



등록특허 10-2740086



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년12월10일
(11) 등록번호 10-2740086
(24) 등록일자 2024년12월04일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H10K 59/00 (2023.01) *H10K 50/80* (2023.01)
H10K 99/00 (2023.01)
- (52) CPC특허분류
H10K 59/18 (2023.02)
H10K 50/8426 (2023.02)
- (21) 출원번호 10-2016-0157994
- (22) 출원일자 2016년11월25일
심사청구일자 2021년11월25일
- (65) 공개번호 10-2017-0063378
- (43) 공개일자 2017년06월08일
- (30) 우선권주장
JP-P-2015-232969 2015년11월30일 일본(JP)
JP-P-2016-101538 2016년05월20일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌
US20150228704 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

전체 청구항 수 : 총 11 항

심사관 : 조국래

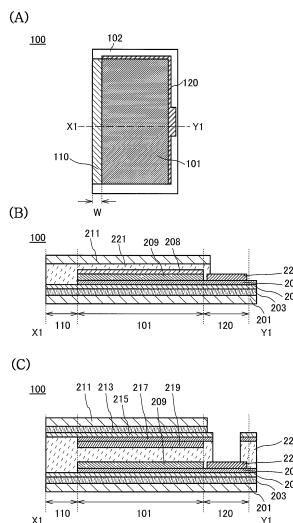
(54) 발명의 명칭 표시 장치 및 전자 기기

(57) 요 약

본 발명은 이름매가 시인되기 어려운 넓은 표시 영역을 갖는 표시 장치를 제공한다.

표시 장치는 2개의 표시 패널을 중첩하여 갖는다. 위 측의 표시 패널은 제 1 표시 영역 및 가시광을 투과하는 영역을 갖는다. 아래 측의 표시 패널은 제 2 표시 영역 및 가시광을 차단하는 영역을 갖는다. 제 2 표시 영역은 표시를 행하는 면 측이며 가시광을 투과하는 영역과 중첩된다. 가시광을 차단하는 영역은 제 1 표시 영역과 중첩된다. 위 측의 표시 패널이 갖는 절연층 중 적어도 일부는 제 1 표시 영역에 제공되고, 또한, 가시광을 투과하는 영역에 제공되지 않는 구조이다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류

H10K 50/858 (2023.02)
H10K 50/86 (2023.02)
H10K 59/129 (2023.02)
H10K 59/131 (2023.02)
H10K 77/111 (2023.02)
B32B 2457/20 (2013.01)
H10K 2102/00 (2023.02)
H10K 2102/00 (2023.02)
H10K 2102/311 (2023.02)

명세서

청구범위

청구항 1

표시 장치에 있어서,

제 1 표시 패널; 및

제 2 표시 패널을 포함하고,

상기 제 1 표시 패널은 제 1 표시 영역과 가시광을 투과하는 영역을 포함하고,

상기 제 2 표시 패널은 제 2 표시 영역과 가시광을 차단하는 영역을 포함하고,

상기 제 1 표시 영역은 상기 가시광을 투과하는 영역과 인접하고,

상기 제 2 표시 영역은 표시를 행하는 면 측에서 상기 가시광을 투과하는 영역과 중첩되고,

상기 가시광을 차단하는 영역은 상기 제 1 표시 영역과 중첩되고,

상기 제 1 표시 패널은 제 1 기판, 제 2 기판, 제 1 접착층, 제 2 접착층, 제 1 절연층, 제 2 절연층, 제 3 절연층, 및 EL 층을 포함하는 표시 소자를 포함하고,

상기 제 1 접착층은 상기 제 1 기판과 상기 제 1 절연층 사이에 위치하고,

상기 제 2 접착층은 상기 제 2 기판과 상기 제 1 절연층 사이에 위치하고,

상기 제 1 표시 영역에서, 상기 제 2 절연층은 상기 제 1 절연층과 접촉되고, 상기 제 1 절연층과 상기 제 2 접착층 사이에 위치하고,

상기 제 1 표시 영역에서, 상기 표시 소자는 상기 제 2 절연층과 상기 제 2 접착층 사이에 위치하고,

상기 가시광을 투과하는 영역에서, 상기 제 1 절연층은 상기 제 2 접착층과 접촉되고,

상기 제 3 절연층은 상기 제 2 절연층의 단부를 덮고,

상기 EL 층의 단부는 상기 제 3 절연층과 접촉되는, 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 절연층은 산화물 절연막인, 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 절연층은 질화물 절연막을 포함하는, 표시 장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 기판과 상기 제 1 접착층의 굴절률의 차는 0.20 이하이고,

상기 제 1 접착층과 상기 제 1 절연층의 굴절률의 차는 0.20 이하이고,

상기 제 2 접착층과 상기 제 1 절연층의 굴절률의 차는 0.20 이하이고,

상기 제 2 기판과 상기 제 2 접착층의 굴절률의 차는 0.20 이하인, 표시 장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 기판 및 상기 제 2 기판은 가요성을 갖는, 표시 장치.

청구항 15

삭제

청구항 16

제 1 항에 있어서,

원 편광판을 더 포함하고,

상기 제 1 표시 영역과 상기 제 2 표시 영역은 상기 표시를 행하는 면 측에서 상기 원 편광판과 중첩되는, 표시 장치.

청구항 17

삭제

청구항 18

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 표시 패널과 상기 제 2 표시 패널은 가요성을 갖는, 표시 장치.

청구항 19

제 1 항에 있어서,
상기 표시 장치는,
제 1 모듈로서,
 상기 제 1 표시 패널; 및
 제 1 커넥터 또는 제 1 접적 회로를 포함하는, 상기 제 1 모듈; 및
제 2 모듈로서,
 상기 제 2 표시 패널; 및
 제 2 커넥터 또는 제 2 접적 회로를 포함하는, 상기 제 2 모듈을 포함하는, 표시 장치.

청구항 20

전자 기기에 있어서,
제 1 항에 따른 표시 장치; 및
안테나, 배터리, 하우징, 카메라, 스피커, 마이크로폰, 및 조작 버튼 중 적어도 하나를 포함하는, 전자 기기.

청구항 21

삭제

청구항 22

제 1 항에 있어서,
상기 제 1 표시 패널은 트랜지스터를 포함하고,
상기 제 1 표시 영역에서, 상기 트랜지스터는 상기 제 1 절연층과 상기 제 2 절연층 사이에 위치하는, 표시 장치.

청구항 23

삭제

청구항 24

제 1 항에 있어서,
상기 제 3 절연층은 상기 제 2 절연층의 측면과 접촉되는, 표시 장치.

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 일 형태는 표시 장치, 전자 기기, 및 이들의 제작 방법에 관한 것이다.

[0002] 또한, 본 발명의 일 형태는 상술한 기술 분야에 한정되지 않는다. 본 발명의 일 형태가 속하는 기술 분야로서,

반도체 장치, 표시 장치, 발광 장치, 축전 장치, 기억 장치, 전자 기기, 조명 장치, 입력 장치, 출력 장치, 이들의 구동 방법, 또는 이들의 제작 방법을 일례로서 들 수 있다.

배경 기술

[0003] 근년에 들어, 표시 장치의 대형화가 요구되고 있다. 대형 표시 장치의 용도로서는 예를 들어 가정용 텔레비전 장치(텔레비전, 또는 텔레비전 수신기라고도 함), 디지털 사이니지(Digital Signage: 전자 간판)나 PID(Public Information Display) 등을 들 수 있다. 표시 장치의 표시 영역이 넓을수록 한번에 제공할 수 있는 정보량을 증가할 수 있다. 또한, 표시 영역이 넓을수록 눈에 띄기 쉽고, 예를 들어 광고의 선전 효과를 높이는 것이 기대된다.

[0004] 일렉트로루미네스цен스(Electroluminescence, 이하 EL이라고도 기재함) 현상을 이용한 발광 소자(EL 소자라고도 기재함)는 박형 경량화가 용이한 점, 입력 신호에 대하여 고속으로 응답 가능한 점, 직류 저전압 전원을 사용하여 구동 가능한 점 등의 특징을 갖고, 표시 장치로의 응용이 검토되고 있다. 예를 들어, 특허문헌 1에 유기 EL 소자가 적용된 가요성을 갖는 발광 장치가 기재되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 일본국 특개2014-197522호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 일 형태는 표시 장치의 대형화를 과제 중 하나로 한다. 본 발명의 일 형태는 이음매가 시인되기 어려운 넓은 표시 영역을 갖는 표시 장치를 제공하는 것을 과제 중 하나로 한다. 본 발명의 일 형태는 표시 장치의 표시 불균일 또는 휘도 불균일의 억제를 과제 중 하나로 한다. 본 발명의 일 형태는 표시 장치의 박형화 또는 경량화를 과제 중 하나로 한다. 본 발명의 일 형태는 곡면을 따라 표시할 수 있는 표시 장치를 제공하는 것을 과제 중 하나로 한다. 본 발명의 일 형태는 일람성이 우수한 표시 장치를 제공하는 것을 과제 중 하나로 한다. 본 발명의 일 형태는 신규 표시 장치를 제공하는 것을 과제 중 하나로 한다.

[0007] 또한, 이들 과제의 기재는 다른 과제의 존재를 방해하는 것은 아니다. 본 발명의 일 형태는 반드시 이들 과제 모두를 해결할 필요는 없는 것으로 한다. 명세서, 도면, 청구항의 기재로부터 이들 이외의 과제를 추출할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일 형태의 표시 패널은 제 1 기판, 제 2 기판, 제 1 접착층, 제 2 접착층, 제 1 절연층, 제 2 절연층, 및 표시 소자를 갖는다. 상기 표시 패널은 표시 영역과, 가시광을 투과하는 영역을 갖는다. 표시 영역은 가시광을 투과하는 영역과 인접한다. 제 1 접착층은 제 1 기판과 제 1 절연층 사이에 위치한다. 제 2 접착층은 제 2 기판과 제 1 절연층 사이에 위치한다. 표시 영역에서는 제 2 절연층은 제 1 절연층에 접촉하고, 또한, 제 1 절연층과 제 2 접착층 사이에 위치한다. 표시 영역에서는 표시 소자는 제 2 절연층과 제 2 접착층 사이에 위치한다. 가시광을 투과하는 영역에서는 제 1 절연층은 제 2 접착층에 접촉한다. 제 1 절연층은 산화물 절연막인 것이 바람직하다. 제 2 절연층은, 질화물 절연막을 갖는 것이 바람직하다. 제 1 기판 및 제 2 기판은, 각각 가요성을 갖는 것이 바람직하다. 제 1 기판의 굴절률과 제 1 접착층의 굴절률의 차는, 0.20 이하인 것이 바람직하다. 마찬가지로 제 1 접착층의 굴절률과 제 1 절연층의 굴절률의 차, 제 2 접착층의 굴절률과 제 1 절연층의 굴절률의 차, 및 제 2 기판의 굴절률과 제 2 접착층의 굴절률의 차도 각각 0.20 이하인 것이 바람직하다.

[0009] 본 발명의 일 형태의 표시 패널은 제 1 기판, 제 2 기판, 제 1 접착층, 제 2 접착층, 제 3 접착층, 제 1 절연층, 제 2 절연층, 제 3 절연층, 제 4 절연층, 및 표시 소자를 갖는다. 이 표시 패널은 표시 영역과, 가시광을 투과하는 영역을 갖는다. 표시 영역은 가시광을 투과하는 영역과 인접한다. 제 1 접착층은 제 1 기판과 제 1 절연층 사이에 위치한다. 제 2 접착층은 제 2 기판과 제 3 절연층 사이에 위치한다. 제 3 접착층은 제 1

절연층과 제 3 절연층 사이에 위치한다. 표시 영역에서는 제 2 절연층이 제 1 절연층에 접촉하고, 제 4 절연층이 제 3 절연층에 접촉하고, 또한, 제 3 접착층은 제 2 절연층과 제 4 절연층 사이에 위치한다. 표시 영역에서는 표시 소자는 제 2 절연층과 제 3 접착층 사이에 위치한다. 가시광을 투과하는 영역에서는 제 3 접착층이 제 1 절연층 및 제 3 절연층에 접촉한다. 제 1 절연층 및 제 3 절연층은 각각 산화물 절연막인 것이 바람직하다. 제 2 절연층 및 제 4 절연층은 각각 질화물 절연막을 갖는 것이 바람직하다. 제 1 기판 및 제 2 기판은 각각 가요성을 갖는 것이 바람직하다. 제 1 기판의 굴절률과 제 1 접착층의 굴절률의 차는 0.20 이하인 것이 바람직하다. 마찬가지로 제 1 접착층의 굴절률과 제 1 절연층의 굴절률의 차, 제 3 접착층의 굴절률과 제 1 절연층의 굴절률의 차, 제 2 기판의 굴절률과 제 2 접착층의 굴절률의 차, 제 2 접착층의 굴절률과 제 3 절연층의 굴절률의 차, 및 제 3 접착층의 굴절률과 제 3 절연층의 굴절률의 차도 각각 0.20 이하인 것이 바람직하다.

[0010] 상기 각 구성의 표시 패널에서, 제 1 절연층은 표시 영역 및 가시광을 투과하는 영역에 제공되고, 제 2 절연층은 표시 영역에 제공되고, 또한, 가시광을 투과하는 영역에 제공되지 않는다. 트랜지스터의 게이트 절연층은 표시 영역에 제공되고, 또한, 가시광을 투과하는 영역에 제공되지 않는 것이 바람직하다. 트랜지스터를 덮는 무기 절연막은 표시 영역에 제공되고, 또한, 가시광을 투과하는 영역에 제공되지 않는 것이 바람직하다. 트랜지스터를 덮는 유기 절연막은 표시 영역에 제공되고, 또한, 가시광을 투과하는 영역에 제공되지 않는 것이 바람직하다.

[0011] 본 발명의 일 형태의 표시 장치는 제 1 표시 패널 및 제 2 표시 패널을 갖는다. 제 1 표시 패널은 제 1 표시 영역과, 가시광을 투과하는 영역을 갖는다. 제 2 표시 패널은 제 2 표시 영역과, 가시광을 차단하는 영역을 갖는다. 제 1 표시 영역은 가시광을 투과하는 영역과 인접한다. 제 2 표시 영역은 표시를 행하는 면 측에서 가시광을 투과하는 영역과 중첩된다. 가시광을 차단하는 영역은 제 1 표시 영역과 중첩된다. 제 1 표시 패널은 제 1 기판, 제 2 기판, 제 1 접착층, 제 2 접착층, 제 1 절연층, 제 2 절연층, 및 표시 소자를 갖는다. 제 1 접착층은 제 1 기판과 제 1 절연층 사이에 위치한다. 제 2 접착층은 제 2 기판과 제 1 절연층 사이에 위치한다. 제 1 표시 영역에서는 제 2 절연층은 제 1 절연층에 접촉하고, 또한, 제 1 절연층과 제 2 접착층 사이에 위치한다. 제 1 표시 영역에서는 표시 소자는 제 2 절연층과 제 2 접착층 사이에 위치한다. 가시광을 투과하는 영역에서는 제 1 절연층이 제 2 절연층에 접촉한다. 제 1 절연층은 산화물 절연막인 것이 바람직하다. 제 2 절연층은 질화물 절연막을 갖는 것이 바람직하다. 제 1 기판 및 제 2 기판은 각각 가요성을 갖는 것이 바람직하다. 제 1 기판의 굴절률과 제 1 접착층의 굴절률의 차는 0.20 이하인 것이 바람직하다. 마찬가지로 제 1 접착층의 굴절률과 제 1 절연층의 굴절률의 차, 제 2 접착층의 굴절률과 제 1 절연층의 굴절률의 차, 및 제 2 기판의 굴절률과 제 2 접착층의 굴절률의 차는 각각 0.20 이하인 것이 바람직하다.

[0012] 본 발명의 일 형태의 표시 장치는 제 1 표시 패널 및 제 2 표시 패널을 갖는다. 제 1 표시 패널은 제 1 표시 영역과, 가시광을 투과하는 영역을 갖는다. 제 2 표시 패널은 제 2 표시 영역과, 가시광을 차단하는 영역을 갖는다. 제 1 표시 영역은 가시광을 투과하는 영역과 인접한다. 제 2 표시 영역은 표시를 행하는 면 측에서 가시광을 투과하는 영역과 중첩된다. 가시광을 차단하는 영역은 제 1 표시 영역과 중첩된다. 제 1 표시 패널은 제 1 기판, 제 2 기판, 제 1 접착층, 제 2 접착층, 제 3 접착층, 제 1 절연층, 제 2 절연층, 제 3 절연층, 제 4 절연층, 및 표시 소자를 갖는다. 제 1 접착층은 제 1 기판과 제 1 절연층 사이에 위치한다. 제 2 접착층은 제 2 기판과 제 3 절연층 사이에 위치한다. 제 3 접착층은 제 1 절연층과 제 3 절연층 사이에 위치한다. 제 1 표시 영역에서는 제 2 절연층이 제 1 절연층에 접촉하고, 제 4 절연층이 제 3 절연층에 접촉하고, 또한, 제 3 접착층은 제 2 절연층과 제 4 절연층 사이에 위치한다. 제 1 표시 영역에서는 표시 소자는 제 2 절연층과 제 3 접착층 사이에 위치한다. 가시광을 투과하는 영역에서는 제 3 접착층이 제 1 절연층 및 제 3 절연층에 접촉한다. 제 1 절연층 및 제 3 절연층은 각각 산화물 절연막인 것이 바람직하다. 제 2 절연층 및 제 4 절연층은 각각 질화물 절연막을 갖는 것이 바람직하다. 제 1 기판 및 제 2 기판은 각각 가요성을 갖는 것이 바람직하다. 제 1 기판의 굴절률과 제 1 접착층의 굴절률의 차는 0.20 이하인 것이 바람직하다. 마찬가지로 제 1 접착층의 굴절률과 제 1 절연층의 굴절률의 차, 제 3 접착층의 굴절률과 제 1 절연층의 굴절률의 차, 제 2 기판의 굴절률과 제 2 접착층의 굴절률의 차, 제 2 접착층의 굴절률과 제 3 절연층의 굴절률의 차, 및 제 3 접착층의 굴절률과 제 3 절연층의 굴절률의 차는 각각 0.20 이하인 것이 바람직하다.

[0013] 상기 각 구성의 표시 장치는 또한 원 편광판을 갖는 것이 바람직하다. 제 1 표시 영역 및 제 2 표시 영역이 표시를 행하는 면 측에서 원 편광판과 중첩되도록 원 편광판을 배치한다. 제 1 기판 및 제 2 기판은 각각 광학적 방성이 높은 기판인 것이 바람직하다.

[0014] 상기 각 구성의 표시 장치에 있어서, 제 1 표시 패널 및 제 2 표시 패널은 각각 가요성을 갖는 것이

바람직하다.

[0015] 또한, 상기 각 구성의 표시 장치는 제 1 표시 패널 및 제 2 표시 패널을 각각 플렉시블 프린트 회로 기판 (Flexible Printed Circuit, 이하 FPC라고 기재함) 또는 TCP(Tape Carrier Package) 등의 커넥터가 부착된 모듈, 또는 COG(Chip On Glass) 방식 또는 COF(Chip On Film) 방식 등에 의하여 접적 회로(IC)가 실장된 모듈 등의 모듈의 일부로서 가져도 좋다.

[0016] 본 발명의 일 형태는 상기 중 어느 표시 장치와, 안테나, 배터리, 하우징, 카메라, 스피커, 마이크로폰, 또는 조작 버튼 중 적어도 어느 하나를 갖는 전자 기기이다.

[0017] 본 발명의 일 형태의 박리 방법은 기판 위에 박리층을 형성하는 제 1 공정과, 박리층 위에 제 1 절연층을 형성하는 제 2 공정과, 제 1 절연층 위에 제 2 절연층을 형성하는 제 3 공정과, 박리층, 제 1 절연층, 및 제 2 절연층을 가열하는 제 4 공정과, 제 2 절연층의 일부를 제거하는 제 5 공정과, 기판과 제 1 절연층을 분리하는 제 6 공정을 갖는다. 제 1 공정과 제 2 공정 사이에 박리층의 표면에 플라스마 처리를 행하는 것이 바람직하다. 플라스마 처리는 아산화 질소를 포함하는 분위기하에서 행하는 것이 바람직하고, 아산화 질소 및 실레인을 포함하는 분위기하에서 행하는 것이 더 바람직하다.

[0018] 본 발명의 일 형태의 박리 방법은 제 1 제작 기판 위에 제 1 박리층을 형성하는 제 1 공정과, 제 1 박리층 위에 제 1 절연층을 형성하는 제 2 공정과, 제 1 절연층 위에 제 2 절연층을 형성하는 제 3 공정과, 제 1 박리층, 제 1 절연층, 및 제 2 절연층을 가열하는 제 4 공정과, 제 2 절연층의 일부를 제거하는 제 5 공정과, 제 2 제작 기판 위에 제 2 박리층을 형성하는 제 6 공정과, 제 2 박리층 위에 제 3 절연층을 형성하는 제 7 공정과, 제 3 절연층 위에 제 4 절연층을 형성하는 제 8 공정과, 제 2 박리층, 제 3 절연층, 및 제 4 절연층을 가열하는 제 9 공정과, 제 4 절연층의 일부를 제거하는 제 10 공정과, 접착제를 사용하여 제 1 제작 기판과 제 2 제작 기판을 접합하는 제 11 공정과, 제 1 제작 기판과 제 1 절연층을 분리하는 제 12 공정과, 접착제를 사용하여 제 1 절연층과 제 1 기판을 접합하는 제 13 공정과, 제 2 제작 기판과 제 3 절연층을 분리하는 제 14 공정과, 접착제를 사용하여 제 3 절연층과 제 2 기판을 접합하는 제 15 공정을 갖는다. 제 1 공정과 제 2 공정 사이에 제 1 박리층의 표면에 플라스마 처리를 행하는 것이 바람직하다. 제 6 공정과 제 7 공정 사이에 제 2 박리층의 표면에 플라스마 처리를 행하는 것이 바람직하다. 플라스마 처리는 아산화 질소를 포함하는 분위기하에서 행하는 것이 바람직하고, 아산화 질소 및 실레인을 포함하는 분위기하에서 행하는 것이 더 바람직하다.

발명의 효과

[0019] 본 발명의 일 형태에 의하여 표시 장치를 대형화할 수 있다. 본 발명의 일 형태에 의하여 이음매가 시인되기 어려운, 넓은 표시 영역을 갖는 표시 장치를 제공할 수 있다. 본 발명의 일 형태에 의하여 표시 장치의 표시 불균일 또는 희도 불균일을 억제할 수 있다. 본 발명의 일 형태에 의하여 표시 장치를 박형화 또는 경량화할 수 있다. 본 발명의 일 형태에 의하여 곡면을 따라 표시할 수 있는 표시 장치를 제공할 수 있다. 본 발명의 일 형태에 의하여 일람성이 우수한 표시 장치를 제공할 수 있다. 본 발명의 일 형태에 의하여 신규 표시 장치를 제공할 수 있다.

[0020] 또한, 상술한 효과의 기재는 다른 효과의 존재를 방해하는 것은 아니다. 본 발명의 일 형태는 반드시 이를 효과 모두를 가질 필요는 없다. 명세서, 도면, 청구항의 기재로부터 이들 이외의 효과를 추출할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 표시 패널의 일례를 도시한 상면도 및 단면도.

도 2는 표시 장치의 일례를 도시한 상면도 및 단면도.

도 3은 표시 패널의 제작 방법의 일례를 도시한 단면도.

도 4는 표시 패널의 제작 방법의 일례를 도시한 단면도.

도 5는 표시 패널의 제작 방법의 일례를 도시한 단면도.

도 6은 표시 패널의 제작 방법의 일례를 도시한 단면도.

도 7은 표시 장치의 일례를 도시한 상면도 및 단면도.

도 8은 표시 장치의 일례 및 광학 부재의 일례를 도시한 단면도.

도 9는 표시 패널의 일례를 도시한 상면도 및 표시 장치의 일례를 도시한 사시도.

도 10은 표시 장치의 일례를 도시한 상면도.

도 11은 표시 장치의 일례를 도시한 단면도.

도 12는 표시 장치의 일례를 도시한 단면도.

도 13은 표시 패널의 일례를 도시한 상면도 및 단면도.

도 14는 표시 패널의 일례를 도시한 상면도 및 단면도.

도 15는 표시 장치의 일례를 도시한 상면도.

도 16은 표시 패널의 일례를 도시한 상면도 및 단면도.

도 17은 표시 장치의 일례를 도시한 단면도.

도 18은 표시 패널의 일례를 도시한 단면도.

도 19는 표시 패널의 일례를 도시한 단면도.

도 20은 터치 패널의 일례를 도시한 사시도.

도 21은 터치 패널의 일례를 도시한 단면도.

도 22는 터치 패널의 일례를 도시한 단면도, 그리고 트랜지스터의 상면도 및 단면도.

도 23은 터치 패널의 일례를 도시한 단면도.

도 24는 터치 패널의 일례를 도시한 사시도.

도 25는 터치 패널의 일례를 도시한 단면도.

도 26은 터치 패널의 일례를 도시한 단면도.

도 27은 표시 패널의 일례를 도시한 단면도.

도 28은 표시 패널의 일례를 도시한 단면도.

도 29는 전자 기기 및 조명 장치의 일례를 도시한 도면.

도 30은 전자 기기의 일례를 도시한 도면.

도 31은 실시예 1의 표시 패널 및 표시 장치를 설명하는 도면.

도 32는 실시예 1의 표시 장치를 설명하기 위한 단면도.

도 33은 실시예 1의 표시 장치의 중첩부의 사진.

도 34는 실시예 1의 표시 장치의 가시광을 투과하는 영역의 투과율의 측정 결과.

도 35는 실시예 1의 표시 패널 및 표시 장치의 표시 사진, 그리고 표시 장치의 측면도.

도 36은 가시광을 투과하는 영역의 반사율의 계산 결과.

도 37은 가시광을 투과하는 영역의 투과율의 측정 결과.

도 38은 중첩부와 중첩부가 아닌 부분의 반사율의 측정 결과.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022]

실시형태에 대하여 도면을 참조하여 자세히 설명한다. 단, 본 발명은 이하의 설명에 한정되지 않고, 본 발명의 형태 및 상세한 사항은 본 발명의 취지 및 범위에서 벗어남이 없이 다양하게 변경될 수 있다는 것은 당업자라면 용이하게 이해할 수 있다. 따라서, 본 발명은 이하에 나타낸 실시형태의 기재 내용으로 한정하여 해석되지 않는다.

[0023]

또한, 이하에 설명하는 발명의 구성에 있어서, 동일 부분 또는 같은 기능을 갖는 부분에는 동일한 부호를 다른 도면 간에 공통으로 사용하고, 반복된 설명은 생략한다. 또한, 같은 기능을 갖는 부분을 가리키는 경우에는 해

치 패턴을 동일하게 하고, 특별히 부호를 붙이지 않는 경우가 있다.

[0024] 또한, 도면에 있어서 나타내는 각 구성의 위치, 크기, 범위 등은, 이해의 간단화를 위하여, 실제의 위치, 크기, 범위 등을 나타내지 않는 경우가 있다. 이 때문에, 기재된 발명은, 반드시, 도면에 기재된 위치, 크기, 범위 등에 한정되지 않는다.

[0025] 또한, '막'이라는 용어와 '층'이라는 용어는 경우 또는 상황에 따라 서로 바꿀 수 있다. 예를 들어, '도전층'이라는 용어를 '도전막'이라는 용어로 변경할 수 있다. 또는, 예를 들어 '절연막'이라는 용어를 '절연층'이라는 용어로 변경할 수 있다.

[0026] (실시형태 1)

[0027] 본 실시형태에서, 본 발명의 일 형태의 표시 장치에 대하여 도 1~도 15를 참조하여 설명한다.

[0028] 복수의 표시 패널을 하나 이상의 방향(예를 들어, 1열 또는 매트릭스 형태 등)으로 배치함으로써 넓은 표시 영역을 갖는 표시 장치를 제작할 수 있다.

[0029] 복수의 표시 패널을 사용하여 대형 표시 장치를 제작하는 경우, 하나의 표시 패널의 크기는 대형일 필요가 없다. 따라서, 상기 표시 패널을 제작하기 위한 제조 장치를 대형화하지 않아도 되고, 공간을 절약화할 수 있다. 또한, 중소형 표시 패널의 제조 장치를 사용할 수 있어, 표시 장치의 대형화를 위하여 신규 제조 장치를 이용하지 않아도 되기 때문에, 제조 비용을 억제할 수 있다. 또한, 표시 패널의 대형화에 따라 수율이 저하되는 것을 억제할 수 있다.

[0030] 표시 패널의 크기가 같은 경우, 하나의 표시 패널을 갖는 표시 장치에 비하여, 복수의 표시 패널을 갖는 표시 장치가 더 넓고 한번에 표시할 수 있는 정보량이 많다는 등의 효과를 갖는다.

[0031] 그러나, 각 표시 패널은 표시 영역을 둘러싸도록 비(非)표시 영역을 갖는다. 따라서, 예를 들어 복수의 표시 패널의 출력 화상을 합쳐서 하나의 화상을 표시하는 경우, 표시 장치의 사용자에게 이 하나의 화상은 분리된 것처럼 시인된다.

[0032] 각 표시 패널의 비표시 영역을 좁게 함으로써(슬림 베젤 표시 패널을 사용함으로써), 각 표시 패널의 표시가 분리되어 보이는 것을 억제할 수 있으나 표시 패널의 비표시 영역을 완전히 없애는 것은 어렵다.

[0033] 또한, 표시 패널의 비표시 영역의 면적이 좁으면, 표시 패널의 단부와 표시 패널 내의 소자의 거리가 짧아져, 표시 패널의 외부로부터 침입하는 불순물로 인하여 소자가 열화되기 쉬워지는 경우가 있다.

[0034] 그래서, 본 발명의 일 형태에서는 복수의 표시 패널의 일부가 중첩되도록 배치한다. 중첩된 2개의 표시 패널 중 적어도 표시면 측(위 측)에 위치하는 표시 패널은, 표시 영역과 인접하여 가시광을 투과하는 영역을 갖는다. 본 발명의 일 형태에서는 아래 측에 배치되는 표시 패널의 표시 영역과, 위 측에 배치되는 가시광을 투과하는 표시 패널의 영역이 중첩한다. 따라서, 중첩된 2개의 표시 패널의 표시 영역 사이의 비표시 영역을 축소하거나, 없앨 수 있다. 이로써, 사용자에게서 표시 패널의 이름매가 시인되기 어려운, 대형 표시 장치를 구현할 수 있다.

[0035] 위 측에 위치하는 표시 패널의 비표시 영역의 적어도 일부는 가시광을 투과하는 영역이고, 아래 측에 위치하는 표시 패널의 표시 영역과 중첩할 수 있다. 또한, 아래 측에 위치하는 표시 패널의 비표시 영역의 적어도 일부는 위 측에 위치하는 표시 패널의 표시 영역, 또는 가시광을 차단하는 영역과 중첩할 수 있다. 이들 부분에 대해서는 표시 장치의 슬림 베젤화(표시 영역 이외의 면적의 축소화)에 영향을 미치지 않기 때문에 면적을 축소화하지 않아도 된다.

[0036] 표시 패널의 비표시 영역이 넓으면, 표시 패널의 단부와 표시 패널 내의 소자의 거리가 길어져, 표시 패널의 외부로부터 침입하는 불순물에 의하여 소자가 열화되는 것을 억제할 수 있다. 예를 들어, 표시 소자로서 유기 EL 소자를 사용하는 경우는 표시 패널의 단부와 유기 EL 소자의 거리를 길게 할수록 표시 패널의 외부로부터 수분 또는 산소 등의 불순물이 유기 EL 소자에 침입하기 어렵게 된다(또는 도달되기 어렵게 된다). 본 발명의 일 형태에 따른 표시 장치로는 표시 패널의 비표시 영역의 면적을 충분히 확보할 수 있기 때문에 유기 EL 소자 등을 사용한 표시 패널을 적용하여도 신뢰성이 높은 대형 표시 장치를 구현할 수 있다.

[0037] 그러나, 가시광을 투과하는 영역은 가시광(예를 들어, 400nm 이상 700nm 이하의 파장의 광)의 일부를 반사 또는 흡수한다. 가시광을 투과하는 영역이 외광을 반사함으로써 표시 장치의 사용자는 2개 이상의 표시 패널이 중첩되어 있는 부분(이하, 중첩부라고도 함)을 시인하기 쉽게 된다. 특히, 아래 측에 배치되는 표시 패널이 표시를

행하지 않을 때, 및 흑색 표시를 행할 때에 사용자는 중첩부를 시인하기 쉽게 된다. 또한, 아래 측에 배치되는 표시 패널의 표시는 가시광을 투과하는 영역을 개재(介在)하여 시인되는 부분과, 이 영역을 개재하지 않고 시인되는 부분에서 휘도(밝기)의 차가 생긴다.

[0038] 그래서, 본 발명의 일 형태에서는 가시광을 투과하는 영역에 포함되는 굴절률의 차가 큰 계면의 수를 삭감한다. 즉, 서로 접촉하는 2개의 층의 굴절률의 차를 작게 한다. 이에 의하여, 가시광을 투과하는 영역에서의 외광의 반사를 억제하고, 중첩부를 표시 장치의 사용자에게서 시인되기 어렵게 할 수 있다. 따라서, 이음매가 시인되기 어려운, 넓은 표시 영역을 갖는 표시 장치를 구현할 수 있다.

[0039] 또한, 가시광을 투과하는 영역에 포함되는 굴절률의 차가 큰 계면의 수를 삭감함으로써 가시광을 투과하는 영역의 가시광의 투과율을 높일 수 있다. 이에 의하여, 아래 측에 배치되는 표시 패널의 표시에서의, 가시광을 투과하는 영역을 개재하여 시인되는 부분과, 이 영역을 개재하지 않고 시인되는 부분과의 휘도(밝기)의 차를 작게 할 수 있다. 따라서, 표시 장치의 표시 불균일 또는 휘도 불균일을 억제할 수 있다.

[0040] <표시 패널의 구성 예 1>

[0041] 도 1의 (A)에 표시 패널(100)의 상면도를 도시하였다.

[0042] 표시 패널(100)은 표시 영역(101) 및 영역(102)을 갖는다. 여기서, 영역(102)은 표시 패널(100)의 상면도에서의 표시 영역(101) 이외의 부분을 가리킨다. 영역(102)은 비표시 영역이라고도 부를 수 있다.

[0043] 영역(102)은 가시광을 투과하는 영역(110) 및 가시광을 차단하는 영역(120)을 갖는다. 가시광을 투과하는 영역(110) 및 가시광을 차단하는 영역(120)은 각각 표시 영역(101)과 인접된다.

[0044] 가시광을 투과하는 영역(110) 및 가시광을 차단하는 영역(120)은 각각 표시 영역(101)의 외주의 일부를 따라 제공할 수 있다. 도 1의 (A)에 도시된 표시 패널(100)에서는 가시광을 투과하는 영역(110)이 표시 영역(101)의 1변을 따라 배치되어 있다. 가시광을 투과하는 영역(110)은 표시 영역(101)의 2변 이상을 따라 배치되어도 좋다. 가시광을 투과하는 영역(110)은 도 1의 (A)에 도시된 바와 같이 표시 영역(101)과 접촉되도록 표시 패널의 단부까지 제공되는 것이 바람직하다.

[0045] 도 1의 (A)에 도시된 표시 패널(100)에서는 가시광을 차단하는 영역(120)이 표시 영역(101)의 2변을 따라 배치되어 있다. 가시광을 차단하는 영역(120)은 표시 패널의 단부 근방까지 제공되어 있어도 좋다.

[0046] 또한, 도 1의 (A)에 도시된 영역(102) 중 가시광을 투과하는 영역(110) 및 가시광을 차단하는 영역(120) 이외의 영역에서의 가시광의 투과성은 불문한다.

[0047] 표시 영역(101)은 매트릭스 형태로 배치된 복수의 화소를 포함하고, 화상을 표시할 수 있다. 각 화소에는 하나 이상의 표시 소자가 제공된다. 표시 소자로서 예를 들어, EL 소자 등의 발광 소자, 전기 영동 소자, MEMS(Micro Electro Mechanical Systems)를 사용한 표시 소자, 또는 액정 소자 등을 사용할 수 있다.

[0048] 가시광을 투과하는 영역(110)에는 가시광을 투과하는 재료를 사용한다. 예를 들어 표시 패널(100)을 구성하는 기판, 접착층 등을 포함하여도 좋다. 가시광을 투과하는 영역(110)의 가시광의 투과율은 높을수록 아래에 중첩되는 표시 패널의 광 추출 효율을 높일 수 있기 때문에 바람직하다. 가시광을 투과하는 영역(110)에서, 광장 400nm 이상 700nm 이하의 범위의 광의 투과율의 평균값은 70% 이상이면 바람직하고, 80% 이상이면 더 바람직하고, 90% 이상이면 더욱 바람직하다.

[0049] 가시광을 차단하는 영역(120)에는 예를 들어 표시 영역(101)에 포함되는 화소(구체적으로는 트랜지스터 또는 표시 소자 등)에 전기적으로 접속되는 배선이 제공되어 있다. 또한, 이와 같은 배선에 더하여 화소를 구동하기 위한 구동 회로(주사선 구동 회로 또는 신호선 구동 회로 등)를 제공할 수 있다.

[0050] 표시 패널은 주사선 구동 회로 및 신호선 구동 회로 중 적어도 한쪽을 가질 수 있다. 또는, 표시 패널은 주사선 구동 회로 및 신호선 구동 회로의 양쪽을 갖지 않는 구성으로 할 수 있다. 예를 들어, 주사선 구동 회로 및 신호선 구동 회로 중 적어도 한쪽으로서 기능하는 IC를 표시 패널에 전기적으로 접속시킬 수 있다. IC는 COG 방식 또는 COF 방식에 의하여 표시 패널에 실장할 수 있다. 또는, IC가 실장된 FPC, TAB(Tape Automated Bonding), 또는 TCP 등을 표시 패널에 접속시킬 수 있다.

[0051] 가시광을 차단하는 영역(120)에는 FPC 등과 전기적으로 접속하는 단자(접속 단자라고도 함), 및 이 단자와 전기적으로 접속하는 배선 등을 포함한다. 또한, 단자 및 배선 등이 가시광을 투과하는 경우에는 이를 단자 및 배선 등을 가시광을 투과하는 영역(110)까지 연장되도록 제공할 수 있다.

- [0052] 여기서, 도 1의 (A)에 도시된 가시광을 투과하는 영역(110)의 폭W은 0.5mm 이상 150mm 이하인 것이 바람직하고, 1mm 이상 100mm 이하인 것이 더 바람직하고, 2mm 이상 50mm 이하가 더욱 바람직하다. 가시광을 투과하는 영역(110)의 폭W이 표시 패널에 따라 상이한 경우, 또는 하나의 표시 패널 중에서도 장소에 따라 상이한 경우에는 가장 짧은 길이가 상기의 범위이면 바람직하다. 가시광을 투과하는 영역(110)은 밀봉 영역으로서의 기능을 갖기 때문에 가시광을 투과하는 영역(110)의 폭W이 클수록 표시 패널(100)의 단부와 표시 영역(101)의 거리를 길게 할 수 있어 외부로부터 물 등의 불순물이 표시 영역(101)까지 침입하는 것을 억제할 수 있다. 또한, 가시광을 투과하는 영역(110)의 폭W은 표시 영역(101)에서 표시 패널(100)의 단부까지의 최단 거리에 상당하는 경우가 있다.
- [0053] 예를 들어, 표시 소자로서 유기 EL 소자를 사용한 경우에는 가시광을 투과하는 영역(110)의 폭W을 1mm 이상으로 함으로써 유기 EL 소자의 열화를 효과적으로 억제할 수 있어 신뢰성을 높일 수 있다. 또한, 가시광을 투과하는 영역(110) 이외의 부분에서도 표시 영역(101)의 단부와 표시 패널(100)의 단부 사이의 거리를 상술한 범위가 되도록 설정하는 것이 바람직하다.
- [0054] 도 1의 (A)에서의 일점쇄선 X1-Y1 간의 단면도를 도 1의 (B), (C)에 도시하였다.
- [0055] 도 1의 (B)에 도시된 표시 패널(100)은 기판(201), 접착층(203), 제 1 절연층(205), 제 2 절연층(207), 절연층(208), 소자층(209), 기판(211), 접착층(221), 및 접속 단자(223)를 갖는다.
- [0056] 접착층(203)은 기판(201)과 제 1 절연층(205) 사이에 위치한다. 접착층(221)은 기판(211)과 제 1 절연층(205) 사이에 위치한다.
- [0057] 표시 영역(101)에서, 제 2 절연층(207)은 제 1 절연층(205)에 접촉하고, 또한 제 1 절연층(205)과 접착층(221) 사이에 위치한다.
- [0058] 표시 영역(101)은 소자층(209)을 갖는다. 소자층(209)은 표시 소자를 갖는다. 표시 소자는 제 2 절연층(207)과 접착층(221) 사이에 위치한다. 표시 소자는 절연층(208)으로 덮여 있다.
- [0059] 가시광을 투과하는 영역(110)에서, 제 1 절연층(205)은 접착층(221)에 접촉한다.
- [0060] 가시광을 차단하는 영역(120)에서, 접속 단자(223)가 제 2 절연층(207) 위에 위치한다. 접속 단자(223)는 접착층(221) 및 기판(211)과 중첩되지 않는, 노출된 부분을 갖는다.
- [0061] 도 1의 (B)에서는 제 2 절연층(207)이 표시 영역(101)에 제공되어 있고, 또한, 가시광을 투과하는 영역(110)에 제공되어 있지 않다. 또한, 도 1의 (B)에서는 표시 소자를 덮는 절연층(208)이 표시 영역(101)에 제공되어 있고, 또한, 가시광을 투과하는 영역(110)에 제공되어 있지 않다.
- [0062] 도 1의 (C)에 도시된 표시 패널(100)은 기판(201), 접착층(203), 제 1 절연층(205), 제 2 절연층(207), 소자층(209), 기판(211), 접착층(213), 제 3 절연층(215), 제 4 절연층(217), 기능층(219), 접착층(221), 및 접속 단자(223)를 갖는다.
- [0063] 접착층(203)은 기판(201)과 제 1 절연층(205) 사이에 위치한다. 접착층(213)은 기판(211)과 제 3 절연층(215) 사이에 위치한다. 접착층(221)은 제 1 절연층(205)과 제 3 절연층(215) 사이에 위치한다.
- [0064] 표시 영역(101)에서는, 제 2 절연층(207)은 제 1 절연층(205)에 접촉하고 제 4 절연층(217)은 제 3 절연층(215)에 접촉하고, 또한, 접착층(221)은 제 2 절연층(207)과 제 4 절연층(217) 사이에 위치한다.
- [0065] 표시 영역(101)은 소자층(209) 및 기능층(219)을 갖는다.
- [0066] 소자층(209)은 표시 소자를 갖는다. 표시 소자는 제 2 절연층(207)과 접착층(221) 사이에 위치한다.
- [0067] 기능층(219)은 착색층(컬러 필터 등), 차광층(블랙 매트릭스 등), 및 센서(터치 센서 등) 중 적어도 하나를 갖는다. 기능층(219)은 제 4 절연층(217)과 접착층(221) 사이에 위치한다.
- [0068] 가시광을 투과하는 영역(110)에서는 접착층(221)은 제 1 절연층(205) 및 제 3 절연층(215)에 접촉한다.
- [0069] 가시광을 차단하는 영역(120)에서는 접속 단자(223)가 제 2 절연층(207) 위에 위치한다. 접속 단자(223)는 접착층(221), 제 4 절연층(217), 제 3 절연층(215), 접착층(213), 및 기판(211)과 중첩되지 않는, 노출된 부분을 갖는다.
- [0070] 도 1의 (C)에서는 제 2 절연층(207) 및 제 4 절연층(217)이 표시 영역(101)에 제공되어 있고, 또한, 가시광을

투과하는 영역(110)에 제공되어 있지 않다.

[0071] 도 1의 (B), (C)에 도시된 표시 패널에서는 가시광을 투과하는 영역(110)이 갖는 절연층의 수가 표시 영역(101)이 갖는 절연층의 수에 비하여 적다. 이와 같이, 가시광을 투과하는 영역(110)에 포함되는 절연층의 총수를 줄임으로써 가시광을 투과하는 영역(110)에서의 굴절률의 차가 큰 계면의 수를 산감할 수 있다.

[0072] 제 1 절연층(205) 및 제 3 절연층(215)은 각각, 산화물 절연막인 것이 바람직하다. 후술하는 표시 패널의 제작 방법에서는 박리층과 산화물 절연막의 계면으로 박리를 수행한다. 박리 공정의 수율을 높이기 위하여 산화물 절연막은 표시 패널의 1면 전체에 형성되어 있는 것이 바람직하다. 예를 들어, 산화물 절연막으로서 산화 실리콘막을 사용하는 것이 바람직하다. 산화 실리콘막은 굴절률이 약 1.5이고, 표시 패널에 사용하는 기판 및 접착층의 굴절률의 차가 작다. 따라서, 제 1 절연층(205) 또는 제 3 절연층(215)으로서 가시광을 투과하는 영역(110)에 제공하여도, 제 1 절연층(205) 또는 제 3 절연층(215)과 다른 층의 계면에서의 광의 반사를 적게 할 수 있다.

[0073] 도 1의 (B)에서는, 제 2 절연층(207)과 절연층(208) 사이에 표시 소자가 위치한다. 도 1의 (C)에서는, 제 2 절연층(207)과 제 4 절연층(217) 사이에 표시 소자가 위치한다. 제 2 절연층(207), 절연층(208), 및 제 4 절연층(217)은, 각각, 질화물 절연막을 갖는 것이 바람직하다. 질화물 절연막은 방습성이 높은 절연막이다. 한 쌍의 방습성이 높은 절연막 사이에 표시 소자를 배치함으로써, 표시 소자에 수분 등의 불순물이 침입하는 것을 억제할 수 있다. 이에 의하여, 신뢰성이 높은 표시 패널을 구현할 수 있다. 예를 들어, 질화물 절연막으로서 질화 실리콘막을 사용하는 것이 바람직하다. 질화 실리콘막은, 굴절률이 약 2.0이고, 표시 패널에 사용하는 기판 및 접착층의 굴절률의 차가 크게 되기 쉽다. 따라서, 제 2 절연층(207)과, 절연층(208) 또는 제 4 절연층(217)을 표시 영역(101)에 제공하고, 또한, 가시광을 투과하는 영역(110)에 제공하지 않는 구성으로 하는 것이 바람직하다. 이에 의하여, 표시 소자로 불순물이 침입하는 것을 억제할 수 있고, 또한, 가시광을 투과하는 영역(110)에서의 광의 반사를 억제할 수 있다.

[0074] 가시광을 투과하는 영역(110)을 구성하는 각종의 굴절률의 차가 작을수록, 가시광을 투과하는 영역(110)에서의 광의 반사를 억제할 수 있다.

[0075] 가시광을 투과하는 영역(110)에서, 서로 접촉하는 2층의 굴절률의 차는, 0.20 이하가 바람직하고, 0.15 이하가 더 바람직하고, 0.10 이하가 더욱 바람직하다. 예를 들어, 도 1의 (B)에서의 기판(201)의 굴절률과 접착층(203)의 굴절률의 차, 접착층(203)의 굴절률과 제 1 절연층(205)의 굴절률의 차, 제 1 절연층(205)의 굴절률과 접착층(221)의 굴절률의 차, 및 접착층(221)의 굴절률과 기판(211)의 굴절률의 차는 각각, 0.20 이하인 것이 바람직하다. 예를 들어, 도 1의 (C)에서의 기판(201)의 굴절률과 접착층(203)의 굴절률의 차, 접착층(203)의 굴절률과 제 1 절연층(205)의 굴절률의 차, 제 1 절연층(205)의 굴절률과 접착층(221)의 굴절률의 차, 접착층(221)의 굴절률과 제 3 절연층(215)의 굴절률의 차, 제 3 절연층(215)의 굴절률과 접착층(213)의 굴절률의 차, 접착층(213)의 굴절률과 기판(211)의 굴절률의 차는 각각, 0.20 이하인 것이 바람직하다. 가시광을 투과하는 영역(110)을 구성하는 각종의 굴절률의 차를 작게 하면, 굴절률의 차로 인한 광의 반사를 억제할 수 있어 바람직하다. 가시광을 투과하는 영역(110)을 구성하는 각종의 굴절률의 차는 0.20 이하가 바람직하고, 0.15 이하가 더 바람직하고, 0.10 이하가 더욱 바람직하다.

[0076] 가시광을 투과하는 영역(110)은 소자층(209) 및 기능층(219)이 갖는 절연층을 갖지 않는 것이 바람직하다. 예를 들어, 소자층(209)이 트랜지스터를 갖는 경우, 트랜지스터의 게이트 절연층은 표시 영역(101)에 제공되고, 또한, 가시광을 투과하는 영역(110)에 제공되어 있지 않는 것이 바람직하다. 트랜지스터를 덮는 무기 절연막은 표시 영역(101)에 제공되고, 또한, 가시광을 투과하는 영역(110)에 제공되어 있지 않는 것이 바람직하다. 트랜지스터를 덮는 유기 절연막은 표시 영역(101)에 제공되고, 또한, 가시광을 투과하는 영역(110)에 제공되어 있지 않는 것이 바람직하다.

[0077] 또한, 본 발명의 일 형태는 가시광을 투과하는 영역(110)의 적어도 일부에 제 2 절연층(207), 소자층(209), 및 제 4 절연층(217)이 제공되어 있지 않는 구성이다. 가시광을 투과하는 영역(110)은 부분적으로, 제 2 절연층(207), 소자층(209), 및 제 4 절연층(217)을 가져도 좋다. 예를 들어, 가시광을 투과하는 영역(110)과 표시 영역(101)의 경계 근방에, 이를 막아 제공되어 있어도 좋다.

[0078] 기판(201) 및 기판(211)은 각각 가요성을 갖는 것이 바람직하다. 가요성을 갖는 기판을 사용함으로써, 표시 패널의 가요성을 높일 수 있다.

[0079] 기판(201) 및 기판(211)의 두께는 각각, $1\text{ }\mu\text{m}$ 이상 $100\text{ }\mu\text{m}$ 이하가 바람직하고, $1\text{ }\mu\text{m}$ 이상 $50\text{ }\mu\text{m}$ 이하가 더 바람

직하고 $1\text{ }\mu\text{m}$ 이상 $25\text{ }\mu\text{m}$ 이하가 더 바람직하다. 기판을 얇게 함으로써, 표시 패널을 중첩하였을 때의 단차를 저감할 수 있다.

[0080] 기판(201) 및 기판(211)의 파장 450nm 이상 700nm 이하의 범위의 광의 투과율의 평균값은, 각각, 70% 이상이면 바람직하고, 80% 이상이면 더 바람직하고, 90% 이상이면 더욱 바람직하다. 기판의 가시광의 투과율이 높을수록 가시광을 투과하는 영역(110)의 가시광의 투과율을 높일 수 있어 표시 장치의 광의 추출 효율을 높일 수 있다.

[0081] 기판(201) 및 기판(211)의 유리 전이 온도는 각각, 150°C 이상이 바람직하고, 200°C 이상이 더 바람직하고, 250°C 이상이 더욱 바람직하다. 기판의 내열성이 높을수록, 고온 환경하에서의 저장, 및 FPC 압착 공정 등에 의한 표시 패널의 불량을 억제할 수 있다.

[0082] 기판(201) 및 기판(211)의 열팽창 계수는, 각각, $60\text{ppm}/\text{^\circ C}$ 이하가 바람직하고, $30\text{ppm}/\text{^\circ C}$ 이하가 더 바람직하고, $15\text{ppm}/\text{^\circ C}$ 이하가 더욱 바람직하다. 기판의 열팽창 계수가 낮을수록, 표시 패널이 저장되는 환경의 온도 변화의 영향을 받기 어렵다. 예를 들어, 저장 환경의 온도가 변화되어도, 표시 패널에 주름이 발생하는 것, 및 무기막에 균열이 발생하는 것을 억제할 수 있다.

[0083] 기판(201) 및 기판(211)의 습도 팽창 계수는, 각각, $100\text{ppm}/\%\text{RH}$ 이하가 바람직하고, $50\text{ppm}/\%\text{RH}$ 이하가 더 바람직하고, $20\text{ppm}/\%\text{RH}$ 이하가 더 바람직하다. 기판의 습도 팽창 계수가 낮을수록, 표시 패널이 저장되는 환경의 습도 변화의 영향을 받기 어렵다. 예를 들어, 저장 환경의 습도가 변화되어도, 표시 패널에 주름이 발생하는 것, 및 무기막에 균열이 발생하는 것을 억제할 수 있다.

<표시 장치의 구성 예 1>

[0085] 도 2의 (A)에 표시 장치(12)의 상면도를 도시하였다. 도 2의 (A)에 도시된 표시 장치(12)는 도 1의 (A)에 도시된 표시 패널(100)을 한 방향(가로 방향)으로 3개 갖는다. 도 2의 (A)에서는 각 표시 패널이 FPC와 전기적으로 접속되어 있는 예를 도시하였다.

[0086] 또한, 본 실시형태에서는 각각의 표시 패널끼리, 각각의 표시 패널에 포함되는 구성 요소끼리, 또는 각각의 표시 패널에 관련된 구성 요소끼리를 구별하기 위하여, 부호의 뒤에 알파벳을 부기하여 설명할 경우가 있다. 특별히 설명이 없는 한, 가장 아래 측(표시면 측과는 반대 측)에 배치되는 표시 패널 또는 구성 요소에 대하여 'a'를 부기하고, 그 위 측에 배치되는 하나 이상의 표시 패널 및 그 구성 요소에 대해서는, 아래 측으로부터 순서대로 'b', 'c'로 알파벳순으로 부기하기로 한다. 또한, 특별히 설명이 없는 한, 복수의 표시 패널을 구비하는 구성을 설명하는 경우라도, 각각의 표시 패널 또는 구성 요소에 공통되는 사항을 설명하는 경우에는, 알파벳을 생략하여 설명한다.

[0087] 도 2의 (A)에 도시된 표시 장치(12)는 표시 패널(100a), 표시 패널(100b), 표시 패널(100c)을 구비한다.

[0088] 표시 패널(100b)은 그 일부가 표시 패널(100a)의 위 측(표시면 측)에 중첩되도록 배치되어 있다. 구체적으로는, 표시 패널(100a)의 표시 영역(101a) 위에 표시 패널(100b)의 가시광을 투과하는 영역(110b)이 중첩되도록 배치되어 있다. 또한, 표시 패널(100a)의 표시 영역(101a) 위에 표시 패널(100b)의 가시광을 차단하는 영역(120b)이 중첩되지 않도록 배치되어 있다. 또한, 표시 패널(100a)의 영역(102a) 위 및 가시광을 차단하는 영역(120a) 위에 표시 패널(100b)의 표시 영역(101b)이 중첩되도록 배치되어 있다.

[0089] 마찬가지로, 표시 패널(100c)은 그 일부가 표시 패널(100b)의 위 측(표시면 측)에 중첩되도록 배치되어 있다. 구체적으로는, 표시 패널(100b)의 표시 영역(101b) 위에 표시 패널(100c)의 가시광을 투과하는 영역(110c)이 중첩되도록 배치되어 있다. 또한, 표시 패널(100b)의 표시 영역(101b) 위에 표시 패널(100c)의 가시광을 차단하는 영역(120c)이 중첩되지 않도록 배치되어 있다. 또한, 표시 패널(100b)의 영역(102b) 위 및 가시광을 차단하는 영역(120b) 위에 표시 패널(100c)의 표시 영역(101c)이 중첩되도록 배치되어 있다.

[0090] 표시 영역(101a) 위에는 가시광을 투과하는 영역(110b)이 중첩되기 때문에, 표시 패널(100b)이 표시 패널(100a)의 표시면 위에 중첩되어 있어도, 표시 장치(12)의 사용자는, 표시 영역(101a)의 표시 전체를 시인할 수 있다. 마찬가지로, 표시 영역(101b)도 가시광을 투과하는 영역(110c)이 중첩되기 때문에 표시 패널(100c)이 표시 패널(100b)의 표시면 위에 중첩되어 있어도, 표시 장치(12)의 사용자는 표시 영역(101b)의 표시 전체를 시인할 수 있다.

[0091] 또한, 영역(102a) 및 가시광을 차단하는 영역(120a)의 위 측에, 표시 패널(100b)의 표시 영역(101b)이 중첩됨으로써, 표시 영역(101a) 및 표시 영역(101b) 사이에 비표시 영역이 존재하지 않는다. 마찬가지로, 영역(102b) 및 가시광을 차단하는 영역(120b)의 위 측에 표시 패널(100c)의 표시 영역(101c)이 중첩됨으로써, 표시 영역

(101b) 및 표시 영역(101c) 사이에 비표시 영역이 존재하지 않는다. 따라서, 표시 영역(101a), 표시 영역(101b), 표시 영역(101c)이 이음매없이 배치된 영역을 표시 장치(12)의 표시 영역(13)으로 할 수 있다.

[0092] 도 2의 (A)에서의 일점쇄선 X2-Y2 간의 단면도를 도 2의 (B)에 도시하였다.

[0093] 도 2의 (B)에서의 표시 패널(100a), 표시 패널(100b)은, 도 1의 (C)에 도시된 구성과 마찬가지이다.

[0094] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일 형태의 표시 패널은 가시광을 투과하는 영역(110)에서의 광의 반사가 억제되어 있다. 그러므로, 가시광을 투과하는 영역(110b)으로 인한 외광의 반사를 억제하고, 표시 장치(12)의 사용자에게서 가시광을 투과하는 영역(110b)과 표시 영역(101a)이 중첩되어 있는 부분(중첩부)이 시인되기 어렵게 할 수 있다. 또한, 표시 패널(100a)의 표시에서의, 가시광을 투과하는 영역(110b)을 개재하여 시인되는 부분과, 이 영역을 개재하지 않고 시인되는 부분의 휘도(밝기)의 차를 작게 할 수 있다.

[0095] 인접하는 2개의 표시 패널(100) 간의 단차를 경감하기 위하여, 표시 패널(100)의 두께는 얇은 것이 바람직하다. 예를 들어, 표시 패널(100)의 두께를 1mm 이하, 바람직하게는 300 μm 이하, 더 바람직하게는 100 μm 이하로 하는 것이 바람직하다. 또한, 표시 패널이 얇으면, 표시 장치 전체의 박형화 또는 경량화에도 이어지기 때문에 바람직하다.

[0096] 위 측에 위치하는 표시 패널의 가시광을 투과하는 영역과, 아래 측에 위치하는 표시 패널의 표시 영역 사이에 공기가 존재하면, 표시 영역으로부터 추출되는 광의 일부는, 표시 영역과 대기의 계면, 그리고, 대기와 가시광을 투과하는 영역의 계면에서 각각 반사하고, 표시의 휘도의 저하의 원인이 되는 경우가 있다. 이에 의하여, 복수의 표시 패널이 중첩되어 있는 영역의 광 추출 효율이 저하된다. 또한, 위 측에 위치하는 표시 패널의 가시광을 투과하는 영역과 중첩되는 부분과, 중첩되지 않는 부분에서, 아래 측에 위치하는 표시 패널의 표시 영역의 휘도에 차가 생겨, 사용자에게서 표시 패널의 이음매가 인식되기 쉽게 되는 경우가 있다.

[0097] 도 2의 (B)에 도시된 바와 같이, 표시 장치(12)는 표시 영역(101a)과 가시광을 투과하는 영역(110b) 사이에 투광층(103)을 갖는다. 투광층(103)은 공기보다 굴절률이 높고, 가시광을 투과한다. 이에 의하여, 표시 영역(101a)과 가시광을 투과하는 영역(110b) 사이에 공기가 들어가는 것을 억제할 수 있어, 굴절률의 차로 인한 계면에서의 반사를 저감할 수 있다. 그리고, 표시 장치에서의 표시 불균일 또는 휘도 불균일을 억제할 수 있다.

[0098] 또한, 투광층(103)의 가시광의 투과율이 높을수록, 표시 장치의 광 추출 효율을 높일 수 있기 때문에 바람직하다. 투광층(103)에 있어서, 파장 400nm 이상 700nm 이하의 범위의 광의 투과율의 평균값은 80% 이상이 바람직하고, 90% 이상이 더 바람직하다.

[0099] 또한, 투광층과, 투광층과 접촉하는 층은 굴절률의 차가 작을수록, 광의 반사를 억제할 수 있기 때문에 바람직하다. 예를 들어, 투광층의 굴절률은 공기보다 높으면 좋고 1.3 이상 1.8 이하이면 바람직하다. 투광층과, 투광층과 접촉하는 층(예를 들어, 표시 패널을 구성하는 기판)은, 굴절률의 차가 0.30 이하이면 바람직하고, 0.20 이하이면 더 바람직하고, 0.15 이하이면 더욱 바람직하다.

[0100] 투광층은, 아래 측의 표시 패널 및 위 측의 표시 패널 중 적어도 한쪽과, 탈착이 자유롭게 접촉되는 것이 바람직하다. 표시 장치를 구성하는 표시 패널을 각각 독립적으로 탈착할 수 있으면, 예를 들어, 하나의 표시 패널의 표시에 문제가 생긴 경우, 이 표시 불량이 된 표시 패널만을, 새로운 표시 패널로 교환할 수 있다. 다른 표시 패널은 계속하여 사용함으로써, 표시 장치를 더 길게, 낮은 비용으로 사용할 수 있다.

[0101] 또한, 표시 패널이 탈착이 자유로울 필요가 없는 경우는 투광층에 접착성을 갖는 재료(접착제 등)를 사용하여 표시 패널끼리를 고정하여도 좋다.

[0102] 투광층에는, 무기 재료 및 유기 재료 중 어느 것도 사용할 수 있다. 투광층에는, 액상 물질, 겔상 물질, 또는 고체상 물질을 사용할 수 있다.

[0103] 투광층에는, 예를 들어, 물, 수용액, 플루오린계 불활성 액체, 굴절액, 실리콘(silicone) 오일 등의 액상 물질을 사용할 수 있다.

[0104] 표시 장치를 수평면(중력이 작용하는 방향으로 수직의 면)으로 기울여 배치하는 경우, 또는 수평면과 수직이 되도록 배치하는 경우 등에서, 액상 물질의 점도(粘度)는 1mPa · s 이상이 바람직하고, 1Pa · s 이상이 더 바람직하고, 10Pa · s 이상이 더욱 바람직하고, 100Pa · s 이상이 특히 바람직하다. 또한, 표시 장치를 수평면과 평행이 되도록 배치하는 경우에 있어서는 이에 한정되지 않는다.

[0105] 투광층은 불활성이면 표시 장치를 구성하는 다른 층에 대미지 등을 주는 것을 억제할 수 있어 바람직하다.

- [0106] 투광층에 포함되는 재료는 비휘발성인 것이 바람직하다. 이에 의하여, 투광층에 사용한 재료가 휘발됨으로써 계면에 공기가 들어가는 것을 억제할 수 있다.
- [0107] 투광층에는 고분자 재료를 사용할 수 있다. 예를 들어, 에폭시 수지, 아크릴 수지, 실리콘 수지, 폐놀 수지, 폴리이미드 수지, 이미드 수지, PVC(폴리바이닐 클로라이드) 수지, PVB(폴리바이닐 부티랄) 수지, EVA(에틸렌 바이닐 아세테이트) 수지 등의 수지를 들 수 있다. 또한, 2액 혼합형 수지를 사용하여도 좋다. 이를 수지 중 어느 하나 이상을 포함하는, 자외선 경화형 등의 광 경화형 접착제, 반응 경화형 접착제, 열 경화형 접착제, 혼기형 접착제 등의 각종 경화형 접착제 또는 접착 시트 등을 사용하여도 좋다. 표시 패널끼리를 고정하고 싶지 않는 경우 등은 접착제는 경화시키지 않아도 된다.
- [0108] 투광층은 피착체에 대한 자기 흡착성이 높은 층이면 바람직하다. 또한, 투광층은 피착체에 대한 박리성이 높은 층이면 바람직하다. 표시 패널에 접합한 투광층을 박리한 후, 표시 패널과 다시 접합할 수 있는 것이 바람직하다.
- [0109] 투광층은 접착성을 갖지 않거나, 접착성이 낮은 것이 바람직하다. 이에 의하여 피착체의 표면이 손상되거나, 더럽게 되지 않고, 피착체로의 투광층의 흡착, 및 피착체로부터의 투광층의 박리를 반복할 수 있다.
- [0110] 투광층에는 예를 들어 흡착성을 갖는 필름 또는 접착성을 갖는 필름을 사용할 수 있다. 흡착층 또는 접착층과, 기재의 적층 구조를 갖는 흡착 필름을 사용하는 경우, 흡착층 또는 접착층이 표시 장치에서의 투광층으로서 기능하고, 기재가 표시 패널을 구성하는 기판으로서 기능하여도 좋다. 또한, 표시 장치가 흡착 필름의 기재와 별도로 기판을 가져도 좋다. 흡착 필름은 앵커층을, 흡착층 또는 접착층과 기재 사이에 가져도 좋다. 앵커층은 기재의 흡착층 또는 접착층과 기재와의 접착력을 향상시키는 기능을 갖는다. 또한, 앵커층은 기재의 흡착층 또는 접착층의 도공면을 평활화하는 기능을 갖는다. 이에 의하여, 피착체와 투광층 사이의 기포를 발생시키기 어렵게 할 수 있다. 예를 들어, 표시 장치에는 폴리에스터 필름과, 흡착성을 갖는 실리콘(silicone) 수지층이 적층된 필름을 적합하게 사용할 수 있다.
- [0111] 투광층의 두께에 특별한 한정은 없다. 예를 들어, $1\text{ }\mu\text{m}$ 이상 $50\text{ }\mu\text{m}$ 이하로 하여도 좋다. 투광층의 두께는 $50\text{ }\mu\text{m}$ 보다 두꺼워도 좋지만, 가요성을 갖는 표시 장치를 제작하는 경우에는 표시 장치의 가요성을 손실하지 않을 정도의 두께로 하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 투광층의 두께는 $10\text{ }\mu\text{m}$ 이상 $30\text{ }\mu\text{m}$ 이하가 바람직하다. 또한, 투광층의 두께는 $1\text{ }\mu\text{m}$ 미만이라도 좋다.
- [0112] 표시 영역(101a)은 투광층(103)을 개재하여 가시광을 투과하는 영역(110b)과 중첩한다. 따라서, 표시 영역(101a)과 가시광을 투과하는 영역(110b) 사이에 공기가 들어가는 것을 억제할 수 있어 굴절률의 차로 인한 계면에서의 반사를 저감시킬 수 있다.
- [0113] 이에 의하여, 가시광을 투과하는 영역(110b)과 중첩되는 부분과 중첩되지 않는 부분에서 표시 영역(101a)의 휘도에 차가 생기는 것을 억제하고, 표시 장치의 사용자에 표시 패널의 이음매가 인식되기 어렵게 할 수 있다. 또한, 표시 장치에서의 표시 불균일 또는 휘도 불균일을 억제할 수 있다.
- [0114] 가시광을 차단하는 영역(120a) 및 FPC(112a)는 각각 표시 영역(101b)과 중첩된다. 따라서, 비표시 영역의 면적을 충분히 확보하고, 또한, 이음매가 없는 표시 영역의 대형화를 도모할 수 있어 신뢰성이 높은 대형 표시 장치를 구현할 수 있다.
- [0115] <표시 패널의 제작 방법 예 1>
- [0116] 도 3 및 도 4를 참조하여 도 1의 (B)에 도시된 표시 패널의 제작 방법의 일례를 설명한다.
- [0117] 우선, 도 3의 (A)에 도시된 바와 같이, 제작 기판(231) 위에 박리층(233)을 형성한다. 그리고, 박리층(233)의 표면에 플라스마 처리를 행한다(도 3의 (A)의 점선으로 나타낸 화살표 참조). 또한, 본 명세서 중에서는 박리층 위에 형성되는 층을 피박리층이라고 기재하는 경우가 있다.
- [0118] 제작 기판(231)에는 적어도 제작 공정에서의 처리 온도에 견딜 수 있는 내열성을 갖는 기판을 사용한다. 제작 기판(231)으로서는 예를 들어 유리 기판, 석영 기판, 사파이어 기판, 반도체 기판, 세라믹 기판, 금속 기판, 플라스틱 기판 등을 사용할 수 있다.
- [0119] 또한, 양산성을 향상시키기 위하여 제작 기판(231)으로서 대형 유리 기판을 사용하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 제 3 세대($550\text{mm} \times 650\text{mm}$) 이상 제 10 세대($2950\text{mm} \times 3400\text{mm}$) 이하의 유리 기판, 또는 이보다 큰 유리 기판을 사용하는 것이 바람직하다.

- [0120] 제작 기판(231)에 유리 기판을 사용하는 경우, 제작 기판(231)과 박리층(233) 사이에 하지막을 형성하면 유리 기판으로부터의 오염을 방지할 수 있어 바람직하다. 하지막으로서는 예를 들어 산화 실리콘막, 산화질화 실리콘막, 질화 실리콘막, 및 질화산화 실리콘막 등의 절연막을 들 수 있다.
- [0121] 박리층(233)에는 무기 재료를 사용할 수 있다. 무기 재료로서는 예를 들어 텡스텐, 몰리브데넘, 타이타늄, 탄탈럼, 나이오븀, 니켈, 코발트, 지르코늄, 아연, 루테늄, 로듐, 팔라듐, 오스뮴, 이리듐, 실리콘 중에서 선택된 원소를 포함한 금속, 이 원소를 포함한 합금 또는 이 원소를 포함한 화합물을 등을 들 수 있다. 실리콘을 함유한 층의 결정 구조는 비정질, 미결정, 및 다결정 중 어느 것이라도 좋다. 박리층(233)에 텡스텐, 타이타늄, 몰리브데넘 등의 고용점 금속 재료를 사용하면, 피박리층의 형성 공정의 자유도가 높게 되어 바람직하다.
- [0122] 박리층(233)이 단층 구조인 경우, 텡스텐층, 몰리브데넘층, 또는 텡스텐과 몰리브데넘의 혼합물을 포함한 층을 형성하는 것이 바람직하다. 또한, 텡스텐과 몰리브데نعم의 혼합물이란 예를 들어 텡스텐과 몰리브데نعم의 합금에 상당한다.
- [0123] 박리층(233)은 예를 들어 스퍼터링법, CVD(Chemical Vapor Deposition)법(플라스마 CVD법, 열 CVD법, MOCVD(Metal Organic CVD)법 등), ALD(Atomic Layer Deposition)법, 도포법(스핀코팅법, 액적토출법, 디스펜스 법 등을 포함함), 인쇄법, 증착법 등에 의하여 형성할 수 있다.
- [0124] 박리층(233)의 두께는 1nm 이상 1000nm 이하, 바람직하게는 1nm 이상 200nm 이하, 더 바람직하게는 10nm 이상 100nm 이하로 한다.
- [0125] 또한, 박리층(233)으로서, 텡스텐을 포함하는 층과 텡스텐의 산화물을 포함하는 층의 적층 구조를 형성하는 경우, 텡스텐을 포함하는 층을 형성하고, 그 위에 산화물 절연막을 형성함으로써, 텡스텐층과 절연막과의 계면에 텡스텐의 산화물을 포함하는 층이 형성되는 것을 활용하여도 좋다.
- [0126] 또한, 텡스텐을 포함한 층의 표면을 열 산화 처리, 산소 플라스마 처리, 아산화 질소(N₂O) 플라스마 처리, 오존 수 등 산화력이 강한 용액을 사용한 처리 등을 수행하여 텡스텐의 산화물을 포함한 층을 형성하여도 좋다. 플라스마 처리 또는 가열 처리는 산소, 질소, 아산화 질소 단독으로, 또는 이 가스와 이 외의 가스의 혼합 가스의 혼합 기체 분위기하에서 행할 수 있다.
- [0127] 플라스마 처리 또는 가열 처리에 의하여 박리층(233)의 표면 상태를 바꿈으로써 박리층(233)과 나중에 형성되는 절연막과의 밀착성을 제어할 수 있다. 본 실시형태에서 플라스마 처리를 행하는 경우를 예를 들어 설명한다.
- [0128] 플라스마 처리는 아산화 질소를 포함하는 분위기하에서 행하는 것이 바람직하고, 아산화 질소 및 실레인을 포함하는 분위기하에서 행하는 것이 더 바람직하다. 이에 의하여, 박리층(233)의 표면에 박리층(233)을 구성하는 재료의 산화물층을 형성할 수 있다. 특히, 실레인을 포함하는 분위기하에서 행하면 매우 얇은 두께의 산화물층을 형성할 수 있다. 산화물층이 매우 얇은 경우에는 단면 관찰 이미지로 확인하기 어렵다.
- [0129] 산화물층은 박리층에 포함되는 재료의 산화물을 포함하는 층이다. 박리층(233)이 금속을 포함하는 경우, 산화물층은 박리층(233)에 포함되는 금속의 산화물을 포함하는 층이다. 산화물층은 텡스텐 산화물, 타이타늄 산화물, 또는 몰리브데نعم 산화물을 포함하는 것이 바람직하다.
- [0130] 다음에, 도 3의 (B)에 도시된 바와 같이, 박리층(233) 위에 제 1 절연층(205)을 형성하고, 제 1 절연층(205) 위에 제 2 절연층(207)을 형성한다.
- [0131] 제 1 절연층(205) 및 제 2 절연층(207)은 각각 질화 실리콘막, 산화질화 실리콘막, 산화 실리콘막, 또는 질화산화 실리콘막 등을 사용하여 단층 또는 다층으로 형성할 수 있다.
- [0132] 또한, 본 명세서 중에서 '산화질화 실리콘'이란, 그 조성으로서 질소보다 산소의 함유량이 많은 것을 말한다. 또한, 본 명세서 중에서 '질화산화 실리콘'이란, 그 조성으로서 산소보다 질소의 함유량이 많은 것을 말한다.
- [0133] 제 1 절연층(205)은 산소 및 실리콘을 포함하는 것이 바람직하다. 제 1 절연층(205)을 산화 실리콘막 또는 산화질화 실리콘막의 단층 구조로 하는 것이 바람직하다.
- [0134] 제 1 절연층(205)은 수소를 더 포함하는 것이 바람직하다. 제 1 절연층(205)은 나중의 가열 공정에서 수소를 방출하는 기능을 갖는다. 가열에 의하여 제 1 절연층(205)으로부터 수소가 방출됨으로써 산화물층에 수소가 공급된다. 또한, 제 1 절연층(205)은 나중의 가열 공정에서 수소 및 질소를 방출하는 기능을 가져도 좋다. 가열에 의하여 제 1 절연층(205)으로부터 질소가 방출됨으로써 산화물층에 질소가 공급된다.

- [0135] 제 1 절연층(205)은 이차 이온 질량 분석법(SIMS: Secondary Ion Mass Spectrometry)으로 검출되는 수소 농도가 1.0×10^{20} atoms/cm³ 이상 1.0×10^{22} atoms/cm³ 이하, 바람직하게는 5.0×10^{20} atoms/cm³ 이상 5.0×10^{21} atoms/cm³ 이하인 영역을 포함하는 것이 바람직하다.
- [0136] 제 1 절연층(205)은, SIMS에 의하여 검출되는 질소 농도가 5.0×10^{20} atoms/cm³ 이상 1.0×10^{23} atoms/cm³ 이하, 바람직하게는 1.0×10^{21} atoms/cm³ 이상 5.0×10^{22} atoms/cm³ 이하인 영역을 포함하는 것이 바람직하다.
- [0137] 제 1 절연층(205)으로서, 산화 실리콘막 또는 산화질화 실리콘막을 실레인 가스 및 아산화 질소 가스를 포함하는 성막 가스를 사용한 플라스마 CVD법에 의하여 형성함으로써 다량의 수소 및 질소를 막 중에 함유시킬 수 있어 바람직하다. 또한, 성막 가스 중의 실레인 가스의 비율을 높일수록 나중의 가열 공정에서 수소의 방출량이 많아져 바람직하다.
- [0138] 제 2 절연층(207)은 질소 및 실리콘을 포함하는 것이 바람직하다. 제 2 절연층(207)을 질화 실리콘막 또는 질화산화 실리콘막의 단층 구조, 또는 질화 실리콘막 또는 질화산화 실리콘막을 포함하는 적층 구조로 하는 것이 바람직하다. 제 2 절연층(207)이 적층 구조인 경우, 제 2 절연층(207)은 또한, 산화 실리콘막 및 산화질화 실리콘막 중 적어도 한쪽을 갖는 것이 바람직하다.
- [0139] 제 2 절연층(207)은 나중의 가열 공정에서 제 1 절연층(205)으로부터 방출된 수소를 차단하는 기능을 갖는다. 제 2 절연층(207)은 수소 및 질소를 차단할 수 있는 층이라도 좋다. 제 2 절연층(207)에 의하여 제 1 절연층(205)으로부터 소자층에 수소(및 질소)가 공급되는 것을 억제할 수 있음과 함께 산화물층에 수소(및 질소)를 효율적으로 공급할 수 있다. 또한, 제 1 절연층(205)과 제 2 절연층(207) 사이에 다른 층을 가져도 좋다.
- [0140] 제 2 절연층(207)에 포함되는 질화 실리콘막을 실레인 가스, 질소 가스, 및 암모니아 가스를 포함하는 성막 가스를 사용한 플라스마 CVD법에 의하여 성막하는 것이 바람직하다.
- [0141] 제 1 절연층(205) 및 제 2 절연층(207)은 각각 스퍼터링법, 플라스마 CVD법, 도포법, 인쇄법 등을 이용하여 형성할 수 있고, 예를 들어, 플라스마 CVD법에 의하여 성막 온도를 250°C 이상 400°C 이하로 하여 형성함으로써 치밀하고 방습성이 매우 높은 막으로 할 수 있다. 또한, 제 1 절연층(205) 및 제 2 절연층(207)의 두께는 각각 10nm 이상 3000nm 이하, 더 바람직하게는 200nm 이상 1500nm 이하가 바람직하다.
- [0142] 다음에, 박리층(233), 제 1 절연층(205), 및 제 2 절연층(207)을 가열한다. 또한, 가열 처리는 소자층(209)의 적어도 일부를 형성한 후에 행하여도 좋다. 예를 들어, 트랜지스터를 형성한 후, 표시 소자를 형성하기 전에 가열 처리를 행하여도 좋다. 소자층(209)의 제작 공정에 가열 공정이 있는 경우, 이 가열 공정이 이 가열 처리를 겸하여도 좋다.
- [0143] 가열 처리를 수행함으로써 제 1 절연층(205)으로부터 수소(및 질소)가 방출되어 산화물층에 공급된다. 이때, 제 2 절연층(207)이 방출된 수소(및 질소)를 차단하기 때문에 산화물층에 수소(및 질소)를 효율적으로 공급할 수 있다.
- [0144] 산화물층 내에 공급된 수소에 의하여 산화물층 내의 산화물이 환원되어 산소의 조성이 상이한 복수의 산화물이 산화물층 내에 혼재된 상태가 된다. 예를 들어, 박리층에 텅스텐을 포함하는 경우에는 플라스마 처리에 의하여 형성된 WO₃이 환원되어 WO₃보다 산소의 조성이 적은 WO_x(2 < x < 3)나 WO₂가 생성되어 이들이 혼재된 상태가 된다. 이와 같은 혼합 금속 산화물은 산소의 조성에 따라 상이한 결정 구조를 나타내기 때문에, 산화물층 내의 기계적 강도가 취약화된다. 결과적으로, 산화물층의 내부에서 붕괴되기 쉬운 상태가 구현되어 나중에 행해지는 박리 공정에서의 박리성을 향상시킬 수 있다.
- [0145] 또한, 산화물층에 공급된 질소에 의하여 박리층에 포함되는 재료와 질소를 포함하는 화합물도 생성된다. 이와 같은 화합물의 존재에 의하여 산화물층의 기계적 강도를 더 취약화시킬 수 있어 박리성을 높일 수 있다. 박리층에 금속이 포함되는 경우, 산화물층에 금속과 질소를 포함하는 화합물(금속 질화물)이 생성된다. 예를 들어, 박리층에 텅스텐을 포함하는 경우에는 텅스텐 질화물이 산화물층에 생성된다.
- [0146] 산화물층 내에 공급되는 수소가 많을수록 WO₃이 환원되기 쉽고 산소의 조성이 상이한 복수의 산화물이 산화물층 내에 혼재된 상태가 되기 쉽기 때문에 박리하는 데 필요한 힘을 저감할 수 있다. 산화물층 내에 공급되는 질소가 많을수록 산화물층의 기계적 강도를 취약화시킬 수 있어 박리하는 데 필요한 힘을 저감할 수 있다. 제 1 절연층(205)이 두꺼울수록 수소(및 질소)의 방출량을多く 할 수 있어 바람직하다. 한편, 제 1 절연층(205)이 얇

을수록 생산성이 높아져 바람직하다.

- [0147] 가열 처리는 제 1 절연층(205)으로부터 수소(및 질소)가 이탈되는 온도 이상, 제작 기판(231)의 연화점 이하로 수행되면 좋다. 또한, 산화물층 내의 금속 산화물의 수소에 의한 환원 반응이 생기는 온도 이상으로 가열을 수행하는 것이 바람직하다. 가열 처리의 온도가 높을수록 제 1 절연층(205)으로부터의 수소(및 질소)의 이탈량이 높아지기 때문에 그 후의 박리성을 향상시킬 수 있다. 또한, 가열 시간, 가열 온도에 따라서는 박리성이 지나치게 높아져 의도하지 않은 타이밍으로 박리가 발생하는 경우가 있다. 따라서, 박리층(233)에 텅스텐을 사용하는 경우에는 300°C 이상 700°C 미만, 바람직하게는 400°C 이상 650°C 미만, 더 바람직하게는 400°C 이상 500°C 이하의 온도로 가열한다.
- [0148] 가열 처리를 수행하는 분위기는 특별히 한정되지 않고, 대기 분위기하에서 수행되어도 좋지만 질소나 희가스 등의 불활성 가스 분위기하에서 수행되는 것이 바람직하다.
- [0149] 다음에, 도 3의 (C)에 도시된 바와 같이, 가시광을 투과하는 영역(110)에서의 제 2 절연층(207)을 제거한다. 제 2 절연층(207)의 제거에는 드라이 에칭법, 웨트 에칭법 등을 이용할 수 있다. 또한, 소자층(209) 및 절연층(208)의 제작 공정 등에 포함되는 에칭 공정 중 어느 것이 제 2 절연층(207)의 제거 공정을 겸하여도 좋다.
- [0150] 본 발명의 일 형태에서는 가열 처리를 수행하기까지는 박리층(233)의 표면 전체에 제 2 절연층(207)을 제공해둔다. 그리고, 가열 처리 후에 가시광을 투과하는 영역(110)에서의 제 2 절연층(207)을 제거한다. 이에 의하여 가시광을 투과하는 영역(110)의 박리성이 다른 부분보다 낮게 되는 것을 억제할 수 있다. 따라서, 표시 패널 전체의 박리성을 균일하게 할 수 있다. 가시광을 투과하는 영역(110)의 구성이 표시 패널의 제작 공정의 수율에 미치는 영향을 억제할 수 있다.
- [0151] 다음에, 도 3의 (D)에 도시된 바와 같이, 제 2 절연층(207) 위에 소자층(209), 절연층(208), 및 접속 단자(223)를 형성한다. 절연층(208)은 소자층(209)에 포함되는 표시 소자를 덮도록 형성한다. 소자층(209)에 포함되는 절연층 및 절연층(208)은 가시광을 투과하는 영역(110)에 포함되지 않는 것이 바람직하다.
- [0152] 이어서, 제작 기판(231)과 기판(211)을 접착층(221)에 의하여 접합시킨다(도 4의 (A) 참조).
- [0153] 기판(211)으로서는, 제작 기판(231)으로서 사용할 수 있는 다양한 기판을 적용할 수 있다. 또한, 가요성을 갖는 기판을 사용하여도 좋다. 또한, 기판(211)으로서 트랜지스터 등의 반도체 소자, 유기 EL 소자 등의 발광 소자, 액정 소자, 겸지 소자 등의 기능 소자나 컬러 필터 등이 미리 형성된 기판을 사용하여도 좋다.
- [0154] 접착층(221)으로서는, 자외선 경화형 등의 광 경화형 접착제, 반응 경화형 접착제, 열 경화형 접착제, 및 혼기형 접착제 등 각종 경화형 접착제를 사용할 수 있다. 또한, 접착층(221)으로서 수용성 수지, 유기 용매에 용해할 수 있는 수지, 자외선 등의 조사에 의하여 가소화시킬 수 있는 수지 등, 필요에 따라 기판(211)과 제 1 절연층(205)을 분리할 수 있는 접착제를 사용하여도 좋다.
- [0155] 그리고, 박리층(233)과 제 1 절연층(205)을 분리한다(도 4의 (B) 참조).
- [0156] 박리의 방법으로서는, 예를 들어 제작 기판(231) 또는 기판(211)을 흡착 스테이지에 고정하고, 박리층(233)과 제 1 절연층(205) 사이에 박리의 기점을 형성한다. 예를 들어 이들 사이에 날붙이 등 예리한 형상을 갖는 기구를 끼워 넣음으로써 박리의 기점을 형성하여도 좋다. 또한, 레이저 광을 조사하여 박리층(233)의 일부를 용해시킴으로써 박리의 기점을 형성하여도 좋다. 또한, 액체(예를 들어 알코올이나 물, 이산화탄소를 포함한 물 등)를 예를 들어 박리층(233)이나 제 1 절연층(205)의 단부에 적하하고, 모세관 현상을 이용하여 이 액체를 박리층(233)과 제 1 절연층(205)의 경계에 침투시킴으로써 박리의 기점을 형성하여도 좋다.
- [0157] 다음에, 박리의 기점이 형성된 부분에서 밀착면에 대하여 실질적으로 수직 방향으로 물리적인 힘을 완만하게 가함으로써(사람의 손이나 지그(治具)로 떼어내는 처리나, 롤러를 회전시키면서 분리하는 처리 등에 의하여) 피박리층을 파손시키지 않고 박리할 수 있다. 예를 들어, 제작 기판(231) 또는 기판(211)에 테이프 등을 접합시키고 이 테이프를 상기 방향으로 끌어당겨 박리를 수행하여도 좋고, 갈고랑이 형태의 부재를 제작 기판(231) 또는 기판(211) 단부에 걸어 박리를 수행하여도 좋다. 또한, 점착성 부재나 진공 흡착이 가능한 부재를 제작 기판(231) 또는 기판(211) 이면(裏面)에 흡착시키며 끌어당김으로써 박리를 수행하여도 좋다.
- [0158] 여기서, 박리할 때, 박리의 계면에 물 또는 수용액 등 물을 포함하는 액체를 침가하여 이 액체가 박리 계면에 침투되도록 박리를 수행함으로써 박리성을 향상시킬 수 있다. 또한, 박리할 때 발생되는 정전기가 피박리층에 포함되는 기능 소자에 악영향을 미치는 것(반도체 소자가 정전기로 인하여 파괴되는 것 등)을 억제할 수 있다.

- [0159] 상술한 방법에 의하여 제작 기판(231)으로부터 피박리층을 수율 좋게 박리할 수 있다.
- [0160] 그 후, 제 1 절연층(205)에 접착층(203)을 개재하여 기판(201)을 접합한다(도 4의 (C) 참조). 접착층(203)에는 접착층(221)에 사용할 수 있는 재료를 적용할 수 있다. 기판(201)에는 기판(211)에 사용할 수 있는 재료를 적용할 수 있다.
- [0161] 기판(201) 및 기판(211) 각각에 가요성을 갖는 기판을 사용함으로써 플렉시블한 표시 패널을 제작할 수 있다. 또한, 기판(211)이 임시 지지 기판으로서 기능하는 경우, 기판(211)과 피박리층을 분리하여 피박리층과 다른 기판(예를 들어 가요성을 갖는 기판)을 접합시켜도 좋다.
- [0162] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일 형태에 따른 표시 패널의 제작 방법으로는 제 1 절연층(205) 및 제 2 절연층(207)을 박리층(233)의 표면 전체에 형성한 상태에서 가열 처리를 행함으로써 표시 패널 전체의 박리성을 균일하게 높일 수 있다. 그리고, 가열 처리 후에 가시광을 투과하는 영역(110)에서의 제 2 절연층(207)을 제거함으로써 가시광을 투과하는 영역(110)의 반사율을 저감할 수 있다.
- [0163] 또한, 본 발명의 일 형태에 따른 표시 패널의 제작 방법으로는 제작 기판 위에 기능 소자를 형성한 후에 기능 소자를 제작 기판으로부터 박리하고 다른 기판에 전치한다. 그러므로, 기능 소자의 형성 공정에서 가해지는 열에 대한 제한이 거의 없다. 고온 프로세스에서 제작한 신뢰성이 매우 높은 기능 소자를 내열성이 떨어지는 가요성을 갖는 기판 위에 수율 좋게 제작할 수 있다. 이에 의하여 신뢰성이 높고, 플렉시블한 표시 패널을 구현할 수 있다.
- [0164] <표시 패널의 제작 방법 예 2>
- [0165] 도 5 및 도 6을 참조하여 도 1의 (C)에 도시된 표시 패널의 제작 방법의 일례를 설명한다. 또한, 표시 패널의 제작 방법 예 1과 마찬가지의 부분에 대해서는 자세한 설명을 생략한다.
- [0166] 우선, 도 5의 (A)에 도시된 바와 같이, 제작 기판(231) 위에 박리층(233)을 형성한다. 그리고, 박리층(233)의 표면에 플라스마 처리를 행한다(도 5의 (A)의 점선으로 나타낸 화살표 참조).
- [0167] 다음에, 도 5의 (B)에 도시된 바와 같이, 박리층(233) 위에 제 1 절연층(205)을 형성하고, 제 1 절연층(205) 위에 제 2 절연층(207)을 형성하고, 제 2 절연층(207) 위에 소자층(209) 및 접속 단자(223)를 형성한다.
- [0168] 또한, 가열 처리를, 제 2 절연층(207)을 형성한 후, 또한, 제 2 절연층(207)의 일부를 제거하기 전에 수행한다. 소자층(209) 및 접속 단자(223)를 형성하기 전에 박리층(233), 제 1 절연층(205), 및 제 2 절연층(207)을 가열 하여도 좋다. 또한, 가열 처리는 소자층(209)의 적어도 일부를 형성한 후에 수행하여도 좋다. 예를 들어, 트랜지스터를 형성한 후, 표시 소자를 형성하기 전에 가열 처리를 행하여도 좋다. 소자층(209)의 제작 공정에 가열 공정이 있는 경우, 이 가열 공정이 이 가열 처리를 겸하여도 좋다.
- [0169] 가열 처리를 행함으로써 나중의 박리 공정에서의 박리성을 향상시킬 수 있다.
- [0170] 다음에, 도 5의 (C)에 도시된 바와 같이, 가시광을 투과하는 영역(110)에서의 제 2 절연층(207)을 제거한다. 제 2 절연층(207)의 제거에는 드라이 에칭법, 웨트 에칭법 등을 이용할 수 있다. 또한, 소자층(209)의 제작 공정에 포함되는 에칭 공정 중 어느 것이 제 2 절연층(207)의 제거 공정을 겸하여도 좋다.
- [0171] 본 발명의 일 형태에서는 가열 처리를 행하기까지는 박리층(233)의 표면 전체에 제 2 절연층(207)을 제공해 놓는다. 그리고, 가열 처리 후에 가시광을 투과하는 영역(110)에서의 제 2 절연층(207)을 제거한다. 이에 의하여 표시 패널 전체의 박리성을 균일하게 할 수 있다. 가시광을 투과하는 영역(110)의 구성이 표시 패널의 제작 공정의 수율에 미치는 영향을 억제할 수 있다.
- [0172] 또한, 도 5의 (D)에 도시된 바와 같이, 제작 기판(235) 위에 박리층(237)을 형성한다. 그리고, 박리층(237)의 표면에 플라스마 처리를 행한다(도 5의 (D)의 점선으로 나타낸 화살표 참조).
- [0173] 다음에, 도 5의 (E)에 도시된 바와 같이, 박리층(237) 위에 제 3 절연층(215)을 형성하고, 제 3 절연층(215) 위에 제 4 절연층(217)을 형성하고, 제 4 절연층(217) 위에 기능층(219)을 형성한다.
- [0174] 또한, 가열 처리를, 제 4 절연층(217)을 형성한 후, 또한, 제 4 절연층(217)의 일부를 제거하기 전에 수행한다. 기능층(219)을 형성하기 전에 박리층(237), 제 3 절연층(215), 및 제 4 절연층(217)을 가열 하여도 좋다. 또는, 가열 처리는 기능층(219)의 적어도 일부를 형성한 후에 수행하여도 좋다. 기능층(219)의 제작 공정에 가열 공정이 있는 경우, 이 가열 공정이 이 가열 처리를 겸하여도 좋다.

- [0175] 가열 처리를 수행함으로써 나중의 박리 공정에서의 박리성을 향상시킬 수 있다.
- [0176] 다음에, 도 5의 (F)에 도시된 바와 같이, 가시광을 투과하는 영역(110)에서의 제 4 절연층(217)을 제거한다. 제 4 절연층(217)의 제거에는 드라이 에칭법, 웨트 에칭법 등을 이용할 수 있다. 또한, 기능층(219)의 제작 공정에 포함되는 에칭 공정 중 어느 것이 제 4 절연층(217)의 제거 공정을 겹하여도 좋다.
- [0177] 본 발명의 일 형태에서는 가열 처리를 행하기까지는 박리층(237)의 표면 전체에 제 4 절연층(217)을 제공해둔다. 그리고, 가열 처리 후에 가시광을 투과하는 영역(110)에서의 제 4 절연층(217)을 제거한다. 이에 의하여 표시 패널 전체의 박리성을 균일하게 할 수 있다. 가시광을 투과하는 영역(110)의 구성이 표시 패널의 제작 공정의 수율에 미치는 영향을 억제할 수 있다.
- [0178] 이어서 제작 기판(231)과 제작 기판(235)을 접착층(221)에 의하여 접합시킨다(도 6의 (A) 참조).
- [0179] 그리고, 박리층(233)과 제 1 절연층(205)을 분리한다. 그 후, 제 1 절연층(205)에 접착층(203)을 개재하여 기판(201)을 접합한다(도 6의 (B) 참조).
- [0180] 마찬가지로 박리층(237)과 제 3 절연층(215)을 분리한다. 그 후, 제 3 절연층(215)에 접착층(213)을 개재하여 기판(211)을 접합한다(도 6의 (C) 참조).
- [0181] 기판(201) 및 기판(211) 각각에 가요성을 갖는 기판을 사용함으로써 플렉시블한 표시 패널을 제작할 수 있다.
- [0182] 또한, 제작 기판(231)과 제작 기판(235)은 어느 쪽으로부터 박리를 행하여도 좋다.
- [0183] 그 후, 접속 단자(223)와 중첩되는 부분의 절연층 및 접착층 등을 제거하여 접속 단자(223)를 노출시킴으로써 도 1의 (C)에 도시된 표시 패널을 제작할 수 있다.
- [0184] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일 형태에 따른 표시 패널의 제작 방법에서는 제 1 절연층(205) 및 제 2 절연층(207)을 박리층(233)의 표면 전체에 형성한 상태에서 가열 처리를 수행한다. 마찬가지로, 제 3 절연층(215) 및 제 4 절연층(217)을 박리층(237)의 표면 전체에 형성한 상태에서 가열 처리를 행한다. 이에 의하여, 표시 패널 전체의 박리성을 균일하게 높일 수 있다. 그리고, 가열 처리 후에 가시광을 투과하는 영역(110)에서의 제 2 절연층(207) 및 제 4 절연층(217)을 각각 제거함으로써 가시광을 투과하는 영역(110)의 반사율을 저감할 수 있다.
- [0185] 본 발명의 일 형태는 표시 영역과 가시광을 투과하는 영역의 박리 계면의 구성을 동일한 것으로 함으로써 박리의 수율을 높일 수 있다. 또한, 본 실시형태에서는 각각 무기 재료를 사용한 박리층과 절연층의 계면에서 박리를 행하는 예를 나타내지만, 본 발명의 일 형태는 이에 한정되지 않고, 다양한 박리 방법을 적용할 수도 있다. 예를 들어, 박리층 또는 절연층에 유기 재료를 사용할 수도 있다.
- [0186] 또한, 본 발명의 일 형태에 따른 표시 패널의 제작 방법으로는 표시 패널을 구성하는 기능 소자 등을 모두 제작 기판 위에서 형성하기 때문에 정밀도가 높은 표시 패널을 제작하는 경우에도 표시 패널을 구성하는 기판에는 위치를 맞추는 높은 정도(精度)가 요구되지 않는다. 따라서, 표시 패널에 가요성을 갖는 기판을 사용하여도 간편하게 이 기판을 접착할 수 있다. 또한, 고온으로 기능 소자 등을 제작할 수 있기 때문에 신뢰성이 높은 표시 패널을 구현할 수 있다.
- [0187] <표시 장치의 구성예 2>
- [0188] 도 7의 (A)에 표시 장치(12)의 상면도를 도시하였다. 도 7의 (A)에서의 일점쇄선 X3-Y3 사이의 단면도를 도 7의 (B)에 도시하였다.
- [0189] 도 7의 (A), (B)에 도시된 표시 장치(12)는 도 2의 (A), (B)에 도시된 표시 장치(12)의 최표면에 광학 부재(240)를 배치한 구성이다. 그 외의 구성은 도 2의 (A), (B)와 마찬가지이기 때문에 자세한 설명은 생략한다.
- [0190] 광학 부재(240)는 적어도 표시 영역(13)에 제공된다. 도 7의 (A)에는 표시 패널의 일면 전체에 광학 부재(240)가 중첩되는 예를 도시하였다. 광학 부재(240)와 각 표시 패널은 밀착되어 있는 것이 바람직하다. 광학 부재(240)와 각 표시 패널은 적어도 일부가 접착제 등에 의하여 고정되어도 좋고, 전혀 고정되어 있지 않아도 된다. 예를 들어, 광학 부재(240)와 각 표시 패널은 각각 독립적으로 표시 장치(12) 또는 전자 기기가 갖는 하우징에 고정되어 있어도 좋다.
- [0191] 광학 부재(240)로서, 편광 부재, 위상차 부재, 및 반사 방지 부재 등 중 하나 이상을 사용할 수 있다. 또한, 광학 부재(240)의 최표면은 하드 코트 처리가 되어 있어도 좋다.

- [0192] 편광 부재로서는 편광판, 편광 필름, 편광막 등을 들 수 있다.
- [0193] 위상차 부재로서는 위상차판, 위상차 필름, 위상차막 등을 들 수 있다.
- [0194] 반사 방지 부재로서는 반사 방지 필름(AR(Anti-Reflection) 필름이라고도 불림), 저반사 필름(LR(Low-Reflection) 필름이라고도 불림), 및 앤티글레어 필름(AG(Anti-Glare) 필름, 논글레어 필름이라고도 불림) 등을 들 수 있다. 또한, 이를 필름 중 어느 것과 같은 기능을 갖는 반사 방지판이나 반사 방지막도 반사 방지 부재의 일부이다.
- [0195] 도 8의 (A)~(G)를 참조하여 광학 부재(240)의 구성을 설명한다.
- [0196] 도 8의 (A)에 도시된 광학 부재(240)는 반사 방지 부재(291)로 이루어진다.
- [0197] AR 필름, LR 필름, 및 AG 필름 등은 각각 표시 패널에 직접 접합할 수 있다.
- [0198] 반사 방지 부재(291)로서 AR 필름 또는 LR 필름을 사용함으로써 표시 장치(12)의 표면에서의 외광의 반사를 억제할 수 있다.
- [0199] 반사 방지 부재(291)로서, AG 필름을 사용함으로써, 외광을 산란시켜, 표시 장치의 표면에 표시 장치(12)의 주위의 광경이 비치는 것을 억제할 수 있다.
- [0200] 도 8의 (B)에 도시된 광학 부재(240)는 반사 방지 부재(291)와 지지재(292)로 이루어진다. 지지재(292)는 반사 방지 부재(291)보다 표시 패널 측에 배치한다.
- [0201] 광학 부재(240)는 가시광을 투과하는 지지재(292)에 편광 부재, 위상차 부재, 및 반사 방지 부재 등 중 하나 이상을 접착한 구성인 것이 바람직하다.
- [0202] 복수의 표시 패널을 중첩함으로써 표시 패널 간에 단차가 생긴다. 그러므로, 하나의 광학 부재(240)를 복수의 표시 패널에 걸쳐 접착하는 경우, 광학 부재(240)와 표시 패널의 계면에 공기가 혼입되기 쉽다. 또한, 하나의 광학 부재(240)와 복수의 표시 패널을 접합함으로써 표시 패널을 떼어내지 못하는 경우가 있다. 또한, 표시 패널마다 광학 부재(240)를 하나씩 접착하면 작업하는 횟수가 늘어 제작에 긴 시간이 필요할 경우가 있다.
- [0203] 지지재(292)를 사용함으로써, 광학 부재(240)의 강도를 높이거나, 두께를 늘리거나, 또는 다루기(handling)를 용이하게 하는 것 등이 가능하다. 그러므로, 광학 부재(240)를 표시 패널에 충분히 밀착시킬 수 있고, 광학 부재(240)와 표시 패널의 계면에 존재하는 공기를 최소한으로 할 수 있다. 광학 부재(240)를 표시 패널에 충분히 밀착시킴으로써 복수의 표시 패널 간의 단차의 저감, 및 표시 패널 자체의 주름의 저감도 가능하다. 광학 부재(240)와 표시 패널은 충분히 밀착시킨 상태로 고정하는 것이 바람직하다. 광학 부재(240)는 표시 패널의 고정 개소를 최소한으로 함으로써 표시 장치의 제작 공정의 간략화, 및 표시 장치의 수율 향상이 가능하다.
- [0204] 지지재(292)로서는 예를 들어, 아크릴판, 폴리카보네이트판 등의 플라스틱판, 또는 유리판 등을 사용할 수 있다.
- [0205] 도 8의 (C)에 도시된 광학 부재(240)는 반사 방지 부재(291), 반사 방지 부재(293)와 지지재(292)로 이루어진다. 표시 패널에 가장 가까운 층이 반사 방지 부재(293)이고, 표시 패널로부터 가장 면 층이 반사 방지 부재(291)이다.
- [0206] 반사 방지 부재(291)로서 AR 필름을 사용함으로써 표시 장치의 표면에서의 외광의 반사를 저감할 수 있다. 또는, 반사 방지 부재(291)로서, AG 필름을 사용함으로써, 표시 장치의 표면에 표시 장치의 주위의 광경이 비치는 것을 억제할 수 있다.
- [0207] 광학 부재(240)와 표시 패널 사이에는 공기가 존재한다. 반사 방지 부재(293)로서, AR 필름을 사용함으로써 광학 부재(240)와 공기 사이에서의 광의 반사를 억제할 수 있다.
- [0208] 또는, 반사 방지 부재(293)로서 AG 필름을 사용함으로써 주위의 광경이 비치기 어렵게 되어 표시 장치의 사용자가 표시를 시인하기 쉽게 된다.
- [0209] 도 8의 (D)에 광학 부재(240)로서 원 편광판(295)을 사용하는 예를 도시하였다.
- [0210] 원 편광판(295)은 직선 편광판과 위상차판을 갖는다. 직선 편광판은 예를 들어, 한 쌍의 기판 사이에 직선 편광층을 갖는다. 위상차판으로서는 $1/4\lambda$ 판 등을 들 수 있다. 직선 편광판과 위상차판은 접착층에 의하여 접합된다.

- [0211] 원 편광판을 사용함으로써, 표시 패널의 표면 및 내부에서의 광의 반사에서 기인하여 표시 장치의 사용자가 중첩부를 시인하는 것을 억제할 수 있다.
- [0212] 도 8의 (D)에 도시된 바와 같이, 원 편광판(295)은 복수의 표시 패널과 중첩되는 것이 바람직하다. 이 구성에 의하여, 표시 패널의 측면(도 8의 (D)의 점선으로 둘러싸인 부분 참조)에서의 광의 반사에 기인하여 표시 장치의 사용자가 표시 영역의 이음매를 시인하는 것을 억제할 수 있다.
- [0213] 광학 부재(240)에 원 편광판을 사용하는 경우, 표시 패널이 갖는 기판에는 광학등방성이 높은 기판을 사용하는 것이 바람직하다.
- [0214] 도 8의 (D)에서는 아래 측 표시 패널이 각각 광학등방성이 높은 기판(202a) 및 기판(212a)을 갖고, 위 측의 표시 패널이 각각 광학등방성이 높은 기판(202b) 및 기판(212b)을 갖는 예를 도시하였다. 기판(202a)과 기판(212a) 사이에는 표시 소자를 포함하는 영역(155a) 및 표시 소자와 전기적으로 접속하는 배선을 포함하는 영역(156a)이 제공되어 있다. 마찬가지로 기판(202b)과 기판(212b) 사이에는 표시 소자를 포함하는 영역(155b), 및 표시 소자와 전기적으로 접속되는 배선을 포함하는 영역(156b)이 제공되어 있다.
- [0215] 광학등방성이 높은 기판은 복굴절이 낮다("복굴절량이 작다"라고도 할 수 있음).
- [0216] 광학등방성이 높은 기판의 리타데이션(retardation)(위상차)값의 절대값은 30nm 이하가 바람직하고, 20nm 이하가 더 바람직하고, 10nm 이하가 더욱 바람직하다.
- [0217] 광학등방성이 높은 필름으로서는 트라이아세틸셀룰로스(TAC, 셀룰로스트라이아세테이트라고도 함) 필름, 사이클로올레핀 폴리머(COP) 필름, 사이클로올레핀 공중합체(COC) 필름, 및 아크릴 필름 등을 들 수 있다.
- [0218] 도 8의 (E)에 도시된 광학 부재(240)는 원 편광판(295)과 지지재(292)로 이루어진다. 지지재(292)와 원 편광판(295)은, 어느 것이 표시 패널 측에 더 가깝게 배치되어 있어도 좋다. 원 편광판(295)보다 지지재(292)가 표시 패널 측에 배치되는 경우, 상기 지지재(292)는 광학등방성이 높은 것이 바람직하다. 지지재(292)보다 원 편광판(295)이 표시 패널 측에 배치되는 경우, 지지재(292)의 광학등방성은 불문하기 때문에 지지재(292)에 사용할 수 있는 재료의 선택의 폭이 넓어진다.
- [0219] 도 8의 (F), (G)에 도시된 광학 부재(240)는, 각각, 원 편광판(295), 반사 방지 부재(296), 및 지지재(292)로 이루어진다. 도 8의 (F)에 도시된 광학 부재(240)에서는, 표시 패널에 가장 가까운 층이 지지재(292)이고, 표시 패널로부터 가장 먼 층이 반사 방지 부재(296)이다. 도 8의 (G)에 도시된 광학 부재(240)에서는, 표시 패널에 가장 가까운 층이 원 편광판(295)이고, 표시 패널로부터 가장 먼 층이 반사 방지 부재(296)이다.
- [0220] 반사 방지 부재(296)로서는, AR 필름을 사용하는 것이 바람직하다. 이에 의하여, 표시 장치의 표면에서의 외광의 반사를 저감할 수 있다.
- [0221] <표시 패널의 구성예 2>
- [0222] 도 9의 (A)에, 표시 패널(100)의 상면도를 도시하였다. 도 9의 (B)는, 도 9의 (A)의 점선으로 둘러싸인 영역N의 확대도이다.
- [0223] 표시 패널(100)은, 표시 영역(101) 및 영역(102)을 갖는다. 영역(102)은, 가시광을 투과하는 영역(110) 및 가시광을 차단하는 영역(120)을 갖는다. 가시광을 투과하는 영역(110) 및 가시광을 차단하는 영역(120)은, 각각, 표시 영역(101)과 인접한다. 도 9의 (A)에 도시된 표시 패널(100)에서는, 가시광을 투과하는 영역(110)이 표시 영역(101)의 2번을 따라 배치되어 있다. 표시 영역(101)의 1번을 따르는 가시광을 투과하는 영역(110)의 폭W과, 다른 1번을 따르는 가시광을 투과하는 영역(110)의 폭W은, 동일하여야도, 상이하여야도 좋다. 도 9의 (A)에는, 동일한 예를 도시하였다.
- [0224] 기판의 내열성이 낮은 경우, FPC의 압착 시에, 기판이 열에 의하여 변형될 경우가 있다. 예를 들어, 도 9의 (B)의 점선으로 둘러싸인 부분은, 배선이 배치되어 있지 않고, 압착 헤드가 닿으면, 표시 패널에 주름이 발생하기 쉽다. 그러므로, 도 9의 (C)에 도시된 바와 같이, FPC를 압착하는 영역의 근방에, 더미 배선(121)을 형성하는 것이 바람직하다. 더미 배선(121)을 압착 헤드가 닿는 영역에 배치함으로써, 표시 패널에 주름이 발생하는 것을 억제할 수 있다. 더미 배선(121)은, 표시 패널이 갖는 도전층과 동일한 재료, 동일한 공정으로 제작하는 것이 바람직하다. 이에 의하여, 더미 배선(121)의 형성으로 인한 제작 공정의 증가를 방지할 수 있다.
- [0225] <표시 장치의 구성예 3>

- [0226] 도 9의 (D), (E)에 도 2의 (A)와 상이한 표시 장치(12)의 사시도를 도시하였다. 도 9의 (D), (E)에 도시된 표시 장치(12)는 도 9의 (A)에 도시된 표시 패널(100)을 2×2 의 매트릭스 형태로 (세로 방향 및 가로 방향으로 각각 2개씩) 총 4개 갖는다. 도 9의 (D)는, 표시 장치(12)의 표시면 측의 사시도이고, 도 9의 (E)는, 표시 장치(12)의 표시면 측과 반대 측의 사시도이다.
- [0227] 도 9의 (D), (E)에서는, 각 표시 패널이 FPC와 전기적으로 접속되어 있는 예를 도시하였다.
- [0228] 도 9의 (D), (E)에 도시된 표시 장치(12)는, 표시 패널(100a), 표시 패널(100b), 표시 패널(100c), 표시 패널(100d)을 구비한다.
- [0229] 도 9의 (D), (E)에서, 표시 패널(100a), 표시 패널(100b)의 단변끼리가 중첩되고, 표시 영역(101a)의 일부와, 가시광을 투과하는 영역(110b)의 일부가 중첩되어 있다. 또한, 표시 패널(100a), 표시 패널(100c)의 장변끼리가 중첩되고, 표시 영역(101a)의 일부와, 가시광을 투과하는 영역(110c)의 일부가 중첩되어 있다.
- [0230] 도 9의 (D), (E)에서, 표시 영역(101b)의 일부는, 가시광을 투과하는 영역(110c)의 일부, 및 가시광을 투과하는 영역(110d)의 일부와 중첩되어 있다. 또한, 표시 영역(101c)의 일부는, 가시광을 투과하는 영역(110d)의 일부와 중첩되어 있다.
- [0231] 따라서, 도 9의 (D)에 도시된 바와 같이, 표시 영역(101a)~표시 영역(101d)이 이음매없이 배치된 영역을 표시 장치(12)의 표시 영역(13)으로 할 수 있다.
- [0232] 표시 장치(12)의 중앙부에서는, 표시 패널(100a) 위에 표시 패널(100b)이 중첩되고, 표시 패널(100b) 위에 표시 패널(100c)이 중첩되고, 표시 패널(100c) 위에 표시 패널(100d)이 중첩되어 있다.
- [0233] 여기서, 표시 패널(100)이 가요성을 갖는 것이 바람직하다. 예를 들어, 표시 패널(100)을 구성하는 한 쌍의 기판은 가요성을 갖는 것이 바람직하다.
- [0234] 이에 의하여, 예를 들어, 도 9의 (D), (E)에 도시된 바와 같이, 표시 패널(100a)의 FPC(112a)의 근방을 만곡시켜, FPC(112a)에 인접하는 표시 패널(100b)의 표시 영역(101b)의 아래 측에 표시 패널(100a)의 일부, 및 FPC(112a)의 일부를 배치할 수 있다. 그 결과, FPC(112a)를 표시 패널(100b)의 이면과 물리적으로 간섭하지 않고 배치할 수 있다. 또한, 표시 패널(100a)과 표시 패널(100b)을 중첩하여 고정하는 경우에 FPC(112a)의 두께를 고려할 필요가 없기 때문에 가시광을 투과하는 영역(110b)의 상면과 표시 패널(100a)의 상면의 높이의 차를 저감할 수 있다. 그 결과, 표시 영역(101a) 위에 위치하는 표시 패널(100b)의 단부가 눈에 띠지 할 수 있다.
- [0235] 또한, 각 표시 패널(100)에 가요성을 갖게 함으로써 표시 패널(100b)의 표시 영역(101b)에서의 상면의 높이를 표시 패널(100a)의 표시 영역(101a)에서의 상면의 높이와 일치하도록, 표시 패널(100b)을 완만하게 만곡시킬 수 있다. 그러므로, 표시 패널(100a)과 표시 패널(100b)이 서로 중첩되는 영역 부근을 제외하고 각 표시 영역들의 높이를 같게 할 수 있기 때문에 표시 장치(12)의 표시 영역(13)에 표시되는 화상의 표시 품위를 향상시킬 수 있다.
- [0236] 위에서는, 표시 패널(100a)과 표시 패널(100b)의 관계를 예로 설명하였지만, 다른 인접하는 2개의 표시 패널 사이에도 마찬가지이다.
- [0237] 도 10의 (A)는 도 9의 (D), (E)에 도시된 표시 장치(12)를 표시면 측으로부터 본 상면도이다.
- [0238] 표시 영역(101)에 중첩되는 표시 패널(100)의 수에 따라 표시하는 화상의 휘도(밝기)는 저하된다. 예를 들어, 도 10의 (A) 중의 영역A에서는 표시 패널(100a)의 표시 영역(101a) 위에 1장의 표시 패널(100c)이 중첩되어 있다. 또한, 영역B에서는, 표시 패널(100b)의 표시 영역(101b) 위에 표시 패널(100c), 표시 패널(100d)의 총 2장의 표시 패널(100)이 중첩되어 있다. 그리고, 영역C에서는, 표시 패널(100a)의 표시 영역(101a) 위에 표시 패널(100b), 표시 패널(100c), 표시 패널(100d)의 총 3장의 표시 패널(100)이 중첩되어 있다.
- [0239] 이와 같은 경우에, 표시 영역(101) 위에 중첩되는 표시 패널(100)의 수에 따라 표시시키는 화상 데이터에 대하여 화소의 계조를 국소적으로 높이는 보정을 행하는 것이 바람직하다. 이와 같이 함으로써, 표시 장치(12)의 표시 영역(13)에 표시되는 화상의 표시 품위의 저하를 억제할 수 있다. 또는, 구동 회로로부터 공급하는 데이터 전압을 조정함으로써, 화소의 휘도를 조정할 수 있다. 또한, 표시 영역(101)의 표시 패널(100)과 중첩되지 않는 부분에 있어서도 화소의 휘도를 조정할 수 있다. 예를 들어, 중첩부에 향할수록 서서히 휘도가 저하되도록 조정하고, 중첩부와 중첩부가 아닌 부분의 휘도가 실질적으로 일치되도록 보정하여도 좋다. 또는, 표시 영역(101)에 있어서, 중첩부에 향할수록 서서히 색도를 변화시켜도 좋다.

- [0240] 또한, 상부에 배치하는 표시 패널(100)의 단부의 위치를 다른 표시 패널(100)의 단부와 어긋나게 함으로써 하부의 표시 패널(100)의 표시 영역(101) 위에 중첩되는 표시 패널(100)의 수를 줄일 수 있다.
- [0241] 도 10의 (B)에는, 표시 패널(100a), 표시 패널(100b) 위에 배치하는 표시 패널(100c), 표시 패널(100d)을 한 방향으로 어긋나게 배치한 경우를 도시하였다. 구체적으로는, 표시 패널(100a), 표시 패널(100b)에 대하여 표시 패널(100c), 표시 패널(100d)을 X 방향의 양 방향으로 가시광을 투과하는 영역(110)의 폭W의 거리만큼 상대적으로 어긋나게 한 경우를 도시하였다. 이때, 표시 영역(101) 위에 1개의 표시 패널(100)이 중첩된 영역D와, 표시 영역(101) 위에 2개의 표시 패널(100)이 중첩된 영역E가 존재한다.
- [0242] 또한, 표시 패널을 X 방향에 대하여 직교하는 방향(Y 방향)으로 어긋나게 배치하여도 좋다. 도 10의 (C)에는 표시 패널(100a), 표시 패널(100c)에 대하여, 표시 패널(100b), 표시 패널(100d)을, Y 방향의 양 방향으로 가시광을 투과하는 영역(110)의 폭W의 거리만큼 어긋나게 배치한 경우를 도시하였다.
- [0243] 또한, 상부에 위치하는 표시 패널(100)을 하부에 위치하는 표시 패널(100)에 대하여 어긋나게 배치하는 경우에는 각 표시 패널(100)의 표시 영역(101)을 조합한 영역의 윤곽이 직사각형 형상과 상이한 형상이 된다. 그러므로, 도 10의 (B), (C)에 도시된 바와 같이 표시 장치(12)의 표시 영역(13)을 직사각형으로 하는 경우에는, 이보다 외측으로 위치하는 표시 패널(100)의 표시 영역(101)에 화상을 표시하지 않도록 구동하는 것이 바람직하다. 표시 패널(100)의 표시 영역(101)에는, 화상을 표시하지 않는 영역에서의 화소의 수를 고려하여, 표시 영역(13)의 모든 화소수를 표시 패널(100)의 수로 나눈 수보다 많은 화소를 제공하는 것이 바람직하다.
- [0244] 또한, 위에서는 각각의 표시 패널(100)을 상대적으로 어긋나게 하는 경우의 거리를 가시광을 투과하는 영역(110)의 폭W의 정수배(整數倍)로 하였지만 이에 한정되지 않고, 표시 패널(100)의 형상, 또는 이를 조합한 표시 장치(12)의 표시 영역(13)의 형상 등을 고려하여 적절히 설정할 수 있다.
- [0245] 도 11 및 도 12는 각각, 2개의 표시 패널을 조합할 때의 단면도의 일례이다.
- [0246] 도 11의 (A)~(E)의 각 도면에서, 아래 측의 표시 패널은 표시 영역(101a), 가시광을 투과하는 영역(110a), 및 가시광을 차단하는 영역(120a)을 갖는다. 아래 측의 표시 패널에는, FPC(112a)가 전기적으로 접속되어 있다. 위 측(표시면 측)의 표시 패널은 표시 영역(101b), 가시광을 투과하는 영역(110b), 및 가시광을 차단하는 영역(120b)을 갖는다. 위 측의 표시 패널에는 FPC(112b)가 전기적으로 접속되어 있다.
- [0247] 도 11의 (A)에는, FPC(112a)가 아래 측의 표시 패널의 표시면(앞면) 측에 접속되고, FPC(112b)가 위 측의 표시 패널의 표시면 측에 접속되어 있는 예를 도시하였다.
- [0248] 도 11의 (B)에는, 상술한 투광층(103)을 사용하여 2개의 표시 패널이 부분적으로 접합되어 있는 예를 도시하였다. 도 11의 (B)에는, 가시광을 투과하는 영역(110b)의 폭과, 투광층(103)의 폭이 동등한 예를 도시하였다.
- [0249] 도 11의 (C)에는, FPC(112a)가 아래 측의 표시 패널의 표시면과 반대 측의 면(이면) 측에 접속되고, FPC(112b)가 위 측의 표시 패널의 표시면과 반대 측의 면(이면) 측에 접속되어 있는 예를 도시하였다.
- [0250] 도 11의 (C)에서 투광층(103)은, 아래 측의 표시 패널의 가시광을 차단하는 영역(120a)과 위 측의 표시 패널의 표시 영역(101b) 사이에까지 제공되어 있다.
- [0251] FPC가 표시 패널의 이면 측에 접속되는 구성으로 함으로써, 아래 측의 표시 패널의 단부를 위 측의 표시 패널의 이면에 접합할 수 있기 때문에, 이들의 접착 면적을 크게 할 수 있어, 접합 부분의 기계적 강도를 높일 수 있다.
- [0252] 도 11의 (D)에서는 표시 영역(101a)의 위 측의 표시 패널과 중첩되지 않는 영역과, 투광층(103)이 중첩되어 있다. 또한, 가시광을 투과하는 영역(110a)과 투광층(103)이 중첩되어 있다.
- [0253] 투광층의 재질에 따라서는, 대기 중의 티끌 등 작은 먼지를 흡착하는 경우가 있다. 이와 같은 경우는 표시 영역(101a)의 위 측의 표시 패널과 중첩되지 않는 영역과, 투광층(103)이 중첩되지 않는 것이 바람직하다. 이에 의하여, 투광층(103)에 부착된 먼지 등에 의하여, 표시 장치의 표시가 불선명해지는 것을 억제할 수 있다.
- [0254] 또한, 도 11의 (E)에서는 위 측의 표시 패널의 표시 영역(101a)과 중첩되지 않는 영역과, 투광층(103)이 중첩되어 있다.
- [0255] 도 11의 (E)의 구성으로는, 표시 장치의 표시면 측의 최표면에 투광층이 위치하지 않기 때문에, 투광층(103)에 부착된 먼지 등에 의하여, 표시 장치의 표시가 불선명해지는 것을 방지할 수 있다. 또한, 표시 장치의 이면에

흡착성을 갖는 투광층을 배치하면, 표시 패널과 접촉하지 않는 면을 사용하여 표시 장치를 원하는 위치에 탈착이 자유롭게 접착할 수 있다.

[0256] 또한, 도 12의 (A)에서는 수지층(131)이 표시 패널(100a) 및 표시 패널(100b)의 앞면을 덮는다. 표시 패널(100a) 및 표시 패널(100b)의 각각의 표시 영역과, 표시 패널(100a)과 표시 패널(100b)이 중첩하는 영역을 덮도록, 수지층(131)을 제공하는 것이 바람직하다.

[0257] 수지층(131)을 복수의 표시 패널(100)에 걸쳐 제공함으로써 표시 장치(12)의 기계적 강도를 높일 수 있다. 또한, 수지층(131)의 표면이 평坦하게 되도록 형성하면, 표시 영역(13)에 표시되는 화상의 표시 품위를 높일 수 있다. 예를 들어, 슬릿 코터, 커튼 코터, 그라비어 코터, 롤 코터, 스피드 코터 등의 코팅 장치를 사용하면 평탄성이 높은 수지층(131)을 형성할 수 있다.

[0258] 또한, 수지층(131)의 굴절률은 표시 패널(100)의 표시면 측에 사용하는 기판의 굴절률의 0.8배 이상 1.2배 이하이면 바람직하고, 0.9배 이상 1.1배 이하이면 더 바람직하고, 0.95배 이상 1.15배 이하이면 더욱 바람직하다. 표시 패널(100)과 수지층(131)의 굴절률의 차가 작을수록 광을 효율좋게 외부로 추출할 수 있다. 또한, 이와 같은 굴절률을 갖는 수지층(131)을 표시 패널(100a)과 표시 패널(100b)의 단차부를 덮도록 제공함으로써, 상기 단차부가 시인되기 어려워지기 때문에 표시 영역(13)에 표시되는 화상의 표시 품위를 높일 수 있다.

[0259] 수지층(131)은 가시광을 투과하는 층이다. 수지층(131)에는, 예를 들어 에폭시 수지, 아라미드 수지, 아크릴 수지, 폴리이미드 수지, 폴리아마이드 수지, 폴리아마이드이미드 수지 등의 유기 수지가 사용될 수 있다.

[0260] 또한, 도 12의 (B)에 도시된 바와 같이 수지층(131)을 개재하여 표시 장치(12) 위에 보호 기판(132)을 제공하는 것이 바람직하다. 이때 수지층(131)은 표시 장치(12)와 보호 기판(132)을 접착하는 접착층으로서의 기능을 가져도 좋다.

[0261] 보호 기판(132)에 의하여, 표시 장치(12) 표면을 보호할 뿐만 아니라 표시 장치(12)의 기계적인 강도를 높일 수 있다. 보호 기판(132)으로서 적어도 표시 영역(13)과 중첩되는 영역에는 투광성 재료를 사용한다. 또한, 보호 기판(132)은 표시 영역(13)과 중첩되는 영역 이외의 영역이 시인되지 않도록 차광성을 가져도 좋다.

[0262] 보호 기판(132)은 터치 패널로서의 기능을 가져도 좋다. 또한, 표시 패널(100)이 가요성을 갖고 휘어질 수 있는 경우에는 보호 기판(132)도 마찬가지로 가요성을 갖는 것이 바람직하다.

[0263] 또한, 보호 기판(132)은 표시 패널(100)의 표시면 측에 사용하는 기판, 또는 수지층(131)과의 굴절률의 차가 20% 이하이면 바람직하고, 10% 이하이면 더 바람직하고, 5% 이하이면 더욱 바람직하다.

[0264] 보호 기판(132)으로서는 필름 형상의 플라스틱 기판을 사용할 수 있다. 예를 들어, 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN) 등의 폴리 에스터 수지, 폴리아크릴로나이트릴 수지, 폴리이미드 수지, 폴리메틸메타크릴레이트 수지, 폴리카보네이트(PC) 수지, 폴리에티실론(PES) 수지, 폴리아마이드 수지(나일론, 아라미드 등), 폴리사이클로올레핀 수지, 폴리스타이렌 수지, 폴리아마이드이미드 수지, 폴리 염화바이닐 수지, 폴리에티에터케톤(PEEK) 수지, 폴리설론(PSF) 수지, 폴리에티이미드(PEI) 수지, 폴리알릴레이트(PAR) 수지, 폴리뷰틸렌 테레프탈레이트(PBT) 수지, 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 수지, 실리콘(silicone) 수지 등을 들 수 있다. 또한, 섬유체에 수지를 함침(含浸)시킨 기판(프리프레그라고도 함), 또는, 무기 필러(filler)를 유기 수지에 섞어서 선 행장 계수를 낮춘 기판을 사용할 수도 있다. 또한, 보호 기판(132)은 수지막에 한정되지 않고 펠프를 연속 시트로 가공한 투명한 부직포, 피브로인이라고 불리는 단백질을 포함하는 인공 거미줄 섬유를 포함하는 시트, 이들과 수지를 혼합시킨 복합체, 섬유 폭이 4nm 이상 100nm 이하인 셀룰로스 섬유로 이루어진 부직포와 수지막의 적층체, 또는 인공 거미줄 섬유를 포함하는 시트와 수지막의 적층체를 사용하여도 좋다.

[0265] 또한, 본 발명의 일 형태에 따른 표시 장치 또는 표시 패널을 아크릴판, 유리판, 목판, 금속판 등에 접착하여 사용하여도 좋다. 표시 장치 또는 표시 패널은, 이를 판에, 표시면 측을 접착하여도 좋고(이 경우는 가시광을 투과하는 판을 사용함), 표시면과 대향하는 면 측을 접착하여도 좋다. 또한, 표시 장치 또는 표시 패널은, 이를 판에 탈착이 자유롭게 접착되어 있는 것이 바람직하다.

[0266] 또한, 보호 기판(132)으로서, 편광판, 원 편광판, 위상차판, 또는 광학 필름 등 중 적어도 하나를 사용할 수 있다. 상술한 광학 부재(240)를 보호 기판(132)으로서 사용할 수 있다.

[0267] 표시 패널을 판에 접착한 상태로 보존하는 경우, 표시 패널뿐만 아니라, 상기 판도 온도 변화로 인한 변형이 작은 것이 바람직하다. 예를 들어, 판의 열팽창 계수는, 60ppm/°C 이하가 바람직하고, 30ppm/°C 이하가 더 바람

직하다. 예를 들어, 알루미늄판 등의 금속판 또는 유리 에폭시판을 적합하게 사용할 수 있다.

[0268] 공유를 상정한 보존 시험의 결과의 일례를 설명한다. 알루미늄판, 유리 에폭시판, 및 아크릴판의 각각에, 본 발명의 일 형태에 따른 표시 패널을 접착하고, 40°C로 12시간 보존한 후, 0°C로 12시간 보존하고, 그 후 다시 실온으로 하였다. 알루미늄판 및 유리 에폭시판의 각각에 접착한 표시 패널은, 보존 시험 후에 주름이 생기지 않은 것이 확인되었다. 한편, 아크릴판에 접착한 표시 패널은, 보존 시험 후에 주름의 존재가 확인되었다.

[0269] 또한, 판의 4면만에 표시 패널을 고정하는 경우에 비하여, 판의 일면 전체에 표시 패널을 고정하는 것이 보존 시험에서의 표시 패널의 주름의 발생을 억제할 수 있는 것을 알았다. 표시 패널의 중앙부에 판에 고정되어 있지 않는 부분이 존재하면 온도 변화에 의하여 표시 패널이 왜곡되기 쉬운 것이 시사된다.

[0270] 또한, 도 12의 (C)에 도시된 바와 같이, 표시 패널(100a) 및 표시 패널(100b)의 표시면과 반대 측 면에 수지층(133) 및 보호 기판(134)을 제공할 수 있다. 표시 패널의 이면에 표시 패널을 지지하는 기판을 배치함으로써 표시 패널에 의도하지 않는 흔 또는 구부림이 생기는 것을 억제하고, 표시면을 평활하게 유지함으로써 표시 영역(13)에 표시되는 화상의 표시 품위를 높일 수 있다.

[0271] 또한, 표시면과 반대 측에 제공되는 수지층(133) 및 보호 기판(134)은 반드시 투광성을 가질 필요는 없고, 가시광을 흡수 또는 반사하는 재료를 사용하여도 좋다.

[0272] 또한, 도 12의 (D)에 도시된 바와 같이, 표시 패널의 앞면에 수지층(131) 및 보호 기판(132)을, 이면에 수지층(133) 및 보호 기판(134)을 제공하여도 좋다. 이와 같이, 표시 패널(100a) 및 표시 패널(100b)을 2장의 보호 기판에 의하여 개재함으로써 표시 장치(12)의 기계적 강도를 더 높일 수 있다.

[0273] 또한, 수지층(131) 및 보호 기판(132)의 두께의 합과, 수지층(133) 및 보호 기판(134)의 두께의 합이, 실질적으로 동일하면 바람직하다. 예를 들어, 수지층(131) 및 수지층(133)을 동등한 두께로 하고, 보호 기판(132) 및 보호 기판(134)에 동일한 두께의 재료를 사용하는 것이 바람직하다. 이에 의하여, 복수의 표시 패널(100)을 이들 적층체의 두께 방향에서의 중앙부에 배치할 수 있다. 예를 들어, 표시 패널(100)을 포함하는 적층체를 만곡 시킬 때에는, 표시 패널(100)이 두께 방향에서의 중앙부에 위치함으로써, 만곡을 따라 표시 패널(100)에 가해지는 가로 방향의 응력이 완화되어 표시 패널(100)의 파손을 방지할 수 있다.

[0274] 또한, 표시 장치의 단부와 중앙부에서 수지층 및 보호 기판의 두께가 상이한 경우 등은, 평균 두께, 최대 두께, 최소 두께 등을 적절히 선택하여, 동일한 조건으로, 수지층(131) 및 보호 기판(132)의 두께의 합과, 수지층(133) 및 보호 기판(134)의 두께의 합을 비교하는 것이 바람직하다.

[0275] 도 12의 (D)에서, 수지층(131)과 수지층(133)에 동일한 재료를 사용하면, 제작 비용을 저감시킬 수 있어 바람직하다. 마찬가지로, 보호 기판(132)과 보호 기판(134)에 동일한 재료를 사용하면, 제작 비용을 저감시킬 수 있어 바람직하다.

[0276] 또한, 도 12의 (C), (D)에 도시된 바와 같이, 표시 패널(100a) 및 표시 패널(100b)의 이면 측에 배치되는 수지층(133) 및 보호 기판(134)에는, FPC(112a)를 꺼내기 위한 개구부를 제공하는 것이 바람직하다. 특히, 도 12의 (D)에 도시된 바와 같이 FPC(112a)의 일부를 덮도록 수지층(133)을 제공하면 표시 패널(100a)과 FPC(112a)의 접속부에서의 기계적 강도를 높일 수 있어 FPC(112a)가 벗겨지는 등의 문제를 억제할 수 있다. 마찬가지로, FPC(112b)의 일부를 덮도록 수지층(133)을 제공하는 것이 바람직하다.

[0277] 다음에, 표시 패널(100)의 구성 예에 대하여 설명한다. 도 13의 (A)는 도 9의 (A)에서의 영역P를 확대한 상면도의 일례이고, 도 13의 (B)는, 도 9의 (A)에서의 영역Q를 확대한 상면도의 일례이다.

[0278] 도 13의 (A)에 도시된 바와 같이, 표시 영역(101)에는 복수의 화소(141)가 매트릭스 형태로 배치되어 있다. 적색, 청색, 녹색의 3색을 사용하여 폴 컬러 표시가 가능한 표시 패널(100)로 하는 경우에는 복수의 화소(141)는 각각, 상기 3색 중 어느 것을 표시할 수 있는 부화소에 대응한다. 또한, 상기 3색에 더하여 백색 또는 황색을 표시할 수 있는 부화소를 제공하여도 좋다. 화소(141)를 포함하는 영역이 표시 영역(101)에 상당한다.

[0279] 하나의 화소(141)에는 배선(142a) 및 배선(142b)이 전기적으로 접속되어 있다. 복수의 배선(142a)의 각각은 배선(142b)과 교차하고, 회로(143a)와 전기적으로 접속되어 있다. 또한, 복수의 배선(142b)은 회로(143b)와 전기적으로 접속되어 있다. 회로(143a) 및 회로(143b) 중 한쪽이 주사선 구동 회로로서 기능하는 회로이고, 다른 쪽이 신호선 구동 회로로서 기능하는 회로이다. 또한, 회로(143a) 또는 회로(143b) 중 어느 한쪽, 또는 양쪽을 제공하지 않는 구성을 하여도 좋다.

- [0280] 도 13의 (A)에서는 회로(143a) 또는 회로(143b)에 전기적으로 접속하는 복수의 배선(145)이 제공되어 있다. 배선(145)은 도시하지 않은 영역에서 FPC(123)와 전기적으로 접속되고, 외부로부터의 신호를 회로(143a) 및 회로(143b)로 공급하는 기능을 갖는다.
- [0281] 도 13의 (A)에서, 회로(143a), 회로(143b), 복수의 배선(145) 등을 포함하는 영역이, 가시광을 차단하는 영역(120)에 상당한다.
- [0282] 도 13의 (B)에서, 가장 단부에 제공되는 화소(141)보다 외측의 영역이 가시광을 투과하는 영역(110)에 상당한다. 가시광을 투과하는 영역(110)은, 화소(141), 배선(142a) 및 배선(142b) 등의 가시광을 차단하는 부재를 갖지 않는다. 또한, 화소(141)의 일부, 배선(142a) 또는 배선(142b)이 가시광을 투과하는 경우에는, 가시광을 투과하는 영역(110)으로까지 연장되도록 제공되어 있어도 좋다.
- [0283] 가시광을 투과하는 영역(110)의 폭이 표시 패널에 따라 상이한 경우, 또는 하나의 표시 패널 중에서도 부분에 따라 상이한 경우에는, 가장 짧은 길이를 폭W으로 할 수 있다. 또한, 도 13의 (B)에는 화소(141)로부터 기판의 단부까지의 거리(즉, 가시광을 투과하는 영역(110)의 폭W)가, 도면 세로 방향과 가로 방향으로 동일인 경우를 도시하였지만, 본 발명의 일 형태는 이에 한정되지 않는다.
- [0284] 도 13의 (C)는, 도 13의 (B) 중의 절단선 A1-A2를 따라 자른 단면도이다. 표시 패널(100)은, 각각 가시광을 투과하는 한 쌍의 기판(기판(151), 기판(152))을 갖는다. 또한, 기판(151)과 기판(152)은 접착층(154)에 의하여 접착되어 있다. 여기서, 화소(141) 및 배선(142b) 등이 형성되어 있는 측의 기판을 기판(151)으로 한다.
- [0285] 도 13의 (B), (C)에 도시된 바와 같이, 화소(141)가 표시 영역(101)의 가장 단부에 위치하는 경우에는, 가시광을 투과하는 영역(110)의 폭W은, 기판(151) 또는 기판(152)의 단부에서 화소(141)의 단부까지의 길이가 된다.
- [0286] 또한, 화소(141)의 단부란, 화소(141)에 포함되는 가시광을 차단하는 부재 중, 가장 단부에 위치하는 부재의 단부를 가리킨다. 또는, 화소(141)로서 한 쌍의 전극 사이에 발광성의 유기 화합물을 포함하는 층을 구비하는 발광 소자(유기 EL 소자라고도 함)를 사용한 경우에는 화소(141)의 단부는 하부 전극의 단부, 발광성의 유기 화합물을 포함하는 층의 단부, 상부 전극의 단부 중 어느 것이라도 좋다.
- [0287] 도 14의 (A)는, 영역Q를 확대한 상면도의 일례이고, 배선(142a)의 위치가 도 13의 (B)와 상이하다. 또한, 도 14의 (A) 중의 절단선 B1-B2를 따라 자른 단면도를 도 14의 (B), 절단선 C1-C2를 따라 자른 단면도를 도 14의 (C)에 도시하였다.
- [0288] 도 14의 (A)~(C)에 도시된 바와 같이, 표시 영역(101)의 가장 단부에 배선(142a)이 위치하는 경우에는, 가시광을 투과하는 영역(110)의 폭W은 기판(151) 또는 기판(152)의 단부에서 배선(142a)의 단부까지의 길이가 된다. 또한, 배선(142a)이 가시광을 투과하는 경우, 배선(142a)이 제공되는 영역은 가시광을 투과하는 영역(110)에 포함되어 있어도 좋다.
- [0289] 여기서, 표시 패널(100)의 표시 영역(101)에 제공되는 화소의 밀도가 높은 경우, 2개의 표시 패널(100)을 접합할 때에 정렬 불량이 일어날 수 있다.
- [0290] 도 15의 (A)~(C)는 표시면 측에서 본, 하부에 제공되는 표시 패널(100a)의 표시 영역(101a)과, 상부에 제공되는 표시 패널(100b)의 표시 영역(101b)과의 위치 관계를 각각 도시한 것이다. 도 15의 (A)~(C)에서는, 표시 영역(101a) 및 표시 영역(101b)의 각각의 모서리 부분 근방을 도시하였다. 표시 영역(101a)의 일부가 가시광을 투과하는 영역(110b)에 의하여 덮여 있다.
- [0291] 도 15의 (A)는 인접한 화소(141a)와 화소(141b)가 한 방향(Y방향)으로 상대적으로 어긋나 있는 예를 도시한 것이다. 도면에 나타낸 화살표는, 표시 패널(100a)이 표시 패널(100b)로부터 어긋나 있는 방향을 나타낸 것이다.
- [0292] 도 15의 (B)는, 인접한 화소(141a)와 화소(141b)가 세로 방향 및 가로 방향(X방향 및 Y방향) 양쪽으로 상대적으로 어긋나 있는 예를 도시한 것이다.
- [0293] 도 15의 (A), (B)의 예에서는, 가로 방향 및 세로 방향으로 어긋나 있는 거리가 각각 1화소만큼보다 작다. 이와 같은 경우, 표시 영역(101a) 및 표시 영역(101b) 중 적어도 한쪽에 표시되는 화상에 대응하는 화상데이터를, 이 어긋난 거리에 따라 보정함으로써, 표시 품위를 유지할 수 있다. 구체적으로는 화소 사이의 거리가 짧아지는 어긋남의 경우에는 화소의 계조(회도)를 낮게 하도록 보정하는 것이 바람직하다. 한편, 화소 사이의 거리가 넓어지는 어긋남의 경우에는 화소의 계조(회도)를 높이도록 보정하는 것이 바람직하다. 또한, 표시 영역(101a) 위에 표시 영역(101b)이 1화소만큼 이상 중첩되는 어긋남의 경우는 화소(141b)의 하부에 위치하는

화소(141a)를 구동시키지 않도록 화상 데이터를 1열만큼 시프트하도록 보정하는 것이 바람직하다.

[0294] 도 15의 (C)는 인접되어 있어야 할 화소(141a)와 화소(141b)가, 한 방향(Y방향)으로 1화소분 이상의 거리만큼 상대적으로 어긋나 있는 예를 도시한 것이다. 이와 같이, 1화소분의 거리 이상의 어긋남이 생긴 경우에는, 돌출한 화소(해칭을 부가한 화소)를 표시하지 않도록 구동하는 것이 바람직하다. 또한, 어긋난 방향이 X방향인 경우라도 마찬가지이다.

[0295] 또한, 복수의 표시 패널(100)을 접합하는 경우에 정렬 불량을 억제하기 위하여 각 표시 패널(100)에 정렬 마커 등을 제공하는 것이 바람직하다. 또는, 표시 패널(100)의 표면에 볼록부 및 오목부를 형성하고, 2개의 표시 패널(100)이 중첩되는 영역에서 상기 볼록부와 상기 오목부를 서로 접합시키는 구성으로 하여도 좋다.

[0296] 또한 정렬 정확도를 고려하여, 사용할 화소보다 많은 화소를 표시 패널(100)의 표시 영역(101)에 배치해 두는 것이 바람직하다. 예를 들어, 주사선에 따르는 화소열, 또는 신호선에 따르는 화소열 중 적어도 한쪽을 1열 이상, 바람직하게는 3열 이상, 더 바람직하게는 5열 이상, 표시에 사용되는 화소열보다 더 제공해 두는 것이 바람직하다.

[0297] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일 형태의 표시 장치에서는 가시광을 투과하는 영역에서의 외광의 반사가 억제되어 있기 때문에 중첩부를 이 표시 장치의 사용자가 시인되기 어렵게 할 수 있다. 따라서, 이음매가 시인되기 어려운 넓은 표시 영역을 갖는 표시 장치를 제공할 수 있다. 또한, 가시광을 투과하는 광의 투과율이 높고, 아래 측에 배치되는 표시 패널의 표시의 휘도(밝기)가 높기 때문에 표시 장치의 표시 불균일 또는 휘도 불균일을 억제할 수 있다.

[0298] 본 실시형태는 다른 실시형태와 적절히 조합될 수 있다.

[0299] (실시형태 2)

[0300] 본 실시형태에서는, 본 발명의 일 형태에 따른 표시 장치에 사용될 수 있는 표시 패널에 대하여 도면을 참조하여 설명한다.

[0301] 본 실시형태에서는 표시 소자로서 EL 소자가 적용된 표시 패널을 예로 설명한다.

[0302] 표시 패널에는 R(적색), G(녹색), B(청색)의 3색의 부화소로 1개의 색을 표현하는 구성이나, R, G, B, W(백색)의 4색의 부화소로 1개의 색을 표현하는 구성, 또는 R, G, B, Y(황)의 4색의 부화소로 1개의 색을 표현하는 구성 등을 적용할 수 있다. 색 요소에 한정은 없고, RGBWY 외의 색(예를 들어 시안 또는 마젠타 등)을 사용하여도 좋다.

[0303] <구성예 1>

[0304] 도 16의 (A), (B)에 표시 패널(370)의 상면도를 도시하였다.

[0305] 도 16의 (A), (B)에 도시된 표시 패널(370)은 각각 가시광을 투과하는 영역(110), 표시부(381), 및 구동 회로부(382)를 갖는다. 도 16의 (A)에서는 가시광을 투과하는 영역(110)이 표시부(381)에 인접하여, 표시부(381)의 2변을 따라 배치되어 있는 예를 도시하였다. 도 16의 (B)에서는 가시광을 투과하는 영역(110)이 표시부(381)에 인접하여, 표시부(381)의 3변을 따라 배치되어 있는 예를 도시하였다.

[0306] 도 16의 (C)에 컬러 필터 방식이 적용된 전면 발광 구조의 표시 패널(370)의 단면도를 도시하였다. 도 16의 (C)는 도 16의 (A), (B)에서의 일점쇄선 A1-A2간 및 일점쇄선 A3-A4간의 단면도에 상당한다.

[0307] 표시 패널(370)은 기판(201), 접착층(203), 제 1 절연층(205), 제 2 절연층(207), 복수의 트랜ジ스터, 용량 소자(305), 도전층(307), 절연층(312), 절연층(313), 절연층(314), 절연층(315), 발광 소자(304), 도전층(355), 스페이서(316), 접착층(317), 착색층(325), 차광층(326), 기판(211), 접착층(213), 제 3 절연층(215), 및 제 4 절연층(217)을 갖는다. 가시광을 투과하는 영역(110)에 포함되는 각층은 가시광을 투과한다.

[0308] 구동 회로부(382)는 트랜ジ스터(301)를 갖는다. 표시부(381)는 트랜지스터(302) 및 트랜지스터(303)를 갖는다.

[0309] 각 트랜지스터는 게이트, 게이트 절연층(311), 반도체층, 소스, 및 드레인을 갖는다. 게이트와 반도체층은 게이트 절연층(311)을 개재하여 중첩된다. 게이트 절연층(311)의 일부는 용량 소자(305)의 유전체로서의 기능을 갖는다. 트랜지스터(302)의 소스 또는 드레인으로서 기능하는 도전층은 용량 소자(305)의 한쪽 전극을 겹친다.

[0310] 도 16의 (C)에서는 보텀 게이트 구조의 트랜지스터를 도시하였다. 구동 회로부(382)와 표시부(381)의 트랜지스터의 구조가 상이하여도 좋다. 구동 회로부(382) 및 표시부(381)는 각각 복수의 종류의 트랜지스터를 가져도

좋다.

[0311] 용량 소자(305)는, 한 쌍의 전극과 그 사이의 유전체를 갖는다. 용량 소자(305)는, 트랜지스터의 게이트와 동일한 재료 및 동일한 공정으로 형성한 도전층과, 트랜지스터의 소스 및 드레인과 동일한 재료 및 동일한 공정으로 형성한 도전층을 갖는다.

[0312] 절연층(312), 절연층(313), 및 절연층(314)은, 각각, 트랜지스터 등을 덮도록 제공된다. 트랜지스터 등을 덮는 절연층의 수는 특별히 한정되지 않는다. 절연층(314)은 평탄화층으로서의 기능을 갖는다. 절연층(312), 절연층(313), 및 절연층(314) 중 적어도 한층에는, 물 또는 수소 등의 불순물이 확산되기 어려운 재료를 사용하는 것이 바람직하다. 외부로부터 불순물이 트랜지스터로 확산되는 것을 효과적으로 억제할 수 있게 되어 표시 패널의 신뢰성을 높일 수 있다.

[0313] 표시 패널(370)은 가시광을 투과하는 영역(110)에서의 광의 반사가 억제된 구성이다. 가시광을 투과하는 영역(110)은, 기판(201), 접착층(203), 제 1 절연층(205), 접착층(317), 제 3 절연층(215), 접착층(213), 및 기판(211)을 이 순서대로 적층하여 갖는다.

[0314] 제 2 절연층(207), 제 4 절연층(217), 게이트 절연층(311), 절연층(312), 절연층(313), 절연층(314), 및 절연층(315)은 표시부(381)에 제공되고, 또한, 가시광을 투과하는 영역(110)에 제공되어 있지 않다. 이들 절연층의 단부는, 각각, 표시부(381)의 가시광을 투과하는 영역(110)과의 경계 근방에 위치하는 것이 바람직하다(도 18의 (A) 참조). 또한, 각 절연층의 단부는 차광층(326)과 중첩되는 것이 바람직하다. 이에 의하여, 가시광을 투과하는 영역(110)의 면 내에서의 반사율 및 투과율의 편차를 작게 할 수 있다.

[0315] 제 1 절연층(205)과 기판(201)은 접착층(203)에 의하여 접합되어 있다. 또한, 제 3 절연층(215)과 기판(211)은 접착층(213)에 의하여 접합되어 있다. 본 발명의 일 형태의 표시 패널의 제작 방법에 있어서, 제 1 절연층(205) 및 제 3 절연층(215)은, 각각 제작 기판과의 박리 계면에 위치하는 층이고, 또한, 표시 패널(370)의 일면 전체에 제공되어 있다. 그러므로, 표시 패널(370)은 높은 수율로 제작할 수 있다.

[0316] 표시부(381)에서는, 제 2 절연층(207)과 제 4 절연층(217)의 사이에 발광 소자(304)가 위치한다. 표시 패널(370)의 두께 방향으로부터 발광 소자(304)로, 불순물이 침입하는 것이 억제되어 있다. 마찬가지로, 표시부(381)에서는, 트랜지스터를 덮는 절연층이 복수 제공되어 있으며, 트랜지스터로 불순물이 침입되는 것이 억제되어 있다.

[0317] 한 쌍의 방습성이 높은 절연막 사이에 발광 소자(304) 및 트랜지스터 등을 배치함으로써, 이들 소자에 물 등의 불순물이 침입하는 것을 억제할 수 있어, 표시 패널의 신뢰성이 높게 되기 때문에 바람직하다.

[0318] 방습성이 높은 절연막으로서는, 질화 실리콘막, 질화산화 실리콘막 등의 질소와 실리콘을 포함하는 막, 및 질화 알루미늄막 등의 질소와 알루미늄을 포함하는 막 등을 들 수 있다. 또한, 산화 실리콘막, 산화질화 실리콘막, 산화 알루미늄막 등을 사용하여도 좋다.

[0319] 예를 들어, 방습성이 높은 절연막의 수증기 투과량은, $1 \times 10^{-5} [\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{day})]$ 이하, 바람직하게는 $1 \times 10^{-6} [\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{day})]$ 이하, 더 바람직하게는 $1 \times 10^{-7} [\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{day})]$ 이하, 더욱 바람직하게는 $1 \times 10^{-8} [\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{day})]$ 이하로 한다.

[0320] 절연층(314)으로서 유기 재료를 사용하는 경우, 표시 패널의 단부에 노출된 절연층(314)을 통하여 발광 소자(304) 등에 표시 패널의 외부로부터 수분 등의 불순물이 침입할 우려가 있다. 불순물의 침입에 의하여 발광 소자(304)가 열화하면, 표시 패널의 열화로 이어진다. 그러므로, 도 16의 (C)의 접속부(306) 근방에 도시된 바와 같이 절연층(314)에 무기막(여기에서는 절연층(313))으로 도달하는 개구를 제공하고, 표시 패널의 외부로부터 수분 등의 불순물이 침입하여도, 발광 소자(304)로 도달하기 어려운 구조로 하는 것이 바람직하다.

[0321] 도 18의 (A)의 접속부(306) 근방에서는 절연층(314)에 상기 개구를 제공하지 않는 경우를 도시하였다. 도 18의 (A)의 구성과 같이, 절연층(314)이 표시 패널 모든 면에 걸쳐 제공되어 있으면, 박리 공정의 수율을 높일 수 있기 때문에 바람직하다.

[0322] 도 18의 (B)의 접속부(306) 근방에서는 절연층(314)이, 표시 패널의 단부에 위치하지 않는 경우를 도시하였다. 도 18의 (B)의 구성에서는, 유기 재료를 사용한 절연층이 표시 패널의 단부에 위치하지 않기 때문에, 발광 소자(304)로 불순물이 침입하는 것을 억제할 수 있다.

[0323] 발광 소자(304)는, 전극(321), EL층(322), 및 전극(323)을 갖는다. 발광 소자(304)는, 광학 조정층(324)을 가

쳐도 좋다. 발광 소자(304)는 착색층(325) 측으로 광을 사출한다.

[0324] 트랜지스터, 용량 소자, 및 배선 등을 발광 소자(304)의 발광 영역과 중첩되도록 배치함으로써, 표시부(381)의 개구율을 높일 수 있다.

[0325] 전극(321) 및 전극(323) 중, 한쪽은, 양극으로서 기능하고, 다른 쪽은, 음극으로서 기능한다. 전극(321) 및 전극(323) 사이에, 발광 소자(304)의 문턱 전압보다 높은 전압을 인가하면, EL층(322)에 양극 측으로부터 정공이 주입되고, 음극 측으로부터 전자가 주입된다. 주입된 전자와 정공은 EL층(322)에서 재결합하고, EL층(322)에 포함되는 발광 물질이 발광한다.

[0326] 전극(321)은 트랜지스터(303)의 소스 또는 드레인과 전기적으로 접속된다. 이들은 직접 접속되거나, 다른 도전층을 통하여 접속된다. 전극(321)은 화소 전극으로서 기능하고 발광 소자(304)마다 제공되어 있다. 인접된 2개의 전극(321)은, 절연층(315)에 의하여 전기적으로 절연되어 있다.

[0327] EL층(322)은, 발광 재료를 포함하는 층이다. 발광 소자(304)에는, 발광 재료로서 유기 화합물을 사용한 유기 EL 소자를 적합하게 사용할 수 있다.

[0328] EL층(322)은 적어도 1층의 발광층을 갖는다.

[0329] 발광 재료로서는 퀸텀닷(quantum dot)도 사용할 수 있다. 퀸텀닷은 수nm 크기의 반도체 나노 결정이고 1×10^3 개~ 1×10^6 개 정도의 원자로 구성되어 있다. 퀸텀닷은 크기에 의존하여 에너지 시프트하기 때문에 같은 물질로 구성되는 퀸텀닷이라도 크기에 따라 발광 파장이 다르고, 사용하는 퀸텀닷의 크기를 변경함으로써 발광 파장을 용이하게 조정할 수 있다.

[0330] 퀸텀닷은 발광 스펙트럼의 피크 폭이 좁기 때문에 색순도가 좋은 발광을 얻을 수 있다. 또한, 퀸텀닷의 이론적인 내부 양자 효율은 거의 100%라고 생각되어 있고, 퀸텀닷을 발광 재료로서 사용함으로써 발광 효율이 높은 발광 소자를 얻을 수 있다. 이에 더하여, 무기 화합물인 퀸텀닷은 그 본질적인 안정성도 우수하기 때문에 수명의 관점에서도 바람직한 발광 소자를 얻을 수 있다.

[0331] 퀸텀닷을 구성하는 재료로서 주기율표 제 14 족 원소, 주기율표 제 15 족 원소, 주기율표 제 16 족 원소, 복수의 주기율표 제 14 족 원소로 이루어진 화합물, 주기율표 제 4 족~주기율표 제 14 족에 속하는 원소와 주기율표 제 16 족 원소의 화합물, 주기율표 제 2 족 원소와 주기율표 제 16 족 원소의 화합물, 주기율표 제 13 족 원소와 주기율표 제 15 족 원소의 화합물, 주기율표 제 13 족 원소와 주기율표 제 17 족 원소의 화합물, 주기율표 제 14 족 원소와 주기율표 제 15 족 원소의 화합물, 주기율표 제 11 족 원소와 주기율표 제 17 족 원소의 화합물, 산화철류, 산화 타이타늄류, 칼코게나이드스피넬류, 각종 반도체 클러스터 등을 들 수 있다.

[0332] 퀸텀닷을 구성하는 재료로서는 예를 들어, 셀레늄화 카드뮴, 황화 카드뮴, 텔루륨화 카드뮴, 황화 아연, 인화 인듐, 셀레늄화 납, 황화 납, 셀레늄과 아연과 카드뮴의 화합물, 카드뮴과 셀레늄과 황의 화합물 등을 들 수 있다. 또한, 조성이 임의의 비율로 나타내어지는, 소위 합금형 퀸텀닷을 사용하여도 좋다. 예를 들어, 카드뮴과 셀레늄과 황의 합금형 퀸텀닷은 원소의 함유비율을 변화시킴으로써 발광 파장을 변경할 수 있기 때문에 청색 발광을 얻기에 유효한 수단 중 하나이다.

[0333] 퀸텀닷의 구조로서는 코어형, 코어 셀형, 코어멀티 셀형 등이 있고, 이를 중 어느 것을 사용하여도 좋다. 발광의 양자 효율이 크게 개선되기 때문에 코어 셀형이나 코어 멀티 셀형의 퀸텀닷을 사용하는 것이 바람직하다. 셀의 재료의 예로서는, 황화 아연이나 산화 아연을 들 수 있다.

[0334] 또한, 퀸텀닷은 표면 원자의 비율이 높기 때문에, 반응성이 높아 응집이 일어나기 쉽다. 따라서, 퀸텀닷의 표면에는 보호제가 부착되어 있거나, 또는 보호기가 제공되어 있는 것이 바람직하다. 이에 의하여 퀸텀닷의 응집을 방지하고, 용매로의 응해성을 높일 수 있다. 또한, 반응성을 저감시켜 전기적 안정성을 향상시킬 수도 있다.

[0335] 퀸텀닷의 크기(직경)는 0.5nm 이상 20nm 이하, 바람직하게는 1nm 이상 10nm 이하의 범위의 것이 일반적으로 사용된다. 또한, 퀸텀닷은 그 크기 분포가 좁을수록 발광 스펙트럼이 더 협선화(狹線化)되고 색 순도가 양호한 발광을 얻을 수 있다. 또한, 퀸텀닷의 형상은 특별히 한정되지 않고, 구(球)상, 막대 형상, 원반 형상, 그 외의 형상이라도 좋다.

[0336] 퀸텀닷은 호스트 재료를 사용하지 않고, 퀸텀닷만으로 발광층을 구성하여도 발광 효율을 유지할 수 있기 때문에 이 점에서도 수명의 관점에서 바람직한 발광 소자를 얻을 수 있다. 퀸텀닷만으로 발광층을 형성하는 경우에는

퀀텀닷은 코어 셀 구조(코어 멀티 셀 구조를 포함함)인 것이 바람직하다.

[0337] 전극(323)은 공통 전극으로서 기능하고, 복수의 발광 소자(304)에 걸쳐 제공되어 있다. 전극(323)에는 정전위가 공급된다.

[0338] 발광 소자(304)는 접착층(317)을 개재하여 착색층(325)과 중첩된다. 스페이서(316)는 접착층(317)을 개재하여 차광층(326)과 중첩된다. 도 16의 (C)에서는, 발광 소자(304)와 차광층(326) 사이에 간극이 있는 경우를 도시 하였지만, 이들이 접촉되어도 좋다. 도 16의 (C)에서는, 스페이서(316)를 기판(201) 측에 제공한 구성을 나타내었지만 기판(211) 측(예를 들어 차광층(326)보다 기판(201) 측)에 제공하여도 좋다.

[0339] 컬러 필터(착색층(325))와 마이크로 캐비티 구조(광학 조정층(324))의 조합에 의하여, 표시 패널로부터는, 색순도가 높은 광을 추출할 수 있다. 광학 조정층(324)의 막 두께는 각 화소의 색에 따라 변화시킨다.

[0340] 착색층은 특정한 파장 대역의 광을 투과하는 유색층이다. 예를 들어, 적색, 녹색, 청색, 또는 황색의 파장 대역의 광을 투과시키는 컬러 필터 등을 사용할 수 있다. 착색층에 사용할 수 있는 재료로서는, 금속 재료, 수지 재료, 또는, 안료 또는 염료가 포함된 수지 재료 등을 들 수 있다.

[0341] 본 발명의 일 형태는 컬러 필터 방식에 한정되지 않고, 구분 착색 방식, 색변환 방식, 또는 퀀텀닷 방식 등을 적용하여도 좋다.

[0342] 차광층은, 인접하는 착색층 사이에 제공되어 있다. 차광층은 인접된 발광 소자로부터 방출된 광을 차단하여, 인접된 발광 소자 사이에서의 혼색을 억제한다. 여기서, 착색층의 단부를 차광층과 중첩되도록 제공함으로써 광 누설을 억제할 수 있다. 차광층으로서는, 발광 소자로부터의 광을 차단하는 재료를 사용할 수 있고, 예를 들어 금속 재료나, 안료 또는 염료를 포함하는 수지 재료 등을 사용하여 블랙 매트릭스를 형성할 수 있다. 또한, 차광층은 구동 회로부 등 화소부 이외의 영역에 제공하면, 도파광 등으로 인한 의도하지 않은 광 누설을 억제할 수 있어 바람직하다.

[0343] 접속부(306)는 도전층(307) 및 도전층(355)을 갖는다. 도전층(307)과 도전층(355)은 전기적으로 접속되어 있다. 도전층(307)은 트랜지스터의 소스 및 드레인과 동일한 재료, 및 동일한 공정으로 형성할 수 있다. 도전층(355)은 구동 회로부(382)에 외부로부터의 신호나 전위를 전달하는 외부 입력 단자와 전기적으로 접속한다. 여기에서는, 외부 입력 단자로서 FPC(373)를 제공하는 예를 도시하였다. 접속체(319)를 개재하여 FPC(373)와 도전층(355)은 전기적으로 접속된다.

[0344] 접속체(319)로서는 다양한 이방성 도전 필름(ACF: Anisotropic Conductive Film) 및 이방성 도전 페이스트(ACP: Anisotropic Conductive Paste) 등을 사용할 수 있다.

[0345] 도 18의 (A)에 도시된 트랜지스터(301), 트랜지스터(302), 트랜지스터(303)는 2개의 게이트, 게이트 절연층(311), 반도체층, 소스, 및 드레인을 갖는다. 도 18의 (A)에서는 각 트랜지스터에 반도체층이 2개의 게이트에 의하여 끼워지는 구성을 적용한 예를 도시하였다. 이와 같은 트랜지스터는, 다른 트랜지스터와 비교하여 전계 효과 이동도를 높일 수 있어, 온 전류를 증대시킬 수 있다. 그 결과, 고속 동작이 가능한 회로를 제작할 수 있다. 더구나 회로의 점유 면적을 축소시킬 수 있다. 온 전류가 큰 트랜지스터를 적용함으로써, 표시 패널을 대형화하거나, 또는 고정세(高精細)화하여 배선의 개수가 증가되더라도, 각 배선에서의 신호의 지연을 저감할 수 있어 표시 회로의 편차를 저감할 수 있다. 도 18의 (A)에서는 절연층(313)과 절연층(314) 사이에 한쪽의 게이트를 제작하는 예를 도시하였다.

[0346] 도 18의 (A)에 도시된 바와 같이, 표시 패널은 오버코트(329)를 갖는 것이 바람직하다. 오버코트(329)는 착색층(325)에 함유된 불순물 등이 발광 소자(304)로 확산되는 것을 방지할 수 있다. 오버코트(329)는 발광 소자(304)의 광을 투과하는 재료로 구성된다. 예를 들어, 질화 실리콘막, 산화 실리콘막 등의 무기 절연막, 또는, 아크릴막, 폴리이미드막 등의 유기 절연막을 사용할 수 있고, 유기 절연막과 무기 절연막의 적층 구조로 하여도 좋다. 도 18의 (A)에서는 오버코트(329)가 표시 패널의 일면 전체에 위치하는 예를 도시하였다. 오버코트(329)는 가시광을 투과하는 영역(110)에 제공되어 있지 않아도 된다.

[0347] 또한, 접착층(317)의 재료를 착색층(325) 및 차광층(326) 위에 도포하는 경우, 오버코트(329)의 재료로서, 접착층(317)의 재료에 대하여 습윤성이 높은 재료를 사용하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 오버코트(329)로서, 인듐 주석 산화물(ITO: Indium Tin Oxide)막 등의 산화물 도전막, 또는 투광성을 가질 정도로 얇은 Ag막 등의 금속막을 사용하는 것이 바람직하다.

[0348] 오버코트(329)에 접착층(317)의 재료에 대하여 습윤성이 높은 재료를 사용함으로써, 접착층(317)의 재료를 균일

하게 도포할 수 있다. 이와 같이 함으로써, 한 쌍의 기판을 접합시켰을 때 기포가 혼입되는 것을 억제할 수 있어, 표시 불량을 억제할 수 있다.

[0349] 기판(201) 및 기판(211)으로서 가요성을 갖는 기판을 사용하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 가요성을 가질 정도의 두께의 유리, 석영, 수지, 금속, 합금, 반도체 등의 재료를 사용할 수 있다. 발광 소자로부터의 광이 추출되는 측의 기판은 이 광을 투과하는 재료를 사용한다. 예를 들어, 기판의 두께는 $1\text{ }\mu\text{m}$ 이상 $200\text{ }\mu\text{m}$ 이하인 것이 바람직하고, $1\text{ }\mu\text{m}$ 이상 $100\text{ }\mu\text{m}$ 이하인 것이 더 바람직하고, $10\text{ }\mu\text{m}$ 이상 $50\text{ }\mu\text{m}$ 이하인 것이 더욱 바람직하고, $10\text{ }\mu\text{m}$ 이상 $25\text{ }\mu\text{m}$ 이하인 것이 더욱더 바람직하다. 가요성을 갖는 기판의 두께 및 경도(硬度)는 기계적 강도 및 가요성을 양립할 수 있는 범위로 한다. 가요성을 갖는 기판은 단층 구조라도 좋고, 적층 구조라도 좋다.

[0350] 유리에 비하여 수지는 비중이 작기 때문에 가요성을 갖는 기판으로서 수지를 사용하면 유리를 사용하는 경우에 비하여 표시 패널을 경량화할 수 있어 바람직하다.

[0351] 기판에는 인성이 높은 재료를 사용하는 것이 바람직하다. 이로써, 내충격성이 우수하고, 파손되기 어려운 표시 패널을 구현할 수 있다. 예를 들어, 수지 기판, 또는, 두께가 얇은 금속 기판 또는 합금 기판을 사용함으로써, 유리 기판을 사용하는 경우에 비하여, 경량이고 파손되기 어려운 표시 패널을 구현할 수 있다.

[0352] 금속 재료 및 합금 재료는 열 전도성이 높고, 기판 전체에 열을 쉽게 전도할 수 있기 때문에, 표시 패널의 국소적인 온도 상승을 억제할 수 있어 바람직하다. 금속 재료 또는 합금 재료를 사용한 기판의 두께는, $10\text{ }\mu\text{m}$ 이상 $200\text{ }\mu\text{m}$ 이하인 것이 바람직하고, $20\text{ }\mu\text{m}$ 이상 $50\text{ }\mu\text{m}$ 이하인 것이 더 바람직하다.

[0353] 금속 기판 또는 합금 기판을 구성하는 재료에 특별히 한정은 없지만, 예를 들어 알루미늄, 구리, 니켈, 알루미늄 합금 또는 스테인리스 등의 금속의 합금 등을 적절히 사용할 수 있다. 반도체 기판을 구성하는 재료로서 실리콘 등을 들 수 있다.

[0354] 또한, 기판에 열 방사율이 높은 재료를 사용하면, 표시 패널의 표면 온도가 높아지는 것을 억제할 수 있어, 표시 패널의 파괴 및 신뢰성의 저하를 억제할 수 있다. 예를 들어, 기판을 금속 기판과 열 방사율이 높은 층(예를 들어, 금속 산화물 또는 세라믹 재료를 사용할 수 있음)의 적층 구조로 하여도 좋다.

[0355] 가요성 및 투광성을 갖는 재료로서는 예를 들어, PET, PEN 등의 폴리에스터 수지, 폴리아크릴로나이트릴 수지, 아크릴 수지, 폴리이미드 수지, 폴리메틸메타크릴레이트 수지, PC 수지, PES 수지, 폴리아마이드 수지(나일론, 아라미드 등), 폴리실록산 수지, 사이클로올레핀 수지, 폴리스타이렌 수지, 폴리아마이드이미드 수지, 폴리우레탄 수지, 폴리염화바이닐 수지, 폴리염화바이닐리텐 수지, 폴리프로필렌 수지, PTFE 수지, ABS 수지 등을 들 수 있다. 특히, 선 팽창 계수가 낮은 재료를 사용하는 것이 바람직하고, 예를 들어 폴리아마이드이미드 수지, 폴리이미드 수지, 폴리아마이드 수지, PET 등을 적합하게 사용할 수 있다. 또한, 섬유체에 수지를 함침시킨 기판 및 무기 필러(filler)를 수지에 섞어서 선 팽창 계수를 낮춘 기판 등을 사용할 수도 있다.

[0356] 가요성을 갖는 기판으로서는, 상기 재료를 사용한 층이, 장치의 표면을 흡침 등으로부터 보호하는 하드 코트층(예를 들어, 질화 실리콘층 등)이나, 가해진 압력을 분산시킬 수 있는 재질의 층(예를 들어, 아라미드 수지층 등) 등의 적어도 하나와 적층하여 구성되어 있어도 좋다. 또한, 보호 기판(132)으로서 사용할 수 있는 기판을 사용하여도 좋다.

[0357] 가요성을 갖는 기판은 유리층을 갖는 구성으로 하면, 물 및 산소에 대한 배리어성이 향상되어, 신뢰성이 높은 표시 패널로 할 수 있다.

[0358] 접착층에는 자외선 경화형 등의 광 경화형 접착제, 반응 경화형 접착제, 열 경화형 접착제, 혼기형 접착제 등 각종 경화형 접착제를 사용할 수 있다. 또한, 접착 시트 등을 사용하여도 좋다.

[0359] 또한, 접착층에는 건조제를 포함하여도 좋다. 예를 들어 알칼리 토금속의 산화물(산화 칼슘, 산화 바륨 등)과 같이, 화학 흡착에 의하여 수분을 흡착하는 물질을 사용할 수 있다. 또는, 제올라이트 또는 실리카 젤 등과 같이 물리 흡착에 의하여 수분을 흡착하는 물질을 사용하여도 좋다. 건조제가 포함되면, 수분 등의 불순물이 기능 소자에 침입되는 것을 억제할 수 있기 때문에, 표시 패널의 신뢰성이 향상되어 바람직하다.

[0360] 또한, 접착층에 굴절률이 높은 필러 또는 광 산란 부재를 포함시킴으로써, 발광 소자로부터의 광 추출 효율을 향상시킬 수 있다. 예를 들어 산화 타이타늄, 산화 바륨, 제올라이트, 지르코늄 등을 사용할 수 있다.

[0361] 발광 소자로서는 자발광(自發光)이 가능한 소자를 사용할 수 있으며, 전류 또는 전압에 의하여 휘도가 제어되는 소자를 그 범주에 포함한다. 예를 들어, 발광 다이오드(LED), 유기 EL 소자, 무기 EL 소자 등을 사용할 수 있

다. 또한, 본 발명의 일 형태에 따른 표시 패널에는 다양한 표시 소자를 사용할 수 있다. 예를 들어, 액정 소자, 전기 영동 소자, MEMS를 사용한 표시 소자 등을 적용하여도 좋다.

[0362] 발광 소자는 톱 이미션(top-emission) 구조, 보텀 이미션(bottom-emission) 구조, 듀얼 이미션(dual-emission) 구조 중 어느 구조를 가져도 좋다. 광이 추출되는 측에 위치하는 전극에는 가시광을 투과시키는 도전막을 사용한다. 또한, 광이 추출되지 않는 측에 위치하는 전극에는 가시광을 반사하는 도전막을 사용하는 것이 바람직하다.

[0363] 가시광을 투과시키는 도전막으로서는 예를 들어, 산화 인듐, ITO, 인듐 아연 산화물, 산화 아연(ZnO), 갈륨을 첨가한 ZnO 등을 사용하여 형성할 수 있다. 또한, 금, 은, 백금, 마그네슘, 니켈, 텉스텐, 크로뮴, 몰리브데늄, 철, 코발트, 구리, 팔라듐, 또는 타이타늄 등의 금속 재료, 이를 금속 재료를 포함한 합금, 또는 이를 금속 재료의 질화물(예를 들어, 질화 타이타늄) 등도 투광성을 가질 정도로 얇게 형성함으로써 사용할 수 있다. 또한, 상술한 재료의 적층막을 도전막으로서 사용할 수 있다. 예를 들어, 은과 마그네슘의 합금과 ITO의 적층막 등을 사용하면 도전성을 높일 수 있기 때문에 바람직하다. 또한, 그래핀 등을 사용하여도 좋다.

[0364] 가시광을 반사하는 도전막으로서는 예를 들어, 알루미늄, 금, 백금, 은, 니켈, 텉스텐, 크로뮴, 몰리브데늄, 철, 코발트, 구리, 또는 팔라듐 등의 금속 재료, 또는 이를 금속 재료를 포함한 합금을 사용할 수 있다. 또한, 상기 금속 재료 또는 합금에 란타넘, 네오디뮴, 또는 저마늄 등이 첨가되어 있어도 좋다. 또한, 알루미늄과 타이타늄의 합금, 알루미늄과 니켈의 합금, 알루미늄과 네오디뮴의 합금, 알루미늄, 니켈, 및 란타넘의 합금(Al-Ni-La) 등의 알루미늄을 포함하는 합금(알루미늄 합금), 은과 구리의 합금, 은과 팔라듐과 구리의 합금(Ag-Pd-Cu, APC라고도 함), 은과 마그네슘의 합금 등의 은을 포함하는 합금을 사용하여도 좋다. 은과 구리를 포함하는 합금은 내열성이 높기 때문에 바람직하다. 또한, 알루미늄 합금막에 접촉하는 금속막 또는 금속 산화물막을 적층함으로써 알루미늄 합금막의 산화를 억제할 수 있다. 이 금속막, 금속 산화물막의 재료로서는 타이타늄, 산화 타이타늄 등을 들 수 있다. 또한, 상술한 가시광을 투과시키는 도전막과 금속 재료로 이루어지는 막을 적층하여도 좋다. 예를 들어, 은과 ITO의 적층막, 은과 마그네슘의 합금과 ITO의 적층막 등을 사용할 수 있다.

[0365] 전극은 각각 증착법 또는 스퍼터링법을 이용하여 형성할 수 있다. 그 외에, 잉크젯법 등의 토출법, 스크린 인쇄법 등의 인쇄법, 또는 도금법을 이용하여 형성할 수 있다.

[0366] EL층(322)은 적어도 발광층을 갖는다. EL층(322)은 복수의 발광층을 가져도 좋다. EL층(322)은 발광층 외의 층으로서 정공 주입성이 높은 물질, 정공 수송성이 높은 물질, 정공 블로킹 재료, 전자 수송성이 높은 물질, 전자 주입성이 높은 물질, 또는 양극성(bipolar) 물질(전자 수송성 및 정공 수송성이 높은 물질) 등을 포함한 층을 더 가져도 좋다.

[0367] EL층(322)으로서는 저분자계 화합물 및 고분자계 화합물 중 어느 것을 사용할 수도 있고, 무기 화합물을 포함하여도 좋다. EL층(322)을 구성하는 층은 각각 증착법(진공 증착법을 포함함), 전사(轉寫)법, 인쇄법, 잉크젯법, 도포법 등의 방법으로 형성할 수 있다.

[0368] 발광 소자(304)는 2종류 이상의 발광 물질을 포함하여도 좋다. 이로써, 예를 들어 백색 발광의 발광 소자를 구현할 수 있다. 예를 들어 2종류 이상의 발광 물질 각각의 발광이 보색 관계가 되도록 발광 물질을 선택함으로써 백색 발광을 얻을 수 있다. 예를 들어 R(적색), G(녹색), B(청색), Y(황색), 또는 O(주황색) 등의 발광을 나타내는 발광 물질, 또는, R, G, B 중 2개 이상의 색깔의 스펙트럼 성분을 포함한 발광을 나타내는 발광 물질을 사용할 수 있다.

[0369] 또한, 발광 소자(304)는 EL층을 하나 갖는 싱글 소자이라도 좋고, 전하 발생층을 개재하여 적층된 복수의 EL층을 갖는 텐덤 소자이라도 좋다.

[0370] 표시 패널이 갖는 트랜지스터의 구조는 특별히 한정되지 않는다. 예를 들어, 플레이너(planar)형 트랜지스터로 하여도 좋고, 스태거형 트랜지스터로 하여도 좋고, 역 스태거형 트랜지스터로 하여도 좋다. 또한, 톱 게이트형 트랜지스터 및 보텀 게이트형 트랜지스터 중 어느 쪽의 트랜지스터 구조로 하여도 좋다. 또는, 채널의 상하에 게이트 전극이 제공되어도 좋다.

[0371] 트랜지스터에 사용하는 반도체 재료의 결정성에 관해서도 특별한 제한은 없으며, 비정질 반도체, 및 결정성을 갖는 반도체(미결정 반도체, 다결정 반도체, 단결정 반도체, 또는 일부에 결정 영역을 갖는 반도체) 중 어느 것을 사용하여도 좋다. 결정성을 갖는 반도체를 사용하면 트랜지스터 특성의 열화를 억제할 수 있어 바람직하다.

[0372] 트랜지스터에 사용하는 반도체 재료는 특별히 한정되지 않고 예를 들어, 제 14 쪽 원소, 화합물 반도체, 또는

산화물 반도체를 반도체층에 사용할 수 있다. 대표적으로는, 실리콘을 포함하는 반도체, 갈륨 비소를 포함하는 반도체 또는 인듐을 포함하는 산화물 반도체 등을 적용할 수 있다.

[0373] 특히, 트랜지스터의 채널이 형성되는 반도체에, 산화물 반도체를 적용하는 것이 바람직하다. 특히 실리콘보다 밴드 갭이 큰 산화물 반도체를 적용하는 것이 바람직하다. 실리콘보다 밴드 갭이 크고, 또한 캐리어 밀도가 작은 반도체 재료를 사용하면 트랜지스터의 오프 상태에서의 전류를 저감할 수 있어 바람직하다.

[0374] 예를 들어, 상기 산화물 반도체로서 적어도 인듐(In) 또는 아연(Zn)을 포함하는 것이 바람직하다. 더 바람직하게는, In-M-Zn 산화물(M은 Al, Ti, Ga, Ge, Y, Zr, Sn, La, Ce, Hf 또는 Nd 등의 금속)로 표기되는 산화물을 포함한다.

[0375] 트랜지스터에 사용하는 반도체 재료로서 CAAC-OS(C Axis Aligned Crystalline Oxide Semiconductor)를 사용하는 것이 바람직하다. CAAC-OS는 비정질과는 상이하고, 결합 준위가 적어 트랜지스터의 신뢰성을 높일 수 있다. 또한, CAAC-OS는 결정 입계가 확인되지 않다는 특징을 갖기 때문에, 대면적에 안정적이며 균일한 막을 형성할 수 있고, 또한 가요성을 갖는 표시 패널을 만곡시켰을 때의 응력에 의한 균열이 CAAC-OS막에 발생되기 어렵다.

[0376] CAAC-OS란 막면에 대하여 결정의 c축이 대략 수직으로 배향된 결정성 산화물 반도체를 가리킨다. 산화물 반도체의 결정 구조로서는 그 외에 나노 스케일의 미결정 집합체인 나노 결정(nc: nanocrystal) 등, 단결정과는 상이한, 다양한 구조가 존재하는 것이 확인되어 있다. CAAC-OS는 단결정보다 결정성이 낮고, nc보다 결정성이 높다.

[0377] 또한, CAAC-OS는 c축 배향성을 갖고, 또한 a-b면 방향으로 복수의 펠릿(나노 결정)이 연결하여, 왜곡을 갖는 결정 구조가 되어 있다. 따라서, CAAC-OS를 CAA crystal(c-axis-aligned a-b-plane-anchored crystal)을 갖는 산화물 반도체라고 부를 수도 있다.

[0378] 표시 패널이 갖는 절연층에는 유기 절연 재료 또는 무기 절연 재료를 사용할 수 있다. 수지로서는, 예를 들어, 아크릴 수지, 애폭시 수지, 폴리아미드 수지, 폴리아마이드 수지, 폴리아미드아마이드 수지, 실록산 수지, 벤조사이클로부тен계 수지, 페놀 수지 등을 들 수 있다. 무기 절연막으로서는 산화 실리콘막, 산화질화 실리콘막, 질화산화 실리콘막, 질화 실리콘막, 산화 알루미늄막, 산화 하프늄막, 산화 이트륨막, 산화 지르코늄막, 산화 갈륨막, 산화 탄탈럼막, 산화 마그네슘막, 산화 란타넘막, 산화 세륨막, 및 산화 네오디뮴막 등을 들 수 있다.

[0379] 표시 패널이 갖는 도전층에는 각각 알루미늄, 타이타늄, 크로뮴, 니켈, 구리, 이트륨, 지르코늄, 몰리브데넘, 은, 탄탈럼 또는 텅스텐 등의 금속, 또는 이것을 주성분으로 하는 합금을 단층 구조 또는 적층 구조로서 사용할 수 있다. 또는, 산화 인듐, ITO, 텅스텐을 포함하는 인듐 산화물, 텅스텐을 포함하는 인듐 아연 산화물, 타이타늄을 포함하는 인듐 산화물, 타이타늄을 포함하는 ITO, 인듐 아연 산화물, ZnO, 갈륨을 첨가한 ZnO, 또는 실리콘을 포함하는 인듐 주석 산화물 등의 특광성을 갖는 도전성 재료를 사용하여도 좋다. 또한, 불순물 원소를 함유시키거나 하여 저저항화시킨, 다결정 실리콘 또는 산화물 반도체 등의 반도체, 또는 니켈실리사이드 등의 실리사이드를 사용하여도 좋다. 또한, 그래핀을 포함하는 막을 사용할 수도 있다. 그래핀을 함유하는 막은, 예를 들어 막 형상으로 형성된 산화 그래핀을 포함하는 막을 환원함으로써 형성할 수 있다. 또한, 불순물 원소를 함유시킨 산화물 반도체 등의 반도체를 사용하여도 좋다. 또는, 은, 카본, 또는 구리 등의 도전성 페이스트, 또는 폴리싸이오펜 등의 도전성 폴리머를 사용하여 형성하여도 좋다. 도전성 페이스트는 저렴하여 바람직하다. 도전성 폴리머는 도포하기 쉬워 바람직하다.

[0380] 도 16의 (C)에 도시된 표시 패널(370)을 2장 중첩하여 갖는 표시 장치의 단면도의 일례를 도 17에 도시하였다.

[0381] 도 17에는, 아래 측의 표시 패널의 표시 영역(101a)(도 16의 (C)에 도시된 표시부(381)와 대응함) 및 가시광을 차단하는 영역(120a)(도 16의 (C)에 도시된 구동 회로부(382) 등에 대응함), 그리고, 위 측의 표시 패널의 표시 영역(101b)(도 16의 (C)에 도시된 표시부(381)와 대응함) 및 가시광을 투과하는 영역(110b)(도 16의 (C)에 도시된 가시광을 투과하는 영역(110)에 대응함)을 도시하였다.

[0382] 도 17에 도시된 표시 장치에 있어서, 표시면 측(위 측)에 위치하는 표시 패널은 가시광을 투과하는 영역(110b)을 표시 영역(101b)과 인접되도록 갖는다. 아래 측의 표시 패널의 표시 영역(101a)은, 위 측의 표시 패널의 가시광을 투과하는 영역(110b)과 중첩되어 있다. 따라서, 중첩된 2개의 표시 패널의 표시 영역 사이의 비표시 영역을 축소하거나, 없앨 수 있다. 이로써, 사용자에게서 표시 패널의 이름매가 시인되기 어려운, 대형 표시 장치를 구현할 수 있다.

[0383] 또한, 도 17에 도시된 표시 장치는 표시 영역(101a)과 가시광을 투과하는 영역(110b) 사이에 공기보다 굴절률이

높으며, 가시광을 투과하는 투광층(103)을 갖는다. 이에 의하여, 표시 영역(101a)과 가시광을 투과하는 영역(110b) 사이에 공기가 들어가는 것을 억제할 수 있어, 굴절률의 차로 인한 계면에서의 반사를 저감할 수 있다. 그리고, 표시 장치에서의 표시 불균일 또는 휘도 불균일을 억제할 수 있다.

[0384] 투광층(103)은 아래 측의 표시 패널의 기판(211) 또는 위 측의 표시 패널의 기판(201)의 표면 전체에 중첩되어 있어도 좋고, 표시 영역(101a) 및 가시광을 투과하는 영역(110b)과만 중첩되어 있어도 좋다. 또한, 투광층(103)은 가시광을 차단하는 영역(120a)과 중첩되어 있어도 좋다.

[0385] 예를 들어, 투광층(103)으로서는, 기재의 양면에 흡착층을 갖는 흡착 필름을 적용할 수 있다.

[0386] 가시광을 투과하는 영역(110b)은 광의 반사가 억제된 구성이다. 그러므로, 표시 장치의 사용자에게서, 2장의 표시 패널이 중첩되어 있는 부분(중첩부)이 시인되기 어렵다. 또한, 표시 영역(101a)의 표시에서의, 가시광을 투과하는 영역(110b)을 개재하여 시인되는 부분과 상기 영역을 개재하지 않고 시인되는 부분의 휘도의 차를 작게 할 수 있다.

[0387] <구성예 2>

[0388] 도 19의 (A)에 컬러 필터 방식이 적용된 표시 패널의 단면도를 도시하였다. 또한, 이후의 구성예에서는, 상술한 구성예와 마찬가지의 구성에 대해서는, 자세한 설명을 생략한다.

[0389] 도 19의 (A)에 도시된 표시 패널은 기판(201), 접착층(203), 제 1 절연층(205), 제 2 절연층(207), 복수의 트랜지스터, 도전층(307), 절연층(312), 절연층(313), 절연층(314), 절연층(315), 발광 소자(304), 절연층(208), 도전층(355), 접착층(317), 착색층(325), 및 기판(211)을 갖는다.

[0390] 구동 회로부(382)는 트랜지스터(301)를 갖는다. 표시부(381)는, 트랜지스터(303)를 갖는다.

[0391] 각 트랜지스터는 2개의 게이트, 게이트 절연층(311), 반도체층, 소스, 및 드레인을 갖는다. 도 19의 (A)에는 전극(321)과 동일한 재료, 및 동일한 공정으로, 한쪽의 게이트를 제작하는 예를 도시하였다.

[0392] 발광 소자(304)는 착색층(325) 측에 광을 사출한다. 발광 소자(304)는 절연층(314)을 개재하여 착색층(325)과 중첩된다. 착색층(325)은 발광 소자(304)와 기판(201) 사이에 배치된다. 도 19의 (A)에는 착색층(325)을 절연층(313) 위에 배치하는 예를 도시하였다. 도 19의 (A)에는 차광층 및 스페이서를 제공하지 않는 예를 도시하였다.

[0393] 절연층(208)은 발광 소자(304)의 밀봉층으로서 기능한다. 절연층(208)에는 방습성이 높은 절연막을 사용하는 것이 바람직하다.

[0394] 표시부(381)에서는 제 2 절연층(207)과 절연층(208) 사이에, 발광 소자(304)가 위치한다. 표시 패널(370)의 두께 방향으로부터 발광 소자(304)로 불순물이 침입되는 것이 억제되어 있다. 마찬가지로, 표시부(381)에서는, 트랜지스터를 덮는 절연층이 복수 제공되어 있으며, 트랜지스터로 불순물이 침입되는 것이 억제되어 있다.

[0395] 도 19의 (A)에 도시된 표시 패널은 가시광을 투과하는 영역(110)에서의 광의 반사가 억제된 구성이다. 가시광을 투과하는 영역(110)은, 기판(201), 접착층(203), 제 1 절연층(205), 접착층(317), 및 기판(211)을 이 순서대로 적층하여 갖는다.

[0396] 제 2 절연층(207), 절연층(208), 게이트 절연층(311), 절연층(312), 절연층(313), 절연층(314), 및 절연층(315)은 표시부(381)에 제공되고 또한 가시광을 투과하는 영역(110)에 제공되어 있지 않다.

[0397] 제 1 절연층(205)과 기판(201)은 접착층(203)에 의하여 접합되어 있다. 본 발명의 일 형태의 표시 패널의 제작 방법에 있어서, 제 1 절연층(205)은, 제작 기판과의 박리 계면에 위치하는 층이고, 또한, 표시 패널(370)의 일면 전체에 제공되어 있다. 그러므로, 표시 패널(370)은 높은 수율로 제작할 수 있다.

[0398] <구성예 3>

[0399] 도 19의 (B)에 구분 착색 방식이 적용된 표시 패널의 단면도를 도시하였다.

[0400] 도 19의 (B)에 도시된 표시 패널은 기판(201), 접착층(203), 제 1 절연층(205), 제 2 절연층(207), 복수의 트랜지스터, 도전층(307), 절연층(312), 절연층(313), 절연층(314), 절연층(315), 스페이서(316), 발광 소자(304), 절연층(208), 접착층(317), 및 기판(211)을 갖는다.

[0401] 구동 회로부(382)는 트랜지스터(301)를 갖는다. 표시부(381)는 트랜지스터(302), 트랜지스터(303), 및 용량 소

자(305)를 갖는다.

[0402] 각 트랜지스터는 2개의 게이트, 게이트 절연층(311), 반도체층, 소스, 및 드레인을 갖는다. 도 19의 (B)에서는 각 트랜지스터에 반도체층이 2개의 게이트에 의하여 끼워지는 구성을 적용한 예를 도시하였다. 도 19의 (B)에서는 절연층(313)과 절연층(314) 사이에 한쪽의 게이트를 제작하는 예를 도시하였다.

[0403] 발광 소자(304)는 기판(211) 측에 광을 사출한다. 도 19의 (B)에는 발광 소자(304)가 광학 조정층을 갖지 않는 층을 도시하였다.

[0404] 도 19의 (B)에 도시된 표시 패널은 가시광을 투과하는 영역(110)에서의 광의 반사가 억제된 구성이다. 구체적으로는 제 2 절연층(207), 절연층(208), 게이트 절연층(311), 절연층(312), 및 절연층(313)은 표시부(381)에 제공되고, 또한, 가시광을 투과하는 영역(110)에 제공되어 있지 않다. 또한, 도 19의 (B)에는 절연층(314) 및 절연층(315)의 단부가 가시광을 투과하는 영역(110)에 위치하는 예를 도시하였다. 마찬가지로, 제 2 절연층(207), 절연층(208), 게이트 절연층(311), 절연층(312), 및 절연층(313)의 단부도 각각 가시광을 투과하는 영역(110)에 위치하는 경우도 있다. 즉, 각 절연층은 표시부(381)에 제공되고, 또한, 가시광을 투과하는 영역(110)의 적어도 일부에 제공되어 있지 않는 구성으로 할 수 있다.

[0405] 접속부(306)는 도전층(307)을 갖는다. 도전층(307)은 접속체(319)를 통하여 FPC(373)와 전기적으로 접속된다.

<터치 패널>

[0407] 본 발명의 일 형태에서는 터치 센서가 탑재된 표시 패널(입출력 장치, 터치 패널이라고도 함)을 제작할 수 있다.

[0408] 본 발명의 일 형태의 터치 패널이 갖는 검지 소자(센서 소자라고도 함)에 한정은 없다. 손가락 또는 스타일러스 등의 피검지체에 의한 접근 또는 접촉을 검지할 수 있는 다양한 센서를 검지 소자로서 적용할 수 있다.

[0409] 예를 들어 센서의 방식으로서는, 정전 용량 방식, 저항막 방식, 표면 탄성파 방식, 적외선 방식, 광학 방식, 감압 방식 등 다양한 방식을 사용할 수 있다.

[0410] 본 실시형태에서는 정전 용량 방식의 검지 소자를 갖는 터치 패널을 예로 들어 설명한다.

[0411] 정전 용량 방식에는 표면형 정전 용량 방식과 투영형 정전 용량 방식 등이 있다. 또한, 투영형 정전 용량 방식으로서는, 자기 용량 방식, 상호 용량 방식 등이 있다. 상호 용량 방식을 사용하면, 동시 다점 검출이 가능해지기 때문에 바람직하다.

[0412] 본 발명의 일 형태의 터치 패널은 따로 제작된 표시 패널과 검지 소자를 접합하는 구성, 표시 소자를 지지하는 기판 및 대향 기판 중 한쪽 또는 양쪽에 검지 소자를 구성하는 전극 등을 제공하는 구성 등, 다양한 구성을 적용할 수 있다.

<구성 예 4>

[0414] 도 20의 (A)는 터치 패널(300)의 사시 개략도이다. 또한, 도 20의 (B)는 도 20의 (A)를 전개한 사시 개략도이다. 또한, 명료화를 위하여 대표적인 구성 요소만을 도시하였다. 또한, 도 20의 (B)에서는, 일부의 구성 요소(기판(261), 기판(211) 등)의 윤곽만을 과선으로 명시하였다.

[0415] 터치 패널(300)은 입력 장치(310)와 표시 패널(370)을 가지며, 이들이 중첩되도록 제공된다. 터치 패널(300)은 가시광을 투과하는 영역(110)을 갖는다. 가시광을 투과하는 영역(110)은 표시부(381)에 인접하고, 표시부(381)의 2변을 따라 배치되어 있다.

[0416] 입력 장치(310)는 기판(261), 전극(331), 전극(332), 복수의 배선(341), 및 복수의 배선(342)을 갖는다. FPC(350)는 복수의 배선(341) 및 복수의 배선(342) 각각과 전기적으로 접속한다. FPC(350)에는 IC(351)가 제공되어 있다.

[0417] 표시 패널(370)은 대향되도록 제공된 기판(201)과 기판(211)을 갖는다. 표시 패널(370)은 표시부(381) 및 구동 회로부(382)를 갖는다. 기판(201) 위에는 배선(383) 등이 제공되어 있다. FPC(373)는 배선(383)과 전기적으로 접속된다. FPC(373)에는 IC(374)가 제공되어 있다.

[0418] 배선(383)은 표시부(381) 및 구동 회로부(382)에 신호 및 전력을 공급하는 기능을 갖는다. 상기 신호 및 전력은 각각, 외부 또는 IC(374)로부터 FPC(373)를 통하여 배선(383)에 입력된다.

- [0419] 도 21에 터치 패널(300)의 단면도의 일례를 도시하였다. 도 21에서는, 표시부(381), 구동 회로부(382), 가시광을 투과하는 영역(110), FPC(373)를 포함하는 영역, 및 FPC(350)를 포함하는 영역 등의 단면 구조를 도시하였다. 또한, 도 21에서는 트랜지스터의 게이트와 동일한 도전층을 가공하여 형성된 배선과 트랜지스터의 소스 및 드레인과 동일한 도전층을 가공하여 형성된 배선이 교차하는 교차부(387)의 단면 구조를 도시하였다.
- [0420] 기판(201)과 기판(211)은 접착층(317)에 의하여 접합되어 있다. 기판(211)과 기판(261)은 접착층(396)에 의하여 접합되어 있다. 여기서, 기판(201)에서 기판(211)까지의 각층이, 표시 패널(370)에 상당한다. 또한, 기판(261)에서 전극(334)까지의 각층이 입력 장치(310)에 상당한다. 즉, 접착층(396)은, 표시 패널(370)과 입력 장치(310)를 접합한다고 할 수 있다. 또는, 기판(201)에서 제 3 절연층(215)까지의 각층이 표시 패널(370)에 상당한다. 그리고, 기판(261)에서 기판(211)까지의 각층이 입력 장치(310)에 상당한다. 즉, 접착층(213)이, 표시 패널(370)과 입력 장치(310)를 접합한다고 할 수 있다.
- [0421] 도 21에 도시된 표시 패널(370)의 구성은 도 16에 도시된 표시 패널과 마찬가지의 구성이기 때문에, 자세한 설명은 생략한다.
- [0422] <입력 장치(310)>
- [0423] 기판(261)의 기판(211) 측에는 전극(331) 및 전극(332)이 제공된다. 여기서, 전극(331)이 전극(333) 및 전극(334)을 갖는 경우의 예를 도시하였다. 도 21 중의 교차부(387)에 도시된 바와 같이, 전극(332)과 전극(333)은 동일 평면 위에 형성되어 있다. 절연층(395)은 전극(332) 및 전극(333)을 덮도록 제공되어 있다. 전극(334)은 절연층(395)에 제공된 개구를 통하여 전극(332)을 개재하도록 제공된 2개의 전극(333)과 전기적으로 접속되어 있다.
- [0424] 기판(261)의 단부에 가까운 영역에는 접속부(308)가 제공되어 있다. 접속부(308)는 배선(342)과, 전극(334)과 동일한 도전층을 가공하여 얻어진 도전층을 적층하여 갖는다. 접속부(308)는 접속체(309)를 통하여 FPC(350)가 전기적으로 접속되어 있다.
- [0425] 입력 장치(310)는 가시광을 투과하는 영역(110)에서의 광의 반사가 억제된 구성이다. 제 6 절연층(267) 및 절연층(395)은 표시부(381)에 제공되고, 또한, 가시광을 투과하는 영역(110)에 제공되어 있지 않다.
- [0426] 터치 패널(300)의 가시광을 투과하는 영역(110)은 기판(201), 접착층(203), 제 1 절연층(205), 접착층(317), 제 3 절연층(215), 접착층(213), 기판(211), 접착층(396), 제 5 절연층(265), 접착층(263), 및 기판(261)을 이 순서대로 적층하여 갖는다.
- [0427] 터치 패널(300)을 2장 이상 중첩한 경우에도, 터치 패널의 사용자에게서, 복수의 터치 패널(300)이 중첩되어 있는 부분(중첩부)이 시인되기 어렵다. 또한, 표시부(381)의 표시에서의, 가시광을 투과하는 영역(110)을 개재하여 시인되는 부분과, 상기 영역을 개재하지 않고 시인되는 부분의 휘도의 차를 작게 할 수 있다.
- [0428] 기판(261)은 접착층(263)에 의하여 제 5 절연층(265)과 접합되어 있다. 표시 패널(370)과 마찬가지로, 입력 장치(310)도, 제작 기판 위로 소자를 제작하여, 제작 기판을 박리한 후, 기판(261)에 소자를 전치함으로써 제작할 수 있다. 본 발명의 일 형태의 입력 장치의 제작 방법에 있어서, 제 5 절연층(265)은, 제작 기판과의 박리 계면에 위치하는 층이고, 또한, 입력 장치(310)의 일면 전체에 제공되어 있다. 그러므로, 입력 장치(310)는 높은 수율로 제작할 수 있다.
- [0429] 또는, 기판(261) 위에 직접, 절연층 및 소자 등을 형성하여도 좋다(도 22의 (A) 참조).
- [0430] <구성 예 5>
- [0431] 도 22의 (A)에 도시된 터치 패널은 접착층(263), 제 5 절연층(265), 및 제 6 절연층(267)을 갖지 않는 점, 절연층(393)을 갖는 점, 그리고, 트랜지스터(301), 트랜지스터(302), 트랜지스터(303), 및 용량 소자(305)의 구성이 상이한 점에서 도 21에 도시된 터치 패널과 상이하다.
- [0432] 도 22의 (A)에서는 터치 패널에 톱 게이트 구조의 트랜지스터를 적용하는 예를 도시하였다.
- [0433] 각 트랜지스터는, 게이트, 게이트 절연층(311), 반도체층, 소스, 및 드레인을 갖는다. 게이트와 반도체층은 게이트 절연층(311)을 개재하여 중첩된다. 반도체층은, 저저항화된 영역(348)을 가져도 좋다. 저저항화된 영역(348)은, 트랜지스터의 소스 및 드레인으로서 기능한다.
- [0434] 절연층(313) 위에 제공된 도전층은 리드 배선으로서 기능한다. 상기 도전층은, 절연층(313), 절연층(312), 및

게이트 절연층(311)에 제공된 개구를 통하여 영역(348)과 전기적으로 접속되어 있다.

[0435] 도 22의 (A)에서는, 용량 소자(305)가 반도체층과 동일한 반도체층을 가공하여 형성된 층과 게이트 절연층(311)과 게이트와 동일한 도전층을 가공하여 형성된 층의 적층 구조를 갖는다. 여기서, 용량 소자(305)의 반도체층의 일부에는, 트랜지스터의 채널이 형성되는 영역(347)보다 도전성이 높은 영역(349)이 형성되어 있는 것이 바람직하다.

[0436] 영역(348) 및 영역(349)은 각각, 트랜지스터의 채널이 형성되는 영역(347)보다 불순물을 많이 포함하는 영역, 캐리어 농도가 높은 영역, 또는 결정성이 낮은 영역 등으로 할 수 있다.

[0437] 본 발명의 일 형태의 표시 패널에는 도 22의 (B)~(D)에 도시된 트랜지스터(848)를 적용할 수도 있다.

[0438] 도 22의 (B)에, 트랜지스터(848)의 상면도를 도시하였다. 도 22의 (C)는 본 발명의 일 형태에 따른 표시 패널의 트랜지스터(848)의 채널 길이 방향의 단면도이다. 도 22의 (C)에 도시된 트랜지스터(848)는 도 22의 (B)에서의 일점쇄선 X1-X2간의 단면에 상당한다. 도 22의 (D)는 본 발명의 일 형태에 따른 표시 패널의 트랜지스터(848)의 채널 폭 방향의 단면도이다. 도 22의 (D)에 도시된 트랜지스터(848)는 도 22의 (B)에서의 일점쇄선 Y1-Y2간의 단면에 상당한다.

[0439] 트랜지스터(848)는 백 게이트를 갖는 톱 게이트형 트랜지스터의 일종이다.

[0440] 트랜지스터(848)에는 절연층(772)에 제공한 볼록부 위에 반도체층(742)이 형성되어 있다. 절연층(772)에 제공된 볼록부 위에 반도체층(742)을 제공함으로써 반도체층(742)의 측면도 게이트(743)로 덮을 수 있다. 즉, 트랜지스터(848)는 게이트(743)의 전계에 의하여 반도체층(742)을 전기적으로 둘러쌀 수 있는 구조를 갖는다. 이와 같이, 도전막의 전계에 의하여, 채널이 형성되는 반도체막을 전기적으로 둘러싸는 트랜지스터의 구조를 surrounded channel(s-channel) 구조라고 부른다. 또한, s-channel 구조를 갖는 트랜지스터를, 's-channel형 트랜지스터' 또는 's-channel 트랜지스터'라고도 한다.

[0441] s-channel 구조에서는 반도체층(742)의 전체(벌크)에 채널을 형성할 수도 있다. s-channel 구조에서는, 트랜지스터의 드레인 전류를 크게 할 수 있고, 더 큰 온 전류를 얻을 수 있다. 또한, 게이트(743)의 전계에 의하여, 반도체층(742)에 형성되는 채널 형성 영역 전체를 공핍화할 수 있다. 따라서, s-channel 구조에서는, 트랜지스터의 오프 전류를 더 작게 할 수 있다.

[0442] 백 게이트(723)는 제 2 절연층(207) 위에 제공되어 있다.

[0443] 절연층(729) 위에 제공된 도전층(744a)은 게이트 절연층(311), 절연층(728), 및 절연층(729)에 제공된 개구(747c)에서 반도체층(742)과 전기적으로 접속된다. 또한, 절연층(729) 위에 제공된 도전층(744b)은 게이트 절연층(311), 절연층(728), 및 절연층(729)에 제공된 개구(747d)에서 반도체층(742)과 전기적으로 접속된다.

[0444] 게이트 절연층(311) 위에 제공된 게이트(743)는, 게이트 절연층(311) 및 절연층(772)에 제공된 개구(747a) 및 개구(747b)에 있어서, 백 게이트(723)와 전기적으로 접속되어 있다. 따라서, 게이트(743)와 백 게이트(723)에는, 동일한 전위가 공급된다. 또한, 개구(747a) 및 개구(747b)는 어느 한쪽을 제공하지 않아도 된다. 또한, 개구(747a) 및 개구(747b)의 양쪽을 제공하지 않아도 된다. 개구(747a) 및 개구(747b)의 양쪽을 제공하지 않는 경우는, 백 게이트(723)와 게이트(743)에 상이한 전위를 공급할 수 있다.

[0445] 또한, s-channel 구조를 갖는 트랜지스터에 사용하는 반도체로서는, 산화물 반도체, 또는, 다결정 실리콘, 또는 단결정 실리콘 기판 등으로부터 전치된 단결정 실리콘 등의 실리콘 등을 들 수 있다.

[0446] 입력 장치(310)는 가시광을 투과하는 영역(110)에서의 광의 반사가 억제된 구성이다. 구체적으로는, 절연층(395)은 표시부(381)에 제공되고, 또한, 가시광을 투과하는 영역(110)에 제공되어 있지 않다. 또한, 가시광을 투과하는 영역(110)은, 절연층(393)을 갖지 않아도 된다.

[0447] <구성 예 6>

[0448] 도 23은 한 쌍의 기판(201) 및 기판(211) 사이에, 터치 센서 및 발광 소자(304)를 갖는 예이다. 기판을 2장으로 함으로써, 터치 패널의 박형화, 경량화, 더하여 플렉시블화가 가능하게 된다.

[0449] 도 23의 구성은 표시 패널의 제작 방법에 있어서, 제작 기판 위에 형성하는 피박리층의 구성을 바꿈으로써 제작 할 수 있다.

[0450] 도 16의 (C)의 구성은 제작 기판 위의 피박리층으로서 제 3 절연층(215), 제 4 절연층(217), 착색층(325), 및

차광층(326)을 형성함으로써 제작할 수 있다.

[0451] 한편, 도 23에 도시된 구성을 제작하는 경우는 제 3 절연층(215) 및 제 4 절연층(217)을 형성한 후, 제 4 절연층(217) 위에 전극(332), 전극(333), 및 배선(342)을 형성한다. 다음에, 이들 전극을 덮는 절연층(395)을 형성한다. 다음에, 절연층(395) 위에 전극(334)을 형성한다. 다음에, 전극(334)을 덮는 절연층(327)을 형성한다. 그리고, 절연층(327) 위에 착색층(325) 및 차광층(326)을 형성한다. 그리고, 제작 기판(231)과 접합시켜, 각 제작 기판을 박리하고, 가요성을 갖는 기판을 접합함으로써, 도 23에 도시된 구성의 터치 패널을 제작할 수 있다.

[0452] 도 23에 도시된 터치 패널은 가시광을 투과하는 영역(110)에서의 광의 반사가 억제된 구성이다. 구체적으로는, 제 2 절연층(207), 제 4 절연층(217), 게이트 절연층(311), 절연층(312), 절연층(313), 절연층(314), 절연층(315), 절연층(395), 및 절연층(327)은 표시부(381)에 제공되고, 또한, 가시광을 투과하는 영역(110)에 제공되어 있지 않다.

[0453] <구성 예 7>

[0454] 도 24의 (A), (B)는 터치 패널(320)의 사시 개략도이다.

[0455] 터치 패널(320)은 가시광을 투과하는 영역(110)을 갖는다. 가시광을 투과하는 영역(110)은 표시부(381)에 인접하며, 표시부(381)의 2변을 따라 배치되어 있다.

[0456] 도 24의 (A), (B)에 있어서, 입력 장치(318)는 표시 패널(379)이 갖는 기판(211)에 제공되어 있다. 또한, 입력 장치(318)의 배선(341) 및 배선(342) 등은 표시 패널(379)에 제공되어 있는 FPC(350)와 전기적으로 접속한다.

[0457] 이와 같은 구성으로 함으로써, 터치 패널(320)에 접속하는 FPC를 하나의 기판 측(여기에서는 기판(201) 측)에만 배치할 수 있다. 도 24의 (A), (B)에서는 터치 패널(320)에 2개의 FPC를 부착한 구성을 도시하였다. 터치 패널(320)은 복수의 FPC를 부착하는 구성에 한정되지 않는다. 터치 패널(320)에 1개의 FPC를 제공하고, 이 FPC로부터, 표시 패널(379)과 입력 장치(318)의 양쪽으로 신호를 공급하는 구성으로 하면, 구성을 더 간략화할 수 있다.

[0458] IC(374)는 표시 패널(379)을 구동시키는 기능을 갖는다. IC(351)는, 입력 장치(318)를 구동하는 기능을 갖는다.

[0459] 도 25에, 터치 패널(320)의 단면도의 일례를 도시하였다. 도 25에는, 표시부(381), 구동 회로부(382), 접속부(385), 가시광을 투과하는 영역(110), 및 FPC(373)를 포함하는 영역 등의 단면 구조를 도시하였다. 또한, 도 25에는, 트랜지스터의 게이트와 동일한 도전층을 가공하여 형성된 배선과, 트랜지스터의 소스 및 드레인과 동일한 도전층을 가공하여 형성된 배선이 교차하는 교차부(387)의 단면 구조를 도시하였다.

[0460] 접속부(385)에서는, 배선(342)(또는 배선(341))의 1개와, 도전층(307)의 1개가, 접속체(386)를 통하여 전기적으로 접속되어 있다.

[0461] 접속체(386)로서는, 예를 들어 도전성의 입자를 사용할 수 있다. 도전성의 입자로서는, 유기 수지 또는 실리카 등의 입자의 표면을 금속 재료로 피복한 것을 사용할 수 있다. 금속 재료로서 니켈 또는 금을 사용하면 접촉 저항을 저감시킬 수 있기 때문에 바람직하다. 또한, 니켈을 금으로 피복하는 등, 2종류 이상의 금속 재료를 층상으로 피복시킨 입자를 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 접속체(386)로서 탄성 변형 또는 소성 변형하는 재료를 사용하는 것이 바람직하다. 이때 도전성의 입자는 도 25와 같이 위아래 방향으로 찌부러진 형상이 되는 경우가 있다. 이와 같이 함으로써 접속체(386)와, 이와 전기적으로 접속되는 도전층과의 접촉 면적이 증대하여, 접촉 저항이 저감될 뿐만 아니라, 접속 불량 등의 문제의 발생을 억제할 수 있다.

[0462] 접속체(386)는 접착층(317)으로 덮이도록 배치하는 것이 바람직하다. 예를 들어 경화 전의 접착층(317)에 접속체(386)를 분산시켜 두면 좋다. 접착층(317)이 제공되는 부분에 접속부(385)를 배치함으로써, 도 25와 같이 접착층(317)을 발광 소자(304) 위에도 배치하는 구성(고체 밀봉 구조라고도 함)뿐만 아니라, 예를 들어 중공 밀봉 구조의 발광 패널, 또는 액정 표시 패널 등, 접착층(317)을 주변에 사용하는 구성이면 마찬가지로 적용할 수 있다.

[0463] 도 25에서는, 광학 조정층(324)이 전극(321)의 단부를 덮지 않는 예를 도시하였다. 도 25에서는 스페이서(316)가 구동 회로부(382)에도 제공되어 있는 예를 도시하였다.

[0464] 도 25에 도시된 터치 패널은 가시광을 투과하는 영역(110)에서의 광의 반사가 억제된 구성이다. 구체적으로는,

제 2 절연층(207), 제 4 절연층(217), 게이트 절연층(311), 절연층(312), 절연층(313), 절연층(314), 절연층(315), 절연층(395), 및 절연층(327)은 표시부(381)에 제공되고, 또한, 가시광을 투과하는 영역(110)에 제공되어 있지 않다.

[0465] <구성예 8>

도 26의 (A)에 도시된 터치 패널은 터치 센서를 구성하는 전극 등과 기판(211) 사이에 차광층(326)이 제공되어 있다. 구체적으로는, 제 4 절연층(217)과 절연층(328) 사이에 차광층(326)이 제공되어 있다. 기판(211) 측으로부터 볼 때, 절연층(328) 위에는 전극(332), 전극(333), 배선(342) 등의 도전층과 이들을 덮는 절연층(395)과 절연층(395) 위의 전극(334) 등이 제공되어 있다. 또한, 전극(334) 및 절연층(395) 위에 절연층(327)이 제공되고, 절연층(327) 위에 착색층(325)이 제공되어 있다.

[0467] 절연층(327) 및 절연층(328)은, 평탄화막으로서의 기능을 갖는다. 또한, 절연층(327) 및 절연층(328)은 각각 필요가 없으면 제공하지 않아도 된다.

[0468] 이와 같은 구성으로 함으로써, 터치 센서를 구성하는 전극 등보다 기판(211) 측에 제공된 차광층(326)에 의하여, 이 전극 등이 사용자에게서 시인되는 것을 억제할 수 있다. 따라서, 두께가 얇은 뿐만 아니라 표시 품위가 향상된 터치 패널을 구현할 수 있다.

[0469] 또한, 도 26의 (B)에 도시된 바와 같이, 터치 패널은 제 4 절연층(217)과 절연층(328) 사이에 차광층(326a)을 갖고, 또한, 절연층(327)과 접착층(317) 사이에 차광층(326b)을 가져도 좋다. 차광층(326b)을 제공함으로써 광누설을 더 확실하게 억제할 수 있다.

[0470] 상술한 바와 같이, 본 실시형태의 표시 패널은 가시광을 투과하는 영역에 포함되는, 굴절률의 차가 큰 계면이 적은 구성이다. 이에 의하여, 가시광을 투과하는 영역에서의 외광의 반사를 억제할 수 있다. 또한, 가시광을 투과하는 영역의 광의 투과율을 높일 수 있다. 따라서, 본 발명의 일 형태의 표시 장치에 적용함으로써, 이음매가 시인되기 어려운, 얕은 표시 영역을 갖는 표시 장치를 제공할 수 있다. 또한, 표시 장치의 표시 불균일 또는 휘도 불균일을 억제할 수 있다.

[0471] 본 실시형태는 다른 실시형태와 적절히 조합될 수 있다.

[0472] (실시형태 3)

[0473] 본 실시형태에서는 본 발명의 일 형태의 표시 장치에 사용할 수 있는 표시 패널에 대하여, 도면을 참조하여 설명한다. 또한, 실시형태 2와 마찬가지의 구성에 대해서는 자세한 설명을 생략한다.

[0474] 본 발명의 일 형태의 표시 패널에서의, 표시부(381)와 가시광을 투과하는 영역(110)의 경계의 단면 구성예에 대하여, 도 27의 (A), (B), 및 도 28을 참조하여 설명한다.

[0475] 도 27의 (A), (B), 및 도 28에 도시된 표시부(381)의 왼쪽의 부분은 공통된 구조이다.

[0476] 표시부(381)는 기판(201), 접착층(203), 제 1 절연층(205), 제 2 절연층(207), 트랜지스터(302), 트랜지스터(303), 용량 소자(305), 도전층(345), 절연층(312), 절연층(313), 절연층(314), 절연층(315), 발광 소자(304), 스페이서(316), 접착층(317), 착색층(325), 차광층(326), 기판(211), 접착층(213), 제 3 절연층(215), 및 제 4 절연층(217)을 갖는다.

[0477] 발광 소자(304)는 전극(321), 광학 조정층(324), EL층(322), 및 전극(323)을 갖는다.

[0478] 도 27의 (A), (B)에서는 제 2 절연층(207)의 단부, 트랜지스터의 게이트 절연층의 단부, 절연층(312)의 단부, 및 절연층(313)의 단부를 절연층(314)이 덮고 있다. 그리고, 절연층(314)의 단부보다 내측에 절연층(315)의 단부가 위치하고, 절연층(315)의 단부는 절연층(314) 위에 위치한다. EL층(322)의 단부는 절연층(314)에 접촉되고 있다.

[0479] 한편, 도 28에서는 제 2 절연층(207)의 단부, 트랜지스터의 게이트 절연층의 단부, 절연층(312)의 단부, 절연층(313)의 단부, 절연층(314)의 단부, 및 절연층(315)의 단부가 모두 정렬되어 있다. EL층(322)의 단부는 제 1 절연층(205)에 접촉되어 있다.

[0480] 도 27의 (A), (B)의 구성은 절연층(314)의 단부가 절연층(315)의 단부보다 외측에 위치하기 때문에 도 28의 구성에 비하여, 단차가 작고, EL층(322) 및 전극(323)의 피복성을 높일 수 있다.

[0481] 여기서, 제 1 절연층(205)은 무기 절연막인 것이 바람직하고, 절연층(314)은 유기 절연막인 것이 바람직하다.

이 경우, 도 28의 구성은, 제 1 절연층(205)과 EL층(322)의 계면과, EL층(322)과 전극(323)의 계면의 2개소에서 유기막과 무기막이 접촉한다. 한편, 도 27의 (A), (B)의 구성에서는, EL층(322)이 제 1 절연층(205)이 아니라, 절연층(314)과 접촉하기 때문에 유기막과 무기막이 접촉하는 계면의 수를 삐감할 수 있다. 유기막과 무기막의 계면은 유기막끼리의 계면에 비하여 밀착성이 낮은 경우가 있다. 도 28의 구성에 비하여 도 27의 (A), (B)의 구성은 밀착성이 낮은 계면이 적고, 표시 패널의 제작 공정에서의 수율의 저하를 억제할 수 있다.

[0482] 도 27의 (A)에서는 EL층(322)과 전극(323)의 단부가 정렬되어 있는 예를 도시하였다. 도 27의 (B)에서는 EL층(322)의 단부와 절연층(314)의 단부를 전극(323)이 덮고 있으며, 전극(323)의 단부가 제 1 절연층(205)에 접촉되는 예를 도시하였다. 전극(323)이 절연층(314)의 단부를 덮음으로써 표시 패널의 신뢰성을 높일 수 있다. 전극(323)이 가시광을 투과하는 도전층인 경우, 도 27의 (B)에 도시된 바와 같이 가시광을 투과하는 영역(110)에 전극(323)이 포함되어 있어도 좋다.

[0483] 본 실시형태는, 다른 실시형태와 적절히 조합될 수 있다.

[0484] (실시형태 4)

[0485] 본 실시형태에서는, 본 발명의 일 형태의 전자 기기 및 조명 장치에 대하여 도면을 참조하여 설명한다.

[0486] 전자 기기로서는, 예를 들어, 텔레비전 장치, 컴퓨터용 등의 모니터, 디지털 카메라, 디지털 비디오 카메라, 디지털 포토 프레임, 휴대 전화기(휴대 전화, 휴대 전화 장치라고도 함), 휴대형 게임기, 휴대 정보 단말, 음향 재생 장치, 파칭코기 등의 대형 게임기 등을 들 수 있다.

[0487] 또한, 본 발명의 일 형태에 따른 전자 기기 또는 조명 장치는 가요성을 갖기 때문에, 가옥 또는 빌딩의 내벽 또는 외벽, 또는 자동차의 내장 또는 외장의 곡면을 따라 제공할 수 있다.

[0488] 또한, 본 발명의 일 형태의 전자 기기는, 이차 전지를 가져도 좋고, 비접촉 전력 전송을 사용하여 이차 전지를 충전할 수 있으면 바람직하다.

[0489] 이차 전지로서는, 예를 들어 젤상 전해질을 사용하는 리튬 폴리머 전지(리튬 이온 폴리머 전지) 등의 리튬 이온 이차 전지, 니켈 수소 전지, 니켈 카드뮴 전지, 유기 라디칼 전지, 납 축전지, 공기 이차 전지, 니켈 아연 전지, 및 은 아연 전지 등을 들 수 있다.

[0490] 본 발명의 일 형태의 전자 기기는, 안테나를 가져도 좋다. 안테나로 신호를 수신함으로써, 표시부에서 영상 또는 정보 등을 표시할 수 있다. 또한, 전자 기기가 안테나 및 이차 전지를 갖는 경우, 안테나를 비접촉 전력 전송에 사용하여도 좋다.

[0491] 본 발명의 일 형태의 표시 장치는, 표시 패널의 수의 증가에 의하여, 표시 영역의 면적을 한없이 크게 할 수 있다. 따라서, 본 발명의 일 형태의 표시 장치는 디지털 사이니지 또는 PID 등에 적합하게 사용할 수 있다. 또한, 본 발명의 일 형태에 따른 표시 장치는 표시 패널의 배치 방법을 바꿈으로써 표시 영역의 외형을 다양한 형상으로 할 수 있다.

[0492] 도 29의 (A)에서는, 기둥(15) 및 벽(16)에 각각, 본 발명의 일 형태의 표시 장치(10)를 적용한 예를 도시하였다. 표시 장치(10)에 사용하는 표시 패널로서 가요성을 갖는 표시 패널을 사용함으로써, 곡면을 따라 표시 장치(10)를 설치할 수 있게 된다.

[0493] 여기서 특히, 디지털 사이니지 또는 PID에 본 발명의 일 형태의 표시 장치를 사용하는 경우에는 표시 패널에 터치 패널을 적용함으로써, 표시 영역에 화상 또는 동영상을 표시할 뿐만이 아니라 관찰자가 직관적으로 조작할 수 있게 되기 때문에 바람직하다. 또한, 노선 정보 또는 교통 정보 등의 정보를 제공하기 위한 용도로 사용하는 경우에는 직관적인 조작에 의하여 편리성을 높일 수 있다. 또한, 빌딩 또는 공공시설 등의 벽면에 설치하는 경우 등은 표시 패널에 터치 패널을 적용하지 않아도 된다.

[0494] 도 29의 (B)~(E)에 만곡된 표시부(7000)를 갖는 전자 기기의 일례를 도시하였다. 표시부(7000)는, 그 표시면이 만곡되어 제공되고, 만곡된 표시면을 따라 표시할 수 있다. 또한, 표시부(7000)는 가요성을 가져도 좋다.

[0495] 도 29의 (B)~(E)에 도시된 각 전자 기기가 갖는 표시부(7000)는, 본 발명의 일 형태의 표시 장치를 사용하여 제작된다.

[0496] 도 29의 (B)에 휴대 전화기의 일례를 도시하였다. 휴대 전화기(7100)는 하우징(7101), 표시부(7000), 조작 버튼(7103), 외부 접속 포트(7104), 스피커(7105), 및 마이크로폰(7106) 등을 갖는다.

- [0497] 도 29의 (B)에 도시된 휴대 전화기(7100)는, 표시부(7000)에 터치 센서를 구비한다. 전화를 걸거나, 또는 문자를 입력하는 등의 모든 조작은 손가락 또는 스타일러스 등으로 표시부(7000)를 터치함으로써 수행할 수 있다.
- [0498] 또한, 조작 버튼(7103)의 조작에 의하여, 전원의 ON/OFF 동작, 또는 표시부(7000)에 표시되는 화상의 종류를 전환할 수 있다. 예를 들어, 메일 작성 화면으로부터 메인 메뉴 화면으로 전환할 수 있다.
- [0499] 도 29의 (C)에 텔레비전 장치의 일례를 도시하였다. 텔레비전 장치(7200)는, 하우징(7201)에 표시부(7000)가 제공되어 있다. 여기서는, 스탠드(7203)에 의하여 하우징(7201)을 지지한 구성을 도시하였다.
- [0500] 도 29의 (C)에 도시된 텔레비전 장치(7200)의 조작은, 하우징(7201)이 구비한 조작 스위치 또는 별체의 리모트 컨트롤러(7211)에 의하여 수행할 수 있다. 또는, 표시부(7000)에 터치 센서를 구비하여도 좋고, 손가락 등으로 표시부(7000)를 터치함으로써 조작하여도 좋다. 리모트 컨트롤러(7211)는 이 리모트 컨트롤러(7211)로부터 출력되는 정보를 표시하는 표시부를 가져도 좋다. 리모트 컨트롤러(7211)가 구비한 조작 키 또는 터치 패널에 의하여 채널을 조작하거나 또는 음량을 조절할 수 있기 때문에, 표시부(7000)에 표시되는 영상을 조작할 수 있다.
- [0501] 또한, 텔레비전 장치(7200)는 수신기 또는 모뎀 등을 구비한 구성으로 한다. 수신기에 의하여 일반의 텔레비전 방송을 수신할 수 있다. 또한, 모뎀을 통하여 유선 또는 무선에 의하여 통신 네트워크에 접속함으로써 한 방향(송신자로부터 수신자) 또는 쌍방향(송신자와 수신자 사이, 또는 수신자끼리 등)의 정보 통신을 행할 수 있다.
- [0502] 도 29의 (D)에 휴대 정보 단말의 일례를 도시하였다. 휴대 정보 단말(7300)은, 하우징(7301) 및 표시부(7000)를 갖는다. 또한, 조작 버튼, 외부 접속 포트, 스피커, 마이크로폰, 안테나, 또는 배터리 등을 가져도 좋다. 표시부(7000)는 터치 센서를 구비한다. 휴대 정보 단말(7300)의 조작은, 손가락 또는 스타일러스 등으로 표시부(7000)를 터치함으로써 수행할 수 있다.
- [0503] 도 29의 (D)는, 휴대 정보 단말(7300)의 사시도이고, 도 29의 (E)는 휴대 정보 단말(7300)의 상면도이다.
- [0504] 본 실시형태에서 예시하는 휴대 정보 단말은, 예를 들어 전화기, 수첩 또는 정보 열람 장치 등으로부터 선택된 하나 또는 복수의 기능을 갖는다. 구체적으로는, 스마트폰으로서 각각 사용할 수 있다. 본 실시형태에서 예시하는 휴대 정보 단말은, 예를 들어 이동 전화, 전자 메일, 문장 열람 및 작성, 음악 재생, 인터넷 통신, 및 컴퓨터 게임 등 다양한 애플리케이션을 실행할 수 있다.
- [0505] 휴대 정보 단말(7300)은 문자 또는 화상을 그 복수의 면에 표시할 수 있다. 예를 들어, 도 29의 (D)에 도시된 바와 같이, 3개의 조작 버튼(7302)을 하나의 면에 표시하고, 직사각형으로 나타낸 정보(7303)를 다른 면에 표시할 수 있다. 도 29의 (D), (E)에서는 휴대 정보 단말의 위쪽에 정보가 표시되는 예를 도시하였다. 또는, 휴대 정보 단말의 옆 측에 정보가 표시되어도 좋다. 또한, 휴대 정보 단말의 3개 이상의 면에 정보를 표시하여도 좋다.
- [0506] 또한, 정보의 예로서는, SNS(Social Networking Service)의 통지, 전자 메일 또는 전화 등의 착신을 알리는 표시, 전자 메일 등의 제목 또는 송신자명, 일시, 시각, 배터리 잔량, 및 안테나의 수신 강도 등이 있다. 또는, 정보가 표시되어 있는 위치에 정보 대신, 조작 버튼, 아이콘 등을 표시하여도 좋다.
- [0507] 예를 들어, 휴대 정보 단말(7300)의 사용자는, 옷의 가슴 포켓에 휴대 정보 단말(7300)을 넣은 채 그 표시(여기에서는 정보(7303))를 확인할 수 있다.
- [0508] 구체적으로는, 착신한 전화의 발신자의 전화 번호 또는 이름 등을 휴대 정보 단말(7300)의 상방으로부터 관찰할 수 있는 위치에 표시한다. 사용자는, 휴대 정보 단말(7300)을 가슴 포켓에서 꺼내지 않아도 표시를 확인하여 전화를 받을지 여부를 판단할 수 있다.
- [0509] 도 29의 (F)에 만곡된 발광부를 갖는 조명 장치의 일례를 도시하였다.
- [0510] 도 29의 (F)에 도시된 조명 장치가 갖는 발광부는, 본 발명의 일 형태의 표시 장치를 사용하여 제작된다.
- [0511] 도 29의 (F)에 도시된 조명 장치(7400)는, 파상(波狀)의 발광면을 갖는 발광부(7402)를 구비한다. 따라서, 디자인성이 높은 조명 장치이다.
- [0512] 또한, 조명 장치(7400)가 구비한 발광부는 가요성을 가져도 좋다. 발광부를 가소성 부재 또는 움직일 수 있는 프레임 등의 부재로 고정하고, 용도에 따라 발광부의 발광면을 자유롭게 만곡시킬 수 있는 구조으로 하여도 좋다.
- [0513] 조명 장치(7400)는 조작 스위치(7403)를 구비한 받침대부(7401)와, 받침대부(7401)에 지지되는 발광부를

갖는다.

[0514] 또한, 여기에서는 반침대부에 의하여 발광부가 지지된 조명 장치에 대하여 예시하였지만, 발광부를 구비한 하우징을 천장에 고정하거나 또는 천장에서 매단 상태로 사용할 수도 있다. 발광면을 만곡시켜 사용할 수 있기 때문에, 발광면을 오목하게 만곡시켜 특정한 영역을 밝게 비추거나, 또는 발광면을 볼록하게 만곡시켜 방 전체를 밝게 비출 수도 있다.

[0515] 도 30의 (A1), (A2), 및 (B)~(I)에 가요성을 갖는 표시부(7001)를 구비한 휴대 정보 단말의 일례를 도시하였다.

[0516] 표시부(7001)는, 본 발명의 일 형태의 표시 장치를 사용하여 제작된다. 예를 들어, 곡률 반경 0.01mm 이상 150mm 이하로 훨 수 있는 표시 패널을 갖는 표시 장치를 적용할 수 있다. 또한, 표시부(7001)는 터치 센서를 구비하여도 좋고, 손가락 등으로 표시부(7001)를 터치함으로써, 휴대 정보 단말을 조작할 수 있다.

[0517] 도 30의 (A1)은 휴대 정보 단말의 일례를 도시한 사지도이고, 도 30의 (A2)는 휴대 정보 단말의 일례를 도시한 측면도이다. 휴대 정보 단말(7500)은, 하우징(7501), 표시부(7001), 인출 부재(7502), 및 조작 버튼(7503) 등을 갖는다.

[0518] 휴대 정보 단말(7500)은, 하우징(7501) 내에 롤상으로 말린 가요성을 갖는 표시부(7001)를 갖는다.

[0519] 또한, 휴대 정보 단말(7500)은 내장된 제어부에 의하여 영상 신호를 수신할 수 있고, 수신한 영상을 표시부(7001)에 표시할 수 있다. 또한, 휴대 정보 단말(7500)에는 배터리가 내장된다. 또한, 하우징(7501)에 커넥터를 접속하는 단자부를 구비하여, 영상 신호 또는 전력을 유선으로 외부로부터 직접 공급하는 구성으로 하여도 좋다.

[0520] 또한, 조작 버튼(7503)에 의하여, 전원의 ON/OFF 동작 또는 표시하는 영상의 전환 등을 수행할 수 있다. 또한, 도 30의 (A1), (A2), (B)에서는 휴대 정보 단말(7500)의 측면에 조작 버튼(7503)이 배치된 예를 도시하였지만, 이에 한정되지 않고, 휴대 정보 단말(7500)의 표시면과 같은 면(앞면) 또는 뒷면에 배치하여도 좋다.

[0521] 도 30의 (B)에는, 표시부(7001)를 꺼낸 상태의 휴대 정보 단말(7500)을 도시하였다. 이 상태에서 표시부(7001)에 영상을 표시할 수 있다. 표시부(7001)는 인출 부재(7502)를 사용하여 꺼낼 수 있다. 또한, 표시부(7001)의 일부가 롤상으로 말린 도 30의 (A1)의 상태와, 표시부(7001)를 꺼낸 도 30의 (B)의 상태에서, 휴대 정보 단말(7500)이 상이한 표시를 수행하는 구성으로 하여도 좋다. 예를 들어, 도 30의 (A1)에 도시된 상태에서 표시부(7001)의 롤상으로 말린 부분을 비표시로 함으로써, 휴대 정보 단말(7500)의 소비전력을 낮출 수 있다.

[0522] 또한, 표시부(7001)를 꺼냈을 때 표시부(7001)의 표시면이 평면상이 되도록 고정하기 위하여, 표시부(7001)의 측부에 보강을 위한 프레임을 제공하여도 좋다.

[0523] 또한, 상기 구성 외에도 하우징에 스피커를 제공하여, 영상 신호와 함께 수신한 음성 신호에 의하여 음성을 출력하는 구성으로 하여도 좋다.

[0524] 도 30의 (C)~(E)에 풀더블 휴대 정보 단말의 일례를 도시하였다. 도 30의 (C)에서는 펼쳐진 상태, 도 30의 (D)에서는 펼쳐진 상태 또는 접힌 상태 중 한쪽으로부터 다른 한쪽으로 변화하는 도중의 상태, 및 도 30의 (E)에서는 접힌 상태의 휴대 정보 단말(7600)을 도시하였다. 휴대 정보 단말(7600)은 접힌 상태에서는 가반성이 우수하고, 펼쳐진 상태에서는 이음매가 없고 넓은 표시 영역에 의하여 일람성이 우수하다.

[0525] 표시부(7001)는 헌지(7602)에 의하여 연결된 3개의 하우징(7601)으로 지지된다. 헌지(7602)를 개재하여 2개의 하우징(7601) 사이를 굽곡시킴으로써, 휴대 정보 단말(7600)을 펼쳐진 상태로부터 접힌 상태로 가역적으로 변형 시킬 수 있다.

[0526] 도 30의 (F), (G)에 풀더블 휴대 정보 단말의 일례를 도시하였다. 도 30의 (F)에서는 표시부(7001)가 내측이 되도록 접힌 상태, 도 30의 (G)에서는 표시부(7001)가 외측이 되도록 접힌 상태의 휴대 정보 단말(7650)을 도시하였다. 휴대 정보 단말(7650)은 표시부(7001) 및 비표시부(7651)를 갖는다. 휴대 정보 단말(7650)을 사용하지 않을 때 표시부(7001)가 내측이 되도록 접으면 표시부(7001)가 더러워지거나 또는 손상을 입는 것을 억제할 수 있다.

[0527] 도 30의 (H)에 가요성을 갖는 휴대 정보 단말의 일례를 도시하였다. 휴대 정보 단말(7700)은 하우징(7701) 및 표시부(7001)를 갖는다. 또한, 입력 수단인 버튼(7703a), 버튼(7703b), 음성 출력 수단인 스피커(7704a), 스피커(7704b), 외부 접속 포트(7705), 및 마이크로폰(7706) 등을 가져도 좋다. 또한, 휴대 정보 단말(7700)은 가요성을 갖는 배터리(7709)를 탑재할 수 있다. 배터리(7709)는 예를 들어, 표시부(7001)와 중첩하여 배치되어도

좋다.

- [0528] 하우징(7701), 표시부(7001), 및 배터리(7709)는 가요성을 갖는다. 따라서, 휴대 정보 단말(7700)을 원하는 형상으로 쉽게 만곡시키거나, 또는 휴대 정보 단말(7700)을 쉽게 비틀 수 있다. 예를 들어, 휴대 정보 단말(7700)은 표시부(7001)가 내측 또는 외측이 되도록 접어 사용할 수 있다. 또는, 휴대 정보 단말(7700)을 둘상으로 말아서 사용할 수도 있다. 이와 같이, 하우징(7701) 및 표시부(7001)를 자유롭게 변형할 수 있기 때문에, 휴대 정보 단말(7700)은 떨어뜨리거나, 또는 의도하지 않은 외력이 가해진 경우에도 파손되기 어렵다는 이점이 있다.
- [0529] 또한, 휴대 정보 단말(7700)은 경량이기 때문에, 하우징(7701)의 상부를 클립 등에 꼭 집어 매달아서 사용하거나, 또는 하우징(7701)을 자석 등으로 벽면에 고정하여 사용하는 등, 다양한 상황에서 높은 편리성으로 사용할 수 있다.
- [0530] 도 30의 (I)에 손목시계형 휴대 정보 단말의 일례를 도시하였다. 휴대 정보 단말(7800)은 밴드(7801), 표시부(7001), 입출력 단자(7802), 조작 버튼(7803) 등을 갖는다. 밴드(7801)는 하우징으로서의 기능을 갖는다. 또한, 휴대 정보 단말(7800)은, 가요성을 갖는 배터리(7805)를 탑재할 수 있다. 배터리(7805)는 예를 들어, 표시부(7001) 또는 밴드(7801)와 중첩하여 배치되어도 좋다.
- [0531] 밴드(7801), 표시부(7001), 및 배터리(7805)는 가요성을 갖는다. 따라서, 휴대 정보 단말(7800)을 원하는 형상으로 쉽게 만곡시킬 수 있다.
- [0532] 조작 버튼(7803)은 시각 설정 외에도, 전원의 온 동작, 오프 동작, 무선 통신의 온 동작, 오프 동작, 매너 모드의 실행 및 해제, 전력 절약 모드의 실행 및 해제 등, 다양한 기능을 갖게 할 수 있다. 예를 들어, 휴대 정보 단말(7800)에 제공된 운영 체계(operating system)에 의하여, 조작 버튼(7803)의 기능을 자유롭게 설정할 수도 있다.
- [0533] 또한, 표시부(7001)에 표시된 아이콘(7804)을 손가락 등으로 터치함으로써, 애플리케이션을 기동할 수 있다.
- [0534] 또한, 휴대 정보 단말(7800)은, 통신 규격에 따른 근거리 무선 통신을 실행할 수 있다. 예를 들어, 무선 통신이 가능한 헤드세트와 상호 통신함으로써 헤드폰으로 통화할 수도 있다.
- [0535] 또한, 휴대 정보 단말(7800)은 입출력 단자(7802)를 가져도 좋다. 입출력 단자(7802)를 갖는 경우, 다른 정보 단말과 커넥터를 통하여 직접 데이터를 주고받을 수 있다. 또한, 입출력 단자(7802)를 통하여 충전할 수도 있다. 또한, 본 실시형태에서 예시하는 휴대 정보 단말의 충전 동작은, 입출력 단자를 통하지 않고 비접촉 전력 전송에 의하여 수행하여도 좋다.
- [0536] 본 실시형태는 다른 실시형태와 적절히 조합될 수 있다.
- [0537] (실시예 1)
- [0538] 본 실시예에서는, 본 발명의 일 형태의 표시 장치를 제작한 결과에 대하여 설명한다. 본 실시예에서 제작한 표시 장치는 kawara-type multidisplay이다.
- [0539] <표시 패널>
- [0540] 우선, 본 실시예에 따른 표시 장치에 사용한 표시 패널의 상세한 사항을 나타낸다.
- [0541] 도 31의 (A)에 본 실시예의 표시 패널의 개략도를 도시하였다. 도 31의 (A)에 도시된 표시 패널은 발광부(250)의 크기가 대각선 13.5인치, 유효 화소수가 1280×720 , 정밀도가 108ppi, 개구율이 61.0%인, 액티브 매트릭스 형의 유기 EL 디스플레이이다. 표시 패널에는 디멀티플렉서(DeMUX)(253)가 내장되어 있으며, 소스 드라이버로서 기능한다. 또한, 표시 패널에는 스캔 드라이버(255)도 내장되어 있다. 발광부(250)의 2변은 가시광을 투과하는 영역(251)과 접촉한다. 나머지 2변의 주변에는 리드 배선(257)이 제공되어 있다.
- [0542] 트랜지스터에는 CAAC-OS를 사용한 채널 에치형 트랜지스터를 적용하였다. 산화물 반도체에는 In-Ga-Zn계 산화물을 사용하였다.
- [0543] 발광 소자에는 백색의 광을 나타내는 탠덤(적층)형 유기 EL 소자를 사용하였다. 발광 소자는 전면 발광 구조이고, 발광 소자의 광은 컬러 필터를 통하여 표시 패널의 외부로 추출된다.
- [0544] 도 31의 (B)에 표시 패널을 2×2 의 매트릭스 형태로 4장 중첩시킨 경우의 표시장치의 개략도를 도시하였다. 또

한, 도 31의 (B)에 도시된 표시 장치의 일점쇄선 X-Y 단면의 모식도를 도 31의 (C)에 도시하였다.

[0545] 본 실시예의 표시 장치는 복수의 표시 패널을 서로의 표시 영역 사이의 비표시 영역이 작게 되도록 중첩함으로써 구성되어 있다. 구체적으로는, 위 측의 표시 패널에서의 가시광을 투과하는 영역(251)과, 아래 측의 표시 패널에서의 발광부(250) 사이에는 투광층(103)이 제공되어 있다.

[0546] 표시 패널의 2면에서는, 발광부(250)의 단부에서 표시 패널의 단부까지에 리드 배선이나 드라이버 등의 가시광을 차단하는 구조는 전혀 배치되어 있지 않고 가시광을 투과하는 영역(251)으로 되어 있다. 표시 패널의 가시광을 투과하는 영역(251)의 폭은 약 2mm로 하였다. 가시광을 투과하는 영역(251)의 두께 T(1장의 표시 패널의 두께라고도 할 수 있음)는 약 110 μ m로 매우 얇다. 그러므로, 본 실시예의 표시 장치에서는, 최대 4개의 표시 패널이 중첩되는 부분이 있지만, 표시면 측에 생기는 단자는 매우 작고, 이음매가 눈에 띄기 어려운 구성으로 되어 있다.

[0547] 4개의 표시 패널은 가요성을 갖는다. 예를 들어, 도 31의 (C)에 도시된 바와 같이, 아래 측의 표시 패널의 FPC(373a)의 근방을 만곡시켜, FPC(373a)에 인접하는 위 측의 표시 패널의 발광부(250)의 아래 측에, 아래 측의 표시 패널의 일부 및 FPC(373a)의 일부를 배치할 수 있다. 그 결과, FPC(373a)를 위 측의 표시 패널의 이면과 물리적으로 간섭하지 않고 배치할 수 있다. 이에 의하여, 표시 패널의 사방에 다른 표시 패널을 배치할 수 있어, 대면적화가 용이해진다.

[0548] 본 실시예에서는 기재의 양면에 흡착층을 갖는 흡착 필름을 투광층(103)으로서 사용하였다. 이 흡착 필름을 사용함으로써, 표시 장치를 구성하는 2개의 표시 패널을 탈착이 자유롭게 접합할 수 있다. 투광층(103)의 한쪽 면의 흡착층은 기판(211a)에 흡착되어 있으며, 투광층(103)의 다른 쪽 면의 흡착층은 기판(201b)에 흡착되어 있다.

[0549] 도 31의 (B)에서, 투광층(103)은 가시광을 투과하는 영역(251)과 중첩되는 부분뿐만 아니라, 발광부(250)와 중첩되는 부분도 갖는다. 도 31의 (C)에서는 투광층(103)은 기판(201b)의 단부로부터 가시광을 투과하는 영역(251) 전체에 중첩되고, 또한 표시 소자를 포함하는 영역(155b)의 일부에까지 중첩된다. 또한, 도 31의 (C)에서의 FPC(373a)가 접속되어 있는 부분 근방의 표시 패널이 휘어진 부분에는, 투광층(103)을 제공하지 않았다. 단, 투광층(103)의 두께나 가요성의 정도에 따라서는 투광층(103)을 제공하여도 된다.

[0550] 각 표시 패널은 기판과 소자층을 접착층으로 접합함으로써 제작하였다. 예를 들어, 도 31의 (C)에 도시된 바와 같이, 기판(201a)과 소자층(153a), 기판(211a)과 소자층(153a), 기판(201b)과 소자층(153b), 그리고, 기판(211b)과 소자층(153b)이, 각각 접착층(157)으로 접합되어 있다. 소자층(153a)은 표시 소자를 포함하는 영역(155a)과, 표시 소자와 전기적으로 접속하는 배선을 포함하는 영역(156a)을 갖는다. 마찬가지로, 소자층(153b)은 표시 소자를 포함하는 영역(155b)과 표시 소자와 전기적으로 접속하는 배선을 포함하는 영역(156b)을 갖는다.

[0551] 도 32에, 2개의 표시 패널의 중첩부를 포함하는, 표시 장치의 단면도를 도시하였다.

[0552] 도 32를 참조하여, 본 실시예에서 사용한 표시 패널의 발광부(250) 및 가시광을 투과하는 영역(251)의 구성을 설명한다. 발광부(250a)와 발광부(250b)의 구성은 마찬가지이기 때문에 발광부(250)로서 합쳐서 설명한다. 발광부(250) 및 가시광을 투과하는 영역(251)은 제 1 절연층(205), 제 2 절연층(207), 게이트 절연층(311), 절연층(312), 제 3 절연층(215), 및 제 4 절연층(217)을 갖는다. 절연층(313), 절연층(314), 및 절연층(315)은, 발광부(250)에 제공되어 있으며, 가시광을 투과하는 영역(251)에는 제공되어 있지 않다. 본 실시예의 표시 패널은, 가시광을 투과하는 영역(251)의 구성 이외는, 실시형태 2에서 설명한 도 18의 (A)의 구성과 마찬가지이다.

[0553] <중첩부>

[0554] 본 실시예에서는 시료a, 시료b, 시료c, 및 시료d의 4개의 시료에 대하여, 중첩부가 시인되기 어려운 정도를 확인하였다. 각 시료는 표시 패널을 2장 갖는 표시 장치이다. 위 측의 표시 패널의 가시광을 투과하는 영역(251)과 아래 측의 표시 패널의 발광부(250)가 중첩되도록 배치하였다.

[0555] 시료a는 한 쪽의 기판(기판(201) 및 기판(211))에 광학 이방성이 높은 필름을 사용한 표시 패널을 2장 사용하였다.

[0556] 시료b는 한 쪽의 기판(기판(201) 및 기판(211))에 광학동방성이 높은 필름을 사용한 표시 패널을 2장 사용하였

다.

[0557] 시료c는 시료a에 도 8의 (F)에 도시된 광학 부재(240)를 중첩한 구성이다. 광학 부재(240)는 아크릴판인 지지재(292)와, 원 편광판(295)과, AR 필름인 반사 방지 부재(296)를 갖는다. 광학 부재(240)는 지지재(292)가 가장 표시 패널 측에 위치하도록 배치되어 있다.

[0558] 시료d는, 시료b에, 도 8의 (F)에 도시된 광학 부재(240)를 중첩한 구성이다. 또한, 광학 부재(240)의 구성은 시료c와 마찬가지이다.

[0559] 시료a~시료d에서의 표시 장치를 구동하지 않을 때의 중첩부의 사진을 도 33의 (A)~(D)에 도시하였다. 촬영은 실내의 형광등 아래에서 수행되고, 조도는 약 400lx였다. 각 시료에 있어서, 중첩부의 폭W는 약 2mm이다. 왼쪽의 표시 패널이 오른쪽의 표시 패널의 위 측에 위치한다.

[0560] 도 33의 (A), (B)에 도시된 바와 같이, 시료a 및 시료b에서는, 필름의 종류에 상관없이, 중첩부가 시인되는 결과가 되었다. 도 32에 도시된 바와 같이, 가시광을 투과하는 영역(251)은 제 2 절연층(207), 게이트 절연층(311), 절연층(312), 및 제 4 절연층(217)을 갖는다. 그러므로, 중첩부와, 중첩부가 아닌 부분에서 반사율에 차가 생겨, 중첩부가 시인되기 쉬워진다고 생각된다.

[0561] 도 33의 (C), (D)를 비교하면, 광학 이방성이 높은 필름을 사용한 시료c에서는, 중첩부가 시인되지만, 광학등방성이 높은 필름을 사용한 시료d에서는, 중첩부가 눈에 띄지 않고, 거의 시인되지 않는 결과가 되었다.

[0562] 중첩부와 중첩부가 아닌 부분의 반사율과, 그 차를 표 1에 나타내었다. 반사율의 측정에는 Photomultiplier tube(PMT)를 사용하였다. 이 측정에서는 시감도 보정이 되어 있다.

[0563] [표 1]

	원 편광판 없음		원 편광판 있음	
	시료 a	시료 b	시료 c	시료 d
중첩부	11.37%	5.92%	0.69%	0.30%
중첩부가 아닌 부분	7.41%	4.44%	0.27%	0.21%
차	3.96%	1.48%	0.42%	0.09%

[0564]

[0565] 중첩부와 중첩부가 아닌 부분의 반사율의 차는, 시료a에서 가장 크게, 시료b, 시료c, 시료d의 순서로 작아진다. 이것은, 도 33의 (A)~(D)에 도시된 실제로 중첩부가 보이는 것과 같은 경향이다. 이로써, 광학등방성이 높은 필름과, 원 편광판을 사용함으로써, 외광의 반사가 억제되어 있다고 시사되었다. 중첩부와 중첩부가 아닌 부분의 반사율의 차에 따라 중첩부가 시인되기 쉬워지는 것을 광학등방성이 높은 필름과, 원 편광판을 사용함으로써, 억제할 수 있다고 생각된다.

[0566] <가시광을 투과하는 영역의 투과율>

[0567] 또한, 시료a와 시료b에 사용한 표시 패널에서의 가시광을 투과하는 영역(110)의 광의 투과율의 측정 결과를 도 34에 나타내었다. 광의 투과율은 분광광도계를 사용하여 측정하였다.

[0568] 도 34에 나타낸 바와 같이, 시료a에 사용한 표시 패널보다 시료b에 사용한 표시 패널이 가시광을 투과하는 영역(110)의 광의 투과율이 높았다. 이로써, 시료b에 사용한 광학등방성이 높은 필름은 시료a에 사용한 광학 이방성이 높은 필름보다 가시광의 투과율이 높은 것을 알았다.

[0569] <표시 장치>

[0570] 도 35의 (A)에 시료b에 사용한 표시 패널 1장의 표시 사진을 나타내었다. 도 35의 (A)로부터, 광학등방성이 높은 필름을 사용하여 제작한 표시 패널은 정상적으로 발광되어 있는 것을 알 수 있다.

[0571] 도 35의 (B)에, 표시 패널을 4(2×2)장 사용하여 제작한, 대각선 27인치, wide quad high definition(WQHD) 멀티 디스플레이의 표시 사진을 나타내었다.

[0572] 도 35의 (B)는 시료b에 사용한 표시 패널을 4장 사용하고 광학 부재(240)를 중첩한 구성이다(즉, 시료d에 대응함). 광학 부재(240)와 표시 패널이 밀착된 상태로 광학 부재(240)는 하우징에 나사로 고정되어 있다. 광학

부재(240)는 표시 패널에 접착되어 있지 않다.

[0573] 도 35의 (C)에, 상기 멀티 디스플레이의 측면도를 도시하였다. 표시 패널(100)은 지지체(376)(알루미늄판)의 한쪽 면에 접합되어 있다. 지지체(376)는 곡률 반경 R=5mm의 곡면을 갖고, 표시 패널(100)은 이 곡면을 따라 휘어져 있다. 표시 패널(100)은 지지체(376)로부터 연장하는 부분을 갖는다. 상기 부분은 인접하는 표시 패널(100)과 중첩된다. 지지체(376)의 다른 쪽 면에는, 구동 회로(375)가 나사로 고정되어 있다. 표시 패널(100)과 구동 회로(375)는 FPC(373)에 의하여 전기적으로 접속되어 있다. 광학 부재(240)는, 반사 방지 부재(296), 원 편광판(295), 및 지지재(292)를 갖는다.

[0574] 도 35의 (B)에 나타낸 바와 같이, 본 실시예에서 제작한 표시 장치는 주위의 광경이 비치는 일이 적다. 또한, 중첩부가 눈에 띄지 않고, 시인되기 어렵다. 이에 의하여 표시 장치의 표면에서의 광의 반사가 억제되어 있는 것을 알 수 있다.

[0575] 상술한 바와 같이, 본 실시예에서는, 광학등방성이 높은 필름을 사용한 표시 패널과, 원 편광판을 사용함으로써, 중첩부가 시인되기 어려운 표시 장치를 제작할 수 있었다.

[0576] (실시예 2)

[0577] 본 실시예에서는, 본 발명의 일 형태의 표시 패널의 가시광을 투과하는 영역에 적용할 수 있는 구성에 대하여 설명한다.

[0578] 실시예 1에서 사용한 표시 패널의 가시광을 투과하는 영역(251)(도 32 참조)은, 기판(201), 접착층(203), 제 1 절연층(205), 제 2 절연층(207), 케이트 절연층(311), 절연층(312), 접착층(317), 제 4 절연층(217), 제 3 절연층(215), 접착층(213), 및 기판(211)을 갖는 구성(이하의 조건 1에 상당함)이었다. 상기 가시광을 투과하는 영역(251)은, 절연층으로서, 굴절률 약 1.5의 산화 실리콘막과, 굴절률 약 2.0의 질화 실리콘막을 각각 복수층 갖기 때문에, 굴절률의 차가 큰 계면을 복수로 갖는다.

[0579] 실시예 1에서 사용한 표시 패널에 있어서, 제 1 절연층(205) 및 제 3 절연층(215)은 각각, 굴절률 약 1.5의 산화 실리콘막의 단층 구조이다. 이들 절연층은, 표시 패널의 제작 공정의 수율을 높이기 위하여 가시광을 투과하는 영역(251)에 제공되는 것이 바람직하다.

[0580] 실시예 1에서 사용한 표시 패널에 있어서, 제 2 절연층(207), 케이트 절연층(311), 및 절연층(312)의 적층 구조, 그리고 제 4 절연층(217)에는 굴절률 약 1.5의 산화 실리콘막과, 굴절률 약 2.0의 질화 실리콘막이 포함되고, 굴절률의 차가 큰 계면이 포함된다.

[0581] 본 실시예에서는 가시광을 투과하는 영역(251)이, 기판(201), 접착층(203), 제 1 절연층(205), 접착층(317), 제 3 절연층(215), 접착층(213), 및 기판(211)만을 갖고, 제 2 절연층(207), 케이트 절연층(311), 절연층(312), 및 제 4 절연층(217)을 갖지 않는 구성(이하의 조건 2에 상당함)인 경우의 가시 영역의 반사율에 대하여, 시뮬레이션을 행하였다.

[0582] 시뮬레이션에는, 박막 계산 소프트 "Essential Macleod"(Thin Film Center Inc.)를 사용하였다. 기판과 접착층의 굴절률은 1.5로 하였다.

[0583] 도 36에 조건 1 및 조건 2에서의 가시 영역의 반사율의 계산 결과를 나타내었다. 계산 결과에는 기판(201) 및 기판(211)의 표면에서의 반사는 포함하지 않았다.

[0584] 조건 1은, 실시예 1의 표시 패널에서의 가시광을 투과하는 영역(251)의 구성에 상당한다. 조건 2는, 기판(201), 접착층(203), 제 1 절연층(205), 접착층(317), 제 3 절연층(215), 접착층(213), 및 기판(211)으로 이루어진 적층 구조에 상당한다.

[0585] 도 36의 결과로부터, 조건 1에 비하여, 조건 2는 가시 영역의 반사율이 매우 작다. 이로써, 가시광을 투과하는 영역의 구성을 변경하여, 굴절률의 차가 큰 계면의 수를 줄임으로써 외광의 반사를 억제할 수 있는 것이 시사되었다.

[0586] 가시광을 투과하는 영역에서의 굴절률의 차가 큰 계면의 수를 줄임으로써, 원 편광판을 사용하지 않고, 외광의 반사를 억제할 수 있어, 원 편광판에 의한 광 추출 효율의 저하를 억제할 수 있다고 생각된다. 본 발명의 일 형태를 적용함으로써, 광 추출 효율이 높고, 또한, 이음매가 시인되기 어려운 표시 장치를 제작할 수 있는 것이 시사되었다.

[0587] 다음에, 가시광을 투과하는 영역에, 조건 2에 상당하는 적층 구조를 적용한 표시 패널을 제작하였다. 도 37에, 가시광을 투과하는 영역에서의, 가시 영역의 투과율을 측정한 결과를 도시하였다. 또한, 측정 결과에는, 기판(201) 및 기판(211)의 표면에서의 반사의 영향이 포함된다.

[0588] 실시예 1에서 제작한 표시 패널의 가시광을 투과하는 영역(조건 1)에 비하여, 본 실시예에서 제작한 표시 패널의 가시광을 투과하는 영역(조건 2)에서는, 가시 영역의 투과율이 높다는 결과가 얻어졌다. 가시광을 투과하는 영역에서의 굴절률의 차가 큰 계면의 수를 삽감함으로써, 외광의 반사를 억제할 수 있는 것이 확인되었다.

[0589] 또한, 조건 2의 구성의 가시광을 투과하는 영역을 다른 표시 패널의 발광부에 중첩하여 배치하고, 중첩부와, 중첩부가 아닌 부분에서, 각각, 반사율을 측정하였다. 도 38에 반사율의 측정 결과를 나타내었다. 도 38에 나타낸 바와 같이, 중첩부와, 중첩부가 아닌 부분에서 반사율에 거의 차가 없는 것이 확인되었다.

[0590] 상술한 바와 같이, 가시광을 투과하는 영역에서의 굴절률의 차가 큰 계면의 수를 삽감함으로써, 원 편광판을 사용하지 않고 외광의 반사를 억제할 수 있는 것을 알았다. 원 편광판을 사용하지 않음으로써, 원 편광판에 의한 광 추출 효율의 저하를 억제할 수 있다. 본 발명의 일 형태를 적용함으로써, 광 추출 효율이 높고, 또한, 이음매가 시인되기 어려운 표시 장치를 제작할 수 있는 것을 알았다.

부호의 설명

[0591] 10: 표시 장치

12: 표시 장치

13: 표시 영역

15: 기둥

16: 벽

100: 표시 패널

100a: 표시 패널

100b: 표시 패널

100c: 표시 패널

100d: 표시 패널

101: 표시 영역

101a: 표시 영역

101b: 표시 영역

101c: 표시 영역

101d: 표시 영역

102: 영역

102a: 영역

102b: 영역

103: 투광층

110: 가시광을 투과하는 영역

110a: 가시광을 투과하는 영역

110b: 가시광을 투과하는 영역

110c: 가시광을 투과하는 영역

110d: 가시광을 투과하는 영역

112a: FPC

112b: FPC

120: 가시광을 차단하는 영역

120a: 가시광을 차단하는 영역

120b: 가시광을 차단하는 영역

120c: 가시광을 차단하는 영역

121: 더미 배선

123: FPC

131: 수지층

132: 보호 기판

133: 수지층

134: 보호 기판

141: 화소

141a: 화소

141b: 화소

142a: 배선

142b: 배선

143a: 회로

143b: 회로

145: 배선

151: 기판

152: 기판

153a: 소자층

153b: 소자층

154: 접착층

155a: 표시 소자를 포함하는 영역

155b: 표시 소자를 포함하는 영역

156a: 배선을 포함하는 영역

156b: 배선을 포함하는 영역

157: 접착층

201: 기판

201a: 기판

201b: 기판

202a: 기판

202b: 기판

203: 접착층

205: 제 1 절연층

207: 제 2 절연층

208: 절연층

209: 소자층

211: 기판

211a: 기판

211b: 기판

212a: 기판

212b: 기판

213: 접착층

215: 제 3 절연층

217: 제 4 절연층

219: 기능층

221: 접착층

223: 접속 단자

231: 제작 기판

233: 박리층

235: 제작 기판

237: 박리층

240: 광학 부재

250: 발광부

250a: 발광부

250b: 발광부

251: 가시광을 투과하는 영역

255: 스캔 드라이버

257: 배선

261: 기판

263: 접착층

265: 절연층

267: 절연층

291: 반사 방지 부재

292: 지지재

293: 반사 방지 부재

295: 원 편광판

296: 반사 방지 부재

300: 터치 패널

301: 트랜지스터

302: 트랜지스터

303: 트랜지스터

304: 발광 소자

305: 용량 소자

306: 접속부

307: 도전층

308: 접속부

309: 접속체

310: 입력 장치

311: 게이트 절연층

312: 절연층

313: 절연층

314: 절연층

315: 절연층

316: 스페이서

317: 접착층

318: 입력 장치

319: 접속체

320: 터치 패널

321: 전극

322: EL층

323: 전극

324: 광학 조정층

325: 착색층

326: 차광층

326a: 차광층

326b: 차광층

327: 절연층

328: 절연층

329: 오버 코트

331: 전극

332: 전극

333: 전극

334: 전극

341: 배선

- 342: 배선
345: 도전층
347: 영역
348: 영역
349: 영역
350: FPC
351: IC
355: 도전층
370: 표시 패널
373: FPC
373a: FPC
374: IC
375: 구동 회로
376: 지지체
379: 표시 패널
381: 표시부
382: 구동 회로부
383: 배선
385: 접속부
386: 접속체
387: 교차부
393: 절연층
395: 절연층
396: 접착층
723: 백 게이트
728: 절연층
729: 절연층
742: 반도체층
743: 게이트
744a: 도전층
744b: 도전층
747a: 개구
747b: 개구
747c: 개구
747d: 개구
772: 절연층

848: 트랜지스터

7000: 표시부

7001: 표시부

7100: 휴대 전화기

7101: 하우징

7103: 조작 버튼

7104: 외부 접속 포트

7105: 스피커

7106: 마이크로폰

7200: 텔레비전 장치

7201: 하우징

7203: 스탠드

7211: 리모트 컨트롤러

7300: 휴대 정보 단말

7301: 하우징

7302: 조작 버튼

7303: 정보

7400: 조명 장치

7401: 받침대부

7402: 발광부

7403: 조작 스위치

7500: 휴대 정보 단말

7501: 하우징

7502: 부재

7503: 조작 버튼

7600: 휴대 정보 단말

7601: 하우징

7602: 헌지

7650: 휴대 정보 단말

7651: 비표시부

7700: 휴대 정보 단말

7701: 하우징

7703a: 버튼

7703b: 버튼

7704a: 스피커

7704b: 스피커

7705: 외부 접속 포트

7706: 마이크로폰

7709: 배터리

7800: 휴대 정보 단말

7801: 밴드

7802: 입출력 단자

7803: 조작 버튼

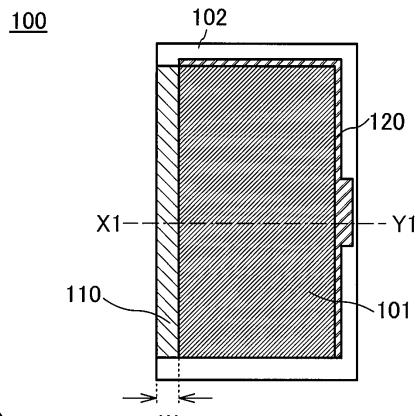
7804: 아이콘

7805: 배터리

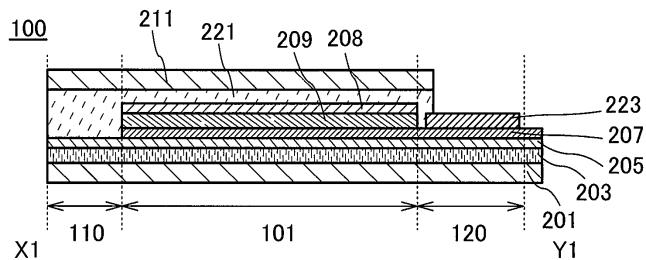
도면

도면1

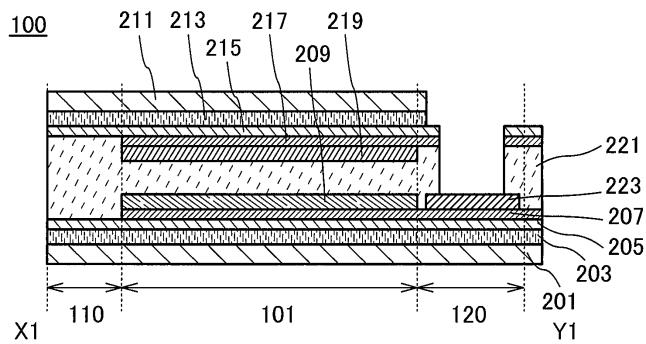
(A)



(B)

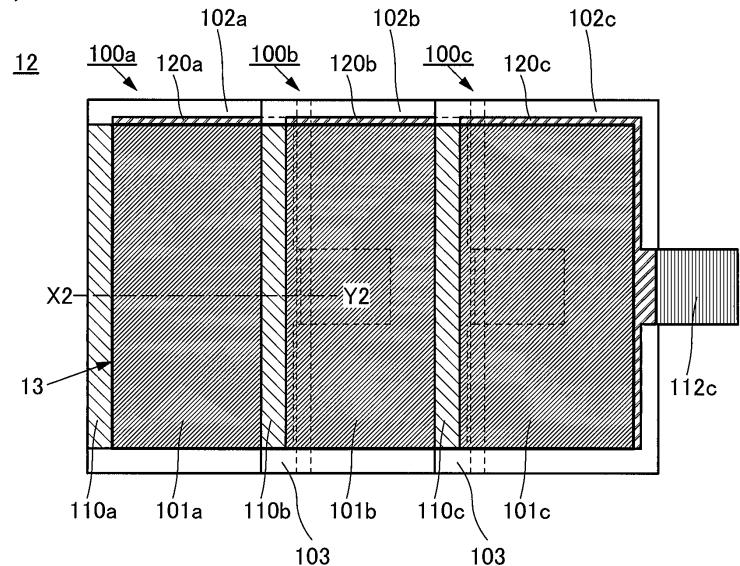


(C)

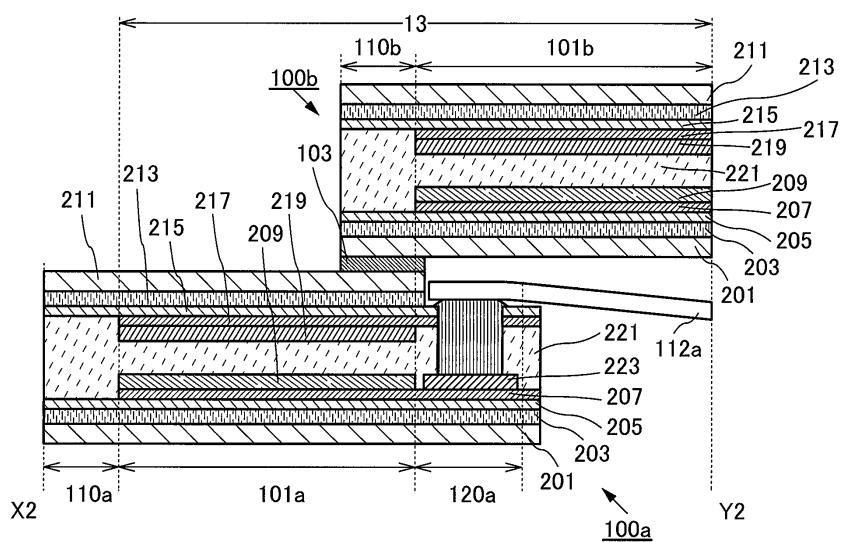


도면2

(A)

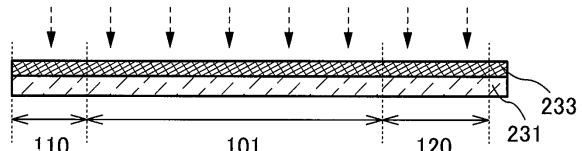


(B)

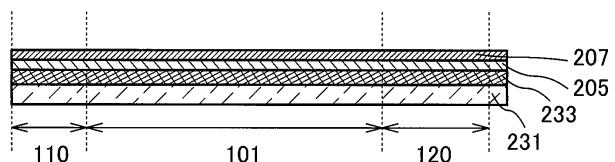


도면3

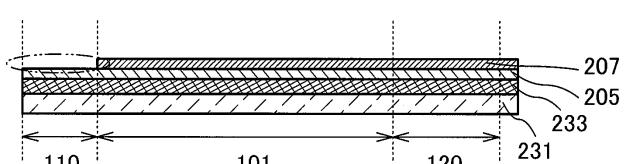
(A)



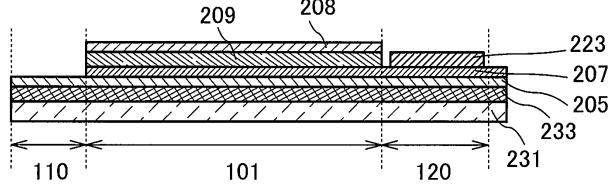
(B)



(C)

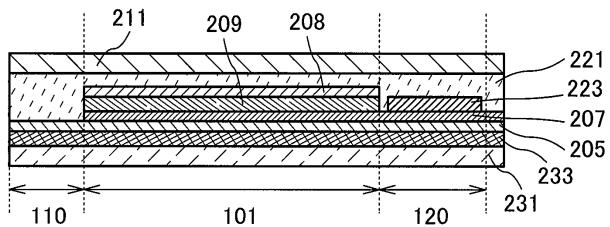


(D)

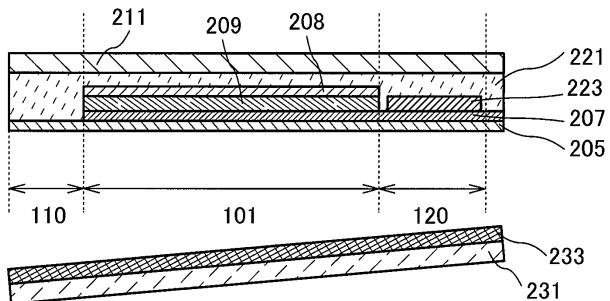


도면4

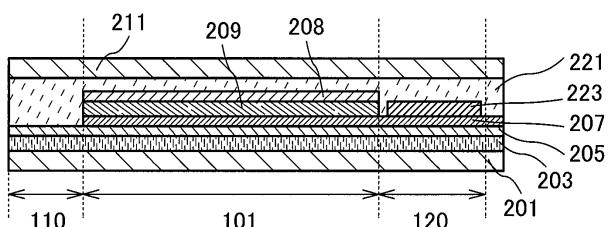
(A)



(B)

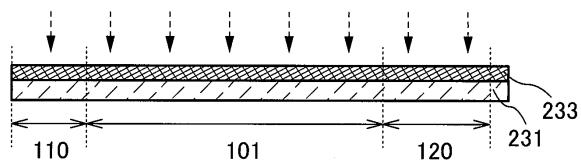


(C)

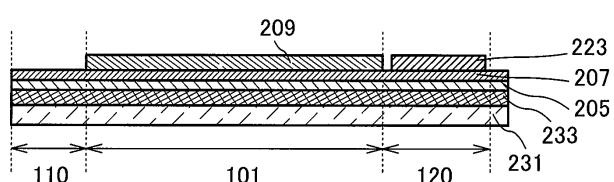


도면5

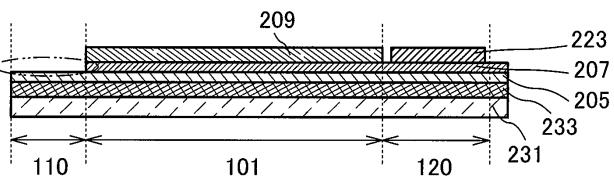
(A)



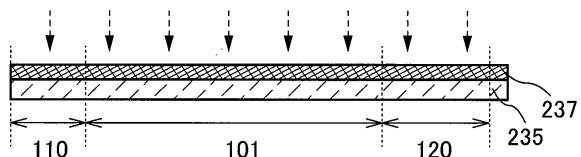
(B)



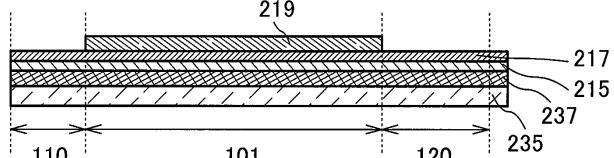
(C)



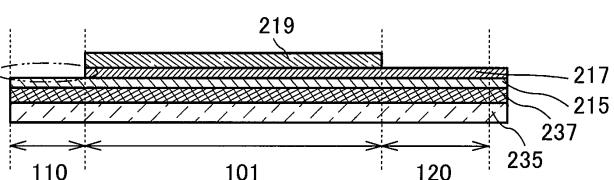
(D)



(E)

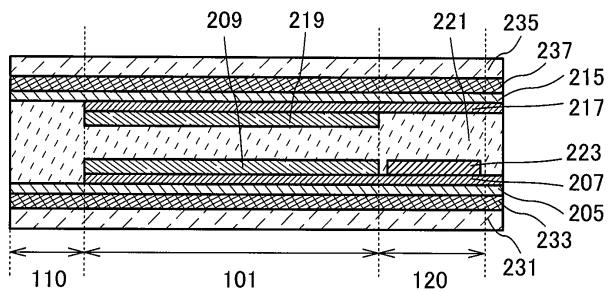


(F)

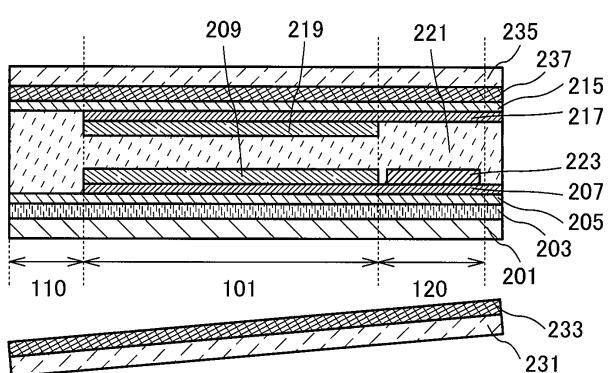


도면6

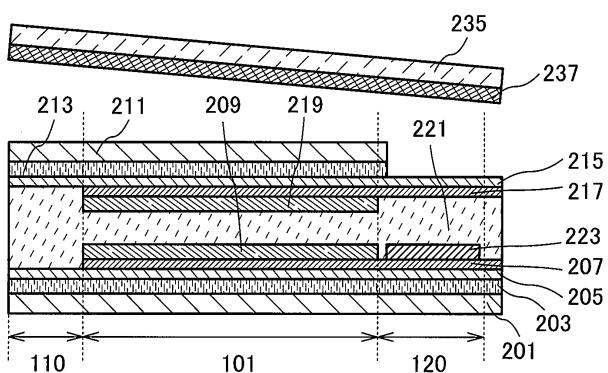
(A)



(B)

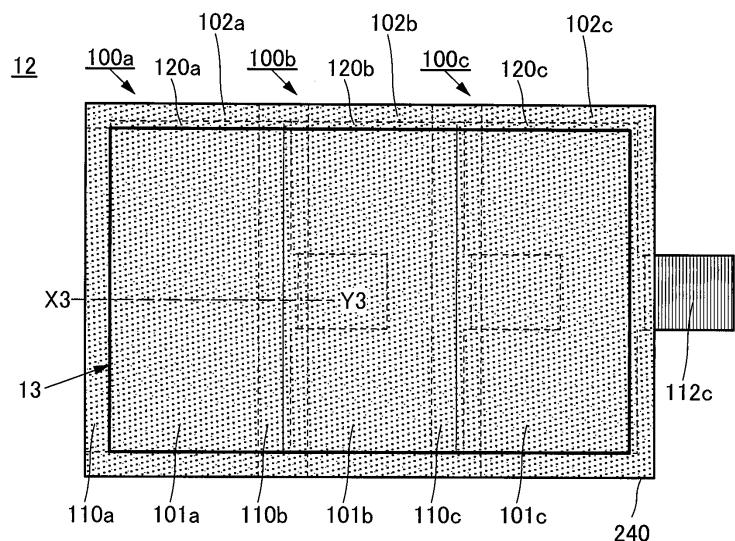


(C)

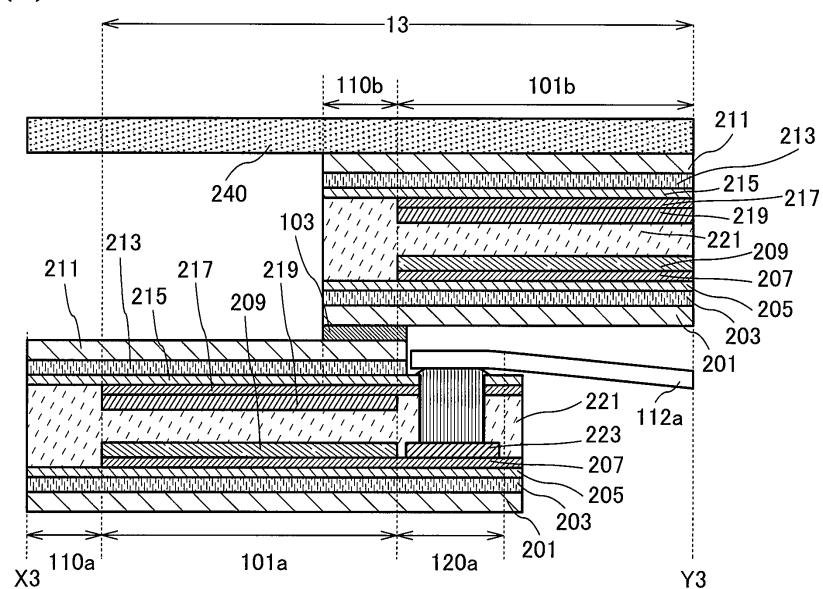


도면7

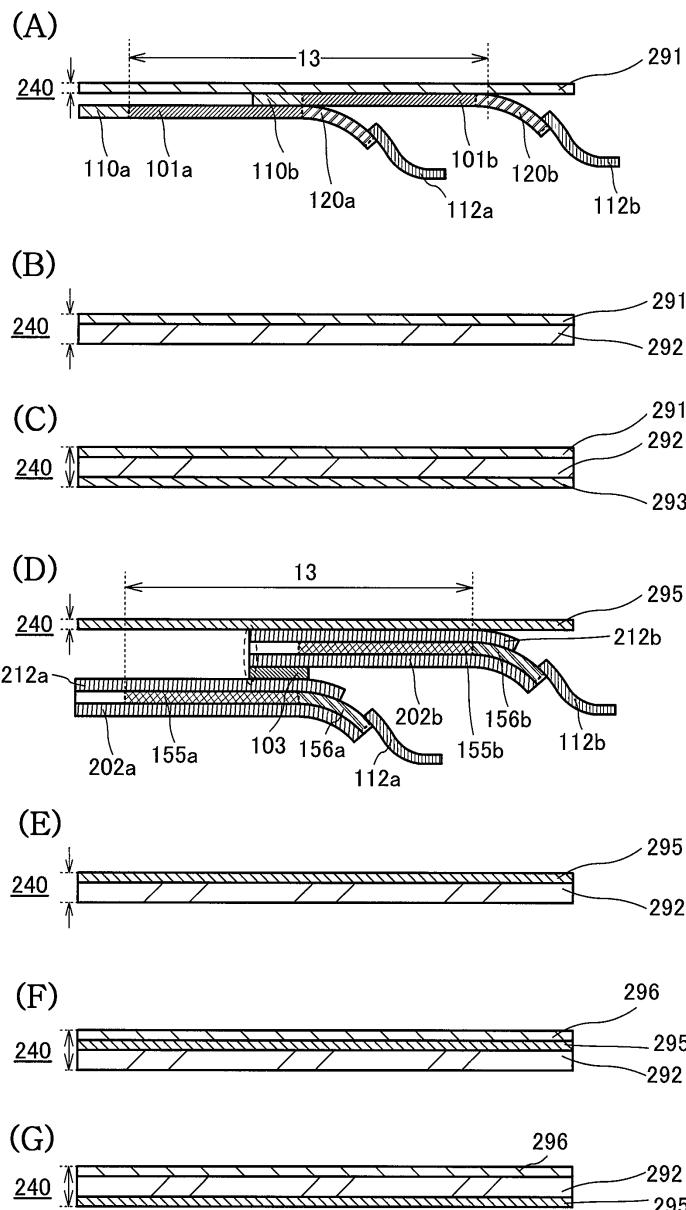
(A)



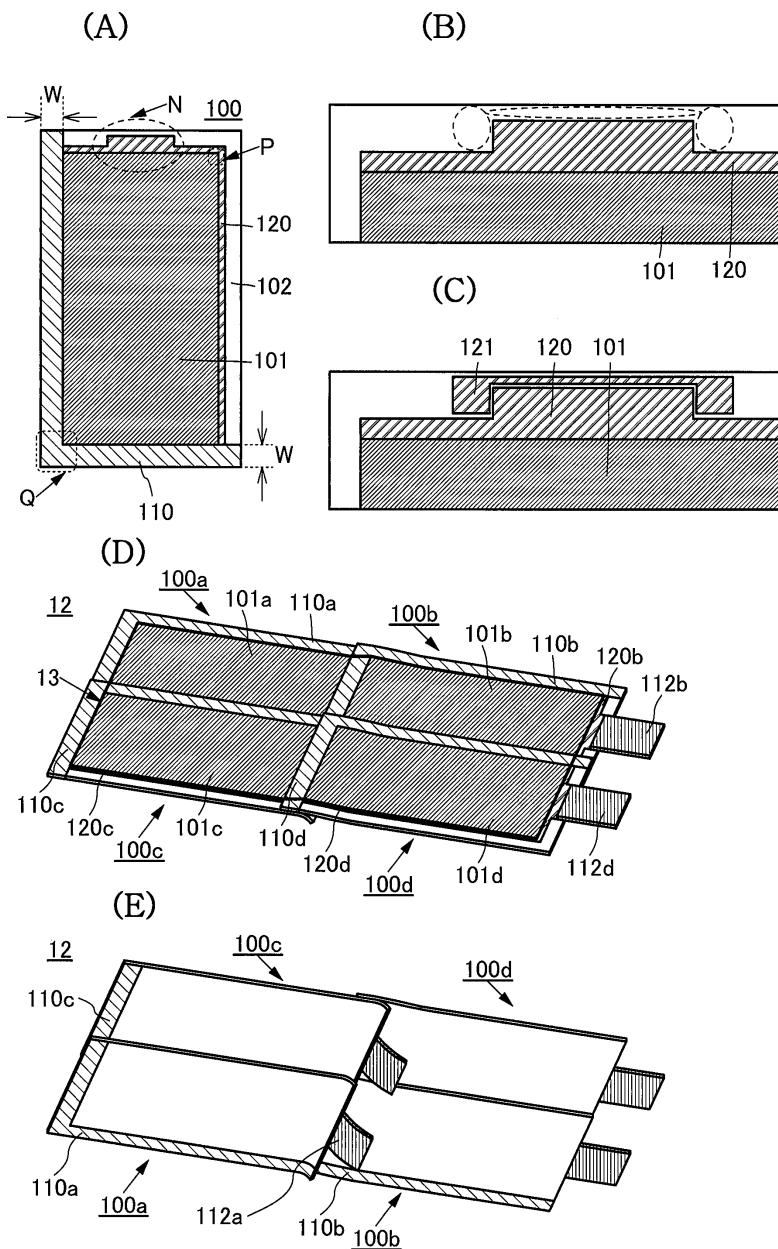
(B)



도면8

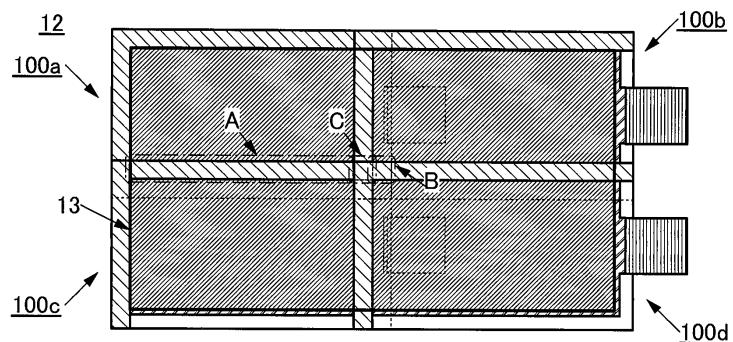


도면9

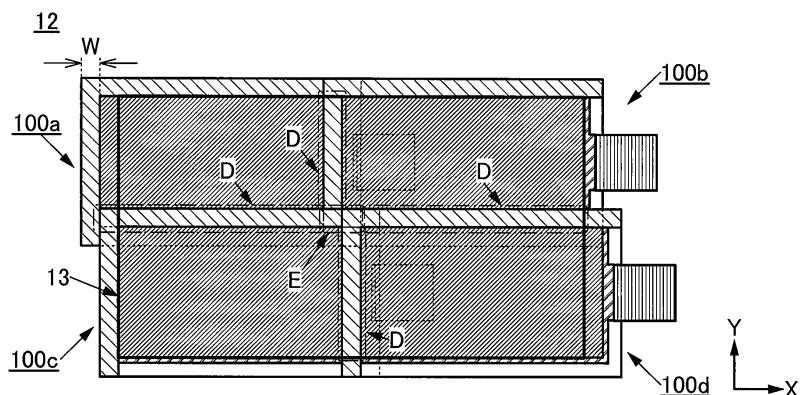


도면10

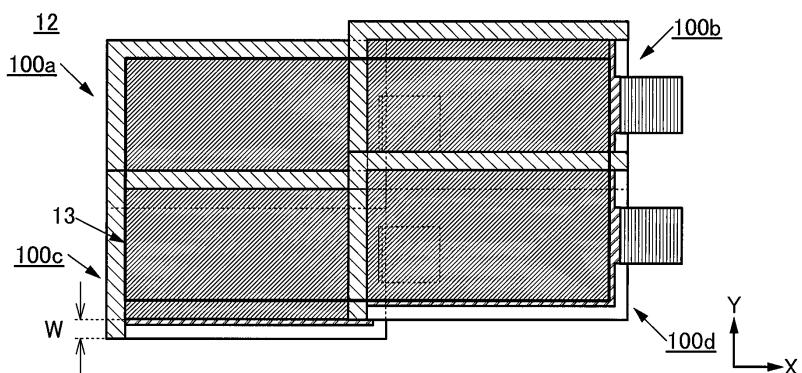
(A)



(B)

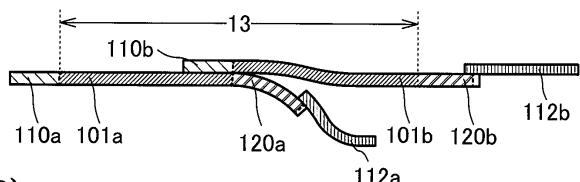


(C)

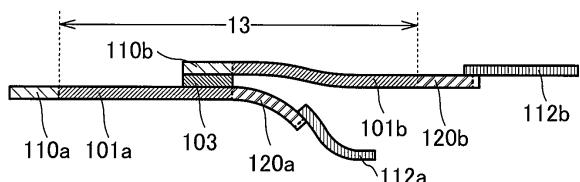


도면11

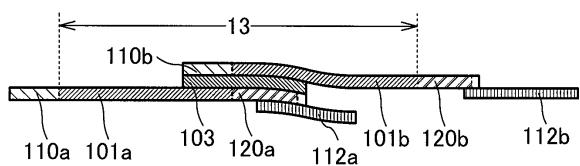
(A)



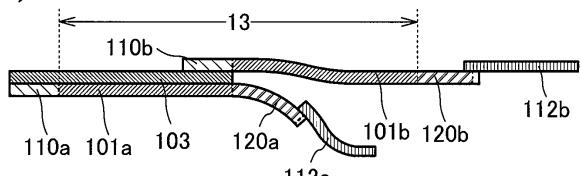
(B)



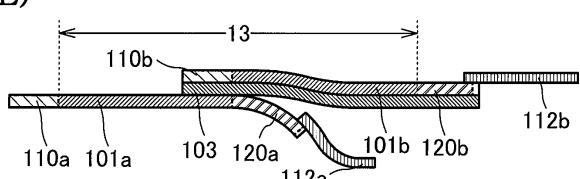
(C)



(D)

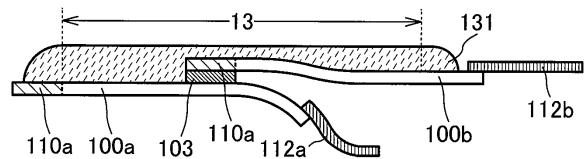


(E)

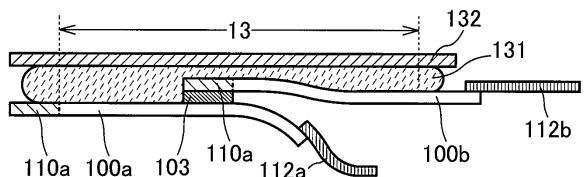


도면12

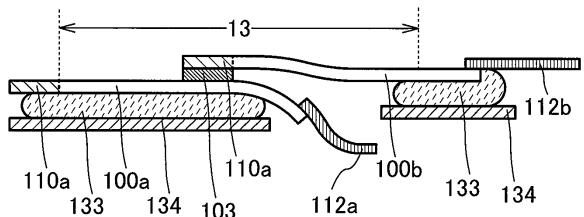
(A)



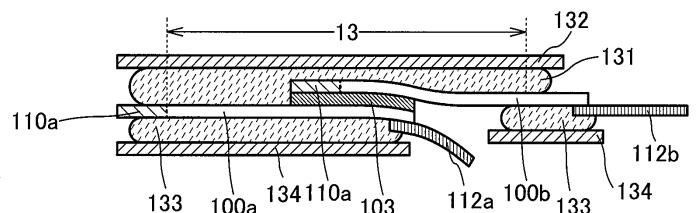
(B)



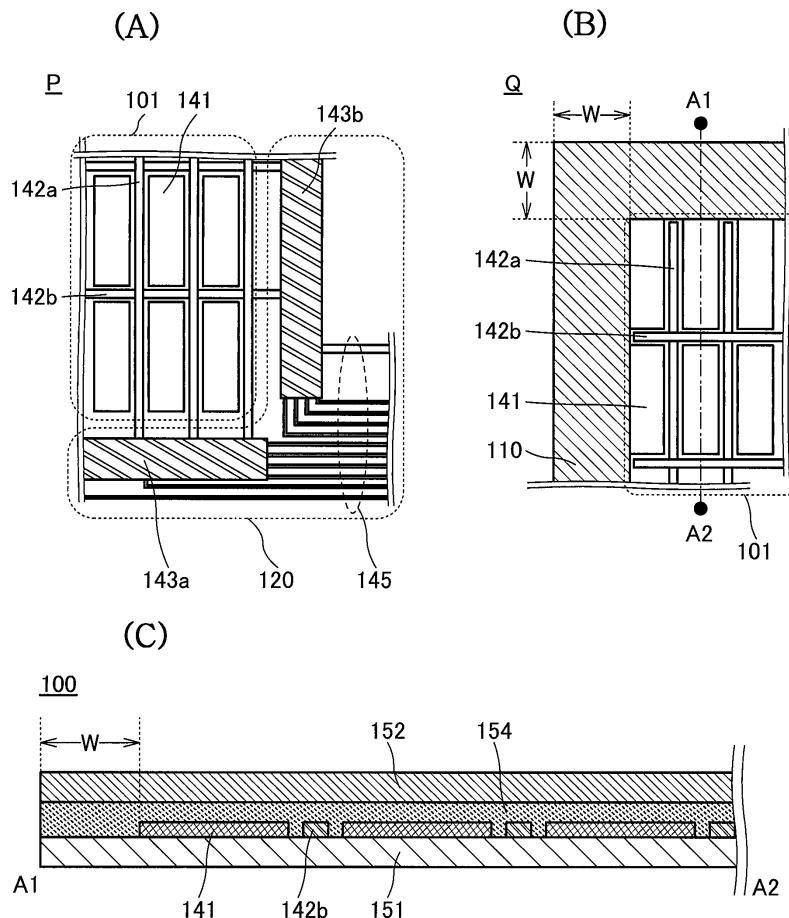
(C)



(D)

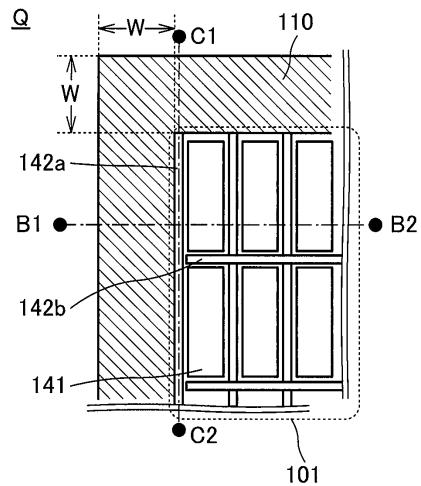


도면13

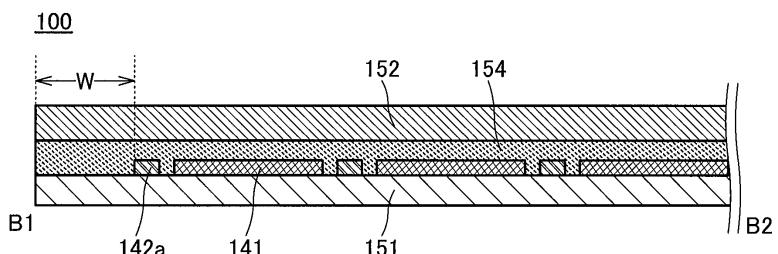


도면14

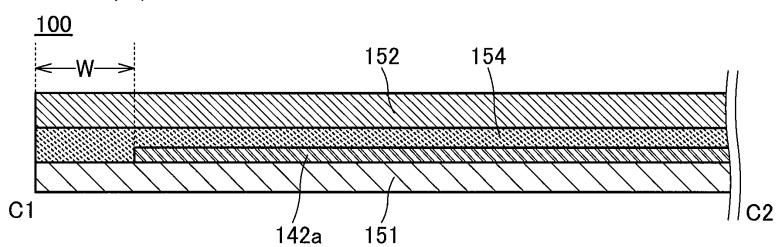
(A)



(B)

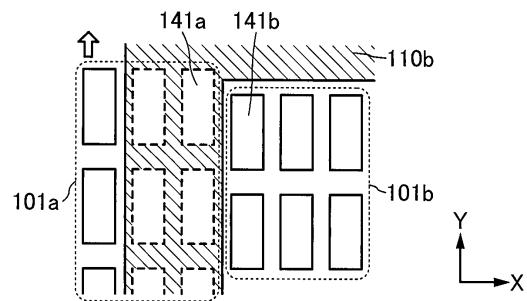


(C)

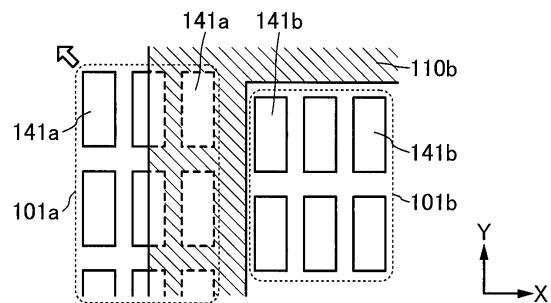


도면15

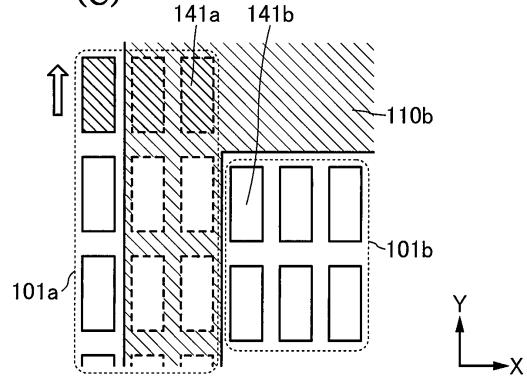
(A)



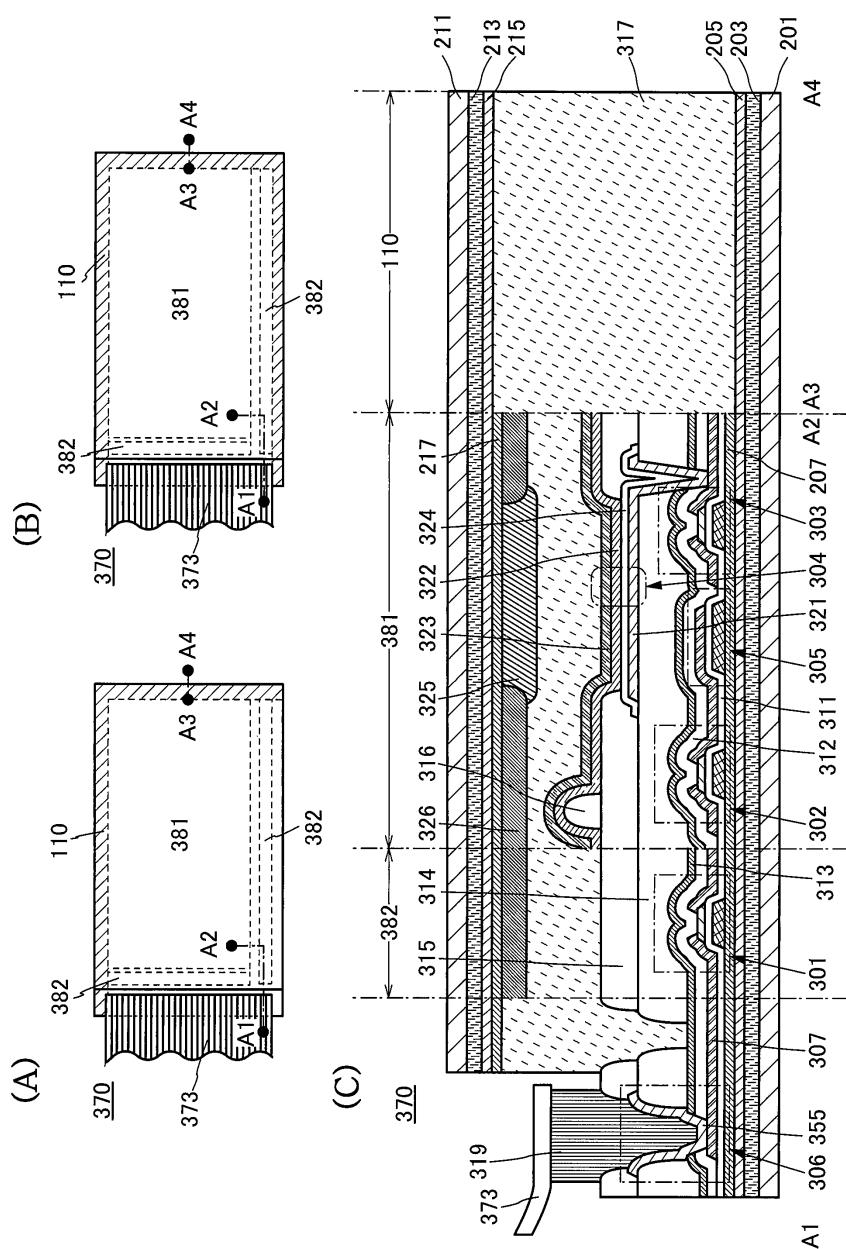
(B)



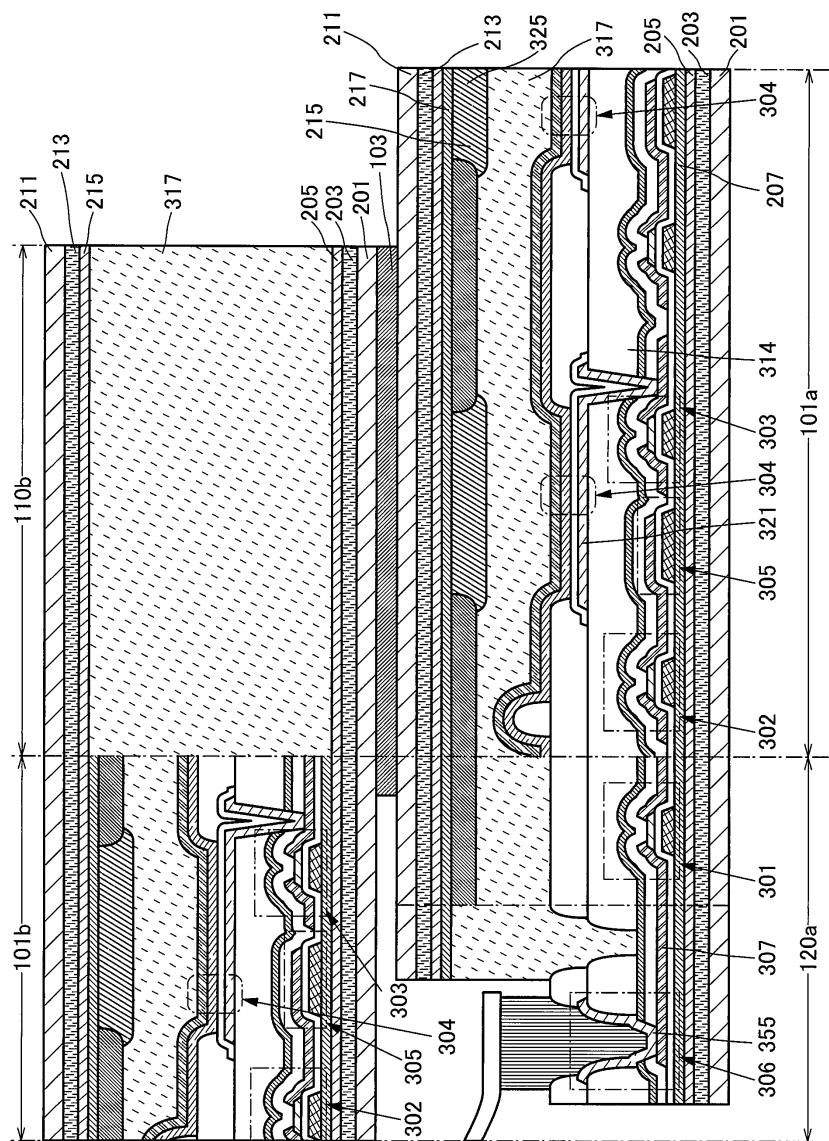
(C)



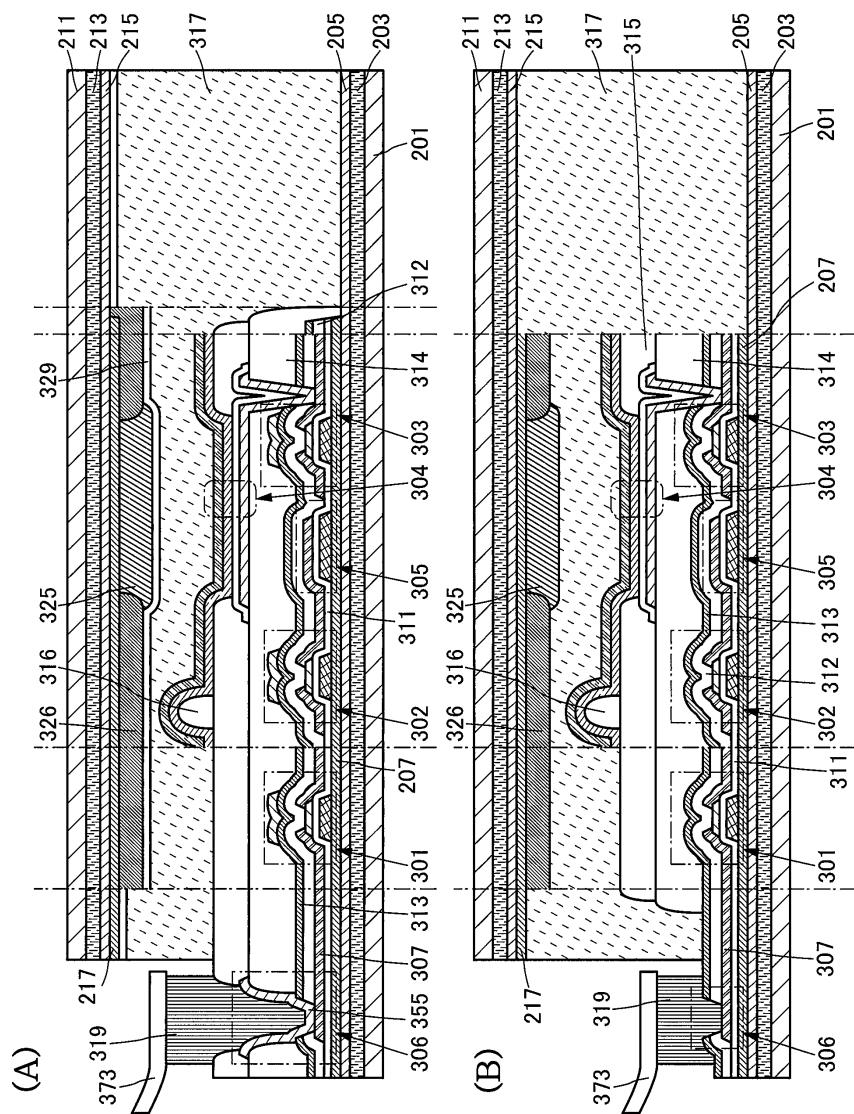
도면 16



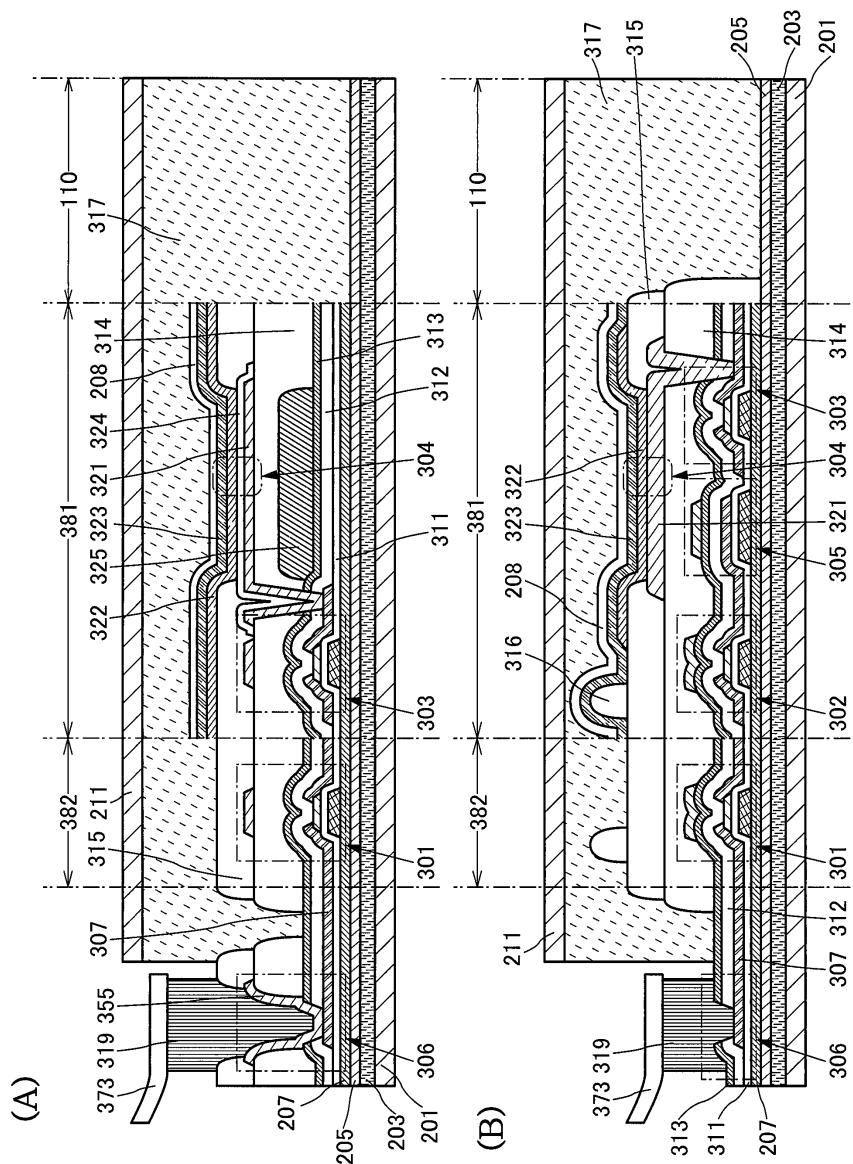
도면17



도면18

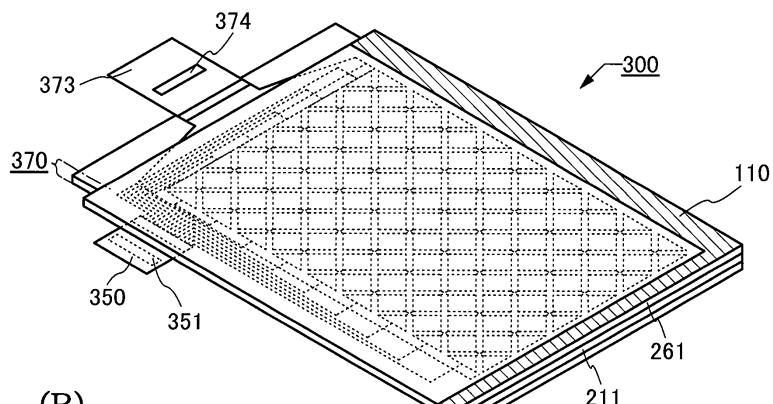


도면19

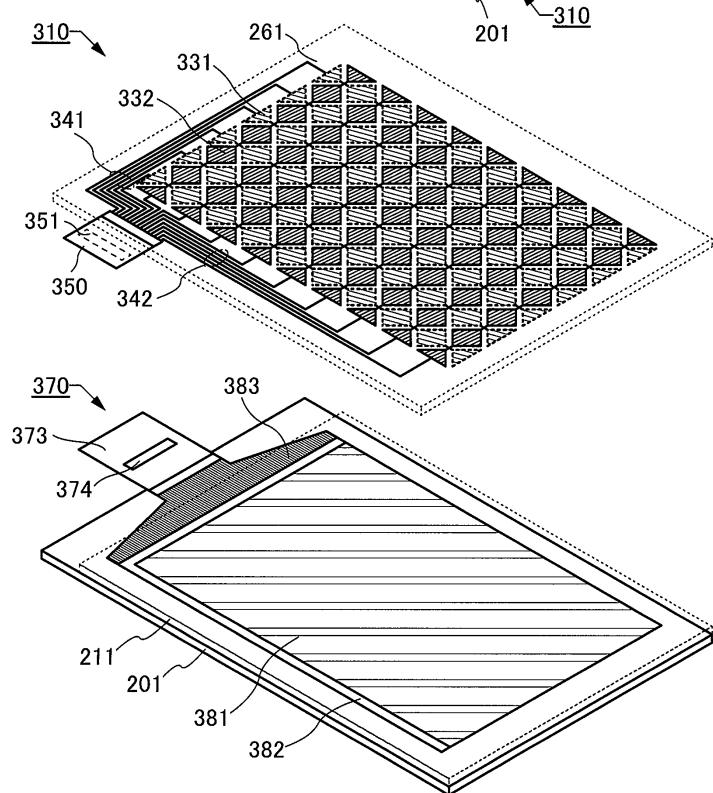


도면20

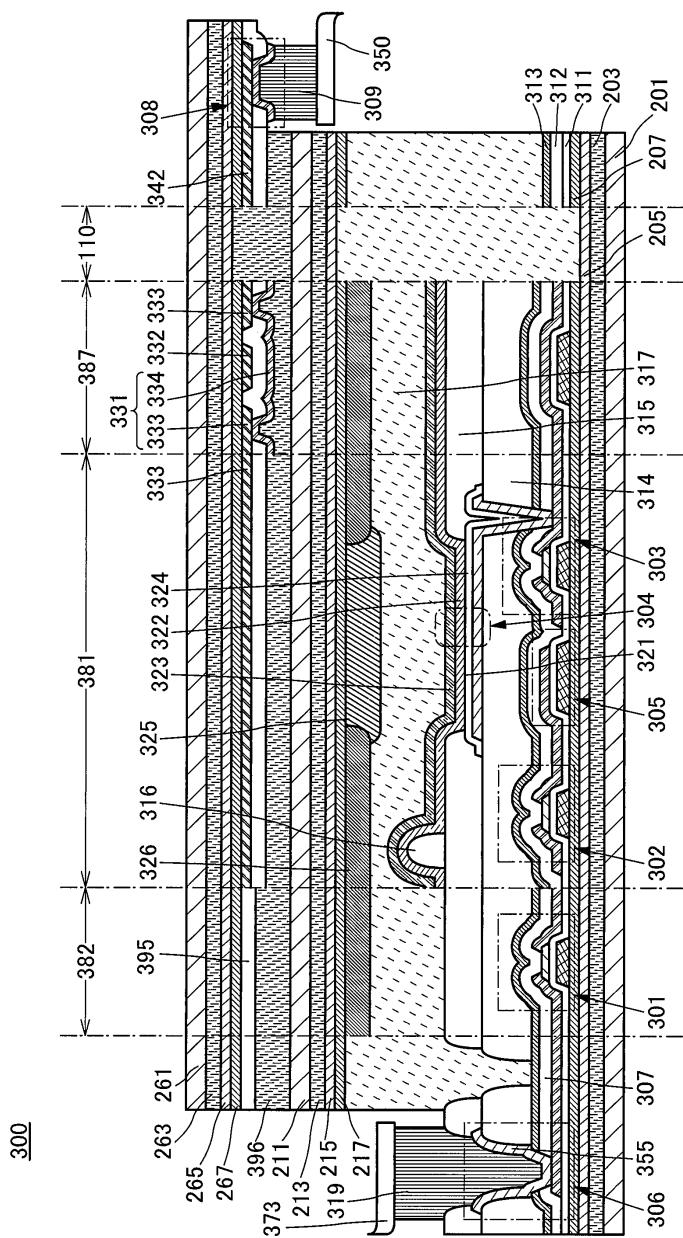
(A)



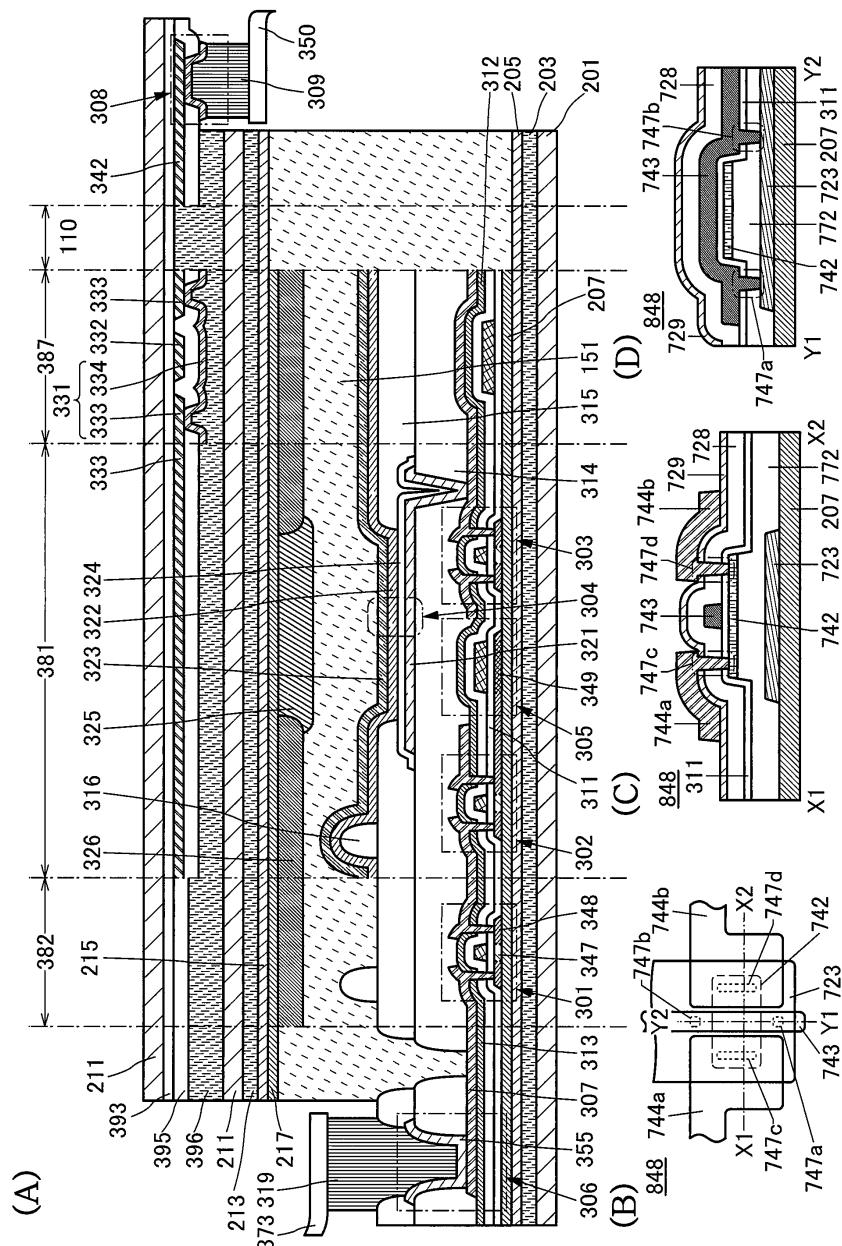
(B)



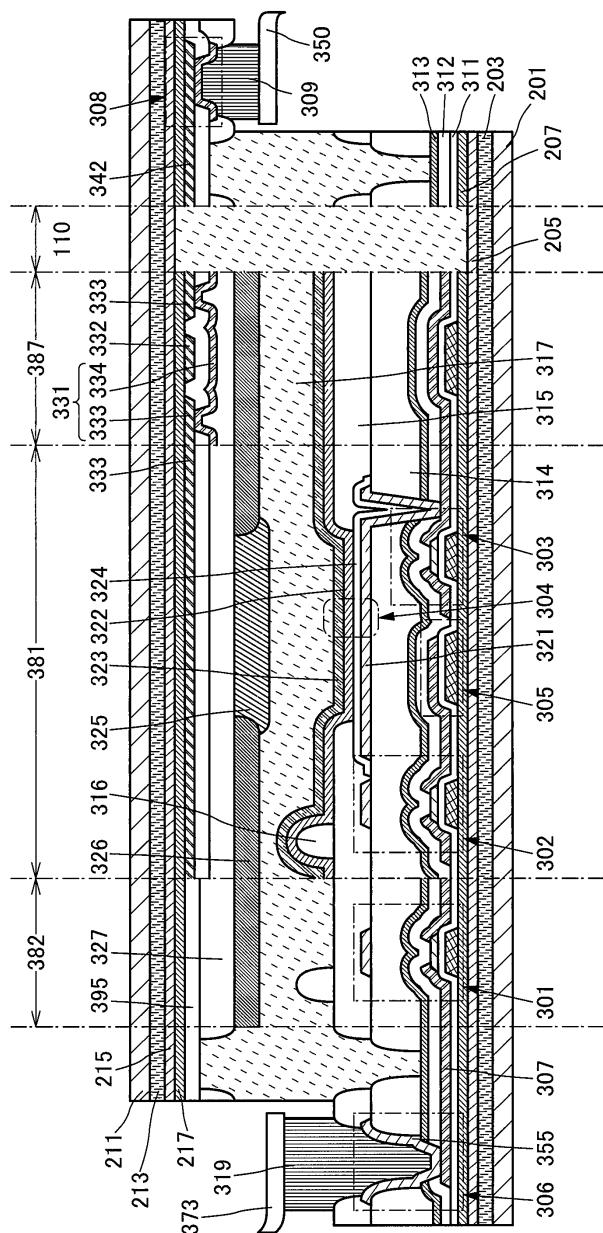
도면21



도면22

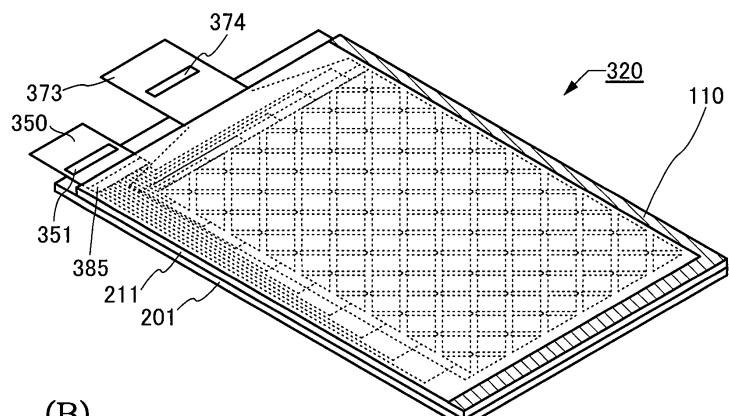


도면23

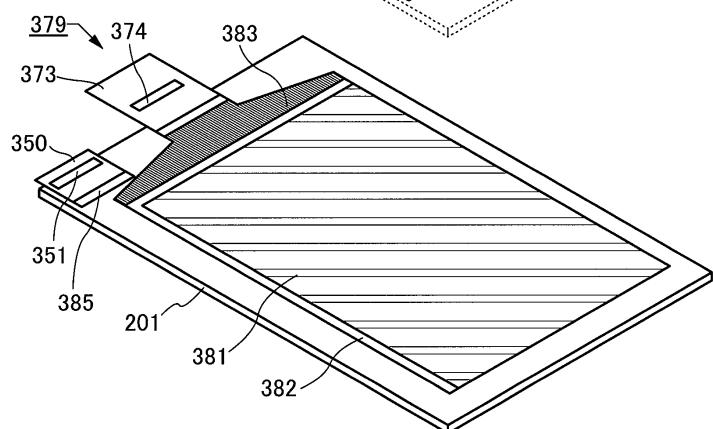
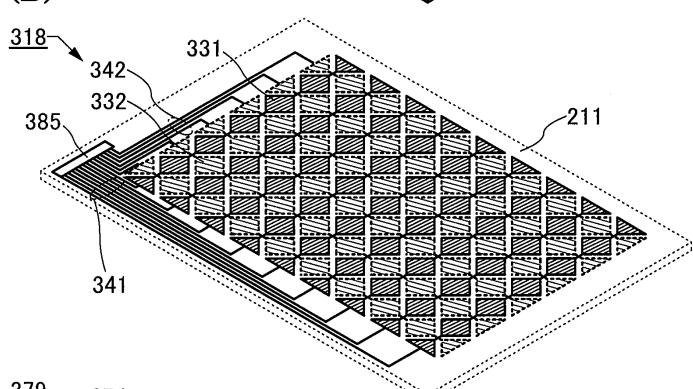


도면24

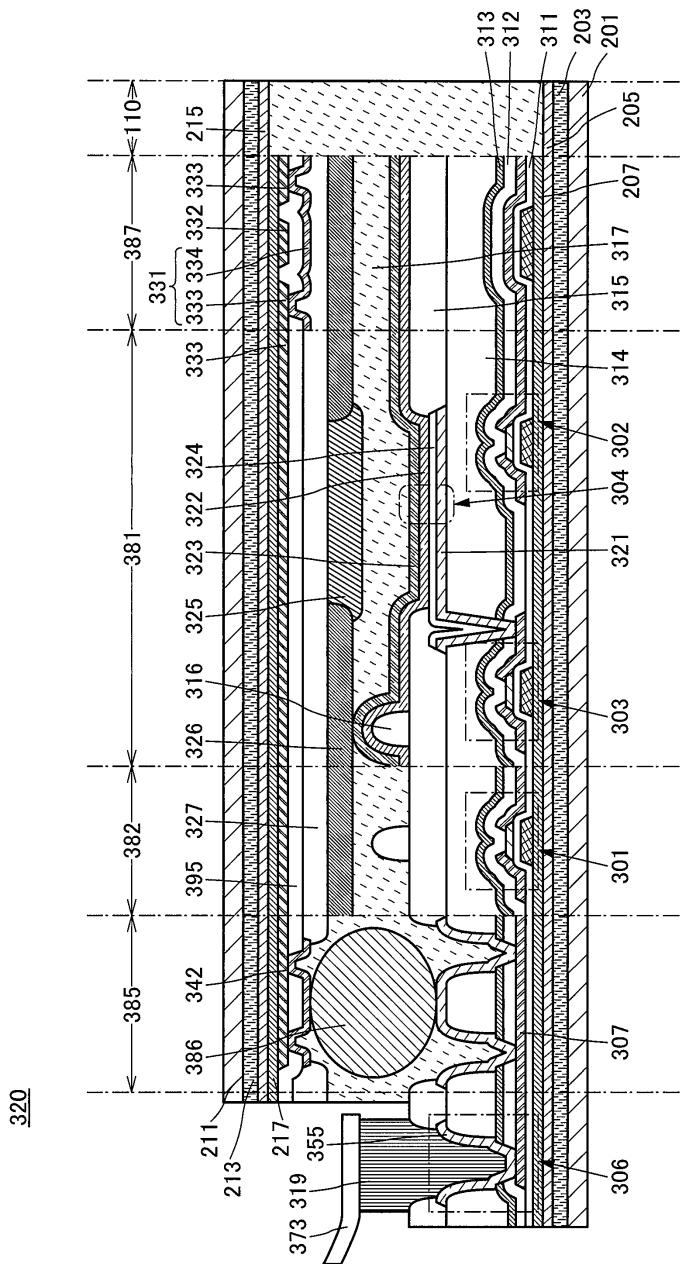
(A)



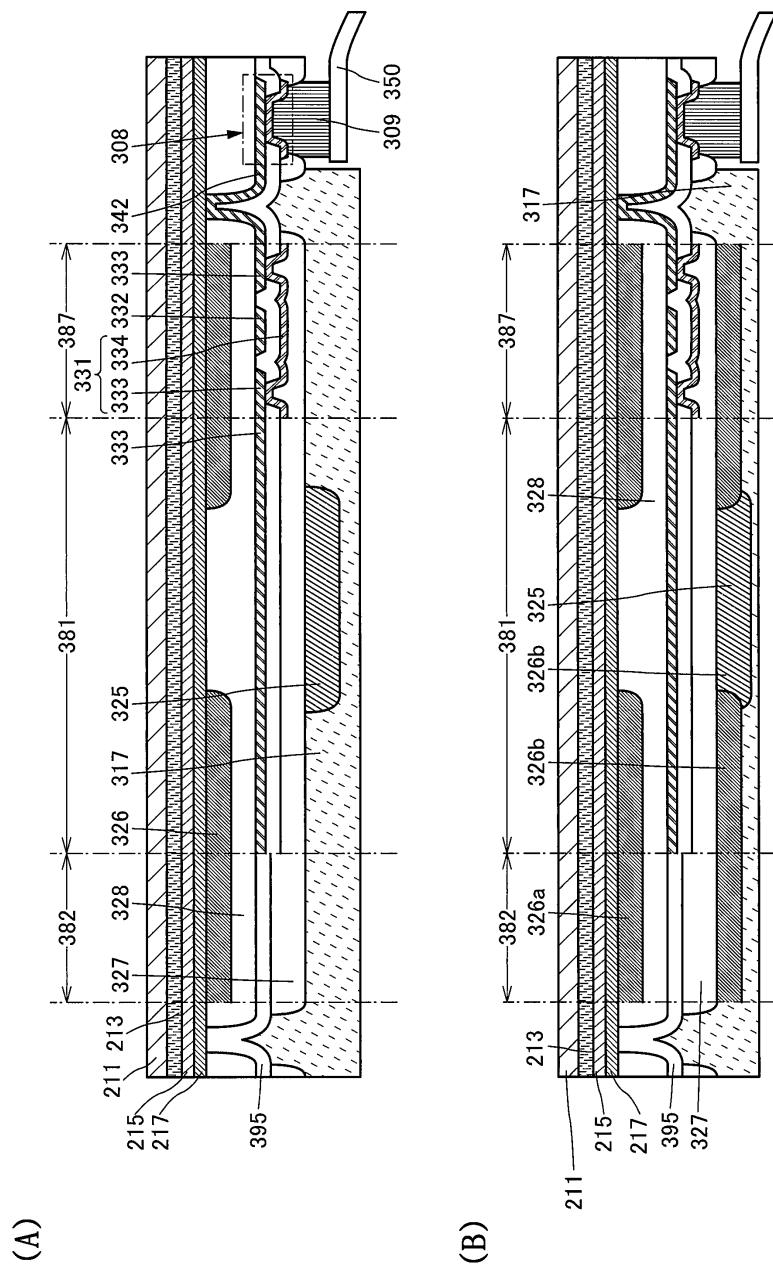
(B)



도면25

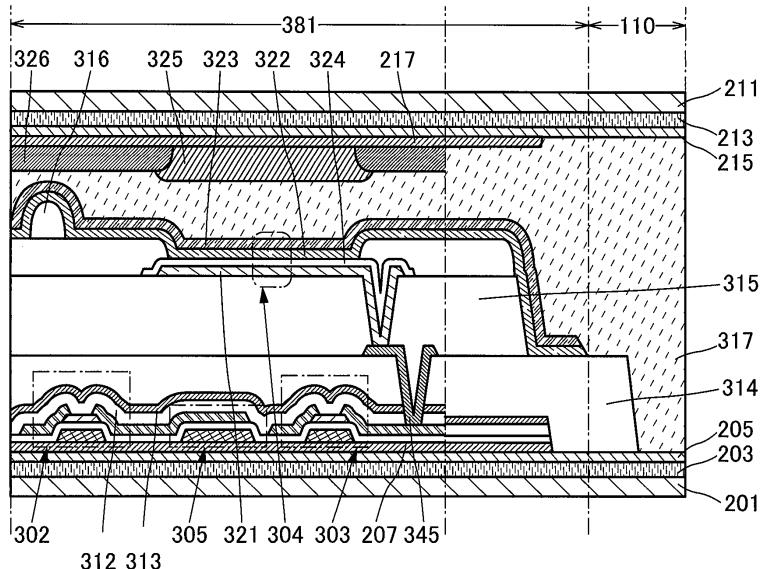


도면26

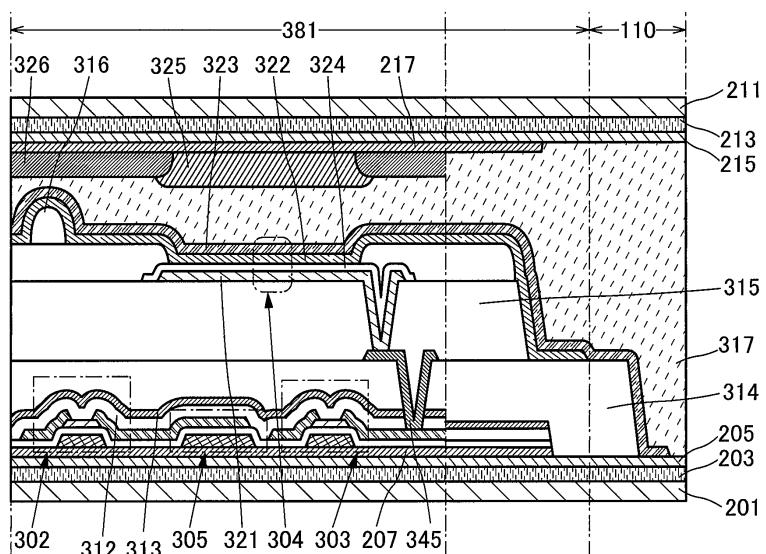


도면27

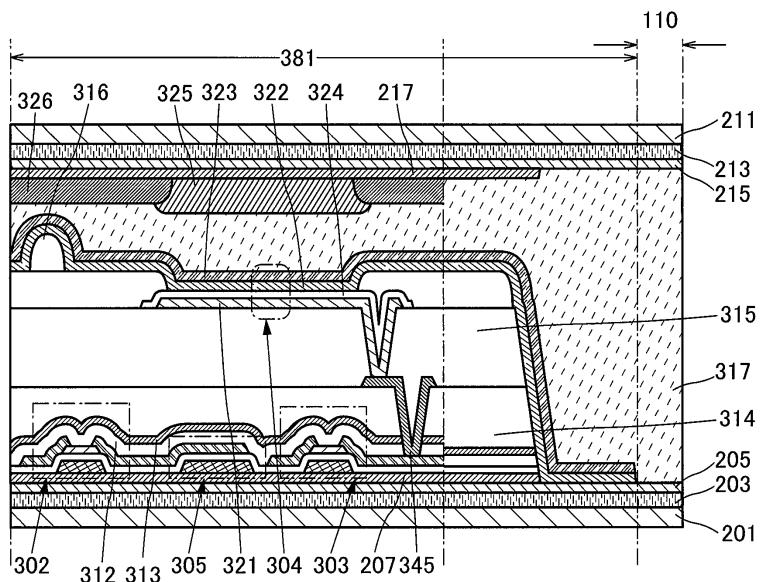
(A)



(B)

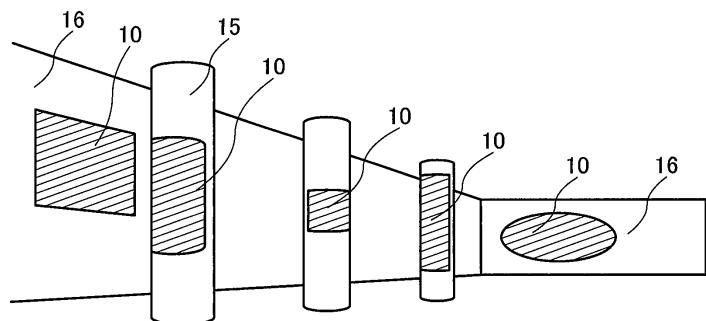


도면28

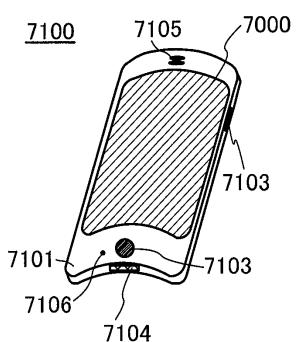


도면29

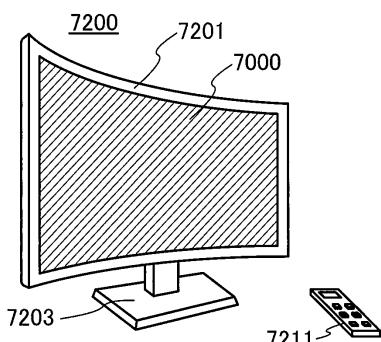
(A)



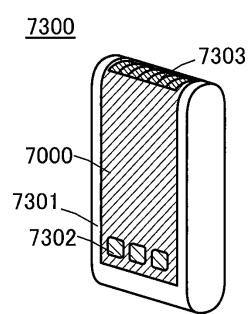
(B)



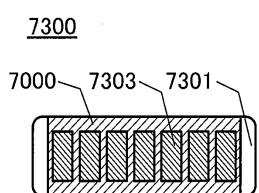
(C)



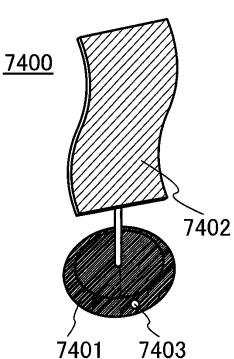
(D)



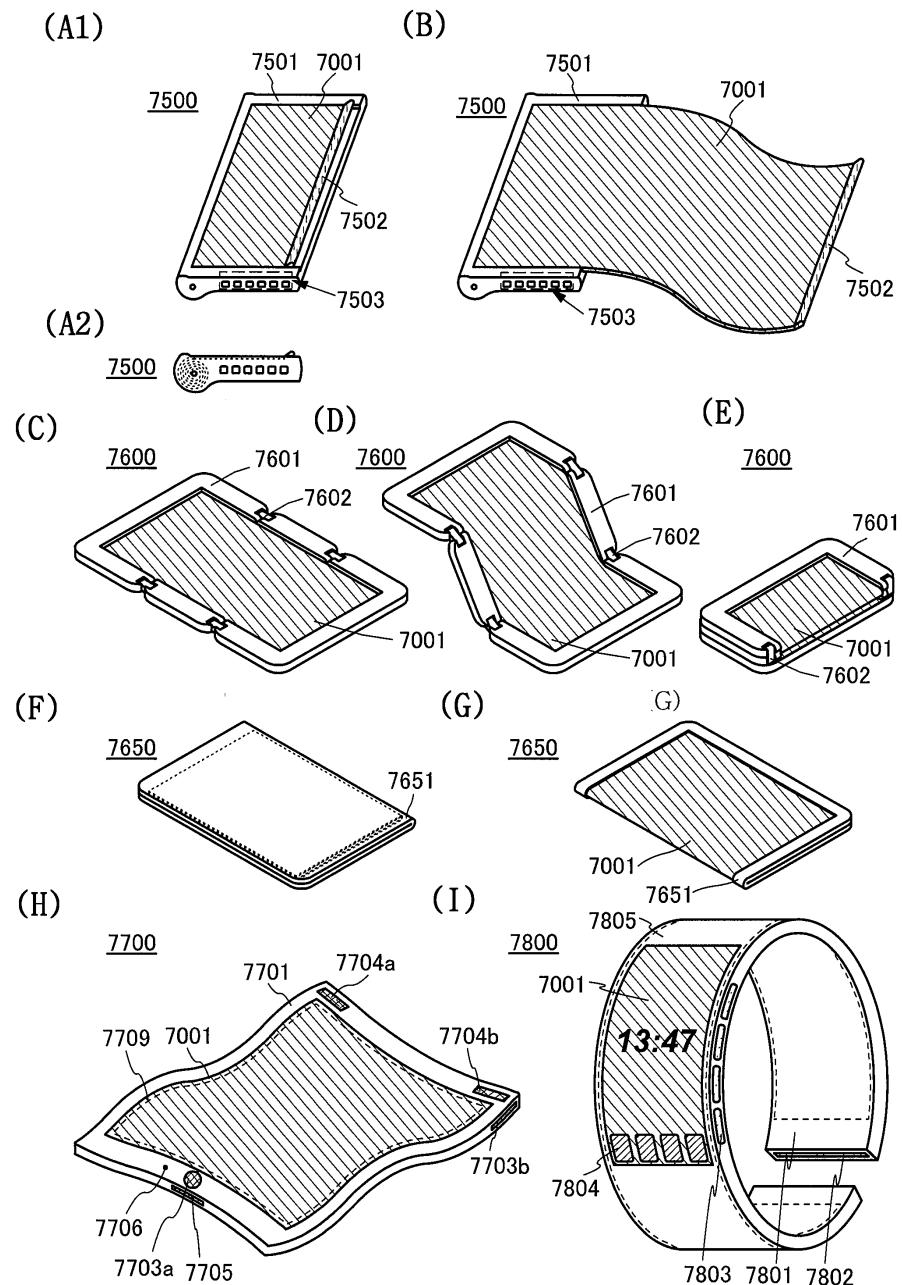
(E)



(F)

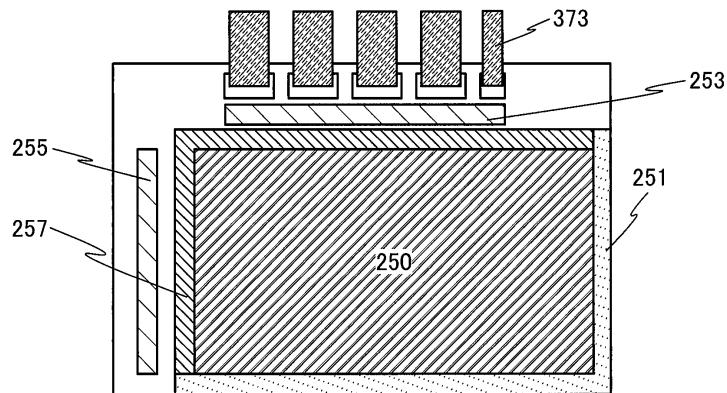


도면30

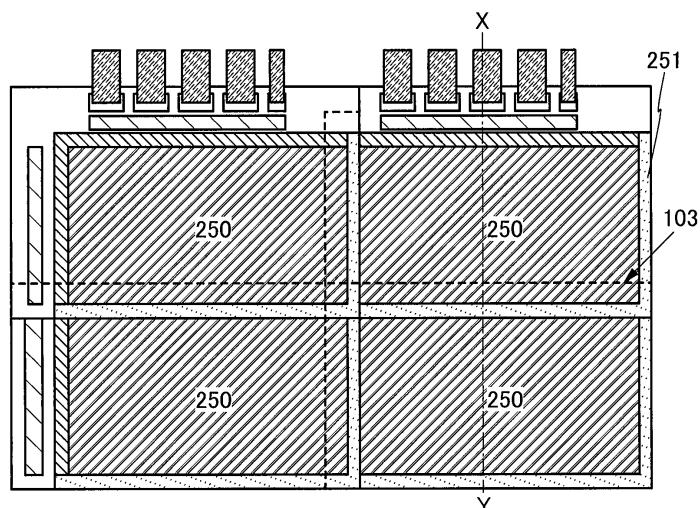


도면31

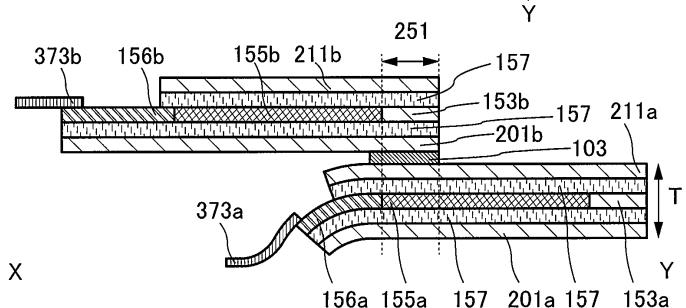
(A)



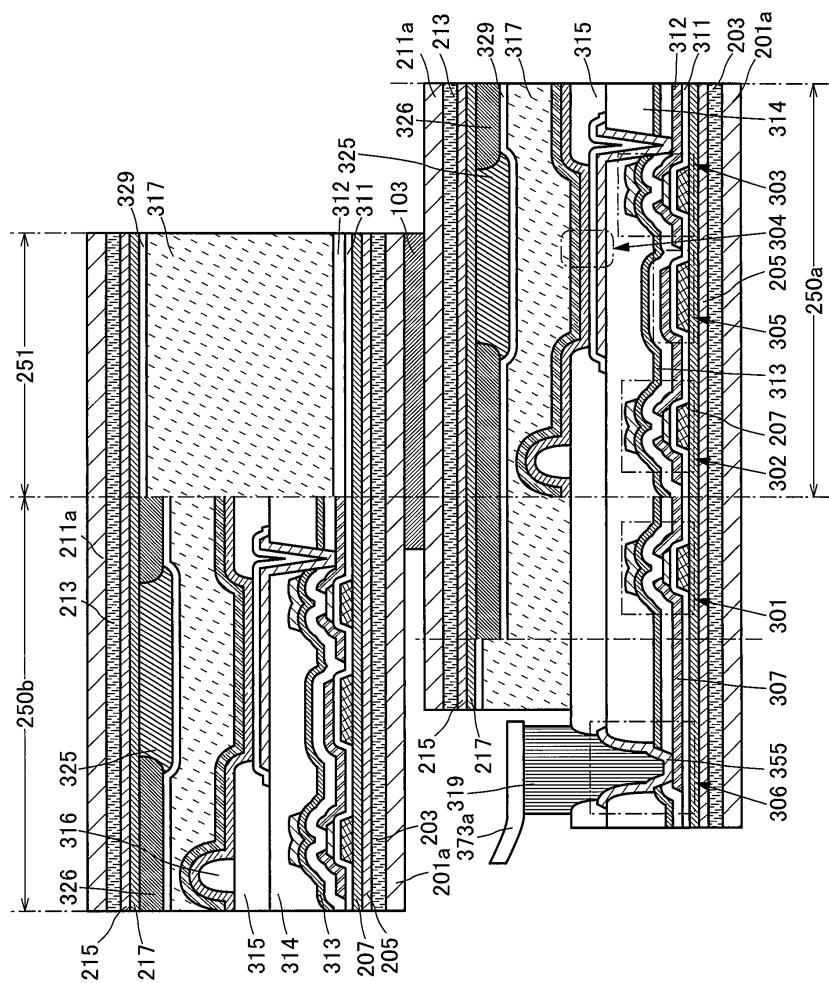
(B)



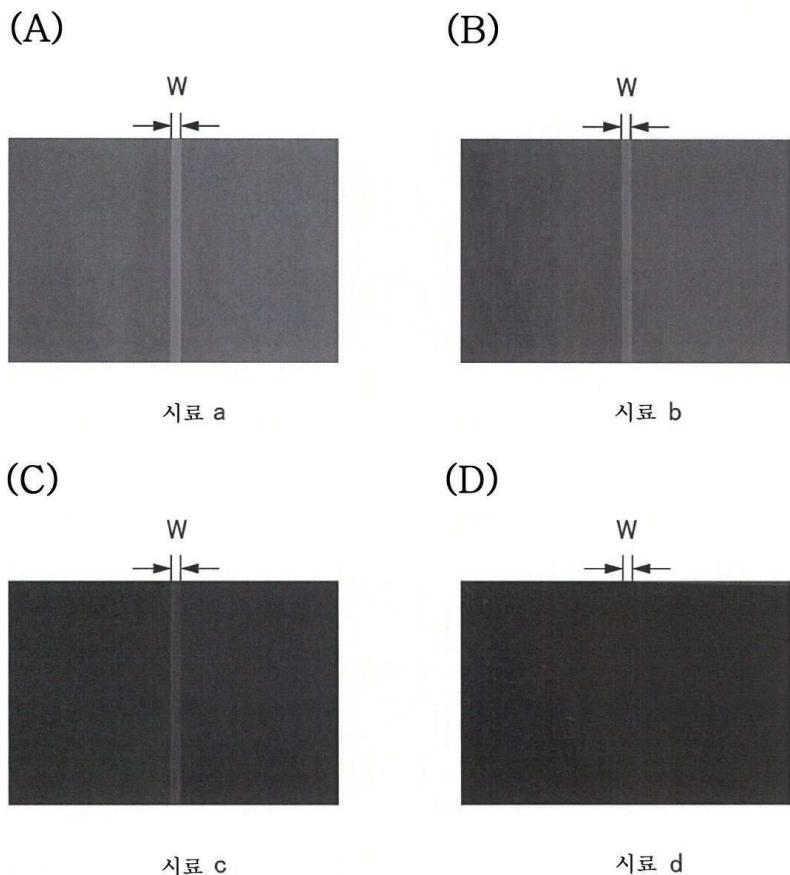
(C)



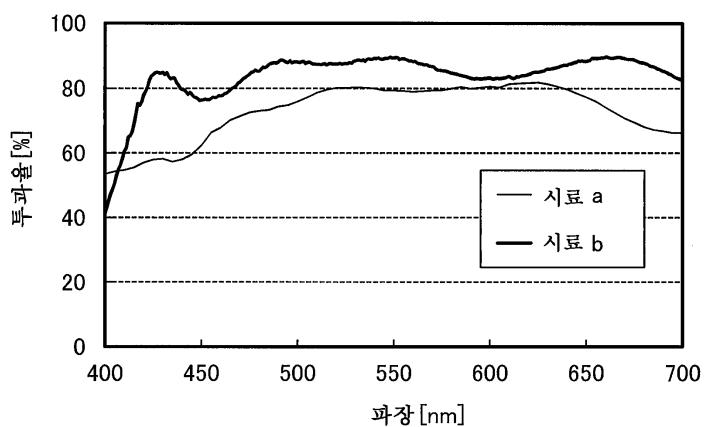
도면32



도면33

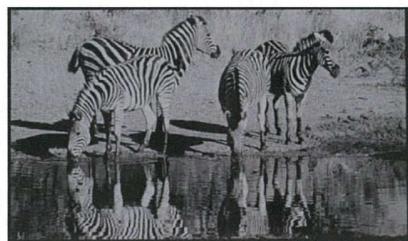


도면34

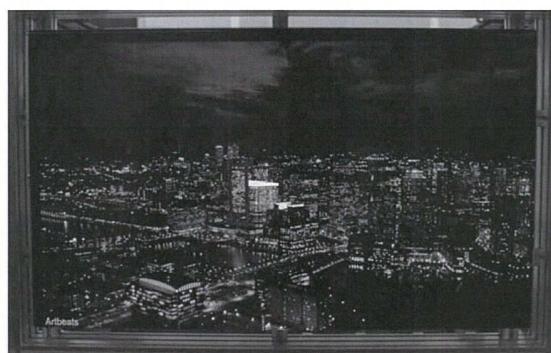


도면35

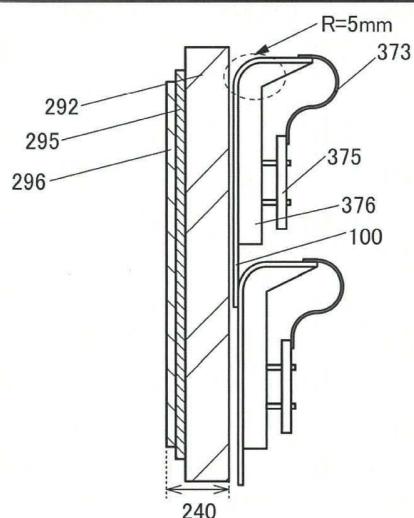
(A)



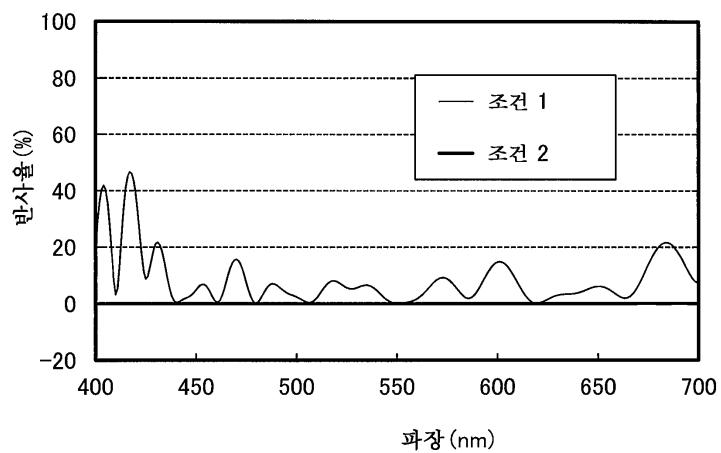
(B)



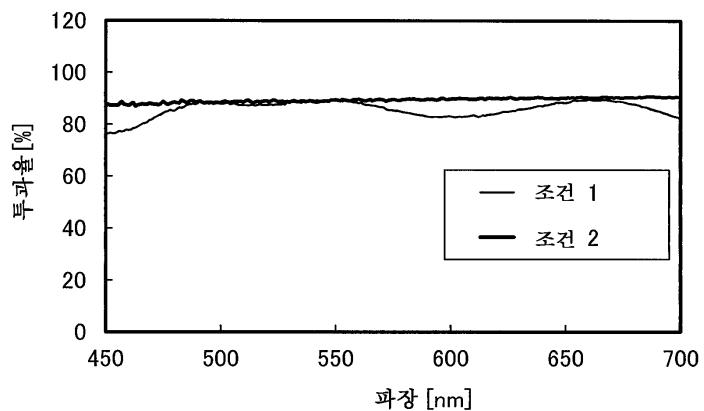
(C)



도면36



도면37



도면38

