



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0009346
(43) 공개일자 2014년01월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1343 (2006.01) G02F 1/1368 (2006.01)
G02F 1/139 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-7024099
(22) 출원일자(국제) 2012년02월07일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2013년09월11일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2012/053206
(87) 국제공개번호 WO 2012/111581
국제공개일자 2012년08월23일
(30) 우선권주장
JP-P-2011-033553 2011년02월18일 일본(JP)
JP-P-2011-258957 2011년11월28일 일본(JP)

(71) 출원인
가부시키가이샤 한도오파이 에네루기 켄큐쇼
일본국 가나가와켄 아쓰기시 하세 398
(72) 발명자
쿠보타 다이스케
일본국 2430036 가나가와 아쓰기시 하세 398 가부
시키가이샤 한도오파이 에네루기 켄큐쇼 내
야마시타 아키오
일본국 2430036 가나가와 아쓰기시 하세 398 가부
시키가이샤 한도오파이 에네루기 켄큐쇼 내
나카노 마사루
일본국 2430036 가나가와 아쓰기시 하세 398 가부
시키가이샤 한도오파이 에네루기 켄큐쇼 내
(74) 대리인
황의만

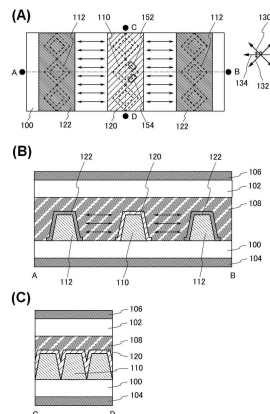
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치

(57) 요약

콘트라스트비가 향상되고, 횡전계 모드를 이용한 액정 표시 장치가 제공된다. 제 1 방향의 편광축을 가지는 제 1 편광판과, 제 1 방향과 직교하는 제 2 방향의 편광축을 가지는 제 2 편광판과, 제 1 기관에 형성된 복수의 제 1 구조체와, 제 1 기관에 형성된 복수의 제 2 구조체와, 복수의 제 1 구조체의 윗면 및 측면을 덮는 제 1 전극층과, 복수의 제 2 구조체의 윗면 및 측면을 덮는 제 2 전극층이 제공된다. 제 1 구조체의 측면 및 제 2 구조체의 측면은 제 1 방향 또는 제 2 방향에 평행하다. 따라서, 콘트라스트비가 향상되는 액정 표시 장치가 제공될 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

제 1 기관에 형성되고, 제 1 방향을 따라 제 1 편광축을 가지는 제 1 편광판과,
제 2 기관에 형성되고, 상기 제 1 방향과 대략 직교하는 제 2 방향을 따라 제 2 편광축을 가지는 제 2 편광판과,
상기 제 1 기관과 상기 제 2 기관 사이에 협지된 액정층과,
상기 액정층측 상의 상기 제 1 기관에 형성되고, 상기 액정층 중에 돌출하여 형성된 복수의 제 1 구조체와,
상기 액정층측 상의 상기 제 1 기관에 형성되고, 상기 액정층 중에 돌출하여 형성된 복수의 제 2 구조체와,
상기 복수의 제 1 구조체의 윗면 및 측면을 덮는 제 1 전극층과,
상기 복수의 제 2 구조체의 윗면 및 측면을 덮는 제 2 전극층을 가지고,
상기 제 1 구조체의 측면 및 상기 제 2 구조체의 측면은, 상기 제 1 방향 또는 상기 제 2 방향에 대략 평행한, 액정 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 복수의 제 1 구조체는 제 3 방향에 대략 직교하도록 배열되고,
상기 복수의 제 2 구조체는 상기 복수의 제 1 구조체로 이루어지는 열과 일정한 간격으로 대향하고, 상기 제 3 방향에 대략 직교하도록 배열되고,
상기 제 1 전극층과 상기 제 2 전극층은 일정한 간격으로 대향하여 상기 제 3 방향에 대략 직교하도록 형성되고,
상기 제 3 방향은 상기 제 1 방향과 상기 제 2 방향이 이루는 각을 등분하는, 액정 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
상기 제 1 구조체 및 상기 제 2 구조체의 바닥면은 대략 정방형상인, 액정 표시 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,
상기 복수의 제 1 구조체는 바닥면의 각부(角部), 및 윗면과 바닥면 사이의 상기 측면들의 가장자리들이 원호상으로 모따기되어, 열마다 각각의 상기 제 1 구조체가 이어져 형성되고,
상기 복수의 제 2 구조체는 바닥면의 각부, 및 윗면과 바닥면 사이의 상기 측면들의 가장자리들이 원호상으로 모따기되어, 열마다 각각의 상기 제 2 구조체가 이어져 형성되는, 액정 표시 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,
상기 복수의 제 1 구조체의 원호상으로 모따기된 바닥면의 각부, 및 상기 복수의 제 1 구조체의 상기 윗면과 상기 바닥면 사이의 상기 측면들의 상기 가장자리들이 노출되도록 상기 제 1 전극층이 형성되고,
상기 복수의 제 2 구조체의 원호상으로 모따기된 바닥면의 각부, 및 상기 복수의 제 1 구조체의 상기 윗면과 상기 바닥면 사이의 상기 측면들의 상기 가장자리들이 노출되도록 상기 제 2 전극층이 형성되는, 액정 표시 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 전극층의 상기 제 3 방향의 폭은 상기 제 1 구조체의 상기 제 3 방향의 폭보다 작고,

상기 제 2 전극층의 상기 제 3 방향의 폭은 상기 제 2 구조체의 상기 제 3 방향의 폭보다 작은, 액정 표시 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 전극층, 상기 제 1 구조체, 상기 제 2 전극층 및 상기 제 2 구조체는 각각 투광성을 가지는, 액정 표시 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 구조체 상기 측면 및 상기 제 2 구조체의 상기 측면은 상기 제 1 기판에 대하여 기울어져 있는, 액정 표시 장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 제 1 구조체 및 상기 제 1 전극층은 각각 빗살 형상으로 형성되어 있고,

상기 복수의 제 2 구조체 및 상기 제 2 전극층은 각각 빗살 형상으로 형성되어 있는, 액정 표시 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 액정층은 블루상을 나타내는 액정 재료를 포함하는, 액정 표시 장치.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 기판과, 상기 제 1 전극층 사이에 박막 트랜지스터를 더 포함하고,

상기 제 1 전극층은 상기 박막 트랜지스터의 소스 전극 또는 드레인 전극과 전기적으로 접속되어 있는, 액정 표시 장치.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 전극층과 상기 제 2 전극층 사이의 상기 액정층에서 발생하는 전계의 방향이, 대략 상기 제 1 방향과 상기 제 2 방향이 이루는 각을 등분하는 제 3 방향인, 액정 표시 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치, 특히 횡전계 모드의 액티브 매트리스형의 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 근년, 텔레비전, 퍼스널 컴퓨터, 휴대 전화 등 다양한 전자 기기에서 플랫 패널 디스플레이가 이용되고 있고, 플랫 패널 디스플레이의 대부분은 액정 소자의 전계 응답성을 이용한 액정 디스플레이(액정 표시 장치)이다.

[0003] 액정 표시 장치의 표시 방식으로서, TN(Twisted Nematic) 모드가 대표적으로 이용된다. 그러나, 액정층에

대하여 종방향으로 전계를 인가하는 TN 모드 of 액정 표시 장치에는 시야각에 의한 색변화나 휘도 변화가 큰, 즉, 정상적인 시야각이 좁다는 결점이 있다.

[0004] 이에 대하여 TN 모드 외에 자주 이용되는 액정 표시 장치의 표시 방식으로서 IPS 모드(In-Plane-Switching) 등의 횡전계 모드가 있다. TN 모드와는 달리, 횡전계 모드는 기판에 대하여 평행하게 전계를 인가함으로써 액정 분자의 구동을 행한다. 이것에 의하여, 횡전계 모드의 액정 표시 장치는 TN 모드의 액정 표시 장치보다 시야각을 넓힐 수 있다. 그러나, 횡전계 모드도 콘트라스트비나 응답 시간 등의 면에서 문제가 남아있었다.

[0005] 액정 분자의 응답 시간이 짧아진 표시 모드로서는 FLC(Ferroelectric Liquid Crystal) 모드, OCB(Optical Compensated Birefringence) 모드, 블루상을 나타내는 액정을 이용하는 모드가 있다.

[0006] 특히 블루상을 나타내는 액정을 이용하는 표시 모드는 고속 응답이 가능하며, 배향막이 불필요하고, 고시야각화가 가능하다는 등의 다양한 메리트가 있다. 또, 블루상을 나타내는 액정에서는 블루상이 출현하는 온도 범위가 좁다는 결점이 있지만, 액정에 고분자 안정화 처리를 행함으로써, 온도 범위를 넓히는 연구 등이 행해지고 있다(예를 들면 특허문헌 1 참조).

[0007] 또, 블루상을 나타내는 액정을 이용한 액정 표시 장치에서는 종래의 표시 모드의 액정과 비교하여 높은 전압을 인가할 필요가 있다. 특히 블루상을 나타내는 액정을 횡전계 모드의 액정 표시 장치에 이용하는 경우, 액정층에 대하여 횡방향으로 전계를 인가할 필요가 있으므로, 더 높은 구동 전압이 요구된다. 이에 대하여, 볼록 형상으로 형성된 절연층의 측면까지 덮도록 전극층을 성막하여 빗살형 전극을 형성하는 것에 의해, 기판 법선 방향의 전극의 면적을 증대시켜서 구동 전압의 저감을 도모하는 것이 행해지고 있다(예를 들면 특허문헌 2 참조).

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 국제 공개 제05 / 090520호 팜플렛

(특허문헌 0002) 일본국 특개 2005-227760호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 그러나, 특허문헌 2에 도시하는 바와 같이 볼록 형상으로 형성된 절연층의 측면까지 덮도록 전극층을 성막하여 빗살형 전극을 형성하면, 검정 표시를 행하고 있는 화소의 전극층 근방에서 광이 누출된다는 문제가 발생하고 있었다. 이와 같이, 검정 표시를 행하는 화소에서 광 누출이 일어나면, 표시 장치의 백투과율과 흑투과율(검정 표시시의 광의 투과율)의 비인 콘트라스트비가 저하된다.

[0010] 이것은 볼록 형상으로 형성된 절연층의 측면까지 덮도록 전극층을 성막하여 빗살형 전극을 형성함으로써, 볼록 형상으로 형성된 절연층과 전극층의 굴절률, 및 액정층과 전극층의 굴절률의 차이로부터 구조성 복굴절이 발생되기 때문이라고 생각된다. 즉, 볼록 형상으로 형성된 절연층, 전극층 및 액정층으로 이루어지는 층이 위상차판과 같이 기능하고, 본래 직선 편광으로서 액정층으로부터 사출되는 광을 타원 편광으로 변환한다. 이것에 의해, 검정 표시일 때에는 사출층의 편광판에 의해 흡수될 광의 일부가 사출층의 편광판을 통과하고, 검정 표시를 행하는 화소에서 광 누출이 일어나게 된다.

[0011] 또, 이와 같은 문제는 특허문헌 2에 나타내는 바와 같은 블루상을 나타내는 액정을 이용하는 모드에 한정되는 것이 아니며, 볼록 형상으로 형성된 절연층을 덮도록 전극층을 성막하여 빗살형 전극을 형성하여 구동 전압의 저감을 도모한 횡전계 모드를 이용하는 액정 표시 장치 전반에 대하여 말할 수 있는 것이다.

[0012] 이상과 같은 문제를 감안하여, 횡전계 모드를 이용한 액정 표시 장치, 특히 블루상을 나타내는 액정을 이용한 액정 표시 장치에 있어서, 검정 표시를 행하는 화소에서 발생하는 광 누출을 저감하여, 콘트라스트비의 향상을 도모하는 액정 표시 장치를 제공하는 것을 과제의 하나로 한다.

과제의 해결 수단

[0013] 개시하는 발명의 일양태는 제 1 기판에 형성된 제 1 방향의 편광축을 가지는 제 1 편광판과, 제 2 기판에 형성

된 제 1 방향과 직교하는 제 2 방향의 편광축을 가지는 제 2 편광판과, 제 1 기관과 제 2 기관 사이에 협지된 액정층과, 제 1 기관의 액정층측의 면으로부터 액정층 중에 돌출하여 형성된 복수의 제 1 구조체와 제 1 기관의 액정층측의 면으로부터 액정층 중에 돌출하여 형성된 복수의 제 2 구조체와, 복수의 제 1 구조체의 윗면 및 측면을 덮는 제 1 전극층과, 복수의 제 2 구조체의 윗면 및 측면을 덮는 제 2 전극층을 가지는 액정 표시 장치이다. 제 1 전극층과 제 2 전극층은 액정층에 접하고 있다. 제 1 구조체의 측면 및 제 2 구조체의 측면은 제 1 방향 또는 제 2 방향으로 평행하게 형성되어 있다. 제 1 전극층과 제 2 전극층 사이의 액정층에 발생하는 전계의 방향은 제 1 방향과 제 2 방향이 이루는 각을 동등하게 분할하는 제 3 방향이 된다.

[0014] 또, 복수의 제 1 구조체는 바람직하게는 제 3 방향에 직교하도록 배열된다. 복수의 제 2 구조체는 바람직하게는 복수의 제 1 구조체로 이루어지는 열과 일정한 간격으로 대향하고, 제 3 방향에 직교하도록 배열된다. 제 1 전극층과 제 2 전극층은 바람직하게는 일정한 간격으로 대향하여 제 3 방향에 직교하도록 형성된다. 또, 제 1 구조체 및 제 2 구조체의 바닥면은 각각 대략 정방형상으로 해도 좋다.

[0015] 또, 복수의 제 1 구조체는 바닥면의 각부(角部), 및 윗면과 바닥면 사이에 형성되는 각부가 원호상으로 모따기되어 있다. 열마다 각각의 제 1 구조체가 이어져 형성된다. 복수의 제 2 구조체는 바닥면의 각부 및 윗면과 바닥면 사이에 형성되는 각부가 원호상으로 모따기되어 있다. 열마다 각각의 제 2 구조체가 이어져 형성되어도 좋다. 또한, 복수의 제 1 구조체의 원호상으로 모따기 된 바닥면의 각부, 및 윗면과 바닥면 사이에 형성되는 각부가 노출되도록 제 1 전극층이 형성된다. 복수의 제 2 구조체의 원호상으로 모따기 된 바닥면의 각부, 및 윗면과 바닥면 사이에 형성되는 각부가 노출되도록 제 2 전극층이 형성되어도 좋다. 또한, 제 1 전극층의 제 3 방향의 폭은 제 1 구조체의 제 3 방향의 폭보다 작다. 제 2 전극층의 제 3 방향의 폭은 제 2 구조체의 제 3 방향의 폭보다 작게 해도 좋다.

[0016] 또, 제 1 전극층, 제 1 구조체, 제 2 전극층 및 제 2 구조체는 투광성을 가지는 것이 바람직하다.

[0017] 또, 제 1 구조체 및 제 2 구조체의 측면은 제 1 기관에 대하여 기울어져 형성되어 있는 것이 바람직하다. 또, 복수의 제 1 구조체 및 제 1 전극층 및 복수의 제 2 구조체 및 제 2 전극층은 각각 빗살 형상으로 형성되어 있는 것이 바람직하다.

[0018] 또, 액정층은 블루상을 나타내는 액정 재료를 포함하는 것이 바람직하다. 또, 제 1 기관과, 제 1 전극층 사이에 박막 트랜지스터가 형성되고, 제 1 전극층은 박막 트랜지스터의 소스 전극 또는 드레인 전극과 전기적으로 접속되어 있어도 좋다.

[0019] 또, 본 명세서 등에서 「전극」이나 「배선」이라는 용어는 이들의 구성 요소를 기능적으로 한정하는 것이 아니다. 예를 들면, 「전극」은 「배선」의 일부로서 이용되는 것이 있고, 그 반대의 경우도 마찬가지이다. 또한, 「전극」이나 「배선」이라는 용어는 복수의 「전극」이나 「배선」이 일체로 형성되어 있는 경우 등도 포함한다.

[0020] 또, 「소스」나 「드레인」의 기능은 다른 극성의 트랜지스터를 채용하는 경우나, 회로 동작에서 전류의 방향이 변화하는 경우 등에서는 바꾸는 경우가 있다. 따라서, 본 명세서에서는 「소스」나 「드레인」의 용어는 바꾸어 이용할 수 있는 것으로 한다.

[0021] 또한, 본 명세서 등에서, 「전기적으로 접속」에는 「어떠한 전기적 작용을 가지는 것」을 통하여 접속되어 있는 경우가 포함된다. 여기에서, 「어떠한 전기적 작용을 가지는 것」은 접속 대상간에서의 전기 신호의 수수(授受)를 가능하게 하는 것이면, 특별히 제한을 받지 않는다.

[0022] 예를 들면, 「어떠한 전기적 작용을 가지는 것」에는 전극이나 배선을 비롯하여 트랜지스터 등의 스위칭 소자, 저항 소자, 인덕터, 커패시터, 그 외의 각종 기능을 가지는 소자 등이 포함된다.

[0023] 또한, 본 명세서 등에 있어서 방향이라고 기재하는 경우, 어느 일정한 방향뿐만이 아닌, 이 일정한 방향으로부터 180° 회전한 방향, 즉, 이 일정한 방향의 반대의 방향도 포함하는 것으로 한다. 또 본 명세서 등에 있어서, 평행이라고 기재하는 경우, 정확히 평행한 방향뿐만이 아닌, 평행 방향으로부터 $\pm 10^\circ$ 이내의 상태를 포함하는 것으로 하며, 직교라고 기재하는 경우, 정확히 직교하는 방향뿐만이 아닌, 직교 방향으로부터 $\pm 10^\circ$ 이내의 상태를 포함하는 것으로 하고, 수직이라고 기재하는 경우, 정확히 수직인 방향뿐만이 아닌, 수직 방향으로부터 $\pm 10^\circ$ 이내의 상태를 포함하는 것으로 한다. 또 본 명세서 등에서 각을 등분한다고 기재하는 경우, 정확히 각을 등분할 뿐만 아니라, $\pm 10^\circ$ 이내로 어긋나서 각을 분할하는 상태도 포함하는 것으로 한다. 또 본 명세서 등에 있어서, 직각이라고 기재하는 경우, 정확한 직각의 각도뿐만이 아닌, 정확한 직각의 각도로부터 $\pm 10^\circ$ 이내의

상태를 포함하는 것으로 한다.

발명의 효과

[0024] 횡전계 모드를 이용한 액정 표시 장치, 특히 블루상을 나타내는 액정을 이용한 액정 표시 장치에서, 제 1 방향의 편광축을 가지는 제 1 편광판과, 제 1 방향과 직교하는 제 2 방향의 편광축을 가지는 제 2 편광판과, 제 1 기판에 형성된 복수의 제 1 구조체와, 제 1 기판에 형성된 복수의 제 2 구조체와, 복수의 제 1 구조체의 윗면 및 측면을 덮는 제 1 전극층과, 복수의 제 2 구조체의 윗면 및 측면을 덮는 제 2 전극층이 제공된다. 제 1 구조체의 측면 및 제 2 구조체의 측면은 제 1 방향 또는 제 2 방향에 평행하게 형성된다. 제 1 전극층과 제 2 전극층 사이의 액정층에 발생하는 전계의 방향은 제 1 방향과 제 2 방향의 이루는 각을 동등하게 분할하는 제 3 방향이다. 따라서, 검정 표시를 행하는 화소에서 발생하는 광 누출을 저감하여, 콘트라스트비의 향상을 도모하는 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1(A) 내지 도 1(C)는 본 발명의 일양태에 관한 액정 표시 장치를 설명하는 단면도 및 평면도이다.
 도 2(A) 내지 도 2(C)는 종래예의 액정 표시 장치를 설명하는 단면도 및 평면도이다.
 도 3(A) 내지 도 3(C)는 검정 표시를 행하는 화소에서의 광 누출의 메커니즘을 설명하는 모식도이다.
 도 4(A) 내지 도 4(C)는 본 발명의 일양태에 관한 액정 표시 장치를 설명하는 평면도이다.
 도 5(A)와 도 5(B)는 본 발명의 일양태에 관한 액정 표시 장치를 설명하는 평면도이다.
 도 6(A) 내지 도 6(C)는 본 발명의 일양태에 관한 액정 표시 장치를 설명하는 단면도 및 평면도이다.
 도 7(A)와 도 7(B)는 본 발명의 일양태에 관한 액정 표시 장치를 설명하는 단면도 및 평면도이다.
 도 8(A)와 도 8(B)는 본 발명의 일양태에 관한 액정 표시 장치를 설명하는 평면도이다.
 도 9(A) 내지 도 9(C)는 실시예 1에 관한 액정 표시 장치를 설명하는 단면도 및 평면도이다.
 도 10(A) 내지 도 10(F)는 본 발명의 일양태에 관한 액정 표시 장치를 이용한 전자 기기를 설명하는 도면이다.
 도 11(A) 내지 도 11(C)는 실시예 2에 관한 액정 표시 장치를 설명하는 단면도 및 평면도이다.
 도 12(A) 내지 도 12(C)는 실시예 2에 관한 액정 표시 장치를 설명하는 단면도 및 평면도이다.
 도 13(A) 내지 도 13(C)는 실시예 2에 관한 액정 표시 장치의 SEM 사진이다.
 도 14(A)와 도 14(B)는 실시예 2에 관한 액정 표시 장치의 광학 현미경 사진이다.
 도 15는 실시예 2에 관한 액정 표시 장치의 검정 표시 상태의 광 누출을 측정한 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 본 발명의 실시형태에 대하여, 도면을 이용하여 상세하게 설명한다. 단, 본 발명은 이하의 설명에 한정되지 않고, 본 발명의 취지 및 그 범위로부터 벗어나지 않고 그 형태 및 세부 사항을 다양하게 변경할 수 있는 것은 당업자라면 용이하게 이해된다. 따라서, 본 발명은 이하에 나타내는 실시형태의 기재 내용에 한정하여 해석되는 것은 아니다. 또한, 이하에 설명하는 본 발명의 구성에 있어서, 동일 부분 또는 같은 기능을 가지는 부분에는 동일한 부호를 다른 도면간에서 공통하여 이용하고, 그 반복된 설명은 생략한다.

[0027] 또한, 본 명세서에서 설명하는 각 도면에 있어서, 각 구성의 크기, 층의 두께, 또는 영역은 명료화를 위해 과장되어 있는 경우가 있다. 따라서, 본 발명의 실시형태는 반드시 그 스케일에 한정되는 것은 아니다.

[0028] [0028]

[0029] 또, 본 명세서 등에서 이용하는 제 1, 제 2, 제 3 등의 용어는 구성 요소의 혼동을 피하기 위해 붙인 것이며, 수적으로 한정하는 것이 아니다. 따라서, 예를 들어 「제 1」를 「제 2」 또는 「제 3」 등으로 적절히 바꾸어 설명할 수 있다.

- [0030] (실시형태 1)
- [0031] 본 실시형태에서는, 본 발명의 일양태에 관한 액정 표시 장치에 대하여, 도 1 내지 도 5를 이용하여 설명한다.
- [0032] [0030]
- [0033] 우선, 도 1(A) 내지 도 1(C)를 이용하여 본 발명의 일양태에 관한 액정 표시 장치에 대하여 설명한다. 도 1(A)에 본 발명의 일양태에 관한 액정 표시 장치의 평면을 도시하고, 도 1(B) 및 도 1(C)에 본 발명의 일양태에 관한 액정 표시 장치의 단면을 도시한다. 여기에서, 도 1(B)에 도시하는 단면도는 도 1(A)의 파선 A-B에 대응하고 있고, 도 1(C)에 도시하는 단면도는 도 1(A)의 파선 C-D에 대응하고 있다.
- [0034] 도 1(A) 내지 도 1(C)에 나타내는 액정 표시 장치는 제 1 기관(100)에 형성된 제 1 편광판(104)과, 제 2 기관(102)에 형성된 제 2 편광판(106)과, 제 1 기관(100)의 액정층(108)측의 면으로부터 액정층(108) 중에 돌출하여 형성된 복수의 제 1 구조체(110)와, 제 1 기관(100)의 액정층(108)측의 면으로부터 액정층(108) 중에 돌출하여 형성된 복수의 제 2 구조체(112)와, 복수의 제 1 구조체(110)의 윗면 및 측면을 덮는 제 1 전극층(120)과, 복수의 제 2 구조체(112)의 윗면 및 측면을 덮는 제 2 전극층(122)과, 제 1 기관(100)과 제 2 기관(102) 사이에 협지되고, 제 1 전극층(120) 및 제 2 전극층(122)에 접하여 형성된 액정층(108)을 가진다.
- [0035] 여기에서, 제 1 편광판(104)은 도 1(A)에 도시하는 제 1 방향(130)의 편광축을 가지고, 제 2 편광판(106)은 도 1(A)에 도시하는 제 2 방향(132)의 편광축을 가진다. 또한 본 명세서 등에 있어서 편광축이란, 편광판 등의 편광자를 통과한 광이 변환되는 직선 편광의 진동 방향의 것을 가리킨다. 또 본 명세서 등에 있어서 방향이라고 기재하는 경우, 어느 일정한 방향뿐만이 아닌, 이 일정한 방향으로부터 180° 회전한 방향, 즉, 이 일정한 방향의 반대의 방향도 포함하는 것으로 한다. 또 본 명세서 등에서, 평행이라고 기재하는 경우, 정확히 평행한 방향뿐만이 아닌, 평행 방향으로부터 $\pm 10^\circ$ 이내의 상태를 포함하는 것으로 하고, 직교라고 기재하는 경우, 정확히 직교하는 방향뿐만이 아닌, 직교방향으로부터 $\pm 10^\circ$ 이내의 상태를 포함하는 것으로 한다.
- [0036] 또한, 제 1 구조체(110)의 측면과 제 1 전극층(120)의 계면 및 제 2 구조체(112)의 측면과 제 2 전극층(122)의 계면은 도 1(A)에 도시하는 제 1 방향(130) 또는 제 2 방향(132)에 평행하도록 형성되어 있다. 또, 제 1 전극층(120)과 제 2 전극층(122)은 제 1 전극층(120)과 제 2 전극층(122) 사이의 액정층(108)에 발생하는 전계의 방향이 도 1(A)에 도시하는 바와 같이, 제 1 방향(130)과 제 2 방향(132)이 이루는 각을 등분하게 하는 제 3 방향(134)이 되도록 제공된다. 또한 본 명세서 등에서, 각을 등분한다고 기재하는 경우, 정확히 각을 등분할 뿐만 아니라, $\pm 10^\circ$ 이내로 어긋나서 각을 분할하는 상태도 포함하는 것으로 한다.
- [0037] 본 실시형태에 나타내는 액정 표시 장치는 이상과 같은 구조를 가지는 횡전계 모드를 이용한 투과형의 액정 표시 장치이다. 특히 본 실시형태에서는 액정층(108)으로서 블루상을 나타내는 액정 재료를 이용하는 것으로 한다. 횡전계 모드는 도 1(A) 및 도 1(B)에 도시하는 바와 같이, 제 1 기관(100)에 평행한 전계를, 제 1 전극층(120)과 제 2 전극층(122) 사이의 액정층(108)에서 제 3 방향(134)의 방향으로 발생시키는 표시 방식이다.
- [0038] 또한, 본 실시형태에 나타내는 액정 표시 장치는 제 1 기관(100)의 액정층(108)측의 면으로부터 액정층(108) 중에 돌출한 제 1 구조체(110)의 측면 및 윗면을 덮도록 제 1 전극층(120)이 제공되고, 제 1 기관(100)의 액정층(108)측의 면으로부터 액정층(108) 중에 돌출한 제 2 구조체(112)의 측면 및 윗면을 덮도록 제 2 전극층(122)이 제공되고 있다. 따라서, 도 1(B)에 도시하는 바와 같이 제 1 구조체(110) 및 제 2 구조체(112)의 제 1 기관(100)을 기준으로 한 높이(막 두께)에 따라서, 제 1 전극층(120)과 제 2 전극층(122) 사이에 발생하는 전계를 액정층(108)의 층 두께 방향에 3차원적으로 확대할 수 있다. 이것에 의해, 제 1 구조체(110) 및 제 2 구조체(112)를 형성하고 있지 않은 경우와 비교하여, 액정층(108)의 층 두께 방향이 넓은 범위에 전계를 인가할 수 있으므로, 백(白)표시를 행하는 화소에서의 투과율(백투과율)을 향상시키고, 콘트라스트비의 향상을 도모할 수 있다.
- [0039] 또, 이와 같은 전극 구조로 함으로써 액정층(108)이 광범위하게 효율적으로 전계를 인가할 수 있으므로, 액정층(108)에 점도가 높은 블루상을 나타내는 액정 재료를 이용한 경우에도, 비교적 낮은 전압으로 액정 분자를 구동시킬 수 있고, 액정 표시 장치의 저소비 전력화를 도모할 수 있다.
- [0040] 이하에 본 실시형태에 나타내는 표시 장치의 각 구조에 대한 상세한 설명을 나타낸다.
- [0041] 제 1 기관(100) 및 제 2 기관(102)은 투광성을 가지는 기관을 이용할 수 있다. 예를 들면, 유리 기관, 세라믹

기관 등을 이용할 수 있다. 또, 제 1 기관(100) 및 제 2 기관(102)으로서, 플라스틱 기관 등의, 투광성과 가요성을 가지는 기관을 이용할 수 있다. 플라스틱 기관으로서, FRP(Fiberglass-Reinforced Plastics)판, PVF(폴리비닐플루오라이드) 필름, 폴리에스테르 필름 또는 아크릴수지 필름을 이용할 수 있다. 또, 알루미늄 호일을 PVF 필름이나 폴리에스테르 필름사이에 끼운 구조의 시트를 이용할 수도 있다.

[0042] 제 1 편광판(104) 및 제 2 편광판(106)은 자연광이나 원편광으로부터 직선 편광을 만들어 내는 것이 가능한 것이라면 특별히 한정되지 않는다. 예를 들면, 이색성의 물질을 일정 방향으로 구비하여 배치함으로써, 광학적인 이방성을 가지게 한 것을 이용할 수 있다. 이와 같은 편광판은 예를 들면, 요오드계의 화합물 등을 폴리비닐알콜 등의 필름에 흡착시키고, 이것을 한방향으로 연장함으로써 제작할 수 있다. 또한, 이색성의 물질로서는 요오드계의 화합물 외에 염료계의 화합물 등을 이용할 수 있다.

[0043] 제 1 편광판(104) 및 제 2 편광판(106)은 상기하는 바와 같이, 제 1 편광판(104)의 편광축이 제 1 방향(130)이 되도록, 제 2 편광판(106)의 편광축은 제 1 방향(130)과 직교하는 제 2 방향(132)이 되도록 제 1 기관(100) 및 제 2 기관(102)에 제공된다. 또한, 도 1(B)에서는 제 1 편광판(104) 및 제 2 편광판(106)을 제 1 기관(100) 및 제 2 기관(102)의 액정층(108)과는 반대측 즉, 제 1 기관(100) 및 제 2 기관(102)의 외측에 형성한 예를 나타냈지만, 본 실시형태에 나타내는 액정 표시 장치는 이것에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 제 1 편광판(104) 및 제 2 편광판(106)을 제 1 기관(100) 및 제 2 기관(102)의 액정층(108)과 같은 측 즉, 제 1 기관(100) 및 제 2 기관(102)의 내측에 형성해도 좋다.

[0044] 제 1 구조체(110) 및 제 2 구조체(112)는 도 1(A) 내지 도 1(C)에 도시하는 바와 같이, 제 1 기관(100)의 액정층(108)측의 면으로부터 액정층(108) 중에 돌출하여 형성되고, 그 측면이 제 1 방향 또는 제 2 방향에 평행하게 형성되어 있는 구조체이다. 바꿔말하면, 제 1 구조체(110) 및 제 2 구조체(112)는 바닥면이 대략 정방형상인 주상(柱狀)의 구조체라고 할 수도 있다. 제 1 구조체(110) 및 제 2 구조체(112)의 제 1 기관(100)을 기준으로 한 높이(막 두께)는 500nm 내지 5000nm으로 하는 것이 바람직하다.

[0045] 이와 같이 제 1 구조체(110)를 형성하는 것에 의해, 제 1 구조체(110)의 측면에서의 제 1 구조체(110)와 제 1 전극층(120)의 계면, 및 제 1 전극층(120)과 액정층(108)의 계면을 제 1 방향(130) 또는 제 2 방향(132)에 평행하게 형성할 수 있다. 이것에 의해 제 1 구조체(110), 제 1 전극층(120) 및 액정층(108)의 굴절률의 차이에 의해 발생하는 복굴절을 억제할 수 있으므로, 검정 표시를 행하는 화소에서 발생하는 광 누출을 저감하여, 콘트라스트비의 향상을 도모할 수 있다. 당연히, 제 2 구조체(112), 제 2 전극층(122) 및 액정층(108)에 대해서도 마찬가지라고 할 수 있다. 또한, 상기한 복굴절을 억제하고, 검정 표시를 행하는 화소에서 발생하는 광 누출을 저감하는 메커니즘의 세부 사항에 대해서는, 추후에 도 3(A) 내지 도 3(C)를 이용하여 설명한다.

[0046] 또, 제 1 구조체(110) 및 제 2 구조체(112)는 가시광에 대하여 투광성을 가지는 재료를 이용하여 형성하면 좋고, 투광성을 가지는 절연성 재료(유기 재료 및 무기 재료), 또는 투광성을 가지는 도전성 재료(유기 재료 및 무기 재료)를 이용하여 형성할 수 있다. 대표적으로는 가시광 경화성 수지, 자외선 경화성 수지 또는 열경화성의 수지를 이용하는 것이 바람직하다. 예를 들면, 아크릴 수지, 폴리이미드, 벤조사이클로부텐 수지, 폴리아미드, 에폭시 수지, 아민 수지 등을 이용할 수 있다. 또, 제 1 구조체(110) 및 제 2 구조체(112)는 투광성을 가지는 도전성 수지 등으로 형성해도 좋다. 또한, 제 1 구조체(110) 및 제 2 구조체(112)는 복수의 박막의 적층 구조여도 좋다. 이와 같이 제 1 구조체(110) 및 제 2 구조체(112)를 가시광에 대하여 투광성을 가지는 재료를 이용하여 형성함으로써, 액정 표시 장치의 개구율의 향상을 도모할 수 있다.

[0047] 또, 제 1 구조체(110) 및 제 2 구조체(112)의 형성 방법은 특별히 한정되지 않으며, 재료에 따라서 증착법, 스퍼터링법, CVD법 등의 건식법, 또는 스핀 코팅, 딥 코팅, 스프레이 도포, 액적 토출법(잉크젯법), 나노잉크 프린트, 각종 인쇄법(스크린 인쇄, 오프셋 인쇄) 등의 습식법이 이용될 수 있다. 필요에 따라서, 에칭법(드라이 에칭 또는 웨트 에칭)에 의해 원하는 패턴으로 가공하면 좋다. 예를 들면 감광성의 유기 수지에 포토리소그래피 공정을 행하여 제 1 구조체(110) 및 제 2 구조체(112)를 형성할 수 있다.

[0048] 또, 제 1 구조체(110) 및 제 2 구조체(112)의 측면은 제 1 기관(100)에 대하여 기울어져 형성되어 있는, 소위 테이퍼 형상으로 해도 좋다. 이와 같이, 제 1 구조체(110) 및 제 2 구조체(112)의 측면을 테이퍼 형상으로 하는 것에 의해, 제 1 구조체(110) 및 제 2 구조체(112)의 측면을 덮도록 형성되는 제 1 전극층(120) 및 제 2 전극층(122)의 피복성을 양호한 것으로 할 수 있다.

[0049] 또, 제 1 구조체(110) 및 제 2 구조체(112)의 윗면은 평탄하게 해도 좋고, 송곳형으로 해도 좋다. 또, 제 1 구조체(110) 및 제 2 구조체(112)의 윗면으로부터 측면에 걸쳐서 곡면을 가지도록 하는 구조로 해도 좋다. 이와

같이, 제 1 구조체(110) 및 제 2 구조체(112)의 윗면부터 측면에 걸쳐서 곡면을 가지도록 한 형상으로 함으로써, 제 1 구조체(110) 및 제 2 구조체(112)의 윗면을 덮도록 형성되는 제 1 전극층(120) 및 제 2 전극층(122)의 피복성을 양호한 것으로 할 수 있다.

[0050] 또, 제 1 기판(100) 위에 층간막을 성막하고, 이 층간막의 일부를 패터닝하여, 상기한 복수의 제 1 구조체(110)의 윗면 및 측면, 및, 복수의 제 2 구조체(112)의 윗면 및 측면과 같은 형상으로 해도 좋다. 이와 같이 복수의 제 1 구조체(110)와 복수의 제 2 구조체(112)를 하나의 동일한 층간막을 사용하여 연속하여 형성된 구조체로 해도 좋다.

[0051] 또, 도 1(A)에 도시하는 바와 같이, 복수의 제 1 구조체(110)는 제 3 방향(134)에 직교하도록 배열하여 형성되고, 복수의 제 2 구조체(112)는 복수의 제 1 구조체(110)로 이루어지는 열과 일정한 간격으로 대향하고, 제 3 방향(134)에 직교하도록 배열하여 형성된다. 제 1 전극층(120)은 복수의 제 1 구조체(110)의 윗면 및 측면을 덮어 형성되고, 제 2 전극층(122)은 복수의 제 2 구조체(112)의 윗면 및 측면을 덮어 형성되므로, 제 1 전극층(120)과 제 2 전극층(122)은 일정한 간격으로 대향하여 제 3 방향(134)에 직교하도록 형성된다. 여기에서, 제 1 전극층(120)과 제 2 전극층(122)의 간격은 액정층(108)에 인가하는 전압에 따라서 적절히 설정할 수 있다.

[0052] 이와 같이, 제 1 구조체(110), 제 2 구조체(112), 제 1 전극층(120) 및 제 2 전극층(122)을 배열하여 형성함으로써, 도 1(A)에 도시하는 바와 같이, 제 1 전극층(120)과 제 2 전극층(122) 사이에 제 3 방향(134)과 평행하게 전계를 발생시킬 수 있다. 이것에 의해 액정층(108)에 전계가 발생하면 액정층 중의 액정 분자는 장축 방향이 제 3 방향(134)을 향하도록 배열된다.

[0053] 여기에서, 제 3 방향(134)은 제 1 방향(130)과 제 2 방향(132)이 이루는 각을 등분으로 한 방향이므로, 장축 방향이 제 3 방향(134)을 향하도록 배열된 이 액정 분자 층을 통과한 편광의 진동은 제 1 방향(130)의 편광 성분과 제 2 방향(132)의 편광 성분을 가진다. 따라서, 제 1 방향(130)의 편광축을 가지는 제 1 편광판(104)을 통과하여 직선 편광으로 변환된 광이 액정층(108)에서 제 1 방향(130)의 편광 성분과 제 2 방향(132)의 편광 성분을 가지는 원편광, 타원 편광 또는 직선 편광으로 변환되므로, 제 2 방향(132)의 편광축을 가지는 제 2 편광판(106)을 통과하여 광이 사출된다. 반대로 말하면, 액정층(108)에 발생하는 전계의 방향이 제 1 방향(130) 또는 제 2 방향(132)에 평행한 경우는 제 1 편광판(104)을 통과하여 직선 편광으로 변환된 광이 편광성을 바꾸지 않고 제 2 편광판(106)에 입사하므로, 제 2 편광판(106)을 거의 통과할 수 없다.

[0054] 이상과 같이 하여, 제 1 구조체(110), 제 2 구조체(112), 제 1 전극층(120) 및 제 2 전극층(122)을 배열하여 형성함으로써, 액정층(108)에 전계를 인가했을 때, 즉 화소의 백 표시를 행할 때에, 액정 표시 장치의 백투과율을 향상시켜서 콘트라스트비를 향상시킬 수 있다.

[0055] 제 1 전극층(120)과 제 2 전극층(122)은 한쪽이 화소 전극으로서 기능하고, 다른 한쪽이 공통 전극으로서 기능하면 좋다. 본 실시형태에서는, 제 1 전극층(120)이 화소 전극으로서 기능하고, 제 2 전극층(122)이 공통 전극으로서 기능하는 것으로 한다. 따라서, 제 1 전극층(120)과 제 2 전극층(122)은 서로 접하지 않도록 제공된다. 또한, 본 명세서에서의 도면에 있어서는, 도 1(A) 내지 도 1(C)에 도시하는 바와 같이, 제 1 전극층(120)과 제 2 전극층(122)을 판별하기 쉽도록 다른 해치 패턴으로 나타내고 있다. 이것은 기능이 다른 전극층이라는 것을 명확하게 나타내기 위한 것이며, 제 1 전극층(120)과 제 2 전극층(122)은 같은 공정 및 같은 재료로 형성할 수 있다.

[0056] 또, 제 1 전극층(120) 및 제 2 전극층(122)은 가시광에 대하여 투광성을 가지는 도전성 재료를 이용하여 형성하면 좋다. 예를 들면, 인듐 주석 산화물(ITO), 산화 인듐에 산화 아연(ZnO)을 혼합한 도전 재료(indium zinc oxide), 산화 인듐에 산화 규소(SiO₂)를 혼합한 도전 재료, 유기 인듐, 유기 주석, 산화 텅스텐을 포함하는 인듐 산화물, 산화 텅스텐을 포함하는 인듐 아연 산화물, 산화 티탄을 포함하는 인듐 산화물, 산화 티탄을 포함하는 인듐 주석 산화물 등의 도전성 산화물을 이용할 수 있다. 투광성을 가지는 도전막으로서 광이 투과하는 정도의 막 두께(바람직하게는, 5nm~30nm 정도)의 금속막을 이용할 수 있다. 예를 들면, 텅스텐(W), 몰리브덴(Mo), 지르코늄(Zr), 하프늄(Hf), 바나듐(V), 니오브(Nb), 탄탈(Ta), 크롬(Cr), 코발트(Co), 니켈(Ni), 티탄(Ti), 백금(Pt), 알루미늄(Al), 구리(Cu), 은(Ag) 등의 금속, 또는 이들 금속의 합금, 또는 그 금속 질화물로부터 하나, 또는 복수종을 이용하여 형성할 수 있다. 이와 같이 제 1 전극층(120) 및 제 2 전극층(122)을 가시광에 대하여 투광성을 가지는 도전성 재료를 이용하여 형성함으로써, 액정 표시 장치의 개구율의 향상을 도모할 수 있다.

[0057] 또, 제 1 전극층(120) 및 제 2 전극층(122)의 막 두께는 20nm 이상 150nm 이하로 하는 것이 바람직하며, 20nm

이상 50nm 이하로 하는 것이 더 바람직하다. 이와 같은 막 두께로 함으로써, 제 1 구조체(110)와 제 1 전극층(120)의 계면 또는 제 1 전극층(120)과 액정층(108)의 계면, 및 제 2 구조체(112)와 제 2 전극층(122)의 계면 또는 제 2 전극층(122)과 액정층(108)의 계면에서 발생하는 복굴절을 더 저감하여 검정 표시할 때의 광 누출을 더 억제할 수 있다.

[0058] 또, 제 1 전극층(120)과 제 1 구조체(110)의 굴절률은 가능한 한 가까운 것이 바람직하고, 예를 들면, 제 1 전극층(120)의 제 1 구조체(110)에 대한 굴절률의 비는 0.5 내지 1.5로 하는 것이 바람직하다. 또, 제 2 전극층(122)과 제 2 구조체(112)의 굴절률은 가능한 한 가까운 것이 바람직하고, 예를 들면, 제 2 전극층(122)의 제 2 구조체(112)에 대한 굴절률의 비는 0.5 내지 1.5로 하는 것이 바람직하다. 또한, 제 1 전극층(120), 제 1 구조체(110), 제 2 전극층(122), 제 2 구조체(112) 및 액정층(108)의 굴절률이 가능한 한 가까운 것이 바람직하다.

[0059] 특히 제 1 전극층(120) 및 제 2 전극층(122)에 ITO와 같은 굴절률 1.6 이상의 높은 굴절률을 가지는 도전성 재료를 이용하는 경우, 제 1 구조체(110) 및 제 2 구조체(112)로서 산화 티탄을 분산시킨 수지와 같은 굴절률 1.6 이상의 높은 굴절률을 가지는 재료를 이용하는 것이 바람직하다.

[0060] 이와 같이, 제 1 전극층(120), 제 1 구조체(110), 제 2 전극층(122), 제 2 구조체(112) 및 액정층(108)의 굴절률을 가까이 함으로써, 제 1 구조체(110)와 제 1 전극층(120)의 계면 또는 제 1 전극층(120)과 액정층(108)의 계면, 및 제 2 구조체(112)와 제 2 전극층(122)의 계면 또는 제 2 전극층(122)과 액정층(108)의 계면에서 발생하는 복굴절을 더 저감하고, 검정 표시일 때의 광 누출을 더 억제할 수 있다.

[0061] 또, 상기하는 바와 같이, 제 1 전극층(120)과 제 2 전극층(122)은 일정한 간격으로 대향하여 형성되므로, 제 1 전극층(120)과 제 2 전극층(122) 사이에는 개구 패턴이 형성된다. 백 표시에 있어서, 사출되는 광의 대부분은 이 개구 패턴을 통과한 광이다.

[0062] 액정 표시 장치의 화소 영역 내에서의 제 1 전극층(120) 및 제 2 전극층(122)의 평면 형상으로서, 제 1 전극층(120)과 제 2 전극층(122)이 대향하는 부분이 커지도록, 각각의 전극층이 닫힌 공간을 형성하지 않는 열린 형상이며, 제 1 전극층(120)과 제 2 전극층(122)이 서로 뒤엎힌 형상으로 하는 것이 바람직하다. 예를 들면, 제 1 전극층(120) 및 제 2 전극층(122)의 평면 형상으로서, 각각 빗살 형상의 패턴으로 하고, 빗살 형상의 패턴이 서로 맞물리도록 형성하면 좋다.

[0063] 또, 액정층(108)에 발생시키는 전계의 방향, 제 3 방향(134)은 도 1(A)에서는, 파선 A-B에 평행한 방향으로 하고 있지만, 이것에 한정되는 것은 아니다. 제 3 방향(134)은 파선 A-B에 직교하는 방향으로 해도, 제 1 방향(130)과 제 2 방향(132)이 이루는 각을 등분으로 할 수 있다. 즉, 제 3 방향(134)은 서로 직교하는 2종류의 방향을 취할 수 있다. 따라서, 제 1 전극층(120) 및 제 2 전극층(122)의 평면 형상을 서로 맞물리는 빗살 형상의 패턴으로 하는 경우, 직선 형상의 패턴뿐만 아니라, 굴곡부나 갈라져 나온 형상을 포함할 수도 있다.

[0064] 또한, 도 1(A)에서는 제 1 전극층(120) 및 제 2 전극층(122)은 제 3 방향(134)에 직행하는 방향으로 연장되고, 제 1 전극층(120)을 2개의 제 2 전극층(122)이 끼워 넣도록 형성되어 있지만, 이에 한정되지 않고, 예를 들면, 제 1 전극층(120) 및 제 2 전극층(122)이 서로 맞물리도록 한 빗살 형상의 패턴 형상으로 할 수 있다.

[0065] 또 당연히, 상기한 제 1 전극층(120)과 제 2 전극층(122)의 평면 형상에 맞추어 복수의 제 1 구조체(110) 및 복수의 제 2 구조체(112)를 형성하게 된다.

[0066] 또한, 제 1 구조체 및 제 2 구조체의 배열은 도 1(A)에 도시하는 배열에 한정되는 것이 아니다. 이하에, 도 4(A) 내지 도 4(C), 도 5(A) 및 도 5(B)에 도시하는 본 실시형태의 일양태에 관한 액정 표시 장치의 평면도를 이용하여, 제 1 구조체 및 제 2 구조체의 배열의 예를 설명한다. 또한, 도 4(A) 내지 도 4(C), 도 5(A) 및 도 5(B)에서는 용이하게 이해하기 위해 제 1 전극층(120) 및 제 2 전극층(122)을 파선으로 나타내고 있다.

[0067] 본 실시형태에서는 도 1(A) 및 도 1(C)에 도시하는 바와 같이, 제 1 구조체(110) 및 제 2 구조체(112)를 제 1 전극층(120) 및 제 2 전극층(122)에 따라서 인접하여 배열시키고 있지만, 본 발명의 일양태에 관한 액정 표시 장치는 이에 한정되지 않는다. 제 1 구조체(110) 및 제 2 구조체(112)를 배열하는 간격은 적절히 설정할 수 있다. 예를 들면, 도 4(A)에 도시하는 바와 같이 제 1 구조체(110) 및 제 2 구조체(112)를 각각 이간시켜 배열시킬 수도 있다.

[0068] 또, 도 4(B)에 도시하는 바와 같이, 도 1(A)에서 도시한 제 1 구조체(110) 및 제 2 구조체(112)의 단부를 접속시킨 형상의 제 1 구조체(180) 및 제 2 구조체(182)를 형성해도 좋다.

- [0069] 또, 도 4(C)에 도시하는 바와 같이, 도 1(A)에서 도시한 제 1 구조체(110) 및 제 2 구조체(112)의 바닥면의 각 부, 및 제 1 구조체(110) 및 제 2 구조체(112)의 윗면과 바닥면 사이에 형성되는 각부를 원호상으로 모따기하여 단부에 접속된 형상의 제 1 구조체(190) 및 제 2 구조체(192)를 형성해도 좋다. 특히, 제 1 구조체 및 제 2 구조체를 가시광 경화성, 자외선 경화성 수지 등의 감광성 유기물을 이용한 포토리소그래피로 형성하는 경우, 각 부가 원호상으로 모따기된 형상을 용이하게 형성할 수 있다. 단, 이 모따기부를 지나치게 크게 하면, 검정 표시를 행하는 화소에서 광 누출이 발생할 우려가 있으므로 주의가 필요하다.
- [0070] 또, 본 실시형태에서는, 도 1(A) 및 도 1(C)에 도시하는 바와 같이 복수의 제 1 구조체(110)의 크기를 일정하게 하고, 복수의 제 2 구조체(112)의 크기를 일정하게 했지만, 본 발명의 일양태에 관한 액정 표시 장치는 이에 한정되지 않으며, 복수의 제 1 구조체(110)의 크기를 다른 것으로 해도 좋고, 복수의 제 2 구조체(112)의 크기를 다른 것으로 해도 좋다. 예를 들면, 도 5(A)에 도시하는 바와 같이 제 1 구조체(110a)와 제 1 구조체(110a)보다 작은 크기의 제 1 구조체(110b)를 번갈아 배열하고, 제 2 구조체(112a)와 제 2 구조체(112a)보다 작은 크기의 제 2 구조체(112b)를 번갈아 배열시키는 구성으로 해도 좋다.
- [0071] 또, 본 실시형태에서는, 도 1(A) 및 도 1(B)에 도시하는 바와 같이 제 1 구조체(110)와 제 2 구조체(112)가 제 1 전극층(120)과 제 2 전극층(122)의 중간점을 연결하도록 그어진 직선에 대하여 선 대칭이 되도록 형성되었지만, 본 발명의 일양태에 관한 액정 표시 장치는 이에 한정되지 않는다. 예를 들면, 도 5(B)에 도시하는 바와 같이 제 1 구조체(110)와 제 2 구조체(112)가, 하나의 구조체의 절반 크기만큼 도 1(A)에 도시되는 대칭 위치로부터 제 1 구조체(110)가 있도록 다르게 제공될 수 있고, 제 1 전극층(120)과 제 2 전극층(122)의 중간점을 연결하도록 그어진 직선에 대하여 비대칭이 되도록 제공될 수 있다.
- [0072] 또한, 액정층(108)으로서는 횡전계 모드에서 사용할 수 있는 액정 재료, 바람직하게는 블루상을 나타내는 액정 재료를 이용하여 형성된다. 블루상을 나타내는 액정 재료는 응답 시간이 1msec 이하로 짧고 고속 응답이 가능하기 때문에 액정 표시 장치의 고성능화가 가능해진다.
- [0073] 예를 들면, 고속 응답이 가능하기 때문에, 백라이트 장치에 RGB의 발광 다이오드(LED) 등을 배치하여, 시분할에 의해 컬러 표시하는 게시가법 혼색법(필드 시퀀셜법)이나, 시분할에 의해 좌안용, 우안용의 영상을 번갈아 표시시키는 3차원 표시 방식에 적합하게 채용할 수 있다.
- [0074] 블루상을 나타내는 액정 재료는 액정 및 카이럴제를 포함한다. 카이럴제는 액정을 나사 구조로 배향시키고, 블루상을 발현시키기 위해서 이용한다. 예를 들면, 5중량% 이상의 카이럴제를 혼합시킨 액정 재료를 액정층에 이용하면 좋다.
- [0075] 액정은 서모트로픽 액정, 저분자 액정, 고분자 액정, 강유전 액정, 반강유전 액정 등을 이용한다.
- [0076] 카이럴제는 액정에 대한 상용성이 좋고, 또 비틀림력이 강한 재료를 이용한다. 또, R체, S체 중 어느 한쪽의 재료가 좋고, R체와 S체의 비율이 50 : 50의 라세미체는 사용하지 않는다.
- [0077] 상기 액정 재료는 조건에 따라서, 콜레스테릭상, 콜레스테릭 블루상, 스멕틱상, 스멕틱 블루상, 큐빅상, 카이럴 네마틱상, 등방상 등을 나타낸다.
- [0078] 블루상인 콜레스테릭 블루상 및 스멕틱 블루상은 나선 피치(helical pitch)가 500nm 이하로 피치의 비교적 짧은 콜레스테릭상 또는 스멕틱상을 가지는 액정 재료에 보여진다. 액정 재료의 배향은 이중 꼬임 구조를 가진다. 가시광의 파장 이하의 질서를 가지고 있기 때문에 투명하고, 액정 재료는 전압 인가에 의해서 배향 질서가 변화하여 광학적 변조 작용이 발생한다. 블루상은 광학적으로 등방이기 때문에 시야각 의존성이 없다. 그러므로, 배향막을 반드시 형성하지 않아도 되므로, 표시 화상의 질 향상 및 비용 삭감이 가능하다.
- [0079] 또, 블루상은 좁은 온도 범위에서만 발현하므로, 온도 범위를 넓게 개선하기 위한 액정 재료에 광경화 수지 및 광중합 개시제를 첨가하고, 고분자 안정화 처리를 행하는 것이 바람직하다. 고분자 안정화 처리는 액정, 카이럴제, 광경화 수지, 및 광중합 개시제를 포함하는 액정 재료에 광경화 수지, 및 광중합 개시제가 반응하는 파장의 광을 조사하여 행한다. 이 고분자 안정화 처리는 온도 제어를 행하고, 등방상을 나타낸 상태로 광을 조사하여 행해도 좋고, 블루상을 나타낸 상태에서 광을 조사하여 행해도 좋다.
- [0080] 예를 들면, 액정층의 온도를 제어하고, 블루상을 발현한 상태에서 액정층에 광을 조사하는 것에 의해 고분자 안정화 처리를 행한다. 단, 이에 한정되지 않고, 블루상과 등방상간의 상전이 온도로부터 +10℃ 이내, 바람직하게는 +5℃ 이내의 등방상을 발현한 상태에서 액정층에 광을 조사함으로써 고분자 안정화 처리를 행하는 것도 좋다. 블루상과 등방상간의 상전이 온도라는 것은, 승온시에 블루상에서 등방상으로 전이하는 온도 또는 강온

시에 등방상에서 블루상으로 상전이하는 온도를 말한다. 고분자 안정화 처리의 일례로서는, 액정층을 등방상까지 가열한 후, 점점 강온시켜 블루상으로까지 상전이시키고, 블루상이 발현하는 온도를 유지한 상태에서 광을 조사할 수 있다. 이외에도, 액정층을 점점 가열하여 등방상에 상전이시킨 후, 블루상과 등방상간의 상전이 온도로부터 +10℃ 이내, 바람직하게는 +5℃ 이내 상태(등방상을 발현한 상태)에서 광을 조사할 수 있다. 또, 액정 재료에 포함되는 광경화 수지로서 자외선 경화 수지(UV 경화 수지)를 이용하는 경우, 액정층에 자외선을 조사하면 좋다. 또한, 블루상을 발현시키지 않아도, 블루상과 등방상간의 상전이 온도로부터 +10℃ 이내, 바람직하게는 +5℃ 이내 상태(등방상을 발현한 상태)에서 광을 조사하여 고분자 안정화 처리를 행하면, 응답 시간이 1msec이하로 짧고 고속 응답이 가능하다.

[0081] 광경화 수지는 아크릴레이트, 메타크릴레이트 등의 단관능 모노머여도 좋고, 다이아크릴레이트, 트라이아크릴레이트, 다이메타크릴레이트, 트라이메타크릴레이트 등의 다관능 모노머여도 좋으며, 이들을 혼합시킨 것이어도 좋다. 또, 액정성인 것이어도 비액정성인 것이어도 좋고, 양자를 혼합시켜도 좋다. 광경화 수지는 이용하는 광중합 개시제의 반응하는 파장의 광으로 경화하는 수지를 선택하면 좋고, 대표적으로는 자외선 경화 수지를 이용할 수 있다.

[0082] 광중합 개시제는 광조사에 의해서 라디칼을 발생시키는 라디칼 중합 개시제여도 좋고, 산을 발생시키는 산 발생제여도 좋고, 염기를 발생시키는 염기 발생제여도 좋다.

[0083] 구체적으로는, 액정 재료로서 JC-1041XX(치소 주식회사(Chisso Corporation)제)와 4-시아노-4'-펜틸비페닐의 혼합물을 이용할 수 있고, 카이랄제로서는, ZLI-4572(머크 주식회사(Merck Ltd.)제)를 이용할 수 있다. 광경화 수지는 2-에틸헥실아크릴레이트, RM257(머크 주식회사제), 트라이메틸올프로판 트라이아크릴레이트를 이용할 수 있다. 광중합 개시제로서는 2, 2-다이메톡시-2-페닐아세토폰을 이용할 수 있다.

[0084] 또, 도 1에서는 도시하지는 않았지만, 위상차판, 반사 방지막 등의 광학 필름 등은 적절히 형성할 수 있다. 또, 컬러 필름층으로서 기능하는 착색층을 형성할 수 있다. 또, 광원으로서 백라이트 등을 이용할 수 있다. 또, 제 1 기관(100)과 액정층(108) 사이에 이 액정 표시 장치를 구동하기 위한 소자층을 적절히 형성할 수 있다.

[0085] 다음으로, 도 1 내지 도 3을 이용하여 본 발명의 일양태에 관한 액정 표시 장치에서, 검정 표시를 행하는 화소에서 발생하는 광 누출이 저감되는 메커니즘에 대하여 설명한다.

[0086] 우선, 도 2(A) 내지 도 2(C)를 이용하여, 특허문헌 2에 개시되어 있는 종래의 액정 표시 장치의 구조에 대하여 설명한다. 도 2(A)에 종래예의 액정 표시 장치의 평면도를 도시하고, 도 2(B) 및 도 2(C)에 종래예의 액정 표시 장치의 단면을 도시한다. 여기에서, 도 2(B)에 도시하는 단면도는 도 2(A)의 파선 A-B에 대응하고 있고, 도 2(C)에 도시하는 단면도는 도 2(A)의 파선 C-D에 대응하고 있다.

[0087] 도 2(A) 내지 도 2(C)에 도시하는 종래예의 액정 표시 장치는 제 1 기관(100), 제 2 기관(102), 제 1 편광판(104), 제 2 편광판(106), 액정층(108), 제 1 전극층(120) 및 제 2 전극층(122)을 가지는 점에서, 도 1(A) 내지 도 1(C)에 도시하는 액정 표시 장치와 같다. 도 2(A) 내지 도 2(C)에 도시하는 액정 표시 장치가 도 1에 도시하는 액정 표시 장치와 크게 다른 점은 제 1 전극층(120)에 의해서 윗면 및 측면을 덮는 제 1 구조체(140)와, 제 2 전극층(122)에 의해 윗면 및 측면을 덮이는 제 2 구조체(142)이다. 제 1 구조체(140) 및 제 2 구조체(142)는 도 1(A) 내지 도 1(C)에 도시하는 복수의 제 1 구조체(110) 및 복수의 제 2 구조체(112)와 다르며, 제 3 방향(134)에 직교하도록 연장된 제 1 전극층(120) 및 제 2 전극층(122)에 준한 리브(rib) 형상으로 되어있다.

[0088] 도 1(A) 내지 도 1(C)에 도시하는 본 발명의 일양태에 관한 액정 표시 장치에서는, 복수의 제 1 구조체(110) 및 복수의 제 2 구조체(112)의 측면은 제 1 방향(130) 또는 제 2 방향(132)에 평행하도록 형성되어 있는 것에 대하여, 도 2(A) 내지 도 2(C)에 도시하는 종래예의 액정 표시 장치에서는 제 1 구조체(140) 및 제 2 구조체(142)의 측면은 제 3 방향(134)에 직교하도록 형성되어 있다.

[0089] 즉, 도 2(A) 내지 도 2(C)에 도시하는 종래예의 액정 표시 장치에서는 제 1 구조체(140)의 측면에서의 제 1 전극층(120)의 계면 또는 제 1 전극층(120)과 액정층(108)의 계면, 및 제 2 구조체(142)의 측면에서의 제 2 전극층(122)의 계면 또는 제 2 전극층(122)과 액정층(108)의 계면은 제 3 방향(134)에 직교하도록 형성되어 있다.

[0090] 여기에서, 도 2(A) 내지 도 2(C)에 도시하는 종래예의 액정 표시 장치에 있어서, 제 1 구조체(140)의 측면에서의 제 1 전극층(120)의 계면 및 제 1 전극층(120)과 액정층(108)의 계면을 포함하는 영역(150)에서 검정 표시일

때에 발생하는 광 누출의 메커니즘에 대하여, 도 3(A)을 이용하여 설명한다.

- [0091] 도 3(A)는 도 2(A) 내지 도 2(C)에 도시하는 종래예의 액정 표시 장치에서 검정 표시를 행할 때에 제 1 편광판(104)측에서 입사한 광이 영역(150)을 투과하고, 제 2 편광판(106)도 투과하여 광 누출이 발생하는 형태를 나타낸 모식도이다. 이하에 입사광(160)이 제 1 편광판(104)에 입사하고, 제 2 편광판(106)으로부터 사출광(166)이 누출되는 과정에 대하여 설명한다.
- [0092] 우선, 입사광(160)이 제 1 방향(130)의 편광축을 가지는 제 1 편광판(104)에 입사한다. 입사광(160)은 제 1 방향(130)의 편광 성분과 제 2 방향(132)의 편광 성분을 모두 가지는 가시광이다. 제 1 편광판(104)에 입사한 입사광(160)은 제 2 방향(132)의 편광 성분을 흡수하고, 제 1 방향(130)에 진동하는 직선 편광(제 1 편광(162))으로 변환된다.
- [0093] 다음으로, 제 1 편광(162)은 영역(150)에 입사한다. 여기에서, 제 1 편광(162)을 제 1 구조체(140)의 측면과 제 1 전극층(120)의 계면 또는 제 1 전극층(120)과 액정층(108)의 계면에 평행한 성분(계면 평행 성분(162a)) 및 이 계면에 수직한 성분(계면 수직 성분(162b))으로 분해하여 생각한다.
- [0094] 그러면, 제 1 편광(162) 중, 계면 평행 성분(162a)은 제 1 구조체(140)의 측면과 제 1 전극층(120)의 계면 또는 제 1 전극층(120)과 액정층(108)의 계면을 넘지 않고 영역(150)을 통과하는 것에 대해, 계면 수직 성분(162b)은 이 계면을 넘어 영역(150)을 통과한다.
- [0095] 여기에서, 제 1 전극층(120)의 막 두께는 가시광의 파장보다 충분히 얇으므로 제 1 구조체(140), 제 1 전극층(120) 및 액정층(108)의 굴절률의 차이에 의해 계면 평행 성분(162a)과 계면 수직 성분(162b)은 다른 굴절률의 영향을 받는다. 즉, 계면 평행 성분(162a)과 계면 수직 성분(162b)을 가지는 제 1 편광(162)은 복굴절을 일으킨다. 이에 의해, 계면 수직 성분(162b)의 속도와 계면 평행 성분(162a)의 속도에 차이가 발생하므로, 계면 수직 성분(162b)과 계면 평행 성분(162a)에 위상차가 발생한다.
- [0096] 이와 같이, 영역(150)을 통과하여 계면 평행 성분(162a)과 계면 수직 성분(162b)에 위상차가 발생함으로써, 제 1 편광(162)은 제 2 편광(164)으로 변환된다. 제 2 편광(164)은 계면 평행 성분(162a)과 계면 수직 성분(162b)에 위상차가 발생하는 것에 의해, 원편광 또는 타원 편광이 된다. 이에 따라 제 2 편광(164)은 제 1 방향(130)의 편광 성분과 제 2 방향(132)의 편광 성분을 모두 가진다.
- [0097] 마지막으로, 제 2 편광(164)이 제 2 편광판(106)에 입사한다. 제 2 편광(164)의 제 1 방향(130)의 편광 성분은 제 2 편광판(106)에 의해 흡수된다. 그러나, 제 2 편광(164)의 제 2 방향(132)의 편광 성분은 제 2 편광판(106)의 편광축에 평행한 성분이므로, 제 2 편광판(106)을 통과한다. 이와 같이 제 2 편광판(106)을 통과하여 사출된 사출광(166)은 검정 표시일 때에 발생하는 광 누출으로서 관찰된다.
- [0098] 이상과 같이 하여, 도 2(A) 내지 도 2(C)에 도시하는 종래예의 액정 표시 장치에서 검정 표시를 행할 때에 영역(150), 즉, 제 1 구조체(140)의 측면과 제 1 전극층(120)의 계면 또는 제 1 전극층(120)과 액정층(108)의 계면이 제 3 방향(134)에 수직인 영역에서 광 누출이 발생하게 된다. 또한, 영역(150)은 제 1 구조체(140)의 측면과 제 1 전극층(120)의 계면 또는 제 1 전극층(120)과 액정층(108)의 계면을 포함하는 영역이지만, 이상의 논의는 도 2(A) 내지 도 2(C)에 도시하는 종래예의 액정 표시 장치의 제 2 구조체(142)의 측면과 제 2 전극층(122)의 계면 또는 제 2 전극층(122)과 액정층(108)의 계면을 포함하는 영역에 대해서도 물론 성립한다.
- [0099] 이것에 대하여, 도 1(A) 내지 도 1(C)에 도시하는 본 발명의 일양태에 관한 액정 표시 장치에서는 제 1 구조체(110)의 측면에서의 제 1 전극층(120)의 계면 또는 제 1 전극층(120)과 액정층(108)의 계면이 제 1 방향(130)에 평행한 영역(152)과, 이 계면이 제 2 방향(132)에 평행한 영역(154)을 가진다.
- [0100] 이와 같은 구조를 가지는 도 1(A) 내지 도 1(C)에 도시하는 본 발명의 일양태에 관한 액정 표시 장치에서, 영역(152) 및 영역(154)에서 검정 표시일 때에 발생하는 광 누출을 저감하는 메커니즘에 대하여, 도 3(B) 및 도 3(C)을 이용하여 설명한다.
- [0101] 도 3(B)는 도 1(A) 내지 도 1(C)에 도시하는 본 발명의 일양태에 관한 액정 표시 장치에서 검정 표시를 행할 때에, 제 1 편광판(104)측으로부터 입사한 광이 영역(152)을 투과하고, 제 2 편광판(106)에 흡수되는 형태를 나타낸 모식도이다. 이하에 입사광(160)이 제 1 편광판(104)에 입사하고, 제 2 편광판(106)에 흡수되는 과정에 대하여 설명한다.
- [0102] 입사광(160)이 제 1 편광판(104)에서 직선 편광인 제 1 편광(162)에 변환될 때까지는 도 3(A)에 도시하는 경우

와 마찬가지로이다.

- [0103] 다음으로, 제 1 편광(162)은 영역(152)에 입사한다. 여기에서, 제 1 편광(162)은 제 1 구조체(110), 제 1 전극층(120) 및 액정층(108)의 굴절률의 차이에 의한 영향을 받는다. 그러나, 제 1 편광(162)은 제 1 구조체(110)의 측면과 제 1 전극층(120)의 계면 또는 제 1 전극층(120)과 액정층(108)의 계면에 평행한 직선 편광이며, 이 계면에 수직한 편광 성분을 가지지 않으므로, 이 계면에 수직한 성분과 이 계면에 평행한 성분에 위상차는 발생하지 않는다. 따라서, 영역(152)을 통과한 제 2 편광(170)은 제 1 편광(162)과 마찬가지로 직선 편광이다.
- [0104] 마지막으로, 제 2 편광(170)이 제 2 편광판(106)에 입사한다. 제 2 편광(170)은 제 1 방향(130)의 편광 성분으로 이루어지는 직선 편광이므로 제 2 편광판(106)에 의해 흡수된다. 따라서, 제 2 편광판(106)으로부터 광이 사출되지 않으므로, 검정 표시일 때에 광 누출이 관측되지 않는다.
- [0105] 또, 도 3(C)은 도 1(A) 내지 도 1(C)에 도시하는 본 발명의 일양태에 관한 액정 표시 장치에서 검정 표시를 행할 때에, 제 1 편광판(104)측으로부터 입사한 광이 영역(154)을 투과하고, 제 2 편광판(106)에 흡수되는 형태를 나타낸 모식도이다. 이하에 입사광(160)이 제 1 편광판(104)에 입사하고, 제 2 편광판(106)에 흡수되는 과정에 대하여 설명한다.
- [0106] 입사광(160)이 제 1 편광판(104)에 있어서, 직선 편광인 제 1 편광(162)으로 변환될 때까지는 도 3(A)에 도시하는 경우와 마찬가지로이다.
- [0107] 다음으로, 제 1 편광(162)은 영역(154)에 입사한다. 여기에서, 제 1 편광(162)은 제 1 구조체(110), 제 1 전극층(120) 및 액정층(108)의 굴절률의 차이에 의한 영향을 받는다. 그러나, 제 1 편광(162)은 제 1 구조체(110)의 측면과 제 1 전극층(120)의 계면 또는 제 1 전극층(120)과 액정층(108)의 계면에 수직한 직선 편광이고, 이 계면에 평행한 편광 성분을 가지지 않으므로, 이 계면에 수직한 성분과 이 계면에 평행한 성분에 위상차는 발생하지 않는다. 따라서, 영역(154)을 통과한 제 2 편광(172)은 제 1 편광(162)과 마찬가지로 직선 편광이다.
- [0108] 마지막으로, 제 2 편광(172)이 제 2 편광판(106)에 입사한다. 제 2 편광(172)은 제 1 방향(130)의 편광 성분으로 이루어지는 직선 편광이므로 제 2 편광판(106)에 흡수된다. 따라서, 제 2 편광판(106)으로부터 광이 사출되지 않으므로, 검정 표시일 때에 광 누출이 관측되지 않는다.
- [0109] 이상과 같이 하여, 도 1(A) 내지 도 1(C)에 도시하는 본 발명의 일양태에 관한 액정 표시 장치에 있어서 검정 표시를 행할 때에, 영역(152) 및 영역(154), 즉, 제 1 구조체(110)의 측면과 제 1 전극층(120)의 계면 또는 제 1 전극층(120)과 액정층(108)의 계면이 제 1 방향(130) 또는 제 2 방향(132)에 평행인 영역에서 광 누출을 저감할 수 있게 된다. 또한, 영역(152) 또는 영역(154)은 제 1 구조체(110)의 측면과 제 1 전극층(120)의 계면 또는 제 1 전극층(120)과 액정층(108)의 계면이 제 1 방향(130) 또는 제 2 방향(132)에 평행인 영역이지만, 이상의 논의는 도 1(A) 내지 도 1(C)에 도시하는 본 발명의 일양태에 관한 액정 표시 장치의 제 2 구조체(112)의 측면과 제 2 전극층(122)의 계면 또는 제 2 전극층(122)과 액정층(108)의 계면이 제 1 방향(130) 또는 제 2 방향(132)에 평행인 영역에 대해서도 물론 성립한다.
- [0110] 이와 같이, 제 1 방향의 편광축을 가지는 제 1 편광판과, 제 1 방향과 직교하는 제 2 방향의 편광축을 가지는 제 2 편광판과, 제 1 기관에 형성된 복수의 제 1 구조체와, 제 1 기관에 형성된 복수의 제 2 구조체와, 복수의 제 1 구조체의 윗면 및 측면을 덮는 제 1 전극층과, 복수의 제 2 구조체의 윗면 및 측면을 덮는 제 2 전극층을 형성하고, 제 1 구조체의 측면에서의 제 1 전극층의 계면 및 제 2 구조체의 측면에서의 제 2 전극층의 계면은 제 1 방향 또는 제 2 방향에 평행하게 형성하고, 제 1 전극층과 제 2 전극층 사이에 발생하는 전계의 방향이 제 1 방향과 제 2 방향의 이루는 각을 동등하게 하는 제 3 방향으로 한다. 그럼으로써, 횡전계 모드를 이용한 액정 표시 장치, 특히 블루상을 나타내는 액정을 이용한 액정 표시 장치에 있어서, 검정 표시를 행하는 화소에서 발생하는 광 누출을 저감하여, 콘트라스트비의 향상을 도모할 수 있다.
- [0111] 이상, 본 실시형태에 나타내는 구성 등은 다른 실시형태에 나타내는 구성 등과 적절히 조합하여 이용할 수 있다.
- [0112] (실시형태 2)
- [0113] 본 실시형태에서는, 실시형태 1에 도시하는 액정 표시 장치와는 다른 양태의 표시 장치에 대하여, 도 6(A) 내지 도 6(C)를 이용하여 설명한다. 앞의 실시형태에서 도 4(C)에 도시하는 제 1 구조체 및 제 2 구조체를 형성하는 경우에 더 효과적으로 검정 표시를 행하는 화소에서 광 누출을 억제할 수 있는 구성에 대하여 설명을 행한다.

- [0114] 우선, 도 6(A) 내지 도 6(C)을 이용하여 본 발명의 일양태에 관한 액정 표시 장치에 대하여 설명한다. 도 6(A)에 본 발명의 일양태에 관한 액정 표시 장치의 평면을 도시하고, 도 6(B) 및 도 6(C)에 본 발명의 일양태에 관한 액정 표시 장치의 단면을 도시한다. 여기에서, 도 6(B)에 도시하는 단면도는 도 6(A)의 파선 A-B에 대응하고 있고, 도 6(C)에 도시하는 단면도는 도 6(A)의 파선 C-D에 대응하고 있다.
- [0115] 도 6(A) 내지 도 6(C)에 도시하는 액정 표시 장치는 도 1(A) 내지 도 1(C)에 도시하는 액정 표시 장치와 마찬가지로, 제 1 기판(200)에 형성된 제 1 편광판(204)과, 제 2 기판(202)에 형성된 제 2 편광판(206)과, 제 1 기판(200)의 액정층(208)측의 면으로부터 액정층(208) 중에 돌출하여 형성된 제 1 구조체(210)와, 제 1 기판(200)의 액정층(208)측의 면으로부터 액정층(208) 중에 돌출하여 형성된 제 2 구조체(212)와, 제 1 구조체(210)의 윗면 및 측면의 일부를 덮는 제 1 전극층(220)과, 제 2 구조체(212)의 윗면 및 측면의 일부를 덮는 제 2 전극층(222)과, 제 1 기판(200)과 제 2 기판(202) 사이에 협지되고, 제 1 전극층(220) 및 제 2 전극층(222)에 접하여 형성된 액정층(208)을 가진다. 여기에서, 제 1 편광판(204)은 도 6(A)에 도시하는 제 1 방향(230)의 편광축을 가지고, 제 2 편광판(206)은 도 6(A)에 도시하는 제 1 방향(230)과 직교하는 제 2 방향(232)의 편광축을 가진다.
- [0116] 또한, 도 6(A) 내지 도 6(C)에 도시하는 액정 표시 장치는 도 1(A) 내지 도 1(C)에 도시하는 액정 표시 장치와 마찬가지로, 제 1 구조체(210)의 측면에서의 제 1 전극층(220)의 계면, 및 제 2 구조체(212)의 측면에서의 제 2 전극층(222)의 계면은 도 6(A)에 도시하는 제 1 방향(230) 또는 제 2 방향(232)에 평행하도록 형성되어 있다. 또, 제 1 전극층(220)과 제 2 전극층(222)은 제 1 전극층(220)과 제 2 전극층(222) 사이의 액정층(208)에 발생하는 전계의 방향이 도 6(A)에 도시하는 바와 같이, 제 1 방향(230)과 제 2 방향(232)이 이루는 각을 등분으로 하는 제 3 방향(234)이 되도록 형성된다.
- [0117] 본 실시형태에 나타내는 액정 표시 장치와, 도 1(A) 내지 도 1(C)에 도시하는 액정 표시 장치의 상이점은 제 1 구조체(210)의 바닥면의 각부, 및 제 1 구조체(210)의 윗면과 바닥면 사이에 형성되는 각부가 원호상으로 모따기되고, 제 1 구조체(210)의 이 모따기부가 노출되도록 제 1 전극층(220)이 형성되어 있는 점이다. 또, 제 1 구조체(210)는 제 1 구조체(110)와 같은 형상의 복수의 구조체를 열마다 단부에서 접속시킨 형상으로 하고 있다. 또, 제 1 전극층(220)의 제 3 방향의 폭은 제 1 구조체(210)의 제 3 방향의 폭보다 작아진다. 또한, 제 2 구조체(212) 및 제 2 전극층(222)도 제 1 구조체(210) 및 제 1 전극층(220)과 마찬가지로 도 1(A) 내지 도 1(C)에 도시하는 액정 표시 장치의 것과 상이한 구조를 가진다.
- [0118] 이와 같이, 본 실시형태에서 나타내는 액정 표시 장치는 제 1 구조체(210) 및 제 2 구조체(212)의 측면의 원호상으로 모따기된 부분은 노출하여 제 1 전극층(220) 및 제 2 전극층(222)이 그 위에 형성되지 않도록 하고 있다.
- [0119] 이것은 도 6(A)에 도시하는 영역(250)과 같이 제 1 구조체(210) 및 제 2 구조체(212)의 측면의 원호상으로 모따기된 부분은, 제 1 방향(230) 및 제 2 방향(232)에 평행하지 않으므로, 이 부분 위에 제 1 전극층 또는 제 2 전극층을 형성한 경우, 도 3(A)에서 도시하는 바와 같이 검정 표시를 행하는 화소에서 광 누출이 발생할 우려가 있기 때문이다.
- [0120] 그러므로 본 실시형태에 나타내는 바와 같이, 제 1 구조체(210) 및 제 2 구조체(212)의 측면의 원호상으로 모따기된 부분을 노출시키는 것에 의해, 이 측면에서는 제 1 전극층(220)과 제 1 구조체(210)의 계면 또는 제 1 전극층(220)과 액정층(208)의 계면이 형성되지 않으므로, 도 3(A)에 도시하는 메커니즘에서 복굴절이 일어나고, 검정 표시를 행하는 화소에서 광 누출이 발생하는 것을 막을 수 있다.
- [0121] 또한, 상기한 상이점 이외에 대해서는, 제 1 구조체(210)는 제 1 구조체(110)와, 제 2 구조체(212)는 제 2 구조체(112)와, 제 1 전극층(220)은 제 1 전극층(120)과, 제 2 전극층(222)은 제 2 전극층(122)과 대응하고 있으므로, 세부 사항에 대해서는 앞의 실시형태의 기재를 참작할 수 있다. 다른 구성에 대해서도 도 1에 도시하는 액정 표시 장치와 같으며, 제 1 기판(200)은 제 1 기판(100)과, 제 2 기판(202)은 제 2 기판(102)과, 제 1 편광판(204)은 제 1 편광판(104)과, 제 2 편광판(206)은 제 2 편광판(106)과, 액정층(208)은 액정층(108)과 대응하고 있으므로, 세부 사항에 대해서는 앞의 실시형태의 기재를 참작할 수 있다. 또, 제 1 방향(230)은 제 1 방향(130)과, 제 2 방향(232)은 제 2 방향(132)과, 제 3 방향(234)은 제 3 방향(134)과 같다.
- [0122] 이와 같은 구성으로 함으로써, 횡전계 모드를 이용한 액정 표시 장치, 특히 블루상을 나타내는 액정을 이용한 액정 표시 장치에 있어서, 검정 표시를 행하는 화소에서 발생하는 광 누출을 더 확실하게 저감하고, 콘트라스트 비의 향상을 도모할 수 있다.
- [0123] 이상, 본 실시형태에 나타내는 구성 등은 다른 실시형태에 나타내는 구성 등과 적절히 조합하여 이용할 수

있다.

- [0124] (실시형태 3)
- [0125] 앞의 실시형태에 나타내는 액정 표시 장치에 트랜지스터를 형성한 액티브 매트릭스 기판을 이용한 액티브 매트릭스형의 액정 표시 장치의 예를 도 7(A)와 도 7(B) 및 도 8(A)와 도 8(B)를 이용하여 설명한다.
- [0126] 도 7(A)은 액정 표시 장치의 평면도이고 1화소분의 화소를 도시하고 있다. 본 실시형태에 나타내는 액정 표시 장치에서 이 화소가 매트릭스 형상으로 복수 형성된다. 도 7(B)는 도 7(A)의 일점 채선 X1-X2에서의 단면도이다.
- [0127] 도 7(A) 및 도 7(B)에 도시하는 액정 표시 장치는 제 1 기판(400)에 형성된 제 1 편광판(404)과, 제 2 기판(402)에 형성된 제 2 편광판(406)과, 제 1 기판(400) 위에서 액정층(408)측의 면으로부터 액정층(408) 중에 돌출하여 형성된 복수의 제 1 구조체(410)와, 제 1 기판(400) 위에서 액정층(408)측의 면으로부터 액정층(408) 중에 돌출하여 형성된 복수의 제 2 구조체(412)와, 복수의 제 1 구조체(410)의 윗면 및 측면을 덮는 제 1 전극층(420)과, 복수의 제 2 구조체(412)의 윗면 및 측면을 덮는 제 2 전극층(422)과, 제 1 기판(400)과 제 2 기판(402) 사이에 협지되고, 제 1 전극층(420) 및 제 2 전극층(422)에 접하여 형성된 액정층(408)을 가진다. 여기에서, 제 1 편광판(404)은 도 7(A)에 도시하는 제 1 방향(430)의 편광축을 가지고, 제 2 편광판(406)은 도 7(A)에 도시하는 제 1 방향(430)과 직교하는 제 2 방향(432)의 편광축을 가진다.
- [0128] 또한, 제 1 구조체(410)의 측면과 제 1 전극층(420)의 계면, 및 제 2 구조체(412)의 측면과 제 2 전극층(422)의 계면은 도 7(A)에 도시하는 제 1 방향(430) 또는 제 2 방향(432)에 평행하도록 형성되어 있다. 또, 제 1 전극층(420)과 제 2 전극층(422)은 제 1 전극층(420)과 제 2 전극층(422) 사이의 액정층(408)에 발생하는 전기의 방향이, 도 7(A)에 도시하는 제 1 방향(430)과 제 2 방향(432)이 이루는 각을 동등하게 하는 제 3 방향(434)이 되도록 형성된다.
- [0129] 또한, 상기한 구성에 대해서는, 도 1(A) 내지 도 1(C)에 도시하는 액정 표시 장치와 같으며, 제 1 기판(400)은 제 1 기판(100)과, 제 2 기판(402)은 제 2 기판(102)과, 제 1 편광판(404)은 제 1 편광판(104)과, 제 2 편광판(406)은 제 2 편광판(106)과, 제 1 구조체(410)는 제 1 구조체(110)와, 제 2 구조체(412)는 제 2 구조체(112)와, 제 1 전극층(420)은 제 1 전극층(120)과, 제 2 전극층(422)은 제 2 전극층(122)과, 액정층(408)은 액정층(108)과 대응하고 있으므로, 세부 사항에 대해서는 앞의 실시형태의 기재를 참작할 수 있다. 또, 제 1 방향(430)은 제 1 방향(130)과, 제 2 방향(432)은 제 2 방향(132)과, 제 3 방향(434)은 제 3 방향(134)과 마찬가지로이다.
- [0130] 또, 도 7(A)에 도시하는 바와 같이, 복수의 소스 배선층(소스 전극층(445a)을 포함)이 서로 평행(도면 중, 상하 방향으로 연장)하고, 서로 이간한 상태로 배치되어 있다. 복수의 게이트 배선층(게이트 전극층(441)을 포함)은, 소스 배선층에 직교하는 방향(도면 중, 좌우 방향으로 연장)되고, 서로 이간하도록 배치되어 있다. 용량 배선층(448)은 인접하는 화소의 게이트 배선층에 인접하는 위치에 배치되어 있고, 게이트 배선층에 평행한 방향, 즉, 소스 배선층에 직교하는 방향(도면 중, 좌우 방향으로 연장)되어 있다. 바꾸어 말하면, 게이트 배선층 및 용량 배선층(448)은 제 1 방향(430)에 평행하게 형성되어 있고, 소스 배선층은 제 2 방향(432)에 평행하게 형성되어 있다. 또, 용량 배선층(448)과 제 1 전극층(420)이 중첩하는 영역에 용량이 형성되어 있다. 또한, 본 실시형태에서 용량 배선층(448)은 인접하는 화소의 게이트 배선층에 인접하여 형성하지만, 개시하는 발명은 이것에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 이 화소의 게이트 배선층과 이 화소에 인접하는 화소의 게이트 배선층의 중간에 용량 배선층(448)을 형성해도 좋고, 용량 배선층(448)을 형성하지 않고, 제 1 전극층(420)의 일부를 인접하는 화소의 게이트 배선층에 중첩하여 형성하고, 용량을 형성하도록 해도 좋다.
- [0131] 본 실시형태에서는, 소스 배선층과, 용량 배선층(448) 및 게이트 배선층에 의해서, 대략 장방형의 공간이 형성되어 있다. 이 공간이 화소 영역에 대응한다. 화소 영역에 대응하는 공간의 왼쪽 위의 코너에 제 1 전극층(420)을 구동하는 트랜지스터(450)가 제공되어 있다.
- [0132] 그리고, 화소 영역으로서 기능하는 이 공간에 본 실시형태에 나타내는 액정 표시 장치의 화소 전극층으로서 기능하는 제 1 전극층(420)의 일부와 공통 전극층으로서 기능하는 제 2 전극층(422)의 일부가 액정층(408)을 통하여 일정한 간격으로 대향하여 배치되어 있다.
- [0133] 도 7(A)에 도시하는 바와 같이, 제 1 전극층(420)은 일부가 소스 배선층과 게이트 배선층에 따라서 형성되는 후크 형상의 패턴 형상(후크 형상부)이 되어 있고, 다른부가 이 후크 형상부로부터 갈라진 빗살 형상의 패턴 형상(빗살 형상부)가 되어 있다. 제 1 전극층(420)의 빗살 형상부는 제 3 방향(434)에 직교하도록 형성되고 있고,

일부가 용량 배선층(448)과 중첩하고 있다.

- [0134] 또, 제 2 전극층(422)은 일부가 인접하는 화소의 소스 배선층과 용량 배선층(448)에 따라서 형성되는 후크 형상의 패턴 형상(후크 형상부)이 되어 있고, 다른부가 이 후크 형상부로부터 갈라진 빗살 형상의 패턴 형상(빗살 형상부)가 되어 있다. 제 2 전극층(422)의 빗살 형상부는 제 3 방향(434)에 직교하도록 형성되어 있고, 정확히 제 1 전극층(420)의 빗살 형상부의 사이에 맞물리도록 형성된다. 또, 제 2 전극층(422)의 후크 형상부를 다른 화소의 제 2 전극층과 전기적으로 접속시켜서 공통 배선층으로서 기능시킬 수도 있다.
- [0135] 또한, 공통 전극층으로서 기능하는 제 2 전극층(422)은 플로팅 상태(전기적으로 고립된 상태)로서 동작시킬 수도 있지만, 고정 전위, 바람직하게는 공통 전위(데이터로서 보내지는 화상 신호의 중간 전위) 근방에서 플리커가 발생하지 않는 레벨로 설정한다.
- [0136] 또한, 제 3 방향(434)은 제 1 방향(430)과 제 2 방향(432)이 이루는 각을 정확히 등분할 뿐만 아니라, $\pm 10^\circ$ 이내로 어긋나게 하여 이 각을 분할하는 상태도 포함하므로, 제 1 전극층(420)의 빗살 형상부 및 제 2 전극층(422)의 빗살 형상부는 제 1 방향(430)에 대하여 35° 내지 55° 기울어 형성할 수 있다.
- [0137] 이와 같이, 제 1 전극층(420)의 빗살 형상부와 제 2 전극층(422)의 빗살 형상부를 서로 중첩시키지 않고 일정 간격으로 대향하고, 제 3 방향(434)에 직교하도록 형성함으로써, 제 1 편광판(404)을 통과하여 직선 편광으로 변환된 광이 액정층(408)에서 제 1 방향(430)의 편광 성분과 제 2 방향(432)의 편광 성분을 가지는 원편광 또는 타원 편광으로 변환된다. 따라서, 액정층(408)에 전계를 인가했을 때, 즉 화소의 백 표시를 행할 때에, 액정 표시 장치의 백 투과율을 향상시켜서 콘트라스트비를 향상시킬 수 있다.
- [0138] 제 1 전극층(420)은 제 1 기관(400)(소자 기관이라고도 함) 위의 층간막(449)의 액정층(408)측의 면으로부터 액정층(408)에 돌출하여 형성된 제 1 구조체(410)의 윗면 및 측면을 덮어 형성되고, 제 2 전극층(422)은 제 1 기관(400) 위의 층간막(449)의 액정층(408)측의 면으로부터 액정층(408)에 돌출하여 형성된 제 2 구조체(412)의 윗면 및 측면을 덮어 형성된다.
- [0139] 따라서, 복수의 제 1 구조체(410) 및 복수의 제 2 구조체(412)는 적어도 제 1 전극층(420)의 빗살 형상부 및 제 2 전극층(422)의 빗살 형상부에 윗면 및 측면이 덮이도록 형성되므로, 이 전극층의 형상을 반영하여 형성된다. 즉, 복수의 제 1 구조체(410) 및 복수의 제 2 구조체(412)는 일정 간격으로 대향하여 제 3 방향(434)에 직교하도록 배열하여 형성된다. 또한, 본 실시형태에 나타내는 액정 표시 장치에서는, 화소 영역 내에서 액정층(408)에 대하여 제 3 방향(434)에 전계를 인가할 수 있으면 된다. 그러므로, 제 1 전극층(420)의 후크 형상부 및 제 2 전극층(422)의 후크 형상부 아래에 제 1 구조체(410) 및 제 2 구조체(412)를 반드시 형성할 필요는 없다.
- [0140] 상기하는 바와 같이, 제 1 구조체(410)의 측면과 제 1 전극층(420)의 계면, 및 제 2 구조체(412)의 측면과 제 2 전극층(422)의 계면은 도 7(A)에 도시하는 제 1 방향(430) 또는 제 2 방향(432)에 평행하도록 형성되어 있다. 이것에 의해, 제 1 구조체(410), 제 1 전극층(420) 및 액정층(408)의 굴절률의 차이에 의해 발생하는 복굴절, 및 제 2 구조체(412), 제 2 전극층(422) 및 액정층(408)의 굴절률의 차이에 의해 발생하는 복굴절을 억제할 수 있으므로, 검정 표시를 행하는 화소에서 발생하는 광 누출을 저감하여, 콘트라스트비의 향상을 도모할 수 있다.
- [0141] 또한, 개시하는 발명에 관한 액정 표시 장치의 제 1 전극층 및 제 2 전극층의 평면 형상은 도 7(A)에 도시하는 형상에 한정되는 것이 아니다. 예를 들면, 도 8(A) 및 도 8(B)의 평면도에 도시되는 형상으로 해도 좋다. 도 8(A) 및 도 8(B)에 도시하는 액정 표시 장치는 도 7(A) 및 도 7(B)에 도시하는 액정 표시 장치와, 제 1 전극층 및 제 2 전극층의 형상과, 제 1 편광판(404) 및 제 2 편광판(406)의 편광축의 방향이 다를 뿐, 다른 구성에 대해서는 도 7(A) 및 도 7(B)에 도시하는 액정 표시 장치와 마찬가지로 한다.
- [0142] 도 8(A)에 도시하는 액정 표시 장치는 게이트 배선층 및 용량 배선층(448)은 제 1 방향(430)과 제 2 방향(432)이 이루는 각을 등분으로 하는 제 3 방향(434)에 평행하게 형성되고, 소스 배선층은 제 3 방향(434)에 직교하도록 형성되어 있다.
- [0143] 도 8(A)에 도시하는 액정 표시 장치에서, 제 1 전극층(420)은 일부가 게이트 배선층에 따라서 형성되는 후크 형상의 패턴 형상(후크 형상부)으로 되어 있고, 다른부가 이 후크 형상부로부터 갈라진 빗살 형상의 패턴 형상(빗살 형상부)으로 되어 있다. 제 1 전극층(420)의 빗살 형상부는 제 3 방향(434)에 직교하도록 형성되어 있고, 일부가 용량 배선층(448)과 중첩하고 있다. 또, 제 2 전극층(422)은 일부가 용량 배선층(448)에 따라서 형성되는 직선 형상의 패턴 형상(직선 형상부)으로 되어 있고, 다른부가 이 직선 형상부로부터 갈라진 빗살 형상의 패

턴 형상(빗살 형상부)으로 되어 있다. 제 2 전극층(422)의 빗살 형상부는 제 3 방향(434)에 직교하도록 형성되어 있고, 정확히 제 1 전극층(420)의 빗살 형상부 사이에 맞물리도록 형성된다.

[0144] 또, 도 8(B)에 도시하는 액정 표시 장치는 게이트 배선층 및 용량 배선층(448)은 제 1 방향(430)에 평행하게 형성되고, 소스 배선층은 제 2 방향(432)에 평행하게 형성되어 있다.

[0145] 도 8(B)에 도시하는 액정 표시 장치에서, 제 1 전극층(420)은 일부가 게이트 배선층에 평행하게 형성되는 직선 형상의 패턴 형상(직선 형상부)으로 되어 있고, 다른부가 이 직선 형상부로부터 갈라진 빗살 형상의 패턴 형상(빗살 형상부)으로 되어 있다. 또, 제 2 전극층(422)은 일부가 용량 배선층(448)에 따라서 형성되는 직선 형상의 패턴 형상(직선 형상부)으로 되어 있고, 다른부가 이 직선 형상부로부터 갈라진 빗살 형상의 패턴 형상(빗살 형상부)으로 되어 있다.

[0146] 여기에서, 제 1 전극층(420)의 빗살 형상부 및 제 2 전극층(422)의 빗살 형상부는 직각의 굴곡부를 가지고 있고, 제 1 방향(430)과 제 2 방향(432)이 이루는 각을 등분으로 하는 제 3 방향(434a), 또는 이 제 3 방향(434a)에 직교하는 제 4 방향(434b)에 평행하도록 형성되어 있다. 또한 본 명세서 등에서, 직각이라고 기재하는 경우, 정확히 직각의 각도뿐만이 아닌, 정확히 직각의 각도로부터 $\pm 10^\circ$ 이내의 상태를 포함하는 것으로 한다.

[0147] 제 1 전극층(420)의 빗살 형상부 및 제 2 전극층(422)의 빗살 형상부는 서로 맞물리도록 형성되므로, 제 1 전극층(420)의 빗살 형상부와 제 2 전극층(422)의 빗살 형상부 사이의 액정층(408)에서 제 3 방향(434a) 또는 제 4 방향(434b)에 전계가 인가된다. 또한, 제 1 전극층(420)의 빗살 형상부는 일부가 용량 배선층(448)과 중첩되어 있다.

[0148] 또, 도 7(B)에 도시하는 바와 같이, 트랜지스터(450)는 역 스택거형의 박막 트랜지스터이며, 절연 표면을 가지는 기판인 제 1 기판(400) 위에, 게이트 전극층(441), 게이트 절연층(442), 반도체층(443), 소스 전극층(445a), 드레인 전극층(445b)을 포함한다. 트랜지스터(450)를 덮어 보호 절연층인 절연층(447)이 형성되고, 절연층(447) 위에 층간막(449)이 적층되어 있다. 또, 트랜지스터(450)의 드레인 전극층(445b)은 절연층(447) 및 층간막(449)에 형성된 개구를 통하여 제 1 전극층(420)과 전기적으로 접속되어 있다. 또한, 본 실시형태에서는, 트랜지스터(450)를 보텀 게이트 구조의 역 스택거형의 트랜지스터로 했지만 이것에 한정되지 않고, 예를 들면, 탑 게이트 구조의 트랜지스터로 해도 좋고, 코플래너형(coplanar)의 트랜지스터로 해도 좋다.

[0149] 또한, 본 실시형태에서는, 제 1 전극층(420)은 트랜지스터(450)의 드레인 전극층(445b)과 직접 접하는 구조이지만, 드레인 전극층(445b)과 접하는 전극층을 형성하고, 이 전극층을 통하여 드레인 전극층(445b)과 전기적으로 접속되는 제 1 전극층(420)을 형성해도 좋다.

[0150] 또, 하지막이 되는 절연막을 제 1 기판(400)과 게이트 전극층(441) 사이에 형성해도 좋다. 하지막은 제 1 기판(400)로부터의 불순물 원소의 확산을 방지하는 기능이 있고, 질화 실리콘막, 산화 실리콘막, 질화 산화 실리콘막, 또는 산화 질화 실리콘막으로부터 선택된 하나 또는 복수의 막에 의한 적층 구조로 형성할 수 있다.

[0151] 게이트 전극층(441)(게이트 배선층도 포함)은 몰리브덴, 티탄, 탄탈, 텅스텐, 알루미늄, 구리, 네오디뮴, 스칸듐 등의 금속 재료 또는 이들을 주성분으로 하는 합금 재료를 이용하여, 단층 또는 적층하여 형성할 수 있다. 또, 게이트 전극층(441)(게이트 배선층도 포함)에 이용하는 도전막은 도전성의 금속 산화물로 형성해도 좋다. 도전성의 금속 산화물로서는 산화 인듐(In_2O_3), 산화 주석(SnO_2), 산화 아연(ZnO), 인듐 주석 산화물($\text{In}_2\text{O}_3\text{-SnO}_2$, ITO라고 약기함), 인듐 아연 산화물($\text{In}_2\text{O}_3\text{-ZnO}$) 또는 이들의 금속 산화물 재료에 산화 실리콘을 포함시키는 것을 이용할 수 있다.

[0152] 게이트 절연층(442)은 플라즈마 CVD법 또는 스퍼터링법 등을 이용하여, 산화 실리콘층, 질화 실리콘층, 산화 질화 실리콘층, 질화 산화 실리콘층, 산화 알루미늄층, 질화 알루미늄층, 산화 질화 알루미늄층, 질화 산화 알루미늄층, 산화 갈륨 또는 산화 하프늄층을 단층 또는 적층하여 형성할 수 있다.

[0153] 소스 전극층(445a)(소스 배선층도 포함), 드레인 전극층(445b)에 이용하는 도전막으로서, 게이트 전극층(441)의 재료와 같은 것을 이용할 수 있다.

[0154] 반도체층(443)은 실란이나 게르만으로 대표되는 반도체 재료 가스를 이용하여 기상 성장법이나 스퍼터링법으로 제작되는 비정질(어몰퍼스, 이하「AS」라고도 함)반도체, 이 비정질 반도체를 광에너지나 열에너지를 이용하여 결정화시킨 다결정 반도체, 또는 미결정(세미 어몰퍼스 또는 마이크로 크리스탈이라고도 하며, 이하「SAS」라고도 함)반도체 등을 이용할 수 있다. 이들의 반도체층은 스퍼터링법, LPCVD법, 또는 플라즈마 CVD법 등으로 성

막할 수 있다.

- [0155] 여기에서 미결정 반도체는 기브스의 자유 에너지(Gibbs free energy)를 고려하면 비정질과 단결정의 중간적인 준안정 상태에 속하는 것이다. 즉, 자유 에너지적으로 안정된 제 3 상태를 가지는 반도체이며, 단거리 질서를 가진 격자 변형을 가진다. 주상(柱狀) 또는 침상(針狀) 결정이 기판 표면에 대하여 법선 방향으로 성장하고 있다. 미결정 반도체의 대표예인 미결정 실리콘은 그 라만 스펙트럼이 단결정 실리콘을 나타내는 520cm^{-1} 보다 저파수측으로 시프트하고 있다. 즉, 단결정 실리콘을 나타내는 520cm^{-1} 와 어몰퍼스 실리콘을 나타내는 480cm^{-1} 사이에 미결정 실리콘의 라만스펙트럼의 피크가 있다. 또, 미결합수(댕글링 본드)를 종단(終端)하기 위해 수소 또는 할로젠을 적어도 1원자% 또는 그 이상을 포함시키고 있다. 또한, 헬륨, 아르곤, 크립톤, 네온 등의 희가스 원소를 포함시켜 격자 변형을 더 조장시킴으로써, 안정성이 증가하여 양호한 미결정 반도체막을 얻을 수 있다.
- [0156] 어몰퍼스 반도체로서는, 대표적으로는 수소화 어몰퍼스 실리콘, 결정성 반도체로서는 대표적으로 폴리실리콘 등이 있다. 폴리실리콘(다결정 실리콘)에는 800°C 이상의 프로세스 온도를 거쳐 형성되는 폴리실리콘을 주재료로서 이용한 소위 고온 폴리실리콘이나, 600°C 이하의 프로세스 온도에서 형성되는 폴리실리콘을 주재료로서 이용한 소위 저온 폴리실리콘, 또 결정화를 촉진하는 원소 등을 이용하고, 비정질 실리콘을 결정화시킨 폴리실리콘 등을 포함하고 있다. 물론, 상기한 바와 같이, 미결정 반도체 또는 반도체층의 일부에 결정상을 포함하는 반도체를 이용할 수도 있다.
- [0157] 또, 반도체의 재료로서는 실리콘(Si), 게르마늄(Ge) 등의 단체(單體) 외 GaAs, InP, SiC, ZnSe, GaN, SiGe 등과 같은 화합물 반도체도 이용할 수 있다.
- [0158] 또, 반도체층(443)은 산화물 반도체막을 이용하여 형성할 수 있다. 반도체층(443)에 이용하는 산화물 반도체로서는, 적어도 인듐(In)을 포함한다. 특히 In과 아연(Zn)을 포함하는 것이 바람직하다. 또, 이 산화물을 이용한 트랜지스터의 전기 특성의 편차를 줄이기 위한 스테빌라이저로서, 이들에 더하여 갈륨(Ga)을 가지는 것이 바람직하다. 또, 스테빌라이저로서 주석(Sn)을 가지는 것이 바람직하다. 또, 스테빌라이저로서 하프늄(Hf)을 가지는 것이 바람직하다. 또, 스테빌라이저로서 알루미늄(Al)을 가지는 것이 바람직하다. 또, 스테빌라이저로서 지르코늄(Zr)을 가지는 것이 바람직하다.
- [0159] 또, 다른 스테빌라이저로서 란타노이드인, 란탄(La), 세륨(Ce), 프라세오디뮴(Pr), 네오디뮴(Nd), 사마륨(Sm), 유로퓸(Eu), 가돌리늄(Gd), 테르븀(Tb), 디스프로슘(Dy), 홀름(Ho), 에르븀(Er), 툴륨(Tm), 이테르븀(Yb), 루테튬(Lu) 중 어느 한종 또는 복수종을 가져도 좋다.
- [0160] 예를 들면, 산화물 반도체로서, 산화 인듐, 산화 주석, 산화 아연, 이원계 금속의 산화물인 In-Zn계 산화물, In-Mg계 산화물, In-Ga계 산화물, 삼원계 금속의 산화물인 In-Ga-Zn계 산화물(IGZO라고도 표기), In-Al-Zn계 산화물, In-Sn-Zn계 산화물, In-Hf-Zn계 산화물, In-La-Zn계 산화물, In-Ce-Zn계 산화물, In-Pr-Zn계 산화물, In-Nd-Zn계 산화물, In-Sm-Zn계 산화물, In-Eu-Zn계 산화물, In-Gd-Zn계 산화물, In-Tb-Zn계 산화물, In-Dy-Zn계 산화물, In-Ho-Zn계 산화물, In-Er-Zn계 산화물, In-Tm-Zn계 산화물, In-Yb-Zn계 산화물, In-Lu-Zn계 산화물, 사원계 금속의 산화물인 In-Sn-Ga-Zn계 산화물, In-Hf-Ga-Zn계 산화물, In-Al-Ga-Zn계 산화물, In-Sn-Al-Zn계 산화물, In-Sn-Hf-Zn계 산화물, In-Hf-Al-Zn계 산화물을 이용할 수 있다.
- [0161] 또한, 여기에서, 예를 들면, In-Ga-Zn계 산화물이라는 것은 In과 Ga와 Zn을 주성분으로서 가지는 산화물이라는 의미이며, In과 Ga와 Zn의 비율은 불문한다. 또, In과 Ga와 Zn 이외의 금속 원소가 들어있어도 좋다.
- [0162] 또, 산화물 반도체로서, $\text{InMO}_3(\text{ZnO})_m(m>0)$ 이며, m은 정수가 아님)으로 표기되는 재료를 이용해도 좋다. 또한, M은 Ga, Fe, Mn 및 Co로부터 선택된 하나의 금속 원소 또는 복수의 금속 원소를 나타낸다. 또, 산화물 반도체로서, $\text{In}_2\text{SnO}_5(\text{ZnO})_n(n>0)$ 이며, n은 정수)로 표기되는 재료를 이용해도 좋다.
- [0163] 반도체층(443)에 이용하는 산화물 반도체막은 단결정, 다결정(폴리크리스탈이라고도 함)또는 비정질 등의 상태를 취한다.
- [0164] 바람직하게는, 반도체층(443)에 이용하는 산화물 반도체막은 CAAC-OS(C Axis Aligned Crystalline Oxide Semiconductor)막으로 한다.
- [0165] CAAC-OS막은 완전한 단결정이 아니며, 완전한 비정질도 아니다. CAAC-OS막은 비정질상에 결정부를 가지는 결정-비정질 혼상 구조의 산화물 반도체막이다. 또한, 이 결정부는 한번이 100nm 미만의 입방체 내에 들어가는 크

기인 것이 많다. 또, 투과형 전자 현미경(TEM: Transmission Electron Microscope)에 의한 관찰상으로는 CAAC-OS막에 포함되는 비정질부와 결정부의 경계는 명확하지 않다. 또, TEM에 의해서 CAAC-OS막에는 입계(그레인 바운더리(grain boundary)라고도 함)는 확인할 수 없다. 따라서, CAAC-OS막은 입계에 기인하는 전자 이동도의 저하가 억제된다.

[0166] CAAC-OS막에 포함되는 결정부는 c축이 CAAC-OS막의 피형성면의 법선 벡터 또는 표면의 법선 벡터에 평행한 방향으로 정렬되고, ab면에 수직한 방향에서 봤을 때 삼각 형상 또는 육각 형상의 원자 배열을 가지고, c축에 수직한 방향에서 봤을 때 금속 원자가 층 형상 또는 금속 원자와 산소 원자가 층 형상으로 배열되어 있다. 또한, 다른 결정부간에서, 각각 a축 및 b축의 방향이 상이하여도 좋다. 본 명세서에 있어서, ab면 또는 c축에 대하여 수직이라고 기재하는 경우, 85° 이상 95° 이하의 범위도 포함되는 것으로 한다. 또, ab면 또는 c축에 대하여 평행이라고 기재하는 경우, -5° 이상 5° 이하의 범위도 포함되는 것으로 한다.

[0167] 또한, CAAC-OS막에서, 결정부의 분포가 균일하지 않아도 좋다. 예를 들면, CAAC-OS막의 형성 과정에서, 산화물 반도체막의 표면측으로부터 결정 성장시키는 경우, 피형성면의 근방에 대하여 표면의 근방에서는 결정부가 차지하는 비율이 높아지는 경우가 있다. 또, CAAC-OS막으로 불순물을 첨가함으로써, 이 불순물 첨가 영역에서 결정부가 비정질화하는 경우도 있다.

[0168] CAAC-OS막에 포함되는 결정부의 c축은 CAAC-OS막의 피형성면의 법선 벡터 또는 표면의 법선 벡터에 평행한 방향으로 정렬되기 때문에, CAAC-OS막의 형상(피형성면의 단면 형상 또는 표면의 단면 형상)에 따라서는 서로 다른 방향을 향하는 경우가 있다. 또한, 결정부의 c축 방향은 CAAC-OS막이 형성되었을 때의 피형성면의 법선 벡터 또는 표면의 법선 벡터에 평행한 방향이 된다. 결정부는 성막함으로써, 또는 성막 후에 가열 처리 등의 결정화 처리를 행하는 것에 의해 형성된다.

[0169] CAAC-OS막을 이용한 트랜지스터는 가시광이나 자외광의 조사에 의한 전기 특성의 변동을 저감하는 것이 가능하다. 따라서, 이 트랜지스터는 신뢰성이 높다.

[0170] 산화물 반도체막은 수소나 물 등이 혼입하기 어려운 방법으로 제작하는 것이 바람직하다. 예를 들면, 스퍼터링법 등을 이용하여 제작할 수 있다. 산화물 반도체막의 성막 분위기는 희가스(대표적으로는 아르곤) 분위기하, 산소 분위기하, 또는, 희가스와 산소의 혼합 분위기하 등으로 하면 좋다. 또, 산화물 반도체막으로의 수소, 물, 수산기, 수소화물 등의 혼입을 막기 위해서, 수소, 물, 수산기, 수소화물 등의 수소 원자를 포함하는 불순물이 충분히 제거된 고순도 가스를 이용한 분위기하로 하는 것이 바람직하다. 또 성막 후, 산화물 반도체막에 열처리를 행하는 것이 바람직하다. 열처리를 행함으로써, 산화물 반도체막 중의 물이나 수소 등의 불순물을 제거하거나, 또는 산화물 반도체막 중으로 산소를 공급할 수 있다.

[0171] 이와 같은 산화물 반도체막을 반도체층(443)으로서 이용하는 것에 의해, 오프 상태에서의 전류값(오프 전류값)을 낮게 할 수 있다. 따라서, 화상 신호 등의 전기 신호의 유지 시간을 길게 할 수 있고, 전원 온 상태에서는 쓰기 간격도 길게 설정할 수 있다. 따라서, 리프레시 동작의 빈도를 적게 할 수 있기 때문에, 소비 전력을 더 억제하는 효과를 나타낸다.

[0172] 반도체층, 전극층, 배선층의 제작 공정에서, 박막을 원하는 형상으로 가공하기 위하여 에칭 공정을 이용한다. 에칭 공정은 드라이 에칭이나 웨트 에칭을 이용할 수 있다.

[0173] 드라이 에칭에 이용하는 에칭 장치로서는, 반응성 이온 에칭법(RIE법)을 이용한 에칭 장치나, ECR(Electron Cyclotron Resonance)이나 ICP(Inductively Coupled Plasma) 등의 고순도 플라즈마원을 이용한 드라이 에칭 장치를 이용할 수 있다.

[0174] 원하는 가공 형상으로 에칭할 수 있도록, 에칭 조건(코일형의 전극에 인가되는 전력량, 기관축의 전극에 인가되는 전력량, 기관축의 전극 온도 등)을 적절히 조절한다.

[0175] 원하는 가공 형상으로 에칭할 수 있도록, 재료에 맞추어 에칭 조건(에칭액, 에칭 시간, 온도 등)을 적절히 조절한다.

[0176] 또한, 트랜지스터(450)의 반도체층(443)은 일부만이 에칭되어, 홈부(오목부)를 가지는 반도체층의 예이다.

[0177] 트랜지스터(450)를 덮는 절연층(447)은 건식법이나 습식법으로 형성되는 무기 절연막, 유기 절연막을 이용할 수 있다. 예를 들면, CVD법이나 스퍼터링법 등을 이용하여 얻어지는 질화 실리콘막, 산화 실리콘막, 산화 질화 실리콘막, 산화 알루미늄막, 산화 탄탈막 또는 산화 갈륨막 등을 단층 또는 적층으로 이용할 수 있다.

- [0178] 또, 층간막(449)은 폴리이미드, 아크릴, 벤조사이클로부텐계수지, 폴리아미드, 에폭시 등의 유기 재료를 이용할 수 있다. 또 상기 유기 재료 외에, 저유전율 재료(low-k 재료), 실록산계 수지, PSG(포스포실리케이트 유리), BPSG(보로포스포실리케이트 유리) 등을 이용할 수 있다.
- [0179] 또한 실록산계 수지란, 실록산계 재료를 출발 재료로서 형성된 Si-O-Si 결합을 포함하는 수지에 상당한다. 실록산계 수지는 치환기로서는 유기기(예를 들면 알킬기나 아릴기)나 플루오르기를 이용해도 좋다. 또, 유기기는 플루오르기를 가지고 있어도 좋다.
- [0180] 층간막(449)의 형성법은 특별히 한정되지 않고, 그 재료에 따라서, 스핀코팅, 딥 코팅, 스프레이 도포, 액적 토출법(잉크젯법 등), 인쇄법(스크린 인쇄, 오프셋 인쇄 등), 롤 코팅, 커튼 코팅, 나이프 코팅 등을 이용할 수 있다.
- [0181] 또, 층간막(449) 위에 제 1 구조체(410) 및 제 2 구조체(412)를 형성하지 않고, 층간막(449)의 상부를 요철 형상에 직접 가공해도 좋다.
- [0182] 또, 도 7(A) 및 도 7(B)에서는 도시하지는 않았지만, 위상차판, 반사 방지막 등의 광학 필름 등은 적절히 형성할 수 있다. 또, 컬러 필름층으로서 기능하는 착색층을 형성할 수 있다. 또, 광원으로서 백라이트 등을 이용할 수 있다.
- [0183] 이와 같은 구성으로 함으로써, 횡전계 모드를 이용한 액정 표시 장치, 특히 블루상을 나타내는 액정을 이용한 액티브 매트리스형의 액정 표시 장치에서, 검정 표시를 행하는 화소에서 발생하는 광 누출을 저감하여, 콘트라스트비의 향상을 도모할 수 있다.
- [0184] 이상, 본 실시형태에 나타내는 구성 등은, 다른 실시형태에 나타내는 구성 등과 적절히 조합하여 이용할 수 있다.
- [0185] (실시형태 4)
- [0186] 본 명세서에 개시하는 액정 표시 장치는 다양한 전자 기기(게임기도 포함)에 적용할 수 있다. 전자 기기로서는, 예를 들어, 텔레비전 장치(텔레비전, 또는 텔레비전 수신기라고도 함), 컴퓨터용 등의 모니터, 디지털 카메라, 디지털 비디오 카메라, 디지털 포토 프레임, 전자 서적, 휴대 전화기(휴대 전화, 휴대 전화 장치라고도 함), 휴대형 게임기, 휴대 정보 단말기, 음악 재생 장치, 파칭코기 등의 대형 게임기 등이 있다.
- [0187] 도 10(A)은 텔레비전 장치의 일례를 도시하고 있다. 텔레비전 장치(1000)는 하우징(1001)에 표시부(1003)가 삽입되어 있다. 표시부(1003)에 의해 영상을 표시할 수 있다. 또, 여기에서는, 스탠드(1005)에 의해 하우징(1001)을 지지한 구성을 나타내고 있다.
- [0188] 텔레비전 장치(1000)의 조작은 하우징(1001)이 구비하는 조작 스위치나, 별도의 리모컨 조작기(1010)로 행할 수 있다. 리모컨 조작기(1010)가 구비하는 조작기(1009)로 채널이나 음량의 조작을 할 수 있고, 표시부(1003)에 표시되는 영상을 조작할 수 있다. 또, 리모컨 조작기(1010)에, 이 리모컨 조작기(1010)로부터 출력하는 정보를 표시하는 표시부(1007)를 형성하는 구성으로 해도 좋다.
- [0189] 앞의 실시형태에 나타내는 액정 표시 장치를 이용하여 표시부(1003), 표시부(1007)를 제작함으로써, 검정 표시를 행하는 화소에서 발생하는 광 누출을 저감하여, 콘트라스트비의 향상을 도모한 텔레비전 장치(1000)를 제공할 수 있다.
- [0190] 또한, 텔레비전 장치(1000)는 수신기나 모뎀 등을 구비한 구성으로 한다. 수신기에 의해 일반 텔레비전 방송의 수신을 행할 수 있다. 그리고, 또 모뎀을 통하여 유선 또는 무선으로 통신 네트워크에 접속함으로써, 한방향(송신자에서 수신자) 또는 쌍방향(송신자와 수신자간, 또는 수신자들 간 등)의 정보 통신을 행할 수도 있다.
- [0191] 도 10(B)는 디지털 포토 프레임의 일례를 나타내고 있다. 예를 들면, 디지털 포토 프레임(1100)은 하우징(1101)에 표시부(1103)가 삽입되어 있다. 표시부(1103)는 각종 화상을 표시할 수 있다. 예를 들면, 디지털 카메라 등으로 촬영한 화상 데이터를 표시시킴으로써, 통상의 사진 표시와 마찬가지로 기능시킬 수 있다.
- [0192] 또한, 디지털 포토 프레임(1100)은 조작부, 외부 접속용 단자(USB 단자, USB 케이블 등의 각종 케이블과 접속 가능한 단자 등), 기록 매체 삽입부 등을 구비하는 구성으로 한다. 이들의 구성은 표시부와 동일면에 삽입되어 있어도 좋지만, 측면이나 뒷면에 구비하면 디자인성이 향상되기 때문에 바람직하다. 예를 들면, 디지털 포토 프레임의 기록 매체 삽입부에 디지털 카메라로 촬영한 화상 데이터를 기억한 메모리를 삽입하여 화상 데이터를

넣을 수 있고, 넣은 화상 데이터를 표시부(1103)에 표시시킬 수 있다.

- [0193] 앞의 실시형태에 나타내는 액정 표시 장치를 이용하여 표시부(1103)를 제작함으로써, 검정 표시를 행하는 화소에서 발생하는 광 누출을 저감하여, 콘트라스트비의 향상을 도모한 디지털 포토 프레임(1100)을 제공할 수 있다.
- [0194] 또, 디지털 포토 프레임(1100)은 무선으로 정보를 송수신할 수 있는 구성으로 해도 좋다. 무선으로 원하는 화상 데이터를 넣고, 표시시키는 구성으로 할 수도 있다.
- [0195] 도 10(C)는 휴대형 게임기이며, 하우징(1281)과 하우징(1291) 2개의 하우징으로 구성되어 있고, 연결부(1293)에 의해 개폐할 수 있도록 연결되어 있다. 하우징(1281)에는 표시부(1282)가 삽입되고, 하우징(1291)에는 표시부(1283)가 삽입되어 있다. 또, 도 10(C)에 도시하는 휴대형 게임기는 이 외, 스피커부(1284), 기록 매체 삽입부(1286), LED 램프(1290), 입력 수단(조작키(1285), 접촉 단자(1287), 센서(1288)(힘, 변이, 위치, 속도, 가속도, 각속도, 회전 수, 거리, 광, 액, 자기, 온도, 화학 물질, 음성, 시간, 경도, 전장, 전류, 전압, 전력, 방사선, 유량, 습도, 기울기, 진동, 냄새 또는 적외선을 측정하는 기능을 포함하는 것), 마이크로 폰(1289) 등을 구비하고 있다. 물론, 휴대형 게임기의 구성은 상기한 것에 한정되지 않고, 적어도 본 명세서에 개시하는 액정 표시 장치를 구비한 구성이면 좋다. 그리고, 그 외 부속 설비가 적절히 형성된 구성으로 할 수 있다. 도 10(C)에 도시하는 휴대형 게임기는 기록 매체에 기록되어 있는 프로그램 또는 데이터를 읽어내는 표시부에 표시하는 기능이나, 다른 휴대형 게임기와 무선 통신을 행하여 정보를 공유하는 기능을 가진다. 또한, 도 10(C)에 도시하는 휴대형 게임기가 가지는 기능은 이것에 한정되지 않고, 다양한 기능을 가질 수 있다.
- [0196] 앞의 실시형태에 나타내는 액정 표시 장치를 이용하여 표시부(1282), 표시부(1283)를 제작함으로써, 검정 표시를 행하는 화소에서 발생하는 광 누출을 저감하여, 콘트라스트비의 향상을 도모한 휴대형 게임기를 제공할 수 있다.
- [0197] 도 10(D)는 휴대 전화기이며, 하우징(1340)과 하우징(1341) 2개의 하우징으로 구성되어 있다. 또한, 하우징(1340)과 하우징(1341)은 슬라이드와, 도 10(D)과 같이 전개하고 있는 상태에서 서로 겹쳐진 상태로 할 수 있다. 그리고, 휴대에 적합한 소형화가 가능하다. 또, 하우징(1341)은 표시 패널(1342), 스피커(1343), 마이크로 폰(1344), 포인팅 디바이스(1346), 카메라용 렌즈(1347), 외부 접촉 단자(1348) 등을 구비하고 있다. 또, 하우징(1340)은 휴대 전화기의 충전을 행하는 태양 전지셀(1349), 외부 메모리 슬롯(1350) 등을 구비하고 있다. 또, 표시 패널(1342)은 터치 패널을 구비하고 있다. 도 10(D)에는 영상 표시되어 있는 복수의 조작키(1345)를 점선으로 나타내고 있다. 또, 안테나는 하우징(1341)에 내장되어 있다.
- [0198] 앞의 실시형태에 나타내는 액정 표시 장치를 이용하여 표시 패널(1342)을 제작함으로써, 검정 표시를 행하는 화소에서 발생하는 광 누출을 저감하여, 콘트라스트비의 향상을 도모한 휴대 전화기를 제공할 수 있다.
- [0199] 또, 도 10(E)은 손목시계와 같이 사용자의 팔에 장착할 수 있는 형태를 가지고 있는 휴대 전화기의 일례를 도시하는 사시도이다.
- [0200] 이 휴대 전화기는 적어도 전화 기능을 가지는 통신 장치 및 배터리를 가지는 본체, 본체를 팔에 장착하기 위한 밴드부(1404), 팔에 대한 밴드부(1404)의 고정 상태를 조절하는 조절부(1405), 표시부(1401), 스피커(1407), 및 마이크(1408)로부터 구성되어 있다.
- [0201] 또, 본체는 조작 스위치(1403)를 가지고, 전원 입력 스위치나, 표시 전환 스위치나, 촬영 개시 지시 스위치 외, 예를 들면 버튼을 누르면 인터넷용 프로그램이 기동되는 등, 각 기능을 대응할 수 있다.
- [0202] 이 휴대 전화기의 입력 조작은 표시부(1401)에 손가락이나 입력펜 등으로 터치하는 것, 또는 조작 스위치(1403)의 조작, 또는 마이크(1408)로의 음성 입력에 의해 행해진다. 또한, 도 10(E)에서는, 표시부(1401)에 표시된 표시 버튼(1402)을 도시하고 있다. 사용자는 손가락 등으로 표시 버튼(1402)을 터치함으로써 데이터를 입력할 수 있다.
- [0203] 또, 본체는 촬영 렌즈를 통하여 결상(結像)되는 피사체상을 전자 화상 신호로 변환하는 촬상 수단을 가지는 카메라부(1406)를 가진다. 또한, 특별히 카메라부는 형성하지 않아도 좋다.
- [0204] 또, 도 10(E)에 도시하는 휴대 전화기는 텔레비전 방송의 수신기 등을 구비한 구성으로서, 텔레비전 방송을 수신하여 영상을 표시부(1401)에 표시할 수 있다. 또한 메모리 등의 기억 장치 등을 구비한 구성으로서, 텔레비전 방송을 메모리에 녹화할 수 있다. 또, 도 10(E)에 도시하는 휴대 전화는 GPS 등의 위치 정보를 수집할 수 있는

기능을 가지고 있어도 좋다.

- [0205] 앞의 실시형태에 나타내는 액정 표시 장치를 이용하여 표시부(1401)를 제작함으로써, 검정 표시를 행하는 화소에서 발생하는 광 누출을 저감하여, 콘트라스트비의 향상을 도모한 휴대 전화기를 제공할 수 있다.
- [0206] 도 10(F)는 휴대형 컴퓨터의 일례를 도시하는 사시도이다.
- [0207] 도 10(F)의 휴대형 컴퓨터는 상부 하우징(1501)과 하부 하우징(1502)을 접속하는 힌지 유닛을 닫힌 상태로 하여 표시부(1503)를 가지는 상부 하우징(1501)과, 키보드(1504)를 가지는 하부 하우징(1502)을 중첩한 상태로 할 수 있다. 그러므로, 이러한 휴대형 컴퓨터는 편리하게 운반된다. 또한, 사용자가 데이터를 키보드로 입력하는 경우에는, 힌지 유닛이 열려서, 표시부(1503)를 보고 데이터 입력 조작을 행할 수 있다.
- [0208] 또, 하부 하우징(1502)은 키보드(1504) 외의 입력 조작을 행하는 포인팅 디바이스(1506)를 가진다. 또, 표시부(1503)를 터치 입력 패널로 하면, 표시부의 일부에 접촉함으로써 입력 조작을 행할 수도 있다. 또, 하부 하우징(1502)은 CPU나 하드디스크 등의 연산 기능부를 가지고 있다. 또, 하부 하우징(1502)은 다른 기기, 예를 들면 USB의 통신 규격에 준거한 통신 케이블이 차입되는 외부 접속 포트(1505)를 가지고 있다.
- [0209] 상부 하우징(1501)에는 이미 상부 하우징(1501) 내부에 슬라이드시켜 수납할 수 있는 표시부(1507)를 가지고 있으므로, 넓은 표시 화면을 실현할 수 있다. 또, 수납할 수 있는 표시부(1507)의 화면의 방향을 사용자는 조절할 수 있다. 또, 수납할 수 있는 표시부(1507)를 터치 입력 패널로 하면, 수납할 수 있는 표시부의 일부에 접촉함으로써 입력 조작을 행할 수도 있다.
- [0210] 앞의 실시형태에 나타내는 액정 표시 장치를 이용하여 표시부(1503), 수납할 수 있는 표시부(1507)를 제작함으로써, 검정 표시를 행하는 화소에서 발생하는 광 누출을 저감하여, 콘트라스트비의 향상을 도모한 휴대형 컴퓨터를 제공할 수 있다.
- [0211] 또, 도 10(F)의 휴대형 컴퓨터는 수신기 등을 구비한 구성으로서, 텔레비전 방송을 수신하여 영상을 표시부에 표시할 수 있다. 또, 상부 하우징(1501)과 하부 하우징(1502)을 접속하는 힌지 유닛을 닫힌 상태로 한 채, 표시부(1507)를 슬라이드시켜 화면 전면을 노출시키고, 화면 각도를 조절하여 사용자가 텔레비전 방송을 볼 수도 있다. 이 경우에는, 힌지 유닛을 열린 상태로 하여 표시부(1503)를 표시시키지 않고, 텔레비전 방송을 더 표시할 만큼의 회로의 기동만을 행한다. 그러므로, 최소한의 소비 전력으로 할 수 있고, 배터리 용량이 한정되어 있는 휴대형 컴퓨터에서 유용하다.
- [0212] 이상, 본 실시형태에 나타내는 구성 등은 다른 실시형태에 나타내는 구성 등과 적절히 조합하여 이용할 수 있다.
- [0213] [실시예 1]
- [0214] 본 실시예에서는, 도 9(A) 내지 도 9(C)에 도시하는 구조 A와 구조 B를 동일기관 위에 형성한 샘플 1 내지 샘플 3을 준비하고, 검정 표시시의 투과율을 평가한 결과를 나타낸다. 여기에서, 도 9(B)에 도시하는 단면도는 도 9(A)의 파선 A-B에 대응하고 있고, 도 9(C)에 도시하는 단면도는 도 9(A)의 파선 C-D에 대응하고 있다. 또한, 샘플 1 내지 샘플 3의 구조는 모두 같은 것으로 한다.
- [0215] 도 9(A) 내지 도 9(C)에 도시하는 구조 A는 앞의 실시형태에 있어서 도 2(A) 내지 도 2(C)에서 도시한 액정 표시 장치의 구조와 같다. 구조 A는 제 1 기관(500), 제 2 기관(502), 제 1 편광판(504), 제 2 편광판(506), 액정층(508), 제 1 구조체(540), 제 2 구조체(542), 제 1 전극층(520) 및 제 2 전극층(522)을 가지고, 각각 제 1 기관(100), 제 2 기관(102), 제 1 편광판(104), 제 2 편광판(106), 액정층(108), 제 1 구조체(140), 제 2 구조체(142), 제 1 전극층(120) 및 제 2 전극층(122)에 대응한다. 또, 제 1 편광판(504)은 제 1 방향(530a)의 편광축을 가지고, 이것은 도 2(A)에 도시하는 제 1 방향(130)에 대응한다. 또, 제 2 편광판(506)은 제 2 방향(532a)의 편광축을 가지고, 이것은 도 2(A)에 도시하는 제 2 방향(132)에 대응한다.
- [0216] 또, 제 1 전극층(520)과 제 2 전극층(522)은 제 1 전극층(520)과 제 2 전극층(522) 사이의 액정층(508)에 발생하는 전계의 방향이 도 9(A)에 도시하는 제 1 방향(530a)과 제 2 방향(532a)이 이루는 각을 등분으로 하는 제 3 방향(534)이 되도록 형성한다. 이 제 3 방향(534)은 도 2(A)에 도시하는 제 3 방향(134)에 대응한다.
- [0217] 여기에서, 구조 A는 제 1 구조체(540) 및 제 2 구조체(542)가 제 3 방향(534)에 직교하도록 연장된 리브상의 형상이 되어 있고, 제 1 전극층(520) 및 제 2 전극층(522)도 그들을 덮도록 형성되어 있다. 또한, 도 9(B)에 도시하는 바와 같이, 제 1 구조체(540)의 A-B 방향의 폭 d1, 제 2 구조체(542)의 A-B 방향의 폭 d2 및 제 1 구조

체(540)와 제 2 구조체(542)의 거리 d3는 모두 2.5 μ m로 했다.

- [0218] 즉, 구조 A는 제 1 구조체(540)의 측면과 제 1 전극층(520)의 계면 및 제 1 전극층(520)과 액정층(508)의 계면, 및 제 2 구조체(542)의 측면과 제 2 전극층(522)의 계면 및 제 2 전극층(522)과 액정층(508)의 계면이 제 3 방향(534)에 수직이 되도록 형성되어 있다.
- [0219] 또, 구조 B도 도 9(A) 내지 도 9(C)에 도시하는 구조이며, 구조 A와의 상이점은 제 1 편광판(504) 및 제 2 편광판(506)의 편광축을 회전시켜서 배치한 점이다. 구조 B의 제 1 편광판(504)의 편광축의 방향은 제 1 방향(530a)으로부터 45° 회전시킨 제 1 방향(530b)이다. 구조 B의 제 2 편광판(506)의 편광축의 방향은 제 2 방향(532a)으로부터 45° 회전시킨 제 2 방향(532b)이다. 따라서, 구조 B에서는 제 1 전극층(520)과 제 2 전극층(522) 사이의 액정층(508)에 발생하는 전기의 방향이, 제 2 방향(532b)에 평행하게 된다. 앞의 실시형태에서 상기한 바와 같이, 구조 B에서는 백 표시를 행할 때에 충분한 투과율을 얻을 수 있는 것이 아니지만, 본 실시예에서는, 어디까지나 검정 표시시의 투과율을 조사하는 샘플로서 구조 B를 제작하고 있다.
- [0220] 즉, 구조 A와는 달리, 구조 B는 제 1 구조체(540)의 측면과 제 1 전극층(520)의 계면 및 제 1 전극층(520)과 액정층(508)의 계면, 및 제 2 구조체(542)의 측면과 제 2 전극층(522)의 계면 및 제 2 전극층(522)과 액정층(508)의 계면이 제 1 방향(530b)에 평행하도록 형성되어 있다.
- [0221] 구조 A 및 구조 B는 이하에 나타내 바와 같이 형성되었다. 제 1 기판(500) 및 제 2 기판(502)으로서 유리 기판을 이용하고, 제 1 구조체(540), 제 2 구조체(542)로서 감광성 아크릴 수지를 포토리소그래피 공정에 의해 가공한 수지층을 이용하였다. 제 1 전극층(520)과 제 2 전극층(522)으로서 산화 규소를 포함하는 인듐 주석 산화물(ITSO)을 스퍼터링법으로 성막하고, 포토리소그래피 공정에 의해 가공한 막 두께 110nm의 도전층을 이용했다.
- [0222] 이상의 구조 A 및 구조 B를 제작한 샘플 1 내지 샘플 3에 대하여, 오오츠카 전자 주식 회사(Otsuka Electronics Co., Ltd.)제 LCD 평가 장치 LCD-7200를 이용하여, 검정 표시 상태에서 백색광을 조사하여 투과율을 측정한 결과를 표 1에 나타낸다.

표 1

	샘플 1	샘플 2	샘플 3
구조 A의 투과율	0.054	0.053	0.071
구조 B의 투과율	0.019	0.022	0.023
구조 A와 구조 B의 투과율비	2.878	2.440	3.147

- [0223]
- [0224] 표 1에 나타내는 바와 같이 어느 샘플에 있어서도, 구조 A가 구조 B보다 검정 표시시의 투과율이 높게 되어 있고, 구조 A의 투과율은 구조 B의 투과율의 2.4배에서 3.1배 정도가 되고 있다. 즉, 구조 A는 구조 B의 2.4배에서 3.1배 정도, 검정 표시일 때에 광 누출을 일으키고 있는 것이 된다.
- [0225] 이것은 구조 A의 영역(550)에 있어서 앞의 실시형태에서 도 3(A)에 도시한 현상이 일어나고, 광 누출이 발생하고 있는 것을 시사함과 동시에, 구조 B의 영역(550)에 있어서 앞의 실시형태에서 도 3(B)에 도시한 현상이 일어나고, 광 누출이 억제되고 있는 것을 시사하고 있다.
- [0226] 이상으로부터, 구조 B와 같이, 제 1 구조체(540)의 측면과 제 1 전극층(520)의 계면 및 제 1 전극층(520)과 액정층(508)의 계면, 및 제 2 구조체(542)의 측면과 제 2 전극층(522)의 계면 및 제 2 전극층(522)과 액정층(508)의 계면이 제 1 방향(530b)에 평행하도록 형성함으로써, 검정 표시를 행하는 화소에서 발생하는 광 누출을 저감할 수 있는 것이 나타난다. 또, 이 계면이 제 2 방향(532b)에 평행한 경우에 대해서도 같다고 할 수 있다.
- [0227] 따라서, 도 1(A) 내지 도 1(C)에 도시하는 바와 같이, 제 1 방향의 편광축을 가지는 제 1 편광판과, 제 1 방향과 직교하는 제 2 방향의 편광축을 가지는 제 2 편광판과, 제 1 기판에 형성된 복수의 제 1 구조체와, 제 1 기판에 형성된 복수의 제 2 구조체와, 복수의 제 1 구조체의 윗면 및 측면을 덮는 제 1 전극층과, 복수의 제 2 구

조체의 윗면 및 측면을 덮는 제 2 전극층을 형성하고, 제 1 구조체의 측면에서의 제 1 전극층의 계면 및 제 2 구조체의 측면에서의 제 2 전극층의 계면은 제 1 방향 또는 제 2 방향에 평행하게 형성하고, 제 1 전극층과 제 2 전극층 사이에 발생하는 전계의 방향이 제 1 방향과 제 2 방향의 이루는 각을 등분으로 하는 제 3 방향으로 한다. 그럼으로써, 횡전계 모드를 이용한 액정 표시 장치, 특히 블루상을 나타내는 액정을 이용한 액정 표시 장치에 있어서, 검정 표시를 행하는 화소에서 발생하는 광 누출을 저감하여, 콘트라스트비의 향상을 도모할 수 있다.

[0228] [실시예 2]

[0229] 본 실시예에서는, 도 1(A) 내지 도 1(C)에서 도시한 액정 표시 장치와 같은 구조를 가지는 샘플 A와, 도 2(A) 내지 도 2(C)에서 도시한 액정 표시 장치와 같은 구조를 가지는 샘플 B를 준비하고, 검정 표시시의 광 누출을 평가한 결과를 나타낸다.

[0230] 샘플 A의 구조를 도 11(A) 내지 도 11(C)에 도시한다. 여기에서, 도 11(B)에 도시하는 단면도는 도 11(A)의 파선 A-B에 대응하고 있고, 도 11(C)에 도시하는 단면도는 도 11(A)의 파선 C-D에 대응하고 있다. 도 11(A) 내지 도 11(C)에 도시하는 샘플 A의 구조는 앞의 실시형태에 있어서 도 1(A) 내지 도 1(C)에서 도시한 액정 표시 장치의 구조와 같다. 샘플 A는 제 1 기관(600), 제 2 기관(602), 제 1 편광판(604), 제 2 편광판(606), 액정층(608), 제 1 구조체(610), 제 2 구조체(612), 제 1 전극층(620) 및 제 2 전극층(622)을 가지고, 각각 제 1 기관(100), 제 2 기관(102), 제 1 편광판(104), 제 2 편광판(106), 액정층(108), 제 1 구조체(110), 제 2 구조체(112), 제 1 전극층(120) 및 제 2 전극층(122)에 대응한다. 또, 제 1 편광판(604)은 제 1 방향(630)의 편광축을 가지고, 이것은 도 1(A)에 도시하는 제 1 방향(130)에 대응한다. 또, 제 2 편광판(606)은 제 2 방향(632)의 편광축을 가지고, 이것은 도 1(A)에 도시하는 제 2 방향(132)에 대응한다.

[0231] 또, 제 1 전극층(620)과 제 2 전극층(622)은 제 1 전극층(620)과 제 2 전극층(622) 사이의 액정층(608)에 발생하는 전계의 방향이 도 11(A)에 도시하는 제 1 방향(630)과 제 2 방향(632)이 이루는 각을 등분으로 하는 제 3 방향(634)이 되도록 형성된다. 이 제 3 방향(634)은 도 1(A)에 도시하는 제 3 방향(134)에 대응한다.

[0232] 여기에서, 샘플 A에 있어서, 제 1 구조체(610) 및 제 2 구조체(612)는 측면이 제 1 방향(630) 또는 제 2 방향(632)에 평행하게 형성되어 있고, 바닥면이 대략 정방형상의 주상의 구조체이다. 또, 제 1 전극층(620)은 제 1 구조체(610)의 윗면 및 측면의 일부를 덮고 있고, 제 2 전극층(622)은 제 2 구조체(612)의 윗면 및 측면의 일부를 덮고 있다.

[0233] 즉, 샘플 A는 제 1 구조체(610)의 측면과 제 1 전극층(620)의 계면 및 제 1 전극층(620)과 액정층(608)의 계면, 및 제 2 구조체(612)의 측면과 제 2 전극층(622)의 계면 및 제 2 전극층(622)과 액정층(608)의 계면이 제 1 방향(630) 또는 제 2 방향(632)에 평행하도록 형성되어 있다.

[0234] 또한 본 실시예에서는 도 11(A)에 도시하는 바와 같이, 제 1 구조체(610) 및 제 2 구조체(612)의 제 3 방향(634)의 길이 L1과, 제 1 구조체(610)와 제 2 구조체(612)간의 거리 S1의 비가 $L1 : S1 = 3 : 1$ 를 만족시키도록, 제 1 구조체(610)와 제 2 구조체(612)를 형성했다. 또, 제 1 전극층(620) 및 제 2 전극층(622)의 제 3 방향(634)의 길이 L2와, 제 1 전극층(620)과 제 2 전극층(622)간의 거리 S2와의 비가 $L2 : S2 = 1 : 1$ 을 만족시키도록 제 1 전극층(620)과 제 2 전극층(622)을 형성했다. 즉, 제 1 전극층(620)은 제 1 구조체(610)의 측면의 일부를 노출하도록 형성했다. 제 2 전극층(622)과 제 2 구조체(612)도 마찬가지이다.

[0235] 다음으로, 샘플 B의 구조를 도 12(A) 내지 도 12(C)에 도시한다. 여기에서, 도 12(B)에 도시하는 단면도는 도 12(A)의 파선 A-B에 대응하고 있고, 도 12(C)에 도시하는 단면도는 도 12(A)의 파선 C-D에 대응하고 있다. 도 12(A) 내지 도 12(C)에 도시하는 샘플 B의 구조는 앞의 실시형태에 있어서 도 2(A) 내지 도 2(C)에서 도시한 액정 표시 장치의 구조와 같다. 샘플 B는 제 1 기관(600), 제 2 기관(602), 제 1 편광판(604), 제 2 편광판(606), 액정층(608), 제 1 구조체(640), 제 2 구조체(642), 제 1 전극층(620) 및 제 2 전극층(622)을 가지고, 각각 제 1 기관(100), 제 2 기관(102), 제 1 편광판(104), 제 2 편광판(106), 액정층(108), 제 1 구조체(140), 제 2 구조체(142), 제 1 전극층(120) 및 제 2 전극층(122)에 대응한다. 또, 제 1 편광판(604)은 제 1 방향(630)의 편광축을 가지고, 이것은 도 2(A)에 도시하는 제 1 방향(130)에 대응한다. 또, 제 2 편광판(606)은 제 2 방향(632)의 편광축을 가지고, 이것은 도 2(A)에 도시하는 제 2 방향(132)에 대응한다.

[0236] 또, 제 1 전극층(620)과 제 2 전극층(622)은 제 1 전극층(620)과 제 2 전극층(622) 사이의 액정층(608)에 발생하는 전계의 방향이, 도 12(A)에 도시하는 제 1 방향(630)과 제 2 방향(632)이 이루는 각을 등분으로 하는 제 3 방향(634)이 되도록 형성된다. 이 제 3 방향(634)은 도 2(A)에 도시하는 제 3 방향(134)에 대응한다.

- [0237] 여기에서, 샘플 B에서 제 1 구조체(640) 및 제 2 구조체(642)가 각각 제 3 방향(634)에 직교하도록 연장된 리브상의 형상으로 되어 있고, 제 1 전극층(620) 및 제 2 전극층(622)도 제 1 구조체(640) 및 제 2 구조체(642)를 덮도록 형성되어 있다.
- [0238] 즉 샘플 A와는 달리, 샘플 B는 제 1 구조체(640)의 측면과 제 1 전극층(620)의 계면 및 제 1 전극층(620)과 액정층(608)의 계면, 및 제 2 구조체(642)의 측면과 제 2 전극층(622)의 계면 및 제 2 전극층(622)과 액정층(608)의 계면이 제 3 방향(634)에 수직하도록 형성되어 있다.
- [0239] 또한 본 실시예에서는 도 12(A)에 도시하는 바와 같이, 제 1 구조체(640) 및 제 2 구조체(642)의 제 3 방향(634)의 길이 L3과, 제 1 구조체(640)와 제 2 구조체(642)간의 거리 S3의 비가 $L3 : S3 = 2 : 3$ 을 만족시키는 제 1 구조체(640)와 제 2 구조체(642)를 형성했다. 또, 제 1 전극층(620) 및 제 2 전극층(622)의 제 3 방향(634)의 길이 L4와, 제 1 전극층(620)과 제 2 전극층(622)간의 거리 S4와의 비가, $L4 : S4 = 3 : 2$ 을 만족시키는 제 1 전극층(620)과 제 2 전극층(622)을 형성했다.
- [0240] 또한, 샘플 B의 제 1 구조체(640) 및 제 2 구조체(642)는 각각 연장된 리브상인 것에 반해, 샘플 A의 제 1 구조체(610) 및 제 2 구조체(612)는 주상이기 때문에 샘플 A의 전계 강도가 샘플 B보다 약해지지만, 샘플 B보다 제 1 전극층(620)과 제 2 전극층(622) 간의 거리를 짧게 함으로써 전계 강도를 보충할 수 있도록 하고 있다.
- [0241] 샘플 A는 이하에 도시하는 바와 같이 제작했다. 제 1 기판(600) 및 제 2 기판(602)으로서는 유리 기판을 이용했다. 제 1 기판(600) 위에 제 1 구조체(610) 및 제 2 구조체(612)로서 감광성 아크릴 수지를 포토리소그래피 공정에 의해 가공한 수지층을 이용했다. 이 포토리소그래피 공정에서는 $L1 : S1 = 3 : 1$ 이 되는 마스크를 이용했다. 제 1 전극층(620) 및 제 2 전극층(622)으로서 산화 규소를 포함하는 인듐 주석 산화물(ITSO)을 스퍼터링법으로 성막하고, 포토리소그래피 공정에 의해 가공했다. 이 포토리소그래피 공정에서는 $L2 : S2 = 1 : 1$ 이 되는 마스크를 이용했다. 또한, 제 1 전극층(620) 및 제 2 전극층(622)은 막 두께가 20nm의 것과, 막 두께가 50nm의 것의 2종류를 준비했다.
- [0242] 샘플 B도 샘플 A와 같은 방법을 이용하여 제작했다. 단, 제 1 구조체(640) 및 제 2 구조체(642)의 포토리소그래피 공정에서는 $L3 : S3 = 2 : 3$ 이 되는 마스크를 이용했다. 또, 제 1 전극층(620) 및 제 2 전극층(622)의 포토리소그래피 공정에서는, $L4 : S4 = 3 : 2$ 가 되는 마스크를 이용했다.
- [0243] 여기에서, 샘플 A의 제 1 구조체(610) 및 제 2 구조체(612)에 대하여, 주사형 전자 현미경(SEM: Scanning Electron Microscope)을 이용하여 촬영한 SEM상을 도 13(A) 내지 도 13(C)에 도시한다. 여기에서, 도 13(A)은 제 1 구조체(610) 및 제 2 구조체(612)의 단면 SEM상이고, 도 13(B)은 제 1 구조체(610) 및 제 2 구조체(612)의 평면 SEM상이고, 도 13(C)은 도 13(B)의 일부를 확대한 평면 SEM상이다. 또한, 도 13(A) 내지 도 13(C)에 표시되어 있는 제 1 전극층(620) 및 제 2 전극층(622)은 막 두께가 50nm이다.
- [0244] 도 13(A) 내지 도 13(C)에 도시하는 바와 같이, 도 11(A)에 도시하는 L1에 대응하는 폭이 $1.32\mu\text{m}$, 도 11(A)에 도시하는 L2에 대응하는 폭이 $1.79\mu\text{m}$, 도 11(A)에 도시하는 S2에 대응하는 폭이 $2.21\mu\text{m}$ 이 되었다. 또, 도 13(A)에 도시하는 구조체의 높이는 $2.14\mu\text{m}$ 이었다. 제 1 구조체(610), 제 2 구조체(612)와 함께 평면 형상이 정방형의 마스크를 이용하여 형성했지만, 상기한 실시형태에 있어서 도 6(A) 내지 도 6(C)에서 도시한 각부가 원호상으로 둥글어진 형상이 되었다. 이에 따라, 도 11(A)에서 도시한 $L1 : S1 = 3 : 1$, $L2 : S2 = 1 : 1$ 의 비와 다른 형상으로 되어 있다.
- [0245] 또, 샘플 A 및 샘플 B의 평면 방향의 광학 현미경 사진을 도 14(A) 및 도 14(B)에 도시한다. 도 14(A) 및 도 14(B)의 좌상측의 화살표는 도 11(A) 및 도 12(A)에 도시하는 제 1 방향(630) 및 제 2 방향(632)과 대응하고 있다. 또한, 광 누출을 관찰하기 쉽도록, 도 14(A) 및 도 14(B)에 도시하고 있는 샘플 A 및 샘플 B는 제 1 전극층(620) 및 제 2 전극층(622)의 막 두께가 두껍고, 막 두께 50nm인 것으로 했다.
- [0246] 도 14(B)에 도시하는 샘플 B에서는 제 1 구조체(640) 및 제 2 구조체(642)의 형상을 반영하여 SEM상의 왼쪽 위측으로부터 우하측 방향으로 광 누출이 보인다. 이에 반해, 도 14(A)에 도시하는 샘플 A에서는 거의 광 누출은 보이지 않고, 제 1 구조체(610) 및 제 2 구조체(612)의 각부가 원호상으로 둥글게 되어 있는 부분에서 약간의 광 누출이 일어나고 있는 정도이다.
- [0247] 이상에 나타난 샘플 A 및 샘플 B에 대하여, 오즈카 전자 주식 회사제 LCD평가 장치 LCD-7200을 이용하여, 액정층(608)에 전압이 인가되어 있지 않은 상태(검정 표시 상태)에서 확산광을 입사시켰을 때의 광 누출을 측정한 결과를 도 15에 도시한다. 도 15에서 종축은 검정 표시 상태의 광 누출 $[\text{cd}/\text{m}^2]$ 을 나타내고 있다. 또, 비교

예로서, 샘플 A와 같은 구조로 액정층 중에 전극층도 구조체도 형성하고 있지 않은 것에 대하여 검정 표시 상태의 광 누출을 측정한 결과에 대해서도 나타내고 있다. 또한, 도 15에 도시되어 있는 샘플 A 및 샘플 B의 제 1 전극층(620) 및 제 2 전극층(622)은 각각 막 두께가 20nm인 것이다.

[0248] 도 15로부터, 샘플 B의 검정 표시 상태의 광 누출은 $0.9564\text{cd}/\text{m}^2$ 인 것에 대하여, 샘플 A의 검정 표시 상태의 광 누출은 $0.4058\text{cd}/\text{m}^2$ 으로, 샘플 B의 절반 이하였다. 이것은, 도 14(A) 및 도 14(B)의 광학 현미경에 의한 관찰 결과와도 일치하고 있다. 또, 샘플 A의 검정 표시 상태의 광 누출은 샘플 B와 비교하여, 액정층 중에 전극층도 구조체도 형성되어 있지 않은 비교예의 검정 표시 상태의 광 누출($0.2512\text{cd}/\text{m}^2$)에 상당히 가깝다.

[0249] 이것은 샘플 B의 제 1 구조체(640) 및 제 2 구조체(642)의 측면에 있어서 앞의 실시형태에서 도 3(A)에 도시한 현상이 일어나고, 광 누출이 발생하고 있는 것을 시사함과 동시에, 샘플 A의 제 1 구조체(610) 및 제 2 구조체(612)의 측면에 있어서 앞의 실시형태에서 도 3(B) 또는 도 3(C)에 도시하는 바와 같은 현상이 일어나고, 광 누출이 억제되고 있는 것을 시사하고 있다.

[0250] 이상으로부터, 샘플 A와 같이, 제 1 구조체(610)의 측면과 제 1 전극층(620)의 계면 및 제 1 전극층(620)과 액정층(608)의 계면, 및 제 2 구조체(612)의 측면과 제 2 전극층(622)의 계면 및 제 2 전극층(622)과 액정층(608)의 계면이 제 1 방향(630) 또는 제 2 방향(632)에 평행하도록 형성함으로써, 검정 표시를 행하는 화소에서 발생하는 광 누출을 저감할 수 있는 것이 나타났다.

[0251] 따라서, 도 1(A) 내지 도 1(C)에 도시하는 바와 같이, 제 1 방향의 편광축을 가지는 제 1 편광판과, 제 1 방향과 직교하는 제 2 방향의 편광축을 가지는 제 2 편광판과, 제 1 기판에 형성된 복수의 제 1 구조체와, 제 1 기판에 형성된 복수의 제 2 구조체와, 복수의 제 1 구조체의 윗면 및 측면을 덮는 제 1 전극층과, 복수의 제 2 구조체의 윗면 및 측면을 덮는 제 2 전극층을 형성하고, 제 1 구조체의 측면에서의 제 1 전극층의 계면 및 제 2 구조체의 측면에서의 제 2 전극층의 계면은 제 1 방향 또는 제 2 방향에 평행하게 형성하고, 제 1 전극층과 제 2 전극층 사이에 발생하는 전계의 방향이 제 1 방향과 제 2 방향의 이루는 각을 등분으로 하는 제 3 방향으로 한다. 그럼으로써, 횡전계 모드를 이용한 액정 표시 장치, 특히 블루상을 나타내는 액정을 이용한 액정 표시 장치에 있어서, 검정 표시를 행하는 화소에서 발생하는 광 누출을 저감하여, 콘트라스트비의 향상을 도모할 수 있다.

부호의 설명

[0252]	100 : 제 1 기판	102 : 제 2 기판
	104 : 제 1 편광판	106 : 제 2 편광판
	108 : 액정층	110 : 제 1 구조체
	110a : 제 1 구조체	110b : 제 1 구조체
	112 : 제 2 구조체	112a : 제 2 구조체
	112b : 제 2 구조체	120 : 제 1 전극층
	122 : 제 2 전극층	130 : 제 1 방향
	132 : 제 2 방향	134 : 제 3 방향
	140 : 제 1 구조체	142 : 제 2 구조체
	150 : 영역	152 : 영역
	154 : 영역	160 : 입사광
	162 : 제 1 편광	162a : 계면 평행 성분
	162b : 계면 수직 성분	164 : 제 2 편광
	166 : 사출광	170 : 제 2 편광
	172 : 제 2 편광	180 : 제 1 구조체

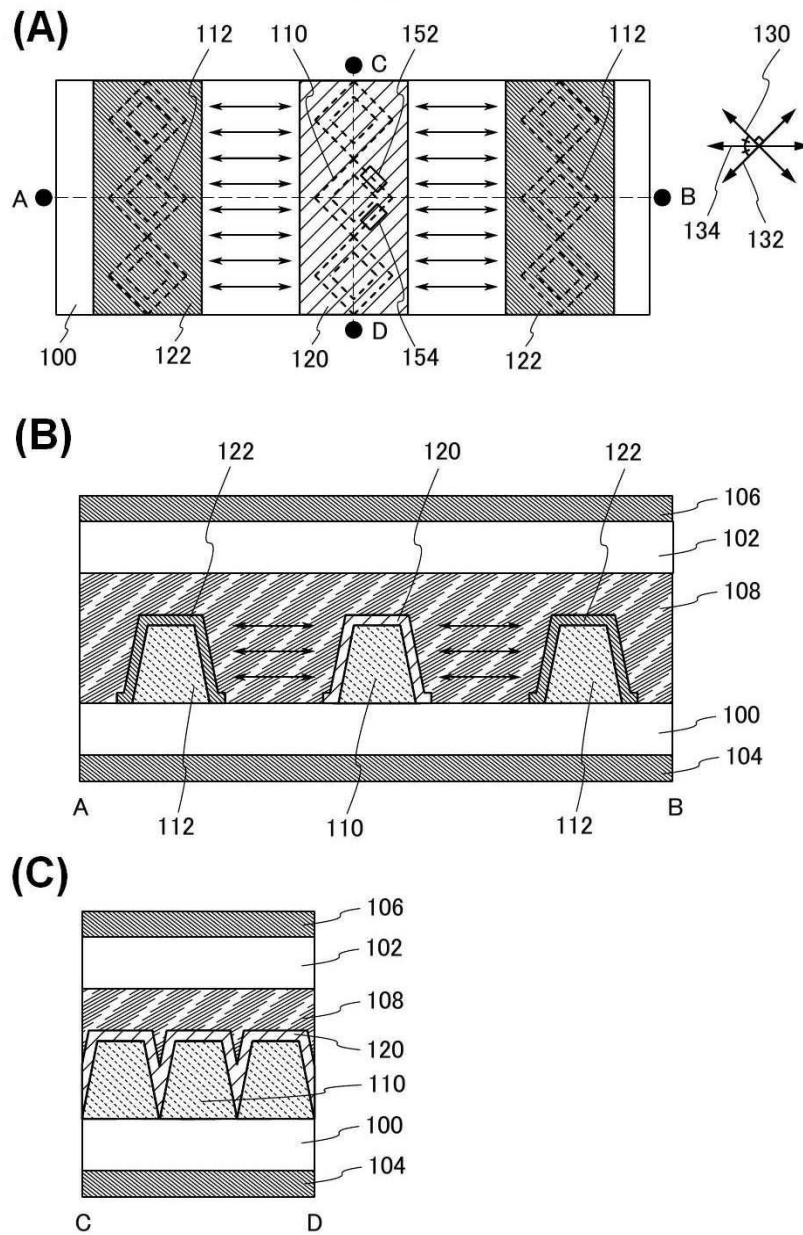
182 : 제 2 구조체	190 : 제 1 구조체
192 : 제 2 구조체	200 : 제 1 기관
202 : 제 2 기관	204 : 제 1 편광판
206 : 제 2 편광판	208 : 액정층
210 : 제 1 구조체	212 : 제 2 구조체
220 : 제 1 전극층	222 : 제 2 전극층
230 : 제 1 방향	232 : 제 2 방향
234 : 제 3 방향	250 : 영역
400 : 제 1 기관	402 : 제 2 기관
404 : 제 1 편광판	406 : 제 2 편광판
408 : 액정층	410 : 제 1 구조체
412 : 제 2 구조체	420 : 제 1 전극층
422 : 제 2 전극층	430 : 제 1 방향
432 : 제 2 방향	434 : 제 3 방향
434a : 제 3 방향	434b : 제 4 방향
441 : 게이트 전극층	442 : 게이트 절연층
443 : 반도체층	445a : 소스 전극층
445b : 드레인 전극층	447 : 절연층
448 : 용량 배선층	449 : 층간막
450 : 트랜지스터	500 : 제 1 기관
502 : 제 2 기관	504 : 제 1 편광판
506 : 제 2 편광판	508 : 액정층
520 : 제 1 전극층	522 : 제 2 전극층
530a : 제 1 방향	530b : 제 1 방향
532a : 제 2 방향	532b : 제 2 방향
534 : 제 3 방향	540 : 제 1 구조체
542 : 제 2 구조체	550 : 영역
600 : 제 1 기관	602 : 제 2 기관
604 : 제 1 편광판	606 : 제 2 편광판
608 : 액정층	610 : 제 1 구조체
612 : 제 2 구조체	620 : 제 1 전극층
622 : 제 2 전극층	630 : 제 1 방향
632 : 제 2 방향	634 : 제 3 방향
640 : 제 1 구조체	642 : 제 2 구조체
1000 : 텔레비전 장치	1001 : 하우징
1003 : 표시부	1005 : 스탠드

1007 : 표시부	1009 : 조작키
1010 : 리모컨 조작기	1100 : 디지털 포토 프레임
1101 : 하우징	1103 : 표시부
1281 : 하우징	1282 : 표시부
1283 : 표시부	1284 : 스피커부
1285 : 조작키	1286 : 기억 매체 삽입부
1287 : 접속 단자	1288 : 센서
1289 : 마이크로 폰	1290 : LED 램프
1291 : 하우징	1293 : 연결부
1340 : 하우징	1341 : 하우징
1342 : 표시 패널	1343 : 스피커
1344 : 마이크로 폰	1345 : 조작키
1346 : 포인팅 디바이스	1347 : 카메라용 렌즈
1348 : 외부 접속 단자	1349 : 태양 전지셀
1350 : 외부 메모리 슬롯	1401 : 표시부
1402 : 표시 버튼	1403 : 조작 스위치
1404 : 밴드부	1405 : 조절부
1406 : 카메라부	1407 : 스피커
1408 : 마이크	1501 : 상부 하우징
1502 : 하부 하우징	1503 : 표시부
1504 : 키보드	1505 : 외부 접속 포트
1506 : 포인팅 디바이스	1507 : 표시부

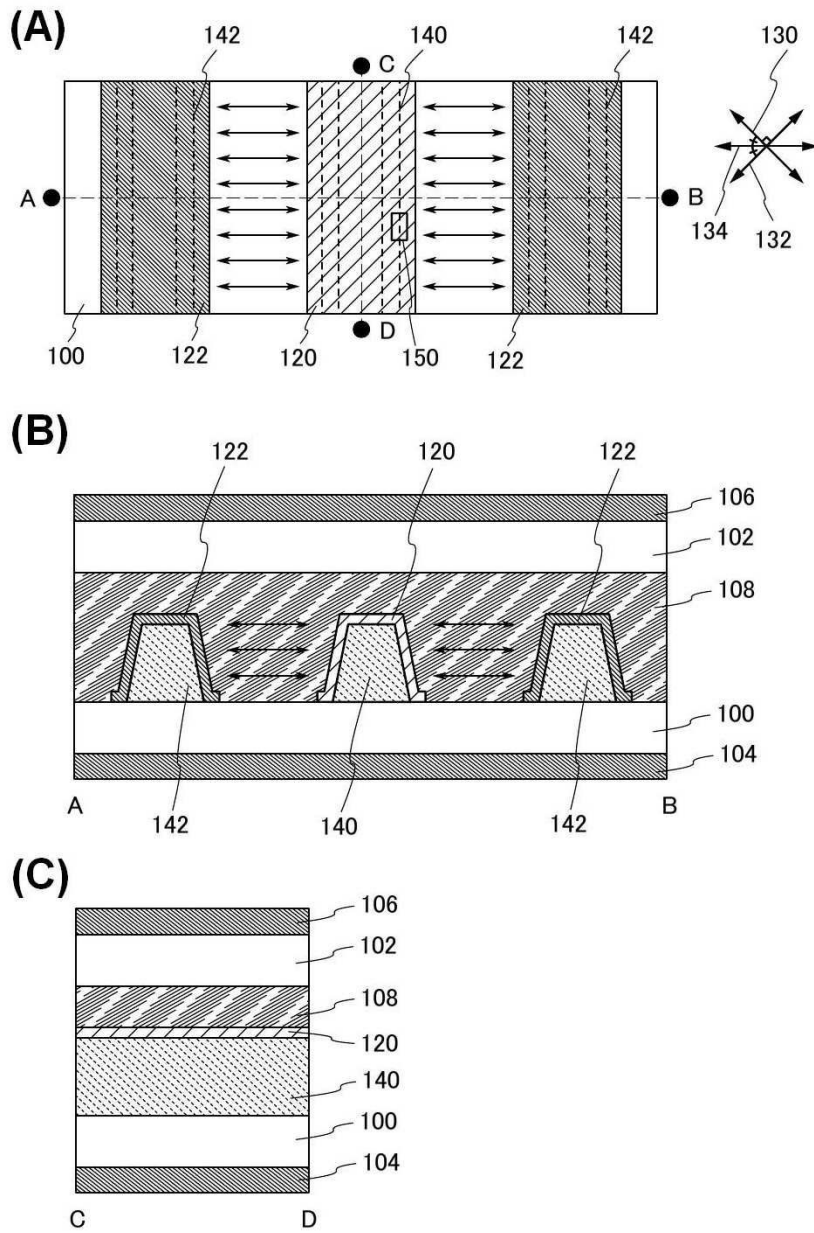
본 출원은 2011년 2월 18일에 일본 특허청에 출원된 일본 특허 출원 제 2011-033553호와, 2011년 11월 28일에 일본 특허청에 출원된 일본 특허 출원 제 2011-258957호에 기초하며, 그 전체 내용은 여기서 참조용으로 인용된다.

도면

도면1

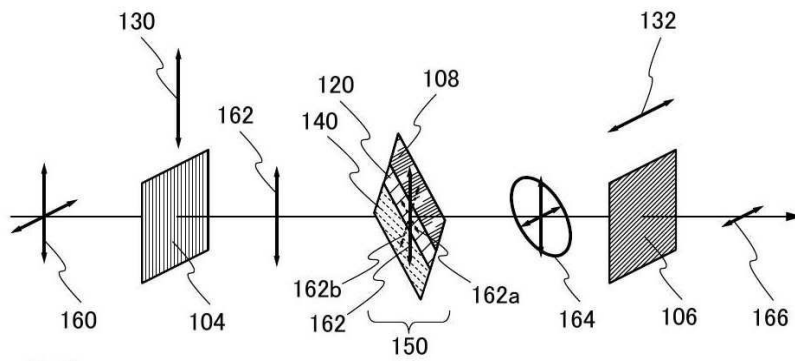


도면2

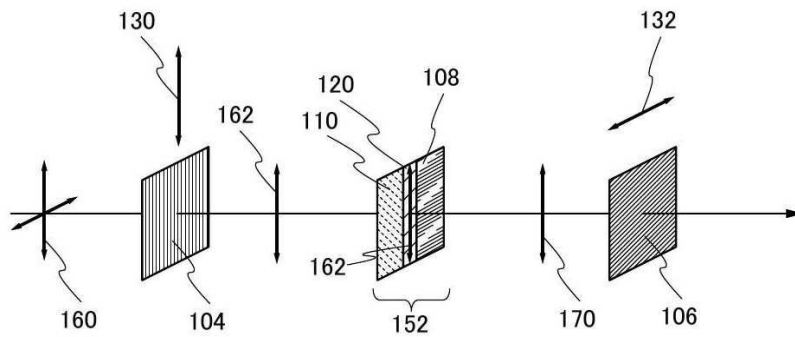


도면3

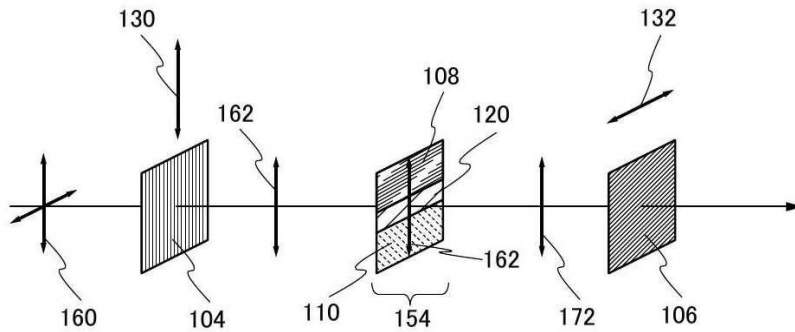
(A)



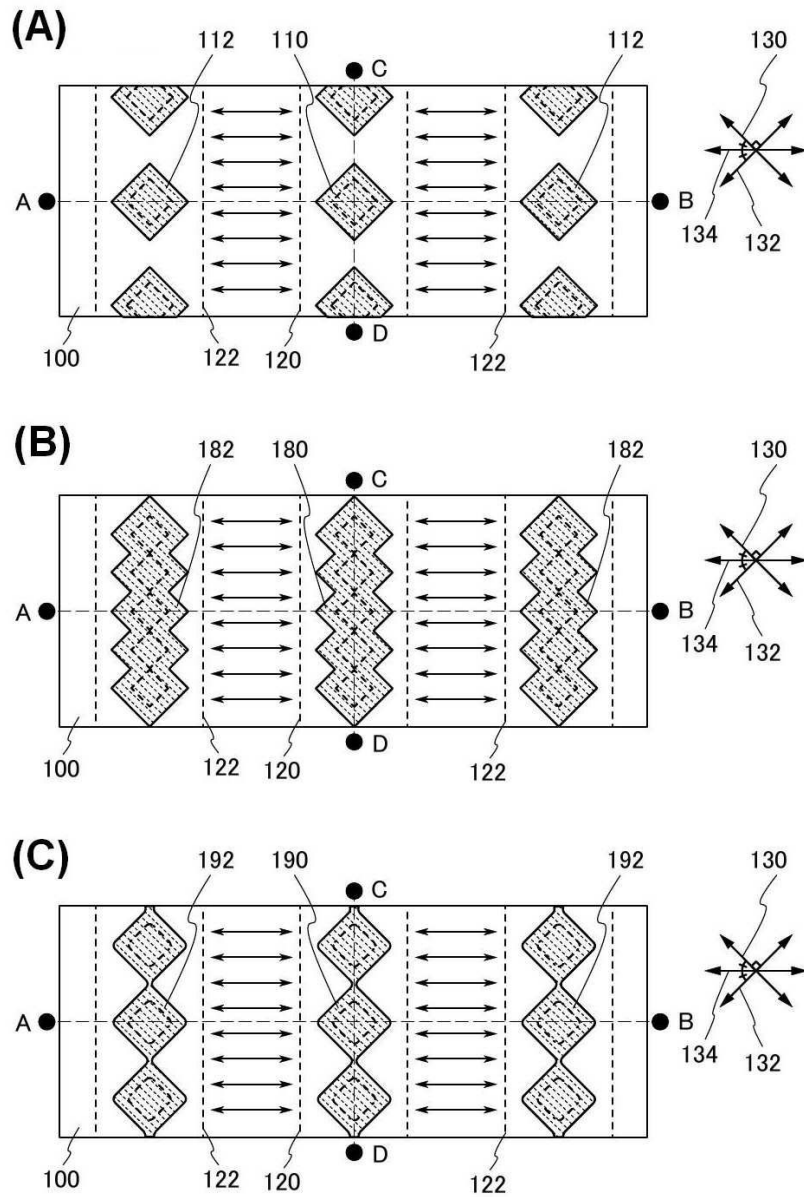
(B)



(C)

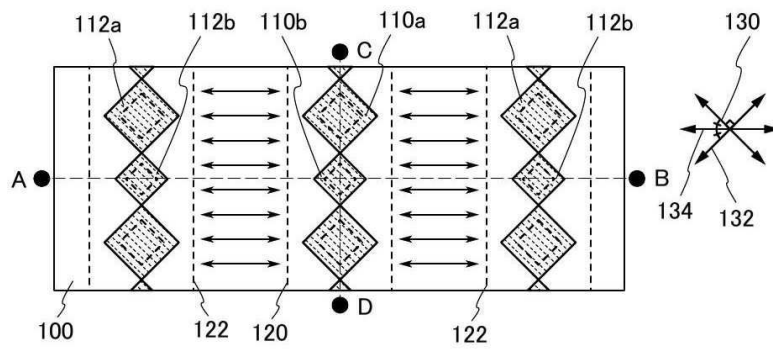


도면4

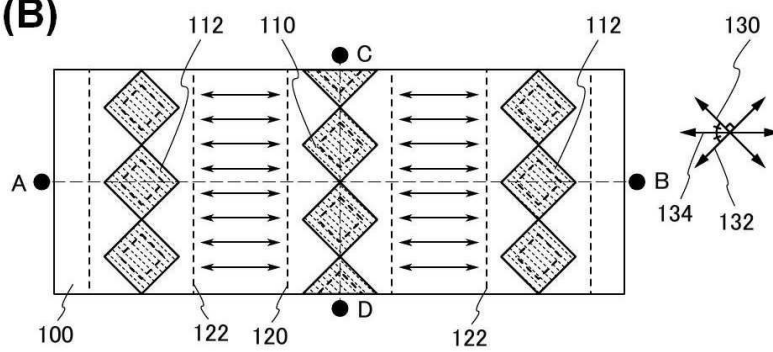


도면5

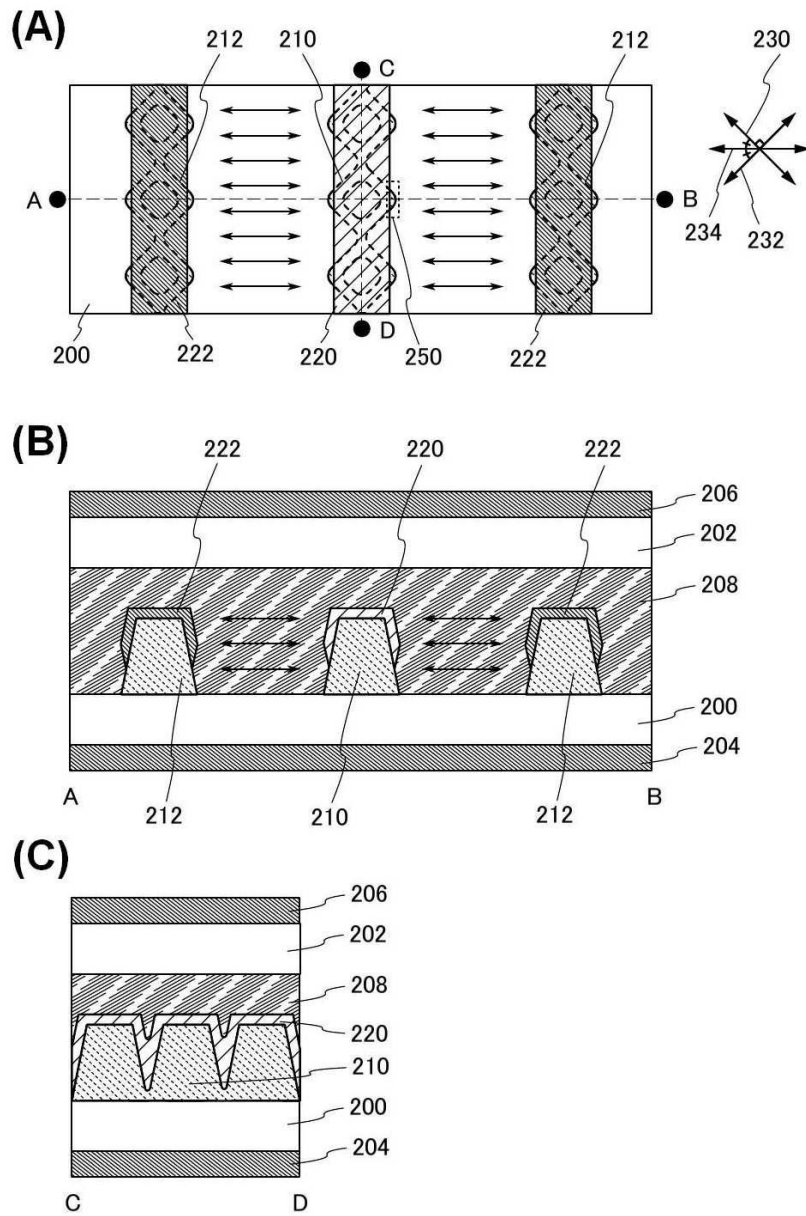
(A)



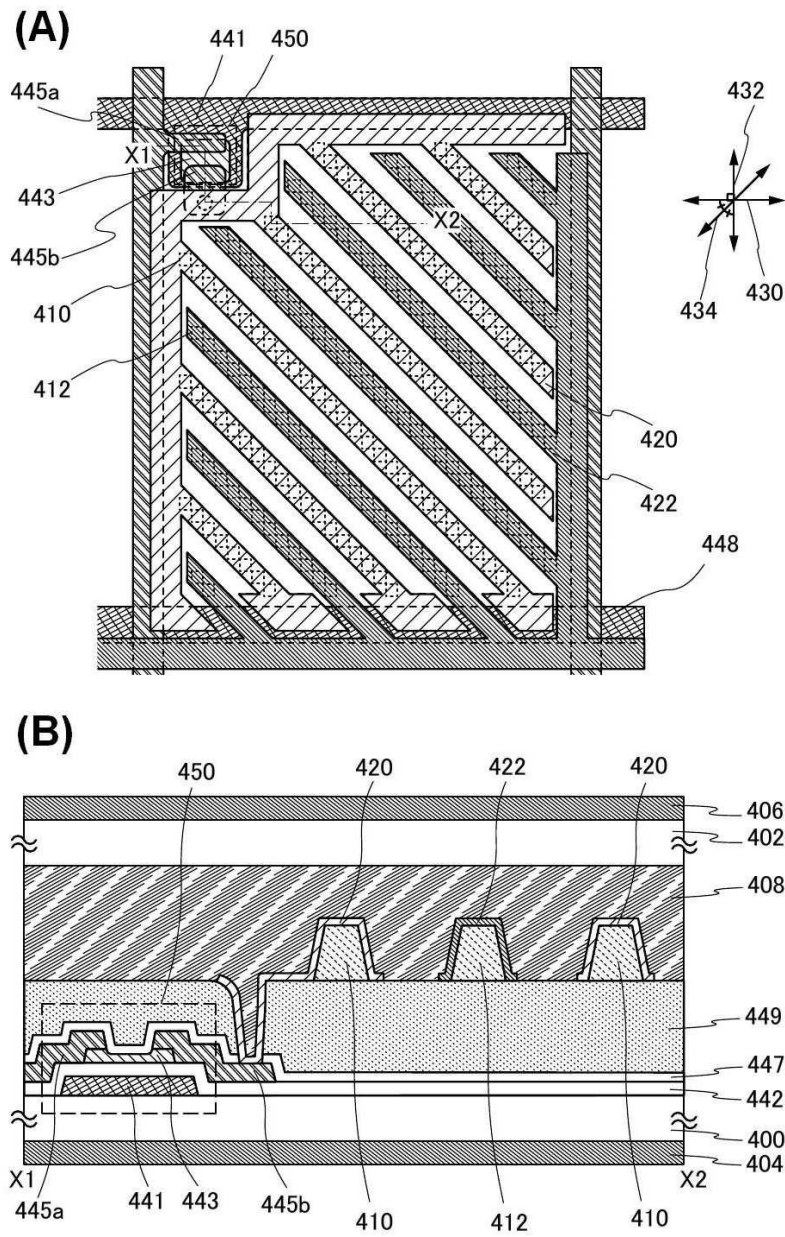
(B)



도면6

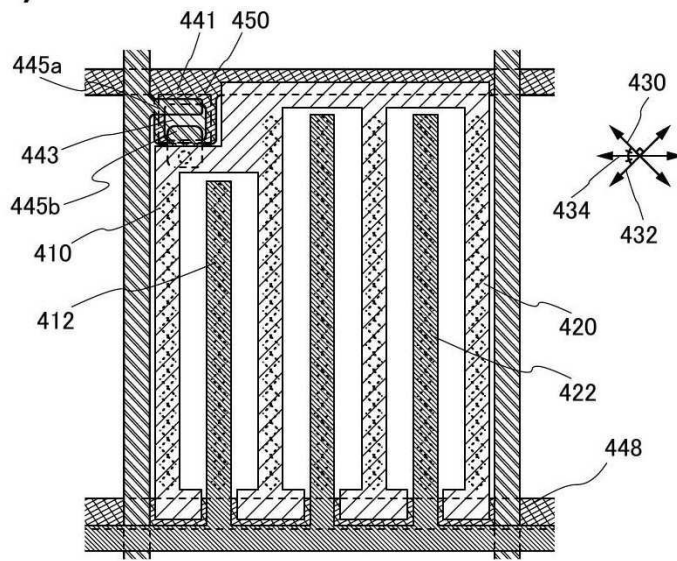


도면7

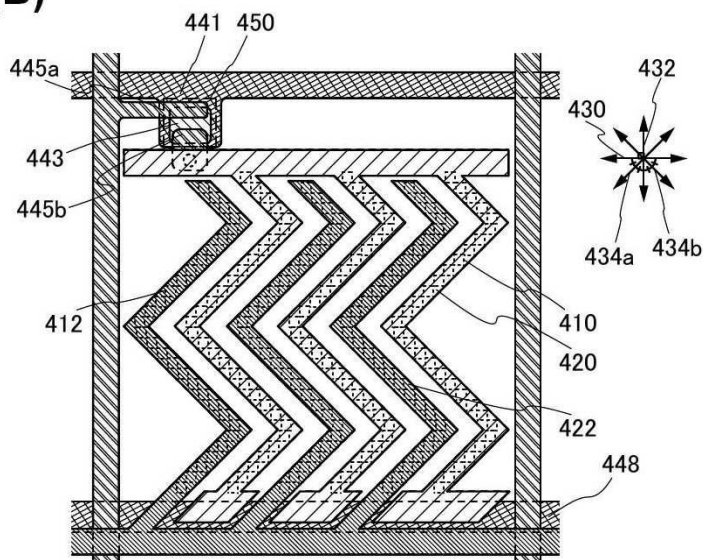


도면8

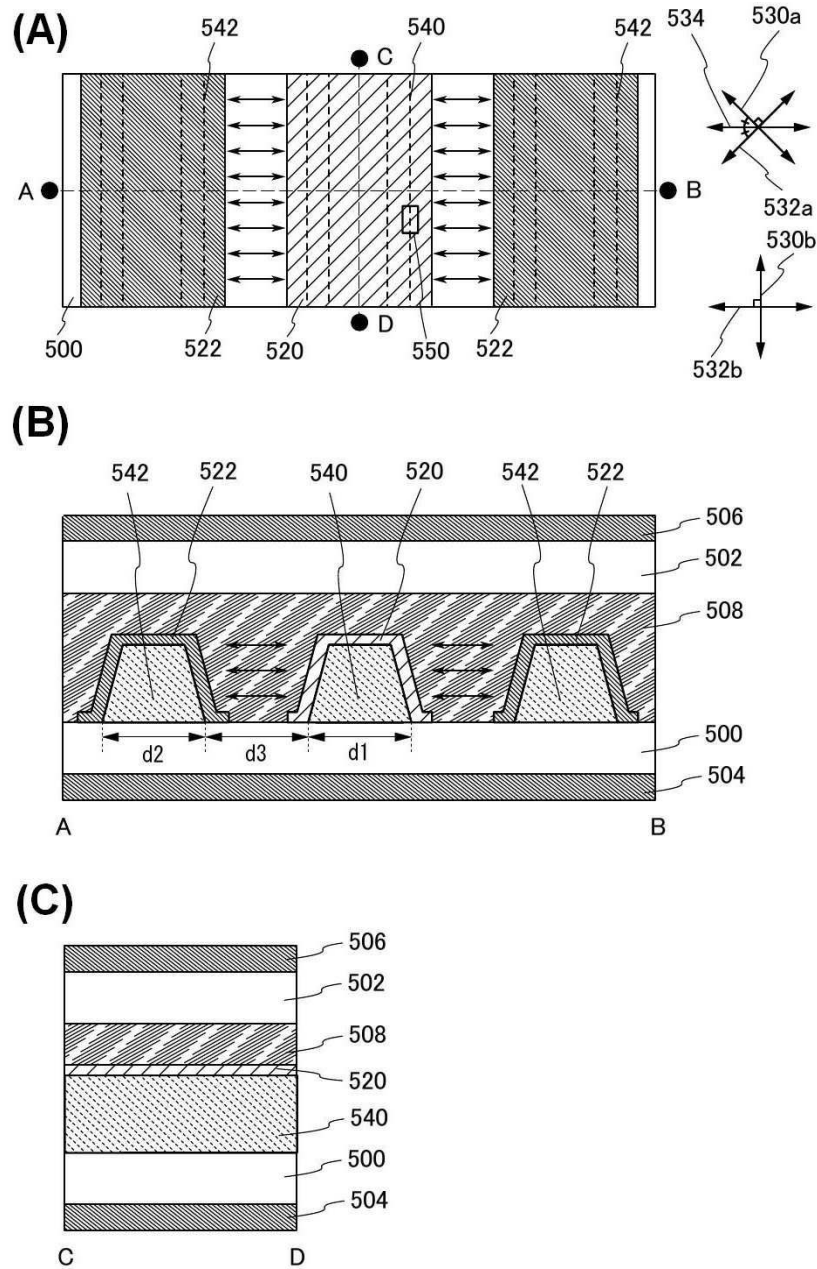
(A)



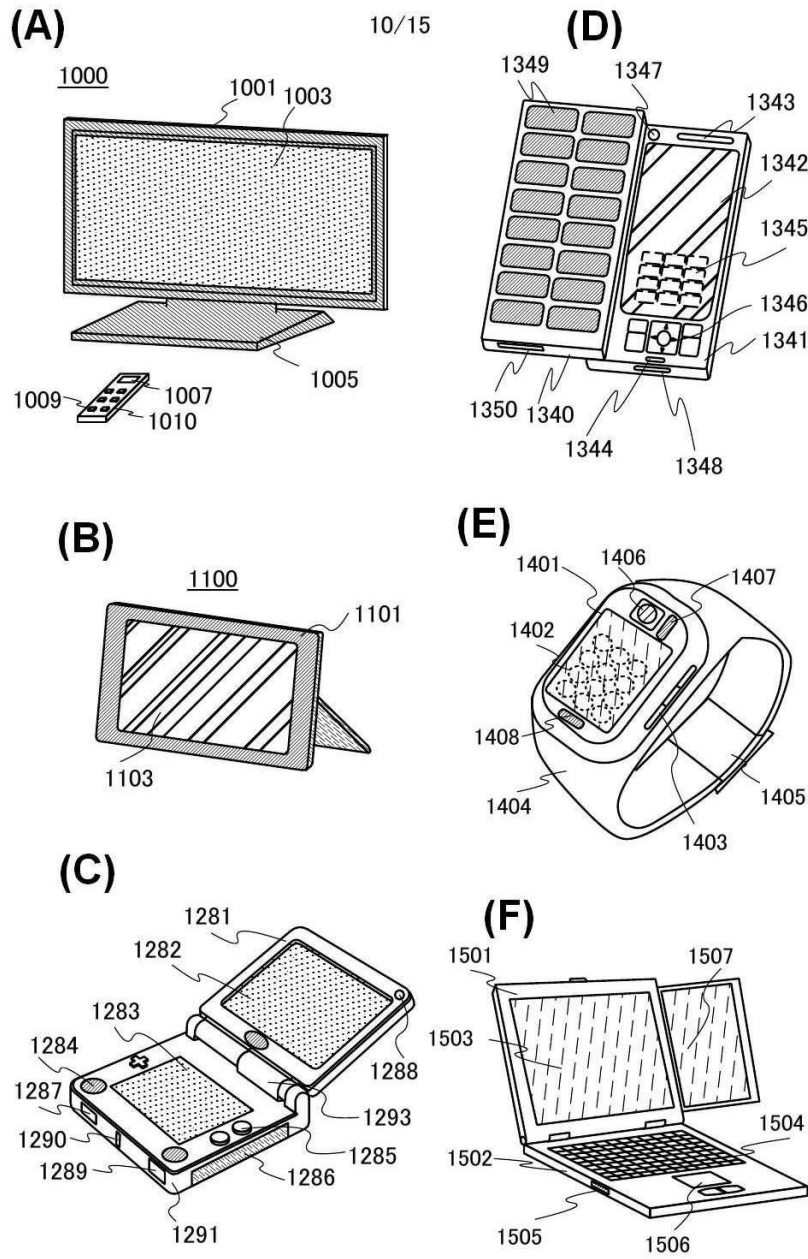
(B)



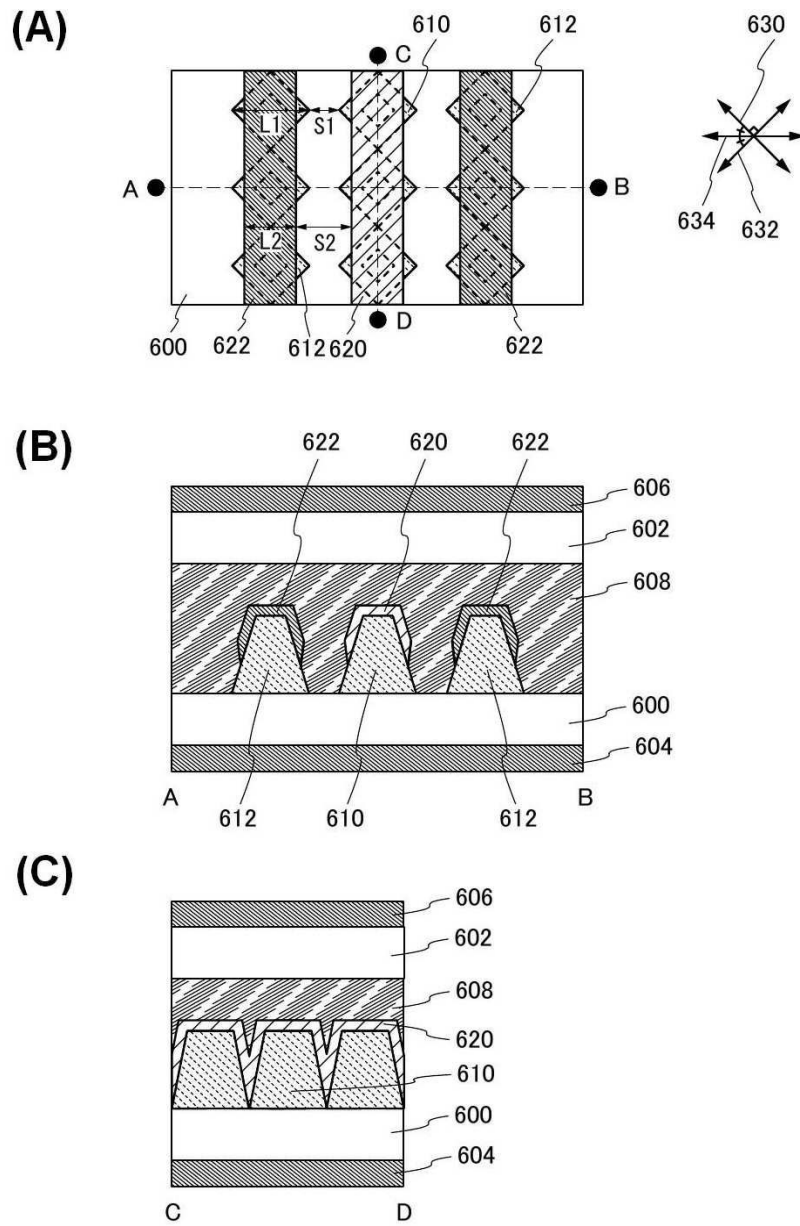
도면9



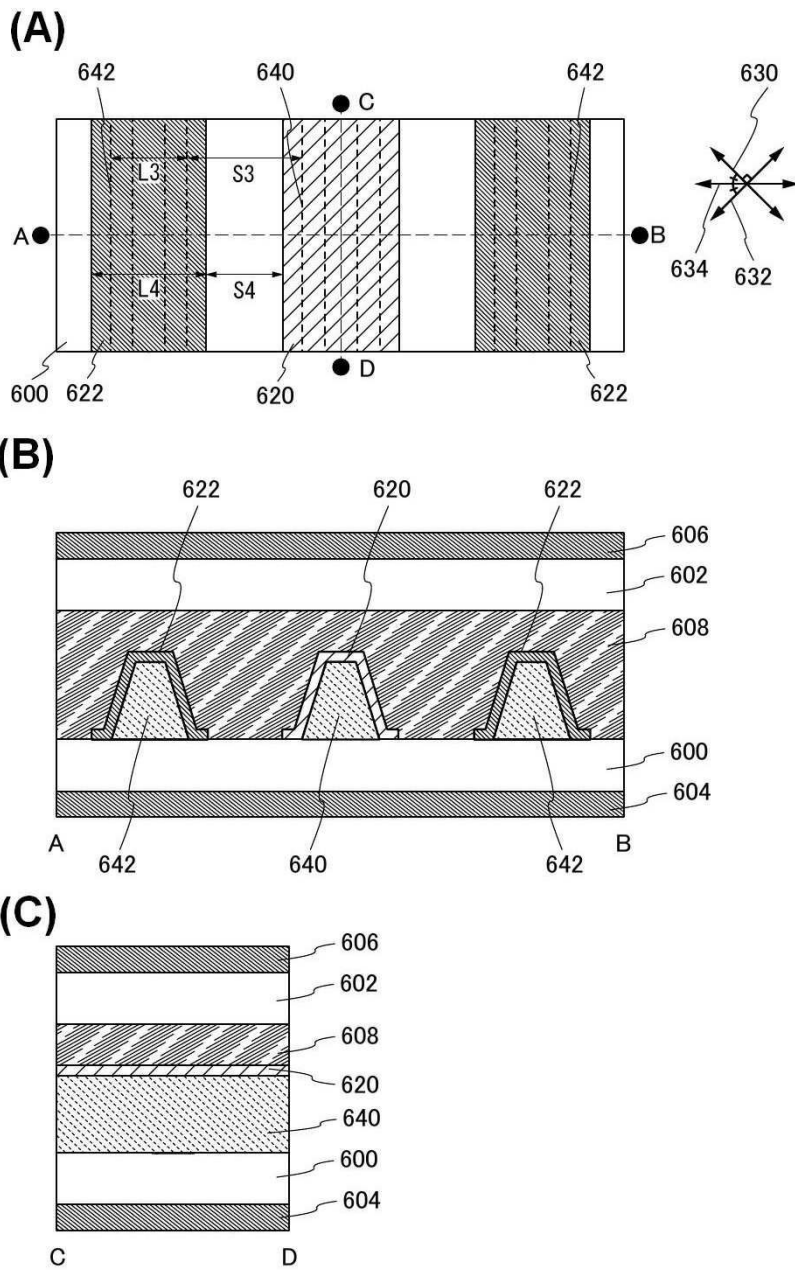
도면10



도면11

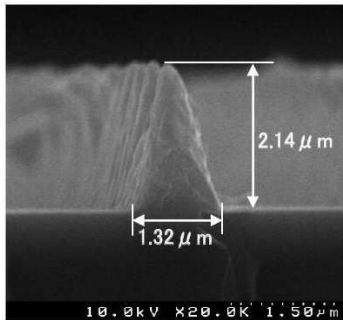


도면12

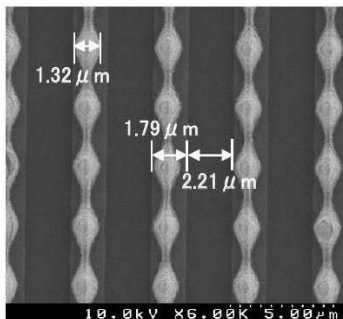


도면13

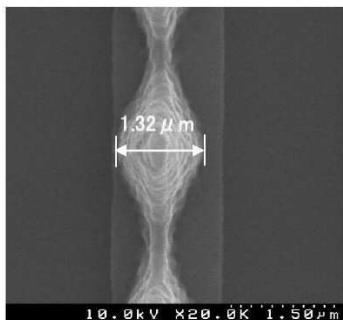
(A)



(B)

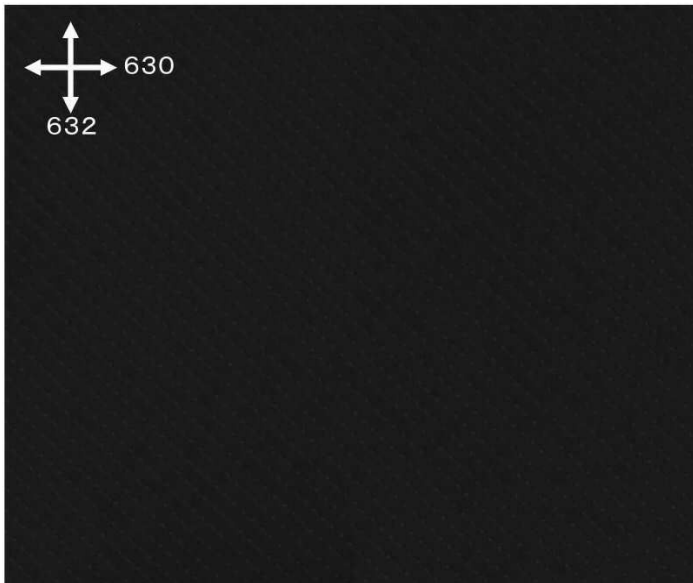


(C)

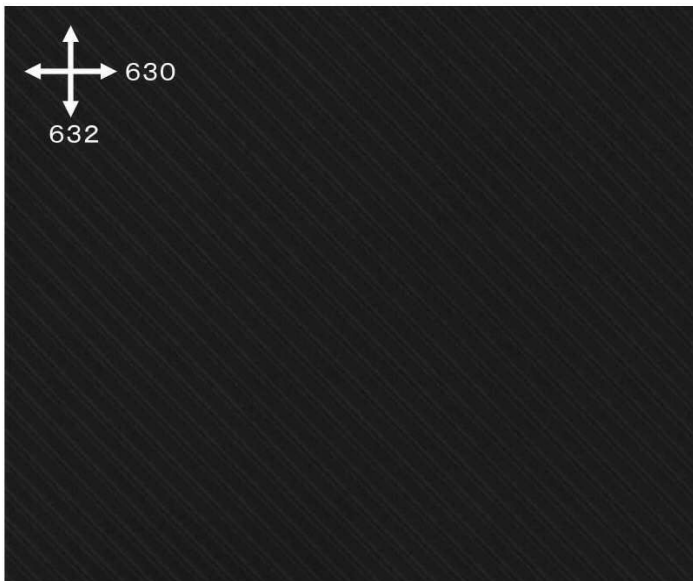


도면14

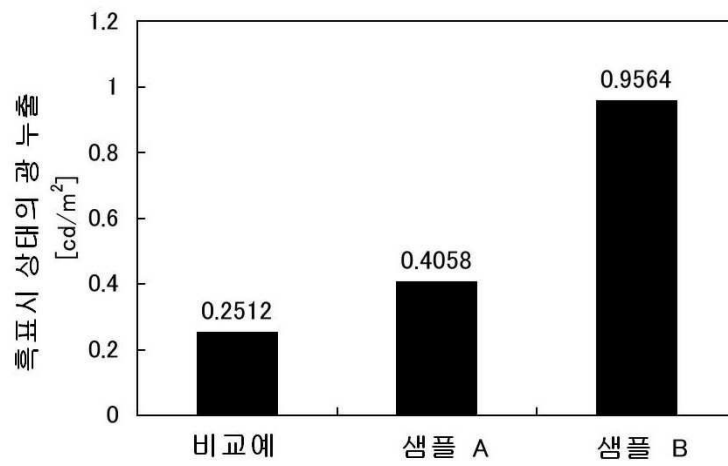
(A)



(B)



도면15



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020140009346A	公开(公告)日	2014-01-22
申请号	KR1020137024099	申请日	2012-02-07
[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	KUBOTA DAISUKE 쿠보타다이스케 YAMASHITA AKIO 야마시타아키오 NAKANO MASARU 나카노마사루		
发明人	쿠보타다이스케 야마시타아키오 나카노마사루		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1368 G02F1/139		
CPC分类号	G02F1/133707 G02F2001/13793 G02F1/134363		
优先权	2011033553 2011-02-18 JP 2011258957 2011-11-28 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种使用具有改善的对比度的横向电场模式的液晶显示装置。在第一方向上具有偏振轴的第一偏振片，在与第一方向垂直的第二方向上具有偏振轴的第二偏振片，在第一基板上形成的多个第一结构，结构，第一电极层覆盖多个第一结构的顶表面和侧表面，第二电极层覆盖多个第二结构的顶表面和侧表面。第一结构的侧表面和第二结构的侧表面平行于第一方向或第二方向。因此，可以提供一种改善对比度的液晶显示装置。

