



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년09월27일
(11) 등록번호 10-2026247
(24) 등록일자 2019년09월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1333 (2006.01) G02F 1/1335 (2019.01)
G06F 3/041 (2006.01) G06F 3/044 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02F 1/13338 (2013.01)
G02F 1/133512 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-7021356
(22) 출원일자(국제) 2013년03월15일
심사청구일자 2017년11월23일
(85) 번역문제출일자 2015년08월06일
(65) 공개번호 10-2015-0111947
(43) 공개일자 2015년10월06일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2013/057556
(87) 국제공개번호 WO 2014/119002
국제공개일자 2014년08월07일
(30) 우선권주장
JP-P-2013-017599 2013년01월31일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2000081610 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
도관 인사츠 가부시기가이샤
일본 도쿄도 다이토구 다이토 1쵸메 5반 1고
(72) 발명자
기무라, 유끼히로
일본 110-0016 도쿄도 다이토구 다이토 1쵸메 5-1
도관 인사츠 가부시기가이샤 내
후꾸요시, 겐조
일본 110-0016 도쿄도 다이토구 다이토 1쵸메 5-1
도관 인사츠 가부시기가이샤 내
(74) 대리인
양영준, 박충범

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 이옥우

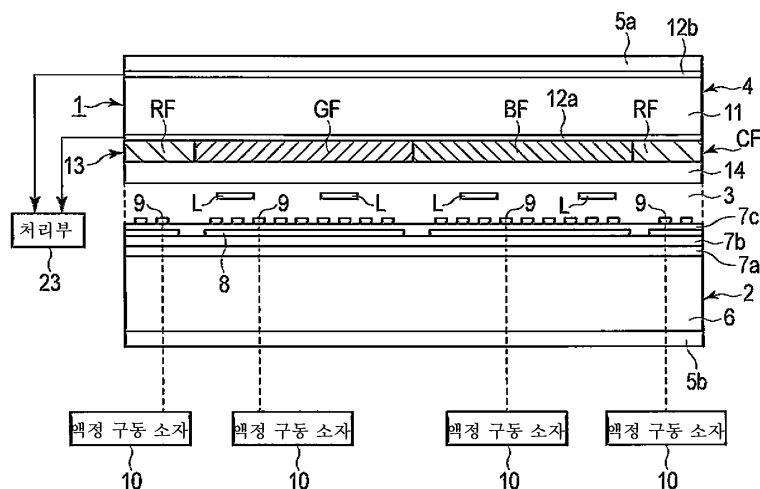
(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치 및 컬러 필터 기판

(57) 요약

실시 형태에 따른 액정 표시 장치는, 어레이 기판(2)과 컬러 필터 기판(4)이 액정층(3)을 개재하여 마주하고, 터치 센싱 기능을 구비한다. 컬러 필터 기판(4)은, 투명 기판(11)과, 제1 및 제2 투명 전극층(12a, 12b)과, 컬러 필터 CF와, 투명 수지층(14)을 포함한다. 제1 및 제2 투명 전극층(12a, 12b)은, 터치 센싱을 위해 투명 기판

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



(11)의 제1 및 제2 평면에 각각 형성된다. 컬러 필터 CF는, 제1 투명 전극층(12a)의 위에 형성되고, 적색 필터 RF와 녹색 필터 GF와 청색 필터 BF를 포함한다. 투명 수지층(14)은, 컬러 필터 CF의 위에 형성된다. 액정 표시 장치에 있어서, 제2 투명 전극층(12b)측이 표시면측에 배치되고, 투명 수지층(14)측이 액정층(3)측에 배치된다. 컬러 필터 CF와 투명 수지층(14)의 합계 막 두께는, 약 $2.5\mu\text{m}$ 내지 $9\mu\text{m}$ 의 범위 내이다. 액정층(3)은, 초기 배향이 기판 평면에 평행하며, 액정 구동 전압 인가 시에 기판 평면에 평행하게 회전하고, 부의 유전율 이방성을 갖는 액정 분자 L을 포함한다.

(52) CPC특허분류

G02F 1/133514 (2013.01)

G06F 3/0412 (2019.05)

G06F 3/044 (2019.05)

(56) 선행기술조사문헌

JP2004021545 A*

JP5068886 B2*

KR1020130004402 A

JP2011210242 A

JP2012003082 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

어레이 기관과 컬러 필터 기관이 액정층을 개재하여 마주하고, 터치 센싱 기능을 구비하는 액정 표시 장치로서,
 상기 컬러 필터 기관은,
 투명 기관과,
 터치 센싱을 위해 상기 투명 기관의 제1 평면에 형성된 제1 투명 전극층과,
 상기 터치 센싱을 위해 상기 투명 기관의 제2 평면에 형성된 제2 투명 전극층과,
 상기 제1 투명 전극층 위에 형성되고, 적색 필터와 녹색 필터와 청색 필터를 포함하는 컬러 필터와,
 상기 컬러 필터 위에 형성된 투명 수지층을 구비하고, 상기 제2 투명 전극층이 표시면측에 배치되고, 상기 투명 수지층이 상기 액정층측에 배치되고, 상기 컬러 필터와 상기 투명 수지층의 합계 막 두께가 약 $2.5\mu\text{m}$ 내지 $9\mu\text{m}$ 의 범위 내이며,
 상기 적색 필터와 상기 녹색 필터와 상기 청색 필터의 각각에 대하여, 액정을 구동하는 주파수에서 측정된 비유전율은, 약 2.9 이상 4.4 이하이고,
 상기 적색 필터와 상기 녹색 필터와 상기 청색 필터 각각에 관한 상기 비유전율은, 상기 적색 필터와 상기 녹색 필터와 상기 청색 필터의 평균 유전율의 ± 0.3 의 범위 내이고,
 상기 액정층은,
 초기 배향이 기관 평면에 평행하며, 액정 구동 전압 인가 시에 상기 기관 평면에 평행하게 회전하고, 부(negative)의 유전율 이방성을 갖는 액정 분자를 포함하는 것을 특징으로 하는
 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 컬러 필터와 상기 투명 수지층의 합계 막 두께가 약 $2.5\mu\text{m}$ 내지 $4.5\mu\text{m}$ 의 범위 내인 것을 특징으로 하는,
 액정 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 제1 투명 전극층의 패턴과 상기 제2 투명 전극층의 패턴은, 평면에서 보았을 때, 직교하는 것을 특징으로 하는, 액정 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 제1 투명 전극층의 패턴과 상기 제2 투명 전극층의 패턴은, 평면에서 보았을 때, 간극 없이 엇갈리게 배치되는, 액정 표시 장치.

청구항 5

어레이 기관과 액정층을 개재하여 대향하는 컬러 필터 기관으로서,
 투명 기관과,

터치 센싱을 위해 상기 투명 기관의 제1 평면에 형성된 제1 투명 전극층과,
 상기 터치 센싱을 위해 상기 투명 기관의 제2 평면에 형성된 제2 투명 전극층과,
 상기 제1 투명 전극층 위에 형성되고, 적색 필터와 녹색 필터와 청색 필터를 포함하는 컬러 필터와,
 상기 컬러 필터 위에 형성된 투명 수지층
 을 구비하고,
 상기 제2 투명 전극층측이 표시면측에 배치되고, 상기 투명 수지층측이 상기 액정층측에 배치되고,
 상기 컬러 필터와 상기 투명 수지층의 합계 막 두께가 약 $2.5\mu\text{m}$ 내지 $9\mu\text{m}$ 의 범위 내이며,
 상기 적색 필터와 상기 녹색 필터와 상기 청색 필터의 각각에 대하여, 액정을 구동하는 주파수에서 측정된 비유전율은, 약 2.9 이상 4.4 이하이고,
 상기 적색 필터와 상기 녹색 필터와 상기 청색 필터 각각에 관한 상기 비유전율은, 상기 적색 필터와 상기 녹색 필터와 상기 청색 필터의 평균 유전율의 ± 0.3 의 범위 내인 것을 특징으로 하는
 컬러 필터 기관.

청구항 6

제5항에 있어서,
 가시 영역 차광성 색재(color material)의 주재(principal component)로서 유기 안료를 포함하는 차광층을, 유효 표시 영역에서의 상기 적색 필터와 상기 녹색 필터와 상기 청색 필터의 각각의 일부 위에 구비하는, 컬러 필터 기관.

청구항 7

제5항에 있어서,
 상기 적색 필터와 상기 녹색 필터와 상기 청색 필터는, 서로 다른 색과 간극 없이 인접하는 선 형상의 패턴이며,
 상기 적색 필터와 상기 녹색 필터와 상기 청색 필터 중 제1 컬러 필터는, 상기 적색 필터와 상기 녹색 필터와 상기 청색 필터 중 제2 컬러 필터와 제3 컬러 필터를 구분하도록 배치되고,
 상기 제1 컬러 필터의 선 폭은, 상기 제2 및 상기 제3 컬러 필터의 선 폭의 거의 1/2인 것을 특징으로 하는, 컬러 필터 기관.

청구항 8

제5항에 있어서,
 유효 표시 영역에, 상기 적색 필터와 상기 녹색 필터와 상기 청색 필터를 구비하고,
 상기 유효 표시 영역을 둘러싸는 프레임 영역에, 차광층을 구비하고,
 상기 유효 표시 영역에서의 상기 적색 필터와 상기 녹색 필터와 상기 청색 필터의 각각과 상기 투명 수지층의 합계 막 두께는, 상기 유효 표시 영역에서의 상기 차광층과 상기 투명 수지층의 합계 막 두께와 거의 동일한 것을 특징으로 하는, 컬러 필터 기관.

청구항 9

제5항에 있어서,
 유효 표시 영역에, 상기 적색 필터와 상기 녹색 필터와 상기 청색 필터를 구비하고,
 상기 유효 표시 영역을 둘러싸는 프레임 영역에, 가시 영역 차광성 색재의 주재로서 카본을 포함하는 제1 차광층과, 가시 영역 차광성 색재의 주재로서 유기 안료를 포함하는 제2 차광층을 구비하는 것을 특징으로 하는, 컬러 필터 기관.

청구항 10

제5항에 있어서,

상기 제1 투명 전극층 위이며, 유효 표시 영역 내에, 가시 영역 차광성 색재의 주재로서 카본을 포함하며, 격자 형상 또는 스트라이프 형상의 차광층을 형성하고,

상기 차광층이 형성된 상기 제1 투명 전극층 위에 상기 컬러 필터를 형성하고,

상기 차광층과 상기 컬러 필터와 상기 투명 수지층의 합계 막 두께는, 약 $2.5\mu\text{m}$ 내지 $9\mu\text{m}$ 의 범위 내인 것을 특징으로 하는, 컬러 필터 기판.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 터치 센싱 기능을 갖는 액정 표시 장치 및 이에 사용되는 컬러 필터에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 예를 들어 손가락 등과 같은 디스플레이에 대한 포인터의 위치 또는 동작을 검출하는 터치 센싱에서는, 온 셀형 터치 패널이 액정 표시 장치에 대하여 많이 채용되고 있다. 온 셀형 터치 패널은, 터치 패널이 액정 셀의 위에 탑재되어 있다. 터치 패널의 종류에는, 정전 용량 방식, 저항막 방식, 광학 방식, 전자기 유도 방식 등이 있다. 최근에는, 취급의 용이함 때문에, 정전 용량 방식이 많이 채용된다. 정전 용량 방식은, 예를 들어 특허 문헌 1(일본 특허공개 평5-324203호 공보)에 개시되어 있다.

[0003] 온 셀형 터치 패널을 휴대 기기 등에 구비하면, 그 휴대 기기의 두께·중량이 증가한다. 이로 인해, 온 셀형 터치 패널을 휴대 기기에 구비하는 것을 피하게 되는 경우가 있다.

[0004] 투명한 유리 기판의 표면에, 투명 도전막을 형성하고, 그 기판 이면에 실드 전극을 형성하는 기술은, 예를 들어 특허문헌 1(일본 특허공개 평5-324203호 공보)에 개시되어 있다. 유사 기술로서, 컬러 필터를 구비하는 제2 기판의 표면(외면)에 검출 전극을 형성하고, 그 검출 전극 위에 형성된 편광판 등의 유전체를 사용하여 정전 용량을 검출하는 기술이, 특허문헌 2(일본 특허공개 제2008-185785호 공보)에 개시되어 있다. 특허문헌 2에서는 또한 액정층에 접하는 측에, 실드 도체가 구비된다. 그러나, 이들 2개의 특허문헌 1, 2에는, 예를 들어 X 방향의 투명 전극 패턴과 Y 방향의 투명 전극 패턴을 유리 기판 등의 투명한 기판의 표면에 형성하고, 포인터에 의한 터치 센싱을 고정밀도화하는 위치 검출 기술이 개시되어 있지 않다. 또한, 특허문헌 1, 2는, 용량 성분을 검출하기 위해서, 실드 전극을 구비하는 구성을 개시하고 있다.

[0005] 특허문헌 3(국제 공개 W02007/102238)은, 실드 전극을 구비하고, 터치 센싱에 관한 전극을 액정 셀 내에 배치하는 구성을 개시한다. 그러나, 특허문헌 3은, 정전 용량 방식의 터치 센싱의 검출 정밀도를 향상시키는 기술을 개시하고 있지 않다.

[0006] 특허문헌 4(일본 특허공개 제2010-160745호 공보)는, 도전성의 차광부를 사용하여, 액정 셀 내에 배치 가능하고, 정전 용량 방식의 센싱에 적용 가능한 컬러 필터를 개시하고 있다. 그러나, 특허문헌 4는, 정전 용량 방식의 터치 센싱의 검출 정밀도를 향상시키는 기술을 개시하고 있지 않다.

[0007] 특허문헌 5(일본 특허공개 제2012-93649호 공보)는, 프린지 필드·스위칭 방식 액정 표시 장치용 컬러 필터 기판을 개시하고 있다. 특허문헌 5의 컬러 필터에서는, 적색 화소, 녹색 화소, 청색 화소가 블랙 매트릭스로 구획되어 있다. 특허문헌 5의 실시예에 있어서 블랙 매트릭스는, 막 두께 $2\mu\text{m}$ 의 흑색 착색 조성물을 사용하여 형성되어 있다. 막 두께가 두꺼운 블랙 매트릭스 위에 착색 화소를 형성하는 구성은, 예를 들어 400ppi(pixels per inch) 등과 같은 휴대 표시 장치용의 고화질 화소에 대하여 사용되는 것을 상정하고 있지 않다. 막 두께 $2\mu\text{m}$ 의 블랙 매트릭스 위에 착색층 도포 시에 형성되는 착색층의 돌기, 및 착색 화소 막 두께의 변동이 커지면, 액정 배향이 흐트러져서 균일한 액정 표시가 어려워진다. 또한, 특허문헌 5는, 터치 센싱 기술을 개시하고 있지 않으며, 터치 시의 정전 용량을 검출하는 전극으로부터의 높은 정전기에 의해 발생하는 액정 분자배향의 영향 및 액정 배향에의 영향에 대하여 검토되어 있지 않다.

[0008] 특허문헌 6(일본 특허공개 제2009-199093호 공보)의 [0105] 단락 및 도 34에서는, 컨셉 B로서, 터치에 관한 2개의 ITO(Indium-Tin-Oxide)층을 상층 유리의 양면에 형성하는 것, 및 컬러 필터와 그 컬러 필터 위의

Vcom(IT03)의 구성을 개시하고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은, 이상과 같은 실정을 감안하여 이루어진 것으로, 고정밀도의 터치 센싱 기능을 구비한 액정 표시 장치 및 이에 사용되는 컬러 필터를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 제1 형태에 있어서, 액정 표시 장치는, 어레이 기판과 컬러 필터 기판이 액정층을 개재하여 마주하고, 터치 센싱 기능을 구비한다. 컬러 필터 기판은, 투명 기판, 제1 투명 전극층, 제2 투명 전극층, 컬러 필터, 투명 수지층을 구비한다. 제1 투명 전극층은, 터치 센싱을 위해 투명 기판의 제1 평면에 형성된다. 제2 투명 전극층은, 터치 센싱을 위해 투명 기판의 제2 평면에 형성된다. 컬러 필터는, 제1 투명 전극층의 위에 형성되고, 적색 필터와 녹색 필터와 청색 필터를 포함한다. 투명 수지층은, 컬러 필터의 위에 형성된다. 액정 표시 장치는, 제2 투명 전극층이 표시면측에 배치되고, 투명 수지층이 액정층측에 배치된다. 컬러 필터와 투명 수지층의 합계 막 두께는, 약 $2.5\mu\text{m}$ 내지 $9\mu\text{m}$ 의 범위 내이다. 액정층은, 초기 배향이 기판 평면에 평행하며, 액정 구동 전압 인가 시에 기판 평면에 평행하게 회전하고, 부의 유전율 이방성을 갖는 액정 분자를 포함한다.

[0011] 또한, 컬러 필터와 투명 수지층의 합계 막 두께는, 약 $2.5\mu\text{m}$ 내지 $4.5\mu\text{m}$ 의 범위 내인 것으로 하여도 된다.

[0012] 제1 투명 전극층의 패턴과 제2 투명 전극층의 패턴은, 평면에서 보아 직교하는 것으로 하여도 된다.

[0013] 제1 투명 전극층의 패턴과 제2 투명 전극층의 패턴은, 평면에서 보아 간극 없이 엇갈리게 배치되는 것으로 하여도 된다.

[0014] 제2 형태에 있어서, 컬러 필터 기판은, 어레이 기판과 액정층을 개재하여 마주한다. 컬러 필터 기판은, 투명 기판, 제1 투명 전극층, 제2 투명 전극층, 컬러 필터, 투명 수지층을 구비한다. 제1 투명 전극층은, 터치 센싱을 위해 투명 기판의 제1 평면에 형성된다. 제2 투명 전극층은, 터치 센싱을 위해 투명 기판의 제2 평면에 형성된다. 컬러 필터는, 제1 투명 전극층의 위에 형성되고, 적색 필터와 녹색 필터와 청색 필터를 포함한다. 투명 수지층은, 컬러 필터의 위에 형성된다. 컬러 필터 기판은, 제2 투명 전극층이 표시면측에 배치되고, 투명 수지층이 액정층측에 배치된다. 컬러 필터와 투명 수지층의 합계 막 두께는, 약 $2.5\mu\text{m}$ 내지 $9\mu\text{m}$ 의 범위 내이다. 적색 필터와 녹색 필터와 청색 필터의 각각에 대하여, 액정을 구동하는 주파수로 측정된 비유전율은, 약 2.9 이상 4.4 이하이다. 적색 필터와 녹색 필터와 청색 필터의 각각에 대한 비유전율은, 적색 필터와 녹색 필터와 청색 필터의 평균 유전율의 ± 0.3 의 범위 내이다.

[0015] 또한, 컬러 필터 기판은, 가시 영역 차광성 색재의 주재로서 유기 안료를 포함하는 차광층을, 유효 표시 영역에서의 적색 필터와 녹색 필터와 청색 필터의 각각의 일부의 위에 구비하는 것으로 하여도 된다.

[0016] 적색 필터와 녹색 필터와 청색 필터는, 서로 다른 색과 간극 없이 인접하는 선 형상의 패턴으로 하여도 된다. 적색 필터와 녹색 필터와 청색 필터 중 제1 컬러 필터는, 적색 필터와 녹색 필터와 청색 필터 중 제2 컬러 필터와 제3 컬러 필터를 구분하도록 배치되는 것으로 하여도 된다. 제1 컬러 필터의 선 폭은, 제2 및 제3 컬러 필터 선 폭의 거의 1/2인 것으로 하여도 된다.

[0017] 컬러 필터 기판은, 유효 표시 영역에, 적색 필터와 녹색 필터와 청색 필터를 구비하고, 유효 표시 영역을 둘러싸는 프레임 영역에, 차광층을 구비하는 것으로 하여도 된다. 유효 표시 영역에서의 적색 필터와 녹색 필터와 청색 필터의 각각과 투명 수지층의 합계 막 두께는, 유효 표시 영역에서의 차광층과 투명 수지층의 합계의 막 두께와 거의 동일한 것으로 하여도 된다.

[0018] 컬러 필터 기판은, 유효 표시 영역에, 적색 필터와 녹색 필터와 청색 필터를 구비하고, 유효 표시 영역을 둘러싸는 프레임 영역에, 가시 영역 차광성 색재의 주재로서 카본을 포함하는 제1 차광층과, 가시 영역 차광성 색재의 주재로서 유기 안료를 포함하는 제2 차광층을 구비하는 것으로 하여도 된다.

[0019] 컬러 필터 기판은, 제1 투명 전극층의 위이며, 유효 표시 영역 내에, 가시 영역 차광성 색재의 주재로서 카본을 포함하고 격자 형상 또는 스트라이프 형상의 차광층을 형성하고, 차광층이 형성된 제1 투명 전극층의 위에 컬러 필터를 형성하는 것으로 하여도 된다. 차광층과 컬러 필터와 투명 수지층의 합계 막 두께는, 약 $2.5\mu\text{m}$ 내지 $9\mu\text{m}$ 의 범위 내인 것으로 하여도 된다.

발명의 효과

[0020]

본 발명의 형태에서는, 고정밀도의 터치 센싱 기능을 구비한 액정 표시 장치 및 이에 사용되는 컬러 필터를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0021]

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

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

도 3은, 액정 분자의 회전 상태의 일례를 나타내는 평면도이다.

도 4는, 기관 수직 방향의 전계가 발생한 경우의 부의 유전율 이방성을 갖는 액정 분자의 상태의 일례를 나타내는 단면도이다.

도 5는, 기관 수직 방향의 전계가 발생한 경우의 정의 유전율 이방성을 갖는 액정 분자의 상태의 일례를 나타내는 단면도이다.

도 6은, 제1 실시 형태에 따른 투명 전극층의 제1 예를 나타내는 평면도이다.

도 7은, 제1 실시 형태에 따른 투명 전극층의 제2 예를 나타내는 평면도이다.

도 8은, 제1 실시 형태에 따른 투명 전극층의 제3 예를 나타내는 평면도이다.

도 9는, 종래의 컬러 필터 기관의 일례를 나타내는 단면부이다.

도 10은, 제1 실시 형태에 따른 컬러 필터 기관의 일례를 나타내는 평면도이다.

도 11은, 제1 실시 형태에 따른 컬러 필터 기관의 일례를 나타내는 단면도이다.

도 12는, 등전위선이 액정층의 두께 방향에 있어서 편평 형상이 되는 일례를 나타내는 단면도이다.

도 13은, 제1 실시 형태에 따른 등전위선의 상태의 일례를 나타내는 단면도이다.

도 14는, 화소 전극의 가로 폭 및 피치와 전기력선과의 관계의 일례를 나타내는 단면도이다.

도 15는, 제2 실시 형태에 따른 컬러 필터 기관의 일례를 나타내는 단면도이다.

도 16은, 2종류의 차광층의 투과율 특성의 일례를 나타내는 그래프이다.

도 17은, 제2 실시 형태에 따른 컬러 필터의 투과율 특성의 일례를 나타내는 그래프이다.

도 18은, 녹색 필터의 투과율 특성과, 녹색 필터와 차광층을 광학적으로 겹친 투과율 특성과의 일례를 나타내는 그래프이다.

도 19는, 적색 필터의 투과율 특성과, 적색 필터와 차광층을 광학적으로 겹친 투과율 특성과의 일례를 나타내는 그래프이다.

도 20은, 청색 필터의 투과율 특성과, 청색 필터와 차광층을 광학적으로 겹친 투과율 특성과의 일례를 나타내는 그래프이다.

도 21은, 복수의 광 센서와 처리부의 일례를 나타내는 단면도이다.

도 22는, 제3 실시 형태에 따른 컬러 필터 기관의 일례를 나타내는 단면도이다.

도 23a는, 제3 실시 형태에 따른 컬러 필터 기관의 제조 방법에 관한 공정의 각각의 중간 제품의 일례를 나타내는 단면도이다.

도 23b는, 제3 실시 형태에 따른 컬러 필터 기관의 제조 방법에 관한 공정의 각각의 중간 제품의 일례를 나타내는 단면도이다.

도 24는, 제4 실시 형태에 따른 컬러 필터 기관의 일례를 나타내는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 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, 설명을 생략하거나 또는 필요한 경우에만 설명을 행한다.
- [0023] 각 실시 형태에서는, 특징적인 부분에 대해서만 설명하고, 통상의 액정 표시 장치의 구성 요소와 차이가 없는 부분에 대해서는 설명을 생략한다.
- [0024] 각 실시 형태에서는, 액정 표시 장치의 표시 단위를, 1화소(또는 회소)로서 설명한다. 그러나, 표시 단위를, 1서브 픽셀 등, 다른 단위로 하여도 된다. 화소는, 적어도 2개의 평행한 변을 갖는 다각형인 것으로 한다.
- [0025] 평면에서 보아, 화소의 가로 방향은, 관찰자의 우안과 좌안의 배열 방향과 평행하게 한다.
- [0026] 평면에서 보아, 화소의 가로 방향과 수직인 방향은, 화소의 세로 방향으로 한다.
- [0027] 각 실시 형태에 있어서, 화소의 세로 폭은, 화소의 개구부 세로 폭과 거의 동일하다. 화소의 가로 폭은, 화소의 개구부 가로 폭과 거의 동일하다.
- [0028] 각 실시 형태에서는, 다양한 액정 구동 방식이 이용되는 것으로 하여도 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 사용되는 것으로 하여도 된다. 또한, 각 실시 형태에서는, IPS 방식의 액정 구동 방식이 사용되는 것이 바람직하다. 액정층은, 정의 유전율 이방성을 갖는 액정 분자를 포함하는 것으로 하여도 되며, 또는 부의 유전율 이방성을 갖는 액정 분자를 포함하는 것으로 하여도 된다.
- [0029] 액정 구동 전압 인가 시의 액정 분자의 회전 방향(동작 방향)은, 기관의 표면에 평행한 방향이어도 된다. 액정 구동 전압 인가 시의 액정 분자의 회전 방향은, 액정 분자의 장축이 기관 평면에 수평인 방향으로부터 수직인 방향이 되는 것으로 하여도 되며, 기관 평면에 수직인 방향으로부터 수평인 방향이 되는 것으로 하여도 된다. 액정 분자에 인가되는 액정 구동 전압의 방향은, 수평 방향이어도 되고, 2차원 또는 3차원적으로 경사 방향이어도 되며, 수직 방향이어도 된다.
- [0030] (제1 실시 형태)
- [0031] 도 1 및 도 2는, 본 실시 형태에 따른 액정 표시 장치에 구비되는 액정 패널(1)의 일례를 나타내는 단면도이다. 도 1은, 적색 화소 RP, 녹색 화소 GP, 청색 화소 BP의 가로 방향 단면을 예시하고 있다. 도 2는, 녹색 화소 GP의 가로 방향 단면을 예시하고 있다.
- [0032] 도 1 및 도 2에 있어서, 액정 패널(1)의 상측(이하, '표측' 또는 '표시면측'이라 칭하는 경우도 있음)은 관찰자 측이며, 액정 패널(1)의 하측(이하, '측' 또는 '측면측'이라 칭하는 경우도 있음)은 액정 표시 장치의 내부측이다. 액정 표시 장치는, 액정 패널(1)의 하측에, 도시하지 않은 광 제어 소자, 도시하지 않은 백라이트 유닛을 구비한다.
- [0033] 액정 패널(1)은, 어레이 기관(2)과, 액정층(3)과, 컬러 필터 기관(4)을 구비한다. 어레이 기관(2)과 컬러 필터 기관(4)은, 액정층(3)을 개재하여, 마주하고 있다.
- [0034] 어레이 기관(2)과 액정층(3)의 계면에는, 도시하지 않은 배향막이 형성된다. 컬러 필터 기관(4)과 액정층(3)의 계면에는, 도시하지 않은 배향막이 형성된다.
- [0035] 액정 패널(1)의 상측 및 하측에는, 광학 필름(5a, 5b)이 구비된다. 광학 필름(5a, 5b)은, 편광판 및 위상차판, 또는 편광판을 포함한다. 2개의 광학 필름(5a, 5b)의 광축(편광판의 흡수축)은, 크로스니콜로 한다. 이에 의해, 액정 표시 장치는 노멀리 블랙으로 된다.
- [0036] 어레이 기관(2)은, 투명 기관(6)과, 절연층(7a 내지 7c)과, 공통 전극(8)과, 화소 전극(9)과, 액정 구동 소자(액티브 소자)(10)를 구비한다. 액정 구동 소자(10)로서는, 예를 들어 박막 트랜지스터를 사용할 수 있다.
- [0037] 투명 기관(6)으로서, 예를 들어 유리판이 사용된다.
- [0038] 투명 기관(6)의 제1 평면의 위에는, 절연층(7a, 7b)이 형성된다. 절연층(7b)의 위에는, 공통 전극(8)이 형성된다. 공통 전극(8)이 형성된 절연층(7b)의 위에는, 절연층(7c)이 형성된다. 절연층(7c)의 위에는, 화소 전극(9)이 형성된다. 절연층(7a 내지 7c)로서는, 예를 들어 SiN, SiO₂ 또는 이들 혼합물이 사용된다. 화소 전극(9)과 공통 전극(8)은, 도전성의 금속 산화물을 포함하는 것으로 하여도 된다. 도전성의 금속 산화물로서는,

예를 들어 ITO 등과 같은 투명 도전막이 사용된다.

- [0039] 어레이 기관(2)의 화소 전극(9)측은 액정층(3)측이다. 어레이 기관(2)의 투명 기관(6)의 제2 평면측은, 액정 표시 장치의 내부측이다.
- [0040] 예를 들어, 공통 전극(8), 화소 전극(9), 액정 구동 소자(10)는, 화소마다 구비된다. 공통 전극(8) 및 화소 전극(9)은, 예를 들어 빗살 형상, 띠 형상, 선 형상, 판 형상, 스트라이프 형상의 패턴으로 할 수 있다. 이 도 1 및 도 2에서는, 공통 전극(8)은 판 형상 패턴이며, 화소 전극(9)은 빗살 형상 패턴으로 하고 있다. 이 도 1에 있어서, 화소 전극(9)의 단면은, 빗살 길이 방향으로 수직인 단면이다.
- [0041] 액정 구동 시에는, 공통 전극(8)과 화소 전극(9)의 사이에 액정 구동 전압이 인가되고, 액정을 구동하지 않을 때에는, 공통 전극(8)과 화소 전극(9)의 사이에 액정 구동 전압은 인가되지 않는다. 액정 구동 소자(10)는, 공통 전극(8)과 화소 전극(9) 사이의 액정 구동 전압의 인가, 또는 무인가를 전환한다.
- [0042] 각 화소에 있어서, 화소 전극(9)의 가로 폭은 W_1 , 스페이스 폭(갭)은 W_s 이다.
- [0043] 컬러 필터 기관(4)은, 투명 기관(11)과, 투명 전극층(12a, 12b)과, 컬러 필터층(13)과, 투명 수지층(14)을 구비한다. 투명 기관(11)으로서는, 예를 들어 유리가 사용된다. 투명 기관(11)의 제1 평면의 위에 투명 전극층(12a)이 형성되고, 투명 기관(11)의 제2 평면의 위에 투명 전극층(12b)이 형성된다.
- [0044] 투명 전극층(12a)의 위에 컬러 필터층(13)이 형성된다.
- [0045] 본 실시 형태에 있어서, 컬러 필터층(13)은, 컬러 필터 CF를 포함하지만, 예를 들어 블랙 매트릭스 등과 같은 차광층을 더 포함하는 것으로 하여도 된다. 컬러 필터 CF는, 적색 필터 RF, 청색 필터 BF, 녹색 필터 GF를 포함한다.
- [0046] 컬러 필터층(13)의 위에 투명 수지층(14)이 형성된다.
- [0047] 컬러 필터 기관(4)의 투명 수지층(14)측은, 액정층(3)측이다. 컬러 필터 기관(4)의 투명 전극층(12b)측은, 관찰자측이다. 표시면은, 관찰자측에서 본 면이며, 투명 수지층(14)측과 반대의 면으로 한다. 본 실시 형태에서는, 투명 기관(11)의 관찰자측의 평면에, 터치 센싱을 위한 투명 전극층(12b)이 형성되고, 투명 기관(11)의 액정층(3)측의 평면에, 터치 센싱을 위한 투명 전극층(12a)이 형성된다.
- [0048] 본 실시 형태에 있어서, 액정층(3)은, 예를 들어 IPS 방식의 액정 분자 L을 포함한다. 액정 분자 L의 유전율 이방성은 부로 하지만, 정이어도 된다.
- [0049] 액정 분자 L의 장축은, 도 1에 도시한 바와 같이, 액정 구동 전압이 인가되지 않은 상태에서, 평면에서 보아 거의 가로 방향이며, 도 2에 도시한 바와 같이 액정 구동 전압이 인가되어 있는 상태에서, 평면에서 보아 거의 세로 방향이다. 그러나, 액정 분자 L의 장축은, 액정 구동 전압이 인가되지 않은 상태에서, 평면에서 보아 거의 세로 방향이며, 액정 구동 전압이 인가되어 있는 상태에서, 평면에서 보아 거의 가로 방향으로 하여도 된다.
- [0050] 액정 표시 장치의 관찰자측의 면에 포인터가 근접한 경우, 가장 포인터의 위치에 가까운 투명 전극층(12b)과 투명 전극층(12a)의 사이의 정전 용량이 변화한다. 처리부(23)는, 투명 전극층(12a, 12b)의 사이의 정전 용량 변화를 검출하고, 포인터의 위치 또는 포인터의 움직임을 검출한다.
- [0051] 도 2에서는, 화소 전극(9)으로부터 공통 전극(8)을 향하는 전기력선이 발생하고 있다.
- [0052] 여기서, 가로 방향은, 화소 전극(9)의 복수의 빗살이 배열되는 방향, 또는 화소 전극(9)의 빗살의 장축 방향에 수직인 방향에 상당한다.
- [0053] 본 실시 형태에 있어서, 액정 분자 L은, 어레이 기관(2) 및 컬러 필터 기관(4)의 기관 평면과 평행하게 회전한다.
- [0054] 도 3은, 액정 분자 L의 회전 상태의 일례를 나타내는 평면도이다. 도 3은, 평면에서 보아, 화소 전극(9)의 아래에 공통 전극(8)이 배치되어 있는 상태를 나타내고 있다. 도 3의 (a)는, 화소 전극(9)과 공통 전극(8)의 사이에, 액정 구동 전압이 인가되지 않은 상태를 나타낸다. 도 3의 (b)는, 화소 전극(9)과 공통 전극(8)의 사이에, 액정 구동 전압이 인가된 상태를 나타낸다.
- [0055] 액정 분자 L은, 예를 들어 가로 방향에 대하여 약 $5^{\circ} \sim 20^{\circ}$ 의 러빙 각도(배향 처리의 방향) α 를 갖는 수평 배향으로 하여도 된다. 이 도 3에 있어서, 액정 분자 L은, 부의 유전율 이방성을 갖는다. 화소 전극(9)과 공통 전극(8)의 사이에 액정 구동 전압이 인가되면, 예를 들어 화소 전극(9)과 공통 전극(8)의 사이에 전계(전기장)

EF1이 발생한다. 액정 분자 L은, 이 액정 분자 L의 장축이 전계 EF1의 방향과 수직이 되도록 회전한다. 액정 분자 L이 회전함으로써, 백라이트 유닛으로부터의 광이 투과하는 백색 표시로 된다.

[0056] 예를 들어, 초기 수평 배향이며, 또한 IPS인 액정 분자 L에서는, 액정층(3)에 있어서, 기관 수직 방향(두께 방향)으로부터 본 경우의 전기 용량 변화가 매우 작아진다. 액정 분자 L이 수평으로 회전하는 경우에는, 두께 방향의 액정층(3)의 유전율 변화가 작아져서, 정전 용량 방식의 터치 센싱의 정밀도에 나쁜 영향을 주지 않는다. 한편, VA 또는 ECB 등이라 불리는 종전계 구동에 있어서는, 액정 분자 L의 동작에 의해 액정층(3)의 두께 방향의 유전율이 변화(액정층(3)의 캐패시턴스가 변화)하는 경우가 있다. 이로 인해, 터치 센싱의 검출 정밀도를 높게 하기 위해서, 초기 수평 배향이며, 또한 IPS인 액정 분자 L을 사용하는 것이 보다 바람직하다.

[0057] 도 4는, 기관 수직 방향의 전계 EF2가 발생한 경우의 부의 유전율 이방성을 갖는 액정 분자 L의 상태의 일례를 나타내는 단면도이다. 이 도 4는, 가로 방향의 단면도를 나타내고 있다.

[0058] 손가락 등의 포인터로부터의 정전기에 의해 높은 전압이 가해지면, 예를 들어 큰 정전 용량의 영향에 의해 투명 전극층(12a)과 액정층(3)의 사이에도, 전계 EF2가 형성된다. 그러나, 액정 분자 L의 유전율 이방성이 부인 경우, 액정 분자 L의 동작이 전계 EF2에 거의 영향을 받지 않아, 액정 표시의 품질에 큰 영향을 주지 않는다.

[0059] 도 5는, 기관 수직 방향의 전계 EF2가 발생한 경우의 정의 유전율 이방성을 갖는 액정 분자 L의 상태의 일례를 나타내는 단면도이다. 이 도 5는, 가로 방향의 단면도를 나타내고 있다.

[0060] 이 도 5에 있어서, 액정 분자 L은, 정의 유전율 이방성을 가짐과 함께, 초기 배향이 기관 평면에 수평이다. 포인터로부터의 정전기에 의해 높은 전압이 가해지면, 전계 EF2가 형성되고, 액정 분자 L은, 전계 EF2를 따른 방향으로 상승된다. 이 동작에 의해, 액정 표시에 있어서 광 누설 또는 의도하지 않은 착색이 발생하는 경우가 있다.

[0061] 따라서, 본 실시 형태에 있어서, 액정 분자 L의 유전율 이방성은, 부의 쪽이 보다 바람직하다.

[0062] 도 6은, 본 실시 형태에 따른 투명 전극층(12a, 12b)의 제1 예를 나타내는 평면도이다. 이 도 6은, 평면에서 보아, 투명 전극층(12b)의 아래에, 투명 전극층(12a)이 배치되어 있는 상태를 나타내고 있다. 즉, 이 도 6 및 도 7은, 관찰자측에서, 투명 전극층(12b) 및 투명 전극층(12a)을 본 상태를 나타내고 있다.

[0063] 이 도 6에 있어서, 투명 전극층(12b)은, 복수의 마름모꼴이 가로 방향으로 연결된 패턴이다. 투명 전극층(12a)은, 복수의 육각형이 세로 방향으로 연결된 패턴이다.

[0064] 도 7은, 본 실시 형태에 따른 투명 전극층(12a, 12b)의 제2 예를 나타내는 평면도이다.

[0065] 이 도 7에 있어서, 투명 전극층(12b)은, 복수의 사각형이 가로 방향으로 연결된 패턴이다. 투명 전극층(12a)은, 복수의 사각형이 세로 방향으로 연결된 패턴이다.

[0066] 투명 전극층(12a)과 투명 전극층(12b)은, 평면에서 보아, 서로 직교하고 있다. 연결 방향은 자유롭게 변경 가능하다.

[0067] 도 6 및 도 7에 있어서, 투명 전극층(12a, 12b)은, 평면에서 보아, 실질적으로 간극이 없는 상태에서, 엇갈리게 배치된다. 액정 표시 장치의 관찰자측의 면에 포인터가 근접한 경우, 가장 포인터의 위치에 가까운 투명 전극층(12b)과 투명 전극층(12a)의 사이의 정전 용량 변화가 검출된다. 이에 의해, 포인터의 위치 또는 포인터의 움직임을 특정할 수 있다. 투명 전극층(12b)의 표면 및 투명 전극층(12a)의 표면에는, 굴절률이 1.6 이하인 반사 방지막을 적층하여도 된다.

[0068] 도 8은, 본 실시 형태에 따른 투명 전극층(12a, 12b)의 제3 예를 나타내는 평면도이다. 이 도 8에 있어서는, 투명 전극층(12b)은, 가로 방향으로 연장되는 스트라이프 형상의 패턴이다. 투명 전극층(12a)은, 세로 방향으로 연장되는 스트라이프 형상의 패턴이다.

[0069] 투명 전극층(12a, 12b)은, 평면에서 보아, 간극이 없는 상태에서 겹친다.

[0070] 도 6 내지 도 8에 있어서, 투명 전극층(12b)과 투명 전극층(12a)에 대한 형상이나 면적은, 적절히 조정할 수 있다. 투명 전극층(12b)과 투명 전극층(12a)의 패턴 사이즈는, 필요로 하는 해상도 또는 컬러 필터 CF의 적색 필터 RF, 녹색 필터 GF, 청색 필터 BF의 크기 및 피치에 기초하여 다양하게 조정할 수 있다. 투명 전극층(12b)과 투명 전극층(12a)은, ITO 등과 같은 투명한 금속 산화물의 막을 투명 기관(4)의 양면에 성막하고, 포토리소그래피법에 의해 패턴 형성함으로써, 생성된다.

- [0071] 본 실시 형태의 액정 표시 장치에 있어서, 터치 센싱의 검출 전극인 투명 전극층(12a)과 투명 전극층(12b)은, 포인터에 의해 가까운 위치에 배치된다. 이로 인해, 포인터에 의한 정전 용량 변화를 고감도로 검출할 수 있다.
- [0072] 본 실시 형태에서는, 가로 방향으로 연결된 투명 전극층(12b)과, 세로 방향으로 연결된 투명 전극층(12a)에 의해, 포인터의 위치를 고정밀도로 검출할 수 있다.
- [0073] 본 실시 형태에서는, 터치 센싱 기능을 컬러 필터 기판(4)과 일체화하여, 구체적으로는, 투명 기판(11)의 양면에, 구비할 수 있다. 따라서, 예를 들어 온 셀형 터치 패널과 같이 여분의 두께·중량이 늘어나는 것을 방지할 수 있다.
- [0074] 본 실시 형태에 있어서, 투명 전극층(12b)과 투명 전극층(12a)은, 가능한 한, 평면에서 보아 간극이 없는 패턴으로서 배치된다. 이에 의해, 액정 표시 장치는, 표시면으로부터 외부 전계의 영향을 받는 것을 방지할 수 있다.
- [0075] 본 실시 형태에서는, 부의 유전율 이방성을 갖는 액정 분자 L이 사용된다. 이 경우, 예를 들어 액정 표시 장치가 포인터로부터 고전압의 정전기를 받는 경우이더라도, 액정 분자 L이 그 두께 방향으로 움직이기 어려워 액정 표시의 품질이 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- [0076] 본 실시 형태에 따른 액정 표시 장치에서는, 컬러 필터 기판(4)측에 실드 전용의 실드 전극을 구비하지 않아도 된다.
- [0077] 본 실시 형태에 따른 액정 표시 장치에서는, 투명 전극층(12b)이 포인터에 가까운 위치에 구비되기 때문에, 투명 전극층(12b)에 의한 감도(정전 용량의 크기)가, 정전 용량 소자를 액정 셀 내에 배치하는 인셀 기술을 사용하는 경우보다도 좋다. 따라서, 본 실시 형태에서는, 포인터의 위치 또는 움직임을 고정밀도로 검출할 수 있다.
- [0078] 또한, 평면에서 보아 겹치며, 또한 투명 전극층(12b)과 투명 전극층(12a)이 실질적으로 간극이 없는 상태는, 각각의 전극 패턴 사이의 간극이, 평면에서 보아, 약 $10\mu\text{m}$ 또는 $5\mu\text{m}$ 이하이면 된다. 적어도, 화소 사이즈보다 작은 간극이면, 액정 표시의 화면 외로부터의 전기적인 노이즈의 영향을 적게 할 수 있어, 높은 화질로 액정 표시를 행할 수 있다.
- [0079] 여기서, 본 실시 형태에 따른 컬러 필터 기판(4)과 종래의 컬러 필터 기판(15)의 상이점에 대하여 설명한다. 도 9는, 종래의 컬러 필터 기판(15)의 일례를 나타내는 단면도이다. 도 9의 종래 컬러 필터 기판(15)은, IPS 또는 FFS(프린지 필드·스위칭)의 액정 표시 장치에 구비된다. 컬러 필터 기판(15)은, 액정 표시 장치의 콘트라스트 향상을 위한 차광층으로서, 예를 들어 약 $2\mu\text{m}$ 막 두께의 블랙 매트릭스 BM을 구비하고, 블랙 매트릭스 BM의 위에 적색 필터 RF1, 녹색 필터 GF1, 청색 필터 BF1을 구비한다. 이 구성에서는, 블랙 매트릭스 BM 위에 컬러 필터와의 겹침에 의한 돌기가 형성되는 경우가 있다. 돌기의 높이 H는, 예를 들어 약 $1\mu\text{m}$ 이상인 경우가 있다. 돌기의 높이 H는, 고화질의 화소가 될수록 영향이 커져서, 컬러 필터 기판(15)의 표면에 있어서, 균일한 액정 배향을 유지하는 것이 곤란해진다.
- [0080] 이에 반하여, 본 실시 형태에 따른 컬러 필터 기판(4)은, 유효 표시 영역에서, 컬러 필터 CF와 블랙 매트릭스 BM이 두께 방향에 겹치지 않고, 돌기가 형성되지 않기 때문에, 컬러 필터 기판(4)의 표면을 평탄하게 할 수 있다.
- [0081] 도 10은, 본 실시 형태에 따른 컬러 필터 기판(4)의 일례를 나타내는 평면도이다.
- [0082] 본 실시 형태에 있어서, 표시 화면은, 유효 표시 영역(16)과 프레임 영역(17)을 포함한다. 프레임 영역(17)은, 유효 표시 영역(16)의 각 변을 둘러싼다.
- [0083] 도 11은, 본 실시 형태에 따른 컬러 필터 기판(4)의 일례를 나타내는 단면도이다. 이 도 11은, 도 10의 A-A' 단면을 나타내고 있다. 컬러 필터 기판(4)은, 투명 기판(11)의 양 평면에, 각각 투명 전극층(12a, 12b)이 형성되고, 투명 전극층(12a)의 위에 컬러 필터층(13), 투명 수지층(14)이 적층된 구성을 갖지만, 이 도 11은, 상기 도 1과 마찬가지로, 투명 전극층(12b)이 위, 투명 수지층(14)이 아래인 상태에서 나타내고 있다. 컬러 필터층(13)은, 적색 필터 RF, 녹색 필터 GF, 청색 필터 BF와, 차광층(18)을 포함한다. 컬러 필터층(13)의 유효 표시 영역(16)에는, 컬러 필터 CF가 형성되어 있으며, 프레임 영역(17)에는, 차광층(18)이 형성되어 있다.
- [0084] 차광층(18)은, 예를 들어 가시 영역 차광성 색재의 주재(주체, 주재 또는 주성분)로서 카본을 포함하는 도막 패

턴이다. 여기서, 차광성 색재의 주재는, 질량 비율에 있어서, 차광성 색재의 전체 안료의 질량에 대하여 50%를 초과한 질량을 갖는 안료이다.

[0085] 본 실시 형태에 따른 컬러 필터 기판(4)은, 유효 표시 영역(16) 내에 블랙 매트릭스 BM을 형성하지 않는다. 따라서, 고정밀이며, 또한 평탄한 컬러 필터 CF를 제공할 수 있다.

[0086] 예를 들어, 차광층(18)과 적색 필터 RF, 녹색 필터 GF, 청색 필터 BF의 각각의 막 두께는, 약 $2.5\mu\text{m}$ 로 하고, 투명 수지층(14)의 막 두께는, 약 $2\mu\text{m}$ 로 하여도 된다. 본 실시 형태에 있어서, 컬러 필터 CF와 투명 수지층(14)의 합계 막 두께는, 약 $2.5\mu\text{m}$ 내지 $9\mu\text{m}$ 또는 약 $2.5\mu\text{m}$ 내지 $4.5\mu\text{m}$ 의 범위 내인 것이 바람직하다. 초기 수평 배향이며, 또한 IPS의 액정 분자 L의 경우, 액정층(3)을 두께 방향으로부터 본 경우의 전기 용량 변화는 매우 작아진다. 그러나, 액정층(3)을 두께 방향에 걸쳐 균일하게 구동하기 위해서, 구동 전압이 인가된 화소 전극(9)으로부터의 등전위선은, 액정층(3)의 두께 방향에 있어서, 화소 전극(9)으로부터 가능한 한 균일한 확대를 갖는 것이 바람직하다. 등전위선의 확대에 왜곡이 있는 경우, 또는 컬러 필터의 색마다 등전위선의 밀도가 서로 다른 경우, 광 누설 또는 화소의 의도하지 않은 착색이 발생한다. 액정 분자 L이 화소 전극(9)에 액정 구동 전압이 인가됨으로써 기판 평면과 평행하게 회전하는 IPS 또는 FFS 등의 액정 표시 장치에서는, 예를 들어 특허문헌 6에 개시되어 있는 기술과 같이, 컬러 필터 위에 VcomITO 등의 투명 전극이 구비되고, 액정 표시 장치의 투과율이 저하하는 경우가 있다.

[0087] 예를 들어, 도 12에 도시한 바와 같이, 도전막으로서, 투명 전극층(또는 실드층)(12a)이 액정층(3)에 가까운 위치에 구비되어 있는 경우에는, 등전위선이 액정층(3)의 두께 방향에 있어서 편평 형상으로 된다. 이 경우, 액정층(3) 내에서 동작하는 액정 분자 L은, 두께 방향에 대하여, 극히 일부가 되고, 액정 표시 장치의 투과율이 저하되어, 어두운 표시로 되는 경우가 있다.

[0088] 이에 반하여, 도 13에 있어서 투명 전극층(12a)의 아래에 구비되어 있는 컬러 필터 CF와 투명 수지층(14)의 합계 막 두께는, 두꺼운 쪽이 좋으며, 예를 들어 액정층(3)의 두께와 동등 이상인 것이 바람직하다. 컬러 필터 CF와 투명 수지층(14)의 합계 막 두께를 액정층(3)의 두께와 동등에서 2배 정도 또는 2배 이상으로 함으로써 등전위선의 확대를 액정층(3) 내에서 균일하게 할 수 있다.

[0089] 상기 도 12에 도시한 바와 같이, 등전위선이 액정층(3)의 두께 방향에 있어서 편평 형상으로 되는 것을 피하기 위해서, 투명 수지층(14)과 컬러 필터 CF의 합계 막 두께는, 예를 들어 약 $2.5\mu\text{m}$ 내지 $9\mu\text{m}$ 의 범위로 하여도 된다. 이와 같이, 투명 수지층(14)과 컬러 필터 CF의 합계 막 두께를, 약 액정층(5)의 두께로부터 액정층(5)의 두께의 2배의 범위로 함으로써, 상기 도 13에 도시한 바와 같이, 화소 전극(9)으로부터의 등전위선의 확대를 컬러 필터 CF의 방향으로 넓힐 수 있다. 즉, 컬러 필터 CF와 투명 수지층(14)을 두껍게 함으로써, 등전위선이 두께 방향으로 넓어지고, 액정층(3) 내에서 동작(회전)하는 액정 분자 L이 두께 방향에 대하여 많아져서, 액정 표시 장치의 투과율이 향상되어, 표시를 밝게 할 수 있다.

[0090] 본 실시 형태에 있어서, 적색 필터 RF와 녹색 필터 GF와 청색 필터 BF는, 액정을 구동하는 주파수로 측정된 경우에 약 2.9 이상이며, 4.4 이하의 비유전율을 가지며, 또한 적색 필터 RF와 녹색 필터 GF와 청색 필터 BF의 평균 비유전율에 대하여 각각의 적색 필터 RF와 녹색 필터 GF와 청색 필터 BF의 비유전율은, 약 ± 0.3 의 범위 내에 있는 것으로 하여도 된다. 적색 필터 RF와 녹색 필터 GF와 청색 필터 BF의 평균 비유전율에 대하여 각각의 적색 필터 RF와 녹색 필터 GF와 청색 필터 BF의 비유전율은, 약 ± 0.3 의 범위 내(차가 0.3 이하)로 하여도 된다. 비유전율의 차를 이 범위 내로 함으로써, 색 얼룩이 발생하는 것을 방지할 수 있다. 또한, 컬러 필터 CF의 안료로서 비유전율이 높은 유기 안료가 사용되는 경우, 이 유기 안료의 분산 모체(매트릭스)가 되는 투명 수지의 비율을 높게 함으로써, 컬러 필터 CF의 비유전율을 저하시킬 수 있다. 컬러 필터 CF에 대하여, 상기과 같은 적절한 막 두께의 범위 내에서, 각각 적색 필터 RF와 녹색 필터 GF와 청색 필터 BF의 비유전율을 작은 범위로 억제하는 것이 가능하며, 적색 필터 RF와 녹색 필터 GF와 청색 필터 BF마다의 표시 품질을 정합시킬 수 있다.

[0091] 예를 들어, 컬러 필터 CF의 비유전율은, 임피던스 매칭라이저를 사용하여, 전압(5V)의 조건에서, 약 120, 240, 480Hz의 주파수로 측정된다. 측정 시료는, 알루미늄 박막을 포함하는 도전막을 패턴 형성한 유리 기판 위에 컬러 필터 CF를 도포·경막하고(막 두께는 후술하는 실시 형태와 마찬가지로 함), 또한 컬러 필터 CF 위에 알루미늄 박막을 포함하는 도전막 패턴을 형성함으로써, 생성된다.

[0092] 일반적인 네마틱 액정 재료이며, Δn 이 큰 액정 재료(또는, 큰 유전율 이방성을 갖는 액정 재료)로 높은 투과율을 재현할 수 있다. 셀화 공정에서의 수율을 확보할 수 있는 하한의 액정층(3)의 두께(셀 두께)는 약 $2.5\mu\text{m}$ 이

다. Δn 이 작은 액정 재료이며, 또한 액정 구동하기 쉬운 액정층(3)의 두께 상한은, 예를 들어 약 $4.5\mu\text{m}$ 이다. IPS 또는 FFS 등의 횡전계 방식의 액정 분자가 사용되는 경우, 액정층(3)의 보다 바람직한 두께는, 예를 들어 약 $2.5\mu\text{m}$ 내지 $4.5\mu\text{m}$ 이다. 이 경우, 컬러 필터 CF와 투명 수지층(14)의 합계 막 두께는, 액정층(3)의 실용적인 레벨에서의 얇은 막 두께 $2.5\mu\text{m}$ 정도로부터 액정층(3)의 실용적인 레벨에서의 두꺼운 막 두께 $4.5\mu\text{m}$ 정도의 2배 인 $9\mu\text{m}$ 정도의 범위로 하는 것이 바람직하다.

[0093] 도 14는, 화소 전극의 가로 폭 W1 및 피치 Ws와 전기력선과의 관계의 일례를 나타내는 단면도이다. 이 도 14는, 가로 방향의 단면도이다.

[0094] IPS 또는 FFS의 액정 표시 장치에서는, 어레이 기관(2)측에, 액정 구동을 위한 화소 전극(9)과 공통 전극(8)이 형성되어 있다. 화소 전극(9)의 가로 폭 W1과 피치 Ws는, 미세할수록 액정층(3)의 투과율을 향상시킬 수 있다. 화소 전극(9)과 공통 전극(8)의 사이에 액정 구동 전압이 인가된 경우에 화소 전극(9)으로부터 컬러 필터 CF로 연장되는 등전위선을 균일화함으로써, 각 화소의 표시를 균일화할 수 있다. 전술한 바와 같이, 적색 필터 RF와 녹색 필터 GF와 청색 필터 BF의 각각의 비유전율(전기 특성)이 정합할수록, 정합한 3색의 표시를 실현할 수 있다. 차광층(18)의 비유전율에 대해서도, 적색 필터 RF와 녹색 필터 GF와 청색 필터 BF의 각각의 비유전율에 가까운 것이 바람직하다.

[0095] 예를 들어, 도 14의 실선으로 도시된 등전위선과 같이, 투명 수지층(14) 및 컬러 필터 CF에는, 마이크로적으로 서로 다른 전위가 가해진다. 또한, 투명 수지층(14) 및 컬러 필터 CF에의 등전위선이 들어가는 방법도, 마이크로적으로는 균일하지 않다. 따라서, 액정층(3)에의 액정 구동 전압 인가 시에, 절연체인 투명 수지층(14)의 표면에는, 축적 전하의 불균일이 발생한다. 축적 전하의 불균일은 투명 수지층(14)의 표면에서 오프셋 전압을 발생하여, 마이크로적인 액정 표시 불균일 또는 표시의 번 인을 발생시킨다. 그러나, 터치 센싱의 정전 용량 감지를 위해 사용되는 교류 전압이 투명 전극층(12a)에 인가되면, 상기의 축적 전하는 개방되고, 결과적으로 마이크로적인 액정 표시 불균일 및 표시의 번 인이 해소된다. 본 실시 형태에 따른 투명 전극층(12a)은, 부차적으로 이와 같은 효과를 초래한다.

[0096] 또한, 본 실시 형태에 있어서는, 액정 분자가 부의 유전율 이방성을 갖는 경우, 교류 전류가 투명 전극층(12a)에 인가되어도, 액정층(3)의 액정 분자가 상승되지 않아, 광 누설 등에 의해 화질이 저하되지 않는다.

[0097] 본 실시 형태에 있어서, 차광층(18)은, 가시 영역 차광성 색재의 주재로서 카본을 포함하는 도막 패턴이다. 카본을 포함하는 차광층(18)은, 비유전율이 높다. 그러나, 본 실시 형태에 있어서는, 적색 필터 RF와 녹색 필터 GF와 청색 필터 BF의 각각의 막 두께를 두껍게 하고, 또한 투명 수지층(14)의 막 두께를 두껍게 함으로써, 화질을 높게 할 수 있다. 즉, 등전위선의 왜곡, 광 누설, 및 암부가 발생하는 것을 방지할 수 있다.

[0098] 본 실시 형태에서 사용되는 액정으로서, 예를 들어 파장 550nm 에서의 굴절률 이방성 Δn 이 약 0.1, 액정의 배향 벡터에 평행한 방향의 유전율이 약 4.1, 유전율 이방성 $\Delta \epsilon$ 가 약 -6.1인 부의 액정이 사용된다. 액정층(3)의 두께는, 약 $3.5\mu\text{m}$ 로 하여도 된다.

[0099] (제2 실시 형태)

[0100] 본 실시 형태에서는, 상기 제1 실시 형태의 변형예에 대하여 설명한다.

[0101] 도 15는, 본 실시 형태에 따른 컬러 필터 기관(19)의 일례를 나타내는 단면도이다. 컬러 필터 기관(19)은, 투명 기관(11)의 양 평면에, 각각 투명 전극층(12a, 12b)이 형성되고, 투명 전극층(12a)의 위에 컬러 필터층(13), 투명 수지층(14), 차광층(20), 투명 수지층(21)이 적층된 구성을 갖는다. 도 15는, 상기 도 11과 막면(컬러 필터 CF의 면)이 반대가 되도록, 즉, 투명 전극층(12b)이 아래, 투명 수지층(21)이 위인 상태로 나타내고 있다.

[0102] 상기 제1 실시 형태에 따른 컬러 필터 기관(4)과 본 실시 형태에 따른 컬러 필터 기관(19)의 주된 상이는, 유효 표시 영역(16)에 차광층(20)을 형성한 것이다.

[0103] 차광층(20)은, 적색 필터 RF의 일부와 녹색 필터 GF의 일부와 청색 필터 BF의 일부의 각각의 위에 형성된다.

[0104] 본 실시 형태에 있어서, 차광층(20)은, 적색 필터 RF와 녹색 필터 GF와 청색 필터 BF의 각각의 경계부에 구비되고, 적색 필터 RF와 녹색 필터 GF와 청색 필터 BF를 구분하는 것으로 하여도 된다. 차광층(20)은, 블랙 매트릭스로서 구비되어도 된다.

[0105] 차광층(20)은, 가시 영역 차광성 색재의 주재로서 유기 안료를 포함하는 도막 패턴이다. 차광층(20)의 비유전율은, 가시 영역 차광성 색재의 주재로서 카본을 포함하는 차광층(18)의 비유전율보다도 작다. 차광층(20)의

비유전율을, 적색 필터 RF와 녹색 필터 GF와 청색 필터 BF의 각각의 비유전율과 동등한 것으로 할 수 있다.

- [0106] 따라서, 가시 영역 차광성 색재의 주재로서 유기 안료를 포함하는 차광층(20)이 액정층(3)에 가까운 위치에 구비되는 경우, 화소 전극(9)으로부터의 등전위선에 왜곡이 발생하지 않아, 차광층(20)의 근방에서의 광 누설을 방지할 수 있다. 어레이 기관(2)의 기관 평면에 수평한 초기 배향을 가지며, 또한 복수의 화소 전극(9)에 액정 구동 전압이 인가된 경우에 기관 평면과 평행하게 회전하는 액정 분자 L을 포함하는 액정층(3)이 사용되는 액정 표시 장치에 있어서, 차광층(20)을 액정층(3)으로부터 두께 방향에 가까운 위치에 배치할 수 있다. 본 실시 형태와 같이, 가시 영역 차광성 색재의 주재로서 유기 안료를 포함하는 도막층(20)을 액정층(3)과 가까운 위치에 배치함으로써, IPS 또는 FFS의 액정 구동에 특유한 인접 화소에서의 광 누설 및 부적당한 착색을 억제할 수 있다.
- [0107] 도 16은, 차광층(18)의 투과율 특성(18L)과 차광층(20)의 투과율 특성(20L)의 일례를 나타내는 그래프이다. 차광층(20)의 투과율 특성(20L)은, 복수의 유기 안료를 혼합 분산시킨 투과율 특성을 예시하고 있다.
- [0108] 주된 차광성의 색재로서 유기 안료를 포함하는 차광층(20)은, 예를 들어 약 광의 파장 680nm 또는 780nm보다 장파장의 광을 투과하는 투과율 특성(20L)을 갖는다. 따라서, 차광층(20)은, 적외 투과 필터의 특성을 갖는다.
- [0109] 주된 차광성의 색재로서 카본을 포함하는 차광층(18)은, 가시광 영역의 파장에서 차광하고, 적외 영역을 포함하는 가시광 영역보다 장파장측에서도 차광하는 특성(18L)을 갖는다.
- [0110] 차광층(20)의 투과율 특성(20L)이 상승되고, 반값(투과율 50%)으로 되는 파장은, 유기 안료종의 선정 또는 혼합에 의해, 약 670nm 내지 750nm의 범위로 설정되어도 된다.
- [0111] 도 17은, 본 실시 형태에 따른 컬러 필터 CF의 투과율 특성의 일례를 나타내는 그래프이다.
- [0112] 컬러 필터 CF는, 적색 필터 RF, 녹색 필터 GF, 청색 필터 BF를 포함한다. 특성 RL은, 적색 필터 RF의 투과율 특성이다. 특성 GL은, 녹색 필터 GF의 투과율 특성이다. 특성 BL은, 청색 필터 BF의 투과율 특성이다.
- [0113] 적색 필터 RF, 녹색 필터 GF, 청색 필터 BF의 투과율은, 대체로 광파장 700nm보다 장파장에서 크게 상이하다.
- [0114] 따라서, 광 센서를 구비하는 액정 표시 장치를 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.
- [0115] 박막 트랜지스터에 포함되는 예를 들어 아몰퍼스 실리콘 또는 폴리실리콘 등의 반도체가 포토다이오드에 사용된 경우, 이 포토다이오드는, 대체로 광파장 400nm 내지 1100nm의 파장 영역의 광을 검출할 수 있다.
- [0116] 도 18은, 녹색 필터 GF의 투과율 특성 GL과, 녹색 필터 GF와 차광층(20)을 광학적으로 겹친 투과율 특성 GLBLK와의 일례를 나타내는 그래프이다.
- [0117] 컬러 필터 CF에 포함되는 적색 필터 RF, 청색 필터 BF, 녹색 필터 GF의 각각의 단색층과, 차광층(20)을, 광을 검출하기 위해 겹친 부분은, 광학적 중첩부라 칭하여도 된다.
- [0118] 가시광 영역의 고정밀도의 녹색 검출 데이터는, 녹색 필터 GF 경유로 검출된 광의 검출 데이터로부터, 녹색 필터 GF와 차광층(20)을 광학적으로 겹쳐서 검출된 광의 검출 데이터를 감산하여 얻어진다.
- [0119] 이와 같이, 녹색 필터 GF 경유로 검출된 광의 검출 데이터로부터, 녹색 필터 GF와 차광층(20)을 광학적으로 겹쳐서 검출된 광의 검출 데이터를 감산함으로써, 가시광 영역의 녹색의 검출 데이터만을 추출할 수 있다.
- [0120] 도 19는, 적색 필터 RF의 투과율 특성 RL과, 적색 필터 RF와 차광층(20)을 광학적으로 겹친 투과율 특성 RLBLK와의 일례를 나타내는 그래프이다.
- [0121] 가시광 영역의 고정밀도의 적색 검출 데이터는, 적색 필터 RF 경유로 검출된 광의 검출 데이터로부터, 적색 필터 RF와 차광층(20)을 광학적으로 겹쳐서 검출된 광의 검출 데이터를 감산하여 얻어진다.
- [0122] 이와 같이, 적색 필터 RF 경유로 검출된 광의 검출 데이터로부터, 적색 필터 RF와 차광층(20)을 광학적으로 겹쳐서 검출된 광의 검출 데이터를 감산함으로써, 가시광 영역의 적색의 검출 데이터만을 추출할 수 있다.
- [0123] 도 20은, 청색 필터 BF의 투과율 특성 BL과, 청색 필터 BF와 차광층(20)을 광학적으로 겹친 투과율 특성 BLBLK와의 일례를 나타내는 그래프이다.
- [0124] 가시광 영역의 고정밀도의 청색 검출 데이터는, 청색 필터 BF 경유로 검출된 광의 검출 데이터로부터, 청색 필

터 BF와 차광층(20)을 광학적으로 겹쳐서 검출된 광의 검출 데이터를 감산하여 얻어진다.

- [0125] 이와 같이, 청색 필터 BF 경유로 검출된 광의 검출 데이터로부터, 청색 필터 BF와 차광층(20)을 광학적으로 겹쳐서 검출된 광의 검출 데이터를 감산함으로써, 가시광 영역의 청색 검출 데이터만을 추출할 수 있다.
- [0126] 도 21은, 복수의 광 센서(22a, 22b)와 처리부(23)의 일례를 나타내는 단면도이다.
- [0127] 광 센서(22a)는, 녹색 필터 GF 경유의 광(24a)의 검출 데이터를 생성한다. 광 센서(22b)는, 녹색 필터 GF와 차광층(20)을 경유하는 광(24b)의 검출 데이터를 생성한다.
- [0128] 광 센서(22a)의 검출 데이터는, 녹색의 감광 성분과 근적외 영역의 감광 성분을 포함한다. 그러나, 처리부(23)는, 광 센서(22a)의 검출 데이터로부터, 광 센서(22b)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 성분 또는 청색 성분의 검출 데이터를 추출할 수 있다.
- [0129] 또한, 본 실시 형태에 있어서, 차광층(20)의 위치는, 컬러 필터 기관(19)의 구성 요소 중, 투명 수지층(21) 및 도시하지 않은 배향막을 제외하고, 액정층(3)에 가까운 위치에 배치된다. 이 차광층(20)의 위치는, 기관 평면과 평행하며 또한 가로 방향의 액정 동작 전과 거리가 긴 IPS의 액정 표시 장치에 있어서, 인접 화소로부터의 혼색을 억제하는 효과를 얻을 수 있다. 한편, 차광층(20)은, 인접 화소 구동 시의 크로스 토크에 의한 광 누설을 억제하는 효과를 갖는다.
- [0130] (제3 실시 형태)
- [0131] 본 실시 형태에서는, 상기 제1 및 제2 실시 형태의 변형예에 대하여 설명한다. 본 실시 형태에서는, 컬러 필터(4)의 변형예에 대하여 설명하지만, 컬러 필터(19)에 대하여 마찬가지로 적용 가능하다. 또한, 본 실시 형태에서는, 컬러 필터 기관의 제조 방법에 대해서도 설명한다.
- [0132] 본 실시 형태에 있어서, 복수의 화소는, 다른 화소와 비교하여 가로 방향의 폭(이하, '가로 폭'이라고 함)이 1/2의 화소를 포함하는 것으로 하여도 된다. 가로 폭 1/2의 화소는, 세로 방향으로 긴 형상을 갖는다. 그러나, 복수의 화소는, 세로 방향으로 긴 형상 대신에, 다른 화소와 비교하여 세로 방향의 폭(이하, '세로 폭'이라 함)이 1/2의 화소를 포함하는 것으로 하여도 된다. 이 경우, 세로 폭 1/2의 화소는, 가로 방향으로 긴 형상을 갖는다.
- [0133] 도 22는, 본 실시 형태에 따른 컬러 필터 기관(25)의 일례를 나타내는 단면도이다.
- [0134] 컬러 필터 기관(25)은, 유효 표시 영역(16)과 프레임 영역(17) 중 양쪽에, 컬러 필터 CF를 구비하고 있다. 따라서, 프레임 영역(17)에 차광막(18)을 형성하는 공정을 삭제하여, 제조 방법을 효율화할 수 있다.
- [0135] 컬러 필터 기관(25)은, 적색 필터 RF, 녹색 필터 GF, 청색 필터 BF 중, 최초로 형성되는 적색 필터 RF의 가로 폭을, 다른 녹색 필터 GF 및 청색 필터 BF의 가로 폭의 거의 1/2로 한다.
- [0136] 본 실시 형태에 있어서, 컬러 필터 기관(25)의 프레임 영역(17)은, 더미 턴으로 형성되어도 된다.
- [0137] 컬러 필터 기관(25)에 있어서, 적색 필터 RF는, 평면에서 보아, 녹색 필터 GF와 청색 필터 BF의 사이에 구비되고, 녹색 필터 GF와 청색 필터 BF를 구분한다.
- [0138] 도 23a 및 도 23b는, 본 실시 형태에 따른 컬러 필터 기관(25)의 제조 방법에 관한 공정의 각각의 중간 제품의 단면도의 일례를 나타낸다.
- [0139] 컬러 필터 기관(25)의 제조 장치는, 예를 들어 도포 장치, 건조기, 노광 장치, 현상 장치, 경막 장치, 스퍼터링 장치 등을 포함한다. 대표적인 건조기 및 경막 장치로서, 클린 오븐 및 핫 플레이트 등이 사용된다.
- [0140] 본 실시 형태는, 1색재의 필터가 드라이 에칭법에 의해 형성되는 것으로 하였지만, 1색재의 필터는, 주지의 포토리소그래피법에 의해 형성되어도 된다.
- [0141] 도 23a의 (1)에 도시한 바와 같이, 투명 전극층(12a, 12b)이, 투명 기관(11)의 양면에 형성되고, 또한 적색 레지스트(적색 감광성 착색 조성물) RR이, 투명 전극층(12a)의 위에 형성된다. 예를 들어, 적색 레지스트 RR은, 투명 기관(11)의 전체면에, 건조 후의 도막 두께가 약 $2.5\mu\text{m}$ 가 되도록 도포되고, 건조, 경막화된다.
- [0142] 다음으로, 도 23a의 (2)에 도시한 바와 같이, 적색 레지스트 RR의 위에 포지티브형 감광성 레지스트층(26)이 형성된다.

- [0143] 다음으로, 도 23a의 (3)에 도시한 바와 같이, 예를 들어 기관 단부면을 기준으로 하여 위치 정렬이 행해지고, 포지티브형 감광성 레지스트층(26)이 선 형상의 패턴으로 성형된다. 이 선 형상 패턴은, 적색 필터 RF의 선 형상 패턴과 동일하다. 선 형상 패턴 또는 얼라인먼트 마크의 성형은, 예를 들어 주지의 포토리소그래피법에 의해 행해진다. 이때, 기관의 단부에 대하여, 예를 들어 적색 레지스트 RR을 사용하여 십자 형상의 얼라인먼트 마크가 형성된다.
- [0144] 다음으로, 도 23a의 (4)에 도시한 바와 같이, 포지티브형 감광성 레지스트층(26)의 선 형상 패턴과 함께, 적색 레지스트 RR이 드라이 에칭된다. 이에 의해, 선 형상 패턴의 적색 필터 RF가 형성된다.
- [0145] 포지티브형 감광성 레지스트층(26)의 선 형상 패턴은, 에칭 시에 제거된다. 그러나, 감광성 레지스트층(26)의 선 형상 패턴의 일부는 남겨져도 되며, 또는 감광성 레지스트층(26)의 선 형상 패턴은 박막액으로 제거되어도 된다.
- [0146] 에칭의 종점은, 투명 전극층(12a)을 검출함으로써 결정할 수 있다. 적색 필터 RF의 단면 형상을 수직으로 근접시키기 위해서, 에칭에는, 수직 방향으로 에칭을 행하는 이방성 에칭을 사용하는 것이 바람직하다. 적색 필터 RF의 단면 형상은, 에칭 장치에 도입하는 가스의 조성, 에칭레이트 또는 자장 조건에 의해 제어 가능하다.
- [0147] 다음으로, 도 23a의 (5)에 도시한 바와 같이, 가공 대상의 기관 위에, 녹색 레지스트 GR이 형성된다. 예를 들어, 녹색 레지스트 GR은, 건조 후의 막 두께가 약 $2.5\mu\text{m}$ 가 되도록 도포된다. 이어서, 기관은, 얼라인먼트 마크를 사용하여 위치 정렬이 행해지고, 노광 장치에 의해 노광되어, 현상 장치에 의해 현상되고, 도 23b의 (6)에 도시한 바와 같이, 2개의 적색 필터 RF의 사이에 녹색 필터 GF가 형성된다.
- [0148] 녹색 레지스트 GR에 열 플로우성(열처리에 의한 유동화)을 부여하고, 열처리 경막에 의해 녹색 레지스트 GR로부터 녹색 필터 GF를 형성함으로써, 도 23a의 (5) 및 도 23b의 (6)에 도시한 바와 같이, 얼라인먼트 오차인 위치 어긋남 ρ 를 흡수할 수 있어, 평탄한 녹색 필터 GF를 형성할 수 있다. 녹색 필터 GF를 형성하기 위한 현상이나 경막의 공정은, 적색 필터 RF의 형성과 마찬가지로이다.
- [0149] 다음으로, 도 23b의 (7)에 도시한 바와 같이, 가공 대상의 기관 위에, 청색 레지스트 BR이 형성된다. 예를 들어, 청색 레지스트 BR은, 건조 후의 막 두께가 약 $2.5\mu\text{m}$ 가 되도록 도포된다. 이어서, 기관은, 건조기에 의해 건조되고, 얼라인먼트 마크를 사용하여 위치 정렬이 행해지고, 노광 장치에 의해 노광되고, 현상 장치에 의해 현상되어, 도 23b의 (8)에 도시한 바와 같이, 2개의 적색 필터 RF의 사이에 청색 필터 BF가 형성된다.
- [0150] 청색 레지스트 BR에 열 플로우성을 부여하고, 열처리 경막에 의해 청색 레지스트 BR로부터 청색 필터 BF를 형성함으로써, 도 23b의 (7) 및 (8)에 도시한 바와 같이, 얼라인먼트 오차인 위치 어긋남 ρ 를 흡수할 수 있어, 평탄한 청색 필터 BF를 형성할 수 있다. 청색 필터 BF를 형성하기 위한 현상이나 경막의 공정은, 적색 필터 RF의 형성과 마찬가지로이다.
- [0151] 또한, 적색 레지스트 RR 및 적색 필터 RF에 포함되는 적색 안료는, 할로겐화 프탈로시아닌계 안료로 대표되는 녹색 안료 및 청색 안료와 달리, 안료 구조에 포함되는 할로겐 및 금속(안료 구조의 중심화 금속)이 적어, 드라이 에칭에 적합하다. 환언하면, 적색 안료에서는, 드라이 에칭 시의 할로겐 또는 금속에 의한 콘터미네이션을 억제하기 쉽다. 일반적으로, 청색 필터 BF의 형성에 사용되는 청색 레지스트 BR(청색 착색 조성물)은, 열 경화 시에 유동하기 쉽기 때문에, 전술한 바와 같이, 청색 필터 BF의 형성은, 복수의 색의 필터 형성 순서에 있어서, 2번째 이후인 것이 바람직하다. 통상, 적색 필터 RF 및 녹색 필터 GF는, 청색 필터 BF보다 높은 투과율이기 때문에, 적색 필터 RF와 녹색 필터 GF 중 적어도 한쪽의 선 폭을, 청색 필터 BF의 선 폭의 $1/2$ 로 하고, 이 $1/2$ 선 폭의 필터를 분할하여 배치하여도 된다. 청색은, 시감도가 낮은 색이기 때문에, 선 폭을 $1/2$ 폭으로 분할하는 것은 피하는 것이 바람직하다.
- [0152] (제4 실시 형태)
- [0153] 본 실시 형태에서는, 상기 제1 내지 제3 실시 형태에 따른 컬러 필터 기관(4, 19, 25)의 변형예에 대하여 설명한다.
- [0154] 도 24는, 본 실시 형태에 따른 컬러 필터 기관(27)의 일례를 나타내는 단면도이다.
- [0155] 유효 표시 영역(16)에 있어서, 투명 전극층(12a)의 위에, 약 막 두께 $1\mu\text{m}$ 의 차광층(18)이 블랙 매트릭스로서 형성된다. 차광층(18)이 형성된 투명 전극층(12a)의 위에, 각각 약 막 두께 $3\mu\text{m}$ 의 적색 필터 RF, 녹색 필터 GF, 청색 필터 BF가 형성된다.

- [0156] 프레임 영역(17)에 있어서, 투명 전극층(12a)의 위에, 약 막 두께 $1\mu\text{m}$ 의 차광층(18)이 형성된다. 차광층(18)이 형성된 투명 전극층(12a)의 위에, 약 막 두께 $2\mu\text{m}$ 의 차광층(20)이 형성된다.
- [0157] 본 실시 형태에 있어서, 유효 표시 영역(16)의 차광층(18)과 프레임 영역(17)의 차광층(18)은, 동일 프로세스, 동일 재료로 형성된다.
- [0158] 유효 표시 영역(16)의 적색 필터 RF, 녹색 필터 GF, 청색 필터 BF와, 프레임 영역(17)의 차광층(18, 20)의 두께는, 거의 동일하며, 평탄성이 유지된다.
- [0159] 또한, 유효 표시 영역(16)의 적색 필터 RF, 녹색 필터 GF, 청색 필터 BF와, 프레임 영역(17)의 차광층(18, 20)의 위에 투명 수지층(14)이 약 $2\mu\text{m}$ 로 형성된다.
- [0160] 컬러 필터 CF는, 적색 필터 RF, 녹색 필터 GF, 청색 필터 BF와, 유효 표시 영역(16)의 차광층(18)을 포함한다.
- [0161] 본 실시 형태에 있어서, 유효 표시 영역(16)의 차광층(18)의 막 두께는, 컬러 필터 CF의 평탄성을 유지하기 위해서, 예를 들어 약 $1.5\mu\text{m}$ 보다 얇게 형성한다.
- [0162] 또한, 주된 차광성 색재로서 유기 안료를 포함하는 차광층(20)을, 유효 표시 영역(16)의 적색 필터 RF, 녹색 필터 GF, 청색 필터 BF가 임의의 위치에 형성하여도 된다.
- [0163] (제5 실시 형태)
- [0164] 본 실시 형태에서는, 상기 제1 내지 제4 실시 형태에 따른 컬러 필터 기판(4, 19, 25, 27)에 사용되는 투명 수지 및 유기 안료 등의 재료와, 컬러 필터 기판(4, 19, 25, 27)의 제조 방법에 대하여 설명한다.
- [0165] 또한, 본 실시 형태에 있어서는, 컬러 필터 기판(4)의 제조 방법을 대표하여 설명하지만, 다른 컬러 필터 기판(19, 25, 27)에 대해서도 마찬가지로의 제조 방법을 적용할 수 있다.
- [0166] <투명 수지>
- [0167] 차광층(18, 20), 적색 필터 RF, 녹색 필터 GF, 청색 필터 BF 등의 컬러 필터 CF의 형성에 사용되는 감광성 착색 조성물은, 안료 분산체(이하 페이스트) 외에, 다관능 단량체, 감광성 수지 또는 비감광성 수지, 중합개시제, 용제 등을 함유한다. 예를 들어, 본 실시 형태에서 사용되는 감광성 수지 및 비감광성 수지 등과 같은 투명성이 높은 유기 수지는, 총칭하여 투명 수지라 한다.
- [0168] 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 하여도 된다.
- [0169] <알칼리 가용성 수지>
- [0170] 본 실시 형태에 따른 차광층(18, 20) 등의 차광막, 투명 수지층(9, 9a, 9b), 컬러 필터 CF의 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 사용하는 것으로 하여도 되며, 다른 수지를 사용하는 것으로 하여도 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. 이들 중, 알칼리 가용성 수지로서는, 에폭시 아크릴레이트계 수지, 노볼락계 수지, 아크릴계 수지를 사용하는 것이 바람직하며, 특히, 에폭시 아크릴레이트계 수지 또는 노볼락계 수지가 바람직하다.
- [0171] <유기 안료>
- [0172] 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.

- [0173] 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.
- [0174] 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 중에서는, C. I. Pigment Blue 15:6이 바람직하다.
- [0175] 자색 안료로서는, 예를 들어 C. I. Pigment Violet 1, 19, 23, 27, 29, 30, 32, 37, 40, 42, 50 등을 사용할 수 있고, 이들 중에서는, C. I. Pigment Violet 23이 바람직하다.
- [0176] 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 중에서는, 할로겐화 아연 프탈로시아닌 녹색 안료인 C. I. Pigment Green 58이 바람직하다. 녹색 안료로서는, 할로겐화 알루미늄 프탈로시아닌 안료를 사용하는 것으로 하여도 된다.
- [0177] <차광성 색재>
- [0178] 차광층(18, 20)에 포함되는 차광성의 색재는, 가시광 파장 영역에 흡수성을 갖고, 차광 기능을 구비한 색재이다. 본 실시 형태에 있어서 차광성의 색재에는, 예를 들어 유기 안료, 무기 안료, 염료 등을 사용할 수 있다. 무기 안료로서는, 예를 들어 카본 블랙, 산화티타늄 등을 사용할 수 있다. 염료로서는, 예를 들어 아조계 염료, 안트라퀴논계 염료, 프탈로시아닌계 염료, 퀴논이민계 염료, 퀴놀린계 염료, 니트로계 염료, 카르보닐계 염료, 메틴계 염료 등을 사용할 수 있다. 유기 안료에 대해서는, 예를 들어 상기의 유기 안료를 적용하여도 된다. 또한, 차광성 성분은, 1종을 사용하여도 되며, 적당한 비율로 2종 이상을 조합하여도 된다.
- [0179] <차광층(18)에 적용되는 흑색 레지스트 1의 예>
- [0180] 차광성 색재의 주재로서 카본을 포함하는 차광층(18)에 사용되는 흑색 페이스트(분산체)의 조제예에 대하여 설명한다.
- [0181] 다음의 조성의 혼합물이 균일하게 교반 혼합되고, 비즈 밀 분산기로 교반되어, 흑색 페이스트가 제작된다. 각각의 조성은, 질량부로 나타낸다.
- | | | |
|--------|---|-------|
| [0182] | 카본 안료 | 20부 |
| [0183] | 분산제 | 8.3부 |
| [0184] | 구리 프탈로시아닌 유도체 | 1.0부 |
| [0185] | 프로필렌글리콜모노메틸에테르 아세테이트 | 71부 |
| [0186] | 상기 흑색 페이스트를 사용하여, 하기의 조성의 혼합물이 균일해지도록 교반 혼합되고, 5 μ m의 필터로 여과되어, 차광층(18)에 적용되는 흑색 레지스트 1이 조제된다. 본 실시 형태에 있어서, 레지스트란, 카본 또는 유기 안료를 포함하는 감광성 착색 조성물을 가리킨다. | |
| [0187] | 흑색 페이스트 | 25.2부 |
| [0188] | 아크릴 수지 용액 | 18부 |
| [0189] | 디펜타에리트리톨벤타 및 헥사아크릴레이트 | 5.2부 |
| [0190] | 광중합 개시제 | 1.2부 |
| [0191] | 증감제 | 0.3부 |
| [0192] | 레벨링제 | 0.1부 |
| [0193] | 시클로헥사논 | 25부 |
| [0194] | 프로필렌글리콜모노메틸에테르아세테이트 | 25부 |

- [0195] 본 실시 형태에 있어서, 흑색 레지스트 1 또는 컬러 레지스트에서의 주체의 색재(안료)는, 그 레지스트에 포함되는 색재(안료)의 전체 질량비(%)에 대하여 50%를 초과한 색재를 의미한다. 예를 들어, 흑색 레지스트 1은, 카본이 색재의 100%를 차지하고, 카본이 주된 색재가 된다. 또한, 카본을 주된 색재로 하는 흑색 레지스트 1에서는, 그 색조 또는 반사색을 조정하기 위해서, 전체 질량비에서 10% 이하를 목표로, 적색, 황색, 청색 등의 유기 안료를 첨가하여도 된다.
- [0196] <차광층(20)에 사용되는 흑색 레지스트 2의 예>
- [0197] 차광성 색재의 주재로서 유기 안료를 포함하는 차광층(20)에 사용되는 유기 안료의 혼합예를 이하에 나타내었다.
- [0198] C. I. 피그먼트 레드 254(이하, R254라 약기함)
- [0199] C. I. 피그먼트 옐로우 139(이하, Y139라 약기함)
- [0200] C. I. 피그먼트 바이올렛 23(이하, V23이라 약기함)
- [0201] 이들 3종류의 안료 중, R254의 안료는 제외되어도 된다. 또한, 이 3종류의 안료 외에, 색(투과 파장) 조정용에 미량의 다른 종류의 안료, 예를 들어 상기의 유기 안료가 20% 이하의 소량으로 첨가되어도 된다.
- [0202] 예를 들어, 할로젠화 아연 프탈로시아닌 또는 할로젠화 알루미늄 프탈로시아닌의 녹색 안료가, 차광층(20)에서의 광파장 700nm 부근의 투과율 특성의 상승 조정(분광 커브 형상의 조정)을 위해서, 소량 사용되어도 된다. 이러한 투과율 특성의 상승 조정에 의해, 차광층(20)에, 최적의 적외 영역 투과성을 갖게 할 수 있다.
- [0203] 차광층(20)은, 가시 영역에서의 투과율이 5% 이하인 것이 바람직하다. 가시 영역은, 통상 대체로 광파장 400nm 내지 700nm이다. 차광층(20)의 반값 파장을 광파장 670nm 내지 750nm의 범위로 설정하기 위해서는, 대체로 광파장 660nm 부근으로부터 적외선 투과율 특성이 상승하고, 장파장측에서 투과율 특성이 높아질 필요가 있다. 차광층(20)의 저투과율의 파장 범위는, 대체로 광파장 400nm 내지 650nm의 범위로 하여도 된다. 또한, 차광층(20)의 투과율을 대체로 광파장 400nm 내지 650nm의 범위에서 5% 이하의 낮은 값으로 하는 것은, 차광층(20)에 포함되는 안료의 양을 증가시키거나, 또는 차광층(20)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, 차광층(20)의 막 두께 등에 기초하여, 용이하게 조정될 수 있다. 차광층(20)에 적용되는 녹색 안료로서는, 후술하는 다양한 녹색 안료를 적용할 수 있다. 차광층(20)의 반값 파장을 광파장 670nm 내지 750nm의 범위로 설정하기 위해서, 녹색 안료로서는, 광 또는 근적외선 투과율의 상승(예를 들어 반값 파장)이 파장 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. 차광층(20)의 투과율 특성을 조절하기 위해서, 청색 안료가 첨가되는 것으로 하여도 된다.
- [0204] R254의 질량 비율(%)은, 예를 들어 0 내지 20%의 범위에 속하는 것으로 하여도 된다.
- [0205] Y139의 질량 비율(%)은, 예를 들어 20 내지 50%의 범위에 속하는 것으로 하여도 된다.
- [0206] V23의 질량 비율(%)은, 예를 들어 40 내지 75%의 범위에 속하는 것으로 하여도 된다.
- [0207] 이들 안료에 기초하여 컬러 레지스트(착색 조성물)가 생성되기 전에, 안료는, 수지 또는 용액에 분산되고, 안료 페이스트(분산액)가 생성된다. 예를 들어, 안료 Y139 단체를 수지 또는 용액에 분산시키기 위해서는, 안료 R139의 7부(질량부)에 대하여 이하의 재료가 혼합된다.
- | | | |
|--------|--------------------|-------|
| [0208] | 아크릴 수지 용액(고형분 20%) | 40부 |
| [0209] | 분산제 | 0.5부 |
| [0210] | 시클로헥사논 | 23.0부 |
- [0211] 또한, V23, R254 등과 같은 다른 안료에 대해서도, 동일한 수지 또는 용액에 분산되고, 흑색의 안료 분산 페이스트가 생성되어도 된다.
- [0212] 이하에, 상기의 안료 분산 페이스트에 기초하여 흑색 레지스트를 생성하기 위한 조성비를 예시한다.
- | | | |
|--------|-----------|--------|
| [0213] | Y139 페이스트 | 14.70부 |
|--------|-----------|--------|

[0214]	V23 페이스트	20.60부
[0215]	아크릴 수지 용액	14.00부
[0216]	아크릴 단량체	4.15부
[0217]	개시제	0.7부
[0218]	증감제	0.4부
[0219]	시클로헥사논	27.00부
[0220]	PGMAC	10.89부
[0221]	상기의 조성비에 의해 차광층(20)에 사용되는 흑색 레지스트 2가 형성된다.	
[0222]	차광층(20)의 형성에 사용되고, 차광성 색재의 주재로서 유기 안료를 포함하는 흑색 레지스트 2는, 차광성을 조정하기 위해서, 전체 질량의 40% 이하를 목표로 카본을 첨가하여도 된다.	
[0223]	<컬러 필터 기판(4, 19, 25, 27)에 사용되는 적색 레지스트 RR1의 일례>	
[0224]	<적색 페이스트 1의 조제>	
[0225]	적색 페이스트 1(분산액)의 조제예에 대하여 이하에 설명한다.	
[0226]	다음의 조성의 혼합물이 균일하게 교반 혼합되고, 약 직경 1mm의 글래스 비즈를 사용하여, 샌드밀로 5시간 분산되고, 약 5 μ m의 필터로 여과되어, 적색 페이스트 1이 제작된다.	
[0227]	적색 안료 C. I. Pigment Red254	8부
[0228]	적색 안료 C. I. Pigment Red177	10부
[0229]	황색 안료 C. I. Pigment Yellow150	2부
[0230]	분산제	2부
[0231]	아크릴 바니시(고형분 20질량%)	108부
[0232]	<적색 레지스트 RR1의 조제>	
[0233]	적색 페이스트 1의 조제 후, 다음의 조성의 혼합물이, 균일해지도록 교반 혼합되고, 약 5 μ m의 필터로 여과되어, 적색 레지스트 RR1이 조제된다.	
[0234]	적색 페이스트 1	42부
[0235]	아크릴 수지 용액	18부
[0236]	디펜타에리트리톨펜타 및 헥사아클릴레이트	4.5부
[0237]	광중합 개시제	1.2부
[0238]	증감제	2.0부
[0239]	시클로헥사논	32.3부
[0240]	<컬러 필터 기판(4, 19, 25, 27)에 사용되는 적색 레지스트 RR2의 일례>	
[0241]	<적색 페이스트 2의 조제>	
[0242]	적색 페이스트 2(분산액)의 조제예에 대하여 이하에 설명한다.	
[0243]	다음의 조성의 혼합물을 사용하여, 적색 페이스트 1과 마찬가지로의 방법에 의해, 적색 페이스트 2가 제작된다.	
[0244]	적색 안료 C. I. Pigment Red254	11부
[0245]	적색 안료 C. I. Pigment Red177	9부
[0246]	분산제	2부

[0247]	아크릴 바니시(고형분 20질량%)	108부
[0248]	<적색 레지스트 RR2의 조제>	
[0249]	적색 페이스트 1 대신에 적색 페이스트 2를 사용하여, 적색 레지스트 RR1과 마찬가지로의 방법에 의해, 적색 레지스트 RR2가 조제된다.	
[0250]	<컬러 필터 기판(4, 19, 25, 27)에 사용되는 녹색 레지스트 GR1의 일례>	
[0251]	<녹색 페이스트 1의 조제>	
[0252]	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.	
[0253]	녹색 안료 C. I. Pigment Green 58	10.4부
[0254]	황색 안료 C. I. Pigment Yellow 150	9.6부
[0255]	분산제	2부
[0256]	아크릴 바니시(고형분 20질량%)	66부
[0257]	<녹색 레지스트 GR1의 조제>	
[0258]	녹색 페이스트 1의 조제 후, 다음의 조성의 혼합물이, 균일해지도록 교반 혼합되고, 약 5 μ m의 필터로 여과되어, 녹색 레지스트 GR1이 조제된다.	
[0259]	녹색 페이스트 1	46부
[0260]	아크릴 수지 용액	8부
[0261]	디펜타에리트리톨펜타 및 헥사아클릴레이트	4부
[0262]	광중합 개시제	1.2부
[0263]	광중합 개시제	3.5부
[0264]	증감제	1.5부
[0265]	시클로헥사논	5.8부
[0266]	프로필렌글리콜모노메틸에테르 아세테이트	30부
[0267]	예를 들어, 녹색 레지스트 GR은, 불소계 계면 활성제를 0.08부 첨가하여 사용되어도 된다.	
[0268]	<컬러 필터 기판(4, 19, 25, 27)에 사용되는 녹색 레지스트 GR2의 일례>	
[0269]	<녹색 페이스트 2의 조제>	
[0270]	녹색 페이스트 2(분산액)의 조제예에 대하여 이하에 설명한다.	
[0271]	다음의 조성의 혼합물을 사용하여, 녹색 페이스트 1과 마찬가지로의 방법에 의해, 녹색 페이스트 2가 제작된다.	
[0272]	녹색 안료 C. I. Pigment Green 58	10.4부
[0273]	황색 안료 C. I. Pigment Yellow 150	3.2부
[0274]	황색 안료 C. I. Pigment Yellow 138	7.4부
[0275]	분산제	2부
[0276]	아크릴 바니시(고형분 20질량%)	66부
[0277]	<녹색 레지스트 GR2의 조제>	
[0278]	녹색 페이스트 1 대신에 녹색 페이스트 2를 사용하여, 녹색 레지스트 GR1과 마찬가지로의 방법에 의해, 녹색 레지스트 GR2가 조제된다.	
[0279]	<컬러 필터 기판(4, 19, 25, 27)에 사용되는 청색 레지스트 BR1의 일례>	

- [0280] <청색 페이스트 1의 분산체의 조제>
- [0281] 다음의 조성의 혼합물이 균일하게 교반 혼합되고, 약 직경 1mm의 글래스 비즈를 사용하여, 샌드밀로 5시간 분산되고, 약 5 μ m의 필터로 여과되어, 청색 페이스트 1(청색 안료의 분산체)이 제작된다.
- [0282] 청색 안료 C. I. Pigment Blue15:6 52부
- [0283] 분산제 6부
- [0284] 아크릴 바니시(고형분 20질량%) 200부
- [0285] <청색 레지스트 BR1의 조제>
- [0286] 청색 페이스트 1의 조제 후, 다음의 조성의 혼합물이 균일해지도록 교반 혼합되고, 약 5 μ m의 필터로 여과되어, 청색 레지스트 BR1이 조제된다.
- [0287] 청색 페이스트 1 16.5부
- [0288] 아크릴 수지 용액 25.3부
- [0289] 디펜타에리트리톨펜타 및 헥사아클릴레이트 1.8부
- [0290] 광중합 개시제 1.2부
- [0291] 증감제 0.2부
- [0292] 시클로헥사논 25부
- [0293] 프로필렌글리콜모노메틸에테르 아세테이트 30부
- [0294] <컬러 필터 기판(4, 19, 25, 27)에 사용되는 청색 레지스트 BR2의 일례>
- [0295] <청색 페이스트 2의 조제>
- [0296] 다음의 조성의 혼합물이 밀로 5시간 분산되고, 약 5 μ m의 필터로 여과되어, 중간 청색 페이스트(분산액)가 제작된다.
- [0297] 청색 안료 C. I. Pigment Blue15:6 49.4부
- [0298] 분산제 6부
- [0299] 아크릴 바니시(고형분 20질량%) 200부
- [0300] 이 중간 청색 페이스트에, 다음의 자색 염료 분체가 첨가되고, 잘 교반되어, 청색 페이스트 2가 조제된다.
- [0301] 자색 염료 2.6부
- [0302] <청색 레지스트 BR2의 조제>
- [0303] 청색 페이스트 1 대신에 청색 페이스트 2를 사용하여, 청색 레지스트 BR1과 마찬가지로의 방법에 의해, 청색 레지스트 BR2가 조제된다.
- [0304] <각종 레지스트의 비유전율과 측정 주파수와의 관계>
- [0305] 표 1에, 적색 레지스트 RR1, RR2, 녹색 레지스트 GR1, GR2, 청색 레지스트 BR1, BR2의 비유전율과 측정 주파수와의 관계의 일례를 나타낸다.

표 1

조성물		적색 레지스트 RR1	녹색 레지스트 GR1	청색 레지스트 BR1	적색 레지스트 RR2	녹색 레지스트 GR2	청색 레지스트 BR2
비유전율	120Hz	3.6	3.7	3.8	3.2	3.5	3.1
	240Hz	3.6	3.7	3.8	3.2	3.4	3.0
	480Hz	3.5	3.7	3.7	3.2	3.4	3.0

(120Hz, 240Hz, 480Hz의 수치는 측정 주파수)

[0306]

- [0307] <컬러 필터 기판(4)의 제작>
- [0308] 우선, 투명 기판(11)의 양면에는, 컬러 필터 CF의 착색 공정에 앞서, 투명 전극층(12a, 12b)이 형성된다.
- [0309] 투명 전극층(12a, 12b)에는, ITO 등 투명하며 도전성이 있는 복합 금속 산화물이 사용된다. 투명 전극층(12a, 12b)은, 스퍼터링 장치에 의해, 투명 기판(11)의 양면에, 또는 편면식의 2회 공정으로 성막된다. 투명 전극층(12a, 12b)은, 포토리소그래피법에 의해 패턴 형성된다.
- [0310] 투명 전극층(12a, 12b)의 형성에서는, 먼저 투명 전극층(12b)을 형성하고, 그 후에 투명 전극층(12a)을 형성하여도 된다. 구체적으로는, 투명 전극층(12a, 12b)의 형성은, 예를 들어 투명 전극층(12b)의 ITO 성막을 투명 기판(11)의 제1 평면에 실행하고, 계속해서, 투명 전극층(12b)의 포토리소그래피(에칭 및 레지스트 박막 공정을 포함함)를 실행하고, 이 투명 전극층(12b) 형성 공정의 후, 계속해서 투명 전극층(12a)의 ITO 성막을 투명 기판(11)의 제2 평면에 실행하고, 투명 전극층(12a)의 포토리소그래피(에칭 및 레지스트 박막 공정을 포함함)를 실행하여도 된다. 투명 전극층(12a, 12b) 중 적어도 한쪽의 패턴에는, 다음 공정에서 사용되는 얼라인먼트 마크가 포함된다.
- [0311] 이하에서는, 상기의 제1 및 제2 실시 형태에 따른 컬러 필터 기판(4, 19)과 같은, 프레임 영역(17)에 차광층(18)이 구비되는 컬러 필터 CF의 제조 공정에 대하여 설명한다. 프레임 영역(17)에 차광층(18)이 구비되지 않은 제3 실시 형태에 따른 컬러 필터 기판(25)에서는, 1색패(예를 들어 적색)의 얼라인먼트 마크가, 투명 전극층(12a, 12b) 중 적어도 한쪽의 얼라인먼트 마크에 맞춰서 생성된다.
- [0312] 이후의 공정에서는, 투명 전극층(12a)이 형성된 면을 상면으로 하여 포토리소그래피 공정을 진행하는 경우를 설명한다.
- [0313] 투명 전극층(12a, 12b)이 형성된 후, 투명 전극층(12a)을 덮도록, 투명 전극층(12a)이 형성된 면에, 차광성 색재의 주재로서 카본을 포함하는 흑색 레지스트 1이 도포되고, 건조된다. 프레임 영역(17)의 패턴과 얼라인먼트 마크의 패턴을 포함하는 포토마스크를 사용하여, 흑색 레지스트 1에 대하여 노광·현상·가열·경막이 실행되고, 프레임 영역(17)의 차광층(18)과 얼라인먼트 마크가 생성된다. 또한, 프레임 영역(17)의 패턴 얼라인먼트는, 흑색 레지스트 1이 도포된 이면(투명 전극층(12b)이 형성된 면의 방향)을 카메라로 촬영하고, 이 영상에 기초하여 실행된다.
- [0314] 이 차광층(18)과 얼라인먼트 마크의 생성에 대하여, 보다 구체적으로 설명한다. 흑색 레지스트 1은, 투명 전극층(12a)의 전체면에, 건조 후의 막 두께로 약 $2.5\mu\text{m}$ 가 되도록 도포된다. 이어서, 가공 대상의 기판은, 클린 오븐 내에서, 예를 들어 70°C 에서 20분간 프리베이크하고, 실온에서 냉각된다. 이어서, 자외선을 노광하는 전처리로서, 얼라인먼트가 실행된다. 얼라인먼트에서는, 할로겐 램프가 광원으로서 사용된다. 할로겐 램프로부터의 광은, 투명 전극층(12b)이 형성된 면측에서 투명 전극층(12a)의 얼라인먼트 마크의 주위부에만 조사되고, 카메라로 촬영된다. 얼라인먼트는, 이 카메라의 촬영 결과에 기초하여 실행된다. 얼라인먼트 마크의 주위부만에서의 조사에는, 커트 필터에 의해 노광 파장이 커트된 광이 사용된다.
- [0315] 다음으로, 얼라인먼트 결과에 기초하여, 초고압 수은 램프를 사용하여 흑색 레지스트 1의 도막면에 자외선이 노광된다. 이 노광에 사용되는 포토마스크는, 프레임 영역(17)의 패턴과 복수의 십자 형상의 얼라인먼트 마크의 패턴을 포함하는 것으로 한다. 이 포토마스크를 사용하여, 프레임 영역(17)의 패턴과 얼라인먼트 마크의 패턴이 자외선으로 노광된다. 프레임 영역(17)의 패턴과 복수의 십자 형상의 얼라인먼트 마크의 패턴이 현상된 후, 가공 대상의 기판은, 23°C 의 탄산나트륨 수용액을 사용하여, 스프레이 및 이온 교환수에 의해 세정되고, 건조된다. 건조 후, 가공 대상의 기판은, 230°C 에서 20분간 경막된다. 이에 의해, 프레임 영역(17)의 차광층(18)과 얼라인먼트 마크가 형성된다.
- [0316] 다음으로, 상기의 3색의 레지스트를 순차 사용하여, 포토리소그래피 방법에 의해, 적색 필터 RF, 녹색 필터 GF, 청색 필터 BF가 형성된다.
- [0317] 적색 필터 RF, 녹색 필터 GF, 청색 필터 BF의 형성에서는, 우선, 적색 레지스트 RR이, 예를 들어 막 두께 $2.5\mu\text{m}$ 가 되도록, 가공 대상의 기판에 도포되고, 건조되어, 노광기에 의해 노광되고, 현상되어, 스트라이프 형상의 적색 필터 RF가 형성된다. 현상 및 경막의 공정은, 상기의 프레임 영역(17)에서의 차광층(18)의 형성과 마찬가지로 이다.
- [0318] 다음으로, 녹색 레지스트 GR이, 예를 들어 막 두께 $2.5\mu\text{m}$ 가 되도록, 가공 대상의 기판에 도포되고, 건조되어,

노광기에 의해 노광되고, 현상되어, 스트라이프 형상의 녹색 필터 GF가 형성된다.

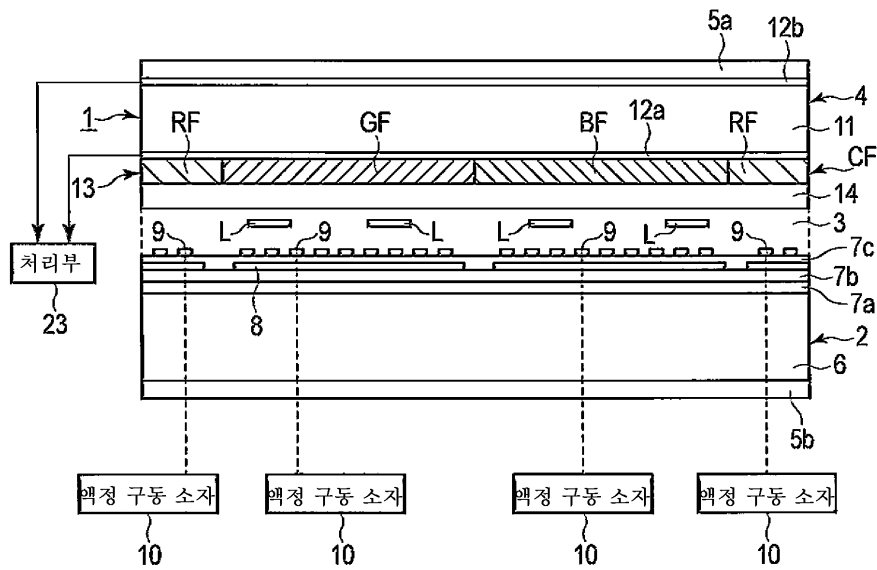
[0319] 다음으로, 청색 레지스트 BR이, 예를 들어 막 두께 $2.5\mu\text{m}$ 가 되도록, 가공 대상의 기판에 도포되고, 건조되어, 노광기에 의해 노광되고, 현상되어, 스트라이프 형상의 청색 레지스트 BR이 형성된다.

[0320] 그리고, 적색 필터 RF, 녹색 필터 GF, 청색 필터 BF의 형성 후, 투명 수지층(14)이 약 막 두께 $2\mu\text{m}$ 로 형성되고, 컬러 필터 기판(4)이 제조된다.

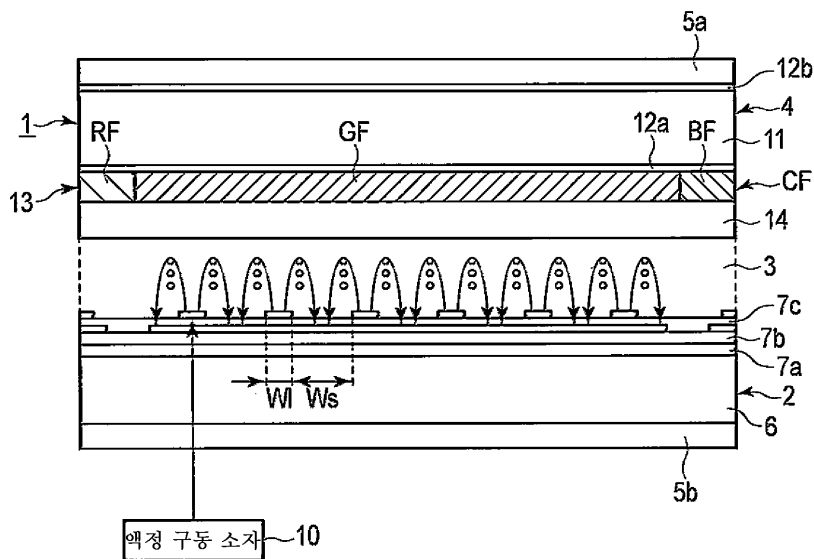
[0321] 상기의 각 실시 형태는, 발명의 취지가 변화되지 않는 범위에서 다양하게 변경하여 적용할 수 있다. 상기의 각 실시 형태는, 자유롭게 조합하여 이용할 수 있다.

도면

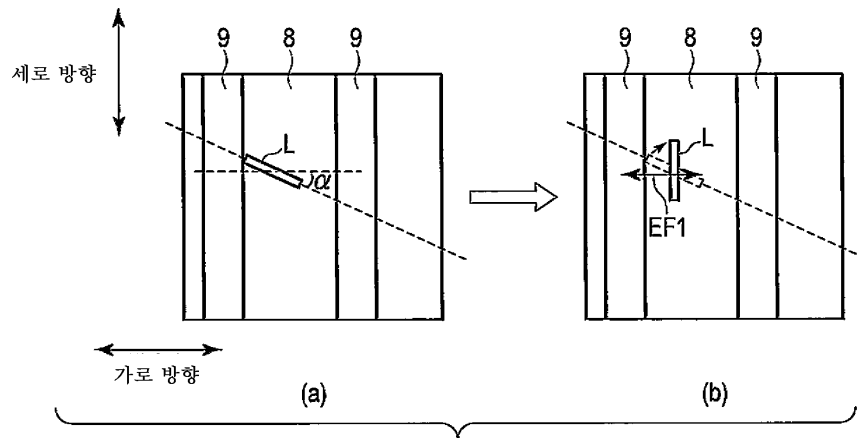
도면1



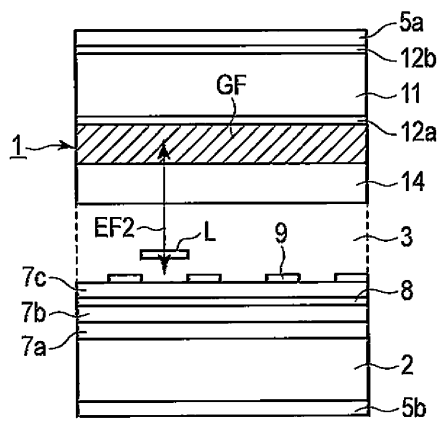
도면2



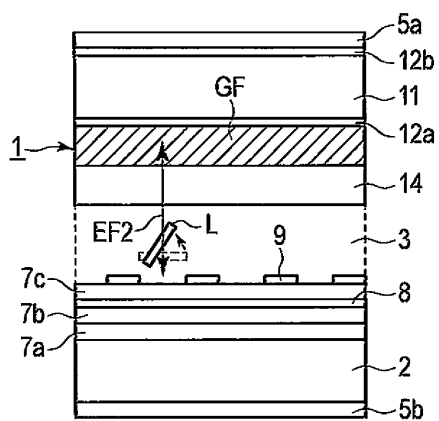
도면3



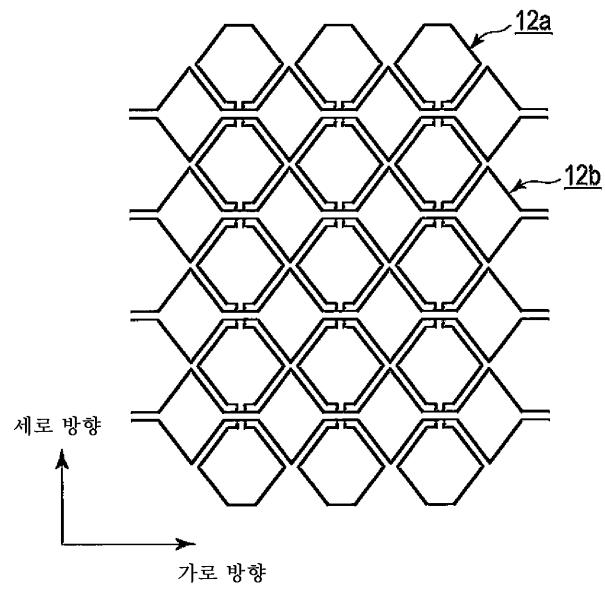
도면4



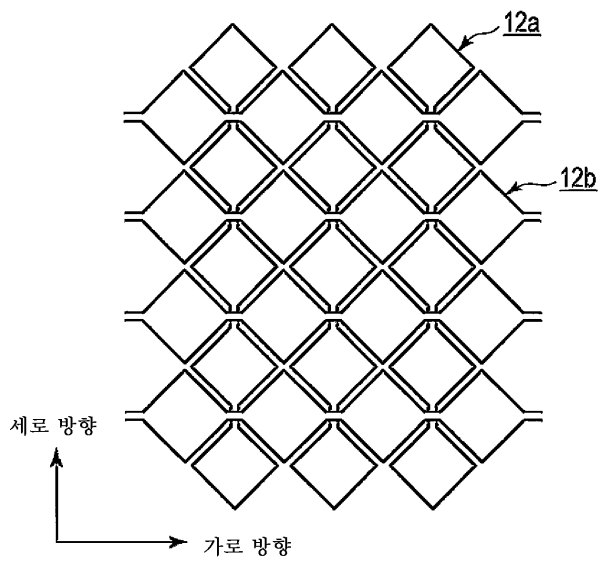
도면5



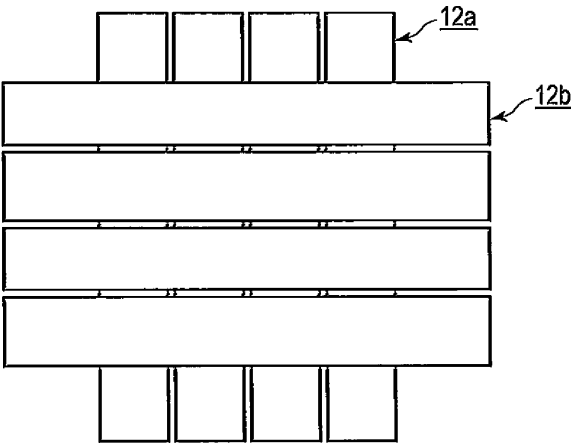
도면6



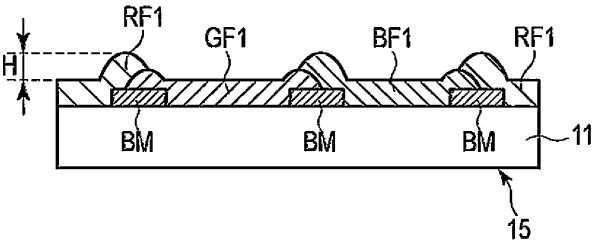
도면7



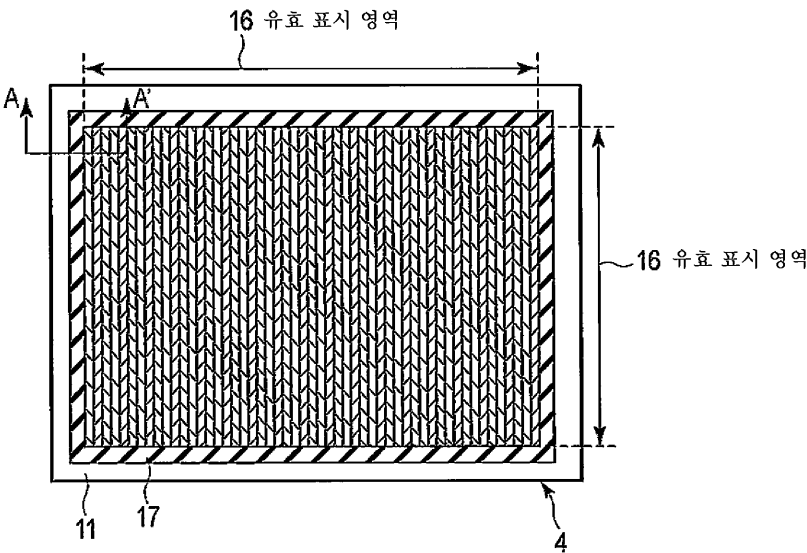
도면8



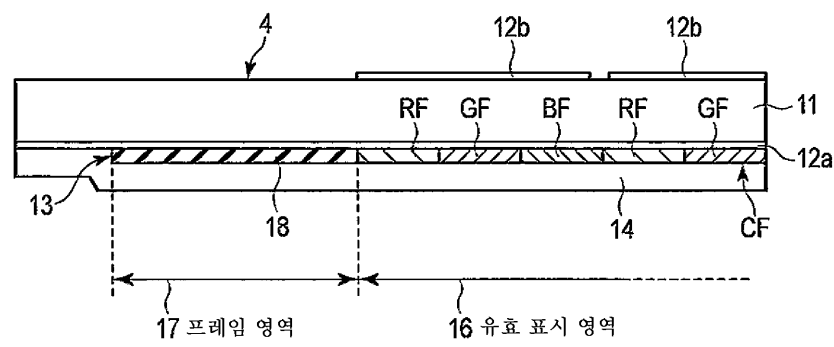
도면9



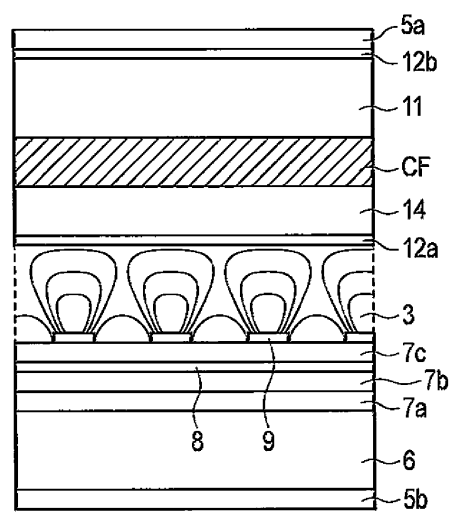
도면10



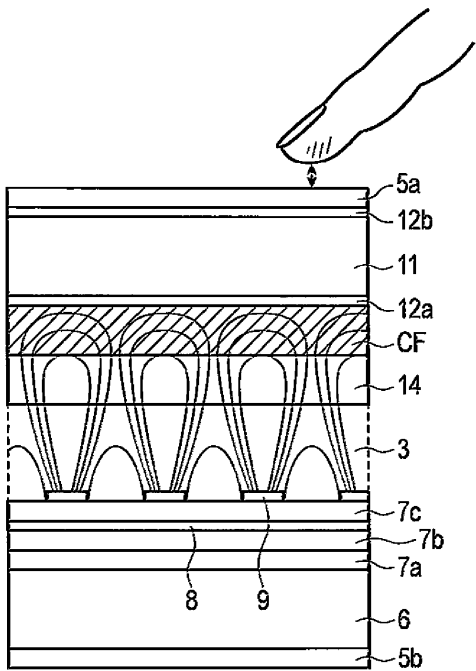
도면11



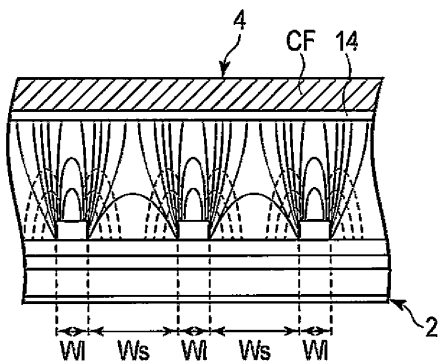
도면12



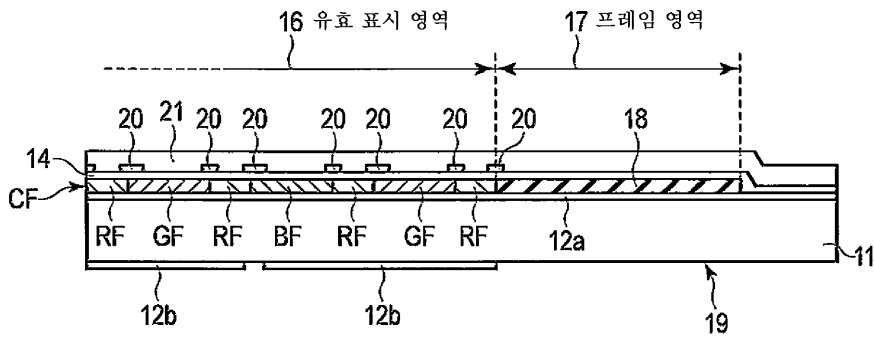
도면13



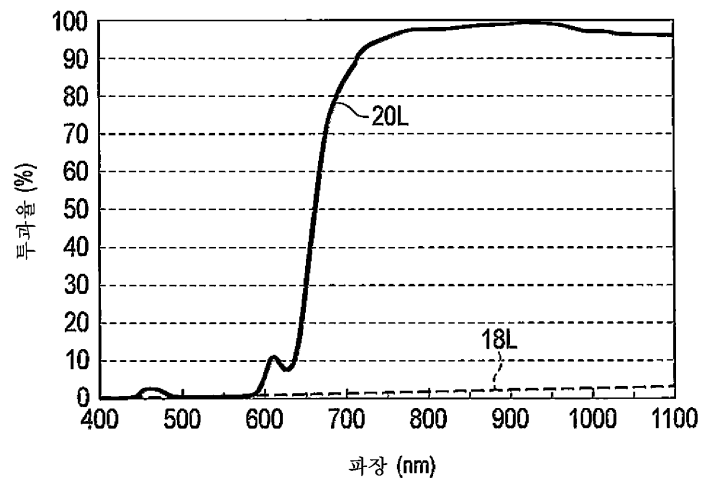
도면14



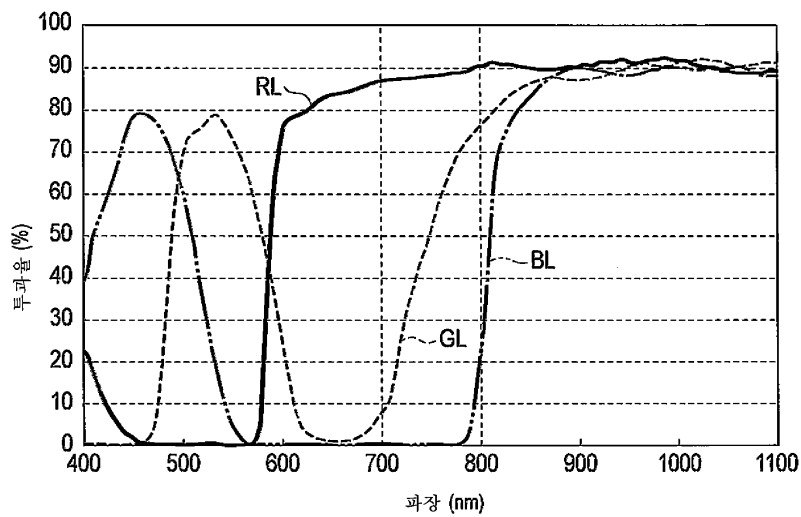
도면15



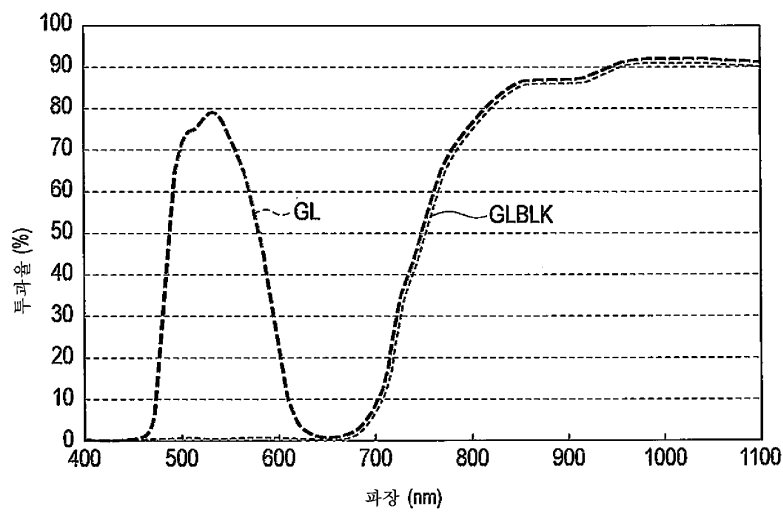
도면16



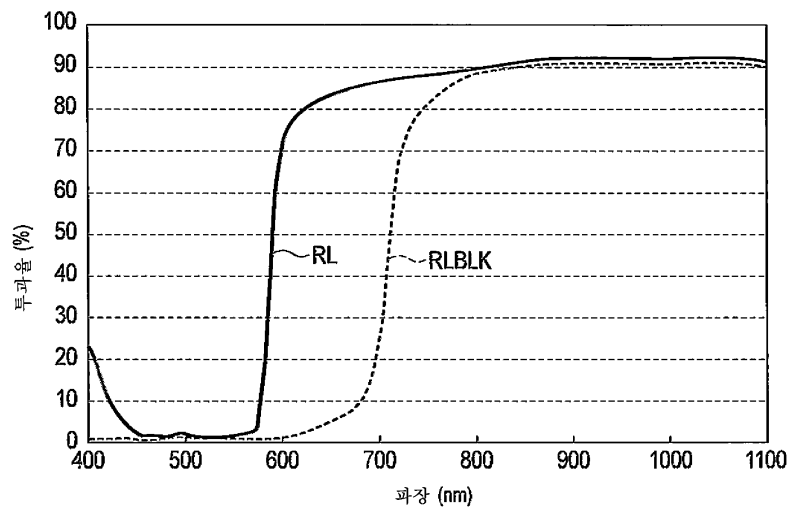
도면17



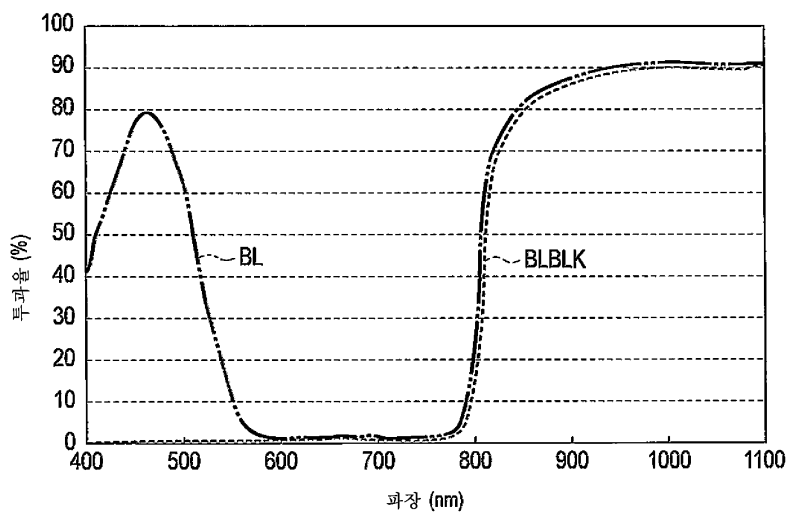
도면18



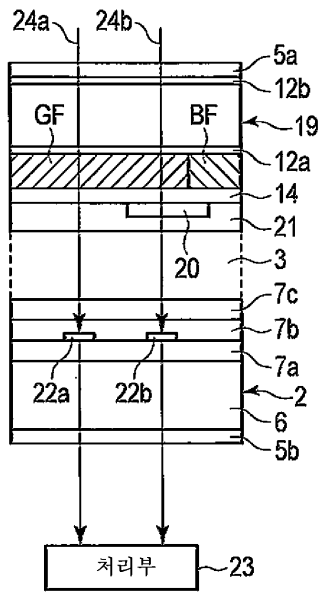
도면19



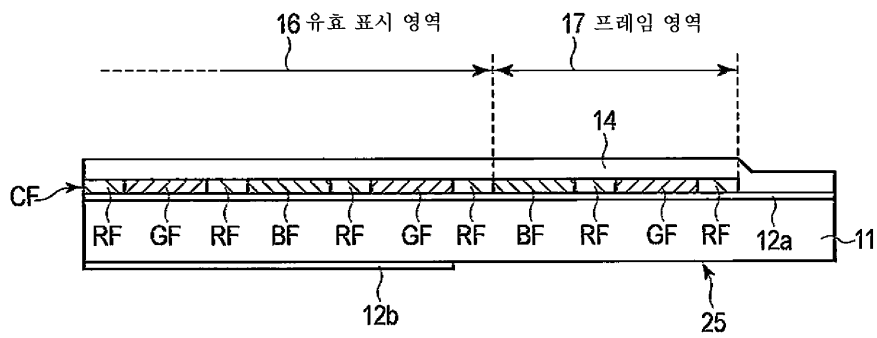
도면20



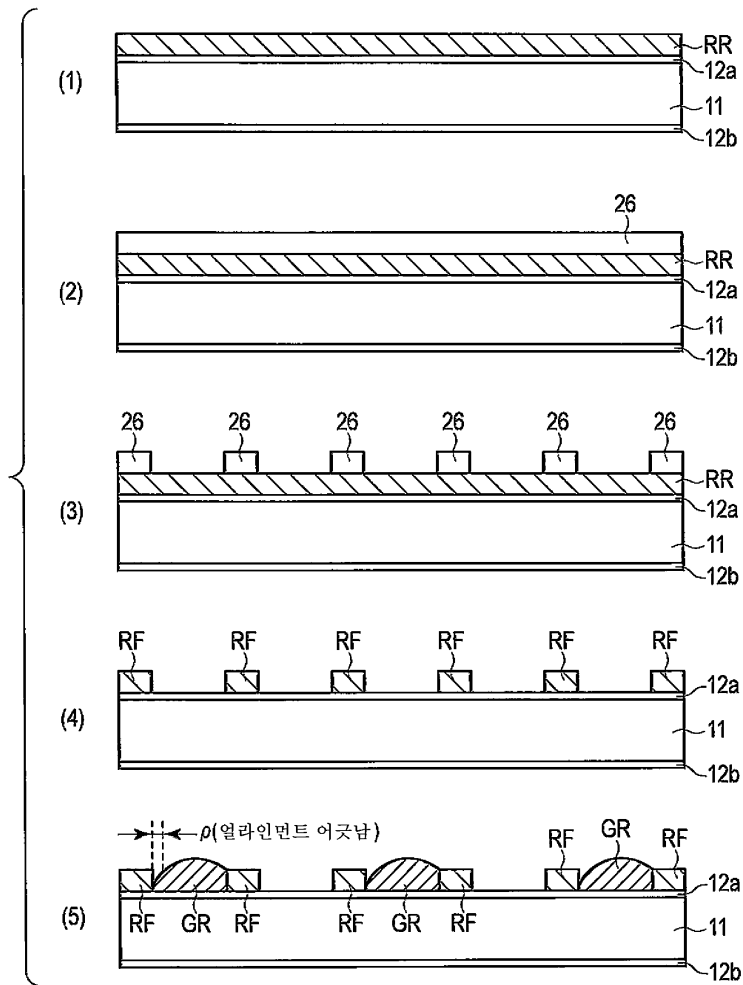
도면21



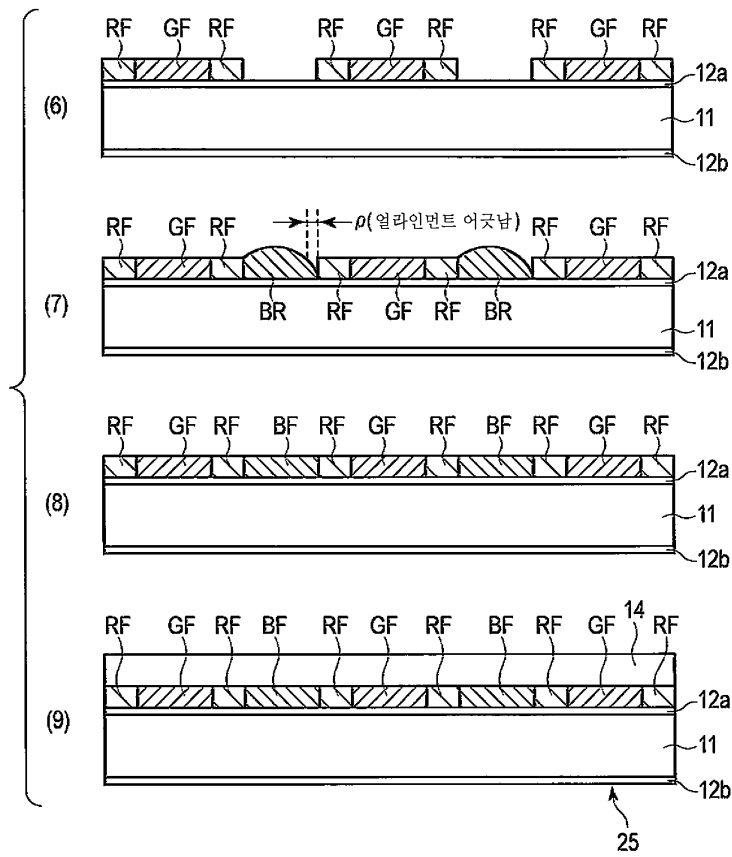
도면22



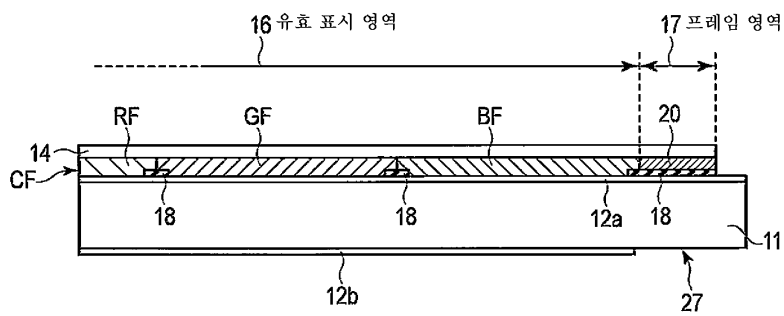
도면23a



도면23b



도면24



专利名称(译)	液晶显示器和彩色滤光片基板		
公开(公告)号	KR102026247B1	公开(公告)日	2019-09-27
申请号	KR1020157021356	申请日	2013-03-15
[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		
发明人	기무라, 유끼히로 후꾸요시, 겐조		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1335 G06F3/041 G06F3/044		
CPC分类号	G02F1/13338 G02F1/133512 G02F1/133514 G06F3/0412 G06F3/044 G06F2203/04103 G02B5/201 G02B5/223 G02F1/134309 G02F1/13439 G02F1/137 G02F2001/13712		
代理人(译)	Yangyoungjun Bakchungbeom		
审查员(译)	这蓬莱		
优先权	2013017599 2013-01-31 JP		
其他公开文献	KR1020150111947A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

具有触摸面板功能的液晶显示装置，其中阵列基板（2）和滤色器基板（4）隔着液晶层（3）相对。彩色滤光片基板（4）包括：透明基板（11）；和透明基板（11）。第一和第二透明电极层（12a，12b）；彩色滤光片（CF）；透明树脂层（14）。第一和第二透明电极层（12a，12b）分别形成在透明基板（11）的第一和第二表面上以用于触摸感测。滤色器（CF）形成在第一透明电极层（12a）上，包括红色滤色器，绿色滤色器和蓝色滤色器。透明树脂层（14）形成在滤色器（CF）上。在该液晶显示装置中，第二透明电极层（12b）形成在显示面侧，透明树脂层（14）形成在液晶层（3）侧。滤色器（CF）和透明树脂层（14）的总膜厚在大约2.5μm至9μm的范围内。液晶层（3）包括具有负介电各向异性和与基板表面平行的初始状态取向的液晶分子（L）。当施加液晶驱动电压时，液晶分子相对于基板表面平行旋转。

