



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년07월30일
 (11) 등록번호 10-1883541
 (24) 등록일자 2018년07월24일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1335 (2006.01) *G02B 5/20* (2006.01)
H01L 27/32 (2006.01) *H01L 51/00* (2006.01)
H01L 51/52 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
G02F 1/133512 (2013.01)
G02B 5/201 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-7034974
- (22) 출원일자(국제) 2014년06월02일
 심사청구일자 2015년12월09일
- (85) 번역문제출일자 2015년12월09일
- (65) 공개번호 10-2016-0007590
- (43) 공개일자 2016년01월20일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2014/064603
- (87) 국제공개번호 WO 2014/203711
 국제공개일자 2014년12월24일
- (30) 우선권주장
 JP-P-2013-126842 2013년06월17일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문현

JP11023832 A*

JP2008203875 A*

JP11167015 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문현

전체 청구항 수 : 총 4 항

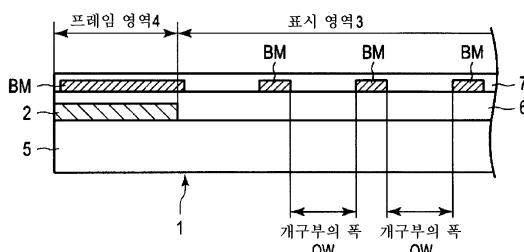
심사관 : 금복희

(54) 발명의 명칭 표시 장치용 기판 및 이것을 사용한 표시 장치

(57) 요 약

본 발명의 표시 장치용 기판은, 투명 기판(5)과, 상기 투명 기판(5) 상에 설치되고, 표시 영역(3)을 둘러싸는 프레임 영역(4)에 형성되고, 주된 색재로서 카본을 포함하고, 차광성을 갖는 프레임부(2)와, 상기 프레임부(2)가 형성된 상기 투명 기판(5) 상에 형성된 제1 투명 수지층(6)과, 상기 제1 투명 수지층(6) 상에 형성되고, 상기 표시 영역(3)을 복수의 매트릭스 형상의 개구부로 구획하고, 주된 색재로서 유기 안료를 포함하는 블랙 매트릭스(BM)와, 상기 블랙 매트릭스(BM)가 형성된 상기 제1 투명 수지층(6) 상에 형성된 제2 투명 수지층(7)을 구비한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01L 27/3227 (2013.01)

H01L 51/0096 (2013.01)

H01L 51/5284 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

투명 기판과,

상기 투명 기판 상에 설치되고, 표시 영역을 둘러싸는 프레임 영역에 형성되고, 주된 색재로서 카본을 포함하고, 차광성을 갖는 프레임부와,

상기 프레임부가 형성된 상기 투명 기판 상에 형성된 제1 투명 수지층과,

상기 제1 투명 수지층 상에 형성되고, 상기 표시 영역을 복수의 매트릭스 형상의 개구부로 구획하고, 주된 색재로서 유기 안료를 포함하는 블랙 매트릭스와,

상기 블랙 매트릭스가 형성된 상기 제1 투명 수지층 상에 형성된 제2 투명 수지층과,

상기 투명 기판과 상기 제1 투명 수지층의 사이에, 적색 필터, 녹색 필터, 청색 필터를 포함하는 컬러 필터를 구비하는

표시 장치용 기판을 구비하는 표시 장치에 있어서,

복수의 금속 배선과 복수의 능동 소자를 구비하는 어레이 기판을 더 구비하고,

상기 표시 장치용 기판과 상기 어레이 기판은, 액정층을 사이에 두고 대향하고 있고,

상기 복수의 능동 소자는, 액정 구동 소자와 수광 소자를 포함하고,

상기 복수의 금속 배선의 표층의 금속은, 상기 수광 소자의 감도 영역의 파장 광에 대한 높은 반사율을 갖고,

상기 어레이 기판의 상기 액정층과는 반대측의 이면 근처에 설치되고, 가시광과, 상기 수광 소자의 감도 영역의 파장광을 발광하는 백라이트 유닛을 더 구비하는 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 수광 소자는, 상기 백라이트 유닛의 근처에 설치되고, 상기 수광 소자의 감도 영역의 파장 광에 대한 높은 반사율을 갖는 금속을 표층에 구비하는 금속 배선을 포함하는 표시 장치.

청구항 3

표시 장치용 기판과, 복수의 금속 배선과 복수의 능동 소자를 구비하는 어레이 기판을 구비하는 표시 장치에 있어서,

상기 표시 장치용 기판은,

투명 기판과,

상기 투명 기판 상에 형성되고, 적색 필터, 녹색 필터, 청색 필터를 포함하는 컬러 필터와,

상기 컬러 필터 상에 형성되는 제1 투명 수지층과,

상기 제1 투명 수지층 상에 형성되고, 표시 영역을 복수의 매트릭스 형상의 개구부로 구획하고, 주된 색재로서 유기 안료를 포함하는 블랙 매트릭스와,

상기 블랙 매트릭스가 형성된 상기 제1 투명 수지층 상에 형성되는 제2 투명 수지층을 구비하고,

상기 표시 장치용 기판과 상기 어레이 기판은, 액정층을 사이에 두고 대향하고 있고,

상기 복수의 능동 소자는, 액정 구동 소자와 수광 소자를 포함하고,

상기 복수의 금속 배선의 표층의 금속은, 상기 수광 소자의 감도 영역에 포함되는 파장의 광에 대한 높은 반사

율을 갖고,

상기 어레이 기판의 상기 액정층과는 반대측의 이면 근처에 설치되고, 가시광과, 상기 수광 소자의 감도 영역에 포함되는 광장의 광을 발광하는 백라이트 유닛을 더 구비하는 표시 장치.

청구항 4

제1항 또는 제3항에 있어서,

상기 복수의 금속 배선의 표층의 금속은, 구리, 3% 미만의 이종 금속 또는 불순물을 함유하는 구리, 또는, 3% 미만의 이종 금속 또는 불순물을 함유하는 알루미늄인 표시 장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 예를 들어 액정 표시 장치 또는 유기 EL 표시 장치 등에 사용되는 표시 장치용 기판 및 이 표시 장치용 기판을 사용한 표시 장치에 관한 것이다.

[0002] 본원은, 2013년 6월 17일에 일본에 출원된 일본 특허 출원 제2013-126842호에 기초하여 우선권을 주장하고, 그 내용을 여기에 원용한다.

배경 기술

[0003] 일반적인 액정 표시 장치에 구비되는 액정 패널은, 2개의 기판에 의해 액정층이 끼워지는 구성을 갖는다. 2개의 기판 각각은, 예를 들어 유리 등과 같은 투명 기판을 포함한다. 액정 패널의 표측 및 이측에는, 편광판, 또는 편광판 및 위상차판이 구비된다.

[0004] 유기 일렉트로루미네센스 표시 장치(이하, 유기 EL 표시 장치라 함)는, 액정 대신에 백색 발광의 유기 EL을 구비한다. 백색 발광의 유기 EL 표시 장치는, 적색 필터, 녹색 필터, 청색 필터를 포함하는 컬러 필터를 구비함으로써, 컬러 표시 가능하다. 유기 EL 표시 장치는, 고정밀 디스플레이로서 사용된다.

[0005] 이러한 표시 장치는, 특히, 모바일 용도에 있어서, 300ppi(pixel per inch), 400ppi, 500ppi 이상의 고정밀화가 진전되고 있다.

[0006] 특허문헌 1(일본 특허 공개 평11-52351호 공보)에는, 표시 영역과 시일재의 사이의 주변부에 있어서의 블랙 매트릭스의 막 두께와, 표시 영역의 컬러 필터 막 두께를, 거의 동일하게 하는 기술이 개시되어 있다. 또한, 특허문헌 1의 청구항 3에는 표시 영역의 블랙 매트릭스를 1층으로 형성하고, 주변부의 블랙 매트릭스를 2층으로 형성하는 기술이 개시되어 있다.

[0007] 특허문헌 1의 [0030] 단락에는, 1층째와 2층째의 블랙 매트릭스의 막 두께가 개시되고, 또한, [0026] 단락에는, 1층째와 2층째의 블랙 매트릭스가 동일한 재료로 형성되는 것이 개시되어 있다. 그러나, 그 실시예로서의 블랙 매트릭스의 조성물은 개시되어 있지 않다. 특허문헌 1의 [0015] 단락에는, 흑색 안료가, 카본과 유사한 안료인지, 또는, 흑연 등 다른 안료인지 개시되어 있지 않다. 게다가, 특허문헌 1에서는, 1층째와 2층째의 블랙 매트릭스에 동일한 재료를 사용했을 때의, 노광을 포함하는 포토리소그래피에서의 얼라인먼트 방법이 개시되어 있지 않고, 차광률이 높은 블랙 매트릭스의 형성 방법도 개시되어 있지 않다. 또한, 특허문헌 1에서는, 예를 들어 300ppi 이상의 고정밀 화소가 되었을 때의 과제는 개시되어 있지 않고, 1층째와 2층째의 블랙 매트릭스의 두께 방향으로 겹친 구성밖에 개시되어 있지 않다.

[0008] 특허문헌 2(일본 특허 공개 평9-297209호 공보)에는, 차광층이, 흑색 안료와 감광성 수지를 주성분으로 하는 제1 차광층과, 흑연을 주성분으로 하는 제2 차광층을 포함하는 2층 구성의 차광층이 개시되어 있다. 특허문헌 2의 [0012] 단락에서는, 흑색 안료로서, 카본 랙, 산화티타늄, 철흑, 아닐린 블랙 등이 개시되어 있다. 특허문헌 2의 제조 방법은, [0028] 단락 내지 [0035] 단락에 개시되어 있는 바와 같이, 제1 차광층을 노광한 후, 얇은 막 두께($0.2\mu\text{m}$)의 제2 차광층을 도포하고, 하지인 제1 차광층과 함께 현상하는 방식이다. 특허문헌 2에서는, 예를 들어 300ppi 이상의 고정밀 화소가 되었을 때의 과제는 개시되어 있지 않고, 1층째와 2층째의 블랙 매트릭스가 두께 방향으로 접촉된 구성밖에 개시되어 있지 않다. 최근 들어, 필요해지는 프레임부의 광학 농도(예를 들어, 광학 농도 4 이상)를 얻는 수단도 개시되어 있지 않다.

[0009] 특허문헌 1 및 특허문헌 2에 있어서는, 2층의 차광층이, 예를 들어 상이한 패턴일 때의, 또는, 2층의 차광층이 그 계면에서 접촉하지 않는 구성에서의, 일라인먼트(제조 공정에서의 위치 정렬)를 개시하고 있지 않다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0010] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 평11-52351호 공보
 (특허문헌 0002) 일본 특허 공개 평9-297209호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 표시 장치의 컬러 필터 근처에 구비되는 블랙 매트릭스는, 인접하는 화소의 사이의 영역 부근으로부터 발생하는 광 누설을 방지하여, 콘트라스트를 향상시키는 작용을 갖는다. 그러나, 300ppi 이상으로 고정밀화되어 있는 액정 표시 장치 또는 유기 EL 표시 장치에서는, 화소 폭이, 표시 장치의 두께 방향에서의 표시를 행하는 기능 부분의 두께에 가까워져, 경사 방향의 광 누설이 발생하기 쉬워진다. 여기서, 표시를 행하는 기능 부분의 두께란, 액정에서 말하면 액정층의 두께에 상당하고, 유기 EL에서는 전극을 포함하는 발광 부분의 두께에 상당한다.

[0012] 본 발명은, 상기 실정을 감안하여 이루어진 것이며, 경사 방향의 누설 광을 억제할 수 있는 표시 장치용 기판 및 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0013] 본 발명의 제1 형태의 표시 장치용 기판은, 투명 기판과, 프레임부와, 제1 투명 수지층과, 블랙 매트릭스와, 제2 투명 수지층을 구비한다. 프레임부는, 상기 투명 기판 상에 설치되고, 표시 영역을 둘러싸는 프레임 영역에 형성되고, 주된 색재로서 카본을 포함하는 차광성을 갖는다. 제1 투명 수지층은, 상기 프레임부가 형성된 상기 투명 기판 상에 형성된다. 블랙 매트릭스는, 상기 제1 투명 수지층 상에 형성되고, 상기 표시 영역을 복수의 매트릭스 형상의 개구부로 구획하고, 주된 색재로서 유기 안료를 포함한다. 제2 투명 수지층은, 상기 블랙 매트릭스가 형성된 상기 제1 투명 수지층 상에 형성된다.

[0014] 본 발명의 제1 형태의 표시 장치용 기판에 있어서는, 상기 투명 기판과 상기 제1 투명 수지층의 사이에, 적색 필터, 녹색 필터, 청색 필터를 포함하는 컬러 필터를 더 구비하는 것이 바람직하다.

[0015] 본 발명의 제2 형태의 표시 장치는, 상기 제1 형태의 표시 장치용 기판을 구비한다.

[0016] 본 발명의 제2 형태의 표시 장치는, 복수의 금속 배선과 복수의 능동 소자를 구비하는 어레이 기판을 더 구비한다. 상기 표시 장치용 기판과 상기 어레이 기판은, 액정층을 사이에 두고 대향하고 있고, 상기 복수의 능동 소자는, 액정 구동 소자와 수광 소자를 포함한다. 상기 복수의 금속 배선의 표층의 금속은, 상기 수광 소자의 감도 영역의 광장광에 대한 높은 반사율을 갖는다. 상기 어레이 기판의 상기 액정층과는 반대측의 이면 근처에 설치되고, 가시광과, 상기 수광 소자의 감도 영역의 광장광을 발광하는 백라이트 유닛을 더 구비하는 것이 바람직하다.

[0017] 본 발명의 제2 형태의 표시 장치에 있어서, 상기 수광 소자는, 상기 백라이트 유닛의 근처에 설치되고, 상기 수

광 소자의 감도 영역의 파장광에 대한 높은 반사율을 갖는 금속을 표층에 구비하는 금속 배선을 포함하는 것이 바람직하다.

[0018] 본 발명의 제3 형태의 표시 장치는, 표시 장치용 기판과, 복수의 금속 배선과 복수의 능동 소자를 구비하는 어레이 기판을 구비한다. 상기 표시 장치용 기판은, 투명 기판과, 상기 투명 기판 상에 형성되고, 적색 필터, 녹색 필터, 청색 필터를 포함하는 컬러 필터와, 상기 컬러 필터 상에 형성되는 제1 투명 수지층과, 상기 제1 투명 수지층 상에 형성되고, 상기 표시 영역을 복수의 매트릭스 형상의 개구부로 구획하고, 주된 색재로서 유기 안료를 포함하는 블랙 매트릭스와, 상기 블랙 매트릭스가 형성된 상기 제1 투명 수지층 상에 형성되는 제2 투명 수지층을 구비한다. 상기 표시 장치용 기판과 상기 어레이 기판은, 액정층을 사이에 두고 대향하고 있고, 상기 복수의 능동 소자는, 액정 구동 소자와 수광 소자를 포함한다. 상기 복수의 금속 배선의 표층의 금속은, 상기 수광 소자의 감도 영역에 포함되는 광장의 광에 대한 높은 반사율을 갖는다. 상기 어레이 기판의 상기 액정층과는 반대측의 이면 근처에 설치되고, 가시광과, 상기 수광 소자의 감도 영역에 포함되는 광장의 광을 발광하는 백라이트 유닛을 더 구비한다.

[0019] 본 발명의 제3 형태의 표시 장치에 있어서, 상기 복수의 금속 배선의 표층의 금속은, 구리, 3% 미만의 이종 금속 또는 불순물을 함유하는 구리, 또는, 3% 미만의 이종 금속 또는 불순물을 함유하는 알루미늄인 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0020] 본 발명의 형태에 있어서는, 경사 방향의 누설 광을 억제할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은, 제1 실시 형태에 관한 표시 장치용 기판의 일례를 부분적으로 도시하는 단면도이다.

도 2는, 제1 실시 형태에 관한 표시 장치용 기판의 일례를 도시하는 평면도이다.

도 3은, 제1 실시 형태에 관한 표시 장치용 기판의 프레임부와 블랙 매트릭스의 적층 관계의 일례를 도시하는 평면도이다.

도 4는, 제1 실시 형태에 관한 표시 장치용 기판을 구비한 액정 표시 장치의 구성을 부분적으로 도시하는 단면도이다.

도 5는, 종래의 액정 표시 장치의構成을 부분적으로 도시하는 단면도이다.

도 6은, 프레임부의 투과율 특성(BLK0)과, 대표적인 블랙 매트릭스의 투과율 특성(BLK1, BLK2)의 예를 나타내는 그래프이다.

도 7은, 제2 실시 형태에 관한 표시 장치용 기판의 일례를 부분적으로 도시하는 단면도이다.

도 8은, 제2 실시 형태에 관한 표시 장치용 기판을 구비한 액정 표시 장치의 구성을 부분적으로 도시하는 단면도이다.

도 9는, 주지된 전형적인 컬러 필터 기판의 일례를 도시하는 단면도이다.

도 10은, 제3 실시 형태에 관한 표시 장치용 기판을 구비한 액정 표시 장치의 구성을 부분적으로 도시하는 단면도이다.

도 11은, 제4 실시 형태에 관한 액정 표시 장치의 부분적인 예를 도시하는 단면도이다.

도 12는, 구리, 알루미늄, 티타늄의 반사율 특성의 예를 나타내는 그래프이다.

도 13은, 녹색 필터의 투과율 특성(GL)과, 녹색 필터와 블랙 매트릭스를 겹친 투과율 특성(GLBLK)의 일례를 나타내는 그래프이다.

도 14는, 적색 필터의 투과율 특성(RL)과, 적색 필터와 블랙 매트릭스를 겹친 투과율 특성(RLBLK)의 일례를 나타내는 그래프이다.

도 15는, 청색 필터의 투과율 특성(BL)과, 청색 필터와 블랙 매트릭스를 겹친 투과율 특성(BLBLK)의 일례를 나타내는 그래프이다.

도 16은, 제5 실시 형태에 관한 액정 표시 장치의 부분적인 예를 도시하는 단면도이다.

도 17은, 블랙 매트릭스의 하측에 위치하는 제2 광 센서의 구성 및 제2 광 센서의 제어용 스위칭 소자인 2개의 트랜지스터의 구성의 예를 도시하는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022]

이하, 도면을 참조하면서 본 발명의 실시 형태에 대해서 설명한다. 또한, 이하의 설명에 있어서, 동일하거나 또는 실질적으로 동일한 기능 및 구성 요소에 대해서는, 동일 부호를 붙이고, 설명을 생략하거나 또는 필요한 경우만 설명을 행한다.

[0023]

각 실시 형태에 있어서는, 특징적인 부분에 대해서만 설명하고, 통상의 액정 표시 장치의 구성 요소와 차이가 없는 부분에 대해서는 설명을 생략한다.

[0024]

각 실시 형태에 있어서는, 액정 표시 장치의 표시 단위가 1화소(또는 회소)인 경우를 설명한다. 그러나, 표시 단위는, 1서브 픽셀이어도 되고, 그 밖에도, 복수의 픽셀수(화소수)가 표시 단위를 구성해도 되고, 임의로 정의된 픽셀이나 화소가 표시 단위를 구성으로 해도 된다. 화소는, 블랙 매트릭스로 구분되어 있고, 적어도 2개의 평행한 변을 갖는 다각형의 최소 단위라 한다. 각 실시 형태에 있어서, 화소는, 개구부와 거의 동의이다.

[0025]

평면에서 볼 때, 화소의 가로 방향은, 관찰자의 우안과 좌안의 배열 방향과 평행으로 한다.

[0026]

평면에서 볼 때, 화소의 가로 방향과 수직인 방향은, 화소의 세로 방향으로 한다.

[0027]

각 실시 형태에 있어서, 표시 장치에 구비되는 표시 장치용 기판은, 적색, 녹색, 청색 발광의 유기 EL 또는 적색, 녹색, 청색 발광의 LED 발광 소자의 시분할 발광 구동 방식이어도 된다. 시분할 발광 구동 방식의 표시 장치의 경우, 표시 장치용 기판은, 후술하는 컬러 필터를 생략한 구성으로 해도 된다.

[0028]

백색의 유기 EL 또는 적색, 녹색, 청색의 피크 발광을 구비하는 LED 백라이트 유닛을 광원으로서 사용할 경우, 표시 장치용 기판은, 적색 필터(적색층의 패턴)와 녹색 필터(녹색층의 패턴)와 청색 필터(청색층의 패턴)가 화소로서 인접하는 컬러 필터를 구비한다고 해도 좋다.

[0029]

각 실시 형태에 있어서는, 다양한 액정 배향 방식 또는 액정 구동 방식이 사용되어도 된다. 예를 들어, IPS(In Plane Switching, 수평 배향의 액정 분자를 사용한 횡전계 방식), VA(Vertically Alignment: 수직 배향의 액정 분자를 사용한 종전계 방식), HAN(Hybrid-aligned Nematic), TN(Twisted Nematic), OCB(Optically Compensated Bend), CPA(Continuous Pinwheel Alignment), ECB(Electrically Controlled Birefringence), TBA(Transverse Bent Alignment)와 같은, 액정 배향 방식 또는 액정 구동 방식이 사용된다. 액정층은, 플리스의 유전율 이방성을 갖는 액정 분자를 포함하는 것으로 해도 좋고, 또는, 마이너스의 유전율 이방성을 갖는 액정 분자를 포함하는 것으로 해도 좋다.

[0030]

액정 구동 전압 인가 시의 액정 분자의 회전 방향(동작 방향)은, 기판의 표면에 평행해지는 방향이어도 되고, 기판의 평면에 수직으로 상승되는 방향이어도 된다. 액정 분자에 인가되는 액정 구동 전압의 방향은, 수평 방향이어도 되고, 2차원 또는 3차원적으로 경사 방향이어도 되고, 수직 방향이어도 된다.

[0031]

각 실시 형태에 관한 표시 장치의 표시 화면에의 입력 방식으로서는, 예를 들어 센싱 기능이 있는 터치 패널을 액정 패널의 전방면에 설치하고, 이 터치 패널에 의해 입력을 행하는 온셀 방식, 또는, 표시 장치의 내측에 터치 센서를 내부 설치하는 인셀 방식 등을 적용할 수 있다. 인셀 방식으로서는, 표시 장치의 어레이 기판 또는 표시 장치용 기판에 센서를 매트릭스 형상 배치로 형성하는 방법, 또는, 표시 장치용 기판에 센싱용의 전극을 배치하는 방법 등을 적용해도 된다. 센싱 수단으로서는, 적외선 또는 가시광을 포함하는 전자파를 사용하는 방식, 또는, 정전 용량으로 검지하는 방식 등을 적용해도 된다. 각 표시 장치에서는, 이러한 어느 쪽의 센싱 수단(센싱 장치)을 적용해도 된다.

[0032]

각 실시 형태에 관한 표시 장치에 있어서는, 손가락 또는 레이저 포인터 등의 검출을 위해서, 광 센서를 액정 패널에 내장시킨 인셀 방식이 사용되어도 된다. 광 센서를 내장한 액정 표시 장치의 검출 정밀도는, 온도의 영향 및 백라이트 광원의 영향을 받기 쉽다. 백라이트 또는 외광에 기인하는 노이즈에 의해 발생하는, 손가락 또는 레이저 등을 사용한 입력의 오동작을 방지하기 위해서, 광 센서의 보상을 필요로 하는 경우가 있다. 광 센서로서, 폴리실리콘 또는 아몰퍼스 실리콘에 의해 형성된 채널층을 구비하는 실리콘 포토 다이오드가 사용된 경우에는, 환경 온도 등의 변화에 따라 암전류가 발생하고, 판측 데이터에 판측광이 아닌 노이즈가 겹치는 경우가 있다.

- [0033] 광 센서에 사용되는 반도체로서, 가시 영역(예를 들어, 광의 파장 약 400nm 내지 700nm)과 적외 영역에 감도를 갖는 아몰퍼스 실리콘 반도체, 근자외 영역 또는 청색의 파장 영역에 감도를 주된 갖는 다결정 실리콘 반도체, 미결정 실리콘 반도체, 실리콘 게르마늄(SiGe) 반도체, IGZO(등록 상표) 또는 ITZO(등록 상표)로 대표되는 복합 금속 산화물 반도체 등이 있다. 이를 반도체를 사용하는 경우에는, 반도체의 밴드 갭을 조정하여, 목적으로 하는 파장 영역에 광 센서의 감도 영역을 설정하는 것이 바람직하다. SiGe 반도체에서는, Ge의 첨가 비율로 밴드 갭을 연속적으로 바꿀 수 있고, 수광 소자의 수광 파장을 조정할 수 있어, 적외 영역에서의 흡수 성능을 부여할 수 있다. Ge의 농도 구배를 갖는 SiGe 반도체가 사용되어도 된다.
- [0034] 광 센서를 스위칭하는 트랜지스터(스위칭 소자)로서, IGZO 또는 ITZO 등으로 대표되는 복합 금속 산화물 반도체를 사용한 트랜지스터(TFT)가 사용되어도 된다. 트랜지스터의 배선에는, 저저항의 알루미늄, 구리, 티타늄 또는 이를 재료를 포함하는 합금과, 예를 들어 폴리브텐, 티타늄 또는 티타늄 합금 등과 같은 고용접 금속의 2층 이상의 적층 구성의 금속 배선이 적용된다. 예를 들어, 복합 금속 산화물 반도체 트랜지스터란, 인듐, 갈륨, 주석, 아연, 하프늄, 이트륨, 게르마늄 중 2종 이상의 금속 산화물을 포함하는 투명 채널층을 구비하는 트랜지스터이다.
- [0035] 복합 금속 산화물 반도체에 의해 투명 채널층이 형성되는 트랜지스터는, 투명 채널층에 도편트를 도입하여, 트랜지스터의 밴드 갭을 작게 하고, 이에 의해 목적으로 하는 수광의 감도 영역(광의 파장)에 감도를 갖는 포토 트랜지스터인 것이 바람직하다. 광 센서에 있어서는, 복합 금속 산화물 반도체를 포함하여, 다결정 실리콘 반도체, 미결정 실리콘 반도체의 밴드 갭을 작게함으로써 가시 영역으로부터 적외 영역의 파장 영역에 감도를 부여하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 복합 금속 산화물 반도체 트랜지스터로, 액정 구동용의 TFT와, 가시 영역 또는 근적외 영역에 감도를 갖는 포토 트랜지스터를 동일한 레이어, 동일한 공정에서 형성함으로써, 큰 비용 절감을 실현할 수 있다.
- [0036] 밴드 갭의 조정에 적용 가능한 도편트는, 인, 안티몬, 비소, 봉소, 알루미늄, 인듐, 티타늄, 아연, 갈륨, 주석, 불소, 염소, 수소 등, 여러가지로 선택할 수 있다. 도편트의 도입 방법에는, 이온 주입법, 이온 도핑법, 플라즈마 이온화 이온 플랜테이션법 등을 이용할 수 있다.
- [0037] 예를 들어, GaAs, InGaAs, PbS, PbSe, SiGe, SiGeC 등을 사용함으로써, 적외광 흡수에 적합한 광 센서를 형성 할 수 있다.
- [0038] 유기 안료를 주된 색재로서 함유하는 블랙 매트릭스를 사용할 경우, 근적외 영역의 적외광을 투과하는 파장의 설정이 가능하고, 컬러 필터와 블랙 매트릭스의 조합으로 바람직한 색 분리 기술을 제공할 수 있다. 또한, 주된 색재란, 분산 또는 첨가되는 색재 총량에 대한 질량 고형 비율이 50% 이상인 색재로 한다. 블랙 매트릭스는, 근적외광을 주로 투과한다. 따라서, 각 실시 형태에 관한 표시 장치용 기판과 쌍이 되는 어레이 기판의 능동 소자 배선은, 근적외광의 반사율이 알루미늄보다 높은 구리를 기재로 하는 금속 배선과의 정합성이 좋다. 이 이유는 이하의 실시 형태에서 상세하게 설명한다.
- [0039] 각 실시 형태에 있어서는, 본 발명의 실시 형태를 액정 표시 장치에 적용한 예를 설명하는데, 유기 EL 표시 장치와 같은 다른 표시 장치에 본 발명의 실시 형태를 마찬가지로 적용해도 된다.
- [0040] [제1 실시 형태]
- [0041] 도 1은, 본 실시 형태에 관한 표시 장치용 기판의 일례를 부분적으로 도시한 단면도이다. 이 도 1은, 표시 장치용 기판(1)의 프레임부(2)를 포함하는 단부를 도시하고 있다.
- [0042] 도 2는, 본 실시 형태에 관한 표시 장치용 기판(1)의 일례를 도시한 평면도이다. 이 도 2는, 평면에서 볼 때, 표시 영역(3)과, 표시 영역(3)의 주위에 설치된 프레임 영역(4)을 도시하고 있다.
- [0043] 도 3은, 본 실시 형태에 관한 표시 장치용 기판(1)의 프레임부(2)과 블랙 매트릭스(BM)의 적층 관계의 일례를 도시한 평면도이다.
- [0044] 표시 장치용 기판(1)에 있어서는, 카본을 포함하는 프레임부(2)로부터, 제1 투명 수지층(6)을 개재해서 적당한 거리를 갖게 하여, 유기 안료를 포함하는 블랙 매트릭스(BM)가 형성되어 있다. 후술하는 바와 같이, 제조 시에는, 예를 들어 적외선 등을 사용한 열라인먼트가 행하여진다.
- [0045] 표시 장치용 기판(1)은, 투명 기판(5), 프레임부(2), 제1 투명 수지층(6), 블랙 매트릭스(BM), 제2 투명 수지층(7)을 구비한다.

- [0046] 투명 기판(5)은, 예를 들어 유리 등과 같은 투명 기판으로 해도 된다. 또한, 도 2 및 도 3에 도시되어 있는 표시 장치용 기판(1)은, 1개의 표시 장치의 화면의 모식도이며, 제조 공정에 있어서는, 넓은 지면 사이즈의 투명 기판에 수십개가 터잡기(imposition)되어 제조된다. 본 실시 형태에 있어서, 넓은 지면 사이즈의 투명 기판 상에, 1세트(예를 들어, 2개) 이상의 얼라인먼트 마크가 최초로 형성된다. 이 얼라인먼트 마크는, 예를 들어 넓은 지면 사이즈의 유리 기판의 단부에, 프레임부(2)에 사용되는 차광성을 갖는 감광성 레지스트를 사용하여, 프레임부(2)와 동시에 형성된다. 이 제조 방법은 후술한다.
- [0047] 프레임부(2)는, 평면에서 볼 때, 표시 영역(3)을 둘러싸는 프레임 형상의 프레임 영역(4)에, 단면으로 투명 기판(5)의 제1 평면 상에 형성된다. 프레임부(2)는, 주된 색재로서 카본을 포함한다.
- [0048] 제1 투명 수지층(6)은, 프레임부(2)가 형성된 투명 기판(5) 상에 형성된다.
- [0049] 블랙 매트릭스(BM)는, 제1 투명 수지층(6) 상에 형성된다. 블랙 매트릭스(BM)는, 주된 색재로서 유기 안료를 포함한다. 블랙 매트릭스(BM)는, 프레임부(2)와 거의 겹치는 부분과, 화소의 경계에 형성되는 부분을 포함한다. 본 실시 형태에서는, 블랙 매트릭스(BM)는, 프레임부(2)보다도 약간 내측(표시 영역(3)이 형성되는 영역)에 형성되는 것으로 해도 된다. 블랙 매트릭스(BM)는, 표시 영역(3)을 복수의 매트릭스 형상의 개구부로 구획한다.
- [0050] 제2 투명 수지층(7)은, 블랙 매트릭스(BM)가 형성된 제1 투명 수지층(6) 상에 형성된다.
- [0051] 또한, 제2 투명 수지층(7) 상에는, 예를 들어 ITO(Indium-Tin-Oxide, 투명 도전막) 등과 같은 투명 전극 또는 액정의 배향막이 형성되어도 된다. 이하의 실시 형태에서도 마찬가지이다.
- [0052] 표시 장치용 기판(1)은, 필요에 따라, 터치 센싱을 위한 투명 전극 및 금속 배선을 구비하는 것으로 해도 좋다. 제1 투명 수지층(6), 제2 투명 수지층(7) 각각의 막 두께는, 적절히 선택할 수 있으며, 예를 들어 약 $0.3\mu\text{m}$ 내지 $4\mu\text{m}$ 의 범위의 막 두께에서 선택할 수 있다.
- [0053] 프레임부(2), 즉 프레임 영역(4)의 평면에서 본 형상은, 도 2에 도시한 바와 같이 대략 직사각형이다. 프레임부(2) 상에 제1 투명 수지층(6)을 개재해서 형성되는 블랙 매트릭스(BM)는, 도 3에 도시한 바와 같이 복수의 화소(개구부의 폭(OW))를 구분하는 매트릭스 형상 패턴으로 형성된다. 이상과 같이, 본 실시 형태에 있어서, 프레임부(2)와 블랙 매트릭스(BM)는, 서로 상이한 색재와, 서로 상이한 패턴으로 형성된다. 프레임부(2)와 블랙 매트릭스(BM) 각각의 막 두께는 규정될 필요는 없지만, 예를 들어 약 $0.8\mu\text{m}$ 내지 $2\mu\text{m}$ 의 범위의 막 두께에서 선택할 수 있다.
- [0054] 따라서, 본 실시 형태에 관한 블랙 매트릭스(BM)는, 표시 장치의 발광 또는 광투과를 담당하는 기능 부분에 대하여, 보다 가까워진 위치에 형성된다. 발광 또는 광투과를 담당하는 기능 부분에 대하여, 보다 가까워진 블랙 매트릭스(BM)는, 예를 들어 약 300ppi 이상의 고정밀 표시 장치에 있어서, 서로 인접하는 화소의 사이의 영역 부근에 위치하는 기능 부분으로부터 발생하는 발광 또는 광투과(광의 누설)를 방지하여, 높은 콘트라스트를 유지할 수 있다. 또한, 본 실시 형태에 관한 표시 장치용 기판(1)은, 예를 들어 약 300ppi 미만의 표시 장치에 적용되어도 된다.
- [0055] 도 3에서 도시된 화소 형상 및 화소수는, 설명의 사정상, 모식적으로 예시되어 있으며, 본 발명은 상기 실시 형태에 한정되지 않는다. 화소 형상은, V자 형상(doglegged shape) 등, 다른 다각형이어도 된다.
- [0056] 도 4는, 본 실시 형태에 관한 표시 장치용 기판(1)을 구비한 액정 표시 장치(8)의 구성을 부분적으로 도시한 단면도이다.
- [0057] 액정 표시 장치(8)는, 액정 패널(9) 및 백라이트 유닛(10)을 구비한다. 액정 패널(9)은, 어레이 기판(11)과, 액정층(12)과, 표시 장치용 기판(1)을 구비한다. 어레이 기판(11)과 표시 장치용 기판(1)은, 액정층(12)을 개재하여, 마주 향하고 있다.
- [0058] 표시 장치용 기판(1)의 투명 기판(5)은, 관찰자에 면하고 있으며, 제2 투명 수지층(7)은, 액정층(12)에 면하고 있다.
- [0059] 어레이 기판(11)은, 투명 기판(13)과, 절연층(투명 수지)(14a 내지 14c)과, 공통 전극(15)과, 화소 전극(16)을 구비한다.
- [0060] 투명 기판(13)으로서는, 예를 들어 유리판이 사용된다.

- [0061] 투명 기판(13)의 제1 평면 상에는, 절연층(14a)이 형성된다. 절연층(14a) 상에는, 절연층(14b)이 형성된다.
- [0062] 절연층(14b) 상에는, 판상의 공통 전극(15)이 형성된다. 공통 전극(15)이 형성된 절연층(14b) 상에는, 절연층(14c)이 형성된다. 절연층(14c) 상에는, 화소 전극(16)이 형성된다.
- [0063] 화소 전극(16)은, 예를 들어 평면에서 볼 때 빗살 모양으로 형성된다. 또한, 화소 전극(16)은, 도 4의 단면에 대하여 수직인 길이 방향을 갖는 스트라이프 패턴이어도 된다.
- [0064] 도 4의 어레이 기판(11)에 대해서는, 예를 들어 박막 트랜지스터(TFT) 등의 능동 소자도 구비된다.
- [0065] 어레이 기판(11)의 화소 전극(16)은, 액정층(12)에 면하고 있다. 어레이 기판(11)의 투명 기판(13)의 제2 평면은, 액정 표시 장치(8)의 내부에 위치하고, 즉 백라이트 유닛(10)에 면하고 있다.
- [0066] 액정층(12)은, 마이너스의 유전율 이방성을 갖는 액정 분자를 포함하는 것으로 해도 좋고, 플러스의 유전율 이방성을 갖는 액정 분자를 포함하는 것으로 해도 좋다.
- [0067] 예를 들어, 액정 표시 장치(8)에 있어서, 발광 또는 광투과를 담당하는 기능 부분은, 액정층(12)이다. 액정 표시 장치(8)에 있어서는, 서로 인접하는 화소의 사이에, 충분히 배향 제어되지 않는 액정의 배향 불량 영역(17a, 17b)이 존재하는 경우가 있다. 배향 불량 영역(17a, 17b)에 위치하는 액정 분자에는, 액정 구동 전압이 충분히 인가되지 않는다. 또는, 배향 불량 영역(17a, 17b)에서는, 액정 구동 전압의 방향이 개구부와 상이하므로, 효과적인 액정 구동이 곤란하다. 게다가, 배향 불량 영역(17a, 17b)은, 인접 화소로부터 발생하는 크로스 토크가 가장 영향을 미치기 쉬운 부분이며, 인접 화소로부터 발생하는 광 누설에 기초하는 혼색의 원인이 되기 쉽다.
- [0068] 도 4와 비교 대상을 도시한 도면으로서 사용되는 도 5는, 종래의 액정 표시 장치(18)의 구성을 부분적으로 도시한 단면도이다. 종래의 액정 표시 장치(18)에 있어서는, 통상, 프레임부(2)와 동일한 재료, 동일한 공정에서 블랙 매트릭스(BM)가 투명 기판(5) 상에 형성된다. 종래의 액정 표시 장치(18)에 있어서는, 블랙 매트릭스(BM)가, 배향 불량 영역(17a, 17b)으로부터 거리 B만큼 이격된 영역(위치)에 존재하므로, 이 배향 불량 영역(17a, 17b)을 통과해서 경사광(19a, 19b)이 누설되어 광으로서 출사되기 쉽다. 경사광(19a, 19b)은, 액정 표시 장치의 고정밀화에 수반하여, 콘트라스트 및 표시의 계조 표현에 악영향을 준다. 또한, 종래의 표시 장치용 기판(19)이 컬러 필터 기판인 경우, 도 5에 도시한 컬러 필터 위치(C)에 적색 필터, 청색 필터, 녹색 필터가 형성된다.
- [0069] 그러나, 상기 도 4에 도시된 표시 장치용 기판(1)은, 블랙 매트릭스(BM)가 액정층(12)에 보다 가까운 위치에 형성된다. 이로 인해, 경사광(19a, 19b)은, 블랙 매트릭스(BM)로 커트되어, 경사광(19a, 19b)의 출사가 억제된다. 본 실시 형태에 관한 표시 장치용 기판(1)은, 고정밀 화소의 표시 장치(8)에 있어서, 인접하는 화소의 사이의 영역 부근의 기능 부분으로부터 발생하는 발광 또는 광투과(광의 누설)를 방지하여, 높은 콘트라스트를 유지할 수 있다.
- [0070] 프레임부(2)는, 차광성 색재로서 카본을 수지에 분산해서 형성된다. 프레임부(2)는, 표시 영역(3)과 같이 큰 면적의 영역에 대하여, 블랙 매트릭스(BM)와 같은 가는 선을 형성하기 위해서 사용되지 않으므로, 그 막 두께를 두껍게 형성해도 된다.
- [0071] 예를 들어, 프레임부(2)는, 표시 영역(3)의 4번을 둘러싸는 거친 패턴과 몇군데의 얼라인먼트 마크(도시 생략)를 포함하여, 그 막 두께 방향의 광학 농도를 4 이상, 바람직하게는 5 이상으로 형성해도 된다.
- [0072] 도 6은, 프레임부(2)의 투과율 특성(분광 특성)(BLK0)과, 대표적인 블랙 매트릭스(BM)의 투과율 특성(BLK1, BLK2)의 예를 나타내는 그래프이다.
- [0073] 투과율 특성(BLK0)은, 주된 색재로서 카본을 포함하는 프레임부의 투과율을 나타낸다.
- [0074] 투과율 특성(BLK1, BLK2)은, 주된 색재로서 유기 안료를 포함하는 블랙 매트릭스(BM)의 투과율을 나타낸다. 이들 투과율 특성(BLK1, BLK2)에 대한 반값 괴장(투과율이 약 50%인 괴장)은, 유기 안료를 조합함으로써, 예를 들어 약 괴장 680nm 내지 800nm의 범위에서 조정된다.
- [0075] 투과율 특성(BLK1)의 반값 괴장보다 장파 장측에서, 투과율 특성(BLK1)과 투과율 특성(BLK0)의 사이의 투과율의 차이(D1)는 커진다. 투과율의 차이(D1)는, 약 괴장 850nm에서의 차이이다.
- [0076] 투과율 특성(BLK2)의 반값 괴장보다 장파 장측에서, 투과율 특성(BLK2)과 투과율 특성(BLK0)의 사이의 투과율의 차이(D2)는 커진다.

- [0077] 프레임부(2) 및 블랙 매트릭스(BM)의 형성 방법으로서는, 예를 들어, 주지의 포토리소그래피법을 이용할 수 있다. 이 포토리소그래피의 공정의 열라인먼트는, 예를 들어 투과율 특성(BLK1) 또는 투과율 특성(BLK2)의 반값 파장보다 장파장측의 약 파장 850nm의 적외선과, 프레임부(1)와 동일한 재료로 형성한 열라인먼트 마크를 인식할 수 있는 적외선 센서를 사용함으로써 행하여진다.
- [0078] 또한, 도 4, 도 5에 도시한 액정 표시 장치(8, 18)는, IPS라 불리는 초기 수평 배향의 액정 배향 방식을 사용하고 있으며, 어레이 기판(11)의 근처에 설치된 화소 전극(16) 및 공통 전극(15)에 인가되는 액정 구동 전압에 의해 액정 분자를 구동한다. 화소 전극(16)은, 지면에 수직인 길이 방향을 갖는 빗살 모양의 전극이다. 이를 화소 전극(16) 및 공통 전극(15)은, ITO 등의 투명 도전막을 가공해서 형성된다. 도 4 및 도 5에서는, 어레이 기판(11)에 구비되는 TFT(예를 들어, 복합 금속 산화물 반도체를 채널층으로서 구비하는 트랜지스터), 편광판, 위상차 필름, 액정 분자를 수평하게 배향시키는 배향막을 생략하고 있다.
- [0079] 도 4의 백라이트 유닛(10)은, 각각 적색·녹색·청색 발광의 고체 발광 소자(LED)를 구비한다고 해도 좋다. 백라이트 유닛(10)은, 예를 들어 적색 LED, 녹색 LED, 청색 LED의 시분할(필드 시퀀셜) 발광과, 대응하는 화소부의 액정 구동의 동기 제어에 기초하여 동작한다. 이에 의해, 액정 표시 장치(8)는, 풀컬러의 표시를 행할 수 있다. 또한, 적색 LED, 녹색 LED, 청색 LED에, 적외선 발광 LED를 추가하고, 적외선 발광 LED로부터 출사되는 적외선을, 예를 들어 손가락 등의 포인터에 조사하여, 포인터로부터의 반사광을 관측하는 터치 센싱을 실현해도 된다.
- [0080] 이상 설명한 본 실시 형태에 있어서는, 블랙 매트릭스(BM)가 액정층(12)에 의해 가까운 위치에 형성되므로, 예를 들어 서로 인접하는 화소의 사이의 영역 부근을 투과하는 경사광(19a, 19b) 등과 같은 누설 광을, 블랙 매트릭스(BM)로 커트할 수 있어, 액정 표시 장치로부터 누설되어 광이 출사되는 것을 억제할 수 있다.
- [0081] [제2 실시 형태]
- [0082] 본 실시 형태는, 상기 제1 실시 형태의 변형예이다.
- [0083] 도 7은, 본 실시 형태에 관한 표시 장치용 기판(20)의 일례를 부분적으로 도시한 단면도이다. 이 도 7은, 표시 장치용 기판(20)의 프레임부(2)를 포함하는 단부를 도시하고 있다.
- [0084] 표시 장치용 기판(20)은, 투명 기판(5), 프레임부(2) 및 컬러 필터(21), 제1 투명 수지층(6), 블랙 매트릭스(BM), 제2 투명 수지층(7)을 구비한다. 컬러 필터(21)는, 적색 필터(RF), 녹색 필터(GF), 청색 필터(BF)를 포함한다.
- [0085] 투명 기판(5)의 제1 평면 상에는, 프레임부(2)를 구비하고, 그 프레임부(2)의 내측에 적색 필터(RF), 녹색 필터(GF), 청색 필터(BF)가 인접하도록 배치되어 있는 컬러 필터(21)를 구비한다.
- [0086] 제1 투명 수지층(6)은, 프레임부(2) 및 컬러 필터(21) 상에 형성된다.
- [0087] 블랙 매트릭스(BM)는, 제1 투명 수지층(6) 상에 형성된다.
- [0088] 제2 투명 수지층(7)은, 블랙 매트릭스(BM)가 형성된 제1 투명 수지층(6) 상에 형성된다.
- [0089] 컬러 필터(21)의 막 두께는, 규정될 필요는 없지만, 예를 들어 약 $0.5\mu\text{m}$ 내지 $3\mu\text{m}$ 의 범위에서 선택할 수 있다. 프레임부(2)와 컬러 필터(21)에서 막 두께는 동일해도 되고, 동일하지 않아도 된다.
- [0090] 도 8은, 본 실시 형태에 관한 표시 장치용 기판(20)을 구비한 액정 표시 장치(22)의 구성을 부분적으로 도시한 단면도이다.
- [0091] 액정 표시 장치(22)는, 액정 패널(91)과, 백라이트 유닛(10)을 구비한다. 액정 패널(91)은, 어레이 기판(24)과, 액정층(12)과, 표시 장치용 기판(20)을 구비한다. 어레이 기판(24)과 표시 장치용 기판(20)은, 액정층(12)을 개재하여, 마주 향하고 있다.
- [0092] 표시 장치용 기판(20)은, 제2 투명 수지층(7) 상에, 예를 들어 ITO 등의 도전성의 산화물층이 공통 전극(25)으로서 형성된다. 공통 전극(25) 상에는, 배향막이 형성되어도 되지만, 도 8에서는 생략하고 있다. 표시 장치용 기판(20)의 투명 기판(5)은, 관찰자에 면하고 있고, 공통 전극(25)은, 액정층(12)에 면하고 있다.
- [0093] 어레이 기판(24)은, 투명 기판(13)의 제1 평면 상에, 절연층(14a 내지 14c), 화소마다 설치된 화소 전극(23)을 구비한다. 화소 전극(23) 상에는, 배향막이 형성되어도 되지만, 도 8에서는 생략하고 있다. 또한, 도 8은, 어레이 기판(24)에 구비되는 TFT(예를 들어, 복합 금속 산화물 반도체를 채널층으로서 구비하는 트랜지스터), 편

광판, 위상차 필름을 생략하고 있다.

[0094] 어레이 기판(24)의 화소 전극(23)은, 액정층(12)에 면하고 있다. 어레이 기판(24)의 투명 기판(13)의 제2 평면은, 액정 표시 장치(22)의 내부에 위치하고, 즉 백라이트 유닛(10)에 면하고 있다.

[0095] 본 실시 형태에 있어서, 액정층(12)은, 초기 수직 배향의 액정 분자를 포함한다. 화소 전극(23)과 공통 전극(25)의 사이에 액정 구동 전압이 인가되면, 액정 분자가 구동된다. 액정 구동 전압의 인가에 의해, 예를 들어 액정 분자의 정축은, 기판면에 거의 수직인 방향으로부터, 기판면에 거의 수평인 방향으로 넘어진다.

[0096] 본 실시 형태에 있어서도, 배향 불량 영역(17a, 17b)은 존재한다. 그러나, 본 실시 형태에서는, 블랙 매트릭스(BM)가 액정층(12)에 가까운 위치에 배치되므로, 배향 불량 영역(17a, 17b)을 투과한 경사광의 출사가 억제되어, 표시 품위의 저하를 방지할 수 있다.

[0097] 여기서, 도 9에, 주지의 전형적인 컬러 필터 기판(26)의 일례인 단면도를 도시한다. 주지의 컬러 필터 기판(26)은, 투명 기판(5)과, 카본 등의 색재를 포함하는 블랙 매트릭스(BM)와, 컬러 필터(21)의 적층 구조를 갖는다. 이 컬러 필터 기판(26)은, 적색 필터(RF), 녹색 필터(GF), 청색 필터(BF)의 겹침으로 돌기를 발생하여, 액정 분자의 배향 정밀도가 저하되는 경우가 있다.

[0098] 이에 반해, 본 실시 형태에 관한 표시 장치용 기판(20)은, 인접하는 적색 필터(RF), 녹색 필터(GF), 청색 필터(BF)의 사이에, 블랙 매트릭스(BM)가 형성되어 있지 않다. 이로 인해, 도 9와 같이, 블랙 매트릭스(BM)와, 적색 필터(RF), 녹색 필터(GF), 청색 필터(BF)의 겹침으로 인한 돌기를 발생하지 않는다.

[0099] 또한, 주된 색재로서 카본을 포함하는 블랙 매트릭스(BM)는, 비유전율이 약 10 내지 20의 범위에 속하는 매우 높은 값을 가져, 액정층(12)의 근방에 배치하는 것이 곤란하다. 비유전율이 높은 부재가 액정층(12)의 근방에 있을 경우, 화소 전극(23)으로부터 발생하는 전압 분포에 변형이 발생하여, 액정 표시에 나쁜 영향을 주는 경우가 있다. 본 실시 형태에 관한 주된 색재로서 유기 안료를 포함하는 블랙 매트릭스(BM)의 비유전율은, 약 3.5 내지 4.5로 작아, 액정 표시에의 영향을 매우 작게 할 수 있다.

[0100] [제3 실시 형태]

[0101] 본 실시 형태는, 상기 제1 실시 형태의 변형예이다.

[0102] 도 10은, 본 실시 형태에 관한 표시 장치용 기판(27)을 구비한 액정 표시 장치(28)의 구성을 부분적으로 도시한 단면도이다.

[0103] 액정 표시 장치(28)는, 상기 도 8에 도시된 표시 장치용 기판(20)에, 또한, 제1 센싱 전극(29a)과 제2 센싱 전극(29b)을 구비한다.

[0104] 제1 센싱 전극(29a)은, 투명 기판(5)의 제2 평면에 설치되고, 즉, 관찰자에게 가까운 위치에 설치되어 있다.

[0105] 제2 센싱 전극(29b)은, 투명 기판(5)의 제1 평면에 설치되고, 즉, 컬러 필터(21)에(투명 기판(5)과 컬러 필터(21)의 사이) 설치되어 있다.

[0106] 본 실시 형태에 있어서는, 먼저, 투명 기판(5)에 제1 및 제2의 센싱 전극(29a, 29b)을 형성하고, 제2 센싱 전극(29b) 상에 컬러 필터(21) 및 프레임부(2), 제1 투명 수지층(6), 블랙 매트릭스(BM), 제2 투명 수지층(7), 공통 전극(25)을 형성한다.

[0107] 제1 센싱 전극(29a)은, 평면에서 볼 때, 예를 들어 제1 방향으로 신장하는 복수의 평행한 전극으로 구성된다.

[0108] 제2 센싱 전극(29b)은, 평면에서 볼 때, 예를 들어 제1 방향에 대하여 수직으로 교차하는 제2 방향으로 신장하는 복수의 평행한 전극으로 구성된다.

[0109] 예를 들어, 제1 및 제2의 센싱 전극(29a, 29b)은, 평면에서 볼 때, 각각 직교하는 스트라이프 패턴이어도 된다.

[0110] 제1 및 제2의 센싱 전극(29a, 29b)은, 평면에서 볼 때, 복수의 마름모꼴을 연결한 패턴으로 해도 된다.

[0111] 제1 및 제2의 센싱 전극(29a, 29b) 각각의 패턴의 피치 및 저항값 등의 설계 사양은, 사용 목적에 따라서 적절히 변형할 수 있다.

[0112] 또한, 제1 및 제2의 센싱 전극(29a, 29b) 중 어느 하나는, 어레이 기판(24)의 근처에 구비되어도 된다. 제1 및 제2의 센싱 전극(29a, 29b) 중 어느 하나를 어레이 기판(24)의 근처에 구비함으로써, 어레이 기판(24)에 터치 센싱용의 스위칭 소자를 트랜지스터(TFT)에 의해 형성하고, 이용할 수 있다.

- [0113] 제1 센싱 전극(29a)은, 예를 들어 절연층을 개재하여, 제2 센싱 전극(29b)보다 위에(보다 액정층(12)에 가까운 위치에), 형성되어도 된다.
- [0114] 도 10에 도시한 구성을 채용한 경우에도, 배향 불량 영역(17a, 17b)은 존재한다. 그러나, 본 실시 형태에 있어서는, 블랙 매트릭스(BM)가 액정층(12)에 가까운 위치에 배치되므로, 배향 불량 영역(17a, 17b)을 투과하는 경사광의 출사를 억제할 수 있어, 표시 품위의 저하를 방지할 수 있다.
- [0115] [제4 실시 형태]
- [0116] 본 실시 형태는, 상기 제2 실시 형태의 변형예인데, 같은 관점에서 상기 제3 실시 형태를 변형해도 된다.
- [0117] 도 11은, 본 실시 형태에 관한 액정 표시 장치(30)의 부분적인 예를 도시한 단면도이다.
- [0118] 본 실시 형태에 있어서, 어레이 기판(24)은, 절연층(14a)과 절연층(14b)의 사이에, 제1 광 센서(31a), 제2 광 센서(31b)를 구비한다.
- [0119] 제1 광 센서(31a)는, 관찰자측으로부터의 입사광을, 컬러 필터(21) 경유로 수광한다.
- [0120] 제2 광 센서(31b)는, 평면에서 볼 때, 컬러 필터(21) 및 블랙 매트릭스(BM)와 겹치는 위치에 형성되어 있다. 이로 인해, 제2 광 센서(31b)는, 관찰자측으로부터의 입사광을, 컬러 필터(21) 및 블랙 매트릭스(BM) 경유로 수광한다.
- [0121] 처리부(32)는, 예를 들어 제1 광 센서(31a)의 수광 데이터로부터, 제2 광 센서(31b)의 수광 데이터를 뺀다. 이에 의해, 고정밀도인 광 센서의 관측 결과를 얻을 수 있다.
- [0122] 예를 들어, 제1 광 센서(31a) 및 제2 광 센서(31b)는, 어레이 기판(24)에 대하여, 포토 트랜지스터 또는 포토 다이오드로 형성된다. 예를 들어, 제1 광 센서(31a) 및 제2 광 센서(31b)는, 실리콘계 반도체를 사용해서 형성되고, 제1 광 센서(31a) 및 제2 광 센서(31b)를 제어하는 스위칭 소자는, 복합 금속 산화물 반도체를 사용해서 형성된다. 실리콘 반도체로서는, 비정질 실리콘, 저온 폴리실리콘, 미결정 실리콘, 다결정 실리콘이 사용되어도 된다.
- [0123] 도 11에 도시한 포토 트랜지스터 또는 포토 다이오드에 의한 제1 광 센서(31a) 및 제2 광 센서(31b)는, 액정 구동용의 트랜지스터(TFT)에 사용하는 반도체와 동일한 반도체로, 동일 공정에서, 형성되는 것이 바람직하다.
- [0124] 제1 광 센서(31a) 및 제2 광 센서(31b)가 실리콘 반도체에 의한 포토 다이오드이며, 액정 구동용의 트랜지스터가 실리콘 반도체인 경우, 포토 다이오드의 스위칭 소자인 트랜지스터는, 포토 다이오드와 동일한 레이어에 동시에 형성되어도 된다.
- [0125] 제1 광 센서(31a) 및 제2 광 센서(31b)가 복합 금속 산화물 반도체에 의한 포토 트랜지스터이며, 액정 구동용의 트랜지스터가 복합 금속 산화물 반도체에 의한 트랜지스터인 경우, 포토 트랜지스터, 포토 트랜지스터의 스위칭 소자인 트랜지스터, 액정 구동용의 트랜지스터는, 동일한 레이어에 동시에 형성되어도 된다.
- [0126] 예를 들어, 제1 광 센서(31a) 및 제2 광 센서(31b)가 실리콘 반도체에 의한 포토 다이오드이며, 액정 표시 장치(30)가 액정 구동용 트랜지스터를 구비하고, 제1 광 센서(31a) 및 제2 광 센서(31b)를 제어하는 스위칭 소자가 트랜지스터인 경우, 액정 구동용의 트랜지스터와 스위칭 소자를 먼저 형성하고, 또한 절연층을 개재해서 실리콘 반도체에 의한 포토 다이오드를 형성한다고 해도 좋다. 이와 같이 제1 광 센서(31a) 및 제2 광 센서(31b)에 사용하는 반도체와, 스위칭 소자로서의 트랜지스터에 사용하는 반도체가 상이한 경우, 제1 광 센서(31a) 및 제2 광 센서(31b)와 트랜지스터를 상이한 레이어에 형성할 수 있다.
- [0127] 상기와 같은 트랜지스터 형성에 있어서, 게이트 전극 등 제1층의 금속 배선 형성 시에, 평면에서 볼 때, 포토 다이오드 배치 부분의 하지에, 미리, 금속 배선과 동일한 금속막으로 광의 반사막 패턴을 형성해 두어도 된다. 이 반사막 패턴은, 제1 광 센서(31a) 및 제2 광 센서(31b)(즉, 수광면측)에, 입사광을 재반사하므로, 광 센서의 감도를 향상시킬 수 있다.
- [0128] 터치 센싱의 대상 광이 적외광인 경우, 적외 영역의 반사율이 높은 구리를 표층으로서 사용하는 반사막 패턴이 바람직하다. 또한, 이를 반사막 패턴은, 제1 광 센서(31a) 및 제2 광 센서(31b)의 하부에 위치하고, 액정 표시 장치(30)에서는 백라이트 유닛(10)으로부터 출사되는 광의 차광 기능을 겸한다.
- [0129] 본 실시 형태에 있어서는, IPS라 호칭되는 수평 배향의 액정이 적용되어 있는 경우를 예시하고 있다.

- [0130] 제1 광 센서(31a) 및 제2 광 센서(31b)는, 예를 들어 1화소에 1세트, 3화소에 1세트, 또는, 6화소에 1세트 등과 같이 형성되어도 된다.
- [0131] 제1 광 센서(31a) 및 제2 광 센서(31b)가 2개 1세트로 적용되는 것은, 후술하는 바와 같이, 고정밀도의 색 분리를 위해서 필요하다. 제1 광 센서(31a) 및 제2 광 센서(31b)를 2개 1세트로 하고, 제1 광 센서(31a)의 수광 데이터와 제2 광 센서(31b)의 수광 데이터에 기초하는 연산(감산)을 행함으로써, 암전류 등의 온도 보상을 할 수 있다.
- [0132] 색 분리를 목적으로 하지 않고, 근적외 영역을 이용하는 터치 센싱을 실현할 경우에는, 제1 광 센서(31a) 및 제2 광 센서(31b)를 생략해도 된다. 근적외 영역을 이용하는 터치 센싱을 실현할 경우에는, 적색 필터(RF), 녹색 필터(GF), 청색 필터(BF) 중 어느 하나와 블랙 매트릭스(BM)의 중첩부를 경유하는 제2 광 센서(31b)만을 사용하면 된다. 이 경우, 제2 광 센서(31b)는, 예를 들어 1화소에 1개, 3화소에 1개 또는 6화소에 1개 등과 같이 형성되어도 된다.
- [0133] 제1 광 센서(31a) 및 제2 광 센서(31b)의 스위칭 소자로서 사용되는 복합 금속 산화물 반도체의 박막 트랜지스터는, 고속이면서 저소비 전력으로 액정을 구동하는 스위칭 소자(TFT)로서 사용할 수 있다. 2종 이상 또는 3종 이상의 복합 금속 산화물로 형성된 투명 채널층은, 성막 후, 비정질의 상태로 되어 있다. 투명 채널층의 형성 후, 또는, 투명 채널층의 패턴 형성 후에, 약 250°C 내지 500°C의 범위 내의 열처리를 행하여, 복합 금속 산화물을 결정화시킴으로써, 트랜지스터 각각의 전기 특성을 안정화 또한 균질화할 수 있다. 레이저광으로의 어닐을 복수 트랜지스터(투명 채널층)의 일부에 실시함으로써, 동일 기판에, 예를 들어 역치 전압(V_{th}) 등의 전기 특성이 상이한 트랜지스터를 형성할 수 있다. 금속 산화물의 열처리 조건은, 약 400°C 내지 600°C 전후의 고온 영역이 보다 바람직하지만, 소스 전극, 게이트 전극, 또는, 예를 들어 게이트선, 보조 용량선 등과 같은 금속 배선의 내열성이 고려된 온도가, 실질적인 온도 상한이 된다.
- [0134] 금속 배선으로서, 예를 들어 알루미늄보다 내열성이 있는 구리와 고용점 금속(예를 들어, 티타늄)의 2층 구성을 갖는 구리 배선을 사용함으로써, 열처리의 온도를, 예를 들어 400°C 내지 600°C 전후의 고온 영역으로 할 수 있다. 구리는, 알루미늄보다 도전율이 높아, TFT의 스위칭 동작 상으로서도 바람직하다.
- [0135] 금속 배선이 구리 배선인 경우, 제1 광 센서(31a) 및 제2 광 센서(31b)로서, 게이트 전극 상에 절연층을 개재해서 반도체층(상기 실리콘 반도체 또는 산화물 반도체의 투명 채널층을 포함함)이 형성되는 보텀 게이트 구조의 트랜지스터 구조를 채용할 수 있다.
- [0136] 도 12는, 구리(Cu), 알루미늄(Al), 티타늄(Ti)의 반사율 특성의 예를 나타낸 그래프이다. 이 도 12에 있어서, 종축은 반사율을 나타내고, 횡축은 파장을 나타낸다.
- [0137] 금속의 구리는, 근적외 영역을 포함하는 장파장의 광 반사율이 높다. 제1 광 센서(31a) 및 제2 광 센서(31b)에 있어서, 수광층인 반도체층 하부에 금속의 구리가 형성되는 구성, 예를 들어 보텀 게이트 구조의 트랜지스터 구조가 사용될 경우, 하지의 구리로부터의 재반사광을 활용할 수 있어, 광 센서의 감도를 향상시킬 수 있다.
- [0138] 제1 광 센서(31a) 및 제2 광 센서(31b)가 포토 다이오드 구성을 갖는 경우, 게이트 전극과 마찬가지로 표층이 구리를 포함하는 구성을 갖는 금속 배선 재료를 사용하여, 적외광 등의 광을 반사하는 반사 패턴을 형성하는 것이 바람직하다. 이 반사 패턴은, 제1 광 센서(31a) 및 제2 광 센서(31b)의 하지에, 절연층 등을 개재하여, 형성되는 것이 바람직하다. 절연층은, 질화규소(SiNx), 산화규소(SiOx) 또는 이들 재료의 혼합물 등으로 형성되어도 된다.
- [0139] 본 실시 형태에 관한 블랙 매트릭스(BM)의 50% 투과율의 파장(이하, 반값 파장)은, 예를 들어 상기의 도 6 블랙 매트릭스(BM)의 투과율 특성(BLK2)과 같이, 약 700nm로 설정되어도 된다. 이 반값 파장의 조정은, 유기 안료의 조합으로 가능하다.
- [0140] 도 13은, 녹색 필터(GF)의 투과율 특성(GL)과, 녹색 필터(GF)와 블랙 매트릭스(BM)(투과율 특성(BLK2))를 겹친 투과율 특성(GLBLK)의 일례를 나타낸 그래프이다. 도 13에 있어서 종축은 투과율을 나타내고, 횡축은 파장을 나타낸다.
- [0141] 투과율 특성(GL)은, 상기의 도 11에서 나타낸 제1 광 센서(31a)의 수광 데이터에 상당한다.
- [0142] 투과 특성(GLBLK)은, 상기의 도 11에서 나타낸 제2 광 센서(31b)의 수광 데이터에 상당한다.
- [0143] 가시광 영역의 고정밀도의 녹색의 수광 데이터는, 녹색 필터(GF) 경유로 검출된 광의 수광 데이터로부터, 녹색

필터(GF)와 블랙 매트릭스(BM)를 광학적으로 겹쳐서 검출된 광의 수광 데이터를 빼서 얻어진다. 이를 데이터의 연산 처리는 처리부(32)에서 실행되고, 가시광 영역의 녹색의 검출 데이터만을 추출할 수 있다.

[0144] 도 14는, 적색 필터(RF)의 투과율 특성(RL)과, 적색 필터(RF)와 블랙 매트릭스(BM)(투과율 특성(BLK2))를 겹친 투과율 특성(RLBLK)의 일례를 나타낸 그래프이다. 도 14에 있어서 종축은 투과율을 나타내고, 횡축은 파장을 나타낸다.

[0145] 투과율 특성(RL)은, 상기의 도 11에서 나타낸 제1 광 센서(31a)의 수광 데이터에 상당한다.

[0146] 투과 특성(RLGLK)은, 상기의 도 11에서 나타낸 제2 광 센서(31b)의 수광 데이터에 상당한다.

[0147] 가시광 영역의 고정밀도의 적색의 수광 데이터는, 적색 필터(RF) 경유로 검출된 광의 수광 데이터로부터, 적색 필터(RF)와 블랙 매트릭스(BM)를 광학적으로 겹쳐서 검출된 광의 수광 데이터를 빼서 얻어진다. 이를 데이터의 연산 처리는 처리부(32)에서 실행되고, 가시광 영역의 적색의 검출 데이터만을 추출할 수 있다.

[0148] 도 15는, 청색 필터(BF)의 투과율 특성(BL)과, 청색 필터(BF)와 블랙 매트릭스(BM)(투과율 특성(BLK2))를 겹친 투과율 특성(BLBLK)의 일례를 나타낸 그래프이다. 도 15에 있어서 종축은 투과율을 나타내고, 횡축은 파장을 나타낸다.

[0149] 투과율 특성(BL)은, 상기의 도 11에서 나타낸 제1 광 센서(31a)의 수광 데이터에 상당한다.

[0150] 투과 특성(BLGLK)은, 상기의 도 11에서 나타낸 광 센서(31b)의 수광 데이터에 상당한다.

[0151] 가시광 영역의 고정밀도의 청색의 수광 데이터는, 청색 필터(BF) 경유로 검출된 광의 수광 데이터로부터, 청색 필터(BF)와 블랙 매트릭스(BM)를 광학적으로 겹쳐서 검출된 광의 수광 데이터를 빼서 얻어진다. 이를 데이터의 연산 처리는 처리부(32)에서 실행되고, 가시광 영역의 청색의 검출 데이터만을 추출할 수 있다.

[0152] 제1과 제2의 광 센서(31a, 31b)의 수광 데이터의 감산은, 그 연산 시에, 환경 온도의 변화 등에 의한 암전류를 보상할 수 있어, 보다 고정밀도의 수광 데이터를 추출할 수 있다. 입사광이 태양광과 같은 외광 또는 어두운 실내 등의 외광인 경우, 각종 수광 조건에 맞게, 고정밀도의 수광 데이터에 기초하여 액정 표시 장치(30)의 휘도 조정을 행하는 피드백 제어를 실현할 수 있다.

[0153] 근적외 영역을 이용하는 터치 센싱을 실현할 경우, 예를 들어 적색 필터(RF)와 블랙 매트릭스(BM)의 중첩부의 하부에 위치하는 제2 광 센서(31b)의 수광 데이터로부터, 청색 필터(BF)와 블랙 매트릭스(BM)의 중첩부의 하부에 위치하는 제2 광 센서(31b)의 수광 데이터를 뺀다. 이에 의해, 약 700nm 내지 800nm의 사이의 수광 데이터를 추출할 수 있다. 이 연산에 의해, 암전류의 보상도 동시에 행할 수 있다.

[0154] 또한, 상기의 도 11의 백라이트 유닛(10)은, 각각, 적색·녹색·청색으로 발광하는 고체 발광 소자(LED)를 구비하는 것으로 해도 좋다. 예를 들어, 적색, 녹색, 청색의 시분할(필드 시퀀셜) 발광파, 화소부의 액정 구동의 동기 제어가 행하여진다. 이에 의해, 풀컬러의 표시를 행할 수 있다. 또한, 예를 들어 제2 광 센서(31b)를 적외선 수광의 센싱에 적용하고, 적색 LED, 녹색 LED, 청색 LED에, 적외선 발광 LED를 첨가한 구성을 채용해도 된다. 이 경우, 적외선 발광 LED로부터 출사되는 적외선을, 예를 들어 손가락 등의 포인터에 조사하여, 포인터로부터의 반사광을 제2 광 센서(31b)에서 관측하는 터치 센싱을 실현해도 된다.

[0155] 또한, 본 실시 형태에 관한 액정 표시 장치(30)의 제1 광 센서(31a) 및 제2 광 센서(31b)로서, 실리콘계의 포토 다이오드가 사용될 경우, 포토 다이오드는, PIN 다이오드이어도 되고, PN 다이오드이어도 된다. 포토 다이오드가 PIN 다이오드인 경우, P형 영역/진성 영역/N형 영역의 배열을 투명 기판의 면 수평 방향에 배열해서 배치해도 되고, 또는, 투명 기판(13)의 면 수직 방향으로 적층하는 구성이어도 된다.

[0156] 이상 설명한 본 실시 형태에 있어서는, 녹색 필터와 블랙 매트릭스의 겹침, 적색 필터와 블랙 매트릭스의 겹침, 청색 필터와 블랙 매트릭스의 겹침을 활용함으로써, 높은 정밀도의 색 분리가 가능해진다.

[0157] 본 실시 형태에 관한 표시 장치용 기판을 구비하는 액정 표시 장치는, 예를 들어 컬러 복사기에 구비되어도 되고, 컬러에서의 활상 또는 모션 센서 기능을 구비한다고 해도 좋으며, 적외 영역을 이용한 터치 센싱, 광통신 등에 적용 가능하다.

[0158] 본 실시 형태에 관한 액정 표시 장치는, 300ppi 이상의 고정밀화를 실현할 수 있어, 지문 인식 등 개인 인증 시스템에 사용할 수 있다.

[0159] [제5 실시 형태]

- [0160] 본 실시 형태는, 상기 제4 실시 형태의 변형예이다. 본 실시 형태에 관한 액정 표시 장치에 있어서, 제1 광 센서(31a) 및 제2 광 센서(31b)는, 아몰퍼스 실리콘 반도체를 사용하는 포토 다이오드이다. 본 실시 형태에 있어서, 제1 광 센서(31a) 및 제2 광 센서(31b)는, 스위칭 소자로서 사용되는 트랜지스터에 의해 제어된다. 스위칭 소자는, 예를 들어 복합 금속 산화물 반도체를 투명 채널로서 구비하는 트랜지스터이지만, 폴리실리콘 반도체를 투명 채널로서 구비하는 트랜지스터이어도 된다.
- [0161] 본 실시 형태에 있어서, 액정층(12)은, 초기 수직 배향의 액정 분자를 구비한다.
- [0162] 도 16은, 본 실시 형태에 관한 액정 표시 장치(30a)의 부분적인 예를 도시한 단면도이다. 이 도 16에서는, 상기 도 11과 비교하여, 제1 광 센서(31a) 및 제2 광 센서(31b)가 형성되는 위치가 상이하다. 본 실시 형태에 있어서는, 절연층(14c) 상에 제1 광 센서(31a) 및 제2 광 센서(31b)가 형성된다.
- [0163] 또한, 이하에서 설명되는 금속 배선, 출력선, 전원선, 전극(트랜지스터의 소스 전극, 드레인 전극, 게이트 전극 등을 포함함), 게이트선, 신호선 등은, 모두, 구리가 표층에 설치된 구리와 티타늄의 2층의 적층 구조를 갖는다. 「표층」인 구리의 면은, 제1 광 센서(31a) 및 제2 광 센서(31b)의 방향을 향하고 있고, 티타늄의 면은, 도시하고 있지 않은 백라이트 유닛(10)의 방향을 향하고 있다.
- [0164] 도 17은, 블랙 매트릭스(BM)의 하측에 위치하는 제2 광 센서(31b)의 구성 및 제2 광 센서(31b)의 제어용 스위칭 소자의 2개의 트랜지스터의 구성의 예를 도시한 단면도이다.
- [0165] 본 실시 형태에 관한 표시 장치용 기판(20)은, 제2 투명 수지층(7) 상에, 투명 도전막인 공통 전극(25)과, 배향 막(33)을 구비한다.
- [0166] 본 실시 형태에 관한 어레이 기판(34)은, 능동 소자를 구비한다. 능동 소자는, 트랜지스터 등의 액정 구동 소자와, 광 센서 등의 수광 소자를 구비한다. 이 수광 소자는, 백라이트 유닛(10)의 근처에 설치되고, 수광 소자의 감도 영역의 과장광에 대한 높은 반사율을 갖는 금속을 표층에 구비하는 금속 배선을 포함한다.
- [0167] 어레이 기판(34)은, 예를 들어 전원선, 출력선 등과 같은 복수의 금속 배선을 구비한다. 복수의 금속 배선의 표층의 금속은, 수광 소자의 감도 영역의 과장광에 대한 높은 반사율을 갖는다.
- [0168] 백라이트 유닛(10)은, 어레이 기판(34)의 액정층(12)과는 반대측의 이면 근처에 설치되고, 가시광과, 수광 소자의 감도 영역의 과장광을 발광한다.
- [0169] 2개의 트랜지스터(35a, 35b)를 구성하는 한쪽 전극(36L)은, 도시하지 않은 출력선과 전기적으로 접속되고, 출력선을 거쳐서 제2 광 센서(31b)의 수광 데이터를 출력한다. 2개의 트랜지스터(35a, 35b)의 다른 쪽 전극(36R)은, 전원선과 접속된다.
- [0170] 2개의 트랜지스터(35a, 35b)는, 상기한 출력선, 전원선과의 접속 방향에 따라 그 기능을 교체할 수 있다. 예를 들어, 전극(36L)이 전원선과 접속되고, 전극(36R)으로부터 수광 데이터가 출력되는 경우에는, 트랜지스터(35a)가 선택용 트랜지스터로서 기능한다. 트랜지스터(35a)의 하부에 위치하는 게이트 전극(37)에는 게이트선으로부터 선택 신호가 부여되고, 트랜지스터(35b)는 증폭용 트랜지스터로서 기능한다. 전극(36L)을 통해서, 제2 광 센서(31b)의 수광 데이터가 증폭되어, 전극(36R)으로부터 출력된다.
- [0171] 제2 광 센서(31b)는, 하부 전극(38a)으로부터 콘택트 홀(39) 및 금속 배선(40)을 거쳐서, 전극(36R)과 전기적으로 접속된다. 제2 광 센서(31b)의 상부 전극(38b)은, 도시하고 있지 않은 콘택트 홀을 거쳐서 공통 전극 배선과 전기적으로 접속된다. 절연층(41a 내지 41d)은, 예를 들어 산화규소, 산질화규소, 산화알루미늄, 이들 재료를 포함하는 혼합 산화물, 또는, 감광성이고 알칼리 현상 가능한 아크릴 수지 등으로 형성되어도 된다.
- [0172] 제2 광 센서(31b) 및 제1 광 센서(31a)(도 17에 도시하지 않음)는, 도 17에 있어서, 위로부터 P형 반도체의 아몰퍼스 실리콘(42), 진성 반도체(I형)의 아몰퍼스 실리콘(43), N형 반도체의 아몰퍼스 실리콘(44)의 적층 구성을 갖는다. P형 반도체의 아몰퍼스 실리콘(42)의 상면, N형 반도체의 아몰퍼스 실리콘(44)의 하면에는, 각각 광투과성의 상부 전극(도전막)(38b), 하부 전극(38a)이 형성된다. 상부 전극(38b), 하부 전극(38a)은, 예를 들어 ITO라 호칭되는 도전성 금속 산화물 등으로 형성되어도 된다.
- [0173] 본 실시 형태에 관한 제2 광 센서(31b)의 하측에는, 트랜지스터 및 금속 배선, 더미 패턴인 금속 배선(45)이 형성된다. 더미 패턴인 금속 배선(45)은, 평면에서 볼 때, 광 센서(31b)의 하부를 거의 간극 없이 매립하도록 형성된 패턴이며, 금속 배선, 출력선, 전원선, 전극, 게이트선, 신호선 등과 전기적으로 절연 되어 있다. 더미 패턴인 금속 배선(45)은, 액정 표시 장치의 관찰면으로부터 입사되는 광의 반사를 행하여, 제2 광 센서(31b)의

감도를 높일 목적으로 형성된다. 구리의 막 두께는 예를 들어 300nm이며, 티타늄의 막 두께는 예를 들어 10nm이다. 티타늄은 몰리브덴, 텅스텐 등 다른 고용접 금속으로 치환할 수 있다. 구리는, 센싱에 사용하는 대상의 광 파장이 가시 영역에 있을 경우, 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 치환할 수 있다.

[0174] 본 실시 형태에서 설명된 제2 광 센서(31b)는, 제2 광 센서(31b)의 하측에 위치하는 구리 등 광 반사율이 높은 금속막으로부터의 반사광을 더 관측하기 위해서, 수광 감도를 높일 수 있다.

[0175] 본 실시 형태에 있어서는, 제2 광 센서(31b)의 광 흡수를 향상시키기 위해서, 예를 들어 구리 등과 같은 광 반사율이 높은 금속막의 표면에 미소한 요철을 형성해도 된다.

[0176] 또한, 본 실시 형태에 있어서는, 제2 광 센서(31b)의 광 흡수를 향상시키기 위해서, 광 반사율이 높은 금속막의 표면에, 광의 파장 레벨의 직경을 갖는 복수의 기둥을, 굴절률이 상이한 투명 수지 등에 의해 형성해도 된다.

[0177] 본 실시 형태에 있어서, 능동 소자로서는, 예를 들어 박막 트랜지스터, 포토 다이오드, 포토 트랜지스터가 사용된다. 구리 또는 알루미늄이 표층인 금속 배선은, 예를 들어 포토 다이오드 또는 포토 트랜지스터에 가까운 금속 배선의 표층이, 구리 또는 알루미늄인 것을 의미한다. 수광 소자의 수광면에 가까운 금속 배선의 표층은, 예를 들어 구리, 알루미늄 또는 티타늄이다. 구리, 알루미늄 또는 티타늄은, 3% 이상의 이종 금속 또는 불순물을 함유하면 반사율이 저하된다. 따라서, 구리를 기재로 하는 금속은, 반사율 저하의 영향이 적은 3% 미만의 이종 금속 또는 불순물을 함유해도 된다. 바꾸어 말하면, 본 실시 형태에 관한 구리 또는 알루미늄은, 3% 미만의 이종 금속 또는 불순물을 함유하는 구리 또는 알루미늄이다. 구리에 첨가할 수 있는 이종 금속으로서, 예를 들어 마그네슘, 알루미늄, 인듐, 주석 등이 있다.

[0178] 본 실시 형태에 있어서는, 제2 광 센서(31b)를 예로 들어 설명했지만, 제1 광 센서(31a)에 대해서도 동일한 구성을 적용할 수 있다.

[제6 실시 형태]

[0180] 본 실시 형태에 있어서는, 상기 제1 내지 제5의 실시 형태에서 사용되는 투명 수지 및 유기 안료 등의 재료에 대해서 예시한다.

<투명 수지>

[0182] 프레임부(2), 블랙 매트릭스(BM), 적색 필터(RF), 녹색 필터(GF), 청색 필터(BF)의 화소 패턴으로 구성되는 컬러 필터(21)의 형성에 사용되는 감광성 착색 조성물은, 안료 분산체(이하, 페이스트) 외에, 다관능 단량체, 감광성 수지 또는 비감광성 수지, 중합 개시제, 용제 등을 함유한다. 예를 들어, 본 실시 형태에서 사용되는 감광성 수지 또는 비감광성 수지 등과 같은 투명성이 높은 유기 수지는, 총칭해서 투명 수지라 불린다.

[0183] 투명 수지로서는, 열가소성 수지, 열경화성 수지, 또는 감광성 수지를 사용할 수 있다. 열가소성 수지로서는, 예를 들어 부티랄 수지, 스티렌-말레이산 공중합체, 염소화 폴리에틸렌, 염소화 폴리프로필렌, 폴리염화비닐, 염화비닐-아세트산 비닐 공중합체, 폴리아세트산 비닐, 폴리우레탄계 수지, 폴리에스테르 수지, 아크릴계 수지, 알키드 수지, 폴리스티렌 수지, 폴리아미드 수지, 고무계 수지, 환화 고무계 수지, 셀룰로오스류, 폴리부타디엔, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리아미드 수지 등을 사용할 수 있다.

[0184] 열경화성 수지로서는, 예를 들어 에폭시 수지, 벤조구아나민 수지, 로진 변성 말레산 수지, 로진 변성 푸마르산 수지, 멜라민 수지, 요소 수지, 폐놀 수지 등을 사용할 수 있다. 열경화성 수지는, 멜라민 수지와, 이소시아네이트기를 함유하는 화합물을 반응시켜서 생성되는 것으로 해도 좋다.

<알칼리 가용성 수지>

[0186] 본 실시 형태에 관한 프레임부(2) 및 블랙 매트릭스(BM), 제1 투명 수지층(6), 제2 투명 수지층(7), 컬러 필터(21)의 형성에는, 포토리소그래피에 의한 패턴 형성이 가능한 감광성 수지 조성물을 사용하는 것이 바람직하다. 이를 투명 수지는, 알칼리 가용성이 부여된 수지인 것이 바람직하다. 알칼리 가용성 수지로서, 카르복실기 또는 수산기를 포함하는 수지를 사용한다고 해도 좋고, 다른 수지를 사용한다고 해도 좋다. 알칼리 가용성 수지로서는, 예를 들어 에폭시아크릴레이트계 수지, 노볼락계 수지, 폴리비닐페놀계 수지, 아크릴계 수지, 카르복실기 함유 에폭시 수지, 카르복실기 함유 우레탄 수지 등을 사용할 수 있다. 이를 수지 중, 알칼리 가용성 수지로서는, 에폭시아크릴레이트계 수지, 노볼락계 수지, 아크릴계 수지를 사용하는 것이 바람직하고, 특히, 에폭시아크릴레이트계 수지 또는 노볼락계 수지가 바람직하다.

<아크릴 수지>

- [0188] 본 실시 형태에 사용하는 것이 가능한 투명 수지의 대표로서, 이하의 아크릴계 수지가 예시된다.
- [0189] 아크릴계 수지로서는, 단량체로서, 예를 들어 (메트)아크릴산; 메틸(메트)아크릴레이트, 에틸(메트)아크릴레이트, 프로필(메트)아크릴레이트, 부틸(메트)아크릴레이트, t-부틸(메트)아크릴레이트벤질(메트)아크릴레이트, 라우릴(메트)아크릴레이트 등의 알킬(메트)아크릴레이트; 히드록시에틸(메트)아크릴레이트, 히드록시프로필(메트)아크릴레이트 등의 수산기 함유 (메트)아크릴레이트; 에톡시에틸(메트)아크릴레이트, 글리시딜(메트)아크릴레이트 등의 에테르기 함유 (메트)아크릴레이트; 및 시클로헥실(메트)아크릴레이트, 이소보르닐(메트)아크릴레이트, 디시클로펜테닐(메트)아크릴레이트 등의 지환식 (메트)아크릴레이트 등을 사용하여 얻는 중합체를 사용할 수 있다.
- [0190] 또한, 예시된 이들 재료의 단량체는, 단독으로 사용 또는 2종 이상을 병용할 수 있다.
- [0191] 또한, 아크릴 수지는, 이들 재료의 단량체와 공중합 가능한 스티렌, 시클로헥실말레이이미드, 또는 폐닐말레이이미드 등의 화합물을 포함하는 공중합체를 사용해서 생성되어도 된다. 또한, 예를 들어 (메트)아크릴산 등의 에틸렌성 불포화기를 갖는 카르복실산을 공중합해서 얻어진 공중합체와, 글리시딜메타크릴레이트 등의 에폭시기 및 불포화 이중 결합을 함유하는 화합물을 반응시킴으로써, 감광성을 갖는 수지를 생성하여, 아크릴 수지를 얻어도 된다. 예를 들어, 글리시딜메타크릴레이트 등의 에폭시기 함유 (메트)아크릴레이트의 중합체 또는 이 중합체와 기타의 (메트)아크릴레이트의 공중합체에, (메트)아크릴산 등의 카르복실산 함유 화합물을 부가시킴으로써, 감광성을 갖는 수지를 생성하여, 아크릴 수지로 해도 된다.
- [0192] <유기 안료>
- [0193] 적색 안료로서는, 예를 들어 C.I.Pigment Red 7, 9, 14, 41, 48:1, 48:2, 48:3, 48:4, 81:1, 81:2, 81:3, 97, 122, 123, 146, 149, 168, 177, 178, 179, 180, 184, 185, 187, 192, 200, 202, 208, 210, 215, 216, 217, 220, 223, 224, 226, 227, 228, 240, 242, 246, 254, 255, 264, 272, 279 등을 사용할 수 있다.
- [0194] 황색 안료로서는, 예를 들어 C.I.Pigment Yellow 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 24, 31, 32, 34, 35, 35:1, 36, 36:1, 37, 37:1, 40, 42, 43, 53, 55, 60, 61, 62, 63, 65, 73, 74, 77, 81, 83, 86, 93, 94, 95, 97, 98, 100, 101, 104, 106, 108, 109, 110, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 123, 125, 126, 127, 128, 129, 137, 138, 139, 144, 146, 147, 148, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 161, 162, 164, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 179, 180, 181, 182, 185, 187, 188, 193, 194, 199, 213, 214 등을 사용할 수 있다.
- [0195] 청색 안료로서는, 예를 들어 C.I.Pigment Blue 15, 15:1, 15:2, 15:3, 15:4, 15:6, 16, 22, 60, 64, 80 등을 사용할 수 있고, 이들 안료 중에서는, C.I.Pigment Blue 15:6이 바람직하다.
- [0196] 자색 안료로서는, 예를 들어 C.I.Pigment Violet 1, 19, 23, 27, 29, 30, 32, 37, 40, 42, 50 등을 사용할 수 있고, 이들 안료 중에서는, C.I.Pigment Violet 23이 바람직하다.
- [0197] 녹색 안료로서는, 예를 들어 C.I.Pigment Green 1, 2, 4, 7, 8, 10, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 26, 36, 45, 48, 50, 51, 54, 55, 58 등을 사용할 수 있고, 이들 안료 중에서는, 할로겐화 아연 프탈로시아닌 녹색 안료인 C.I.Pigment Green 58이 바람직하다. 녹색 안료로서는, 할로겐화 알루미늄 프탈로시아닌 안료를 사용하는 것으로 해도 좋다.
- [0198] <프레임부(2) 및 블랙 매트릭스(BM)의 색재>
- [0199] 프레임부(2) 및 블랙 매트릭스(BM)에 포함되는 차광성의 색재는, 가시광 파장 영역에 흡수성을 갖고, 차광 기능을 구비한 색재이다. 본 실시 형태에 있어서 차광성의 색재에는, 예를 들어 유기 안료, 무기 안료, 염료 등을 사용할 수 있다. 무기 안료로서는, 예를 들어 카본 블랙, 산화티타늄 등을 사용할 수 있다. 염료로서는, 예를 들어 아조계 염료, 안트라퀴논계 염료, 프탈로시아닌계 염료, 퀴논이민계 염료, 퀴놀린계 염료, 니트로계 염료, 카르보닐계 염료, 메탄계 염료 등을 사용할 수 있다. 유기 안료에 대해서는, 예를 들어 상기한 유기 안료를 적용해도 된다. 또한, 이들 차광성의 색재는, 1종을 사용해도 되고, 적당한 비율로 2종 이상을 조합해도 된다.
- [0200] 예를 들어, 가시광 파장 영역은, 약 광파장 400nm 내지 700nm의 범위이다.
- [0201] 본 실시 형태에 관한 블랙 매트릭스(BM)의 투과율이 상승되는 파장은, 유기 안료의 조합 변경 및 첨가량의 조정 중 적어도 한가지에 의해, 약 광파장 670nm 내지 약 광파장 800nm의 영역으로 조정할 수 있다. 약 광파장 670nm에서는, 적색 필터(RF)의 투과율이 높게 유지된다. 약 광파장 800nm는, 청색 필터(BF)의 투과율이 높아지

는 상승 부분이다.

[0202] <프레임부(2)에 적용되는 흑색 레지스트(1)의 예>

[0203] 프레임부(2)에 사용되는 흑색 페이스트(분산체)의 제조예에 대해서 설명한다.

[0204] 다음의 조성의 혼합물이 균일하게 교반 혼합되고, 비즈 밀 분산기로 교반되어, 흑색 페이스트가 제작된다. 각각의 조성은, 질량부로 나타낸다.

[0205] 카본 안료 20부

[0206] 분산제 8.3부

[0207] 구리 프탈로시아닌 유도체 1.0부

[0208] 프로필렌글리콜모노메틸에테르아세테이트 71부

[0209] 상기 흑색 페이스트를 사용하여, 하기의 조성의 혼합물이 균일해지도록 교반 혼합되고, 5 μ m의 필터로 여과되어, 프레임부(2)에 적용되는 흑색 레지스트(1)가 조제된다.

[0210] 본 실시 형태에 있어서, 레지스트란, 카본 또는 안료를 포함하는 감광성 착색 조성물을 가리킨다.

[0211] 흑색 페이스트 25.2부

[0212] 아크릴 수지 용액 18부

[0213] 디펜타에리트리톨펜타 및 헥사아크릴레이트 5.2부

[0214] 광중합 개시제 1.2부

[0215] 증감제 0.3부

[0216] 레벨링제 0.1부

[0217] 시클로헥사논 25부

[0218] 프로필렌글리콜모노메틸에테르아세테이트 25부

[0219] 본 실시 형태 및 상기 각 실시 형태에 있어서, 흑색 레지스트(1) 또는 컬러 레지스트에서의 주된 색재는, 그 레지스트에 포함되는 색재의 전체 질량비(%)에 대하여 50% 이상을 차지하는 색재를 의미한다.

[0220] 예를 들어, 흑색 레지스트(1)는, 카본이 색재의 100%를 차지하며, 카본이 주된 색재가 된다. 또한, 카본을 주된 색재로 하는 흑색 레지스트에서는, 그 색조 또는 반사 색을 조정하기 위해서, 전체 질량비로 10% 이하를 목표로, 적색, 황색, 청색 등의 유기 안료를 첨가해도 된다.

[0221] <블랙 매트릭스(BM)에 사용되는 흑색 레지스트(2)의 예>

[0222] 블랙 매트릭스(BM)에 사용되는 유기 안료의 혼합 예를 이하에 나타내었다.

[0223] C.I. 피그먼트 레드254(이하, R254라 약기함)

[0224] C.I. 피그먼트 옐로우139(이하, Y139라 약기함)

[0225] C.I. 피그먼트 바이올렛23(이하, V23이라 약기함)

[0226] 이들 3종류의 안료 중, R254 안료는 제외되어도 된다. 또한, 이 3종류의 안료 이외에, 색(투과 과장) 조정용으로 미량의 다른 종류의 안료, 예를 들어 상기의 유기 안료가 20질량% 이하의 소량으로 첨가되어도 된다. 예를 들어, 할로겐화 아연 프탈로시아닌 안료, 할로겐화 구리 프탈로시아닌 안료 또는 할로겐화 알루미늄 프탈로시아닌 안료를, 광파장 700nm 부근의 분광 특성의 상승 조정(분광 커브 형상의 조정)을 위해서, 20% 질량 이하의 소량으로 사용하는 것이 바람직하다.

[0227] 블랙 매트릭스(BM)는, 가시 영역에서의 투과율이 5% 이하인 것이 바람직하다. 가시 영역은, 통상, 약 광파장 400nm 내지 700nm이다. 블랙 매트릭스(BM)의 반값의 과장을 광파장 670nm 내지 750nm의 범위로 설정하기 위해서는, 약 광파장 660nm 부근부터 적외선 투과율 특성이 상승되어, 장파장측에서 투과율 특성이 높아질 필요가 있다. 블랙 매트릭스(BM)의 저투과율의 과장 범위는, 약 광파장 400nm 내지 650nm의 범위로 해도 된다.

- [0228] 또한, 블랙 매트릭스(BM)의 투과율을 약 광파장 400nm 내지 650nm의 범위에서 5% 이하의 낮은 값으로 하는 것은, 블랙 매트릭스(BM)에 포함되는 안료의 양을 증가시키거나, 또는, 블랙 매트릭스(BM)의 막 두께를 두껍게 함으로써 매우 용이하게 실현 가능하다. 반값 파장의 파장 위치도, 마찬가지로, 안료의 양, 자색 안료, 녹색 안료, 황색 안료, 적색 안료의 조성비, 블랙 매트릭스(BM)의 막 두께 등에 기초하여 용이하게 조정할 수 있다. 블랙 매트릭스(BM)에 적용되는 녹색 안료로서는, 다양한 녹색 안료를 적용할 수 있다. 블랙 매트릭스(BM)의 반값 파장을 광파장 680nm 내지 800nm의 범위로 설정하기 위해서, 녹색 안료로서는, 적외선 투과율의 상승(예를 들어, 반값 파장)이, 광파장 700nm 내지 800nm의 범위에 있는 녹색 안료가 바람직하다. 반값 파장을 광파장 680nm 내지 800nm의 범위로 설정하기 위한 조정은, 주로 자색 안료와 녹색 안료에 기초해서 실현된다. 블랙 매트릭스(BM)의 반값 파장의 위치를 조절하기 위해서, 청색 안료가 첨가된다고 해도 좋다. 유기 안료의 혼합 예의 자색 안료 대신에, 예를 들어 C.I. 피그먼트 블루 15:6의 청색 안료를 사용하면, 반값 파장을 약 800nm로 조정할 수 있다. 예를 들어, 다음의 R254, Y139, V23 등의 유기 안료 혼합계에, 또한, 상기의 녹색 안료 또는 C.I. 피그먼트 블루 15:3의 청색 안료 소량을 첨가함으로써, 반값 파장의 위치를 680nm 내지 800nm의 범위 내로 조정할 수 있다.
- [0229] R254의 질량 비율(%)은, 예를 들어 0 내지 15%의 범위에 속하는 것으로 해도 좋다.
- [0230] Y139의 질량 비율(%)은, 예를 들어 25 내지 50%의 범위에 속하는 것으로 해도 좋다.
- [0231] V23의 질량 비율(%)은, 예를 들어 35 내지 75%의 범위에 속하는 것으로 해도 좋다.
- [0232] 블랙 매트릭스(BM)의 막 두께, 예를 들어 $1\mu\text{m}$ 전후의 막 두께에서는, V23의 자색 안료를 35 내지 75%의 범위 중 어느 1개의 값으로 블랙 매트릭스(BM)에 첨가한다. 이에 의해, 블랙 매트릭스(BM)는, 광파장 670nm보다 장파장측에서 반값 파장을 갖는다. 황색의 유기 안료를 25 내지 50% 중 어느 1개의 값으로 하고, 또한, 적색의 유기 안료를 0 내지 15% 첨가하고, 혼합함으로써, 블랙 매트릭스(BM)의 광파장 400nm 내지 660nm의 투과율을 충분히 낮출 수 있다. 제1 광 센서(31a)의 수광 데이터로부터 제2 광 센서(31b)의 수광 데이터의 감산에 의해, 약 광파장 400nm 내지 660nm의 범위에서 블랙 매트릭스(BM)의 투과율이 약간 상승되는 것을 방지할(분광 특성에 있어서의 투과율 0%의 베이스 라인부터 블랙 매트릭스(BM)의 투과율이 약간 상승되는 것을 방지할) 수 있어, 정확한 색 분리를 행할 수 있다.
- [0233] 통상, 이들 안료에 기초하여 컬러 레지스트(착색 조성물)가 생성되기 전에, 안료는, 수지 또는 용액에 분산되어, 안료 페이스트(분산액)가 생성된다. 예를 들어, 안료 Y139 단체를 수지 또는 용액에 분산시키기 위해서는, 안료 R139의 7부(질량부)에 대하여 이하의 재료가 혼합된다.
- [0234] 아크릴 수지 용액(고형분 20%) 40부
- [0235] 분산제 0.5부
- [0236] 시클로헥사논 23.0부
- [0237] 또한, V23, R254 등과 같은 다른 안료에 대해서도, 동일한 수지 또는 용액에 분산되어, 흑색의 안료 분산 페이스트가 생성되어도 된다.
- [0238] 이하에, 상기의 안료 분산 페이스트에 기초하여 흑색 레지스트(2)를 생성하기 위한 조성비를 예시한다.
- [0239] Y139 페이스트 14.70부
- [0240] V23 페이스트 20.60부
- [0241] 아크릴 수지 용액 14.00부
- [0242] 아크릴 단량체 4.15부
- [0243] 개시제 0.7부
- [0244] 증감제 0.4부
- [0245] 시클로헥사논 27.00부
- [0246] PGMAC 10.89부
- [0247] 상기의 조성비에 의해 블랙 매트릭스(BM)에 사용되는 흑색 레지스트(2)가 형성된다.

- [0248] 블랙 매트릭스(BM)의 형성에 사용되는 안료의 주색재인 흑색 레지스트(2)는, 전체 질량비에 대하여 약 58%를 차지하는 자색 안료 V23이다. 유기 안료의 대부분은, 약 광파장 800nm보다 장파장 영역에서 높은 투과율을 갖는다. 황색 안료 Y139도, 광파장 800nm보다도 장파장 영역에서 높은 투과율을 갖는 유기 안료이다.
- [0249] 예를 들어, 흑색 레지스트(2)의 주된 색재는, 100%의 유기 안료로 해도 된다. 또는, 유기 안료를 주색재로 하는 흑색 레지스트(2)에서는, 차광성을 조정하기 위해서, 전체 질량의 40% 이하를 목표로 카본을 첨가해도 된다.
- [0250] 상기한 흑색 레지스트를 포함하는 착색 레지스트는, 투명 기판 상에 도포하고, 주지의 포토리소그래피의 프로세스에서 패턴 형성할 수 있다. 또는, 상기한 흑색 레지스트를 포함하는 착색 레지스트는, 예를 들어 노블락계의 감광성 레지스트를 사용해서 건식 에칭의 방법으로 패턴 형성할 수 있다.
- [0251] 카본을 주된 안료로 하는 흑색 레지스트(1)에서는, 프레임부 이외에 얼라인먼트 마크를 맞춰서 형성하고, 이 얼라인먼트 마크를 사용해서 흑색 레지스트(2)의 도포 후의 얼라인먼트는 가능하다. 얼라인먼트 마크는, 도 6에 나타낸, 예를 들어 광의 광장 850nm에서의 투과율의 차이(D1)를 이용하여, 적외선 및 적외선 카메라 등을 사용해서 인식할 수 있다.
- [0252] 상기 각기 실시 형태에 관한 표시 장치용 기판(1, 20, 27)은, 표시 장치용 기판을 구비하는 표시 장치로서 다양한 응용이 가능하다. 상기 각 실시 형태에 관한 표시 장치용 기판(1, 20, 27)을 구비한 표시 장치를 탑재하는 전자 기기로서, 예를 들어 휴대 전화기, 휴대형 게임 기기, 휴대 정보 단말기, 퍼스널 컴퓨터, 전자 서적, 비디오 카메라, 디지털 스틸 카메라, 헤드 마운트 디스플레이, 네비게이션 시스템, 음향 재생 장치(카 오디오, 디지털 오디오 플레이어 등), 복사기, 팩시밀리, 프린터, 프린터 복합기, 자동 판매기, 현금 자동 입출금기(ATM), 개인 인증 기기, 광통신 기기 등을 들 수 있다.
- [0253] 상기의 각 실시 형태는, 발명의 취지가 변함없는 범위에서 다양하게 변경하여 적용할 수 있다. 상기의 각 실시 형태는, 자유롭게 조합해서 사용할 수 있다.

부호의 설명

- [0254]
- 1, 20, 27 : 표시 장치용 기판
 - 2 : 프레임부
 - 3 : 표시 영역
 - 4 : 프레임 영역
 - 5 : 투명 기판
 - 6 : 제1 투명 수지층
 - BM : 블랙 매트릭스
 - 7 : 제2 투명 수지층
 - 0W : 개구부의 폭
 - 8, 22, 28, 30, 30a : 액정 표시 장치
 - 9, 91 : 액정 패널
 - 10 : 백라이트 유닛
 - 11, 24, 34 : 어레이 기판
 - 12 : 액정층
 - 13 : 투명 기판
 - 14a 내지 14c, 41a 내지 41d : 절연층
 - 15 : 공통 전극
 - 16 : 화소 전극

17a, 17b : 배향 불량 영역

21 : 컬러 필터

23 : 화소 전극

25 : 공통 전극

29a, 29b : 센싱 전극

31a, 31b : 광 센서

32 : 처리부

33 : 배향막

35a, 35b : 트랜지스터

36L, 36R : 전극

37 : 게이트 전극

38a : 하부 전극

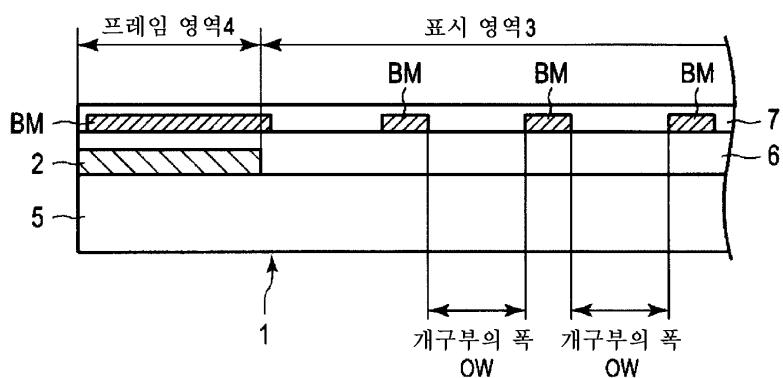
38b : 상부 전극

39 : 콘택트 홀

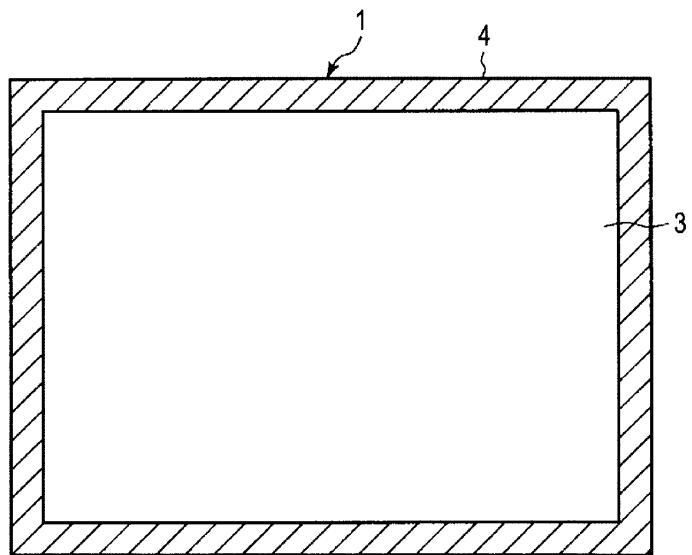
40, 45 : 금속 배선

도면

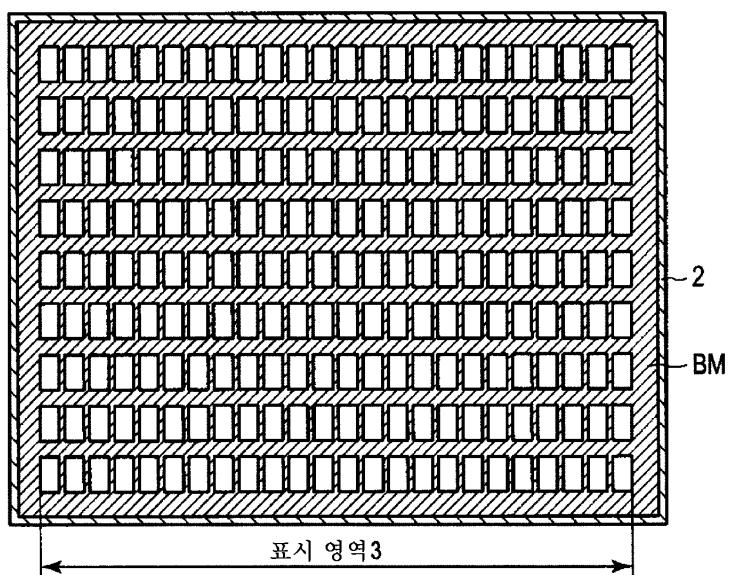
도면1



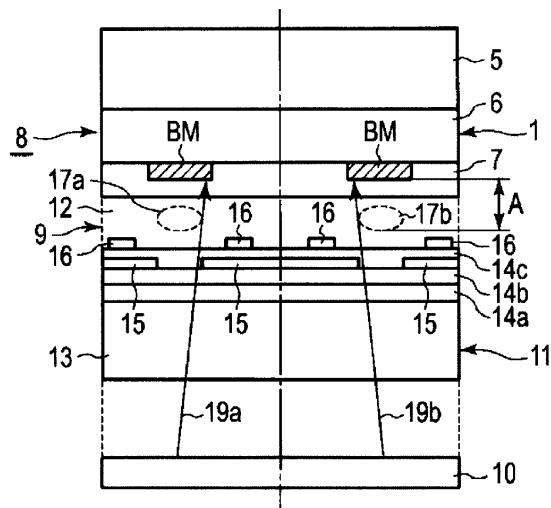
도면2



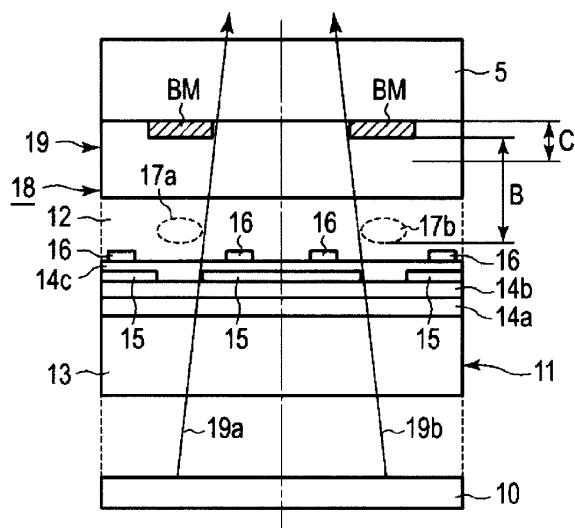
도면3



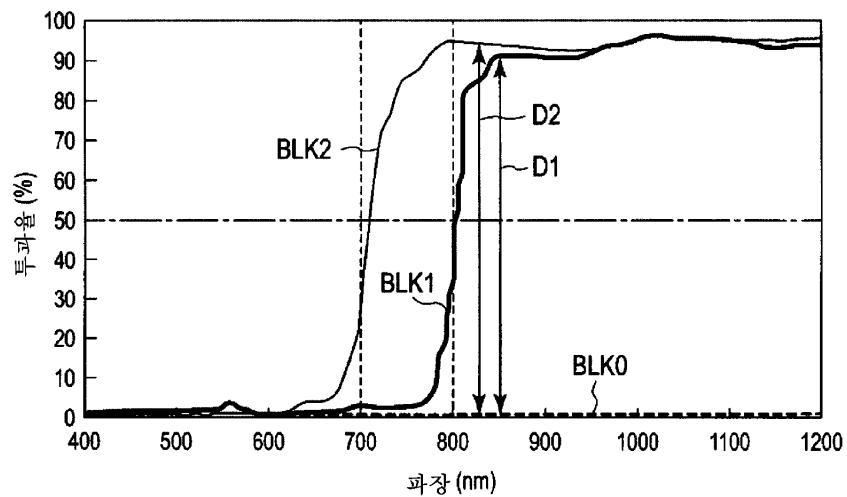
도면4



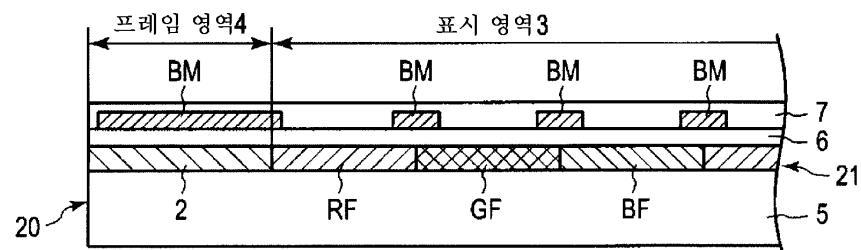
도면5



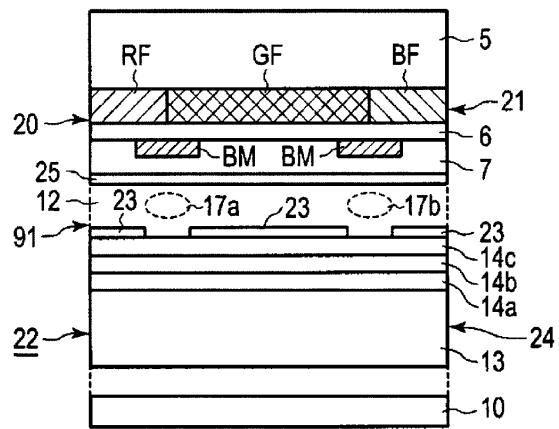
도면6



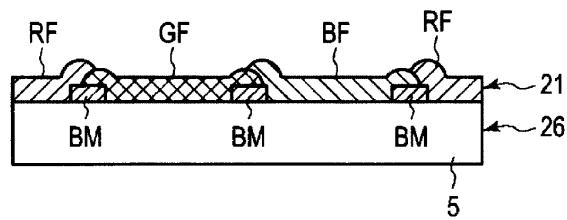
도면7



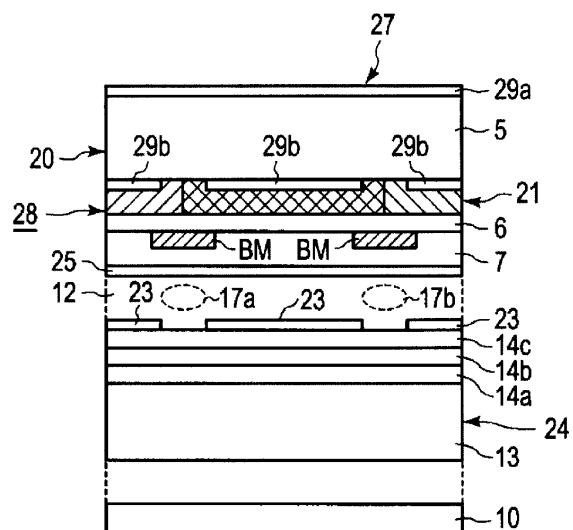
도면8



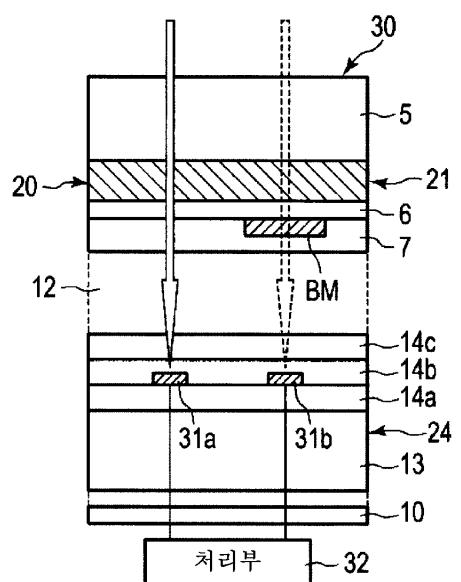
도면9



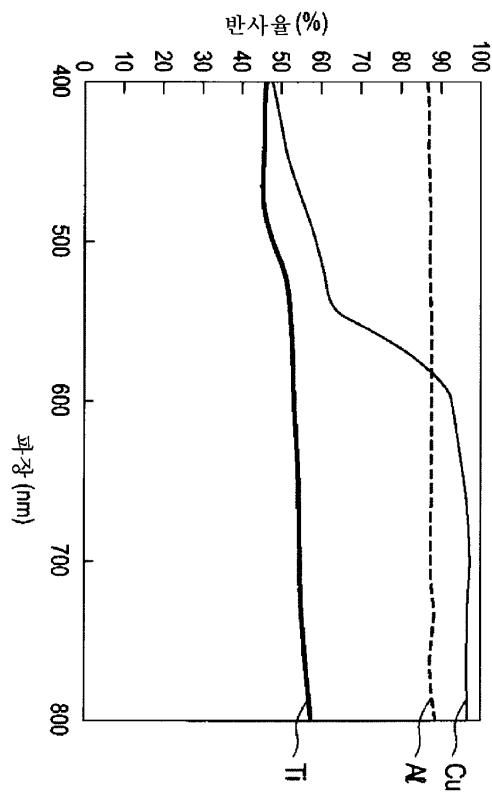
도면10



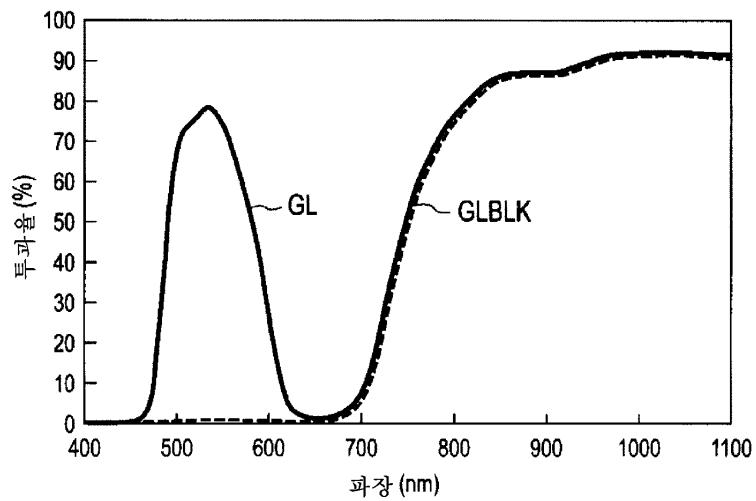
도면11



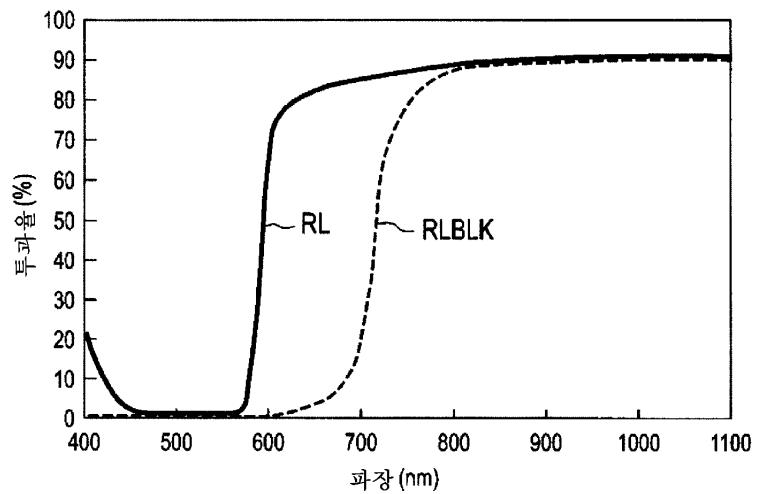
도면12



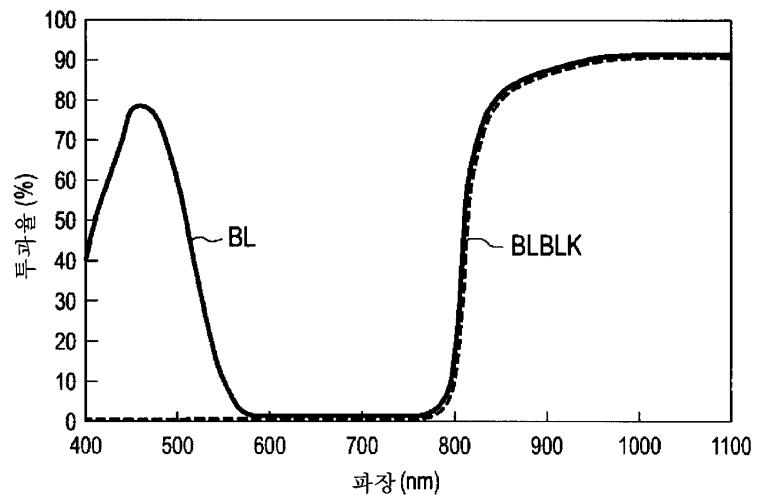
도면13



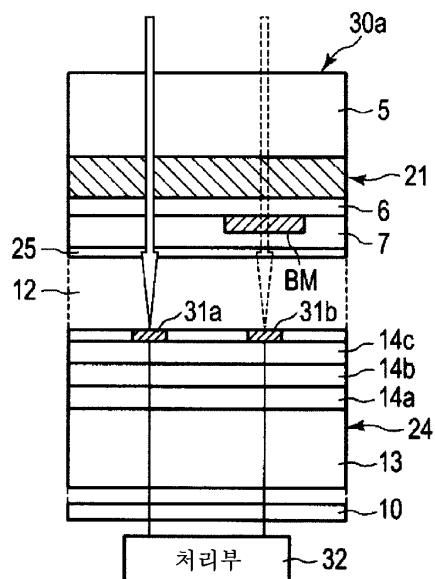
도면14



도면15



도면16



도면17

