



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. (11) 공개번호 10-2007-0077922
 G02F 1/1343 (2006.01) (43) 공개일자 2007년07월30일

(21) 출원번호 10-2006-0007808
 (22) 출원일자 2006년01월25일
 심사청구일자 없음

(71) 출원인 삼성전자주식회사
 경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 루지안강
 경기 용인시 기흥읍 농서리 산 24 삼성전자 남자기숙사 상록수동101호
 김희섭
 경기 화성시 태안읍 반월리 865-1 신영통현대1차아파트 110-304

(74) 대리인 정상빈
 특허법인가산

전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 액정 표시 장치

(57) 요약

좌우측면 시인성을 확보하면서 텍스쳐 발생을 억제하여 휙도를 높일 수 있는 액정 표시 장치가 제공된다. 액정 표시 장치는, 제1 절연 기판과, 제1 절연 기판 상에 형성된 화소 전극으로서, 화소마다 사선 방향으로 나란히 뻗은 다수의 서브 화소 전극과 다수의 서브 화소 전극의 일측을 전기적으로 연결하는 화소 전극 연결부를 구비하는 화소 전극과, 제1 절연 기판과 대향하는 제2 절연 기판과, 제2 절연 기판 상에 형성된 공통 전극으로서, 서브 화소 전극과 평행하게 서브 화소 전극과 교대로 배열된 다수의 서브 공통 전극을 구비하는 공통 전극과, 제1 및 제2 절연 기판 사이에 개재된 액정 분자로 이루어진 액정층을 포함하는 포함한다.

대표도

도 3a

특허청구의 범위

청구항 1.

제1 절연 기판;

상기 제1 절연 기판 상에 형성된 화소 전극으로서, 화소마다 사선 방향으로 나란히 뻗은 다수의 서브 화소 전극과 상기 다수의 서브 화소 전극의 일측을 전기적으로 연결하는 화소 전극 연결부를 구비하는 화소 전극;

상기 제1 절연 기판과 대향하는 제2 절연 기판;

상기 제2 절연 기판 상에 형성된 공통 전극으로서, 상기 서브 화소 전극과 평행하게 상기 서브 화소 전극과 교대로 배열된 다수의 서브 공통 전극을 구비하는 공통 전극; 및

상기 제1 및 제2 절연 기판 사이에 개재된 액정 분자로 이루어진 액정층을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제1 항에 있어서,

상기 공통 전극은 상기 다수의 서브 공통 전극의 일측을 연결하는 공통 전극 연결부를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제2 항에 있어서,

상기 공통 전극 연결부는 상기 화소 전극 연결부와 중첩하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제1 항에 있어서,

상기 제1 절연 기판과 상기 화소 전극 사이에 상기 화소 전극과 절연되어 유지 용량을 형성하고, 상기 서브 화소 전극을 따라 상기 서브 화소 전극과 중첩하도록 형성된 유지 전극을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제1 항에 있어서,

상기 제1 절연 기판 상에 형성된 게이트선; 상기 게이트선과 절연되어 교차하는 데이터선; 및 상기 게이트선과 상기 데이터선에 연결되어 상기 화소 전극에 전압을 인가하는 박막 트랜지스터를 더 포함하고,

상기 화소 전극 연결부는 상기 데이터선을 따라 상기 데이터선과 소정 부분 중첩하도록 형성된 액정 표시 장치.

청구항 6.

제5 항에 있어서,

상기 화소 전극 및 상기 공통 전극 상에 각각 형성되어 상기 액정 분자를 수평 배향하는 제1 및 제2 배향막을 더 포함하고,

상기 제1 배향막의 러빙 방향과 상기 제2 배향막의 러빙 방향은 180도를 이루는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제6 항에 있어서,

상기 액정 분자는 양의 유전율 이방성을 가지고,

상기 제1 및 제2 배향막의 러빙 방향은 상기 게이트선과 평행한 액정 표시 장치.

청구항 8.

제7 항에 있어서,

상기 서브 화소 전극은 상기 제1 및 제2 배향막의 러빙 방향과 약 5 - 30 도를 이루도록 뺀어 있는 액정 표시 장치.

청구항 9.

제7 항에 있어서,

상기 서브 공통 전극 간의 이격 거리는 약 25 - 45 μm 인 액정 표시 장치.

청구항 10.

제6 항에 있어서,

상기 액정 분자는 음의 유전율 이방성을 가지고,

상기 제1 및 제2 배향막의 러빙 방향은 상기 데이터선과 평행한 액정 표시 장치.

청구항 11.

제10 항에 있어서,

상기 서브 화소 전극은 상기 제1 및 제2 배향막의 러빙 방향과 약 60 - 85도를 이루도록 뺀어 있는 액정 표시 장치.

청구항 12.

제10 항에 있어서,

상기 서브 공통 전극 간의 이격 거리는 약 8 - 14 μm 인 액정 표시 장치.

청구항 13.

제1 항에 있어서,

상기 액정 표시 장치의 양측에 배치되고 투과축이 서로 수직인 한쌍의 편광판을 더 포함하고,

상기 서브 화소 전극은 상기 편광판의 투과축과 약 5 - 30도를 이루도록 뺀어 있는 액정 표시 장치.

청구항 14.

제1 항에 있어서,

상기 서브 화소 전극 및 상기 서브 공통 전극은 약 6 μm 이하의 폭을 가지는 액정 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로서, 특히 텍스쳐(texture) 발생을 효과적으로 억제할 수 있는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

액정 표시 장치(Liquid Crystal Display; LCD)는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치(Flat Panel Display) 중 하나로서, 전극이 형성되어 있는 두 장의 기판과 그 사이에 삽입되어 있는 액정층으로 이루어져, 전극에 전압을 인가하여 액정층의 액정 분자를 재배열시킴으로써 투과되는 광의 양을 조절하는 표시 장치다.

그 중에서도 전계가 인가되지 않은 상태에서 액정 분자의 장축을 상하 기판에 대하여 수직을 이루도록 배열한 수직 배향(vertical alignment) 모드 액정 표시 장치는 명암 대비비가 크고 광시야각 구현이 용이하여 각광받고 있다. 수직 배향 모드 액정 표시 장치에서 광시야각을 구현하기 위한 수단으로는 전극에 절개 패턴을 형성하는 방법과 돌기를 형성하는 방법 등이 있다. 이들 모두는 프린지 필드(fringe field)를 형성하여 액정의 기우는 방향을 4 방향으로 고르게 분산시킴으로써 광시야각을 확보하는 방법이다. 이 중에서 전극에 절개 패턴을 형성하는 PVA(patterned vertically aligned) 모드는 획 전계 방식의 IPS(In Plane Switching) 모드 또는 PLS(Plane to Line switching) 모드를 대체할 수 있는 광시야각 기술로 인정받고 있다.

그러나 이러한 PVA 모드는 정면의 감마(gamma) 곡선과 측면의 감마 곡선이 일치하지 않는 측면 감마 곡선 왜곡 현상이 발생하여 TN(twisted nematic) 모드에 비하여도 좌우측면에서 열등한 시인성을 나타내어, 여전히 IPS 모드 또는 PLS 모드를 대체할 수 있는 새로운 액정 표시 장치에 대한 연구가 시급한 실정이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 좌우측면 시인성을 확보하면서 텍스쳐 발생을 억제하여 휘도를 높일 수 있는 액정 표시 장치를 제공하고자 하는 것이다.

본 발명의 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

발명의 구성

상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 제1 절연 기판과, 상기 제1 절연 기판 상에 형성된 화소 전극으로서, 화소마다 사선 방향으로 나란히 뻗은 다수의 서브 화소 전극과 상기 다수의 서브 화소 전극의 일측을 전기적으로 연결하는 화소 전극 연결부를 구비하는 화소 전극과, 상기 제1 절연 기판과 대향하는 제2 절연 기판과, 상기 제2 절연 기판 상에 형성된 공통 전극으로서, 상기 서브 화소 전극과 평행하게 상기 서브 화소 전극과 교대로 배열된 다수의 서브 공통 전극을 구비하는 공통 전극과, 상기 제1 및 제2 절연 기판 사이에 개재된 액정 분자로 이루어진 액정층을 포함하는 포함한다.

기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

본 발명의 액정 표시 장치는 게이트선과 데이터선에 연결되어 화소 전극에 전압을 인가하는 박막 트랜지스터를 구비하는 박막 트랜지스터 표시판과, 박막 트랜지스터 표시판과 대향하며 공통 전극을 구비하는 공통 전극 표시판과, 박막 트랜지스터 표시판과 공통 전극 표시판 사이에 개재되어 액정 분자의 장축이 이들 표시판에 대하여 거의 수평으로 배향되어 있는 액정층을 포함한다.

이하 도 1a 내지 도 3c를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다.

우선 도 1a 내지 도 1c를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치에 사용되는 박막 트랜지스터 표시판에 대하여 설명한다. 도 1a는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 표시판의 배치도이고, 도 1b는 도 1a의 박막 트랜지스터 표시판을 I b- I b'선을 따라 절개한 단면도이고, 도 1c는 도 1a의 박막 트랜지스터 표시판을 I c- I c'선을 따라 절개한 단면도이다.

절연 기판(10) 위에 가로 방향으로 게이트선(22)이 형성되어 있고, 게이트선(22)에는 돌기의 형태로 이루어진 게이트 전극(26)이 형성되어 있다. 그리고, 게이트선(22)의 끝에는 다른 층 또는 외부로부터 게이트 신호를 인가받아 게이트선(22)에 전달하는 게이트선 끝단(24)이 형성되어 있고, 게이트선 끝단(24)은 외부 회로와의 연결을 위하여 폭이 확장되어 있다. 이러한 게이트선(22), 게이트 전극(26) 및 게이트선 끝단(24)을 게이트 배선이라고 한다.

또한 절연 기판(10) 위에는 게이트선(22)과 실질적으로 평행하게 가로 방향으로 뻗어 있는 유지 전극선(28)이 형성되어 있다. 유지 전극선(28)으로부터 분지된 유지 전극(29)은 화소 내에는 후술할 서브 화소 전극(82a)을 따라 서브 화소 전극(82a)과 중첩되도록 형성되어 있다. 예를 들어, 도 1a에 도시된 바와 같이 유지 전극(29)은 유지 전극선(28)으로부터 화소 전극 연결부(82b)를 따라 상하로 분지되고 서브 화소 전극(82a)과 중첩되도록 사선 방향으로 뻗은 구조를 가질 수 있다. 이러한 유지 전극선(28) 및 유지 전극(29)을 유지 전극 배선이라고 한다.

이와 같이 유지 전극(29)이 서브 화소 전극(82a) 및 화소 전극 연결부(82b)와 중첩하도록 형성되는 것은 액정 표시 장치의 개구율을 높이기 위해서이다. 도 1a에 도시된 본 실시예에서는 유지 전극(29)이 유지 전극선(28)을 중심으로 인접한 한쌍의 서브 화소 전극(82a)과 중첩하도록 형성되어 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 유지 전극선(28)으로부터 다수의 유지 전극(29)이 분지되어 다수의 서브 화소 전극(82a)과 중첩하는 구조를 가질 수 있다. 즉 유지 전극(29)이 서브 화소 전극(82a)과 중첩하며 서브 화소 전극(82a)과 일정한 유지 용량을 형성할 수 있는 조건을 만족하는 범위에서 유지 전극 배선(28, 29)의 모양 및 배치는 여러 형태로 변형될 수 있다.

게이트 배선(22, 24, 26) 및 유지 전극 배선(28, 29)은 알루미늄(Al)과 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열의 금속, 은(Ag)과 은 합금 등은 계열의 금속, 구리(Cu)와 구리 합금 등 구리 계열의 금속, 몰리브덴(Mo)과 몰리브덴 합금 등 몰리브덴 계열의 금속, 크롬(Cr), 티타늄(Ti), 탄탈륨(Ta) 따위로 이루어질 수 있다. 또한, 게이트 배선(22, 24, 26) 및 유지 전극 배선(28, 29)은 물리적 성질이 다른 두 개의 도전막(미도시)을 포함하는 다중막 구조를 가질 수 있다. 이 중 한 도전막은 게이트 배선(22, 24, 26) 및 유지 전극 배선(28, 29)의 신호 지연이나 전압 강하를 줄일 수 있도록 낮은 비저항(resistivity)의 금속, 예를 들면 알루미늄 계열 금속, 은 계열 금속, 구리 계열 금속 등으로 이루어진다. 이와는 달리, 다른 도전막은 다른 물질, 특히 ITO(indium tin oxide) 및 IZO(indium zinc oxide)와의 접촉 특성이 우수한 물질, 이를테면 몰리브덴 계열 금속, 크롬, 티타늄, 탄탈륨 등으로 이루어진다. 이러한 조합의 좋은 예로는 크롬 하부막과 알루미늄 상부막 및 알루미늄 하부막과 몰리브덴 상부막을 들 수 있다. 다만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 게이트 배선(22, 24, 26) 및 유지 전극 배선(28, 29)은 다양한 여러 가지 금속과 도전체로 만들어질 수 있다.

게이트 배선(22, 24, 26) 및 유지 전극 배선(28, 29) 위에는 게이트 절연막(30)이 형성되어 있다.

게이트 절연막(30) 위에는 수소화 비정질 규소(hydrogenated amorphous silicon) 또는 다결정 규소 등으로 이루어진 반도체층(40)이 형성되어 있다. 이러한 반도체층(40)은 섬형, 선형 등과 같이 다양한 형상을 가질 수 있으며, 예를 들어 본 실시예에서와 같이 게이트 전극(26) 상에 섬형으로 형성될 수 있다. 또한, 반도체층(40)이 선형으로 형성되는 경우, 데이터선(62) 아래에 위치하여 게이트 전극(26) 상부까지 연장된 형상을 가질 수 있다.

반도체층(40)의 위에는 실리사이드(silicide) 또는 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어진 저항성 접촉층(55, 56)이 형성되어 있다. 이러한 저항성 접촉층(55, 56)은 섬형, 선형 등과 같이 다양한 형상을 가질 수 있으며, 예를 들어 본 실시예에서와 같이 섬형 저항성 접촉층(55, 56)의 경우 드레인 전극(66) 및 소스 전극(65) 아래에 위치하고, 선형의 저항성 접촉층의 경우 데이터선(62)의 아래까지 연장되어 형성될 수 있다.

저항성 접촉층(55, 56) 및 게이트 절연막(30) 위에는 데이터선(62) 및 드레인 전극(66)이 형성되어 있다. 데이터선(62)은 길게 뻗어 있으며 게이트선(22)과 교차하여 화소를 정의한다. 데이터선(62)으로부터 가지 형태로 반도체층(40)의 상부까지 연장되어 있는 소스 전극(65)이 형성되어 있다. 그리고, 데이터선(62)의 끝에는 다른 층 또는 외부로부터 데이터 신호를 인가받아 데이터선(62)에 전달하는 데이터선 끝단(68)이 형성되어 있고, 데이터선 끝단(68)은 외부 회로와의 연결을 위하여 폭이 확장되어 있다. 드레인 전극(66)은 소스 전극(65)과 분리되어 있으며 게이트 전극(26)을 중심으로 소스 전극(65)과 대향하도록 반도체층(40) 상부에 위치한다.

드레인 전극(66)은 반도체층(40) 상부의 막대형 패턴과, 막대형 패턴으로부터 연장되어 넓은 면적을 가지며 접촉 구멍(76)이 위치하는 드레인 전극 확장부(67)를 포함한다.

이러한 데이터선(62), 소스 전극(65), 드레인 전극(66), 드레인 전극 확장부(67), 및 데이터선 끝단(68)을 데이터 배선이라고 한다.

데이터 배선(62, 65, 66, 67, 68)은 크롬, 몰리브덴 계열의 금속, 탄탈륨 및 티타늄 등 내화성 금속으로 이루어지는 것이 바람직하며, 내화성 금속 따위의 하부막(미도시)과 그 위에 위치한 저저항 물질 상부막(미도시)으로 이루어진 다층막 구조를 가질 수 있다. 다층막 구조의 예로는 앞서 설명한 크롬 하부막과 알루미늄 상부막 또는 알루미늄 하부막과 몰리브덴 상부막의 이중막 외에도 몰리브덴막-알루미늄막-몰리브덴막의 삼중막을 들 수 있다.

소스 전극(65)은 반도체층(40)과 적어도 일부분이 중첩되고, 드레인 전극(66)은 게이트 전극(26)을 중심으로 소스 전극(65)과 대향하며 반도체층(40)과 적어도 일부분이 중첩된다. 여기서, 저항성 접촉층(55, 56)은 반도체층(40)과 소스 전극(65) 및 반도체층(40)과 드레인 전극(66) 사이에 개재되어 이들 사이에 접촉 저항을 낮추어 주는 역할을 한다.

데이터선(62), 드레인 전극(66) 및 노출된 반도체층(40) 위에는 절연막으로 이루어진 보호막(70)이 형성되어 있다. 여기서 보호막(70)은 질화규소 또는 산화규소로 이루어진 무기물, 평탄화 특성이 우수하며 감광성(photosensitivity)을 가지는 유기물 또는 플라스마 화학 기상 증착(plasma enhanced chemical vapor deposition, PECVD)으로 형성되는 a-Si:C:O, a-Si:O:F 등의 저유전율 절연 물질 등으로 이루어진다. 또한, 보호막(70)은 유기막의 우수한 특성을 살리면서도 노출된 반도체층(40) 부분을 보호하기 위하여 하부 무기막과 상부 유기막의 이중막 구조를 가질 수 있다.

보호막(70)에는 드레인 전극(66) 및 데이터선 끝단(68)을 각각 드러내는 접촉 구멍(contact hole)(76, 78)이 형성되어 있으며, 보호막(70)과 게이트 절연막(30)에는 게이트선 끝단(24)을 드러내는 접촉 구멍(74)이 형성되어 있다.

보호막(70) 위에는 각 화소마다 접촉 구멍(76)을 통하여 드레인 전극(66)과 전기적으로 연결된 화소 전극(82)이 형성되어 있다. 즉 화소 전극(82)은 접촉 구멍(76)을 통하여 드레인 전극(66)과 물리적·전기적으로 연결되어 드레인 전극(66)으로부터 데이터 전압을 인가받는다. 이와 같은 화소 전극(82)은 다수의 서브 화소 전극(82a)과 이를 서브 화소 전극(82a)을 연결하는 화소 전극 연결부(82b)를 포함한다.

각 서브 화소 전극(82a)은 편광판의 투과축(1)과 소정의 각도(θ)를 이루며 사선 방향으로 형성되어 있다. 여기서 서브 화소 전극(82a)과 편광판의 투과축(1)이 이루는 각도(θ)는 약 5 - 30 도의 범위에 있으며, 예를 들어 약 20 도의 값을 가질 수 있다.

그리고 서브 화소 전극(82a) 주위에는 수평 방향의 전계가 상대적으로 약하여 상대적으로 휘도가 낮으므로 서브 화소 전극(82a)의 폭(W1)은 작을수록 좋다. 예를 들어 서브 화소 전극(82a)은 약 6 μm 이하의 폭(W1)을 가질 수 있다.

화소 전극 연결부(82b)는 다수의 서브 화소 전극(82a)의 일측에 위치하여 이들 서브 화소 전극(82a)의 일측을 전기적으로 연결한다. 화소 전극 연결부(82b)는 데이터선(62)을 따라 연장되어 형성되는데, 화소 전극 연결부(82b)와 데이터선(62) 간의 얼라인먼트(alignment) 오차에 의한 빛샘 현상을 방지하기 위해 데이터선(62)과 소정 부분 중첩하도록 형성되는 것이 바람직하다. 화소 전극 연결부(82b)와 서브 화소 전극(82a)은 서로 다른 방향으로 연장되어 있기 때문에 화소 전극 연

결부(82b)와 서브 화소 전극(82a)이 인접하는 부분에서 이상 전계가 형성된다. 따라서 액정 분자의 회전 움직임이 불규칙하여 빛샘 현상이 발생한다. 본 발명에서는 화소 전극 연결부(82b)가 다수의 서브 화소 전극(82a)의 일측을 연결하여 화소 전극 연결부(82b)와 서브 화소 전극(82a)이 인접하는 부분을 최소화함으로써 빛샘 현상이 억제될 수 있다.

이와 같이 다수의 서브 화소 전극(82a)으로 이루어진 화소 전극(82)은 화소의 중심을 기준으로 상하 대칭으로 형성될 수 있다.

또한 보호막(70) 위에는 접촉 구멍(74, 78)을 통하여 각각 게이트선 끝단(24)과 데이터선 끝단(68)과 연결되어 있는 보조 게이트선 끝단(86) 및 보조 데이터선 끝단(88)이 형성되어 있다. 여기서 화소 전극(82), 보조 게이트선 끝단(86) 및 보조 데이터선 끝단(88)은 ITO 또는 IZO 따위의 투명 도전체 또는 알루미늄 따위의 반사성 도전체로 이루어진다. 보조 게이트선 및 데이터선 끝단(86, 88)은 게이트선 끝단(24) 및 데이터선 끝단(68)과 외부 장치를 접합하는 역할을 한다.

화소 전극(82), 보조 게이트선 끝단(86), 보조 데이터선 끝단(88) 및 보호막(70) 위에는 액정층을 배향할 수 있는 배향막(89)이 도포되어 있다. 배향막(89)은 액정층을 이루는 액정 분자의 초기 배향이 절연 기판(10)에 수평하도록 하는 수평 배향막(89)이 사용된다.

액정 표시 장치에 전압 인가시 액정 분자가 일정한 방향으로 움직이도록 하기 위하여, 배향막(89)은 액정 분자가 예를 들어 절연 기판(10)에 대하여 약 0.5 - 3 도의 선경사각(pretilt angle)을 갖도록 표면 처리될 수 있다.

이하, 도 2 내지 도 3b를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치용 공통 전극 표시판 및 이를 포함하는 액정 표시 장치에 대하여 설명한다. 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치용 공통 전극 표시판의 배치도이다. 도 3a는 도 1a의 박막 트랜지스터 표시판과 도 2의 공통 전극 표시판을 포함하는 액정 표시 장치의 배치도이다. 도 3b는 도 3a의 액정 표시 장치를 IIIb-IIIb'선을 따라 절개한 단면도이다.

도 2 내지 도 3b를 참조하면, 유리 등의 투명한 절연 물질로 이루어진 절연 기판(96) 위에 빛샘을 방지하기 위한 블랙 매트릭스(94)와 각 화소에 순차적으로 배열되어 있는 적색, 녹색, 청색의 색필터(98)가 형성되어 있고, 색필터(98) 위에는 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide) 등의 투명한 도전 물질로 이루어진 공통 전극(90)이 형성되어 있다.

공통 전극(90)은 화소 전극(82)과 대향하며, 다수의 서브 공통 전극(90a)과 이를 서브 공통 전극(90a)을 연결하는 공통 전극 연결부(90b)를 포함한다.

각 서브 공통 전극(90a)은 편광판의 투과축(1)과 소정의 각도(θ)를 이루며 사선 방향으로 형성되어 있다. 여기서 서브 공통 전극(90a)과 편광판의 투과축(1)이 이루는 각도(θ)는 약 5 - 30 도의 범위에 있으며, 예를 들어 약 20 도의 값을 가질 수 있다. 즉 서브 공통 전극(90a)과 앞서 언급한 서브 화소 전극(82a)은 동일한 방향으로 나란히 배열되는 것이 바람직하다.

그리고 서브 공통 전극(90a)의 주위에는 수평 방향의 전계가 상대적으로 약하여 상대적으로 휙도가 낮으므로 서브 공통 전극(90a)의 폭(W2)은 작을수록 좋다. 예를 들어 서브 공통 전극(90a)은 약 6 μm 이하의 폭(W2)을 가질 수 있다.

공통 전극 연결부(90b)는 다수의 서브 공통 전극(90a)의 일측에 위치하여 이를 서브 공통 전극(90a)의 일측을 전기적으로 연결한다. 화소 전극 연결부(82b)와 마찬가지로, 이상 전계에 의한 빛샘 현상을 억제하기 위해 공통 전극 연결부(90b)는 다수의 서브 공통 전극(90a)의 일측을 연결하여 공통 전극 연결부(90b)와 서브 공통 전극(90a)이 인접하는 부분을 최소화함으로써 빛샘 현상이 억제될 수 있다.

나아가 공통 전극 연결부(90b)는 화소 전극 연결부(82b)와 동일한 방향에 위치하는 것이 바람직하다. 즉 공통 전극 연결부(90b)와 화소 전극 연결부(82b)가 중첩하도록 형성함으로써 빛샘 현상이 발생할 수 있는 영역을 최소화할 수 있다.

이와 같이 다수의 서브 공통 전극(90a)으로 이루어진 공통 전극(90)은 화소의 중심을 기준으로 상하 대칭으로 형성될 수 있다. 그리고 도 3a에 도시된 바와 같이, 서브 공통 전극(90a)은 서브 화소 전극(82a)과 교대로 배열되어 수평 방향의 전계를 형성한다.

공통 전극(90) 위에는 액정 분자들을 배향하는 배향막(99)이 도포되어 있다. 공통 전극 표시판(200)의 배향막(99)은 박막 트랜지스터 표시판(100)의 배향막(89)의 러빙 방향과 180도를 이루도록 러빙되는 것을 제외하고는 박막 트랜지스터 표시판(100)의 배향막(89)과 실질적으로 동일하다.

도 3b에 도시된 바와 같이, 이와 같은 구조의 박막 트랜지스터 표시판(200)과 공통 전극 표시판(100)을 정렬하여 결합하고 그 사이에 액정층(300)을 형성하여 수평 배향하면 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 기본 구조가 이루어진다.

액정 표시 장치는 이러한 기본 구조에 편광판, 백라이트 등의 요소들을 배치하여 이루어진다.

이 때 편광판(미도시)은 기본 구조 양측에 각각 하나씩 배치되며 그 투과축(1)은 게이트선(22)에 대하여 평행하고 나머지 하나는 이에 수직을 이루도록 배치한다.

이상과 같은 구조로 액정 표시 장치를 형성하면 서브 화소 전극(82a)과 서브 공통 전극(90a)에 의해 측방향 전계(lateral field)가 형성된다. 이러한 측방향 전계에 의해 액정 분자(310)는 수평 방향으로 소정의 각도로 회전하여 편광판의 투과축(1)에 대하여 약 45도 또는 -45도로 기울어진다.

이하 도 3a 내지 도 3d를 참조하여 화소 전극과 공통 전극의 배치 및 이에 따라 액정 분자의 움직임을 설명한다.

첫째 도 3c를 참조하여 액정 분자(310)가 양의 유전율 이방성을 가지는 경우를 예로 들어 본 발명을 설명한다. 여기서 도 3c는 도 3a의 P 부분을 확대한 확대도이다.

도 3a, 도 3b 및 도 3c를 참조하면 박막 트랜지스터 표시판(100) 상의 배향막(89)의 러빙 방향(A)은 편광판의 투과축(1)과 평행하게, 다시 말해 게이트선(22)과 평행하게 러빙된다. 그리고 공통 전극 표시판(200) 상의 배향막(99)의 러빙 방향(A')은 박막 트랜지스터 표시판(100)의 배향막(89)의 러빙 방향(A)과 180도를 이룬다.

그리고 서브 화소 전극(82a) 및 서브 공통 전극(90a)은 편광판의 투과축(1)과 약 5 - 30 도의 각도(θ)를 이룬다. 다시 말해 서브 화소 전극(82a) 및 서브 공통 전극(90a)은 러빙 방향(A, A')과 약 5 - 30도의 각도(θ)를 이루며, 예를 들어 약 20도의 각도(θ)를 이룰 수 있다.

도 3c에 도시된 바와 같이 서브 화소 전극(82a)과 서브 공통 전극(90a) 사이에 전계가 형성되지 않는 초기 상태에는 액정 분자(310)는 러빙 방향(A, A')을 따라 배향되어 있다. 서브 화소 전극(82a)과 서브 공통 전극(90a) 사이에 전계가 형성되는 경우 액정 분자(310)는 양의 유전율 이방성을 가지고 있으므로 액정 분자(310)의 장축은 전계 방향으로 회전하게 된다. 따라서 백라이트로부터 방출된 빛은 액정 표시 장치를 통과하게 되며, 액정 분자(310)가 절연 기판(10)과 평행하게 회전하기 때문에 좌우측면 시인성을 확보할 수 있으며 높은 투과율을 얻을 수 있다.

양의 유전율 이방성을 가지는 액정 분자(310)는 유전율이 상대적으로 크기 때문에 액정 분자(310)가 원활하게 회전할 수 있는 전계를 얻기 위하여 서브 공통 전극(90a) 간의 이격 거리(도 2의 도면부호 D 참조)는 약 25 - 45 μm 의 범위에 있는 것이 바람직하다.

둘째 도 3d를 참조하여 액정 분자(310)가 음의 유전율 이방성을 가지는 경우를 예로 들어 본 발명을 설명한다. 여기서 도 3d는 도 3a의 P 부분을 확대한 확대도이다.

도 3a, 도 3b 및 도 3d를 참조하면 박막 트랜지스터 표시판(100) 상의 배향막(89)의 러빙 방향(B)은 편광판의 투과축(1)과 평행하게, 다시 말해 데이터선(62)과 평행하게 러빙된다. 그리고 공통 전극 표시판(200) 상의 배향막(99)의 러빙 방향(B')은 박막 트랜지스터 표시판(100)의 배향막(89)의 러빙 방향(B)과 180도를 이룬다.

그리고 서브 화소 전극(82a) 및 서브 공통 전극(90a)은 편광판의 투과축(1)과 약 5 - 30도의 각도(θ)를 이룬다. 다시 말해 서브 화소 전극(82a) 및 서브 공통 전극(90a)은 러빙 방향(B, B')과 약 60 - 85 도의 각도($90-\theta$)를 이루며, 예를 들어 약 70도의 각도($90-\theta$)를 이룰 수 있다.

도 3d에 도시된 바와 같이 서브 화소 전극(82a)과 서브 공통 전극(90a) 사이에 전계가 형성되지 않는 초기 상태에는 액정 분자(310)는 러빙 방향(B, B')을 따라 배향되어 있다. 서브 화소 전극(82a)과 서브 공통 전극(90a) 사이에 전계가 형성되는 경우 액정 분자(310)는 음의 유전율 이방성을 가지고 있으므로 액정 분자(310)의 장축은 전계 방향과 수직한 방향으로 회전하게 된다. 따라서 백라이트로부터 방출된 빛은 액정 표시 장치를 통과하게 되며, 액정 분자(310)가 절연 기판(10)과 평행하게 회전하기 때문에 좌우측면 시인성을 확보할 수 있으며 높은 투과율을 얻을 수 있다.

음의 유전율 이방성을 가지는 액정 분자(310)는 유전율이 상대적으로 작기 때문에 액정 분자(310)가 원활하게 회전할 수 있는 전계를 얻기 위하여 서브 공통 전극(90a) 간의 이격 거리(도 2의 도면부호 D 참조)는 약 8 - 14 μm 의 범위에 있는 것이 바람직하다.

이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명에 따른 액정 표시 장치에 의하면 좌우측면 시인성을 확보하면서 텍스쳐 발생을 억제하여 높은 휘도를 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1a는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 표시판의 배치도이다.

도 1b는 도 1a의 박막 트랜지스터 표시판을 I b- I b'선을 따라 절개한 단면도이다.

도 1c는 도 1a의 박막 트랜지스터 표시판을 I c- I c'선을 따라 절개한 단면도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치용 공통 전극 표시판의 배치도이다.

도 3a는 도 1a의 박막 트랜지스터 표시판과 도 2의 공통 전극 표시판을 포함하는 액정 표시 장치의 배치도이다.

도 3b는 도 3a의 액정 표시 장치를 IIIb-IIIb'선을 따라 절개한 단면도이다.

도 3c는 도 3a의 P 부분을 확대한 확대도이다.

도 3d는 도 3a의 P 부분을 확대한 확대도이다.

(도면의 주요부분에 대한 부호의 설명)

1: 편광판의 투과축 10: 절연 기판

22: 게이트선 24: 게이트선 끝단

26: 게이트 전극 28: 유지 전극선

29: 유지 전극 40: 반도체층

55, 56: 저항성 접촉층 62: 데이터선

65: 소스 전극 66: 드레인 전극

67: 드레인 전극 확장부 68: 데이터선 끝단

74, 76, 78: 접촉 구멍 82: 화소 전극

82a: 서브 화소 전극 82b: 화소 전극 연결부

86: 보조 게이트선 끝단 88: 보조 데이터선 끝단

89: 배향막 90: 공통 전극

90a: 서브 공통 전극 90b: 공통 전극 연결부

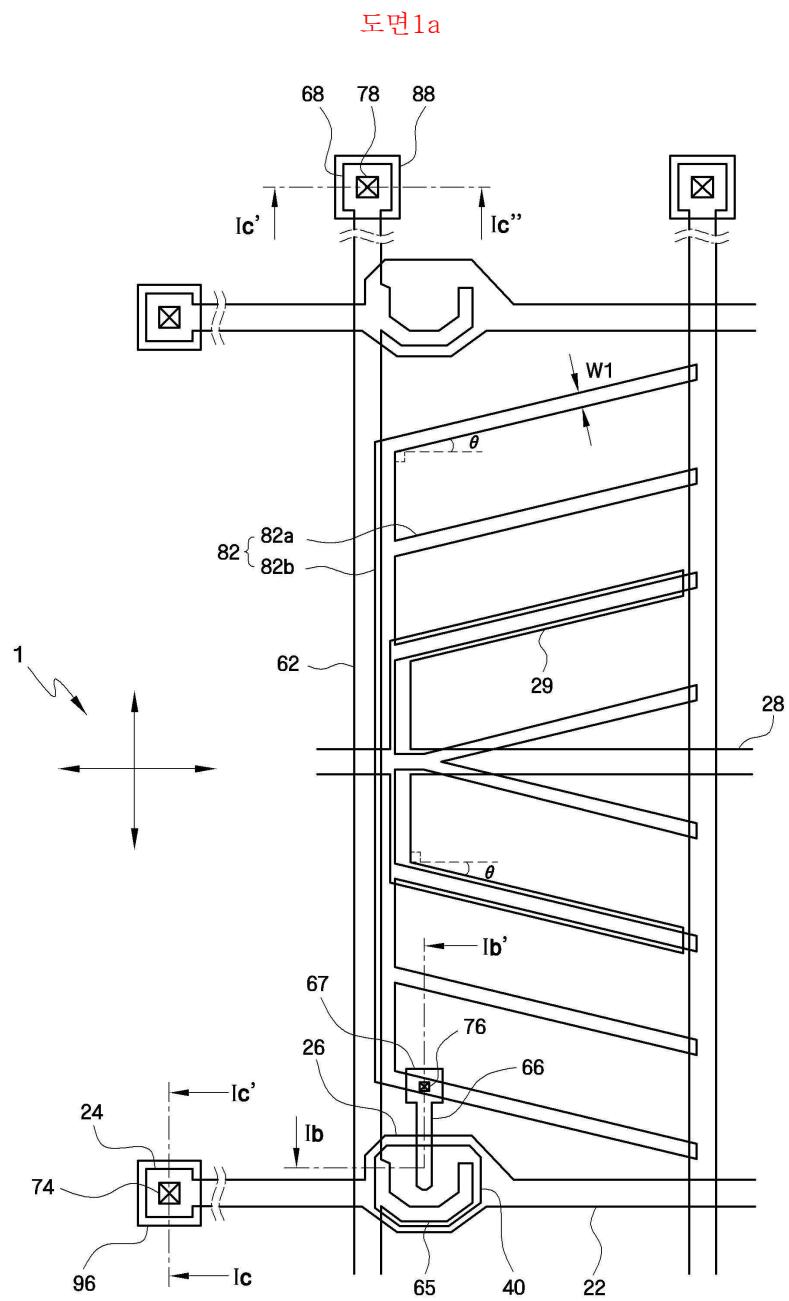
92: 오버 코트층 94: 블랙 매트릭스

96: 절연 기판 98: 색필터

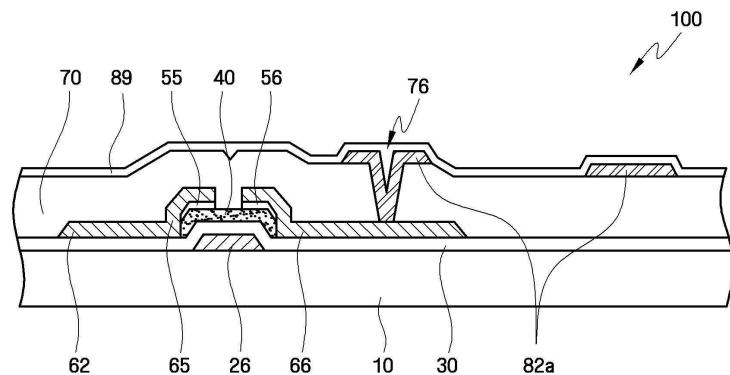
100: 박막 트랜지스터 표시판 200: 공통 전극 표시판

300: 액정층 310: 액정 분자

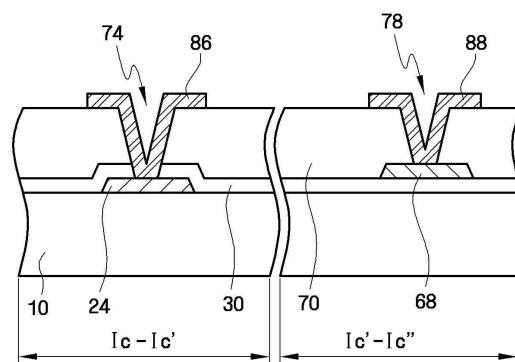
도면



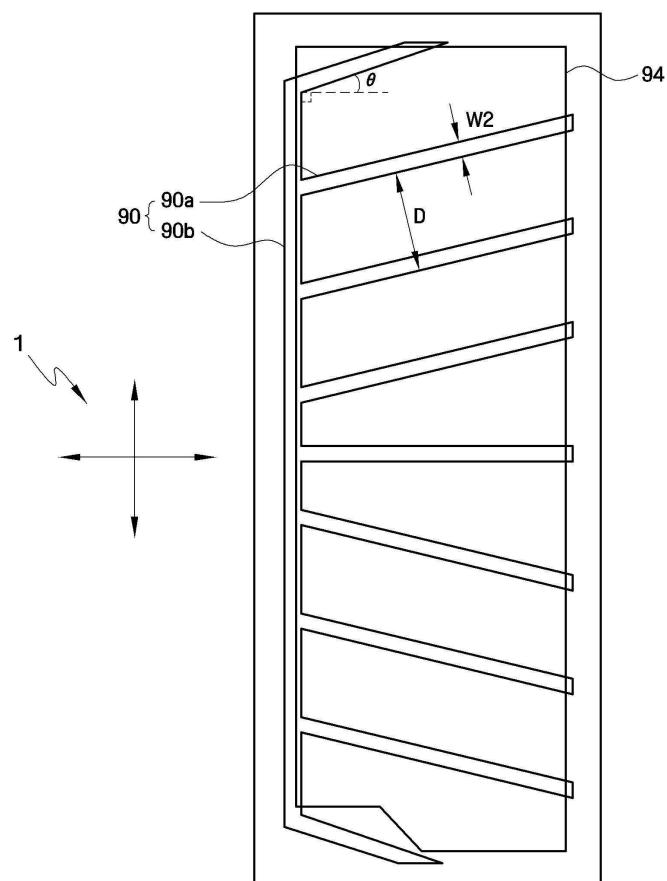
도면1b



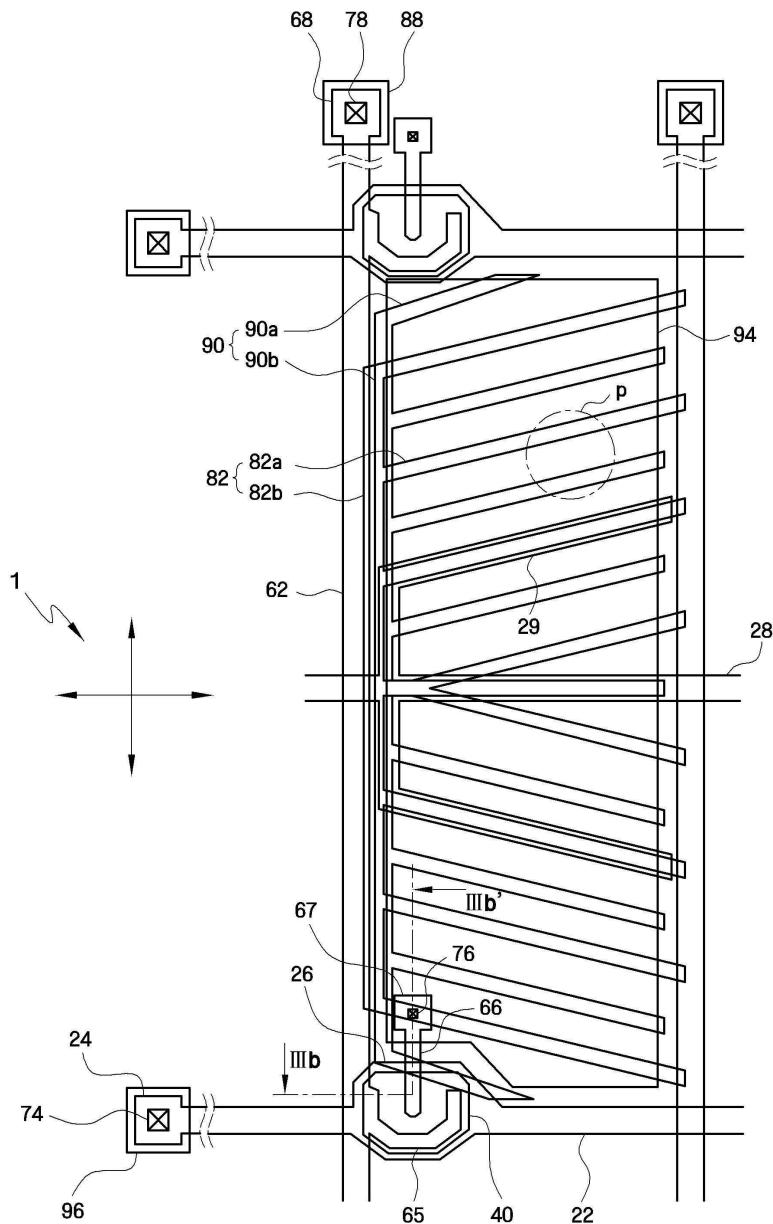
도면1c



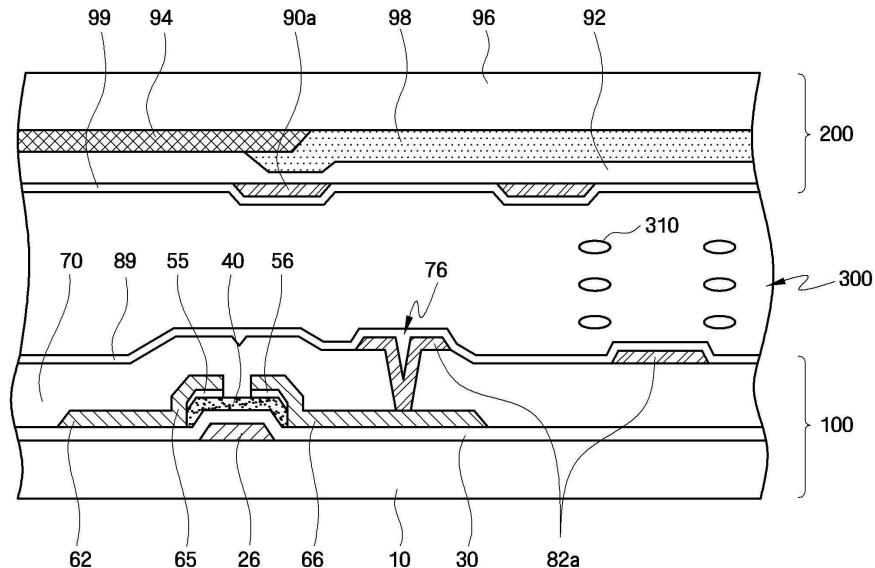
도면2



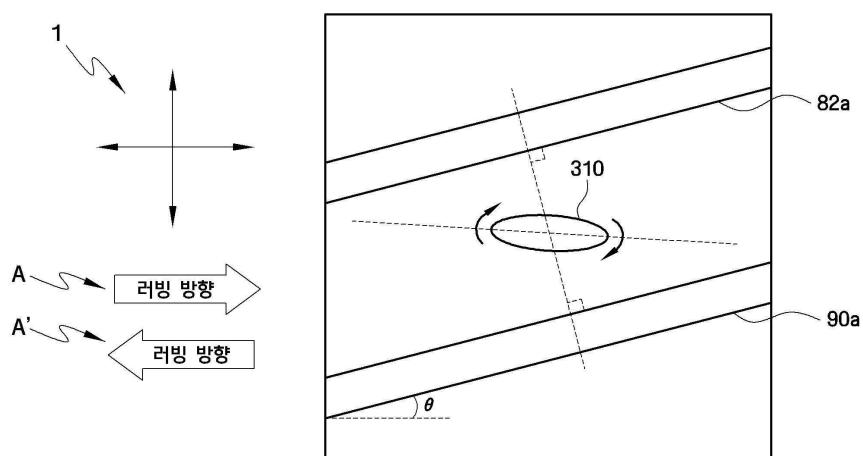
도면3a



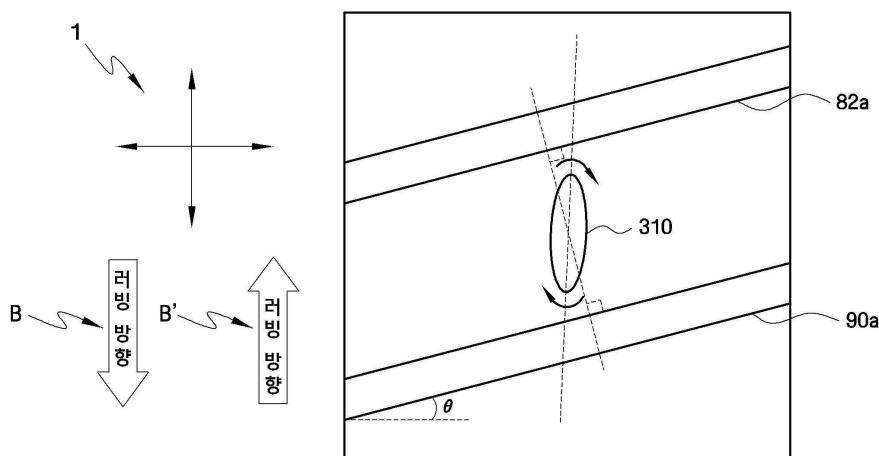
도면3b



도면3c



도면3d



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020070077922A	公开(公告)日	2007-07-30
申请号	KR1020060007808	申请日	2006-01-25
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	LU JIANGANG 루지안강 KIM HEE SEOP 김희섭		
发明人	루지안강 김희섭		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/133707 G02F1/133514 G02F1/134336 G02F1/1393 H01L27/124		
代理人(译)	JEONG , SANG BIN		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示器，其在确保左右侧可视性的同时提高亮度，抑制发生的纹理。这意味着它包括由公共电极组成的液晶层，以及在配备有公共电极的第一和第二绝缘基板之间允许的液晶分子，以及允许在第一和第二绝缘基板之间的液晶分子。面对第一绝缘基板的第二绝缘基板面对像素电极，该像素电极配备有连接多个子像素电极的一侧的像素电极连接部分和多个子像素电极，是形成在第一绝缘基板上的像素电极和并排地朝向像素处的倾斜方向扩散。多个子公共电极是形成在第二绝缘基板上的公共电极，并且与子像素电极和子像素电极一起并行地布置。液晶显示器，横向电场，像素电极，纹理。

