



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년08월21일
(11) 등록번호 10-1432914
(24) 등록일자 2014년08월14일

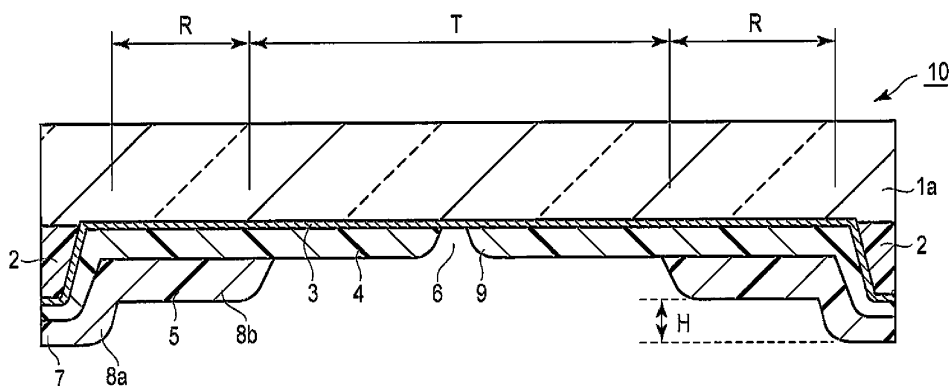
- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1335 (2006.01) G02B 5/20 (2006.01)
G02F 1/1337 (2006.01) G02F 1/1343 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2012-7032872
(22) 출원일자(국제) 2011년06월03일
심사청구일자 2012년12월17일
(85) 번역문제출일자 2012년12월17일
(65) 공개번호 10-2013-0045272
(43) 공개일자 2013년05월03일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2011/062812
(87) 국제공개번호 WO 2011/158671
국제공개일자 2011년12월22일
(30) 우선권주장
JP-P-2010-139672 2010년06월18일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2008242487 A
JP2007199676 A
전체 청구항 수 : 총 15 항
심사관 : 김영태
- (73) 특허권자
도판 인사츠 가부시카이가이사
일본 도쿄도 다이토구 다이토 1쵸메 5반 1고
(72) 발명자
하기와라, 히데사토
일본 110-0016 도쿄도 다이토구 다이토 1쵸메 5-1
도판 인사츠 가부시카이가이사 내
시미즈, 미에
일본 110-0016 도쿄도 다이토구 다이토 1쵸메 5-1
도판 인사츠 가부시카이가이사 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
장수길, 박충범

(54) 발명의 명칭 반투과형 액정 표시 장치용 기판, 컬러 필터 기판 및 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명은, 이하의 구성으로 함으로써, 반투과형 액정 표시 장치의 디스크리네이션을 최소화한다. 투명 기판(1a)과, 상기 투명 기판 상에 형성된, 복수의 직사각형 화소를 구분하는 개구부를 갖는 블랙 매트릭스(2)와, 상기 투명 기판 및 블랙 매트릭스 상에 형성된 투명 도전막(3)과, 상기 투명 도전막 상에 형성된, 화소 중앙에 오목부를 갖는 수지층(4)과, 상기 수지층 상에 부분적으로 형성되고, 상기 블랙 매트릭스 상에 있어서 상기 수지층과 함께 불록부를 구성하는 셀 갭 조정층(5)을 구비하고, 상기 복수의 직사각형 화소는, 상기 수지층의 오목부를 중심으로 대칭으로, 중심에 가까운 측으로부터 투과부(T) 및 반사부(R)의 순으로 구성되고, 상기 투과부에서는 투명 도전막 상에 상기 수지층이 적층되고, 상기 반사부에서는, 투명 도전막 상에 상기 수지층 및 셀 갭 조정층이 적층되어 있는 것을 특징으로 하는 반투과형 액정 표시 장치용 기판.

대표도 - 도1



(72) 발명자

후꾸요시, 겐조

일본 110-0016 도쿄도 다이토크 다이토 1쵸메 5-1
도관 인사츠 가부시카가이샤 내

다구찌, 다카오

일본 110-0016 도쿄도 다이토크 다이토 1쵸메 5-1
도관 인사츠 가부시카가이샤 내

특허청구의 범위

청구항 1

투명 기관과,

상기 투명 기관 상에 형성된, 복수의 직사각형 화소를 구분하는 개구부를 갖는 블랙 매트릭스와,

상기 투명 기관 및 블랙 매트릭스 상에 형성된 투명 도전막과,

상기 투명 도전막 상에 형성된, 화소 중앙에 오목부를 갖는 수지층과,

상기 수지층 상에 부분적으로 형성되고, 상기 블랙 매트릭스 상에 있어서 상기 수지층과 함께 볼록부를 구성하는 셀 갭 조정층을 구비하고,

상기 복수의 직사각형 화소는, 상기 수지층의 오목부를 중심으로 대칭으로, 중심에 가까운 측으로부터 투과부 및 반사부의 순으로 구성되고, 상기 투과부에서는 투명 도전막 상에 상기 수지층이 적층되고, 상기 반사부에서는, 투명 도전막 상에 상기 수지층 및 셀 갭 조정층이 적층되어 있는 것을 특징으로 하는 반투과형 액정 표시 장치용 기관.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 블랙 매트릭스 상의 투명 기관 표면으로부터의 수지층 표면의 높이의 레벨A, 반사부의 수지층 표면의 높이의 레벨B 및 투과부의 수지층 표면의 높이의 레벨C가, $A > B > C$ 의 관계에 있고, 또한, 상기 수지층의 오목부의 저부의 레벨이, 상기 수지층 표면의 레벨A, B, C보다 낮은 것을 특징으로 하는 반투과형 액정 표시 장치용 기관.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 셀 갭 조정층의 두께가, 액정 표시 장치의 액정층의 두께의 1/2인 것을 특징으로 하는 반투과형 액정 표시 장치용 기관.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 셀 갭 조정층이, 광 산란층인 것을 특징으로 하는 반투과형 액정 표시 장치용 기관.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 셀 갭 조정층이, 1/4 파장층인 것을 특징으로 하는 반투과형 액정 표시 장치용 기관.

청구항 6

투명 기관과,

상기 투명 기관 상에 형성된, 복수의 직사각형 화소를 구분하는 개구부를 갖는 블랙 매트릭스와,

상기 투명 기관 및 블랙 매트릭스 상에 형성되고, 상기 복수의 직사각형 화소를 구성하는 착색층과,

상기 착색층 상에 형성된 투명 도전막과,

상기 투명 도전막 상에 형성된, 화소 중앙에 오목부를 갖는 수지층과,

상기 수지층 상에 부분적으로 형성되고, 상기 블랙 매트릭스 상에 있어서 상기 수지층과 함께 볼록부를 구성하는 셀 갭 조정층을 구비하고,

상기 복수의 직사각형 화소는, 상기 수지층의 오목부를 중심으로 대칭으로, 중심에 가까운 측으로부터 투과부

및 반사부의 순으로 구성되고, 상기 투과부에서는 투명 도전막 상에 상기 수지층이 적층되고, 상기 반사부에서는, 투명 도전막 상에 상기 수지층 및 셀 겹 조정층이 적층되어 있는 것을 특징으로 하는 반투과형 액정 표시 장치용 기판.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 반사부에 배치된 착색층의 두께가, 상기 투과부에 배치된 착색층의 두께의 1/2인 것을 특징으로 하는 반투과형 액정 표시 장치용 기판.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 반사부의 착색층 상에 1/4 파장층을 적층하고, 상기 1/4 파장층 상에 투명 도전막을 개재해서 광 산란층을 적층한 것을 특징으로 하는 반투과형 액정 표시 장치용 기판.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 반사부의 착색층 상에 광 산란층을 적층하고, 상기 광 산란층 상에 투명 도전막을 개재해서 1/4 파장층을 적층한 것을 특징으로 하는 반투과형 액정 표시 장치용 기판.

청구항 10

청구항 1의 액정 표시 장치용 기판과,

액정층과,

상기 액정층을 사이에 개재해서 상기 액정 표시 장치용 기판에 대향해서 배치되고, 상기 액정층의 액정 분자를 구동하는 소자를 매트릭스 형상으로 배치한 어레이 기판을 구비하고,

상기 어레이 기판이, 각각 직사각형 화소를 구동하기 위해서 전위가 상이한 제1 전극 및 제2 전극을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 액정의 동작이, 액정을 구동하는 전압을 인가했을 때에 평면에서 볼 때, 직사각형 화소 중심의 오목부로부터 점대칭 혹은 선대칭으로 블랙 매트릭스가 있는 변의 방향으로 액정이 쓰러지는 동작인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 액정 표시 장치의 직사각형 화소에서의 액정의 동작이, 액정을 구동하는 전압을 인가했을 때에 평면에서 볼 때, 직사각형 화소 중심의 십자형 오목부를 통과하는 직선으로 4개로 구분되는 동작인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 제1 전극이, 액정을 구동하는 액티브 소자와 접속된 빗살 형상 패턴을 갖고, 상기 제2 전극이, 상기 제1 전극과 마찬가지로의 빗살 형상 패턴을 갖고, 절연층을 개재해서 상기 제1 전극 아래에 배치되고, 상기 제2 전극의 패턴이 액정이 쓰러지는 방향으로 상기 제1 전극의 패턴으로부터 비어져 나와 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 14

제10항에 있어서,

상기 제1 전극 및 제2 전극이, 가시 영역에서 투명한 도전성의 금속 산화물로 구성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 15

제10항에 있어서,

상기 액정이, 부의 유전율 이방성을 갖는 액정인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은, 반투과형 액정 표시 장치용 기관, 컬러 필터 기관 및 이들을 구비하는 액정 표시 장치에 관한 것이다. 특히, 본 발명은, 경사 전계 구동에 최적인 컬러 필터 기관 및 이것을 구비하는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 액정 디스플레이 등의 박형 표시 장치의 새로운 고화질화, 저가격화 및 전력 절약화가 요구되고 있다. 액정 표시 장치용 컬러 필터에 있어서는, 충분한 색순도나 높은 콘트라스트, 평탄성 등, 보다 고화질의 표시를 달성하기 위한 요구가 생겨 나오고 있다.

[0003] 고화질의 액정 표시 장치를 얻기 위해서, VA(Vertically Alignment), HAN(Hybrid-aligned Nematic), TN(Twisted Nematic), OCB(Optically Compensated Bend), CPA(Continuous Pinwheel Alignment) 등의 액정의 배향 방식 혹은 액정 구동 방식이 제안되고, 그것에 의해, 광 시야각·고속 응답의 액정 표시 장치가 실용화되고 있다.

[0004] 액정 분자를 글래스 등의 기관면과 평행하게 배향시킨, 광 시야각으로 고속 응답에 대응하기 쉬운 VA 방식, 또한, 광 시야각에 유효한 HAN 방식 등의 액정 표시 장치에서는, 컬러 필터의 평탄성(막 두께의 균일성이나 컬러 필터 표면의 요철의 저감)과 유전율 등의 전기적 특성에 대해서, 더욱 높은 레벨이 요구되고 있다. 이러한 고화질 액정 표시 장치에서는, 경사 방향 시인에서의 착색의 저감 때문에, 액정 셀 두께(액정층의 두께)를 얇게 하는 기술이 주요한 과제로 되어 있다.

[0005] VA 방식에서는, MVA(Multi-Domain Vertically Alignment), PVA(Patterned Vertically Alignment), VAECB(Vertically Alignment Electrically Controlled Birefringence), VAHAN(Vertical Alignment Hybrid-aligned Nematic), VATN(Vertically Alignment Twisted Nematic) 등, 여러 가지의 개량 모드의 개발이 진행되고 있다. 또한, VA 방식 등의 액정의 두께 방향으로 구동 전압을 인가하는 세로 전계 방식의 액정 표시 장치에서는, 보다 고속의 액정 응답, 넓은 시야각 기술, 보다 높은 투과율이 주요한 과제로 되어 있다. MVA 기술은, 액정 구동의 전압 인가 시에 불안정한 수직 배향 액정(기관 표면에 대하여 초기 수직인 액정의, 전압 인가 시에 쓰러지는 방향이 정해지기 어려운 것)의 문제를 해소하기 위해서, 리브 형상의 돌기 혹은 슬릿을 복수 설치하고, 이 리브간에 액정 도메인을 형성함과 함께 복수의 배향 방향의 도메인 형성에 의해, 넓은 시야각을 확보하는 기술이다.

[0006] 특허 제3957430호 공보에, 제1 및 제2 배향 규제 구조체를 사용해서 액정 도메인을 형성하는 기술이 개시되어 있다. 일본 특허 출원 공개 제2008-181139호 공보에는, 광 배향을 사용해서 4개의 액정 도메인을 형성하는 기술이 개시되어 있다. 이 특허 문헌은, 넓은 시야각을 확보하기 위해서 각각 도메인에서의 엄밀한 틸트각(예를 들어 89도) 제어에 관계되는 복수회의 배향 처리와, 또한, 도메인 형성을 위해, 각각 평면에서 보아 90도 상이한 배향축이 필요한 것이 개시되어 있다.

[0007] 컬러 필터 기관 측의 투명 도전막(투명 전극, 표시 전극 혹은 제3 전극)과, 어레이 기관 측의 제1과 제2 전극을 사용하고, 경사 전계를 사용해서 수직 배향의 액정을 제어하는 기술은, 특허 제2859093호 공보 및 특허 제4364332호 공보에 개시되어 있다. 특허 제2859093호 공보는 부의 유전율 이방성의 액정을 사용하고 있고, 특허 제4364332호 공보는, 그 특허청구의 범위와 명세서 본문에 정의 유전율 이방성의 액정을 기재하고 있다. 특허

제4364332호 공보에는, 부의 유전율 이방성의 액정의 기재가 보이지 않는다.

- [0008] 특허 제4167963호 공보는, 부의 유전율 이방성의 액정을 사용한 반투과형 액정 표시 장치에 관한 것으로서, 컬러 필터 상의 공통 전극에 전극 슬릿(전극 개구부)을 설치하고, 또한 투과부의 컬러 필터인 화소 상에 볼록 형상부를 설치하는 기술을 개시하고 있다.
- [0009] 통상, VA 방식이나 TN 방식 등의 액정 표시 장치의 기본적 구성은, 공통 전극을 구비한 컬러 필터 기판과, 액정을 구동하는 복수의 화소 전극(예를 들어, TFT 소자와 전기적으로 접속되고, 빗살 형상 패턴 형상으로 형성된 투명 전극)과 어레이 기판으로, 액정을 협지하는 구성이다. 이 구성에서는, 컬러 필터 상의 공통 전극과 어레이 기판 측에 형성된 화소 전극 사이에 구동 전압을 인가해서 액정을 구동한다. 화소 전극이나 컬러 필터 표면의 공통 전극으로서의 투명 도전막은, 통상, ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), IGZO(Indium Gallium Zinc Oxide) 등의 도전성의 금속 산화물의 박막을 사용한다.
- [0010] 청색 화소·녹색 화소·적색 화소 및 블랙 매트릭스 등 컬러 필터를 개시하는 기술로서, 예를 들어, 블랙 매트릭스와 착색 화소 상에 투명 도전막을 형성하고, 또한 오버코트를 적층하는 기술이 일본 특허 출원 공개 평성 10-39128호 공보에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 상술한 바와 같이, 수직 배향의 액정 표시 장치에서는, 넓은 시야각을 확보하기 위해서, 리브나 슬릿이라고 불리는 배향 규제 구조체에 의해 액정의 도메인을 형성한다(MVA 기술). 액정이 부의 유전율 이방성인 경우, 구체적으로는, 컬러 필터 등의 위에 형성한 2개의 수직제의 리브간에 위치하는 액정은, 구동 전압의 인가 시에, 예를 들어 평면에서 볼 때, 이 리브와 수직인 방향으로 쓰러지고, 기판면과 수평으로 나열되려고 한다. 그러나, 2개의 리브간의 중앙의 액정은, 전압 인가에 도 불구하고 쓰러지는 방향이 일의적으로 정해지지 않고, 스프레이 배향이나 벤드 배향을 취하는 경우가 있다. 이러한 액정의 배향 흐트러짐은, 액정 표시에서의 꺼끌거림이나 표시 불균일로 이어져 있었다. 또한, MVA 방식의 경우, 상기 문제도 포함시켜, 액정이 쓰러지는 양을 구동 전압으로 미세하게 제어하는 것이 어려워, 중간조 표시에 난점이 있었다. 특히 구동 전압과 표시(응답 시간) 사이의 리니어리티가 낮아, 낮은 구동 전압에서의 중간조 표시에 난점이 있었다.
- [0012] 이 문제를 해결하기 위해서, 특허 제2859093호 공보나 특허 제4364332호 공보에 나타내지는 바와 같이, 제1, 제2 및 제3 전극을 사용하여, 경사 전계로 액정 배향을 제어하는 방법은 매우 유효하다. 경사 전계에 의해, 액정이 쓰러지는 방향을 설정할 수 있다. 또한, 경사 전계에 의해 액정이 쓰러지는 양을 제어하기 쉬워져, 중간조 표시에 큰 효과가 나온다.
- [0013] 그러나, 이들 기술에서도, 액정의 디스크리네이션 대책이 불충분하다. 디스크리네이션이란, 의도하지 않는 액정의 배향 흐트러짐이나 미배향에 의해 광의 투과율이 상이한 영역이 화소(화소는, 액정 표시의 최소 단위로, 본 발명에서 표기된 직사각형 화소와 동의) 내에 발생하는 문제이다.
- [0014] 특허 제2859093호 공보에서는, 화소 중앙의 디스크리네이션 고정화를 위해, 대향 전극(제3 전극)의 화소 중앙에 투명 도전막이 없는 배향 제어창을 설치하고 있다. 그러나, 화소 주변의 디스크리네이션의 개선책은 개시되어 있지 않다. 또한, 화소 중앙의 디스크리네이션 고정화는 할 수 있지만, 디스크리네이션의 최소화 의 대책은 도示되어 있지 않다. 또한, 액정의 응답성의 개선 기술에 대해서도 기재되어 있지 않다.
- [0015] 특허 제4364332호 공보는, 투명 도전막(투명 전극) 상에 유전체층을 적층한 분만큼, 경사 전계의 효과가 점점 증가되므로 바람직하다. 그러나, 특허 제4364332호 공보의 도 7에 도시되는 바와 같이 전압 인가 후에도 화소 중앙 및 화소 단부에는 수직 배향의 액정이 남아, 투과율 혹은 개구율의 저하로 연결되는 문제가 있다. 또한, 부의 유전율 이방성의 액정을 사용하는 경우(특히 문헌 5는, 부의 유전율 이방성의 액정을 그 기재·실시에 있어서 개시하고 있지 않음), 화소 중앙부의 디스크리네이션 때문에, 투과율을 향상시키기 어렵다. 이로 인해, 반투과형 액정 표시 장치에서는 채용하기 어려운 기술로 되어 있다. 또한, 특허 제4364332호 공보는, 블랙 매트릭스 상에 투명 도전막을 배치하는 구성을 제안하지 않고 있다.
- [0016] 특허 제4167963호 공보는, 그 청구항 1 및 그 도 3에 개시되어 있는 바와 같이, 투과부의 컬러 필터인 화소의 중앙에 볼록 형상부를 설치하고, 또한 전극 슬릿에서 배향의 흐트러짐(디스크리네이션)을 발생시키기 어렵게 하는 기술을 개시하고 있다. 그러나, 투과부 및 반사부 각각 화소의 중앙부만의 액정을 대상으로 하고 있고, 화

소 단부나 화소의 코너부에서의 디스크리네이션에 대해서는 접촉하고 있지 않아, 그 대응책을 고려하고 있지 않다. 디스크리네이션의 최소화에의 방책을 나타내고 있지 않고, 또한, 액정의 응답성의 개선 기술에 대해서도 기재되어 있지 않다.

[0017] 본 발명은, 이상과 같은 사정을 감안해서 이루어지고, 수직 배향 방식의 액정 표시 장치, 특히, 반투과형이나 반사형 액정 표시 장치에 적합한 컬러 필터 기판을 제공하며, 아울러 액정 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0018] 본 발명의 제1 형태에 따르면, 투명 기판과, 상기 투명 기판 상에 형성된, 복수의 직사각형 화소를 구분하는 개구부를 갖는 블랙 매트릭스와, 상기 투명 기판 및 블랙 매트릭스 상에 형성된 투명 도전막과, 상기 투명 도전막 상에 형성된, 화소 중앙에 오목부를 갖는 수지층과, 상기 수지층 상에 부분적으로 형성되고, 상기 블랙 매트릭스 상에 있어서 상기 수지층과 함께 불록부를 구성하는 셀 갭 조정층을 구비하고, 상기 복수의 직사각형 화소는, 상기 수지층의 오목부를 중심으로 대칭으로, 중심에 가까운 측으로부터 투과부 및 반사부의 순으로 구성되고, 상기 투과부에서는 투명 도전막 상에 상기 수지층이 적층되고, 상기 반사부에서는, 투명 도전막 상에 상기 수지층 및 셀 갭 조정층이 적층되어 있는 것을 특징으로 하는 반투과형 액정 표시 장치용 기판이 제공된다.

[0019] 본 발명의 제2 형태에 따르면, 투명 기판과, 상기 투명 기판 상에 형성된, 복수의 직사각형 화소를 구분하는 개구부를 갖는 블랙 매트릭스와, 상기 투명 기판 및 블랙 매트릭스 상에 형성되고, 상기 복수의 직사각형 화소를 구성하는 착색층과, 상기 착색층 상에 형성된 투명 도전막과, 상기 투명 도전막 상에 형성된, 화소 중앙에 오목부를 갖는 수지층과, 상기 수지층 상에 부분적으로 형성되고, 상기 블랙 매트릭스 상에 있어서 상기 수지층과 함께 불록부를 구성하는 셀 갭 조정층을 구비하고, 상기 복수의 직사각형 화소는, 상기 수지층의 오목부를 중심으로 대칭으로, 중심에 가까운 측으로부터 투과부 및 반사부의 순으로 구성되고, 상기 투과부에서는 투명 도전막 상에 상기 수지층이 적층되고, 상기 반사부에서는, 투명 도전막 상에 상기 수지층 및 셀 갭 조정층이 적층되어 있는 것을 특징으로 하는 반투과형 액정 표시 장치용 기판이 제공된다.

[0020] 본 발명의 제3 형태에 따르면, 제1 및 제2 형태에 따른 액정 표시 장치용 기판과, 액정층과, 상기 액정층을 사이에 개재해서 상기 액정 표시 장치용 기판에 대해서 배치되고, 상기 액정층의 액정 분자를 구동하는 소자를 매트릭스 형상으로 배치한 어레이 기판을 구비하고, 상기 어레이 기판이, 각각 직사각형 화소를 구동하기 위해서 전위가 상이한 제1 전극 및 제2 전극을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치가 제공된다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 액정 표시 장치용 기판을 도시하는 단면도.
 도 2는 본 발명의 제2 실시 형태에 따른 액정 표시 장치를 도시하는 단면도.
 도 3은 본 발명의 제2 실시 형태에 따른 액정 표시 장치에 있어서의 액정 표시 장치용 기판 상에서의 액정 동작의 설명도.
 도 4는 본 발명의 제2 실시 형태에 따른 액정 표시 장치에 있어서의 액정 표시 장치용 기판 상에서의 구동 전압 인가 후의 안정된 백색 표시 시의 액정 분자의 배향 상태를 도시하는 도면.
 도 5는 본 발명의 다른 실시 형태에 따른 액정 표시 장치의 어레이 기판 상에서의 액정 동작의 설명도.
 도 6은 본 발명의 다른 실시 형태에 따른 액정 표시 장치의 어레이 기판 상에서의 액정 동작의 설명도.
 도 7a는 본 발명의 일 실시 형태에 따른 액정 표시 장치의 평면에서 볼 때 1화소의 제1 전극의 패턴예를 도시하는 평면도.
 도 7b는 본 발명의 일 실시 형태에 따른 액정 표시 장치의 평면에서 볼 때 1화소의 블랙 매트릭스 및 광 산란층의 패턴예를 도시하는 평면도.
 도 8a는 본 발명의 다른 실시 형태에 따른 액정 표시 장치의 평면에서 볼 때 1화소의 제1 전극의 패턴예를 도시하는 평면도.
 도 8b는 본 발명의 다른 실시 형태에 따른 액정 표시 장치의 평면에서 볼 때 1화소의 블랙 매트릭스 및 광 산란

층의 패턴예를 도시하는 평면도.

도 9는 본 발명의 제3 실시 형태에 따른 액정 표시 장치용 기관의 단면도.

도 10은 본 발명의 제4 실시 형태에 따른 액정 표시 장치의 단면도.

도 11은 본 발명의 제5 실시 형태에 따른 액정 표시 장치의 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하, 본 발명의 실시 형태에 대해서 설명한다.
- [0023] 본 발명의 제1 형태에 따른 반투과형 액정 표시 장치용 기관은, 투명 기관과, 상기 투명 기관 상에 형성된, 복수의 직사각형 화소를 구분하는 개구부를 갖는 블랙 매트릭스와, 상기 투명 기관 및 블랙 매트릭스 상에 형성된 투명 도전막과, 상기 투명 도전막 상에 형성된, 화소 중앙에 오목부를 갖는 수지층과, 상기 수지층 상에 부분적으로 형성되고, 상기 블랙 매트릭스 상에 있어서 상기 수지층과 함께 볼록부를 구성하는 셀 갭 조정층을 구비한다. 상기 복수의 직사각형 화소는, 상기 수지층의 오목부를 중심으로 대칭으로, 중심에 가까운 측으로부터 투과부 및 반사부의 순으로 구성되고, 상기 투과부에서는 투명 도전막 상에 상기 수지층이 적층되고, 상기 반사부에서는, 투명 도전막 상에 상기 수지층 및 셀 갭 조정층이 적층되어 있다.
- [0024] 이상의 반투과형 액정 표시 장치용 기관에 있어서, 상기 블랙 매트릭스 상의 투명 기관 표면으로부터의 수지층 표면의 높이의 레벨A, 반사부의 수지층 표면의 높이의 레벨B 및 투과부의 수지층 표면의 높이의 레벨C가, $A > B > C$ 의 관계에 있고, 또한, 상기 수지층의 오목부의 저부의 레벨이, 상기 수지층 표면의 레벨A, B, C보다 낮은 관계에 있다.
- [0025] 상기 셀 갭 조정층의 두께가, 액정 표시 장치의 액정층의 두께의 대략 1/2일 수 있다.
- [0026] 상기 셀 갭 조정층이, 광 산란층일 수 있다.
- [0027] 기 셀 갭 조정층이, 1/4 파장층일 수 있다.
- [0028] 본 발명의 제2 형태에 따른 반투과형 액정 표시 장치용 기관은, 투명 기관과, 상기 투명 기관 상에 형성된, 복수의 직사각형 화소를 구분하는 개구부를 갖는 블랙 매트릭스와, 상기 투명 기관 및 블랙 매트릭스 상에 형성되고, 상기 복수의 직사각형 화소를 구성하는 착색층과, 상기 착색층 상에 형성된 투명 도전막과, 상기 투명 도전막 상에 형성된, 화소 중앙에 오목부를 갖는 수지층과, 상기 수지층 상에 부분적으로 형성되고, 상기 블랙 매트릭스 상에 있어서 상기 수지층과 함께 볼록부를 구성하는 셀 갭 조정층을 구비한다. 상기 복수의 직사각형 화소는, 상기 수지층의 오목부를 중심으로 대칭으로, 중심에 가까운 측으로부터 투과부 및 반사부의 순으로 구성되고, 상기 투과부에서는 투명 도전막 상에 상기 수지층이 적층되고, 상기 반사부에서는, 투명 도전막 상에 상기 수지층 및 셀 갭 조정층이 적층되어 있다.
- [0029] 이상의 반투과형 액정 표시 장치용 기관에 있어서, 상기 반사부에 배치된 착색층의 두께가, 상기 투과부에 배치된 착색층의 두께의 대략 1/2일 수 있다.
- [0030] 상기 반사부의 착색층 상에 1/4 파장층을 적층하고, 그 1/4 파장층 상에 투명 도전막을 개재해서 광 산란층을 적층할 수 있다.
- [0031] 상기 반사부의 착색층 상에 광 산란층을 적층하고, 그 광 산란층 상에 투명 도전막을 개재해서 1/4 파장층을 적층할 수 있다.
- [0032] 본 발명의 제3 형태에 따른 액정 표시 장치는, 제1 형태에 따른 액정 표시 장치용 기관과, 액정층과, 상기 액정층을 사이에 개재해서 상기 액정 표시 장치용 기관에 대향해서 배치되고, 상기 액정층의 액정 분자를 구동하는 소자를 매트릭스 형상으로 배치한 어레이 기관을 구비한다. 상기 어레이 기관이, 각각 직사각형 화소를 구동하기 위해서 전위가 상이한 제1 전극 및 제2 전극을 구비한다.
- [0033] 이상의 액정 표시 장치에 있어서, 상기 액정의 동작이, 액정을 구동하는 전압을 인가했을 때에 평면에서 볼 때, 직사각형 화소 중심의 오목부로부터 점대칭 혹은 선대칭으로 블랙 매트릭스가 있는 변의 방향으로 액정이 쓰러지는 동작일 수 있다.
- [0034] 상기 액정 표시 장치의 직사각형 화소에서의 액정의 동작이, 액정을 구동하는 전압을 인가했을 때에 평면에서 볼 때, 직사각형 화소 중심의 십자형 오목부를 통과하는 직선으로 4개로 구분되는 동작일 수 있다.

- [0035] 상기 제1 전극이, 액정을 구동하는 액티브 소자와 접속된 빗살 형상 패턴을 갖고, 상기 제2 전극이, 상기 제1 전극과 마찬가지로의 빗살 형상 패턴을 갖고, 절연층을 개재해서 상기 제1 전극 아래에 배치되고, 상기 제2 전극의 패턴이 액정이 쓰러지는 방향으로 상기 제1 전극의 패턴으로부터 비어져 나와 있는 구성으로 할 수 있다.
- [0036] 상기 제1 전극 및 제2 전극을, 가시 영역 투명한 도전성의 금속 산화물로 구성할 수 있다.
- [0037] 상기 액정으로서, 부의 유전율 이방성을 갖는 액정을 사용할 수 있다.
- [0038] 이상과 같이 구성되는 본 발명의 실시 형태에 따르면, 액정 표시 장치에 최적인 액정 장치용 전극 기판을 제공할 수 있음과 함께, 보다 밝은 액정 표시 장치를 제공할 수 있다. 본 발명의 일 형태에 따른 액정 표시 장치는, 컬러 필터 기판이나 어레이 기판의 배향 처리를 경감할 수 있음과 함께, 액정의 응답성을 개선할 수 있다. 또한, 단차부나 오목부의 솔더부에 있어서의 액정 배향 및 제1 전극, 제2 전극 및 투명 도전막으로 이루어지는 전극 구성에 의한 경사 전계에 의해, 액정의 디스크리네이션을 경감하여, 액정 표시를 향상시킬 수 있다.
- [0039] 본 발명의 실시 형태에 따르면, 1/2 화소 혹은 1/4 화소의 단위로 구동 전압 인가 후의 액정의 기울기각에 분포를 갖게 할 수 있고, 또한, 투명 도전막 상에 수지층을 적층하는 구성에 의해, 종래의 액정 표시 장치에 발생하고 있던 계조 시프트(중간조가 백색 측 혹은 흑색 측으로 시프트하고, 충분한 계조 표시를 할 수 없는 것)를 해소할 수 있다.
- [0040] 본 발명의 실시 형태에 따른 액정 장치용 전극 기판 및 액정 표시 장치에서는, 전압 인가 시에 상이한 배향 상태의 영역이 1화소 내에 2개 이상 있으므로, 액정 표시를 평균화하여, 넓은 시야각을 얻을 수 있다. 또한, 반사부에 있어서 유전체인 수지층과 셀 갭 조정층을 투명 도전막 상에 적층함으로써, 반사부의 액정층의 두께가 투과부의 대략 1/2임에도 불구하고, 반사부와 투과부 각각의 액정층에 인가하는 전압을 거의 동일하게 할 수 있다. 그로 인해, 반사부의 반사광과 투과부의 투과광의 전압 의존성을 동등하게 함으로써, 반사부와 투과부에서 위화감이 없는 균질한 표시를 가능하게 한다.
- [0041] 본 발명의 실시 형태에서는, 컬러 필터의 유효 표시 화소를 덮도록 투명 도전막을 적층함으로써, 부차적 효과로서, IPS(횡전계로 액정을 구동함)나 FFS(빗살 전극의 프린지에 발생하는 전계로 액정을 구동함) 방식과 달리, 외부 전장의 영향을 받기 어려운 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.
- [0042] 이하, 본 발명의 여러 가지의 실시 형태에 대해서, 도면을 참조해서 설명한다.
- [0043] 본 발명의 일 실시 형태는, 초기 배향이 수직 배향인 액정을 대상으로 하고, 블랙 매트릭스 기판(투명 기판 상에 블랙 매트릭스를 형성한 기판)이나 컬러 필터 기판과, TFT 등의 액정 구동 소자가 형성된 어레이 기판을 대향시켜 배치하고, 그들 사이에 수직 배향용의 액정층을 협지하는 형태로 접합한 수직 배향 액정 표시 장치를 전제로 한다. 본 발명의 일 실시 형태는, 게다가, 제3 전극인 투명 도전막을 컬러 필터 기판에 배치하고, 화소 전극인 제1 전극 및 이 제1 전극과 전위가 상이한 제2 전극을 어레이 기판에 배치하고, 이러한 전극 구성에서 발생하는 경사 전계를 활용하는 기술이다.
- [0044] 본 발명의 일 실시 형태에 따른 액정 표시 장치의 어레이 기판 측의 제1 전극 및 제2 전극의 재료는, ITO 등의 도전성의 금속 산화물 박막을 사용할 수 있다. 혹은, 금속 산화물 박막보다 도전성이 양호한 금속의 박막을 채용할 수 있다. 또한, 반사형이나 반투과형의 액정 표시 장치의 경우에는, 제1 전극 및 제2 전극 중 어느 하나에 알루미늄, 알루미늄 합금의 박막을 사용해도 된다.
- [0045] 본 발명의 일 실시 형태에 적용할 수 있는 액정은, 초기 배향(구동 전압의 무인가 시)에서 수직 배향인 액정이다. 액정의 유전율 이방성은, 정이어도 부이어도 된다. 또한, 부의 유전율 이방성의 액정을 본 발명에 적용한 경우, 틸트각 설정을 위한 배향막의 배향 처리를 생략할 수 있다. 바꾸어 말하면, 본 발명에서 사용하는 수직 배향막은, 도포 형성 후의 열처리만으로 좋고, 러빙 배향이나 광 배향 등을 생략할 수 있다. 부의 유전율 이방성의 액정을 본 발명에 적용한 경우, 직사각형 화소 중앙의 투과율을 높일 수 있기 때문에, 색순도보다 밝기를 중시하는, 예를 들어, 반투과형 액정 표시 장치에 적합한 컬러 필터 기판을 제공할 수 있다.
- [0046] 도 1은, 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 반투과형 액정 표시 장치용 기판(10)을 도시하는 단면도이다. 이 기판(10)은, 컬러 필터를 포함하고 있지 않고, 이후, 블랙 매트릭스 기판(BM 기판)이라고 부른다. 도 1에 있어서, 투명 기판(1a) 상에 블랙 매트릭스(2), 투명 도전막(제3 전극)(3), 수지층(4) 및 셀 갭 조정층(광 산란층)(5)을 순차 형성함으로써, BM 기판(10)이 구성되어 있다. 블랙 매트릭스(2)의 개구부에 형성되는 직사각형 화소는, 반사부 R과 투과부 T에 의해 구성되고, 셀 갭 조정층(광 산란층)(5)은, 반사부 R에 있어서의 수지층(4) 상에 형성되어 있다. 또한, 수지층(4)의 중앙에는, 선 형상의 오목부(6)가 형성되어 있다.

- [0047] 본 발명자들은, 블랙 매트릭스(2)의 상방으로 돌출된 볼록부(7)와 셀 갭 조정층(광 산란층)(5) 사이의 단차의 솔더부(8a, 8b)(어깨 부분)과, 직사각형 화소의 중앙부에 설치된 오목부(6)의 솔더부(9)를 액정 배향의 제어에 이용할 수 있다는 것을 발견하였다. 이 지식과 제3 전극(3)(투명 도전막)을 조합하여, 신규의 기술을 제안하는 것이다.
- [0048] 본 실시 형태에서는, 블랙 매트릭스(2)의 상방에 형성되는 볼록부(7)의 경사부에서의 액정 배향을 구동 전압 인가 시의 액정의 쓰러짐에 이용하는 것이다. 화소의 중앙의 오목부(6)에 있어서도 마찬가지로, 오목부(6)의 솔더부(9)에서의 액정 배향을 액정의 쓰러짐에 이용하는 것이다. 또한, 액정의 동작에 대해서는 후술한다. 기관(10)이 컬러 필터를 포함하는 경우에는, 볼록부는 인접하는 서로 다른 2색의 착색 화소의 중첩부에 의해 구성되는 경우가 있다.
- [0049] 볼록부(7)의 정상부의, 반사부 R에 있어서의 셀 갭 조정층(5)의 표면으로부터의 높이 H는, $0.4\mu\text{m}$ 내지 $2\mu\text{m}$ 인 것이 바람직한 범위이다. $0.4\mu\text{m}$ 미만에서는, 전압 인가 시의 “액정의 쓰러짐의 트리거”로서 효과가 불충분하며, 그 높이가 $2\mu\text{m}$ 을 초과하면, 액정 셀을 구성한 경우의 액정의 흐름에 지장이 초래된다.
- [0050] 이하에, 이상 설명한 반투과형 액정 표시 장치용 기관의 구성 요소에 대해서 간단하게 설명한다.
- [0051] (블랙 매트릭스, 직사각형 화소)
- [0052] 블랙 매트릭스란, 액정 표시의 콘트라스트를 업시키기 위해서, 표시의 최소 단위인 회소의 주위, 혹은 회소의 양변에 배치되는 차광층으로 이루어지는 차광성 패턴이다. 차광층은, 투명 수지에 차광성의 안료를 분산시킨 도막이고, 일반적으로 감광성을 부여받고, 노광 및 현상을 포함하는 포토리소그래피의 방법으로 패터닝함으로써 형성된다. 직사각형 화소는, 블랙 매트릭스의 개구부를 가리키며, 상기 회소와 동의이다.
- [0053] 블랙 매트릭스의 경사부는, 라운딩을 띤 형상이어도 되고, 표시 영역에서의 블랙 매트릭스의 단면 형상은, 반달 형상, 사다리꼴, 삼각형 등을 예시할 수 있다. 블랙 매트릭스의 기관면으로부터의 경사 각도는, 상기한 볼록부의 높이가 $0.4\mu\text{m}$ 을 초과하면 특별히 규정하지 않아도 된다. 개구율(직사각형 화소로서의 투과율)을 달리 하면, 2° 라든가 3° 등의 낮은 경사 각도이어도 되고, 역 테이퍼(상변이 큰 역방향의 사다리꼴 형상)이 아니면 된다. 그러나, 개구율의 제한 때문에, 실효적으로는 30° 로부터 80° 의 범위의 경사가 바람직하다.
- [0054] (투명 도전막)
- [0055] 액정 표시 장치용 기관 상에 배치되는 투명 도전막으로서, ITO 등의 금속 산화물 박막을 사용할 수 있다. 투명 도전막의 형성 위치는, 경사 전계를 활용할 목적에서, 직사각형 화소 주위에 형성되는 블랙 매트릭스 위인 것이 좋다.
- [0056] 특히, 투과부의 화소상에 있어서의 투명 도전막의 위치보다 높은 블랙 매트릭스 상에도 아울러 형성하고, 어레이 기관 측의 화소 전극(이하, 제1 전극)과의 전극간 거리에 차를 두는 것이 바람직하다.
- [0057] 후술하는 바와 같이, 블랙 매트릭스 상에 착색층을 형성하고, 이 착색층 상에 투명 도전막을 형성할 수 있다.
- [0058] (수지층)
- [0059] 수지층은, 상술한 투명 도전막 상에 배치된다. 수지층은, 투명하고 내열성을 갖는 유기 수지에 의해 형성할 수 있다. 수지층의 두께는, 사용하는 액정의 셀 갭(액정층의 두께)이나 액정의 전기 특성과의 관계에서 최적화하면 된다. 이들의 관점에서, 예를 들어, 수지층의 두께가 얇은 경우에는, 액정층의 두께를 두껍게 할 수 있다. 수지층의 막 두께가 두꺼운 경우에는, 이것에 대응해서 액정층의 두께를 얇게 할 수 있다. 또한, 수지층으로서, 이하의 실시예에서 후술하는 아크릴 수지 등의 투명한 유기 수지를 채용할 수 있다. 투과부에 적용할 수 있는 액정층의 두께는, 2 내지 $5\mu\text{m}$ 이며, $4\mu\text{m}$ 전후인 것이 바람직하다. 반사부에 있어서의 액정층의 두께는, 투과부의 대략 1/2로 된다.
- [0060] (착색층, 착색 화소)
- [0061] 착색층은, 후술하는 유기 안료를 투명 수지에 분산시킨 도막이다. 컬러 필터 기관의 경우에는, 이 착색층을 포토리소그래피의 방법으로 직사각형 화소 상에 패턴 형성한 것을 착색 화소라고 한다. 착색 화소는, 적색, 녹색, 청색 등의 3원색 이외에, 황색, 마젠타, 시안이나 백색 등으로부터 복수색을 채용할 수 있다.
- [0062] 본 명세서에서는, 컬러 필터 기관의 경우에, 블랙 매트릭스를 구성하는 차광층을 포함시킨 복수색의 착색 화소로 이루어지는 것을 컬러 필터라고 호칭한다. 또한, 이 컬러 필터를 글래스 등의 투명 기관 상에 형성한 것을

컬러 필터 기판이라고 칭한다. 본 명세서에 있어서, 대략 동일한 막 두께란, 차광층이나 착색층의 형성에 있어서 그 제조 프로세스에서 제어할 수 있는, 예를 들어, 설정 막 두께에 대하여, 컬러 필터의 제조 공정에 있어서, 그 제조 마진인 $\pm 0.2\mu\text{m}$ 이내에 들어가는 막 두께를 가리킨다.

[0063] 착색 화소의 막 두께는, 투명 기판의 면으로부터 각각 착색 화소의 중심(여기서는 투과부의 착색층에서의 화소 중심을 가리킨다)에 있어서의 표면까지의 높이를 가리킨다. 반사부의 착색층의 막 두께와 투과부의 착색층의 막 두께의 비를 1/2 내지 1/4이 범위로 하는 것이 바람직하다. 또한, 막 두께비 1/2의 반사부의 착색층의 막 두께는, 착색층의 두께에 대하여 $\pm 0.2\mu\text{m}$ 의 오차의 범위 내에서 1/2인 것을 말한다. 반사부의 착색층의 막 두께와 투과부의 착색층의 막 두께의 비를 대략 1/2로 함으로써, 투과부와 반사부의 광로차를 고려한 본래의 컬러 표시를 얻을 수 있다.

[0064] 반사부는, 옥외 등의 밝은 환경 하에서 관찰하기 위한 것이며, 밝기가 중요하다. 투과부와 반사부의 색도 영역이 일치하고 있는 것은 바람직하지만, 밝기를 최대한 중시하는 경우에는, 색이 칠해져 있다고 인식할 수 있을 정도라도 충분하다. 예를 들어, 반사 표시는, 투과부 표시의 색 맞춤보다 “밝기”를 중시하지 않을 수 없는 용도(예를 들어 태양광이 있는 옥외에서의 사용)에서는, 막 두께비 1/3이나 1/4로 함으로써, 명도가 높은 색으로 하는 것이 바람직하다.

[0065] 스테틱 표시(정지 화상)에서의 투과부의 색도 영역을 표준적인 NTSC비 70% 정도로 하면, 반사부에 대해서는 1/4 막 두께일 때(2회 투과로) NTSC비가 대략 35 내지 40% 정도로 된다. NTSC비가 35 내지 40%이면 색이 칠해져 있는 것을 용이하게 인식할 수 있지만, 이것을 크게 하회하면 색이 칠해져 있는 것을 인식하기 어려워진다. 따라서, 반사부의 막 두께는, NTSC비가 35 내지 40% 정도로 되는 1/4 이상인 것이 바람직하다.

[0066] 동영상 제조 표시에서의 색의 시인성은, 정지 화상 표시보다 저하하는 경향에 있다. 사용자(관찰자)에 의한 개인차가 있지만, 착색층의 막 두께에 대하여 1/4의 오목부 착색층의 막 두께가, 동영상 제조 표시를 행했을 때에 컬러 표시라고 인식하기 쉬운 대략 하한의 막 두께이다. 인접하는 착색 화소의 중첩 부분(이하 볼록부라고 호칭)의 높이는, 볼록부의 톱으로부터 착색 화소의 중심에 있어서의 표면까지의 높이로 한다. 복수색의 착색 화소는, 청색 화소, 적색 화소, 녹색 화소, 황색 화소, 백색 화소(투명한 화소) 등으로 표현한다.

[0067] 착색층은, 후술하는 유기 안료를 복수종, 투명 수지에 혼합 분산시킨 것이지만, 유기 안료는, 각각 미묘하게 상이한 비유전율이나 상이한 유전 손실을 갖고 있는 경우가 많다. 본 실시 형태에 따른 반투과형 액정 표시 장치용 기판에서는, 이들 상이한 전기 특성을 갖는 착색층(혹은 착색 화소)을 투명 도전막으로 덮는 구성이기 때문에, 액정층에 걸리는 인가 전압에 대하여 착색층의 영향을 없앨 수 있고, 경사 전계를 유효하게 활용할 수 있다.

[0068] (셀 갭 조정층)

[0069] 셀 갭 조정층은, 반투과형 액정 표시 장치의 투과부와 반사부의 액정층의 광로차를 조정할 목적으로 배치한다. 셀 갭 조정층은, 반사부에 필요한 광 산란층을 겸할 수 있다. 또한, 셀 갭 조정층은, 상술한 수치층과 동일한 재료로 그레이톤 마스크를 사용해서 1회의 포트리소 공정에서 형성해도 된다.

[0070] 일반적으로, 수직 배향형의 반투과형 액정 표시 장치의 반사부에는, 투과부의 액정과 반사부의 위상차를 보충하는 1/4 파장의 위상차층(이하 1/4 파장층)이 필요로 되기 때문에, 셀 갭 조정층에 위상차 기능을 갖게 할 수 있다. 또한, 광 산란층이나 1/4 파장층은, 투명 도전막 아래의 투명 기판 측의 컬러 필터 측에 배치해도 된다.

[0071] 이하의 실시예에서 상세하게 설명하는 바와 같이, 1/4 파장층을 컬러 필터 측에 배치하는 구성에서의 셀 갭 조정층은, 광 산란의 기능을 갖게 하는 것이 바람직하다. 광 산란층은, 출사광에 확산성을 부여하고, 관찰자의 눈에 들어오는 액정 표시 장치로부터의 광을 페이퍼 화이트 형식으로 하고, 시인성이 좋은 표시로 하기 위한 디스플레이의 역할을 담당한다.

[0072] 셀 갭 조정층의 표면과 투과부의 착색 화소의 표면의 높이의 차는, 액정 표시 장치를 구성했을 때의 액정층의 두께의 대략 1/2로 할 수 있다. 또한, 액정층의 두께의 대략 1/2는, 액정층의 두께의 10% 이내의 범위에서 변동해도 되고, 또한, 컬러 필터의 제조 공정에 있어서 그 제조 마진인 $\pm 0.2\mu\text{m}$ 이내인 것이 바람직하다.

[0073] (광 산란층)

[0074] 광 산란층은, 단일 혹은 복수종의 비정질 미립자가 굴절률이 상이한 매트릭스 수지(이하, 투명 수지로서 기재하는 경우가 있음) 중에 분산해서 이루어지는 것으로, 입사광을 산란시켜 관찰자의 눈에 페이퍼 화이트 형식의 효과를 갖게 하는 광 기능막이다. 매트릭스 수지는, 내열성이 있고, 가시 영역 투과인 투명 수지이면 된다. 광

산란층의 막 두께는, 비정질 미립자 직경, 광의 파장 및 제조 공정에서의 적합의 용이성의 관계로, 대략 $1.5\mu\text{m}$ 내지 $5\mu\text{m}$ 의 범위가 바람직하다.

- [0075] 광 산란층의 비정질 미립자로서는, 무기물로 이루어지는 미립자 및 유기 폴리머로 이루어지는 미립자를 예시할 수 있다. 특히, 비정질이라는 것 때문에 유기 폴리머 미립자가 주로 거론되지만, 무기물 미립자이어도, 비정질이면 문제없다. 후술하는 상 분리에 의해 매트릭스 수지 중에 비정질 미립자를 발현하는 방식이어도 된다. 비정질 미립자를 포토리소그래피의 방법으로 형성하고, 그 위에 투명 수지를 도포하는 방법으로 형성해도 된다.
- [0076] 예를 들어, 무기물 미립자로서는, 실리카나 알루미늄의 산화물 등의 구 형상의 비정질 미립자, 유기 폴리머 미립자로서는, 아크릴 미립자나 스티렌 아크릴 미립자 및 그 가교체, 멜라민 미립자, 멜라민-포르말린 응축물, (폴리테트라플루오로에틸렌)이나 PFA(펠플루오로알콕시 수지), FEP(테트라플루오로에틸렌-헥사플루오로프로필렌 공중합체), PVDF(폴리플루오로비닐리덴), ETFE(에틸렌-테트라플루오로에틸렌 공중합체) 등의 함불소 폴리머, 실리콘 수지 미립자 등을 예시할 수 있다. 그 중에서도, 가교 아크릴 수지 미립자는 굴절률이 1.5 미만이며, 또한 실리카 입자 혹은 실리콘 수지 미립자는 굴절률이 1.42 내지 1.45(할로젠 램프 D선 589nm)로 작기 때문에, 특히 바람직하다.
- [0077] 예를 들어, 미립자의 굴절률이 1.49(할로젠 램프 D선 589nm을 사용한 값)의 가교 아크릴 미립자인 경우, 매트릭스 수지의 굴절률은 1.55 내지 1.65인 것이 바람직하다. 또한, 미립자가 굴절률 1.42 내지 1.45의 실리카 입자 혹은 실리콘 수지 미립자인 경우, 매트릭스 수지는, 굴절률 1.50 내지 1.60인 것이 바람직하다.
- [0078] 또한, 이들 미립자는, 광 산란층 중에 미립자로서 주로 포함되어 있으면 되고, 예를 들어, 미립자의 70% 정도 이상이 포함되어 있으면 된다. 이들 미립자 이외에, 도포액 중에서의 미립자의 분산 안정성이나, 광 산란 특성의 미세 조정 등을 목적으로 하여, 부정형 미립자 등의 비 구 형상 미립자나 결정성 미립자를, 30% 정도 이하의 소량 첨가해도 된다.
- [0079] 비정질 미립자의 형상은 특별히 한정하는 것은 아니지만, 구형 또는 구형과 유사한 형상으로 할 수 있다. 구형 미립자는, 사이즈, 입경 분포 등의 컨트롤이 용이하고, 따라서, 광 산란층의 광학 특성의 제어가 용이해진다. 미립자의 입경으로서, 목적으로 하는 광 산란층의 막 두께나 착색 유무에 따라 허용 범위가 상이하고, 특별히 한정되지 않는다. 그러나, 통상, 광 산란층의 막 두께보다도 큰 미립자를 사용하면, 광 산란층의 표면이 매우 거칠어지게 되어, 그다지 바람직하지 않다. 상기 미립자의 입경은, 특별히 한정하지 않지만, 바람직한 입경 범위로서는, 평균 입자 직경 $0.8\mu\text{m}$ 내지 $3\mu\text{m}$ 정도, 바람직하게는 평균 입자 직경 $1\mu\text{m}$ 내지 $2\mu\text{m}$ 이다.
- [0080] 미립자를 분산시키는 매트릭스 수지로서는, 가시광선 투과율이 높고, 또한 액정 표시 장치의 제조 공정 중에 있어서의 열처리나 약품 처리에 대한 충분한 내성을 구비하는 것이 바람직하고, 예를 들어, 굴절률이 높은 수지로서 에폭시 변성 아크릴 수지, 플로우렌 수지, 폴리이미드 수지를, 또한 굴절률이 낮은 수지로서 불소 변성 아크릴 수지, 실리콘 변성 아크릴 수지를 적용할 수 있다. 그밖에 아크릴 수지, 에폭시 수지, 폴리에스테르 수지, 우레탄 수지, 실리콘 수지 등을 적절하게 사용할 수 있다.
- [0081] 광 산란층 중의 비정질 미립자로서는, 2개의 수지를 혼합하고, 상 분리함으로써 형성 가능한 미립자를 예시할 수 있다. 서로 다른 굴절률을 갖는 2개 이상의 수지, 첨가제를 적당량 선정하고, 용제 중에 용해한 도포액을 기판 상에 도포 건조함으로써, 비정질 미립자를 형성할 수 있다.
- [0082] 상 분리는 2개의 수지를 용액 중에 혼합한 시점에서, 혹은 기판 상에 도포 건조해서 용제가 휘발해 가는 과정에서 성장하고, 도막이 건조한 시점에서 투명한 비정질 미립자를 형성할 수 있다. 이때, 용액 중에서는 상 분리한 한쪽의 수지가 구형으로 성장하려고 하지만, 기판 상에 도포한 경우, 도막 중의 용제가 휘발함에 따라서, 막 용적이 감소하고, 또한 그 구형은 성장해서 용적을 늘려 가지만, 상면으로부터의 응력으로 구형으로부터 원반 형상으로 변형하면서 성장한다.
- [0083] 2개의 수지 용액으로부터 한쪽의 수지가 액적으로서 생성 성장하고, 비정질 미립자가 형성되는 조건은, 한쪽의 수지를 A, 다른 수지를 B로 하면
- [0084] 1) A의 양이 B의 양보다 적은 것,
- [0085] 2) A 용액의 표면 장력이 B 용액의 표면 장력보다 큰 것,
- [0086] 3) A 용액의 증발 속도가 B 용액의 증발 속도보다 큰 것,
- [0087] 4) A의 분자량이 B의 분자량보다 큰 것

- [0088] 등을 들 수 있지만, 특히 양의 대소는 강도의 제약 조건이다.
- [0089] 비정질 미립자가, 굴절률이 상이한 2종류 이상의 수지 용액으로부터 상 분리로 생성하고, 형성되면, 비정질 미립자가 막의 내부에 머무르고, 표면으로 나오는 일이 없으므로, 광 산란막층의 표면이 평탄하게 되고, 또한 컬러 필터의 막 두께도 균일한 것이 된다.
- [0090] 비정질 미립자가 미소 수지 패턴을 용융해해서 형성된 반구 형상의 마이크로 렌즈이면, 패턴 형상(크기와 형태, 밀도)을 변경함으로써 광 산란 특성을 조정할 수 있다. 혹은, 마이크로 렌즈의 단면 형상을 비대칭으로 하거나 포물선 형상으로 함으로써, 지향성 있는 광 산란층으로 할 수 있다.
- [0091] 광 산란막층을 포토리소그래피 공정에서 패턴 형상으로 형성하는 경우에는, 감광성과 현상성을 갖는 아크릴계 수지나 에폭시계 수지를 이용할 수 있다. 또한, 이들 수지에 열경화나 자외선 경화를 부여하고, 병용하는 것도 가능하다.
- [0092] 셀 갭 조정층을 광 산란층으로 한 경우, 광 산란층의 패턴의 사이즈는, 위상차층의 평면에서 본 크기와 동일한 사이즈나, 혹은 위상차층보다 큰 사이즈의 패턴으로 형성하는 것이 바람직하다.
- [0093] (1/4 파장층)
- [0094] 반투과형 액정 표시 장치의 반사부는, 투과부와 비교해서 광로차 이외에 액정에 기인하는 위상차의 차이가 발생한다. 이러한 반사부와 투과부의 위상차의 차이에 의해, 반사부의 반사광이나 흑색 표시에 착색이 발생하거나, 콘트라스트가 저하하거나, 혹은 노멀리 블랙 표시이어야 하는 표시가 노멀리 화이트 표시로 되는 경우가 있어, 위상차의 문제는 크다.
- [0095] 이에 대해, 입사광을 1/4 파장 위상차만큼 어긋나게 하고, 반사 전극에서의 반사에 의해 더욱 1/4 파장분 위상차를 가함으로써, 이 문제를 해소할 수 있다(직선 편광으로 변환한 입사광을 그 위상차층의 두께 방향으로 1회의 왕복으로 90도 편광 회전시킴).
- [0096] 반투과형 액정 표시 장치에 있어서, 위상차층에 1/4 파장 위상을 변화시키는 기능을 부여하는 구체적인 방법으로서, 고분자 액정이나 가교성 고분자 액정 용액을 사용한 도포 형성 방법, 상술한 알칼리 가용인 투명 수지에 복굴절 조정제를 첨가해서 형성하는 방법, 중합성(重合性) 액정 화합물을 사용하는 방법 등을 들 수 있다. 중합성 액정 화합물의 경우에는, 원반 형상의 분자 구조를 갖는 디스코텍 중합성 액정 화합물이나 막대 형상 중합성 액정 화합물을 사용할 수 있다. 이들 열기한 방법이나 재료를 조합해서 형성해도 된다.
- [0097] 또한, 편광을 1/4 파장 위상 변화시키는 기능 부여의 재현성을 높이기 위해서, 위상차층의 형성 전에 배향막을 형성하거나, 배향 처리를 실시해도 된다. 중합성 액정 화합물과 같이 노광량이나 노광 파장에 의해 배향 조절을 할 수 있는 경우에는, 착색 화소의 색에 의해서 그 배향의 밀도나 배향 방향을 조정할 수 있다. 배향막의 배향 처리도, 상기 중합성 액정 화합물과 마찬가지로의 광 배향 처리를 채용할 수 있다.
- [0098] 노광기로서는, 초고압 수은등, YAG 레이저, 고체 레이저, 반도체 레이저 등을 노광 파장도 포함시켜 적절하게 선택할 수 있다. 레이저 노광의 경우에는, 노광 파장의 선택이나 레이저 쏘 횟수에 의한 노광량의 조정, 레이저 광의 입사 각도 등에 의해, 배향의 밀도나 배향 방향을 조정할 수 있다. 복수의 포토마스크를 사용하여, 착색 화소마다 선택 노광해도 된다. 복수 방향으로부터의 조사를 한번에 행해도 된다. 또한, 노광은, 편광 조사 및 비 편광 조사를 상관하지 않는다. 먼저 편광 조사를 행한 후, 가온하면서 비 편광 조사로 고정화를 행해도 된다. 산소 저해가 있는 경우에는, 불활성 가스 분위기 하에서 행하는 것이 바람직하다.
- [0099] 위상차층의 막 두께는, 0.5 μm 내지 5 μm 정도의 범위이며, 컬러 필터 구성 재료에 맞추어, 혹은 액정 표시 장치에 사용하는 액정층의 두께나 액정의 복굴절률에 맞추어 조정하면 된다. 위상차층의 위상차의 크기는, 노광량 이외에 중합성 액정 화합물에 가하는 중합성 개시제의 첨가량이나 그 종류 혹은 블렌드함으로써 조정할 수 있다. 또한, 중합성 액정 화합물이 모노머인 경우, 모노머의 반응성기를 복수로 함으로써 가교 밀도를 높여, 신뢰성이 높은 위상차층으로 할 수 있다.
- [0100] 중합성 액정 화합물을 위상차층으로서 사용하는 경우, 위상차층 형성 전에 전처리로서 배향막을 도포 형성하고, 배향 처리를 행해도 된다. 또한, 위상차층을 형성해서 컬러 필터 기판으로 한 후, 액정 배향을 위한 배향막을 형성하는 것이 바람직하다. 이 배향막이 자외선 등의 에너지선으로 배향량을 조정할 수 있는 배향막인 경우에는, 상술한 바와 같은 레이저 노광에 의해 투과부와 반사부에서 배향량을 변경하거나, 또한, 색마다의 배향을 상이하게 할 수 있다. 혹은, 위상차층의 배향 처리에 사용한 배향막을 투과부의 액정 배향에 사용하고, 또한,

반사부의 위상차층에는 상이한 배향 기능을 갖는 막을 별도로 형성할 수도 있다.

- [0101] 위상차층의 기초로 되는 배향막에 사용할 수 있는 유기 화합물로서는, 폴리메틸메타크릴레이트, 아크릴산/메타크릴산 공중합체, 스티렌/말레인이미드 공중합체, 폴리비닐알코올, 폴리(N-메티롤아크릴아미드), 스티렌/비닐톨루엔 공중합체, 클로로술폰화폴리에틸렌, 니트로셀룰로오스, 폴리염화비닐, 염소화 폴리올레핀, 폴리에스테르, 폴리이미드, 폴리아미드, 폴리비닐알코올, 아세트산 비닐/염화비닐 공중합체, 에틸렌/아세트산 비닐 공중합체, 카르복시메틸셀룰로오스, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌 및 폴리카보네이트 등의 폴리머 및 실란 커플링제 등의 화합물을 들 수 있다. 바람직한 폴리머의 예로서는, 폴리이미드, 폴리스티렌, 스티렌 유도체의 폴리머, 젤라틴, 폴리비닐알코올 및 알킬기(탄소 원자수 6 이상이 바람직함)를 갖는 알킬 변성 폴리비닐알코올을 들 수 있다.
- [0102] 1/4 파장층의 기초로 되는 컬러 필터의 착색 화소 표면을 러빙하는 것에 의해서도 배향 효과를 얻을 수 있다. 또한, 시판 중인 배향막 재료를 적용할 수 있고, 그러한 것으로서, 예를 들어, 닛산 화학사제의 배향막 재료(산에버), 히타치가세이 듀폰마이크로시스템즈사제의 배향막 재료(QL, LX 시리즈), JSR사제의 배향막 재료(AL 시리즈), 질소사제의 배향제(릭스 얼라이너) 등을 들 수 있다. 이들 배향막 재료는, 잉크젯용 잉크로서 점도 조절을 행하는 경우, 감마 부티롤락톤, 디에틸렌글리콜모노에틸아세테이트, 디에틸렌글리콜모노부틸아세테이트, 시클로헥산 등의 유기 용제의 첨가에 의해 가능하다.
- [0103] 위상차층의 기초로 되는 배향막의 배향 처리는, 액정 표시 장치로서 사용하는 액정의 배향막의 배향 방법과 동일한 방법을 채용할 수 있다. 예를 들어, 기계적으로 배향막의 표면을 문지르는 러빙 방법 이외에, 자외광을 사용하는 광 배향의 방법이어도 된다. 자외광의 광원은, 초고압 수은등, 저압 수은등, 쇼트 아크형의 크세논 램프, 고체 레이저, YAG 레이저, 반도체 레이저 등 노광하는 자외광의 파장, 조사 각도, 조사량 등 적절하게 선택할 수 있다. 자외광은, 2방향, 4방향 등 복수의 방향으로부터의 조사 방법을 채용해도 된다.
- [0104] 후술하는 실시예에서는, 배향막의 패턴 형성은, 가장 간편한 잉크젯 방식으로 행한 예에 대해서 설명하지만, 현상 처리 가능한 감광성의 배향막 재료를 사용하고, 포토리소그래피의 방법으로 패턴 형성을 행해도 된다.
- [0105] 또한, 본 실시 형태에 따른 기관의 투과부와 반사부의 면적 비율은, 그 액정 표시 장치의 사용 목적·조건에 따라 조정할 수 있다.
- [0106] (비유전율)
- [0107] 본 명세서에서 말하는 비유전율은, 액정 구동에 사용하는 주파수 50Hz 내지 500Hz에 있어서, 실온에서의 측정을 전제로 하고 있다. 액정 구동 주파수가 500Hz를 초과하는 경우에는, 그 적용되는 주파수에서 부재의 전기 특성을 측정하는 것이 바람직하다.
- [0108] (어레이 기관, 제1 전극, 제2 전극)
- [0109] 액정 표시 장치의 어레이 기관 측의 제1 전극, 제2 전극의 재료는, 상술한 ITO 등의 도전성의 금속 산화물을 사용할 수 있다. 금속 산화물보다 도전성이 좋은 금속을 채용해도 된다. 반사형이나 반투과형의 액정 표시 장치의 경우에는, 제1 전극, 제2 전극 중 어느 하나에 알루미늄, 알루미늄 합금의 박막을 사용해도 된다. 혹은, TFT의 게이트 배선 등에 사용하는 금속 박막을, 전기적으로 독립하는 패턴의 광의 반사막으로서 형성할 수 있다.
- [0110] 제1 전극과 제2 전극은, 후술하는 바와 같이, 두께 방향에 있어서 절연층으로 전기적으로 절연된다. 착색층, 수지층, 절연층의 두께는, 액정층의 두께·유전율·인가 전압이나 구동 조건에 의해 조정할 수 있다. 절연층을 SiN에 의해 구성하는 경우, 절연층의 대략 실용적인 막 두께 범위는 0.1 μ m 내지 0.5 μ m이다. 제1 전극과 제2 전극의 막 두께 방향의 구성 위치는 반대의 위치이어도 된다.
- [0111] 또한, 본 실시 형태에서는, 경사 전계를 보다 유효하게 활용할 수 있기 때문에, 구동 전압 인가 시의 전기력선이 미치는 범위를, 액정층이나 수지층을 포함하는 막 두께 방향으로 넓힌 것에 의해 투과율을 업할 수 있다.
- [0112] 다음에, 본 발명의 제2 실시 형태에 따른, 유전율 이방성이 부인 액정을 사용한 액정 표시 장치에 대해서, 도 2를 참조해서 상세하게 설명한다.
- [0113] 도 2는, 도 1에 도시하는 BM 기관(10)과 어레이 기관(20)을 액정(17)을 협지하는 형태로 접합한 액정 표시 장치의 모식 단면도이다. 도면 중, 도면 부호 1b는, 투명 기관을 나타낸다. 컬러 필터 및 그 위의 보호층이나 배향막, 또한, 편광판, 위상차판 등은 도시를 생략하였다. 또한, 편광판은, 크로스 니콜로 하고, 노멀리 블랙의

액정 표시 장치로 하였다. 편광판은, 예를 들어, 요오드를 함유하는 폴리비닐알코올계 유기 고분자를 연신해서 연신 방향에 흡수축을 갖는 편광판을 사용할 수 있다.

[0114] 또한, 이하에 투과부 T에서의 액정 분자(30)의 동작을 대표해서 설명하지만, 반사부 R에서의 전극은 각각 반사부의 제1 전극(11), 반사부의 제2 전극(12)으로 치환해서 해석할 수 있다.

[0115] 도 2는, 투명 도전막인 제3 전극(3) 및 제1 전극(11), 제2 전극(12)에 전압이 인가되어 있지 않은 상태에서의, 수직 배향의 액정인 액정 분자(17a, 17b, 17c, 17d)의 배향 상태를 도시하고 있다. 액정 분자(17d)는, 수직 배향막을 개재해서 기판면과 수직으로 배향하고 있다. 블록부(7)의 솔더부(8a)의 근방의 액정(17a), 셀 갭 조정층(5)의 솔더부(8b)의 근방의 액정(17b) 및 오목부(8)의 솔더부(7)의 근방의 액정(17c)은, 전압이 인가되어 있지 않은 상태에서, 약간 비스듬하게 배향하고 있다. 블록부(7) 및 오목부(6)를 설치함으로써, 러빙 등의 배향 처리를 실시하지 않더라도 액정 분자(17a, 17b, 17c)는, 실질적으로 틸트를 부여하고 있게 된다. 이 비스듬한 배향의 상태에서, 액정 구동의 전압이 인가되면, 액정 분자(17a, 17b, 17c)는, 도 3에 도시하는 바와 같이 화살표의 방향으로 쓰러지게 된다.

[0116] 본 실시 형태에 있어서는, 유전율 이방성이 부인 것과 정인 것의 양자를 사용할 수 있다. 예를 들어, 부의 액정으로서, 실온 부근에서 복굴절률 Δn 이 0.1 정도인 네마틱 액정을 사용할 수 있다. 정의 액정은 선택 범위가 넓기 때문에, 여러 가지의 액정 재료를 사용할 수 있다. 액정층의 두께는 특별히 규정할 필요도 없지만, 본 실시 형태에 있어서 실효적으로 사용하는 것이 가능한 액정층의 Δnd 는, 대략 300nm 내지 500nm의 범위이다. 도시를 생략한 배향막은, 예를 들어, 폴리이미드계 유기 고분자막을 가열 경막해서 사용할 수 있다. 편광판에 접합하는 형태로 1 내지 3매의 위상차판을 사용해도 된다.

[0117] 또한, 도 3 혹은 도 11에 도시하는 바와 같이, 제1 전극(11) 및 제2 전극(12)은, SiN이나 SiO₂ 등의 절연층(15, 55)을 개재해서, 서로 다른 레이어에 형성된다. 반사부 R에 입사하는 외광은, 알루미늄 합금 박막으로 이루어지는 반사막(16, 53)에 의해 반사된다.

[0118] 또한, 본 실시 형태에 있어서, 액정이 쓰러지는 동작은, 유전율 이방성이 부의 액정인 경우에는, 초기 배향이 수직인 액정이 구동 전압 인가 시에 수평 방향으로 회전해 가는 동작이거나, 혹은 유전율 이방성이 정의 액정인 경우, 초기 배향이 수평인 액정이 구동 전압 인가 시에 수직 방향으로 회전해 가는 동작을 의미한다.

[0119] 도 3은, 구동 전압의 인가 직후의, 쓰러지기 시작한 액정 분자의 움직임을 설명하는 모식 단면도이다. 전압 인가에 수반하여, 우선, 액정 분자(17a, 17b, 17c)가 쓰러지기 시작하고, 계속해서 이들 액정 분자 주변의 액정 분자가 쓰러져 간다. 블록부(7) 및 오목부(6)는, 유전체인 수지층(4)이 얇거나, 혹은 존재하지 않거나, 혹은 제3 전극(3)과 제1 전극(11)의 거리가 가까우므로, 인가되는 구동 전압이 액정 분자에 전파되기 쉬워, 액정이 쓰러지는 동작이 강한 트리거로 된다.

[0120] 또한, 도 3의 좌우의 각각 1/2 화소에서는, 액정이 쓰러지는 방향이 역방향으로 된다. 이것은, 중간조 표시에서의 광학적 보상을 구동 전압의 크기만으로 실시할 수 있고, MVA 액정과 같이 4개의 멀티 도메인을 형성하지 않더라도 넓은 시야각을 확보할 수 있게 된다. 중간조(예를 들어, 액정 분자 각각이 비스듬한 상태)에서는, 도 3의 1/2 화소와 반대측의 1/2 화소가 반대 방향의 경사 구배를 갖는 액정 배향으로 되고, 이들 2개의 1/2 화소로 투과광의 평균화를 행하여 시야각을 넓힐 수 있다.

[0121] 도 4는, 구동 전압 인가 후의 안정된 백색 표시 시의 액정 분자의 배향 상태이며, 액정 분자는, 약간의 경사를 갖고 거의 기판면과 평행하게 된다.

[0122] 이상은, 본 실시 형태에 따른 BM 기판 측에 가까운 액정 분자의 거동을 설명한 것이다. 본 발명의 다른 실시 형태에 따른 액정 표시 장치에서는, 어레이 기판 측에도 상기 BM 기판 측에서 나타난 액정 동작과 마찬가지로 액정 분자를 쓰러뜨려 가는 기술을 제안하고 있다. 이하, 그러한 기술을, 유전율 이방성이 부인 액정의 경우에 대해서 설명한다.

[0123] 도 5는, 빗살 형상 패턴인 제1 전극(11a, 11b), 이와 마찬가지로 빗살 형상 패턴인 제2 전극(12a, 12b) 및 제1 전극(11a, 11b) 근방의 수직으로 배향한 액정 분자(27a, 27b, 27c)를 도시하고 있다. 제2 전극(12a)은, 액정(27a)을 쓰러뜨리는 방향인 블랙 매트릭스(2)의 방향으로 비어져 나와 있다. 이 비어져 나옴부(13)의 양은, 사용하는 액정 재료나 구동 전압, 액정 셀 두께 등의 디멘션으로 다양하게 조정할 수 있다. 비어져 나옴부(13)는, 1 μ m 내지 6 μ m의 작은 양이어도 충분하다. 또한, 배향막은 도시를 생략하였다.

[0124] 도 6에, 액정을 구동하는 전압을 인가한 직후의 액정 분자(27a, 27b, 27c)의 동작과, 전기력선(26a, 26b, 26c)

을 아울러 도시하였다. 전압 인가에 의해 전기력선의 A방향으로 액정 분자(27a, 27b, 27c)가 쓰러지기 시작한다. 이 액정 분자가 쓰러지는 방향은, 도 3에 도시한 액정 분자(17a, 17b, 17c)가 쓰러지는 방향과 동일 방향이므로, 도시한 액정 분자는, 동일한 방향으로 순시에 쓰러지게 되어, 액정의 응답성을 크게 향상시킨다.

[0125] 또한, 도 6은, 직사각형 화소의 1/2 화소를 도시하고 있지만, 남은 1/2 화소에서의 비어저 나옴부의 방향은, 도 5와 마찬가지로 선대칭으로 역방향으로 하고 있다. 빗살 형상 전극의 패턴은, 평면에서 보아, V자 형상이나 경사 방향이어도 된다. 혹은, 1/4 화소 단위로 90° 방향을 변화시킨 빗살 형상 패턴이어도 된다. 이들 전극의 빗살 형상 패턴은 직사각형 화소의 중심선 또는 중심점으로부터 보아 선대칭 혹은 점대칭인 것이 바람직하다.

[0126] 또한, 오목부(6)의 평면에서 본 형상은, 세로 길이의 직사각형 화소이면, 직사각형 화소를 2분하는 형태로 중앙에 있어서 직선 형상인 것이 바람직하지만, 제1 전극이나 제2 전극의 빗살 패턴 형상에 의해, 직사각형 화소의 중심으로부터 십자 형상 혹은 X자 형상으로 형성할 수 있다. 십자 형상 혹은 X자 형상으로 오목부를 형성한 경우, 제2 전극의 비어저 나옴부는, 제1 전극으로부터 직사각형 화소(블랙 매트릭스)의 4변의 1개를 향하는 방향에 배치하는 것이 바람직하다. 제1 전극이나 제2 전극의 빗살 패턴은, 직사각형 화소 중앙으로부터 점대칭 혹은 선대칭인 것이 바람직하다. 화소를 분할해서 액정을 구동함으로써, 광학 보상을 완전하게 행할 수 있고, 시야각이 넓고, 어느 각도에서 보아도 색 변화가 없는 수직 배향 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

[0127] 또한, 제1 전극(11)에는 액정을 구동하는 전압을 인가하지만, 제2 전극(12), 제3 전극(3)은 공통의 전위(코먼)로 할 수 있다. 도 6에 도시한 제1 전극(11)과 제2 전극(12)의 겹침 부분(14)은, 보조 용량으로서 이용할 수 있다.

[0128] 제2 전극(12)의 비어저 나옴부의 상방의 액정 분자의 쓰러짐의 방향 설정을 하기 쉽게 하기 위해서, 이하의 방법을 사용할 수 있다.

[0129] 1) 제1 전극(11)의 단부에 테이퍼를 부여하는 것,

[0130] 2) 제1 전극(11)의 막 두께를 두껍게 하는 것,

[0131] 3) 제1 전극(11) 아래의 절연층의 일부를 에칭하고, 제2 전극(12) 상의 절연층을 얇게 하는 것

[0132] 이와 같이, 초기의 수직 배향의 액정 분자에, 약간의, 예를 들어 0.1° ~ 1° 의 프리 틸트각을 부여함으로써, 액정 분자가 쓰러지는 방향 결정을 할 수 있고, 저전압에서도 액정 분자는 쓰러지기 쉬워져, 응답성의 향상과 저제조 표시 개선이 얻어진다.

[0133] 또한, 액정 표시 장치에 설치되는 액티브 소자인 TFT의 채널 재료로서, 예를 들어 산화물 반도체를 사용함으로써, 화소의 개구율을 향상할 수 있다. 산화물 반도체의 대표예로서, IGZO라고 불리는 인듐, 갈륨 및 아연의 복합 금속 산화물을 들 수 있다.

[0134] 또한, 액정 재료로서 분자 구조 내에 불소 원자를 갖는 액정 재료(불소계 액정)를 사용할 수 있다. 액정 구동의 전압 인가 시에, 제1 전극으로부터의 제2 전극의 비어저 나옴부에 실질적으로 강전계가 발생하기 때문에, 종래의 수직 배향에 사용하는 액정 재료보다 저 유전율(유전율 이방성이 작은)의 액정 재료를 사용함으로써 액정 구동을 할 수 있다. 일반적으로, 유전율 이방성이 작은 액정 재료는, 그 점도가 낮아, 구동 전압을 오프했을 때의 하강 시간을 짧게 할 수 있다. 또한, 불소계 액정은 유전율이 낮기 때문에, 이온성 불순물의 도입도 적고, 불순물에 의한 전압 보유 지지율 저하 등의 성능의 열화도 작기 때문에, 표시 불균일이나 시징을 발생하기 어렵다고 하는 이점이 있다.

[0135] 이하, 본 발명의 여러 가지의 실시 형태에 따른 액정 표시 장치용 기관에 사용되는 각종 재료에 대해서 설명한다.

[0136] (투명 수지)

[0137] 차광층(블랙 매트릭스) 혹은 착색층을 형성하기 위해서 사용하는 감광성 착색 조성물은, 상기 안료 분산체에 부가하고, 또한, 다관능 모노머, 감광성 수지 또는 비감광성 수지, 중합 개시제, 용제 등을 함유한다. 감광성 수지 및 비감광성 수지 등, 본 실시 형태에 사용하는 것이 가능한 투명성이 높은 유기 수지를 총칭해서 투명 수지라고 부른다.

[0138] 투명 수지에는, 열가소성 수지, 열경화성 수지 및 감광성 수지가 포함된다. 열가소성 수지로서는, 예를 들어, 부티랄 수지, 스티렌-말레인산 공중합체, 염소화 폴리에틸렌, 염소화 폴리프로필렌, 폴리염화비닐, 염화비닐-아세트산 비닐 공중합체, 폴리초산비닐, 폴리우레탄계 수지, 폴리에스테르 수지, 아크릴계 수지, 알키드 수지,

폴리스티렌 수지, 폴리아미드 수지, 고무계 수지, 고리화 고무계 수지, 셀룰로오스류, 폴리부타디엔, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리이미드 수지 등을 들 수 있다. 또한, 열경화성 수지로서는, 예를 들어, 에폭시 수지, 벤조구아나민 수지, 로진 변성 말레인산 수지, 로진 변성 푸마르산 수지, 멜라민 수지, 요소수지, 페놀 수지 등을 들 수 있다. 열경화성 수지는, 하기의 멜라민 수지와 이소시아네이트기를 함유하는 화합물을 반응시켜 이루어지는 것을 사용해도 된다.

[0139] (알칼리 가용성 수지)

[0140] 본 실시 형태에 사용하는 차광층, 광 산란층, 착색층, 셀 갭 규제층에는, 포토리소그래피에 의한 패턴 형성 가능한 감광성 수지 조성물을 사용하는 것이 바람직하다. 이들 투명 수지는, 알칼리 가용성을 부여받은 수지인 것이 바람직하다. 알칼리 가용성 수지로서는, 카르복실기 또는 수산기를 포함하는 수지이면 특별히 한정은 없다. 예를 들어, 에폭시아크릴레이트계 수지, 노볼락계 수지, 폴리비닐페놀계 수지, 아크릴계 수지, 카르복실기 함유 에폭시 수지, 카르복실기 함유 우레탄 수지 등을 들 수 있다. 그 중에서도 에폭시아크릴레이트계 수지, 노볼락계 수지, 아크릴계 수지가 바람직하고, 특히, 에폭시아크릴레이트계 수지나 노볼락계 수지가 바람직하다.

[0141] (아크릴 수지)

[0142] 본 실시 형태에 채용 가능한 투명 수지의 대표로서, 이하의 아크릴계 수지를 나타낼 수 있다. 즉, 단량체로서, 예를 들어 (메타)아크릴산; 메틸(메타)아크릴레이트, 에틸(메타)아크릴레이트, 프로필(메타)아크릴레이트, 부틸(메타)아크릴레이트, t-부틸(메타)아크릴레이트펜질(메타)아크릴레이트, 라우릴(메타)아크릴레이트 등의 알킬(메타)아크릴레이트; 히드록시에틸(메타)아크릴레이트, 히드록시프로필(메타)아크릴레이트 등의 수산기 함유(메타)아크릴레이트; 에톡시 에틸(메타)아크릴레이트, 글리시딜(메타)아크릴레이트 등의 에테르기 함유(메타)아크릴레이트; 및 시클로헥실(메타)아크릴레이트, 이소보르닐(메타)아크릴레이트, 디시클로 펜테닐(메타)아크릴레이트 등의 지환식(메타)아크릴레이트 등을 사용한, 중합체를 들 수 있다.

[0143] 또한, 이상 예로 든 단량체는, 단독으로, 또는, 2종 이상을 병용해서 사용할 수 있다. 또한, 이들 단량체와 공중합 가능한 스티렌, 시클로헥실 말레인이미드 및 페닐 말레인이미드 등의 화합물의 공중합체이어도 된다.

[0144] 또한, 예를 들어 (메타)아크릴산 등의 에틸렌성 불포화기를 갖는 카르복실산을 공중합하고, 얻어진 공중합체와, 글리시딜 메타크릴레이트 등의 에폭시기 및 불포화 이중 결합을 함유하는 화합물을 반응시키는 것이나, 글리시딜 메타크릴레이트 등의 에폭시기 함유(메타)아크릴레이트의 중합체, 또는 그것과 그 밖의 (메타)아크릴레이트의 공중합체에, (메타)아크릴산 등의 카르복실산 함유 화합물을 부가시킴으로써 감광성을 갖는 수지를 얻을 수 있다.

[0145] 또한, 예를 들어 히드록시에틸메타아크릴레이트 등의 모노머의, 수산기를 갖는 중합체에, 메타크릴로일옥시에틸 이소시아네이트 등의 이소시아네이트기 및 에틸렌성 불포화기를 갖는 화합물을 반응시키는 것에 의해서도, 감광성을 갖는 수지를 얻을 수 있다.

[0146] 또한, 상술한 바와 같이, 복수의 수산기를 갖는 히드록시에틸 메타크릴레이트 등의 공중합체와 다염기산 무수물을 반응시켜, 공중합체에 카르복실기를 도입하고, 카르복실기를 갖는 수지를 얻을 수 있다. 그 제조 방법은, 상기 기재한 방법에만 한정되는 것은 아니다.

[0147] 상기한 반응에 사용하는 산무수물의 예로서, 예를 들어 말론산 무수물, 호박산 무수물, 말레인산 무수물, 이타콘산 무수물, 프탈산 무수물, 테트라히드로프탈산 무수물, 헥사히드로프탈산 무수물, 메틸테트라히드로프탈산 무수물 및 트리메리트산 무수물 등을 들 수 있다.

[0148] 상술한 아크릴계 수지의 고형분 산가는, 20 내지 180mgKOH/g인 것이 바람직하다. 산가가 20mgKOH/g보다 작은 경우에는, 감광성 수지 조성물의 현상 속도가 지나치게 느려서 현상에 필요로 하는 시간이 많아져, 생산성이 떨어지는 경향으로 된다. 또한, 고형분 산가가 180mgKOH/g보다 큰 경우에는, 반대로 현상 속도가 지나치게 빨라져, 현상 후에서의 패턴 벗겨짐이나 패턴 절결의 문제가 발생하는 경향으로 된다.

[0149] 또한, 상기 아크릴계 수지가 감광성을 가진 경우, 이 아크릴 수지의 이중 결합당량은 100 이상인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 100 내지 2000이며, 가장 바람직하게는 100 내지 1000이다. 이중 결합당량이 2000을 초과하는 경우에는 충분한 광 경화성이 얻어지지 않는 경우가 있다.

[0150] (광중합성 모노머)

[0151] 광중합성 모노머의 예로서, 2-히드록시에틸(메타)아크릴레이트, 2-히드록시프로필(메타)아크릴레이트, 시클로헥

실(메타)아크릴레이트, 폴리에틸렌글리콜디(메타)아크릴레이트, 펜타에리스리톨트리(메타)아크릴레이트, 트리메틸올프로판트리(메타)아크릴레이트, 디펜타에리스리톨헥사(메타)아크릴레이트, 트리시클로데카닐(메타)아크릴레이트, 멜라민(메타)아크릴레이트, 에폭시(메타)아크릴레이트 등의 각종 아크릴산 에스테르 및 메타크릴산 에스테르, (메타)아크릴산, 스티렌, 아세트산 비닐, (메타)아크릴 아마이드, N-히드록시메틸(메타)아크릴 아마이드, 아크릴로니트릴 등을 들 수 있다.

[0152] 또한, 수산기를 갖는 (메타)아크릴레이트에 다관능 이소시아네이트를 반응시켜서 얻어지는 (메타)아크릴로일기를 갖는 다관능 우레탄아크릴레이트를 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 수산기를 갖는 (메타)아크릴레이트와 다관능 이소시아네이트의 조합은 임의이며, 특별히 한정되는 것은 아니다. 또한, 1종의 다관능 우레탄아크릴레이트를 단독으로 사용해도 되고, 2종 이상을 조합해서 사용할 수도 있다.

[0153] (광중합 개시제)

[0154] 광중합 개시제로서는, 4-페녹시디클로로아세토펜, 4-t-부틸-디클로로 아세토펜, 디에톡시 아세토펜, 1-(4-이소프로필 페닐)-2-히드록시-2-메틸 프로판-1-온, 1-히드록시시클로헥실페닐케톤, 2-벤질-2-디메틸아민-1-(4-모르폴리노 페닐)-부탄-1-온 등의 아세토펜계 화합물, 벤조인, 벤조인메틸에테르, 벤조인에틸에테르, 벤조인 이소프로필 에테르, 벤질 디메틸케탈 등의 벤조인계 화합물, 벤조페논, 벤조일 벤조산, 벤조일 벤조산 메틸, 4-페닐 벤조페논, 히드록시 벤조페논, 아크릴화 벤조페논, 4-벤조일-4'-메틸디페닐설파이드 등의 벤조페논계 화합물, 디옥산손(Thioxanthone), 2-크롤디옥산손, 2-메틸디옥산손, 이소프로필디옥산손, 2,4-디이소프로필디옥산손 등의 디옥산손계 화합물, 2,4,6-트리클로로-s-트리아진, 2-페닐-4,6-비스(트리클로로 메틸)-s-트리아진, 2-(p-메톡시 페닐)-4,6-비스(트리클로로 메틸)-s-트리아진, 2-(p-트리)-4,6-비스(트리클로로 메틸)-s-트리아진, 2-피페닐-4,6-비스(트리클로로 메틸)-s-트리아진, 2,4-비스(트리클로로 메틸)-6-스티릴s-트리아진, 2-(나프트-1-일)-4,6-비스(트리클로로 메틸)-s-트리아진, 2-(4-메톡시-나프트-1-일)-4,6-비스(트리클로로 메틸)-s-트리아진, 2,4-트리클로로 메틸-(피페닐)-6-트리아진, 2,4-트리클로로 메틸(4'-메톡시 스티릴)-6-트리아진 등의 트리아진계 화합물, 1,2-옥탄 디온, 1-[4-(페닐티오)-, 2-(0-벤조일 옥심)], 0-(아세틸)-N-(1-페닐-2-옥소-2-(4'-메톡시-나프틸)에틸리덴)히드록실아민 등의 옥심 에스테르계 화합물, 비스(2,4,6-트리메틸 벤조일)페닐포스핀옥사이드, 2,4,6-트리메틸벤조일디페닐포스핀옥사이드 등의 포스핀계 화합물, 9,10-페난스렌퀴논, 칸파퀴논, 에틸안트라퀴논 등의 퀴논계 화합물, 보레이트계 화합물, 갈바졸계 화합물, 이미다졸계 화합물, 티타노센계 화합물 등을 들 수 있다. 감도 향상에 옥심 유도체류(옥심계 화합물)가 유효하다. 이들은 1종을 단독으로 혹은 2종 이상을 조합해서 사용할 수 있다.

[0155] (증감제)

[0156] 중합 개시제와 광증감제를 병용하는 것이 바람직하다. 증감제로서, α-아시록시에스테르, 아실포스핀 옥사이드, 메틸페닐글리옥실레이트, 벤질, 9,10-페난스렌퀴논, 칸파퀴논, 에틸안트라퀴논, 4,4'-디에틸이소프탈로페논, 3,3', 4,4'-테트라(t-부틸퍼옥시카르보닐)벤조페논, 4,4'-디에틸아미노벤조페논 등의 화합물을 병용할 수도 있다.

[0157] 증감제는, 광중합 개시제 100 질량부에 대하여, 0.1 질량부 내지 60 질량부의 양을 함유시킬 수 있다.

[0158] (에틸렌성 불포화 화합물)

[0159] 상기한 광중합 개시제는, 에틸렌성 불포화 화합물과 함께 사용하는 것이 바람직하다. 에틸렌성 불포화 화합물로서는, 에틸렌성 불포화 결합을 분자 내에 1개 이상 갖는 화합물을 의미한다. 그 중에서도, 중합성, 가교성 및 그것에 수반하는 노광부와 비 노광부의 현상액 용해성의 차이를 확대할 수 있는 등의 점으로부터, 에틸렌성 불포화 결합을 분자 내에 2개 이상 갖는 화합물인 것이 바람직하다. 또한, 그 불포화 결합은 (메타)아크릴로일옥시기에 유래하는 (메타)아크릴레이트 화합물이 더욱 바람직하다.

[0160] 에틸렌성 불포화 결합을 분자 내에 1개 이상 갖는 화합물로서는, 예를 들어, (메타)아크릴산, 크로톤산, 이소크로톤산, 말레인산, 이타콘산, 시트라콘산 등의 불포화 카르복실산 및 그 알킬 에스테르, (메타)아크릴로니트릴, (메타)아크릴 아마이드, 스티렌 등을 들 수 있다. 에틸렌성 불포화 결합을 분자 내에 2개 이상 갖는 화합물로서는, 대표적으로는, 예를 들어, 불포화 카르복실산과 폴리히드록시 화합물의 에스테르류, (메타)아크릴로일옥시기 함유 포스페이트류, 히드록시(메타)아크릴레이트 화합물과 폴리이소시아네이트 화합물의 우레탄(메타)아크릴레이트류 및, (메타)아크릴산 또는 히드록시(메타)아크릴레이트 화합물과 폴리에폭시 화합물의 에폭시(메타)아크릴레이트류 등을 들 수 있다.

[0161] 상기 광중합성 개시제, 증감제 및 에틸렌성 불포화 화합물은, 후술하는 위상차층의 형성에 사용되는 중합성 액

정 화합물을 포함하는 조성물에 첨가해도 된다.

[0162] (다관능 티올)

[0163] 감광성 착색 조성물에는, 연쇄 이동제로서의 작용을 하는 다관능 티올을 함유시킬 수 있다. 다관능 티올은, 티올기를 2개 이상 갖는 화합물이면 되고, 예를 들어, 핵산디티올, 데칸디티올, 1,4-부탄디올비스 티오프로피오네이트, 1,4-부탄디올비스 티오글리콜레이트, 에틸렌글리콜비스 티오글리콜레이트, 에틸렌글리콜비스 티오프로피오네이트, 트리메틸올프로판트리스 티오글리콜레이트, 트리메틸올프로판트리스 티오프로피오네이트, 트리메틸올프로판트리스(3-메르캅토 부티레이트), 펜타에리스리톨테트라키스 티오글리콜레이트, 펜타에리스리톨테트라키스 티오프로피오네이트, 트리메르캅토프로피온산트리스(2-히드록시에틸) 이소시아뉴레이트, 1,4-디메틸메르캅토벤젠, 2, 4, 6-트리메르캅토-s-트리아진, 2-(N, N-디부틸아미노)-4,6-디메르캅토-s-트리아진 등을 들 수 있다.

[0164] 이들 다관능 티올은, 1종 또는 2종 이상 혼합해서 사용할 수 있다. 다관능 티올은, 감광성 착색 조성물 중의 안료 100 질량부에 대하여, 0.2 내지 150 질량부, 바람직하게는 0.2 내지 100 질량부의 양으로 사용할 수 있다.

[0165] (저장 안정제)

[0166] 감광성 착색 조성물에는, 조성물의 경시 점도를 안정화시키기 위해서 저장 안정제를 함유시킬 수 있다. 저장 안정제로서는, 예를 들어 벤질트리메틸클로라이드, 디에틸히드록시아민 등의 4급 암모늄 클로라이드, 락트산, 옥살산 등의 유기산 및 그 메틸에테르, t-부틸피로카테콜, 트리에틸포스핀, 트리페닐포스핀 등의 유기 포스핀, 아인산염 등을 들 수 있다. 저장 안정제는, 감광성 착색 조성물 중의 안료 100 질량부에 대하여, 0.1 질량부 내지 10 질량부의 양으로 함유시킬 수 있다.

[0167] (밀착 향상제)

[0168] 감광성 착색 조성물에는, 기관과의 밀착성을 높이기 위해서 실란 커플링제 등의 밀착 향상제를 함유시킬 수도 있다. 실란 커플링제로서는, 비닐 트리스(β -메톡시에톡시)실란, 비닐 에톡시실란, 비닐 트리메톡시실란 등의 비닐 실란류, γ -메타크릴옥시프로필 트리메톡시실란 등의 (메타)아크릴 실란류, β -(3,4-에폭시시클로헥실)에틸 트리메톡시실란, β -(3,4-에폭시시클로헥실)메틸 트리메톡시실란, β -(3,4-에폭시시클로헥실)에틸 트리에톡시실란, β -(3,4-에폭시시클로헥실)메틸 트리에톡시실란, γ -글리시독시프로필 트리메톡시실란, γ -글리시독시프로필 트리에톡시실란 등의 에폭시 실란류, N- β (아미노에틸) γ -아미노프로필트리메톡시실란, N- β (아미노에틸) γ -아미노프로필메틸디에톡시실란, γ -아미노프로필트리메톡시실란, γ -아미노프로필트리메톡시실란, N-페닐- γ -아미노프로필트리메톡시실란, N-페닐- γ -아미노프로필트리메톡시실란 등의 아미노실란류, γ -메르캅토프로필 트리메톡시실란, γ -메르캅토프로필 트리에톡시실란 등의 티오 실란류 등을 들 수 있다. 실란 커플링제는, 감광성 착색 조성물 중의 안료 100 질량부에 대하여, 0.01 질량부 내지 100 질량부로 함유시킬 수 있다.

[0169] (용제)

[0170] 상기 감광성 착색 조성물에는, 기관 상에의 균일한 도포를 가능하게 하기 위해서, 물이나 유기 용제 등의 용제가 배합된다. 또한, 본 발명의 조성물이 컬러 필터의 착색층인 경우, 용제는, 안료를 균일하게 분산시키는 기능도 갖는다. 용제로서는, 예를 들어 시클로헥사논, 에틸셀로솔브 아세테이트, 부틸셀로솔브 아세테이트, 1-메톡시-2-프로필 아세테이트, 디에틸렌글리콜 디메틸에테르, 에틸벤젠, 에틸렌글리콜 디메틸에테르, 크실렌, 에틸셀로솔브, 메틸-n아밀 케톤, 프로필렌글리콜 모노메틸에테르, 톨루엔, 메틸에틸케톤, 아세트산에틸, 메탄올, 에탄올, 이소프로필알코올, 부탄올, 이소부틸 케톤, 석유계 용제 등을 들 수 있고, 이들을 단독으로 혹은 혼합해서 사용한다. 용제는, 착색 조성물 중의 안료 100 질량부에 대하여, 800 질량부 내지 4000 질량부, 바람직하게는 1000 질량부 내지 2500 질량부로 함유시킬 수 있다.

[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, 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 들 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] 보라색 안료로서, 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, C.I. Pigment Green 58이 바람직하다.
- [0177] 이하, C.I. Pigment의 안료종의 기재에 있어서, 단순히 PB(Pigment Blue), PV(Pigment Violet), PR(Pigment Red), PY(Pigment Yellow), PG(Pigment Green) 등으로 생략해서 기재하는 경우가 있다.
- [0178] 다음에, 이상의 성분을 사용한 착색 조성물의 조제예를 설명한다.
- [0179] (착색 조성물의 조제)
- [0180] [안료 제조예 R2]
- [0181] 디케토피로피롤계 적색 안료 PR254(치바스페셜리티 케미컬즈사제 「이르가포르레드 B-CF」; R-1) 100부, 색소 유도체(D-1) 18부, 분쇄한 식염 1000부, 및 디에틸렌글리콜 120부를 스테인리스제 1궤론 니더(이노우에제작소제)에 함유시키고, 60℃에서 10시간 혼련하였다.
- [0182] 이 혼합물을 온수 2000부에 투입하고, 약 80℃로 가열하면서 하이스피드 믹서로 약 1시간 교반해서 슬러리 형상으로 하고, 여과, 수세를 반복해서 식염 및 용제를 제거한 후, 80℃에서 24시간 건조하고, 115부의 솔트 밀링 처리 안료(R2)를 얻었다.
- [0183] [안료 제조예 R3]
- [0184] 안트라퀴논계 적색 안료 PR177(치바스페셜리티 케미컬즈사제 「크로모프탈렛 A2B」) 100부, 색소 유도체(D-2) 8부, 분쇄한 식염 700부, 및 디에틸렌글리콜 180부를 스테인리스제 1궤론 니더(이노우에제작소제)에 함유시키고, 70℃에서 4시간 혼련하였다. 이 혼합물을 온수 4000부에 투입하고, 약 80℃로 가열하면서 하이스피드 믹서로 약 1시간 교반해서 슬러리 형상으로 하고, 여과, 수세를 반복해서 식염 및 용제를 제거한 후, 80℃에서 24시간 건조하고, 102부의 솔트 밀링 처리 안료(R3)를 얻었다.
- [0185] [안료 제조예 R4]
- [0186] 술폰화 플라스크에 tert-아밀 알코올 170부를 질소 분위기 하에 있어서 장전하고, 나트륨 11.04부를 첨가하고, 이 혼합물을 92 내지 102℃로 가열하였다. 용융한 나트륨을 격렬하게 교반하면서 100 내지 107℃로 밤새 보유 지지하였다.
- [0187] 얻어진 용액에, 4-클로로벤조니트릴의 44.2부 및 디이소프로필 숙시네이트의 37.2부를, 80℃에서 tert-아밀 알코올 50부 중에 용해한 용액을, 80 내지 98℃에서 2시간 걸쳐 도입하였다. 도입 후, 이 반응 혼합물을 80℃에서 다시 3시간 교반하고, 동시에 디이소프로필 숙시네이트 4.88부를 적하 첨가하였다.
- [0188] 이 반응 혼합물을 실온으로 냉각하고, 메탄올 270부, 물 200부, 및 농황산 48.1부의 20℃의 혼합물에 첨가하고, 20℃에서 교반을 6시간 계속하였다. 얻어진 적색 혼합물을 여과하고, 잔류물을 메탄올과 물로 세정한 후, 80℃에서 건조하고, 46.7부의 적색 안료(R4)를 얻었다.
- [0189] [안료 제조예 G2]
- [0190] 염화알루미늄 356부 및 염화나트륨 6부의 200도의 용융염에, 아연 프탈로시아닌 46부를 용해하고, 130℃까지 냉각하고, 1시간 교반하였다. 반응 온도를 180℃로 승온하고, 취소(臭素)를 1시간당 10부로 10시간 적하하였다. 그 후, 염소를 1시간당 0.8부로 5시간 도입하였다.
- [0191] 이 반응액을 물 3200부에 서서히 주입한 후, 여과, 수세해서 107.8부의 조제 할로젠화 아연 프탈로시아닌 안료를 얻었다. 조제 할로젠화 아연 프탈로시아닌 안료의 1분자 내에 포함되는 평균 브롬화수는 14.1개, 평균 염소수는 1.9개이었다. 또한, 당 실시예에 있어서, 브롬화수를 한정하는 것은 아니다.
- [0192] 얻어진 조제 할로젠화 아연 프탈로시아닌 안료 120부, 분쇄한 식염 1600부, 및 디에틸렌글리콜 270부를 스테인

리스제 1겔론 니더(이노우에제작소제)에 함유시키고, 70℃에서 12시간 혼련하였다.

[0193] 이 혼합물을 온수 5000부에 투입하고, 약 70℃로 가열하면서 하이스피드 믹서로 약 1시간 교반해서 슬러리 형상으로 하고, 여과, 수세를 반복해서 식염 및 용제를 제거한 후, 80℃에서 24시간 건조하고, 117부의 솔트 밀링 처리 안료(G2)를 얻었다.

[0194] [안료 제조예 Y2]

[0195] 세퍼러블플라스코에 물 150부를 함유시키고, 또한 교반하면서 35% 염산 63부를 함유시키고, 염산 용액을 조제하였다. 발포에 주의하면서 벤젠술폰닐히드라지드 38.7부를 함유시키고, 액온이 0℃ 이하로 될 때까지 얼음을 추가하였다. 냉각후, 30분 걸려서 아조산나트륨 19부를 함유시키고, 0 내지 15℃ 사이에서 30분 교반한 후, 옥화칼륨 전분지에서 착색이 확인되지 않게 될 때까지 슬파민산을 함유시켰다.

[0196] 다음에, 바르비투르산 25.6부를 첨가한 후, 55℃까지 승온하고, 2시간 그 상태로 교반하였다. 계속해서, 바르비투르산 25.6부를 투입하고, 80℃까지 승온한 후, pH가 5로 될 때까지 수산화나트륨을 투입하였다. 또한 80℃에서 3시간 교반한 후, 70℃까지 온도를 낮추고, 여과하고, 온수 세정을 행하였다.

[0197] 얻어진 프레스 케이크를 1200부의 온수에 리슬러리한 후, 80℃에서 2시간 교반하였다. 그 후, 그 상태의 온도에서 여과를 행하고, 80℃의 물 2000부로 온수 세정을 행하고, 벤젠혼아미드가 여과액 측으로 이행하고 있는 것을 확인하였다. 얻어진 프레스 케이크를 80℃에서 건조하고, 아조바르비투르산 디나트륨염 61.0부를 얻었다.

[0198] 계속해서, 세퍼러블플라스코에 물 200부를 함유시키고, 또한 교반하면서, 얻어진 아조바르비투르산 디나트륨염의 분말 8.1부를 투입해서 분산하였다. 균일하게 분산한 후, 용액을 95℃까지 승온한, 멜라민 5.7부, 디아틸아미노멜라민 1.0부를 첨가하였다. 또한, 염화코발트(II) 6수화물 6.3부를 물 30부에 용해한 녹색 용액을 30분 걸쳐서 적하하였다. 적하 종료 후, 90℃에서 1.5시간 착체화를 행하였다.

[0199] 그 후, pH를 5.5로 조정하고, 또한 크실렌 4부, 올레인산 나트륨 0.4부, 물 16부를 미리 교반해서 에멀전 상태로 한 용액 20.4부를 첨가하고, 또한 4시간 가온 교반하였다. 70℃까지 냉각한 후, 빠르게 여과하고, 무기염을 세정할 수 있을 때까지 70℃에서 온수세를 반복하였다.

[0200] 그 후, 건조, 분쇄의 공정을 거쳐, 14부의 아조계 황색 안료(Y2)를 얻었다.

[0201] [안료 제조예 B2]

[0202] 구리 프탈로시아닌계 청색 안료 PB15:6(도요잉크제조사제 「리오노르블루 ES」) 100부, 분쇄한 식염 800부, 및 디에틸렌글리콜 100부를 스테인리스제 1겔론 니더(이노우에제작소제)에 함유시키고, 70℃에서 12시간 혼련하였다.

[0203] 이 혼합물을 온수 3000부에 투입하고, 약 70℃로 가열하면서 하이스피드 믹서로 약 1시간 교반해서 슬러리 형상으로 하고, 여과, 수세를 반복해서 식염 및 용제를 제거한 후, 80℃에서 24시간 건조하고, 98부의 솔트 밀링 처리 안료(B2)를 얻었다.

[0204] [안료 제조예 V2]

[0205] LIONOGEN VIOLET RL(도요잉크제조제) 300부를 96% 황산 3000부에 투입하고, 1시간 교반한 후, 5℃의 물에 주입하였다. 1시간 교반 후, 여과하고, 온수로 세정액이 중성이 될 때까지 세정하고, 70℃에서 건조하였다.

[0206] 얻어진 아시드페이스팅 처리 안료를 120부, 염화나트륨 1600부, 및 디에틸렌글리콜(도요화성사제) 100부를 스테인리스제 1겔론 니더(이노우에제작소사제)에 함유시키고, 90℃에서 18시간 혼련하였다. 다음에, 이 혼합물을 약 5리터의 온수에 투입하고, 약 70℃로 가열하면서 하이스피드 믹서로 약 1시간 교반해서 슬러리 형상으로 한 후, 여과, 수세해서 염화나트륨 및 디에틸렌글리콜을 제거하고, 80℃에서 24시간 건조하고, 118부의 솔트 밀링 처리 안료(V2)를 얻었다.

[0207] (수지 용액(P2)의 조제)

[0208] 반응 용기에 시클로헥사논 800부를 넣고, 용기에 질소 가스를 주입하면서 100℃로 가열하여, 동일 온도에서 하기의 모노머 및 열중합 개시제의 혼합물을 1시간 걸쳐서 적하하여 중합 반응을 행하였다.

[0209] 스티렌 70.0부

[0210] 메타크릴산 10.0부

- [0211] 메타크릴산 메틸 65.0부
- [0212] 메타크릴산 부틸 65.0부
- [0213] 아조비스이소부티로니트릴 10.0부
- [0214] 적하 후, 또한 100℃에서 3시간 반응시킨 후, 아조비스이소부티로니트릴 2.0부를 시클로헥사논 50부에 용해한 것을 첨가하고, 또한 100℃에서 1시간 반응을 계속해서 수지 용액을 합성하였다.
- [0215] 실온까지 냉각한 후, 수지 용액 약 2g를 샘플링해서 180℃에서 20분간 가열 건조해서 불휘발분을 측정하고, 먼저 합성한 수지 용액에 불휘발분이 20%로 되도록 시클로헥사논을 첨가해서 아크릴의 수지 용액(P2)을 조제하였다.
- [0216] (안료 분산체 및 착색 조성물의 조제)
- [0217] 하기 표 1에 나타내는 조성(질량부)의 혼합물을 균일하게 교반 혼합한 후, 직경 1mm의 지르코니아 비즈를 사용하여, 샌드밀로 5시간 분산한 후, 5 μ m의 필터로 여과해서 적색, 녹색, 청색의 안료 분산체를 얻었다.

표 1

안료 분산체		RP-5	GP-4	BP-1
종류	제1 안료	R2	G2	B1
	제2 안료	R4	Y2	V1
	제3 안료	R3	-	-
	제4 안료	Y2	-	-
	색소 유도제 1	D-1	D-3	D-4
	색소 유도제 2	D-2		
	색소 유도제 3	D-3		
조성(중량부)	제1 안료	0.5	8.3	9.4
	제2 안료	4.2	5.4	0.6
	제3 안료	3.9	0	0
	제4 안료	2.1		
	색소 유도제 합계	1.3	1.8	1.8
	아클릴 수지 용액	40	36.5	40.2
	유기 용제	48	48	48
합계		100	100.0	100

- [0218]
- [0219] 그 후, 하기 표 2에 나타내는 바와 같이, 안료 분산체 아크릴 수지 용액(P2), 모노머, 중합 개시제, 증감제, 유기 용제 등의 혼합물을 혼합 교반한 후, 5 μ m의 필터로 여과하고, 적색, 녹색, 청색의 각각 착색 조성물을 얻었다. 이하의 실시예에서는, 하기 표 2의 착색 조성물을 사용하여, 적색 화소, 녹색 화소, 청색 화소를 형성하였다.

표 2

차광성 착색 조성물	RR-5	GR-4	BR-1
안료 분산체(종류)	RP-5	GP-4	BP-1
안료 분산체(양)	34	35	28
아클릴 수지 용액	13.2	12.2	19.2
모노머	4.0	4.8	5.6
광 중합 개시제	3.4	2.8	2.0
증감제	0.4	0.2	0.2
유기 용제	45.0	45.0	45.0
합계	100	100	100

- [0220]
- [0221] (차광층의 색재)
- [0222] 차광층 혹은 블랙 매트릭스 포함되는 차광성의 색재는, 가시광 파장 영역에 흡수를 가짐으로써 차광 기능을 나

타내는 색재이다. 본 발명에 있어서 차광성의 색재에는, 예를 들어, 유기 안료, 무기 안료, 염료 등을 들 수 있다. 무기 안료로서는, 예를 들어, 카본 블랙, 산화티탄 등을 들 수 있다. 염료로서는, 예를 들어, 아조계 염료, 안트라퀴논계 염료, 프탈로시아닌계 염료, 퀴논이민계 염료, 퀴놀린계 염료, 니트로계 염료, 카르보닐계 염료, 메틴계 염료 등을 들 수 있다. 유기 안료에 대해서는, 상기한 유기 안료를 채용할 수 있다. 또한, 차광성 성분은, 1종을 사용해도 되고, 2종 이상을 임의의 조합 및 비율로 병용해도 된다. 또한, 이들 색재의 표면 에 의한 수지 피복에 의한 고 체적 저항화, 반대로, 수지의 모재에 대하여 색재의 함유 비율을 올려서 약간의 도전성을 부여하는 것에 의한 저 체적 저항화를 행해도 된다. 그러나, 이러한 차광성 재료의 체적 저항값은, 약 1×10^8 내지 $1 \times 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$ 의 범위이므로 투명 도전막의 저항값에 영향을 미치는 레벨이 아니다. 마찬가지로, 차광층의 비유전율도 색재의 선택이나 함유 비율로 대략 3 내지 11의 범위에서 조정할 수 있다.

[0223] (분산제·분산 조제)

[0224] 안료 분산제로서 고분자 분산제를 사용하면, 경시의 분산 안정성이 우수하므로 바람직하다. 고분자 분산제로서 는, 예를 들어, 우레탄계 분산제, 폴리에틸렌이민계 분산제, 폴리옥시에틸렌 알킬에테르계 분산제, 폴리옥시에틸렌글리콜디에스테르계 분산제, 소르비탄 지방족 에스테르계 분산제, 지방족 변성 폴리에스테르계 분산제 등을 들 수 있다. 그 중에서도, 특히 질소 원자를 함유하는 그라프트공중합체로 이루어지는 분산제가, 안료를 많이 포함하는 본 발명의 차광성 감광성 수지 조성물로서는, 현상성의 점에서 바람직하다.

[0225] 이들 분산제의 구체예로서는, 상품명으로, EFKA(에프카케미컬즈비브이(EFKA)사제), Disperbik(빅케미사제), 디스파론(구스모토화성사제), SOLSPERSE(루브리솔사제), KP(신에츠화학공업사제), 폴리플로우(교에이샤화학사제) 등을 들 수 있다. 이들 분산제는, 1종을 사용해도 되고, 2종 이상을 임의의 조합 및 비율로 병용할 수 있다.

[0226] 분산 조제로서는, 예를 들어 색소 유도체 등을 사용할 수 있다. 색소 유도체로서는, 예를 들어, 아조계, 프탈로시아닌계, 퀴나크리논계, 벤즈이미다조론계, 퀴노프탈론계, 이소인돌리논계, 디옥사진계, 안트라퀴논계, 인단스렌계, 페릴렌계, 페리논계, 디케토피롤로피롤계, 디옥사진계 등의 유도체를 들 수 있지만, 그 중에서도 퀴노프탈론계가 바람직하다.

[0227] 색소 유도체의 치환기로서는, 예를 들어 술폰산기, 술폰아미드기 및 그 4급 염, 프탈 이미드 메틸기, 디알킬 아미노 알킬기, 수산기, 카르복실기, 아미드기 등이 안료 골격에 직접 또는 알킬기, 아릴기, 복소환기 등을 통해서 결합한 것을 들 수 있다. 이들 중에서는, 술폰산기가 바람직하다. 또한, 이들 치환기는, 1개의 안료 골격에 복수 치환하고 있어도 된다.

[0228] 색소 유도체의 구체예로서는, 프탈로시아닌의 술폰산 유도체, 퀴노프탈론의 술폰산 유도체, 안트라퀴논의 술폰산 유도체, 퀴나크리논의 술폰산 유도체, 디케토피롤로피롤의 술폰산 유도체, 디옥사진의 술폰산 유도체 등을 들 수 있다.

[0229] 이상의 분산 조제 및 색소 유도체는, 1종을 사용해도 되고, 2종 이상을 임의의 조합 및 비율로 병용해도 된다.

[0230] 실시예 1

[0231] 이하, 도 1을 참조하여, 본 실시예에 따른 반투과형 액정 표시 장치용 기관에 대해서 설명한다.

[0232] (블랙 매트릭스 형성용 분산액)

[0233] 카본 안료 #47(미즈비시 화학사제) 20 질량부, 고분자 분산제 BYK-182(빅케미사제) 8.3 질량부, 구리 프탈로시아닌 유도체(도요잉크제조사제) 1.0 질량부 및 프로필렌글리콜 모노메틸에테르 아세테이트 71 질량부를, 비즈(beads) 밀 분산기에서 교반하고, 카본 블랙 분산액을 제작하였다.

[0234] (블랙 매트릭스 형성용 포토레지스트)

[0235] 블랙 매트릭스 형성용 레지스트로서, 이하의 재료를 사용하였다.

[0236] 카본블랙 분산액 : 안료#47(미즈비시 화학사제)

[0237] 수지 : V259-ME(신일 철화학사제)(고형분 56.1 질량%)

[0238] 모노머 : DPFA(니혼카가쿠사제)

[0239] 개시제 : OXE-02(치바 스페셜티 케미컬즈사제)

- [0240] OXE-01(치바 스페셜티 케미컬즈사제)
- [0241] 용제 : 프로필렌글리콜모노메틸에테르아세테이트
- [0242] 에틸-3-에톡시프로피오네이트
- [0243] 레벨링제 : BYK-330(빅케미사제)
- [0244] 상기한 바와 같은 재료를, 이하의 조성비로 교반해서 혼합하고, 블랙 매트릭스 형성용 레지스트로 하였다(고형분 중의 안료 농도 : 약 20%).
- [0245] 카본 블랙 분산액 3.0 질량부
- [0246] 수지 1.4 질량부
- [0247] 모노머 0.3 질량부
- [0248] 개시제 OXE-01 0.67 질량부
- [0249] 개시제 OXE-02 0.17 질량부
- [0250] 프로필렌글리콜 모노메틸에테르 아세테이트 14 질량부
- [0251] 에틸-3-에톡시 프로피오네이트 5.0 질량부
- [0252] 레벨링제 1.5 질량부
- [0253] (블랙 매트릭스의 형성)
- [0254] 상기 포토레지스트를 글래스로 이루어지는 투명 기판(1a) 상에 스핀 코트하고, 건조시켜, 블랙 매트릭스 형성용의 도막을 제작하였다. 이러한 도막을 100℃에서 3분간 건조한 후, 패턴폭(블랙 매트릭스의 화선폭에 상당) 20.5 μm 의 개구가 있는 노광용 포토마스크를 사용하고, 광원으로서 초고압 수은등 램프를 사용하여, 200mJ/cm²의 조사량을 조사하였다.
- [0255] 다음에, 2.5% 탄산나트륨 수용액을 사용해서 60초간 현상하고, 현상 후 자주 수세하고, 또한 건조한 후, 230℃에서 60분 가열 처리해서 패턴을 정착시켜서, 도 1에 도시하는 바와 같이, 투명 기판(1a) 상에 블랙 매트릭스(2)를 형성하였다. 이 블랙 매트릭스(2)는, 화선폭 약 20 μm 이며, 복수의 직사각형 화소 개구부를 갖는 매트릭스 패턴이었다. 블랙 매트릭스(2)의 막 두께는 1.9 μm 이며, 투명 기판(1a)의 면으로부터의 화선 단부의 경사 각도는 약 45℃로 하였다.
- [0256] (투명 도전막의 성막)
- [0257] 스퍼터링 장치를 사용하여, 블랙 매트릭스(2)의 전체면을 덮도록, IT0(인듐·주석의 금속 산화물) 박막을 0.14 μm 의 막 두께로 형성하고, 투명 도전막(3)으로 하였다.
- [0258] (수지층의 형성)
- [0259] 또한, 블랙 매트릭스(2) 및 그 직사각형 개구부(화소부)를 덮도록, 알칼리 가용성의 아크릴 감광성 수지 도포액을 사용하여, 경막 후의 막 두께가 0.8 μm 로 되도록, 오목부(8)를 갖는 수지층(4)을 형성하였다. 수지층(4)의 막 두께는, 0.8 μm 로 하였다. 오목부(8)의 깊이는 0.8 μm 이며, 오목부(8)에서는 투명 도전막(3)을 노출시켰다.
- [0260] 아크릴 감광성 수지 도포액으로서, 하기와 같이 아크릴 수지를 합성하고, 또한 모노머, 광 개시제를 부가하고, 0.5 μm 의 필터레이션을 행하여 얻은 투명 수지 도포액을 사용하였다.
- [0261] (아크릴 수지의 합성)
- [0262] 반응 용기에 시클로헥사논 800 질량부를 넣고, 용기에 질소 가스를 주입하면서 가열하고, 하기 모노머 및 열중합 개시제의 혼합물을 적하해서 중합 반응을 행하였다.
- [0263] 스티렌 55 질량부
- [0264] 메타크릴산 65 질량부
- [0265] 메틸 메타크릴레이트 65 질량부

- [0266] 벤질 메타크릴레이트 60 질량부
- [0267] 열중합 개시제 15 질량부
- [0268] 연쇄 이동제 3 질량부
- [0269] 혼합물을 적하하고, 충분히 가열한 후, 열중합 개시제 2.0 질량부를 시클로헥사논 50 질량부로 용해시킨 것을 첨가하고, 또한 반응을 계속해서 아크릴 수지의 용액을 얻었다.
- [0270] 이 수지 용액에 고형분이 30 질량%로 되도록 시클로헥사논을 첨가해서 아크릴 수지 용액을 조제하고, 수지 용액(1)으로 하였다.
- [0271] 아크릴 수지의 중량 평균 분자량은, 약 20,000이었다.
- [0272] 또한, 하기 조성의 혼합물을 균일하게 교반 혼합하고, 직경 1mm의 글라스 비드를 사용하여, 샌드밀로 2시간 분산한 후, 0.5 μ m의 필터로 여과하여, 투명 수지 도포액을 얻었다.
- [0273] 수지 용액(1) 100 질량부
- [0274] 다관능 중합성 모노머
- [0275] EO 변성 비스페놀A 메타크릴레이트(BPE-500:신나카무라 화학사제) 20부
- [0276] 광 개시제(치바 스페셜티 케미컬즈사제 「이가큐어907」) 16 질량부
- [0277] 시클로헥사논 190 질량부
- [0278] (광 산란층의 형성)
- [0279] 감광성의 광 산란층용 수지 조성물을 이하에 나타내는 조성으로 조제하였다.
- [0280] 알칼리 가용형 감광성 투명 수지A
- [0281] : 플루오렌 골격을 갖는 엑스포시아크릴레이트 수지 4.5 질량부
- [0282] 투명 입자 B3 : MX150(소켄화학사제) 2 질량부
- [0283] 광중합 개시제C : 이가큐어819
- [0284] (치바 스페셜티 케미컬즈사제) 0.45 질량부
- [0285] 용제D : 시클로헥사논 21 질량부
- [0286] 광중합 모노머E : M400(도아합성사제) 2 질량부
- [0287] 투명 수지A, 광중합 개시제C 및 광중합 모노머E를 혼합하고, 도포하고, 건조하고, 노광(200mJ/cm²)하고, 현상하고, 230℃에서 60분간 경막한 후의 투명 수지의 굴절률은, 1.58(D선 589nm)이었다.
- [0288] 상기 투명 수지A, 투명 입자B, 광중합 개시제C, 용제D 및 광중합 모노머E를 중량비로 A:B:C:D:E=4.5:2:0.45:21:2로 해서 미디어리스 분산기로 3시간 혼합 교반하고, 광 산란층용 수지 조성물을 얻었다. 이때의 조성물의 점도는 14cp/25℃였다.
- [0289] 다음에, 수지층(4)을 덮도록 광 산란층 수지 조성물의 도막을 형성하였다. 광 산란층의 패틴을 갖는 포토마스크를 사용하여, 200mJ/cm²의 자외선을 노광하고, 알칼리 현상액으로 현상한 후, 230℃에서 40분의 열처리로 경막하고, 도 1에 도시하는 바와 같이, 광 산란층(5)을 형성하였다. 광 산란층(5)의 패틴 위치는, 화소의 반사부 R이며, 평면에서 볼 때, 도 7b에 도시하는 바와 같이, 직사각형 화소(31)의 길이 방향을 따라서, 블랙 매트릭스(2)의 장변측에 배치하는 형태로 된다. 이에 의해, 광 산란층(5)의 표면으로부터 블랙 매트릭스 상의 볼록부(7)까지의 높이가 1.3 μ m인 반투과형 액정 표시 장치용 기관(BM 기관)이 얻어졌다.
- [0290] 반투과형 액정 표시 장치로서, BM 기관과 접합하는 어레이 기관의 제1 전극(11)의 형상예를 도 7a에 도시하였다. 제2 전극의 도시는 생략하고 있다. 액정 셀화했을 때의 액정이 흐러지는 방향은, 화살표B로 나타내었다.
- [0291] 또한, 본 실시예에 따른 반투과형 액정 표시 장치용 기관(BM 기관)은, 컬러 필터를 어레이 기관 측에 형성하는, 소위 COA 방식 액정 표시 장치나, 혹은, 필터 시퀀셜(복수색의 LED 광원을 백라이트에 사용하고, 시분할의 광원

구동에 의해, 컬러 필터 없음으로 컬러 표시를 행하는 방법)의 반투과형 컬러 액정 표시 장치에 적용할 수 있다.

[0292] 또한, 본 실시예에서는, 셀 갭 조정층으로서, 반사부의 막 두께 $1.8\mu\text{m}$ 의 광 산란층(5)을 사용한 경우를 나타냈지만, 이 광 산란층(5) 대신에 1/4 파장층을 사용해도 되고, 혹은, 반사부 R의 하부만 수지층을 제거하여, 이 부분에 1/4 파장층을 형성함과 함께, 투명 도전막(3)을 개재해서 광 산란층(5)을 적층해도 된다.

[0293] 본 실시예에 따른 BM 기판이 대상으로 하는 반투과형 액정 표시 장치의 투과부의 액정층의 두께는, 셀 갭 조정층(본 실시예에서는 광 산란층(5))의 막 두께 $1.8\mu\text{m}$ 의 2배인 $3.6\mu\text{m}$ 로 되고, 반사부의 액정층의 두께는 $1.8\mu\text{m}$ 으로 된다. 또한, 셀 갭 조정층의 두께나, 액정 표시 장치용 기판으로서 병설하는 스페이서(투명 수지나 착색층 등으로 형성하는, 투과부 액정층의 두께를 규제하는 기둥)의 높이를 조정함으로써, 여러 가지의 액정층의 두께에 대응할 수 있다.

[0294] 실시예 2

[0295] 실시예 1에서는, BM 기판과 어레이 기판을 접합해서 셀화했을 때의 액정 분자가 쓰러지는 방향을, 평면에서 볼 때, 직사각형 개구부의 짧은 쪽 방향에 나타낸다(1/2 화소마다 반대 방향). 실시예 2에서는, 액정이 쓰러지는 방향이 직사각형 화소의 1/4 화소마다 90도 상이한 방향인 경우의 BM 기판의 패턴 구성을 나타낸다.

[0296] BM 기판의 가공에 사용한 재료와 프로세스는, 실시예 2와 마찬가지로 한다.

[0297] 광 산란층(5)의 패턴 위치는, 평면에서 볼 때, 도 8b에 도시하는 바와 같이, 직사각형 화소(41)의 변 방향에 있어서, 블랙 매트릭스(2)의 일부와 겹치도록, 또한, 직사각형 화소(41)의 십자형 오목부(26)의 중심으로부터 점대칭의 위치로 하였다. 도 1에 도시하는 반사부 R의 광 산란층(5)의 표면으로부터 블랙 매트릭스 상의 볼록부(7)까지의 높이H는, $1.3\mu\text{m}$ 으로 하였다.

[0298] 이와 같이 하여 얻은 BM 기판과 접합해서 반투과형 액정 표시 장치를 구성하는 어레이 기판의 제1 전극(21)의 형상예를 도 8a에 도시하였다. 제2 전극의 도시는 생략했지만, 제1 전극의 패턴에 대하여, 제2 전극의 패턴은, 평면에서 볼 때, 1/4 화소 각각에 있어서, 블랙 매트릭스(2)의 변 방향(화살표C 방향)으로 비어져 나오는 형태로 하였다. 액정 셀화했을 때의 액정이 쓰러지는 방향은, 화살표C로 나타내었다. 오목부(26)의 깊이는, 실시예 1와 동일한 $0.8\mu\text{m}$ 으로 하였다. 또한, 도 8a에 있어서, BM 기판 측에 배치되는 블랙 매트릭스나 광 산란층은, 파선으로 나타냈다.

[0299] 실시예 3

[0300] 실시예 3에서는, 적색 화소, 녹색 화소, 청색 화소를 구비하는 커터 필터 기판으로서의 반투과형 액정 표시 장치 기판에 대해서, 도 9를 참조해서 설명한다.

[0301] 실시예 3에서는, 실시예 1와 동일한 블랙 매트릭스 형성용 분산액을 사용하고, 마찬가지로의 프로세스에서 형성한 블랙 매트릭스(2)의 개구부(직사각형 화소)에 적색 화소(31R)를 적색 착색 조성물로, 녹색 화소(31G)를 녹색 착색 조성물로, 청색 화소(31B)를 청색 착색 조성물로 형성하였다. 착색 조성물은, 상기 표 2에 나타낸 것을 사용하였다.

[0302] 도 9에 도시하는 반사부 R의 착색 화소 형성을 위한 노광용 마스크는, 그레이톤 마스크(착색 화소의 투과부 T와 반사부 R에 각각 투과율차를 둔 포토마스크)를 사용하였다. 그 결과, 반사부 R의 착색층의 두께는, $1.6\mu\text{m} \pm 0.2\mu\text{m}$ 으로 투과부 T의 막 두께의 대략 절반으로 하였다.

[0303] 투명 기판 상에 직접 형성한 착색층(적색 화소(31R), 녹색 화소(31G), 청색 화소(31B)) 부분의 막 두께는, 모두 $3.2\mu\text{m} \pm 0.2\mu\text{m}$ 으로 하였다. 또한, 직사각형 화소 길이 방향, 블랙 매트릭스 상에서는, 볼록부(37)의 높이의 조정을 위해서, 2색(예를 들어, 적색-녹색, 녹색-청색, 적색-청색)의 색겹침을 행하였다. 색겹침에 의한 볼록부(37)의 높이의 조정은, 착색 조성물의 점도, 도포 조건, 블랙 매트릭스 화선폭, 색겹침의 폭 등으로 조정할 수 있다. 본 실시예에서는, 반사부 R의 착색 화소를 둘러싸도록, 높이 약 $1.6\mu\text{m}$ 의 착색 화소의 벽이 형성되어 있으므로, 다음에 나타내는 잉크젯에 의한 배향막의 형성에 있어서, 잉크 방울의 착탄 시에 잉크 방울이 오목부 밖으로 유출되는 일없이, 배향막을 도포 형성할 수 있다.

[0304] 다음에, 1/4 파장층(38)을 형성하기 전에 전처리로서, 배향 처리를 이하와 같이 해서 실시하였다. 즉, 1/4 파장층(38)을 형성하기 위한 착색 화소 표면의 전처리로서, 배향막 재료(산에버:닛산 화학사제)를 점도 조정된 것을 사용하여, 잉크젯 도포 장치로 반사부 R의 착색 화소 상에 선택적으로, 건조 막 두께가 $0.1\mu\text{m}$ 이 되도록 도출

하였다.

- [0305] 잉크젯에 있어서, 불 토출, 미스 디렉션 및 미스트를 발생하지 않고 정확하게 토출하기 위해서는, 불 토출시에 있어서의 레올로지 특성을 제어할 필요가 있다. 잉크젯에 충전된 잉크가 우수한 토출성을 갖는 레올로지 특성은, 주파수를 100으로부터 0.1Hz까지 변화시켰을 때의 23℃ 내지 25℃에 있어서의 잉크의 복소 점성률의 초기값이 20mPa·s 이하, 또한, 최대값이 1000mPa 이하이고, 주파수 10Hz 내지 50Hz에서의 정점 손실이 1 내지 20이다. 잉크젯의 노즐로부터의 토출량으로서, 2 내지 10pL(피코리터)의 범위 내에서 1화소당 1회의 토출로 하였다.
- [0306] 또한 핫플레이트 상에서 90℃에서 1분간 가열 건조시킨 후, 클린 오븐 중에서 260℃에서 40분간 소성하고, 경막하였다. 계속해서, 이 경막한 도포막에 대하여, 일정 방향으로 러빙 처리를 실시함으로써, 전처리로 하였다.
- [0307] 전처리를 행한 반사부 R의 착색 화소 상에 1/4 파장을 변화시키는 위상차 기능을 갖는 위상차층, 즉, 1/4 파장층(38)을 막 두께 $1.6\mu\text{m} \pm 0.1\mu\text{m}$ 으로 형성하였다. 이 1/4 파장층(38)의 성막 방법은, 다음과 같다.
- [0308] 우선, 하기의 조성의 혼합물을 균일하게 되도록 교반 혼합하고, 0.6 μm 의 필터로 여과해서 얻은 중합성 액정 화합물을, 전처리를 실시한 착색 화소 상에 건조 막 두께가 1.6 μm 로 되도록 도포하고, 핫플레이트에서 90℃에서 2분간 가열 건조하였다.
- [0309] 수평 배향 중합성 액정 39.7부
- [0310] (BASF제팬 주식회사제 「Paliocolor LC 242」)
- [0311] 광중합 개시제 0.3부
- [0312] (치바스페셜리티 케미컬즈 주식회사제 「이가큐어907」)
- [0313] 계면 활성제 6.0부
- [0314] (빅케미사제 「BYK111」 2% 시클로헥사논 용액)
- [0315] 시클로헥사논 154.0부
- [0316] 다음에, 이 중합성 액정 화합물을 도포한 기판을, 반도체 레이저를 광원으로 하는 노광기를 사용하고, 포토마스크를 통해서 반사부의 각각 착색 화소 영역마다 자외선을 노광하였다. 자외선의 조사량은, 레이저의 슷 횡수를 바꾸어, 적색 화소 영역에서는 500mJ/cm², 녹색 화소 영역에서는 200mJ/cm², 청색 화소 영역에서는 5mJ/cm²로서 각각 노광하고, 또한 현상 처리에서 1/4 파장층(38)의 패턴을 형성하였다.
- [0317] 계속해서, 기판을 클린 오븐에 넣고, 230℃에서 40분간 소성을 행해서 1/4 파장층(38)이 형성된 컬러 필터 기판을 얻었다.
- [0318] 얻어진 컬러 필터 기판의 착색 화소 및 위상차층의 위상차의 합계를 측정한 바, 적색 화소 부분은 파장 630nm의 광에 있어서 166nm, 녹색 화소 부분은 파장 550nm의 광에 있어서 136nm, 청색 화소 부분은 파장 450nm의 광에 있어서 112nm이었다. 즉, 착색 화소 및 위상차층의 위상차의 합계는, 적색 화소에 있어서의 위상차의 합계 $\geq$ 녹색 화소에 있어서의 위상차의 합계 $\geq$ 청색 화소에 있어서의 위상차의 합계의 관계를 만족하고 있는 것을 알 수 있다.
- [0319] 그 결과를 하기 표 3에 도시한다.

표 3

영역		적색 화소	녹색 화소	청색 화소
위상차층의 노광량		500mJ	200mJ	5mJ
위상차의 측정 파장		630nm	550nm	450nm
위상차	컬러 필터(CF)층	3nm	0nm	0nm
	CF층+ 위상차층	164nm	136nm	112nm
	위상차층	161nm	136nm	112nm
위상차층의 막 두께		1.6 μm	1.6 μm	1.5 μm
위상차층의 복굴절률		0.100	0.085	0.072

[0320]

- [0321] (투명 도전막의 성막)
- [0322] 스퍼터링 장치를 사용하여, 상기한 착색 화소 및 위상차층의 전체면을 덮도록, ITO(인듐·주석의 금속 산화물 박막)를 0.14 μm 의 막 두께로 형성하고 투명 도전막(33)으로 하였다.
- [0323] (수지층의 형성)
- [0324] 또한, 블랙 매트릭스(96) 및 직사각형 개구부(착색 화소)를 덮도록, 실시예 1와 마찬가지로 알칼리 가용성의 아크릴 감광성 수지 도포액을 사용하여, 경막후의 막 두께가 0.8 μm 로 되도록 수지층(34)을 형성하였다. 수지층(34)의 막 두께는, 0.8 μm 으로 하였다. 오목부(36)의 깊이는 0.8 μm 이며, 오목부(36)에서는 투명 도전막(33)을 노출시켰다.
- [0325] (광 산란층/셀 갭 조정층)
- [0326] 다음에, 광 산란층(셀 갭 조정층)(35)을, 상기한 광 산란층 조성물을 사용하여, 1.9 μm 의 막 두께로 형성하였다. 형성 방법은, 광 산란층의 패턴을 갖는 포토마스크를 사용하고, 200mJ/cm²의 자외선 노광을 행하고, 알칼리 현상액으로 현상한 후, 230℃에서 40분간의 열처리로 경막하였다. 이 노광 및 열처리는, 광 산란층(35) 하부에 이미 배치된 1/4 파장층(38)의 추가 경막에서의 안정화로 이어진다. 광 산란층(35)의 적층에 의해, 1/4 파장층(38)의 산소 저해가 해소되고, 다시 자외선 노광을 포함시킨 경막 처리에서 안정화할 수 있다. 본 실시예에서는, 미리 얇은 막 두께의 반사부 착색 화소를 설치한 후, 1/4 파장층(38)의 열처리에서의 경막을 행하므로, 노광량의 차를 막론하고, 형상 붕괴는 없고, 양호한 형상으로 형성할 수 있었다.
- [0327] 실시예 4
- [0328] (액정 표시 장치의 제작)
- [0329] 도 10을 참조하여, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대해서 설명한다.
- [0330] 본 실시예는, 제1 전극(41)과 절연층(45)을 개재해서 제2 전극(42)인 빗살 형상의 화소 전극을 구비하는 어레이 기판(40)과, 실시예 3과 동일 구성의 반투과형 액정 표시 장치용 기판(30)을 사용해서 액정 표시 장치를 제작하였다. 액정 표시 장치의 외면에 부착한 편광판, 위상차판 및 백라이트 광원은 도시를 생략하였다. 또한, 도 10은, 반투과형 액정 표시 장치의 부분 단면도이다.
- [0331] 본 실시예에 사용한 반투과형 액정 표시 장치용 기판(30)에서는, 블랙 매트릭스(2)의 상방에 투명 도전막(33)이 형성되어 있기 때문에, 액정 표시 장치를 구성했을 때에, 블랙 매트릭스(2)의 막 두께분만큼, 어레이 기판 측의 제1 전극(41)과 가까운 거리로 되고, 도 10에 화살표로 나타내는 바와 같이, 경사 전계의 형성이 스무스하게 된다고 하는 이점이 있다. 제1 전극(41)에 의한 경사 전계 형성을 위해서, 블랙 매트릭스(2)의 막 두께를 조정할 수 있다.
- [0332] 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 화상 표시도 매우 균질하고, 양호하였다. 착색 화소의 주변이나 차광층과 표시 영역의 경계부에서의 액정 배향의 호트림짐도 없이, 광 누설이 없는 고화질의 액정 표시 장치가 얻어졌다.
- [0333] 또한, 제2 전극(42)은, 투과부 T에서는 ITO 등의 투명 도전성 박막으로 형성하고, 반사부 R에서는, 알루미늄 합금 등의 금속 박막으로 이루어지는 제2 전극(42')으로 하는 것이 바람직하다. 제1 전극이나 제2 전극은, 빗살 형상의 패턴으로 형성해도 된다. 당 실시예의 제2 전극은, 제3 전극(3)인 투명 도전막의 전위와 동일한 전위로 하였다.
- [0334] 또한, 상술한 실시예 1 내지 3에 기재된 투명 도전막은, 액정 구동시에 그라운드에 떨어뜨려도 되고, 혹은, 공통 전극과 동일한 전위로 해도 된다.
- [0335] 실시예 5
- [0336] 실시예 5에서 사용한 반투과형 액정 표시 장치용 기판은, 실시예 3과 동일한 구성의 것이다. 실시예 5에서는, 도 11에 도시하는 바와 같이, 제1 전극(51) 및 제2 전극(52)을, 도전성 금속 산화물인 ITO에 의해 빗살 형상 패턴 형상으로 형성한 어레이 기판(50)을 사용하였다.
- [0337] 제1 전극(51) 및 제2 전극(52) 아래에, 광반사성의 반사막(53)을, 반사부 R의 크기로 배치하였다. 반사막(53)은, 알루미늄 합금으로 구성되는 게이트 배선과 동일 공정에서 형성했지만, 전기적으로는 독립(아이솔레이트)시켰다.

[0338] 본 실시예에서는, 반사부의 제1 전극(51) 및 제2 전극(52)의 패턴 형상에 자유도를 갖게 할 수 있으므로, 실시예 4보다 향상된 구성이다.

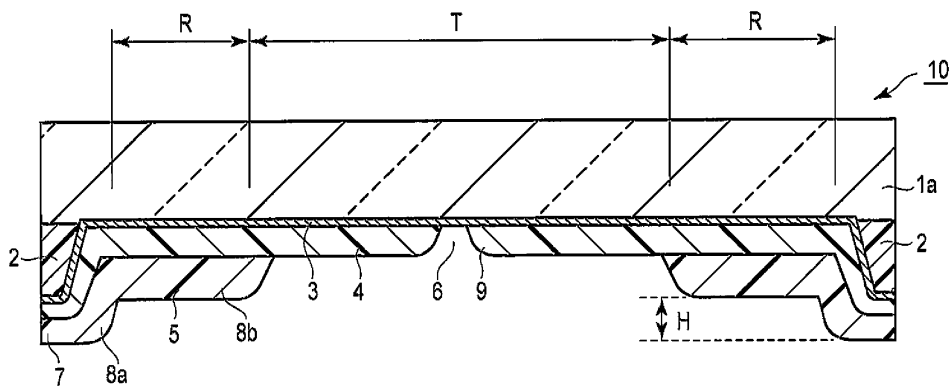
[0339] 이상 설명한 본 발명의 여러 가지의 실시 형태 및 실시예에 있어서, 액정 배향 방식은 수직 배향 방식에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 위상차층의 두께 혹은 $\Delta n d$ 를 바꾼 다양한 위상차 기능이 얻어지거나, 혹은 광 배향이나 러빙에 의한 배향을 조정함으로써 다양한 위상차층이 얻어지므로, 여러 가지의 배향 방식의 액정 표시 장치에 대응할 수 있다. 본 발명에 채용하는 것이 가능한 액정 재료의 유전율 이방성은, 정의 재료이어도 부의 재료이어도 된다. 배향막의 배향 처리를 생략할 수 있다고 하는 관점에서는, 유전율 이방성이 부의 액정을 채용하는 것이 적당하다.

[0340] 또한, 상기한 실시예는, 투명 도전막 상에 수지층과 광 산란층을 적층하는 구성으로 나타냈지만, 광 산란층 대신에 1/4 파장층 혹은 1/2 파장층을 적층하는 구성이어도 된다. 광 산란층은, 예를 들어, 상술한 특허 문헌 5에 개시되어 있는 어레이 기판 측의 반사 영역에 설치되는 요철을 갖는 반사막으로 치환해도 된다. 또한, 도 10 및 도 11에 있어서, TFT 소자, 게이트 배선, 소스 배선 등의 메탈 배선은 도시를 생략하였다. IT0와의 저 콘택트성을 가지면서, 게이트 배선 및 소스 배선을 각각 알루미늄 합금의 단층으로 형성하는 기술은, 예를 들어 일본 특허 출원 공개 제2009-105424호 공보에 개시되어 있다.

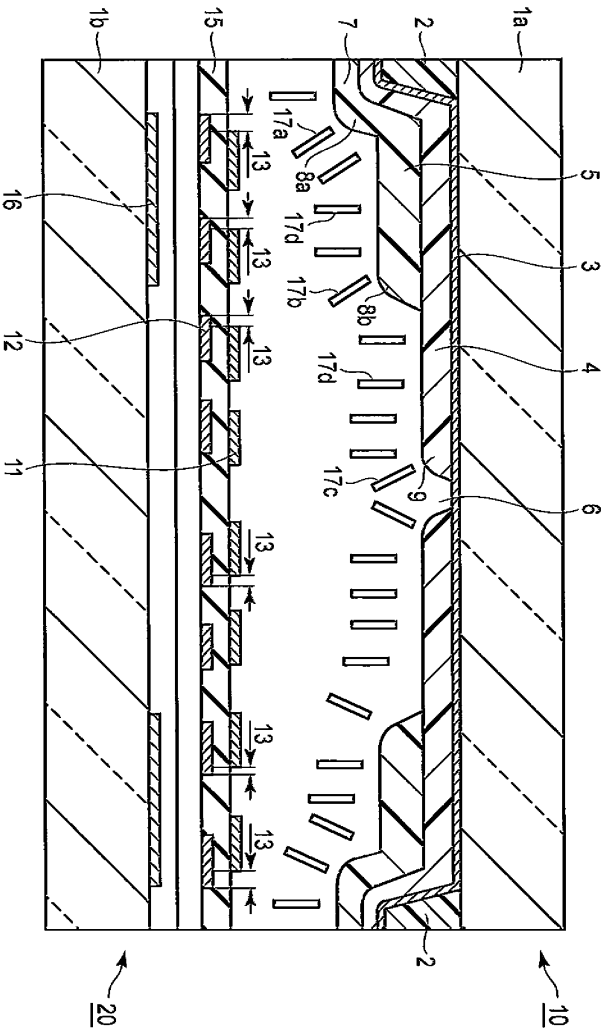
[0341] 또한, 직선 형상 오목부 혹은 십자 형상 오목부는, 반투과형 액정 표시 장치용 기판과 대향하는 어레이 기판 측에 전기적으로 독립된 메탈 패턴으로 동일 형상의 차광 패턴으로서 배치해도 된다. 또한, 액정 표시 장치의 화소는, 선 형상 오목부에서 선대칭으로 1/2 화소, 혹은 점대칭으로 1/4 화소로 구분되지만, TFT를 1화소에 2개 내지 4개 형성하고, 또한 각각 상이한 전압을 인가하는 구동 방식을 취하는 것에 의해, 입체화상의 표시를 행할 수 있다. TFT를 1화소에 2개 형성하고, 하나의 TFT로 반사부의 액정을 구동하고, 다른 하나의 TFT로 투과부의 액정을 구동해도 된다. 액정 표시 장치의 크기나 사용 목적에 따라, 빗살 형상 패턴인 제1 전극이나 제2 전극의, 화소 개구 폭 방향의 개수, 밀도, 간격, 배치는 적절하게 조정할 수 있다.

도면

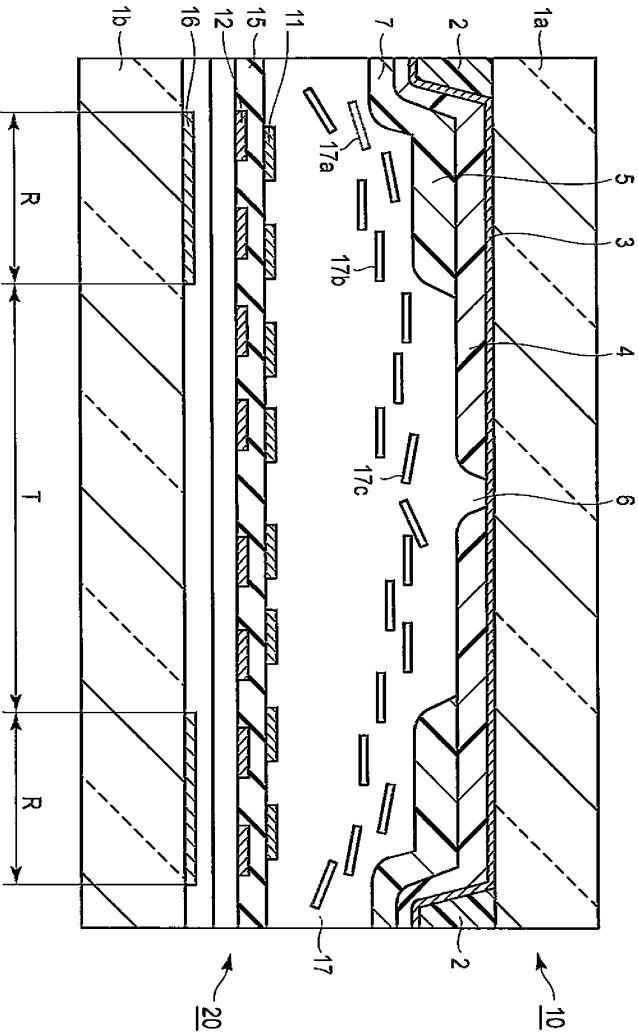
도면1



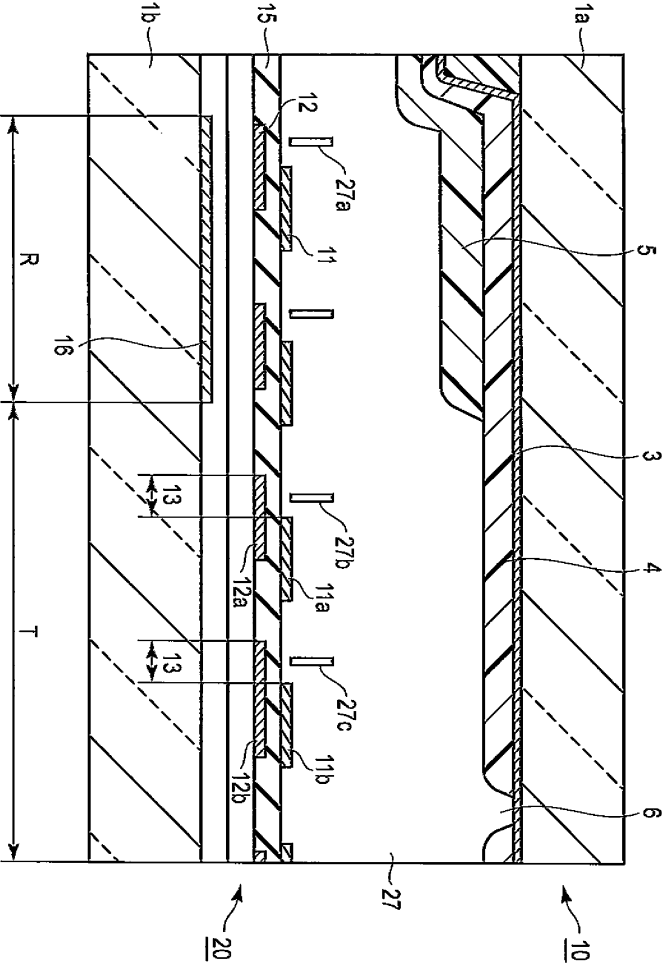
도면2



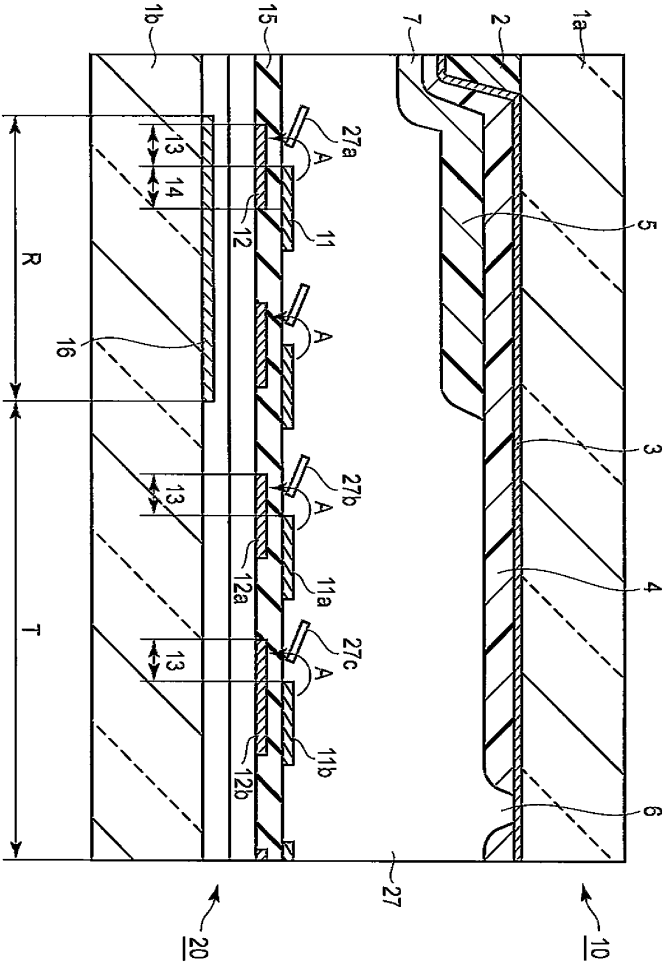
도면4



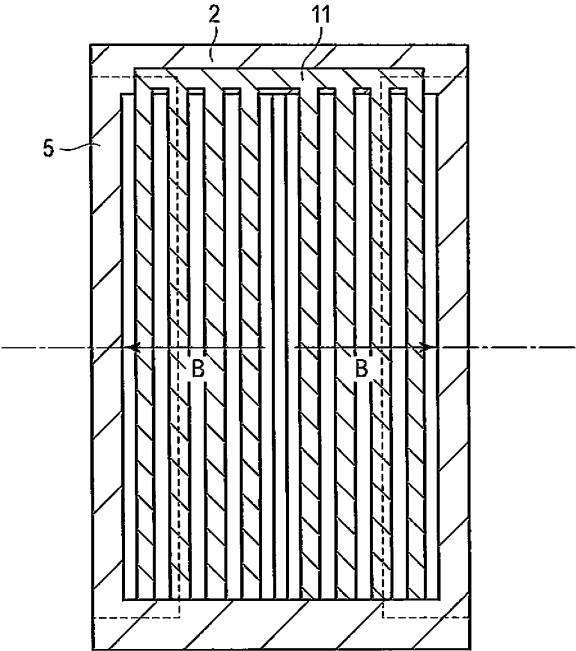
도면5



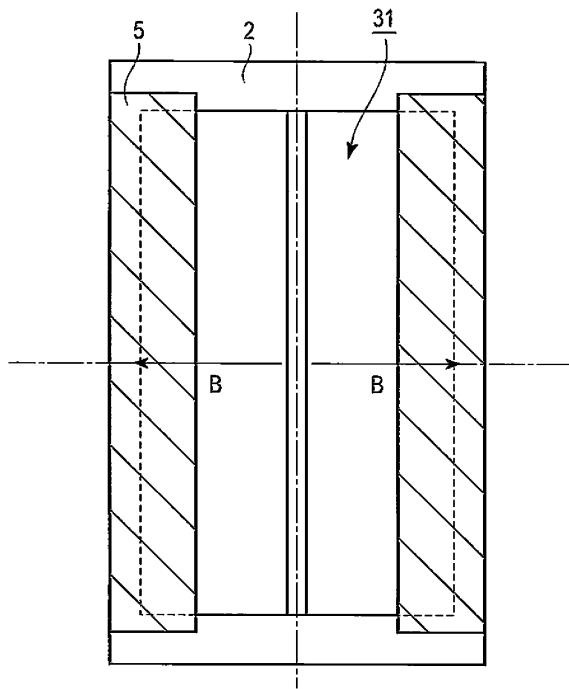
도면6



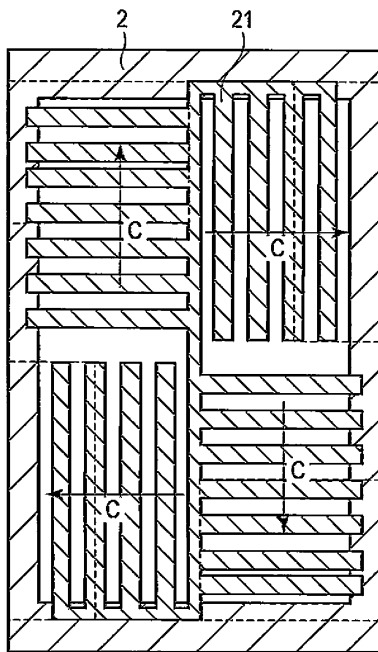
도면7a



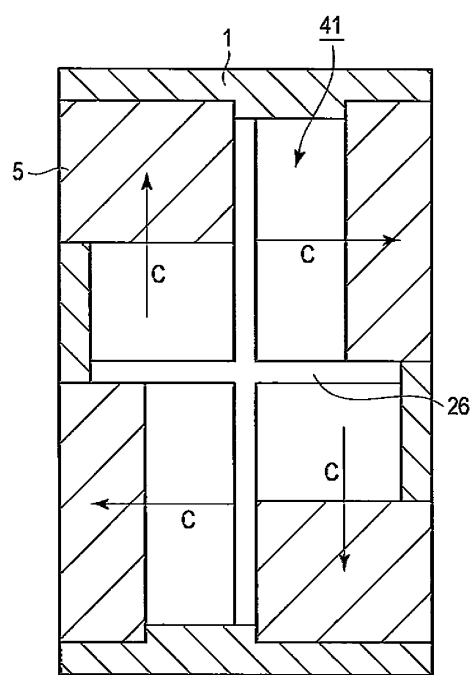
도면7b



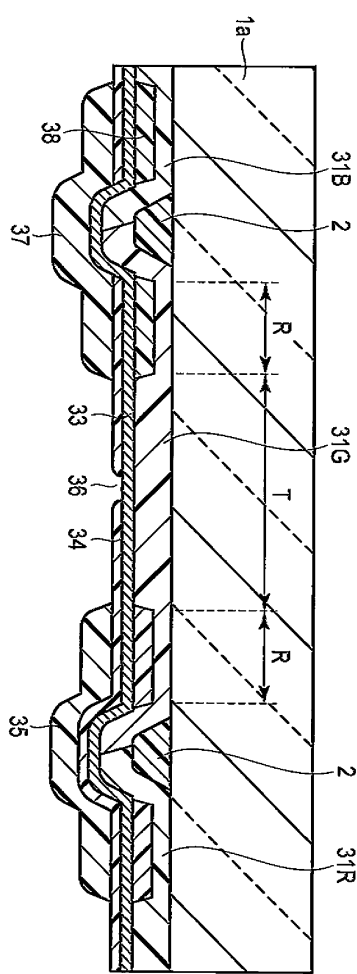
도면8a



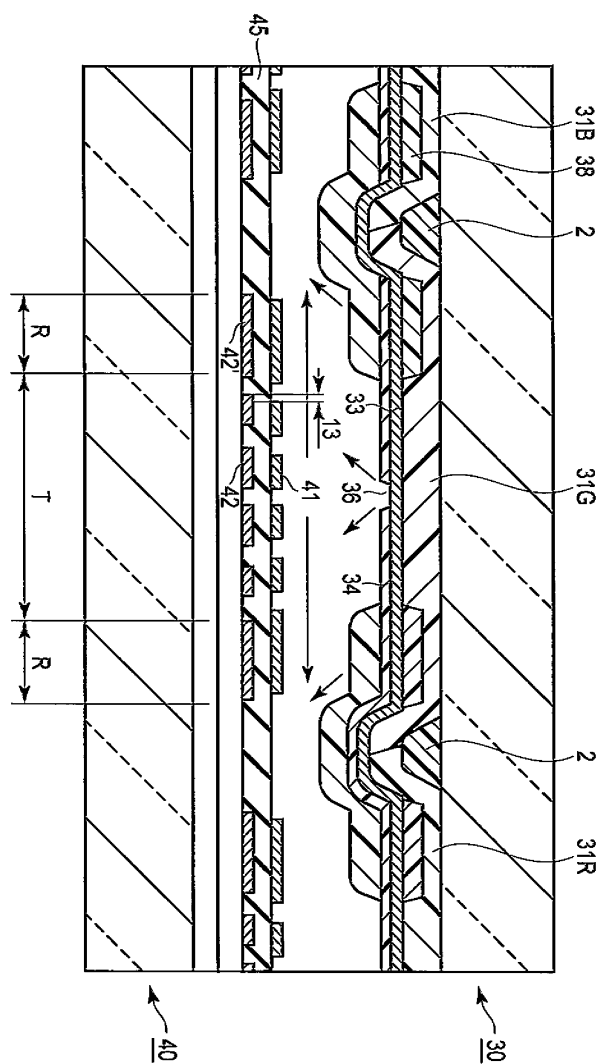
도면8b



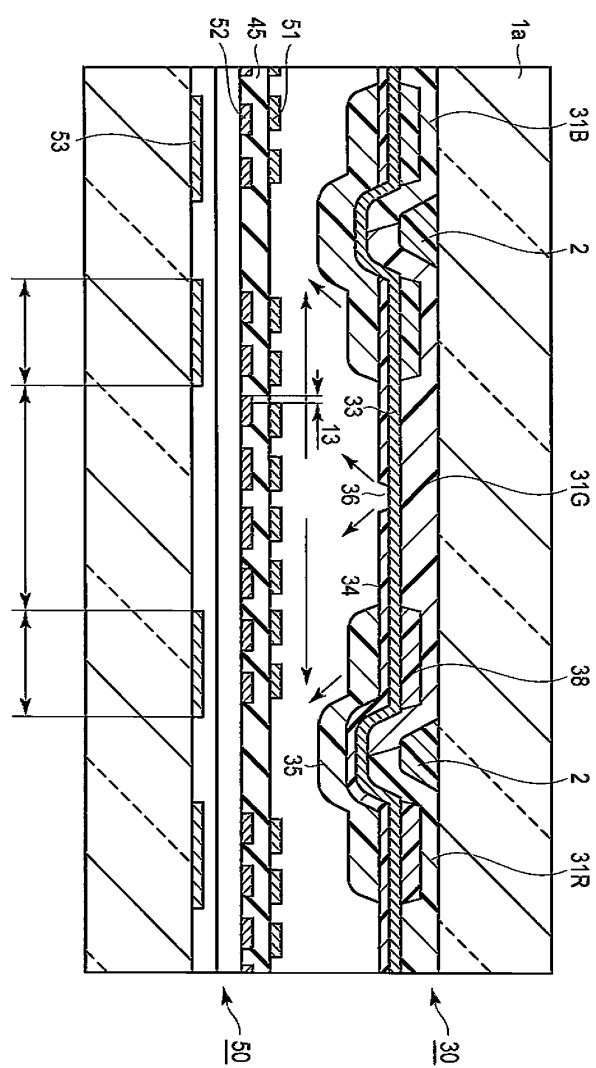
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	标题：透反液晶显示器件基板，滤色器基板和液晶显示器件		
公开(公告)号	KR101432914B1	公开(公告)日	2014-08-21
申请号	KR1020127032872	申请日	2011-06-03
[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	HAGIWARA HIDESATO 하기와라 히데사토 SHIMIZU MIE 시미즈미에 FUKUYOSHI KENZO 후꾸요시켄조 TAGUCHI TAKAO 다구찌다카오		
发明人	하기와라, 히데사토 시미즈, 미에 후꾸요시, 겐조 다구찌, 다카오		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1337 G02F1/1343 G02B5/20		
CPC分类号	G02F1/1335 G02B5/20 G02B5/201 G02F1/133371 G02F1/133512 G02F1/133555 G02F1/133707 G02F1/134309 G02F2001/133776 G02F2001/134381 G03F7/20		
代理人(译)	Jangsugil Bakchungbeom		
优先权	2010139672 2010-06-18 JP		
其他公开文献	KR1020130045272A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明通过小于的配置来完成。以这种方式，它最小化了半透明型LCD的旋错。多个矩形像素，透明基板（1a），具有开口部分的黑色矩阵（2），形成在透明基板上的透明导电膜（3）和黑色矩阵，树脂层（4）和间隙控制层（5）包括从树脂层和反射体（R）的凹部周围对称的中心对称的一侧的透射部分（T）的网。并且，在透明导电膜上的透射部分中，层压树脂层的液晶显示器用半透反射基板和树脂层和间隙控制层在透明导电膜上层叠在反射体中。具有开口部分的黑色矩阵（2）形成在分类多个矩形像素的透明基板中。树脂层（4）形成在像素中心上具有凹陷的透明导电膜上。间隙控制层（5）部分地形成在树脂层上，并且利用树脂层构成关于黑色矩阵相的凸部。

