

(72) 발명자

후꾸요시 겐조

일본 도쿄도 다이토크 다이토 1쵸메 5-1 도판 인사
즈 가부시키키가이샤 내

이토 마나부

일본 도쿄도 다이토크 다이토 1쵸메 5-1 도판 인사
즈 가부시키키가이샤 내

특허청구의 범위

청구항 1

어레이 기관과 대향 기관이 액정층을 사이에 두고 대향하는 액정 표시 장치로서,

상기 어레이 기관은,

능동 소자와 전기적으로 접속되는 빗살 모양의 제1 전극과,

상기 제1 전극과 절연층을 개재하여 형성되고, 빗살 모양이며, 빗살의 배열 방향에 있어서, 상기 제1 전극으로부터 밀려나오는 부분을 포함하는 제2 전극과,

상기 액정층과 접하는 면에 형성되고, 상기 빗살의 배열 방향에 있어서, 상기 제2 전극이 상기 제1 전극으로부터 밀려나오는 방향으로 액정에 프리틸트각을 부여하는 배향 유지층

을 구비하고,

상기 대향 기관은 액정 구동 시에 상기 제1 전극과의 사이에서 전압이 인가되는 제3 전극을 구비하는,

액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 대향 기관은, 상기 액정층과 접하는 층의 표면에 있어서, 단위 서브 픽셀 또는 단위 화소의 다각형 패턴이 마주보는 2변 부분에 볼록부를 갖고, 상기 2변 부분의 중앙 부분에 오목부를 갖는, 액정 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 밀려나오는 방향은 상기 빗살의 배열 방향에 있어서의 단위 서브 픽셀 또는 단위 화소의 중심부를 경계로 하여 서로 반대의 2개의 방향인 액정 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 단위 서브 픽셀 또는 단위 화소 내에서 복수의 상기 빗살의 배열 방향을 갖는 액정 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 제1 전극은 상기 액정층측의 표면에 적어도 하나의 줄무늬를 갖는 액정 표시 장치.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 줄무늬의 길이 방향은 상기 제2 전극이 상기 제1 전극으로부터 밀려나오는 방향과 수직 또는 평행한 액정 표시 장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 액정층은 수직 배향되어 있는 액정을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 능동 소자는 투명 소스 전극, 투명 드레인 전극, 투명 게이트 전극, 투명 절연층, 1종류 이상의 금속 산화물을 포함하는 투명 채널층을 포함하는 박막 트랜지스터인 액정 표시 장치.

청구항 9

제1항에 있어서, 단위 서브 픽셀 또는 단위 화소의 평면 형상은 마주보는 변이 서로 평행한 다각형 패턴인 액정 표시 장치.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 제3 전극은 투명 도전막으로 형성되고, 단위 서브 픽셀 또는 단위 화소의 중앙부에 선상 또는 십자 형상의 슬릿을 갖는 액정 표시 장치.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 대향 전극은 적색 필터, 녹색 필터, 청색 필터를 더 구비하는 액정 표시 장치.

청구항 12

제1항에 있어서, 상기 녹색 필터는 할로겐화 아연 프탈로시아닌 녹색 안료를 함유하는 액정 표시 장치.

청구항 13

어레이 기관과 대향 기관이 액정층을 사이에 두고 대향하는 액정 표시 장치의 제조 방법으로서,

상기 어레이 기관은,

능동 소자와 전기적으로 접속되는 빗살 모양의 제1 전극과,

상기 제1 전극과 절연층을 개재하여 형성되는 제2 전극과,

상기 액정층과 접하는 면에 형성되는 배향막을 구비하고,

상기 대향 기관은,

액정 구동 시에 상기 제1 전극과의 사이에서 전압이 인가되는 제3 전극을 구비하고,

상기 방법은,

상기 제1 내지 제3 전극 중 적어도 하나에 전압을 인가하고,

상기 어레이 기관에 있어서의 상기 액정층과 접하지 않는 측의 표면으로부터 광을 조사하고,

상기 빗살의 배열 방향에 있어서, 상기 제2 전극이 상기 제1 전극으로부터 밀려나오는 방향으로 액정의 프리틸트각을 부여하는 배향 유지층을 상기 배향막에 의해 생성하는,

제조 방법.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 제1 내지 상기 제3 전극은 투명 도전막에 의해 형성되는 제조 방법.

청구항 15

제13항에 있어서, 상기 능동 소자는 가시 영역에서 투명한 복합 금속 산화물을 사용한 산화물 반도체 박막 트랜지스터인 제조 방법.

청구항 16

제13항에 있어서, 상기 제2 전극은 빗살 모양이며, 빗살의 배열 방향에 있어서, 상기 제1 전극으로부터 밀려나오는 부분을 포함하는 제조 방법.

청구항 17

제13항에 있어서, 상기 액정층은 유전을 이방성이 부인 액정을 포함하는 제조 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 출원은 2011년 4월 12일자로 출원된 일본 특허 출원 제2011-088274호에 기초한 우선권 주장 및 그에 따른 이익을 수반하며, 상기 일본 특허 출원의 전체 내용은 여기에 참조로서 도입된다.

[0002] 본 발명은 액정 표시 장치 및 그의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0003] 최근 들어, 액정 표시 장치 등의 박형 표시 장치에 대하여 추가적인 고화질화, 저가격화 및 전력 절약화가 요구되고 있다. 액정 표시 장치용의 착색 필터에 대해서는 충분한 색 순도, 높은 콘트라스트, 평탄성 등, 보다 고화질 표시를 실현하기 위한 개선이 요구되고 있다.
- [0004] 액정 표시 장치에 있어서, 고화질화를 위해 VA(Vertically Alignment), HAN(Hybrid-aligned Nematic), TN(Twisted Nematic), OCB(Optically Compensated Bend), CPA(Continuous Pinwheel Alignment) 등의 액정의 배향 방식 및 액정 구동 방식이 제안되어 있고, 이들 기술에 의해 광시야각·고속 응답의 액정 표시 장치의 실용화가 도모되고 있다.
- [0005] 유리 등 기판면에 대하여 액정을 평행하게 배향시킨, 광시야각이고 고속 응답에 대응하기 쉬운 VA 방식, 또는 광시야각에 유효한 HAN 방식 등의 액정 표시 장치에서는 착색 필터에 대한 평탄성(막 두께의 균일성 및 착색 필터 표면의 요철의 저감)과 유전율 등의 전기적 특성에 대하여 더욱 높은 수준이 요구된다. 이러한 고화질의 액정 표시 장치에서는 경사 방향 시인에서의 착색의 저감을 위해 액정 셀 두께(액정층의 두께)를 얇게 하는 기술이 중요하게 된다.
- [0006] 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) 등의 다양한 개량 모드가 개발되어 있다. 또한, VA 방식 등과 같은, 액정층의 두께 방향으로 구동 전압을 인가하는 종전계 방식의 액정 표시 장치에서는 보다 고속의 액정 응답, 넓은 시야각 기술, 보다 높은 투과율이 요구된다.
- [0007] 기판 표면에 대하여 초기 수직인 액정은 전압 인가 시에 쓰러지는 방향이 정해지기 어렵다. 따라서, MVA 기술에 있어서는, 액정 구동의 전압 인가 시에 수직 배향 액정이 불안정한 것을 해소하기 위해 슬릿 형상의 볼록부가 복수 설치되고, 이들 슬릿 사이에 상이한 배향 방향의 복수의 액정 도메인을 형성함으로써 넓은 시야각이 확보된다.
- [0008] 특허문헌 1(일본 특허 제3957430호 공보)에는, 제1 및 제2 배향 규제 구조체(슬릿)를 사용해서 액정 도메인을 형성하는 기술이 개시되어 있다.
- [0009] 특허문헌 2(일본 특허 공개 제2008-181139호 공보)에는, 광 배향을 사용해서 4개의 액정 도메인을 형성하는 기술이 개시되어 있다. 이 특허문헌 2에서는 넓은 시야각을 확보하기 위해 각각의 액정 도메인에서 엄밀한 프리틸트각(수평 방향으로부터 89도) 제어에 관련된 복수회(4회)의 배향 처리가 필요하고, 90° 상이한 배향축이 필요한 것으로 설명되어 있다.
- [0010] 특허문헌 3(일본 특허 제2859093호 공보) 및 특허문헌 4(일본 특허 제4364332호 공보)에 있어서는, 컬러 필터 기판층에 투명 도전막에 의해 형성되는 제1 전극(혹은, 대향 전극, 투명 전극, 표시 전극, 또는 컬러 필터층의 공통 전극이라고 칭할 수 있음)과, 어레이 기판층의 제1 전극(화소 전극이라고 칭할 수 있음) 및 제2 전극(혹은, 어레이 기판층의 공통 전극이라고 칭할 수 있음)을 사용하여, 경사 전계에 의해 수직 배향의 액정을 제어하는 기술이 개시되어 있다. 특허문헌 3에서는 부의 유전율 이방성의 액정이 사용되고 있고, 특허문헌 4에서는 정의 유전율 이방성의 액정이 설명되어 있다. 또한, 특허문헌 4에는 부의 유전율 이방성의 액정에 대해서는 기재되어 있지 않다.
- [0011] 통상, VA 방식 또는 TN 방식 등의 액정 표시 장치의 기본적 구성은, 제3 전극을 구비한 컬러 필터 기판과, 액정을 구동하는 복수의 제1 전극을 구비한 어레이 기판이 액정층을 사이에 둔다. 예를 들어, 제1 전극은 TFT(박막 트랜지스터) 소자와 전기적으로 접속되고, 빗살 모양 패턴 형상으로 형성된 투명 전극이다. 이 통상의 구성에서는 컬러 필터 상의 제3 전극과 어레이 기판층에 형성된 제1 전극 사이에 구동 전압이 인가되고, 이 구동 전압의 인가에 의해 액정이 구동된다. 제1 전극 및 제3 전극을 형성하는 투명 도전막은 통상적으로 ITO(Indium Tin Oxide: (인듐·주석의 금속 산화물 박막)), IZO(Indium Zinc Oxide) 등의 도전성의 금속 산화물의 박막이다.
- [0012] 특허문헌 5(일본 특허 공개 제2009-92815호 공보)에는, 상이한 프리틸트각을 갖는 한 쌍의 기판을 사용하는 액정 표시 장치가 개시되어 있다.
- [0013] 특허문헌 6(일본 특허 공개 제2010-217867호 공보)은 배향막에 사용되는 배향제를 설명하고 있다.
- [0014] 상술한 바와 같이, 수직 배향의 액정 표시 장치에 적용되는 MVA 기술에서는 넓은 시야각을 확보하기 위해, 슬릿

이라 불리는 배향 규제 구조체를 사용해서 액정 도메인이 형성된다. 액정이 부인 유전율 이방성의 경우, 컬러 필터 등의 위에 형성되어 있는 2개의 수직 슬릿 사이에 위치하는 액정은, 구동 전압의 인가 전에 기판면에 대하여 수직 방향을 향하고, 구동 전압의 인가 시에 2개의 슬릿에 대하여 수직인 방향으로 쓰러져, 기판면에 수평으로 배열되려고 한다. 그러나, 2개의 슬릿 사이의 중앙의 액정은 전압 인가에도 불구하고 쓰러지는 방향이 일의적으로 정해지지 않고, 스프레이 배향이나 벤드 배향을 취하는 경우가 있다. 이러한 액정의 배향 흐트러짐은 액정 표시에서의 불균질, 표시 불균일, 투과율 저하의 원인이 된다.

[0015] 또한, MVA 방식의 경우, 액정이 쓰러지는 양을 구동 전압으로 미세하게 제어하는 것이 어려워, 중간조 표시의 제어가 곤란하다. 특히, MVA 방식에 있어서, 구동 전압과 표시(응답 속도)의 직선성이 낮아, 낮은 구동 전압에서의 중간조 표시가 곤란하다.

[0016] 중간조 표시를 양호하게 행하는 방법으로서, 특허문헌 3 및 특허문헌 4에 개시된 바와 같이, 제1 전극, 제2 전극, 제3 전극을 사용하여, 경사 전계 방식으로 액정 배향을 제어하는 방법은 유효하다. 경사 전계 방식에서는 액정이 쓰러지는 방향을 설정할 수 있다. 또한, 경사 전계 방식에서는 액정이 쓰러지는 양을 용이하게 제어할 수 있어, 중간조 표시의 제어를 효과적으로 행할 수 있다.

[0017] 그러나, 이 경사 전계 방식이더라도 액정의 디스크리네이션 대책이 충분하지 않은 경우가 있다. 디스크리네이션이란, 의도하지 않은 액정의 배향 흐트러짐 또는 미배향에 의해 화소 내에 광의 투과율이 상이한 영역이 발생하는 것이다.

[0018] 특허문헌 3에서는 제3 전극의 화소 중앙에 투명 도전막이 없는 배향 제어층을 설치함으로써, 화소 중앙의 디스크리네이션을 고정화하는 것이 개시되어 있다. 그러나, 특허문헌 3에서는 화소 주변의 디스크리네이션의 개선 방법은 개시되어 있지 않다. 또한, 화소 중앙에서 디스크리네이션을 고정화할 수 있지만, 디스크리네이션을 최소화하는 방법은 개시되어 있지 않다. 또한, 액정의 응답성의 개선 기술에 대해서는 검토되어 있지 않다.

[0019] 특허문헌 4에서는 투명 도전막(투명 전극) 상에 유전체층을 적층하기 때문에 경사 전계 방식의 효과가 증강되어 바람직하다. 그러나, 이 특허문헌 4의 도 7에 도시된 바와 같이, 전압 인가 후에도 화소 중앙 및 화소 단부에는 수직 배향의 액정이 남아, 투과율 및 개구율이 저하되는 경우가 있다. 특허문헌 4에서는 부의 유전율 이방성의 액정에 대해서는 검토되어 있지 않다. 정의 유전율 이방성의 액정을 사용하는 경우, 화소 중앙부의 디스크리네이션으로 인해 투과율을 향상시키는 것이 곤란하다. 이로 인해, 특허문헌 4의 기술은 반투과형의 액정 표시 장치에서는 채용하는 것이 곤란하다.

[0020] 특허문헌 5에는, 상이한 프리틸트각을 갖는 한 쌍의 기판을 사용한 액정 표시 장치가 개시되어 있다. 이 특허문헌 5(특히 청구항 4, 도 3, [0024] 단락 등)에서는, 액정층에 자외광 조사로 중합하는 단량체의 첨가를 행하고, 액정 셀화 후에 전압을 인가하면서 자외광을 조사하여 배향막을 형성하는, 소위 PSA(Polymer Sustained Alignment) 기술이 개시되어 있다. 또한, 특허문헌 5의 [0035] 단락에는, TFT 기판측의 액정 분자에 부여되는 프리틸트각을 기판의 수직 방향으로부터 1° 이상 4° 이하로 하고, 컬러 필터측 기판에서의 프리틸트각을 0° 로 하는 것이 개시되어 있다. 또한, 특허문헌 5의 [0048] 단락에는, 컬러 필터에 ITO 전극을 배치하고, 추가로 수직 배향막을 도포 형성한 컬러 필터의 구성이 기재되어 있다. 특허문헌 5의 도 4 내지 도 6 및 [0022] 단락에는 1 화소분의 단면 구성이 개시되어 있다.

[0021] 그러나, 특허문헌 5에는, 액정 표시 장치의 단위 화소(1 화소) 내에서 2개 또는 4개의 액정 배향의 도메인을 형성하고, 하나의 도메인에서 한 방향으로 액정을 배향시키는 기술에 대해서는 개시되어 있지 않다. 하나의 도메인 내에서 액정 배향이 균일화되지 않는 경우에는 액정 표시 장치의 높은 투과율을 확보하는 것이 곤란하다. 특허문헌 5의 도 4 내지 도 6의 액정 배향에서는 단위 화소 내에서의 액정의 배열이 불균일하기 때문에, 고투과율로 하는 것이 곤란하다. 특허문헌 5의 [0031] 단락에서는 컬러 필터 기판측으로부터 자외광을 조사하고 있지만, 컬러 필터의 적·녹·청 등에서 자외광의 투과율에 차이가 있기 때문에, 상이한 색 사이에서 액정의 프리틸트각에 차이가 발생하여, 색 사이에서 액정의 응답에 차이가 발생하는 경우가 있다. 또한, 특허문헌 5에서는 TFT 차광부, 컬러 필터의 블랙 매트릭스, 자외광 투과율이 나쁜 화소 등에 있어서의 자외광 차광에 의한 미중합 단량체의 존재 및 경화 불충분의 배향막에 의한 신뢰성 저하에 대해서는 검토되어 있지 않다. 중합성 화합물을 액정에 첨가하여 광중합시키는 PSA 방법에서는 미중합 단량체의 존재 또는 경화 불충분의 배향막에 의해, 경시적으로 액정의 응답성 변화 또는 번인(burn-in)을 발생시킬 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0022] (특허문헌 0001) 일본 특허 제3957430호 공보
 (특허문헌 0002) 일본 특허 공개 제2008-181139호 공보
 (특허문헌 0003) 일본 특허 제2859093호 공보
 (특허문헌 0004) 일본 특허 제4364332호 공보
 (특허문헌 0005) 일본 특허 공개 제2009-92815호 공보
 (특허문헌 0006) 일본 특허 공개 제2010-217867호 공보

발명의 내용

과제의 해결 수단

- [0023] 제1 형태에 있어서, 액정 표시 장치는 어레이 기관과 대향 기관을 액정층을 사이에 두고 대향시키는 구성을 갖는다. 어레이 기관은 제1 전극과 제2 전극과 배향 유지층을 구비한다. 제1 전극은 빗살 모양이며, 능동 소자와 전기적으로 접속된다. 제2 전극은 제1 전극과 절연층을 개재하여 형성되며, 빗살 모양이고, 빗살의 배열 방향에 있어서, 제1 전극으로부터 밀려나오는 부분을 포함한다. 배향 유지층은 액정층과 접하는 면에 형성되고, 빗살의 배열 방향에 있어서, 제2 전극이 제1 전극으로부터 밀려나오는 방향으로 액정 배향을 행한다. 대향 기관은 액정 구동 시에 제1 전극과의 사이에서 전압이 인가되는 제3 전극을 구비한다.
- [0024] 제2 형태는 어레이 기관과 대향 기관이 액정층을 사이에 두고 대향하는 액정 표시 장치의 제조에 관한 것이다. 어레이 기관은, 능동 소자와 전기적으로 접속되는 빗살 모양의 제1 전극과, 제1 전극과 절연층을 개재하여 형성되는 제2 전극과, 액정층과 접하는 면에 형성되는 배향막을 포함한다. 대향 기관은 액정 구동 시에 상기 제1 전극과의 사이에서 전압이 인가되는 제3 전극을 구비한다. 대향 기관은 제1 내지 제3 전극 중 적어도 하나에 전압을 인가하고, 어레이 기관에 있어서의 액정층과 접하지 않는 측의 표면으로부터 광을 조사하고, 빗살의 배열 방향에 있어서, 제2 전극이 제1 전극으로부터 밀려나오는 방향으로 액정 배향을 행하는 배향 유지층을, 배향막에 의해 생성한다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 제1 실시 형태에 따른 액정 표시 장치의 구성의 일례를 나타내는 부분 단면도이다.
- 도 2는 제1 실시 형태에 따른 착색 필터층을 구비하는 액정 표시 장치의 구성의 일례를 나타내는 부분 단면도이다.
- 도 3은 프리틸트각이 부여되기 전에 있어서 초기 상태가 수직 배향인 액정을 구비하는 액정 표시 장치의 일례를 나타내는 부분 단면도이다.
- 도 4는 액정에 프리틸트각이 부여된 제1 실시 형태에 따른 액정 표시 장치의 일례를 나타내는 부분 단면도이다.
- 도 5는 제1 전극에 액정 구동 전압이 인가된 직후의 제1 실시 형태에 따른 액정 표시 장치의 일례를 나타내는 부분 단면도이다.
- 도 6은 액정 구동 전압이 인가되고 나서 일정 시간 경과 후의 제1 실시 형태에 따른 액정 표시 장치의 일례를 나타내는 부분 단면도이다.
- 도 7은 단위 서브 픽셀 또는 단위 화소의 평면 형상의 제1 예를 나타내는 평면도이다.
- 도 8은 단위 서브 픽셀 또는 단위 화소의 평면 형상의 제2 예를 나타내는 평면도이다.
- 도 9는 단위 서브 픽셀 또는 단위 화소의 평면 형상의 제3 예를 나타내는 평면도이다.
- 도 10은 단위 서브 픽셀 또는 단위 화소에 대하여 구비되는 복수의 제1 전극 및 복수의 능동 소자의 일례를 나타내는 블록도이다.

도 11은 제1 전극의 액정층의 표면에 형성된 줄무늬의 제1 예를 나타내는 평면도이다.

도 12는 제1 전극의 액정층의 표면에 형성된 줄무늬의 제2 예를 나타내는 평면도이다.

도 13은 제5 실시 형태에 따른 액정 표시 장치의 구성의 일례를 나타내는 부분 단면도이다.

도 14는 제6 실시 형태에 따른 액정 표시 장치의 구성의 일례를 나타내는 부분 단면도이다.

도 15는 제8 실시 형태에 따른 액정 표시 장치의 구성의 일례를 나타내는 부분 단면도이다.

도 16은 제9 실시 형태에 따른 반사 편광판을 사용한 반투과형 액정 표시 장치의 구성의 일례를 나타내는 부분 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 이하, 도면을 참조하면서 본 발명의 실시 형태에 대하여 설명한다. 또한, 이하의 설명에 있어서, 동일 또는 실질적으로 동일한 기능 및 구성 요소에 대해서는 동일 부호를 붙이고, 필요에 따라 설명을 행한다.
- [0027] 이하의 실시 형태에 있어서는 특징적인 부분에 대해서만 설명하고, 통상의 구성 요소와 차이가 없는 부분에 대해서는 생략한다.
- [0028] 이하의 실시 형태에 있어서, 액정 표시 장치의 단일색의 표시 단위는 1 서브 픽셀 또는 1 화소인 것으로 한다.
- [0029] [제1 실시 형태]
- [0030] 본 실시 형태에 있어서는, 디스크리네이션을 경감하여, 밝은 표시를 실현하고, 응답성 및 중간조 표시가 양호한 경사 전개 방식의 액정 표시 장치에 대하여 설명한다.
- [0031] 이하, 본 실시 형태에서는 프리틸트각은 기판면으로부터 수직인 방향으로부터의 각도로 한다. 예를 들어, 기판면에 수직인 프리틸트각은 0°로 표시한다.
- [0032] 도 1은 본 실시 형태에 따른 액정 표시 장치의 구성의 일례를 나타내는 부분 단면도이다. 이 도 1은 제1 전극의 빗살부(선상 도체)의 측과 제2 전극의 빗살부의 측에 대하여 수직인 단면을 나타내고 있다.
- [0033] 경사 전개 방식의 액정 표시 장치(1)는 어레이 기판(2)과 대향 기판(3)이 액정층(4)을 사이에 두고 접합한 구성을 갖는다.
- [0034] 어레이 기판(2)은 TFT 등의 능동 소자(액정 구동 소자)가 형성되어 있는 투명 기판(40) 상에 절연층(51, 52), 제2 전극(6), 절연층(53), 제1 전극(7), 배향 유지층(배향막)(8)을 순차적으로 형성함으로써 구성된다. 구체적으로는, 어레이 기판(2)은 투명 기판(2) 상에 절연층(51) 및 절연층(52)을 구비하고, 절연층(52) 상에 빗살 모양의 제2 전극(6)을 구비한다. 또한, 어레이 기판(2)은 제2 전극(6)이 형성된 절연층(52) 상에 절연층(53)을 구비한다. 어레이 기판(2)은 절연층(53) 상에 빗살 모양의 제1 전극(7)을 구비한다.
- [0035] 그리고, 어레이 기판(2)은 빗살 모양의 제1 전극(7) 및 절연층(53) 상에 배향 유지층(8)을 구비한다.
- [0036] 대향 기판(3)은 투명 기판(9) 상에 블랙 매트릭스(10), 투명 도전막인 제3 전극(11), 투명 수지층(12), 배향 유지층(13)을 순차적으로 형성함으로써 구성된다. 도 1에서는 대향 기판(3)의 배향 유지층(13)측이 액정층(4)에 접하는 상태가 도시되어 있다.
- [0037] 투명 기판(9)으로서는, 예를 들어 유리 기판 등이 사용된다. 블랙 매트릭스(10)는 투명 기판(9)의 평면(표면, 상면)을 복수의 개구 영역(서브 픽셀 영역 또는 화소 영역)으로 구분하도록 형성된다. 개구 영역의 평면 형상은 대향하는 변이 평행한 다각 형상인 것으로 한다. 다각형으로서는, 예를 들어 정사각형, 직사각형, 평행사변형, 절곡된 「<」 형상(V자 형상 또는 부메랑 형상) 등을 사용할 수 있다. 제3 전극(11)은 블랙 매트릭스(10)가 형성된 투명 기판(9)의 평면을 덮도록 형성된다. 제3 전극(11)으로서 투명 도전막이 사용된다. 제3 전극(11) 상에는 투명 수지층(12)이 형성된다. 투명 수지층(12)은 블랙 매트릭스(10)와 겹치는 부분에 있어서 돌출된 상태가 되고, 개구 영역의 중심선 부분에서 움푹 패인 형상이 된다. 추가로 투명 수지층(12) 상에 배향 유지층(13)이 형성된다. 배향 유지층(13)측의 대향 기판(3)의 표면은 블랙 매트릭스(10)의 형성 부위에서 돌출한 볼록부(중첩부)(14)를 갖고, 중앙선부에서 움푹 패인 오목부(15)를 갖는다.
- [0038] 블랙 매트릭스(10)는 액정 표시의 콘트라스트를 상승시키기 위해, 단위 서브 픽셀 또는 단위 화소의 주위, 또는 단위 서브 픽셀 또는 단위 화소의 대향하는 2개의 변에 배치되는 차광층의 패턴이다. 차광층은 투명 수지에 차

광성의 안료를 분산시킨 도막으로 한다. 차광층은 일반적으로 감광성이 부여되고, 노광·현상을 포함하는 포토 리소그래피법을 행함으로써 패턴 형성되는 차광성의 도막이다.

- [0039] 단위 서브 픽셀 또는 단위 화소는 블랙 매트릭스(10)의 개구 영역에 대응한다. 또한, 화소는 회소와 동일 의미이다.
- [0040] 배향 유지층(8, 13)은 배향 처리를 행한 배향막이다. 배향 처리에서는, 예를 들어 어레이 기관(2), 대향 기관(3), 액정층(4)을 조합하여 액정 셀화한 상태에서, 액정에 전압(예를 들어, 1V 내지 10V의 교류 또는 직류의 전압)을 인가하면서 수직 배향막에 광 등 전자파를 조사하여 프리틸트각을 부여한다. 배향 처리에 있어서 조사되는 광은 편광이어도 되고 비편광이어도 된다. 빗살 모양의 제2 전극(6)은, 도 1에 있어서의 빗살부의 배열 방향(이하, 수평 방향이라고 함)에 대한 위치에 있어서, 단위 서브 픽셀 또는 단위 화소 내에서, 제1 전극(7)으로부터 밀려나와 있는 밀려나옴부(2a)를 포함한다. 수평 방향의 위치에 있어서 어긋남이 있는 제1 전극(7)과 제2 전극(6) 사이에 전압을 인가함으로써 액정이 쓰러지는 방향 결정이 가능하다. 이로 인해, 본 실시 형태에 있어서 배향 유지층(8, 13)에 의해 실현되는 프리틸트각은 미소한 것이면 좋다. 따라서, 배향 처리로서는, 노광량을 많게 할 수 있는 비편광을 적용해도 좋다.
- [0041] 이 도 1에 있어서는, 어레이 기관(2)의 배향 유지층(8)과 대향 기관(3)의 배향 유지층(13)이 서로 액정층(4)을 개재하여 마주보고 있다. 즉, 배향 유지층(8, 13)은 각각 어레이 기관(2) 및 대향 기관(3)의 액정층(4)과 접하는 면에 형성되어 있다. 배향 유지층(8, 13)은, 예를 들어 약 60nm의 막 두께로 한다.
- [0042] 대향 기관(3)의 배향 유지층(13)측의 면에서는 블랙 매트릭스(10)와의 중첩 부분이 돌출되어 있어, 볼록부(14)가 형성된다.
- [0043] 대향 기관(3)의 배향 유지층(13)측의 면에서는 블랙 매트릭스(10)에 의한 개구 영역의 중심선 부분이 움푹 패어 있어, 오목부(15)가 형성된다.
- [0044] 이 도 1에 있어서, 편광판, 위상차판 등은 통상과 마찬가지로 형성되기 때문에 생략되어 있다. 액정 표시 장치(1)는 편광판에 접합하는 형태로, 1장 내지 3장의 위상차판을 구비하는 것으로 해도 좋다.
- [0045] 상기와 같은 구성을 갖는 액정 표시 장치의 작용 및 효과에 대하여 설명한다.
- [0046] 본 실시 형태에 따른 액정 표시 장치에 있어서는, 대향 전극이 형성되어 있는 대향 기관의 배향 유지층과, 액정 구동 소자가 형성되어 있는 어레이 기관의 배향 유지층을 대향시키고, 사이에 액정층을 끼움 지지한다.
- [0047] 액정 구동 시에, 어레이 기관(2)의 제1 전극(7)과 제2 전극(6) 사이 및 어레이 기관(2)의 제1 전극(7)과 대향 기관(3)의 제3 전극(11) 사이에서 전위가 상이하다. 본 실시 형태에 있어서는, 액정 구동에 이들 전극(6, 7, 11) 사이에 발생하는 경사 전계가 활용된다.
- [0048] 제1 전극(7)과 제2 전극(6)은 모두 빗살 모양 패턴을 갖는다. 빗살 모양 패턴은 2 μ m 내지 40 μ m 정도의 폭의 2개 이상의 빗살부(선상 도체)를 전기적으로 연계부에 접속함으로써 형성된다. 연계부는 빗살부의 한쪽 또는 양쪽에 형성된다. 연계부는 액정 표시 장치(1)의 위치로서 개구 영역 이외에 배치되는 것이 바람직하다. 빗살 모양 패턴의 빗살부의 간격은 약 3 μ m 내지 100 μ m의 범위에서 액정 셀 조건, 액정 재료에 맞춰 선택된다. 빗살부의 형성 밀도, 피치, 전극 폭은 단위 서브 픽셀 또는 단위 화소 내에서 변화해도 좋다. 도 1의 수평 방향에 있어서, 단위 서브 픽셀 또는 단위 화소 내에서, 제2 전극(6)은 제1 전극(7)보다도 단면 중심 C로부터 블랙 매트릭스(10)를 향하는 방향으로 밀려나와 있다(어긋나 있다). 밀려나옴량은 액정 재료, 구동 조건, 액정층(4)의 두께 등의 치수로 적절히 조정 가능하다. 제2 전극(6)에 있어서의 밀려나옴부(2a)의 밀려나옴량은 1 μ m 내지 6 μ m의 작은 양으로도 충분하다. 제1 전극(7)과 제2 전극(6)의 겹침부(2b)는 액정 구동에 따른 보조 용량으로서 사용하는 것으로 해도 좋다.
- [0049] 배향 유지층(8, 13)은, 어레이 기관(2) 및 대향 기관(3)에 있어서, 전극(6, 7, 13)보다 위에 직접 또는 간접적으로 형성되는 유기막이다. 배향 유지층(8, 13)은 액정층(4)과 접하는 위치에 형성된다. 배향 유지층(8, 13)은, 액정을 수직 배향시키는 배향막에, 광 또는 열선 등의 방사선, 또는 전계 하에서 부여되는 이들 방사선에 의해 액정에 대한 프리틸트 형성 기능을 부여함으로써 형성된다. 방사선으로서 자외선이 사용되어도 좋다. 단위 서브 픽셀 또는 단위 화소 내의 평탄면 부분에 형성된 배향 유지층(8, 13)에 의한 프리틸트 형성 기능은, 실용적으로는 0.1° 내지 1.5°의 범위에서, 보다 바람직하게는 0.1° 내지 1°의 범위에서, 액정에 프리틸트각을 부여한다. 액정 표시 장치(1)는 경사 전계를 활용하기 때문에, 1° 미만의 미소한 프리틸트각이더라도 액정층(4)의 액정 분자를 원활하게 구동 가능하다. 노멀리 블랙의 수직 배향의 액정에서는, 배향 유지층(8, 13)에

의해 부여되는 프리틸트각이 작을수록 흑색 표시 시의 광 누설을 저감시켜, 높은 콘트라스트를 얻을 수 있다. 그러나, 통상, 프리틸트각이 작은 수직 배향의 액정은 저전압측의 액정 구동 전압이 높아져 흑색 표시로부터 중간조 표시의 재현성이 저하된다.

[0050] 그러나, 본 실시 형태에 따른 배향 유지층(8, 13)을 사용하면, 미소한 프리틸트각이더라도 저전압으로 액정 응답이 빠른 중간조 표시가 가능해진다. 이에 더하여, 이 저전압으로의 구동에 의해 저소비 전력이 가능해진다. 또한, 프리틸트각이란, 액정 구동 전압을 인가하지 않을 때의, 기판면의 법선에 대한 액정 분자의 장축 방향에 대한 경사 각도를 말한다. 수직 배향 액정의 프리틸트각은 1.5° 보다 커지면, 광 누설에 의해 콘트라스트를 저하시키는 경향이 있어, 프리틸트각은 콘트라스트 관점에서 작은 편이 바람직하다.

[0051] 본 실시 형태에 있어서는, 유전율 이방성이 부인 액정에 대하여 설명하고 있지만, 유전율 이방성이 정인 액정에 대해서도 마찬가지이다. 유전율 이방성이 정인 액정의 경우, 액정은 초기 수평 배향으로 하고, 구동 전압을 인가함으로써 액정이 기판면으로부터 일어선다. 유전율 이방성이 정인 액정의 경우, 배향 유지층(8, 13)에 수평 배향 기능을 부여하는 것이 필요하다. 감광성의 배향막을 사용한 프리틸트각의 형성에 있어서, 프리틸트각을 크게 하기 위해서는 일반적으로 노광량을 증가시킨다. 본 실시 형태에 따른 액정 표시 장치(1)와 같은 경사 전개 방식은 종전계 방식과 비교하여 액정을 저전압으로 구동 용이하며, 프리틸트각 1° 미만의 가벼운 배향 기능을 부여하는 처리를 행하면 되기 때문에, 배향 처리가 간편하다. 예를 들어, 유전율 이방성이 부인 액정으로서, 실온 부근에서 복굴절률이 0.1 정도인 네마틱 액정을 사용하는 것으로 해도 좋다. 액정층(4)의 두께는 특별히 한정할 필요는 없지만, 본 실시 형태에서 실효적으로 사용하는 것이 가능한 액정층(4)의 Δn 은 대략 300nm 내지 500nm의 범위이다. 배향 유지층(8, 13)을 형성하기 위한 배향 처리 전의 배향막으로서, 예를 들어 감광성 폴리오르가노실록산 또는 감광성 폴리오르가노실록산과, 폴리아믹산 또는 폴리이미드 등의 중합체를 함유시킨 물질을 사용해도 좋고, 실록산신나메이트로 대표되는 실록산계 중합체를 사용해도 좋으며, 감광성 폴리이미드 또는 감광성의 중합성 액정 재료 등의 도막을 사용해도 좋다. 또한, 배향막으로서, 아조벤젠 유도체를 사용한 광 배향막, 또는 주쇄에 3중 결합을 갖는 폴리아믹산을 포함하는 광 배향을 사용할 수도 있다. 또한, 프리틸트각은, 예를 들어 문헌[Journal of Applied Physics, Vol.48 No.5, p.1783-1792(1977)]에 기재되어 있는 크리스탈 로테이션 등에 의해 측정할 수 있다.

[0052] 본 실시 형태에 따른 배향 유지층(8)(필요하다면 배향 유지층(13))은 수직 배향막(프리틸트각은 0°)에 전기장의 존재 하에서 광 배향 처리를 행하여 미소한 프리틸트각을 형성한 층이다. 배향 유지층(8, 13)의 배향막으로서, 예를 들어 특허문헌 6에 기재된 배향제를 사용해도 좋다.

[0053] TFT의 채널이 가시 영역 투명한 산화물 반도체로 형성된 경우, 블랙 매트릭스(10) 등의 차광층의 패턴의 선폭을 가늘게 할 수 있어, 액정 표시 장치(1)의 밝기를 향상시킬 수 있다. 본 실시 형태에 있어서는, 예를 들어 광 배향을 효율적으로 행하면서 액정 표시 장치(1)의 신뢰성을 향상시키기 위해, 산화물 반도체 TFT를 사용하는 것으로 해도 좋다. 종래의 PSA 기술에서는 광중합성의 단량체를 첨가한 액정을 사용하기 때문에, 실리콘 반도체에 관련된 큰 면적을 차지하는 TFT 차광부 또는 착색 필터층의 블랙 매트릭스, 자외광 투과율이 나쁜 착색 필터 등의 자외광 차광에 의한 미중합 단량체 잔존, 경화 불충분의 배향막에 의해, 액정 표시 장치의 신뢰성이 저하되는 경우가 있다. 그러나, 본 실시 형태에 따른 액정 표시 장치(1)에 있어서는, 차광부 면적을 적게 하여, 넓은 면적에서 노광을 행하고, 광중합성의 단량체를 사용하지 않음으로써, 대폭 신뢰성을 향상시킬 수 있다. 이러한 산화물 반도체 TFT와 비교하여 실리콘 반도체 TFT는 가시 영역의 광에 감도를 갖기 때문에, 블랙 매트릭스(10) 등의 차광층에서 TFT를 크게 차광할 필요가 있다.

[0054] 산화물 반도체에는 가시 영역 투명한 복합 금속 산화물을 적용할 수 있다. 이들 금속 산화물을 성분으로 하는 반도체 재료는 아연, 인듐, 주석, 텅스텐, 마그네슘, 갈륨 중 2종류 이상의 원소를 포함하는 산화물이며, 예를 들어 산화아연, 산화인듐, 산화인듐아연, 산화주석, 산화텅스텐(WO), 산화아연갈륨인듐(In-Ga-Zn-O), 산화인듐갈륨(In-Ga-O), 산화아연주석(Zn-Sn-O), 산화아연 실리콘·주석(Zn-Sn-Si-O) 등의 재료를 사용하는 것으로 해도 좋고, 다른 재료를 사용해도 좋다. 이들 재료는 실질적으로 투명하고, 밴드 갭이 2.8eV 이상인 것이 바람직하고, 3.2eV 이상인 것이 보다 바람직하다. 이들 재료의 구조는 단결정, 다결정, 미결정, 결정/아몰퍼스 혼정, 나노 결정 산재 아몰퍼스, 아몰퍼스 중 어느 것이어도 좋다. 산화물 반도체층의 막 두께는 10nm 이상이 바람직하다. 산화물 반도체층은 스퍼터링법, 펄스 레이저 퇴적법, 진공 증착법, CVD(Chemical Vapor Deposition)법, MBE(Molecular Beam Epitaxy)법, 잉크젯법, 인쇄법 등의 방법을 사용해서 형성된다. 산화물 반도체층은, 바람직하게는 스퍼터링법, 펄스 레이저 퇴적법, 진공 증착법, 잉크젯법, 인쇄법에 의해 형성된다. 스퍼터링법에서는 RF 마그네트론 스퍼터링법, DC 스퍼터링법을 사용할 수 있지만, 보다 바람직하게는 DC 스퍼터링법을 사용한다. 스퍼터링용의 출발 재료(타겟 재료)는 산화물 세라믹스 재료 또는 금속 타겟 재료를 사용할 수 있다. 진

공 증착을 위해서는, 가열 증착, 전자빔 증착, 이온 플레이팅법을 사용할 수 있다. 인쇄법은 전사 인쇄, 플렉소 인쇄, 그라비아 인쇄, 그라비아 오프셋 인쇄 등을 사용할 수 있지만 다른 방법을 사용해도 좋다. CVD법으로서는, 핫 와이어 CVD법, 플라즈마 CVD법 등을 사용할 수 있다. 또한, 상기 금속의 무기염(예를 들면 염화물)의 수화물을 알코올 등에 용해시켜서 소성·소결시켜서 산화물 반도체를 형성하는 등, 다른 방법을 사용해도 좋다.

[0055] 본 실시 형태에 따른 대향 기관(3)에서는 블랙 매트릭스(10)를 직접적 또는 간접적으로 덮도록 투명 수지층(12)이 배치된다. 블랙 매트릭스(10)와 겹쳐 있는 투명 수지층(12)의 표면은 다른 투명 수지층(13)의 표면보다 돌출된 볼록부(14)를 형성한다. 대향 기관(3)에 있어서의 단위 서브 픽셀 또는 단위 화소의 중심을 통과하는 영역에는 오목부(15)가 형성된다. 이러한 대향 기관(3)의 볼록부(14) 및 오목부(15)는 액정의 배향 제어에 이용 가능하다. 볼록부(14)는 블랙 매트릭스(10)와 투명 수지층(13)의 직접적 또는 간접적인 중첩부에 의해 구성된다. 본 실시 형태에서는, 볼록부(14)의 경사부 또는 숄더부(어깨 부분)에서의 액정 배향을 구동 전압 인가 시의 액정의 쓰러짐에 이용한다.

[0056] 오목부(15)에 있어서도, 마찬가지로 투명 수지층(13)의 경사부 또는 숄더부에서의 액정 배향을 액정의 쓰러짐에 이용한다.

[0057] 볼록부(14)의 높이 H는 $0.4\mu\text{m}$ 내지 $2\mu\text{m}$ 가 바람직한 범위이다. 높이 H가 $0.3\mu\text{m}$ 이하인 경우, 전압 인가 시의 「액정 쓰러짐의 트리거」로서의 효과가 충분하지 않은 경우가 있고, 높이 H가 $2\mu\text{m}$ 를 초과하면 액정 셀 제조 시의 액정의 흐름에 지장이 발생하는 경우가 있다.

[0058] 오목부(15)의 깊이 D는 $0.3\mu\text{m}$ 이상이 바람직하다. 또한, 오목부(15)는 제3 전극(11)에 슬릿(투명 도전막이 형성되어 있지 않은 선상 또는 십자 형상의 패턴)으로 대체되어도 좋다.

[0059] 도 2는 본 실시 형태에 따른 착색 필터(컬러 필터)층을 구비하는 액정 표시 장치의 구성의 일례를 나타내는 부분 단면도이다.

[0060] 액정 표시 장치(16)는 어레이 기관(2)과 대향 기관(17)을 액정층(4)을 끼움 지지하는 형태로 접합시킨 구성을 갖는다.

[0061] 대향 기관(17)은 투명 기관(9) 상에 블랙 매트릭스(10), 제3 전극(11), 투명 패턴(41), 착색 필터(적색 필터 R, 녹색 필터 G, 청색 필터 B)를 구비한 착색 필터층(18), 투명 수지층(12), 배향 유지층(13)을 순차적으로 형성하여 구성된다. 예를 들어, 투명 수지층(12) 상에는 약 60nm 의 막 두께로 배향 유지층(13)이 적층되어 있다. 블랙 매트릭스(10)와 투명 패턴(41) 중 적어도 한쪽은 착색 필터층(18)의 일부로 해도 좋다. 투명 패턴(30) 상에 형성된 착색 필터 R, G, B는 얇은 막 두께로 평탄하게 형성된다. 예를 들어, 투명 패턴(30)의 막 두께를 약 $0.6\mu\text{m}$ 로 하고, 투명 패턴(30) 위에 겹쳐서 형성되는 착색 필터 R, G, B의 부분을 약 $1.4\mu\text{m}$ 로 하고, 투명 패턴(30)이 형성되어 있지 않은 영역에 형성되는 착색 필터 R, G, B의 다른 부분을 약 $2.0\mu\text{m}$ 로 할 수 있다.

[0062] 착색 필터 R, G, B가 형성되어 있는 평면 영역 중, 투명 패턴(41)이 형성되어 있는 평면 영역을 다이내믹 표시 영역으로 한다. 한편, 착색 필터 R, G, B가 형성되어 있는 평면 영역 중, 투명 패턴(41)이 형성되어 있지 않은 평면 영역을 통상 표시 영역으로 한다. 본 실시 형태에 있어서, 다이내믹 표시 영역은 착색 필터 R, G, B의 평면 형상의 중앙부에 위치한다.

[0063] 착색 필터(착색 화소라고 칭할 수 있음)는 유기 안료를 투명 수지에 분산시킨 도막이다. 착색 필터는 포토리소그래피법에 의해 단위 서브 픽셀 또는 단위 화소에 대하여 패턴 형성된다. 본 실시 형태에 있어서, 착색 필터는 적색 필터 R, 녹색 필터 G, 청색 필터 B를 포함한다. 착색 필터의 실효적인 크기는 매트릭스 패턴의 개구 영역과는 거의 동일하게 된다.

[0064] 대향 기관(17)은, 액정층(4)과 접하는 표면에, 블랙 매트릭스(10), 제3 전극(11), 착색 필터층(18), 투명 수지층(12), 배향 유지층(13)이 적층된 위치에 있어서의 볼록부(14)와, 개구 영역 중앙선의 위치에 있어서의 오목부(15)를 갖는다.

[0065] 배향 유지층(8, 13)은, 예를 들어 약 60nm 의 막 두께로, 어레이 기관(2) 및 대향 기관(17)의 액정층(4)과 접하는 면에 형성되어 있다. 이 도 2에 있어서, 편광판, 위상차판 등은 생략하고 있다.

[0066] 대향 전극(11) 상에 착색 필터층(18)을 구비한 대향 기관(17)에서는, 착색 필터 R, G, B 간의 비유전율의 차이가 0.8 또는 1.0을 초과하면 액정 표시에 있어서 색 불균일 또는 광 누설이 발생하는 경우가 있다. 본 실시 형태에 있어서는, 착색 필터 R, G, B의 비유전율은 색제인 유기 안료의 선택, 안료 비율, 모재의 수지, 분산제, 그 밖의 재료의 선택에 의해 비유전율의 값을 4 이하로 억제할 수 있다. 예를 들어, 후술하는 바와 같이, 녹색

필터 G의 유기 안료에는 할로젠화 구리 프탈로시아닌 녹색 안료보다 할로젠화 아연 프탈로시아닌 녹색 안료가 바람직하다. 할로젠화 아연 프탈로시아닌 녹색 안료를 녹색 필터 G의 색재에 사용함으로써 녹색 필터 G의 비유전율을 작게 할 수 있고, 녹색 필터 G의 비유전율의 값을 적색 필터 R 및 청색 필터 B의 비유전율의 값과 일치시키는 것이 용이하다. 또한, 액정 구동에 있어서 액정의 일어섬이 광의 단파장측(청색 필터 B)에서 빠르고, 장파장측(적색 필터 R)에서 느린 경우에, 착색 필터 R, G, B의 비유전율의 크기를 광의 파장의 순서대로 조정해도 좋다. 또한, 액정 표시 장치(16)로서 사용하는 액정의 유전율 이방성 $\Delta \epsilon$ 의 값보다도 착색 필터 R, G, B의 구성 부재의 비유전율의 값을 작게 함으로써, 액정 구동에 지장 없는 조건을 제공할 수 있다. 착색 필터 R, G, B의 형성에는 감광성의 아크릴 수지를 사용해도 좋다. 일반적으로, 아크릴 수지 등의 투명 수지의 비유전율은 대략 2.8 전후이다. 조사 결과, 유기 안료의 분산체인 착색 필터 R, G, B의 비유전율의 하한은 대략 2.9였다.

[0067] 본 실시 형태에 따른 액정 표시 장치(16)의 어레이 기관(2)측의 제1 전극(7) 및 제2 전극(6)의 재료는, 예를 들어 ITO 등의 도전성의 금속 산화물 박막을 사용할 수 있다. 또한, 금속 산화물 박막보다 도전성이 높은 금속 박막을 사용해서 제1 전극 및 제2 전극이 형성되어 있어도 좋다. 액정 표시 장치(16)가 반사형 또는 반투과형인 경우에는, 제1 전극(7), 제2 전극(6) 중 어느 하나에 알루미늄, 알루미늄 합금의 박막을 사용해도 좋다.

[0068] 제1 전극(7)과 제2 전극(6)은 두께 방향으로 절연층(53)에 의해 전기적으로 절연된다. 착색 필터층(18), 투명 수지층(12) 및 절연층(53)의 두께는 액정층(4)의 두께, 유전율, 인가 전압, 구동 조건에 따라 조정할 수 있다. 절연층(53)이 SiNx (질화규소)인 경우, 이 절연층(53)의 실용적인 막 두께 범위는, 예를 들어 $0.1\mu\text{m}$ 내지 $0.6\mu\text{m}$ 이다. 제1 전극(7)과 제2 전극(6)의 막 두께 방향의 위치는 반대의 위치여도 된다. 또한, 본 실시 형태에 따른 액정 표시 장치(16)에서는 경사 전계를 보다 유효하게 활용할 수 있기 때문에, 구동 전압 인가 시의 전기력선이 미치는 범위를, 액정층(4) 및 투명 수지층(12)을 포함하는 막 두께 방향으로 넓힘으로써 투과율을 상승시킬 수 있다. 또한, 도전성 금속 산화물인 ITO와의 저콘택트성을 갖는 알루미늄 합금의 단층에 의해 게이트 배선 및 소스 배선 등의 신호선을 형성하는 기술은, 예를 들어 일본 특허 공개 제2009-105424호 공보에 개시되어 있다. 제1 전극(7) 상에 추가로 절연층을 적층하는 것은, 액정 구동 시의 액정의 변인(전하의 치우침 또는 축적이 영향)의 완화 효과가 있어 바람직하다.

[0069] 본 실시 형태에 있어서, 착색 필터 R, G, B의 비유전율은 비교적 중요한 특성이지만, 착색체로서 첨가하는 유기 안료의 투명 수지에 대한 비율에 의해 거의 일의적으로 결정된다. 이로 인해, 비유전율을 극단적으로 크게 조정하는 것은 곤란한 경우가 있다. 바꿔 말하면, 착색 필터 R, G, B 중의 유기 안료의 종류나 함유량은 액정 표시 장치(16)로서 필요한 색 순도로부터 설정되며, 그에 따라, 착색 필터층(18)의 비유전율도 거의 결정된다. 또한, 유기 안료의 비율을 높게 하여 착색 필터층(18)을 박막화함으로써, 비유전율을 4 이상으로 하는 것이 가능하다. 또한, 투명 수지로서 고굴절률 재료를 사용함으로써, 비유전율을 약간 상승시킬 수 있다.

[0070] 착색 필터층(18) 및 투명 수지층(12)의 두께는 액정의 셀 갭(액정층(4)의 두께)과의 관계로 최적화된다. 필요한 전기 특성의 관점에서, 예를 들어 착색 필터층(18) 및 투명 수지층(12)의 두께가 얇아지는 경우, 액정층(4)의 두께를 두껍게 할 수 있다. 착색 필터층(18) 및 투명 수지층(12)의 막 두께가 두꺼운 경우, 이에 대응하여 액정층(4)의 두께를 얇게 할 수 있다.

[0071] 이하에 있어서는, 대향 기관(17)이 수직 방향에 있어서 블랙 매트릭스(10), 제3 전극(11), 착색 필터층(18), 투명 수지층(12), 배향 유지층(13)을 적층하고 있는 블록부(14)를 구비하고, 개구 영역의 중앙선 부분을 통과하는 오목부(15)를 구비하고, 액정층(4)의 유전율 이방성이 부이며, 이 대향 기관(17) 및 액정층(4)을 구비한 액정 표시 장치(16)의 작용 및 효과를 설명한다.

[0072] 도 3은 프리틸트각이 부여되기 전에 있어서 초기 상태가 수직 배향인 액정을 구비하는 액정 표시 장치(16)의 일례를 나타내는 부분 단면도이다. 이 도 3에서는 상기 도 2의 녹색 필터 G 부분의 좌측 절반을 나타내고 있다. 또한, 이 도 3에서 도시하지 않은 편광판은 크로스 니콜로 한다. 액정 표시 장치(16)는 노멀리 블랙인 것으로 한다. 편광판은, 예를 들어 요오드를 함유하는 폴리비닐알코올계 유기 고분자를 연신함으로써 생성되며, 연신 방향에 흡수축을 갖는다.

[0073] 도 3은 배향 처리 전에 있어서의 수직 배향의 액정(액정 분자)(4a 내지 4k)의 초기 배향 상태를 나타내고 있다. 또한, 블록부(14)의 솔더 부분, 오목부(15)의 솔더 부분 부근의 액정(4a, 4g)은 솔더 부분에 대하여 대략 수직으로 배향하고 있고, 배향 초기 단계에서 큰 프리틸트각이 부여되고 있다. 배향 처리가 실행됨으로써 배향 유지층(8, 13)이 되는 배향막은, 약 60nm의 막 두께로 어레이 기관(2) 및 대향 기관(17)에 있어서의 액정층(4)과 접하는 면에 형성되어 있다. 도 3에 있어서, 편광판, 위상차판 등은 생략되어 있다. 이하의 설명에 있어서, 배향 유지층(8, 13)에 최근접의 액정은 앵커링 작용을 강하게 받고 있고, 액정 동작의 설명 상 이들 액정은 필

요하지 않기 때문에, 최근접의 액정은 도 3에 있어서 생략되어 있다.

- [0074] 도 4는 액정층(4)에 포함되어 있는 액정(4a 내지 4k)에 프리틸트각이 부여된 액정 표시 장치(16)의 일례를 나타내는 부분 단면도이다. 도 4의 액정 표시 장치(16)에서는 도 3의 배향 유지층(8, 13)에 대략 0.4° 내지 0.9° 의 프리틸트각 θ 의 배향 기능이 부여되어 있다. 따라서, 도 3에서 수직 배향해 있던 액정(4b 내지 4f, 4h 내지 4k)은 도 4에 있어서 1° 미만의 프리틸트각을 갖는다.
- [0075] 도 5는 제1 전극(7)에 액정 구동 전압이 인가된 직후의, 도 4에 도시한 배향 유지층(8, 13)을 구비하는 액정 표시 장치(16)의 일례를 나타내는 부분 단면도이다. 이 도 5에서는 단위 서브 픽셀 또는 단위 화소의 좌측 절반의 단면을 나타내고 있다. 제1 전극(7)에 액정 구동 전압이 인가된 직후에 있어서, 액정(4a 내지 4k)은 도 5의 화살표 방향으로 쓰러진다.
- [0076] 이 도 5에 있어서, 제2 전극(6) 및 제3 전극(11)은 공통의 전위로 하고 있다. 구동 전압 인가에 기초하여, 우선 액정(4a, 4h, 4i)이 쓰러지기 시작하고, 계속해서 이들 액정(4a, 4h, 4i) 주변의 액정이 쓰러진다. 구체적으로는, 블록부(14)의 솔더 부분에서는 액정(4a)이 미리 프리틸트되어 있고, 또한 블랙 매트릭스(10) 상에 제3 전극(11)이 형성되어 있기 때문에, 제1 전극(7)과 제3 전극(11) 사이의 전극간 거리가 작아, 단위 서브 픽셀 또는 단위 화소의 중앙선 부분과 달리, 인가되는 구동 전압이 액정(4a)에 전파되기 쉽다. 따라서, 블록부(14)의 솔더 부분 근방의 액정(4a)은 대향 기관(17)측의 다른 액정이 쓰러지는 동작의 트리거가 된다.
- [0077] 어레이 기관(2)측의 액정(4h, 4i)은 제1 전극(7)과 제2 전극(6) 사이가 절연층(53)의 두께(예를 들면 $0.4\mu\text{m}$)밖에 없어, 실효적으로 강한 구동 전압으로 인가되어, 최초로 쓰러지기 시작한다. 액정(4a 내지 4k)은 배향 유지층(8, 13)에 의해 미미하게 프리틸트각이 형성되어 있기 때문에, 낮은 전압으로 쓰러지기 쉽다. 이로 인해, 본 실시 형태에 따른 액정 표시 장치(16)는 저전압으로의 제어성이 향상되어, 액정(4a 내지 4k)의 응답성과 중간조 표시 성능이 향상된다. 바꿔 말하면, 도 5에 있어서의, 쓰러짐의 트리거가 되는 액정(4a, 4h, 4i)으로부터 다른 액정(4b 내지 4f, 4j, 4k)으로의 가로 방향의 쓰러짐의 전파가 현저히 빨라져, 응답 속도가 향상된다. 액정(4b 내지 4f, 4j, 4k)은, 예를 들어 도 2에 나타내는 화살표와 같이 단위 서브 픽셀 또는 단위 화소의 중앙부로부터 양단부 방향으로 2분하는 상태로 빠르게 쓰러진다.
- [0078] 도 6은 액정 구동 전압이 인가되고 나서 일정 시간 경과 후의 액정 표시 장치(16)의 일례를 나타내는 부분 단면도이다. 이 도 6은 녹색 서브 픽셀 또는 녹색 화소의 좌측 절반의 단면을 나타내고 있기 때문에 녹색 표시의 상태를 나타낸다. 또한, 착색 필터층(18)을 구비하지 않는 대향 기관(17)의 경우에는, 액정(4a 내지 4k)이 쓰러지면 백색 표시가 된다.
- [0079] 도 6에 투명 패턴(41)은 투명 수지에 의해 형성된다. 투명 패턴(41)은 착색 필터 R, G, B가 형성되어 있는 평면 영역의 중심부에 형성된다. 이 투명 패턴(41)이 형성되어 있는 평면 영역을 다이내믹 표시 영역으로 한다. 한편, 착색 필터 R, G, B의 평면 영역 중, 투명 패턴(41)이 형성되어 있지 않은 영역을 통상 표시 영역으로 한다. 착색 필터 R, G, B의 다이내믹 표시 영역의 막 두께는 착색 필터 R, G, B의 통상 표시 영역의 막 두께보다도 얇다. 따라서, 다이내믹 표시 영역의 광투과량은 통상 표시 영역의 광투과량보다도 많아, 다이내믹 표시 영역을 통상 표시 영역보다도 밝게 표시할 수 있다. 다이내믹 표시 영역에 배치되어 있는 액정(4f)은 제1 전극(7)의 복수의 빔살부 중 개구 영역의 내측의 빔살부(7a)를, 개구 영역의 외측의 빔살부(7b)와 상이한 능동 소자로 구동함으로써 독립적으로 제어할 수 있고, 서브 픽셀 또는 화소의 밝기를 조정할 수 있다.
- [0080] 상기 도 5 및 도 6에는 도시되어 있지 않지만, 서브 픽셀 또는 화소의 반대측(우측)의 절반에서는 액정이 쓰러지는 방향이 도 5 및 도 6의 역방향이 된다. 본 실시 형태에 있어서는, 단위 서브 픽셀 또는 단위 화소 내에서 우측 절반과 좌측 절반에서 액정의 경사 구배가 반대가 되어, 넓은 시야각을 확보할 수 있다.
- [0081] 본 실시 형태에 있어서, 예를 들어 단위 서브 픽셀 또는 단위 화소 내에서, 빔살 모양 전극인 제1 전극(7)과 제2 전극(6)의 빔살부의 배열 방향, 또는 제2 전극(6)의 밀려나옴 방향을 복수 방향으로 함으로써, 단위 서브 픽셀 또는 단위 화소 내에서 배향 방향이 상이한 복수의 액정 도메인을 형성할 수 있어, 시야각을 넓게 할 수 있다. 또한, 제1 전극(7)과 제2 전극(6)의 겹침부(2b)는 보조 용량으로서 액정 구동에 활용할 수 있다.
- [0082] 도 7 내지 도 9는, 단위 서브 픽셀 또는 단위 화소의 평면 형상의 제1 내지 제3 예를 나타내는 평면도이다.
- [0083] 단위 서브 픽셀 또는 단위 화소의 평면 형상(블랙 매트릭스에 의해 형성되는 개구 영역의 평면 형상)은, 예를 들어 정사각형, 직사각형, 평행사변형, 「<」 형상(V자 형상 또는 부메랑 형상)과 같은, 마주보는 변이 서로 평행한 다각형 패턴으로 할 수 있다.

- [0084] 도 7 내지 도 9에서는 단위 서브 픽셀 또는 단위 화소의 평면 형상과, 제1 전극(7)과의 관계를 나타내고 있다. 도 7은 직사각형 형상의 단위 서브 픽셀 또는 단위 화소의 평면도의 예이다. 도 8은 「<」 형상의 단위 서브 픽셀 또는 단위 화소의 평면도의 예이다. 도 9는 평행사변형의 단위 서브 픽셀 또는 단위 화소의 평면도의 예이다. 도 7 내지 도 9의 화살표는 액정이 쓰러지는 방향을 나타내고 있다. 도 7 내지 도 9에 있어서, 제1 전극(7)의 빗살부의 축 방향은 단위 서브 픽셀 또는 단위 화소의 측면 또는 긴 변에 대하여 평행하게 형성되어 있다.
- [0085] 액정 표시의 광시야각을 실현하기 위해서는, 단위 서브 픽셀 또는 단위 화소의 평면 형상은 도 8의 「<」 형상 또는 도 9의 평행사변형으로 하는 것이 바람직하다.
- [0086] 단위 서브 픽셀 또는 단위 화소에 복수의 능동 소자를 형성하고, 각각의 능동 소자와 빗살 형상의 화소 전극에 의해 단위 서브 픽셀 또는 단위 화소를 분할 구동하여, 시각 제어 또는 입체 화소 표시에 사용할 수 있다. 「<」 형상 또는 평행사변형의 단위 서브 픽셀 또는 단위 화소의 조합은 이들 단위 서브 픽셀 또는 단위 화소의 긴 변 방향에 대하여 화소 전극의 빗살부 및 공통 전극의 빗살부를 평행하게 배치한다. 이에 의해, 단위 서브 픽셀 또는 단위 화소 내에서 복수의 도메인을 형성할 수 있다. 액정의 프리틸트각의 형성 방향에 따라 복수의 도메인을 형성할 수 있어, 시야각을 넓게 할 수 있다. 화소 전극에 대한 공통 전극의 수평 방향의 밀려나옴 방향에 따라 액정이 쓰러지는 방향을 결정함으로써, 복수의 도메인을 형성할 수 있어, 시야각을 넓게 할 수 있다.
- [0087] 단위 서브 픽셀 또는 단위 화소의 평면 형상을 예를 들어 「<」 형상 또는 평행사변형 형상으로 함으로써, 배향 방향이 상이한 복수의 액정 도메인을 형성할 수 있다.
- [0088] 종래에 있어서, 시야각 확대를 위해 복수의 액정 도메인을 형성하는 경우에는, 배향 유지층의 복수회·복수 방향의 러빙, 또는 복수회의 광 배향 및 복수 방향으로부터의 광 배향이 필요했었다. 그러나, 본 실시 형태에 있어서는, 복수회의 배향 처리를 실시하지 않더라도 배향 방향이 상이한 복수의 액정 도메인을 형성하여, 시야각을 확대할 수 있다.
- [0089] 도 10은 단위 서브 픽셀 또는 단위 화소에 대하여 구비되는 복수의 제1 전극 및 복수의 능동 소자의 일례를 나타내는 평면도이다.
- [0090] 이 도 10에 있어서는, 단위 서브 픽셀 또는 단위 화소 내에, 빗살의 배열 방향이 상이한 복수의 제1 전극(7)이 배치되어 있다. 복수의 제1 전극(7)에는 하나 이상의 능동 소자(19)가 전기적으로 접속되어 있다. 이 도 10에서는, 복수의 제1 전극(7)의 각각에 능동 소자(19)가 접속되어 있다. 단위 서브 픽셀 또는 단위 화소에서, 복수의 제1 전극(7)에 대한 복수의 제2 전극(6)의 수평 방향의 밀려나옴 방향은 복수의 방향으로 한다. 이와 같이, 단위 서브 픽셀 또는 단위 화소 내에서 복수의 배향 방향을 실현함으로써, 시야각을 넓게 할 수 있다.
- [0091] 도 11은 제1 전극(7)의 액정층의 표면에 형성된 줄무늬(flaw line)의 제1 예를 나타내는 평면도이다.
- [0092] 예를 들어, 빗살 모양의 제1 전극(7)의 폭이 $4\mu\text{m}$ 를 초과하는 경우, 또는 대형 액정 디스플레이 또는 300ppi(pixel per inch) 이하의 화소에 대응하도록 생긴 피치로 형성된 광폭의 제1 전극(7)이 사용되는 경우에는, 액정 분자의 쓰러짐 용이성 또는 액정 배향의 요동(fluctuation)을 갖게 하기 위해 제1 전극(7)의 표면(액정층의 면)에 오목부 또는 줄무늬를 형성해도 좋다. 도 11의 예에서는, 빗살 모양의 제1 전극(7)의 표면에 폭 $1\mu\text{m}$ 이하의 1개 이상의 줄무늬(71)가, 제2 전극(6)이 밀려나오는 방향과 실질적으로 직각이 되도록 형성된다.
- [0093] 도 12는 제1 전극(7)의 액정층의 표면에 형성된 줄무늬의 제2 예를 나타내는 평면도이다.
- [0094] 예를 들어, 빗살 모양의 제1 전극(7)의 표면에 폭 $1\mu\text{m}$ 이하의 1개 이상의 줄무늬(72)가, 제2 전극(6)이 밀려나오는 방향과 실질적으로 평행해지도록 형성된다.
- [0095] 줄무늬(71, 72)는 제1 전극(7)의 표면에 형성되고, 이에 의해 제1 전극(7) 상에 형성되는 배향막 또는 배향 유지층에 줄무늬로서의 텍스처(texture)가 나타난다. 구체적으로는, IT0와 같은 투명 도전막으로 제1 전극(7)이 형성되는 경우, 예를 들어 150nm의 두께의 IT0의 표면에 대하여 선상으로 슬라이트리 에칭이 행해지고, 20nm 내지 40nm의 깊이, 약 $1\mu\text{m}$ 의 폭으로 줄무늬(71, 72)가 형성된다. 또한, 배향막 또는 배향 유지층을 제1 전극(7) 상에 50nm 전후의 얇은 막 두께로 형성함으로써, 줄무늬(71, 72)의 텍스처는 배향막 또는 배향 유지층의 면에 나타난다. 줄무늬(71, 72)의 형성은 20nm 내지 40nm의 깊이의 슬라이트리 에칭으로 실현되어도 좋고, $1\mu\text{m}$ 폭 미만이고 50nm 이상의 깊이로 해도 좋다. 평면에서 보아, 제1 전극(7)과 제2 전극(6)이 겹치지 않는 부분에 있어서는, 투명 도전막의 거의 두께에 상당하는 깊이로 줄무늬(71, 72)가 형성되고, 제1 전극(7)에 공극이 형성되어도 좋다. 단면에서 보아, 줄무늬(71, 72)에는 테이퍼가 형성되어도 좋다. 에칭 등으로 형성하는 줄무늬의

폭은 줄무늬의 저부의 폭이 $1\mu\text{m}$ 이하이면 좋다. 줄무늬(71, 72)를 형성하는 피치는, 예를 들어 $2\mu\text{m}$ 내지 $10\mu\text{m}$ 정도로 할 수 있다.

[0096] 제1 전극(7)과 제3 전극(대향 전극)(11) 사이에 경사 전계가 발생하면, 제1 전극(7) 상에 당해 제1 전극(7)의 길이 방향과 평행 또는 직각으로 형성된 줄무늬(71, 72)에 의해 제1 전극(7) 상에서 액정 분자를 균일하게 쓰러뜨릴 수 있다. 줄무늬(71, 72)를 형성하지 않는 광폭의 제1 전극(7)에서는, 당해 제1 전극(7)의 평면에서 보아 코너 부분과 중앙 부분에서 액정 분자의 쓰러짐에 치우침이 발생하여, 제1 전극(7) 상 및 서브 픽셀 내에서 투과율의 명암 및 불균일이 발생하기 쉬워진다. 이러한 명암 및 불균일은 서브 픽셀의 투과율 저하의 원인이 된다. 이에 더하여, 줄무늬(71, 72) 상부의 액정 분자는 수직 배향이면서도 줄무늬로 표출된 텍스처의 영향을 받아, 낮은 전압으로 쓰러지기 쉬워, 고속 구동이 가능해진다. 줄무늬(71, 72)는 제1 전극(7)의 폭에 따라서 1개 또는 복수개 형성된다. 제1 전극(7)의 폭이 $4\mu\text{m}$ 이하로 좁은 경우에는 형성하지 않아도 좋다.

[0097] 또한, 후술하는 제4 실시 형태에서는 제1 전극(7), 제2 전극(6), 제3 전극(11)에 전압을 인가하면서 광을 조사하고, 감광성의 배향막에 프리틸트를 갖게 하여 배향 유지층을 형성하는 기술을 설명한다. 상기 줄무늬(71, 72)를 화소 전극인 제1 전극(7)의 표면에 미리 형성함으로써, 감광성의 배향막에 프리틸트를 균일하게 형성시킨 배향 유지층으로 하는 것이 보다 용이하게 된다.

[0098] 이상에서 설명한 본 실시 형태에 있어서는, 액정 표시 장치(1, 16)의 표시 정밀도를 높게 할 수 있고, 그 액정 표시 장치의 제조 공정을 간소화할 수 있다.

[0099] 본 실시 형태에 있어서는, 수직 배향 액정의 저전압측의 중간조 표시 및 응답성을 향상시킬 수 있다.

[0100] 본 실시 형태에 따른 액정 표시 장치(1, 16)에 있어서는, 액정으로의 인가 전압이 등전위선의 형상으로서 균질한 퍼짐을 갖는다. 이로 인해, 대향 기관(3, 17)에서는 제3 전극(11) 상에 투명 수지층(12)과 착색 필터층(18) 중 적어도 한쪽이 유전체로서 적층된다. 본 실시 형태에 있어서는, 등전위선이 균일하게 퍼짐으로써, 단위 서브 픽셀 또는 단위 화소 내에서의 액정의 쓰러짐을 크게 할 수 있고, 이에 의해 투과율을 향상시킬 수 있다.

[0101] 본 실시 형태에 있어서는, 대향 전극(3, 17) 상에 투명 수지층(12)과 착색 필터층(18) 중 적어도 한쪽이 유전체로서 적층된다. 이 구성에 있어서, 액정 셀 갭을 규제하는 스페이서가, 투명 수지층(12)과 착색 필터층(18) 중 적어도 한쪽을 적층함으로써 형성되는 것으로 해도 좋다. 이에 의해, 대향 기관(3, 17)이 어레이 기관(2)에 접하지 않게 되어, 대향 쇼트에 의한 휘도 결점을 없앨 수 있다. 또한, 본 실시 형태에 있어서, 제3 전극(11)은 액정층(4)에 가까운 위치(예를 들면, 투명 수지층(12)보다도 액정층(4)측, 또는 착색 필터층(18)보다도 액정층(4)측)에 형성되는 것으로 해도 좋다.

[0102] [제2 실시 형태]

[0103] 본 실시 형태에 있어서는, 상기 제1 실시 형태에서 설명한 녹색 필터 G에 있어서 바람직한 녹색 안료에 대하여 설명한다. 또한, 이하의 실시 형태에서 나타나는 조성 함유량은 질량비이며, 부는 질량부이다.

[0104] (녹색 안료의 비유전율의 측정)

[0105] 녹색 안료의 비유전율은 임피던스 애널라이저를 사용하여, 전압 3V의 조건에서 120, 240, 480Hz의 주파수에서 측정한다. 측정 시료는 알루미늄 박막으로 이루어지는 도전막을 패턴 형성한 유리 기판 상에 녹색 필터 G를 도포·경막하고(막 두께는 예를 들어 $2\mu\text{m}$ 로 함), 추가로 녹색 필터 G 위에 알루미늄 박막으로 이루어지는 도전막 패턴을 형성한다.

[0106] 이하에 나타내는 녹색 안료 1을 포함하는 녹색 조성물 1, 녹색 안료 2를 포함하는 녹색 조성물 2, 녹색 안료 3을 포함하는 녹색 조성물 3을 사용해서 얻은 3종의 녹색 필터 G에 대하여 비유전율을 측정한다.

[0107] (녹색 안료 1의 제조)

[0108] 하기 조성의 혼합물을 균일하게 교반 혼합한 후, 직경 1mm의 유리 비드를 사용하여 샌드 밀로 5시간 분산한 후, $5\mu\text{m}$ 의 필터로 여과하여 적색 안료 1의 분산체를 제작한다.

[0109] 녹색 안료: C.I. 피그먼트 그린(Pigment Green) 58 10.4부

[0110] 황색 안료: C.I. 피그먼트 옐로우(Pigment Yellow) 150 9.6부

[0111] 분산제 2부

[0112]	아크릴 바니시(고형분 20 질량%)	66부
[0113]	(녹색 안료 2의 제조)	
[0114]	하기 조성의 혼합물을 사용하여, 녹색 안료 1과 동일한 방법으로 녹색 안료 2의 분산체를 제작한다.	
[0115]	녹색 안료: C.I. 피그먼트 그린 58	10.4부
[0116]	황색 안료: C.I. 피그먼트 옐로우 150	3.2부
[0117]	황색 안료: C.I. 피그먼트 옐로우 138	7.4부
[0118]	분산제	2부
[0119]	아크릴 바니시(고형분 20 질량%)	66부
[0120]	(녹색 안료 3의 제조)	
[0121]	하기 조성의 혼합물을 사용하여, 녹색 안료 1과 동일한 방법으로 녹색 안료 3의 분산체를 제작한다.	
[0122]	녹색 안료: C.I. 피그먼트 그린 36	10.4부
[0123]	황색 안료: C.I. 피그먼트 옐로우 150	9.6부
[0124]	분산제	2부
[0125]	아크릴 바니시(고형분 20 질량%)	66부
[0126]	(녹색 조성물 1의 제조)	
[0127]	하기 조성의 혼합물을 균일해지도록 교반 혼합한 후, 5 μ m의 필터로 여과하여 녹색 조성물 1이 생성된다.	
[0128]	녹색 안료 1	46부
[0129]	아크릴 수지 용액	8부
[0130]	디펜타에리트리톨 펜타 및 헥사아크릴레이트	4부
[0131]	광중합 개시제	1.2부
[0132]	광중합 개시제	3.5부
[0133]	증감제	1.5부
[0134]	시클로헥사논	5.8부
[0135]	프로필렌글리콜 모노메틸에테르 아세테이트 30부	
[0136]	(녹색 조성물 2의 제조)	
[0137]	분산체로서 녹색 안료 2를 사용하는 것을 제외하고는, 녹색 조성물 1과 동일한 조성 및 방법으로 녹색 조성물 2가 생성된다.	
[0138]	(녹색 조성물 3의 제조)	
[0139]	분산체로서 녹색 안료 3을 사용하는 것을 제외하고는, 녹색 조성물 1과 동일한 조성 및 방법으로 녹색 조성물 3이 생성된다.	
[0140]	(녹색 조성물 1 내지 녹색 조성물 3의 비유전율의 비교)	
[0141]	녹색 조성물 1, 녹색 조성물 2, 녹색 조성물 3의 비유전율을 표 1에 나타낸다.	

표 1

안료		녹색 안료 1	녹색 안료 2	녹색 안료 3
조성물		녹색 조성물 1	녹색 조성물 2	녹색 조성물 3
비유전율	120Hz	3.7	3.5	4.6
	240Hz	3.7	3.4	4.5
	480Hz	3.7	3.4	4.5

[0142]

[0143]

액정 표시 장치(16)용의 착색 필터층(18)의 청색 필터 B에 사용되는 청색 안료, 적색 필터 R에 사용되는 적색 안료의 조성물의 도막의 비유전율은 대략 3.1 내지 3.7의 범위로 조정할 수 있기 때문에, 녹색 필터 G의 주요한 녹색 안료로서는, 상기 제1 실시 형태에서 설명한 바와 같이, 할로겐화 구리 프탈로시아닌 녹색 안료보다 할로겐화 아연 프탈로시아닌 녹색 안료가 적합하다. 또한, 주요한 녹색 안료란, 녹색 필터 G에 가장 많이 함유되는 녹색 안료를 의미한다.

[0144]

[제3 실시 형태]

[0145]

이하에, 상기 제1 실시 형태에 따른 대향 기관(3, 17)에 사용되는 투명 수지 및 유기 안료 등에 대하여 예시한다.

[0146]

(투명 수지)

[0147]

블랙 매트릭스(10) 등의 차광층 또는 착색 필터 R, G, B의 형성에 사용하는 감광성 착색 조성물은 안료 분산체에 더하여, 다관능 단량체, 감광성 수지 또는 비감광성 수지, 중합 개시제, 용제 등을 함유한다. 예를 들어, 감광성 수지 및 비감광성 수지 등과 같은, 본 실시 형태에서 사용하는 것이 가능한 투명성이 높은 유기 수지를 총칭하여 투명 수지라 칭한다.

[0148]

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, 폴리아세트산비닐, 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. 또한, 열경화성 수지로서는, 예를 들어 에폭시 수지, 벤조구아나민 수지, 로진 변성 말레산 수지, 로진 변성 푸마르산 수지, 멜라민 수지, 요소 수지, 페놀 수지 등을 사용할 수 있다. 열경화성 수지는 멜라민 수지와 이소시아네이트기를 함유하는 화합물을 반응시켜 생성되는 것으로 해도 좋다.

[0149]

(알칼리 가용성 수지)

[0150]

본 실시 형태에 사용하는 블랙 매트릭스(10) 등의 차광 패턴, 투명 패턴, 착색 필터 R, G, B의 형성에는, 포토리소그래피에 의한 패턴 형성 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 해도 좋고, 다른 수지를 사용하는 것으로 해도 좋다. 알칼리 가용성 수지로서는, 예를 들어 에폭시아크릴레이트계 수지, 노볼락계 수지, 폴리비닐페놀계 수지, 아크릴계 수지, 카르복실기 함유 에폭시 수지, 카르복실기 함유 우레탄 수지 등을 사용할 수 있다. 이들 중에서도 알칼리 가용성 수지로서는, 에폭시아크릴레이트계 수지, 노볼락계 수지, 아크릴계 수지를 사용하는 것이 바람직하고, 특히 에폭시아크릴레이트계 수지 또는 노볼락계 수지가 바람직하다.

[0151]

(아크릴 수지)

[0152]

본 실시 형태에서 적용 가능한 투명 수지의 대표로서 이하의 아크릴계 수지가 예시된다.

[0153]

아크릴계 수지로서는, 단량체로서, 예를 들어 (메트)아크릴산; 메틸(메트)아크릴레이트, 에틸(메트)아크릴레이트, 프로필(메트)아크릴레이트, 부틸(메트)아크릴레이트, t-부틸(메트)아크릴레이트, 벤질(메트)아크릴레이트, 라우릴(메트)아크릴레이트 등의 알킬(메트)아크릴레이트; 히드록시에틸(메트)아크릴레이트, 히드록시프로필(메트)아크릴레이트 등의 수산기 함유 (메트)아크릴레이트; 에톡시에틸(메트)아크릴레이트, 글리시딜(메트)아크릴레이트 등의 에테르기 함유 (메트)아크릴레이트; 및 시클로헥실(메트)아크릴레이트, 이소보르닐(메트)아크릴레이트

이트, 디시클로펜테닐(메트)아크릴레이트 등의 지환식 (메트)아크릴레이트 등을 사용해서 얻는 중합체를 사용할 수 있다.

[0154] 또한, 여기에서 예시된 단량체는 단독으로 사용하거나 또는 2종 이상을 병용할 수 있다. 또한, 아크릴 수지는 이들 단량체와 공중합 가능한 스티렌, 시클로헥실말레이미드 및 페닐말레이미드 등의 화합물과의 공중합체를 사용해서 생성되어도 좋다.

[0155] 또한, 예를 들어 (메트)아크릴산 등의 에틸렌성 불포화기를 갖는 카르복실산을 공중합하여 얻어진 공중합체와, 글리시딜 메타크릴레이트 등의 에폭시기 및 불포화 이중 결합을 함유하는 화합물을 반응시킴으로써, 감광성을 갖는 수지를 생성해도 좋다. 예를 들어, 글리시딜 메타크릴레이트 등의 에폭시기 함유 (메트)아크릴레이트의 중합체, 또는 이 중합체와 그 밖의 (메트)아크릴레이트와의 공중합체에, (메트)아크릴산 등의 카르복실산 함유 화합물을 부가시킴으로써, 감광성을 갖는 수지를 생성해도 좋다.

[0156] (유기 안료)

[0157] 적색 안료로서는, 예를 들어 C.I. 피그먼트 레드(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.

[0158] 황색 안료로서는, 예를 들어 C.I. 피그먼트 옐로우 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.

[0159] 청색 안료로서는, 예를 들어 C.I. 피그먼트 블루(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. 피그먼트 블루 15:6이 바람직하다.

[0160] 자색 안료로서는, 예를 들어 C.I. 피그먼트 바이올렛(Pigment Violet) 1, 19, 23, 27, 29, 30, 32, 37, 40, 42, 50 등을 사용할 수 있고, 이들 중에서는 C.I. 피그먼트 바이올렛 23이 바람직하다.

[0161] 녹색 안료로서는, 예를 들어 C.I. 피그먼트 그린 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 할로젠화 아연 프탈로시아닌 녹색 안료인 C.I. 피그먼트 그린 58이 바람직하다.

[0162] (차광층의 색재)

[0163] 차광층 또는 매트릭스 패턴에 포함되는 차광성의 색재는 가시광 파장 영역에 흡수를 가짐으로써 차광 기능을 나타내는 색재이다. 본 실시 형태에 있어서 차광성의 색재로는, 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, 테티계 염료 등을 사용할 수 있다. 유기 안료에 대해서는 상기 유기 안료를 채용 가능하다. 또한, 차광성 성분은 1종을 사용해도 좋고, 적당한 비율로 2종 이상을 조합해도 좋다. 또한, 이들 색재의 표면의 수지 피복에 의해 고체적 저항화가 행해져도 좋고, 반대로 수지의 모재에 대하여 색재의 함유 비율을 높여서 약간의 도전성을 부여함으로써 저체적 저항화가 행해져도 좋다. 그러나, 이와 같은 차광성 재료의 체적 저항값은 약 1×10^8 내지 $1 \times 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$ 의 범위이므로, 투명 도전막의 저항값에 영향을 미치는 수준은 아니다. 마찬가지로, 차광층의 비유전율도 색재의 선택 또는 함유 비율로 약 3 내지 20의 범위에서 조정할 수 있다. 블랙 매트릭스(10), 착색 필터층(18), 투명 수지층(12)의 비유전율은 액정 표시 장치(1, 16)의 설계 조건 및 액정 구동 조건에 따라, 상기되어 있는 비유전율의 범위 내에서 조정할 수 있다.

[0164] [제4 실시 형태]

[0165] 본 실시 형태에 있어서는, 상기 도 2에 도시한 액정 표시 장치(16)의 구체예에 대해서 설명한다. 액정 표시 장치(16)의 어레이 기관(2)은, 투명 기관(40)과, 산화물 반도체 TFT(도시하지 않음)에 전기적으로 접속되는 제1 전극(7)과, 제1 전극(7)과 절연층(53)을 개재하여 배치되는 제2 전극(6)을 구비한다. 배향 유지층(8, 13)은 어

레이 기관(2) 및 대향 기관(17)의 액정층(4)에 접하는 측의 표면에 형성된다. 배향 유지층(8, 13)은 전압 인가와 광 조사를 병용한 제조 방법에 의해 감광성의 배향막에 프리틸트 기능을 부여함으로써 형성된다. 배향 유지층(8, 13)으로의 프리틸트각의 부여는 제1 전극(7), 제2 전극(6), 제3 전극(11)에 액정 구동 전압을 인가하고, 도 4에 도시한 바와 같이 액정(4a 내지 4k)을 경사지게 한 상태에서 자외광을 조사해서 행한다. 도 4에 도시한 바와 같이, 액정(4a 내지 4k)은 수평 방향에 있어서 제1 전극(7)으로부터 제2 전극(6)이 밀려나오는 방향으로 쓰러지므로, 프리틸트각의 방향은 빗살부의 배열 방향에 대하여 제1 전극(7)으로부터 제2 전극(6)이 밀려나오는 방향에 형성된다. 액정층(4)은 유전율 이방성이 부인 액정을 포함한다.

[0166] (블랙 매트릭스(10)의 형성)

[0167] <블랙 매트릭스 형성용의 포토레지스트>

[0168] 차광층의 재료로서 블랙 매트릭스 형성용 포토레지스트가 이하의 재료를 사용해서 생성된다.

[0169] 카본 블랙 분산액

[0170] 투명 수지(고형분 56.1 질량%)

[0171] 광중합성 단량체

[0172] 개시제

[0173] 용제: 프로필렌글리콜 모노메틸에테르 아세테이트, 에틸-3-에톡시프로피오네이트

[0174] 레벨링제

[0175] 이들 재료를 이하의 조성비로 혼합 교반함으로써, 블랙 매트릭스 형성용 포토레지스트(고형분 중의 안료 농도: 약 20%)가 생성된다.

[0176] 카본 블랙 분산액 3.0 질량부

[0177] 투명 수지 1.4 질량부

[0178] 광중합성 단량체 0.4 질량부

[0179] 제1 광중합 개시제 0.67 질량부

[0180] 제2 광중합 개시제 0.17 질량부

[0181] 프로필렌글리콜 모노메틸에테르 아세테이트 14 질량부

[0182] 에틸-3-에톡시프로피오네이트 5.0 질량부

[0183] 레벨링제 1.5 질량부

[0184] <블랙 매트릭스 형성 조건>

[0185] 무알칼리 유리인 투명 기관 상에, 상기 블랙 매트릭스 형성용 레지스트를 스핀 코팅하고, 건조시켜 막 두께 1.5 μm 의 도막을 생성한다. 이 도막을 100℃에서 3분간 건조한 후, 노광용의 포토마스크를 사용하고, 광원으로서 초고압 수은등 램프를 사용해서 200mJ/cm²의 조사를 행한다.

[0186] 이어서, 기관에 대하여 2.5% 탄산나트륨 수용액으로 60초간의 현상을 행하고, 현상 후 기관을 잘 수세하고, 추가로 건조한 후, 기관에 대하여 230℃에서 60분 가열 처리를 행하고, 경막시켜서 기관에 블랙 매트릭스(10)를 형성한다. 도 2에 도시한 블랙 매트릭스(10)의 화선폭은, 예를 들어 약 16 μm 로 한다. 블랙 매트릭스의 단위 서브 픽셀 또는 단위 화소의 평면 형상은, 예를 들어 도 7에 도시한 평행사변형을 사용해도 좋다.

[0187] (대향 전극(11)의 형성)

[0188] 스퍼터링 장치를 사용하여, 블랙 매트릭스(10)의 패턴의 전체면을 덮도록 IT0로 이루어지는 제3 전극(11)을 0.14 μm 의 막 두께로 형성한다.

[0189] (투명 패턴(41)의 형성)

[0190] 후술하는 감광성 수지액 A, 및 투명 패턴(41)에 대응하는 개구 패턴을 갖는 포토마스크를 사용하여, 포토그래피법에 의해, 단위 서브 픽셀 또는 단위 화소의 평면의 중앙부(블랙 매트릭스(10)의 개구 영역의 중앙부)에, 블랙

매트릭스(10)와 평행한 투명 패턴(41)이 형성된다. 투명 패턴(41)은, 예를 들어 개구 영역이 평행사변형 형상인 경우에, 평행사변형 형상으로 한다. 투명 패턴(41)의 막 두께는, 예를 들어 약 0.6 μm 로 한다.

[0191] (착색 필터 R, G, B의 형성)

[0192] <착색 필터 형성용 분산액>

[0193] 착색 필터 R, G, B에 분산하는 유기 안료로서 이하의 안료가 사용된다.

[0194] 적색용 안료: C.I. 피그먼트 레드 254, C.I. 피그먼트 레드 177

[0195] 녹색용 안료: C.I. 피그먼트 그린 58, C.I. 피그먼트 그린 옐로우 150

[0196] 청색용 안료: C.I. 피그먼트 블루 15, C.I. 피그먼트 바이올렛 23

[0197] 이상의 안료를 사용하여 적색, 녹색 및 청색의 각 색 분산액이 생성된다.

[0198] <적색 분산액>

[0199] 적색 안료: C.I. 피그먼트 레드 254 18 질량부

[0200] 적색 안료: C.I. 피그먼트 레드 177 2 질량부

[0201] 아크릴 바니시(고형분 20 질량%) 108 질량부

[0202] 상기 조성의 혼합물을 균일하게 교반한 후, 유리 비드를 사용하여 샌드 밀로 5시간 분산하고, 5 μm 필터로 여과하여 적색 분산액을 생성한다.

[0203] <녹색 분산액>

[0204] 녹색 안료: C.I. 피그먼트 그린 58 16 질량부

[0205] 녹색 안료: C.I. 피그먼트 그린 옐로우 150 8 질량부

[0206] 아크릴 바니시(고형분 20 질량%) 102 질량부

[0207] 상기 조성의 혼합물에 대하여 적색 분산액과 동일한 생성 방법을 이용하여 녹색 분산액을 생성한다.

[0208] <청색 분산액>

[0209] 청색 안료: C.I. 피그먼트 블루 15 50 질량부

[0210] 청색 안료: C.I. 피그먼트 바이올렛 23 2 질량부

[0211] 분산제 6 질량부

[0212] 아크릴 바니시(고형분 20 질량%) 200 질량부

표 2

컬러 레지스트	적색 필터용	녹색 필터용	청색 필터용
안료 분산액 (질량부)	적색 분산액 51	녹색 분산액 52	청색 분산액 42
아크릴 수지 용액	1	0	10
단량체	4	4.8	5.6
광중합 개시제	3.4	2.8	2
증감제	0.4	0.2	0.2
유기 용제	40.2	40.2	40.2
합계	100	100	100

[0214] 상기 조성의 혼합물에 대하여 적색 분산액과 동일한 생성 방법을 사용하여 청색 분산액을 생성한다.

- [0215] 노광·현상 및 경막 후, 각 착색 필터 R, G, B의 막 두께는, 예를 들어 약 $2\mu\text{m}$ 로 한다.
- [0216] (투명 수지층(12)의 형성)
- [0217] <수지 A의 합성>
- [0218] 분리 플라스크 중에서, 프로필렌글리콜 모노메틸에테르 아세테이트를 686 질량부, 글리시딜 메타크릴레이트를 332 질량부, 아조비스이소부티로니트릴을 6.6 질량부 첨가하고, 질소 분위기 하에서 80°C 에서 6시간 가열하여 수지 용액을 생성한다.
- [0219] 다음으로 수지 용액에 아크릴산을 168 질량부, 메토퀸논을 0.05 질량부, 트리페닐포스핀을 0.5 질량부 첨가하고, 공기를 빨아들이면서 100°C 에서 24시간 가열하여 아크릴산 부가 수지 용액을 생성한다.
- [0220] 또한, 생성된 아크릴산 부가 수지 용액에, 테트라히드로프탈산 무수물을 186 질량부 첨가하고, 70°C 에서 10시간 가열하여 수지 A 용액을 생성한다.
- [0221] <감광성 수지액 A의 제조>
- [0222] 이하의 조성으로 네가티브형의 감광성 수지액 A를 제조한다.
- [0223] 수지 A 200 질량부
- [0224] 광중합성 단량체
- [0225] 디펜타에리트리톨 헥사아크릴레이트 100 질량부
- [0226] 광중합 개시제 100 질량부
- [0227] 용제(프로필렌글리콜 모노메틸에테르 아세테이트) 450 질량부
- [0228] 상기 감광성 수지액 A 및 오목부의 패틴이 있는 포토마스크를 사용하여, 포토리소그래피법으로, 도 2에 도시한 $8\mu\text{m}$ 폭, 깊이 $0.5\mu\text{m}$ 의 오목부(15)의 선상 패틴을 구비하는 투명 수지층(12)을 형성한다.
- [0229] (배향 유지층(13)의 형성)
- [0230] 대향 기관(17)으로의 배향 유지층(13)의 형성은 후술한다.
- [0231] (산화물 반도체 TFT 및 어레이 기관(2)의 구성)
- [0232] 어레이 기관(2)은 투명 기관(40)인 유리 기관 상에, 도 2에 도시한 바와 같이, 절연층(51, 52), 제2 전극(6), 절연층(53), 제1 전극(7), 배향 유지층(8)을 이 순서대로 구비한다. 어레이 기관(2)은 도시되어 있지 않지만, 제1 전극(7)에 액정 구동 전압을 인가하기 위한 능동 소자(19), 능동 소자(19)에 전기적으로 접속되는 게이트선 및 소스선을 구비한다.
- [0233] 능동 소자(19)는, 예를 들어 보텀 게이트형 톱 콘택트 에치 스톱퍼 구조를 갖는다.
- [0234] 능동 소자(19)의 제조에 있어서는, 우선 ITO 박막을 DC 마그네트론 스퍼터링법으로 140nm 형성한다. 다음으로, ITO 박막을 착색 필터 R, G, B의 각 단위 서브 픽셀 또는 단위 화소의 위치에 원하는 형상으로 패터닝하고, 게이트 전극 및 보조 콘덴서 전극을 형성한다. 추가로 그 위에 플라즈마 CVD법을 사용해서 SiH_4 , NH_3 , H_2 을 원료 가스로 하여 SiH_x 박막을 350nm 형성하여, 투명한 절연층인 게이트 절연막으로 한다. 또한, 채널층으로서, InGaZnO_4 타깃을 사용해서 아몰퍼스 In-Ga-Zn-O 박막을 DC 스퍼터링법에 의해 40nm 형성하고, 원하는 형상으로 패터닝하여, 투명한 채널층을 형성한다. 또한, Si_3H_4 타깃을 사용하여, RF 스퍼터링법으로 Ar 및 O_2 를 도입하면서 SiON 박막을 형성하고, 원하는 형상으로 패터닝하여, 채널 보호층을 형성한다. 또한, ITO 박막을 DC 마그네트론 스퍼터링법에 의해 140nm 형성하고, 원하는 형상으로 패터닝하여, 소스·드레인 전극을 형성한다.
- [0235] (배향 유지층(8, 13)의 구성과 제조 방법)
- [0236] 배향 유지층(프리틸트각이 부여된 배향막)(8, 13)은 각각 어레이 기관(2) 및 대향 기관(17)의 표면에 형성된다.
- [0237] 어레이 기관(2) 및 대향 기관(17)에는 미리 n-메틸-2-피롤리돈과 부틸셀로솔브의 혼합 용제에 용해시킨 감광성 폴리오르가노실록산과 폴리아마산과의 혼합의 수직 배향제를 인쇄해서 수직 배향막을 형성한다. 인쇄 후의 건조 온도는 180°C 로 하고, 수직 배향막의 막 두께는, 예를 들어 모두 약 60nm 로 한다.

- [0238] 3.6 μ m의 구상 스페이서를 포함하는 에폭시 접착제를, 대향 기관(17)에 액정의 밀봉부로 하여 인쇄하고, 이 대향 기관(17)의 중앙에 유전율 이방성이 부인 액정을 적하하고, 공기가 들어가지 않도록 어레이 기관을 접합하여, 액정 셀을 형성한다. 이 액정 셀은 한번 150℃까지 가온해서 액정을 등방성으로 한다.
- [0239] 이어서, 어레이 기관(2)의 제1 전극(7)에 교류의 전압을 인가하면서, 투명 기관(40)의 유리면으로부터, 또한 유리면의 법선 방향(유리면에 수직인 방향)으로부터 비편광의 자외광을 2000J/m² 조사한다. 또한, 제1 전극(6) 및 제3 전극(11)은 0V의 접지 전위로 한다.
- [0240] 구동 전압의 크기, 전압의 부여 방법, 자외광의 조사량, 경사 방향으로부터의 편광 자외광의 병용 등에 의해 다양한 프리틸트각을 배향막에 부여하여, 배향 유지층(8, 13)을 형성할 수 있다. 본 실시 형태에서는, 어레이 기관(2) 상의 배향 유지층(8)의 프리틸트각은 대략 0.4° 내지 0.9°의 범위로 하고, 수평 방향에 있어서 제1 전극(7)으로부터 제2 전극(6)이 밀려나오는 방향으로 기운다.
- [0241] 배향 처리가 행해진 액정 셀의 양면에 편광판이 부착되어서 액정 표시 장치(16)가 형성된다. 본 실시 형태에 따른 액정 표시 장치(16)는 액정 구동 전압이 무인가일 때의 노멀리 블랙에서의 광 누설이 거의 없어, 양호한 흑색 표시를 실현한다.
- [0242] 또한, 본 실시 형태에 따른 액정 표시 장치(16)는 제1 전극(7), 제2 전극(6), 제3 전극(11)에 의한 경사 전계 구동 방식을 적용하기 때문에, 배향 유지층(8, 13)의 프리틸트각이 미소하더라도 저전압측에서의 양호한 중간조 표시를 행할 수 있다.
- [0243] [제5 실시 형태]
- [0244] 본 실시 형태에 있어서는, 상기 도 2의 액정 표시 장치(16)의 변형예에 대해서 설명한다.
- [0245] 도 13은 본 실시 형태에 따른 액정 표시 장치의 구성의 일례를 나타내는 부분 단면도이다.
- [0246] 액정 표시 장치(20)의 대향 기관(21)은, 착색 필터층(18)과 제3 전극(11)의 구성 순서가 도 2의 대향 기관(17)과 교체되어 있다. 구체적으로는, 본 실시 형태에 따른 대향 기관(21)은 투명 기관(9)의 표면에 블랙 매트릭스(10)가 형성되고, 착색 필터층(18)이 형성되고, 제3 전극(11)이 형성되고, 투명 수지층(12)이 형성되고, 배향 유지층(13)이 형성된다. 대향 기관(21)에 사용되는 재료 및 공정 조건은 상기 도 2의 대향 기관(18)과 마찬가지로 할 수 있다.
- [0247] [제6 실시 형태]
- [0248] 본 실시 형태에 있어서는, 상기 도 2의 액정 표시 장치(16)의 변형예에 대해서 설명한다.
- [0249] 도 14는 본 실시 형태에 따른 액정 표시 장치의 구성의 일례를 나타내는 부분 단면도이다.
- [0250] 액정 표시 장치(22)의 대향 기관(23)에서는 착색 필터층(18)의 중앙선부에 오목부(24)가 형성되어 있는 점에서, 투명 수지층(12)의 중앙선부에 오목부(15)가 형성되어 있지만 착색 필터층(18)의 중앙선부에는 오목부(15)가 형성되어 있지 않은 상기 도 2의 대향 기관(17)과 상이하다.
- [0251] 오목부(24)는 상기 도 2의 대향 기관(17)의 오목부(15)와 동일한 공정으로 형성할 수 있다. 예를 들어, 착색 필터층(18)의 개구 영역의 세로 중앙부(단위 서브 픽셀 또는 단위 화소 패턴의 중앙선부)에, 투과율이 상이한 선상 패턴을 하프톤으로 형성한 포토마스크를 사용하여 오목부(24)가 형성된다.
- [0252] 본 실시 형태에 따른 대향 기관(23)의 제조 공정에 있어서는, 상기 도 2의 대향 기관(17)의 제조 공정에서 필요 하던 투명 수지층(12)의 포토리소그래피 공정을 생략할 수 있다. 즉, 본 실시 형태에 있어서는, 투명 수지층(12)에 열경화의 수지 재료를 사용하여, 도포와 열경화만으로 투명 수지층(12)을 형성할 수 있다. 착색 필터층(18)에 오목부(24)가 형성되어 있기 때문에, 투명 수지층(12) 및 배향 유지층(13)은 이 착색 필터층(18)의 오목부(24)가 메워지지 않을 정도의 막 두께로 한다.
- [0253] [제7 실시 형태]
- [0254] 본 실시 형태에 있어서는, 상기 도 1의 액정 표시 장치(1)에 관한 설명을 보충한다.
- [0255] 상기 도 1의 액정 표시 장치(1)의 대향 기관(3)은, 상기 도 2의 액정 표시 장치(16)의 대향 기관(17)의 착색 필터층(18)의 형성을 생략하고 있다. 이 대향 기관(17)은, 예를 들어 흑백 표시의 소형 휴대 기기용 액정 표시 장치, 또는 필드 시퀀셜법으로의 컬러 표시용 액정 표시 장치에 구비된다.

- [0256] 액정 표시 장치(1)는 착색 필터 형성의 공정을 제외하고는, 상기 도 2의 액정 표시 장치(16)와 마찬가지로, 어레이 기관(2), 대향 기관(3), 유전율 이방성이 부인 액정층(4)을 사용해서 셀화된다. 대향 기관(3)측에는 미리 n-메틸-2-피롤리돈과 부틸셀로솔브의 혼합 용제에 용해시킨 폴리이미드의 수직 배향제를 인쇄해서 수직 배향막이 형성된다. 어레이 기관(2)측에는 감광성 폴리오르가노실록산과 폴리아믹산과의 혼합의 수직 배향제를 인쇄해서 수직 배향막이 형성된다.
- [0257] 상기 도 1의 액정 표시 장치(1)에서는, 상기 도 2의 액정 표시 장치(16)와 마찬가지로 액정 셀화가 이루어지고, 전기장 하의 액정에 자외선이 조사되고, 어레이 기관(2) 상의 배향막에 프리틸트각이 부여됨으로써, 배향 유지층(8)이 형성된다. 본 실시 형태에 있어서, 대향 기관(3)의 배향막은 감광성을 갖지 않는 것으로 한다. 이로 인해, 대향 기관(3)에서는 프리틸트각이 부가되지 않는 수직 배향막이 배향 유지층(13)이 된다. 상기 도 1의 블랙 매트릭스(10)의 개구 영역의 형상은, 예를 들어 도 8에 나타내는 「<」 형상의 패턴으로 할 수 있다.
- [0258] [제8 실시 형태]
- [0259] 본 실시 형태에 있어서는, 상기 도 1의 액정 표시 장치(1)의 변형예에 대해서 설명한다.
- [0260] 도 15는 본 실시 형태에 따른 액정 표시 장치의 구성의 일례를 나타내는 부분 단면도이다.
- [0261] 액정 표시 장치(25)의 대향 기관(26)은 착색 필터층(18)을 구비하고 있지 않다. 대향 기관(26)은, 예를 들어 흑색 표시의 소형 휴대 기기용 액정 표시 장치, 또는 필드 시퀀셜 방법에 의한 컬러 표시용의 액정 표시 장치에 구비된다.
- [0262] 대향 기관(26)의 투명 수지층(12)에는 오목부(15)가 형성되어 있지 않고, 그의 대체로서 제3 전극(11)의 중앙선부에 슬릿(투명 도전막이 없는 선상 개구부)(27)이 형성되어 있다. 슬릿(27)은 제3 전극(11)의 형성 후, 에칭 기술을 사용한 포토리소그래피법으로, 각 단위 서브 픽셀 또는 단위 화소의 중앙선부에 형성된다. 배향 유지층(13)의 형성은 상기 도 1의 경우와 마찬가지로이다.
- [0263] 본 실시 형태에 있어서는, 오목부(15)를 설치하지 않더라도 슬릿(27)을 설치함으로써, 상기 제1 실시 형태와 동일한 작용 효과를 얻을 수 있다.
- [0264] [제9 실시 형태]
- [0265] 본 실시 형태에 있어서는, 반사 편광판을 사용한 반투과형 액정 표시 장치를 사용하여, 상기 제1 내지 제8 실시 형태에서 설명한 대향 기관(3, 17, 21, 23, 26)을 구비한 액정 표시 장치에 대하여 설명한다. 또한, 반투과형 액정 표시 장치가 아닌 다른 액정 표시 장치에 대해서도, 상기 제1 내지 제8 실시 형태에서 설명한 대향 기관(3, 17, 21, 23, 26)을 적용 가능하다.
- [0266] 도 16은 본 실시 형태에 따른 반사 편광판을 사용한 반투과형 액정 표시 장치의 구성의 일례를 나타내는 부분 단면도이다. 반사 편광판으로서, 예를 들어 일본 특허 제4177398호 공보에 기재되어 있는 반사 편광판을 사용할 수 있다.
- [0267] 이 도 16에 도시한 액정 표시 장치(28)는 상기 도 2에 도시한 대향 기관(17)을 구비하고 있지만, 상기 각 실시 형태에서 설명한 다른 대향 기관(3, 21, 23, 26)을 사용할 수도 있다.
- [0268] 어레이 기관(2) 및 대향 기관(17)의 액정층(4)에 접하는 측에 형성된 배향 유지층(8, 13)은 감광성 폴리오르가노실록산과 폴리아믹산과의 혼합의 수직 배향제를 인쇄 형성한 수직 배향막이다. 배향 유지층(8, 13)에는, 상술한 바와 같이, 액정 구동 전압을 인가해서 광 배향 처리가 행해진다.
- [0269] 액정 표시 장치(28)는, 어레이 기관(2) 및 대향 기관(17)을 대향해서 배치하고, 어레이 기관(2)과 대향 기관(17) 사이에 유전율 이방성이 부인 액정층(4)을 끼움 지지하는 구성을 갖는다.
- [0270] 대향 기관(17)의 2개의 표면 중 액정층(4)과 반대측의 표면에는 광학 보상층(29) 및 편광판(30)이 배치되어 있다.
- [0271] 어레이 기관(2)의 2개의 표면 중 액정층(4)과 반대측의 표면에는, 편광판(31), 광 확산층(32), 반사 편광판(33), 광학 보상층(34), 프리즘 시트(35), 광 확산층(36), 도광판(37), 광 반사판(38)이 순차적으로 구비되어 있다. 도광판(37)에는, 예를 들어 LED 등의 광원(39)이 구비된다.
- [0272] 광원(39)은 RGB 개별 발광 소자인 것이 바람직하지만, 의사 백색 LED여도 좋다. 또한, LED 대신에 냉음극선관 또는 형광등을 사용해도 좋다. 광원(39)으로서 RGB 개별 발광 소자를 사용한 경우에는, 각각의 발광 강도를 색

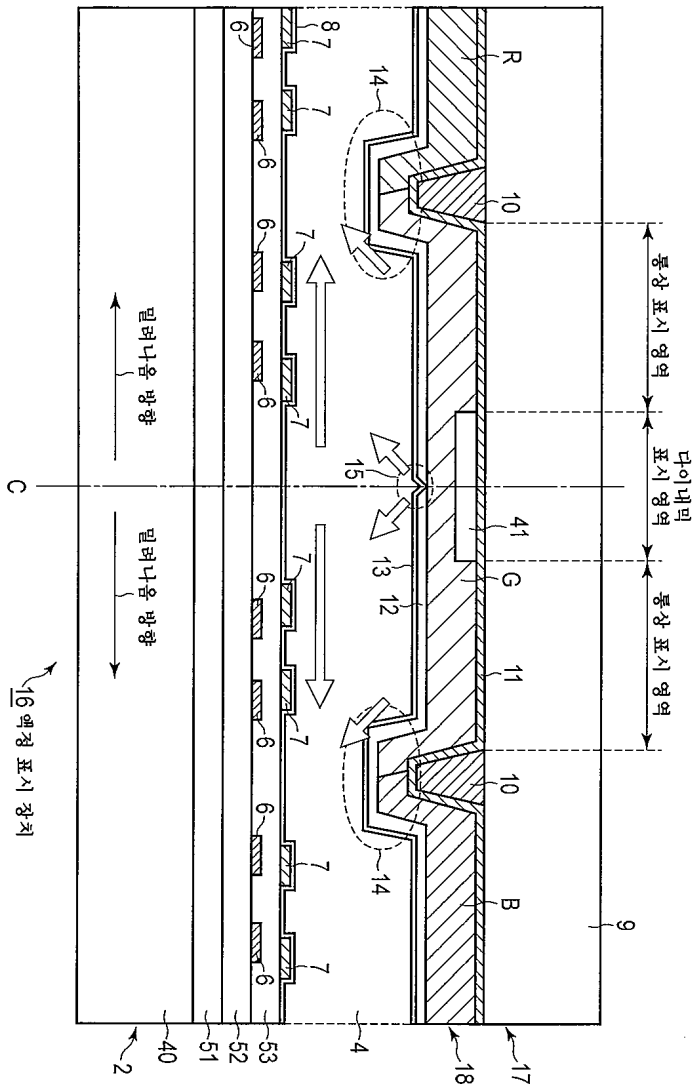
마다 개별적으로 조정할 수 있어, 최적의 색 표시를 행할 수 있다. 또한, RGB 개별 발광 소자를 입체 화상 표시 또는 시야각 제어에 적용해도 좋다. 표시 화면의 에리어 제어로 백라이트의 밝기를 조정하여 콘트라스트를 향상시키는 기술인 로컬 디밍법은 LED 광원에 적용 용이하다. 본 실시 형태에 있어서는, 통상 표시 영역과 다이나믹 표시 영역을 병용함으로써 화질을 향상시킬 수 있다. 로컬 디밍법에 있어서는, RGB 개별 발광 소자를, 도 16과 같은 에지 라이트 방식이 아닌, 액정 표시 장치(28)의 이면에 배치하는 직하형의 백라이트 방식으로 적용함으로써, 더 미세한 에리어 제어로 고화질을 표시할 수 있다. 본 실시 형태에 따른 액정 표시 장치(28)는 RGB 개별 발광 소자를 액정 동작과 동기시키는 필드 시퀀셜법을 사용함으로써, 컬러 표시 가능하다.

[0273] 또한, 본 실시 형태에 따른 액정 표시 장치(28)의 단위 서브 픽셀 또는 단위 화소의 평면 형상은 단위 서브 픽셀 또는 단위 화소의 평면 중심에 기초하여, 선 대칭의 2개의 영역, 또는 점대칭의 4개의 영역으로 나눌 수 있다. 상기 도 10에 도시한 바와 같이, 예를 들어 능동 소자(19)와 이 능동 소자(19)에 접속되는 제1 전극(7)을, 단위 서브 픽셀 또는 단위 화소에 2개 이상 구비하고, 능동 소자(19) 마다 상이한 전압을 인가하는 구동 방식을 이용함으로써, 효율적인 시각 조정 또는 입체 화상 표시를 행할 수 있다.

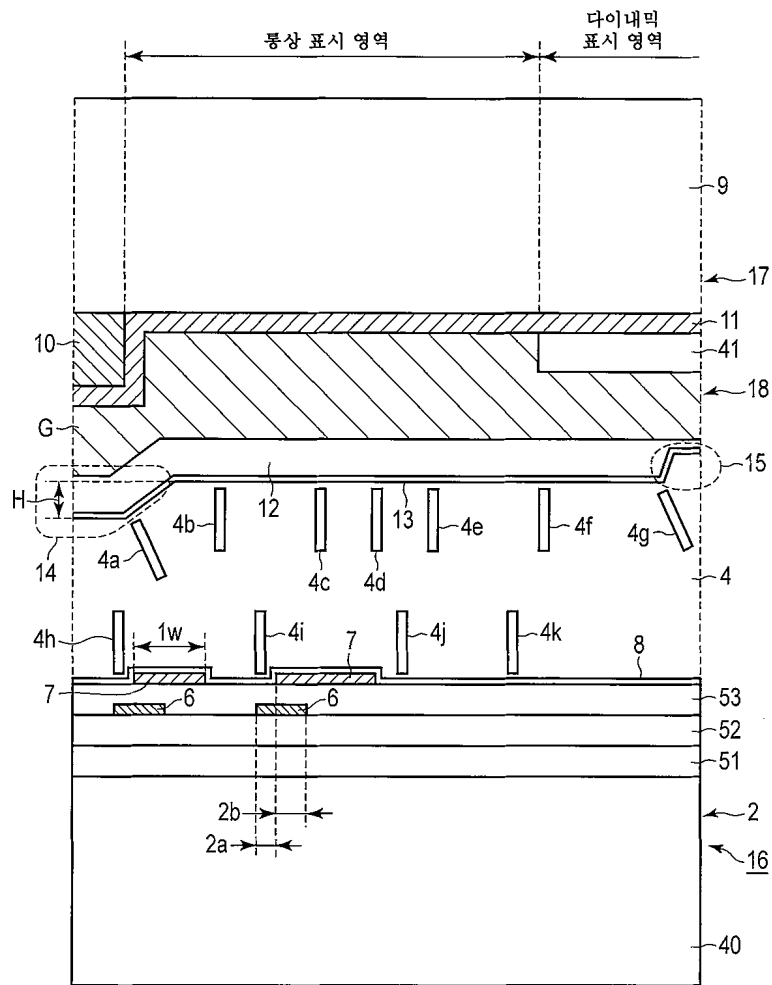
[0274] 상기 각 실시 형태에 따른 액정 표시 장치(1, 16, 20, 22, 25, 28)의 제조 방법에 있어서는, 제1 전극(7)에 교류 전압을 인가하고, 제2 전극(6) 및 제3 전극(11)을 공통 전위의 그라운드로 하여 자외광을 조사함으로써 배향 유지층(8, 13)으로의 프리틸트각이 형성된다. 액정 표시 장치(1, 16, 20, 22, 25, 28)의 다양한 치수, 사용되는 액정의 재료 특성, 배향 유지층(8, 13)의 형성에 사용되는 배향막 등에 따라 전압의 인가 방법, 광 조사량, 노광의 파장은 적절히 조정할 수 있다. 예를 들어, 교류 전압은 비대칭성 구형파여도 좋다. 또한, 액정 구동 전압의 인가에 대해서는, 제1 전극(7), 제2 전극(6), 제3 전극(11) 중 어느 하나를 플로팅 상태로 하거나, 또는 공통 전위를 플러스 또는 마이너스로 시프트시키는 등, 다양한 조정이 가능하다.

[0275] 상기의 각 실시 형태는 발명의 취지가 변경되지 않는 범위에서 다양하게 변경하여 적용할 수 있다.

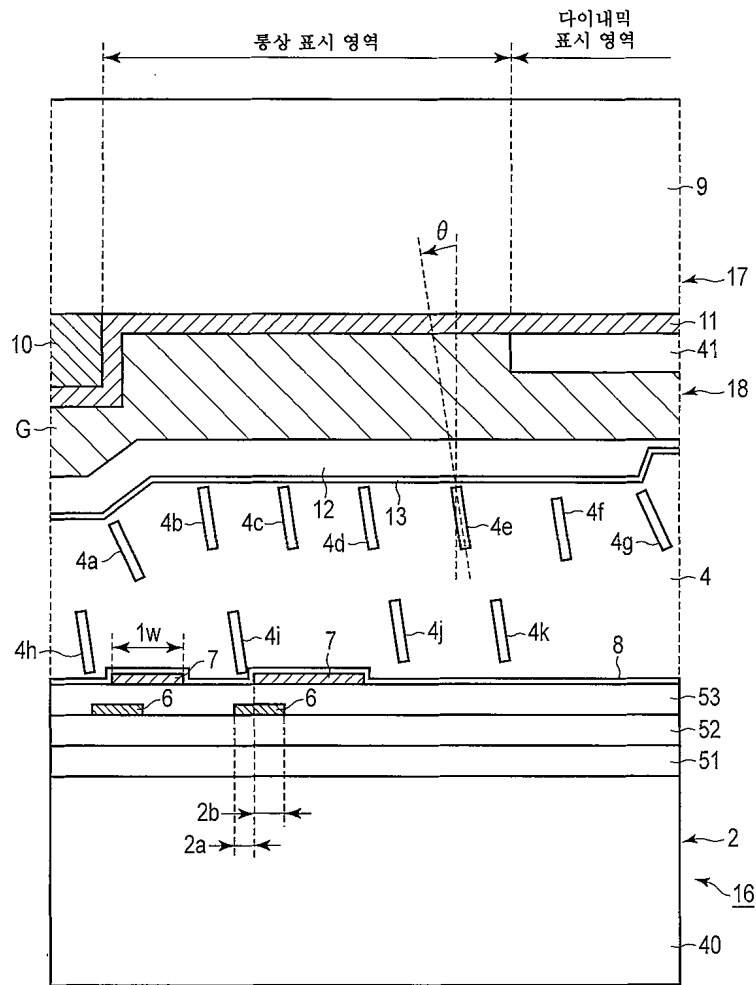
도면2



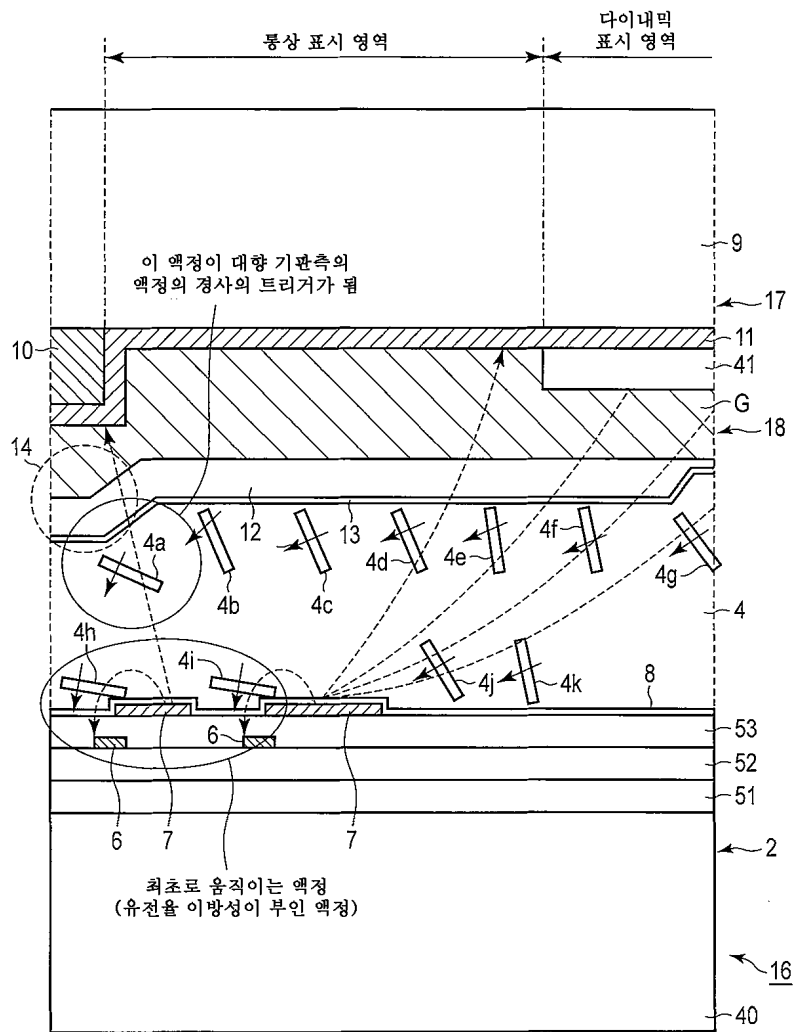
도면3



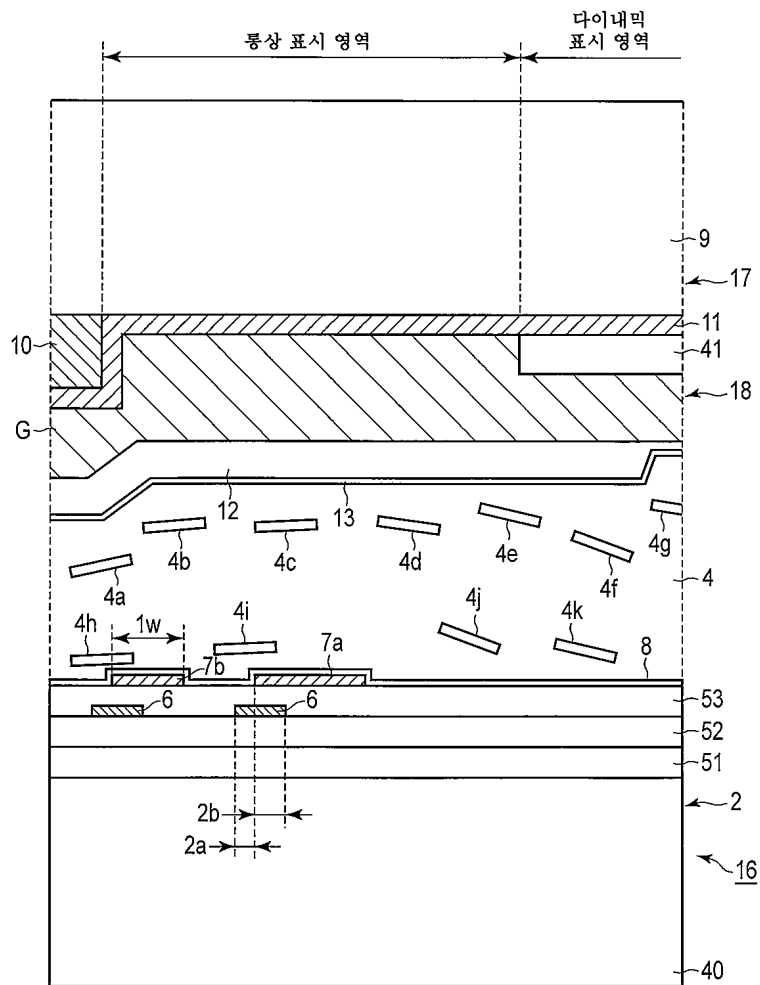
도면4



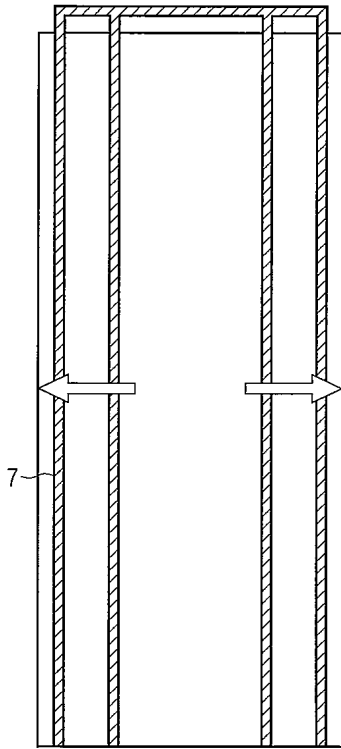
도면5



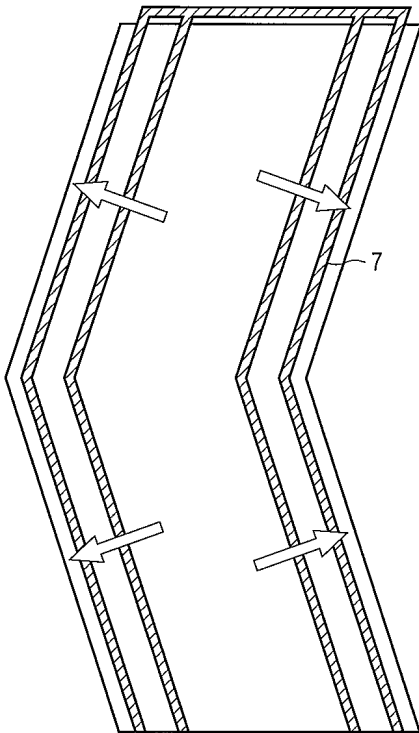
도면6



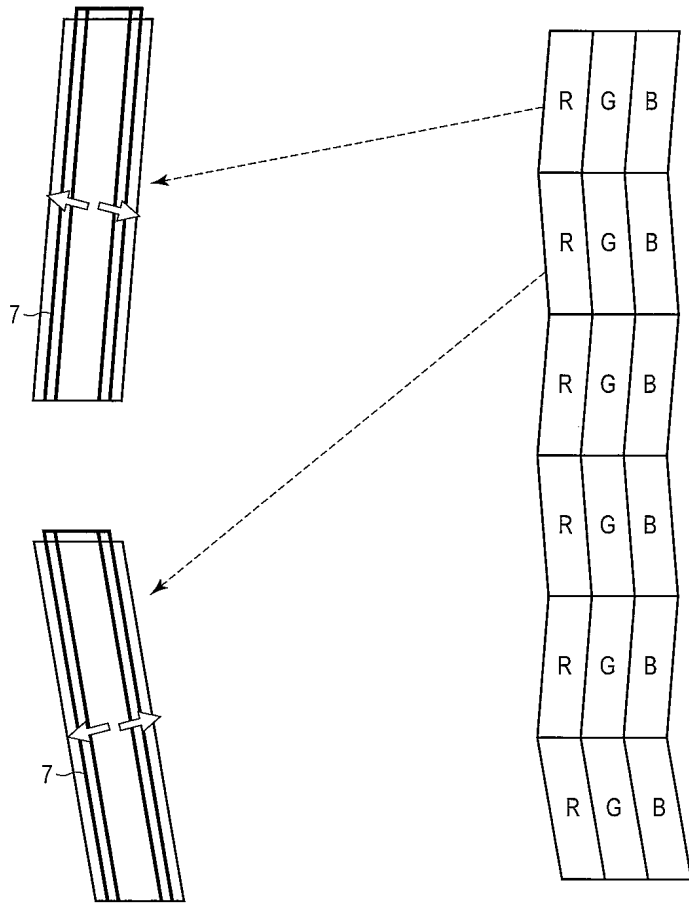
도면7



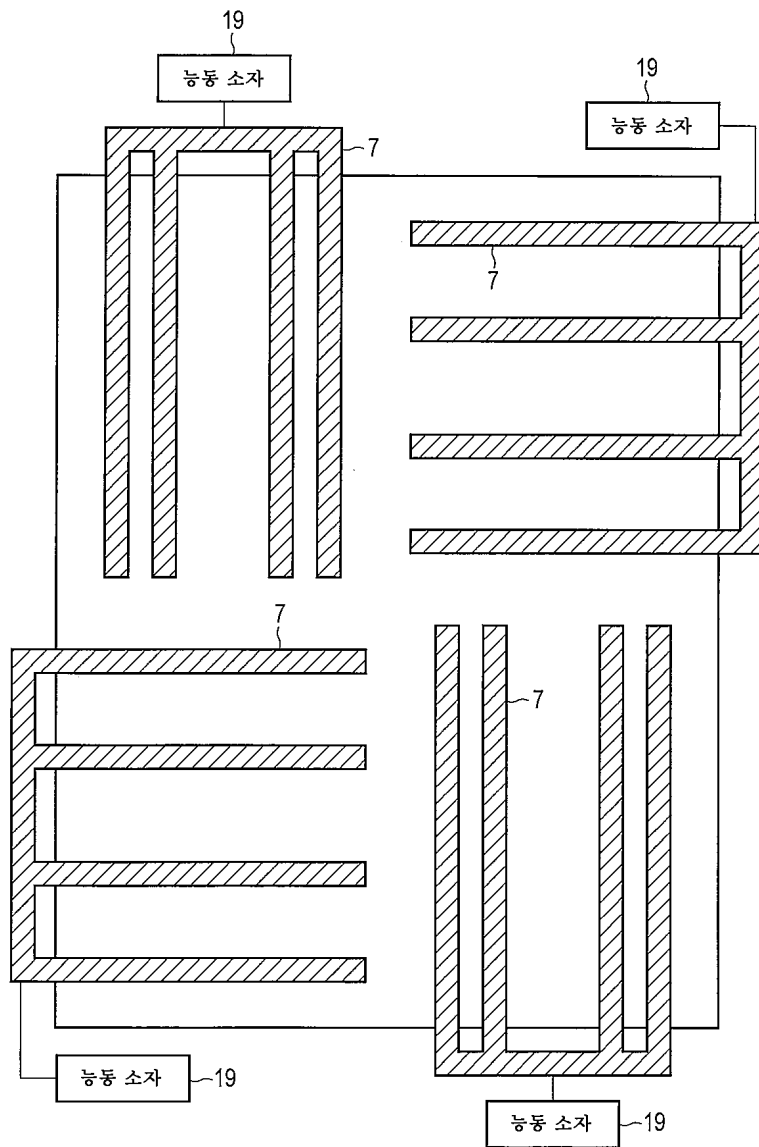
도면8



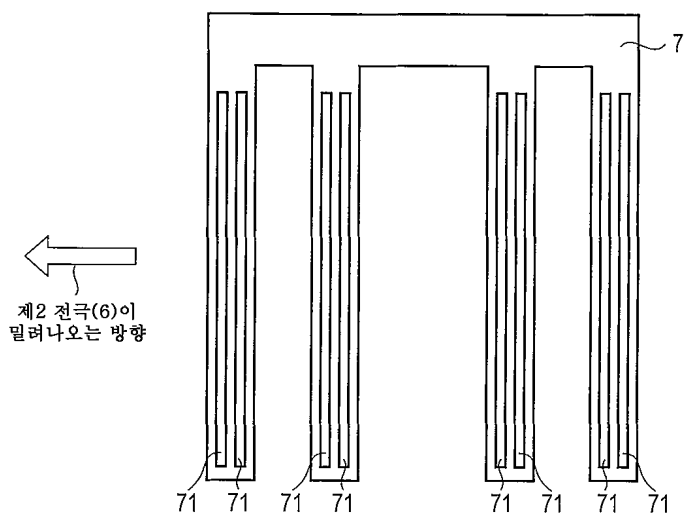
도면9



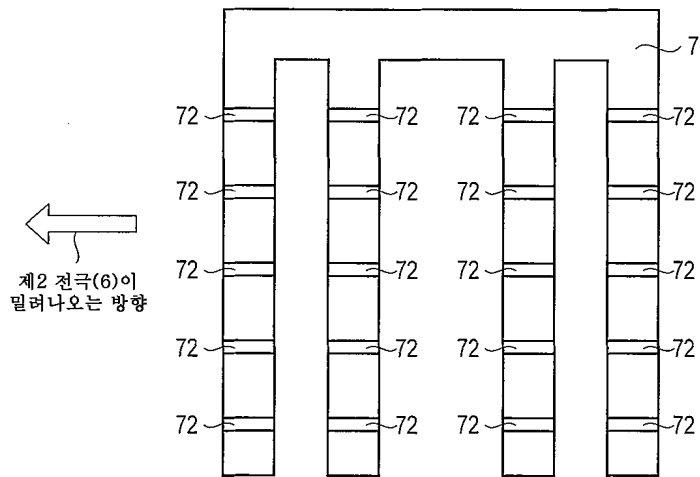
도면10



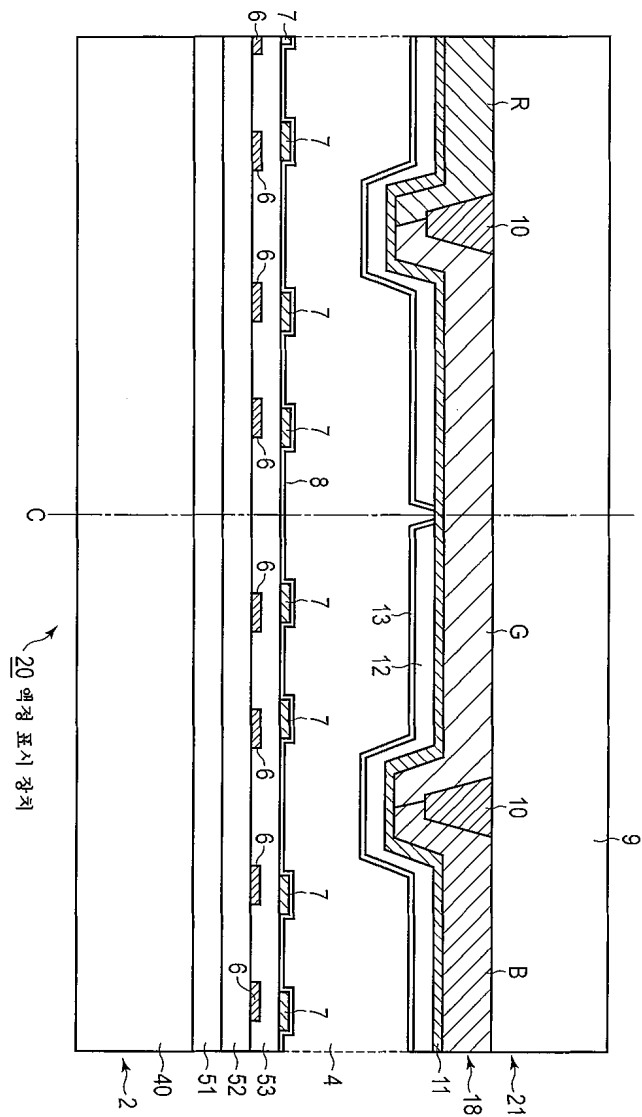
도면11



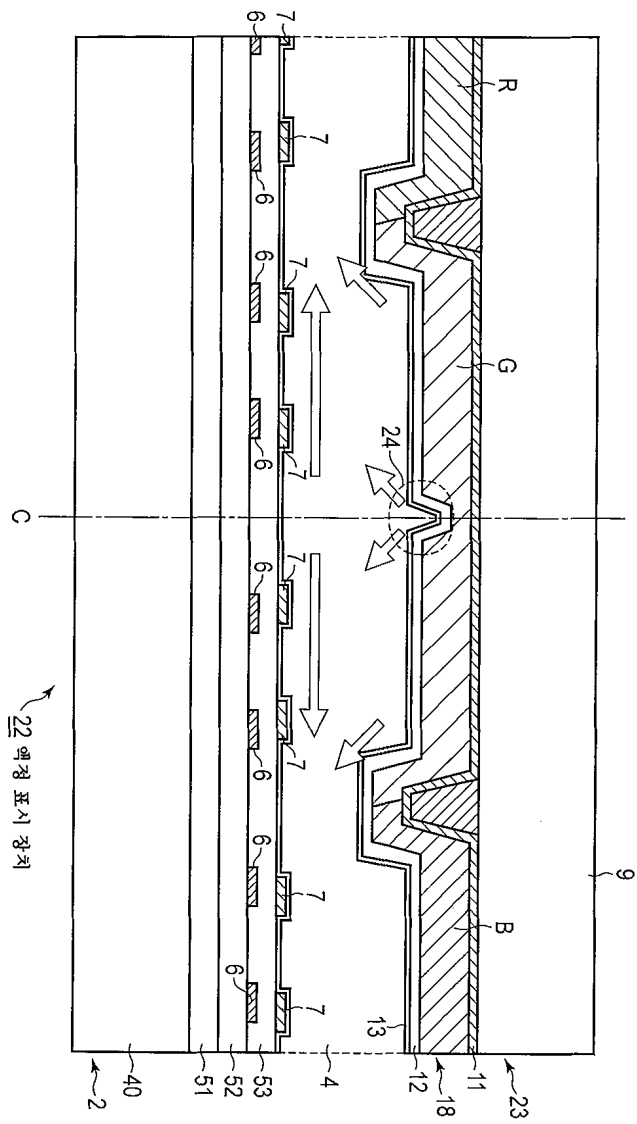
도면12



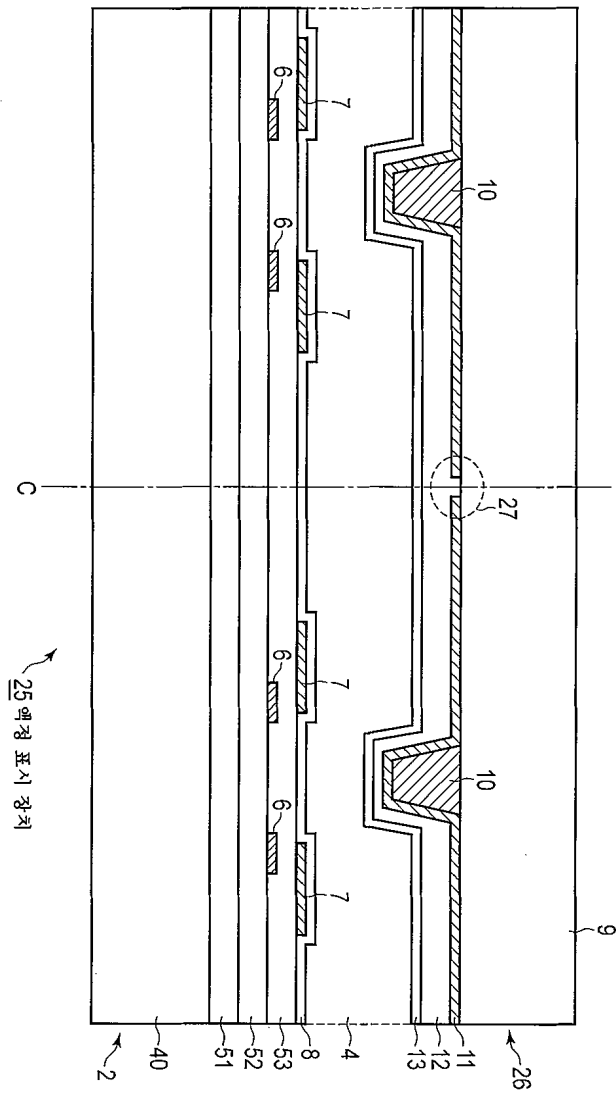
도면13



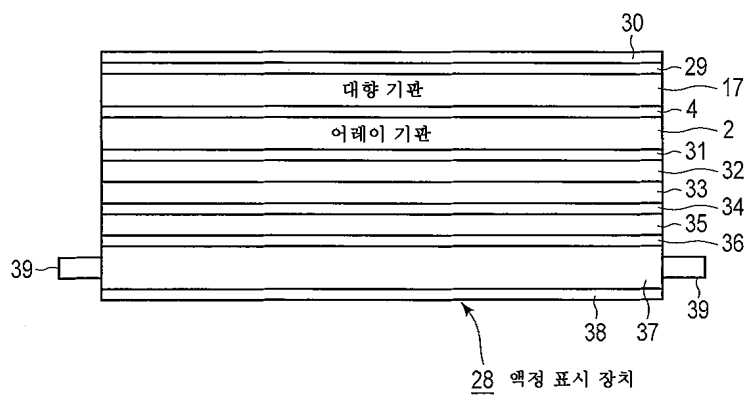
도면14



도면15



도면16



专利名称(译)	标题：液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020120116354A	公开(公告)日	2012-10-22
申请号	KR1020120037365	申请日	2012-04-10
[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	SHIMIZU MIE 시미즈미에 MINATO KOICHI 미나또고이찌 FUKUYOSHI KENZO 후꾸요시겐조 ITO MANABU 이또마나부		
发明人	시미즈미에 미나또고이찌 후꾸요시겐조 이또마나부		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/133707 G02F1/1337 G02F1/1343 G02F1/139 G02F1/1335 G02F1/1333		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL		
优先权	2011088274 2011-04-12 JP		
其他公开文献	KR101343183B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据该实施例的液晶显示器具有将液晶层放置在间隔中并面向阵列面板和相对板的配置。阵列面板包括第一电极，第二电极和取向低温恒温器层。第一电极是梳形的。并且第一电极连接到有源电路元件。第二电极包括第一电极和插入绝缘层并形成绝缘层的部分，并且它是梳状的，并且从第一电极到梳齿的排列方向是浪涌的。它形成在取向低温恒温器层与液晶层接触的方向上。关于梳齿的排列方向与第二电极从第一电极冲出的方向，给予液晶预倾角。图像的存在（专业参考）。

