(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0070912
(43) 공개일자 2008년08월01일

(51) Int. Cl.
G02F 1/1335 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-0008785
(22) 출원일자 2007년01월29일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416
(72) 발명자
김영구
서울특별시 서초구 방배동 430-5 초원빌라 201호
오세춘
경기도 성남시 분당구 이매동 아름마을 삼호아파트 406동 1301호
(74) 대리인
팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 7 항

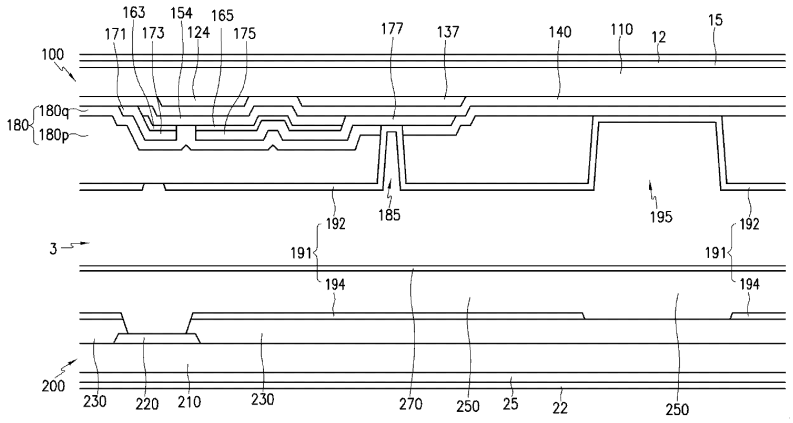
(54) 액정 표시 장치

(57) 요 약

본 발명은 반투과형 액정 표시 장치에서 휘도가 향상된 반사 모드를 제공하기 위한 발명으로 투과 모드는 화상을 컬러로 표시하나 반사 모드에서는 빛이 컬러 필터를 지나지 않도록 하여 화상을 흑백으로 표시한다.

이와 같이 반투과형 액정 표시 장치에서 반사 모드로 화상을 표시할 때 투과율이 낮은 컬러 필터를 통과하지 않도록 하여 반사 모드에서의 휘도를 향상시킨다. 또한, 반투과형 액정 표시 장치에서 투과 모드는 컬러로, 반사 모드는 흑백으로 화상을 표시하도록 하여 반사 모드에서의 해상도를 3배로 증가시킨다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

박막 트랜지스터 및 이에 연결된 투명 전극을 포함하는 박막 트랜지스터 표시판,

상기 박막 트랜지스터 표시판의 하측에 형성되며, 컬러 필터 및 상기 컬러 필터의 상부에 형성된 반사 전극을 포함하는 컬러 필터 표시판 및

상기 박막 트랜지스터 표시판과 상기 컬러 필터 표시판의 사이에 주입되어 있는 액정층을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 액정 표시 장치는

하측에서 입사된 빛은 컬러 필터를 거쳐, 상기 액정층을 지나 상기 투명 전극을 통과하여 화상을 표시하고,

상측에서 입사된 빛은 상기 투명 전극을 거쳐, 상기 액정층을 지나 상기 반사 전극에서 반사되어 화상을 표시하는 액정 표시 장치.

청구항 3

제1항에서,

상기 컬러 필러 표시판은 상기 투명 전극에 대향하는 공통 전극을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,

상기 공통 전극은 상기 반사 전극의 하부이며, 상기 컬러 필터의 상부에 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 5

제1항에서,

상기 반사 전극은 상기 투명 전극을 노출하는 투과창을 포함하며,

상기 투과창이 위치하는 상하 영역은 투과 영역(TA)이 되고, 상기 반사 전극의 아래위에 위치하는 부분은 반사 영역(RA)인 액정 표시 장치.

청구항 6

제1항에서,

상기 박막 트랜지스터 표시판 및 상기 컬러 필터 표시판의 외측에는 각각 상부 편광판 및 하부 편광판이 부착되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 7

제6항에서,

상기 박막 트랜지스터 표시판 및 상기 상부 편광판의 사이에 형성된 상부 위상 지연 필름 및

상기 컬러 필터 표시판 및 상기 하부 편광판의 사이에 형성된 하부 위상 지연 필름을 더 포함하는 액정 표시 장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<7> 본 발명은 반투과형 액정 표시 액정 표시 장치에 관한 것이다.

<8> 액정 표시 장치는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치 중 하나로서, 화소 전극과 공통 전극 등 전계 생성 전극이 형성되어 있는 두 장의 표시판과 그 사이에 삽입되어 있는 액정층으로 이루어지며, 전계 생성 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전계를 생성하고 이를 통하여 액정층의 액정 분자들의 배향을 결정하고 입사광의 편광을 제어함으로써 영상을 표시한다.

<9> 액정은 자체 발광을 할 수 없기 때문에 백라이트나 외부광을 이용하여 화상을 표시한다. 백라이트에서 발산된 빛이 액정층을 투과하여 화상을 표시하는 방식을 투과모드라하고, 외부광이 액정층으로 입사하였다가 반사되어 화상을 표시하는 방식을 반사모드라한다. 투과모드 및 반사모드를 모두 사용하는 액정 표시 장치를 반투과형 액정 표시 장치라 한다.

<10> 반사모드를 사용하는 경우 빛의 경로는 편광판, 기판, 컬러 필터, 액정층, 반사막, 액정층, 색필터, 기판, 편광판을 거친다. 여기서 컬러 필터는 약 30 내지 40% 가량의 투과율을 가지기 때문에 반사모드의 경우 입사된 빛의 3.1% 정도만이 화상을 표시하는데 사용되어 휘도가 감소되는 단점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<11> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 반투과형 액정 표시 장치에서 휘도가 향상된 반사 모드를 제공하기 위한 발명이다.

발명의 구성 및 작용

<12> 이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명에서는 투과 모드는 화상을 컬러로 표시하나 반사 모드에서는 화상을 흑백으로 표시한다.

<13> 구체적으로, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 박막 트랜지스터 및 이에 연결된 투명 전극을 포함하는 박막 트랜지스터 표시판, 상기 박막 트랜지스터 표시판의 하측에 형성되며, 컬러 필터 및 상기 컬러 필터의 상부에 형성된 반사 전극을 포함하는 컬러 필터 표시판 및 상기 박막 트랜지스터 표시판과 상기 컬러 필터 표시판의 사이에 주입되어 있는 액정층을 포함한다.

<14> 상기 액정 표시 장치는 하측에서 입사된 빛은 컬러 필터를 거쳐, 상기 액정층을 지나 상기 투명 전극을 통과하여 화상을 표시하고, 상측에서 입사된 빛은 상기 투명 전극을 거쳐, 상기 액정층을 지나 상기 반사 전극에서 반사되어 화상을 표시할 수 있다.

<15> 상기 컬러 필러 표시판은 상기 투명 전극에 대향하는 공통 전극을 더 포함할 수 있다.

<16> 상기 공통 전극은 상기 반사 전극의 하부이며, 상기 컬러 필터의 상부에 형성되어 있을 수 있다.

<17> 상기 반사 전극은 상기 투명 전극을 노출하는 투과창을 포함하며, 상기 투과창이 위치하는 상하 영역은 투과 영역(TA)이 되고, 상기 반사 전극의 아래위에 위치하는 부분은 반사 영역(RA)일 수 있다.

<18> 상기 박막 트랜지스터 표시판 및 상기 컬러 필터 표시판의 외측에는 각각 상부 편광판 및 하부 편광판이 부착되어 있을 수 있다.

<19> 상기 박막 트랜지스터 표시판 및 상기 상부 편광판의 사이에 형성된 상부 위상 지연 필름 및 상기 컬러 필터 표시판 및 상기 하부 편광판의 사이에 형성된 하부 위상 지연 필름을 더 포함할 수 있다.

<20> 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.

<21> 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.

<22> 먼저 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 반투과형 액정 표시 패널에 대하여 도 1 내지 도 3을 참고로 하여 상세하게 설명한다.

<23> 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 패널의 배치도이고, 도 2 및 도 3은 각각 도 1에 도시한 액정 표시 패널을 II-II'선 및 III-III'선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

<24> 본 실시예에 따른 액정 표시 패널은 박막 트랜지스터 표시판(100)과 이와 마주보고 있는 컬러 필터 표시판(200), 그리고 이들 사이에 삽입되어 있으며 두 표시판(100, 200)의 표면에 대하여 수직 또는 수평으로 배향되어 있는 액정 분자를 포함하는 액정층(3)으로 이루어진다.

<25> 먼저, 상측에 위치한 박막 트랜지스터 표시판(100)에 대하여 설명한다.

<26> 투명한 유리 또는 플라스틱 따위로 만들어진 절연 기판(110) 아래에 복수의 게이트선(gate line)(121) 및 복수의 유지 전극선(storage electrode line)(131)이 형성되어 있다.

<27> 게이트선(121)은 게이트 신호를 전달하며 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 각 게이트선(121)은 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)에 부착되는 가요성 인쇄 회로막(flexible printed circuit film)(도시하지 않음) 상에 장착되거나, 기판(110) 상에 직접 장착되거나, 기판(110)에 집적될 수 있다. 게이트 구동 회로가 기판(110)에 집적되어 있는 경우 게이트선(121)이 연장되어 이와 직접 연결될 수 있다.

<28> 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)(137)을 포함한다. 그러나 유지 전극선(131)의 모양 및 배치는 여러 가지로 변형될 수 있다.

<29> 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)의 측면은 기판(110) 면에 대하여 경사져 있으며 그 경사각은 약 30° 내지 약 80° 인 것이 바람직하다.

<30> 게이트선(121) 및 유지 전극선(131) 아래에는 질화규소(SiNx) 또는 산화규소(SiOx) 따위로 만들어진 게이트 절연막(gate insulating layer)(140)이 형성되어 있다.

<31> 게이트 절연막(140) 아래에는 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 포함한다. 선형 반도체(151)는 게이트선(121) 및 유지 전극선(131) 부근에서 너비가 넓어져 이들을 폭넓게 덮고 있다.

<32> 반도체(151) 아래에는 복수의 선형 및 섬형 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(161, 165)가 형성되어 있다. 저항성 접촉 부재(161, 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 섬형 저항성 접촉 부재(165)는 쌍을 이루어 반도체(151)의 돌출부(154) 아래에 배치되어 있다.

<33> 반도체(151)와 저항성 접촉 부재(161, 165)의 측면 역시 기판(110) 면에 대하여 경사져 있으며 경사각은 30° 내지 80° 정도이다.

<34> 저항성 접촉 부재(161, 165) 및 게이트 절연막(140) 아래에는 복수의 데이터선(data line)(171)과 복수의 드레인 전극(drain electrode)(175)이 형성되어 있다.

<35> 데이터선(171)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)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) 상에 부착되는 가요성 인쇄 회로막(도시하지 않음) 상에 장착되거나, 기판(110)에 직접 장착되거나, 기판(110)에 집적될 수 있다. 데이터 구동 회로가 기판(110)에 집적되어 있

는 경우, 데이터선(171)이 연장되어 이와 직접 연결될 수 있다.

<36> 드레인 전극(175)은 데이터선(171)과 분리되어 있으며 게이트 전극(124)을 중심으로 소스 전극(173)과 마주한다. 각 드레인 전극(175)은 넓은 한 쪽 끝 부분과 막대형인 다른 쪽 끝 부분을 포함한다. 넓은 끝 부분은 유지 전극(137)과 중첩하며, 막대형 끝 부분은 구부러진 소스 전극(173)으로 일부 둘러싸여 있다.

<37> 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.

<38> 데이터선(171) 및 드레인 전극(175) 또한 그 측면이 기판(110) 면에 대하여 30° 내지 80° 정도의 경사각으로 기울어진 것이 바람직하다.

<39> 저항성 접촉 부재(161, 165)는 그 위의 반도체(151)와 그 아래의 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(151)에는 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이를 비롯하여 데이터선(171) 및 드레인 전극(175)으로 가리지 않고 노출된 부분이 있다.

<40> 데이터선(171), 드레인 전극(175) 및 노출된 반도체(151) 부분 아래에는 보호막(passivation layer)(180)이 형성되어 있다. 보호막(180)은 질화규소나 산화규소 따위의 무기 절연물로 만들어진 상부막(180q)과 유기 절연물로 만들어진 하부막(180p)을 포함한다. 하부 보호막(180p)은 4.0 이하의 유전 상수를 가지는 것이 바람직하고, 감광성(photosensitivity)을 가질 수도 있으며 그 표면에는 요철이 형성되어 있을 수도 있다. 또한 하부 보호막(180p)에는 상부 보호막(180q)의 일부를 드러내는 개구부(195: 투과창)가 형성되어 있다. 그러나 보호막(180)은 무기 절연물 또는 유기 절연물 따위로 만들어진 단일막 구조를 가질 수도 있다.

<41> 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.

<42> 보호막(180) 아래에는 복수의 투명 전극(192) 및 복수의 접촉 보조 부재(contact assistant)(81, 82)가 형성되어 있다. 투명 전극(192)은 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질로 만들어진다.

<43> 투명 전극(192)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 투명 전극(192)은 공통 전압(common voltage)을 인가 받는 컬러 필터 표시판(200)의 공통 전극(common electrode)(270)과 함께 전기장을 생성함으로써 두 전극(192, 270) 사이의 액정층(3)의 액정 분자의 방향을 결정한다. 이와 같이 결정된 액정 분자의 방향에 따라 액정층(3)을 통과하는 빛의 편광이 달라진다. 투명 전극(192)과 공통 전극(270)은 축전기[이하 “액정 축전기(liquid crystal capacitor)”라 함]를 이루어 박막 트랜지스터가 턴 오프된 후에도 인가된 전압을 유지한다.

<44> 투명 전극(192) 및 이와 연결된 드레인 전극(175) 확장부(177)는 유지 전극(137)을 비롯한 유지 전극선(131)과 중첩한다. 투명 전극(192) 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.

<45> 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 접착성을 보완하고 이들을 보호한다.

<46> 다음으로 하측에 형성된 컬러 필터 표시판(200)에 대하여 설명한다.

<47> 투명한 유리 또는 플라스틱 등으로 만들어진 절연 기판(210) 위에 차광 부재(light blocking member)(220)가 형성되어 있다. 차광 부재(220)는 블랙 매트릭스(black matrix)라고도 하며, 투명 전극(192)과 마주하는 복수의 개구 영역을 정의하는 한편 투명 전극(192) 사이의 빛샘을 막아 준다.

<48> 기판(210) 위에는 또한 복수의 컬러 필터(color filter)(230)가 형성되어 있으며, 차광 부재(220)로 둘러싸인 개구 영역 내에 거의 다 들어가도록 배치되어 있다. 컬러 필터(230)는 투명 전극(192)을 따라 세로 방향으로

길게 뻗어 띠(stripe)를 이룰 수 있다. 각 컬러 필터(230)는 적색, 녹색 및 청색의 삼원색 등 기본색(primary color)중 하나를 표시할 수 있다.

<49> 컬러 필터(230)의 상부에는 반사 전극(194)이 형성되어 있다. 반사 전극(194)은 알루미늄, 은, 크롬 또는 그 합금 등의 반사성 금속으로 만들어진다. 반사 전극(194)은 하부 보호막(180p)의 개구부(195)를 제외한 영역에 대응하여 형성되며, 반사 전극(194)은 투명 전극(192)을 노출하는 투과창을 가지고 있다. 반사 전극(194)은 굴곡을 가질 수 있다.

<50> 반사 전극(194)은 투명 전극(192)과 대응하는 위치 중 일부 영역에만 존재하여 투명 전극(192)의 다른 부분을 노출하며, 투명 전극(192)의 노출된 부분은 하부 보호막(180p)의 개구부(195)에 위치한다.

<51> 박막 트랜지스터 표시판(100), 컬러 필터 표시판(200) 및 액정층(3) 등을 포함하는 반투과형 액정 표시 패널은 투명 전극(192) 및 반사 전극(194)에 의하여 각각 정의되는 투과 영역(TA) 및 반사 영역(RA)으로 구획될 수 있다. 구체적으로는, 개구부(195) 아래위에 위치하는 부분은 투과 영역(TA)이 되고, 반사 전극(194) 위에 위치하는 부분은 반사 영역(RA)이 된다. 개구부(195)는 반사 전극(194)의 투과창과 일치하는 것이 바람직하다.

<52> 한편, 컬러 필터(230), 반사 전극(194) 및 차광 부재(220) 위에는 평탄화막(250)이 형성되며, 그 위에는 공통 전극(270)이 형성되어 있다. 공통 전극(270)은 ITO나 IZO 등 투명한 도전 도전체로 만들어지는 것이 바람직하다.

<53> 표시판(100, 200)의 안쪽 면에는 액정층(3)을 배향하기 위한 배향막(alignment layer)(도시하지 않음)이 도포되어 있으며, 표시판(100, 200)의 바깥쪽 면에는 각각 편광판(12, 22) 및 위상 지연 필름(15, 25)이 구비되어 있다. 위상 지연 필름(15, 25)은 λ/4 플레이트 또는 λ/2 플레이트가 사용되는 것이 바람직하며, λ/4 플레이트와 λ/2 플레이트를 함께 사용될 수도 있다. 위상 지연 필름(15, 25)는 실시예에 따라서 부착되지 않을 수도 있다.

<54> 액정 표시 패널은 또한 박막 트랜지스터 표시판(100)과 컬러 필터 표시판(200)을 떠받쳐서 둘 사이에 간극(間隙)을 만드는 복수의 간격재(spacer)(도시하지 않음)를 더 포함할 수 있다.

<55> 액정 표시 패널은 또한 박막 트랜지스터 표시판(100)과 컬러 필터 표시판(200)을 결합하는 밀봉재(sealant)(310)를 더 포함할 수 있다. 밀봉재(310)는 컬러 필터 표시판(200)의 가장자리에 위치한다.

<56> 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치가 화상을 어떻게 표시하는지 살펴본다.

<57> 우선 투과 모드에 따른 화상 표시 방식은 아래와 같다.

<58> 투과 영역(TA)에서는 액정 표시 패널의 하부면, 즉 컬러 필터 표시판(200) 쪽에서 입사된 빛(이 빛은 백라이트의 광원에서 발산된 빛임)이 액정층(3)을 통과하여 상부면, 즉 박막 트랜지스터 표시판(100)쪽으로 나옴으로써 화상을 표시한다. 그 결과 빛은 하측의 컬러 필터 표시판(200)에 형성된 하부 편광판(22), 하부 위상 지연 필름(25), 하부 기판(210) 및 컬러 필터(230)를 통과한 후 평탄화막(250), 공통 전극(270), 액정층(3), 투명 전극(192), 상부 보호막(180q), 게이트 절연막(140), 상부 기판(110), 상부 위상 지연 필름(15), 상부 편광판(12)을 통과하면서 화상을 표시한다.

<59> 한편, 반사 모드에 따른 화상 표시 방식은 아래와 같다.

<60> 반사 영역(RA)에서는 상부면을 통하여 들어온 빛이 액정층(3)으로 들어왔다가 반사 전극(194)에 의하여 반사되어 액정층(3)을 다시 통과하여 상부면으로 나옴으로써 표시를 수행한다. 이때, 반사 전극(194)의 굴곡은 빛이 반사되어 분산되어 보다 향상된 휘도를 나타내도록 한다.

<61> 투과 영역(TA)에는 하부 보호막(180p)이 없으므로, 반사 영역(RA)에서의 액정층(3)의 두께, 또는 셀 간격(cell gap)이 투과 영역(TA)에서의 셀 간격의 반이 된다.

<62> 반사 모드에서는 빛이 상부 편광판(12), 상부 위상 지연 필름(15), 상부 기판(110), 게이트 절연막(140), 상부 보호막(180q), 하부 보호막(180p), 투명 전극(192)을 지나 액정층(3)으로 입사되며, 그 후 공통 전극(270), 평탄화막(250)을 지나 반사 전극(194)에서 반사되어 다시 평탄화막(250), 공통 전극(270), 액정층(3), 투명 전극(192), 하부 보호막(180p), 상부 보호막(180q), 게이트 절연막(140), 상부 기판(110), 상부 위상 지연 필름(15), 상부 편광판(12)을 지나면서 화상을 표시하게 된다.

<63> 이와 같이 반사 모드로 화상을 표시함에 있어서 컬러 필터(230)를 투과하지 않으므로 화상은 흑백만을 표시하게

된다. 그러나 컬러 필터(230)의 투과율이 대략 30 내지 40 퍼센트이며, 컬러 필터(230)를 두 번 거쳐야 하는 기존의 반사 모드와 비교할 때 휘도가 향상되는 장점이 있다.

<64> 도 4 및 도 5는 각각 서로 다른 실시예를 도시하고 있다.

<65> 도 4는 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 반투과형 액정 표시 장치의 단면도이고, 도 5는 본 발명의 또 다른 한 실시예에 따른 반투과형 액정 표시 장치의 단면도이다.

<66> 우선 도 4의 실시예를 살펴본다.

<67> 도 4는 도 1의 II-II 단면선을 자른 경우의 단면도이다.

<68> 도 2와 비교할 때 도 4의 실시예는 반사 전극(194)이 형성되어 있는 반사 영역(RA)에는 컬러 필터(230)가 형성되어 있지 않다. 즉, 반사 전극(194)의 아래에는 컬러 필터(230)가 존재하지 않는다.

<69> 도 4의 실시예와 같이 반사 영역(RA)에 컬러 필터(230)를 형성하는 경우는 화상을 표시하는 빛의 경로가 도 2의 실시예와 다르지 않다. 즉, 투과 모드의 경우에는 하부 편광판(22), 하부 위상 지연 필름(25), 하부 기판(210) 및 컬러 필터(230)를 통과한 후 평탄화막(250), 공통 전극(270), 액정층(3), 투명 전극(192), 상부 보호막(180q), 게이트 절연막(140), 상부 기판(110), 상부 위상 지연 필름(15), 상부 편광판(12)을 통과하면서 화상을 표시한다. 한편 반사 모드의 경우에는 빛이 상부 편광판(12), 상부 위상 지연 필름(15), 상부 기판(110), 게이트 절연막(140), 상부 보호막(180q), 하부 보호막(180p), 투명 전극(192)을 지나 액정층(3)으로 입사되며, 그 후 공통 전극(270), 평탄화막(250)을 지나 반사 전극(194)에서 반사되어 다시 평탄화막(250), 공통 전극(270), 액정층(3), 투명 전극(192), 하부 보호막(180p), 상부 보호막(180q), 게이트 절연막(140), 상부 기판(110), 상부 위상 지연 필름(15), 상부 편광판(12)을 지나면서 화상을 표시하게 된다.

<70> 도 5의 실시예를 살펴보면 다음과 같다.

<71> 도 5도 도 1의 II-II 단면선을 자른 경우의 단면도이다.

<72> 도 2와 비교할 때 도 5의 실시예는 반사 전극(194)이 공통 전극(270)의 위에 형성되어 있다. 도 5에서는 컬러 필터(230)가 반사 영역(RA) 및 투과 영역(TA) 모두에 형성되어 있으나, 도 4와 같이 반사 영역(RA)에는 컬러 필터(230)를 형성하지 않을 수 있다.

<73> 도 5의 실시예와 같이 공통 전극(270) 상에 반사 전극(194)을 형성하는 경우에는 다음과 같은 경로를 통하여 화상을 표시하게 된다. 투과 모드의 경우에는 하부 편광판(22), 하부 위상 지연 필름(25), 하부 기판(210) 및 컬러 필터(230)를 통과한 후 평탄화막(250), 공통 전극(270), 액정층(3), 투명 전극(192), 상부 보호막(180q), 게이트 절연막(140), 상부 기판(110), 상부 위상 지연 필름(15), 상부 편광판(12)을 통과하면서 화상을 표시한다. 즉, 투과 모드는 도 2 및 도 4의 실시예와 동일한 경로를 가진다.

<74> 그러나 반사 모드의 경우에는 빛이 상부 편광판(12), 상부 위상 지연 필름(15), 상부 기판(110), 게이트 절연막(140), 상부 보호막(180q), 하부 보호막(180p), 투명 전극(192)을 지나 액정층(3)으로 입사되며, 액정층(3)을 통과하자마가 반사 전극(194)에서 반사되어 다시 액정층(3), 투명 전극(192), 하부 보호막(180p), 상부 보호막(180q), 게이트 절연막(140), 상부 기판(110), 상부 위상 지연 필름(15), 상부 편광판(12)을 지나면서 화상을 표시하게 된다. 이와 같이 반사 모드의 경우에는 공통 전극(270), 평탄화막(250)을 2번에 걸쳐 통과하지 않음으로 인하여 도 2 및 도 4의 실시예에 비하여 광 손실이 적다는 장점이 있다.

<75> 도 6 및 도 7은 투과모드에 의하여 컬러를 표시하는 경우와 반사 모드로 흑백을 표시하는 경우를 비교하고 있다.

<76> 도 6은 본 발명의 한 실시예에 따른 반투과형 액정 표시 장치에서 화상 표시 방식을 도시한 도면이고, 도 7은 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 반투과형 액정 표시 장치에서 화상 표시 방식을 도시한 도면이다.

<77> 이하에서는 R, G, B 각각을 부화소라하며, R, G, B 3개의 부화소를 합하여 화소라고 한다.

<78> 우선 도 6에서는 투과 모드의 경우 각 화소가 동일한 색상을 표시하며, 반사 모드의 경우 각 부화소가 동일한 계조를 표시하도록 하는 실시예를 도시하고 있다.

<79> 도 6의 R, G, B의 각 부화소가 각각의 계조를 표현할 때 3개의 부화소가 합쳐져서 하나의 화소에서는 a 색상을 가지는 컬러가 표시된다. 즉, R 부화소에서 64 계조, G 부화소에서 128 계조, B 부화소에서 192계조를 각각 표시하여 하나의 화소에서는 a 색상의 컬러를 표시하고 있다. 이는 투과 모드를 통하여 화상을 표시한 결과이다.

3개씩의 부화소가 상하 좌우로 모두 동일한 계조를 보여주고 있어, 전체 화소는 a 색상의 컬러로 표시되고 있다.

<80> 한편, 도 6의 오른쪽에는 반사 모드를 통하여 화상을 표시하는 방식을 보여준다. 도 6과 같이 각각의 부화소는 128 계조의 흑백을 표시하여 전체 화소가 동일한 128 계조를 표시하게 된다. 즉, R, G, B 3개의 부화소로 표시하고자 하는 계조(128 계조)를 모두 동일하게 표시하는 실시예이다.

<81> 이와 같은 실시예에서는 컬러를 표시하는 경우나 흑백을 표시하는 경우나 동일한 해상도를 가진다. 즉, 3개의 R, G, B 부화소를 합한 화소를 단위로 하나의 계조를 표시하는 것이다.

<82> 한편, 도 7에서는 반사 모드로 흑백을 표시하는 경우 보다 향상된 해상도를 표시하는 경우를 살펴본다. 도 7의 경우에는 반사 모드로 흑백을 표시함에 있어서, 각각의 부화소가 서로 다른 계조를 표현하도록 한다.

<83> 도 7의 좌측에서는 R, G, B의 각 부화소가 각각의 계조를 표현할 때 3개의 부화소가 합쳐져서 a 색상을 가지는 컬러가 표현되는 화소열과 R, G, B의 각 부화소가 각각의 계조를 표현할 때 3개의 부화소가 합쳐져서 b 색상을 가지는 컬러가 표현되는 화소열을 도시하고 있다. 즉, R 부화소에서 64 계조, G 부화소에서 128 계조, B 부화소에서 192계조를 각각 표시하여 a 색상의 컬러를 표시하고, R 부화소에서 128계조, G 부화소에서 192계조, B 부화소에서 256계조를 각각 표시하여 b 색상의 컬러를 표시하고 있다. 이는 투과 모드를 통하여 화상을 표시한 결과이다. 좌측에서 3개씩의 부화소열이 위 아래가 각각 동일한 계조를 보여주고 있어, 좌측 화소열은 a 색상의 컬러를 표시하며, 우측에서 3개씩의 부화소열이 또한 위 아래가 각각 동일한 계조를 표시하여 우측 화소열은 b 색상의 컬러를 표시하고 있다.

<84> 한편, 도 7의 오른쪽에는 반사 모드를 통하여 화상을 표시하는 방식을 보여준다. 여기서는 도 7과 달리 각각의 부화소별로 서로 다른 계조를 표현한다. 이를 컬러를 표시하는 경우와 같이 화소 단위로 묶으면 컬러를 표시하는 경우와 동일한 계조차이를 표시하도록 할 수도 있다. 그러나 각각의 부화소가 서로 다른 화상을 표시하도록 하여 투과 모드에 비하여 3배 높은 해상도를 가지도록 할 수 있다.

발명의 효과

<85> 이상에서 살펴본 바와 같이, 반투과형 액정 표시 장치에서 반사 모드로 화상을 표시할 때 투과율이 낮은 컬러 필터를 통과하지 않도록 하여 반사 모드에서의 휘도를 향상시킨다. 또한, 반투과형 액정 표시 장치에서 투과 모드는 컬러로, 반사 모드는 흑백으로 화상을 표시하도록 하여 반사 모드에서의 해상도를 3배로 증가시킨다.

<86> 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

<1> 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 반투과형 액정 표시 장치의 화소 배치도이다.

<2> 도 2 및 도 3은 각각 도 1에 도시한 액정 표시 장치의 화소를 II-II'선 및 III-III'선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

<3> 도 4는 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 반투과형 액정 표시 장치의 단면도이다.

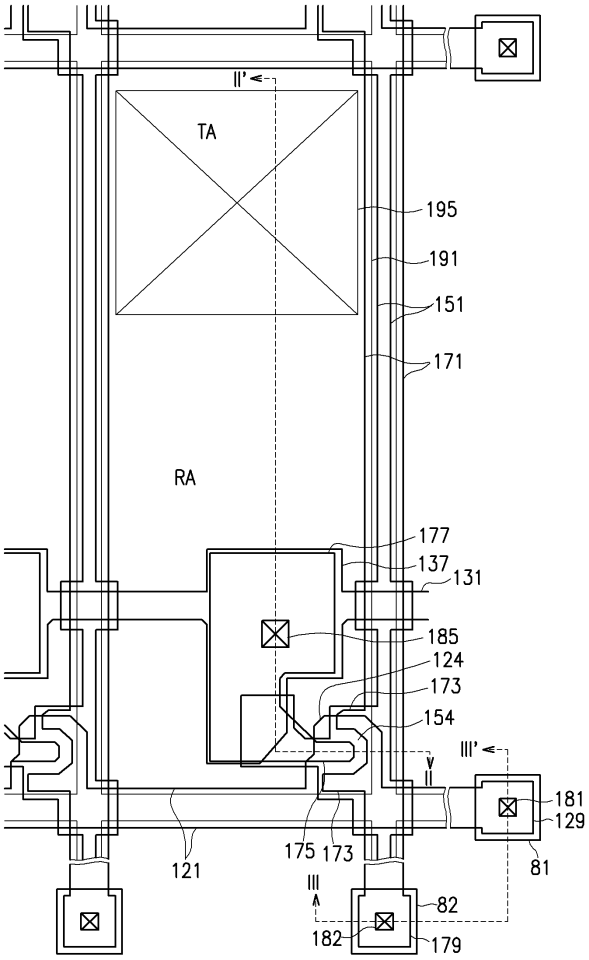
<4> 도 5는 본 발명의 또 다른 한 실시예에 따른 반투과형 액정 표시 장치의 단면도이다.

<5> 도 6은 본 발명의 한 실시예에 따른 반투과형 액정 표시 장치에서 화상 표시 방식을 도시한 도면이다.

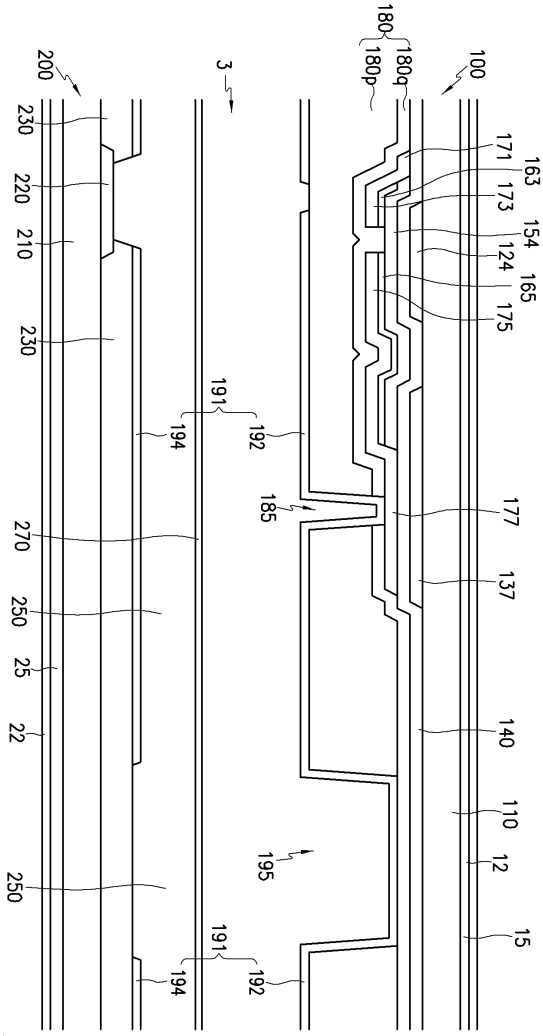
<6> 도 7은 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 반투과형 액정 표시 장치에서 화상 표시 방식을 도시한 도면이다.

도면

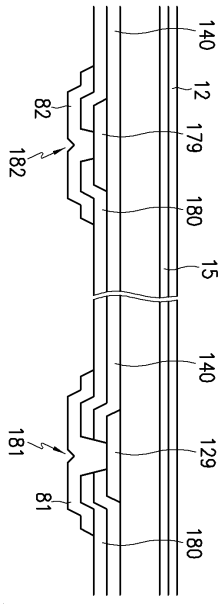
도면1


II'
TA
195
191
151
171
RA
177
137
131
185
124
173
154
III'
II
181
129
81
121
175
173
III
82
182
179

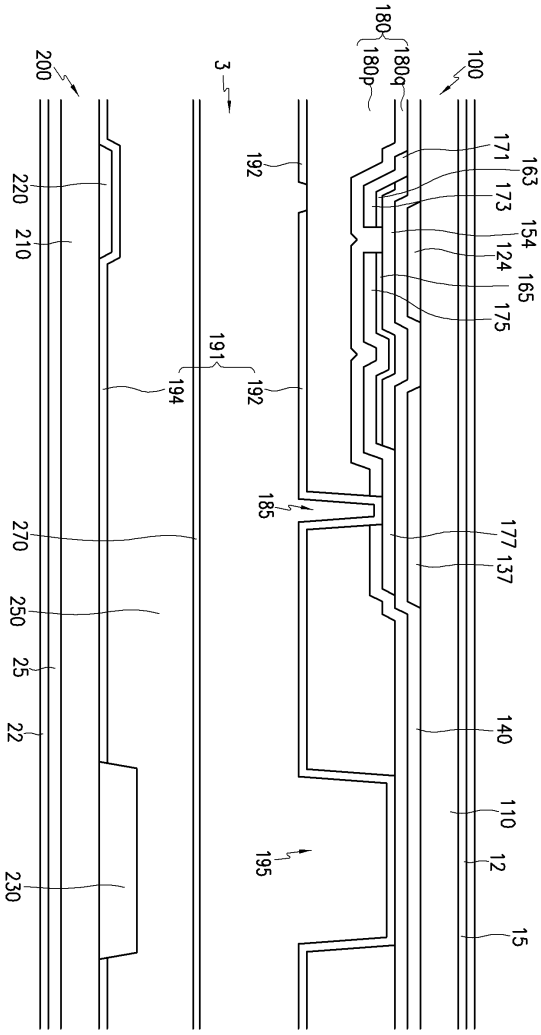
도면2


180
180p
180q
100
200
3
230
220
210
230
171
173
163
154
124
165
175
191
194
192
185
177
137
270
250
25
22
140
110
12
15
195
250
191
194
192

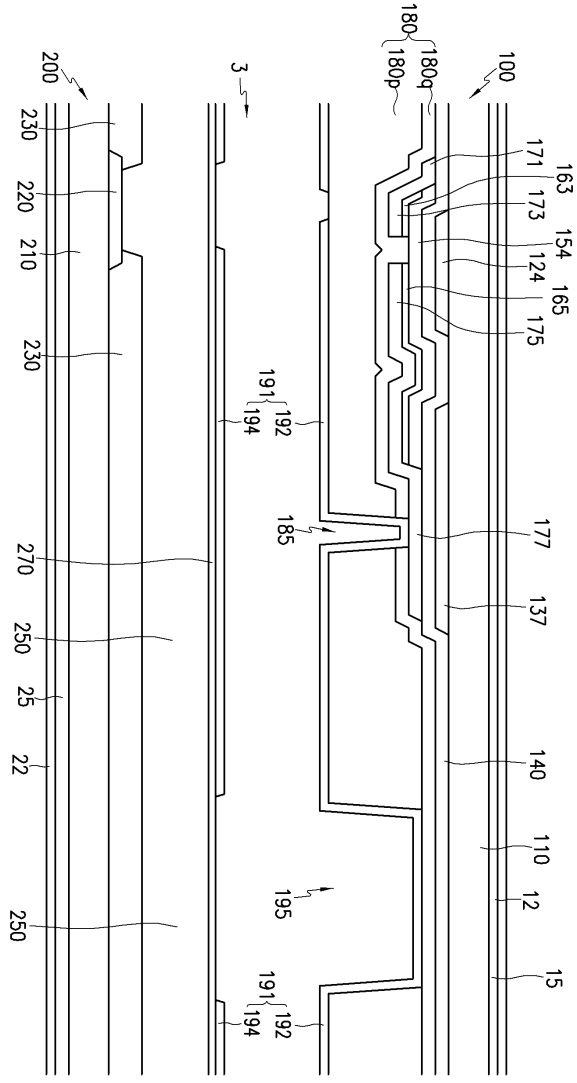
도면3


140
12
82
179
182
180
15
140
181
129
81
180

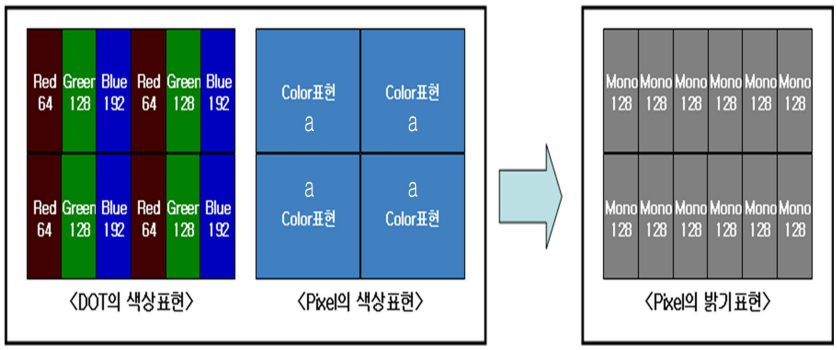
도면4


180
180q
180p
100
200
3
171
163
173
154
124
165
175
192
220
210
191
192
194
185
177
137
270
250
25
22
140
110
12
195
230
15

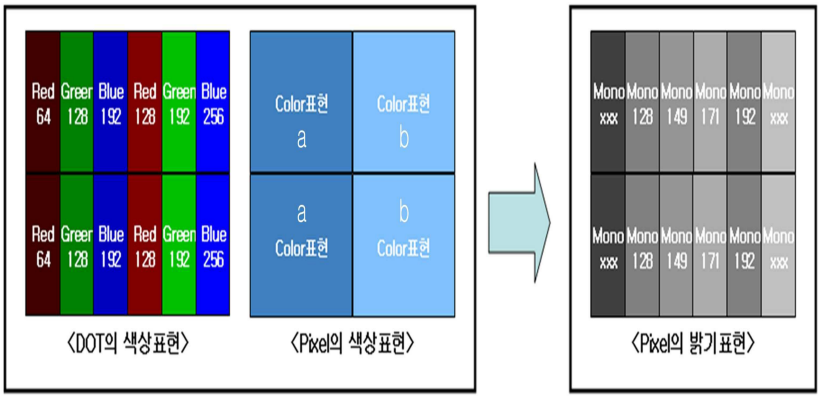
도면5


180
180p
180q
100
200
3
230
220
210
230
171
173
163
154
124
165
175
191
192
194
185
177
137
270
250
25
22
140
110
12
15
195
250
191
192
194

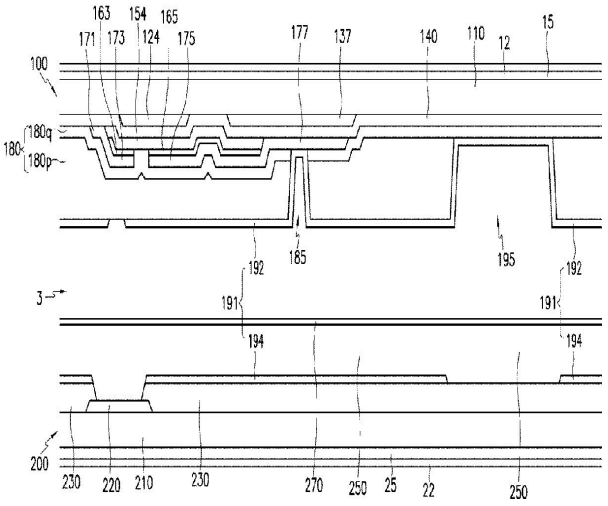
도면6


Red 64
Green 128
Blue 192
Red 64
Green 128
Blue 192
Red 64
Green 128
Blue 192
Red 64
Green 128
Blue 192
〈DOT의 색상표현〉
Color표현 a
Color표현 a
a Color표현
a Color표현
〈Pixel의 색상표현〉
Mono 128
Mono 128
Mono 128
Mono 128
Mono 128
Mono 128
Mono 128
Mono 128
Mono 128
Mono 128
Mono 128
Mono 128
〈Pixel의 밝기표현〉

도면7


Red 64
Greer 128
Blue 192
Red 128
Green 192
Blue 256
Red 64
Greer 128
Blue 192
Red 128
Green 192
Blue 256
〈DOT의 색상표현〉
Color표현 a
Color표현 b
a Color표현
b Color표현
〈Pixel의 색상표현〉
Mono xxx
Mono 128
Mono 149
Mono 171
Mono 192
Mono xxx
Mono xxx
Mono 128
Mono 149
Mono 171
Mono 192
Mono xxx
〈Pixel의 밝기표현〉

专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020080070912A	公开(公告)日	2008-08-01
申请号	KR1020070008785	申请日	2007-01-29
[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	KIM YEONG KOO 김영구 OH SE CHUN 오세춘		
发明人	김영구 오세춘		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/133514 G02F1/133528 G02F1/1362		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及本发明，用于在透反液晶显示器中提供具有改善的亮度的反射模式。并且透明模式通过颜色指示图像，但是光在反射模式下不通过滤色器，并且图像由黑色和白色指示。以这种方式，通过反射模式在透反液晶显示器中指示具有低透射率的滤色器不通过，并且改善了反射模式下的亮度。此外，在透反液晶显示器中，透明模式反射模式通过黑白颜色表示图像，反射模式下的分辨率增加到高音。透反，黑白，彩色，彩色滤光片，液晶显示器。