



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0067754
 (43) 공개일자 2012년06월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1335 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2010-0129315
 (22) 출원일자 2010년12월16일
 심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
 서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
 (72) 발명자
임은정
 경기도 파주시 월롱면 덕은리 정다운마을 104동 1211호
 (74) 대리인
특허법인네이트

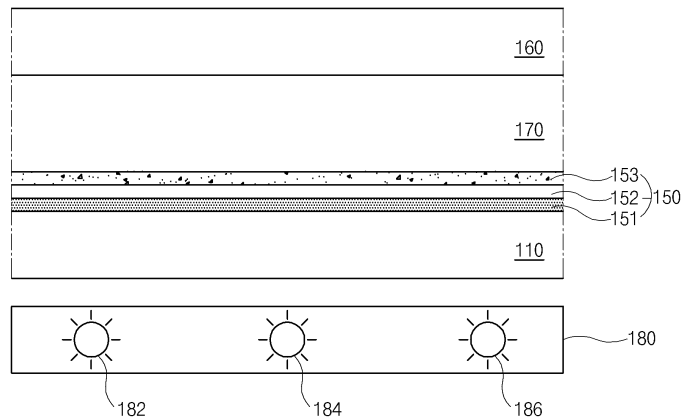
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 **액정표시장치**

(57) 요약

본 발명은 서로 마주하는 제 1 및 제 2 기판과, 상기 제 1 기판 상에 위치하며 굴절율이 서로 다른 다수의 층으로 이루어지는 에탈론층과, 상기 제 1 및 제 2 기판 사이에 위치하는 액정층과, 상기 제 1 기판에 위치하는 화소전극과, 상기 제 1 기판 또는 상기 제 2 기판에 위치하는 공통전극을 포함하는 액정패널과; 상기 액정패널 하부에 위치하고 서로 다른 파장의 빛을 방출하는 제 1 광원과, 제 2 광원 및 제 3 광원을 포함하는 액정표시장치를 제공한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

서로 마주하는 제 1 및 제 2 기판과, 상기 제 1 기판 상에 위치하며 굴절율이 서로 다른 다수의 층으로 이루어지는 에탈론층과, 상기 제 1 및 제 2 기판 사이에 위치하는 액정층과, 상기 제 1 기판에 위치하는 화소전극과, 상기 제 1 기판 또는 상기 제 2 기판에 위치하는 공통전극을 포함하는 액정패널과;

상기 액정패널 하부에 위치하고 서로 다른 파장의 빛을 방출하는 제 1 광원과, 제 2 광원 및 제 3 광원을 포함하는 백라이트 유닛

을 포함하는 액정표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 에탈론층은 서로 다른 굴절율을 갖는 삼중층 구조를 갖는 것이 특징인 액정표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 에탈론층은 산화티타늄(TiO_2)으로 이루어지는 제 1 층과, 불화마그네슘(MgF_2)으로 이루어지는 제 2 층과, 인듐-틴-옥사이드(ITO)으로 이루어지는 제 3 층을 포함하는 것이 특징인 액정표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 화소전극과 상기 공통전극 사이에 형성되는 전계의 크기에 따라 상기 에탈론층을 투과하는 빛의 파장이 조절되는 것이 특징인 액정표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 공통전극은 상기 제 2 기판과 접촉하며 위치하고 상기 화소전극과 수직전계를 형성하는 것이 특징인 액정표시장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 공통전극은 상기 제 1 기판에 상기 화소전극과 교대로 위치하고 상기 화소전극과 수평전계를 형성하는 것이 특징인 액정표시장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 기관과 상기 액정층 사이에 위치하는 제 1 배향막과, 상기 제 2 기관과 상기 액정층 사이에 위치하는 제 2 배향막을 포함하는 것이 특징인 액정표시장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 내지 제 3 광원은 필드 순차(field sequential) 구동되는 것이 특징인 액정표시장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 액정층(170)은 상기 화소전극과 상기 공통전극 사이에 전계가 형성되지 않았을 경우 200~270nm의 위상차 ($\Delta n d$)를 갖고 상기 화소전극과 상기 공통전극 사이에 전계가 형성되면 50~80nm의 위상차 변화를 갖는 것이 특징인 액정표시장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 광원은 적색이고, 상기 제 2 광원은 녹색이며, 상기 제 3 광원은 청색인 것이 특징인 액정표시장치.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 백라이트 유닛으로부터 방출된 빛은 상기 제 1 기관에 직접 조사되는 것이 특징인 액정표시장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 편광판과 컬러필터 없이 풀컬러 영상의 구현이 가능한 액정표시장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 정보화 사회가 발전함에 따라, LCD(Liquid Crystal Display Device), PDP(Plasma Display Panel), VFD(Vacuum Fluorescent Display), ELD(Electro Luminescent Display) 등 여러 가지 평판 표시 장치가 연구되어 왔다.

[0003] 그 중에, 현재 화질이 우수하고 경량, 박형, 저소비 전력의 장점으로 인하여 이동형 화상 표시장치의 용도로 CRT(Cathode Ray Tube)를 대체하면서 액정표시장치가 가장 많이 사용되고 있으며, 노트북 컴퓨터의 모니터와 같은 이동형의 용도 이외에도 방송신호를 수신하여 디스플레이하는 텔레비전 및 컴퓨터의 모니터 등으로 다양하게 개발되고 있다.

[0004] 이러한 액정표시장치는 액정의 광학적 이방성과 분극성질을 이용하여 영상을 표시한다. 상기 액정은 구조가 가늘고 길기 때문에 분자의 배열에 방향성을 가지고 있으며, 인위적으로 액정에 전기장을 인가하여 분자배열의 방향을 제어할 수 있다.

[0005] 따라서, 상기 액정의 분자배열 방향을 임의로 조절하면, 액정의 분자배열이 변하게 되고, 광학적 이방성에 의하여 상기 액정의 분자배열 방향으로 빛이 굴절하여 화상정보를 표현할 수 있다.

- [0006] 현재에는 박막트랜지스터와 상기 박막트랜지스터에 연결된 화소 전극이 행렬방식으로 배열된 능동행렬 액정표시장치(Active Matrix LCD: AM-LCD)가 해상도 및 동영상 구현능력이 우수하여 가장 주목받고 있다.
- [0007] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 종래에 따른 액정표시장치에 대해 설명하도록 한다.
- [0008] 도 1은 종래 액정표시장치의 개략적인 단면도이다.
- [0009] 도시한 바와 같이, 종래 액정표시장치는 제 1 기판(10)과, 상기 제 1 기판(10)과 마주하는 제 2 기판(50)과, 상기 제 1 및 제 2 기판(10, 50)의 사이에 개재된 액정층(60)과, 상기 제 1 기판(10)과 이격된 배면에 위치하는 백라이트 유닛(80)을 포함한다. 이 때, 상기 제 1 및 제 2 기판(5, 10)과 액정층(15)을 포함하여 액정 패널이라 한다. 상기 제 1 및 제 2 기판(10, 50)은 투명한 유리 기판이 주로 이용된다.
- [0010] 상기 제 1 기판(10)에는 게이트 배선(미도시)과 데이터 배선(미도시)이 교차하여 화소영역(미도시)을 정의하고 있다. 상기 화소영역(P)에는 상기 게이트 배선(미도시) 및 상기 데이터 배선(미도시)에 연결된 스위칭 소자인 박막트랜지스터(Tr)가 위치하고 있다.
- [0011] 상기 박막트랜지스터(Tr)는 상기 게이트 배선(미도시)에 연결된 게이트 전극(12)과, 상기 게이트 전극(12)을 덮는 게이트 절연막(14)과, 상기 게이트 절연막(14) 상에 위치하며 상기 게이트 전극(12)과 중첩하는 반도체층(20)과, 상기 반도체층(20) 상에 위치하며 상기 데이터 배선(미도시)에 연결된 소스 전극(32)과, 상기 반도체층(20) 상에 위치하며 상기 소스 전극(32)과 이격되어 있는 드레인 전극(34)을 포함한다. 상기 반도체층(20)은 순수 비정질 실리콘의 액티브층(20a)과 불순물 비정질 실리콘의 옴믹 콘택층(20b)을 포함한다.
- [0012] 또한, 상기 드레인 전극(34)을 노출시키는 드레인 콘택홀(38)을 갖는 보호층(36)이 상기 박막트랜지스터(Tr)를 덮으며 위치하고 있다.
- [0013] 상기 화소영역(미도시)에는 상기 보호층(36) 상에 위치하며 상기 드레인 콘택홀(38)을 통해 상기 드레인 전극(34)에 연결되는 화소전극(40)이 위치한다. 상기 화소 전극(40)은 인듐-틴-옥사이드(ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(IZO)와 같은 투명한 도전성 물질로 형성될 수 있다.
- [0014] 한편, 상기 제 2 기판(50) 상에는 상기 제 1 기판(10) 상의 게이트 및 데이터 배선(미도시)과, 박막 트랜지스터(Tr)를 차폐하는 블랙 매트릭스(52)가 위치한다. 상기 블랙 매트릭스(52)의 하부로는 상기 화소영역(P)에 대응하여 컬러필터층(54)이 위치한다. 상기 컬러필터층(54)은 적색, 녹색, 청색을 가져 컬러 영상을 표시하게 된다.
- [0015] 또한, 상기 컬러필터층(54)의 하부 전면으로는 인듐-틴-옥사이드(ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(IZO)와 같은 투명한 도전성 물질로 이루어진 공통 전극(56)이 형성된다.
- [0016] 이 때, 도면으로 상세히 제시하지는 않았지만, 상기 화소 전극(40)과 공통 전극(56)의 상부 및 하부면 각각에는 제 1 및 제 2 배향막(미도시)이 형성될 수 있다.
- [0017] 상기 액정층(60)은 상기 화소전극(40)과 상기 공통전극(56) 사이에 위치하며, 상기 화소전극(40)과 상기 공통전극(56) 사이에 형성되는 전계에 의해 구동된다.
- [0018] 또한, 상기 제 1 기판(10)의 하부에는 제 1 편광판(72)이 위치하고, 상기 제 2 기판(50)의 상부에는 제 2 편광판(74)이 위치한다. 상기 제 1 및 제 2 편광판(72, 74)의 편광축은 서로 수직하다.
- [0019] 상기 백라이트 유닛(80)은 상기 제 1 편광판(72)이 그 사이에 개재되도록 상기 제 1 기판(10)의 하부에 위치한다. 즉, 상기 백라이트 유닛(80)은 상기 제 1 편광판(72)을 사이에 두고 액정패널의 하부에 위치하여 상기 액정패널로 빛을 공급한다.
- [0020] 이와 같은 액정표시장치는, 빛의 선택적 투과를 위해 상기 제 1 및 제 2 편광판(72, 74)을 필요로 한다.
- [0021] 또한, 컬러 영상의 구현을 위해 컬러필터층(54)을 필요로 한다.
- [0022] 이와 같이 액정표시장치는 편광판과 컬러필터층을 필요로 하기 때문에, 액정표시장치의 두께가 증가하게 된다. 또한, 이에 의해 제조 원가가 상승하고 제조 공정이 복잡해지는 문제가 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0023] 본 발명은 빛의 선택적 투과를 위해 필요한 편광관에 의한 액정표시장치의 두께 증가 및 공정에서의 단점을 극복하고자 한다.
- [0024] 또한, 컬러 영상 표시를 위해 필요한 컬러필터에 의한 액정표시장치의 두께 증가 및 공정에서의 단점을 극복하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0025] 위와 같은 과제의 해결을 위해, 본 발명은 서로 마주하는 제 1 및 제 2 기판과, 상기 제 1 기판 상에 위치하며 굴절율이 서로 다른 다수의 층으로 이루어지는 에탈론층과, 상기 제 1 및 제 2 기판 사이에 위치하는 액정층과, 상기 제 1 기판에 위치하는 화소전극과, 상기 제 1 기판 또는 상기 제 2 기판에 위치하는 공통전극을 포함하는 액정패널과; 상기 액정패널 하부에 위치하고 서로 다른 파장의 빛을 방출하는 제 1 광원과, 제 2 광원 및 제 3 광원을 포함하는 백라이트 유닛을 포함하는 액정표시장치를 제공한다.
- [0026] 상기 에탈론층은 서로 다른 굴절율을 갖는 삼중층 구조를 갖는 것이 특징이다.
- [0027] 상기 에탈론층은 산화티타늄(TiO₂)으로 이루어지는 제 1 층과, 불화마그네슘(MgF₂)으로 이루어지는 제 2 층과, 인듐-틴-옥사이드(ITO)으로 이루어지는 제 3 층을 포함하는 것이 특징이다.
- [0028] 상기 화소전극과 상기 공통전극 사이에 형성되는 전계의 크기에 따라 상기 에탈론층을 투과하는 빛의 파장이 조절되는 것이 특징이다.
- [0029] 상기 공통전극은 상기 제 2 기판과 접촉하며 위치하고 상기 화소전극과 수직전계를 형성하는 것이 특징이다.
- [0030] 상기 공통전극은 상기 제 1 기판에 상기 화소전극과 교대로 위치하고 상기 화소전극과 수평전계를 형성하는 것이 특징이다.
- [0031] 상기 제 1 기판과 상기 액정층 사이에 위치하는 제 1 배향막과, 상기 제 2 기판과 상기 액정층 사이에 위치하는 제 2 배향막을 포함하는 것이 특징이다.
- [0032] 상기 제 1 내지 제 3 광원은 필드 순차(field sequential) 구동되는 것이 특징이다.
- [0033] 상기 액정층(170)은 상기 화소전극과 상기 공통전극 사이에 전계가 형성되지 않았을 경우 200~270nm의 위상차(Δnd)를 갖고 상기 화소전극과 상기 공통전극 사이에 전계가 형성되면 50~80nm의 위상차 변화를 갖는 것이 특징이다.
- [0034] 상기 제 1 광원은 적색이고, 상기 제 2 광원은 녹색이며, 상기 제 3 광원은 청색인 것이 특징이다.
- [0035] 상기 백라이트 유닛으로부터 방출된 빛은 상기 제 1 기판에 직접 조사되는 것이 특징이다.

발명의 효과

- [0036] 본 발명의 액정표시장치는 에탈론층을 이용함으로써, 편광관 없이 빛의 선택적 투과가 가능하다.
- [0037] 또한, 적, 녹, 청 광원을 필드 순차 구동시키고 에탈론층에 의해 선택적으로 투과시킴으로써, 컬러필터 없이 컬러영상의 제공이 가능하다.
- [0038] 즉, 본 발명의 액정표시장치는 편광관과 컬러필터를 필요로 하지 않기 때문에, 두께 및 공정에서의 장점을 갖는다.

도면의 간단한 설명

- [0039] 도 1은 종래 액정표시장치의 개략적인 단면도이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 액정표시장치의 개략적인 단면도이다.

도 3은 본 발명에 따른 액정표시장치에서 전압 인가에 따른 투과 파장을 보여주는 그래프이다.

도 4a 내지 도 4c는 본 발명에 따른 액정표시장치에서 전계가 형성되지 않은 상태에서의 파장별 선택 투과를 보여주는 그래프이다.

도 5a 내지 도 5c는 본 발명에 따른 액정표시장치에서 전계가 형성된 상태에서의 파장별 선택 투과를 보여주는 그래프이다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 개략적인 단면도이다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 개략적인 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0040] 이하, 도면을 참조하여 본 발명에 대해 자세히 설명한다.
- [0041] 도 2는 본 발명에 따른 액정표시장치의 개략적인 단면도이다.
- [0042] 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 액정표시장치는 제 1 기관(110)과, 상기 제 1 기관(110)과 마주하는 제 2 기관(160)과, 상기 제 1 기관(110) 상에 위치하는 에탈론층(etalon layer)(150)과, 상기 에탈론층(150)과 상기 제 2 기관(160) 사이에 위치하는 액정층(170)과, 상기 제 1 기관(110) 하부에 위치하는 백라이트 유닛(180)을 포함한다.
- [0043] 여기서, 상기 제 1 기관(110)과, 상기 제 2 기관(160)과, 상기 에탈론층(etalon layer)(150)과, 상기 액정층(170)은 액정패널을 이루며, 상기 백라이트 유닛(180)은 상기 액정패널 하부에 위치하여 상기 액정패널에 빛을 공급한다.
- [0044] 상기 에탈론층(150)은 적층되어 있는 제 1 내지 제 3 층(151, 152, 153)을 포함한다. 상기 제 1 내지 제 3 층(151, 152, 153)은 서로 다른 굴절율을 가지며, 상기 에탈론층(150)은 빛의 일부는 투과시키고 다른 일부는 반사시키는 특성을 갖는다. 상기 에탈론층(150)이 삼중층으로 이루어지는 것을 보이고 있으나, 사중층 이상을 포함할 수 있다.
- [0045] 상기 제 1 층(151)은 산화티타늄(TiO₂), 불화마그네슘(MgF₂), 인듐-틴-옥사이드(ITO) 중 어느 하나로 이루어지고, 제 2 층(152)은 산화티타늄(TiO₂), 불화마그네슘(MgF₂), 인듐-틴-옥사이드(ITO) 중 다른 어느 하나로 이루어지며, 제 3 층(153)은 산화티타늄(TiO₂), 불화마그네슘(MgF₂), 인듐-틴-옥사이드(ITO) 중 또 다른 어느 하나로 이루어진다.
- [0046] 상기 에탈론층(150)의 상기 제 1 내지 제 3 층(151, 152, 153)은 투명하며 서로 다른 굴절율을 갖는다. 산화티타늄(TiO₂), 불화마그네슘(MgF₂), 인듐-틴-옥사이드(ITO)의 적층 순서에는 제한이 없다.
- [0047] 상기 액정층(170)은 화소전극(미도시)과 공통전극(미도시) 사이에 형성되는 전계에 의해 구동되며, 전계의 유무에 따라 굴절율이 변화한다. 이러한 액정층(170)과 상기 에탈론층(150)의 결합에 의하면, 전계의 유무에 따라 투과되는 빛의 파장이 변화한다.
- [0048] 이는 적층 구조에서의 투과 파장을 계산할 수 있는 아래 공식에 의해 알 수 있다.

$$T = \frac{T_a T_b}{(1 - \sqrt{R_a R_b})^2} \times \left[1 + \frac{4\sqrt{R_a R_b}}{(1 - \sqrt{R_a R_b})^2} \sin^2\left(\frac{\phi_a + \phi_b}{2} - \delta\right) \right]^{-1}$$

- [0049]
- [0050] (여기서, T_a, T_b 각각은 a, b층의 투과율, R_a, R_b 각각은 a, b층의 반사율, φ_a, φ_b 각각은 층 경계에서의 위상 변화, δ는 유효굴절율이다.)
- [0051] 즉, 전계가 형성되지 않았을 때 액정층(170)의 유효굴절율(δ)과 전계가 형성되었을 때의 액정층(170)의 유효굴절율(δ)이 다르기 때문에, 에탈론층(150)과 액정층(170)의 적층 구조에서 전계의 유무에 따라 액정패널을 투과하는 빛의 파장이 달라지게 된다.
- [0052] 본 발명에 따른 액정표시장치에서 전압 인가에 따른 투과 파장을 보여주는 그래프인 도 3을 참조하면, 상기 액정층(170)에 전계가 인가되지 않은 상태에서는 적색과 청색에 해당하는 파장을 갖는 빛이 투과된다. (그

프의 좌, 우측)

- [0053] 한편, 상기 액정층(170)에 전계가 인가되면, 투과되는 빛의 파장이 변하게 되고, 녹색에 해당하는 파장을 갖는 빛이 투과된다. (그래프의 중앙)
- [0054] 이때, 상기 액정층(170)은 전계가 인가되지 않았을 경우 약 200~270nm의 위상차(Δnd)를 가지고, 상기 액정층(170)에 인가되면 약 50~80nm의 위상차 변화를 갖도록 설계하였다. 또한, 상기 에탈론층(150)은 ITO층을 최상층으로 하고 TiO_2 층과 MgF_2 층이 교대를 교대로 적층하여 9층 구조를 갖도록 하였다. 또한, 상기 ITO층의 두께는 약 200nm이고, TiO_2 층의 두께는 약 55~60nm, MgF_2 층의 두께는 약 90~95nm로 형성하였다.
- [0055] 도 3의 원리를 이용하면, 편광판 없이도 빛의 선택적 투과가 가능하며, 아래와 같은 백라이트 유닛의 구동에 의해 컬러 영상의 구현이 가능하다.
- [0056] 상기 백라이트 유닛(180)은 제 1 파장을 갖는 제 1 광원(182)과, 제 2 파장을 갖는 제 2 광원(184)과, 제 3 파장을 갖는 제 3 광원(186)을 포함한다. 예를 들어, 상기 제 1 광원(182)은 제 1 광원이고, 상기 제 2 광원(184)은 제 2 광원이며, 상기 제 3 광원(186)은 제 3 광원일 수 있다.
- [0057] 상기 제 1 내지 제 3 광원(182, 184, 186)은 한 프레임(frame)에서 필드순차(field sequential) 구동된다. 즉, 제 1 시간에는 제 1 광원(182)과 제 2 광원(184) 및 제 3 광원(186) 중 어느 하나가 온되고, 제 2 시간에는 제 1 광원(182)과 제 2 광원(184) 및 제 3 광원(186) 중 다른 하나가 온되며, 제 3 시간에는 제 1 광원(182)과 제 2 광원(184) 및 제 3 광원(186) 중 또 다른 어느 하나가 온된다.
- [0058] 특히, 본 발명의 액정표시장치는 편광판을 필요로 하지 않기 때문에, 상기 백라이트 유닛(180)은 상기 제 1 기관(110)과 직접 마주한다. 즉, 종래 액정표시장치는 제 1 기관 하부에 편광판이 위치하고 상기 편광판 하부로 백라이트 유닛이 위치하므로, 상기 백라이트 유닛으로부터 방출된 빛은 상기 편광판을 통해 상기 제 1 기관에 도달한다.
- [0059] 그러나, 본 발명에서는 편광판 없이 백라이트 유닛(180)이 제 1 기관(110) 하부에 위치하기 때문에, 백라이트 유닛(180)으로부터 방출된 빛은 바로 상기 제 1 기관(110)에 도달한다.
- [0060] 도 4a 내지 도 4c는 본 발명에 따른 액정표시장치에서 전계가 형성되지 않은 상태에서의 파장별 선택 투과를 보여주는 그래프이고, 도 5a 내지 도 5c는 본 발명에 따른 액정표시장치에서 전계가 형성된 상태에서의 파장별 선택 투과를 보여주는 그래프이다.
- [0061] 도 4a에 도시된 바와 같이, 제 1 광원(182)이 온 상태가 되는 제 1 시간에 전계가 형성되지 않으면, 적색 빛은 상기 에탈론층(150) 및 상기 액정층(170)을 통과함으로써 적색 영상이 구현된다.
- [0062] 한편, 도 5a에 도시된 바와 같이, 제 1 광원(182)이 온 상태가 되는 제 1 시간에 전계가 형성되면, 적색 빛은 상기 에탈론층(150) 및 상기 액정층(170)을 통과하지 못함으로써, 블랙 영상이 구현된다. 즉, 전계가 형성된 상태에서는 액정층(170)이 굴절율이 변하여 녹색 파장대의 빛만이 투과되므로, 제 1 광원(182)이 온되는 제 1 시간에 전계가 형성되면 블랙이 표시된다.
- [0063] 다음, 도 4b에 도시된 바와 같이, 제 2 광원(184)이 온 상태가 되는 제 2 시간에 전계가 형성되지 않으면, 녹색 빛은 상기 에탈론층(150) 및 상기 액정층(170)을 통과하지 못함으로써, 블랙 영상이 구현된다. 즉, 전계가 형성되지 않은 상태에서는 상기 에탈론층(150)과 상기 액정층(170)에 의해 적색과 청색 파장대의 빛만이 투과되므로, 제 2 광원(184)이 온되는 제 2 시간에 전계가 형성되지 않으면 블랙이 표시된다.
- [0064] 한편, 도 5b에 도시된 바와 같이, 제 2 광원(184)이 온 상태가 되는 제 2 시간에 전계가 형성되면, 녹색 빛은 상기 에탈론층(150) 및 상기 액정층(170)을 통과함으로써 녹색 영상이 구현된다.
- [0065] 다음, 도 4c에 도시된 바와 같이, 제 3 광원(186)이 온 상태가 되는 제 3 시간에 전계가 형성되지 않으면, 청색 빛은 상기 에탈론층(150) 및 상기 액정층(170)을 통과함으로써 청색 영상이 구현된다.
- [0066] 한편, 도 5c에 도시된 바와 같이, 제 3 광원(186)이 온 상태가 되는 제 3 시간에 전계가 형성되면, 청색 빛은 상기 에탈론층(150) 및 상기 액정층(170)을 통과하지 못함으로써, 블랙 영상이 구현된다. 즉, 전계가 형성된 상태에서는 액정층(170)이 굴절율이 변하여 녹색 파장대의 빛만이 투과되므로, 제 3 광원(186)이 온되는 제 3 시간에 전계가 형성되면 블랙이 표시된다.
- [0067] 또한, 위 도 4a 내지 도 4c와 도 5a 내지 도 5c에서, 전계의 크기에 따라 투과파장과 광원의 파장 분포가 중

칩되는 영역에 의해 휘도가 결정되므로, 전체의 크기 조절에 의해 그레이 레벨의 구현이 가능하다.

- [0068] 또한, 제 1 광원(182), 제 2 광원(184) 및 제 3 광원(186)을 필드 순차 구동시키므로, 적색, 녹색, 청색 및 화이트의 구현이 가능하다. 즉, 풀컬러 영상의 구현이 가능하다.
- [0069] 이상과 같이, 본 발명에 따른 액정표시장치는 편광판과 컬러필터 없이도 필드 순차 구동과 액정층에 전체의 인가에 의해 풀컬러 영상의 구현이 가능한 장점을 갖는다. 따라서, 액정표시장치의 두께를 감소시킬 수 있고, 또한 제조 원가의 절감이 가능하며 제조 공정을 단순화시킬 수 있다.
- [0070] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 개략적인 단면도이다.
- [0071] 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 액정표시장치는 제 1 기판(210)과, 상기 제 1 기판(210)과 마주하는 제 2 기판(260)과, 상기 제 1 기판(210) 상에 위치하는 에탈론층(250)과, 상기 에탈론층(250)과 상기 제 2 기판(260) 사이에 위치하는 액정층(270)과, 상기 제 1 기판(210) 하부에 위치하는 백라이트 유닛(280)을 포함한다.
- [0072] 여기서, 상기 제 1 기판(210)과, 상기 제 2 기판(260)과, 상기 에탈론층(etalon layer)(250)과, 상기 액정층(270)은 액정패널을 이루며, 상기 백라이트 유닛(280)은 상기 액정패널 하부에 위치하여 상기 액정패널에 빛을 공급한다.
- [0073] 상기 에탈론층(250)은 적층되어 있는 제 1 내지 제 3 층(251, 252, 253)을 포함한다. 전술한 바와 같이, 상기 제 1 내지 제 3 층(251, 252, 253)은 서로 다른 굴절율을 가지며, 상기 에탈론층(250)은 빛의 일부는 투과시키고 다른 일부는 반사시키는 특성을 갖는다. 상기 에탈론층(250)이 삼중층으로 이루어지는 것을 보이고 있으나, 사중층 이상을 포함할 수 있다.
- [0074] 상기 제 1 층(251)은 산화티타늄(TiO_2), 불화마그네슘(MgF_2), 인듐-틴-옥사이드(ITO) 중 어느 하나로 이루어지고, 제 2 층(252)은 산화티타늄(TiO_2), 불화마그네슘(MgF_2), 인듐-틴-옥사이드(ITO) 중 다른 어느 하나로 이루어지며, 제 3 층(253)은 산화티타늄(TiO_2), 불화마그네슘(MgF_2), 인듐-틴-옥사이드(ITO) 중 또 다른 어느 하나로 이루어진다.
- [0075] 상기 제 1 기판(210) 상부, 즉 상기 에탈론층(250) 상에는 스위칭 소자인 박막트랜지스터(Tr)가 위치한다. 그리고, 상기 박막트랜지스터(Tr) 상부에는 상기 박막트랜지스터(Tr)에 연결되는 화소전극(230)이 상기 액정표시장치의 표시영역 전체를 덮는다. 상기 화소전극(230)은 인듐-틴-옥사이드(ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(IZO)와 같은 투명 도전성 물질로 이루어진다.
- [0076] 예를 들어, 상기 박막트랜지스터(Tr)의 일부를 노출시키는 콘택홀을 갖는 보호층(220)이 상기 박막트랜지스터(Tr)를 덮고, 상기 화소전극(230)은 상기 보호층(220) 상에 위치하며 상기 콘택홀을 통해 상기 박막트랜지스터(Tr)에 연결될 수 있다.
- [0077] 도시하지 않았으나, 상기 박막트랜지스터(Tr)는 게이트 전극과, 상기 게이트 전극 상부의 반도체층과, 상기 반도체층 상에서 서로 이격되는 소스 전극 및 드레인 전극을 포함할 수 있다. 상기 화소전극(230)은 상기 드레인 전극과 접촉할 수 있다.
- [0078] 또한, 상기 박막트랜지스터(Tr)의 게이트 전극에 연결되어 상기 박막트랜지스터(Tr)를 제어하기 위한 게이트 배선과, 상기 박막트랜지스터(Tr)의 소스 전극에 연결되어 상기 화소전극(230)에 신호를 공급하는 데이터 배선이 형성될 수 있다.
- [0079] 상기 화소전극(230) 상에는 상기 액정층(270) 내 액정분자의 초기 배열을 위한 제 1 배향막(240)이 위치한다.
- [0080] 한편, 상기 제 2 기판(260)에는 상기 화소전극(240)과 마주하는 공통전극(262)이 위치한다. 상기 공통전극(262)은 ITO 또는 IZO와 같은 투명 도전성 물질로 이루어지며 상기 화소전극(240)과 수직 전계를 형성한다. 상기 수직 전계에 의해 상기 액정층(270)의 굴절율이 조절된다.
- [0081] 또한, 상기 공통전극(262) 상에는 상기 제 1 배향막(240)과 마주하며 상기 액정층(270) 내 액정분자의 초기 배열을 위한 제 2 배향막(264)이 위치한다. 즉, 상기 액정층(270)은 상기 제 1 및 제 2 배향막(240, 264)과 접촉하며 그 사이에 위치한다. 상기 제 1 및 제 2 배향막(240, 264) 각각은 폴리이미드 또는 산화실리콘으로 이루어질 수 있다.

- [0082] 도시하지 않았으나, 상기 제 2 기관(260)에는 상기 박막트랜지스터(Tr), 게이트 배선(미도시) 및 데이터 배선(미도시)을 차폐하기 위한 블랙매트릭스가 위치할 수 있다.
- [0083] 본 발명의 액정표시장치는 컬러필터를 필요로 하지 않기 때문에, 상기 공통전극(262)이 상기 제 2 기관(260)과 접촉하게 된다.
- [0084] 상기 백라이트 유닛(280)은 제 1 과장을 갖는 제 1 광원(282)과, 제 2 과장을 갖는 제 2 광원(284)과, 제 3 과장을 갖는 제 3 광원(286)을 포함한다. 상기 제 1 내지 제 3 과장은 서로 다르다. 예를 들어, 상기 제 1 광원(282)은 제 1 광원이고, 상기 제 2 광원(284)은 제 2 광원이며, 상기 제 3 광원(286)은 제 3 광원일 수 있다.
- [0085] 상기 제 1 내지 제 3 광원(282, 284, 286)은 한 프레임(frame)에서 필드순차(field sequential) 구동된다. 즉, 제 1 시간에는 제 1 광원(282)과 제 2 광원(284) 및 제 3 광원(286) 중 어느 하나가 온되고, 제 2 시간에는 제 1 광원(282)과 제 2 광원(284) 및 제 3 광원(286) 중 다른 하나가 온되며, 제 3 시간에는 제 1 광원(282)과 제 2 광원(284) 및 제 3 광원(286) 중 또 다른 어느 하나가 온된다.
- [0086] 특히, 본 발명의 액정표시장치는 편광판을 필요로 하지 않기 때문에, 상기 백라이트 유닛(280)은 상기 제 1 기관(210)과 직접 마주한다. 즉, 종래 액정표시장치는 제 1 기관 하부에 편광판이 위치하고 상기 편광판 하부로 백라이트 유닛이 위치하므로, 상기 백라이트 유닛으로부터 방출된 빛은 상기 편광판을 통해 상기 제 1 기관에 도달한다.
- [0087] 그러나, 본 발명에서는 편광판 없이 백라이트 유닛(280)이 제 1 기관(210) 하부에 위치하기 때문에, 백라이트 유닛(280)으로부터 방출된 빛은 바로 상기 제 1 기관(210)에 도달한다.
- [0088] 전술한 구조의 액정표시장치에서, 상기 백라이트 유닛(280)의 제 1 광원(282)과 제 2 광원(284) 및 제 3 광원(286)은 필드 순차 구동되며, 상기 화소전극(230)과 상기 공통전극(262) 사이에 전계의 크기에 따라 상기 액정층(270)의 굴절율이 변하게 됨으로써, 상기 에탈론층(250)을 투과하는 빛의 파장이 조절된다.
- [0089] 즉, 도 4a 내지 도 4c 및 도 5a 내지 도 5c를 통해 설명한 바와 같이, 제 1 시간에 제 1 광원(282)이 온 상태가 되고 상기 화소전극(230)과 상기 공통전극(262) 사이에 전계가 형성되지 않으면, 적색 빛은 상기 에탈론층(250)을 투과하게 되어 적색 영상이 구현된다.
- [0090] 한편, 제 1 시간에 제 1 광원(282)이 온 상태가 되고 상기 화소전극(230)과 상기 공통전극(262) 사이에 전계가 형성되면, 녹색 파장대의 빛만이 상기 에탈론층(250)을 투과할 수 있으므로 제 1 광원(282)의 빛은 상기 에탈론층(250)에 의해 전부 반사되어 블랙이 표시된다.
- [0091] 또한, 제 2 광원(284) 및 제 3 광원(286) 각각이 온 상태가 되는 제 2 및 제 3 시간에도 상기 화소전극(230)과 상기 공통전극(262) 사이에 전계의 형성 여부에 따라, 상기 에탈론층(250)을 투과하는 빛의 파장이 변하게 된다.
- [0092] 결과적으로, 본 발명에 따른 액정표시장치는 편광판과 컬러필터 없이도 필드 순차 구동과 액정층에 전계의 인가에 의해 풀컬러 영상의 구현이 가능한 장점을 갖는다. 따라서, 액정표시장치의 두께를 감소시킬 수 있고, 또한 제조 원가의 절감이 가능하며 제조 공정을 단순화시킬 수 있다.
- [0093] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 개략적인 단면도이다.
- [0094] 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 액정표시장치는 제 1 기관(310)과, 상기 제 1 기관(310)과 마주하는 제 2 기관(360)과, 상기 제 1 기관(310) 상에 위치하는 에탈론층(350)과, 상기 에탈론층(350)과 상기 제 2 기관(360) 사이에 위치하는 액정층(370)과, 상기 제 1 기관(310) 하부에 위치하는 백라이트 유닛(380)을 포함한다.
- [0095] 여기서, 상기 제 1 기관(310)과, 상기 제 2 기관(360)과, 상기 에탈론층(etalon layer)(350)과, 상기 액정층(370)은 액정패널을 이루며, 상기 백라이트 유닛(380)은 상기 액정패널 하부에 위치하여 상기 액정패널에 빛을 공급한다.
- [0096] 상기 에탈론층(350)은 적층되어 있는 제 1 내지 제 3 층(351, 352, 353)을 포함한다. 전술한 바와 같이, 상기 제 1 내지 제 3 층(351, 352, 353)은 서로 다른 굴절율을 가지며, 상기 에탈론층(350)은 빛의 일부는 투과시키고 다른 일부는 반사시키는 특성을 갖는다. 상기 에탈론층(350)이 삼중층으로 이루어지는 것을 보이고 있으

나, 사중층 이상을 포함할 수 있다.

- [0097] 상기 제 1 층(351)은 산화티타늄(TiO_2), 불화마그네슘(MgF_2), 인듐-틴-옥사이드(ITO) 중 어느 하나로 이루어지고, 제 2 층(352)은 산화티타늄(TiO_2), 불화마그네슘(MgF_2), 인듐-틴-옥사이드(ITO) 중 다른 어느 하나로 이루어지며, 제 3 층(353)은 산화티타늄(TiO_2), 불화마그네슘(MgF_2), 인듐-틴-옥사이드(ITO) 중 또 다른 어느 하나로 이루어진다.
- [0098] 상기 제 1 기관(310) 상부, 즉 상기 에탈론층(350) 상에는 스위칭 소자인 박막트랜지스터(Tr)가 위치한다. 그리고, 상기 박막트랜지스터(Tr) 상부에는 상기 박막트랜지스터(Tr)에 연결되는 화소전극(330) 및 상기 화소전극(330)과 교대로 배열되는 공통전극(332)이 위치한다. 상기 화소전극(330)과 상기 공통전극(332) 사이에서 수평 전계가 형성되며 이에 의해 상기 액정층(370)이 구동됨으로써, 상기 액정층(370)의 굴절율이 조절된다. 예를 들어, 개구율의 향상을 위해, 상기 화소전극(330) 및 상기 공통전극(332) 각각은 인듐-틴-옥사이드(ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(IZO)와 같은 투명 도전성 물질로 이루어질 수 있다.
- [0099] 예를 들어, 상기 박막트랜지스터(Tr)의 일부를 노출시키는 콘택홀을 갖는 보호층(320)이 상기 박막트랜지스터(Tr)를 덮고, 상기 화소전극(330)은 상기 보호층(320) 상에 위치하며 상기 콘택홀을 통해 상기 박막트랜지스터(Tr)에 연결될 수 있다. 또한, 상기 공통전극(332)은 상기 보호층(320) 상에서 상기 화소전극(330)과 교대로 배열된다.
- [0100] 도시하지 않았으나, 상기 박막트랜지스터(Tr)는 게이트 전극과, 상기 게이트 전극 상부의 반도체층과, 상기 반도체층 상에서 서로 이격되는 소스 전극 및 드레인 전극을 포함할 수 있다. 상기 화소전극(330)은 상기 드레인 전극과 접촉할 수 있다.
- [0101] 또한, 상기 박막트랜지스터(Tr)의 게이트 전극에 연결되어 상기 박막트랜지스터(Tr)를 제어하기 위한 게이트 배선과, 상기 박막트랜지스터(Tr)의 소스 전극에 연결되어 상기 화소전극(330)에 신호를 공급하는 데이터 배선이 형성될 수 있다.
- [0102] 상기 화소전극(330) 및 상기 공통전극(332) 상에는 상기 액정층(370) 내 액정분자의 초기 배열을 위한 제 1 배향막(340)이 위치한다.
- [0103] 한편, 상기 제 2 기관(360)에는 상기 제 1 배향막(340)과 마주하며 상기 액정층(370) 내 액정분자의 초기 배열을 위한 제 2 배향막(364)이 위치한다. 즉, 상기 액정층(370)은 상기 제 1 및 제 2 배향막(340, 364)과 접촉하며 그 사이에 위치한다. 상기 제 1 및 제 2 배향막(340, 364) 각각은 폴리이미드 또는 산화실리콘으로 이루어질 수 있다.
- [0104] 도시하지 않았으나, 상기 제 2 기관(360)에는 상기 박막트랜지스터(Tr), 게이트 배선(미도시) 및 데이터 배선(미도시)을 차폐하기 위한 블랙매트릭스가 위치할 수 있다.
- [0105] 본 발명의 액정표시장치는 컬러필터를 필요로 하지 않기 때문에, 상기 제 2배향막(364)이 상기 제 2 기관(360)과 접촉하게 된다.
- [0106] 상기 백라이트 유닛(380)은 제 1 과장을 갖는 제 1 광원(382)과, 제 2 과장을 갖는 제 2 광원(384)과, 제 3 과장을 갖는 제 3 광원(386)을 포함한다. 상기 제 1 내지 제 3 과장은 서로 다르다. 예를 들어, 상기 제 1 광원(382)은 제 1 광원이고, 상기 제 2 광원(384)은 제 2 광원이며, 상기 제 3 광원(386)은 제 3 광원일 수 있다.
- [0107] 상기 제 1 내지 제 3 광원(382, 384, 386)은 한 프레임(frame)에서 필드순차(field sequential) 구동된다. 즉, 제 1 시간에는 제 1 광원(382)과 제 2 광원(384) 및 제 3 광원(386) 중 어느 하나가 온되고, 제 2 시간에는 제 1 광원(382)과 제 2 광원(384) 및 제 3 광원(386) 중 다른 하나가 온되며, 제 3 시간에는 제 1 광원(382)과 제 2 광원(384) 및 제 3 광원(386) 중 또 다른 어느 하나가 온된다.
- [0108] 특히, 본 발명의 액정표시장치는 편광판을 필요로 하지 않기 때문에, 상기 백라이트 유닛(380)은 상기 제 1 기관(310)과 직접 마주한다. 즉, 종래 액정표시장치는 제 1 기관 하부에 편광판이 위치하고 상기 편광판 하부로 백라이트 유닛이 위치하므로, 상기 백라이트 유닛으로부터 방출된 빛은 상기 편광판을 통해 상기 제 1 기관에 도달한다.
- [0109] 그러나, 본 발명에서는 편광판 없이 백라이트 유닛(380)이 제 1 기관(310) 하부에 위치하기 때문에, 백라이트 유닛(380)으로부터 방출된 빛은 바로 상기 제 1 기관(310)에 도달한다.

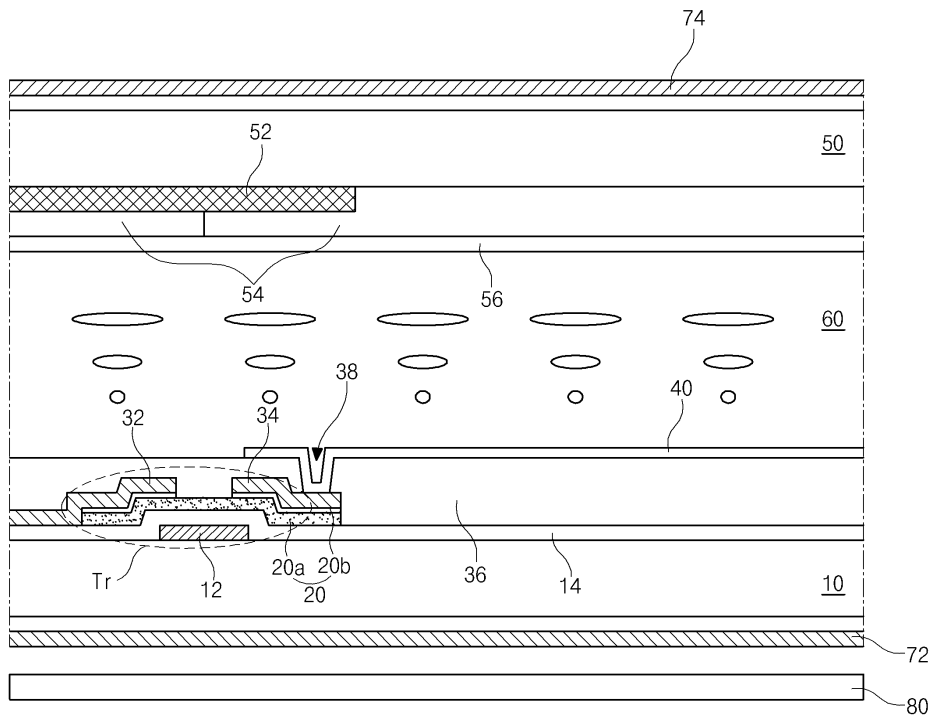
- [0110] 전술한 구조의 액정표시장치에서, 상기 백라이트 유닛(380)의 제 1 광원(382)과 제 2 광원(384) 및 제 3 광원(386)은 필드 순차 구동되며, 상기 화소전극(330)과 상기 공통전극(362) 사이에 전계의 크기에 따라 상기 액정층(370)의 굴절율이 변하게 됨으로써, 상기 에탈론층(350)을 투과하는 빛의 파장이 조절된다.
- [0111] 즉, 도 4a 내지 도 4c 및 도 5a 내지 도 5c를 통해 설명한 바와 같이, 제 1 시간에 제 1 광원(382)이 온 상태가 되고 상기 화소전극(330)과 상기 공통전극(362) 사이에 전계가 형성되지 않으면, 적색 빛은 상기 에탈론층(350)을 투과하게 되어 적색 영상이 구현된다.
- [0112] 한편, 제 1 시간에 제 1 광원(382)이 온 상태가 되고 상기 화소전극(330)과 상기 공통전극(362) 사이에 전계가 형성되면, 녹색 파장대의 빛만이 상기 에탈론층(350)을 투과할 수 있으므로 제 1 광원(382)의 빛은 상기 에탈론층(350)에 의해 전부 반사되어 블랙이 표시된다.
- [0113] 또한, 제 2 광원(384) 및 제 3 광원(386) 각각이 온 상태가 되는 제 2 및 제 3 시간에도 상기 화소전극(330)과 상기 공통전극(362) 사이에 전계의 형성 여부에 따라, 상기 에탈론층(350)을 투과하는 빛의 파장이 변하게 된다.
- [0114] 결과적으로, 본 발명에 따른 액정표시장치는 편광판과 컬러필터 없이도 필드 순차 구동과 액정층에 전계의 인가에 의해 풀컬러 영상의 구현이 가능한 장점을 갖는다. 따라서, 액정표시장치의 두께를 감소시킬 수 있고, 또한 제조 원가의 절감이 가능하며 제조 공정을 단순화시킬 수 있다.
- [0115] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

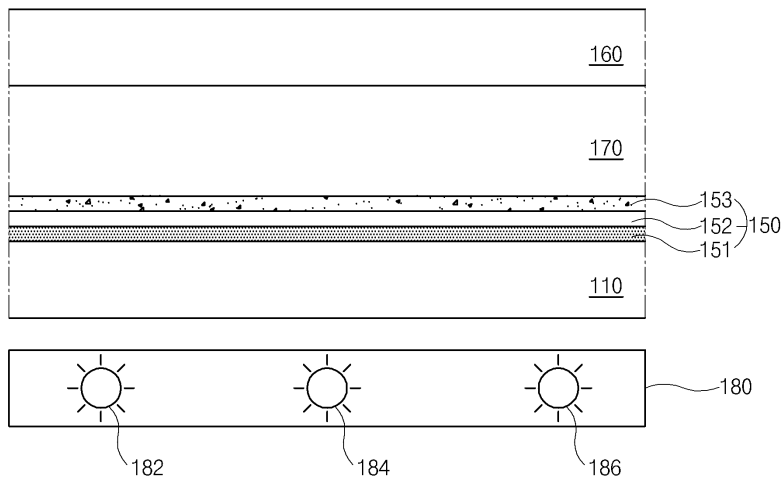
- [0116] 110, 210, 310: 제 1 기관
- 150, 250, 350: 에탈론층
- 160, 260, 360: 제 2 기관
- 170, 270, 370: 액정층
- 180, 280, 380: 백라이트 유닛
- 230, 330: 화소전극
- 262, 332: 공통전극

도면

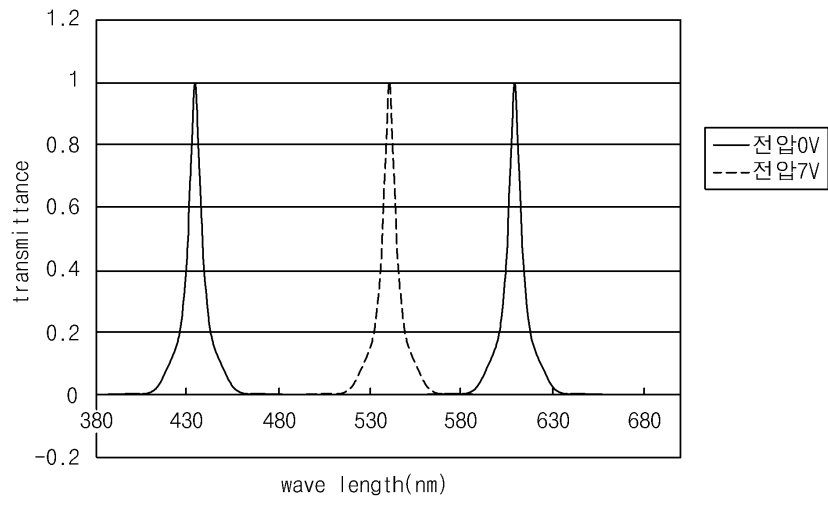
도면1



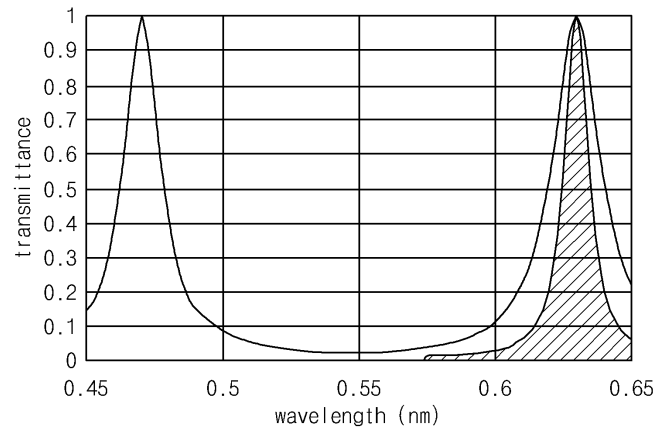
도면2



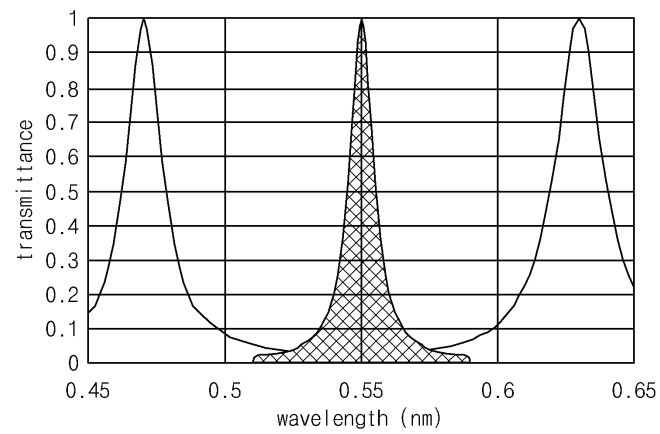
도면3



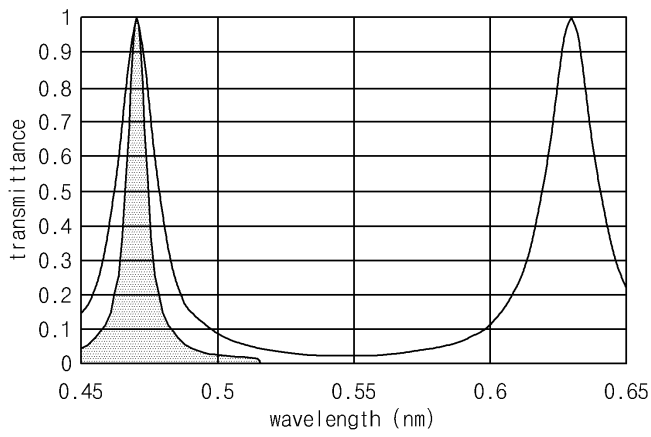
도면4a



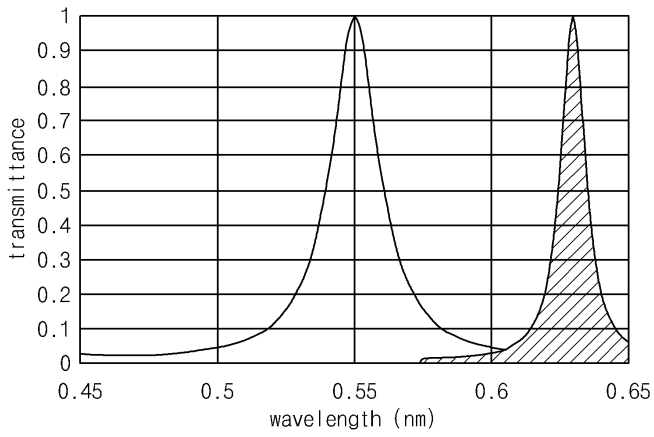
도면4b



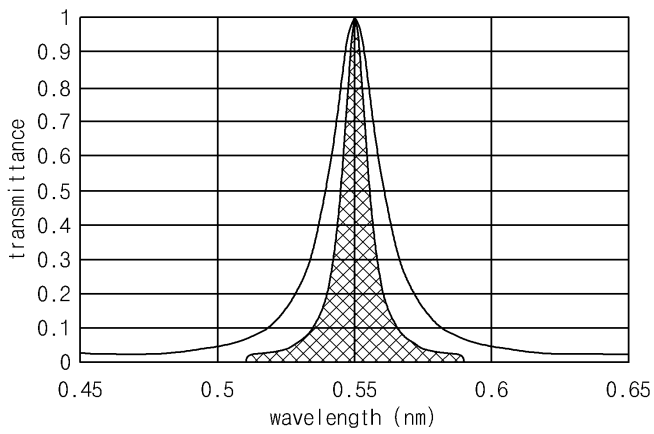
도면4c



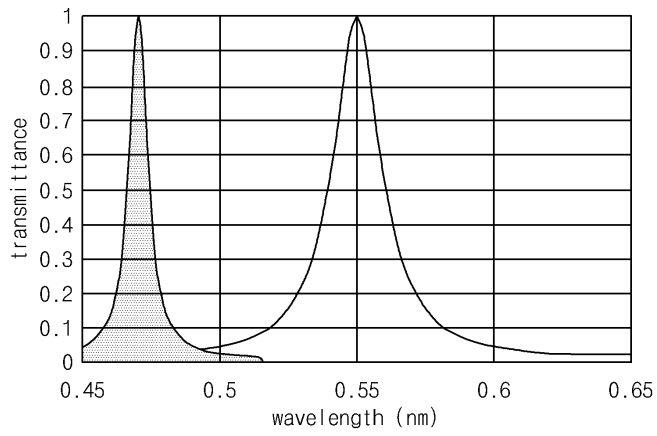
도면5a



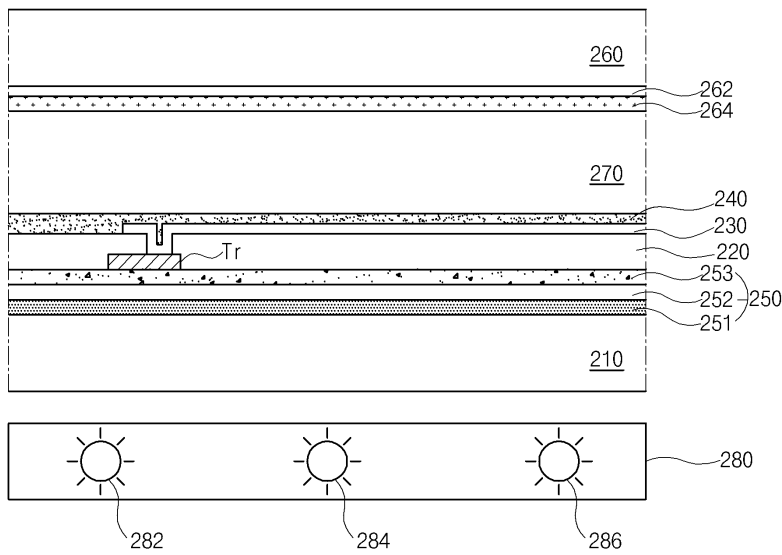
도면5b



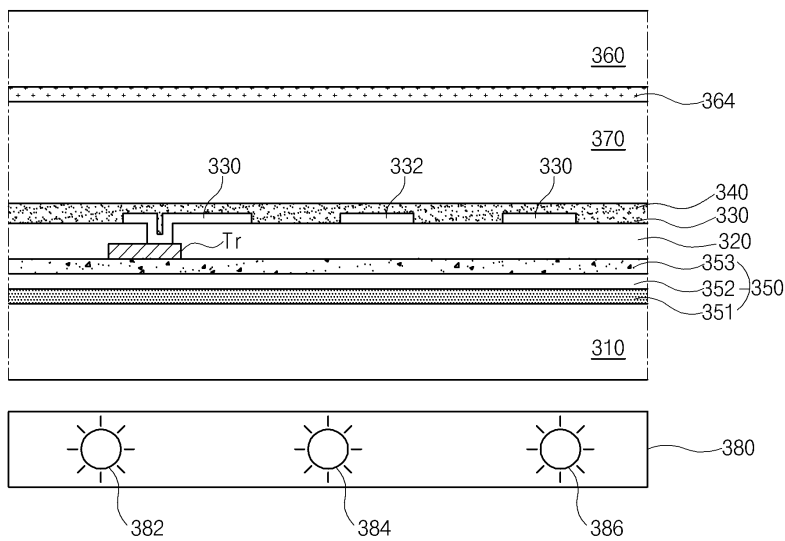
도면5c



도면6



도면7



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020120067754A	公开(公告)日	2012-06-26
申请号	KR1020100129315	申请日	2010-12-16
[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	LIM EUN JUNG		
发明人	LIM, EUN JUNG		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133603 G02F1/1343 G02F2001/133622 G02F2001/133638		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示装置，包括彼此面对的第一和第二基板，标准具层，其位于第一基板上并由具有不同折射率的多个层组成，液晶层位于第一和第二基板之间，一种液晶面板，包括位于第一基板上的像素电极和位于第一基板或第二基板上的公共电极；第一光源位于液晶面板下方并发射不同波长的光，第二光源和第三光源。

