



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/1339 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0070623
(43) 공개일자 2007년07월04일

(21) 출원번호 10-2005-0133369
(22) 출원일자 2005년12월29일
심사청구일자 없음

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

(72) 발명자 박병호
경북 포항시 남구 해도1동 414-7
남철
서울 강남구 개포동 대치아파트 216동 1308호

(74) 대리인 김영호

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 반투과형 액정 표시 장치 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히, 시야각을 개선함과 아울러 반사부의 개구율을 확보할 수 있도록 한 반투과 액정표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

이 반투과형 액정표시장치는 게이트 라인, 상기 게이트 라인과 절연되게 교차하는 데이터 라인, 상기 게이트 라인 및 데이터 라인과 접속된 박막 트랜지스터, 상기 박막 트랜지스터를 덮는 유기막, 상기 유기막 상부에 형성되어 외부광을 반사시키는 반사 전극 및 상기 박막 트랜지스터와 접속됨과 아울러 투과영역과 반사영역에 형성된 화소 전극을 포함하는 하부 어레이 기판과; 적색, 녹색 및 청색의 컬러 필터패턴, 상기 반사영역에 대향되는 적색 및 녹색 컬러 필터 패턴과 중첩되게 형성되는 제1 리브를 구비함과 아울러 상기 하부 어레이 기판과 대향되는 상부 어레이 기판과; 상기 반사영역에 대향되는 청색 컬러 필터 패턴과 중첩되게 형성되어 상기 제1 리브보다 높게 형성되는 스페이서를 구비한다.

대표도

도 4

특허청구의 범위

청구항 1.

게이트 라인, 상기 게이트 라인과 절연되게 교차하는 데이터 라인, 상기 게이트 라인 및 데이터 라인과 접속된 박막 트랜지스터, 상기 박막 트랜지스터를 덮는 유기막, 상기 유기막 상부에 형성되어 외부광을 반사시키는 반사 전극 및 상기 박막 트랜지스터와 접속됨과 아울러 투과영역과 반사영역에 형성된 화소 전극을 포함하는 하부 어레이 기판과;

적색, 녹색 및 청색의 컬러 필터패턴, 상기 반사영역에 대향되는 적색 및 녹색 컬러 필터 패턴과 중첩되게 형성되는 제1 리브를 구비함과 아울러 상기 하부 어레이 기관과 대향되는 상부 어레이 기관과;

상기 반사영역에 대향되는 청색 컬러 필터 패턴과 중첩되게 형성되어 상기 제1 리브보다 높게 형성되는 스페이서를 구비하는 것을 특징으로 하는 반투과형 액정표시장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 스페이서는 상기 하부 어레이 기관 및 상기 상부 어레이 기관 사이에서 셀 갭을 유지하는 것을 특징으로 하는 반투과형 액정표시장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 투과영역에 대향되는 상기 적색, 녹색, 청색 컬러 필터 패턴과 중첩되게 형성되는 제2 리브를 구비하는 것을 특징으로 하는 반투과형 액정표시장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 반사 영역은

상기 박막 트랜지스터와 인접한 제1 반사영역과;

이전 단의 게이트 라인과 인접한 제2 반사영역을 포함하는 것을 특징으로 하는 반투과형 액정표시장치.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 제1 리브는

상기 제1 반사영역과 대향되도록 형성된 것을 특징으로 하는 반투과형 액정표시장치.

청구항 6.

제 4 항에 있어서,

상기 스페이서는

상기 제1 반사영역과 대향되도록 형성된 것을 특징으로 하는 반투과형 액정표시장치.

청구항 7.

제 5 항에 있어서,

상기 제2 반사영역에 대향되는 적색, 녹색, 청색, 컬러 필터 패턴과 중첩되게 형성되는 제3 리브를 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 반투과형 액정표시장치.

청구항 8.

상부 기판상에 적색, 녹색 및 청색의 컬러 필터패턴을 형성하는 단계와;

상기 적색 및 녹색 컬러 필터 패턴과 중첩되는 반사영역에 제1 리브를 형성하는 단계와;

상기 청색 컬러 필터 패턴과 중첩되는 반사영역에 상기 제1 리브 보다 높도록 스페이서를 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 반투과형 액정표시장치의 제조방법.

청구항 9.

제 8 항에 있어서,

상기 제1 리브를 형성하는 단계는

상기 적색, 녹색, 청색 컬러 필터 패턴과 중첩되는 투과영역에 제2 리브를 상기 제1 리브와 동시에 형성하는 것을 특징으로 하는 반투과형 액정표시장치의 제조방법.

청구항 10.

제 9 항에 있어서,

상기 제1 리브를 형성하는 단계는

상기 제2 리브를 사이에 두고 상기 제1 리브와 이격됨과 아울러 적색, 녹색, 청색 컬러 필터 패턴과 중첩되는 반사영역에 제3 리브를 상기 제1 리브와 동시에 형성하는 것을 특징으로 하는 반투과형 액정표시장치의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히, 시야각을 개선함과 아울러 반사부의 개구율을 확보할 수 있도록 한 반투과 액정표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

통상적으로, 액정표시장치(Liquid Crystal Display; LCD)는 비디오신호에 따라 액정셀들의 광투과율을 조절함으로써 액정셀들이 매트릭스 형태로 배열되어진 액정표시패널에 비디오신호에 해당하는 화상을 표시하게 된다. 이를 위하여, 액정표시장치는 액정셀들이 액티브 매트릭스(Active Matrix) 형태로 배열된 액정표시패널과, 액정표시패널을 구동하기 위한 구동회로들을 포함하게 된다.

이러한 액정표시장치는 액정을 구동시키는 전계방향에 따라 수직방향 전계를 용하는 TN(Twisted Nematic)모드와 IPS(In plan Switch)모드로 대별된다.

이러한 액정표시장치 중 수직방향 전계를 이용하는 TN(Twisted Nematic)모드 액정표시장치는 상부기관 상에 형성된 공통전극과 하부기관 상에 형성된 화소전극이 서로 대향되게 배치되어 이들 사이에 형성되는 수직 전계에 의해 TN(Twisted Nematic) 모드의 액정을 구동하게 된다. 이러한 수직 전계형 액정 표시 장치는 개구율이 큰 장점을 가지는 반면 시야각이 90도 정도로 좁은 단점을 가진다.

이러한, 시야각 문제를 극복하기 위해 보상필름으로 시야각을 보상하는 필름보상형모드(Film-compensated mode), 화소를 여러 도메인으로 나눠 각각의 도메인의 주시야각 방향을 달리하여 시야각을 보상하는 멀티도메인 모드(MultiDomain Mode), 하나의 평면에 전극을 위치시켜 횡전계를 인가하는 IPS(In-Plane Switching)모드와 같은 기술이 있다. 특히, 멀티도메인 모드가 적용된 액정셀에는 DDTN(Domain Divided TN), TDTN(Two-Domain TN), C-TN (Complementary TN), 4도메인 TN액정셀 등이 있다.

한편, 배향방법에 따라서 액정분자의 장축 방향이 기관 면에 수직($\perp$)으로 배향하도록 기관 표면을 처리하는 수직배향(Vertical Alignment : VA) 모드와 액정분자의 장축 방향이 기관 면에 수평($\parallel$)으로 배향하도록 기관 표면을 처리하는 수평배향(Homogeneous Alignment) 모드가 있다.

VA모드 액정표시장치는 유전을 이방성이 음(-)인 네가티브형 액정을 이용하는 것으로서, 전압이 인가되지 않은 상태에서는 액정분자의 장축방향이 배향막 평면에 수직하게 배열되고, 전압이 인가되면 액정분자가 전계에 의해 비스듬하게 배향된다. 한편, 수직배향 모드의 경우 광시야각 구현을 위해서, 기관 상에 보조전극, 리브(Rib), 또는 슬릿(slit) 등을 형성하여 액정층에 인가되는 전기장을 왜곡시킴으로써 액정분자의 방향자를 원하는 방향으로 위치시키는 방법, 예를 들어, PVA(Patterned Vertical Alignment), MVA(Multi-domain Vertical Alignment) 등이 제안되었다.

도 1은 종래의 리브(rib)를 이용하여 액정분자의 방향자를 조정하여 멀티도메인을 구현하는 MVA 액정표시패널을 나타낸다.

도 1에 도시된 액정표시장치는 상부기관(52) 상에 순차적으로 형성된 블랙 매트릭스(54), 컬러필터(56), 공통전극(68), 스페이서(63), 리브(95), 상부 배향막(58)으로 구성되는 상부 어레이 기관과, 하부기관(82) 상에 형성된 박막 트랜지스터와, 화소전극(66) 및 하부 배향막(88)으로 구성되는 하부 어레이 기관과, 상부 어레이 기관 및 하부어레이 기관 사이의 내부공간에 주입되는 액정(2)을 구비한다.

상부 어레이 기관에 있어서, 블랙 매트릭스(54)는 하판의 박막 트랜지스터 영역과 도시하지 않은 게이트 라인들 및 데이터 라인들 영역에 대응되어 상부기관(52) 상에 형성되며, 컬러필터(56)가 형성될 셀 영역을 마련한다. 블랙 매트릭스(54)는 빛샘을 방지함과 아울러 외부광을 흡수하여 콘트라스트를 높이는 역할을 한다. 컬러필터(56)는 블랙 매트릭스(54)에 의해 분리된 셀 영역에 형성된다. 이 컬러필터(56)는 R,G,B 별로 형성되어 R, G, B 색상을 구현한다. 공통전극(68)에는 액정의 움직임을 제어하기 위한 공통전압이 공급된다.

리브(95)는 공통 전극(68)과 화소 전극(66) 사이에 형성되는 전기장을 왜곡시킴으로써 왜곡된 전기장의 방향에 수직한 방향으로 액정분자(2)들이 배열되게 한다. 이러한 액정분자(2)들을 투과한 빛은 여러 방향으로 퍼지게 됨으로써 시야각을 향상시킨다.

스페이서(63)는 상부기관(52)과 하부기관(82)사이의 셀 갭을 유지하는 역할을 한다.

하부어레이 기관에 있어서, 박막 트랜지스터는 게이트라인(도시하지 않음)과 함께 하부기관(82)위에 형성되는 게이트전극(59)과, 이 게이트전극(59)과 게이트 절연막(94)을 사이에 두고 중첩되는 반도체층(97,64)과, 반도체층(97,64)을 사이에 두고 데이터라인(도시하지 않음)과 함께 형성되는 소스/드레인전극(90,92)을 구비한다. 이러한 박막 트랜지스터는 게이트라인으로 부터의 스캔신호에 응답하여 데이터라인으로부터 화소신호를 화소전극(66)에 공급한다.

화소전극(66)은 광투과율이 높은 투명전도성 물질로 보호막(100)을 사이에 두고 박막 트랜지스터의 드레인 전극(92)과 접촉된다. 액정배향을 위한 상/하부 배향막(58,88)은 폴리이미드 등과 같은 배향물질을 도포한 후 러빙공정을 수행함으로써 형성된다.

상술한 도 1의 액정표시장치는 백라이트 유닛(Back light unit)으로부터 입사된 광을 이용하여 화상을 표시하는 투과형이다.

한편, 상기 투과형은 백라이트 유닛의 전력 소모가 크다, 투과형 액정표시장치가 가진 상기 문제점을 해결하기 위해 도입된 것이 반투과형 액정표시장치이다.

반투과형 액정표시장치는 백라이트 유닛을 이용하는 투과 모드와 외부광을 이용하는 반사 모드가 선택 가능하다. 반투과형 액정표시장치는 외부광이 충분하면 반사 모드로, 불충분하면 백라이트 유닛을 이용한 투과 모드로 동작하게 되므로 투과형보다 소비 전력을 줄일 수 있다. 이러한 반투과형 액정표시장치 또한 넓은 시야각을 요구하는 액정표시장치 시장의 요건에 따라 도 1에서 상술한 바와 같은 시야각을 개선하는 기술이 적용될 필요가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 시야각을 개선할 수 있는 반투과형 액정표시장치 및 그 제조방법을 제공하기 위한 것이다.

또한, 본 발명은 시야각 확보와 더불어 반사부의 개구율을 확보할 수 있는 반투과형 액정표시장치 및 그 제조방법을 제공하기 위한 것이다.

발명의 구성

상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 반투과형 액정표시장치는 게이트 라인, 상기 게이트 라인과 절연되게 교차하는 데이터 라인, 상기 게이트 라인 및 데이터 라인과 접속된 박막 트랜지스터, 상기 박막 트랜지스터를 덮는 유기막, 상기 유기막 상부에 형성되어 외부광을 반사시키는 반사 전극 및 상기 박막 트랜지스터와 접속됨과 아울러 투과영역과 반사영역에 형성된 화소 전극을 포함하는 하부 어레이 기판과; 적색, 녹색 및 청색의 컬러 필터패턴, 상기 반사영역에 대향되는 적색 및 녹색 컬러 필터 패턴과 중첩되게 형성되는 제1 리브를 구비함과 아울러 상기 하부 어레이 기판과 대향되는 상부 어레이 기판과; 상기 반사영역에 대향되는 청색 컬러 필터 패턴과 중첩되게 형성되어 상기 제1 리브보다 높게 형성되는 스페이서를 구비한다.

상기 스페이서는 상기 하부 어레이 기판 및 상기 상부 어레이 기판 사이에서 셀 갭을 유지하는 것을 특징으로 한다.

상기 투과영역에 대향되는 상기 적색, 녹색, 청색 컬러 필터 패턴과 중첩되게 형성되는 제2 리브를 구비한다.

상기 반사 영역은 상기 박막 트랜지스터와 인접한 제1 반사영역과; 이전 단의 게이트 라인과 인접한 제2 반사영역을 포함한다.

상기 제1 리브는 상기 제1 반사영역과 대향되도록 형성된다.

상기 스페이서는 상기 제1 반사영역과 대향되도록 형성된다.

상기 제2 반사영역에 대향되는 적색, 녹색, 청색, 컬러 필터 패턴과 중첩되게 형성되는 제3 리브를 추가로 구비한다.

또한 본 발명의 실시예에 따른 반투과형 액정표시장치의 제조방법은 상부 기판상에 적색, 녹색 및 청색의 컬러 필터패턴을 형성하는 단계와; 상기 적색 및 녹색 컬러 필터 패턴과 중첩되는 반사영역에 제1 리브를 형성하는 단계와; 상기 청색 컬러 필터 패턴과 중첩되는 반사영역에 상기 제1 리브 보다 높도록 스페이서를 형성하는 단계를 포함한다.

상기 제1 리브를 형성하는 단계는 상기 적색, 녹색, 청색 컬러 필터 패턴과 중첩되는 투과영역에 제2 리브를 상기 제1 리브와 동시에 형성하는 것을 특징으로 한다.

상기 제1 리브를 형성하는 단계는 상기 제2 리브를 사이에 두고 상기 제1 리브와 이격됨과 아울러 적색, 녹색, 청색 컬러 필터 패턴과 중첩되는 반사영역에 제3 리브를 상기 제1 리브와 동시에 형성한다.

상기 목적 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부도면을 참조한 실시예에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.

이하, 도 2 내지 도 6g을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 설명하기로 한다.

도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 반투과형 액정표시장치의 일부를 도시한 평면 투시도이고, 도 3은 도 2에 도시된 액정표시장치를 I-I'선을 따라 절취하여 나타내는 단면도이다.

도 2 및 도 3을 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 반투과형 액정표시장치는 액정층(72)을 사이에 두고 접합된 상부 어레이 기관 및 하부 어레이 기관과, 하부 어레이 기관의 뒤에 배치된 백라이트 유닛(60)을 구비한다. 이러한 반투과형 액정표시장치의 각 화소는 반사 전극(28)이 형성된 반사 영역과, 반사 전극(28)이 형성되지 않은 투과 영역으로 구분된다. 또한 본 발명의 제1 실시예에 따른 반투과형 액정표시장치는 리브(rib)를 이용하여 액정분자(22)의 방향자를 조정하여 멀티모드를 구현하는 반투과형 액정표시장치이다.

상부 어레이 기관은 상부 기관(42) 위에 형성된 블랙 매트릭스(44) 및 컬러 필터(46), 그들 위에 적층된 공통 전극(48), 공통 전극(48) 상에 형성되어 전계를 왜곡시키는 리브(rib)(80) 및 배향막(미도시)으로 구성된다.

블랙 매트릭스(44)는 하부 어레이 기관의 박막 트랜지스터 영역과 도시하지 않은 게이트 라인들 및 데이터 라인들 영역에 대응되어 형성됨으로써, 컬러 필터(46)가 형성될 셀 영역을 마련한다. 이러한 블랙 매트릭스(44)는 인접한 색의 컬러 필터 패턴들(R, G, B) 사이에 형성되어 인접한 셀을 통해 입사되는 빛을 흡수함으로써 콘트라스트의 저하를 방지하게 된다. 반투과형 액정표시장치에서 블랙 매트릭스(44)는 반사 전극(28)과 중첩되도록 형성되고, 블랙 매트릭스(44)의 역할을 반사 전극(28)이 대신할 경우에는 블랙 매트릭스(44)가 형성되지 않을 수 있다.

컬러 필터(46)는 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 컬러 필터 패턴들이 각각 스트라이프 형태로 배치되어 특정 파장대역의 빛을 투과시킴으로써 컬러표시를 가능하게 한다.

공통 전극(48)에는 액정(72)의 움직임을 제어하기 위한 공통전압이 공급된다.

리브(80)는 공통 전극(48)과 화소 전극(36) 사이에 형성되는 전기장을 왜곡 시킴으로써 왜곡된 전기장의 방향에 수직한 방향으로 액정 분자(22)들이 배열되게 한다. 이러한 액정 분자(22)들을 투과한 빛은 여러 방향으로 퍼지게 됨으로써 시야각을 향상시킨다.

상기의 리브(80)는 하부 어레이 기관의 박막 트랜지스터와 인접한 제1 반사영역에 형성된 제1 리브(80a), 투과영역에 형성된 제2 리브(80b), 박막 트랜지스터와 인접하지 않은 제2 반사영역 즉, 이전 단 게이트 라인과 인접한 제2 반사영역에 형성된 제3 리브(80c)를 포함한다.

상술한 바와 같이 제1 내지 제3 리브(80a, 80b, 80c)를 포함함으로써 각 영역마다 배치된 액정 분자(22)들을 투과한 빛을 여러 방향으로 퍼지게 할 수 있으므로 시야각 향상 효과를 더욱 크게 할 수 있다. 리브(80)의 형태 및 개수는 상술한 외에 다양한 방법으로 형성될 수 있다.

하부 어레이 기관은 하부 기관(2) 위에 형성되어 각 화소 영역을 정의하는 게이트 라인(4) 및 데이터 라인(미도시), 게이트 라인(4) 및 데이터 라인과 접속된 박막 트랜지스터, 화소 영역에 형성되어 박막 트랜지스터와 접속된 화소 전극(32), 각 화소의 반사 영역에 형성되고 화소 전극과 중첩된 반사 전극(28)을 구비한다.

박막 트랜지스터는 게이트 라인(4)과 접속된 게이트 전극(6), 데이터 라인과 접속된 소스 전극(16), 소스 전극(16)과 마주하는 드레인 전극(18), 게이트 전극(6)과 게이트 절연막(8)을 사이에 두고 중첩되어 소스 및 드레인 전극(16, 18) 사이의 채널을 형성하는 활성층(10), 활성층(10)과 소스 및 드레인 전극(16, 18)과의 오믹 접촉을 위한 오믹 접촉층(12)을 구비한다. 이러한 박막 트랜지스터는 게이트 라인(4)의 스캔 신호에 응답하여 데이터 라인 상의 비디오 신호가 화소 전극(32)에 충전되어 유지되게 한다.

반사 전극(28)은 컬러 필터 기관을 통해 입사된 외부광을 컬러 필터 기관 쪽으로 반사시킨다. 이때, 반사 전극(28) 아래에 형성된 유기막(24)의 표면이 엠보싱(Embossing) 형상을 갖게 되고, 그 위의 반사 전극(28)도 엠보싱(Embossing) 형상을 갖게 됨으로써 산란 효과로 반사 효율이 증대된다.

화소 전극(32)은 박막 트랜지스터를 통해 공급된 화소 신호에 의해 공통 전극(56)과 전위차를 발생시킨다. 이 전위차에 의해 유전 이방성을 갖는 액정이 회전하여 반사 영역과 투과 영역 각각의 액정층을 경유하는 광의 투과율을 조절함으로써 상기 비디오 신호에 따라 휘도가 달라지게 된다.

이 경우, 반사 영역과 투과 영역에서 액정층을 경유하는 광 경로의 길이가 동일하도록 투과 영역에서 상대적으로 두꺼운 유기막(24)에 투과홀(36)을 형성하게 된다. 이 결과, 반사 영역으로 입사된 주변광, 즉 반사광(RL)이 액정층 내에서 액정층→반사 전극(28)→액정층을 경유하는 경로와, 투과 영역으로 입사된 백라이트 유닛(60)의 투과광(TL)이 액정층을 경유하는 경로의 길이가 동일함으로써 반사 모드와 투과 모드의 투과 효율이 같아지게 된다.

그리고, 하부 어레이 기판은 화소 전극(32)에 공급된 비디오 신호가 안정적으로 유지되게 하기 위하여 화소 전극(32)과 접속된 스토리지 캐패시터를 더 구비한다. 스토리지 캐패시터는 화소 전극(32)과 접속된 스토리지 상부 전극(20)이 게이트 라인(4)과 게이트 절연막(8)을 사이에 두고 중첩됨으로써 형성된다.

또한, 하부 어레이 기판은 박막 트랜지스터와 유기막(24) 사이의 제1 보호막(22), 유기막(24)과 반사 전극(28) 사이의 제2 보호막(26), 반사 전극(28)과 화소 전극(32) 사이의 제3 보호막(30)을 더 구비한다. 이에 따라, 화소 전극(32)은 제1 내지 제3 보호막(22, 26, 30)과 유기막(24) 및 반사 전극(28)을 관통하는 제1 및 제2 컨택홀(34, 38) 각각을 통해 드레인 전극(18) 및 스토리지 상부 전극(20)과 접속된다.

상술한 상부 어레이 기판 및 하부 어레이 기판 사이에는 셀 갭을 유지하기 위한 스페이서(40)가 형성된다.

스페이서(40)는 녹색 컬러 필터 패턴(G) 및 청색 컬러 필터 패턴(B) 사이에 형성된 블랙 매트릭스(44)와 중첩되도록 형성된다.

이와 같이 본 발명의 제1 실시예에 따른 반투과형 액정표시장치는 리브(80)를 적용하여 반투과형 액정표시장치의 시야각을 개선할 수 있다. 그러나 하나의 셀 영역마다 리브(80)와 스페이서(40)가 함께 존재함으로써 반투과형 액정표시장치의 설계마진을 확보하기 어렵다. 또한 리브(80) 및 스페이서(40)는 빛을 차단하므로 스페이서(40)와 제1 리브(80a)가 동시에 형성된 반사영역의 개구율이 상기 스페이서(40) 및 제1 리브(80a)에 의해 저하될 수 있다.

따라서 본 발명의 제2 실시예에서는 상술한 본 발명의 제1 실시예에서 저하되는 개구율을 확보함과 아울러 설계 마진을 확보하기로 한다.

도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 반투과형 액정표시장치의 일부를 도시한 평면 투시도이고, 도 5는 도 4에 도시된 액정표시장치를 II-II'선을 따라 절취하여 나타내는 단면도이다.

도 4 및 도 5를 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 반투과형 액정표시장치는 액정층(122)을 사이에 두고 접합된 상부 어레이 기판 및 하부 어레이 기판과, 하부 어레이 기판의 뒤에 배치된 백라이트 유닛(160)을 구비한다. 이러한 반투과형 액정표시장치의 각 화소는 반사 전극(128)이 형성된 반사 영역과, 반사 전극(128)이 형성되지 않은 투과 영역으로 구분된다. 또한 본 발명의 제2 실시예에 따른 반투과형 액정표시장치는 리브(rib)를 이용하여 액정분자의 방향자를 조정하여 멀티모드를 구현하는 반투과형 액정표시장치이다.

상부 어레이 기판은 상부 기판(142) 위에 형성된 블랙 매트릭스(144) 및 컬러 필터(146), 그들 위에 적층된 공통 전극(148), 공통 전극(148) 상에 형성되어 전계를 왜곡시키는 리브(rib)(180) 및 배향막(미도시)으로 구성된다.

블랙 매트릭스(144)는 하부 어레이 기판의 박막 트랜지스터 영역과 도시하지 않은 게이트 라인들 및 데이터 라인들 영역에 대응되어 형성됨으로써, 컬러 필터(146)가 형성될 셀 영역을 마련한다. 이러한 블랙 매트릭스(144)는 인접한 색의 컬러 필터 패턴들(R, G, B) 사이에 형성되어 인접한 셀을 통해 입사되는 빛을 흡수함으로써 콘트라스트의 저하를 방지하게 된다. 반투과형 액정표시장치에서 블랙 매트릭스(144)는 반사 전극(128)과 중첩되도록 형성되고, 블랙 매트릭스(144)의 역할을 반사 전극(128)이 대신할 경우에는 블랙 매트릭스(144)가 형성되지 않을 수 있다.

컬러 필터(146)는 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 컬러 필터 패턴들이 각각 스트라이프 형태로 배치되어 특정 파장대역의 빛을 투과시킴으로써 컬러표시를 가능하게 한다.

공통 전극(148)에는 액정(122)의 움직임을 제어하기 위한 공통전압이 공급된다.

리브(180)는 공통 전극(148)과 화소 전극(136) 사이에 형성되는 전기장을 왜곡 시킴으로써 왜곡된 전기장의 방향에 수직 한 방향으로 액정 분자(122)들이 배열되게 한다. 이러한 액정 분자(122)들을 투과한 빛은 여러 방향으로 퍼지게 됨으로써 시야각을 향상시킨다.

상기의 리브(180)는 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 컬러 필터 패턴과 중첩됨과 아울러 하부 어레이 기관의 박막 트랜지스터와 인접한 제1 반사영역에 형성된 제1 리브(180a), 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 컬러 필터 패턴과 중첩됨과 아울러 투과영역에 형성된 제2 리브(180b), 적색(R) 및 녹색(G) 컬러 필터 패턴과 중첩됨과 아울러 박막 트랜지스터와 인접하지 않은 제2 반사영역 즉 이전 단 게이트 라인과 인접한 제2 반사영역에 형성된 제3 리브(180c)를 포함한다.

상술한 바와 같이 제1 내지 제3 리브(180a, 180b, 180c)를 포함함으로써 각 영역마다 배치된 액정 분자(122)들을 투과한 빛을 여러 방향으로 퍼지게 할 수 있으므로 시야각 향상 효과를 더욱 크게 할 수 있다. 리브(180)의 형태 및 개수는 상술한 외에 다양한 방법으로 형성될 수 있다.

하부 어레이 기관은 하부 기관(102) 위에 형성되어 각 화소 영역을 정의하는 게이트 라인(104) 및 데이터 라인(미도시), 게이트 라인(104) 및 데이터 라인과 접속된 박막 트랜지스터, 화소 영역에 형성되어 박막 트랜지스터와 접속된 화소 전극(132), 각 화소의 반사 영역에 형성되고 화소 전극과 중첩된 반사 전극(128)을 구비한다.

박막 트랜지스터는 게이트 라인(104)과 접속된 게이트 전극(106), 데이터 라인과 접속된 소스 전극(116), 소스 전극(116)과 마주하는 드레인 전극(118), 게이트 전극(106)과 게이트 절연막(108)을 사이에 두고 중첩되어 소스 및 드레인 전극(116, 118) 사이의 채널을 형성하는 활성층(110), 활성층(110)과 소스 및 드레인 전극(116, 118)과의 오믹 접촉을 위한 오믹 접촉층(112)을 구비한다. 이러한 박막 트랜지스터는 게이트 라인(104)의 스캔 신호에 응답하여 데이터 라인 상의 비디오 신호가 화소 전극(132)에 충전되어 유지되게 한다.

반사 전극(128)은 컬러 필터 기관을 통해 입사된 외부광을 컬러 필터 기관 쪽으로 반사시킨다. 이때, 반사 전극(128) 아래에 형성된 유기막(124)의 표면이 엠보싱(Embossing) 형상을 갖게 되고, 그 위의 반사 전극(128)도 엠보싱(Embossing) 형상을 갖게 됨으로써 산란 효과로 반사 효율이 증대된다.

화소 전극(132)은 박막 트랜지스터를 통해 공급된 화소 신호에 의해 공통 전극(156)과 전위차를 발생시킨다. 이 전위차에 의해 유전 이방성을 갖는 액정이 회전하여 반사 영역과 투과 영역 각각의 액정층을 경유하는 광의 투과율을 조절함으로써 상기 비디오 신호에 따라 휘도가 달라지게 된다.

이 경우, 반사 영역과 투과 영역에서 액정층을 경유하는 광 경로의 길이가 동일하도록 투과 영역에서 상대적으로 두꺼운 유기막(124)에 투과홀(136)을 형성하게 된다. 이 결과, 반사 영역으로 입사된 주변광, 즉 반사광(RL)이 액정층 내에서 액정층→반사 전극(128)→액정층을 경유하는 경로와, 투과 영역으로 입사된 백라이트 유닛(160)의 투과광(TL)이 액정층을 경유하는 경로의 길이가 동일함으로써 반사 모드와 투과 모드의 투과 효율이 같아지게 된다.

그리고, 하부 어레이 기관은 화소 전극(132)에 공급된 비디오 신호가 안정적으로 유지되게 하기 위하여 화소 전극(132)과 접속된 스토리지 캐패시터를 더 구비한다. 스토리지 캐패시터는 화소 전극(132)과 접속된 스토리지 상부 전극(120)이 게이트 라인(104)과 게이트 절연막(108)을 사이에 두고 중첩됨으로써 형성된다.

또한, 하부 어레이 기관은 박막 트랜지스터와 유기막(124) 사이의 제1 보호막(122), 유기막(124)과 반사 전극(128) 사이의 제2 보호막(126), 반사 전극(128)과 화소 전극(132) 사이의 제3 보호막(130)을 더 구비한다. 이에 따라, 화소 전극(132)은 제1 내지 제3 보호막(122, 126, 130)과 유기막(124) 및 반사 전극(128)을 관통하는 제1 및 제2 컨택홀(134, 138) 각각을 통해 드레인 전극(118) 및 스토리지 상부 전극(120)과 접속된다.

상술한 상부 어레이 기관 및 하부 어레이 기관 사이에는 셀 갭을 유지하기 위한 스페이서(140)가 형성된다.

본 발명의 제2 실시예에 따른 스페이서(140)는 청색 컬러 필터 패턴(B)의 반사 영역에 형성된다.

상술한 바와 같이 본 발명의 제2 실시예에서는 본 발명의 제1 실시예에서 청색 컬러 필터 패턴(B)의 반사영역에 형성되었던 제1 리브(80a)를 대체하여 스페이서(140)를 형성한다. 따라서 청색 컬러 필터 패턴(B)의 반사영역에 제1 리브(180a)가 형성되지 않음으로써 본 발명의 제2 실시예에 따른 반투과형 액정표시장치의 설계마진을 확보할 수 있다.

한편, 스페이서(140)를 청색 컬러 필터 패턴(B)의 제1 리브(180a) 영역에 형성하는 이유에 대해 알아보기로 한다.

일반적으로 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 중 반투과형 액정표시장치에서 시감 특성이 가장 떨어지는 것은 청색(B)이므로, 청색 컬러 필터 패턴(B) 상에 형성된 리브(180)가 시야각 개선에 기여하는 정도는 매우 미미하다.

따라서 본 발명의 제2 실시예에서의 스페이서(140)는 시야각에 기여하는 정도가 매우 미미한 청색 컬러 필터 패턴(B)의 제1 리브(180a) 영역에 형성됨으로서 리브(180)의 효과인 시야각 확대를 관찰자에 눈에 인지될 만큼 저하시키지 않는다.

그리고 본 발명의 제2 실시예에 따른 스페이서(140)는 청색 컬러 필터 패턴(B)의 제1 리브(180a) 영역에 형성시킴으로서, 제1 리브(180a)와 스페이서(140)가 동시에 형성되어 설계마진의 확보가 어려웠던 것을 해소할 수 있다. 그리고 따라서 본 발명의 제2 실시예에 따른 스페이서(140)는 청색 컬러 필터 패턴(B)의 제1 리브(180a) 영역에 형성시킴으로서, 제1 리브(180a)와 스페이서(140)가 동시에 형성됨으로써 반사영역의 개구율이 저하되는 것을 방지할 수 있다.

도 6a 내지 도 6g는 본 발명의 제2 실시예에 따른 반투과형 액정 표시장치의 제조 공정 중 상부 어레이 기판의 제조 공정을 단계적으로 설명하기 위한 도면이다. 또한 도 6a 내지 도 6g는 도 4에 도시된 III-III'선을 따라 절취한 단면을 나타낸다.

먼저, 상부기판(142)에 불투명 수지 증착된 후 제1 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정 등에 의해 불투명 수지가 패터닝됨으로써 도 6a에 도시된 바와 같이 블랙 매트릭스(144)가 형성된다.

블랙 매트릭스(144)가 형성된 상부기판(142) 상에 적색수지가 증착된 후 제2 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정 등에 의해 적색수지가 패터닝됨으로써 도 6b에 도시된 바와 같이 적색 컬러 필터 패턴(R)이 형성된다.

적색 컬러 필터 패턴(R)이 형성된 상부기판(142)상에 녹색수지가 증착된 후 제3 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정 등에 의해 녹색 수지(G)가 패터닝됨으로써 도 6c에 도시된 바와 같이 녹색 컬러 필터 패턴(G)이 형성된다.

녹색 컬러 필터 패턴(G)이 형성된 상부기판(142)상에 청색수지가 증착된 후 제4 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정과 식각공정에 의해 청색수지가 패터닝됨으로써 도 6d에 도시된 바와 같이 청색 컬러 필터 패턴(B)이 형성된다. 이로써, 적, 녹, 청색 컬러필터(146)가 형성된다.

컬러필터(146)가 형성된 상부기판(142) 상에 스퍼터링 등의 증착방법을 통해 투명도전성 물질이 증착된 후 패터닝됨으로써 도 6e에 도시된 바와 같이 공통전극(148)이 형성된다.

아크릴 계열의 물질 또는 노블락 등이 도포된 후 제5 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정 등에 의해 패터닝됨으로써 도 6f에 도시된 바와 같이 돌기(180)가 형성된다. 이 때 청색 컬러 필터 패턴(B) 상부의 반사 영역에는 제1 돌기(180a)가 형성되지 않도록 한다.

이후, 폴리 아크릴레이트(polyacrylate) 등을 포함하는 유기 절연물질이 전면 도포된 후 제6 마스크를 이용한 포토리소그래피공정 등에 의해 패터닝됨으로써 도 6g에 도시된 바와 같이 스페이서(140)가 형성된다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명에 따른 반투과형 액정표시장치는 각각의 컬러 필터(R, G, B)와 중첩되는 리브(rib)를 구비함으로써 액정분자의 방향자를 조정하여 멀티도메인을 구현함과 아울러 리브에 의해 전기장이 왜곡되고, 왜곡된 전기장의 방향에 수직한 방향으로 액정분자들이 배열되게 함으로서 시야각을 향상시킨다.

또한 본 발명은 리브와 스페이서가 동시에 형성됨으로써 부족할 수 있는 설계 마진 및 리브가 형성되는 반사 영역의 개구율 저하를 방지하기 위해 시야각 개선에 기여도가 가장 낮은 청색 컬러 필터(B)의 반사영역에 리브 대신 스페이서를 형성함으로써 시야각 개선과 동시에 설계 마진 및 반사 영역의 개구율을 확보할 수 있다.

이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 액정표시장치를 나타내는 단면도이다.

도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정표시장치의 일부를 나타내는 평면 투시도.

도 3은 도 2에 도시된 액정표시장치를 I-I'선을 따라 절취하여 나타내는 단면도.

도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정표시장치의 일부를 나타내는 평면투시도.

도 5는 도 4에 도시된 액정표시장치를 II-II'선을 따라 절취하여 나타내는 단면도.

도 6a 내지 도 6g는 도 4에 도시된 액정표시장치의 상부 어레이 기판 제조 공정을 III-III'선을 따라 절취하여 단계적으로 나타내는 단면도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

52, 42, 142 : 상부 기판 54, 44, 144 : 블랙 매트릭스

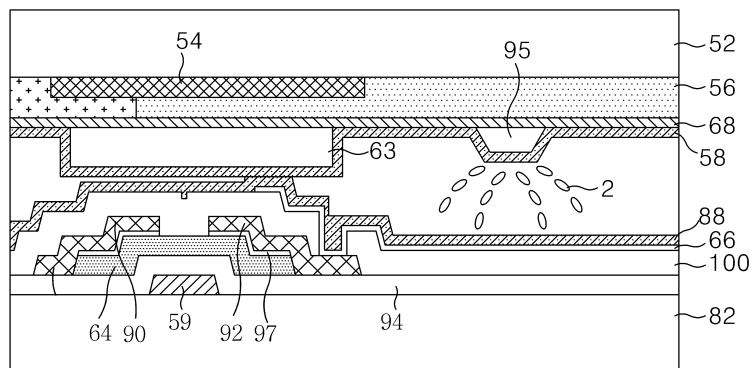
68, 48, 148 : 공통 전극 82, 2, 102 : 하부 기판

56, 46, 146 : 컬러 필터 63, 40, 140 : 스페이서

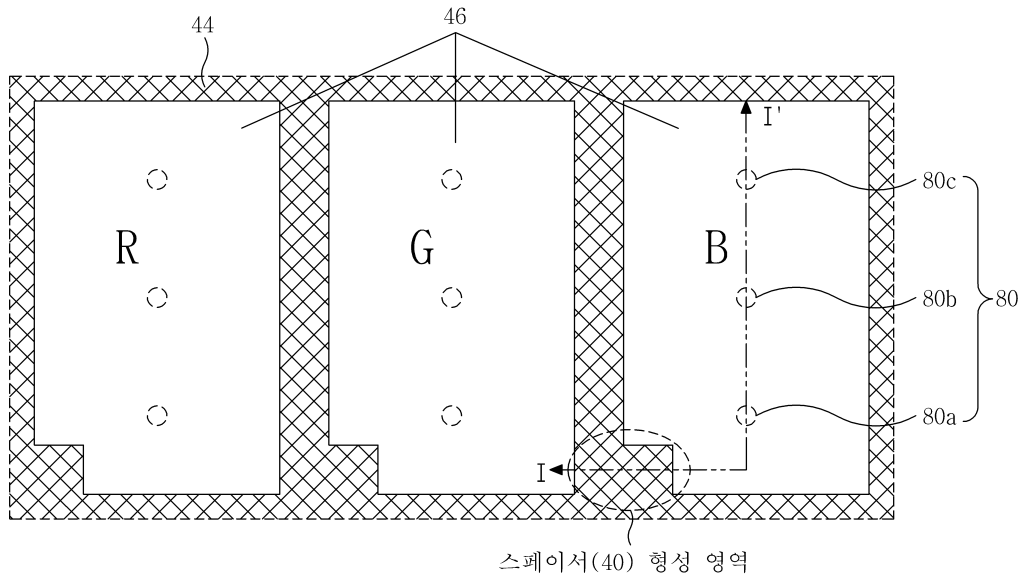
95, 80a, 80b, 80c, 80, 180a, 180b, 180c, 180 : 리브(Rib)

도면

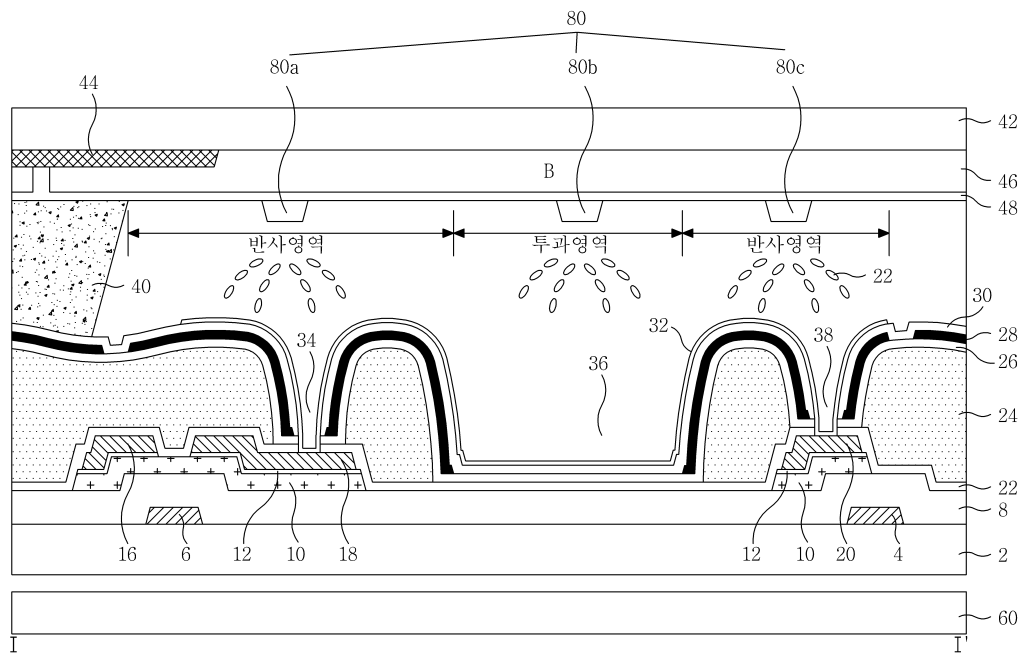
도면1



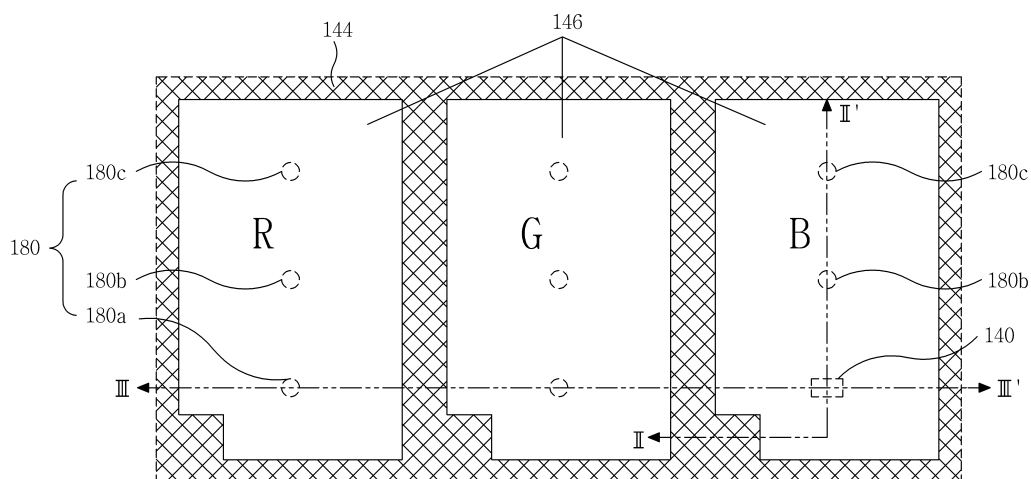
도면2



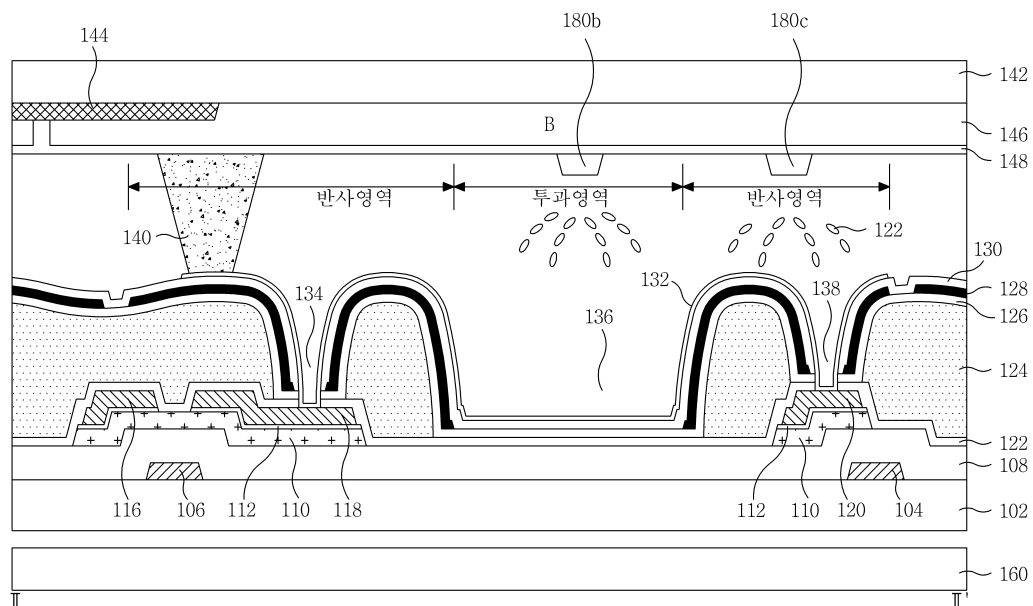
도면3



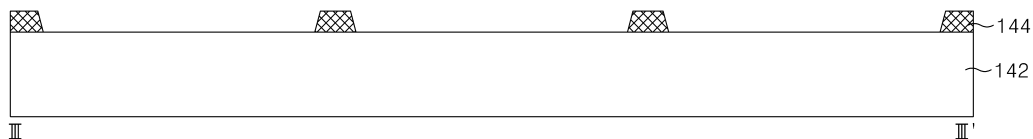
도면4



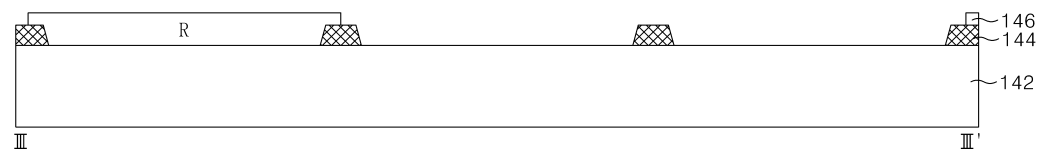
도면5



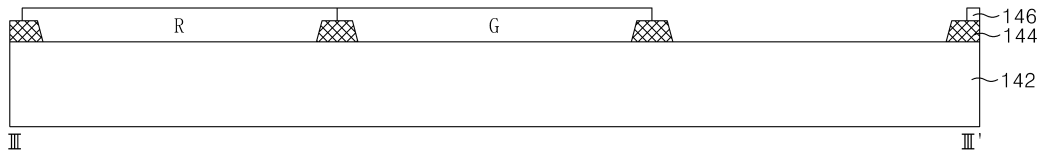
도면6a



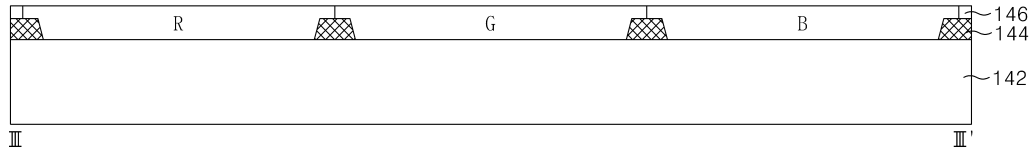
도면6b



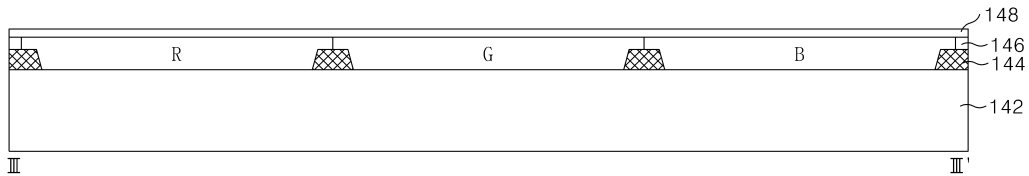
도면6c



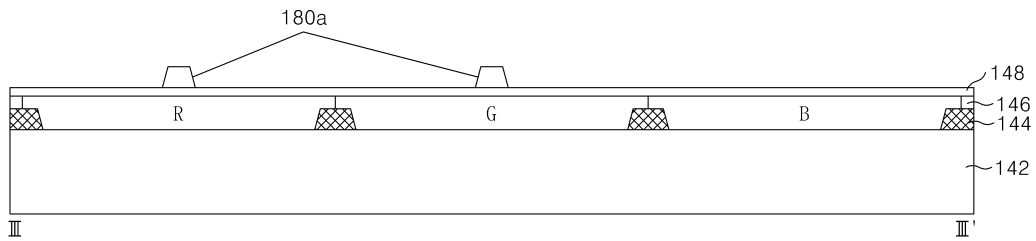
도면6d



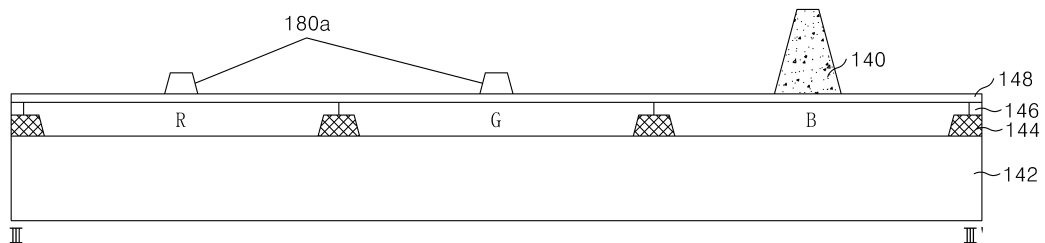
도면6e



도면6f



도면6g



专利名称(译)	半透射型液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020070070623A	公开(公告)日	2007-07-04
申请号	KR1020050133369	申请日	2005-12-29
[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	PARK BYUNG HO 박병호 NAM CHUL 남철		
发明人	박병호 남철		
IPC分类号	G02F1/1339		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/1339 G02F1/136286 G02F2001/136222 G02F2201/34		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种透射反射型液晶显示装置，该透射反射型液晶显示装置确保了反射体的开口率，尤其是视角，其制造方法和液晶显示器的制造方法。该半透射型液晶显示装置包括：下阵列基板，包括栅极线，数据线，与栅极线和数据线连接的薄膜晶体管，覆盖薄膜晶体管的有机层，以及反射电极；上阵列基板与下阵列基板红色面对面，蓝色和绿色的滤色器图案，以及反射区域中的红色面和第一肋；蓝色滤色器图案面对反射区域；并且，复制形成的间隔物比第一肋高。数据线相交以与栅极线绝缘。反射电极形成在有机层的上部，并且反射外部光，薄膜晶体管和形成在透射区域上的像素电极和连接的反射区域。在反射区域中的红色面和第一肋形成为与绿色滤色器图案重叠。

