(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년09월13일
(11) 등록번호 10-2706444
(24) 등록일자 2024년09월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 50/30 (2021.01) *H01M 50/147* (2021.01)
H01M 50/572 (2021.01)
(52) CPC특허분류
H01M 50/3425 (2021.01)
H01M 50/152 (2023.08)
(21) 출원번호 10-2020-0014553
(22) 출원일자 2020년02월06일
심사청구일자 2022년08월25일
(65) 공개번호 10-2021-0100492
(43) 공개일자 2021년08월17일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020170072123 A
(뒷면에 계속)
전체 청구항 수 : 총 15 항

(73) 특허권자
주식회사 엘지에너지솔루션
서울특별시 영등포구 여의대로 108, 타워1 (여의도동,파크원)
(72) 발명자
손종인
대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원
김지은
대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원
(74) 대리인
특허법인태평양

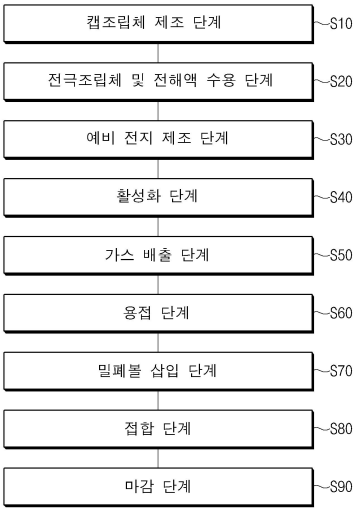
심사관 : 노석철

(54) 발명의 명칭 **이차전지 제조방법 및 그를 포함하는 전지팩 제조방법**

(57) 요 약

본 발명은 이차전지 제조방법에 관한 것으로, 상부에 탑홀이 형성된 탑캡을 배치하고, 상기 탑캡 하부에 밴트홀이 형성된 안전밴트를 배치한 다음, 상기 안전밴트 하부에 CID홀이 형성된 CID필터를 배치하여 캡조립체를 제조하는 캡조립체 제조단계(S10); 캔의 내부에 전극조립체를 수용한 다음, 전해액을 주입하여 전극조립체에 함침시키는 전극조립체 및 전해액 수용단계(S20); 캔의 상부에 상기 캡조립체를 배치하는 배치공정, 상기 전극조립체에 구비된 양극탭을 상기 캡조립체의 CID필터 저면에 결합하되, 상기 양극탭의 선단이 CID홀을 마감하도록 하는 결합공정을 포함하는 예비전지 제조단계(S30); 예비전지를 충방전하는 활성화단계(S40); 및 캡조립체의 CID홀, 밴트홀, 및 탑홀을 통해 CID필터에 밀착된 양극탭을 하부로 누르면, CID홀이 개방되면서 상기 캔 내부에 발생한 가스가 CID홀, 밴트홀, 및 탑홀을 통해 외부로 배출되는 가스배출단계(S50)를 포함한다.

대 표 도 - 도7



(52) CPC특허분류
H01M 50/572 (2023.08)
H01M 50/578 (2021.01)
H01M 2200/20 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌
KR1020150062739 A
KR1020080032911 A
JP2003142606 A
JP2006338981 A

명 세 서

청구범위

청구항 1

상부에 탑홀이 형성된 탑캡을 배치하고, 상기 탑캡 하부에 밴트홀이 형성된 안전밴트를 배치한 다음, 상기 안전밴트 하부에 CID홀이 형성된 CID필터를 배치하여 캡조립체를 제조하는 캡조립체 제조단계(S10);

캔의 내부에 전극조립체를 수용한 다음, 전해액을 주입하여 전극조립체에 함침시키는 전극조립체 및 전해액 수용단계(S20);

캔의 상부에 상기 캡조립체를 배치하는 배치공정, 상기 전극조립체에 구비된 양극탭을 상기 캡조립체의 CID필터 저면에 결합하되, 상기 양극탭의 선단이 CID홀을 마감하도록 하는 결합공정을 포함하는 예비전지 제조단계(S30);

예비전지를 충방전하는 활성화단계(S40); 및

캡조립체의 CID홀, 밴트홀, 및 탑홀을 통해 CID필터에 밀착된 양극탭을 하부로 누르면, CID홀이 개방되면서 상기 캔 내부에 발생한 가스가 CID홀, 밴트홀, 및 탑홀을 통해 외부로 배출되는 가스배출단계(S50)를 포함하는 이차전지 제조방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 캡조립체 제조단계(S10)에서 상기 탑홀, 상기 밴트홀 및 상기 CID홀은 동일한 수직선 상에 위치하게 형성되는 이차전지 제조방법.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 캡조립체 제조단계(S10)에서 상기 밴트홀은 상기 탑홀 및 상기 CID홀 보다 큰 직경을 가지는 이차전지 제조방법.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 캡조립체 제조단계(S10)는, 상기 탑홀을 통해 상기 밴트홀과 상기 CID홀을 연결하도록 상기 안전밴트를 상기 CID필터의 상면에 결합하는 공정을 더 포함하는 이차전지 제조방법.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상호 대응하는 상기 밴트홀의 외주면과 상기 CID홀의 외주면은 밀봉되게 결합되는 이차전지 제조방법.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 양극탭은 상기 전극조립체에 연결되는 하측탭부와, 상기 하측탭부에 연결되는 상측탭부를 포함하고,

상기 결합공정은, 상측탭부를 CID필터 저면에 면밀착시킨 다음, 상기 상측탭부의 타단을 이동시켜서 상기 CID홀을 마감하고, 다음으로 상측탭부의 일단을 CID필터 저면에 결합하는 이차전지 제조방법.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 상측탭부에는 밀봉돌기가 형성되며,

상기 결합공정은, 상기 상측탭부의 타단을 이동시켜서 상기 CID홀을 마감할 때 상기 밀봉돌기를 상기 CID홀에 삽입하여 밀폐력을 높이는 이차전지 제조방법.

청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 가스배출단계(S50)에서, 상기 양극탭을 누르는 힘을 제거하면, 양극탭이 원위치로 복귀하면서 CID홀을 다시 마감하는 이차전지 제조방법.

청구항 9

청구항 1에 있어서,

상기 가스배출단계(S50) 후, 캡조립체의 밴트홀, 및 탑홀을 통해 CID홀의 내주면 하단을 양극탭에 용접하는 용접단계(S60)를 더 포함하는 이차전지 제조방법.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 용접단계(S60)는 양극탭에 밀착된 상기 CID홀의 내주면을 따라 용접하여 CID필터와 양극탭 사이를 밀봉하는 이차전지 제조방법.

청구항 11

청구항 9에 있어서,

상기 용접단계(S60) 후, 탑홀과 밴트홀을 통해 CID홀에 밀폐볼을 삽입하는 밀폐볼 삽입단계(S70)를 더 포함하는 이차전지 제조방법.

청구항 12

청구항 11에 있어서,

상기 밀폐볼 삽입단계(S70) 후, 탑홀과 밴트홀을 통해 상기 밀폐볼을 일부 용융시켜서 밀폐볼과 CID홀을 밀봉되게 접합하는 접합단계(S80)를 더 포함하는 이차전지 제조방법.

청구항 13

청구항 12에 있어서,

상기 접합단계(S80) 후, 상기 탑홀에 마감덮개를 결합하여 상기 탑홀을 마감하는 마감단계(S90)를 더 포함하는 이차전지 제조방법.

청구항 14

청구항 13에 있어서,

상기 마감덮개는 상기 탑캡과 동일한 소재로 제조되는 이차전지 제조방법.

청구항 15

청구항 1에 의해 이차전지를 제조하는 단계; 및

상기 이차전지를 전지케이스에 수용하는 단계를 포함하는 전지팩 제조방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명의 이차전지 제조방법 및 그를 포함하는 전지팩 제조방법에 관한 것으로, 특히 가스 배출이 용이한 이차

전지 제조방법 및 그를 포함하는 전지팩 제조방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 이차전지(secondary battery)는 충전이 불가능한 일차 전지와는 달리 충전 및 방전이 가능한 전지를 말하며, 이러한 이차전지는 폰, 노트북 컴퓨터 및 캠코더 등의 첨단 전자 기기 분야에서 널리 사용되고 있다.

[0003] 상기한 이차전지는 캔형 이차전지와, 파우치형 이차전지로 분류되며, 상기 캔형 이차전지는 전극조립체, 전해액, 전극조립체와 전해액을 수용하는 캔, 및 캔의 개구부에 실장되는 캡 조립체를 포함한다.

[0004] 그러나 캡형 이차전지는 캔 내부가 실링된 구조이기 때문에 활성화공정에서 캔 내부에 발생한 가스를 외부로 방출시킬 수 없으며, 이에 따라 전지 성능을 향상시키는데 한계가 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 특허공개번호 제10-2017-0070542호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 발명된 것으로, 본 발명은 활성화 공정 후, 캔 내부에 발생한 가스를 외부로 방출시킬 수 있으며, 이에 따라 전지 성능을 크게 향상시킬 수 있는 이차전지 제조방법 및 그를 포함하는 전지팩 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 이차전지 제조방법은 상부에 탑홀이 형성된 탑캡을 배치하고, 상기 탑캡 하부에 밴트홀이 형성된 안전밴트를 배치한 다음, 상기 안전밴트 하부에 CID홀이 형성된 CID필터를 배치하여 캡조립체를 제조하는 캡조립체 제조단계(S10); 캔의 내부에 전극조립체를 수용한 다음, 전해액을 주입하여 전극조립체에 함침시키는 전극조립체 및 전해액 수용단계(S20); 캔의 상부에 상기 캡조립체를 배치하는 배치공정, 상기 전극조립체에 구비된 양극탭을 상기 캡조립체의 CID필터 저면에 결합하되, 상기 양극탭의 선단이 CID홀을 마감하도록 하는 결합공정을 포함하는 예비전지 제조단계(S30); 예비전지를 충방전하는 활성화단계(S40); 및 캡조립체의 CID홀, 밴트홀, 및 탑홀을 통해 CID필터에 밀착된 양극탭을 하부로 누르면, CID홀이 개방되면서 상기 캔 내부에 발생한 가스가 CID홀, 밴트홀, 및 탑홀을 통해 외부로 배출되는 가스배출단계(S50)를 포함할 수 있다.

[0008] 상기 캡조립체 제조단계(S10)에서 상기 탑홀, 상기 밴트홀 및 상기 CID홀은 동일한 수직선 상에 위치하게 형성될 수 있다.

[0009] 상기 캡조립체 제조단계(S10)에서 상기 밴트홀은 상기 탑홀 및 상기 CID홀 보다 큰 직경을 가질 수 있다.

[0010] 상기 캡조립체 제조단계(S10)는, 상기 탑홀을 통해 상기 밴트홀과 상기 CID홀을 연결하도록 상기 안전밴트를 상기 CID필터의 상면에 결합하는 공정을 더 포함할 수 있다.

[0011] 상호 대응하는 상기 밴트홀의 외주면과 상기 CID홀의 외주면은 밀봉되게 결합될 수 있다.

[0012] 상기 양극탭은 상기 전극조립체에 연결되는 하측탭부와, 상기 하측탭부에 연결되는 상측탭부를 포함하고, 상기 결합공정은, 상측탭부를 CID필터 저면에 면밀착시킨 다음, 상기 상측탭부의 타단을 이동시켜서 상기 CID홀을 마감하고, 다음으로 상측탭부의 일단을 CID필터 저면에 결합할 수 있다.

[0013] 상기 상측탭부에는 밀봉돌기가 형성되며, 상기 결합공정은, 상기 상측탭부의 타단을 이동시켜서 상기 CID홀을 마감할 때 상기 밀봉돌기를 상기 CID홀에 삽입하여 밀폐력을 높일 수 있다.

[0014] 상기 가스배출단계(S50)에서, 상기 양극탭을 누르는 힘을 제거하면, 양극탭이 원위치로 복귀하면서 CID홀을 다시 마감할 수 있다.

[0015] 상기 가스배출단계(S50) 후, 캡조립체의 밴트홀, 및 탑홀을 통해 CID홀의 내주면 하단을 양극탭에 용접하는 용접단계(S60)를 더 포함할 수 있다.

[0016] 상기 용접단계(S60)는 양극탭에 밀착된 상기 CID홀의 내주면을 따라 용접하여 CID필터와 양극탭 사이를 밀봉할 수 있다.

[0017] 상기 용접단계(S60) 후, 탑홀과 밴트홀을 통해 CID홀에 밀폐볼을 삽입하는 밀폐볼 삽입단계(S70)를 더 포함할 수 있다.

[0018] 상기 밀폐볼 삽입단계(S70) 후, 탑홀과 밴트홀을 통해 상기 밀폐볼을 일부 용융시켜서 밀폐볼과 CID홀을 밀봉되게 접합하는 접합단계(S80)를 더 포함할 수 있다.

[0019] 상기 접합단계(S80) 후, 상기 탑홀에 마감덮개를 결합하여 상기 탑홀을 마감하는 마감단계(S90)를 더 포함할 수 있다.

[0020] 상기 마감덮개는 상기 탑캡과 동일한 소재로 제조될 수 있다.

[0021] 한편, 본 발명의 전지팩 제조방법은 이차전지를 제조하는 단계; 상기 이차전지를 전지케이스에 수용하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0022] 본 발명의 이차전지 제조방법은 탑캡, 안전밴트 및 CID필터를 구비한 캡조립체 제조단계를 포함하되, 상기 탑캡은 탑홀이, 상기 안전밴트는 밴트홀이, 상기 CID필터는 CID홀이 형성되고, 상기 CID홀은 CID필터에 결합된 양극탭이 면밀착되면서 마감되는 것에 특징을 가진다. 이와 같은 특징으로 인해 상기 탑홀, 상기 밴트홀, 및 상기 CID홀을 통해 CID필터의 CID홀을 마감하는 양극탭을 누를 수 있고, 이에 따라 CID홀이 개방되면서 캔 내부에 발생한 가스를 상기 CID홀, 상기 밴트홀 및 상기 탑홀을 통해 외부로 배출시킬 수 있으며, 그 결과 캔 내부에 발생한 가스가 배출되면서 전지 성능을 크게 향상시킬 수 있다.

[0023] 또한, 본 발명의 이차전지 제조방법에서 탑홀, 밴트홀 및 CID홀은 동일한 수직선 상에 형성되는 것에 특징을 가지며, 이와 같은 특징으로 인해 상기 CID홀을 마감한 양극탭이 상기 탑홀, 상기 밴트홀 및 상기 CID홀을 통해 외부에서 보여지게 되고, 이에 따라 양극탭을 용이하게 눌러서 CID홀을 개방시킬 수 있다.

[0024] 한편, 상기 탑홀, 상기 밴트홀 및 상기 CID홀은 일부만 동일한 수직선 상에 겹치게 형성될 수 있다. 즉, 캡조립체의 상부에서 보았을 때 탑홀, 밴트홀 및 CID홀의 일부만 겹치도록 형성될 수도 있으며, 이에 따라 불필요한 이물질이 삽입되는 것을 방지할 수 있다.

[0025] 또한, 본 발명의 이차전지 제조방법에서 밴트홀은 탑홀 및 CID홀 보다 큰 직경을 가지는 것에 특징을 가진다. 이와 같은 특징으로 인해 탑홀을 통과한 도구를 밴트홀에 보다 효과적으로 관통시킬 수 있고, 특히 상기 도구에 의해 밴트홀이 훼손되는 것을 방지할 수 있다.

[0026] 또한, 본 발명의 이차전지 제조방법에서 안전밴트와 CID필터는 상호 결합되면서 밴트홀과 CID홀이 연결되는 것에 특징을 가지며, 이와 같은 특징으로 인해 탑홀을 통과한 도구를 밴트홀과 CID홀에 효과적으로 삽입할 수 있다.

[0027] 또한, 본 발명의 이차전지 제조방법에서 양극탭은, 탄성 복원력을 가진 소재로 형성되는 것에 특징을 가진다. 이와 같은 특징으로 인해 양극탭을 상기 CID필터의 저면에 탄력적으로 면밀착시킬 수 있고, 이에 따라 CID홀을 안정적으로 마감할 수 있으며, 그 결과 의도치 않게 CID홀이 개방되는 것을 방지할 수 있다.

[0028] 또한, 본 발명의 이차전지 제조방법에서 양극탭은, 상기 CID홀에 삽입되면서 상기 CID홀을 밀봉하는 반구형의 밀봉돌기가 형성되는 것에 특징을 가진다. 이와 같은 특징으로 인해 CID홀을 보다 안정적으로 마감할 수 있다.

[0029] 또한, 본 발명의 이차전지 제조방법는 상호 연결된 CID홀에 밀폐볼이 삽입되는 단계를 포함하는 것에 특징을 가지며, 이와 같은 특징으로 인해 캔 내부에 발생한 가스가 모두 배출되면, 캔 내부의 전해액이 외부로 배출되지 않도록 밴트홀과 CID홀을 밀폐할 수 있으며, 그 결과 안전성을 높일 수 있다.

[0030] 또한, 본 발명의 이차전지 제조방법는 탑캡의 탑홀에 마감덮개가 결합되는 단계를 포함하는 것에 특징을 가진다. 이와 같은 특징으로 인해 외부 단자와 탑캡의 결합성을 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0031] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 이차전지를 도시한 단면도.

도 2는 도 1의 부분 확대도.

도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 이차전지에서 양극탭이 눌린 상태를 나타낸 도면.

도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 이차전지의 양극탭에 형성된 밀봉돌기를 도시한 단면도.

도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 이차전지의 밀폐볼을 도시한 단면도.

도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 이차전지의 마감덮개를 도시한 단면도.

도 7은 본 발명의 제1 실시예에 따른 이차전지 제조방법을 나타낸 순서도.

도 8은 본 발명의 제1 실시예에 따른 이차전지 제조방법의 캡조립체 제조단계를 도시한 단면도.

도 9는 본 발명의 제1 실시예에 따른 이차전지 제조방법의 전극조립체 및 전해액 수용단계를 도시한 단면도.

도 10은 본 발명의 제1 실시예에 따른 이차전지 제조방법의 예비전지 제조단계를 도시한 단면도.

도 11은 본 발명의 제1 실시예에 따른 이차전지 제조방법의 활성화단계를 도시한 단면도.

도 12는 본 발명의 제1 실시예에 따른 이차전지 제조방법의 가스배출단계를 도시한 단면도.

도 13은 본 발명의 제1 실시예에 따른 이차전지 제조방법의 용접단계를 도시한 단면도.

도 14는 본 발명의 제1 실시예에 따른 이차전지 제조방법의 밀폐볼 삽입단계를 도시한 단면도.

도 15는 본 발명의 제1 실시예에 따른 이차전지 제조방법의 접합단계를 도시한 단면도.

도 16은 본 발명의 제1 실시예에 따른 이차전지 제조방법의 마감단계를 도시한 단면도.

도 17은 본 발명의 제2 실시예에 따른 전지팩을 도시한 도면.

도 18은 본 발명의 제3 실시예에 따른 캡조립체를 도시한 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0032] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0033] **[본 발명의 제1 실시예에 따른 이차전지]**

[0034] 본 발명의 제1 실시예에 따른 이차전지(100)는 도 1 내지 도 6에 도시되어 있는 것과 같이, 전극조립체(110), 전해액(120), 상기 전극조립체(110)와 상기 전해액(120)을 수용하는 캔(130) 및 상기 캔(130)의 개구부에 실장되는 캡조립체(140)를 포함한다.

[0035] 상기 전극조립체(110)는 양극탭이 구비된 구조를 가진다. 즉, 전극조립체(110)는 복수의 전극과 복수의 분리막이 교대로 적층되고 롤 형태로 권취되는 구조를 가진다. 그리고 상기 복수의 전극은 양극과 음극을 포함한다. 그리고, 상기 양극은 캡조립체(140)에 결합되는 양극탭(111)이 구비되고, 상기 음극은 캔(130)의 바닥면에 결합되는 음극탭이 구비된다.

[0036] 상기 전해액(120)은 전극조립체의 성능을 향상시키기 위한 것으로, 상기 캔(130)에 주입되면서 상기 전극조립체(110)에 함침된다.

[0037] 상기 캔(130)은 상부가 개방된 원통형태를 가지며, 하부에 전극조립체(110)와 전해액(120)을 수용하는 수용부와, 상부에 캡조립체(140)가 실장되는 실링부를 포함한다.

[0038] 상기 캡조립체(140)는 캔의 개구부에 실장되는 것으로, 특히 이차전지 활성화공정에서 캔(130) 내부에 발생한 가스를 외부로 배출시킬 수 있는 구조를 가진다.

[0039] 즉, 상기 캡조립체(140)는 상하로 관통되게 탑홀(141a)이 형성된 탑캡(141), 상기 탑캡(141) 하부에 구비되고

상하로 관통되게 밴트홀(142a)이 형성된 안전밴트(142), 및 상기 안전밴트(142) 하부에 구비되고 상기 전극조립체(110)에 구비된 양극탭(111)이 결합되며, 상하로 관통되게 CID홀(143a)이 형성되되, 상기 CID홀(143a)은 상기 양극탭(111)에 의해 마감되거나 또는 개방되는 CID필터(Current Interrupt Device)(143)를 포함한다.

[0040] 여기서 CID홀(143a)은 CID홀(143a)을 포함한 CID필터(143)에 양극탭(111)이 면밀착되면 마감되고, CID홀(143a)을 포함한 CID필터(143)로부터 양극탭(111)이 이격되면 개방된다.

[0041] 이와 같은 구조를 가진 캡 조립체(140)는 도 3을 참조하면, 긴 막대기 형태의 도구(1)를 탑캡(141)의 탑홀(141a), 안전밴트(142)의 밴트홀(142a), 및 CID필터(143)의 CID홀(143a)을 관통시킨 다음, CID홀(143a)을 마감한 양극탭(111)을 누를 수 있으며, 이에 따라 CID홀(143a)이 개방되면서 캔(130) 내부에 발생한 가스를 CID홀(143a), 밴트홀(142a) 및 탑홀(141a)을 통해 외부로 배출시킬 수 있고, 그 결과 이차전지 성능을 크게 향상시킬 수 있다.

[0042] 즉, 본 발명의 제1 실시예에 따른 이차전지(100)는 활성화 공정에서 양극탭(111)에 의해 CID홀(143a)이 마감되어 있기 때문에 안정적으로 충방전을 수행할 수 있고, 활성화 공정 후, 캡 조립체(140)를 통해 활성화 공정에서 캔 내부에 발생한 가스를 외부로 배출시킬 수 있으며, 가스 배출 후, 양극탭(111)과 CID홀(143a)을 밀봉되게 용접하여 전해액 누출을 방지한다.

[0043] 따라서 본 발명의 제1 실시예에 따른 이차전지(100)는 가스 배출 구조를 가진 캡조립체(140)를 포함하는 것에 특징을 가지며, 이와 같은 특징으로 인해 캡형 이차전지도 활성화 공정 후 캔 내부에 발생한 가스를 외부로 배출시킬 수 있고, 그 결과 전지성능을 크게 향상시킬 수 있다.

[0044] 여기서 탑홀(141a), 밴트홀(142a) 및 CID홀(143a)은 도구(1)가 삽입될 수 있는 최소한의 직경을 가진다. 예로, 탑홀(141a), 밴트홀(142a) 및 CID홀(143a)은 1~3㎜의 직경을 가지며, 이에 따라 캔 내부의 가스를 외부로 배출하는 한편, 탑홀(141a), 밴트홀(142a) 및 CID홀(143a)로 이물질 유입을 현저히 방지할 수 있다.

[0045] 한편, 여기서 탑홀(141a), 밴트홀(142a) 및 CID홀(143a)은 동일한 수직선 상에 형성될 수 있다, 즉, 도 1을 참조하면 탑캡(141)의 탑홀(141a), 안전밴트(142)의 밴트홀(142a) 및 CID필터(143)의 CID홀(143a)이 상하방향으로 배치되고 동일한 수직선상에 위치한다. 이에 따라 상기 CID홀(143a)을 마감한 양극탭(111)이 상기 탑홀(141a), 상기 밴트홀(142a) 및 상기 CID홀(143a)을 통해 외부에서 보여질 수 있고, 그 결과 이차전지 외부에서 상기 CID홀(143a)의 마감 여부를 손쉽게 확인할 수 있으며, 특히 탑홀(141a), 밴트홀(142a) 및 CID홀(143a)이 일직선상에 위치함에 따라 양극탭(111)을 보다 효과적으로 눌러서 CID홀(143a)을 개방할 수 있다. 여기서 탑홀(141a)은 탑캡의 중심점에, 밴트홀(142a)은 안전밴트의 중심점에, CID홀(143a)은 CID필터(143) 중심점에 형성되며, 이에 따라 강도 약화를 최소화할 수 있다.

[0046] 한편, 탑홀(141a), 밴트홀(142a) 및 CID홀(143a)은 일부만 동일한 수직선 상에 위치할 수 있다. 예로, 탑홀(141a), 밴트홀(142a) 및 CID홀(143a)은 절반만 동일한 수직선 상에 위치하고, 나머지 절반은 서로 다른 수직선상에 위치할 수 있다. 이에 따라 탑홀(141a), 밴트홀(142a) 및 CID홀(143a)로 불필요한 물체가 유입되는 것을 크게 방지할 수 있고, 특히 불필요한 물체로 인해 양극탭이 눌리는 것을 방지할 수 있다.

[0047] 한편, 상기 밴트홀(142a)의 직경(β)은 상기 탑홀(141a) 및 상기 CID홀(143a)의 직경(α) 보다 큰 직경을 가진다. 즉, 상기 탑홀(141a)과 상기 CID홀(143a)의 중간에 위치한 상기 밴트홀(142a)은 양극탭(111)을 누르기 위한 도구 삽입할 경우 도구의 유동현상으로 인해 쉽게 삽입하기 어려울 수 있다. 이에 따라 상기 밴트홀(142a)은 상기 탑홀(141a) 및 상기 CID홀(143a) 보다 크게 직경을 가짐으로써 탑홀(141a)을 통과한 도구를 용이하게 관통시킬 수 있다. 특히 양극탭(111)을 누르기 위한 도구에 의해 밴트홀(142a)이 훼손되는 것을 방지할 수 있다. 즉 안전밴트(142)는 이차전지의 폭발 방지를 위해 절개되는 것으로, 밴트홀(142a)의 훼손으로 인해 불량이 발생할 수 있다. 이를 방지하기 위해 상기 밴트홀(142a)은 상기 탑홀(141a) 및 상기 CID홀(143a) 보다 큰 직경을 가지며, 이에 따라 밴트홀(142a)의 훼손을 방지한다. 예로, 상기 탑홀(141a) 및 상기 CID홀(143a)의 직경(α)은 2㎜로 형성하고, 상기 CID홀(143a)은 3㎜로 형성한다.

[0048] 한편, 상기 안전밴트(142)와 상기 CID필터(143)는 상호 결합되면서 상기 밴트홀(142a)과 상기 CID홀(143a)이 연결되며, 이에 따라 상기 밴트홀(142a)과 상기 CID홀(143a)을 동일한 수직선 상에 위치시킬 수 있다. 특히 상기 밴트홀(142a)의 외주면과 상기 CID홀(143a)의 외주면은 밀봉되게 결합되며, 이에 따라 상기 안전밴트(142)와 상기 CID필터(143) 사이를 통해 상기 밴트홀(142a)과 상기 CID홀(143a)로 이물질 또는 전해액 누출을 방지할 수 있다.

[0049] 한편, 상기 양극탭(111)은, 하측탭부(111a)와 상측탭부(111b)를 포함하고, 상기 하측탭부(111a)는 상기 전극조

립체(110)의 양극에 연결되며, 상기 상측탭부(111b)은 상기 하측탭부(111a)와 연결된 일단이 상기 CID필터(143)에 결합되고, 타단이 상기 CID홀(143a)이 위치한 CID필터(143)의 저면에 면밀착되면서 CID홀을 마감한다. 즉, 상측탭부(111b)는 상기 CID필터(143)에 면밀착된 다음, 일단이 CID필터(143)에 용접에 의해 결합되고, 타단이 상기 CID홀(143a)을 포함한 상기 CID필터(143)에 면밀착되면서 CID홀을 마감한다. 이때 상기 CID홀(143a)을 마감한 상측탭부(111b)의 타단을 누르면, 상측탭부(111b)의 타단이 상기 CID홀(143a)로부터 이격되면서 상기 CID홀(143a)이 개방되고, 상측탭부의 타단을 누른 힘을 제거하면, 상측탭부의 복원력에 의해 상측탭부(111b)의 타단이 상기 CID홀(143a)을 포함한 상기 CID필터(143)에 다시 면밀착되면서 CID홀을 마감한다.

[0050] 이에 따라 상기 양극탭(111)은, 이차전지의 활성화 공정까지 CID홀을 안정적으로 마감할 수 있고, 활성화 공정 후, CID필터(143)로부터 이격되면 CID홀이 개방되면서 캔 내부의 가스를 간편하게 외부로 배출할 수 있다.

[0051] 한편, 가스 배출 후, 상기 CID홀(143a)의 내주면과 상기 양극탭(111)은 밀봉되게 결합된다. 즉, CID필터(143)의 저면에 면밀착된 상측탭부(111b)의 타단은 가스배출 후 CID필터(143)에 밀봉되게 결합되며, 이에 따라 CID홀이 다시 개방되는 것을 방지하고, 그 결과 전해액 누출을 방지할 수 있다.

[0052] 한편, 상기 양극탭(111)은 탄성 복원력을 가진 소재로 형성된다. 이에 따라 상측탭부(111b)의 타단이 상기 CID필터(143)의 저면에 탄력적으로 면밀착되며, 그 결과 CID홀(143a)을 안정적으로 마감할 수 있다. 특히 상측탭부(111b)의 타단을 누른 외력을 제거하면 탄성 복원력에 의해 상측탭부(111b)의 타단이 원위치로 신속하게 복귀하며, 그 결과 CID홀(143a)을 신속하고 안정적으로 마감할 수 있다. 여기서 양극탭(111)은 탄성 복원력을 가진 소재를 함유한 합금강일 수 있다.

[0053] 한편, 상기 양극탭(111)은, 상기 CID홀(143a)에 삽입되는 밀봉돌기(111b-1)를 포함한다. 즉, 상기 밀봉돌기(111b-1)는 상기 양극탭(111)과 상기 CID홀(143a)의 밀봉력을 높이기 위한 것으로, CID홀(143a)의 직경과 동일한 지름을 가지며, 상기 CID홀(143a)에 삽입되면서 상기 양극탭(111)과 상기 CID홀(143a) 사이의 밀봉력을 높인다. 특히 상기 밀봉돌기(111b-1)는 반구형태의 융기부로 형성되며, 이에 따라 상기 밀봉돌기(111b-1)를 상기 CID홀(143a)에 용이하게 결합할 수도 있고, 용이하게 분리시킬 수도 있다.

[0054] 한편, 캔 내부에 발생한 가스 배출이 완료되면, 상기 CID홀(143a)에는 밀폐볼(150)이 삽입된다. 상기 밀폐볼(150)은 상기 CID홀(143a)을 밀봉하기 위한 것으로, 구 형태를 가지며, 여기서 탑홀(141a), 밴트홀(142a)을 통해 상기 CID홀(143a)에 삽입되면서 상기 CID홀(143a)을 밀봉한다. 특히 밀폐볼(150)는 열융착장치(미도시)를 통해 용융되며, 이에 따라 밀폐볼(150)이 상기 CID홀(143a)의 내주면에 접합되면서 상기 CID홀(143a)과 밀폐볼(150) 사이의 밀봉력을 높일 수 있다.

[0055] 한편, 상기 캡조립체(140)는 상기 탑홀(141a)에 결합되는 마감덮개(160)를 더 포함한다. 즉, 상기 마감덮개(160)는 탑캡(141)에 연결되는 연결단자의 연결성을 높이기 위한 것으로, 탑캡(141)과 동일한 소재로 형성된다. 이에 따라 탑홀(141a)을 통해 이물질 유입을 차단하고, 연결단자의 연결성을 높일 수 있다.

[0056] 이하, 본 발명의 이차전지 제조방법을 설명한다.

[0057] **[본 발명의 제1 실시예에 따른 이차전지 제조방법]**

[0058] 본 발명의 제1 실시예에 따른 이차전지 제조방법은 도 7 내지 도 16에 도시되어 있는 것과 같이, 캡조립체 제조단계(S10), 전극조립체 및 전해액 수용단계(S20), 예비전지 제조단계(S30), 활성화단계(S40), 가스배출단계(S50), 용접단계(S60), 밀폐볼 삽입단계(S70), 접합단계(S80), 마감단계(S90)를 포함한다.

[0059] 캡조립체 제조단계(S10)는 도 8을 참조하면, 캡조립체 천공공정과, 캡조립체 조립공정을 포함하며, 상기 캡조립체 천공공정은 천공장치(미도시)를 사용하여 탑캡(141)의 상면 중앙을 상하로 관통되는 탑홀(141a)을 천공하고, 안전밴트(142)의 상면 중앙에 상하로 관통되는 밴트홀(142a)을 천공하며, CID필터(143)의 상면 중앙에 상하로 관통되는 CID홀(143a)을 천공한다.

[0060] 이때 상기 탑홀(141a), 밴트홀(142a) 및 CID홀(143a)은 캡조립체 제조시 동일한 수직선 상에 위치하도록 천공한다. 이는 상기 탑홀(141a), 밴트홀(142a) 및 CID홀(143a)을 통과되게 도구를 안정적으로 삽입하기 위한 것이다.

[0061] 여기서 상기 밴트홀(142a)은 상기 탑홀(141a), 상기 CID홀(143a) 보다 큰 직경으로 천공되며, 이에 따라 상기 탑홀(141a)을 통과하는 도구로부터 밴트홀(142a)의 훼손을 방지할 수 있다. 일례로, 밴트홀(142a)은 상기 탑홀(141a), 상기 CID홀(143a) 보다 1mm~2mm 큰 직경을 가진다.

[0062] 상기 캡조립체 조립공정은 상부에 탑홀(141a)이 형성된 탑캡(141)을 배치하고, 상기 탑캡(141) 하부에 밴트홀

(142a)이 형성된 안전밴트(142)를 배치한 다음, 상기 안전밴트(142) 하부에 CID홀(143a)이 형성된 CID필터(143)를 배치한다. 이때 탑캡(141)의 탑홀(141a), 안전밴트(142)의 밴트홀(142a) 및 CID필터(143)의 CID홀(143a)은 동일한 수직선 상에 위치한다. 그리고 탑캡과 안전밴트의 외주면을 감싸게 가스켓(144)을 결합한다.

[0063] 한편, 상기 캡조립체 제조단계(S10)는, 안전밴트 및 CID필터 결합공정을 더 포함하며, 안전밴트 및 CID필터 결합공정은 상기 탑홀(141a)을 통해 접합장치를 삽입한 다음, 상기 안전밴트(142)를 상기 CID필터(143)의 상면에 밀착시켜서 상기 밴트홀(142a)과 상기 CID홀(143a)이 연결시키고, 이와 같은 상태로 열을 가하여 상기 안전밴트(142)와 상기 CID필터(143)를 결합한다.

[0064] 이때 상기 밴트홀(142a)과 상기 CID홀(143a) 사이가 완전히 밀봉되도록 상기 안전밴트(142)와 상기 CID필터(143)를 결합한다. 즉, 상호 대응하는 상기 밴트홀의 외주면과 상기 CID홀의 외주면은 밀봉되게 결합된다.

[0065] 상기 캡조립체 제조단계(S10)가 완료되면 탑홀, 밴트홀 및 CID홀이 형성된 캡조립체를 제조할 수 있다.

[0066] 따라서 상기와 같은 공정이 완료되면 캡조립체(140)가 완성된다.

[0067] 전극조립체 및 전해액 수용단계(S20)는 도 9를 참조하면, 캔(130)의 개구부를 통해 전극조립체(110)를 수용한 다음, 캔(130) 내부에 전해액(120)을 주입한다. 그러면 전해액이 전극조립체(110)에 함침된다.

[0068] 여기서 상기 전극조립체(110)는 복수의 전극과 복수의 분리막이 교대로 적층되고 롤 형태로 권취되는 구조를 가지며, 상기 복수의 전극은 양극과 음극을 포함한다. 그리고, 상기 양극은 캡조립체(140)에 결합되는 양극탭(111)이 구비되고, 상기 음극은 캔(130)의 바닥면에 결합되는 음극탭이 구비된다.

[0069] 예비전지 제조단계(S30)는 도 10을 참조하면, 미충방전된 예비전지를 제조하기 위한 것으로, 배치공정과 결합공정을 포함한다.

[0070] 상기 배치공정은 캔(130)의 상부에 상기 캡조립체(140)를 배치한다. 이때 캡조립체(140)의 CID필터(143)와 전극조립체(110)의 양극탭(111)이 근접되게 상기 캡조립체(140)를 배치한다.

[0071] 상기 결합공정은 상기 전극조립체(110)에 구비된 양극탭(111)이 CID홀(143a)을 마감한 상태로 상기 캡조립체(140)의 CID필터(143)에 결합된다. 한편 상기 양극탭(111)은 상기 전극조립체(110)에 연결되는 하측탭부(111a)와, 상기 하측탭부(111a)에 연결되는 상측탭부(111b)를 포함한다.

[0072] 즉, 상기 결합공정은, 상측탭부(111b)를 CID필터(143a) 저면에 면밀착시킨 다음, 상기 상측탭부(111b)의 타단을 이동시켜서 상기 CID홀(143a)을 마감하고, 다음으로 상측탭부(111b)의 일단을 CID필터(143) 저면에 용접하여 결합한다. 다시 말해, 상기 상측탭부(111b)은 타단이 상기 CID홀(143a)을 포함한 CID필터(143) 저면에 면밀착되면서 CID홀(143a)을 마감하고, 일단이 CID필터(143a)에 용접되면서 CID필터와 양극탭을 결합한다. 특히 양극탭(111)은 상기 CID홀(143a) 방향으로 탄성력을 가지며, 이에 따라 상기 CID홀(143a)을 안정적으로 마감할 수 있다.

[0073] 한편, 양극탭(111)의 상측탭부(111b) 타단에는 반구형태의 융기부로 형성된 밀봉돌기(111b-1)를 포함한다. 즉 상기 결합공정은, 상기 밀봉돌기(111b-1)를 상기 CID홀(143a)에 삽입하여 양극탭과 CID홀의 결합력과 밀폐력을 높일 수 있다.

[0074] 상기와 같이 양극탭과 캡조립체의 결합이 완료되면 캡조립체(140)를 캔(130)의 개구부에 결합한다. 그러면 예비전지(100A)가 완성된다.

[0075] 활성화단계(S40)는 도 11을 참조하면, 예비전지(100A)를 충방전하여 활성화시킨다. 이때 전극조립체와 전해액의 상호 반응으로 인해 캔 내부에 가스가 발생하고, 상기 가스는 캔(130) 내부에 축척되면서 압력을 증대시킨다.

[0076] 가스배출단계(S50)는 도 12를 참조하면, 예비전지(100A)의 캡조립체(140)를 통해 캔(130) 내부에 발생한 가스를 외부로 배출시킨다. 즉, 캡조립체(140)의 탑홀(141a), 밴트홀(142a), 및 CID홀(143a)을 통해 도구(1)를 삽입하여 CID필터(143)에 밀착된 양극탭(111)을 하부로 누른다. 그러면, CID홀(143a)이 개방되면서 상기 캔(130) 내부에 발생한 가스가 CID홀(143a), 밴트홀(142a), 및 탑홀(141a)을 통해 외부로 배출된다.

[0077] 이후, 양극탭(111)을 누른 도구(1)를 제거하면, 양극탭(111)이 원위치로 복귀하면서 CID홀(143a)을 다시 마감할 수 있다.

[0078] 상기 용접단계(S60)는 도 13을 참조하면, 캔 내부의 전해액이 캡조립체의 CID홀, 밴트홀, 및 탑홀을 통해 외부로 배출되지 않도록 CID홀을 마감한다. 즉, 상기 용접단계(S60)는 캡조립체(140)의 탑홀(141a), 밴트홀(142a),

및 CID홀(143a)을 통해 용접장치를 삽입하여 CID홀(143a)의 내주면 하단을 양극탭(111)에 용접한다. 특히 양극탭(111)에 밀착된 상기 CID홀(143a)의 내주면을 따라 용접하여 CID필터(143)와 양극탭(111) 사이를 밀봉한다.

[0079] 상기 밀폐볼 삽입단계(S70)는 도 14를 참조하면, 탑홀(141a)과 밴트홀(142a)을 통해 CID홀(143a)에 밀폐볼(150)을 억지끼움으로 삽입한다. 그러면 CID홀을 효과적으로 밀봉할 수 있다.

[0080] 상기 접합단계(S80)는 도 15를 참조하면, 탑홀(141a)과 밴트홀(142a)을 통해 용융장치(2)를 삽입한 다음 상기 밀폐볼(150)을 일부 용융시켜서 상호 밀착되는 밀폐볼(150)과 CID홀(143a)을 밀봉되게 접합한다. 그러면 CID홀을 완벽하게 밀봉할 수 있다.

[0081] 상기 마감단계(S90)는 도 16을 참조하면, 상기 탑홀(141a)에 마감덮개(160)를 결합하여 상기 탑홀(141a)을 마감한다. 이때 마감덮개(160)는 상기 탑캡(141)과 동일한 소재로 제조된다. 상기 마감단계가 완료되면 완제품 이차전지(100)가 완성된다.

[0082] 따라서 본 발명의 제1 실시예에 따른 이차전지 제조방법은 가스가 배출된 이차전지를 제조할 수 있다.

[0083] 이하, 본 발명의 다른 실시예를 설명함에 있어 전술한 실시예와 동일한 기능을 가지는 구성에 대해서는 동일한 구성부호를 사용하며, 중복되는 설명은 생략한다.

[0084] **[본 발명의 제2 실시예에 따른 전지팩]**

[0085] 본 발명의 제2 실시예에 따른 전지팩(10)는 도 17에 도시되어 있는 것과 같이, 이차전지(100) 및 상기 이차전지(100)를 하나 이상 수용하는 전지케이스(200)를 포함한다.

[0086] 여기서 이차전지(100)는 앞에서 설명한 제1 실시예에 따른 이차전지와 동일한 구성과 기능을 가지며, 이에 따라 중복되는 설명은 생략한다.

[0087] 따라서 본 발명의 제2 실시예에 따른 전지팩(10)는 캔 내부에 가스가 배출된 이차전지를 포함함으로써 전지 성능을 크게 향상시킬 수 있다.

[0088] **[본 발명의 제2 실시예에 따른 전지팩 제조방법]**

[0089] 본 발명의 제2 실시예에 따른 전지팩 제조방법은 이차전지(100)를 제조하는 단계 및 상기 이차전지(100)를 전지케이스(200)에 수용하는 단계를 포함한다.

[0090] 여기서 이차전지(100)를 제조하는 단계는 앞에서 설명한 이차전지 제조방법과 동일한 방법을 가지며, 이에 따라 중복되는 설명은 생략한다.

[0091] 따라서 본 발명의 제2 실시예에 따른 전지팩 제조방법은 활성화단계에서 가스가 배출된 이차전지(100)를 포함한 전지팩(10)을 제조할 수 있다.

[0092] **[본 발명의 제3 실시예에 따른 캡조립체]**

[0093] 본 발명의 제3 실시예에 따른 캡조립체(140)는 도 18에 도시되어 있는 것과 같이, 상하로 관통되게 탑홀(141a)이 형성된 탑캡(141), 상기 탑캡(141) 하부에 구비되고, 상하로 관통되게 밴트홀(142a)이 형성된 안전밴트(142), 및 상기 안전밴트(142) 하부에 구비되고, 상하로 관통되게 CID홀(143a)이 형성되는 CID필터(143)를 포함한다.

[0094] 상기 탑홀(141a), 상기 밴트홀(142a) 및 상기 CID홀(143a)은 동일한 수직선(O) 상에 형성된다.

[0095] 여기서 본 발명의 제3 실시예에 따른 캡조립체는 앞에서 설명한 이차전지에 포함된 캡조립체와 동일한 구성과 기능을 가지며 이에 따라 중복되는 설명은 생략한다.

[0096] 따라서 본 발명의 제3 실시예에 따른 캡조립체는 상기 탑홀(141a), 상기 밴트홀(142a) 및 상기 CID홀을 통해 캔 내부에 발생하는 가스를 외부로 배출할 수 있다.

[0097] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 다양한 실시 형태가 가능하다.

부호의 설명

[0098] 10: 전지팩

100: 이차전지

110: 전극조립체

120: 전해액

130: 캔

140: 캡조립체

141: 탑캡

142: 안전밴트

143: CID필터

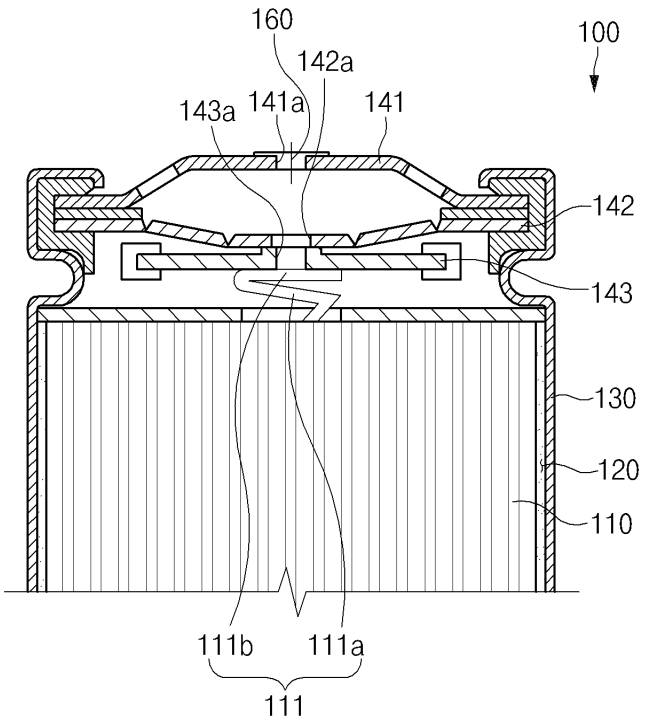
150: 밀폐볼

160: 마감덮개

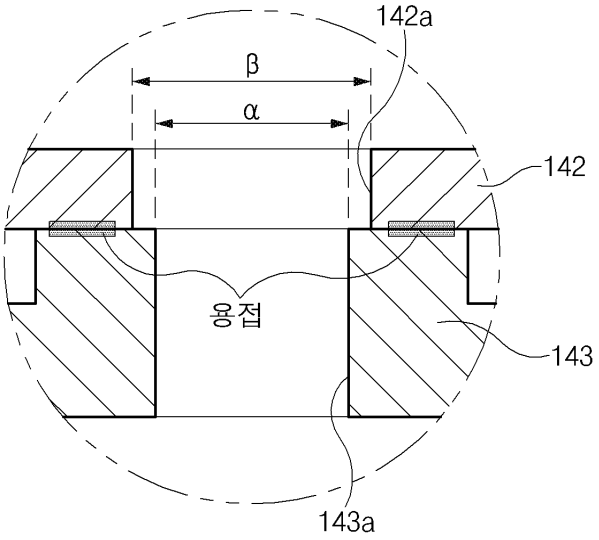
200: 전지케이스

도면

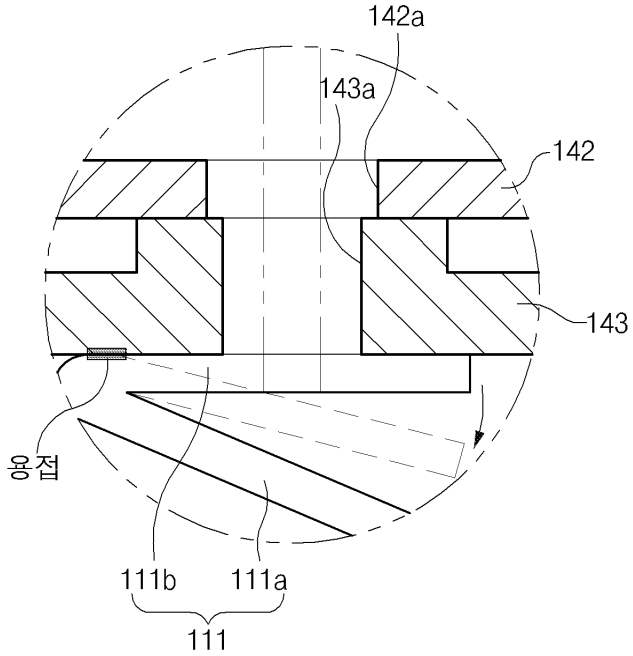
도면1



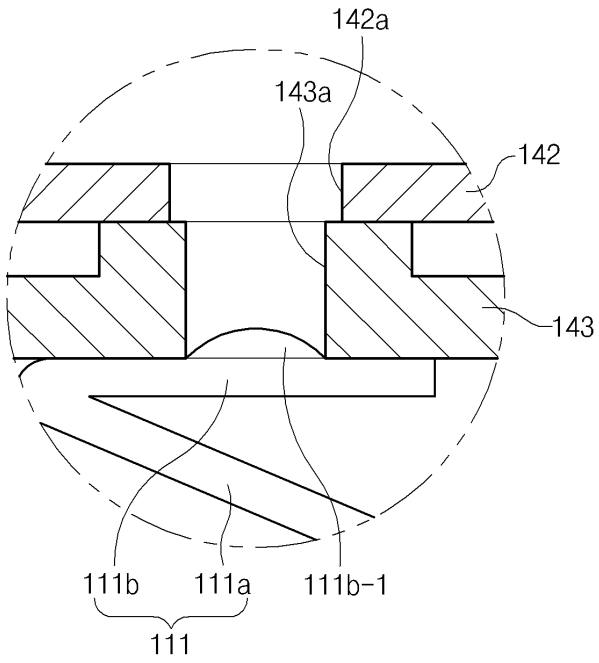
도면2



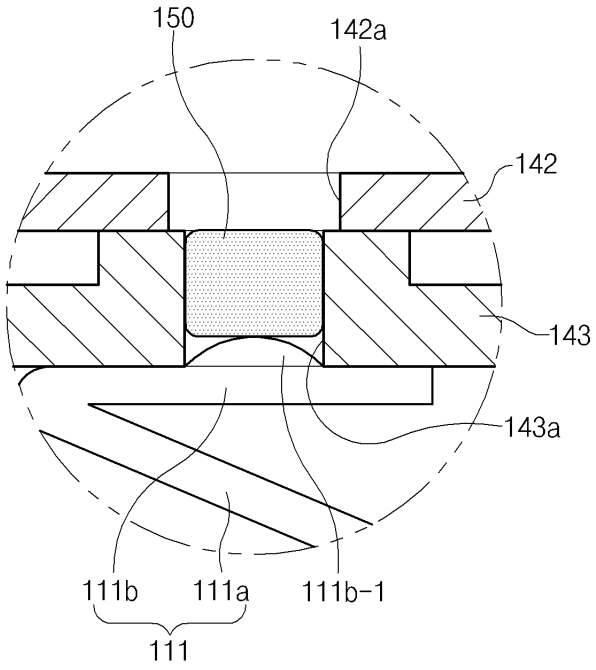
도면3



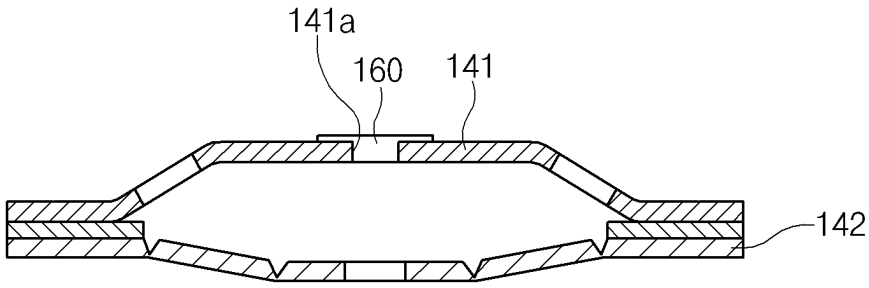
도면4


142a
143a
142
143
111b
111a
111b-1
111

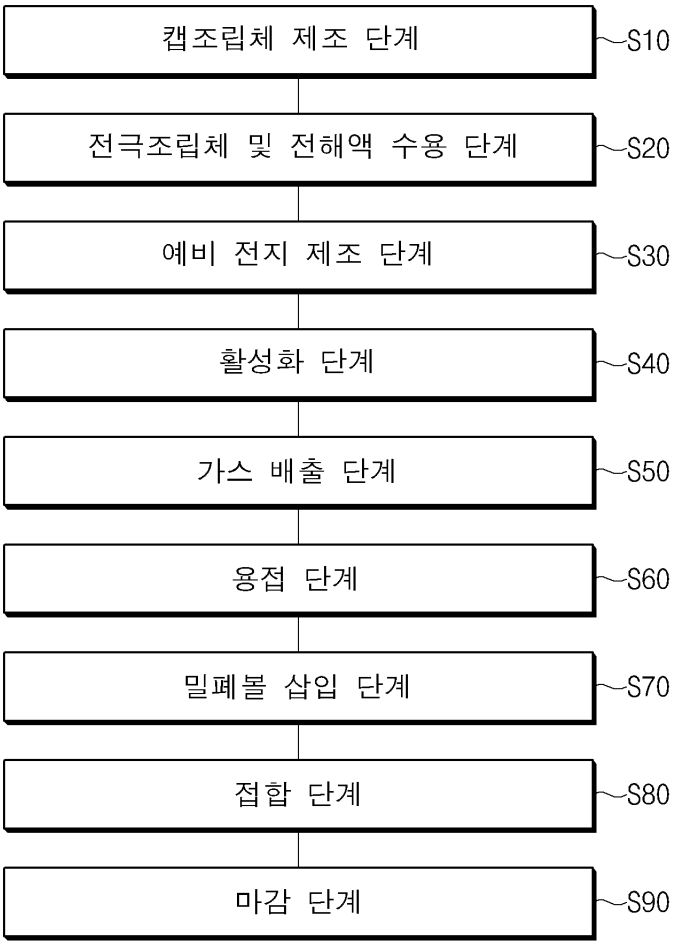
도면5


150
142a
142
143
143a
111b
111a
111b-1
111

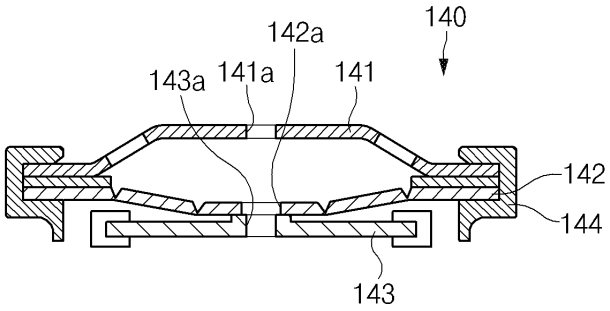
도면6


141a
160
141
142

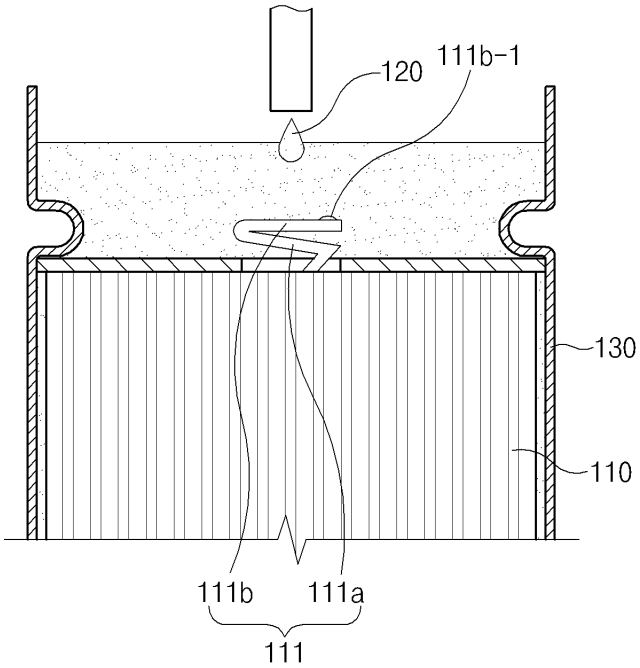
도면7


캡조립체 제조 단계
S10
전극조립체 및 전해액 수용 단계
S20
예비 전지 제조 단계
S30
활성화 단계
S40
가스 배출 단계
S50
용접 단계
S60
밀폐볼 삽입 단계
S70
접합 단계
S80
마감 단계
S90

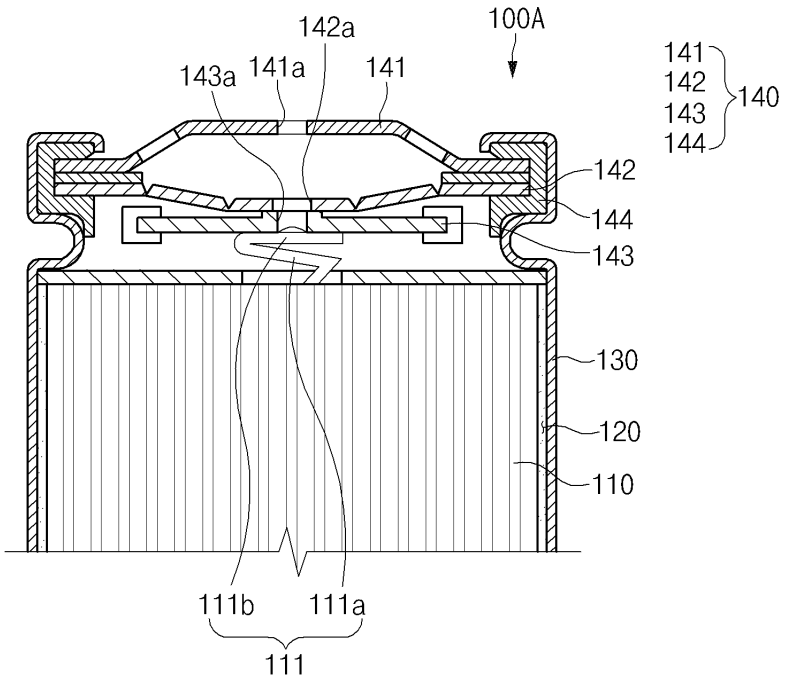
도면8


140
142a
143a
141a
141
142
144
143

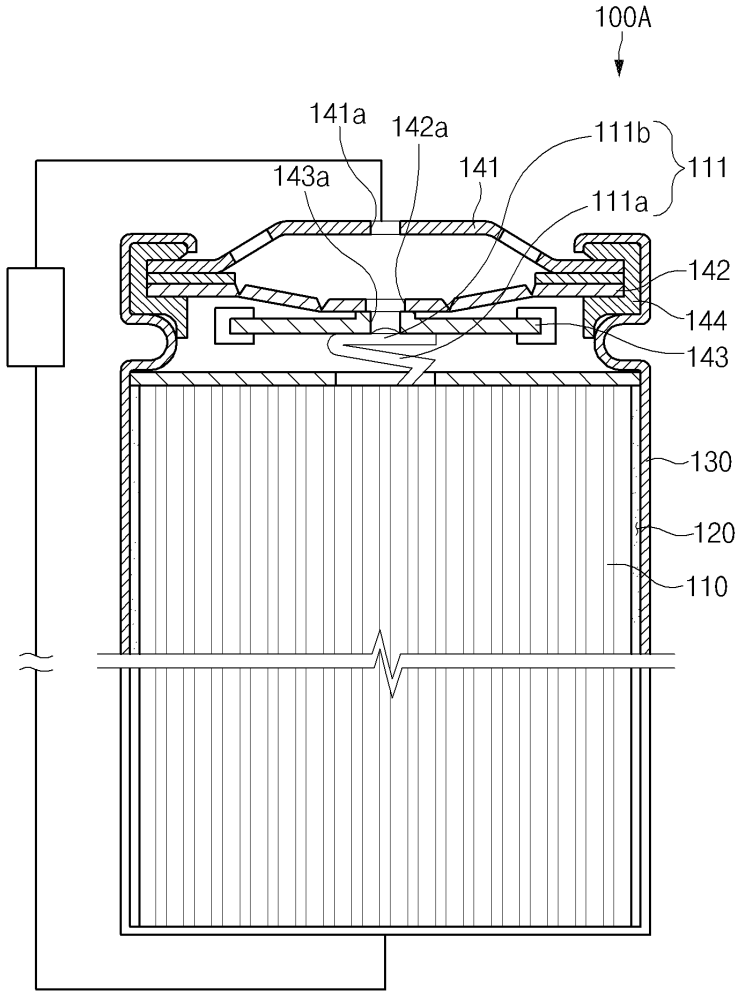
도면9


120
111b-1
130
110
111b
111a
111

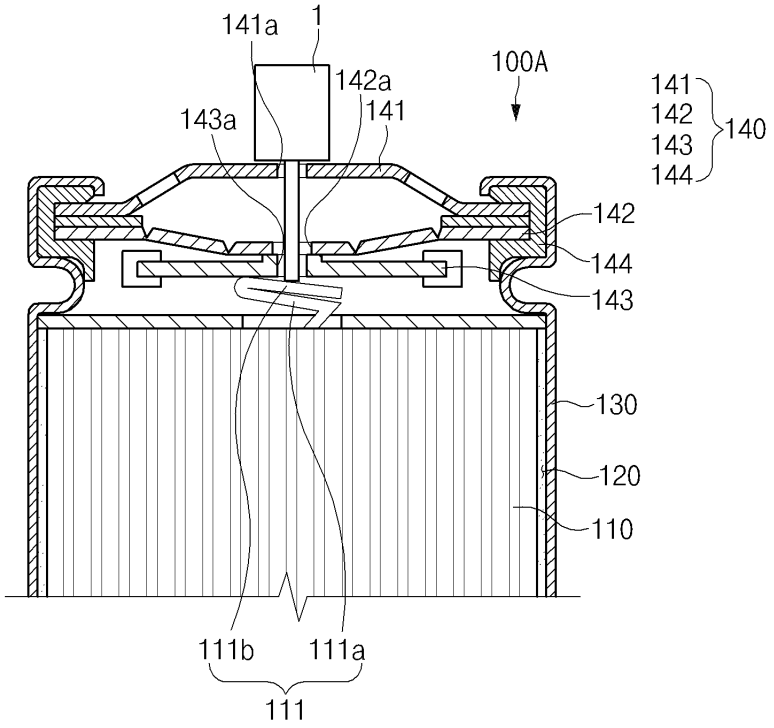
도면10


100A
142a
143a
141a
141
141
142
143
144
140
142
144
143
130
120
110
111b
111a
111

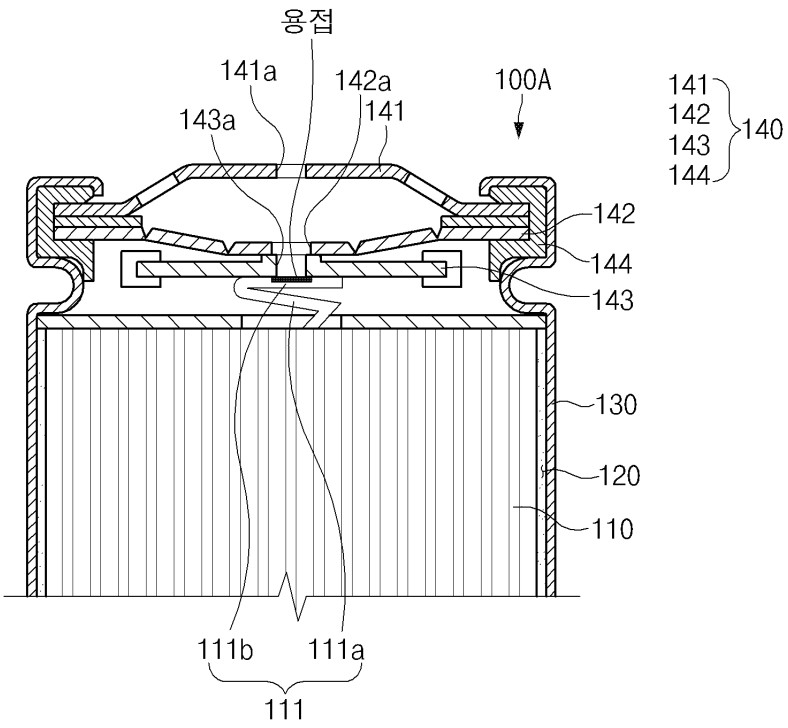
도면11


100A
141a
142a
143a
141
111b
111a
111
142
144
143
130
120
110

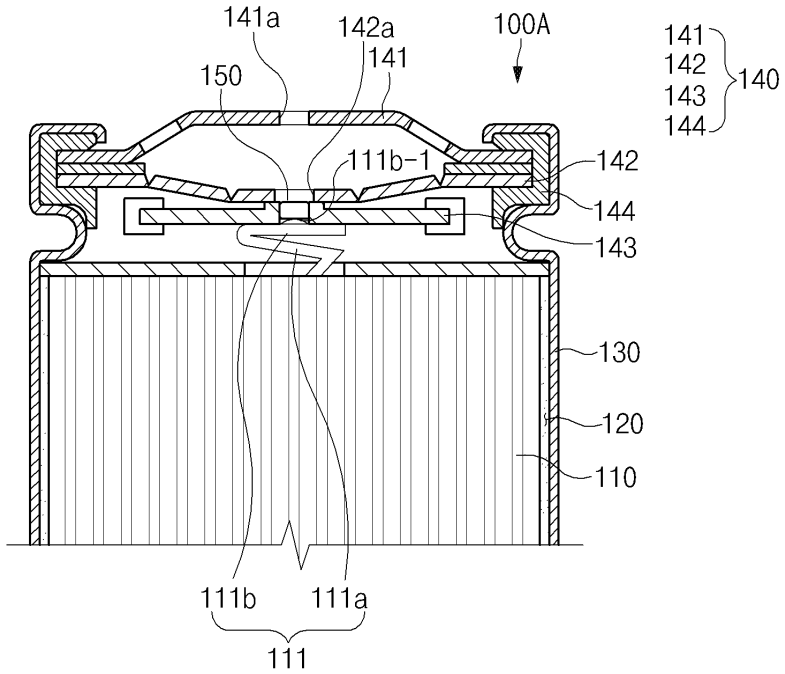
도면12


141a
1
142a
141
100A
143a
141
142
143
144
140
142
144
143
130
120
110
111b
111a
111

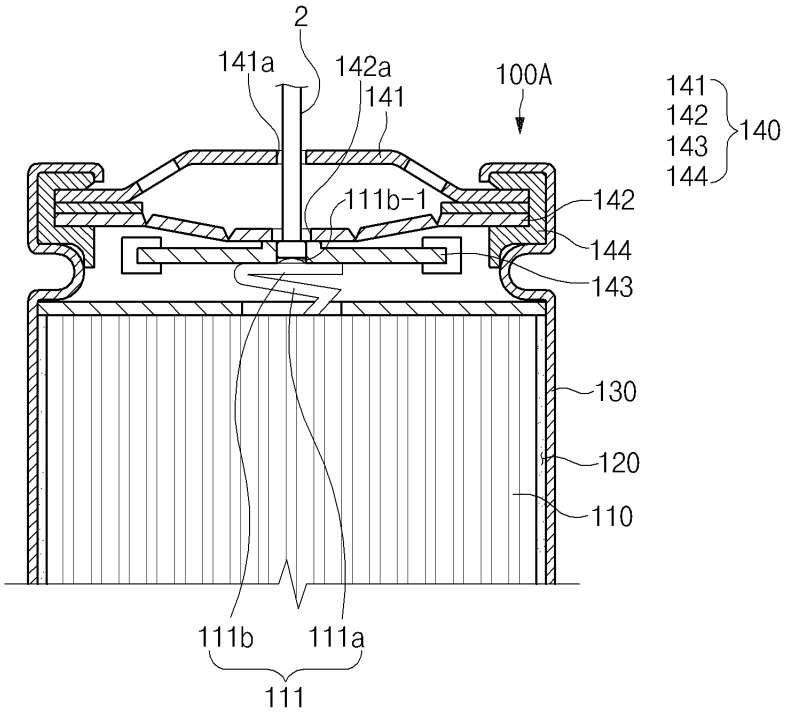
도면13


용접
141a
142a
141
100A
143a
141
142
143
144
140
142
144
143
130
120
110
111b
111a
111

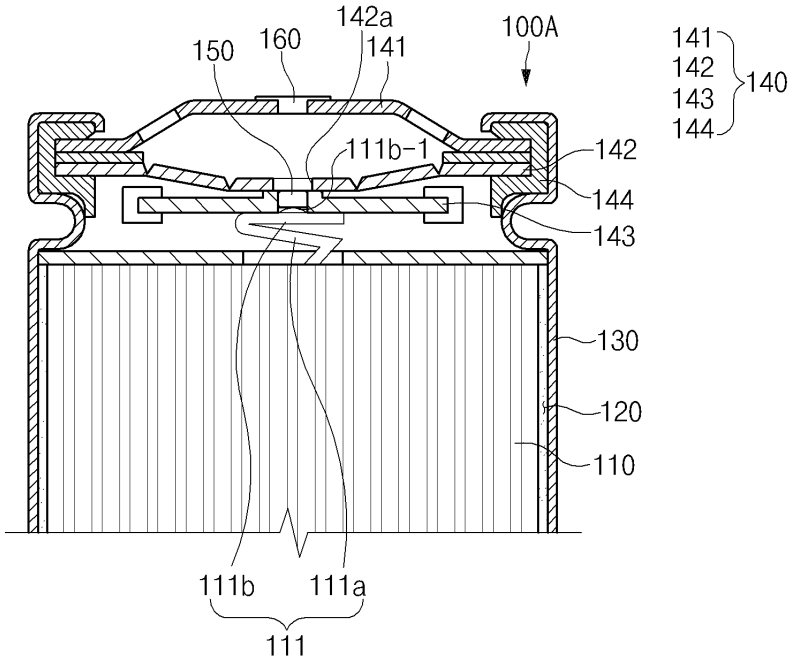
도면14


141a
142a
141
100A
150
141
142
143
144
140
111b-1
142
144
143
130
120
110
111b
111a
111

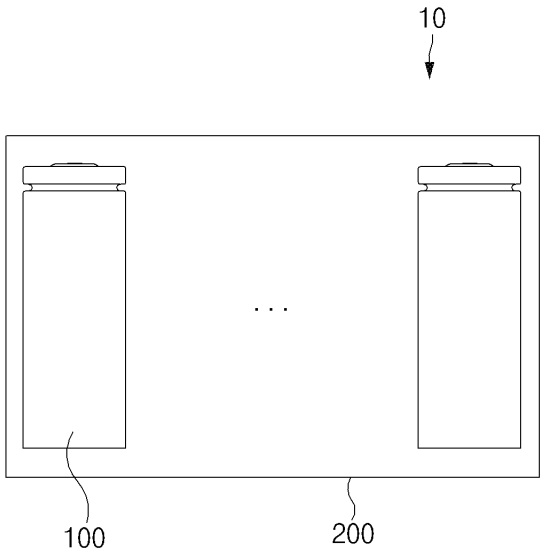
도면15


2
141a
142a
141
100A
141
142
143
144
140
111b-1
142
144
143
130
120
110
111b
111a
111

도면16


142a
150
160
141
100A
141
142
143
144
140
111b-1
142
144
143
130
120
110
111b
111a
111

도면17


10
100
200

도면18

