



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년05월30일
(11) 등록번호 10-0833955
(24) 등록일자 2008년05월26일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2001-0045473

(22) 출원일자 2001년07월27일

심사청구일자 2006년07월27일

(65) 공개번호 10-2003-0010422

(43) 공개일자 2003년02월05일

(56) 선행기술조사문헌

KR1019990056726 A*

KR1020000020857 A*

KR1020000023314 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

유장진

서울특별시서초구잠원동73신반포2지구아파트112동806호

(74) 대리인

특허법인네이트

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 윤성주

(54) 횡전계 방식 액정 표시장치용 어레이 기판

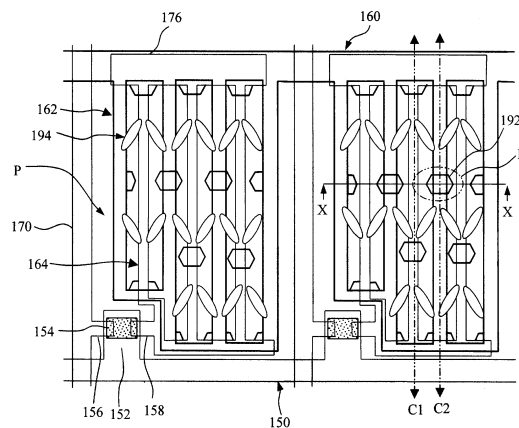
(57) 요약

본 발명은 횡전계방식 액정표시장치의 어레이기판에 관한 것으로, 시야각에 따른 색 이동과 중간 계조에서의 계조반전을 개선하고자 한 횡전계방식 액정표시장치의 어레이기판에 관한 것이다.

상세히 설명하면, 본 발명은 횡전계방식(IPS) 액정 표시장치의 어레이기판에서 화소전극과 공통전극을 프린지 필드(Fringe field)가 형성되도록 배치하고 한 화소에 적어도 2개의 서로 다른 방향을 갖는 도메인을 형성시켜 액정 표시장치의 시야각에 따른 화질의 감소특성을 개선한다.

이를 위해 본 발명에서는 각 전극의 하부에 소정형상의 홈을 형성하여, 각 전극에 걸리는 전기장의 방향을 흐트러 왜곡된 평행전기장을 유도한다.

대표도 - 도9



특허청구의 범위

청구항 1

투명한 절연기판과;

상기 기판 상에 서로 교차하여 화소영역을 정의하는 게이트배선과 데이터배선과;

상기 게이트배선에서 소정간격 이격하여 구성된 공통배선과;

상기 게이트배선과 데이터배선의 교차지점에 위치하고 게이트전극과 액티브층과 소스전극 및 드레인전극을 포함하는 박막트랜지스터와;

상기 공통배선에서 화소영역으로 수직하게 분기된 공통전극과;

상기 공통전극과 엇갈려 구성된 화소전극과;

상기 화소전극과 공통전극의 상부에 구성되며, 홈이 형성된 평탄화막

을 포함하며, 상기 홈은 상기 평탄화막과 상기 공통전극이 중첩되는 위치 및 상기 평탄화막과 상기 화소전극이 중첩되는 위치에 구성된 것이 특징인 횡전계방식 액정표시장치용 어레이기판.

청구항 2

투명한 절연기판과;

상기 기판 상에 서로 교차하여 화소영역을 정의하는 게이트배선과 데이터배선과;

상기 게이트배선에서 소정간격 이격하여 구성된 공통배선과;

상기 게이트배선과 데이터배선의 교차지점에 위치하고 게이트전극과 액티브층과 소스전극 및 드레인전극을 포함하는 박막트랜지스터와;

상기 공통배선에서 화소영역으로 수직하게 분기된 공통전극과;

상기 공통전극과 엇갈려 구성된 화소전극과;

상기 화소전극과 공통전극의 상부에 구성되며, 홈이 형성된 평탄화막

을 포함하며, 상기 홈은 상기 공통전극의 수직부와 화소전극의 수직부를 중심으로 "V"자 형상으로 구성된 것이 특징인 횡전계방식 액정표시장치용 어레이기판.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 액정은 유전율 이방성인 양(+)이거나 유전율 이방성이 음(-)인 횡전계방식 액정표시장치용 어레이기판.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 홈은 상기 평탄화막과 상기 공통전극이 중첩되는 위치 및 상기 평탄화막과 상기 화소전극이 중첩되는 위치에 구성된 횡전계방식 액정표시장치용 어레이기판.

청구항 5

삭제

청구항 6

투명한 절연기판과;

상기 기판 상에 서로 교차하여 화소영역을 정의하는 게이트배선과 데이터배선과;

상기 게이트배선에서 소정간격 이격하여 구성된 공통배선과;

상기 게이트배선과 데이터배선의 교차지점에 위치하고 게이트전극과 액티브층과 소스전극 및 드레인전극을 포함하는 박막트랜지스터와;

상기 공통배선과 평행하게 형성된 공통전극과;

상기 공통전극과 엇갈려 형성된 화소전극과;

상기 화소전극과 공통전극의 상부에 구성되며, 홈이 형성된 평탄화막

을 포함하며, 상기 홈은 상기 평탄화막과 상기 공통전극이 중첩되는 위치 및 상기 평탄화막과 상기 화소전극이 중첩되는 위치에 구성된 것이 특징인 횡전계방식 액정표시장치용 어레이기판.

청구항 7

투명한 절연기판과;

상기 기판 상에 서로 교차하여 화소영역을 정의하는 게이트배선과 데이터배선과;

상기 게이트배선에서 소정간격 이격하여 구성된 공통배선과;

상기 게이트배선과 데이터배선의 교차지점에 위치하고 게이트전극과 액티브층과 소스전극 및 드레인전극을 포함하는 박막트랜지스터와;

상기 공통배선과 평행하게 형성된 공통전극과;

상기 공통전극과 엇갈려 형성된 화소전극과;

상기 화소전극과 공통전극의 상부에 구성되며, 홈이 형성된 평탄화막

을 포함하며, 상기 홈은 상기 공통전극의 수평부와 화소전극의 수평부를 중심으로 "V"자 형상으로 구성된 것이 특징인 횡전계방식 액정표시장치용 어레이기판.

청구항 8

제 6 항 또는 제 7 항에 있어서,

상기 액정은 유전율 이방성인 양(+)이거나 유전율 이방성이 음(-)인 횡전계방식 액정표시장치용 어레이기판.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 홈은 상기 평탄화막과 상기 공통전극이 중첩되는 위치 및 상기 평탄화막과 상기 화소전극이 중첩되는 위치에 구성된 횡전계방식 액정표시장치용 어레이기판.

청구항 10

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<28> 본 발명은 화상 표시장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor : TFT)를 포함하는 액정표시장치(Liquid Crystal Display : LCD)에 관한 것이다.

<29> 특히, 본 발명은 액정표시장치의 액정을 구동하는 제 1 및 제 2 전극이 동일한 기판에 형성된 횡전계 방식(In-Plane Switching mode) 액정표시장치의 어레이기판에 관한 것이다.

<30> 일반적으로 액정표시장치의 구동원리는 액정의 광학적 이방성과 분극성질을 이용한다. 상기 액정은 구조가 가늘

고 길기 때문에 분자의 배열에 방향성을 갖고 있으며, 인위적으로 액정에 전기장을 인가하여 분자배열의 방향을 제어할 수 있다.

- <31> 따라서, 상기 액정의 분자배열 방향을 임의로 조절하면, 액정의 분자배열이 변하게 되고, 광학적 이방성에 의하여 편광된 빛이 임의로 변조되어 화상정보를 표현할 수 있다.
- <32> 이러한 액정은 전기적인 특성분류에 따라 유전율이방성이 양(+)인 포지티브액정과 음(-)인 네거티브 액정으로 구분될 수 있으며, 유전율이방성이 양인 액정분자는 전기장이 인가되는 방향으로 액정분자의 장축이 평행하게 배열하고, 유전율이방성이 음인 액정분자는 전기장이 인가되는 방향과 액정분자의 장축이 수직하게 배열한다.
- <33> 현재에는 박막 트랜지스터와 상기 박막 트랜지스터에 연결된 화소전극이 행렬 방식으로 배열된 능동행렬 액정표시장치(Active Matrix LCD : AM-LCD)가 해상도 및 동영상 구현능력이 우수하여 가장 주목받고 있다.
- <34> 일반적으로 액정표시장치를 구성하는 기본적인 부품인 액정 패널의 구조를 살펴보면 다음과 같다.
- <35> 도 1은 일반적인 TN 액정 표시장치의 일부를 나타낸 분해사시도이다.
- <36> 도시한 바와 같이, 일반적인 컬러 액정표시장치는 블랙매트릭스(6)와 서브컬러필터(적, 녹, 청)(8)를 포함한 컬러필터층(7)과, 이 컬러필터층(7)상에 투명한 공통전극(18)이 형성된 상부기관(5)과, 화소영역(P)과 화소영역 상에 형성된 화소전극(17)과 스위칭소자(T)를 포함한 어레이배선이 형성된 하부기관(22)으로 구성되며, 상기 상부기관(5)과 하부기관(22) 사이에는 액정(14)이 충전되어 있다.
- <37> 상기 하부기관(22)은 어레이기관이라고도 하며, 스위칭 소자인 박막트랜지스터(T)가 매트릭스형태(matrix type)로 위치하고, 이러한 다수의 박막트랜지스터를 교차하여 지나가는 게이트배선(13)과 데이터배선(15)이 형성된다.
- <38> 상기 화소영역(P)은 상기 게이트배선(13)과 데이터배선(15)이 교차하여 정의되는 영역이다. 상기 화소영역(P)상에 형성되는 화소전극(17)은 인듐-틴-옥사이드(indium-tin-oxide : ITO)와 같이 빛의 투과율이 비교적 뛰어난 투명도전성 금속을 사용한다.
- <39> 전술한 바와 같이 구성되는 액정표시장치는 상기 화소전극(17)상에 위치한 액정층(14)이 상기 박막트랜지스터(T)로부터 인가된 신호에 의해 배향되고, 상기 액정층의 배향정도에 따라 상기 액정층(14)을 투과하는 빛의 양을 조절하는 방식으로 화상을 표현할 수 있다.
- <40> 상술한 액정표시장치는 상부기관인 컬러필터 기관에 공통 전극이 형성된 구조이다. 즉, 상기 공통 전극이 상기 화소 전극과 수직으로 형성된 구조의 액정표시장치는 상-하로 걸리는 전기장에 의해 액정을 구동하는 방식으로, 투과율과 개구율 등의 특성이 우수하며, 상부기관의 공통전극이 접지역할을 하게 되어 정전기로 인한 액정셀의 파괴를 방지할 수 있다.
- <41> 도 2a와 도 2b는 상기 TN(twisted nematic) 액정표시장치의 전압인가시 액정(14)의 동작을 도시한 도면으로, 도 2a는 전압 무인가시의 TN 액정표시장치의 액정의 배열을 도시한 도면이다. 이 때, 상기 액정(14)은 유전성이방성이 양(+)이고, 배향방향에서부터 평면적으로 보아 상, 하 액정이 90°로 꼬인 수평적 배열상태를 갖는다.
- <42> 도 2b는 상/하부기관에 전압을 인가했을 때의 액정분자의 배열상태를 도시한 도면으로, 상기 상/하부기관(5, 2)의 화소전극(17) 및 공통전극(18)에 전압을 인가하면, 상기 90°로 꼬인 액정분자(14)는 전기장의 방향으로 재배열하게 되어 액정분자의 극값은 대체로 90°가 된다.
- <43> 따라서 시야각에 따른 C/R(contrast ratio)과 휘도의 변화가 심하게 되어 광시야각을 구현할 수 없게 되는 문제점이 있다.
- <44> 도 3은 이러한 수직 전기장에 의한 시야각의 문제를 해결하기 위해 제안된 횡전계방식 액정표시장치의 구성을 도시한 도면으로, 기관(30) 상에 화소전극(34)과 공통전극(36)이 동일 평면상에 형성되어 있다. 즉, 액정(14)은 상기 동일 기관상에 상기 화소전극(34)과 공통전극(36)의 수평 전기장(35)에 의해 작동한다. 상기 액정층(14) 상에는 컬러필터 기관(32)이 형성되어 있다.
- <45> 도 4a와 도 4b는 IPS 모드에서 전압 온/오프시 액정분자 배열의 변화를 나타내는 도면으로, 도 4a와 같이, 화소전극(34) 또는 공통전극(36)에 전압이 인가되지 않은 오프상태에서는 액정분자 배열의 변화가 일어나지 않고 있음을 보이고 있다.

- <46> 도 4b는 상기 화소전극(34)과 공통전극(36)에 전압이 인가되었을 때 액정 분자배열의 변화를 도시한 도면으로, 수평 전기장(35)이 형성됨을 알 수 있다.
- <47> 도 5a와 도 5b는 상기 공통전극과 화소전극에 전압의 인가여부에 따른 액정의 분자배열상태를 평면적으로 도시한 도면으로, 도 5a는 상기 공통전극(34)과 화소전극(36)에 전압이 인가되지 않았을 경우를 도시한 도면으로 액정분자의 배열방향(41)은 초기 배향막(미도시)의 배열방향과 동일한 방향으로 배열된다.
- <48> 도 5b는 화소전극(34)과 공통전극(36)에 전압이 인가될 때 액정분자의 배열방향(41a)을 도시한 도면으로, 전기장이 인가되는 방향(35)으로 액정분자가 배열함을 알 수 있다.
- <49> 상기 횡전계방식의 장점은 전기장인가시 각 액정의 극값의 변화가 작으므로 광시야각이 가능하다는 것이다. 즉, 액정표시장치를 정면에서 보았을 때, 상/하/좌/우 방향으로 약 70° 방향에서 가시 할 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <50> 도 6은 상기 횡전계방식 액정 표시장치의 시야각에 따른 색좌표의 특성으로 좌/우, 상/하, 45°, 135°의 각에 따른 특성을 도시한 도면이다.
- <51> 상기 횡전계 방식은 광시야각의 장점은 있으나, 표준 백색광(0.329, 0.333)에서 시야각에 따라 색변이가 일어나는 것을 알 수 있다. 이는 액정의 복굴절특성에 기인하고, 엔도(S.Endow) 등이 발표한 "광시야각과 20 ms의 빠른 응답속도를 갖는 18.1인치 액정표시장치"(Advanced 18.1-inch Diagonal Super-TFT-LCDs with Mega Wide Viewing Angle and Fast Response Speed of 20ms : IDW 99' 187page)에서도 이 문제를 지적하고 있다.
- <52> 한편, 도 7은 일반적인 액정 표시장치의 계조를 8단계로 구분하여 각 계조에서 시야각에 따른 투과도를 도시한 도면으로, 정면에서 투과도가 0%의 계조를 표현할 때, 좌/우측의 시야각이 60°가 되는 영역에서는 투과도가 약 25%정도로 제 4 레벨의 계조를 표현할 때보다도 투과도가 큼을 알 수 있다.
- <53> 즉, 다시 설명하면, 암 상태를 표시하는 1 레벨의 계조는 정면에서는 암상태를 표시하나, 좌/우 시야각이 약 60° 정도 되면 계조반전이 발생하여 약 4레벨에 해당하는 계조반전이 발생하여 암 상태가 아닌 백 상태가 된다.
- <54> 상기와 같은 현상을 계조 반전이라 하며, 이러한 현상은 액정의 복굴절특성에 기인한 것으로 각 계조 레벨간의 투과도의 역전현상이 존재하게 되어 고품위의 액정표시장치를 구현하는데 문제점이 있다.
- <55> 상기와 같은 종래의 TN 모드의 액정 표시장치와 횡전계방식 액정 표시장치의 문제점을 해결하기 위해 본 발명에서는, 시야각에 따른 색 의존도 및 계조반전 현상이 적은 우수한 액정 표시장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

- <56> 상기와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명의 제 1 특징에 따른 횡전계방식 액정표시장치용 어레이기판은 투명한 절연기판과; 상기 기판 상에 서로 교차하여 화소영역을 정의하는 게이트배선과 데이터배선과; 상기 게이트배선에서 소정간격 이격하여 구성된 공통배선과; 상기 게이트배선과 데이터배선의 교차지점에 위치하고 게이트전극과 액티브층과 소스전극 및 드레인전극을 포함하는 박막트랜지스터와; 상기 공통배선에서 화소영역으로 수직하게 분기된 공통전극과; 상기 공통전극과 엇갈려 구성된 화소전극과; 상기 화소전극과 공통전극의 상부에 구성되며, 홈이 형성된 평탄화막을 포함하며, 상기 홈은 상기 평탄화막과 상기 공통전극이 중첩되는 위치 및 상기 평탄화막과 상기 화소전극이 중첩되는 위치에 구성된 것이 특징이다.
- <57> 삭제
- <58> 상기 평탄화막은 액정보다 유전율이 낮은 물질로 형성된 것을 특징으로 한다.
- <59> 상기 액정은 유전율 이방성인 양(+)이거나 유전율 이방성이 음(-)인 성질을 가진다.
- <60> 본 발명의 제 2 특징에 따른 횡전계방식 액정표시장치용 어레이기판은, 투명한 절연기판과; 상기 기판 상에 서로 교차하여 화소영역을 정의하는 게이트배선과 데이터배선과; 상기 게이트배선에서 소정간격 이격하여 구성된

공통배선과; 상기 게이트배선과 데이터배선의 교차지점에 위치하고 게이트전극과 액티브층과 소스전극 및 드레인전극을 포함하는 박막트랜지스터와; 상기 공통배선에서 화소영역으로 수직하게 분기된 공통전극과; 상기 공통전극과 엇갈려 구성된 화소전극과; 상기 화소전극과 공통전극의 상부에 구성되며, 홈이 형성된 평탄화막을 포함하며, 상기 홈은 상기 공통전극의 수직부와 화소전극의 수직부를 중심으로 "V"자 형상으로 구성된 것이 특징이다.

<61> 본 발명의 제 2 특징에 따른 횡전계방식 액정표시장치용 어레이기판은, 투명한 절연기판과; 상기 기판 상에 서로 교차하여 화소영역을 정의하는 게이트배선과 데이터배선과; 상기 게이트배선에서 소정간격 이격하여 구성된 공통배선과; 상기 게이트배선과 데이터배선의 교차지점에 위치하고 게이트전극과 액티브층과 소스전극 및 드레인전극을 포함하는 박막트랜지스터와; 상기 공통배선과 평행하게 형성된 공통전극과; 상기 공통전극과 엇갈려 형성된 화소전극과; 상기 화소전극과 공통전극의 상부에 구성되며, 홈이 형성된 평탄화막을 포함하며, 상기 홈은 상기 평탄화막과 상기 공통전극이 중첩되는 위치 및 상기 평탄화막과 상기 화소전극이 중첩되는 위치에 구성된 것이 특징이다.

<62> 본 발명의 제 4 특징에 따른 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기판은, 투명한 절연기판과; 상기 기판 상에 서로 교차하여 화소영역을 정의하는 게이트배선과 데이터배선과; 상기 게이트배선에서 소정간격 이격하여 구성된 공통배선과; 상기 게이트배선과 데이터배선의 교차지점에 위치하고 게이트전극과 액티브층과 소스전극 및 드레인전극을 포함하는 박막트랜지스터와; 상기 공통배선과 평행하게 형성된 공통전극과; 상기 공통전극과 엇갈려 형성된 화소전극과; 상기 화소전극과 공통전극의 상부에 구성되며, 홈이 형성된 평탄화막을 포함하며, 상기 홈은 상기 공통전극의 수평부와 화소전극의 수평부를 중심으로 "V"자 형상으로 구성된 것이 특징이다.

<63> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 액정 표시장치의 어레이기판을 상세히 설명한다.

<64> 액정 표시장치에서 중간계조에서 밝기의 불균일이 발생하는 원인은 액정 자체의 복굴절 특성에 기인한다.

<65> 즉, 액정 표시장치에서 완전한 암 상태를 표시하기 위해서는 두 장의 편광판 사이에 복굴절이 0이 되어야 하나, 액정의 자체 특성이 복굴절로 동작하는 광학계(optical system)이기 때문에 이를 보상하기 위해서는 값은 반대이고 크기는 동일한 복굴절을 갖는 새로운 계(system)를 만들면 된다.

<66> 이를 위해 본 발명에서는 동일한 화소영역 내에 크기는 같고 방향은 반대인 적어도 2개의 도메인(domain)을 형성하여 액정의 복굴절을 보상하는 방법을 사용한다.

<67> 이하 도 8a 와 8b를 참조하여 복굴절을 보상하는 방법에 대해 설명한다.

<68> 도 8a와 도 8b는 일반적인 액정 표시장치와 2 도메인을 갖는 액정 표시장치의 시야각에 따른 복굴절의 차이를 도시한 도면으로, 서로 다른 방향으로 배열되는 2 도메인 액정 표시장치의 경우 한 방향의 복굴절 값을 다른 도메인이 보상하기 때문에 시야각에 따른 계조반전의 현상이 줄어들게 된다.

<69> 즉, 도 8a는 한 도메인을 갖는 액정 표시장치의 단면을 도시한 도면으로, a, b, c의 위치에서의 복굴절 값은 각각 다르게 된다. 따라서, 도 8a에 도시된 한 도메인을 갖는 액정 표시장치에서는 필연적으로 시야각에 따른 화질특성의 저하가 발생하게 된다.

<70> 도 8b는 한 화소영역에 두개의 도메인을 형성한 액정 표시장치의 단면을 도시한 도면으로, 제 1 액정분자의 a_1 의 복굴절 값은 제 1 액정 분자와 반대방향으로 분자배열을 취하는 제 2 액정 분자의 a_2 의 복굴절 값이 보상하게 되어(결과적으로 복굴절 값이 약 0이 된다) 시야각에 따른 화질의 저하가 작게 된다.

<71> 따라서, 이러한 복굴절 보상을 위해, 이하 도 9에서는 공통전극과 화소전극사이에 홈을 형성한 횡전계방식 액정 표시장치를 예를 들어 설명한다.

<72> 상술한 바와 같이 본 발명에서는 횡전계방식 액정표시장치용 어레이기판에 구성된 공통전극과 화소전극 사이에 홈(192)을 형성하여 다중 도메인(multi domain)을 갖는 액정 표시장치를 제공한다.

<73> -- 제 1 실시예 --

<74> 본 발명의 제 1 실시예에서는 횡전계 방식 액정 표시장치에서 멀티 도메인을 형성하기 위해 화소전극 또는 공통전극을 서로 엇갈리게 배치하고, 상기 각 전극 사이에 홈을 형성하여 전기장의 배열을 흐트림으로써, 다중 도메인을 형성하는 액정 표시장치의 구조에 관한 것이다.

- <75> 도 9는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시장치의 평면을 도시한 도면으로, 화소전극(164)과 공통전극(162)이 서로 엇갈리게 구성된다.
- <76> 도 9에 도시된 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시장치의 구성을 더 자세히 설명하면, 가로방향으로는 게이트 배선(150)과 공통배선(160)이 서로 평행하게 배치되며, 세로방향으로는 데이터 배선(170)이 위치한다.
- <77> 상기 게이트 배선(150)과 데이터 배선(170)이 교차하는 부분에는 각각 게이트 전극(152)과 액티브층(154)과 소스 전극(156)이 형성되며, 상기 소스전극(156)과 대응하는 위치에는 드레인 전극(158)이 형성된다.
- <78> 한편, 가로방향으로 배열되는 상기 공통배선(160)에는 세로방향으로 다수 개로 분기되어 형성되는 공통전극(162)이 형성된다. 상기 공통전극(162)은 상기 데이터 배선(170)이 연장되는 방향으로 형성된다.
- <79> 그리고, 화소전극(164)은 상기 드레인전극(158)과 접촉하며 상기 공통전극(162)이 분기되어 형성되는 방향으로 상기 공통전극(162)과 서로 엇갈리게 형성된다.
- <80> 그리고, 상기 화소전극(164) 및 상기 공통전극(162)의 상부에 형성된 감광성 유기막인 평탄화(overcoat layer) (미도시)막의 일부를 현상하여 홈(192)을 형성한다.
- <81> 상기 홈(192)은 원형, 삼각형, 사각형, 육각형 등 다양한 형상으로 형성할 수 있다. 또한, 상기 홈(192)은 오버코팅(over coating)으로 사용할 수 있는 물질이면 가능하고 예를 들면, BCB나 아크릴레이트 계열을 사용할 수 있다.
- <82> 상기 홈(192)은 평면적으로 상기 공통전극(162)과 화소전극(164)에 걸쳐진 것과 같은 형상이고 각 전극에 엇갈려 구성한다.
- <83> 이후, 상기 평탄화막(미도시)의 상부에는 액정(194)이 위치하게 된다.
- <84> 화소영역(P)상에 서로 엇갈려 구성된 공통전극(162)과 화소전극(164)의 사이에 형성된 홈(192)은 상기 공통전극(162)과 화소전극(164)사이에 발생하는 전기장의 방향을 왜곡하여 왜곡전기장을 유발시키는 역할을 한다.
- <85> 이때, 상기 액정(194)은 유전이방성이 양인 포지티브(positive)액정을 사용하며, 액정의 초기배향은 전극(162, 164)에 수평한 방향이 되도록 처리한다.
- <86> 그리고, 편광판의 편광축 방향은 전극(162, 164)에 수평한 방향과 수직인 방향으로 정한다.
- <87> 여기서, 상기 홈(192)은 화소전극(164)과 공통전극(162)을 번갈아 가며 각 전극이 연장된 방향으로 각 전극의 상부에 형성되게 되며, 예를 들어 각 화소전극을 동시에 가로지르는 제 1 가상선(C1)에 홈(192)이 형성되면, 다음에는 각 공통전극을 동시에 가로지르는 제 2 가상선(C2)에 홈(192)이 형성되며, 도메인은 상기 제 1, 2 가상선(C₁, C₂)의 사이에서 형성된다.
- <88> 도 10은 도 9의 X-X을 절단한 단면도이다.
- <89> 도시한 바와 같이, 공통전극(162)과 화소전극(164)사이에는 제 1 절연막인 게이트 절연막(163)이 개재(介在)되어 있으며, 상기 공통전극(162)과 화소전극(164)이 구성된 기관(100)의 전면에 액정보다 작은 유전상수를 가지는 투명한 유기절연물질인 유전체막(유전율이 약 5 이하인 물질)을 증착하여 평탄화막(165)을 형성 한 후, 공통전극(162)과 화소전극(164)사이에 소정형상의 홈(192)을 형성한다.
- <90> 이하, 도 11의 평면도를 참조하여 상기 홈에서의 전기장의 왜곡현상을 설명한다.
- <91> 도 11은 도 9의 K를 확대한 확대 평면도이다. 도시한 바와 같이, 상기 유전체의 유전상수가 액정의 유전상수보다 작은 값을 가지고 있기 때문에 홈(192)이 있는 부분(A)보다 홈이 없는 부분(B)에서의 전기력선의 밀도가 밀하게 되어 전기장의 왜곡현상이 발생한다.
- <92> 즉, 상기 홈(192)의 경계를 따라 전기장(200)이 꺾여들어가기 때문이다.
- <93> 화소전극(164)과 공통전극(162)상부에 구성된 홈(192)을 중심으로 왜곡된 평행 전기장(200)을 유도한다.
- <94> 이 왜곡된 평행전기장(200)은 액정분자(194)에 좌우 방향으로의 회전력을 공급하게 되어 두가지 다른 도메인을 만들게 된다.
- <95> 여기서, 상기 홈(192)을 기준으로 상/하부에 인가되는 전기장은 서로 반대방향으로 흐트러지는 프린지필드(fringe field)가 형성된다.

- <96> 즉, 다시 설명하면, 상기 화소전극(164)을 사이에 두고, 상기 화소전극(164)의 양측에 형성된 공통전극(162)과 상기 화소전극(164)의 사이에 인가되는 전기장(200)은 상기 화소전극(164)의 상부에 형성된 홈(192)의 경계에서 왜곡되어 화소전극(164)으로 향하게 된다.
- <97> 따라서, 상기 홈(192)을 기준으로 상/하에 위치하는 액정(194)은 전기장의 인가에 따라 서로 다른 방향으로 배열하는 제 1, 2 도메인이 형성된다.
- <98> 상기와 같이 홈(192)을 기준으로 서로 반대방향으로 액정(194)이 배열하는 이유는 액정의 자유도(degree of freedom)는 2가 되기 때문이다.
- <99> 즉, 도 12에 도시한 도면에서와 같이, 초기 액정의 분자 배열방향(즉, 배향방향)이 상기 화소전극(164) 및 공통전극(162)의 연장방향과 동일한 방향(d2 또는 d3)이라고 하면 액정의 초기 배열 방향(d1)이 화소전극(164) 및 공통전극(162)과 평행하게 위치하는 액정(194)은 전기장(200)이 인가되면, 액정의 장축은 전기장과 수평한 방향으로 재배열하게 된다.
- <100> 따라서, 홈(192)을 기준으로 전기장의 왜곡된 방향이 각각 다르게 되므로, 서로 다른 도메인이 형성되게 된다.
- <101> 전술한 바와 같이 본 발명의 제 1 실시예에 따라 제조된 횡전계 방식 액정표시장치는 평면내에서 액정이 두 방향으로 서로 나누어 회전하므로 시야각에 대한 색반전 효과를 각각의 도메인이 서로 보상한다.
- <102> 즉, 색반전을 줄일 수 있는 동시에, 그레이 인버전(grey inversion)이 없는 영역을 넓힐 수 있다.
- <103> 이와 같은 효과는 네가티브 액정을 사용할 경우에도 동일하다.
- <104> 도 13에 도시한 바와 같이, 네가티브액정(195)은 상기 화소전극(도 11의 164)과 공통전극(도 11의 162)에 수직한 초기배향(d1)을 하며, 전기장이 인가되면 전기장의 방향과 액정(195)의 장축이 수직한 방향으로 배열된다.
- <105> 따라서, 다수의 네가티브 액정은 초기배향 방향(d1)에서 제 1 방향(d2)과 이와는 대칭적인 제 2 방향(d3)으로 배향하여 서로 다른 도메인을 형성하게 된다.
- <106> 이하, 제 2 실시예는 상기 제 1 실시예의 구조를 변형한 것으로, 공통전극과 화소전극을 가로방향으로 형성한다.
- <107> -- 제 2 실시예 --
- <108> 도 14는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 횡전계방식 액정표시장치용 어레이기판의 일부를 도시한 평면도이다.
- <109> 도시한 바와 같이, 게이트배선(250)과 데이터배선(270)을 서로 교차하여 구성하고, 상기 두 배선이 교차하는 지점에는 게이트전극(252)과 액티브층(254)과 소스전극(256) 및 드레인전극(258)으로 구성된 박막트랜지스터(T)를 형성한다.
- <110> 또한, 상기 게이트배선(250)과 소정간격 이격하여 평행하게 일 방향으로 구성된 공통배선(260)을 형성한다.
- <111> 상기 공통배선(260)에서 화소영역(P)으로 분기된 공통전극(262)을 구성한다.
- <112> 이때, 상기 공통전극(262)은 상기 공통배선(260)에서 상기 화소영역(P)의 양측으로 각각 분기된 제 1 수직부(262a)와 제 2 수직부와(262b), 상기 제 1, 2 수직 부(262a, 262b)를 연결하는 다수의 수평부(262c)로 구성한다.
- <113> 또한, 상기 드레인전극(258)과 접촉하는 화소전극(264)을 상기 화소영역(P)에 구성한다.
- <114> 상기 화소전극(264)은 상기 공통배선(260)의 일부 상부에 구성된 제 1 수평부(264a)와, 상기 제 1 수평부(264a)의 양측에서 각각 수직하게 분기한 제 1 수직부(264b)와 제 2 수직부(264c)로 구성하며, 상기 두 수직부를 연결하는 다수의 제 2 수평부(264d)로 구성한다.
- <115> 이때, 상기 공통전극(262)의 수평부(262c)와 상기 화소전극(264)의 제 2 수평부(264d)는 서로 엇갈려 구성한다.
- <116> 이와 같은 구성에서, 다수의 홈(292)을 상기 화소전극(264)의 제 2 수평부(264d)와 공통전극(262)의 수평부(262c)의 연장된 방향으로 형성한다.
- <117> 상기 각 전극에 형성한 홈은 서로 나란히 구성하지 않고 각 전극마다 엇갈려 구성한다.

- <118> 이와 같은 구성은 화소전극을 동시에 가로지르는 제 1 가상선(C1)에 홈(292)이 형성되면, 다음에는 각 공통전극을 동시에 가로지르는 제 2 가상선(C2)에 홈(292)이 형성되며, 도메인은 상기 제 1, 2 가상선(C₁, C₂)의 사이에서 형성된다.
- <119> 이때, 전술한 바와 같은 어레이기판으로 구성을 가지는 액정표시장치에 사용되는 액정은 유전이방성이 양(+)인 포지티브(positive)액정(294)을 사용한다.
- <120> 즉, 상기 액정은 공통전극(262)과 화소전극(264)의 각 수평성분(262c, 264d)과 평행한 초기배향의 상태를 가진다.
- <121> 이와 같은 구성에서, 상기 화소전극(264) 및 공통전극(262)과 수직한 초기배향을 가지는 네가티브 액정을 사용하여 원하는 2-도메인을 얻을 수 있다.
- <122> 즉, 도 15에 도시한 바와 같이, 공통전극과 화소전극 사이에, 초기 액정의 분자 배열방향(즉, 배향방향)(d1)이 상기 화소전극 및 공통전극의 연장방향과 수직한 방향의 액정을 구성하면 앞서 설명한 바와 같이, 액정의 자유도는 2가 되기 때문에 초기배향된 액정을 중심으로 좌/우로 배열하게 된다. 이 때, 액정이 좌/우로 배열되게 하는 힘은 상기 홈(292)에 의해 흐트러지는 전기장 때문이며, 이 전기장에 의해서 2가지 서로 다른 도메인이 형성되게 되는 것이다.
- <123> 이하, 제 3 실시예는 상기 홈을 변형한 형태를 제시한다.
- <124> -- 제 3 실시예 --
- <125> 도 16은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 횡전계방식 액정표시장치용 어레이기판의 일부를 도시한 평면도이다.
- <126> 도시한 바와 같이, 게이트 배선(350)과 공통배선(360)이 서로 평행하게 배치되며, 세로방향으로는 데이터 배선(370)이 위치한다.
- <127> 상기 게이트 배선(350)과 데이터 배선(370)이 교차하는 부분의 게이트 배선(350)과 데이터배선(370)에는 각각 게이트전극(352)과 액티브층(354)과 소스전극(356)이 형성되며, 상기 소스전극(356)과 대응하는 위치에는 드레인 전극(358)이 형성된다.
- <128> 한편, 가로방향으로 배열되는 상기 공통배선(360)에는 세로방향으로 다수 개로 분기되어 형성되는 공통전극(362)이 형성된다. 상기 공통전극(362)은 상기 데이터 배선(370)이 연장되는 방향으로 형성된다.
- <129> 그리고, 화소전극(364)은 상기 드레인전극(358)과 접촉하며, 상기 공통전극(362)과 서로 엇갈리게 형성된다.
- <130> 그리고, 상기 화소전극(364) 및 상기 공통전극(362)위에 형성된 감광성 평탄화막(미도시)의 일부를 현상(develope)하여 화소전극을 중심으로 "V"형상의 홈(392)을 형성한다. 상기 평탄화막(미도시)의 상부에는 상기 공통전극(362)과, 화소전극(364)에 평행한 초기배향상태의 액정(유전을 이방성이 양인 액정)이 위치한다.
- <131> 전술한 바와 같은 구성은, 상기 "V"형상의 홈(392)을 경계로 하여 "V"형태로 왜곡된 전기장(미도시)이 발생한다.
- <132> 따라서, 상기 전기장의 분포방향에 상기 액정(394)은 상기 화소전극(364)을 중심으로 서로 대칭적인 방향으로 배열된다.
- <133> 이하, 도 17을 참조하여, 상기 홈과 전기장분포에 대해 설명한다.
- <134> 도 17은 도 16의 L를 확대한 평면도로서, 도시한 바와 같이, 홈(392)의 내부인 A영역에서는 홈의 외부인 B영역보다 전기장(300)의 전기력선이 밀하게 되어 전기장(300)이 상기 홈(392)의 경계에서 기울어지게 된다.
- <135> 따라서, 액정(394)의 회전방향은 상기 전기장의 기울어진 방향과 평행한 방향으로 회전하게 된다.
- <136> 따라서, 도 17에 도시한 바와 같이, 상기 액정은 상기 화소전극(364)을 중심으로 양측으로 대칭적인 방향으로 배향하게 되어 서로 다른 도메인을 형성하게 된다.
- <137> 전술한 제 3 실시예의 구성에 네가티브 액정을 사용하여도 동일한 효과를 볼 수 있다.
- <138> 도 18에 도시한 바와 같이, 네가티브 액정(395)은 상기 화소전극과 공통전극에 수직한 초기 배향방향(d1)을 가지며, 전기장이 인가되면 도시한 바와 같이 제 1 방향(d2) 또는 제 2 방향(d3)으로 배향되어 2-도메인을 형성할

수 있다.

- <139> 전술한 바와 같은 구성은 각 전극을 중심으로 양측으로 대칭 되도록 전기장이 분포하는 형상이므로, 상기 전극을 중심으로 서로 보상관계에 있다.
- <140> 따라서, 전극의 중앙에서 발생할 수 있는 전경선이 발생하지 않기 때문에 기존의 프린지 필드에 비해 프린지 필드가 강하여 외부 충격에 대한 복원력이 커지므로 응답특성이 빨라지고 외부 충격시 초기회로의 복원이 더 짧은 시간내에 이루어진다.
- <141> 또한, 상기 전경선이 발생하지 않으므로 기존에 2-도메인에 비해 개구율이 증가하고 휘도가 향상된다.
- <142> 이하, 제 4 실시예는 상기 제 3 실시예의 구조를 변형한 것으로, 공통전극과 화소전극의 방향을 가로방향으로 서로 이격하여 구성한다.
- <143> -- 제 4 실시예 --
- <144> 도 19는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기판의 일부를 개략적으로 도시한 평면도이다.
- <145> 도시한 바와 같이, 게이트배선(450)과 데이터배선(470)을 서로 교차하여 구성하고, 상기 두 배선이 교차하는 지점에는 게이트전극(452)과 액티브층(454)과 소스전극(456) 및 드레인전극(458)으로 구성된 박막트랜지스터(T)를 형성한다.
- <146> 상기 게이트배선(450)과 소정간격 이격하여 평행하게 일 방향으로 구성된 공통배선(460)을 형성한다.
- <147> 상기 공통배선(460)에서는 화소영역(P)으로 공통전극(462)을 분기하여 구성한다. 상기 공통전극(462)은 상기 화소영역(P)의 양측에서 수직하게 분기된 제 1 수직부(462a)와 제 2 수직부(462b)와, 상기 제 1, 2 수직부(462a, 462b) 사이에 가로방향으로 구성된 수평부(462c)를 구성한다.
- <148> 또한, 상기 드레인전극(458)과 접촉하는 화소전극(464)을 상기 화소영역(P)에 구성한다.
- <149> 상기 화소전극(464)은 상기 공통배선(460)의 일부 상부에 구성된 제 1 수평부(464a)와, 상기 제 1 수평부(464a)의 양측에서 각각 수직하게 분기한 제 1 수직부(464b)와 제 2 수직부(464c)로 구성하며, 상기 두 수직부를 연결하는 제 2 수평부(464d)를 다수개 구성한다.
- <150> 이때, 상기 공통전극(462)의 수평부(462c)와 상기 화소전극(464)의 제 2 수평부(464d)는 소정간격 이격하여 서로 엇갈려 구성한다.
- <151> 이와 같은 구성에서, 상기 홈(492)은 상기 수평방향으로 구성된 화소전극(464)을 중심으로 "V"형상으로 구성한다.
- <152> 이때, 액정은 상기 화소전극과 공통전극의 방향과 평행한 초기배향을 가지는 포지티브 액정을 사용한다.
- <153> 이와 같은 구성은 앞서 설명한 바와 같은 2-도메인 효과를 나타낸다.
- <154> 이하, 도 20은 제 4 실시예에 구성된 네가티브 액정의 배향형태를 도시한 도면이다.
- <155> 도시한 바와 같이, 네가티브 액정(495)은 상기 화소전극과 공통전극에 수직한 초기 배향방향(d1)을 가지며, 전기장이 인가되면 도시한 바와 같이 제 1 방향(d2) 또는 제 2 방향(d3)으로 배향되어 2-도메인을 형성할 수 있다.
- <156> 전술한 바와 같은 구성으로 본 발명에 따른 횡전계방식 액정표시장치용 어레이기판을 제작할 수 있다.

발명의 효과

- <157> 상술한 바와 같이 본 발명에 따른 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기판을 제작하게 되면 다음과 같은 특징이 있다.
- <158> 첫째, 종래의 횡전계방식 액정표시장치에서는 액정분자가 평면적으로 한 방향으로만 회전함으로 시야각에 따른 색반전의 특성이 존재하였으나, 본 발명에 따른 액정 표시장치에서는 적어도 2개의 서로 다른 반대 방향으로 회전하는 도메인이 형성됨에 따라 시야각에 따른 색반전의 특성을 개선할 수 있는 장점이 있다.
- <159> 둘째, 서로 다른 방향으로 회전하는 두 개의 도메인에 의해 시야각에 따른 계조반전의 특성을 개선할 수 있는

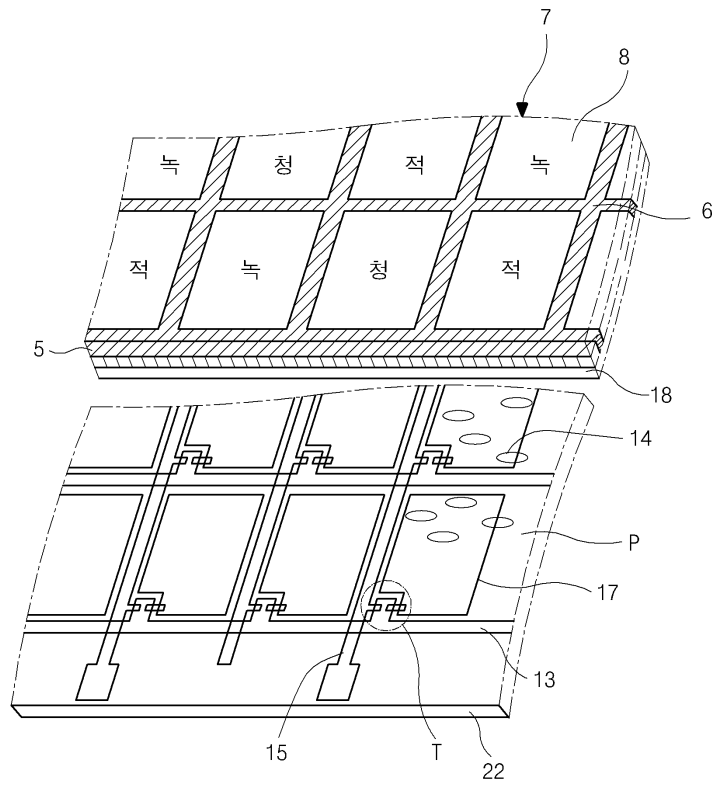
장점이 있다

도면의 간단한 설명

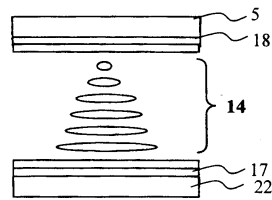
- <1> 도 1은 일반적인 TN 액정표시장치의 일부를 도시한 분해 사시도이고,
- <2> 도 2a와 도 2b는 TN 모드 액정표시장치의 동작을 도시한 도면이고,
- <3> 도 3은 횡전계방식 액정표시장치의 한 화소부에 해당하는 단면을 도시한 도면이고,
- <4> 도 4a와 도 4b는 각각 오프상태와 온상태일 때의 횡전계방식 액정표시장치의 동작을 나타내는 사시도이고,
- <5> 도 5a와 도 5b는 일반적인 횡전계방식 액정표시장치의 동작을 나타낸 평면도이고,
- <6> 도 6은 일반적인 횡전계방식 액정표시장치의 시야각에 따른 색좌표를 도시한 도면이고,
- <7> 도 7은 액정 표시장치의 각 계조에 따라 시야각에 따른 투과도를 도시한 도면이고,
- <8> 도 8a와 8b는 각각 단일 도메인의 액정 분자에 대한 빛의 경로와 다중 도메인의 액정분자에 대한 빛의 경로를 도시한 도면이고,
- <9> 도 9는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 횡전계방식 액정표시장치용 어레이기판의 일부를 도시한 평면도이고,
- <10> 도 10은 도 9의 X-X를 따라 절단한 단면도이고,
- <11> 도 11은 도 9의 K를 확대한 평면도이고,
- <12> 도 12는 전기장과 액정의 배향관계를 도시한 도면이고,
- <13> 도 13은 본 발명의 본 발명의 제 1 실시예의 구성에 사용되는 네가티브 액정의 배향방향을 도시한 도면이고,
- <14> 도 14는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치용 어레이기판의 일부를 도시한 도면이고,
- <15> 도 15는 본 발명의 제 2 실시예의 구성에 사용되는 네가티브 액정의 배향방향을 도시한 도면이고,
- <16> 도 16은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정표시장치용 어레이기판의 일부를 도시한 도면이고,
- <17> 도 17은 도 16의 L을 확대한 평면도이고,
- <18> 도 18은 본 발명의 제 3 실시예의 구성에 사용되는 네가티브 액정의 배향방향을 도시한 도면이고,
- <19> 도 19는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 액정표시장치용 어레이기판의 일부를 도시한 도면이고,
- <20> 도 20은 제 4 실시예의 구성에 사용되는 네가티브 액정의 배향방향을 도시한 도면이다.
- <21> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- <22> 150 : 게이트배선 152 : 게이트전극
- <23> 154 : 액티브층 156 : 소스전극
- <24> 158 : 드레인전극 160 : 공통배선
- <25> 162 : 공통전극 164 : 화소전극
- <26> 170 : 데이터배선 192 : 홈
- <27> 194 : 액정

도면

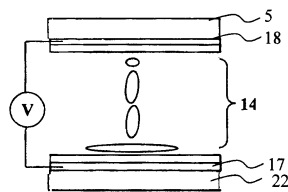
도면1



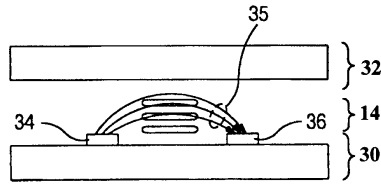
도면2a



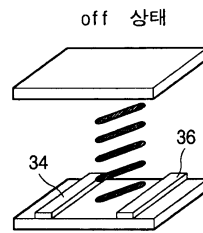
도면2b



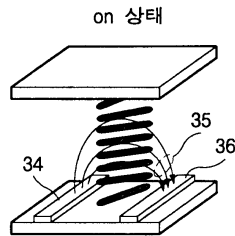
도면3



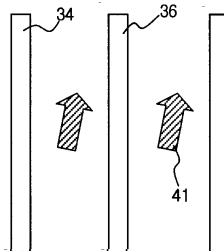
도면4a



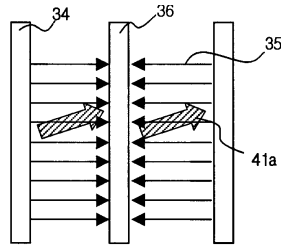
도면4b



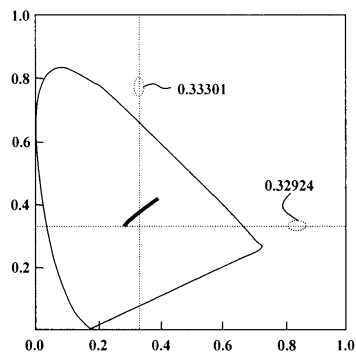
도면5a



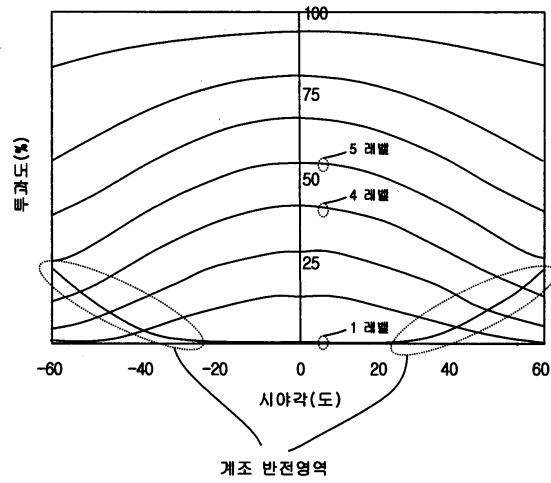
도면5b



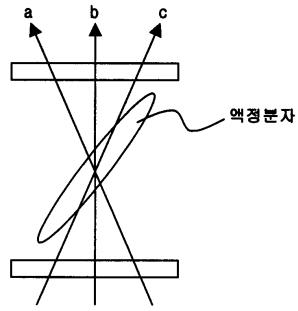
도면6



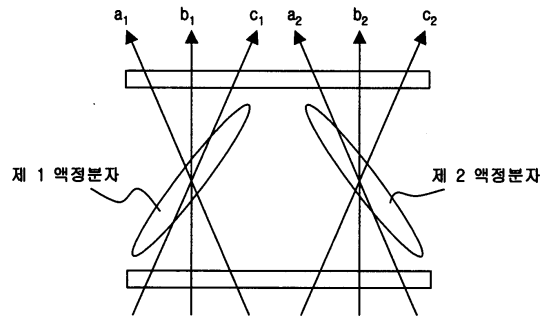
도면7



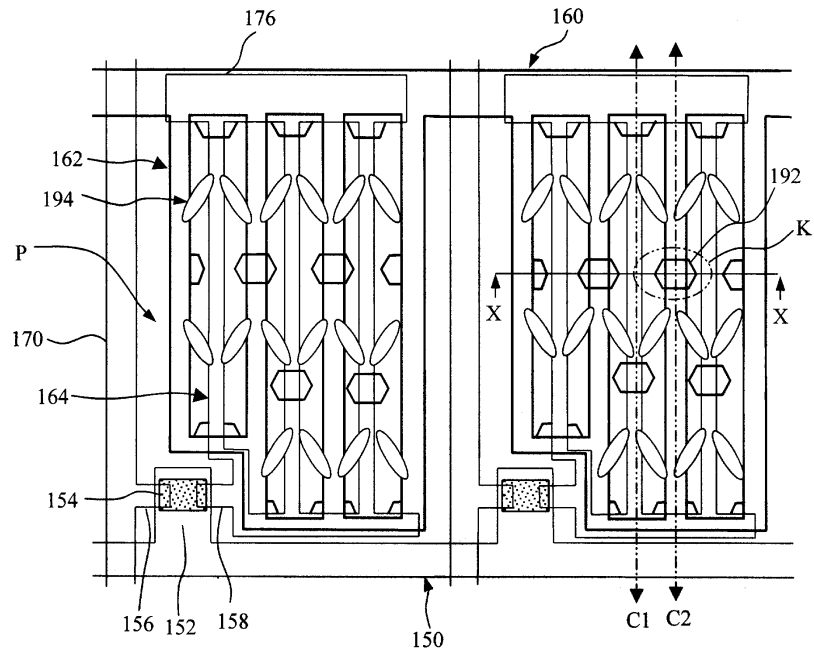
도면8a



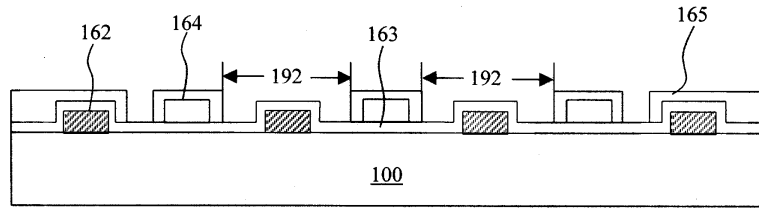
도면8b



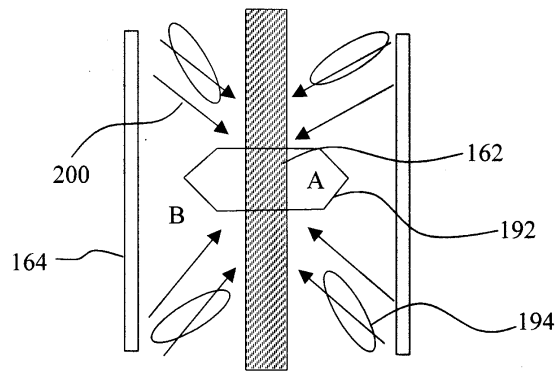
도면9



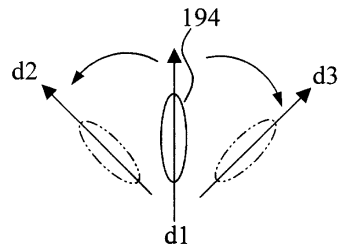
도면10



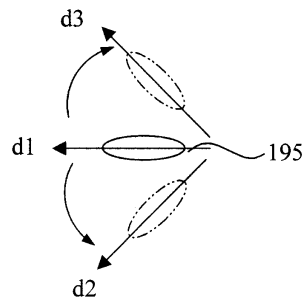
도면11



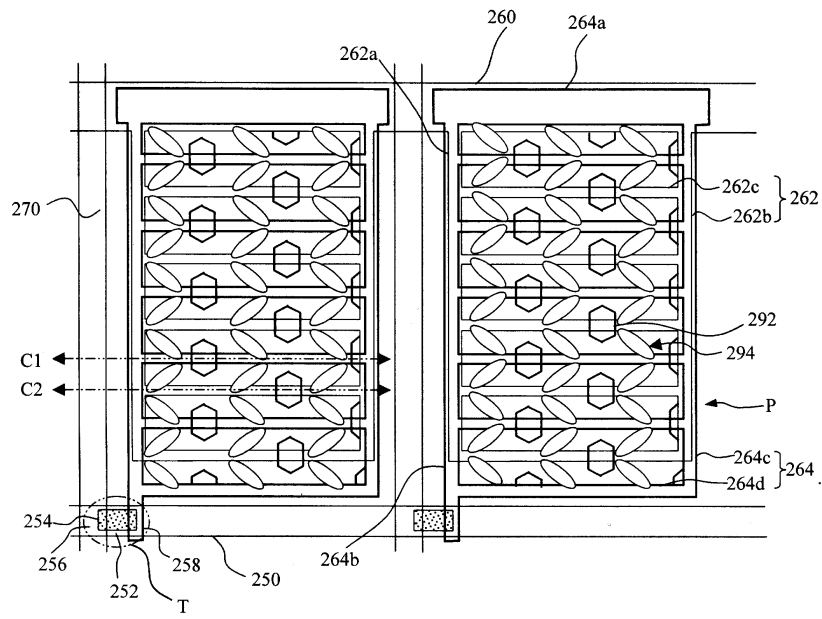
도면12



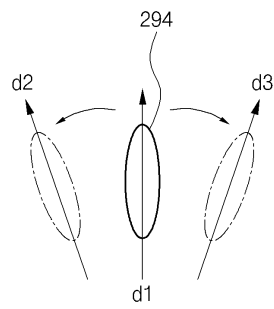
도면13



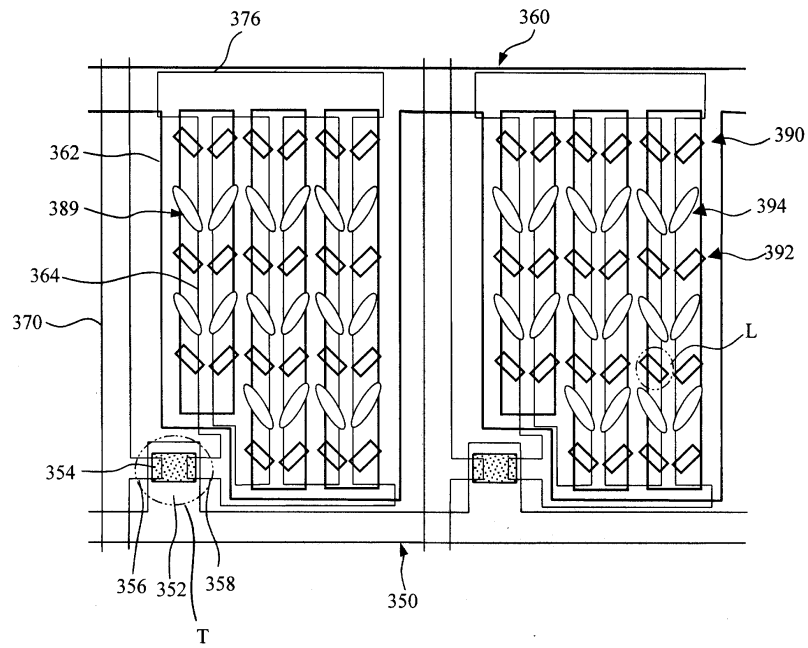
도면14



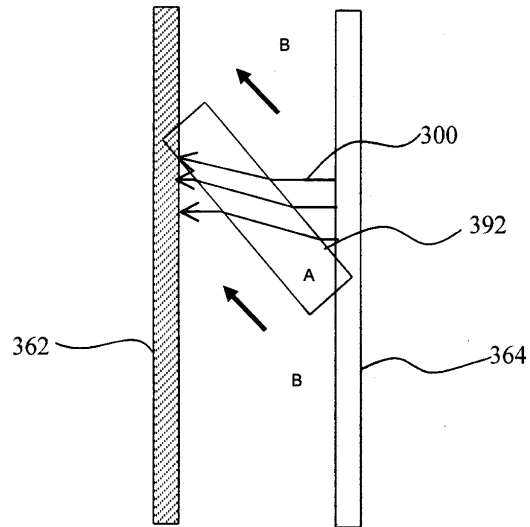
도면15



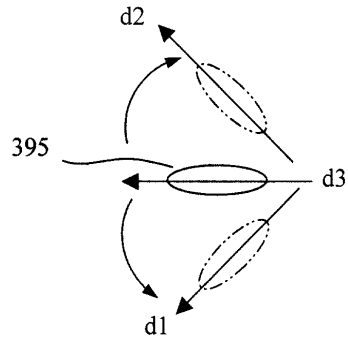
도면16



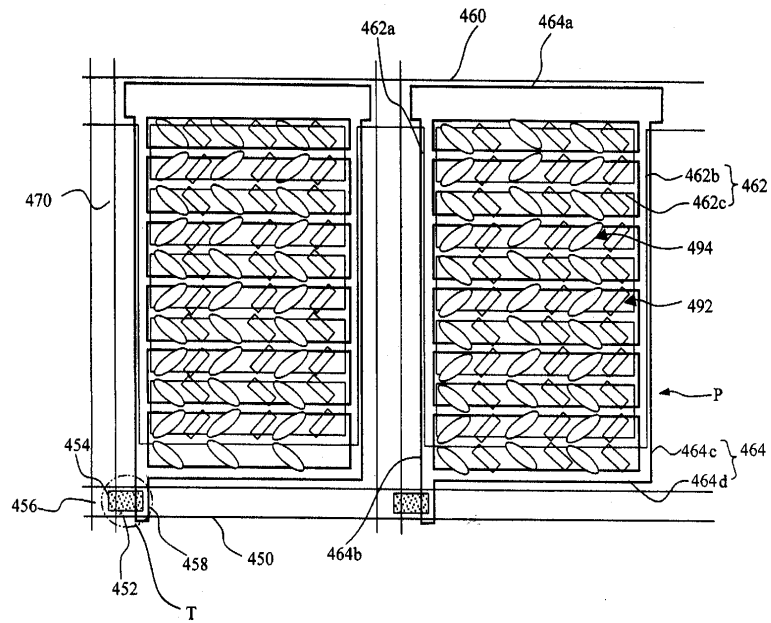
도면17



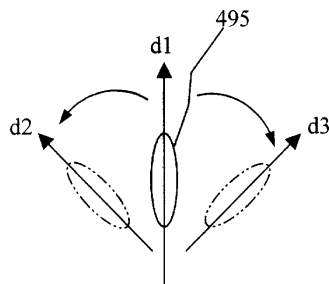
도면18



도면19



도면20



专利名称(译)	用于横向电场型液晶显示装置的阵列基板		
公开(公告)号	KR100833955B1	公开(公告)日	2008-05-30
申请号	KR1020010045473	申请日	2001-07-27
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	YOO JANGJIN		
发明人	YOO,JANGJIN		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1333		
CPC分类号	G02F1/133707 G02F1/134363		
其他公开文献	KR1020030010422A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

横向电场型液晶显示装置的阵列基板技术领域本发明涉及横向电场型液晶显示装置的阵列基板，并且涉及横向电场型液晶显示装置的阵列基板，该阵列基板用于改善取决于视角的色移和中间灰度的灰度反转。更具体地，本发明涉及一种液晶显示（IPS）液晶显示装置，其中布置像素电极和公共电极以形成边缘场和具有至少两个不同方向的域。从而改善了根据液晶显示装置的视角降低图像质量的特性。为此，在本发明中，在每个电极的下部形成预定形状的凹槽，以通过干扰施加到每个电极的电场的方向来引起失真的平行电场。

