



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0102033
(43) 공개일자 2015년09월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1335 (2006.01) G02B 5/20 (2006.01)
(52) CPC특허분류(Coo. Cl.)
G02F 1/133512 (2013.01)
G02B 5/20 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-7017504
(22) 출원일자(국제) 2013년12월16일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2015년06월30일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2013/083624
(87) 국제공개번호 WO 2014/103777
국제공개일자 2014년07월03일
(30) 우선권주장
JP-P-2012-286225 2012년12월27일 일본(JP)

(71) 출원인
도판 인사츠 가부시카이가샤
일본 도쿄도 다이토구 다이토 1쵸메 5반 1코
(72) 발명자
기무라 유끼히로
일본 1100016 도쿄도 다이토구 다이토 1쵸메 5-1
도판 인사츠 가부시카이가샤 내
후쿠요시 겐조
일본 1100016 도쿄도 다이토구 다이토 1쵸메 5-1
도판 인사츠 가부시카이가샤 내
(74) 대리인
양영준, 박충범

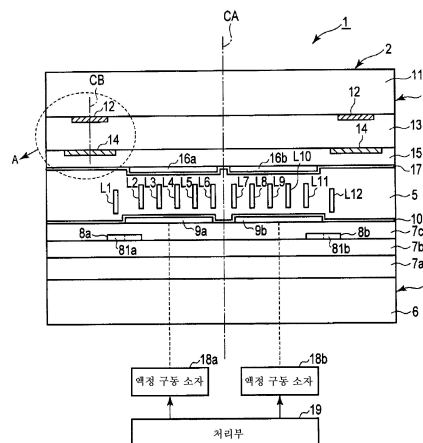
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치, 액정 표시 장치용 기판 및 액정 표시 장치용 기판의 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 액정 표시 장치(1)는 액정 구동 소자(18a, 18b)를 구비하는 어레이 기판(3)과, 액정층(5)과, 제1 투명 기판(11)과, 상기 제1 투명 기판(11) 위에 형성되어 평면에서 볼 때 복수의 다각형 화소에 대응하는 복수의 개구부를 형성하는 제1 차광층(12)과, 상기 제1 차광층(12)이 형성된 상기 제1 투명 기판(11) 위에 형성된 투명 수지층과, 상기 투명 수지층 위에 형성된 제2 차광층(14)을 갖고, 상기 액정층(5)을 개재하여 상기 어레이 기판(3)과 마주하는 대향 기판을 구비하고, 상기 다각형 화소는, 평면에서 볼 때 적어도 2개의 변이 평행한 다각형이며, 상기 제1 차광층(12)에 포함되는 제1 선 형상 패턴의 연장 방향으로 연장되는 중심선과, 상기 제2 차광층(14)에 포함되는 제2 선 형상 패턴의 연장 방향으로 연장되는 중심선은, 평면에서 볼 때 겹치고, 상기 제1 선 형상 패턴의 선 폭과 상기 제2 선 형상 패턴의 선 폭은 서로 다르다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

액정 구동 소자를 구비하는 어레이 기판과,

액정층과,

제1 투명 기판과, 상기 제1 투명 기판 위에 형성되어 평면에서 볼 때 복수의 다각형 화소에 대응하는 복수의 개구부를 형성하는 제1 차광층과, 상기 제1 차광층이 형성된 상기 제1 투명 기판 위에 형성된 투명 수지층과, 상기 투명 수지층 위에 형성된 제2 차광층을 갖고, 상기 액정층을 개재하여 상기 어레이 기판과 마주하는 대향 기판을 구비하고,

상기 다각형 화소는, 평면에서 볼 때 적어도 2개의 변이 평행한 다각형이며,

상기 제1 차광층에 포함되는 제1 선 형상 패턴의 연장 방향으로 연장되는 중심선과, 상기 제2 차광층에 포함되는 제2 선 형상 패턴의 연장 방향으로 연장되는 중심선은, 평면에서 볼 때 겹치고,

상기 제1 선 형상 패턴의 선 폭과 상기 제2 선 형상 패턴의 선 폭은 서로 다른, 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 어레이 기판은,

제2 투명 기판과,

상기 제2 투명 기판 위에 형성되고, 상기 다각형 화소를 세로 방향으로 2분하는 화소 중앙선에 대하여 선대칭으로 배치되는 복수의 공통 전극과,

상기 복수의 공통 전극이 형성된 상기 제2 투명 기판 위에 형성된 절연층과,

상기 절연층 위에 형성되고, 상기 화소 중앙선에 대하여 선대칭으로 배치된 복수의 화소 전극을 구비하고,

상기 공통 전극은, 평면에서 볼 때, 상기 다각형 화소의 측면의 외측을 향해 상기 복수의 화소 전극보다도 비어져나와 있는, 액정 표시 장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 어레이 기판의 상기 액정층이 배치되어 있는 위치와는 반대측에 설치된 백라이트 유닛을 구비하는, 액정 표시 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 백라이트 유닛은, 에지 라이트형 백라이트 유닛이며,

상기 액정층의 액정 분자를 구동하기 위해서, 상기 화소 전극에 전압을 인가하는 타이밍과 상기 백라이트 유닛의 발광 타이밍을 동기시켜서 상기 화소 전극 및 상기 백라이트 유닛을 제어하는 발광 처리부를 더 구비하는, 액정 표시 장치.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 백라이트 유닛으로부터 출사되는 광의 각도를 제어하는 각도 제어부와,

액정 화면으로부터 출사되는 출사광의 출사각을 조정하는 광 제어 소자를 더 구비하는, 액정 표시 장치.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 백라이트 유닛은, 가시광을 발광하는 제1 고체 발광 소자와, 적외광을 발광하는 제2 고체 발광 소자를 구비하고,

상기 어레이 기판은,

가시광 검출에 사용되는 제1 광 센서와,

적외광 검출에 사용되는 제2 광 센서와,

상기 제2 고체 발광 소자의 발광 타이밍과 상기 제2 광 센서의 검출 타이밍을 동기시켜서 상기 제2 고체 발광 소자 및 상기 제2 광 센서를 제어하고, 상기 제2 광 센서의 검출 데이터에 기초하여, 상기 제1 고체 발광 소자로부터 출사되는 광의 각도를 변경하는 검출 처리부를 더 구비하는, 액정 표시 장치.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제2 광 센서는 실리콘 포토다이오드인, 액정 표시 장치.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 액정 구동 소자는, 갈륨, 인듐, 아연, 주석, 하프늄, 이트륨, 게르마늄 중 2종 이상의 금속 산화물을 포함하는 채널층을 구비하는 박막 트랜지스터이며, 상기 화소 전극과 전기적으로 접속되는, 액정 표시 장치.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 대향 기판에 있어서의 상기 복수의 개구부의 각각에 대하여, 적색 필터, 녹색 필터 및 청색 필터 중 어느 하나가 배치되어 있는, 액정 표시 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 대향 기판은, 평면에서 볼 때, 상기 제2 차광층과, 상기 적색 필터, 상기 녹색 필터 및 상기 청색 필터 중 어느 하나와의 겹치는 부분을 구비하고,

상기 어레이 기판은, 입사한 광을, 상기 겹치는 부분을 경유하여 검출하는, 보상용 광 센서를 더 구비하는, 액정 표시 장치.

청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 액정층의 액정 분자는, 부(負)의 유전율 이방성을 갖고, 초기 배향이 기판면에 대하여 수직인, 액정 표시 장치.

청구항 12

액정 구동 소자를 구비하는 어레이 기판과, 액정층을 개재하여 마주하는 액정 표시 장치용 기판에 있어서,

투명 기판과,

상기 투명 기판 위에 형성되고, 평면에서 볼 때 복수의 다각형 화소에 대응하는 복수의 개구부를 형성하는 제1 차광층과,

상기 제1 차광층이 형성된 상기 투명 기판 위에 형성된 투명 수지층과,

상기 투명 수지층 위에 형성된 제2 차광층을 구비하고,

상기 다각형 화소는, 평면에서 볼 때 적어도 2개의 변이 평행한 다각형이며,

상기 제1 차광층에 포함되는 제1 선 형상 패턴의 연장 방향으로 연장되는 중심선과, 상기 제2 차광층에 포함되는 제2 선 형상 패턴의 연장 방향으로 연장되는 중심선은, 평면에서 볼 때 겹치고,

상기 제1 선 형상 패턴의 선 폭과 상기 제2 선 형상 패턴의 선 폭은 서로 다르며,

상기 제1 차광층은, 차광성 색재의 주재로서 카본을 포함하는 카본 차광층이며,

상기 제2 차광층은, 차광성 색재의 주재로서 복수의 유기 안료를 포함하는 유기 안료 차광층인, 액정 표시 장치용 기판.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 대향 기판에 있어서의 상기 복수의 개구부의 각각에 대하여, 적색 필터, 녹색 필터 및 청색 필터 중 어느 하나가 배치되어 있는, 액정 표시 장치용 기판.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 대향 기판은, 평면에서 볼 때, 상기 제2 차광층과, 상기 적색 필터, 상기 녹색 필터 및 상기 청색 필터 중 어느 하나와의 겹치는 부분을 구비하는, 액정 표시 장치용 기판.

청구항 15

투명 기판 위에, 차광성 색재의 주재로서 카본을 포함하는, 평면에서 볼 때 복수의 다각형 화소에 대응하는 복수의 개구부를 형성하는 제1 차광층과, 얼라인먼트 마크를 형성하고,

상기 제1 차광층에 형성된 상기 투명 기판 위에 투명 수지층을 형성하고,

상기 투명 수지층 위에, 차광성 색재의 주재로서 유기 안료를 포함하는 차광재에 의한 차광층을 형성하고,

적외광 및 적외광 센서를 사용하여, 얼라인먼트 마크의 위치를 인식하고,

상기 얼라인먼트 마크의 위치에 기초하여, 패터닝에 사용되는 포토마스크의 위치와 상기 투명 기판의 위치를 맞추고,

상기 차광층을 성형하고, 차광성 색재의 주재로서 유기 안료를 포함하는 유기 안료 차광층을 형성하는, 액정 표시 장치용 기판의 제조 방법.

청구항 16

투명 기판 위에, 차광성 색재의 주재로서 카본을 포함하는, 평면에서 볼 때 복수의 다각형 화소에 대응하는 복수의 개구부를 형성하는 제1 차광층과, 얼라인먼트 마크를 형성하고,

상기 복수의 개구부에, 적색 필터, 청색 필터, 녹색 필터를 할당한 컬러 필터를 형성하고,

상기 컬러 필터 위에 투명 수지층을 형성하고,

상기 투명 수지층 위에, 차광성 색재의 주재로서 유기 안료를 포함하는 차광재에 의한 차광층을 형성하고,

적외광 및 적외광 센서를 사용하여, 얼라인먼트 마크의 위치를 인식하고,

상기 얼라인먼트 마크의 위치에 기초하여, 패터닝에 사용되는 포토마스크의 위치와 상기 투명 기판의 위치를 맞추고,

상기 차광층을 성형하고, 차광성 색재의 주재로서 유기 안료를 포함하는 유기 안료 차광층을 형성하는, 액정 표시 장치용 기판의 제조 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 2차원 표시 또는 3차원(입체 화상) 표시가 가능한 액정 표시 장치, 액정 표시 장치용 기관 및 액정 표시 장치용 기관의 제조 방법에 관한 것이다.

[0002] 본원은, 2012년 12월 27일에 출원된 일본 특허출원 제2012-286225호에 기초하여 우선권을 주장하고, 그 내용을 여기에 원용한다.

배경 기술

[0003] 일반적인 액정 표시 장치에 구비되는 액정 패널은, 2개의 기관에 의해 액정층이 끼워지는 구성을 갖는다. 2개의 기관의 각각은, 예를 들어, 유리 등과 같은 투명 기관을 포함한다. 액정 패널의 표면측 및 이면측에는, 편광판 또는 편광판 및 위상차판이 구비된다.

[0004] 3차원 표시 가능 또는 시야각 제어 가능한 액정 표시 장치는, 백라이트 유닛 또는 외부 광원을 사용하여 발광한다. 3차원 표시 가능 또는 시야각 제어 가능한 액정 표시 장치는, 액정 패널의 표면으로부터 관찰자측(외부측)으로 출사되는 광의 각도를, 표시 목적에 따라서 제어한다.

[0005] 3차원 표시 가능한 액정 표시 장치 또는 디스플레이 장치에서는, 다양한 표시 방식이 이용된다. 3차원 표시 방식은, 예를 들어, 안경을 사용하는 방식, 안경을 사용하지 않는 방식을 포함한다. 안경을 사용하는 방식은, 예를 들어, 색의 차이를 이용하는 애너글리프 방식 또는 편광을 이용하는 편광 안경 방식 등을 포함한다. 안경을 사용하는 방식에서는, 3차원 표시 시에 관찰자가 전용 안경을 착용할 필요가 있어 번거롭다. 따라서, 최근의 3차원 표시에 있어서는, 안경을 사용하지 않는 방식의 요청이 강해지고 있다.

[0006] 액정 패널로부터 단수의 관찰자(이하, 「2안식」이라 표기하는 경우가 있음) 또는 복수의 관찰자(이하, 「다안식」이라 표기하는 경우가 있음)에 대한 출사광의 각도를 조정하기 위해, 액정 패널의 표면 또는 이면에 광 제어 소자를 설치하는 기술이 검토되고 있다. 안경을 사용하지 않는 방식의 액정 표시 장치에 있어서 광 제어 소자가 사용되는 경우가 있다.

[0007] 광 제어 소자의 일례로서, 광학 렌즈를 2차원 배열하고, 규칙적인 굴절을 실현하는 렌티큘러 렌즈가 사용된다. 렌티큘러 렌즈는, 투명 수지 등을 시트 형상으로 가공하여 형성되어도 된다. 이 경우, 렌티큘러 렌즈는, 액정 표시 장치의 표면 또는 이면에 부착됨으로써 사용된다.

[0008] 특허문헌 1(일본 특허 제4010564호 공보), 특허문헌 2(일본 특허 제4213226호 공보)는, 렌티큘러 렌즈 또는 렌티큘러 스크린을 사용한 3차원 표시 기술을 개시한다. 특허문헌 1은, 표시 소자(화소 또는 서브 픽셀)를 평행 사변형 또는 삼각형 형상으로 형성하거나, 또는 표시 소자를 오프셋으로 배치하고, 실질적으로 화소 또는 서브 픽셀의 배열과, 렌티큘러 렌즈 또는 렌티큘러 스크린과의 사이에 각도를 갖게 한다. 특허문헌 1은, 특허문헌 2와 마찬가지로, 연속적인(매끄러운) 수평 시차를 관찰자에게 부여한다. 그러나, 특허문헌 1에 있어서는, 실질적으로 비스듬히 배치한 화소 배열과, 이 화소 배열과 교차하는 렌티큘러 스크린의 에지에 의해, 표시의 불균일이 발생하는 경우가 있다.

[0009] 특허문헌 3 내지 8(일본 특허 공개 제2010-506214호 공보, 일본 특허 공개 제2010-524047호 공보, 일본 특허 공개 제2010-541019호 공보, 일본 특허 공개 제2010-541020호 공보, 일본 특허 제4655465호 공보, 일본 특허 제3930021호 공보)은, 블록 형상의 렌즈를 구비한 프리즘 시트를 개시한다.

[0010] 특허문헌 9(일본 특허 공개 2010-210982호 공보)는 나안에서의 입체 표시를 위한 시차 배리어를 개시한다. 특허문헌 9의 [0016] [0060] 단락에서는, 시차 배리어와 컬러 필터 사이에 투광막이 형성되는 구성에 의해, 시차 배리어와 컬러 필터 사이에 3차원 표시에 필요한 간격이 확보된다.

[0011] 특허문헌 9는, 시차 배리어가 도전성인 것을 개시하지만, 컬러 필터에 통상 형성되어 있는 블랙 매트릭스와 이 시차 배리어의 관계에서 개구율을 증가시키는 것은 개시되어 있지 않다. 예를 들어, 특허문헌 9의 도 9에 있어서, 시차 배리어는 일부의 화소(B, G, R)와 겹치는 위치에 배치되어 있으며, 투과율은 저하되기 쉽다. 또한, 특허문헌 9의 화소 단면 구조라고 추측되는 도 10에는, 블랙 매트릭스(41)가 도시되어 있다. 시차 배리어는 컬러 필터(6)를 가로지르도록 형성되어 있으므로, 투과율이 저하되는 경우가 있다고 추측된다. 특허문헌 9에서 설명되어 있는 시차 배리어 구성은, 시차 배리어가 도전성이므로, 인셀 방식의 정전 용량 방식의 터치 센싱에

채용하는 것이 곤란하다.

- [0012] 특허문헌 9에서 설명되어 있는 시차 배리어는, 도전성인 것을 필요한 요건으로 하고 있다. 특허문헌 9의 [0025] [0054] 단락에서 설명되어 있는 바와 같이, 시차 배리어는, 크롬 또는 알루미늄 등의 금속 박막을 사용하여 형성된다. 특허문헌 9의 시차 배리어의 성막 방법 등으로부터 제조 비용은 높아진다고 추측된다. 또한, 차광성의 블랙 매트릭스(41)를 형성하는 제조 방법에 있어서, 어떻게 얼라인먼트를 실시하는지 검토되어 있지 않다. 통상적으로, 블랙 매트릭스는 카본 등의 차광성 색재를 높은 농도로 함유하고, 마찬가지로 시차 배리어도 차광성을 갖는 경우가 있다. 이와 같이, 블랙 매트릭스와 시차 배리어가 차광성을 갖는 경우, 포토 얼라인먼트가 곤란한 경우가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0013] (특허문헌 0001) 일본 특허 제4010564호 공보
(특허문헌 0002) 일본 특허 제4213226호 공보
(특허문헌 0003) 일본 특허 공개 제2010-506214호 공보
(특허문헌 0004) 일본 특허 공개 제2010-524047호 공보
(특허문헌 0005) 일본 특허 공개 제2010-541019호 공보
(특허문헌 0006) 일본 특허 공개 제2010-541020호 공보
(특허문헌 0007) 일본 특허 제4655465호 공보
(특허문헌 0008) 일본 특허 제3930021호 공보
(특허문헌 0009) 일본 특허 공개 제2010-210982호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0014] 본 발명은, 밝은 2차원 표시 또는 3차원 표시가 가능한 액정 표시 장치, 액정 표시 장치용 기관 및 액정 표시 장치용 기관의 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0015] 본 발명의 제1 형태의 액정 표시 장치는, 액정 구동 소자를 구비하는 어레이 기관과, 액정층과, 제1 투명 기관과, 상기 제1 투명 기관 위에 형성되어 평면에서 볼 때 복수의 다각형 화소에 대응하는 복수의 개구부를 형성하는 제1 차광층과, 상기 제1 차광층이 형성된 상기 제1 투명 기관 위에 형성된 투명 수지층과, 상기 투명 수지층 위에 형성된 제2 차광층을 갖고, 상기 액정층을 개재하여 상기 어레이 기관과 마주하는 대향 기관을 구비하고, 상기 다각형 화소는, 평면에서 볼 때 적어도 2개의 변이 평행한 다각형이며, 상기 제1 차광층에 포함되는 제1 선 형상 패턴의 연장 방향으로 연장되는 중심선과, 상기 제2 차광층에 포함되는 제2 선 형상 패턴의 연장 방향으로 연장되는 중심선은, 평면에서 볼 때 겹치고, 상기 제1 선 형상 패턴의 선 폭과 상기 제2 선 형상 패턴의 선 폭은 서로 다르다.
- [0016] 본 발명의 제1 형태의 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 어레이 기관은, 제2 투명 기관과, 상기 제2 투명 기관 위에 형성되고, 상기 다각형 화소를 세로 방향으로 2분하는 화소 중앙선에 대하여 선대칭으로 배치되는 복수의 공통 전극과, 상기 복수의 공통 전극이 형성된 상기 제2 투명 기관 위에 형성된 절연층과, 상기 절연층 위에 형성되고, 상기 화소 중앙선에 대하여 선대칭으로 배치된 복수의 화소 전극을 구비하고, 상기 공통 전극은, 평면에서 볼 때, 상기 다각형 화소의 측면의 외측을 향해 상기 복수의 화소 전극보다도 비어져나와 있는 것이 바람직하다.
- [0017] 본 발명의 제1 형태의 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 어레이 기관의 상기 액정층이 배치되어 있는 위치와는

반대측에 설치된 백라이트 유닛을 구비하는 것이 바람직하다.

- [0018] 본 발명의 제1 형태의 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 백라이트 유닛은, 에지 라이트형 백라이트 유닛이며, 상기 액정층의 액정 분자를 구동하기 위해, 상기 화소 전극에 전압을 인가하는 타이밍과 상기 백라이트 유닛의 발광 타이밍을 동기시켜서 상기 화소 전극 및 상기 백라이트 유닛을 제어하는 발광 처리부를 더 구비하는 것이 바람직하다.
- [0019] 본 발명의 제1 형태의 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 백라이트 유닛으로부터 출사되는 광의 각도를 제어하는 각도 제어부와, 액정 화면으로부터 출사되는 출사광의 출사각을 조정하는 광 제어 소자를 더 구비하는 것이 바람직하다.
- [0020] 본 발명의 제1 형태의 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 백라이트 유닛은, 가시광을 발광하는 제1 고체 발광 소자와, 적외광을 발광하는 제2 고체 발광 소자를 구비하고, 상기 어레이 기판은, 가시광 검출에 사용되는 제1 광 센서와, 적외광 검출에 사용되는 제2 광 센서와, 상기 제2 고체 발광 소자의 발광 타이밍과 상기 제2 광 센서의 검출 타이밍을 동기시켜서 상기 제2 고체 발광 소자 및 상기 제2 광 센서를 제어하고, 상기 제2 광 센서의 검출 데이터에 기초하여, 상기 제1 고체 발광 소자로부터 출사되는 광의 각도를 변경하는 검출 처리부를 더 구비하는 것이 바람직하다.
- [0021] 본 발명의 제1 형태의 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 제2 광 센서는 실리콘 포토다이오드인 것이 바람직하다.
- [0022] 본 발명의 제1 형태의 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 액정 구동 소자는, 갈륨, 인듐, 아연, 주석, 하프늄, 이터븀, 게르마늄 중 2종 이상의 금속 산화물을 포함하는 채널층을 구비하는 박막 트랜지스터이며, 상기 화소 전극과 전기적으로 접속되는 것이 바람직하다.
- [0023] 본 발명의 제1 형태의 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 대향 기판에 있어서의 상기 복수의 개구부의 각각에 대하여, 적색 필터, 녹색 필터 및 청색 필터 중 어느 하나가 배치되어 있는 것이 바람직하다.
- [0024] 본 발명의 제1 형태의 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 대향 기판은, 평면에서 볼 때, 상기 제2 차광층과, 상기 적색 필터, 상기 녹색 필터 및 상기 청색 필터 중 어느 하나와의 겹치는 부분을 구비하고, 상기 어레이 기판은, 입사한 광을, 상기 겹치는 부분을 경유하여 검출하는, 보상용 광 센서를 더 구비하는 것이 바람직하다.
- [0025] 본 발명의 제1 형태의 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 액정층의 액정 분자는, 부(負)의 유전율 이방성을 갖고, 초기 배향이 기판면에 대하여 수직인 것이 바람직하다.
- [0026] 본 발명의 제2 형태의 액정 표시 장치용 기판은, 액정 구동 소자를 구비하는 어레이 기판과, 액정층을 개재하여 마주하는 액정 표시 장치용 기판에 있어서, 투명 기판과, 상기 투명 기판 위에 형성되고, 평면에서 볼 때 복수의 다각형 화소에 대응하는 복수의 개구부를 형성하는 제1 차광층과, 상기 제1 차광층이 형성된 상기 투명 기판 위에 형성된 투명 수지층과, 상기 투명 수지층 위에 형성된 제2 차광층을 구비하고, 상기 다각형 화소는, 평면에서 볼 때 적어도 2개의 변이 평행한 다각형이며, 상기 제1 차광층에 포함되는 제1 선 형상 패턴의 연장 방향으로 연장되는 중심선과, 상기 제2 차광층에 포함되는 제2 선 형상 패턴의 연장 방향으로 연장되는 중심선은, 평면에서 볼 때 겹치고, 상기 제1 선 형상 패턴의 선 폭과 상기 제2 선 형상 패턴의 선 폭은 서로 다르며, 상기 제1 차광층은, 차광성 색재의 주재로서 카본을 포함하는 카본 차광층이며, 상기 제2 차광층은, 차광성 색재의 주재로서 복수의 유기 안료를 포함하는 유기 안료 차광층이다.
- [0027] 본 발명의 제2 형태의 액정 표시 장치용 기판에 있어서는, 상기 대향 기판에 있어서의 상기 복수의 개구부의 각각에 대하여 적색 필터, 녹색 필터 및 청색 필터 중 어느 하나가 배치되어 있는 것이 바람직하다.
- [0028] 본 발명의 제2 형태의 액정 표시 장치용 기판에 있어서는, 상기 대향 기판은, 평면에서 볼 때, 상기 제2 차광층과, 상기 적색 필터, 상기 녹색 필터 및 상기 청색 필터 중 어느 하나와의 겹치는 부분을 구비하는 것이 바람직하다.
- [0029] 본 발명의 제3 형태의 액정 표시 장치용 기판의 제조 방법은, 투명 기판 위에, 차광성 색재의 주재로서 카본을 포함하는, 평면에서 볼 때 복수의 다각형 화소에 대응하는 복수의 개구부를 형성하는 제1 차광층과, 얼라인먼트 마크를 형성하고, 상기 제1 차광층에 형성된 상기 투명 기판 위에 투명 수지층을 형성하고, 상기 투명 수지층 위에, 차광성 색재의 주재로서 유기 안료를 포함하는 차광재에 의한 차광층을 형성하고, 적외광 및 적외광 센서를 사용하여, 얼라인먼트 마크의 위치를 인식하고, 상기 얼라인먼트 마크의 위치에 기초하여, 패터닝에 사용되는 포토마스크의 위치와 상기 투명 기판의 위치를 맞추고, 상기 차광층을 성형하고, 차광성 색재의 주재로서 유

기 안료를 포함하는 유기 안료 차광층을 형성한다.

[0030]

본 발명의 제4 형태의 액정 표시 장치용 기관의 제조 방법은, 투명 기관 위에, 차광성 색재의 주재로서 카본을 포함하는, 평면에서 볼 때 복수의 다각형 화소에 대응하는 복수의 개구부를 형성하는 제1 차광층과, 얼라인먼트 마크를 형성하고, 상기 복수의 개구부에, 적색 필터, 청색 필터, 녹색 필터를 할당한 컬러 필터를 형성하고, 상기 컬러 필터 위에 투명 수지층을 형성하고, 상기 투명 수지층 위에, 차광성 색재의 주재로서 유기 안료를 포함하는 차광재에 의한 차광층을 형성하고, 적외광 및 적외광 센서를 사용하여, 얼라인먼트 마크의 위치를 인식하고, 상기 얼라인먼트 마크의 위치에 기초하여, 패터닝에 사용되는 포토마스크의 위치와 상기 투명 기관의 위치를 맞추고, 상기 차광층을 성형하고, 차광성 색재의 주재로서 유기 안료를 포함하는 유기 안료 차광층을 형성한다.

발명의 효과

[0031]

본 발명의 형태에 있어서는, 밝은 2차원 표시 또는 3차원 표시가 가능한 액정 표시 장치, 액정 표시 장치용 기관 및 액정 표시 장치용 기관의 제조 방법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0032]

도 1은 제1 실시 형태에 따른 액정 표시 장치에 구비되는 액정 패널의 구성의 일례를 나타내는 부분 단면도이다.

도 2는 제1 실시 형태에 따른 액정 패널의 액정 구동 전압 인가 시의 상태의 일례를 나타내는 부분 단면도이다.

도 3은 카본 차광층과 유기 안료 차광층이 겹치는 화소의 측면부의 일례를 나타내는 부분 평면도이다.

도 4는 액정 패널의 카본 차광층의 선 폭이 유기 안료 차광층의 선 폭보다도 큰 경우의 광 출사 상태의 일례를 나타내는 부분 단면도이다.

도 5a는 제1 실시 형태에 따른 액정 표시 장치의 일례를 나타내는 단면도이다.

도 5b는 도 5a에 도시한 액정 표시 장치에 설치된 각도 제어부의 구조를 설명하기 위한 확대 단면도이다.

도 6은 제1 실시 형태에 따른 카본 차광층 및 유기 안료 차광층의 투과율과 파장과의 관계의 일례를 나타내는 그래프이다.

도 7은 제1 실시 형태에 따른 광 제어 소자의 구성의 일례를 나타내는 평면도이다.

도 8은 제1 화소 전극(화소 중앙선 CA의 좌측, 한쪽의 화소 전극)에 액정 구동 전압이 인가된 경우의 액정 구동의 상태의 일례를 나타내는 부분 단면도이다.

도 9는 제2 화소 전극(화소 중앙선 CA의 우측, 다른 쪽의 화소 전극)에 액정 구동 전압이 인가된 경우의 액정 구동의 상태의 일례를 나타내는 부분 단면도이다.

도 10은 화소 전극의 형상의 일례를 나타내는 평면도이다.

도 11은 화소 전극 및 절연층의 세로 방향 단면의 제1 예를 나타내는 단면도이다.

도 12는 화소 전극 및 절연층의 세로 방향 단면의 제2 예를 나타내는 단면도이다.

도 13은 화소 전극 및 절연층의 세로 방향 단면의 제3 예를 나타내는 단면도이다.

도 14는 제1 실시 형태에 따른 대향 기관의 제조 방법의 일례를 나타내는 흐름도이다.

도 15는 제2 실시 형태에 따른 화소 형상의 일례를 나타내는 평면도이다.

도 16은 제3 실시 형태에 따른 액정 표시 장치에 구비되는 액정 패널의 구성의 일례를 나타내는 부분 단면도이다.

도 17은 제3 실시 형태에 따른 액정 패널의 대향 기관측의 일례를 나타내는 부분 평면도이다.

도 18은 제3 실시 형태에 따른 대향 기관의 제조 방법의 일례를 나타내는 흐름도이다.

도 19는 제4 실시 형태에 따른 카본 차광층과 유기 안료 차광층이 겹치는 화소의 측면부의 일례를 나타내는 부분 평면도이다.

도 20은 카본 차광층의 패턴이 형성되어 있지 않은 부분의 가로 방향의 단면의 제1 예를 나타내는 부분 단면도이다.

도 21은 카본 차광층의 패턴이 형성되어 있지 않은 부분의 가로 방향의 단면의 제2 예를 나타내는 부분 단면도이다.

도 22는 카본 차광층의 패턴이 형성되어 있지 않은 부분의 가로 방향의 단면의 제3 예를 나타내는 부분 단면도이다.

도 23은 제4 실시 형태에 따른 컬러 필터의 분광 특성의 일례를 나타내는 그래프이다.

도 24는 제4 실시 형태에 따른 카본 차광층의 차광 특성 및 유기 안료 차광층의 차광 특성의 예를 나타내는 그래프이다.

도 25는 녹색 필터의 투과 특성과, 녹색 필터와 유기 안료 차광층을 겹친 투과 특성과의 일례를 나타내는 그래프이다.

도 26은 적색 필터의 투과 특성과, 적색 필터와 유기 안료 차광층을 겹친 투과 특성과의 일례를 나타내는 그래프이다.

도 27은 청색 필터의 투과 특성과, 청색 필터와 유기 안료 차광층을 겹친 투과 특성과의 일례를 나타내는 그래프이다.

도 28은 제4 실시 형태에 따른 가로 방향에 있어서의 좌측 절반의 화소의 일례를 나타내는 부분 단면도이다.

도 29는 1개의 화소 중 좌측의 화소 전극 및 고체 발광 소자의 동기의 일례를 나타내는 부분 단면도이다.

도 30은 광 제어 소자의 변형예를 나타내는 단면도이다.

도 31a는 제4 실시 형태에 따른 화소 전극과 공통 전극의 평면 형상의 변형예를 나타내는 화소 평면도이다.

도 31b는 제4 실시 형태에 따른 화소 전극과 공통 전극의 평면 형상의 변형예를 나타내는 화소 평면도이며, 도 31a의 주요부를 구성하는 적색 필터, 녹색 필터 및 청색 필터를 나타내는 확대 평면도이다.

도 31c는 제4 실시 형태에 따른 화소 전극과 공통 전극의 평면 형상의 변형예를 나타내는 화소 평면도이며, 도 31b의 부호 A로 나타낸 부위를 도시하는 확대 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0033] 이하, 도면을 참조하면서 본 발명의 실시 형태에 대하여 설명한다. 또한, 이하의 설명에 있어서, 동일하거나 또는 실질적으로 동일한 기능 및 구성 요소에 대해서는, 동일 부호를 붙이고, 필요에 따라 설명을 행한다.

[0034] 각 실시 형태에 있어서는, 특징적인 부분에 대해서만 설명하고, 통상의 액정 표시 장치의 구성 요소와 차이가 없는 부분에 대해서는 설명을 생략한다.

[0035] 각 실시 형태에 있어서는, 액정 표시 장치의 표시 단위가 1 화소(또는 회소)인 경우를 설명한다. 그러나, 표시 단위는, 1 서브 픽셀이어도 되고, 그 밖에도, 복수의 픽셀 수(화소 수)가 표시 단위를 구성해도 되고, 임의로 정의된 픽셀이나 화소가 표시 단위를 구성해도 된다. 화소는, 적어도 2개의 평행한 변을 갖는 다각형인 것으로 한다.

[0036] 평면에서 볼 때, 화소의 가로 방향은, 관찰자의 우안과 좌안의 배열 방향과 평행하게 한다.

[0037] 평면에서 볼 때, 화소의 가로 방향과 수직인 방향은, 화소의 세로 방향이라 한다.

[0038] 세로 방향은, 화소 길이 방향이라 표기하는 경우가 있다. 가로 방향은, 화소 넓이 방향이라 표기하는 경우가 있다.

[0039] 각 실시 형태에 있어서는, 다양한 액정 구동 방식이 이용되어도 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 이용된다. 액정층은, 정(正)의 유전율 이방성을 갖는 액정 분자를 포함하는 것으로 해도 되고, 또는 부(負)의 유전율 이방성을 갖는 액정 분자를 포함하

는 것으로 해도 된다.

- [0040] 액정 구동 전압 인가 시의 액정 분자의 회전 방향(동작 방향)은, 기관의 표면에 평행이 되는 방향이어도 되고, 기관의 평면에 수직으로 상승되는 방향이어도 된다. 액정 분자에 인가되는 액정 구동 전압의 방향은, 수평 방향이어도 되고, 2차원 또는 3차원적으로 경사 방향이어도 되고, 수직 방향이어도 된다.
- [0041] (제1 실시 형태)
- [0042] 본 실시 형태에 있어서, 화소는, 세로 방향으로 긴 형상을 갖는다.
- [0043] 도 1은, 본 실시 형태에 따른 액정 표시 장치(1)에 구비되는 액정 패널(2)의 구성의 일례를 나타내는 부분 단면도이다. 이 도 1은, 액정 패널(2)의 화소의 가로 방향의 단면도이다. 도 1에서, 세로 방향으로 긴 형상의 화소란, 지면에 대하여 수직 방향으로 길이 방향을 갖는 화소를 의미한다. 도 1은, 액정 구동 전압이 인가되지 않은 상태의 일례를 나타내고 있다. 액정 패널(2)에 있어서, 편광판, 위상차판 등은 생략되었다.
- [0044] 도 2는, 액정 패널(2)의 액정 구동 전압 인가 시의 상태의 일례를 나타내는 부분 단면도이다.
- [0045] 본 실시 형태에 있어서는, 부의 유전율 이방성의 액정 분자, 초기 수직 배향, 기울기 전계에 의한 액정 구동을 적용하는 경우에 대하여 설명한다.
- [0046] 본 실시 형태에 따른 액정 패널(2)은, 어레이 기관(3)과, 액정 표시 장치용 기관(4: 이하, '대향 기관'이라고 함)과, 액정층(5)을 구비한다.
- [0047] 어레이 기관(3)과 대향 기관(4)은, 서로 마주하고 있다. 어레이 기관(3)과 대향 기관(4) 사이에는, 액정층(5)이 끼워져 있다.
- [0048] 어레이 기관(3)은 투명 기관(6)(제2 투명 기관)과, 절연층(7a 내지 7c)과, 공통 전극(8a, 8b)과, 화소 전극(9a, 9b)과, 배향막(10)을 구비한다.
- [0049] 투명 기관(6)으로서, 예를 들어, 유리판이 사용된다.
- [0050] 투명 기관(6)의 제1 표면 위에는, 절연층(7a, 7b)이 형성된다. 절연층(7b) 위에는, 공통 전극(8a, 8b)이 형성된다. 공통 전극(8a, 8b)이 형성된 절연층(7b) 위에는, 절연층(7c)이 형성된다. 절연층(7c) 위에는, 화소 전극(9a, 9b)이 형성된다. 화소 전극(9a, 9b)이 형성된 절연층(7c) 위에는, 직접 또는 간접적으로, 배향막(10)이 형성된다.
- [0051] 절연층(7a 내지 7c)으로서, 예를 들어, SiN이 사용된다.
- [0052] 화소 전극(9a, 9b)의 패턴은, 예를 들어, 빗살 형상 패턴으로 해도 되고, 띠 형상, 선 형상, 스트라이프 형상의 패턴이어도 된다.
- [0053] 공통 전극(8a, 8b)은 절연층(7c)을 개재하여, 화소 전극(9a, 9b)과, 기관 평면과 수직인 방향에서 마주하고, 또한 수평 방향에서 서로 어긋나 있다. 공통 전극(8a, 8b)의 패턴은, 예를 들어, 빗살 형상 패턴으로 해도 되고, 띠 형상, 선 형상, 스트라이프 형상의 패턴이어도 된다.
- [0054] 화소 전극(9)과 공통 전극(8)은, 도전성의 금속 산화물을 포함하는 것으로 해도 된다. 도전성의 금속 산화물로서는, 예를 들어, Indium-Tin-Oxide(ITO) 등과 같은 투명 도전막이 사용된다. 화소 전극(9)은, 박막 트랜지스터(이하, '액정 구동 소자'라 칭하는 경우가 있음)로 구동된다. 박막 트랜지스터에는, 폴리실리콘 반도체를 사용한 트랜지스터, 또는, 갈륨, 인듐, 아연, 주석, 하프늄, 이트륨 중 2종 이상의 금속 산화물을 포함하는 채널층을 구비하는 박막 트랜지스터를 사용할 수 있다. 산화물 반도체로 형성된 채널층의 재료로서는, 비정질이어도 되고, 결정질이어도 되지만, 트랜지스터의 전기 특성(예를 들어, V_{th})의 안정성의 관점에서, 결정화시킨 채널층이 바람직하다. 산화물 반도체의 채널층의 두께는, 예를 들어, 2nm 내지 80nm의 범위로부터 선택할 수 있다.
- [0055] 산화물 반도체를 채널층으로서 사용하는 트랜지스터를 구비하는 어레이 기관의 금속 배선은, 적어도 2층의 금속 배선으로 구성할 수 있다. 이 2층의 금속 배선에 있어서, 표층이 위치하는 배선은, 구리 혹은 구리 합금으로 형성되어 있다. 금속 배선은, 예를 들어, 구리에 대하여 마그네슘, 티타늄, 니켈, 몰리브덴, 인듐, 주석, 아연, 알루미늄, 칼슘, 베릴륨 등으로부터 1 이상 선택되는 원소를 첨가한 구리 합금을 채용할 수 있다. 구리에 첨가하는 원소는, 전술한 재료로 한정되지 않지만, 구리에 대한 첨가량은, 구리의 원자 퍼센트에 대하여 3 원자 퍼센트 이하인 것이 바람직하다.

- [0056] 또한, 여기에서 말하는 금속 배선의 표층이란, 어레이 기관을 두께 방향을 따른 단면에서 보았을 때, 액정층측(액정층에 가까운 위치, 광 센서측)에 위치하는 금속층(제1 금속층)을 가리킨다. 표층의 구리 혹은 구리 합금에 대하여, 하부에 위치하는 금속층(제2 금속층)은 어레이 기관측에 위치한다.
- [0057] 제2 금속층에는, 티타늄, 몰리브덴, 탄탈륨, 텅스텐 등의 고용점 금속 혹은, 전술한 금속을 포함하는 합금을 바람직하게 채용할 수 있다. 제1 금속층의 구리 혹은 구리 합금과, 에칭 레이트가 가까운 티타늄 합금을 제2 금속층으로서 선택할 수 있다. 구리 혹은 구리 합금의 막 두께 및 제2 금속층의 막 두께는, 예를 들어, 각각 50 nm 내지 500nm의 범위로 되도록 형성하는 것이 바람직하다.
- [0058] 산화물 반도체의 채널층을 구비하는 트랜지스터는, 예를 들어, 보텀 게이트 구조, 톱 게이트 구조, 더블 게이트 구조, 듀얼 게이트 구조 등의 트랜지스터를 채용할 수 있다. 산화물 반도체의 채널층을 구비하는 트랜지스터는, 액정의 구동 소자로서, 혹은 광 센서의 구동 소자로서 각각 형성할 수 있다.
- [0059] 산화물 반도체층, 구리 혹은 구리 합금을 표층으로 하는 제1 금속층, 제2 금속층의 성막 방법은 한정되지 않지만, 스퍼터링에 의한 진공 성막이 생산 효율의 면에서 바람직하다. 스퍼터링 성막 장치에 의해, 높은 스루풋으로, 대면적의 투명 기관에 대하여 효율적으로 제1 금속층, 제2 금속층을 포함하는 금속 배선을 성막할 수 있다. 구리 혹은 구리 합금과, 산화물 반도체층을 각각 선택적으로 에칭하는 웨트 에칭법에 의해, 구리 혹은 구리 합금의 패턴과, 산화물 반도체층의 패턴을 형성하는 것이 가능하다. 드라이 에칭 장치 등, 고가의 장치를 사용할 필요가 없다. 구리 혹은 구리 합금과 산화물 반도체의 제조 공정에서의 정합성은 매우 높아, 저비용화의 관점에서 바람직하다. 구리 혹은 구리 합금은, 도전성이 양호하기 때문에, 배선 저항을 내려서 액정 구동의 저소비 전력화나 고속 구동이 가능하다.
- [0060] 화소 전극(9)과 공통 전극(8) 사이에 인가되는 액정 구동 전압에 의해, 액정층(5)의 액정 분자 L1 내지 L12는 구동된다. 액정 구동 전압 인가 시에는, 액정 분자 L1 내지 L12의 장축은, 거의 수직 방향으로부터 거의 수평 방향으로 기운다.
- [0061] 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 배향막(10)은, 액정층(5)측에 위치한다.
- [0062] 대향 기관(4)은, 투명 기관(11)(제1 투명 기관)과, 제1 차광층의 일례로서의 카본 차광층(12)과, 제1 투명 수지층(13)과, 제2 차광층의 일례로서의 유기 안료 차광층(14)과, 제2 투명 수지층(15)과, 대향 전극(16a, 16b), 배향막(17)을 구비한다. 본 실시 형태에 있어서, 카본 차광층(12)과 유기 안료 차광층(14) 중 적어도 한쪽은, 블랙 매트릭스로서 사용된다. 카본 차광층(12)과 유기 안료 차광층(14)은, 복수의 다각 형상 화소에 대응하는 복수의 개구부를 형성한다.
- [0063] 투명 기관(11)으로서는, 예를 들어, 유리판이 사용된다.
- [0064] 투명 기관(11)의 제1 표면 위에는, 차광성 색재의 주재(주체, 주재 또는 주성분)로서 카본을 포함하는 카본 차광층(12)이 형성된다. 카본 차광층(12)이 형성된 투명 기관(11)의 제1 표면에는, 제1 투명 수지층(13)이 형성된다. 제1 투명 수지층(13) 위에는, 차광성 색재의 주재로서 유기 안료를 포함하는 유기 안료 차광층(14)이 형성된다. 유기 안료 차광층(14)이 형성된 제1 투명 수지층(13) 위에는, 제2 투명 수지층(15)이 형성된다. 제2 투명 수지층(15) 위에는, 대향 전극(16a, 16b)이 형성된다. 대향 전극(15a, 15b)이 형성된 제2 투명 수지층(15) 위에는, 직접 또는 간접적으로, 배향막(17)이 형성된다.
- [0065] 카본 차광층(12)은, 차광성 색재의 주재로서, 카본을 포함한다. 카본 차광층(12)은, 주재가 아니면, 카본이 아닌 다른 차광성 색재를 포함하는 것으로 해도 된다.
- [0066] 카본 차광층(12)은, 프레임이라 불리는 유효 표시 영역 외의 주위에 배치되어도 되고, 컬러 필터의 얼라인먼트 마크로서 사용되어도 된다.
- [0067] 유기 안료 차광층(14)은, 차광성 색재의 주재로서, 유기 안료를 포함한다. 유기 안료 차광층(14)은, 주재가 아니면, 유기 안료가 아닌 다른 차광성 색재를 포함하는 것으로 해도 된다.
- [0068] 또한, 유기 안료 차광층(14)에 포함되는 안료의 조성은, 전체 유기 안료에 대한 질량 비율로서, 자색의 유기 안료를 30 내지 75%, 황색의 유기 안료를 25 내지 50%, 적색의 유기 안료를 0 내지 40%의 범위에서 조정할 수 있다.
- [0069] 각 실시 형태에 있어서, 차광성 색재의 주재란, 질량 비율에 있어서, 차광성 색재의 전체 안료의 질량에

대하여, 50%를 초과한 질량을 갖는 안료이다. 즉, 카본 차광층(12)은, 전체 안료의 질량 중 50%를 초과한 질량, 카본의 질량이다. 유기 안료 차광층(14)은, 전체 안료의 질량 중 50%를 초과한 질량, 유기 안료의 질량이다.

[0070] 예를 들어, 제1 투명 수지층(13)의 막 두께와 제2 투명 수지층(15)의 막 두께의 각각은, 0.5 μ m 내지 4 μ m의 범위에 속해도 된다.

[0071] 본 실시 형태에 있어서는, 카본 차광층(12)과 유기 안료 차광층(14) 사이에, 화소 중앙선 CA에 대하여 비스듬히 출사광(29a, 29b)을 진행시키기 위한 두께(거리)가 있다. 유기 안료 차광층(14)은, 카본 차광층(12)보다도 액정층(5)에 가까운 차광층으로 된다. FFS 또는 IPS 등과 같은, 액정 분자가 기판 평면에 수평으로 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 전과 거리가 길고, 액정 구동 전압이 인가되지 않은 인접 화소까지 구동 전압(전계)의 영향이 미쳐서, 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 경감할 수 있다.

[0072] 제2 투명 수지층(13)은, 대향 기관(4)을 평탄화하고, 또한 대향 기관(4)의 보호 커버로서의 역할을 한다.

[0073] 대향 전극(16a, 16b)은, 예를 들어, ITO와 같은 투명 도전막이며, 도전성의 금속 산화물이어도 된다. 대향 전극(16a, 16b)의 패턴으로서는, 예를 들어, 빗살 형상 패턴으로 해도 되고, 띠 형상, 선 형상, 스트라이프 형상의 패턴이어도 된다.

[0074] 대향 기관(4)에 포함되는 투명 기관(11)의 제2 표면은, 액정 표시 장치(1)의 표시면에 위치하고, 관찰자측에 위치하고 있다. 대향 기관(4)에 포함되는 배향막(17)은, 액정층(5)측에 위치한다.

[0075] 배향막(10, 17)은, 액정 분자 L1 내지 L12에, 기관 평면에 대하여 거의 90°의 수직 배향(이하의 기재에 있어서는, 0°의 프리틸트각에 상당함)을 제공하는 것으로 해도 된다. 배향막(10, 17)은, 액정 분자 L1 내지 L12에, 화소 중앙선 CA를 기준으로 하여 선대칭으로 되는 프리틸트각을 제공하는 것으로 해도 된다. 프리틸트각은, 예를 들어, 액정 구동 전압이 인가되지 않은 경우의, 기관 평면과 수직인 방향으로부터 경사지는 액정 분자 L1 내지 L12의 기울기이다. 즉, 프리틸트각이란, 액정 구동 전압이 인가되지 않은 경우의 기관면의 법선 방향에 대한 액정 분자의 장축의 경사 각도를 의미한다.

[0076] 프리틸트각을 설정할 때에는, 예를 들어, 어레이 기관(3)과 대향 기관(17)의 각각에 감광성의 배향막(10, 17)을 형성하고, 어레이 기관(3)과 대향 기관(4)을 액정층(5)을 사이에 두고 접합한다. 그 후, 화소 전극(9a, 9b)과 공통 전극(8a, 8b) 사이 및 화소 전극(9a, 9b)과 대향 전극(16a, 16b) 사이에, 전압을 인가하고, 자외선 등의 방사선을 사용하는 노광에 의해 배향 처리를 행한다. 프리틸트각의 설정은, 러빙 등과 같은 물리적 방법으로 행해도 된다.

[0077] 액정층(5)은, 부의 유전율 이방성을 갖는 액정 분자 L1 내지 L12를 포함한다. 액정 분자 L1 내지 L12는, 초기 배향이며, 액정 구동 전압이 인가되지 않은 상태에서, 어레이 기관(3) 및 대향 기관(4)의 각각 기관면에 대하여 거의 수직으로 배향한다. 그러나, 액정층(5)은, 정의 유전율 이방성을 갖는 액정 분자를 포함하는 것으로 해도 된다. 액정 분자 L1 내지 L12는, 기울기 전계에 기초하여 구동된다.

[0078] 공통 전극(8a, 8b)은, 절연층(7c)을 개재하여, 화소 전극(9a, 9b)과, 기관 평면과 수직인 방향에서 마주한다.

[0079] 대향 전극(16a, 16b)은, 배향막(17), 액정층(5), 배향막(10)을 개재하여, 화소 전극(9a, 9b)과, 기관 평면과 수직인 방향에서 마주한다.

[0080] 대향 전극(16a, 16b) 및 공통 전극(8a, 8b)은, 예를 들어, 코먼 전위(예를 들어, 그라운드)로 해도 된다.

[0081] 도 1 및 도 2의 단면도에 있어서, 대향 전극(16a, 16b), 화소 전극(9a, 9b), 공통 전극(8a, 8b)은, 화소 중앙선 CA에 대하여 선대칭으로 배치된다.

[0082] 대향 전극(16a, 16b) 및 화소 전극(9a, 9b)은, 화소 중앙선 CA에 대하여 선대칭으로 배치되어 있고, 대향 전극(16a)의 위치와 화소 전극(9a)의 위치는 어긋나 있으며, 대향 전극(16b)의 위치와 화소 전극(9b)의 위치는 어긋나 있다. 이와 같이, 수평 방향에 있어서, 대향 전극(16a, 16b)과 화소 전극(9a, 9b)의 위치를 어긋나게 함으로써, 대향 전극(16a, 16b)과 화소 전극(9a, 9b) 사이에, 기울기 전계를 생성할 수 있다. 이 기울기 전계에 의

해, 수직 배향의 액정 분자 L1 내지 L12는, 화소 중앙선 CA로부터 화소의 단부[카본 차광층(13) 및 유기 안료 차광층(14)의 형성 위치]를 향하는 방향(28a, 28b)으로, 선대칭(화소의 우측과 좌측에서 역의 방향)으로, 쓰러진다.

[0083] 프리틸트각 θ 를 설정함으로써, 액정 분자 L1 내지 L12가 쓰러지기 시작하는 전압 V_{th} 를 저하시킬 수 있다. 수직 배향에 있어서 프리틸트각 θ 가 설정되어 있지 않아도, 기울기 전계에 의해, 액정 분자 L1 내지 L12는, 화소 중앙선 CA로부터 화소의 단부를 향하는 방향(28a, 28b)으로, 화소 중앙선 CA에 대하여 선대칭(화소의 우측과 좌측에서 역 방향)으로, 쓰러뜨릴 수 있다.

[0084] 또한, 대향 기관(4)의 대향 전극(16a, 16b)은, 제2 투명 수지층(15)의 전체면에 형성되고, 또한 패턴 가공되지 않은, 전체면 형성막이어도 된다.

[0085] 어레이 기관(3)은, 화소마다, 화소 전극(9a, 9b)을 구비하는 것으로 해도 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 단부를 향하는 방향으로, 화소 중앙선 CA에 대하여 선대칭으로, 비어져 나온 부분(81a, 81b)을 갖는다. 환언하면, 공통 전극(8a, 8b)은, 평면에서 볼 때, 다각형 화소의 측면의 외측을 향해 화소 전극(9a, 9b)보다도 비어져나와 있다.

[0086] 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 생기고, 공통 전극(8a, 8b)의 비어져 나온 부분(81a, 81b) 근방의 액정 분자 L1, L12는, 고속으로 쓰러진다.

[0087] 액정 구동 소자(18a, 18b)는, 각각, 서로 다른 화소 전극(16a, 16b)과 전기적으로 접속된다.

[0088] 서로 다른 액정 구동 소자(18a, 18b)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, 돌출되는 화상 신호와 안쪽 깊이가 있는 배경 화상 신호로 구별되어도 된다.

[0089] 처리부(19)는, 개별로, 액정 구동 소자(18a, 18b)를 전환 가능한 제어를 행한다.

[0090] 본 실시 형태에 있어서, 카본 차광층(12)과 유기 안료 차광층(14)은, 기관 평면의 수직 방향에 있어서, 화소의 측면부 A에서 겹친다.

[0091] 도 3은, 카본 차광층(12)과 유기 안료 차광층(14)이 겹치는 화소의 측면부 A의 일례를 나타내는 부분 평면도이다. 이 도 3은, 대향 기관(4)을 액정 패널(2)의 표시면에서 본 평면도이다.

[0092] 본 실시 형태에 따른 다각형 화소에 있어서는, 평면에서 볼 때 적어도 2개의 변이 평행하다.

[0093] 카본 차광층(12)의 선 형상 패턴과 유기 안료 차광층(14)의 선 형상 패턴은, 평면에서 볼 때, 적어도 일부가 겹친다. 카본 차광층(12)의 선 형상 패턴과, 유기 안료 차광층(14)의 선 형상 패턴은, 동일한 중심축 CB(선 형상 패턴이 연장되는 방향으로 연장되는 중심선)를 갖고, 평행하게 겹친다. 카본 차광층(12)의 선 형상 패턴 및 유기 안료 차광층(14)의 선 형상 패턴은, 다각형 화소의 2변에 상당한다. 또한, 여기에서 중심축 CB는, 카본 차광층(12)의 선 형상 패턴의 선 폭 및 유기 안료 차광층(14)의 선 형상 패턴의 선 폭의 각각의 중심 위치를 지나는 직선을 의미한다.

[0094] 측면부 A에 있어서의 카본 차광층(12)의 선 폭 W1과, 유기 안료 차광층(14)의 선 폭 W2는, 서로 다르다.

[0095] 평면에서 볼 때, 화소의 양 측면에 배치되어 있는 카본 차광층(12)은, 가로 방향(관찰자의 양안이 배열되는 방향)에서 서로 마주 대한다.

[0096] 마찬가지로, 평면에서 볼 때, 화소의 양 측면에 배치되어 있는 유기 안료 차광층(14)은, 가로 방향에서 서로 마주한다.

[0097] 카본 차광층(12)과 유기 안료 차광층(14)은, 다각 형상의 화소 2변을 형성한다.

[0098] 카본 차광층(12)의 선 폭 W1과 유기 안료 차광층(14)의 선 폭 W2의 차는, 화소 사이즈에 따라서, 약 $0.5\mu\text{m}$ 내지 $10\mu\text{m}$ 의 범위에서 조정된다. 액정 표시 장치(1)가 모바일 기기 등과 같이 한 사람의 관찰자에 의해 사용되는 경우에는, W1과 W2의 차는, 약 $0.5\mu\text{m}$ 내지 $2\mu\text{m}$ 사이의 작은 범위로 해도 된다.

[0099] W1과 W2의 차는, 도 2에 도시한 바와 같이, 액정 패널(2)로부터 출사되는 가시광(29a, 29b)(출사광)에, 출사각 α (기관 평면에 대한 출사광의 각도)를 부여하고, 입체 표시 효과를 보강한다. 출사각 α 를 갖는 출사광(29a,

29b)은, 관찰자의 우안과 좌안으로 나뉘서 관찰된다. 3차원 표시를 실현하기 위해, 다각형 화소의 W1과 W2의 선 폭 차를 설정하는 부분은, 관찰자의 우안과 좌안의 배열 방향과 평행한 차광층의 2개의 변만이어도 된다.

[0100] 도 4는, 액정 패널(2)의 카본 차광층(12)의 선 폭 W1이 유기 안료 차광층(14)의 선 폭 W2보다도 큰 경우의 광 출사 상태의 일례를 나타내는 부분 단면도이다.

[0101] 카본 차광층(12)의 선 폭 W1이 유기 안료 차광층(14)의 선 폭 W2보다도 큰 경우에 대하여 설명한다. 도 4의 우측에 위치하는 유기 안료 차광층(14)의 단부 및 카본 차광층(12)의 단부에 있어서는, 광 출사 방향이 기관 평면에 대하여 출사각 α 로 경사지고, 출사광이 액정 표시 장치(1)로부터 외측을 향해 출사된다. 마찬가지로, 도 4의 좌측에 위치하는 유기 안료 차광층(14)의 단부 및 카본 차광층(12)의 단부에 있어서는, 광 출사 방향이 기관 평면에 대하여 출사각 α 로 경사지고, 출사광이 액정 표시 장치(1)로부터 외측을 향해 출사된다. 즉, 광 출사 방향의 연장선과 화소 중심축 CA의 연장선이 교차(도시 생략)하도록, 화소의 출사광은, 화소 중심축 CA를 향해 기운다. 카본 차광층(12)의 선 폭 W1과 유기 안료 차광층(14)의 선 폭 W2의 차는, 이 출사각 α 에 영향을 준다. 따라서, 카본 차광층(12)의 선 폭 W1과 유기 안료 차광층(14)의 선 폭 W2를 조정함으로써, 액정 표시 장치(1)에서의 3차원 표시 효과를 늘릴 수 있다.

[0102] 도 5a는, 본 실시 형태에 따른 액정 표시 장치(1)의 일례를 나타내는 단면도이다. 이 도 5a는, 액정 표시 장치(1)의 가로 방향의 단면도이다.

[0103] 액정 표시 장치(1)는, 액정 패널(2)과, 편광판(20a, 20b)과, 광 제어 소자(21)와, 백라이트 유닛(22)을 구비한다. 본 실시 형태에 있어서, 액정 표시 장치(1)가, 액정 패널(2)에, 예를 들어, 광 제어 소자(21) 및 백라이트 유닛(22)을 구비하는 경우를 설명한다. 액정 패널(2) 자체를 액정 표시 장치(1)라 칭하는 경우도 있다.

[0104] 액정 패널(2)의 표면[투명 기관(11)의 제2 표면측]에는, 편광판(20a)이 구비된다.

[0105] 액정 패널(2)의 이면[투명 기관(6)의 제2 표면측]에는, 편광판(20b)이 구비된다.

[0106] 편광판(20a, 20b)은, 복수의 위상차판을 접합하여 형성되어도 된다. 본 실시 형태에 있어서, 한 쌍의 편광판(20a, 20b)은, 크로스니콜 구성으로 해도 된다. 예를 들어, 한 쌍의 편광판(20a, 20b)의 흡수축은 평행으로 한다. 액정 표시 장치(1)는, 편광판(20a, 20b) 중 어느 하나인 제1 편광판과 액정 패널(2) 사이에, 제1 편광판의 제1 직선 편광을, 상기 제1 직선 편광과 직교하는 제2 직선 편광으로 변환하는 나선형 소자를 구비하는 것으로 해도 된다.

[0107] 광 제어 소자(21)는, 반원 기둥 형상 렌즈(21a)의 어레이를 포함한다. 광 제어 소자(21)는, 편광판(20b)과 백라이트 유닛(22) 사이에 구비된다.

[0108] 백라이트 유닛(22)은, 액정 패널(2)의 이면측(관찰자와는 반대측)에 있어서, 편광판(20b), 광 제어 소자(21)를 개재하여, 액정 패널(2)에 구비된다. 또한, 백라이트 유닛(22)은, 어레이 기관(3)의 액정층(5)이 배치되어 있는 위치와는 반대측에 설치되어 있다. 백라이트 유닛(22)은, 예를 들어, 확산판, 도광판, 편광 분리 필름, 제1 반사 편광 소자 등을 구비해도 되지만, 이 도 5a에서는 생략되었다.

[0109] 백라이트 유닛(22)은, 각도 제어부(50a, 51a), 광 제어 소자(23), 고체 발광 소자(24a, 24b, 25a, 25b) 및 반사판(26)을 구비한다. 도 5b는, 각도 제어부(50a, 51a)의 구조를 설명하기 위한 확대 단면도이다.

[0110] 각도 제어부(50a, 51a)는, 백라이트 유닛(22)으로부터 출사되는 광의 출사각 β 를 제어한다. 각도 제어부(50a, 51a)에 의해, 백라이트 유닛(22)으로부터 출사되는 광의 출사각 β 는, 예를 들어, 관찰자의 양안과 표시면의 거리에 대응하여 조정된다. 각도 제어부(50a, 51a)는, 예를 들어, 피에조 소자(압전 소자) 등의 제어성이 좋은 구동 장치로 구성되어 있다. 구동 장치의 구동에 의해, 고체 발광 소자(24a, 24b, 25a, 25b)의 출사각 β 가 조정되고, 제어된다. 환언하면, 각도 제어부(50a, 51a)는, 백라이트 유닛(22)의 평면 방향에 대한, 고체 발광 소자(24a, 25a)의 기울기를 제어하는 미세 조정 기구로서 기능한다. 또한, 도 5b에 도시한 바와 같이, 각도 제어부(50a, 51a)는 처리부(19)에 접속되어 있으며, 처리부(19)에 의해 각도 제어부(50a, 51a)의 동작이 제어된다. 각도 제어부(50a, 51a)가 구동됨으로써, 광의 출사각 β 는 약간 조정되고, 표시면으로부터 출사되는 출사광의 각도 α (표시면과 출사광 사이의 각도)가 조정되고, 관찰자의 양안 위치에 최적의 입체 표시 효과에 기여할 수 있다.

[0111] 또한, 도 5a에 도시한 바와 같이, 고체 발광 소자(24a, 25a)가 설치되어 있는 백라이트 유닛(22)의 단부와는 반대측의 단부에도, 고체 발광 소자(24b, 25b)가 설치되어 있다. 고체 발광 소자(24b, 25b)의 구조는, 고체 발광 소자(24a, 25a)와 마찬가지로, 고체 발광 소자(24b, 25b)는, 고체 발광 소자(24a, 25a)와는 반대측으로부터

출사되는 광의 출사각 β 를 조정한다.

- [0112] 또한, 도 5b는, 고체 발광 소자(24a, 25a)의 양쪽에 각도 제어부가 설치된 구조를 나타내고 있지만, 고체 발광 소자(25a)에 각도 제어부를 설치하지 않고, 가시광을 발광하는 고체 발광 소자(24a)에 각도 제어부가 설치되어 있으면 된다.
- [0113] 광 제어 소자(23)는, 삼각 기둥 형상 프리즘(23a)의 어레이를 포함한다.
- [0114] 복수의 고체 발광 소자(24a, 24b)(제1 고체 발광 소자)는, 가시광을 발광한다.
- [0115] 복수의 고체 발광 소자(25a, 25b)(제2 고체 발광 소자)는, 적외선 또는 자외선을 발광한다.
- [0116] 고체 발광 소자(24a, 24b)는, 예를 들어, 발광 파장 영역에 적색, 녹색, 청색의 3파장을 포함하는 백색광을 발하는 백색 LED로 해도 된다. 고체 발광 소자(24a, 24b)는, 예를 들어, GaN계 청색 LED와 YAG계 형광 물질을 조합한 의사 백색 LED이어도 된다. 연색성을 높이기 위해, 적색 LED 등 1색 이상의 주요 피크를 갖는 LED가 의사 백색 LED와 함께 사용되어도 된다. 고체 발광 소자(24a, 24b)로서, 예를 들어, 청색 LED에 적색 및 녹색의 형광체를 적층한 광원을 사용해도 된다.
- [0117] 복수의 고체 발광 소자(24a, 24b)는, 적색, 녹색, 청색 중 어느 하나를 개별로 발광하는 LED를 포함하는 것으로 해도 된다. 예를 들어, 처리부(19)는, 적색 LED, 녹색 LED 및 청색 LED를 시분할(필드 시퀀셜)에 의해 발광시키고, 적색 LED, 녹색 LED 및 청색 LED의 발광과 액정 표시 장치(1)의 화소 구동을 동기시키는 제어를 행한다. 이에 의해, 풀 컬러의 표시를 행할 수 있다.
- [0118] 복수의 고체 발광 소자(25a, 25b)에 의해 발광되는 비가시광인 적외광 또는 자외광은, 액정 표시 화면 위의 예를 들어, 손가락 등의 포인터에 대한 조명광으로서 사용된다. 액정 표시 장치는, 예를 들어, 광 센서(수광 소자)(27)를 구비하고, 포인터로부터의 반사광을 검출함으로써, 터치 센싱을 가능하게 하고, 포인터의 위치 및 움직임을 검출 가능하다. 광 센서(27)로서는, 예를 들어, CMOS 또는 CCD 등의 촬상 소자를 사용할 수 있다.
- [0119] 고체 발광 소자(25a, 25b)는, 청색 LED 또는 자색 LED에, 적외광 변환을 위한 형광체를 도포하여 형성되어도 된다. 고체 발광 소자(25a, 25b)는, 적외선을 발광하는 반도체 레이저로 해도 된다. 고체 발광 소자(25a, 25b)는, 예를 들어, GaAsP, GaAlAs, AlGaInP 등의 적외선 발광 LED로 해도 된다. 고체 발광 소자(25a, 25b)는, 예를 들어, 평면에서 볼 때, 백라이트 유닛(22)의 단부, 측부, 또는 코너부에 구비되는 것으로 해도 된다. 고체 발광 소자(25a, 25b)는, 적색 LED, 녹색 LED 및 청색 LED 등과 같은 고체 발광 소자(24a, 24b)와 동렬로 또는 교대로 배열되어도 된다. 백라이트 유닛(22)에서는, 고체 발광 소자(24a, 24b)와 고체 발광 소자(25a, 25b)는, 각각이 라인 형상으로 배열되어도 된다.
- [0120] 도 6은, 카본 차광층(12) 및 유기 안료 차광층(14)의 투과율과 파장과의 관계의 일례를 나타내는 그래프이다.
- [0121] 카본 차광층(12)의 투과율 특성 BL1은, 가시 영역의 광파장에서 투과율이 낮고, 또한 대체로 광파장 700nm보다 장파장측과 같은 가시 영역이 아닌 광파장에서도 투과율이 낮다. 카본 차광층(12)의 투과율 특성 BL1은, 차광성 색재의 주재로서 카본을 포함하는 수지 분산 도포막에 의해 용이하게 얻을 수 있다. 카본 차광층(12)은, 반사색을 조정하기 위해 또는 차광성을 높이기 위해, 미량의 유기 안료를 더 함유시켜도 된다.
- [0122] 유기 안료 차광층(14)의 투과율 특성 BL2는, 단파장에서 낮게 유지되며, 대체로 광파장 680nm보다 장파장 또는 800nm보다 장파장의 영역에서 높은 투과율을 갖는 것이 바람직하다. 유기 안료 차광층(14)의 투과율 특성 BL2에 있어서의 광파장 680nm보다 장파장측이 높은 투과율은, 복수의 유기 안료를 수지 도포막으로 분산시킴으로써 용이하게 얻을 수 있다. 유기 안료 차광층(14)은, 반사색을 조정하기 위해 또는 차광성을 높이기 위해, 미량의 카본을 더 함유시켜도 된다. 유기 안료 차광층(14)에 있어서의 투과율의 반값(50%)은 대체로 광파장 670nm에 상당한다. 본 발명의 실시 형태에서는, 680nm 이후의 장파장측에서 투과율이 50%를 초과한 파장(50% 투과율에서의 파장)을 반값 파장이라 한다.
- [0123] 본 실시 형태에 있어서는, 카본 차광층(12)과 함께 얼라인먼트 마크가 형성되고, 그 후에, 유기 안료 차광층(14)이 형성된다. 유기 안료 차광층(14)에 사용되는 차광성 색재는, 대체로 광파장 680nm보다 장파장측에서 투과율이 높다. 따라서, 유기 안료 차광층(14)의 형성 시에, 적외선을 사용함으로써, 유기 안료 차광층(14)에 사용되는 차광성 색재의 아래에 위치하는 얼라인먼트 마크를 인식할 수 있다.
- [0124] 도 7은, 본 실시 형태에 따른 광 제어 소자(21, 23)의 구성의 일례를 나타내는 평면도이다. 도 7의 일부분은 단면도로 나타내고 있다.

- [0125] 복수의 반원 기둥 형상 렌즈(21a)의 길이 방향의 축은, 평행하다. 복수의 반원 기둥 형상 렌즈(21a)의 축은, 화소의 넓이 방향과 수직이며, 화소의 길이 방향과 평행하다.
- [0126] 복수의 삼각 기둥 형상 프리즘(23a)의 길이 방향의 축은, 평행하다. 복수의 삼각 기둥 형상 프리즘(23a)의 축은, 평면에서 볼 때, 복수의 반원 기둥 형상 렌즈(21a)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(20a, 20b) 또는 액정 배향의 광학축과 간섭하지 않는 각도로 한다.
- [0127] 반원 기둥 형상 렌즈(21a)의 어레이와, 삼각 기둥 형상 프리즘(23a)의 어레이는, 일체 형성되어도 된다.
- [0128] 복수의 삼각 기둥 형상 프리즘(23a)의 피치는 복수의 반원 기둥 형상 렌즈(21a)의 피치와 1:1의 관계이어도 되고, 복수의 삼각 기둥 형상 프리즘(23b)의 피치는 복수의 반원기둥 형상 렌즈(21a)의 피치보다도 미세하게 해도 된다.
- [0129] 본 실시 형태에 있어서는, 가시광 또는 비가시광의 조명광이 관찰자의 양안 망막에서 반사한다. 광 센서(27)는, 이 반사광을 검출한다. 처리부(19)는, 광 센서(27)의 검출 데이터에 기초하여, 관찰자의 위치 정보를 생성한다. 처리부(19)는, 관찰자의 위치 정보에 기초하여, 고체 발광 소자(24a, 24b)의 출사광의 출사각 β 를 조정하고, 표시면에 대한 출사광(29a, 29b)의 출사각 α 를, 관찰자의 양안 위치에 맞춰서 조정한다. 출사광(29a, 29b)의 출사각 α 는, 삼각 기둥 프리즘(23a)의 1/2 꼭지각 ε 에 의해 조정되어도 된다. 그러나, 1/2 꼭지각은 가변하도록 조정할 수 없기 때문에, 용도에 따라서 미리 설정할 필요가 있다. 또한, 성인인 관찰자의 양안이, 표시면으로부터 30cm 정도의 거리에 위치하는 경우, 표시면으로부터 출사되는 출사광의 출사각 α 는, 약 6° 내지 8° 의 범위 내로 함으로써, 3차원 화상의 시인성을 향상시킬 수 있다. 복수의 관찰자에 대하여 액정 표시 장치(1)가 사용되는 경우, 상기의 출사광의 출사각 α 는 확대되어도 된다.
- [0130] 액정 표시 장치(1)는, 어레이 기관(3)에 광 센서(27)를 구비한다. 도 5a 혹은 도 20에서는, 광 센서(27)는 외부로부터 입사광을 수광하고, 또는 백라이트 유닛(22)으로부터 출사된 광에 기초하는 피사체 반사광을 수광한다. 또한, 광 센서(27)는, 도 5a에 있어서, 모식적으로 1개를 도시하고 있지만, 어레이 기관(3) 위에 복수개 배치한다. 예를 들어, 하나의 화소에 2개, 1조의 광 센서를 배치해도 된다. 처리부(19)는 광 센서(27)의 검출 데이터에 기초하여, 색 분리 또는 터치 센싱에 관계되는 신호 처리를 행한다. 예를 들어, 광 센서(27)는, 자외 영역 또는 적외 영역 발광 LED 등과 같은 고체 발광 소자(25a, 25b)로부터 출사된 특정 파장광을 검출한다. 액정 표시 장치(1)는, 예를 들어, 액정 표시면에 제치된 인쇄물에 백라이트 유닛(22)으로부터 출사된 광을 조사하고, 반사광을 수광하여, 카피 장치로서 이용되어도 된다.
- [0131] 처리부(19)는, 각각 광 센서(27)의 수광 데이터의 신호 처리를 행한다. 예를 들어, 처리부(19)는, 매트릭스 형상으로 배치된 광 센서(27)에 의해 검출된 수광 데이터에 기초하여, 관찰자의 위치 또는 손가락 등의 포인트의 위치를 검출한다. 광 센서(27)는, 복합 금속 산화물에 의해 채널층이 형성된 산화물 반도체 트랜지스터로 해도 된다. 적외 영역이나 자외 영역의 비가시광을 검출 가능하게 해도 된다.
- [0132] 광 센서에 감광성의 반도체를 사용하는 경우, 그 밴드 갭을 조정하여, 목적으로 하는 파장 영역에 광 센서의 감도 영역을 갖고 오는 것이 바람직하다. SiGe 반도체에 있어서, Ge의 첨가 비율의 조정에 따라 밴드 갭을 연속적으로 바꾸고, 그 수광 소자의 수광 파장을 조정할 수 있어, 적외 영역에서의 감도를 부여할 수 있다. Ge의 농도 구배를 갖게 한 SiGe 반도체를 실현할 수도 있다. 예를 들어, GaAs, InGaAs, PbS, PbSe, SiGe, SiGeC 등의 화합물 반도체를 사용함으로써, 적외광의 검출에 적합한 광 센서를 형성할 수 있다. IGZO(등록상표)나 ITZO(등록상표) 등 금속 산화물의 채널층을 갖는 트랜지스터를 광 센서(포토 트랜지스터)로서 사용하는 경우에는, 그 채널층에 도핑을 행함으로써, 가시 영역이나 적외 영역에 감도를 부여하는 것이 바람직하다.
- [0133] 광역에서의 광의 분리에 사용되는 광 센서(27)로서, 실리콘계 포토다이오드가 선택된다. 이 실리콘계 포토다이오드의 구조로서는, pin 또는 pn 구조를 채용할 수 있다. 실리콘계 포토다이오드에 있어서, 광의 입사 방향은, 효율의 관점에서, p형의 반도체면을 통한 입사인 것이 바람직하다. 그러나, 광의 입사 방향은, 필요에 따라 n형의 반도체면을 통한 입사로 해도 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. 이와 같은 반도체막은, 아몰퍼스 실리콘이어도, 폴리실리콘이어도, 세미아몰퍼스이어도 된다.
- [0134] 이들 실리콘 반도체로 구성되는 광 센서(27)는, 채널층이 금속 산화물에 의해 형성된 박막 트랜지스터에 의해

스위칭 가능하다. 또는, 실리콘 반도체로 구성되는 광 센서(27)는, 아몰퍼스 실리콘 또는 폴리실리콘의 박막 트랜지스터에 의해 스위칭 가능하다. 아몰퍼스 실리콘으로부터 폴리실리콘까지의 막질은, 연속적으로 변화하는 실리콘이어도 된다. 예를 들어, 박막 트랜지스터가, 갈륨, 인듐, 아연, 주석, 하프늄, 이트륨, 게르마늄 중 2종 이상의 금속 산화물을 포함하는 채널층을 구비하는 경우, 이 박막 트랜지스터는 전자 이동도가 높고 누설 전류가 작다. 이로 인해, 이 박막 트랜지스터(산화물 반도체 트랜지스터)는, 3차원 표시에 필요한 고속 응답이 가능하며, 또한 저소비 전력으로 스위칭 가능하다. 산화물 반도체 트랜지스터는, 3차원 표시 혹은 고정밀의 2차원 표시에 불가결한 고속의 액정 구동 소자로서 바람직하다. 또한, 복합 금속 산화물을 포함하는 채널층을 구비하는 고속의 박막 트랜지스터에 의해 광 센서(27)를 스위칭하는 경우, 광 센서(27)에 의해 검출되는 광의 강도 분포를, 재현성 있게, 또한 적은 변동에 의해 전기 신호로 변환할 수 있다. 상기한 바와 같이 산화물 반도체 트랜지스터는, 전자 이동도가 높기 때문에, 광 센서의 수광 데이터의 검출에도 산화물 반도체 트랜지스터의 장점은 크다. 또한, 후술하는 구리 배선의 채용은, 그 효과가 더 증대된다. 또한, 여기에서의 광 센서(27)의 스위칭은, 박막 트랜지스터에 의한 광 센서(27)의 선택이나 관독, 또는 박막 트랜지스터에 의한 광 센서(27)의 리셋을 의미한다. 본 실시 형태에 있어서, 광 센서(27)의 출력 배선을 박막 트랜지스터의 소스 전극 또는 드레인 전극과 접속하고, 상기 박막 트랜지스터가 증폭 회로의 소자로서 사용되어도 된다.

[0135]

2종 이상 또는 3종 이상의 복합 금속 산화물로 형성된 채널층은, 성막 후, 비정질의 상태로 되어 있다. 채널층의 형성 후 또는 채널층의 패턴을 형성한 후에, 약 250℃ 내지 500℃의 범위 내의 열처리를 행하여, 채널층인 복합 금속 산화물을 결정화시킴으로써, 트랜지스터의 각각의 전기 특성을 안정화 또한 균질화할 수 있다. 레이저광에서의 어닐을 복수 트랜지스터(채널층)의 일부에 실시함으로써, 동일 기판에, 예를 들어, 임계값 전압 V_{th} 등의 전기 특성이 서로 다른 트랜지스터를 형성할 수 있다. 금속 산화물의 열처리 조건은, 약 400℃ 내지 600℃ 전후의 고온 영역이 보다 바람직하지만, 소스 전극, 게이트 전극, 또는, 예를 들어, 게이트선, 보조 용량선 등과 같은 금속 배선의 내열성에 따른 온도가 실질적으로 상한으로 된다. 상기 금속 배선의 구조로서, 예를 들어, 알루미늄보다 내열성이 있는 구리 혹은 구리 합금과, 고용점 금속(예를 들어, 티타늄 혹은 티타늄 합금)의 2층 구성을 갖는 구리 배선 구조를 채용함으로써, 열처리의 온도를 예를 들어, 400℃ 내지 600℃ 전후의 고온 영역으로 할 수 있다. 구리는, 알루미늄보다 도전율이 높고, 3차원 표시를 위한 고속의 트랜지스터 동작에도 바람직하다. 금속 배선이 구리 배선인 경우, 게이트 전극 위에 절연층을 개재하여 반도체층(상기 산화물 반도체의 채널층)이 형성되는 보텀 게이트 구조의 트랜지스터 구조를 채용할 수 있다. 구리가 표층인 금속 배선은, 예를 들어, 액정층에 가까운 금속 배선의 표층을, 구리 혹은 구리 합금으로 할 수 있다. 구리는, 3% 이상의 이종 금속 또는 불순물을 함유하면 반사율이나 도전율이 크게 저하된다. 따라서, 구리를 기재(基材)로 하는 금속은, 반사율 저하의 영향이 적은 3% 미만의 이종 금속 또는 불순물을 함유해도 된다. 한편이면, 금속 배선의 구성 일부를, 3% 미만의 이종 금속 또는 불순물을 함유하는 구리 혹은 구리 합금으로 할 수 있다. 구리에 첨가할 수 있는 이종 금속으로서, 예를 들어, 마그네슘, 알루미늄, 인듐, 주석 등이 있다. 광의 반사율이 높은 구리 혹은 구리 합금의 층 위에 절연층을 개재하여, 광 센서를 형성할 수 있다.

[0136]

본 실시 형태에 있어서, 예를 들어, 액정 패널(2)의 유효 표시 영역의 외주 부분인 프레임 영역은, 카본 차광층(12)과 유기 안료 차광층(14)이 겹치는 2층 구성을 갖는 것으로 해도 된다. 이에 의해, 프레임 영역에서의 차광성을 향상시킬 수 있다.

[0137]

본 실시 형태에 있어서는, 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), ECB(Electrically Controlled Birefringence)와 같은, 다양한 액정 배향 방식 또는 액정 구동 방식이 사용된다. 액정 재료는, 부의 유전율 이방성 또는 정의 유전율 이방성을 갖는다.

[0138]

액정 표시 장치(1)의 터치 센싱에서는, 예를 들어, 광파장 700nm 내지 1100nm의 근적외선을 발광하는 고체 발광 소자(22a, 22b)로부터, 근적외광이 발광된다. 이 근적외광은, 백라이트 유닛(22)으로부터 액정 패널(2)의 표면을 경유하여 출사되고, 포인트(23)를 조명한다. 포인트(23)로부터의 재반사광은, 광 센서(16b)에 의해 수광되고, 이 수광에 의해 터치 센싱 가능하게 된다. 터치 센싱의 타이밍과 근적외광의 발광 타이밍은, 처리부(24)에 의해 동기시키는 것이 바람직하다. 그러나, 예를 들어, 광파장 750nm보다 장파장이며 인간의 눈으로 시인하기 어려운 근적외광이 사용되는 경우에는, 상시 발광이어도 된다. 또한, 청색, 녹색, 적색의 분리에 있어서는, 색 분리에 영향을 미치기 어려운 광파장 750nm보다 장파장의 근적외 발광을 사용하는 것이 바람직하다.

[0139]

이하에 있어서, 상기 도 1에 도시된 화소 전극(9a, 9b), 공통 전극(8a, 8b), 대향 전극(16a, 16b)에 의한 액정

구동에 대하여 설명한다.

- [0140] 도 8은, 제1 화소 전극(9a)(화소 중앙선 CA의 좌측, 한쪽의 화소 전극)에 액정 구동 전압이 인가된 경우의 액정 구동의 상태의 일례를 나타내는 부분 단면도이다.
- [0141] 처리부(19)는, 액정 구동 소자(18a)를 전환하고, 화소 전극(9a)에 액정 구동 전압을 인가한다. 그렇게 하면, 화소 전극(9a)으로부터 공통 전극(8a)을 향하는 전계 E1이 발생한다. 또한, 화소 전극(9a)으로부터 대향 전극(16a, 16b)을 향하는 기울기 전계(전기력선) E2 내지 E6이 발생한다. 화소 전극(9a)에 액정 구동 전압이 인가됨으로써 발생된 전계 E1 내지 E6과 수직이 되도록, 초기 수직 배향의 액정 분자 L1 내지 L11은, 화소 중앙선 CA로부터 화소의 단부를 향하는 화살표의 방향(28a)으로 쓰러진다.
- [0142] 이 도 8의 액정 구동에 의해, 좌측 방향으로 기울어진 출사광(29a)이 출사된다. 전술한 바와 같이, 출사광(29a)의 출사각 α 는, 광 제어 소자(22, 23)에 의해 조정되어도 된다.
- [0143] 비어져나온 부분(81a) 위의 액정 분자 L1은, 화소 전극(9a)의 에지부로부터 공통 전극(8a)을 향하는 실질적으로 강한 전기장에 기초하여, 크고 빠르게 쓰러진다.
- [0144] 액정 분자 L1 내지 L11은, 액정 분자 L1의 쓰러짐을 트리거로 하여, 순차적이며 또한 순시에 쓰러진다.
- [0145] 도 9는, 제2 화소 전극(9b)(화소 중앙선 CA의 우측, 다른 쪽의 화소 전극)에 액정 구동 전압이 인가된 경우의 액정 구동의 상태의 일례를 나타내는 부분 단면도이다.
- [0146] 처리부(19)는, 액정 구동 소자(18b)를 전환하고, 화소 전극(9b)에 액정 구동 전압을 인가한다. 그렇게 하면, 화소 전극(9b)으로부터 공통 전극(8b)을 향하는 전계 E7이 발생한다. 또한, 화소 전극(9b)으로부터 대향 전극(16b, 16a)을 향하는 기울기 전계(전기력선) E8 내지 E12가 발생한다. 화소 전극(9b)에 액정 구동 전압이 인가됨으로써 발생된 전계 E8 내지 E12와 수직이 되도록, 초기 수직 배향의 액정 분자 L2 내지 L12는, 화소 중앙선 CA로부터 화소의 단부를 향하는 화살표의 방향(28b)으로 쓰러진다.
- [0147] 이 도 9의 액정 구동에 의해, 좌측 방향으로 기울어진 출사광(29b)이 출사된다. 전술한 바와 같이, 출사광(29b)의 출사각 α 는, 광 제어 소자(22, 23)에 의해 조정되어도 된다.
- [0148] 비어져나온 부분(81b) 위의 액정 분자 L12는, 화소 전극(9b)의 에지부로부터 공통 전극(8b)을 향하는 실질적으로 강한 전기장에 기초하여, 크고 빠르게 쓰러진다.
- [0149] 액정 분자 L2 내지 L12는, 액정 분자 L1의 쓰러짐을 트리거로 하여, 순차적이며 또한 순시에 쓰러진다.
- [0150] 본 실시 형태에 있어서는, 화소 중앙선 CA의 좌측의 화소 전극(9a)에 액정 구동 전압을 인가한 경우에, 화소 중앙선 CA의 우측에 배치되어 있는 액정 분자 L7 내지 L12를 쓰러뜨릴 수 있다. 화소 중앙선 CA의 우측의 화소 전극(9b)에 액정 구동 전압을 인가한 경우에, 화소 중앙선 CA의 우측에 배치되어 있는 액정 분자 L1 내지 L6을 쓰러뜨릴 수 있어, 밝은 3차원 표시를 실현할 수 있다.
- [0151] 상기의 도 8 및 도 9에서 도시한 액정 구동과 상기의 고체 발광 소자(24a, 24b)의 발광을 동기하여 실행시킴으로써, 3차원 표시 또는 우안(30a) 방향과 좌안(30b) 방향에 서로 다른 화상을 표시시킬 수 있다.
- [0152] 화소 전극(9a, 9b)의 양쪽에 대한 액정 구동 전압 인가 시의 액정 구동은, 상기의 도 2에 도시되어 있다. 액정 분자 L1 내지 L12는, 화소 전극(9a, 9b)에 액정 구동 전압이 인가되면, 화소 중앙선 CA로부터 화소의 단부로 방향(28a, 28b)으로 쓰러진다. 동일한 화상 신호에 기초하여, 화소 전극(9a, 9b)에 액정 구동 전압을 인가함으로써, 밝고 시야각이 넓은 2차원 표시를 실현할 수 있다. 따라서, 액정 표시 장치(1)는, 3차원 표시와 2차원 표시를 매우 간이하게 전환할 수 있다.
- [0153] 본 실시 형태에 따른 액정 구동 장치(1)에는, 부의 유전율 이방성을 갖는 액정 분자 L1 내지 L12가 사용되고 있다. 그러나, 정의 유전율 이방성을 갖는 액정 분자가 사용되어도 된다. 정의 유전율 이방성을 갖는 액정 분자가 적용되는 경우, 액정 분자는 초기 수평 배향을 갖는다. 액정 구동 전압이 인가되면, 길이 방향이 기판 평면과 평행한 액정 분자는, 기판 평면과 수직인 방향으로 상승된다.
- [0154] 액정 재료로서는, 예를 들어, 분자 구조 내에 불소 원자를 구비하는 액정 재료(이하, '불소계 액정'이라 함)가 바람직하다. 불소계 액정은, 점도와 비유전율이 낮아 이온성 불순물의 도입이 적다. 액정 재료로서 불소계 액정을 사용한 경우, 불순물에 의한 전압 유지율 저하 등의 성능의 열화가 작아져서, 표시 얼룩 및 표시의 번인을 억제할 수 있다. 부의 유전율 이방성을 갖는 액정 분자로서, 예를 들어, 실온 부근에서 복굴절률이 0.1 정도의

네마틱 액정 분자를 사용할 수 있다. 정의 유전율 이방성을 갖는 액정 분자로서는, 다양한 액정 재료를 적용할 수 있다. 소비 전력 억제보다, 높은 응답성이 요구되는 액정 표시 장치(1)에는, 큰 유전율 이방성을 갖는 액정 분자가 사용되는 것으로 해도 된다. 액정층(5)의 두께는, 특별히 한정되지 않는다. 본 실시 형태에서 실효적으로 적용 가능한 액정층(5)의 Δn_d 는, 예를 들어, 약 300nm 내지 500nm의 범위에 속한다. 배향막(10, 17)에의 프리틸트각 형성이 예를 들어, 자외선 등의 노광을 사용하여 행해지는 경우, 수평 배향은 큰 노광량을 필요로 하고, 반대로 수직 배향은 작은 노광량이어도 된다. 이로 인해, 이 배향 처리의 생산성 관점에서는 수직 배향이 바람직하다.

[0155] 도 10은, 화소 전극(9a, 9b)의 형상의 일례를 나타내는 평면도이다. 이 도 10은, 액정층(5)측에서 본 화소 전극(9a, 9b)의 형상을 나타내고 있다.

[0156] 액정층(5)의 근처의 화소 전극(9a, 9b)의 표면에는, 복수의 줄무늬(Flaw Lines) 형상의 패턴 F가 형성되어 있다. 패턴 F의 길이 방향은, 화소의 가로 방향과 평행으로 한다. 도 10과 같이, 액정층(5)의 근처의 화소 전극(9a, 9b)의 표면에 패턴 F를 형성함으로써, 화소 내에서의 표시 얼룩을 저감시킬 수 있다. 또한, 액정 분자 L1 내지 L12를 화소 전극(9a, 9b) 위에서 균일하게, 또한 보다 고속으로 쓰러뜨릴 수 있다.

[0157] 예를 들어, 패턴 F는, 두께가 약 150nm의 화소 전극(9a)의 표면에 대하여 약 20nm 내지 500nm의 깊이, 약 0.5 μ m 내지 2 μ m의 폭에서, 선 형상으로 슬라이트리 에칭을 실시함으로써, 형성되어도 된다. 또한, 패턴 F는, 수직 배향하고 있는 액정 분자에 미묘한 흔들림(fluctuation)을 부여하고, 그 분자를 더욱 쓰러뜨리기 쉽게 할 수 있어 응답을 빨리한다. 예를 들어, 일본 특허 제3957430호 공보에 개시된 높이가 있는 배향 규제 구조체와 작용 및 높이는 크게 다르다. 본 발명의 기술에 있어서, 액정이 쓰러지는 방향은, 도 1에 도시된 비어져나온 부분(81a, 81b)으로 된다.

[0158] 예를 들어, 약 50nm 정도의 얇은 막 두께의 배향막(10)을 화소 전극(9a, 9b) 위에 형성함으로써, 패턴 F의 텍스처는, 배향막(10)의 표면에 드러난다. 슬라이트리 에칭에 의해 절연층(7c)에 형성되는 패턴 F의 깊이 혹은 높이는, 약 20nm 내지 1.0 μ m 미만의 범위에 속해도 된다. 보다 바람직하게는, 이 깊이 혹은 높이는, 20nm 내지 800nm로 할 수 있다. 더욱 바람직하게는, 이 깊이 혹은 높이는, 20nm 내지 500nm로 할 수 있다. 이 깊이 혹은 높이가, 800nm 혹은 1 μ m를 초과하면 흑색 표시나 투과율에 악영향을 주기 쉽다. 평면에서 볼 때, 화소 전극(9a, 9b)과 공통 전극(8a, 8b)이 중첩되지 않은 화소 전극(9a, 9b)의 부분에서는, 화소 전극(9a, 9b)의 거의 두께에 상당하는 깊이 혹은 높이로 줄무늬 형상(슬릿 형상)으로 공간이 형성되어도 된다. 단면에서 볼 때, 패턴 F에는 테이퍼가 형성되어도 된다. 에칭 등에 의해 형성되는 패턴 F의 저부의 폭은, 약 1 μ m 이하가 바람직하다. 복수의 패턴 F의 사이의 피치는, 약 2 μ m 내지 8 μ m 정도로 해도 된다.

[0159] 도 11은, 화소 전극(9a) 및 절연층(7c)의 세로 방향 단면의 제1 예를 나타내는 단면도이다. 이 도 10의 A-A' 단면에 상당한다.

[0160] 이 도 11에서는, 예를 들어, ITO 등의 투명 도전막에 의해 화소 전극(9a)이 형성되어 있다. 화소 전극(9a)의 표면의 줄무늬 형상의 패턴 F는, 화소 전극(9a)에 대하여 슬라이트리 에칭을 실행함으로써 형성된다.

[0161] 화소 전극(9a, 9b)과 대향 전극(16a, 16b) 사이에 기울기 전계가 형성되면, 화소 전극(9a, 9b) 위에 상기 화소 전극(9a, 9b)과 평행하게 형성된 패턴 F에 의해, 화소 전극(9a, 9b) 위에서 균일한 액정 분자의 "쓰러짐"을 얻을 수 있다. 폭 넓은 화소 전극(9a, 9b)에 패턴 F가 형성되지 않는 경우에는, 상기 화소 전극(9a, 9b)의 평면에서 보면 코너 부분과 중앙 부분에서 액정 분자의 쓰러짐에 치우침이 발생하고, 화소 전극(9a, 9b)의 위 또는 화소 내에서 투과율의 명암이나 얼룩이 발생하는 경우가 있다. 이와 같은 명암이나 얼룩은 화소의 투과율 저하의 원인이 된다. 또한, 패턴 F의 상부에 배치되는 액정 분자는, 수직 배향이며, 패턴 F로 표출된 텍스처의 영향을 받아, 낮은 전압에서 쓰러지기 쉽고, 고속 구동이 가능해진다. 패턴 F는, 화소 전극(9a, 9b)의 폭에 따라 1개 또는 복수개가 형성된다. 화소 전극(9a, 9b)의 폭이 예를 들어, 3 μ m 이하로 좁은 경우에는, 패턴 F는 형성되지 않아도 된다.

[0162] 도 12는, 화소 전극(9a) 및 절연층(7c)의 세로 방향 단면의 제2 예를 나타내는 단면도이다.

[0163] 이 도 12에서는, 어레이 기관(6)의 절연층(7c) 위에 미리 선 형상이며 볼록 형상의 절연 패턴 Fa가 형성된다. 절연 패턴 Fa가 형성된 절연층(7c) 위에 화소 전극(9a)이 형성된다. 이 결과, 화소 전극(9a)의 표면에는, 선 형상이며 볼록 형상의 패턴 Fb가 형성된다. 이 도 12의 패턴 Fb에 있어서도, 상기 도 11의 패턴 F와 마찬가지로의 작용 효과를 얻을 수 있다.

- [0164] 도 13은, 화소 전극(9a) 및 절연층(7c)의 세로 방향 단면의 제3 예를 나타내는 단면도이다.
- [0165] 이 도 13에서는, 어레이 기관(6)의 절연층(7c)의 표면에 대하여 에칭이 행해지고, 줄무늬 형상의 오목부 패턴 Fc가 형성된다. 오목부 패턴 Fc가 형성된 절연층(7c) 위에 화소 전극(9a)이 형성된다. 이 결과, 화소 전극(9a)의 표면에는, 줄무늬 형상의 오목부 패턴 Fd가 형성된다. 이 도 12의 패턴 Fd에 있어서도, 상기 도 11의 패턴 F와 마찬가지로의 작용 효과를 얻을 수 있다.
- [0166] 본 실시 형태에 있어서, 예를 들어, 액정 화면에 대한 터치 센싱을 가능하게 하기 위해, 처리부(19)는, 대향 기관(16a, 16b)과 어레이 기관(3)의 공통 전극(8a, 8b) 사이에 형성되는 정전 용량을 검출해도 된다. 이에 의해, 액정 표시 장치(1)에, 터치 센싱 기능이 구비된다.
- [0167] 본 실시 형태에 있어서, 배향막(10, 17)은, 전계 하에서 광조사 등에 의해 프리틸트각이 부여된 유기막으로 해도 된다. 배향막(10, 17)은, 액정층(5)과 접하는 위치에 형성된다. 배향막(10, 17)은, 액정 분자를 수직 배향시키는 감광성의 배향막에, 광 또는 열선 등의 방사선을 조사함으로써 또는 전계 하에서 이들 방사선을 조사함으로써, 액정 분자에 대한 프리틸트 형성 기능이 부여된다. 방사선으로서는 자외선이 사용되어도 된다. 단위 서브 픽셀 또는 단위 화소 내에서, 배향막(10)이 어레이 기관(3)의 평탄면 부분에 형성되어 있으며, 배향막(17)이 대향 기관(4)의 평탄면 부분에 형성되어 있다. 배향막(10, 17)에 의한 프리틸트 형성 기능은, 실용적으로는, 약 $0.1^{\circ} \sim 1.5^{\circ}$ 의 범위에서, 보다 바람직하게는 약 $0.1^{\circ} \sim 1^{\circ}$ 의 범위에서, 액정 분자에 프리틸트각을 부여하는 것으로 해도 된다. 액정 표시 장치(1)는, 액정 구동에 기울기 전계를 사용하기 때문에 1° 미만의 미소한 프리틸트각이어도 액정층(5)의 액정 분자 L1 내지 L12를 고속으로 구동 가능하다. 노멀리 블랙의 수직 배향의 액정 분자 L1 내지 L12는, 배향막(10, 17)에 의해 부여되는 프리틸트각이 작을수록, 흑색 표시 시의 광 누설을 저감시켜서 높은 콘트라스트를 얻을 수 있다. 그러나, 통상 프리틸트각이 작은 수직 배향의 액정 분자 L1에 있어서는, 저전압측의 액정 구동 전압이 높아져서 흑색 표시로부터 중간조 표시의 재현성이 저하된다.
- [0168] 배향막(10, 17)을 사용하면, 미소한 프리틸트각이어도, 저전압에서 액정 응답이 빠른 중간조 표시가 가능하게 된다. 또한, 배향막(10, 17)을 사용하면, 저전압 구동에 의해 저소비 전력화가 가능해진다.
- [0169] 수직 배향 액정의 프리틸트각은, 약 1.5° 보다 커지면, 광 누설에 의해 콘트라스트를 저하시키는 경향이 있다. 따라서, 콘트라스트의 관점에서는, 프리틸트각은 작을수록 바람직하다. 본 실시 형태에 따른 전극 구성은, 화소 전극(9a, 9b)과 공통 전극(8a, 8b)의 비어져나온 부분(81a, 81b) 사이의 전계와, 화소 전극(9a, 9b)과 대향 전극(16a, 16b) 사이에 형성되는 기울기 전계에 의해, 보다 고속의 액정 응답 및 더 원활한 중간 표시를 행할 수 있다.
- [0170] 액정 분자에 프리틸트각을 부여하는 배향막(10, 17)을 형성하기 위한 배향 처리 전의 감광성 배향막으로서, 예를 들어, 감광성 폴리오르가노실록산 또는 감광성 폴리오르가노실록산과, 폴리아미드산 또는 폴리이미드 등의 중합체를 함유시킨 물질을 사용해도 된다. 또한, 배향막(10, 17)은, 실록산 신나메이트로 대표되는 실록산계 중합체를 포함하는 것으로 해도 된다. 배향막(10, 17)으로서, 예를 들어, 감광성 폴리이미드 또는 감광성의 중합성 액정 재료 등의 도포막을 사용해도 된다. 배향막(10, 17)으로서, 예를 들어, 아조벤젠 유도체를 사용한 광 배향막 또는 주쇄에 삼중 결합을 갖는 폴리아미드산을 포함하는 광 배향막을 사용해도 된다. 또한, 프리틸트각은, 예를 들어, Journal of Applied Physics, Vol. 48 No. 5, p.1783-1792(1977)에 기재되어 있는 크리스탈 로테이션법 등에 의해 측정된다.
- [0171] 이상 설명한 본 실시 형태에 있어서는, 3차원 화상의 표시 품질을 향상시킬 수 있어, 3차원 표시와 2차원 표시를 전환 가능하며, 밝은 표시를 실현할 수 있다.
- [0172] (제2 실시 형태)
- [0173] 본 실시 형태에 있어서는, 상기 제1 실시 형태에 따른 대향 기관(4)의 제조 방법에 따른 공정의 일례를 나타내는 흐름도이다.
- [0174] 도 14는, 본 실시 형태에 따른 대향 기관(4)의 제조 방법의 일례를 나타내는 흐름도이다.
- [0175] 스텝 S1에 있어서, 투명 기관(11) 위에 카본을 주재료로 하는 차광성 색재를 도포하고, 노광하고, 현상하고, 이에 의해 카본 차광층(12) 및 얼라인먼트 마크를 형성한다. 이 스텝 S1에서는, 제조 장치로서, 도포 장치, 건조기, 노광 장치, 현상 장치, 경막 장치 등이 사용된다. 대표적인 건조기 및 경막 장치로서, 클린 오븐 및 핫 플레이트 등이 사용된다.

- [0176] 스텝 S2에 있어서, 도포 장치 및 경막 장치를 사용하여, 제1 투명 수지층(13)을 형성한다.
- [0177] 스텝 S3에 있어서, 도포 장치를 사용하여, 유기 안료를 주재로 하는 차광성 색재를 포함하는 차광 레지스트를 기판의 전체면에 도포한다.
- [0178] 스텝 S4에 있어서, 포토마스크를 사용한 노광 장치에 의한 얼라인먼트에서는, 적외선을 조사하고, 적외광 센서에 의해 얼라인먼트 마크의 위치를 검출한다.
- [0179] 스텝 S5에 있어서, 이 얼라인먼트 마크의 위치에 기초하여, 패터닝에 사용되는 포토마스크의 위치와 상기 투명 기판의 위치를 맞추고 함께, 포토마스크를 개재하여 노광을 행한다.
- [0180] 스텝 S6에 있어서, 차광 레지스트를 노광하고, 현상하고, 경막하여, 유기 안료 차광층(14)을 형성한다. 스텝 S6에서는, 제조 장치로서, 예를 들어, 현상 장치, 경막 장치 등이 사용된다.
- [0181] 스텝 S7에 있어서, 도포 장치 및 경막 장치를 사용하여, 제2 투명 수지층(15)을 형성한다.
- [0182] 스텝 S8에 있어서, 기존의 포토리소그래피 기술을 사용하여, 대향 전극(16a, 16b)을 형성한다. 이 포토리소그래피 기술에서는, 제조 장치로서, 스퍼터링 성막 장치, 감광성 레지스트의 도포 장치, 건조기, 노광 장치, 현상 장치, 에칭 장치, 박막 장치 등이 사용된다.
- [0183] 스텝 S9에 있어서, 제조 장치는, 배향막(17)을 형성한다. 스텝 S9에 있어서는, 제조 장치로서, 전사 장치 또는 잉크젯 등의 인쇄기, 경막 장치 등을 사용할 수 있다.
- [0184] 본 실시 형태에 있어서는, 차광성 색재의 주재로서 카본을 포함하는 얼라인먼트 마크를 사용함으로써, 유기 안료 차광층(14)의 형성에 필요한 위치 정렬이 가능해진다.
- [0185] 또한, 대향 기판(4)에, 대향 전극(16a, 16b)이 필요없는 경우에는, 스텝 S8은 생략된다. 대향 기판(4)에, 배향막(17)이 필요없는 경우에는, 스텝 S9는 생략된다.
- [0186] 이하에, 상기 도 14의 대향 기판(4)의 제조 방법에 대하여, 상세히 설명한다.
- [0187] 예를 들어, 도 15에 도시하는 바와 같은 V자 형상(doglegged shape)의 다각형 화소 패턴을 형성한다. 이 V자 형상에서는, 서로 마주하는 2개의 변이 평행하다. 카본 차광층(12)과 유기 안료 차광층(14)은, 평면에서 볼 때 폭(굵기)이 서로 다르며, 카본 차광층(12)의 중심선과, 유기 안료 차광층(14)의 중심선이 겹친다.
- [0188] 우선, 유리 기판 등의 투명 기판(11)의 전체면에, 카본 차광층(12)을 형성하기 위한 흑색 레지스트 1을, 건조 후의 도포막이 약 막 두께 $1.5\mu\text{m}$ 가 되도록 도포한다.
- [0189] 다음으로, 기판을, 클린 오븐 내에서, 70°C 에서 20분간, 프리베이크하고, 실온으로 냉각한다. 초고압 수은 램프를 사용하여, 포토마스크를 개재하여 자외선을 기판에 노광한다. 이때, 십자 형상의 얼라인먼트 마크를 기판의 최외주 일부에 형성한다. 그 후, 현상 장치를 사용하여, 기판을 23°C 의 탄산나트륨 수용액을 사용하여 스프레이 현상하고, 이온 교환수로 세정하고, 풍건한다. 또한, 기판을, 클린 오븐 내에서, 230°C 에서 30분간, 포스트베이크하고, 카본 차광층(12)을 형성한다.
- [0190] 다음으로, 카본 차광층(12)의 형성 후, 도포 장치를 사용하여, 제1 투명 수지층(13)을 약 $2\mu\text{m}$ 의 막 두께로 도포 형성한다.
- [0191] 다음으로, 제1 투명 수지층(13)을 경막한 후, 유기 안료를 차광성 색재의 주재로서 포함하고, 유기 안료 차광층(14)을 형성하기 위한 흑색 레지스트 2를, 건조 후의 도포막 막 두께가 약 $1.5\mu\text{m}$ 가 되도록, 기판의 전체면에 도포 장치를 사용하여 도포한다.
- [0192] 핫 플레이트 위에서 기판을 70°C 에서 20분간 프리베이크한 후, 또한 기판을 실온으로 냉각하고, 초고압 수은 램프를 구비한 노광 장치에 세트한다.
- [0193] 이때, 노광 장치를 사용하여, 대체로 광파장 850nm 의 적외광을 기판의 이면으로부터 투광하고, 기판의 표면(흑색 레지스트 2의 도포막면)으로부터 출사되는 적외광을 적외 수광 센서에 의해 검출하고, 이에 의해 얼라인먼트 마크의 위치를 검출한다. 도 6에 도시된 바와 같이, 카본 차광막(12) 및 얼라인먼트 마크는, 적외광을 투과하지 않고, 흑색 레지스트 2는 적외광을 투과한다. 따라서, 적외광을 사용함으로써, 얼라인먼트 마크를 검출할 수 있어, 정확하게 위치 정렬을 행할 수 있다. 또한, 얼라인먼트 마크의 검출에 사용되는 적외광의 파장은, 예를 들어, 대체로 광파장 800nm 보다 장파장의 적외선이 바람직하다. 적외 수광 센서로서 CCD 또는 CMOS가 사용

되는 경우, 적외 수광 센서에 구비되는 반도체의 감도 영역에 따른 적외선이 적용된다.

- [0194] 다음으로, 동일한 노광 장치를 사용하여, 위치 정렬의 후, 초고압 수은 램프를 사용하고, 포토마스크를 개재하여 자외선에 의해 기판을 노광한다. 그 후, 현상 장치를 사용하여, 기판을 23℃의 탄산나트륨 수용액을 사용하여 스프레이 현상한 후, 이온 교환수로 세정하고, 건조한다. 또한, 기판을, 클린 오븐 내에서, 230℃에서 30분간 포스트베이크하고, 경막하여 유기 안료 차광층(14)을 형성한다.
- [0195] 다음으로, 유기 안료 차광층(14) 위에 제2 투명 수지층(15)을 도포, 경막한다.
- [0196] 다음으로, 제2 투명 수지층(15) 위에 스퍼터링 성막 장치를 사용하여, 예를 들어, ITO 등과 같은 투명 도전막을 형성한다.
- [0197] 그리고, 이 투명 도전막을, 기존의 포토리소그래피 기술을 이용하여, 대향 전극(16a, 16b)의 패턴을 가공한다. 이 포토리소그래피 기술로서는, 예를 들어, 포토레지스트를 사용한 노광 및 현상 기술, 웨트 방식 또는 드라이 방식의 에칭 기술이 이용된다.
- [0198] 다음으로, 제2 투명 수지층(15) 위에 배향막(17)을 형성한다.
- [0199] 이 결과, 대향 기판(4)이 생성된다.
- [0200] 또한, IPS 또는 FFS 등과 같은 액정 구동 방식의 액정 표시 장치에 있어서는, 대향 전극(16a, 16b)을 생략할 수 있다.
- [0201] 액정 표시 장치(1)는, 백라이트 유닛(22)에 적색의 고체 발광 소자, 청색의 고체 발광 소자, 녹색의 고체 발광 소자를 구비하고, 이들의 고체 발광 소자의 시분할(필드 시퀀셜) 발광과 액정 구동을 동기시킴으로써, 컬러 표시를 실현할 수 있다.
- [0202] 본 실시 형태에 따른 대향 기판(4)의 제조 방법에 있어서는, 유기 안료 차광층(14)을 형성하기 위한 흑색 레지스트 2를 도포한 후에도, 얼라인먼트 마크에 기초하는 위치 정렬을 고정밀도로 행할 수 있다.
- [0203] (제3 실시 형태)
- [0204] 본 실시 형태에 있어서는, 상기 제1 및 제2 실시 형태에 따른 대향 기판(4)에, 컬러 표시에 사용되는 컬러 필터를 구비한 액정 표시 장치에 대해서 설명한다. 본 실시 형태에 있어서, 착색된 화소는, 세로 방향으로 긴 형상을 갖는다. 화소는, 적색 필터, 녹색 필터 및 청색 필터 중 어느 하나를 포함한다. 또한, 동일 색의 2개의 서브 픽셀을 1개의 화소로 해도 된다.
- [0205] 도 16은, 본 실시 형태에 따른 액정 표시 장치(31)에 구비되는 액정 패널(32)의 구성의 일례를 나타내는 부분 단면도이다. 이 도 16은, 액정 패널(32)의 화소 가로 방향(화소 폭 방향)의 단면도이다. 도 16은, 액정 구동 전압이 인가되어 있는 상태의 일례를 나타내고 있다. 액정 패널(32)에 있어서, 편광판, 위상차판 등은 생략되었다.
- [0206] 액정 표시 장치(31)의 대향 기판(33)은, 투명 기판(11)과 제1 투명 수지층(13) 사이에 컬러 필터층 CF를 구비하고 있다. 컬러 필터층 CF는, 카본 수지층(12)과, 적색 필터 RF, 녹색 필터 GF 및 청색 필터 BF를 포함하는 컬러 필터(34)를 구비한다.
- [0207] 도 17은, 본 실시 형태에 따른 액정 패널(32)의 대향 기판(33)의 일례를 나타내는 부분 평면도이다. 이 도 17은, 액정 패널(32)을 관찰자측에서 본 상태를 나타내고 있다. 상기 도 16은, 도 17의 B-B' 단면에 상당한다.
- [0208] 본 실시 형태에 있어서, 카본 차광층(12)은 복수의 직사각형을 포함하는 매트릭스 패턴이며, 유기 안료 차광층(14)은 선 형상 패턴이다. 각 화소는, 직사각 형상이다. 유기 안료 차광층(14)은, 카본 차광층(12)의 2개의 측면부에서 겹친다.
- [0209] 블랙 매트릭스로서 기능하는 카본 차광층(12)은, 평면에서 볼 때, 마주하는 2개의 측면부를 포함한다. 이 마주하는 2개의 측면부는, 서로 평행하다. 카본 차광층(12)의 선 폭은, 유기 안료 차광층(14)의 선 폭보다도 좁다. 평면에서 볼 때, 카본 차광층(12)의 측면 중심축[카본 차광층(12)의 선 형상 패턴의 연장 방향으로 연장되는 중심선]과, 유기 안료 차광층(14)의 중심축[유기 안료 차광층(14)의 선 형상 패턴의 연장 방향으로 연장되는 중심선]은 겹친다. 이와 같은 카본 차광층(12)과 유기 안료 차광층(14)이 겹치는 상태는, 3차원 표시 효과를 향상시킬 수 있다.

- [0210] 도 18은, 본 실시 형태에 따른 대향 기관(33)의 제조 방법의 일례를 나타내는 흐름도이다.
- [0211] 이 도 18의 제조 방법은, 스텝 S1과 스텝 S2 사이에서, 컬러 필터(34)를 형성하는 스텝 S1a가 실행되는 점, 상기 도 14의 제조 방법과 상이하며, 다른 스텝에 대해서는 마찬가지이다.
- [0212] 이하에, 상기 도 18의 대향 기관(33)의 제조 방법에 대하여, 상세히 설명한다.
- [0213] 우선, 유리 기관 등의 투명 기관(11)의 전체면에, 카본 차광층(12)을 형성하기 위한 흑색 레지스트 1을, 건조 후의 도포막이 약 막 두께 1.5 μ m가 되도록, 도포한다.
- [0214] 다음으로, 기관을, 클린 오븐 내에서, 70℃에서 20분간, 프리베이킹하고, 실온으로 냉각한다. 또한, 초고압 수은 램프를 사용하여, 포토마스크를 개재하여 자외선을 기관에 노광한다. 이때, 십자 형상의 얼라인먼트 마크를 기관의 최외주 일부에 형성한다. 그 후, 기관을 23℃의 탄산나트륨 수용액을 사용하여 스프레이 현상하고, 이온 교환수로 세정하고, 풍건한다. 또한, 기관을, 클린 오븐 내에서, 230℃에서 30분간, 포스트베이킹하고, 카본 차광층(12)을 형성한다.
- [0215] 카본 차광층(12)의 패턴은, 예를 들어, 도 17에 도시한 바와 같이, 개구 영역을 갖는 직사각 형상의 매트릭스 패턴으로 한다.
- [0216] 다음으로, 적색 레지스트를, 막 두께가 약 2.5 μ m가 되도록, 기관에 도포하고, 건조하고, 노광기에 의해 스트라이프 형상의 착색층을 노광하고, 현상함으로써, 적색 필터 RF의 패턴을 형성한다.
- [0217] 다음으로, 녹색 레지스트를, 막 두께가 약 2.5 μ m가 되도록, 기관에 도포하고, 건조하고, 노광기에 의해 스트라이프 형상의 착색층을 노광하고, 현상함으로써, 녹색 필터 GF의 패턴을 형성한다.
- [0218] 다음으로, 청색 레지스트를, 막 두께가 약 2.5 μ m가 되도록, 기관에 도포하고, 건조하고, 노광기에 의해 스트라이프 형상의 착색층을 노광하고, 현상함으로써, 청색 필터 BF의 패턴을 형성한다.
- [0219] 상기의 적색 필터 RF, 녹색 필터 GF 및 청색 필터 BF의 현상 및 경막의 공정은, 유기 안료 차광층(12)을 형성하는 공정과 마찬가지이다.
- [0220] 적색 필터 RF, 녹색 필터 GF 및 청색 필터 BF의 패턴을 형성한 후, 제1 투명 수지층(13)을 약 2 μ m의 막 두께로 도포 형성한다.
- [0221] 다음으로, 제1 투명 수지층(13)을 경막한 후, 차광성 색재의 주재로서 유기 안료를 포함하고, 유기 안료 차광층(14)을 형성하기 위한 흑색 레지스트 2를, 건조 후의 도포막 막 두께가 약 1.5 μ m가 되도록, 기관의 전체면에 도포한다.
- [0222] 또한, 기관을 70℃에서 20분간 프리베이킹하고, 기관을 실온으로 냉각하고, 초고압 수은 램프를 구비한 노광 장치에 세트한다.
- [0223] 다음으로, 노광 장치를 사용하여, 대체로 광파장 850nm의 적외광을 기관의 이면으로부터 투광하고, 기관의 표면(흑색 레지스트 2의 도포막면)으로부터 출사되는 적외광을 적외 수광 센서에 의해 검출하고, 이에 의해 얼라인먼트 마크의 위치를 검출한다. 도 6에 도시된 바와 같이, 카본 차광막(12) 및 얼라인먼트 마크는, 적외광을 투과하지 않고, 흑색 레지스트 2는 적외광을 투과한다. 따라서, 적외광을 사용함으로써, 얼라인먼트 마크를 검출할 수 있어, 정확하게 위치 정렬을 행할 수 있다. 또한, 얼라인먼트 마크의 검출에 사용되는 적외광의 파장은, 예를 들어, 대체로 광파장 800nm보다 장파장의 적외선이 바람직하다. 적외 수광 센서로서 CCD 또는 CMOS가 사용되는 경우, 적외 수광 센서에 구비되는 반도체의 감도 영역에 따른 적외선이 적용된다.
- [0224] 다음으로, 동일한 노광 장치를 사용하여, 위치 정렬의 후, 초고압 수은 램프를 사용하고, 유기 안료 차광층(14)의 패턴을 갖는 포토마스크를 개재하여, 자외선에 의해 기관을 노광한다. 그 후, 현상 장치를 사용하여, 기관을 23℃의 탄산나트륨 수용액을 사용하여 스프레이 현상한 후, 이온 교환수로 세정하고, 풍건한다. 또한, 기관을, 클린 오븐 내에서, 230℃에서 30분간 포스트베이킹하고, 경막하고, 유기 안료 차광층(14)을 형성한다.
- [0225] 다음으로, 도포 장치를 사용하여, 유기 안료 차광층(14) 위에 제2 투명 수지층(15)을 도포, 경막한다.
- [0226] 다음으로, 제2 투명 수지층(15) 위에, 예를 들어, ITO로 대표되는 투명 도전막을 성막한 후, 기존의 포토리소그래피 기술에 의해, 예를 들어, 빗살 형상의 대향 전극(16a, 16b)의 패턴을 형성한다.
- [0227] 그리고, 대향 전극(16a, 16b) 위에 배향막(17)을 형성한다.

- [0228] 이 결과, 대향 기관(33)이 제조된다.
- [0229] 본 실시 형태에 있어서는, 컬러 필터(34)를 포함하는 대향 기관(33)의 제조 방법에 있어서, 유기 안료 차광층(14)을 형성하기 위한 흑색 레지스트 2를 도포한 후에도, 얼라인먼트 마크에 기초하는 위치 정렬을 고정밀도로 행할 수 있다.
- [0230] (제4 실시 형태)
- [0231] 본 실시 형태에 있어서는, 상기 제3 실시 형태에 따른 액정 표시 장치(31)에 있어서의 색 분리의 일례에 대하여 설명한다.
- [0232] 도 19는, 본 실시 형태에 따른 카본 차광층(12)과 유기 안료 차광층(14)이 겹치는 화소의 측면부 A의 일례를 나타내는 부분 평면도이다. 이 도 19는, 대향 기관(33)을 액정 패널(32)의 표시면에서 본 평면도이다.
- [0233] 카본 차광층(12)의 측면부는, 평면에서 볼 때(즉, 기관 평면과 수직인 방향), 빠진 부분(12a)을 갖는다. 이 카본 차광층(12)이 빠진 부분(12a)에서는, 평면에서 볼 때, 유기 안료 차광층(14)과, 적색 필터 RF, 녹색 필터 GF 또는 청색 필터 BF가 광학적으로 겹친다. 도 19에서는, 적색 필터 RF, 녹색 필터 GF 또는 청색 필터 BF는 생략하고, 카본 차광층(12)과 유기 안료 차광층(14)이 겹치는 관계를 나타내고 있다.
- [0234] 카본 차광층(12)의 패턴이 형성되어 있지 않은 빠진 부분(12a)에서는, 또한 평면에서 볼 때, 광 센서(수광 소자)(27a)가 구비된다.
- [0235] 도 20은, 카본 차광층(12)의 패턴이 형성되어 있지 않은 빠진 부분(12a)의 가로 방향의 단면의 일례를 나타내는 부분 단면도이다. 이 도 20은, 상기 도 19의 C-C' 단면을 나타내고 있다.
- [0236] 도 20은, 광 센서(27a, 27b)가 녹색 필터 GF와, 기관 평면과 수직인 방향에서, 겹치는 경우를 예시하고 있다.
- [0237] 광 센서(27a)(제2 광 센서)의 광 입사측에서는, 녹색 필터 GF와 유기 안료 차광층(14)이 겹쳐 있다. 광 센서(27a)는, 녹색 필터 GF와 유기 안료 차광층(14)을 통과한 광을 검출한다.
- [0238] 광 센서(27b)(제1 광 센서)의 광 입사측에는, 녹색 필터 GF가 구비되어 있지만, 카본 차광층(12) 및 유기 안료 차광층(14)은 구비되어 있지 않다.
- [0239] 처리부(19)는, 광 센서(28b)의 검출 데이터로부터, 광 센서(28a)의 검출 데이터를 감산하고, 이에 의해 고정밀도의 녹색 성분의 검출 데이터를 생성한다.
- [0240] 도 21은, 광 센서(27a, 27b)가 적색 필터 RF와, 기관 평면과 수직인 방향에서, 겹치는 경우를 예시하고 있다.
- [0241] 광 센서(27a)(제2 광 센서)의 광 입사측에서는, 적색 필터 RF와 유기 안료 차광층(14)이 겹쳐 있다. 광 센서(27a)는, 적색 필터 RF와 유기 안료 차광층(14)을 통과한 광을 검출한다.
- [0242] 광 센서(27b)(제1 광 센서)의 광 입사측에는, 적색 필터 RF가 구비되어 있지만, 카본 차광층(12) 및 유기 안료 차광층(14)은 구비되어 있지 않다.
- [0243] 처리부(19)는, 광 센서(28b)의 검출 데이터로부터, 광 센서(28a)의 검출 데이터를 감산하고, 이에 의해 고정밀도의 적색 성분의 검출 데이터를 생성한다.
- [0244] 도 22는, 광 센서(27a, 27b)가 청색 필터 BF와, 기관 평면과 수직인 방향에서, 겹치는 경우를 예시하고 있다.
- [0245] 광 센서(27a)(제2 광 센서)의 광 입사측에서는, 청색 필터 BF와 유기 안료 차광층(14)이 겹쳐 있다. 광 센서(27a)는, 청색 필터 BF와 유기 안료 차광층(14)을 통과한 광을 검출한다.
- [0246] 광 센서(27b)(제1 광 센서)의 광 입사측에는, 청색 필터 BF가 구비되어 있지만, 카본 차광층(12) 및 유기 안료 차광층(14)은 구비되어 있지 않다.
- [0247] 처리부(19)는, 광 센서(28b)의 검출 데이터로부터, 광 센서(28a)의 검출 데이터를 감산하고, 이에 의해 고정밀도의 청색 성분의 검출 데이터를 생성한다.
- [0248] 도 23은, 본 실시 형태에 따른 컬러 필터 CF의 분광 특성의 일례를 나타내는 그래프이다.
- [0249] 액정 표시 장치(31)에 적용되어 있는 컬러 필터 CF는, 적색 필터 RF, 녹색 필터 GF 및 청색 필터 BF를 포함한다. 특성 RL은, 적색 필터 RF의 분광 특성이다. 특성 GL은, 녹색 필터 GF의 분광 특성이다. 특성 BL은, 청색 필터 BF의 분광 특성이다.

- [0250] 적색 필터 RF, 녹색 필터 GF 및 청색 필터 BF의 투과율은, 대체로 광파장 700nm보다 장파장에서 크게 상이하다.
- [0251] 따라서, 광 센서(27b)를 구비하는 액정 표시 장치(31)를 컬러 카피 기기 또는 촬상 장치로서 사용하는 경우, 예를 들어, 대체로 광파장 700nm 내지 1100nm의 근적외 영역의 파장에 있어서, 수광 성분을 제거하지 않으면, 고정밀도의 적색, 녹색, 청색의 색 분리는 곤란하다.
- [0252] 박막 트랜지스터에 포함되는 예를 들어, 아몰퍼스 실리콘 또는 폴리실리콘 등의 반도체는, 대체로 광파장 400nm 내지 1100nm의 파장 영역에서 광을 검출한다.
- [0253] 도 24는, 본 실시 형태에 따른 유기 안료 차광층(14)의 차광 특성 BLK1 및 차광 특성 BLK2의 예를 나타내는 그래프이다.
- [0254] 도시를 생략한 카본 차광층(12)은, 주된 차광성의 색재로서 카본을 포함한다. 카본 차광층(12)의 투과율은, 대체로 광파장 400nm 내지 900nm를 포함하는 가시 영역에서 1% 이하의 낮은 투과율로 형성된다.
- [0255] 유기 안료 차광층(14)의 투과율은, 대체로 광파장 670nm 이후의 장파장 이후에서 상승되고, 대체로 광파장 700nm보다 장파장 영역에서 높은 투과율을 유지한다.
- [0256] 유기 안료 차광층(14)은, 대체로 광파장 660nm보다 짧은 파장 영역에서, 광을 투과 억제 가능하다.
- [0257] 도 25는, 녹색 필터 GF의 투과 특성 GL과, 녹색 필터 GF와 유기 안료 차광층(14)을 겹친 투과 특성 GLBLK의 일례를 나타내는 그래프이다.
- [0258] 컬러 필터 CF에 포함되는 적색 필터 RF, 청색 필터 BF, 녹색 필터 GF의 각각의 단색층과, 유기 안료 차광층(14)을 광을 검출하기 위해 겹친 부분은, 광학적으로 겹치는 부위라 칭하도록 해도 된다.
- [0259] 가시광 영역의 고정밀도 녹색의 검출 데이터는, 녹색 필터 GF 경유로 검출된 광의 검출 데이터로부터, 녹색 필터 GF와 유기 안료 차광층(14)을 광학적으로 겹쳐서 검출된 광의 검출 데이터를 감산하여 얻어진다.
- [0260] 이와 같이, 녹색 필터 GF 경유로 검출된 광의 검출 데이터로부터, 녹색 필터 GF와 유기 안료 차광층(14)을 광학적으로 겹쳐서 검출된 광의 검출 데이터를 감산함으로써, 가시광 영역의 녹색의 검출 데이터만을 추출할 수 있다.
- [0261] 도 26은, 적색 필터 RF의 투과 특성 RL과, 적색 필터 RF와 유기 안료 차광층(14)을 겹친 투과 특성 RLBLK의 일례를 나타내는 그래프이다.
- [0262] 가시광 영역의 고정밀도의 적색의 검출 데이터는, 적색 필터 RF 경유로 검출된 광의 검출 데이터로부터, 적색 필터 RF와 유기 안료 차광층(14)을 광학적으로 겹쳐서 검출된 광의 검출 데이터를 감산하여 얻어진다.
- [0263] 이와 같이, 적색 필터 RF 경유로 검출된 광의 검출 데이터로부터, 적색 필터 RF와 유기 안료 차광층(14)을 광학적으로 겹쳐서 검출된 광의 검출 데이터를 감산 함으로써, 가시광 영역의 적색의 검출 데이터만을 추출할 수 있다.
- [0264] 도 27은, 청색 필터 BF의 투과 특성 BL과, 청색 필터 BF와 유기 안료 차광층(14)을 겹친 투과 특성 BLBLK와의 일례를 나타내는 그래프이다.
- [0265] 가시광 영역의 고정밀도 청색 검출 데이터는, 청색 필터 BF 경유로 검출된 광의 검출 데이터로부터, 청색 필터 BF와 유기 안료 차광층(14)을 광학적으로 겹쳐서 검출된 광의 검출 데이터를 감산하여 얻어진다.
- [0266] 이와 같이, 청색 필터 BF 경유로 검출된 광의 검출 데이터로부터, 청색 필터 BF와 유기 안료 차광층(14)을 광학적으로 겹쳐서 검출된 광의 검출 데이터를 감산 함으로써, 가시광 영역의 청색 검출 데이터만을 추출할 수 있다.
- [0267] 상기의 감산 처리는, 예를 들어, 처리부(19)에 의해 행해진다. 광 센서(28b)는, 녹색 필터 GF 경유로 광의 검출 데이터를 생성한다. 광 센서(28a)는, 녹색 필터 GF와 유기 안료 차광층(14)을 경유하여 광의 검출 데이터를 생성한다.
- [0268] 광 센서(27b)의 검출 데이터는, 녹색의 감광 성분과 근적외 영역의 감광 성분을 포함한다. 그러나, 처리부(19)는 광 센서(27b)의 검출 데이터로부터, 광 센서(27a)의 검출 데이터를 감산함으로써, 가시광 영역의 부분의 녹색 성분만의 검출 데이터를 추출할 수 있다. 또한, 녹색 필터 GF를, 적색 필터 RF 또는 청색 필터 BF로 치환함으로써, 각각 가시광 영역의 적색 성분의 검출 데이터, 가시광 영역의 청색 성분의 검출 데이터를 추출할 수

있다.

- [0269] 도 28은 본 실시 형태에 따른 가로 방향에 있어서의 좌측 절반의 화소의 일례를 나타내는 부분 단면도이다. 이 도 28은, 상기 도 16의 좌측 절반에 상당한다.
- [0270] 도 28에 도시한 바와 같이, 화소 전극(9a)에 액정 구동 전압이 인가되지 않은 경우의 액정 분자 L1 내지 L6은, 작은 프리틸트각 θ 를 갖는 수직 배향이다.
- [0271] 이 도 28의 단면에 있어서, 화소 중앙선 CA를 향하여, 대향 전극(16a)의 좌측 단부가 화소 전극(9a)의 좌측 단부보다도 폭 b만큼 어긋나 있으며, 대향 전극(16a)의 우측 단부가 화소 전극(9a)의 우측 단부보다도 폭 c만큼 어긋나 있다.
- [0272] 화소 중앙선 CA와는 반대의 화소 측면부를 향하여, 공통 전극(8a)의 좌측 단부가 화소 전극(9a)의 좌측 단부보다도 폭 a만큼 어긋나 있다. 공통 전극(8a)과 화소 전극(9a)은 폭 d에서 겹친다.
- [0273] 화소 전극(9a)에 액정 구동 전압이 인가되면, 화소 전극(9a)과 공통 전극(8a) 사이에는 전기력선 EL1로 표현되는 전기장이 형성된다. 또한, 화소 전극(9a)에 액정 구동 전압이 인가되면, 화소 전극(9a)과, 이 화소 전극(9a)의 형성 위치로부터 어긋난 위치의 대향 전극(16a)의 사이에 경사 방향의 전기력선 EL2, EL3으로 표현되는 전기장이 형성된다.
- [0274] 액정 분자 L1 내지 L6은, 경사 방향의 전기장에 기초하여, 방향(28a)으로 경사진다. 우측 절반의 화소 액정 분자 L7 내지 L12는, 방향(28a)과 반대 방향(28Db)으로 경사진다.
- [0275] 실효적으로 강한 전기장에 있는 액정 분자 L1은, 가장 신속하게 동작하여 액정 표시를 고속화하기 위한 트리거로 된다. 기울기 전계의 발생 위치에 있는 액정 분자 L2 내지 L6도, 액정 분자 L1과 마찬가지로, 고속으로 동작한다. 이로 인해, 액정 분자 L2 내지 L6은, 액정 분자 L1과 협조하여 액정 표시의 고속화를 실현한다.
- [0276] 본 실시 형태와 같이 기울기 전계에 의해 액정 분자 L1 내지 L12를 경사시킴으로써, 작은 프리틸트각 θ 를 갖는 액정 분자이어도 실질적으로는 큰 프리틸트각을 갖는 액정 분자와 같이 구동시킬 수 있다. 따라서, 기울기 전계에 의해 액정 분자 L1 내지 L12를 경사시킴으로써, 액정 표시의 고속화를 실현할 수 있다. 예를 들어, 기울기 전계에 의해 액정 분자 L1 내지 L12를 경사시킴으로써, 약 0.1° 내지 0.9° 의 범위의 작은 프리틸트각 θ 이어도 액정 분자 L1 내지 L12를 고속으로 동작시킬 수 있다. 또한, 수직 배향의 액정 표시에 있어서, 프리틸트각이 큰 액정 분자는 쓰러지기 쉽지만, 큰 프리틸트각을 갖기 때문에 흑색 표시일 때라도 광 누설이 있어 콘트라스트가 저하되는 경우가 있다.
- [0277] 액정 표시 장치(1)는, 세로 방향의 마주하는 측면 근방의 화소 단부에 있어서, 화소 전극(9a)으로부터 공통 전극(8a)의 비어져나옴부 a[비어져나옴부(81a)에 대응]에 전기장을 형성하고, 방향(28a)으로 액정 분자를 경사시킨다. 본 실시 형태에 따른 전기장 형성과 액정 구동은, 화소 내에서의 균질한 표시 또한 높은 투과율의 표시를 실현시킬 수 있다.
- [0278] 도 29는, 1개의 화소 중 좌측의 화소 전극(9a) 및 고체 발광 소자(24a)의 동기의 일례를 나타내는 부분 단면도이다. 또한, 이 도 29는, 광 제어 소자(21)에 포함되는 반원 기둥 형상 렌즈(21a)와, 광 제어 소자(23)에 포함되는 삼각 기둥 프리즘(23a)의 3차원 화상 표시를 위한 작용을 나타낸다.
- [0279] 도 29에서는, 화소 전극(9a)에 액정 구동 전압을 인가하고, 이 전압 인가와 동기하여 고체 발광 소자(24a)를 발광시킨 경우의 광도가 예시되어 있다. 화소 전극(9a)에 액정 구동 전압을 인가함으로써, 화소의 좌측의 액정 분자가 수직으로부터 수평이 되도록 회전한다. 이 화소 전극(9a)에의 전압 인가와 동기하여 고체 발광 소자(24a)를 발광시킨다. 이 고체 발광 소자(24a)로부터 출사된 광은, 도 29에 도시한 바와 같이, 삼각 기둥 프리즘(23a), 반원 기둥 형상 렌즈(21a)를 통과하고, 출사광(29a)으로서 관찰자의 우안(30a)의 방향으로 출사된다. 출사각 α 는, 주로 삼각 기둥 프리즘(23a)의 선단 각도 ε 와 반원 기둥 형상 렌즈(21a)의 곡률 r에 기초하여 설정할 수 있다. 예를 들어, 삼각 기둥 프리즘(23a)의 선단 각도의 대소를 조정함으로써, 좌측의 고체 발광 소자(24a)의 출사광을 반대의 좌안(30a)의 방향으로 출사할 수 있다.
- [0280] 3차원 화상의 화상 신호에 기초하여, 고체 발광 소자(24a, 24b)의 발광 타이밍과 화소 전극(9a, 9b)에의 전압 인가 타이밍을 동기시켜서, 고체 발광 소자(24a, 24b) 및 화소 전극(9a, 9b)을 제어함으로써, 3차원 화상 표시를 실현할 수 있다.
- [0281] 도 30은, 광 제어 소자의 변형예를 나타내는 단면도이다.

- [0282] 액정 표시 장치(35)는, 액정 패널(32)과 백라이트 유닛(36)을 구비한다. 백라이트 유닛(36)은, 광 제어 소자(37), 고체 발광 소자(24a, 24b, 25a, 25b), 반사판(26)을 구비한다. 백라이트 유닛(36)은, 예를 들어, 확산판, 도광판, 편광 분리 필름, 재귀반사 편광 소자 등을 구비해도 되지만, 이 도 30에서는 생략되었다.
- [0283] 광 제어 소자(37)는, 아크릴 수지 등에 의해, 반원 기둥 형상 렌즈(21a)의 어레이와, 삼각 기둥 형상 프리즘(23a)의 어레이는, 일체 성형품으로서 형성된다.
- [0284] 이 광 제어 소자(37)에 대해서도, 상기 도 7과 마찬가지로, 복수의 삼각 기둥 형상 프리즘(23a)의 측은, 평면에서 볼 때, 복수의 반원 기둥 형상 렌즈(21a)의 측과 각도 ψ 를 갖는다.
- [0285] 도 31a 내지 도 31c는, 본 실시 형태에 따른 화소 전극(9a, 9b)과 공통 전극(8a, 8b)의 평면 형상의 변형예를 나타내는 화소 평면도이다.
- [0286] 도 31a 내지 도 31c는, 본 실시 형태에 따른 화소의 형상과 화소 전극(9a, 9b)의 형상의 변형예를 나타내는 부분 평면도이다. 도 31a의 D-D' 단면은, 상기 도 28과 마찬가지로이다.
- [0287] 본 실시 형태의 「V」자 형상의 각 화소는, 화소 상측 프레임부로서, 가로 방향으로 「V」형상의 변, 화소의 하측 프레임부로서, 가로 방향으로 「V」형상의 변을 갖는다. 2개의 「V」형상의 변은, 서로 평행하다. 각 화소는, 세로 방향으로 평행한 2개의 측면을 갖는다. 각 화소는, 가로 방향보다도 세로 방향으로 길다. 또한, 본 실시 형태의 각 화소의 형상은, 역 「V」자 형상이어도 된다. 가로 방향으로, 서로 다른 색의 화소가 배열된다. 세로 방향으로, 동일한 색의 화소가 배열된다. 또한, 동일한 색의 화소는, 평면에서 볼 때 경사 방향으로 배열되어도 된다.
- [0288] 「V」형상의 변과 가로 방향은, 각도 ω 를 갖는다. 이 각도 ω 는, 시야각을 향상시키기 위해서, 약 5° 내지 45°의 범위로 해도 된다. 또한, 평면에서 볼 때, 액정 분자 L1 내지 L12의 배향 방향은, 「V」형상의 상변 및 하변과 동일한 방향으로 설정되어도 된다.
- [0289] 화소 전극(9a, 9b)은, 「V」형상의 화소 형상에 따른 형상으로 형성된다. 화소 전극(9a, 9b)은, 화소 중앙선 CL에 대하여 선대칭의 형상을 갖는다. 화소 전극(9a, 9b)의 표면에는, 「V」형상의 변을 따라 복수의 줄무늬 F가 형성된다.
- [0290] 이상 설명한 본 실시 형태에 있어서는, 3차원 화상의 컬러 표시의 품질을 향상시킬 수 있어, 3차원 컬러 표시와 2차원 컬러 표시의 전환이 가능해져서 밝은 컬러 표시를 실현할 수 있다.
- [0291] (제5 실시 형태)
- [0292] 본 실시 형태에 있어서는, 상기 제1 내지 제4 실시 형태에 따른 대향 기관(4, 33)에 사용되는 투명 수지 및 유기 안료 등의 재료에 대하여 예시한다.
- [0293] <투명 수지>
- [0294] 카본 차광층(12), 유기 안료 차광층(14), 컬러 필터 CF의 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 및 비감광성 수지 등과 같은 투명성이 높은 유기 수지는, 총칭하여 투명 수지라 한다.
- [0295] 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-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, 폴리이미드 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 생성되는 것으로 해도 된다.
- [0296] <알칼리 가용성 수지>
- [0297] 본 실시 형태에 따른 카본 차광층(12) 및 유기 안료 차광층(14) 등의 차광막, 제1 투명 수지층(13), 제2 투명 수지층(15), 컬러 필터 CF의 형성에는, 포토리소그래피에 의한 패턴 형성이 가능한 감광성 수지 조성물을 사용

하는 것이 바람직하다. 전술한 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, 에폭시 아크릴레이트계 수지, 노볼락계 수지, 폴리비닐페놀계 수지, 아크릴계 수지, 카르복실기 함유 에폭시 수지, 카르복실기 함유 우레탄 수지 등을 사용할 수 있다. 전술한 수지 중, 알칼리 가용성 수지로서는, 에폭시 아크릴레이트계 수지, 노볼락계 수지, 아크릴계 수지를 사용하는 것이 바람직하며, 특히, 에폭시아크릴레이트계 수지 또는 노볼락계 수지가 바람직하다.

[0298] <아크릴 수지>

[0299] 본 실시 형태에 따른 투명 수지의 대표로서, 이하의 아크릴계 수지가 예시된다.

[0300] 아크릴계 수지로서는, 단량체로서, 예를 들어, (메트)아크릴산; 메틸(메트)아크릴레이트, 에틸(메트)아크릴레이트, 프로필(메트)아크릴레이트, 부틸(메트)아크릴레이트, t-부틸(메트)아크릴레이트 펜틸(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.

[0301] 또한, 예시된 전술의 단량체는, 단독으로 사용, 또는 2종 이상을 병용할 수 있다.

[0302] 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, 글리시딜 메타크릴레이트 등의 에폭시기 및 불포화 이중 결합을 함유하는 화합물을 반응시킴으로써, 감광성을 갖는 수지를 생성하고, 아크릴 수지를 얻어도 된다. 예를 들어, 글리시딜 메타크릴레이트 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 수지를 얻어도 된다.

[0303] <유기 안료>

[0304] 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.

[0305] 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.

[0306] 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.

[0307] 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.

[0308] 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 사용해도 된다.

[0309] <카본 차광층(12) 및 유기 안료 차광층(14)의 색재>

[0310] 카본 차광층(12) 및 유기 안료 차광층(14)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. 염료로

서는, 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 성분으로서, 1종의 차광성 성분을 사용해도 되고, 적당한 비율로 2종 이상의 차광성 성분을 조합해도 된다.

예를 들어, 가시광 파장 영역은, 대체로 광파장 400nm 내지 700nm의 범위이다.

<카본 차광층(12)에 적용되는 흑색 레지스트 1의 예>

카본 차광층(12)에 사용되는 흑색 페이스트(분산체)의 조제예에 대하여 설명한다.

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

카본 안료 20부

분산제 8.3부

구리 프탈로시아닌 유도체 1.0부

프로필렌글리콜모노메틸에테르 아세테이트 71부

상기 흑색 페이스트를 사용하여, 하기의 조성의 혼합물이 균일해지도록 교반 혼합되고, 5 μ m의 필터로 여과되어, 카본 차광층(12)에 적용되는 흑색 레지스트 1이 제조된다. 본 실시 형태에 있어서, 레지스트란, 카본 또는 유기 안료를 포함하는 감광성 착색 조성물을 가리킨다.

흑색 페이스트 25.2부

아크릴 수지 용액 18부

디펜타에리트리톨펜타 및 헥사아크릴레이트 5.2부

광중합 개시제 1.2부

증감제 0.3부

레벨링제 0.1부

시클로헥사논 25부

프로필렌글리콜모노메틸에테르아세테이트 25부

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 대하여 50% 이상을 차지하는 색재를 의미한다. 예를 들어, 흑색 레지스트 1은, 카본이 색재의 100%를 차지하고, 카본이 주된 색재가 된다. 또한, 카본을 주된 색재로 하는 흑색 레지스트에서는, 그 색조 또는 반사색을 조정하기 위해, 전체 질량비에서 10% 이하를 목표로, 적색, 황색, 청색 등의 유기 안료를 첨가해도 된다.

<유기 안료 차광층(14)에 사용되는 흑색 레지스트 2의 예>

본 실시 형태에 따른 유기 안료 차광층(14)의 투과율이, 670nm 이후의 장파장측에서 상승되는 파장(이 상승에서 투과율이 50%이 되는 파장을 이하, 반값 파장이라 함)은, 대체로 광파장 670nm 내지 대체로 광파장 800nm의 영역에 속한다. 여기서, 대체로 광파장 670nm는, 적색 필터 RF의 투과율이 높게 유지되는 광파장이며, 대체로 광파장 800nm는, 청색 필터 BF의 투과율이 높아지는 상승 부분이다.

유기 안료 차광층(14)에 사용되는 유기 안료의 혼합예를 이하에 나타낸다.

C. I. 피그먼트 레드 254(이하, R254라 약기함)

C. I. 피그먼트 옐로우 139(이하, Y139라 약기함)

C. I. 피그먼트 바이올렛 23(이하, V23이라 약기함)

이들 3종류의 안료 중, R254의 안료는 제외되어도 된다. 또한, 이 3종류의 안료 외에, 반값 파장의 조정용에 미량의 다른 종류의 안료, 예를 들어, 상기의 유기 안료가 20% 이하의 소량으로 첨가되어도 된다.

- [0336] 예를 들어, 할로젠화 구리 프탈로시아닌, 할로젠화 아연 프탈로시아닌, 또는 할로젠화 알루미늄 프탈로시아닌 등의 녹색 안료를, 차광층 BLK2에 있어서의 광파장 700nm 부근의 분광 특성의 상승 조정(분광 커브 형상의 조정)을 위해, 소량, 사용되어도 된다. 이러한 분광 특성의 상승 조정에 의해, 차광층 BLK2에, 최적의 적외 영역 투과성을 갖게 할 수 있다. 또는, C. I. 피그먼트 블루 15:3과 같은, 적외 영역에 760nm의 반값 파장을 갖는 안료를, 예를 들어, 10% 이하의 양으로, 차광층 BLK2에 사용하는 유기 안료에 첨가함으로써, 도 6, 도 24에 도시한, BLK2의 반값 파장을 680nm보다 장파장측으로 시프트시킬 수 있다. C. I. 피그먼트 블루 15:3과 같은 블루 안료를 차광층 BLK2에 사용하는 유기 안료에 첨가하는 경우, 자색의 안료 V23을 그 상당량만큼, 저감시킬 수 있다. 예를 들어, C. I. 피그먼트 바이올렛 23의 질량 비율을 30%로까지 저감시킬 수 있다. 반값 파장이 700nm 이후에 있는, 단일의 안료를 분산한 페이스트(예를 들어, 단일 안료와 투명 수지 및 유기 용제의 분산체)를 흑색 레지스트 2에 첨가함으로써, 반값 파장을 700nm 이후의 장파장측으로 조정할 수 있다.
- [0337] 유기 안료 차광층(14)은, 가시 영역에서의 투과율이 5% 이하인 것이 바람직하다. 가시 영역은, 통상 대체로 광파장 400nm 내지 700nm이다. 유기 안료 차광층(14)의 반값 파장을 광파장 670nm 내지 750nm의 범위로 설정하기 위해서는, 대체로 광파장 660nm 부근으로부터 적외선 투과율 특성이 상승되고, 장파장측에서 투과율 특성이 높아질 필요가 있다. 유기 안료 차광층(14)의 저투과율의 파장 범위는, 대체로 광파장 400nm 내지 650nm의 범위로 해도 된다. 또한, 유기 안료 차광층(14)의 투과율을 대체로 광파장 400nm 내지 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 매우 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 광파장 670nm 내지 750nm의 범위로 설정하기 위해, 녹색 안료로서는, 적외선 투과율의 상승(예를 들어, 반값 파장)이 광파장 700nm 내지 800nm의 범위에 있는 녹색 안료가 바람직하다. 반값 파장을 광파장 670nm 내지 750nm의 범위로 설정하기 위한 조정은, 주로 자색 안료와 녹색 안료에 기초하여 실현된다. 유기 안료 차광층(14)의 분광 특성을 조절하기 위해서, 청색 안료가 첨가되어도 된다.
- [0338] R254의 질량 비율(%)은, 예를 들어, 0 내지 40%의 범위에 속해도 된다.
- [0339] Y139의 질량 비율(%)은, 예를 들어, 25 내지 50%의 범위에 속해도 된다.
- [0340] V23의 질량 비율(%)은, 예를 들어, 30 내지 75%의 범위에 속해도 된다.
- [0341] 유기 안료 차광층(14)의 표준적 막 두께, 예를 들어, 2 μ m 전후의 막 두께에서는, V23의 자색 안료를 30 내지 75%의 범위 중 어느 하나의 값으로 첨가한다. 이에 의해, 유기 안료 차광층(14)은, 광파장 670nm 내지 800nm에서 반값 파장을 갖는다. 황색의 유기 안료를 25 내지 50% 중 어느 하나의 값으로 하고, 또한, 적색의 유기 안료를 0 내지 40% 첨가하고, 혼합함으로써, 유기 안료 차광층(14)의 광파장 400nm 내지 660nm의 투과율을 충분히 내릴 수 있다. 광파장 400nm 내지 660nm의 범위에서 유기 안료 차광층(14)의 투과율의 증가(0%의 베이스라인으로부터의 분광의 증가)를 삭제함으로써, 광 센서(27b)의 검출 데이터로부터 광 센서(27a)의 검출 데이터의 감산에 의해, 정확한 색 분리를 행할 수 있다.
- [0342] 통상적으로, 이들 안료에 기초하여 컬러 레지스트(착색 조성물)가 생성되기 전에, 안료는 수지 또는 용액으로 분산되고, 안료 페이스트(분산액)가 생성된다. 예를 들어, 안료 Y139 단체를 수지 또는 용액으로 분산시키기 위해서는, 안료 Y139의 7부(질량부)에 대하여 이하의 재료가 혼합된다.
- | | | |
|--------|--------------------|-------|
| [0343] | 아크릴 수지 용액(고형분 20%) | 40부 |
| [0344] | 분산제 | 0.5부 |
| [0345] | 시클로헥사논 | 23.0부 |
- [0346] 또한, V23, R254 등과 같은 다른 안료에 대해서도, 동일한 수지 또는 용액으로 분산되고, 흑색의 안료 분산 페이스트가 생성되어도 된다.
- [0347] 이하에, 상기의 안료 분산 페이스트에 기초하여 흑색 레지스트를 생성하기 위한 조성비를 예시한다.
- | | | |
|--------|-----------|--------|
| [0348] | Y139 페이스트 | 14.70부 |
| [0349] | V23 페이스트 | 20.60부 |

[0350]	아크릴 수지 용액	14.00부
[0351]	아크릴 단량체	4.15부
[0352]	개시제	0.7부
[0353]	증감제	0.4부
[0354]	시클로헥사논	27.00부
[0355]	PGMAC	10.89부
[0356]	상기의 조성비에 의해 유기 안료 차광층(14)에 사용되는 흑색 레지스트 2가 형성된다.	
[0357]	유기 안료 차광층(14)의 형성에 사용되는 안료의 주 색재인 흑색 레지스트 2는, 전체 질량비에 대하여 약 58%를 차지하는 자색 안료 V23이다. 유기 안료의 대부분은, 대체로 광파장 800nm보다 장파장 영역에서 높은 투과율을 갖는다.	
[0358]	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% 이하를 목표로 카본을 첨가해도 된다.	
[0359]	<대향 기관(33)에 사용되는 적색 레지스트의 일례>	
[0360]	적색 페이스트(분산액)의 조제에 대하여 이하에 설명한다.	
[0361]	다음의 조성의 혼합물이 균일하게 교반 혼합되고, 약 직경 1mm의 글래스 비즈를 사용하여, 샌드 밀로 5시간 분산되고, 약 5 μ m의 필터로 여과되어, 적색 페이스트가 제작된다.	
[0362]	적색 안료 C. I. Pigment Red254	8부
[0363]	적색 안료 C. I. Pigment Red177	10부
[0364]	황색 안료 C. I. Pigment Yellow150	2부
[0365]	분산제	2부
[0366]	아크릴 바니시(고형분 20질량%)	108부
[0367]	<적색 레지스트의 조제>	
[0368]	적색 페이스트의 조제 후, 다음의 조성의 혼합물이, 균일해지도록 교반 혼합되고, 약 5 μ m의 필터로 여과되어, 적색 레지스트가 조제된다.	
[0369]	적색 페이스트	42부
[0370]	아크릴 수지 용액	18부
[0371]	디펜타에리트리톨펜타 및 헥사아클릴레이트	4.5부
[0372]	광중합 개시제	1.2부
[0373]	증감제	2.0부
[0374]	시클로헥사논	32.3부
[0375]	<대향 기관(33)에 사용되는 녹색 레지스트의 일례>	
[0376]	<녹색 페이스트의 조제>	
[0377]	하기 조성의 혼합물이 균일하게 교반 혼합되고, 약 직경 1mm의 글래스 비즈를 사용하여, 샌드밀로 5시간 분산되고, 약 5 μ m의 필터로 여과되어, 녹색 페이스트(분산액)가 제작된다.	
[0378]	녹색 안료 C. I. Pigment Green58	10.4부
[0379]	황색 안료 C. I. Pigment Yellow150	9.6부
[0380]	분산제	2부

[0381]	아크릴 바니시(고형분 20질량%)	66부
[0382]	<녹색 레지스트의 조제>	
[0383]	녹색 페이스트의 조제 후, 다음의 조성의 혼합물이, 균일하게 되도록 교반 혼합되고, 약 5 μ m의 필터로 여과되어, 녹색 레지스트가 조제된다.	
[0384]	녹색 페이스트	46부
[0385]	아크릴 수지 용액	8부
[0386]	디펜타에리트리톨펜타 및 헥사아클릴레이트	4부
[0387]	광중합 개시제	1.2부
[0388]	광중합 개시제	3.5부
[0389]	증감제	1.5부
[0390]	시클로헥사논	5.8부
[0391]	프로필렌글리콜모노메틸에테르 아세테이트	30부
[0392]	<대향 기관(33)에 사용되는 청색 레지스트의 일례>	
[0393]	<청색 페이스트 1의 조제>	
[0394]	다음의 조성의 혼합물이 균일하게 교반 혼합되고, 약 직경 1mm의 글래스 비즈를 사용하여, 샌드밀로 5시간 분산되고, 약 5 μ m의 필터로 여과되어, 청색 페이스트 1이 제작된다.	
[0395]	청색 안료 C. I. Pigment Blue15:6	52부
[0396]	분산제	6부
[0397]	아크릴 바니시(고형분 20질량%)	200부
[0398]	<청색 페이스트 2의 조제>	
[0399]	다음의 조성의 혼합물이 균일하게 교반 혼합되고, 약 직경 1mm의 글래스 비즈를 사용하여, 샌드밀로 5시간 분산하고, 약 5 μ m의 필터로 여과되고, 밀로 5시간 분산하고, 5 μ m의 필터로 여과하여 중간 청색 페이스트가 조제된다.	
[0400]	청색 안료 C. I. Pigment Blue15:6	49.4부
[0401]	분산제	6부
[0402]	아크릴 바니시(고형분 20질량%)	200부
[0403]	이 중간 청색 페이스트에, 다음의 자색 염료 분체가 첨가되고, 잘 교반하여, 청색 페이스트 2가 조제된다.	
[0404]	자색 염료	2.6부
[0405]	<청색 레지스트의 조제>	
[0406]	청색 페이스트 1의 조제 후, 다음의 조성의 혼합물이 균일하게 되도록 교반 혼합되고, 약 5 μ m의 필터로 여과되어, 청색 레지스트가 조제된다.	
[0407]	청색 페이스트	16.5부
[0408]	아크릴 수지 용액	25.3부
[0409]	디펜타에리트리톨펜타 및 헥사아클릴레이트	1.8부
[0410]	광중합 개시제	1.2부
[0411]	증감제	0.2부
[0412]	시클로헥사논	25부

- [0413] 프로필렌글리콜모노메틸에테르 아세테이트 30부
- [0414] <대향 기관(33)의 제작>
- [0415] 상기의 3색의 적색 레지스트, 녹색 레지스트, 청색 레지스트를 조합하여, 예를 들어, 상기 제3 실시 형태에서 설명된 제조 방법에 의해, 대향 기관(33)이 제작된다.
- [0416] 본 발명의 실시 형태에 따른 액정 표시 장치는, 3차원 표시뿐만 아니라, 고해상도의 2차원 표시가 가능하다. 따라서, 본 발명의 실시 형태에 따른 액정 표시 장치는, 다양한 응용이 가능하다. 예를 들어, 휴대 전화, 휴대형 게임 기기, 휴대 정보 단말기, 퍼스널 컴퓨터, 전자 서적, 비디오 카메라, 디지털 스틸 카메라, 헤드 마운트 디스플레이, 내비게이션 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 등에, 본 발명에 따른 액정 표시 장치가 적용 가능하다.
- [0417] 상기한 각 실시 형태는, 발명의 취지가 변하지 않는 범위에서 다양하게 변경하여 적용할 수 있다. 상기한 각 실시 형태는, 자유롭게 조합하여 사용할 수 있다.

부호의 설명

- [0418] 1, 11, 31, 35: 액정 표시 장치
- 2, 32: 액정 패널
- 3: 어레이 기관
- 4, 33: 대향 기관
- 5: 액정층
- 6: 투명 기관
- 7a 내지 7c: 절연층
- 8a, 8b: 공통 전극
- 9a, 9b: 화소 전극
- 10, 17: 배향막
- 12: 카본 차광층
- 13: 제1 투명 수지층
- 14: 유기 안료 차광층
- 15: 제2 투명 수지층
- 16a, 16b: 대향 전극
- 18a, 18b: 액정 구동 소자
- 19: 처리부
- 20a, 20b: 편광판
- 21, 23, 37: 광 제어 소자
- 22, 36: 백라이트 유닛
- 24a, 24b, 25a, 25b: 고체 발광 소자
- 26: 반사판
- 27, 27a, 27b: 광 센서
- 34: 컬러 필터층

50a, 51a: 각도 제어부

CF: 컬러 필터

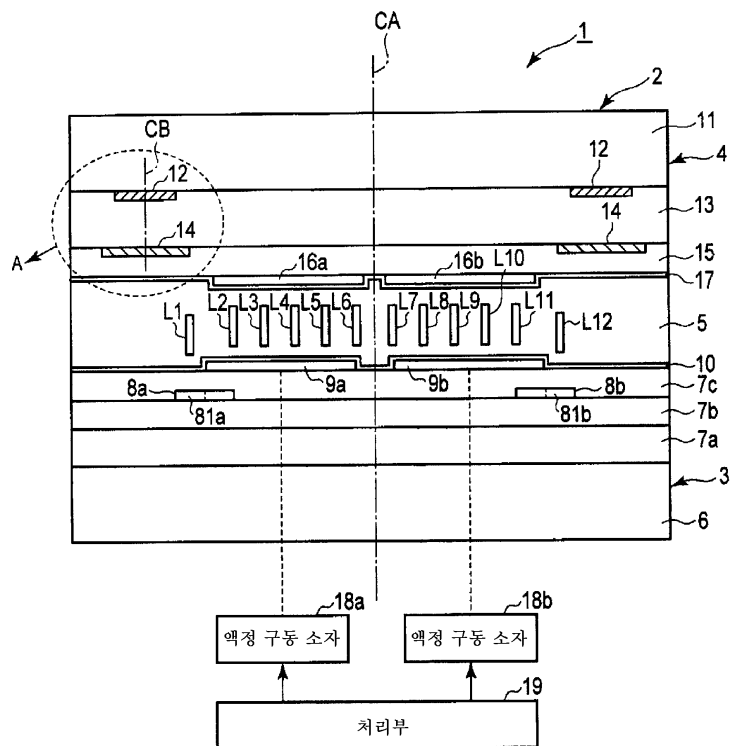
RF: 적색 필터

GF: 녹색 필터

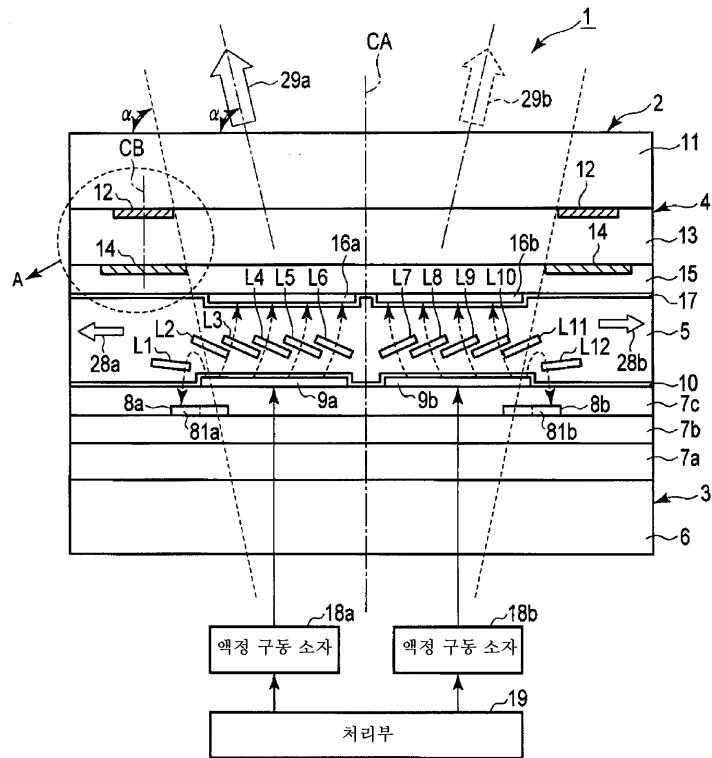
BF: 청색 필터

도면

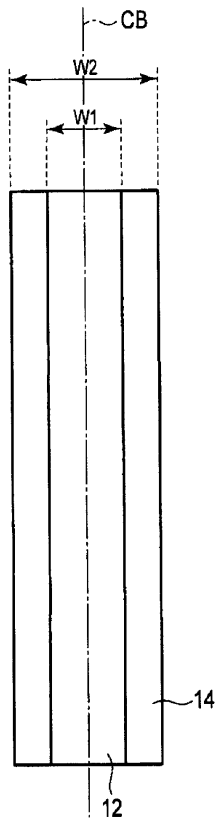
도면1



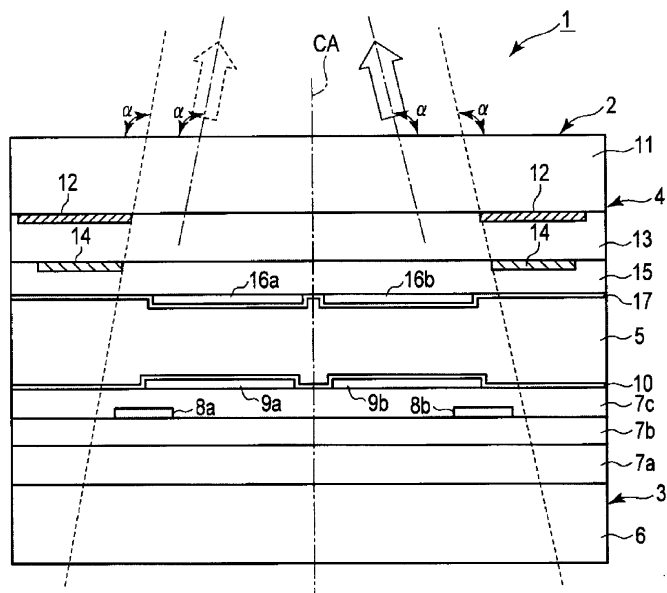
도면2



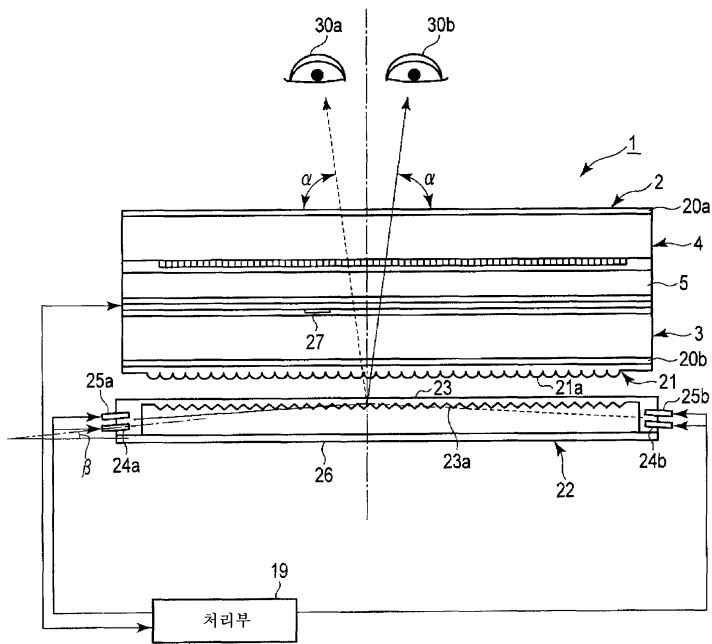
도면3



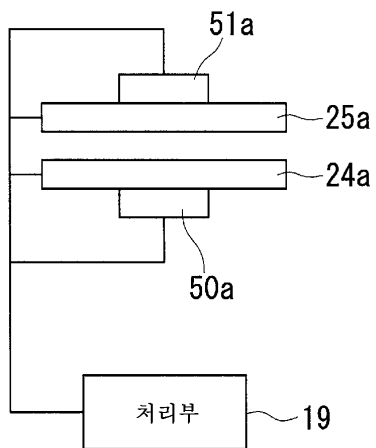
도면4



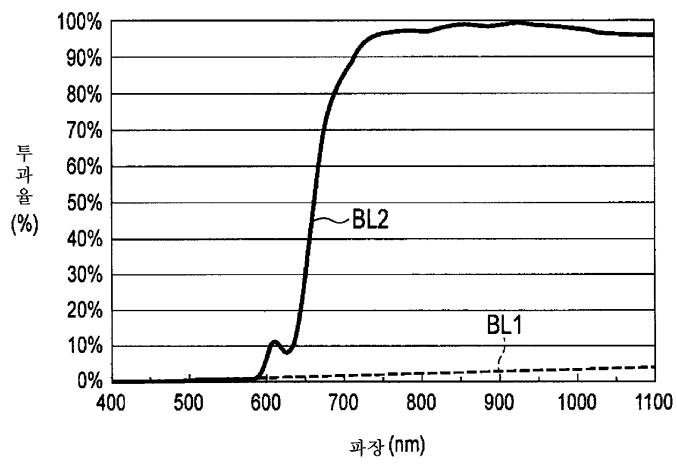
도면5a



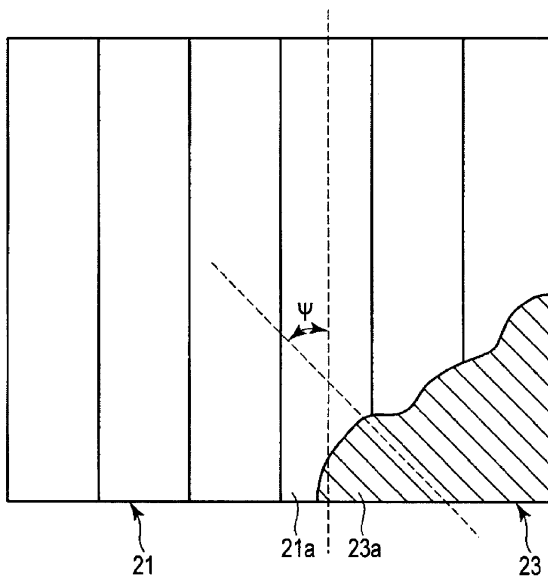
도면5b



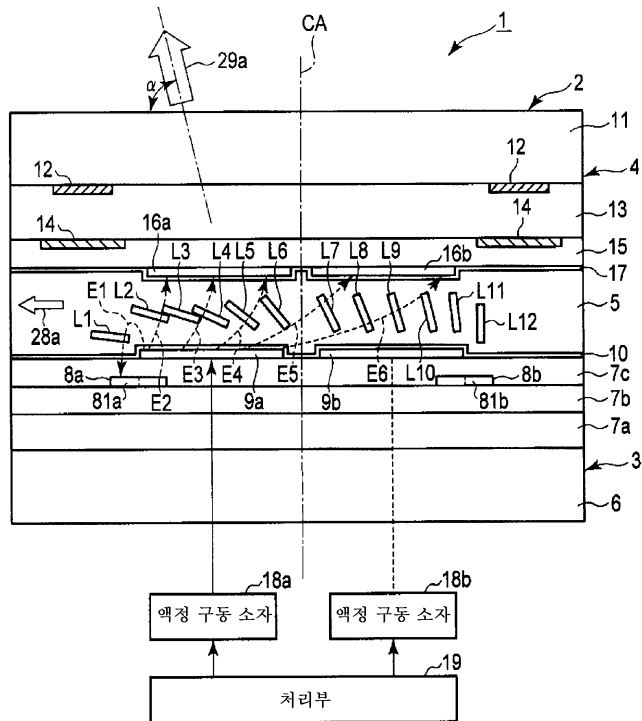
도면6



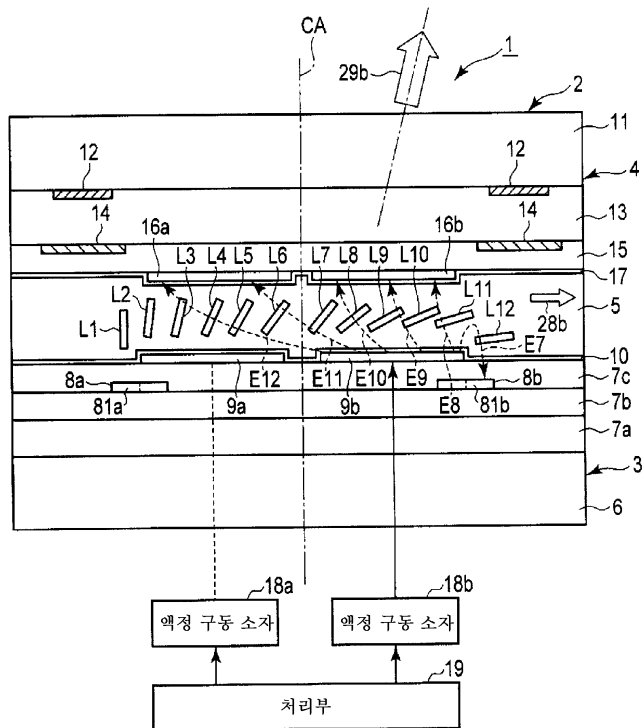
도면7



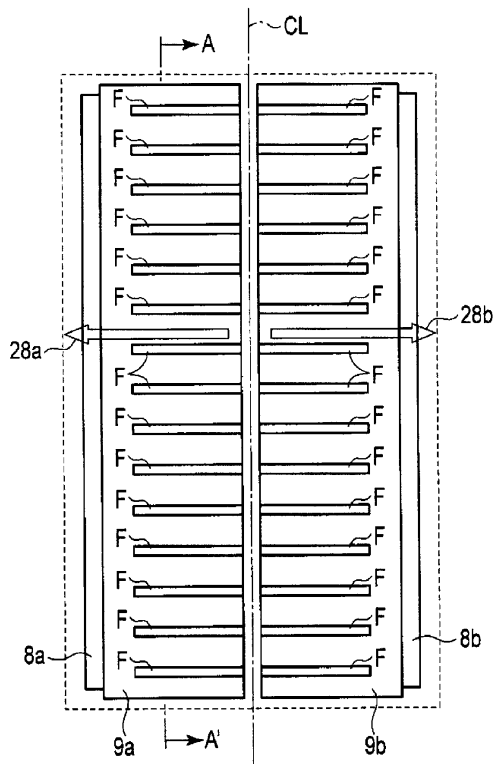
도면8



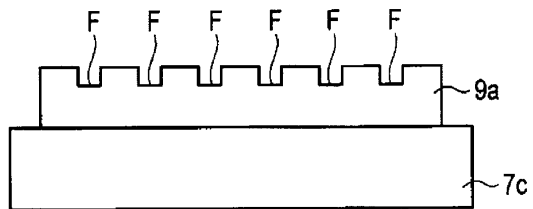
도면9



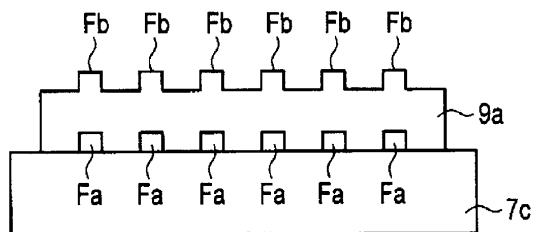
도면10



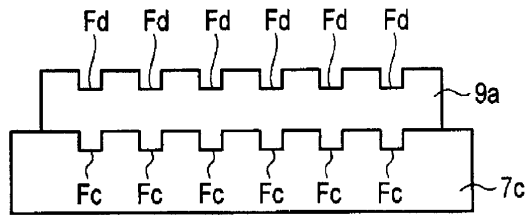
도면11



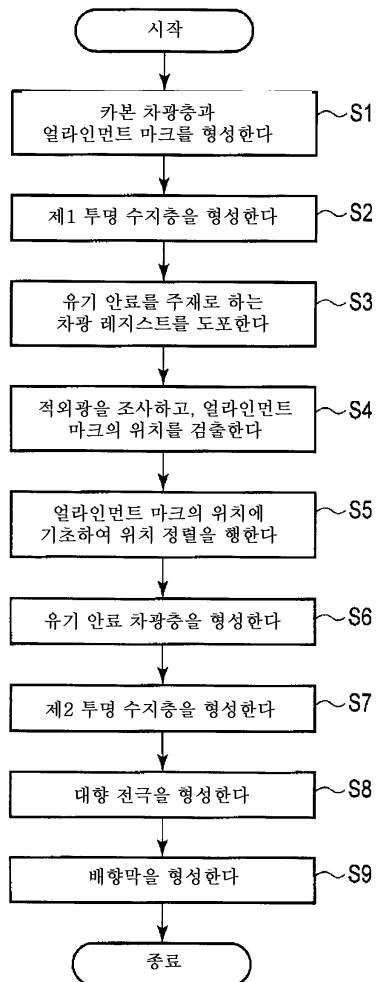
도면12



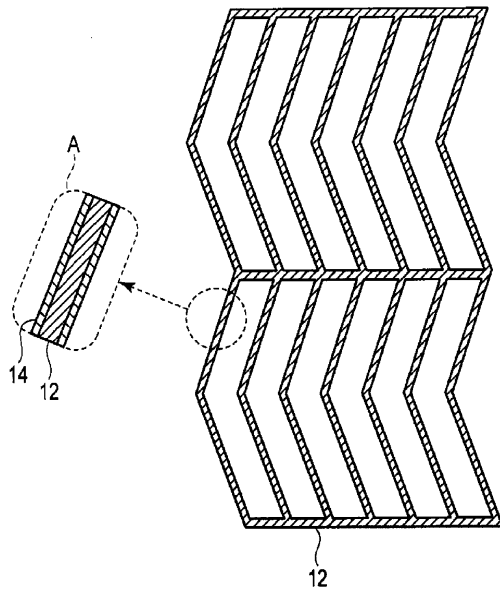
도면13



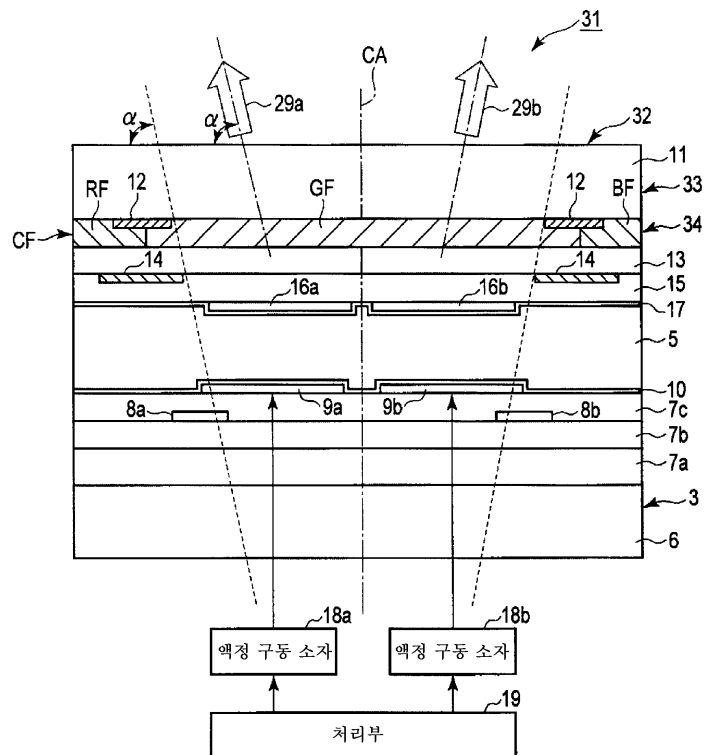
도면14



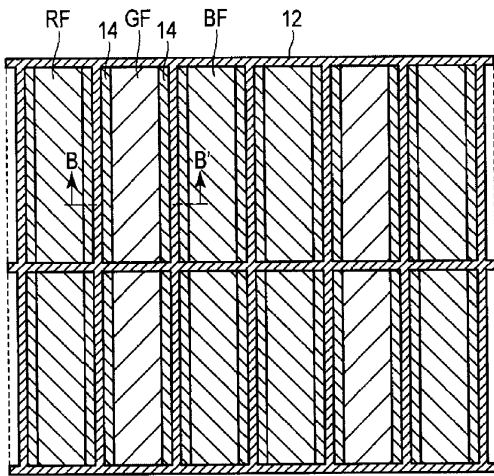
도면15



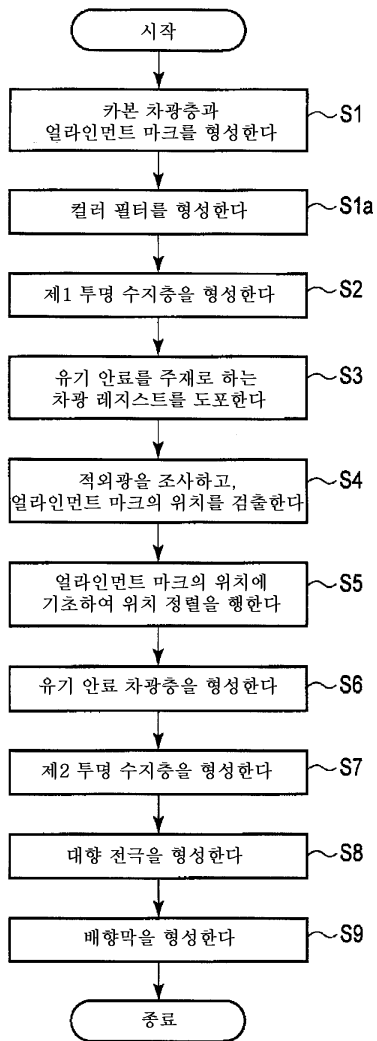
도면16



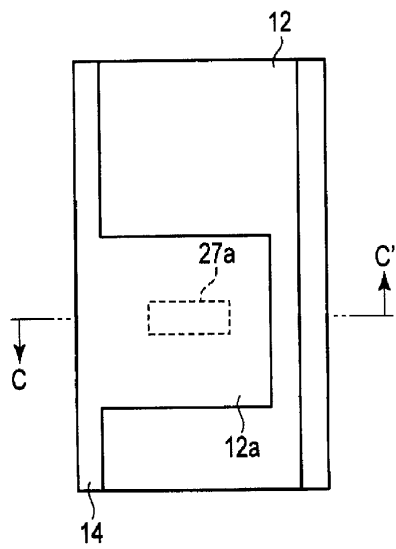
도면17



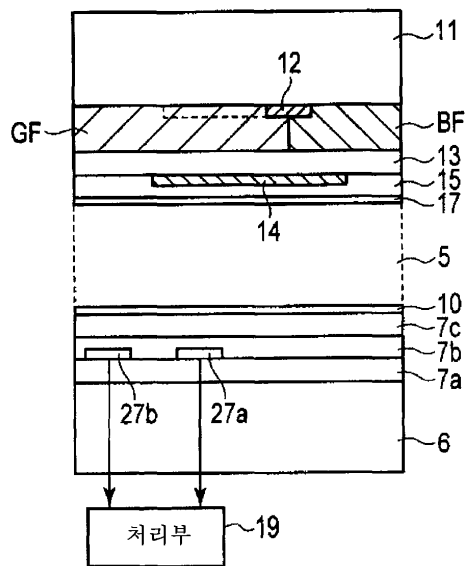
도면18



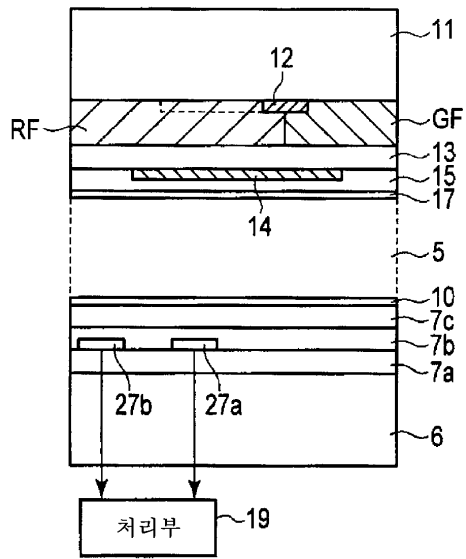
도면19



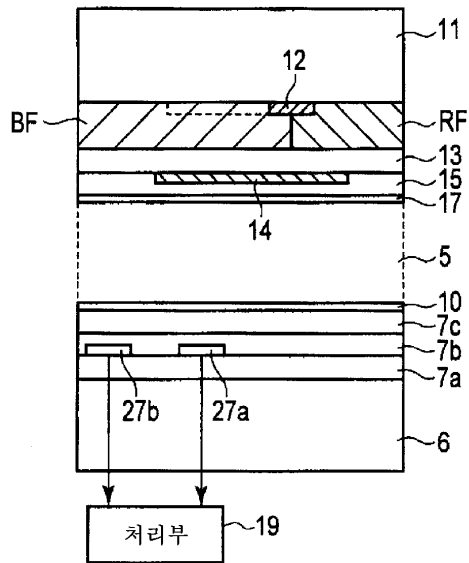
도면20



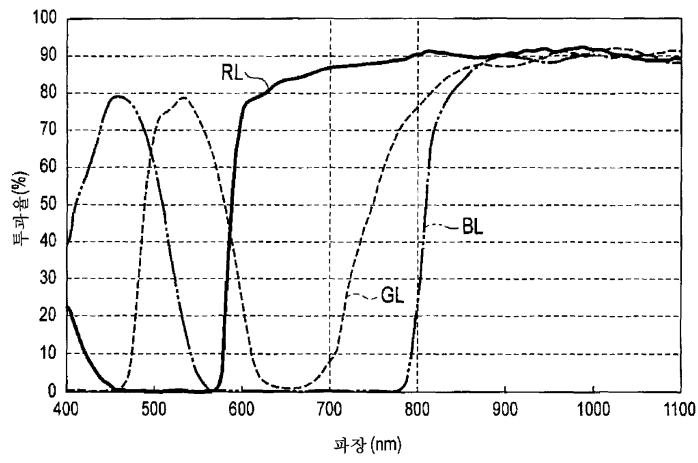
도면21



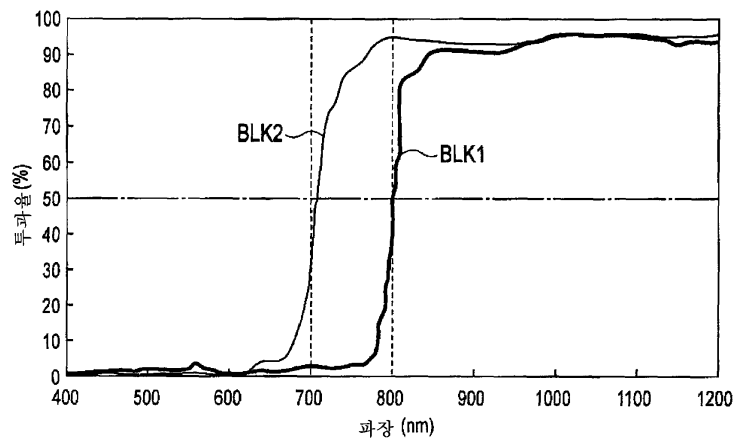
도면22



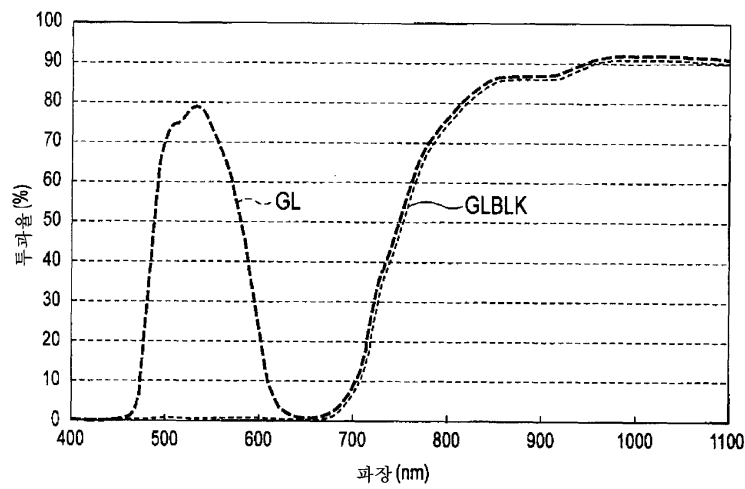
도면23



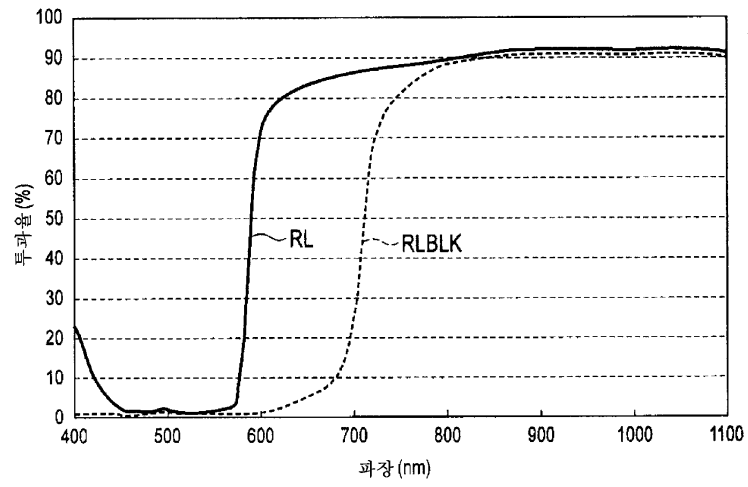
도면24



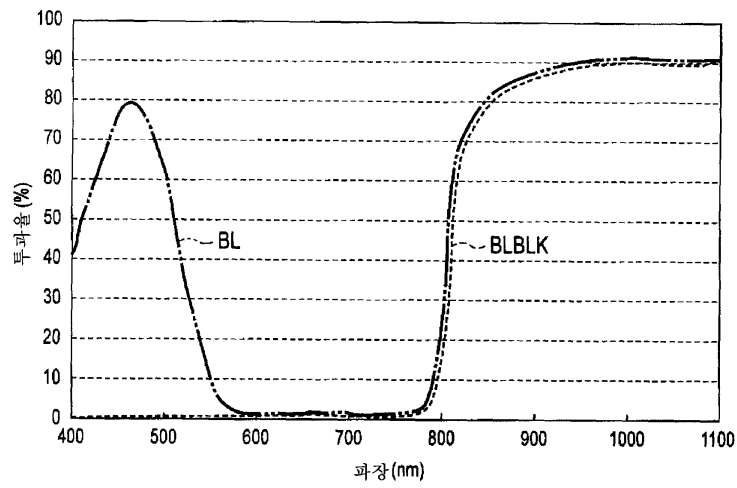
도면25



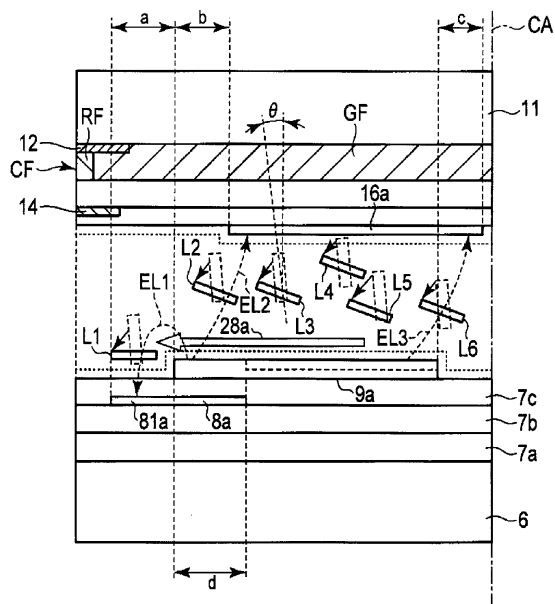
도면26



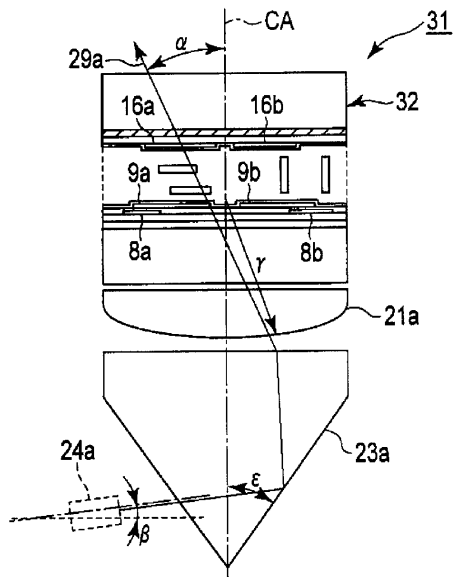
도면27



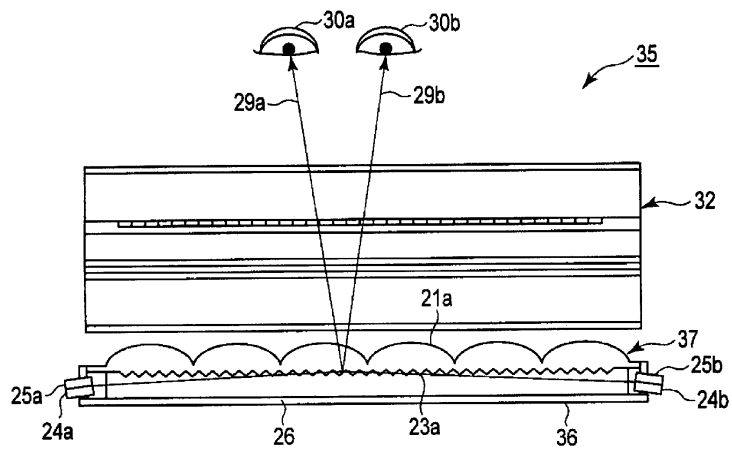
도면28



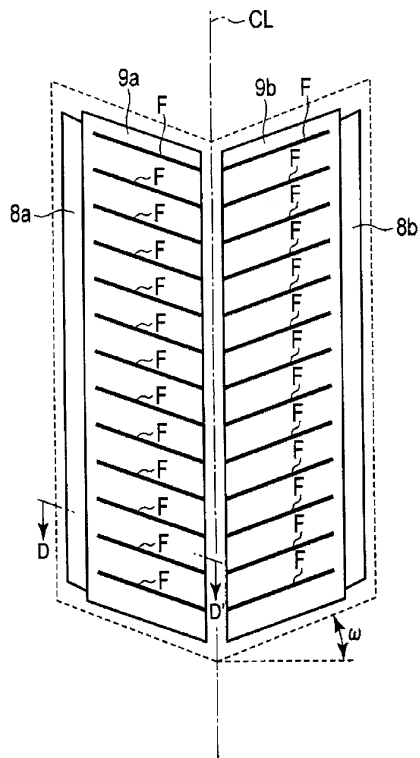
도면29



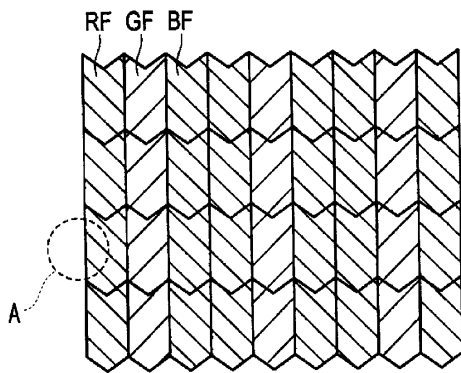
도면30



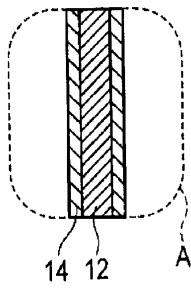
도면31a



도면31b



도면31c



专利名称(译)	标题：液晶显示装置，液晶显示装置用基板，液晶显示装置用基板的制造方法		
公开(公告)号	KR1020150102033A	公开(公告)日	2015-09-04
申请号	KR1020157017504	申请日	2013-12-16
[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	기무라유키히로 후꾸요시겐조		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B5/20		
CPC分类号	G02F1/1368 G02F1/133516 G02B27/22 H04N13/00 G02F1/133345 G02F1/133602 G02F1/13318 G02F1/133512 G02F1/134309 G02F1/133514 G02F1/13439 G02B27/2214 G02B30/27 G02F1/13338 G02F1/133615 G02F2001/133623 G02F2001/134318 G02F2001/134345 G02F2001/134381 H04N13 /30 G02B30/00		
优先权	2012286225 2012-12-27 JP		
其他公开文献	KR102087704B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示装置 (1) 包括：阵列基板 (3)，设置有液晶驱动元件 (18a，18b)；液晶层 (5)；反基板，包括第一透明基板，在第一透明基板上形成的第一遮光层，在平面图中形成与多个多边形像素对应的多个开口，形成透明树脂层在形成有第一遮光层 (12) 的第一透明基板 (11) 和形成在透明树脂层上的第二遮光层 (14) 上形成第二遮光层 (14)。对向基板通过液晶层 (5) 面对阵列基板 (3)。多边形像素具有多边形形状，其中其至少两个边缘在平面图中是平行的。在包括在第一遮光层中的第一线性图案延伸的方向上延伸的中心线和在第二线性图案延伸的方向上延伸的中心线在平面图中重叠。第一线性图案的线宽和第二线性图案的线宽彼此不同。

