



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/1337 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년01월23일
(11) 등록번호 10-0672637
(24) 등록일자 2007년01월16일

(21) 출원번호 10-2002-0040777
(22) 출원일자 2002년07월12일
심사청구일자 2005년02월03일

(65) 공개번호 10-2004-0006485
(43) 공개일자 2004년01월24일

(73) 특허권자 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 윤세창
경상북도구미시형곡2동168-6번지이구로얄2차아파트1006호
김도성
경상북도구미시구평동부영아파트205-1301

(74) 대리인 김용인
심창섭

(56) 선행기술조사문헌
1020000033121 1020000035709
JP08152639 A JP11212095 A
KR1020000035709 A
* 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 신영교

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 개구율 증가 및 시야각 개선을 목적으로 하는 액정 표시 장치에 관한 것으로, 하부 기관 및 상부 기관과, 상기 하부 기관 위에 형성되며, 서로 중첩으로 교차되어 화소 영역을 정의하는 게이트 라인 및 데이터 라인과, 상기 게이트 라인 및 데이터 라인의 교차 영역에 형성된 박막 트랜지스터와, 상기 화소 영역에 형성된 화소 전극과, 상기 상부 기관 상에 형성되며 상기 화소 영역 이외의 부분에 광이 누설되는 것을 차단하는 차광층과, 상기 차광층 위에 형성된 칼라 필터층과, 상기 칼라 필터층 위에 형성되며, 그 내부에 전계 유도창을 구비한 공통 전극과, 상기 전계 유도창으로 나누어지는 일 도메인의 화소 전극 주변에 대응되도록 상기 하부 기관 상에 형성된 보조 전극과, 상기 하부 기관 및 상부 기관의 전면에 각각 형성된 제 1, 제 2 배향막 및 상기 양 기관 사이에 형성된 액정층을 포함하여 구성됨에 그 특징이 있다.

대표도

도 2b

특허청구의 범위

청구항 1.

하부 기관 및 상부 기관;

상기 하부 기관 위에 형성되며, 서로 중첩으로 교차되어 화소 영역을 정의하는 게이트 라인 및 데이터 라인;

상기 게이트 라인 및 데이터 라인의 교차 영역에 형성된 박막 트랜지스터;

상기 화소 영역에 형성된 화소 전극;

상기 상부 기관 상에 형성되며 상기 화소 영역 이외의 부분에 광이 누설되는 것을 차단하는 차광층;

상기 차광층 위에 형성된 칼라 필터층;

상기 칼라 필터층 위에 형성되며, 상기 화소 영역의 도메인들을 구분하여 전계 유도장을 그 내부에 구비한 공통 전극;

상기 하부 기관 및 상부 기관의 전면에 각각 형성된 제 1, 제 2 배향막;

상기 양 기관 사이에 형성된 액정층; 및

상기 하부 기관 상에, 전압 인가시 액정의 배향 방향과 상기 제 1 배향막의 배향 방향이 서로 반대되는 영역의 상기 화소 전극 주변에 대응되도록 형성된 보조 전극을 포함하여 구성된 액정 표시 장치.

청구항 2.

삭제

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 보조 전극은 상기 게이트 라인과 동일층에 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제 1항에 있어서,

상기 보조 전극은 상기 데이터 라인과 동일층에 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

하부 기관 및 상부 기관;

상기 하부 기관 위에 형성되며, 서로 중첩으로 교차되어 화소영역을 정의하는 게이트 라인 및 데이터 라인;

상기 게이트 라인 및 데이터 라인의 교차 영역에 형성된 박막 트랜지스터;

상기 화소영역에 형성되며, 그 내부에 도메인들을 구분하는 전계 유도장을 구비한 화소전극;

상기 전계 유도장의 하부에 형성된 보조 전극;

상기 상부 기판 위에 형성되어 상기 화소 영역 이외 부분에 대응하여 광이 누설되는 것을 차단하는 차광층;

상기 차광층 위에 형성된 칼라 필터층;

상기 칼라 필터층 위에 형성된 공통 전극;

상기 하부 기판 및 상부 기판의 전면에 각각 형성된 제 1, 제 2 배향막;

상기 양 기판 사이에 형성된 액정층; 및

상기 공통 전극 상에, 전압 인가시 상기 액정층의 배향방향과 상기 제 1 배향막의 배향방향이 서로 반대되는 영역의 상기 화소 전극 주변에 대응되어 형성되는 유전체 구조물을 포함하여 구성된 액정 표시 장치.

청구항 6.

삭제

청구항 7.

제 5항에 있어서,

상기 보조 전극은 상기 게이트 라인과 동일층에 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8.

제 5항에 있어서,

상기 보조 전극은 상기 데이터 라인과 동일층에 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로 특히, 개구율 증가 및 시야각 개선을 목적으로 하는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

일반적으로 액정 표시 장치는 소정 간격을 두고 서로 대향되어 있는 하부 기판과 상부 기판, 그리고 상기 양 기판 사이에 형성된 액정층으로 구성되어 있으며, 상기 양 기판 사이에 형성되는 전기장에 의해 액정층을 구동시켜 화상을 표시한다.

이와 같은 액정 표시 장치 중 근래에 주로 사용되고 있는 액정 표시 장치는 트위스트 네마틱(Twisted Nematic : TN, 이하 'TN'으로 기술) 액정 표시 장치로서, 두 기판 사이에 채워진 액정 분자들이 기판에 평행하며 일정한 피치(pitch)로 나선상으로 꼬여 있어 액정 분자의 장축이 연속적으로 변하도록 배향되어 있다.

그런데, 상기 TN 액정 표시 장치는 시야각에 따라서 각 계조 표시(gray level)의 광 투과도가 달라지는 특성이 있다. 특히, 좌우 방향에서는 광 투과도가 대칭적으로 분포하지만 상하 방향에서는 비대칭적으로 분포하여 계조 반전(gray inversion)이 발생하게 된다.

상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 하나의 화소 영역 내에서 배향 방향을 다르게 하여 도메인(domain)을 분할함으로써 시야각에 따라 광투과도가 달라지는 것을 보상하는 방법이 제안되었다.

이와 같이, 하나의 화소를 여러 도메인으로 나누는 멀티 도메인 기술의 대표적인 예로서, TDTN(Two Domain Twisted Nematic)은 한 화소 영역의 중심을 경계로 액정의 배향이 좌우 대칭된 2 영역을 형성하는 기술이다.

이 방법으로는 사진 식각 공정을 여러번 반복해야 하는 공정상의 복잡한 문제점이 있으므로, 보조 전극과 전계 유도층을 사용하는 방법을 사용하게 되었다. 이 방법은 VA 모드에서 주로 사용하였으나 이하, TN 모드에 적용한 예를 설명한다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 종래의 액정 표시 장치에 대해서 설명하기로 한다.

도 1a는 종래의 액정 표시 장치의 평면도이고, 도 1b는 전압 인가시 도 1a의 A-A' 라인상의 구조 단면도이다.

도 1a 및 도 1b에서 알 수 있듯이, 종래의 액정 표시 장치는 크게, 하부 기판(10)과 이에 대향되는 상부 기판(20), 그리고 상기 양 기판(10, 20) 사이에 충전되는 액정 분자(31)들로 이루어져 있다.

상기 하부 기판(10) 상에는 종횡으로 교차되어 화소 영역을 정의하는 게이트 라인(11)과 데이터 라인(12)이 형성되어 있고, 상기 화소 영역 내에 화소 전극(15)이 형성되어 있다.

그리고, 상기 데이터 라인(12)과 동일층에 형성되며 상기 화소 전극(15)의 가장 자리에 보조 전극(13)이 형성되어 있다.

그리고, 상기 게이트 라인(11)과 데이터 라인(12) 사이에는 게이트 절연막(미도시)이 형성되어 있고, 상기 데이터 라인(12)과 화소 전극(15) 사이에는 보호막(14)이 형성되어 있다.

또한, 도시하지는 않았으나, 상기 게이트 라인(11)과 데이터 라인(12)의 교차영역에는 게이트 전극, 반도체층, 소스/드레인 전극을 포함하여 구성되는 박막 트랜지스터가 형성되어 있다.

상기 상부 기판(20) 상에는, 상기 화소 영역 외의 영역으로 빛이 누설되는 것을 차단하기 위한 차광층(21)과, 칼라 색상(R, G, B)을 구현하기 위한 칼라 필터층(22)과, 평탄화를 위한 오버 코트층(23), 그리고 액정 배향을 나누는 전계 유도층(25)을 내부에 갖는, 공통 전극(24)이 각각 형성되어 있다.

이때, 상기 공통 전극(24) 내부에 형성된 전계 유도층(25)에 의해서, 하나의 화소 영역에서 방향이 다른 프린지 필드(fringe field)가 형성되고, 그에 따라 액정 배향이 상이하게 되는 것이다. 이때, 상기 보조 전극(13)은 상기 화소 전극(15)의 가장 자리의 프린지 필드(fringe field)를 강화시키는 작용을 한다.

또한, 상기 양 기판(10, 20) 사이에는 액정 분자(31)로 이루어진 액정층이 형성되어 있다.

또한, 양 기판(10, 20)의 전면에는 액정 분자(31)의 초기 배향을 위한 제 1, 제 2 배향막(16, 26)이 형성되어 있다. 하부 기판(10)에 형성된 제 1 배향막(16)과 상부 기판(20)에 형성된 제 2 배향막(26)은 서로 90°편향되어 형성되어 있으며, 상기 제 1, 제 2 배향막(16, 26)에 인접한 액정 분자(31)들은 배향막의 배향 방향에 따라 배열되게 된다.

이와 같은 구조를 갖는 종래의 액정 표시 장치의 동작은 다음과 같다.

우선, 전압이 인가되지 않은 경우에는, 액정 분자들은 그 장축방향이 상기 하부 기판(10)과 상부 기판(20)에 대해 평행하도록 배열되지만, 연속적으로 90°비틀어져 있다. 따라서, 비틀어진 액정의 장축방향을 따라 빛이 이동하여 화면은 화이트 상태를 나타낸다.

전압이 인가된 경우에는, 도 1b에서 알 수 있듯이, 하부 기판(10) 및 상부 기판(20)에 대해 평행으로 누워있던 액정 분자(31)들이 상기 양 기판(10, 20)에 수직한 방향으로 서게 되어, 화면이 블랙을 나타낸다.

이때, 공통 전극(24) 내부에 형성된 전계 유도창(25)에 의해 프린지 필드(fringe field)가 생성되어, 액정 분자(31)들은 상기 전계 유도창(25)을 경계로 서로 다른 배향을 하여 시야각을 보상하게 된다.

여기서, 상기 보조 전극(13)은, 상기 데이터 라인(12)을 형성하는 공정시 동일층에 형성하거나, 상기 게이트 라인(11)을 형성하는 패터닝 공정시 동일층에 형성하여 집적도를 높일 수는 있으나, 이럴 경우, 쇼트를 방지하기 위해 상기 데이터 라인(12) 또는 상기 게이트 라인(11)과는 상기 보조 전극(13)이 일정 간격을 두고 형성되어야 하기 때문에 그 만큼 상기 화소 전극(15)이 형성되는 부분이 적어지게 된다.

또한, 일반적으로 보조 전극(13)은 빛이 투과하지 못하는 물질로 형성되므로, 상기 보조 전극(13)이 상기 화소 전극(15)에 오버랩되는 만큼 개구율이 감소된다. 이 경우 빛이 투과될 수 있는 상기 화소 전극(15)의 폭이 줄어들어 개구율이 저하되게 되므로, 결국 휘도가 떨어지는 문제가 발생된다.

시야각 측면에서 살펴보면, 전압 인가시 상기 보조 전극(13)과 상기 화소 전극(15)간의 전계가 발생하는 A 영역에서 액정 분자(31)가 심하게 기울어짐으로써, 이를 통과하는 빛이 위상차를 많이 가지게 되어 빛샘 현상이 심하게 발생되고, 이는 결국 명암 대비비(contrast ratio) 감소 현상을 일으킨다.

한편, 도메인을 나누지 않는 일반적인 트위스트 네마틱형(TN형) 액정 표시 장치의 경우 액정 분자(31)가 상하부 기판(10, 20)에 대해 평균적으로 80°서게 되는데 반해, 중심을 경계로 2개의 도메인으로 나뉘어지는 TDTN형 액정 표시 장치에서는 A 영역과 같이, 전계 왜곡을 유도하는 상기 보조 전극(13)으로 인해 화소 영역 가장 자리에서 심하게 기울어지게 되는 액정 분자(31)의 배열이 존재한다.

따라서, 상기 A 영역을 통과하는 빛은 상대적으로 위상차를 많이 가지게 되고, 상기 A 영역을 통과할 때 빛샘 현상이 발생하기 때문에, 명암 대비비(contrast ratio)가 떨어지게 된다.

이와 같은 빛샘 현상을 방지하기 위해 상기 빛샘 현상의 원인이 되는 A영역에 해당하는 부위만큼 차광층을 더 형성하기도 하지만, 이 경우는 추가로 형성된 차광층의 부분만큼 개구율의 감소가 일어나 휘도가 떨어진다는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로 개구율 증가 및 시야각 개선을 목적으로 하는 액정 표시 장치를 제공하는데, 그 목적이 있다.

발명의 구성

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치는 하부 기판 및 상부 기판과, 상기 하부 기판 위에 형성되며, 서로 중첩으로 교차되어 화소 영역을 정의하는 게이트 라인 및 데이터 라인과, 상기 게이트 라인 및 데이터 라인의 교차 영역에 형성된 박막 트랜지스터와, 상기 화소 영역에 형성된 화소 전극과, 상기 상부 기판 상에 형성되며 상기 화소 영역 이외의 부분에 광이 누설되는 것을 차단하는 차광층과, 상기 차광층 위에 형성된 칼라 필터층과, 상기 칼라 필터층 위에 형성되며, 그 내부에 전계 유도창을 구비한 공통 전극과, 상기 전계 유도창으로 나누어지는 일 도메인의 화소 전극 주변에 대응되도록 상기 하부 기판 상에 형성된 보조 전극과, 상기 하부 기판 및 상부 기판의 전면에 각각 형성된 제 1, 제 2 배향막 및 상기 양 기판 사이에 형성된 액정층을 포함하여 구성됨에 그 특징이 있다.

상기 보조 전극은 전압 인가시 액정의 배향 방향과 제 1 배향막의 배향 방향이 서로 반대되는 영역에 형성되며, 또한, 상기 게이트 라인 또는 데이터 라인과 동일층에 형성됨이 바람직하다.

또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치는 하부 기판 및 상부 기판과, 상기 하부 기판 위에 형성되며, 서로 중첩으로 교차되어 화소영역을 정의하는 게이트 라인 및 데이터 라인과, 상기 게이트 라인 및 데이터 라인의 교차 영역에 형성된 박막 트랜지스터와, 상기 화소영역에 형성되며 그 내부에 전계 유도창을 구비한 화소전극과, 상기 전계 유도창의 하부에 형성된 보조 전극과, 상기 상부 기판 위에 형성되어 상기 화소 영역 이외 부분에 대응하여 광이 누설되는 것을 차단하는 차광층과, 상기 차광층 위에 형성된 칼라 필터층과, 상기 칼라 필터층 위에 형성된 공통 전극과, 상기 전계 유도창으로 나누어지는 일 도메인의 화소전극 주변에 대응되도록 상기 공통 전극 상에 형성된 유전체 구조물과, 상기 하부 기판 및 상부 기판의 전면에 각각 형성된 제 1, 제 2 배향막 및 상기 양 기판 사이에 형성된 액정층을 포함하여 구성됨에 그 특징이 있다.

상기 유전체 구조물은 전압 인가시 액정의 배향 방향과 제 1 배향막의 배향 방향이 서로 반대되는 영역에 형성됨이 바람직하다.

상기 보조 전극은 상기 게이트 라인 또는 상기 데이터 라인과 동일층에 형성됨이 바람직하다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 액정 표시 장치를 상세히 설명하면 다음과 같다.

- 제 1 실시예 -

도 2a는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소의 평면도이며, 도 2b는 전압 인가시 도 2a의 B-B'라인상의 구조단면도이다.

도 2a와 같이, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치는 상기 하부 기판(100) 상에 종횡으로 교차되어 화소 영역을 정의하는 게이트 라인(110)과 데이터 라인(120)이 형성되어 있고, 상기 화소 영역 내에 화소 전극(150)이 형성되어 있다. 그리고, 상기 데이터 라인(120)과 동일층에 형성되며 중앙을 경계로 나뉘어진 화소 영역의 일 영역(도메인)의 가장 자리에 화소 전극과 일부 오버랩되도록 보조 전극(130)이 형성되어 있다. 이 때, 상기 보조 전극(130)의 형상은 'ㄷ'자형이다.

이와 같은 구성을 갖는 화소 영역 및 상하부 기판의 구조를 자세히 설명한다.

즉, 도 2b와 같이, 하부 기판(100) 상에는, 서로 종횡으로 교차되어 화소영역을 정의하는 게이트 라인(미도시) 및 데이터 라인(120)과, 상기 게이트 라인 및 데이터 라인(120)의 교차 영역에 형성된 박막 트랜지스터(미도시)와, 상기 데이터 라인(120)과 동일층에 전압 인가시 하부 기판(100)의 배향 방향과 일치하지 않는 배향 방향을 갖는 영역에 한하여 형성된 보조 전극(130)과, 상기 데이터 라인(120) 및 상기 보조 전극(130)을 포함한 하부 기판(100) 전면에 형성되는 보호막(140)과, 상기 화소 영역에 형성되는 화소 전극(150)과, 상기 화소 전극(150)을 포함한 보호막(140) 전면에 형성되어 상기 하부 기판(100)의 배향 방향을 정의하는 제 1 배향막(170) 등이 구비된다.

이때, 상기 보조 전극(130)은 상기 게이트 라인(미도시)과 동일층에 형성될 수도 있으며, 상기 화소 전극(150)과 오버랩되지 않도록 형성될 수도 있다.

그리고, 상기 게이트 라인(미도시)과 데이터 라인(120) 사이에는 게이트 절연막(미도시)이 형성되어 있고, 상기 게이트 절연막 및 보호막(140)은 SiNx, SiOx, BCB(BenzoCycloButene), 아크릴 수지(acrylic resin), 폴리아미드(polyamide) 화합물 등의 물질로 형성될 수 있다.

또한, 도시하지는 않았으나, 상기 게이트 라인(미도시)과 데이터 라인(120)의 교차영역에는 게이트전극, 반도체층, 소스/드레인 전극을 포함하여 구성되는 박막 트랜지스터가 형성되어 있다.

상기 상부 기판(200) 상에는 상기 화소 영역 외의 부분에 영역으로 빛이 누설되는 것을 차단하기 위한 차광층(210)과, 상기 차광층(210) 위에 칼라 색상(R, G, B)을 구현하기 위한 칼라 필터층(220)과, 칼라 필터층(220)을 보호함과 아울러 기판 평탄화를 위해 오버코트층(230)과, 화소를 두 도메인으로 나누는 전계 유도창(250)을 내부에 구비한 공통 전극(240), 상기 공통 전극(240) 전면에 형성되어 상기 상부 기판의 배향 방향을 정의하는 제 2 배향막(280)이 차례로 형성되어 있다. 여기서, 상기 전계 유도창(250)은 상기 화소 영역을 수직으로 가로지르는 방향으로 형성되어 있다.

그리고, 상기 오버코트층(230)은 생략 가능하다.

상기 제 1, 제 2 배향막(170, 280)은 폴리아미드(polyamide) 또는 폴리이미드(polyimide)계 화합물, PVA(polyvinylalcohol), 폴리아믹산(polyamic acid)등의 물질을 이용하여 러빙 배향 처리되어 형성될 수 있다.

또한, 제 1, 제 2 배향막(170, 280)은 PVCN(polyvinylcinnamate), PSCN(polysiloxanecinnamate), 또는 CelCN(cellulosecinnamate)계 화합물과 같은 광반응성 물질을 이용하여 광 배향 처리되어 형성될 수도 있다. 상기 광 배향 처리는 적어도 1회의 광조사에 의해 프리틸트 각(pretilt angle), 배향 방향(alignment direction)을 동시에 결정하며, 이때 광 조사는 자외선 영역의 광을 사용하는 것이 바람직한데, 무편광, 비편광, 선편광, 및 부분 편광된 광 중 어느 것을 사용하더라도 무방하다.

상기 양 기관(100, 200) 사이에는 액정 분자(310)들로 이루어진 액정층이 형성되어 있다. 상기 액정 분자(310)들은 유전율 이방성이 양(+)인 트위스트 네마틱(TN)형이다. 또한, 액정층에는 카이랄 도펀트를 첨가할 수 있다.

이와 같은 구조를 갖는 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 동작은 다음과 같다.

우선, 전압이 인가되지 않은 경우에는, 액정 분자들은 그 장축방향이 상기 하부 기관(100)과 상부 기관(200)에 대해 평행하도록 배열되지만, 연속적으로 90°비틀어져 있다. 따라서, 비틀어진 액정의 장축 방향을 따라 빛이 이동하여 화면은 화이트 상태를 나타낸다.

전압이 인가된 경우에는, 도 2b에서 알 수 있듯이, 하부 기관(100) 및 상부 기관(200)에 대해 평행으로 누워있던 액정 분자(310)들이 상기 하부 기관(100)에서부터 차례로 상기 양 기관(100, 200)에 수직한 방향으로 서게 되어, 화면이 블랙을 나타낸다.

이때, 상기 전계 유도창(250)을 경계로 액정의 배향이 좌우 대칭된 제 1, 제 2 도메인이 형성되는 데, 상기 제 1 배향막(170)의 배향 방향과 다른 제 1 도메인에서만 보조 전극(130)을 형성한다.

이는, 인접한 액정 분자(310)의 초기의 배향 상태를 정의하는 상기 제 1 배향막(170)의 배향 방향이 우측으로 편향되어 제 1 도메인에서 전압 인가시의 액정의 배향과 다르게 때문에, 제 1 도메인의 화소 전극의 가장 자리에 해당되는 부위에 보조 전극(130)을 형성함으로써 횡전계를 유도하여 제 1 도메인의 액정 분자(310)의 배향이 좌측으로 편향되도록 한다.

반면, 상기 제 1 배향막(170)의 배향 방향과 같은 액정의 배향을 취하는 제 2 도메인에서는 액정의 배향이 상기 제 1 배향막(170)으로 인해 정의되어 있기 때문에 별도로 보조 전극(130)을 형성하지 않는다.

따라서, 본 발명에서는 2 도메인으로 나누어지는 화소에 있어서, 일 도메인에서의 보조 전극을 형성하지 않아도 되므로, 주로 빛을 투과하지 못하는 물질로 형성되는 보조 전극으로 인해, 상기 화소 전극과 보조 전극의 오버랩만큼의 개구율이 감소되는 현상을 한 쪽 도메인에서 방지할 수 있다.

또한, 한 쪽 도메인에서는 상기 보조 전극을 처음부터 형성하지 않아도 되므로, 그만큼 화소 전극이 형성될 수 있는 영역을 확보할 수 있다.

또한, 보조 전극을 한쪽 도메인에만 형성하여, 전압 인가시 A영역과 같이, 액정 분자(310)가 심하게 기울어진 부분이 화소의 한쪽 도메인에서 사라지게 함으로써, 빛샘 현상을 반으로 줄일 수 있다.

- 제 2 실시예 -

도 3a는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 평면도이고, 도 3b는 전압 인가시 도 3a의 B-B'라인상의 구조 단면도이다.

도 3a 및 도 3b에 도시한 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시소자는, 도메인 분할시 전계의 왜곡 방향이 화소의 바깥 쪽으로 향하는 전술한 제 1 실시예와 달리 화소 중심으로 향하도록 하기 위해, 화소 전극(150a) 내에 전계 유도창(160)을 형성하고 상기 전계 유도창(160)에 대응되도록 상기 화소 전극(150a) 하부에 보조 전극(130)을 형성하고, 제 1 배향막의 배향 방향과 다른 액정 배향을 갖는 일 도메인의 주변에 해당되는 상기 공통 전극(240) 상에 유전체 구조물(260)을 형성시킨 것이다. 그 외에 구성요소들은 전술한 제 1 실시예와 동일하여, 동일한 도면부호를 부여한다.

도 3a와 같이, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 상기 하부 기관(100) 상에는 종횡으로 교차되어 화소 영역을 정의하는 게이트 라인(110)과 데이터 라인(120)이 형성되어 있고, 상기 화소 영역 내에 화소 전극(150a)이 형성되어 있다. 그리고, 상기 화소 전극(150a)의 중앙에는 전압 인가시 액정의 배향을 나누는 전계 유도창(160)이 형성되어 있으며, 상기 전계 유도창(160) 하부에는 보조 전극(130)이 형성되어 있다. 그리고, 전압 인가시의 액정의 배향과 하부 기관의 배향 방향이 다른 도메인의 가장 자리에 해당되는 공통 전극(미도시) 상에 유전체 구조물(260)이 형성되어 있다. 여기서, 상기 보조 전극(130) 및 전계 유도창(160)은 상기 화소 전극(150a)을 수직으로 가로지르는 방향으로 형성된다. 또한, 상기 유전체 구조물(260)의 형상은, 상기 화소 전극(150a)에 전압 인가시의 액정의 배향과 하부 기관의 배향 방향이 다른 도메인의 가장 자리와 일부 오버랩하여 역 'ㄷ'자형으로 형성된다.

도 3b와 같이, 하부 기관(100) 상에는, 서로 중첩으로 교차되어 화소영역을 정의하는 게이트 라인(미도시) 및 데이터 라인(120)과, 상기 게이트 라인 및 데이터 라인(120)의 교차 영역에 형성된 박막 트랜지스터(미도시)와, 상기 데이터 라인(120)과 동일층에 상기 화소 영역의 중앙부에 형성된 보조 전극(130)과, 상기 데이터 라인(120) 및 상기 보조 전극(130)을 포함한 하부 기관(100) 전면에서 형성되는 보호막(140)과, 상기 화소 영역에 형성되며, 상기 보조 전극(130)에 대응되는 부위에 전계 유도창(160)을 갖는 화소 전극(150a)과, 상기 화소 전극(150a)을 포함한 보호막(140) 전면에서 형성되며 상기 하부 기관(100)의 배향 방향을 정의하는 제 1 배향막(170) 등이 구비된다.

이때, 상기 보조 전극(130)은 상기 게이트 라인(미도시)과 동일층에 형성될 수도 있으며, 상기 화소 전극(150a)과 오버랩되지 않도록 형성될 수도 있다.

그리고, 상기 게이트 라인(미도시)과 데이터 라인(120) 사이에는 게이트 절연막(미도시)이 형성되어 있고, 상기 게이트 절연막 및 보호막(140)은 SiNx, SiOx, BCB(BenzoCycloButene), 아크릴 수지(acrylic resin), 폴리아미드(polyamide) 화합물 등의 물질로 형성될 수 있다.

또한, 도시하지는 않았으나, 상기 게이트 라인(미도시)과 데이터 라인(120)의 교차영역에는 게이트전극, 반도체층, 소스/드레인 전극을 포함하여 구성되는 박막 트랜지스터가 형성되어 있다.

상기 상부 기관(200) 상에는 상기 화소 영역 외의 부분에서 영역으로 빛이 누설되는 것을 차단하기 위한 차광층(210)과, 상기 차광층(210) 위에 칼라 색상(R, G, B)을 구현하기 위한 칼라 필터층(220)과, 칼라 필터층(220)을 보호함과 아울러 기관 평탄화를 위해 오버코트층(230)과, 상기 오버코트층(230) 전면에서 형성된 공통 전극(240)과, 전압 인가시의 액정의 배향과 하부 기관의 배향 방향이 다른 도메인의 가장 자리에 해당되는 공통 전극(미도시) 상에 유전체 구조물(260)과, 상기 유전체 구조물을 포함한 상기 공통 전극(240) 상에는 상기 상부 기관(200)의 배향 방향을 정의하는 제 2 배향막(280)이 차례로 형성되어 있다.

여기서, 상기 오버코트층(230)은 생략 가능하다.

상기 유전체 구조물(400)은 그 유전율이 액정의 유전율과 동일하거나 작은 것이 바람직하다. 또한 상기 유전체 구조물(400)은 감광성물질로 이루어진 것이 바람직하며, 보다 바람직하게는 아크릴수지(photoacrylate), 또는 BCB(BenzoCycloButene)로 이루어진 것이다.

상기 제 1, 제 2 배향막(170, 280)은 폴리아미드(polyamide) 또는 폴리이미드(polyimide)계 화합물, PVA(polyvinylalcohol), 폴리아믹산(polyamic acid)등의 물질을 이용하여 러빙 배향 처리되어 형성될 수 있다.

또한, 제 1, 제 2 배향막(170, 280)은 PVCN(polyvinylcinnamate), PSCN(polysiloxanecinnamate), 또는 CelCN(cellulosecinnamate)계 화합물과 같은 광반응성 물질을 이용하여 광 배향 처리되어 형성될 수도 있다. 상기 광 배향 처리는 적어도 1회의 광조사에 의해 프리틸트 각(pretilt angle), 배향 방향(alignment direction)을 동시에 결정하며, 이때 광 조사는 자외선 영역의 광을 사용하는 것이 바람직하는데, 무편광, 비편광, 선편광, 및 부분 편광된 광 중 어느 것을 사용하더라도 무방하다.

상기 양 기관(100, 200) 사이에는 액정 분자(310)들로 이루어진 액정층이 형성되어 있다. 상기 액정 분자(310)들은 유전율 이방성이 양(+)인 트위스트 네마틱(TN)형이다. 또한, 상기 액정층에는 카이럴 도펀트를 첨가할 수 있다.

이와 같은 구조를 갖는 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 동작은 다음과 같다.

우선, 전압이 인가되지 않은 경우에는, 액정 분자들은 그 장축방향이 상기 하부 기관(100)과 상부 기관(200)에 대해 평행하도록 배열되지만, 연속적으로 90°비틀어져 있다. 따라서, 비틀어진 액정의 장축 방향을 따라 빛이 이동하여 화면은 화이트 상태를 나타낸다.

전압이 인가된 경우에는, 도 3b에서 알 수 있듯이, 하부 기관(100) 및 상부 기관(200)에 대해 평행으로 누워있던 액정 분자(310)들이 상기 하부 기관(100)에서부터 차례로 상기 양 기관(100, 200)에 수직한 방향으로 서게 되어, 화면이 블랙을 나타낸다.

이때, 상기 하부 기관(100)에 형성된 상기 전계 유도창(160)을 경계로 액정의 배향이 좌우 대칭된 제 1, 제 2 도메인이 형성되는 데, 상기 제 1 배향막(170)의 배향 방향과 다른 제 2 도메인에서만 상기 화소 전극(150a)의 가장 자리에 대향되는 부위에 유전체 구조물(260)을 형성한다.

이는, 인접한 액정 분자(310)의 초기의 배향 상태를 정의하는 상기 제 1 배향막(170)의 배향 방향이 우측으로 편향되어 제 2 도메인에서만 전압 인가시의 액정의 배향과 다르기 때문에, 제 2 도메인의 화소 전극의 가장 자리에 해당되는 부위에 유전체 구조물(260)을 형성함으로써 좌측으로 전계를 유도하여 제 2 도메인의 액정 배향이 좌측으로 편향되도록 한다.

반면, 상기 제 1 배향막(170)의 배향 방향과 같은 액정의 배향을 취하는 제 1 도메인에서는 액정의 배향이 상기 제 1 배향막(170)으로 인해 정의되어 있기 때문에 별도로 전계 왜곡용 구조물을 형성하지 않는다.

따라서, 본 발명에서는 2 도메인으로 나누어지는 화소에 있어서, 일 도메인에서의 전계 왜곡용 구조물을 형성하지 않아도 되므로, 주로 빛을 투과하지 못하는 물질로 형성되는 보조 전극이나 유전체 구조물 등으로 인해, 개구율이 감소되는 현상을 방지할 수 있다.

또한, 종래 화소 전극과 상기 화소 전극 주변에 보조 전극이 형성됨으로 인해 둘 사이에 두어야 할 간격이 본 발명에서는 요구되지 않으므로, 그 만큼 화소 전극이 형성될 수 있는 영역을 확보할 수 있다.

또한, 제 1 실시예와 마찬가지로, 전압 인가시 A영역과 같이, 액정 분자(310)가 심하게 기울어진 부분이 화소의 한쪽 도메인에서 사라지게 함으로써, 빛샘 현상을 반으로 줄일 수 있다.

또한, 이후 제 1, 제 2 배향막을 각각 하부 기관, 상부 기관 전면에 증착하는 공정시에는 요철 형상의 유전체 구조물을 한 쪽 도메인에서 생략하였기 때문에, 종래에 비해 배향막의 러빙 효과가 우수하다.

이상 설명한 본 발명에 따른 실시예들은 하나의 화소를 2개의 도메인으로 분할한 액정 표시 장치에 관한 것이나, 3개 이상의 도메인으로 분할한 경우에도 본 발명의 기술적 사상은 적용 가능하다.

발명의 효과

상기와 같은 본 발명의 액정 표시 장치는 다음과 같은 효과가 있다.

첫째, 도메인별로 배향 방향을 다르게 하기 위해 전계 왜곡용 구조물을 설치하는 데, 배향 방향과 액정의 배향 방향이 일치할 때는 이러한 구조물을 생략함으로써, 생략되어진 부분만큼 개구율의 확보가 가능하다.

둘째, 배향 방향을 다르게 하기 위해 형성하는 구조물 자체가 전압 인가시 액정 분자를 심하게 기울이기 때문에, 구조물 부위에서 일어나는 빛샘 현상을 방지하기 위해서, 이러한 구조물을 한 쪽 도메인에서 생략하여 빛샘 현상을 반으로 줄일 수 있다.

셋째, 요철 형상의 유전체 구조물 상에 형성되는 배향막의 경우 유전체 구조물을 지날 때 배향막의 배향 효과가 감소하게 되는데, 본 발명은 하부 기관의 배향 방향과 같은 배향 방향을 갖는 도메인에서 유전체 구조물을 생략함으로써, 배향막의 배향 특성을 향상시킬 수 있다. 또한, 유전체 구조물이 많을수록 전하가 쌓일 수 있는 확률이 커져서 잔상에 불리한 조건을 해결할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1a는 종래의 액정 표시 장치의 평면도

도 1b는 전압 인가시 도 1a의 A-A'라인상의 구조 단면도

도 2a는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소의 평면도

도 2b는 전압 인가시 도 2a의 B-B'라인상의 구조단면도

도 3a는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 평면도

도 3b는 전압 인가시 도 3a의 B-B'라인상의 구조 단면도

도면의 주요 부분에 대한 부호 설명

100 : 하부 기판 110 : 게이트 라인

120 : 신호 전극 130 : 보조 전극

140 : 보호막 150, 150a : 화소 전극

160 : 제 1 배향막 200 : 상부 기판

210 : 차광층 220 : 칼라 필터층

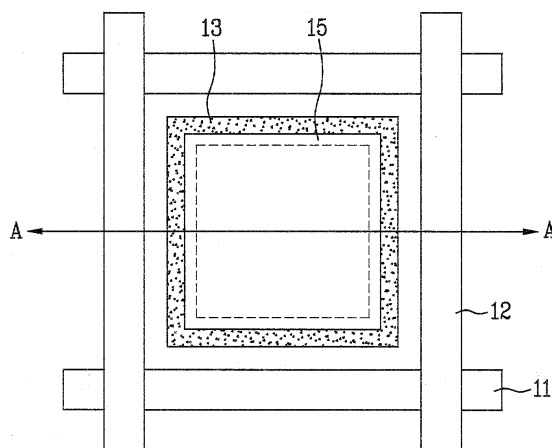
230 : 공통 전극 240 : 오버 코트층

250 : 전계 유도창 260 : 유전체 구조물

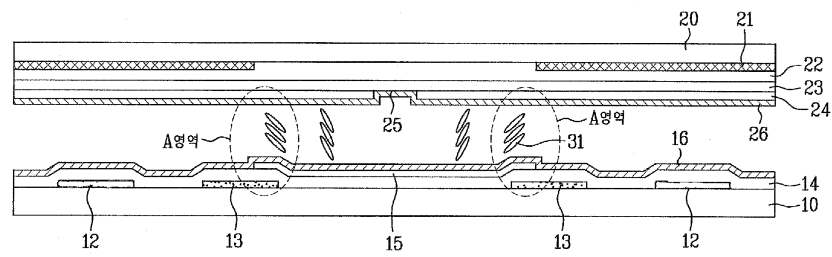
270 : 제 2 배향막 310 : 액정 분자

도면

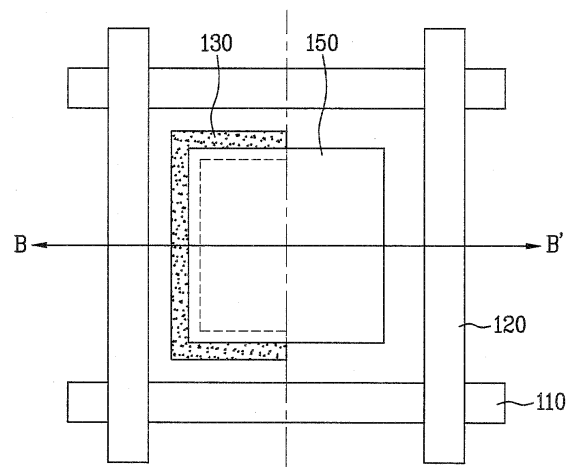
도면1a



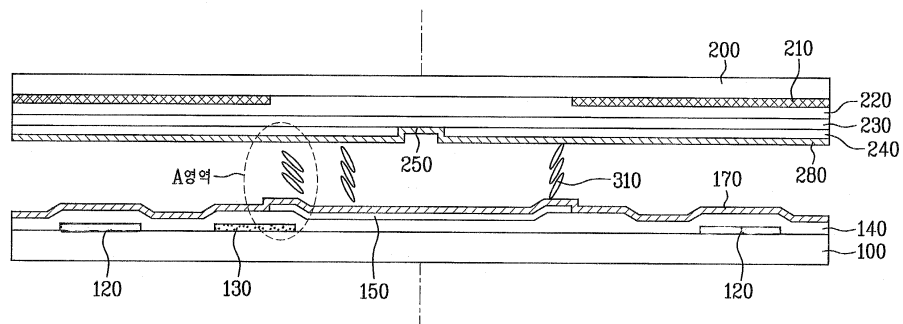
도면1b



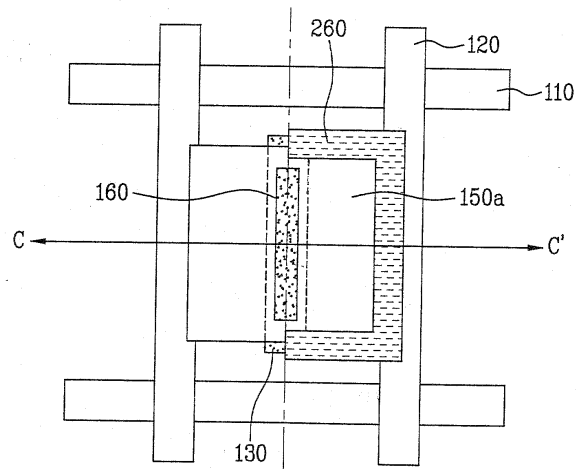
도면2a



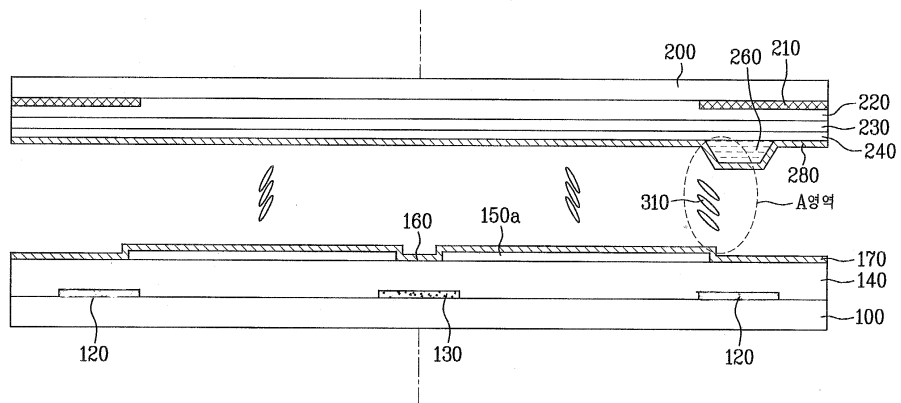
도면2b



도면3a



도면3b



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR100672637B1	公开(公告)日	2007-01-23
申请号	KR1020020040777	申请日	2002-07-12
[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	YUN SAICHANG 윤세창 KIM DOSUNG 김도성		
发明人	윤세창 김도성		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1333 G02F1/1343 G02F1/139		
CPC分类号	G02F1/134336 G02F1/133707 G02F1/1396		
代理人(译)	金勇 新昌		
其他公开文献	KR1020040006485A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供液晶显示器以仅在两个域的一个域中形成辅助电极，从而改善孔径比和视角。

