



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년11월15일
(11) 등록번호 10-1330390
(24) 등록일자 2013년11월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1343 (2006.01) G02F 1/137 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-7014678
(22) 출원일자(국제) 2010년02월17일
심사청구일자 2012년06월07일
(85) 번역문제출일자 2012년06월07일
(65) 공개번호 10-2012-0081624
(43) 공개일자 2012년07월19일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2010/000967
(87) 국제공개번호 WO 2011/101888
국제공개일자 2011년08월25일
(56) 선행기술조사문헌
JP2005208609 A
JP2008241947 A
JP2009237554 A
JP2005202390 A
전체 청구항 수 : 총 6 항

(73) 특허권자
가부시끼가이샤 도시바
일본국 도쿄도 미나토꾸 시바우라 1조메 1방 1고
(72) 발명자
기즈 유코
일본 105-8001 도쿄도 미나토꾸 시바우라 1조메
1방 1고 가부시끼가이샤 도시바 지적재산부 내
야마구찌 하지메
일본 105-8001 도쿄도 미나토꾸 시바우라 1조메
1방 1고 가부시끼가이샤 도시바 지적재산부 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
이중희, 장수길, 박충범

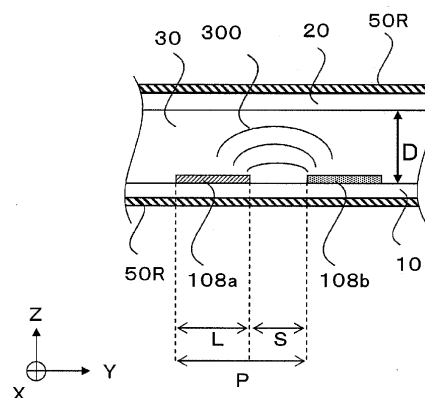
심사관 : 이준석

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치

(57) 요약

커 효과를 발현하는 액정층을 이용한 액정 표시 장치에 있어서, 액정층의 표시 이용 효율이 높고, 고콘트라스트 이면서 고속의 표시를 실현하는 것을 목적으로 한다. 평판 형상의 지지 기판과, 상기 지지 기판의 표면에 배열된 복수의 제1 전극과, 상기 지지 기판 표면의 상기 제1 전극 각각의 사이에 1개씩 형성된 제2 전극과, 상기 지지 기판의 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극이 형성된 면에 대향하여 배치된 대향 기판과, 상기 지지 기판과 상기 대향 기판 사이에 유지된 커 효과를 발현하는 액정층을 구비하고, 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극의 배열 방향의 평균 폭을 L, 인접하는 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극의 평균 거리를 S, 상기 지지 기판과 상기 대향 기판의 거리를 D라 했을 때, $0.7 \leq D/(L+S) \leq 2$ 를 만족하는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도4a



(72) 발명자

기자끼 유키오

일본 105-8001 도쿄도 미나토꾸 시바우라 1쵸메 1
방 1고 가부시끼가이샤 도시바 지적재산부 내

다나카 마사오

일본 105-8001 도쿄도 미나토꾸 시바우라 1쵸메 1
방 1고 가부시끼가이샤 도시바 지적재산부 내

이또 마찌코

일본 105-8001 도쿄도 미나토꾸 시바우라 1쵸메 1
방 1고 가부시끼가이샤 도시바 지적재산부 내

특허청구의 범위

청구항 1

액정 표시 장치로서,

지지 기판과,

상기 지지 기판의 표면에 배열된 복수의 제1 전극과,

상기 지지 기판 표면의 상기 제1 전극 각각의 사이에 1개씩 형성된 제2 전극과,

상기 지지 기판의 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극이 형성된 면에 대향하여 배치된 대향 기판과,

상기 지지 기판과 상기 대향 기판 사이에 유지된 커 효과를 발현하는 액정층

을 구비하고,

상기 제1 전극 및 상기 제2 전극의 적어도 2개의 배열 방향의 평균 폭을 L, 인접하는 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극의 적어도 2개의 쌍 사이의 평균 거리를 S, 상기 지지 기판과 상기 대향 기판과의 거리를 D라 했을 때,

$$0.7 \leq D / (L + S) \leq 2$$

를 만족하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

평균 폭 L보다도 평균 거리 S쪽이 긴 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3

액정 표시 장치로서,

지지 기판과,

상기 지지 기판에 대향하여 배치된 대향 기판과,

상기 지지 기판 및 상기 대향 기판의 서로 대향하는 일주면에 배열된 복수의 제1 전극과,

상기 지지 기판 및 상기 대향 기판의 서로 대향하는 일주면에 있어서, 상기 제1 전극 각각의 사이에 1개씩 형성된 제2 전극과,

상기 지지 기판과 상기 대향 기판 사이에 유지된 커 효과를 발현하는 액정층

을 구비하고,

상기 제1 전극의 적어도 2개 및 상기 제2 전극의 적어도 2개의 배열 방향의 평균 폭을 L, 인접하는 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극의 적어도 2개의 쌍 사이의 평균 거리를 S, 상기 지지 기판과 상기 대향 기판의 거리를 D라 했을 때,

$$0.7 \leq D / 2 (L + S) \leq 2$$

를 만족하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 지지 기판에 설치된 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극의 위치와, 상기 대향 기판에 설치된 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극의 위치가, $(L+S)/2$ 어긋나 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5

액정 표시 장치로서,

서로 대향하여 배치된 복수의 지지 기관과,

상기 복수의 지지 기관 각각의 사이에 유지된 복수의 커 효과를 발현하는 액정층과,

상기 지지 기관의 상기 액정층을 유지하는 일주면에 배열된 복수의 제1 전극과,

상기 지지 기관의 상기 제1 전극 각각의 사이에 1개씩 형성된 제2 전극

을 구비하고,

상기 제1 전극의 적어도 2개 및 상기 제2 전극의 적어도 2개의 배열 방향의 평균 폭을 L, 인접하는 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극의 적어도 2개의 쌍 사이의 평균 거리를 S, 상기 복수의 액정층의 두께의 합을 D, 상기 지지 기관의 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극이 배열된 주면의 수를 N이라 했을 때,

$$0.7 \leq D/N(L+S) \leq 2$$

를 만족하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 복수의 지지 기관 중 하나의 기관에 대해서, 일주면 위에 구비된 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극과, 타주면 위에 구비된 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극이, $(L+S)/2$ 어긋나게 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 액정 표시 기술에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 응답 속도가 빠른 액정 표시 장치를 목표로 하여, 커 효과를 발현하는 액정층을 이용한 액정 표시 장치가 검토되고 있다. 커 효과란, 투명한 등방성 매질의 굴절률이 외부 전기장의 2승에 비례한 이방성을 나타내는 효과이다. 커 효과는 비액정성의 유극성 액체 재료에서도 발현하지만, 액정 재료의 경우에는, 외부 전기장에 대하여 분자가 협동적으로 운동하는 성질이 있기 때문에, 커 효과의 증폭 작용을 기대할 수 있다. 커 효과를 나타내는 액정 재료는, 협동적으로 운동하는 액정 영역의 전형 길이인 상관 길이가 짧기 때문에, 수밀리초 이하의 고속의 전기장 응답을 나타낸다. 커 효과를 나타내는 액정상으로서, 콜레스테릭 블루상, 스멕틱 블루상, 의사 등방상 등이 알려져 있다.

[0003] 특허문헌 1에는 커 효과를 나타내는 액정층의 두께(셀 갭)를 충분히 두껍게 해서, 상기한 전기장이 강한 범위를 완전히 둘러싸도록 하여, 대향 기관의 사양 제약을 저감하는 기술이 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 특허문헌 1 : 일본 특허 공개 제2008-241947호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 커 효과를 발현하는 액정층을 이용한 액정 표시 장치에 있어서, 액정층의 표시 이용 효율이 높고, 고 콘트라스트이면서 고속의 표시를 실현하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명에 따른 액정 표시 장치는, 지지 기판과, 상기 지지 기판의 표면에 배열된 복수의 제1 전극과, 상기 지지 기판 표면의 상기 제1 전극 각각의 사이에 1개씩 형성된 제2 전극과, 상기 지지 기판의 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극이 형성된 면에 대향하여 배치된 대향 기판과, 상기 지지 기판과 상기 대향 기판 사이에 유지된, 커 효과를 발현하는 액정층을 구비하고, 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극의 적어도 2개의 배열 방향의 평균 폭을 L, 인접하는 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극의 적어도 2개의 쌍 사이의 평균 거리를 S, 상기 지지 기판과 상기 대향 기판의 거리를 D라 했을 때, $0.7 \leq D/(L+S) \leq 2$ 를 만족하는 것을 특징으로 한다.

[0007] 또한, 본 발명에 따른 액정 표시 장치는, 지지 기판과, 상기 지지 기판에 대향하여 배치된 대향 기판과, 상기 지지 기판 및 상기 대향 기판의 서로 대향하는 일주면에 배열된 복수의 제1 전극과, 상기 지지 기판 및 상기 대향 기판의 서로 대향하는 일주면에 있어서, 상기 제1 전극 각각의 사이에 1개씩 형성된 제2 전극과, 상기 지지 기판과 상기 대향 기판 사이에 유지된 커 효과를 발현하는 액정층을 구비하고, 상기 제1 전극의 적어도 2개 및 상기 제2 전극의 적어도 2개의 배열 방향의 평균 폭을 L, 인접하는 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극의 적어도 2개의 쌍 사이의 평균 거리를 S, 상기 지지 기판과 상기 대향 기판의 거리를 D라 했을 때, $0.7 \leq D/2(L+S) \leq 2$ 를 만족하는 것을 특징으로 한다.

[0008] 또한, 본 발명에 따른 액정 표시 장치는, 서로 대향하여 배치된 복수의 지지 기판과, 상기 복수의 지지 기판 각각의 사이에 유지된 복수의 커 효과를 발현하는 액정층과, 상기 지지 기판의 상기 액정층을 유지하는 일주면에 배열된 복수의 제1 전극과, 상기 지지 기판의 상기 제1 전극 각각의 사이에 1개씩 형성된 제2 전극을 구비하고, 상기 제1 전극의 적어도 2개 및 상기 제2 전극의 적어도 2개의 배열 방향의 평균 폭을 L, 인접하는 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극의 적어도 2개의 쌍 사이의 평균 거리를 S, 상기 복수의 액정층의 두께의 합을 D, 상기 지지 기판의 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극이 배열된 주면의 수를 N이라 했을 때, $0.7 \leq D/N(L+S) \leq 2$ 를 만족하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0009] 본 발명에 의하면, 커 효과를 발현하는 액정층을 이용한 액정 표시 장치의 액정층의 표시 이용 효율이 높고, 표시의 콘트라스트를 높이고, 또한 표시를 고속으로 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명의 일 형태에 따른 액정 표시 장치를 개략적으로 도시하는 평면도.
 도 2는 도 1에 도시하는 액정 표시 패널의 분해 사시도.
 도 3은 도 2에 도시하는 액정 표시 장치의 액정 표시 패널에 채용 가능한 구조의 일례를 개략적으로 도시하는 단면도.
 도 4a는 실시예 1에 따른 액정 표시 장치의 액정 표시 패널의 단면 모식도.
 도 4b는 실시예 2에 따른 액정 표시 장치의 액정 표시 패널의 단면 모식도.
 도 4c는 실시예 3에 따른 액정 표시 장치의 액정 표시 패널의 단면 모식도.
 도 5a는 셀 갭과 투과율의 관계를 도시하는 특성도.
 도 5b는 셀 갭과 투과율의 변동률의 관계를 도시하는 특성도.
 도 5c는 셀 갭과 투과율의 관계를 도시하는 특성도.
 도 5d는 셀 갭과 투과율의 변동률의 관계를 도시하는 특성도.
 도 6은 전극의 피치와 실효 셀 갭과의 관계를 도시하는 특성도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 커 효과를 이용한 액정 표시 장치에 있어서 투과형의 명암 표시를 행하는 방법에 대하여 설명한다. 커 효과를

나타내는 액정 재료를, 각각의 광학축이 직각을 이루는 1쌍의 편광판 사이에 둔다(직교 니콜). 전압 무인가 시, 이 액정 재료는 광학적으로 등방적인 성질을 갖기 때문에, 한쪽의 편광판으로 입사한 광은 그대로 직진하여 다른 쪽의 편광판에서 차단되어 암표시가 실현된다. 이 액정층에 대하여 양쪽의 편광판의 광학축과 45° 의 각도를 이루는 방위로, 편광판과 평행한 방향으로 전기장(가로 전기장)을 인가하면, 커 효과가 발현하여 인가 전기장과 평행한 방위로 광학 리타레이션이 발생한다. 즉, 인가 전기장에 응답하여 액정 재료의 배향이 변화하고, 액정 재료로의 입사광과 투과광 사이에 위상차가 발생한다. 이 광학 리타레이션(위상차)을 개략 275 nm로 조정함으로써 명표시가 실현된다.

[0012] 액정층으로 가로 전기장을 인가하기 위해서는, 액정층을 유지하는 한쌍의 기관의 한쪽에 빗살형의 화소 전극과 대향 전극이 배열한 구조(IPS(in-plane switching) 모드 ; 도 3)나, 한쌍의 기관의 한쪽에 평판 형상의 대향 전극이 설치되고, 그 상부에 절연층을 개재하여 빗살형의 화소 전극이 설치된 구조(FFS(fringe field switching) 모드 ; 도시하지 않음) 등이 사용된다.

[0013] VA(vertically aligned) 모드나 OCB(optically compensated bend) 모드 등의 기관에 수직인 방향으로 전기장이 가해지는 세로 전기장 인가 모드와는 달리, 가로 전기장 인가 모드에서는 액정층에 있어서 광학 리타레이션이 실효적으로 유기되는 영역은 전극 설치 기관면의 근방에서 강하고, 전극이 설치되어 있지 않은 쪽의 기관측으로 갈수록 약해진다. 특히, 전기장의 2층측에 따르는 커 효과를 이용하는 경우에 이 경향은 강조되어, 명표시에 기여하는 강전기장 영역은 전극 설치 기관면의 매우 근방으로 한정된다. 따라서 액정층 전체에 광학 리타레이션을 실효적으로 유기시키기 위해 필요한 구동 전압은 높다.

[0014] 특히, 커 효과를 이용한 IPS 모드의 액정 표시 장치는, 충분한 표시 휘도를 얻기 위한 구동 전압이 매우 높다는 문제가 있다. 예를 들면, 발명자들은, 커 계수가 약 $0.4\text{nm}/\text{V}^2$ 인 전형적인 콜레스테릭 블루상 액정 재료를 사용하여 패턴 주기 $10\mu\text{m}$ 인 빗살 전극을 사용한 IPS 모드의 표시 소자에 있어서 충분한 표시 휘도를 얻기 위해서는, 100V 이상의 구동 전압이 필요하다는 지식을 얻었다.

[0015] IPS 모드에 있어서, 광학 리타레이션이 실효적으로 유기되는 영역은, 화소 전극과 대향 전극 사이의 영역이다. 낮은 구동 전압으로 광학 리타레이션을 유기하려 하면, 화소 전극과 대향 전극의 패턴 주기(주기적으로 배열한 화소 전극과 대향 전극의 1주기분, 즉 화소 전극의 일단으로부터, 대향 전극을 개재하여 위치하는 화소 전극의 일단까지의 거리)를 짧게 하여 전극 간격을 좁혀서, 전기장 강도를 높이는 것이 유효하다. 그러나, 이 경우, 개구부(기관 중 전극이 형성되어 있지 않은, 광을 투과할 수 있는 부분)가 좁아지고 수가 늘기 때문에, 경계부(개구부 외측 테두리)가 차지하는 면적이 상대적으로 확대된다. 경계부에서는 전기장의 수평 성분이 줄어드는 등의 영향에 의해 커 효과가 발현되기 어려워지고, 개구부 중앙보다 명표시 시의 휘도(표시 휘도)가 낮아지기 쉽다는 문제가 있었다.

[0016] 이로 인해, 충분한 표시 휘도를 얻기 위해서는 화소 전극과 대향 전극의 간격을 좁게 하는 데에는 제한이 있어, 구동 전압을 그다지 낮출 수 없다고 하는 문제가 있었다.

[0017] 또한, 개구부가 좁은 경우에는 정전 차폐 효과가 높아져, 전극 설치측의 기관으로부터 대향하는 기관을 향함에 따라 전기장이 더욱 약해지기 쉽다. 즉, 전극이 설치되어 있지 않은 측의 기관 부근의 액정층에는 외부 전기장이 작용하기 어렵고, 전기장을 인가해도 전기장 응답을 나타내지 못하는(표시 동작을 나타내지 못하는) 액정 분자를 많이 포함한다. 따라서, 액정층 중 전기장 응답을 나타내는 영역의 비율(표시 이용 효율)이 낮아질 우려가 있다.

[0018] 또한, 액정층의 두께가 너무 두꺼우면, 전극이 설치되어 있지 않은 측의 기관 부근이 전기장 응답을 나타내지 못하는 액정 분자를 많이 포함하므로, 명표시시키는 화소에 있어서, 액정층 내로부터의 선택 반사나 산란 효과에 의한 광 누설량이 많아진다. 따라서, 콘트라스트가 낮아진다고 하는 우려가 있다. 한편, 액정층의 두께가 너무 얇으면, 명표시의 휘도가 낮아질 우려가 있다.

[0019] 여기서, 전극 설치 기관의 가까운 곳의 액정 영역에서, 전기장 유기되는 광학 이방성이 의미있게 큰 영역의 두께를, 실효 셀 갭이라 칭한다. 발명자들은 동일한 셀 갭의 IPS 전극을 구비한 셀이라도, 전극의 패턴 주기가 서로 다르면, 실효 셀 갭은 이것과 연동하여 변동하는 것을 발견하였다. 바꾸어 말하면, 전극의 패턴 주기의 절반 P(피치), 즉 화소 전극과 대향 전극 각각의 배열 방향의 폭 L과 양 전극의 거리 S와의 합 L+S에 비례하여 실효 셀 갭은 변동하는 것을 본 발명자들은 발견하였다.

[0020] 구체적으로는, 전극의 피치 P를 좁게 설계하고, 액정층의 두께 D를 이 전극 피치 P에 있어서의 실효 셀 갭과 동등하게 설계함으로써, 구동 전압을 높게 하지 않고, 또한 표시 이용 효율이 높은 액정 표시 장치를 얻을 수

있다. 이러한 액정 표시 장치는, 액정층으로부터의 광 누설량이 적어, 높은 콘트라스트를 얻을 수 있다.

- [0021] 본 발명의 실시 형태에 따르면, 전극 패턴의 반주기 P와 액정층의 두께 D와의 비를 일정 범위 내로 규정하므로, 액정층 내의 전기장 유기되는 광학 이방성이 의미있게 큰 영역의 비율을 높일 수 있다. 즉, 본 발명의 실시 형태에 따르면, 액정층의 표시 이용 효율이 높다. 또한, 액정층이 과도하게 두꺼워지지 않기 때문에, 액정층 내로부터의 선택 반사나 산란 효과에 의한 광 누설을 억제할 수 있어, 고콘트라스트화를 실현할 수 있다. 또한, 블루상 액정 재료를 사용함으로써 고속의 표시가 가능한 액정 표시 장치를 얻을 수 있다.
- [0022] 이하, 본 발명의 실시 형태에 대해서, 도면을 참조하면서 상세하게 설명한다. 또한, 동일한 구성에는 모든 도면을 통하여 동일한 참조 부호를 붙이고, 중복된 설명은 생략한다.
- [0023] 도 1은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 액정 표시 장치를 개략적으로 도시하는 평면도이다. 도 2는 도 1에 도시하는 액정 표시 패널의 분해 사시도이다. 도 3은 도 2에 도시하는 액정 표시 장치의 액정 표시 패널에 채용 가능한 구조의 일례를 개략적으로 도시하는 단면도이다. 또한, 도 3에서는 간략화를 위해 일부의 구성 요소를 생략하고 있다.
- [0024] 도 1에 도시하는 액정 표시 장치는, 기판 위에 중형 방향 각각에 배선이 형성된 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치이다. 이 액정 표시 장치는 액정 표시 패널(1)과, 이것과 마주 보도록 배치된 백라이트(도시하지 않음)와, 액정 표시 패널(1) 위에 설치된 주사선 구동 회로(2), 신호선 구동 회로(3) 및 보조 용량선 구동 회로(4)와, 이들 주사선 구동 회로(2), 신호선 구동 회로(3) 및 보조 용량선 구동 회로(4)에 접속된 컨트롤러(5)를 포함하고 있다. 기판 위의 배선은 주사선 구동 회로(2), 신호선 구동 회로(3) 및 보조 용량선 구동 회로(4)와 접속되어 있어, 액정층에 구동 전압을 공급한다.
- [0025] 액정 표시 패널(1)은 어레이 기판(10)(지지 기판)과 대향 기판(20)을 갖는다. 어레이 기판(10)과 대향 기판(20) 사이에는 프레임 형상의 시일층(도시하지 않음)이 개재되어 있다. 어레이 기판(10)과 대향 기판(20)과 시일층에 둘러싸인 공간은 액정 재료로 채워져 있으며, 이 액정 재료는 액정층(30)(도 3에 도시함)을 형성하고 있다.
- [0026] 어레이 기판(10)에는 주사선(101a)과 보조 용량선(101b)이 배치되어 있다. 주사선(101a)과 보조 용량선(101b)은 각각이 X 방향으로 연장되어 있어, X 방향과 직교하는 Y 방향으로 교대로 배열되어 있다. 또한, X 방향 및 Y 방향은 어레이 기판(10)의 일주면에 평행한 방향이다.
- [0027] 어레이 기판(10)에는 신호선(105a)과 급전선(105c)도 배치되어 있다. 신호선(105a)과 급전선(105c)은, 각각이 Y 방향으로 연장되어 있고, Y 방향과 직교하는 X 방향으로 교대로 배열되어 있다. 배선의 배열에 대해서는, 신호선(105a) 및 급전선(105c)은 각각이 X 방향으로 연장되고 Y 방향으로 배열되어 있고, 주사선(101a)과 보조 용량선(101b)은 각각이 Y 방향으로 연장되고 X 방향으로 배열되어 있는 구성으로 해도 된다. 주사선(101a)과 신호선(105a)의 교차 위치에는 스위치(104)가 형성되어 있다. 주사선(101a)과 보조 용량선(101b)과 신호선(105a)과 급전선(105c)으로 둘러싸인 1구획(1화소)에 대하여 1개씩, 보조 용량(106)과 화소 전극(108a)과 대향 전극(108b)이 배치되어 있다. 스위치(104)와, 보조 용량(106)과, 화소 전극(108a)과 대향 전극(108b)은 화소 PX를 구성한다.
- [0028] 주사선(101a) 각각은, 일부가 후술하는 박막 트랜지스터의 게이트 전극(101)(도 3에 도시함)을 형성하고 있다.
- [0029] 보조 용량선(101b) 각각은, 일부가 보조 용량(106)의 전극을 형성하고 있다.
- [0030] 주사선(101a)과 보조 용량선(101b)은, 동일한 공정으로 형성한다. 또한, 이들의 재료로서는, 예를 들면 금속 또는 합금을 사용한다.
- [0031] 주사선 구동 회로(2)에는 주사선(101a)이 접속되어 있다. 주사선 구동 회로(2)는 주사선(101a)에, 스위치(104)를 닫는 제1 주사 전압을 순차 공급하여, 스위치(104)의 개폐를 제어한다. 주사선 구동 회로(2)는 제1 주사 전압을 공급하지 않은 주사선(101a)에는, 스위치(104)를 여는 제2 주사 전압을 공급한다.
- [0032] 신호선 구동 회로(3)에는 신호선(105a)과 급전선(105c)이 접속되어 있다. 신호선 구동 회로(3)는 신호선(105a)으로 신호 전압을 공급한다. 또한, 신호선 구동 회로(3)는 급전선(105c)에, 전형적으로는 정전압인 표시 전압을 공급한다. 신호선(105a)의 공급하는 신호 전압과 급전선(105c)의 공급하는 표시 전압과의 차가 액정층(30)에 인가되어 액정층(30)이 구동된다. 또한, 여기에서는 급전선(105c)에 표시 전압을 공급하기 위한 전압원을 신호선 구동 회로(3)가 포함한 구성을 채용하고 있지만, 급전선(105c)에 표시 전압을 공급하기 위한 전압원

은 신호선 구동 회로(3)와는 별도로 설치해도 된다.

- [0033] 보조 용량선 구동 회로(4)에는 보조 용량선(101b)이 접속되어 있다. 보조 용량선 구동 회로(4)는 신호선 구동 회로(3)가 신호선(105a)에 출력하는 신호 전압의 극성을 플러스로부터 마이너스로 반전시키는 경우, 이 극성 반전에 동기하여, 그들 신호 전압을 공급해야 할 화소 PX가 접속된 보조 용량선(101b)의 전위를 제1 전위로부터 제2 전위로 변화시킨다. 그리고, 신호선 구동 회로(3)가 신호선(105a)에 출력하는 신호 전압의 극성을 마이너스로부터 플러스로 반전시키는 경우, 이 극성 반전에 동기하여, 그들 신호 전압을 공급해야 할 화소 PX가 접속된 보조 용량선(101b)의 전위를 제2 전위로부터 제1 전위로 변화시킨다. 또한, 여기서, 신호 전압의 극성은 신호 전압과 표시 전압과의 차의 극성을 의미하고 있다.
- [0034] 컨트롤러(5)는 주사선 구동 회로(2), 신호선 구동 회로(3) 및 보조 용량선 구동 회로(4)에 접속되어 있다. 컨트롤러(5)는 주사선 구동 회로(2), 신호선 구동 회로(3) 및 보조 용량선 구동 회로(4)의 동작을 제어한다.
- [0035] 도 2에 도시한 바와 같이, 액정 표시 장치(1)의 어레이 기관(10)은 광투과성의 기관(100)을 갖는다. 기관(100)은, 예를 들면 유리 기관 또는 플라스틱 기관이다.
- [0036] 대향 기관(20)은 광투과성의 기관(200)을 포함하고 있다. 기관(200)은, 예를 들면 유리 기관 또는 플라스틱 기관이다. 어레이 기관(10)이 갖는 기관(100) 및 대향 기관(20)이 갖는 기관(200)으로서는, 일반적으로는 두께가 0.1 ~ 1mm인 것을 사용한다. 액정층(30)은, 일반적으로는 1 ~ 40 μ m로 형성된다. 보다 바람직한 액정층(30)의 두께는 2 ~ 20 μ m이다. 상술한 주사선(101a), 보조 용량선(101b), 신호선(105a), 급전선(105c) 각각은, 일반적으로는 1 ~ 20 μ m의 폭으로 설계된다. 또한, 1 화소의 변의 길이는 일반적으로는 50 ~ 500 μ m로 설계된다.
- [0037] 도 3에 도시한 바와 같이, 대향 기관(20)에는, 액정층(30)측에 컬러 필터(220)가 설치되어 있다.
- [0038] 컬러 필터(220)는 적색 착색층(220R)과 녹색 착색층(220G)과 청색 착색층(220B)을 갖고 있다. 적색 착색층(220R), 녹색 착색층(220G) 및 청색 착색층(220B)은, 예를 들면 화소 PX가 형성하는 열에 대응한 스트라이프 배열을 형성하고 있다. 컬러 필터(220)의 일반적인 두께는, 도 3에 도시한 바와 같은 셀내형 성형의 경우에는 1 ~ 10 μ m, 후속 처리형의 경우에는 기관과 동일 수준이다. 컬러 필터(220)의 외측 테두리에는, 격자 형상 또는 스트라이프 형상의 패턴으로, 블랙 매트릭스(도시하지 않음)가 배치되어 있다.
- [0039] 어레이 기관(10)과 대향 기관(20) 사이에는 입상 스페이서(도시하지 않음)가 개재되어 있다.
- [0040] 액정층(30)은 전형적으로는, 액정 재료와 키랄제의 혼합물을 포함한다. 액정 재료는 블루상을 나타내고 있다. 즉, 이 액정층(30)은 선택 반사를 발생시키고 또한 커 효과를 나타낸다.
- [0041] 이 액정층(30)은 다른 재료를 더 포함하고 있어도 된다. 예를 들면, 액정층(30)에 저분자 액정 화합물과 비교하여 분자량이 훨씬 큰 고분자 재료를 첨가한 경우, 블루상을 나타내는 온도 범위를 넓게 할 수 있다. 여기에서는, 일례로서, 이 액정 재료는 유전율 이방성이 플러스인 네마틱 액정 재료와 키랄제의 혼합물이라고 한다.
- [0042] 도 2에 도시한 바와 같이, 어레이 기관(10) 위에는 화소 전극(108a)(제1 전극) 및 대향 전극(108b)(제2 전극)이 1개의 스위칭 소자(104)당 1개씩 설치되어 있다. 화소 전극(108a)과 대향 전극(108b)은 X 방향으로 복수의 돌기부를 갖는 빗살 모양의 패턴으로 형성되어 있다. 화소 전극(108a)과 대향 전극(108b)은 서로의 돌기부가 맞물리도록 배치되어 있다. 화소 전극(108a)과 대향 전극(108b)의 두께는, 일반적으로는 10 ~ 100nm 정도이다. 화소 전극(108a)과 대향 전극(108b)의 재료로서는, 예를 들면 ITO(indium tin oxide)를 사용한다.
- [0043] 도 3에 도시한 바와 같이, 어레이 기관(10)의 외면에는 직선 편광자(50R)가 배치되어 있다. 대향 기관(20)의 외면에는, 직선 편광자(50F)가 배치되어 있다.
- [0044] 기관(100) 위의 주사선(101a)의 게이트 전극(101) 부분에 대해서, 도 3을 사용하여 설명한다.
- [0045] 게이트 전극(101)은 절연막(102)으로 피복되어 있다. 절연막(102)으로서는, 예를 들면 실리콘 산화막을 사용한다.
- [0046] 절연막(102) 위의 반도체층(103)이 상기 게이트 전극(101)의 위치에 배치되어 있다. 반도체층(103)은, 예를 들면 아몰퍼스 실리콘으로 이루어진다.
- [0047] 절연막(102) 위에는, 반도체층(103)의 일부를 피복하도록, 소스 전극(105b)과 드레인 전극(105d)이 더 배치되어 있다. 반도체층(103)의 드레인을 피복하고 있는 드레인 전극(105d)은 신호선(105a)의 일부이다. 소스 전극(105b)은 반도체층(103)의 소스를 피복하고 있다.

- [0048] 소스 전극(105b)과 보조 용량선(101b)과 그들 사이에 개재한 절연막(102)은 보조 용량(106)을 형성하고 있다.
- [0049] 게이트 전극(101)과, 반도체층(103)과, 절연막(102) 중 게이트 전극과 반도체층(103) 사이에 위치한 부분과, 드레인 전극(105d)과, 소스 전극(105b)은, 박막 트랜지스터를 형성하고 있다. 이들 박막 트랜지스터는 스위치(104)로서 이용한다.
- [0050] 또한, 스위치(104)는 n 채널 박막 트랜지스터이다.
- [0051] 절연막(102) 위에서는, 스위치(104)에 대응하여, 화소 전극(108a)이 배치되어 있다. 이들 화소 전극(108a)의 각각은, 소스 전극(105b)과 접촉하고 있다.
- [0052] 또한, 도 3에 도시하지 않지만, 대향 전극(108b)은 급전선(105c)과 접촉하고 있다. 도 4는 액정 표시 패널의 Y 방향의 단면을 간략화하여 도시한 도면이다. 도 4a에 화소 전극(108a)의 빗살 모양의 패턴을 형성하는 돌기부 중 하나, 이것에 대향하여 배치된 대향 전극(108b)의 빗살 모양의 패턴을 형성하는 돌기부 중 하나를 나타내고 있다. 본 실시 형태에 있어서는, 화소 전극(108a)의 빗살 패턴을 형성하는 돌기부의 Y 방향의 폭과, 대향 전극(108b)의 빗살 패턴을 형성하는 돌기부의 Y 방향의 폭은 동일한 길이이다.
- [0053] 여기서, 액정층(30)의 두께를 D(도 2에 도시함)라 한다. 즉, 도 4a에 도시한 바와 같이, 어레이 기관(10)의 액정층(30)을 유지하는 주면과 대향 기관(20)의 액정층(30)을 유지하는 주면의 거리를 액정층(30)의 두께 D라 한다. 또한, 도 4a에서 도시한 바와 같이, 화소 전극(108a)을 형성하는 하나의 돌기부의 폭(Y 방향의 폭)을 폭 L이라 한다. 화소 전극(108a)을 형성하는 하나의 돌기부와, 이것과 대향 전극(108b)을 형성하는 하나의 돌기부와의 거리, 즉 화소 전극(108a)을 형성하는 하나의 돌기부와, 이것과 대향하는 대향 전극(108b)을 형성하는 하나의 돌기부 사이의 길이를 간격 S라 한다. 화소 전극(108a)(대향 전극(108b))의 폭 L과, 화소 전극(108a)과 대향 전극(108b)의 거리 S는, 모두 Y 방향에 대한 길이이다.
- [0054] 화소 전극(108a)의 폭 L이 위치에 따라 서로 다른 경우에는 평균의 폭을 L이라 한다.
- [0055] 또한 화소 전극(108a)과 대향 전극(108b)과의 간격 S에 대해서도, 위치에 따라 바뀌는 경우에는 평균의 값을 S라 한다.
- [0056] 폭 L과 간격 S의 합을, 피치 P라 한다.
- [0057] 액정층(30)의 두께 D와 피치 P의 비 D/P는 0.7 이상 2 이하의 범위로 설정한다. 비 D/P를 이 범위로 설정하면, 화소 전극(108a)과 대향 전극(108b) 사이에 발생하는 전기장에 의해 유기되는 광학 이방성이 의미있게 큰 영역의 두께가 액정층(30)의 두께 D와 동등하게 된다.
- [0058] 비 D/P가 0.7 미만인 경우, 명표시 시의 최대 휘도의 저하가 커진다. 비 D/P가 2를 초과하는 경우, 액정층(30)의 두께 중 대향 기관(20)에 가까운 표시에 기여하지 않는 영역의 체적이 커진다. 즉, 대향 기관(20)에 가까운 액정층(30)은 전기장 응답을 나타내는 액정 분자가 적어 표시에 기여하지 못하여, 액정층 내부로부터의 선택 반사나 산란 효과에 의한 광을 누설시키므로, 표시 화상의 콘트라스트를 낮게 한다.
- [0059] 대향하는 화소 전극(108a)과 대향 전극(108b) 각각의 폭은, 어레이 기관(10)에 평행한 방향을 따라 균일하게 전기장이 발생하도록, 동등하게 설계되는 것이 일반적이다. 전기장 인가 시, 광학 리타데이션의 유기량이나 화소부의 투과율 T는 화소 전극(108a)과 대향 전극(108b)의 간격 S와, 화소 전극(108a)과 대향 전극(108b) 각각의 폭 L에도 의존하여 변화한다. 투과율 T의 실험 셀 갭(전기장 유기되는 광학 이방성이 의미있게 큰 영역의 두께)에 관한 의존성 플롯의 예를 도 5에 도시한다.
- [0060] 도 5a는 피치 P가 $20\mu\text{m}$ ($L=S=10\mu\text{m}$)인 전극 패턴 설치 시의 액정층(30) 중 대향 기관(20)으로부터의 거리와 투과율 T와의 관계를 도시하는 도면이다. 대향 기관(20)과 어레이 기관(10)의 최대 거리는 $50\mu\text{m}$ 이다. 도 5b는 액정층(30) 중 대향 기관(20)으로부터의 거리와 도 5a에서 도시한 투과율 T의 변동률(도 5a에 있어서의 기울기)을 대수축으로 나타내는 도면이다. 도 5c는 전극 피치 P가 $2\mu\text{m}$ ($L=S=1\mu\text{m}$)인 전극 패턴 설치 시의 액정층(30) 중 대향 기관(20)으로부터의 거리와 투과율 T와의 관계를 도시하는 도면이다. 대향 기관(20)과 어레이 기관(10)의 최대 거리는 $5\mu\text{m}$ 이다. 도 5d는 액정층(30) 중 대향 기관(20)으로부터의 거리와 도 5c에서 도시한 투과율 T의 변동률(도 5c에 있어서의 기울기)을 대수축으로 나타내는 도면이다. 백라이트는 어레이 기관(10)측에 설치되어 있다.
- [0061] 도 5a나 도 5c에서도, 대향 기관(20)으로부터의 거리가 길면 투과율 T는 거의 변함이 없지만, 대향 기관(20)으로부터의 거리가 짧으면, 투과율 T가 급감한다는 특성을 나타냈다. 화소 전극(108a)과 대향 전극(108b)이 설치

된 어레이 기관(10)으로부터의 거리가 너무 가까우면 전기장 유기된 광학 리타레이션량이 부족함을 알 수 있다. 투과율 T가 거의 변함이 없는 영역 내에 실효 셀 갭이 존재한다(구체적인 결정 방법은 후술함).

- [0062] 이에 대응하여 도 5b, 도 5d에서는, 투과율 T의 변동률은 대향 기관(20)으로부터의 거리가 길면 작지만, 대향 기관(20)으로부터의 거리가 짧으면 급증한다는 특성을 나타냈다. 도 5b, 도 5d에 있어서는, 넓은 범위에서 종축과 횡축이 직선 형상의 특성을 나타냈다. 도 5b에 있어서는 피치 P는 도 5d에 있어서는 피치 P의 10배이지만, 도 5d의 횡축을 10배로 규격화하면, 도 5b과 도 5d는 거의 동일하다고 간주할 수 있다. 이와 같이, L이나 S를 다양하게 바꾸어도, 피치 P의 비에 맞춰서 횡축을 규격화하면, 투과율 T의 변동률은 거의 동일하다고 간주할 수 있다. 즉, 피치 P의 값에 따라 실효 셀 갭은 결정된다.
- [0063] 따라서, 기관간 거리와 투과율의 변동률과의 관계도를 사용하여, 실효 셀 갭을 이하와 같이 짐작하였다. 즉, 명표시 시의 투과율 T의 변동률이 10% 이내이면, 의미있게 큰 광학 이방성이 전기장 유기되었다고 간주하기로 하고, 투과율 T의 변동률이 10%가 되는 액정층(30)의 어레이 기관(10)으로부터의 거리를 실효 셀 갭의 하한값(허용 한계)으로 한다. 또한, 투과율 T의 변동률이 0.1% 이상이면, 투과율 T의 증감을 정확하게 검지할 수 있는 한계라고 간주하고, 투과율 T의 변동률이 0.1%가 되는 액정층(30)의 어레이 기관(10)으로부터의 거리를 실효 셀 갭의 상한값(검지 한계)으로 한다.
- [0064] 도 6은 다양한 피치 P를 사용한 셀에 대해서, 실효 셀 갭의 상한값과 하한값 각각과 피치 P의 관계를 조사한 것이다. 실효 셀 갭의 상한값도 하한값도, 실효 셀 갭은 피치 P에 거의 비례하였다. 피치 P와 실효 셀 갭의 근사선에 대해서, 피치 P의 변화율에 대한 실효 셀 갭의 변화율을 나타내는 비례 계수는, 실효 셀 갭의 하한값에 대해서는 약 0.7, 상한값에 대해서는 약 2였다. 즉, 액정층(30)의 두께 D와 피치 P의 비 D/P가 0.7 이상 2 이하의 범위내에 있으면, 투과율 T가 최대값보다도 낮게 되어 있는 것은 인식되지 않고, 또한 투과율이 의미있게 낮은 상황을 회피할 수 있다.
- [0065] 화소 전극(108a)과 대향 전극(108b)의 폭 L은 임의의 값으로 설계할 수 있지만, 스위치(104)나 배선군의 제작 프로세스로 형성 가능한, 1 ~ 10 μ m의 범위 내인 것이 바람직하다.
- [0066] 또한, 화소 전극(108a)과 대향 전극(108b)의 거리 S는 임의의 값으로 설계할 수 있지만, 마찬가지로 1 ~ 10 μ m의 범위 내인 것이 바람직하다.
- [0067] 또한, 화소 전극(108a) 및 대향 전극(108b)을 다층화하면, 액정층의 표시 이용 효율을 더욱 높일 수 있다. 화소 전극(108a) 및 대향 전극(108b)을 다층화한 경우에 대해서는 실시예 2, 3에 있어서 상세하게 설명한다. 액정층(30)이 복수 형성되어 있는 경우에는, 액정층(30)의 두께 D는, 각각의 액정층(30)의 두께의 합이라 정의한다. 또한, 화소 전극(108a) 및 대향 전극(108b)이 구비된 면이 2 이상의 다층인 경우에는, 액정층(30)의 두께의 합 D와, 화소 전극(108a) 및 대향 전극(108b)이 설치된 층수 N과, 피치 P에 대해서, D/NP가 0.7 이상 2 이내에 들도록 설정한다.
- [0068] 또한, 화소 전극(108a)과 대향 전극(108b)과의 간격 S를, 화소 전극(108a)의 폭 L보다도 길게 설정하면, 개구율이 높아지기 때문에, 표시가 밝은 액정 표시 장치를 얻을 수 있다.
- [0069] 화소 전극(108a)이나 대향 전극(108b)의 형상이나 배치는 본 실시 형태로부터 변경해도 된다.
- [0070] 화소 전극(108a) 및 대향 전극(108b)은 절연막으로 피복되어 있어도 된다. 이 절연막의 재료로서는, 예를 들면 실리콘 산화막 및 실리콘 질화막 등의 투명 무기층이나 투명 유기층을 사용할 수 있다.
- [0071] Y 방향으로 인접한 대향 전극(108b)끼리가 서로 접합되어 있는 경우, 급전선(105c)은 생략한 구조로 하는 것이 가능하다.
- [0072] 기관의 외면에는, 직선 편광자와의 사이에 시야각 보상 등의 목적으로 위상차판(40F)을 개재시켜도 된다.
- [0073] 상술한 기술은 투과형 액정 표시 장치에 적용하는 대신에, 반사형 액정 표시 장치 또는 반투과형 액정 표시 장치에 적용해도 된다.
- [0074] 이 액정 표시 장치는 액티브 매트릭스 구동 방식을 채용하고 있지만, 패시브 매트릭스 구동 방식 및 세그먼트 구동 방식 등의 다른 구동 방식을 채용해도 된다.
- [0075] 구동 회로(2 ~ 4)는 COG(chip on glass) 실장해도 된다. 또는 구동 회로(2 ~ 4)는 TCP(tape carrier package) 실장해도 된다.

- [0076] 또한, 본 실시 형태에 있어서는, 스위치(104)는 n 채널 박막 트랜지스터로 했지만, p 채널 박막 트랜지스터, 다이오드 등의 다른 스위칭 소자여도 된다.
- [0077] [실시예 1]
- [0078] 이하, 본 실시 형태의 실시예에 대하여 설명한다.
- [0079] 본 예에서는, 도 1 내지 도 3을 참조하면서 설명한 액정 표시 장치를 이하의 방법에 의해 제조하였다.
- [0080] 어레이 기판(10)으로서, 유리 기판(100) 위에 주사선(101a)과 보조 용량선(101b)과, 스위치(104)와, 신호선(105a)과 급전선(105c)과, 보조 용량(106)을 형성하였다. 그 위에 실리콘 질화물로 이루어지는 절연막을 퇴적시키고, 이 후 형성하는 화소 전극(108a) 및 대향 전극(108b)을 접속시키기 위한 콘택트 홀을 형성하였다.
- [0081] 계속해서, 절연막 위에, ITO로 이루어지는 화소 전극(108a) 및 대향 전극(108b)을, 앞의 콘택트 홀에 매립하도록 형성하였다. 이들 화소 전극(108a) 및 대향 전극(108b)은 절연막 위에 한면으로 형성한 ITO층을, 포토리소그래피 기술을 이용하여 패터닝함으로써 형성하였다. 화소 전극(108a) 및 대향 전극(108b)은 한방향으로 배열되어 있다. 또한, 화소 전극(108a) 및 대향 전극(108b)의 빗살 형상의 패턴에 있어서, 화소 전극과 대향 전극(108b) 각각의 배열 방향의 폭 L은 $3\mu\text{m}$, 인접하는 화소 전극(108a)과 대향 전극(108b)의 돌기부의 거리 S는 $3\mu\text{m}$ 로 하였다. 따라서, 피치 P는 $6\mu\text{m}$ 이다. 대향 기판(20)으로서, 유리 기판(200) 위에 크롬막에 의한 블랙 매트릭스를 형성하고, 적, 녹, 청색의 안료를 혼입한 감광성 아크릴 수지에 의한 스트라이프 형상의 컬러 필터(220)를 형성하였다.
- [0082] 그 위에 포토리소그래피법을 이용하여, 높이가 $5\mu\text{m}$ 이며 또한 저면의 치수가 $5\mu\text{m} \times 10\mu\text{m}$ 인 기둥 형상 스페이서(도시하지 않음)를 형성하였다. 이들 기둥 형상 스페이서는, 어레이 기판(10)과 대향 기판(20)을 접합했을 때에 신호선(105a) 위에 위치하도록 형성하였다. 대향 기판(20)의 주면에, 에폭시 접착제를 주입구가 부착된 프레임 형 형상으로 도포한 후, 어레이 기판(10)과 대향 기판(20)을 접합하여, 가압 경화시켰다.
- [0083] 다음으로, 이와 같이 하여 얻어진 빈 셀(어레이 기판(10)과 대향 기판(20)과의 사이가 중공 상태인 액정 셀)의 주입구로부터 셀 내로 액정 재료를 진공 주입하였다. 액정 재료로서는, 칫소사제의 네마틱 액정 JC1041, 알드리치사제의 네마틱 액정 5CB 및 머크사제의 키랄체 ZLI-4572를, 각각 48.2mol%, 47.4mol% 및 4.4mol%의 비율로 함유한 조성물을 사용하였다. 액정층은 블루상을 나타내고 있었다.
- [0084] 그 후, 주입구를 에폭시 접착제로 밀봉하였다. 이상과 같이 하여, 액정 셀을 얻었다. 또한, 이 액정 셀의 셀 갭(어레이 기판(10)과 지지 기판(20)의 거리) D는 약 $5\mu\text{m}$ 였다. 따라서, 비 D/P는 $5\mu\text{m}/6\mu\text{m}$ 로 약 0.83이 되고, 0.7 이상 2 이하이다.
- [0085] 다음으로, 어레이 기판(10)의 외면에, 직선 편광판(50R)을 부착하였다. 또한, 대향 기판(20)의 외면에, 직선 편광판(50F)을 부착하였다. 직선 편광판(50R 및 50F)은 각각의 투과축이 X 방향 또는 Y 방향에 대하여 45° 의 각도를 이루고, 이들 투과축이 서로 직교하도록 부착하였다.
- [0086] 그 후, 어레이 기판(10)에 구동 회로(2 ~ 4) 등을 접속하고, 구동 회로(2 ~ 4)를 컨트롤러(5)와 접속하였다. 또한, 이 표시 패널(1)과 백라이트를 조합하였다. 이상과 같이 하여, 액정 표시 장치를 완성하였다.
- [0087] 다음으로, 이 액정 표시 장치를 구동하여, 그 성능을 조사하였다. 구체적으로는, 각 화소 PX의 화소 전극(108a)과 대향 전극(108b) 사이에 인가하는 전압을 1초사이에 120회의 빈도로 변화시켰다. 인가 전압 진폭을 0V에서 $\pm 50\text{V}$ 까지 변화시켜서 투과율을 측정한 결과, 최대 투과율이 얻어지는 전압은 $\pm 25\text{V}$ 였다. 다음으로, 인가 전압 진폭을 $\pm 25\text{V}$ 로서 응답 시간을 측정한 결과, 1밀리초의 응답 시간을 달성할 수 있었다. 즉, 본 실시 형태에 있어서의 액정 표시 장치는 인가 전압이 작고 응답 속도가 빠르다.
- [0088] 또한, 이 실시예에 있어서의 액정 표시 장치의 콘트라스트비는 200:1이었다.
- [0089] 이와 같이 하여, 표시 이용 효율이 높고, 고콘트라스트의 액정 표시 장치를 얻을 수 있다.
- [0090] [비교예 1]
- [0091] 어레이 기판(10)과 대향 기판(20)의 거리, 즉 액정층의 두께 D를 $5\mu\text{m}$ 로 하고 화소 전극(108a)과 대향 전극(108b)과의 배열 방향의 폭 L을 $5\mu\text{m}$, 거리 S를 $5\mu\text{m}$ 로 하고, 그 외에는 실시예 1과 마찬가지로 하여 액정 표시 장치를 형성하였다. 이 표시 장치에 있어서는 D/P는 0.5였다.
- [0092] 이 액정 표시 장치의 명 상태에서의 휘도는 실시예 1보다 낮아졌다. 그 때문에, 콘트라스트비는 150:1이었다.

또한, 응답 시간은 1 마이크로초였다.

[0093] [비교예 2]

[0094] 어레이 기관(10)과 대향 기관(20)의 거리, 즉 액정층의 두께 D를 $15\mu\text{m}$ 로 하고 화소 전극(108a)과 대향 전극(108b)과의 배열 방향의 폭 L을 $3\mu\text{m}$, 거리 S를 $3\mu\text{m}$ 로 하고, 그 외에는 실시예 1과 마찬가지로 하여 액정 표시 장치를 형성하였다. 이 표시 장치에 있어서는 D/P는 2.5였다.

[0095] 이 액정 표시 장치의 암상태에서의 휘도는 실시예 1보다 높아졌다. 그 때문에, 콘트라스트비는 50:1이었다. 또한, 응답 시간은 1 마이크로초였다.

[0096] [실시예 2]

[0097] 본 실시예에서는, 도 4b에 도시한 바와 같이, 대향 기관(20)(지지 기관)에도, 어레이 기관(10)(지지 기관)과 마찬가지로 박막 트랜지스터 및 화소 전극(108a)과 대향 전극(108b)의 쌍을 구비하였다. 그때, 어레이 기관(10)측에 대하여 대향 기관(20)측의 화소 전극(108a)과 대향 전극(108b)과의 설치 위치를 반피치(P/2) 어긋나게 하였다. 또한, 액정층(30)의 두께는 $10\mu\text{m}$ 이다. 그 외에는, 실시예 1에 있어서 설명한 것과 마찬가지로의 방법에 의해 액정 표시 장치를 제조하였다.

[0098] 화소 전극(108a)과 대향 전극(108b) 각각의 폭 L은 $2\mu\text{m}$, 인접하는 화소 전극(108a)과 대향 전극(108b)의 돌기물의 간격 S는 $2.5\mu\text{m}$ 로 하였다. 따라서, 패턴의 피치 P는 $4.5\mu\text{m}$ 이다. 도 4b의 구조로 하는 경우, 화소 전극(108a)과 대향 전극(108b)이 구비되어 있는 것은 어레이 기관(10)의 일주면과, 대향 기관(20)측의 일주면의 2개의 주면이기 때문에, 액정층(30)의 두께 D와 피치 P의 비 D/NP가 0.7 이상 2 이하의 범위 내에 있는 것으로 한다. 이것은 화소 전극(108a)과 대향 전극(108b)에 의해 전기장 유기되는, 광학 이방성이 의미있게 큰 영역이 어레이 기관(10)측과 대향 기관(20)측에 있기 때문이다. N은 화소 전극(108a)과 대향 전극(108b)이 설치되어 있는 주면의 수를 나타내는 정수이며, 실시예 2에 있어서는 2이다.

[0099] 따라서, 실시예 2에 있어서의 액정층(30)의 두께 D와 피치 P의 비 D/NP는 1.1이며, 0.7 이상 2 이하의 범위 내에 있다.

[0100] 어레이 기관(10)측에 대하여 대향 기관(20)측의 화소 전극(108a)과 대향 전극(108b)의 설치 위치를 반피치(P/2) 어긋나게 하면, 어레이 기관(10)측에서 발생하는 전기력선(300)과 대향 기관(20)측에서 발생하는 전기력선(300)이 서로 다르므로, 액정층(30)에 누설없이 광학 리타데이션을 실효적으로 유기시킬 수 있다. 따라서 표시가 밝은 액정 표시 장치를 얻을 수 있다.

[0101] 다음으로, 이 액정 표시 장치를, 실시예 1에 있어서 설명한 것과 마찬가지로의 방법으로 구동하고, 그 성능을 조사하였다. 그 결과, 실시예 1과 동등한 콘트라스트비 및 응답 시간을 얻었다. 또한, 실시예 1에 비교하여 약 2배의 투과율을 달성할 수 있었다.

[0102] 이와 같이 하여, 표시 이용 효율이 높고, 고콘트라스트의 액정 표시 장치를 얻을 수 있다.

[0103] [실시예 3]

[0104] 본 실시예의 액정 표시 장치는, 도 4c에 도시한 바와 같이, 3개의 기관(60)(지지 기관)을 배치하고, 각각의 기관 사이에 액정층(30)이 유지되고, 기관(60) 각각의 액정층(30)을 유지하는 주면에 화소 전극(108a) 및 대향 전극(108b)을 설치한 구조이다. 화소 전극(108a)과 대향 전극(108b)은, 기관(60)의 일주면과 타주면과 반피치 어긋나게 배치되어 있다. 또한, 액정층(30)을 개재하여 대향하는 1쌍의 기관의 일주면끼리에 대해서도, 화소 전극(108a)과 대향 전극(108b)은 반피치씩 어긋나게 배치되어 있다.

[0105] 실시예 3에 있어서는, 액정층(30)은 2개 있지만, 각각의 두께는 $10\mu\text{m}$ 이며, 합해서 $20\mu\text{m}$ 이다. 화소 전극(108a)과 대향 전극(108b) 각각의 폭 L은 $3\mu\text{m}$, 인접하는 화소 전극(108a)과 대향 전극(108b)의 돌기물의 간격 S는 $3\mu\text{m}$ 로 하였다. 따라서, 패턴의 피치 P는 $6\mu\text{m}$ 이다. 그 이외에는, 실시예 1에 있어서 설명한 것과 마찬가지로의 방법에 의해 액정 표시 장치를 제조하였다.

[0106] 실시예 3에 있어서는, 액정층(30)은 2개 형성되어 있기 때문에, 2개의 액정층(30)의 합을 액정층의 두께 D라 한다. 즉, 실시예 3에 있어서의 액정층(30)의 두께는 $20\mu\text{m}$ 이다. 또한, 실시예 3에 있어서는, 화소 전극(108a)과 대향 전극(108b)이 설치된 기관의 주면은 4개 있으므로, N=4이다.

[0107] 따라서, 액정층(30)의 두께 D와 피치 P의 비 D/NP는 0.83이며, 0.7 이상 2 이하의 범위 내에 있다.

[0108] 다음으로, 이 액정 표시 장치를 실시예 1에 있어서 설명한 것과 마찬가지로의 방법으로 구동하고, 그 성능을 조사하였다. 그 결과, 실시예 2와 동등한 콘트라스트비 및 응답 시간을 얻었다. 또한, 실시예 2에 비교하여 더욱 높은 투과율을 달성할 수 있었다. 이와 같이 하여, 표시 이용 효율이 높고, 고콘트라스트의 액정 표시 장치를 얻을 수 있다.

[0109] 화소 전극(108a)과 대향 전극(108b)은 기판(60)의 일주면과 타주면에서 반피치 어긋나게 배치되어 있으므로, 실시예 2와 마찬가지로, 휘도에 불균일이 발생하는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 액정층(30)에 누설없이 광학 리타데이션을 실효적으로 유기시킬 수 있고, 또한 전술한 실시예에 비교하여 표시에 이용하는 액정층의 절대량이 많기 때문에, 표시가 밝은 액정 표시 장치를 얻을 수 있다.

부호의 설명

- [0110]
- 1 : 액정 표시 패널
 - 2 : 주사선 구동 회로
 - 3 : 신호선 구동 회로
 - 4 : 보조 용량선 구동 회로
 - 5 : 컨트롤러
 - 6 : 백라이트
 - 7 : 광원
 - 8 : 관찰자
 - 10 : 어레이 기판
 - 20 : 대향 기판
 - 30 : 액정층
 - 50F : 직선 편광자
 - 50R : 직선 편광자
 - 60 : 기판
 - 100 : 광투과성 기판
 - 101a : 주사선
 - 101b : 보조 용량선
 - 102 : 절연막
 - 103 : 반도체층
 - 104 : 스위치
 - 105a : 신호선
 - 105b : 소스 전극
 - 105d : 드레인 전극
 - 105c : 급전선
 - 106 : 보조 용량
 - 108a : 화소 전극
 - 108b : 대향 전극
 - 110 : 구조체

200 : 광투과성 기판

220 : 컬러 필터

220B : 청색 착색층

220G : 녹색 착색층

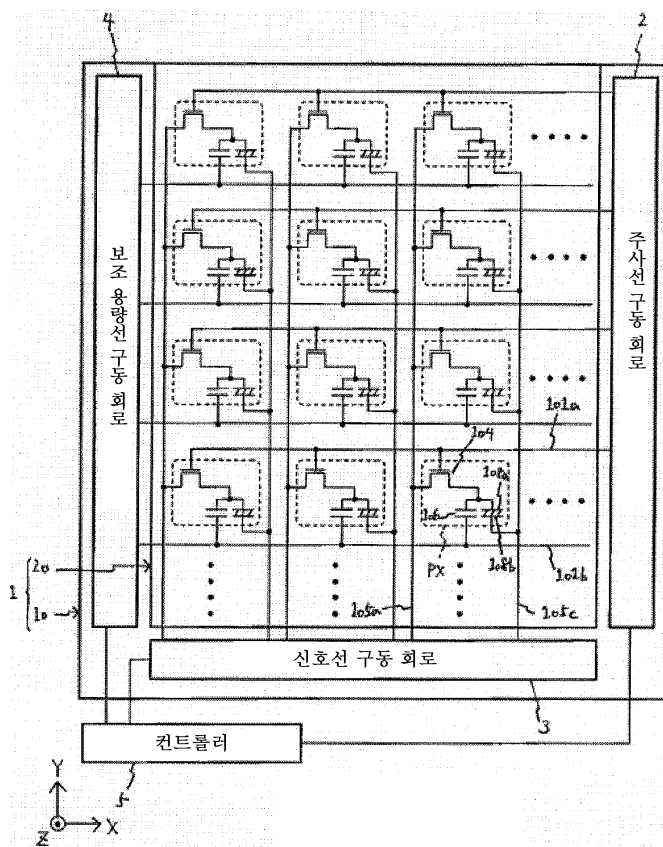
220R : 적색 착색층

PX : 화소

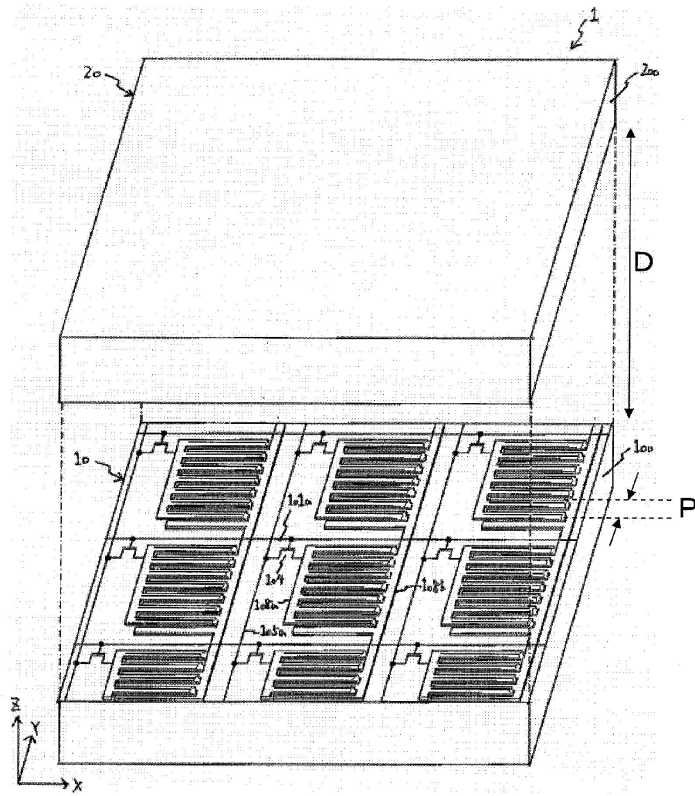
300 : 전기력선

도면

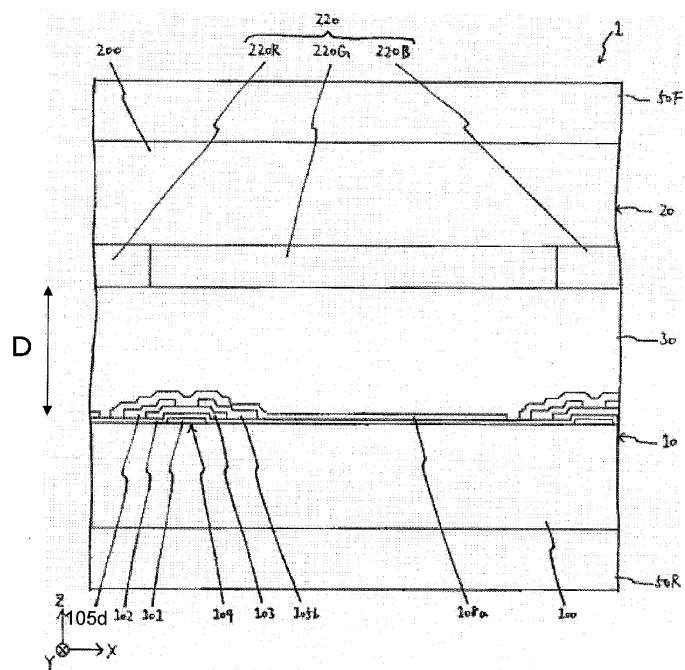
도면1



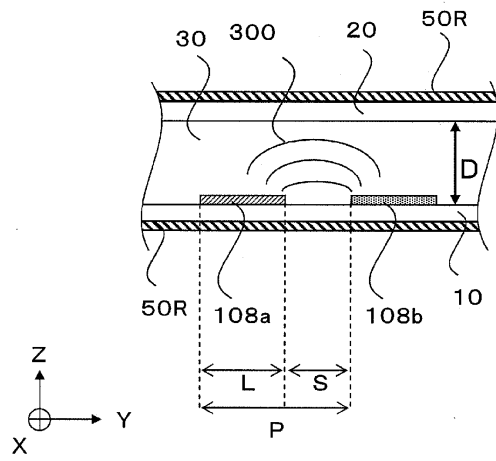
도면2



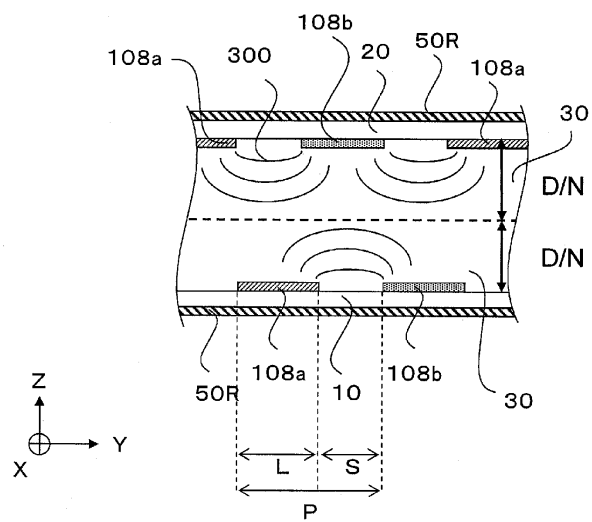
도면3



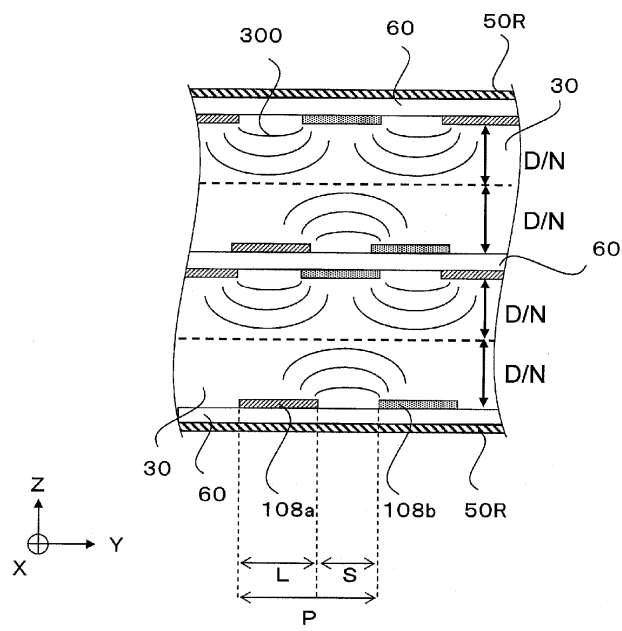
도면4a



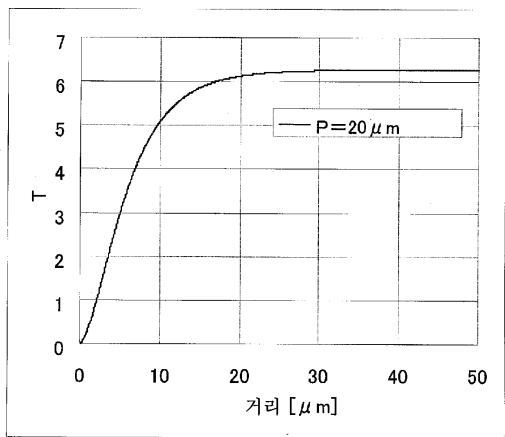
도면4b



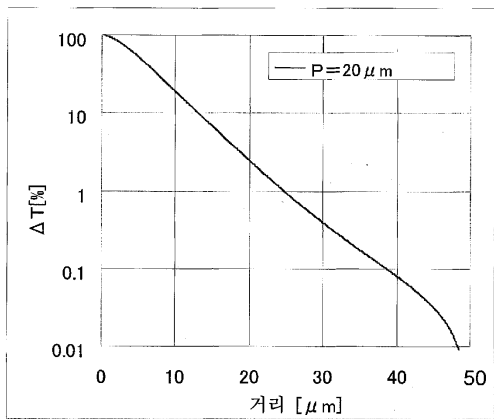
도면4c



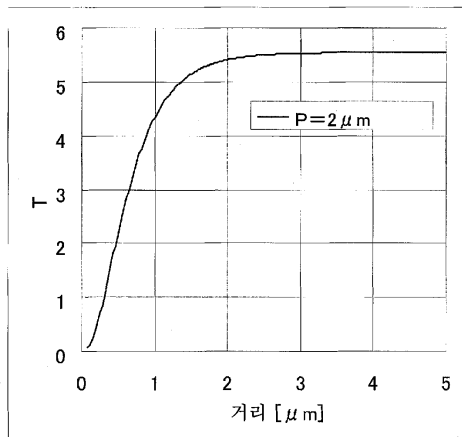
도면5a



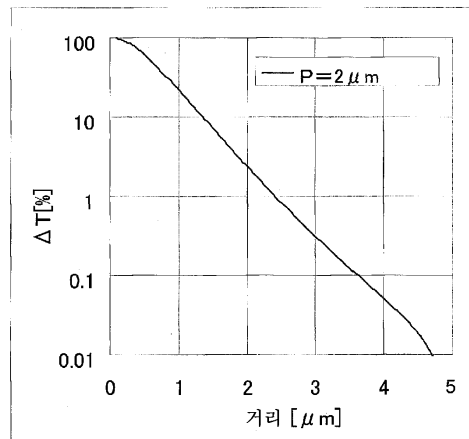
도면5b



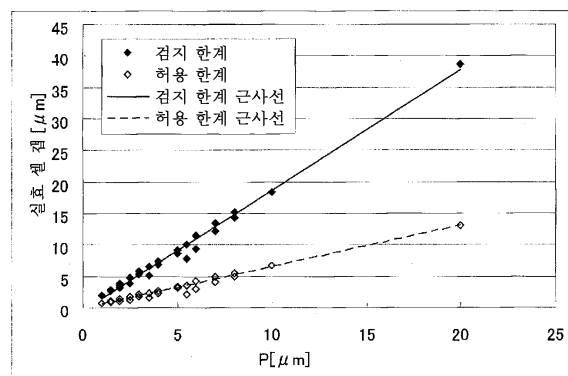
도면5c



도면5d



도면6



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR101330390B1	公开(公告)日	2013-11-15
申请号	KR1020127014678	申请日	2010-02-17
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝		
申请(专利权)人(译)	Sikki东芝股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	Sikki东芝股份有限公司		
[标]发明人	KIZU YUKO 기즈유크 YAMAGUCHI HAJIME 야마구찌하지메 KIZAKI YUKIO 기자끼유키오 TANAKA MASAO 다나까마사오 ITO MACHIKO 이토마찌코		
发明人	기즈유크 야마구찌하지메 기자끼유키오 다나까마사오 이토마찌코		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/137		
CPC分类号	G02F1/134336 G02F1/07 G02F1/134363 G02F1/137 G02F2001/13793		
代理人(译)	Jangsugil Bakchungbeom Yijunghui		
其他公开文献	KR1020120081624A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在使用具有高对比度和高对比度的液晶层的液晶显示装置中，利用液晶层的效率的显示器高，并且以高对比度实现高速显示。多个第一电极设置在支撑基板的表面上;第二电极，形成在支撑基板的表面上的第一电极之间，各自在第一电极之间;与形成电极和第二电极的表面相对设置的对向基板和用于显示克尔效应的液晶层保持在支撑基板和相对基板之间， $D / (L + S) \leq 1$ ，其中L是排列方向上的平均宽度，S是相邻的第一和第二电极之间的平均距离，D是支撑基板和相对基板之间的距离。

2，

