



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. G02F 1/1337 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년01월15일 10-0669377 2007년01월09일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2004-0081628 2004년10월13일 2004년10월13일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2006-0032705 2006년04월18일
----------------------------------	---	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자 삼성에스디아이 주식회사
 경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 정태혁
 경상남도 양산시 중부동 696-1 대동황토방아파트 103동 901호

 김기두
 부산 연제구 거제2동 1088-5 다뉴브아파트 102동 605호

 허해진
 울산 울주군 언양읍 동부리 252번지

(74) 대리인 유미특허법인

심사관 : 신영교

전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 액정 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

박막 트랜지스터 기관의 화소 전극 위와 공통 전극 기관의 공통 전극 위에 각각 수직 배향막이 표시 영역 전면에 형성되어 있고, 수직 배향막 위에는 수평 배향막이 복수의 띠 모양으로 형성되어 있다. 이 때, 박막 트랜지스터 기관의 수평 배향막과 공통 전극 기관의 수평 배향막은 서로 직교도록 배치한다. 따라서 두 기관 사이에 충전되는 액정층은 스피레이 영역, 수직 배향 영역 및 하이브리드 영역을 가지며 하이브리드 영역이 스피레이 영역과 수직 배향 영역의 사방에 배치된다. 이렇게 하면, 하이브리드 영역이 배향 전이 핵의 역할을 함으로써 스피레이 영역의 액정 분자들이 용이하게 밴드 배향으로 전이한다. 따라서 배향 전이 전압을 낮출 수 있고, 배향 전이 속도도 향상할 수 있다.

대표도

도 14

특허청구의 범위

청구항 1.

내면과 외면을 가지는 제1 기관;

상기 제1 기관의 내면 위에 형성되어 있는 제1 전극;

상기 제1 전극 위에 형성되어 있는 제1 배향성 제1 배향막;

상기 제1 배향막 위에 평행한 복수의 띠 모양으로 형성되어 있는 제2 배향성 제2 배향막;

내면과 외면을 가지며 그 내면이 상기 제1 기관의 내면과 마주보고 있는 제2 기관;

상기 제2 기관의 내면 위에 형성되어 있는 제2 전극;

상기 제2 전극 위에 형성되어 있는 제1 배향성 제3 배향막;

상기 제3 배향막 위에 평행한 복수의 띠 모양으로 형성되어 있는 제2 배향성 제4 배향막; 및

상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 협지되어 있는 액정층

을 포함하고,

상기 제2 배향막과 상기 제4 배향막은 서로 직교하는 상태로 교차 배치된 액정 표시 장치.

청구항 2.

제1항에서,

상기 제1 기관의 내면에 형성되어 있는 복수의 게이트선, 상기 게이트선과 교차하는 복수의 데이터선 및 상기 게이트선과 데이터선에 연결되어 있는 복수의 박막 트랜지스터를 더 포함하고, 상기 제1 전극은 상기 복수의 박막 트랜지스터에 연결되어 있는 복수의 화소 전극이며, 상기 제2 전극은 상기 복수의 화소 전극과 대향하는 단일의 공통 전극인 액정 표시 장치.

청구항 3.

제2항에서,

상기 제2 배향막은 인접한 두 개의 상기 게이트선 사이에 형성되어 있으며 상기 게이트선과 나란하게 뻗어있고, 상기 제4 배향막은 인접한 두 개의 데이터선 사이에 형성되어 있으며 상기 데이터선과 나란하게 뻗어 있는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제1항에서,

상기 제1 배향성 배향막은 수직 배향막이고, 상기 제2 배향성 배향막은 수평 배향막인 액정 표시 장치.

청구항 5.

제4항에서,

상기 수평 배향막은 선경사각이 4~5도 사이이고, 상기 수직 배향막은 선경사각이 89~90도 사이인 액정 표시 장치.

청구항 6.

제2항에서,

상기 액정층의 액정 분자는 상기 제1 배향막과 상기 제3 배향막이 중첩하는 영역에서 상기 제1 및 제2 기관에 대하여 수직으로 배향되어 있고, 상기 제2 배향막과 상기 제4 배향막이 중첩하는 영역에서 스플레이 배향되어 있고, 상기 제1 배향막과 상기 제4 배향막이 중첩하는 영역과 상기 제2 배향막과 상기 제3 배향막이 중첩하는 영역에서는 하이브리드 배향되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제6항에서,

상기 액정이 스플레이 배향되는 영역은 상기 화소 전극 상부이고, 수직 배향되는 영역은 상기 게이트선과 데이터선이 교차하는 부분의 상부이고, 하이브리드 배향되는 영역은 상기 게이트선과 데이터선의 상부인 액정 표시 장치.

청구항 8.

제7항에서,

상기 제2 기관의 내면에 형성되어 있으며 상기 액정이 수직 배향되는 영역과 하이브리드 배향되는 영역에 중첩하도록 배치되어 있는 블랙 매트릭스를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 9.

삭제

청구항 10.

제1항에서,

상기 제1 기관과 상기 제2 기관의 외면 중 적어도 한쪽에 배치되어 있는 보상 필름을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 11.

제1항에서,

상기 액정 표시 장치가 필드 순차방식인 액정 표시 장치.

청구항 12.

내면과 외면을 가지는 제1 기관;

상기 제1 기관의 내면 위에 형성되어 있는 제1 전극;

내면과 외면을 가지며 그 내면이 상기 제1 기관의 내면과 마주보고 있는 제2 기관;

상기 제2 기관의 내면 위에 형성되어 있는 제2 전극; 및

상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 협지되어 있는 액정층

을 포함하고, 상기 액정층은 액정 분자가 스피레이 배향되어 있는 스피레이 영역, 액정 분자가 상기 제1 및 제2 기관에 대하여 수직 배향되어 있는 수직 배향 영역 및 상기 제1 기관 쪽에서 상기 제2 기관 쪽으로 가면서 액정 분자가 수직 배향에서 수평 배향으로 변화하거나 수평 배향에서 수직 배향으로 변화하고, 상기 스피레이 배향 영역의 사방에 배치된 하이브리드 영역을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 13.

삭제

청구항 14.

제12항에서,

상기 하이브리드 영역은 상기 수직 배향 영역의 사방에 배치되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 15.

제12항에서

상기 제1 전극 위에 형성되어 있는 제1 수직 배향막,

상기 제1 배향막 위에 평행한 복수의 띠 모양으로 형성되어 있는 제1 수평 배향막,

상기 제2 전극 위에 형성되어 있는 제2 수직 배향막,

상기 제3 배향막 위에 평행한 복수의 띠 모양으로 형성되어 있는 제2 수평 배향막

을 더 포함하고, 상기 제1 수평 배향막과 상기 제2 수평 배향막은 서로 직교하는 액정 표시 장치.

청구항 16.

제15항에서,

상기 제1 기관의 내면에 형성되어 있는 복수의 게이트선, 상기 게이트선과 교차하는 복수의 데이터선 및 상기 게이트선과 데이터선에 연결되어 있는 복수의 박막 트랜지스터를 더 포함하고, 상기 제1 전극은 상기 복수의 박막 트랜지스터에 연결되어 있는 복수의 화소 전극이며, 상기 제2 전극은 상기 복수의 화소 전극과 대향하는 단일의 공통 전극인 액정 표시 장치.

청구항 17.

제16항에서,

상기 제1 수평 배향막은 인접한 두 개의 상기 게이트선 사이에 형성되어 있으며 상기 게이트선과 나란하게 뻗어있고, 상기 제2 수평 배향막은 인접한 두 개의 데이터선 사이에 형성되어 있으며 상기 데이터선과 나란하게 뻗어 있는 액정 표시 장치.

청구항 18.

제16항에서,

상기 수평 배향막은 선경사각이 4~5도 사이이고, 상기 수직 배향막은 선경사각이 89~90도 사이인 액정 표시 장치.

청구항 19.

제16항에서,

상기 액정층의 수직 배향 영역은 상기 제1 수직 배향막과 상기 제2 수직 배향막이 중첩하는 영역이고, 상기 스피레이 영역은 상기 제1 수평 배향막과 상기 제2 수평 배향막이 중첩하는 영역이며, 상기 하이브리드 영역은 상기 제1 수직 배향막과 상기 제2 수평 배향막이 중첩하는 영역과 상기 제1 수평 배향막과 상기 제2 수직 배향막이 중첩하는 영역인 액정 표시 장치.

청구항 20.

제16항에서,

상기 스피레이 영역은 상기 화소 전극 상부이고, 상기 수직 배향 영역은 상기 게이트선과 데이터선이 교차하는 부분의 상부이고, 상기 하이브리드 영역은 상기 게이트선과 데이터선의 상부인 액정 표시 장치.

청구항 21.

제16항에서,

상기 제2 기관의 내면에 형성되어 있으며 상기 수직 배향 영역과 하이브리드 영역에 중첩하도록 배치되어 있는 블랙 매트릭스를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 22.

제12항에서,

상기 액정 표시 장치가 필드 순차방식인 액정 표시 장치.

청구항 23.

제1 전극을 포함하는 제1 기관 위에 제1 배향성 제1 배향막을 형성하는 단계;

상기 제1 배향막 위에 제1 감광막 패턴을 형성하는 단계;

상기 제1 감광막 패턴 위에 제2 배향성 제2 배향막을 형성하는 단계;

상기 제1 감광막 패턴을 제거함으로써 상기 제2 배향막의 상기 제1 감광막 패턴 위에 놓여있는 부분을 함께 제거하여 복수의 띠 모양을 가지는 제2 배향막 패턴을 형성하는 단계;

제2 전극을 포함하는 제2 기관 위에 제1 배향성 제3 배향막을 형성하는 단계;

상기 제3 배향막 위에 제2 감광막 패턴을 형성하는 단계;

상기 제2 감광막 패턴 위에 제2 배향성 제4 배향막을 형성하는 단계;

상기 제2 감광막 패턴을 제거함으로써 상기 제4 배향막의 상기 제2 감광막 패턴 위에 놓여있는 부분을 함께 제거하여 복수의 띠 모양을 가지는 제4 배향막 패턴을 형성하는 단계; 및

상기 제2 배향막 패턴과 상기 제4 배향막 패턴을 서로 직교하도록 정렬하여 상기 제1 기관과 상기 제2 기관을 결합하는 단계

를 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 24.

삭제

청구항 25.

삭제

청구항 26.

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로서 특히 오씨비(OCB; Optically Compensated Bend, 이하 편의상 OCB라 칭한다.) 모드 액정 표시 장치에 관한 것이다.

액정 표시 장치는 가령, 공통 전극 등이 형성되어 있는 상부 기관과 박막 트랜지스터와 화소 전극 등이 형성되어 있는 하부 기관 사이에 액정 물질을 주입해 놓고 화소 전극과 공통 전극에 서로 다른 전위를 인가함으로써 전계를 형성하여 액정 분자들의 배열을 변경시키고, 이를 통해 빛의 투과율을 조절함으로써 화상을 표현하는 장치이다.

이러한 액정 표시 장치 중에서도 OCB 모드 액정 표시 장치는 광시야각과 고속 응답의 장점이 있어서 근래 들어 적용을 위한 연구가 활발히 진행되고 있다.

OCB 모드 액정 표시 장치에서는, 도 15에 도시한 바와 같이, 초기 스플레이(splay) 배향된 액정에 소정의 고전압을 인가하여 액정의 배열을 밴드(band) 배향으로 전이시킨 후에 전압의 크기에 변화를 주어 밴드의 구부러진 정도를 조절함으로써 빛의 투과율을 조절한다.

이러한 OCB 모드 액정 표시 장치에서는 초기 스플레이 배향된 액정을 밴드 배향으로 전이시키는데 매우 높은 전압과 긴 시간이 요구된다.

이러한 문제를 해결하기 위하여 일본 특허 공개 공보 H09-096790에서는 트위스트 OCB 모드를 제안하였다. 트위스트 OCB 모드에서는 액정을 초기 180도 트위스트 배향함으로써 밴드 상태로 전이할 때 위상 변화로 인한 불연속면이 발생하는 일 없이 액정 배열이 연속적으로 변화할 수 있다. 그러나 트위스트 OCB 모드에서는 카이럴 도펀트가 첨가되기 때문에 액정 분자들이 2차원 평면을 벗어나서 동작한다. 이로 인하여 광학적 오버슈트(Optical overshoot) 현상이 발생하고, 이는 화질 저하의 원인이 된다.

또, 일본 특허 공개 공보 H11-007018에서는 화소의 일부 영역에만 선경사각이 큰 배향제를 배치하여 이 부분을 밴드 배향으로의 전이핵으로써 이용한다. 그러나 이러한 액정 표시 장치에서는 전이핵 영역의 정확한 배치를 위하여 상,하 기관의 정렬에 많은 노력이 필요하고, 또한 하나의 화소 내에 배향 상태가 다른 영역이 존재하기 때문에 화소 내 전기 광학적 특성이 불균일해지는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 OCB 모드 액정 표시 장치에서 액정의 광학적 특성을 저하시키지 않으면서 스플레이 배향에서 밴드 배향으로의 전이를 용이하게 하여 전이 시간을 단축하고 전이 전압을 낮추는 것이다.

발명의 구성

이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명에서는 액정층이 스플레이 영역, 수직 배향 영역 및 하이브리드 영역을 포함하도록 배향막을 형성한다.

구체적으로는, 내면과 외면을 가지는 제1 기관, 상기 제1 기관의 내면 위에 형성되어 있는 제1 전극, 상기 제1 전극 위에 형성되어 있는 제1 배향성 제1 배향막, 상기 제1 배향막 위에 평행한 복수의 띠 모양으로 형성되어 있는 제2 배향성 제2 배향막, 내면과 외면을 가지며 그 내면이 상기 제1 기관의 내면과 마주보고 있는 제2 기관, 상기 제2 기관의 내면 위에 형성되어 있는 제2 전극, 상기 제2 전극 위에 형성되어 있는 제1 배향성 제3 배향막, 상기 제3 배향막 위에 평행한 복수의 띠 모양으로 형성되어 있는 제2 배향성 제4 배향막, 상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 협지되어 있는 액정층을 포함하고, 상기 제2 배향막과 상기 제4 배향막은 서로 교차하는 액정 표시 장치를 마련한다.

여기서, 상기 제1 기관의 내면에 형성되어 있는 복수의 게이트선, 상기 게이트선과 교차하는 복수의 데이터선 및 상기 게이트선과 데이터선에 연결되어 있는 복수의 박막 트랜지스터를 더 포함하고, 상기 제1 전극은 상기 복수의 박막 트랜지스터에 연결되어 있는 복수의 화소 전극이며, 상기 제2 전극은 상기 복수의 화소 전극과 대향하는 단일의 공통 전극일 수 있다.

또, 상기 제2 배향막은 인접한 두 개의 상기 게이트선 사이에 형성되어 있으며 상기 게이트선과 나란하게 뻗어있고, 상기 제4 배향막은 인접한 두 개의 데이터선 사이에 형성되어 있으며 상기 데이터선과 나란하게 뻗어 있을 수 있다.

상기 제1 배향성 배향막은 수직 배향막이고, 상기 제2 배향성 배향막은 수평 배향막인 것이 바람직하고, 상기 수평 배향막은 선경사각이 4~5도 사이이고, 상기 수직 배향막은 선경사각이 89~90도 사이인 것이 바람직하다.

상기 액정층의 액정 분자는 상기 제1 배향막과 상기 제3 배향막이 중첩하는 영역에서 상기 제1 및 제2 기관에 대하여 수직으로 배향되어 있고, 상기 제2 배향막과 상기 제4 배향막이 중첩하는 영역에서 스플레이 배향되어 있고, 상기 제1 배향막과 상기 제4 배향막이 중첩하는 영역과 상기 제2 배향막과 상기 제3 배향막이 중첩하는 영역에서는 하이브리드 배향되어 있는 것이 바람직하고, 상기 액정이 스플레이 배향되는 영역은 상기 화소 전극 상부이고, 수직 배향되는 영역은 상기 게이트선과 데이터선이 교차하는 부분의 상부이고, 하이브리드 배향되는 영역은 상기 게이트선과 데이터선의 상부인 것이 바람직하다.

상기 제2 기관의 내면에 형성되어 있으며 상기 액정이 수직 배향되는 영역과 하이브리드 배향되는 영역에 중첩하도록 배치되어 있는 블랙 매트릭스를 더 포함하는 것이 바람직하고, 상기 제2 배향막과 상기 제4 배향막을 서로 직교할 수 있다.

상기 제1 기관과 상기 제2 기관의 외면 중 적어도 한쪽에 배치되어 있는 보상 필름을 더 포함할 수 있다.

또는, 내면과 외면을 가지는 제1 기관, 상기 제1 기관의 내면 위에 형성되어 있는 제1 전극, 내면과 외면을 가지며 그 내면이 상기 제1 기관의 내면과 마주보고 있는 제2 기관, 상기 제2 기관의 내면 위에 형성되어 있는 제2 전극, 상기 제1 기관과

상기 제2 기관 사이에 협지되어 있는 액정층을 포함하고, 상기 액정층은 액정 분자가 스피레이 배향되어 있는 스피레이 영역, 액정 분자가 상기 제1 및 제2 기관에 대하여 수직 배향되어 있는 수직 배향 영역 및 상기 제1 기관 쪽에서 상기 제2 기관 쪽으로 가면서 액정 분자가 수직 배향에서 수평 배향으로 변화하거나 수평 배향에서 수직 배향으로 변화하는 하이브리드 영역을 포함하는 액정 표시 장치를 마련한다.

이 때, 상기 하이브리드 영역은 상기 스피레이 배향 영역의 사방에 배치되어 있고, 상기 하이브리드 영역은 상기 수직 배향 영역의 사방에 배치되어 있는 것이 바람직하다.

상기 제1 전극 위에 형성되어 있는 제1 수직 배향막, 상기 제1 배향막 위에 평행한 복수의 띠 모양으로 형성되어 있는 제1 수평 배향막, 상기 제2 전극 위에 형성되어 있는 제2 수직 배향막, 상기 제3 배향막 위에 평행한 복수의 띠 모양으로 형성되어 있는 제2 수평 배향막을 더 포함하고, 상기 제1 수평 배향막과 상기 제2 수평 배향막은 서로 직교할 수 있다.

상기 제1 기관의 내면에 형성되어 있는 복수의 게이트선, 상기 게이트선과 교차하는 복수의 데이터선 및 상기 게이트선과 데이터선에 연결되어 있는 복수의 박막 트랜지스터를 더 포함하고, 상기 제1 전극은 상기 복수의 박막 트랜지스터에 연결되어 있는 복수의 화소 전극이며, 상기 제2 전극은 상기 복수의 화소 전극과 대향하는 단일의 공통 전극일 수 있고, 상기 제1 수평 배향막은 인접한 두 개의 상기 게이트선 사이에 형성되어 있으며 상기 게이트선과 나란하게 뻗어있고, 상기 제2 수평 배향막은 인접한 두 개의 데이터선 사이에 형성되어 있으며 상기 데이터선과 나란하게 뻗어 있는 것이 바람직하다.

상기 수평 배향막은 선경사각이 4~5도 사이이고, 상기 수직 배향막은 선경사각이 89~90도 사이이다.

상기 액정층의 수직 배향 영역은 상기 제1 수직 배향막과 상기 제2 수직 배향막이 중첩하는 영역이고, 상기 스피레이 영역은 상기 제1 수평 배향막과 상기 제2 수평 배향막이 중첩하는 영역이며, 상기 하이브리드 영역은 상기 제1 수직 배향막과 상기 제2 수평 배향막이 중첩하는 영역과 상기 제1 수평 배향막과 상기 제2 수직 배향막이 중첩하는 영역인 것이 바람직하고, 상기 스피레이 영역은 상기 화소 전극 상부이고, 상기 수직 배향 영역은 상기 게이트선과 데이터선이 교차하는 부분의 상부이고, 상기 하이브리드 영역은 상기 게이트선과 데이터선의 상부인 것이 바람직하며, 상기 제2 기관의 내면에 형성되어 있으며 상기 수직 배향 영역과 하이브리드 영역에 중첩하도록 배치되어 있는 블랙 매트릭스를 더 포함하는 것이 바람직하다.

이상과 같은 액정 표시 장치는 제1 전극을 포함하는 제1 기관 위에 제1 배향성 제1 배향막을 형성하는 단계, 상기 제1 배향막 위에 제1 감광막 패턴을 형성하는 단계, 상기 제1 감광막 패턴 위에 제2 배향성 제2 배향막을 형성하는 단계, 상기 제1 감광막 패턴을 제거함으로써 상기 제2 배향막의 상기 제1 감광막 패턴 위에 놓여있는 부분을 함께 제거하여 제2 배향막 패턴을 형성하는 단계를 포함하는 제조 방법으로 제조한다.

여기서, 제2 전극을 포함하는 제2 기관 위에 제1 배향성 제3 배향막을 형성하는 단계, 상기 제3 배향막 위에 제2 감광막 패턴을 형성하는 단계, 상기 제2 감광막 패턴 위에 제2 배향성 제4 배향막을 형성하는 단계, 상기 제2 감광막 패턴을 제거함으로써 상기 제4 배향막의 상기 제2 감광막 패턴 위에 놓여있는 부분을 함께 제거하여 제4 배향막 패턴을 형성하는 단계를 더 포함하고, 상기 제2 및 제4 배향막 패턴은 서로 나란한 복수의 띠 모양을 가질 수 있다.

띠 모양인 상기 제2 배향막 패턴과 상기 제4 배향막 패턴을 서로 직교하도록 정렬하여 상기 제1 기관과 상기 제2 기관을 결합하는 단계를 더 포함할 수 있다.

첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.

그러면 도면의 참고로 하여 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 상세히 설명한다.

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 2는 도 1의 II-II선에 대한 단면도이고, 도 3은 도 1의 III-III선에 대한 단면도이다.

본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 능동형으로 이루어지는 경우로서, 이에는 박막 트랜지스터 기관(100), 공통 전극 기관(200), 이들 두 기관(100, 200) 사이에 주입되어 있는 액정층(3), 두 기관(100, 200)의 바깥쪽에 각각 부착되어 있는 보상 필름(13, 23), 보상 필름(13, 23)의 바깥쪽에 각각 부착되어 있는 편광 필름(12, 22)을 포함한다. 이외에도 상기 액정 표시 장치는 백라이트 유닛이 더 포함할 수 있다.

본 발명은 시간을 분할하여 색을 표시하는 필드 순차방식(Field Sequential; FS) 액정 표시 장치로도 적용 가능하면, 이 경우 상기 백라이트 유닛에는 적색, 녹색 및 청색 광을 각각 발생할 수 있는 LED(light emitting diode) 등의 삼색 광원이 배치된다.

물론, 상기 액정 표시 장치가, 공간을 분할하여 색을 표시하는 색필터 방식으로 구성되는 박막 트랜지스터 기관(100) 또는 공통 전극 기관(200)에 적색, 녹색 및 청색의 색필터를 형성하고, 백라이트는 백색광을 발하는 것이 보통이다.

이 뿐만 아니라, 본 발명은 액정 표시 패널이 상기와 같은 능동형으로 이루어지는 경우뿐만 아니라, 수동형으로 이루어지는 경우도 적용 가능하다.

이하, 박막 트랜지스터 기관(100)에 대하여 설명한다.

절연 기관(110) 위에 알루미늄 또는 알루미늄 합금, 크롬 또는 크롬 합금, 몰리브덴 또는 몰리브덴 합금, 질화 크롬 또는 질화 몰리브덴 따위의 도전 물질로 이루어진 1,000~3,500Å 두께의 게이트 배선(121, 123)이 형성되어 있다.

게이트 배선(121, 123)은 가로 방향으로 뻗어 있는 게이트선(121) 및 게이트선(121)으로부터 돌출되어 있는 게이트 전극(123)을 포함한다.

이 때, 게이트 배선(121, 123)은 이중층 이상의 구조로 형성할 수 있는데, 이 경우, 적어도 한 층은 저저항 특성을 가지는 금속 물질로 형성하는 것이 바람직하다.

절연 기관(110) 위에는 질화규소 또는 산화 규소와 같은 절연 물질로 이루어진 3,500~4,500Å 두께의 게이트 절연막(140)이 게이트 배선(121, 123)을 덮고 있다.

게이트 절연막(140) 위에는 게이트 전극(123)과 중첩하고, 비정질 규소 등으로 이루어진 800~1,500Å 두께의 반도체 패턴(154)이 형성되어 있다. 반도체 패턴(154) 위에는 도전형 불순물이 도핑되어 있는 비정질 규소 등으로 이루어진 500~800Å 두께의 저항성 접촉층(ohmic contact layer)(163, 165)이 형성되어 있다.

저항성 접촉층(163, 165)과 게이트 절연막(140) 위에는 알루미늄 또는 알루미늄 합금, 크롬 또는 크롬 합금, 몰리브덴 또는 몰리브덴 합금, 질화 크롬 또는 질화 몰리브덴 같은 도전 물질로 이루어진 1,500~3,500Å 두께의 데이터 배선(171, 173, 175)이 형성되어 있다.

데이터 배선(171, 173, 175)은 세로 방향으로 뻗어 있으며 게이트선(121)과 교차하여 화소 영역을 정의하는 데이터선(171), 데이터선(171)에서 돌출하여 하나의 저항성 접촉층(163) 위에까지 연장되어 있는 소스 전극(173) 및 소스 전극(173)의 대향 전극이며 다른 하나의 저항성 접촉층(165) 위로부터 화소 영역 내부의 게이트 절연막(140) 위에까지 연장되어 있는 드레인 전극(175)을 포함한다.

여기서, 데이터 배선(171, 173, 175)은 이중층 이상의 구조로 형성할 수 있는데, 이 경우, 적어도 한 층은 저저항 특성을 가지는 금속 물질로 형성하는 것이 바람직하다.

이러한 데이터 배선(171, 173, 175) 및 반도체 패턴(154)을 질화규소 또는 산화 규소와 같은 절연 물질로 이루어진 1,500~2,500Å 두께의 보호막(180)이 덮고 있다.

보호막(180)에는 드레인 전극(175)을 드러내는 접촉 구멍(181)이 형성되어 있다. 그리고 보호막(180) 위에는 접촉 구멍(181)을 통하여 드레인 전극(175)에 연결되는 화소 전극(190)이 형성되어 있다. 여기서, 화소 전극(190)은 ITO 또는 IZO와 같은 투명 도전 물질로 형성되어 있다.

화소 전극(190)의 위에는 수직 배향막(16)이 표시 영역 전면에 형성되어 있고, 수직 배향막(16) 위에는 수평 배향막(17)이 복수의 띠 모양으로 형성되어 있다. 이 때, 띠 모양의 수평 배향막(17)은 게이트선(121)과 나란하게 뻗어 있으며 인접한 두 게이트선(121) 사이의 화소 전극(190)과 중첩하도록 형성되어 있다.

여기서 본 실시예와는 달리 수평 배향막(17)을 화소 전극(190) 바로 위에 형성하고 수직 배향막(16)을 수평 배향막(17) 위에 띠 모양으로 형성할 수도 있다.

이러한 박막 트랜지스터 기관(100)에 대응하는 공통 전극 기관(200)에 대하여 설명하면 다음과 같다.

제2 절연 기관(210) 위에 박막 트랜지스터 기관의 게이트선(121), 데이터선(171) 및 박막 트랜지스터(TFT)의 일부를 덮는 블랙 매트릭스(220)가 형성되어 있다.

제2 절연 기관(210) 및 블랙 매트릭스(220)의 위에는 기관(210)의 표시 영역 전면을 ITO 또는 IZO로 이루어진 공통 전극(270)이 덮고 있다.

공통 전극(270) 위에는 수직 배향막(26)이 공통 전극(270) 전면에 형성되어 있고, 수직 배향막(26) 위에는 수평 배향막(27)이 복수의 띠 모양으로 형성되어 있다. 이 때, 띠 모양의 수평 배향막(26)은 공통 전극 기관(200)이 박막 트랜지스터 기관(100)과 결합되었을 때 데이터선(171)과 나란한 방향, 즉 게이트선(121)과 수직을 이루는 방향으로 뻗어 있으며 인접한 두 데이터선(171) 사이의 화소 전극(190)과 중첩하도록 형성되어 있다.

한편, 블랙 매트릭스(220)는 공통 전극 기관(200)이 박막 트랜지스터 기관(100)과 결합되었을 때 수평 배향막(17, 27) 사이에 노출되어 있는 수직 배향막(16, 26)과 중첩하도록 배치되어 있다.

여기서, 수평 배향막(17, 27)은 선경사각(pretilt)이 4~5도 사이이고, 수직 배향막(16, 26)은 선경사각이 89~90도 사이인 것이 바람직하다.

여기서 본 실시예와는 달리 수평 배향막(27)을 공통 전극(270) 바로 위에 형성하고 수직 배향막(26)을 수평 배향막(27) 위에 띠 모양으로 형성할 수도 있다.

이러한 공통 전극 기관(200)과 상술한 박막 트랜지스터 기관(100)은 소정의 기관 간격을 두고 결합되어 있고 이들 두 기관 사이에는 액정층(3)이 충전되어 있다. 이 때, 액정층(3)은 5~10 μ m의 셀갭을 가진다. 또, 이들 두 기관(100, 200)에 형성되어 있는 수직 배향막(16, 26)과 수평 배향막(17, 27)으로 인하여 액정의 배향 상태가 위치에 따라 달라진다.

먼저, 상하 모두에 수평 배향막(17, 27)이 배치되어 있는 화소 전극(190) 영역에서는 액정 분자들이 스피레이 배향을 한다. 이 영역을 스피레이 영역(S)이라 한다.

다음, 상하 모두에 수직 배향막(16, 26)이 배치되어 있는 데이터선(171)과 게이트선(121)이 교차하는 영역에서는 액정 분자들이 기관(110, 210)에 대하여 수직 배향을 한다. 이 영역을 수직 배향 영역(V)이라 한다.

또, 상하 둘 중 한 쪽에는 수직 배향막(16, 26)이 배치되어 있고, 다른 한 쪽에는 수평 배향막(17, 27)이 배치되어 있는 게이트선(121) 상부와 데이터선(171) 상부의 영역에서는 액정 분자들이 아래에서 위로 가면서 수직 배향에서 수평 배향으로 배향이 변화하거나 반대로 수직 배향에서 수평 배향으로 배향이 변화한다. 이러한 영역을 하이브리드(Hybrid) 영역(H)이라 한다. 본 실시예에서는 게이트선(121)과 중첩하는 하이브리드 영역(H)에서는 액정이 박막 트랜지스터 기관(100) 쪽에서는 수직 배향되어 있고 공통 전극 기관(200) 쪽에서는 수평 배향되어 있다. 또 데이터선(171)과 중첩하는 하이브리드 영역(H)에서는 액정이 박막 트랜지스터 기관(100) 쪽에서는 수평 배향되어 있고 공통 전극 기관(200) 쪽에서는 수직 배향되어 있다.

여기서, 수직 배향 영역(V)과 하이브리드 영역(H)은 블랙 매트릭스(220)에 의하여 가려진다.

도 1 내지 도 3에서 점선은 이들 3가지 배향 영역(S, V, H)을 구분하는 경계를 표시한다.

두 편광 필름(12, 22)의 편광축은 서로 직교하도록 배치되어 있고, 배향막의 러빙 방향과는 45도 또는 135도를 이루도록 배치하는 것이 바람직하다.

또, 보상 필름(13, 23)은 녹색광을 기준으로 하여 보상 특성이 최적화되도록 조정하는 것이 바람직하다.

이상과 같이, 액정층을 스피레이 영역(S), 수직 배향 영역(V) 및 하이브리드 배향 영역(H)으로 나누고, 스피레이 영역(S)을 하이브리드 영역(H)이 둘러싸도록 배치하면, 액정층에 배향 전이 전압이 인가되었을 때 하이브리드 영역(H)이 배향 전이 핵의 역할을 함으로써 스피레이 영역(S)의 액정 분자들이 용이하게 밴드 배향으로 전이한다. 따라서 배향 전이 전압을 낮출 수 있고, 배향 전이 속도도 빠르다.

뿐만 아니라, 배향 전이 핵 역할을 하는 하이브리드 영역(H)이나 수직 배향 영역(V)은 블랙 매트릭스(220)에 의하여 가려지기 때문에 스피레이 영역(S)만이 표시에 기여하게 되고 이 영역에서는 액정이 균일한 전기 광학적 특성을 나타내게 되어 화질을 향상할 수 있다.

또한, 박막 트랜지스터 기관(100)과 공통 전극 기관(200)의 결합이 정렬이 다소 부정확하더라도 배향 전이 핵 역할을 하는 하이브리드 영역(H)은 항상 형성되기 때문에 기관(100, 200)의 정렬 마진이 증가한다.

그러면 이러한 구조의 액정 표시 장치를 제조하는 방법에 대하여 앞서의 도 1 내지 도 3과 함께 도 4 내지 도 13a 및 도 13b를 참고로 하여 설명한다.

먼저, 도 1 내지 도 3을 참고하여 박막 트랜지스터 기관(100)을 제조하는 방법을 설명한다.

절연 기관(110) 위에 금속층을 증착하고 사진 식각하여 게이트 배선(121, 123)을 형성하고, 질화규소 등을 증착하여 게이트 배선(121, 123)을 덮는 게이트 절연막(130)을 형성한다.

게이트 절연막(130) 위에 수소화 비정질 규소층과 n형 불순물이 고농도로 도핑된 비정질 규소층을 연속으로 증착하고 사진 식각하여 미완성의 접촉층과 반도체 패턴(151, 154)을 형성한다.

이어서, 게이트 금속층을 증착하고 사진 식각하여 소스 및 드레인 전극(173, 175)을 포함하는 데이터 배선(171, 173, 175)을 형성한 다음, 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이에 노출되어 있는 접촉층을 식각하여 접촉층(163, 165)을 완성한다.

데이터 배선(171, 173, 175) 위에 질화규소 등의 무기 절연 물질이나 수지 등의 유기 절연 물질을 증착하고 사진 식각하여 드레인 전극(175)을 노출하는 접촉구(181)를 가지는 보호막(180)을 형성한다.

이어서, 보호막(180) 위에 ITO 또는 IZO 등의 투명 도전막을 증착하고 사진 식각하여 접촉구(181)를 통하여 드레인 전극(175)과 연결되는 화소 전극(190)을 형성한다.

마지막으로, 화소 전극(190) 위에 수직 배향막(16)을 형성하고 수평 배향막(17)을 리프트 오프(lift-off) 방법으로 형성한다. 수직 배향막(16)과 수평 배향막(17)을 형성하는 과정에 대하여는 뒤에서 상세히 설명한다.

다음, 공통 전극 기관(200)을 제조하는 방법에 대하여 설명한다.

절연 기관(210) 위에 크롬막 또는 크롬과 산화크롬의 이중막을 형성하고 사진 식각하여 블랙 매트릭스(220)를 형성한다.

블랙 매트릭스(220) 위에 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전층을 증착하여 공통 전극(270)을 형성한다.

마지막으로, 공통 전극(270) 위에 수직 배향막(26)을 형성하고 수평 배향막(27)을 리프트 오프(lift-off) 방법으로 형성한다. 수직 배향막(26)과 수평 배향막(27)을 형성하는 과정에 대하여는 뒤에서 상세히 설명한다.

그러면 도 4 내지 도 13b를 참고로 하여 박막 트랜지스터 기관(100)과 공통 전극 기관(200)에 수직 배향막(16, 26)과 수평 배향막(17, 27)을 형성하는 과정을 상세히 설명한다.

도 4 내지 도 13a 및 도 13b는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배향막 형성 공정을 차례대로 도시한 사시도 또는 단면도이다. 도 4 내지 도 14b에서는 공통 전극(270) 위에 배향막(26, 27)을 형성하는 공정을 예시한다.

먼저, 도 4에 나타낸 바와 같이, 공통 전극(270) 위에 폴리이미드(PI)를 도포하고 섭씨 80도에서 2분 및 180도에서 15분 간 베이킹(baking)하여 수직 배향막(26)을 형성한다. 본 실시예에서는 AL00010(JSR 사(社), JP)을 사용하여 수직 배향막(26)을 형성한다.

다음, 도 5에 나타낸 바와 같이, 수직 배향막(26) 위에 감광제(PR)를 도포하고 섭씨 90도에서 3분간 프리 베이킹(pre baking)한다. 여기서 감광제(PR)로는 DNR-H100PL((주) 동진세미켄 제조, KR)가 사용될 수 있다.

이어서, 도 6a 및 도 6b에 나타낸 바와 같이, 노광 마스크(Mask)를 감광제(PR) 위에 배치하고 자외선(UV)을 조사하여 감광제(PR)의 필요한 부분을 감광시킨 후 포스트 베이킹(post baking)한다.

이 때, 노광 마스크의 투명 영역과 불투명 영역의 배치는 도 7a에 나타낸 바와 같이, 가로로 뺀 띠 모양으로 형성한다.

한편, 박막 트랜지스터 기관(100)에도 동일한 방법으로 수직 배향막(16)을 형성하고 그 위에 감광제(PR)를 도포하고 노광 하는데, 여기에 사용되는 노광 마스크의 투명 영역과 불투명 영역의 배치는, 도 7b에 나타낸 바와 같이, 세로로 뺀 띠 모양으로 형성한다. 즉, 공통 전극 기관(200)에 사용하는 노광 마스크와 박막 트랜지스터 기관(100)에 사용하는 노광 마스크는 띠 모양으로 형성된 투명 영역이 서로 직교하도록 배치된다.

다음, 도 8에 나타낸 바와 같이, 노광 마스크(Mask)를 제거하면 감광제(PR)에 감광된 부분과 감광되지 않은 부분이 나타나게 된다.

이를 현상하면, 도 9에 나타낸 바와 같이, 감광된 부분은 제거되고 감광되지 않은 부분만 띠 모양으로 남게 된다. 여기서는 양성 감광제를 사용하여 감광된 부분이 제거되나 음성 감광제를 사용하는 경우에는 감광된 부분이 남고 감광되지 않은 부분이 제거된다.

다음 섭씨 180도에서 5분간 띠 모양으로 남아있는 감광제(PR)를 하드 베이킹(hard baking)한 후, 도 10에 나타낸 바와 같이, 띠 모양으로 남아있는 감광제(PR) 위에 폴리이미드를 도포하고 섭씨 80도에서 2분 및 섭씨 180도에서 15분간 베이킹하여 수평 배향막(27)을 형성한다. 이 때, 수평 배향막(27)은 AL3046(JSR 사(社), JP)으로 형성한다.

이어서, 띠 모양으로 남아 있는 감광제(PR)를 제거하여, 도 11a 및 도 11b에 나타낸 바와 같이, 수평 배향막(27)을 띠 모양으로 형성한다. 여기서, 띠 모양의 수평 배향막(27)은 감광제(PR)를 제거할 때 그 위에 놓여 있는 수평 배향막(27)도 함께 떨어져나감으로써 형성되는데 이러한 방법을 리프트 오프라 한다.

다음, 도 12a 및 도 12b에 나타낸 바와 같이, 공통 전극 기관(200)의 배향막(26, 27)과 박막 트랜지스터 기관(100)의 배향막(16, 27)을 동일한 방향으로 러빙한다.

다음, 도 13a 및 도 13b에 나타낸 바와 같이, 공통 전극 기관(200)과 박막 트랜지스터 기관(100)을 결합한다. 이 때, 두 기관(200, 100)의 러빙 방향이 같은 방향을 향하고, 띠 모양인 수평 배향막(17, 27)은 서로 직교하도록 배치한다.

이상과 같이, 공통 전극 기관(200)과 박막 트랜지스터 기관(100)을 결합하고 그 사이에 액정을 충전하면, 도 14에 나타낸 바와 같이, 액정층이 스플레이 영역(S), 수직 배향 영역(V) 및 하이브리드 영역(H)으로 분할되고, 스플레이 영역(S)과 수직 배향 영역(V)의 사방에 하이브리드 영역(H)이 배치된다.

이어서, 공통 전극 기관(200)과 박막 트랜지스터 기관(100)의 바깥쪽에 보상 필름(13, 23)과 편광 필름(12, 22)을 배치하고, 하부 편광 필름(12)의 아래에 백라이트 유닛을 배치한다.

이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

발명의 효과

이상과 같이, 액정층을 스피레이 영역(S), 수직 배향 영역(V) 및 하이브리드 배향 영역(H)으로 나누고, 스피레이 영역(S)을 하이브리드 영역(H)이 둘러싸도록 배치하면, 액정층에 배향 전이 전압이 인가되었을 때 하이브리드 영역(H)이 배향 전이 핵의 역할을 함으로써 스피레이 영역(S)의 액정 분자들이 용이하게 밴드 배향으로 전이한다. 따라서 배향 전이 전압을 낮출 수 있고, 배향 전이 속도도 빠르다.

뿐만 아니라, 배향 전이 핵 역할을 하는 하이브리드 영역(H)이나 수직 배향 영역(V)은 블랙 매트릭스에 의하여 가려지기 때문에 스피레이 영역(S)만이 표시에 기여하게 되고 이 영역에서는 액정이 균일한 전기 광학적 특성을 나타내게 되어 화질을 향상할 수 있다.

또한, 박막 트랜지스터 기관과 공통 전극 기관의 결합시 정렬이 다소 부정확하더라도 배향 전이 핵 역할을 하는 하이브리드 영역(H)은 항상 형성되기 때문에 기관의 정렬 마진이 증가한다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고,

도 2는 도 1의 II-II'선에 대한 단면도이고,

도 3은 도 1의 III-III'선에 대한 단면도이고,

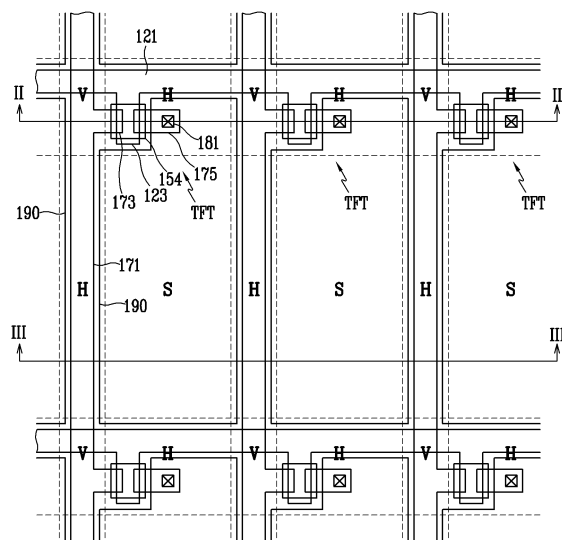
도 4 내지 도 13a 및 도 13b는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배향막 형성 공정을 차례대로 도시한 사시도 또는 단면도이다.

도 14는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배향 영역 배치도이다.

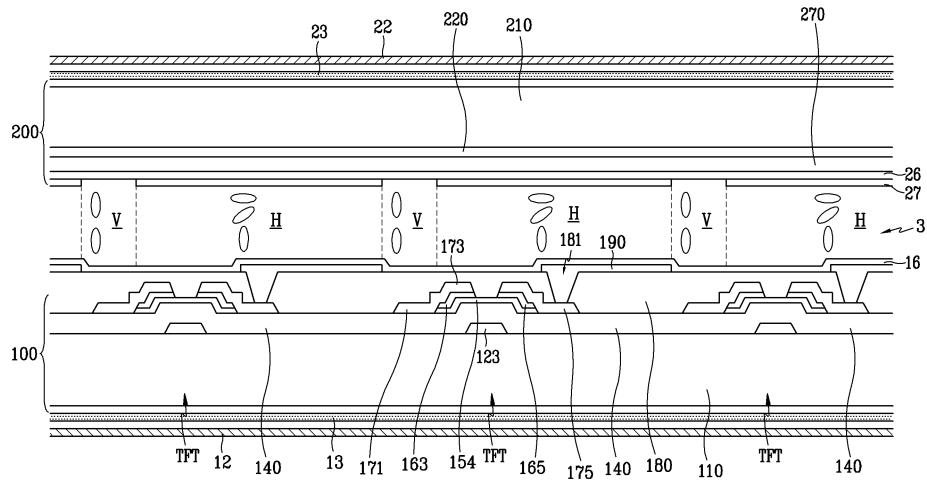
도 15는 일반적인 OCB 모드 액정 표시 장치에서의 구동 상태에 따른 액정의 배열 상태를 나타내는 단면도이다.

도면

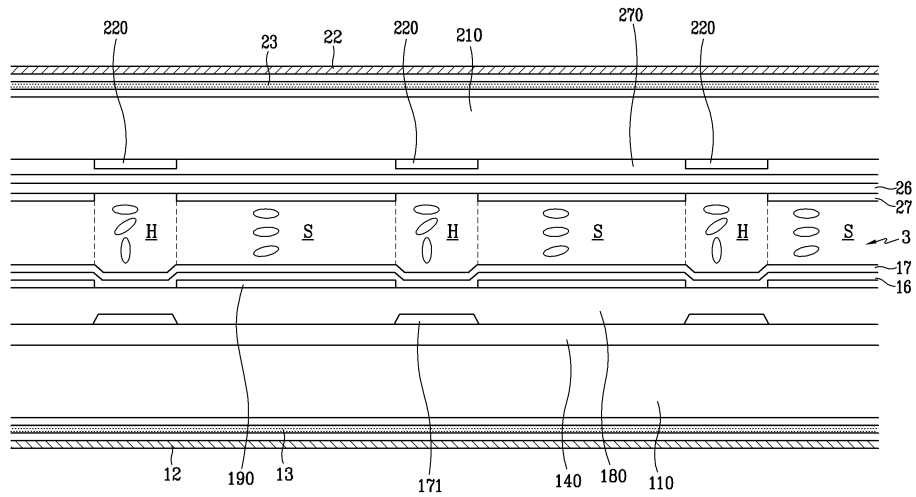
도면1



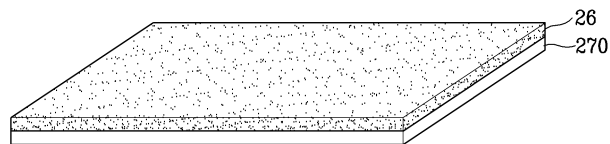
도면2



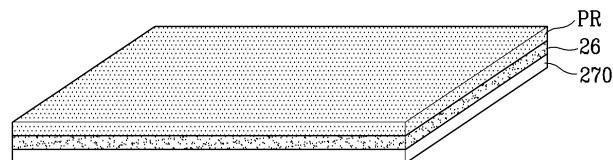
도면3



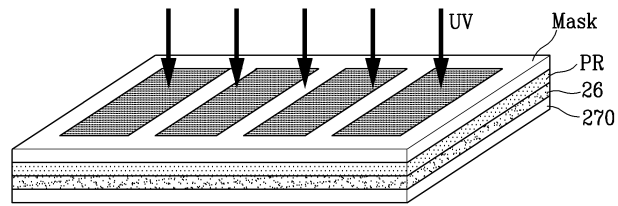
도면4



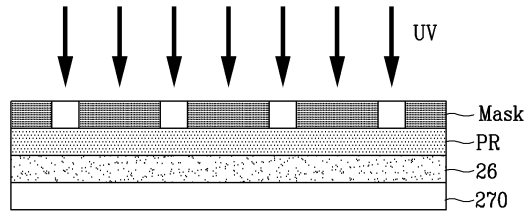
도면5



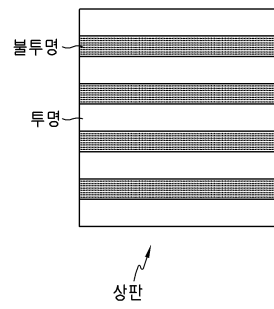
도면6a



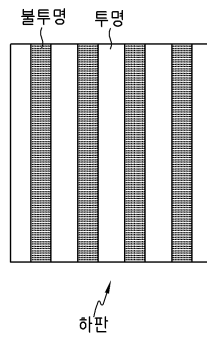
도면6b



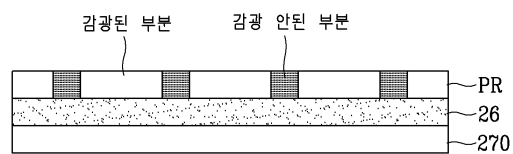
도면7a



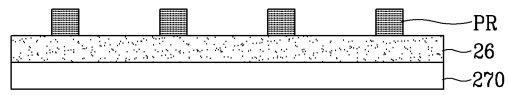
도면7b



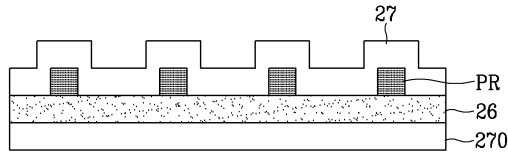
도면8



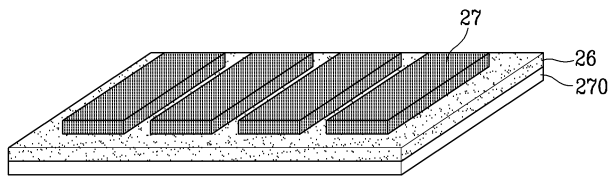
도면9



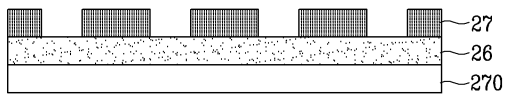
도면10



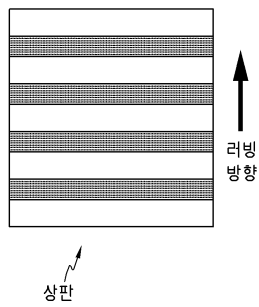
도면11a



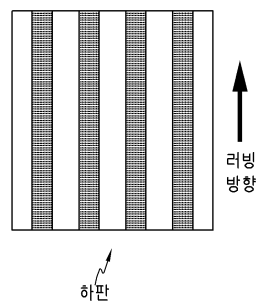
도면11b



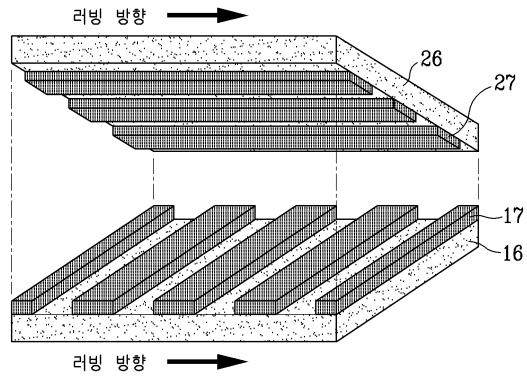
도면12a



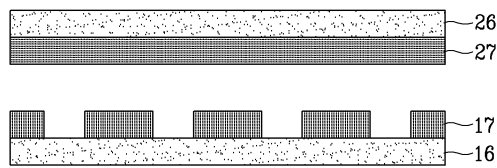
도면12b



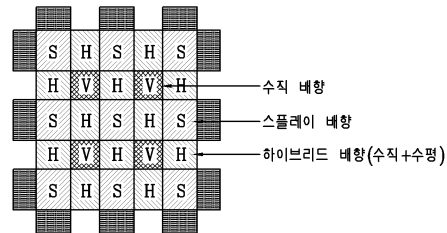
도면13a



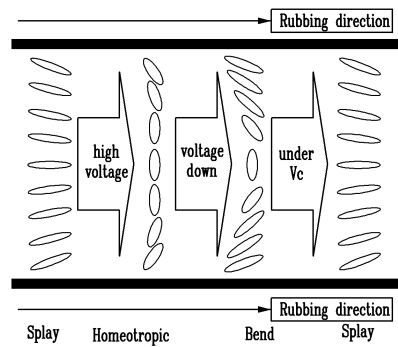
도면13b



도면14



도면15



专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR100669377B1	公开(公告)日	2007-01-15
申请号	KR1020040081628	申请日	2004-10-13
申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
[标]发明人	JUNG TAEHYEOG 정태혁 KIM KEEDOO 김기두 HEO HAEJIN 허해진		
发明人	정태혁 김기두 허해진		
IPC分类号	G02F1/1337		
CPC分类号	G02F2001/133738 G02F2001/133742 G02F1/133753 G02F1/133784 G02F1/1395 G02F2001/133761		
代理人(译)	您是我的专利和法律公司		
其他公开文献	KR1020060032705A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供LCD及其制造方法，以促进从展曲对准到带对准的转变，而不会降低液晶的光学特性，从而减小转变时间和转变电压。

