



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0122023
(43) 공개일자 2009년11월26일

(51) Int. Cl.

H05B 33/14 (2006.01) G02F 1/13357 (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0048217

(22) 출원일자 2008년05월23일

심사청구일자 2008년05월23일

(71) 출원인

한국과학기술원

대전 유성구 구성동 373-1

(72) 발명자

유승협

대전광역시 유성구 구성동 한국과학기술원 전기 및 전자공학

박성희

경기도 의정부시 가능1동 655-5

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인명문

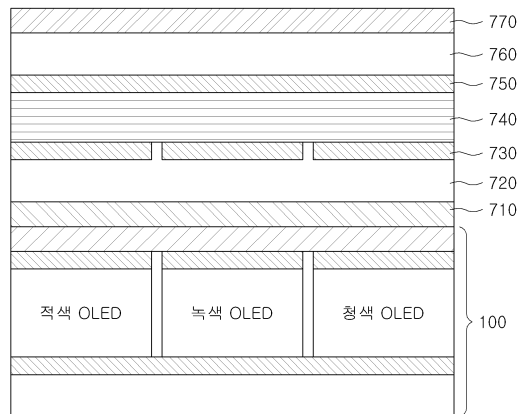
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 투명 유기발광다이오드 백라이트 유닛 및 이를 이용한 투명폴컬러 액정 디스플레이

(57) 요약

투명 유기발광다이오드 백라이트 유닛 및 이를 이용한 투명 폴컬러 액정 디스플레이가 개시된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 투명 유기발광다이오드 백라이트 유닛은 투명기판 상부에 형성되는 제1 투명전극; 디스플레이 소자의 적색 서브픽셀 위치에 상응하는 상기 제1 투명전극 상부에 형성되어 적색 파장을 방출하는 적색 OLED; 상기 디스플레이 소자의 녹색 서브픽셀 위치에 상응하는 상기 제1 투명전극 상부에 형성되어 녹색 파장을 방출하는 녹색 OLED; 상기 디스플레이 소자의 청색 서브픽셀 위치에 상응하는 상기 제1 투명전극 상부에 형성되어 청색 파장을 방출하는 청색 OLED; 및 상기 적색 OLED, 상기 녹색 OLED 및 상기 청색 OLED 상부에 형성되는 제2 투명전극을 포함할 수 있다.

대표도 - 도7



(72) 발명자

고태욱

서울특별시 노원구 하계1동 한신청구아파트 9동
403호

윤창훈

대전광역시 유성구 봉명동 611-1 예성그랑펠리체
605호

특허청구의 범위

청구항 1

투명기관 상부에 형성되는 제1 투명전극;

디스플레이 소자의 적색 서브픽셀 위치에 상응하는 상기 제1 투명전극 상부에 형성되어 적색 파장을 방출하는 적색 OLED;

상기 디스플레이 소자의 녹색 서브픽셀 위치에 상응하는 상기 제1 투명전극 상부에 형성되어 녹색 파장을 방출하는 녹색 OLED;

상기 디스플레이 소자의 청색 서브픽셀 위치에 상응하는 상기 제1 투명전극 상부에 형성되어 청색 파장을 방출하는 청색 OLED; 및

상기 적색 OLED, 상기 녹색 OLED 및 상기 청색 OLED 상부에 형성되는 제2 투명전극

을 포함하는 투명 유기발광다이오드 백라이트 유닛.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 적색 OLED, 상기 녹색 OLED 및 상기 청색 OLED는

라인(stripe) 형태로 형성되거나 격자 형태로 형성되는 투명 유기발광다이오드 백라이트 유닛.

청구항 3

투명기관 상부에 형성되는 제1 투명전극;

상기 제1 투명전극 상부에 형성되어 청색 파장을 방출하는 청색 OLED;

상기 청색 OLED 상부에 형성되는 제2 투명전극;

디스플레이 소자의 적색 서브픽셀 위치에 상응하는 상기 제2 투명전극 상부에 형성되고, 상기 청색 파장에 의해 여기되어 적색 파장을 방출하는 적색 발광체;

상기 디스플레이 소자의 녹색 서브픽셀 위치에 상응하는 상기 제2 투명전극 상부에 형성되고, 상기 청색 파장에 의해 여기되어 녹색 파장을 방출하는 녹색 발광체; 및

상기 적색 발광체, 상기 녹색 발광체 및 상기 디스플레이 소자의 청색 서브픽셀 위치에 상응하는 상기 제2 투명전극 상부에 형성되는 보호막

을 포함하는 투명 유기발광다이오드 백라이트 유닛.

청구항 4

투명기관 상부에 형성되는 제1 투명전극;

상기 제1 투명전극 상부에 형성되어 일정 파장을 방출하는 OLED;

상기 OLED 상부에 형성되는 제2 투명전극;

디스플레이 소자의 제1 서브픽셀 위치에 상응하는 상기 제2 투명전극 상부에 형성되고, 상기 일정 파장에 의해 여기되어 제1 파장을 방출하는 제1 발광체;

상기 디스플레이 소자의 제2 서브픽셀 위치에 상응하는 상기 제2 투명전극 상부에 형성되고, 상기 일정 파장에 의해 여기되어 제2 파장을 방출하는 제2 발광체; 및

상기 디스플레이 소자의 제3 서브픽셀 위치에 상응하는 상기 제2 투명전극 상부에 형성되고, 상기 일정 파장에 의해 여기되어 제3 파장을 방출하는 제3 발광체

를 포함하는 투명 유기발광다이오드 백라이트 유닛.

청구항 5

제4항에 있어서,
 상기 OLED는
 백색 OLED이고,
 상기 제1 발광체, 상기 제2 발광체 및 상기 제3 발광체는
 적색 발광체, 녹색 발광체 및 청색 발광체인 투명 유기발광다이오드 백라이트 유닛.

청구항 6

제1항 및 제3항 중 어느 한 항의 투명 유기발광다이오드 백라이트 유닛으로부터 방출되는 적색 파장, 청색 파장 및 녹색 파장의 투과도를 액정을 이용하여 조절하고, 컬러 필터를 포함하지 않는 투명 액정 디스플레이.

청구항 7

제6항에 있어서,
 상기 투명 액정 디스플레이는
 제1 투명 픽셀전극;
 제2 투명 픽셀전극;
 상기 제1 투명 픽셀전극 및 상기 제2 투명 픽셀전극 사이에 액정이 형성되고, 상기 제1 투명 픽셀전극과 상기 제2 투명 픽셀전극에 인가되는 전압을 통해 상기 액정을 조절하여 상기 투명 유기발광다이오드 백라이트 유닛으로부터 방출되는 광의 투과도를 조절하는 액정층; 및
 상기 투명 유기발광다이오드 백라이트 유닛 상부 및 상기 제2 투명 픽셀전극 상부에 형성되는 투명기관을 포함하는 투명 액정 디스플레이.

청구항 8

제7항에 있어서,
 상기 투명 액정 디스플레이는
 상기 투명 기관 상부에 상기 제1 투명 픽셀전극과 평행하게 형성되고, 상기 투명 유기발광다이오드 백라이트 유닛의 적색 파장이 방출되는 영역, 녹색 파장이 방출되는 영역 및 청색 파장이 방출되는 영역과 상응하는 영역 내부에 형성되거나 액정 디스플레이 패널의 일부 영역에 형성되는 다수의 박막 트랜지스터 서브 픽셀들을 더 포함하는 투명 액정 디스플레이.

청구항 9

제4항의 투명 유기발광다이오드 백라이트 유닛으로부터 방출되는 제1파장, 제2 파장 및 제3 파장의 투과도를 액정을 이용하여 조절하고, 컬러 필터를 포함하지 않으며, 상기 투명 유기발광다이오드 백라이트 유닛의 제1 발광체, 제2 발광체 및 제3 발광체가 형성된 영역과 상응하는 영역에 서브 픽셀들이 형성되는 투명 액정 디스플레이.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 투명 유기발광다이오드(OLED: organic light emitting diode) 백라이트 유닛(BLU)에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 삼색 광을 방출하는 투명 OLED BLU를 이용하여 투명도가 좋은 시스루(see-through) 투명 풀컬러 액정 디스플레이(LCD)를 구현할 수 있는 투명 유기발광다이오드 백라이트 유닛 및 이를 이용한 투명 풀컬러

액정 디스플레이 패널에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 액정 디스플레이(LCD)는 적당한 양의 광 또는 조명을 제공하기 위해 백라이트 유닛(BLU)을 구비하는데, 백라이트 유닛의 도광판 및 컬러 필터와 같은 주요 구성 부품들 때문에 투명한 디스플레이의 구현이 어려운 실정이다.
- <3> LCD 픽셀은 일반적으로 냉음극 형광 램프(CCFL: cold cathode fluorescent lamp) 또는 발광다이오드(LED)를 광원으로 사용하는 BLU를 통해 후방으로부터 조명된다.
- <4> 또한, LCD는 넓은 컬러 범위를 갖지만, 풀컬러 디스플레이를 구현하기 위해 컬러 필터를 필요로 한다.
- <5> 하지만, 종래 기술에 따른 LCD는 대부분 디스플레이 후면의 경우 불투명하여 그 뒤의 배경 등을 투과시켜 보기가 힘들고, 풀컬러 LCD를 투명하게 구현함에 있어서 다음과 같은 두 가지 문제점이 있다.
- <6> 1) 천연색상 구현을 위해 사용되는 적색, 녹색 및 청색 컬러 필터의 투과율이 약 30% 정도 밖에 되지 않는다는 점이다.
- <7> 2) 냉음극관 및 LED를 이용한 LCD의 BLU 경우, 그 자체가 불투명하거나 부수장치인 확산판 등의 빛을 산란 시키는 성질 때문에 투명한 디스플레이로의 발전을 저해하는 요인이 된다.
- <8> 즉, 종래 기술에 따른 LCD를 이용하여 가정의 창문이나 자동차의 앞 유리 등에 집적되어 평소에는 투명하다가 필요할 때만 보이는 투명도가 좋은 시스루 디스플레이를 구현하기 힘든 문제점이 있다.

발명의 내용

- <9> 본 발명의 실시예에 따른 목적은, 투명 OLED 백라이트 유닛으로부터 방출되는 삼색 광을 이용하여 컬러 필터를 제거하고, 투명 풀컬러 액정 디스플레이를 구현할 수 있는 투명 유기발광다이오드 백라이트 유닛 및 이를 이용한 투명 풀컬러 액정 디스플레이를 제공하는데 있다.
- <10> 본 발명의 실시예에 따른 다른 목적은, 소형에서 대형에 이르는 시스루 액정 디스플레이를 구현할 수 있는 투명 유기발광다이오드 백라이트 유닛 및 이를 이용한 투명 풀컬러 액정 디스플레이를 제공하는데 있다.
- <11> 상기 목적을 달성하기 위한, 본 발명의 한 측면에 따른 투명 유기발광다이오드 백라이트 유닛은 투명기판 상부에 형성되는 제1 투명전극; 디스플레이 소자의 적색 서브픽셀 위치에 상응하는 상기 제1 투명전극 상부에 형성되어 적색 파장을 방출하는 적색 OLED; 상기 디스플레이 소자의 녹색 서브픽셀 위치에 상응하는 상기 제1 투명전극 상부에 형성되어 녹색 파장을 방출하는 녹색 OLED; 상기 디스플레이 소자의 청색 서브픽셀 위치에 상응하는 상기 제1 투명전극 상부에 형성되어 청색 파장을 방출하는 청색 OLED; 및 상기 적색 OLED, 상기 녹색 OLED 및 상기 청색 OLED 상부에 형성되는 제2 투명전극을 포함할 수 있다.
- <12> 본 발명의 다른 한 측면에 따른 투명 유기발광다이오드 백라이트 유닛은 투명기판 상부에 형성되는 제1 투명전극; 상기 제1 투명전극 상부에 형성되어 청색 파장을 방출하는 청색 OLED; 상기 청색 OLED 상부에 형성되는 제2 투명전극; 디스플레이 소자의 적색 서브픽셀 위치에 상응하는 상기 제2 투명전극 상부에 형성되고, 상기 청색 파장에 의해 여기되어 적색 파장을 방출하는 적색 발광체; 상기 디스플레이 소자의 녹색 서브픽셀 위치에 상응하는 상기 제2 투명전극 상부에 형성되고, 상기 청색 파장에 의해 여기되어 녹색 파장을 방출하는 녹색 발광체; 및 상기 적색 발광체, 상기 녹색 발광체 및 상기 디스플레이 소자의 청색 서브픽셀 위치에 상응하는 상기 제2 투명전극 상부에 형성되는 보호막을 포함할 수 있다.
- <13> 본 발명의 또 다른 한 측면에 따른 투명 유기발광다이오드 백라이트 유닛은 투명기판 상부에 형성되는 제1 투명전극; 상기 제1 투명전극 상부에 형성되어 일정 파장을 방출하는 OLED; 상기 OLED 상부에 형성되는 제2 투명전극; 디스플레이 소자의 제1 서브픽셀 위치에 상응하는 상기 제2 투명전극 상부에 형성되고, 상기 일정 파장에 의해 여기되어 제1 파장을 방출하는 제1 발광체; 상기 디스플레이 소자의 제2 서브픽셀 위치에 상응하는 상기 제2 투명전극 상부에 형성되고, 상기 일정 파장에 의해 여기되어 제2 파장을 방출하는 제2 발광체; 및 상기 디스플레이 소자의 제3 서브픽셀 위치에 상응하는 상기 제2 투명전극 상부에 형성되고, 상기 일정 파장에 의해 여기되어 제3 파장을 방출하는 제3 발광체를 포함할 수 있다.
- <14> 본 발명의 한 측면에 따른 투명 액정 디스플레이는 투명 유기발광다이오드 백라이트 유닛으로부터 방출되는 적색 파장, 청색 파장 및 녹색 파장의 투과도를 액정을 이용하여 조절하고, 컬러 필터를 포함하지 않을 수 있다.

<15> 본 발명의 다른 한 측면에 따른 투명 액정 디스플레이는 투명 유기발광다이오드 백라이트 유닛으로부터 방출되는 제1과장, 제2 과장 및 제3 과장의 투과도를 액정을 이용하여 조절하고, 컬러 필터를 포함하지 않으며, 상기 투명 유기발광다이오드 백라이트 유닛의 제1 발광체, 제2 발광체 및 제3 발광체가 형성된 영역과 상응하는 영역에 서브 픽셀들이 형성될 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<16> 상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부 도면을 참조한 실시 예에 대한 설명을 통하여 명백히 드러나게 될 것이다.

<17> 이하에서는, 본 발명의 일 실시예에 따른 투명 유기발광다이오드 백라이트 유닛 및 이를 이용한 투명 풀컬러 액정 디스플레이를 첨부된 도 1 내지 도 7을 참조하여 상세히 설명한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

<18> 일반적으로, OLED는 상부전극, 하부전극 및 상부전극과 하부전극 사이에 형성되는 다수의 유기층으로 이루어지는데, 본 발명에서의 OLED는 상부 전극 및 하부 전극을 제외한 다수의 유기층만을 지칭하는 말로 사용한다.

<19> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 투명 유기발광다이오드 백라이트 유닛에 대한 단면도이다.

<20> 도 1을 참조하면, 투명 OLED BLU(100)는 투명기판(110) 예를 들어, 유리기판 상부에 제1 투명전극(120)이 형성되고, 제1 투명전극(120) 상부에 적색 OLED(130), 녹색 OLED(140) 및 청색 OLED(150)가 형성된다.

<21> 여기서, OLED는 형광성 유기화합물에 전류가 흐르면 일정 파장을 방출하는 전계발광현상을 이용하여 스스로 빛을 내는 자체발광형 유기물질을 말하는 것으로, 낮은 전압에서 구동이 가능하고 얇은 박형으로 만들 수 있으며 넓은 시야각과 빠른 응답속도를 가지는 특성이 있다. 이런 OLED는 해당 업계에 종사하는 당업자에게는 자명하기에 상세한 설명은 생략한다.

<22> 이때, 제1 투명전극(120) 상부에 형성되는 적색 OLED(130), 녹색 OLED(140) 및 청색 OLED(150)는 도 2에 도시된 일 예와 같이 격자 모양(a)으로 형성되거나 라인 형태(b)로 형성될 수도 있는데, 바람직하게는 본 발명에 따른 투명 OLED BLU를 사용하는 액정 디스플레이에 형성되는 서브 픽셀들의 위치에 상응하게 형성될 수 있다. 즉, 액정 디스플레이의 적색 서브 픽셀 위치에 적색 OLED(130)가 형성되고, 액정 디스플레이의 녹색 서브 픽셀 위치에 녹색 OLED(140)가 형성되며, 청색 서브 픽셀 위치에 청색 OLED(150)가 형성된다.

<23> 적색 OLED(130), 녹색 OLED(140) 및 청색 OLED(150) 상부에는 제2 투명전극(160)이 형성되는데, 제1 투명전극(120) 및 제2 투명전극(160)에 인가되는 구동 전압에 의해 적색 OLED(130), 녹색 OLED(140) 및 청색 OLED(150)로부터 적색 과장, 녹색 과장 및 청색 과장이 방출된다.

<24> 이때, 구동 전압이 인가되는 제1 투명전극(120) 및 제2 투명전극(160)은 양극의 경우 통상 ITO(Indium-Tin-Oxide) 전극일 수 있고, 음극의 경우 낮은 일함수를 갖는 금속박막 자체 또는 그 상부에 ITO 등이 형성된 복합적인(composite) 형태의 다층전극이 될 수 있다. 구동에 있어서는, 전체 픽셀들이 공통 음극과 공통 양극을 갖는 방식이나, 도 3에 도시된 일 예와 같이, 라인(stripe) 형태의 전극을 통해 라인별로 별도 구동이 가능케 하는 방식 등이 있을 수 있는데, 이와 같은 구동 방식은 이 기술 분야에 종사하는 당업자에게 있어서 자명하기에 상세한 설명은 생략한다.

<25> 제2 투명전극(160) 상부에는 제2 투명전극(160)을 보호하기 위한 보호층(170) 또는 투명기판이 형성된다.

<26> 이와 같이 본 발명에 따른 투명 OLED BLU는 적색 과장, 녹색 과장 및 청색 과장을 투명기판 및 투명전극을 통해 방출하기 때문에 투명 OLED BLU를 사용하는 액정 디스플레이는 컬러 필터를 구비할 필요가 없고, 이로 인해 투명 풀컬러 액정 디스플레이를 구현할 수 있다.

<27> 일반적으로, 액정 디스플레이는 RGB 서브 픽셀을 구비하는데, 이런 RGB 서브 픽셀은 라인(stripe) 배열, 모자이크(mosaic) 배열 및 델타 배열 등의 배열 또는 이와 유사한 양태로 배치되는데, 본 발명에 따른 투명 OLED BLU는 액정 디스플레이의 RGB 서브 픽셀의 배열 형태와 같이 적색 OLED, 녹색 OLED 및 청색 OLED를 배열할 수 있다.

<28> 물론, 투명 OLED BLU의 RGB OLED의 배열 형태는 구동 방식에 따라 달라질 수 있는데, 일 예로, 공통 음극과 공통 양극을 갖는 구동 방식인 경우 상술한 세 가지의 배열 형태가 모두 가능하고, 라인 형태의 전극을 통해 라인

별로 별도 구동하는 방식인 경우에는 라인 배열 및 모자이크 배열 형태에 적용하는 것이 바람직하다.

- <29> 여기서, 도 3에 도시된 바와 같이, 라인 별로 별도 구동하는 방식에 사용되는 배열인 경우에는, 각 열이 독립적으로 구동되므로 액정 디스플레이의 부분적 디펙트(defect) 발생 시 전체에 미치는 영향을 훨씬 저감시킬 수 있는 장점이 있다. 또한, RGB OLED 각각은 상이한 전기광학적 특성을 나타낼 수 있는데, 라인별 독립 구동 방식을 라인 픽셀 배열 형태에 사용하는 방법은 이러한 특성 차이를 선별적으로 보정해 줄 수 있으므로 본 발명에서 특히 선호된다.
- <30> 또한, 도 4에 도시된 바와 같이, 공통전극 구동 방식 및 라인별 구동 방식을 액정 디스플레이 전체의 몇 개 권역으로 나누어 구현할 수도 있으며, 이 경우 국지적 디밍(local dimming) 방법 등을 이용한 전력소모 감소 등에 활용할 수 있다.
- <31> 도 5는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 투명 유기발광다이오드 백라이트 유닛에 대한 단면도이다.
- <32> 도 1이 삼색의 OLED를 이용하는 투명 OLED BLU를 도시한 것과는 달리, 도 5는 청색 OLED, 적색 발광체 및 녹색 발광체를 이용하여 구현한 투명 OLED BLU(500)를 도시한 것이다.
- <33> 즉, 투명기관(510) 상부에 제1 투명전극(520)을 형성한 후 제1 투명전극(520) 상부에 청색 과장을 방출하는 청색 OLED(530)를 형성하고, 형성된 청색 OLED(520) 상부에 제2 투명전극(540)을 형성한다.
- <34> 제2 투명전극(540) 상부에 적색 과장과 녹색 과장을 방출하기 위한 적색 발광체(550) 및 녹색 발광체(560)를 형성하는데, 적색 발광체(550)는 투명 OLED BLU를 사용하는 액정 디스플레이의 서브 픽셀들 중 적색 서브 픽셀이 형성되는 위치에 형성되고, 녹색 발광체(560)는 액정 디스플레이의 서브 픽셀들 중 녹색 서브 픽셀이 형성되는 위치에 형성되는 것이 바람직하다.
- <35> 물론, 적색 발광체(550)는 청색 OLED(530)로부터 방출되는 청색 과장에 의해 여기되어 적색 과장을 방출하고, 녹색 발광체(560)는 청색 OLED(530)로부터 방출되는 청색 과장에 의해 여기되어 녹색 과장을 방출한다.
- <36> 보호층(570)은 적색 발광체(550), 녹색 발광체(560) 및 제2 투명전극(540) 일부 상에 형성되는데, 제2 투명전극(540) 상부에 형성되는 보호층(570) 영역은 액정 디스플레이의 서브 픽셀들 중 청색 서브 픽셀이 형성되는 영역에 상응할 수 있다.
- <37> 즉, 도 5의 투명 OLED BLU로부터 방출되는 청색 과장은 제2 투명전극(540) 및 보호층(570)을 통과하여 방출되는 청색 OLED(530)의 청색 과장이다.
- <38> 이때, 적색 발광체(550) 및 녹색 발광체(560)가 형성되는 두께가 얇기 때문에 보호층(570)은 적색 발광체(550), 녹색 발광체(560) 및 제2 투명전극(540) 상부에서 균일성(uniformity)을 유지할 수 있다.
- <39> 도 6은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 투명 유기발광다이오드 백라이트 유닛에 대한 단면도로서, 백색 OLED에 의해 방출되는 백색 과장을 이용하여 적색 과장, 녹색 과장 및 청색 과장을 방출하는 투명 OLED BLU(600)를 도시한 것이다.
- <40> 즉, 순차적으로 형성된 투명기관(610) 및 제1 투명전극(620) 상부에 백색 과장을 방출하는 백색 OLED(630)가 형성되고, 백색 OLED(630) 상부에 제2 투명전극(640)이 형성되며, 그 제2 투명전극(640) 상부에 백색 과장에 의해 여기되어 적색 과장, 녹색 과장 및 청색 과장을 각각 방출하는 적색 발광체(650), 녹색 발광체(660) 및 청색 발광체(670)가 형성된다.
- <41> 도 5에서와 마찬가지로, 적색 발광체(650), 녹색 발광체(660) 및 청색 발광체(670)는 투명 액정 디스플레이의 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀 및 청색 서브 픽셀이 형성되는 영역과 상응하는 제2 투명전극(640) 상부 영역에 형성되는 것이 바람직하다.
- <42> 보호층(680)은 적색 발광체(650), 녹색 발광체(660) 및 청색 발광체(670) 상부에 형성되어 발광체를 보호한다.
- <43> 도 5 및 도 6의 투명 OLED BLU는 한색의 OLED를 이용하여 구성하기 때문에 도 1에 비해 구동이나 제조가 더 단 순화될 수 있는 장점이 있다.
- <44> 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 투명 OLED BLU를 이용한 투명 풀컬러 액정 디스플레이에 대한 단면도이다.
- <45> 여기서, 도 7에 도시된 투명 OLED BLU는 도 1에 도시된 투명 OLED BLU를 일 예로 한다.
- <46> 물론, 투명 풀컬러 액정 디스플레이에 사용되는 투명 OLED BLU는 도 1에 도시된 투명 OLED BLU로 한정되는 것은

아니고, 본 발명의 특허 청구 범위에서 권리화하고자 하는 투명 OLED BLU를 모두 사용할 수 있다.

- <47> 도 7을 참조하면, 투명 풀컬러 액정 디스플레이는 투명 OLED BLU(100) 상부에 투명 OLED BLU(100)로부터 방출되는 광원 즉, 적색 파장, 녹색 파장 및 청색 파장을 한쪽 방향으로 출력하기 위한 하부 편광판(710)을 형성하고, 그 상부에 투명기관(720)을 형성한다.
- <48> 액정 디스플레이의 구동 전압을 인가하기 위한 제1 투명 픽셀전극(730) 및 제2 투명 픽셀전극(750)이 형성되는데, 제1 투명 픽셀전극(730)은 투명기관(720) 상부에 형성되고, 제2 투명 픽셀전극(750)은 액정층(740) 상부에 형성된다.
- <49> 액정층(740)은 제1 투명 픽셀전극(730) 상부에 형성되고, 제1 투명 픽셀전극(730)과 제2 투명 픽셀전극(750)에 인가되는 전압에 의해 액정의 각도가 조절됨으로써, 투명 OLED BLU로부터 방출되는 광의 투과도를 조절한다. 즉, 광의 투과도 조절에 의해 액정 디스플레이에 화면이 표시되면 화면의 색상을 조절할 수 있는데, 일 예로, 투명 OLED BLU로부터 방출되는 모든 광을 차단하여 액정 디스플레이의 화면에 검은색을 표시할 수 있고, 적색, 녹색 및 청색 광의 투과도를 각각 조절하여 다양한 색상을 표시할 수 있고, 이와 같이 투명 OLED BLU로부터 방출되는 광의 투과도를 조절함으로써, 풀컬러의 액정 디스플레이 구현이 가능하다.
- <50> 제2 투명 픽셀전극(750) 상부에는 투명기관(760)과 상부 편광판(770)이 순차적으로 형성된다.
- <51> 도 7에서 알 수 있듯이, 본 발명의 일 실시예에 따른 투명 풀컬러 액정 디스플레이는 투명 OLED BLU로부터 방출되는 적색, 녹색 및 청색 파장의 광 투과도를 조절하여 풀컬러를 구현할 수 있고, 시스루 동작이 가능한 소형에서 대형에 이르는 액정 디스플레이를 구현할 수 있다.
- <52> 또한, 투명 OLED BLU로부터 적색, 녹색 및 청색 파장의 광이 방출되기 때문에 액정 디스플레이에서 투과율이 낮은 컬러 필터를 제거할 수 있고, 이로 인해 풀컬러의 투명 액정 디스플레이를 구현할 수 있다.
- <53> 이와 같은 본 발명의 일 실시예에 따른 투명 풀컬러 액정 디스플레이는 능동 구동 방식 및 수동 구동 방식으로 동작하는 액정 디스플레이 모두를 포함할 수 있다.
- <54> 즉, 본 발명은 도 7에 도시된 수동 구동 방식의 투명 액정 디스플레이 뿐만 아니라 박막 트랜지스터를 구비한 능동 구동 방식의 투명 액정 디스플레이에도 적용 가능하다.
- <55> 도 7을 참조하여 능동 구동 방식의 투명 액정 디스플레이를 설명하면, 능동 구동 방식을 적용하기 위해 투명 액정 디스플레이는 다수의 박막 트랜지스터 서브 픽셀들을 형성하여야 한다. 여기서, 다수의 박막 트랜지스터 서브 픽셀들은 제1 투명 픽셀전극(730)과 평행하게 투명기관(720) 상부에 형성되는데, 투명 OLED BLU의 적색 파장의 방출 영역, 녹색 파장의 방출 영역 및 청색 파장의 방출 영역, 여기서는 적색 OLED, 녹색 OLED 및 청색 OLED의 형성 영역에 상응하는 영역 내부에 형성될 수도 있고, 액정 디스플레이 패널의 일부 영역에 전체적으로 형성될 수도 있다.
- <56> 이때, 박막 트랜지스터 서브 픽셀들은 신호선 등을 포함하는 회로부를 구비할 수 있는데, 액정 디스플레이 전체에 걸쳐 높은 투명도를 확보하기 위해서 박막 트랜지스터나 신호 및 전력 전달용 전도선 또한 투명한 것으로 형성하는 것이 바람직하며, 이러한 투명 박막 트랜지스터는 ZnO나 그 유사 산화 화합물을 수송층으로 하여 만들어질 수 있다.
- <57> 본 발명에 따른 투명 풀컬러 액정 디스플레이는 기존의 액정 소자 기술을 이용하면서도 투명성을 가지고, 동시에 대형화가 가능하기 때문에 신개념의 디스플레이 또는 티브이(TV)로 구현될 경우, 창문 집적형 TV, 특수 기능형 시스루 모니터 등 다양한 기능과 형태의 TV로의 구현이 가능하다. 물론, 적용될 수 있는 분야가 이에 한정되는 것은 아니며, 자동차용, 광고 및 군수 분야에 이르기까지 폭넓게 확대 적용될 수도 있다.
- <58> 이와 같이 본 발명은 공간적으로 분할 패터닝된 투명 OLED BLU를 이용하여 광의 투과도를 높이고, 투명 OLED BLU 자체에서 적색, 녹색 및 청색 파장의 광을 방출함으로써 투과율을 크게 저하시키는 컬러 필터를 제거할 수 있으며, 이런 투명 OLED BLU를 이용함으로써, 투명하면서 풀컬러 구현이 가능한 소형에서 대형에 이르는 액정 디스플레이를 구현할 수 있다.
- <59> 본 발명에 의한, 투명 유기발광다이오드 백라이트 유닛 및 이를 이용한 투명 풀컬러 액정 디스플레이는 본 발명의 기술적 사상의 범위 내에서 양한 형태로 변형, 응용 가능하며 상기 실시 예에 한정되지 않는다. 또한, 상기 실시 예와 도면은 발명의 내용을 상세히 설명하기 위한 목적일 뿐, 발명의 기술적 사상의 범위를 한정하고자 하는 목적은 아니며, 이상에서 설명한 본 발명은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 있어

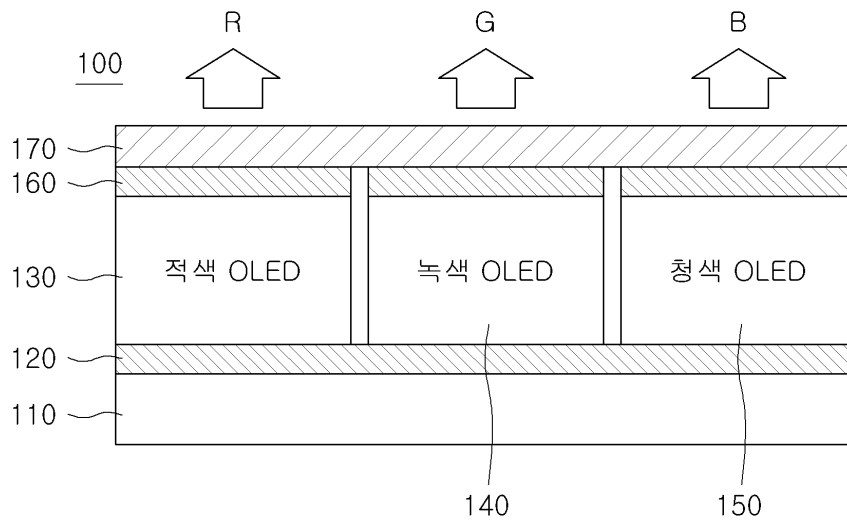
본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하므로 상기 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것은 아님은 물론이며, 후술하는 청구범위뿐만이 아니라 청구범위와 균등 범위를 포함하여 판단되어야 한다.

도면의 간단한 설명

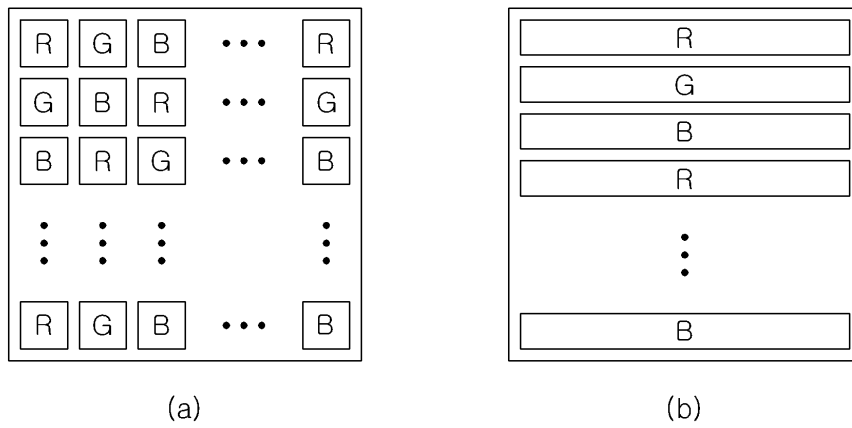
- <60> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 투명 유기발광다이오드 백라이트 유닛에 대한 단면도이다.
- <61> 도 2는 본 발명에 따른 투명 유기발광다이오드 백라이트의 OLED 배열에 대한 일 예시도들이다.
- <62> 도 3은 본 발명에 따른 투명 유기발광다이오드 백라이트의 투명 전극의 배치에 대한 일 예시도들이다.
- <63> 도 4는 본 발명에 따른 투명 유기발광다이오드 백라이트의 투명 전극 배치에 대한 다른 일 예시도이다.
- <64> 도 5는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 투명 유기발광다이오드 백라이트 유닛에 대한 단면도이다.
- <65> 도 6은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 투명 유기발광다이오드 백라이트 유닛에 대한 단면도이다.
- <66> 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 투명 OLED BLU를 이용한 투명 풀컬러 액정 디스플레이에 대한 단면도이다.
- <67> < 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >
- <68> 110,720,760: 투명기판
- <69> 120: 제1 투명전극
- <70> 130: 적색 OLED
- <71> 140: 녹색 OLED
- <72> 150: 청색 OLED
- <73> 160: 제2 투명전극
- <74> 170: 보호층
- <75> 710: 하부 편광판
- <76> 730: 제1 투명 픽셀전극
- <77> 740: 액정층
- <78> 750: 제2 투명 픽셀전극
- <79> 770: 상부 편광판

도면

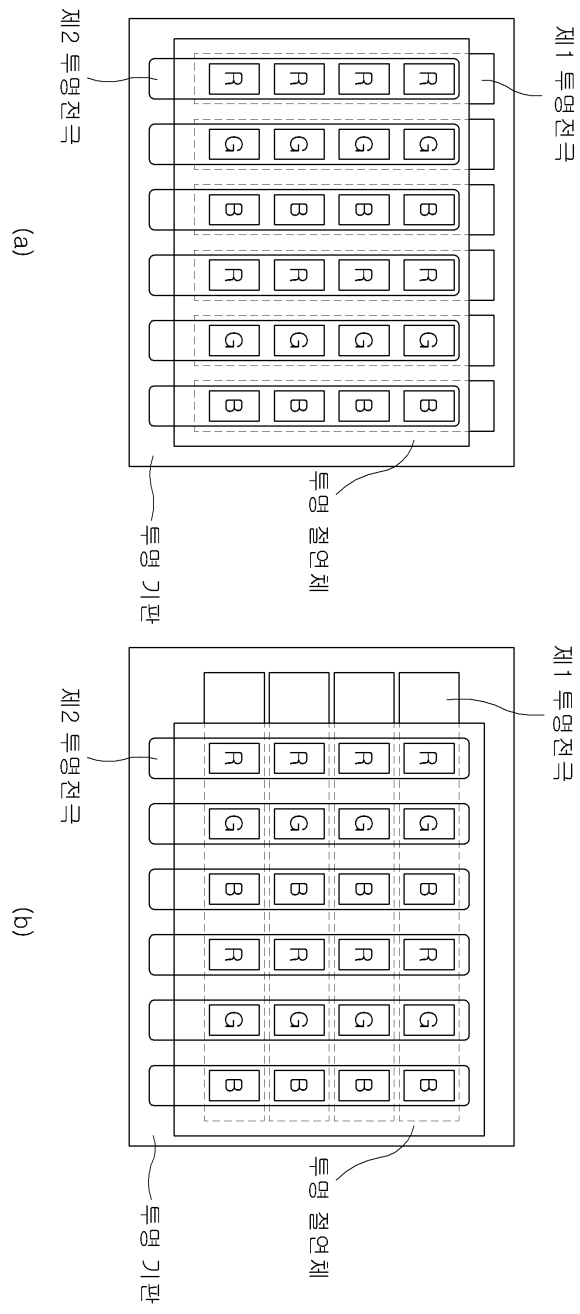
도면1



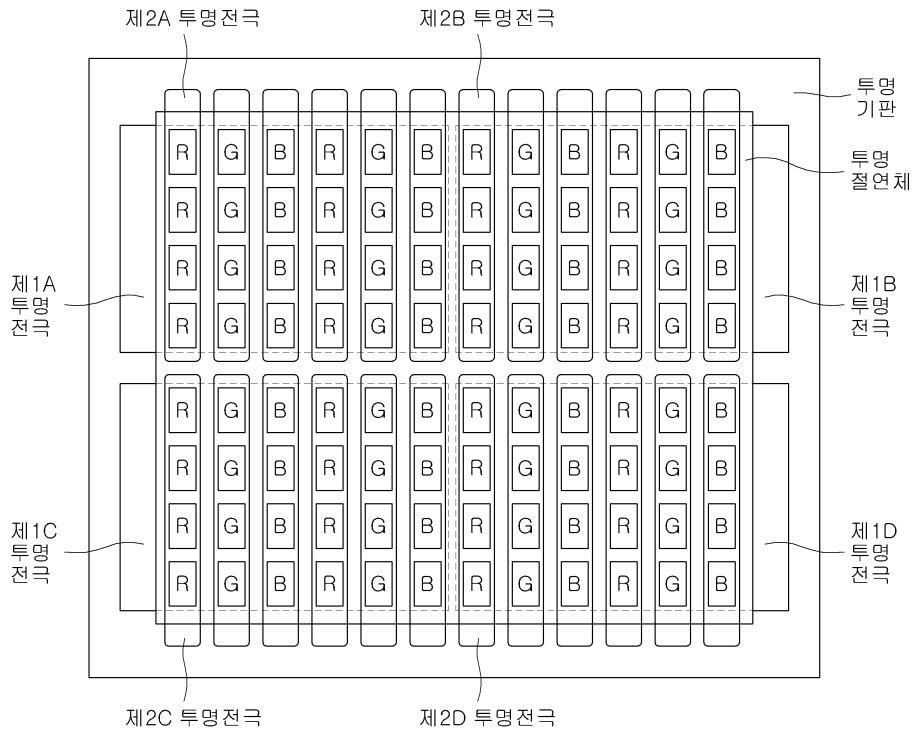
도면2



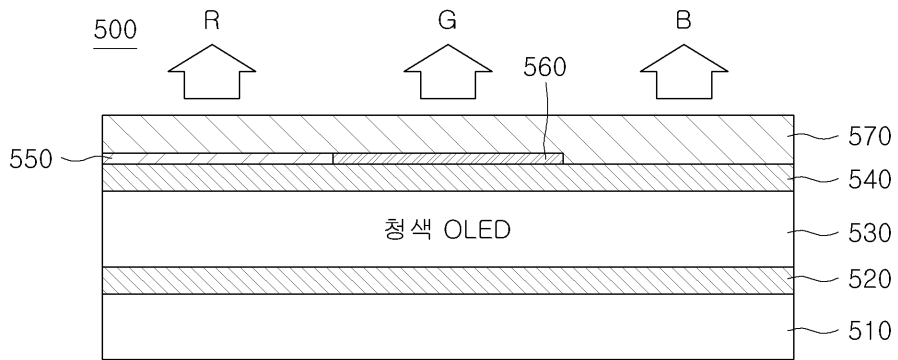
도면3



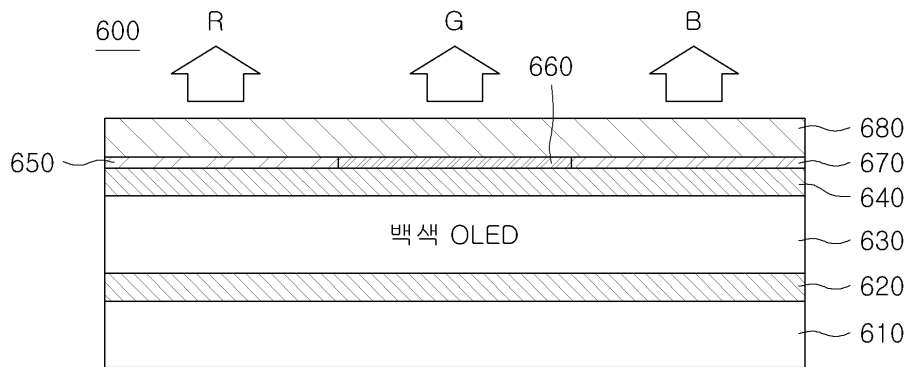
도면4



도면5



도면6



도면7

