



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년03월15일
(11) 등록번호 10-1958434
(24) 등록일자 2019년03월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/52 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0089793

(22) 출원일자 2011년09월05일

심사청구일자 2016년09월02일

(65) 공개번호 10-2013-0026628

(43) 공개일자 2013년03월14일

(56) 선행기술조사문헌

US20050099540 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

김건식

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 7 항

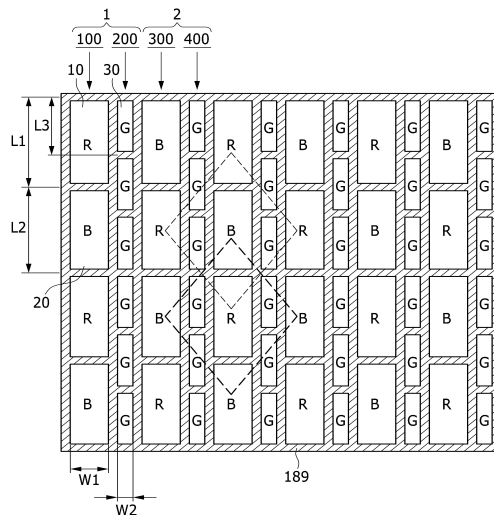
심사관 : 이승민

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 동일한 제1 열을 따라 교대로 배치되어 있는 제1 화소 및 제2 화소, 상기 제1 열에 인접한 제2 열을 따라 배치되어 있는 제3 화소를 포함하고, 상기 제1 열에 배치된 하나의 상기 제1 화소 및 하나의 상기 제2 화소는 상기 제2 열에 배치된 복수개의 상기 제3 화소와 서로 대응되도록 배치되어 있을 수 있다. 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 열에 배치된 하나의 제1 화소 및 하나의 제2 화소는 제2 열에 배치된 복수개의 제3 화소와 서로 대응되도록 배치하고 렌더링 구동을 진행함으로써, 전체 화소 수가 펜타일 매트릭스 구조보다 적으면서도 화질의 저하없이 350ppi 이상의 고해상도를 구현할 수 있다.

대표도 - 도3



명세서

청구범위

청구항 1

동일한 제1 열을 따라 교대로 배치되어 있는 제1 화소 및 제2 화소,

상기 제1 열에 인접한 제2 열을 따라 배치되어 있는 제3 화소

를 포함하고,

상기 제1 열에 배치된 하나의 상기 제1 화소의 열방향 길이와 하나의 상기 제2 화소의 열방향 길이의 합이 상기 제2 열에 배치된 3개 내지 5개의 상기 제3 화소의 열방향 길이의 합과 동일하고,

하나의 상기 제2 화소에 인접한 4개의 상기 제1 화소는 하나의 상기 제2 화소를 마름모 형상으로 둘러싸고, 하나의 상기 제1 화소에 인접한 4개의 상기 제2 화소는 하나의 상기 제1 화소를 마름모 형상으로 둘러싸며,

상기 제1 화소, 제2 화소 및 제3 화소는 각각 적색 화소, 청색 화소 및 녹색 화소이며,

하나의 제3 화소에 인접한 하나의 상기 제1 화소 또는 하나의 상기 제2 화소는 상기 하나의 제3 화소와 동일한 휘도로 구동되고, 상기 제2 화소를 마름모 형상으로 둘러싸는 상기 제1 화소 또는 상기 제1 화소를 마름모 형상으로 둘러싸는 상기 제2 화소가 구동되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 화소의 열방향 길이와 상기 제2 화소의 열방향 길이는 서로 동일한 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1 열에 배치된 상기 제1 화소 및 제2 화소는 상기 제1 화소 및 제2 화소의 순서대로 교대로 배치되고,

상기 제2 열에 인접한 제3 열에 배치된 상기 제1 화소 및 제2 화소는 상기 제2 화소 및 제1 화소의 순서대로 교대로 배치되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제1 열과 상기 제2 열을 포함하는 제1 화소 열과,

상기 제3 열과 상기 제3 열에 인접하며 상기 제3 화소가 배치된 제4 열을 포함하는 제2 화소 열은 행방향으로 교대로 배치되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 제1 열에 배치된 상기 제1 화소와 상기 제3 열에 배치된 상기 제1 화소는 상기 제2 열에 배치된 상기 제3 화소를 기준으로 대각선 방향으로 서로 배치되어 있고,

상기 제1 열에 배치된 상기 제2 화소와 상기 제3 열에 배치된 상기 제2 화소는 상기 제2 열에 배치된 상기 제3 화소를 기준으로 대각선 방향으로 서로 배치되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 하나의 제1 화소와 상기 하나의 제2 화소의 면적은 서로 동일한 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 제2 화소와 상기 제3 화소의 면적은 서로 다른 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치는 정공 주입 전극과 유기 발광층 및 전자 주입 전극으로 구성되는 유기 발광 소자들을 포함한다. 각각의 유기 발광 소자는 유기 발광층 내부에서 전자와 정공이 결합하여 생성된 여기자(exciton)가 여기 상태에서 기저 상태로 떨어질 때 발생하는 에너지에 의해 발광하고, 이러한 발광을 이용하여 유기 발광 표시 장치가 소정의 영상을 표시한다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 자발광(self luminance) 특성을 가지며, 액정 표시 장치와 달리 별도의 광원을 필요로 하지 않으므로 두께와 무게를 줄일 수 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 낮은 소비 전력, 높은 휘도 및 빠른 응답 속도 등의 고품위 특성을 나타내므로 차세대 표시 장치로 주목을 받고 있다.

[0004] 이러한 유기 발광 표시 장치는 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소를 이용하여 복수개의 단위 화소를 구성하며, 이를 통해 다양한 컬러 영상을 표시한다. 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소는 다양한 형태로 배열될 수 있는데, 일반적으로 스트라이프형으로 배열된다. 스트라이프형은 동일한 색의 복수개의 화소를 열 단위로 배열하는 형태이다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 일반적으로 미세 금속 마스크(Fine Metal Mask, FMM)를 이용하여 증착 공정으로 각 화소의 유기 발광층을 형성하므로 각 화소사이에는 미세 금속 마스크의 간격에 대응하는 차단층이 존재한다.

[0005] 따라서, 고해상도로 갈수록 스트라이프형의 화소 배열 구조를 가지는 유기 발광 표시 장치는 화소사이에 형성된 차단층이 많아지므로 화소의 개구율이 저하된다. 또한, 미세 금속 마스크의 개구부를 만드는 최소 간격이 정해져 있어 고해상도의 스트라이프형 화소 배열 구조를 가지는 유기 발광 표시 장치를 제조하기도 어렵다.

[0006] 이를 해결하기 위해 "ClairVoyante Laboratories"사에서는 "The Pentile Matrix color pixel arrangement"라는 화소 배열 구조를 제안하였다. 펜타일 매트릭스 구조는 적색 화소 및 청색 화소가 동일 열에 교번적으로 형성

되며, 인접 열에 녹색 화소가 형성된다. 이와 같은 펜타일 매트릭스 구조는 스트라이프형에 비하여 적색 화소 및 청색 화소의 수가 각각 1/2로 줄어들고, 이에 따라 전체 화소의 수가 스트라이프형에 비해 2/3로 줄어들기 때문에 고개구율을 확보하면서 동시에 렌더링 구동을 통해 스트라이프형과 동일한 인지 해상도를 구현할 수 있다.

[0007] 그러나, 펜타일 매트릭스 구조의 경우에도 미세 금속 마스크의 개구부를 만드는 최소 간격이 정해져 있어 350ppi(pixel per inch) 이상의 고해상도를 구현하기는 어렵다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 고개구율 및 고해상도를 구현하며 수명이 향상된 유기 발광 표시 장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 동일한 제1 열을 따라 교대로 배치되어 있는 제1 화소 및 제2 화소, 상기 제1 열에 인접한 제2 열을 따라 배치되어 있는 제3 화소를 포함하고, 상기 제1 열에 배치된 하나의 상기 제1 화소 및 하나의 상기 제2 화소는 상기 제2 열에 배치된 복수개의 상기 제3 화소와 서로 대응되도록 배치되어 있을 수 있다.

[0010] 상기 하나의 제1 화소의 열방향 길이와 상기 하나의 제2 화소의 열방향 길이의 합은 상기 복수개의 제3 화소의 열방향 길이의 합과 동일할 수 있다.

[0011] 상기 제1 화소의 열방향 길이와 상기 제2 화소의 열방향 길이는 서로 동일할 수 있다.

[0012] 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소의 열방향 길이의 합은 3 내지 5개의 상기 제3 화소의 열방향 길이의 합과 동일할 수 있다.

[0013] 상기 제1 열에 배치된 상기 제1 화소 및 제2 화소는 상기 제1 화소 및 제2 화소의 순서대로 교대로 배치되고, 상기 제2 열에 인접한 제3 열에 배치된 상기 제1 화소 및 제2 화소는 상기 제2 화소 및 제1 화소의 순서대로 교대로 배치되어 있을 수 있다.

[0014] 상기 제1 열과 상기 제2 열을 포함하는 제1 화소 열과, 상기 제3 열과 상기 제3 열에 인접하며 상기 제3 화소가 배치된 제4 열을 포함하는 제2 화소 열은 행방향으로 교대로 배치되어 있을 수 있다.

[0015] 상기 제1 열에 배치된 상기 제1 화소와 상기 제3 열에 배치된 상기 제1 화소는 상기 제2 열에 배치된 상기 제3 화소를 기준으로 대각선 방향으로 서로 배치되어 있고, 상기 제1 열에 배치된 상기 제2 화소와 상기 제3 열에 배치된 상기 제2 화소는 상기 제2 열에 배치된 상기 제3 화소를 기준으로 대각선 방향으로 서로 배치되어 있을 수 있다.

[0016] 상기 제2 화소에 인접한 4개의 상기 제1 화소는 상기 제2 화소를 둘러싸고 있고, 상기 제1 화소에 인접한 4개의 상기 제2 화소는 상기 제1 화소를 둘러싸고 있을 수 있다.

[0017] 상기 제1 화소, 제2 화소 및 제3 화소는 서로 다른 색을 표시할 수 있다.

[0018] 상기 제1 화소, 제2 화소 및 제3 화소는 각각 적색 화소, 청색 화소 및 녹색 화소일 수 있다.

[0019] 상기 제1 화소, 제2 화소 및 제3 화소는 렌더링 구동될 수 있다.

[0020] 상기 하나의 제1 화소와 상기 하나의 제2 화소의 면적은 서로 동일할 수 있다.

[0021] 상기 제2 화소와 상기 제3 화소의 면적은 서로 다를 수 있다.

발명의 효과

[0022] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 열에 배치된 하나의 제1 화소 및 하나의 제2 화소는 제2 열에 배치된 복수개의 제3 화소와 서로 대응되도록 배치하고 렌더링 구동을 진행함으로써, 전체 화소 수가 펜타일 매트릭스 구조보다 적으면서도 화질의 저하없이 350ppi 이상의 고해상도를 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소의 등가 회로도이다.
- 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 복수개의 화소의 배열 구조를 도시한 평면도이다.
- 도 4 내지 도 7은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법을 나타낸 도면이다.
- 도 8은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치와 비교예 1 및 비교예 2의 해상도에 따른 개구율의 관계를 도시한 그래프이다.
- 도 9는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 복수개의 화소의 배열 구조를 도시한 평면도이다.
- 도 10은 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 복수개의 화소의 배열 구조를 도시한 평면도이다.
- 도 11은 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 복수개의 화소의 배열 구조를 도시한 평면도이다.
- 도 12는 본 발명의 제5 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 복수개의 화소의 배열 구조를 도시한 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [0025] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소의 등가 회로도이고,
- [0026] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 신호선(121, 171, 172)과 이들에 연결되어 있는 화소(pixel)(PX)를 포함한다. 화소(PX)는 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B) 중 어느 하나일 수 있다.
- [0027] 신호선은 게이트 신호(또는 주사 신호)를 전달하는 주사 신호선(scanning signal line)(121), 데이터 신호를 전달하는 데이터선(data line)(171), 구동 전압을 전달하는 구동 전압선(driving voltage line)(172) 등을 포함한다. 주사 신호선(121)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고 데이터선(171)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다. 구동 전압선(172)은 대략 열 방향으로 뻗어 있는 것으로 도시되어 있으나, 행 방향 또는 열 방향으로 뻗거나 그물 모양으로 형성될 수 있다.
- [0028] 한 화소(PX)는 스위칭 트랜지스터(switching transistor)(Qs), 구동 트랜지스터(driving transistor)(Qd), 유지 축전기(storage capacitor)(Cst) 및 유기 발광 소자(organic light emitting element)(LD)를 포함한다.
- [0029] 스위칭 트랜지스터(Qs)는 제어 단자(control terminal)(N1), 입력 단자(input terminal)(N2) 및 출력 단자(output terminal)(N3)를 가지는데, 제어 단자(N1)는 주사 신호선(121)에 연결되어 있고, 입력 단자(N2)는 데이터선(171)에 연결되어 있으며, 출력 단자(N3)는 구동 트랜지스터(Qd)에 연결되어 있다. 스위칭 트랜지스터(Qs)는 주사 신호선(121)으로부터 받은 주사 신호에 응답하여 데이터선(171)으로부터 받은 데이터 신호를 구동 트랜지스터(Qd)에 전달한다.
- [0030] 구동 트랜지스터(Qd) 또한 제어 단자(N3), 입력 단자(N4) 및 출력 단자(N5)를 가지는데, 제어 단자(N3)는 스위칭 트랜지스터(Qs)에 연결되어 있고, 입력 단자(N4)는 구동 전압선(172)에 연결되어 있으며, 출력 단자(N5)는 유기 발광 소자(LD)에 연결되어 있다. 구동 트랜지스터(Qd)는 제어 단자(N3)와 출력 단자(N5) 사이에 걸리는 전압에 따라 그 크기가 달라지는 출력 전류(I_{LD})를 흘린다.
- [0031] 축전기(Cst)는 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자(N3)와 입력 단자(N4) 사이에 연결되어 있다. 이 축전기(Cst)는 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자(N3)에 인가되는 데이터 신호를 충전하고 스위칭 트랜지스터(Qs)가 턴 오프(turn-off)된 뒤에도 이를 유지한다.
- [0032] 유기 발광 소자(LD)는 예를 들면 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode, OLED)로서, 구동 트랜지스터(Qd)의 출력 단자(N5)에 연결되어 있는 애노드(anode)와 공통 전압(V_{SS})에 연결되어 있는 캐소드(cathode)를 가진다. 유기 발광 소자(LD)는 구동 트랜지스터(Qd)의 출력 전류(I_{LD})에 따라 세기를 달리하여 발광함으로써 영상을 표시한다. 유기 발광 소자(LD)는 적색, 녹색, 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 어느 하나 또는 하나 이상의 빛을 고유하게 내는 유기 물질을 포함할 수 있으며, 유기 발광 표시 장치는 이들 색의 공간적

인 함으로 원하는 영상을 표시한다.

- [0033] 스위칭 트랜지스터(Qs) 및 구동 트랜지스터(Qd)는 n-채널 전계 효과 트랜지스터(field effect transistor, FET)이지만, 이들 중 적어도 하나는 p-채널 전계 효과 트랜지스터일 수 있다. 또한, 트랜지스터(Qs, Qd), 축전기(Cst) 및 유기 발광 소자(LD)의 연결 관계가 바뀔 수 있다.
- [0034] 그러면 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구조에 대하여 도 2 및 도 3을 앞에서 설명한 도 1과 함께 참고하여 상세하게 설명한다.
- [0035] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- [0036] 도 2에 도시한 바와 같이, 투명한 유리 또는 플라스틱 따위로 만들어질 수 있는 절연 기관(110) 위에 구동 트랜지스터(Qd)가 형성되어 있다. 이외에 절연 기관(110) 위에는 복수의 신호선(도시하지 않음) 및 복수의 스위칭 트랜지스터(도시하지 않음) 등이 더 형성되어 있을 수 있다.
- [0037] 구동 트랜지스터(Qd) 위에는 무기물 또는 유기물로 만들어질 수 있는 보호막(180)이 형성되어 있다. 보호막(180)이 유기물로 만들어진 경우 그 표면은 평탄할 수 있다. 보호막(180)에는 구동트랜지스터(Qd)의 일부를 드러내는 접촉 구멍(185)이 형성되어 있다. 보호막(180) 위에는 화소 전극(190)이 형성되어 있다. 화소 전극(190)은 반사 전극과 그 위에 형성된 투명 전극을 포함할 수 있다. 반사 전극은 은(Ag) 또는 알루미늄(Al) 따위의 반사도가 높은 금속, 또는 이들의 합금 등으로 만들어질 수 있으며, 투명 전극은 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide) 따위의 투명한 도전성 산화물 등으로 만들어질 수 있다.
- [0038] 보호막(180) 위에는 화소 전극(190)의 가장자리 주변을 덮으며 화소 정의막(189)이 형성되어 있다.
- [0039] 화소 전극(190) 위에는 유기 발광층(320)이 형성되어 있으며, 유기 발광층(320) 및 화소 정의막(189) 위에 공통 전극(270)이 형성되어 있다.
- [0040] 유기 발광층(320)은 실제 발광이 이루어지는 발광층(도시하지 않음) 이외에 정공 또는 전자의 캐리어를 발광층까지 효율적으로 전달하기 위한 유기층들(도시하지 않음)을 더 포함할 수 있다. 이 유기층들은 화소 전극(190)과 발광층 사이에 위치하는 정공 주입층 및 정공 수송층과, 공통 전극(270)과 발광층 사이에 위치하는 전자 주입층 및 전자 수송층일 수 있다.
- [0041] 공통 전극(270) 위에는 공통 전극(270)을 덮어 보호하는 덮개막(280)이 유기막으로 형성될 수 있다.
- [0042] 덮개막(280) 위에는 박막 봉지층(400)이 형성되어 있다. 박막 봉지층(400)은 기관(110)에 형성되어 있는 유기 발광 소자(LD)와 구동 회로부를 외부로부터 밀봉시켜 보호한다. 박막 봉지층(400)은 서로 하나씩 교대로 적층되는 봉지 유기막(401, 403)과 봉지 무기막(402, 404)을 포함한다. 도 3에서는 일례로 2개의 봉지 유기막(401, 403)과 2개의 봉지 무기막(402, 404)이 하나씩 교대로 적층되어 박막 봉지층(400)을 구성하는 경우를 도시하였으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0043] 이러한 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 복수개의 화소의 배열 구조에 대해 이하에서 도 3을 참고로 상세히 설명한다.
- [0044] 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 복수개의 화소의 배열 구조를 도시한 평면도이다.
- [0045] 도 3에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 서로 다른 색을 표시하는 직사각형 형상의 제1 화소(10), 제2 화소(20) 및 제3 화소(30)를 포함한다. 제1 화소(10)는 제1 색의 빛을 방출하고, 제2 화소(20)는 제2 색의 빛을 방출하며, 제3 화소(30)는 제3 색의 빛을 방출한다. 제1 색, 제2 색 및 제3 색은 각각, 적색, 청색 및 녹색일 수 있으므로, 제1 화소(10)는 적색 화소(R), 제2 화소(20)는 청색 화소(B), 제3 화소(30)는 녹색 화소(G)일 수 있으며, 반드시 여기에 한정되지 않으며, 제1 화소(10)나 제2 화소(20)가 녹색 화소(G)일 수도 있다.
- [0046] 이와 같은 제1 화소(10), 제2 화소(20) 및 제3 화소(30)는 일정한 패턴으로 반복적으로 배열되며 화소 사이에는 화소 정의막(189)이 형성되어 화소들을 구분한다. 즉, 제1 화소(10) 및 제2 화소(20)는 동일한 제1 열(100)에 교대로 배치되고, 제3 화소(30)는 제1 화소(10) 및 제2 화소(20)가 배치된 제1 열(100)과 인접한 제2 열(200)에 배치된다. 이러한 제1 열(100)과 제2 열(200)을 포함하는 제1 화소 열(1)의 옆에는 제2 화소(20) 및 제1 화소(10)가 교대로 배치된 제3 열(300)과 제3 화소(30)가 배치된 제4 열(400)을 포함하는 제2 화소 열(2)이 배치된다. 이러한 제1 화소 열(1)과 제2 화소 열(2)은 행방향으로 교대로 배치된다. 이 때, 제1 열(100)은 제1 화소(10), 제2 화소(20)의 순서대로 배치되며, 제3 열(300)은 제1 열과 반대로 제2 화소(20), 제1 화소(10)의 순서

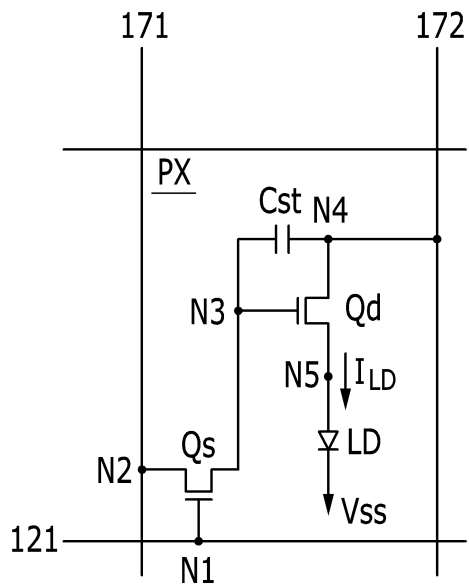
대로 배치된다.

- [0047] 이와 같은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 복수개의 화소의 배열 구조에 대해 이하에서 보다 구체적으로 도면을 참고하여 설명한다.
- [0048] 도 3에 도시한 바와 같이, 제1 열(100)에 배치된 하나의 제1 화소(10) 및 하나의 제2 화소(20)는 제2 열(200)에 배치된 복수개의 제3 화소(30)와 서로 대응되도록 배치되어 있다. 즉, 하나의 제1 화소(10)의 열방향 길이(L1)와 하나의 제2 화소(20)의 열방향 길이(L2)의 합은 복수개의 제3 화소(30)의 열방향 길이(L3)의 합과 동일하다. 이 때, 제1 화소(10)의 열방향 길이(L1) 및 제2 화소(20)의 열방향 길이(L2)의 합은 3 내지 5개의 제3 화소(30)의 열방향 길이(L3)의 합과 동일할 수 있다.
- [0049] 도 3에 도시한 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 화소(10)의 열방향 길이(L1) 및 제2 화소(20)의 열방향 길이(L2)의 합은 3개의 제3 화소(30)의 열방향 길이(L3)의 합과 동일하며, 이하에서 상세히 설명한다.
- [0050] 제1 화소(10)의 열방향 길이(L1)와 제2 화소(20)의 열방향 길이(L2)는 서로 동일하며, 제3 화소(30)의 열방향 길이(L3)는 제1 화소(10)의 열방향 길이(L1)보다 작다.
- [0051] 제1 열(100)에 배치된 제1 화소(10)와 제2 열(200)에 인접한 제3 열(300)에 배치된 제1 화소(10)는 제2 열(200)에 배치된 제3 화소(30)를 기준으로 대각선 방향으로 서로 배치되어 있다. 또한, 제1 열(100)에 배치된 제2 화소(20)와 제3 열(300)에 배치된 제2 화소(20)는 제2 열(200)에 배치된 제3 화소(30)를 기준으로 대각선 방향으로 서로 배치되어 있다.
- [0052] 예컨대, 제1 열(100)에 배치된 적색 화소(R)와 제3 열(300)에 배치된 적색 화소(R)는 제2 열(200)에 배치된 녹색 화소(G)를 기준으로 대각선 방향으로 마주보며 서로 배치되어 있다. 또한, 제1 열(100)에 배치된 청색 화소(B)와 제3 열(300)에 배치된 청색 화소(B)는 제2 열(200)에 배치된 녹색 화소(G)를 기준으로 대각선 방향으로 서로 배치되어 있다.
- [0053] 그리고, 제2 화소(20)에 인접한 4개의 제1 화소(10)는 제2 화소(20)를 마름모 형상으로 둘러싸고 있고, 제1 화소(10)에 인접한 4개의 제2 화소(20)는 제1 화소(10)를 마름모 형상으로 둘러싸고 있다.
- [0054] 따라서, 제3 화소(30)는 동일 해상도의 스트라이프형 화소 배열과 동일한 개수가 형성되며, 제1 화소(10) 및 제2 화소(20)는 스트라이프형 화소 배열에 비해 1/3이 형성된다. 따라서, 전체 화소의 수는 스트라이프형 화소 배열에 비해 5/9가 형성되므로, 전체 화소의 수가 스트라이프형 화소 배열에 비해 2/3가 형성되는 펜타일 매트릭스 구조보다도 적어지게 되어 개구율이 향상된다.
- [0055] 상기와 같은 화소 배열을 가지는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에 대해 이하에서 도 4 내지 도 7을 참고로 상세히 설명한다.
- [0056] 도 4 내지 도 7은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법을 나타낸 도면이다.
- [0057] 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 렌더링 구동 방법으로 구동한다. 렌더링 구동 방법이란 특정 형상으로 이루어진 화상을 표시하기 위하여 특정 화소가 구동되는 경우, 특정 화소만을 구동시키지 않고 구동하고자 하는 특정 화소 주변의 주변 화소를 구동시켜 특정 화소가 구동되는 효과를 나타내고, 해당하는 특정 화상이 자연스럽게 표시되도록 하는 것을 말한다. 이러한 렌더링 구동 방법을 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 적용하는 방법에 대해 이하에서 상세히 설명한다.
- [0058] 우선, 도 4에 도시한 바와 같이, 녹색 화소(G)에 인접하여 동일한 화소 열에 배치되는 청색 화소(B)가 없는 경우에, 녹색 화소(G)는 스트라이프형과 동일한 방식으로 구동되며, 녹색 화소(G)와 동일한 화소 열에 배치되며 녹색 화소(G)에 인접한 적색 화소(R)를 녹색 화소(G)와 동일한 휘도로 구동하여 적색을 나타내고, 적색 화소(R)를 마름모 형상으로 둘러싸고 있는 주변의 4개의 청색 화소(B)(21, 22, 23, 24)를 구동하여 청색을 나타낸다.
- [0059] 다음으로, 도 5에 도시한 바와 같이, 녹색 화소(G)에 인접하여 동일한 화소 열에 배치되는 적색 화소(R)가 없는 경우에, 녹색 화소(G)는 스트라이프형과 동일한 방식으로 구동되며, 녹색 화소(G)와 동일한 화소 열에 배치되며 녹색 화소(G)에 인접한 청색 화소(B)를 녹색 화소(G)와 동일한 휘도로 구동하여 청색을 나타내고, 청색 화소(B)를 마름모 형상으로 둘러싸고 있는 주변의 4개의 적색 화소(R)(11, 12, 13, 14)를 구동하여 적색을 나타낸다.

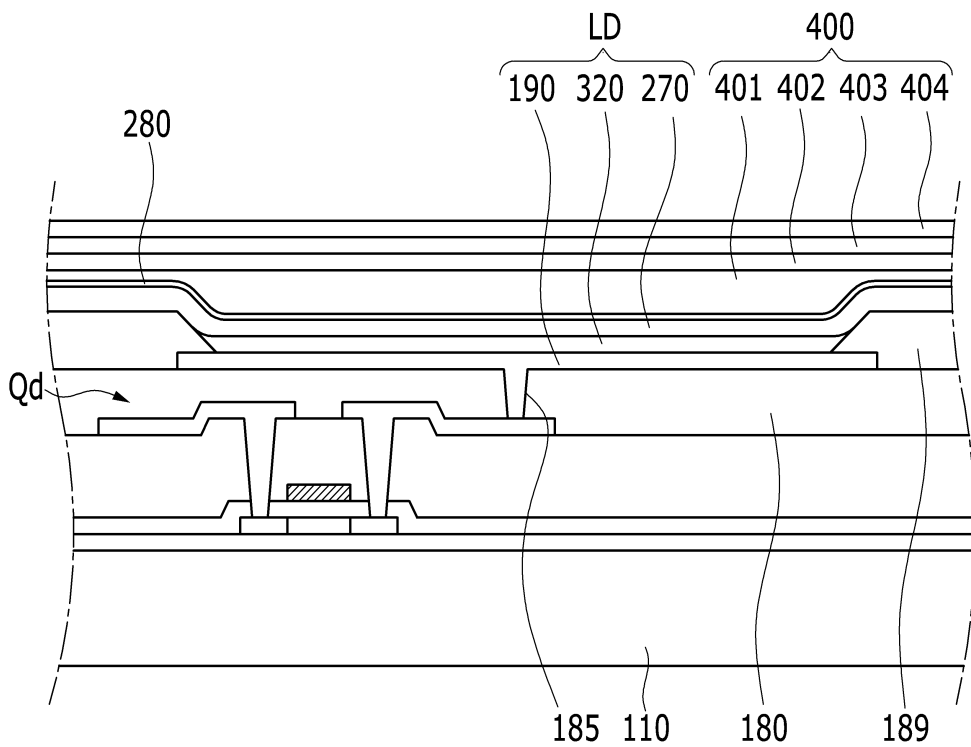
- [0060] 다음으로, 도 6 및 도 7에 도시한 바와 같이, 녹색 화소(G)에 인접하며 동일한 화소 열에 배치되는 적색 화소(R) 또는 녹색 화소(G)가 없는 경우에는 대각선 방향에 배치된 2개의 적색 화소(R)(11, 12)와 2개의 청색 화소(B)(21, 22)를 구동하여 각각 적색과 청색을 나타낸다.
- [0061] 이러한 렌더링 구동 방법을 이용하여 상기과 같은 화소 배열 구조를 가지는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 구동한다. 이 때, 상기 렌더링 구동 방법에 화소마다 휘도를 나누는 방법 또는 영상 처리 방법을 추가할 수 있다.
- [0062] 이와 같이, 제1 열(100)에 배치된 하나의 제1 화소(10) 및 하나의 제2 화소(20)는 제2 열(200)에 배치된 3개의 제3 화소(30)와 서로 대응되도록 배치하고 렌더링 구동을 진행함으로써, 전체 화소 수가 펜타일 매트릭스 구조보다 적으면서도 화질의 저하없이 350ppi 이상의 고해상도를 구현할 수 있다.
- [0063] 또한, 동일 휘도에서 화소의 발광 면적이 늘어날수록 즉, 개구율이 증가할수록 화소를 흐르는 전류 밀도가 낮아지게 되어, 소자의 열화 정도가 줄어들기 때문에, 화소의 개구율과 유기 발광 표시 장치의 수명은 비례한다.
- [0064] 도 8은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치와 비교예 1 및 비교예 2의 해상도에 따른 개구율의 관계를 도시한 그래프이다.
- [0065] 비교예 1은 종래의 스트라이프형 화소 배열 구조의 유기 발광 표시 장치이고, 비교예 2는 종래의 펜타일 매트릭스 구조의 유기 발광 표시 장치이다.
- [0066] 도 8에 도시한 바와 같이, 비교예 1의 경우 해상도가 300ppi 이하에서 개구율이 제로(zero)가 되고, 비교예 2보다 본 실시예의 개구율이 40% 정도 더 높음을 알 수 있다. 따라서, 본 실시예는 개구율이 향상되므로 비교예 1 및 2보다 수명이 향상됨을 알 수 있다.
- [0067] 또한, 하나의 제1 화소(10)와 하나의 제2 화소(20)의 면적은 서로 동일하고, 제2 화소(20)와 제3 화소(30)의 면적은 서로 다를 수 있고, 특히, 제2 화소(20)의 면적이 제3 화소(30)의 면적보다 클 수 있다. 이 때, 제2 화소(20)인 청색 화소(B)에 형성되는 청색 유기 발광층의 수명은 짧으므로 제3 화소(30)인 녹색 화소(G)보다 넓게 형성할 수 있다.
- [0068] 또한, 제1 화소(10)의 개수는 제3 화소(30)의 개수의 1/3이고, 제2 화소(20)의 개수는 제3 화소(30)의 개수의 1/3이므로, 많은 수를 가지는 제3 화소(30)를 색에 민감한 녹색 화소(G)로 설정함으로써 고품질의 화상을 표시할 수 있다.
- [0069] 본 실시예는 인지 한계를 고려하여 350ppi 이상의 해상도에서 시각으로 스트라이프형 화소 배열 구조와 구별할 수 없으며, 300ppi 이상의 해상도에서 제품으로 적용 가능하다.
- [0070] 한편, 상기 제1 실시예에서는 제1 화소 및 제2 화소의 열방향 길이의 합은 3개의 제3 화소의 열방향 길이의 합과 동일한 화소 배열 구조이나, 제1 화소 및 제2 화소의 열방향 길이의 합은 4개 또는 5개의 제3 화소의 열방향 길이의 합과 동일하도록 화소 배열 구조를 형성할 수도 있다.
- [0071] 도 9는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 복수개의 화소의 배열 구조를 도시한 평면도이고, 도 10은 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 복수개의 화소의 배열 구조를 도시한 평면도이다.
- [0072] 도 9 및 도 10에 각각 도시된 제2 실시예 및 제3 실시예는 도 3에 도시된 제1 실시예와 비교하여 제1 화소 및 제2 화소와 대응되는 제3 화소의 개수만이 다른 것을 제외하고 실질적으로 동일한 바 반복되는 설명은 생략한다.
- [0073] 도 9에 도시한 바와 같이, 제1 화소(10)의 열방향 길이(L1) 및 제2 화소(20)의 열방향 길이(L2)의 합은 4개의 제3 화소(30)의 열방향 길이(L3)의 합과 동일하다. 이 때, 제1 화소(10)의 열방향 길이(L1)와 제2 화소(20)의 열방향 길이(L2)는 서로 동일하며, 제3 화소(30)의 열방향 길이(L3)는 제1 화소(10)의 열방향 길이(L1)보다 작다. 그리고, 제2 화소(20)에 인접한 4개의 제1 화소(10)는 제2 화소(20)를 마름모 형상으로 둘러싸고 있고, 제1 화소(10)에 인접한 4개의 제2 화소(20)는 제1 화소(10)를 마름모 형상으로 둘러싸고 있다.
- [0074] 따라서, 제3 화소(30)는 동일 해상도의 스트라이프형 화소 배열과 동일한 개수가 형성되며, 제1 화소(10) 및 제2 화소(20)는 스트라이프형 화소 배열에 비해 1/4이 형성된다. 따라서, 전체 화소의 수는 스트라이프형 화소 배열에 비해 12/24 즉, 1/2이 형성되므로, 전체 화소의 수가 스트라이프형 화소 배열에 비해 2/3가 형성되는 펜타일 매트릭스 구조보다도 적어지게 되어 개구율이 향상되고 따라서, 수명이 향상된다.

도면

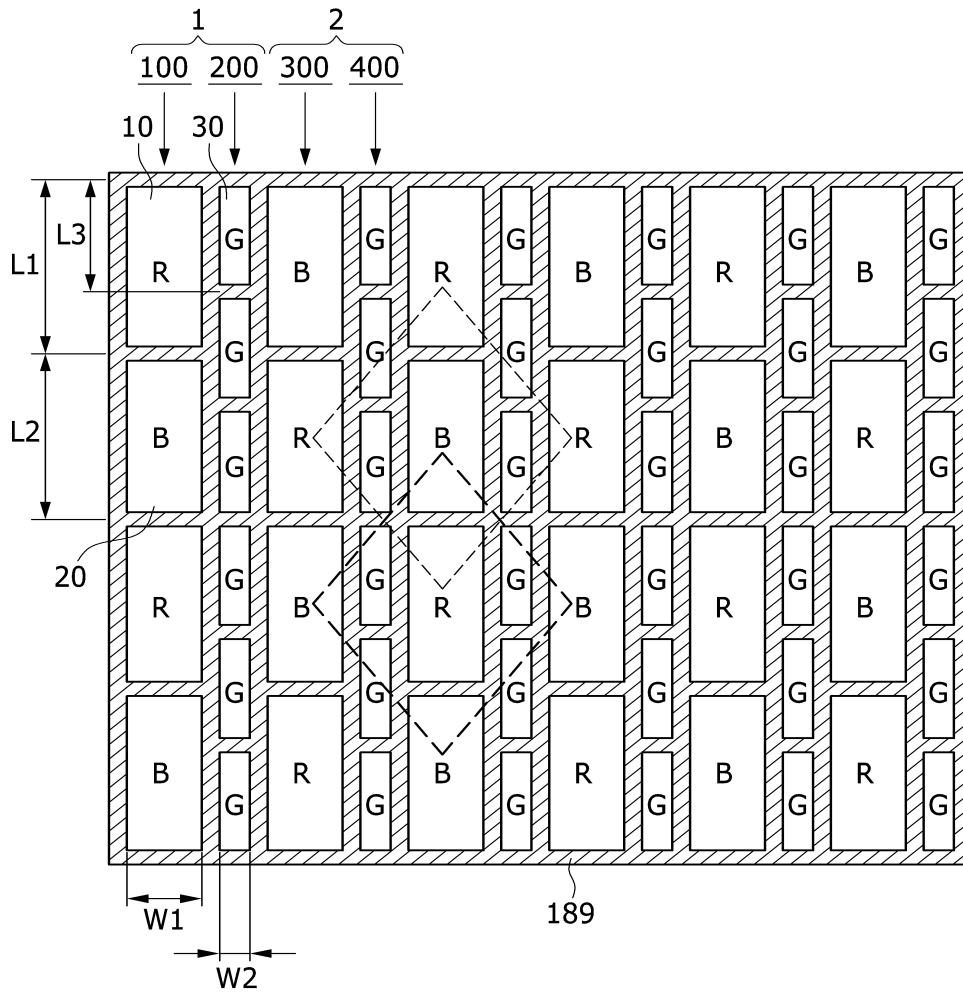
도면1



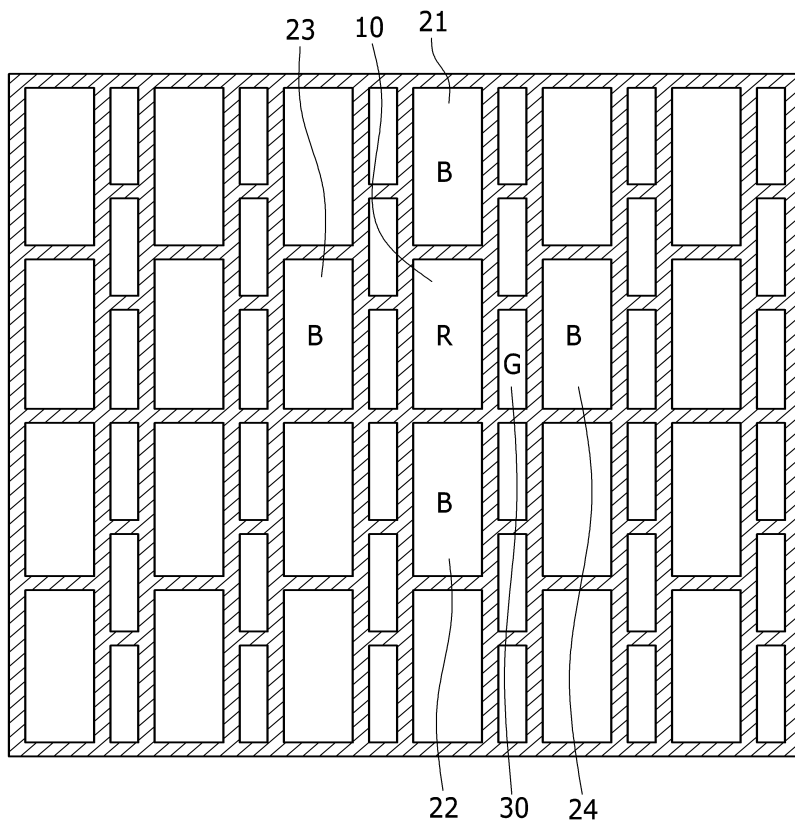
도면2



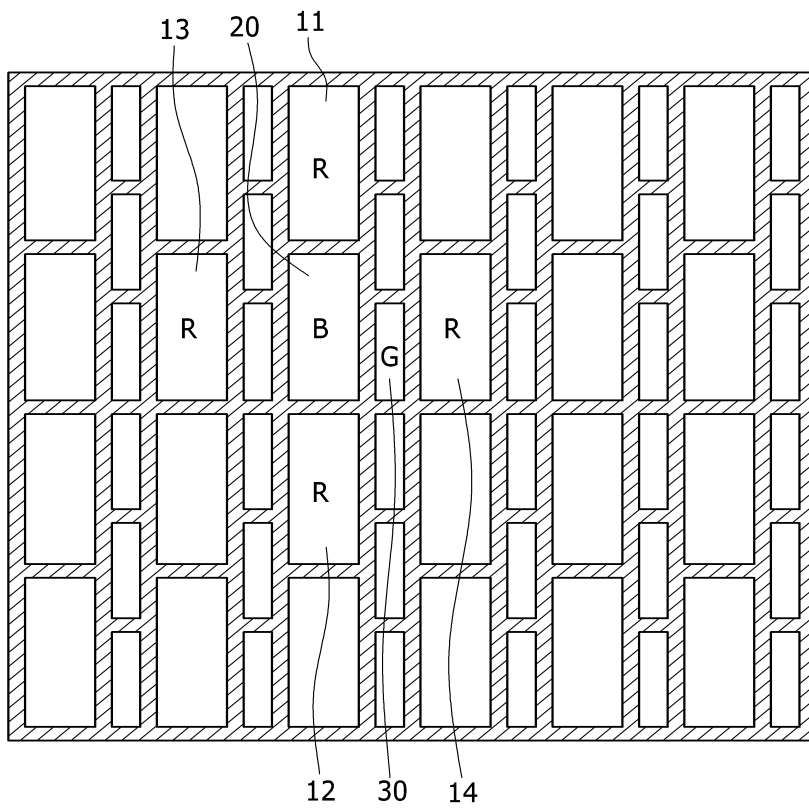
도면3



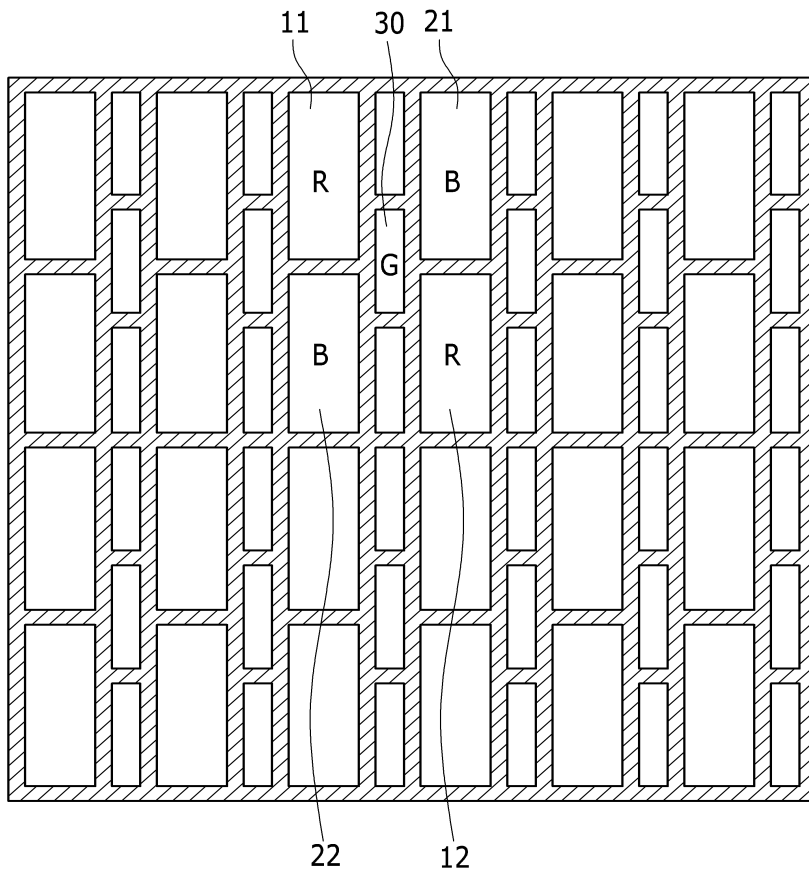
도면4



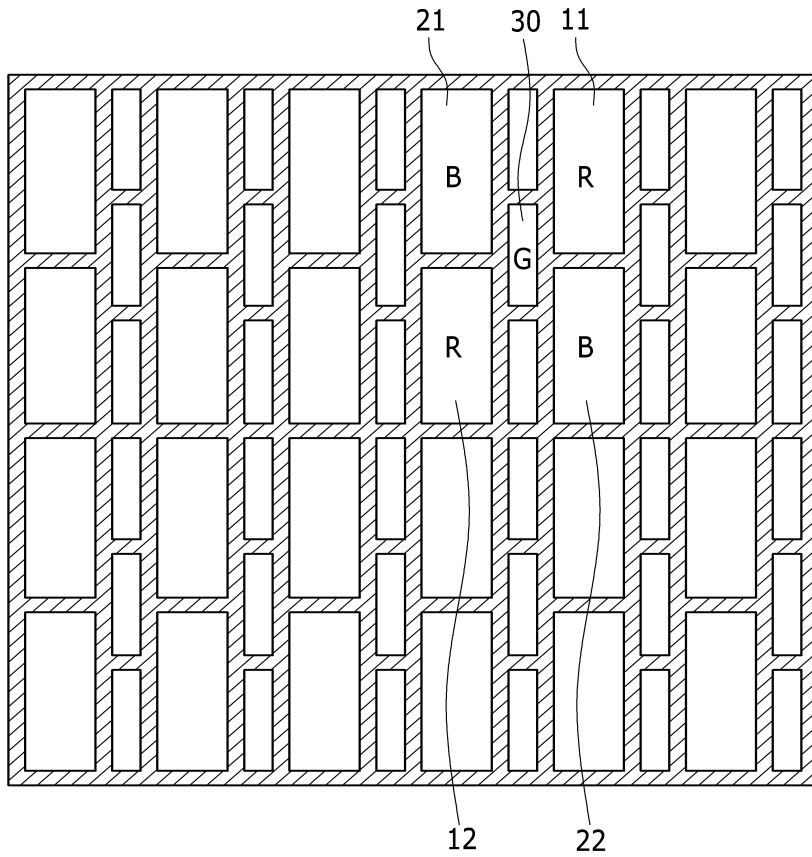
도면5



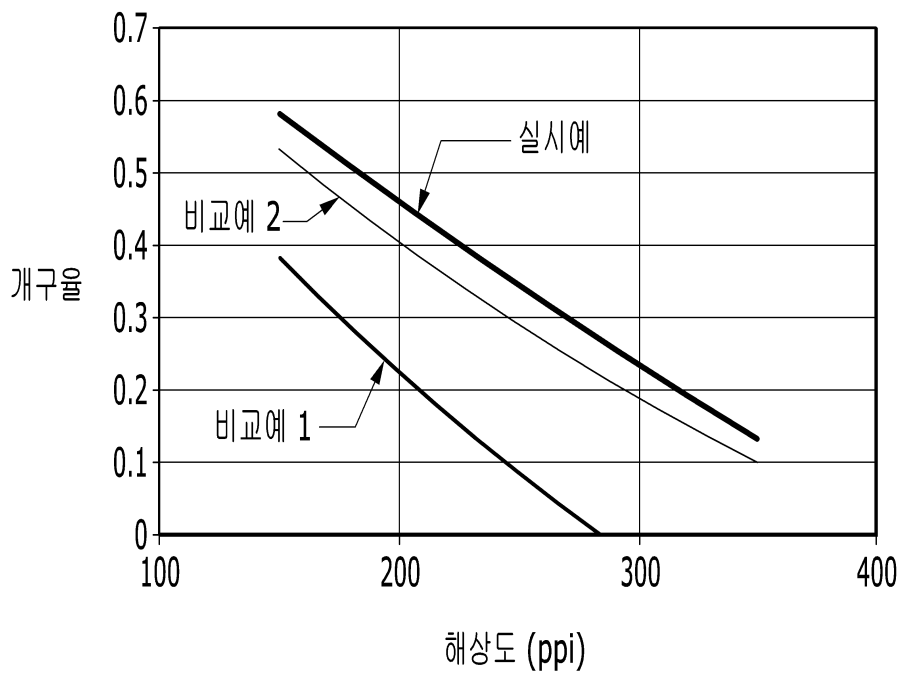
도면6



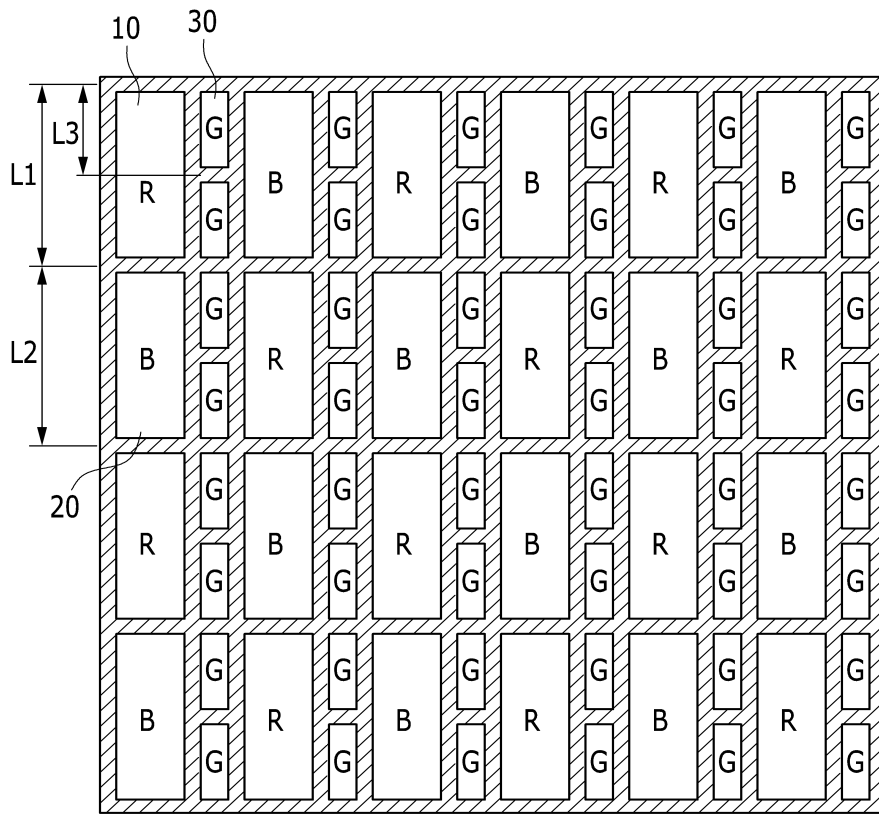
도면7



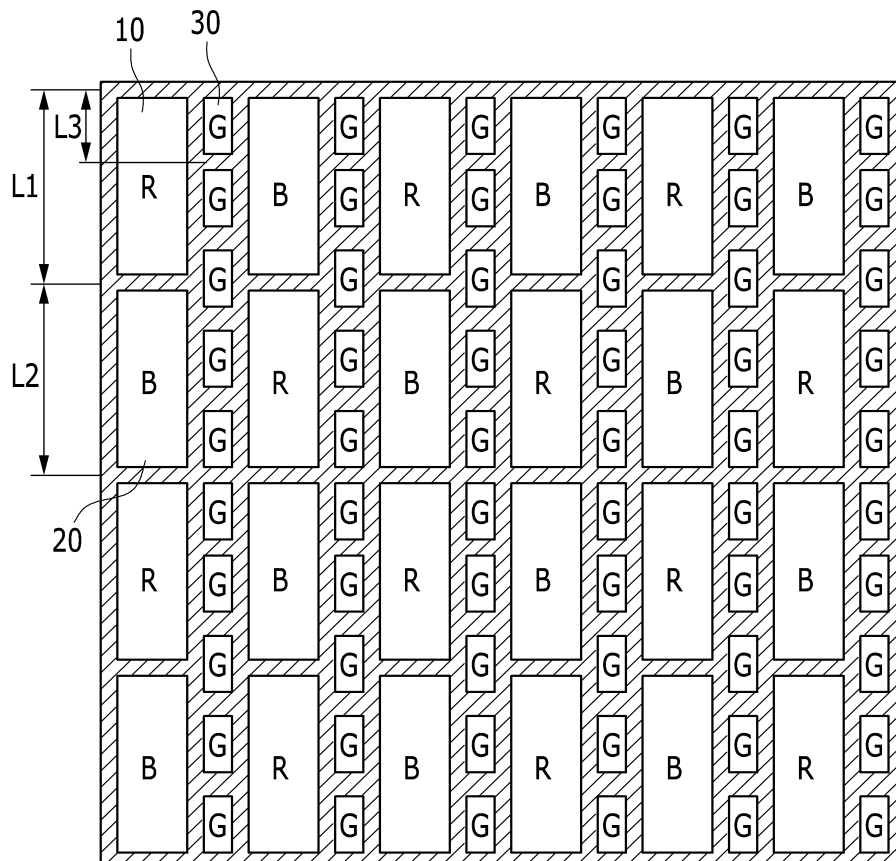
도면8



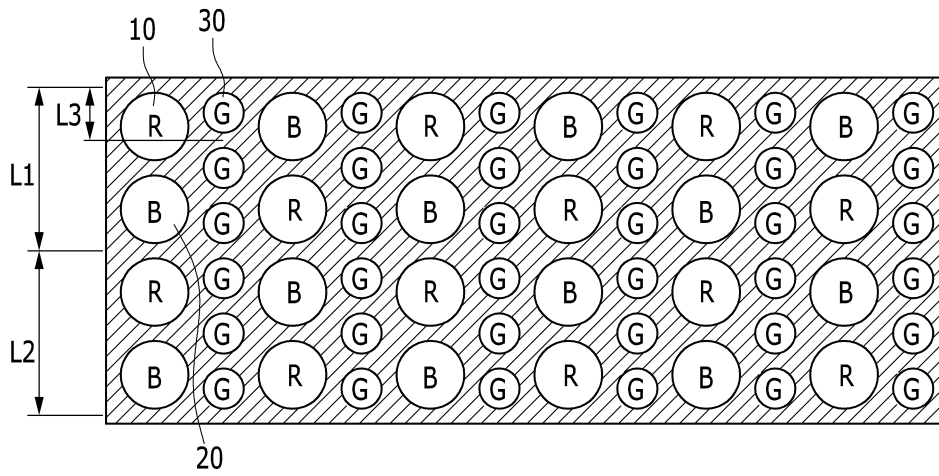
도면9



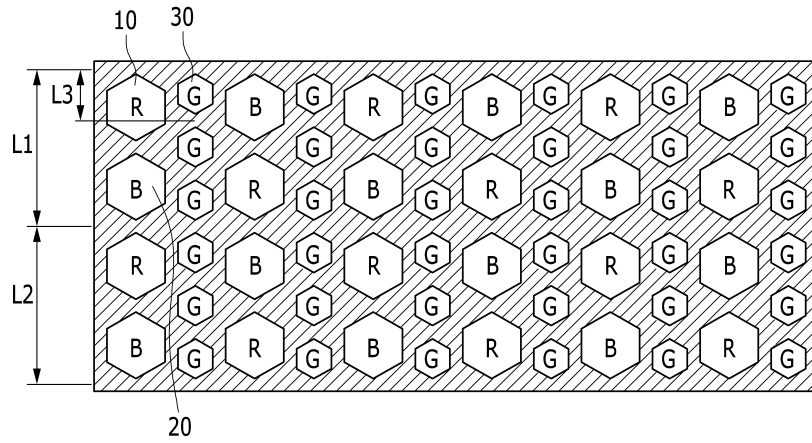
도면10



도면11



도면12



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR101958434B1	公开(公告)日	2019-03-15
申请号	KR1020110089793	申请日	2011-09-05
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	김건식		
发明人	김건식		
IPC分类号	H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3216 G09G3/3225 G09G2300/0452 G09G2300/0465 H01L27/3218		
审查员(译)	李升 - 最小		
其他公开文献	KR1020130026628A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光二极管 (OLED) 显示器包括第一像素，第二像素和第三像素。 OLED显示器包括第一列，该第一列包括与多个第二像素交替布置的多个第一像素；和 第二列与第一列相邻并包括多个第三像素。第一列中的第一像素中的一个和第二像素中的一个对应于第二列中的两个以上的第三像素。应用渲染驱动，使得可以实现大于每英寸350像素 (PPI) 的高分辨率，而不会降低图像质量，同时像素的总数小于五分之一矩阵布置中的像素数。

