

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

H05B 33/14 (2006.01)

G09G 3/30 (2006.01)

(11) 공개번호

10-2006-0095132

(43) 공개일자

2006년08월31일

(21) 출원번호 10-2005-0016546

(22) 출원일자 2005년02월28일

(71) 출원인 비오이 하이디스 테크놀로지 주식회사
경기도 이천시 부발읍 아미리 산 136-1

(72) 발명자 이준호
서울 동작구 사당3동 경호빌라 A동 305호
윤현중
경기 이천시 대월면 사동4리 386-69 A동 203호

(74) 대리인 강성배

심사청구 : 있음

(54) 유기 전계발광 표시장치

요약

본 발명은 단위 화소의 어레이 구조를 개선하여 표시화면의 휘도 저하를 방지하는 유기 전계발광 표시장치에 관한 것이다. 본 발명에 따라, RGB 화소로 형성된 다수의 단위 화소를 구비하는 유기 전계발광 표시장치가 제공되며, 이 표시장치는, 각 단위 화소는 적어도 3개의 R 화소와, 1개의 G 화소 및 3개의 B 화소를 구비한다.

대표도

도 3

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 유기 전계발광 표시장치를 도시한 블록도.

도 2는 도 1에 도시한 유기 전계발광 표시장치의 각 화소를 도시한 회로도.

도 3 및 도 4는 본 발명에 따른 유기 전계발광 표시장치를 설명하기 위한 도면.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

11: 패널 12: 게이트 드라이버

13: 데이터 드라이버 14: 타이밍 제어부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 전계발광 표시장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 단위 화소의 어레이 구조를 개선하여 표시화면의 휘도 저하를 방지하는 유기 전계발광 표시장치에 관한 것이다.

현재 CRT를 대체하는 표시소자로 액정표시장치가 개발되어져 왔으며, 그 사용율이 점점 증가하고 있다. 액정표시장치는 스스로 빛을 내는 표시장치가 아니므로 별도의 광원을 필요로 하며, 그에 따라 소비 전력이 높고 박형화에 한계가 있다. 또한, 액정표시장치는 액정의 반응에 의해 화상 신호를 얻으므로 액정의 응답 시간으로 인한 고속 동영상의 표시에 한계가 있으며, 시야각에도 한계가 있다. 이러한 액정표시장치를 대체하는 표시소자로 유기 전계발광(organic electroluminescence) 표시장치가 개발되고 있다. 이러한 유기 전계발광 표시장치는 특정 유기물 또는 고분자물에 전계를 가하였을 때 빛을 방출하는 현상을 이용한 것이다.

이하에서는 도 1을 참조하여 유기 전계발광 표시장치를 설명하기로 한다.

유기 전계발광 표시장치는, 패널(11), 패널(11)에 연결되는 게이트 드라이버(12)와 데이터 드라이버(13), 및 이들을 제어하는 타이밍 제어부(14)를 구비한다. 상기 패널(11)은 평행하게 배열되는 다수의 게이트 라인($G_1, G_2, \dots, G_{m-1}, G_m$) 및 그 게이트 라인($G_1, G_2, \dots, G_{m-1}, G_m$)과 교차하도록 배열되는 다수의 데이터 라인($D_1, D_2, \dots, D_{n-1}, D_n$)을 포함한다. 이렇게 매트릭스 형태로 배열되는 게이트 라인($G_1, G_2, \dots, G_{m-1}, G_m$)과 데이터 라인($D_1, D_2, \dots, D_{n-1}, D_n$)에 의해 둘러싸인 영역에는 단위 화소가 형성된다.

도 2는 유기 전계발광 표시장치의 단위 화소를 도시한 회로도이다.

유기 전계발광 표시장치의 단위 화소는, 3개의 RGB 화소를 구비하며, 각 RGB 화소는 스위칭 트랜지스터(T_1), 캐패시터(C), 구동 트랜지스터(T_2), 및 유기 발광다이오드(OLED1)를 포함한다.

스위칭 트랜지스터(T_1)의 드레인 단자는 데이터 라인(D)과 연결되고 게이트 단자는 게이트 라인(G)에 연결된다. 상기 스위칭 트랜지스터(T_1)는 게이트 라인(G)으로 전달되는 게이트 신호에 의해 턴온 및 턴오프된다. 스위칭 트랜지스터(T_1)가 턴온될 경우, 그 스위칭 트랜지스터(T_1)는 데이터 라인(D)으로부터 전달되는 데이터 신호를 캐패시터(C)와 구동 트랜지스터(T_2)에 전달한다. 캐패시터(C)는 외부전압을 공급하는 파워 라인(P)에 연결되어 데이터 신호를 한 프레임 동안 유지시켜 준다.

상기 구동 트랜지스터(T_2)의 게이트 단자는 스위칭 트랜지스터(T_1)의 소스 단자와 캐패시터(C)에 연결되고 드레인 단자는 파워 라인(P)에 연결된다. 상기 구동 트랜지스터(T_2)는, 상기 스위칭 트랜지스터(T_1)로부터 인가되는 데이터 신호와 캐패시터(C)에 충전된 데이터 신호에 의해, 즉 스위칭 트랜지스터(T_1)와 캐패시터(C)의 공통 연결단자의 데이터 신호에 의해 턴온 및 턴오프된다. 이러한 데이터 신호에 의해 구동 트랜지스터(T_2)가 턴온될 경우, 그 구동 트랜지스터(T_2)는 파워 라인(P)에 흐르는 전류의 양을 조절하여 유기 발광다이오드(OLED1)에 전달한다. 그 결과, 유기 발광다이오드(OLED1)는 전달되는 전류(i_1)의 양에 비례하여 빛을 방사한다. 여기서, 상기 유기 발광다이오드(OLED1)의 애노드(anode)는 구동 트랜지스터(T_2)의 소스 단자와 연결되고, 유기 발광다이오드(OLED1)의 캐소드(cathode)는 접지단자(GND)에 연결된다.

이와 같은 종래의 유기 전계발광 표시장치에서, 게이트 신호에 의해 상기 단위 화소의 각 RGB 화소가 턴온되면, 상기 화소에 구비된 구동 트랜지스터(T_2)는 스위칭 트랜지스터(T_1)와 캐패시터(C)의 공통 연결단자의 데이터 신호에 의해 한 프레임 동안 항상 턴온되어 상기 유기 발광다이오드(OLED1)에 지속적으로 전류(i_1)를 인가한다. 그에 따라, 구동 트랜지스터(T_2)의 특성이 열화되어 구동 트랜지스터(T_2)의 문턱전압(V_{th})이 변하게 된다. 이러한 문턱전압(V_{th})의 변화에 의해 구동 트랜지스터(T_2)의 출력 전류가 변동함에 따라, 유기 발광다이오드(OLED1)가 방사하는 빛의 휘도가 떨어져 표시화면의 화질이 저하되며, 유기 전계발광 표시장치의 수명이 저하될 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 상기한 바와 같은 선행 기술에 따른 유기 전계발광 표시장치에 내재되었던 문제점을 해결하기 위해 창작된 것으로, 본 발명의 목적은, 단위 화소에서 방사하는 빛의 휘도 저하를 방지하여 표시화면의 화질을 향상시키며, 표시장치의 수명을 연장시키는 유기 전계발광 표시장치를 제공함에 있다.

발명의 구성 및 작용

상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명에 따라, RGB 화소로 형성된 다수의 단위 화소를 구비하는 유기 전계발광 표시장치가 제공되며, 이 표시장치는, 각 단위 화소는 적어도 3개의 R 화소와, 1개의 G 화소 및 3개의 B 화소를 구비한다.

상기 구성에서, 상기 3개의 R 화소 중 1개의 R 화소와 상기 1개의 G 화소는, 상기 3개의 B 화소 중 1개의 B 화소에 2배 또는 1.5배의 크기를 갖도록 구비된다.

상기 구성에서, 상기 3개의 R 화소에 인가되는 구동 전류는 이미지에 따라 분할되어 각각 상기 3개의 R 화소에 인가되며, 상기 상기 3개의 B 화소에 인가되는 구동 전류는 상기 이미지에 따라 분할되어 각각 상기 3개의 B 화소에 인가된다.

(실시예)

이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상술하기로 한다.

유기 전계발광 표시장치의 단위 화소를 형성하는 각 RGB 화소에 따라, 각 RGB 화소에 구비된 유기 발광다이오드의 발광 물질 특성이 각각 다르다. 이러한 발광 물질 특성에 따른 각 RGB 화소에서 유기 발광다이오드의 발광 비율이 각각 다르며, 그 발광 비율에 의해 따라 RGB 화소에서 방사하는 빛의 휘도가 결정된다. 또한, 상기 RGB 화소에서 방사하는 빛에 의해 유기 전계발광 표시장치의 단위 화소에서 발생하는 화상 신호가 결정된다. 아래의 [표 1] 및 [표2]는 유기 전계발광 표시장치의 단위 화소가 화이트(white)의 화상 신호를 발생할 경우, RGB 화소의 휘도 비율을 나타내고 있다.

[표 1]

	R	G	B
패널 휘도	136.1 cd/m ²	272.1 cd/m ²	45.4 cd/m ²
패널 전체 기준	408.2 cd/m ²	816.3 cd/m ²	136.1 cd/m ²
발광 다이오드 휘도	742.1 cd/m ²	1484.2 cd/m ²	247.4 cd/m ²
전류 밀도	19.84 mA/m ²	12.37 mA/m ²	14.14 mA/cm ²
전류 효율	3.74 cd/A	12.00 cd/A	1.75 cd/A
구동 전류	2.14 μ A	1.34 μ A	1.53 μ A
구동 트랜지스터의 크기	130 μ m	45 μ m	110 μ m

[표 2]

	Red	Green	Blue
패널 휘도	113.4 cd/m ²	294.8 cd/m ²	45.4 cd/m ²
패널 전체 기준	340.1 cd/m ²	884.4 cd/m ²	136.1 cd/m ²
발광 다이오드 휘도	618.4 cd/m ²	1607.9 cd/m ²	247.4 cd/m ²
전류 밀도	16.6 mA/m ²	13.4 mA/m ²	14.14 mA/cm ²
전류 효율	3.65 cd/A	12.00 cd/A	1.75 cd/A
구동 전류	1.83 μ A	1.45 μ A	1.53 μ A
구동 트랜지스터의 크기	100 μ m	50 μ m	110 μ m

여기서, 구동 전류는 각 RGB 화소의 유기 발광다이오드가 상기의 휘도를 갖는 빛을 방사하기 위해 요구되는 전류를 나타낸다. 이러한 [표 1]에 나타난 RGB 화소의 휘도 비율은 3:6:1이며, [표 2]에 나타난 RGB 화소의 휘도 비율은 2.5:6.5:1이다.

이렇게 유기 전계발광 표시장치의 단위 화소가 화이트의 화상 신호를 발생할 경우, 상기 각 RGB 화소의 개구율은 그 RGB 화소에 인가되는 구동 전류에 의해 결정된다. 아래의 [표 3]은 RGB 화소의 개구율에 따른 전류 밀도 및 구동 전류를 나타내고 있다.

[표 3]

개구율(%)	전류 밀도 (mA/cm ²)			구동 전류 (μA)		
	R	G	B	R	G	B
45	24.65	14.75	17.08	2.66	1.59	1.84
50	23	13.49	15.46	2.48	1.46	1.67
55	19.84	12.37	14.14	2.14	1.34	1.53
60	18.2	11.5	13	1.96	1.25	1.41

여기서, 각 RGB 화소의 개구율은 전류 밀도 및 구동 전류가 감소할 수록 증가한다.

이에 따라, 본 발명에 따른 유기 전계발광 표시장치는, 도 3에 도시한 바와 같은 어레이 구조를 갖는다. 이러한 본 발명에 따른 유기 전계발광 표시장치의 어레이 구조에서, 1개의 단위 화소는 도 4에 도시한 바와 같이, 7개의 서브 화소를 구비한다. 다시 말해, 상기 단위 화소는 3개의 R 화소와, 1개의 G 화소 및 3개의 B 화소를 포함한다. 상기 3개의 R 화소에서 1개의 R 화소의 크기는 상기 1개의 G 화소의 크기와 동일하며, 그에 따라 단위 화소에서 R 화소는 G 화소에 3배의 크기로 구비된다. 또한, 상기 3개의 B 화소에서 1개의 B 화소의 크기는 상기 1개의 G 화소의 절반의 크기를 가지며, 그에 따라, 단위 화소에서 B 화소는 G 화소에 1.5배의 크기로 구비된다.

이와 같은 구조를 갖는 본 발명에 따른 유기 전계발광 표시장치는, 하나의 단위 화소에 동일한 크기의 RGB 화소를 구비하였던 종래의 유기 전계발광 표시장치와는 달리, 하나의 단위 화소에 구비된 RGB 화소는 각각 다른 크기를 가지며, 그 RGB 화소의 크기는 3:1:1.5의 비율이 된다. 또한, 본 발명의 유기 전계발광 표시장치는, RGB 화소의 개구율이 60% 정도가 되도록 R 화소에는 약 1.96 μA의 구동 전류가 인가되고, G 화소에는 약 1.25 μA의 구동 전류가 인가되며, B 화소에는 약 1.41 μA의 구동 전류가 인가된다. 여기서, [표 3]에서 알 수 있는 바와 같이, RGB 화소의 개구율이 증가할 수록 각 구동 전류의 크기가 감소되지만, 도 3에 도시한 바와 같이 각각 다른 크기의 RGB 화소를 구비한 어레이 구조는, 개구율이 증가할 수록 RGB 화소 중 B 화소의 구동 전류가 증가하여야 한다. 그러나, 본 발명에 따른 유기 전계발광 표시장치는, 각각 다른 크기의 RGB 화소를 구비한 어레이 구조를 가짐과 동시에 상기 RGB 화소의 개구율이 60%가 되도록 하는 각 RGB 화소의 구동 전류를 감소시킬 수 있다.

이는, 도 4에 도시한 바와 같이, 단위 화소가 각각 3개의 R 화소와 1개의 G 화소 및 3개의 B 화소로 구비되며, 각 RGB 화소에 인가되는 전류를 분할하여 인가함으로써 RGB 화소가 60%의 개구율을 가짐과 동시에 각 RGB 화소의 구동 전류를 감소시킨다. 다시 말해, 3개의 R 화소에 인가되는 1.96 μA의 구동 전류는 1/3로 분할되며, 1.96 μA의 1/3 크기의 구동 전류가 3개의 R 화소에 각각 인가된다. 즉, 3개의 R 화소에 인가되는 총 구동 전류는 1.96 μA가 되며, 상기 3개의 R 화소에는 동일한 크기의, 총 구동 전류의 1/3 크기의 전류가 각각 인가된다. 또한, 1개의 G 화소에는 1.25 μA 크기의 구동 전류가 인가된다. 아울러, 3개의 B 화소에 인가되는 1.41 μA의 구동 전류는 1/3로 분할되며, 1.41 μA의 1/3 크기의 구동 전류가 3개의 B 화소에 각각 인가된다. 즉, 3개의 B 화소에 인가되는 총 구동 전류는 1.41 μA가 되며, 상기 3개의 B 화소에는 동일한 크기의, 총 구동 전류의 1/3 크기의 전류가 각각 인가된다.

이렇게 본 발명에 따른 유기 전계발광 표시장치는, 단위 화소에 구비된 RGB 화소의 구동 전류는, 각 RGB 화소의 갯수 만큼 동일한 크기로 분할되며, 분할된 구동 전류는 각 RGB 화소에 인가된다. 그에 따라, 본 발명에 따른 유기 전계발광 표시장치는, 각 RGB 화소의 구동 전류를 감소시키며, 그 결과 아래의 [표 4]와 같이 유기 전계표시장치의 수명을 약 30% 정도 연장시킬 수 있다.

[표 4]

	구동 전류 (μA)	수명(시간)	구동 전류 (μA)	수명(시간)
R	2.66	20000	1.96	27143
G	1.59	10000	1.25	12720
B	1.84	5000	1.41	6525

아울러, 본 발명에 따른 유기 전계발광 표시장치는, 각 RGB 화소의 구동 전류를 감소시킴에 따라 상기 RGB 화소의 개구율을 60% 정도 향상시킬 수 있다.

발명의 효과

본 발명의 상기한 바와 같은 구성에 따라, RGB 화소의 어레이 구조를 개선하여 개구율을 향상시킴으로써, RGB 화소에서 방사하는 빛의 휘도 저하를 방지하며, 그 결과 표시화면의 화질을 향상시킬 수 있다. 아울러, 각 RGB 화소에 인가되는 구동 전류를 감소시키며, 그 결과 유기 전계발광 표시장치의 수명을 연장시킬 수 있다.

본 발명을 특정 실시예에 관련하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명이 그에 한정되는 것은 아니며, 이하의 특허청구범위에 의해 마련되는 본 발명의 정신이나 분야를 이탈하지 않는 한도 내에서 본 발명이 다양하게 개조 및 변형될 수 있다는 것을 당업계에서 통상의 지식을 가진 자는 용이하게 알 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

RGB 화소로 형성된 다수의 단위 화소를 구비하는 유기 전계발광 표시장치에 있어서,

각 단위 화소는 적어도 3개의 R 화소와, 1개의 G 화소 및 3개의 B 화소를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 3개의 R 화소 중 1개의 R 화소와 상기 1개의 G 화소는, 상기 3개의 B 화소 중 1개의 B 화소에 2배 또는 1.5배의 크기를 갖도록 구비되는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시장치.

청구항 3.

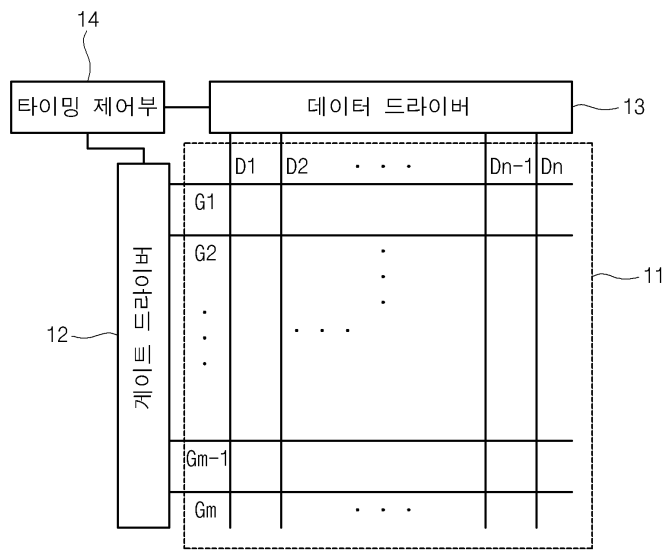
제 2 항에 있어서,

상기 3개의 R 화소에 인가되는 구동 전류는 이미지에 따라 분할되어 각각 상기 3개의 R 화소에 인가되며,

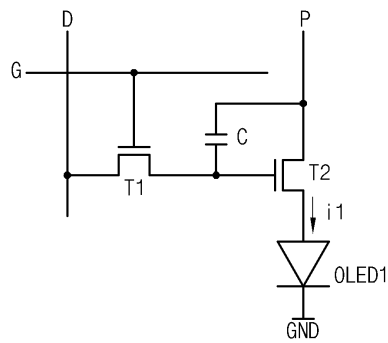
상기 상기 3개의 B 화소에 인가되는 구동 전류는 상기 이미지에 따라 분할되어 각각 상기 3개의 B 화소에 인가되는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시장치.

도면

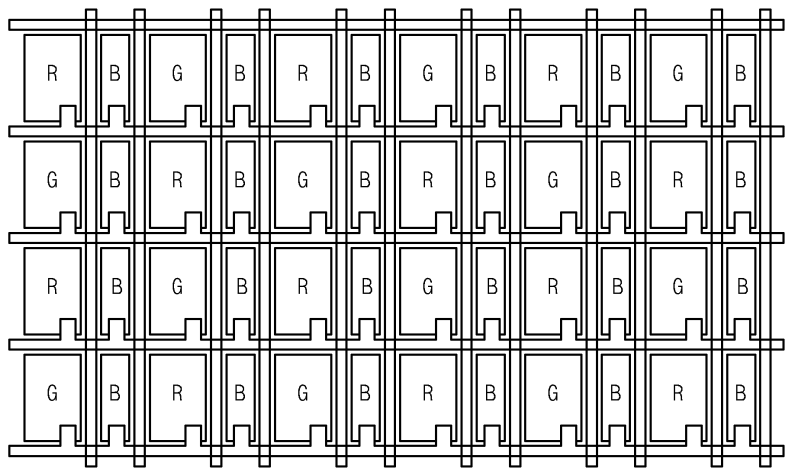
도면1



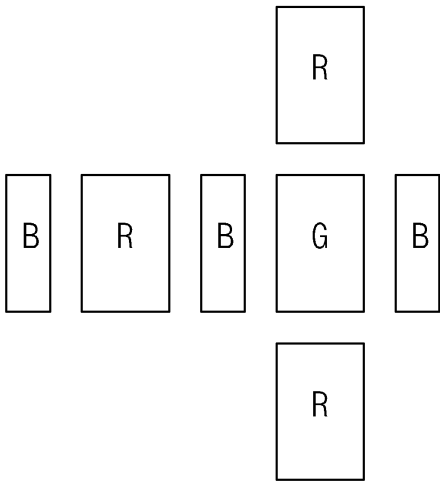
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020060095132A	公开(公告)日	2006-08-31
申请号	KR1020050016546	申请日	2005-02-28
[标]申请(专利权)人(译)	HYDIS TECH HYDIS技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	하이디스테크놀로지주식회사		
当前申请(专利权)人(译)	하이디스테크놀로지주식회사		
[标]发明人	LEE JUN HO 이준호 YOON HYEUN JOONG 윤현중		
发明人	이준호 윤현중		
IPC分类号	H05B33/14 G09G3/30		
CPC分类号	A61F2007/0004 A61H39/06 A61H2201/0173 A61H2201/0207 A61H2205/024		
代理人(译)	OH YONG SOO 郑某, TAE HOON		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及能够防止显示屏亮度降低的有机电致发光显示装置，提高了单位像素的阵列结构。提供了配备有根据本发明的RGB像素形成的多个单位像素的有机电致发光显示装置，并且该显示装置包括每个单位像素至少3个R像素，以及1个G像素和3个B像素。

