b.	1-15
Y	JP 2016-027544 A (SEMICONDUCTOR ENERGY LAB CO., LTD.) 18 February 2016 See paragraphs [0019], [0022], [0067] and figures 1-2.	1-14
Y	JP 2006-172773 A (NGK SPARK PLUG CO., LTD.) 29 June 2006 See paragraphs [0018], [0035] and figures 2, 7.	15
A	JP 2006-049054 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 16 February 2006 See claims 1-4 and figures 1-4.	1-15
A	US 5006427 A (BOHM, Harald et al.) 09 April 1991 See claims 1-7 and figures 1-4.	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 MAY 2019 (15.05.2019)

Date of mailing of the international search report

16 MAY 2019 (16.05.2019)

Name and mailing address of the ISA/KR


 Korean Intellectual Property Office
 Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu,
 Daejeon, 35208, Republic of Korea
 Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2019/001140

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2016-0107022 A	13/09/2016	None	
JP 2016-027544 A	18/02/2016	CN 104577179 A DE 102014015641 A1 DE 102014019810 B3 JP 2016-027532 A JP 2016-027579 A JP 5826419 B1 JP 5903188 B2 KR 10-2015-0046738 A TW 201530851 A TW I633693 B US 2015-0111088 A1	29/04/2015 23/04/2015 28/06/2018 18/02/2016 18/02/2016 23/10/2015 13/04/2016 30/04/2015 01/08/2015 21/08/2018 23/04/2015
JP 2006-172773 A	29/06/2006	None	
JP 2006-049054 A	16/02/2006	JP 4661124 B2	30/03/2011
US 5006427 A	09/04/1991	DE 3900381 C1 GB 2228137 A GB 2228137 B JP 02-284364 A	27/09/1990 15/08/1990 09/06/1993 21/11/1990

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01M 10/04(2006.01)i, H01M 2/02(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01M 10/04; H01M 10/50; H01M 2/02; H01M 2/06; H01M 2/10

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 플렉서블, 배터리, 전극조립체, 외장재, 완충부재, 벤딩각도, 제한

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2016-0107022 A (주식회사 아모그린텍) 2016.09.13 단락 [0042]-[0082] 및 도면 2-5b 참조.	1-15
Y	JP 2016-027544 A (SEMICONDUCTOR ENERGY LAB CO., LTD.) 2016.02.18 단락 [0019], [0022], [0067] 및 도면 1-2 참조.	1-14
Y	JP 2006-172773 A (NGK SPARK PLUG CO., LTD.) 2006.06.29 단락 [0018], [0035] 및 도면 2, 7 참조.	15
A	JP 2006-049054 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 2006.02.16 청구항 1-4 및 도면 1-4 참조.	1-15
A	US 5006427 A (HARALD BOHM 등) 1991.04.09 청구항 1-7 및 도면 1-4 참조.	1-15

 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후
에 공개된 선출원 또는 특허 문헌“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일
또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지
않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된
문헌“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신
규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과
조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명
은 진보성이 없는 것으로 본다.

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일

2019년 05월 15일 (15.05.2019)

국제조사보고서 발송일

2019년 05월 16일 (16.05.2019)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청

(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

김연경

전화번호 +82-42-481-3325



국제조사보고서에서
인용된 특허문헌

공개일

대응특허문헌

공개일

KR 10-2016-0107022 A	2016/09/13	없음	
JP 2016-027544 A	2016/02/18	CN 104577179 A DE 102014015641 A1 DE 102014019810 B3 JP 2016-027532 A JP 2016-027579 A JP 5826419 B1 JP 5903188 B2 KR 10-2015-0046738 A TW 201530851 A TW I633693 B US 2015-0111088 A1	2015/04/29 2015/04/23 2018/06/28 2016/02/18 2016/02/18 2015/10/23 2016/04/13 2015/04/30 2015/08/01 2018/08/21 2015/04/23
JP 2006-172773 A	2006/06/29	없음	
JP 2006-049054 A	2006/02/16	JP 4661124 B2	2011/03/30
US 5006427 A	1991/04/09	DE 3900381 C1 GB 2228137 A GB 2228137 B JP 02-284364 A	1990/09/27 1990/08/15 1993/06/09 1990/11/21