



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0108213
(43) 공개일자 2010년10월06일

(51) Int. Cl.

G02F 1/135 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0022621

(22) 출원일자 2010년03월15일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

JP-P-2009-076090 2009년03월26일 일본(JP)

(71) 출원인

가부시키가이샤 한도오파이 에네루기 켄큐쇼

일본국 가나가와켄 아쓰기시 하세 398

(72) 발명자

니시 타케시

일본국 가나가와켄 아쓰기시 하세 398 가부시키가
이샤 한도오파이 에네루기 켄큐쇼 나이

이시타니 테쓰지

일본국 가나가와켄 아쓰기시 하세 398 가부시키가
이샤 한도오파이 에네루기 켄큐쇼 나이

쿠보타 다이스케

일본국 가나가와켄 아쓰기시 하세 398 가부시키가
이샤 한도오파이 에네루기 켄큐쇼 나이

(74) 대리인

이화익, 김홍두

전체 청구항 수 : 총 20 항

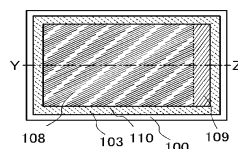
(54) 액정 표시 장치 및 액정 표시 장치의 제작 방법

(57) 요약

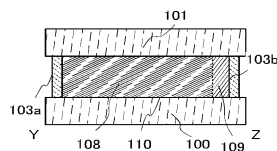
보다 안정된 블루상을 나타내는 액정층을 갖는 신뢰성이 높은 액정 표시 장치를 제공하는 것을 목적의 하나로 한다. 또한, 수율 좋게 액정 표시 장치를 제작하는 방법을 제공하는 것을 목적의 하나로 한다. 블루상을 나타내는 액정 재료에 광 경화 수지를 첨가하고, 제 1 기판 및 제 2 기판 사이에 배치된 액정층에 대하여, 일 방향으로 광 조사 수단을 주사하면서 선택적으로 광 경화 수지를 중합하여, 고분자 안정화 처리를 행한다. 따라서, 액정층 내에 있어서, 광 조사 처리가 행해진 영역(제 1 영역이라고도 함)과, 광 조사 처리가 행해지지 않는 영역(제 2 영역이라고도 함)이 생긴다. 제 1 영역에 있어서는, 광 경화 수지의 중합이 진행되고 있기 때문에, 제 2 영역보다 광 경화 수지의 중합도가 높다.

대표도 - 도1

(a)



(b)



특허청구의 범위

청구항 1

제 1 기판과;

상기 제 1 기판 위에 형성되고, 광 경화 수지 및 블루상(blue phase)을 나타내는 액정 재료를 포함하는 액정층과;

상기 액정층 위의 제 2 기판과;

상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판을 서로 고착시킨 셀재를 포함하고,

상기 액정층의 제 1 영역에 있어서의 상기 광 경화 수지의 중합도는 상기 액정층의 제 2 영역의 중합도보다 높은, 액정 표시 장치.

청구항 2

제 1 기판과;

상기 제 1 기판 위에 형성되고, 광 경화 수지 및 블루상을 나타내는 액정 재료를 포함하는 액정층과;

상기 액정층 위의 제 2 기판과;

상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판을 서로 고착시킨 셀재를 포함하고,

상기 액정층의 제 1 영역에 있어서의 상기 광 경화 수지의 중합도는 상기 액정층의 제 2 영역의 중합도보다 높고,

상기 제 2 영역은 상기 셀재와 접하는, 액정 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 영역은 화소 영역이고, 상기 제 2 영역은 구동 회로 영역인, 액정 표시 장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 영역은 화소 영역이고, 상기 제 2 영역은 구동 회로 영역인, 액정 표시 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 액정층은 키랄제를 포함하는, 액정 표시 장치.

청구항 6

제 2 항에 있어서,

상기 액정층은 키랄제를 포함하는, 액정 표시 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 액정층은 광 중합 개시제를 포함하는, 액정 표시 장치.

청구항 8

제 2 항에 있어서,

상기 액정층은 광 중합 개시제를 포함하는, 액정 표시 장치.

청구항 9

광 경화 수지 및 블루상을 나타내는 액정 재료를 포함하는 액정층을 사이에 두고, 필재에 의하여 제 1 기판과 제 2 기판을 서로 고착시키는 단계와;

상기 액정층에 있어서 제 1 영역 및 제 2 영역을 형성하기 위하여 상기 액정층 위에 광 조사 처리를 선택적으로 행하는 단계를 포함하고,

상기 제 1 영역에 있어서의 상기 광 경화 수지의 중합도는 상기 제 2 영역에 있어서의 상기 광 경화 수지의 중합도보다 높고,

상기 광 조사 처리는 상기 액정층에 대하여 특정한 방향으로 광을 주사함으로써 행해지는, 액정 표시 장치의 제작 방법.

청구항 10

광 경화 수지 및 블루상을 나타내는 액정 재료를 포함하는 액정층을 사이에 두고, 필재에 의하여 제 1 기판과 제 2 기판을 서로 고착시키는 단계와;

상기 액정층에 있어서 제 1 영역 및 제 2 영역을 형성하기 위하여, 상기 액정층을 가열하면서 상기 액정층 위에 광 조사 처리를 선택적으로 행하는 단계를 포함하고,

상기 제 1 영역에 있어서의 상기 광 경화 수지의 중합도는 상기 제 2 영역에 있어서의 상기 광 경화 수지의 중합도보다 높고,

상기 광 조사 처리는 상기 액정층에 대하여 특정한 방향으로 광을 주사함으로써 행해지는, 액정 표시 장치의 제작 방법.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 제 2 영역은 상기 광 조사 처리시에 일부를 마스크로 덮는, 액정 표시 장치의 제작 방법.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 제 2 영역은 상기 광 조사 처리시에 일부를 마스크로 덮는, 액정 표시 장치의 제작 방법.

청구항 13

제 9 항에 있어서,

상기 광 조사 처리는, 비스듬한 방향으로부터 상기 액정층의 표면에 조사되도록 행해지는, 액정 표시 장치의 제작 방법.

청구항 14

제 10 항에 있어서,

상기 광 조사 처리는, 비스듬한 방향으로부터 상기 액정층의 표면에 조사되도록 행해지는, 액정 표시 장치의 제작 방법.

청구항 15

제 9 항에 있어서,

상이한 에너지를 주는 복수의 광은 상기 광 조사 처리에서 사용되고, 상기 액정층은 상기 액정층에 주는 에너지가 가장 낮은 광으로부터 시작하여 에너지가 증가하는 순으로 상기 복수의 광이 조사되는, 액정 표시 장치의 제작 방법.

청구항 16

제 10 항에 있어서,

상이한 에너지를 주는 복수의 광은 상기 광 조사 처리에서 사용되고, 상기 액정층은 상기 액정층에 주는 에너지가 가장 낮은 광으로부터 시작하여 에너지가 증가하는 순으로 상기 복수의 광이 조사되는, 액정 표시 장치의 제작 방법.

청구항 17

제 9 항에 있어서,

상기 액정층은 상기 광 조사 처리에 있어서, 상기 제 1 기판 측 및 상기 제 2 기판 측의 양쪽으로부터 광이 조사되는, 액정 표시 장치의 제작 방법.

청구항 18

제 10 항에 있어서,

상기 액정층은 상기 광 조사 처리에 있어서, 상기 제 1 기판 측 및 상기 제 2 기판 측의 양쪽으로부터 광이 조사되는, 액정 표시 장치의 제작 방법.

청구항 19

제 9 항에 있어서,

상기 광 조사 처리에 사용되는 광은 상기 액정층의 조사 영역에 있어서 선 형상으로 가공되는, 액정 표

시 장치의 제작 방법.

청구항 20

제 10 항에 있어서,

상기 광 조사 처리에 사용되는 광은 상기 액정층의 조사 영역에 있어서 선 형상으로 가공되는, 액정 표시 장치의 제작 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은, 액정 표시 장치 및 액정 표시 장치의 제작 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 박형, 경량화를 도모한 표시 장치(소위, 플랫 패널 디스플레이)에는, 액정 소자를 갖는 액정 표시 장치, 자발광 소자를 갖는 발광 장치, 필드 이미션 디스플레이(FED: Field Emission Display) 등이 결합하여 개발되고 있다.

[0003] 액정 표시 장치에 있어서는, 액정 분자의 응답 속도의 고속화가 요구되고 있다. 액정의 표시 모드는 여러 가지 있지만, 그 중에서도 고속 응답이 가능한 액정 모드로서, FLC(Ferroelectric Liquid Crystal)모드, OCB(Optical Compensated Birefringence) 모드, 블루 상을 나타내는 액정을 사용하는 모드를 들 수 있다.

[0004] 특히, 블루 상을 나타내는 액정을 사용하는 모드는, 배향막이 불필요하고, 또 광시야각화를 도모할 수 있기 때문에, 실용화를 향해 연구가 더욱 진행되고 있다(예를 들어, 특허문헌 1 참조). 특허문헌 1은, 블루 상이 출현하는 온도 범위를 확대시키기 위하여, 액정에 고분자 안정화 처리를 행하는 보고이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 국제 공개 제05/090520호 팜플렛

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 고분자 안정화 처리는, 액정 재료에 광 경화 수지를 첨가하여, 광에 의하여 광 경화 수지를 중합하여 액정층을 안정화시키는 처리이다. 그러나, 대형화가 진행되는 기판 면내에서 균일하게 광 경화 수지를 중합하는 것은, 어렵다. 고분자의 중합이 불균일하게 되면, 액정층에 있어서 배향 상태도 불균일이 되고, 안정된 블루상을 형성할 수 없게 된다.

[0007] 따라서, 보다 안정된 블루상을 나타내는 액정층을 갖는 신뢰성이 높은 액정 표시 장치, 및 그 제작 방법을 제공하는 것을 목적의 하나로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 블루상을 나타내는 액정 재료에 광 경화 수지를 첨가하고, 제 1 기판 및 제 2 기판 사이에 배치된 액정층에 대하여, 일 방향으로 광 조사 수단을 주사하면서 선택적으로 광 경화 수지를 중합하여, 고분자 안정화 처리를 행한다. 따라서, 액정층 내에 있어서, 광 조사 처리가 행해진 영역(제 1 영역이라고도 함)과, 광 조사 처리가 행해지지 않는 영역(제 2 영역이라고도 함)이 생긴다. 제 1 영역에 있어서는, 광 경화 수지의 중합이 진행되고 있기 때문에, 제 2 영역보다 광 경화 수지의 중합도가 높다.

- [0009] 본 명세서에서는, 액정층에 있어서, 광 조사 처리를 행하여, 포함되는 광 경화 수지의 중합도를 높은 영역을 고중합 영역, 한편 광 조사 처리를 행하지 않는 영역을, 상기 광 경화 수지의 중합도를 높은 영역보다 포함되는 광 경화 수지의 중합도가 낮으므로 저중합 영역이라고 한다. 또한, 액정층에 사용하는 액정 재료 및 광 경화 수지의 혼합물을 액정 혼합물(액정 조성물)이라고도 한다.
- [0010] 제 1 기판과 제 2 기판은, 셀재에 의하여 고착(접착)되고, 셀재에 둘러싸인 영역에 액정층이 배치된다. 셀재 근방의 액정 혼합물과, 셀재에서 떨어진 중앙부의 액정 혼합물(표시 영역의 액정 혼합물이라고도 함)에서는, 광 조사에 의한 광 경화 수지의 중합도가 상이하다. 따라서, 이와 같은 액정층 전역(셀재 근방의 영역 및 표시 영역)에 광 조사 처리를 행하면, 셀재 근방의 영역과 표시 영역에 있어서, 광 경화 수지의 중합 상태가 상이하므로, 액정 혼합물의 배향에도 차이가 생긴다. 따라서, 표시 영역에서는 블루상을 나타내지만, 셀재 근방 영역에서는, 블루상을 나타내지 않는 등 액정층내가 불균일한 배향 상태가 되어, 표시 불량을 초래한다.
- [0011] 광 조사 처리에 의한 셀재 근방 영역과 표시 영역과의 극단적인 배향의 차이를 경감하기 위하여, 셀재 근방 부근은, 광 조사 처리를 행하지 않고, 의도적으로 저중합 영역으로 한다. 셀재 근방 부근은, 저중합 영역이기 때문에, 셀재 근방에 있어서의 광 경화 수지의 중합도의 극단적인 변화를 경감할 수 있고, 액정층이 더욱 넓은 영역에 있어서, 안정적인 블루상을 형성할 수 있다.
- [0012] 고분자 안정화 처리는, 광 조사 처리에 의하여, 광 경화 수지를 중합 반응시켜 행한다. 선택적으로, 광 조사 처리를 행하는 방법으로서, 액정층 전역에 일괄적으로 광 조사 처리를 행하지 않고, 액정층의 일 부분을 광 조사 처리할 수 있는 광 조사 수단을 사용하여, 일 방향으로 광 조사 수단을 주사하면서 광 조사 처리를 행한다. 이 경우, 액정층과 광을 상대적으로 주사할 수 있으면 좋으므로, 광 조사 수단 쪽을 주사하여도 좋고, 액정층이 형성되는 기판 쪽을 주사하여도 좋다.
- [0013] 한번에 광 조사할 수 있는 광 조사 영역은, 선 형상(장방형)이 바람직하고, 그 선 형상의 광 조사 영역과 평행한 기판의 1면보다 길면, 스루풋이 향상되기 때문에 바람직하다. 예를 들어, 광 조사 영역이 장방형의 기판의 1면보다 긴 선 형상이 되는 선 형상의 광을 액정층에 조사하고, 그 선 형상의 광 조사 영역과 수직한 방향으로 주사한다. 일괄적으로 행하는 광 조사와 달리, 광의 주사 영역을 제어함으로써, 액정층에 광을 조사하지 않는 영역인 저중합 영역을 형성할 수 있다.
- [0014] 상기 선 형상의 광 조사 영역은, 복수의 광원을 선 형상으로 배열시켜 형성하여도 좋고, 광원으로부터 조사된 광을 광학계로 가공하여 형성하여도 좋다.
- [0015] 또한, 액정층에 있어서 조사하는 광 조사 영역의 형상은, 선 형상 이외에, 직사각형, 원형, 타원형 등을 사용하여도 좋다. 또한, 광은 램프 광원으로부터의 램프 광, 레이저 광원으로부터의 레이저 광 등을 사용할 수 있다. 광 경화 수지의 중합 반응이 생기는 파장의 광 및 에너지를 적절히 선택하면 좋다.
- [0016] 또한, 액정층을 가열하면서, 고분자 안정화 처리인 광 조사처리를 행하여도 좋다. 광 조사 처리와 마찬가지로 가열 처리도 고중합 영역에만 선택적으로 행하여도 좋다.
- [0017] 또한, 액정층의 복수의 영역에 있어서, 각 영역의 광 조사 처리에 시간 차이를 갖게 하고, 일정 방향으로 중합을 진행시키기 때문에, 액정층의 급격한 상태 변화에 의한 크랙(crack) 등의 형상 불량도 경감할 수 있다.
- [0018] 광 조사 수단을 주사시키면서, 광 조사 처리를 행하기 때문에, 대형 기판의 처리에도 대응할 수 있고, 균일하고 안정된 블루상을 형성할 수 있다.
- [0019] 따라서, 안정된 블루상을 나타내는 액정층을 갖는 신뢰성이 높은 액정 표시 장치를 제작할 수 있다. 또한, 제작시의 수율도 향상된다.
- [0020] 액정층에는, 블루상을 나타내는 액정 재료를 사용한다. 블루상을 나타내는 액정 재료는, 응답 속도가 1msec 이하로 짧고, 고속 응답이 가능하기 때문에, 액정 표시 장치의 고성능화가 가능하게 된다.
- [0021] 블루상을 나타내는 액정 재료로서 액정 및 키랄제를 포함한다. 키랄제는, 액정을 나선 구조로 배향시켜, 블루상을 발현시키기 위하여 사용한다. 예를 들어, 5wt% 이상의 키랄제를 혼합시킨 액정 재료를 액정층에 사용하면 좋다.
- [0022] 액정은, 서모트로픽 액정, 저분자 액정, 고분자 액정, 강유전 액정, 반강유전 액정 등을 사용한다.
- [0023] 키랄제는, 액정에 대한 상용(相溶)성이 좋고, 또 꼬이는 힘이 강한 재료를 사용한다. 또한, R체, S체

의 어느 한쪽의 재료가 좋고, R체와 S체의 비율이 50:50의 라세미(racemic)체는 사용하지 않는다.

[0024] 상기 액정 재료는, 조건에 따라 콜레스테릭(cholesteric)상, 콜레스테릭 블루상, 스멕틱(smectic)상, 스멕틱 블루상, 큐빅(Cubic)상, 키랄 네마틱(Chiral Nematic)상, 등방상 등을 나타낸다.

[0025] 블루상인 콜레스테릭 블루상 및 스멕틱 블루상은, 나선 피치가 500nm 이하로, 비교적 피치가 짧은 콜레스테릭상 또는 스멕틱상을 갖는 액정 재료에 나타난다. 액정 재료의 배향은 이중 꼬임 구조를 갖는다. 가시광의 파장 이하의 질서를 갖기 때문에, 투명하고, 전압 인가에 의하여 배향 질서가 변화하여 광학적 변조 작용이 생긴다. 블루상은 광학적으로 등방이기 때문에 시야각 의존성이 없고, 배향막을 형성하지 않아도 되기 때문에, 표시 화상의 질을 향상 및 비용을 삭감이 가능하다.

[0026] 또한, 블루상은 좁은 온도 범위에서만 발현이 어렵고, 온도 범위를 넓게 개선하기 위하여 액정 재료에, 광 경화 수지 및 광 중합 개시제를 첨가하여, 고분자 안정화 처리를 행한다. 고분자 안정화 처리는, 액정, 키랄제, 광 경화수지, 및 광 중합 개시제를 포함하는 액정 재료에, 광 경화수지, 및 광중합 개시제가 반응하는 파장의 광을 조사하여 행한다. 이 고분자 안정화 처리는, 등방상을 나타내는 액정 재료에 광 조사하여 행하여도 좋고, 온도를 제어하여 블루상을 발현한 액정 재료에 광 조사를 행하여도 좋다.

[0027] 예를 들어, 액정층의 온도를 제어하여, 블루상을 발현시킨 상태에서 액정층에 광을 조사함으로써 고분자 안정화 처리를 행한다. 다만, 이것에 한정되지 않고, 블루상과 등방상 사이의 상전이 온도에서 +10℃ 이내, 바람직하게는 +5℃ 이내의 등방상을 발현한 상태에서 액정층에 광을 조사함으로써 고분자 안정화 처리를 행하여도 좋다. 블루상과 등방상 사이의 상전이 온도란, 승온시에 블루상으로부터 등방상으로 상전이하는 온도 또는 강온시에 등방상으로부터 블루상으로 상전이하는 온도를 말한다. 고분자 안정화 처리의 일례로서는, 액정층을 등방상까지 가열한 후에, 서서히 강온시켜 블루상으로까지 상전이시켜, 블루상이 발현하는 온도를 유지한 상태에서 광을 조사할 수 있다. 이외에도, 액정층을 서서히 가열하여 등방상으로 상전이시킨 후, 블루상과 등방상 사이의 상전이 온도로부터 +10℃ 이내, 바람직하게는 +5℃ 이내 상태(등방상을 발현한 상태)로 광을 조사할 수 있다. 또한, 액정 재료에 포함되는 광 경화수지로서, 자외선 경화수지(UV 경화수지)를 사용하는 경우, 액정층에 자외선을 조사하면 좋다. 또한, 블루상을 발현시키지 않아도, 블루상과 등방상 사이의 상전이 온도로부터 +10℃ 이내, 바람직하게는 +5℃ 이내 상태(등방상을 발현한 상태)로 광을 조사하여 고분자 안정화 처리를 행하면, 응답 속도가 1msec 이하로 짧고 고속 응답을 할 수 있다.

[0028] 본 명세서에서 개시하는 발명의 구성의 일 형태는, 광 경화 수지 및 블루상을 나타내는 액정 재료를 포함하는 액정층을 협지하여, 셀재에 의하여 고착되는 제 1 기판 및 제 2 기판과, 액정층은 제 1 영역 및 제 2 영역을 포함하고, 제 1 영역은 제 2 영역보다 광 경화 수지의 중합도가 높다.

[0029] 본 명세서에서 개시하는 발명의 구성의 다른 일 형태는, 광 경화 수지 및 블루상을 나타내는 액정 재료를 포함하는 액정층을 협지하여, 셀재에 의하여 고착되는 제 1 기판 및 제 2 기판을 포함하고, 액정층은 제 1 영역 및 셀재와 접하는 제 2 영역을 포함하고, 제 1 영역은 제 2 영역보다 광 경화 수지의 중합도가 높다.

[0030] 상기 구성에 있어서, 고분자 안정화 처리를 행한 고중합 영역(제 1 영역)을 표시 영역이 되는 화소 영역으로, 저중합 영역(제 2 영역)을 표시에 기여하지 않는 구동 회로 영역으로 하면 바람직하다.

[0031] 본 명세서에서 개시하는 발명의 구성의 다른 일 형태는, 광 경화 수지 및 블루상을 나타내는 액정 재료를 포함하는 액정층을 협지하여, 셀재에 의하여 제 1 기판 및 제 2 기판을 고착하고, 액정층에 선택적으로 광 조사 처리를 행하여 제 1 영역 및 제 2 영역을 형성하고, 액정층에 있어서 제 1 영역은, 제 2 영역보다 광 경화 수지의 중합도가 높고, 광 조사 처리는 액정층에 대하여 일정한 방향으로 광을 주사하면서 행한다.

[0032] 본 명세서에서 개시하는 발명의 구성의 다른 일 형태는, 광 경화 수지 및 블루상을 나타내는 액정 재료를 포함하는 액정층을 협지하여, 셀재에 의하여 제 1 기판 및 제 2 기판을 고착하고, 액정층을 가열하면서 액정층에 선택적으로 광 조사 처리를 행하여 제 1 영역 및 제 2 영역을 형성하고, 액정층에 있어서 제 1 영역은, 제 2 영역보다 광 경화 수지의 중합도가 높고, 광 조사 처리는 액정층에 대하여 일정한 방향으로 광을 주사하면서 행한다.

[0033] 광 조사 처리는 액정층 표면에 대하여, 비스듬하게 조사하여도 좋다. 비스듬하게 조사함으로써 조사 영역에 주는 에너지에 차이를 가지도록 할 수 있다. 또한, 상이한 에너지를 주는 복수의 광을 사용하여, 복수의 광 중, 액정층에 주는 에너지가 작은 빛으로부터 먼저 액정층에 조사하여도 좋다. 또한, 광 조사 처리는 조사 수단을 복수 형성하고, 액정층의 한쪽 면뿐만 아니라 양쪽 면 측으로도(제 1 기판 측으로도, 제 2 기판 측으로

로도) 액정층에 조사하여도 좋다.

[0034] 또한, “제 1”, “제 2” 라고 하여 붙이는 서수사는 편의상 사용하는 것이고, 공정 순서 또는 적층 순서를 나타내는 것이 아니다. 또한, 본 명세서에 있어서 발명을 특정하기 위한 사항으로서 고유의 명칭을 나타내는 것이 아니다.

[0035] 또한, 본 명세서 중에 있어서 반도체 장치란, 반도체 특성을 이용함으로써 기능할 수 있는 장치 전반을 가리키며, 전기 광학 장치, 반도체 회로 및 전자 기기는 모두 반도체 장치이다.

발명의 효과

[0036] 안정적인 블루상을 나타내는 액정층을 갖는 신뢰성이 높은 액정 표시 장치를 제작할 수 있다. 또한, 제작시의 수율도 향상된다.

도면의 간단한 설명

[0037] 도 1a 및 도 1b는 액정 표시 장치를 설명하는 도면.

도 2a1, 도 2a2, 도 2b1, 도 2b2, 도 2c1, 도 2c2는 액정 표시 장치의 제작 방법을 설명하는 도면.

도 3a 및 도 3b는 액정 표시 장치를 설명하는 도면.

도 4a1, 도 4a2, 도 4b1, 도 4b2, 도 4c1, 도 4c2는 액정 표시 장치의 제작 방법을 설명하는 도면.

도 5a 내지 도 5c는 액정 표시 장치의 제작 방법을 설명하는 도면.

도 6a 내지 도 6c는 액정 표시 장치의 제작 방법을 설명하는 도면.

도 7a1, 도 7a2, 도 7b는 액정 표시 장치를 설명하는 도면.

도 8은 액정 표시 모듈을 설명하는 도면.

도 9a 및 도 9b는 텔레비전 장치 및 디지털 포토 프레임의 예를 도시하는 외관도.

도 10a 및 도 10b는 유기기의 예를 도시하는 외관도.

도 11a 및 도 11b는 휴대형 컴퓨터 및 휴대 전화기의 일례를 도시하는 외관도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0038] 실시형태에 대하여, 도면을 사용하여 상세히 설명한다. 다만, 이하의 설명에 한정되지 않고, 취지 및 그 범위에서 이탈하지 않고 그 형태 및 상세한 내용을 변경할 수 있는 것은 당업자라면 쉽게 이해가 된다. 따라서, 이하에 나타내는 실시형태의 기재 내용에 한정하여 해석되는 것이 아니다. 또한, 이하에 설명하는 구성에 있어서, 동일 부분 또는 같은 기능을 갖는 부분에는 동일한 부호를 다른 도면간에서 공통적으로 사용하여, 그 반복 설명은 생략한다.

[0039] (실시형태 1)

[0040] 액정 표시 장치를, 도 1a 및 도 1b, 그리고 도 2a1, 도 2a2, 도 2b1, 도 2b2, 도 2c1, 도 2c2를 사용하여 설명한다.

[0041] 도 1a는, 액정 표시 장치의 평면도이고, 도 1b는 도 1a에 있어서의 선 Y-Z의 단면도이다.

[0042] 제 1 기판(100)과 제 2 기판(101)은, 절재(103)(103a, 103b)로 고착(접착)되고, 제 1 기판(100)과 제 2 기판(101) 사이에는, 액정층(110)이 배치되어 있다. 액정층(110)은, 광 경화 수지 및 블루상을 나타내는 액정 재료를 사용한 액정층이다. 액정층(110)에 있어서, 고중합 영역(108)은, 고분자 안정화 처리로서 광 경화 수지의 광 조사처리를 행한 영역(제 1 영역)이고, 저중합 영역(109)은 광 조사 처리를 행하지 않은 영역(제 2 영역)이다.

[0043] 도 2a1, 도 2a2, 도 2b1, 도 2b2, 도 2c1, 도 2c2에, 도 1a 및 도 1b의 액정 표시 장치의 제작 방법을 도시한다. 도 2a2, 도 2b2, 도 2c2는 액정 표시 장치의 평면도이고, 도 2a1, 도 2b1, 도 2c1은 도 2a2, 도 2b2, 도 2c2에 있어서의 선 Y-Z의 단면도이다.

[0044] 제 1 기판(100)과 제 2 기판(101)이, 절재(103)(103a, 103b)로 고착되고, 제 1 기판(100)과 제 2 기판

(101) 사이에는, 액정층(110)이 배치되어 있다(도 2a1, 도 2a2 참조). 셀재(103)는 액정층(110)을 둘러싸도록 형성되어 있다. 액정층(110)은 아직 전역에 있어서 광 경화 수지의 광 조사 처리 전의 저중합 영역(102)이다.

[0045] 액정층(110)의 저중합 영역(102)에 고분자 안정화 처리를 행하여, 광 경화 수지를 선택적으로 중합시킨다. 고분자 안정화 처리로서, 조사 영역이 선 형상이 되는 광 조사 처리를 행한다. 선 형상으로 가공된 광(104)을 화살표(105)의 방향으로 주사하면서, 액정층(110)에 조사한다. 액정층(110)에 있어서, 광(104)에 의하여 조사된 영역은, 광 경화 수지가 중합하여, 중합도가 높은 고중합 영역(106)이 된다. 광 조사 처리는, 액정층(110)에 있어서 선택적으로 행해지기 때문에, 광 조사 처리가 행해지지 않는 영역은 저중합 영역인 채이고, 저중합 영역(107)이 된다(도 2b1, 도 2b2 참조). 또한, 이 경우, 액정층(110)과 광(104)을 상대적으로 주사할 수 있으면 좋으므로, 광(104)의 조사 수단 쪽을 주사하여도 좋고, 액정층(110)이 형성되는 제 1 기판(100) 쪽을 주사하여도 좋다.

[0046] 선 형상으로 가공된 광(104)을, 표시 영역을 포함하는 영역에 주사하면서, 셀재(103b) 앞까지 조사하여 고중합 영역(108)으로 하고, 셀재(103b)와 접하는 영역을 저중합 영역(109)으로 한다. 이상의 공정으로, 고중합 영역(108) 및 저중합 영역(109)을 갖는 액정층(110)을 형성한다(도 2c1, 도 2c2 참조).

[0047] 광(104)을 주사함으로써 조사하기 때문에, 조사 영역의 제어를 용이하게 할 수 있다. 셀재(103b)에 접하는 영역을 저중합 영역(109)으로 하므로, 셀재 근방에 있어서의 광 경화 수지의 중합도의 극단적인 변화를 경감할 수 있고, 고중합 영역(108)에 있어서 안정된 블루상을 형성할 수 있다.

[0048] 액정층(110)에 있어서, 고중합 영역(108)에 표시 영역(화소 영역)을 형성하고, 저중합 영역(109)에 표시에 기여하지 않는 구동 회로 영역이나, 케이스에 의한 차폐 영역을 형성하면 좋다.

[0049] 또한, 액정층(110)의 고중합 영역(108)은, 중합 반응에 의하여 강도도 높아지므로, 저중합 영역(109)보다 강도가 높다. 따라서, 액정 표시 장치에 있어서 노출하는 표시부로서, 고중합 영역(108)을 사용하는 것은 신뢰성의 면에서도 효과적이다. 또한, 중합 반응에 의하여 강도를 가지므로, 제 1 기판(100) 및 제 2 기판(101)에 가요성 기판을 사용하여, 가요성의 액정 표시 장치로 할 수도 있다.

[0050] 상기 선 형상의 광 조사 영역은, 복수의 광원을 선 형상으로 배열시켜 형성하여도 좋고, 광원으로부터 조사된 광을 광학계로 가공하여 형성하여도 좋다.

[0051] 또한, 액정층에 있어서, 조사하는 광 조사 영역의 형상은, 선 형상 이외에, 직사각형, 원형, 타원형 등을 사용하여도 좋다. 또한, 광은 램프 광원으로부터의 램프 광, 레이저 광원으로부터의 레이저 광 등을 사용할 수 있다. 광 경화 수지의 중합 반응이 생기는 파장의 광 및 에너지를 적절히 선택하면 좋다. 예를 들어, 광 경화 수지로서 자외선(광) 경화 수지(UV 경화 수지)를 사용하는 경우, 고분자 안정화 처리로서 자외선(광)을 조사하면 좋다.

[0052] 또한, 액정층(110)의 복수의 영역에 있어서, 각 영역의 광 조사 처리에 시간 차이를 갖게 하고, 일정 방향으로 중합이 진행되도록, 액정층(110)의 급격한 상태 변화에 의한 크랙 등의 형상 불량도 경감할 수 있다.

[0053] 광 조사 처리 수단 및 액정층을 상대적으로 주사시키면서 광 조사 처리를 행하기 때문에, 대형 기판의 처리에도 대응할 수 있고, 균일하고 안정된 블루상을 형성할 수 있다.

[0054] 액정층(110)을 형성하는 방법으로서, 디스펜서법(적하법)이나, 제 1 기판(100)과 제 2 기판(101)을 접합한 후에 모세관 현상을 사용하여 액정을 주입하는 주입법을 사용할 수 있다.

[0055] 액정층(110)에는, 블루상을 나타내는 액정 재료를 사용한다. 블루상을 나타내는 액정 재료는, 응답 속도가 1msec 이하로 짧고, 고속 응답이 가능하기 때문에, 액정 표시 장치의 고성능화가 가능하게 된다.

[0056] 블루상을 나타내는 액정 재료로서 액정 및 키랄제를 포함한다. 키랄제는, 액정을 나선 구조에 배향시켜, 블루상을 발현시키기 위하여 사용한다. 예를 들어, 5wt% 이상의 키랄제를 혼합시킨 액정 재료를 액정층에 사용하면 좋다.

[0057] 액정은, 서모트로픽 액정, 저분자 액정, 고분자 액정, 강유전 액정, 반강유전 액정 등을 사용한다.

[0058] 키랄제는, 액정에 대한 상용성이 좋고, 또 꼬이는 힘이 강한 재료를 사용한다. 또한, R체, S체의 어느 한쪽의 재료가 좋고, R체와 S체의 비율이 50:50의 라세미체는 사용하지 않는다.

[0059] 상기 액정 재료는, 조건에 따라 콜레스테릭상, 콜레스테릭 블루상, 스멕틱상, 스멕틱 블루상, 큐빅상,

키랄 네마틱상, 등방상 등을 나타낸다.

- [0060] 블루상인 콜레스테릭 블루상 및 스멕틱 블루상은, 나선 피치가 500nm 이하로, 비교적 피치가 짧은 콜레스테릭상 또는 스멕틱상을 갖는 액정 재료에 나타난다. 액정 재료의 배향은 이중 꼬임 구조를 갖는다. 가시광의 파장 이하의 질서를 갖기 때문에, 투명하고, 전압 인가에 의하여 배향 질서가 변화하여 광학적 변조 작용이 생긴다. 블루상은 광학적으로 등방이기 때문에 시야각 의존성이 없고, 배향막을 형성하지 않아도 되기 때문에, 표시 화상의 질을 향상 및 비용의 삭감이 가능하다.
- [0061] 블루상은 좁은 온도 범위에서만 발현이 어렵고, 온도 범위를 넓게 개선하기 위하여, 액정 재료에 광 경화수지 및 광중합 개시제를 첨가하여, 고분자 안정화 처리를 행한다. 고분자 안정화 처리는, 액정, 키랄제, 광경화 수지, 및 광중합 개시제를 포함하는 액정 재료에, 광 경화 수지, 및 광중합 개시제가 반응하는 파장의 광을 조사하여 행한다. 이 고분자 안정화 처리는, 등방상을 나타내는 액정 재료에 광 조사하여 행하여도 좋고, 온도를 제어하여 블루상을 발현한 액정 재료에 광 조사를 행하여도 좋다.
- [0062] 따라서, 액정층(110)에의 광 조사 처리를, 액정층(110)을 가열 수단에 의하여 가열하면서 행하여도 좋다. 가열 수단으로서는, 히터 등의 열원을 갖는 스테이지에 기판을 배치하여 행하면 좋다. 광 조사 처리와 마찬가지로, 가열 처리도 고중합 영역(108)에만 선택적으로 행하여도 좋다.
- [0063] 광 경화 수지는, 아크릴레이트, 메타크릴레이트 등의 단관능 단위체라도 좋고, 디아크릴레이트, 트리아크릴레이트, 디메타크릴레이트, 트리메타크릴레이트 등의 다관능 폴리머라도 좋고, 이들을 혼합시킨 것이라도 좋다. 또한, 액정성인 것이라도 비액정성인 것이라도 좋고, 양자를 혼합시켜도 좋다. 광 경화 수지는, 사용하는 광중합 개시제가 반응하는 파장의 광으로 중합하는 수지를 선택하면 좋고, 대표적으로는 자외선 경화 수지를 사용할 수 있다.
- [0064] 광중합 개시제는, 광 조사에 의하여 라디칼을 발생시키는 라디칼 중합 개시제라도 좋고, 산을 발생시키는 산 발생제라도 좋고, 염기를 발생시키는 염기 발생제라도 좋다.
- [0065] 구체적으로는, 액정 재료로서, JC-1041XX(Chisso Corporation 제)와 4-시아노-4'-펜틸비페닐의 혼합물을 사용할 수 있고, 키랄제로서는, ZLI-4572(merck CO. INC 제)를 사용할 수 있고, 광 경화 수지는, 2-에틸헥실 아크릴레이트, RM257(Merck Ltd., Japan 제), 트리메티롤프로판 트리아크릴레이트[0]를 사용할 수 있고, 광중합 개시제로서는 2, 2-디메톡시-2-페닐아세토페논을 사용할 수 있다.
- [0066] 또한, 도 1a 및 도 1b, 그리고 도 2a1, 도 2a2, 도 2b1, 도 2b2, 도 2c1, 도 2c2에서는 도시하지 않지만, 편광판, 위상차판, 반사 방지막 등의 광학 필름 등은 적절히 형성한다. 예를 들어, 편광판 및 위상차판에 의한 원편광을 사용하여도 좋다. 또한, 광원으로서는 백 라이트, 사이드 라이트 등을 사용하여도 좋다.
- [0067] 본 명세서에 있어서, 액정 표시 장치는 광원의 광을 투과함으로써 표시를 행하는 투과형의 액정 표시 장치(또는 반투과형의 액정 표시 장치)의 경우, 적어도 화소 영역에 있어서 광을 투과시킬 필요가 있다. 따라서, 광이 투과하는 화소 영역에 존재하는 제 1 기판, 제 2 기판, 타절연막, 도전막 등의 박막은 모두 가시광의 파장 영역의 광에 대하여 투광성으로 한다.
- [0068] 액정층에 전압을 인가하는 전극층(화소 전극층, 공통 전극층, 대향 전극층 등이라고 함)에 있어서는, 투광성이 바람직하지만, 전극층의 패턴에 따라서는 금속막 등의 비투광성 재료를 사용하여도 좋다.
- [0069] 전극층은, 인듐주석 산화물(ITO), 산화 인듐에 산화 아연(ZnO)을 혼합한 IZO(Indium Zinc Oxide), 산화 인듐에 산화 실리콘(SiO₂)을 혼합한 도전 재료, 유기 인듐, 유기 주석, 산화 텅스텐을 포함하는 인듐 산화물, 산화 텅스텐을 포함하는 인듐아연 산화물, 산화 티타늄을 포함하는 인듐 산화물, 산화 티타늄을 포함하는 인듐주석 산화물, 또는 텅스텐(W), 몰리브덴(Mo), 지르코늄(Zr), hafnium(Hf), 바나듐(V), 니오븀(Nb), 탄탈(Ta), 크롬(Cr), 코발트(Co), 니켈(Ni), 티타늄(Ti), 백금(Pt), 알루미늄(Al), 구리(Cu), 은(Ag) 등의 금속, 또는 그 합금, 또는 그 금속 질화물에서 하나, 또는 복수 종류를 사용하여 형성할 수 있다.
- [0070] 또한, 전극층으로서, 도전성 고분자(도전성 폴리머라고도 함)를 포함하는 도전성 조성물을 사용하여 형성할 수 있다. 도전성 조성물을 사용하여 형성한 화소 전극은 시트 저항이 10000Ω/□(Ω/square) 이하, 파장 550nm에 있어서의 투광률이 70% 이상인 것이 바람직하다. 또한, 도전성 조성물에 포함되는 도전성 고분자의 저항률이 0.1Ω·cm 이하인 것이 바람직하다.
- [0071] 도전성 고분자로서는, 소위 π 전자 공액계 도전성 고분자를 사용할 수 있다. 예를 들어, 폴리아닐린

또는 그 유도체, 폴리피롤 또는 그 유도체, 폴리티오펜 또는 그 유도체, 또는 이들의 2종 이상의 공중합체 등을 들 수 있다.

[0072] 제 1 기관(100), 제 2 기관(101)에는, 바륨 보로실리케이트 유리나 알루미늄 보로실리케이트 유리 등의 유리 기관, 석영 기관, 또는 플라스틱 기관 등의 가용성 기관을 사용할 수 있다.

[0073] 쉘재(103)로서는, 대표적으로는 가시광 경화성, 자외선 경화성 또는 열 경화성의 수지를 사용하는 것이 바람직하다. 대표적으로는, 아크릴 수지, 에폭시 수지, 아민 수지 등을 사용할 수 있다. 또한, 광(대표적으로는 자외선) 중합 개시제, 열 경화제, 필러, 커플링제를 포함하여도 좋다.

[0074] 상술한 바와 같이, 안정된 블루상을 나타내는 액정층을 갖는 신뢰성이 높은 액정 표시 장치를 제작할 수 있다. 또한, 제작시의 수율도 향상된다.

[0075] (실시형태 2)

[0076] 본 실시형태에서는, 실시형태 1에 있어서, 마스크를 조합하여 사용하는 액정 표시 장치의 제작 방법의 예를 도 3a 및 도 3b, 그리고 도 4a1, 도 4a2, 도 4b1, 도 4b2, 도 4c1, 도 4c2에 도시한다. 따라서, 다른 부분은 실시형태 1과 마찬가지로 행할 수 있고, 실시형태 1과 동일 부분 또는 같은 기능을 갖는 부분, 및 공정의 반복 설명은 생략한다.

[0077] 도 3a는, 액정 표시 장치의 평면도이고, 도 3b는 도 3a에 있어서의 선 Y-Z의 단면도이다.

[0078] 제 1 기관(100)과 제 2 기관(101)은, 쉘재(103)(103a, 103b)로 고착(접착)되고, 제 1 기관(100)과 제 2 기관(101) 사이에는, 액정층(110)이 배치되어 있다. 액정층(110)은, 광 경화 수지 및 블루상을 나타내는 액정 재료를 사용한 액정층이다. 액정층(110)에 있어서, 고중합 영역(108)은, 고분자 안정화 처리로서 광 경화 수지에 광 조사 처리를 행한 영역(제 1 영역)이고, 저중합 영역(109)(109a, 109b)은 광 조사 처리를 행하지 않은 영역(제 2 영역)이다.

[0079] 본 실시형태의 액정층(110)은, 액정층(110)의 주위를 둘러싼 쉘재(103)와 접하는 영역에 저중합 영역(109)을 형성하고, 액정층(110) 중앙에 고중합 영역(108)을 형성하는 예이다.

[0080] 도 4a1, 도 4a2, 도 4b1, 도 4b2, 도 4c1, 도 4c2에, 도 3a 및 도 3b의 액정 표시 장치의 제작 방법을 도시한다. 도 4a2, 도 4b2, 도 4c2는 액정 표시 장치의 평면도이고, 도 4a1, 도 4b1, 도 4c1은 도 4a2, 도 4b2, 도 4c2에 있어서의 선 Y-Z의 단면도이다.

[0081] 제 1 기관(100)과 제 2 기관(101)이, 쉘재(103)(103a, 103b)로 고착되고, 제 1 기관(100)과 제 2 기관(101) 사이에 액정층(110)이 배치되어 있다(도 4a1, 도 4a2 참조). 쉘재(103)는 액정층(110)을 둘러싸도록 형성되어 있다. 액정층(110)은 아직 전역에 있어서 광 경화 수지의 광 조사 처리 전의 저중합 영역(102)이다.

[0082] 액정층(110)의 저중합 영역(102)에 고분자 안정화 처리를 행하고, 광 경화 수지를 선택적으로 중합시킨다. 고분자 안정화 처리로서, 조사 영역이 선 형상으로 가공된 광 조사 처리를 행한다. 본 실시형태에서는, 광 조사시에 마스크(111)를 사용한다. 광(104)을 주사시키고, 또 마스크(111)를 사용함으로써, 보다 복잡한 형상에 처리 영역의 제어를 행할 수 있다.

[0083] 마스크(111)는, 차광성의 재료를 사용하고, 광(104)을 반사 또는 흡수하고, 액정층에 광(104)이 조사되는 것을 차단한다. 본 실시형태에서는, 차광성의 마스크(111)를 사용하는 예를 나타내지만, 제 2 기관(101)과 액정층(110) 사이에 차광층을 형성하여도 좋다. 이 차광층은, 박막 트랜지스터를 형성할 경우, 광 조사에 의하여 박막 트랜지스터의 특성 변동이 생기는 것을 방지하는 기능도 있다.

[0084] 선 형상으로 가공된 광(104)을 화살표(105)의 방향으로 주사하면서, 액정층(110)에 조사한다. 액정층(110)에 있어서, 광(104)에 의하여 조사된 영역은, 고중합 영역(106)이 된다. 광 조사 처리는, 액정층(110)에 있어서 선택적으로 행해지기 때문에, 광 조사 처리가 행해지지 않는 영역은 저중합 영역인 채이고, 저중합 영역(107)이 된다.

[0085] 선 형상으로 가공된 광(104)을, 마스크(111)를 사용하여 액정층(110)에 주사하면서 조사하고, 고중합 영역(108) 및, 쉘재(103)와 접하는 저중합 영역(109)을 형성한다. 이상의 공정으로, 고중합 영역(108) 및 고중합 영역(108)을 둘러싸, 쉘재(103)와 접하는 저중합 영역(109)을 갖는 액정층(110)을 형성한다(도 4c1, 도 4c2 참조).

- [0086] 광(104)을 주사하고, 또 마스크(111)를 사용하여 조사하기 때문에, 복잡한 조사 영역의 제어를 용이하게 할 수 있다. 쉘재(103)와 접하는 영역을 저중합 영역(109)으로 하므로, 쉘재 근방에 있어서의 광 경화 수지의 중합도의 극단적인 변화를 경감할 수 있고, 고중합 영역(108)에 있어서 안정된 블루상을 형성할 수 있다.
- [0087] 또한, 액정층(110)의 복수의 영역에 있어서, 각 영역의 광 조사 처리에 시간 차이를 갖게 하고, 일정 방향으로 중합을 진행시키기 위하여, 액정층(110)의 급격한 상태 변화에 의한 크랙 등의 형상 불량도 경감할 수 있다.
- [0088] 광 조사 처리 수단 및 액정층을 상대적으로 주사시키면서 광 조사 처리를 행하기 때문에, 대형 기관의 처리에도 대응할 수 있고, 균일하고 안정된 블루상을 형성할 수 있다.
- [0089] 상술한 바와 같이, 안정된 블루상을 나타내는 액정층을 갖는 신뢰성이 높은 액정 표시 장치를 제작할 수 있다. 또한, 제작시의 수율도 향상된다.
- [0090] (실시형태 3)
- [0091] 본 실시형태에서는, 실시형태 1 또는 실시형태 2에 있어서, 대형 기관에 복수의 액정 표시 장치를 제작하는 예(소위, 다면 취득)를 도 5a 내지 도 5c에 도시한다. 따라서, 다른 부분은 실시형태 1 또는 실시형태 2와 마찬가지로 행할 수 있고, 실시형태 1 또는 실시형태 2와 동일 부분 또는 같은 기능을 갖는 부분, 및 공정의 반복 설명은 생략한다.
- [0092] 대형 기관을 사용하여 복수의 액정 표시 장치를 제작하는 경우, 그 분단 공정은, 고분자 안정화 처리를 행하기 전이나, 편광판을 형성하기 전에 행할 수 있다. 분단 공정에 의한 액정층에 대한 영향(분단 공정시에 가해지는 힘 등에 의한 배향 흐트러짐 등)을 고려하면, 제 1 기관과 제 2 기관을 접합시킨 후, 고분자 안정화 처리를 행하기 전에 행하는 것이 바람직하다.
- [0093] 도 5a는, 액정 표시 장치의 평면도이고, 도 5b는 도 5a에 있어서의 선 V1-X1의 단면도, 도 5c는 도 5a에 있어서의 선 V2-X2의 단면도이다.
- [0094] 도 5a에 있어서, 고착(접착)된 제 1 기관(200)과 제 2 기관(201) 사이에는, 4개의 액정층(210a, 210b, 210c, 210d)이 협지되고, 각각 쉘재(203a, 203b, 203c, 203d)로 주위를 둘러싸 배치되어 있다. 액정층(210a, 210b, 210c, 210d)은, 광 경화 수지 및 블루상을 나타내는 액정 재료를 사용한 액정층이다.
- [0095] 도 5a 내지 도 5c는 마스크(211)를 사용하고, 또 광(204)을 주사하여 복수의 액정층(210a, 210b, 210c, 210d)에 선택적으로 고분자 안정화를 행하여, 고중합 영역(206a, 206b, 206c, 206d)과 저중합 영역(207a(207a1, 207a2), 207b(207b1, 207b2), 207c(207c1, 207c2), 207d(도시하지 않지만, 액정층(210c)과 마찬가지로 고중합 영역(206d)과 쉘재(203d) 사이에 형성되어 있음))을 형성하는 공정이다.
- [0096] 도 5b는, 광(204)의 주사 방향인 화살표(205)와 평행한 면에 있어서의 단면이다. 액정층(210a, 210c)에 있어서, 마스크(211)(211a, 211b, 211c)에 차광되지 않고, 광(204)에 조사된 영역은 중합 반응이 진행되어, 고중합 영역(206a, 206c)이 형성되어 있다. 한편, 마스크(211)(211a, 211b, 211c)에 덮여 광(204)이 차광되거나, 또는 광(204)이 주사되지 않는 영역은, 광 조사 처리되지 않고, 저중합 영역(207c1, 207c2, 207a1, 207a2)이 형성되어 있다. 액정층(210c)에 있어서, 고중합 영역(206c)과 쉘재(203c)(203c1, 203c2) 사이에 저중합 영역(207c)(207c1, 207c2)이 형성되고, 마찬가지로 액정층(210a)에 있어서, 고중합 영역(206a)과 쉘재(203a)(203a1, 203a2) 사이에 저중합 영역(207a)(207a1, 207a2)이 형성되어 있다.
- [0097] 도 5c는, 광(204)의 주사 방향인 화살표(205)와 수직한 면에 있어서의 단면도이다. 액정층(210a, 210b)에 있어서, 마스크(211)(211d, 211e, 211f)에 차광되지 않고, 광(204)에 조사된 영역은, 중합 반응이 진행되고, 고중합 영역(206a, 206b)이 형성되어 있다. 한편, 마스크(211)(211d, 211e, 211f)에 덮여, 광(204)이 차광되는 영역은, 광 조사 처리되지 않고, 저중합 영역(207a1, 207a2, 207b1, 207b2)이 형성된다. 액정층(210a)에 있어서, 고중합 영역(206a)과 쉘재(203a)(203a1, 203a2) 사이에 저중합 영역(207a)(207a1, 207a2)이 형성되고, 마찬가지로 액정층(210b)에 있어서, 고중합 영역(206b)과 쉘재(203b)(203b1, 203b2) 사이에 저중합 영역(207b)(207b1, 207b2)이 형성되어 있다.
- [0098] 상술한 바와 같이, 기관의 변 방향으로 길게 형성한 선 형상의 광(204)과 마스크(211)를 조합함으로써, 한번에 복수의 액정층을 고분자 안정화 처리할 수 있기 때문에, 생산성을 향상시킬 수 있다. 또한, 대향 기관 이어도 광 조사 수단과 기관을 상대적으로 주사하고, 광 조사 처리를 행하기 때문에, 대향 노광 장치 등을 사용

하지 않아도 좋다.

- [0099] 본 실시형태에서는, 도 5c에 도시하는 바와 같이, 액정층(210a, 210b)에 있어서, 저중합 영역(207a2, 207b1)을 마스크(211d, 211f)를 사용하여 형성하는 예를 도시하지만, 광(204)의 조사 영역이 저중합 영역(207a2, 207b1)까지 도달하지 않도록 형상을 제어하고, 저중합 영역(207a2, 207b1)을 형성하여도 좋다.
- [0100] 대형 기관의 경우, 기관이 휘어져 버리는 경우가 있다. 이 경우, 기관을 세로 배치로 하여 주사하면, 균일한 광 조사 처리를 행할 수 있다.
- [0101] 광을 조사하고, 또 마스크를 사용하여 조사하기 때문에, 복잡한 조사 영역의 제어를 용이하게 할 수 있다. 셀체에 접하는 영역을 저중합 영역으로 하므로, 셀체 근방에 있어서의 광 경화 수지의 중합도의 극단적인 변화를 경감할 수 있고, 고중합 영역에 있어서 안정적인 블루상을 형성할 수 있다.
- [0102] 또한, 액정층의 복수의 영역에 있어서, 각 영역의 광 조사 처리에 시간 차이를 갖게 하고, 일정 방향으로 중합을 진행시키기 위하여, 액정층의 급격한 상태 변화에 의한 크랙 등의 형상 불량도 경감할 수 있다.
- [0103] 광 조사 처리 수단 및 액정층을 상대적으로 주사시키면서 광 조사 처리를 행하기 때문에, 대형 기관의 처리에도 대응할 수 있고, 균일하고 안정된 블루상을 형성할 수 있다.
- [0104] 상술한 바와 같이, 안정된 블루상을 나타내는 액정층을 갖는 신뢰성이 높은 액정 표시 장치를 제작할 수 있다. 또한, 제작시의 수율도 향상된다.
- [0105] (실시형태 4)
- [0106] 본 실시형태에서는, 실시형태 1 내지 실시형태 3에 있어서, 적용할 수 있는 광 조사 방법의 다른 예를 도 6a 내지 도 6c에 도시한다. 따라서, 다른 부분은 실시형태 1 내지 실시형태 3과 마찬가지로 행할 수 있고, 실시형태 1 내지 실시형태 3과 동일 부분 또는 같은 기능을 갖는 부분, 및 공정의 반복 설명은 생략한다.
- [0107] 도 6a 내지 도 6c에 액정층에 선택적으로 광 조사 처리를 행하는 예를 도시한다.
- [0108] 도 6a에서 도시하는 바와 같이, 광 조사 처리는 조사 수단을 복수 형성하고, 액정층의 한쪽 면뿐만 아니라 양쪽 면 측으로부터(제 1 기관 측으로부터도, 제 2 기관 측으로부터) 액정층에 조사하여도 좋다. 액정층(110)은, 제 2 기관(101) 측으로부터 조사되는 광(104a)과, 제 1 기관(100) 측으로부터 조사되는 광(104b)에 의하여 광 조사 처리된다. 도 6a에는 광(104a) 및 광(104b)은 액정층(110)에 있어서 같은 영역을 조사하는 예를 도시하지만, 상이한 영역을 조사하여도 좋고, 각각 마스크를 사용하여도 좋다.
- [0109] 또한, 상이한 에너지를 주는 복수의 광을 사용하고, 복수의 광 중, 액정층에 주는 에너지가 작은 광으로부터 먼저 액정층에 조사하여도 좋다. 도 6b에 있어서, 광(104c)과 광(104d)는 주는 에너지가 상이한 광이고, 광(104d) 쪽이 광(104c)보다 에너지가 작다. 광(104d)에 의하여 조사된 영역(112)에 대하여, 광(104c)을 조사하고, 고중합 영역(106)을 형성한다. 중합시킨 광 경화 수지를 복수중 사용하는 경우, 이와 같이 조사하는 광의 에너지나 타이밍을 제어하면, 중합의 속도도 제어할 수 있고, 더 균일하게 안정화 처리를 행할 수 있게 된다.
- [0110] 광 조사 처리는, 액정층 표면에 대하여, 비스듬하게 조사하여도 좋다. 도 6c에 있어서, 액정층(110)에 조사된 광(104e)은, 액정층(110) 표면에 대하여 비스듬하게 입사하기 때문에, 조사 영역에 주는 에너지에 차이를 갖는다. 따라서, 도 6b와 마찬가지로 광 경화 수지의 중합의 속도를 제어할 수 있다.
- [0111] 상술한 바와 같이, 광 조사 조건(조사의 타이밍, 광 에너지, 조사 시간) 등을 제어함으로써, 더 균일하게 액정층에 고분자 안정화 처리를 행할 수 있다.
- [0112] 본 실시형태는 다른 실시형태에 기재한 구성과 적절히 조합하여 실시할 수 있다.
- [0113] 따라서, 안정된 블루상을 나타내는 액정층을 나타내는 신뢰성이 높은 액정 표시 장치를 제작할 수 있다. 또한, 제작시의 수율도 향상된다.
- [0114] (실시형태 5)
- [0115] 본 명세서에 개시하는 발명은, 패시브 매트릭스형의 액정 표시 장치나 액티브 매트릭스형의 액정 표시 장치에나 적용할 수 있다.
- [0116] 박막 트랜지스터를 제작하고, 상기 박막 트랜지스터를 화소부, 또는 구동 회로에 사용하여 표시 기능을

갖는 액정 표시 장치를 제작할 수 있다. 또한, 박막 트랜지스터를 구동 회로의 일부 또는 전체를, 화소부와 같은 기관 위에 일체 형성하여, 시스템 온 패널을 형성할 수 있다.

[0117] 액정 표시 장치는, 표시 소자로서 액정 소자(액정 표시 소자라고도 함)를 포함한다.

[0118] 또한, 액정 표시 장치는 액정 소자가 밀봉된 상태에 있는 패널과, 상기 패널에 컨트롤러를 포함하는 IC 등을 실장한 상태에 있는 모듈을 포함한다. 또한, 상기 액정 표시 장치를 제작하는 과정에 있어서의, 표시 소자가 완성되기 전의 일 형태에 상당하는 소자 기관에 관하여, 상기 소자 기관은 전류를 표시 소자에 공급하기 위한 수단을 복수의 각 화소에 구비한다. 소자 기관은, 구체적으로는, 표시 소자의 화소 전극만이 형성된 상태라도 좋고, 화소 전극이 되는 도전막을 형성한 후이며, 에칭하여 화소 전극을 형성하기 전의 상태라도 좋고, 모든 형태가 적합하다.

[0119] 또한, 본 명세서 중에 있어서의 액정 표시 장치란, 화상 표시 디바이스, 표시 디바이스, 또는 광원(조명 장치를 포함함)을 가리킨다. 또한, 커넥터, 예를 들어, FPC(Flexible Printed Circuit) 또는 TAB(Tape Automated Bonding) 테이프 또는 TCP(Tape Carrier Package)가 설치된 모듈, TAB 테이프나 TCP의 선단에 프린트 배선판이 형성된 모듈, 또는 표시 소자에 COG(Chip On Glass) 방식에 의하여 IC(집적 회로)가 직접 실장된 모듈도 모두 액정 표시 장치에 포함하는 것으로 한다.

[0120] 액정 표시 장치의 일 형태에 상당하는 액정 표시 패널의 외관 및 단면에 대하여, 도 7a1, 도 7a2, 도 7b를 사용하여 설명한다. 도 7a1, 도 7a2는, 제 1 기관(4001) 위에 형성된 박막 트랜지스터(4010, 4011) 및 액정 소자(4013)를, 제 2 기관(4006)과의 사이에 절재(4005)에 의하여 밀봉한, 패널의 상면도이며, 도 7b는 도 7a1 및 도 7a2의 M-N에 있어서의 단면도에 상당한다.

[0121] 제 1 기관(4001) 위에 형성된 화소부(4002)와, 주사선 구동 회로(4004)를 둘러싸도록, 절재(4005)가 형성된다. 또한 화소부(4002)와, 주사선 구동 회로(4004) 위에 제 2 기관(4006)이 형성된다. 따라서, 화소부(4002)와, 주사선 구동 회로(4004)는, 제 1 기관(4001)과 절재(4005)와 제 2 기관(4006)에 의하여, 액정층(4007)과 함께 밀봉된다.

[0122] 또한, 도 7a1은 제 1 기관(4001) 위의 절재(4005)에 의하여 둘러싸여 있는 영역과는 다른 영역에, 별도 준비된 기관 위에 단결정 반도체막 또는 다결정 반도체막으로 형성된 신호선 구동 회로(4003)가 실장된다. 또한, 도 7a2는 신호선 구동 회로의 일부를 제 1 기관(4001) 위에 형성된 박막 트랜지스터로 형성하는 예이고, 제 1 기관(4001) 위에 신호선 구동 회로(4003b)가 형성되고, 또 별도 준비된 기관 위에 단결정 반도체막 또는 다결정 반도체막으로 형성된 신호선 구동 회로(4003a)가 실장되어 있다.

[0123] 액정층(4007)에 있어서, 화소부(4002)는 고분자 안정화 처리로서 광 조사 처리를 행한 광 경화 수지의 고중합 영역(4008)이고, 주사선 구동 회로(4004), 신호선 구동 회로(4003b)는 저중합 영역(4009)이다. 절재(4005)에 접하는 표시에 기여하지 않는 구동 회로 위에 형성되는 영역을 저중합 영역(4009)으로 하므로, 절재 근방에 있어서의 광 경화 수지의 중합도의 극단적인 변화를 경감할 수 있고, 고중합 영역(4008)에 있어서 안정된 블루상을 형성할 수 있다.

[0124] 또한, 별도로 형성한 구동 회로의 접속 방법은, 특히 한정되지 않고, COG 방법, 와이어 본딩 방법, 또는 TAB 방법 등을 사용할 수 있다. 도 7a1은 COG 방법에 의하여 신호선 구동 회로(4003)를 실장하는 예이며, 도 7a2는 TAB 방법에 의하여 신호선 구동 회로(4003a)를 실장하는 예이다.

[0125] 또한, 제 1 기관(4001) 위에 형성된 화소부(4002)와 주사선 구동 회로(4004)는 박막 트랜지스터를 복수 갖고, 도 7b에서는 화소부(4002)에 포함되는 박막 트랜지스터(4010)와, 주사선 구동 회로(4004)에 포함되는 박막 트랜지스터(4011)를 예시한다. 박막 트랜지스터(4010, 4011) 위에는 절연층(4020), 층간막(4021)이 형성되어 있다.

[0126] 박막 트랜지스터(4010, 4011)는, 특히 한정되지 않고, 다양한 박막 트랜지스터를 적용할 수 있다. 본 실시형태에서는, 박막 트랜지스터(4010, 4011)는 n채널형 박막 트랜지스터이다.

[0127] 또한, 제 1 기관(4001) 위에 화소 전극층(4030)이 형성되고, 화소 전극층(4030)은 박막 트랜지스터(4010)와 전기적으로 접속되어 있다. 액정 소자(4013)는, 화소 전극층(4030), 공통 전극층(4031), 및 액정층(4007)을 포함한다. 또한, 제 1 기관(4001), 제 2 기관(4006)의 외측에는, 각각 편광판(4032, 4033)이 형성되어 있다. 공통 전극층(4031)은 제 2 기관(4006) 측에 형성되고, 화소 전극층(4030)과 공통 전극층(4031)은 액정층(4007)을 사이에 두고 적층하는 구성으로 되어 있다.

- [0128] 블루상을 나타내는 액정층을 갖는 액정 표시 장치에 있어서, 기판에 대하여 대략 평행(즉, 수평 방향)인 전계를 생기게 하고, 기판과 평행한 면 내에서 액정 분자를 동작시켜, 계조를 제어하는 방식을 사용할 수 있다. 이와 같은 방식으로, 본 실시형태에서는, 도 7a1, 도 7a2, 도 7b에 도시하는 바와 같은 IPS 모드로 사용하는 전극 구성을 적용하는 예이다.
- [0129] 또한, 제 1 기판(4001), 제 2 기판(4006)으로서는, 투광성을 갖는 유리, 플라스틱 등으로 사용할 수 있다. 플라스틱으로서는, FRP(Fiberglass-Reinforced Plastics)판, PVF(폴리비닐 플로라이드) 필름, 폴리에스테르 필름, 또는 아크릴 수지 필름을 사용할 수 있다. 또한, 알루미늄 호일을 PVF 필름이나 폴리에스테르 필름으로 끼운 구조의 시트를 사용할 수도 있다.
- [0130] 또한, 4035는 절연막을 선택적으로 에칭함으로써 얻어지는 기둥 형상의 스페이서이며, 액정층(4007)의 막 두께(셀 갭)를 제어하기 위하여 형성되어 있다. 또한, 구(球) 형상의 스페이서를 사용하여도 좋다. 또한, 액정층(4007)을 사용하는 액정 표시 장치는, 액정층(4007)의 막 두께(셀 갭)를 4 μ m 이상 20 μ m 정도로 하는 것이 바람직하다.
- [0131] 또한, 도 7a1, 도 7a2, 도 7b는 투과형 액정 표시 장치의 예이지만, 반투과형 액정 표시 장치에서도 적용할 수 있다.
- [0132] 또한, 도 7a1, 도 7a2, 도 7b의 액정 표시 장치에서는, 기판의 외측(시인 측)에 편광판을 형성하는 예를 도시하지만, 편광판은 기판의 내측에 형성하여도 좋다. 편광판의 재료나 제작 공정 조건에 따라서 적절히 설정하면 좋다. 또한, 블랙 매트릭스로서 기능하는 차광층을 형성하여도 좋다.
- [0133] 층간막(4021)은, 유체색의 투광성 수지층이며, 컬러 필터층으로서 기능한다. 또한, 층간막(4021)의 일부를 차광층으로서 사용하여도 좋다. 도 7a1, 도 7a2, 도 7b에 있어서는, 박막 트랜지스터(4010, 4011) 상방을 덮도록 차광층(4034)이 제 2 기판(4006) 측에 형성되어 있다. 차광층(4034)은, 고분자 안정화 처리인 광 조사 처리에 있어서, 저중합 영역(4009)의 마스크로서 기능하는 이외에, 또한, 액정 표시 장치의 콘트라스트 향상이나 박막 트랜지스터의 안정화의 효과를 높일 수 있다.
- [0134] 박막 트랜지스터의 보호막으로서 기능하는 절연층(4020)으로 덮는 구성으로 하여도 좋지만, 특히 한정되지 않는다.
- [0135] 또한, 보호막은, 대기 중에 부유하는 유기물이나 금속물, 수증기 등의 오염 불순물의 침입을 방지하기 위한 것이고, 치밀한 막이 바람직하다. 보호막은 스퍼터링법을 사용하여 산화 실리콘막, 질화 실리콘막, 산화 질화 실리콘막, 질화산화 실리콘막, 산화 알루미늄막, 질화 알루미늄막, 산화질화 알루미늄막, 또는 질화산화 알루미늄막의 단층, 또는 적층으로 형성하면 좋다.
- [0136] 또한, 보호막을 형성한 후에, 반도체층의 어닐링(300℃ 내지 400℃)을 행하여도 좋다.
- [0137] 또한, 평탄화 절연막으로서 투광성 절연층을 더 형성하는 경우, 폴리이미드, 아크릴, 벤조시클로부텐, 폴리아미드, 에폭시 등의 내열성을 갖는 유기 재료를 사용할 수 있다. 또한, 상기 유기 재료 이외에, 저유전율 재료(low-k 재료), 실록산계 수지, PSG(인 유리), BPSG(붕소 인 유리) 등을 사용할 수 있다. 또한, 이들의 재료로 형성되는 절연막을 복수 적층시킴으로써, 절연층을 형성하여도 좋다.
- [0138] 적층하는 절연층의 형성 방법은, 특히 한정되지 않고, 그 재료에 따라, 스퍼터링법, SOG법, 스핀 코팅법, 딥 법, 스프레이 도포, 액적 토출법(잉크젯 법, 스크린 인쇄, 오프셋 인쇄 등), 닥터 나이프, 롤 코터, 커튼 코터, 나이프 코터 등을 사용할 수 있다. 절연층을 재료액을 사용하여 형성하는 경우, 베이킹하는 공정에서 동시에 반도체층의 어닐링(200℃ 내지 400℃)을 행하여도 좋다. 절연층의 소성 공정과 반도체층의 어닐링을 겸하여 행함으로써, 효율 좋게 표시 장치를 제작할 수 있게 된다.
- [0139] 화소 전극층(4030), 공통 전극층(4031)은, 산화 텅스텐을 포함하는 인듐 산화물, 산화 텅스텐을 포함하는 인듐아연 산화물, 산화 티타늄을 포함하는 인듐 산화물, 산화 티타늄을 포함하는 인듐주석 산화물, 인듐주석 산화물(이하, ITO라고 기재함), 인듐아연 산화물, 산화 실리콘을 첨가한 인듐주석 산화물 등의 투광성을 갖는 도전성 재료를 사용할 수 있다.
- [0140] 또한, 화소 전극층(4030), 공통 전극층(4031)은 텅스텐(W), 몰리브덴(Mo), 지르코늄(Zr), 하프늄(Hf), 바나듐(V), 니오븀(Nb), 탄탈(Ta), 크롬(Cr), 코발트(Co), 니켈(Ni), 티타늄(Ti), 백금(Pt), 알루미늄(Al), 구리(Cu), 은(Ag) 등의 금속, 또는 그 합금, 또는 그 금속 질화물로부터 하나, 또는 복수종을 사용하여 형성할 수

있다.

- [0141] 또한, 화소 전극층(4030), 공통 전극층(4031)으로서, 도전성 고분자(도전성 폴리머라고도 함)를 포함하는 도전성 조성물을 사용하여 형성할 수 있다.
- [0142] 또한, 별도로 형성된 신호선 구동 회로(4003)와, 주사선 구동 회로(4004) 또는 화소부(4002)에 주어지는 각종 신호 및 전위는, FPC(4018)로부터 공급되어 있다.
- [0143] 또한, 박막 트랜지스터는, 정전기 등에 의하여 파괴되기 쉽기 때문에, 게이트 선 또는 소스 선에 대하여, 구동 회로 보호용의 보호 회로를 동일 기판 위에 형성하는 것이 바람직하다. 보호 회로는, 비선형 소자를 사용하여 구성하는 것이 바람직하다.
- [0144] 도 7a1, 도 7a2, 도 7b에서는, 접속 단자 전극(4015)이, 화소 전극층(4030)과 같은 도전막으로 형성되고, 단자 전극(4016)은, 박막 트랜지스터(4010, 4011)의 소스 전극층 및 드레인 전극층과 같은 도전막으로 형성되어 있다.
- [0145] 접속 단자 전극(4015)은, FPC(4018)가 갖는 단자와, 이방성 도전막(4019)을 통하여 전기적으로 접속되어 있다.
- [0146] 또한, 도 7a1, 도 7a2, 도 7b에 있어서는, 신호선 구동 회로(4003)를 별도 형성하여 제 1 기판(4001)에 실장하는 예를 도시하지만, 이 구성에 한정되지 않는다. 주사선 구동 회로를 별도로 형성하여 실장하여도 좋고, 신호선 구동 회로의 일부분 또는 주사선 구동 회로의 일부분만을 별도로 형성하여 실장하여도 좋다.
- [0147] 도 8은, 본 명세서에 개시하는 액정 표시 장치로서, 액정 표시 모듈을 구성하는 일례를 도시한다.
- [0148] 도 8은, 액정 표시 모듈의 일례이며, 소자 기판(2600)과 대향 기판(2601)이 절재(2602)에 의하여 고착되고, 그 사이에 TFT 등을 포함하는 소자층(2603), 액정층을 포함하는 표시 소자(2604), 컬러 필터로서 기능하는 착색층(2605), 편광판(2606)이 형성되는 표시 영역에 형성되어 있다. 유채색의 투광성 수지층인 착색층(2605)은 컬러 표시를 행하는 경우에 필요하고, RGB 방식의 경우는, 적색, 녹색, 청색의 각 색에 대응한 착색층이 각 화소에 대응하여 형성되어 있다. 소자 기판(2600)과 대향 기판(2601)의 외측에는 편광판(2606, 2607), 확산판(2613)이 설치된다. 광원은, 냉음극관(2610)과 반사판(2611)에 의하여 구성되고, 회로 기판(2612)은, 플렉시블 배선 기판(2609)에 의하여 소자 기판(2600)의 배선 회로부(2608)와 접속되고, 컨트롤 회로나 전원 회로 등의 외부 회로가 내장되어 있다. 또한, 광원으로서, 백색의 다이오드를 사용하여도 좋다. 또한, 편광판과 액정층 사이에 위상차판을 가진 상태로 적층하여도 좋다.
- [0149] 이상의 공정에 의하여, 액정 표시 장치로서 신뢰성이 높은 액정 표시 패널을 제작할 수 있다.
- [0150] 본 실시형태는, 다른 실시형태에 기재한 구성과 적절히 조합하여 실시할 수 있다.
- [0151] (실시형태 6)
- [0152] 본 명세서에서 개시하는 액정 표시 장치가 갖는 박막 트랜지스터의 반도체층에 사용되는 반도체 재료는 특히 한정되지 않는다. 박막 트랜지스터의 반도체층에 사용될 수 있는 재료의 예를 설명한다.
- [0153] 반도체 소자가 갖는 반도체층을 형성하는 재료는 실란이나 게르만으로 대표되는 반도체 재료 가스를 사용하여, 기상 성장법이나 스퍼터링법으로 제작되는 비정질(아모퍼스, 이하 “AS” 라고도 함) 반도체, 상기 비정질 반도체를 광 에너지나 열 에너지를 이용하여 결정화시킨 다결정 반도체, 또는 미결정(세미 아모퍼스 또는 마이크로 크리스털이라고도 불림. 이하 “SAS” 라고도 함) 반도체 등을 사용할 수 있다. 반도체층은 스퍼터링법, LPCVD법, 또는 플라즈마 CVD법 등에 의하여 형성할 수 있다.
- [0154] 미결정 반도체막은 깁스 자유 에너지(Gibbs free energy)를 고려하면 비정질과 단결정의 중간적인 준안정 상태에 속하는 것이다. 즉, 자유 에너지적으로 안정된 제 3 상태를 갖는 반도체이고, 단거리 질서를 갖고 격자 왜곡을 갖는다. 기둥 형상 결정 또는 침(針) 형상 결정이 기판 표면에 대하여 법선(normal) 방향으로 성장한다. 미결정 반도체의 대표적인 예인 미결정 실리콘은 그 라만 스펙트럼이 단결정 실리콘을 나타내는 520cm^{-1} 보다 저파수 측으로 시프트(shift)한다. 즉, 단결정 실리콘을 나타내는 520cm^{-1} 와 비정질 실리콘을 나타내는 480cm^{-1} 사이에 미결정 실리콘의 라만 스펙트럼의 피크가 있다. 또한, 미결합수(댕글링 본드)를 종단하기 위하여 수소 또는 할로젠을 적어도 1at.% 또는 그 이상 포함시킨다. 또한, 헬륨, 아르곤, 크립톤, 네온 등의 희가스 원소를 포함시켜, 격자 왜곡을 더욱 촉진시킴으로써, 안정성이 증가되어, 양호한 미결정 반도체막이 얻어진

다.

[0155] 이 미결정 반도체막은 주파수가 수십MHz 내지 수백MHz의 고주파 플라즈마 CVD 장치, 또는 주파수가 1GHz 이상의 마이크로파 플라즈마 CVD 장치에 의하여 형성할 수 있다. 대표적으로는, SiH_4 , Si_2H_6 , SiH_2Cl_2 , SiHCl_3 , SiCl_4 , SiF_4 등의 수소화 실리콘을 수소로 희석하여 형성할 수 있다. 또한, 수소화 실리콘 및 수소에 추가하여 헬륨, 아르곤, 크립톤, 네온 중에서 선택된 1종 또는 복수종의 희 가스 원소로 희석하여 미결정 반도체막을 형성할 수 있다. 이 때의 수소화 실리콘에 대하여 수소의 유량비를 5배 이상 200배 이하, 바람직하게는 50배 이상 150배 이하, 더 바람직하게는 100배로 한다.

[0156] 비정질 반도체로서는, 대표적으로는, 수소화 비정질 실리콘, 결정성 반도체로서는, 대표적으로는, 폴리실리콘 등을 들 수 있다. 폴리실리콘(다결정 실리콘)에는 800℃ 이상의 프로세스 온도에서 형성되는 폴리실리콘을 주된 재료로서 사용한 소위 고온 폴리실리콘이나, 600℃ 이하의 프로세스 온도에서 형성되는 폴리실리콘을 주된 재료로서 사용한 소위 저온 폴리실리콘, 또한 결정화를 촉진하는 원소 등을 사용하여 비정질 실리콘을 결정화시킨 폴리실리콘 등을 포함한다. 물론, 상술한 바와 같이, 미결정 반도체 또는 반도체층의 일부에 결정상을 포함하는 반도체를 사용할 수도 있다.

[0157] 또한, 반도체의 재료로서는 실리콘(Si), 게르마늄(Ge) 등의 단체 외에, GaAs, InP, SiC, ZnSe, GaN, SiGe 등의 화합물 반도체도 사용할 수 있다.

[0158] 반도체층에 결정성 반도체막을 사용하는 경우, 그 결정성 반도체막의 제작 방법은 각종 방법(레이저 결정화법, 열 결정화법, 또는 니켈 등의 결정화를 촉진시키는 원소를 사용한 열 결정화법 등)을 사용하면 좋다. 또한, SAS인 미결정 반도체를 레이저 조사함으로써 결정화하여, 결정성을 높일 수도 있다. 결정화를 촉진시키는 원소를 도입하지 않는 경우에는, 비정질 실리콘막에 레이저 광을 조사하기 전에, 질소 분위기하 500℃에서 1 시간 가열함으로써 비정질 실리콘막의 함유 수소 농도가 $1 \times 10^{20} \text{ atoms/cm}^3$ 이하가 될 때까지 방출시킨다. 이것은 수소를 많이 포함한 비정질 실리콘막에 레이저 광을 조사하면 비정질 실리콘막이 파괴되기 때문이다.

[0159] 비정질 반도체막에 금속 원소를 도입하는 방법으로서는 상기 금속 원소를 비정질 반도체막의 표면 또는 그 내부에 존재시킬 수 있는 수법이면 특히 한정되지 않고, 예를 들어, 스퍼터링법, CVD법, 플라즈마 처리법(플라즈마 CVD법도 포함함), 흡착법, 금속염의 용액을 도포하는 방법을 사용할 수 있다. 상술한 방법 중에서, 용액을 사용하는 방법은 간편하고, 금속 원소의 농도 조절이 용이하다는 점에서 유용하다. 또한, 이 때 비정질 반도체막의 표면의 습윤성(wettability)을 개선하고, 비정질 반도체막의 표면 전체에 수용액을 고루 퍼지게 하기 위하여, 산소 분위기 중에서 행해지는 UV 광 조사, 열 산화법, 히드록시라디칼을 함유한 오존수 또는 과산화수소에 의한 처리 등에 의하여 산화막을 형성하는 것이 바람직하다.

[0160] 또한, 비정질 반도체막을 결정화하고, 결정성 반도체막을 형성하는 결정화 공정에서, 비정질 반도체막에 결정화를 촉진시키는 원소(촉매 원소, 금속 원소라고도 기재함)를 첨가하여, 열 처리(550℃ 내지 750℃에서 3분 내지 24시간)에 의하여 결정화를 행하여도 좋다. 결정화를 촉진하는 원소로서는 철(Fe), 니켈(Ni), 코발트(Co), 루테튬(Ru), 로듐(Rh), 팔라듐(Pd), 오스뮴(Os), 이리듐(Ir), 백금(Pt), 구리(Cu), 및 금(Au) 중에서 선택된 1종 또는 복수종을 사용할 수 있다.

[0161] 결정화를 촉진시키는 원소를 결정성 반도체막으로부터 제거 또는 경감하기 위하여, 결정성 반도체막에 접하고, 불순물 원소를 함유한 반도체막을 형성하고, 게터링 싱크로서 기능시킨다. 불순물 원소로서는, n형을 부여하는 불순물 원소, p형을 부여하는 불순물 원소나 희 가스 원소 등을 사용할 수 있고, 예를 들어, 인(P), 질소(N), 비소(As), 안티몬(Sb), 비스무트(Bi), 붕소(B), 헬륨(He), 네온(Ne), 아르곤(Ar), 크립톤(Kr), 크세논(Xe) 중에서 선택된 1종 또는 복수종을 사용할 수 있다. 결정화를 촉진시키는 원소를 함유한 결정성 반도체막에 희 가스 원소를 함유한 반도체막을 형성하고, 열 처리(550℃ 내지 750℃에서 3분 내지 24시간)를 행한다. 결정성 반도체막 중에 함유되는 결정화를 촉진시키는 원소는 희 가스 원소를 함유하는 반도체막 층으로 이동하여, 결정성 반도체막 중의 결정화를 촉진시키는 원소는 제거 또는 경감된다. 그 후, 게터링 싱크로서 기능하는 희 가스 원소를 함유한 반도체막을 제거한다.

[0162] 비정질 반도체막의 결정화는, 열 처리와 레이저 광 조사에 의한 결정화를 조합하여도 좋고, 열 처리나 레이저 광 조사를 단독으로 복수회 행하여도 좋다.

[0163] 또한, 결정성 반도체막을 직접 기판에 플라즈마법에 의하여 형성하여도 좋다. 또한, 플라즈마법을 사용하여, 결정성 반도체막을 선택적으로 기판에 형성하여도 좋다.

- [0164] 또한, 반도체층에 산화물 반도체를 사용하여도 좋다. 예를 들어, 산화 아연(ZnO), 산화 주석(SnO_2) 등도 사용할 수 있다. ZnO 를 반도체층에 사용하는 경우, 게이트 절연층으로서 Y_2O_3 , Al_2O_3 , TiO_2 , 그들의 적층 등을 사용하고, 게이트 전극층, 소스 전극층, 드레인 전극층으로서 IT0, Au, Ti 등을 사용할 수 있다. 또한, ZnO 에 In이나 Ga 등을 첨가할 수도 있다.
- [0165] 산화물 반도체로서 $\text{InMO}_3(\text{ZnO})_m(m>0)$ 로 표기되는 박막을 사용할 수 있다. 또한, M은, 갈륨(Ga), 철(Fe), 니켈(Ni), 망간(Mn) 및 코발트(Co) 중에서 선택된 하나의 금속 원소 또는 복수의 금속 원소를 나타낸다. 예를 들어 M으로서, Ga가 포함되는 경우 이외에, Ga와 Ni 또는 Ga와 Fe 등, Ga 이외의 상기 금속 원소가 포함되는 경우가 있다. 또한, 상기 산화물 반도체에 있어서, M으로서 포함되는 금속 원소 이외에, 불순물 원소로서 Fe, Ni 그 이외의 것이 금속 원소, 또는 상기 것이 금속의 산화물이 포함되는 것이 있다. 예를 들어, 산화물 반도체층으로서 In-Ga-Zn-O계 비단결정막을 사용할 수 있다.
- [0166] 산화물 반도체층($\text{InMO}_3(\text{ZnO})_m(m>0)$ 막)으로서, In-Ga-Zn-O계 비단결정막 대신에 M을 다른 금속 원소로 하는 $\text{InMO}_3(\text{ZnO})_m(m>0)$ 막을 사용하여도 좋다.
- [0167] 본 실시형태는, 다른 실시형태에 기재한 구성과 적절히 조합하여 실시할 수 있다.
- [0168] (실시형태 7)
- [0169] 본 명세서에 개시하는 액정 표시 장치는, 다양한 전자 기기(유기기(遊技機)도 포함함)에 적용할 수 있다. 전자 기기로서는 예를 들어, 텔레비전 장치(텔레비전, 또는 텔레비전 수신기라고도 함), 컴퓨터용 등의 모니터, 디지털 카메라, 디지털 비디오 카메라 등의 카메라, 디지털 포토 프레임, 휴대 전화기(휴대 전화, 휴대 전화 장치라고도 함), 휴대형 게임기, 휴대 정보 단말, 음향 재생 장치, 파친코(pachinko)기 등의 대형 게임기 등을 들 수 있다.
- [0170] 도 9a에는 텔레비전 장치(9600)의 일례를 도시한다. 텔레비전 장치(9600)는 케이스(9601)에 표시부(9603)가 내장된다. 표시부(9603)에 의하여 영상을 표시할 수 있다. 또한, 여기서는 스탠드(9605)에 의하여 케이스(9601)를 지지한 구성을 도시한다.
- [0171] 텔레비전 장치(9600)의 조작은, 케이스(9601)가 구비하는 조작 스위치나, 별체의 리모트 컨트롤 조작기(9610)에 의하여 행할 수 있다. 리모트 컨트롤 조작기(9610)가 구비하는 조작기(9609)에 의하여, 채널이나 음량의 조작을 행할 수 있고, 표시부(9603)에 표시되는 영상을 조작할 수 있다. 또한, 리모트 컨트롤 조작기(9610)에, 상기 리모트 컨트롤 조작기(9610)로부터 출력하는 정보를 표시하는 표시부(9607)를 형성하는 구성으로 하여도 좋다.
- [0172] 또한, 텔레비전 장치(9600)는 수신기나 모뎀 등을 구비한 구성으로 한다. 수신기에 의하여 일반의 텔레비전 방송을 수신할 수 있고, 또 모뎀을 통하여 유선 또는 무선에 의한 통신 네트워크에 접속함으로써, 일 방향(송신자로부터 수신자) 또는 쌍방향(송신자와 수신자간, 또는 수신자끼리 등)의 정보 통신을 행할 수도 있다.
- [0173] 도 9b는 디지털 포토 프레임(9700)의 일례를 도시한다. 예를 들어, 디지털 포토 프레임(9700)은 케이스(9701)에 표시부(9703)가 내장된다. 표시부(9703)는 각종 화상을 표시할 수 있고, 예를 들어, 디지털 카메라 등으로 촬영한 화상 데이터를 표시시킴으로써, 일반적인 포토 프레임과 마찬가지로 기능시킬 수 있다.
- [0174] 또한, 디지털 포토 프레임(9700)은, 조작부, 외부 접속용 단자(USB단자, USB케이블 등의 각종 케이블과 접속할 수 있는 단자 등), 기록 매체 삽입부 등을 구비하는 구성으로 한다. 이들의 구성은 표시부와 동일 면에 내장되어도 좋지만, 측면이나 뒷면에 구비하면 디자인성이 향상되기 때문에 바람직하다. 예를 들어, 디지털 포토 프레임의 기록 매체 삽입부에, 디지털 카메라를 사용하여 촬영한 화상 데이터를 기억한 메모리를 삽입하여 화상 데이터를 취득하고, 취득한 화상 데이터를 표시부(9703)에 표시시킬 수 있다.
- [0175] 또한, 디지털 포토 프레임(9700)은, 무선으로 정보를 송수신할 수 있는 구성으로 하여도 좋다. 무선에 의하여, 원하는 화상 데이터를 취득하여, 표시시키는 구성으로 할 수도 있다.
- [0176] 도 10a는 휴대형 유기기이고, 케이스(9881)와 케이스(9891)의 2개의 케이스로 구성되어, 연결부(9893)에 의하여, 개폐할 수 있도록 연결된다. 케이스(9881)에는 표시부(9882)가 내장되고, 케이스(9891)에는 표시부(9883)가 내장된다. 또한, 도 10a에 도시하는 휴대형 유기기는, 그 이외, 스피커부(9884), 기록 매체 삽입부(9886), LED 램프(9890), 입력 수단(조작기(9885), 접속 단자(9887), 센서(9888)(힘, 변위, 위치, 속도, 가속

도, 각속도, 회전수, 거리, 광, 액, 자기, 온도, 화학물질, 음성, 시간, 경도, 전장, 전류, 전압, 전력, 방사선, 유량, 습도, 경도, 진동, 냄새 또는 적외선을 측정하는 기능을 포함하는 것), 마이크로폰(9889)) 등을 구비한다. 물론, 휴대용 유기기의 구성은 상술한 것에 한정되지 않고, 적어도 본 명세서에 개시하는 액정 표시 장치를 구비한 구성이라면 좋고, 그 이외 부속 설비가 적절히 설치된 구성으로 할 수 있다. 도 10a에 도시하는 휴대형 유기기는, 기록 매체에 기록되어 있는 프로그램 또는 데이터를 판독하여 표시부에 표시하는 기능이나, 다른 휴대형 유기기와 무선 통신을 행하여 정보를 공유하는 기능을 갖는다. 또한, 도 10a에 도시하는 휴대형 유기기가 갖는 기능은 이것에 한정되지 않고, 다양한 기능을 가질 수 있다.

[0177] 도 10b는, 대형 유기기인 슬롯 머신(9900)의 일례를 도시한다. 슬롯 머신(9900)은, 케이스(9901)에 표시부(9903)가 내장된다. 또한, 슬롯 머신(9900)은, 그 이외, 스타트 레버나 스톱 스위치 등의 조작 수단, 동전 투입구, 스피커 등을 구비한다. 물론, 슬롯 머신(9900)의 구성은 상술한 내용에 한정되지 않고, 적어도 본 명세서에 개시하는 액정 표시 장치를 구비한 구성이라면 좋고, 그 이외의 부속 설비가 적절히 설치된 구성으로 할 수 있다.

[0178] 도 11a는, 휴대형 컴퓨터의 일례를 도시하는 사시도이다.

[0179] 도 11a의 휴대형 컴퓨터는, 상부 케이스(9301)와 하부 케이스(9302)를 접속하는 힌지 유닛(hinge unit)을 닫힌 상태로 하여 표시부(9303)를 갖는 상부 케이스(9301)와, 키보드(9304)를 갖는 하부 케이스(9302)를 겹친 상태로 할 수 있고, 편하게 휴대할 수 있는 것과 동시에, 사용자가 키보드 입력하는 경우에는, 힌지 유닛을 열린 상태로 하여 표시부(9303)를 보면서 입력 조작을 행할 수 있다.

[0180] 또한, 하부 케이스(9302)는 키보드(9304) 이외에 입력 조작을 행하는 포인팅 디바이스(9306)를 갖는다. 또한, 표시부(9303)를 터치 입력 패널로 하면, 표시부의 일부에 접촉함으로써 입력 조작을 행할 수도 있다. 또한, 하부 케이스(9302)는 CPU나 하드 디스크 등의 연산 기능부를 갖는다. 또한, 하부 케이스(9302)는 다른 기기, 예를 들어, USB의 통신 규격에 준거한 통신 케이블이 삽입되는 외부 접속 포트(9305)를 갖는다.

[0181] 상부 케이스(9301)에는, 또한 상부 케이스(9301) 내부에 슬라이드시켜 수납 가능한 표시부(9307)를 갖고, 넓은 표시 화면을 실현할 수 있다. 또한, 수납 가능한 표시부(9307)의 화면의 방향을 사용자가 조절할 수 있다. 또한, 수납 가능한 표시부(9307)를 터치 입력 패널로 하면, 수납 가능한 표시부의 일부에 접촉함으로써 입력 조작을 행할 수도 있다.

[0182] 표시부(9303) 또는 수납 가능한 표시부(9307)는, 액정 표시 패널 등의 영상 표시 장치를 사용한다.

[0183] 또한, 도 11a의 휴대형 컴퓨터는, 수신기 등을 구비한 구성으로서, 텔레비전 방송을 수신하여 영상을 표시부에 표시할 수 있다. 또한, 상부 케이스(9301)와 하부 케이스(9302)를 접속하는 힌지 유닛을 닫힌 상태로 한 채, 표시부(9307)를 슬라이드시켜 화면 전면을 노출시키고, 화면 각도를 조절함으로써 사용자가 텔레비전 방송을 볼 수도 있다. 이 경우에는, 힌지 유닛을 열린 상태로 하여 표시부(9303)를 표시시키지 않고, 또한, 텔레비전 방송을 표시하는 만큼의 회로의 구동만을 행하기 때문에, 최소한의 소비 전력으로 할 수 있고, 배터리 용량이 한정된 휴대형 컴퓨터에 있어서 유용하다.

[0184] 도 11b는, 손목 시계와 같이 사용자의 손목이나 팔에 장착 가능한 형태를 갖는 휴대 전화의 일례를 도시하는 사시도이다.

[0185] 이 휴대 전화는, 적어도 전화 기능을 갖는 통신 장치 및 배터리를 갖는 본체, 본체를 손목이나 팔에 장착하기 위한 밴드부, 손목이나 팔에 대한 밴드부의 고정 상태를 조절하는 조절부(9205), 표시부(9201), 스피커(9207) 및 마이크(9208)로 구성되어 있다.

[0186] 또한, 본체는, 조작 스위치(9203)를 갖고, 전원 입력 스위치나 표시 전환 스위치나 촬영(撮像) 시작 지지 스위치 이외에, 예를 들어 스위치를 누르면 인터넷용의 프로그램이 기동되는 등, 조작 스위치에 의하여 각 펌션(function)을 대응시킬 수 있다.

[0187] 이 휴대 전화의 입력 조작은, 표시부(9201)에 손가락이나 입력 펜으로 접촉하거나, 또는 조작 스위치(9203)의 조작, 또는 마이크(9208)에의 음성 입력에 의하여 행해진다. 또한, 도 11b에서는, 표시부(9201)에 표시된 표시 버튼(9202)을 도시하고, 손가락 등으로 접촉함으로써 입력할 수 있다.

[0188] 또한, 본체는, 촬영 렌즈를 통하여 결상되는 피사체상을 전자 화상 신호로 변환하는 촬상 수단을 갖는 카메라부(9206)를 갖는다. 또한, 특히 카메라부를 설치하지 않아도 좋다.

[0189] 또한, 도 11b에 도시하는 휴대 전화는, 텔레비전 방송의 수신기 등을 구비한 구성으로서, 텔레비전 방송을 수신하여 영상을 표시부(9201)에 표시할 수 있고, 또한 메모리 등의 기억 장치 등을 구비한 구성으로서, 텔레비전 방송을 메모리에 녹화할 수 있다. 또한, 도 11b에 도시하는 휴대 전화는, GPS 등의 위치 정보를 수집할 수 있는 기능을 가져도 좋다.

[0190] 표시부(9201)는, 액정 표시 패널 등의 영상 표시 장치를 사용한다. 도 11b에 도시하는 휴대 전화는 소형, 또 경량이기 때문에 배터리 용량이 한정되고, 표시부(9201)에 사용하는 표시 장치는 저소비 전력으로 구동할 수 있는 패널을 사용하는 것이 바람직하다.

[0191] 또한, 도 11b에서는, “팔”에 장착하는 타입의 전자 기기를 도시했지만, 특히 한정되지 않고, 휴대할 수 있는 형상을 갖는 것이라면 좋다.

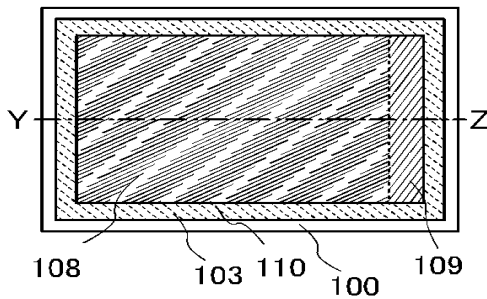
부호의 설명

[0192] 100: 제 1 기판 101: 제 2 기판
103: 절재 103a: 절재
103b: 절재 108: 고중합 영역
109: 저중합 영역 110: 액정층

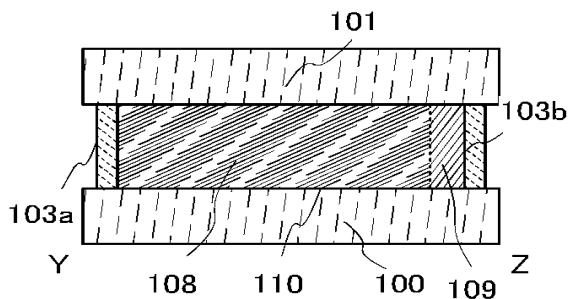
도면

도면1

(a)

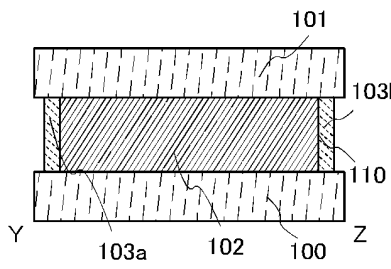


(b)

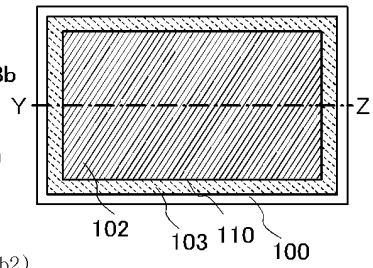


도면2

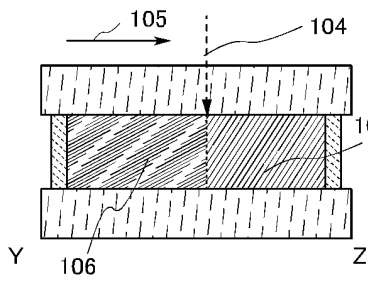
(a1)



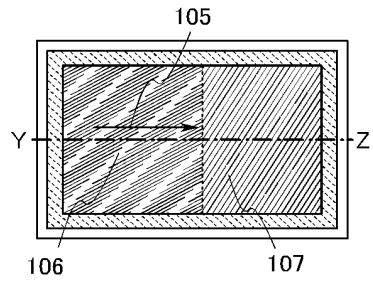
(a2)



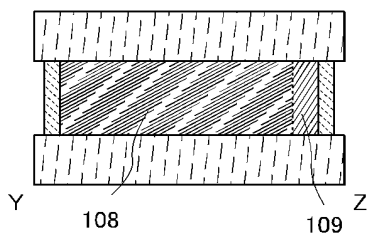
(b1)



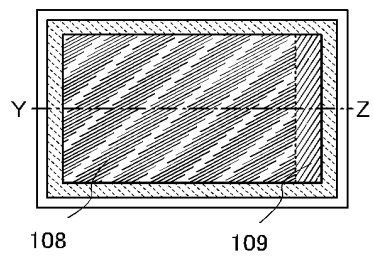
(b2)



(c1)

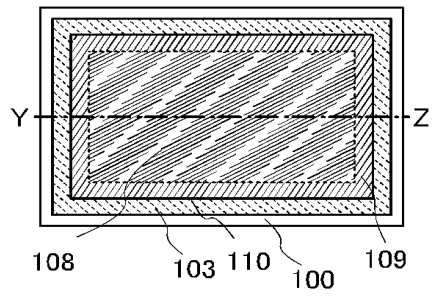


(c2)

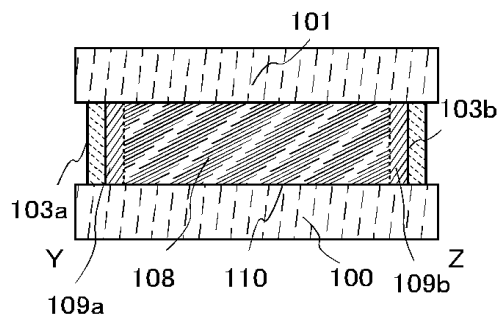


도면3

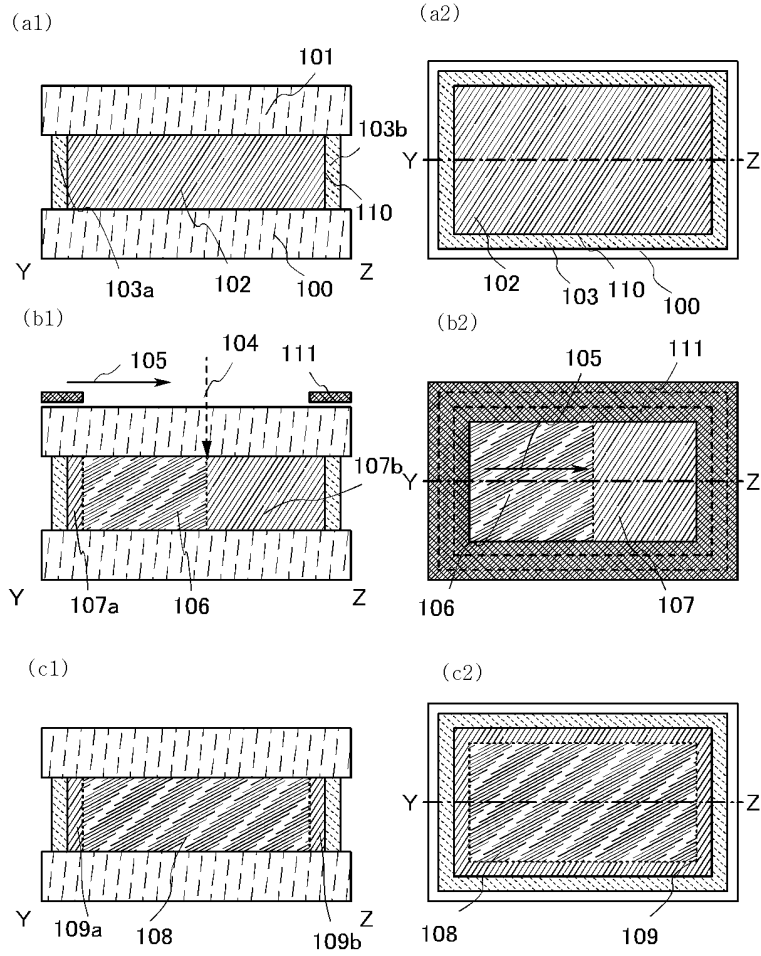
(a)



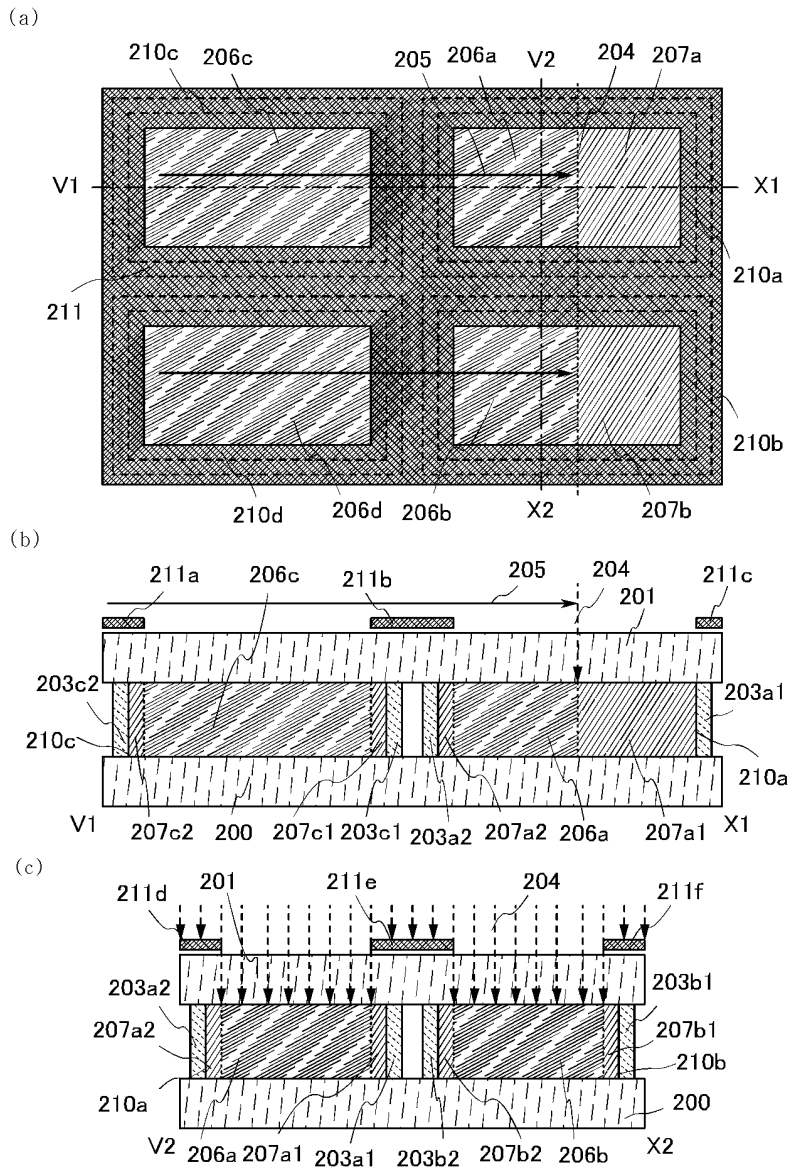
(b)



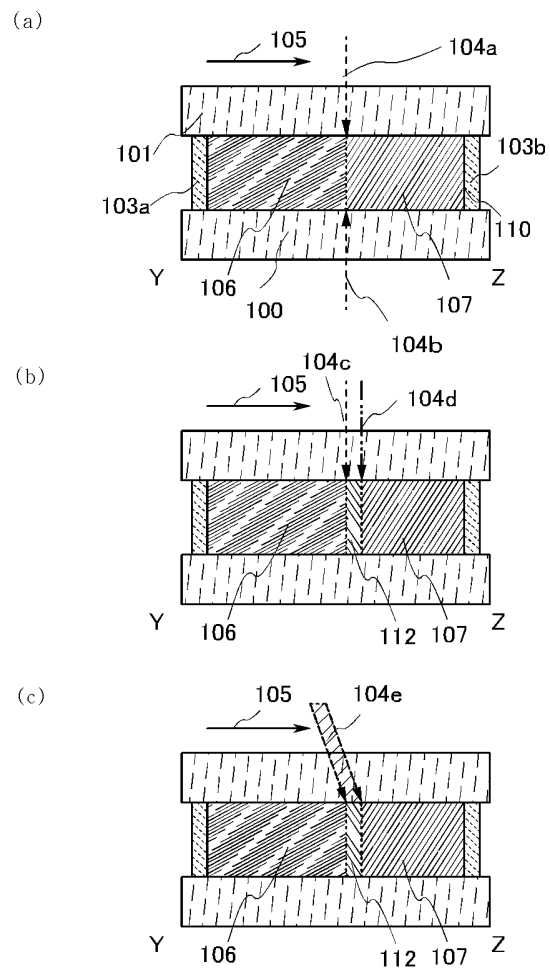
도면4



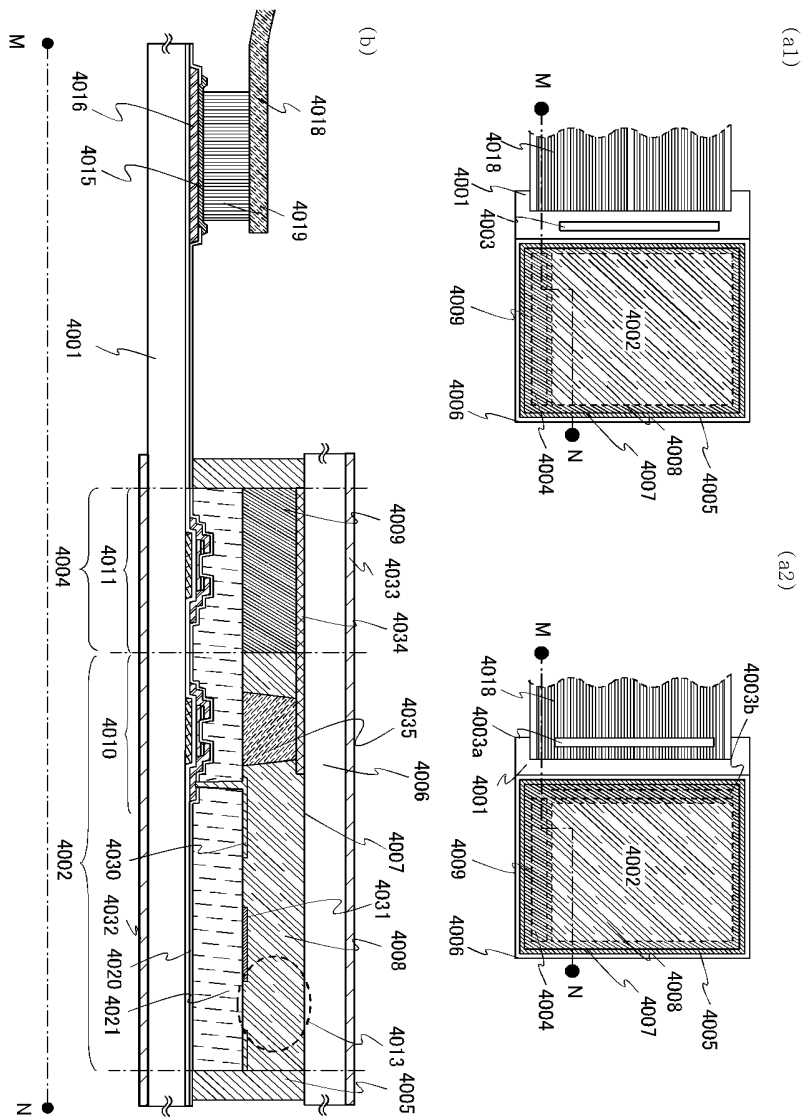
도면5



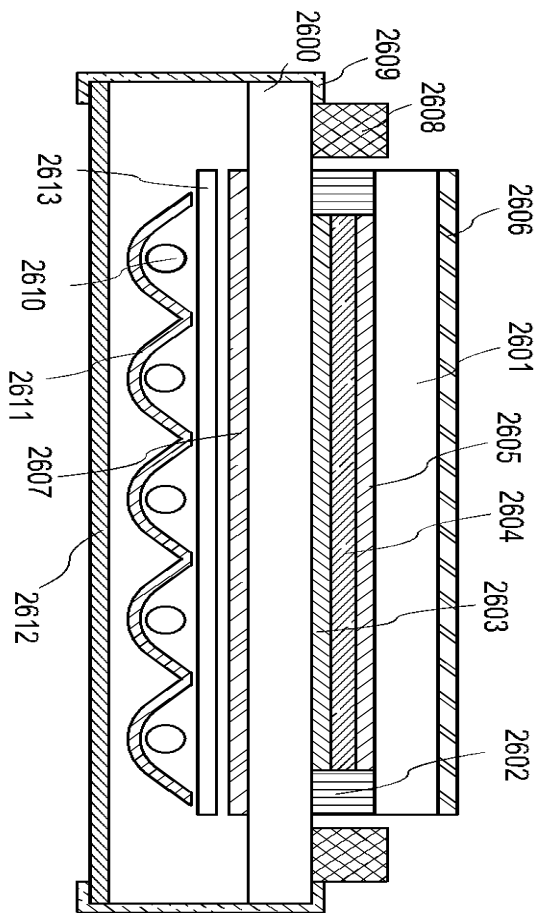
도면6



도면7

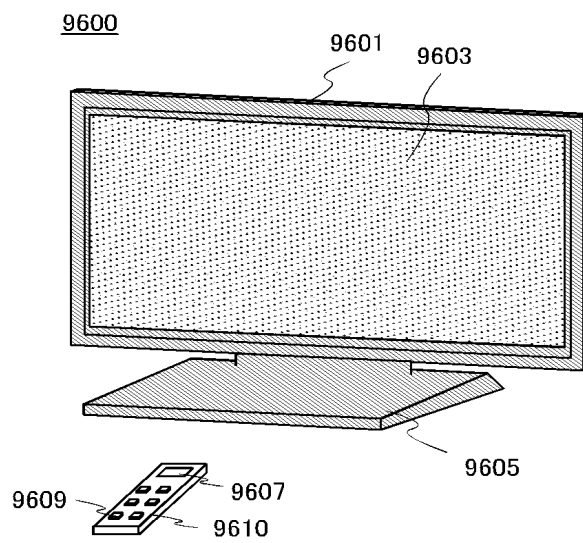


도면8

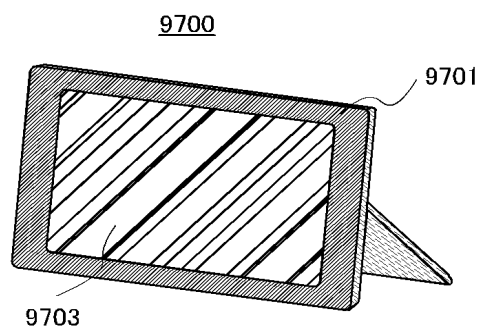


도면9

(a)

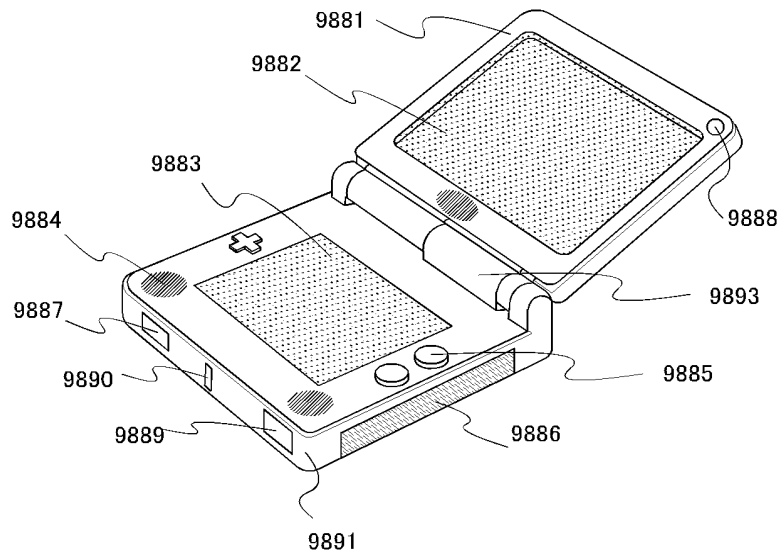


(b)

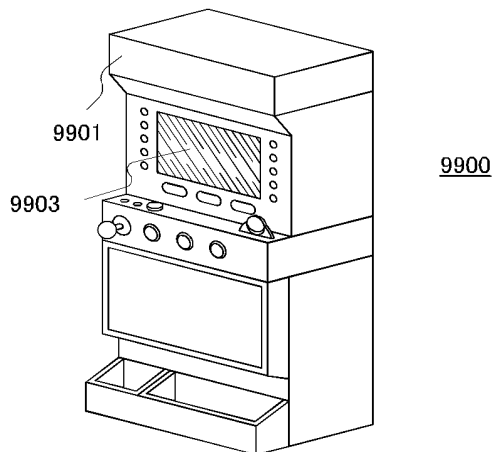


도면10

(a)

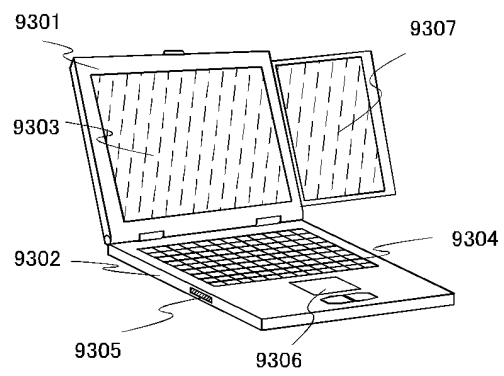


(b)

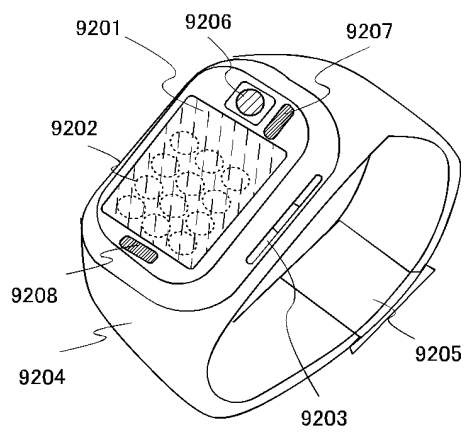


도면11

(a)



(b)



专利名称(译)	液晶显示装置和液晶显示装置的制造方法		
公开(公告)号	KR1020100108213A	公开(公告)日	2010-10-06
申请号	KR1020100022621	申请日	2010-03-15
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社半导体能源研究所		
申请(专利权)人(译)	株式会社绒布器肯kyusyo极限戴哦		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社绒布器肯kyusyo极限戴哦		
[标]发明人	NISHI TAKESHI 니시타케시 ISHITANI TETSUJI 이시타니테쓰지 KUBOTA DAISUKE 쿠보타다이스케		
发明人	니시타케시 이시타니테쓰지 쿠보타다이스케		
IPC分类号	G02F1/135		
CPC分类号	G02F1/13718 G02F2001/13775 G02F2001/13793		
代理人(译)	Yihwaik 金红豆		
优先权	2009076090 2009-03-26 JP		
其他公开文献	KR101662998B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的一个目的是提供一种高度可靠的液晶显示器件，其具有表现出更稳定的蓝相的液晶层。本发明的另一个目的是提供一种制造具有良好成品率的液晶显示器件的方法。将光固化树脂加入到代表蓝相的液晶材料中，并且光固化树脂在设置在第一基板和第二基板之间的液晶层中选择性地聚合，同时在一个方向上扫描光照射装置，执行处理。因此，在液晶层中，发生进行光照射处理的区域（也称为第一区域）和不进行光照射处理的区域（也称为第二区域）。在第一区域中，由于光固化树脂的聚合正在进行，因此光固化树脂的聚合度高于第二区域的聚合度。

