



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년02월25일
(11) 등록번호 10-1366459
(24) 등록일자 2014년02월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1343 (2006.01) G02F 1/1368 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-7015038
(22) 출원일자(국제) 2010년08월30일
심사청구일자 2012년06월11일
(85) 번역문제출일자 2012년06월11일
(65) 공개번호 10-2012-0081632
(43) 공개일자 2012년07월19일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2010/064709
(87) 국제공개번호 WO 2011/058804
국제공개일자 2011년05월19일
(30) 우선권주장
JP-P-2009-260462 2009년11월13일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2001117111 A
JP2006330375 A
JP5011281 B2

(73) 특허권자
샤프 가부시기가이샤
일본 오사카후 오사카시 아베노구 나가이쎄쵸 22
방 22고
(72) 발명자
다시로 구니히로
일본 545-8522 오사카후 오사카시 아베노구 나가
이쎄쵸 22방 22고 샤프 가부시기가이샤 내
니시와끼 쇼고
일본 545-8522 오사카후 오사카시 아베노구 나가
이쎄쵸 22방 22고 샤프 가부시기가이샤 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
이중희, 장수길, 박충범

전체 청구항 수 : 총 17 항

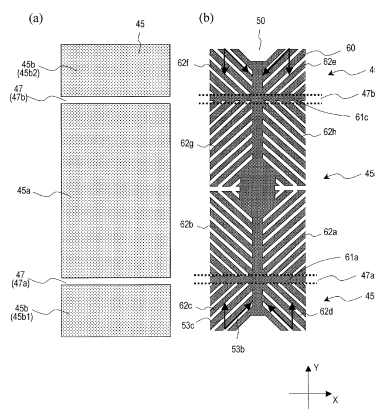
심사관 : 이준석

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치

(57) 요약

휘도가 높고, 표시 품질이 우수한 액정 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다. 본 발명에 의한 액정 표시 장치에서의 공통 전극(45)은, 제1 공통 전극(45a)과 제2 공통 전극(45b)을 포함하고, 화소 전극(60)은, 제1 간부(61a)와, 제2 간부(61b)와, 제1 방향으로 연장되는 복수의 제1 지부(62a)와, 제2 방향으로 연장되는 복수의 제2 지부(62b)와, 제3 방향으로 연장되는 복수의 제3 지부(62c)와, 제4 방향으로 연장되는 복수의 제4 지부(62d)를 포함하고, TFT 기관(10)의 면에 수직인 방향으로부터 화소를 본 경우, 제1 공통 전극(45a)과 제2 공통 전극(45b)의 경계가, 화소 전극(60)의 제1 간부(61a)와 겹치고, 또한 제1 간부(61a)의 연장 방향과 동일한 방향으로 연장되어 있다.

대표도 - 도5



(72) 발명자

후지모토 히데끼

일본 545-8522 오사카후 오사카시 아베노꾸 나가이
켄조 22방 22고 샤프 가부시키키가이샤 내

하라 요시히토

일본 545-8522 오사카후 오사카시 아베노꾸 나가이
켄조 22방 22고 샤프 가부시키키가이샤 내

특허청구의 범위

청구항 1

액정 표시 장치로서,

화소 내에 배치된 화소 전극을 갖는 TFT 기판과,

상기 화소 전극에 대향하는 공통 전극을 갖는 대향 기판과,

상기 TFT 기판과 상기 대향 기판 사이에 형성된 수직 배향형의 액정층을 구비하고,

상기 공통 전극은, 제1 공통 전극과, 상기 제1 공통 전극과는 상이한 전압을 인가하는 것이 가능한 제2 공통 전극을 포함하고,

상기 화소 전극은, 제1 간부(幹部)와, 제2 간부와, 상기 제1 간부 또는 상기 제2 간부로부터 제1 방향으로 연장되는 복수의 제1 지부(枝部)와, 상기 제1 간부 또는 상기 제2 간부로부터 제2 방향으로 연장되는 복수의 제2 지부와, 상기 제1 간부 또는 상기 제2 간부로부터 제3 방향으로 연장되는 복수의 제3 지부와, 상기 제1 간부 또는 상기 제2 간부로부터 제4 방향으로 연장되는 복수의 제4 지부를 포함하고,

상기 제1 방향, 상기 제2 방향, 상기 제3 방향 및 상기 제4 방향은, 서로 상이한 방향이며,

상기 TFT 기판의 면에 수직인 방향으로부터 상기 화소를 본 경우, 상기 제1 공통 전극과 상기 제2 공통 전극의 경계가, 상기 화소 전극의 상기 제1 간부와 겹치고, 또한 상기 제1 간부의 연장 방향과 동일한 방향으로 연장되어 있는, 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1 간부의 연장 방향과, 상기 제1 방향, 상기 제2 방향, 상기 제3 방향 및 상기 제4 방향이, 각각, 45° , 135° , 225° , 및 315° 상이한, 액정 표시 장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제1 공통 전극과 상기 제2 공통 전극의 상기 경계에 슬릿이 형성되어 있고,

상기 화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 전압이 인가된 경우, 상기 제1 공통 전극, 상기 제2 공통 전극 및 상기 슬릿에 의해 규정되는 액정 배향의 디렉터의 방위에 대하여, 상기 복수의 제1 지부, 상기 복수의 제2 지부, 상기 복수의 제3 지부 및 상기 복수의 제4 지부 각각에 의해 규정되는 액정 배향의 디렉터의 방위가 예각을 이루는, 액정 표시 장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 예각이 45° 인, 액정 표시 장치.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 화소 전극은, 상기 제1 방향으로 연장되는 복수의 제5 지부와, 상기 제2 방향으로 연장되는 복수의 제6 지부와, 상기 제3 방향으로 연장되는 복수의 제7 지부와, 상기 제4 방향으로 연장되는 복수의 제8 지부를 포함하는, 액정 표시 장치.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 전압이 인가된 경우, 상기 복수의 제1 지부, 상기 복수의 제2 지부, 상기 복수의 제3 지부 및 상기 복수의 제4 지부에 의해, 액정의 배향 방향이 서로 상이한 4개의 도메인이 형성되고, 상기 복수의 제5 지부, 상기 복수의 제6 지부, 상기 복수의 제7 지부 및 상기 복수의 제8 지부에 의해, 액정의 배향 방향이 서로 상이한 또 다른 4개의 도메인이 형성되는, 액정 표시 장치.

청구항 7

제5항에 있어서, 상기 TFT 기관의 면에 수직인 방향으로부터 상기 화소를 본 경우, 상기 복수의 제1 지부와 상기 복수의 제2 지부와 상기 복수의 제7 지부와 상기 복수의 제8 지부가 상기 제1 공통 전극과 겹치도록 배치되어 있고, 상기 복수의 제3 지부와 상기 복수의 제4 지부와 상기 복수의 제5 지부와 상기 복수의 제6 지부가 상기 제2 공통 전극과 겹치도록 배치되어 있는, 액정 표시 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 화소 내에서, 상기 제2 공통 전극이 상기 제1 공통 전극을 사이에 두고 배치된 제1 전극 부분 및 제2 전극 부분으로 이루어지고,

상기 TFT 기관의 면에 수직인 방향으로부터 상기 화소를 본 경우, 상기 복수의 제3 지부 및 상기 복수의 제4 지부가 상기 제1 전극 부분과 겹치도록 배치되어 있고, 상기 복수의 제5 지부 및 상기 복수의 제6 지부가 상기 제2 전극 부분과 겹치도록 배치되어 있는, 액정 표시 장치.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 화소 전극이 제3 간부 및 제4 간부를 갖고, 상기 복수의 제5 지부, 상기 복수의 제6 지부, 상기 복수의 제7 지부 및 상기 복수의 제8 지부가, 상기 제3 간부 또는 상기 제4 간부로부터 연장되어 있는, 액정 표시 장치.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 TFT 기관의 면에 수직인 방향으로부터 상기 화소를 본 경우, 상기 제2 공통 전극의 상기 제1 전극 부분과 상기 제1 공통 전극의 경계가, 상기 제1 간부와 겹치고, 또한 상기 제1 간부의 연장 방향과 동일한 방향으로 연장되어 있고, 상기 제2 공통 전극의 상기 제2 전극 부분과 상기 제1 공통 전극의 경계가, 상기 제3 간부와 겹치고, 또한 상기 제3 간부의 연장 방향과 동일한 방향으로 연장되어 있는, 액정 표시 장치.

청구항 11

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 화소와 인접하는 다른 화소를 갖고,

상기 다른 화소는, 상기 제2 공통 전극의 일부를 포함하고,

상기 TFT 기관의 면에 수직인 방향으로부터 상기 화소 및 상기 다른 화소를 본 경우, 상기 화소의 상기 제1 공통 전극과 상기 다른 화소의 제1 공통 전극 사이에, 상기 화소의 상기 제2 공통 전극 및 상기 다른 화소의 제2 공통 전극이 배치되어 있는, 액정 표시 장치.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 화소의 상기 제2 공통 전극과 상기 다른 화소의 상기 제2 공통 전극의 경계선에 대하여, 상기 화소의 상기 화소 전극의 형상과 상기 다른 화소의 화소 전극의 형상이 대칭인, 액정 표시 장치.

청구항 13

제11항에 있어서, 상기 화소의 상기 제2 공통 전극과 상기 다른 화소의 상기 제2 공통 전극 사이에 슬릿이 형성되어 있는, 액정 표시 장치.

청구항 14

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 화소와 인접하는 다른 화소를 갖고,

상기 다른 화소는, 상기 제2 공통 전극의 일부를 포함하고,

상기 TFT 기관의 면에 수직인 방향으로부터 상기 화소 및 상기 다른 화소를 본 경우, 상기 화소의 상기 제1 공

통 전극과 상기 다른 화소의 제1 공통 전극 사이에, 상기 화소의 상기 제2 공통 전극이 배치되어 있고, 상기 화소의 상기 제2 공통 전극과 상기 다른 화소의 제2 공통 전극 사이에, 상기 다른 화소의 상기 제1 공통 전극이 배치되어 있는, 액정 표시 장치.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 화소의 상기 제1 공통 전극과 상기 다른 화소의 상기 제2 공통 전극 사이에 슬릿이 형성되어 있는, 액정 표시 장치.

청구항 16

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 TFT 기관 및 상기 대향 기관 중 적어도 한쪽의 상기 액정층측의 면 상에, 전압 무인가 시의 액정의 배향 방향을 규정하는 배향 유지층이 형성되어 있고,

상기 배향 유지층이, 액정층에 포함되는 광중합성 단량체를, 상기 액정층에 전압을 인가하면서 광중합시켜 얻어진 중합체에 의해 형성되어 있는, 액정 표시 장치.

청구항 17

제1항 또는 제2항에 있어서,

복수의 화소를 포함하는 표시 영역과, 상기 표시 영역의 외측에 위치하는 주변 영역을 갖고,

상기 제1 공통 전극 및 상기 제2 공통 전극 각각이, 상기 표시 영역에서 서로 평행하게 선형으로 연장되는 복수의 부분으로 분할되어 있고,

상기 제1 공통 전극의 상기 복수의 부분과 상기 제2 공통 전극의 상기 복수의 부분이 엇갈려 배치되어 있고,

상기 주변 영역에서, 상기 제1 공통 전극의 상기 복수의 부분끼리 접속되고 또한 제1 단자부에 접속되고, 상기 제2 공통 전극의 상기 복수의 부분끼리 접속되고 또한 제2 단자부에 접속되어 있고,

상기 주변 영역에서의 상기 제1 공통 전극의 배선 경로와 상기 제2 공통 전극의 배선 경로가 대칭으로 배치되어 있는, 액정 표시 장치.

명세서

기술분야

[0001]

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002]

현재, 광시야각 특성을 갖는 액정 표시 장치로서, 횡전계 모드인 IPS(In-Plane-Switching) 모드 또는 FFS(Fringe Field Switching) 모드를 이용한 액정 표시 장치나, 수직 배향 모드인 VA(Vertical Alignment) 모드를 이용한 액정 표시 장치 등이 개발되어 있다. 그 중에서도 VA 모드는 고콘트라스트비를 실현할 수 있기 때문에, 많은 액정 표시 장치에 채용되고 있다.

[0003]

VA 모드의 액정 표시 장치에는, 1개의 화소 중에 액정의 배향 방향이 서로 상이한 복수의 도메인이 형성되는 MVA(Multidomain Vertical Alignment) 모드의 액정 표시 장치나, 화소의 중심부의 전극 상에 형성된 리벳 등을 중심으로 하여, 액정의 배향 방향을 방사상으로 연속적으로 상이하게 하는 CPA(Continuous Pinwheel Alignment) 모드의 액정 표시 장치 등이 있다.

[0004]

MVA 모드의 액정 표시 장치의 예가 특허문헌 1에 기재되어 있다. 특허문헌 1의 액정 표시 장치에서는, 서로 직교하는 2개의 방향으로 연장되는 배향 규제 수단이 배치되고, 이에 의해 크로스니콜로 배치된 한 쌍의 편광판의 편광축(투과축)에 대하여 액정 도메인을 대표하는 디렉터의 방위각이 45°를 이루는 4개의 액정 도메인이 1개의 화소 내에 형성된다. 방위각의 0°를 한쪽의 편광판의 편광축의 방향이라 하고, 반시계 방향을 정의 방위라 하면, 이 4개의 액정 도메인의 디렉터의 방위각은 45°, 135°, 225°, 315°로 된다. 이와 같이, 1개의 화소에 4개의 도메인을 형성하는 구성을 4분할 배향 구조 또는 간단히 4D 구조라고 한다.

- [0005] MVA 모드의 액정 표시 장치의 다른 예가, 특허문헌 2에 기재되어 있다. 이 특허문헌의 액정 표시 장치에서는, 화소 전극(빗살 모양 화소 전극 또는 피시 본형 화소 전극이라고도 칭한다)에, 방위각 45°, 135°, 225°, 및 315° 방향으로 연장되는 많은 미세한 슬릿(절입)이 형성되어 있다. 이러한 슬릿에 대하여 평행하게 액정을 배향시킴으로써, 4분할 배향 구조가 실현된다.
- [0006] VA 모드의 액정 표시 장치에서는, 정면 방향으로부터의 표시 품질과 경사 방향으로부터의 표시 품질의 차가 현저해질 수 있다. 특히 중간조 표시에서, 경사 방향으로부터 보았을 때의 색미나 감마 특성과 같은 표시 특성이, 정면 방향의 표시 특성과 크게 상이한 경우가 있다. 액정 분자의 광학축 방향은 분자 장축 방향이며, 중간조 표시 시에는 액정 분자의 광학축 방향은 기관의 주면에 대하여 어느 정도 기운 상태로 되기 때문에, 이 상태에서 표시를 정면에서 본 경우와 비스듬하게 본 경우는 표시 특성이 달라져 버린다.
- [0007] 구체적으로는, 경사 방향으로부터 본 표시 화상은 정면 방향으로부터 본 표시 화상과 비교하여 전체적으로 허옇게 보인다. 이러한 현상은 「허옇게 뜨는 것(白浮)」이라고도 한다. 예를 들어, 인간의 얼굴을 표시하는 경우, 정면 방향으로부터는 인간의 얼굴의 표정 등이 위화감없이 보여도, 경사 방향으로부터 보면 전체적으로 허옇게 보여, 피부색의 미묘한 계조 표현이 허옇게 뭉개져 보이는 경우가 있다.
- [0008] 이러한 허옇게 뜨는 것을 개선하기 위한 기술을 갖는 액정 표시 장치가, 특허문헌 3 내지 5에 기재되어 있다. 이들 액정 표시 장치에서는, 1개의 화소를, 각각 부화소 전극을 포함하는 복수(예를 들어 2개)의 부화소로 분할하여, 복수의 부화소 전극에 서로 다른 전위가 인가된다.
- [0009] 특허문헌 3에 개시되어 있는 액정 표시 장치에서는, 2개의 부화소 전극은, 상이한 스위칭 소자를 개재하여 상이한 소스 배선에 접속되어, 서로 상이한 전위가 인가되도록 구동된다. 이렇게 부화소 전극의 전위가 상이함으로써, 부화소의 액정층에 인가되는 전압이 서로 상이하기 때문에, 부화소의 투과율을 서로 상이하게 할 수 있다. 이에 의해, 허옇게 뜨는 것의 개선이 실현되고 있다.
- [0010] 특허문헌 4에 개시되어 있는 액정 표시 장치에서는, 2개의 부화소 전극 각각에 대응하도록 2개의 스위칭 소자가 배치되고, 2개의 스위칭 소자에는 상이한 게이트 배선이 접속되어 있다. 2개의 게이트 배선의 온 시각의 적어도 일부를 상이하게 함으로써, 2개의 부화소 전극의 전위가 상이하도록 구동이 이루어진다.
- [0011] 특허문헌 5에 개시되어 있는 액정 표시 장치에서는, 2개의 부화소 전극 각각에 대응하도록 복수의 보조 용량선이 배치되어 있고, 부화소 전극과, 거기에 대응하는 보조 용량 배선 사이에 보조 용량이 형성된다. 복수의 보조 용량 배선에는 상이한 CS 전압이 공급되고, 이에 의해 액정층의 실효 인가 전압이 변화한다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0012] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 평11-242225호 공보
(특허문헌 0002) 일본 특허 공개 제2002-357830호 공보
(특허문헌 0003) 일본 특허 공개 제2006-209135호 공보
(특허문헌 0004) 일본 특허 공개 제2006-139288호 공보
(특허문헌 0005) 일본 특허 공개 제2004-62146호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 특허문헌 3의 액정 표시 장치에서는 화소의 열마다 2개의 소스 배선을 설치할 필요가 있어, 소스 배선의 수가 증대한다. 또한, 특허문헌 4의 액정 표시 장치에서는, 화소의 행마다 2개의 게이트 배선을 설치할 필요가 있어, 게이트 배선의 수가 증대한다. 또한, 특허문헌 3 및 4의 액정 표시 장치에서는, 부화소 전극마다 TFT를 형성할 필요가 있다. 이로 인해, 이들 액정 표시 장치에서는 표시 영역의 개구율이 저하되어 버린다.
- [0014] 또한, 특허문헌 5의 액정 표시 장치에서는, 부화소의 액정층의 인가 전압은 CS 전압의 차만큼은 상이하지 않다. 특히, TFT의 게이트-드레인 용량이 큰 경우, CS 전압이 상이해도 부화소의 액정층의 실효 인가 전압의 차는 그

다지 커지지 않아 부화소의 투과율의 차가 충분히 커지지 않는다. 이 경우, 부화소의 계조 특성을 충분히 조정하려고 하면, 소비 전력이 증대하게 되어, 효율적으로 히열게 뜨는 것을 개선하는 것은 어렵다.

[0015] 본 발명은, 상기 과제를 감안하여 이루어진 것이며, 그 목적은, 효율적으로 히열게 뜨는 것을 개선함과 함께 투과율의 저하를 억제할 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0016] 본 발명에 의한 액정 표시 장치는, 화소 내에 배치된 화소 전극을 갖는 TFT 기판과, 상기 화소 전극에 대향하는 공통 전극을 갖는 대향 기판과, 상기 TFT 기판과 상기 대향 기판 사이에 형성된 수직 배향형의 액정층을 구비하고, 상기 공통 전극은, 제1 공통 전극과, 상기 제1 공통 전극과는 상이한 전압을 인가하는 것이 가능한 제2 공통 전극을 포함하고, 상기 화소 전극은, 제1 간부(幹部)와, 제2 간부와, 상기 제1 간부 또는 상기 제2 간부로부터 제1 방향으로 연장되는 복수의 제1 지부(枝部)와, 상기 제1 간부 또는 상기 제2 간부로부터 제2 방향으로 연장되는 복수의 제2 지부와, 상기 제1 간부 또는 상기 제2 간부로부터 제3 방향으로 연장되는 복수의 제3 지부와, 상기 제1 간부 또는 상기 제2 간부로부터 제4 방향으로 연장되는 복수의 제4 지부를 포함하고, 상기 제1 방향, 상기 제2 방향, 상기 제3 방향 및 상기 제4 방향은, 서로 상이한 방향이며, 상기 TFT 기판의 면에 수직인 방향으로부터 상기 화소를 본 경우, 상기 제1 공통 전극과 상기 제2 공통 전극의 경계가, 상기 화소 전극의 상기 제1 간부와 겹치고, 또한 상기 제1 간부의 연장 방향과 동일한 방향으로 연장되어 있다.

[0017] 어느 한 실시 형태에서는, 상기 제1 간부의 연장 방향과, 상기 제1 방향, 상기 제2 방향, 상기 제3 방향 및 상기 제4 방향이, 각각 45°, 135°, 225° 및 315° 상이하다.

[0018] 어느 한 실시 형태에서는, 상기 제1 공통 전극과 상기 제2 공통 전극의 상기 경계에 슬릿이 형성되어 있고, 상기 화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 전압이 인가된 경우, 상기 제1 공통 전극, 상기 제2 공통 전극 및 상기 슬릿에 의해 규정되는 액정 배향의 디렉터의 방위에 대하여, 상기 복수의 제1 지부, 상기 복수의 제2 지부, 상기 복수의 제3 지부 및 상기 복수의 제4 지부 각각에 의해 규정되는 액정 배향의 디렉터의 방위가 예각을 이룬다.

[0019] 어느 한 실시 형태에서는, 상기 예각이 대략 45° 이다.

[0020] 어느 한 실시 형태에서는, 상기 화소 전극은, 상기 제1 방향으로 연장되는 복수의 제5 지부와, 상기 제2 방향으로 연장되는 복수의 제6 지부와, 상기 제3 방향으로 연장되는 복수의 제7 지부와, 상기 제4 방향으로 연장되는 복수의 제8 지부를 포함한다.

[0021] 어느 한 실시 형태에서는, 상기 화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 전압이 인가된 경우, 상기 복수의 제1 지부, 상기 복수의 제2 지부, 상기 복수의 제3 지부 및 상기 복수의 제4 지부에 의해, 액정의 배향 방향이 서로 다른 4개의 도메인이 형성되고, 상기 복수의 제5 지부, 상기 복수의 제6 지부, 상기 복수의 제7 지부 및 상기 복수의 제8 지부에 의해, 액정의 배향 방향이 서로 상이한 다른 4개의 도메인이 형성된다.

[0022] 어느 한 실시 형태에서는, 상기 TFT 기판의 면에 수직인 방향으로부터 상기 화소를 본 경우, 상기 복수의 제1 지부와 상기 복수의 제2 지부와 상기 복수의 제7 지부와 상기 복수의 제8 지부가 상기 제1 공통 전극과 겹치도록 배치되어 있고, 상기 복수의 제3 지부와 상기 복수의 제4 지부와 상기 복수의 제5 지부와 상기 복수의 제6 지부가 상기 제2 공통 전극과 겹치도록 배치되어 있다.

[0023] 어느 한 실시 형태에서는, 상기 화소 내에서, 상기 제2 공통 전극이 상기 제1 공통 전극을 사이에 두고 배치된 제1 전극 부분 및 제2 전극 부분으로 이루어지고, 상기 TFT 기판의 면에 수직인 방향으로부터 상기 화소를 본 경우, 상기 복수의 제3 지부 및 상기 복수의 제4 지부가 상기 제1 전극 부분과 겹치도록 배치되어 있고, 상기 복수의 제5 지부 및 상기 복수의 제6 지부가 상기 제2 전극 부분과 겹치도록 배치되어 있다.

[0024] 어느 한 실시 형태에서는, 상기 화소 전극이 제3 간부 및 제4 간부를 갖고, 상기 복수의 제5 지부, 상기 복수의 제6 지부, 상기 복수의 제7 지부 및 상기 복수의 제8 지부가, 상기 제3 간부 또는 상기 제4 간부로부터 연장되어 있다.

[0025] 어느 한 실시 형태에서는, 상기 TFT 기판의 면에 수직인 방향으로부터 상기 화소를 본 경우, 상기 제2 공통 전극의 상기 제1 전극 부분과 상기 제1 공통 전극의 경계가, 상기 제1 간부와 겹치고, 또한 상기 제1 간부의 연장 방향과 동일한 방향으로 연장되어 있고, 상기 제2 공통 전극의 상기 제2 전극 부분과 상기 제1 공통 전극의 경계가, 상기 제3 간부와 겹치고, 또한 상기 제3 간부의 연장 방향과 동일한 방향으로 연장되어 있다.

- [0026] 어느 한 실시 형태는, 상기 화소와 인접하는 다른 화소를 갖고, 상기 다른 화소는, 상기 제2 공통 전극의 일부를 포함하고, 상기 TFT 기관의 면에 수직인 방향으로부터 상기 화소 및 상기 다른 화소를 본 경우, 상기 화소의 상기 제1 공통 전극과 상기 다른 화소의 제1 공통 전극 사이에, 상기 화소의 상기 제2 공통 전극 및 상기 다른 화소의 제2 공통 전극이 배치되어 있다.
- [0027] 어느 한 실시 형태에서는, 상기 화소의 상기 제2 공통 전극과 상기 다른 화소의 상기 제2 공통 전극의 경계선에 대하여, 상기 화소의 상기 화소 전극의 형상과 상기 다른 화소의 화소 전극의 형상이 대칭이다.
- [0028] 어느 한 실시 형태에서는, 상기 화소의 상기 제2 공통 전극과 상기 다른 화소의 상기 제2 공통 전극 사이에 슬릿이 형성되어 있다.
- [0029] 어느 한 실시 형태는, 상기 화소와 인접하는 다른 화소를 갖고, 상기 다른 화소는, 상기 제2 공통 전극의 일부를 포함하고, 상기 TFT 기관의 면에 수직인 방향으로부터 상기 화소 및 상기 다른 화소를 본 경우, 상기 화소의 상기 제1 공통 전극과 상기 다른 화소의 제1 공통 전극 사이에, 상기 화소의 상기 제2 공통 전극이 배치되어 있고, 상기 화소의 상기 제2 공통 전극과 상기 다른 화소의 제2 공통 전극 사이에, 상기 다른 화소의 상기 제1 공통 전극이 배치되어 있다.
- [0030] 어느 한 실시 형태는, 상기 화소와 인접하는 다른 화소를 갖고, 상기 화소의 상기 공통 전극과 상기 다른 화소의 공통 전극 사이에 슬릿이 형성되어 있다.
- [0031] 어느 한 실시 형태에서는, 상기 TFT 기관 및 상기 대향 기관 중 적어도 한쪽의 상기 액정층측의 면 상에, 전압 무인가 시의 액정의 배향 방향을 규정하는 배향 유지층이 형성되어 있고, 상기 배향 유지층이, 액정층에 포함되는 광중합성 단량체를, 상기 액정층에 전압을 인가하면서 광중합시켜 얻어진 중합체에 의해 형성되어 있다.
- [0032] 어느 한 실시 형태는, 복수의 화소를 포함하는 표시 영역과, 상기 표시 영역의 외측에 위치하는 주변 영역을 갖고, 상기 제1 공통 전극 및 상기 제2 공통 전극 각각이, 상기 표시 영역에서 서로 평행하게 선형으로 연장되는 복수의 부분으로 분할되어 있고, 상기 제1 공통 전극의 상기 복수의 부분과 상기 제2 공통 전극의 상기 복수의 부분이 엇갈려 배치되어 있고, 상기 주변 영역에서, 상기 제1 공통 전극의 상기 복수의 부분끼리 접속되고 또한 제1 단자부에 접속되고, 상기 제2 공통 전극의 상기 복수의 부분끼리 접속되고 또한 제2 단자부에 접속되어 있고, 상기 주변 영역에서의 상기 제1 공통 전극의 배선 경로와 상기 제2 공통 전극의 배선 경로가 대략 대칭으로 배치되어 있다.

발명의 효과

- [0033] 본 발명에 따르면, 허영게 뜨는 것 및 투과율의 저하가 개선된 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0034] 도 1은 본 발명의 실시 형태에 의한 액정 표시 장치(100)의 구성을 모식적으로 도시한 사시도이다.
- 도 2는 액정 표시 장치(100)에서의 복수의 화소(50)의 구성을 모식적으로 도시한 평면도이다.
- 도 3은 본 발명의 실시 형태 1에서의 화소(50)의 화소 전극(60)의 구성을 도시한 평면도이다.
- 도 4는 실시 형태 1에서의 화소(50)의 도 3에서의 A-A' 단면의 구성을 도시한 단면도이다.
- 도 5의 (a)는, 실시 형태 1의 화소(50)에서의 공통 전극(45)의 형상을 도시한 평면도이며, 도 5의 (b)는, 화소(50)에서의 화소 전극(60)과 공통 전극(45)의 배치 관계를 도시한 평면도이다.
- 도 6은 본 발명의 액정 표시 장치(100)에서의 공통 전극(45)의 배치 형태를 도시한 평면도이다.
- 도 7의 (a) 내지 (c)는, 실시 형태 1의 액정 표시 장치(100)에서의 액정의 배향을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 8의 (a)는, 참고예의 액정 표시 장치의 화소에서의 공통 전극(45)의 형상을 도시한 평면도이며, 도 8의 (b)는, 화소에서의 화소 전극(60)과 공통 전극(45)의 배치 관계를 도시한 평면도이다.
- 도 9의 (a) 내지 (c)는, 참고예의 액정 표시 장치에서의 액정의 배향을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 10의 (a)는, 본 발명에 의한 액정 표시 장치의 실시 형태 2의 화소(50)에서의 공통 전극(45)의 형상을 도시한 평면도이며, 도 10의 (b)는, 실시 형태 2의 화소(50)에서의 화소 전극(60)의 형상을 도시한 평면도이다.

도 11의 (a)는, 실시 형태 2에서의 인접하는 2개의 화소(50)의 공통 전극(45)의 형상을 도시한 평면도이며, 도 11의 (b)는, 2개의 화소(50)에서의 화소 전극(60)과 공통 전극(45)의 배치 관계를 도시한 평면도이다.

도 12의 (a) 내지 (c)는, 제2 참고예의 액정 표시 장치에서의 공통 전극의 구성 및 액정의 배향을 설명하기 위한 도면이다.

도 13의 (a) 내지 (c)는, 실시 형태 2의 액정 표시 장치(100)에서의 액정의 배향을 설명하기 위한 도면이다.

도 14의 (a)는, 본 발명의 실시 형태 3의 액정 표시 장치(100)에서의 인접하는 2개의 화소(50)의 공통 전극(45)의 형상을 도시한 평면도이며, 도 14의 (b)는, 2개의 화소(50)에서의 화소 전극(60)과 공통 전극(45)의 배치 관계를 도시한 평면도이다.

도 15의 (a) 및 (b)는, 실시 형태 3의 액정 표시 장치(100)에서의 액정의 배향을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0035] 이하, 도면을 참조하여, 본 발명의 실시 형태에 의한 액정 표시 장치(100)를 설명한다. 단, 본 발명은, 이하의 실시 형태에 한정되는 것은 아니다.
- [0036] 도 1은 액정 표시 장치(100)의 구성을 모식적으로 도시한 사시도이며, 도 2는 액정 표시 장치(100)의 복수의 화소(50)의 구성을 모식적으로 도시한 평면도이다.
- [0037] 도 1에 도시한 바와 같이, 액정 표시 장치(100)는, 액정층(30)을 사이에 두고 서로 대향하는 TFT 기판(10) 및 대향 기판(컬러 필터(CF) 기판)(20)과, TFT 기판(10) 및 대향 기판(20) 각각의 외측에 배치된 편광판(26 및 27)과, 표시용의 광을 편광판(26)을 향하여 출사하는 백라이트 유닛(28)을 구비하고 있다.
- [0038] 액정 표시 장치(100)는, 도 2에 도시한 바와 같이, X 방향(도면의 좌우 방향) 및 Y 방향(도면의 상하 방향)을 따라 매트릭스 형상으로 배치된 복수의 화소(50)에 의해, 노멀 블랙 모드에서 표시를 행하는 수직 배향형의 액정 표시 장치이다. 화소(50)는, 적(R), 녹(G), 청(B)의 3원색으로 이루어지는 표시의 최소 단위에서의 R, G, B 중 1색의 표시 영역에 대응하고 있다. 또한, 표시의 최소 단위를 4개 이상의 원색에 의해 구성하는 것도 가능하고(다원색 표시), 그 경우, 화소(50)는 표시의 최소 단위를 구성하는 복수의 원색 중 1개의 표시 영역에 대응한다.
- [0039] TFT 기판(10)에는, 복수의 주사선(게이트 버스 라인)(14)과 복수의 신호선(데이터 버스 라인)(16)이, 서로 직교하도록 배치되어 있다. 복수의 주사선(14)과 복수의 신호선(16)의 교점 각각의 부근에는 능동 소자인 TFT(12)가 화소(50)마다 형성되어 있다. 각 화소(50)에는 TFT(12)의 드레인 전극에 전기적으로 접속된, 예를 들어 ITO(Indium Tin Oxide)나 IZO(Indium Zinc Oxide)로 이루어지는 화소 전극(60)이 배치되어 있다. 인접하는 2개의 주사선(14) 사이에, 주사선(14)과 평행하게 연장되는 보조 용량선(보조 용량 버스 라인, Cs 라인이라고도 칭한다)(18)이 배치되어 있어도 좋다.
- [0040] 복수의 주사선(14) 및 복수의 신호선(16)은, 각각 도 1에 도시한 주사선 구동 회로(22) 및 신호선 구동 회로(23)에 접속되어 있고, 주사선 구동 회로(22) 및 신호선 구동 회로(23)는, 제어 회로(24)에 접속되어 있다. 제어 회로(24)에 의한 제어에 따라, 주사선 구동 회로(22)로부터 주사선(14)으로, TFT(12)의 온-오프를 전환하는 주사 신호가 공급된다. 또한, 제어 회로(24)에 의한 제어에 따라, 신호선 구동 회로(23)로부터 복수의 신호선(16)으로 표시 신호(화소 전극(60)으로의 인가 전압)가 공급된다.
- [0041] TFT 기판(10)은, 도 4에 도시한 바와 같이, 투명 기판(32), 절연층(34) 및 액정을 기판면에 수직으로 배향시키기 위한 배향막(수직 배향막)(36)을 구비하고 있고, 주사선(14)은 투명 기판(32)과 절연층(34) 사이에, 화소 전극(60)은 절연층(34)과 배향막(36) 사이에 배치되어 있다. 또한, 대향 기판(20)은, 투명 기판(42), 컬러 필터(44), 공통 전극(대향 전극)(45) 및 수직 배향막인 배향막(46)을 구비하고 있다. 컬러 필터(44)는, 3원색 표시의 경우, 각각이 화소에 대응하여 배치된 R(적) 필터, G(녹) 필터 및 B(청) 필터를 포함한다. 공통 전극(45)은, 복수의 화소 전극(60)을 덮도록 형성되어 있고, 공통 전극(45)과 각 화소 전극(60) 사이에 인가되는 전위차에 따라 양 전극 사이의 액정 분자가 화소마다 배향하여, 표시가 이루어진다.
- [0042] 액정층(30)은, 부의 유전율 이방성($\Delta \epsilon < 0$)을 갖는 네마틱 액정을 포함하고 있다. 액정층(30)의 액정은, 전압 무인가 시에는 배향막(36 및 46)의 작용에 의해, TFT 기판(10) 또는 대향 기판(20)의 기판면에 대하여 거의 수직으로 배향한다. 또한, 2개의 배향막(36 및 46) 중 한쪽만이 형성된 실시 형태도 있을 수 있다.

- [0043] 배향막(36 및 46)은, 각각 액정을 기판면에 수직으로 배향시키는 작용을 갖는 수직 배향층과, 전압 무인가 시의 액정에 프리틸트를 부여하는 배향 유지층을 구비하고 있다. 배향 유지층은, 액정 재료에 미리 혼합해 둔 광중합성 단량체를, 액정 셀을 형성한 후, 액정층에 전압을 인가한 상태에서 광중합함으로써 형성된 중합체로 이루어지는 층이다. 배향 유지층에 의해, 전압을 인가하지 않은 상태에서도 액정에, 기판면에 수직인 방향으로부터 약간(예를 들어 2 내지 3° 정도) 기운 방향의 프리틸트 및 배향 방위(프리틸트 방위)를 유지(기억)시킬 수 있다. 이 기술은 중합체 배향 지지(PSA: Polymer Sustained Alignment) 기술이라고 불리며, 이것을 사용함으로써, 전압 인가 시에서의 액정 배향의 응답 속도를 향상시킬 수 있다. 또한, 2개의 배향막(36 및 46) 중 한쪽만이 배향 유지층을 갖는 구성, 혹은 그 양쪽이 수직 배향층만을 갖는 구성도 있을 수 있다.
- [0044] (실시 형태 1)
- [0045] 도 3은 본 발명의 실시 형태 1에 의한 액정 표시 장치(100)의 화소 전극(60)의 구성을 도시한 평면도이며, 도 4는 화소(50)의 도 3에서의 A-A' 단면의 구성을 도시한 단면도이다. 또한, 본 발명의 모든 실시 형태의 설명에서, 주사선(14)이 연장되는 방향(도 3에서의 좌우 방향)을 X 방향, 신호선(16)이 연장되는 방향(도 3에서의 상하 방향)을 Y 방향, 액정 표시 장치(100)의 기판면(TFT 기관(10)의 면을 포함한다)에 수직인 방향을 Z 방향이라 한다. 또한, 정의 X 방향(도 3의 좌측으로부터 우측을 향하는 방향)을 방위각 0°의 방향이라 하고, 반시계 방향으로 방위각을 설정한다. 정의 Y 방향(도 3의 하측으로부터 상측을 향하는 방향)은 방위각 90°의 방향이다.
- [0046] 각 화소(50)에는, 피시 본형(물고기 뼈모양)의 화소 전극(60)이 배치되어 있다. 화소 전극(60)은, X 방향으로 연장되는 간부(61a)(제1 간부)와, Y 방향으로 연장되는 간부(61b)(제2 간부)와, 간부(61a) 또는 간부(61b)로부터 45° 방향(제1 방향)으로 연장되는 복수의 지부(62a)(제1 지부)와, 간부(61a) 또는 간부(61b)로부터 135° 방향(제2 방향)으로 연장되는 복수의 지부(62b)(제2 지부)와, 간부(61a) 또는 간부(61b)로부터 225° 방향(제3 방향)으로 연장되는 복수의 지부(62c)(제3 지부)와, 간부(61a) 또는 간부(61b)로부터 315° 방향(제4 방향)으로 연장되는 복수의 지부(62d)(제4 지부)를 갖는다.
- [0047] 화소 전극(60)은, X 방향으로 연장되는 간부(61c)(제3 간부)와, Y 방향으로 연장되는 간부(61d)(제4 간부)와, 간부(61c) 또는 간부(61d)로부터 45° 방향으로 연장되는 복수의 지부(62e)(제5 지부)와, 간부(61c) 또는 간부(61d)로부터 135° 방향으로 연장되는 복수의 지부(62f)(제6 지부)와, 간부(61c) 또는 간부(61d)로부터 225° 방향으로 연장되는 복수의 지부(62g)(제7 지부)와, 간부(61c) 또는 간부(61d)로부터 315° 방향으로 연장되는 복수의 지부(62h)(제8 지부)를 더 갖는다.
- [0048] 화소 전극(60)이 이러한 형상을 갖고 있기 때문에, 지부(62a 내지 62h)의 인접하는 2개 사이에는, 인접하는 2개의 가지 전극과 동일한 방향으로 연장되는 슬릿(전극 재료가 존재하지 않는 간극)이 형성된다. 각 지부(62a 내지 62h) 및 각 슬릿의 폭은, 예를 들어 3.0 μ m이다. 지부의 폭 및 슬릿의 폭이 극단적으로 크거나 극단적으로 작은 경우, 배향 규제력이 지부 및 슬릿의 연신 방향으로 적절하게 작용하지 않기 때문에, 지부 및 슬릿의 폭은 2.0 μ m 이상 5.0 μ m 이하의 범위 내인 것이 바람직하다.
- [0049] 상술한 형상을 갖는 화소 전극(60)의 작용에 의해, 화소(50) 중에 8개의 도메인으로 이루어지는 4D 구조의 멀티도메인이 형성된다. 전압이 인가되지 않은 경우, 화소(50) 내의 액정은, 배향막(36 및 46)의 작용에 의해 기판면에 수직인 방향으로부터 약간 기운 방향으로 프리틸트하고 있다. 프리틸트의 방위는, 배향 유지층에 기억된 방위, 즉 지부(62a 내지 62h) 및 슬릿을 따른 방향이며, X 방향 또는 Y 방향에 대하여 45° 기운 방향이다.
- [0050] 전압이 인가되었을 때, 각 도메인의 액정은, 액정의 헤드부(대향 기관에 가까운 층의 단부)가 화소(50)의 내측(또는 간부의 측)으로 쓰러져, 기판면에 평행하게 근접하도록 배향한다. 배향의 방위는, 프리틸트의 방위와 실질적으로 동일하다. 배향의 방위가 프리틸트의 방위와 일치하기 때문에, 지극히 응답 속도가 빠른 정확한 방위로의 배향이 실현된다.
- [0051] 이와 같이 하여, 전압 인가 시에, 복수의 지부(62a)의 상부에는 도메인(51a)이, 복수의 지부(62b)의 상부에는 도메인(51b)이, 복수의 지부(62c)의 상부에는 도메인(51c)이, 복수의 지부(62d)의 상부에는 도메인(51d)이, 복수의 지부(62e)의 상부에는 도메인(51e)이, 복수의 지부(62f)의 상부에는 도메인(51f)이, 복수의 지부(62g)의 상부에는 도메인(51g)이, 복수의 지부(62h)의 상부에는 도메인(51h)이, 각각 형성된다.
- [0052] 도 1에 도시한 편광판(26 및 27)은, 그 한쪽의 흡수축이 X 방향으로 연장되고, 다른 쪽의 흡수축이 Y 방향으로 연장되도록 배치되어 있다(크로스니콜 배치). 이들 흡수축의 방향은, 복수의 지부(62a 내지 62h)의 방향 어느 것보다도 45° 상이하다. 따라서, 각 도메인(51a 내지 51h)에서의 액정의 배향 방향도, 흡수축의 방향과는 45° 상이하다. 이에 의해, 휘도가 높고, 휘도의 방위각 의존성이 적은 표시가 가능하게 된다.

- [0053] 화소 전극(60)은, 화소(50)의 중앙부에 배치된 보조 용량 대향 전극(65)을 갖고 있다. 보조 용량 대향 전극(65) 하에는, 보조 용량선(18)에 전기적으로 접속된 도시하지 않은 보조 용량 전극이 배치되어 있고, 보조 용량 전극과 보조 용량 대향 전극(65) 사이에서 보조 용량이 형성된다. 또한, 보조 용량 대향 전극(65)은, 절연막을 사이에 두고 화소 전극(60) 하에 배치되어 있어도 좋고, 그 경우, 화소 전극(60)과 보조 용량 대향 전극(65)은, 절연막에 형성된 콘택트 홀을 통하여 전기적으로 접속된다.
- [0054] 도 5의 (a)는, 1개의 화소(50)에서의 공통 전극(45)의 형상을 도시하고 있고, (b)는 1개의 화소(50)에서의 공통 전극(45)과 화소 전극(60)의 배치 관계를 도시하고 있다.
- [0055] 도 5의 (a)에 도시한 바와 같이, 공통 전극(45)은 제1 공통 전극(45a)과 제2 공통 전극(45b)을 갖고 있다. 본 명세서에서, 이렇게 분리된 공통 전극을 「분리 공통 전극」이라고 칭한다. 1개의 화소(50)에서, 제1 공통 전극(45a)은 2개의 제2 공통 전극(45b1(제1 전극 부분) 및 45b2(제2 전극 부분)) 사이에 배치되어 있고, 제1 공통 전극(45a)과 제2 공통 전극(45b1) 사이 및 제1 공통 전극(45a)과 제2 공통 전극(45b2) 사이에는, 각각 슬릿(전극 부재가 존재하지 않는 부분)(47(47a 및 47b))이 형성되어 있다. 슬릿(47a 및 47b)의 폭은 6.0 내지 10.0 μ m이다.
- [0056] 제2 공통 전극(45b1)은 하측(부의 Y 방향)에 인접하는 다른 화소(50)의 상측의 제2 공통 전극(45b2)에 연속되어 있고, 제2 공통 전극(45b2)은 상측(정의 Y 방향)에 인접하는 다른 화소(50)의 하측의 제2 공통 전극(45b1)에 연속되어 있다.
- [0057] 인접하는 2개의 화소(50)의 제2 공통 전극(45b)이 연속되어 있는 경우, TFT 기관(10)의 화소 전극(60) 사이에 형성되는 슬릿에 의해, 제2 공통 전극(45b1)의 경계 영역의 액정 디렉터(53c)는 방위 90° 를, 제2 공통 전극(45b2)의 경계 영역의 액정 디렉터(53c)는 방위 270° 를 향하려고 한다. 제2 공통 전극(45b1) 상의 지부(62c 및 62d)의 액정 디렉터(53b)는 방위 45° 및 135° 를, 제2 공통 전극(45b2) 상의 지부(62e 및 62f)의 액정 디렉터(53b)는 방위 225° 및 315° 를 향하려고 하기 때문에, TFT 기관(10)의 화소 전극(60) 사이에 형성되는 슬릿에 의한 액정 디렉터 방위(53c)와, 지부(62c, 62d, 62e 및 62f)에 의한 액정 디렉터 방위(53b)가 이루는 각은 예각, 즉 45° 로 된다. 이로 인해, 후에 도 9에 참고예를 사용하여 도시한 바와 같은 경계 영역에서의 배향 혼란은 발생하지 않는다.
- [0058] 인접하는 2개의 화소(50)의 제2 공통 전극(45b)이 서로 분리되어 있는 경우, 제2 공통 전극(45b1)과 제2 공통 전극(45b2) 사이에 새롭게 슬릿이 형성되게 되지만, 그 아래의 TFT 기관(10)에도 2개의 화소(50)의 화소 전극(60) 사이에 슬릿이 형성되어 있기 때문에, 이 부분에 전계는 발생하지 않아, 액정은 초기 배향 상태 그대로 움직이지 않는다. 따라서, 실시 형태 1에서는 제2 공통 전극(45b1)이 인접하는 화소의 제2 공통 전극(45b2)과 연속되어 있어도, 또한 슬릿에 의해 서로 분리되어 있어도, 어느 쪽이든 액정의 배향 특성상에는 문제가 없어, 화소 전극간의 경계 영역에서 배향 혼란은 발생하지 않는다.
- [0059] 도 5의 (b)에 도시한 바와 같이, Z 방향으로부터 본 경우, 제1 공통 전극(45a)과 제2 공통 전극(45b1)의 경계 및 슬릿(47a)은 화소 전극(60)의 간부(61a)와 겹치고, 또한 제1 간부(61a)의 연장 방향과 동일한 방향으로 연장되어 있고, 제1 공통 전극(45a)과 제2 공통 전극(45b2)의 경계 및 슬릿(47b)은 화소 전극(60)의 간부(61c)와 겹치고, 또한 간부(61c)의 연장 방향과 동일한 방향으로 연장되어 있다.
- [0060] Z 방향으로부터 본 경우, 복수의 지부(62a)와 복수의 지부(62b)와 복수의 지부(62g)와 복수의 지부(62h)는 제1 공통 전극(45a)과 겹치도록 배치되어 있고, 복수의 지부(62c)와 복수의 지부(62d)와 복수의 지부(62e)와 복수의 지부(62f)는 제2 공통 전극(45b)과 겹치도록 배치되어 있다. 보다 상세하게는, 복수의 지부(62c)와 복수의 지부(62d)는 제2 공통 전극(45b)의 제1 전극 부분(45b1)과 겹치도록 배치되어 있고, 복수의 지부(62e)와 복수의 지부(62f)는 제2 공통 전극(45b)의 제2 전극 부분(45b2)과 겹치도록 배치되어 있다.
- [0061] 도 6은, 대향 기관(20)에서의 공통 전극(45)의 구성을 모식적으로 도시하고 있다.
- [0062] 도 6에 도시한 바와 같이, 액정 표시 장치(100)는 복수의 화소를 포함하는 표시 영역(110)과, 표시 영역(110)의 외측(액정 표시 장치(100)의 주변부)에 위치하는 주변 영역(111)을 갖고, 표시 영역(110)에서는, 제1 공통 전극(45a)의 복수의 부분이 정의 X 방향으로, 제2 공통 전극(45b)의 복수의 부분이 부의 X 방향으로, 일정한 폭으로 직선형으로 연장되어 있다. 제1 공통 전극(45a)의 복수의 부분과 제2 공통 전극(45b)의 복수의 부분은 서로 평행하고, 또한 Y 방향을 따라 본 경우, 엇갈리게 되도록 배치되어 있다. 제1 공통 전극(45a)의 복수의 부분 각각은, 1개의 화소열의 중앙부를 통하여 연장되고, 제2 공통 전극(45b)의 복수의 부분 각각은 이웃이 되는 2개의 화소열에 겹치도록 연장되어 있다.

- [0063] 제1 공통 전극(45a)의 복수의 부분은 주변 영역(111)의 좌측에서 1개의 신호선으로 묶여(전기적으로 접속되어) 입력 단자(제1 단자)에 접속되고, 제2 공통 전극(45b)의 복수의 부분은 주변 영역(111)의 우측에서 서로 묶여 다른 입력 단자(제2 단자)에 접속되어 있다. 주변 영역(111)에서의 제1 공통 전극(45a)의 배선 경로와 제2 공통 전극(45b)의 배선 경로는, 양쪽 공통 전극의 복수 부분이 Y 방향으로 어긋나 있는 것을 제외하고 거의 대칭으로 배치되어 있다.
- [0064] 또한, 도 6에서는 제1 공통 전극(45a) 및 제2 공통 전극(45b) 각각을, 실제와는 달리, 폭이 없는 직선으로 모식적으로 도시하고 있다. 이것은 제1 공통 전극(45a) 및 제2 공통 전극(45b)이 표시 영역(110)에서 엇갈려 배치되어 있는 것을 알기 쉽게 나타내기 위하여 행한 것이며, 제1 공통 전극(45a) 및 제2 공통 전극(45b)의 실제의 전극 형상이나 형성 위치는 도 6에 도시한 것과 같은 것은 아니다.
- [0065] 복수의 제1 공통 전극(45a)과 복수의 제2 공통 전극(45b)에는, 서로 다른 전압을 인가하는 것이 가능하다. 복수의 제1 공통 전극(45a)에 공급되는 전압(제1 공통 전압)과 복수의 제2 공통 전극(45b)에 공급되는 전압(제2 공통 전압)은, 액정 표시 장치(100)의 제어 회로, 또는 외부의 회로에서 생성된다.
- [0066] 상술한 구성의 공통 전극(45) 및 화소 전극(60)이 배치되어 있기 때문에, 화소(50)에서, 제1 공통 전극(45a)과 복수의 지부(62a), 복수의 지부(62b), 복수의 지부(62g) 및 복수의 지부(62h) 사이에 인가되는 전압과, 제2 공통 전극(45b)과 복수의 지부(62c), 복수의 지부(62d), 복수의 지부(62e) 및 복수의 지부(62f) 사이에 인가되는 전압을 상이하게 할 수 있다. 양 전압이 상이하면, 도메인(51a, 51b, 51g, 51h)(제1 4D 도메인이라고 칭한다)에서의 액정의 기울기와 도메인(51c, 51d, 51e, 51f)(제2 4D 도메인이라고 칭한다)에서의 액정 배향의 기울기가 상이하고, 제1 4D 도메인의 투과율과 제2 4D 도메인의 투과율이 상이하다. 이와 같이 하여, 1개의 화소(50) 중에, 동시에 2개의 휘도 및 투과율 특성(투과율과 전압(각 도메인에서의 최대 인가 전압에 대한 상대값)의 관계: V-T 특성이라고도 칭한다)을 실현할 수 있다.
- [0067] 이와 같이, 제1 4D 도메인의 투과율 특성과 제2 4D 도메인의 투과율 특성을 상이하게 할 수 있기 때문에, 1개의 화소(50) 전체적인 투과율 특성을, 2종류의 투과율 특성을 조합한 것으로 할 수 있다. 따라서, 제1 공통 전극(45a)과 제2 공통 전극(45b)의 인가 전압을 조정하여, 화소(50) 전체적인 투과율 특성 및 투과율의 극각 의존성을 보다 이상적인 것으로 할 수 있다. 또한, 본 실시 형태에서는, 중간조의 표시에서, 제1 공통 전극(45a)이 배치된 부분의 휘도가, 제2 공통 전극(45b)이 배치된 부분의 휘도보다 낮아지도록 전압이 조정된다. 즉, 화소(50)에서, 제1 공통 전극(45a)이 배치된 부분은 암 영역으로 되고, 제2 공통 전극(45b)이 배치된 부분은 명 영역으로 되어 있다.
- [0068] 본 실시 형태의 액정 표시 장치(100)에서는, 4D 구조를 채용하고 있기 때문에, 다른 방위각으로부터 표시를 본 경우의 휘도의 차(방위각 의존성)가 적고, 또한, 분리 공통 전극에 의한 이중 컴몬(Dual Common) 구동을 행하기 때문에, 상이한 극각으로부터 표시를 본 경우의 휘도의 차(시각 특성 또는 γ 시프트라고도 칭한다)도 적다.
- [0069] 또한, 본 실시 형태의 액정 표시 장치(100)에 의하면, 다음과 같은 이점도 얻을 수 있다.
- [0070] 도 7의 (a)는, 전압 인가 시의 화소(50)의 투과율 분포(최대 휘도를 부여한 경우의 휘도 분포)를 도시한 도면이며, (b) 및 (c)는, 그때의 액정(52)의 배향을 설명하기 위한 도면이다. 여기에서는, 제1 공통 전극(45a) 및 제2 공통 전극(45b)에의 인가 전압을 0V, 화소 전극(60)에의 인가 전압을 5V로 한 경우의 배향을 일례로서 나타내고 있다.
- [0071] 여기서, 액정(52)의 배향을 설명하기 위한 도면으로서, 제1 공통 전극(45a) 및 제2 공통 전극(45b)에의 인가 전압을 동일한 전압으로 한 경우의 배향을 도시하고 있지만, 제1 공통 전극(45a) 및 제2 공통 전극(45b)에의 인가 전압을 상이하게 한 경우에서도, 암 영역과 명 영역이 생기는 것 외에, Z 방향으로부터 본 액정의 배향 방향(디렉터)은 마찬가지로 된다.
- [0072] 도 7의 (b)의 참조 부호 52a는 공통 전극(45)의 슬릿(47)의 근방에서 배향한 액정을, 참조 부호 52b는 슬릿(47)의 근방 이외의 영역에서 배향한 액정(각 도메인에서의 대다수의 액정)을, 각각 나타내고 있다. 바꿔 말하면, 참조 부호 52a는 슬릿(47)의 배향 규제력에 의해 배향한 액정을, 참조 부호 52b는 화소 전극(60)의 간부(61a 내지 61h) 및 슬릿의 배향 규제력에 의해 배향한 액정을, 각각 나타내고 있다.
- [0073] 도 7의 (c)의 참조 부호 53a는 액정(52a)의 배향 방향(디렉터)을, 참조 부호 53b는 액정(52b)의 디렉터(각 도메인에서의 평균적인 액정 디렉터에 대략 상당한다)를 나타내고 있다. 바꿔 말하면, 참조 부호 53a는, 화소 전극(60)과 공통 전극(45) 사이에 전압이 인가된 경우의, 제1 공통 전극(45a), 제2 공통 전극(45b) 및 슬릿(47)에

의해 규정되는 액정 배향의 디렉터의 방위를 나타내고, 참조 부호 53b는, 전압 인가 시에 각 도메인(51a 내지 51h)에서 복수의 지부(62a 내지 62h)에 의해 규정되는 액정 배향의 디렉터의 방위를 나타내고 있다. 또한, 도 7의 (b)에서는, 보다 대향 기관(20)에 가까운 측의 액정(52)의 단부를 동그라미로 나타내고, 도 7의 (c)에서는, 대향 기관(20)을 향하는 방향을 디렉터(53a 및 53b)의 화살표로 나타내고 있다.

[0074] 도 7의 (a)에 도시한 바와 같이, 액정 표시 장치(100)에 의하면, 전압 인가 시에 각 도메인에서 거의 균일한 휘도가 얻어진다. 도 7의 (b) 및 (c)에 도시된 바와 같이, 액정(52a)의 디렉터(53a)는, 슬릿(47) 부근에서는 전계가 약하기 때문에, 슬릿(47)이 연장되는 방향에 대하여 수직으로 슬릿(47)을 향하고, 액정(52b)의 디렉터(53b)는 화소 전극(60)의 지부를 따른 방향, 즉 디렉터(53a)와 45° 상이한 방향을 향한다. 디렉터(53a)와 디렉터(53b)의 각도차(θ_1)는 45° 로 비교적 작고, 양자가 예각으로 교차하기 때문에, 액정(52a)과 액정(52b)의 경계에서의 액정의 배향 혼란이 발생하기 어렵고(배향 혼란이 좁은 범위에 수용되고), 광범위하게 원하는 액정 배향(화소 전극(60)의 지부를 따른 배향)이 얻어진다. 이에 의해, 도 7의 (a)에 도시한 바와 같이, 화소(50) 전체에서 비교적 균일한 휘도가 얻어진다.

[0075] 이어서, 도 8 및 도 9를 참조하여, 실시 형태 1에 의한 액정 표시 장치(100)와의 비교를 위하여, 참고예의 액정 표시 장치를 설명한다.

[0076] 도 8의 (a)는, 참고예의 액정 표시 장치의 1개의 화소에서의 공통 전극(45)의 형상을 도시하고 있고, (b)는 1개의 화소에서의 화소 전극(160)의 구성 및 공통 전극(45)과 화소 전극(160)의 배치 관계를 도시하고 있다.

[0077] 참고예에서의 공통 전극(45)은, 도 8의 (a)에 도시한 바와 같이, 실시 형태 1의 공통 전극(45)과 동일한 형상을 갖고 있다. 화소 전극(160)은, 도 8의 (b)에 도시한 바와 같이, Z 방향으로부터 본 경우, X 방향으로 연장되는 간부(161a)와, Y 방향으로 연장되는 간부(161b)와, 간부(161a) 또는 간부(161b)로부터 45° 방향으로 연장되는 복수의 지부(162a)와, 간부(161a) 또는 간부(161b)로부터 135° 방향으로 연장되는 복수의 지부(162b)와, 간부(161a) 또는 간부(161b)로부터 225° 방향으로 연장되는 복수의 지부(162c)와, 간부(161a) 또는 간부(161b)로부터 315° 방향으로 연장되는 복수의 지부(162d)를 갖는다.

[0078] Z 방향으로부터 본 경우, 제1 공통 전극(45a)과 제2 공통 전극(45b1)의 경계 및 슬릿(47a)은 화소 전극(160)의 간부(161a)와 겹치지 않고, 지부(162c 및 162d)와 교차하도록 배치되어 있다. 또한, 제1 공통 전극(45a)과 제2 공통 전극(45b2)의 경계 및 슬릿(47b)도 화소 전극(160)의 간부(161a)와 겹치지 않고, 지부(162a 및 162b)와 교차하도록 배치되어 있다.

[0079] 도 9의 (a)는, 전압 인가 시의 참고예에서의 화소의 투과율 분포를 도시한 도면이며, (b) 및 (c)는, 그때의 액정(52)의 배향을 설명하기 위한 도면이다. 도 7에 도시한 배향의 조건과 마찬가지로, 제1 공통 전극(45a) 및 제2 공통 전극(45b)에의 인가 전압은 0V, 화소 전극(160)에의 인가 전압은 5V로 했다.

[0080] 여기서, 액정(52)의 배향을 설명하기 위한 도면으로서, 제1 공통 전극(45a) 및 제2 공통 전극(45b)에의 인가 전압을 동일한 전압으로 한 경우의 배향을 나타내고 있지만, 제1 공통 전극(45a) 및 제2 공통 전극(45b)에의 인가 전압을 상이하게 한 경우에서도, 암 영역과 명 영역이 생기는 것 외에, Z 방향으로부터 본 액정의 배향 방향(디렉터)은 마찬가지로 된다.

[0081] 도 9의 (a)는, 전압 인가 시의 화소의 투과율 분포를 도시한 도면이며, (b) 및 (c)는, 그때의 액정(52)의 배향을 설명하기 위한 도면이다. 도 9의 (b)의 참조 부호 52a는 공통 전극(45)의 슬릿(47)의 근방에서 배향한 액정을, 참조 부호 52b는 슬릿(47)의 근방 이외의 영역에서 배향한 액정을, 각각 나타내고 있다. 도 9의 (c)의 참조 부호 53a는 액정(52a)의 배향 방향(디렉터)을, 참조 부호 53b는 액정(52b)의 디렉터를 나타내고 있다. 도 9의 (b)에서는, 보다 대향 기관(20)에 가까운 측의 액정(52)의 단부를 동그라미로 나타내고, 도 9의 (c)에서는, 대향 기관(20)을 향하는 방향을 디렉터(53a 및 53b)의 화살표로 나타내고 있다.

[0082] 도 9의 (a)에 도시한 바와 같이, 참고예의 액정 표시 장치에서는, 전압 인가 시에 각 도메인에서 균일한 휘도를 얻지 못하여, 슬릿(47)의 내측의 도면 중에 백색 점선으로 나타낸 부분에 휘도의 불균일이 보인다. 이것은, 다음 원인에 의해 일어난 것이다.

[0083] 도 9의 (b) 및 (c)에 도시된 바와 같이, 액정(52a)의 디렉터(53a)는, 슬릿(47) 부근에서는 슬릿(47)이 연장되는 방향에 대하여 수직으로 슬릿(47)을 향하고, 액정(52b)의 디렉터(53b)는 화소 전극(160)의 지부를 따른 방향을 향한다. 여기서, 슬릿(47)이 지부(162a 내지 162d)와 교차하도록 각 도메인을 가로 질러 연장되어 있기 때문에, 디렉터(53a)와 디렉터(53b)의 각도차(θ_2)는, 각각의 슬릿(47)의 내측(화소 중심으로 가까운 측)에서

135° 로 큰 둔각을 나타낸다. 따라서, 액정(52a)과 액정(52b) 사이에 큰 비틀림이 생겨, 액정의 배향 혼란을 일으키기 때문에, 도 9의 (a)에 도시한 바와 같이, 각 도메인에서 휘도의 불균일이 발생한다. 또한, 전압 인가 시에서의 액정 배향의 응답 속도가 느리다는 문제도 일어날 수 있다.

[0084] 실시 형태 1의 액정 표시 장치(100)에 의하면, 각 도메인에서의 주요한 디렉터(53b)와 슬릿(47) 근방에 발생하는 디렉터(53a)의 차이가, 비교적 작은 예각을 이루기 때문에, 참고예에서 발생한 배향 이상은 일어나지 않아, 표시에서의 휘도의 불균일의 발생이 방지된다. 실시 형태 1의 액정 표시 장치(100)와 참고예의 휘도를 비교한 결과, 실시 형태 1의 액정 표시 장치(100)의 휘도는 참고예보다 약 5% 높았다. 또한, 중간조의 표시에서의 거칠기의 발생을 비교한 바, 참고예에서는 거칠기가 보였지만, 실시 형태 1의 액정 표시 장치(100)에는 거칠기는 보이지 않았다.

[0085] 또한, 실시 형태 1의 액정 표시 장치(100)에 의하면, 상술한 PSA 기술에 의해 배향 유지층을 형성하는 경우, 배향 유지층의 형성 시에서의 디렉터(53b)와 디렉터(53a)의 차이를 비교적 작은 예각으로 할 수 있으므로, 배향 유지층에 액정의 프리틸트를 고정할 때의 배향 혼란이 억제된다. 따라서, 액정의 보다 적절한 방향의 배향이 배향 유지층에 기억되기 때문에, 전압 인가 시에 액정의 배향을 보다 단시간에 완료시킬 수 있다.

[0086] (실시 형태 2)

[0087] 이어서, 도 10 내지 도 13을 참조하여, 본 발명의 실시 형태 2에 의한 액정 표시 장치(100)를 설명한다. 이하의 실시 형태의 설명에서, 실시 형태 1과 동일한 구성 요소, 또는 동일한 기능을 갖는 구성 요소에는 동일한 참조 번호를 부여하고, 그의 설명 및 그에 의하여 얻어지는 효과의 설명은 생략한다. 실시 형태 2의 액정 표시 장치(100)는, 이하에 차이를 도시 또는 설명하는 것을 제외하고, 실시 형태 1과 동일한 구성 요소를 포함하는 것으로 한다.

[0088] 도 10의 (a)는, 1개의 화소(50)에서의 공통 전극(45)의 형상을 도시하고 있고, (b)는, 1개의 화소(50)에서의 화소 전극(60)의 형상을 도시하고 있다. 도 11의 (a)는, Y 방향에 인접하여 배치된 2개의 화소(50a 및 50b)에서의 공통 전극(45)을 도시하고 있고, (b)는, 2개의 화소(50a 및 50b)에서의 공통 전극(45)과 화소 전극(60)의 배치 관계를 도시하고 있다.

[0089] 도 10 및 도 11의 (a)에 도시한 바와 같이, 공통 전극(45)은 제1 공통 전극(45a)과 제2 공통 전극(45b)을 갖고 있다. Z 방향으로부터 본 경우, 화소(50a)에서의 제2 공통 전극(45b)은, 그 하측(부의 Y 방향)에 인접하는 화소(50b)에서의 제2 공통 전극(45b)과 인접하고 있고, 이들 2개의 제2 공통 전극(45b)은, 화소(50a)의 제1 공통 전극(45a)과 화소(50b)의 제1 공통 전극(45a) 사이에 배치되어 있다.

[0090] 화소(50a)와 화소(50b)의 경계선, 혹은 화소(50a)의 제2 공통 전극(45b)과 화소(50b)의 제2 공통 전극(45b)의 경계선에 대하여, 화소(50a)의 공통 전극(45)의 형상과 화소(50b)의 공통 전극(45)의 형상은 대칭으로 되어 있고, 화소(50a)의 화소 전극(60)의 형상과 화소(50b)의 화소 전극(60)의 형상도 대칭으로 되어 있다.

[0091] 화소(50a) 및 화소(50b) 각각에서, 제1 공통 전극(45a)과 제2 공통 전극(45b) 사이에는 슬릿(47)이 형성되어 있고, 화소(50a)의 제2 공통 전극(45b)과 화소(50b)의 제2 공통 전극(45b) 사이에도 슬릿(47)이 형성되어 있다.

[0092] 또한, 화소(50a)의 제1 공통 전극(45a)은, 화소(50a)의 상측에 인접하는 다른 화소의 제1 공통 전극(45a)과 슬릿을 사이에 두고 인접하도록 형성되고, 화소(50b)의 제1 공통 전극(45a)은, 화소(50b)의 하측에 인접하는 다른 화소의 제1 공통 전극(45a)과 슬릿을 사이에 두고 인접하도록 형성되어 있다. 이렇게 화소(50a)와 화소(50b) 사이에 공통 전극(45)의 슬릿(47)이 형성되는 경우, 그 아래의 TFT 기판에도 화소(50a)의 화소 전극(60)과 화소(50b)의 화소 전극(60) 사이에 슬릿(48)이 형성되어 있기 때문에, 이 부분에 전계는 발생하지 않아, 액정은 초기 배향 상태 그대로 움직이지 않는다.

[0093] 도 12의 (a)는, 제2 참고예의 액정 표시 장치의 인접하는 2개의 화소(50a 및 50b)에서의 공통 전극(45)의 형상을 도시한 도면이며, (b)는 2개의 화소(50a 및 50b)에서의 화소 전극(60)의 구성 및 공통 전극(45)과 화소 전극(60)의 배치 관계, 및 전압 인가 시에서의 액정 도메인의 방향을 도시한 도면, (c)는 액정 도메인의 방향을 알기 쉽게 도시한 도면이다.

[0094] 제2 참고예에서는, 도 12의 (a) 및 (b)에 도시한 바와 같이, 인접하는 2개의 화소(50a 및 50b)의 공통 전극(45b) 사이에 슬릿이 형성되어 있지 않고, 양쪽 공통 전극은 연속하여 형성되어 있다. 그 이외의 제2 참고예의 구성은 실시 형태 2와 동일하다.

[0095] 제2 참고예와 같이, 화소(50a)와 화소(50b) 사이에서 제2 공통 전극(45b)이 연속되어 있는 경우, 양 제2 공통

전극(45b) 사이의 액정은, 화소(50a)와 화소(50b)의 화소 전극(60) 사이에 형성된 슬릿(48)에 의해, 도 12의 (b) 및 (c)에 액정 디렉터(53c)로 나타난 바와 같이, 화소(50a)측에서는 방위 90° , 화소(50b)측에서는 방위 270° 의 방향을 향하려고 한다. 그러나, 화소(50a)의 제2 공통 전극(45b) 상의 지부(62e 및 62f)의 액정 디렉터(53b)는 각각 방위 225° 및 방위 315° 를, 화소(50b)의 제2 공통 전극(45b) 상의 지부(62e 및 62f)의 액정 디렉터(53b)는 각각 방위 45° 및 방위 135° 를 향하려고 하기 때문에, 2개의 화소 전극(60) 사이의 슬릿(48)에 의한 액정 디렉터(53c)의 방위와 지부(62e 및 62f)에 의한 액정 디렉터(53b)의 방위가 이루는 각(Θ_2)이 둔각, 즉 135° 로 되어 버린다. 이로 인해, 도 9에 도시된 바와 같은 경계 영역에서의 배향 혼란이 발생한다. 실시 형태 2에 의하면, 그러한 배향 혼란의 발생이 방지된다.

[0096] 도 10의 (b)에 도시한 바와 같이, 화소 전극(60)은, X 방향으로 연장되는 간부(61a)(제1 간부), X 방향으로 연장되는 간부(61c 및 61e)(제3 간부)와, Y 방향으로 연장되는 간부(61b 및 61d)(제2 간부 또는 제4 간부)와, 간부(61a) 또는 간부(61d)로부터 45° 방향으로 연장되는 복수의 지부(62a)(제1 지부)와, 간부(61a) 또는 간부(61d)로부터 135° 방향으로 연장되는 복수의 지부(62b)(제2 지부)와, 간부(61a) 또는 간부(61b)로부터 225° 방향으로 연장되는 복수의 지부(62c)(제3 지부)와, 간부(61a) 또는 간부(61b)로부터 315° 방향으로 연장되는 복수의 지부(62d)(제4 지부)를 갖는다.

[0097] 화소 전극(60)은, 간부(61c) 또는 간부(61b)로부터 45° 방향으로 연장되는 복수의 지부(62e)(제5 지부)와, 간부(61c) 또는 간부(61b)로부터 135° 방향으로 연장되는 복수의 지부(62f)(제6 지부)와, 간부(61e) 또는 간부(61d)로부터 225° 방향으로 연장되는 복수의 지부(62g)(제7 지부)와, 간부(61e) 또는 간부(61d)로부터 315° 방향으로 연장되는 복수의 지부(62h)(제8 지부)를 더 갖는다.

[0098] 지부(62a 내지 62h)의 인접하는 2개 사이에는, 인접하는 2개의 가지 전극과 동일한 방향으로 연장되는 슬릿이 형성된다. 화소 전극(60)에 의해, 화소(50) 중 8개의 도메인(51a 내지 51h)으로 이루어지는 4D 구조의 멀티도메인이 형성된다.

[0099] 도 11의 (b)에 도시한 바와 같이, Z 방향으로부터 본 경우, 제1 공통 전극(45a)과 제2 공통 전극(45b)의 경계, 및 이 경계 상에 형성된 슬릿(47)은 화소 전극(60)의 간부(61a)와 겹치고, 또한 제1 간부(61a)의 연장 방향과 동일한 방향으로 연장되어 있다. 또한, Z 방향으로부터 본 경우, 복수의 지부(62a)와 복수의 지부(62b)와 복수의 지부(62g)와 복수의 지부(62h)는 제1 공통 전극(45)과 겹치도록 배치되어 있고, 복수의 지부(62c)와 복수의 지부(62d)와 복수의 지부(62e)와 복수의 지부(62f)는 제2 공통 전극(45b)과 겹치도록 배치되어 있다.

[0100] 도 13의 (a)는, 전압 인가 시의 화소(50)의 투과율 분포를 도시한 도면이며, (b) 및 (c)는, 그때의 액정(52)의 배향을 설명하기 위한 도면이다. 인가 전압은 실시 형태 1의 도 7의 설명에서 나타난 것과 동일하다. 도 13의 (b)의 참조 부호 52a는 공통 전극(45)의 슬릿(47)의 근방에서 배향한 액정을, 참조 부호 52b는 슬릿(47)의 근방 이외의 영역에서 배향한 액정을, 각각 나타내고 있다. 도 13의 (c)의 참조 부호 53a는 액정(52a)의 디렉터를, 참조 부호 53b는 액정(52b)의 디렉터를 나타내고 있다.

[0101] 도 13의 (a)에 도시한 바와 같이, 액정 표시 장치(100)에 의하면, 전압 인가 시에 각 도메인에서 거의 균일한 휘도가 얻어진다. 도 13의 (b) 및 (c)에 도시된 바와 같이, 액정(52a)의 디렉터(53a)는, 슬릿(47)이 연장되는 방향에 대하여 수직으로 슬릿(47)을 향하고, 액정(52b)의 디렉터(53b)는 화소 전극(60)의 지부를 따른 방향, 즉 디렉터(53a)와 45° 상이한 방향을 향한다. 디렉터(53a)와 디렉터(53b)의 각도차(Θ_1)는 45° 로 작아, 양자가 예각으로 교차하기 때문에, 액정(52a)과 액정(52b)의 경계에서의 액정의 배향 혼란이 발생하기 어려워, 광범위하게 원하는 액정 배향이 얻어진다. 이에 의해, 도 13의 (a)에 도시한 바와 같이, 화소(50) 전체에서 비교적 균일한 휘도가 얻어진다.

[0102] 또한, 표시를 행하는 경우, 슬릿(47)의 부근에서는, 액정의 디렉터가 참조 부호 52a로 나타난 방위로부터 참조 부호 53b로 나타난 방위로 변화해 가기 때문에, 암선이 발생하지만, 실시 형태 2에서는, 1개의 화소(50) 중에, 제1 공통 전극(45a)과 제2 공통 전극(45b) 사이에 1개의 슬릿만 형성되어 있으므로, 실시 형태 1의 액정 표시 장치(100)에 비하여, 보다 암선 영역이 적은 고휘도의 표시가 가능하게 된다.

[0103] 실시 형태 2와 비교예에 의한 표시의 휘도를 비교한 결과, 실시 형태 2의 휘도는 비교예보다 약 10% 높았다. 또한, 중간조의 표시에서의 거칠기의 발생을 비교한 바, 비교예에서는 거칠기가 보였지만, 실시 형태 2의 액정 표시 장치(100)에는 거칠기는 보이지 않았다.

[0104] (실시 형태 3)

- [0105] 이어서, 도 14 및 도 15를 참조하여, 본 발명의 실시 형태 3에 의한 액정 표시 장치(100)를 설명한다. 이하의 실시 형태의 설명에서, 실시 형태 1 및 2의 구성 요소와 동일한 구성 요소, 또는 동일한 기능을 갖는 구성 요소에는 동일한 참조 번호를 부여하고, 그의 설명 및 그에 의하여 얻어지는 효과의 설명을 생략한다. 또한, 실시 형태 3의 액정 표시 장치(100)는, 별도로 차이를 도시 또는 설명하는 것을 제외하고, 실시 형태 1 또는 2와 동일한 구성 요소를 포함하는 것으로 한다.
- [0106] 실시 형태 3의 액정 표시 장치(100)에서의 화소 전극의 형상은 실시 형태 2의 것과 동일하므로, 그 구체적인 설명을 생략한다.
- [0107] 도 14의 (a)는, Y 방향에 인접하여 배치된 2개의 화소(50a 및 50b)에서의 공통 전극(45)을 도시하고 있고, (b)는, 2개의 화소(50a 및 50b)에서의 공통 전극(45)과 화소 전극(60)의 배치 관계를 도시하고 있다. 화소(50a 및 50b)에서의 공통 전극(45) 및 화소 전극(60)의 형상은 동일하고, 실시 형태 2와 동일하고, 화소(50a와 50b)의 경계에 대하여 공통 전극(45) 및 화소 전극(60)의 형상이 대칭으로 되어 있지는 않다.
- [0108] 도 14의 (a)에 도시한 바와 같이, 화소(50a)와 화소(50b)의 공통 전극(45)은, 각각 제1 공통 전극(45a)과 제2 공통 전극(45b)을 갖고 있다. Z 방향으로부터 본 경우, 화소(50a)에서의 제2 공통 전극(45b)은, 화소(50b)에서의 제1 공통 전극(45a)과 인접하고 있다. 화소(50a)의 제1 공통 전극(45a)과 화소(50b)의 제1 공통 전극(45a) 사이에 화소(50a)의 제2 공통 전극(45b)이 배치되고, 화소(50a)의 제2 공통 전극(45b)과 화소(50b)의 제2 공통 전극(45b) 사이에 화소(50b)의 제1 공통 전극(45a)이 배치되어 있다.
- [0109] 화소(50a) 및 화소(50b) 각각에서, 제1 공통 전극(45a)과 제2 공통 전극(45b) 사이에는 슬릿(47)이 형성되어 있고, 화소(50a)의 제2 공통 전극(45b)과 화소(50b)의 제1 공통 전극(45a) 사이에도 슬릿(47)이 형성되어 있다. 이렇게 화소(50a)와 화소(50b) 사이에 공통 전극의 슬릿(47)이 형성되는 경우, 그 아래의 TFT 기판에도 화소(50a)의 화소 전극(60)과 화소(50b)의 화소 전극(60) 사이에 슬릿(48)이 형성되어 있기 때문에, 이 부분에 전계는 발생하지 않아, 액정은 초기 배향 상태 그대로 움직이지 않는다.
- [0110] 도 14의 (b)에 도시한 바와 같이, Z 방향으로부터 본 경우, 제1 공통 전극(45a)과 제2 공통 전극(45b)의 경계, 및 이 경계 상에 형성된 슬릿(47)은 화소 전극(60)의 간부(61a)와 겹치고, 또한 제1 간부(61a)의 연장 방향과 동일한 방향으로 연장되어 있다.
- [0111] 도 15의 (a)는 전압 인가 시의 화소(50)의 투과율 분포를 도시한 도면이며, (b)는 그때의 액정(52)의 배향을 설명하기 위한 도면이다. 인가 전압은 실시 형태 1의 도 7의 설명에서 나타낸 것과 동일하다.
- [0112] 도 15의 (a)에 도시한 바와 같이, 실시 형태 3에 의하면, 전압 인가 시에 각 도메인에서 거의 균일한 휘도가 얻어진다. 도 15의 (b)에 도시된 바와 같이, 액정(52a)의 디렉터는, 슬릿(47)이 연장되는 방향에 대하여 수직으로 슬릿(47)을 향하고, 액정(52b)의 디렉터는 화소 전극(60)의 지부를 따른 방향, 즉 액정(52a)의 디렉터와 45° 상이한 방향을 향한다. 액정(52a)의 디렉터와 액정(52b)의 디렉터의 각도차(θ_1)는 45°로 작아, 양자가 예각으로 교차하기 때문에, 액정(52a)과 액정(52b)의 경계에서의 액정의 배향 혼란이 발생하기 어려워, 광범위하게 원하는 액정 배향이 얻어진다. 이에 의해, 도 15의 (a)에 도시한 바와 같이, 화소(50) 전체에서 비교적 균일한 휘도가 얻어진다.
- [0113] 또한, 1개의 화소(50) 중에, 제1 공통 전극(45a)과 제2 공통 전극(45b) 사이에 1개의 슬릿밖에 형성되어 있지 않으므로, 실시 형태 1의 액정 표시 장치(100)에 비하여, 보다 액정 배향 혼란이 적은 고휘도의 표시가 가능하게 된다.
- [0114] 실시 형태 3의 액정 표시 장치(100)에서는, 화소(50a)의 제2 공통 전극(45b)이 화소(50b)의 제1 공통 전극(45a)과 인접하도록 배치되기 때문에, 제1 공통 전극(45a)에 의한 암 영역과 제2 공통 전극(45b)에 의한 명 영역이 분리되기 때문에, 각각의 영역이 인식되기 어려워진다.
- [0115] 실시 형태 2의 액정 표시 장치(100)에서는, 화소(50a)의 제2 공통 전극(45b)과 화소(50b)의 제2 공통 전극(45b)이 인접하여 배치되어 있었기 때문에, 양쪽 화소의 명 영역끼리, 혹은 암 영역끼리 인접하므로, 화소(50a)와 화소(50b) 사이의 경계선을 따라 나타나는 명 영역, 혹은 암 영역이 2배의 굵기로 인식된다. 그러나, 실시 형태 3의 액정 표시 장치(100)에서는, 화소(50a)의 제2 공통 전극(45b)은 화소(50b)의 제1 공통 전극(45a)과 인접하도록 배치되기 때문에, 명 영역과 암 영역이 인접하여, 명 영역, 혹은 암 영역은 실시 형태 2의 절반의 굵기로 인식된다. 따라서, 실시 형태 3에 의하면, 실시 형태 2보다 더 명 영역과 암 영역의 휘도차가 인식되기 어려운 표시가 가능하게 된다.

[0116] 또한, 해상도가 충분히 높으면 특별히 문제가 되지 않지만, 화소 크기가 크고 해상도가 낮은 경우, 이 명 영역과 암 영역의 휘도차가 깜박거림으로 보이는 경우가 있다. 실시 형태 3의 액정 표시 장치(100)에서는, 화소(50a)의 제2 공통 전극(45b)은 화소(50b)의 제1 공통 전극(45a)과 인접하도록 배치되기 때문에, 중간조 표시를 했을 때에, 명 영역과 암 영역의 휘도차가 깜박거림으로 보이기 어려워진다.

[0117] <산업상 이용가능성>

[0118] 본 발명은, 수직 배향형의 액정 표시 장치의 표시 특성을 향상시키기 위하여 사용할 수 있다.

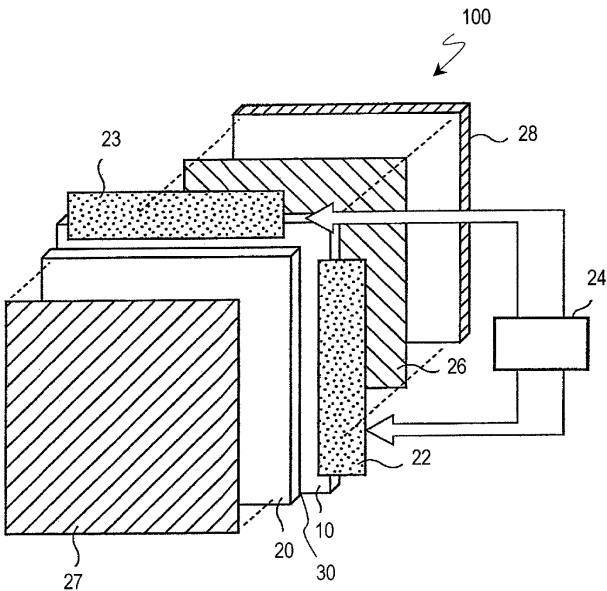
부호의 설명

[0119] 10: TFT 기판
12: TFT
14: 주사선
16: 신호선
18: 보조 용량선
20: 대향 기판
22: 주사선 구동 회로
23: 신호선 구동 회로
24: 제어 회로
26, 27: 편광판
28: 백라이트 유닛
30: 액정층
32: 투명 기판
34: 절연층
36: 배향막
42: 투명 기판
44: 컬러 필터
45: 공통 전극(대향 전극)
45a: 제1 공통 전극
45b: 제2 공통 전극
46: 배향막
47, 48: 슬릿
50: 화소
51a 내지 51h: 도메인
52, 52a, 52b: 액정
53a, 53b, 53c: 디렉터
60: 화소 전극
61a 내지 61e: 간부
62a 내지 62h: 지부

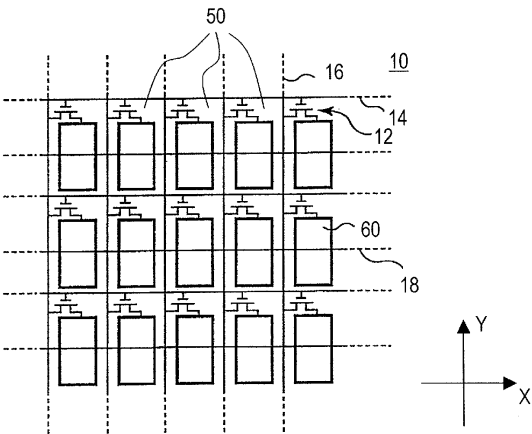
- 65: 보조 용량 대향 전극
- 100: 액정 표시 장치
- 110: 표시 영역
- 111: 주변 영역
- 112a: 제1 단자
- 112b: 제2 단자
- 160: 화소 전극
- 161a, 161b: 간부
- 162a 내지 162d: 지부

도면

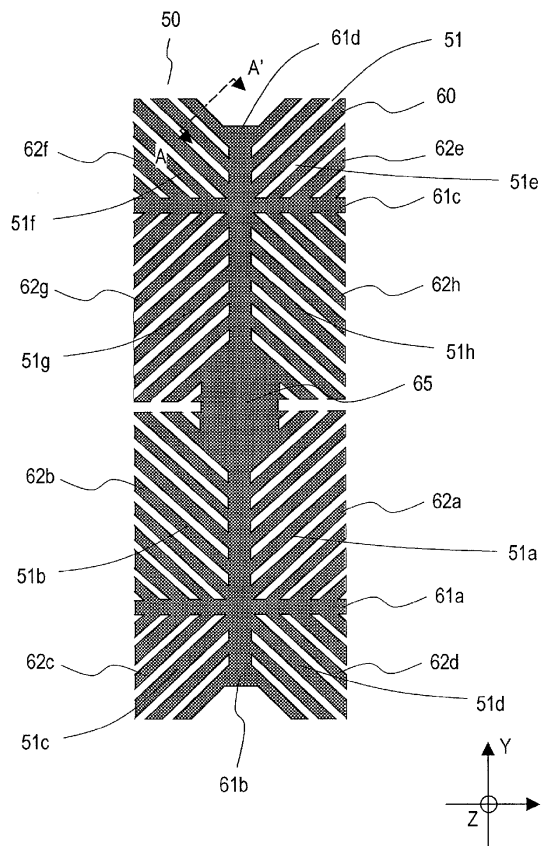
도면1



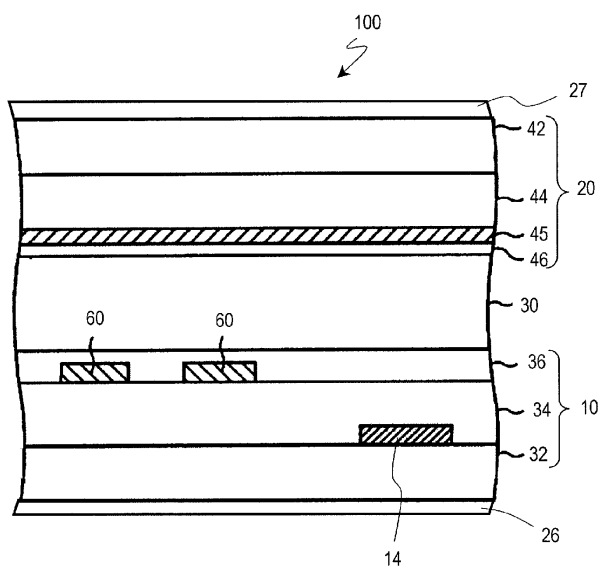
도면2



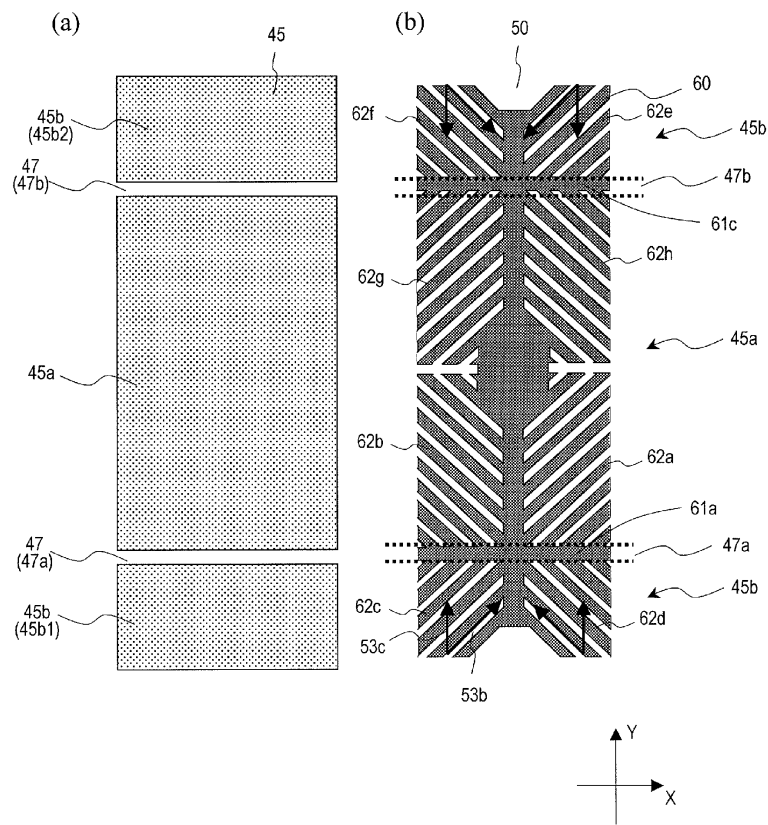
도면3



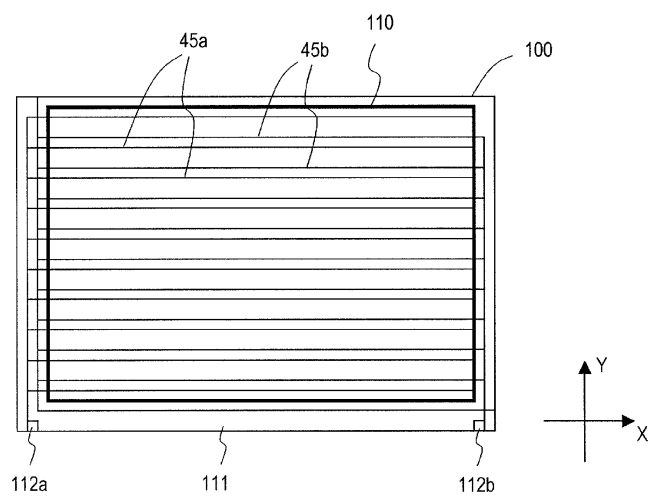
도면4



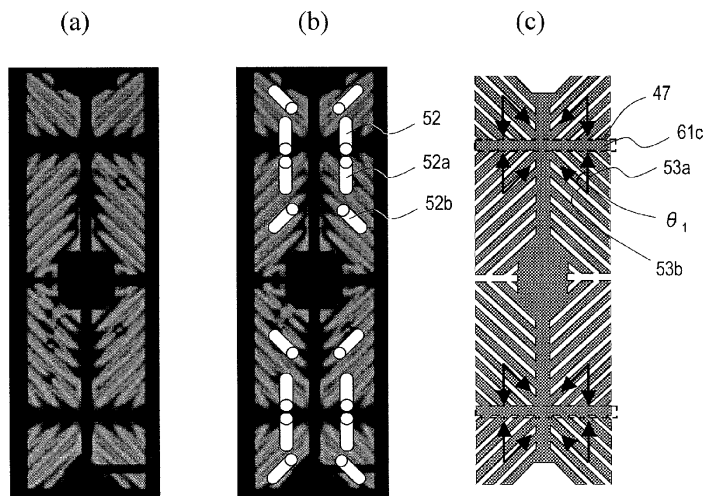
도면5



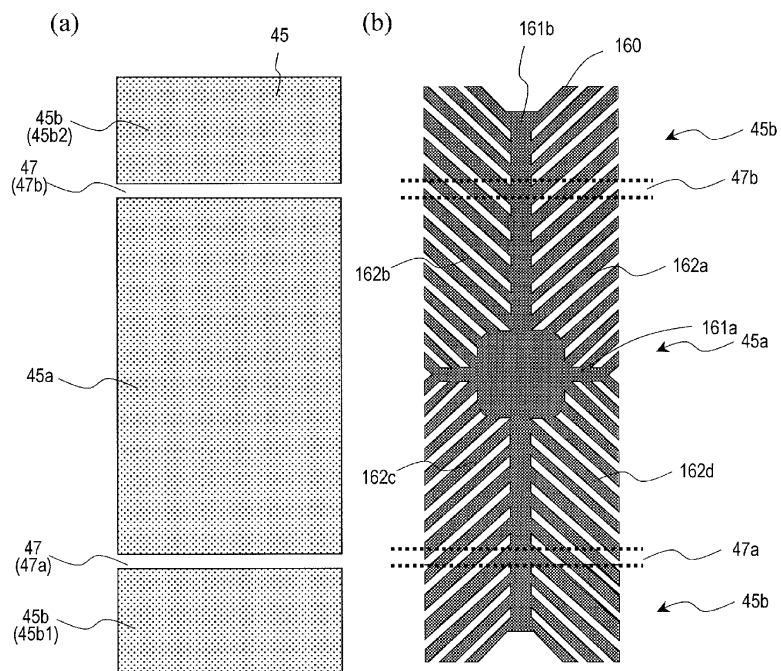
도면6



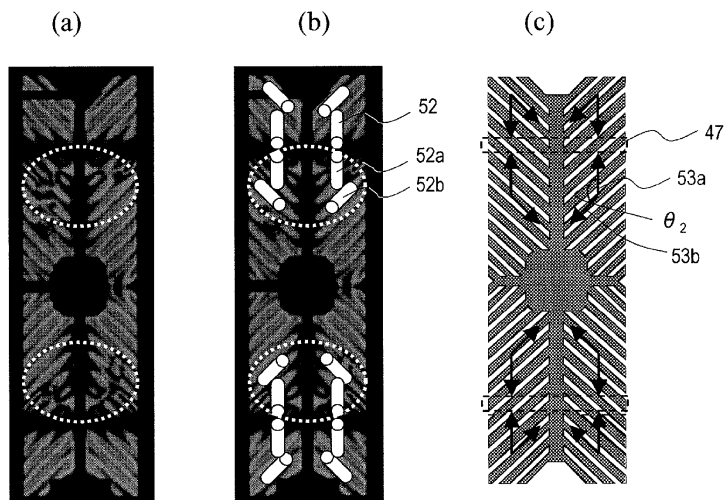
도면7



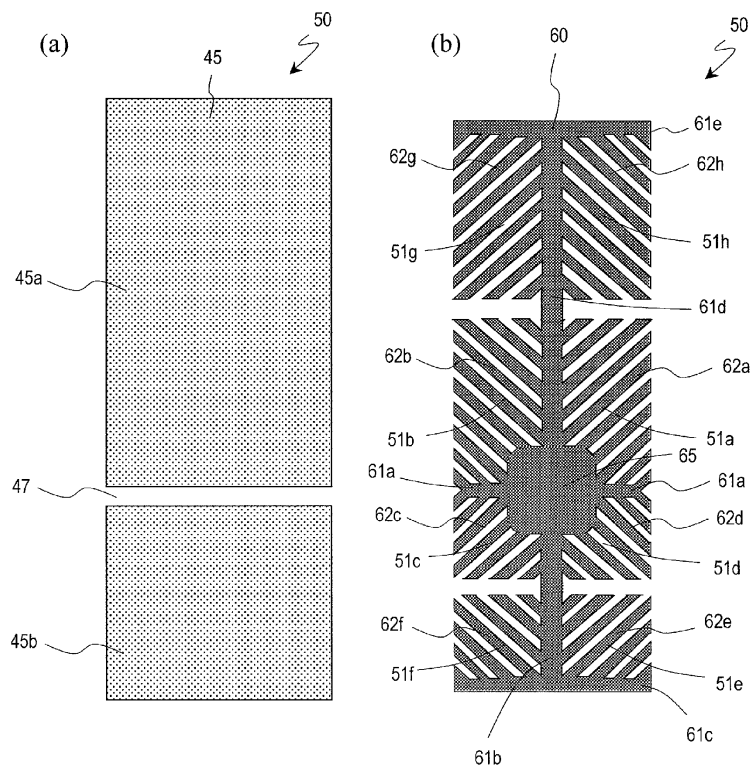
도면8



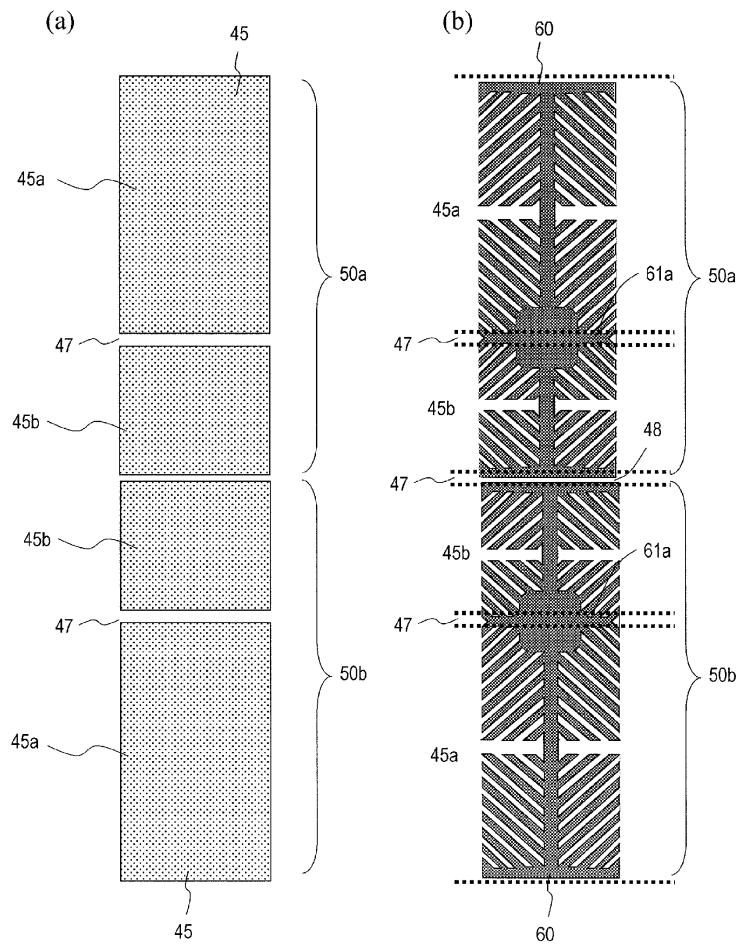
도면9



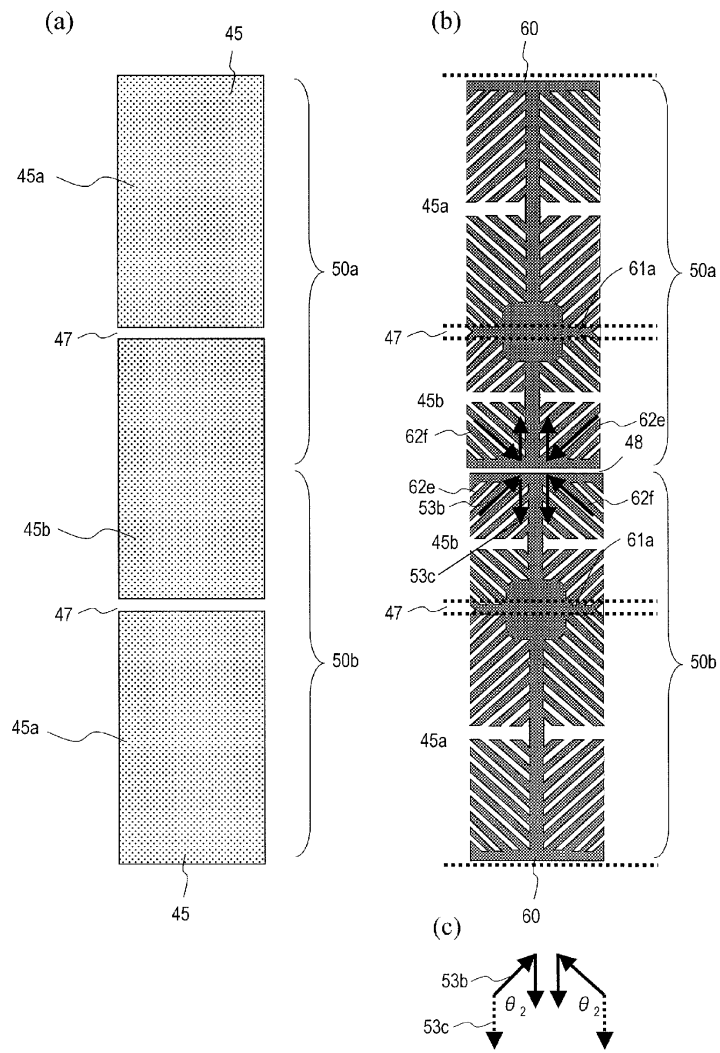
도면10



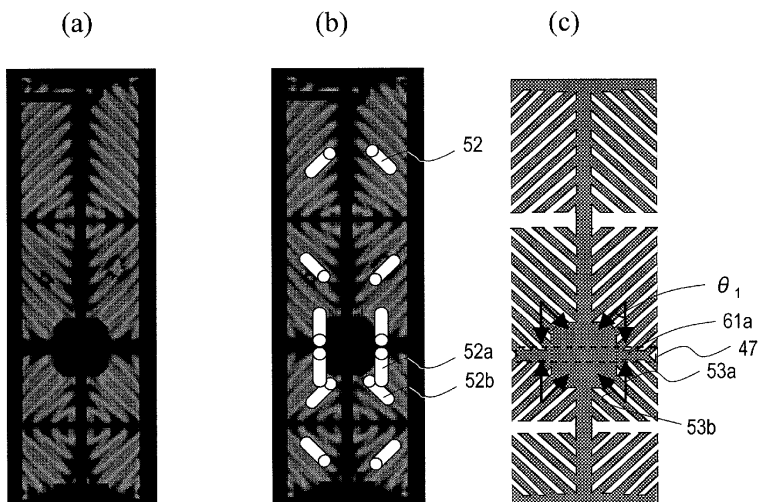
도면11



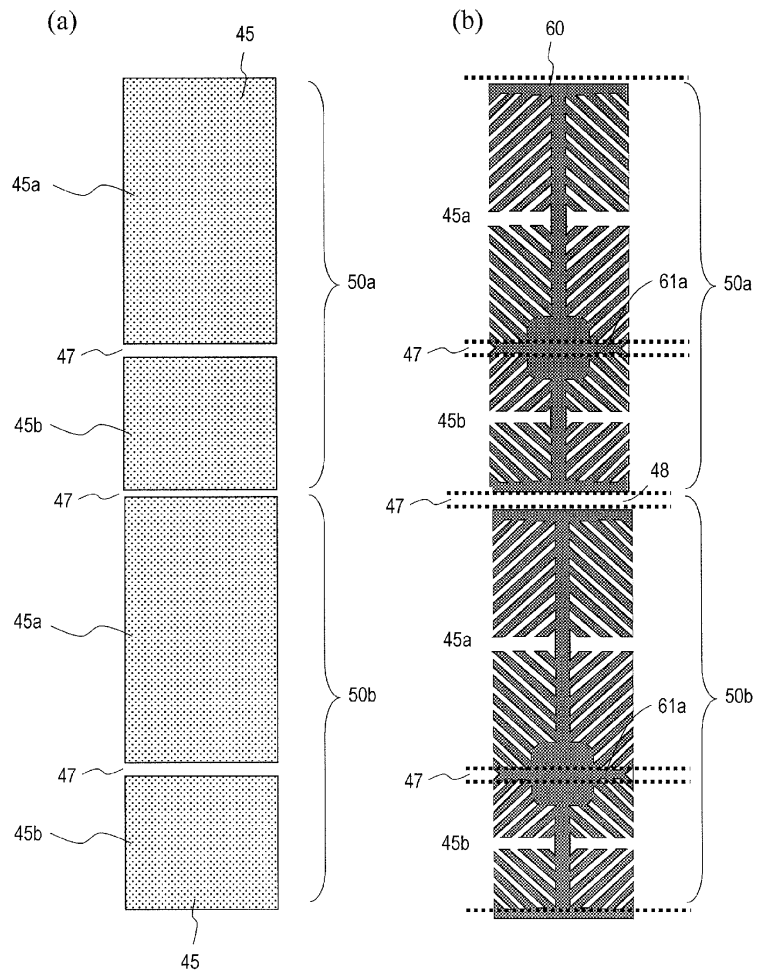
도면12



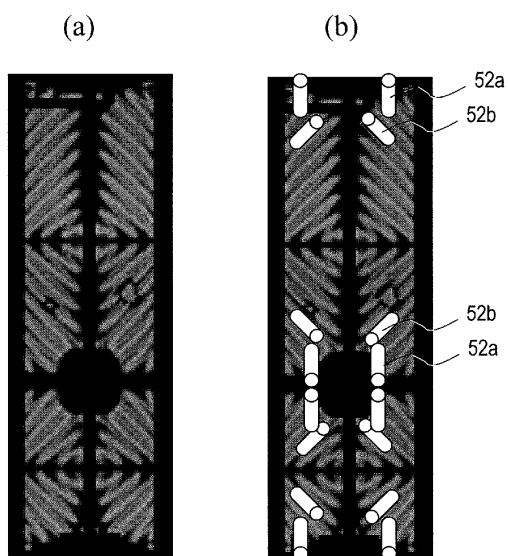
도면13



도면14



도면15



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR101366459B1	公开(公告)日	2014-02-25
申请号	KR1020127015038	申请日	2010-08-30
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	TASHIRO KUNIHIRO 다시로구니히로 NISHIWAKI SHOGO 니시와끼쇼고 FUJIMOTO HIDEKI 후지모토헬데끼 HARA YOSHIHITO 하라요시히토		
发明人	다시로구니히로 니시와끼쇼고 후지모토헬데끼 하라요시히토		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/134309 G02F2001/134318		
代理人(译)	Jangsugil Bakchungbeom Yijunghui		
优先权	2009260462 2009-11-13 JP		
其他公开文献	KR1020120081632A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的是提供显示质量优异的液晶显示器，亮度高。根据本发明的液晶显示器的公共电极（45）包括第一公共电极（45a）和第二公共电极（45b），像素电极（60）包括第一高级官员（61a），以及第二高级官员（61b）和多个第一分支（62a），延伸到第一方向和多个第二分支（62b），延伸到第二方向和多个第三分支（62c），延伸到第三方向多个第四分支（62d）延伸第四分支，并且在从TFT基板（10）的侧面方向观察像素的情况下，第二公共电极（45b）和第一公共电极（45a）的边界与像素电极（60）的第一高级官员（61a）重叠，并且它延伸到与第一高级官员（61a）的延伸方向相同的方向。

