(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.
H05B 33/14 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0002585
(43) 공개일자 2007년01월05일

(21) 출원번호 10-2005-0058185
(22) 출원일자 2005년06월30일
심사청구일자 없음

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

(72) 발명자 이재윤
서울 용산구 원효로4가 178번지 강변삼성아파트 103동 105호
김옥희
경기 안양시 동안구 관양동 인덕원마을 삼성아파트 112-204

(74) 대리인 이수웅

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 유기전계발광 표시장치

(57) 요약

본 발명은, x개, y개, z개(x, y, z는 자연수이되 x=y=z=1이 아님)의 R, G, B서브픽셀들이 하나의 화소를 형성하며. 상기 화소를 다수 포함하여 영상을 표시하는 픽셀회로부와, 픽셀회로부에 데이터신호를 공급하는 데이터구동부와, 픽셀회로부에 스캔신호를 공급하는 스캔구동부와, 데이터구동부와 스캔구동부에 제어신호를 인가하는 타이밍 컨트롤러를 포함하는 유기전계발광 표시장치를 제공한다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

청구항 1.

x개, y개, z개(x, y, z는 자연수이되 x=y=z=1이 아님)의 R, G, B서브픽셀들이 하나의 화소를 형성하며. 상기 화소를 다수 포함하여 영상을 표시하는 픽셀회로부와;

상기 픽셀회로부에 데이터신호를 공급하는 데이터구동부와;

상기 픽셀회로부에 스캔신호를 공급하는 스캔구동부와;

상기 데이터구동부와 상기 스캔구동부에 제어신호를 인가하는 타이밍 컨트롤러를 포함하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 R, G, B서브픽셀들 각각은 기판 상에 형성된 구동박막트랜지스터와, 캐소드전극과, 상기 구동박막트랜지스터의 소스 전극과 상기 캐소드전극 사이에 형성된 유기발광층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 3.

제2항에 있어서,

상기 x개, y개, z개의 R, G, B서브픽셀들은 서로 동일한 크기를 갖는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 R, G, B서브픽셀들 각각은 구동박막트랜지스터가 형성된 제1기판과, 캐소드전극 상에 유기발광층이 형성되며 상기 유기발광층 상에 상기 구동박막트랜지스터의 소스와 접속된 화소전극이 형성된 제2기판이 대향하여 형성된 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 5.

제4항에 있어서,

상기 구동박막트랜지스터는 다수의 화소전극과 접속된 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 6.

제3항 또는 제5항에 있어서,

상기 x개, y개, z개의 R, G, B서브픽셀 중 서브픽셀 수명이 가장 짧은 서브픽셀의 갯수가 가장 많은 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 7.

제3항 또는 제5항에 있어서,

상기 x개, y개, z개의 R, G, B서브픽셀 중 발광효율이 가장 떨어지는 서브픽셀의 갯수가 가장 많은 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 8.

제3항 또는 제5항에 있어서,

상기 B서브픽셀의 z개가 상기 R, G 서브픽셀의 x개 및 y개보다 작은 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기전계발광소자를 이용하여 영상을 표시하는 유기전계발광 표시장치에 관한 것이다.

유기전계발광소자(Organic Light Emitting Diodes, OLED)는 전자와 정공의 재결합으로 형광물질을 발광시키는 자발광 소자이었다. 이 유기전계발광소자를 포함하는 유기전계발광 표시장치는, 액정 디스플레이장치와 같이 별도의 광원을 필요로 하는 수동형 발광소자에 비하여 응답속도가 빠르고 직류구동전압이 낮고 초박막화가 가능하기 때문에 벽걸이형 또는 휴대용으로 응용이 가능하였다.

이와 같은 유기전계발광소자는 적색, 청색, 녹색의 서브픽셀들이 하나의 색을 표현하는 픽셀들을 이용하여 칼라를 구현하였다.

도 1은 종래 액티브 매트릭스형 유기전계발광 표시장치의 시스템 구성도이다.

도 1을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 유기전계발광 표시장치(10)는 픽셀회로부(12)와, 데이터구동부(14), 스캔구동부(16)를 포함하고 있다.

픽셀회로부(12)는 데이터라인(18)와 스캔라인(20)이 교차하는 위치에 형성된 R, G, B 서브픽셀들이 하나의 픽셀(22)을 구성하며, 다수의 픽셀들이 칼라의 영상을 표시하였다. R, G, B 서브픽셀들(22)은 제1전극과 제2전극 사이에 유기발광층이 형성되어 제1전극과 제2전극을 통해 유기발광층에 공급된 전자와 정공이 재결합하면서 빛을 내는 유기전계발광소자들이었다.

이때 유기전계발광소자는 서브픽셀을 구동하는 방식으로 단순매트릭스형 유기전계발광소자(Passive Matrix OLED, PMOLED)와 박막트랜지스터(TFT)를 이용하여 구동하는 방식인 액티브 매트릭스형 유기전계발광소자(Active Matrix OLED, AMOLED)로 나눌 수 있었다.

데이터구동부(14)는 데이터라인(18)을 통해 픽셀회로부(12)의 R, G, B 서브픽셀들(22)에 데이터신호를 인가하였다.

스캔구동부(16)는 스캔라인(20)을 통해 픽셀회로부(12)의 R, G, B 서브픽셀들(22)에 스캔신호 또는 선택신호를 인가한다.

미도시한 타이밍 컨트롤러는 데이터구동부(14)와 스캔구동부(16)에 각각 R,G,B 제어신호와 스캔제어신호를 공급하여 데이터구동부(14)와 스캔구동부(16)를 제어한다.

도 2는 도 1의 서브픽셀들의 배치를 도시한 픽셀의 구성도이다.

도 1 및 도 2를 참조하면, 유기전계발광 표시장치(10)는 R, G, B 서브픽셀들이 동일한 크기로, 1:1:1의 동일한 갯수로 가로방향 또는 세로방향에 배열되어 하나의 픽셀(22)을 구성하였다.

그런데, R, G, B 서브픽셀들은 각각 R, G, B 유기발광층의 발광 효율(luminous efficiency)과 수명이 차이를 갖고 있었다.

예를 들어, R, G, B 서브픽셀들은 NTSC(National Television System Committee)의 색좌표를 갖고 픽셀회로부(12) 전체의 화이트 배런스(white balance)를 NTSC 기준(0.310, 0.316)에 맞출 때, 한개의 픽셀(22)에서 각 서브픽셀의 휘도 비율이 R:G:B=2.5:5:1이어야 했다.

만약, R, G, B 서브픽셀들의 발광효율 비율이 휘도비율과 동일 수준이라면 각 픽셀(22)은 동일한 전류 수준을 흘려주어야 되었다. 그러나, 종래 R, G, B 서브픽셀들 각각의 발광효율은 화이트 배런스를 맞추기 위한 휘도 비율과 상이하였다.

만약, R, G, B 서브픽셀의 발광효율의 비율이 1:4:1.5라면 각 픽셀(22)에 흘려주어야 할 전류비는 대략 4:2:1이 되었다. 따라서, 서브픽셀의 박막트랜지스터의 성능은 가장 많은 전류를 요구하는 서브픽셀의 박막트랜지스터의 성능을 만족시킬 수 있어야 하였다. 이때, 요구 전류 수준의 차이가 많을 수록 정확한 RGB 독립 구동의 범위 설정이 어려운 문제점이 있었다.

또한, 동일 전류 수준이 요구되거나 더 낮은 전류 수준이 요구되더라도 서브픽셀 자체의 신뢰성 문제로 특정 칼라의 소자 수명이 다른 칼라에 비해 떨어져 픽셀회로부 또는 패널(12)의 수명에 영향을 주는 문제점이 있었다.

이와 같이 종래 유기전계발광 표시장치(10)는 R, G, B 서브픽셀의 갯수가 1:1:1이었기 때문에 색좌표 및 발광효율에 따라 각 칼라의 요구 휘도 및 서브픽셀에 걸리는 전류가 결정되고, 이에 따라 각 칼라의 서브픽셀들에 걸리는 전류밀도(load)가 정해져 수명이 떨어지는 칼라에 대한 전류밀도를 줄일 수 없는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기 문제점을 해소하기 위해 이루어진 것으로서, 본 발명은 서브픽셀에 걸리는 최대 전류의 차이를 줄일 수 있는 유기전계발광 표시장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

또한, 본 발명은 발광효율이 떨어지고 수명이 F은 칼라의 서브픽셀에 대한 부담을 줄여주어 수명을 향상시킬 수 있는 유기전계발광 표시장치을 제공하는데 또다른 목적이 있다.

발명의 구성

상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명은, x개, y개, z개(x, y, z는 자연수이되 x=y=z=1이 아님)의 R, G, B서브픽셀들이 하나의 화소를 형성하며. 상기 화소를 다수 포함하여 영상을 표시하는 픽셀회로부와, 픽셀회로부에 데이터신호를 공급하는 데이터구동부와, 픽셀회로부에 스캔신호를 공급하는 스캔구동부와, 데이터구동부와 스캔구동부에 제어신호를 인가하는 타이밍 컨트롤러를 포함하는 유기전계발광 표시장치를 제공한다.

이때, R, G, B서브픽셀들 각각은 기판 상에 형성된 구동박막트랜지스터와, 캐소드전극과, 구동박막트랜지스터의 소스 전극과 캐소드전극 사이에 형성된 유기발광층을 포함할 수 있다.

또한, x개, y개, z개의 R, G, B서브픽셀들은 서로 동일한 크기를 가질 수 있다.

또한, R, G, B서브픽셀들 각각은 구동박막트랜지스터가 형성된 제1기판과, 캐소드전극 상에 유기발광층이 형성되며 유기발광층 상에 구동박막트랜지스터의 소스와 접속된 화소전극이 형성된 제2기판이 대향하여 형성될 수 있다. 이때, 구동박막트랜지스터는 다수의 화소전극과 접속될 수 있다.

또한, x개, y개, z개의 R, G, B서브픽셀 중 서브픽셀 수명이 가장 짧은 서브픽셀의 갯수가 가장 많을 수 있다.

또한, x개, y개, z개의 R, G, B서브픽셀 중 발광효율이 가장 떨어지는 서브픽셀의 갯수가 가장 많을 수 있다.

또한, B서브픽셀의 z개가 R, G 서브픽셀의 x개 및 y개보다 작을 수 있다.

이하 도면을 참조하여 본 발명의 일실시예를 상세히 설명한다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 시스템 구성도이며, 도 4는 도 3의 유기전계발광소자의 등가회로도이다.

도 3을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 유기전계발광 표시장치(30)는 픽셀회로부(32)와, 데이터구동부(34), 스캔구동부(36)를 포함하고 있다.

픽셀회로부(32)는 데이터라인(38)와 스캔라인(40)이 교차하는 위치에 형성된 R, G, B 서브픽셀들이 하나의 픽셀(42)을 구성하며, 다수의 픽셀들(42)이 칼라의 영상을 표시한다. R, G, B 서브픽셀들은 제1전극과 제2전극 사이에 유기발광층이 형성되어 제1전극과 제2전극을 통해 유기발광층에 공급된 전자와 정공이 재결합하면서 빛을 내는 유기전계발광소자들이다.

R, G, B 서브픽셀들은 단순매트릭스형 유기전계발광소자(Passive Matrix OLED, PMOLED)와 박막트랜지스터(TFT)를 이용하여 구동하는 방식인 액티브 매트릭스형 유기전계발광소자(Active Matrix OLED, AMOLED)로 나눌 수 있다.

도 4는 액티브 매트릭스형 유기전계발광소자(Active Matrix OLED, AMOLED)인 도 3의 서브픽셀의 단면도이다.

도 4를 참조하면, R, G, B 서브픽셀(50) 각각은 기판(52) 상에 형성된 박막트랜지스터부(54)와, 이 박막트랜지스터부(54)의 드레인과 접촉하는 화소전극(56)과, 이 화소전극(56) 상에 다층으로 적층된 R, G, B 유기발광층(58)과, 이 유기발광층(58) 상에 형성된 캐소드전극(60)과, 캐소드전극(60) 상에 형성된 보호층(62)을 포함하고 있다.

R, G, B 서브픽셀(50) 각각은 박막트랜지스터부(54)의 게이트에 스캔신호를 인가된 상태에서 소스에 데이터신호를 인가하므로 화소전극(56)과 캐소드전극(60)을 통해 유기발광층(58)에 정공과 전자를 공급하여 정공과 전자가 재결합하면서 발광한다.

도 5는 도 3의 서브픽셀의 다른 예의 단면도이다.

도 5을 참조하면, R, G, B 서브픽셀(70) 각각은 제1, 2기판(72, 74)와 전도성 스페이서(76)를 포함하고 있다. 제1기판(72)은 R, G, B 서브픽셀(70)마다 드레인전극(78)이 외부로 노출된 한개의 박막트랜지스터(T)와, 각각의 박막트랜지스터(T)를 전기적으로 분리하는 절연체(79)를 포함하고 있다.

제2기판(74)은 제1전극(80)과 버퍼(82) 상에 형성된 격벽(84)과, 격벽(84) 사이에 형성된 R, G, B 유기발광층(86)과, 유기발광층(86) 상에 형성된 화소전극(88)을 포함하고 있다.

전도성 스페이서(76)는 제1기판(72)의 드레인전극(78)과 제2기판(74)의 화소전극(88)을 전기적으로 접속한다. 제조공정상 박막트랜지스터(T)가 형성된 제1기판(72)과 유기발광층(86)과 전극들(80, 88)이 형성된 제2기판을 별도로 제조한 후 제1기판(72)의 드레인전극(78)과 제2기판(74)의 화소전극(88)을 전기적으로 접속하여 픽셀회로부(32)를 제조할 수 있다. 이에 따라 제조공정을 단순화하고 수율을 향상시킬 수 있다.

도 6은 도 3의 서브픽셀들의 배치를 도시한 픽셀의 일예의 구성도이다.

도 6를 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 픽셀(42)는 4개의 R, G, B 서브픽셀(50, 70)들로 구성되어 있다. 이때 하나의 픽셀(42)은 한개의 R, G 서브픽셀과 두개의 B 서브픽셀로 구성되어 있다. 이때 4개의 R, G, B 서브픽셀은 서로 인접하여 정사각형 형상을 이룬다. 또한, R, G, B 서브픽셀 각각의 크기는 동일하다.

도 7은 도 3의 서브픽셀들의 배치를 도시한 픽셀의 다른 예의 구성도이다.

도 7을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 픽셀(42)는 두개의 R 서브픽셀과 한개의 G 서브픽셀과 3개의 B 서브픽셀로 구성되어 있다. 이때 6개의 R, G, B 서브픽셀은 서로 인접하여 직사각형 형상을 이루며, 각각의 크기도 동일하다.

도 6 및 도 7을 통해 알 수 있는 바와 같이 본 발명의 일실시예에 따른 유기전계발광 표시장치(30)의 픽셀(42)은 R, G, B 서브픽셀(50, 70)의 갯수의 비가 1: 1:1이 아니라 R, G, B 서브픽셀(50, 70)의 발광효율과 수명특성을 고려하여 R, G, B 서브픽셀(50, 70)의 갯수의 비가 걸정된다.

이때 R, G, B 서브픽셀(50, 70)의 갯수의 비를 결정할 때, 서브픽셀에 걸리는 박막트랜지스터 전류의 차이를 줄이기 위해서라면 R:G:B의 요구 전류 수준이 큰 서브픽셀의 갯수가 많게 구성한다. 예를 들어 R:G:B의 요구 전류 수준이 4:2:1 정도라면 R 서브픽셀의 갯수가 많게 구성한다.

또한, 수명을 향상시키기 위해서라면 수명 특성이 좋지 않은 칼라의 서브픽셀의 갯수를 많게 구성한다. 이 경우 수명 특성이 좋지 않은 칼라의 서브픽셀의 갯수를 많게 구성하므로 전류밀도를 낮출 수 있다.

예를 들어 일반적으로 수명특성이 가장 열악한 B 서브픽셀의 갯수를 늘려 도 5와 같이 R:G:B=1:1:2로 구성하므로 B 서브픽셀 하나에 걸리는 요구 휘도를 30% 정도 낮추어 전류밀도(load)를 줄일 수 있다. 이에 따라 B 서브픽셀의 수명을 증가시킬 수 있다.

다시 도 3을 참조하면, 데이터구동부(34)는 데이터라인(38)을 통해 픽셀회로부(32)의 R, G, B 서브픽셀들(22)에 데이터신호를 인가한다. R, G, B 서브픽셀들(42)의 갯수의 비와 방향이 종래와 다르기 때문에 데이터구동부(14)의 구동방법도 달라지나 이는 당업자라면 용이하게 결정할 수 있는 것으로 자세한 설명을 생략한다.

스캔구동부(36)는 스캔라인(40)을 통해 픽셀회로부(32)의 R, G, B 서브픽셀들(42)에 스캔신호 또는 선택신호를 인가한다.

미도시한 타이밍 컨트롤러는 데이터구동부(34)와 스캔구동부(36)에 각각 R,G,B 제어신호와 스캔제어신호를 공급하여 데이터구동부(34)와 스캔구동부(36)를 제어한다. 이때, R, G, B 서브픽셀들(42)의 갯수의 비와 방향이 종래와 다르기 때문에 타이밍 컨트롤러의 제어방방법도 달라지나 이는 당업자라면 용이하게 결정할 수 있는 것으로 자세한 설명을 생략한다.

이상 도면을 참조하여 본 발명의 일실시예를 설명하였으나, 본 발명은 이에 제한되지 않는다.

위 실시예에서, R, G, B 서브픽셀의 배치가 정사각형 또는 직사각형을 이루는 것으로 설명하였으나, 다양한 형상을 이룰 수 있다. 예를 들어 마름모꼴 형상을 이룰 수 있다.

위 실시예에서, 도 4 및 5을 참조하여 R, G, B 유기발광층과 트랜지스터(부)가 일대일로 대응하는 것으로 설명하였으나, R, G, B 유기발광층과 트랜지스터(부)가 다대일로 대응할 수 있다. 예를 들어 도5를 참조할 때 제1기판(72)의 한개의 박막트랜지스터(T)의 드레인전극에 다수의 동일한 칼라의 R, G, B 유기발광층의 화소전극이 다수의 전도성 스페이서에 의해 전기적으로 접속되어 한개의 박막트랜지스터(T)로 다수의 동일한 칼라의 R, G, B 유기발광층 또는 서브픽셀을 구동할 수도 있다.

이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 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

이러한 구성에 의하여 본 발명은 최초 구동시부터 일정한 휘도를 나타내어 구동박막트랜지스터부와 유기발광층에 충격을 주지 않는 효과가 있다. 이에 따라 본 발명은 수명을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 액티브 매트릭스형 유기전계발광 표시장치의 시스템 구성도.

도 2는 도 1의 서브픽셀들의 배치를 도시한 픽셀의 구성도.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 시스템 구성도.

도 4는 도 3의 서브픽셀의 단면도.

도 5는 도 3의 서브픽셀들의 배치를 도시한 픽셀의 일예의 구성도.

도 6은 도 3의 서브픽셀들의 배치를 도시한 픽셀의 다른 예의 구성도.

도 7은 도 3의 서브픽셀의 다른 예의 단면도.

도면의 주요부호에 대한 설명

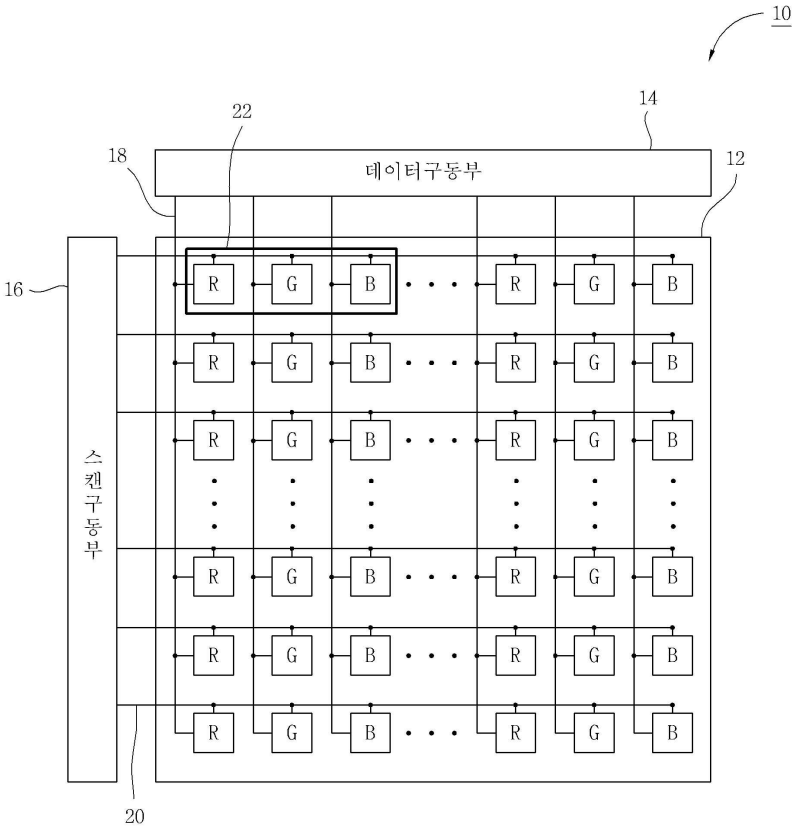
32: 픽셀회로부 34: 데이터구동부

36: 스캔구동부 38: 데이터라인

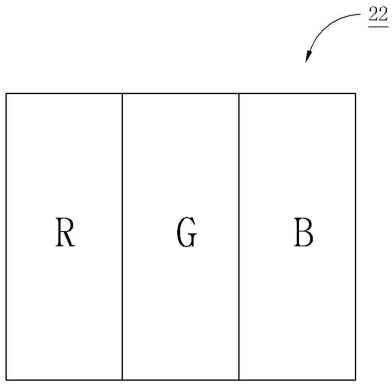
40: 스캔라인 42: 픽셀

도면

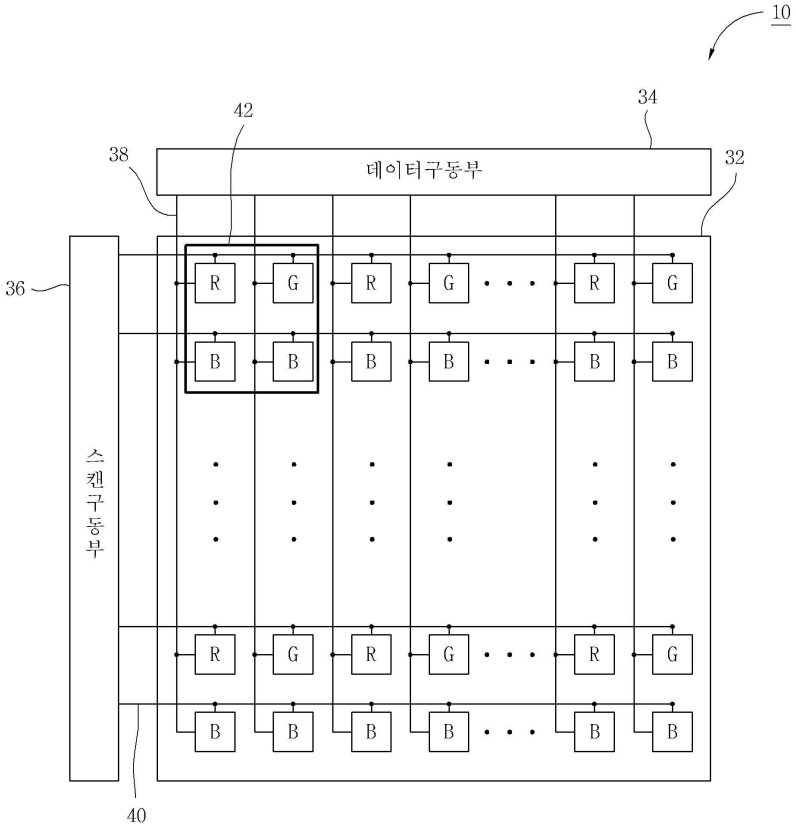
도면1



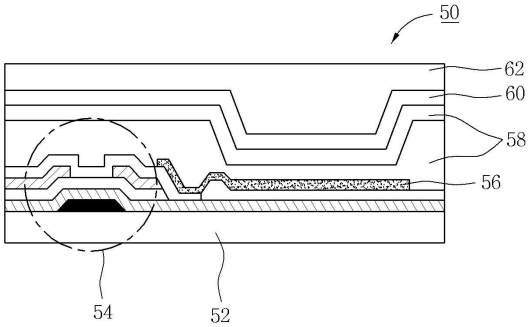
도면2



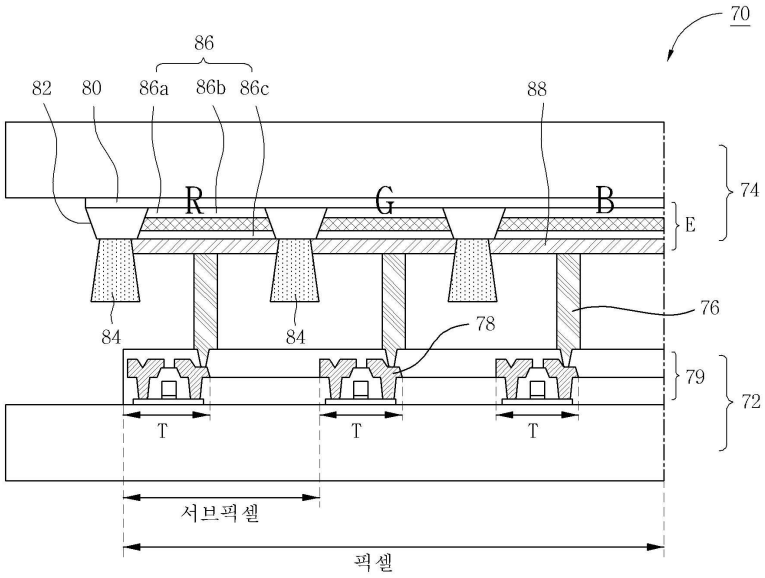
도면3



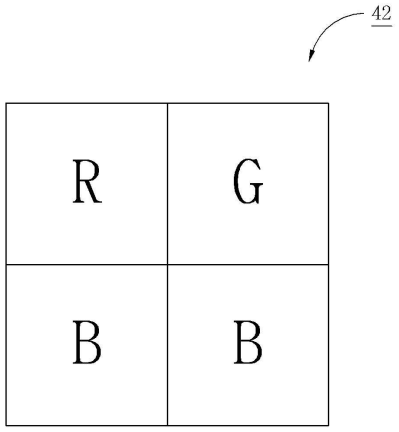
도면4



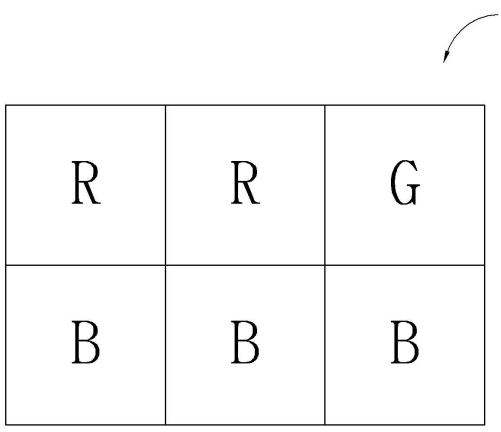
도면5


70
86
82
80
86a
86b
86c
88
R
G
B
74
E
76
84
84
78
79
72
T
T
T
서브픽셀
픽셀

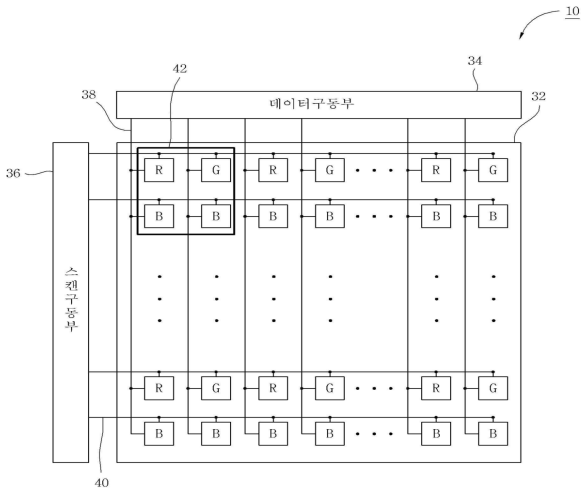
도면6


42
R
G
B
B

도면7


42
R
R
G
B
B
B

专利名称(译)	有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020070002585A	公开(公告)日	2007-01-05
申请号	KR1020050058185	申请日	2005-06-30
[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	LEE JAE YOON 이재윤 KIM OCK HEE 김옥희		
发明人	이재윤 김옥희		
IPC分类号	H05B33/14		
CPC分类号	H01L27/3211 H01L27/3251		
其他公开文献	KR101158873B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

z的x，y，R（x，y和z是自然数，并且它不是x = y = z = 1），G和B子像素形成一个像素。有机电致发光显示装置，包括用于向像素电路部分提供数据信号的数据驱动器，包括具有多个像素并指示图像和像素电路部分的像素，用于将扫描信号提供给像素电路部分的扫描驱动器，以及时序控制器授权提供数据驱动器和扫描驱动器中的控制信号。有机电致发光，子像素和。