



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년07월18일
(11) 등록번호 10-2422019
(24) 등록일자 2022년07월13일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 1/16 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
G06F 1/163 (2013.01)
G06F 1/1613 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-0124608
- (22) 출원일자 2015년09월03일
심사청구일자 2020년09월02일
- (65) 공개번호 10-2016-0029690
- (43) 공개일자 2016년03월15일
- (30) 우선권주장
JP-P-2014-180889 2014년09월05일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌
US20130110264 A1
W02005083546 A1

- (73) 특허권자
가부시킴가이샤 한도오따이 에네루기 켄큐쇼
일본국 가나가와켄 아쓰기시 하세 398
- (72) 발명자
히로키 마사아키
일본 243-0036 가나가와켄 아쓰기시 하세 398 가
부시킴가이샤 한도오따이 에네루기 켄큐쇼 내
- (74) 대리인
양영준, 박충범

전체 청구항 수 : 총 11 항

심사관 : 한현명

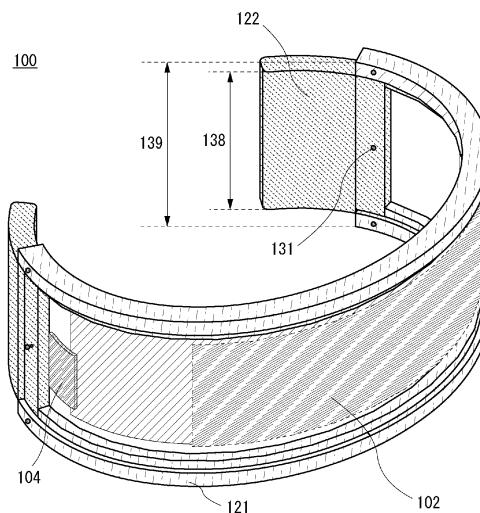
(54) 발명의 명칭 전자 기기

(57) 요약

본 발명은 신규 전자 기기를 제공한다. 또는, 신규 형태를 가지는 전자 기기를 제공한다. 또는, 튼튼한 전자 기기를 제공한다.

하우징과, 가요성을 가지는 표시부를 가지고, 하우징은 제 1 보드, 제 2 보드, 및 밀봉부를 가지고, 제 1 보드는 투광성을 가지고, 제 1 보드와 제 2 보드는 대향하도록 배치되고, 밀봉부는 제 1 보드와 제 2 보드 사이에 제공되고, 제 1 보드는 하우징의 내측을 형성하는 제 1 곡면을 가지고, 표시부는 제 1 곡면에 접촉되는 영역을 가지는 전자 기기이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G06F 1/1652 (2013.01)

G06F 1/1656 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

전자 기기에 있어서,
제 1 보드, 제 2 보드, 및 밀봉부를 포함하는 하우징;
가요성 표시부; 및
축전 장치를 포함하고,
상기 제 1 보드는 투광성을 가지고,
상기 제 1 보드와 상기 제 2 보드는 대향하고,
상기 밀봉부는 상기 제 1 보드와 상기 제 2 보드 사이에 위치하고,
상기 제 1 보드는 상기 하우징의 내측을 형성하는 제 1 곡면을 가지고,
상기 가요성 표시부는 상기 제 1 곡면에 접촉되는 영역을 포함하고,
상기 축전 장치는 상기 제 1 곡면에 접촉되는 영역을 포함하는, 전자 기기.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 밀봉부의 일부는 상기 제 2 보드의 표면에 실질적으로 연속적인 면을 가지고, 상기 제 2 보드의 상기 표면은 상기 하우징의 외측을 형성하는, 전자 기기.

청구항 3

전자 기기에 있어서,
제 1 보드;
제 2 보드;
밀봉부;
가요성을 가지는 표시부; 및
축전 장치를 포함하고,
상기 제 1 보드는 투광성을 가지고,
상기 제 1 보드와 상기 제 2 보드는 대향하고,
상기 밀봉부는 상기 제 1 보드와 상기 제 2 보드 사이에 위치하고,
상기 제 1 보드는 상기 표시부 및 상기 축전 장치와 접촉되는, 전자 기기.

청구항 4

제 1 항 또는 제 3 항에 있어서,
상기 제 1 보드, 상기 제 2 보드, 및 상기 밀봉부는 각각 가요성을 가지는, 전자 기기.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

하우징을 더 포함하고,

상기 하우징은 실질적으로 연속적인 표면을 포함하고,

상기 실질적으로 연속적인 표면은 상기 제 1 보드, 상기 제 2 보드, 및 상기 밀봉부를 포함하는, 전자 기기.

청구항 6

제 1 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 밀봉부는 상기 제 1 보드 및 상기 제 2 보드와 접촉되는, 전자 기기.

청구항 7

제 1 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 밀봉부는 수지를 포함하는, 전자 기기.

청구항 8

제 1 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 밀봉부는 탄성을 가지는 재료를 포함하는, 전자 기기.

청구항 9

제 1 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 밀봉부는 상기 제 1 보드보다 높은 가요성을 가지는, 전자 기기.

청구항 10

제 1 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 축전 장치는 상기 제 2 보드와 접촉되는 영역을 포함하는, 전자 기기.

청구항 11

제 1 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 전자 기기는 사용자의 팔에 장착되는, 전자 기기.

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전자 기기, 표시 장치, 발광 장치, 축전 장치, 이들의 구동 방법, 및 이들의 제작 방법에 관한 것이다.

[0002] 또한 본 명세서에서 전자 기기란, 전력을 공급받아 동작하는 모든 장치를 가리키며 전원을 가지는 전자 기기, 전원으로서는 예를 들어 축전지를 가지는 전자 기기 및 전기 광학 장치, 축전지를 가지는 정보 단말 장치 등은 모두 전자 기기의 범주에 포함된다. 다만, 본 발명의 일 형태는 상술한 기술 분야에 한정되지 않는다. 본 명세서 등에 개시(開示)된 발명의 일 형태의 기술 분야는 물건, 방법, 및 제작 방법에 관한 것이다. 또는, 본 발명의 일 형태는 공정(process), 기계(machine), 제품(manufacture), 및 조성물(composition of matter)에 관한 것이다. 그러므로 본 명세서에 개시된 본 발명의 일 형태의 기술 분야로서는 더 구체적으로 반도체 장치, 표시 장치, 액정 표시 장치, 발광 장치, 조명 장치, 축전 장치, 기억 장치, 촬상 장치, 이들의 구동 방법, 또는 이들의 제작 방법을 그 예로서 들 수 있다.

배경 기술

[0003] 근년에 들어 머리 부분에 장착하는 표시 장치 등, 몸에 장착하여 사용하는 표시 장치가 제안되어 그것은 헤드 마운티드 디스플레이나 웨어러블(wearable) 디스플레이라고 불리고 있다. 몸에 장착하여 사용하는 전자 기기, 예를 들어 보청기 등은 경량화나 소형화가 요구되고 있다.

[0004] 또한, 전자 기기의 경량화에 수반하여 전자 기기가 가지는 축전지의 경량화 및 소형화도 요구되고 있다.

[0005] 또한, 가요성을 가지는 표시 장치를 포함하는 전자 서적이 특허문헌 1 및 특허문헌 2에 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 일본국 특개2010-282181

(특허문헌 0002) 일본국 특개2010-282183

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 사용자가 쾌적한 장착감을 느낄 수 있도록, 몸에 장착하여 사용하는 표시 장치는 경량화와 소형화가 요구되고 있고, 아울러 표시 장치의 구동 장치나 전원을 포함한 전자 기기 전체의 경량화가 요구되고 있다.

[0008] 또한, 몸에 장착하여 사용하는 표시 장치나 이 표시 장치를 가지는 전자 기기는 휴대하기 쉽거나 튼튼한 것이 요구된다.

[0009] 또한, 몸에 장착하여 사용하는 표시 장치나 이 표시 장치를 가지는 전자 기기는 착탈 시의 힘 등의 외력이 반복적으로 가해짐으로 인하여 표시부나 외관 부분, 및 내장된 축전 장치 등이 파괴될 수 있다.

- [0010] 본 발명의 일 형태는 신규 전자 기기를 제공하는 것을 과제 중 하나로 한다. 또는, 본 발명의 일 형태는 신규 형태의 전자 기기를 제공하는 것을 과제 중 하나로 한다. 또는, 본 발명의 일 형태는 튼튼한 전자 기기를 제공하는 것을 과제 중 하나로 한다.
- [0011] 또는, 본 발명의 일 형태는 신규 표시 장치를 제공하는 것을 과제 중 하나로 한다. 또는, 본 발명의 일 형태는 신규 형태의 표시 장치를 제공하는 것을 과제 중 하나로 한다. 또는, 본 발명의 일 형태는 튼튼한 표시 장치를 제공하는 것을 과제 중 하나로 한다.
- [0012] 또는, 본 발명의 일 형태는 몸에 장착하여 사용하는 전자 기기를 제공하는 것을 과제 중 하나로 한다. 또는, 본 발명의 일 형태는 팔에 장착하여 사용하는 전자 기기를 제공하는 것을 과제 중 하나로 한다.
- [0013] 또는, 본 발명의 일 형태는 몸에 장착하여 사용하는 표시 장치를 제공하는 것을 과제 중 하나로 한다. 또는, 본 발명의 일 형태는 팔에 장착하여 사용하는 표시 장치를 제공하는 것을 과제 중 하나로 한다.
- [0014] 또는, 본 발명의 일 형태는 몸의 일부에 장착하여 사용하는 축전 장치를 제공하는 것을 과제 중 하나로 한다. 또는, 본 발명의 일 형태는 팔에 장착하여 사용하는 축전 장치를 제공하는 것을 과제 중 하나로 한다.
- [0015] 또한, 상술한 과제의 기재는 다른 과제의 존재를 방해하는 것이 아니다. 또한, 본 발명의 일 형태는 상술한 모든 과제를 해결할 필요는 없다. 또한, 상술한 것 외의 과제는 명세서, 도면, 청구항 등의 기재로부터 저절로 명백해지는 것이며 명세서, 도면, 청구항 등의 기재로부터 상술한 것 외의 과제가 추출될 수 있다.

과제의 해결 수단

- [0016] 본 발명의 일 형태는 하우징과, 가요성을 가지는 표시부를 가지는 전자 기기이다.
- [0017] 하우징이란 예를 들어, 하나 또는 복수의 구성물이 구조를 이루는 것을 가리킨다. 또는, 하우징이란 예를 들어, 구조체이다.
- [0018] 여기서 하우징이 그 일부에 개구를 가져도 좋다.
- [0019] 본 발명의 일 형태에 따른 전자 기기는 사용자의 팔에 장착되는 것이 바람직하다. 본 발명의 일 형태에 따른 전자 기기에서 하우징은 제 1 보드(board), 제 2 보드, 및 밀봉부를 가진다. 제 1 보드는 투광성을 가진다. 제 1 보드와 제 2 보드는 대향하도록 배치된다. 밀봉부는 제 1 보드와 제 2 보드 사이에 제공된다. 제 1 보드는 하우징의 내측을 형성하는 제 1 곡면을 가진다. 표시부는 제 1 곡면에 접촉되는 영역을 가진다. 또한, 본 발명의 일 형태에 따른 전자 기기는 제 2 보드가 사용자의 팔에 당도록 장착되는 것이 바람직하다.
- [0020] 또는, 본 발명의 일 형태에 따른 전자 기기는 제 1 보드, 제 2 보드, 밀봉부, 및 가요성을 가지는 표시부를 가지고, 제 1 보드는 투광성을 가지고, 제 1 보드와 제 2 보드는 대향하도록 배치되고, 밀봉부는 제 1 보드와 제 2 보드 사이에 제공되고, 제 1 보드는 하우징의 내측을 형성하는 제 1 곡면을 가지고, 표시부는 제 1 곡면에 접촉되는 영역을 가진다.
- [0021] 상술한 구성에서 제 1 보드, 제 2 보드, 및 밀봉부는 가요성을 가지는 것이 바람직하다. 또한, 상술한 구성에서 밀봉부의 일부는 제 2 보드가 가지는 하우징의 외측을 형성하는 면에 실질적으로 연속적인 면을 가지는 것이 바람직하다.
- [0022] 또한, 상술한 구성에서 밀봉부는 수지를 가지는 것이 바람직하다. 또한, 상술한 구성에서 밀봉부는 제 1 보드보다 탄성이 높은 것이 바람직하다. 또한, 상술한 구성에서 밀봉부는 제 1 보드보다 강성(剛性)이 낮은 것이 바람직하다. 또한, 상술한 구성에서 밀봉부는 제 1 보드보다 가요성이 높은 것이 바람직하다.
- [0023] 또한, 상술한 구성에서 하우징의 내부에 축전 장치를 가지고 축전 장치가 제 2 보드와 접촉되는 영역을 가지는 것이 바람직하다. 또한, 상술한 구성에서 축전 장치와 표시부 사이에 제 3 보드를 가지는 것이 바람직하다.

발명의 효과

- [0024] 본 발명의 일 형태에 의하여 신규 전자 기기를 제공할 수 있다. 또한, 본 발명의 일 형태에 의하여 신규 형태의 전자 기기를 제공할 수 있다. 또한, 본 발명의 일 형태에 의하여 튼튼한 전자 기기를 제공할 수 있다.
- [0025] 또는, 본 발명의 일 형태에 의하여 신규 표시 장치를 제공할 수 있다. 또는, 본 발명의 일 형태에 의하여 신규 형태의 표시 장치를 제공할 수 있다. 또는, 본 발명의 일 형태에 의하여 튼튼한 표시 장치를 제공할 수 있다.

- [0026] 또한, 본 발명의 일 형태에 의하여 몸의 일부에 장착하여 사용하는 전자 기기를 제공할 수 있다. 또한, 본 발명의 일 형태에 의하여 팔에 장착하여 사용하는 전자 기기를 제공할 수 있다.
- [0027] 또한, 본 발명의 일 형태에 의하여 몸의 일부에 장착하여 사용하는 축전 장치를 제공할 수 있다. 또한, 본 발명의 일 형태에 의하여 팔에 장착하여 사용하는 축전 장치를 제공할 수 있다.
- [0028] 또는, 본 발명의 일 형태에 의하여 몸에 장착하여 사용하는 표시 장치를 제공할 수 있다. 또는, 본 발명의 일 형태에 의하여 팔에 장착하여 사용하는 표시 장치를 제공할 수 있다.
- [0029] 또한, 상술한 효과의 기제는 다른 효과의 존재를 방해하는 것이 아니다. 또한, 본 발명의 일 형태는 반드시 상술한 모든 효과를 가질 필요는 없다. 또한, 상술한 것 외의 효과는 명세서, 도면, 청구항 등의 기재로부터 저절로 명백해지는 것이며 명세서, 도면, 청구항 등의 기재로부터 상술한 것 외의 효과가 추출될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0030] 도 1은 본 발명의 일 형태에 따른 전자 기기를 도시한 사시도.
- 도 2는 본 발명의 일 형태에 따른 전자 기기를 도시한 단면도.
- 도 3은 본 발명의 일 형태에 따른 전자 기기를 도시한 단면도.
- 도 4는 본 발명의 일 형태에 따른 전자 기기의 제작 방법을 도시한 사시도.
- 도 5는 본 발명의 일 형태에 따른 전자 기기의 제작 방법을 도시한 사시도.
- 도 6은 본 발명의 일 형태에 따른 전자 기기를 도시한 사시도.
- 도 7은 본 발명의 일 형태에 따른 전자 기기의 제작 방법을 도시한 사시도.
- 도 8은 본 발명의 일 형태에 따른 전자 기기를 도시한 단면도.
- 도 9는 본 발명의 일 형태에 따른 전자 기기를 도시한 단면도.
- 도 10은 본 발명의 일 형태에 따른 전자 기기를 도시한 단면도.
- 도 11은 본 발명의 일 형태에 따른 전자 기기를 도시한 단면도.
- 도 12는 본 발명의 일 형태에 따른 전자 기기를 도시한 사시도.
- 도 13은 본 발명의 일 형태에 따른 전자 기기를 도시한 단면도.
- 도 14는 본 발명의 일 형태에 따른 전자 기기를 도시한 단면도.
- 도 15는 본 발명의 일 형태에 따른 전자 기기를 도시한 단면도.
- 도 16은 본 발명의 일 형태에 따른 전자 기기를 도시한 단면도.
- 도 17은 본 발명의 일 형태에 따른 전자 기기를 도시한 단면도.
- 도 18은 본 발명의 일 형태를 도시한 사시도.
- 도 19는 박형 축전지의 외관을 도시한 도면.
- 도 20은 박형 축전지의 단면을 도시한 도면.
- 도 21은 박형 축전지의 제작 방법을 설명하기 위한 도면.
- 도 22는 박형 축전지의 제작 방법을 설명하기 위한 도면.
- 도 23은 박형 축전지의 제작 방법을 설명하기 위한 도면.
- 도 24는 면의 곡률 반경을 설명하기 위한 도면.
- 도 25는 필름의 곡률 반경을 설명하기 위한 도면.
- 도 26은 코인형 축전지를 설명하기 위한 도면.
- 도 27은 본 발명의 일 형태를 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 이하에서는 본 발명의 실시형태에 대하여 도면을 참조하여 자세히 설명한다. 다만, 본 발명은 이하의 설명에 한정되지 않고 그 형태 및 자세한 사항을 다양하게 변경할 수 있는 것은 당업자라면 용이하게 이해할 수 있다. 또한, 본 발명은 이하에 기재된 실시형태의 내용에 한정하여 해석되는 것은 아니다.
- [0032] (실시형태 1)
- [0033] 본 실시형태에서는 몸의 일부에 장착할 수 있는 전자 기기(100)의 일례를 설명한다.
- [0034] 도 1은 전자 기기(100)의 사시도이다. 또한, 도 2의 (A)는 도 1에 도시된 전자 기기(100)의 단면이고, 도 2의 (B)는 도 2의 (A)를 파선 A-B를 따라 자른 단면이다. 도 1 및 도 2에 도시된 전자 기기(100)는 보드(111), 보드(112), 2개의 밀봉부(121), 2개의 밀봉부(122), 및 표시부(102)를 가진다. 또한, 전자 기기(100)는 제 1 회로 기관(104)을 가지는 것이 바람직하다. 여기서 제 1 회로 기관(104)으로서 예를 들어, 가요성을 가지는 수치 필름에 배선이 제공되는 FPC(연성 인쇄 회로: flexible printed circuit)를 사용할 수 있다.
- [0035] 표시부(102)는 가요성을 가지는 필름 위에 표시 소자를 가진다.
- [0036] 밀봉부(121) 및 밀봉부(122)는 보드(111)와 보드(112) 사이에 위치하는 부분(영역)을 가진다. 또한, 밀봉부(121) 및 밀봉부(122)는 보드(111) 및 보드(112)와 접촉되는 것이 바람직하다.
- [0037] 여기서 도 2의 (A)는 예를 들어, 전자 기기(100)를 팔에 장착하는 경우의 팔의 단면에 실질적으로 평행한 단면의 일례이다. 또한, 도 2의 (B)는 예를 들어 표시부(102)를 포함하는, 도 2의 (A)에 도시된 단면에 수직인 단면이다. 밀봉부(122)는 도 2의 (A)의 단면에서 보드(111) 및 보드(112)의 단부와 접촉되고, 보드(111)와 보드(112) 사이에 위치하는 부분(영역)을 가지는 것이 바람직하다. 또한, 도 2의 (A)의 단면에서 밀봉부(122)가 보드(111) 및 보드(112)의 단부를 덮어도 좋다.
- [0038] 밀봉부(121)는 도 2의 (B)의 단면에서 보드(111) 및 보드(112)의 단부와 접촉되고, 보드(111)와 보드(112) 사이에 위치하는 부분을 가지는 것이 바람직하다.
- [0039] 밀봉부(121) 및 밀봉부(122)가 보드(111)와 보드(112) 사이에 위치하는 부분을 가짐으로써, 보드(111)와 보드(112) 사이의 간격을 유지하여 전자 기기(100) 전체의 구조를 유지할 수 있다. 또한, 전자 기기(100)에 가해진 외력으로 변형된 보드(111) 및 보드(112) 등이, 그 외력이 제거되었을 때 원래의 형상으로 되돌아가기 쉬워진다. 또한, 도 1에는 밀봉부(122)의 폭(138)이 전자 기기(100)의 폭(139)보다 좁은 경우의 예를 도시하였지만 밀봉부(122)의 폭(138)이 전자 기기(100)의 폭(139)과 실질적으로 동일하여도 좋다. 폭(138)과 폭(139)을 동일하게 함으로써 그 단부들이 연속적으로 연결되어 장착성이 향상될 수 있다.
- [0040] 보드(111) 및 보드(112)의 표면은 곡면을 가지는 것이 바람직하다. 또한, 보드(111) 및 보드(112)의 단면은 예를 들어 원 또는 원호 형상인 것이 바람직하다.
- [0041] 또는, 보드(111)나 보드(112)를, 전자 기기(100)의 착탈 시에 단면 형상에서의 곡률 반경이 큰 영역이 거의 변형되지 않고 단부가 휘어지는 형상으로 하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 아치형이나 알파벳의 C와 같은 형상, 타원상, 또는 타원의 일부가 끊어진 것과 같은 형상 등으로 하는 것이 바람직하다. 이와 같은 둥그스름한 형상으로 함으로써 팔 등을 포함한 몸에 대한 장착성이 향상된다. 예를 들어, 팔에 장착하는 경우에 전자 기기(100)가 팔 모양을 따라서 팔을 덮게 할 수 있다. 또한, 보드(111)나 보드(112)의 단면을 직사각형, 예를 들어 ㄷ자형 등의 형상으로 하여도 좋다.
- [0042] 또한, 예를 들어 보드(111)나 보드(112)를 플라스틱 등의 수지로 형성하면 보드의 단부에서 수지에 흠이나 금이 가기 쉬워질 수 있다. 또한, 예를 들어 보드(111)나 보드(112)로서 플라스틱 등의 수지를 사용하여 일체적으로 하우징을 구성하면 수지가 깨지기 쉬워질 수 있다. 이와 같은 현상은 보드(111)나 보드(112)가 얇은 경우에 역학적으로 현저하게 발생되기 쉽다. 흠이나 금이 가는 것으로 인하여 밀봉성이 저하되는 경우가 있다. 또는, 흠이 가면서 발생된 파편 등이 보드와 밀봉부 사이에 들어가는 것으로 인하여 밀봉성이 저하되는 경우가 있다. 하지만, 밀봉부(121) 및 밀봉부(122)를 제공함으로써 보드(111)나 보드(112)가 받는 외부로부터의 충격 등을 완화시켜 깨짐, 흠, 및 금이 가는 것 등을 억제할 수 있어 파손되기 어려운 튼튼한 전자 기기(100)를 구현할 수 있다.
- [0043] 전자 기기(100)는 표시 모듈을 가지는 것이 바람직하다. 표시 모듈은 표시부(102)를 가진다. 또한, 표시 모듈은 회로 기관(104)이나 제 2 회로 기관을 가지는 것이 바람직하다. 회로 기관(104) 또는 제 2 회로 기관은 예

를 들어, 표시부를 구동하기 위한 구동 회로를 가지는 것이 바람직하다. 또한, 표시 모듈에는 축전 장치로부터 급전하기 위한 컨버터 회로가 제공되는 것이 바람직하다.

- [0044] 또한, 전자 기기(100)는 밀봉부(122)를 가지지 않아도 된다. 도 11에 도시된 전자 기기(100)는 보드(111), 보드(112), 밀봉부(121), 표시부(102), 및 회로 기판(104)을 가진다. 도 11의 (A)는 전자 기기(100)의 단면이고, 도 11의 (B)는 도 11의 (A)를 파선 A-B를 따라 자른 단면이다. 또한, 도 11의 (C)는 도 11의 (A)에서 파선으로 둘러싼 영역 C의 확대도이다.
- [0045] 도 11에서 전자 기기(100)는 보드(111) 및 보드(112), 그리고 보드(111) 및 보드(112)와 접촉되도록 제공된 밀봉부(121)로 구성되는 하우징을 가지는 것이 바람직하다. 하우징을 구성하기 위하여 예를 들어, 도 11의 (A)에 도시된 바와 같이 보드(111)의 단면에서 단부가 L자형으로 구부러져 있는 것이 바람직하다.
- [0046] 또한, 도 11의 (D)는 도 11의 (C)의 변형예로, 보드(111)와 보드(112) 사이에 밀봉부(123)를 가지는 경우를 도시한 것이다. 밀봉부(123)를 제공함으로써 보드(111), 보드(112), 밀봉부(121), 및 밀봉부(123)로 구성되는 하우징의 밀폐성을 더 향상시킬 수 있는 경우가 있다. 또한, 보드(111)와 보드(112)가 외력에 의하여 변형되는 경우, 밀봉부(121)와 밀봉부(123)가 외력을 완화시켜 전자 기기(100) 전체의 구조를 유지할 수 있다.
- [0047] 또한, 도 12 및 도 13에 도시된 바와 같이 밀봉부(121)는 예를 들어, 보드(111)나 보드(112)의 표면보다 돌출된 영역을 가지는 것이 바람직하다. 도 12는 전자 기기(100)의 사시도이고, 도 13은 도 12에 도시된 전자 기기(100)의 단면도이다.
- [0048] 도 13에 도시된 전자 기기(100)는 보드(111), 보드(112), 밀봉부(121), 밀봉부(122), 표시부(102), 회로 기판(104), 축전 장치(103), 회로부(107), 및 고정 기구(131)를 가진다. 축전 장치(103)에 관한 자세한 사항은 후술한다. 도 13의 (A)는 전자 기기(100)의 단면이다. 도 13의 (B)는 도 13의 (A)를 파선 A-B를 따라 자른 단면이다. 도 13의 (C)는 도 13의 (B)에서 파선으로 둘러싼 영역의 확대도이다. 도 13의 (C)에 도시된 바와 같이 밀봉부(121) 표면은 보드(111) 표면보다 거리(137)만큼 돌출되어 있다. 이와 같이 밀봉부(121) 표면을 보드(111)나 보드(112)의 표면보다 돌출된 형상으로 하면, 책상 등 위에 전자 기기(100)를 놓을 때 보드(111)나 보드(112)의 표면이 책상 등의 표면과 직접 접촉되지 않기 때문에 보드(111)나 보드(112)가 파손되기 어렵게 할 수 있다.
- [0049] 도 1에서 전자 기기(100)는 보드(111) 및 보드(112), 그리고 보드(111) 및 보드(112)와 접촉되도록 제공된 밀봉부(121) 및 밀봉부(122)로 구성되는 하우징을 가지는 것이 바람직하다. 하우징은 밀폐성이 높은 것이 바람직하다. 하우징의 밀폐성을 높게 함으로써 예를 들어 전자 기기(100)의 방수성을 높일 수 있다. 또한, 하우징에 이물이 혼입되는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 전자 기기(100)의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0050] 또한, 전자 기기(100)는 보드(111) 및 보드(112)와 밀봉부(121), 그리고 보드(111) 및 보드(112)와 밀봉부(122)를 고정하기 위한 고정 기구(131)를 가져도 좋다. 고정 기구(131)로서 예를 들어, 나사 등을 사용할 수 있다. 또한, 고정 기구(131)로서 링(ring) 등을 사용하여도 좋다. 고정 기구(131)로서 예를 들어, 금속, 세라믹스, 수지 등의 재료를 사용할 수 있다. 금속으로서 예를 들어 스테인리스 강, 마그네슘, 알루미늄, 또는 타이타늄 등을 사용할 수 있다.
- [0051] 또는, 전자 기기(100)는, 보드(111) 및 보드(112)를 코킹(caulking)에 의하여 고정하여도 좋다. 예를 들어, 보드(111) 및 보드(112)에 구멍을 형성하고, 상기 구멍에 나사를 넣은 후에 그 나사를 변형시켜(코킹하여) 고정하는, 소위 리벳(rivet) 등을 사용하여 전자 기기(100)를 고정하여도 좋다.
- [0052] 보드(111) 및 보드(112)는 곡면을 가지는 것이 바람직하다. 보드(111) 및 보드(112)가 곡면을 가지면 장착하는 부위에 맞는 형상으로 할 수 있기 때문에 전자 기기(100)를 팔 등에 장착하기 쉬워진다. 또한, 보드(111) 및 보드(112)는 가요성을 가지는 것이 바람직하다. 보드(111) 및 보드(112)가 가요성을 가지면 전자 기기(100)의 착탈이 반복되어도 전자 기기(100)나 전자 기기(100)가 가지는 보드(111) 및 보드(112) 등이 파괴되기 어렵게 할 수 있다.
- [0053] 보드(111)는 투광성을 가지는 것이 바람직하다. 보드(111)로서 예를 들어, 유리, 석영, 플라스틱, 가요성 보드, 수지를 사용한 접합 필름, 섬유상의 재료를 포함하는 종이, 또는 기재(基材) 필름 등을 사용할 수 있다. 유리의 일례로서는, 바륨boro실리케이트 유리, 알루미늄boro실리케이트 유리, 또는 소다 석회 유리 등이 있다. 가요성 보드, 접합 필름, 기재 필름 등의 일례로서는 이하와 같은 것을 들 수 있다. 예를 들어, 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리에틸렌나프탈레이트(PEN), 폴리에틸렌(PE), 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE)으로 대표되는 플라스틱이 있다. 또는, 일례로서는, 아크릴 등의 합성 수지 등이 있다. 또는, 일례로서는 폴리프로필

렌, 폴리에스터, 폴리플루오린화바이닐, 또는 폴리염화바이닐 등을 들 수 있다. 또는, 일례로서, 폴리아마이드, 폴리이미드, 아라미드, 에폭시, 또는 무기 증착 필름 등을 들 수 있다.

- [0054] 보드(112)에는 보드(111)에 사용될 수 있는 재료로서 기재한 것을 사용할 수 있다. 보드(112)로서 금속, 스테인리스 강, 스테인리스 강 포일을 가지는 보드, 텅스텐, 텅스텐 포일을 가지는 보드, 종이류, 또는 반도체(예를 들어, 단결정 또는 실리콘) 등을 사용하여도 좋다.
- [0055] 또한, 보드(112)로서 예를 들어, 보드(111)보다 강성이 높은 재료를 사용하여도 좋다. 예를 들어, 보드(111)로서 스테인리스 강 재료를 사용하여도 좋다. 스테인리스 강 재료를 사용하면 표시부(102)나 축전 장치(103)가 지나치게 휘지 않도록 또는 크게 비틀어지는 변형이 일어나지 않도록 하는 보호재가 된다. 또한, 팔에 장착할 때 일정하게 변형되는 것, 즉 단방향으로 휘는 것도 신뢰성의 향상으로 이어진다.
- [0056] 밀봉부(121) 및 밀봉부(122)는 탄성을 가지는 것이 바람직하다. 또한, 밀봉부(121) 및 밀봉부(122)는 유연성을 가지는 것이 바람직하다.
- [0057] 밀봉부(121) 및 밀봉부(122)를 제공하면, 전자 기기(100)가 예를 들어 보드(111)나 보드(112)보다 더 단단한 물질과 충돌되어도 그 충격을 완화시킬 수 있으므로 보다 튼튼한 구성으로 할 수 있다. 여기서 더 단단한 물질이란 예를 들어, 경도가 더 높은 물질을 말한다.
- [0058] 밀봉부(121) 및 밀봉부(122)는 보드(111)보다 탄성이 높은 것이 바람직하다. 탄성이 더 높은 물질이란 예를 들어, 경도가 더 낮은 물질을 말한다. 또한, 밀봉부(121) 및 밀봉부(122)는 보드(111)보다 가요성이 높은 것이 바람직하다.
- [0059] 또한, 밀봉부(121) 및 밀봉부(122)의 표면의 마찰 계수를 보드(111) 및 보드(112)보다 크게 하는 것이 바람직하다. 마찰 계수를 크게 함으로써 예를 들어, 전자 기기(100)를 휴대하고 있을 때 또는 몸에 장착하거나 떼어낼 때의 전자 기기(100)의 낙하를 억제하고, 그 결과 파괴를 억제할 수 있다.
- [0060] 밀봉부(121) 및 밀봉부(122)로서 예를 들어, 수지 등을 사용할 수 있다. 수지로서 예를 들어, 엘라스토머(elastomer)를 사용할 수 있다.
- [0061] 또는, 밀봉부(121) 및 밀봉부(122)에 벨로스(bellows) 가공을 수행하거나 칼집을 내거나 하여도 좋다. 벨로스 가공을 수행하거나 또는 칼집을 내는 등에 의하여 가요성을 높일 수 있다. 예를 들어, 벨로스 가공을 수행한 금속 등을 사용할 수 있다. 여기서 벨로스 가공이란 예를 들어, 접힌 상태에서 펴는 신축이 가능한 상태로 하는 가공을 말한다. 예를 들어, 벨로스 가공을 수행한 금속은 복수의 산 접기 부분과 골 접기 부분을 가진다.
- [0062] 또한, 예를 들어 도 2의 (A)에 도시된 바와 같이 밀봉부(122)가 가지는 표면(141)과 보드(112)가 가지는 표면(142)은 연속적으로 연결되는 것이 바람직하다. 여기서 연속적으로 연결된다는 것은 예를 들어, 경계 부분에서의 단차가 작거나 경계 부분에서의 요철이 작은 것을 말한다. 전자 기기(100)를 몸 등에 장착하는 경우, 밀봉부(121)나 밀봉부(122)에 있어서 장착 부분과 접촉되는 면과, 보드(112)에 있어서 장착 부분과 접촉되는 면은 연속적으로 연결되는 것이 바람직하다. 이들 면이 연속적으로 연결됨으로써 장착성이 향상된다.
- [0063] 또한, 도 2의 (C)에 도시된 바와 같이 밀봉부(121)의 단면이 둥그스름한 부분(136)을 가져도 좋다. 둥그스름한 부분을 가짐으로써 장착성이 향상될 수 있다.
- [0064] 표시부(102)의 적어도 일부는 보드(111)의 내면, 즉 하우징의 내측을 형성하는 면에 접촉되는 것이 바람직하다. 또한, 표시부(102)가 가요성을 가지는 것이 바람직하다. 표시부(102)가 가요성을 가지면 표시부(102)의 형상을 보드(111)의 내면의 형상에 맞추기 쉬워진다. 또한, 외력에 의하여 보드(111)가 변형될 때에도 표시부(102)의 열화나 파괴를 방지할 수 있다.
- [0065] 또한, 표시부(102)와 보드(111) 사이에 접촉을 위한 수지를 제공하여도 좋다. 예를 들어, 보드(111)에 접촉성을 가지는 시트를 부착하고 상기 시트에 표시부(102)를 부착하여도 좋다.
- [0066] 도 2의 (A)에 도시된 단면은 밀봉부(122)의 단면이 보드(111)나 보드(112)를 따른 방향으로 가늘고 긴 형상을 가지는 경우의 예이지만 도 3의 (A)에 도시된 바와 같이 밀봉부(122)의 단면이 짧은 형상으로 하여도 좋다. 또한, 밀봉부(121) 및 밀봉부(122)를 착탈 가능한 구성으로 하여도 좋다. 착탈이 가능하면, 예를 들어 하우징 내에 표시부(102)와 접촉되는 회로나 축전 장치 등이 제공되는 경우에 상기 회로나 상기 축전 장치 등의 설치나 교체가 용이해진다.
- [0067] 도 1에 도시된 전자 기기(100)의 조립 방법에 대하여 도 4를 참조하여 설명한다. 또한, 도 4에서는 복잡화를

피하기 위하여 표시부(102)나 회로 기관(104) 등을 생략하였다. 2개의 밀봉부(121)의 일부는 보드(111)와 보드(112) 사이에 끼워진다. 도 4에 도시된 예에서는 2개의 밀봉부(121)를 보드(111) 및 보드(112)의 마주보는 두 변에 접촉되도록 제공한다. 또한, 2개의 밀봉부(122)의 일부는 보드(111)와 보드(112) 사이에 끼워진다. 도 4에 도시된 예에서는 2개의 밀봉부(122)를 밀봉부(121)에 의하여 밀봉되지 않는 두 변에 접촉되도록 제공한다. 여기서 보드(111) 및 보드(112)와 밀봉부(121) 및 밀봉부(122)를 접촉체 등으로 고정하여도 좋다. 예를 들어, 접촉성을 가지는 시트 등을 사용하는 것이 바람직하다.

- [0068] 다음에, 도시하지 않았지만 고정 기구(131)를 사용하여 보드(111), 보드(112), 밀봉부(121), 및 밀봉부(122)를 고정한다. 또한, 상술한 접촉 공정에서 충분히 고정이 가능한 경우에는 고정 기구(131)를 제공하지 않아도 되는 경우가 있다.
- [0069] 또한, 도 5에 도시된 바와 같이 밀봉부(121)에 홈을 제공하여 보드(111) 및 보드(112)를 상기 홈 부분에 끼는 구성으로 하여도 좋다. 이와 같은 구성으로 한 경우에도 밀봉부(121)는 보드(111)와 보드(112) 사이에 위치하며 이들에 끼워지는 부분을 가진다. 홈을 제공한 밀봉부(121)를 사용하는 경우의 전자 기기(100)의 사시도를 도 6에 도시하였다. 도 6에는 링 형상(벨트 형상)의 고정 기구(131)를 사용하는 경우의 예를 도시하였다.
- [0070] 또한, 밀봉부(121)와 밀봉부(122)를 일체화하여도 좋다. 즉, 밀봉부(121)가 밀봉부(122)를 겹쳐서도 좋다. 도 7에는 밀봉부(121)가 보드(111) 및 보드(112)의 모든 끝면, 여기서는 네 변에 접촉되도록 제공되는 경우의 예를 도시하였다.
- [0071] 또한, 도 1~도 7에는 보드(111) 및 보드(112)의 단면에서 끝면이 각형(여기서는 직각 형상)인 경우의 예를 설명하지만 보드(111) 및 보드(112)의 모서리는 둥그스름하여도 좋다.
- [0072] 전자 기기(100)는 축전 장치(103)를 가지는 것이 바람직하다. 도 8은 도 2에 도시된 전자 기기(100)가 축전 장치(103)를 가지는 경우의 예를 도시한 것이다. 도 8에 도시된 전자 기기(100)는 보드(111), 보드(112), 밀봉부(121), 밀봉부(122), 표시부(102), 회로 기관(104), 및 축전 장치(103)를 가진다. 또한, 도 8의 (A)는 전자 기기(100)의 단면이고, 도 8의 (B)는 도 8의 (A)를 파선 A-B를 따라 자른 단면이다.
- [0073] 또한, 전자 기기(100)는 회로부(107)를 가지는 것이 바람직하다. 축전 장치(103)는 회로 기관(104) 및 회로부(107) 등을 통하여 표시부(102)와 전기적으로 접속되는 것이 바람직하다. 또한, 축전 장치(103)가 회로 기관(104)과 직접 접속되어도 좋다.
- [0074] 축전 장치(103)는 가요성을 가지는 것이 바람직하다. 가요성을 가지는 축전 장치(103)에 관한 자세한 사항은 후술한다.
- [0075] 축전 장치(103)는 적어도 일부가 보드(112)와 접촉되는 것이 바람직하다. 또한, 축전 장치(103)와 표시부(102)는 서로 접촉되는 면이 잘 미끄러지는 것이 바람직하다. 또는, 축전 장치(103)와 표시부(102) 사이에 공간이 있는 것이 바람직하다. 공간이 있음으로써 전자 기기(100)에 휨 등의 외력이 가해질 때에 축전 장치(103)와 표시부(102)가 각각 독립적으로 휘어질 수 있으므로 바람직하다. 예를 들어, 축전 장치(103)의 외장체와 표시부(102)에서 표시 소자가 제공되는 필름이 다른 재료를 포함하는 경우, 가해지는 외력에 대한 휨의 정도, 구체적으로는 곡률 반경의 변화 등이 다를 수 있다. 이와 같은 경우, 축전 장치(103)와 표시부(102)가 잘 미끄러지지 않으면 축전 장치(103)의 외장체 또는 표시부(102)에서 표시 소자가 제공되는 필름 중 어느 것에 변형이 생길 수 있다. 축전 장치(103)와 표시부(102) 사이에 공간이 있음으로써 변형의 발생을 억제할 수 있다.
- [0076] 또한, 축전 장치(103)는 보드(112)의 곡률 반경이 큰 영역을 따라 배치되는 것이 바람직하다.
- [0077] 또한, 도 9에 도시된 바와 같이 전자 기기(100)는 표시부(102)와 축전 장치(103) 사이에 보드(113)를 가져도 좋다. 도 9는 보드(113)를 가지는 점에서 도 8과 다르다. 보드(113)에는 보드(112)에 사용할 수 있는 재료로서 기재한 것을 사용할 수 있다. 또한, 보드(113)로서 예를 들어, 가요성 보드, 수지를 사용한 접합 필름, 기재 필름 등을 사용하는 것이 더 바람직하다.
- [0078] 여기서 축전 장치(103)와 표시부(102)를 서로 일부가 중첩되는 위치에 배치하는 것이 바람직하고, 서로 일부 또는 전체가 중첩되는 위치에 배치함으로써 내부의 레이아웃의 자유도를 높일 수 있는 경우가 있다.
- [0079] 또한, 도 8, 도 9, 도 10, 및 도 13에는 표시부(102)와 축전 장치(103)를 적층하여 제공하는 경우의 예를 도시하였지만 도 14에 도시된 바와 같이 표시부(102)와 축전 장치(103)를 나란하게 제공하여도 좋다. 도 14는 축전 장치(103)가 표시부(102)와 나란하게 제공되고, 도 14의 (A)에 도시된 단면에서 이들이 보드(111), 보드(112), 밀봉부(121), 및 밀봉부(122)가 형성하는 하우징의 단부 근방에 위치하는 점에서 도 8과 다르다. 축전 장치

(103)와 표시부(102)를 나란하게 제공함으로써 예를 들어, 전자 기기(100)를 얇게 할 수 있다. 얇게 함으로써 장착성이 향상될 수 있다.

- [0080] 또한, 도 15에 도시된 바와 같이 전자 기기(100)는 축전 장치(103) 및 축전 장치(106)를 가져도 좋다. 여기서 축전 장치(103)는 가요성을 가지는 것이 바람직하다. 축전 장치(103)로서 예를 들어, 외장체에 래미네이트 필름을 사용한 박형 축전지를 사용할 수 있다. 또한, 축전 장치(106)는 가요성을 가지지 않아도 된다. 또한, 축전 장치(106)는 축전 장치(103)와 형상이 달라도 좋다. 예를 들어, 축전 장치(106)로서 코인형(또는 버튼형) 축전지, 각형 축전지, 원통형 축전지 등을 사용할 수 있다. 축전 장치(106)는 예를 들어, 전자 기기(100)가 메모리 등을 가지는 경우에 데이터 유지를 위한 축전지로서 사용할 수 있다. 또한, 축전 장치(106)는 예를 들어, 축전 장치(103)의 예비 축전지로서 사용할 수 있다. 코인형 축전지에 대해서는 실시형태 3을 참조하기 바란다.
- [0081] 도 1~도 15에 도시된 전자 기기(100)는 예를 들어 보드(112)의 단면에서의 곡률 반경을 10mm 이상, 더 바람직하게는 5mm 이상으로 하면 좋다. 또한, 도 1~도 15에 도시된 전자 기기(100)를 팔에 장착하기 쉬운 형상으로 하기 위하여 예를 들어, 보드(112)의 단면에서의 곡률 반경을 20mm 이상, 더 바람직하게는 15mm 이상으로 하면 좋다. 또한, 전자 기기(100)는 팔의 단면의 절반 이상을 싸는 형상인 것이 바람직하다.
- [0082] 또는, 도 17에 도시된 예와 같이 전자 기기(100)가 타원형의 단면을 가져도 좋다. 도 17의 (A)는 전자 기기(100)의 단면도이다. 도 17의 (B)는 도 17의 (A)를 파선 A-B를 따라 자른 영역의 단면이다. 도 17에 도시된 전자 기기(100)는 보드(111), 보드(112), 표시부(102), 밀봉부(121), 및 회로 기관(104)을 가진다. 또한, 전자 기기(100)는 고정 기구(132)를 가져도 좋다. 도 17의 (A)에는 보드(111) 및 보드(112)가 타원형의 단면을 가지는 경우의 예를 도시하였다.
- [0083] 또한, 전자 기기(100)는 팔을 덮는 형상을 가지지 않아도 된다. 도 16에 도시된 전자 기기(100)는 예를 들어 팔에 놓고 사용할 수 있다. 또한, 도 16에 도시된 전자 기기(100)를 팔에 놓고 전자 기기(100)의 일부를 예를 들어 손목시계 등 다른 웨어러블 기기나 웨어러블 액세서리 등으로 고정하여 사용할 수도 있다.
- [0084] 또한, 전자 기기(100)는 팔 이외의 부위, 예를 들어 다리, 손가락 등에 장착하여도 좋다. 또한, 전자 기기(100)를 예를 들어 벨트 등을 사용하여 팔이나 다리 등에 고정하여도 좋다.
- [0085] 또한, 도 10에 도시된 전자 기기(100)는 도 2에 도시된 전자 기기(100)가 하우징(126)을 가지는 경우의 예이다. 도 10에 도시된 전자 기기(100)는 보드(111), 보드(112), 밀봉부(121), 밀봉부(122), 표시부(102), 회로 기관(104), 및 하우징(126)을 가진다. 또한, 하우징(126)은 그 내부에 축전 장치(103)를 가지는 것이 바람직하다. 도 10의 (A)는 전자 기기(100)의 단면이고, 도 10의 (B)는 도 10의 (A)를 파선 A-B를 따라 자른 단면이다.
- [0086] 도 10에서 전자 기기(100)는 보드(111) 및 보드(112), 그리고 보드(111) 및 보드(112)와 접촉되도록 제공된 밀봉부(121) 및 밀봉부(122)로 구성되는 하우징과, 하우징(126)을 가진다.
- [0087] 하우징(126)은 가요성을 가지는 것이 바람직하다. 하우징(126)에는 보드(112)에 사용할 수 있는 재료로서 기재한 것을 사용할 수 있다. 하우징(126)에는 예를 들어, 밀봉부(121) 및 밀봉부(122)와 같은 재료를 사용할 수 있다.
- [0088] 하우징(126)은 하우징과 고정되는 제 1 영역과 고정되지 않는 제 2 영역을 가지는 것이 바람직하다.
- [0089] 이하에서 전자 기기(100)의 제작 방법의 일례에 대하여 설명한다.
- [0090] 먼저, 보드(111), 보드(112), 밀봉부(121), 및 밀봉부(122)를 준비한다.
- [0091] 다음에, 보드(112)의 곡률 반경이 큰 영역에 부착하는 축전 장치(103)를 준비한다.
- [0092] 축전 장치(103)는 휘어진 형상을 가지는 것이 바람직하다. 휘어진 형상을 가지면 보드(112)의 곡률 반경이 큰 영역에 축전 장치(103)를 제공할 수 있다. 또한, 축전 장치(103)는 가요성을 가지는 것이 바람직하다. 가요성을 가지는 축전 장치는 외장체가 얇고 유연성을 가지는 필름이며 보드(112)의 곡률 반경이 큰 영역의 곡면 부분을 따라 변형될 수 있다. 또한, 전자 기기(100)를 팔에 장착할 때에, 축전 장치(103)를 보드(112)의 변형에 추수하여 변형할 수도 있다. 또한, 축전 장치(103)로서 리튬 이온 이차 전지를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0093] 본 실시형태에서는 가요성을 가지는 축전 장치(103)로서 필름으로 이루어진 외장체를 사용한 박형 이차 전지를 사용하는 경우의 예를 설명한다. 도 19는 박형 이차 전지의 외관도이다. 또한, 도 20의 (A)는 도 19에서의 일점 쇄선 A1-A2를 따라 자른 단면이고, 도 20의 (B)는 일점 쇄선 B1-B2를 따라 자른 단면이다.

- [0094] 박형 이차 전지는 시트 형상의 양극(203), 시트 형상의 음극(206), 세퍼레이터(207), 전해액(208), 필름으로 이루어진 외장체(209), 양극 리드 전극(510), 및 음극 리드 전극(511)을 가진다. 외장체(209) 내에 제공된 양극(203)과 음극(206) 사이에 세퍼레이터(207)가 제공되어 있다. 또한, 외장체(209) 내에는 전해액(208)이 주입되어 있다. 양극(203)은 양극 집전체(201) 및 양극 활물질층(202)을 가진다. 음극(206)은 음극 집전체(204) 및 음극 활물질층(205)을 가진다.
- [0095] 양극 집전체(201) 및 음극 집전체(204)의 재료로서는 스테인리스 강, 금, 백금, 아연, 철, 니켈, 구리, 알루미늄, 타이타늄, 탄탈럼 등의 금속, 및 이들의 합금 등, 도전성이 높고 리튬 등의 캐리어 이온과 합금화하지 않는 재료를 사용할 수 있다. 또한, 실리콘, 타이타늄, 네오디뮴, 스칸듐, 몰리브데넘 등 내열성을 향상시키는 원소가 첨가된 알루미늄 합금을 사용할 수 있다. 또한, 실리콘과 반응하여 실리사이드를 형성하는 금속 원소로 형성하여도 좋다. 실리콘과 반응하여 실리사이드를 형성하는 금속 원소로서는 지르코늄, 타이타늄, 하프늄, 바나듐, 나이오븀, 탄탈럼, 크로뮴, 몰리브데넘, 텅스텐, 코발트, 니켈 등이 있다. 양극 집전체(201) 및 음극 집전체(204)의 형상으로서는 박(箔) 형상, 보드 형상(시트 형상), 그물 형상, 원기둥 형상, 코일 형상, 편칭 메탈 형상, 강망(expanded-metal) 형상 등을 적절히 사용할 수 있다. 양극 집전체(201) 및 음극 집전체(204)의 두께는 10 μm 이상 30 μm 이하로 하면 좋다.
- [0096] 양극 활물질층(202)에는 리튬 이온이 삽입 및 이탈될 수 있는 재료를 사용할 수 있고, 예를 들어 올리빈형 결정 구조, 층상 암염형 결정 구조, 또는 스피넬형 결정 구조를 가지는 리튬 함유 재료 등을 들 수 있다. 양극 활물질로서, 예를 들어 LiFeO₂, LiCoO₂, LiNiO₂, LiMn₂O₄, V₂O₅, Cr₂O₅, MnO₂ 등의 화합물을 사용할 수 있다.
- [0097] 또는, 리튬 함유 복합 인산염(일반식 LiMPO₄(M은 Fe(II), Mn(II), Co(II), Ni(II) 중 하나 이상))을 사용할 수 있다. 일반식 LiMPO₄의 대표적인 예로서는 LiFePO₄, LiNiPO₄, LiCoPO₄, LiMnPO₄, LiFe_aNi_bPO₄, LiFe_aCo_bPO₄, LiFe_aMn_bPO₄, LiNi_aCo_bPO₄, LiNi_aMn_bPO₄(a+b는 1 이하, 0<a<1, 0<b<1), LiFe_cNi_dCo_ePO₄, LiFe_cNi_dMn_ePO₄, LiNi_cCo_dMn_ePO₄(c+d+e는 1 이하, 0<c<1, 0<d<1, 0<e<1), LiFe_fNi_gCo_hMn_iPO₄(f+g+h+i는 1 이하, 0<f<1, 0<g<1, 0<h<1, 0<i<1) 등이 있다.
- [0098] 특히 LiFePO₄는 안전성, 안정성, 고용량 밀도, 고전위, 초기 산화(충전) 시에 추출될 수 있는 리튬 이온의 존재 등, 양극 활물질에 요구되는 사항을 균형 좋게 만족시키므로 바람직하다.
- [0099] 층상 암염형 결정 구조를 가지는 리튬 함유 재료로서는 예를 들어, 코발트산 리튬(LiCoO₂), LiNiO₂, LiMnO₂, Li₂MnO₃ 등의 재료나, LiNi_{0.8}Co_{0.2}O₂ 등의 NiCo계 재료(일반식은 LiNi_xCo_{1-x}O₂(0<x<1)), LiNi_{0.5}Mn_{0.5}O₂ 등의 NiMn계 재료(일반식은 LiNi_xMn_{1-x}O₂(0<x<1)), LiNi_{1/3}Mn_{1/3}Co_{1/3}O₂ 등의 NiMnCo계 재료(NMC라고도 함. 일반식은 LiNi_xMn_yCo_{1-x-y}O₂(x>0, y>0, x+y<1))를 들 수 있다. 또한, Li(Ni_{0.8}Co_{0.15}Al_{0.05})O₂, Li₂MnO₃-LiMO₂(M=Co, Ni, Mn) 등을 들 수 있다.
- [0100] 스피넬형 결정 구조를 가지는 리튬 함유 재료로서는, 예를 들어 LiMn₂O₄, Li_{1+x}Mn_{2-x}O₄, LiMn_{2-x}Al_xO₄(0<x<2), LiMn_{1.5}Ni_{0.5}O₄ 등을 들 수 있다.
- [0101] LiMn₂O₄ 등의 망가니즈를 포함하는 스피넬형 결정 구조를 가지는 리튬 함유 재료에, 소량의 니켈산 리튬(LiNiO₂나 LiNi_{1-x}M_xO₂(M=Co, Al 등))을 혼합하면, 망가니즈의 용출이 억제되거나, 전해액의 분해가 억제되는 등의 이점이 있으므로 바람직하다.
- [0102] 또한, 양극 활물질로서 일반식 Li_(2-j)MSiO₄(M은 Fe(II), Mn(II), Co(II), Ni(II) 중 하나 이상, 0≤j≤2) 등의 리튬 함유 재료를 사용할 수 있다. 일반식 Li_(2-j)MSiO₄의 대표적인 예로서는, Li_(2-j)FeSiO₄, Li_(2-j)NiSiO₄, Li_(2-j)CoSiO₄, Li_(2-j)MnSiO₄, Li_(2-j)Fe_kNi_lSiO₄, Li_(2-j)Fe_kCo_lSiO₄, Li_(2-j)Fe_kMn_lSiO₄, Li_(2-j)Ni_kCo_lSiO₄, Li_(2-j)Ni_kMn_lSiO₄(k+l은 1 이하, 0<k<1, 0<l<1), Li_(2-j)Fe_mNi_nCo_qSiO₄, Li_(2-j)Fe_mNi_nMn_qSiO₄, Li_(2-j)Ni_mCo_nMn_qSiO₄(m+n+q는 1 이하, 0<m<1, 0<n<1, 0<q<1), Li_(2-j)Fe_rNi_sCo_tMn_uSiO₄(r+s+t+u는 1 이하, 0<r<1, 0<s<1, 0<t<1, 0<u<1) 등의 리튬 화합물이 있다.
- [0103] 또한, 양극 활물질로서 일반식 A_xM₂(XO₄)₃(A=Li, Na, Mg, M=Fe, Mn, Ti, V, Nb, Al, X=S, P, Mo, W, As, Si)으

로 표기되는 나시콘형 화합물을 사용할 수 있다. 나시콘형 화합물로서는 $Fe_2(MnO_4)_3$, $Fe_2(SO_4)_3$, $Li_3Fe_2(PO_4)_3$ 등을 들 수 있다. 또한, 양극 활물질로서 일반식 Li_2MPO_4F , $Li_2MP_2O_7$, $Li_5MO_4(M=Fe, Mn)$ 로 표기되는 화합물, NaF_3 , FeF_3 등의 페로브스카이트(perovskite)형 플루오린화물, TiS_2 , MoS_2 등의 금속 칼코게나이드(chalcogenide)(황화물, 셀레늄화물, 텔루륨화물), $LiMVO_4$ 등의 역스피넬형 결정 구조를 가지는 재료, 마나툼 산화물계(V_2O_5 , V_6O_{13} , LiV_3O_8 등), 망가니즈 산화물, 유기 황 화합물 등의 재료를 사용할 수 있다.

[0104] 또한, 양극 활물질층(202)은 상술한 양극 활물질뿐만 아니라, 활물질들의 밀착성을 높이기 위한 결합제(바인더), 양극 활물질층(202)의 도전성을 높이기 위한 도전조제 등을 포함하여도 좋다.

[0105] 음극 활물질층(205)에는 리튬의 용해·석출, 또는 리튬 이온이 삽입·이탈될 수 있는 재료를 사용할 수 있고, 리튬 금속, 탄소계 재료, 합금계 재료 등을 사용할 수 있다.

[0106] 리튬 금속은 산화 환원 전위가 낮고(표준 수소 전극에 비하여 $-3.045V$), 중량 및 체적당 비용량이 크기(각각 $3860mAh/g$, $2062mAh/cm^3$) 때문에 바람직하다.

[0107] 탄소계 재료로서는, 흑연, 이흑연화성 탄소(소프트 카본), 난흑연화성 탄소(하드 카본), 카본 나노 튜브, 그래핀, 카본 블랙 등을 들 수 있다.

[0108] 흑연으로서는 메소카본 마이크로비즈(MCMB), 코크스계 인조 흑연, 피치계 인조 흑연 등의 인조 흑연이나, 구상(球狀) 천연 흑연 등의 천연 흑연을 들 수 있다.

[0109] 흑연은, 리튬 이온이 삽입되었을 때(리튬-흑연 중간 화합물의 생성 시)에 리튬 금속과 같은 정도로 낮은 전위를 나타낸다($0.3V$ 이하 vs. Li/Li^+). 이 때문에, 리튬 이온 이차 전지는 높은 작동 전압을 나타낼 수 있다. 또한, 흑연은 단위 체적당 용량이 비교적 높고 체적 팽창이 작고 가격이 싸며, 리튬 금속에 비하여 안전성이 높은 등의 이점을 가지므로 바람직하다.

[0110] 음극 활물질로서, 리튬과의 합금화 및 탈합금화 반응에 의하여 충방전 반응을 할 수 있는 합금계 재료를 사용할 수도 있다. 예를 들어, 캐리어 이온이 리튬 이온인 경우, Mg, Ca, Al, Si, Ge, Sn, Pb, Sb, As, Bi, Ag, Au, Zn, Cd, Hg, 및 In 등 중 적어도 하나를 포함하는 재료를 사용할 수 있다. 이와 같은 원소는 탄소에 비하여 용량이 크고 특히 실리콘은 이론 용량이 $4200mAh/g$ 로 비약적으로 높다. 그러므로, 음극 활물질에 실리콘을 사용하는 것이 바람직하다. 이와 같은 원소를 사용한 합금계 재료로서는 예를 들어 Mg_2Si , Mg_2Ge , Mg_2Sn , SnS_2 , V_2Sn_3 , $FeSn_2$, $CoSn_2$, Ni_3Sn_2 , Cu_6Sn_5 , Ag_3Sn , Ag_3Sb , Ni_2MnSb , $CeSb_3$, $LaSn_3$, $La_3Co_2Sn_7$, $CoSb_3$, $InSb$, $SbSn$ 등을 들 수 있다.

[0111] 또한, 음극 활물질로서 SiO , SnO , SnO_2 , 이산화 타이타늄(TiO_2), 리튬 타이타늄 산화물($Li_4Ti_5O_{12}$), 리튬-흑연 중간 화합물(Li_xC_6), 오산화 나이오븀(Nb_2O_5), 산화 텅스텐(WO_2), 산화 몰리브데넘(MoO_2) 등의 산화물을 사용할 수 있다.

[0112] 또한, 음극 활물질로서, 리튬과 전이 금속의 질화물인 Li_3N 형 구조를 가지는 $Li_{3-x}M_xN(M=Co, Ni, Cu)$ 을 사용할 수 있다. 예를 들어, $Li_{2.6}Co_{0.4}N_3$ 은 큰 충방전 용량($900mAh/g$, $1890mAh/cm^3$)을 나타내므로 바람직하다.

[0113] 리튬과 전이 금속의 질화물을 사용하는 경우, 음극 활물질 중에 리튬 이온이 포함되기 때문에, 양극 활물질로서 리튬 이온을 포함하지 않는 V_2O_5 , Cr_3O_8 등의 재료를 조합할 수 있으므로 바람직하다. 또한, 양극 활물질에 리튬 이온을 포함하는 재료를 사용하는 경우에도, 양극 활물질에 포함되는 리튬 이온을 미리 이탈시켜 둠으로써, 음극 활물질로서 리튬과 전이 금속의 질화물을 사용할 수 있다.

[0114] 또한, 컨버전 반응이 일어나는 재료를 음극 활물질로서 사용할 수도 있다. 예를 들어, 산화 코발트(CoO), 산화 니켈(NiO), 산화 철(FeO) 등의, 리튬과 합금화 반응을 하지 않는 전이 금속 산화물을 음극 활물질에 사용하여도 좋다. 컨버전 반응이 일어나는 재료로서는, 이 외에도 Fe_2O_3 , CuO , Cu_2O , RuO_2 , Cr_2O_3 등의 산화물, $CoS_{0.89}$, NiS , CuS 등의 황화물, Zn_3N_2 , Cu_3N , Ge_3N_4 등의 질화물, NiP_2 , FeP_2 , CoP_3 등의 인화물, FeF_3 , BiF_3 등의 플루오린화물을 들 수 있다. 또한, 상술한 플루오린화물은 전위가 높기 때문에 양극 활물질로서 사용하여도 좋다.

[0115] 또한, 음극 활물질층(205)은 상술한 음극 활물질뿐만 아니라, 활물질들의 밀착성을 높이기 위한 결합제(바인

더), 음극 활물질층(205)의 도전성을 높이기 위한 도전조제 등을 포함하여도 좋다.

- [0116] 전해액(208)에는 전해질로서 캐리어 이온을 이동시킬 수 있고, 또한 캐리어 이온인 리튬 이온을 가지는 재료를 사용한다. 전해질의 대표적인 예로서는 LiPF_6 , LiClO_4 , $\text{Li}(\text{FSO}_2)_2\text{N}$, LiAsF_6 , LiBF_4 , LiCF_3SO_3 , $\text{Li}(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2\text{N}$, $\text{Li}(\text{C}_2\text{F}_5\text{SO}_2)_2\text{N}$ 등의 리튬염을 들 수 있다. 이들 전해질은 1종류를 단독으로 사용하여도 좋고, 2종류 이상을 임의의 조합 및 비율로 사용하여도 좋다. 또한, 반응 생성물을 더 안정화하기 위하여 전해액에 소량(1wt%)의 바이닐렌 카보네이트(VC)를 첨가하여 전해액의 분해를 더 줄여도 좋다.
- [0117] 또한, 전해액(208)의 용매로서는 캐리어 이온의 이동이 가능한 재료를 사용한다. 전해액의 용매로서는, 비프로톤성 유기 용매를 사용하는 것이 바람직하다. 비프로톤성 유기 용매의 대표적인 예로서는, 에틸렌카보네이트(EC), 프로필렌카보네이트, 다이메틸카보네이트, 디에틸카보네이트(DEC), γ -부티로락톤, 아세토나이트릴, 다이메톡시에테인, 테트라하이드로퓨란 등이 있고, 이들 중 하나 또는 복수를 사용할 수 있다. 또한, 전해액의 용매로서 젤화된 고분자 재료를 사용하면 누액성(漏液性) 등에 대한 안전성이 높아진다. 또한, 축전지의 박형화 및 경량화가 가능해진다. 젤화된 고분자 재료의 대표적인 예로서는, 실리콘(silicone) 젤, 아크릴 젤, 아크릴로나이트릴 젤, 폴리에틸렌옥사이드계 젤, 폴리프로필렌옥사이드계 젤, 플루오린계 폴리머의 젤 등이 있다. 또한, 전해액의 용매로서, 난연성(難燃性) 및 난휘발성(難揮發性)인 이온 액체(상온 용융염)를 하나 또는 복수로 사용함으로써, 축전지의 내부 단락이나, 과충전 등으로 인하여 내부 온도가 상승된 경우에도 축전지의 과열이나 발화 등을 방지할 수 있다.
- [0118] 세퍼레이터(207)로서는, 셀룰로스(종이), 폴리프로필렌, 또는 폴리에틸렌 등의 절연체를 사용할 수 있다. 여기서 폴리프로필렌 및 폴리에틸렌에는 예를 들어, 공공(空孔)이 제공된다.
- [0119] 이차 전지의 외장체로서는 얇고 유연성을 가지는 필름(예를 들어 래미네이트 필름)을 사용한다. 래미네이트 필름이란, 기재 필름과 접착성 합성 수지 필름의 적층 필름, 또는 2종류 이상의 필름이 적층된 필름을 가리킨다. 기재 필름으로서 PET나 PBT 등의 폴리에스터, 나일론 6, 나일론 66 등의 폴리아마이드, 무기 증착 필름, 또는 종이류를 사용하면 좋다. 또한, 접착성 합성 필름으로서 PE나 PP 등의 폴리올레핀, 아크릴계 합성 수지, 에폭시계 합성 수지 등을 사용하면 좋다. 래미네이트 필름은 래미네이트 장치로 피처리체와 함께 열 압착에 의하여 래미네이트된다. 또한, 래미네이트 공정의 전처리로서 앵커 코트제를 도포하는 것이 바람직하고, 이에 의하여 래미네이트 필름과 피처리체가 단단하게 접촉되도록 할 수 있다. 앵커 코트제로서는 아이소시아네이트계의 재료 등을 사용하면 좋다.
- [0120] 필름으로 이루어지는 외장체를 사용한 박형 이차 전지의 제작 방법에 대해서는 실시형태 3을 참조하기 바란다.
- [0121] 이와 같이 얻어지는 박형 이차 전지를, 보드(112)의 곡률 반경이 큰 영역부터 먼저 부착한다. 곡률 반경이 큰 영역부터 부착함으로써 보드(112)에 고착할 때 이차 전지에 가해지는 대미지를 억제할 수 있다.
- [0122] 다음에, 축전 장치(103) 위에 부착하는 표시 모듈을 준비한다.
- [0123] 표시부(102)는 가요성을 가진다. 표시부(102)는 유연성을 가지는 필름 위에 표시 소자를 가진다.
- [0124] 유연성을 가지는 필름 위에 표시 소자를 제작하는 방법으로서, 유연성을 가지는 필름 위에 표시 소자를 직접 제작하는 방법이나, 유리 기관 등 강성(剛性)을 가지는 기관 위에 표시 소자를 포함하는 층을 형성하고 기관을 에칭이나 연마 등에 의하여 제거한 후에 표시 소자를 포함하는 층과 유연성을 가지는 필름을 접착하는 방법이나, 유리 기관 등 강성을 가지는 기관 위에 박리층을 제공하고, 그 위에 표시 소자를 포함하는 층을 형성한 후에 박리층을 이용하여 강성을 가지는 기관과 표시 소자를 포함하는 층을 분리하고, 표시 소자를 포함하는 층과 유연성을 가지는 필름을 접착하는 방법 등이 있다.
- [0125] 본 실시형태에서는 표시부(102)에 고정세(高精細)의 표시가 가능한 액티브 매트릭스형 표시 장치로 하기 위하여, 400°C 이상의 가열 처리를 수행할 수 있고, 표시 소자의 신뢰성을 높일 수 있는 제작 방법, 즉 유리 기관 등의 강성을 가지는 기관 위에 박리층을 제공하는 일본국 특개2003-174153에 기재된 기술을 이용한다.
- [0126] 일본국 특개2003-174153에 기재된 기술에 의하여 폴리실리콘을 활성층으로 하는 트랜지스터나 산화물 반도체층을 사용한 트랜지스터를 플렉시블 기관 또는 필름 위에 제공할 수 있게 된다. 또한, 이들 트랜지스터를 스위칭 소자로서 사용하여 EL(electroluminescent) 소자를 제공한다.
- [0127] EL 소자의 일반적인 구성은 한 쌍의 전극 사이에 발광성 유기 화합물 또는 무기 화합물을 포함하는 층(이하, '발광층'이라고 함)을 끼운 것으로, 소자에 전압을 인가함으로써 한 쌍의 전극으로부터 전자 및 정공이 각각 발

광층에 주입 및 수송된다. 그리고, 이들 캐리어(전자 및 정공)가 재결합함으로써, 발광성 유기 화합물 또는 무기 화합물이 여기 상태를 형성하고 그 여기 상태가 기저 상태로 되돌아갈 때에 발광한다.

- [0128] 또한, 유기 화합물이 형성하는 여기 상태의 종류로서는 일중항 여기 상태와 삼중항 여기 상태가 있고, 일중항 여기 상태로부터의 발광을 형광, 삼중항 여기 상태로부터의 발광을 인광(燐光)이라고 한다.
- [0129] 이러한 발광 소자는 일반적으로, 서브마이크로미터~수 마이크로미터 정도의 박막으로 형성되기 때문에 얇고 가볍게 제작할 수 있는 것이 큰 이점이다. 또한, 캐리어가 주입되고 나서 발광에 이를 때까지의 시간이 기껏 1μ sec 또는 그 이하이기 때문에 응답 속도가 굉장히 빠른 것도 특징의 하나이다. 또한, 수 V~수십 V의 직류 전압으로 충분한 발광이 얻어지기 때문에, 소비 전력도 비교적 적다.
- [0130] EL 소자는 액정 소자에 비하여 시야각이 우수하기 때문에 표시 영역이 곡면을 가지는 경우의 표시부(102)의 표시 소자로서 사용하기 적합하다. 또한, 액정 소자의 경우와 달리 백 라인을 제공하지 않기 때문에 소비 전력이 적고 부품 점수를 줄일 수 있으며 총 두께도 얇게 할 수 있는 점에서도 EL 소자는 표시부(102)의 표시 소자로서 사용하기 적합하다.
- [0131] 또한, 유연성을 가지는 필름 위에 표시 소자를 제작하는 방법은 상술한 것(일본국 특개2003-174153)에 한정되지 않는다. 또한, EL 소자의 제작 방법 및 재료로서는 공지의 제작 방법 및 재료를 사용하면 되기 때문에 여기서는 설명을 생략한다.
- [0132] 또한, 표시부(102)에 사용하는 표시 장치는 단순한 단색 발광이나 숫자만을 표시하는 것이라도 되기 때문에 패시브 매트릭스형의 표시 장치로 하여도 좋고, 이 경우에는 일본국 특개2003-174153에 기재된 기술 이외의 제작 방법을 이용하여 유연성을 가지는 필름 위에 표시 소자를 제작하면 좋다.
- [0133] 상술한 방법으로 얻어지는 표시 모듈을 축전 장치(103) 위에 부착하여, 축전 장치(103)와 표시부(102)를 전기적으로 접속한다. 그 후, 보드(111), 보드(112), 밀봉부(121), 및 밀봉부(122)를 사용하여 하우징을 구성한다. 하우징 내에 표시 모듈 등이 설치되도록 조립함으로써 도 11의 (B)에 도시된 전자 기기(100)가 완성된다. 또한, 전자 기기(100)의 외관을 향상시키기 위하여 표시부(102) 이외의 부분을 금속 커버나 플라스틱 커버나, 고무로 된 커버로 덮어도 좋다.
- [0134] 전자 기기(100)에 표시부(102)를 제공하는 경우의 화면 크기는 보드(112)에 배치될 수 있으면 특별히 한정되지 않는다. 예를 들어, 손목에 장착하는 경우, 성인의 손목 부근의 둘레는 18cm±5cm이기 때문에 화면 크기는 최대 손목둘레의 23cm×손목에서 팔꿈치까지의 거리로 한다. 또한, 성인의 손목에서 팔꿈치까지의 거리는 1ft(30.48cm) 이하이므로, 원통형의 보드(112)에 배치할 수 있는 23cm×30.48cm가 팔 장착형 전자 기기(100)의 표시부의 최대 화면 크기라고 할 수 있다. 또한, 여기서 말하는 화면 크기는 곡면을 가지는 상태에서의 크기가 아니라 평탄한 화면으로 한 경우의 크기이다. 또한, 하나의 전자 기기에 복수의 표시부를 제공하여도 좋고, 예를 들어 제 1 표시부보다 작은 제 2 표시부를 가지는 전자 기기로서 하여도 좋다. 보드(112)의 치수는 표시부의 화면 크기보다 크게 한다. EL 소자를 사용하는 경우, 화면이 지지 구조체 위에 배치될 수 있는 크기이면 표시 패널과 FPC만의 총 중량을 1g 이상 10g 미만으로 할 수 있다. 여기서 보드(111) 및 보드(112)는 예를 들어, 길이를 5cm 이상 30cm 이하, 폭을 1cm 이상 35cm 이하로 하면 좋다.
- [0135] 또한, 표시 모듈이 제공되는 전자 기기(100)에서 가장 얇은 부분을 5mm 이하로 할 수 있다. 또한, 전자 기기(100)에서 가장 두꺼운 부분은 표시 패널과 FPC의 접속 부분이며 1cm 미만으로 할 수 있다.
- [0136] 또한, 전자 기기(100)의 총 중량은 100g 미만으로 할 수 있다.
- [0137] 또한, 전자 기기(100)는 도 2의 (A) 등의 단면도에 도시된 바와 같이 팔에 장착할 때 지지 구조체의 일부가 화살표(105)의 방향으로 움직임으로써 팔에 찰 수 있다. 전자 기기(100)의 총 중량은 100g 미만, 바람직하게는 50g 이하이고, 가장 두꺼운 부분이 1cm 이하로 얇고 경량화된 전자 기기를 제공할 수 있다.
- [0138] 도 27에 전자 기기(100)를 장착할 때의 예를 도시하였다. 도 27의 (A)는 전자 기기(100)를 팔(손목)에 장착하는 경우의 예를 도시한 것이다. 도 27의 (C)는 전자 기기(100)를 상완부에 장착하는 경우의 예를 도시한 것이다. 또한, 도 27의 (B)는 완장형 디바이스인 전자 기기(100)의 예를 도시한 것이다.
- [0139] 예를 들어, 본 명세서 등에서 표시 소자, 표시 소자를 가지는 장치인 표시 장치, 및 발광 소자, 발광 소자를 가지는 장치인 발광 장치는 다양한 형태일 수 있고, 또는 다양한 소자를 가질 수 있다. 표시 소자, 표시 장치, 발광 소자, 또는 발광 장치는 예를 들어, EL 소자(유기물 및 무기물을 포함하는 EL 소자, 유기 EL 소자, 무기 EL 소자), LED(백색 LED, 적색 LED, 녹색 LED, 청색 LED 등), 트랜지스터(전류에 의하여 발광하는 트랜지스터),

전자 방출 소자, 액정 소자, 전자 잉크, 전기 영동 소자, GLV(grating light valve: 회절 광 밸브), PDP(plasma display panel: 플라즈마 디스플레이 패널), MEMS(micro electro mechanical systems: 미세 전자 기계 시스템)를 사용한 표시 소자, DMD(digital micromirror device: 디지털 마이크로 미러 디바이스), DMS(digital micro shutter: 디지털 마이크로 셔터), MIRASOL(등록상표), IMOD(간섭 변조) 소자, 셔터 방식의 MEMS 표시 소자, 광 간섭 방식의 MEMS 표시 소자, 전기 습윤 소자, 압전 세라믹 디스플레이, 카본 나노 튜브를 사용한 표시 소자 등의 적어도 하나를 가진다. 이들 외에도 전기적 또는 자기적 작용에 의하여 콘트라스트, 휘도, 반사율, 투과율 등이 변화되는 표시 매체를 가져도 좋다. EL 소자를 사용한 표시 장치의 일례로서는 EL 디스플레이 등이 있다. 전자 방출 소자를 사용한 표시 장치의 일례로서는, FED(field emission display: 전계 방출 디스플레이) 또는 SED(surface-conduction electron-emitter display) 방식 평면형 디스플레이 등이 있다. 액정 소자를 사용한 표시 장치의 일례로서는 액정 디스플레이(투과형 액정 디스플레이, 반투과형 액정 디스플레이, 반사형 액정 디스플레이, 직시형 액정 디스플레이, 투사형 액정 디스플레이) 등이 있다. 전자 잉크, 전자 분류체(電子粉流體, Electronic Liquid Powder(등록상표)), 또는 전기 영동 소자를 사용한 표시 장치의 일례로서는 전자 종이 등이 있다. 또한, 반투과형 액정 디스플레이나 반사형 액정 디스플레이를 구현하기 위해서는 화소 전극의 일부 또는 전체가 반사 전극으로서의 기능을 가지도록 하면 좋다. 예를 들어, 화소 전극의 일부 또는 전체가 알루미늄, 은 등을 가지도록 하면 좋다. 또한, 이 경우에는 반사 전극 아래에 SRAM 등의 기억 회로를 제공할 수도 있다. 이로써, 소비 전력을 더 저감할 수 있다. 또한, LED를 사용하는 경우, LED의 전극이나 질화물 반도체 아래에 그래핀이나 그래파이트를 배치하여도 좋다. 그래핀이나 그래파이트는 복수의 층을 중첩시켜 다층막으로 하여도 좋다. 이와 같이 그래핀이나 그래파이트를 제공하면 그 위에 질화물 반도체, 예를 들어 결정층을 가지는 n형 GaN 반도체층 등을 용이하게 성막할 수 있다. 그 위에 결정층을 가지는 p형 GaN 반도체층 등을 더 제공하여 LED를 구성할 수 있다. 또한, 그래핀이나 그래파이트와 결정층을 가지는 n형 GaN 반도체층 사이에 AlN층을 제공하여도 좋다. 또한, LED가 가지는 GaN 반도체층은 MOCVD(metal oxide chemical vapor deposition)로 성막하여도 좋다. 다만, 그래핀을 제공하는 경우, LED가 가지는 GaN 반도체층은 스퍼터링법으로 성막할 수도 있다.

[0140] 또한, 본 발명의 일 형태에 따른 전자 기기는 표시 장치 외에 다른 반도체 회로, 예를 들어 과충전을 방지하기 위한 제어 회로, 활상 소자, 자이로 센서 또는 가속도 센서 등의 센서, 터치 패널 등을 가져도 좋다. 또한, 몸의 일부에 대고 맥박이나 표면 온도, 혈중 산소 농도 등을 측정하는 센서 등을 가져도 좋다. 예를 들어, 표시 장치 외에 활상 소자를 탑재함으로써 활상된 화상을 표시 장치에 표시할 수 있다. 또한, 자이로 센서나 가속도 센서 등의 센서를 탑재함으로써 팔 장착형 전자 기기의 방향이나 움직임에 따라 온 상태와 오프 상태를 전환하여 저소비 전력화를 도모할 수 있다. 또한, 터치 패널을 탑재함으로써 터치 패널의 원하는 위치를 터치하여 전자 기기의 조작이나 정보의 입력을 할 수 있다. 또한, 상기 구성에서 표시 장치 외에 메모리나 CPU를 탑재함으로써 웨어러블 컴퓨터를 구현할 수도 있다.

[0141] 또한, 본 발명의 일 형태에 따른 전자 기기를 팔 장착형 전자 기기의 표시부로서 사용하고, 종래의 휴대 정보 단말의 표시부와 함께 사용함으로써 본 발명의 일 형태에 따른 전자 기기를 서버 디스플레이로서도 기능시킬 수 있다.

[0142] 본 실시형태는 다른 실시형태와 자유로이 조합될 수 있다.

[0143] (실시형태 2)

[0144] 본 실시형태에서는 축전 장치를 충전하는 방법으로서 무선 급전을 채용하여 충전하는 경우를 설명한다. 무선 급전에는 전계, 자계, 전자기파 등이 이용될 수 있다. 전계, 자계, 전자기파 등을 수신하는 것으로서 안테나, 코일 등을 사용할 수 있다.

[0145] 본 발명의 일 형태에 따른 전자 기기는 안테나, 코일 등의 전계, 자계, 전자기파 등을 수신하는 것을 가지는 것이 바람직하다. 또한, 본 발명의 일 형태에 따른 전자 기기는 충전을 위한 콘텐츠를 가지는 것이 바람직하다.

[0146] 결합 코일, 결합 콘덴서를 사용하면 축전 장치의 비접촉 충전이 가능해진다. 또한, 결합 코일 대신에 안테나를 사용할 수도 있다. 여기서는 축전 장치로서 이차 전지를 사용하는 경우의 예를 설명한다. 충전기의 일차 코일과 전자 기기의 이차 코일을 자기적으로 결합시키고, 일차 코일에서 발생하는 교류 자기장으로 이차 코일에 전압을 발생시키는 전자 유도 방식에 의하여 이차 코일 측으로 전력이 비접촉으로 전송되는 메커니즘으로 충전이 수행된다. 구조체의 곡면에 접촉하도록 코일을 제공하는 것이 바람직하기 때문에 전자 기기의 코일도 가요성을 가지는 필름에 제공되는 것이 바람직하다. 여기서 전자 기기에 제공되는 코일을 안테나로서 사용하여도 좋다.

- [0147] 표시 모듈을 가지는 팔 장착형 전자 기기의 이차 전지에 안테나를 제공하는 경우에는 이차 전지를 비접촉으로 충전할 뿐만 아니라, 추가적으로 메모리를 제공하고, 전자 데이터의 송수신을 가능하게 하는 안테나 또는 GPS 기능에 의하여 위치 정보나 GPS 시각을 취득하여 위치 표시나 시계 표시 등을 가능하게 하는 안테나를 제공하여도 좋다.
- [0148] 몸의 일부에 닿는 것이기 때문에, 안전상의 이유로 이차 전지를 충전 또는 방전하는 출입력 단자는 노출되어 있지 않은 것이 바람직하다. 출입력 단자가 노출되어 있으면, 비 등의 물에 의하여 출입력 단자가 단락되거나 출입력 단자가 몸에 접촉되어 사용자가 감전될 우려가 있다. 안테나를 사용하면 출입력 단자가 전자 기기 표면에 노출되지 않는 구성으로 할 수 있다.
- [0149] 또한, 안테나나 코일, 및 무선 급전용 컨버터를 제공하는 점을 제외하고는 실시형태 1과 마찬가지로 하기 때문에 이 외의 자세한 설명은 여기서는 생략하기로 한다.
- [0150] 실시형태 1에 따라 보드 위에 충전 장치, 여기서는 이차 전지를 고정하고 이차 전지 위에 표시 모듈을 부착한다. 이차 전지는 휘어진 형상을 가지는 것이 바람직하다. 또한, 이차 전지는 가요성을 가지는 것이 바람직하다. 이차 전지에 전기적으로 접속되는 무선 급전용 컨버터와 안테나를 제공한다. 또한, 무선 급전용 컨버터와 표시부의 일부가 중첩되도록 고정한다.
- [0151] 무선 급전용 컨버터나 안테나는 10g 이하이므로 실시형태 1과 거의 같은 총 중량으로 할 수 있다.
- [0152] 도 18은 안테나(미도시)를 가지는 전자 기기(400)와 충전기(401)의 모식도이다. 충전기(401) 위에 전자 기기(400)를 놓으면 충전기(401)의 안테나로부터 전자 기기(400)로 전력을 공급하여 전자 기기(400)의 이차 전지를 충전할 수 있다.
- [0153] 또한, 충전 잔량이나 만충전까지의 시간 등의 정보가 전자 기기(400)의 표시부에 표시될 수 있다.
- [0154] 본 실시형태는 다른 실시형태와 자유로이 조합될 수 있다.
- [0155] (실시형태 3)
- [0156] 본 실시형태에서는 실시형태 1에 기재된 박형 축전지의 제작 방법과 코인형 축전지의 구조의 일례에 대하여 설명한다.
- [0157] [박형 이차 전지의 제작 방법]
- [0158] 실시형태 1에 기재된 필름으로 이루어진 외장체를 사용한 박형 이차 전지의 제작 방법에 대하여 설명한다. 도 19는 박형 이차 전지의 외관도이다. 또한, 도 20의 (A)는 도 19에서의 일점 쇄선 A1-A2를 따라 자른 단면이고, 도 20의 (B)는 쇄선 일점 B1-B2를 따라 자른 단면이다.
- [0159] 박형 이차 전지의 제작 방법에 대하여 설명한다.
- [0160] 세퍼레이터(207)는 봉지 형상(bag-like shape)으로 가공하고, 양극(203) 및 음극(206) 중 어느 한쪽을 싸도록 배치하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 도 21의 (A)에 도시된 바와 같이, 양극(203)을 끼우도록 세퍼레이터(207)를 둘로 접고 양극(203)과 중첩되는 영역보다 외측에서 밀봉부(514)에 의하여 밀봉함으로써, 양극(203)을 세퍼레이터(207) 내에 확실하게 유지할 수 있다. 그리고, 도 21의 (B)에 도시된 바와 같이, 세퍼레이터(207)로 싸인 양극(203)과 음극(206)을 번갈아 적층하고, 이들을 외장체(209) 내에 배치함으로써 박형 이차 전지를 형성하면 좋다.
- [0161] 도 22의 (B)는 리드 전극에 집전체를 용접하는 예를 도시한 것이다. 여기서는 양극 집전체(201)를 양극 리드 전극(510)에 용접하는 경우를 예로 들었다. 양극 집전체(201)는 초음파 용접 등에 의하여 용접 영역(512)에서 양극 리드 전극(510)에 용접된다. 또한, 양극 집전체(201)에 도 22의 (B)에 도시된 만곡부(513)를 제공함으로써 박형 이차 전지의 제작 후에 가해지는 외력함에 따른 응력을 완화시킬 수 있고, 박형 이차 전지의 신뢰성을 높일 수 있다.
- [0162] 도 21 및 도 22에 도시된 박형 이차 전지에서 양극 리드 전극(510)은 양극(203)이 가지는 양극 집전체(201)와, 음극 리드 전극(511)은 음극(206)이 가지는 음극 집전체(204)와 각각 초음파 접합된다. 또한, 양극 집전체(201) 및 음극 집전체(204)를 외부와의 전기적 접촉을 얻는 단자로서 기능시킬 수도 있다. 이 경우에는 리드 전극을 사용하지 않고 양극 집전체(201) 및 음극 집전체(204)의 일부가 외장체(209)의 외측에 노출되도록 배치하여도 좋다.

- [0163] 또한, 도 21에서는 양극 리드 전극(510)과 음극 리드 전극(511)이 같은 변에 배치되어 있지만 도 23에 도시된 바와 같이 양극 리드 전극(510)과 음극 리드 전극(511)을 다른 변에 배치하여도 좋다. 이와 같이 본 발명의 일 형태에 따른 축전지는 리드 전극을 자유로이 배치할 수 있어 설계의 자유도가 높다. 따라서, 본 발명의 일 형태에 따른 축전지를 사용한 제품의 설계의 자유도를 높일 수 있다. 또한, 본 발명의 일 형태에 따른 축전지를 사용한 제품의 생산성을 높일 수 있다.
- [0164] 박형 축전지(200)에서, 외장체(209)로서는 예를 들어, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리카보네이트, 아이오노머, 폴리아마이드 등의 재료로 이루어지는 막 위에, 알루미늄, 스테인리스 강, 구리, 니켈 등 가요성이 우수한 금속 박막을 제공하고, 이 금속 박막 위에 외장체의 바깥면으로서 폴리아마이드계 수지, 폴리에스터계 수지 등의 절연성 합성 수지막을 제공한 3층 구조의 필름을 사용할 수 있다.
- [0165] 또한, 도 21에서는 일례로서 대항하는 양극과 음극의 쌍을 5쌍으로 하였지만 전극의 쌍이 5쌍에 한정되지 않은 물론이고 이것보다 많아도 좋고 적어도 좋다. 전극의 층 수가 많으면 용량이 더 많은 축전지로 할 수 있다. 또한, 전극의 층 수가 적으면 박형화할 수 있고 가요성이 우수한 축전지로 할 수 있다.
- [0166] 상술한 구성에 있어서, 이차 전지의 외장체(209)는 곡률 반경 30mm 이상, 바람직하게는 10mm 이상의 범위에서 변형될 수 있다. 이차 전지의 외장체인 필름은 1장 또는 2장으로 구성되며, 적층 구조를 가진 이차 전지의 경우에는 만곡된 전지의 단면 구조는 외장체인 필름의 2개의 곡선에 끼워진 구조가 된다.
- [0167] 면의 곡률 반경에 대하여 도 24를 사용하여 설명한다. 도 24의 (A)에 도시된 곡면(1700)을 절단하는 평면(1701)에 있어서, 곡면(1700)에 포함되는 곡선(1702)의 일부를 원호로 근사하고, 그 원의 반경을 곡률 반경(1703)으로 하고 원의 중심을 곡률 중심(1704)으로 한다. 도 24의 (B)에 곡면(1700)의 상면도를 도시하였다. 도 24의 (C)는 곡면(1700)을 평면(1701)으로 절단한 단면도이다. 곡면을 평면으로 절단할 때, 곡면에 대한 평면의 각도나 절단되는 위치에 따라, 단면에 나타나는 곡선의 곡률 반경은 달라지지만, 본 명세서 등에서는 가장 작은 곡률 반경을 면의 곡률 반경으로 한다.
- [0168] 외장체인 2장의 필름 사이에 전극·전해액 등(1805)을 끼운 이차 전지를 휘 때, 이차 전지의 곡률 중심(1800)에 가까운 쪽의 필름(1801)의 곡률 반경(1802)은, 곡률 중심(1800)에서 떨어진 쪽의 필름(1803)의 곡률 반경(1804)보다 작다(도 25의 (A) 참조). 이차 전지를 휘어서 단면을 원호상으로 하면 곡률 중심(1800)에 가까운 쪽의 필름 표면에는 압축 응력이 가해지고, 곡률 중심(1800)에서 떨어진 쪽의 필름 표면에는 인장 응력이 가해진다(도 25의 (B) 참조). 외장체 표면에 오목부 또는 볼록부로 이루어지는 패턴을 형성하면, 상술한 바와 같이 압축 응력이나 인장 응력이 가해지더라도 스트레인으로 인한 영향을 허용 범위 내로 억제할 수 있다. 따라서, 이차 전지는 곡률 중심에 가까운 쪽의 외장체의 곡률 반경이 30mm 이상, 바람직하게는 10mm 이상이 되는 범위에서 변형될 수 있다.
- [0169] 또한, 이차 전지의 단면 형상은 단순한 원호상에 한정되지 않고, 일부가 원호를 가지는 형상으로 할 수 있으며, 예를 들어 도 25의 (C)에 도시된 형상이나, 물결 형상(도 25의 (D) 참조), S자 형상 등으로 할 수도 있다. 이차 전지의 곡면이 복수의 곡률 중심을 가지는 형상인 경우, 복수의 곡률 중심 각각의 곡률 반경 중 곡률 반경이 가장 작은 곡면에서, 2장의 외장체 중 그 곡률 중심에 가까운 쪽의 곡률 반경이 30mm 이상, 바람직하게는 10mm 이상이 되는 범위에서 이차 전지를 변형할 수 있다.
- [0170] 이차 전지를 제작한 후에 에이징을 수행하는 것이 바람직하다. 에이징 조건의 일례에 대하여 이하에서 설명한다. 먼저 레이트 0.001C 이상 0.2C 이하로 충전한다. 온도는 예를 들어 실온 이상 40℃ 이하로 하면 좋다. 이 때 전해액의 분해에 의하여 가스가 발생되어 셀 내에 그 가스가 차면, 전극 표면에 전해액이 접촉되지 못한 영역이 생긴다. 즉, 이것은 전극의 실효적인 반응 면적이 감소되어 실효적인 전류 밀도가 높아지는 것에 상당한다.
- [0171] 전류 밀도가 지나치게 높아지면 전극의 저항에 의하여 전압이 강하되어, 활물질에 리튬이 삽입됨과 함께 활물질 표면에 리튬이 석출된다. 이 리튬 석출은 용량 저하를 초래할 수 있다. 예를 들어, 리튬의 석출 후에 표면에서 피막 등이 성장되면, 표면에 석출된 리튬이 다시 용해되지 못하게 되어 용량에 기여하지 않는 리튬이 생긴다. 또한, 석출된 리튬이 물리적으로 붕괴되어 전극과의 도통을 잃은 경우에도 역시 용량에 기여하지 않는 리튬이 생긴다. 따라서 전압 강하에 의하여 전극의 전위가 리튬의 전위까지 도달되기 전에 가스를 빼는 것이 바람직하다.
- [0172] 또한, 가스를 뺀 후에 실온보다 높은 온도, 바람직하게는 30℃ 이상 60℃ 이하, 더 바람직하게는 35℃ 이상 60℃ 이하로 예를 들어 1시간 이상 100시간 이하 동안, 충전 상태를 유지하여도 좋다. 첫 번째 충전 시에 표면에

서 분해된 전해액은 피막을 형성한다. 따라서, 예를 들어 가스를 뺀 후에 실온보다 높은 온도로 유지함으로써, 형성된 피막이 치밀화될 수도 있다.

- [0173] 여기서 박형 축전지(200)를 훔칠 경우에는 가스를 빼고 난 후에 휘는 것이 바람직하다. 가스를 빼고 나서 힘으로써, 예를 들어 휘어져서 응력이 가해지는 영역에서의 리튬의 석출 등을 방지할 수 있다.
- [0174] [코인형 축전지]
- [0175] 다음에, 축전 장치의 일례로서 코인형 축전지의 예에 대하여 도 26을 사용하여 설명한다. 도 26의 (A)는 코인형(단층 편평(扁平)형) 축전지의 외관도이고, 도 26의 (B)는 그 단면도이다.
- [0176] 코인형 축전지(300)는 양극 단자를 겸하는 양극 캔(301)과 음극 단자를 겸하는 음극 캔(302)이 폴리프로필렌 등으로 형성된 개스킷(303)에 의하여 절연되고 밀봉되어 있다. 음극(307)은 음극 집전체(308)와, 이 음극 집전체(308)에 접촉하도록 제공된 음극 활물질층(309)에 의하여 형성된다. 음극 활물질층(309)은 실시형태 1에 기재된 음극 활물질을 포함한다. 또한, 음극(307)으로서는 실시형태 2에 기재된 음극을 사용하는 것이 바람직하다.
- [0177] 양극(304)은 양극 집전체(305)와, 이 양극 집전체(305)와 접촉하도록 제공된 양극 활물질층(306)에 의하여 형성된다. 양극 활물질층(306)에 대해서는 양극 활물질층(202)에 관한 기재를 참조하기 바란다. 또한, 세퍼레이터(310)에 대해서는 세퍼레이터(207)에 관한 기재를 참조하기 바란다. 또한, 전해액에 대해서는 전해액(208)에 관한 기재를 참조하기 바란다.
- [0178] 또한, 코인형 축전지(300)에 사용하는 양극(304) 및 음극(307)에는 각각 한쪽 면에만 활물질층을 형성하면 좋다.
- [0179] 양극 캔(301), 음극 캔(302)에는 전해액에 대하여 내부식성이 있는 니켈, 알루미늄, 타이타늄 등의 금속, 또는 이들의 합금이나, 이들과 다른 금속의 합금(예를 들어, 스테인리스 강 등)을 사용할 수 있다. 또한, 전해액으로 인한 부식을 방지하기 위하여 니켈이나 알루미늄 등을 피복하는 것이 바람직하다. 양극 캔(301)은 양극(304)과, 음극 캔(302)은 음극(307)과 각각 전기적으로 접속된다.
- [0180] 상술한 음극(307), 양극(304), 및 세퍼레이터(310)에 전해질을 함침(含浸)시켜, 도 26의 (B)에 도시된 바와 같이 양극 캔(301)을 아래로 하여 양극(304), 세퍼레이터(310), 음극(307), 및 음극 캔(302)을 순차적으로 적층하고 양극 캔(301)과 음극 캔(302)을 개스킷(303)을 개재(介在)하여 압착함으로써 코인형 축전지(300)를 제작한다.
- [0181] 본 실시형태는 다른 실시형태와 자유로이 조합될 수 있다.

부호의 설명

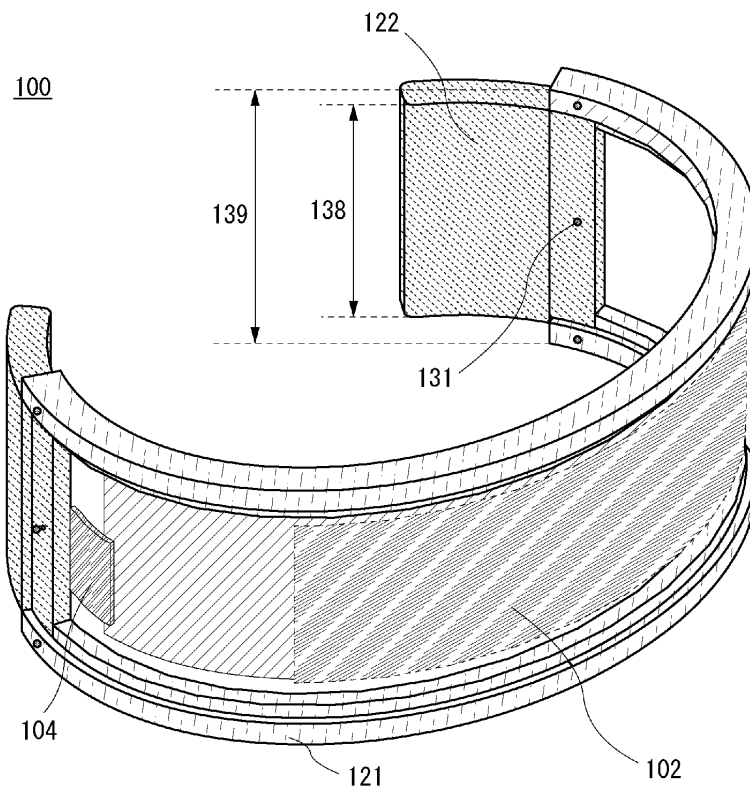
- [0182] 100: 전자 기기
- 102: 표시부
- 103: 축전 장치
- 104: 회로 기관
- 105: 화살표
- 106: 축전 장치
- 111: 보드
- 112: 보드
- 113: 보드
- 121: 밀봉부
- 122: 밀봉부
- 123: 밀봉부
- 126: 하우징

- 131: 고정 기구
- 132: 고정 기구
- 136: 둥그스름한 부분
- 137: 거리
- 141: 표면
- 142: 표면
- 200: 축전지
- 201: 양극 집전체
- 202: 양극 활물질층
- 203: 양극
- 204: 음극 집전체
- 205: 음극 활물질층
- 206: 음극
- 207: 세퍼레이터
- 208: 전해액
- 209: 외장체
- 300: 축전지
- 301: 양극 캔
- 302: 음극 캔
- 303: 개스킷
- 304: 양극
- 305: 양극 집전체
- 306: 양극 활물질층
- 307: 음극
- 308: 음극 집전체
- 309: 음극 활물질층
- 310: 세퍼레이터
- 400: 전자 기기
- 401: 충전기
- 510: 양극 리드 전극
- 511: 음극 리드 전극
- 512: 용접 영역
- 513: 만곡부
- 514: 밀봉부
- 1700: 곡면
- 1701: 평면

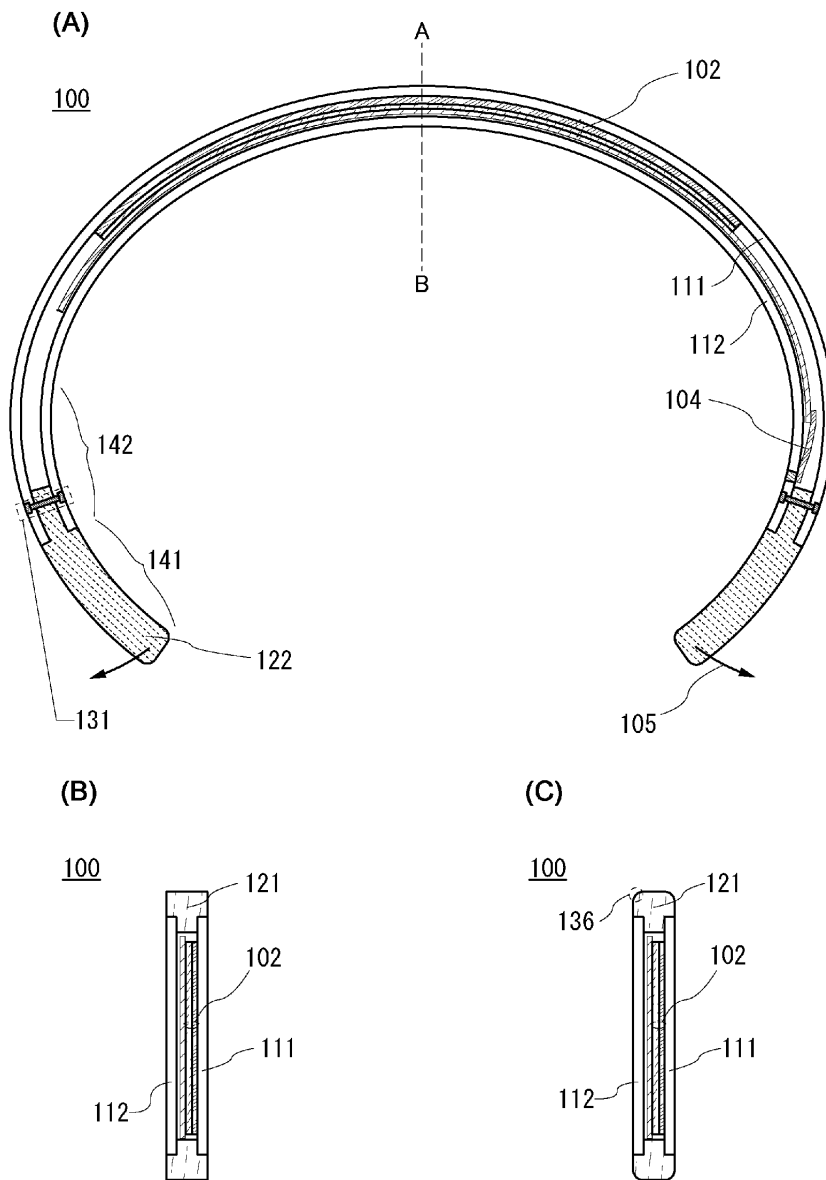
- 1702: 곡선
- 1703: 곡률 반경
- 1704: 곡률 중심
- 1800: 곡률 중심
- 1801: 필름
- 1802: 곡률 반경
- 1803: 필름
- 1804: 곡률 반경

도면

도면1

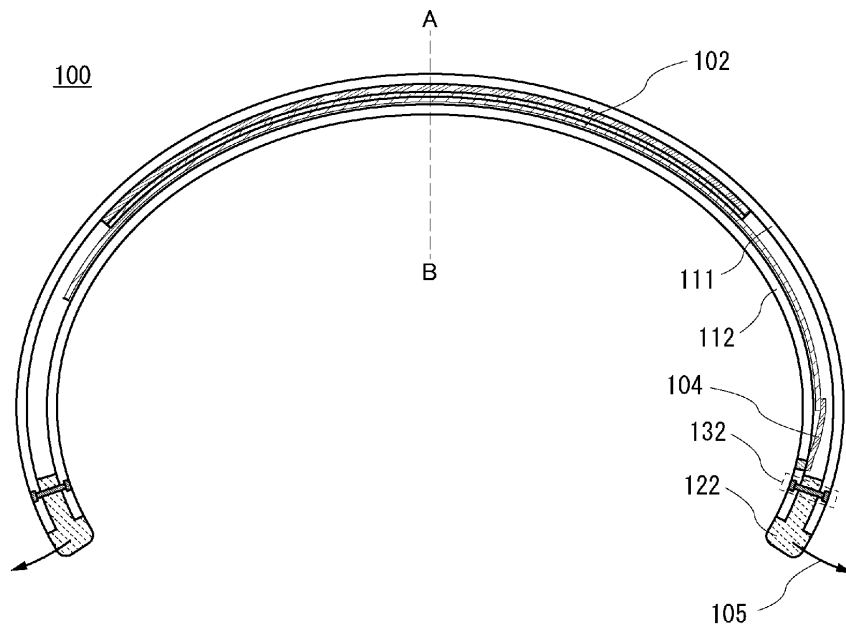


도면2

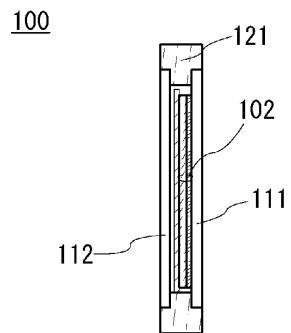


도면3

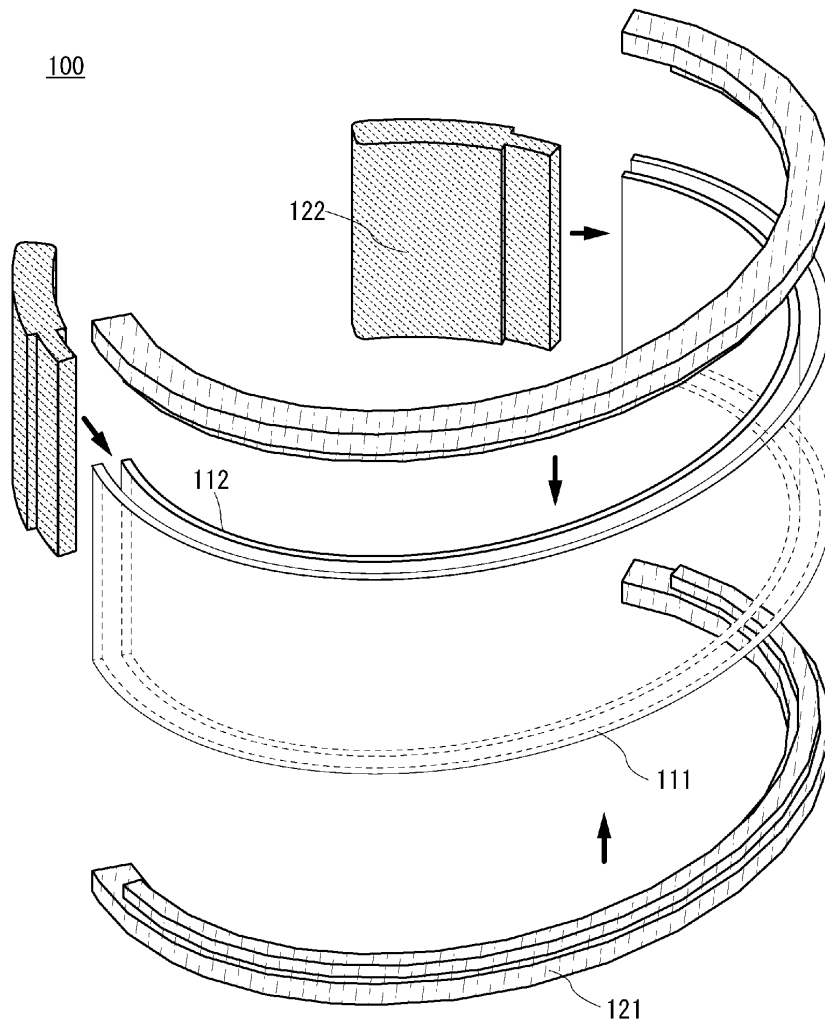
(A)



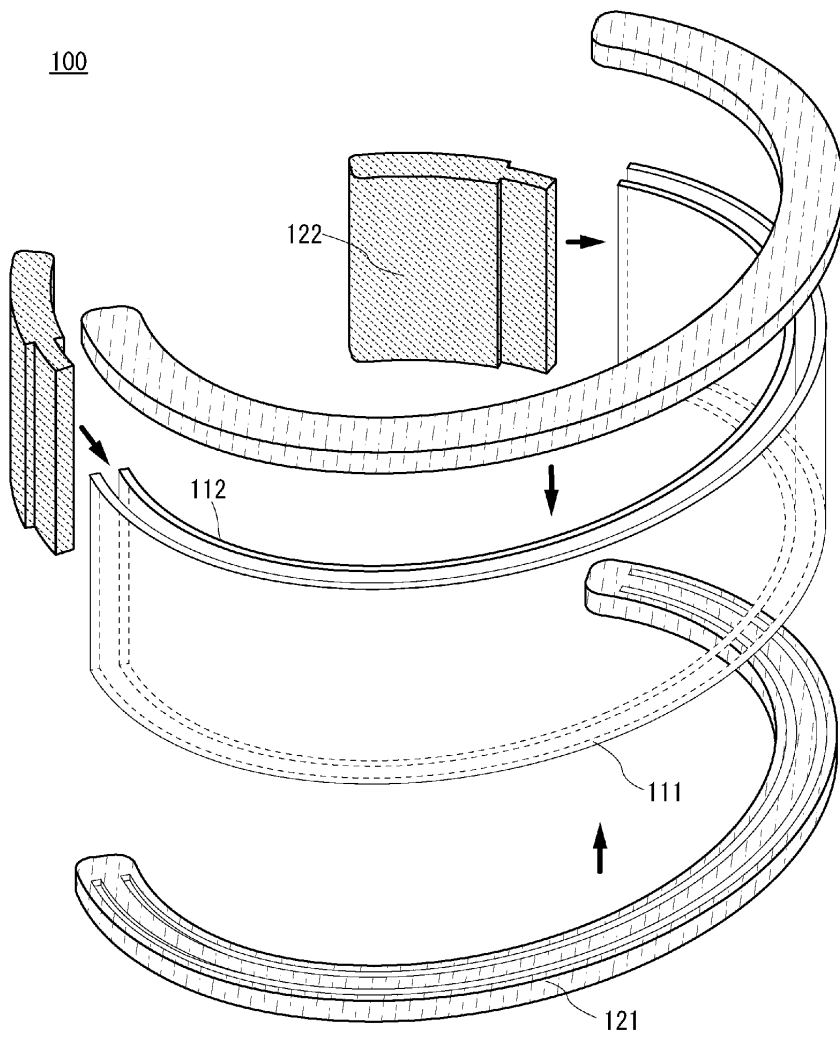
(B)



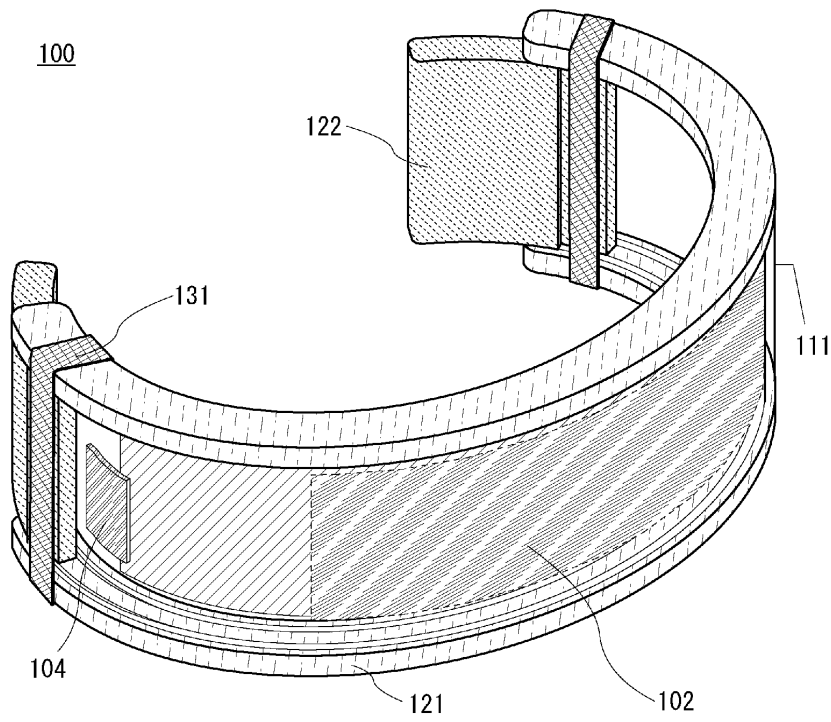
도면4



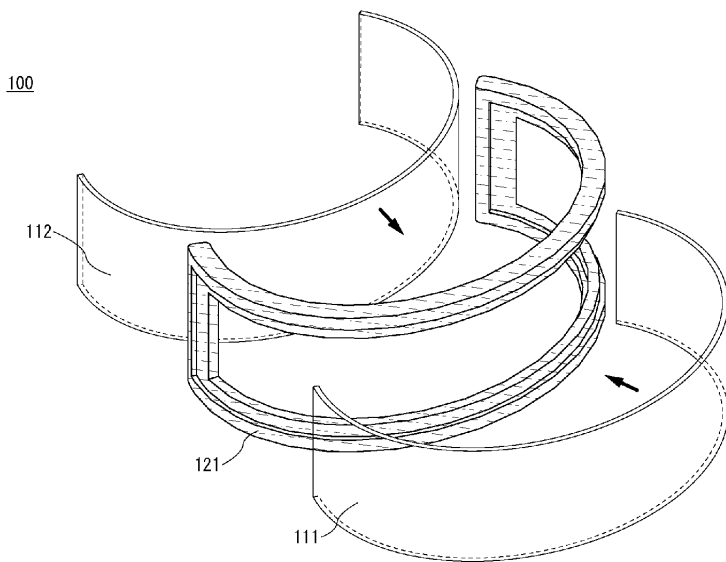
도면5



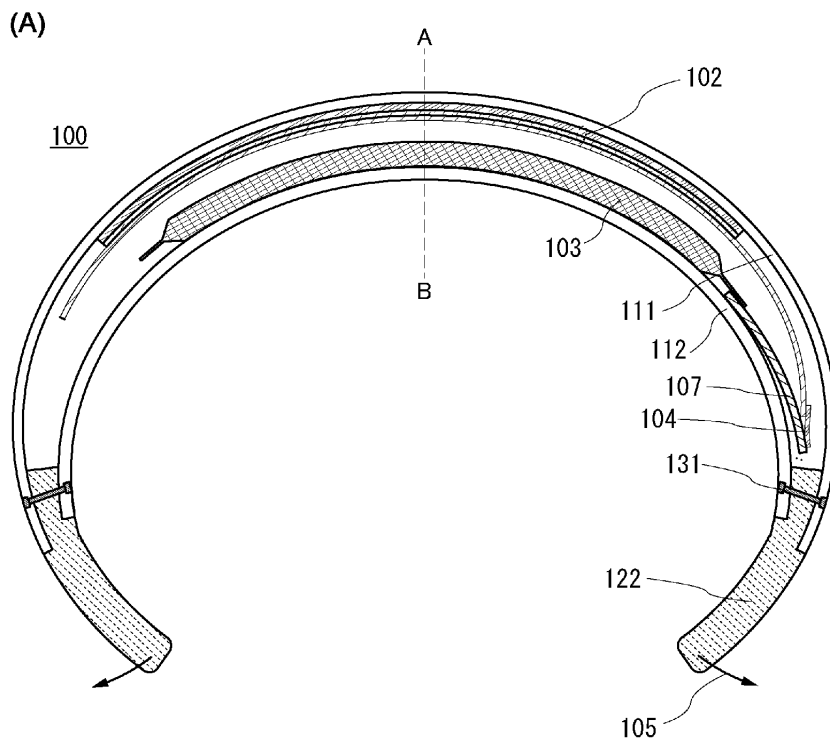
도면6



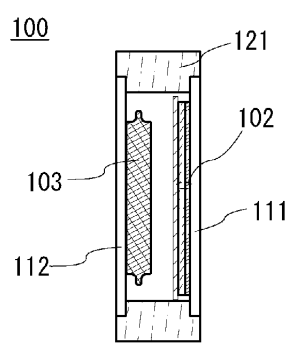
도면7



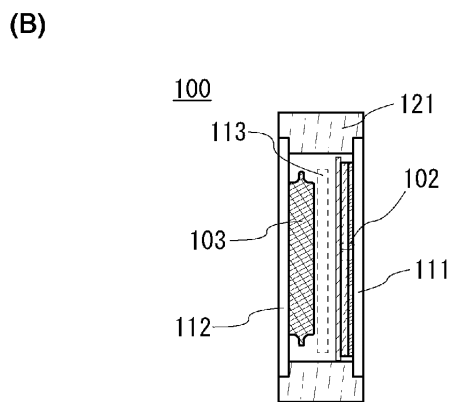
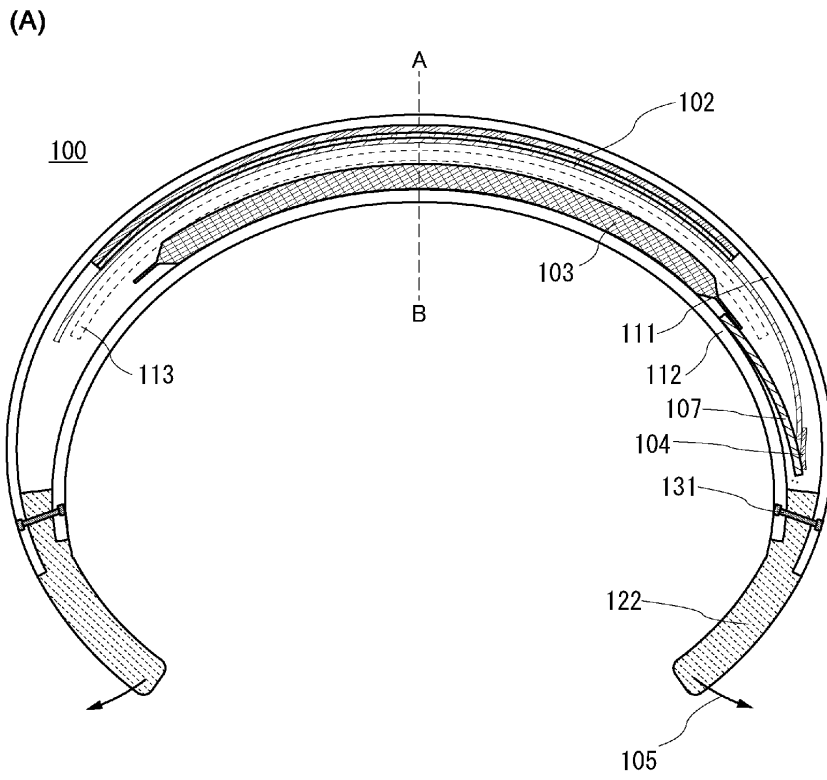
도면8



(B)

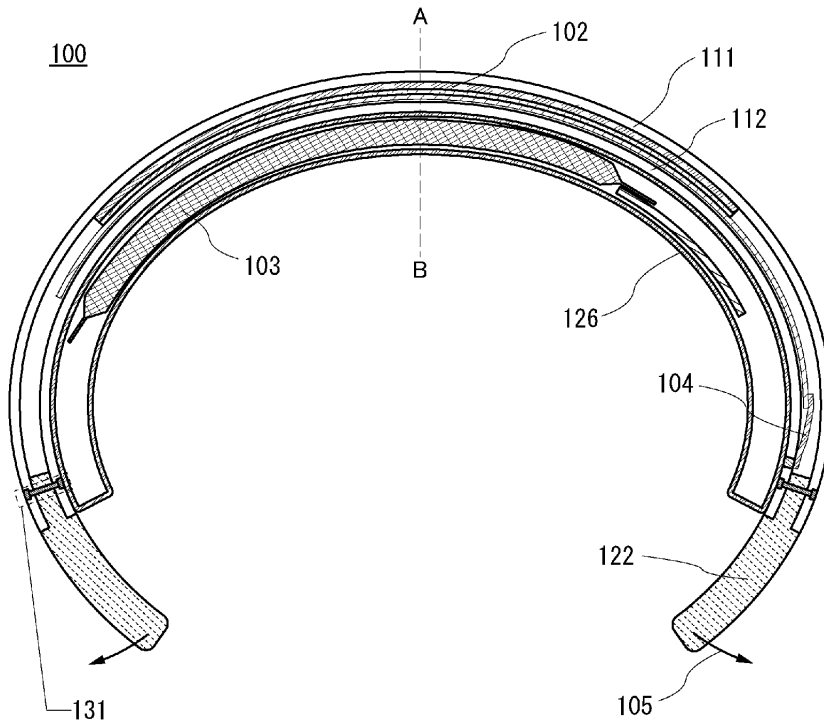


도면9

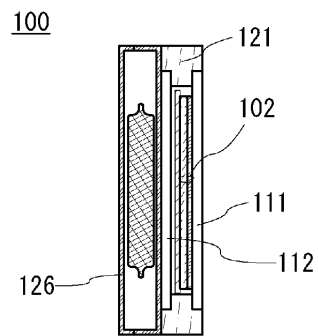


도면10

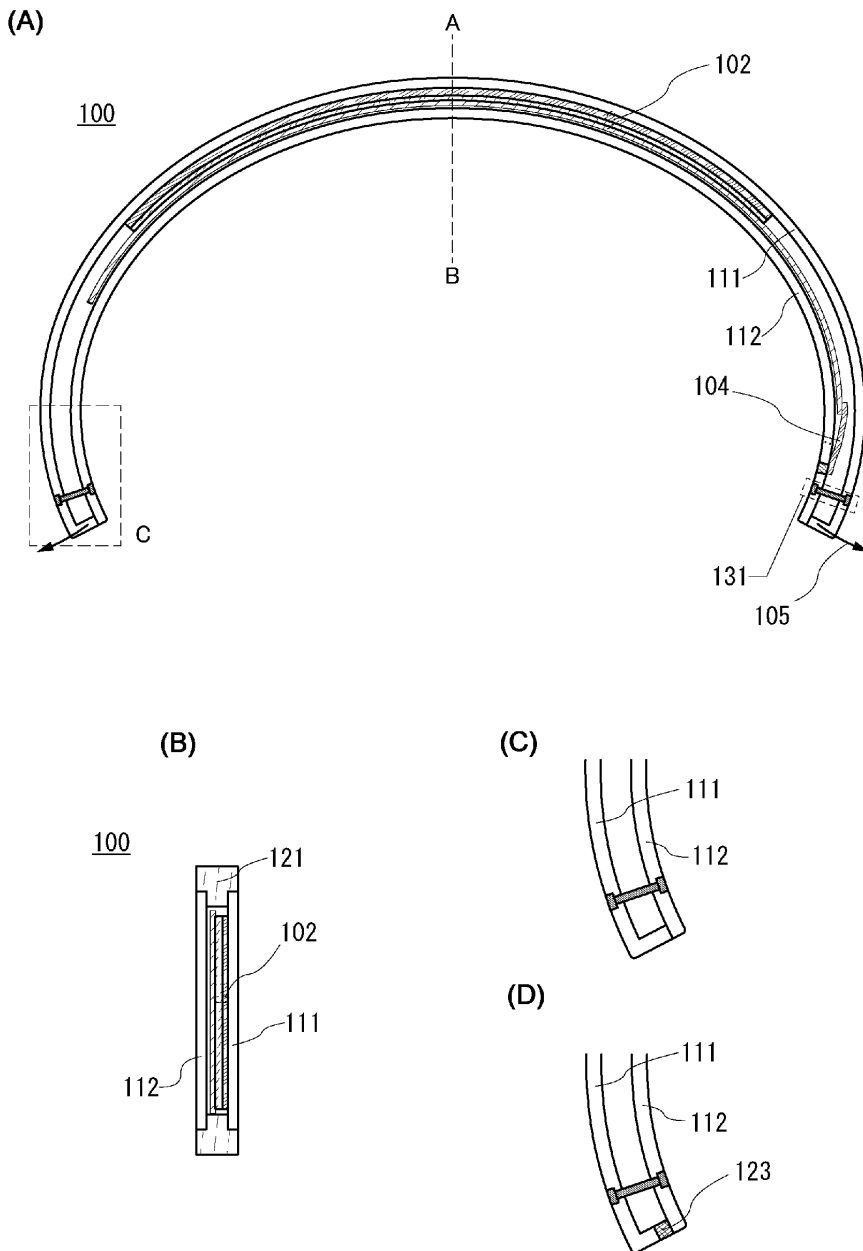
(A)



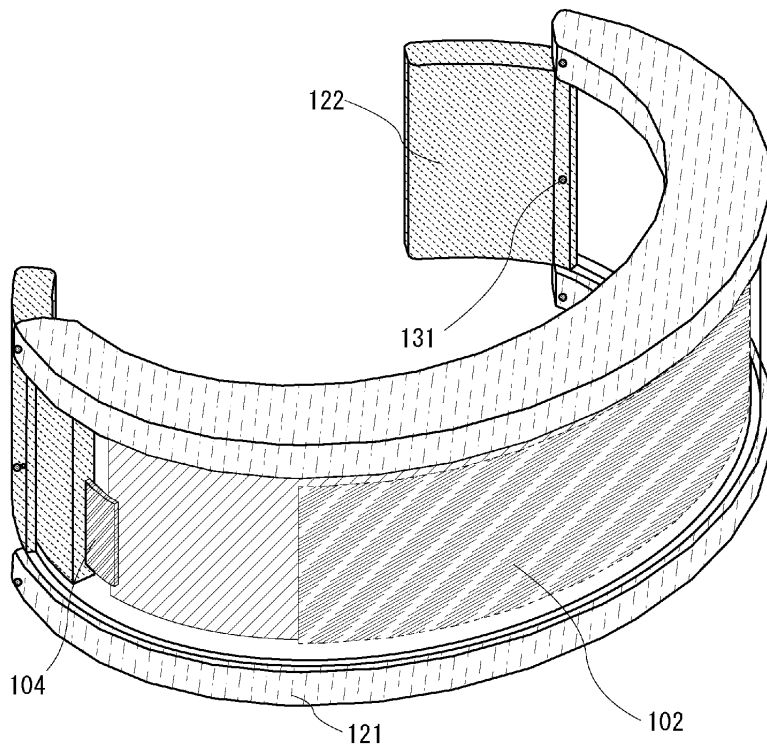
(B)



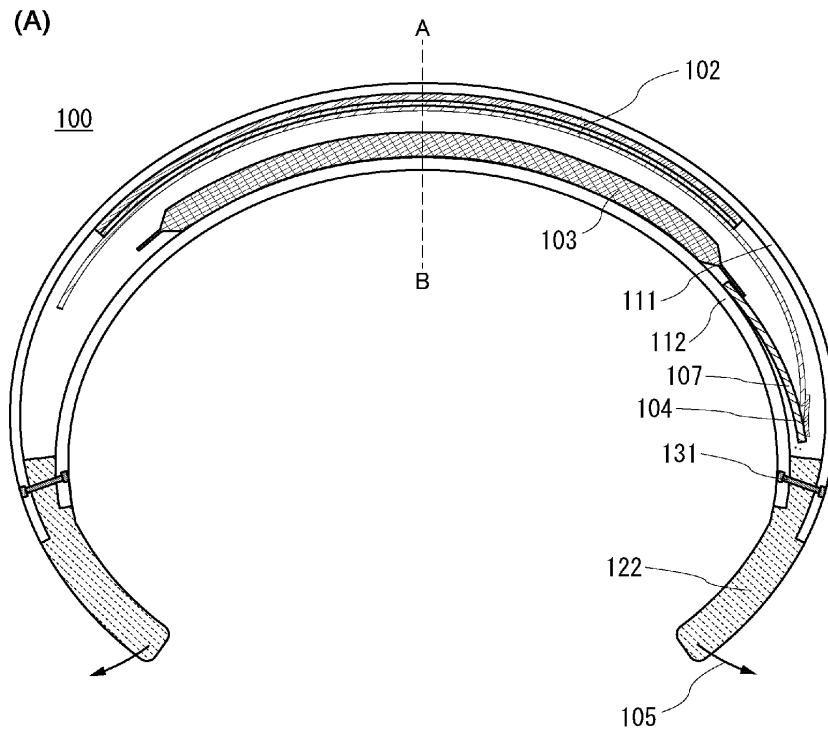
도면11



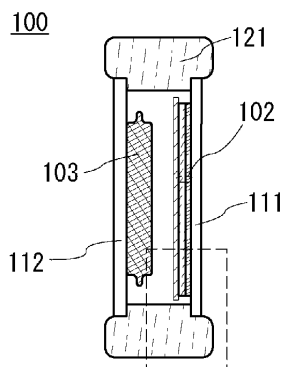
도면12



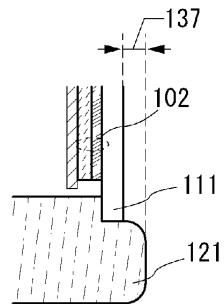
도면13



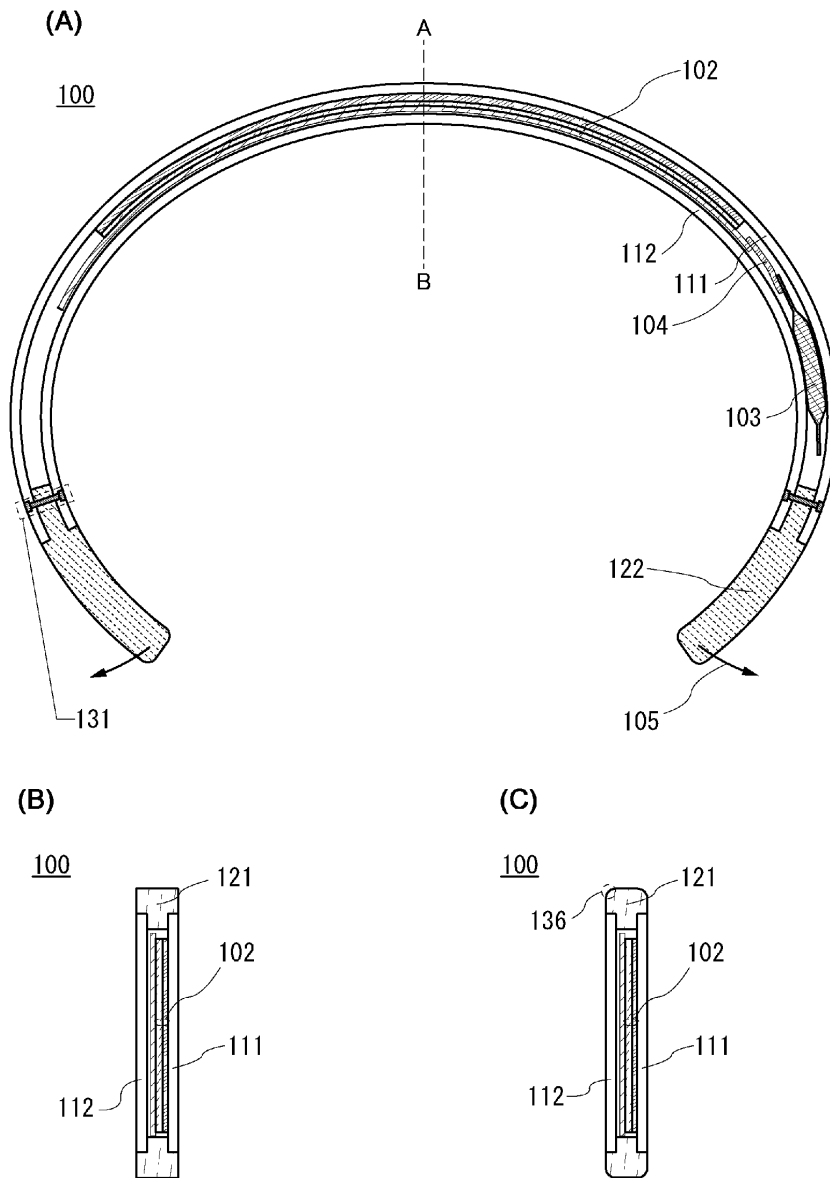
(B)



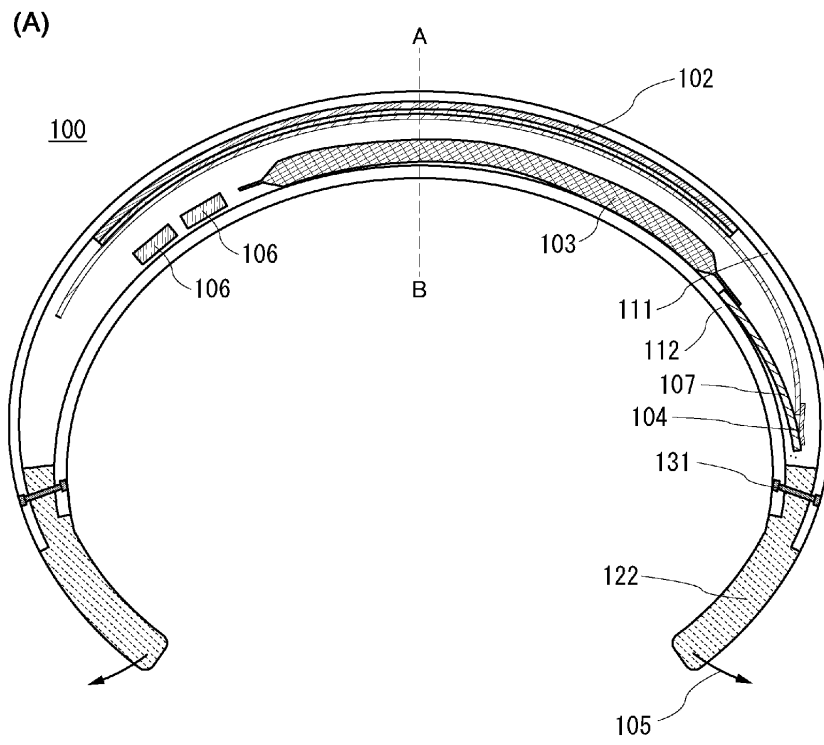
(C)



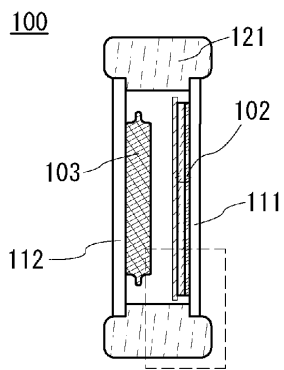
도면14



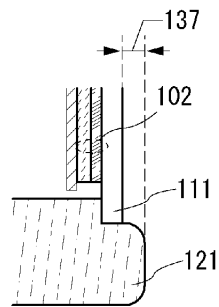
도면15



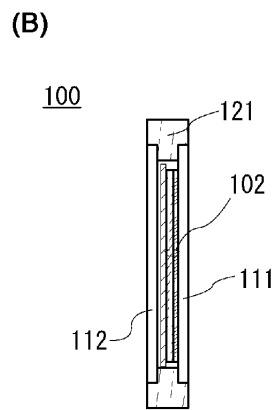
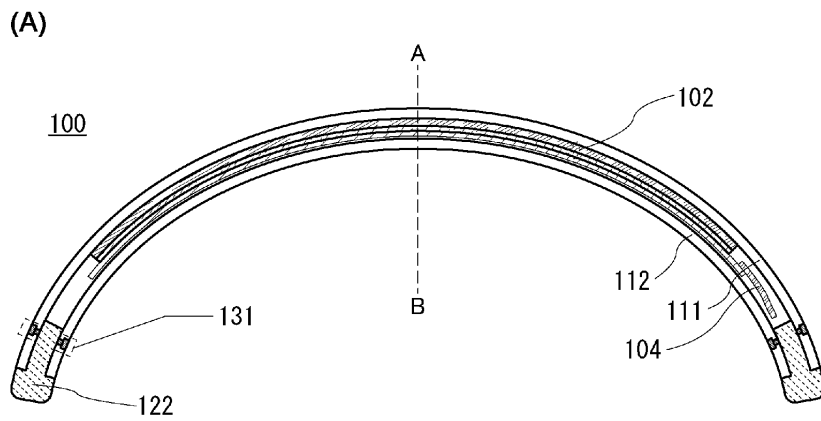
(B)



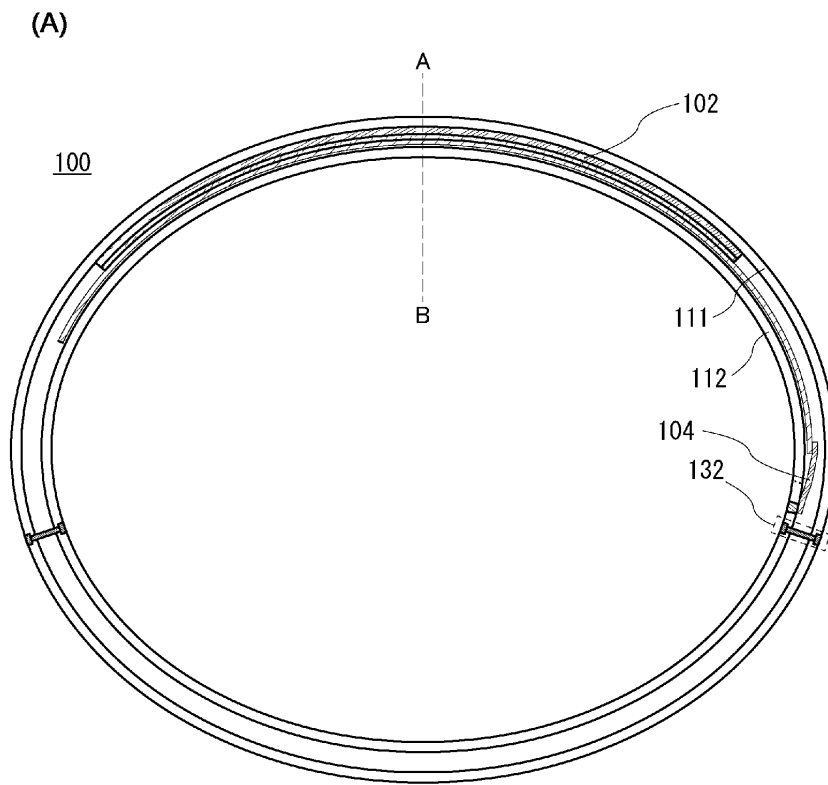
(C)



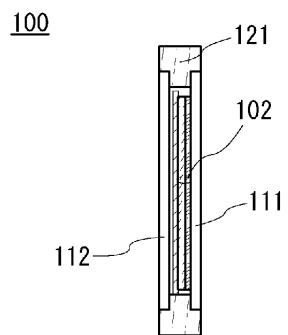
도면16



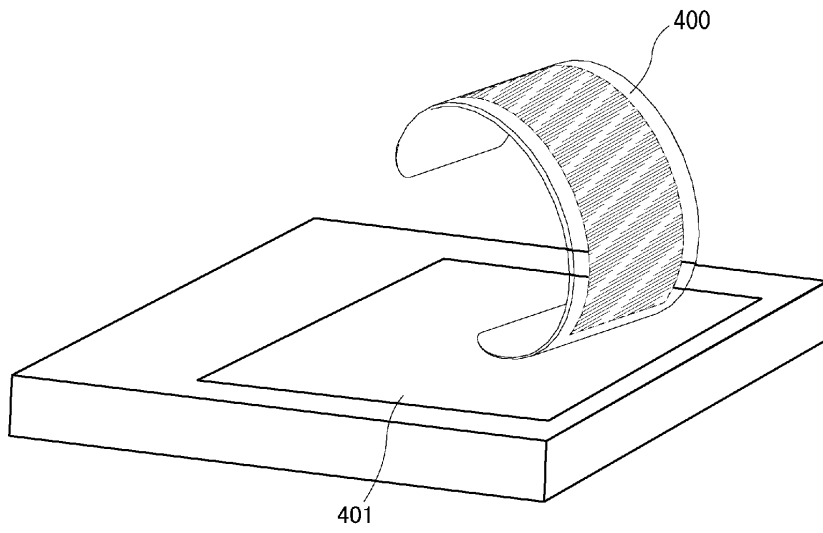
도면17



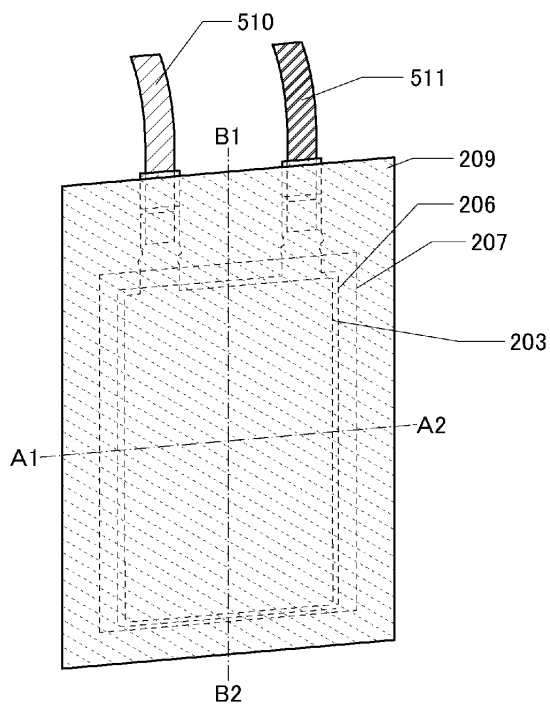
(B)



도면18

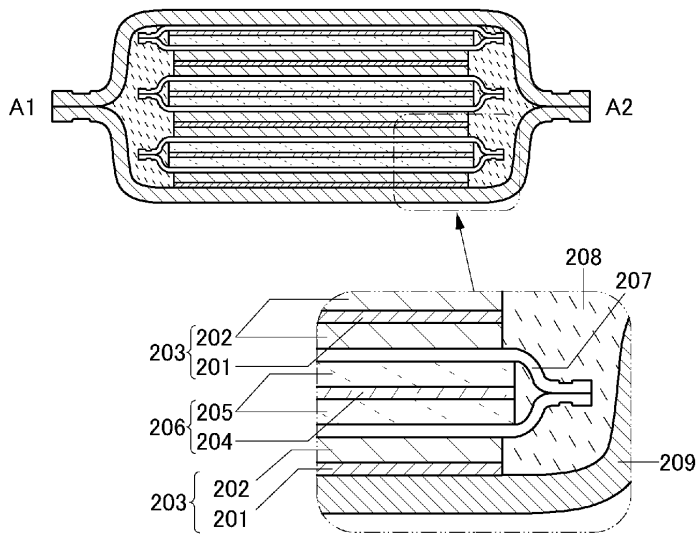


도면19

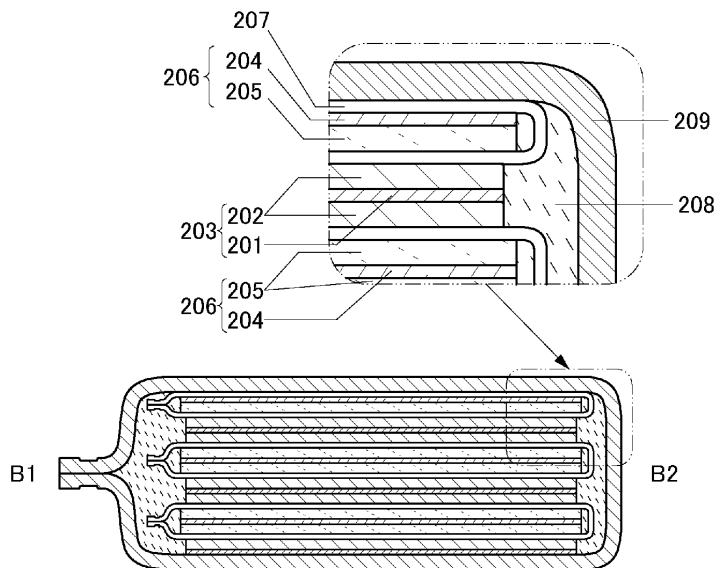


도면20

(A)

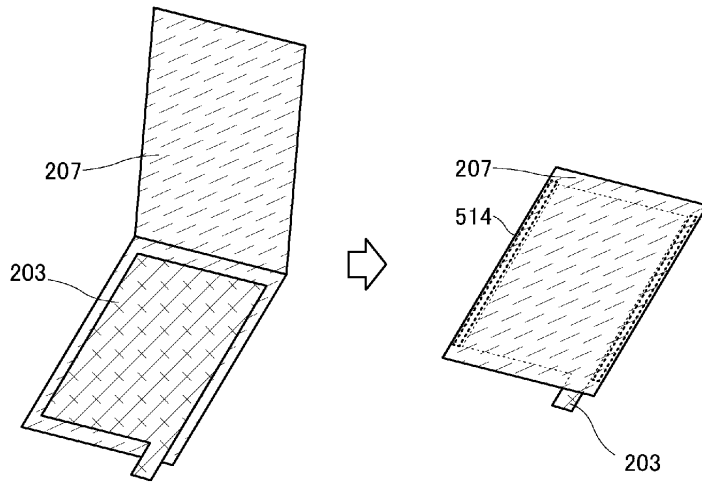


(B)

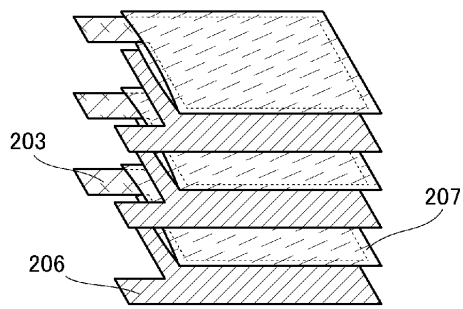


도면21

(A)

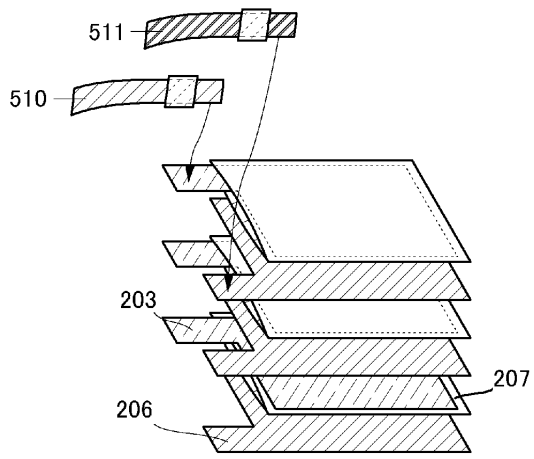


(B)

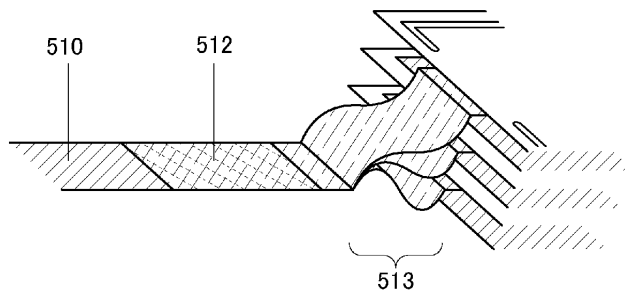


도면22

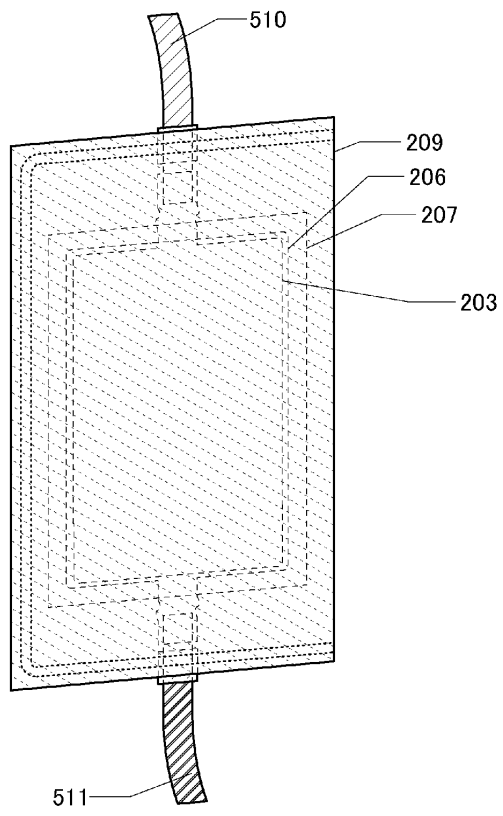
(A)



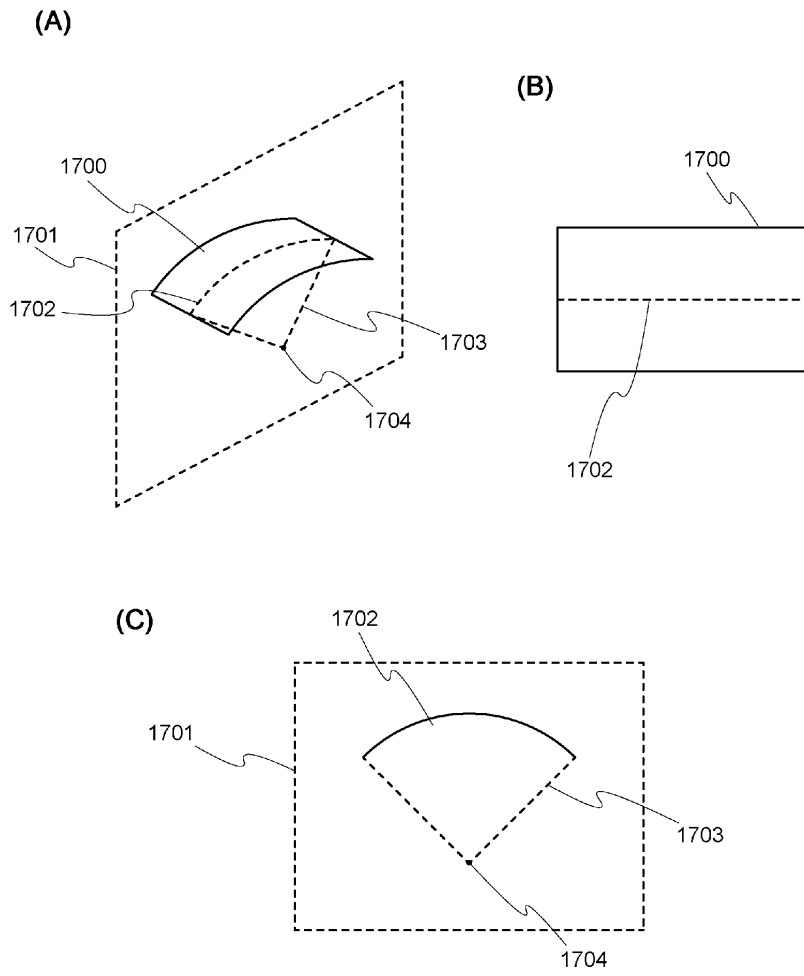
(B)



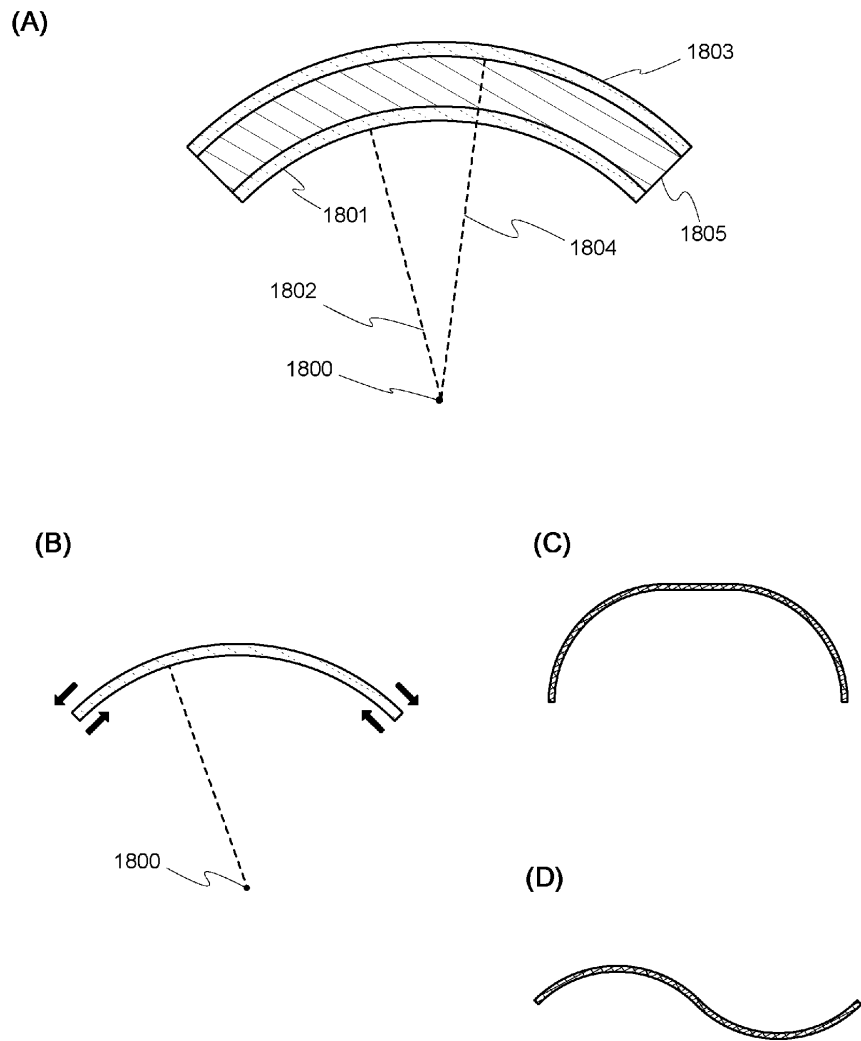
도면23



도면24

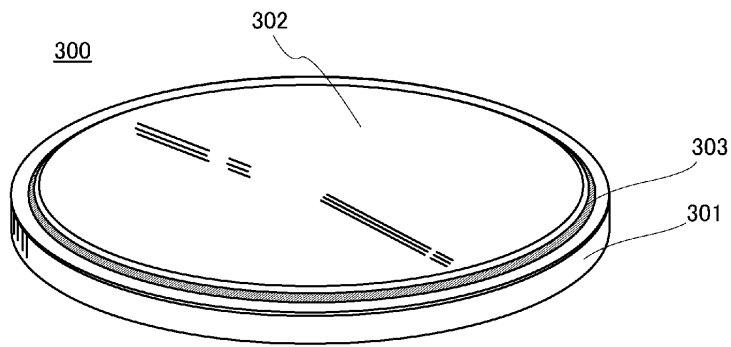


도면25

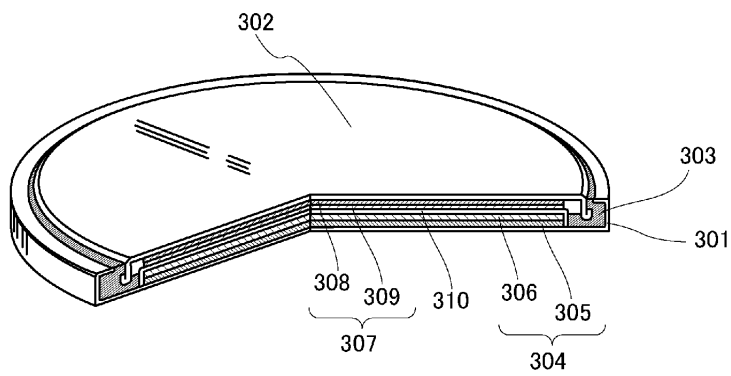


도면26

(A)



(B)



도면27

