



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/1343 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0041490
(43) 공개일자 2007년04월18일

(21) 출원번호 10-2007-0032817(분할)
(22) 출원일자 2007년04월03일
심사청구일자 2007년04월03일
(62) 원출원 특허10-2000-0065552
원출원일자 : 2000년11월06일

심사청구일자 2005년07월18일

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 김옥성
서울 양천구 신월동 223-2

(74) 대리인 김용인
박영복

전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 액정 디스플레이 장치

(57) 요약

본 발명은 굴절을 이방성 방향은 동일하나, 유전율 이방성 방향이 서로 다른 2종류 이상의 액정을 혼합하는 것에 의해 광 시야각을 구현하고 공정의 단순화 및 특정 방향에 따른 색차 보상이 가능한 액정 디스플레이 장치를 제공하기 위한 것으로, 본 발명의 액정 디스플레이 장치는 제 1 기판과 제 2 기판과, 상기 제 1 기판 및 제 2 기판에 각각 형성되어 수직 전계를 형성하는 제 1 및 제 2 전극과, 상기 제 1 기판과 제 2 기판 사이에 굴절을 이방성 방향은 동일하고 유전율 이방성 방향이 다른 제 1 및 제 2 액정을 포함하여, 상기 제 1 액정과 제 2 액정이 상기 수직 전계에 의해 서로 대칭되도록 서로 다른 각도로 배열된 액정층을 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 3c

특허청구의 범위

청구항 1.

제 1 기판과 제 2 기판;

상기 제 1 기판 및 제 2 기판에 각각 형성되어 수직 전계를 형성하는 제 1 및 제 2 전극;

상기 제 1 기관과 제 2 기관 사이에 굴절률 이방성 방향은 동일하고 유전율 이방성 방향이 다른 제 1 및 제 2 액정을 포함하여, 상기 제 1 액정과 제 2 액정이 상기 수직 전계에 의해 서로 대칭되도록 서로 다른 각도로 배열된 액정층을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 기관상에는 상기 제 1 전극과 접속되게 형성된 박막트랜지스터와, 상기 제 2 기관과 상기 제 2 전극 사이에 형성된 칼라필터 패턴을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 기관과 제 2 기관 중 적어도 어느 한 기관상에 형성된 배향막을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치.

청구항 4.

게이트 배선 및 데이터 배선에 의해 정의되는 복수의 화소영역을 구비한 제 1 기관;

상기 제 1 기관상의 각 화소영역에 형성되어 횡전계에 의한 액정의 배향을 제어하는 적어도 한쌍의 데이터 전극 및 공통전극;

상기 제 1 기관과 제 2 기관 사이에 굴절률 이방성 방향은 동일하나 유전율 이방성 방향이 다른 제 1 내지 제 3 액정을 포함하여, 상기 횡전계에 의해 상기 제 1 액정을 기준으로 상기 제 2 및 제 3 액정이 서로 대칭되도록 서로 다른 각도로 배열된 액정층을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 디스플레이 장치에 관한 것으로 특히, 액정 디스플레이 장치에 관한 것이다.

정보통신분야의 급속한 발전으로 말미암아 원하는 정보를 표시해 주는 디스플레이산업의 중요성이 날로 증가하고 있으며, 현재까지 정보디스플레이 장치 중 CRT(cathode ray tube)는 다양한 색을 표시할 수 있고, 화면의 밝기도 우수하다는 장점 때문에 지금까지 꾸준한 인기를 누려왔다. 하지만 대형, 휴대용, 고해상도 디스플레이에 대한 욕구 때문에 무게와 부피가 큰 CRT 대신에 평판디스플레이(flat panel display) 개발이 절실히 요구되고 있다. 이러한 평판디스플레이는 컴퓨터 모니터에서 항공기 및 우주선 등에 사용되는 디스플레이에 이르기까지 응용분야가 넓고 다양하다.

현재 생산 혹은 개발된 평판디스플레이는 액정디스플레이(liquid crystal display : LCD), 전계발광 디스플레이(electro luminescent display : ELD), 전계방출 디스플레이(field emission display : FED), 플라즈마 디스플레이(plasma display panel : PDP) 등이 있다. 이상적인 평판디스플레이가 되기 위해서는 경증량, 고휘도, 고효율, 고해상도, 고속응답특성, 저구동전압, 저소비전력, 저코스트(cost) 및 천연색 디스플레이 특성 등이 요구된다.

그 중에서 액정 디스플레이는 경박, 탄소화의 장점을 갖고 있으며, 최근에는 평판 디스플레이 장치로서의 역할을 충분히 수행할 수 있을 정도로 개발되어 그 수요가 점차 증가하고 있는 추세에 있다.

이러한 액정 디스플레이 장치에 있어서, 액정 셀로서 트위스트 네마틱(Twisted Nematic) 액정 셀을 주로 사용하나, 상기 TN(Twisted Nematic)모드의 액정 디스플레이 장치는 좌우방향의 시야각에 대해서는 광투과도가 대칭적으로 분포하는 반면에 상하방향에 대해서는 광투과도가 비대칭적으로 분포하여 상하방향의 시야각에서는 이미지가 반전(Gray inversion)되는 범위가 발생되어 시야각이 좁아지는 문제가 있다.

이러한 액정의 비등방성을 보완하기 위해 2-도메인 TN모드 및 4-도메인 TN모드가 제안된 바 있으나, 2-도메인 TN모드의 경우는 상하 시야각이 $\pm 25^\circ$ 밖에 되지 않으며, 4도메인-TN모드의 경우는 상하좌우 시야각이 $\pm 40^\circ$ 정도 밖에 되지 않는다는 문제점이 있었다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 종래 기술에 따른 액정 디스플레이 장치를 설명하기로 한다.

도 1a에 나타난 것과 같은 TN(Twisted Nematic)모드는 액정표시소자의 대표적인 예로서, 유전율 이방성이 양(+)인 액정(liquid crystal with positive dielectric anisotropy)과 수평배향막을 이용한 것이다.

이 TN모드는 기본이 되는 모노 도메인(mono domain) 방식과, 시야각을 넓히기 위한 방법 중 하나인 배향분할 방식의 두 가지가 있으나, 도면에서는 배향분할 방식을 나타낸 것이다.

도 1a에 나타난 바와 같이, 종래의 액정 디스플레이 장치는 TFT기판(11)과 칼라필터 기판(11a), 그리고 그 사이에 봉입된 액정(liquid crystal)(13)으로 구성되며, 상기 TFT기판 및 칼라필터 기판상에는 배향막(15,15a)이 형성된 구조를 갖는다.

도 1b는 상판과 하판에 형성된 배향막(15,15a)의 러빙 방향을 도시한 것으로, 도면의 두 영역 I, II에서 액정은 서로 다른 방향으로 러빙 처리되어 있으며, 상판과 하판의 러빙 방향이 서로 다르고, 영역 I의 러빙 방향과 영역 II의 러빙 방향이 서로 다르다.

전압무인가 상태에서는 액정분자가 수평으로 배향되어 있고, 각 기판에 부착된 편광판(도시하지 않음)은 편광축이 서로 수직하게 배치되어 있고, 상, 하 각각 배향방향과 같은 방향으로 배치되어 백색바탕모드(normal white mode)를 표시한다.

반면에, 전압인가 상태에서는 액정분자가 전기장 방향에 대해 평행하게 배열하려는 성질 때문에 충분한 전압 인가시 기판에 수직한 방향으로 기울고, 액정셀 내의 리타데이션(retardation; $d \Delta n$, d 는 셀의 두께, Δn 은 액정분자의 굴절률 이방성)이 변화하여 수직 방향에서 볼 때, 거의 0(zero)가 되어 광이 투과하지 않게 된다.

여기서, 상기 러빙 처리는 한 도메인을 포토레지스트로 마스킹한 후, 일방향으로 러빙처리하고, 상기 포토레지스트를 마스킹되지 않는 도메인으로 쉬프트시킨 후 이번에는 러빙처리되지 않는 도메인을 상기 러빙방향과 반대방향으로 러빙하여 도메인간 서로 반대방향의 배향방향을 갖는 2개의 도메인을 구현한다.

참고적으로, 도 2는 종래 기술에 따른 도메인별 시야각 취약 방향을 도시한 것으로, 도메인 별로 시야각 특성이 취약한 방향이 발생함을 알 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나 상기와 같은 종래 액정 디스플레이 장치는 다음과 같은 문제점이 있었다.

하나의 배향막에 대해 서로 다른 방향으로 러빙을 실시하여야 하므로 공정이 복잡하고, 배향 분할의 경계부가 정확하게 일치하지 않으면 배향 불량이 발생하게 되므로 배향 분할의 정확도가 요구된다.

본 발명은 상기한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로, 굴절률 이방성 방향은 동일하나, 유전율 이방성 방향이 서로 다른 액정을 혼합하는 것에 의해 광시야각을 구현하고 공정의 단순화 및 특정 방향에 따른 색차 보상이 가능한 액정 디스플레이 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성

상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 한 특징에 따른 액정 디스플레이 장치는 제 1 기판과 제 2 기판과, 상기 제 1 기판 및 제 2 기판에 각각 형성되어 수직 전계를 형성하는 제 1 및 제 2 전극과, 상기 제 1 기판과 제 2 기판 사이에 굴절률 이방성 방향은 동일하고 유전율 이방성 방향이 다른 제 1 및 제 2 액정을 포함하여, 상기 제 1 액정과 제 2 액정이 상기 수직 전계에 의해 서로 대칭되도록 서로 다른 각도로 배열된 액정층을 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 다른 특징에 따른 액정 디스플레이 장치는 게이트 배선 및 데이터 배선에 의해 정의되는 복수의 화소영역을 구비한 제 1 기판과, 상기 제 1 기판상의 각 화소영역에 형성되어 횡전계에 의한 액정의 배향을 제어하는 적어도 한쌍의 데이터 전극 및 공통전극과, 상기 제 1 기판과 제 2 기판 사이에 굴절률 이방성 방향은 동일하나 유전율 이방성 방향이 다른 제 1 내지 제 3 액정을 포함하여, 상기 횡전계에 의해 상기 제 1 액정을 기준으로 상기 제 2 및 제 3 액정이 서로 대칭되도록 서로 다른 각도로 배열된 액정층을 포함하는 것을 특징으로 한다.

이와 같은 본 발명의 액정 디스플레이 장치는 굴절률 이방성 방향은 서로 동일하나 유전율 이방성 방향이 서로 다른 적어도 2종류 이상의 액정을 혼합하여 전압 인가시, 액정의 배열 방향이 액정의 종류별로 다르게 되는 현상을 이용하여 다중 배향에 의한 시야각 확대 효과를 얻을 수 있으며, 특정 시야각 방향에 따라 발생할 수 있는 색차를 보상할 수도 있다.

이하, 본 발명의 액정 디스플레이 장치를 첨부된 도면을 참조하여 설명하기로 한다.

먼저, 본 발명의 제 1 실시예는 굴절률 이방성 방향은 동일하나 유전율 이방성 방향은 서로 다른 2종류의 액정을 혼합하여 TN모드 액정 디스플레이 장치에 적용한 예이다.

도 3a는 본 발명에 사용될 굴절률 이방성의 방향은 동일하나 유전율 이방성의 방향은 서로 다른 2종류의 액정을 도식적으로 표현한 것이고, 도 3b는 도 3a와 같은 액정을 사용한 경우, 전압 무인가시의 액정 방향을 도시한 액정 디스플레이 장치의 요부 단면도로서, 도 3d의 A-A'선에 따른 측면도이며, 도 3c는 전압 인가시의 액정의 방향을 도시한 액정 디스플레이 장치의 요부 단면도이다. 그리고 도 3d는 상판과 하판의 액정 배향 방향을 나타낸 평면도이다.

본 발명에 따른 액정 디스플레이 장치는 크게 제 1 기판(100) 및 제 2 기판(100a)과, 상기 제 1 기판(100)과 제 2 기판(100a) 사이에 형성되며 유전율 이방성방향이 서로 다른 적어도 2종류 이상의 액정이 혼합된 액정층(103)으로 구성된다.

상기 제 1 기판(100)은 복수의 박막트랜지스터 및 화소전극이 형성되고, 상기 제 2 기판(100a)에는 칼라필터 패턴 및 공통전극이 형성된다.

상기 박막트랜지스터는 게이트 배선으로부터 연장된 게이트 전극과 데이터 배선으로 연장된 소스/드레인 전극으로 구성되며, 상기 화소전극은 드레인 전극과 전기적으로 연결되어 상기 게이트 배선과 데이터 배선에 의해 정의되는 화소영역에 형성된다.

상기 제 1 기판(100) 및 제 2 기판(100a) 중 적어도 어느 한 기판에는 배향막(도시되지 않음)이 형성된다.

이와 같은 TN모드 액정 디스플레이 장치에 유전율 이방성 방향이 서로 다른 2종류의 액정을 혼합하여 액정층을 구성할 경우, 전압 무인가시에는 도 3b에 도시한 바와 같이, 유전율 이방성에 의한 효과가 발생하지 않으므로 통상의 액정을 배향하였을 때와 마찬가지로 제 1 액정(103a)과 제 2 액정(103b)이 동일 방향으로 배열되나, 충분히 높은 전압을 인가할 경우에는 도 3c에 도시한 바와 같이, 제 1 액정(103a)과 제 2 액정(103b)이 서로 대칭되면서 서로 다른 방향으로 배열됨을 볼 수 있다.

이는 마치 2-도메인에서 인접한 서브-픽셀의 액정 분자들이 서로 다른 방향으로 배열되는 현상과 같다.

이와 같이, 서로 다른 방향으로 배열된 제 1, 제 2 액정(103a, 103b)은 서로 다른 각도로 시야각 취약 방향을 가지므로 2-도메인에서와 같은 시야각 확대 효과를 얻을 수 있다.

이어, 본 발명의 제 2 실시예를 설명하기로 한다.

본 발명의 제 2 실시예는 굴절률 이방성 방향은 동일하나, 유전율 이방성 방향은 서로 다른 2종류 이상의 액정을 혼합하여 이를 IPS모드 액정 디스플레이 장치에 적용한 예이다.

즉, 도 4a는 3종류의 액정 분자를 도식적으로 표현한 것으로, 3종류의 액정이 모두 굴절률 이방성의 방향은 서로 동일하나, 유전율 이방성의 방향이 서로 다를 수 있다.

IPS모드는 TN모드와는 달리 전계 형성을 위한 전극 즉, 데이터 전극과 공통전극이 동일 기판상에 형성되어 두 전극간의 횡전계에 의해 액정의 배향을 결정하는 것으로, 도 4b는 IPS모드의 액정 디스플레이 장치에 있어서, 전압 무인가시 데이터 전극(111)과 공통전극(111a) 사이에 형성된 3종류의 액정(103a, 103b, 103c)의 초기 배향상태를 도시한 것으로서, 두 전극에 전압을 인가하지 않았을 경우에는 3종류의 액정(이하, "제 1 액정", "제 2 액정", "제 3 액정"이라 칭함)은 각자 동일한 방향의 굴절률 이방성 방향을 가지나, 유전율 이방성 방향은 서로 다르게 배향되어 있다. 예를 들면, 제 1 액정은 통상의 액정과 같이 액정 분자의 장축에 평행하고, 제 2 액정과 제 3 액정은 서로 다른 방향으로 유전율 이방성 방향을 갖는다.

참고적으로 도 4b는 제 1 기판(100)의 평면도로써, IPS모드에서 데이터 전극과 공통전극간의 액정의 배열 상태를 보여주기 위해 제 2 기판(100a)은 도시하지 않았으나, 실제로는 상기 제 1 기판(100)과 대향하도록 제 2 기판(100a)이 구성된다.

한편, 도 4c는 도 4b의 I-I'선에 따른 IPS모드 액정 디스플레이 장치의 요부 단면도로서, 1 기판(100)과 제 2 기판(100a), 상기 제 1 기판(100) 상에 형성된 전계 형성을 위한 데이터 전극(111) 및 공통전극(111a)과, 상기 제 1 기판(100)과 제 2 기판(100a) 사이에 굴절률 이방성 방향은 동일하나, 유전율 이방성 방향은 서로 다른 3종류의 액정(미도시)이 혼합된 액정층(103)으로 구성된다.

이와 같은 IPS모드 액정 디스플레이 장치에 있어서, 제 1, 제 2 액정 및 제 3 액정을 혼합한 경우의 액정의 배향 방향을 보다 상세하게 설명하면 다음과 같다.

TN모드가 상판과 하판에 각각 형성된 두 전극간의 수직 전계에 의해 액정의 배열 방향을 결정하는 반면에, IPS모드는 동일기판상에 형성된 두 전극간의 횡전계에 의해 액정의 배열 방향을 결정하는 것으로, 도 4c에 도시한 바와 같이, 제 1 기판(100) 상에 서로 평행하게 한 쌍의 전극, 즉 데이터 전극(111)과 횡전계를 발생하는 공통전극(111a)이 형성되고, 상기 데이터 전극(111)과 공통전극(111a)과의 횡전계에 의해 액정층(103)내 각 액정들의 배열 방향이 결정된다.

도면에는 도시되지 않았지만, 상기 데이터 전극(111)은 박막트랜지스터의 드레인 전극과 전기적으로 연결되고, 상기 공통전극(111a)은 공통배선과 전기적으로 연결된다.

이와 같은 IPS모드의 액정 디스플레이 장치에 있어서, 전압을 인가하지 않은 상태에서는 도 4b에서와 같이, 제 1, 제 2 액정(103a, 103b) 및 제 3 액정(103c)의 배향 방향이 서로 동일한 방향을 유지하고 있음을 알 수 있다.

반면에, 도 4d에 도시한 바와 같이, 상기 데이터 전극(111)과 공통전극(111a)에 충분히 높은 전압을 인가할 경우, 액정 분자들은 제 1 액정(103a)을 중심으로 제 2 및 제 3 액정이 좌, 우로 각각 다른 각도를 갖고 서로 대칭되게 배열된다.

이러한 배열로 인하여 특정 방향에서는 황색 또는 다른 대칭 방향에서는 청색의 착색 현상이 나타나는 IPS모드의 색차 문제를 제 1, 제 2 액정(103a, 103b) 및 제 3 액정(103c)분자 사이에서 상쇄시켜 그 정도를 감소시킬 수가 있다.

발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 액정 디스플레이 장치는 다음과 같은 효과가 있다.

굴절률 이방성 방향은 서로 동일하나 유전율 이방성 방향이 서로 다른 적어도 2종류 이상의 액정을 혼합하는 것에 의해 전압 인가시, 전계 방향에 대해 상기 액정들이 서로 다른 방향으로 배열되도록 함으로써 시야각을 개선시키고 색 특성을 보상하는 효과를 갖는다.

뿐만 아니라, 멀티 도메인(Multi domain)을 구현하기 위해 여러번의 러빙 공정을 실시하지 않아도 되므로 공정을 단순화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1a는 종래 기술에 따른 TN모드 액정 디스플레이 장치의 구성도

도 1b는 종래 기술에 따른 배향 분할을 이용한 액정 디스플레이 장치의 배향방향을 도시한 도면

도 2는 도 1b와 같은 배향 방향이 서로 다른 도메인에서 각 도메인별 시야각의 취약방향을 도시한 도면

도 3a는 굴절률 이방성 방향은 동일하고 유전율 이방성 방향이 서로 다른 두 종류의 액정을 도식적으로 나타낸 도면

도 3b는 본 발명에 따른 TN모드 액정 디스플레이 장치의 전압 무인가시 액정의 초기 배향상태를 도시한 도면

도 3c는 본 발명에 따른 TN모드 액정 디스플레이 장치의 전압 인가시 액정의 배열상태를 도시한 도면

도 3d는 본 발명에 따른 TN모드 액정 디스플레이 장치의 상판과 하판의 배향 방향을 도시한 도면

도 4a는 굴절률 이방성 방향은 동일하고, 유전율 이방성 방향이 서로 다른 세 종류의 액정을 도식적으로 나타낸 도면

도 4b는 본 발명에 따른 IPS모드 액정 디스플레이 장치의 액정의 초기 배열상태를 도시한 도면

도 4c는 본 발명에 따른 IPS모드 액정 디스플레이 장치의 요부 단면도

도 4d는 본 발명에 따른 IPS모드의 액정 디스플레이 장치의 전압 인가시 액정의 배열상태를 도시한 도면

도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

100 : 제 1 기판 100a : 제 2 기판

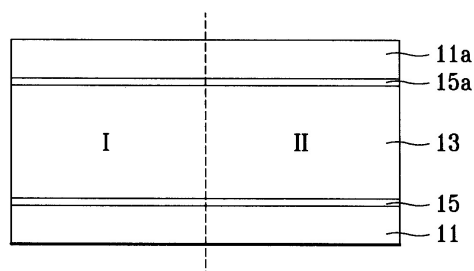
103a : 제 1 액정 103b : 제 2 액정

103c : 제 3 액정 111 : 데이터 전극

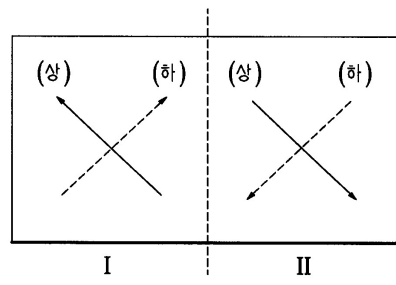
111a : 공통전극(대향전극)

도면

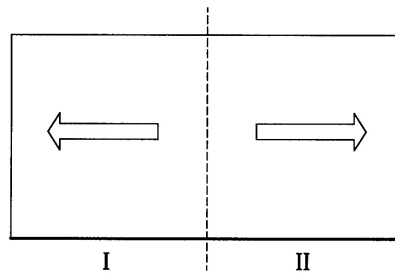
도면1a



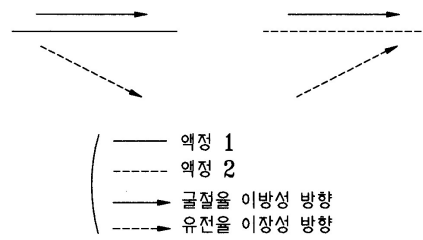
도면1b



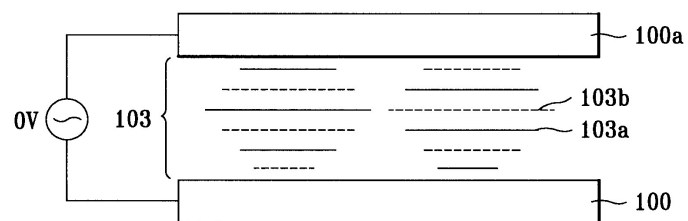
도면2



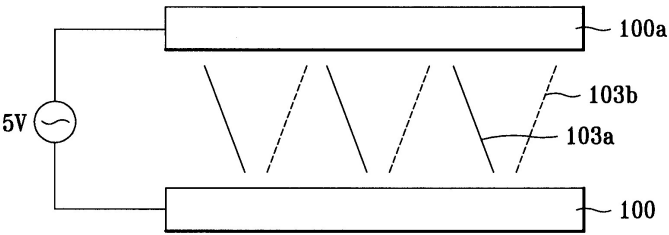
도면3a



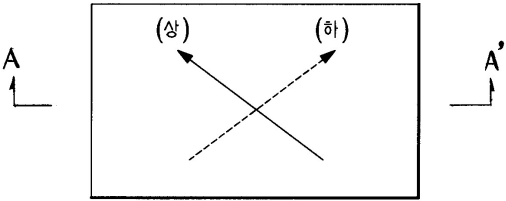
도면3b



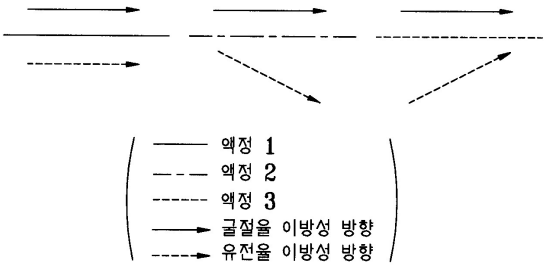
도면3c



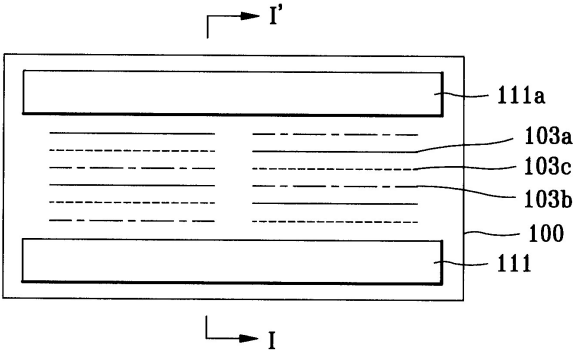
도면3d



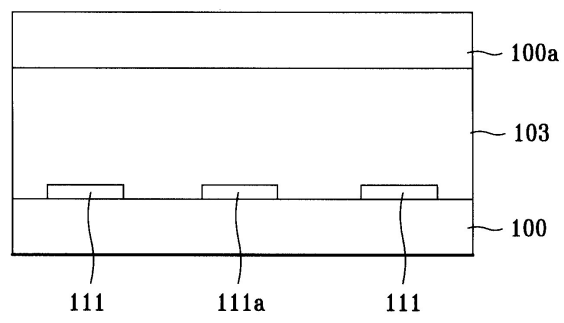
도면4a



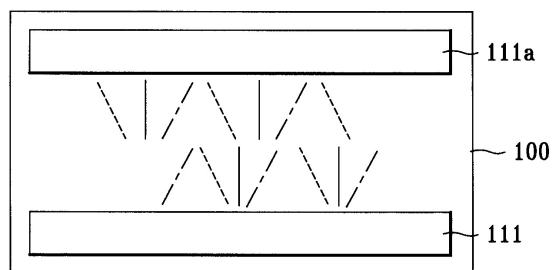
도면4b



도면4c



도면4d



专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	KR1020070041490A	公开(公告)日	2007-04-18
申请号	KR1020070032817	申请日	2007-04-03
[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	KIM WOOK SUNG		
发明人	KIM, WOOK SUNG		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/133634 G02F1/133707 G02F1/1339 G02F1/134363 G02F2001/133742		
代理人(译)	金勇 年轻的小公园		
其他公开文献	KR100769197B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及提供一种能够根据工艺简化和特定方向实现色差补偿的液晶显示装置，通过混合具有不同介电各向异性方向的2种以上的液晶来实现宽视角折射。指数各向异性方向是相同的。并且，本发明的液晶显示装置包括形成垂直电场的第一和第二电极，它分别形成在第一基板和第二基板，第一基板和第二基板，以及具有第一和第二基板的第一和第二液晶中。在第一基板和第二基板之间，折射率各向异性方向不同的介电各向异性方向相同，液晶层以基于垂直电场对称的第一液晶和第二液晶的角度排列。折射率各向异性和介电各向异性。

