



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/1335 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0124408
(43) 공개일자 2006년12월05일

(21) 출원번호 10-2005-0046322
(22) 출원일자 2005년05월31일
심사청구일자 없음

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 문지혜
서울 영등포구 신길3동 329-42

(74) 대리인 정상빈
김동진

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 반투과형 액정 표시 장치

(57) 요약

반사특성이 개선된 반투과형 액정 표시 장치가 제공된다. 본 발명의 실시예에 따른 반투과형 액정 표시 장치는, 각 화소마다 투과 영역과 반사 영역을 갖고, 상기 반사 영역에 발광 소자를 포함하는 박막트랜지스터 표시판 및 상기 박막트랜지스터 표시판과 액정층을 개재하여 대향하는 공통전극 표시판을 포함한다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

각 화소마다 투과 영역과 반사 영역을 갖고, 상기 반사 영역에 발광 소자를 포함하는 박막트랜지스터 표시판; 및
상기 박막트랜지스터 표시판과 액정층을 개재하여 대향하는 공통전극 표시판을 포함하는 반투과형 액정 표시 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 발광 소자는 상기 액정 표시 장치의 전면에서 입사된 빛을 반사하기 위한 반사층;

상기 반사층 상부에 형성되는 발광고분자층; 및

상기 발광 고분자 필름 상부에 형성되는 투명 전극층으로 이루어지는 반투과형 액정 표시 장치.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 발광고분자층은 정공수송물질이 도핑된 반투과형 액정 표시 장치.

청구항 4.

제 2 항에 있어서,

상기 반사층에는 상기 입사된 빛을 산란시킬 수 있는 요철부가 선택적으로 형성되는 반투과형 액정 표시 장치.

청구항 5.

제 2 항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터의 상부와 상기 반사층 하부 사이에는 상기 반사 영역의 셀 갭을 상기 투과 영역의 셀 갭보다 작게 하는 유기막층이 형성되는 반투과형 액정 표시 장치.

청구항 6.

제 2 항에 있어서,

상기 화소의 반사 영역에는 외부에서 입사된 빛이 투과할 수 있는 투과홀이 형성되는 반투과형 액정 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 반사 특성이 개선된 반투과형 액정 표시 장치에 관한 것이다.

액정 표시 장치(Liquid Crystal Display: LCD)는 두 장의 얇은 유리기관 사이에 고체와 액체의 중간 성질을 가진 액정을 주입하고, 전원 공급시 액정 분자의 배열을 변화시킴으로써 명암을 발생시켜 영상을 표시하는 표시장치이다.

액정 표시 장치에는 적색, 녹색, 청색의 삼색으로 구성된 칼라 필터를 삽입하여 컬러 영상을 구현할 수 있는데, 전술한 삼색의 컬러 필터는 스트라이프(stripe)형, 모자이크(mosaic)형, 델타(delta)형, 4화소 배치형 등으로 배치될 수 있다.

이러한 액정 표시 장치에서 화면을 구동하기 위해서는 액정상을 조사해주는 광원이 필요한데, 액정 표시 장치는 이 광원의 종류에 따라 크게 투과형, 반사형, 반투과형으로 분류될 수 있다.

투과형 액정 표시 장치는 백라이트(Back light)를 광원으로 사용하는 것으로서, 하나의 화소를 모두 투과모드로 활용한다. 즉, 투과형 액정 표시 장치는 액정 표시 패널의 배면에 위치한 백라이트에서 방출된 빛을 패널 전면으로 통과시켜 컬러 영상을 구현한다. 기존의 랩탑(laptop computer), 모니터, TV 등 거의 모든 박막트랜지스터 액정 표시 장치(Thin Film Transistor LCD: TFT-LCD)가 투과형 액정 표시 장치에 속한다.

이에 비해 반사형 액정 표시 장치는 백라이트와 같은 별도의 광원 없이, 외부의 빛을 광원으로 사용하는 것으로서, 액정 표시 장치 패널 전면에서 입사된 외부의 빛을 배면의 반사판에 반사시켜 고화질의 컬러를 구현한다. 이와 같이, 반사형 액정 표시 장치는 무게가 가볍고 밝은 곳에서 화면이 잘 보인다는 장점이 있으나 어두운 곳에서는 화면이 잘 보이지 않는다는 단점이 있다.

반투과형 액정 표시 장치는 이러한 반사형 액정 표시 장치의 문제점을 개선하기 위해 개발된 것으로서, 광원으로 외부의 빛과 백라이트를 모두 사용한다. 즉, 어두운 곳에서는 백라이트를 이용하여 화면을 표시하고(투과모드), 밝은 곳에서는 외부의 빛을 반사시켜 화면을 표시한다(반사모드). 이와 같이, 반투과형 액정 표시 장치는 반사형 액정 표시 장치의 문제점을 해결함과 동시에 백라이트 사용으로 인한 전력 소모를 줄일 수 있다는 장점이 있다.

일반적으로 반투과형 액정 표시 장치는 액정 표시 패널의 배면에 위치하여 균일한 평면광을 조사시켜 액정상을 인식할 수 있도록 하는 백라이트 유닛(Back Light Unit: BLU), 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor: TFT)가 형성된 하부 유리 기판, 컬러 필터(Color Filter: CF)가 형성된 상부 유리기판, 하부 유리기판과 상부 유리기판 사이에 주입된 액정(Liquid Crystal: LC) 및 패널 전면에서 입사된 외부 빛을 반사시키는 반사층을 포함한다.

반투과형 액정 표시 장치에서 하나의 서브 픽셀은 반사영역과 투과영역으로 일정하게 나뉘어져 주위의 밝기에 따라 반사 모드 또는 투과 모드로 동작할 수 있도록 설계된다.

이와 같은, 종래 반투과형 액정 표시 장치에서는 반사 특성을 향상시키기 위해 다양한 방법을 적용하고 있다. 예를 들면, 반사층에서 반사된 빛의 경로를 단축할 수 있도록 유기막층을 이용하여 반사층에 높이를 형성하거나 패널 전면에서 입사된 빛이 산란될 수 있도록 반사층에 요철을 형성한다.

그러나 이러한 방법은 유기막층의 두께, 반사층에 형성된 요철의 높이 및 요철의 수, 반사층의 재질 등에 따라 반사 특성이 달라진다. 때문에 반사모드에서 반사특성을 개선시킬 수 있는 방법이 요구되고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 반투과형 액정 표시 장치에 있어서, 반사 특성이 개선된 컬러 액정 표시 장치를 제공하고자 하는 것이다.

그러나 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

발명의 구성

상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 반투과형 액정 표시 장치는, 각 화소마다 투과 영역과 반사 영역을 갖고, 상기 반사 영역에 발광 소자를 포함하는 박막트랜지스터 표시판 및 상기 박막트랜지스터 표시판과 액정층을 개재하여 대향하는 공통전극 표시판을 포함한다.

기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로

구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

본 발명이 적용될 수 있는 액정 표시 장치로는 PMP(Portable Multimedia Player), PDA(Personal Digital Assistant), 휴대용 DVD(Digital Versatile Disk) 플레이어, 휴대전화(cellular phone) 등을 예로 들 수 있다. 이하, 본 발명의 실시예에서는 휴대폰을 이용하여 본 발명의 액정 표시 장치를 설명한다. 그러나 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 앞서 언급한 액정 표시 장치들을 포함할 수 있다.

이하, 도 1 내지 도 2를 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 반투과형 액정 표시 장치를 상세히 설명한다.

먼저, 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 반투과형 액정 표시 장치가 적용된 액정 표시 장치의 분해 사시도이다.

도 1을 참조하면, 본 발명에 의한 액정표시장치(100)는 전체적으로 보아 액정패널 어셈블리(130), 백라이트 유닛, 액정패널 어셈블리(130)와 백라이트 유닛을 수납하는 상부 수납용기(140), 및 상부 수납용기(140)와 결합하는 하부 수납용기(170)를 포함한다.

여기서, 액정패널 어셈블리(130)는 박막트랜지스터 표시판(133), 공통전극 표시판(134)을 포함하는 액정 패널(135), 액정(미도시), 구동 IC(131) 및 연성 인쇄회로기판(110) 등으로 구성된다.

액정 패널(135)은 인가되는 전압의 세기에 따라 액정층을 통과하는 광의 투과율을 조절하여 문자, 숫자, 임의의 아이콘 등의 영상 정보를 표시하는 장치로서, 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor: TFT)가 형성된 박막트랜지스터 표시판(133), 컬러필터(Color Filter: CF)가 형성된 공통전극 표시판(134) 및 박막트랜지스터 표시판(133)과 공통전극 표시판(134) 사이에 채워져 있는 액정층으로 구성된다. 이에 대한 보다 상세한 설명은 도 2를 참조하여 후술하기로 한다.

구동 IC(131)는 입력 단자를 통해 인쇄 회로 기판(미도시)으로부터 게이트 제어 신호, 데이터 제어 신호 및 이와 관련된 데이터 신호 등을 수신하고, 출력 단자를 통해 게이트 구동 신호 및 데이터 구동 신호를 박막트랜지스터 표시판(133) 상에 형성된 게이트 라인과 데이터 라인에 각각 제공하기 위한 집적 회로이다. 이로써, 액정 패널(135) 상에 원하는 이미지가 구현될 수 있다.

이와 같은 구동 IC(131)는 박막트랜지스터 표시판(133)의 공통전극 표시판(134)과 대응하는 화상 표시 영역 외의 박막트랜지스터 표시판(133) 상에 실장되며, 이때 그 출력 단자가 화상 표시 영역으로부터 연장되어 나온 게이트 라인 및 데이터 라인에 각각 연결되도록 COG(chip on glass) 방식 등에 의해 실장된다. 이에 따라 앞서 설명한 바와 같이, 구동 IC(131)에서 생성된 게이트 구동 신호 및 데이터 구동 신호가 박막트랜지스터 표시판(133)의 화상 표시 영역에 형성된 각 화소에 전달된다.

연성 인쇄회로기판(Flexible Printed Circuit Board; FPCB)(110)은 인쇄 회로 원판에 전기 배선의 회로 설계에 따라 각종 전자 부품을 연결하거나 부품을 지지해주는 인쇄 회로 기판(Printed Circuit Board; PCB)의 일종으로서, 종래의 인쇄 회로 기판과 달리 연성을 가진다. 이와 같은 연성 인쇄회로기판(110)은 일반적으로 베이스 필름과, 베이스 필름의 양단에 금속 박판 패턴들이 리드 단자로서 배열된 단자 영역과, 베이스 필름의 양단에 배열된 단자 영역이 서로 연결되도록 금속 박판 패턴이 전기 배선으로서 형성되고, 전기 배선의 보호 및 절연을 위한 커버레이가 형성된 인터페이스 영역을 포함한다. 또한, 인터페이스 영역에는 다수개의 관통홀이 형성될 수 있으며 다수개의 관통홀을 통해 실장된 전자 부품이 전기 배선과 연결되어 소정의 전자 회로가 형성되는 영역을 더 포함할 수 있다.

이와 같이 형성된 연성 인쇄회로기판(110)의 일단은 인쇄 회로 기판(미도시)에 연결되고 그 타단은 구동 IC(131)의 입력 단자와 연결되어 있다. 이에 따라 인쇄 회로 기판으로부터 게이트 구동신호, 데이터 구동신호 및 이와 관련된 데이터 신호 등을 구동 IC(131)에 전달한다.

그리고, 본 발명의 일 실시예에 의한 백라이트 유닛은 광학시트들(141), 램프 어셈블리(143), 도광판(142) 및 반사 시트(146)를 포함한다.

여기서, 도광판(142)은 램프 어셈블리(143)로부터 발산되는 빛을 안내(guide)하는 역할을 한다. 도광판(142)은 아크릴과 같은 플라스틱 계열의 투명한 물질의 패널로 형성되어 램프 어셈블리(143)로부터 발생한 광을 도광판(142) 상부에 안착되는 액정 패널(135) 쪽으로 진행되도록 한다. 따라서, 도광판(142)의 배면에는 도광판(142) 내부로 입사한 광의 진행 방향을 액정 패널(135) 쪽으로 변환시키기 위한 각종 패턴이 인쇄되어 형성될 수 있다.

램프 어셈블리(143)는 상부 수납용기(140) 내의 도광판(142)의 일측에 삽입된다. 램프 어셈블리(143)에 사용되는 램프로는 LED(Light Emitted Diode), CCFL(Cold Cathode Fluorescent Lamp), EEFL(External Electrode Fluorescent Lamp) 등을 사용할 수 있다.

반사 시트(146)은 도광판(142)의 하부면에 설치되어 도광판(142)의 하부로 방출되는 빛을 상부로 반사한다. 반사 시트(146)은 도광판(142)의 하부면에 위치하며, 도광판(142) 배면의 미세한 도트 패턴에 의해 반사되지 않은 광을 다시 도광판(142)의 출사면 쪽으로 반사시킴으로써, 액정 패널(135)에 입사되는 광의 광손실을 줄임과 동시에 도광판(142)의 출사면으로 투과되는 광의 균일도를 향상시키는 역할을 한다.

그리고, 광학시트들(141)은 도광판(142)의 상부면에 안착되어 도광판(142)로부터 전달되는 빛을 확산하고 집광하는 역할을 한다. 광학시트들(141)은 확산 시트, 프리즘 시트, 보호 시트 등을 포함한다.

도광판(142)과 프리즘 시트 사이에 위치한 확산 시트는 도광판(142)로부터 입사되는 광을 분산시킴으로써 광이 부분적으로 밀집되는 것을 방지한다. 프리즘 시트는 상부면에 삼각기둥 모양의 프리즘이 일정한 배열을 갖고 형성되어 있으며, 통상 2장의 시트로 구성되어 각각의 프리즘 배열이 서로 소정의 각도로 엇갈리도록 배치되어 확산 시트로부터 확산된 광을 액정 패널(135)에 수직한 방향으로 집광하는 역할을 수행한다. 이에 따라서, 프리즘 시트를 통과하는 광은 거의 대부분 수직하게 진행하게 되어 보호 시트 상의 휘도 분포는 균일하게 얻어진다. 프리즘 시트 위에 형성되는 보호 시트는 프리즘 시트의 표면을 보호하는 역할을 수행할 뿐만 아니라, 광의 분포를 균일하게 하기 위하여 광을 확산시키는 역할을 수행한다. 또한 보호 시트는 액정 패널(135)의 표시 영역의 가장자리에서 발생하는 휘선이나 빛샘을 방지하기 위하여 가장자리를 따라 블랙 라인(black line)(미도시)이 형성될 수 있다.

여기서, 소형의 액정표시장치(100)의 경우 도광판(142)의 측면에 보통 하나의 램프가 설치되지만, 액정표시장치(100)가 대형화될수록 충분한 휘도를 얻기 위하여 하나의 램프 어셈블리(143)에 복수의 램프들을 설치할 수 있다.

액정패널 어셈블리(130)는 광학시트들(141) 위에 설치되며, 광학시트들(141)과 함께 도광판(142) 내에 안착된다.

상부 수납용기(140)는 액정패널 어셈블리(130) 및 백라이트 유닛을 수용하여 고정시키는 역할을 수행하며, 다수의 시트들이 휘어지는 것을 방지한다. 그리고 액정패널 어셈블리(130)의 연성 인쇄회로기판(110)은 상부 수납용기(140)의 일측벽을 중심으로 절곡하게 된다. 여기서, 백라이트 유닛 또는 액정패널 어셈블리(130)를 상부 수납용기(140)에 수용하는 방법에 따라서 상부 수납용기(140)의 형상은 다양하게 변형될 수 있다.

도 2는 도 1에 도시된 액정패널 어셈블리(130)의 단면도이다.

도 2를 참조하면, 액정패널 어셈블리(130)는 크게 박막트랜지스터 표시판(133), 공통전극 표시판(134), 및 박막트랜지스터 표시판(133)과 공통전극 표시판(134) 사이를 채우고 있는 액정층(132)으로 구성된다.

박막트랜지스터 표시판(133)은 다수 개의 게이트 라인, 데이터 라인, 화소 전극을 포함한다. 게이트 라인은 행 방향으로 뻗어 있어 게이트 신호를 전달하고, 데이터 라인은 열 방향으로 뻗어 있어 데이터 신호를 전달한다. 화소 전극은 게이트 라인과 데이터 라인에 연결되며, 스위칭 소자와 유지 커패시터를 포함한다.

여기서 스위칭 소자는 전기적 신호의 전달을 제어하는 것으로 게이트 라인과 데이터 라인의 교차점에 형성되며, 스위칭 소자의 출력 단자에는 유지 커패시터 및 액정 커패시터가 연결된다. 이 때, 스위칭 소자는 비정질 실리콘(amorphous silicon), 다결정 실리콘(poly-silicon)을 채널층으로 하는 박막 트랜지스터(미도시)로 구현된다. 여기서, 박막 트랜지스터는 유리 기판 위에 게이트 전극을 생성하는 단계, 절연막 및 반도체막을 생성하는 단계, 데이터 전극을 생성하는 단계, 보호막 및 화소 전극(Pixel Electrode)을 생성하는 단계를 거쳐 형성된다.

한편, 박막 트랜지스터(미도시) 상부의 반사 영역(51)에는 소정 높이의 유기막층(41)이 형성된다. 유기막층(41)은 반사 영역(51)의 셀갭(cell gap)(45a)을 투과 영역(52)의 셀갭(45b)보다 얇게하기 위해 형성된다. 여기서, 셀갭은, 박막트랜지스터 표시판(133)과 공통전극 표시판(134) 사이에 주입된 액정층(132)의 두께를 의미한다.

즉, 유기막층(41)이 형성된 반사 영역(51)의 셀갭(45a)은 유기막층(41)이 형성되지 않은 투과 영역(52)의 셀갭(45b)보다 얇기 때문에 액정 표시 장치(100) 패널의 전면에서 입사된 빛이 반사되기까지의 경로를 단축할 수 있다.

반사 영역(51)의 유기막층(41) 상부에는 발광소자(40)가 형성된다. 발광소자(40)는 반사층(40c), 정공수송물질이 도핑된 발광고분자 층(40b) 및 ITO 층(40a)으로 구성된다.

반사층(40c)은 유기막층(41) 상부에 형성된다. 반사층(40c)은 액정 표시 장치(100) 패널 전면에서 입사된 빛을 반사시키는 부분으로, 반사층(40c) 형성을 마스크를 사용하는 패터닝 공정을 거쳐 형성된다. 반사층(40c)의 재질로는 예를 들어, 알루미늄(Al), AlNd과 같은 금속성의 물질이 사용될 수 있다. 또한, 반사층(40c)의 표면에는 요철부가 형성될 수 있다. 반사층(40c)의 요철부는 패널 전면에서 입사된 빛을 산란시켜 반사 효율을 높인다. 요철의 수나 요철의 단면 높이는 액정 표시 장치(100)의 반사 특성을 높이기 위해 적절히 조절될 수 있다.

이러한 반사층(40c)의 상부에는 발광고분자 층(40b)이 형성된다. 발광고분자 층(40b)은, 본 발명의 실시예에 따라 박막트랜지스터 표시판(133)의 반사 영역(51)에 발광 소자(40)를 형성하기 위해 추가된 것으로 배포, 적층 및 코팅 등의 방법으로 형성될 수 있다.

발광 고분자 층(40b)을 형성할 때에는 정공수송물질(The hole transporting material) 예를 들어, 페도트(Poly Ethylene Dioxy Thiophene: PEDOT)이 도핑(doping)된다.

여기서, 정공수송물질이란 정공 흐름이 생길 수 있도록 해주는 매질을 말한다. 좀 더 구체적으로 설명하면, 원자는 중심에 위치한 원자 핵과 일정한 에너지 준위를 갖는 궤도를 따라 원자 핵의 주위를 선회하는 전자(electron)로 이루어진다. 원자는 양전하를 띠고 있는 양성자(proton)와 전기를 띠지 않는 중성자(neutron)로 구성되어 있고, 핵 주위를 선회하는 전자는 음전하를 띠고 있다. 핵 속의 양성자 수와 전자의 수가 같기 때문에 원자의 총 전하는 0으로 중성이다. 이와 같이, 전기적으로 중성인 상태의 원자가 외부로부터 에너지를 받으면, 최외곽의 궤도를 선회하던 전자가 궤도를 이탈하여 원자로부터 벗어나게 된다. 전자가 원자로부터 벗어나면 전자가 있던 곳에 빈 공간이 생기는데, 이를 홀(hole) 또는 정공이라고 한다.

다시 말해, 전기적으로 중성인 원자는 정공과 전자가 1:1로 이루어지는데, 여기에 정공수송물질을 도핑하게 되면, 정공수송물질에 의해 정공과 전자의 균형이 깨져 전자와 결합할 수 있는 정공의 수가 많아진다.

다음으로, 발광 고분자 층(40b)의 상부에는 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide) 등의 도전 투명전극층(40a)이 형성된다. 투명 전극층(40a)은 스퍼터링(sputtering)과 같은 방법을 통해 형성될 수 있다.

이와 같이, 반사층(40c), 발광고분자층(40b) 및 투명 전극층(40a)으로 이루어진 적층 구조는 박막트랜지스터 표시판(133)의 반사 영역(51)에 유기 EL(Electron luminesence) 방식의 발광 소자(40)를 제공한다.

구체적으로, 투명 전극층(40a)에 양극이, 반사층(40c)에 음극이 연결되어 액정층(132)에 전계가 인가되면, 투명 전극층(40a)의 정공과 반사층(40c)의 전자가 발광고분자층(40b)으로 이동하게 된다. 이 때, 발광고분자층(40b)에서 전자와 정공이 재결합(Recombination)하게 되면, 높은 에너지를 갖는 여기자(Excitation)가 형성되고, 이 여기자가 낮은 에너지로 떨어지면서 빛을 발생하게 된다.

그 결과, 반사 영역(51)의 발광 소자(40)에 의해 생성된 빛(43)이 반사층(40c)에서 반사된 빛(42)에 더해지게 되므로, 전체적으로 반사모드에서 사용될 수 있는 광량이 증가하게 된다.

공통전극 표시판(134)은 색상을 구현하는 적색, 녹색, 청색의 셀로 구성된 컬러 필터(20)와 각각의 셀(Cell) 사이에 형성되어 광차단 역할을 하는 블랙 매트릭스(Black Matrix: BM)(21), 및 액정층(132)에 전압을 인가하기 위한 공통전극을 구비한다.

컬러 필터(20)를 구성하는 각 셀은 스트라이프형(stripe), 모자이크형(mosaic), 델타형(delta), 4화소 배치형 등으로 배열될 수 있다. 이러한 컬러 필터(20)는 패터닝 공정을 거쳐 생성되며, 동일한 마스크(Mask)를 쉬프트시켜 형성한다.

또한, 각 셀의 반사 영역(51) 중 소정 영역에는 투과홀(22)이 형성될 수 있다. 일반적으로, 반사층(40c)에 의해 반사된 빛은 컬러필터 층을 통과하면서 광량이 감소한다. 그런데 컬러 필터(20)와 동일한 층에 투과홀(22)을 형성하게 되면, 박막트랜지스터 표시판(133)의 반사층(40c)에서 반사된 빛이 투과홀(22)을 통해 출력되므로, 컬러필터 층을 투과하면서 광량이 감소되는 것을 방지할 수 있다. 투과홀(22)은 도 3에 도시된 바와 같이, 셀의 일부를 제거함으로써 형성될 수 있다.

이러한 컬러 필터(20)의 상부에는 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide) 등과 같은 투명 도전 물질로 이루어진 공통전극(Common Electrode)이 형성된다. 공통전극은 박막트랜지스터 표시판(133)에 형성된 화소 전극과 함께 액정 셀을 동작시키며, 스퍼터링에 의해 증착될 수 있다. 또한, 컬러 필터(20)와 공통전극층 사이에는 컬러 필터(20)의 표면을 평탄화하고, 공통전극과의 접착력을 향상시키며 컬러 필터(20)에 형성된 투과홀(22)을 커버하기 위한 평탄화 막(over coat)(23)이 형성될 수 있다.

액정층(132)은 공통전극 표시판(134)과 박막트랜지스터 표시판(133) 사이에 채워지며, 유전율 이방성을 가진다. 액정층(132)의 두께는 5 μ m 정도이며 TN(Twisted Nematic) 배열을 한다. 액정층(132)은 외부에서 인가되는 전압에 의해 배열 방향이 변화되며, 이에 따라 액정층(132)을 통과하는 광의 투과율을 조절한다.

이와 같이, 액정 패널(135)을 구성하는 박막트랜지스터 표시판(133), 공통전극 표시판(134) 및 액정층(132)은 액정 커패시터를 구성하며, 이와 같이 구성된 액정 커패시터는 스위칭 소자의 출력 단자와 공통 전압 또는 기준 전압(reference voltage)과 연결된다.

전술한 바와 같이 구성되는 반투과형 액정 표시 장치가 반사모드로 동작하는 경우의 동작 과정을 살펴보면 다음과 같다.

액정 패널의 전면에서 입사된 빛은 공통전극 표시판, 투과홀(22)을 거친 후, 액정층을 투과한다. 액정층을 투과한 빛은 투명 전극층 및 발광고분자층(40b)을 거쳐 반사층(40c)에서 반사된다. 또한, 박막트랜지스터 표시판(133)의 화소 전극과 공통전극 표시판(134)의 공통전극을 통해 전계가 인가되어, 반사 영역(51)의 발광 소자(40)가 발광하게 되므로 전체적으로 반사광의 양이 증가한다. 이렇게 반사층(40c)에서 반사된 빛과 발광 소자(40)에서 발광된 빛은 다시 액정층을 투과하여 투과홀(22) 및 공통전극 표시판을 지나 화상을 표시하게 된다.

이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 반투과형 액정 표시 장치를 설명하였지만, 본 발명은 상기 실시예에 한정되지 않고 본 발명의 기술적 요지를 벗어나지 않는 범위 내에서 당업자에 의해 다양하게 변형 실시될 수 있다.

발명의 효과

상기한 바와 같이 본 발명의 실시예에 따른 반투과형 액정 표시 장치는 다음과 같은 효과가 하나 또는 그 이상 있다.

첫째, 알루미늄 반사층과 투명 전극층 사이에 발광고분자 층을 형성하여 발광소자를 형성함으로써, 액정 표시 장치의 반사 특성을 개선시킬 수 있다는 장점이 있다.

둘째, 투명 전극층과 반사층 사이에 형성된 발광고분자 층이 반사층을 커버하므로, 식각/세정 공정에서 사용되는 전해물질에 의해 투명전극과 반사층이 서로 반응하여 부식하는 배터리 효과(battery effect)를 방지할 수 있다는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 반투과형 액정 표시 장치의 사시도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 반투과형 액정 표시 장치의 단면을 나타낸 단면도이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

100: 반투과형 액정 표시 장치

130: 액정 패널 어셈블리

131: 구동 IC

132: 액정층

133: 박막트랜지스터 표시판

134: 공통전극 표시판

135: 액정층

110: 연성 인쇄회로기판

20: 컬러 필터

21: 블랙 매트릭스

22: 투과홀

23: 평탄화 막

24: 공통전극

40: 발광소자

40a: 투명 전극층

40b: 발광고분자층

40c: 반사층

41: 유기막층

44: 요철부

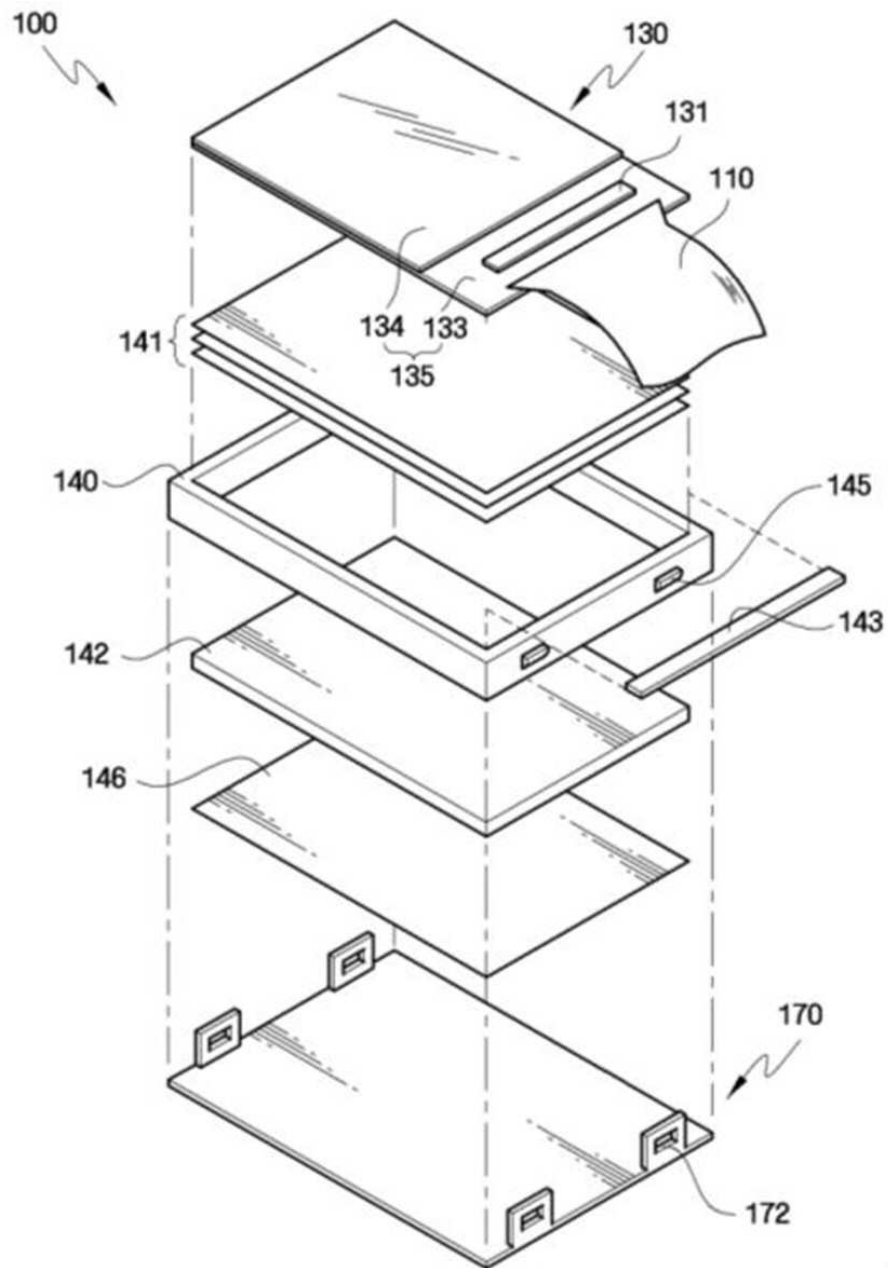
45: 셀 갭(cell gap)

51: 반사 영역

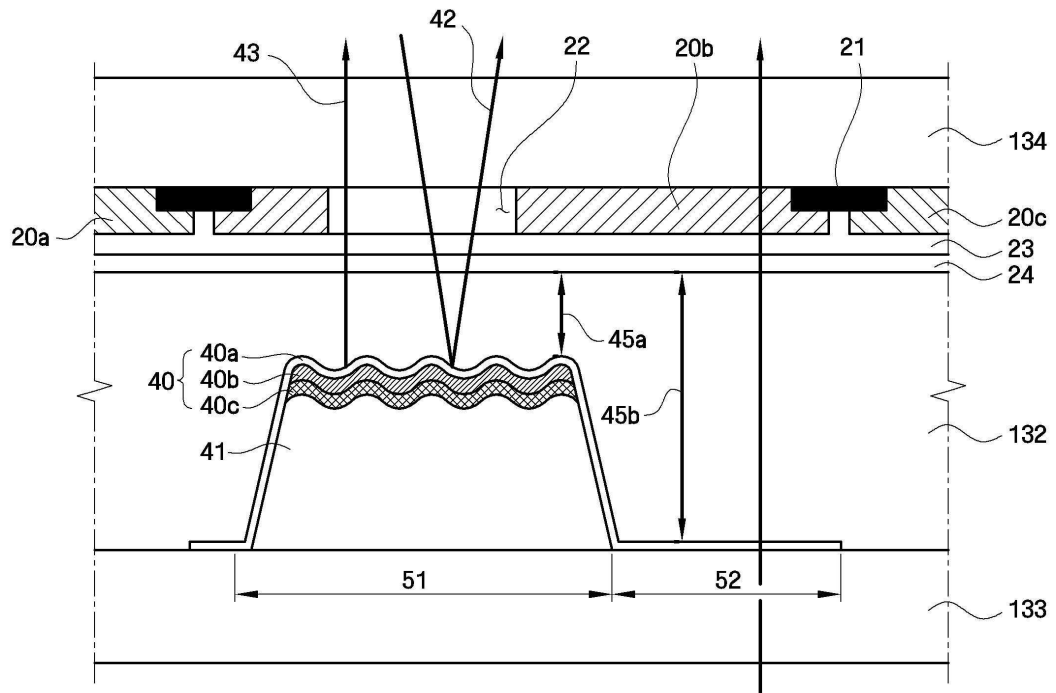
52: 투과 영역

도면

도면1



도면2



专利名称(译)	透反液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020060124408A	公开(公告)日	2006-12-05
申请号	KR1020050046322	申请日	2005-05-31
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	MOON JI HYE		
发明人	MOON, JI HYE		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/1336		
代理人(译)	JEONG , SANG BIN		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种具有改善的回波损耗的半透半反液晶显示器。根据本发明实施例的半透半反液晶显示器配备有薄膜晶体管基板，该薄膜晶体管基板包括在反射区域中的发光器件，其在每个像素处具有透射区域和反射区域，并且公共电极显示板插入在该反射区域中。薄膜晶体管基板和液晶层面对。液晶显示器（液晶显示器：LCD），透反射器和发光器件。

