

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷ (11) 공개번호 10-2005-0065605
G09G 3/30 (43) 공개일자 2005년06월29일

(21) 출원번호 10-2005-7006577
(22) 출원일자 2005년04월15일
 번역문 제출일자 2005년04월15일
(86) 국제출원번호 PCT/IB2003/003620 (87) 국제공개번호 WO 2004/036535
 국제출원일자 2003년08월13일 국제공개일자 2004년04월29일

(30) 우선권주장 1021703 2002년10월18일 네덜란드(NL)

(71) 출원인 코닌클리케 필립스 일렉트로닉스 엔.브이.
 네덜란드왕국, 아인트호펜, 그로네보르스베그 1

(72) 발명자 리덴바움, 코엔, 티., 하., 에프.
 네덜란드, 아인트호벤 엔엘-5656 아아 프로프. 홀스트란 6
 반 톤게렌, 헨리쿠스, 에프., 요트., 요트.
 네덜란드, 아인트호벤 엔엘-5656 아아 프로프. 홀스트란 6

(74) 대리인 문경진

심사청구 : 없음

(54) 풀-컬러 유기 전자발광 디스플레이 디바이스

명세서

기술분야

본 발명은 복수의 독립적으로 어드레싱(addressing) 가능한 풀-컬러 픽셀을 포함하는 풀-컬러 유기 전자발광 디스플레이 디바이스에 관한 것으로, 각각의 픽셀은 4개의 서브픽셀(RGBX)을 포함한다.

배경기술

유기 전자발광(EL) 디스플레이 디바이스는 전극 사이의 전위(electrical potential)의 인가에 대한 반응으로서 전자기선(electromagnetic radiation), 전형적으로는 광을 방출하는 유기 발광 매체에 의해 이격된 전극을 포함한다. 영상 디스플레이 디바이스(image display device)를 얻기 위해, 복수의 개별적이고 전기적으로 어드레싱 가능한 발광 픽셀은 전형적으로 매트릭스(matrix)에 배열된다. "픽셀"이란 용어는 다른 영역과는 독립적으로 광을 방출하도록 자극될 수 있는 디스플레이 패널(panel)의 영역을 지칭한다.

풀-컬러 유기 전자발광 디스플레이에서, 각각의 픽셀은 서브픽셀로 분류된다. "서브픽셀"이란 용어는 독립적으로 어드레싱 가능하여 특정 컬러를 방출할 수 있는 픽셀의 임의의 부분을 지칭한다.

전형적으로, 청색, 녹색 및 적색 서브픽셀이 존재한다. 적색, 녹색 및 청색은 색 삼각형(colour triangle)을 연결하는 삼원색을 구성한다. 삼각형 내의 모든 컬러는 이들 컬러를 적절히 혼합함으로써 생성될 수 있다. 각각의 서브픽셀 사이의 집중비율(intensive ratio)을 변화시킴으로써, 색조(colour tone)를 변화시킬 수 있다.

따라서, 각각의 픽셀은 일반적으로 평면 배열에서 적색-녹색-청색(RGB) 발광 다이오드(LED)로 이루어진다. 다이오드 구조는 일반적으로 인듐 산화주석(ITO)과 같은 투명 전극으로 제조된 애노드 층(anode layer), 정공 수송층(들), 유기 발광층, 전자 수송층 및 알루미늄과 같은 금속, 또는 마그네슘-인듐과 같은 합금으로 제조된 캐소드 층을 포함한다.

유기 발광층이 유기 저분자 물질로 제조되는 경우, LED는 유기 LED(OLED)로 지칭된다.

유기 발광층이 (유기) 중합체로 제조되는 경우, LED는 중합체 LED(PLED)로서 지칭된다.

현재까지, 백색 광은 일반적으로 적색, 녹색 및 청색을 혼합함으로써 생성되었다. 그러나, 백색 광의 이러한 발생은 전력 소비에 있어서는 그렇게 효율적이지 못하다. 백색 광이 대부분의 영상(picture)에서 우세하기 때문에, 백색 광의 발생은 디스플레이 디바이스의 전체 전력 소비에 있어서 오히려 중요한 인자이다.

JP 2000200061 호에는 적색, 녹색, 청색 및 백색 발광 서브픽셀(RGBW)로 구성된 픽셀을 포함하는 유기 전자발광 디스플레이가 개시되어 있다. 적색, 녹색 및 청색 발광 서브픽셀을 구동하는 컬러 신호의 휘도(brightness) 정도가 소정의 값을 초과하는 경우, 백색 발광 서브픽셀은 광을 방출하도록 구동된다. 따라서, 상기 소정의 값 미만인 경우, 백색 광은 여전히 적색, 녹색 및 청색 광의 혼합에 의해 낮은 효율로 생성된다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 목적은 더욱 효율적이고/이거나, 확장된 수명을 갖는 유기 전자발광 디스플레이를 제공하는 것이다.

본 발명에 따라, 상기 목적은 복수의 독립적으로 어드레싱 가능한 풀-컬러 픽셀을 포함하는 풀-컬러 유기 전자발광 디스플레이 디바이스에 의해 달성되며, 풀-컬러 픽셀(RGBX) 각각은 4개의 서브픽셀, 즉, 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 발광 서브픽셀 및 네 번째 부가적인 발광 서브픽셀(X)을 포함하며, 이때 상기 네 번째 서브픽셀(X)은 R(적색), G(녹색) 및 B(청색) 서브픽셀 각각의 효율을 갖는 비-백색의 광을 방출한다.

백색 광, 및 네 번째 서브픽셀로부터 광에 혼합함으로써 발생될 수 있는 임의의 다른 컬러는 네 번째 서브픽셀로부터 방출된 광과, 적색, 녹색 또는 청색 발광 서브픽셀(들) 중 하나 이상으로부터 방출된 광을 혼합함으로써 효율적으로 생성될 수 있다.

따라서, 상기 네 번째 서브픽셀(X)을 포함하는 픽셀은 RGB 서브픽셀만을 포함하는 픽셀보다 더욱 효율적으로 백색 광을 발생시킬 수 있다. 그 결과, 백색 광의 생성을 위해 보다 낮은 전력 소비가 요구된다.

바람직하게는, 상기 비-백색은 RGB 서브픽셀로부터 방출된 광에 상응하는 색 좌표(colour coordinate)에 의해 한정되는 컬러 영역 밖의 색 좌표를 갖는다. 따라서, 확장된 컬러 범위가 제공되는 이점이 있다.

4개의 서브픽셀을 포함하는 언어진 픽셀은 본원에서 RGBX-LED(발광 다이오드)로서 지칭된다.

본 발명에 따른 RGBX-LED의 다른 이점은 임의의 컬러를 위해 2세트의 원색이 이용 가능하다는 것이다. 이는 (수명의 견지에서) 원색에 대한 부하(load)가 2배로 감소될 수 있다는 것을 의미한다.

네 번째 서브픽셀(X)의 발광 화합물은 유기 저분자 화합물 또는 (유기) 중합체일 수 있다.

바람직하게는, 네 번째 서브픽셀은 중합체성 전자발광 화합물을 포함한다. 따라서, RGBX-LED는 바람직하게는 RGBX-PLED(중합체 발광 다이오드)이다.

바람직한 중합체성 전자발광 화합물은 치환되지 않은 폴리(파라-페닐렌-비닐렌)(PPV) 및 치환된 (파라-페닐렌-비닐렌)(PPV)이다.

본 발명에 따른 풀-컬러 유기 전자발광 디스플레이 디바이스에서 백색 광을 생성하기 위한 하나의 방법은 황색/녹색 발광 화합물을 포함하는 부가적인 서브픽셀로부터의 광과 청색 발광 서브픽셀로부터의 광을 조합하는 것이다.

따라서, 네 번째 서브픽셀(X)로부터 방출된 비-백색은 바람직하게는 황색/녹색 광이다. 그 결과, 네 번째 서브픽셀(X)에서의 전자발광 화합물은 유리하게는 황색/녹색 발광 폴리(파라-페닐렌-비닐렌)과 같은 황색/녹색 발광 화합물이며, 상기 황색/녹색 발광 폴리(파라-페닐렌-비닐렌)은 코비온 오가닉 세미컨덕터스 게임베하(Covion Organic Semiconductors GmbH)(독일 프랑크푸르트 소재)에 의해 제공되며, 본원에서는 코비온 황색/녹색으로서 지칭된다.

코비온 황색/녹색은, 높은 DC-효율(약 10cd/A), 수명의 견지에서 높은 안정성(30,000시간 초과)의 작동 수명, 및 RGB 원색으로부터 방출된 광에 상응하는 색 좌표에 의해 한정되는 컬러 영역 밖의 색 좌표와 같은 몇몇 이점을 나타낸다.

예를 들어, RGB 서브픽셀로부터 방출된 광에 상응하는 색 좌표에 의해 한정되는 컬러 영역 밖의 색 좌표를 갖는 청색/녹색 발광 화합물이 또한 유리하게 사용될 수 있다는 것을 주지해야 한다.

본 발명에 따른 풀-컬러 유기 전자발광 디스플레이 디바이스에서, 각각의 풀-컬러 픽셀은 목적하는 컬러의 광을 방출하는데 유용한 서브픽셀의 복수의 하위세트를 포함한다. 본 발명에 따른 상기 디바이스는 바람직하게는 복수의 하위세트 중에서 서브픽셀의 가장 높은 효율 또는 가장 긴 수명을 갖는 목적하는 컬러를 제공하는 하위세트를 선택적으로 어드레싱하는 구동 수단을 포함한다. 구동 수단은 목적하는 선택을 수행하기 위해 조절되거나, 프로그래밍 가능한 전자 회로가 사용되는 경우에 더욱 구체적으로 프로그래밍되는 형성된 전자 회로일 수 있다. 회로는 집적 회로의 형태로 용이하게 제공된다.

본 발명의 다른 특징 및 이점은 하기에 기술된 실시태양으로부터 자명하게 될 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 풀-컬러 디스플레이에서 원색에 대한 색 좌표의 범위를 나타낸 도면.

도 2는 RGB 원색을 포함하는 디스플레이 디바이스를 이용하여 취득된 컬러 영역을 나타낸 도면.

도 3은 본 발명에 따른 RGBX 원색을 포함하는 디스플레이 디바이스의 실시태양을 이용하여 취득된 컬러 영역을 나타낸 도면.

도 4는 본 발명에 따른 RGBX 원색을 포함하는 디스플레이 디바이스의 실시태양을 이용하여 취득된 컬러 영역을 나타낸 도면.

도 5는 황색/녹색 코비온(Yellow/Green Covion)의 방출 스펙트럼을 이동시킴으로써 취득된 추정 컬러 트랙(estimated colour track)을 나타낸 도면.

도 6은 실시예 1에서 토의된 원색에 대한 컬러 거리(d)의 함수로서 효율 비(efficiency ratio) $n_{\text{RGBY}}/n_{\text{RGB}}$ 를 나타낸 도면.

도 7은 실시예 2에서 토의된 원색에 대한 컬러 거리(d)의 함수로서 효율 비 $n_{\text{RGBY}}/n_{\text{RGB}}$ 를 나타낸 도면.

실시예

도 1은 "색 삼각형"으로서 일반적으로 지칭되는 영역을 도시하고 있다. 소위 EBU(유럽형 TV-원색) 좌표는 + 마커(marker)로 표시되고, 기준으로서 작용한다. 직선 및 색 삼각형의 예지로 경계가 정해진 영역은 일반적으로 원색 좌표 범위로서 작용한다.

따라서, 적색 원색으로부터의 광은 일반적으로 도 1에 도시된 바와 같이 $x > 0.61$ 인 색 삼각형 내의 색 좌표를 갖는다.

녹색 원색으로부터의 광은 일반적으로 도 1에 도시된 바와 같이 $0.23 < x < 0.39$ 및 $0.52 < y < 0.70$ 인 색 삼각형 내의 색 좌표를 갖는다.

청색 원색으로부터의 광은 일반적으로 도 1에 도시된 바와 같이 $0.10 < x < 0.25$ 및 $y < 0.22$ 인 색 삼각형 내의 색 좌표를 갖는다.

도 2는 특정한 RGB 원색에 의해 생성된 광에 대한 색 좌표에 의해 한정된 색 영역을 도시하고 있다. 상기 영역 내의 임의의 컬러는 3개의 RGB 원색으로부터의 광의 우측 부분을 혼합함으로써 생성될 수 있다. 예를 들어, 백색은 적색, 청색 및 녹색 광을 혼합함으로써 생성될 수 있다.

본원에서 사용된 바와 같이, 백색 광은 색조(hue)가 없는 컬러로서 정의된다.

본원에서 사용된 바와 같이, 비-백색 광은 색조를 갖는 컬러로서 정의된다.

본원에서 사용된 바와 같이, "색조"란 용어는 가시 스펙트럼 내의 발광의 강도 프로파일(intensity profile)을 지칭하며, 상이한 색조는 시각적으로 구분 가능한 색차(difference in colour)를 나타낸다.

도 3 및 도 4는 본 발명에 따른 디스플레이 디바이스에 의해 취득될 수 있는 컬러 영역의 예를 도시하고 있다. 컬러 영역은 RGB 원색, 및 본 발명에 따른 추가적인 발광 서브픽셀(X)에 의해 생성된 광에 대한 색 좌표로 정의된다.

본 발명에 따른 풀-컬러 유기 전자발광 디스플레이 디바이스에서 백색 광을 생성하는 방법은, 추가적인 서브픽셀로부터의 광과 적색, 녹색 또는 청색 발광 서브픽셀(들) 중 하나 이상으로부터의 광을 결합하는 것이다.

추가적인 서브픽셀(X)은 바람직하게는 RGB 서브픽셀로부터 방출된 광에 상응하는 색 좌표로 한정된 컬러 영역 밖의 색 좌표를 갖는 광을 방출한다.

도 3은 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 및 황색/녹색(Y) 발광 서브픽셀을 포함하는 본 발명에 따른 디스플레이 디바이스를 이용하여 취득된 컬러 영역을 도시하고 있다.

도 4는 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 및 청색/녹색(Bg) 발광 서브픽셀을 포함하는 본 발명에 따른 디스플레이 디바이스를 이용하여 취득된 컬러 영역을 도시하고 있다.

따라서, 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 확장된 컬러 범위는 유리하게는 본 발명에 따른 디스플레이 디바이스를 이용하여 취득된다. 색 사각형(RGBX)은 통상적인 색 삼각형(RGB) 대신에 취득된다.

또한, 수득된 컬러 영역은 몇몇 색 삼각형으로 분류될 수 있다. 도 3에서, 이들 색 삼각형은 RGB, RBY, RGY 및 GBY이다. 따라서, 도 3에서 도시된 컬러(C)와 같은 임의의 컬러의 생성을 위해, 2세트의 원색, 즉 도 3에서의 RGY 및 GBY가 이용 가능하다. 즉, 각각의 RGBY 풀-컬러 픽셀은 목적하는 컬러의 광을 방출하는데 유용한 서브픽셀의 2개의 하위세트를 포함한다. 이는 원색에 대한 부하(수명의 견지에서)가 2배로 감소될 수 있다는 것을 의미한다.

특정한 컬러의 생성을 위한 서브픽셀의 2개 이상의 가능한 하위세트가 본 발명에 따른 풀-컬러 유기 전자발광 디스플레이 디바이스에 의해 제공되기 때문에 상기 디바이스의 구동 도중에 상기 세트 중의 선택은 서브픽셀의 효율 또는 수명의 견지에서 최적화될 수 있다.

현재, 본 발명은 하기 비-제한적인 실시예를 통해 추가적으로 예시될 것이다.

실시예

치환되지 않은 (파라-페닐렌-비닐렌) 및 치환된 폴리(파라-페닐렌-비닐렌), 예를 들어 디알콕시-치환 PPV 및 폴리플루오렌과 같은 발광 콘주게이트 중합체의 상이한 부류가 존재한다.

치환되지 않은 폴리(파라-페닐렌-비닐렌)은 가시 스펙트럼의 황색-녹색 영역에서 방출한다.

디알콕시-치환 폴리(파라-페닐렌-비닐렌)은 일반적으로 스펙트럼의 오렌지색(몇몇 경우에 황색) 영역에서 방출한다. 이들의 예로는 디메톡시-치환 PPV 및 MEH-PPV(폴리(2-메톡시-5(2'-에틸-헥실옥시)-파라-페닐렌-비닐렌)이 있으며, 이들은 코비온 오가닉 세미컨덕터스 게엠베하(독일 프랑크푸르트 소재)로부터 구입 가능하다.

폴리플루오렌은 일반적으로 스펙트럼의 청색-녹색 영역에서 광을 방출한다. 이의 예로는 9,9-디메틸-치환 폴리플루오렌이 있으며, 이는 코비온 오가닉 세미컨덕터스 게엠베하(독일 프랑크푸르트 소재)로부터 구입 가능하다.

또한, 코비온 오가닉 세미컨덕터스 게엠베하(독일 프랑크푸르트 소재)로부터 구입 가능한 소위 스피로 화합물(Spiro compound)과 같은 발광 유기 저분자량 화합물의 상이한 부류가 존재한다. 이들의 예로는 스피로-6PP 및 스피로 옥토푸스(Spiro Octopus)가 있으며 이들은 스펙트럼의 청색 영역에서 광을 방출한다.

표 1은 현재 시판되고 있는 몇몇 LED 원색을 보여주고 있다.

표 1.

	CDT-D 적색	Dow-K4 녹색	코비온 청색	코비온 황색/녹색
색좌표(x,y)	0.650, 0.347	0.388, 0.587	0.156, 0.102	0.438, 0.511
효율(cd/A)	2.1	6.0	2.0	10

CDT-D 적색은 캠브릿지 디스플레이 테크놀로지스(Cambridge Display Technologies, 영국)로부터 구입 가능한 적색 발광 폴리플루오렌이다.

Dow-K4 녹색은 다우 케미칼 캄파니(Dow Chemical Company)로부터 구입 가능한 녹색 발광 폴리플루오렌이다.

코비온 청색은 코비온 오가닉 세미컨덕터스 게엠베하(독일 프랑크푸르트 소재)로부터 구입 가능한 청색 발광 폴리(9,9'-스피로-비스플루오렌)이다.

코비온 황색/녹색은 상술한 바와 같이 코비온 오가닉 세미컨덕터스 게엠베하(독일 프랑크푸르트 소재)로부터 구입 가능한 황색/녹색 발광 폴리(파라-페닐렌-비닐렌)이다. 이는 하기 화학식 1로 도시된 유닛으로 이루어진다:

화학식 1

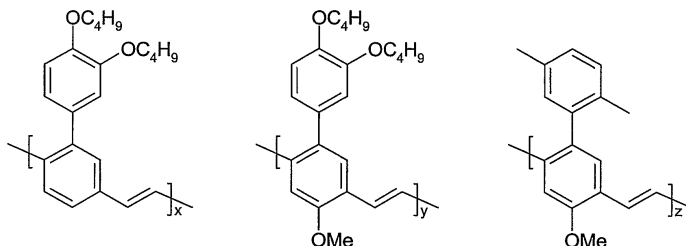


표 1에 나타나 있는 바와 같이, 코비온 황색/녹색은 RGB 원색의 효율보다 높은 고전력 효율(약 10cd/A)로 황색/녹색 광을 방출한다. 이들 효율 값은 직류(DC)를 이용하여 취득되었다.

또한, 코비온 황색/녹색은 다른 공지된 원색에 비해 수명의 견지에서 상당한 높은 안정성을 나타낸다. 안정성은 일반적으로 가속화 시험에 의해 시험되며, 이때 시험하에 있는 중합체는 80℃에서 장시간 동안 일정한 전류 수준에서 작동된다. 일정한 간격으로 방출 및 목적하는 전압을 측정한다. 일반적으로, 원색의 수명은 방출이 초기 값의 50%까지 감소하는 시점으로서 정의된다. 따라서, 원색으로서 코비온 황색/녹색의 사용은 전체 디스플레이 디바이스의 안정성을 향상시킨다.

백색 광은 황색/녹색 광과 청색 광을 혼합함으로써 효율적으로 생성될 수 있다.

효율의 개선에 대한 느낌을 받기 위해, 하기 실시예에서 개시된 바와 같이 모델링 연구(modelling study)를 수행한다.

실시예 1

표 1에 나타나 있는 코비온 황색/녹색의 방출 스펙트럼은 적합한 RGB 원색의 색 좌표 및 효율의 측정치를 취득하기 위해 이동되었다. 이 같이 취득된 컬러 트랙(colour track)은 도 5에 도시되어 있다. 풀-컬러 PLED 디스플레이에 의해 생성될 수 있는 컬러를 위한 기준으로서, 소위 RGBW-모니터(RGBW)의 컬러 영역이 도시되어 있다.

표 2는 코비온 황색/녹색과 결합되기에 적합한 RGB 원색을 나타내고 있다. 상기 적합한 적색/녹색/청색 발광(LE) 중합체에 대한 산정된 색 좌표 및 효율이 표 2에 나타나 있다.

표 2.

	적색 LE 중합체	녹색 LE 중합체	청색 LE 중합체	코비온 황색/녹색
색좌표(x,y)	0.628, 0.371	0.300, 0.531	0.158, 0.112	0.438, 0.511
효율(cd/A)	4.37	9.41	1.45	10

$x = 0.333$ 및 $y = 0.327$ 의 색 좌표를 갖는 백색 광은 16% 청색 광 및 84% 황색/녹색 광의 발광 혼합물에 의해 취득될 수 있다. 백색 광 생성의 효율은 5.18cd/A인 것으로 산정된다.

RGB 원색의 발광 혼합물(30% 적색 광, 57% 녹색 광 및 13% 청색 광)에 의해 생성된 백색 광은 4.54cd/A의 산정된 효율을 갖는다.

따라서, 약 15%의 효율 개선이 달성된다. 그러나, 실질적인 관행에서, 원색은 종종 이들의 이론적인 최대치 훨씬 미만으로 수행되고 있으며, 따라서 보다 탁월한 효율 개선을 제공한다(실시예 2 참조).

다른 컬러의 효율을 산정하기 위해, 먼저 어떤 원색의 조합이 상기 컬러의 생성을 위해 사용될 수 있는 지가 결정된다.

백색 광 좌표와 R/G/B 원색 각각의 좌표 사이의 거리(d)는 1로서 나타낸다.

예를 들어, RGBY-LED 및 RGB-LED을 사용하여 취득된 효율 사이의 비율($n_{\text{RGBY}}/n_{\text{RGB}}$)은 R-W, G-W 및 B-W 색선(colour line)을 따라 좌표를 각각 갖는 컬러에 대해 산정된다. 이들 산정된 비율은 도 6에 도시되어 있다. 도 6에서 도시된 바와 같이, 효율 비는 $d > 1$ 을 갖는 B-W 색선을 따라 컬러에 있어서 상당히 증가한다. $d = 1$ 이하의 모든 컬러는 사실상 청색 광으로 희석된 백색 광이다.

그러나, $d > 1$ 에 있어서 보다 많은 황색/녹색 광이 요구되고, 따라서 높은 효율의 황색/녹색 발광 서브픽셀의 최대 이점이 얻어진다.

실시예 2

실시예 1에서 주어진 RGB 원색이 표 2에 주어진 것들의 효율의 절반으로 수행되는 것으로 입증된다고 가정하자. 그러나, 이것이 정확한 것으로 확립된 값이기 때문에 코비온 황색/녹색의 효율은 여전히 10cd/A이다. 이들 원색의 색 좌표 및 효율은 표 3에서 주어진다.

표 3.

	적색 LE 중합체	녹색 LE 중합체	청색 LE 중합체	코비온 황색/녹색
색좌표(x,y)	0.628, 0.371	0.300, 0.531	0.158, 0.112	0.438, 0.511

효율(cd/A)	2.19	4.71	0.73	10
----------	------	------	------	----

백색 광을 생성하기 위해, 실시예 1에서 나타난 것과 동일한 발광 혼합물이 여전히 요구되지만(16% 청색 광 및 84% 황색/녹색 광), 청색 광을 생성하기 위해 실시예 1에서보다 2배 많은 전류가 요구된다.

따라서, 백색 광을 생성하기 위한 효율은 오직 3.31cd/A이다.

이러한 효율은 적색, 녹색 및 청색 광의 발광 혼합물로부터의 백색 광의 생성에 있어서 2.27cd/A의 효율과 비교되어야 한다.

절반의 효율의 조합 각각을 이용하여 백색 광의 생성에 대한 산정된 효율이 표 4에 나타나 있다. 예를 들어, 코드 [1/2 1 1]는 적색 원색의 효율이 실시예 1에 비해 절반인 반면, 녹색 및 청색 원색은 실시예 1과 동일하다는 것을 나타낸다. 코드 [1 1 1] 및 [1 1 1 1]은 실시예 1에 상응한다.

표 4.

RGB	효율 RGB-백색 [cd/A]	RGBY	효율 BY-백색 [cd/A]
1 1 1	4.54	1 1 1 1	5.18
½ 1 1	3.45	½ 1 1 1	5.18
1 ½ 1	3.57	1 ½ 1 1	5.18
1 1 ½	3.21	1 1 ½ 1	3.31
½ ½ 1	2.86	½ ½ 1 1	5.18
1 ½ ½	2.69	1 ½ ½ 1	3.31
½ 1 ½	2.63	½ 1 ½ 1	3.31
½ ½ ½	2.27	½ ½ ½ 1	3.31

도 4에 도시된 바와 같이, 청색 광 및 황색/녹색 광(BY-백색)의 발광 혼합물로부터의 백색 광의 생성은 항상 적색, 녹색 및 청색 광(RGB-백색)의 발광 혼합물을 이용하는 것 보다 더욱 효율적이다. 80% 이하의 효율 향상이 수득될 수 있다.

예를 들어, 적색 및 녹색 EL 중합체의 효율이 실시예 1에서 주어진 값의 절반, 즉 표 4에서의 코드 [1/2 1/2 1] 및 [1/2 1/2 1 1]인 것으로서 증명되는 경우, 도 7에서 주어진 효율 비 $\eta_{\text{RGBY}}/\eta_{\text{RGB}}$ 가 수득된다. 도 7에서 도시될 수 있는 바와 같이, 효율 개선은 $d > 1$ 을 갖는 B-W 색선을 따르는 컬러에 있어서 매우 실질적이다.

따라서, 상기 개시내용 및 실시예에는, 본 발명에 따른 디스플레이 디바이스는 단순히 RGB 원색을 포함하는 픽셀보다 백색 광 및 기타 컬러의 더욱 효율적인 생성을 제공한다는 것을 보여주며, 이는 보다 낮은 전력 소비가 요구된다는 것을 의미한다.

본 발명은 상세하게 설명되었지만, 본 발명의 특정한 실시태양을 참고하여 본 발명의 진의 및 범주로부터 벗어나지 않는 한 본원에서 다양한 변화 및 변경이 수행될 수 있다는 것이 당해 기술분야의 숙련자에게 있어서 자명할 것이다.

산업상 이용 가능성

본 발명에 따른 풀-컬러 유기 전자발광 디스플레이 디바이스는 네 번째 서브픽셀(X)로부터 방출된 광, 및 적색, 녹색 또는 청색 발광 서브픽셀 중 하나 이상으로부터 방출된 광을 혼합함으로써 효율적으로 생성될 수 있어서, 상기 네 번째 서브픽셀(X)을 포함하는 픽셀은 RGB 서브픽셀만을 포함하는 픽셀보다 더욱 효율적으로 백색 광을 발생할 수 있고, 그 결과 백색 광을 생성하는데 보다 낮은 전력 소비가 요구된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

복수의 독립적으로 어드레싱 가능한 풀-컬러 픽셀(addressable full-colour pixel)을 포함하는 풀-컬러 유기 전자발광 디스플레이 디바이스(full-colour organic electro-luminescent display device)로서, 각각의 풀-컬러 픽셀(RGBX)은 4개의 서브픽셀인 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 및 네 번째 서브픽셀(X)을 포함하는 풀-컬러 유기 전자발광 디스플레이 디바이스에 있어서,

네 번째 서브픽셀(X)은 R(적색), G(녹색) 및 B(청색) 서브픽셀 각각의 효율보다 높은 효율을 갖는 네 번째 비-백색의 광을 방출하는 것을 특징으로 하는, 풀-컬러 유기 전자발광 디스플레이 디바이스.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 비-백색은 RGB 서브픽셀로부터 방출된 광에 상응하는 색 좌표(colour coordinate)에 의해 한정된 컬러 영역 밖의 색 좌표를 갖는, 풀-컬러 유기 전자발광 디스플레이 디바이스.

청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 네 번째 서브픽셀은 중합체성 전자발광 화합물을 포함하는, 풀-컬러 유기 전자발광 디스플레이 디바이스.

청구항 4.

제 3 항에 있어서, 상기 중합체성 전자발광 화합물은 폴리(페닐렌-비닐렌)인, 풀-컬러 유기 전자발광 디스플레이 디바이스.

청구항 5.

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 네 번째 서브픽셀(X)로부터 방출된 상기 비-백색은 황색/녹색 광인, 풀-컬러 유기 전자발광 디스플레이 디바이스.

청구항 6.

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서, 각각의 풀-컬러 픽셀은 목적하는 컬러의 광을 방출하는데 유용한 서브픽셀의 복수의 하위세트를 포함하고, 상기 디바이스는 상기 복수의 하위세트 중에서 목적하는 컬러에 가장 높은 효율을 제공하는 하위세트를 선택적으로 어드레싱(addressing)하는 구동 수단(driving means)을 포함하는, 풀-컬러 유기 전자발광 디스플레이 디바이스.

청구항 7.

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서, 각각의 풀-컬러 픽셀은 목적하는 컬러의 광을 방출하는데 유용한 서브픽셀의 복수의 하위세트를 포함하고, 상기 디바이스는 복수의 하위세트 중에서 목적하는 컬러에 서브픽셀의 가장 긴 수명을 제공하는 하위세트를 선택적으로 어드레싱하는 구동 수단을 포함하는, 풀-컬러 유기 전자발광 디스플레이 디바이스.

요약

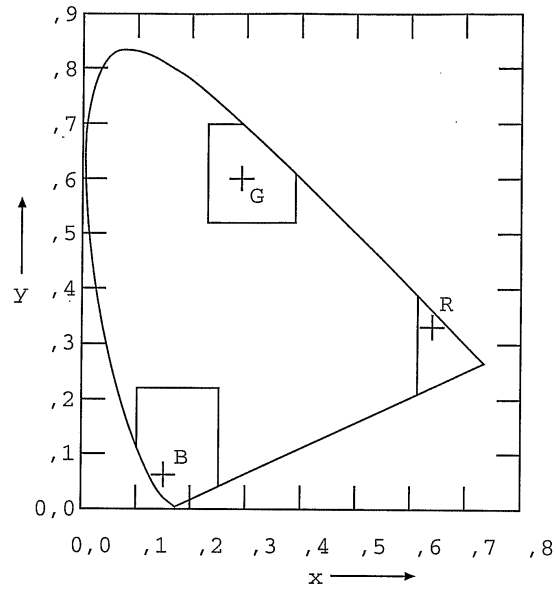
본 발명은 RGBX-LED를 포함하는 풀-컬러 유기 전자발광 디스플레이 디바이스(full-colour organic electroluminescent display device)에 관한 것으로, 4번째 서브픽셀(X)은 RGB 서브픽셀의 효율보다 높은 효율을 갖는다. 상기 디바이스는 통상적인 RGB-LED에 비해 백색 광 및 다른 컬러의 더욱 전력-효율적인 생성, 연장된 수명 및 바람직하게는 확장된 컬러 범위를 제공한다.

대표도

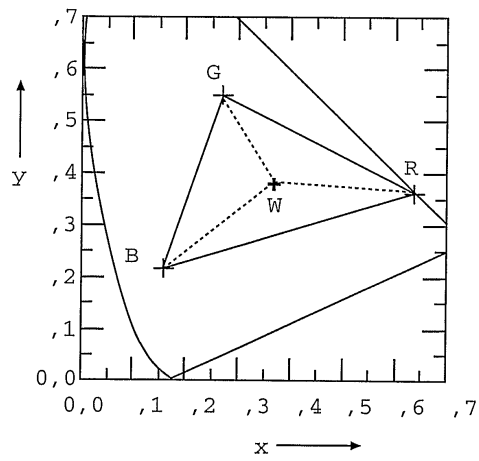
도 3

도면

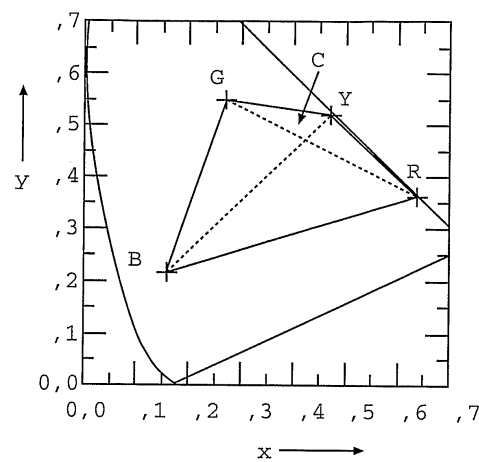
도면1



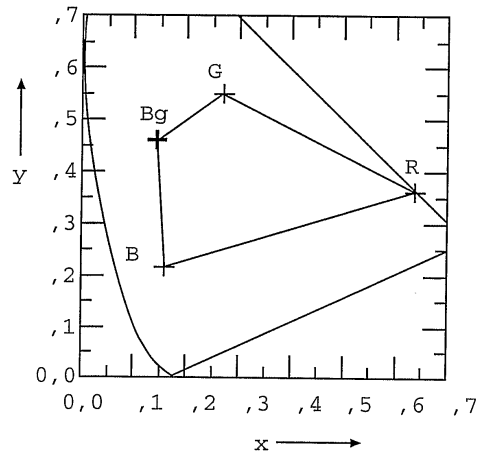
도면2



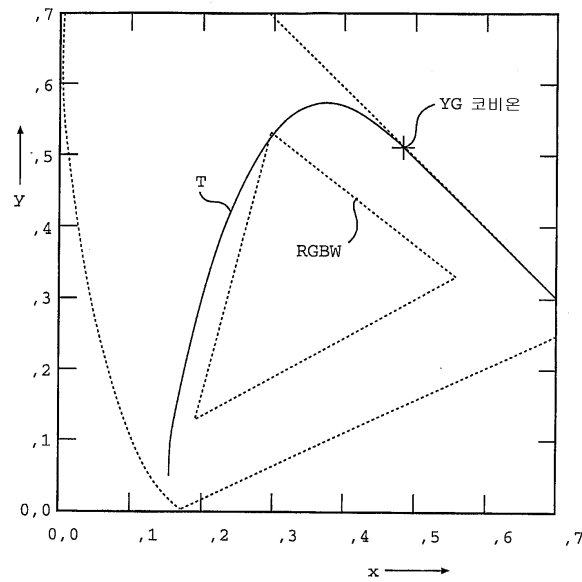
도면3



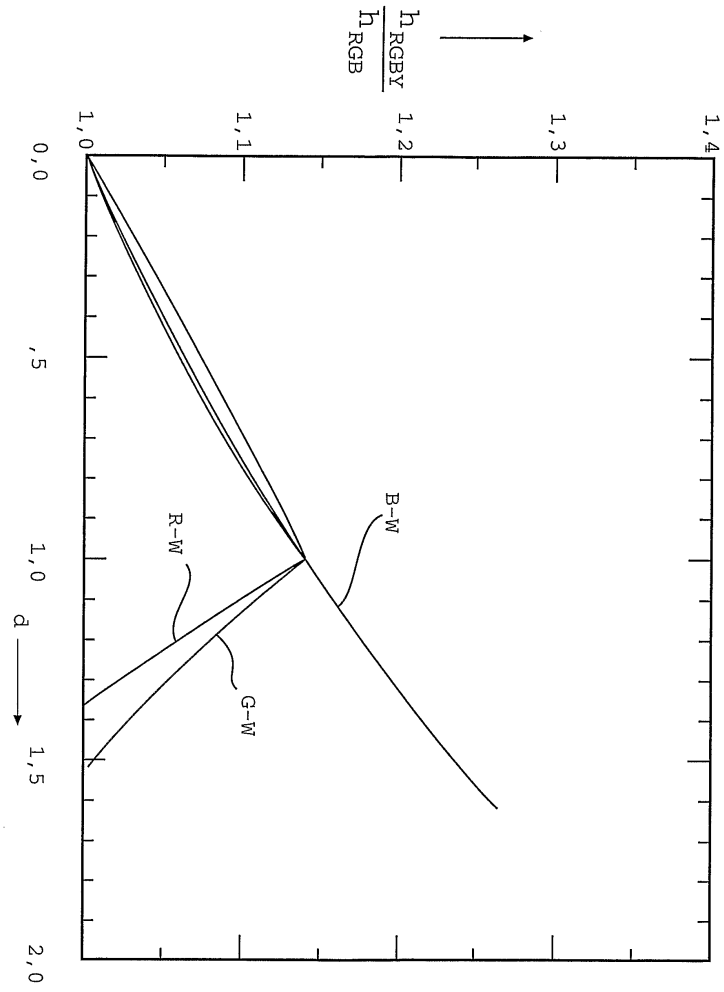
도면4



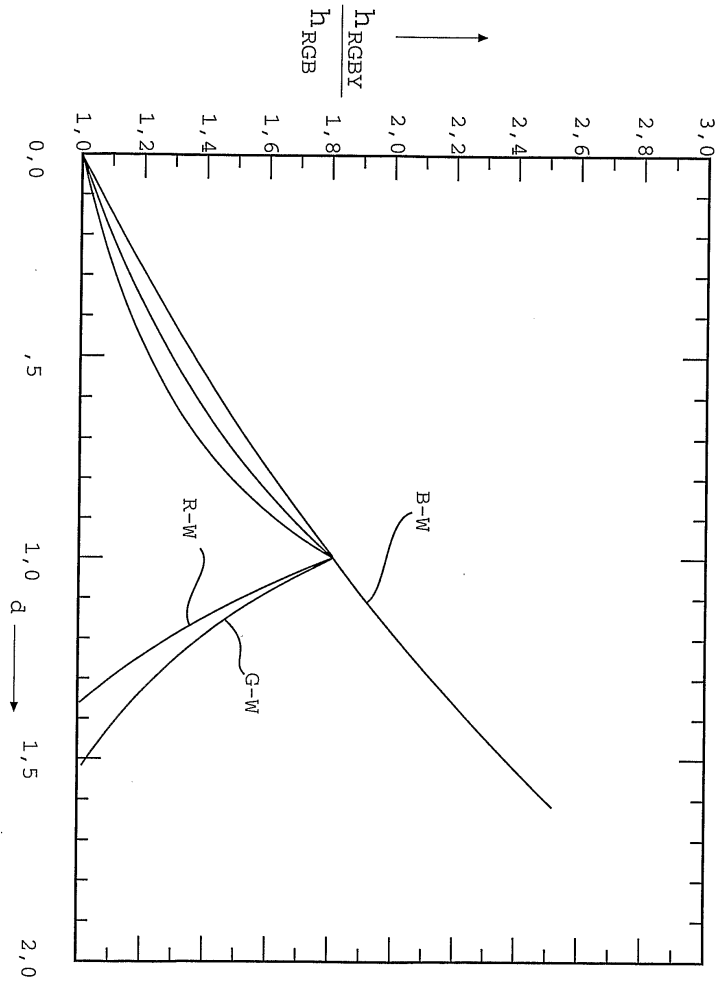
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	全彩色有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020050065605A	公开(公告)日	2005-06-29
申请号	KR1020057006577	申请日	2003-08-13
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	科宁欣克利凯恩菲利普斯日元.V.		
当前申请(专利权)人(译)	科宁欣克利凯恩菲利普斯日元.V.		
[标]发明人	LIEDENBAUM COEN T H F 리덴바움코엔티하에프 VAN TONGEREN HENRICUS F J J 반톤게렌헨리쿠스에프요트요트		
发明人	리덴바움,코엔,티.,하.,에프. 반톤게렌,헨리쿠스,에프.,요트.,요트.		
IPC分类号	H01L27/32 G09G3/32 H01L51/50 G09G3/30		
CPC分类号	H01L27/3213 G09G3/3208 G09G2300/0452 H01L51/5036 G09G2330/021 G09G2320/0209		
代理人(译)	MOON , KYOUNG金		
优先权	1021703 2002-10-18 NL		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种包括RGBX-LED的全色有机电致发光显示装置，其中第四子像素X具有比RGB子像素的效率更高的效率。与传统的RGB-LED相比，该器件可提供更高功率效率的白光和其他颜色，延长使用寿命，优选扩展色域。 3

