



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0013691  
(43) 공개일자 2011년02월10일

(51) Int. Cl.

H01L 51/52 (2006.01) H05B 33/14 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0071278

(22) 출원일자 2009년08월03일

심사청구일자 2009년08월03일

(71) 출원인

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(72) 발명자

김은아

충청남도 천안시 서북구 성성동 508번지

(74) 대리인

신영무

전체 청구항 수 : 총 10 항

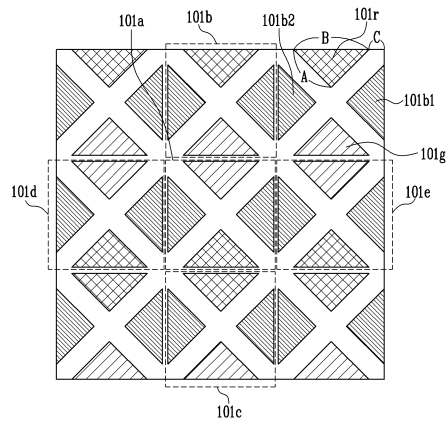
(54) 화소구조 및 그를 이용한 유기전계발광표시장치

(57) 요약

본 발명은 목적은 고해상도 구현에 유리한 화소 구조 및 그를 이용한 유기전계발광표시장치를 제공하는 것이다.

본 발명은 적색 발광층을 포함하는 적색서브화소; 녹색 발광층을 포함하는 녹색 서브화소, 제 1 청색 발광층을 포함하는 제 1 청색 서브화소; 및 제 2 청색 발광층을 포함하는 제 2 청색 서브화소를 포함하되, 상기 적색 발광층과 상기 녹색 발광층은 대칭되게 배열되고 상기 제 1 청색 발광층과 상기 제 2 청색발광층이 대칭되게 배열되는 화소를 제공하는 것이다.

대표도 - 도3



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

적색 발광층을 포함하는 적색서브화소;

녹색 발광층을 포함하는 녹색 서브화소,

제 1 청색 발광층을 포함하는 제 1 청색 서브화소; 및

제 2 청색 발광층을 포함하는 제 2 청색 서브화소를 포함하되,

상기 적색 발광층과 상기 녹색 발광층은 대칭되게 배열되고 상기 제 1 청색 발광층과 상기 제 2 청색발광층이 대칭되게 배열되는 화소.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 각각의 서브화소는 삼각형 형상의 발광층을 갖는 화소.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 각각의 발광층은 면적이 동일한 발광층을 갖는 화소.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 적색의 발광층은 인접한 화소의 적색 발광층에 접하고, 상기 녹색의 발광층은 인접한 화소의 녹색 발광층에 접하고, 상기 제 1 청색 발광층은 인접한 화소의 제 1 청색 발광층에 접하며, 상기 제 2 청색 발광층은 인접한 화소의 제 2 청색 발광층에 접하는 화소.

### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 각각의 발광층이 정사각형의 공간에 배열되는 화소.

### 청구항 6

데이터신호 및 주사신호에 대응하여 빛을 발광하는 복수의 화소를 포함하는 화소부;

상기 데이터신호를 상기 화소부에 전달하는 데이터구동부;

상기 주사신호를 상기 화소부에 전달하는 주사구동부를 포함하되,

상기 화소는

적색 발광층을 포함하는 적색서브화소;

녹색 발광층을 포함하는 녹색 서브화소,

제 1 청색 발광층을 포함하는 제 1 청색 서브화소; 및

제 2 청색 발광층을 포함하는 제 2 청색 서브화소를 포함하되,

상기 적색 발광층과 상기 녹색 발광층은 대칭되게 형성되고 상기 제 1 청색 발광층과 상기 제 2 청색발광층이 대칭되게 배열되는 유기발광표시장치.

**청구항 7**

제 6 항에 있어서,

상기 각각의 서브화소는 삼각형 형상의 발광층을 갖는 유기발광표시장치.

**청구항 8**

제 6 항에 있어서,

상기 각각의 발광층은 면적이 동일한 발광층을 갖는 유기발광표시장치.

**청구항 9**

제 6 항에 있어서,

상기 적색의 발광층은 인접한 화소의 적색 발광층에 접하고, 상기 녹색의 발광층은 인접한 화소의 녹색 발광층에 접하고, 상기 제 1 청색 발광층은 인접한 화소의 제 1 청색 발광층에 접하며, 상기 제 2 청색 발광층은 인접한 화소의 제 2 청색 발광층에 접하는 유기발광표시장치.

**청구항 10**

제 6 항에 있어서,

상기 각각의 발광층이 정사각형의 공간에 배열되는 유기발광표시장치.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 화소 구조 및 그를 이용한 유기전계발광표시장치에 관한 것으로, 더욱 상세히 설명하면, 화소의 발광부의 크기를 줄일 수 있는 화소 구조 및 그를 이용한 유기전계발광표시장치에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들이 개발되고 있다. 평판 표시장치로는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display), 전계방출 표시장치(Field Emission Display), 플라즈마 표시패널(Plasma Display Panel) 및 유기전계발광표시장치(Organic Light Emitting Display) 등이 있다.

[0003] 평판표시장치 중 유기전계발광표시장치는 전류의 흐름에 대응하여 발생하는 전자와 정공의 재결합에 의하여 빛을 발생하는 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode : OLED)를 이용하여 화상을 표시한다.

[0004] 이와 같은 상기 유기전계발광표시장치는 색 재현성의 뛰어난과 얇은 두께 등의 여러 가지 이점으로 인해 응용분야에서 휴대폰용 이외에도 PDA, MP3 플레이어 등으로 시장이 크게 확대되고 있다.

[0005] 상기와 같은 유기전계발광표시장치와 같은 평판 표시장치는 점차적으로 고해상도의 화면을 표현하는 것이 요구

되어 왔다.

[0006] 따라서, 고해상도의 화면을 표현할 수 있는 화소구조를 제시할 필요가 있다.

[0007] 또한, 유기발광다이오드는 애노드 전극과 캐소드 전극 사이에 발광층이 형성되는데, 발광층에 따라 적색, 녹색 및 청색의 색을 표현하게 된다. 이때, 청색 발광층은 다른 색을 표현하는 발광층에 비해 열화가 쉽게 되고 수명이 짧은 문제점이 있다.

### 발명의 내용

#### 해결 하고자하는 과제

[0008] 본 발명은 목적은 고해상도 구현에 유리하고 수명이 향상된 화소 구조 및 그를 이용한 유기전계발광표시장치를 제공하는 것이다.

#### 과제 해결수단

[0009] 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 제 1 측면은, 적색 발광층을 포함하는 적색서브화소; 녹색 발광층을 포함하는 녹색 서브화소, 제 1 청색 발광층을 포함하는 제 1 청색 서브화소; 및 제 2 청색 발광층을 포함하는 제 2 청색 서브화소를 포함하되, 상기 적색 발광층과 상기 녹색 발광층은 대칭되게 배열되고 상기 제 1 청색 발광층과 상기 제 2 청색발광층이 대칭되게 배열되는 화소를 제공하는 것이다.

[0010] 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 제 2 측면은, 데이터신호 및 주사신호에 대응하여 빛을 발광하는 복수의 화소를 포함하는 화소부; 상기 데이터신호를 상기 화소부에 전달하는 데이터구동부; 상기 주사신호를 상기 화소부에 전달하는 주사구동부를 포함하되, 상기 화소는 적색 발광층을 포함하는 적색서브화소; 녹색 발광층을 포함하는 녹색 서브화소, 제 1 청색 발광층을 포함하는 제 1 청색 서브화소; 및 제 2 청색 발광층을 포함하는 제 2 청색 서브화소를 포함하되, 상기 적색 발광층과 상기 녹색 발광층은 대칭되게 형성되고 상기 제 1 청색 발광층과 상기 제 2 청색발광층이 대칭되게 배열되는 유기발광표시장치를 제공하는 것이다.

#### 효과

[0011] 본 발명에 따른 화소구조 및 그를 이용한 유기전계발광표시장치에 의하면, 화소의 크기를 줄일 수 있어 고해상도를 구현하기에 용이하게 된다. 그리고, 청색발광층은 적색 또는 녹색 발광층보다 암점 발현율이 더 높는데 청색 발광층을 두개를 구비함으로써, 암점이 완화될 수 있는 구조가 된다. 또한, 열화가 쉬운 청색 발광층이 더 넓게 구현되기 때문에 구동열화시 색변화를 줄일 수 있게 된다.

#### 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0012] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

[0013] 도 1 은 본 발명에 따른 유기전계발광표시장치의 구조를 나타내는 구조도이다. 도 1을 참조하여 설명하면, 유기전계발광표시장치는 화소부(100), 데이터구동부(200) 및 주사구동부(300)을 포함한다.

[0014] 화소부(100)에는 복수의 화소(101)가 배열되고 각 화소(101)는 전류의 흐름에 대응하여 빛을 발광하는 유기발광다이오드(미도시)를 포함한다. 그리고, 화소부(100)는 행방향으로 형성되며 주사신호를 전달하는 n 개의 주사선(S1, S2, ..., Sn-1, Sn)과 열방향으로 형성되며 데이터신호를 전달하는 m 개의 데이터선(D1, D2, ..., Dm-1, Dm)이 배열된다.

[0015] 또한, 화소부(100)는 제 1 전원(미도시)과 제 2 전원(미도시)을 전달받아 구동한다. 따라서, 화소부(100)는 주사신호, 데이터신호, 발광제어신호, 제 1 전원 및 제 2 전원에 의해 유기발광다이오드에 전류가 흐르게 됨으로써 발광하여 영상을 표시한다.

[0016] 데이터구동부(300)는 데이터신호를 생성하는 수단으로, 적색, 청색, 녹색의 성분을 갖는 영상신호(R,G,B data)를 이용하여 데이터신호를 생성한다. 그리고, 데이터구동부(300)는 화소부(100)의 데이터선(D1, D2, ..., Dm-1,

Dm)과 연결되어 생성된 데이터 신호를 화소부(100)에 인가한다.

- [0017] 주사구동부(400)는 주사신호를 생성하는 수단으로, 주사선(S1, S2, ... Sn-1, Sn)에 연결되어 주사신호를 화소부(100)의 특정한 행에 전달한다. 주사신호가 전달된 화소(101)에는 데이터구동부(300)에서 출력된 데이터신호가 전달되어 데이터신호에 대응되는 전압이 화소에 전달되게 된다.
- [0018] 도 2는 본 발명에 따른 유기전계발광표시장치에 채용된 유기발광다이오드의 구조를 나타내는 구조도이다. 도 2를 참조하여 설명하면, 유기발광다이오드는 애노드전극(20)과 캐소드전극(21) 사이에 형성된 발광층(Emitting Layer : EL), 정공 수송층(Hole Transfer Layer : HTL)과, 전자 수송층(Electron Transfer Layer : ETL)을 구비한다.
- [0019] 애노드전극(20)은 발광층(EL)으로 정공을 공급할 수 있도록 제 1 전원과 접속된다. 캐소드전극(21)은 발광층(EL)으로 전자를 공급할 수 있도록 제 1 전원보다 낮은 제 2 전원과 접속된다. 즉, 애노드전극(20)은 캐소드전극(21)에 비하여 상대적으로 높은 정극성(+)의 전위를 갖고, 캐소드전극(21)은 애노드전극(20)에 비하여 상대적으로 낮은 부극성(-)의 전위를 갖는다.
- [0020] 정공 수송층(HTL)은 애노드전극(20)으로부터 공급되는 정공을 가속하여 발광층(EL)으로 공급한다. 전자 수송층(ETL)은 캐소드전극(21)으로부터 공급되는 전자를 가속하여 발광층(EL)으로 공급한다. 정공 수송층(HTL)으로부터 공급되는 정공과 전자 수송층(ETL)으로부터 공급되는 전자는 발광층(EL)에서 충돌한다. 이때, 발광층(EL)에서 전자와 정공이 재결합하게 되고, 이에 따라 소정의 빛이 생성된다. 실질적으로 발광층(EL)은 유기물질 등으로 형성되어 전자와 정공이 재결합할 때 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 중 어느 하나의 빛을 생성한다.
- [0021] 한편, 유기발광다이오드는 정공 수송층(HTL)과 애노드전극(20) 사이에 위치되는 정공 주입층(Hole Injection Layer : HIL)과, 전자 수송층(ETL)과 캐소드전극(21) 사이에 위치되는 전자 주입층(Electron Injection Layer : EIL)을 더 포함한다. 정공 주입층(HIL)은 정공을 정공 수송층(HTL)으로 공급한다. 전자 주입층(EIL)은 전자를 전자 수송층(ETL)으로 공급한다.
- [0022] 그리고, 발광층(EL)은 전자와 정공의 재결합에 의해 적색, 녹색 및 청색 중 하나의 색을 발광하게 되는데, 일반적으로, 적색, 녹색을 발광하는 발광층이 청색을 발광하는 발광층보다 수명이 더 좋다. 따라서, 동일한 양의 전류가 적색, 녹색, 청색의 발광층에 흐르게 되면, 시간의 경과에 따라 청색의 발광층에서 발광되는 빛이 적색 및 녹색에서 발광되는 빛 보다 현격하게 줄어들게 되는 문제점이 발생하게 된다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 청색 발광층의 면적을 더 넓게 한다. 청색 발광층의 면적이 더 넓게 되면, 적색, 녹색의 발광층에 전달되는 전류의 양보다 적은 양의 전류가 청색 발광층에 전달되더라도 청색 발광층은 적색, 녹색 발광층의 휘도와 동일한 휘도를 가질 수 있게 된다.
- [0023] 도 3은 본 발명에 따른 유기전계발광표시장치에 채용된 유기발광다이오드의 발광층에 의해 형성된 화소형상을 나타내는 제 1 실시예가 도시된 평면도이고, 도 4는 본 발명에 따른 유기전계발광표시장치에 채용된 유기발광다이오드의 발광층에 의해 형성된 화소형상을 나타내는 제 2 실시예가 도시된 평면도이다. 도 3의 경우 화소의 발광층이 정사각형의 형태고 구현되고, 도 4는 화소의 발광층이 마름모꼴 형태로 구현된다. 도 3 및 도 4를 참조하여 설명하면, 복수의 화소들은 제 1 화소(101a), 제 2 화소(101b), 제 3 화소(101c), 제 4 화소(101d) 및 제 5 화소(101e)와 같이 구분된다. 각각의 화소(101)는 적색 서브화소, 녹색 서브화소, 제 1 청색서브화소 및 제 2 청색서브화소를 포함한다. 그리고, 화소(101)의 하부에는 화소(101)에 전류를 전달하는 구동회로(미도시)가 형성되어 있다. 적색 서브화소, 녹색 서브화소, 제 1 청색서브화소(101) 및 제 2 청색 서브화소의 발광층의 면적은 동일하게 형성된다. 하지만, 청색서브화소가 제 1 및 제 2 청색 서브화소로 구성되어 전체적으로 적색 및 녹색 보다 청색의 발광층의 면적이 더 넓게 형성된다.
- [0024] 적색서브화소, 녹색 서브화소, 제 1 청색서브화소 및 제 2 청색서브화소는 구동회로 상에 마스크를 이용하여 적색 발광층(101r), 녹색 발광층(101g) 및 청색 발광층(101b1, 101b2)을 형성한다. 이때, 마진에 의해 적색 발광층(101r), 녹색 발광층(101g) 및 청색 발광층(101b1, 101b2)은 소정의 거리로 이격되어 형성된다. 이때, 적색서브화소, 녹색서브화소, 청색 서브화소가 도 4에 도시되어 있는 것과 같이 스트라이프 타입으로 형성되게 되면, 적색서브화소와 녹색서브화소의 적색 및 녹색 발광층(101g), 녹색서브화소와 청색서브화소의 녹색 및 청색 발광층(101b1, 101b2)이 일정한 거리를 갖게 될 뿐만 아니라 인접한 다른 화소의 각각의 발광층과도 일정한 거리를

갖게 된다.

[0025] 하지만, 도 3 또는 도 4에 도시되어 있는 것과 같이 형성하게 되면, 제 1 화소(101a)의 적색서브화소에 포함된 적색 발광층(101r)은 제 2 화소(101b)의 적색서브화소에 포함되어 있는 적색 발광층(101r)과 인접하고 제 1 화소(101a)의 녹색서브화소에 포함되어 있는 녹색 발광층(101g) 역시 제 3 화소(101c)의 녹색서브화소에 포함된 녹색 발광층(101g)과 인접하게 형성된다. 또한, 제 1 및 제 2 청색서브화소의 청색 발광층(101b1,101b2)과 다른 인접한 화소의 제 1 및 제 2 청색서브화소의 청색 발광층(101b1,101b2) 역시 인접하게 된다. 따라서, 각각의 적색 발광층(101r), 녹색 발광층(101g) 및 청색 발광층(101b1,101b2)은 마진에 의해 일정한 거리를 갖게 되지만 인접한 화소와는 마진이 필요하지 않기 때문에 하나의 화소와 다른 인접한 화소는 일정한 이격 거리를 필요로 하지 않게 된다.

[0026] 또한, 도 5에 도시된 것과 같이 적색 발광층(201r), 녹색 발광층(201g) 및 청색 발광층(201b)이 형성되게 되는 경우, 각각의 발광층의 가로 길이가 25 $\mu$ m, 세로 길이가 150 $\mu$ m라고 하고 마진에 의한 이격된 거리를 25 $\mu$ m라고 가정을 하게 되면, 하나의 화소의 크기는 하나의 화소 내에서 세 개의 발광층 사이의 마진 및 화소와 인접한 화소의 발광층과의 마진에 의한 이격된 거리 등에 의해 하나의 화소는 175 $\mu$ m  $\times$  175 $\mu$ m의 크기를 갖게 된다. 그에 반하여, 도 3에 도시된 것과 같이 발광층이 형성되면 도 4에 도시된 것과 같은 면적을 갖도록 하기 위한 발광층의 A의 길이는 수학식 1을 통해 구할 수 있다. 수학식 1에 의하면 A의 길이는 86.6 $\mu$ m가 된다.

**수학식 1**

$$25s150 = \frac{1}{2} A^2$$

[0027]

$$A = 86.6$$

[0028]

[0029] 그리고, 상기와 A의 길이를 갖는 발광층을 이용한 화소의 면적을 구하기 위해 화소의 한변의 길이(B)는 하기의 수학식 2에 의해 파악할 수 있다.

**수학식 2**

$$B = \sqrt{2sA + 2s\left(\frac{\text{margin}}{\sqrt{2}}\right)}$$

[0030]

[0031] 삼각형A가 86.6이기 때문에 B는 158이 된다. 그리고, 화소는 정사각형의 형상을 갖기 때문에 화소의 면적은 158 $\times$ 158의 면적을 갖게 된다. 따라서, 화소의 크기가 가로 세로로 17 $\mu$ m 정도의 길이가 줄어들게 된다.

[0032] 따라서, 발광층의 면적이 동일하더라도 화소의 크기는 도 3에 도시된 것이 도 5에 도시된 것 보다 더 작게 구현될 수 있다. 따라서, 작은 크기의 화소를 형성할 수 있어 고해상도 구현에 유리하게 된다.

[0033] 그리고, 청색발광층은 적색 또는 녹색 발광층보다 암점 발현율이 더 높는데 청색 발광층을 두개를 구비함으로써, 암점이 완화될 수 있는 구조가 된다. 또한, 열화가 쉬운 청색 발광층이 더 넓게 구현되기 때문에 구동열화시 색변화를 줄일 수 있게 된다.

[0034] 본 발명의 바람직한 실시예가 특정 용어들을 사용하여 기술되어 왔지만, 그러한 기술은 단지 설명을 하기 위한 것이며, 다음의 청구범위의 기술적 사상 및 범위로 부터 이탈되지 않고 여러 가지 변경 및 변화가 가해질 수 있는 것으로 이해되어야 한다.

**도면의 간단한 설명**

[0035] 도 1 은 본 발명에 따른 유기전계발광표시장치의 구조를 나타내는 구조도이다.

[0036] 도 2는 본 발명에 따른 유기전계발광표시장치에 채용된 유기발광다이오드의 구조를 나타내는 구조도이다.

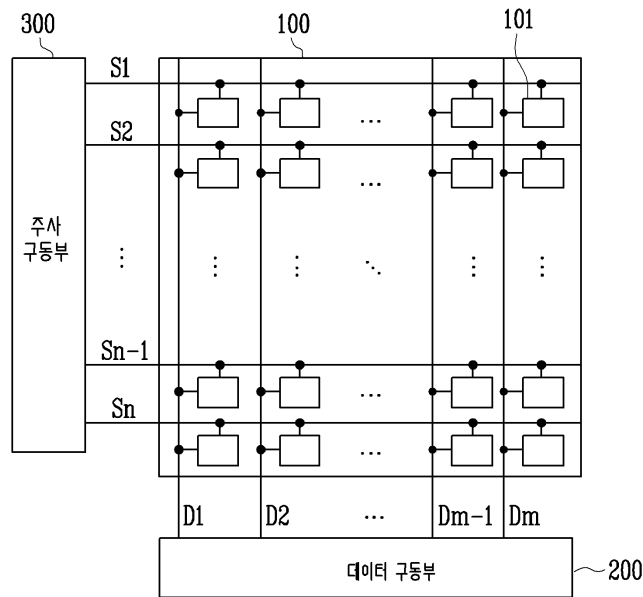
[0037] 도 3은 본 발명에 따른 유기전계발광표시장치에 채용된 유기발광다이오드의 발광층에 의해 형성된 화소형상을 나타내는 제 1 실시예가 도시된 평면도이다.

[0038] 도 4는 본 발명에 따른 유기전계발광표시장치에 채용된 유기발광다이오드의 발광층에 의해 형성된 화소형상을 나타내는 제 2 실시예가 도시된 평면도이다.

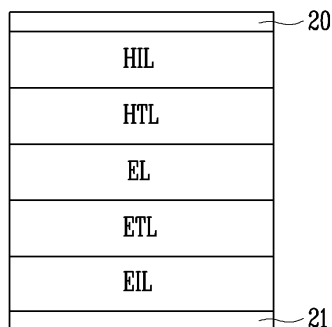
[0039] 도 4는 일반적인 유기전계발광표시장치에 채용된 유기발광다이오드의 발광층에 의해 형성된 화소형상을 도시한 평면도이다.

도면

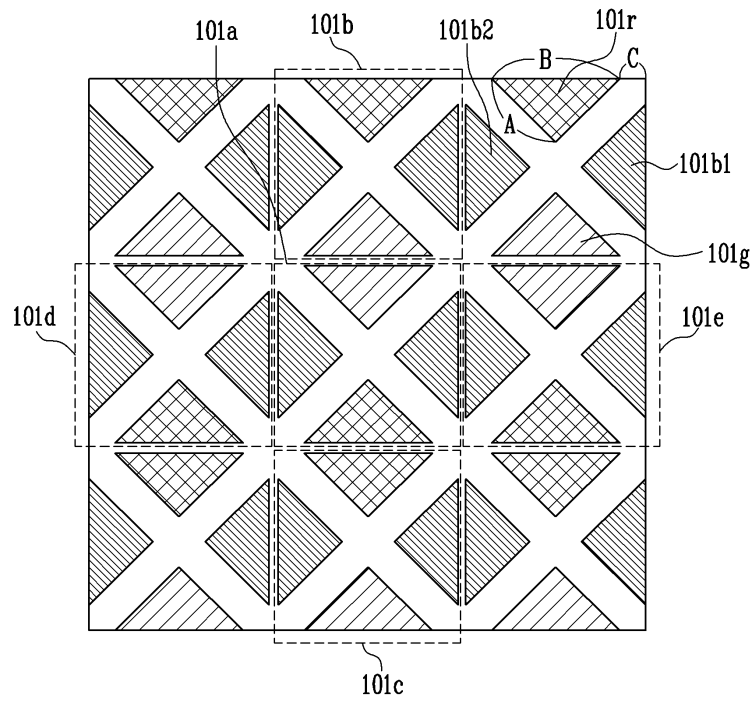
도면1



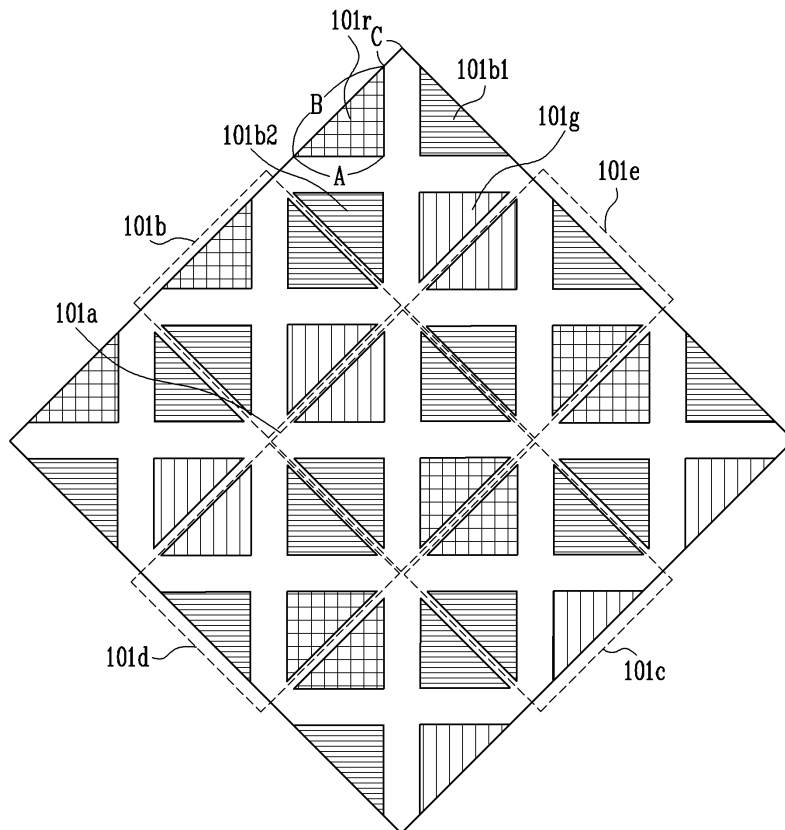
도면2



도면3



도면4



도면5

