



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년11월26일  
(11) 등록번호 10-2183514  
(24) 등록일자 2020년11월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G06F 1/16 (2006.01) G06F 3/041 (2006.01)  
H01M 10/04 (2015.01) H01M 2/02 (2015.01)  
H01M 2/10 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
G06F 1/163 (2013.01)  
G06F 1/1635 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2019-7037533(분할)  
(22) 출원일자(국제) 2015년02월25일  
심사청구일자 2019년12월19일  
(85) 번역문제출일자 2019년12월19일  
(65) 공개번호 10-2019-0143459  
(43) 공개일자 2019년12월30일  
(62) 원출원 특허 10-2016-7024339  
원출원일자(국제) 2015년02월25일  
(86) 국제출원번호 PCT/IB2015/051385  
(87) 국제공개번호 WO 2015/136399  
국제공개일자 2015년09월17일  
(30) 우선권주장  
JP-P-2014-050855 2014년03월13일 일본(JP)  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2012142001 A  
KR1020140069302 A  
WO2013048925 A2\*  
WO2013069704 A1\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
가부시키가이샤 한도오파이 에네루기 켄큐쇼  
일본국 가나가와켄 아쓰기시 하세 398  
(72) 발명자  
히로키 마사아키  
일본 259-1137 가나가와켄 이세하라시 가사쿠보 7-4  
후루마츠 다이ске  
일본 243-0036 가나가와켄 아쓰기시 하세 398 가  
부시키가이샤 한도오파이 에네루기 켄큐쇼 내  
(74) 대리인  
양영준, 박충범

전체 청구항 수 : 총 6 항

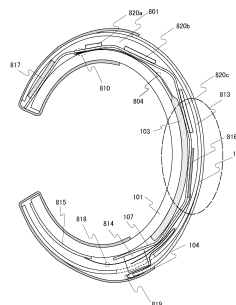
심사관 : 손경완

(54) 발명의 명칭 전자 장치

(57) 요약

본 발명은 휴대 정보 단말 또는 웨어러블 장치에 적합한 구조를 제공한다. 또한, 다양한 형상을 가질 수 있는 신규 구조를 갖는 전자 장치를 제공한다. 형상에서의 변화량의 차이를 흡수하는 버퍼층이, 서로 중첩되는 인접한 필름 기판들 사이에 제공되는 것이 바람직하다. 버퍼층으로서, 겔화된 수지 재료, 고무 수지 재료, 액체 재(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



료, 공기층 등을 사용할 수 있다. 또한, 편광 필름 또는 컬러 필터 등의 광학 필름이 버퍼층으로서 사용되어도 좋다. 복수의 버퍼층이 전자 장치에 제공되어도 좋다.

(52) CPC특허분류

*G06F 1/1643* (2013.01)

*G06F 3/041* (2013.01)

*H01M 10/04* (2019.01)

*H01M 2/02* (2019.01)

*H01M 2/10* (2013.01)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

전자 장치에 있어서,  
 만곡부를 갖는 제 1 몸체;  
 상기 제 1 몸체와 중첩되는 이차 전지;  
 상기 이차 전지에 전기적으로 접속되는 제어판;  
 상기 제어판 위의, 만곡부를 갖는 표시부; 및  
 상기 표시부에 전기적으로 접속되는 플렉시블 프린트 회로를 포함하고,  
 상기 표시부의 전면의 곡률 반경은 상기 표시부의 후면의 곡률 반경보다 크고,  
 상기 표시부의 상기 전면은 상기 표시부의 표시면이고,  
 상기 플렉시블 프린트 회로는 상기 표시부의 상기 전면으로부터 상기 표시부의 상기 후면을 향해 접힌, 전자 장치.

#### 청구항 2

전자 장치에 있어서,  
 만곡부를 갖는 제 1 몸체;  
 상기 제 1 몸체와 중첩되는 이차 전지;  
 상기 이차 전지에 전기적으로 접속되는 제어판;  
 상기 제어판 위의, 만곡부를 갖는 표시부; 및  
 상기 표시부에 전기적으로 접속되는 플렉시블 프린트 회로를 포함하고,  
 상기 표시부의 전면의 곡률 반경은 상기 표시부의 후면의 곡률 반경보다 크고,  
 상기 표시부의 상기 전면은 상기 표시부의 표시면이고,  
 상기 플렉시블 프린트 회로는 상기 표시부의 상기 전면으로부터 상기 표시부의 상기 후면을 향해 접히고,  
 상기 표시부는 발광 소자 및 트랜지스터를 포함하는, 전자 장치.

#### 청구항 3

전자 장치에 있어서,  
 만곡부를 갖는 제 1 몸체;  
 상기 제 1 몸체와 중첩되는 이차 전지;  
 상기 이차 전지에 전기적으로 접속되는 제어판;  
 상기 제어판 위의 보호 필름;  
 상기 제어판 위의, 만곡부를 갖는 표시부; 및  
 상기 표시부에 전기적으로 접속되는 플렉시블 프린트 회로를 포함하고,  
 상기 표시부의 전면의 곡률 반경은 상기 표시부의 후면의 곡률 반경보다 크고,  
 상기 표시부의 상기 전면은 상기 표시부의 표시면이고,

상기 플렉시블 프린트 회로는 상기 표시부의 상기 전면으로부터 상기 표시부의 상기 후면을 향해 접히고,  
상기 표시부는 발광 소자 및 트랜지스터를 포함하고,  
상기 보호 필름은 상기 플렉시블 프린트 회로가 통과하도록 개구를 갖는, 전자 장치.

#### 청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 이차 전지는 만곡부를 갖는, 전자 장치.

#### 청구항 5

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 제어판 위에 실장된 저장 장치를 더 포함하는, 전자 장치.

#### 청구항 6

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 제 1 몸체의 상기 만곡부 및 상기 표시부의 상기 만곡부는 서로 중첩되는, 전자 장치.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

- [0001] 본 발명은 물건, 방법, 또는 제작 방법에 관한 것이다. 본 발명은 프로세스(process), 기계(machine), 제품(manufacture), 또는 조성물(composition of matter)에 관한 것이다. 본 발명의 일 형태는 반도체 장치, 표시 장치, 발광 장치, 전력 저장 장치, 이들의 구동 방법, 또는 이들의 제작 방법에 관한 것이다. 특히, 본 발명의 일 형태는 전자 장치에 관한 것이다.
- [0002] 또한 본 명세서에서의 전자 장치는 이차 전지를 포함하는 장치 모두를 의미하고, 이차 전지를 포함하는 전기 광학 장치, 이차 전지를 포함하는 정보 단말 장치, 이차 전지를 포함하는 차량 등은 모두 전자 장치다.

#### 배경 기술

- [0003] 근년, 스마트폰으로 대표되는 휴대 정보 단말이 활발히 개발되고 있다. 사용자는 전자 장치의 한 종인 휴대 정보 단말이 경량이며 소형으로 되는 것을 원하고 있다.
- [0004] 특허문헌 1에는 정보를 아무데나 시각적으로 얻을 수 있는 핸즈프리 웨어러블 장치의 예, 구체적으로는, CPU를 포함하고 데이터 통신이 가능한 고글형 표시 장치가 개시(開示)된다. 특허문헌 1에 개시된 장치도 전자 장치의 한 종이다.
- [0005] 대부분의 웨어러블 장치 및 휴대 정보 단말은 반복적으로 충전 및 방전할 수 있는 이차 전지를 포함하고, 이의 경량 및 소형으로 인하여 조작 시간이 한정된다는 문제를 갖는다. 웨어러블 장치 및 휴대 정보 단말에 사용되는 이차 전지는 경량 및 소형이어야 하고 긴 시간 사용될 수 있어야 한다.
- [0006] 이차 전지의 예에는 니켈 금속 수소 전지 및 리튬 이온 이차 전지가 포함된다. 특히, 리튬 이온 이차 전지는 이의 용량을 향상시킬 수 있고 이의 사이즈를 저감할 수 있기 때문에 활발히 연구 및 개발되고 있다.
- [0007] 리튬 이온 이차 전지의 양극 또는 음극으로서 기능하는 전극 각각은 예컨대, 리튬 금속 또는 탄소계 재료를 사용하여 형성된다.

### 선행기술문헌

#### 특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 일본국 특개 2005-157317호 공보

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0009] 신규 구조를 갖는 전자 장치, 구체적으로는 다양한 형상을 가질 수 있는 신규 구조를 갖는 전자 장치를 제공하는 것이 목적이다. 또 다른 목적은 다양한 형상을 가질 수 있고 신규 구조를 갖는 전자 장치 및 전자 장치의 형상에 맞는 이차 전지를 제공하는 것이다.

[0010] 이들 목적의 기재는 다른 목적의 존재를 방해하지 않는다. 본 발명의 일 형태에서, 모든 목적을 달성할 필요는 없다. 다른 목적은 명세서, 도면, 청구항, 등의 기재로부터 명백해질 것이고, 명세서, 도면, 청구항, 등의 기재로부터 추출할 수 있다.

### 과제의 해결 수단

[0011] 전자 장치가 복잡한 형상을 갖도록 형성되는 경우, 하우징은 복잡한 형상을 갖도록 설계되고 전자 부품(예컨대 전원, 배선, 트랜지스터, 레지스터, 및 커패시터)은 하우징의 내부 공간에 배치된다. 전자 장치가 크고 중량이 아무리 무거워도 문제가 없다면, 하우징의 내부 공간의 체적은 비교적 커서, 전자 부품을 비교적 자유로이 배치할 수 있다.

[0012] 복잡한 형상을 갖는 전자 장치가 소형 및 경량인 것이 요구되는 경우, 하우징의 내부 공간의 체적은 작고, 전자 부품 및 이들의 사이즈는 체적에 따라 선택되고 나서, 전자 부품이 배치된다. 이 경우, 전자 부품이 작을수록 비싸기 때문에 제조 비용이 증가된다.

[0013] 또한, 이차 전지에 대하여 말하자면, 이차 전지의 체적 또는 무게가 증가되면, 이의 용량이 증가될 경향이 있다. 그러므로, 작은 전자 장치에 내장된 이차 전지의 사이즈 및 배치에 한정이 있다.

[0014] 외력이 가해지고 전자 장치의 일부의 형상이 변화되는 경우, 응력이 하우징, 표시부, 이차 전지 등에 가해지고, 이의 일부의 형상이 변화된다. 웨어러블 장치에 적합한 전자 장치는, 외력이 의도적으로 또는 고의 아니게 이에 가해질 때, 형상을 가요성 있게 변화할 수 있고, 파괴되기 어렵다.

[0015] 표시부에서, 바람직하게는, 한 쌍의 기관으로서 필름 기관이 사용되고 표시 소자가 한 쌍의 기관 사이에 제공된다. 이와 같이 하여, 플렉시블 표시 모듈을 달성할 수 있다.

[0016] 터치 스크린이 제공되는 경우, 터치 입력 센서가 제공된 기관이 필름 기관인 플렉시블 터치 스크린이 사용되는 것이 바람직하다.

[0017] 전자 장치에서 서로 중첩되는 필름 기관의 개수가 증가되는 경우, 예컨대 이들이 휘어질 때에 필름 기관의 정렬 불량률이 일어난다. 따라서, 필름 기관의 개수를 적게 하는 것이 바람직하고, 표시 소자 및 터치 센서 소자가 한 쌍의 필름 기관 사이에 제공되는 것이 바람직하다.

[0018] 서로 중첩되는 인접된 필름 기관들 사이에, 형상에서의 변화량의 차이를 흡수하는 버퍼층이 제공되는 것도 바람직하다. 버퍼층으로서 겔화된 수지 재료, 고무 수지 재료, 액체 재료, 공기층 등을 사용할 수 있다. 또한, 편광 필름 또는 컬러 필터 등의 광학 필름을 버퍼층으로서 사용하여도 좋다. 복수의 버퍼층이 전자 장치에 제공되어도 좋다.

[0019] 본 명세서에 개시된 발명의 구조의 일 형태는 만곡부를 갖는 유지 구조체 위의 제 1 버퍼층, 제 1 버퍼층 위의 만곡부를 갖는 보호 필름, 만곡부를 갖는 보호 필름 위의 만곡부를 갖는 표시부, 만곡부를 갖는 표시부 위의 제 2 버퍼층, 및 제 2 버퍼층 위의 만곡부를 갖는 터치 입력부를 포함하는 전자 장치다.

[0020] 또 다른 구조의 일 형태는 만곡부를 갖는 유지 구조체 위의 제 1 버퍼층, 제 1 버퍼층 위의 만곡부를 갖는 보호 필름, 만곡부를 갖는 보호 필름 위의 만곡부를 갖는 표시부, 만곡부를 갖는 표시부 위의 만곡부를 갖는 터치 입력부, 및 만곡부를 갖는 터치 입력부 위의 제 2 버퍼층을 포함하는 전자 장치다.

[0021] 상술한 구조 각각에서, 표시부의 만곡부는 보호 필름의 만곡부와 중첩된다. 표시부(표시 패널)보다 단단한 재료가 보호 필름에 사용됨으로써, 표시부의 필름 기관이 보호 필름의 표면 형상을 따라 만곡된다.

- [0022] 상술한 구조 각각에서, 표시부 위에 형성되는 제 2 버퍼층이 투광성 재료를 사용하여 형성되는 것이 바람직하다.
- [0023] 또한, 전자 장치의 전원으로서, 플렉시블 이차 전지가 사용되는 것이 바람직하다.
- [0024] 예를 들어, 외력을 가함으로써 이차 전지의 형상이 변화되는 경우, 외력이 이차 전지의 외장체로서 사용되는 필름 등의 물체에 가해지고 물체에 응력이 가해진다. 이것은 물체를 부분적으로 변형시키거나 또는 파괴시킬 수 있다.
- [0025] 응력으로 일어나는 변형을 완화시킬 수 있는 이차 전지가 제공된다. "변형"은 물체의 기준(초기) 길이에 대한 물체의 점의 이동을 가리키는 형상에서의 변화의 규모다. 변형의 영향, 즉, 이차 전지에 대한 외력의 첨가에 의하여 일어나는 형상의 변화의 규모를 허용될 수 있을 정도로 저감할 수 있는 이차 전지를 제공한다.
- [0026] 본 명세서에 개시된 발명의 구조의 일 형태는 만곡부를 갖는 유지 구조체 위의 만곡부를 갖는 이차 전지, 만곡부를 갖는 이차 전지 위의 버퍼층, 버퍼층 위의 만곡부를 갖는 보호 필름, 만곡부를 갖는 보호 필름 위의 만곡부를 갖는 표시부, 및 만곡부를 갖는 표시부 위의 만곡부를 갖는 터치 입력부를 포함하는 전자 장치다.
- [0027] 상술한 구조에서, 표시부는 한 쌍의 필름 및 상기 한 쌍의 필름 사이의 발광 소자를 포함한다. 터치 입력부가 한 쌍의 필름 사이에 제공되면, 부품의 개수를 저감할 수 있고 전자 장치를 얇게 할 수 있다.
- [0028] 상술한 구조에서, 유지 구조체의 만곡부의 곡률 반경은 표시부의 만곡부보다 작다. 유지 구조체는 팔뚝과 접촉되기 때문에, 유지 구조체의 만곡부의 곡률 반경은 외측에 제공된 표시부의 만곡부보다 작다. 표시부의 만곡부의 곡률 반경이 크면, 표시 화상의 시인성을 향상시킬 수 있어 바람직하다.
- [0029] 상술한 구조에서, 이차 전지의 외장체는 프레싱(pressing)에 의하여 형성되는 요철을 갖는 필름이기 때문에 이차 전지는 가요성이 있다.
- [0030] 상술한 구조에서, 유지 구조체는 필름 형상을 갖지만, 유지 구조체의 형상에 특별한 한정은 없다. 유지 구조체는 공동을 갖는 모노코크(monocoque) 구조 또는 부분적으로 개구를 갖는 세미모노코크(semimonocoque) 구조를 가질 수 있다. 이런 경우에서의 구조의 일 형태는, 볼록 및 오목을 갖는 유지 구조체에 의하여 둘러싸이는 영역에서의 만곡부를 갖는 이차 전지, 상기 이차 전지와 중첩되는 버퍼층, 버퍼층과 중첩되는 만곡부를 갖는 보호 필름, 보호 필름과 중첩되는 만곡부를 갖는 표시부, 및 표시부와 중첩되는 터치 입력부를 포함하는 전자 장치다.
- [0031] 시계와 같은 장치의 일부는 사용자의 몸(손목 또는 팔)의 일부와 접촉되어 휴대된다, 즉, 사용자가 장치를 띠고 있음으로써, 사용자는 장치가 실제의 무게보다 가볍게 느낄 수 있다. 사용자의 몸의 일부와 맞는 곡면을 갖는 형상의 전자 장치에 플렉시블 이차 전지를 사용함으로써 전자 장치에 적합한 형상을 갖도록 이차 전지를 고정시킨다.
- [0032] 사용자가 전자 장치를 띤 몸의 일부를 움직이면, 전자 장치가 몸의 일부와 맞는 곡면을 갖는 경우라도 사용자는 편하게 느낄 수 없고, 방해하는 것이라고 전자 장치를 간주하고, 스트레스를 느낄 수 있다. 전자 장치의 적어도 일부가 사용자의 몸의 동작에 따라 형상을 변화할 수 있는 경우, 사용자는 불편하게 느끼지 않고, 플렉시블 이차 전지를 형상을 변화할 수 있는 전자 장치의 부분에 제공할 수 있다.
- [0033] 전자 장치가 곡면 또는 복잡한 형상을 갖는 형상을 반드시 가질 필요는 없고, 전자 장치는 단순한 형상을 가져도 좋다. 예를 들어, 단순한 형태를 갖는 전자 장치에 내장될 수 있는 부품의 개수 또는 사이즈는 전자 장치의 하우징에 의하여 형성되는 공간의 체적에 따라 결정되는 경우가 있다. 이차 전지 외의 부품 사이의 공간에 플렉시블 이차 전지를 제공함으로써 전자 장치의 하우징에 의하여 형성된 공간을 효과적으로 사용할 수 있어, 전자 장치의 사이즈를 저감할 수 있다.
- [0034] 웨어러블 장치의 예에는 웨어러블 카메라, 웨어러블 마이크로폰, 및 웨어러블 센서 등의 웨어러블 입력 단자, 웨어러블 디스플레이 및 웨어러블 스피커 등의 웨어러블 출력 단자, 및 입력 단자 중 어느 것의 기능 및 출력 단자 중 어느 것의 기능을 갖는 웨어러블 입출력 단자가 포함된다. 웨어러블 장치의 또 다른 예에는 각 장치를 제어하고 데이터를 계산 또는 가공하는 장치, 대표적으로는, CPU를 포함하는 웨어러블 컴퓨터가 있다. 웨어러블 장치의 다른 예에는 데이터를 저장하고, 데이터를 송신하고, 데이터를 수신하는 장치, 대표적으로는, 휴대 정보 단말 및 메모리가 포함된다.

## 발명의 효과

[0035] 적어도 일부를 뒀 수 있는, 신규 구조를 갖는 전자 장치를 제공할 수 있다. 예를 들어, 평탄한 표시 화면을 갖는 표시부를 뒀 수 있는 전자 장치를 제공할 수 있다.

[0036] 적어도 일부가 휘어진 부분을 갖는, 신규 구조를 갖는 전자 장치를 제공할 수 있다. 예를 들어, 휘어진 표시 화면을 갖는 표시부를 갖는 전자 장치를 제공할 수 있다. 신규 전자 장치를 제공할 수 있다. 또한 이들 효과의 기재는 다른 효과의 존재를 방해하지 않는다. 본 발명의 일 형태는 상술한 효과 모두를 달성할 필요는 없다. 다른 효과는 명세서, 도면, 청구항, 등의 기재로부터 명백해질 것이고, 명세서, 도면, 청구항, 등의 기재로부터 추출할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0037] 도 1은 본 발명의 일 형태를 도시한 단면도.  
 도 2는 본 발명의 일 형태를 도시한 투시도.  
 도 3의 (A) 및 (B)는 각각 본 발명의 일 형태를 도시한 단면도.  
 도 4의 (A)~(C)는 각각 본 발명의 일 형태를 도시한 단면도.  
 도 5의 (A) 및 (B)는 각각 본 발명의 일 형태를 도시한 단면도.  
 도 6의 (A) 및 (B)는 각각 본 발명의 일 형태를 도시한 상면도.  
 도 7의 (A)~(D)는 본 발명의 일 형태를 도시한 투시도, 도 7의 (E)는 본 발명의 일 형태를 도시한 단면도, 및 도 7의 (F)는 본 발명의 일 형태를 도시한 회로도.  
 도 8의 (A)~(C)는 각각 본 발명의 일 형태에 따른 엠보싱(embossing)을 도시한 도면.  
 도 9는 본 발명의 일 형태에 따른 이차 전지의 투시도.  
 도 10의 (A)~(C)는 본 발명의 일 형태에 따른 입출력 장치의 구조를 도시한 투영도.  
 도 11의 (A)~(C)는 본 발명의 일 형태에 따른 입출력 장치의 구조를 도시한 단면도.  
 도 12의 (A)는 본 발명의 일 형태에 따른 검지 회로(19) 및 컨버터(CONV)의 구성을 나타낸 도면이고, 도 12의 (B1) 및 (B2)는 이의 구동 방법을 나타낸 타이밍 차트다.  
 도 13의 (A)~(H)는 플렉시블 이차 전지를 포함하는 전자 장치를 도시한 도면이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0038] 본 발명의 실시형태를 도면을 참조하여 이하에서 자세히 설명한다. 하지만, 본 발명은 이하의 설명에 한정되지 않고, 여기서 설명한 모드 및 자세한 것은 다양한 방법으로 변형할 수 있다는 것은 당업자에 의하여 쉽게 이해된다. 또한, 본 발명은 이하의 실시형태의 설명에 한정되도록 해석되지 않는다.

[0039] (실시형태 1)

[0040] 본 실시형태에서, 사용자의 팔뚝에 끼울 수 있는 전자 장치의 예를 설명한다.

[0041] 도 1은 전자 장치의 단면 개략도이고, 도 2는 충전기(300) 및 전자 장치의 투사도다.

[0042] 도 1 및 도 2에 도시된 전자 장치는 팔에 끼울 수 있는 표시 장치이고 화상 또는 데이터를 표시할 수 있다. 플렉시블 리튬 이온 이차 전지를 사용하기 때문에, 팔에 맞는 형상을 달성할 수 있고, 매력적인 디자인을 가질 수 있고, 액세서리로서의 사용이 가능하다.

[0043] 도 1 및 도 2에 도시된 전자 장치는 유지 구조체(101), 이차 전지(103), 제어관(107), 표시부(102), 보호 필름(813), 및 커버(104)를 포함한다. 구체적으로, 이차 전지(103)는 유지 구조체(101)와 접촉되어 제공되고, 제어관(107)은 이차 전지(103) 위에 제공되고, 보호 필름(813)은 제어관(107) 위에 제공되고, 표시부(102) 및 커버(104)는 보호 필름(813) 위에 제공된다. 또한, 전자 장치에는 무선 충전을 위한 안테나(815)가 제공되고, 도 2에 도시된 바와 같이, 전자 장치가 충전기(300)에 가깝게 되거나 또는 놓이면, Qi 규격에 따라 무선 충전을 수행할 수 있다. 전자 장치는 표시를 수행하기 위하여 사용되는 데이터를 외부 장치와 무선으로 통신하기 위한 통신 장치(817)도 포함한다.



- [0044] 이차 전지(103)의 외장체는 플렉시블 박막이고 엠보싱되기 때문에, 곡면을 갖는 유지 구조체(101)와 결합될 수 있고 큰 곡률 반경을 갖는 유지 구조체(101)의 영역의 곡면을 따라 이 형상을 변화시킬 수 있다.
- [0045] 또한, 유지 구조체(101)는 가요성이 있다. 유지 구조체(101)에 의하여, 전자 장치의 부품은 둘러싸이고 또는 외기와 접촉되는 표면이 만들어진다. 예를 들어, 플렉시블 표시 패널을 유지하기 위하여, 플렉시블 표시 패널은 이 플렉시블 표시 패널보다 단단한 유지 구조체(101) 위에 배치되어도 좋고, 이 경우, 유지 구조체(101)를 지지 구조체로 할 수도 있다.
- [0046] 유지 구조체(101)는 필름 형상에 한정되지 않고, 공동을 갖는 모노코크 구조 또는 블록 및 오목물을 포함하고 부분적으로 개구를 갖는 세미모노코크 구조를 가질 수 있다. 유지 구조체(101)가 모노코크 구조 또는 세미모노코크 구조를 가지면, 소자는 유지 구조체(101) 내부 또는 유지 구조체(101)에 의하여 만들어진 내부 영역에 제공된다. 유지 구조체(101)는 만족되기 쉬울 수 있는 영역을 갖는다. 또한 유지 구조체(101)는 플라스틱 외의 재료(고무, 스타이로폼(Styrofoam), 스폰지, 실리콘 수지(silicone resin), 스테인리스강, 알루미늄, 종이, 탄소 섬유, 피브로인(fibroin)이라고 불리는 단백질을 포함하는 인공적인 거미 줄 섬유를 포함하는 시트, 이들 재료 중 어느 것과 수지를 혼합한 복합물, 섬유 폭이 4nm 이상 100nm 이하의 셀룰로스 섬유의 수지 필름 및 부직포의 적층체(stack), 수지 필름 및 인공적인 거미 줄 섬유 등을 포함하는 시트의 적층체)를 사용하여 형성될 수도 있다. 또한, 플렉시블 표시 패널을 유지하기 위하여, 플렉시블 표시 패널보다 단단하지 않지만 표시 패널을 둘러싸이는 구조를 갖는 유지 구조체를 사용하여도 좋고, 또는 표시 패널의 일 표면을 유지하는 제 1 유지 구조체 및 표시 패널의 또 다른 표면을 유지하는 제 2 유지 구조체를 사용하여도 좋다.
- [0047] 유지 구조체(101)는, 예컨대, 띠 형상 구조체를 만족시킴으로써 얻어진 팔찌 형상이다. 또한, 유지 구조체(101)는 적어도 부분적으로 가요성이 있고, 유지 구조체(101)의 형상을 변화시킴으로써 사용자는 전자 장치를 손목에 끼울 수 있다. 전자 장치의 형상이 변화되면, 유지 구조체(101)와 표시부(102) 사이 또는 유지 구조체(101)와 보호 필름(813) 사이의 정렬 불량을 일으킬 수 있다. 형상의 변화에 의하여 정렬 불량이 일어나도, 표시부(102) 및 유지 구조체(101)는 서로 고정되지 않고, 보호 필름(813)은 제어판(107)과 표시부(102)가 서로 접촉되는 것을 방지하도록 공간을 두고, 버퍼층(801)은 제어판(107)과 보호 필름(813) 사이에 제공된다.
- [0048] 보호 필름(813)은 전자 장치 내부의 구성 요소, 특히 제어판(107)을 외부로부터의 갑작스러운 충격으로부터 보호한다. 보호 필름(813)은 FPC(819)를 통과하기 위한 개구를 갖고, 표시부가 얇기 때문에 표시 화면의 곡률을 유지하기 위하여 표시부의 지지체로서도 기능한다. 보호 필름(813)의 형상은 전자 장치의 일부에 따라 변화되어 유지 구조체(101)와 비슷한 재료(PI(polyimide), 아라미드 수지, PET(polyethylene terephthalate), PES(polyethersulfone), PEN(polyethylene naphthalate), PC(polycarbonate), 나일론, PEEK(polyetheretherketone), PSF(polysulfone), PEI(polyetherimide), PAR(polyarylate), PBT(polybutylene terephthalate), 또는 실리콘 수지의 수지 필름, 금속 필름, 종이, 프리프레그, 탄소 섬유를 포함하는 필름 등)를 사용하여 형성될 수 있다. 또한 보호 필름(813)은 유지 구조체(101)와 상이한 재료를 사용하여 형성되어도 좋다.
- [0049] 커버(104)는 접착제가 도포된 일 표면을 갖는 차광막이고, 전자 장치의 일부를 둘러싸서 구성 요소를 함께 모으고 표시부(102)와 중첩되는 개구를 갖는다. 커버(104)는 이의 차광성 때문에 내부 구조를 숨길 수 있어, 이로 인하여 전자 장치의 디자인을 향상시킨다. 또한 이의 내부 구조를 외부로부터 볼 수 있도록 전자 장치가 의도적으로 형성되어도 좋다. 이 경우, 커버(104)는 차광성을 가질 필요는 없다. 또한 보호 필름(813)이 차광성을 갖는 경우에도, 커버(104)가 차광성을 가질 필요는 없다. 또는, 커버는, 전자 장치의 내부 구조를 측면으로부터 볼 수 없도록 전자 장치의 측면에 제공되어도 좋다.
- [0050] 제어판(107)은 만족시키기 위한 슬릿을 갖고, Bluetooth(등록 상표) 규격으로 구성되는 통신 장치(817), 마이크로컴퓨터, 기억 장치, FPGA, DA 컨버터, 충전 제어 IC, 레벨 시프터 등이 제공된다. IC들(820a, 820b, 및 820c)(예컨대 마이크로 컴퓨터, 저장 장치, FPGA, DA 컨버터, 충전 제어 IC, 및 레벨 시프터) 등은 도 1에 도시된 바와 같이 제어판(107)의 슬릿들 사이에 있는 각 평탄 표면에 실장된다. 제어판(107)은 입출력 커넥터(814)를 통하여 표시부(102)를 포함하는 표시 모듈에 접속된다. 또한, 제어판(107)은 배선(818)을 통하여 안테나(815)와 접속되고 리드 전극(804) 및 접속부(810)를 통하여 이차 전지(103)에 접속된다. 전원 제어 회로(816)는 이차 전지(103)의 충전 및 방전을 제어한다.
- [0051] 표시 모듈이란 적어도 FPC(819)까지의 부품이 제공되는 표시 패널을 말한다. 도 1에서의 전자 장치는 표시부(102), FPC(819), 및 드라이버 회로를 포함하고 이차 전지(103)로부터 급전하기 위한 컨버터를 더 포함한다.



- [0052] 표시 모듈에서, 표시부(102)는 가요성이 있고 표시 소자는 플렉시블 필름 위에 제공된다.
- [0053] 플렉시블 필름 위의 표시 소자를 제조하기 위한 방법의 예에는 표시 소자가 플렉시블 필름 위에 직접 형성되는 방법, 표시 소자를 포함하는 층이 유리 기판 등의 단단한 기판 위에 형성되고, 기판은 에칭, 연마 등에 의하여 제거되고 나서 표시 소자를 포함하는 층과 플렉시블 필름이 서로 접착되는 방법, 분리층이 유리 기판 등의 단단한 기판 위에 제공되고, 표시 소자를 포함하는 층이 이 위에 형성되고, 단단한 기판 및 표시 소자를 포함하는 층은 분리층을 사용하여 서로 분리되고 나서 표시 소자를 포함하는 층과 플렉시블 필름이 서로 접착되는 방법 등이 포함된다.
- [0054] 플렉시블 필름으로서, 유기 재료를 사용한 플라스틱 필름(PI(polyimide), 아라미드 수지, PET(polyethylene terephthalate), PES(polyethersulfone), PEN(polyethylene naphthalate), PC(polycarbonate), 나일론, PEEK(polyetheretherketone), PSF(polysulfone), PEI(polyetherimide), PAR(polyarylate), PBT(polybutylene terephthalate), 실리콘 수지 등)에 더하여 10  $\mu$ m 이상 50  $\mu$ m 이하의 두께를 갖는 금속판 또는 얇은 유리판 등의 무기 재료를 사용할 수 있다. 플렉시블 필름으로서, 예컨대, 섬유상 또는 미립자의 금속, 유리, 또는 무기 재료가 확산된 수지 또는 수지 필름 등의 복합 재료를 사용할 수 있다.
- [0055] 이차 전지(103) 및 표시부(102)가 서로 부분적으로 중첩되도록 배치되는 것이 바람직하다. 이차 전지(103) 및 표시부(102)가 서로 부분적 또는 전체적으로 중첩되도록 배치되면, 전력 패스, 즉 이차 전지(103)로부터 표시부(102)까지의 배선의 길이를 짧게 할 수 있어 소비 전력을 저감시킬 수 있다. 또한, 보호 필름(813)과 커버(104) 사이에 표시 모듈을 제공함으로써 표시 모듈을 예기되지 않는 변형(예컨대 구김 또는 비틀림)으로부터 보호할 수 있어, 제품으로서의 전자 장치의 수명을 향상시킨다. 커버(104)는 접착층을 포함하고 보호 필름(813), 표시부(102), 및 유지 구조체(101)에 접착된다.
- [0056] 또한, 표시부(102)에는 전자 장치에 대한 데이터의 입력 및 전자 장치의 조작을 터치 입력 센서가 수행할 수 있도록 터치 입력 센서가 제공되어도 좋다.
- [0057] 도 3의 (A)는 도 1에서의 쇄선으로 둘러싸인 부분에 상당하는 단면 구조의 일부를 도시한 것이다. 표시부(102)와 중첩되는 영역에서, 유지 구조체(101)와 이차 전지(103)는 서로 접촉되지만 서로 접착하여 고정되지 않는다. 이차 전지(103)의 외장체는 엠보싱되어 서로 접촉되는 유지 구조체(101) 및 이차 전지(103)를 서로 쉽게 슬라이드시킨다. 보호 필름(813)과 제어판(107)도 서로 부분적으로 접촉되지만 서로 접착하여 고정되지 않는다. 적층막은 서로 접착하여 고정되지 않아, 전자 장치가 휘어질 때, 이들은 슬라이드하여 응력을 완화시킬 수 있다.
- [0058] 표시부(102)에서, 표시 소자 및 터치 입력 센서가 한 쌍의 필름 사이에 제공된다.
- [0059] 본 실시형태에서, 유기 EL 소자가 액티브 매트릭스 방식으로 한 필름 위에 제공되고 정전식 터치 센서가 다른 필름 위에 제공된다. 이 후, 2개의 필름을 서로 접착하여, 유기 EL 소자 및 터치 센서가 2개의 필름 사이에 제공된다. 또한 터치 센서는 정전식 터치 센서에 한정되지 않고, 손가락 등의 검지 타깃의 근접 또는 접촉을 감지할 수 있는 다양한 센서(예컨대 광전 변환 소자를 사용한 광학 센서 및 감압(pressure-sensitive) 소자를 사용한 감압 센서) 등을 사용할 수 있다. 본 명세서에서의 터치 입력부의 입력 조작은 반드시 표시부를 손가락 등으로 터치함으로써 수행될 필요는 없다. 본 명세서에서의 터치 입력부는, 접촉하지 않고 표시부 가까이에서 손가락을 가져오는 것으로 입력 조작을 수행할 수 있는 장치를 이 범주에 포함한다.
- [0060] 도 3의 (B)는 손가락으로 터치되는 표시부(102)의 단면 개략도다. 표시부(102)가 손가락(800)으로 터치되면, 터치된 영역의 형상은 눌러 변화된다. 도 3의 (B)는 형상이 변화된 표시부(102) 및 보호 필름(813)을 도시한 것이다. 표시부(102)보다 단단한 재료가 보호 필름(813)에 사용되어, 형상의 변화량을 억제한다. 압력을 분산시킬 수 있는 층(예컨대 아라미드 수지층) 등이 보호 필름(813)에 사용되면, 보호 필름(813) 자체가 버퍼층의 기능을 갖는다. 또한, 버퍼층(801)이 제어판(107)과 보호 필름(813) 사이에 제공됨으로써, 제어판(107)은 형상에 변화가 없는 상태를 유지한다.
- [0061] 본 실시형태에서, 버퍼층(801)은 공기이고, 전자 장치는 표시부가 손가락 등으로 눌리면 공기가 외부로 확산되는 구조를 갖는다. 버퍼층(801)은 공기에 한정되지 않고 겔화된 수지 재료, 고무 수지 재료, 액체 재료 등을 사용할 수 있다. 예를 들어, 겔화된 수지 재료로서, 실리콘겔 또는 저분자 실록산을 포함하는 실리콘 겔(silicone gel)이 사용된다.
- [0062] 본 실시형태에서 설명된 전자 장치는, 표시부(102)가 손가락 등으로 눌리면 휘어질 수 있는, 신규 구조를 갖는

플렉시블 전자 장치다. 표시부(102), 이차 전지(103), 제어판(107), 보호 필름(813), 등은 가요성이 있기 때문에, 전자 장치를 팔뚝에 댈 때에 유지 구조체(101)의 형상이 변화되더라도, 전자 장치의 형상은 계속 변화될 수 있어 신뢰성이 높다.

- [0063] (실시형태 2)
- [0064] 본 실시형태에서, 전자 장치의 내부 구조가 일부 실시형태 1에 기재된 전자 장치와 상이한 예를 도 4의 (A)~(C) 및 도 5의 (A) 및 (B)를 참조하여 설명한다.
- [0065] 도 4의 (A)에 도시된 구조에서, 이차 전지의 위치는 실시형태 1과 상이하다.
- [0066] 제어판(107)은 유지 구조체(101) 위에 제공되고, 이차 전지(103)는 버퍼층(801)을 사이에 두고 제어판(107)에 고정된다. 도 4의 (A)에서, 보호 필름(813)과 이차 전지(103)는 서로 접촉층 등으로 고정되어도 좋다.
- [0067] 도 4의 (B)에 도시된 구조에서, 실시형태 1과 달리, 제 2 버퍼층(802)이 표시부(102) 위에 더 제공된다. 제 2 버퍼층(802)으로서, 편광 필름 등의 광학 필름, 표시부(102)의 표면에 대한 긁기 등을 방지하기 위한 필름 등이 사용된다. 터치스크린은 제 2 버퍼층(802)으로서 사용되어도 좋다. 터치스크린이 제 2 버퍼층(802)으로서 사용되는 경우, 표시부(102)는 터치 센서를 포함하지 않아도 된다. 또한 제 2 버퍼층(802)은 표시부(102)에 접촉되기 위한 접촉층을 포함하여도 좋다. 접촉층은 표시부(102)와 중첩되어 투과성 재료를 사용하여 형성되는 것이 바람직하다.
- [0068] 도 4의 (C)에 도시된 구조에서, 실시형태 1과 달리, 버퍼층이 표시부(102) 위 및 아래에 더 제공된다. 표시부(102) 위에 제공된 제 2 버퍼층(802)으로서, 도 4의 (B)와 같은 필름 또는 터치스크린을 사용할 수 있다.
- [0069] 표시부(102)와 보호 필름(813) 사이에 제공되는 제 3 버퍼층(803)으로서, 젤화된 수지 재료, 고무 수지 재료, 액체 재료, 등을 사용할 수 있다. 예를 들어, 젤화된 수지 재료로서, 실리콘 겔 또는 저분자 실록산을 포함하는 실리콘 겔이 사용된다. 제 3 버퍼층(803)이 제공되기 때문에, 외력이 가해지면 표시부(102) 및 보호 필름(813)을 슬라이드하여 응력을 완화시킬 수 있다.
- [0070] 도 5의 (A)에 도시된 구조에서, 실시형태 1과 달리, 표시부와 중첩되지 않도록 이차 전지 및 제어 회로가 제공되고 버퍼층(801)은 유지 구조체(101)와 보호 필름(813) 사이에 제공된다. 표시부(102) 위에 제공된 제 2 버퍼층(802)으로서, 도 4의 (B)와 같은 필름 또는 터치스크린을 사용할 수 있다.
- [0071] 도 5의 (A)에 도시된 구조에서, 표시부와 중첩하여 이차 전지 및 제어 회로가 제공되지 않기 때문에, 표시부를 누름으로써 오목이 형성되더라도 응력을 완화시킬 수 있는 버퍼층(801)이 제공된다. 그러므로 튼튼한 표시부를 갖는 플렉시블 전자 장치를 달성할 수 있다.
- [0072] 도 5의 (B)에 도시된 구조에서, 표시부의 두께를 우선한다. 제 2 버퍼층(802)은 표시부(102) 위에 제공되고, 제 3 버퍼층(803)은 표시부(102)와 유지 구조체(101) 사이에 제공된다. 도 5의 (B)에 도시되지 않았지만, 본 전자 장치에서, 공기로 구성된 버퍼층은 표시부(102)와 중첩되지 않는 영역에 제공된다.
- [0073] 본 실시형태는 실시형태 1과 자유로이 조합될 수 있다.
- [0074] (실시형태 3)
- [0075] 본 실시형태에서, 표면이 엠보싱되고 패턴이 제공된 필름을 사용하여 리튬 이온 이차 전지를 제작하는 예를 설명한다.
- [0076] 먼저, 플렉시블 기재(base)로 만들어진 시트를 준비한다. 시트로서, 접촉층(히트실층(heat-seal layer)이라고도 함)이 제공되거나, 또는 접촉층들 사이에 끼워진 금속 필름의 적층체를 사용한다. 접촉층으로서, 예컨대 폴리프로필렌 또는 폴리에틸렌을 함유하는 히트실 수지 필름이 사용된다. 본 실시형태에서는 금속 시트, 구체적으로는 상면에 나일론 수지가 제공되며 저면에 내산 폴리프로필렌막과 폴리프로필렌막을 포함하는 적층체가 제공된 알루미늄박을 시트로서 사용한다. 이 시트를 잘라서 도 6의 (A)에 도시된 필름(410)을 얻는다.
- [0077] 그리고, 시각적으로 패턴을 인식할 수 있도록 필름(410)을 엠보싱하여 도 6의 (B)에 도시된 바와 같이 표면에 요철을 형성한다. 여기서는 시트를 자르고 나서 엠보싱을 수행하는 예를 설명하지만, 순서는 특별히 한정되지 않고, 시트를 자르기 전에 엠보싱을 수행하고 나서 시트를 잘라도 좋다. 또는 시트가 휘어진 상태로 열압착을 수행한 후에, 시트를 잘라도 좋다.
- [0078] 프레싱의 한 종인 엠보싱을 설명한다.

- [0079] 도 8의 (A)~(C)는 각각 엠보싱의 예를 도시한 단면도다. 또한 엠보싱은 프레싱의 한 종류고, 표면에 요철을 갖는 엠보싱물을 압력으로 필름과 접촉시킴으로써 엠보싱 물의 요철에 대응하는 요철을 필름의 표면에 형성하는 처리를 말한다. 엠보싱 물은 물의 표면이 패턴화된다.
- [0080] 필름의 한쪽 면이 엠보싱되는 예를 도 8의 (A)에 도시하였다.
- [0081] 도 8의 (A)는 필름(50)이 필름의 한쪽 면에 접촉되는 엠보싱 물(53)과 다른 쪽 면과 접촉되는 물(54) 사이에 끼워지고, 필름(50)이 필름(50)의 이동의 방향(58)으로 이동되고 있는 상태를 도시한 것이다. 필름의 표면은 압력 또는 가열에 의하여 패턴화된다.
- [0082] 도 8의 (A)에 도시된 가공은 엠보싱 물(53)과 물(54)(금속 물 또는 탄성 물(예컨대 고무 물))의 조합에 의하여 수행되는 한쪽면 엠보싱이라고 불린다.
- [0083] 필름의 양쪽 면이 엠보싱되는 예를 도 8의 (B)에 도시하였다.
- [0084] 도 8의 (B)는 필름(51)이 필름의 한쪽 면에 접촉되는 엠보싱 물(53)과 다른 쪽 면과 접촉되는 엠보싱 물(55) 사이에 끼워지고 필름(51)이 필름(51)의 이동의 방향(58)으로 이동되고 있는 상태를 도시한 것이다.
- [0085] 도 8의 (B)에 도시된 가공은 볼록을 갖는 엠보싱 물(53)과 오목을 갖는 엠보싱 물(55)의 조합에 의하여 수행되는 양쪽 엠보싱 가공이라고 불린다.
- [0086] 필름(51)의 표면은 막의 일부의 볼록 및 오목, 소위, 엠보싱 및 디보싱(debossing)에 의하여 연속적으로 형성되는 요철에 의하여 패턴화된다.
- [0087] 도 8의 (C)는 필름(52)이 필름의 한쪽 면에 접촉되는 엠보싱 물(56)과 다른 쪽 면과 접촉되는 엠보싱 물(57) 사이에 끼워지고 필름(52)이 필름(52)의 이동의 방향(58)으로 이동되고 있는 상태를 도시한 것이다.
- [0088] 도 8의 (C)에 도시된 가공은 엠보싱 물(56)과, 엠보싱 물(56)과 같은 패턴을 갖는 엠보싱 물(57)의 조합에 의하여 수행되는 Tip to Tip 양쪽 엠보싱이라고 불린다. 볼록 및 오목의 위상은 같은 패턴을 갖는 2개의 엠보싱 물 사이에서 동일하여, 실질적으로 같은 패턴이 필름(52)의 상면 및 저면에 형성될 수 있다.
- [0089] 엠보싱 물은 반드시 사용될 필요는 없고, 엠보싱 플레이트가 사용되어도 좋다. 또한, 엠보싱이 반드시 채용될 필요는 없고, 필름의 일부에 부조(relief)를 형성할 수 있는 어떤 방법이 채용되어도 좋다.
- [0090] 본 실시형태에서, 필름(411)의 양쪽 표면은 패턴을 갖도록 요철이 제공되고, 필름(411)은 2개의 단부가 서로 중첩되도록 중심으로 접어지고, 접착층으로 3변이 밀봉된다.
- [0091] 필름(411)은 도 7의 (A)에 나타난 상태가 되도록 도 6의 (B)에서의 점선을 따라 접어진다.
- [0092] 도 7의 (B)에 도시된 바와 같이, 이차 전지를 적층하여 구성하는 양극 집전체(412), 세퍼레이터(413), 및 음극 집전체(414)를 준비한다. 양극 집전체(412) 및 음극 집전체(414) 등의 집전체 각각은 스테인리스 강, 금, 백금, 아연, 철, 니켈, 구리, 알루미늄, 타이타늄, 또는 탄탈럼으로 대표되는 금속 또는 그 합금 등, 리튬 이온 등의 캐리어 이온과 합금화하지 않는 도전성이 높은 재료를 사용하여 형성될 수 있다. 또는, 실리콘, 타이타늄, 네오디뮴, 스칸듐, 또는 폴리브테넨 등, 내열성을 향상시키는 원소가 첨가된 알루미늄 합금을 사용할 수 있다. 또는, 실리콘과 반응하여 실리사이드를 형성하는 금속 원소를 사용할 수 있다. 실리콘과 반응하여 실리사이드를 형성하는 금속 원소의 예에는, 지르코늄, 타이타늄, 하프늄, 바나듐, 나이오븀, 탄탈럼, 크로뮴, 폴리브테넨, 텅스텐, 코발트, 니켈 등이 포함된다. 집전체는 각각 박 형상, 판 형상(시트 형상), 그물 형상, 원기둥 형상, 코일 형상, 펀칭 메탈(punching-metal) 형상, 강망(expanded-metal) 형상 등을 적절히 가질 수 있다. 집전체는 10  $\mu\text{m}$  이상 30  $\mu\text{m}$  이하의 두께를 갖는 것이 바람직하다. 또한, 여기서는 간략화를 위하여, 적층된 양극 집전체(412), 세퍼레이터(413), 및 음극 집전체(414)의 한 조합이 외장체에 의하여 덮이는 예를 도시하였다. 이차 전지의 용량을 증가시키기 위하여 복수의 조합을 적층하고 외장체에 의하여 덮여도 좋다.
- [0093] 또한, 도 7의 (C)에 도시된 밀봉층(415)을 갖는 2개의 리드 전극(416)을 준비한다. 리드 전극들(416)은 각각 리드 단자라고도 하며, 이차 전지의 양극 또는 음극을 외장 필름의 외측으로 리드하기 위하여 제공된다.
- [0094] 그리고, 초음파 용접 등에 의하여, 리드 전극들 중 하나를 양극 집전체(412)의 돌출부에 전기적으로 접속한다. 다른 리드 전극은 초음파 용접 등에 의하여, 음극 집전체(414)의 돌출부에 전기적으로 접속된다.
- [0095] 그리고, 필름(411)의 두 변을 열압착에 의하여 밀봉하고, 전해액을 도입하기 위하여 한 변을 열어 둔다. 열압착에서, 리드 전극 위에 제공된 밀봉층(415)도 녹이기 때문에, 리드 전극과 필름(411)이 서로 고정된다. 그

후, 감압 분위기 또는 불활성 분위기에서 원하는 양의 전해액을 봉투 형상의 필름(411)의 내부에 도입한다. 마지막으로, 열압착을 행하지 않고 열어 둔 필름의 측면을 열압착에 의하여 밀봉한다.

- [0096] 이와 같이 도 7의 (D)에 도시된 이차 전지(103)를 제작할 수 있다.
- [0097] 얻어진 이차 전지(103)에서, 외장체로서 기능하는 필름(411)의 표면이 요철을 포함하는 패턴을 갖는다. 도 7의 (D)에서 끝면(end face)과 접선 사이의 영역은 열압착된 영역(417)이다. 열압착된 영역(417)의 표면도 요철을 포함하는 패턴을 갖는다. 열압착된 영역(417)의 요철은 중앙부보다 작지만, 이차 전지가 휘어질 때에 가해지는 응력을 완화시킬 수 있다.
- [0098] 도 7의 (E)는 도 7의 (D)의 일점쇄선 A-B를 따른 단면의 예를 도시한 것이다.
- [0099] 도 7의 (E)에 도시된 바와 같이 양극 집전체(412)와 중첩되는 영역과, 열압착된 영역(417) 사이에서 필름(411)의 요철이 상이하다. 도 7의 (E)에 도시된 바와 같이, 양극 집전체(412), 양극 활물질층(418), 세퍼레이터(413), 음극 활물질층(419), 및 음극 집전체(414)를 이 순서대로 적층하고 접힌 필름(411) 내부에 배치하고, 단부를 접착층(430)으로 밀봉하고, 다른 공간에 전해액(420)을 채운다.
- [0100] 양극 활물질층(418)에 사용되는 양극 활물질의 예에는 올리빈 결정 구조를 갖는 복합 산화물, 층상 암염 결정 구조를 갖는 복합 산화물, 및 스피넬 결정 구조를 갖는 복합 산화물이 포함된다. 양극 활물질로서 예컨대  $\text{LiFeO}_2$ ,  $\text{LiCoO}_2$ ,  $\text{LiNiO}_2$ ,  $\text{LiMn}_2\text{O}_4$ ,  $\text{V}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_5$ , 또는  $\text{MnO}_2$  등의 화합물이 사용된다.
- [0101] 또는, 복합 재료( $\text{LiMPO}_4$ (일반식)(M은 Fe(II), Mn(II), Co(II), 및 Ni(II) 중 하나 이상))를 사용할 수 있다. 재료로서 사용할 수 있는 일반식  $\text{LiMPO}_4$ 의 대표적인 예에는  $\text{LiFePO}_4$ ,  $\text{LiNiPO}_4$ ,  $\text{LiCoPO}_4$ ,  $\text{LiMnPO}_4$ ,  $\text{LiFe}_a\text{Ni}_b\text{PO}_4$ ,  $\text{LiFe}_a\text{Co}_b\text{PO}_4$ ,  $\text{LiFe}_a\text{Mn}_b\text{PO}_4$ ,  $\text{LiNi}_a\text{Co}_b\text{PO}_4$ ,  $\text{LiNi}_a\text{Mn}_b\text{PO}_4$  ( $a+b \leq 1$ ,  $0 < a < 1$ , 및  $0 < b < 1$ ),  $\text{LiFe}_c\text{Ni}_d\text{Co}_e\text{PO}_4$ ,  $\text{LiFe}_c\text{Ni}_d\text{Mn}_e\text{PO}_4$ ,  $\text{LiNi}_c\text{Co}_d\text{Mn}_e\text{PO}_4$  ( $c+d+e \leq 1$ ,  $0 < c < 1$ ,  $0 < d < 1$ , 및  $0 < e < 1$ ), 및  $\text{LiFe}_f\text{Ni}_g\text{Co}_h\text{Mn}_i\text{PO}_4$  ( $f+g+h+i \leq 1$ ,  $0 < f < 1$ ,  $0 < g < 1$ ,  $0 < h < 1$ , 및  $0 < i < 1$ ) 등의 리튬 화합물이 있다.
- [0102] 또는,  $\text{Li}_{(2-j)}\text{MSiO}_4$ (일반식)(M은 Fe(II), Mn(II), Co(II), 및 Ni(II) 중 하나 이상,  $0 \leq j \leq 2$ ) 등의 복합 재료를 사용할 수 있다. 재료로서 사용할 수 있는 일반식  $\text{Li}_{(2-j)}\text{MSiO}_4$ 의 대표적인 예에는  $\text{Li}_{(2-j)}\text{FeSiO}_4$ ,  $\text{Li}_{(2-j)}\text{NiSiO}_4$ ,  $\text{Li}_{(2-j)}\text{CoSiO}_4$ ,  $\text{Li}_{(2-j)}\text{MnSiO}_4$ ,  $\text{Li}_{(2-j)}\text{Fe}_k\text{Ni}_l\text{SiO}_4$ ,  $\text{Li}_{(2-j)}\text{Fe}_k\text{Co}_l\text{SiO}_4$ ,  $\text{Li}_{(2-j)}\text{Fe}_k\text{Mn}_l\text{SiO}_4$ ,  $\text{Li}_{(2-j)}\text{Ni}_k\text{Co}_l\text{SiO}_4$ ,  $\text{Li}_{(2-j)}\text{Ni}_k\text{Mn}_l\text{SiO}_4$  ( $k+l \leq 1$ ,  $0 < k < 1$ , 및  $0 < l < 1$ ),  $\text{Li}_{(2-j)}\text{Fe}_m\text{Ni}_n\text{Co}_q\text{SiO}_4$ ,  $\text{Li}_{(2-j)}\text{Fe}_m\text{Ni}_n\text{Mn}_q\text{SiO}_4$ ,  $\text{Li}_{(2-j)}\text{Ni}_m\text{Co}_n\text{Mn}_q\text{SiO}_4$  ( $m+n+q \leq 1$ ,  $0 < m < 1$ ,  $0 < n < 1$ , 및  $0 < q < 1$ ), 및  $\text{Li}_{(2-j)}\text{Fe}_r\text{Ni}_s\text{Co}_t\text{Mn}_u\text{SiO}_4$  ( $r+s+t+u \leq 1$ ,  $0 < r < 1$ ,  $0 < s < 1$ ,  $0 < t < 1$ , 및  $0 < u < 1$ ) 등의 리튬 화합물이 있다.
- [0103] 또는,  $\text{A}_x\text{M}_2(\text{XO}_4)_3$ (일반식)(A=Li, Na, 또는 Mg, M=Fe, Mn, Ti, V, Nb, 또는 Al, X=S, P, Mo, W, As, 또는 Si)으로 표현되는 나시콘 화합물을 양극 활물질로서 사용할 수 있다. 나시콘 화합물의 예에는  $\text{Fe}_2(\text{MnO}_4)_3$ ,  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ , 및  $\text{Li}_3\text{Fe}_2(\text{PO}_4)_3$ 이 있다. 또는,  $\text{Li}_2\text{MPO}_4\text{F}$ ,  $\text{Li}_2\text{MP}_2\text{O}_7$ , 또는  $\text{Li}_3\text{MO}_4$ (일반식)(M=Fe 또는 Mn)로 표현되는 화합물,  $\text{NaFeF}_3$  또는  $\text{FeF}_3$  등의 페로브스카이트(perovskite) 플루오린화물,  $\text{TiS}_2$  또는  $\text{MoS}_2$  등의 금속 칼코게나이드(chalcogenide)(황화물, 셀레늄화물, 또는 텔루륨화물),  $\text{LiMVO}_4$  등의 역스피넬 결정 구조를 갖는 산화물, 바나듐 산화물( $\text{V}_2\text{O}_5$ ,  $\text{V}_6\text{O}_{13}$ ,  $\text{LiV}_3\text{O}_8$  등), 망가니즈 산화물, 유기 황 화합물 등을 양극 활물질로서 사용할 수 있다.
- [0104] 캐리어 이온이 리튬 이온 외의 알칼리 금속 이온, 또는 알칼리 토금속 이온인 경우, 리튬 대신에 알칼리 금속(예컨대 소듐 또는 포타슘) 또는 알칼리 토금속(예컨대 칼슘, 스트론튬, 베릴륨, 마그네슘, 또는 바륨)을 양극 활물질로서 사용하여도 좋다.
- [0105] 세퍼레이터(413)로서, 셀룰로스(종이), 구멍(pore)을 갖는 폴리프로필렌, 또는 구멍을 갖는 폴리에틸렌 등의 절연체를 사용할 수 있다.
- [0106] 전해액의 전해질로서, 캐리어 이온을 함유하는 재료가 사용된다. 전해질의 대표적인 예에는  $\text{LiPF}_6$ ,  $\text{LiClO}_4$ ,  $\text{LiAsF}_6$ ,  $\text{LiBF}_4$ ,  $\text{LiCF}_3\text{SO}_3$ ,  $\text{Li}(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2\text{N}$ , 및  $\text{Li}(\text{C}_2\text{F}_5\text{SO}_2)_2\text{N}$  등의 리튬염이 있다. 이들 전해질 중 하나를 단독으로 사용하여도 좋고, 이들 중 2개 이상을 적절한 조합 및 적절한 비율로 사용하여도 좋다.
- [0107] 또한, 캐리어 이온이 리튬 이온 외의 알칼리 금속 이온, 또는 알칼리 토금속 이온일 때, 상술한 리튬염에서 리



튴 대신에 알칼리 금속(예컨대 소듐 또는 포타슘), 또는 알칼리 토금속(예컨대 칼슘, 스트론튴, 베릴륨, 마그네슘, 또는 바륨)을 전해질에 사용하여도 좋다.

- [0108] 전해액의 용매로서, 리튬 이온이 이동할 수 있는 재료를 사용한다. 전해액의 용매로서, 비양성자성 유기 용매를 사용하는 것이 바람직하다. 비양성자성 유기 용매의 대표적인 예에는, 에틸렌카보네이트(EC), 프로필렌카보네이트, 다이메틸카보네이트, 다이에틸카보네이트(DEC),  $\gamma$ -부티로락톤, 아세토나이트릴, 다이메톡시에테인, 테트라하이드로퓨란 등이 포함되고, 이들 재료 중 하나 이상을 사용할 수 있다. 전해액을 위한 용매로서 겔화된 고분자 재료를 사용하면 액체 누출 등에 대한 안전성이 향상된다. 또한, 축전지를 더 얇고 가볍게 할 수 있다. 겔화된 고분자 재료의 대표적인 예에는, 실리콘 겔, 아크릴 겔, 아크릴로나이트릴 겔, 폴리에틸렌옥사이드, 폴리프로필렌옥사이드, 플루오린계 폴리머 등이 포함된다. 또는, 전해액의 용매로서, 불연성 및 불휘발성의 특징을 갖는 이온 액체(상온 용융염)를 하나 이상 사용함으로써, 축전지가 내부 단락되거나 또는 과충전 등으로 인하여 내부 온도가 증가되더라도, 축전지가 폭발하거나 발화하는 것을 방지할 수 있다. 이온 액체는 액체 상태의 염이며 이온 이동도(전도도)가 높다. 또한, 이온 액체는 양이온 및 음이온을 포함한다. 이런 이온 액체의 예에는 에틸메틸이미다졸륨(EMI) 양이온을 함유하는 이온 액체, 및 *N*-메틸-*N*-프로필피페리디늄(PP13) 양이온을 함유하는 이온 액체가 있다.
- [0109] 전해액 대신에, 황화물계 무기 재료 또는 산화물계 무기 재료 등의 무기 재료를 포함하는 고체 전해질, 또는 PEO(polyethylene oxide)계 고분자 재료 등의 고분자 재료를 포함하는 고체 전해질을 대신에 사용할 수 있다. 고체 전해질을 사용하는 경우, 세퍼레이터 또는 스페이서는 불필요하다. 또한, 배터리를 전체적으로 고체화할 수 있기 때문에, 액체 누출의 가능성이 없으므로 배터리의 안전성이 극적으로 증가된다.
- [0110] 리튬을 용해 및 석출시킬 수 있는 재료, 또는 리튬 이온이 삽입 및 추출될 수 있는 재료를 음극 활물질층(419)의 음극 활물질에 사용할 수 있고, 예컨대 리튬 금속, 탄소계 재료 등을 사용할 수 있다.
- [0111] 리튬 금속은, 산화 환원 전위가 낮고(표준 수소 전극보다 3.045V 낮음), 단위 중량당 및 단위 체적당 비용량이 높기(3860mAh/g 및 2062mAh/cm<sup>3</sup>) 때문에 바람직하다.
- [0112] 탄소계 재료의 예에는, 흑연, 흑연화 탄소(소프트 카본), 난흑연화 탄소(하드 카본), 카본 나노튜브, 그래핀, 카본 블랙 등이 포함된다.
- [0113] 흑연의 예에는 MCMB(meso-carbon microbeads), 코크스계 인조 흑연, 또는 피치계 인조 흑연 등의 인조 흑연, 및 구상 천연 흑연 등의 천연 흑연이 포함된다.
- [0114] 흑연은 리튬 이온이 흑연에 삽입되는 동안(리튬-흑연 중간 화합물이 형성되는 동안)에 리튬 금속과 실질적으로 같은 낮은 전위를 갖는다(0.1V~0.3V vs. Li/Li<sup>+</sup>). 이러한 이유로, 리튬 이온 이차 전지는 높은 동작 전압을 가질 수 있다. 또한, 흑연은 단위 체적당 용량이 비교적 높고, 체적 팽창이 작고, 저렴하며, 리튬 금속보다 안전성이 높은 등의 이점이 있으므로 바람직하다.
- [0115] 리튬과의 합금 및 탈합금 반응에 의하여 충방전 반응을 가능하게 하는 재료를 음극 활물질로서 사용할 수 있다. 캐리어 이온이 리튬 이온인 경우, 예를 들어 Al, Si, Ge, Sn, Pb, Sb, Bi, Ag, Au, Zn, Cd, In, Ga 등 중 적어도 하나를 함유하는 재료를 사용할 수 있다. 이러한 원소는 탄소보다 용량이 높다. 특히, 실리콘은 이론 용량이 4200mAh/g로 매우 높다. 이러한 이유로, 음극 활물질로서 실리콘을 사용하는 것이 바람직하다. 이러한 원소를 사용한 재료의 예에는 SiO, Mg<sub>2</sub>Si, Mg<sub>2</sub>Ge, SnO, SnO<sub>2</sub>, Mg<sub>2</sub>Sn, SnS<sub>2</sub>, V<sub>2</sub>Sn<sub>3</sub>, FeSn<sub>2</sub>, CoSn<sub>2</sub>, Ni<sub>3</sub>Sn<sub>2</sub>, Cu<sub>6</sub>Sn<sub>5</sub>, Ag<sub>3</sub>Sn, Ag<sub>3</sub>Sb, Ni<sub>2</sub>MnSb, CeSb<sub>3</sub>, LaSn<sub>3</sub>, La<sub>3</sub>Co<sub>2</sub>Sn<sub>7</sub>, CoSb<sub>3</sub>, InSb, SbSn 등이 포함된다. 또한, SiO란, 과잉 실리콘 부(silicon-rich portion)를 포함하는 실리콘 산화물의 분말을 가리키며, SiO<sub>y</sub>(2>y>0)라고 할 수도 있다. SiO의 예에는 Si<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Si<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, 및 Si<sub>2</sub>O 중 하나 이상, 및 Si 분말과 이산화 실리콘(SiO<sub>2</sub>)의 혼합물을 포함하는 재료가 포함된다. 또한, SiO는 또 다른 원소(예컨대 탄소, 질소, 철, 알루미늄, 구리, 타이타늄, 칼슘, 및 망가니즈)를 포함할 수 있다. 바꿔 말하면 SiO는 단결정 실리콘, 비정질 실리콘, 다결정 실리콘, Si<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Si<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, Si<sub>2</sub>O, 및 SiO<sub>2</sub> 중 2개 이상을 포함하는 착색 재료를 가리킨다. 따라서 SiO는, 투명이고 무색 또는 백색인 SiO<sub>x</sub>(x는 2 이상)와 구별할 수 있다. 다만, 재료로서 SiO를 사용하여 이차 전지가 제작되는 경우, 충전 방전 사이클의 반복에 의하여 SiO는 산화되어, SiO가 SiO<sub>2</sub>로 변화되는 경우가 있다.
- [0116] 또는, 음극 활물질에, 이산화 타이타늄(예컨대 TiO<sub>2</sub>), 리튬 타이타늄 산화물(예컨대 Li<sub>4</sub>Ti<sub>5</sub>O<sub>12</sub>), 리튬-흑연 층간

화합물(예컨대  $\text{Li}_x\text{C}_6$ ), 오산화 나이오븀(예컨대  $\text{Nb}_2\text{O}_5$ ), 산화 텅스텐(예컨대  $\text{WO}_2$ ), 또는 산화 몰리브데넘(예컨대  $\text{MoO}_2$ ) 등의 산화물을 사용할 수 있다.

[0117] 또는, 리튬 및 전이 금속을 함유하는 질화물인  $\text{Li}_3\text{N}$  구조를 갖는  $\text{Li}_{3-x}\text{M}_x\text{N}$ ( $\text{M}=\text{Co}, \text{Ni}$ , 또는  $\text{Cu}$ )을 음극 활물질로서 사용할 수 있다. 예를 들어,  $\text{Li}_{2.6}\text{Co}_{0.4}\text{N}_3$ 은 높은 충전 및 방전 용량( $900\text{mAh/g}$  및  $1890\text{mAh/cm}^3$ )이므로 바람직하다.

[0118] 리튬 및 전이 금속을 함유하는 질화물을 사용하면, 음극 활물질에 리튬 이온이 함유되기 때문에, 음극 활물질을 리튬 이온을 함유하지 않는  $\text{V}_2\text{O}_5$  또는  $\text{Cr}_3\text{O}_8$  등의 양극 활물질을 위한 재료와 조합하여 사용할 수 있어 바람직하다. 양극 활물질로서 리튬 이온을 함유하는 재료를 사용하는 경우, 양극 활물질에 함유되는 리튬 이온을 미리 추출함으로써, 리튬과 전이 금속을 함유하는 질화물을 음극 활물질에 사용할 수 있다.

[0119] 또는, 전이전 반응을 일으키는 재료를 음극 활물질로서 사용할 수 있다. 예를 들어, 산화 코발트( $\text{CoO}$ ), 산화 니켈( $\text{NiO}$ ), 또는 산화 철( $\text{FeO}$ ) 등, 리튬과 합금 반응을 일으키지 않는 전이 금속 산화물을 음극 활물질로서 사용하여도 좋다. 전이전 반응을 일으키는 재료의 다른 예에는,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{Cu}_2\text{O}$ ,  $\text{RuO}_2$ , 및  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  등의 산화물,  $\text{CoS}_{0.89}$ ,  $\text{NiS}$ , 및  $\text{CuS}$  등의 황화물,  $\text{Zn}_3\text{N}_2$ ,  $\text{Cu}_3\text{N}$ , 및  $\text{Ge}_3\text{N}_4$  등의 질화물,  $\text{NiP}_2$ ,  $\text{FeP}_2$ , 및  $\text{CoP}_3$  등의 인화물, 및  $\text{FeF}_3$  및  $\text{BiF}_3$  등의 플루오린화물이 포함된다. 또한, 그 높은 전위 때문에, 이들 플루오린화물 중 어느 것을 양극 활물질로서 사용할 수 있다.

[0120] 음극 활물질층(419)은 상술한 음극 활물질에 더하여, 활물질의 밀착성을 증가시키기 위한 바인더, 음극 활물질층(419)의 도전성을 증가시키기 위한 도전보조제 등을 더 포함하여도 좋다.

[0121] 이차 전지에서, 예컨대 세퍼레이터(413)의 두께는  $25\mu\text{m}$  정도, 양극 집전체(412)의 두께는  $20\mu\text{m}\sim 40\mu\text{m}$  정도, 양극 활물질층(418)의 두께는  $100\mu\text{m}$  정도, 음극 활물질층(419)의 두께는  $100\mu\text{m}$  정도, 및 음극 집전체(414)의 두께는  $20\mu\text{m}\sim 40\mu\text{m}$  정도다. 필름(411)의 두께는  $0.113\text{mm}$ 이다. 필름(411)은  $500\mu\text{m}$  정도의 깊이로 엠보싱된다. 필름(411)이  $2\text{mm}$  이상의 깊이로 엠보싱되면, 이차 전지 전체가 매우 두껍게 되기 때문에 필름(411)은  $1\text{mm}$  이하, 바람직하게는  $500\mu\text{m}$  이하의 깊이로 엠보싱된다. 도 7의 (E)에서 접착층(430)을 부분적으로만 나타냈지만, 필름(411)의 표면에 제공된 폴리프로필렌으로 만들어진 층의 열압착된 부분만이 접착층(430)이다.

[0122] 도 7의 (E)는 필름(411)의 저면을 고정하고 압착하는 예를 나타낸 것이다. 이 경우, 위쪽이 크게 휘어져서 단차가 형성된다. 그러므로, 접힌 필름(411) 내부에 상술한 적층의 조합이 복수(예컨대 조합이 8개 이상)로 제공될 때, 그 단차가 크고, 필름(411)의 위쪽에 응력이 지나치게 가해질 수 있다. 또한, 필름의 위쪽의 끝면이 필름의 아래쪽의 끝면과 크게 어긋날 수 있다. 끝면의 어긋남을 방지하기 위하여, 필름의 아래쪽에도 단차를 제공하고, 응력이 균일하게 가해지도록 중심부에서 압착을 수행하여도 좋다.

[0123] 여기서, 도 7의 (F)를 참조하여 이차 전지의 충전에서의 전류의 흐름을 설명한다. 리튬을 사용한 이차 전지를 폐회로로 간주할 때, 같은 방향으로 리튬 이온이 이동하고 전류가 흐른다. 또한, 리튬을 사용한 이차 전지에서는, 충전과 방전에서 애노드와 캐소드가 치환되고, 산화 반응과 환원 반응이 대응하는 쪽에서 일어나기 때문에, 산화 환원 전위가 높은 전극을 양극이라고 부르고, 산화 환원 전위가 낮은 전극을 음극이라고 부른다. 이러한 이유로, 본 명세서에서는 충전을 수행하는 경우, 방전을 수행하는 경우, 역 펄스 전류를 공급하는 경우, 및 충전 전류를 공급하는 경우의 모든 경우에서, 양극을 "양극"이라고 하고, 음극을 "음극"이라고 한다. 애노드와 캐소드는 충전 및 방전 시에 치환되기 때문에, 산화 반응 및 환원 반응에 관련하는 "애노드" 및 "캐소드"라는 용어를 사용하는 것은 혼란을 초래할 수 있다. 그러므로, 본 명세서에서는 "애노드" 및 "캐소드"라는 용어를 사용하지 않는다. 만약에 "애노드" 또는 "캐소드"라는 용어가 사용되면, 충전 시에 있는지 또는 방전 시에 있는지를 언급하고, 또한 양극 또는 음극 중 어느 쪽에 대응하는지도 언급한다.

[0124] 도 7의 (F)에서의 2개의 단차는 충전기에 접속되고, 이차 전지(103)가 충전된다. 이차 전지(103)의 충전이 진행될수록 전극간의 전위차가 증가된다. 도 7의 (F)에서의 양의 방향은, 전류가 이차 전지(103)의 외부의 하나의 단자로부터 양극 집전체(412)로 흐르고, 이차 전지(103)에서 양극 집전체(412)로부터 음극 집전체(414)로 흐르고, 그리고 음극으로부터 이차 전지(103)의 외부의 다른 단자로 흐르는 방향이다. 바꿔 말하면, 충전 전류의 흐름의 방향으로 전류가 흐른다.



- [0125] 도 9는 휘어진 리튬 이온 이차 전지를 도시한 투사도다. 리튬 이온 이차 전지는 도 9에 나타낸 방향으로 휘어진 것에 한정되지 않고 다른 방향으로 휘어질 수 있다. 휘어진 리튬 이온 이차 전지의 형상은 엠보싱된 외장체에 의하여 유지된다. 도 9에서의 리튬 이온 이차 전지는 연속적으로 휘어진 후도 이차 전지로서 기능할 수 있다. 휘어진 리튬 이온 이차 전지가 전자 장치의 하우징에 저장될 때, 버퍼층이 휘어진 리튬 이온 이차 전지의 위 및 아래 또는 주변에 제공되는 것이 바람직하고, 이에 의하여 전자 장치를 휘어질 때에 다른 부품(막 또는 소자)과 이차 전지가 충돌하는 것을 완화시킬 수 있다.
- [0126] 리튬 이온 이차 전지에 적용되는 예를 본 실시형태에서 설명하였지만, 본 발명의 일 형태는 이런 예에 한정되지 않는다. 납 축전지, 리튬 이온 폴리머 이차 전지, 니켈 수소 축전지, 니켈 카드뮴 축전지, 니켈 철 축전지, 니켈 아연 축전지, 산화 은 아연 축전지, 고체 전지, 및 공기 전지 등의 다양한 이차 전지로의 적용도 가능하다. 1차 전지, 커패시터, 및 리튬 이온 커패시터 등의 다양한 전력 저장 장치로의 적용도 가능하다.
- [0127] 본 실시형태는 다른 실시형태 중 어느 것과 자유로이 조합될 수 있다.
- [0128] (실시형태 4)
- [0129] 본 실시형태에서는 본 발명의 일 형태에 따른 입출력 장치(터치 입력 센서를 포함하는 표시 패널)의 구조를 도 10의 (A)~(C) 및 도 11의 (A)~(C)를 참조하여 설명한다.
- [0130] 도 10의 (A)~(C)는 본 발명의 일 형태에 따른 입출력 장치의 구조를 도시한 투영도다.
- [0131] 도 10의 (A)는 본 발명의 일 형태에 따른 입출력 장치(500)를 도시한 투영도다. 도 10의 (B)는 입출력 장치(500)에 포함되는 검지 유닛(20U)의 구조를 도시한 투영도다.
- [0132] 도 11의 (A)~(C)는 본 발명의 일 형태에 따른 입출력 장치(500)의 구조를 도시한 단면도다.
- [0133] 도 11의 (A)는 도 10의 (A)~(C)에 도시된 본 발명의 일 형태에 따른 입출력 장치(500)의 Z1-Z2를 따른 단면도다.
- [0134] 또한, 입출력 장치(500)를 터치 스크린이라고 할 수도 있다.
- [0135] <입출력 장치의 구조에 1>
- [0136] 본 실시형태에 설명된 입출력 장치(500)는, 플렉시블 입력 장치(100) 및 표시부(501)를 포함한다(도 10의 (A)~(C) 참조). 플렉시블 입력 장치(100)에는, 매트릭스로 배치되며 가시광을 투과시키는 창문부(window portion)(14)를 포함하는 복수의 검지 유닛(20U); 행 방향(도 10의 (A)에서 화살표 R로 나타냄)으로 배치되는 복수의 검지 유닛(20U)에 전기적으로 접속된 주사선(G1); 열 방향(도 10의 (A)에서 화살표 C로 나타냄)으로 배치되는 복수의 검지 유닛(20U)에 전기적으로 접속된 신호선(DL); 및 검지 유닛(20U), 주사선(G1), 및 신호선(DL)을 지지하는 플렉시블 기재(16)가 제공된다. 표시부(501)에는 창문부(14)와 중첩되며 매트릭스로 배치된 복수의 화소(502); 및 화소(502)를 지지하는 플렉시블 기판(510)이 제공된다.
- [0137] 검지 유닛(20U)은 창문부(14)와 중첩되는 검지 소자(C), 및 검지 소자(C)에 전기적으로 접속된 검지 회로(19)를 포함한다(도 10의 (B) 참조).
- [0138] 검지 소자(C)는 절연층(23), 및 절연층(23)을 사이에 끼우는 제 1 전극(21)과 제 2 전극(22)을 포함한다(도 11의 (A) 참조).
- [0139] 검지 회로(19)에는 선택 신호가 공급되고, 검지 소자(C)의 용량의 변화에 따라 검지 신호(DATA)를 공급한다.
- [0140] 주사선(G1)은 선택 신호를 공급할 수 있다. 신호선(DL)은 검지 신호(DATA)를 공급할 수 있다. 검지 회로(19)는 창문부들(14) 사이의 틈과 중첩되도록 제공된다.
- [0141] 본 실시형태에 설명된 입출력 장치(500)는 검지 유닛(20U)과, 검지 유닛(20U)의 창문부(14)와 중첩되는 화소(502) 사이의 착색층을 더 포함한다.
- [0142] 본 실시형태에 설명된 입출력 장치(500)에는, 가시광을 투과시키는 창문부(14)를 포함하는 복수의 검지 유닛(20U)이 제공된 플렉시블 입력 장치(100), 및 창문부(14)와 중첩되는 복수의 화소(502)가 제공된 플렉시블 표시부(501)가 포함된다. 또한, 창문부(14)와 화소(502) 사이에 착색층이 제공된다.
- [0143] 이러한 구조에 의하여 입출력 장치는 용량의 변화에 따른 검지 신호, 및 검지 신호를 공급하는 검지 유닛의 위치 데이터를 공급할 수 있고, 검지 유닛의 위치 데이터와 연관된 화상 데이터를 표시할 수 있고, 휘어질 수 있

다. 따라서, 편리성 또는 신뢰성이 높은 신규 입출력 장치로 할 수 있다.

- [0144] 입출력 장치(500)에는, 입력 장치(100)로부터 공급되는 신호가 공급되는 플렉시블 기판(FPC(1)) 및/또는 화상 데이터를 함유하는 신호를 표시부(501)에 공급하는 플렉시블 기판(FPC(2))이 제공되어도 좋다.
- [0145] 입출력 장치(500)에, 금이 가는 것으로부터 입출력 장치(500)를 보호하는 보호층(17p), 및/또는 입출력 장치(500)가 반사하는 외광의 강도를 줄이는 반사 방지층(567p)도 제공되어도 좋다.
- [0146] 입출력 장치(500)에는 선택 신호를 표시부(501)의 주사선에 공급하는 주사선 드라이버 회로(503g), 플렉시블 기판(FPC(2))에 전기적으로 접속된 단자(519), 및 신호를 공급하는 배선(511)도 포함된다.
- [0147] 이하에서 입출력 장치(500)의 구성 요소를 설명한다. 또한, 이들 구성 요소는 명확히 구별될 수 없고, 하나의 구성 요소가 또 다른 구성 요소로서도 기능하거나 또는 또 다른 구성 요소의 일부를 포함하는 경우가 있다.
- [0148] 예를 들어, 복수의 창문부(14)와 중첩되는 착색층이 제공된 입력 장치(100)는 컬러 필터로서도 기능한다.
- [0149] 예를 들어 입력 장치(100)가 표시부(501)와 중첩되는 입출력 장치(500)는 입력 장치(100) 및 표시부(501)로서 기능한다.
- [0150] 입출력 장치(500)는 입력 장치(100) 및 표시부(501)를 포함한다(도 10의 (A) 참조).
- [0151] 입력 장치(100)에는 복수의 검지 유닛(20U), 및 검지 유닛들을 지지하는 플렉시블 기재(16)가 제공된다. 예를 들어, 플렉시블 기재(16) 위에 복수의 검지 유닛(20U)이 40행 15열의 매트릭스로 배치된다.
- [0152] 창문부(14)는 가시광을 투과시킨다.
- [0153] 소정의 색의 광을 투과시키는 착색층을 창문부(14)와 중첩되도록 제공한다. 예를 들어, 청색의 광을 투과시키는 착색층(CFB), 녹색의 광을 투과시키는 착색층(CFG), 또는 적색의 광을 투과시키는 착색층(CFR)을 제공한다(도 10의 (B) 참조).
- [0154] 또한, 청색의 광을 투과시키는 착색층, 녹색의 광을 투과시키는 착색층, 및/또는 적색의 광을 투과시키는 착색층 외에 백색 및 황색 등의 다양한 색 중 어느 것의 광을 투과시키는 착색층을 제공할 수도 있다.
- [0155] 착색층에는 금속 재료, 안료, 염료 등을 사용할 수 있다.
- [0156] 창문부(14)를 둘러싸도록 차광층(BM)을 제공한다. 차광층(BM)은 창문부(14)보다 광을 덜 쉽게 투과시킨다.
- [0157] 차광층(BM)에는 카본 블랙, 금속 산화물, 복수의 금속 산화물의 고용체를 함유하는 복합 산화물 등을 사용할 수 있다.
- [0158] 차광층(BM)과 중첩되도록 주사선(G1), 신호선(DL), 배선(VPI), 배선(RES), 배선(VRES), 및 검지 회로(19)를 제공한다.
- [0159] 또한, 착색층 및 차광층(BM)을 덮도록 투광성 오버코트층을 제공할 수 있다.
- [0160] 검지 소자(C)는 제 1 전극(21), 제 2 전극(22), 및 제 1 전극(21)과 제 2 전극(22) 사이의 절연층(23)을 포함한다(도 11의 (A) 참조).
- [0161] 제 1 전극(21)은 다른 영역으로부터 분리되도록, 예컨대 섬 형상으로 형성된다. 입출력 장치(500)의 사용자가 제 1 전극(21)을 인식하지 않도록, 제 1 전극(21)과 동일한 공정에서 형성할 수 있는 층을 제 1 전극(21) 주변에 제공하는 것이 특히 바람직하다. 제 1 전극(21)과 제 1 전극(21) 주변에 제공되는 층 사이의 틈에 제공되는 창문부(14)의 개수는 가능한 한 적은 것이 더 바람직하다. 틈에 창문부(14)가 제공되지 않는 것이 특히 바람직하다.
- [0162] 제 2 전극(22)은 제 1 전극(21)과 중첩되도록 제공되고, 절연층(23)은 제 1 전극(21)과 제 2 전극(22) 사이에 제공된다.
- [0163] 예를 들어, 대기에 놓인 검지 소자(C)의 제 1 전극(21) 또는 제 2 전극(22)에 대기와는 상이한 유전율을 갖는 검지 타깃(구체적으로는 손가락 등)이 근접하면, 검지 소자(C)의 용량이 변화된다. 따라서, 검지 소자(C)를 근접 센서로서 사용할 수 있다.
- [0164] 예를 들어, 변형할 수 있는 검지 소자(C)의 용량은, 검지 소자(C)의 형상의 변화에 따라 변동된다.
- [0165] 구체적으로, 손가락 등의 검지 타깃이 검지 소자(C)에 접촉되어 제 1 전극(21)과 제 2 전극(22) 사이의 틈이 좁

아지면, 검지 소자(C)의 용량이 증가된다. 따라서, 검지 소자(C)를 접촉 센서로서 사용할 수 있다.

- [0166] 또는, 검지 소자(C)가 접하면 제 1 전극(21)과 제 2 전극(22) 사이의 틈이 좁아진다. 결과적으로, 검지 소자(C)의 용량이 증가된다. 그러므로, 검지 소자(C)를 폴딩 센서(folding sensor)로서 사용할 수 있다.
- [0167] 제 1 전극(21) 및 제 2 전극(22)은 도전 재료를 사용하여 형성된다.
- [0168] 예를 들어, 무기 도전 재료, 유기 도전 재료, 금속, 도전성 세라믹 등을 제 1 전극(21) 및 제 2 전극(22)에 사용할 수 있다.
- [0169] 구체적으로는, 알루미늄, 크로뮴, 구리, 탄탈럼, 타이타늄, 몰리브데넘, 텅스텐, 니켈, 은, 및 망가니즈로부터 선택되는 금속 원소; 상술한 금속 원소 중 어느 것을 성분으로서 함유하는 합금, 상술한 금속 원소 중 어느 것을 조합하여 함유하는 합금 등을 사용할 수 있다.
- [0170] 또는, 산화 인듐, 인듐 주석 산화물, 인듐 아연 산화물, 산화 아연, 또는 갈륨이 첨가된 산화 아연 등의 도전성 산화물을 사용할 수 있다.
- [0171] 또는, 그래핀 또는 그래파이트를 사용할 수 있다. 그래핀을 함유하는 막은, 예컨대 산화 그래핀을 함유하는 막을 환원함으로써 형성될 수 있다. 환원 방법으로는 열을 사용하는 방법, 환원제를 사용하는 방법 등을 채용할 수 있다.
- [0172] 또는, 도전성 고분자를 사용할 수 있다.
- [0173] 도 12의 (A)에 도시된 바와 같이, 검지 회로(19)는 예컨대 제 1 트랜지스터(M1)~제 3 트랜지스터(M3)를 포함한다. 검지 회로(19)는, 신호선(DL), 배선(VPI), 배선(CS), 주사선(G1), 배선(RES), 및 배선(VRES) 등, 전원 전위 및 신호를 공급하는 배선도 포함한다. 또한, 검지 회로(19)의 구체적인 구성을 실시형태 5에서 자세히 설명한다.
- [0174] 또한, 검지 회로(19)를 창문부(14)와 중첩되지 않도록 제공하여도 좋다. 예를 들어, 창문부(14)와 중첩되지 않도록 배선을 제공함으로써 검지 유닛(20U)의 한쪽 측에 있는 물체를 다른 쪽 측으로부터 쉽게 볼 수 있게 된다.
- [0175] 제 1 트랜지스터(M1)~제 3 트랜지스터(M3)는 예컨대 동일한 공정에서 형성될 수 있다.
- [0176] 제 1 트랜지스터(M1)는 반도체층을 포함한다. 예를 들어, 반도체층에는 4족 원소, 화합물 반도체, 또는 산화물 반도체를 사용할 수 있다. 구체적으로는 실리콘 함유 반도체, 갈륨 비소 함유 반도체, 인듐 함유 산화물 반도체 등을 사용할 수 있다.
- [0177] 배선에는 도전 재료를 사용할 수 있다.
- [0178] 예를 들어, 무기 도전 재료, 유기 도전 재료, 금속, 도전성 세라믹 등을 배선에 사용할 수 있다. 구체적으로는 제 1 전극(21) 및 제 2 전극(22)에 사용할 수 있는 재료를 사용할 수 있다.
- [0179] 알루미늄, 금, 백금, 은, 니켈, 타이타늄, 텅스텐, 크로뮴, 몰리브데넘, 철, 코발트, 구리, 또는 팔라듐 등의 금속 재료, 또는 이 금속 재료 중 어느 것을 함유하는 합금 재료를 주사선(G1), 신호선(DL), 배선(VPI), 배선(RES), 및 배선(VRES)에 사용할 수 있다.
- [0180] 기재(16) 위에 형성된 막을 검지 회로(19)로 가공하여도 좋다.
- [0181] 또는, 다른 어떤 기재에 형성된 검지 회로(19)를 기재(16)에 옮겨도 좋다.
- [0182] 또한, 검지 회로의 제작 방법을 실시형태 5에서 자세히 설명한다.
- [0183] 플렉시블 기재(16)의 재료로서는 유기 재료, 무기 재료, 또는 유기 재료와 무기 재료의 복합 재료를 사용할 수 있다.
- [0184] 기재(16)는  $5\mu\text{m}\sim 2500\mu\text{m}$ , 바람직하게는  $5\mu\text{m}\sim 680\mu\text{m}$ , 더 바람직하게는  $5\mu\text{m}\sim 170\mu\text{m}$ , 더 바람직하게는  $5\mu\text{m}\sim 45\mu\text{m}$ , 더 바람직하게는  $8\mu\text{m}\sim 25\mu\text{m}$ 의 범위의 두께를 갖는 재료를 사용하여 형성될 수 있다.
- [0185] 또한, 불순물의 투과가 억제되는 재료를 기판(510)에 적합하게 사용할 수 있다. 예를 들어, 투습성이  $10^{-5}\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{day})$  이하, 바람직하게는  $10^{-6}\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{day})$  이하인 재료를 적합하게 사용할 수 있다.
- [0186] 기재(16)는 선팽창 계수가 기판(510)의 재료와 실질적으로 같은 재료를 적합하게 사용하여 형성될 수 있다. 예

를 들어, 재료의 선팅창 계수는 바람직하게는  $1 \times 10^{-3}/K$  이하, 더 바람직하게는  $5 \times 10^{-5}/K$  이하, 더욱 바람직하게는  $1 \times 10^{-5}/K$  이하이다.

- [0187] 기재(16)의 재료의 예에는 수지, 수지 필름, 및 플라스틱 필름 등의 유기 재료가 있다.
- [0188] 기재(16)의 재료의 예에는 금속판 및 두께  $10 \mu m$  이상  $50 \mu m$  이하의 얇은 유리판 등의 무기 재료가 있다.
- [0189] 기재(16)의 재료의 예에는, 수지층을 사용하여 금속판, 얇은 유리판, 또는 무기 재료의 막이 접착된 수지 필름 등의 복합 재료가 있다.
- [0190] 기재(16)의 재료의 예에는 섬유상 또는 입자상의 금속, 유리, 또는 무기 재료를 분산시킨 수지 또는 수지 필름 등의 복합 재료가 있다.
- [0191] 예를 들어, 열경화성 수지 또는 자외선 경화 수지를 수지층에 사용할 수 있다.
- [0192] 구체적으로, 폴리에스터, 폴리올레핀, 폴리아마이드, 폴리이미드, 폴리카보네이트, 아크릴 수지 등의 수지 필름 또는 수지판을 사용할 수 있다.
- [0193] 구체적으로, 무알칼리 유리, 소다 석회 유리, 칼리 유리(potash glass), 크리스털 유리 등을 사용할 수 있다.
- [0194] 구체적으로, 금속 산화물막, 금속 질화물막, 금속 산화 질화물막 등을 사용할 수 있다. 예를 들어, 산화 실리콘, 질화 실리콘, 산화 질화 실리콘, 알루미늄막 등을 사용할 수 있다.
- [0195] 또는, 개구가 제공된 SUS, 알루미늄 등을 사용할 수 있다.
- [0196] 또는, 아크릴 수지, 우레탄 수지, 에폭시 수지, 또는 실록산 결합을 갖는 수지 등의 수지를 사용할 수 있다.
- [0197] 예를 들어, 플렉시블 기재(16b), 불순물의 확산을 방지하는 배리어막(16a), 및 배리어막(16a)을 기재(16b)에 접합하는 수지층(16c)이 적층된 적층체를 기재(16)에 적합하게 사용할 수 있다(도 11의 (A) 참조).
- [0198] 구체적으로 두께 600nm의 산화 질화 실리콘막과 두께 200nm의 질화 실리콘막이 적층된 적층 재료를 포함하는 막을 배리어막(16a)으로서 사용할 수 있다.
- [0199] 구체적으로, 두께 600nm의 산화 질화 실리콘막, 두께 200nm의 질화 실리콘막, 두께 200nm의 산화 질화 실리콘막, 두께 140nm의 질화 산화 실리콘막, 및 두께 100nm의 산화 질화 실리콘막이 이 순서대로 적층된 적층 재료를 포함하는 막을 배리어막(16a)으로서 사용할 수 있다.
- [0200] 구체적으로, 폴리에스터, 폴리올레핀, 폴리아마이드, 폴리이미드, 폴리카보네이트, 아크릴 수지 등의 수지 필름, 수지판, 또는 적층체를 기재(16b)로서 사용할 수 있다.
- [0201] 예를 들어 폴리에스터, 폴리올레핀, 폴리아마이드(예컨대 나일론 또는 아라미드), 폴리이미드, 폴리카보네이트, 아크릴 수지, 우레탄 수지, 에폭시 수지, 또는 실록산 결합을 갖는 수지를 포함하는 재료를 수지층(16c)에 사용할 수 있다.
- [0202] 플렉시블 보호 기재(17) 및/또는 보호층(17p)을 제공할 수 있다. 플렉시블 보호 기재(17) 또는 보호층(17p)은 입력 장치(100)를 금이 가는 것으로부터 보호한다.
- [0203] 예를 들어, 폴리에스터, 폴리올레핀, 폴리아마이드, 폴리이미드, 폴리카보네이트, 아크릴 수지 등의 수지 필름, 수지판, 적층체 등을 보호 기재(17)로서 사용할 수 있다.
- [0204] 예를 들어, 보호층(17p)으로서 하드 코트층 또는 세라믹 코트층을 사용할 수 있다. 구체적으로는, UV 경화성 수지 또는 산화 알루미늄을 함유하는 층을 제 2 전극(22)과 중첩되도록 형성하여도 좋다.
- [0205] 표시부(501)는 매트릭스로 배치된 복수의 화소(502)를 포함한다(도 10의 (C) 참조).
- [0206] 예를 들어, 화소(502)는 부화소(502B), 부화소(502G), 및 부화소(502R)를 포함한다. 각 부화소는 표시 소자, 및 표시 소자를 구동시키는 화소 회로를 포함한다.
- [0207] 또한 화소(502)에서의 부화소(502B)는 착색층(CFB)과 중첩되도록 배치되고, 부화소(502G)는 착색층(CFG)과 중첩되도록 배치되고, 부화소(502R)는 착색층(CFR)과 중첩되도록 배치된다.
- [0208] 본 실시형태에서는, 백색의 광을 방출하는 유기 일렉트로루미네선스 소자를 표시 소자로서 사용하는 예를 설명하지만, 표시 소자는 이런 소자에 한정되지 않는다.

- [0209] 예를 들어, 각 부화소로부터 상이한 색의 광이 방출될 수 있도록, 상이한 색의 광을 방출하는 유기 일렉트로루미네선스 소자가 부화소에 포함되어도 좋다.
- [0210] 표시부에서는, 화소에 능동 소자가 포함되는 액티브 매트릭스 방식 또는 화소에 능동 소자가 포함되지 않는 패시브 매트릭스 방식을 사용할 수 있다.
- [0211] 액티브 매트릭스 방식에서는 능동 소자(비선형 소자)로서 트랜지스터뿐만 아니라 다양한 능동 소자(비선형 소자)를 사용할 수도 있다. 예를 들어, MIM(metal insulator metal), TFD(thin film diode) 등을 사용할 수도 있다. 이와 같은 소자는 제조 스텝수가 적기 때문에 제조 비용이 저감될 수 있거나 또는 수율이 향상될 수 있다. 또는, 소자의 사이즈가 작기 때문에 개구율을 향상시킬 수 있어, 소비 전력을 저감할 수 있거나 또는 더 높은 휘도를 달성할 수 있다.
- [0212] 액티브 매트릭스 방식 외의 방식으로, 능동 소자(비선형 소자)를 사용하지 않는 패시브 매트릭스 방식을 사용할 수도 있다. 능동 소자(비선형 소자)를 사용하지 않기 때문에 제조 스텝수가 적어, 제조 비용이 저감될 수 있거나 또는 수율이 향상될 수 있다. 또는, 능동 소자(비선형 소자)를 사용하지 않기 때문에, 개구율을 향상시킬 수 있어, 예컨대 소비 전력을 저감할 수 있거나 또는 더 높은 휘도를 달성할 수 있다.
- [0213] 기관(510)에 플렉시블 재료를 사용할 수 있다. 예를 들어, 기재(16)에 사용할 수 있는 재료를 기관(510)에 사용할 수 있다.
- [0214] 예를 들어, 플렉시블 기관(510b), 불순물의 확산을 방지하는 절연층(510a), 및 절연층(510a)을 기관(510b)에 접합하는 수지층(510c)이 적층된 적층체를 기관(510)에 적합하게 사용할 수 있다(도 11의 (A) 참조).
- [0215] 밀봉층(560)은 기재(16)와 기관(510)을 접합한다. 밀봉층(560)은 공기보다 굴절률이 높다. 밀봉층(560) 측으로 광을 추출하는 경우, 밀봉층(560)은 광학 접착의 기능을 갖는다.
- [0216] 화소 회로 및 발광 소자(예컨대 발광 소자(550R))는 기관(510)과 기재(16) 사이에 제공된다.
- [0217] 부화소(502R)는 발광 모듈(580R)을 포함한다.
- [0218] 부화소(502R)는 발광 소자(550R), 및 발광 소자(550R)에 전력을 공급할 수 있으며 트랜지스터(502t)를 포함하는 화소 회로를 포함한다. 또한, 발광 모듈(580R)은 발광 소자(550R) 및 광학 소자(예컨대 착색층(CFR))를 포함한다.
- [0219] 발광 소자(550R)는 하부 전극, 상부 전극, 및 하부 전극과 상부 전극 사이의 발광성 유기 화합물을 함유하는 층을 포함한다.
- [0220] 발광 모듈(580R)은 광 추출 측에 착색층(CFR)을 포함한다. 착색층은 특정의 파장의 광을 투과시키며, 예컨대 적색, 녹색, 또는 청색의 광을 선택적으로 투과시키는 층이다. 또한, 발광 소자로부터의 광이 착색층을 통과하지 않고 방출될 수 있도록, 다른 부화소들을 착색층이 제공되지 않은 창문부와 중첩되도록 제공하여도 좋다.
- [0221] 밀봉층(560)이 광 추출 측에 제공되는 경우, 밀봉층(560)은 발광 소자(550R) 및 착색층(CFR)과 접촉된다.
- [0222] 착색층(CFR)은 발광 소자(550R)와 중첩된다. 따라서, 발광 소자(550R)로부터 방출되는 광의 일부는 착색층(CFR)을 투과하여, 도 11의 (A)에서 화살표로 가리킨 바와 같이 발광 모듈(580R)의 외부로 방출된다.
- [0223] 차광층(BM)은 착색층(예컨대 착색층(CFR))을 둘러싸도록 위치한다.
- [0224] 화소 회로에 포함되는 트랜지스터(502t)를 덮는 절연막(521)이 제공된다. 절연막(521)은 화소 회로에 기인하는 요철을 평탄화하기 위한 층으로서 사용될 수 있다. 불순물의 확산을 방지할 수 있는 층을 포함하는 적층막을 절연막(521)으로서 사용할 수 있다. 이에 의하여, 불순물의 확산에 의하여 트랜지스터(502t) 등의 신뢰성이 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- [0225] 하부 전극은 절연막(521) 위에 제공되고, 하부 전극의 단부와 중첩되도록 절연막(521) 위에 격벽(528)이 제공된다.
- [0226] 하부 전극은 발광 소자(예컨대 발광 소자(550R))에 포함되고, 상부 전극과 하부 전극 사이에 발광성 유기 화합물을 함유하는 층이 제공된다. 화소 회로는 발광 소자에 전력을 공급한다.
- [0227] 또한, 기재(16)와 기관(510) 사이의 틈을 조정하는 스페이서가 격벽(528) 위에 제공된다.
- [0228] 주사선 드라이버 회로(503g(1))는 트랜지스터(503t) 및 커패시터(503c)를 포함한다. 또한, 화소 회로와 드라이



버 회로에 사용되는 트랜지스터는 동일한 공정에서 동일한 기판 위에 형성될 수 있다.

- [0229] 검지 유닛(20U)으로부터 공급되는 검지 신호(DATA)를 변환시키고, 변환에 의하여 얻어진 신호를 FPC(1)에 공급할 수 있는 다양한 회로 중 어느 것을 컨버터(CONV)에 사용할 수 있다(도 10의 (A) 및 도 11의 (A) 참조).
- [0230] 예를 들어, 도 12의 (A)에 도시된 바와 같이, 제 4 트랜지스터(M4)를 컨버터(CONV)에 사용할 수 있다.
- [0231] <<다른 구조>>
- [0232] 표시부(501)는 화소와 중첩되는 영역에 배치된 반사 방지층(567p)을 포함한다. 반사 방지층(567p)으로서, 예컨대 원편광판을 사용할 수 있다.
- [0233] 표시부(501)는 신호가 공급될 수 있는 배선(511)을 포함한다. 배선(511)에는 단자(519)가 제공된다. 또한 화상 신호 또는 동기 신호 등의 신호를 공급할 수 있는 플렉시블 기판(FPC(2))이 단자(519)에 전기적으로 접속된다.
- [0234] 또한, 프린트 배선판(PWB)이 플렉시블 기판(FPC(2))에 부착되어도 좋다.
- [0235] 표시부(501)는 주사선, 신호선, 및 전원선 등의 배선을 포함한다. 다양한 도전막 중 어느 것을 배선으로서 사용할 수 있다.
- [0236] 구체적으로, 알루미늄, 크로뮴, 구리, 탄탈럼, 타이타늄, 몰리브데넘, 텅스텐, 니켈, 이트륨, 지르코늄, 은, 및 망가니즈 중에서 선택되는 금속 원소; 상술한 금속 원소 중 어느 것을 성분으로서 함유하는 합금; 상술한 금속 원소 중 어느 것을 조합하여 함유하는 합금 등을 사용할 수 있다. 특히, 알루미늄, 크로뮴, 구리, 탄탈럼, 타이타늄, 몰리브데넘, 및 텅스텐에서 선택되는 하나 이상의 원소를 함유하는 것이 바람직하다. 특히 구리와 망가니즈의 합금은 습식 에칭법을 사용한 미세 가공에 사용하기에 적합하다.
- [0237] 구체적으로 알루미늄막 위에 타이타늄막을 적층한 2층 구조, 질화 타이타늄막 위에 타이타늄막을 적층한 2층 구조, 질화 타이타늄막 위에 텅스텐막을 적층한 2층 구조, 질화 탄탈럼막 또는 질화 텅스텐막 위에 텅스텐막을 적층한 2층 구조, 타이타늄막, 알루미늄막, 및 타이타늄막을 이 순서대로 적층한 3층 구조 등을 사용할 수 있다.
- [0238] 구체적으로는, 타이타늄, 탄탈럼, 텅스텐, 몰리브데넘, 크로뮴, 네오디뮴, 및 스칸듐에서 선택되는 하나 이상의 원소를 함유하는 합금막 또는 질화막을 알루미늄막 위에 적층한 층상 구조를 사용할 수 있다.
- [0239] 또는, 산화 인듐, 산화 주석, 또는 산화 아연을 함유하는 투광성 도전 재료를 사용하여도 좋다.
- [0240] <표시부의 변형예>
- [0241] 다양한 종류의 트랜지스터 중 어느 것을 표시부(501)에 사용할 수 있다.
- [0242] 보텀 게이트 트랜지스터를 표시부(501)에 사용하는 구조를 도 11의 (A) 및 (B)에 도시하였다.
- [0243] 예를 들어, 산화물 반도체, 비정질 실리콘 등을 함유하는 반도체층을 도 11의 (A)에 도시된 트랜지스터(502t) 및 트랜지스터(503t)에 사용할 수 있다.
- [0244] 예를 들어, 레이저 어닐링 등의 결정화 처리에 의하여 얻어진 다결정 실리콘을 함유하는 반도체층을, 도 11의 (B)에 도시된 트랜지스터(502t) 및 트랜지스터(503t)에 사용할 수 있다.
- [0245] 톱 게이트 트랜지스터를 표시부(501)에 사용하는 경우의 구조를 도 11의 (C)에 도시하였다.
- [0246] 예를 들어, 다결정 실리콘, 단결정 실리콘 기판 등으로부터 옮겨진 단결정 실리콘막 등을 함유하는 반도체층을, 도 11의 (C)에 도시된 트랜지스터(502t) 및 트랜지스터(503t)에 사용할 수 있다.
- [0247] 본 실시형태는 본 명세서에서의 다른 실시형태 중 어느 것과 적절히 조합될 수 있다.
- [0248] (실시형태 5)
- [0249] 본 실시형태에서, 본 발명의 일 형태에 따른 입출력 장치에서의 검지 유닛에 사용할 수 있는 검지 회로의 구성 및 구동 방법을 도 12의 (A), (B1), 및 (B2)를 참조하여 설명한다.
- [0250] 도 12의 (A), (B1), 및 (B2)는 본 발명의 일 형태에 따른 검지 회로(19) 및 컨버터(CONV)의 구성 및 구동 방법을 도시한 것이다.
- [0251] 도 12의 (A)는 본 발명의 일 형태에 따른 검지 회로(19) 및 컨버터(CONV)의 구성을 도시한 회로도다. 도 12의



(B1) 및 (B2)는 구동 방법을 도시한 타이밍 차트다.

- [0252] 본 발명의 일 형태에 따른 검지 회로(19)는, 게이트가 검지 소자(C)의 제 1 전극(21)에 전기적으로 접속되고, 제 1 전극이 예컨대 접지 전위를 공급할 수 있는 배선(VPI)에 전기적으로 접속된, 제 1 트랜지스터(M1)를 포함한다(도 12의 (A) 참조).
- [0253] 검지 회로(19)는, 게이트가 선택 신호를 공급할 수 있는 주사선(G1)에 전기적으로 접속되고, 제 1 전극이 제 1 트랜지스터(M1)의 제 2 전극에 전기적으로 접속되고, 제 2 전극이 예컨대 검지 신호(DATA)를 공급할 수 있는 신호선(DL)에 전기적으로 접속된, 제 2 트랜지스터(M2)를 더 포함하여도 좋다.
- [0254] 검지 회로(19)는, 게이트가 리셋 신호를 공급할 수 있는 배선(RES)에 전기적으로 접속되고, 제 1 전극이 검지 소자(C)의 제 1 전극(21)에 전기적으로 접속되고, 제 2 전극이 예컨대 접지 전위를 공급할 수 있는 배선(VRES)에 전기적으로 접속되는, 제 3 트랜지스터(M3)를 더 포함하여도 좋다.
- [0255] 검지 소자(C)의 용량은 예컨대 제 1 전극(21) 또는 제 2 전극(22)에 물체가 근접할 때 또는 제 1 전극(21)과 제 2 전극(22) 사이의 틈이 변화될 때에 변동된다. 그러므로, 검지 유닛(20U)은 검지 소자(C)의 용량의 변화에 따라 검지 신호(DATA)를 공급할 수 있다.
- [0256] 검지 유닛(20U)에는 검지 소자(C)의 제 2 전극(22)의 전위를 제어하기 위한 제어 신호를 공급할 수 있는 배선(CS)이 제공된다.
- [0257] 또한, 검지 소자(C)의 제 1 전극(21), 제 1 트랜지스터(M1)의 게이트, 및 제 3 트랜지스터(M3)의 제 1 전극이 전기적으로 접속되는 부분을 노드(A)라고 한다.
- [0258] 배선(VRES) 및 배선(VPI)은 예컨대 접지 전위를 공급할 수 있다. 배선(VP0) 및 배선(BR)은 예컨대 고전원 전위를 공급할 수 있다.
- [0259] 배선(RES)은 리셋 신호를 공급할 수 있다. 주사선(G1)은 선택 신호를 공급할 수 있다. 배선(CS)은 검지 소자(C)의 제 2 전극(22)의 전위를 제어하기 위한 제어 신호를 공급할 수 있다.
- [0260] 신호선(DL)은 검지 신호(DATA)를 공급할 수 있다. 단자(OUT)는 검지 신호(DATA)에 기초한 변환에 의하여 얻어진 신호를 공급할 수 있다.
- [0261] 또한, 검지 신호(DATA)를 변환하고, 변환에 의하여 얻어진 신호를 단자(OUT)에 공급할 수 있는 다양한 회로 중 어느 것을 컨버터(CONV)에 사용할 수 있다. 예를 들어, 컨버터(CONV)를 검지 회로(19)에 전기적으로 접속하여 소스 폴로어 회로, 전류 미러 회로 등을 형성하여도 좋다.
- [0262] 구체적으로, 제 4 트랜지스터(M4)를 포함하는 컨버터(CONV)를 사용하여 소스 폴로어 회로를 형성할 수 있다(도 12의 (A) 참조). 또한, 제 4 트랜지스터(M4)는 제 1 트랜지스터(M1)~제 3 트랜지스터(M3)와 동일한 공정에서 형성되어도 좋다.
- [0263] 제 1 트랜지스터(M1)~제 3 트랜지스터(M3)는 각각 반도체층을 포함한다. 예를 들어, 반도체층에는 4족 원소, 화합물 반도체, 또는 산화물 반도체를 사용할 수 있다. 구체적으로는 실리콘 함유 반도체, 갈륨 비소 함유 반도체, 인듐 함유 산화물 반도체 등을 사용할 수 있다.
- [0264] <검지 회로(19)의 구동 방법>
- [0265] 검지 회로(19)의 구동 방법을 설명한다.
- [0266] <<제 1 스텝>>
- [0267] 제 1 스텝에서, 제 3 트랜지스터(M3)를 온으로 한 후, 제 3 트랜지스터(M3)를 오프로 하기 위한 리셋 신호를 제 3 트랜지스터(M3)의 게이트에 공급함으로써, 검지 소자(C)의 제 1 전극(21)의 전위를 소정의 전위로 설정한다(도 12의 (B1)에서의 기간(T1) 참조).
- [0268] 구체적으로, 배선(RES)에 의하여 리셋 신호가 공급된다. 리셋 신호가 공급된 제 3 트랜지스터(M3)는 노드(A)의 전위를 예컨대 접지 전위로 한다(도 12의 (A) 참조).
- [0269] <<제 2 스텝>>
- [0270] 제 2 스텝에서, 제 2 트랜지스터(M2)를 온으로 하기 위한 선택 신호를 제 2 트랜지스터(M2)의 게이트에 공급함으로써, 제 1 트랜지스터(M1)의 제 2 전극을 신호선(DL)에 전기적으로 접속한다.

- [0271] 구체적으로는 주사선(G1)에 의하여 선택 신호가 공급된다. 선택 신호가 공급되는 제 2 트랜지스터(M2)는, 제 1 트랜지스터(M1)의 제 2 전극과 신호선(DL)을 전기적으로 접속한다(도 12의 (B1)의 기간(T2) 참조).
- [0272] <<제 3 스텝>>
- [0273] 제 3 스텝에서, 제어 신호를 검지 소자(C)의 제 2 전극(22)에 공급하고, 제어 신호, 및 검지 소자(C)의 용량에 따라 변동되는 전위를 제 1 트랜지스터(M1)의 게이트에 공급한다.
- [0274] 구체적으로, 배선(CS)에 의하여 직사각형의 제어 신호가 공급된다. 제 2 전극(22)에 직사각형의 제어 신호가 공급되는 검지 소자(C)는, 검지 소자(C)의 용량에 따라 노드(A)의 전위를 증가시킨다(도 12의 (B1)의 기간(T2) 후반 부분 참조).
- [0275] 예를 들어, 검지 소자(C)가 대기 중에 놓여 있고, 대기보다 유전율이 높은 물체가 검지 소자(C)의 제 2 전극(22)의 주변에 배치될 때, 검지 소자(C)의 외전상 용량이 증가된다.
- [0276] 그러므로, 직사각형의 제어 신호에 기인하는 노드(A)의 전위 변화는, 대기보다 유전율이 높은 물체가 검지 소자(C)의 제 2 전극(22)의 주변에 배치되지 않을 때보다 작다(도 12의 (B2)의 실선 참조).
- [0277] <<제 4 스텝>>
- [0278] 제 4 스텝에서, 제 1 트랜지스터(M1)의 게이트의 전위 변화에 기인하는 신호를 신호선(DL)에 공급한다.
- [0279] 예를 들어, 제 1 트랜지스터(M1)의 게이트의 전위 변화에 기인하는 전류의 변화를 신호선(DL)에 공급한다.
- [0280] 컨버터(CONV)는 신호선(DL)을 통하여 흐르는 전류의 변화를 전압의 변화로 변환하고, 이 전압의 변화를 공급한다.
- [0281] <<제 5 스텝>>
- [0282] 제 5 스텝에서, 제 2 트랜지스터(M2)를 오프로 하기 위한 선택 신호를 제 2 트랜지스터(M2)의 게이트에 공급한다.
- [0283] 본 실시형태에서, 표시 소자와 터치 센서 소자가 한 쌍의 필름 기판 사이에 제공되는 구조, 소위 인셀 구조의 예를 설명하였지만, 본 발명의 일 형태는 이에 한정되지 않는다. 한 쌍의 필름 기판 사이에 표시 소자가 제공되는 표시 패널과, 터치 센서 소자가 제공되는 필름 기판이 서로 중첩되는, 즉 온셀 구조를 사용할 수 있다. 온셀 구조를 채용하는 경우에서 필름 기판의 개수는 인셀 구조의 경우보다 하나 또는 2개 많아, 결과적으로 두께가 더 두꺼워진다.
- [0284] (실시형태 6)
- [0285] 본 실시형태에서, 전자 장치의 예를 도 13의 (A)~(H)를 참조하여 설명한다.
- [0286] 플렉시블 전력 저장 장치를 사용한 전자 장치의 예는 이하와 같다: 헤드 마운트 디스플레이 및 고글형 디스플레이 등의 표시 장치들(텔레비전 또는 텔레비전 수신기라고도 함), 데스크톱 퍼스널 컴퓨터, 랩톱 퍼스널 컴퓨터, 컴퓨터 등을 위한 모니터, 디지털 카메라 또는 디지털 비디오 카메라 등의 카메라, 디지털 포토 프레임, 전자 노트북, 전자 서적 리더, 전자 번역기, 장난감, 마이크로폰 등의 음성 입력 장치, 전기 면도기, 전동 칫솔, 전자레인지 등의 고주파 가열 장치, 전기 밥솥, 전기 세탁기, 전기 청소기, 온수기, 선풍기, 모발 건조기, 가습기, 제습기, 및 에어컨디셔너 등의 공기 조화 설비, 식기 세척기, 식기 건조기, 의류 건조기, 이불 건조기, 전기 냉장고, 전기 냉동고, 전기 냉동 냉장고, DNA 보존용 냉동고, 손전등, 전동 공구, 연기 감지기, 가스 경보 장치, 및 방법 경보 장치 등의 경보 장치, 산업용 로봇, 보청기, 심장 페이스메이커, X선 장치, 방사선 측정기, 전기 마사지기, 및 투석기 등의 건강 기기 및 의료 기기, 휴대 전화기(휴대 전화 장치 또는 휴대 전화라고도 함), 휴대용 게임기, 휴대 정보 단말, 조명 장치, 헤드폰 스테레오, 스테레오, 리모트 컨트롤러, 탁상 시계 및 벽시계 등의 시계, 무선 전화 장치, 트랜스미버, 보수계, 계산기, 디지털 오디오 플레이어 등의 휴대형 또는 설치형 음향 재생 장치, 및 파친코기 등의 대형 게임기가 있다.
- [0287] 또한, 플렉시블 전력 저장 장치는 집 또는 빌딩의 휘어진 내벽/외벽 표면 또는 자동차의 휘어진 외장/내장 표면을 따라 조합될 수 있다. 이런 경우라도, 플렉시블 전력 저장 장치와 중첩시켜 버퍼층을 제공하는 것이 효과적이다.
- [0288] 도 13의 (A)는 휴대 전화의 예를 도시한 것이다. 휴대 전화(7400)에는 하우징(7401)에 조합되는 표시부(7402),

조작 버튼(7403), 외부 접속 포트(7404), 스피커(7405), 마이크로폰(7406) 등이 제공된다. 또한 휴대 전화(7400)는 전력 저장 장치(7407)를 포함한다.

[0289] 도 13의 (B)는 휘어진 휴대 전화(7400)를 도시한 것이다. 휴대 전화(7400)의 전체가 외력에 의하여 휘어지면, 휴대 전화(7400)에 포함되는 전력 저장 장치(7407)도 휘어진다. 도 13의 (C)는 휘어진 전력 저장 장치(7407)를 도시한 것이다. 전력 저장 장치(7407)는 래미네이트 축전지다(충상 전지 또는 필름 외장 전지라고도 함). 전력 저장 장치(7407)는 휘어진 채로 고정된다. 또한 전력 저장 장치(7407)는 집전체(7409)에 전기적으로 접속된 리드 전극(7408)을 포함한다. 예를 들어, 전력 저장 장치(7407)의 외장체로서 기능하는 막이 엠보싱되어, 전력 저장 장치(7407)는 휘어져도 높은 신뢰성을 갖는다. 휴대 전화(7400)는 SIM 카드를 삽입하기 위한 슬롯, USB 메모리 등의 USB 장치를 접속하기 위한 커넥터부 등이 더 제공되어도 좋다.

[0290] 도 13의 (D)는 휘어질 수 있는 휴대 전화의 예를 도시한 것이다. 팔뚝을 따라 휘면, 휴대 전화는 도 13의 (E)와 같이 팔찌형 휴대 전화로서 사용될 수 있다. 휴대 전화(7100)는 하우징(7101), 표시부(7102), 조작 버튼(7103), 및 전력 저장 장치(7104)를 포함한다. 도 13의 (F)는 휘어질 수 있는 전력 저장 장치(7104)를 도시한 것이다. 전력 저장 장치(7104)가 휘어진 채 휴대 전화를 사용자의 팔에 끼우면, 하우징은 그 형태를 변화시키고 전력 저장 장치(7104)의 일부 또는 전부의 곡률을 변화시킨다. 구체적으로, 하우징 또는 전력 저장 장치(7104)의 주표면의 일부 또는 전부가 곡률 반경 10mm~150mm의 범위로 변화된다. 또한 전력 저장 장치(7104)는 집전체(7106)에 전기적으로 접속되는 리드 전극(7105)을 포함한다. 예를 들어, 프레싱은 전력 저장 장치(7104)의 외장체로서 기능하는 막의 표면에 복수의 요철을 형성하도록 수행되어, 전력 저장 장치(7104)가 상이한 곡률로 복수회 휘어져도 높은 신뢰성을 유지한다. 휴대 전화(7100)에는 SIM 카드의 삽입을 위한 슬롯, USB 메모리 등의 USB 장치를 접속하기 위한 커넥터부 등이 더 제공되어도 좋다. 도 13의 (D)에 도시된 휴대 전화의 중심부가 접어지면, 도 13의 (G)에 도시된 형태를 얻을 수 있다. 휴대 전화의 단부들이 도 13의 (H)에 도시된 바와 같이 서로 중첩되도록 휴대 전화의 중심부가 더 접어지면, 휴대 전화의 사이즈를, 예컨대 사용자가 입은 옷의 주머니에 넣을 만큼 줄일 수 있다. 상술한 바와 같이, 도 13의 (D)에 도시된 휴대 전화는 하나 초과의 형상으로 변화시킬 수 있고, 휴대 전화의 형상을 변화시키기 위하여 적어도 하우징(7101), 표시부(7102), 및 전력 저장 장치(7104)가 가요성을 갖는 것이 요구된다. 또한, 버퍼층이 하우징(7101)과 표시부(7102) 사이, 하우징(7101)과 전력 저장 장치(7104) 사이, 또는 표시부(7102)와 전력 저장 장치(7104) 사이에 제공되는 것이 바람직하다.

[0291] 또한, 하나의 실시형태에서 설명하는 내용(또는 이 내용의 일부라도 좋음)을, 이 실시형태에서 설명하는 다른 내용(또는 이 다른 내용의 일부라도 좋음), 및/또는 하나 또는 복수의 다른 실시형태에서 설명하는 내용(또는 이 내용의 일부라도 좋음)에 적용, 조합, 또는 치환할 수 있다.

[0292] 또한 각 실시형태에서, 실시형태에서 설명하는 내용은 다양한 도면을 참조하여 설명되는 내용 또는 명세서에 기재되는 문장으로 설명되는 내용이다.

[0293] 또한, 하나의 실시형태에 도시된 도면(또는 이 도면의 일부라도 좋음)을 이 도면의 다른 부분, 이 실시형태에 도시된 다른 도면(또는 이 다른 도면의 일부라도 좋음), 및/또는 하나 또는 복수의 다른 실시형태에 도시된 도면(또는 이 도면의 일부라도 좋음)과 조합함으로써, 더 많은 도면을 형성할 수 있다.

[0294] 명세서 중의 도면 및 문장에서 규정되어 있지 않은 내용을 제외하여 발명의 일 형태를 구성할 수 있다. 또는, 최대 값과 최소 값으로 정의되는 값의 범위가 기재되면, 그 범위를 적절히 좁히거나 또는 그 범위의 일부를 제외함으로써, 그 범위의 일부를 제외하는 발명의 일 형태를 구성할 수 있다. 이런 식으로, 예컨대 종래 기술이 제외되도록 본 발명의 일 형태의 기술적 범위를 규정할 수 있다.

[0295] 구체적인 예로서, 제 1 트랜지스터~제 5 트랜지스터를 포함하는 회로의 도면을 도시하였다. 이 경우, 이 발명에서 그 회로가 제 6 트랜지스터를 포함하지 않다고 규정할 수 있다. 이 발명에서 그 회로가 특정한 접속 구조를 갖는 제 6 트랜지스터를 포함하지 않다고 규정할 수 있다. 이 발명에서 그 회로가 특정한 접속 구조를 갖는 커패시터를 포함하지 않다고 규정할 수 있다. 예를 들어, 이 발명에서 게이트가 제 3 트랜지스터의 게이트에 접속되는 제 6 트랜지스터가 포함되지 않다고 규정할 수 있다. 예를 들어, 이 발명에서 제 1 전극이 제 3 트랜지스터의 게이트에 접속되는 커패시터가 포함되지 않다고 규정할 수 있다.

[0296] 또 다른 구체적인 예로서, "전압이 3V 이상 10V 이하인 것이 바람직하다"라는 값의 기재를 든다. 이 경우, 예컨대 그 전압이 -2V 이상 1V 이하인 경우는 이 발명의 일 형태에서 제외된다고 규정할 수 있다. 예를 들어 그

전압이 13V 이상인 경우는 이 발명의 일 형태에서 제외된다고 규정할 수 있다. 또한, 이 발명에서 예컨대 그 전압이 5V 이상 8V 이하인 것을 규정할 수 있다. 예를 들어 이 발명에서 그 전압이 약 9V인 것을 규정할 수 있다. 예를 들어 이 발명에서 그 전압은 3V 이상 10V 이하이지만, 9V가 아닌 것을 규정할 수 있다. 또한, "값이 특정한 범위에 있는 것이 바람직하다" 또는 "값이 특정한 조건을 만족시키는 것이 바람직하다"라는 기재를 든 경우라도, 그 값은 이 기재에 한정되지 않는다. 바꿔 말하면, "바람직한" 또는 "바람직하다" 등의 용어를 포함하는 값의 기재는 반드시 그 값에 한정될 필요는 없다.

[0297] 또 다른 구체적인 예로서, 한 값에 대하여 "전압이 10V인 것이 바람직하다"를 든다. 이 경우, 예컨대 그 전압이 -2V 이상 1V 이하인 경우는 발명의 일 형태에서 제외된다고 규정할 수 있다. 예를 들어 그 전압이 13V 이상인 경우는 발명의 일 형태에서 제외된다고 규정할 수 있다.

[0298] 또 다른 구체적인 예로서, 재료의 성질을 설명하기 위하여, "막은 절연막이다"라는 기재를 든다. 이 경우, 예컨대 그 절연막이 유기 절연막인 경우는 본 발명의 일 형태에서 제외된다고 규정할 수 있다. 예를 들어 그 절연막이 무기 절연막인 경우는 발명의 일 형태에서 제외된다고 규정할 수 있다. 예를 들어 그 절연막이 도전막인 경우는 발명의 일 형태에서 제외된다고 규정할 수 있다. 예를 들어, 그 절연막이 반도체막인 경우는 발명의 일 형태에서 제외된다고 규정할 수 있다.

[0299] 또 다른 구체적인 예로서, "막이 A막과 B막 사이에 제공된다"라는 적층 구조의 기재를 든다. 이 경우, 예컨대 그 막이 4층 이상의 적층막인 경우는 발명에서 제외된다고 규정할 수 있다. 예를 들어 도전막이 A막과 그 막 사이에 제공되는 경우는 이 발명에서 제외된다고 규정할 수 있다.

[0300] 또한, 본 명세서 등에 기재되는 발명의 일 형태를 다양한 사람들이 실시할 수 있다. 그러나, 상이한 사람들이 발명의 실시예에 관여될 수 있다. 예를 들어, 송수신 시스템의 경우에는, 이하의 경우가 있을 수 있다: A사가 송신 장치를 제조 및 판매하고, B사가 수신 장치를 제조 및 판매한다. 또 다른 예로서는, 트랜지스터 및 발광 소자를 포함하는 발광 장치의 경우에는 이하의 경우가 있을 수 있다: A사가 트랜지스터를 포함하는 반도체 장치를 제조 및 판매하고, B사가 그 반도체 장치를 구입하고, 그 반도체 장치에 발광 소자를 제공하며, 발광 장치를 완성시킨다.

[0301] 이러한 경우, A사 및 B사 각각에 대하여 특허 침해를 주장할 수 있도록 발명의 일 형태를 구성할 수 있다. 바꿔 말하면, A사만이 그 형태를 실시하도록 발명의 일 형태를 구성할 수 있고, B사만이 그 형태를 실시하도록 발명의 또 다른 형태를 구성할 수 있다. A사 또는 B사에 대하여 특허 침해를 제기할 수 있는 발명의 일 형태는 명확하며, 본 명세서 등에 개시되어 있다고 간주할 수 있다. 예를 들어, 송수신 시스템의 경우에는, 송신기만이 사용되는 경우의 기재 또는 수신기만이 사용되는 경우의 기재가 본 명세서 등에 포함되지 않더라도, 송신기만으로 발명의 일 형태를 구성할 수 있고, 수신기만으로 발명의 또 다른 일 형태를 구성할 수 있다. 발명의 그들 실시형태는 명확하며, 본 명세서 등에 개시되어 있다고 간주할 수 있다. 또 다른 예는 다음과 같다: 트랜지스터 및 발광 소자를 포함하는 발광 장치의 경우에는, 트랜지스터를 포함하는 반도체 장치만이 사용되는 경우 또는 발광 소자를 포함하는 발광 장치만이 사용되는 경우의 기재가 본 명세서 등에 포함되지 않더라도, 트랜지스터를 포함하는 반도체 장치만으로 발명의 일 형태를 구성할 수 있고, 발광 소자를 포함하는 발광 장치만으로 발명의 또 다른 일 형태를 구성할 수 있다. 발명의 실시형태들은 명확하며, 본 명세서 등에 개시되어 있다고 간주할 수 있다.

[0302] 또한 본 명세서 등에서, 능동 소자(예컨대 트랜지스터 또는 다이오드), 수동 소자(예컨대 커패시터 또는 레지스터) 등의 모든 단자가 접속되는 부분이 특정되지 않더라도, 당업자는 발명의 일 형태를 구성할 수 있다. 바꿔 말하면, 접속부가 특정되지 않더라도, 발명의 일 형태는 명확할 수 있다. 또한, 본 명세서 등에 접속부가 개시되는 경우, 접속부가 특정되지 않는 발명의 일 형태가 본 명세서 등에 개시된다고 판단될 수 있는 경우가 있다. 특히, 단자가 접속되는 부분의 개수가 복수인 경우, 그 단자가 접속되는 부분을 특정할 필요는 없다. 따라서, 능동 소자(예컨대 트랜지스터 또는 다이오드), 수동 소자(예컨대 커패시터 또는 레지스터) 등의 단자들 중 일부가 접속되는 부분만을 특정함으로써, 발명의 일 형태를 구성할 수 있다.

[0303] 또한 본 명세서 등에서, 적어도 회로의 접속부가 특정되면, 당업자가 발명을 특정할 수 있다. 또는, 적어도 회로의 기능이 특정되면, 당업자는 발명을 특정할 수 있다. 바꿔 말하면, 회로의 기능이 특정되면, 본 발명의 일 형태가 명확해질 수 있다. 또한, 기능이 특정되는 본 발명의 일 형태가 본 명세서 등에 개시된다고 판단될 수 있다. 따라서, 회로의 접속부가 특정되면, 기능이 특정되지 않더라도 그 회로는 발명의 일 형태로서 개시되고, 발명의 일 형태를 구성할 수 있다. 또는, 회로의 기능이 특정되면, 접속부가 특정되지 않더라도 그 회로는 발명의 일 형태로서 개시되고, 발명의 일 형태를 구성할 수 있다.



[0304] 또한 본 명세서 등에서, 하나의 실시형태에서 설명하는 도면 또는 문장에서, 도면 또는 문장의 일부를 추출하여 발명의 일 형태를 구성할 수 있다. 따라서, 어떤 부분에 관련된 도면 또는 문장이 기재되는 경우, 그 도면 또는 그 문장의 일부로부터 추출된 내용도 발명의 일 형태로서 개시되고, 발명의 일 형태를 구성할 수 있다. 본 발명의 형태는 명확하다. 따라서, 예컨대 능동 소자(예컨대 트랜지스터 또는 다이오드), 배선, 수동 소자(예컨대 커패시터 또는 레지스터), 도전층, 절연층, 반도체층, 유기 재료, 무기 재료, 부품, 장치, 동작 방법, 제조 방법 등이 하나 이상 기재된 도면 또는 문장에서, 그 도면 또는 그 문장의 일부를 추출하여 발명의 일 형태를 구성할 수 있다. 예를 들어,  $N$ 개의 회로 소자(예컨대 트랜지스터 또는 커패시터;  $N$ 은 정수)가 제공된 회로도로부터  $M$ 개의 회로 소자(예컨대 트랜지스터 또는 커패시터;  $M$ 은 정수이고,  $M < N$ )를 추출하여 발명의 일 형태를 구성할 수 있다. 또 다른 예로서는,  $N$ 개( $N$ 은 정수)의 층이 제공된 단면도로부터  $M$ 개( $M$ 은 정수이고,  $M < N$ )의 층을 추출하여 발명의 일 형태를 구성할 수 있다. 또 다른 예로서는,  $N$ 개( $N$ 은 정수)의 요소가 제공된 흐름도로부터  $M$ 개( $M$ 은 정수이고,  $M < N$ )의 요소를 추출하여 발명의 일 형태를 구성할 수 있다. 또 다른 예로서는 "A는 B, C, D, E 또는 F를 포함한다"라는 문장으로부터 일부의 임의의 요소를 추출하여, 발명의 일 형태, 예컨대 "A는 B와 E를 포함한다", "A는 E와 F를 포함한다", "A는 C, E, 및 F를 포함한다" 또는, "A는 B, C, D, 및 E를 포함한다"를 구성할 수 있다.

[0305] 또한 본 명세서 등에서 하나의 실시형태에서 설명하는 도면 또는 문장에 적어도 하나의 구체적인 예가 기재되는 경우, 그 구체적인 예의 더 넓은 개념이 도출될 수 있다는 것은 당업자에 의하여 용이하게 이해될 것이다. 따라서, 하나의 실시형태에서 설명하는 도면 또는 문장에서, 적어도 하나의 구체적인 예가 기재되는 경우에는, 그 구체적인 예의 더 넓은 개념이 발명의 일 형태로서 개시되고, 발명의 일 형태를 구성할 수 있다. 그 발명의 형태는 명확하다.

[0306] 또한 본 명세서 등에서, 적어도 도면에서 설명된 내용(도면의 일부라도 좋음)은 발명의 일 형태로서 개시되고, 발명의 일 형태를 구성할 수 있다. 따라서, 소정의 내용이 도면에서 설명될 때, 그 내용이 문장으로 기재되지 않더라도 그 내용은 발명의 일 형태로서 개시되고, 발명의 일 형태를 구성할 수 있다. 마찬가지로, 도면으로부터 추출한 도면의 일부가 발명의 일 형태로서 개시되고, 발명의 일 형태를 구성할 수 있다. 본 발명의 형태는 명확하다.

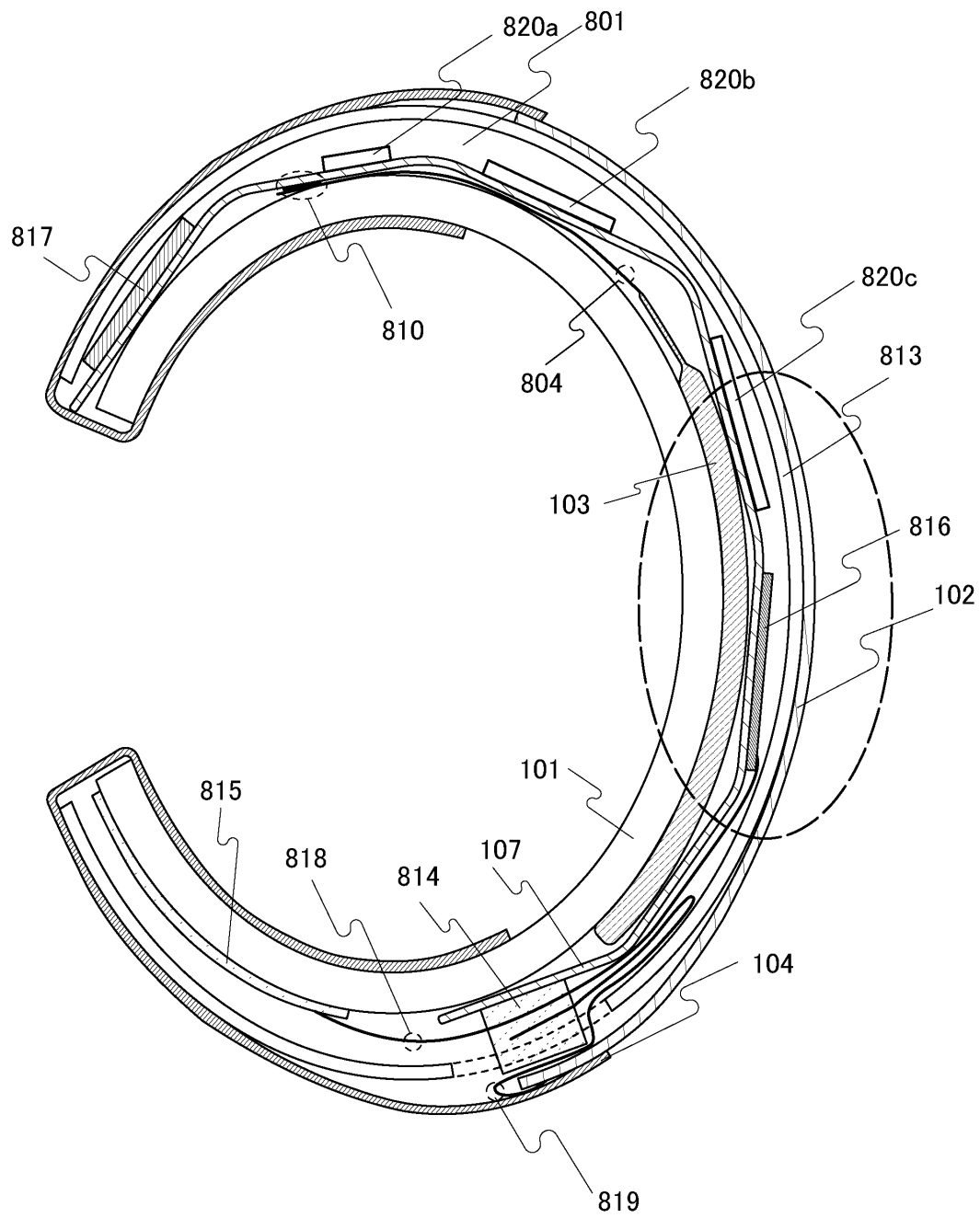
### 부호의 설명

[0307] 1: FPC, 2: FPC, 14: 창문부, 16: 기재, 16a: 배리어막, 16b: 기재, 16c: 수지층, 17: 보호 기재, 17p: 보호층, 19: 검지 회로, 20U: 검지 유닛, 21: 전극, 22: 전극, 23: 절연층, 50: 필름, 51: 필름, 52: 필름, 53: 엠보싱 롤, 54: 롤, 55: 엠보싱 롤, 56: 엠보싱 롤, 57: 엠보싱 롤, 58: 이동의 방향, 100: 입력 장치, 101: 유지 구조체, 102: 표시부, 103: 이차 전지, 104: 커버, 107: 제어판, 300: 충전기, 410: 필름, 411: 필름, 412: 양극 집전체, 413: 세퍼레이터, 414: 음극 집전체, 415: 밀봉층, 416: 리드 전극, 417: 열압착된 영역, 418: 양극 활물질층, 419: 음극 활물질층, 420: 전해액, 430: 접착층, 500: 입출력 장치, 501: 표시부, 502: 화소, 502B: 부화소, 502G: 부화소, 502R: 부화소, 502t: 트랜지스터, 503c: 커패시터, 503g: 주사선 드라이버 회로, 503t: 트랜지스터, 510: 기관, 510a: 절연층, 510b: 기관, 510c: 접착층, 511: 배선, 519: 단자, 521: 절연막, 528: 격벽, 550R: 발광 소자, 560: 밀봉층, 567p: 반사 방지층, 580R: 발광 모듈, 800: 손가락, 801: 버퍼층, 802: 버퍼층, 803: 버퍼층, 804: 리드 전극, 810: 접속부, 813: 보호 필름, 814: 입출력 커넥터, 815: 안테나, 816: 전원 제어 회로, 817: 통신 장치, 818: 배선, 819: FPC, 820a: IC, 820b: IC, 820c: IC, 7100: 휴대 전화, 7101: 하우징, 7102: 표시부, 7103: 조작 버튼, 7104: 전력 저장 장치, 7105: 리드 전극, 7106: 집전체, 7400: 휴대 전화, 7401: 하우징, 702: 표시부, 7403: 조작 버튼, 7404: 외부 접속 포트, 7405: 스피커, 7406: 마이크로폰, 7407: 전력 저장 장치, 7408: 리드 전극, 7409: 집전체.

본 출원은 2014년 3월 13일에 일본 특허청에 출원된 일련 번호 2014-050855의 일본 특허 출원에 기초하고, 본 명세서에 그 전문이 참조로 통합된다.

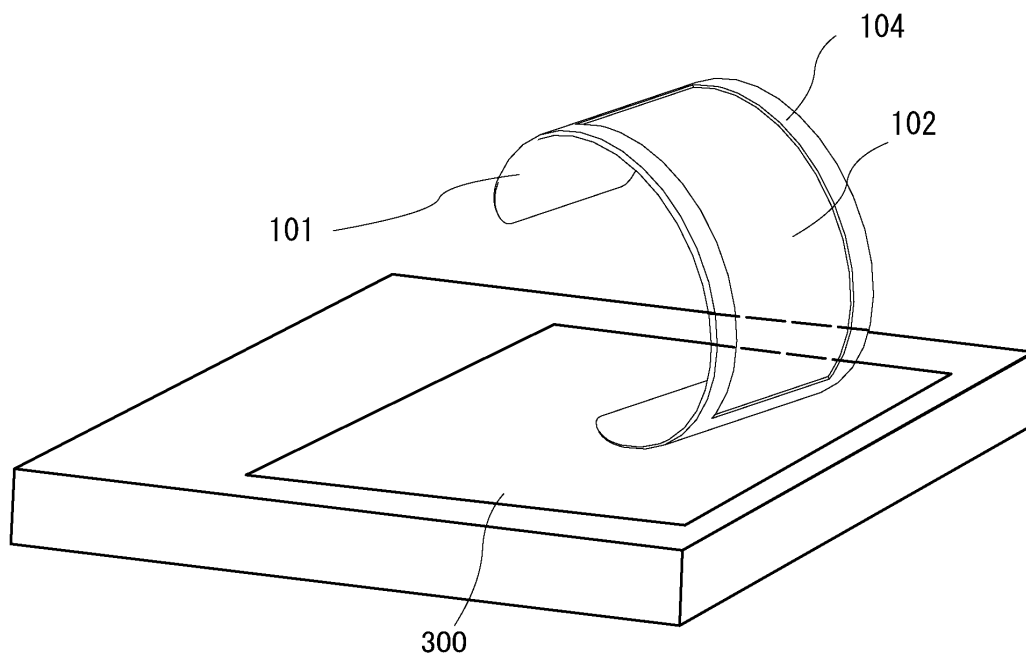
도면

도면1



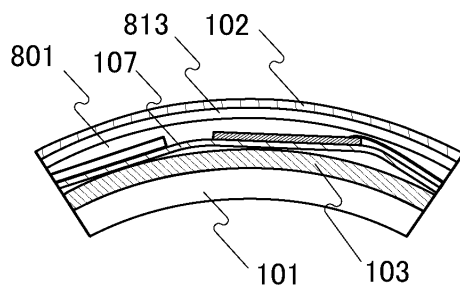


도면2

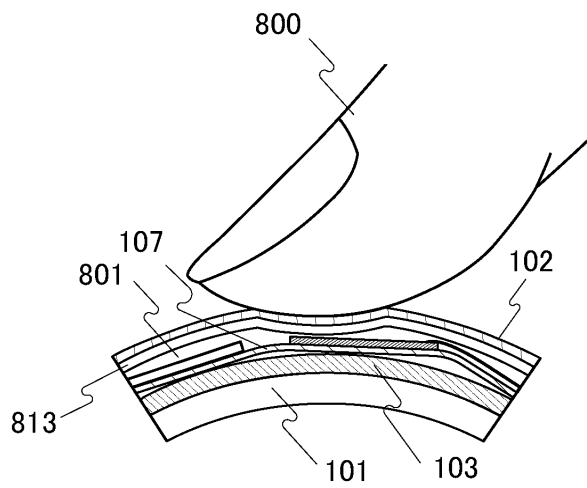


도면3

(A)

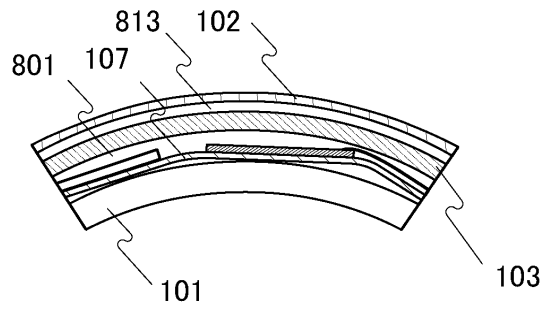


(B)

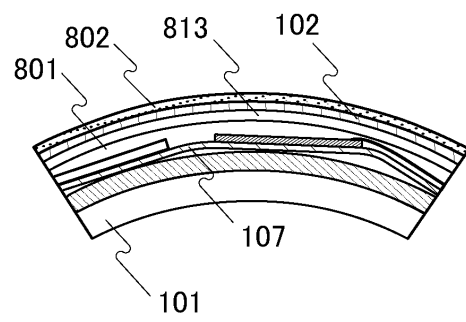


도면4

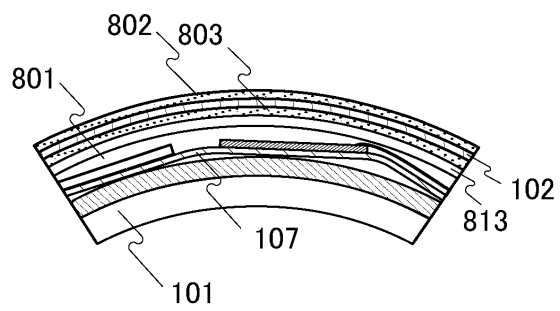
(A)



(B)

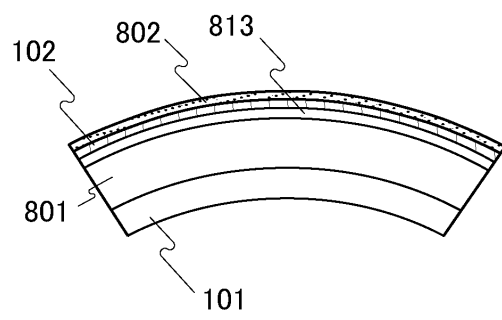


(C)

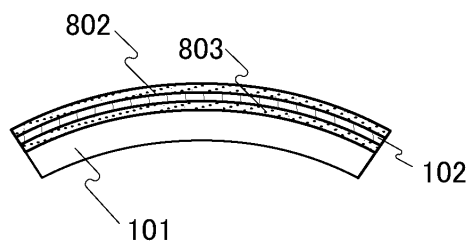


도면5

(A)

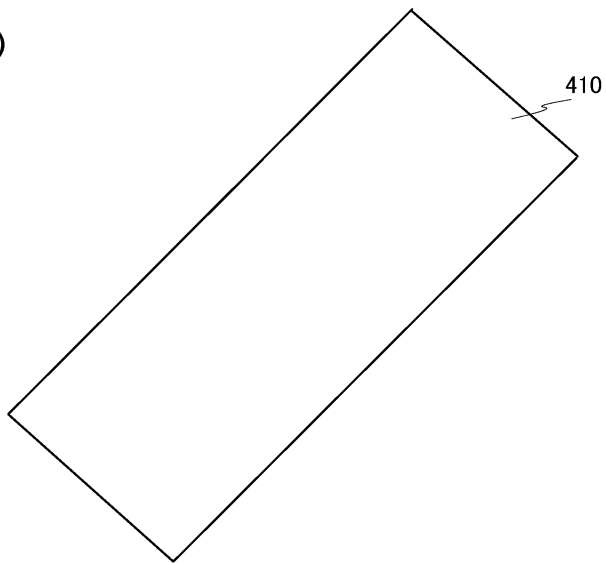


(B)

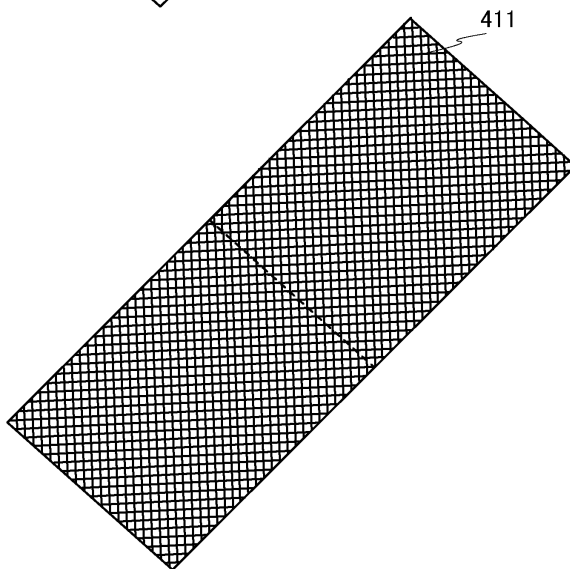


도면6

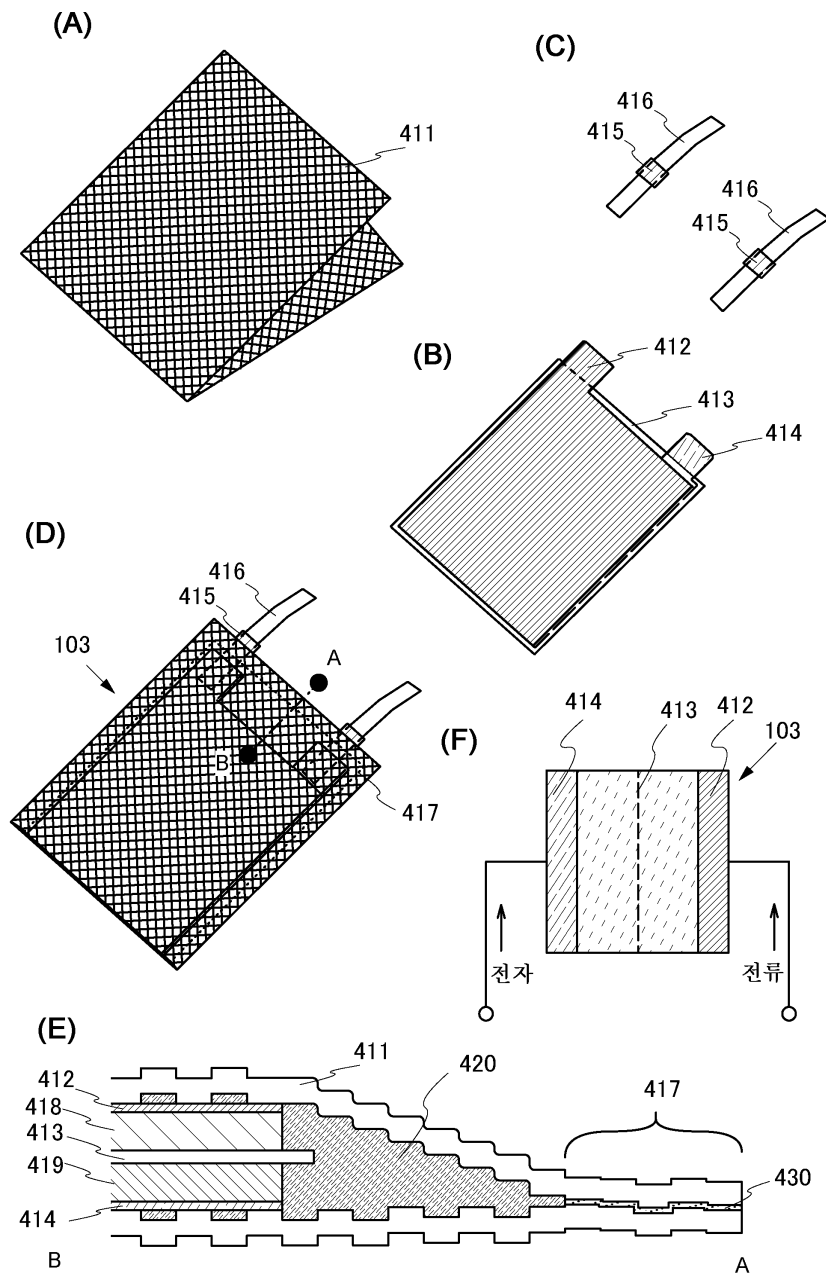
(A)



(B)

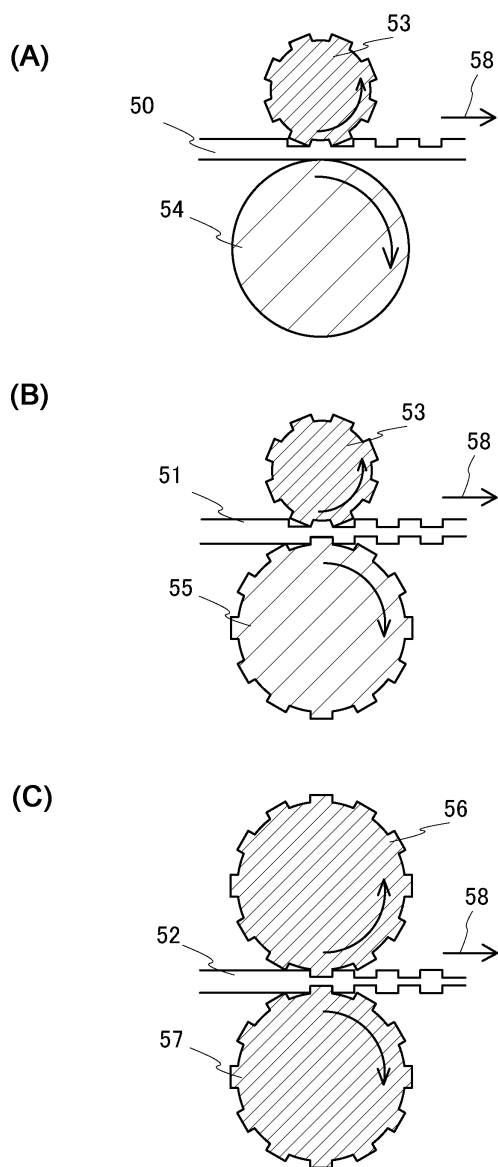


도면7

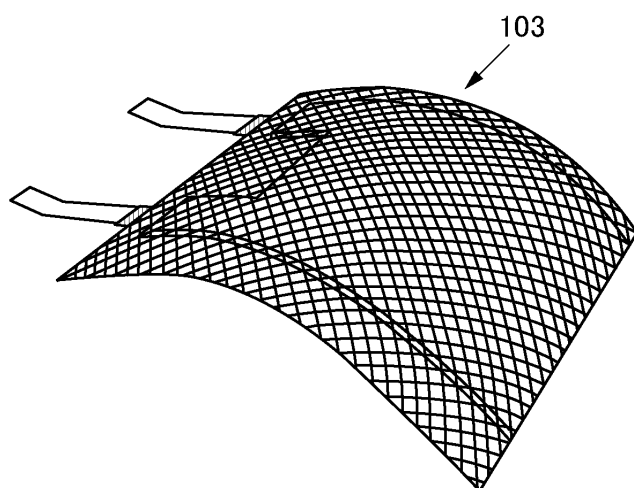




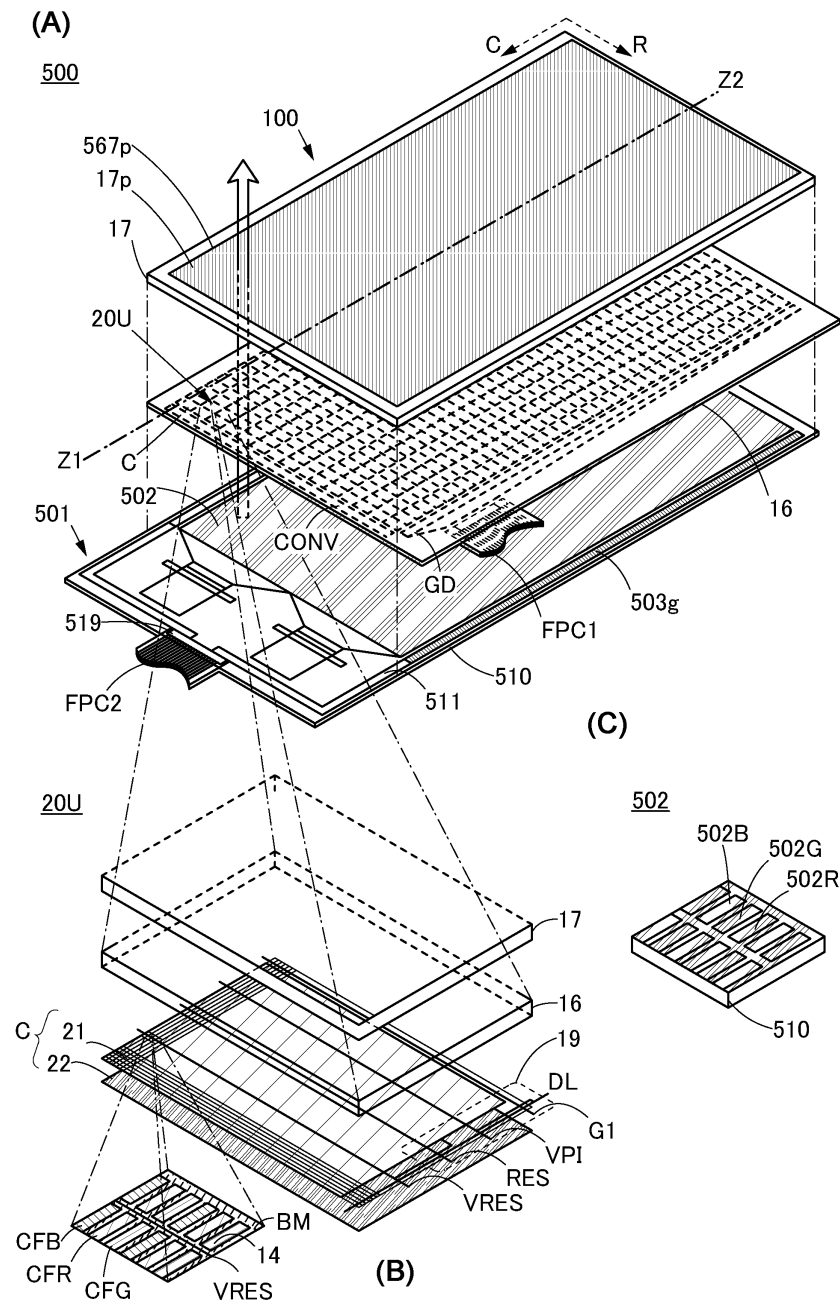
도면8



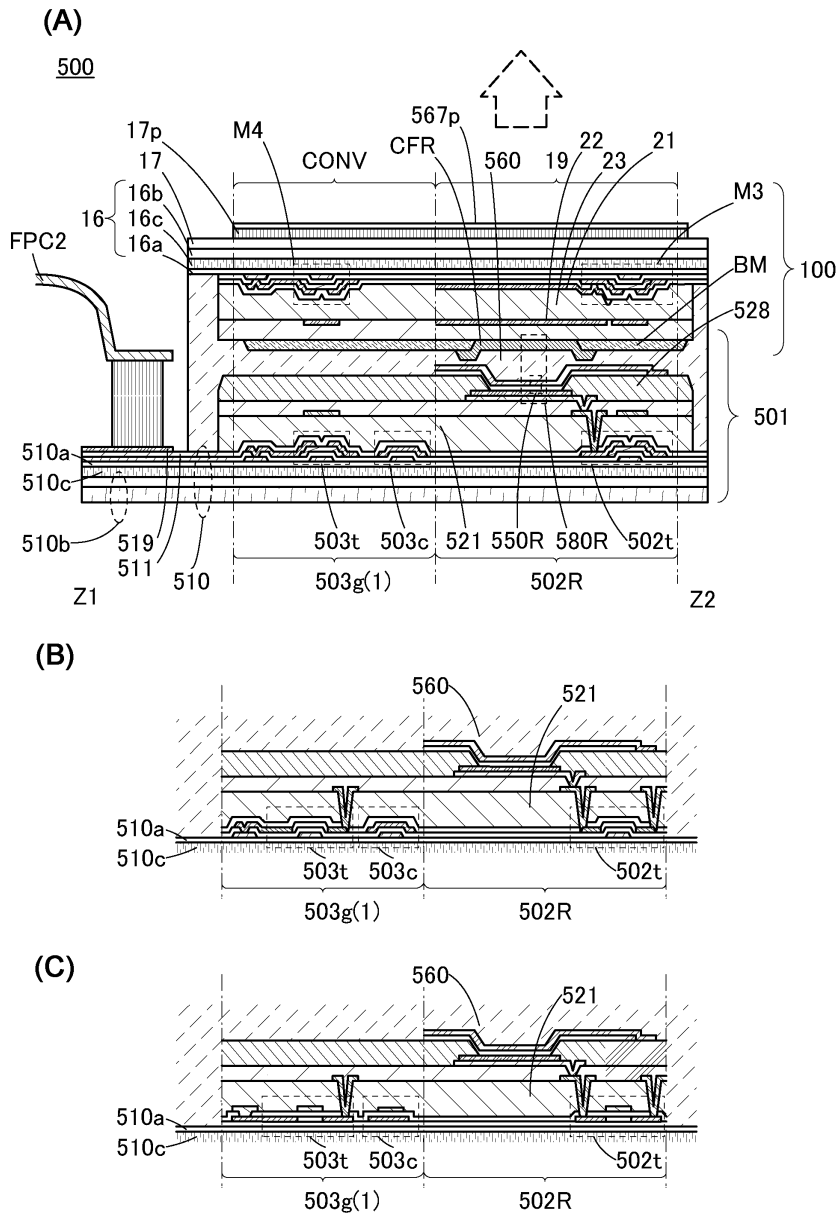
도면9



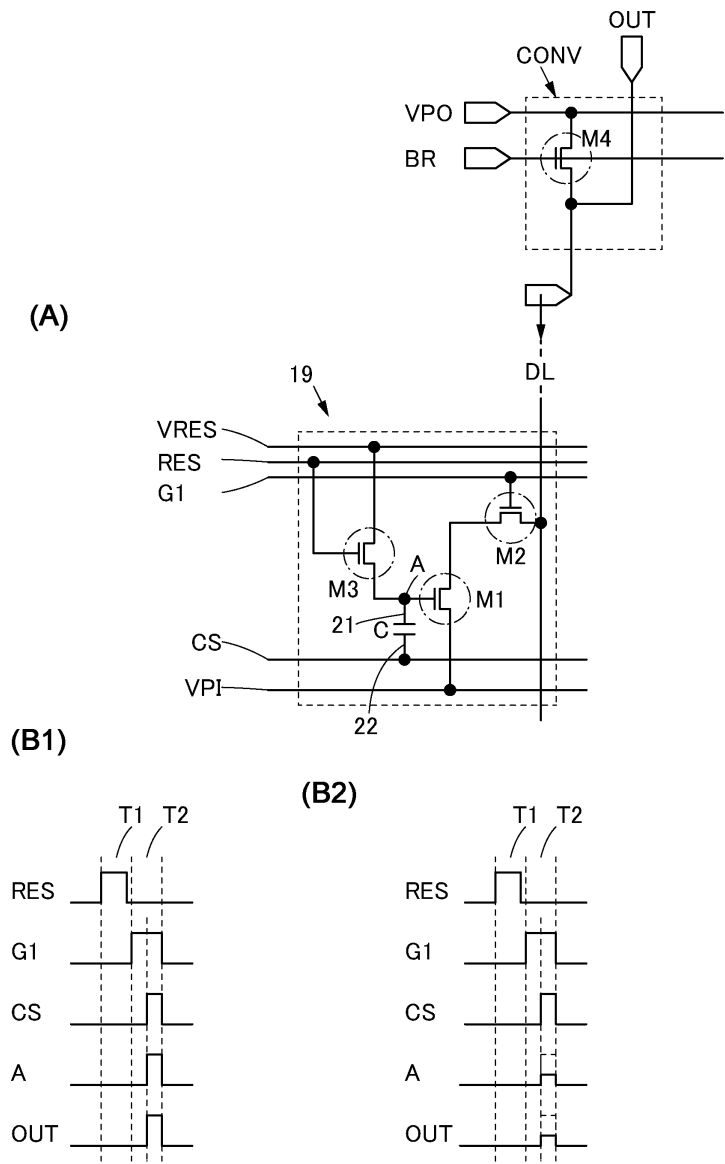
도면10



도면11



도면12



도면13

