(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년09월21일
(11) 등록번호 10-0760938
(24) 등록일자 2007년09월17일

(51) Int. Cl.
G02F 1/13357 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2003-0023650
(22) 출원일자 2003년04월15일
심사청구일자 2005년02월25일
(65) 공개번호 10-2004-0089836
공개일자 2004년10월22일
(56) 선행기술조사문헌
JP09146124 A
(뒷면에 계속)
전체 청구항 수 : 총 6 항

(73) 특허권자
엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지
(72) 발명자
김영석
경기도군포시산본동78-2
(74) 대리인
김용인, 심창섭

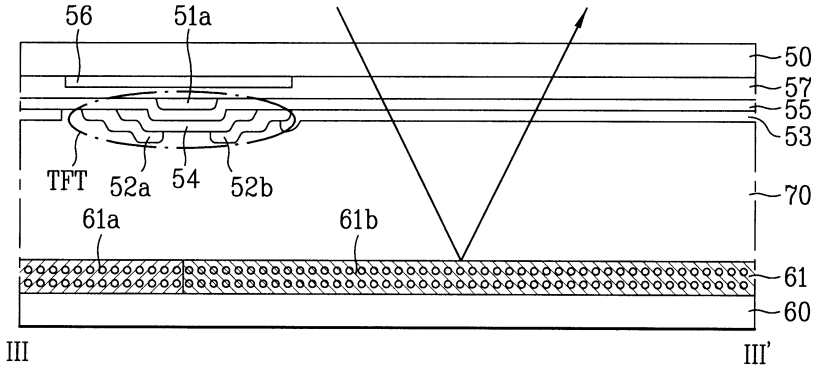
심사관 : 양성지

(54) 반사형 액정 표시 장치

(57) 요 약

본 발명은 광 결정구를 이용하여 구조를 간략화한 반사형 액정 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 서로 대향되는 상하부 기판과, 상기 하부 기판 상에 소정 파장의 가시 광을 반사시키는 복수개의 광 결정구로 이루어진 칼라 필터층과, 상기 상부 기판 상에 수직으로 교차하여 형성되어 화소 영역을 정의하는 복수개의 게이트 라인 및 데이터 라인과, 상기 복수개의 게이트 라인과 데이터 라인의 각 교차부에 형성된 복수개의 박막 트랜지스터와, 상기 복수개의 박막 트랜지스터 각각에 전기적으로 연결된 복수개의 화소 전극 및 상기 상부 기판 상에 상기 복수개의 박막 트랜지스터를 가리도록 형성된 차광층을 포함하여 이루어짐을 특징으로 한다.

대표도 - 도6



(56) 선행기술조사문헌
JP11101974 A
JP2000056125 A
JP2000180624 A
JP2003098332 A

특허청구의 범위

청구항 1

서로 대향되는 상하부 기판;

상기 하부 기판 상에 각각 R(Red), G(Green), B(Blue) 색상의 파장에 해당되는 밴드갭을 가지고, 상기 색상의 파장의 광을 반사시키는 복수개의 광 결정구들로 이루어진 제 1, 제 2 및 제 3 칼라 필터층;

상기 상부 기판 상에 수직으로 교차하여 형성되어 복수개의 화소 영역을 정의하는 복수개의 게이트 라인 및 데이터 라인;

상기 복수개의 게이트 라인과 데이터 라인의 각 교차부에 형성된 복수개의 박막 트랜지스터;

상기 복수개의 화소 영역 각각에 상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되어 형성된 복수개의 화소 전극; 및

상기 상부 기판 상에 각 박막 트랜지스터를 가리도록 형성된 차광층을 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 반사형 액정 표시 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제 1, 제 2 및 제 3 칼라 필터층은 상기 각 박막 트랜지스터에 대응되는 부위에서 분리됨을 특징으로 하는 반사형 액정 표시 장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 제 1, 제 2 및 제 3 칼라 필터층 내의 복수개의 광 결정구들은 각 칼라 필터층 내에서 서로 균일한 크기인 것을 특징으로 하는 반사형 액정 표시 장치.

청구항 6

서로 대향되는 상하부 기판;

상기 하부 기판 상에 각각 R(Red), G(Green), B(Blue) 색상의 파장에 해당되는 밴드갭을 가지고, 상기 색상의 파장의 광을 반사시키는 복수개의 광 결정구로 이루어진 제 1, 제 2 및 제 3 칼라 필터층;

상기 제 1, 제 2 및 제 3 칼라 필터층 상에 수직으로 교차하여 형성되어 복수개의 화소 영역을 정의하는 복수개의 게이트 라인 및 데이터 라인;

상기 복수개의 게이트 라인과 데이터 라인의 각 교차부에 형성된 복수개의 박막 트랜지스터;

상기 복수개의 화소 영역 각각에 상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결된 화소 전극; 및

상기 상부 기판 상에 각 박막 트랜지스터를 가리도록 형성된 차광층을 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 반사형 액정 표시 장치.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 제 1, 제 2 및 제 3 칼라 필터층은 상기 각 박막 트랜지스터에 대응되는 부위에서 분리되어 형성됨을 특징으로 하는 반사형 액정 표시 장치.

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

제 6항에 있어서,

상기 제 1, 제 2 및 제 3 칼라 필터층 내의 복수개의 광 결정구는 각 칼라 필터층 내에서 서로 균일한 크기인 것을 특징으로 하는 반사형 액정 표시 장치.

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<17> 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로 특히, 광결정구(Photonic Crystal)를 이용하여 칼라 필터층, 산란판, 등이 필요 없는 반사형 액정 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

<18> 정보화 사회가 발전함에 따라 표시 장치에 대한 요구도 다양한 형태로 점증하고 있으며, 이에 부응하여 근래에는 LCD(Liquid Crystal Display Device), PDP(Plasma Display Panel), ELD(Electro Luminescent Display), VFD(Vacuum Fluorescent Display) 등 여러 가지 평판 표시 장치가 연구되어 왔고, 일부는 이미 여러 장비에서 표시 장치로 활용되고 있다.

<19> 그 중에, 현재 화질이 우수하고 경량, 박형, 저소비 전력의 특징 및 장점으로 인하여 이동형 화상 표시 장치의 용도로 CRT(Cathode Ray Tube)를 대체하면서 LCD가 가장 많이 사용되고 있으며, 노트북 컴퓨터의 모니터와 같은 이동형의 용도 이외에도 방송 신호를 수신하여 디스플레이하는 텔레비젼 및 컴퓨터의 모니터 등으로 다양하게 개발되고 있다.

<20> 이와 같은 액정 표시 장치가 일반적인 화면 표시 장치로서 다양한 부분에 사용되기 위해서는 경량, 박형, 저 소비 전력의 특징을 유지하면서도 고정세, 고휘도, 대면적 등 고품위 화상을 얼마나 구현할 수 있는가에 관건이 걸려 있다고 할 수 있다.

<21> 일반적인 액정 표시 장치는, 화상을 표시하는 액정 패널과 상기 액정 패널에 구동 신호를 인가하기 위한 구동부로 크게 구분될 수 있으며, 상기 액정 패널은 일정 공간을 갖고 합착된 제 1, 제 2 유리 기판과, 상기 제 1, 제 2 유리 기판 사이에 주입된 액정층으로 구성된다.

<22> 여기서, 상기 제 1 유리 기판(TFT 어레이 기판)에는 일정 간격을 갖고 일 방향으로 배열되는 복수개의 게이트 라인과, 상기 각 게이트 라인과 수직한 방향으로 일정한 간격으로 배열되는 복수개의 데이터 라인과, 상기 각 게이트 라인과 데이터 라인이 교차되어 정의된 각 화소 영역에 매트릭스 형태로 형성되는 복수개의 화소 전극과 상기 게이트 라인의 신호에 의해 스위칭되어 상기 데이터 라인의 신호를 각 화소 전극에 전달하는 복수개의 박막 트랜지스터가 형성된다.

<23> 그리고, 제 2 유리 기판(칼라 필터 기판)에는, 상기 화소 영역을 제외한 부분의 빛을 차단하기 위한 차광층과, 칼라 색상을 표현하기 위한 R, G, B 칼라 필터층과 화상을 구현하기 위한 공통 전극이 형성된다.

<24> 상기 일반적인 액정 표시 장치의 구동 원리는 액정의 광학적 이방성과 분극 성질을 이용한다. 액정은 구조가 가늘고 길기 때문에 분자의 배열에 방향성을 갖고 있으며, 인위적으로 액정에 전기장을 인가하여 분자 배열의 방향을 제어할 수 있다.

<25> 따라서, 상기 액정의 분자 배열 방향을 임의로 조절하면, 액정의 분자 배열이 변하게 되고, 광학적 이방성에 의하여 상기 액정의 분자 배열 방향으로 빛이 굴절하여 화상 정보를 표현할 수 있다.

<26> 현재에는 박막 트랜지스터와 상기 박막 트랜지스터에 연결된 화소 전극이 행렬 방식으로 배열된 능동 행렬 액정 표시 장치(Active Matrix LCD)가 해상도 및 동영상 구현 능력이 우수하여 가장 주목받고 있다.

<27> 이와 같은 액정표시장치는 외부 광원을 이용하여 화상을 표시하는 투과형 액정표시장치와 외부 광원 대신 자연광을 이용한 반사형 액정표시장치로 구분될 수 있다. 상기 반사형 액정표시장치는 투과형 액정표시장치에 비해 소비 전력이 낮은 동시에 옥외에서의 화상 표시 품질이 우수하다는 장점이 있다. 또한, 반사형 액정표시장치는 백라이트와 같은 별도의 광원을 요구하지 않기 때문에 얇고 가벼운 장치를 구현할 수 있다는 이점도 있다.

<28> 그러나, 현재의 반사형 액정표시장치는 그 표시 화면이 어둡고 고정세 표시 및 컬러 표시에 적절히 대응하기 어렵기 때문에, 숫자나 간단한 문자의 표시만을 요구하는 한정적인 장치에만 사용되고 있다. 따라서, 반사형 액정표시장치가 다양한 전자 디스플레이 장치로서 이용되기 위해서는 반사 효율의 향상과 고정세화 및 컬러화가 요구된다. 또한, 이와 함께 적절한 밝기와 빠른 응답속도 및 화상의 콘트라스트 향상도 요구된다.

<29> 현재 반사형 액정표시장치에 있어서, 그 밝기를 향상시키는 기술은 크게 반사 전극의 반사 효율을 높이는 방향과 고개구율 기술을 조합하는 방향으로 진행되고 있다. 이와 같이, 반사 전극에 미세한 요철을 형성하여 반사 효율을 향상시키는 기술은 미합중국 특허 제5,610,741호(발명의 명칭: Reflection type Liquid Crystal Display Device with bumps on the reflector)에 개시되어 있다.

<30> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 종래의 반사형 액정 표시 장치를 설명하면 다음과 같다.

<31> 도 1은 종래의 반사형 액정표시장치의 평면도이며, 도 2는 도 1의 I~I' 선상의 구조 단면도이다.

<32> 도 1과 같이, 종래의 반사형 액정표시장치는 하부 기판(도 2의 10 참조) 상에 수직으로 교차하여 화소 영역을 정의하는 게이트 라인(11) 및 데이터 라인(12)과, 화소 영역에 형성되는 반사 전극(13)과, 상기 게이트 라인(11) 및 데이터 라인(12)의 교차 부위에 게이트 전극(11a), 반도체층(14), 소오스/드레인 전극(12a, 12b)으로 구성되는 박막 트랜지스터가 형성된다.

<33> 여기서, 상기 박막 트랜지스터는 스위칭소자로서, 상기 게이트 전극(11a)에 인가되는 스위칭 신호에 의해 상기 반사 전극(13)에 데이터 신호를 인가하도록 동작한다.

<34> 또한, 상기 반사 전극(13)은 반사성이 높은 알루미늄(Al)이나, 은(Ag) 등의 불투명한 금속으로 형성되어, 외부광, 즉, 상부 기판(도 2의 20참조)을 통해 입사되는 광을 반사하는 역할을 한다.

<35> 이하, 도 2를 참조하여 종래의 반사형 액정 표시 장치의 제조 방법을 살펴본다.

<36> 도 2와 같이, 종래의 반사형 액정 표시 장치는 먼저, 하부 기판(10) 상에 일방향으로 형성된 게이트 라인(도 1의 11참조) 및 상기 게이트 라인(11)에서 돌출 되어 형성된 게이트 전극(11a)을 형성한다.

<37> 이어, 상기 게이트 전극(11a)을 포함하는 하부 기판(10) 전면에 게이트 절연층(15)을 형성한다.

<38> 이어, 상기 게이트 절연층(15) 상부에 상기 게이트 전극(11a)에 오버랩되도록 섬모양의 반도체층(14)을 형성한다.

<39> 이어, 상기 게이트 라인(11)과 수직한 방향으로 데이터 라인(12)을 형성하고, 동일 공정에서 상기 반도체층(14) 양측에 오버랩되도록 소오스/드레인 전극(12a, 12b)을 형성한다. 여기서, 상기 소오스 전극(12a)은 상기 데이터 라인(12)으로부터 돌출되어 형성되며, 상기 드레인 전극(12b)은 상기 소오스 전극(12b)에서 소정 간격 이격되어 형성된다.

<40> 이어, 상기 소오스/드레인 전극(12a, 12b)을 포함하는 하부 기판(10) 전면에 보호막(16)을 형성한다.

<41> 이어, 상기 보호막(16)을 선택적으로 제거하여, 상기 드레인 전극(12b)의 소정 부분이 노출하도록 콘택 홀을 형성한 후, 반사성 금속을 전면 증착하고, 이를 패터닝하여 상기 드레인 전극(12b)과 전기적으로 연결되는 반사 전극(13)을 형성한다.

<42> 여기서, 상기 반사 전극(13)은 외부광을 반사하는 반사 전극으로 기능함과 동시에 상기 드레인 전극(12b)으로부터 데이터 신호를 인가받아 동작하는 화소 전극으로도 기능한다.

<43> 다음, 상기 하부 기판(10)에 대향하는 상부 기판(20) 상에는 상기 화소 영역을 제외한 부분에 대응되도록 빛을 차단하기 위한 차광층(21)을 형성한다.

<44> 이어, 상기 차광층(21)사이의 각 화소영역에 칼라필터층(22)을 형성한다.

<45> 이어, 상기 칼라필터층(22)을 포함한 전면에 공통전극(23)을 형성한다.

<46> 또한, 상기 상부 기판(20)의 배면에 산란판(diffusion plate)(24)을 더 형성하여, 반사 전극(13)이 갖는 반사 기능을 확산시켜, 광 효율을 높인다. 이는, 상기 반사 전극(13)에 의해 반사되어 외부로 출사하는 빛으로는 액정 표시 장치의 휘도가 좋지 않으므로, 상기 상부 기판(20)의 상부에 별도의 산란판(24)을 부착하여 상기 산란판(24)에 의한 빛의 산란 성질을 이용함으로서 높은 휘도를 갖는 액정표시장치를 제작하도록 하는 것이다.

<47> 그리고, 상기 상하부 기판(10, 20)을 합착한 후, 상하부 기판(10, 20) 사이에 액정층(30)을 충진한다.

<48> 이와 같은 구조의 반사형 액정 표시 장치는 별도의 산란판(24)을 부착해야 하므로, 초박형의 액정 표시 장치를 획득하기 어렵고, 액정 표시 장치의 제조비용이 늘어나는 단점이 있다.

<49> 이와 같은 단점을 보완하기 위해 산란판을 생략하고, 반사 전극 자체에 요철을 주어 광 효율을 높인 반사형 액정 표시 장치가 제안되었다.

<50> 도 3은 종래의 다른 반사형 액정 표시 장치를 나타낸 평면도이며, 도 4도 3의 Ⅱ~Ⅱ' 선상의 구조 단면도이다.

<51> 도 3과 같이, 종래의 다른 반사형 액정 표시 장치는 하부 기판(도 4의 10 참조) 상에 수직으로 교차하여 형성되어 화소영역을 정의하는 게이트 라인(11) 및 데이터 라인(12)과, 상기 각 화소 영역에 복수개의 오목부(Pit)(18)를 갖고 형성되는 반사 전극(13)과, 상기 게이트 라인(11) 및 데이터 라인(12)이 교차하는 부분에 형성되는 게이트 전극(11a), 반도체층(14) 및 소오스/드레인 전극(12a, 12b)으로 이루어된 박막 트랜지스터가 형성된다.

<52> 여기서, 상기 반사 전극(13)에는 일정간격의 움푹 패인 부분을 형성하여 입사된 외부광을 난반사시키기 위해 상기 복수개의 오목부(18)가 형성되어 있다.

<53> 도 4와 같이, 종래의 다른 반사형 액정 표시 장치는 상기 반사 전극(13)이 오목부(18)를 구비한 것과 상부 기판(20) 측에서 산란판(24)을 생략한 외에는, 도 2의 종래의 반사형 액정 표시 장치와 동일한 구성을 취하며, 따라서, 동일한 참조 부호를 부여하였다.

<54> 이러한 구조의 반사형 액정 표시 장치는 산란판이 생략될 수는 있지만, 하나의 반사전극 내에 형성할 수 있는 상기 오목부(18)가 제한되어 있기 때문에 휘도가 떨어지는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<55> 상기와 같은 종래의 반사형 액정 표시 장치는 다음과 같은 문제점이 있다.

<56> 투과형 액정 표시 장치에 비해 휘도가 낮은 외부광을 이용하기 위해서는 광을 산란시키는 산란판이 요구되거나, 또는 반사 전극 자체에 요철을 주어 입사면 및 투과면의 면적을 늘릴 필요가 있었다.

<57> 그러나, 이와 같이, 산란판이나 요철을 갖는 반사 전극을 형성하기 위해서는 초박막화의 구현이 곤란하거나 공정이 복잡해지는 문제점이 있었다.

<58> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로 광 결정구를 이용하여 구조를 간략화한 반사형 액정 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 데, 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

<59> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 반사형 액정 표시 장치는 서로 대향되는 상하부 기판과, 상기 하부 기판 상에 소정 파장의 가시 광을 반사시키는 복수개의 광 결정구로 이루어진 칼라 필터층과, 상기 상부 기판 상에 수직으로 교차하여 형성되어 화소 영역을 정의하는 복수개의 게이트 라인 및 데이터 라인과, 상기 복수개의 게이트 라인과 데이터 라인의 각 교차부에 형성된 복수개의 박막 트랜지스터와, 상기 복수개의 박막 트랜지스터 각각에 전기적으로 연결된 복수개의 화소 전극 및 상기 상부 기판 상에 상기 복수개의 박막 트랜지스터

를 가리도록 형성된 차광층을 포함하여 이루어짐에 그 특징이 있다.

<60> 상기 칼라 필터층은 상기 각 박막 트랜지스터에 대응되는 부위에서 분리된다.

<61> 상기 칼라 필터층은 순차적으로 R(Red), G(Green), B(Blue)에 해당되는 가시광을 반사시키는 제 1, 제 2 및 제 3 칼라 필터층으로 분리되어 형성된다.

<62> 상기 제 1, 제 2 및 제 3 칼라 필터층은 각각 R, G, B 가시 광의 파장에 해당된다.

<63> 상기 제 1, 제 2 및 제 3 칼라 필터층 내의 복수개의 광 결정구는 각 칼라 필터층 내에서 서로 균일한 크기이다.

상기 제 1, 제 2 및 제 3 칼라 필터층은 상기 각 박막 트랜지스터에 대응되어 분리되어 형성된다.

또한, 동일한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 반사형 액정 표시 장치는 서로 대향되는 상하부 기판과, 상기 하부 기판 상에 특정 파장의 가시 광을 반사시키는 복수개의 광 결정구로 이루어진 칼라 필터층과, 상기 칼라 필터층 상에 수직으로 교차하여 형성되어 화소 영역을 정의하는 복수개의 게이트 라인 및 데이터 라인과, 상기 복수개의 게이트 라인과 데이터 라인의 각 교차부에 형성된 복수개의 박막 트랜지스터와, 상기 복수개의 박막 트랜지스터 각각에 전기적으로 연결된 복수개의 화소 전극 및 상기 상부 기판 상에 상기 복수개의 박막 트랜지스터를 가리도록 형성된 차광층을 포함하여 이루어짐에 또 다른 특징이 있다.

<64> 삭제

<65> 상기 칼라 필터층은 상기 각 박막 트랜지스터에 대응되는 부위에서 분리된다.

<66> 상기 칼라 필터층은 순차적으로 R(Red), G(Green), B(Blue)에 해당되는 가시광을 반사시키는 제 1, 제 2 및 제 3 칼라 필터층으로 분리되어 형성된다.

상기 제 1, 제 2 및 제 3 칼라 필터층은 상기 각 박막 트랜지스터에 대응되어 분리되어 형성된다.

상기 제 1, 제 2 및 제 3 칼라 필터층은 각각 R, G, B 가시 광의 파장에 해당되는 광 결정구의 밴드갭을 가진다.

<67> 삭제

<68> 상기 제 1, 제 2 및 제 3 칼라 필터층 내의 복수개의 광 결정구는 각 칼라 필터층 내에서 서로 균일한 크기이다.

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

<69> 삭제

<70> 도 5는 본 발명 반사형 액정 표시 장치를 나타낸 평면도이다.

<71> 도 5와 같이, 본 발명의 반사형 액정 표시 장치는 상부 기판(도 6의 50 참조) 또는 하부 기판(도 6의 60 참조) 상에 수직으로 교차하여 화소 영역을 정의하는 게이트 라인(51) 및 데이터 라인(52)과, 화소 영역에 형성되는 화소 전극(53)과, 상기 게이트 라인(51) 및 데이터 라인(52)의 교차 부위에 게이트 전극(51a), 반도체층(54), 소오스/드레인 전극(52a, 52b)으로 구성되는 박막 트랜지스터가 형성된다.

<72> 여기서, 상기 박막 트랜지스터는 스위칭소자로서, 상기 게이트 전극(51a)에 인가되는 스위칭 신호에 의해 상기 화소 전극(53)에 데이터 신호를 인가하도록 동작한다.

<73> 또한, 상기 화소 전극(53)은 투명 전극으로 형성하여, 외부광의 입투과가 상기 화소 전극(53) 형성 부위에서 이루어지는데 영향이 없도록 한다. 이러한 투명 전극은 예를 들어, ITO(Indium Tin Oxide)나 IZO(Indium Zinc Oxide) 등으로 형성한다.

<74> 이하에서는, 본 발명의 제 1, 제 2 실시예에 따른 반사형 액정 표시 장치와 그 제조 방법에 대해 살펴본다.

<75> 도 6은 본 발명의 제 1 실시예에 따라 나타낸 도 5의 Ⅲ~Ⅲ' 선상의 구조 단면도이며, 도 7은 도 6의 칼라 필터

층을 나타낸 개략 단면도이다.

<76> 도 6과 같이, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 반사형 액정 표시 장치는 하부 기판(60) 상에는 소정 색의 광만을 투과하도록 광 결정구로 이루어진 칼라 필터층(61)이 형성되며, 이에 대향하는 상부 기판(50) 상에 박막 트랜지스터(TFT) 및 상기 박막 트랜지스터에 전기적으로 연결된 화소 전극(53) 및 상기 박막 트랜지스터(TFT) 형성 부위를 가리는 차광층(56)을 형성한다.

<77> 이러한 본 발명의 제 1 실시예에 따른 반사형 액정 표시 장치의 제조 방법은 다음과 같다.

<78> 먼저, 상부 기판(50) 상에 상기 박막 트랜지스터(TFT)가 형성될 부위를 가리도록 차광층(56)을 형성한다. 상기 차광층(56)은 박막 트랜지스터(TFT)의 상부에 형성하여도 되나, 평탄화를 고려하여, 박막 트랜지스터(TFT) 형성 전에 형성된다.

<79> 그리고, 상기 차광층(56)을 포함한 상기 상부 기판(50) 전면에 평탄화층(57)을 형성한다.

<80> 이어, 상부 기판(50) 상에 일방향으로 형성된 게이트 라인(51) 및 상기 게이트 라인(51)에서 돌출 되어 형성된 게이트 전극(51a)을 형성한다.

<81> 이어, 상기 게이트 전극(51a)을 포함하는 상부 기판(50) 전면에 게이트 절연층(55)을 형성한다.

<82> 이어, 상기 게이트 절연층(55) 상부에 상기 게이트 전극(51a)에 오버랩되도록 섬모양의 반도체층(54)을 형성한다.

<83> 이어, 상기 게이트 라인(51)과 수직한 방향으로 데이터 라인(52)을 형성하고, 동일 공정에서 상기 반도체층(54) 양측에 소오스/드레인 전극(52a, 52b)을 형성한다. 여기서, 상기 소오스 전극(52a)은 상기 데이터 라인(52)으로부터 돌출되어 형성하며, 상기 드레인 전극(52b)은 상기 소오스 전극(52b)에서 소정 간격 이격되어 형성한다.

<84> 이어, 상기 드레인 전극(52b)의 소정 부분과 오버랩되도록 화소 전극(53)을 형성한다.

<85> 그리고, 상기 상부 기판(50)에 대향하는 하부 기판(60) 상에는 전면에 칼라 필터층(61)을 형성한다.

그리고, 상기 상하부 기판(50, 60)을 합착한 후, 상하부 기판(50, 60) 사이에 액정층(70)을 충진한다.

도 7과 같이, 상기 칼라 필터층(61)은 순차적으로 각 화소 전극(53)에 대응되도록 R(Red), G(Green), B(Blue)의 소정 색의 광을 투과하도록 소정의 광 밴드갭(Photonic Bandgap)을 가진 나노 파티클(nano particle)의 광 결정구에 점성을 갖도록 레진(resin)을 혼합하여 이루진 제 1, 제 2 및 제 3 칼라 필터층(61a, 61b, 61c)을 형성한다.

<86> 삭제

<87> 상기 제 1, 제 2 및 제 3 칼라 필터층(61a, 61b, 61c)은, 일반적인 칼라 필터 형성하는 방법과 같이, 각각 하부 기판(60) 상에 전면 형성한 후, 소정 영역 부위만을 남기고 나머지 부분에서 제거하는 방식으로 형성한다.

<88> 제 1, 제 2 및 제 3 칼라 필터층(61a, 61b, 61c)은 박막 트랜지스터(TFT) 형성 부위에서 분리되도록 형성한다. 도면에는 제 1, 제 2 및 제 3 칼라 필터층(61a, 61b, 61c)이 연결된 형상으로 형성되었지만, 각 칼라 필터층을 패터닝하는 공정 중 상기 박막 트랜지스터 형성 부위에서 소정 칼라 필터층의 일부가 제거되어 형성될 수 있다.

<89> 이어, 상기 상하부 기판(50, 60)을 합착한 후, 상하부 기판(50, 60) 사이에 액정층(70)을 충진한다.

<90> 이러한 구조의 반사형 액정 표시 장치는 상기 화소 전극(53)을 통과하여 투과된 광이 각각 소정 색의 광을 산란시키는 상기 칼라 필터층(61)의 표면에서 산란되어, 각 화소 전극(53)마다 소정 색의 광을 투과시키도록 동작한다.

<91> 상기 화소 전극(53)은 투명 전극으로, 예를 들어, ITO(Indium Tin Oxide)나 IZO(Indium Zinc Oxide) 등으로 형성한다.

<92> 제 1, 제 2 및 제 3 칼라 필터층(61a, 61b, 61c)은 각각 소정 파장의 광만을 투과하는 광 밴드갭을 가진 균일한 크기를 가지는 광 결정구가 형성된 것이며, 소정 파장의 광만을 상부로 산란시키고, 나머지 파장의 광은 상쇄 간섭으로 사라지게 된다.

<93> 상기 제 1, 제 2 및 제 3 칼라 필터층(61a, 61b, 61c)의 광 결정구가 갖는 광 밴드갭을 각각 R, G, B의 파장 크

기에 맞추면 입자의 크기에 따라 각 색에 대해 100%까지 반사가 가능하기 때문에 색을 발현하는 동시에 산란판의 기능을 할 수 있다. 또한, 상기 제 1, 제 2 및 제 3 칼라 필터층(61a, 61b, 61c)은 각 색에 대해 고른 반사도를 가지기 때문에 색에 따른 밝기 차이에 대한 문제가 없다.

<94> 상기 칼라 필터층(61)은 다음과 같이 제조된다.

<95> 즉, 먼저, R(Red) 가시광을 반사시키는 광 결정구로 이루어진 필름을 하부 기판(도 6의 60참조)에 전면 증착한 후, 이를 선택적으로 제거하여 소정 화소 전극에 대응되는 부위에 제 1 칼라 필터층(61a)을 형성(도 6에는 박막 트랜지스터(TFT)에 대응하여서도 제 1 칼라 필터층이 형성되어 있음)한다.

<96> 이어, 상기 제 1 칼라 필터층(61a)을 포함한 하부 기판(60)에 G(Green) 가시광을 반사시키는 광 결정구로 이루어진 필름을 전면 증착한 후, 이를 선택적으로 제거하여 제 1 칼라 필터(61a)층을 제외한 소정 화소 전극에 대응되는 부위에 제 2 칼라 필터층(61b)을 형성한다.

<97> 이어, 상기 제 1, 제 2 칼라 필터층(61a, 61b)을 포함한 하부 기판(60)에 B(Blue) 가시광을 반사시키는 광 결정구로 이루어진 필름을 전면 증착한 후, 이를 선택적으로 제거하여 제 1, 제 2 칼라 필터층(61a, 61b)을 제외한 소정 화소 전극에 대응되는 부위에 제 3 칼라 필터층(61c)을 형성한다.

<98> 도 8은 본 발명의 제 2 실시예에 따라 나타낸 도 5의 Ⅲ~Ⅲ' 선상의 구조 단면도이다.

<99> 도 8과 같이, 제 2 실시예에 따른 반사형 액정 표시 장치는 제 1 실시예와 달리, 박막 트랜지스터(TFT)가 하부 기판(60) 상에 형성된다.

<100> 단, 상기 칼라 필터층(61)이 상기 박막 트랜지스터(TFT)의 하부에 위치하여, 외부로부터 상기 화소 전극(53)을 통과하여 입사된 광이 칼라 필터층(61)에서 다시 산란되어 나가는 식으로, 반사 모드를 구현한다.

<101> 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치는 칼라 필터층(61)을 하부 기판(60) 상에 먼저 형성한 후, 박막 트랜지스터 형성 공정을 진행한다.

<102> 상부 기판(50) 상에는 박막 트랜지스터를 가리도록 차광층(56)이 형성된다.

<103> 제 2 실시예는 박막 트랜지스터(TFT)가 하부 기판(60)에 형성된 것을 제외하고 제 1 실시예에 동일한 구성을 취하므로, 동일한 참조 부호를 부여하였다.

<104> 상기에서 기술한 소정 파장의 광을 산란시키는 광 결정구를 갖는 칼라 필터층(61)은 광 결정구가 소정 파장의 빛을 산란시키는 성질이 있어, 별도의 반사판 또는 반사 전극이 필요치 않고, 또한, 소정 파장의 빛은 흡수되는 성분 없이 100% 투과가능하여, 광 효율을 높이기 위한 산란판 등이 필요치 않으며, 이와 같은 구조의 단순화로 초박막화된 반사형 액정 표시 장치의 구현이 가능하다.

발명의 효과

<105> 상기와 같은 본 발명의 반사형 액정 표시 장치 및 그 제조 방법은 다음과 같은 효과가 있다.

<106> 첫째, 광 결정구 입자의 크기를 조절하여 특정한 파장 영역을 선택적으로 반사하기 때문에 반사판, 산란판 등이 요구되지 않으며, 따라서, 초박막화된 반사형 액정 표시 장치의 구현이 가능하다.

<107> 둘째, 광 결정구(photonic crystal ball)는 나노 파티클(nano particle)로서 소정 파장에서 흡수되는 성분없이 100% 산란 특성을 갖고, 구조의 단순화로 인해 광 경로가 짧아 광 효율이 증가한다.

<108> 셋째, 일반적인 반사형 액정 표시 장치가 칼라 필터에 포함된 안료에의 흡수에 의한 색 발현을 취함과는 달리 본 발명의 반사형 액정 표시 장치는 반사에 의한 색 발현을 하기 때문에, 색감이 좋다.

<109> 넷째, 광 결정구라는 입자가 가지는 특성상 빛을 산란시키기 때문에, 광(廣)시야각의 구조를 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

<1> 도 1은 종래의 반사형 액정 표시 장치를 나타낸 평면도

<2> 도 2는 도 1의 I~I' 선상의 구조 단면도

<3> 도 3은 종래의 다른 반사형 액정 표시 장치를 나타낸 평면도

<4> 도 4도 3의 Ⅱ~Ⅱ' 선상의 구조 단면도

<5> 도 5는 본 발명 반사형 액정 표시 장치를 나타낸 평면도

<6> 도 6은 본 발명의 제 1 실시예에 따라 나타낸 도 5의 Ⅲ~Ⅲ' 선상의 구조 단면도

<7> 도 7은 도 6의 칼라 필터층을 나타낸 개략 단면도

<8> 도 8은 본 발명의 제 2 실시예에 따라 나타낸 도 5의 Ⅲ~Ⅲ' 선상의 구조 단면도

<9> *도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명*

<10> 50 : 상부 기판 51 : 게이트 라인

<11> 52 : 데이터 라인 53 : 화소 전극

<12> 54 : 반도체층 55 : 게이트 절연층

<13> 56 : 차광층 57 : 평탄화층

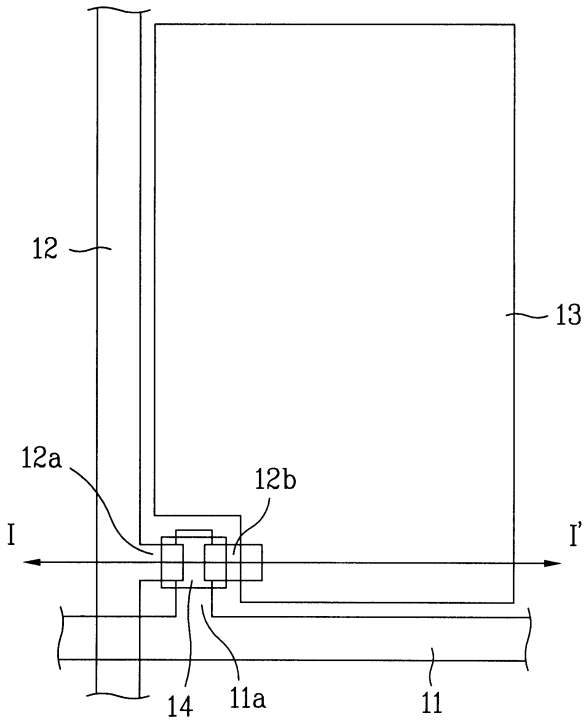
<14> 60 : 하부 기판 61 : 칼라 필터층

<15> 61a, 61b, 61c : 제 1, 제 2 및 제 3 칼라 필터층

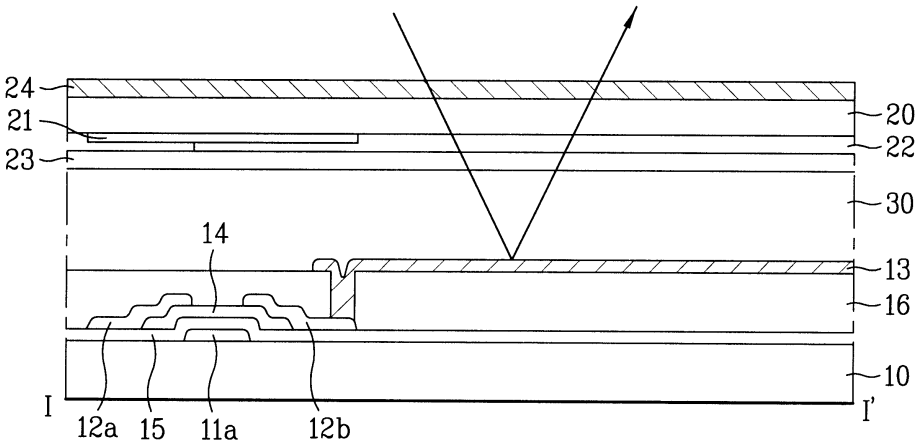
<16> 70 : 액정층 71 : 평탄화층

도면

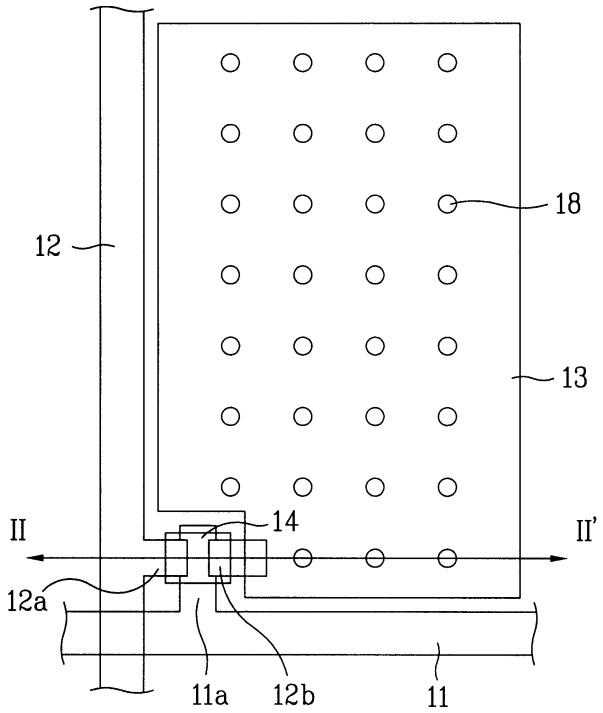
도면1



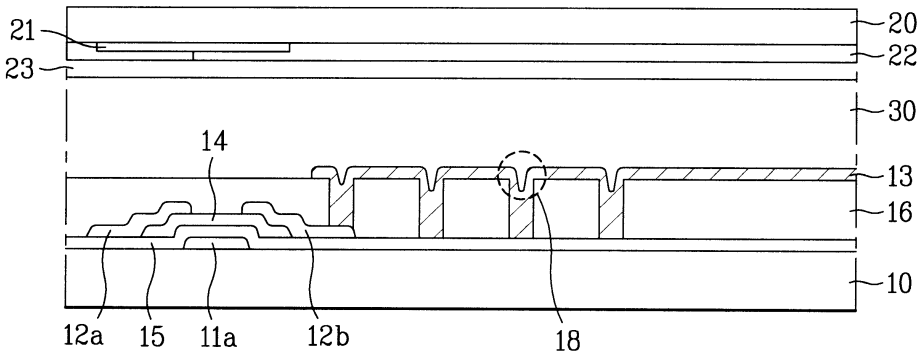
도면2


24
21
23
20
22
30
14
13
16
10
I
I'
12a
15
11a
12b

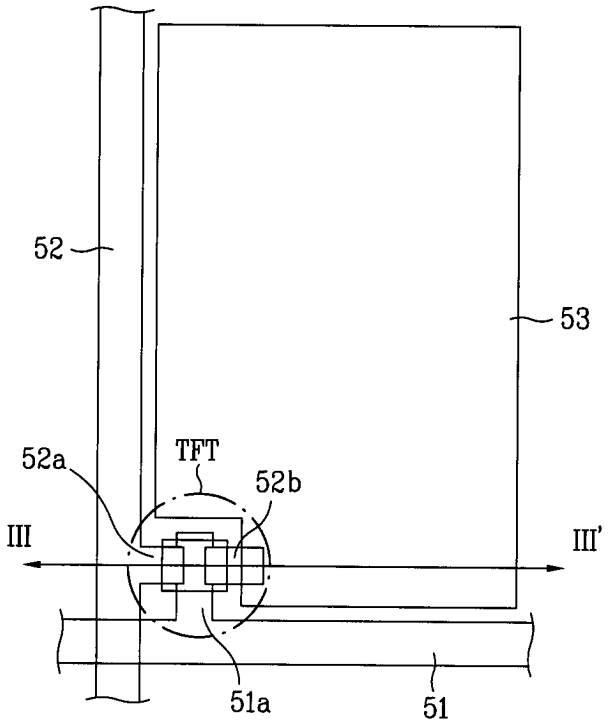
도면3


18
12
13
II
II'
14
12a
11a
12b
11

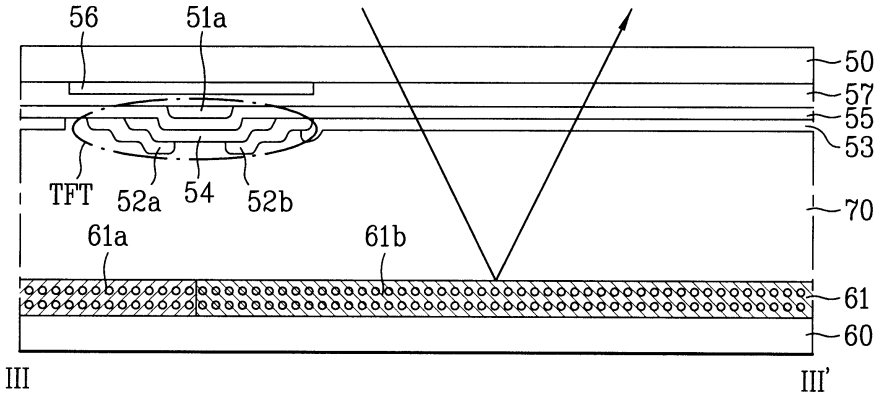
도면4


21
23
20
22
30
14
13
16
10
12a
15
11a
12b
18

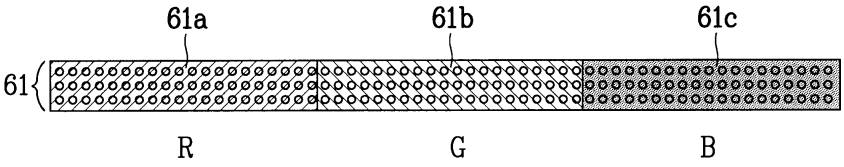
도면5


52
53
52a
TFT
52b
III
III'
51a
51

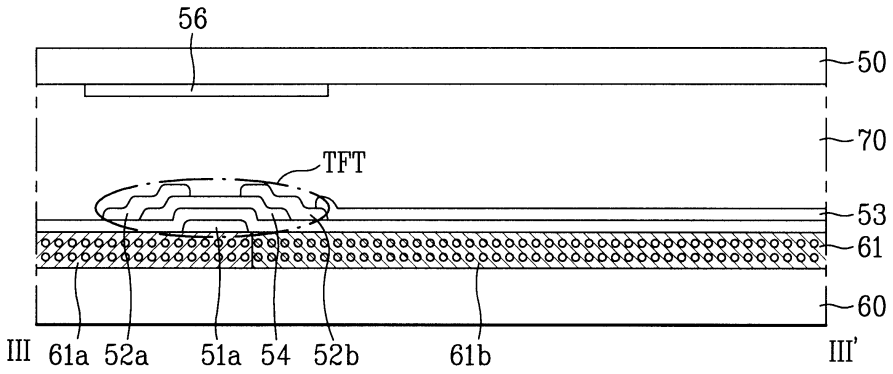
도면6


56
51a
50
57
55
53
TFT
52a
54
52b
70
61a
61b
61
60
III
III'

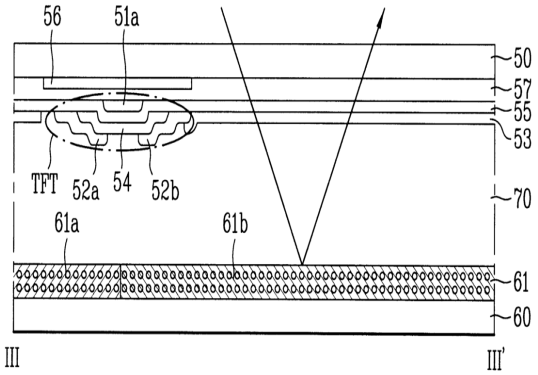
도면7


61a
61b
61c
61
R
G
B

도면8


56
50
70
TFT
53
61
60
III
61a
52a
51a
54
52b
61b
III'

专利名称(译)	反光液晶显示器		
公开(公告)号	KR100760938B1	公开(公告)日	2007-09-21
申请号	KR1020030023650	申请日	2003-04-15
[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	KIM YOUNGSEOK		
发明人	KIM,YOUNGSEOK		
IPC分类号	G02F1/13357 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133514 G02F2203/02 G02F2202/32		
代理人(译)	金勇 新昌		
其他公开文献	KR1020040089836A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

反射型液晶显示装置及其制造方法本发明涉及通过使用光子晶体或晶体简化结构的反射型液晶显示装置及其制造方法，多条栅极线和数据线形成在上基板上以便垂直交叉并限定像素区域，多个薄膜晶体管形成在多条栅极线和数据线的交叉点处，多个像素电极电连接到多个薄膜晶体管，并且遮光层形成在上基板上以覆盖多个薄膜晶体管。