

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.⁷
G02F 1/1335

(11) 공개번호 10-2004-0071520
(43) 공개일자 2004년08월12일

(21) 출원번호 10-2003-0007537
(22) 출원일자 2003년02월06일

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 김상일
경기도수원시팔달구영통동황골마을벽산아파트255-1601

(74) 대리인 박영우

심사청구 : 없음

(54) 반사-투과형 액정표시장치

요약

디스플레이 모드에 따라서 발생하는 색 특성 편차를 감소시킨 반사-투과형 액정표시장치가 개시되어 있다. 컬러필터의 면적을 광차단막에 형성된 개구의 면적보다 작게 형성하여 반사 모드에서의 색 특성 및 투과 모드에서의 색 특성을 조절하여 반사 모드에서의 영상과 투과 모드에서의 영상이 서로 다르게 보여지는 것을 방지하여 고품질 디스플레이가 가능토록 한다.

대표도

도 1

색인어

반사-투과형 액정표시장치, 컬러필터

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일실시예에 의한 반사-투과형 액정표시장치의 개념도이다.

도 2는 본 실시예에 의한 화소 전극의 평면도이다.

도 3은 본 실시예에 의한 제 2 기판을 도시한 평면도이다.

도 4는 본 실시예에 의한 컬러필터와 화소 전극의 관계를 도시한 평면도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 반사-투과형 액정표시장치에 관한 것으로, 특히, 반사 모드에서의 색 특성 및 투과 모드에서의 색 특성 편차를 감소시키고, 더 나아가 광 시야각(wide viewing angle)을 구현할 수 있는 반사-투과형 액정표시장치에 관한 것이다.

일반적으로, 액정표시장치(liquid crystal display device, LCD)는 액정으로 정보를 디스플레이 하는 평판 표시장치의 하나이다. 액정표시장치는 CRT 방식 디스플레이 장치(Cathode Ray Tube type display device) 등에 비하여 부피 및 무게가 작은 장점을 갖는다. 이와 같은 액정표시장치의 장점은 액정에 의하여 구현된다.

액정은 전기(electric field)에 의하여 광투과도를 변경시킨다. 이와 같은 이유로 액정표시장치는 영상을 디스플레이 하기 위해서 액정과 함께 광을 필요로 한다.

액정표시장치는 광에 따라서 3 가지 그룹으로 구분된다. 첫 번째 타입의 액정표시장치는 외부광, 예를 들면, 태양광, 조명광으로 영상을 디스플레이 한다. 이와 같은 액정표시장치는 반사형 액정표시장치(reflective type LCD)라 불린다.

두 번째 타입의 액정표시장치는 내부광, 예를 들면, 전기를 이용하여 발생한 인공광을 디스플레이에 이용한다. 이와 같은 액정표시장치는 투과형 액정표시장치(transmissive type LCD)라 불린다.

이때, 반사형 액정표시장치는 소비전력이 매우 작은 장점을 갖는 반면, 광량이 부족한 곳에서는 디스플레이를 수행할 수 없는 단점을 갖는다. 반면, 투과형 액정표시장치는 광량에 상관없이 디스플레이를 수행할 수 있지만 소비전력이 매우 큰 단점을 갖는다.

세 번째 타입의 액정표시장치는 외부광과 내부광을 모두 디스플레이에 이용한다. 이와 같은 액정표시장치는 반사-투과형 액정표시장치(reflective-transmissive type LCD)라 불린다. 따라서, 반사-투과형 액정표시장치는 광량에 상관없이 디스플레이를 수행할 수 있으며, 투과형 액정표시장치에 비하여 소비전력이 낮은 장점을 갖는다.

종래 반사-투과형 액정표시장치는 반사 모드에서 외부광을 반사, 투과 모드에서 내부광을 투과하는 화소 전극을 갖는 제 1 기판, 반사된 외부광 또는 투과광이 통과하는 컬러필터, 공통 전극을 갖는 제 2 기판 및 제 1 기판과 제 2 기판 사이에 배치된 액정으로 구성된다.

그러나, 종래 반사-투과형 액정표시장치는 사용자가 반사 모드에서의 디스플레이 특성 및 투과 모드에서의 디스플레이 특성을 서로 다르게 인식하는 문제점을 갖는다.

이와 같은 종래 반사-투과형 액정표시장치에서의 문제점은 반사 모드의 경우, 광이 컬러필터 - 액정 - 화소 전극 - 액정 - 컬러필터를 통과하는 과정을 거쳐 영상이 디스플레이 되고, 투과 모드의 경우, 광이 화소 전극 - 액정 - 컬러필터를 통과하는 과정을 거쳐 영상이 디스플레이 되기 때문이다.

즉, 동일한 화면을 디스플레이 하더라도, 컬러필터를 2 번 통과한 광을 이용하여 디스플레이 된 영상 및 컬러필터를 1 번 통과한 광을 이용하여 디스플레이 된 영상은 서로 다른 색 특성을 갖고, 이로 인해 사용자는 반사 모드 및 투과 모드가 서로 다르게 디스플레이 되는 것으로 인식한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 이와 같은 종래 문제점을 감안한 것으로서, 본 발명의 목적은 투과 모드 및 반사 모드에서 색 특성 편차를 감소시킨 반사-투과형 액정표시장치를 제공한다.

발명의 구성 및 작용

이와 같은 본 발명의 목적을 구현하기 위하여 본 발명은 제 1 면적으로 형성되며 외부광을 반사하기 위한 반사 영역 및 반사 영역에 감싸여지는 제 2 면적을 갖으며 내부광을 투과시키기 위한 투과 영역을 갖는 화소 전극들 및 화소 전극들이 형성된 제 1 투명기판을 포함하는 제 1 기판, 제 1 투명기판과 마주보는 제 2 투명기판에 제 1 면적으로 화소

전극들과 얼라인 된 개구를 갖는 광차단막, 반사 영역에서 반사된 반사광에 의한 제 1 색 특성 및 투과 영역을 투과한 투과광에 의한 제 2 색 특성의 편차를 감소시키기 위해 투과 영역은 가리고 제 1 면적보다는 작고 제 2 면적보다는 큰 제 3 면적을 갖는 컬러필터, 화소 전극과 마주보는 공통 전극이 형성된 제 2 투명 기판을 포함하는 제 2 기판 및 공통 전극 및 화소 전극 사이에 배치되는 액정을 포함하는 반사-투과형 액정표시장치를 제공한다.

본 발명에 의하면 컬러필터의 면적을 변경하여 반사 모드에서의 색 특성 및 투과 모드에서의 색 특성을 조절하여 반사 모드 및 투과 모드에서 디스플레이가 서로 다르게 되는 것을 방지하는 효과를 갖는다.

이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하고자 한다.

도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 반사-투과형 액정표시장치의 개념도이다.

도 1을 참조하면, 반사-투과형 액정표시장치(400)는 전체적으로 보아 제 1 기판(100), 제 2 기판(200) 및 액정(300)으로 이루어진다. 본 실시예에 의한 반사-투과형 액정표시장치(400)는 반사 모드에서의 제 1 색 특성 및 투과 모드에서의 제 2 색 특성의 편차를 크게 감소시킨다.

이하, 본 실시예에 의하여 반사 모드에서의 제 1 색 특성 및 투과 모드에서의 제 2 색 특성의 편차를 크게 감소시키기 위한 제 1 기판 및 제 2 기판의 구체적인 구성을 설명하기로 한다.

도 1을 참조하면, 제 1 기판(100)은 전체적으로 보아, 제 1 투명 기판(110) 및 화소 전극(120)들을 포함한다.

도 2는 본 실시예에 의한 화소 전극의 평면도이다.

본 실시예에서, 화소 전극(120)은 전체적으로 보아 직육면체 형상을 갖는다. 직육면체 형상을 갖는 화소 전극(120)은 제 1 방향으로 제 1 폭(W1)을 갖고, 제 2 방향으로 제 1 길이(L1)를 갖는다.

한편, 도 1 또는 도 2를 참조하면, 직육면체 형상을 갖는 화소 전극(120)들은 제 1 투명 기판(110)에 복수개가 매트릭스 형상으로 배치된다.

이와 같은 형상을 갖는 화소 전극(120)은 다시 투명 전극(125a) 및 반사 전극(122a)으로 구성된다. 반사 전극(122a)은 메탈 물질, 예를 들면, 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 제작되고, 투명 전극(125a)은 인듐 주석 산화막(Indium Tin Oxide, ITO) 또는 인듐 아연 산화막(Indium Zinc Oxide, IZO)으로 제작된다. 반사 전극(122a)은 투명 전극(125a)의 상면에 형성된다.

한편, 반사 전극(122a)은 다시 반사 영역(122) 및 투과 영역(125)으로 구성된다. 반사 영역(122)은 반사-투과형 액정표시장치(400)가 반사 모드에서 디스플레이를 수행할 때, 도 1에 도시된 외부광(1)을 반사시켜 액정(300)을 통과한 반사광(1a)을 생성한다. 반사 영역(122)은 제 1 면적을 갖으며, 제 1 면적은 제 1 폭(W1)과 제 1 길이(L1)의 곱으로 산출된다.

투과 영역(125)은 반사-투과형 액정표시장치(400)가 투과 모드에서 디스플레이를 수행할 때, 도 1에 도시된 내부광(2)을 투과시켜 액정(300)을 통과한 투과광(2a)을 생성한다. 투과 영역(125)은 반사 영역(122)에 의하여 감싸여지는 형태를 갖으며, 반사 전극(122a) 상에 직육면체 개구 형태로 형성된다. 도 2에 도시된 바와 같이 투과 영역(125)은 제 2 폭(W2) 및 제 2 길이(L2)를 갖는다. 이때, 투과 영역(125)은 제 2 면적을 갖고, 제 2 면적은 제 2 폭(W2) 및 제 2 길이(L2)의 곱으로 산출된다.

이때, 반사 영역(122)의 제 1 면적과 투과 영역(125)의 제 2 면적은 동일하거나, 서로 다를 수 있다. 이때, 제 1 면적 및 제 2 면적의 비율은 반사-투과형 액정표시장치(400)의 사용 목적과 관련 있으며, 제 1 면적과 제 2 면적은 동일할 수도 있고, 동일하지 않을 수도 있다. 본 실시예에서는 바람직하게 제 1 면적과 제 2 면적이 동일하다.

반사 전극(122a) 및 투명 전극(125a)으로 이루어진 화소 전극(120)으로는 화소 전압이 인가된다. 화소 전극(120)에는 화소 전압을 인가하기 위하여 박막 트랜지스터(130)가 연결된다.

박막 트랜지스터(130)는 화소 전극(120)과 유기 절연막(140)에 의하여 절연되며, 유기 절연막(140)의 표면에는 요철이 형성된다. 유기 절연막(140)의 요철은 화소 전극(120)의 표면적을 증가시켜 외부광의 반사량을 증가시키고, 외부광을 산란시켜 휘도 분포를 균일하게 하는 역할을 한다.

도 3은 본 실시예에 의한 제 2 기판을 도시한 평면도이다.

도 1 또는 도 3을 참조하면, 제 2 기판(200)은 제 2 투명 기판(210), 광차단막(220), 컬러필터(230) 및 공통 전극(250)을 포함한다.

제 2 투명 기판(210)은 제 1 투명 기판(110)과 마주보도록 배치된다. 광차단막(220)은 제 2 투명 기판(210)상에 형성된다. 광차단막(220)은 도 1에 도시된 화소 전극(120)들의 사이로 누설되는 광을 차단한다. 이를 구현하기 위해, 광차단막(220)은 크롬(Cr) 또는 크롬 산화막(CrO_2) 등으로 제작된다. 광차단막(220)을 크롬 또는 크롬 산화막으로 형성하는 것은 외부광(1)이 광차단막(220)에서 반사된 후 사용자의 눈으로 입사되는 것을 방지하기 위함이다.

이때, 광차단막(220)의 배치 및 형상은 제 1 투명 기판(110)에 형성된 화소 전극(120)의 배치 및 형상에 의하여 결정된다. 본 실시예에서 각 화소 전극(120)은 도 2에 도시된 바와 같이 직육면체 형상을 갖고, 각 화소 전극(120)은 매트릭스 형태로 배치됨으로, 광차단막(220)은 화소 전극(120)이 외부에 대하여 노출되도록 직사각형 형상의 개구(225)를 갖고 따라서, 광차단막(220)의 전체 형상은 격자 형태를 갖는다.

이때, 광차단막(220)의 개구(225)의 개구 면적은 도 2에 도시된 반사 영역(122) 및 투과 영역(125)을 합산한 면적과 유사하다. 본 실시예에서 광차단막(220)의 개구(225)의 면적은 제 1 폭(W1) 및 제 1 길이(L1)를 갖는다. 또한, 제 2 투명 기판(210)에 형성된 광차단막(220)의 개구(225)와 제 1 투명 기판(110)에 형성된 화소 전극(120)은 정밀하게 얼라인 된다.

도 1 또는 도 3에 도시된 컬러필터(230)는 제 2 투명 기판(210)에 형성된다. 컬러필터(230)는 백색광 중 레드 파장을 갖는 광을 선택적으로 통과시키는 레드 컬러필터, 백색광 중 그린 파장을 갖는 광을 선택적으로 통과시키는 그린 컬러필터 및 백색광 중 블루 파장을 갖는 광을 선택적으로 통과시키는 블루 컬러필터로 구성된다. 본 실시예에서는 바람직하게 레드 컬러필터가 설명되어진다.

따라서, 컬러필터(230)는 화소 전극(120)의 반사 전극(122a)에서 반사된 반사광(1a) 또는 화소 전극(120)의 투과 전극(125a)으로부터 투과된 투과광(2a)을 필터링 하여 컬러 영상이 디스플레이 될 수 있도록 한다.

한편, 컬러필터(230)는 감광 물질에 혼합된 안료 또는 감광 물질에 녹은 염료에 의하여 제작됨으로, 어떤 경우라도 컬러필터(230)를 통과한 광은 광의 일부가 손실된다. 알려진 바에 의하면, 컬러필터를 통과한 광의 광량 및 색 특성은 컬러필터의 두께에 비례하여 변경된다.

이와 같은 이유에 의해, 반사-투과형 액정표시장치(400)는 반사 모드 및 투과 모드에서의 색 특성이 서로 다르다. 이는 반사 모드에서는 광이 컬러필터를 2 번 통과하고, 투과 모드에서는 광이 컬러필터를 1 번 통과하기 때문이다.

본 실시예에서는 반사 모드로 디스플레이를 수행할 때, 도 1에 도시된 바와 같이 외부광(1)의 일부가 컬러필터(230)를 통과하지 않고 화소 전극(120)에서 직접 반사될 수 있도록 한다. 이와 같이 외부광(1)의 일부가 컬러필터(230)를 통과하지 않고 화소 전극(120)에 반사될 수 있도록 함으로써 반사 모드 및 투과 모드에서의 색 특성의 차이를 크게 감소시킬 수 있다. 도 3을 참조하면, 컬러필터(230)는 광차단막(220)의 개구(225)를 통과하는 스트라이프 형태로 제작된다.

컬러필터(230)의 면적은 화소 전극(120)과 밀접한 관련이 있는 바, 이를 첨부된 도 4를 참조하여 설명하기로 한다.

도 4는 본 실시예에 의한 컬러필터와 화소 전극의 관계를 도시한 평면도이다.

도 2 내지 도 4를 참조하면, 컬러필터(230)는 광차단막(220)의 개구(225)의 내부에서 제 3 폭(W3) 및 제 1 길이(L1)를 갖는다.

컬러필터(230)의 제 1 길이(L1)는 개구(225)의 길이 L1에 의하여 결정되지만, 제 3 폭(W3)은 반사 모드 및 투과 모드의 색 특성에 따라서 변경된다. 본 실시예에서 컬러필터(230)의 제 3 폭(W3)은 광차단막(220)의 제 1 폭(W1) 보다 작고, 투과 영역(125)의 제 2 폭(W2) 보다는 크도록 설정된다.

이때, 컬러필터(230)의 중심이 투과 영역(125)의 중심에 얼라인 된 상태에서 제 3 폭(W3)은 제 1 폭(W1) 보다 $10\mu\text{m}$ ~ $20\mu\text{m}$ 정도 넓다. 제 3 폭(W3)이 제 1 폭(W1)보다 넓은 것은 컬러필터(230)와 투과 영역(125)의 미스 얼라인에 따라 투과 영역(125)의 일부가 컬러필터(230)에 의하여 덮여지지 않는 것을 방지하기 위함이다.

한편, 컬러필터(230)가 광차단막(220)에 의하여 형성된 개구(125)를 모두 덮지 못함으로써, 컬러필터(230)와 개구(125)의 사이에는 빈 공간이 형성되고, 이로 인해 컬러필터(230)와 광차단막(220)은 스텝 커버리지 가 좋지 않다. 스텝 커버리지에 의하여 셀 갭 불량이 발생할 수 있으므로, 제 2 투명 기판(210)에 광차단막(220) 및 컬러필터(230)가 형성된 후에는 도 1에 도시된 평탄화막(240)이 더 형성된다. 평탄화막(240)은 스피ن 코팅 등의 방법에 의하여 형성된다.

평탄화막(240)의 상면에는 다시 공통 전극(250)이 더 형성된다. 공통 전극(250)은 인듐 주석 산화(Indium Tin Oxide) 물질 또는 인듐 아연 산화(Indium Zinc Oxide) 물질 등이 주로 사용되며, 공통 전극(250)에는 레퍼런스 전압이 인가된다.

액정(300)은 제 1 기판(100) 및 제 2 기판(200)의 사이에 배치된다. 이때, 액정(200)으로 트위스트 네마틱 액정을 사용할 경우, 제 1 기판(100) 및 제 2 기판(200)에는 배향막 및 배향막에 배향홈을 더 형성해야 한다.

반면, 액정(300)은 수직 배향 모드 액정이 사용될 수도 있다. 수직 배향 모드 액정을 사용할 경우, 도 1에 도시된 평탄화막(240)을 사용하지 않는 것이 바람직하다. 평탄화막(240)을 사용하지 않음으로써 광차단막(220)과 컬러필터(230)에 의한 스텝 커버리지에 의하여 수직 배향 모드 액정이 광 시야각에 적합하게 셀프 얼라인 되어 광 시야각 디스플레이가 가능하기 때문이다.

발명의 효과

이상에서 상세하게 설명한 바에 의하면, 광차단막의 개구에 배치된 컬러필터의 면적을 조절하여 외부광을 이용하여 디스플레이를 수행하는 반사 모드에서의 색 특성 및 내부광을 이용하여 디스플레이를 수행하는 투과 모드에서 색 특성의 편차를 감소시켜 디스플레이 품질을 크게 향상시키는 효과를 갖는다.

또한, 광차단막의 개구에 배치되는 컬러필터의 면적을 조절하는 과정에서 발 생하는 스텝 커버리지 및 수직 배향 모드 액정의 특성을 이용하여 반사 모드에서의 색 특성 및 투과 모드에서의 색 특성을 감소시킴과 동시에 광 시야각을 구현할 수 있는 효과도 함께 갖는다.

앞서 설명한 본 발명의 상세한 설명에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술분야에 통상의 지식을 갖는 자라면 후술될 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

제 1 면적으로 형성되며 외부광을 반사하기 위한 반사 영역 및 상기 반사 영역에 감싸여지는 제 2 면적을 갖고 내부광을 투과시키기 위한 투과 영역을 갖는 화소 전극들 및 상기 화소 전극들이 형성된 제 1 투명기판을 포함하는 제 1 기판;

상기 제 1 투명기판과 마주보는 제 2 투명기판에 상기 제 1 면적으로 상기 화소 전극들과 얼라인 된 개구를 갖는 광차단막, 상기 반사 영역에서 반사된 반사광에 의한 제 1 색 특성 및 상기 투과 영역을 투과한 투과광에 의한 제 2 색 특성의 편차를 감소시키기 위해 상기 투과 영역은 가리고 상기 제 1 면적보다는 작고 상기 제 2 면적보다는 큰 제 3 면적을 갖는 컬러필터, 상기 화소 전극과 마주보는 공통 전극이 형성된 제 2 투명 기판을 포함하는 제 2 기판; 및

상기 공통 전극 및 상기 화소 전극 사이에 배치되는 액정을 포함하는 반사-투과형 액정표시장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 제 2 기판 중 상기 광차단막 및 상기 컬러필터의 상면에는 상기 광차단막 및 상기 컬러필터에 의한 스텝 커버리지를 감소시키는 평탄화막을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 반사-투과형 액정표시장치.

청구항 3.

제 2 항에 있어서, 상기 액정은 트위스트 네마틱 액정인 것을 특징으로 하는 반사-투과형 액정표시장치.

청구항 4.

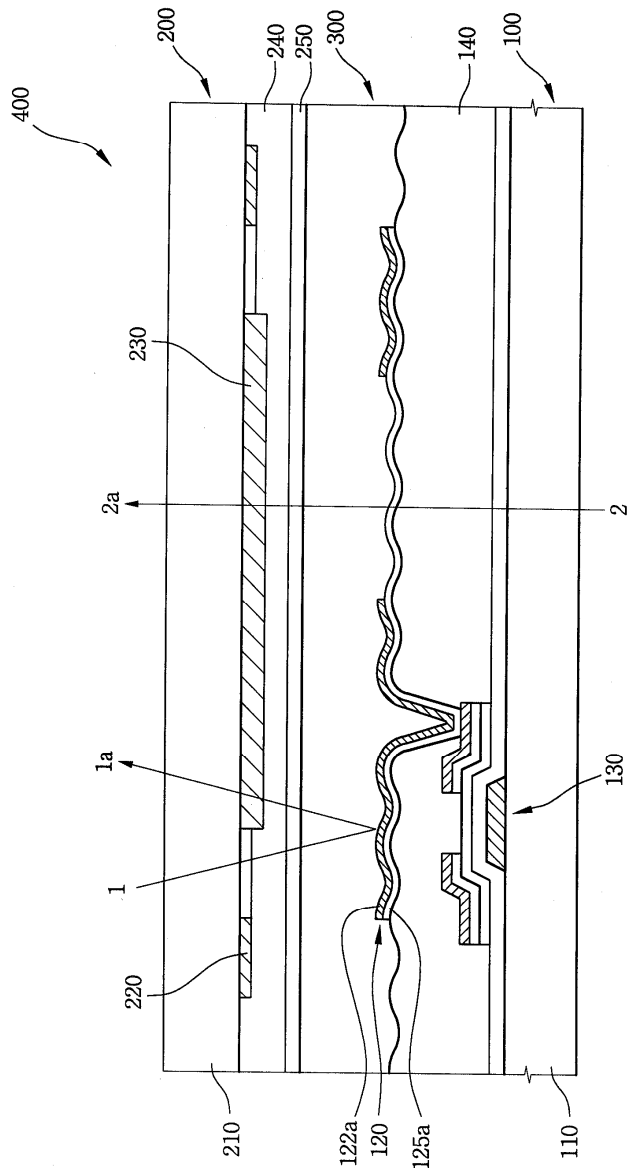
제 1 항에 있어서, 상기 투과 영역은 상기 컬러필터의 중앙에서 배치되고, 상기 컬러필터의 에지 및 상기 투과 영역의 에지는 미스 얼라인먼트를 감안하여 10 μ m 20 μ m 사이에서 오버랩 되는 것을 특징으로 하는 반사-투과형 액정표시장치.

청구항 5.

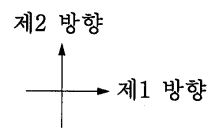
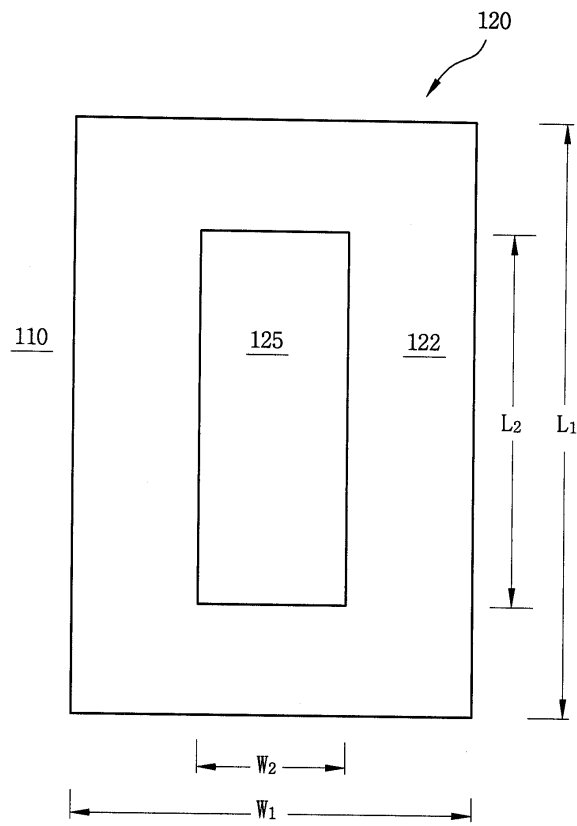
제 1 항에 있어서, 상기 액정은 수직 배향 모드 액정(vertical alignment mode liquid crystal)인 것을 특징으로 하는 반사-투과형 액정표시장치.

도면

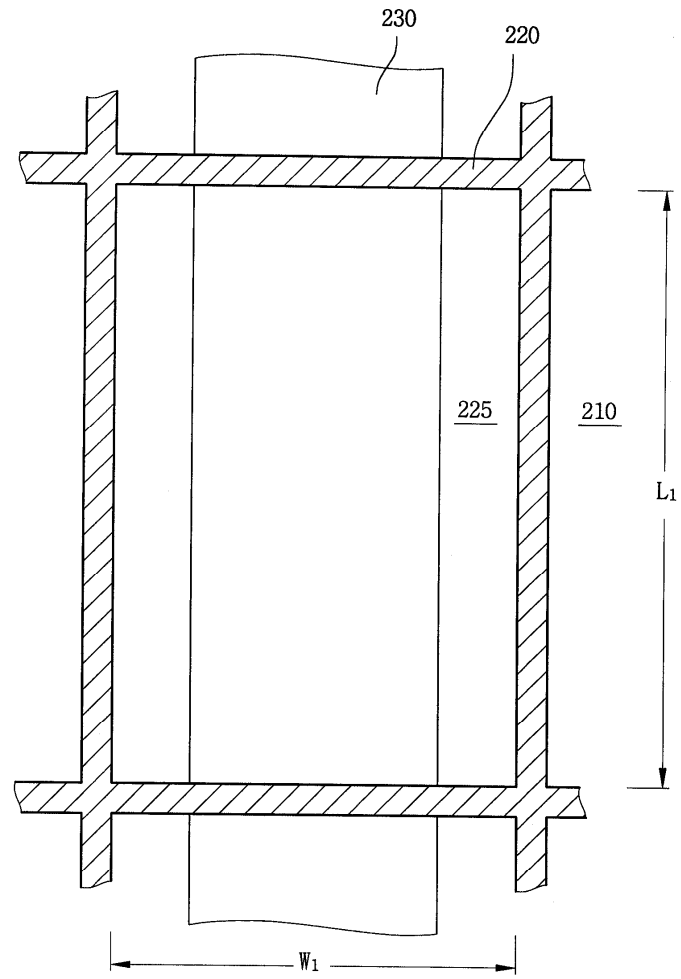
도면1

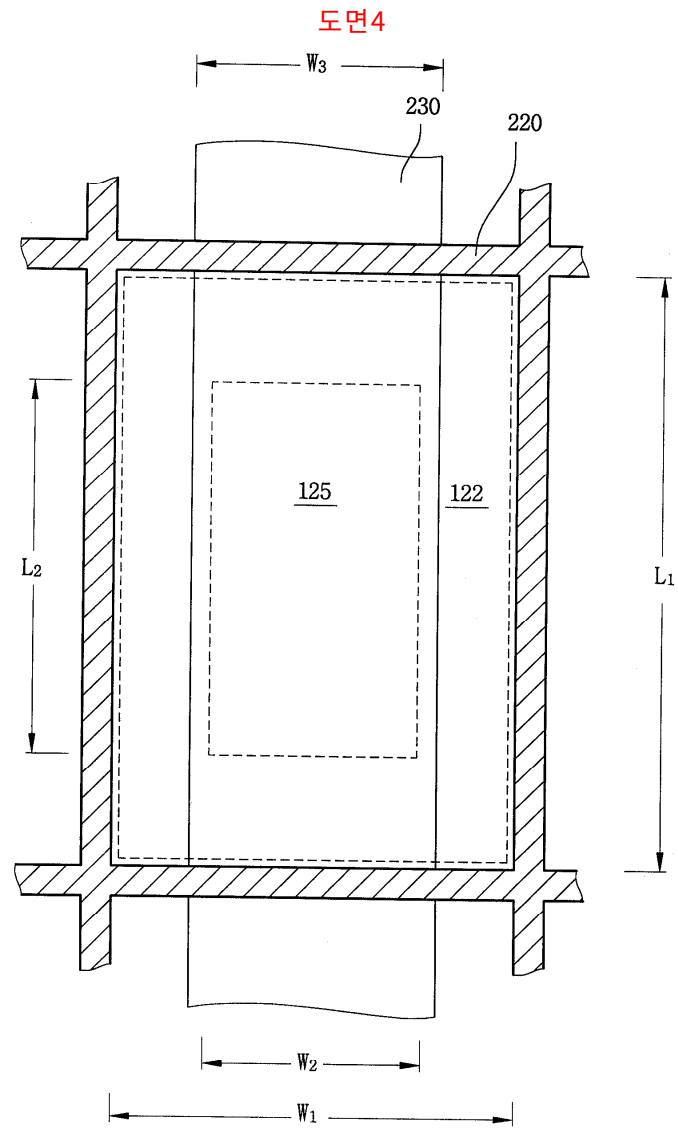


도면2



도면3





专利名称(译)	反射 - 透射液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020040071520A	公开(公告)日	2004-08-12
申请号	KR1020030007537	申请日	2003-02-06
[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 SANGIL		
发明人	KIM,SANGIL		
IPC分类号	G02F1/1335		
代理人(译)	PARK , YOUNG WOO		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了透射反射型LCD，其减少了根据显示模式产生的颜色特性偏差。它比形成在遮光层上的开口的区域小，形成了滤色器的区域和反射模式和透明模式下的颜色特性的颜色特性，并且防止了反射图像处的图像模式和透明模式不同，可以实现高质量的显示。透射式LCD和滤色器。

