

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.⁸
G02F 1/1335 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0000591
(43) 공개일자 2006년01월06일

(21) 출원번호 10-2004-0049503
(22) 출원일자 2004년06월29일

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 홍형기
서울특별시 서대문구 현저동 극동아파트 108-1502

(74) 대리인 특허법인네이트

심사청구 : 없음

(54) 반사형 액정표시장치

요약

본 발명은 반사형 액정표시장치에 관한 것으로 특히, 컬러필터를 구비하지 않은 고반사율의 컬러 반사형 액정표시장치에 관한 것이다.

본 발명은 반사형 액정표시장치에 컬러필터를 구성하지 않는 대신, 트위스트 특성을 갖지 않는 수직배열모드 액정을 사용하여 반사형 액정표시장치를 제작하는 것을 목적으로 한다.

이와 같이 제작된 반사형 액정표시장치는 반사율이 높고 블랙과 화이트 특성이 우수한 동시에, 컬러를 표현할 수 있는 장점이 있다.

대표도

도 3

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 반사형 액정표시장치의 구성을 개략적으로 도시한 분해 사시도이고,

도 2는 종래에 따른 반사형 액정표시장치의 구성을 개략적으로 도시한 단면도이고,

도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 반사형 액정표시장치의 구성을 개략적으로 도시한 단면도이고,

도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 반사형 액정표시장치의 구동특성을 설명하기 위한 단면도이고,

도 5은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 반사형 액정표시장치의 투과특성을 나낸 그래프이고,

도 7은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 반사형 액정표시장치의 구성을 개략적으로 도시한 단면도이고,
 도 8은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 반사형 액정표시장치의 구동특성을 설명하기 위한 단면도이고,
 도 9는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 반사형 액정표시장치의 투과특성을 나낸 그래프이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 간단한 설명>

100 : 제 1 기판 102 : 어레이 배선층

104 : 반사판 200 : 제 2 기판

202 : 공통 전극 204 : 보상 필름

206 : 편광 필름

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 컬러필터를 구비하지 않은 컬러 반사형 액정표시장치의 구성에 관한 것이다.

일반적으로, 액정표시장치는 광원의 이용방법에 따라 백라이트를 이용하는 투과형 액정표시장치와 외부의 광원을 이용하는 반사형 액정표시 장치로 분류할 수 있다.

투과형 액정표시장치는 백라이트를 광원으로 사용하여 전체 전력의 2/3 이상을 소비하는 반면에 반사형 액정표시장치는 백라이트가 필요 없기 때문에 전력 및 배터리 소모를 줄일 수 있다. 그런데 반사형 액정 표시 장치는 별도의 광원이 없기 때문에 휘도가 충분치 않다.

이하, 도면을 참조하여 반사형 액정표시장치의 구성을 설명한다.

도 1은 종래에 따른 반사형 액정표시장치의 구성을 개략적으로 도시한 분해 사시도이다.

도 1에 도시한 바와 같이, 반사형 액정패널(1)은 제 1 기판(하부기판)(6)과 제 2 기판(상부기판)(23)이 소정 간격 이격하여 합착되고, 상기 제 2 기판(23)과 마주보는 제 1 기판(6)의 일면에는 서로 수직하게 교차하여 화소영역(P)을 정의하는 데이터 배선(17)과 게이트 배선(5)이 구성되고, 상기 두 배선의 교차지점에는 박막트랜지스터(T)가 구성된다.

상기 화소영역(P)에는 박막트랜지스터(T)와 접촉하는 반사전극(화소전극)(18)이 구성된다.

이때, 반사전극(18)을 형성하는 물질로는 도전성과 반사율이 뛰어난 알루미늄(Al)과 이를 포함한 합금형태의 도전성 물질을 주로 사용한다.

한편, 상기 제 1 기판(6)과 마주보는 제 2 기판(23)의 일면에는 격자형상의 블랙매트릭스(21)와, 격자내부의 오픈부 즉, 상기 화소영역(P)에 대응하는 영역에 컬러필터층(22a, 22b, 22c)이 구성되고, 컬러필터와 블랙매트릭스를 포함하는 제 2 기판(23)의 전면에는 투명한 공통전극(24)이 구성된다.

상기 제 1 및 제 2 기판(6, 23)의 이격된 공간에는 액정층(20)이 구성된다.

전술한 바와 같이 구성된 반사형 액정표시장치는 외부의 자연광원 내지 인조광원을 이용하기 때문에 별도의 백라이트(back light)를 탑재한 투과형 액정표시장치에 비해 휘도가 매우 낮은 편이다.

이에 대해 이하, 도 2를 참조하여 설명한다.

도 2는 일반적인 반사형 액정표시장치의 단면 구성을 개략적으로 도시한 확대 단면도이다.

도시한 바와 같이, 반사형 액정표시장치(LC)는 컬러필터 기관(CFS)과 반사판(34)이 구성된 어레이기관(AS)이 액정층(60)을 사이에 두고 합착하여 구성된다.

상기 컬러필터 기관(CFS)은 투명한 제 1 기관(40)의 일면에 각 화소(P)마다 적색과 녹색과 청색의 컬러필터(42a, 42b, 42c)를 구성하고, 컬러필터(42a, 42b, 42c)가 구성된 기관(40)의 전면에 투명한 공통 전극(44)이 구성된다.

상기 어레이기관(AS)은 제 2 기관(30)의 일면에 어레이 배선과 스위칭 소자를 포하는 어레이 배선층(32)이 구성되고, 상기 각 화소(P)마다 반사판(34)이 구성된다.

상기 제 1 기관(40)의 타면에는 보상필름(46)과 편광필름(48)이 구성된다.

전술한 바와 같이 구성된 반사형 액정표시장치(LC)는 외부로부터 입사한 빛이 액정표시장치에 구성된 각종 광학필름(보상필름, 편광필름)과 상기 컬러필터(42a, 42b, 42c)를 두 번 통과함으로써 관찰자가 화상을 볼 수 있다.

따라서, 빛이 전술한 바와 같이 구성된 반사형 액정표시장치를 두 번 통과하는 동안 최초 입사한 빛의 많은 양이 손실된 상태임으로 휘도 및 콘트라스트가 매우 낮은 단점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 전술한 문제를 해결하기 위한 것으로, 본 발명에 따른 반사형 액정표시장치는 컬러필터를 생략하고, 수직배열모드의 액정을 채용하여 액정의 위상값에 따른 파장별 투과율의 차이를 이용하여 블랙 및 화이트를 포함하는 컬러를 표현하도록 한다.

본 발명은 전술한 구성을 채용함으로써, 반사율이 높고 블랙과 화이트 특성이 우수하면서 컬러를 표현할 수 있는 반사형 액정표시장치를 제작하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 반사형 액정표시장치는 소정간격 이격되고 다수의 화소 영역이 정의된 제 1 기관과 제 2 기관과; 상기 제 1 기관의 일면에 형성되고 각 화소 영역마다 스위칭 소자 및 어레이 배선을 포함하는 어레이 배선층과; 상기 화소 영역마다 구성된 반사판(반사전극)과; 상기 제 1 기관과 마주보는 제 2 기관의 일면에 구성된 공통 전극과; 상기 제 2 기관의 일면에 구성된 보상필름과; 상기 보상필름의 상부에 구성된 편광필름과; 상기 제 1 기관과 제 2 기관의 사이에 위치한 수직 배열모드의 액정(층)을 포함한다.

상기 보상필름은 네가티브 c-플레이트 필름인 것을 특징으로 한다.

상기 보상필름은 $(1/4)\lambda$ 플레이트(QWP)필름인 것을 특징으로 한다.

상기 수직배열모드 액정은 전압인가 방향에 대해 액정이 수직으로 배열하는 특성을 가진 네가티브 액정인 것을 특징하며, 상기 수직배열모드 액정은 상기 공통 전극과 반사전극 사이에 발생하는 전기장에 의해 상기 편광필름에 45도 각도로 회전하도록 하는 것을 특징으로 한다.

상기 액정의 $d\Delta n$ 은 ~ 0.6 이다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.

-- 제 1 실시예 --

본 발명의 제 1 실시예의 특징은 컬러필터를 사용하지 않고, 보상필름으로써 negative c-plate 필름을 사용하여, 노멀리 화이트 모드(normally white mode)로 구동하는 반사형 액정표시장치를 제안하는 것을 특징으로 한다.

도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 반사형 액정표시장치의 구성을 개략적으로 도시한 단면도이다.

도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 반사형 액정표시장치(LC)는 서로 소정간격 이격하여 합착된 제 1 기판(100)과 제 2 기판(200)을 포함하며, 상기 제 1 기판(100)의 마주보는 일면에는 도시하지는 않았지만 어레이 배선 및 스위칭 소자가 구성된 어레이 배선층(102)과, 어레이 배선층(102)의 각 화소(P)에 반사율이 뛰어난 반사판(104, 반사전극)을 구성한다.

상기 제 1 기판(100)과 마주보는 제 2 기판(200)의 일면에는 상기 반사전극(104)과 함께 수직전계를 유도하는 투명한 공통 전극(202)을 구성한다.

상기 제 1 기판(100)과 제 2 기판(200)의 사이에는 파장별 투과율의 차이가 큰 수직배열모드 액정(300)을 구성한다.

상기 제 2 기판(200)의 타면에는 보상필름으로써 negative C-plate 필름(204)을 구성하고, 상기 보상필름(204)의 상부에는 편광필름(206)을 구성한다.

상기 negative C-plate 필름(204)은 정면의 파장별 투과율에는 영향을 주지 않으나 경사방향의 시야각을 개선하는 특성을 가진다.

상기 액정(300)은 수직배열모드에서 사용되는 네마틱 액정으로, 전압 인가 방향에 대해 수직으로 배열하는 특성을 가진 네가티브 특성을 가진 액정을 채용하면 된다.

이때, 상기 액정의 $d\Delta n = 0.6 \mu\text{m}$ (최대)의 값을 갖는다.

상기와 같이 수직배열모드 액정(300)을 사용한 것은 앞서 잠깐 언급한 바와 같이, 트위스트 값이 작을수록 파장별 투과율의 차이가 증가하기 때문이다.

이때, 투과율은 $\sin^2(2\pi d\Delta n/\lambda)$ 에 비례하며 이때, d 는 셀갭이고, λ 는 파장을 나타낸다.

즉, 파장별 투과율의 차이가 크다는 것은, 전압의 레벨을 조정함으로써 컬러필터 없이 원하는 파장대의 컬러를 얻을 수 있다는 의미이다.

전술한 바와 같이 본 발명의 제 1 실시예에 따른 반사형 액정표시장치를 구성할 수 있다.

전술한 바와 같이 구성된 반사형 액정패널의 구동특성 및 투과율 특성을 이하, 도 4와 도 5를 참조하여 참조하여 설명한다.

도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 반사형 액정표시장치의 구동특성을 설명하기 위한 도면이고, 도 5는 액정의 위상차에 따른 투과율을 나타내 그래프이다.

도 4와 도 5에 도시한 바와 같이, 수직 배열모드 액정(300)은 도시한 바와 같이 전압이 인가되지 않았을 경우, 수직배열하게 되고 외부로부터 입사한 빛이 상기 반사판(104)에 반사되어 반산된 편광상태 그대로 상개 수직 배열한 액정(300)을 그대로 통과하게 되고, 상기 액정(300)을 통과한 빛은 네가티브 c-플레이트 필름(204)과 편광필름(206)을 통과하여 백색(white)을 표현하게 된다.

이때에는 액정패널의 셀갭(액정층의 두께)에 상관없이 백색이 표시된다.

반대로, 전압이 인가되었을 경우에는, 상기 액정(300)은 전기장 인가 시 편광판에 45도 각도로 액정이 회전한다.

이때, 액정의 방향 제어는 도시하지는 않았지만 배향막의 러빙 방향을 제어함으로써 또는 프린지 필드 효과(fringe field effect, 소정의 수단을 이용하여 전기장을 왜곡하는 효과)를 이용할 수 있다.

도 5에 도시한 바와 같이, 구동 전압이 변함에 따라 액정층의 위상값이 달라지며 이로 인해 액정을 통과하는 빛의 파장에 따라 다양한 색이 연속하여 표시됨을 알 수 있다.

이로써, 구동전압의 레벨을 제어하는 것으로 액정층의 위상값을 제어하여 원하는 색상을 구현할 수 있는 것이 가능함을 알 수 있다.

이하, 제 2 실시예를 통해 전술한 제 1 실시예의 변형예를 설명한다.

-- 제 2 실시예 --

본 발명의 제 2 실시예의 특징은 컬러필터를 사용하지 않고, 보상필름으로써 $(1/4)\lambda$ 플레이트(quarter wave plate : QWP) 필름을 사용하여, 노멀리 블랙 모드(normally black mode)로 구동하는 반사형 액정표시장치를 제안하는 것을 특징으로 한다.

도 6은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 반사형 액정표시장치의 구성을 개략적으로 도시한 단면도이다.

도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 반사형 액정표시장치(LC)는 서로 소정간격 이격하여 합착된 제 1 기판(400)과 제 2 기판(500)을 포함하며, 상기 제 1 기판(400)의 마주보는 일면에는 도시하지는 않았지만 어레이 배선 및 스위칭 소자가 구성된 어레이 배선층(402)과, 어레이 배선층(402)의 각 화소(P)에 반사율이 뛰어난 반사판(반사전극, 404)이 구성된다.

상기 제 1 기판(400)과 마주보는 제 2 기판(500)의 일면에는 상기 반사전극(404)과 함께 수직전계를 유도하는 투명한 공통 전극(502)을 구성한다.

상기 제 1 기판(400)과 제 2 기판(500)의 사이에는 파장별 투과율의 차이가 큰 수직배열모드 액정(600)을 구성한다.

상기 제 2 기판(500)의 타면에는 보상필름으로써 $(1/4)\lambda$ 플레이트(quarter wave film : QWP, 504)필름을 구성하고, 상기 보상필름(504)의 상부에는 편광필름(506)을 구성한다.

상기 QWP 필름(504)은 빛의 위상값을 90도 바꾸는 특성을 가진다.

상기 액정(600)은 수직배열모드에서 사용되는 네마틱 액정으로, 전압 인가 방향에 대해 수직으로 배열하는 특성을 가진 네가티브 특성을 가진 액정을 채용하면 된다.

이때, 상기 액정의 $d\Delta n=0.6\mu m$ (최대)의 값을 갖는다.

전술한 바와 같이, 수직배열모드 액정을 사용한 것은 트위스트 값이 작을수록 파장별 투과율의 차이가 증가하기 때문이다.

투과율은 $\sin^2(2\pi d\Delta n/\lambda)$ 에 비례하며 이때, d 는 셀갭이고, λ 는 파장을 나타낸다.

도 7은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 반사형 액정표시장치의 구동특성을 설명하기 위한 도면이고, 도 8은 액정의 위상값에 따른 투과율을 나타내 그래프이다.

도 7과 8에 도시한 바와 같이, 수직 배열모드 액정(600a)은 도시한 바와 같이 전압이 인가되지 않았을 경우, 수직배열하게 되고 외부로부터 입사한 빛이 상기 반사판(반사전극, 404)에 반사되어 반산된 편광상태 그대로 상기 수직 배열한 액정(600a)을 그대로 통과하게 되고, 상기 액정(600a)을 통과한 빛은 상기 QWP 필름(504)을 통과함으로써 편광필름의 투과축과 수직한 방향이 되어 상기 편광필름(506)에 흡수된다.

따라서, 블랙(black)을 표시하게 된다.

이때, 셀갭(액정층의 두께)에 상관없이 전압이 인가되지 않았을 경우 블랙을 표시하게 된다.

반대로, 전압이 인가되었을 경우에는, 상기 액정은 전기장 인가 시 편광필름(506)에 45도 각도로 액정(600b)이 회전한다.

상기 액정(600b)을 통과한 빛은 상기 QWP 필름(504)을 통과하면서 상기 편광필름(506)의 투과축과 거의 평행한 방향이 되어 외부로 출사하게 된다.

따라서, 전압이 인가되었을 경우, 액정패널은 화이트 상태가 된다.

이때, 액정의 방향 제어는 도시하지는 않았지만 배향막의 러빙 방향을 제어함으로써 또는 프린지 필드 효과(fringe field effect, 소정의 수단을 이용하여 전기장을 왜곡하는 효과)를 이용할 수 있다.

도 8에 도시한 바와 같이, 구동 전압이 변함에 따라 액정층의 위상값이 달라지며 이로 인해 액정을 통과하는 빛의 파장에 따라 다양한 색이 연속하여 표시됨을 알 수 있다.

이로써, 구동전압의 레벨을 제어하는 것으로 액정층의 위상값을 제어하여 원하는 색상을 구현할 수 있는 것이 가능함을 알 수 있다.

전술한 제 1 및 제 2 실시예에서 색순도를 더욱 증가하기 위해서 다수개의 화소에 대해 선택적으로 컬러필터를 구성할 수도 있다.

이때, 상기 컬러필터는 레드(RED), 그린(GREEN), 블루(BLUE) 이외에도 시안(Cyan), 마젠타(Magenta), 옐로우(Yellow) 등의 보색 컬러필터도 가능하다.

발명의 효과

따라서, 본 발명에 따른 반사형 액정표시장치는 컬러필터를 별도로 구성하지 않기 때문에 반사율이 높아 휘도를 개선할 수 있고, 컬러필터를 생략하고도 다수의 컬러를 구현할 수 있으므로 휘도특성 향상과 함께 비용을 절감할 수 있는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

소정간격 이격되고 다수의 화소 영역이 정의된 제 1 기판과 제 2 기판과;

상기 제 1 기판의 일면에 형성되고 각 화소 영역마다 스위칭 소자 및 어레이 배선을 포함하는 어레이층과;

상기 화소 영역 마다 구성된 반사판(반사전극)과;

상기 제 1 기판과 마주보는 제 2 기판의 일면에 구성된 공통 전극과;

상기 제 2 기판의 일면에 구성된 보상필름과;

상기 보상필름의 상부에 구성된 편광필름과;

상기 제 1 기판과 제 2 기판의 사이에 위치한 수직 배열모드의 액정(층)

을 포함하는 반사형 액정표시장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 보상필름은 네가티브 c-플레이트 필름인 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 보상필름은 $(1/4)\lambda$ 플레이트(QWP)필름인 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 수직배열모드 액정은 전압인가 방향에 대해 액정이 수직으로 배열하는 특성을 가진 네가티브 액정인 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 수직배열모드 액정은 상기 공통 전극과 반사전극 사이에 발생하는 전기장에 의해 상기 편광필름에 45도 각도로 회전하도록 하는 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 액정의 $d\Delta n$ 은 0.6인 반사형 액정표시장치.

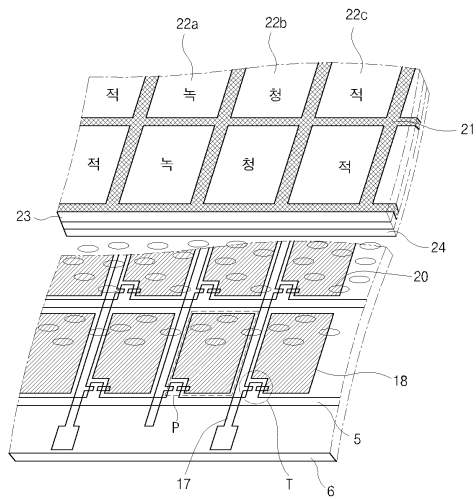
청구항 7.

제 1 항에 있어서,

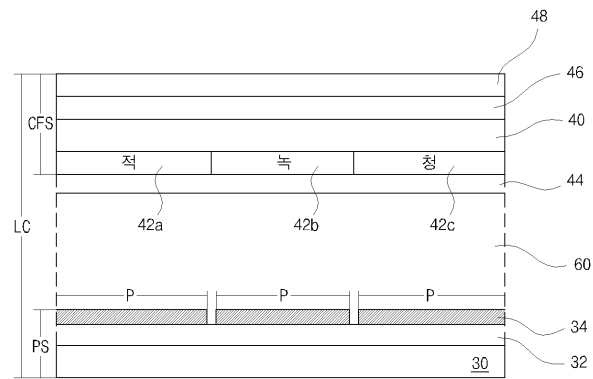
상기 다수의 화소 영역 중 선택적으로 컬러필터가 구성된 반사형 액정표시장치.

도면

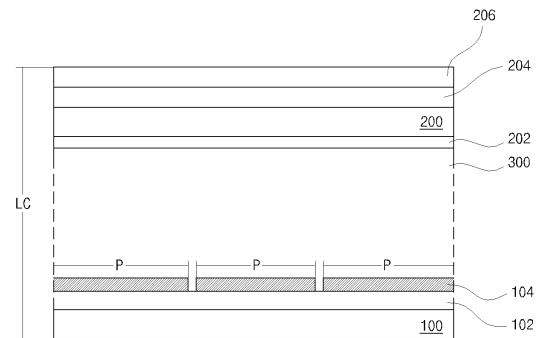
도면1



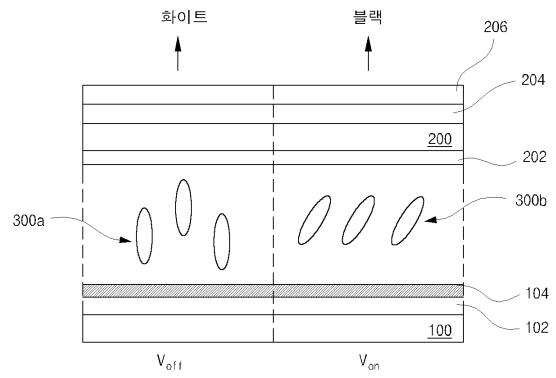
도면2



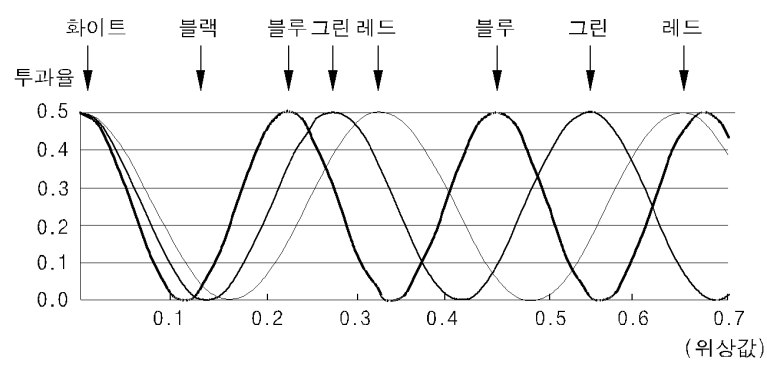
도면3



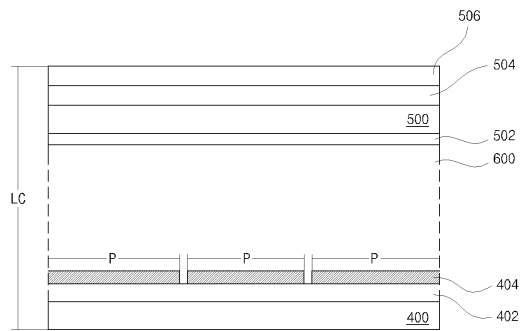
도면4



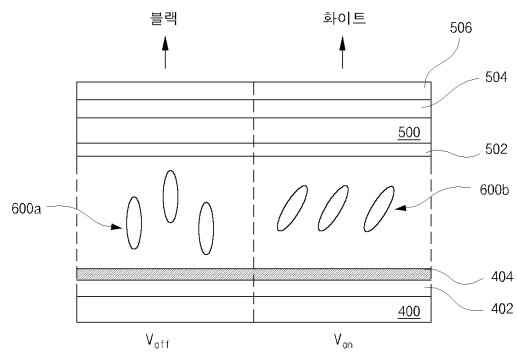
도면5



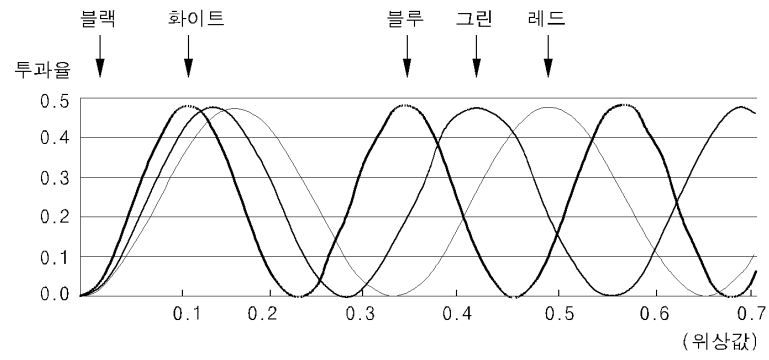
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	反光液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020060000591A	公开(公告)日	2006-01-06
申请号	KR1020040049503	申请日	2004-06-29
[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	HONG HYUNGKI		
发明人	HONG, HYUNGKI		
IPC分类号	G02F1/1335		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

反射型液晶显示装置技术领域本发明涉及一种反射型液晶显示装置，更具体地说，涉及一种没有滤色器的高反射率的彩色反射型液晶显示装置。本发明的目的是通过使用不具有扭曲特性的垂直取向模式液晶来制造反射型液晶显示装置，而不是在反射型液晶显示装置中形成滤色器。以这种方式制造的反射型液晶显示器具有高反射率，优异的黑白特性，以及能够表现颜色的优点。 3

