



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 공개특허공보(A)

(51) . Int. Cl.

H05B 33/14 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0005668

G09G 3/30 (2006.01)

(43) 공개일자 2007년01월10일

G09G 3/32 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-7021181

(22) 출원일자 2006년10월12일

심사청구일자 없음

번역문 제출일자 2006년10월12일

(87) 국제공개번호 WO 2005/101513

(86) 국제출원번호 PCT/IB2005/051233

국제출원일자 2005년04월15일

국제공개일자 2005년10월27일

(30) 우선권주장 0408486.9 2004년04월16일 영국(GB)

(71) 출원인 코닌클리케 필립스 일렉트로닉스 엔.브이.
네델란드왕국, 아인드호펜, 그로네보드스베그 1

(72) 발명자 피쉬, 데이비드, 에이.
 영국, 레드힐 설레이 알에이치1 5에이치에이, 크로스 오크 래인,필립스
 인텔렉츄얼 프로퍼티 앤 스텐다즈 내
 차일드스, 마크, 제이.
 영국, 레드힐 설레이 알에이치1 5에이치에이, 크로스 오크 래인,필립스
 인텔렉츄얼 프로퍼티 앤 스텐다즈 내
 반 데르 바아르트, 니이예이스, 세.
 영국, 레드힐 설레이 알에이치1 5에이치에이, 크로스 오크 래인,필립스
 인텔렉츄얼 프로퍼티 앤 스텐다즈 내
 호웬브루베르스, 유르겐, 예이., 엘.
 영국, 레드힐 설레이 알에이치1 5에이치에이, 크로스 오크 래인,필립스
 인텔렉츄얼 프로퍼티 앤 스텐다즈 내
 반 보우덴베르그, 로엘
 영국, 레드힐 설레이 알에이치1 5에이치에이, 크로스 오프 래인,필립스
 인텔렉츄얼 프로퍼티 앤 스텐다즈 내
 부트젤라, 프란시스쿠스, 폐., 앰.
 영국, 레드힐 설레이 알에이치1 5에이치에이, 크로스 오크 래인,필립스
 인텔렉츄얼 프로퍼티 앤 스텐다즈 내

(74) 대리인 문경진

전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 컬러 전계발광 디스플레이 디바이스와 그것의 구동 방법

(57) 요약

컬러 전계발광(EL) 디스플레이 디바이스는, 각각 2개 이상의 컬러(R, G, B)의 서브 픽셀(1)을 포함하는 픽셀(11)의 배열을 포함한다. 적어도 하나의 컬러(R, G, B)에 관해, 픽셀(11)은 제 1 EL 물질을 포함하는 제 1 서브 픽셀(R_L, G_L, B_L)과 제 2 EL 물질을 포함하는 제 2 서브 픽셀(R_C, G_C, B_C)을 포함한다. 제 1 EL 물질은 제 2 EL 물질보다 더 긴 수명을 가지고, 제 2 EL 물질은 제 1 EL 물질보다 나은 컬러 포인트 및/또는 더 나은 컬러 렌디션 특성을 가진다. 일부 실시예에서는, 픽셀이 2개의 적색 서브 픽셀(R_L, R_C), 2개의 녹색 서브 픽셀(G_L, G_C) 및 2개의 청색 서브 픽셀(B_L, B_C)을 포함하고, 각 컬러(R_L, G_L, B_L)의 서브 픽셀은 상대적으로 긴 수명의 EL 물질을 포함하며, 각 컬러(R_C, G_C, B_C)의 나머지 서브 픽셀은 상대적으로 양호한 컬러 포인트의 EL 물질을 포함한다. 다른 실시예에서는, 픽셀이 2개의 청색 서브 픽셀(B_L, B_C)을 포함하지만, 오직 하나의 적색 서브 픽셀과 하나의 녹색 서브 픽셀만을 포함한다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

청구항 1.

픽셀(11)의 한 배열을 포함하는 컬러 전계발광(EL: electroluminescent) 디스플레이 디바이스로서,

각 픽셀(11)은 2개 이상의 메인(main) 컬러의 서브 픽셀(1)을 포함하고,

상기 메인 컬러 중 적어도 하나에 관해, 상기 픽셀(11)은 제 1 EL 물질을 포함하는 메인 컬러의 제 1 서브 픽셀(R_L, G_L, B_L)과 제 2 EL 물질을 포함하는 메인 컬러의 제 2 서브 픽셀(R_C, G_C, B_C)을 포함하며,

상기 제 1 EL 물질은 제 2 EL 물질보다 더 긴 수명을 가지고,

상기 제 2 EL 물질은 상기 제 1 EL 물질보다 더 나은 컬러 포인트 및/또는 더 나은 컬러 렌디션(rendition) 특성을 가지는, 픽셀(11)의 한 배열을 포함하는 컬러 전계발광 디스플레이 디바이스.

청구항 2.

제 1항에 있어서, 각 픽셀(11)은, 제 1 EL 물질을 포함하는 메인 컬러의 상기 제 1 서브 픽셀(R_L, G_L, B_L)과, 제 2 EL 물질을 포함하는 메인 컬러의 상기 제 2 서브 픽셀(R_C, G_C, B_C)을 포함하는, 픽셀(11)의 한 배열을 포함하는 컬러 전계발광 디스플레이 디바이스.

청구항 3.

제 2항에 있어서, 상기 제 2 서브 픽셀(R_C, G_C, B_C)을 구동하지 않고 상기 제 1 서브 픽셀(R_L, G_L, B_L)을 구동함으로써, 픽셀에 의해 디스플레이될 컬러 또는 컬러 색조에 상기 제 1 서브 픽셀과 상기 제 2 서브 픽셀의 메인 컬러의 충분한 컬러 기여가 제공될 수 있을 때, 상기 제 1 서브 픽셀(R_L, G_L, B_L)은 구동되지만, 상기 제 2 서브 픽셀(R_C, G_C, B_C)은 구동되지 않도록 디스플레이 디바이스를 구동하도록 배치되고, 또한 상기 제 2 서브 픽셀(R_C, G_C, B_C)을 구동하지 않고, 상기 제 1 서브 픽셀(R_L, G_L, B_L)을 구동함으로써, 제 1 서브 픽셀과 제 2 서브 픽셀의 메인 컬러의 충분한 컬러 기여가 디스플레이될 컬러 또는 컬러 색조에 제공될 수 없을 때, 상기 제 2 서브 픽셀(R_C, G_C, B_C)이 구동되도록 배치된 회로(12)를 더 포함하는, 픽셀(11)의 한 배열을 포함하는 컬러 전계발광 디스플레이 디바이스.

청구항 4.

제 3항에 있어서, 상기 구동 회로(12)는, 제 2 서브 픽셀(R_C, G_C, B_C)을 구동하지 않고 제 1 서브 픽셀(R_L, G_L, B_L)을 구동함으로써, 제 1 서브 픽셀과 제 2 서브 픽셀의 메인 컬러의 충분한 컬러 기여가 디스플레이될 컬러 또는 컬러 색조에 제공될 수 없을 때, 제 1 서브 픽셀(R_L, G_L, B_L)을 구동하는 것에 더하여 제 2 서브 픽셀(R_C, G_C, B_C)이 구동되도록 배치되는, 픽셀(11)의 한 배열을 포함하는 컬러 전계발광 디스플레이 디바이스.

청구항 5.

제 3항에 있어서, 구동 회로(12)는 제 2 서브 픽셀(R_C, G_C, B_C)을 구동하지 않고 제 1 서브 픽셀(R_L, G_L, B_L)을 구동함으로써, 제 1 서브 픽셀과 제 2 서브 픽셀의 메인 컬러의 충분한 컬러 기여가 디스플레이될 컬러 또는 컬러 색조에 제공될 수 없을 때, 제 1 서브 픽셀(R_L, G_L, B_L)을 구동하는 대신, 제 2 서브 픽셀(R_C, G_C, B_C)이 구동되도록 배치되는, 픽셀(11)의 한 배열을 포함하는 컬러 전계발광 디스플레이 디바이스.

청구항 6.

제 1항 내지 제 5항 중 어느 한 항에 있어서, 각 메인 컬러에 관해 픽셀이, 제 1 EL 물질을 포함하는 메인 컬러의 제 1 서브 픽셀(R_L, G_L, B_L)과, 제 2 EL 물질을 포함하는 메인 컬러의 제 2 서브 픽셀(R_C, G_C, B_C)을 포함하고,

상기 제 1 EL 물질은 제 2 EL 물질보다 더 긴 수명을 가지며,

상기 제 2 EL 물질은 제 1 EL 물질보다 더 나은 컬러 포인트 및/또는 더 나은 컬러 렌디션 특성을 가지는, 픽셀(11)의 한 배열을 포함하는 컬러 전계발광 디스플레이 디바이스.

청구항 7.

제 1항 내지 제 5항 중 어느 한 항에 있어서, 각 메인 컬러인 청색에 관해서만, 픽셀이 제 1 EL 물질을 포함하는 제 1 청색 서브 픽셀(B_L)과, 제 2 EL 물질을 포함하는 제 2 청색 서브 픽셀(B_C)을 포함하고,

상기 제 1 EL 물질은 제 2 EL 물질보다 더 긴 수명을 가지며,

상기 제 2 EL 물질은 제 1 EL 물질보다 더 나은 컬러 포인트 및/또는 더 나은 컬러 렌디션 특성을 가지는, 픽셀(11)의 한 배열을 포함하는 컬러 전계발광 디스플레이 디바이스.

청구항 8.

제 7항에 있어서, 제 1항에 따를 때, 픽셀 중 일부는 상기 제 1 청색 서브 픽셀(B_L)을 포함하고 상기 제 2 청색 서브 픽셀(B_C)은 포함하지 않으며, 나머지 픽셀은 상기 제 2 청색 서브 픽셀(B_C)은 포함하고 상기 제 1 청색 서브 픽셀(B_L)은 포함하지 않는, 픽셀(11)의 한 배열을 포함하는 컬러 전계발광 디스플레이 디바이스.

청구항 9.

제 1항 내지 제 8항 중 어느 한 항에 있어서, 메인 컬러는 적색, 녹색 및 청색인, 픽셀(11)의 한 배열을 포함하는 컬러 전계발광 디스플레이 디바이스.

청구항 10.

컬러 전계발광(EL) 디스플레이 디바이스를 구동하는 방법으로서,

디스플레이될 컬러 색조에 충분한 컬러 기여가 주어진 컬러의 서브 픽셀의 쌍의 제 1 서브 픽셀(R_L, G_L, B_L)에 의해 제공될 수 있는지를 결정하는 단계로서, 상기 쌍의 제 1 서브 픽셀(R_L, G_L, B_L)은 제 1 EL 물질을 포함하며, 상기 쌍의 제 2 서브 픽셀(R_C, G_C, B_C)은 제 2 EL 물질을 포함하고, 제 1 EL 물질은 제 2 EL 물질보다 더 긴 수명을 가지며, 제 2 EL 물질은 제 1 EL 물질보다 더 나은 컬러 포인트 및/또는 더 나은 컬러 렌디션 특성을 가지는 결정 단계,

충분한 컬러 기여가 제공될 수 있다면, 제 2 서브 픽셀(R_C, G_C, B_C)이 아닌 제 1 서브 픽셀(R_L, G_L, B_L)을 구동하는 단계 및 충분한 컬러 기여가 제공될 수 없다면, 제 2 서브 픽셀(R_C, G_C, B_C)을 구동하는 단계를 포함하는, 컬러 전계발광(EL) 디스플레이 디바이스를 구동하는 방법.

청구항 11.

제 10항에 있어서, 충분한 컬러가 제공될 수 없다면, 제 1 서브 픽셀과 제 2 서브 픽셀 모두가 디스플레이될 컬러 색조에 컬러 기여를 하도록, 제 2 서브 픽셀(R_C, G_C, B_C)을 구동하는 단계가 제 1 서브 픽셀(R_L, G_L, B_L)을 구동하는 것에 더하여 수행되는, 컬러 전계발광(EL) 디스플레이 디바이스를 구동하는 방법.

청구항 12.

제 10항에 있어서, 충분한 컬러가 제공될 수 없다면, 제 2 서브 픽셀(R_C, G_C, B_C)은 디스플레이될 컬러 색조에 컬러 기여를 하지만, 제 1 서브 픽셀(R_L, G_L, B_L)은 디스플레이될 컬러 색조에 기여하지 않도록, 제 1 서브 픽셀(R_L, G_L, B_L)을 구동하는 대신 제 2 서브 픽셀(R_C, G_C, B_C)을 구동하는 단계가 수행되는, 컬러 전계발광(EL) 디스플레이 디바이스를 구동하는 방법.

명세서

기술분야

본 발명은 컬러 전계발광 디스플레이 디바이스에 관한 것으로, 예컨대 폴리머 LED(PLED)와 같은 유기 발광 다이오드(LED)를 사용하는 컬러 전계발광 디스플레이 디바이스에 관한 것이다.

배경기술

전계발광(EL) 발광 디스플레이 요소를 이용하는 매트릭스 디스플레이 디바이스는 잘 알려져 있다. 이 디스플레이 요소는, 예컨대 폴리머 물질을 사용하는 유기 박막 전계발광 요소 또는 일반적인 III-V족 반도체 화합물을 사용하는 발광 다이오드(LED)를 포함할 수 있다. 유기 전계발광 물질, 특히 폴리머 물질에 있어서의 최근의 발전은 비디오 디스플레이 디바이스에 관해 특히 사용되는 그것들의 능력을 입증하였다. 이들 물질은 통상 한 쌍의 전극 사이에 끼워진 반전도성 복합 폴리머의 하나 이상의 층을 포함하고, 이들 전극 중 하나는 투명하며, 나머지 하나는 정공이나 전자를 폴리머 층에 주입하기에 적합한 물질이다. 폴리머 물질은, 간단히 용해 가능한 복합 폴리머의 용액을 사용하여 스피in(spin) 코팅 기술에 의해 제작될 수 있다.

유기 전계발광 물질은 다이오드와 같은 I-V 특성을 나타내 디스플레이 기능과 스위칭 기능을 모두 제공할 수 있고, 따라서 수동형 디스플레이에서 사용될 수 있다. 대안적으로, 이들 물질은 각 픽셀이 하나의 디스플레이 요소와 그러한 디스플레이 요소를 통해 흐르는 전류를 제어하기 위한 스위칭 디바이스를 포함하는, 능동 매트릭스 디스플레이 디바이스에 관해 사용될 수 있다.

이러한 유형의 일부 디스플레이 디바이스는, 전류 어드레스 지정된 디스플레이 요소를 가지고, 디스플레이 요소에 제어 가능한 전류를 공급하는 것을 수반하는 종래의 아날로그 구동 방식을 사용한다. 픽셀 구성의 부분으로서의 전류원 트랜지스터에 공급된 게이트 전압이 디스플레이 요소를 통해 흐르는 전류를 결정하는, 전류원 트랜지스터를 제공하는 것이 알려져 있다. 저장 커뮤니케이션은 어드레스 지정 단계 이후에 게이트 전압을 가지고 있다. 그레이 스케일 레벨은 아날로그 구동 전류 레벨에 의해 결정되는 그레이 스케일 레벨에 의해 아날로그 구동 방식으로 달성된다.

디지털 구동 방식 또한 제안되었다. 그러한 방식에서는, LED 디바이스가 2가지 가능한 전압 레벨로 효율적으로 구동된다. 디지털 구동 방식으로 그레이 스케일 레벨을 제공하는 한 가지 알려진 방식은, 픽셀이 프레임 속도보다 더 빨리 턴 온 및 턴 오프될 수 있어, 그레이 스케일이 픽셀이 턴 온되는 듀티 사이클의 함수로서 구현되는 것이다. 이는 시간 비(time ratio) 방법이라고 부른다.

US 2003/0098828A1호는 아날로그 모드와 디지털 모드 모두에서 작동 가능한 EL 디스플레이 디바이스를 개시한다.

컬러 전계발광 디스플레이 디바이스는 컬러 픽셀을 함께 제공하는 각각의 컬러 서브 픽셀을 제공하기 위해 상이한 EL 물질을 이용한다. 서브 픽셀은 보통 적색, 녹색 및 청색으로, 즉 그것들의 투과 파장은 각각 적색 파장, 녹색 파장 및 청색 파장이다. 특별한 컬러와 컬러의 색조(hue)는 각각의 컬러 서브 픽셀을 그것 고유의 "그레이 레벨"에서 구동함으로써, 픽셀에 의해 디스플레이된다. 이는 3개의 서브 픽셀 컬러 투과 파장의 요구된 가중치가 부여된 혼합물을 담고 있는 결합된 광 출력을 제공한다.

그러한 디스플레이로부터 이용 가능한 컬러 렌더링(rendition)의 정확도는, 부분적으로는 EL 물질의 컬러 포인트가 얼마나 양호한지, 즉 각각 전체적인 컬러 스펙트럼을 제공하는데 얼마나 많이 기여할 수 있는지에 부분적으로 의존하게 된다. 일반적으로, 양호한 컬러 포인트, 즉 컬러 깊이를 구비한 EL 물질이 이용 가능하지만, 이들 물질은 컬러 포인트가 덜 양호한 이용 가능한 다른 EL 물질만큼이나 긴 수명을 가지지 않는 경향이 있다.

JP 2000235891호는 컬러 균형과 수명이 양호한 것으로 보고된 유기 EL 디바이스를 개시한다. 상이한 컬러의 발광 영역은 상이한 크기를 가진다.

컬러 이슈와 관계없이, WO 0106576호는 캐소드를 다층으로 만듦으로써, 긴 수명을 가지고 효율과 복사 휘도(radiance)가 개선된 PLED를 개시한다.

WO 0199195호는 2개의 상이한 EL 물질을 포함하는 발광 디바이스를 개시하고, 이를 각각의 EL 물질은 완전히 상이한 각각의 컬러(예컨대, 청색 및 적색)를 제공한다. 더 짧은 수명을 가진 EL 물질은, 이 더 짧은 수명의 EL 물질이 나머지 EL 물질만큼이나 오래 지속하게 할 목적으로, 나머지 EL 물질보다 낮은 밝기로 구동된다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 발명자는 상대적으로 수용 가능하거나 상대적으로 정확한 컬러 렌더링을 제공하는 컬러 전계발광 디스플레이 디바이스의 수명을 개선하는 것이 바람직하리라는 것을 깨달았다.

제 1 양상에서, 본 발명은 픽셀의 배열을 포함하는 컬러 전계발광(EL) 디스플레이 디바이스를 제공하고, 이 경우 각 픽셀은 2개 이상의 메인(main) 컬러의 서브 픽셀을 포함하고, 메인 컬러 중 적어도 하나에 관해, 픽셀은 제 1 EL 물질을 포함하는 메인 컬러의 제 1 서브 픽셀과 제 2 EL 물질을 포함하는 메인 컬러의 제 2 서브 픽셀을 포함하며, 제 1 EL 물질은 제 2 EL 물질보다 더 긴 수명을 가지고, 제 2 EL 물질은 제 1 EL 물질보다 더 나은 컬러 포인트 및/또는 더 나은 컬러 렌더링 특성을 가진다.

각 픽셀은 제 1 EL 물질을 포함하는 적어도 하나의 메인 컬러의 하나 또는 각각의 상기 제 1 서브 픽셀과, 제 2 EL 물질을 포함하는 적어도 하나의 메인 컬러의 하나 또는 각각의 상기 제 2 서브 픽셀을 포함할 수 있다.

디스플레이 디바이스는 제 2 서브 픽셀을 구동하지 않고 제 1 서브 픽셀을 구동함으로써, 픽셀에 의해 디스플레이될 컬러 또는 컬러 색조에 제 1 서브 픽셀과 제 2 서브 픽셀의 메인 컬러의 충분한 컬러 기여가 제공될 수 있을 때, 상기 제 1 서브 픽셀은 구동되지만, 상기 제 2 서브 픽셀은 구동되지 않도록 디스플레이 디바이스를 구동하도록 배치되고, 또한 상기 제 2 서브 픽셀을 구동하지 않고, 상기 제 1 서브 픽셀을 구동함으로써, 제 1 서브 픽셀과 제 2 서브 픽셀의 메인 컬러의 충분한 컬러 기여가 디스플레이될 컬러 또는 컬러 색조에 제공될 수 없을 때, 상기 제 2 서브 픽셀이 구동되도록 배치된 회로를 더 포함할 수 있다.

구동 회로는, 제 2 서브 픽셀을 구동하지 않고 제 1 서브 픽셀을 구동함으로써, 제 1 서브 픽셀과 제 2 서브 픽셀의 메인 컬러의 충분한 컬러 기여가 디스플레이될 컬러 또는 컬러 색조에 제공될 수 없을 때, 제 1 서브 픽셀을 구동하는 것에 더하여 제 2 서브 픽셀이 구동되도록 배치될 수 있다.

구동 회로는 제 2 서브 픽셀을 구동하지 않고 제 1 서브 픽셀을 구동함으로써, 제 1 서브 픽셀과 제 2 서브 픽셀의 메인 컬러의 충분한 컬러 기여가 디스플레이될 컬러 또는 컬러 색조에 제공될 수 없을 때, 제 1 서브 픽셀을 구동하는 대신, 제 2 서브 픽셀이 구동되도록 배치될 수 있다.

각 메인 컬러에 관해 픽셀은, 제 1 EL 물질을 포함하는 제 1 서브 픽셀(R_L, G_L, B_L)과, 제 2 EL 물질을 포함하는 제 2 서브 픽셀(R_C, G_C, B_C)을 포함하고, 제 1 EL 물질은 제 2 EL 물질보다 더 긴 수명을 가지며, 제 2 EL 물질은 제 1 EL 물질보다 더 나은 컬러 포인트 및/또는 더 나은 컬러 렌디션 특성을 가진다.

메인 컬러는 적색, 녹색 및 청색일 수 있다.

디스플레이 디바이스는 제 1 행{예컨대, 메인 컬러(R, G, B)와 예컨대 위치 순서가 $R_L-G_L-B_L$ 인}에 배치된 상대적으로 긴 수명의 EL 물질의 3개의 상이한 컬러를 가진 서브 픽셀을 포함할 수 있고, 제 1 행 바로 아래의 제 2 행에서 배치된 상대적으로 양호한 컬러의 EL 물질의 동일한 메인 컬러(이전 예에서 괄호 안에 있는 R, G, B)의 3개의 상이한 컬러를 가진 추가 서브 픽셀을 포함할 수 있다. 이들 3개의 서브 픽셀은 대응하는 위치 컬러 순서로 배치될 수 있다(즉, 이전 예의 경우에서 괄호 안에 있는 $R_C-G_C-B_C$).

디스플레이 디바이스는 청색의 메인 컬러에 관해서만 상이한 컬러를 가진 서브 픽셀을 포함할 수 있다.

또 다른 양상에서, 본 발명은 컬러 전계발광(EL) 디스플레이 디바이스를 구동하는 방법을 제공하는데, 이러한 방법은 디스플레이될 컬러 색조에 대한 충분한 컬러 기여가 주어진 컬러의 컬러 서브 픽셀의 쌍의 제 1 서브 픽셀에 의해 제공될 수 있는지를 결정하는 단계로서, 이 경우 상기 쌍의 제 1 서브 픽셀은 제 1 EL 물질을 포함하며, 상기 쌍의 제 2 서브 픽셀은 제 2 EL 물질을 포함하고, 제 1 EL 물질은 제 2 EL 물질보다 더 긴 수명을 가지며, 제 2 EL 물질은 제 1 EL 물질보다 더 나은 컬러 포인트 및/또는 더 나은 컬러 렌디션 특성을 가지는, 결정 단계, 충분한 컬러 기여가 제공될 수 있다면, 제 2 서브 픽셀이 아닌 제 1 서브 픽셀을 구동하는 단계 및 충분한 컬러 기여가 제공될 수 없다면, 제 2 서브 픽셀을 구동하는 단계를 포함한다.

한 가지 가능성은, 충분한 컬러가 제공될 수 없다면, 제 2 서브 픽셀을 구동하는 단계는 제 1 서브 픽셀을 구동하는 단계에 더하여 수행되어, 제 1 서브 픽셀과 제 2 서브 픽셀 모두가 디스플레이될 컬러 색조에 컬러 기여를 하게 된다.

또 다른 가능성은 충분한 컬러가 제공될 수 없다면, 제 2 서브 픽셀을 구동하는 단계가 제 1 서브 픽셀을 구동하는 대신 수행되어, 제 2 서브 픽셀은 디스플레이될 컬러 색조에 컬러 기여를 하게 되지만, 제 1 서브 픽셀은 디스플레이될 컬러 색조에 기여를 하지 않는다.

추가 양상에서는, 하나의 픽셀이 2개의 적색 서브 픽셀, 2개의 녹색 서브 픽셀 및 2개의 청색 서브 픽셀을 포함할 수 있는데, 각 컬러의 하나의 서브 픽셀은 상대적으로 긴 수명의 EL 물질을 포함하고, 각 컬러의 나머지 서브 픽셀은 상대적으로 양호한 컬러 포인트 EL 물질을 포함한다. 가능하다면, 컬러는 긴 수명의 서브 픽셀만을 사용하여 디스플레이되어, 양호한 수명을 제공하지만, 더 강한 컬러 포인트를 요구하는 특정 컬러에 관해서는 양호한 컬러의 서브 픽셀이 긴 수명의 서브 픽셀 대신 또는 긴 수명의 서브 픽셀에 더하여 구동된다.

컬러 렌디션 또는 컬러 재생은, 양호한 컬러의 EL 물질만이 사용되는 경우보다, 상대적으로 더 나은 수명의 EL 물질을 사용함으로써, 더 나은 수명 성능을 얻은 데 도움이 되면서, 양호한 컬러의 EL 물질을 사용함으로써 개선되는 경향이 있다.

이제 본 발명을 첨부된 도면을 참조하여, 예를 들어 설명한다.

실시예

도 1은 제 1 실시예에 따른 능동 매트릭스 어드레스 지정된 컬러 전계발광 디스플레이 디바이스의 개략적인 부분 예시도이다. 이 능동 매트릭스 어드레스 지정된 전계발광 디스플레이 디바이스는, 블록(1)에 의해 표시된 규칙적으로 이격된 서브 픽셀의 행과 열 매트릭스 배열을 가지고, 연관된 스위칭 수단과 함께 전계발광 디스플레이 요소(2)를 포함하는 패널을 포함한다. 서브 픽셀(1)은 행(선택) 및 열(데이터) 어드레스 도체(4, 6)가 교차하는 세트 사이의 교차부에 위치한다. 3개의 열의 2개의 행으로 배치된 6개의 서브 픽셀(1)의 각 그룹은, 각각의 픽셀(11)을 제공한다. 간단하게 하기 위해, 소수의 픽셀(11)만이 도면에 도시되어 있다. 실제로는 수백 개의 픽셀(11)의 행과 열이 존재할 수 있다. 서브 픽셀(1)은 행과 열 어드레스 도체의 세트를 거쳐, 행 스캐닝 구동기 회로(8)와, 도체의 각 세트의 끝에 연결된 열 데이터 구동기 회로(9)를 포함하는 주변 구동 회로에 의해 어드레스 지정된다. 열 구동기 회로(9)는 나중에 아래에서 더 상세히 설명될 커터 모듈(12)을 포함한다.

전계발광 디스플레이 요소(2)는, 본 명세서에서 다이오드 요소(LED)로서 나타나고 한 쌍의 전극을 포함하는 유기 발광 다이오드를 포함하며, 이러한 한 쌍의 전극 사이에는 유기 전계발광 물질의 하나 이상의 능동 층이 끼워져 있다. 배열의 디스플레이 요소는 절연 지지체의 한 면 위에 연관된 능동 매트릭스 회로와 함께 운반된다. 디스플레이 요소의 캐소드나 애노드는 투명한 전도성 물질로 형성된다. 지지체는 유리와 같은 투명한 물질이고, 기판에 가장 가까운 디스플레이 요소(2)의 전극은 ITO와 같은 투명한 전도성 물질로 이루어질 수 있어, 전계발광 층에 의해 생성된 광은 이를 전극 및 지지체를 통해 투과되어, 지지체의 반대 측에 있는 뷰어에게 보일 수 있게 된다. 통상, 유기 전계발광 물질 층의 두께는 100nm와 200nm 사이에 있다.

이 실시예에서는 상이한 유기 전계발광 물질이나 복합 폴리머 물질이 아래에 좀더 상세히 설명되는 바와 같이, 픽셀(11) 내의 상이한 서브 픽셀(1)을 위해 사용된다.

도 2는 단순화된 형태로 본 실시예에서의 각 픽셀(1)에 관해 사용된 서브 픽셀 및 구동 회로 배치를 도시한다. 각 서브 픽셀(1)은 EL 디스플레이 요소(2)와 연관된 구동 회로를 포함한다. 이 구동 회로는 행 도체(4) 상의 행 어드레스 펄스에 의해 턴 온되는 어드레스 트랜지스터(16)를 가진다. 어드레스 트랜지스터(16)가 턴 온되면, 열 도체(6) 상의 전압이 서브 픽셀의 나머지 부분으로 옮겨갈 수 있다. 특히, 어드레스 트랜지스터(16)는 전류원(20)에 열 도체 전압을 공급하고, 이러한 전류원(20)은 구동 트랜지스터(22)와 저장 커패시터(24)를 포함한다. 이러한 열 전압은 구동 트랜지스터(22)의 게이트에 제공되고, 게이트는 심지어 행 어드레스 펄스가 끝난 후에도 저장 커패시터(24)에 의해 열 구동 전압이 걸리게 된다.

이 실시예에서, 서브 픽셀과 구동 회로 배치는 아날로그 모드에서 동작한다. 전류원(20)을 제공하는 전력 레일(26) 상의 전압과 결합한 구동 트랜지스터(22) 상의 게이트 전압의 범위는, 트랜지스터가 포화 구역에서 작동하여 소스-드레인 전류가 게이트 전압의 대략 2차 방정식(quadratic)이 되도록 선택된다. 그러므로, 열 도체(6) 상의 전압은 디스플레이 요소(2)로의 원하는 전류 흐름을 선택하기 위해 사용된다. 통상 약 6V 정도의 전압 강하가 구동 트랜지스터(22)의 소스-드레인에 걸쳐 일어나고, 그 결과 전력 레일(26) 상의 전압은, LED에 걸리는 요구된 전압 강하가 약 4V가 되도록 약 10V일 필요가 있다(캐소드가 도시된 바와 같이 접지될 때). 통상적인 게이트 전압은 약 4V의 저장 커패시터(24) 상의 저장된 전압을 가진 범위에 있게 된다. 예컨대, 열 도체(6) 상의 데이터 신호는 약 5V 내지 7V의 범위 내에 있을 수 있다.

도 3은 픽셀(11)을 더 자세히 보여주는 개략도이다. 이 실시예에서는 서브 픽셀의 3개의 컬러가 제공되는데, 즉 도 3에서 R, G 및 B로 각각 표시된 바와 같이 적색, 녹색 및 청색이다. 이들 3개의 컬러, 즉 디스플레이의 메인 컬러 각각에 있어서, 2개의 개별 서브 픽셀(1)이 제공되는데, 즉 2개의 적색 서브 픽셀, 2개의 녹색 서브 픽셀 및 2개의 청색 서브 픽셀이 각 픽셀(11)에 제공된다.

각 메인 컬러에 있어서, 픽셀(11) 내의 그러한 컬러의 2개의 서브 픽셀(1)은 각각 상이한 EL 물질로부터 형성된다. 더 자세하게는, 주어진 메인 컬러의 2개의 서브 픽셀 중 하나는 상대적으로 빈약한 컬러 포인트(즉, 상대적으로 낮은 포화도, 즉 컬러의 깊이, 즉 상대적으로 빈약한 컬러 렌디션 특성)를 구비하지만, 상대적으로 긴 수명(이후, 긴 수명 EL 물질이라고 부

른다)을 가지는 EL 물질로 형성되는데 반해, 주어진 컬러의 2개의 서브 픽셀 중 나머지 것은 상대적으로 양호한 컬러 포인트(즉, 상대적으로 높은 포화도, 즉 컬러의 깊이, 즉 상대적으로 양호한 컬러 렌디션 특성)를 구비하지만, 상대적으로 짧은 수명(이후, 양호한 컬러 EL 물질이라고 부른다)을 가진 EL 물질로 형성된다.

그러므로, 도 3을 참조하면, 각 픽셀은 도 3에서 R_L , G_L 및 B_L 로 표시된 긴 수명의 EL 물질로 된 3개의 컬러 각각의 각 서브 픽셀(1)을 포함하고, 또한 도 3에서 R_C , G_C 및 B_C 로 표시된 양호한 컬러의 EL 물질로 된 3개의 컬러 각각의 각 서브 픽셀(1)을 포함한다.

이 실시예에서, 긴 수명의 EL 물질로 된 3개의 상이한 컬러를 가진 서브 픽셀(1)은 도 3에 보이는 것처럼 좌측에서 우측으로의 순서로 $R_L-G_L-B_L$ 과 같이 제 1 행에 배치되고, 양호한 컬러의 EL 물질의 3개의 상이한 컬러를 가진 서브 픽셀(1)은 대응하는 컬러 순서로, 즉 도 3에 보이는 것처럼 좌측에서 우측으로 $R_C-G_C-B_C$ 와 같이 제 1 행 바로 아래의 제 2 행에 배치된다. 그러므로, 이러한 실시예에서, 서브 픽셀의 각 열은 하나의 기본 컬러(예컨대, 적색)로 형성되고, 각각의 그러한 열에서, 서브 픽셀은 그러한 컬러의 긴 수명의 EL 물질과 그러한 컬러의 양호한 컬러의 EL 물질 사이에서 번갈아 바뀐다. 이는 또한 주어진 열 도체(6)에 연결된 모든 서브 픽셀(1)이 동일한 기본 컬러(예컨대, 적색)를 가진다는 것을 의미한다.

서브 픽셀(1)의 전술한 배치는 또한 각 서브 픽셀(1)이 독립적으로 구동될 수 있게 한다.

작동시, 한 픽셀 내의 상이한 서브 픽셀(1)이 픽셀에 의해 디스플레이될 컬러 정보에 따라 구동된다. 대체로 각 컬러의 긴 수명을 가진 EL 물질의 서브 픽셀(R_L , G_L , B_L) 중 오직 1개, 2개 또는 3개 모두를 사용하여, 컬러가 충분히 정확하게 제공되는 것을 허용하게 함으로써, 픽셀(11)에 의해 주어진 컬러 또는 컬러 색조가 디스플레이된다. 하지만, 디스플레이될 주어진 컬러가 긴 수명의 EL 물질의 서브 픽셀(R_L , G_L , B_L)이 결합하여 충분히 정확한 컬러 렌디션을 제공할 수 없게 된다면 {즉, 픽셀에 의해 디스플레이될 컬러 색조에는 이들 메인 컬러 각각의 긴 수명을 가진 서브 픽셀(R_L , G_L , B_L)을 구동함으로써, 각각의 메인 컬러(R , G , B)의 충분한 컬러 분포가 제공될 수 없다}, 하나 이상의 양호한 컬러의 EL 물질의 서브 픽셀(R_C , G_C , B_C)이 그것들의 상대적으로 더 양호한 컬러 포인트에 의해 요구된 주어진 컬러를 제공하는데 더 양호하게 기여할 수 있도록 구동된다.

일반적으로 하나 이상의 양호한 컬러의 EL 물질의 서브 픽셀(R_C , G_C , B_C)의 작동이 하나 이상의 긴 수명의 EL 물질로 된 서브 픽셀(R_L , G_L , B_L)의 작동과 결합될 수 있는 다수의 가능한 방식{즉, 계획(scheme)}이 존재한다. 이러한 것들의 예는 아래에, 도 4를 참조하여 설명된다.

도 4는 컬러 팔레트 도면이다. 이러한 도면은 보통 컬러로 도시되고, 당업자에게 잘 알려져 있다. 팔레트 형태의 가장자리 둘레에 도시된 값(440, 460, 480, 500, 520, 540, 560, 580, 600, 620, 640)은 나노미터의 단위를 가지는 광 파장 값으로, 예컨대 440은 440nm의 광을 표시하는 등의 식이다. 당업자는 팔레트가 정상적인 컬러 프린트로 도시될 때 시각적으로 분명하게 되므로, 참조 번호(40)에 의해 표시된 대략적인 영역이 적색을 보여주고 표시하고, 참조 번호(42)에 의해 표시된 대략적인 영역은 녹색을 보여주고 표시하며, 참조 번호(44)로 표시된 대략적인 영역이 청색을 보여주고 표시한다는 것을 쉽게 알게 된다. 이들 각 영역은, 참조 번호(46)로 표시된 대략적인 영역이 노란색과 오렌지 색조를 보여주고 표시하는 것과 같이 모든 컬러 혼합과 색조를 보여주고 나타내도록 인접 영역으로 섞이게 된다. 또한, 실제 중심부에서는, 참조 번호(48)로 표시된 대략적인 영역이 흰색 "컬러"를 보여주고 표시한다.

주어진 적색, 녹색 및 청색 서브 픽셀의 결합에 의해 디스플레이될 수 있는 컬러 색조의 범위는 컬러 팔레트 상에 그려진 삼각형에 의해 나타나거나 고려될 수 있다. 도 4를 참조하면, 제 1 삼각형(65)은 긴 수명의 EL 물질의 서브 픽셀인 R_L , G_L , B_L 의 EL 물질에 관한 각각의 컬러 포인트인 3개의 꼭지점에 의해 명시된다. 제 1 삼각형(65)은 전술한 긴 수명의 EL 물질 서브 픽셀인 R_L , G_L , B_L 의 하나, 둘 또는 셋 모두를 구동함으로써 만들어질 수 있는 컬러 색조의 범위를 나타낸다. 3개의 컬러 색조는 아래에서 제 1 삼각형(65) 내에 있는 컬러에 관련된다. 다시 말해, 각각의 긴 수명의 EL 물질의 서브 픽셀(R_L , G_L , B_L)은 제 1 삼각형(65) 내에 있는 컬러 또는 컬러 색조에 충분한 컬러 기여를 제공할 수 있다.

도 4는 또한 양호한 컬러 EL 물질의 서브 픽셀(R_C, G_C, B_C)의 EL 물질에 관한 각 컬러 포인트인 3개의 꼭지점에 의해 명시되는 제 2 삼각형(70)을 도시한다. 그러므로 제 2 삼각형(70)은 전술한 양호한 컬러의 EL 물질의 서브 픽셀(R_C, G_C, B_C)의 하나, 둘 또는 셋 모두를 구동함으로써 만들어질 수 있는 컬러 색조의 범위를 나타낸다. 이들 컬러 색조는 아래에서 제 2 삼각형(70) 내에 있는 컬러에 관련된다.

제 1 삼각형(65)은 제 2 삼각형(70)보다 작은 영역을 가지는데, 이는 긴 수명의 EL 물질의 서브 픽셀(R_L, G_L, B_L)에 의해 제공될 수 있는 컬러의 범위 또는 넓이가, 양호한 컬러의 EL 물질의 서브 픽셀(R_C, G_C, B_C)에 의해 제공될 수 있는 것보다 적기 때문이다.

제 1 삼각형(65)과 제 2 삼각형(70)은 모두 명확하게 하기 위해, 도 4에서 개략적으로/질적으로 도시되어 있고, 컬러 팔레트 상의 모양, 크기 또는 위치의 세부 사항에 있어서는 특별한 알려진 물질의 특징인 삼각형에 반드시 대응할 필요는 없다.

이 실시예에서, 작동 계획은 다음과 같다(N.B. 아래에 설명된 다른 가능한 계획과 이러한 계획을 구별할 목적으로, 이러한 작동 계획은 아래에서 제 1 작동 계획이라고 부른다):

1a) 픽셀(11)에 의해 디스플레이될 컬러 또는 컬러 색조가 제 1 삼각형(65) 내에 있을 때는, 긴 수명의 EL 물질의 서브 픽셀(R_L, G_L, B_L)만이 구동된다. 더 구체적으로는, 디스플레이될 제 1 삼각형(65) 내에 있게 되는 컬러 또는 컬러 색조의 세부 사항에 따라, 상이한 컬러를 가진 긴 수명의 EL 물질의 서브 픽셀(R_L, G_L, B_L)의 하나, 둘 또는 셋 모두가 구동된다.

1b) 픽셀(11)에 의해 디스플레이될 컬러 또는 컬러 색조가 제 1 삼각형(65) 외부에 있을 때는, 긴 수명의 EL 물질의 서브 픽셀(R_L, G_L, B_L)이 구동되고, 또한 하나 이상의 양호한 컬러의 EL 물질의 서브 픽셀(R_C, G_C, B_C)이 구동된다. 더 구체적으로는, 디스플레이될 제 1 삼각형(65) 외부에 있게 되는 컬러 또는 컬러 색조의 세부 사항에 따라, 상이한 컬러를 가진 긴 수명의 EL 물질의 서브 픽셀(R_L, G_L, B_L)의 하나, 둘 또는 셋 모두가 구동되고, 또한 상이한 컬러를 가진 양호한 컬러 EL 물질의 서브 픽셀(R_C, G_C, B_C)의 하나, 둘 또는 셋 모두가 구동된다. 그러므로 제 1 삼각형(65)의 외부에 있는 컬러 또는 컬러 색조에 관해, 양호한 컬러의 EL 물질의 서브 픽셀(R_C, G_C, B_C)을 사용함으로써 가능한 추가적인 컬러 렌더링이 사실상 기본(basic)에 더해지지만, 긴 수명의 EL 물질의 서브 픽셀(R_L, G_L, B_L)에 의해 불충분한 컬러 렌더링이 제공된다. 이러한 특별한 "추가(additive)" 접근법은 개선된 컬러 렌더링을 제공하면서 동시에 양호한 컬러의 EL 물질의 서브 픽셀(R_C, G_C, B_C)에 비해 긴 수명의 EL 물질의 서브 픽셀(R_L, G_L, B_L)을 가능한 광범위하게 사용할 수 있게 한다. 특히, 일종의 "컬러 기초(colour base)"를 제공하기 위해 긴 수명의 EL 물질의 서브 픽셀(R_L, G_L, B_L)을 구동함으로써, 심지어 비록 양호한 컬러의 EL 물질의 서브 픽셀(R_C, G_C, B_C)이 더 나은 컬러를 위해 구동될지라도, 구동될 필요가 있는 양호한 컬러의 EL 물질의 서브 픽셀(R_C, G_C, B_C)에서의 밝기 레벨은 감소된다. 이는 컬러 렌더링의 절대적인 정확도를 약간 감소시키게 할 수 있지만, 이는 종종 양호한 컬러의 EL 물질의 서브 픽셀(R_C, G_C, B_C)을 사용함으로써 달성된 개선점에 비해 작게 되고, 많은 경우에 훨씬 더 개선된 수명 성능을 위해 지불할 가치가 있는 트레이드-오프(trade-off)를 나타낸다.

픽셀(11)에 의해 디스플레이될 컬러 또는 컬러 색조가 심지어 제 2 삼각형(70)의 외부에 있을 때에는, 양호한 컬러의 EL 물질의 서브 픽셀(R_C, G_C, B_C)의 사용도 완전히 정확한 컬러 렌더링을 제공하지 않게 된다는 것도 주목되어야 한다. 그렇지만, 제공될 컬러는 긴 수명의 EL 물질의 서브 픽셀(R_L, G_L, B_L)만이 사용된 경우에 되는 것보다 이상적으로 제공되는 것에 더 가깝게 될 것이다.

전술한 바와 같이, 많은 상이한 작동 계획이 예상될 수 있다. 이용될 수 있는 제 2 작동 계획의 일 예는 다음과 같다:

2a) 픽셀(11)에 의해 디스플레이될 컬러 또는 컬러 색조가 제 1 삼각형(65) 내에 있을 때에는, 긴 수명의 EL 물질의 서브 픽셀(R_L, G_L, B_L)만이 구동된다. 더 구체적으로는, 디스플레이될 제 1 삼각형(65) 내에 있게 되는 컬러 또는 컬러 색조의 세부 사항에 따라, 상이한 컬러를 가진 긴 수명의 EL 물질의 서브 픽셀(R_L, G_L, B_L)중의 하나, 둘 또는 셋 모두가 구동된다.

2b) 픽셀(11)에 의해 디스플레이될 컬러 또는 컬러 색조가 제 1 삼각형(65) 외부에 있을 때는, 긴 수명의 EL 물질의 서브 픽셀(R_L, G_L, B_L) 중 어느 것도 구동되지 않는다. 대신, 하나 이상의 양호한 컬러의 EL 물질의 서브 픽셀(R_C, G_C, B_C)이 구동된다. 더 구체적으로는, 디스플레이될 제 1 삼각형(65) 외부에 있게 되는 컬러 또는 컬러 색조의 세부 사항에 따라, 상이한 컬러를 가진 양호한 컬러의 EL 물질의 서브 픽셀(R_C, G_C, B_C) 중의 하나, 둘 또는 셋 모두가 구동되지만, 긴 수명의 EL 물질의 서브 픽셀(R_L, G_L, B_L)의 어느 것도 구동되지 않는다. 그러므로 제 1 삼각형(65)의 외부에 있는 컬러 또는 컬러 색조에 관해, 불충분한(디스플레이될 주어진 컬러 또는 색조에 관한 컬러 렌디션의 관점에서) 긴 수명의 EL 물질의 서브 픽셀(R_L, G_L, B_L) 대신, 양호한 컬러의 EL 물질의 서브 픽셀(R_C, G_C, B_C)을 사용함으로써, 개선된 컬러 렌더링이 제공된다. 이러한 특별한 "대체(substitution)" 접근법은, 양호한 컬러의 EL 물질의 서브 픽셀(R_C, G_C, B_C)을 사용하는 것에 이용 가능하게 함으로써 제공될 수 있는 컬러 렌디션에 있어서의 최상의 가능한 개선을 제공한다. 하지만, 전술한 "추가" 제 1 구동 계획과 비교해서, 이러한 컬러 개선의 최적화는 양호한 컬러의 EL 물질의 서브 픽셀(R_C, G_C, B_C)이 구동될 필요가 있는 밝기 레벨이 더 높아 이러한 상대적으로 짧은 수명을 가진 물질의 열화를 가속화하는 양상과의 트레이드-오프를 한 결과이다.

이용될 수 있는 제 3 작동 계획의 일 예는 다음과 같다:

3a) 픽셀(11)에 의해 디스플레이될 컬러 또는 컬러 색조가 제 1 삼각형(65) 내에 있을 때는, 긴 수명의 EL 물질의 서브 픽셀(R_L, G_L, B_L)만이 구동된다. 더 구체적으로는, 디스플레이될 제 1 삼각형(65) 내에 있게 되는 컬러 또는 컬러 색조의 세부 사항에 따라, 상이한 컬러를 가진 긴 수명의 EL 물질의 서브 픽셀(R_L, G_L, B_L) 중의 하나, 둘 또는 셋 모두가 구동된다.

3b) 픽셀(11)에 의해 디스플레이될 컬러 또는 컬러 색조가 제 1 삼각형(65) 외부에 있을 때는, 3개의 컬러인 적색, 녹색, 청색 중 하나 이상에 관해, 그러한 컬러 또는 컬러들의 긴 수명의 EL 물질의 서브 픽셀 대신, 그러한 컬러 또는 컬러들의 양호한 컬러의 EL 물질의 서브 픽셀이 구동된다. 예컨대, 긴 수명의 EL 물질의 서브 픽셀(R_L, G_L)이 적색과 녹색의 경우{하지만 양호한 컬러의 EL 물질의 서브 픽셀(R_C, G_C)은 그렇지 아니하다}에 구동될 수 있고, 청색의 경우{하지만 긴 수명의 EL 물질의 서브 픽셀(B_L)은 그렇지 아니하다}에는 양호한 컬러의 EL 물질의 서브 픽셀(B_C)이 구동된다. 이는, 가령 디스플레이될 컬러가 제 2 삼각형(70)의 청색 영역에 있을 때, 일어나도록 배치될 수 있다. 이러한 특별한 "컬러-바이-컬러(colour-by-colour)" 접근법은 잠재적으로 양호한 컬러의 EL 물질의 서브 픽셀(R_C, G_C, B_C)의 경제적인 사용을 제공하지만, 추가 처리를 요구한다.

또 다른 가능성은 전술한 계획을 결합한 것을 제공하는 것으로, 그러한 경우 구현될 접근법은 디스플레이될 컬러가 제 1 삼각형(65)과 제 2 삼각형(70)의 위치에 비교해 컬러 팔레트 상에서 어디에 있느냐에 효율적으로 의존하게 된다. 예컨대, 전술한 제 1 계획의 "추가" 접근법은, 제 1 삼각형(65) 외부에 있지만 제 1 삼각형(65) 외부에 단지 약간의 거리(즉, 미리 결정된 거리보다 작은)만큼 떨어진 컬러를 제외한 제 2 삼각형(70) 내에 있는 컬러에 관해 이용될 수 있고, 이러한 경우 제 2 계획의 "대체(substitution)" 접근법이 대신 이용될 수 있다.

위에서 분명한 것처럼, 서브 픽셀(1)의 상이한 결합은 픽셀(11)에 의해 디스플레이될 컬러에 따라 구동된다. 디스플레이될 주어진 컬러에 관해 어느 픽셀이 구동될지를 결정하는 것은, 전체 디스플레이 디바이스 또는 배치의 다양한 상이한 부분에서 및/또는 다양한 방식으로 구현될 수 있다.

이러한 실시예에서, 이는 열 구동기 회로(9)의 컬러 모듈(12)에 의해 구현된다. 열 구동기 회로(9)로 입력된 데이터는 각 프레임에서 각 픽셀에 관해 디스플레이될 컬러를 결정하기 위해 컬러 모듈(12)에 의해 처리된다. 한 프레임의 각 픽셀 데이터에 관해, 컬러 모듈(12)은 디스플레이될 컬러와 EL 물질의 컬러 디스플레이 능력을 비교한다. 이러한 실시예에서, 이는 도 4에 도시된 컬러 팔레트/삼각형 정보의 디지털화된 형태를 효율적으로 담고 있는 룩-업(look-up) 테이블을 사용하여 구현된다. 즉, 컬러 모듈(12)은 디스플레이될 컬러의 컬러 포인트가 제 1 삼각형(65)의 내부에 있는지를 결정한다. 또한, 작동 계획이 디스플레이될 컬러가 제 2 삼각형(70) 내에 있는지를 아는 것을 요구하는 것이라면, 이 또한 결정된다.

이후, 데이터 신호가 행 도체(4)의 스캐닝에 관한 요구된 시간에서 각각의 열 도체(6)에 인가되어, 각 픽셀(11)에서의 올바른 서브 픽셀(1)이 전술한 제 1 작동 계획에 따라 요구된 대로 가능성 1a)와 1b)를 구현하도록 구동된다.

또 다른 가능성은 컬러 모듈(12)이 열 구동기 회로(9)로부터 분리되지만, 여전히 능동 매트릭스 어드레스 지정된 EL 디스플레이 디바이스의 부분인 경우이다. 이러한 경우, 컬러 모듈(12)은 수신된 데이터 신호가 열 구동기 회로(9)로 넘어가기 전에 수신된 데이터 신호를 미리 처리하는 형태로 수행한다. 이러한 경우, 컬러 모듈(12)은 수신된 데이터 신호에 따라 각 픽셀에 관해 디스플레이될 컬러를 비교하고, 각각의 경우 어느 서브 픽셀이 구동될 필요가 있는지를 결정한다. 이후 컬러 모듈(12)은, 열 구동기 회로(9)에 공급될 수 있는 개정된 데이터 입력 신호를 제공하도록, 긴 수명의 EL 물질의 서브 픽셀 (R_L, G_L, B_L)과 양호한 컬러의 EL 물질의 서브 픽셀(R_C, G_C, B_C)의 행들이 번갈아 나타나는 것을 고려하기 위해 이러한 정보를 효율적으로 변환한다. 이러한 경우, 열 데이터 구동기 회로(9)는 종래의 열 구동기 회로(9)일 수 있는데, 즉 실제로 사전 처리 접근법을 사용하면, 열 구동기 회로(9)는 그러한 번갈아 나타나는 데이터의 라인이 사실상 상이한 유형의 서브 픽셀에 관한 것인지를 "알 필요가 없다".

추가 가능성은, 데이터 신호가 능동 매트릭스 어드레스 지정된 EL 디스플레이 디바이스로의 입력에 앞서, 디스플레이 디바이스의 서브 픽셀과 행/열 배치에 적응되는 것이다. 즉 컬러 모듈(12)이 능동 매트릭스 어드레스 지정된 EL 디스플레이 디바이스의 부분을 형성하는 데 있어 요구되는 것은 없다. 대신, 디바이스에 의해 수신된 데이터는 이 실시예의 디바이스에 존재하는 2가지 유형의 서브 픽셀을 수용하는 형식으로 이미 되어 있다.

당업자라면 다음과 같이 서브 픽셀에 관한 가능한 가능한 물질로서 광범위한 EL 물질을 사용하는 것을 생각해 볼 수 있다. 절대적인 의미에서, 컬러 렌디션이 빈약한 양호한 수명 또는 수명이 짧은 양호한 컬러의 렌디션인 것으로 알려진 EL 물질은 선택하기에 간단하다.

일반적으로, 당업자는 그러한 물질의 수명 특징과 컬러 포인트 특성을 비교함으로써, 이용 가능하거나 이용 가능하게 되는 임의의 EL 물질을 사용할 가능성을 쉽게 평가할 수 있다. 그러한 세부 내용은 공개된 데이터에서 이용 가능할 수 있거나, 고려중인 물질에 관련되거나 고려중인 물질에 유사한 하나 이상의 물질에 관련된 공개된 데이터로부터 계산, 보간, 추정 등에 의해 유도할 수 있다. 가령 불충분한 수명 및/또는 컬러 특성 정보가 공개된 데이터로부터 이용 가능하다면, 예컨대 당업자가 그러한 물질을 구입 또는 개발할 수 있고, 요구된 상대적인 수명 및 컬러 특징을 결정하기 위해, 시행착오에 대응하는 체계적이고 판에 박힌 방식대로 그러한 물질을 측정하게 된다. 이들 측정은, 상이한 후보 물질 사이에서 절대적인 의미 또는 상대적인 의미로 결과를 얻도록 수행될 수 있다.

또한, 수명과 컬러 포인트 모두의 관점에서, 사용된 다양한 물질의 상대적인 특징이 긴 수명의 서브 픽셀용으로 사용된 이들 물질이 양호한 컬러의 서브 픽셀용으로 사용된 물질보다 더 긴 수명을 가지나 컬러 포인트가 더 적게 되도록 된다고 한다면, 절대적인 의미에서 상대적으로 빈약하다고 간주되는 EL 물질도 사용될 수 있다. 즉, 긴 수명의 서브 픽셀용으로 사용된 물질은, 절대적인 관점에서, "더 낮게 수행하는(lower performing)", 즉 일반적으로 긴 수명의 물질이라고 분류된 물질보다 짧은 수명을 가진 것일 수 있다. 마찬가지로, 양호한 컬러 포인트의 서브 픽셀용으로 사용된 물질은, 절대적인 관점에서, "더 낮게 수행하는", 즉 일반적으로 양호한 컬러의 물질이라고 분류된 물질보다 덜 양호한 컬러 포인트를 가질 수 있다. 그렇지만, 본 발명에 따라 그러한 EL 물질과 결합하여 사용하는 것은, 종래의 서브 픽셀 배치에서 이러한 "더 낮게 수행하는" 물질을 사용하는 것에 비해, 적어도 어느 정도까지는 감소된 수명 특징 열화로 컬러 렌디션을 개선한다고 하는 이점을 제공한다. 그러한 더 낮게 수행하는 EL 물질은 상업적인 이유로 사용될 수 있는데, 예컨대 그것들이 상대적으로 제작 또는 사용하기에 경제적이기 때문에, 또는 전체적인 디바이스 제작 등에서 실행될 다른 처리 단계에 관련된 처리 이유에 특히 적합할 수 있기 때문이다.

EL 물질의 예는 다음과 같다.

일반적으로, 서브 픽셀(1)용으로 사용될 수 있는 적합한 유기 전계발광 물질의 전형적인 예는, 예컨대 EP-A-O 717446호에서 알려지고 설명된다. WO 96/36959호에 설명된 것과 같은 복합 폴리머 물질도 사용될 수 있다.

Covion Organic Semiconductors GmbH(독일, 프랑크푸르트)사로부터 입수 가능한 소위 Spiro 화합물(compound)과 같은 상이한 부류의 발광 유기 저분자량 화합물도 존재한다. 그 예로는 스펙트럼의 청색 구역에서 발광하는 Spiro-6PP와 Spiro Octopus이다.

CDT-D Red는 캠브리지 디스플레이 테크놀로지사(영국, 캠브리지)로부터 입수 가능한 적색 발광 폴리플루오렌이다.

Dow-K4 Green은 Dow Chemical사로부터 입수 가능한 녹색 광을 방출하는 폴리플루오렌이다.

Covion Blue는 Covion Organic Semiconductor GmbH(독일, 프랑크푸르트)로부터 입수 가능한 청색 광을 방출하는 폴리(9, 9'-spiro-bisfluorene)이다.

다른 가능한 EL 물질은 SID Digest 2002, 780페이지에 실린, 제목이 "Materials and Inks for Full Color PLED-Displays"인 논문에 설명되어 있다. 폴루오린-기재의 호모폴리머와, Covion Organic Semiconductor GmbH(독일, 프랑크푸르트)나 Dow Chemical사로부터의 폴루오린-기재의 호모폴리머와 코폴리머를 예로 들 수 있다.

다른 가능한 물질이 다음과 같이 열거된다.

적색의 경우

Rubrene: 5, 6, 11, 12-테트라페닐나프타센;

DCM: 4-(디시아노메틸렌)-2-메틸-6-(4-디메틸아미노스티릴)-4H-파이란;

DCM2: [2-메틸-6-[2-(2, 3, 6, 7-테트라하이드로-1H, 5H-벤조 [ij] 퀴노리진-9-일) 에테닐]-4H-파이란(pyran)-4-아리덴] 프로판-디니트릴; 및

비스(1-페닐소퀴노린)(아세틸아세토네이트) 이리듐(III)

녹색의 경우

Ir(ppy)3;

TAX: 3-(4-비페닐일)-4-페닐-5-3차-부틸페닐-1, 2, 4-트리아졸

청색의 경우

DPVBi: 4-4'-비스(2, 2-디페닐-에텐-1-일)-디페닐

열거된 물질은 호스트 매트릭스에서 매달린 것을 요구할 수 있다. 다음 물질이 호스트 매트릭스로서 사용될 수 있다.

TCTA;

TCB(트리스-카르바졸): 4, 4', 4"-트리스(카르바졸-9-일) 트리페닐아민

BCB(비스-카르바졸): 4, 4'-비스(카르바졸-9-일)-비페닐

추가 EL 물질이 Adv. Master. 14, 22(2002) 1633에 실린, 제목이 "Electrophosphorescent p-i-n Organic Light-Emitting Devices for Very-High-Efficiency Flat-Panel Displays"인 논문에서 설명되고 있다.

위 설명에서, 작동 계획의 3가지 특정 예가 설명된다. 다른 실시예에서는, 다른 계획이 이용될 수 있다. 상이한 유형의 서브픽셀이 위에서 논의된 바와 같은 추가 의미로 구동되는 임의의 작동 계획에 1가지 가능성이 적용된다. 그러한 작동 계획은, 매우 포화되는(즉, 미리 결정된 컬러 포화 값 위에 있는 것으로 결정된 포화 값을 가지는) 디스플레이될 컬러나 컬러 색조에 관해, 긴 수명을 가진 EL 물질의 서브픽셀이 구동되지 않거나, 덜 포화된 컬러보다 낮은 레벨로 구동되도록, 적용될 수 있다. 이는 덜 포화된 컬러에 비해 이러한 포화된 컬러에 관해 양호한 컬러의 EL 물질의 서브픽셀에 의해 더 큰 기여가 이루어지는 것을 허용한다(이들 컬러 모두 "제 1 삼각형"의 밖에 있다).

위의 실시예에서, 대응하는 컬러 순서대로, 즉 도 3에 도시된 바와 같이 좌측에서 우측으로, 긴 수명의 EL 물질의 3가지 상이한 컬러를 가진 서브픽셀(1)이 제 1 행에 배치되고, 양호한 컬러의 EL 물질의 3가지 상이한 컬러를 가진 서브픽셀(1)이 제 1 행 바로 아래의 제 2 행에 배치된다. 그러므로 각각의 메인 컬러(적색, 녹색, 청색)에 관해, 긴 수명의 EL 물질의 서

브 픽셀(예컨대, R_L)과, 대응하는 양호한 컬러의 EL 물질의 서브 픽셀(예컨대, R_C)이 하나의 열 도체(6)를 공유하지만 상이한 행 어드레스 도체(4)를 사용한다. 따라서, 긴 수명의 EL 물질의 서브 픽셀(예컨대, R_L)과 대응하는 양호한 컬러의 EL 물질의 서브 픽셀(예컨대, R_C)이 하나씩 차례대로 어드레스 지정된다.

하지만, 다른 실시예에서는 서브 픽셀이 행과 열의 레이아웃(layout)의 관점에서 임의의 다른 구현 가능한 방식으로 배치될 수 있다.

예컨대, 각 메인 컬러(적색, 녹색, 청색)에 관해, 긴 수명의 EL 물질의 서브 픽셀(예컨대, R_L)과 대응하는 양호한 컬러의 EL 물질의 서브 픽셀(예컨대, R_C)이 1개의 행 도체(4)를 공유하지만 상이한 데이터 도체(6)를 사용한다. 이러한 경우, 긴 수명의 EL 물질의 서브 픽셀(예컨대, R_L)과 대응하는 양호한 컬러의 EL 물질의 서브 픽셀(예컨대, R_C)이 동시에 어드레스 지정된다.

또 다른 예에서, 각 메인 컬러(적색, 녹색, 청색)에 관해, 긴 수명의 EL 물질의 서브 픽셀(예컨대, R_L)과 대응하는 양호한 컬러의 EL 물질의 서브 픽셀(예컨대, R_C)이 1개의 행 도체(4)와 1개의 데이터 도체(6)를 공유한다. 이러한 경우, 그 컬러의 2개의 서브 픽셀에 관해 디스플레이 데이터를 분리하기 위해, 추가 픽셀 전자 장치가 각 픽셀에서 제공된다.

위의 실시예에서, 긴 수명의 EL 물질의 서브 픽셀과 대응하는 양호한 컬러의 EL 물질의 서브 픽셀이 각각의 메인 컬러(위의 실시예에서는, 적색, 녹색, 청색)에 제공된다. 하지만, 다른 실시예에서는 그러할 필요는 없고, 대신 상이한 메인 컬러의 오직 하나 또는 오직 일부(예컨대, 적색, 청색 및 녹색 중 가령 청색만; 또는 또 다른 예에서는, 적색, 녹색 및 청색 중 가령 녹색과 청색만)에 긴 수명의 EL 물질의 서브 픽셀과 대응하는 양호한 컬러의 EL 물질의 서브 픽셀이 제공되고, 다른 컬러(들)는 픽셀 내의 1개의 서브 픽셀만을 가진다.

적색, 청색 및 녹색 중 청색에만 긴 수명의 EL 물질의 서브 픽셀과 대응하는 양호한 컬러의 EL 물질의 서브 픽셀이 제공되는 실시예가 특별히 유리한데, 이는 더 많은 포화된 컬러 물질이 더 짧은 수명을 가지는 성향이 청색 서브 픽셀에 관한 EL 물질에서 가장 중요하기 때문이다.

이제 그러한 일 실시예를 도 5를 참조하여 더 상세히 설명한다. 도 5는 이 실시예에서 2개의 픽셀(11)의 더 상세한 내용을 보여주는 개략도이다. 이 실시예에서, 서브 픽셀의 3개의 메인 컬러, 즉 적색, 녹색 및 청색이 제공되고, 이들은 각각 도 3에서 R , G 및 B 로 표시된다. 각 픽셀에서는 오직 하나의 적색 서브 픽셀(R)과 오직 하나의 녹색 서브 픽셀(G)이 존재한다. 하지만 각 픽셀(11)에서는 상이한 EL 물질로부터 형성된 2개의 청색 서브 픽셀이 존재한다. 더 상세하게는, 각 픽셀(11)의 2개의 청색 서브 픽셀(B_L) 중 하나가 긴 수명의 EL 물질로부터 형성되는데 반해, 2개의 청색 서브 픽셀(B_C) 중 나머지 것은 양호한 컬러의 EL 물질로부터 형성된다.

이 실시예에서는, 각 픽셀(11)의 4개의 서브 픽셀(R , G , B_L , B_C)이 동일한 행에 배치된다. 이러한 배치는 각 서브 픽셀(1)이 독립적으로 구동되는 것을 가능하게 한다.

작동시, 청색이 픽셀(11)에 의해 디스플레이될 컬러에 기여할 것이 요구될 때는, 긴 수명의 청색 서브 픽셀(B_L), 양호한 컬러의 청색 서브 픽셀(B_C)이나 둘 다 디스플레이될 컬러와, 도 3에 도시된 실시예에 관해 위에서 설명된 원칙을 따르는 작동 계획의 선택에 따라 구동되지만, 이 경우에는 모든 3개의 컬러에 반대되는 청색에만 적용된다.

이제, 적색, 청색 및 녹색 중 청색에만 긴 수명의 EL 물질의 서브 픽셀과 대응하는 양호한 컬러의 EL 물질의 서브 픽셀이 제공되는 추가 실시예를 도 6을 참조하여 설명한다. 도 6은 이 실시예에서 4개의 픽셀(11)을 더 상세히 보여주는 개략도이다. 이 실시예에서는 서브 픽셀의 3가지 메인 컬러, 즉 적색, 녹색 및 청색이 제공되고, 이들은 각각 도 3에서, R , G 및 B 로 표시된다. 오직 한 가지 유형의 적색 서브 픽셀(R)과 오직 한 가지 유형의 녹색 서브 픽셀(G)이 존재한다. 하지만 상이한 EL 물질로부터 형성된 2가지 유형의 청색 서브 픽셀이 존재한다. 더 상세하게는 청색 서브 픽셀(B_L) 중 2가지 유형 중 하나는 긴 수명의 EL 물질로부터 형성되는데 반해, 2가지 유형의 청색 서브 픽셀(B_C) 중 나머지 하나는 양호한 컬러의 EL 물질로 형성된다. 청색 서브 픽셀의 각 유형은 대체(alternate) 픽셀(1)에 제공된다. 그러므로 이 실시예에서, 각 픽셀(1)은 오직 하나의 청색 서브 픽셀을 포함하지만, 전체적으로 픽셀(11)은 2가지 유형의 청색 서브 픽셀을 포함한다.

작동시, 청색이 인접한 픽셀(11)의 그룹에 의해 디스플레이될 컬러에 기여할 것이 요구될 때에는, 양호한 컬러의 청색 서브 픽셀(B_C)을 구비한 일부 픽셀의 존재가 컬러 렌더셔닝(rendering)에 개선된 기여를 하는 경향이 있고, 일부 긴 수명의 청색 서브 픽셀(B_L)의 존재는 일부 개선된 수명의 행동을 제공하는 경향이 있다.

전술한 실시예에서는, 상이한 메인 컬러 중 하나만 또는 일부에만 긴 수명의 EL 물질의 서브 픽셀과 대응하는 양호한 컬러의 EL 물질의 서브 픽셀이 제공되는데, 다른 메인 컬러(들)에 관한 단일 서브 픽셀은, 상대적으로 긴 수명의 EL 물질의 서브 픽셀과 상대적으로 양호한 컬러의 EL 물질의 서브 픽셀이나 수명과 컬러 특성의 중간 상대 레벨을 제공하는 EL 물질로 만들어진 서브 픽셀의 형태로 제공될 수 있다.

좀 더 일반적으로는, 픽셀마다 서브 픽셀의 3개의 메인 컬러보다 적거나 많게 존재하는 경우를 포함하는 적색/녹색/청색 이외의 메인 서브 픽셀 컬러가 제공될 수 있다는 것을 알게 된다. 각 경우에, 다양한 실시예에 관해 위에서 설명한 모든 다양한 세부 사항은, 예컨대 행/열 배치, 작동 계획, 컬러 결합 등에 관한 위의 가능성을 포함하는 컬러 서브 픽셀의 그러한 상이한 개수 및 선택에 의해 요구되거나 허용되는 대로 수정될 수 있다.

위의 실시예에서, 구동 회로는 도 1과 도 2를 참조하여 설명된 바와 같다. 하지만 다른 실시예에서는, 임의의 다른 적절한 구동 회로가 사용될 수 있다. 게다가, 도 2와 도 3에 도시된 회로를 사용하는 경우에서도 다른 구동 공정이 사용될 수 있다. 예컨대, 도 2에 도시된 구동 회로는 US2003/0098828A1호에 설명된 바와 같은 디지털 모드에서 구동될 수 있다.

위 실시예에서, 픽셀(11) 내의 모든 상이한 서브 픽셀(1)은 실질적으로 동일한 디스플레이 영역이나 개구(aperture)를 가진다. 하지만, 다른 실시예에서는 상이한 서브 픽셀이 상이한 크기를 가질 수 있다.

산업상 이용 가능성

전술한 바와 같이, 본 발명은 폴리머 LED(PLED)와 같은 유기 발광 다이오드(LED)를 사용하는 컬러 전계발광 디스플레이 디바이스에 이용 가능하다.

도면의 간단한 설명

도 1은 능동 매트릭스 어드레스 지정된 컬러 전계발광 디스플레이 디바이스의 개략적인 부분 예시도.

도 2는 단순화된 개략 형태의 서브 픽셀과 도 1의 디스플레이 디바이스의 각 서브 픽셀에 관해 사용된 구동 회로 배치를 도시하는 도면.

도 3은 도 1의 디스플레이 디바이스의 픽셀을 더 상세하게 도시하는 개략도.

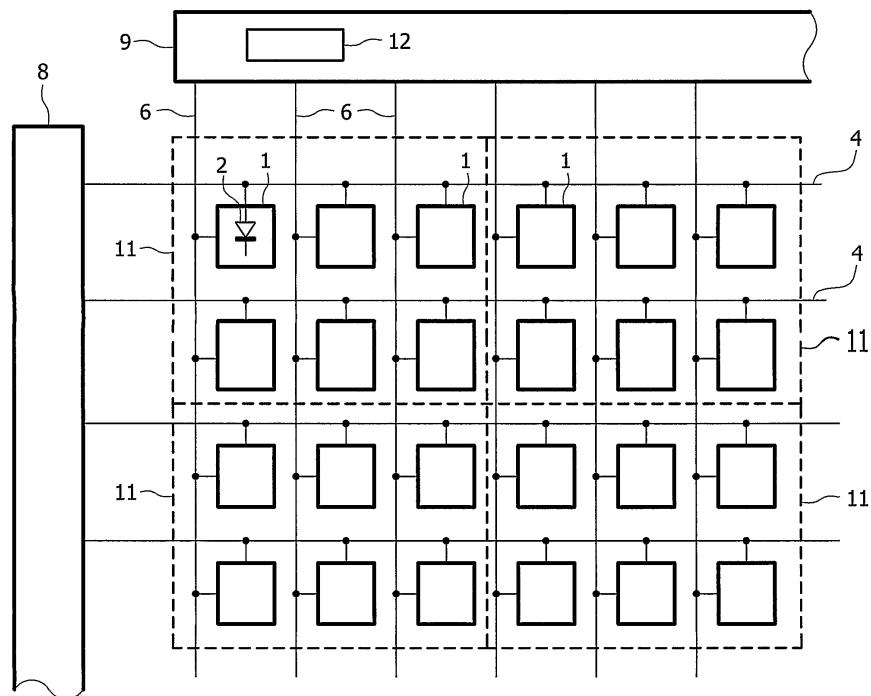
도 4는 컬러 팔레트(palette) 도면.

도 5는 또 다른 디스플레이 디바이스의 2개의 픽셀을 더 상세하게 도시하는 개략도.

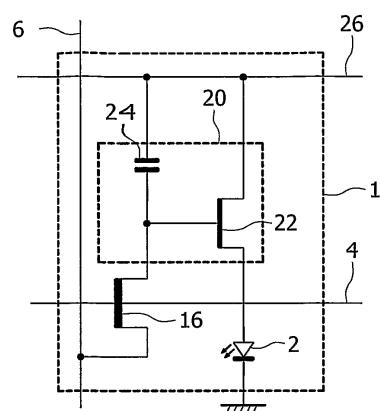
도 6은 또 다른 디스플레이 디바이스의 4개의 픽셀을 더 상세하게 도시하는 개략도.

도면

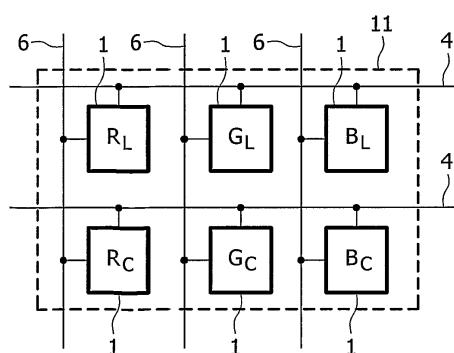
도면1



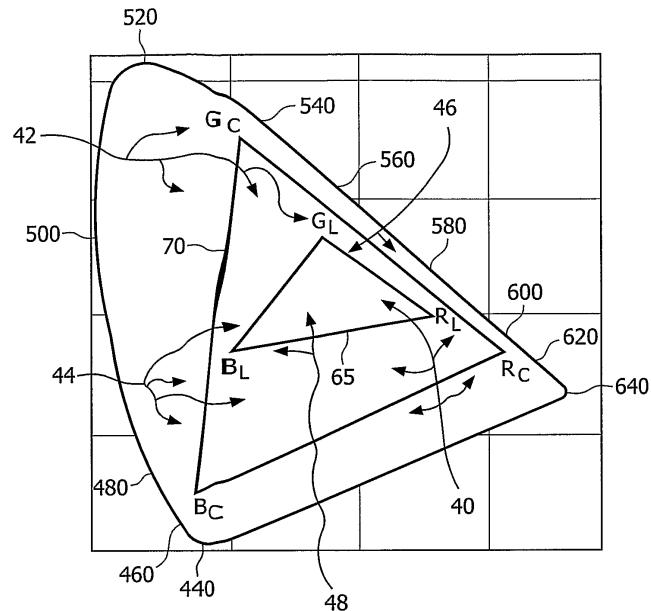
도면2



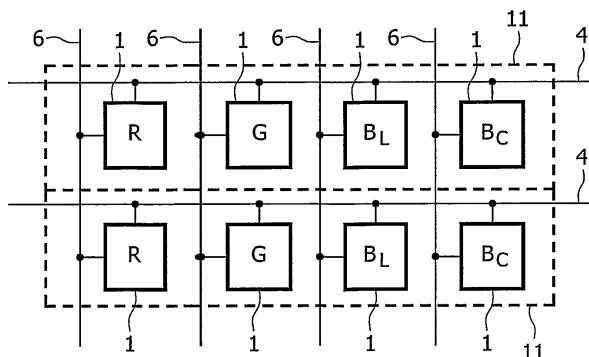
도면3



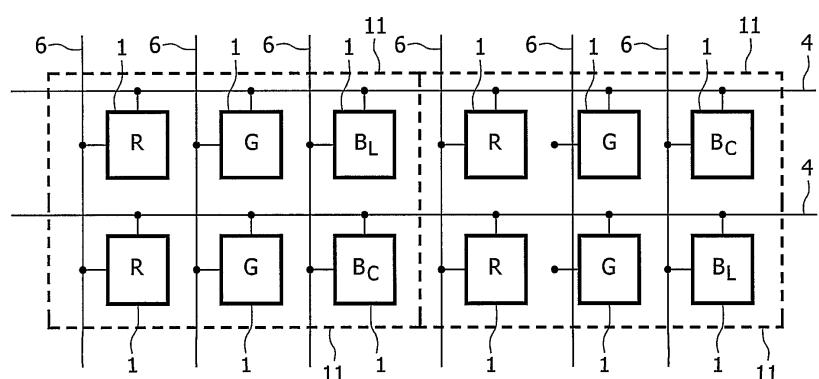
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	彩色电致发光显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020070005668A	公开(公告)日	2007-01-10
申请号	KR1020067021181	申请日	2005-04-15
[标]申请(专利权)人(译)	统宝香港控股有限公司		
申请(专利权)人(译)	血来香港控股的品牌		
当前申请(专利权)人(译)	血来香港控股的品牌		
[标]发明人	FISH DAVID A 피쉬데이비드에이 CHILDS MARK J 차일드스마크제이 VAN DER VAART NIJS C 반데르바아르트니이예이스세 HOPPENBROUWERS JURGEN J L 호펜브루베르스유르겐예이엘 VAN WOUDENBERG ROEL 반보우덴베르그로엘 BUDZELAAR FRANCISCUS P M 부트젤라프란시스쿠스페임		
发明人	피쉬,데이비드,에이. 차일드스,마크,제이. 반데르바아르트,니이예이스,세. 호펜브루베르스,유르겐,예이.,엘. 반보우덴베르그,로엘 부트젤라,프란시스쿠스,페.,엠.		
IPC分类号	H05B33/14 G09G3/30 G09G3/32 H01L27/15 H01L27/32		
CPC分类号	G09G2300/0842 H01L27/3244 G09G2300/0452 G09G2320/043 H01L27/156 H01L27/3211 G09G3/3233 G09G2320/0666 H01L27/3213		
代理人(译)	金泰HONG SHIN JUNG KUN		
优先权	2004008486 2004-04-16 GB		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

彩色电致发光(EL)显示装置包括包括比像素(11)的相应2更多的颜色(R,G,B)的子像素(1)的布置。关于至少一种颜色(R,G,B)的像素(11)包括第一子像素(R(SB)L(/SB),G(SB)L(/SB),B(SB)L(/SB))包括第一EL材料和包括第二EL材料的第二子像素(R(SB)C(/SB),G(SB)C(/SB),B(SB)C(/SB))。第一EL材料具有第二EL材料优于第一EL材料的色点，它比第二EL材料具有更长的寿命和/或更多的颜色再现性能。更好。在一些实施例中，每个颜色的子像素(R(SB)L(/SB),G(SB)L(/SB),B(SB)L(/SB))像素是红色子像素(R(SB)L(/SB),R(SB)C(/SB))2和绿色子像素(G(SB)L(/SB),G(SB)C(/SB))包括2的蓝色子像素(B(SB)L(/SB),B(SB)C(/SB))包括相对长的EL寿命的EL材料。并且每种颜色的其余子像素(R(SB)C(/SB),G(SB)C(/SB),B(SB)C(/SB))包括具有相对良好色点的EL材料。在另一实施例中，像素包括2的蓝色子像素(B(SB)L(/SB),B(SB)C(/SB))。然而，它仅包括一个红色子像素和一个绿色子像素。

