



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0099751

(43) 공개일자 2015년09월01일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1335 (2006.01) *G02B 5/20* (2006.01)
- (52) CPC특허분류(Coo. Cl.)
G02F 1/133514 (2013.01)
G02B 5/201 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-7016304
- (22) 출원일자(국제) 2013년07월29일
 심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2015년06월18일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2013/070417
- (87) 국제공개번호 WO 2014/103418
 국제공개일자 2014년07월03일
- (30) 우선권주장
 JP-P-2012-286224 2012년12월27일 일본(JP)

- (71) 출원인
도판 인사츠 가부시카가이샤
 일본 도쿄도 다이토구 다이토 1쵸메 5반 1고
- (72) 발명자
기무라, 유키히로
 일본 110-0016 도쿄도 다이토구 다이토 1쵸메 5-1
 도판 인사츠 가부시카가이샤 내
- 후쿠요시, 겐조**
 일본 110-0016 도쿄도 다이토구 다이토 1쵸메 5-1
 도판 인사츠 가부시카가이샤 내
- (74) 대리인
양영준, 박충범

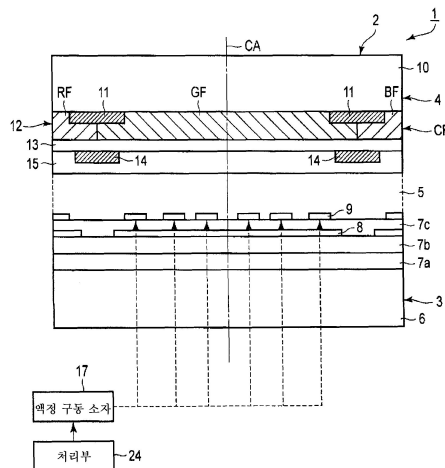
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치, 컬러 필터 기판 및 컬러 필터 기판 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 액정 표시 장치는, 어레이 기판과 액정층과 컬러 필터 기판을 구비한다. 어레이 기판은, 액정 구동 소자와, 제1 광 센서와, 제2 광 센서를 구비한다. 컬러 필터 기판은, 액정층을 개재하여 어레이 기판과 대향하고, 카본 차광층과 컬러 필터와 유기 안료 차광층을 구비한다. 유기 안료 차광층은, 기판 평면과 수직한 방향에서 컬러 필터의 일부와 겹치고 차광성 색재의 주재로서 유기 안료를 포함한다. 제1 광 센서는, 기판 평면과 수직한 방향에서, 컬러 필터를 경유하고 유기 안료 차광층을 경유하지 않는 광을 검출한다. 제2 광 센서는, 기판 평면과 수직한 방향에서, 컬러 필터와 유기 안료 차광층을 경유하는 광을 검출한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류(Coo. Cl.)
G02F 1/133512 (2013.01)

특허청구의 범위

청구항 1

액정 구동 소자와, 제1 광 센서와, 제2 광 센서를 구비하는 어레이 기관과,

액정층과,

상기 액정층을 개재하여 상기 어레이 기관과 대향하고, 차광성 색재의 주재(主材)로서 카본을 포함하는 카본 차광층과, 컬러 필터와, 기관 평면과 수직한 방향에서 상기 컬러 필터의 일부와 겹치고 차광성 색재의 주재로서 유기 안료를 포함하는 유기 안료 차광층을 구비하는 컬러 필터 기관을 구비하고,

상기 제1 광 센서는, 상기 기관 평면과 수직한 방향에서, 상기 컬러 필터를 경유하고 상기 유기 안료 차광층을 경유하지 않는 광을 검출하고,

상기 제2 광 센서는, 상기 기관 평면과 수직한 방향에서, 상기 컬러 필터와 상기 유기 안료 차광층을 경유하는 광을 검출하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 유기 안료 차광층은,

전체 유기 안료에 대한 질량 비율(%)로서, 자색의 유기 안료를 50~75%, 황색의 유기 안료를 25~50%, 또는 적색의 유기 안료를 0~30% 포함하는 수지 조성물인 액정 표시 장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제1 광 센서의 검출 데이터로부터, 상기 제2 광 센서의 검출 데이터를 감산하는 처리부를 더 구비하는 액정 표시 장치.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 카본 차광층, 상기 컬러 필터 및 상기 유기 안료 차광층은, 상기 컬러 필터 기관을 구성하는 투명 기관 상에 설치되고,

상기 카본 차광층 및 상기 유기 안료 차광층 중 적어도 한쪽에 의해, 평면에서 보아 매트릭스 형상의 복수의 개구부가 구분되고,

상기 컬러 필터에 포함되는 적색 필터, 청색 필터, 녹색 필터는, 상기 복수의 개구부에 구비되는 액정 표시 장치.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 어레이 기관의 상기 액정층과 반대측의 면에 구비되는 백라이트 유닛을 더 구비하고,

상기 백라이트 유닛은,

가시광을 발광하는 제1 고체 발광 소자와,

터치 센싱용 적외광을 발광하는 제2 고체 발광 소자와,

상기 제2 고체 발광 소자의 발광 타이밍과, 상기 제1 광 센서의 수광 타이밍을 제어하는 처리부를 구비하는 액정 표시 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 적외광의 파장은, 800nm 내지 1000nm의 파장 영역에 속하는 액정 표시 장치.

청구항 7

투명 기판과,

차광성 색재의 주재로서 카본을 포함하는 카본 차광층과,

상기 투명 기판 상에 구분된 복수의 개구부에, 각각 적색 필터, 청색 필터, 녹색 필터를 구비하는 컬러 필터와,
상기 컬러 필터 상에 형성되고, 차광성 색재의 주재로서 유기 안료를 포함하는 유기 안료 차광층과의 적층 구성을 적어도 구비하고,

상기 투명 기판의 평면과 수직인 방향에서, 상기 컬러 필터가 상기 카본 차광층 및 상기 유기 안료 차광층과 겹치지 않는 부분과, 상기 컬러 필터가 상기 유기 안료 차광층과 겹치고 상기 카본 차광층과는 겹치지 않는 부분을 구비하는 컬러 필터 기판.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 유기 안료 차광층은, 질량 비율(%)에 대해, 자색의 유기 안료를 50~75%, 황색의 유기 안료를 25~50%, 또는 적색의 유기 안료를 0~30% 포함하는 수지 조성물인 컬러 필터 기판.

청구항 9

제7항 또는 제8항에 있어서,

상기 유기 안료 차광층이 형성된 상기 컬러 필터 상에 형성된 투명 수지층을 더 구비하는 컬러 필터 기판.

청구항 10

제7항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 투명 수지층 상에 형성된 투명 도전막을 더 구비하는 컬러 필터 기판.

청구항 11

제7항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 유기 안료 차광층은, 청색의 유기 안료를 포함하고,

광 파장 670nm~800nm의 범위에서 상기 유기 안료 차광층을 투과하는 광의 투과율 특성이 상승하도록, 상기 유기 안료 차광층을 구성하는 조성물의 조성비가 조정되어 있는 컬러 필터 기판.

청구항 12

제7항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 유기 안료 차광층은, 녹색의 유기 안료를 포함하고,

광 파장 670nm~800nm의 범위에서 상기 유기 안료 차광층을 투과하는 광의 투과율 특성이 상승하도록, 상기 유기 안료 차광층을 구성하는 조성물의 조성비가 조정되어 있는 컬러 필터 기판.

청구항 13

투명 기판 상에, 차광성 색재의 주재로서 카본을 포함하는, 카본 차광층 및 엘라인먼트 마크를 형성하는 공정과,

적색 필터, 청색 필터, 녹색 필터를 포함하는 컬러 필터를 형성하는 공정과,

상기 컬러 필터 상에 차광성 색재의 주재로서 유기 안료를 포함하는 차광 레지스트를 도포하는 공정과,
적외광 및 적외광 센서를 사용하여, 상기 얼라인먼트 마크의 위치를 인식하는 공정과,
상기 얼라인먼트 마크의 위치에 기초하여, 상기 투명 기판과 포토마스크의 위치 정렬을 행하는 공정과,
상기 포토마스크를 사용하여 상기 차광 레지스트의 도막을 노광하고, 현상하고, 경막하여, 유기 안료 차광층을 형성하는 공정을 이 순서로 행하는 컬러 필터 기판의 제조 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,
상기 컬러 필터 상에 투명 수지층을 형성하는 공정을 더 행하고,
상기 유기 안료 차광층은, 상기 투명 수지층 상에 형성되는 컬러 필터 기판의 제조 방법.

청구항 15

제13항 또는 제14항에 있어서,
상기 적외광의 광 파장은, 약 800nm보다 장파장측인 컬러 필터 기판의 제조 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 액정 표시 장치, 컬러 필터 기판 및 컬러 필터 기판 제조 방법에 관한 것이다.

[0002] 본원은, 2012년 12월 27일에 출원된 일본 특허 출원 제2012-286224호에 기초하여 우선권을 주장하고, 그 내용을 여기에 원용한다.

배경기술

[0003] 액정 표시 장치를 구비하는 전자 기기에 대해 경량화가 도모되고 있다. 예를 들어, 액정 표시 장치는, 휴대 전화, 모바일 PC 등과 같은 정보 기기에 구비된다. 정보 기기의 조작성의 일례로서, 예를 들어 액정 표시 화면에 대해 손가락 또는 포인터 등에 의해 직접 입력을 행하는 기술이 적용된다.

[0004] 액정 표시 화면에 대한 직접 입력 방식은, 센싱 기능을 구비하는 터치 패널을 액정 패널의 전방면에 설치하고, 터치 패널에 의해 입력을 접수하는 온셀 방식을 포함한다. 또한, 액정 표시 화면에 대한 직접 입력 방식은, 액정 표시 장치의 어레이 기판 또는 대향 기판에, 센싱 기능을 갖는 센서를 매트릭스 형상으로 배치하고, 센서를 액정 셀에 내설하는 인셀 방식을 포함한다.

[0005] 온셀 방식에 사용되는 기술의 일례로서, 특허문헌 1(일본 특허 공개 평10-171599호 공보)은, 저항막 방식, 전자 유도 방식, 정전 용량 방식, 광학식의 터치 패널을 개시하고 있다.

[0006] 그러나, 액정 패널의 표면에 터치 패널을 구비하는 온셀 방식에서는, 터치 패널의 두께와 무게가 액정 표시 장치에 가산되어, 두께 및 중량이 증가한다. 또한, 터치 패널의 표면 및 터치 패널의 내면의 광 반사에 의해, 액정 표시 품질이 저하되는 경우가 있다.

[0007] 이에 반해, 액정 셀에 센서를 내설하는 인셀 방식에서는, 액정 표시 장치의 두께가 증가하는 일 없이, 표시 품질을 저하시키기 어렵기 때문에 바람직하다. 센싱 기능을 갖는 센서의 일례로서 광 센서의 개발이 진행되고 있다.

[0008] 전자 기기 또는 정보 기기에 사용되는 액정 표시 장치에서는, 입체 화상 표시가 이용되는 경향이 있다. 액정 표시 장치에 의한 입체 화상 표시에 대해서는, 기술적인 요구가 증가하고 있다. 예를 들어, 입체 표시된 버튼에 대한 클릭감이 요구된다. 예를 들어, 손가락 입력에 의한 오동작 방지가 요구된다.

[0009] 액정 패널이 광 센서를 포함하는 경우, 온도 또는 백라이트 광원의 영향에 의해 오검출이 발생하는 것을 방지하기 위해, 광 센서의 검출 결과를 보상하는 것이 필요한 경우가 있다.

[0010] 센서의 일례로서, 폴리실리콘 또는 아몰퍼스 실리콘을 포함하는 채널층을 구비하는 실리콘 포토다이오드가 사용

된다. 실리콘 포토다이오드는, 환경 온도 등의 변화에 의해 암전류를 발생하고, 이에 의해, 관측 데이터에 관측광이 아닌 노이즈가 가해지는 경우가 있다.

[0011] 특허문헌 2(일본 특허 공개 제2002-335454호 공보), 특허문헌 3(일본 특허 공개 제2007-18458호 공보)은, 암전류의 보정을 행하는 포토다이오드를 사용하여 연산 보상을 행하는 것을 개시하고 있다. 특허문헌 2, 3은, 촬상 소자에 의해 암전류를 보상한다.

[0012] 특허문헌 4(일본 특허 공개 제2009-151039호 공보)는, 제1 수광 소자의 신호와 제2 수광 소자의 신호에 기초하는 연산에 의해, 검출 신호의 S/N비를 향상시키는 기술을 개시하고 있다. 그러나, 이 특허문헌 4는, 가시광을 고정밀도로 색 분리하는 기술을 개시하고 있지 않다. 특허문헌 4(청구항 1)의 디스플레이 장치는, 제1 수광 소자 상에 가시광 영역의 광을 흡수하는 광학 필터를 구비한다. 또한, 특허문헌 4의 디스플레이 장치는, 입사광을 흡수하고 차단하는 차광부를 구비한다.

[0013] 그러나, 이 특허문헌 4는 청색광, 녹색광, 적색광의 색 분리를 고려하고 있지 않다. 덧붙여, 특허문헌 4는 컬러 필터 기판을 제조하기 위한 열라인먼트 방법을 개시하고 있지 않다. 특허문헌 4([0013] 단락)는, 노이즈 성분이 캔슬되는 터치 센싱을 개시하고 있다.

[0014] 특허문헌 5(일본 특허 공개 제2010-186997호 공보), 특허문헌 6(일본 특허 공개 제2011-118888호 공보)은, 산화물 반도체로 형성되는 광 센서(수광 소자)를 개시하고 있다. 특허문헌 5는, 주로 유기물을 발광층으로서 사용하는 디스플레이에 적용되는 광 센서를 개시하고 있다. 특허문헌 6은, 에어리어 센서로서의 광 센서에 더하여, 위치 검출용 광 센서를 구비하는 표시 장치를 개시하고 있다. 특허문헌 7(일본 특허 공개 제2011-065133호 공보)은, 단파장용 광 센서, 적색용 광 센서, 적외광용 광 센서를 구비하는 액정 표시 장치를 개시하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0015] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 평10-171599호 공보
(특허문헌 0002) 일본 특허 공개 제2002-335454호 공보
(특허문헌 0003) 일본 특허 공개 제2007-18458호 공보
(특허문헌 0004) 일본 특허 공개 제2009-151039호 공보
(특허문헌 0005) 일본 특허 공개 제2010-186997호 공보
(특허문헌 0006) 일본 특허 공개 제2011-118888호 공보
(특허문헌 0007) 일본 특허 공개 제2011-065133호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0016] 본 발명은, 상기 실정에 비추어 이루어진 것이며, 광 센서의 검출 데이터를 고정밀도로 안정시킬 수 있고, 높은 정밀도로 색 분리 및 터치 센싱 가능한 액정 표시 장치, 컬러 필터 기판 및 컬러 필터 기판 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0017] 본 발명의 제1 형태의 액정 표시 장치는, 액정 구동 소자와, 제1 광 센서와, 제2 광 센서를 구비하는 어레이 기판과, 액정층과, 상기 액정층을 개재하여 상기 어레이 기판과 대향하고, 차광성 색재의 주재(主材)로서 카본을 포함하는 카본 차광층과, 컬러 필터와, 기판 평면과 수직한 방향에서 상기 컬러 필터의 일부와 겹치고 차광성 색재의 주재로서 유기 안료를 포함하는 유기 안료 차광층을 구비하는 컬러 필터 기판을 구비하고, 상기 제1 광 센서는, 상기 기판 평면과 수직한 방향에서, 상기 컬러 필터를 경유하고 상기 유기 안료 차광층을 경유하지 않는 광을 검출하고, 상기 제2 광 센서는, 상기 기판 평면과 수직한 방향에서, 상기 컬러 필터와 상기 유기 안료 차광층을 경유하는 광을 검출한다.

- [0018] 본 발명의 제1 형태의 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 유기 안료 차광층은, 전체 유기 안료에 대한 질량 비율(%)로서, 자색의 유기 안료를 50~75%, 황색의 유기 안료를 25~50%, 또는 적색의 유기 안료를 0~30% 포함하는 수치 조성물인 것이 바람직하다.
- [0019] 본 발명의 제1 형태의 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 제1 광 센서의 검출 데이터로부터, 상기 제2 광 센서의 검출 데이터를 감산하는 처리부를 더 구비하는 것이 바람직하다.
- [0020] 본 발명의 제1 형태의 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 카본 차광층, 상기 컬러 필터 및 상기 유기 안료 차광층은, 상기 컬러 필터 기판을 구성하는 투명 기판 상에 설치되고, 상기 카본 차광층 및 상기 유기 안료 차광층 중 적어도 한쪽에 의해, 평면에서 보아 매트릭스 형상의 복수의 개구부가 구분되고, 상기 컬러 필터에 포함되는 적색 필터, 청색 필터, 녹색 필터는, 상기 복수의 개구부에 구비되는 것이 바람직하다.
- [0021] 본 발명의 제1 형태의 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 어레이 기판의 상기 액정층과 반대측의 면에 구비되는 백라이트 유닛을 더 구비하고, 상기 백라이트 유닛은, 가시광을 발광하는 제1 고체 발광 소자와, 터치 센싱용 적외광을 발광하는 제2 고체 발광 소자와, 상기 제2 고체 발광 소자의 발광 타이밍과, 상기 제1 광 센서의 수광 타이밍을 제어하는 처리부를 구비하는 것이 바람직하다.
- [0022] 본 발명의 제1 형태의 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 적외광의 파장은, 800nm 내지 1000nm의 파장 영역에 속하는 것이 바람직하다.
- [0023] 본 발명의 제2 형태의 컬러 필터 기판은, 투명 기판과, 차광성 색재의 주재로서 카본을 포함하는 카본 차광층과, 상기 투명 기판 상에 구분된 복수의 개구부에, 각각 적색 필터, 청색 필터, 녹색 필터를 구비하는 컬러 필터와, 상기 컬러 필터 상에 형성되고, 차광성 색재의 주재로서 유기 안료를 포함하는 유기 안료 차광층과의 적층 구성을 적어도 구비하고, 상기 투명 기판의 평면과 수직한 방향에서, 상기 컬러 필터가 상기 카본 차광층 및 상기 유기 안료 차광층과 겹치지 않는 부분과, 상기 컬러 필터가 상기 유기 안료 차광층과 겹치고 상기 카본 차광층과는 겹치지 않는 부분을 구비한다.
- [0024] 본 발명의 제2 형태의 컬러 필터 기판에 있어서는, 상기 유기 안료 차광층은, 질량 비율(%)에 대해, 자색의 유기 안료를 50~75%, 황색의 유기 안료를 25~50%, 또는 적색의 유기 안료를 0~30% 포함하는 수치 조성물인 것이 바람직하다.
- [0025] 본 발명의 제2 형태의 컬러 필터 기판에 있어서는, 상기 유기 안료 차광층이 형성된 상기 컬러 필터 상에 형성된 투명 수지층을 더 구비하는 것이 바람직하다.
- [0026] 본 발명의 제2 형태의 컬러 필터 기판에 있어서는, 상기 투명 수지층 상에 형성된 투명 도전막을 더 구비하는 것이 바람직하다.
- [0027] 본 발명의 제2 형태의 컬러 필터 기판에 있어서는, 상기 유기 안료 차광층은, 청색의 유기 안료를 포함하고, 광 파장 670nm~800nm의 범위에서 상기 유기 안료 차광층을 투과하는 광의 투과율 특성이 상승하도록, 상기 유기 안료 차광층을 구성하는 조성물의 조성비가 조정되어 있는 것이 바람직하다.
- [0028] 본 발명의 제2 형태의 컬러 필터 기판에 있어서는, 상기 유기 안료 차광층은, 녹색의 유기 안료를 포함하고, 광 파장 670nm~800nm의 범위에서 상기 유기 안료 차광층을 투과하는 광의 투과율 특성이 상승하도록, 상기 유기 안료 차광층을 구성하는 조성물의 조성비가 조정되어 있는 것이 바람직하다.
- [0029] 본 발명의 제3 형태의 컬러 필터 기판의 제조 방법은, 투명 기판 상에, 차광성 색재의 주재로서 카본을 포함하는, 카본 차광층 및 얼라인먼트 마크를 형성하는 공정과, 적색 필터, 청색 필터, 녹색 필터를 포함하는 컬러 필터를 형성하는 공정과, 상기 컬러 필터 상에 차광성 색재의 주재로서 유기 안료를 포함하는 차광 레지스트를 도포하는 공정과, 적외광 및 적외광 센서를 사용하여, 상기 얼라인먼트 마크의 위치를 인식하는 공정과, 상기 얼라인먼트 마크의 위치에 기초하여, 상기 투명 기판과 포토마스크의 위치 정렬을 행하는 공정과, 상기 포토마스크를 사용하여 상기 차광 레지스트의 도막을 노광하고, 현상하고, 경막하여, 유기 안료 차광층을 형성하는 공정을 이 순서로 행한다.
- [0030] 본 발명의 제3 형태의 컬러 필터 기판의 제조 방법에 있어서는, 상기 컬러 필터 상에 투명 수지층을 형성하는 공정을 더 행하고, 상기 유기 안료 차광층은, 상기 투명 수지층 상에 형성되는 것이 바람직하다.
- [0031] 본 발명의 제3 형태의 컬러 필터 기판의 제조 방법에 있어서는, 상기 적외광의 광 파장은, 약 800nm보다 장파장측인 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0032]

본 발명의 형태에 있어서는, 광 센서의 검출 데이터를 고정밀도로 안정시킬 수 있고, 높은 정밀도로 색 분리 및 터치 센싱을 가능하게 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0033]

도 1은 본 발명의 제1 실시 형태에 관한 액정 표시 장치에 구비되는 액정 패널의 구성의 일례를 도시하는 부분 단면도이다.

도 2는 제1 실시 형태에 관한 액정 패널의 컬러 필터 기관측으로부터 본 구조의 일례를 도시하는 부분 평면도이다.

도 3은 제1 실시 형태에 관한 액정 패널의 일례를 도시하는 세로 방향에 있어서의 부분 단면도이다.

도 4는 제1 실시 형태에 관한 액정 표시 장치의 일례를 도시하는 단면도이다.

도 5는 제1 실시 형태에 관한 컬러 필터의 분광 특성의 일례를 나타내는 그래프이다.

도 6은 제1 실시 형태에 관한 카본 차광층 및 유기 안료 차광층의 차광 특성의 예를 나타내는 그래프이다.

도 7은 녹색 필터의 투과 특성과, 녹색 필터와 유기 안료 차광층을 겹친 투과 특성의 일례를 나타내는 그래프이다.

도 8은 적색 필터의 투과 특성과, 적색 필터와 유기 안료 차광층을 겹친 투과 특성의 일례를 나타내는 그래프이다.

도 9는 청색 필터의 투과 특성과, 청색 필터와 안료 차광층을 겹친 투과 특성의 일례를 나타내는 그래프이다.

도 10은 본 발명의 제2 실시 형태에 관한 액정 패널의 컬러 필터 기관측으로부터 본 구조의 일례를 도시하는 부분 평면도이다.

도 11은 제2 실시 형태에 관한 액정 패널의 일례를 도시하는 가로 방향 부분 단면도이다.

도 12는 제3 실시 형태에 관한 액정 표시 장치에 구비되는 액정 패널의 구성의 일례를 도시하는 부분 단면도이다.

도 13은 제3 실시 형태에 관한 액정 패널의 액정 구동 전압 인가시의 상태의 일례를 도시하는 부분 단면도이다.

도 14는 제3 실시 형태에 관한 입체 화상 표시를 위한 액정 표시 장치의 구성의 일례를 도시하는 단면도이다.

도 15는 제3 실시 형태에 관한 액정 표시 장치에 구비되는 액정 패널의 광의 출사 상태의 일례를 도시하는 부분 단면도이다.

도 16은 제3 실시 형태에 관한 액정 패널의 복수의 화소의 일례를 도시하는 부분 평면도이다.

도 17은 제3 실시 형태에 관한 광 제어 소자의 구성의 일례를 도시하는 평면도이다.

도 18은 다이렉트 카피에 사용되는 액정 표시 장치의 일례를 도시하는 단면도이다.

도 19는 본 발명의 제4 실시 형태에 관한 컬러 필터 기관 제조 방법의 일례를 나타내는 흐름도이다.

도 20은 본 발명의 제5 실시 형태에 관한 액정 표시 장치에 구비되는 액정 패널의 구성의 일례를 도시하는 부분 단면도이다.

도 21은 제5 실시 형태에 관한 액정 패널의 컬러 필터 기관측으로부터 본 구조의 일례를 도시하는 부분 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0034]

이하, 도면을 참조하면서 본 발명의 실시 형태에 대해 설명한다. 또한, 이하의 설명에 있어서, 동일하거나 또는 실질적으로 동일한 기능 및 구성 요소에 대해서는, 동일 부호를 부여하고, 필요에 따라서 설명을 행한다.

[0035]

각 실시 형태에 있어서는, 특징적인 부분에 대해서만 설명하고, 통상의 액정 표시 장치의 구성 요소와 차이가

없는 부분에 대해서는 설명을 생략한다.

- [0036] 각 실시 형태에 있어서는, 액정 표시 장치의 단일색의 표시 단위가 1화소인 경우를 설명한다. 그러나, 단일색의 표시 단위는, 1 서브 픽셀이어도 되고, 그 밖에도, 복수의 픽셀수(화소수)가 표시 단위를 구성해도 되고, 임의로 정의된 픽셀이나 화소가 표시 단위를 구성해도 된다. 화소는, 적색 필터, 녹색 필터, 청색 필터 중 어느 하나를 포함하고, 적어도 2개의 평행한 변을 갖는 다각형인 것으로 한다.
- [0037] 각 실시 형태에 있어서, 액정 표시 장치는, 카본 차광층과 유기 안료 차광층을 구비한다. 카본 차광층과 유기 안료 차광층 중 적어도 한쪽에 의해, 상기 적색 필터, 녹색 필터, 청색 필터를 각각 구분하는 매트릭스 형상의 개구부가 형성되어 있다. 카본 차광층 및 유기 안료 차광층 중 어느 한쪽의 평면 패턴이 스트라이프 패턴이어도 되고, 매트릭스 패턴이어도 된다. 평면에서 보아, 적어도 2개의 평행한 변을 갖는 다각형의 어느 하나의 변을, 카본 차광층과 유기 안료 차광층으로 형성할 수 있다. 예를 들어, 직사각형 개구부의 2변을 스트라이프 패턴의 카본 차광층으로 구분하고, 직사각형의 4변을 유기 안료 차광층으로 형성하고, 직사각형 개구부의 2변만이 카본 차광층과 유기 안료 차광층을 겹치는 구성이어도 된다. 본 발명에 있어서, 평면에서 보아, 매트릭스 형상의 개구부라 함은, 이들 다양한 패턴의 조합을 포함한다.
- [0038] 카본 차광층은, 차광성 색재의 주재(주체, 주재, 또는 주성분)로서, 카본을 포함한다. 카본 차광층은, 컬러 필터 기판의 유효 표시 영역(화상 표시 부분)에서는 생략되어도 된다. 또한, 카본 차광층은, 주재가 아니면, 다른 차광성 색재를 포함하는 것으로 해도 된다.
- [0039] 각 실시 형태에 있어서, 주재라 함은, 질량 비율에 있어서, 차광성 색재의 전체 안료의 질량에 대해, 50%를 초과하는 질량을 갖는 안료이다. 즉, 카본 차광층은, 전체 안료의 질량 중 50% 이상이 카본의 질량이다.
- [0040] 카본 차광층은, 프레임이라 불리는 유효 표시 영역 외의 주위에 배치되어도 되고, 컬러 필터의 얼라인먼트 마크로서 사용되어도 된다. 프레임은, 유효 표시 영역의 4변을 둘러싸도록 형성된다. 프레임 상의 액정은 충분한 배향 제어가 이루어져 있지 않아, 프레임으로부터의 광 누설을 발생하기 쉽다. 이로 인해, 프레임을 형성하는 차광층에는, 예를 들어 광학 농도로 4, 혹은 5 이상의 높은 차광성이 요구되고 있다. 유기 안료 차광층은, 광학 농도 3 이상을 실용적인 막 두께로 제공하는 것이 어렵지만, 카본 차광층은 광학 농도 4 이상을 $1\mu\text{m}\sim 2\mu\text{m}$ 와 같은 실용적인 막 두께로 제공할 수 있다. 프레임은, 카본 차광층의 단층으로, 혹은 카본 차광층과 유기 안료 차광층의 적층 구성으로 형성할 수 있다. 또한, 카본 차광층에 의해 프레임이 구성되고, 또한 적색 필터, 녹색 필터, 청색 필터를 각각 구분하는 매트릭스 형상의 개구부가 유기 안료 차광층에 의해서만 구성되어도 된다.
- [0041] 유기 안료 차광층은, 차광성 색재의 주재로서, 유기 안료를 포함한다. 유기 안료 차광층은, 평면에서 보아, 예를 들어 화소 중 적어도 1개의 변에 있어서, 적색 필터, 녹색 필터, 또는 청색 필터와 겹치고, 또한 카본 차광층과 겹치지 않는 중첩부를 구비한다.
- [0042] 또한, 유기 안료 차광층(14)은, 전체 유기 안료에 대한 질량 비율에 있어서, 자색의 유기 안료를 50~75%, 황색의 유기 안료를 25~50%, 적색의 유기 안료를 0~30%의 범위에서 자유롭게 조정할 수 있다.
- [0043] 각 실시 형태에 있어서는, 다양한 액정 구동 방식이 사용되어도 된다. 예를 들어, IPS 방식(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)와 같은 액정 배향 방식 또는 액정 구동 방식이 사용된다. 액정층은, 정의 유전율 이방성을 갖는 액정 분자를 포함하는 것으로 해도 되고, 또는 부의 유전율 이방성을 갖는 액정 분자를 포함하는 것으로 해도 된다.
- [0044] 액정 구동 전압 인가시의 액정 분자의 회전 방향(동작 방향)은, 기판의 표면과 평행하게 되는 방향이어도 되고, 기판의 평면에 수직으로 상승하는 방향이어도 된다. 액정 분자에 인가되는 액정 구동 전압의 방향은, 수평 방향이어도 되고, 2차원 또는 3차원적으로 경사 방향이어도 되고, 수직 방향이어도 된다.
- [0045] (제1 실시 형태)
- [0046] 본 실시 형태에 있어서는, IPS 방식을 예로서 설명한다. 그러나, IPS 방식이 아닌 다른 액정 구동 방식이 사용되어도 된다.
- [0047] 도 1은, 본 실시 형태에 관한 액정 표시 장치(1)에 구비되는 액정 패널(2)의 구성의 일례를 도시하는 부분 단면도이다.

- [0048] 이 도 1은 액정 패널(2)의 화소의 가로 방향으로부터 본 단면도이다. 액정 패널(2)에 있어서, 배향막, 편광판, 위상차판 등은 생략되어 있다.
- [0049] 액정 표시 장치(1)는, IPS 방식이다.
- [0050] 액정 패널(2)은, 어레이 기관(3)과, 컬러 필터 기관(4)과, 액정층(5)을 구비한다.
- [0051] 어레이 기관(3)과 컬러 필터 기관(4)은, 대향하고 있다. 어레이 기관(3)과 컬러 필터 기관(4) 사이에는, 액정층(5)이 끼워져 있다. 액정층(5)은, 부의 유전율 이방성을 갖는 액정 분자를 포함한다. 액정 구동 전압이 인가되어 있지 않은 상태에서, 액정 분자는, 어레이 기관(3) 및 컬러 필터 기관(4) 각각의 기관면에 대해 평행하게 배향된다. 그러나, 액정층(5)은 정의 유전율 이방성을 갖는 액정 분자를 포함하는 것으로 해도 된다.
- [0052] 어레이 기관(3)은, 투명 기관(6)과, 절연층(7a~7c)과, 공통 전극(8)과, 화소 전극(9)을 구비한다.
- [0053] 투명 기관(6)의 제1 표면 상에는, 절연층(7a, 7b)이 형성된다. 절연층(7b) 상에는, 공통 전극(8)이 형성된다. 공통 전극(8)이 형성된 절연층(7b) 상에는, 절연층(7c)이 형성된다. 절연층(7c) 상에는, 화소 전극(9)이 형성된다.
- [0054] 절연층(7a~7c)으로서는, 예를 들어 SiN이 사용된다.
- [0055] 화소 전극(9)은, 예를 들어 빗살 형상 패턴을 가져도 되고, 띠 형상, 선 형상의 패턴이어도 된다.
- [0056] 공통 전극(8)은, 절연층(7c)을 개재하여, 화소 전극(9)과, 투명 기관(6)의 평면과 수직한 방향에서 대향한다.
- [0057] 화소 전극(9)과 공통 전극(8)은, 도전성 금속 산화물을 포함하는 것으로 해도 된다. 도전성 금속 산화물로서는, 예를 들어 투명 도전막(ITO)이 사용된다.
- [0058] 화소 전극(9)과 공통 전극(8)은, 절연층(7c)을 개재하여 형성된다. 화소 전극(9)과 공통 전극(8) 사이에 인가되는 액정 구동 전압에 기초하여, 액정층(5)의 액정 분자는 구동된다. 액정 구동 전압 인가시에는, 액정 분자의 긴 축은 수평 방향으로부터 수직 방향으로 상승한다.
- [0059] 어레이 기관(3)에 포함되는 투명 기관(6)의 제2 표면은, 액정 표시 장치(1)의 내부측에 위치하고, 액정 패널(2)의 이면측에 위치한다. 어레이 기관(3)에 포함되는 화소 전극(9)은 액정층(5)측에 위치한다.
- [0060] 컬러 필터 기관(4)은, 투명 기관(10)과, 카본 차광층(11)과 컬러 필터(CF)를 포함하는 컬러 필터층(12)과, 투명 수지 중간층(13)과, 유기 안료 차광층(14)과, 투명 수지층(15)을 구비한다.
- [0061] 투명 기관(10)의 제1 표면 상에는, 차광성 색재의 주재로서 카본을 포함하는 카본 차광층(11)이 형성된다. 카본 차광층(11)이 형성된 투명 기관(10)의 제1 표면에는, 컬러 필터(CF)가 형성된다. 컬러 필터층(12) 상에는, 투명 수지 중간층(13)이 형성된다. 투명 수지 중간층(13) 상에는, 차광성 색재의 주재로서 유기 안료를 포함하는 유기 안료 차광층(14)이 형성된다. 유기 안료 차광층(14)이 형성된 투명 수지 중간층(13) 상에는, 투명 수지층(15)이 형성된다.
- [0062] 컬러 필터 기관(4)에 포함되는 투명 기관(10)의 제2 표면은, 액정 표시 장치(1)의 표면측에 위치한다. 컬러 필터 기관(4)에 포함되는 투명 수지층(15)은 액정층(5)측에 위치한다.
- [0063] 컬러 필터층(12)의 형성에서는, 카본 차광층(11) 상에 적색 필터(RF), 녹색 필터(GF), 청색 필터(BF)의 패턴이, 다각형 화소 형상으로 형성된다.
- [0064] 상술한 바와 같이, 카본 차광층(11)의 형성은 생략되어도 되고, 액정 패널(2)의 프레임 영역에만 형성되어도 된다. 도 1에서는, 카본 차광층(11)과 유기 안료 차광층(14)이 겹치도록 배치된 구조가 도시되어 있지만, 층(11, 14)을 반드시 겹치게 할 필요는 없다.
- [0065] 적색 필터(RF), 녹색 필터(GF), 청색 필터(BF)에 의해 형성되는 패턴을 덮도록, 투명 수지 중간층(13)이 형성된다. 컬러 필터 기관(4)이 입체 표시를 행하지 않는 용도로 액정 표시 장치(1)에 구비되는 경우 등과 같이, 투명 수지 중간층(13)의 두께를 필요로 하지 않는 경우에는, 투명 수지 중간층(13)은 생략되어도 된다.
- [0066] 입체 표시가 행해지는 액정 표시 장치의 경우, 카본 차광층(11)과 유기 안료 차광층(14) 사이에, 경사 출사광을 얻기 위해 필요한 두께(거리)가 있는 것이 바람직하다.
- [0067] 본 실시 형태에서는, 투명 수지 중간층(13) 상에 유기 안료 차광층(14)이 더 형성된다. 유기 안료 차광층(14) 상에는, 투명 수지층(15)이 형성된다. 이 투명 수지층(15)은, 컬러 필터 기관(4)을 평탄화하고, 또한 컬러 필

터 기관(4)의 보호 커버로서의 역할을 한다.

- [0068] 본 실시 형태와 같이, IPS 방식의 액정 표시 장치(1)의 컬러 필터 기관(4)은, 투명 전극을 구비하지 않아도 된다. 그러나, 컬러 필터 기관(4)이 VA(수직 배향) 방식, 또한 종전계 방식의 액정 표시 장치(1)에 구비되는 경우, 투명 수지층(15) 상에, ITO 등과 같은 투명 도전막 또는 투명 도전막 패턴이 형성되어도 된다.
- [0069] 카본 차광층(11)은, 예를 들어 평면에서 보아, 세로 방향의 길이 방향으로 연장되고, 투명 기관(10)의 제1 평면을 가로 방향으로 구획하는 선 형상 패턴을 가져도 된다. 그러나, 카본 차광층(11)의 형상은, 이것에 한정되지 않는다. 예를 들어, 카본 차광층(11)은, 평면에서 보아, 매트릭스 형상으로 배치된 복수의 개구부를 형성해도 되고, 2개 이상의 평행한 변을 포함하는 직사각 형상으로 해도 된다.
- [0070] 적색 필터(RF), 녹색 필터(GF), 청색 필터(BF)를 포함하는 컬러 필터(CF)는, 카본 차광층(11)이 형성된 투명 기관(10)의 제1 평면을 덮는다. 바꾸어 말하면, 평면에서 보아, 투명 기관(10)의 평면과 수직한 방향에서, 카본 차광층(11)과, 적색 필터(RF), 녹색 필터(GF), 청색 필터(BF)의 단부는 겹친다.
- [0071] 유기 안료 차광층(14)은, 평면에서 보아 투명 수지 중간층(13)의 표면을 매트릭스 형상으로 구획하고, 매트릭스 형상으로 배치된 복수의 개구부를 형성한다. 개구부는, 평면에서 보아, 화소 형상, 예를 들어 2개 이상의 평행한 변을 포함하는 직사각 형상을 갖는다. 각각의 개구부에, 적색 필터(RF), 녹색 필터(GF), 청색 필터(BF) 중 어느 하나가 할당된다. 그러나, 유기 안료 차광층(14)의 형상은, 이것에 한정되지 않는다. 예를 들어, 유기 안료 차광층(14)의 형상은, 카본 차광층(11)과 마찬가지로, 선 형상 패턴으로 해도 된다.
- [0072] 본 실시 형태에서는, 카본 차광층(11)과 유기 안료 차광층(14)은, 평면에서 보아 일부 겹친다.
- [0073] 본 실시 형태에 있어서는, 카본 차광층(11)과 유기 안료 차광층(14) 사이에, 임의의 두께(거리)를 둘 수 있다. 이 경우, 유기 안료 차광층(14)은, 카본 차광층(12)보다도 액정층(5)에 가까운 차광층으로 된다. FFS 또는 IPS 등과 같은, 액정 분자가 기관 평면에 수평하게 회전하는 액정 구동 방식에서는, 유기 안료 차광층(14)이 액정층(5)에 가까움으로써, 다음과 같은 장점을 얻을 수 있다. FFS 또는 IPS의 액정 분자의 구동에서는, 액정층(5)에 구동 전압을 인가한 경우에, 액정 분자의 회전 동작의 전파 거리가 길어, 액정 구동 전압이 인가되어 있지 않은 인접 화소까지 그 전파 거리의 영향이 미쳐, 인접 화소의 단부에서 광 누설이 발생하는 경우가 있다. 미세한 화소에서는, 이 광 누설의 영향에 의해 표시 품질이 저하되는 경우가 있다. 그러나, 본 실시 형태에 있어서는, 유기 안료 차광층(14)을 액정층(5)에 근접시킴으로써, 인접 화소의 단부에 발생하는 경사 방향의 광 누설을 대폭 경감시킬 수 있다.
- [0074] 본 실시 형태에 있어서, 액정 패널(2)은, 복수의 화소가 매트릭스 형상으로 배치되어 있는 유효 표시 영역과, 이 유효 표시 영역의 외주 부분이며 유효 표시 영역 외의 프레임 영역을 포함한다.
- [0075] 본 실시 형태에 있어서, 예를 들어 프레임 영역은, 카본 차광층(11)과 유기 안료 차광층(14)이 겹치는 2층 구성을 갖는 것으로 해도 된다. 이에 의해, 프레임 영역에 있어서의 차광성을 향상시킬 수 있다.
- [0076] 도 2는, 본 실시 형태에 관한 액정 패널(2)의 컬러 필터 기관(4)측으로부터 본 구조의 일례를 도시하는 부분 평면도이다. 이 도 2는 녹색 화소(GF)를 도시한다. 도 2는, 컬러 필터 기관(4)을 관찰자측으로부터 본 평면도이다. 상기 도 1은, 도 2의 A-A' 단면에 상당한다.
- [0077] 도 3은, 본 실시 형태에 관한 액정 패널(2)의 일례를 도시하는 세로 방향에 있어서의 부분 단면도이다. 이 도 3은, 도 2의 B-B' 단면에 상당한다. 도 3은, 녹색 화소의 세로 방향으로부터 본 단면도이다.
- [0078] 앞서 설명한 바와 같이, 카본 차광층(11)은 선 형상 패턴이고, 유기 안료 차광층(14)은 직사각형 패턴이다. 카본 차광층(11)은, 유기 안료 차광층(14)의 측면에서 겹친다.
- [0079] 녹색 화소의 녹색 필터(GF) 아래에는, 광 센서(16a)(제1 광 센서)가 구비되어 있다.
- [0080] 유기 안료 차광층(14) 아래에는, 광 센서(16b)(제2 광 센서)가 구비되어 있다.
- [0081] 광 센서(16a, 16b)는, 예를 들어 수광 소자이다.
- [0082] 녹색 화소의 코너부에 있어서의 카본 차광층(11) 아래에는, 화소 전극(9)과 전기적으로 접속되는 액정 구동 소자(17)가 구비된다. 액정 구동 소자(17)로서는, 예를 들어 박막 트랜지스터(TFT)가 사용된다.
- [0083] 도 4는, 본 실시 형태에 관한 액정 표시 장치(1)의 일례를 도시하는 단면도이다. 이 도 4는 액정 표시 장치(1)의 가로 방향으로부터 본 단면도이다.

- [0084] 액정 표시 장치(1)는, 액정 패널(2)과, 편광판(18a, 18b)과, 예를 들어 반원 기둥 형상 렌즈(19a) 및 삼각 기둥 형상 프리즘(19b)을 포함하는 광 제어 소자(19)와, 백라이트 유닛(20)을 구비한다.
- [0085] 액정 패널(2)의 표면(투명 기관(10)의 제2 표면측)에는, 편광판(18a)이 구비된다.
- [0086] 액정 패널(2)의 이면(투명 기관(6)의 제2 표면측)에는, 편광판(18b)이 구비된다.
- [0087] 백라이트 유닛(20)은, 액정 패널(2)의 이면에, 편광판(18b)을 개재하여 구비된다.
- [0088] 백라이트 유닛(20)은, 예를 들어 확산판, 도광판, 편광 분리 필름, 재귀 반사 편광 소자 등을 구비해도 되지만, 이 도 4에서는 생략되어 있다.
- [0089] 백라이트 유닛(20)은, 가시광을 발광하는 복수의 고체 발광 소자(21a, 21b)와, 적외선 또는 자외선을 발광하는 복수의 고체 발광 소자(22a, 22b)를 포함한다.
- [0090] 고체 발광 소자(21a, 21b)는, 예를 들어 발광 파장 영역에 적색, 녹색, 청색의 3파장을 포함하는 백색광을 발하는 백색 LED로 해도 된다. 고체 발광 소자(21a, 21b)는, 예를 들어 GaN계 청색 LED와 YAG계 형광 물질을 조합한 의사 백색 LED여도 된다. 연색성을 높이기 위해, 적색 LED 등 1색 이상의 주요 피크를 갖는 LED가 의사 백색 LED와 함께 사용되어도 된다. 고체 발광 소자(21a, 21b)로서, 예를 들어 청색 LED에 적색 및 녹색의 형광체를 적층한 광원을 사용해도 된다.
- [0091] 비가시광인 적외선은, 손가락 등 액정 표시 화면에 대해 조작을 행하는 포인터(23)의 조명광으로서 사용된다. 근적외광에 의한 터치 센싱을 위한 수광 소자로서 광 센서(16b)를 사용하는 경우, 포인터(23)로부터의 반사광(예를 들어, 적외선)을 광 센서(16b)에서 수광함으로써, 터치 센싱이 실현되고, 포인터(23)의 위치 및 움직임을 검출 가능하다. 광 센서(16b)로서는, 예를 들어 CMOS 또는 CCD 등의 촬상 소자를 사용할 수 있다. 광 센서(16b)의 대체로서는, CMOS 센서 또는 CCD 센서 등을 구비하는 카메라를 사용할 수 있다.
- [0092] 액정 표시 장치(1)의 터치 센싱에서는, 예를 들어 광 파장 700nm~1100nm의 근적외선을 발광하는 고체 발광 소자(22a, 22b)로부터, 근적외광이 발광된다. 이 근적외광은, 백라이트 유닛(20)으로부터 액정 패널(2)의 표면을 경유하여 출사되어, 포인터(23)를 조명한다. 포인터(23)로부터의 재반사광은, 광 센서(16b)에 의해 수광되고, 이 수광에 의해 터치 센싱 가능해진다. 터치 센싱의 타이밍과 근적외광의 발광 타이밍은, 처리부(24)에 의해 동기시키는 것이 바람직하다. 그러나, 예를 들어 광 파장 800nm보다 장파장이며 사람의 눈으로 시인하기 어려운 근적외광이 사용되는 경우에는, 상시 발광이어도 된다. 덧붙여, 청색, 녹색, 적색의 색 분리에 있어서는, 색 분리에 영향을 미치기 어려운 광 파장 800nm보다 장파장의 근적외 발광을 사용하는 것이 바람직하다.
- [0093] 고체 발광 소자(21a, 21b, 22a, 22b)의 발광 각도 θ 를 조정함으로써, 출사광의 출사처를 관찰자의 눈의 위치 및 포인터(23)의 위치에 맞출 수 있다.
- [0094] 도 5는, 본 실시 형태에 관한 컬러 필터(CF)의 분광 특성의 일례를 나타내는 그래프이다.
- [0095] 액정 표시 장치(1)에 적용되어 있는 컬러 필터(CF)는, 적색 필터(RF), 녹색 필터(GF), 청색 필터(BF)를 포함한다. 특성 RL은, 적색 필터(RF)의 분광 특성이다. 특성 GL은, 녹색 필터(GF)의 분광 특성이다. 특성 BL은, 청색 필터(BF)의 분광 특성이다.
- [0096] 적색 필터(RF), 녹색 필터(GF), 청색 필터(BF)의 투과율은, 광 파장 700nm보다 장파장에서 크게 다르다.
- [0097] 따라서, 광 센서(16a)를 구비하는 액정 표시 장치(1)를 컬러 카피 기기 또는 촬상 장치로서 사용하는 경우, 예를 들어 광 파장 700nm~1100nm의 근적외 영역의 파장에 있어서, 수광 성분을 제거하지 않으면, 고정밀도의 적색, 녹색, 청색의 색 분리는 곤란하다.
- [0098] 박막 트랜지스터에 포함되는 예를 들어 아몰퍼스 실리콘 또는 폴리실리콘 등의 반도체는, 약 광 파장 400nm~1100nm의 파장 영역에서 광을 검출한다.
- [0099] 도 6은 본 실시 형태에 관한 카본 차광층(11)의 차광 특성 BLK1 및 유기 안료 차광층(14)의 차광 특성 BLK2의 예를 나타내는 그래프이다.
- [0100] 카본 차광층(11)은, 주된 차광성의 색재로서 카본을 포함한다. 카본 차광층(11)은 유기 안료 차광층(14)보다도 넓은 파장 영역에서, 광을 투과 억제 가능하다.
- [0101] 유기 안료 차광층(14)의 투과율은, 광 파장 약 700nm 근방에서 상승하여, 광 파장 700nm 근방보다 장파장 영역

에서 높아진다. 바꾸어 말하면, 유기 안료 차광층(14)의 투과율은, 670nm~800nm의 범위에서 투과율이 높아지는 경향을 갖고, 예를 들어 이 파장 영역에 투과율이 50%로 되는 파장을 갖는다. 투과율이 50%로 되는 파장보다 장파장측에서, 투과율이 더욱 높아지는 투과 특성을 갖는다. 본 발명의 기재에 있어서, 유기 안료 차광층(14)의 투과율이 50%로 되는 파장을 반값 파장이라 정의한다.

[0102] 도 7은, 녹색 필터(GF)의 투과 특성 GL과, 녹색 필터(GF)와 유기 안료 차광층(14)을 겹친 투과 특성 GLBLK의 일례를 나타내는 그래프이다.

[0103] 가시광 영역의 고정밀도의 녹색의 검출 데이터는, 녹색 필터(GF) 경유로 검출된 광의 검출 데이터로부터, 녹색 필터(GF)와 유기 안료 차광층(14)을 광학적으로 겹쳐 검출된 광의 검출 데이터를 감산하여 얻어진다.

[0104] 이와 같이, 녹색 필터(GF) 경유로 검출된 광의 검출 데이터로부터, 녹색 필터(GF)와 유기 안료 차광층(14)을 광학적으로 겹쳐 검출된 광의 검출 데이터를 감산함으로써, 가시광 영역의 녹색의 검출 데이터만을 추출할 수 있다.

[0105] 도 8은, 적색 필터(RF)의 투과 특성 RL과, 적색 필터(RF)와 유기 안료 차광층(14)을 겹친 투과 특성 RLBLK의 일례를 나타내는 그래프이다.

[0106] 컬러 필터(CF)에 포함되는 적색 필터(RF), 청색 필터(BF), 녹색 필터(GF)의 각각의 단색층과, 유기 안료 차광층(14)을 광을 검출하기 위해 겹친 부분은, 광학적으로 겹치는 부위라고 칭해도 된다.

[0107] 가시광 영역의 고정밀도의 적색의 검출 데이터는, 적색 필터(RF) 경유로 검출된 광의 검출 데이터로부터, 적색 필터(RF)와 유기 안료 차광층(14)을 광학적으로 겹쳐 검출된 광의 검출 데이터를 감산하여 얻어진다.

[0108] 이와 같이, 적색 필터(RF) 경유로 검출된 광의 검출 데이터로부터, 적색 필터(RF)와 유기 안료 차광층(14)을 광학적으로 겹쳐 검출된 광의 검출 데이터를 감산함으로써, 가시광 영역의 적색의 검출 데이터만을 추출할 수 있다.

[0109] 도 9는, 청색 필터(BF)의 투과 특성 BL과, 청색 필터(BF)와 유기 안료 차광층(14)을 겹친 투과 특성 BLBLK의 일례를 나타내는 그래프이다.

[0110] 가시광 영역의 고정밀도의 청색의 검출 데이터는, 청색 필터(BF) 경유로 검출된 광의 검출 데이터로부터, 청색 필터(BF)와 유기 안료 차광층(14)을 광학적으로 겹쳐 검출된 광의 검출 데이터를 감산하여 얻어진다.

[0111] 이와 같이, 청색 필터(BF) 경유로 검출된 광의 검출 데이터로부터, 청색 필터(BF)와 유기 안료 차광층(14)을 광학적으로 겹쳐 검출된 광의 검출 데이터를 감산함으로써, 가시광 영역의 청색의 검출 데이터만을 추출할 수 있다.

[0112] 이 감산 처리는, 예를 들어 상기 도 3에 나타내는 처리부(24)에 의해 행해진다. 광 센서(16a)는, 녹색 필터(GF) 경유로 광의 검출 데이터를 생성한다. 광 센서(16b)는, 녹색 필터(GF)와 유기 안료 차광층(14)을 경유하여 광의 검출 데이터를 생성한다.

[0113] 광 센서(16a)의 검출 데이터는, 녹색의 감광 성분과 근적외 영역의 감광 성분을 포함한다. 그러나, 처리부(24)는 광 센서(16a)의 검출 데이터로부터, 광 센서(16b)의 검출 데이터를 감산함으로써, 가시광 영역의 부분의 녹색 성분만의 검출 데이터를 추출할 수 있다.

[0114] 또한, 상기 도 3의 녹색 필터(GF)를, 적색 필터(RF) 또는 청색 필터(BF)로 치환함으로써, 각각 가시광 영역의 적색 성분의 검출 데이터, 가시광 영역의 청색 성분의 검출 데이터를 추출할 수 있다.

[0115] 광역에서의 광의 분리에 사용되는 광 센서(16a, 16b)로서, 실리콘계 포토다이오드가 선택된다. 이 실리콘계 포토다이오드는, pin 또는 pn 구조로 할 수 있다. 실리콘계 포토다이오드에 있어서, 광의 입사 방향은, 효율의 관점에서, p형의 반도체면에 광이 입사하는 것이 바람직하다. 그러나, 광의 입사 방향은, 필요에 따라서 n형의 반도체면에 광이 입사해도 된다. p형 반도체막은, 예를 들어 붕소(B)를 포함하는 반도체 재료 가스를 사용하여 플라즈마 CVD에 의해 형성되어도 된다. n형 반도체막은, 예를 들어 인(P)을 포함하는 반도체 재료 가스를 사용하여 플라즈마 CVD에 의해 형성되어도 된다. i형 반도체막은, 이들 불순물을 포함하지 않는 반도체 재료 가스를 사용하여 플라즈마 CVD에 의해 형성되어도 된다. 이러한 반도체막은, 아몰퍼스 실리콘이나, 폴리실리콘이나, 세미 아몰퍼스여도 된다.

[0116] 이들 실리콘 반도체로 구성되는 광 센서(16a, 16b)는, 투명 채널층이 금속 산화물에 의해 형성된 박막 트랜지스

터에 의해 스위칭 가능하다. 혹은, 실리콘 반도체로 구성되는 광 센서(16a, 16b)는, 아몰퍼스 실리콘 또는 폴리실리콘의 박막 트랜지스터에 의해 스위칭 가능하다. 아몰퍼스 실리콘으로부터 폴리실리콘까지의 막질은, 연속적으로 변화되는 실리콘이어도 된다. 예를 들어, 박막 트랜지스터가, 갈륨, 인듐, 아연, 주석, 하프늄, 이트륨 중 2종 이상의 금속 산화물을 포함하는 투명 채널층을 구비하는 경우, 이 박막 트랜지스터는 이동도가 높고 누설 전류가 작다. 이로 인해, 이 박막 트랜지스터는, 고속이며 또한 저소비 전력으로 스위칭 가능하다. 금속 산화물을 포함하는 투명 채널층을 구비하는 박막 트랜지스터에 의해 광 센서(16a, 16b)를 스위칭하는 경우, 광 센서(16a, 16b)에 의해 검출되는 광의 강도 분포를, 재현 좋게, 또한 적은 편차로 전기 신호로 변환할 수 있다. 또한, 여기서의 광 센서(16a, 16b)의 스위칭이라 함은, 박막 트랜지스터에 의한 광 센서(16a, 16b)의 선택, 또는 박막 트랜지스터에 의한 광 센서(16a, 16b)의 리셋을 의미한다. 본 실시 형태에 있어서, 광 센서(16a, 16b)의 출력 배선을 박막 트랜지스터의 소스 전극 또는 드레인 전극과 접속하고, 당해 박막 트랜지스터가 증폭 회로의 소자로서 사용되어도 된다.

- [0117] 이상 설명한 본 실시 형태에 있어서는, 액정 패널(2)에 터치 센싱 기능을 구비함으로써, 박형화, 경량화를 실현할 수 있다.
- [0118] 본 실시 형태에 있어서는, 컬러 필터(CF) 경유로 검출된 데이터로부터, 컬러 필터(CF) 및 유기 안료 차광층(14) 경유로 검출된 데이터를 감산함으로써, 검출 결과를 고정밀도로 안정시킬 수 있고, 고정밀도로 색 분리할 수 있어, 고정밀도의 터치 센싱을 실현할 수 있다.
- [0119] (제2 실시 형태)
- [0120] 본 실시 형태에 있어서는, 상기 제1 실시 형태의 변형예에 대해 설명한다.
- [0121] 도 10은 본 실시 형태에 관한 액정 패널(25)의 컬러 필터 기관(26)측으로부터 본 구조의 일례를 도시하는 부분 평면도이다. 이 도 10은 녹색 화소를 도시한다.
- [0122] 도 11은, 본 실시 형태에 관한 액정 패널(25)의 일례를 도시하는 가로 방향 부분 단면도이다. 이 도 11은, 도 2의 C-C' 단면에 상당한다. 도 3은 녹색 화소의 가로 방향으로부터 본 단면도이다.
- [0123] 카본 차광층(11)은 선 형상 패턴이고, 유기 안료 차광층(14)은 대략 직사각 형상의 매트릭스 패턴이다. 카본 차광층(11)은, 유기 안료 차광층(14)의 상면 및 하면에서 겹친다.
- [0124] 녹색 필터(GF) 아래에는, 광 센서(16a)가 구비되어 있다.
- [0125] 녹색 필터(GF)와 유기 안료 차광층(14) 아래에는, 광 센서(16b)가 구비되어 있다.
- [0126] 녹색 화소의 코너부에 형성되어 있는 카본 차광층(11) 아래에는, 화소 전극(9)과 전기적으로 접속되는 액정 구동 소자(17)가 구비된다. 액정 구동 소자(17)로서는, 예를 들어 박막 트랜지스터가 사용된다.
- [0127] 기관 평면과 수직한 방향(광 입사 방향)에 있어서, 녹색 필터(GF)와 광 센서(16a)는 겹친다.
- [0128] 기관 평면과 수직한 방향에 있어서, 녹색 필터(GF)와, 유기 안료 차광층(14)과, 광 센서(16b)는 겹친다.
- [0129] 광 센서(16a)는 녹색의 감광 성분과 근적외 영역의 감광 성분을 검출한다. 광 센서(16b)는, 근적외 영역의 감광 성분을 검출한다. 처리부(24)는, 광 센서(16a)의 검출 데이터로부터, 광 센서(16b)의 검출 데이터를 감산하고, 녹색 성분만의 데이터를 생성한다.
- [0130] 또한, 도 11의 녹색 필터(GF)를, 적색 필터(RF) 또는 청색 필터(BF)로 치환함으로써, 적색 성분만의 데이터 또는 청색 성분만의 데이터를 생성할 수 있다.
- [0131] (제3 실시 형태)
- [0132] 본 실시 형태에 있어서는, 상기 제1 및 제2 실시 형태의 변형예에 대해 설명한다.
- [0133] 도 12는, 본 실시 형태에 관한 액정 표시 장치(27)에 구비되는 액정 패널(28)의 구성의 일례를 도시하는 부분 단면도이다. 본 실시 형태에 관한 액정 패널(28)에 있어서, 편광판, 위상차판 등은 생략되어 있다.
- [0134] 액정 패널(28)은, 어레이 기관(29)과, 컬러 필터 기관(30)과, 액정층(31)을 구비한다.
- [0135] 어레이 기관(29)과 컬러 필터 기관(30)은, 대향하고 있다. 어레이 기관(29)과 컬러 필터 기관(30) 사이에는, 액정층(31)이 끼워져 있다. 본 실시 형태에 있어서, 액정층(31)은 부의 유전율 이방성의 액정 분자 L1~L8을 포함한다. 액정 분자 L1~L8은, 초기 수직 배향이다. 액정 분자 L1~L8은, 경사 전계에 기초하여 구동된다.

- [0136] 컬러 필터 기관(30)은, 투명 기관(10)과, 카본 차광층(11)과 컬러 필터(CF)를 포함하는 컬러 필터층(12)과, 투명 수지 중간층(13)과, 유기 안료 차광층(14)과, 투명 수지층(15)과, 대향 전극(32a, 32b)과, 배향막(33)을 구비한다. 본 실시 형태에 있어서, 투명 수지 중간층(13)은 생략해도 된다.
- [0137] 컬러 필터 기관(30)의 투명 수지층(15) 상에는, 대향 전극(32a, 32b)이 형성된다.
- [0138] 대향 전극(32a, 32b)이 형성된 투명 수지층(15) 상에는, 배향막(33)이 형성된다.
- [0139] 컬러 필터 기관(30)에 포함되는 배향막(33)은, 액정층(31)측에 위치한다.
- [0140] 어레이 기관(29)은, 투명 기관(6)과, 절연층(7a~7c)과, 화소 전극(9a, 9b)과, 공통 전극(8a, 8b)과, 배향막(34)을 구비한다.
- [0141] 어레이 기관(29)의 절연층(7b) 상에는, 공통 전극(8a, 8b)이 형성된다. 공통 전극(8a, 8b)이 형성된 절연층(7b) 상에는, 절연층(7c)이 형성된다. 절연층(7c) 상에는, 화소 전극(9a, 9b)이 형성된다. 화소 전극(9a, 9b)이 형성된 절연층(7c) 상에는, 배향막(34)이 형성된다.
- [0142] 배향막(34)은, 액정 분자 L1~L8에, 기관 평면에 대해 90°의 수직 배향을 제공해도 된다. 배향막(34)은, 액정 분자 L1~L8에, 화소 중앙선 CA를 기준으로 하여 선 대칭으로 되는 프리틸트각을 제공해도 된다. 프리틸트각은, 예를 들어 기관 평면과 수직한 방향으로부터의 액정 분자 L1~L8의 기울기로 해도 된다.
- [0143] 프리틸트각을 설정하는 공정으로서, 예를 들어 컬러 필터 기관(30)과 어레이 기관(29)의 각각에 감광성의 배향막(33, 34)을 형성하고, 컬러 필터 기관(30)과 어레이 기관(29)을 액정층(31)을 사이에 끼워 접합하고, 화소 전극(9a, 9b)과 공통 전극(8a, 8b) 사이 및 화소 전극(9a, 9b)과 대향 전극(32a, 32b) 사이에, 전압을 인가하고, 자외선 등의 방사선을 사용하는 노광에 의해 배향 처리를 행한다. 프리틸트각의 설정은, 러빙 등과 같은 물리적 방법으로 행해져도 된다.
- [0144] 화소 전극(9a, 9b), 공통 전극(8a, 8b), 대향 전극(32a, 32b)은, 예를 들어 빗살 형상 패턴, 띠 형상 패턴, 또는 선 형상의 패턴이어도 된다.
- [0145] 공통 전극(8a, 8b)은, 절연층(7c)을 개재하여, 화소 전극(9a, 9b)과, 기관 평면과 수직한 방향에서 대향한다.
- [0146] 대향 전극(32a, 32b), 화소 전극(9a, 9b), 공통 전극(8a, 8b)은, 도전성의 금속 산화물을 포함하는 것으로 해도 된다. 도전성의 금속 산화물로서는, 예를 들어 투명 도전막이 사용된다.
- [0147] 대향 전극(32a, 32b) 및 공통 전극(8a, 8b)은, 예를 들어 커먼 전위(그라운드)로 해도 된다.
- [0148] 도 13은, 본 실시 형태에 관한 액정 패널(28)의 액정 구동 전압 인가시의 상태의 일례를 도시하는 부분 단면도이다.
- [0149] 도 13의 단면도에 있어서, 대향 전극(32a, 32b), 화소 전극(9a, 9b), 공통 전극(8a, 8b)은, 화소 중앙선 CA에 대해 선 대칭으로 배치된다.
- [0150] 대향 전극(32a, 32b)은, 화소 전극(9a, 9b)으로부터, 화소 중앙선 CA의 방향으로, 선 대칭으로 어긋나 있다. 이와 같이, 수평 방향에 있어서, 대향 전극(32a, 32b)과 화소 전극(9a, 9b)의 위치가 어긋남으로써, 대향 전극(32a, 32b)과 화소 전극(9a, 9b) 사이에, 경사 전계를 생성할 수 있다. 이 경사 전계에 의해, 수직 배향의 액정 분자 L1~L8은, 화소 중앙선 CA로부터 화소의 단부(카본 차광층(11) 및 유기 안료 차광층(14)의 형성 위치)의 방향으로, 선 대칭(화소의 우측과 좌측에서 반대 방향)으로 쓰러진다.
- [0151] 프리틸트각을 설정함으로써, 액정 분자 L1~L8이 쓰러지기 시작하는 전압 V_{th} 를 저하시킬 수 있다. 수직 배향에 있어서 프리틸트각이 설정되어 있지 않아도, 경사 전계에 의해, 액정 분자 L1~L8은, 화소 중앙선 CA로부터 화소의 단부 방향으로, 선 대칭(화소의 우측과 좌측에서 반대 방향)으로 쓰러뜨릴 수 있다.
- [0152] 또한, 컬러 필터 기관(30)의 대향 전극(32a, 32b)은, 투명 수지층(15)의 전면에 형성되고, 또한 패턴 가공되어 있지 않은, 전면 형성막이어도 된다.
- [0153] 어레이 기관(29)은, 화소마다, 화소 전극(9a, 9b)을 구비해도 된다. 화소 전극(9a, 9b)과 공통 전극(8a, 8b)의 위치는, 수평 방향에 있어서 어긋나 있다. 구체적으로는, 공통 전극(8a, 8b)은, 화소 전극(9a, 9b)보다, 화소 중앙선 CA로부터 화소의 단부 방향으로, 선 대칭으로 밀려나오는 부분을 갖는다.
- [0154] 화소 전극(9a, 9b)과 공통 전극(8a, 8b) 사이에 액정 구동 전압이 인가되면, 화소 전극(9a, 9b)과 공통 전극

(8a, 8b) 사이에 실효적으로 강한 전기장이 발생하여, 공통 전극(8a, 8b)의 밀려나옴 부분 근방의 액정 분자 L1, L8은, 고속으로 쓰러진다.

[0155] 도 14는, 입체 화상 표시를 위한 액정 표시 장치(27)의 구성의 일례를 도시하는 단면도이다.

[0156] 또한, 도 15는 액정 표시 장치(27)에 구비되는 액정 패널(28)의 광의 출사 상태의 일례를 도시하는 부분 단면도이다.

[0157] 도 14 및 도 15는, 액정 패널(28)의 가로 방향으로부터 본 단면도이다.

[0158] 액정 패널(28)의 이면측에는, 광 제어 소자(19) 및 백라이트 유닛(20)이 설치된다. 본 실시 형태에 있어서, 예를 들어 중간 투명 수지층(13)과 투명 수지층(15)의 각각의 막 두께는, $0.5\mu\text{m} \sim 4\mu\text{m}$ 의 범위에서 조정 가능하다. 중간 투명 수지층(13)과 투명 수지층(15) 중 적어도 한쪽은, 생략되어도 된다.

[0159] 예를 들어, 처리부(24)는, 한쪽의 화소 전극(9a)(제1 화소 전극)에 대응하는 한쪽의 액정 구동 소자(17a)(제1 액정 구동 소자)에 의한 전압 인가 타이밍과, 다른 쪽의 화소 전극(9b)(제2 화소 전극)에 대응하는 다른 쪽의 액정 구동 소자(17b)(제2 액정 구동 소자)에 의한 전압 인가 타이밍과, 액정 패널(28)의 이면측에 구비된 백라이트 유닛(20)의 고체 발광 소자(21a, 21b, 22a, 22b)의 발광 타이밍을 제어하고, 관찰자의 우안용 화상 신호와 좌안용 화상 신호를 사용함으로써, 입체 화상 표시를 행할 수 있다. 한쪽의 화소 전극(9a)에 대한 전압 인가 타이밍과, 다른 쪽의 화소 전극(9b)에 대한 전압 인가 타이밍을 전환 제어 가능하게 하기 위해, 한쪽의 화소 전극(9a)과 다른 쪽의 화소 전극(9b)은, 각각 서로 다른 액정 구동 소자(17a, 17b)에 전기적으로 접속된다. 관찰자는, 액정 패널(28)의 평면에 대해 각도 α 를 갖는 광을 관찰한다.

[0160] 고체 발광 소자(21a, 21b, 22a, 22b)의 발광 각도 θ 를 조정함으로써, 출사광의 출사 각도 α 를 관찰자의 눈의 위치 및 포인트(23)의 위치에 맞출 수 있다.

[0161] 도 16은, 액정 패널(28)의 복수의 화소의 일례를 도시하는 부분 평면도이다. 이 도 16의 D-D' 단면이 상기 도 15에 대응한다.

[0162] 어느 녹색 화소에 대해, 광 센서(16a)는, 평면에서 보아, 녹색 필터(GF) 아래에 구비된다. 광 센서(16b)는, 평면에서 보아, 예를 들어 복수의 유기 안료를 포함하는 유기 안료 차광층(14)과 녹색 필터(GF)의 겹치는 위치에 구비된다. 적색 화소 및 청색 화소에 대해서도 마찬가지이다.

[0163] 처리부(24)는, 녹색 화소의 광 센서(16a)의 검출 데이터로부터 이 녹색 화소의 광 센서(16a)에 인접하는 녹색 화소의 광 센서(16b)의 검출 데이터를 감산한다. 또한, 처리부(24)는 적색 화소의 광 센서(16a)의 검출 데이터로부터 이 적색 화소의 제1 광 센서(16a)에 인접하는 적색 화소의 제2 광 센서(16b)의 검출 데이터를 감산한다. 또한, 처리부(24)는, 청색 화소의 광 센서(16a)의 검출 데이터로부터 이 청색 화소의 광 센서(16a)에 인접하는 청색 화소의 광 센서(16b)의 검출 데이터를 감산한다. 이에 의해, 처리부(24)는 녹색, 적색, 청색의 색 분리를 고정밀도로 행한다.

[0164] 광 센서(16a, 16b)는, 액정 구동을 위한 액정 구동 소자(17a, 17b)와 함께, 어레이 기관(29)에 구비된다.

[0165] 카본 차광층(11)은, 화소 길이 방향으로 신장되는 선 형상 패턴을 갖는다. 카본 차광층(11)의 선 형상 패턴의 선 폭은 W1로 한다.

[0166] 유기 안료 차광층(14)은, 화소 길이 방향으로 신장되는 선 형상 패턴을 갖는다. 유기 안료 차광층(14)의 선 형상 패턴의 선 폭은 W2로 한다.

[0167] 카본 차광층(11)의 선 형상 패턴의 중심과 유기 안료 차광층(14)의 선 형상 패턴의 중심이 일치하도록, 카본 차광층(11) 및 유기 안료 차광층(14)은 평행하게 겹치고, 다각형 화소의 2변에 상당한다. W1과 W2의 차는, 화소 사이즈에 따라서 $0.5\mu\text{m}$ 내지 $10\mu\text{m}$ 의 사이에서 조정 가능하다. 액정 표시 장치(27)가 모바일 기기 등과 같이 1명의 관찰자에 의해 사용되는 경우에는, W1과 W2의 차는, $0.5\mu\text{m}$ 내지 $2\mu\text{m}$ 사이의 작은 범위로 해도 된다.

[0168] 이 도 16에 있어서, 카본 차광층(11)은 직사각형 형상의 다각형 화소 패턴을 갖는다. 카본 차광층(11)의 선 폭 W1은, 유기 안료 차광층(14)의 선 폭 W2보다도 좁다. 평면에서 보아, 카본 차광층(11)의 화소 길이 방향의 측과, 유기 안료 차광층(14)의 화소 길이 방향의 측을 겹친다. 바꾸어 말하면, 카본 차광층(11)과 유기 안료 차광층(14)은, 직사각형 화소의 긴 변과 평행한 부분을 갖는다.

[0169] W1과 W2의 차는, 도 14 및 도 15에 도시하는 바와 같이, 액정 패널(28)로부터 출사되는 가시광에 각도 α 를 부

여하여, 입체 표시 효과를 보완한다. 액정 패널(28)로부터 출사되는 출사광의 각도 α 는, 고체 발광 소자(21a, 21b, 22a, 22b)로부터 발광되는 광의 출사 각도나 삼각 기둥 형상 프리즘의 꼭지각의 각도 등에서, 다양하게 조정할 수 있다. 그러므로, W1과 W2의 선 폭의 관계는, 어느 쪽의 선 폭이 크거나 작아도 된다.

[0170] 상기 도 6에 나타내어지는 바와 같이, 유기 안료 차광층(14)의 일례인 투과율 특성 BLK1은, 가시역의 파장에서 낮고, 광 파장 700nm보다 장파장측에서 낮지만, 광 파장 800nm보다 장파장측에서 높아진다.

[0171] 유기 안료 차광층(14)의 다른 하나의 예로서, 투과율 특성 BLK2는, 약 광 파장 670nm 이하의 단파장측에서 낮고, 약 광 파장 670nm보다 장파장측에서 증가하고, 약 광 파장 700nm보다 장파장측에서 높아진다.

[0172] 도시하고 있지 않은 카본 차광층(11)은, 차광성의 색재의 주재로서 카본을 포함하는 수지 분산 도막에 의해 얻을 수 있다. 카본 차광층(11)은, 가시역 및 적외 영역에서 높은 차광성을 갖고 있다.

[0173] 약 광 파장 670nm보다 장파장에서 높은 투과율 특성을 갖는 유기 안료 차광층(14)은, 예를 들어 복수의 유기 안료를 수지 도막에 분산하여 얻어진다. 또한, 본 발명에 있어서, 반값 파장이라 함은, 광 파장 800nm를 포함하고, 광 파장 670nm보다도 장파장측에서 투과율이 높아지는 투과율 특성의 유기 안료 차광층(14)의, 약 50% 투과율에서의 광 파장을 의미한다. 예를 들어, 투과율 특성 BLK1에서는, 도 6에 나타내어지는 바와 같이, 반값 파장은 약 800nm로 된다.

[0174] 카본 차광층(11)과 유기 안료 차광층(14)은, 각각, 반사색 조정 또는 차광성을 높이기 위해 미량의 유기 안료 또는 카본을 더 함유시켜도 된다.

[0175] 유기 안료 차광층(14)의 투과율 특성 BLK2에 대해, 약 광 파장 670nm보다 장파장측에서 투과율을 높게 함으로써, 기초용 패턴으로서 사용되는 카본 차광층(11) 및 얼라인먼트 마크를 인식 가능해진다. 카본 차광층(11) 및 얼라인먼트 마크를 포함하는 기초용 패턴은, 적외광은 거의 불투과이므로, 적외광을 사용하여 식별 가능하다.

[0176] 백라이트 유닛(20)은, 액정 패널(28)의 이면(어레이 기판(29)의 액정층(31)측과 반대면측)에, 편광판(18b)을 게재하여 구비된다. 본 실시 형태에 있어서, 백라이트 유닛(20)은 기본적인 구성 요소로서, 예를 들어 LED(발광 다이오드) 등과 같은 고체 발광 소자(21a, 21b, 22a, 22b)와, 반원 기둥 형상 렌즈(19a)의 어레이 및 삼각 기둥 형상 프리즘(19b)의 어레이를 포함하는 광 제어 소자(19)와, 반사판(35)을 구비한다.

[0177] 도 17은, 본 실시 형태에 관한 광 제어 소자(19)의 구성의 일례를 도시하는 평면도이다. 도 17의 일부분은, 광 제어 소자(19)의 단면을 도시하고 있다.

[0178] 복수의 반원 기둥 형상 렌즈(19a)의 길이 방향의 축은, 평행하다. 복수의 반원 기둥 형상 렌즈(19a)의 축은, 화소의 짧은 방향과 수직이고, 화소의 길이 방향과 평행하다.

[0179] 복수의 삼각 기둥 형상 프리즘(19b)의 길이 방향의 축은, 평행하다. 복수의 삼각 기둥 형상 프리즘(19b)의 축은, 평면에서 보아, 복수의 반원 기둥 형상 렌즈(19a)의 축과 각도 ψ 를 갖는다. 각도 ψ 는, 예를 들어 $3^\circ \sim 42^\circ$ 의 범위에 속해도 된다. 각도 ψ 는 이 범위보다 커도 된다. 각도 ψ 는, 편광판(18a, 18b) 또는 액정 배향의 광학 축과 간섭하지 않는 각도로 한다.

[0180] 반원 기둥 형상 렌즈(19a)의 어레이와, 삼각 기둥 형상 프리즘(19b)의 어레이는, 서로 이면을 맞대고 일체 형성되어도 된다.

[0181] 삼각 기둥 형상 프리즘(19b)의 피치는 반원 기둥 형상 렌즈(19a)의 피치와 1:1의 관계여도 되고, 삼각 기둥 형상 프리즘(19b)의 피치는 반원 기둥 형상 렌즈(19a)의 피치보다도 가늘어도 된다.

[0182] 이상과 같은 본 실시 형태에 관한 액정 패널(28)에 있어서는, 공통 전극(8a, 8b)이 화소 전극(9a, 9b)보다도 화소의 단부측으로 밀려나와 있다. 예를 들어, 공통 전극(8a, 8b)은, 커먼 전위로 해도 된다. 화소마다 구비되는 2개의 화소 전극(9a, 9b)은, 각각 서로 다른 액정 구동 소자(17a, 17b)에 전기적으로 접속된다. 다른 액정 구동 소자(17a, 17b)에는, 각각 관찰자의 우안용 화상 신호, 좌안용 화상 신호가 제공되고, 이에 의해 입체 표시를 행할 수 있다. 우안용 화상 신호 및 좌안용 화상 신호의 각각은, 튀어나온 화상 신호와 깊이가 있는 배경 화상 신호로 구별되어도 된다.

[0183] 이상과 같은 본 실시 형태에 관한 구성 및 제어에 의해, 입체 화상 표시에 적절한 고속 동작을 행할 수 있다. 백라이트 유닛(20)에 구비되는 LED 등의 고체 발광 소자(21a, 21b, 22a, 22b)의 발광 타이밍과 동기하여, 액정 구동 소자(17a, 17b)에 의해 액정 분자 L1~L8을 구동시킴으로써, 입체 화상의 표시 효과를 증대시킬 수 있다.

- [0184] 상기 각 실시 형태에 관한 액정 표시 장치는, 다이렉트 카피에 사용되어도 된다.
- [0185] 도 18은 다이렉트 카피에 사용되는 액정 표시 장치(36)의 일례를 도시하는 단면도이다.
- [0186] 다이렉트 카피에서는, 인쇄물(37) 또는 사진 등과, 컬러 필터 기관(38)이 대향한다. 도 18에서는, 컬러 필터 기관(38)이 하측이고, 백라이트 유닛(39)이 상측에 배치되어 있다. 액정 표시 장치(36)는, 백색 표시를 행하고, 인쇄물(37)을 향해 광을 조사하여, 직접 카피를 행한다.
- [0187] (제4 실시 형태)
- [0188] 본 실시 형태에 있어서는, 상기 각 실시 형태에 관한 컬러 필터 기관의 제조 방법의 일례를 설명한다.
- [0189] 도 19는 본 실시 형태에 관한 컬러 필터 기관의 제조 방법의 일례를 나타내는 흐름도이다.
- [0190] 스텝 S1에 있어서, 투명 기관(10) 상에 카본을 주재로 하는 차광성 색재를 도포하고, 노광하고, 현상하고, 이에 의해 카본 차광층(11) 및 얼라인먼트 마크를 형성한다. 이 스텝 S1에서는, 제조 장치로서, 도포 장치, 건조기, 노광 장치, 현상 장치, 경막 장치 등을 사용할 수 있다. 대표적인 건조기 및 경막 장치로서, 예를 들어 클린 오븐 및 핫 플레이트가 사용된다. 또한, 카본을 주재로 하는 차광성 색재는, 제6 실시 형태에 카본 차광층의 감광성 착색 조성물인 흑색 레지스트 1로서 후술한다.
- [0191] 스텝 S2에 있어서, 컬러 필터재를 도포하고, 노광하고, 현상하고, 이에 의해, 컬러 필터(CF)를 형성한다. 스텝 S2에서는, 제조 장치로서, 도포 장치, 건조기, 노광 장치, 현상 장치, 경막 장치 등을 사용할 수 있다. 스텝 2의 공정은, 적색 필터(RF), 청색 필터(BF), 녹색 필터(GF)의 각각 단색 입색 공정을 포함한다. 컬러 필터재는, 제6 실시 형태에서 각각 적색 레지스트, 청색 레지스트, 녹색 레지스트 감광성 착색 조성물로서 상세하게 설명한다.
- [0192] 스텝 S3에 있어서, 도포 장치를 사용하여, 유기 안료를 주재로 하는 차광성 색재를 포함하는 차광 레지스트를 기관의 전면에 도포한다. 당해 차광성 색재는, 제6 실시 형태에서 유기 안료 차광층의 감광성 착색 조성물로서 상세하게 설명한다.
- [0193] 스텝 S4에 있어서, 노광 장치 내에서 적외광을 조사하여, 카본 차광층(11)과 함께 미리 형성된 얼라인먼트 마크의 위치를 인식한다. 얼라인먼트 마크는, 차광 레지스트의 도막을 개재하여 적외광 센서(적외선 카메라)로 인식된다. 또한, 노광 장치는, 유기 안료 차광층 패턴과 유기 안료 차광층 얼라인먼트 마크의 패턴이 형성된 포토마스크를 미리 구비한다.
- [0194] 스텝 S5에 있어서, 노광 장치의 얼라인먼트 기능을 사용하여, 포토마스크의 얼라인먼트 마크와, 카본 차광층(11)과 함께 형성된 얼라인먼트 마크에 대한 위치 정렬을 행한다.
- [0195] 스텝 S6에 있어서, 유기 안료를 주재로 하는 차광성 색재를 포함하는 차광 레지스트를 노광하고, 현상하고, 경막화하여, 유기 안료 차광층(14)으로서 패턴 형성한다.
- [0196] 본 실시 형태에 있어서는, 차광성 색재의 주재로서 카본을 포함하는 얼라인먼트 마크를 사용함으로써 컬러 필터(CF)의 형성 후에 위치 정렬이 가능해진다.
- [0197] 이하에, 상기 도 16의 컬러 필터 기관의 제조 방법에 대해, 상세하게 설명한다.
- [0198] 우선, 유리 기관 등의 투명 기관(10)의 전면에, 카본 차광층(11)을 형성하기 위한 흑색 레지스트 1을, 건조 후의 도막이 막 두께 1.5 μ m로 되도록 도포한다.
- [0199] 다음으로, 기관을, 클린 오븐 중에서, 70℃에서 20분간, 프리 베이킹하고, 실온으로 냉각한다. 노광 장치의 초고압 수은 램프를 사용하여, 포토마스크를 개재하여 자외선을 기관에 노광한다. 이때, 카본 차광층(11)에 의한 십자 형상의 얼라인먼트 마크를 기관의 최외주의 일부에 형성한다. 그 후, 기관을 23℃의 탄산나트륨 수용액을 사용하여 스프레이 현상하고, 이온 교환수로 세정하여, 풍건한다. 또한, 기관을, 클린 오븐 중에서, 230℃에서 30분간, 포스트 베이킹하여, 카본 차광층(11)을 형성한다.
- [0200] 카본 차광층(11)의 패턴은, 예를 들어 도 16에 도시하는 바와 같이, 개구 영역을 갖는 직사각 형상의 매트릭스 패턴으로 한다. 또한, 도 16에 있어서, 카본 차광층(11)의 패턴의 변의 일부는, 광 센서(16b)와 겹치는 위치에서 빠진 형상을 갖는다.
- [0201] 다음으로, 적색 레지스트를, 막 두께가 2.5 μ m로 되도록 기관에 도포하고, 건조하고, 노광기에서 스트라이프 형

상의 착색층을 노광하고, 현상함으로써, 적색 필터(RF)의 패턴을 형성한다.

[0202] 다음으로, 녹색 레지스트를, 막 두께가 $2.5\mu\text{m}$ 로 되도록, 기판에 도포하고, 건조하고, 노광기에서 스트라이프 형상의 착색층을 노광하고, 현상함으로써, 녹색 필터(GF)의 패턴을 형성한다.

[0203] 다음으로, 청색 레지스트를, 막 두께가 $2.5\mu\text{m}$ 로 되도록, 기판에 도포하고, 건조하고, 노광기에서 스트라이프 형상의 착색층을 노광하고, 현상함으로써, 청색 필터(BF)의 패턴을 형성한다.

[0204] 상기한 적색 필터(RF), 녹색 필터(GF), 청색 필터(BF)의 현상이나 경막의 공정은, 카본 차광층(11)과 마찬가지로 이다.

[0205] 적색 필터(RF), 녹색 필터(GF), 청색 필터(BF)의 패턴 형성 후, 투명 수지 중간층(13)을 막 두께 $2\mu\text{m}$ 로 도포 형성한다.

[0206] 다음으로, 도포 장치를 사용하여, 투명 수지 중간층(13)의 경막 후, 유기 안료를 차광성 주재로서 포함하는 흑색 레지스트 2를 건조 후의 도막의 막 두께가 $1.5\mu\text{m}$ 로 되도록 기판의 전면에도포한다.

[0207] 예를 들어, 핫 플레이트를 사용하여 기판을 70°C 에서 20분간 프리 베이킹하고, 기판을 실온으로 냉각하여, 초고압 수은 램프를 구비한 노광 장치에 세트한다.

[0208] 이때, 광 파장 850nm 의 적외광을 기판의 이면으로부터 투광하고, 기판의 표면(흑색 레지스트 2의 도막면)으로부터 출사되는 적외광을 적외광 센서(적외선 카메라)에 의해 검출하고, 이에 의해 얼라인먼트 마크의 위치를 인식한다. 도 6에 나타내어지는 바와 같이, 카본 차광막(11) 및 얼라인먼트 마크는, 적외광을 투과하지 않고, 유기 안료를 차광성 색재의 주재로 하는 흑색 레지스트 2는 적외광을 투과한다. 적외광을 사용함으로써, 얼라인먼트 마크를 인식할 수 있어, 정확하게 위치 정렬을 행할 수 있다. 또한, 얼라인먼트 마크의 인식에 사용되는 적외광의 파장은, 광 파장 700nm , 혹은 광 파장 800nm 보다 장파장의 적외광이 바람직하다. 적외광 센서로서 CCD 또는 CMOS가 사용되는 경우, 적외광 센서에 구비되는 반도체의 감도 영역에 따른 적외광이 적용된다.

[0209] 위치 정렬 후, 노광 장치의 초고압 수은 램프를 사용하여, 포토마스크를 개재하여, 자외선에 의해 기판을 노광한다. 그 후, 현상 장치 등을 사용하여 기판을 23°C 의 탄산나트륨 수용액을 사용하여 스프레이 현상한 후, 이온 교환수로 세정하여, 풍건한다. 또한, 기판을, 클린 오븐 중에서, 230°C 에서 30분간 포스트 베이킹하고, 경막하여, 유기 안료 차광층(14)을 형성한다.

[0210] 또한, 유기 안료 차광층(14) 상에 투명 수지층(15)을 도포, 경막한다. 이 결과, 컬러 필터 기판(4, 26)이 생성된다.

[0211] 본 실시 형태에 있어서, 컬러 필터 기판(4, 26)은, ITO 등과 같은 투명 도전막의 대향 전극(32a, 32b)을 더 구비해도 된다. 그러나, IPS 등과 같은 액정 구동 방식의 액정 표시 장치에 있어서는, 투명 도전막(32a, 32b)을 생략할 수 있다.

[0212] (제5 실시 형태)

[0213] 본 실시 형태에 있어서는, 상기 각 실시 형태의 변형예에 대해 설명한다. 이 실시 형태에 있어서는, 상기 제1 실시 형태에 관한 변형예에 대해 설명하지만, 다른 실시 형태에 있어서는도 마찬가지로 적용 가능하다.

[0214] 도 20은 본 실시 형태에 관한 액정 표시 장치(40)에 구비되는 액정 패널(41)의 구성의 일례를 도시하는 부분 단면도이다.

[0215] 액정 패널(41)은 어레이 기판(3)과, 컬러 필터 기판(42)과, 액정층(5)을 구비한다. 어레이 기판(3)과 컬러 필터 기판(42)은, 대향하고 있다. 어레이 기판(3)과 컬러 필터 기판(42) 사이에는, 액정층(5)이 끼워져 있다.

[0216] 컬러 필터 기판(42)은, 투명 기판(10)과, 유기 안료 차광층(14)과 컬러 필터(CFa)를 포함하는 컬러 필터층(43)과, 투명 수지(15)를 구비한다.

[0217] 컬러 필터층(CFa)의 형성에서는, 유기 안료 차광층(14) 상에 적색 필터(RF), 녹색 필터(GF), 청색 필터(BF)의 패턴이, 다각형 화소 형상으로 형성된다.

[0218] 도 21은, 본 실시 형태에 관한 액정 패널(41)의 컬러 필터 기판(42)측으로부터 본 구조의 일례를 도시하는 부분 평면도이다. 이 도 21의 E-E' 단면은, 상기 도 3과 마찬가지로 이다.

[0219] 본 실시 형태에 관한 컬러 필터 기판(42)의 제조 방법에 있어서는, 제1 공정 내지 제3 공정을 이 순서로

행한다.

[0220] 제1 공정은, 투명 기관(10) 상에 차광성 색재의 주재로서 유기 안료를 포함하고, 평면에서 보아 매트릭스 형상의 복수의 개구부를 갖는 유기 안료 차광층(14)을 형성한다.

[0221] 제2 공정은, 복수의 개구부에, 적색 필터(RF), 청색 필터(BF), 녹색 필터(GF)를 할당한 컬러 필터(CFa)를 형성한다.

[0222] 제3 공정은, 컬러 필터(CFa) 상에 투명 수지층(15)을 형성한다.

[0223] 유기 안료 차광층(14)은, 전체 유기 안료에 대한 질량 비율(%)로서, 자색의 유기 안료를 50~75%, 황색의 유기 안료를 25~50%, 또는 적색의 유기 안료를 0~30% 포함하는 수지 조성물로 구성되어 있다. 유기 안료 차광층(14)은, 적색 필터(RF), 청색 필터(BF), 녹색 필터(GF)의 각각의 단색층과 광학적으로 겹치는 부위를 포함한다. 또한, 도시하고 있지 않은 카본 차광층은, 표시 화면의 4변을 둘러싸는 프레임 상의 패턴 및 얼라인먼트 마크로서, 유기 안료 차광층(14)에 앞서 형성되어 있다.

[0224] 본 실시 형태에 관한 액정 표시 장치(40)에 있어서도, 상기 제1 실시 형태에서 설명한 연산이 가능해, 고정밀도로 색 분리를 행할 수 있다.

[0225] (제6 실시 형태)

[0226] 본 실시 형태에 있어서는, 상기 제1 내지 제5 실시 형태에 관한 컬러 필터 기관(4, 26, 30)에 사용되는 투명 수지 및 유기 안료 등의 재료에 대해 예시한다.

[0227] <투명 수지>

[0228] 카본 차광층(11), 유기 안료 차광층(14), 컬러 필터(CF)의 형성에 사용되는 감광성 착색 조성물은, 안료 분산체(이하 페이스트)에 더하여, 다관능 단량체, 감광성 수지 또는 비감광성 수지, 중합 개시제, 용제 등을 함유한다. 예를 들어, 본 실시 형태에서 사용되는 감광성 수지 및 비감광성 수지 등과 같은 투명성이 높은 유기 수지는, 총칭하여 투명 수지라 불린다.

[0229] 투명 수지로서는, 열가소성 수지, 열경화성 수지, 또는 감광성 수지를 사용할 수 있다. 열가소성 수지로서는, 예를 들어 부티랄 수지, 스티렌 말레산 공중합체, 염소화 폴리에틸렌, 염소화 폴리프로필렌, 폴리염화비닐, 염화비닐-아세트산비닐 공중합체, 폴리아세트산비닐, 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. 열경화성 수지로서는, 예를 들어 에폭시 수지, 벤조구아나민 수지, 로진 변성 말레산 수지, 로진 변성 푸마르산 수지, 멜라민 수지, 요소 수지, 페놀 수지 등을 사용할 수 있다. 열경화성 수지는, 멜라민 수지와 이소시아네이트기를 함유하는 화합물을 반응시켜 생성되어도 된다.

[0230] <알칼리 가용성 수지>

[0231] 본 실시 형태에 관한 카본 차광층(11) 및 유기 안료 차광층(14) 등의 차광막, 투명 수지층(13, 15), 컬러 필터(CF)의 형성에는, 포토리소그래피에 의한 패턴 형성이 가능한 감광성 수지 조성물을 사용하는 것이 바람직하다. 이들 투명 수지는, 알칼리 가용성이 부여된 수지인 것이 바람직하다. 알칼리 가용성 수지로서, 카르복실기 또는 수산기를 포함하는 수지를 사용해도 되고, 다른 수지를 사용해도 된다. 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. 이들 수지 중, 알칼리 가용성 수지로서는, 에폭시아크릴레이트계 수지, 노볼락계 수지, 아크릴계 수지를 사용하는 것이 바람직하고, 특히 에폭시아크릴레이트계 수지 또는 노볼락계 수지가 바람직하다.

[0232] <아크릴 수지>

[0233] 본 실시 형태에 관한 투명 수지의 대표로서, 이하의 아크릴계 수지가 예시된다.

[0234] 아크릴계 수지로서는, 단량체로서, 예를 들어 (메트)아크릴산; 메틸(메트)아크릴레이트, 에틸(메트)아크릴레이트, 프로필(메트)아크릴레이트, 부틸(메트)아크릴레이트, t-부틸(메트)아크릴레이트펜질(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)아크릴

레이트 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.

[0235] 또한, 예시된 이들 단량체는, 단독으로 사용하거나, 또는 2종 이상을 병용할 수 있다.

[0236] 또한, 아크릴 수지는, 이들 단량체와 공중합 가능한 스티렌, 시클로헥실말레이미드, 또는 페닐말레이미드 등의 화합물을 포함하는 공중합체를 사용하여 생성되어도 된다. 또한, 예를 들어 (메트)아크릴산 등의 에틸렌성 불포화기를 갖는 카르복실산을 공중합하여 얻어진 공중합체와, 글리시딜메타크릴레이트 등의 에폭시기 및 불포화 이중 결합을 함유하는 화합물을 반응시킴으로써, 감광성을 갖는 수지를 생성하고, 아크릴 수지로 해도 된다. 예를 들어, 글리시딜메타크릴레이트 등의 에폭시기 함유 (메트)아크릴레이트의 중합체, 또는 이 중합체와 그 밖의 (메트)아크릴레이트의 공중합체에, (메트)아크릴산 등의 카르복실산 함유 화합물을 부가시킴으로써, 감광성을 갖는 수지를 생성하고, 아크릴 수지로 해도 된다.

[0237] <유기 안료>

[0238] 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.

[0239] 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.

[0240] 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.

[0241] 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.

[0242] 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, 할로겐화아연프탈로시아닌 녹색 안료인 C.I.Pigment Green 58이 바람직하다. 녹색 안료로서는, 할로겐화알루미늄프탈로시아닌 안료를 사용해도 된다.

[0243] <카본 차광층(11) 및 유기 안료 차광층(14)의 색재>

[0244] 카본 차광층(11) 및 유기 안료 차광층(14)에 포함되는 차광성 색재는, 적어도 가시광 파장 영역에 광 흡수성을 갖고, 차광 기능을 구비한 색재이다. 본 실시 형태에 있어서 차광성 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, 메틴계 염료 등을 사용할 수 있다. 유기 안료에 대해서는, 예를 들어 상기한 유기 안료를 적용해도 된다. 또한, 차광성 색재는, 1종을 사용해도 되고, 적당한 비율로 2종 이상을 조합해도 된다.

[0245] 예를 들어, 가시광 파장 영역은, 약 광 파장 400nm~700nm의 범위이다.

[0246] 본 실시 형태에 관한 유기 안료 차광층(14)의 투과율이 상승하는 파장(반값 파장)은, 적색 필터(RF)의 투과율이 높게 유지되는 약 광 파장 670nm 내지, 청색 필터(BF)의 투과율이 높아지는 상승 부분인 약 광 파장 800nm의 영역에 있다.

[0247] <카본 차광층(11)에 적용되는 흑색 레지스트 1의 예>

[0248] 카본 차광층(11)에 사용되는 흑색 페이스트(분산체)의 조제예에 대해 설명한다.

[0249] 하기의 조성의 혼합물이 균일하게 교반 혼합되고, 비즈 밀 분산기에서 교반되어, 흑색 페이스트가 제작된다. 각각의 조성은, 질량부로 나타낸다.

- [0250] 카본 안료 20부
- [0251] 분산제 8.3부
- [0252] 구리 프탈로시아닌 유도체 1.0부
- [0253] 프로필렌글리콜모노메틸에테르아세테이트 71부
- [0254] 상기 흑색 페이스트를 사용하여, 하기의 조성의 혼합물이 균일해지도록 교반 혼합되고, 5 μ m의 필터에 여과되어, 카본 차광층(11)에 적용되는 흑색 레지스트 1이 조제된다. 본 실시 형태에 있어서, 레지스트라 함은, 카본 또는 안료를 포함하는 감광성 착색 조성물을 가리킨다.
- [0255] 흑색 페이스트 25.2부
- [0256] 아크릴 수지 용액 18부
- [0257] 디펜타에리트리톨펜타 및 헥사아크릴레이트 5.2부
- [0258] 광 중합 개시제 1.2부
- [0259] 증감제 0.3부
- [0260] 레벨링제 0.1부
- [0261] 시클로헥사논 25부
- [0262] 프로필렌글리콜모노메틸에테르아세테이트 25부
- [0263] 본 실시 형태 및 상기 각 실시 형태에 있어서, 흑색 레지스트 1 또는 컬러 레지스트에 있어서의 주체의 색재(안료)는, 그 레지스트에 포함되는 색재(안료)의 전체 질량비(%)에 대해 50% 이상을 차지하는 색재를 의미한다. 예를 들어, 흑색 레지스트 1은 카본이 색재의 100%를 차지하여, 카본이 주된 색재로 된다. 또한, 카본을 주된 색재로 하는 흑색 레지스트에서는, 그 색조 또는 반사 색을 조정하기 위해, 전체 질량비의 10% 이하로, 적색, 황색, 청색 등의 유기 안료를 흑색 레지스트에 첨가해도 된다.
- [0264] <유기 안료 차광층(14)에 사용되는 흑색 레지스트 2의 예>
- [0265] 유기 안료 차광층(14)에 사용되는 유기 안료의 혼합예를 이하에 나타낸다.
- [0266] C.I.피그먼트 레드 254(이하, R254라 약기함)
- [0267] C.I.피그먼트 옐로우 139(이하, Y139라 약기함)
- [0268] C.I.피그먼트 바이올렛 23(이하, V23이라 약기함)
- [0269] 이들 3종류의 안료 중, R254의 안료는 제외되어도 된다. 또한, 이 3종류의 안료 외에, 색(투과 파장) 조정용으로 미량의 다른 종류의 안료, 예를 들어 상기한 유기 안료가, 20% 이하의 소량으로 첨가되어도 된다. 예를 들어, 할로겐화아연프탈로시아닌 또는 할로겐화알루미늄프탈로시아닌의 녹색 안료가, 광 파장 700nm 부근의 분광 특성의 상승의 조정(분광 커브 형상의 조정)을 위해, 소량 사용되어도 된다.
- [0270] 유기 안료 차광층(14)은, 가시역에서의 투과율이 5% 이하인 것이 바람직하다. 가시역은, 통상, 약 광 파장 400nm~700nm이다. 유기 안료 차광층(14)의 반값 파장을 광 파장 670nm~750nm의 범위로 설정하기 위해서는, 약 광 파장 660nm 부근으로부터 적외선 투과율 특성이 상승하여, 장파장측에서 투과율 특성이 높아질 필요가 있다. 유기 안료 차광층(14)의 저투과율의 파장 범위는, 약 광 파장 400nm~650nm의 범위로 해도 된다. 또한, 유기 안료 차광층(14)의 투과율을 약 광 파장 400nm~650nm의 범위에서 5% 이하의 낮은 값으로 하는 것은, 유기 안료 차광층(14)에 포함되는 안료의 양을 증가시키거나, 또는 유기 안료 차광층(14)의 막 두께를 두껍게 함으로써 극히 용이하게 실현 가능하다. 반값 파장의 파장 위치도, 마찬가지로, 안료의 양, 후술하는 자색 안료, 녹색 안료, 황색 안료, 적색 안료의 조성비, 유기 안료 차광층(14)의 막 두께 등에 기초하여, 용이하게 조정될 수 있다. 유기 안료 차광층(14)에 적용되는 녹색 안료로서는, 후술하는 다양한 녹색 안료를 적용할 수 있다. 유기 안료 차광층(14)의 반값 파장을 광 파장 670nm~750nm의 범위로 설정하기 위해, 녹색 안료로서는, 적외선 투과율의 상승(예를 들어, 반값 파장)이 광 파장 700nm~800nm의 범위에 있는 녹색 안료가 바람직하다. 반값 파장을 광 파장 670nm~750nm의 범위로 설정하기 위한 조정은, 주로 자색 안료와 녹색 안료에 기초하여 실현된다. 유기 안료 차광층(14)의 분광 특성을 조절하기 위해, 청색 안료가 첨가되어도 된다. 유기 안료 차광층

(14)의 반값 파장을 조정하는 안료는, 예를 들어 단일의 안료 분산체로서 반값 파장이 700nm~780nm의 범위 내에 있는 C.I.피그먼트 블루 15:3, C.I.피그먼트 그린 36 등을 예시할 수 있다.

[0271] R254의 질량 비율(%)은, 예를 들어 0~15%의 범위에 속해도 된다.

[0272] Y139의 질량 비율(%)은, 예를 들어 25~50%의 범위에 속해도 된다.

[0273] V23의 질량 비율(%)은, 예를 들어 50~75%의 범위에 속해도 된다.

[0274] 유기 안료 차광층(14)의 표준적 막 두께, 예를 들어 2 μ m 전후의 막 두께에서는, V23의 자색 안료를 50~75%의 범위의 어느 하나의 값으로 첨가한다. 이에 의해, 유기 안료 차광층(14)은, 광 파장 670nm~750nm에서 반값 파장을 갖는다. 황색의 유기 안료를 25~50%의 어느 하나의 값으로 하고, 적색의 유기 안료를 0~15% 더 첨가하고, 혼합함으로써, 유기 안료 차광층(14)의 광 파장 400nm~660nm의 투과율을 충분히 낮출 수 있다. 광 파장 400nm~660nm의 범위에서 유기 안료 차광층(14)의 투과율에 오프셋(0%의 베이스 라인으로부터의 분광의 편차)을 삭제함으로써, 광 센서(16a)의 검출 데이터로부터 광 센서(16b)의 검출 데이터의 감산에 의해, 정확한 색 분리를 행할 수 있다.

[0275] 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 대해 이하의 재료가 혼합된다.

[0276] 아크릴 수지 용액(고형분 20%) 40부

[0277] 분산제 0.5부

[0278] 시클로헥사논 23.0부

[0279] 또한, V23, R254 등과 같은 다른 안료에 대해서도, 동일한 수지 또는 용액에 분산되어, 흑색의 안료 분산 페이스트가 생성되어도 된다.

[0280] 이하에, 상기한 안료 분산 페이스트에 기초하여 흑색 레지스트를 생성하기 위한 조성비를 예시한다.

[0281] Y139 페이스트 14.70부

[0282] V23 페이스트 20.60부

[0283] 아크릴 수지 용액 14.00부

[0284] 아크릴 단량체 4.15부

[0285] 개시제 0.7부

[0286] 증감제 0.4부

[0287] 시클로헥사논 27.00부

[0288] PGMAC 10.89부

[0289] 상기한 조성비에 의해 유기 안료 차광층(14)에 사용되는 흑색 레지스트 2가 형성된다.

[0290] 유기 안료 차광층(14)의 형성에 사용되는 안료의 주 색재인 흑색 레지스트 2는, 전체 질량비에 대해 약 58%를 차지하는 자색 안료 V23이다. 유기 안료의 대부분은, 약 광 파장 800nm보다 장파장 영역에서 높은 투과율을 갖는다. 황색 안료 Y139도, 광 파장 800nm보다도 장파장 영역에서 높은 투과율을 갖는 유기 안료이다.

[0291] 예를 들어, 유기 안료 차광층(14)에 포함되는 흑색 레지스트의 주 색재는, 100%의 유기 안료로 해도 된다. 예를 들어, 유기 안료를 주 색재로 하는 흑색 레지스트는, 차광성을 조정하기 위해, 전체 질량의 40% 이하로 카본을 첨가해도 된다.

[0292] <컬러 필터 기관(4, 26, 30)에 사용되는 적색 레지스트의 일례>

[0293] 적색 페이스트(분산액)의 조제예에 대해 이하에 설명한다.

[0294] 하기의 조성의 혼합물이 균일하게 교반 혼합되고, 약 직경 1mm의 글래스 비즈를 사용하여, 샌드밀에서 5시간 분산되고, 약 5 μ m의 필터에 여과되어, 적색 페이스트가 제작된다.

- [0295] 적색 안료 C.I.Pigment Red254 8부
- [0296] 적색 안료 C.I.Pigment Red177 10부
- [0297] 황색 안료 C.I.Pigment Yellow150 2부
- [0298] 분산제 2부
- [0299] 아크릴바니시(고형분 20질량%) 108부
- [0300] <적색 레지스트의 조제>
- [0301] 적색 페이스트의 조제 후, 하기의 조성의 혼합물이, 균일해지도록 교반 혼합되고, 약 5 μ m의 필터에 여과되어, 적색 레지스트가 조제된다.
- [0302] 적색 페이스트 42부
- [0303] 아크릴 수지 용액 18부
- [0304] 디펜타에리트리톨펜타 및 헥사아크릴레이트 4.5부
- [0305] 광 중합 개시제 1.2부
- [0306] 증감제 2.0부
- [0307] 시클로헥사논 32.3부
- [0308] <컬러 필터 기판(4, 26, 30)에 사용되는 녹색 레지스트의 일례>
- [0309] <녹색 페이스트의 조제>
- [0310] 하기 조성의 혼합물이 균일하게 교반 혼합되고, 약 직경 1mm의 글래스 비즈를 사용하여, 샌드밀에서 5시간 분산되고, 약 5 μ m의 필터에 여과되어, 녹색 페이스트(분산액)가 제작된다.
- [0311] 녹색 안료 C.I.Pigment Green58 10.4부
- [0312] 황색 안료 C.I.Pigment Yellow150 9.6부
- [0313] 분산제 2부
- [0314] 아크릴바니시(고형분 20질량%) 66부
- [0315] <녹색 레지스트의 조제>
- [0316] 녹색 페이스트의 조제 후, 하기의 조성의 혼합물이, 균일해지도록 교반 혼합되고, 약 5 μ m의 필터에 여과되어, 녹색 레지스트가 조제된다.
- [0317] 녹색 페이스트 46부
- [0318] 아크릴 수지 용액 8부
- [0319] 디펜타에리트리톨펜타 및 헥사아크릴레이트 4부
- [0320] 광 중합 개시제 1.2부
- [0321] 광 중합 개시제 3.5부
- [0322] 증감제 1.5부
- [0323] 시클로헥사논 5.8부
- [0324] 프로필렌글리콜모노메틸에테르아세테이트 30부
- [0325] <컬러 필터 기판(4, 26, 30)에 사용되는 청색 레지스트의 일례>
- [0326] <청색 페이스트 1의 조제>
- [0327] 하기의 조성의 혼합물이 균일하게 교반 혼합되고, 약 직경 1mm의 글래스 비즈를 사용하여, 샌드밀에서 5시간 분산되고, 약 5 μ m의 필터에 여과되어, 청색 페이스트 1이 제작된다.

- [0328] 청색 안료 C.I.Pigment Blue15:6 52부
- [0329] 분산제 6부
- [0330] 아크릴바니시(고형분 20질량%) 200부
- [0331] <청색 페이스트 2의 조제>
- [0332] 하기의 조성의 혼합물이 균일하게 교반 혼합되고, 약 직경 1mm의 글래스 비즈를 사용하여, 샌드밀에서 5시간 분산되고, 약 5 μ m의 필터에 여과되고, 밀에서 5시간 분산하고, 5 μ m의 필터에 여과하여 중간 청색 페이스트가 제작된다.
- [0333] 청색 안료 C.I.Pigment Blue15:6 49.4부
- [0334] 분산제 6부
- [0335] 아크릴바니시(고형분 20질량%) 200부
- [0336] 이 중간 청색 페이스트에, 하기의 자색 염료 분체가 첨가되고, 잘 교반되어, 청색 페이스트 2가 조제된다.
- [0337] 자색 염료 2.6부
- [0338] <청색 레지스트의 조제>
- [0339] 청색 페이스트 1의 조제 후, 하기의 조성의 혼합물이 균일해지도록 교반 혼합되고, 약 5 μ m의 필터에 여과되어, 청색 레지스트가 조제된다.
- [0340] 청색 페이스트 16.5부
- [0341] 아크릴 수지 용액 25.3부
- [0342] 디펜타에리트리톨펜타 및 헥사아크릴레이트 1.8부
- [0343] 광 중합 개시제 1.2부
- [0344] 증감제 0.2부
- [0345] 시클로헥산논 25부
- [0346] 프로필렌글리콜모노메틸에테르아세테이트 30부
- [0347] <컬러 필터 기판(4, 26, 30)의 제작>
- [0348] 상기한 3색의 적색 레지스트, 녹색 레지스트, 청색 레지스트를 조합하여, 예를 들어 상기 제4 실시 형태에서 설명된 제조 방법에 의해, 컬러 필터 기판(4, 26, 30)이 제작된다.
- [0349] 상기한 각 실시 형태는, 발명의 취지가 바뀌지 않는 범위에서 다양하게 변경하여 적용할 수 있다. 상기한 각 실시 형태는, 자유롭게 조합하여 이용할 수 있다.

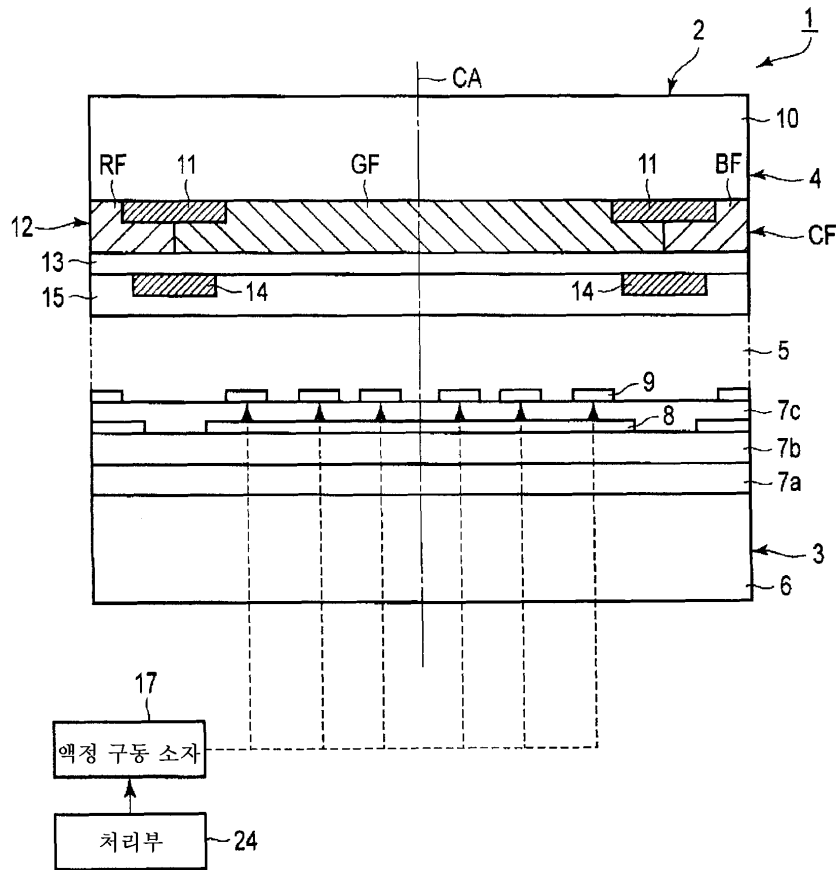
부호의 설명

- [0350] 1, 27, 40 : 액정 표시 장치
- 2, 25, 28, 41 : 액정 패널
- 3, 29 : 어레이 기판
- 4, 26, 30, 42 : 컬러 필터 기판
- 5, 31 : 액정층
- 6, 10 : 투명 기판
- 7a~7c : 절연층
- 8, 8a, 8b : 공통 전극
- 9, 9a, 9b : 화소 전극

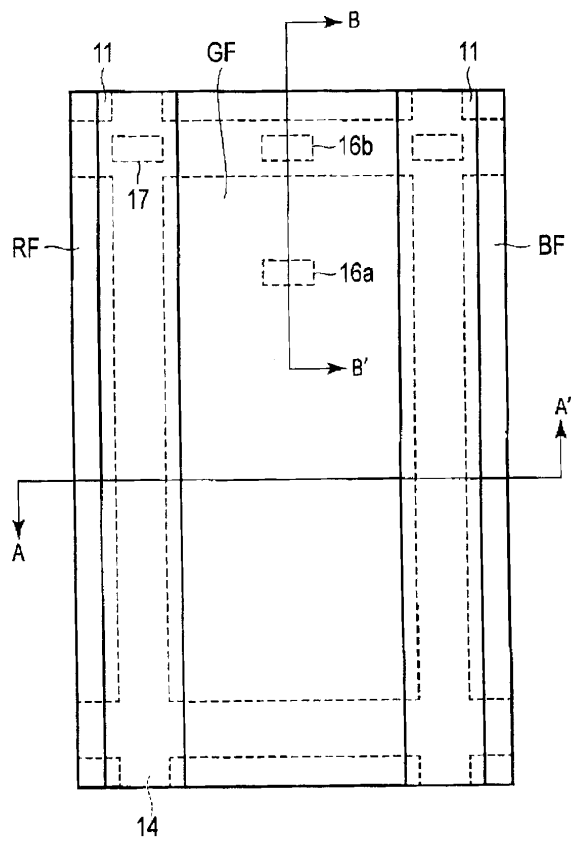
- 11 : 카본 차광층
- 12, 43 : 컬러 필터층
- RF : 적색 필터
- GF : 녹색 필터
- BF : 청색 필터
- 13 : 투명 수지 중간층
- 14 : 유기 안료 차광층
- 15 : 투명 수지층
- 16a, 16b : 광 필터
- 17, 17a, 17b : 액정 구동 소자
- 18a, 18b : 편광판
- 19 : 광 제어 소자
- 20 : 백라이트 유닛
- 21a, 21b, 22a, 22b : 고체 발광 소자
- 24 : 처리부
- 32a, 32b : 대향 전극
- 33, 34 : 배향막

도면

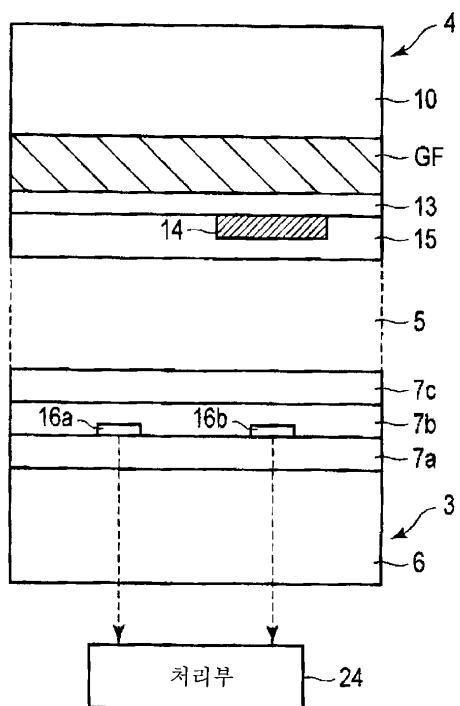
도면1



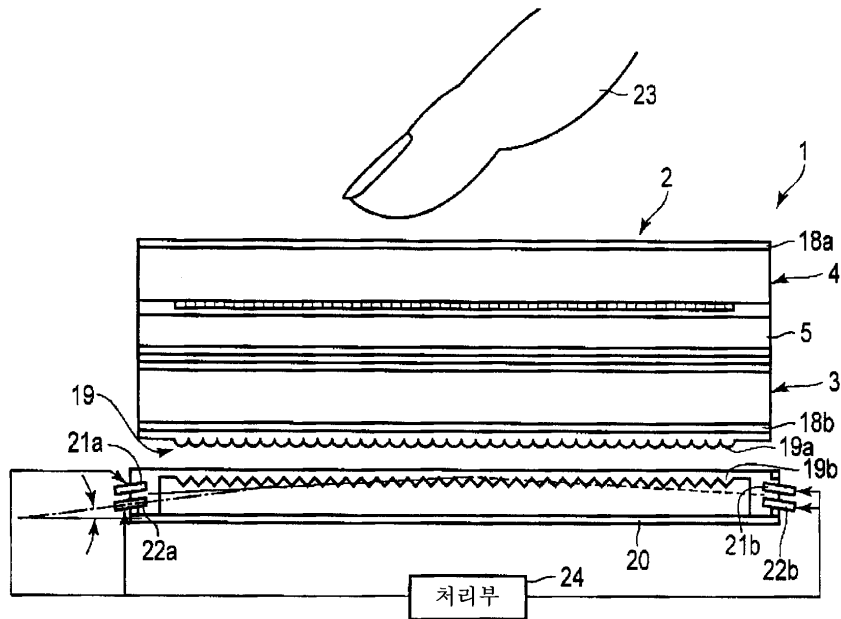
도면2



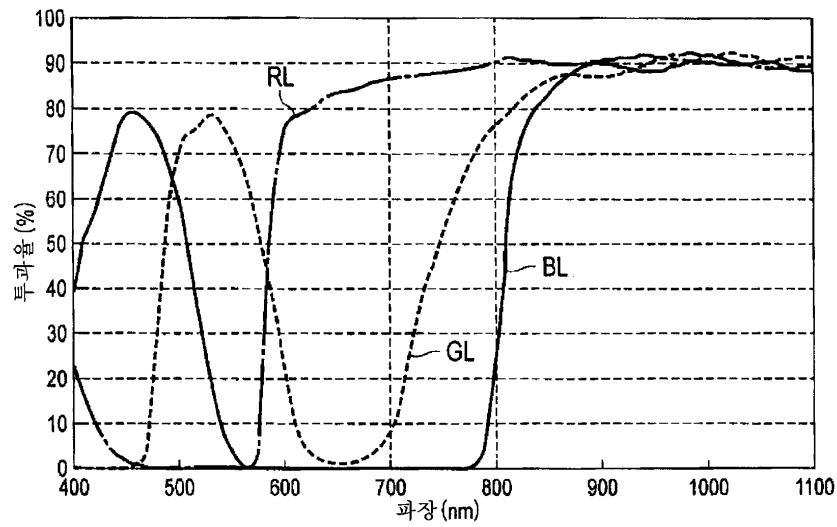
도면3



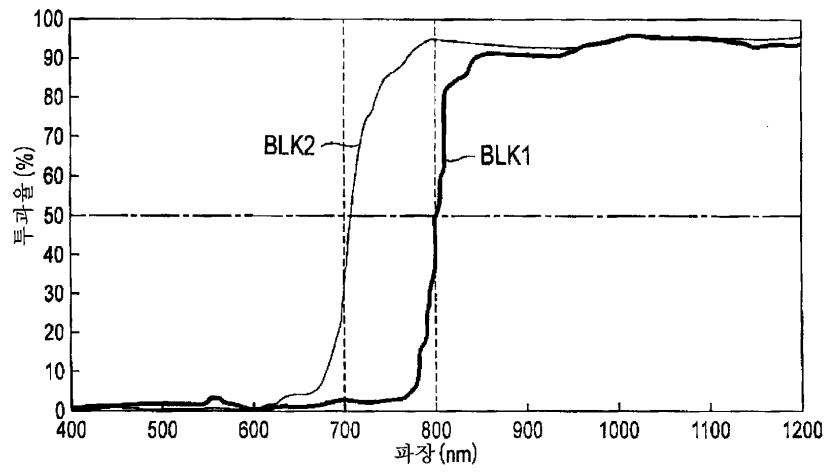
도면4



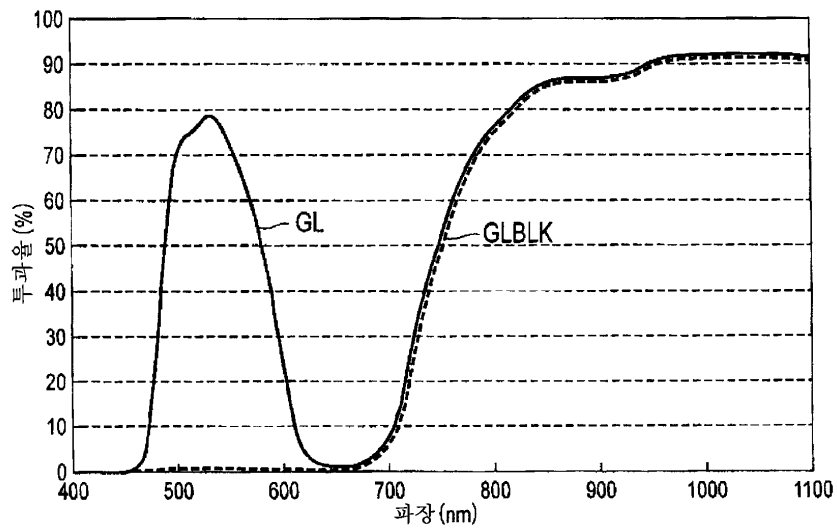
도면5



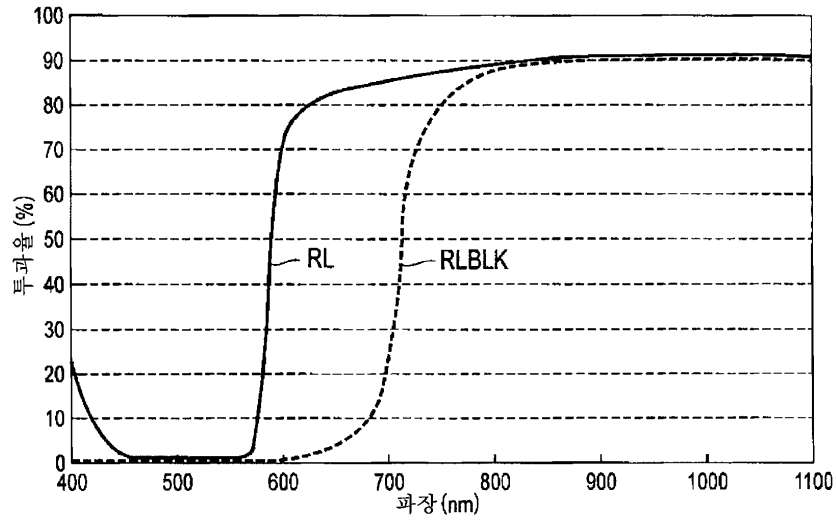
도면6



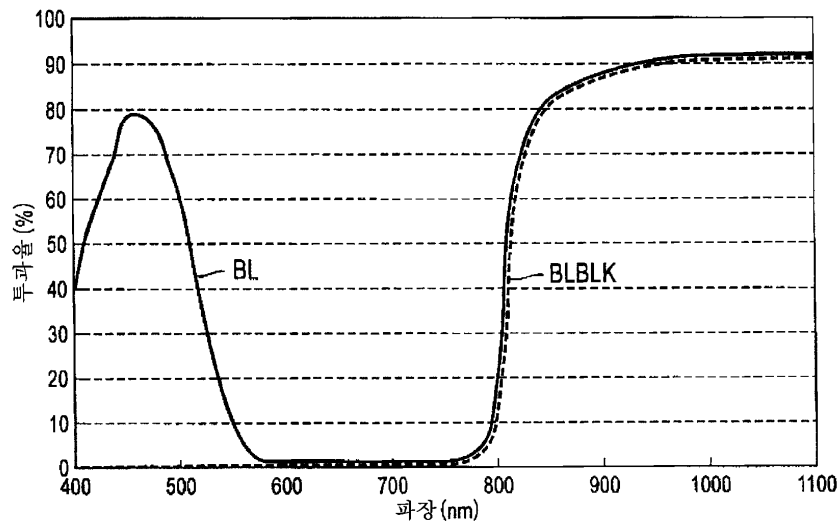
도면7



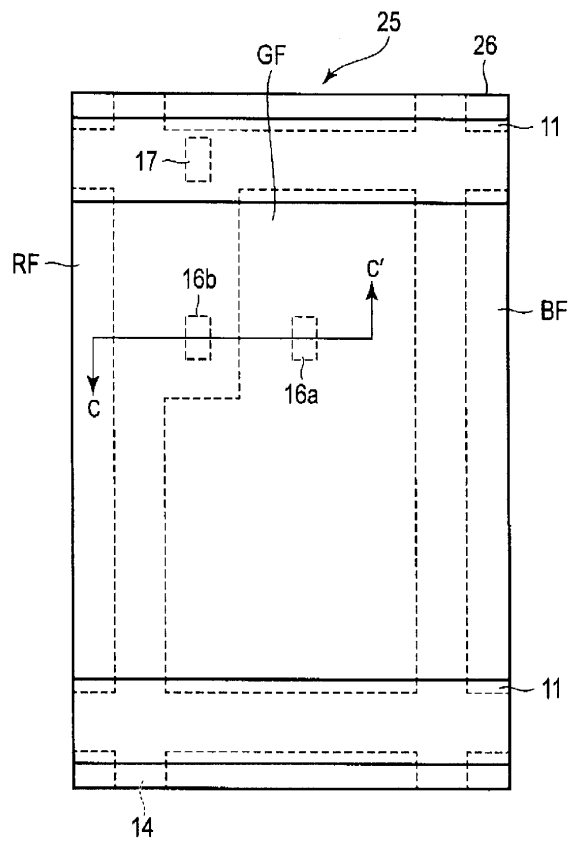
도면8



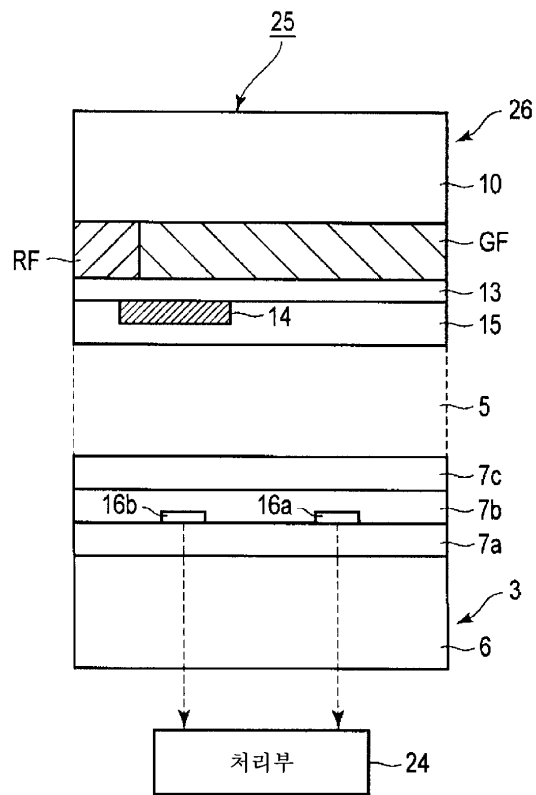
도면9



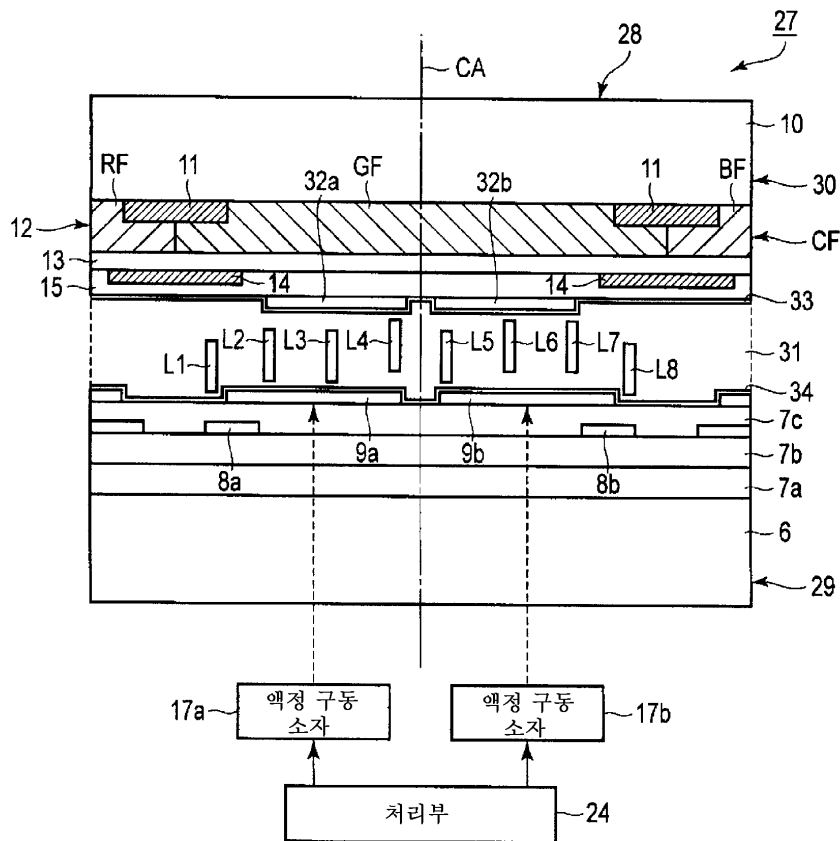
도면10



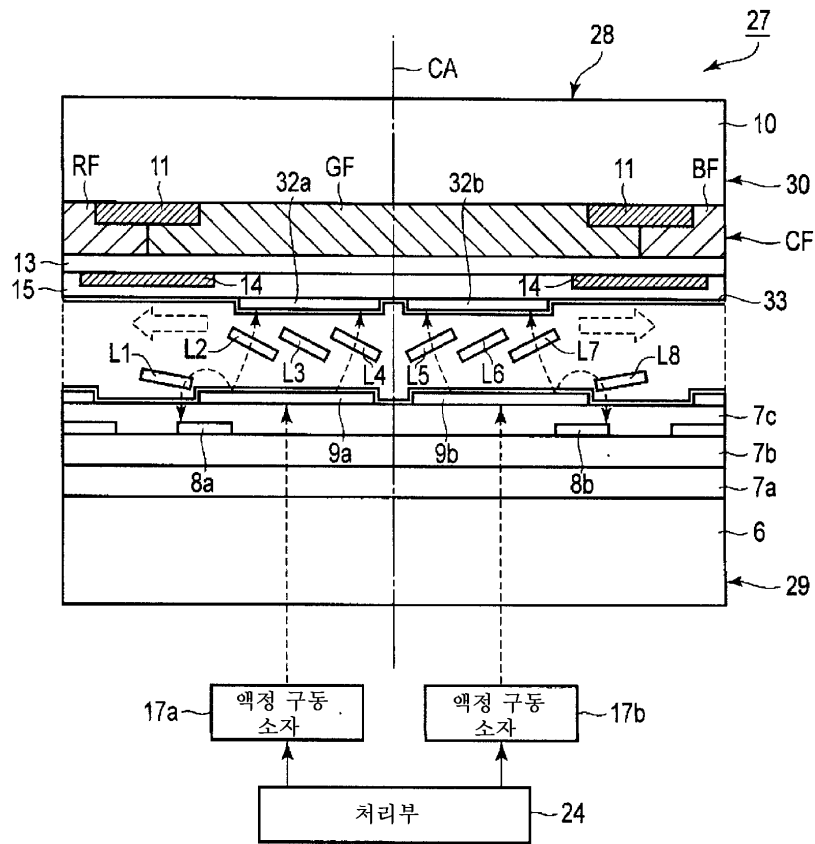
도면11



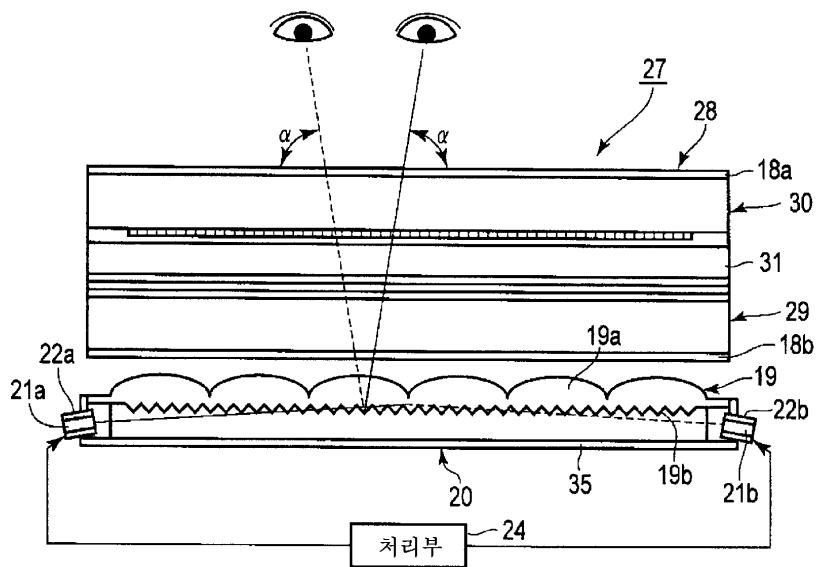
도면12



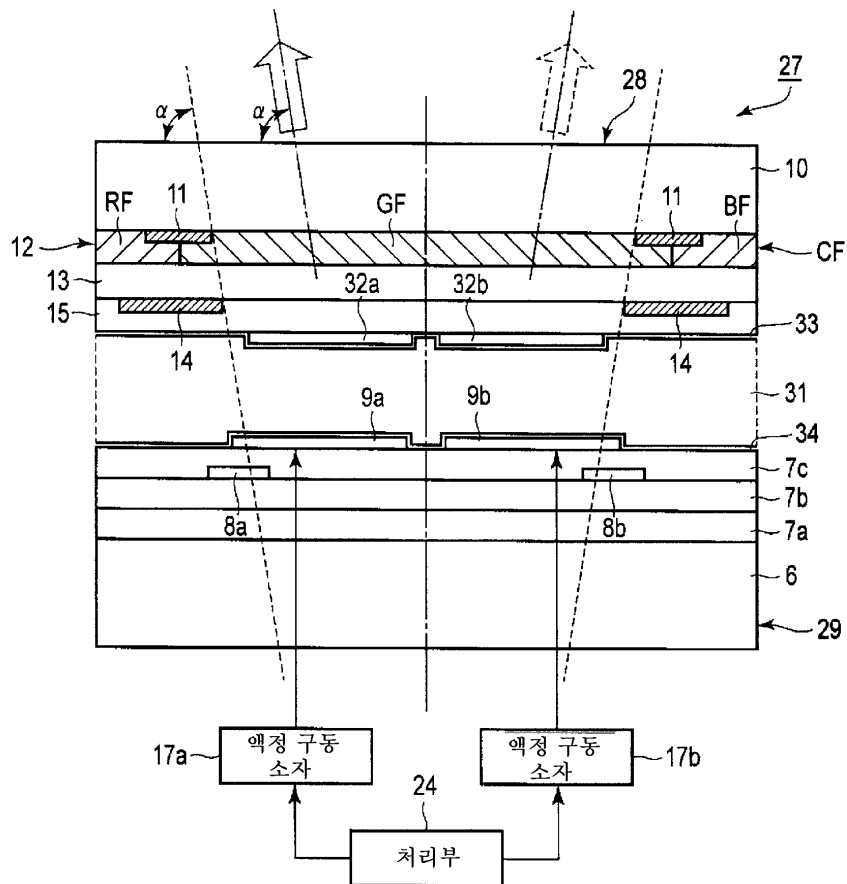
도면13



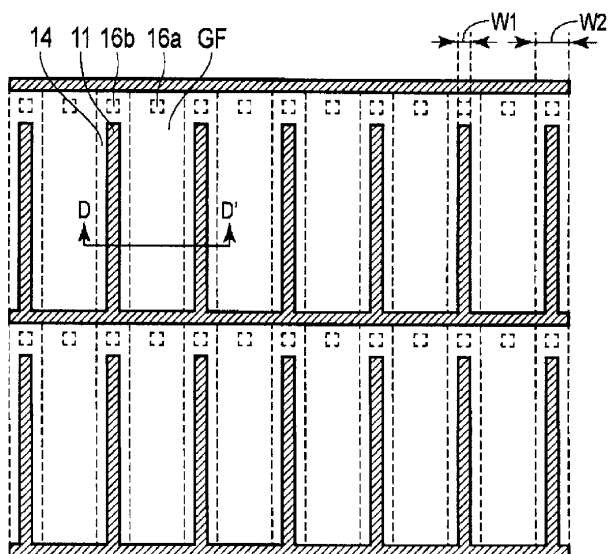
도면14



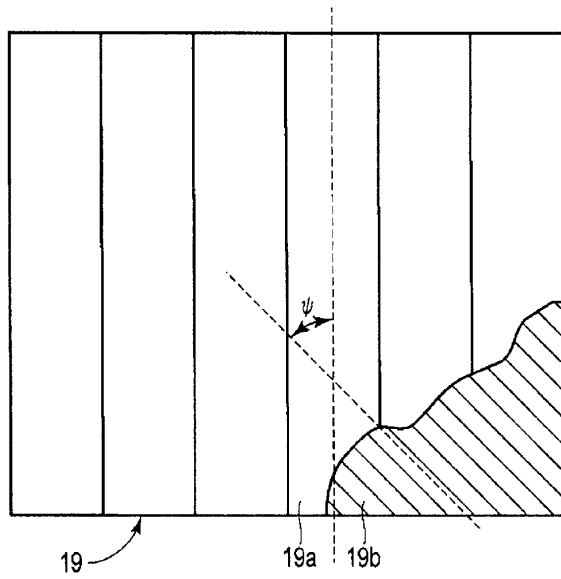
도면15



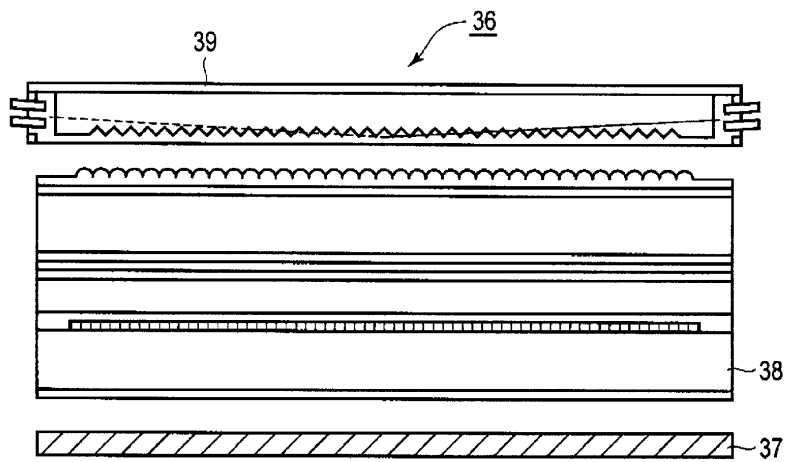
도면16



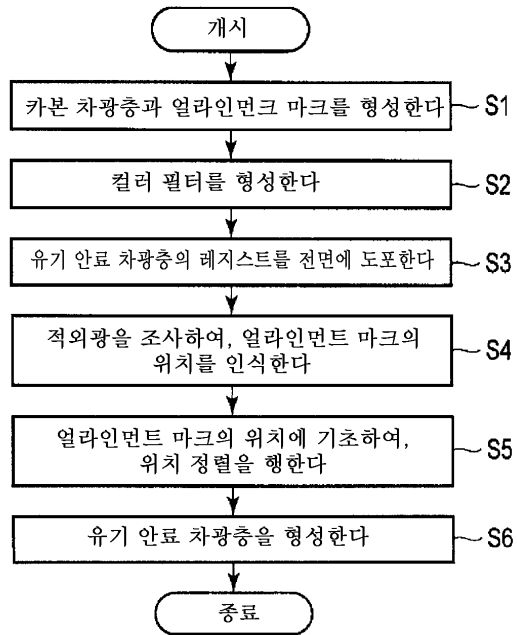
도면17



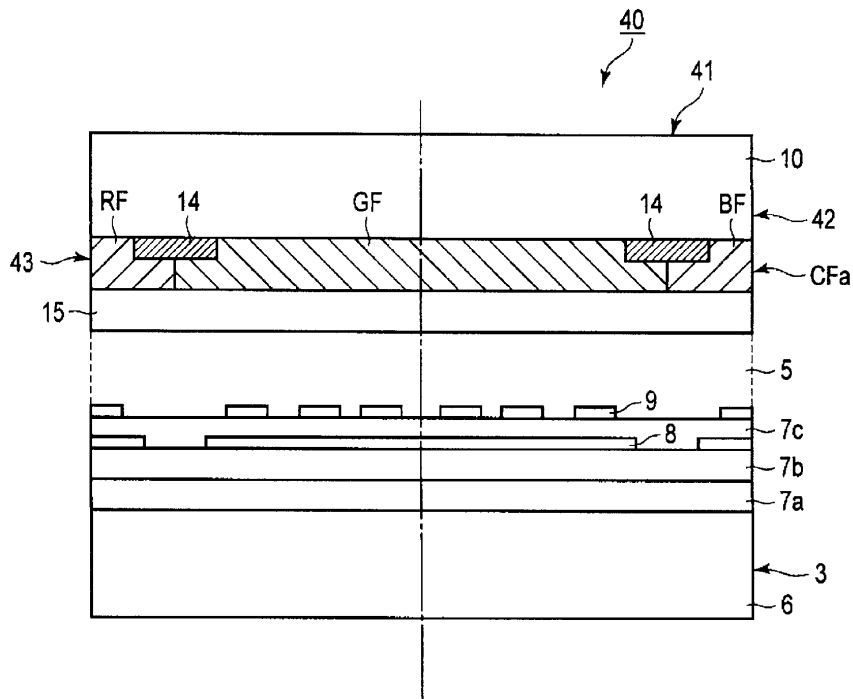
도면18



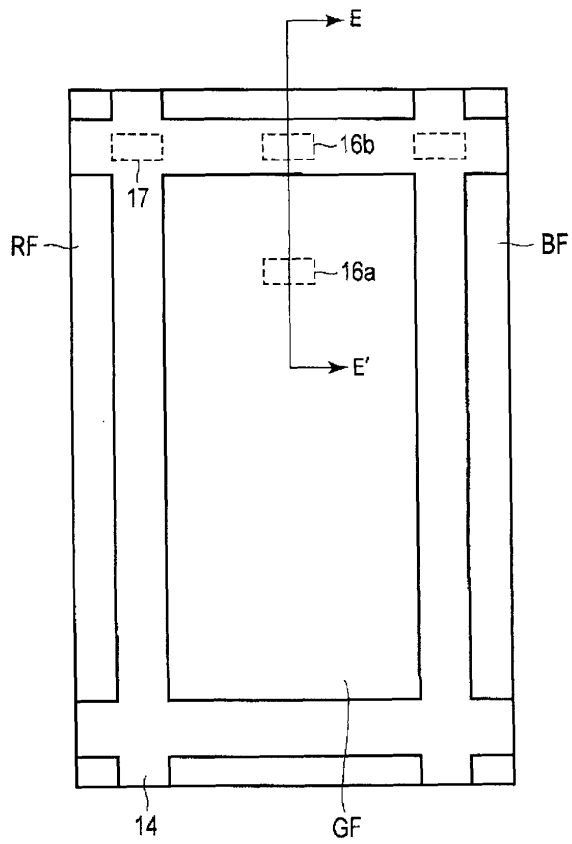
도면19



도면20



도면21



专利名称(译)	标题：液晶显示装置，滤色器基板和滤色器基板的制造方法		
公开(公告)号	KR1020150099751A	公开(公告)日	2015-09-01
申请号	KR1020157016304	申请日	2013-07-29
[标]申请(专利权)人(译)	凸版印刷株式会社 马萨诸塞州掺杂人员部分株式会社		
申请(专利权)人(译)	马萨诸塞州掺杂人员株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	马萨诸塞州掺杂人员株式会社		
[标]发明人	KIMURA YUKIHIRO 기무라유키히로 FUKUYOSHI KENZO 후꾸요시겐조		
发明人	기무라,유키히로 후꾸요시,겐조		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B5/20		
CPC分类号	G02F1/133512 G02F1/133514 G02B5/201 G02F1/1336 G02F1/13338 G02F2201/58 G06F3/0412 G06F3/042		
优先权	2012286224 2012-12-27 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的液晶显示装置包括阵列基板，液晶层和滤色器基板。阵列基板包括液晶驱动元件，第一光传感器和第二光传感器。滤色器基板具有碳遮光层，滤色器和经由液晶层与阵列基板相对的有机颜料遮光层。有机颜料遮光层在垂直于基板平面的方向上与滤色器的一部分重叠，并且包括有机颜料作为遮光着色材料的主要材料。第一光电传感器在垂直于基板平面的方向上检测穿过滤色器并且不穿过有机颜料遮蔽层的光。第二光电传感器检测在垂直于基板平面的方向上穿过滤色器和有机颜料遮蔽层的光。

