



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/1335 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0059295
(43) 공개일자 2007년06월12일

(21) 출원번호 10-2005-0117986
(22) 출원일자 2005년12월06일
심사청구일자 없음

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 김재현
경기도 수원시 영통구 영통동 972-2번지 벽적골주공아파트 845동501호
이준영
경기도 용인시 기흥읍 보라리 민속마을쌍용아파트 101동 1804호
강성욱
서울특별시 서초구 서초동 1357-63 202호

(74) 대리인 팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 반투과형 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 기관, 상기 제1 기관 위에 형성되어 있으며 요철 패턴을 가지는 반사 전극, 상기 제1 기관에 대향하는 제2 기관, 상기 제2 기관 위에 형성되어 있으며 빛구멍을 가지는 복수의 색필터, 그리고 상기 색필터 위에 형성되어 있는 덮개막을 포함하며, 상기 요철 패턴을 이루는 볼록부의 크기는 상기 빛구멍에 대향하는 제1 영역과 이외의 제2 영역에서 서로 다르고, 상기 제1 영역에서의 볼록부의 크기는 상기 제2 영역에서의 볼록부의 크기보다 클 수 있다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

투과 영역과 반사 영역을 가지는 반투과형 액정 표시 장치로서,

제1 기관,

상기 제1 기관 위에 형성되어 있으며 요철 패턴을 가지는 반사 전극,

상기 제1 기관에 대향하는 제2 기관,

상기 제2 기관 위에 형성되어 있으며 빗구멍을 가지는 복수의 색필터, 그리고

상기 색필터 위에 형성되어 있는 덮개막

을 포함하며,

상기 반사 전극의 요철 패턴을 이루는 블록부의 크기는 상기 빗구멍에 대향하는 제1 영역과 상기 제1 영역 이외의 제2 영역에서 서로 다른

액정 표시 장치.

청구항 2.

제1항에서,

상기 제1 영역에서의 상기 블록부의 크기는 상기 제2 영역에서의 상기 블록부의 크기보다 큰 액정 표시 장치.

청구항 3.

제2항에서,

상기 블록부의 크기는 상기 제1 영역의 중앙부에서 가장 크고 상기 중앙부로부터 멀어 질수록 점차 작아지는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제2항에서,

상기 제1 영역에 배치되어 있는 블록부의 크기와 상기 제2 영역에 배치되어 있는 블록부의 크기는 각기 균일한 액정 표시 장치.

청구항 5.

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에서,

상기 제1 영역에서의 셀 간격과 상기 제2 영역에서의 셀 간격은 실질적으로 동일한 액정 표시 장치.

청구항 6.

제2항에서,

상기 복수의 색필터는 적색, 녹색 및 청색 색필터를 포함하고, 상기 빗구멍의 크기는 녹색 색필터에서 가장 크고 청색 색필터에서 가장 작은 액정 표시 장치.

청구항 7.

제6항에서,

상기 빗구멍의 중심부에 대향하는 블록부의 직경은 상기 녹색 색필터가 가지는 빗구멍에서 가장 크고, 상기 청색 색필터가 가지는 빗구멍에서 가장 작은 액정 표시 장치.

청구항 8.

제7항에서,

상기 빗구멍은 사각형 또는 원형으로 이루어진 액정 표시 장치.

청구항 9.

제1항에서,

상기 반사 전극은 상기 반사 영역에 배치되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 10.

투과 영역과 반사 영역을 가지는 반투과형 액정 표시 장치로서,

제1 기관,

상기 제1 기관 위에 형성되어 있는 게이트선 및 데이터선,

상기 게이트선 및 데이터선에 연결되어 있는 박막 트랜지스터,

상기 제1 기관 위에 형성되어 있는 상부 보호막 및 하부 보호막,

상기 박막 트랜지스터와 연결되어 있고, 상기 상부 보호막 위에 형성되어 있으며 투명 전극과 반사 전극을 가지는 화소 전극,

상기 제1 기관에 대향하는 제2 기관, 그리고

상기 제2 기관 위에 형성되어 있으며 빗구멍을 가지는 복수의 색필터

를 포함하며,

상기 상부 보호막 및 상기 반사 전극은 요철 패턴을 가지며,

상기 요철 패턴을 이루는 블록부의 크기는 상기 빗구멍에 대향하는 제1 영역과 상기 제1 영역 이외의 제2 영역에서 서로 다른 액정 표시 장치.

청구항 11.

제10항에서,

상기 제1 영역에서의 블록부의 크기는 상기 제2 영역에서의 블록부의 크기보다 큰 액정 표시 장치.

청구항 12.

제11항에서,

상기 블록부의 크기는 상기 제1 영역의 중앙부에서 가장 크고 상기 중앙부로부터 멀어 질수록 점차 작아지는 액정 표시 장치.

청구항 13.

제11항에서,

상기 제1 영역에 배치되어 있는 블록부의 크기와 상기 제2 영역에 배치되어 있는 블록부의 크기는 각기 균일한 액정 표시 장치.

청구항 14.

제11항에서,

상기 복수의 색필터는 적색, 녹색 및 청색 색필터를 포함하고, 상기 빛구멍의 크기는 녹색 색필터에서 가장 크고 청색 색필터에서 가장 작은 액정 표시 장치.

청구항 15.

제14항에서,

상기 빛구멍의 중심부에 대향하는 블록부의 직경은 상기 녹색 색필터가 가지는 빛구멍에서 가장 크고, 상기 청색 색필터가 가지는 빛구멍에서 가장 작은 액정 표시 장치.

청구항 16.

제14항에서,

상기 빛구멍은 사각형 또는 원형으로 이루어진 액정 표시 장치.

청구항 17.

제10항에서,

상기 투명 전극은 상기 투과 영역 및 상기 반사 영역에 형성되어 있고, 상기 반사 전극은 상기 반사 영역에 형성되어 있으며,

상기 반사 전극은 상기 투명 전극 위에 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 18.

제11항에서,

상기 상부 보호막은 상기 하부 보호막의 일부를 드러내는 개구부를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 19.

제11항에서,

상기 제2 기관 위에 형성되어 있는 차광 부재,

상기 색필터 위에 형성되어 있는 덮개막, 그리고

상기 덮개막 위에 형성되어 있는 공통 전극을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 20.

제10항 내지 제19항 중 어느 한 항에서,

상기 제1 영역에서의 셀 간격과 상기 제2 영역에서의 셀 간격은 실질적으로 동일한 액정 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 반투과형 액정 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

일반적으로 액정 표시 장치는 전계 생성 전극과 편광판이 구비된 한 쌍의 표시판 사이에 위치한 액정층을 포함한다. 전계 생성 전극은 액정층에 전계를 생성하고 이러한 전계의 세기가 변화함에 따라 액정 분자들의 배열이 변화한다. 예를 들면, 전계가 인가된 상태에서 액정층의 액정 분자들은 그 배열을 변화시켜 액정층을 지나는 빛의 편광을 변화시킨다. 편광판은 편광된 빛을 적절하게 차단 또는 투과시켜 밝고 어두운 영역을 만들어냄으로써 원하는 영상을 표시한다.

액정 표시 장치는 스스로 발광하지 못하는 수광형 표시 장치이므로 별개로 구비된 후광 장치(backlight unit)의 램프에서 나오는 빛을 액정층을 통과시키거나 자연광 등 외부에서 들어오는 빛을 액정층을 일단 통과시켰다가 다시 반사하여 액정층을 다시 통과시킨다. 전자의 경우를 투과형(transmissive) 액정 표시 장치라 하고 후자의 경우를 반사형(reflective) 액정 표시 장치라 하는데, 후자의 경우는 주로 증소형 표시 장치에 사용된다. 또한 환경에 따라 후광 장치를 사용하기도 하고 외부광을 사용하기도 하는 반투과형 또는 반사-투과형 액정 표시 장치가 개발되어 주로 증소형 표시 장치에 적용되고 있다.

반투과형 액정 표시 장치의 경우 각 화소에 투과 영역과 반사 영역을 두는데, 투과 영역에서는 빛이 색필터를 한 번만 통과하고 반사 영역에서는 두 번 통과한다. 이러한 색필터의 통과 회수의 차이는 표시되는 화면의 색상 색조에 영향을 준다.

따라서 이를 해소하기 위하여 이색조(two-tone) 방식과 빛구멍(light hole) 방식이 사용되고 있다. 이색조 방식은 색필터를 반사 영역에서보다 투과 영역에서 두껍게 하는 기술이고, 빛구멍 방식은 반사 영역에 위치하는 색필터 부분에 구멍(hole)을 형성하는 기술이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그런데, 빛구멍 방식에서 구멍을 형성한 후 색필터의 단차를 없애기 위하여 덮개막을 사용하여 평탄화를 시키는데, 일반적인 공정 능력으로는 완벽한 평탄화가 불가능하다. 따라서 반사 영역에서 빛구멍이 있는 곳과 없는 곳의 셀 간격(cell gap)이 서로 다르게 되어 반사 영역에서 셀 간격이 커진다. 이러한 셀 간격의 불균일은 표시 화면의 황색화(yellowish)를 야기한다.

따라서 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 빛구멍이 있는 곳과 없는 곳의 셀 간격 차이에 따른 화면의 황색화를 해결하기 위하여 셀 간격이 균일한 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성

이러한 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 기판, 상기 제1 기판 위에 형성되어 있으며 요철 패턴을 가지는 반사 전극, 상기 제1 기판에 대향하는 제2 기판, 상기 제2 기판 위에 형성되어 있으며 빛구멍을 가지는 복수의 색필터, 그리고 상기 색필터 위에 형성되어 있는 덮개막을 포함하며, 상기 반사 전극의 요철 패턴을 이루는 볼록부의 크기는 상기 빛구멍에 대향하는 제1 영역과 상기 제1 영역 이외의 제2 영역에서 서로 다르다.

상기 제1 영역에서의 상기 볼록부의 크기는 상기 제2 영역에서의 상기 볼록부의 크기보다 클 수 있다.

상기 볼록부의 크기는 상기 제1 영역의 중앙부에서 가장 크고 상기 중앙부로부터 멀어 질수록 점차 작아질 수 있다.

상기 제1 영역에 배치되어 있는 볼록부의 크기와 상기 제2 영역에 배치되어 있는 볼록부의 크기는 각기 균일할 수 있다.

상기 제1 영역에서의 셀 간격과 상기 제2 영역에서의 셀 간격은 실질적으로 동일할 수 있다.

상기 복수의 색필터는 적색, 녹색 및 청색 색필터를 포함하고, 상기 빛구멍의 크기는 녹색 색필터에서 가장 크고 청색 색필터에서 가장 작을 수 있다.

상기 빛구멍의 중심부에 대향하는 볼록부의 직경은 상기 녹색 색필터가 가지는 빛구멍에서 가장 크고, 상기 청색 색필터가 가지는 빛구멍에서 가장 작을 수 있다.

상기 빛구멍은 사각형 또는 원형으로 이루어질 수 있다.

상기 반사 전극은 상기 반사 영역에 배치되어 있을 수 있다.

본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 기판, 상기 제1 기판 위에 형성되어 있는 게이트선 및 데이터선, 상기 게이트선 및 데이터선에 연결되어 있는 박막 트랜지스터, 상기 제1 기판 위에 형성되어 있는 상부 보호막 및 하부 보호막, 상기 박막 트랜지스터와 연결되어 있고, 상기 상부 보호막 위에 형성되어 있으며 투명 전극과 반사 전극을 가지는 화소 전극, 상기 제1 기판에 대향하는 제2 기판, 그리고 상기 제2 기판 위에 형성되어 있으며 빛구멍을 가지는 복수의 색필터를 포함하며, 상기 상부 보호막 및 상기 반사 전극은 요철 패턴을 가지며, 상기 요철 패턴을 이루는 볼록부의 크기는 상기 빛구멍에 대향하는 제1 영역과 상기 제1 영역 이외의 제2 영역에서 서로 다르다.

상기 제1 영역에서의 볼록부의 크기는 상기 제2 영역에서의 볼록부의 크기보다 클 수 있다.

상기 볼록부의 크기는 상기 제1 영역의 중앙부에서 가장 크고 상기 중앙부로부터 멀어 질수록 점차 작아질 수 있다.

상기 제1 영역에 배치되어 있는 볼록부의 크기와 상기 제2 영역에 배치되어 있는 볼록부의 크기는 각기 균일할 수 있다.

상기 복수의 색필터는 적색, 녹색 및 청색 색필터를 포함하고, 상기 빗구멍의 크기는 녹색 색필터에서 가장 크고 청색 색필터에서 가장 작을 수 있다.

상기 빗구멍의 중심부에 대향하는 블록부의 직경은 상기 녹색 색필터가 가지는 빗구멍에서 가장 크고, 상기 청색 색필터가 가지는 빗구멍에서 가장 작을 수 있다.

상기 빗구멍은 사각형 또는 원형으로 이루어질 수 있다.

상기 투명 전극은 상기 투과 영역 및 상기 반사 영역에 형성되어 있고, 상기 반사 전극은 상기 반사 영역에 형성되어 있으며, 상기 반사 전극은 상기 투명 전극 위에 형성되어 있을 수 있다.

상기 상부 보호막은 상기 하부 보호막의 일부를 드러내는 개구부를 포함할 수 있다.

상기 액정 표시 장치는 상기 제2 기판 위에 형성되어 있는 차광 부재, 상기 색필터 위에 형성되어 있는 덮개막, 그리고 상기 덮개막 위에 형성되어 있는 공통 전극을 더 포함할 수 있다.

상기 제1 영역에서의 셀 간격과 상기 제2 영역에서의 셀 간격은 실질적으로 동일할 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.

이제 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.

도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면을 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 1에 도시한 바와 같이, 액정 표시 장치는 서로 마주보는 박막 트랜지스터 표시판(100)과 공통 전극 표시판(200), 그리고 이들 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다.

박막 트랜지스터 표시판(100)을 보면, 절연 기판(110) 위에 스위칭 소자(도시하지 않음) 및 보호막(180) 및 화소 전극(191)이 형성되어 있다. 화소 전극(191)은 투명 전극(192)과 투명 전극(192)의 일부 위의 반사 전극(194)을 포함한다. 보호막(180) 표면에는 요철이 형성되어 있어서 반사 전극(194)에 요철 패턴을 유도한다. 반사 전극(194)의 요철 패턴은 빛의 난반사를 유도하여 화면에 물체가 비치는 현상을 방지한다.

공통 전극 표시판(200)을 보면, 절연 기판(210) 위에 색필터(220) 및 공통 전극(270)이 형성되어 있다.

반투과형 액정 표시 장치는 투명 전극(192) 및 반사 전극(194)에 의하여 각각 정의되는 투과 영역(TA) 및 반사 영역(RA)으로 구획될 수 있다. 구체적으로는, 박막 트랜지스터 표시판(100), 공통 전극 표시판(200) 및 액정층(3) 등에서 투명 전극(192)의 노출된 부분 아래위에 위치하는 부분은 투과 영역(TA)이 되고, 반사 전극(194) 아래위에 위치하는 부분은 반사 영역(RA)이 된다. 투과 영역(TA)에서는 액정 표시 장치의 뒷면, 즉 박막 트랜지스터 표시판(100) 쪽에서 입사된 빛이 액정층(3)을 통과하여 앞면, 즉 공통 전극 표시판(200) 쪽으로 나옴으로써 표시를 수행하고, 반사 영역(RA)에서는 앞면에서 들어온 빛이 액정층(3)으로 들어와다가 반사 전극(194)에 의하여 반사되어 액정층(3)을 다시 통과하여 앞면으로 나옴으로써 표시를 수행한다.

색필터(230)는 반사 영역(RA)의 색상 톤을 조절하기 위한 개구부, 즉 빗구멍(240)을 가진다.

한편, 반사 전극(194)의 요철 패턴을 이루는 블록부의 크기는 빗구멍(240)을 가지지 않는 주변 영역에 비하여 빗구멍(240)에 대향하는 부분에서 크고, 특히 빗구멍(240)의 중심부에서 가장 크다. 즉, 이처럼 빗구멍(240)에 대향하는 반사 영

역(RA)에서의 불록부의 크기를 조절함으로써, 빗구멍(240)이 형성되어 있는 반사 영역(RA)에서의 셀 간격(d1, d2, d3)이 빗구멍(240)이 형성되어 있지 않은 반사 영역(RA)에서의 셀 간격(d)과 같게 할 수 있다. 이에 따라 덮개막(250)에 의하여 완전히 평탄화되지 않은 빗구멍(240) 영역에서의 셀 간격의 차이를 보상할 수 있다.

그러면 도 1에 도시한 액정 표시 장치의 구체적인 예에 대하여 도 2 내지 도 4를 참고로 하여 좀 더 상세하게 설명한다.

도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 3 및 도 4는 각각 도 2에 도시한 액정 표시 장치를 IV-IV선 및 V-V선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 박막 트랜지스터 표시판(100)과 이와 마주보고 있는 공통 전극 표시판(200), 그리고 이들 사이에 삽입되어 있는 액정 분자를 포함하는 액정층(3)으로 이루어진다.

먼저, 박막 트랜지스터 표시판(100)에 대하여 설명한다.

투명한 유리 또는 플라스틱 따위로 만들어진 절연 기판(110) 위에 복수의 게이트선(gate line)(121) 및 복수의 유지 전극선(storage electrode line)(131)이 형성되어 있다.

게이트선(121)은 게이트 신호를 전달하며 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 각 게이트선(121)은 위로 돌출한 복수의 게이트 전극(gate electrode)(124)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(129)을 포함한다. 게이트 신호를 생성하는 게이트 구동 회로(도시하지 않음)는 기판(110) 위에 부착되는 가요성 인쇄 회로막(flexible printed circuit film)(도시하지 않음) 위에 장착되거나, 기판(110) 위에 직접 장착되거나, 기판(110)에 집적될 수 있다. 게이트 구동 회로가 기판(110) 위에 집적되어 있는 경우 게이트선(121)이 연장되어 이와 직접 연결될 수 있다.

유지 전극선(131)은 소정의 전압을 인가 받으며 게이트선(121)과 거의 나란하게 뻗는다. 각 유지 전극선(131)은 인접한 두 게이트선(121) 사이에 위치하며 두 게이트선(121) 중 아래쪽에 가깝다. 유지 전극선(131)은 아래위로 확장된 유지 전극(storage electrode)(133)을 포함한다. 그러나 유지 전극선(131)의 모양 및 배치는 여러 가지로 변형될 수 있다.

게이트선(121) 및 유지 전극선(131)은 알루미늄(Al)이나 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열 금속, 은(Ag)이나 은 합금 등 은 계열 금속, 구리(Cu)나 구리 합금 등 구리 계열 금속, 몰리브덴(Mo)이나 몰리브덴 합금 등 몰리브덴 계열 금속, 크롬(Cr), 탄탈륨(Ta) 및 티타늄(Ti) 따위로 만들어질 수 있다. 그러나 이들은 물리적 성질이 다른 두 개의 도전막(도시하지 않음)을 포함하는 다층막 구조를 가질 수도 있다. 이 중 한 도전막은 신호 지연이나 전압 강하를 줄일 수 있도록 비저항(resistivity)이 낮은 금속, 예를 들면 알루미늄 계열 금속, 은 계열 금속, 구리 계열 금속 등으로 만들어진 다. 이와는 달리, 다른 도전막은 다른 물질, 특히 ITO(indium tin oxide) 및 IZO(indium zinc oxide)와의 물리적, 화학적, 전기적 접촉 특성이 우수한 물질, 이를테면 몰리브덴 계열 금속, 크롬, 탄탈륨, 티타늄 등으로 만들어진 다. 이러한 조합의 좋은 예로는 크롬 하부막과 알루미늄(합금) 상부막 및 알루미늄(합금) 하부막과 몰리브덴(합금) 상부막을 들 수 있다. 그러나 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)은 이외에도 여러 가지 다양한 금속 또는 도전체로 만들어질 수 있다.

게이트선(121) 및 유지 전극선(131)의 측면은 기판(110) 면에 대하여 경사져 있으며 그 경사각은 약 30° 내지 약 80°인 것이 바람직하다.

게이트선(121) 및 유지 전극선(131) 위에는 질화규소(SiNx) 또는 산화규소(SiOx) 따위로 만들어진 게이트 절연막(gate insulating layer)(140)이 형성되어 있다.

게이트 절연막(140) 위에는 수소화 비정질 규소(hydrogenated amorphous silicon)(비정질 규소는 약칭 a-Si로 씀) 또는 다결정 규소(polysilicon) 등으로 만들어진 복수의 선형 반도체(151)가 형성되어 있다. 선형 반도체(151)는 주로 세로 방향으로 뻗어 있으며, 게이트 전극(124)을 향하여 뻗어 나온 복수의 돌출부(projection)(154)를 포함하고, 돌출부(154)로부터 복수의 확장부(157)가 연장되어 있다. 선형 반도체(151)는 게이트선(121) 및 유지 전극선(131) 부근에서 너비가 넓어져 이들을 폭넓게 덮고 있다.

반도체(151) 위에는 복수의 선형 및 점형 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(161, 163, 165)가 형성되어 있다. 저항성 접촉 부재(161, 163, 165)는 인 따위의 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어지거나 실리사이드(silicide)로 만들어질 수 있다. 선형 저항성 접촉 부재(161)는 복수의 돌출부(163)를 가지고 있으며, 이 돌출부(163)와 점형 저항성 접촉 부재(165)는 쌍을 이루어 반도체(151)의 돌출부(154) 위에 배치되어 있다.

반도체(151, 154, 157)와 저항성 접촉 부재(161, 163, 165)의 측면 역시 기판(110) 면에 대하여 경사져 있으며 경사각은 30° 내지 80° 정도이다.

저항성 접촉 부재(161, 163, 165) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(data line)(171)과 이로부터 분리되어 있는 복수의 드레인 전극(drain electrode)(175)이 형성되어 있다.

데이터선(171)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121)과 교차한다. 각 데이터선(171)은 게이트 전극(124)을 향하여 뻗은 복수의 소스 전극(source electrode)(173)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(179)을 포함한다. 데이터 신호를 생성하는 데이터 구동 회로(도시하지 않음)는 기판(110) 위에 부착되는 가요성 인쇄 회로막(도시하지 않음) 위에 장착되거나, 기판(110) 위에 직접 장착되거나, 기판(110)에 집적될 수 있다. 데이터 구동 회로가 기판(110) 위에 집적되어 있는 경우, 데이터선(171)이 연장되어 이와 직접 연결될 수 있다.

드레인 전극(175)은 데이터선(171)과 분리되어 있고 게이트 전극(124)을 중심으로 소스 전극(173)과 마주 본다. 각 드레인 전극(175)은 면적이 넓은 한 쪽 끝 부분(177)과 막대형인 다른 쪽 끝 부분을 가지고 있다. 넓은 끝 부분(177)은 유지 전극(133)과 중첩하며, 막대형 끝 부분은 구부러진 소스 전극(173)으로 일부 둘러싸여 있다.

하나의 게이트 전극(124), 하나의 소스 전극(173) 및 하나의 드레인 전극(175)은 반도체(151)의 돌출부(154)와 함께 하나의 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)를 이루며, 박막 트랜지스터의 채널(channel)은 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이의 돌출부(154)에 형성된다.

데이터선(171) 및 드레인 전극(175)은 몰리브덴, 크롬, 탄탈륨 및 티타늄 등 내화성 금속(refractory metal) 또는 이들의 합금으로 만들어지는 것이 바람직하며, 내화성 금속막(도시하지 않음)과 저저항 도전막(도시하지 않음)을 포함하는 다층막 구조를 가질 수 있다. 다층막 구조의 예로는 크롬 또는 몰리브덴(합금) 하부막과 알루미늄(합금) 상부막의 이중막, 몰리브덴(합금) 하부막과 알루미늄(합금) 중간막과 몰리브덴(합금) 상부막의 삼중막을 들 수 있다. 그러나 데이터선(171) 및 드레인 전극(175)은 이외에도 여러 가지 다양한 금속 또는 도전체로 만들어질 수 있다.

데이터선(171) 및 드레인 전극(175) 또한 그 측면이 기판(110) 면에 대하여 30° 내지 80° 정도의 경사각으로 기울어진 것이 바람직하다.

저항성 접촉 부재(161, 163, 165)는 그 아래의 반도체(151, 154, 157)와 그 위의 데이터선(171) 및 드레인 전극(175) 사이에만 존재하며 이들 사이의 접촉 저항을 낮추어 준다. 대부분의 곳에서는 선형 반도체(151)가 데이터선(171)보다 좁지만, 앞서 설명하였듯이 게이트선(121)과 만나는 부분에서 너비가 넓어져 표면의 프로파일을 부드럽게 함으로써 데이터선(171)이 단선되는 것을 방지한다. 반도체(154)에는 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이를 비롯하여 데이터선(171) 및 드레인 전극(175)으로 가리지 않고 노출된 부분(154)이 있다.

데이터선(171), 드레인 전극(175) 및 노출된 반도체(154) 부분 위에는 보호막(passivation layer)(180)이 형성되어 있다. 보호막(180)은 질화규소나 산화규소 따위의 무기 절연물로 만들어진 하부막(180p)과 유기 절연물로 만들어진 상부막(180q)을 포함한다. 상부 보호막(180q)은 4.0 이하의 유전 상수를 가지는 것이 바람직하고, 감광성(photosensitivity)을 가질 수도 있으며 그 표면에는 요철이 형성되어 있다. 또한 상부 보호막(180q)에는 하부 보호막(180p)의 일부를 드러내는 개구부가 형성되어 있다. 그러나 보호막(180)은 무기 절연물 또는 유기 절연물 따위로 만들어진 단일막 구조를 가질 수도 있다.

보호막(180)에는 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 드레인 전극(175)을 각각 드러내는 복수의 접촉 구멍(contact hole)(182, 185)이 형성되어 있으며, 보호막(180)과 게이트 절연막(140)에는 게이트선(121)의 끝 부분(129)을 드러내는 복수의 접촉 구멍(181)이 형성되어 있다.

보호막(180) 위에는 복수의 화소 전극(pixel electrode)(191) 및 복수의 접촉 보조 부재(contact assistant)(81, 82)가 형성되어 있다.

각 화소 전극(191)은 상부 보호막(180q)의 요철을 따라 굴곡이 저 있고, 투명 전극(192) 및 그 위의 반사 전극(194)을 포함한다. 투명 전극(192)은 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질로 만들어지고, 반사 전극(194)은 알루미늄, 은, 크롬 또는

그 합금 등의 반사성 금속으로 만들어진다. 그러나 반사 전극(194)은 알루미늄, 은, 또는 그 합금 등 저저항 반사성 상부막(도시하지 않음)과 몰리브덴 계열 금속, 크롬, 탄탈륨 및 티타늄 등 ITO 또는 IZO와 접촉 특성이 좋은 하부막(도시하지 않음)의 이중막 구조를 가질 수 있다.

반사 전극(194)은 투명 전극(192) 일부 위에만 존재하여 투명 전극(192)의 다른 부분을 노출하며, 투명 전극(192)의 노출된 부분은 상부 보호막(180q)의 개구부(195)에 위치한다.

화소 전극(191)은 접촉 구멍(185)을 통하여 드레인 전극(175)과 물리적, 전기적으로 연결되어 있으며, 드레인 전극(175)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다. 데이터 전압이 인가된 화소 전극(191)은 공통 전압(common voltage)을 인가 받는 공통 전극 표시판(200)의 공통 전극(common electrode)(270)과 함께 전기장을 생성함으로써 두 전극(191, 270) 사이의 액정층(3)의 액정 분자의 방향을 결정한다. 이와 같이 결정된 액정 분자의 방향에 따라 액정층(3)을 통과하는 빛의 편광이 달라진다. 화소 전극(191)과 공통 전극(270)은 축전기[이하 "액정 축전기(liquid crystal capacitor)"라 함]를 이루어 박막 트랜지스터가 턴 오프된 후에도 인가된 전압을 유지한다.

박막 트랜지스터 표시판(100), 공통 전극 표시판(200) 및 액정층(3) 등을 포함하는 반투과형 액정 표시 장치는 투명 전극(192) 및 반사 전극(194)에 의하여 각각 정의되는 투과 영역(TA) 및 반사 영역(RA)으로 구획될 수 있다. 구체적으로는, 투과창(195) 아래 위에 위치하는 부분은 반사 영역(RA)이 된다.

투과 영역(TA)에서는 액정 표시장치의 뒷면, 즉 박막 트랜지스터 표시판(100) 쪽에서 입사된 빛이 액정층(3)을 통과하여 앞면, 즉 공통 전극 표시판(200) 쪽으로 나옴으로써 표시를 수행한다. 반사 영역(RA)에서는 앞면에서 들어온 빛이 액정층(3)으로 들어왔다가 반사 전극(194)에 의하여 반사되어 액정층(3)을 다시 통과하여 앞면으로 나옴으로써 표시를 수행한다. 이때, 반사 전극(194)의 굴곡은 빛의 난반사를 유도하여 화면에 물체가 비치는 현상을 방지한다.

투과 영역(TA)에는 상부 보호막(180q)이 없으므로, 투과 영역(TA)에서의 액정층(3)의 두께, 또는 셀 간격(cell gap)이 반사 영역(RA)에서의 셀 간격보다 크다. 특히, 투과 영역(TA)에서의 셀 간격이 반사 영역(RA)에서의 셀 간격의 두 배인 것이 바람직하다.

화소 전극(191) 및 이와 전기적으로 연결된 드레인 전극(175)은 유지 전극선(131)과 중첩한다. 화소 전극(191) 및 이와 전기적으로 연결된 드레인 전극(175)이 유지 전극선(131)과 중첩하여 이루는 축전기를 "유지 축전기(storage capacitor)"라 하며, 유지 축전기는 액정 축전기의 전압 유지 능력을 강화한다.

접촉 보조 부재(81, 82)는 각각 접촉 구멍(181, 182)을 통하여 게이트선(121)의 끝 부분(129) 및 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 연결된다. 접촉 보조 부재(81, 82)는 게이트선(121)의 끝 부분(129) 및 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 외부 장치와의 접촉성을 보완하고 이들을 보호한다.

다음으로 공통 전극 표시판(200)에 대하여 설명한다.

투명한 유리 또는 플라스틱 등의 절연 물질로 이루어진 기판(210) 위에 차광 부재(light blocking member)(220)가 형성되어 있다. 차광 부재(220)는 블랙 매트릭스(black matrix)라고도 하며, 화소 전극(191)과 마주하는 복수의 개구 영역을 정의하는 한편 화소 전극(191) 사이의 빛샘을 막아 준다.

기판(210) 위에는 또한 복수의 색필터(230)가 형성되어 있으며, 차광 부재(220)로 둘러싸인 개구 영역 내에 거의 다 들어가도록 배치되어 있다. 색필터(230)는 화소 전극(191)을 따라 세로 방향으로 길게 뻗어 띠(stripe)를 이룰 수 있다. 각 색필터(230)는 적색, 녹색 및 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 하나를 표시할 수 있다.

각 색필터(230)에는 반사 영역(RA)에 빛구멍(240)이 형성되어 있어서 투과 영역(TA)과 반사 영역(RA)에서의 빛이 색필터(230)를 통과하는 수효의 차이에 따른 색조의 차이를 보상할 수 있다. 빛구멍(240)의 크기는 녹색 색필터(230)에서 가장 크며, 청색 색필터(230)에서 가장 작은 것이 바람직하다.

색필터(230) 및 차광 부재(220) 위에는 유기 물질 파위로 이루어진 덮개막(overcoat)(250)이 형성되어 있다. 덮개막(250)은 빛구멍(240)을 충전하며 색필터(230)의 표면을 평탄하게 하며 보호하는 역할을 한다.

한편, 반사 전극(194)의 요철 패턴을 이루는 볼록부의 크기는 빛구멍(240)을 가리지 않는 주변 영역에 비하여 빛구멍(240)에 대향하는 부분에서 크고, 특히 빛구멍(240)의 중심부에서 가장 크다. 즉, 이처럼 빛구멍(240)에 대향하는 반사 영

역(RA)에서의 블록부의 크기를 조절함으로써, 빗구멍(240)이 형성되어 있는 반사 영역(RA)에서의 셀 간격이 빗구멍(240)이 형성되어 있지 않은 반사 영역(RA)에서의 셀 간격과 같게 할 수 있다. 이에 따라 덮개막(250)에 의하여 완전히 평탄화되지 않은 빗구멍(240) 영역에서의 셀 간격의 차이를 보상할 수 있다.

덮개막(250) 위에는 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질로 이루어져 있는 공통 전극(270)이 형성되어 있다.

그러면 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 반사 전극(194)의 요철 패턴을 유도하는 보호막(180)의 요철 패턴에 대하여 도 5 및 도 6을 참고로 하여 좀 더 상세하게 설명한다.

도 5 및 도 6은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 반사 영역에서의 요철 패턴의 예이다. 도 5 및 도 6의 상부에는 요철 패턴을 개략적으로 도시하였으며, 하부에는 빗구멍(240)과 마주하는 보호막(180)의 단면을 개략적으로 도시하였다.

도 5에 도시한 바와 같이, 빗구멍(240)은 사각형으로 형성되어 있으며, 요철 패턴은 빗구멍(240)의 상하 중앙부에서 블록부의 크기가 가장 크게 형성되어 있고 중앙부에서 멀어 질수록 그 크기가 작게 형성되어 있다.

본 실시예에서는 빗구멍(240)이 가로 방향으로 긴 직사각형이므로 가로 방향 중앙선을 기준으로 하여 블록부의 크기가 점점 작아지도록 형성하고 있으나 빗구멍(240)이 세로 방향으로 긴 직사각형인 경우에는 긴 변과 나란한 중앙선, 즉 세로 방향 중앙선을 기준으로 하여 블록부의 크기가 점점 작아지도록 형성한다. 빗구멍(240)에 의한 단차는 빗구멍(240) 중앙부에서 가장 크므로 이와 같은 요철 패턴에 의하면 보호막(180)의 높이가 빗구멍(240)에 의한 단차에 따라 변하므로 셀 간격을 일정하게 유지할 수 있다.

도 6을 참고하면, 원형으로 형성되어 있는 빗구멍(240)의 경우 원의 중심에서 블록부의 직경을 가장 크게 하고, 원주에 가까워 질수록 블록부의 직경을 상대적으로 작게 한다. 이러한 형상으로 요철 패턴을 형성함으로써 도 5에서와 마찬가지로 셀 간격을 일정하게 유지할 수 있다.

한편 빗구멍(240)의 크기는 녹색 색필터(230)에서 가장 크며, 청색 색필터(230)에서 가장 작은 것이 바람직하므로 빗구멍(240)의 크기가 큰 경우 블록부의 크기를 상대적으로 크게 하고, 빗구멍(240)의 크기가 작은 경우 블록부의 크기를 상대적으로 작게 한다. 즉, 녹색 색필터(230)가 가지는 빗구멍(240)과 마주보는 영역에서 블록부의 크기가 상대적으로 가장 크고, 청색 색필터(230)가 가지는 빗구멍(240)과 마주보는 영역에 배치되어 있는 블록부의 크기가 가장 작은 것이 바람직하다. 이와 같이 하면 빗구멍(240)의 크기에 따른 단차의 차이를 보상하여 각 색필터(230)에서의 셀 간격을 일정하게 유지할 수 있다.

다음으로, 본 발명의 실시예에 따라서 반사 전극(194)의 요철을 유도하는 요철 패턴의 블록부를 형성하는 방법에 대하여 도 7을 참고로 하여 설명한다. 도 7은 본 발명의 한 실시예에서 빗구멍과 대향하는 영역의 요철 패턴을 형성하기 위하여 사용되는 마스크의 평면도와 이에 의하여 형성된 요철 패턴의 단면도이다.

본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 반사 영역에서의 요철 패턴을 형성하기 위하여 사진 공정을 이용하는데, 사진 공정에서 사용하는 마스크의 일부가 도 7(a)에 도시되고, 도 7(a)의 마스크를 사용하여 노광 및 현상함으로써 형성되는 요철 패턴의 한 예가 도 7(b)에 도시된다.

도 7(a)에 도시한 바와 같이 마스크(950) 표면은 빛을 통과시키지 않는 불투명 영역(951)과 빛을 통과시키는 투명 영역(952)으로 나뉘며, 마스크(950)를 구성하는 기본 판으로는 투명한 석영판이 사용될 수 있고, 불투명 영역(951)에는 크롬(Cr), 에멀전(emulsion), 산화철, 실리콘 등의 물질이 석영판 위에 형성되어 있을 수 있다. 본 발명의 실시예에 따른 마스크(950)는 도 7(b)에 도시한 요철 패턴을 이루는 블록부의 중심 부분에서는 투명 영역(952)은 매우 적게 배치되어 있으며, 중심에서 멀어질수록 투명 영역(952)이 점차 많이 배치된다. 또한 도 7(b)에 도시한 요철 패턴 블록부의 크기가 가장 큰 중앙 블록부의 중심부에 비하여 블록부의 크기가 점차 줄어드는 주변부에서는 투명 영역(952)이 상대적으로 넓게 배치되어 있다.

이러한 마스크(950)를 사용하게 되면, 사진 공정의 노광 단계에서 감광성 막에 도달하는 빛의 양이 블록부의 중심부에서 작고 주변부로 갈수록 증가하므로 블록부의 주변부에서는 유기막이 많이 제거되고 중심부에서는 제거되지 않게 되어서 등방형의 블록부가 형성된다. 또한 마스크(950)의 중앙에서 주변으로 갈수록 빛을 통과시키는 영역(952)이 상대적으로 넓게 배치되어 요철 패턴을 이루는 블록부의 반경은 마스크의 중앙부에서 가장 크고 주변으로 갈수록 점차 줄어들게 된다.

이상에서는 양의 감광성을 가지는 유기막을 사용한 경우를 예시한 것이고 음의 감광성을 가지는 유기막을 사용하는 경우에는 마스크의 투명부(952)와 불투명부(951)의 배치가 도 7의 (a)와 반대로 된다.

이처럼 빛구멍(240)과 대향하는 영역에서 화소 전극(191)의 요철 패턴을 이루는 블록부의 크기를 중앙부에서 가장 크게 형성하고 주변으로 갈수록 적게 형성함으로써, 빛구멍(240)에 의한 단차를 보상할 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 의하면, 빛구멍에 의한 단차에 따라 블록부의 크기를 달리하여 보호막의 요철 패턴을 형성함으로써 액정 표시 장치의 셀 간격을 일정하게 유지할 수 있고, 이에 따라 화상의 황색화 현상(yellowish)을 방지할 수 있다.

이상에서 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.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.

도 3 및 도 4는 각각 도 2에 도시한 액정 표시 장치를 III-III선 및 IV-IV선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 5 및 도 6은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 반사 영역에서의 요철 패턴의 예이다.

도 7은 본 발명의 한 실시예에서 사용된 마스크의 평면도와 제조된 요철 패턴의 단면도이다.

<도면 부호의 설명>

3...액정층 81, 82...접촉 보조 부재

100...박막 트랜지스터 표시판 110...기판

121, 129...게이트선 124...게이트 전극

131...유지 전극선 133...유지 전극

140...게이트 절연막 151, 154, 157...반도체

161, 163, 165...저항성 접촉층 171, 179...데이터선

173...소스 전극 175...드레인 전극

180...보호막 181, 182, 185...접촉 구멍

191...화소 전극 192...투명전극

194...반사전극 195...투과창

200...색필터 표시판 210...기판

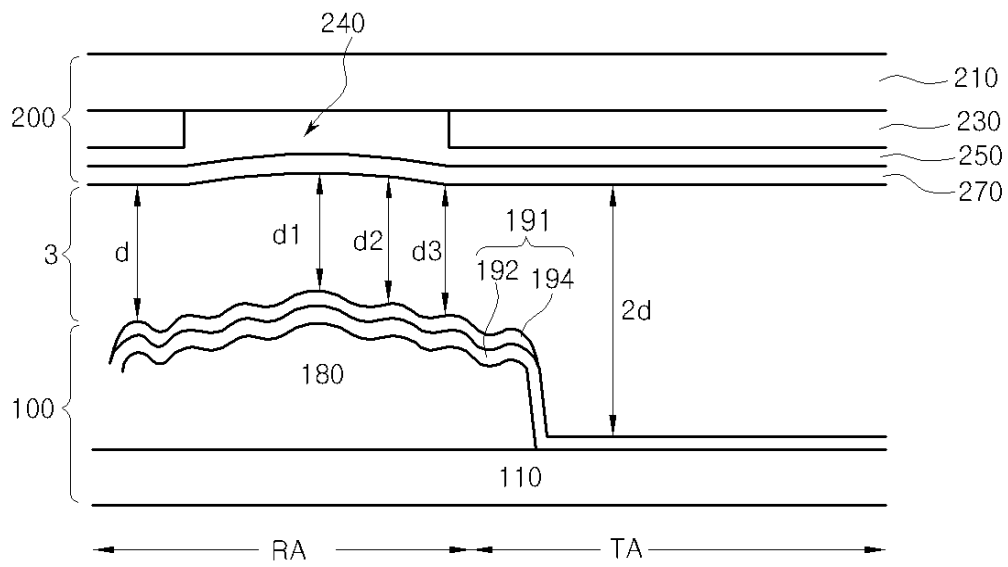
220...차광 부재 230...색필터

240...빛구멍 250...덮개막

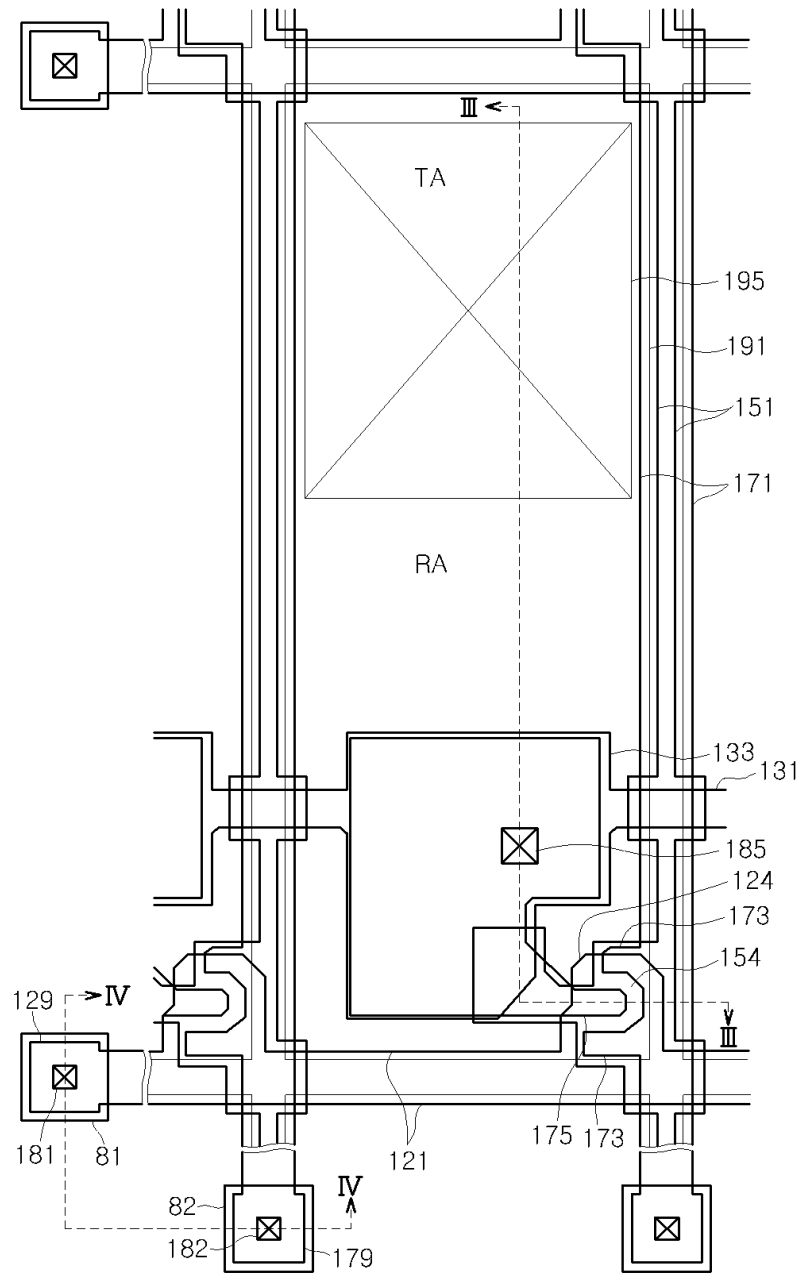
270...공통 전극

도면

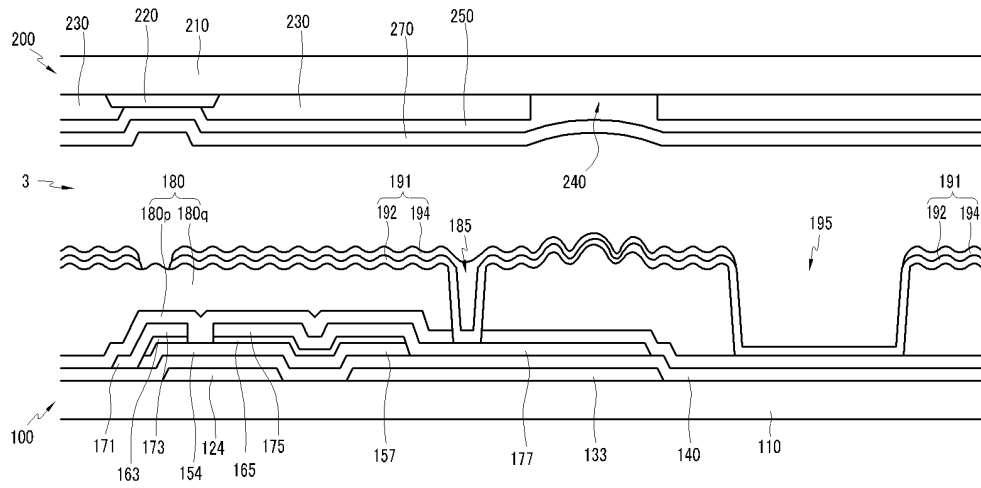
도면1



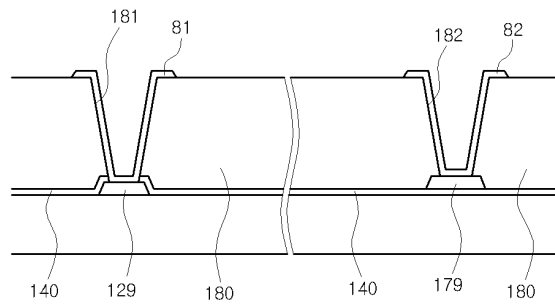
도면2



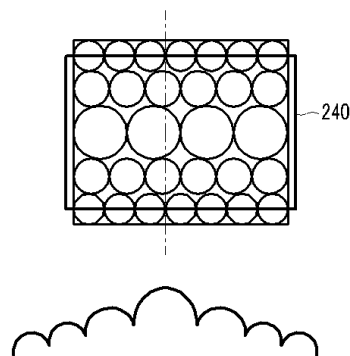
도면3



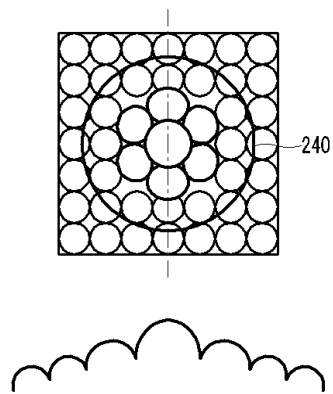
도면4



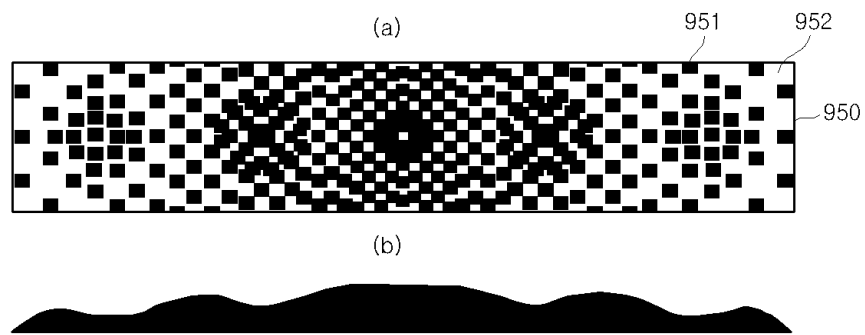
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	透反液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020070059295A	公开(公告)日	2007-06-12
申请号	KR1020050117986	申请日	2005-12-06
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	KIM JAE HYUN 김재현 LEE JUN YOUNG 이준영 KANG SUNG WOOK 강성욱		
发明人	김재현 이준영 강성욱		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133553 G02F1/133555		
其他公开文献	KR101219042B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的一个实施例的液晶显示器包括多个滤色器，其具有面向反射电极的第二基板，该第二基板具有在第一基板上形成的不平坦图案，以及第一基板和第一基板，以及在第二基板上形成光孔，在滤色器上形成膜膜。并且，形成不平坦图案的凸部的尺寸在相对的第一区域的第二部分中除了在光孔中之外是不同的。第一区域处的凸起部分的尺寸可以大于第二部分处的凸起部分的尺寸。液晶显示器，半透射，反射电极，不平坦图案，光孔，细胞分离。

