



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0134161
(43) 공개일자 2011년12월14일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1334 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0053994

(22) 출원일자 2010년06월08일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

장재은

서울특별시 구로구 개봉1동 거성1차아파트
103-504

정재은

서울특별시 송파구 잠실3동 레이크팰리스아파트
119-602

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

리엔목특허법인

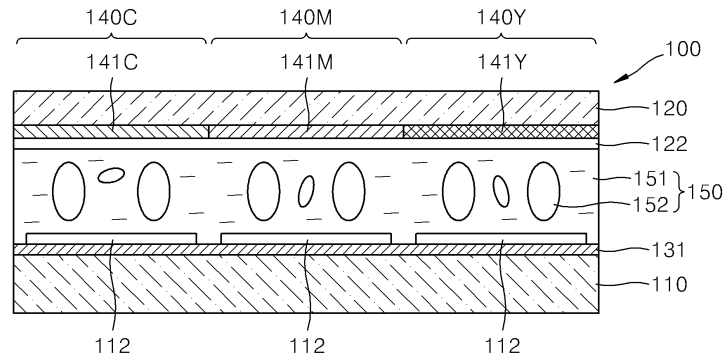
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 반사형 컬러 디스플레이 장치

(57) 요약

반사형 컬러 디스플레이 장치가 개시된다. 개시된 디스플레이 장치는, 서로 이격되게 배치되는 제1 및 제2 기판과; 제1 및 제2 기판 상에 형성되는 복수의 제1 및 제2 전극과; 제1 및 제2 전극들 사이에 마련되는 폴리머 분산 액정(PDLC)층과; 상기 제2 기판 상에 형성되는 CMY 컬러 필터;를 구비한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

이계황

경기도 화성시 반송동 시범한빛마을금호어울림아파트 243-404

황규영

서울특별시 구로구 신도림동 동아1차아파트 108-1602

특허청구의 범위

청구항 1

서로 이격되게 배치되는 제1 및 제2 기관;

상기 제1 및 제2 기관 상에 형성되는 복수의 제1 및 제2 전극;

상기 제1 및 제2 전극들 사이에 마련되는 것으로, 폴리머 및 상기 폴리머 내에 분산된 액정들을 포함하는 폴리머 분산 액정(PDLC)층; 및

상기 제2 기관 상에 형성되는 것으로, 시안(cyan), 마젠타(magenta) 및 옐로우(yellow) 컬러필터층을 포함하는 CMY 컬러 필터;를 구비하는 반사형 컬러 디스플레이 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1 기관 상에는 입사광을 흡수하는 흡수층 또는 입사광을 시야각 범위 밖으로 반사시키는 물질층이 형성되는 반사형 컬러 디스플레이 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 폴리머 분산 액정층은 블랙 염료(black dye)를 더 포함하는 반사형 컬러 디스플레이 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 블랙 염료는 광학적 이방성을 가지는 이색성 염료(dichroic dye)인 반사형 컬러 디스플레이 장치.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 제1 기관 상에는 입사광을 반사시키는 반사층이 형성되는 반사형 컬러 디스플레이 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 기관은 투명기관이며, 상기 제1 및 제2 전극은 투명한 도전성 물질로 이루어지는 반사형 컬러 디스플레이 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제1 전극들은 상기 시안, 마젠타 및 옐로우 컬러필터층들에 대응하도록 형성되며, 상기 제2 전극들은 일체로 형성되어 공통 전극을 구성하는 반사형 컬러 디스플레이 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 전극들은 서로 교차하는 스트라이프(stripe) 형태로 형성되는 반사형 컬러 디스플레이 장치.

청구항 9

서로 이격되게 배치되는 제1 및 제2 기관;

상기 제1 및 제2 기관 상에 형성되는 복수의 제1 및 제2 전극;

상기 제1 및 제2 전극들 사이에 마련되는 것으로, 폴리머 및 상기 폴리머 내에 분산된 액정들을 포함하는 폴리머 분산 액정(PDLC)층;

상기 제1 기관 상에 형성되는 것으로, 시안(cyan), 마젠타(magenta) 및 옐로우(yellow) 컬러필터층을 포함하는 CMY 컬러 필터; 및

상기 제1 기관 상에 형성되는 것으로, 입사광을 반사시키는 반사층;을 구비하는 반사형 컬러 디스플레이 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 폴리머 분산 액정층은 블랙 염료(black dye)를 더 포함하는 반사형 컬러 디스플레이 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 블랙 염료는 광학적 이방성을 가지는 이색성 염료(dichroic dye)인 반사형 컬러 디스플레이 장치.

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 기관은 투명기관이며, 상기 제1 및 제2 전극은 투명한 도전성 물질로 이루어지는 반사형 컬러 디스플레이 장치.

청구항 13

제 9 항에 있어서,

상기 제1 전극들은 상기 시안, 마젠타 및 옐로우 컬러필터층들에 대응하도록 형성되며, 상기 제2 전극들은 일체로 형성되어 공통 전극을 구성하는 반사형 컬러 디스플레이 장치.

청구항 14

제 9 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 전극들은 서로 교차하는 스트라이프(stripe) 형태로 형성되는 반사형 컬러 디스플레이 장치.

명세서

기술 분야

[0001] 디스플레이 장치에 관한 것으로, 상세하게는 폴리머 분산 액정(PDLC)을 포함하는 반사형 컬러 디스플레이 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 폴리머 분산 액정(PDLC; polymer dispersed liquid crystal)은 액정과 폴리머의 굴절률 차이를 조절하여 빛을 산란시키거나 투과시킬 수 있다. 따라서, 이러한 폴리머 분산 액정(PDLC)은 외부의 광원을 이용하여 정보 또는 화상을 표시하는 반사형 디스플레이 장치에 유용하게 적용될 수 있다. 폴리머 분산 액정(PDLC)을 포함하는 반사형 컬러 디스플레이 장치에는 컬러 구현을 위한 컬러 필터(color filter)가 포함될 수 있으며, 이러한 컬러 필터를 빛이 투과하여 나오면서 소정 색상의 화상을 표시하게 된다.

[0003] 상기 컬러 필터로는 레드(Red), 그린(Green) 및 블루(Blue) 컬러 필터층으로 구성된 RGB 컬러 필터가 사용될 수 있다. 이 경우, 상기 RGB 컬러 필터를 투과하는 광투과율은 이상적인 경우에 외부 입사광(백색광)에 대하여 1/3 이 될 수 있다. 그리고, 폴리머 분산 액정(PDLC)의 반사율이 대략 10% ~ 20% 정도로 가정하게 되면, RGB 컬러 필터를 포함하는 반사형 폴리머 분산 액정 디스플레이 장치의 반사율은 대략 3.3% ~ 6.6% 정도로 매우 어두운

화상을 얻게 된다. 이에 따라, 반사형 디스플레이 장치의 밝기를 향상시킬 수 있는 방안이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 폴리머 분산 액정(PDLC)을 포함하는 반사형 컬러 디스플레이 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 일 측면에 있어서,

[0006] 서로 이격되게 배치되는 제1 및 제2 기관;

[0007] 상기 제1 및 제2 기관 상에 형성되는 복수의 제1 및 제2 전극;

[0008] 상기 제1 및 제2 전극들 사이에 마련되는 것으로, 폴리머 및 상기 폴리머 내에 분산된 액정들을 포함하는 폴리머 분산 액정(PDLC)층; 및

[0009] 상기 제2 기관 상에 형성되는 것으로, 시안(cyan), 마젠타(magenta) 및 옐로우(yellow) 컬러필터층을 포함하는 CMY 컬러 필터;를 구비하는 반사형 컬러 디스플레이 장치가 개시된다.

[0010] 상기 제1 기관 상에는 입사광을 흡수하는 흡수층 또는 입사광을 시야각 범위 밖으로 반사시키는 물질층이 형성될 수 있다.

[0011] 상기 폴리머 분산 액정층은 블랙 염료(black dye)를 더 포함할 수 있다. 여기서, 상기 블랙 염료는 광학적 이방성을 가지는 이색성 염료(dichroic dye)가 될 수 있다. 이 경우, 상기 제1 기관 상에는 입사광을 반사시키는 반사층이 형성될 수 있다.

[0012] 상기 제1 및 제2 기관은 투명기관이며, 상기 제1 및 제2 전극은 투명한 도전성 물질로 이루어질 수 있다.

[0013] 상기 제1 전극들은 상기 시안, 마젠타 및 옐로우 컬러필터층들에 대응하도록 형성되며, 상기 제2 전극들은 일체로 형성되어 공통 전극을 구성할 수 있다.

[0014] 한편, 상기 제1 및 제2 전극들은 서로 교차하는 스트라이프(stripe) 형태로 형성될 수도 있다.

[0015] 본 발명의 다른 측면에 있어서,

[0016] 서로 이격되게 배치되는 제1 및 제2 기관;

[0017] 상기 제1 및 제2 기관 상에 형성되는 복수의 제1 및 제2 전극;

[0018] 상기 제1 및 제2 전극들 사이에 마련되는 것으로, 폴리머 및 상기 폴리머 내에 분산된 액정들을 포함하는 폴리머 분산 액정(PDLC)층; 및

[0019] 상기 제1 기관 상에 형성되는 것으로, 시안(cyan), 마젠타(magenta) 및 옐로우(yellow) 컬러필터층을 포함하는 CMY 컬러 필터; 및

[0020] 상기 제1 기관 상에 형성되는 것으로, 입사광을 반사시키는 반사층;을 구비하는 반사형 컬러 디스플레이 장치가 개시된다.

발명의 효과

[0021] 본 발명의 실시예에 의하면, 시안(cyan), 마젠타(magenta) 및 옐로우(yellow) 컬러필터층을 포함하는 CMY 컬러 필터를 사용함으로써 RGB 컬러필터에 비하여 반사율이 향상된 반사형 컬러 디스플레이 장치를 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1a는 레드광, 그린광 및 블루광에 대한 흡수 스펙트럼을 도시한 것이다.

도 1b는 시안광, 마젠타광 및 옐로우광에 대한 흡수 스펙트럼을 도시한 것이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 반사형 컬러 디스플레이 장치를 도시한 단면도이다.

도 3은 도 2에 도시된 본 발명의 실시예에 따른 반사형 컬러 디스플레이 장치의 구동 방법을 설명하는

도면이다.

도 4는 도 2에 도시된 본 발명의 실시예에 따른 반사형 컬러 디스플레이 장치에 의해 관찰자에게 인식될 수 있는 색상들을 예시적으로 도시한 것이다.

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 반사형 컬러 디스플레이 장치를 도시한 단면도이다.

도 6은 도 5에 도시된 본 발명의 다른 실시예에 따른 반사형 컬러 디스플레이 장치의 구동 방법을 설명하는 도면이다.

도 7은 도 5에 도시된 본 발명의 다른 실시예에 따른 반사형 컬러 디스플레이 장치에 의해 관찰자에게 인식될 수 있는 색상들을 예시적으로 도시한 것이다.

도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 반사형 컬러 디스플레이 장치를 도시한 단면도이다.

도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 반사형 컬러 디스플레이 장치를 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 도면에서 동일한 참조부호는 동일한 구성요소를 지칭하며, 각 구성요소의 크기나 두께는 설명의 명료성을 위하여 과장되어 있을 수 있다.
- [0024] 도 1a는 레드광, 그린광 및 블루광에 대한 흡수 스펙트럼을 도시한 것이며, 도 1b는 시안광, 마젠타광 및 옐로우광에 대한 흡수 스펙트럼을 도시한 것이다. 도 1a를 참조하면, 레드광, 그린광 및 블루광은 독립된 파장 영역을 가지고 있다. 그리고, 도 1b를 참조하면, 시안광은 그린광과 블루광이 혼합된 빛이며, 마젠타광은 레드광과 블루광이 혼합된 빛이고, 옐로우광은 그린광과 레드광이 혼합된 빛임을 알 수 있다.
- [0025] 컬러 필터로서 레드(Red), 그린(Green) 및 블루(Blue) 컬러 필터층으로 구성된 RGB 컬러 필터가 사용되는 경우, 외부 백색광에 대한 상기 RGB 컬러 필터의 광투과율은 대략 1/3 정도가 될 수 있다. 한편, 컬러 필터로서 시안(cyan), 마젠타(magenta) 및 옐로우(yellow) 컬러필터층을 포함하는 CMY 컬러 필터가 사용되는 경우에는 외부 백색광에 대한 상기 CMY 컬러 필터의 광투과율은 대략 2/3 정도로, RGB 컬러 필터의 광투과율보다 2배 정도 높다. 따라서, 상기 CMY 컬러 필터를 반사형 컬러 디스플레이 장치에 사용하게 되면 디스플레이 장치의 반사율이 향상됨으로써 밝기가 증대되고, 이에 따라 보다 선명한 이미지를 구현할 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시예들에서는 컬러 구현을 위한 컬러 필터로서 시안, 마젠타 및 옐로우 컬러필터층을 포함하는 CMY 컬러 필터가 사용된다.
- [0026] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 반사형 컬러 디스플레이 장치를 도시한 단면도이다.
- [0027] 도 2를 참조하면, 반사형 컬러 디스플레이 장치는 복수의 픽셀 유닛(100)을 포함하며, 상기 픽셀 유닛들(100) 각각은 소정 색상의 서브픽셀들(140C, 140M, 140Y)로 구성될 수 있다. 상기 픽셀 유닛은 시안(cyan) 서브픽셀(140C), 마젠타(magenta) 서브픽셀(140M) 및 옐로우(yellow) 서브픽셀(140Y) 구성될 수 있다. 여기서, 상기 시안, 마젠타 및 옐로우 서브픽셀(140C, 140M, 140Y)은 후술하는 시안, 마젠타 및 옐로우 컬러 필터층(141C, 141M, 141Y)에 대응한다.
- [0028] 상기 픽셀 유닛(100)은 서로 이격되게 배치되는 제1 및 제2 기관(110, 120)과, 상기 제1 및 제2 기관(110, 120) 상에 형성되는 복수의 제1 및 제2 전극(112, 122)과, 상기 제1 및 제2 전극들(112, 122) 사이에 마련되는 폴리머 분산 액정(PDLC)층(150)과, 상기 제2 기관(120) 상에 형성되는 CMY 컬러 필터와, 상기 제1 기관(110) 상에 형성되는 흡수층(131)을 포함한다.
- [0029] 구체적으로, 하부기관인 제1 기관(110)과 상부기관인 제2 기관(120)은 투명기관이 될 수 있다. 이러한 제1 및 제2 기관(110, 120)은 유리 또는 플라스틱 등으로 이루어질 수 있다. 하지만 이에 한정되는 것은 아니며, 다른 다양한 물질로 이루어질 수 있다. 상기 제1 기관(110)의 상면에는 입사광을 흡수하는 흡수층(131)이 형성되어 있다. 상기 흡수층(131)은 도 2에 도시된 바와 달리 상기 제1 기관(110)의 하면에 형성될 수도 있다. 한편, 본 실시예에서는 상기 흡수층(131) 대신 특정 각도로 입사광을 반사시키는 물질층(미도시)이 사용될 수도 있다. 여기서, 상기 물질층은 입사광을 관찰자의 시야각 범위 밖으로 반사시킴으로써 관찰자의 시야각 범위 내에서는 흡수층(131)과 같은 역할을 하게 된다.
- [0030] 상부기관인 제2 기관(120)의 하면에는 CMY 컬러 필터가 마련되어 있다. 여기서, 상기 CMY 컬러 필터는 시안(cyan) 컬러 필터층(141C), 마젠타(magenta) 컬러 필터층(141M) 및 옐로우(yellow) 컬러필터층(141Y)을 포함한다.

다.

- [0031] 상기 흡수층(131)이 형성된 제1 기판(110) 상에는 복수의 제1 전극(112)이 형성되며, 상기 CMY 컬러필터가 형성된 제2 기판(120) 상에는 복수의 제2 전극(122)이 형성된다. 한편, 상기 CMY 컬러 필터는 도 2에 도시된 바와 달리 상기 제2 전극들(122)의 하면에 형성되는 것도 가능하다. 이러한 제1 및 제2 전극들(112,122)은 예를 들어, ITO(Indium Tin Oxide) 등과 같은 투명한 도전성 물질로 이루어질 수 있다. PM(passive matrix) 구동 방식의 디스플레이 장치에서는 상기 제1 전극들(112)은 스트라이프(stripe) 형태로 서로 나란하게 형성될 수 있으며, 상기 제2 전극들(122)은 상기 제1 전극들(112)과 교차하도록 스트라이프 형태로 서로 나란하게 형성될 수 있다. 한편, AM(active matrix) 구동 방식의 디스플레이 장치에서는 상기 제1 전극들(112)은 시안, 마젠타 및 옐로우 서브 픽셀들(140C,140M,140Y)에 대응되는 형상으로 형성되고, 상기 제2 전극들(122)은 일체로 형성되어 공통(common) 전극을 구성할 수 있다.
- [0032] 상기 제1 전극들(112)과 제2 전극들(122) 사이에는 폴리머 분산 액정(PDLC; polymer dispersed liquid crystal)층(150)이 형성되어 있다. 여기서, 상기 폴리머 분산 액정층(150)은 폴리머(151)와 상기 폴리머(151) 내에 분산된 액정들(152)을 포함한다. 이러한 폴리머 분산 액정층(150)은 액정(152)과 폴리머(151)의 굴절률 차이를 조절함으로써 빛을 산란시키거나 투과시킬 수 있다.
- [0033] 도 3은 도 2에 도시된 본 발명의 실시예에 따른 반사형 디스플레이 장치의 구동 방법을 설명하는 도면이다.
- [0034] 도 3을 참조하면, 예를 들어 시안 서브픽셀(140C)에 대응하는 제1 및 제2 전극(112,122) 상에 소정 전압 V_1 을 인가하게 되면, 시안 서브픽셀(140C)에 위치하는 액정들(152)내의 액정 분자들(미도시)이 제1 전극(112)과 제2 전극(122) 사이에 형성된 전기장에 나란하게 배열된다. 이에 따라, 액정(152)의 굴절률이 폴리머(151)의 굴절률과 비슷하게 되어 시안 서브픽셀(140C)에서의 폴리머 분산 액정층(150)은 투명하게 된다. 따라서, 시안 서브픽셀(140C)에서는 외부의 백색광(W) 중 시안광(C)만이 시안 컬러필터층(141C)을 투과하게 되고, 이러한 시안광(C)은 폴리머 분산 액정층(150)을 투과하여 흡수층(131)에 흡수된다. 그리고, 전압이 인가되지 않은 마젠타 및 옐로우 서브픽셀(140M,140Y)에서는 폴리머(151)와 액정(152)의 굴절률 차이에 의하여 폴리머 분산 액정층(150)이 입사광을 산란시킨다. 이에 따라, 마젠타 서브픽셀(140M)에서는 외부의 백색광(W) 중 마젠타광(M)만이 마젠타 컬러필터층(141M)을 투과하게 되고, 이러한 마젠타광(M)은 폴리머 분산 액정층(150)에 의해 산란된 후, 상부 기판인 제2 기판(120)을 통하여 외부로 출사된다. 또한 옐로우 서브픽셀(140Y)에서는 외부의 백색광(W) 중 옐로우광(Y)만이 옐로우 컬러필터층(141Y)을 투과하게 되고, 이러한 옐로우광(Y)은 폴리머 분산 액정층(150)에 의해 산란된 후, 상부기판인 제2 기판(120)을 통하여 외부로 출사된다. 이와 같이, 시안 서브픽셀(140C)은 흑색(black color)을 나타내고, 마젠타 및 옐로우 서브픽셀(140M,140Y)이 각각 마젠타광(M) 및 옐로우광(Y)을 방출함으로써 관찰자는 상기 픽셀 유닛(100)을 적색(red color)으로 인식하게 된다.
- [0035] 이상과 같은 방법으로 시안, 마젠타 및 옐로우 서브픽셀들(140C,140M,140Y) 각각에 인가되는 전압을 조절하게 되면 상기 픽셀 유닛(100)은 다양한 색상을 구현할 수 있다. 도 4는 도 2에 도시된 본 발명의 실시예에 따른 반사형 디스플레이 장치에서 시안, 마젠타 및 옐로우 서브픽셀들(140C,140M,140Y)에 인가되는 전압을 조절함으로써 관찰자에게 인식될 수 있는 5가지 색상들(화이트, 블루, 레드, 그린, 블랙)을 예시적으로 도시하고 있다.
- [0036] 이상과 같이, 본 실시예에서는 폴리머 분산 액정층(150)을 포함하는 반사형 컬러 디스플레이 장치에 CMY 컬러 필터를 사용함으로써 RGB 컬러 필터에 비하여 반사율을 향상시킬 수 있고, 이에 따라 화면의 밝기가 증대됨으로써 선명한 이미지를 구현할 수 있게 된다.
- [0037] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 반사형 디스플레이 장치를 도시한 단면도이다.
- [0038] 도 5를 참조하면, 반사형 컬러 디스플레이 장치는 복수의 픽셀 유닛(200)을 포함하며, 상기 픽셀 유닛들(200) 각각은 소정 색상의 서브픽셀들(240C,240M,240Y)로 구성될 수 있다. 구체적으로, 상기 픽셀 유닛(200)은 시안, 마젠타 및 옐로우 서브픽셀(240C,240M,240Y)로 구성될 수 있다.
- [0039] 상기 픽셀 유닛(200)은 서로 이격되게 배치되는 제1 및 제2 기판(210,220)과, 상기 제1 및 제2 기판(210,220) 상에 형성되는 복수의 제1 및 제2 전극(212,222)과, 상기 제1 및 제2 전극들(212,222) 사이에 마련되는 폴리머 분산 액정(PDLC)층(250)과, 상기 제1 기판(210) 상에 형성되는 CMY 컬러 필터 및 반사층(232)을 포함한다.
- [0040] 하부기판인 제1 기판(210)과 상부기판인 제2 기판(220)은 투명기판이 될 수 있다. 상기 제1 기판(210)의 상면에는 입사광을 반사하는 반사층(232)이 형성되어 있다. 한편, 상기 반사층(232)은 도 5에 도시된 바와 달리 상기

제1 기관(210)의 하면에 형성되는 것도 가능하다.

- [0041] 상기 반사층(232)의 상면에는 복수의 제1 전극(212)이 형성되어 있으며, 상기 제2 기관(220)의 하면에는 복수의 제2 전극(222)이 형성되어 있다. 상기 제1 및 제2 전극(212,222)은 전술한 바와 같이 투명한 도전성 물질로 이루어질 수 있다. 한편, PM 구동 방식의 디스플레이 장치에서는 상기 제1 전극들(212)은 스트라이프 형태로 서로 나란하게 형성될 수 있으며, 상기 제2 전극들(222)은 상기 제1 전극들(212)과 교차하도록 스트라이프 형태로 서로 나란하게 형성될 수 있다. 한편, AM 구동 방식의 디스플레이 장치에서는 상기 제1 전극들(212)은 시안, 마젠타 및 옐로우 서브 픽셀들(240C,240M,240Y)에 대응되는 형상으로 형성되고, 상기 제2 전극들은 일체로 형성되어 공통 전극을 구성할 수 있다.
- [0042] 상기 제1 전극들(212)의 상면에는 CMY 컬러 필터가 마련되어 있다. 여기서, 상기 CMY 컬러 필터는 시안 컬러필터층(241C), 마젠타 컬러필터층(241M) 및 옐로우 컬러필터층(241Y)을 포함한다. 한편, 상기 CMY 컬러 필터는 도 5에 도시된 바와 달리 상기 제1 전극들(212)의 하면에 형성될 수도 있다. 상기 제1 전극들(212)과 제2 전극들(222) 사이에는 폴리머 분산 액정(PDLC)층(250)이 형성되어 있다. 여기서, 상기 폴리머 분산 액정층(250)은 폴리머(251)와 상기 폴리머(250) 내에 분산된 액정들(252)을 포함한다.
- [0043] 도 6은 도 5에 도시된 본 발명의 실시예에 따른 반사형 디스플레이 장치의 구동 방법을 설명하는 도면이다.
- [0044] 도 6을 참조하면, 예를 들어 시안 및 옐로우 서브픽셀(240C,240Y)에 대응하는 제1 및 제2 전극(212,222) 상에 소정 전압 V_2 를 인가한다. 이에 따라, 시안 및 옐로우 서브픽셀(240C,240Y)에 위치하는 액정들(252)내의 액정 분자들(미도시)이 제1 전극(212)과 제2 전극(222) 사이에 형성된 전기장에 나란하게 배열된다. 이에 따라, 액정(252)의 굴절률이 폴리머(251)의 굴절률과 비슷하게 됨으로써 시안 및 옐로우 서브픽셀(240C,240Y)에서의 폴리머 분산 액정층(250)은 투명하게 된다. 따라서, 시안 서브픽셀(240C)에서는 외부의 백색광(W)이 폴리머 분산 액정층(250)을 투과하여 시안 컬러필터층(241C)에 입사된다. 그리고, 이러한 백색광(W) 중 시안광(C)만이 시안 컬러필터층(241C)을 투과하게 되고, 이 시안광(C)은 반사층(232)에 의해 반사된 다음, 제2 기관(220)을 통하여 외부로 방출된다. 그리고, 옐로우 서브픽셀(240Y)에서는 외부의 백색광(W)이 폴리머 분산 액정층(250)을 투과하여 옐로우 컬러필터층(241Y)에 입사하게 된다. 그리고, 이러한 백색광(W) 중에서 옐로우광(Y)만이 옐로우 컬러필터층(241Y)을 투과하게 되고, 이 옐로우광(Y)은 반사층(232)에 의해 반사된 다음, 제2 기관(220)을 통하여 외부로 방출된다. 한편, 전압이 인가되지 않은 마젠타 서브픽셀(240M)에서는 폴리머(251)와 액정(252)의 굴절률 차이에 의하여 폴리머 분산 액정층(250)이 입사광을 산란시킨다. 이에 따라, 마젠타 서브픽셀(240M)에서는 외부의 백색광(W)이 폴리머 분산 액정층(250)에 의해 산란된 후, 제2 기관(220)을 통하여 외부로 방출된다. 이와 같이, 마젠타 서브픽셀(240M)은 백색(white color)을 나타내고, 시안 및 옐로우 서브픽셀(240C,240Y)이 각각 시안광(C) 및 옐로우광(Y)을 방출함으로써 관찰자는 상기 픽셀 유닛(200)을 그린 컬러로 인식하게 된다. 본 실시예에 따른 반사형 컬러 디스플레이 장치에서는 전술한 실시예에 비하여 화이트(white) 특성이 증가하게 된다.
- [0045] 이상과 같은 방법으로 시안, 마젠타 및 옐로우 서브픽셀들(240C,240M,240Y) 각각에 인가되는 전압을 조절하게 되면 상기 픽셀 유닛(200)은 다양한 색상을 구현할 수 있다. 도 7은 도 2에 도시된 본 발명의 실시예에 따른 반사형 디스플레이 장치에서 시안, 마젠타 및 옐로우 서브픽셀들(240C,240M,240Y)에 인가되는 전압을 조절함으로써 구현될 수 있는 5가지 색상들(화이트, 블루, 레드, 그린, 블랙)을 예시적으로 도시하고 있다.
- [0046] 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 반사형 컬러 디스플레이 장치를 도시한 단면도이다.
- [0047] 도 8을 참조하면, 반사형 컬러 디스플레이 장치는 복수의 픽셀 유닛(300)을 포함하며, 상기 픽셀 유닛들(300) 각각은 소정 색상의 서브픽셀들(340C,340M,340Y)로 구성될 수 있다. 구체적으로, 상기 픽셀 유닛은 시안, 마젠타 및 옐로우 서브픽셀(340C,340M,340Y)로 구성될 수 있다.
- [0048] 상기 픽셀 유닛(300)은 서로 이격되게 배치되는 제1 및 제2 기관(310,320)과, 상기 제1 및 제2 기관(310,320) 상에 형성되는 복수의 제1 및 제2 전극(312,322)과, 상기 제1 및 제2 전극들(312,322) 사이에 마련되는 것으로 블랙 염료(black dye,353)를 포함하는 폴리머 분산 액정(PDLC)층(340)과, 상기 제2 기관(320) 상에 형성되는 CMY 컬러 필터와, 상기 제1 기관(310) 상에 형성되는 반사층(332)을 포함한다.
- [0049] 제1 및 제2 기관(310,320)은 투명기관이 될 수 있다. 상기 제1 기관(310)의 상면에는 입사광을 반사하는 반사층(332)이 형성되어 있다. 한편, 상기 반사층(332)은 도 8에 도시된 바와 달리 상기 제1 기관(310)의 하면에 형성될 수도 있다. 상부기관인 제2 기관(320)의 하면에는 CMY 컬러 필터가 마련되어 있다. 여기서, 상기 CMY 컬러 필터는 시안, 마젠타 및 옐로우 컬러필터층(341C,341M,341Y)을 포함한다.

- [0050] 상기 반사층(332)이 형성된 제1 기관(310) 상에는 복수의 제1 전극(312)이 형성되며, 상기 CMY 컬러필터가 형성된 제2 기관(320) 상에는 복수의 제2 전극(322)이 형성된다. 한편, 상기 CMY 컬러 필터는 도 8에 도시된 바와 달리 상기 제2 전극들(322)의 하면에 형성될 수도 있다. 이러한 제1 및 제2 전극들(312,322)은 투명한 도전성 물질로 이루어질 수 있다. 한편, PM 구동 방식의 디스플레이 장치에서는 상기 제1 전극들(312)은 스트라이프 형태로 서로 나란하게 형성될 수 있으며, 상기 제2 전극들(322)은 상기 제1 전극들(312)과 교차하도록 스트라이프 형태로 서로 나란하게 형성될 수 있다. 한편, AM 구동 방식의 디스플레이 장치에서는 상기 제1 전극들(312)은 시안, 마젠타 및 옐로우 서브 픽셀들(340C,340M,340Y)에 대응되는 형상으로 형성되고, 상기 제2 전극들(322)은 일체로 형성되어 공통 전극을 구성할 수 있다.
- [0051] 상기 제1 전극들(312)과 제2 전극들(322) 사이에는 폴리머 분산 액정(PDLC)층(350)이 형성되어 있다. 여기서, 상기 폴리머 분산 액정층(350)은 폴리머(351), 상기 폴리머(351) 내에 분산된 액정들(352) 및 상기 액정들(352) 내에 마련되는 블랙 염료(353)를 포함한다. 여기서, 상기 블랙 염료(353)는 광학적 이방성을 가지는 이색성 염료(dichroic dye)가 될 수 있다.
- [0052] 도 8에 도시된 반사형 디스플레이 장치의 구동 방법을 설명하면 다음과 같다. 예를 들어, 시안 서브픽셀(340C)에는 전압을 인가하지 않고, 마젠타 및 옐로우 서브픽셀(340M,340Y)에 소정 전압을 인가한다. 이 경우, 시안 서브픽셀(340C)에 위치하는 액정들(352) 내에 포함된 액정 분자들(미도시) 및 블랙 염료(353)는 불규칙하게 배열된다. 이에 따라, 시안 서브픽셀(340C)에서는 외부의 백색광 중 시안광만이 시안 컬러필터층(341C)을 투과하게 되고, 이러한 시안광은 폴리머 분산 액정층(350) 내의 블랙 염료(353)에 흡수된다. 그리고, 마젠타 및 옐로우 서브픽셀(340M,340Y)에 위치하는 액정들(352) 내에 포함된 액정 분자들 및 블랙 염료(353)는 인가된 전기장에 나란하게 배열됨으로써 폴리머 분산 액정층(350)이 투명하게 된다. 이에 따라, 마젠타 서브픽셀(340M)에서는 외부의 백색광 중 마젠타광만이 마젠타 컬러필터층(341M)을 투과하게 되고, 이러한 마젠타광은 폴리머 분산 액정층(350)을 투과한 후 반사층(332)에 의해 반사된 다음, 상부기관인 제2 기관(320)을 통하여 외부로 출사된다. 그리고, 옐로우 서브픽셀(340Y)에서는 외부의 백색광 중 옐로우광만이 옐로우 컬러필터층(341Y)을 투과하게 되고, 이러한 옐로우광은 폴리머 분산 액정층(350)을 투과한 후 반사층(332)에 의해 반사된 다음, 상부기관인 제2 기관(320)을 통하여 외부로 출사된다. 이와 같이, 시안 서브픽셀(340C)은 흑색(black color)을 나타내고, 마젠타 및 옐로우 서브픽셀(340M,340Y)이 각각 마젠타광 및 옐로우광을 방출함으로써 관찰자는 픽셀 유닛(300)을 적색(red color)으로 인식하게 된다. 이상과 같은 방법으로 시안, 마젠타 및 옐로우 서브픽셀들(340C,340M,340Y) 각각에 인가되는 전압을 조절하게 되면 상기 픽셀 유닛(300)은 다양한 색상을 구현할 수 있다.
- [0053] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 반사형 컬러 디스플레이 장치를 도시한 단면도이다.
- [0054] 도 9를 참조하면, 반사형 컬러 디스플레이 장치는 복수의 픽셀 유닛(400)을 포함하며, 상기 픽셀 유닛들(400) 각각은 소정 색상의 서브픽셀들(440C,440M,440Y)로 구성될 수 있다. 구체적으로, 상기 픽셀 유닛(400)은 시안, 마젠타 및 옐로우 서브픽셀(440C,440M,440Y)로 구성될 수 있다.
- [0055] 상기 픽셀 유닛(400)은 서로 이격되게 배치되는 제1 및 제2 기관(410,420)과, 상기 제1 및 제2 기관(410,420) 상에 형성되는 복수의 제1 및 제2 전극(412,422)과, 상기 제1 및 제2 전극들(412,422) 사이에 마련되는 것으로 블랙 염료(453)를 포함하는 폴리머 분산 액정(PDLC)층(450)과, 상기 제1 기관(410) 상에 형성되는 CMY 컬러 필터 및 반사층(432)을 포함한다.
- [0056] 상기 제1 및 제2 기관(410,420)은 투명기관이 될 수 있다. 상기 제1 기관(410)의 상면에는 입사광을 반사하는 반사층(432)이 형성되어 있다. 한편, 상기 반사층(432)은 도 9에 도시된 바와 달리 상기 제1 기관(410)의 하면에 형성되는 것도 가능하다.
- [0057] 상기 반사층(432)의 상면에는 복수의 제1 전극(412)이 형성되어 있으며, 상기 제2 기관(420)의 하면에는 복수의 제2 전극(422)이 형성되어 있다. 상기 제1 및 제2 전극(412,422)은 투명한 도전성 물질로 이루어질 수 있다. 한편, PM 구동 방식의 디스플레이 장치에서는 상기 제1 전극들(412)은 스트라이프 형태로 서로 나란하게 형성될 수 있으며, 상기 제2 전극들(422)은 상기 제1 전극들(412)과 교차하도록 스트라이프 형태로 서로 나란하게 형성될 수 있다. 그리고, AM 구동 방식의 디스플레이 장치에서는 상기 제1 전극들(412)은 서브 픽셀들(440C,440M,440Y)에 대응되는 형상으로 형성되고, 상기 제2 전극들(422)은 일체로 형성되어 공통 전극을 구성할 수 있다.
- [0058] 상기 제1 전극들(412)의 상면에는 CMY 컬러 필터가 마련되어 있다. 여기서, 상기 CMY 컬러 필터는 시안, 마젠타 및 옐로우 컬러필터층(441C,441M,441Y)을 포함한다. 한편, 상기 CMY 컬러 필터는 도 9에 도시된 바와 달리 상기

제1 전극들(412)의 하면에 형성될 수도 있다. 상기 제1 전극들(412)과 제2 전극들(422) 사이에는 폴리머 분산 액정(PDLC)층(450)이 형성되어 있다. 여기서, 상기 폴리머 분산 액정층(450)은 폴리머(451), 상기 폴리머(451) 내에 분산된 액정들(452) 및 상기 액정들(452) 내에 마련되는 블랙 염료(453)를 포함한다. 여기서, 상기 블랙 염료(453)는 광학적 이방성을 가지는 이색성 염료가 될 수 있다.

[0059] 도 9에 도시된 반사형 디스플레이 장치의 구동 방법을 설명하면 다음과 같다. 예를 들어, 시안 서브픽셀(440C)에는 전압을 인가하지 않고, 마젠타 및 옐로우 서브픽셀(440M, 440Y)에 소정 전압을 인가한다. 이 경우, 시안 서브픽셀(440C)에 위치하는 액정들(452) 내에 포함된 액정 분자들 및 블랙 염료(453)는 불규칙하게 배열된다. 이에 따라, 시안 서브픽셀(440C)에서는 외부의 백색광이 폴리머 분산 액정층(450) 내의 블랙 염료(453)에 흡수된다. 그리고, 마젠타 및 옐로우 서브픽셀(440M, 440Y)에 위치하는 액정들(452) 내에 포함된 액정 분자들 및 블랙 염료(453)는 인가된 전기장에 나란하게 배열됨으로써 폴리머 분산 액정층(450)이 투명하게 된다. 이에 따라, 마젠타 서브픽셀(440M)에서는 외부의 백색광이 폴리머 분산 액정층(450)을 투과하게 되고, 이렇게 투과된 백색광 중에서 마젠타광만이 마젠타 컬러필터층(441M)을 투과하게 된다. 그리고, 이러한 마젠타광은 반사층(432)에 의해 반사된 다음, 상부기판인 제2 기판(420)을 통하여 외부로 출사된다. 그리고, 옐로우 서브픽셀(440C)에서는 외부의 백색광이 폴리머 분산 액정층(450)을 투과하게 되고, 이렇게 투과된 백색광 중에서 옐로우광만이 옐로우 컬러필터층(441Y)을 투과하게 된다. 그리고, 이러한 옐로우광은 반사층(432)에 의해 반사된 다음, 상부기판인 제2 기판(420)을 통하여 외부로 출사된다. 이에 따라, 시안 서브픽셀(440C)은 흑색(black color)을 나타내고, 마젠타 및 옐로우 서브픽셀(440M, 440Y)이 각각 마젠타광 및 옐로우광을 방출함으로써 관찰자는 상기 픽셀 유닛(400)을 적색(red color)으로 인식하게 된다. 이상과 같은 방법으로 시안, 마젠타 및 옐로우 서브픽셀들(440C, 440M, 440Y) 각각에 인가되는 전압을 조절하게 되면 상기 픽셀 유닛(400)은 다양한 색상을 구현할 수 있다.

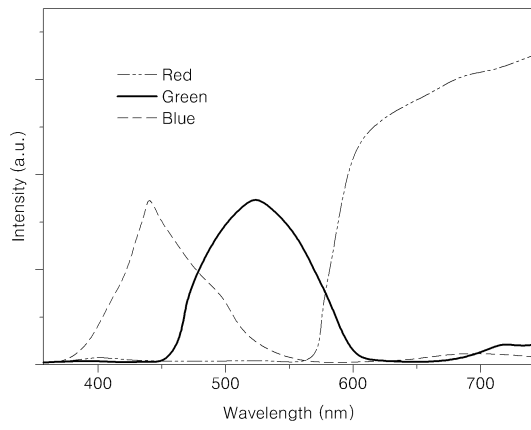
[0060] 이상에서 본 발명의 실시예가 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 분야에서 통상적 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다.

부호의 설명

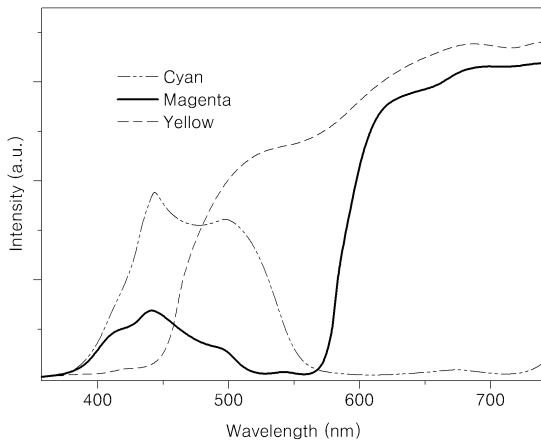
[0061] 100, 200, 300, 400... 픽셀 유닛, 110, 210, 310, 410... 제1 기판
112, 212, 312, 412... 제1 전극 120, 220, 320, 420... 제2 기판
122, 222, 322, 422... 제2 전극 131... 흡수층
140C, 240C, 340C, 440C... 시안 서브픽셀
140M, 240M, 340M, 440M... 마젠타 서브픽셀
140Y, 240Y, 340Y, 440Y... 옐로우 서브픽셀
141C, 241C, 341C, 441C... 시안 컬러필터층
141M, 241M, 341M, 441M... 마젠타 컬러필터층
141Y, 241Y, 341Y, 441Y... 옐로우 컬러필터층
150, 250, 350, 450... 폴리머 분산 액정층
151, 251, 351, 451... 폴리머
152, 252, 352, 452... 액정
353, 453... 블랙 염료

도면

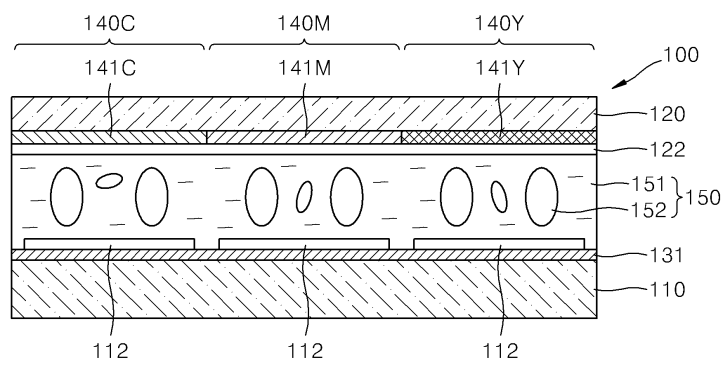
도면1a



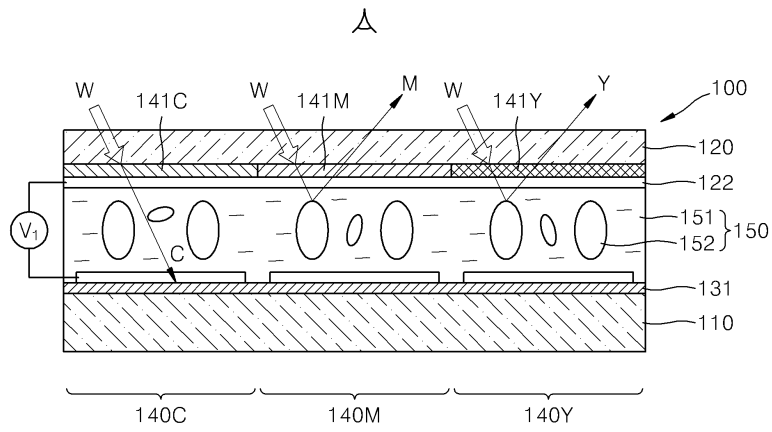
도면1b



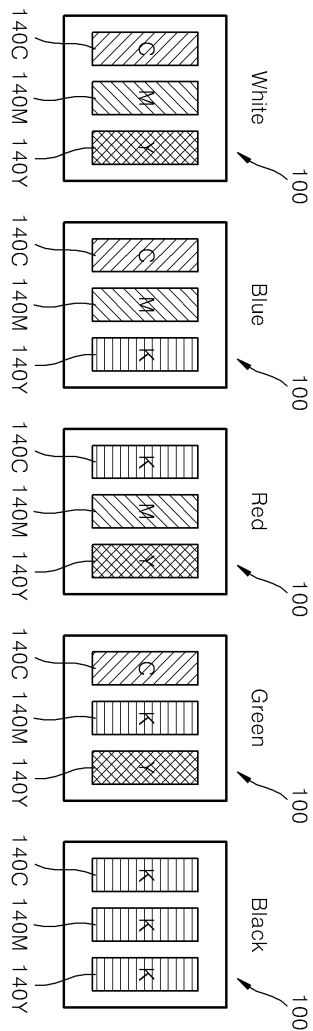
도면2



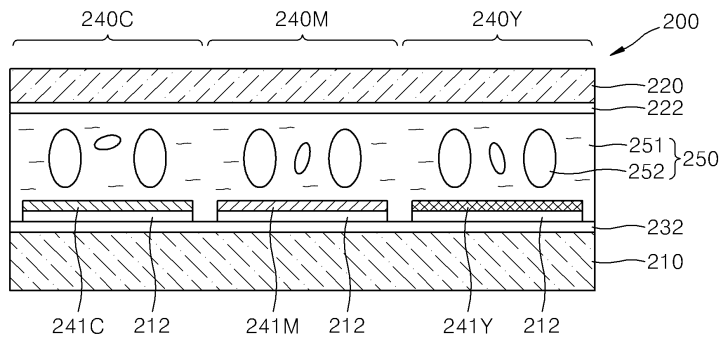
도면3



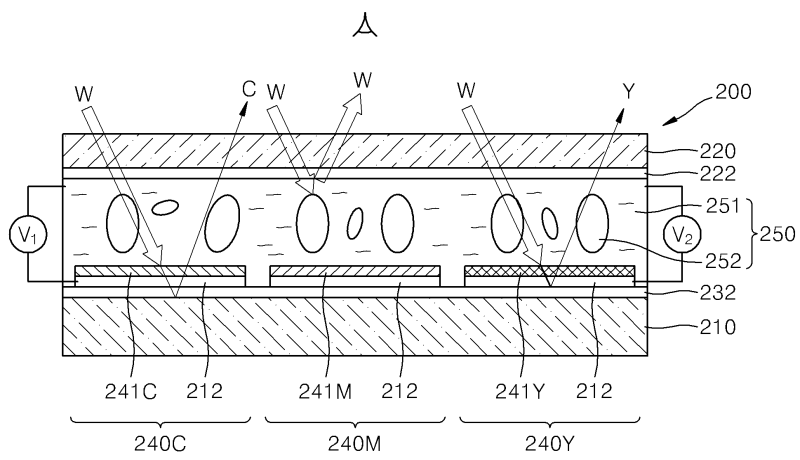
도면4



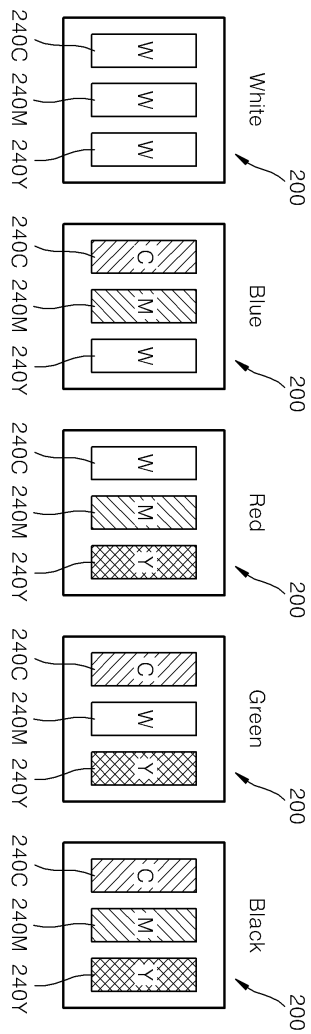
도면5



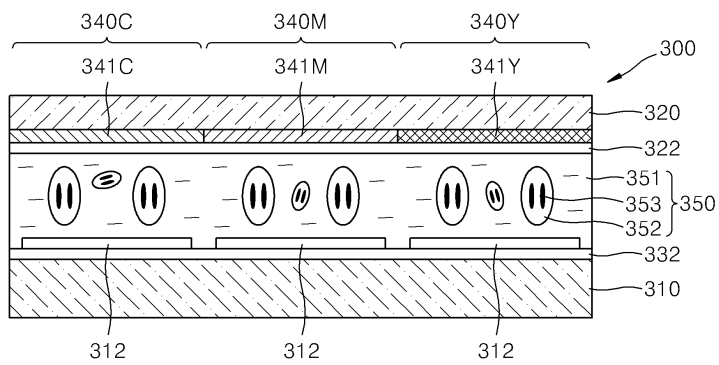
도면6



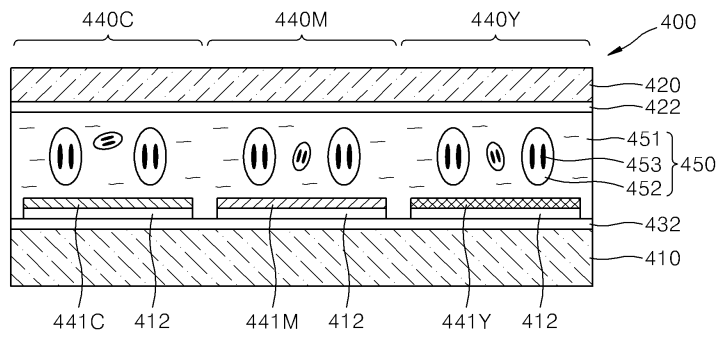
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	反光彩色显示装置		
公开(公告)号	KR1020110134161A	公开(公告)日	2011-12-14
申请号	KR1020100053994	申请日	2010-06-08
[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	JANG JAE EUN 장재은 JUNG JAE EUN 정재은 LEE GAE HWANG 이계황 HWANG KYU YOUNG 황규영		
发明人	장재은 정재은 이계황 황규영		
IPC分类号	G02F1/1334 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/1334 G02F1/133553 G02F2201/52 G02F1/133514 G02F1/13725		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种反射彩色显示装置。所公开的显示装置包括彼此间隔开的第一和第二基板;多个第一和第二电极形成在第一和第二基板上;聚合物分散液晶 (PDLC) 层设置在第一和第二电极之间;并且在第二基板上形成 CMY 滤色器。

