(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.
G02F 1/1335 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0111782
(43) 공개일자 2006년10월30일

(21) 출원번호 10-2005-0034132
(22) 출원일자 2005년04월25일

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 김재현
경기 수원시 영통구 영통동 972-2 벽적골 주공아파트 839동 104호

(74) 대리인 박영우

심사청구 : 없음

(54) 반사-투과형 액정표시패널

요약

반사 영역과 투과 영역이 확대되어 액정표시장치의 표시품질을 향상시킬 수 있는 액정표시패널이 개시된다. 어레이 기판에는 스위칭 소자들이 형성된다. 대향 기판은 어레이 기판에 대향하여 형성된다. 액정층은 어레이 기판과 대향 기판 사이에 개재된다. 반투과층은 액정층 아래에 배치되어, 액정층 상부에서 제공되는 상부광을 반사시키거나, 액정층 하부에서 제공되는 하부광을 투과시킨다. 액정표시패널 전면을 반사 영역 또는 투과 영역으로 사용하기 때문에 액정표시장치의 표시품질이 향상시킬 수 있다.

대표도

도 2

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 액정표시장치를 나타낸 분해 사시도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 의한 액정표시패널을 설명하기 위해 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 3은 도 2에 도시된 어레이 기판을 확대 도시한 도면이다.

도 4는 도 2에 도시된 내부 편광 부재, 상부 편광 부재 및 하부 편광 부재를 나타낸 도면이다.

도 5는 도 2에 도시된 반투과층을 설명하기 위해 개략적으로 나타낸 개념도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 의한 액정표시패널의 반사 모드를 설명하기 위한 개념도이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 의한 액정표시패널의 투과 모드를 설명하기 위한 개념도이다.

도 8은 본 발명의 다른 실시예에 의한 액정표시패널을 설명하기 위한 개념도이다.

도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 액정표시패널을 설명하기 위한 개념도이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *

1 : 액정표시장치 10 : 디스플레이 유닛

11, 600, 700 : 액정표시패널 20 : 백라이트 어셈블리

30 : 몰드 프레임 40 : 샤시

100 : 어레이 기판 110 : 제1 기판

120 : TFT 어레이층 130 : 화소전극층

140 : 컬러필터층 150 : 내부 편광 부재

200 : 대향 기판 210 : 제2 기판

220 : 공통전극층 300 : 액정층

410 : 상부 편광 부재 420 : 하부 편광 부재

500, 610 : 반투과층 510 : 폴리머

520, 620 : 액정방울 530, 630 : 액정분자

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시패널에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 액정표시패널 전면을 반사 영역과 투과 영역으로 사용하여 표시품질을 향상시킨 반사-투과형 액정표시패널에 관한 것이다.

일반적으로, 액정표시장치(Liquid Crystal Display)는 액정(Liquid Crytal)을 이용하여 영상을 표시하는 평판표시장치의 하나로서, 다른 표시장치에 비해 얇고 가벼우며, 낮은 구동전압 및 낮은 소비전력을 갖는 장점이 있어, 산업 전반에 걸쳐 광범위하게 사용되고 있다.

상기 액정표시장치는 각 화소를 스위칭하는 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; TFT)가 형성된 어레이 기판, 상기 어레이 기판에 대향하며 공통전극이 형성된 대향 기판 및 상기 어레이 기판과 대향 기판 사이에 개재되어 전기적인 신호가 인가됨에 따라 광의 투과율을 변경시키는 액정으로 이루어진 액정층으로 구성된 액정표시패널(Liquid Crystal Display Panel)을 포함한다.

상기 액정표시패널은 사용하는 광원에 따라 반사형(reflection type)과 투과형(transmission type)으로 구분될 수 있다.

상기 반사형 액정표시패널은 광원으로 자연광을 제공받아 이를 반사시켜 사용하기 때문에 전력소비가 작다는 장점을 갖는다. 반면, 외부 환경에 영향을 받기 때문에 높은 휘도를 갖는 영상을 얻을 수 없다는 단점을 갖는다.

상기 투과형 액정표시패널은 광원으로 액정표시장치 내부에 구비된 광 발생 수단으로부터 인공광을 제공받아 이를 투과시켜 사용하기 때문에 높은 휘도를 갖는 영상을 얻을 수 있다. 반면, 상기 광 발생 수단을 구동하기 위한 전력소비가 크다는 단점을 갖는다.

따라서, 높은 휘도를 갖는 영상을 얻음과 동시에 낮은 소비전력을 갖는 액정표시장치를 제작하기 위해 상기 반사형 및 투과형 액정표시패널이 각각 갖는 단점을 보완하는 반사-투과형 액정표시패널이 제안되었다.

상기 반사-투과형 액정표시패널은 하나의 화소 영역을 반사 영역과 투과 영역으로 구분하여 설계하는 방법이 사용되고 있다. 이 경우, 한정된 영역 내에서 반사 영역과 투과 영역을 구분하여 설계하기 때문에 반사율을 높이면 투과율이 저하되고, 투과율을 높이면 마찬가지로 반사율이 저하된다. 따라서, 투과율을 기존과 동일한 수준으로 유지한 채 반사율을 향상시키기 어려운 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 액정표시패널 전면을 반사 영역과 투과 영역으로 사용할 수 있는 액정표시패널을 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 일 실시예에 의한 액정표시패널은 어레이 기판, 대향 기판, 액정층 및 반투과층을 포함한다. 상기 어레이 기판에는 복수개의 스위칭 소자들이 형성된다. 상기 대향 기판은 상기 어레이 기판에 대향하여 형성된다. 상기 액정층은 상기 어레이 기판과 대향 기판 사이에 개재된다. 상기 반투과층은 상기 액정층 아래에 배치되어, 상기 액정층 상부에서 제공되는 상부광을 반사시키거나, 상기 액정층 하부에서 제공되는 하부광을 투과시킨다.

상기 액정표시패널은 상기 대향 기판의 상부에 형성되는 상부 편광 부재 및 상기 액정층과 어레이 기판 사이에 형성되는 내부 편광 부재를 포함한다.

상기 반투과층은 상기 어레이 기판을 구성하는 제1 기판의 상부에 형성될 수 있고, 상기 제1 기판의 하부에 형성될 수도 있다.

상기 반투과층은 액정 분자들을 포함하는 광분산 액정필름으로 형성된다.

또한, 상기 반투과층은 상기 액정 분자들은 무전계 상태에서 랜덤하게 배열될 수 있고, 무전계 상태에서 규칙적으로 배열될 수도 있다.

상기 액정표시패널은 상기 반투과층의 상부에 배치되어, 상기 반투과층을 경유한 광을 상기 대향 기판에 수직한 방향으로 출사하는 광 제어필름을 더 구비할 수도 있다.

이러한 액정표시패널에 의하면, 액정표시패널 전면을 반사 영역으로 사용하는 반사 모드와 전면을 투과 영역으로 사용하는 투과 모드로 각각 구동하기 때문에 액정표시패널의 반사율 및 투과율을 향상시킬 수 있고, 이에 의해 액정표시장치의 표시품질을 향상시킬 수 있다.

이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 액정표시장치를 나타낸 분해 사시도이다.

도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 의한 액정표시장치(1)는 영상을 표시하기 위한 디스플레이 유닛(10) 및 상기 디스플레이 유닛(10)의 하부에 배치되어 상기 디스플레이 유닛(10)으로 광을 제공하는 백라이트 어셈블리(20)를 포함하다.

상기 디스플레이 유닛(10)은 상기 액정표시장치(1)의 화면을 형성하여 영상을 표시하는 액정표시패널(11), 상기 액정표시패널(11)에 구동신호 및 영상 데이터 신호를 제공하는 구동 인쇄회로기판(14, 15) 및 상기 액정표시패널(11)과 구동 인쇄

회로기판(14, 15) 사이에 부착되어 상기 액정표시패널(11)과 구동 인쇄회로기판(14, 15)을 전기적으로 연결하기 위한 데이터측 TCP(Tape Carrier Package)(16) 및 게이트측 TCP(17)를 포함한다. 상기 구동 인쇄회로기판은 데이터 인쇄회로기판(14) 및 게이트 인쇄회로기판(15)을 포함한다.

상기 액정표시패널(11)은 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor : 이하, TFT라 칭함)들이 형성된 어레이 기판(12), 상기 어레이 기판(12)과 대향하여 형성되는 대향 기판(13) 및 상기 어레이 기판(12)과 대향 기판(13) 사이에 개재되는 액정층(도시되지 않음)을 포함한다.

상기 백라이트 어셈블리(20)는 광을 발생하는 광원부(21), 상기 광원부(21)에서 발생된 광을 가이드하여 상기 액정표시패널(11)로 제공하기 위한 도광판(24)을 포함한다. 상기 광원부(21)는 광을 발생하는 램프(22), 상기 램프(22)의 일측을 커버함으로써 발생된 광을 상기 도광판(24)으로 반사시키는 램프 반사판(23)으로 이루어진다. 또한, 상기 액정표시패널(11)에 제공되는 광의 휘도 특성을 향상시키기 위해 상기 램프(22)를 상기 액정표시패널(11)의 하부에 형성하는 것도 가능하다.

또한, 상기 백라이트 어셈블리(20)는 상기 도광판(24)의 하부에 구비되어 상기 도광판(24)으로부터 누설되는 광을 반사하여 상기 액정표시패널(11)로 제공하기 위한 반사판(25) 및 상기 도광판(24)으로부터 출사되는 광의 휘도 분포를 균일하게 하기 위한 다수의 광학 시트들(26)을 더 포함한다.

상기 구조를 갖는 백라이트 어셈블리(20) 및 디스플레이 유닛(10)은 수납공간이 마련된 몰드 프레임(30)에 순차적으로 수납된다. 이후, 몰드 프레임(30)과 대향 구비되어 디스플레이 유닛(10) 및 백라이트 어셈블리(20)를 몰드 프레임(30)에 고정시키기 위한 샤시(40)가 체결된다.

본 발명의 일 실시예에 의한 액정표시장치(1)는 그 사용상태에 따라 상기 액정표시패널(11) 및 백라이트 어셈블리(20)의 구조는 다양한 형태로 형성할 수 있다. 일례로, 중소형 액정표시장치에서 상기 게이트 인쇄회로기판(15) 및 게이트측 TCP(17)을 생략한 형태로 형성할 수도 있다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 의한 액정표시패널을 설명하기 위해 개략적으로 도시한 단면도이고, 도 3은 도 2에 도시된 어레이 기판을 확대 도시한 도면이다.

도 2와 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 의한 액정표시패널(11)은 복수개의 TFT들이 형성된 어레이 기판(100), 상기 어레이 기판(100)에 대향하여 형성된 대향 기판(200), 상기 어레이 기판(100)과 대향 기판(200) 사이에 개재되는 액정층(300) 및 상기 어레이 기판(100)의 하부에서 제공되는 하부광을 이용하여 영상을 표시하는 투과모드와 상기 대향 기판(200)의 상부에서 제공되는 상부광을 이용하여 영상을 표시하는 반사모드로 구동하는 반투과층(500)을 포함한다.

상기 어레이 기판(100)은 제1 기판(110), TFT 어레이층(120), 화소전극층(130), 컬러필터층(140) 및 내부 편광 부재(150)를 포함한다.

상기 TFT 어레이층(120)은 유리등의 투명한 절연물질로 이루어진 제1 기판(110) 상에 형성된다. 상기 TFT 어레이층(120)은 복수개의 TFT(121)을 커버하는 보호막(122) 및 상기 보호막(122) 상에 형성되어 상기 어레이 기판(100)을 평탄화시키는 평탄화막(123)을 포함한다.

상기 복수개의 TFT(121) 각각은 게이트 전극(121a), 게이트 절연막(121b), 액티브층(121c), 오믹 콘택층(121d), 소오스 전극(121e) 및 드레인 전극(121f)으로 이루어진다.

상기 보호막(122)과 평탄화막(123)은 유기 절연막으로 이루어지고, 상기 보호막(122) 및 평탄화막(123)에는 상기 복수개의 TFT(121) 각각의 드레인 전극(121f)을 노출시키기 위한 콘택홀들이 형성된다.

상기 화소전극층(130)은 상기 TFT 어레이층(120) 상에 균일한 두께로 적층된다. 상기 화소전극층(130)은 투명성 도전 물질인 산화 주석 인듐(Indium Tin Oxide; ITO) 또는 산화 아연 인듐(Indium Zinc Oxide; IZO)등으로 형성된다. 상기 화소전극층(130)은 복수개의 TFT(121) 각각의 드레인 전극(121f)과 상기 콘택홀들을 통해 전기적으로 연결된다.

상기 컬러필터층(140)은 서로 다른 색상을 구현하기 위해 레드(R), 그린(G) 및 블루(B)의 색화소층으로 이루어진다. 상기 색화소층 사이에는 각각의 색화소층을 구획하여 빛샘 현상을 방지하기 위해 차광층(도시되지 않음)을 형성할 수도 있다. 상기 차광층은 탄소(C)와 같은 유기 물질로 이루어지거나, 크롬(Cr) 또는 산화크롬(CrOx)등의 금속 물질로 이루어진다. 또한, 상기 차광층과 컬러필터층(140)은 상기 대향 기판(200)에 형성하는 것도 가능하다.

상기 내부 편광 부재(150)는 액정물질로 이루어져 상기 컬러필터층(140) 상에 코팅된다. 상기 내부 편광 부재(150)는 코팅 과정에서 소정 방향으로 배열되는 액정분자 및 상기 액정분자에 결합되어 상기 소정 방향으로 진동하는 광을 흡수하는 요오드 분자(I_2)로 이루어질 수 있다.

상기 대향 기판(200)은 제2 기판(210) 및 상기 제2 기판(210) 상에 구비된 공통전극층(220)을 포함한다.

상기 공통전극층(220)은 유리등의 투명한 절연물질로 형성되는 상기 제2 기판(210) 상에 투명성 도전 물질인 산화 주석 인듐(Indium Tin Oxide; ITO) 또는 산화 아연 인듐(Indium Zinc Oxide; IZO)등으로 형성된다.

또한, 상술한 바와 같이 상기 대향 기판(200)에는 상기 차광층과 컬러필터층(140)이 형성될 수도 있다.

한편, 상기 액정표시패널(11)은 상부 편광 부재(410) 및 하부 편광 부재(420)를 더 포함한다. 일례로, 상기 상부 및 하부 편광 부재(410, 420)는 시트 형태의 편광판들을 사용하고, 이하, 상부 및 하부 편광판(410, 420)의 용어를 사용하여 설명하기로 한다.

상기 상부 편광판(410)은 상기 대향기판(200)의 상부에 형성되고, 상기 대향기판(200)을 경유한 광을 편광한다. 상기 상부 편광판(410)은 시트 형태로 이루어져 접착제에 의해서 상기 대향기판(200)의 상면에 부착된다. 상기 상부 편광판(410)은 상기 대향기판(200)의 상면에 코팅될 수도 있다.

상기 하부 편광판(420)은 상기 어레이 기판(100)의 하부에 구비되어 상기 백라이트 어셈블리(20)로부터 제공된 광을 편광한다. 상기 하부 편광판(420)은 시트 형태로 이루어져 접착제(도시되지 않음)에 의해서 상기 어레이 기판(100)의 하면에 부착된다. 상기 하부 편광판(420)은 상기 어레이 기판(100)의 하면에 코팅될 수도 있다. 상기 내부 편광 부재(150), 상부 편광판(410) 및 하부 편광판(420)에 대해 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 4는 도 2에 도시된 내부 편광 부재, 상부 편광판 및 하부 편광판을 나타낸 도면이다.

도 1 내지 도 4를 참조하면, 하부 편광판(420)은 백라이트 어셈블리(20)로부터 제공된 하부광을 편광하는 하부 편광축(421)을 갖는다. 내부 편광 부재(150)는 외부에서 제공되는 상부광 및 상기 하부광을 편광하는 내부 편광축(151)을 갖는다. 또한, 상부 편광판(410)은 상기 하부광 및 상부광을 편광하는 상부 편광축(411)을 갖는다.

상기 하부 편광축(421)은 상기 내부 편광축(151)과 서로 평행하고, 상기 하부 및 내부 편광축(421, 151) 각각은 상기 상부 편광축(411)과 서로 교차한다.

상기 액정표시패널(11)에 구비된 액정층(300)은 트위스트 네마틱 액정(Twist Nematic; 이하, TN)을 포함한다. 따라서, 상기 하부 및 내부 편광축(421, 151)은 상기 상부 편광축(411)과 서로 교차한다. 그러나, 상기 액정층(300)에 포함된 액정의 종류를 달리하면 상기 하부 및 내부 편광축(421, 151)은 상기 상부 편광축(411)과 서로 평행할 수 있다.

상기 상부 편광판(410)은 상기 하부 및 상부광 중 상기 상부 편광축(411)과 나란한 제2 방향(D2)으로 진동하는 성분은 통과시키고, 제1 방향(D1)으로 진동하는 성분은 흡수한다.

상기 내부 편광 부재(150)는 상기 하부 및 상부광 중 상기 내부 편광축(151)과 나란한 상기 제1 방향(D1)으로 진동하는 성분은 통과시키고, 상기 제2 방향(D2)으로 진동하는 성분은 흡수한다.

상기 하부 편광판(420)은 상기 하부광 중 상기 하부 편광축(421)과 나란한 제1 방향(D1)으로 진동하는 성분은 통과시키고, 상기 제1 방향(D1)과 교차하는 제2 방향(D2)으로 진동하는 성분은 흡수한다.

다시 도 2를 참조하면, 상기 액정층(300)은 상기 어레이 기판(100)과 대향기판(200)의 합체를 통해 상기 액정표시패널(11)에 수용된다. 상기 액정층(300) 내의 액정 분자들은 상기 화소전극층(130)과 공통전극층(220)의 전위차에 의해 배향되어 광의 투과를 제어한다.

상기 반투과층(500)은 상기 어레이 기판(100)의 하부에서 제공되는 하부광을 이용하여 영상을 표시하는 반사 모드와 상기 대향 기판(200)의 상부에서 제공되는 상부광을 이용하여 영상을 표시하는 투과 모드로 구동한다. 상기 반투과층(500)은 상기 제1 기판(110)의 하부에 형성된 것으로 도시하였으나, 상기 제1 기판(110)의 상부에 형성될 수도 있다. 상기 반투과층(500)에 관하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 5는 도 2에 도시된 반투과층을 설명하기 위해 개략적으로 나타낸 개념도이다.

도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 의한 반투과층(500)은 투명한 액정 고분자 물질인 폴리머(Polymer)(510) 및 상기 폴리머(510) 내부에 분산되어 형성되는 복수의 액정방울(Liquid Crystal droplet)(520)을 포함한다. 여기서, 상기 폴리머(510)는 자외선 등에 의해 경화되는 자외선 경화성 물질이고, 상기 액정방울(520) 내부에는 전계가 인가되지 않은 상태에서 랜덤하게 배열되는 복수의 액정분자(530)가 형성된다.

상기 반투과층(500)은 겔(Gel) 상태의 상기 폴리머(510)와 복수의 상기 액정분자(530)가 혼합된 혼합제가 자외선(UV) 등에 의해 경화되어 형성된다. 이때, 내부에 복수의 액정분자(530)가 배열되는 액정방울(520)이 폴리머(510) 내부에 형성되는데, 상기 액정방울(520)은 약 2㎛의 지름을 갖는다.

상기 반투과층(500)은 전원(V)이 인가됨에 따라 반투과층(500)의 상부면과 하부면의 형성되는 전위차에 의해 상기 액정분자(530)가 배향된다. 상기 액정분자(530)의 배향 방향에 따라 반사 모드와 투과 모드가 결정되어, 상기 액정표시패널(11)의 전면을 반사 영역 또는 투과 영역으로 사용할 수 있다.

상기한 구조를 갖는 액정표시패널(11)이 반사 모드와 투과 모드로 동작하는 경우에 대해 자세히 설명하면 다음과 같다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 의한 액정표시패널의 반사 모드를 설명하기 위한 개념도이고, 도 7은 본 발명의 일 실시예에 의한 액정표시패널의 투과 모드를 설명하기 위한 개념도이다.

도 6을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 의한 액정표시패널(11)에서 액정층(300)에 전압이 인가되지 않은 경우, 상부 편광판(410)은 외부로부터 제공된 상부광(L2) 중 제2 방향(D2)으로 진동하는 성분만을 통과시켜, 상기 상부광(L2)을 선편광한다. 선편광된 상기 상부광(L2)은 전계가 인가되지 않은 상기 액정층(300)을 통과한 후 λ/2 위상 지연 또는 바이패스되어 상기 제1 방향(D1)으로 진동하는 성분을 갖도록 변화된다. 이후, 내부 편광 부재(150)는 상기 제1 방향(D1)으로 진동하는 성분으로 이루어진 상기 상부광(L2)을 통과시킨다.

이때, 상기 액정표시패널(11)은 반사 모드로 구동하기 위해서 반투과층(500)에 전압이 인가되지 않은 상태로 구동된다. 따라서, 반투과층(500)에 형성된 액정방울(520)에 포함된 액정분자(530)는 랜덤하게 배향된다. 상기 랜덤하게 배향된 액정분자(530)에 의해 상기 반투과층(500)으로 제공된 상기 상부광(L2)은 반사 및 산란된 후, 다시 상기 내부 편광 부재(150)로 제공된다.

성분의 변화 없이 상기 내부 편광 부재(150)로 재 입사된 상기 상부광(L2)은 상기 내부 편광 부재(150)를 통과한 후 상기 액정층(300)에 의해서 λ/2 위상 지연 또는 바이패스되어 상기 제2 방향(D2)으로 진동하는 성분을 갖도록 변화된다. 상기 상부 편광판(410)은 상기 제2 방향(D2)으로 진동하는 성분을 갖도록 변화된 상기 상부광(L2)을 그대로 통과시킨다. 이로써, 반사 모드로 동작하는 상기 액정표시패널(11)에는 화이트(WHITE) 계조가 표시된다.

반면에, 상기 액정표시장치(11)에서 액정층(300)에 전압이 인가되는 경우, 상기 상부 편광판(410)은 상기 상부광(L2) 중 상기 제2 방향(D2)으로 진동하는 성분만을 통과하여 상기 상부광(L2)을 선편광시킨다. 선편광된 상기 상부광(L2)은 전압이 인가된 상태의 상기 액정층(300)을 통과하기 때문에 성분 변화 없이 상기 내부 편광 부재(150)로 제공된다. 따라서, 상기 상부광(L2)은 상기 내부 편광 부재(150)를 통과하지 못하고 소멸된다. 이로써, 반사모드로 동작하는 상기 액정표시패널(11)에는 블랙(BLACK) 계조가 표시된다.

도 7을 참조하면, 상기 액정표시패널(11)의 액정층(300)에 전압이 인가되지 않은 경우, 상기 하부 편광판(420)은 백라이트 어셈블리(20, 도 1에 도시됨)에서 제공되는 하부광(L1) 중 상기 제1 방향(D1)으로 진동하는 성분만을 통과시켜 상기

하부광(L1)을 선편광시킨다. 이때, 상기 액정표시패널(11)은 투과 모드로 구동하기 위해서 반투과층(500)에 전압이 인가된 상태로 구동된다. 따라서, 반투과층(500)의 액정방울(520)에 형성된 액정분자(530)는 소정 방향으로 배향된다. 상기 선편광된 하부광(L1)은 상기 반투과층(500)에서 그대로 투과되어 상기 내부 편광 부재(150)로 제공된다. 상기 내부 편광 부재(150)에 제공된 상기 하부광(L1)은 그대로 투과되어 상기 액정층(300)으로 제공된다.

상기 액정층(300)을 통과한 상기 하부광(L1)은 λ/2 위상 지연 또는 바이패스되어 상기 제2 방향(D2)으로 진동하는 성분을 갖도록 변화된 후 상기 상부 편광판(410)으로 제공된다. 상기 상부 편광판(410)은 상기 제2 방향(D2)으로 진동하는 성분으로 이루어진 상기 하부광(L1)을 통과시킨다. 이로써, 투과모드로 동작하는 상기 액정표시패널(11)에는 화이트(WHITE) 계조가 표시된다.

반면에, 상기 액정표시패널(11)의 액정층(300)에 전압이 인가된 경우, 상기 하부 편광판(420)은 상기 하부광(L1) 중 상기 제1 방향(D1)으로 진동하는 성분만을 통과하여 상기 하부광(L1)을 선편광시킨다. 선편광된 상기 하부광(L1)은 상기 반투과층(500)과 내부 편광 부재(150)에 의해 순차적으로 투과되어 상기 액정층(300)으로 제공된다. 상기 액정층(300)을 통과한 상기 하부광(L1)은 여전히 상기 제1 방향(D1)으로 진동하는 성분을 가진다. 따라서, 상기 하부광(L1)은 상기 상부 편광판(410)으로 제공되더라도 상기 상부 편광판(410)을 통과하지 못하고 소멸되어, 투과모드로 동작하는 상기 액정표시패널(11)에는 블랙(BLACK) 계조가 표시된다.

도 8은 본 발명의 다른 실시예에 의한 액정표시패널을 설명하기 위한 개념도이다. 특히, 반사 모드로 액정표시패널이 구동하는 경우를 예로 들어 나타낸 개념도이다.

본 발명의 다른 실시예에 의한 액정표시패널(600)은 도 6과 도 7에 도시된 액정표시패널(600)과 실질적으로 동일한 구성요소를 갖는다. 따라서, 동일한 구성 요소에 관한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

도 8을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 의한 액정표시패널(600)에서 액정층(300)에 전압이 인가되지 않은 경우, 상부 편광판(410)은 외부로부터 제공된 상부광(L2) 중 제2 방향(D2)으로 진동하는 성분만을 통과시켜, 상기 상부광(L2)을 선편광한다. 선편광된 상기 상부광(L2)은 전계가 인가되지 않은 상기 액정층(300)을 통과한 후 λ/2 위상 지연 또는 바이패스되어 상기 제1 방향(D1)으로 진동하는 성분을 갖도록 변화된다. 이후, 내부 편광 부재(150)는 상기 제1 방향(D1)으로 진동하는 성분으로 이루어진 상기 상부광(L2)을 통과시킨다.

이때, 상기 액정표시패널(11)은 반사 모드로 구동하기 위해서 반투과층(610)에 전압이 인가되지 않은 상태로 구동된다. 또한, 상기 반투과층(610)은 반사 및 산란 특성을 극대화하기 위해 상기 반투과층(610) 내부의 액정방울(620)에 포함되는 액정분자(630)가 상기 반투과층(610)에 전압이 제공되지 않은 상태에서 특정 방향으로 규칙적으로 초기 배향되도록 형성된다. 따라서, 상기 액정분자(530)에 의해 상기 반투과층(500)으로 제공된 상기 상부광(L2)은 반사 및 산란된 후, 다시 상기 내부 편광 부재(150)로 제공된다.

성분의 변화 없이 상기 내부 편광 부재(150)로 재 입사된 상기 상부광(L2)은 상기 내부 편광 부재(150)를 통과한 후 상기 액정층(300)에 의해서 λ/2 위상 지연 또는 바이패스되어 상기 제2 방향(D2)으로 진동하는 성분을 갖도록 변화된다. 상기 상부 편광판(410)은 상기 제2 방향(D2)으로 진동하는 성분을 갖도록 변화된 상기 상부광(L2)을 그대로 통과시킨다. 이로써, 반사 모드로 동작하는 상기 액정표시패널(11)에는 화이트(WHITE) 계조가 표시된다.

반면에, 상기 액정표시장치(11)에서 액정층(300)에 전압이 인가되는 경우, 상기 상부 편광판(410)은 상기 상부광(L2) 중 상기 제2 방향(D2)으로 진동하는 성분만을 통과하여 상기 상부광(L2)을 선편광시킨다. 선편광된 상기 상부광(L2)은 전압이 인가된 상기 액정층(300)을 통과하기 때문에 성분 변화 없이 상기 내부 편광 부재(150)로 제공된다. 따라서, 상기 상부광(L2)은 상기 내부 편광 부재(150)를 통과하지 못하고 소멸된다. 이로써, 반사 모드로 동작하는 상기 액정표시패널(11)에는 블랙(BLACK) 계조가 표시된다.

도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 액정표시패널을 설명하기 위한 개념도이다. 특히, 반사 모드로 액정표시패널이 구동하는 경우를 예로 들어 나타낸 개념도이다.

본 발명의 또 다른 실시예에 의한 액정표시패널(700)은 도 6과 도 8에 도시된 액정표시패널들(11, 600)과 동일한 구성요소를 갖고, 따라서 그 중복되는 상세한 설명은 생략하기로 한다.

도 9를 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 액정표시패널(700)은 도 6과 도 8에 나타낸 액정표시패널(11, 600)과 비교하여 광 제어필름(710)을 더 포함한다.

상기 광 제어필름(710)은 반투과층(610)에서 반사되는 광을 액정표시패널(700) 전면에 수직한 방향으로 광을 출사하기 위해 사용한다. 상기 광 제어필름(710)은 상기 반투과층(610)의 상부에 형성한 것으로 도시되었으나, 상부 편광판(410)의 상부에 형성할 수도 있고, 액정표시패널(700)의 사용상태에 따라 다양한 위치에 형성 가능함은 자명한 사항이다. 또한, 도 9에서는 도 8에 도시된 액정표시패널(600)을 예로 들어 설명하였으나, 상기 광 제어필름(710)은 도 6에 도시된 액정표시패널(11)에서도 동일하게 사용 가능하다.

또한, 본 발명의 실시예들에서는 하부 편광판(420)을 사용하는 구조의 액정표시패널들(11, 600, 700)을 예로 들어 설명하였으나, 상기 하부 편광판(420)은 상기 반투과층(11, 610) 자체가 광을 편광시키는 역할을 수행할 수 있기 때문에 선택적으로 제거 가능하다.

발명의 효과

상기와 같은 본 발명에 따르면, 반투과층을 사용하여 액정표시패널 전면을 반사 모드와 투과 모드로 구동 가능하기 때문에, 반사 영역과 투과 영역이 확대되어 액정표시장치의 표시품질을 향상시킬 수 있다.

상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

스위칭 소자들이 형성된 어레이 기판;

상기 어레이 기판에 대향하는 대향 기판;

상기 어레이 기판과 대향 기판 사이에 개재되는 액정층; 및

상기 액정층 아래에 배치되어, 상기 액정층 상부에서 제공되는 상부광을 반사시키거나, 상기 액정층 하부에서 제공되는 하부광을 투과시키는 반투과층을 포함하는 액정표시패널.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 액정층과 어레이 기판 사이에는 상기 상부광과 하부광을 제1 방향으로 편광시키는 내부 편광 부재; 및

상기 대향 기판의 상부에는 상기 상부광과 하부광을 제2 방향으로 편광시키는 상부 편광 부재를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시패널.

청구항 3.

제2항에 있어서, 상기 상부 편광 부재와 내부 편광 부재 각각의 흡수축들은 상호 교차하도록 형성된 것을 특징으로 하는 액정표시패널.

청구항 4.

제2항에 있어서, 상기 어레이 기판의 하부에 형성되어 상기 하부광을 제1 방향으로 편광시키는 하부 편광 부재를 더 포함한 것을 특징으로 하는 액정표시패널.

청구항 5.

제4항에 있어서, 상기 하부 편광 부재와 상기 내부 편광 부재 각각의 흡수축들은 동일한 방향으로 형성된 것을 특징으로 하는 액정표시패널.

청구항 6.

제1항에 있어서, 상기 반투과층은 액정 분자들을 포함하는 광분산 액정필름인 것을 특징으로 하는 액정표시패널.

청구항 7.

제6항에 있어서, 상기 반투과층의 액정 분자들은 무전계 상태에서 랜덤하게 배열된 것을 특징으로 하는 액정표시패널.

청구항 8.

제6항에 있어서, 상기 반투과층의 액정 분자들은 무전계 상태에서 규칙적으로 배열된 것을 특징으로 하는 액정표시패널.

청구항 9.

제6항에 있어서, 상기 반투과층의 액정 분자들은 전원 오프 상태에서 상기 상부광을 반사시키도록 분자 배열이 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정표시패널.

청구항 10.

제6항에 있어서, 상기 반투과층의 액정 분자들은 전원 온 상태에서 상기 하부광을 투과시키도록 분자 배열이 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정표시패널.

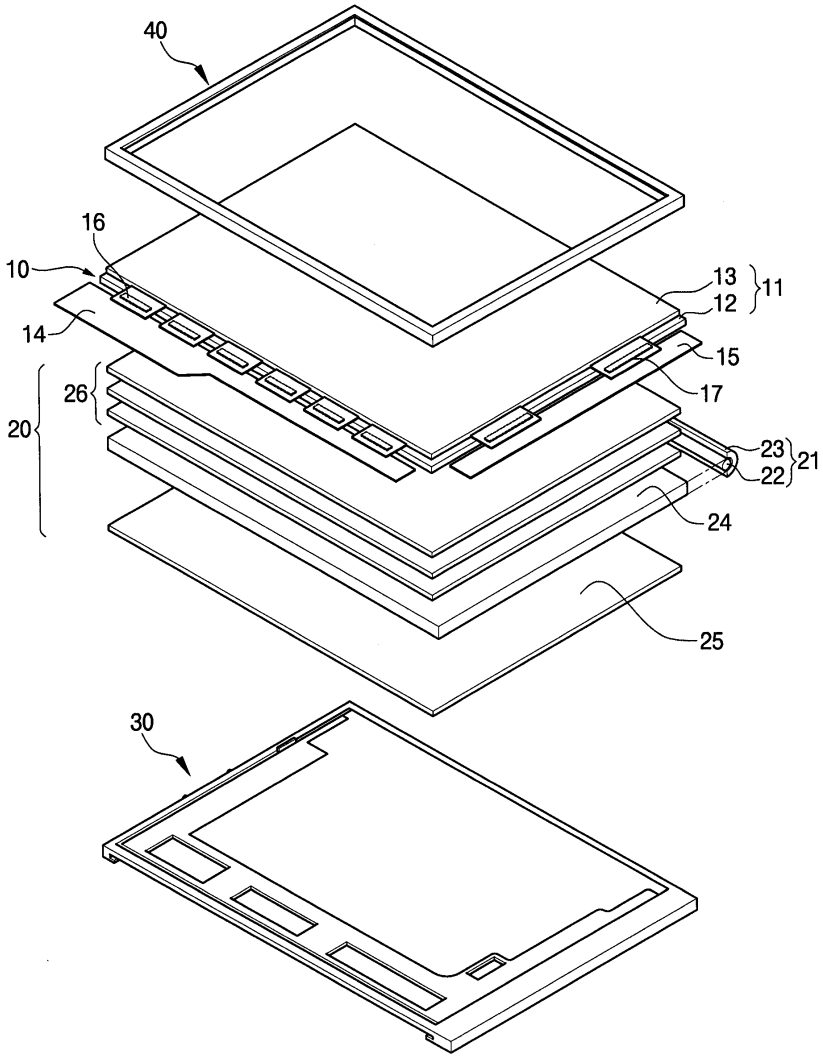
청구항 11.

제1항에 있어서, 상기 반투과층의 상부에 배치되어, 상기 반투과층을 경유한 광을 상기 대향 기판에 수직한 방향으로 출사하도록 제어하는 광 제어필름을 더 구비한 것을 특징으로 하는 액정표시패널.

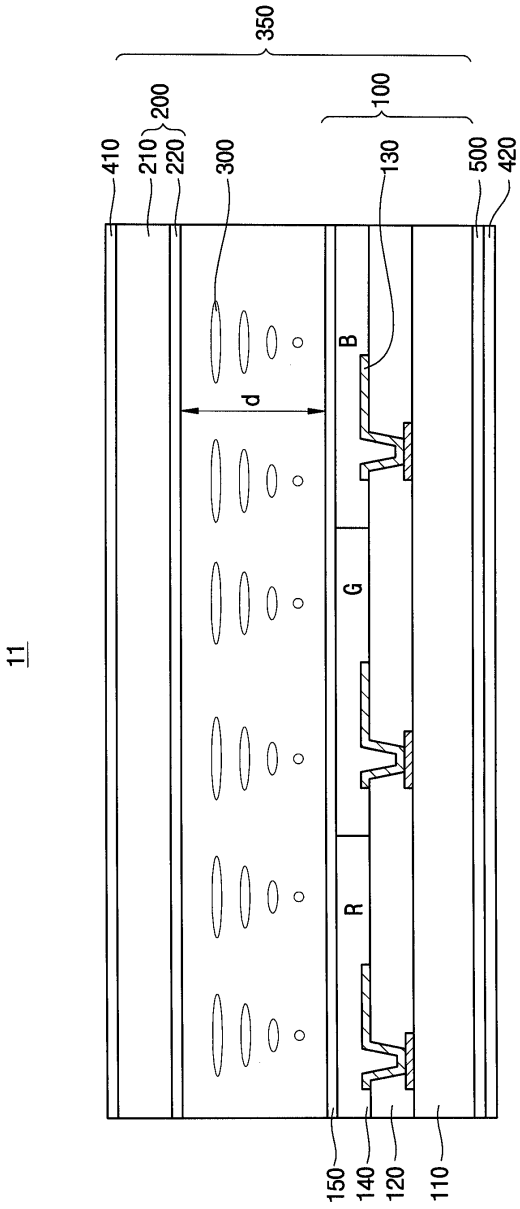
도면

도면1

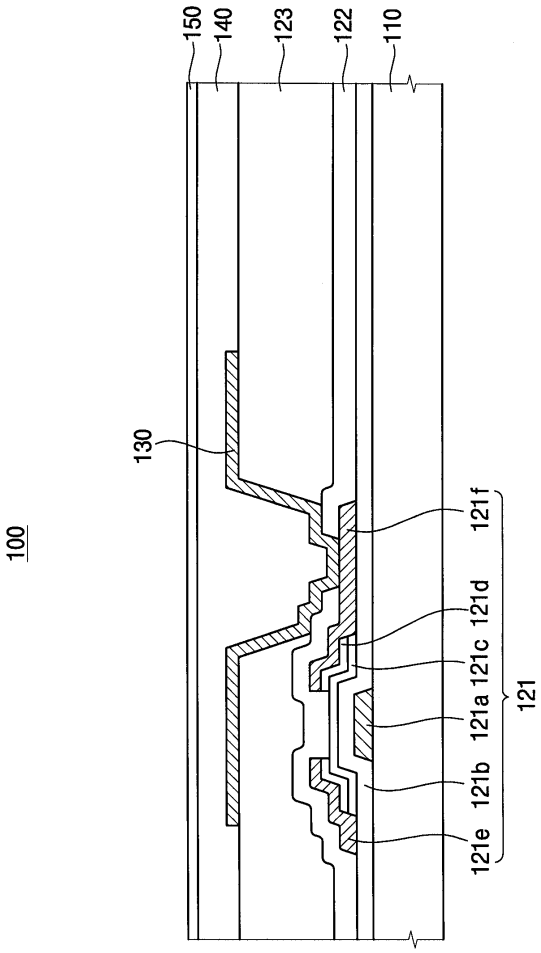
1



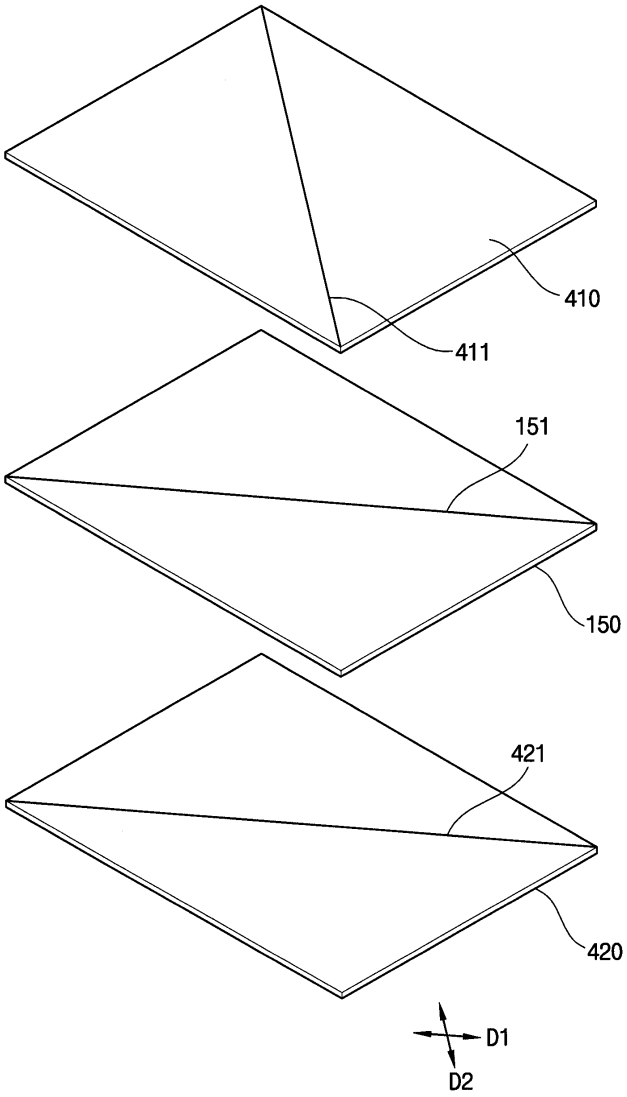
도면2



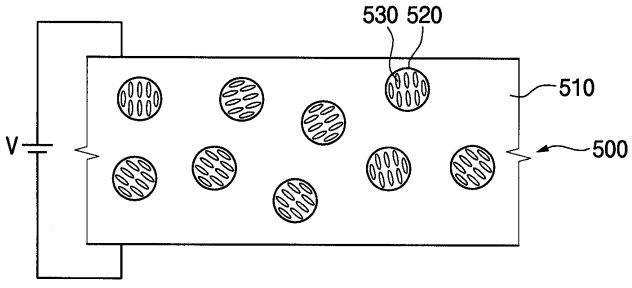
도면3



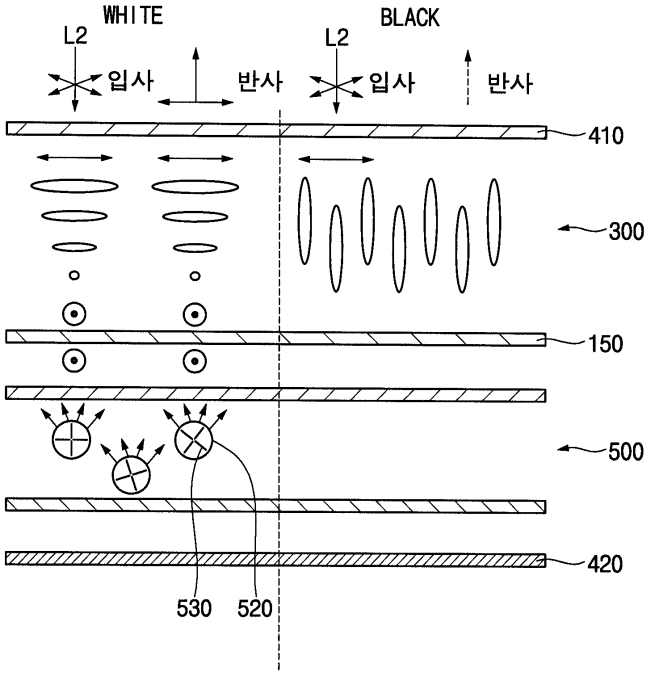
도면4



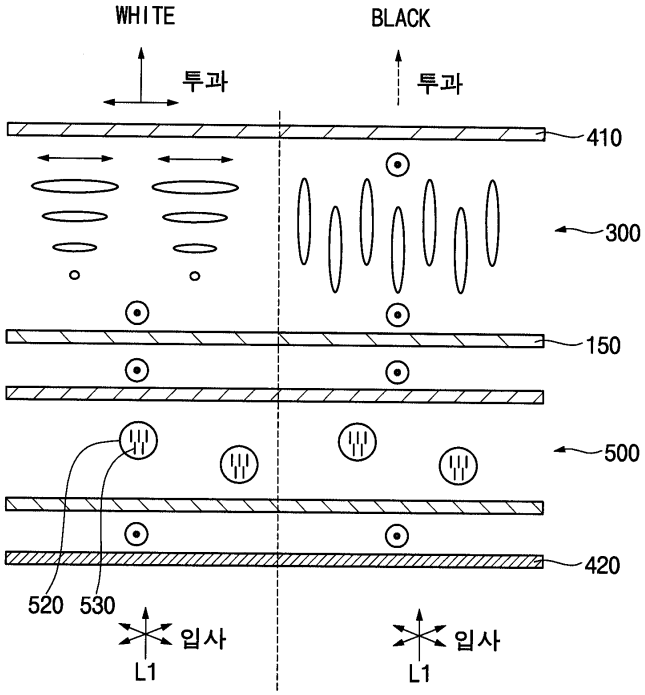
도면5



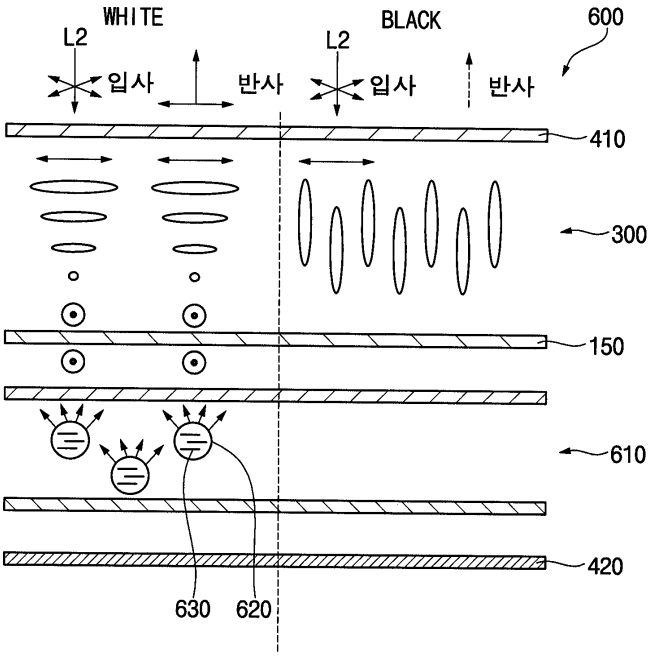
도면6


WHITE
BLACK
L2
L2
입사
반사
입사
반사
410
300
150
500
420
530
520

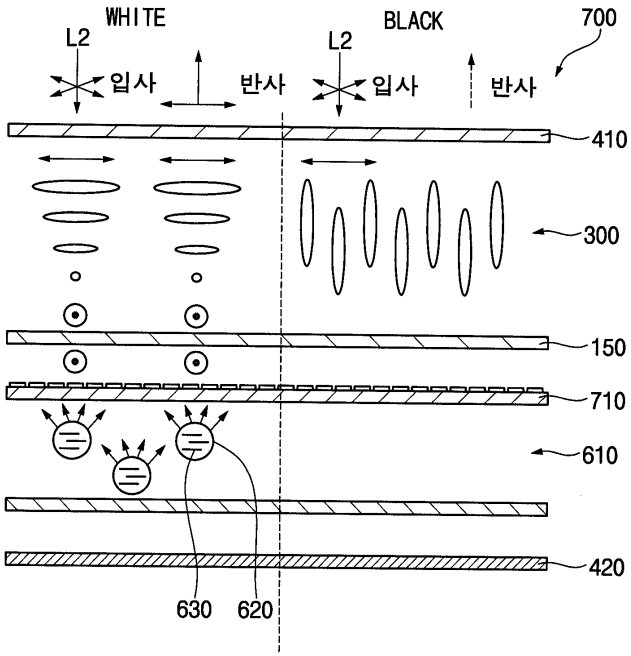
도면7


WHITE
BLACK
투과
투과
410
300
150
500
420
520
530
입사
입사
L1
L1

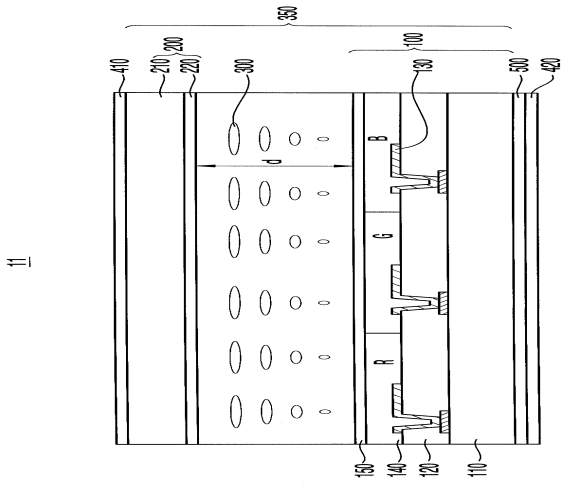
도면8


WHITE
BLACK
600
L2
입사
반사
L2
입사
반사
410
300
150
610
420
630
620

도면9


WHITE
BLACK
700
L2
입사
반사
L2
입사
반사
410
300
150
710
610
420
630
620

专利名称(译)	反射 - 透射液晶显示板		
公开(公告)号	KR1020060111782A	公开(公告)日	2006-10-30
申请号	KR1020050034132	申请日	2005-04-25
[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 JAE HYUN		
发明人	KIM JAE HYUN		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/133528 G02F2203/026		
代理人(译)	PARK，YOUNG WOO		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种液晶显示面板，能够扩大反射区域和透射区域，以提高液晶显示装置的显示质量。在阵列基板上，形成开关元件。相对基板与阵列基板相对地形成。液晶层介于阵列基板和对置基板之间。半透射层设置在液晶层下方，以反射设置在液晶层上的上部光或透射设置在液晶层下方的下部光。由于液晶显示面板的整个表面用作反射区域或透射区域，因此可以提高液晶显示装置的显示质量。 2