



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2007-0111610
(43) 공개일자 2007년11월22일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0044624

(22) 출원일자 2006년05월18일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지.필립스 엘시디 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

소현진

서울 영등포구 문래동 현대아파트 501동 404호

(74) 대리인

특허법인로알

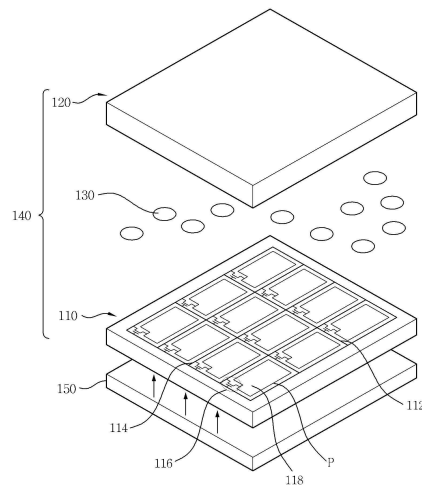
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 액정 표시 장치에 구비되는 컬러 필터 기판의 구조적인 개량 및 발광 다이오드(Light Emitting Diode)를 통해 대비비(Contrast Ratio) 및 휘도를 높임으로써 영상 정보의 품질을 향상시키기 위한 것으로, 기판 상에 매트릭스 형태로 형성된 블랙 매트릭스, 블랙 매트릭스 사이의 공간에 적색(R), 녹색(G) 및 백색(W)의 컬러 필터들이 각각 형성된 컬러 필터층을 포함하는 컬러 필터 기판과, 컬러 필터 기판과 대향되는 박막 트랜지스터 어레이 기판, 컬러 필터 기판과 박막 트랜지스터 어레이 기판 사이에 형성된 액정층, 및 박막 트랜지스터 어레이 기판의 후방에 배치되어 전면으로 백색광을 발산하는 적어도 하나 이상의 발광 다이오드(LED)들을 갖는 LED 백라이트 유닛을 포함하는 액정 표시 장치를 제공한다.

대표도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

기판 상에 매트릭스 형태로 형성된 블랙 매트릭스, 상기 블랙 매트릭스 사이의 공간에 적색(R), 녹색(G) 및 백색(W)의 컬러 필터들이 각각 형성된 컬러 필터층을 포함하는 컬러 필터 기판;

상기 컬러 필터 기판과 대향되는 박막 트랜지스터 어레이 기판;

상기 컬러 필터 기판과 상기 박막 트랜지스터 어레이 기판 사이에 형성된 액정층; 및

상기 박막 트랜지스터 어레이 기판의 후방에 배치되어 전면으로 백색광을 발산하는 적어도 하나 이상의 발광 다이오드(LED)들을 갖는 LED 백라이트 유닛을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 컬러 필터 기판에서

상기 백색(W) 컬러 필터는 무색의 투명 수지로 형성되거나 또는 어떠한 물질도 형성되지 않은 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 컬러 필터 기판은

상기 컬러 필터층 상에 평탄하게 형성된 오버코트(overcoat)층을 추가로 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 백색(W) 컬러 필터는 상기 오버코트층과 동일한 물질로 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 컬러 필터층은

상기 적색(R), 녹색(G) 및 백색(W)의 컬러 필터들이 스트라이프(stripe) 구조, 델타(delta) 구조 또는 모자이크 구조 중 어느 하나의 구조로 배열된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 LED 백라이트 유닛은

상기 발광 다이오드들로부터 발산하는 백색광을 산란시켜 상기 컬러 필터 기판의 전면으로 제공하는 광학 시트를 추가로 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 LED 백라이트 유닛의 상기 발광 다이오드들은

적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 광을 구현하는 각각의 칩(chip)들로 구성되어 상기 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 광의 혼합으로 백색의 광을 발산하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 LED 백라이트 유닛의 상기 발광 다이오드들은

백색을 구현하는 하나의 칩으로 구성되어 백색의 광을 발산하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 9

제7항 또는 제8항에 있어서,

상기 발광 다이오드들은

상기 백색의 광 스펙트럼에서 청색의 스펙트럼에 대한 세기를 조절하여 청색의 색감을 보완하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 LED 백라이트 유닛은

상기 발광 다이오드들에 인가되는 전압을 디밍(dimming) 방식에 따라 제어하여, 상기 발광 다이오드들의 광 스펙트럼 세기를 조절하는 인버터를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <24> 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 액정 표시 장치의 대비비(Contrast Ratio) 및 휘도를 높여 영상 정보의 품질을 향상시킨 액정 표시 장치에 관한 것이다.
- <25> 일반적으로, 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display; LCD)는 상하부의 투명 절연 기관 사이에 이방성 유전율을 갖는 액정층을 형성한 후, 액정층에 인가되는 전계로 액정 물질의 분자 배열을 변경시킴으로써 투과되는 빛의 양을 조절하여 원하는 화상을 표시하는 표시 장치이다.
- <26> 이러한 액정 표시 장치는 소형, 경량 및 저소비 전력 등의 장점을 가지고 있어, 컴퓨터 모니터나 이동 통신 단말기 등의 다양한 분야에 디스플레이 수단으로 응용되고 있다.
- <27> 액정 표시 장치의 구성을 개략적으로 살펴보면, 이는 상하부의 컬러 필터 기관과 박막 트랜지스터 어레이 기관 및 그 사이의 액정층으로 이루어진 액정 패널과, 액정 패널에 광(光)을 제공하는 백라이트 유닛, 및 이들을 보호하는 외부 케이싱(casing) 수단 등으로 구성된다.
- <28> 이하, 종래의 액정 표시 장치에 대하여 살펴본다.
- <29> 도 1은 종래 기술에 따른 액정 표시 장치의 단위 픽셀을 나타낸 모형도이고, 도 2는 종래 기술에 따른 액정 표시 장치의 컬러 필터 기관을 나타낸 단면도이며, 도 3은 종래 기술에 따른 액정 표시 장치의 색 구현을 설명하기 위한 도면이고, 도 4는 도 3에 도시된 바에 따라 표시되는 영상 이미지의 사진이다.
- <30> 먼저 도 1을 참조하면, 종래 기술에 따른 액정 표시 장치는 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 세 개의 서브 픽셀이 하나의 단위 픽셀(Pa)을 이루어 영상을 표시하게 된다.
- <31> 여기서, 도시된 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 서브 픽셀은 단위 픽셀(Pa)의 구성을 도시한 것일 뿐, 배열 구조를 한정하지는 않는다.
- <32> 이러한 단위 픽셀(Pa)의 각 서브 픽셀에는 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 컬러 필터(23a, 23b, 23c)가 각각 형성되고, 각 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 컬러 필터(23a, 23b, 23c)는 적색, 녹색, 청색의 컬러 수지로 이루어진다.
- <33> 이를 기초하여 종래의 액정 표시 장치에 구비되는 컬러 필터 기관을 살펴보면, 도 2에 도시된 바와 같다.

- <34> 즉, 종래 액정 표시 장치의 컬러 필터 기관은, 투명 기관(21)과, 투명 기관(21) 상에 빛샘 차단을 위한 블랙 매트릭스(22), 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 컬러 필터(23a, 23b, 23c)를 구비한 컬러 필터층(23)을 포함한다. 그리고, 컬러 필터층(23)을 평탄화하기 위한 오버코트(overcoat)층(24)을 추가로 포함할 수 있다.
- <35> 블랙 매트릭스층(22)은 투명 기관(21) 상에 매트릭스 형태로 형성되며, 하부의 박막 트랜지스터 어레이 기관(도 3의 10)으로부터 투과하는 광을 차단한다.
- <36> 컬러 필터층(23)은 블랙 매트릭스(22) 사이에 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 컬러 필터(23a, 23b, 23c)가 각각 배치되어, 하부의 박막 트랜지스터 어레이 기관(도 3의 10)을 투과하는 광신호에 따라 원하는 색상을 갖는 영상 정보를 생성하는 역할을 한다.
- <37> 오버코트층(24)은 컬러 필터층(23)의 단차를 보상하고, 컬러 필터층(23)을 보호하는 역할을 한다.
- <38> 따라서, 이와 같이 구성되는 종래의 컬러 필터 기관을 구비한 액정 표시 장치는, 도 3에 도시된 바와 같이, 액정 표시 장치의 후면에 배치된 광원(더욱 상세하게는 형광램프)(30)으로부터 발생하는 광이 하부의 박막 트랜지스터 어레이 기관(10) 및 컬러 필터층(23)을 투과하게 됨으로써, 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 광을 각각 발산하게 된다. 이때, 영상 정보는 적색(R), 녹색(G), 청색(B)으로 발산하는 광들의 색 혼합에 의해 표시하는 바, 이에 따른 영상 이미지의 예를 도 4에 도시하였다.
- <39> 도시된 영상 이미지에서 알 수 있듯이, 종래의 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 컬러 필터(23a, 23b, 23c)를 구비한 액정 표시 장치는 표시되는 영상 이미지의 선명도 및 휘도가 비교적 낮다.
- <40> 그런데, 종래의 컬러 필터 기관을 구비한 액정 표시 장치의 구조로는 액정 표시 장치로부터 제공되는 영상 정보의 대비비(Contrast Ratio) 및 개구율 등을 보다 더 향상시키기에 많은 한계가 따르는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <41> 따라서, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 액정 표시 장치에 구비되는 컬러 필터 기관의 구조적인 개량 및 발광 다이오드(Light Emitting Diode)를 통해 대비비(Contrast Ratio) 및 휘도를 높임으로써 영상 정보의 품질을 향상시킬 수 있는 액정 표시 장치를 제공하고자 하는 것이다.
- <42> 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <43> 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 액정 표시 장치는, 기관 상에 매트릭스 형태로 형성된 블랙 매트릭스, 상기 블랙 매트릭스 사이의 공간에 적색(R), 녹색(G) 및 백색(W)의 컬러 필터들이 각각 형성된 컬러 필터층을 포함하는 컬러 필터 기관, 상기 컬러 필터 기관과 대향되는 박막 트랜지스터 어레이 기관, 상기 컬러 필터 기관과 상기 박막 트랜지스터 어레이 기관 사이에 형성된 액정층, 및 상기 박막 트랜지스터 어레이 기관의 후방에 배치되어 전면으로 백색광을 발산하는 적어도 하나 이상의 발광 다이오드(LED)들을 갖는 LED 백라이트 유닛을 포함한다.
- <44> 이때, 상기 컬러 필터 기관에서 상기 백색(W) 컬러 필터는 무색의 투명 수지로 형성되거나 또는 어떠한 물질도 형성되지 않은 것을 특징으로 한다.
- <45> 상기 컬러 필터 기관은 상기 컬러 필터층 상에 평탄하게 형성된 오버코트(overcoat)층을 추가로 포함한다.
- <46> 이 경우, 상기 백색(W) 컬러 필터는 상기 오버코트층과 동일한 물질로 형성된 것을 특징으로 한다.
- <47> 상기 컬러 필터층은 상기 적색(R), 녹색(G) 및 백색(W)의 컬러 필터들이 스트라이프(stripe) 구조, 델타(delta) 구조 또는 모자이크 구조 중 어느 하나의 구조로 배열된 것을 특징으로 한다.
- <48> 상기 LED 백라이트 유닛은 상기 발광 다이오드들로부터 발산하는 백색광을 산란시켜 상기 컬러 필터 기관의 전면으로 제공하는 광학 시트를 추가로 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <49> 상기 LED 백라이트 유닛의 상기 발광 다이오드들은 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 광을 구현하는 각각의 칩(chip)들로 구성되어 상기 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 광의 혼합색으로 백색의 광을 발산하는 것을 특징으로

한다.

- <50> 또는, 상기 LED 백라이트 유닛의 상기 발광 다이오드들은 백색을 구현하는 하나의 칩으로 구성되어 백색의 광을 발산하는 것을 특징으로 한다.
- <51> 상기 발광 다이오드들은 상기 백색의 광 스펙트럼에서 청색의 스펙트럼에 대한 세기를 조절하여 청색의 색감을 보완하는 것을 특징으로 한다.
- <52> 상기 LED 백라이트 유닛은 상기 발광 다이오드들에 인가되는 전압을 디밍(dimming) 방식에 따라 제어하여, 상기 발광 다이오드들의 광 스펙트럼 세기를 조절하는 인버터를 추가로 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <53> 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다. 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- <54> 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 필터 기판 및 이를 이용한 액정 표시 장치에 대하여 상세히 설명한다.
- <55> 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 전체 구성을 개략적으로 나타낸 사시도이고, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 컬러 필터 기판을 나타낸 단면도이며, 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 필터 기판의 단위 픽셀을 나타낸 모형도이다.
- <56> 먼저 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 상하부의 컬러 필터 기판(120)과 박막 트랜지스터 어레이 기판(110), 그 사이의 액정층(130)으로 구성되는 액정 패널(140), 및 액정 패널(140)의 후면에 배치되는 LED 백라이트 유닛(150)을 포함한다.
- <57> 액정 패널(140)에 있어, 박막 트랜지스터 어레이 기판(110)은 복수의 게이트 라인(112)과 복수의 데이터 라인(114)이 서로 교차되게 배열되고, 교차에 의해 단위 픽셀 영역(P)이 정의되며, 정의된 픽셀 영역(P)은 매트릭스 형태로 형성된다. 그리고, 상기 각 픽셀 영역(P)에는 화소 전극(118)이 형성되고, 각 게이트 라인(112)과 데이터 라인(114)이 교차하는 지점에는 박막 트랜지스터(116)가 형성된다.
- <58> 박막 트랜지스터(116)는 스위칭 소자로, 게이트 라인(112)의 게이트 신호에 응답하여 데이터 라인(114)에 인가되는 데이터 신호를 화소 전극(118)으로 전달한다.
- <59> 화소 전극(118)은 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide) 등의 투명 도전 물질로 이루어질 수 있으며, 박막 트랜지스터(116)의 스위칭 동작에 의해 전계를 발생시켜 액정층(130)의 배향을 조절하게 된다.
- <60> 액정층(130)은 박막 트랜지스터 어레이 기판(110)과 컬러 필터 기판(120) 사이의 수직 전계, 또는 박막 트랜지스터 어레이 기판(110) 내부의 수평 전계 등에 따라 액정 분자들의 배향을 달리하며, 액정 분자들의 배향에 의해 투과되는 광의 양(量)을 변화시킴으로써 다양한 영상 정보를 표시하도록 한다.
- <61> 이러한 액정층(130)은 트위스티드 네마틱(twisted nematic; TN) 방식, 수직 전계(vertical alignment; VA) 방식, 횡전계(In-Plane Switching; IPS 또는 Fringe Field Switching; FFS) 방식 등에 의해 동작할 수 있다.
- <62> 컬러 필터 기판(120)은 도식된 바와 같이 액정층(130)을 사이에 두고 박막 트랜지스터 어레이 기판(110)과 서로 대향되면서 일정 갭(gap)을 유지하도록 형성된다.
- <63> 이러한 컬러 필터 기판(120)은 도 6에 도식된 바와 같이, 투명 기판(121)과, 투명 기판(121) 상에 매트릭스 형태로 형성된 블랙 매트릭스(122), 블랙 매트릭스(122) 사이의 공간에 적색(R), 녹색(G), 백색(W)의 컬러 필터(123a, 123b, 123c)들이 각각 형성된 컬러 필터층(123)을 포함한다. 또한, 컬러 필터층(123) 상에 추가로 오버코트(overcoat)층(124)을 포함하기도 한다.
- <64> 블랙 매트릭스(122)는 박막 트랜지스터 어레이 기판(110)을 투과하여 전달되는 광 신호 가운데, 왜곡 가능성이 높은 광신호를 선별적으로 차단할 수 있도록 노광 공정 등을 통해 지정된 위치에 형성된다.
- <65> 컬러 필터층(123)은 적색(R), 녹색(G), 백색(W)의 컬러 필터(123a, 123b, 123c)들로 구성되며, 이러한 적색(R), 녹색(G), 백색(W)의 컬러 필터(123a, 123b, 123c)들은 매트릭스 형태로 형성된 블랙 매트릭스(122) 사이의 공간에 각각 배치된다. 그리고, 각 컬러 필터(123a, 123b, 123c)의 끝단이나 타 컬러 필터(123a, 123b, 123c)와의 경계 영역은 블랙 매트릭스(122)와 일부 오버랩 되도록 형성된다.
- <66> 이때, 적색(R) 컬러 필터(123a) 및 녹색(G) 컬러 필터(123b)는 적색의 컬러 수지(resin) 및 녹색의 컬러 수지를

각각 도포한 다음, 노광 및 현상 공정을 수행함으로써 형성된다.

- <67> 그리고, 백색(W) 컬러 필터(123c)는 어떠한 컬러도 없는 투명 필터로서, 무색의 투명 수지로 형성되거나 또는 어떠한 물질도 형성하지 않는다.
- <68> 이러한 백색(W) 컬러 필터(123c)는 후면에서 박막 트랜지스터 어레이 기판(110) 및 액정층(130)을 통과하여 진행되는 광이 손실 없이 투과될 수 있어 휘도를 높일 수 있다. 아울러, 백색(W) 컬러 필터(123c)에 어떠한 물질도 형성하지 않는 경우에는 백색(W) 컬러 필터(123c)를 형성하기 위한 별도의 제조 공정을 진행하지 않아도 되기 때문에 생산 공정이 단순화되고, 제조 단가를 절감할 수 있는 이점이 있다.
- <69> 오버코트층(124)은 컬러 필터층(123)을 덮어 컬러 필터층(123)의 단차를 평탄화하는 역할을 한다. 이러한 오버코트층(124)은 투명의 수지 재질 등으로 구성된다.
- <70> 만약, 백색(W) 컬러 필터(123c)가 투명 수지로 형성될 경우에는 오버코트층(124)과 동일한 물질로 하여 단일 공정을 통해 형성될 수 있다. 즉, 적색(R), 녹색(G) 컬러 필터(123a, 123b)를 형성한 다음, 오버코트층(124)의 구성 물질을 이용하여 백색(W) 컬러 필터(123c) 및 오버코트층(124)을 일괄적으로 형성하는 것이다.
- <71> 이 외, 백색(W) 컬러 필터(123c)가 오버 코트층(124)과 상이한 별도의 투명 수지 재질에 의해 형성되거나, 오버코트층(124)과 동일한 투명 물질에 의해 형성되더라도 별도의 공정을 통해 형성될 수 있음은 당연하다.
- <72> 이와 같이 구성되는 컬러 필터층(123)에서, 각각의 컬러 필터(123a, 123b, 123c)들은 서브 픽셀을 이루며, 각 적색(R), 녹색(G), 백색(W)의 서브 픽셀은 도 7에 도시된 것처럼 하나의 단위 픽셀(Pb)을 이루어 영상을 표시하게 된다.
- <73> 도 8 내지 도 10은 도 7에 도시된 단위 픽셀의 배열 구조를 나타낸 다양한 실시예들로서, 각 적색(R), 녹색(G), 백색(W) 서브 픽셀들의 집합에 의해 구성되는 단위 픽셀(Pb)은 다음과 같은 다양한 배열 구조를 갖는다.
- <74> 즉, 도 8에 도시된 바와 같이, 적색(R), 녹색(G), 백색(W)의 서브 픽셀들이 차례대로 배열되고 동일 행(column)에서는 동일한 서브 픽셀을 갖는 스트라이프(stripe) 배열 구조, 도 9에 도시된 바와 같이 적색(R), 녹색(G), 백색(W)의 서브 픽셀들이 차례대로 배열되고 다음 후단의 열(row)에서는 하나의 서브 픽셀만큼 쉬프트(shift)되는 모자이크(mosaic) 배열 구조, 도 10에 도시된 바와 같이 적색(R), 녹색(G), 백색(W)의 서브 픽셀들이 델타 모양으로 배열되어지되 인접하는 상하좌우에는 동일 서브 픽셀이 형성되지 않는 델타(delta) 배열 구조를 갖는다. 그러나, 본 발명이 반드시 이에 한정되지는 않는다.
- <75> 다음으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치에 구비되는 LED 백라이트 유닛(150)의 구조를 상세히 살펴본다.
- <76> 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 LED 백라이트 유닛을 도시한 사시도이고, 도 12는 도 11에 도시된 발광 다이오드의 특성을 설명하기 위한 도면이다.
- <77> 먼저 도 11을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 LED 백라이트 유닛(150)은 이미 도시된 도 5에서와 같이 액정 패널(140)의 후면에 배치되어 액정 패널(140) 측으로 광을 제공한다.
- <78> 이러한 LED 백라이트 유닛(150)은 광원으로서 백색광을 발산하는 적어도 하나 이상의 발광 다이오드(Light Emitting Diode; LED)(151)들과, 발광 다이오드 (151)들의 후면으로 발산하는 백색광을 반사시키는 반사 시트(152), 발광 다이오드(151)들 및 반사 시트(152)에서 출사되는 백색광을 산란 및 집광시켜 전면의 액정 패널(도시하지 않음)로 제공하는 광학 시트(156), 및 외곽 케이스(157)를 포함한다.
- <79> 광학 시트(156)는 발광 다이오드(151)들의 형상이 액정 패널의 표시면에 나타나는 것을 방지하고 전체적으로 균일한 밝기 분포를 갖는 광원을 제공하기 위한 것으로, 발광 다이오드(151)들에서 발생하는 백색광의 산란 효과를 증진시키기 위해 확산 시트(153) 및 프리즘 시트(154) 등이 배치될 수 있다. 그리고, 프리즘 시트(154)의 전면면에 보호 시트(155)가 추가될 수 있다.
- <80> 반사 시트(152)는 외곽 케이스(157)의 내측에 형성되며, 표면에 복수 개의 홀이 형성되는데, 이러한 홀은 적어도 하나 이상 구비되는 발광 다이오드(151)들의 위치에 일대일로 대응된다.
- <81> 적어도 하나 이상으로 구비되는 발광 다이오드(151)들은 외곽 케이스(157)의 내측 최저층에 소정의 패턴 구조로 장착되고, 반사 시트(152)의 홀에 관통되어 반사 시트(152)의 표면 상부로 노출되게 구비된다. 이러한 발광 다이오드(151)들 상부에는 광학 시트(156)가 배치된다.

- <82> 이때, 적어도 하나 이상으로 구비되는 발광 다이오드(151)들은 어떠한 색감도 없는 투명한 백색광을 발산하는 소자로서, 내부에 백색(W)을 구현하는 하나의 칩(chip)이 장착된 형태로 구비되거나, 또는 적색(R), 녹색(G), 청색(B)을 구현하는 각각의 칩(chip)들이 모두 내장된 형태로 구비될 수 있다. 이와 같이 적색(R), 녹색(G), 청색(B)을 구현하는 각각의 칩(chip)들이 모두 내장된 형태는 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 삼색의 혼합으로 백색광을 구현하기 위함으로, 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 혼합을 잘 구현할 수 있는 제어가 필요하다.
- <83> 본 실시예에서, 발광 다이오드(151)들로부터 발산하는 백색광의 특성을 살펴보면, 도 12에 도시된 바와 같이 각기 다른 파장을 갖는 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 스펙트럼의 혼합으로 구성된다.
- <84> 적색(red) 스펙트럼은 일반적으로 645~700(nm)의 파장을 가지고, 녹색(Green) 스펙트럼은 490~530(nm)의 파장을 가지며, 청색(Blue) 스펙트럼은 430~480(nm)의 파장을 갖는다.
- <85> 이때, 본 실시예에 따라 청색 스펙트럼을 조절하여 이의 세기를 증가시킴으로써, 기존 컬러 필터 기판에 사용되었던 청색(B) 컬러 필터를 삭제하고 백색(W) 컬러 필터를 사용함에 따른 청색 색감(또는 청색 색지수(color index))의 감소를 보완한다.
- <86> 다시 말해, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치를 통해 표시되는 영상 정보는, 청색(B) 컬러 필터 대신 백색(W) 컬러 필터로 대체한 컬러 필터 기판(120)을 사용함에 따라, 청색(B) 컬러 필터의 생략으로 청색의 색지수(color index)가 감소하게 되고, 이에 따라 전체적으로 황색조를 띄게 된다. 따라서, LED 백라이트 유닛(150)에 백색광을 발산하는 발광 다이오드(151)를 사용하고, 발광 다이오드(151)를 통해 생성되는 광 스펙트럼의 청색 성분을 증가시킴으로써, 백색(W) 컬러 필터를 사용함에 따른 청색 색지수의 감소를 해소한다.
- <87> 상기한 광 스펙트럼의 조절은 발광 다이오드(151)들에 인가되는 전압을 제어하여 인가 전압에 대한 전류의 양에 따라 광 색감을 조절하는 디밍(dimming) 방식으로 구현 가능하다.
- <88> 이때, 광 스펙트럼의 조절은 광 스펙트럼(특히, 청색 스펙트럼)의 파장을 조절하는 것이 아니라, 광 스펙트럼의 세기를 조절하는 것이다.
- <89> 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 LED 백라이트 유닛(150)은 발광 다이오드(151)들에 인가되는 전압을 제어하여 백색광을 이루는 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 파장 중 청색(B) 파장의 세기를 높이는 인버터(도시하지 않음)가 추가로 포함될 수 있다.
- <90> 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 크게 적색(R), 녹색(G), 백색(W)의 컬러 필터(123a, 123b, 123c)를 이용한 컬러 필터 기판(120)과, 컬러 필터 기판(120)에 백색광을 제공하는 적어도 하나 이상의 발광 다이오드(151)들을 구비한 LED 백라이트 유닛(150)을 포함한 구성이다.
- <91> 이때, 발광 다이오드(151)들의 광 스펙트럼 중 청색(B) 스펙트럼의 세기를 증가시켜 백색광에 청색의 색감을 높임으로써, 청색(B) 컬러 필터를 삭제함에 따른 청색의 색감 감소를 보완한다. 그리고, 백색(W) 컬러 필터(123c)를 통해 광 투과율을 증가시킴으로써 액정 표시 장치의 휘도 및 대비비(Contrast Ratio; CR)를 높인다.
- <92> 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 색 구현을 설명하기 위한 도면이고, 도 14는 도 13에 도시된 바에 따라 표시되는 영상 이미지의 사진이다.
- <93> 도 13에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 후면에 배치된 LED 백라이트 유닛(150)의 발광 다이오드(151)들로부터 발생하는 광이 하부의 박막 트랜지스터 어레이 기판(110) 및 컬러 필터 기판(120)을 통과하게 됨으로써 적색(R), 녹색(G), 백색(W)의 컬러 필터(123a, 123b, 123c)들을 각각 투과하게 된다.
- <94> 이때, 발광 다이오드(151)들은 아무런 컬러가 없는 백색의 광을 발산하며, 컬러 필터층(123)에서 적어도 백색(W) 컬러 필터가 배치된 구간에는 청색 스펙트럼의 세기를 높인 백색광이 발산되도록 하는 것이 바람직하다.
- <95> 본 실시예에 따라 표시되는 영상 이미지를 살펴보면, 도 14에 도시된 것처럼, 청색 컬러 필터 사용으로 표시되었던 영상 이미지(도 4 참조) 보다 훨씬 선명하며, 색 재현성이 향상됨을 알 수 있다.
- <96> 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.
- <97> 따라서, 이상에서 기술한 실시예들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를

완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이므로, 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 하며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

발명의 효과

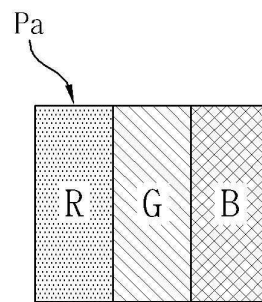
- <98> 상기한 바와 같은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 컬러 필터 기판에서 청색(B) 컬러 필터를 삭제하고 백색(W)의 컬러 필터로 대체하여 백색 컬러 필터를 통과하는 광을 온전히 투과시킴으로써, 광 투과율의 증가로 영상 정보의 대비비(Contrast Ratio; C/R) 및 휘도를 향상시키는 효과가 있다.
- <99> 또한, 백색광을 발산하는 발광 다이오드의 광 스펙트럼을 디밍(dimming) 방식으로 제어하여 청색 스펙트럼의 세기를 증가시킴으로써, 청색(B) 컬러 필터를 삭제함에 따른 청색의 색감 저하를 보완함은 물론, 색감의 누락 없이 영상 정보를 보다 선명하게 구현할 수 있다.
- <100> 또한, 백색(W) 컬러 필터(123c)를 형성하기 위한 별도의 제조 공정을 진행하지 않아도 되기 때문에 생산 공정이 단순화되고, 제조 단가를 절감할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

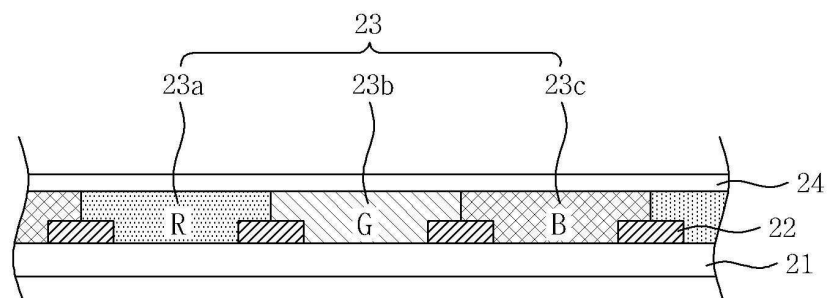
- <1> 도 1은 종래 기술에 따른 액정 표시 장치의 단위 픽셀을 나타낸 모형도이다.
- <2> 도 2는 종래 기술에 따른 액정 표시 장치의 컬러 필터 기판을 나타낸 단면도이다.
- <3> 도 3은 종래 기술에 따른 액정 표시 장치의 색 구현을 설명하기 위한 도면이다.
- <4> 도 4는 도 3에 도시된 바에 따라 표시되는 영상 이미지의 사진이다.
- <5> 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 전체 구성을 개략적으로 나타낸 사시도이다.
- <6> 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 컬러 필터 기판을 나타낸 단면도이다.
- <7> 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 필터 기판의 단위 픽셀을 나타낸 모형도이다.
- <8> 도 8 내지 도 10은 도 7에 도시된 단위 픽셀의 배열 구조를 나타낸 다양한 실시예들이다.
- <9> 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 LED 백라이트 유닛을 도시한 사시도이다.
- <10> 도 12는 도 11에 도시된 발광 다이오드의 특성을 설명하기 위한 도면이다.
- <11> 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 색 구현을 설명하기 위한 도면이다.
- <12> 도 14는 도 13에 도시된 바에 따라 표시되는 영상 이미지의 사진이다.
- <13> <도면의 주요 부분에 관한 부호의 설명>
- <14> 110;박막 트랜지스터 어레이 기판 112;게이트 라인
- <15> 114;데이터 라인 116;박막 트랜지스터
- <16> 118;화소 전극 120;컬러 필터 기판
- <17> 121;투명 기판 122;블랙 매트릭스
- <18> 123;컬러 필터층 124;오버코트층
- <19> 123a, 123b, 123c;적색(R), 녹색(G), 백색(W) 컬러 필터
- <20> 140;액정 패널 150;LED 백라이트 유닛
- <21> 151;발광 다이오드 152;반사판
- <22> 153;확산 시트 154;프리즘 시트
- <23> 155;보호 시트 156;광학 시트

도면

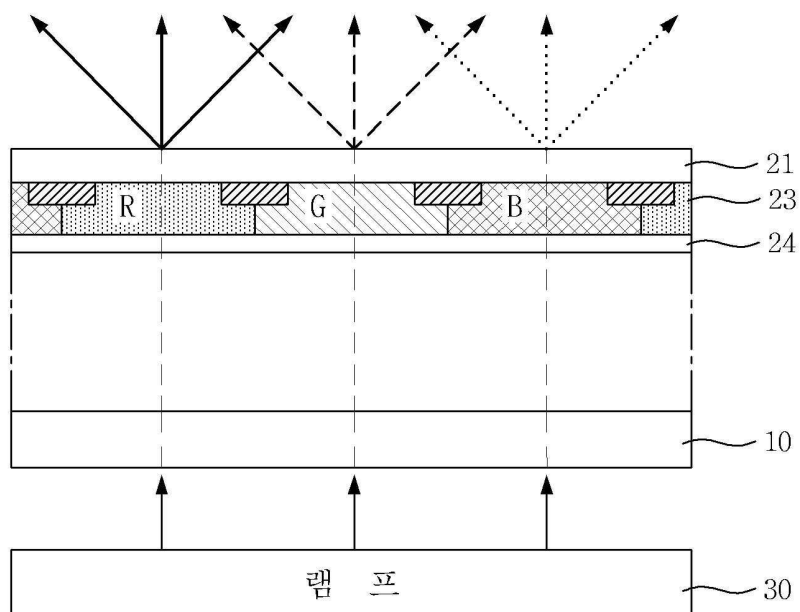
도면1



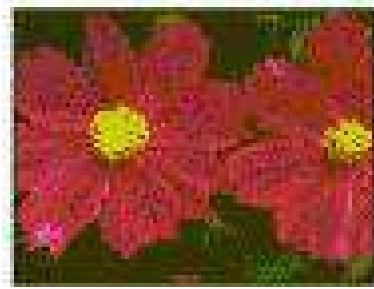
도면2



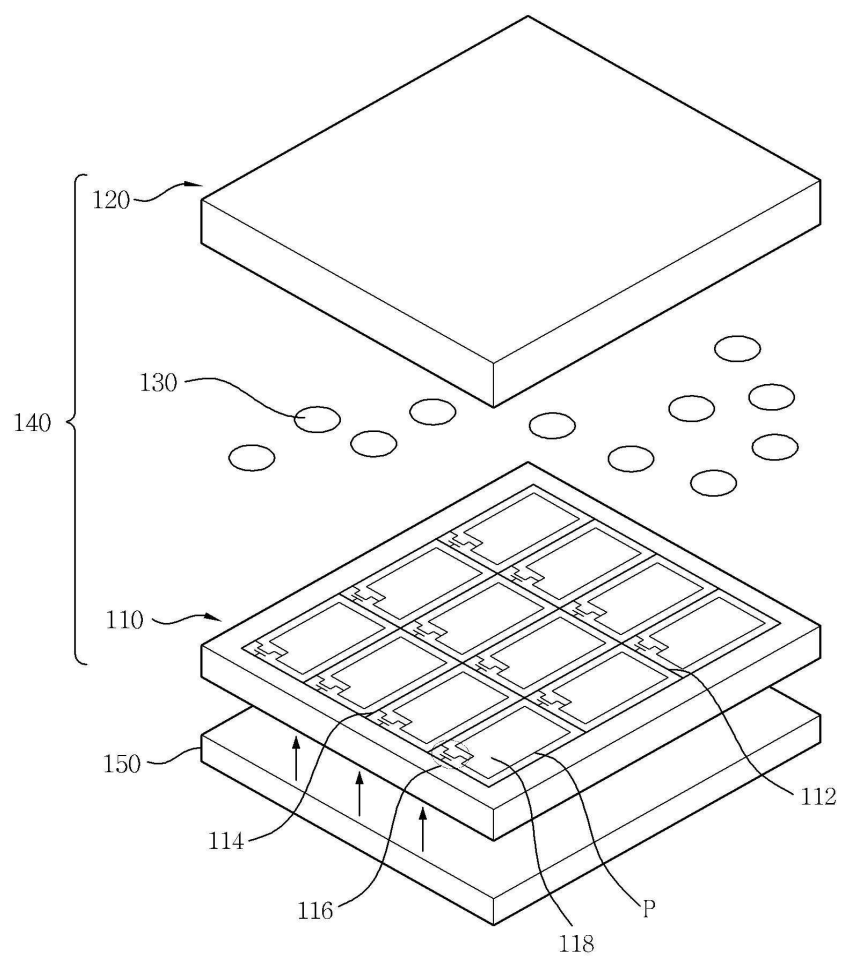
도면3



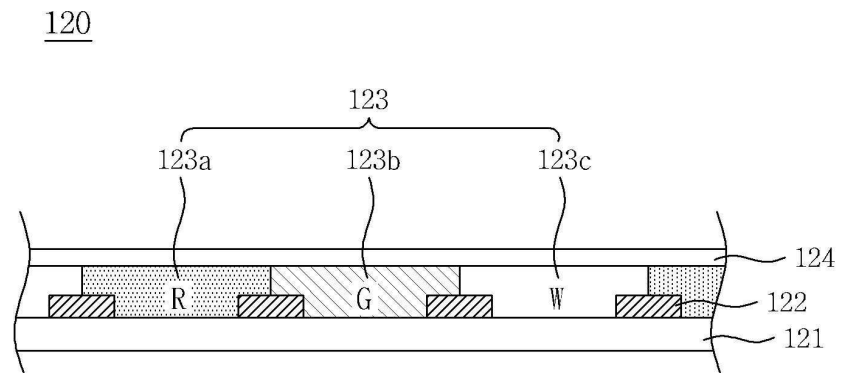
도면4



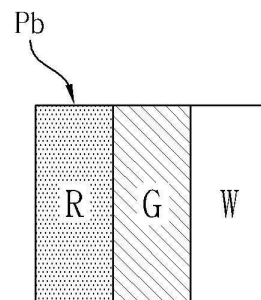
도면5



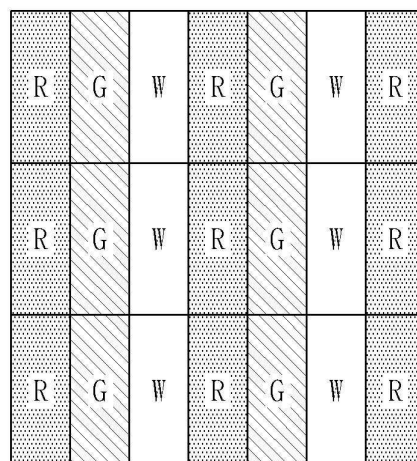
도면6



도면7



도면8



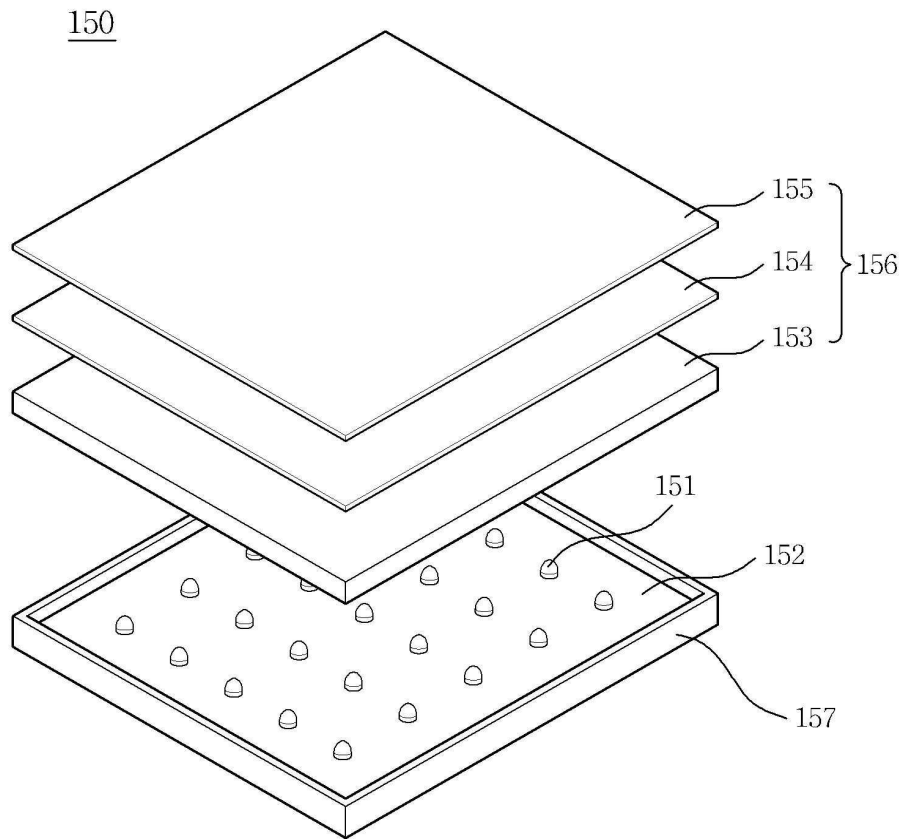
도면9

R	G	W	R	G	W	R
W	R	G	W	R	G	W
G	W	R	G	W	R	G

도면10

R	G	W	R	G	W	R
W	R	G	W	R	G	W
R	G	W	R	G	W	R

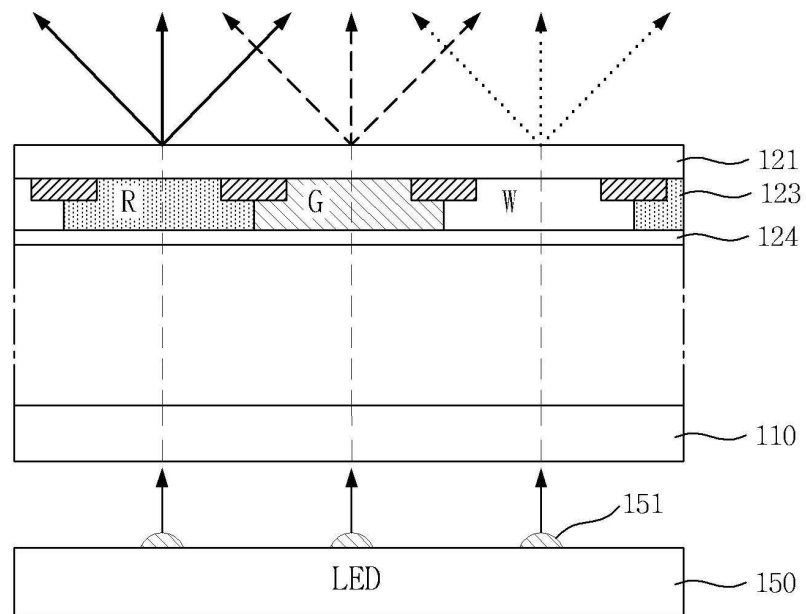
도면11



도면12

Color	파장(nm)
Red	645~700
Green	490~530
Blue	430~480

도면13



도면14



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020070111610A	公开(公告)日	2007-11-22
申请号	KR1020060044624	申请日	2006-05-18
[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	SO HYUN JIN		
发明人	SO, HYUN JIN		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133621 G02F1/133603		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及设置在液晶显示装置中的滤色器基板的结构改进，以及通过发光二极管提高对比度和亮度来改善图像信息的质量，一种滤色器基板，包括滤色器层，其中红色（R），绿色（G）和白色（W）的滤色器分别形成在黑矩阵和以矩阵形式形成的黑矩阵之间的空间中，在滤色器基板和薄膜晶体管阵列基板之间形成的液晶层，以及设置在薄膜晶体管阵列基板后面并具有至少一个或多个发光二极管（LED）的LED背光单元提供一种液晶显示装置。

