



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년11월23일
(11) 등록번호 10-1800658
(24) 등록일자 2017년11월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/26 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0077802
(22) 출원일자 2011년08월04일
심사청구일자 2016년07월12일
(65) 공개번호 10-2013-0015676
(43) 공개일자 2013년02월14일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020020094999 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
주성엔지니어링(주)
경기도 광주시 오포읍 오포로 240
(72) 발명자
윤영태
경기도 안산시 상록구 반석로5길 24 (본오동)
권창구
경상북도 구미시 인동43길 22-42, 504동 1005호
(구평동, 부영아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
박영복

전체 청구항 수 : 총 13 항

심사관 : 정명주

(54) 발명의 명칭 유기 발광 소자

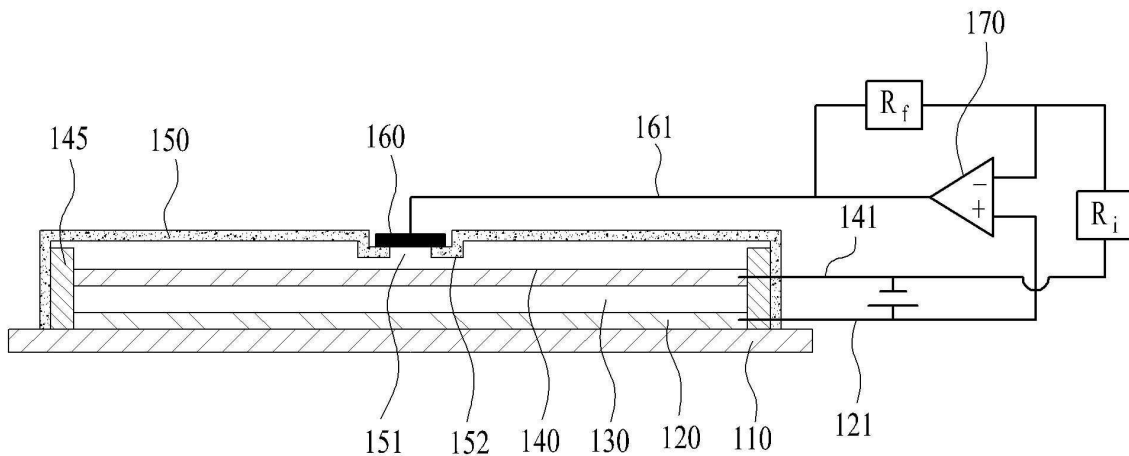
(57) 요약

본 발명은 휘도의 불균일성을 개선하기 위한 유기 발광 소자에 관한 것이다. 상기 유기 발광 소자는 기판; 상기 기판 상에 형성되고, 제1 전원이 공급되는 제1 전극층; 상기 제1 전극층 상의 유기발광체; 상기 유기발광체 상에 형성되고, 상기 제1 전원과 반대 극성의 제2 전원이 공급되는 제2 전극층; 상기 제2 전극층과 이격되어 상기 제2 전극층 상에 인접하게 위치되고 상기 제2 전원과 반대 극성의 제3 전원이 공급되는 하나 이상의 전도체; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.

이러한 구성에 따르면, 유기 발광 소자에서 휘도가 감소되는 부분에 전계를 형성함으로써 휘도의 불균일성을 개선할 수 있는 유기 발광 소자를 제공할 수 있다.

대표도 - 도3

100



(72) 발명자

김정배

경기도 광주시 오폭읍 오폭로 240

이준호

경기도 광주시 오폭읍 오폭로 240

(56) 선행기술조사문헌

JP2011113968 A*

JP2006251193 A

JP2009295486 A

KR1020050098596 A

JP2005215354 A

JP2010020926 A

JP2004522279 A

JP4996660 B2

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

유기 발광 소자에 있어서,

기관;

상기 기관 상에 형성되고, 제1 전원이 공급되는 제1 전극층;

상기 제1 전극층 상의 유기발광체;

상기 유기발광체 상에 형성되고, 상기 제1 전원과 반대 극성의 제2 전원이 공급되는 제2 전극층;

상기 유기 발광 소자의 중앙부에 위치하고, 상기 제2 전극층과 이격되어 상기 제2 전극층 상에 인접하게 위치되고 상기 제2 전원과 반대 극성의 제3 전원이 공급되는 하나 이상의 전도체;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 전원과 상기 제3 전원의 극성은 동일한 극성인 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제2 전극층과 이격되어 상기 제2 전극층 상에 위치되는 보호 커버;

를 더 포함하고,

상기 전도체는 상기 보호 커버에 형성된 개구를 통해 상기 제2 전극층 측으로 노출되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제2 전극층과 이격되어 상기 제2 전극층 상에 위치되는 보호 커버;

를 더 포함하고,

상기 전도체는 상기 보호 커버의 하면에 부착되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

청구항 5

제3항 또는 제4항에 있어서,

상기 보호 커버와 상기 제2 전극층 사이에는 소정의 공간이 포함되고,

상기 소정의 공간에는 고 열전도성 가스가 충전되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 고 열전도성 가스는 공기, 헬륨 및 수소 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

청구항 7

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전도체는 상기 제2 전극층의 중앙부 상에 위치하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전도체는 상기 제2 전극층의 중앙부 상에 위치하는 제1 전도체와, 상기 제1 전도체의 주위를 따라 이격되어 위치하는 제2 전도체를 포함하고,

상기 제1 전도체와 상기 제2 전도체에 공급되는 전압은 서로 다른 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

청구항 11

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 전원과 상기 제3 전원은 전기적으로 연결되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

청구항 12

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전도체는 전압조절수단과 연결되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

청구항 13

삭제

청구항 14

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전도체는 아연, 주석, 인듐, 카드뮴, 갈륨, 니켈, 철, 코발트, 텅스텐, 티타늄, 크롬, 몰리브덴, 금, 백금, 칼슘, 바륨, 마그네슘, 은, 구리, 알루미늄, 인듐 틴 옥사이드, 인듐 징크 옥사이드 또는 이들의 합금을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

청구항 15

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 전극층 및 상기 제2 전극층은 아연, 주석, 인듐, 카드뮴, 갈륨, 니켈, 철, 코발트, 텅스텐, 티타늄, 크롬, 몰리브덴, 금, 백금, 칼슘, 바륨, 마그네슘, 은, 구리, 알루미늄, 인듐 틴 옥사이드, 인듐 징크 옥사이드 또는 이들의 합금을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

청구항 16

기판;

상기 기판 상에 형성되고, 제1 전원이 공급되는 제1 전극층;

상기 제1 전극층 상의 유기발광체;

상기 유기발광체 상에 형성되고, 상기 제1 전원과 반대 극성의 제2 전원이 공급되는 제2 전극층;

상기 제2 전극층과 이격되어 상기 제2 전극층 상에 인접하게 위치되고 상기 제2 전원과 반대 극성의 제3 전원이 공급되는 하나 이상의 전도체;

를 포함하고,

상기 전도체는,

상기 제2 전극층의 중앙부 상에 위치하는 제1 전도체와, 상기 제1 전도체의 주위를 따라 이격되어 위치하는 제2 전도체를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 휘도의 불균일성을 개선하기 위한 유기 발광 소자에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 유기 발광 소자는 애노드, 상기 애노드 상에 위치하는 유기발광층 및 상기 유기발광층 상에 위치하는 캐소드를 포함한다. 유기 발광 소자에 있어서, 애노드와 캐소드 간에 전압을 인가하면 정공은 애노드로부터 유기발광층 내로 주입되고, 전자는 캐소드로부터 유기발광층내로 주입된다. 유기발광층 내로 주입된 정공과 전자는 유기발광층에서 재결합하여 엑시톤(exiton)을 생성하고, 이러한 엑시톤이 여기상태에서 기저상태로 전이하면서 빛을 방출하게 된다. 상기 애노드, 캐소드, 유기발광층이 공기 중의 수분이나 산소, NOx 등과 접촉하게 되면 성능 및 수명이 현저히 저하되므로, 그 위에는 보호층이 형성된다.

[0003] 유기 발광 소자는 그 자체를 박막으로 제조 가능하여 광원의 두께를 획기적으로 줄일 수 있고, 온도 상승 경향이 적을 뿐 아니라 저전력 구동이 가능하다. 또한, 유기 발광 소자는 각종 컬러 광을 구현할 수 있는 다양한 종류의 유기 발광 물질들을 사용함으로써, 표시 장치의 패널로도 기능할 수 있어, 액정표시장치의 백라이트, 각종 조명 기기, 표시 장치 등에 널리 사용되고 있다.

[0004] 최근에는 유기 발광 소자를 대형화하는 방향으로 기술이 발전하고 있지만, 유기 발광 소자의 크기가 커질수록 중앙과 에지 부분의 휘도 차이로 인해 대형화에 어려움이 있다.

[0005] 도 1은 종래의 유기 발광 소자에서 양전원과 음전원이 공급되는 형태를 도식화하여 나타낸 도면이다.

[0006] 유기 발광 소자(10)에서, 유기발광체(20)의 좌변 및 우변으로 위치된 전극 패드에는 양전원이 공급되고, 유기발광체(20)의 윗변 및 아랫변에 위치된 전극 패드에는 음전원이 공급된다.

[0007] 그러나, 유기발광체(20)의 각각의 변 및 에지 주변에서는 전하 밀도가 높지만, 화살표로 도시된 바와 같이 중앙 부분으로 갈수록 전기저항 등에 의해 전하 밀도가 낮아지게 된다. 따라서, 유기발광체(20)에서 양전하와 음전하의 밀도가 가장 높은 에지 부분이 전압이 가장 높고 휘도가 가장 높게 된다. 또한, 유기발광체(20)에서 양전하와 음전하의 밀도가 가장 낮은 중앙 부분은 전압이 가장 낮으면서 휘도가 가장 낮게 된다. 이러한 휘도 불균일이 일어나면 고휘도를 내기가 어려울 뿐만 아니라 유기 발광 소자의 수명에도 악영향을 끼친다.

[0008] 도 2는 종래의 다른 유기 발광 소자를 나타내는 도면이다.

[0009] 유기 발광 소자(30)는 중앙과 에지 휘도 차이를 완화하기 위해 애노드 또는 캐소드 측에 바둑판 형상으로 배열되는 보조배선(31)을 포함한다. 보조배선(31)은 예를 들어, 은(Ag)으로 제작될 수 있다.

[0010] 그러나, 보조배선(31)을 사용한다 해도 중앙과 에지의 저항차이를 감소시키지는 못하므로, 중앙과 에지의 휘도 차이를 감소시키는 데는 한계가 있다. 또한, 보조배선(31)을 설치하기 위해 공정이 추가되고 유기 발광 소자(30)의 재료비가 상승하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 따라서, 본 발명은 상기 사정을 감안하여 발명한 것으로, 간단한 구성으로 유기 발광 소자에서 휘도의 불균일성을 개선할 수 있는 유기 발광 소자를 제공하고자 함에 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0012] 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 의하면, 유기 발광 소자는 기판; 상기 기판 상에 형성되고,

제1 전원이 공급되는 제1 전극층; 상기 제1 전극층 상의 유기발광체; 상기 유기발광체 상에 형성되고, 상기 제1 전원과 반대 극성의 제2 전원이 공급되는 제2 전극층; 상기 제2 전극층과 이격되어 상기 제2 전극층 상에 인접하게 위치되고 상기 제2 전원과 반대 극성의 제3 전원이 공급되는 하나 이상의 전도체; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [0013] 또한, 상기 제1 전원과 상기 제3 전원의 극성은 동일한 극성인 것을 특징으로 한다.
- [0014] 또한, 상기 제2 전극층과 이격되어 상기 제2 전극층 상에 위치되는 보호 커버; 를 더 포함하고, 상기 전도체는 상기 보호 커버에 형성된 개구를 통해 상기 제2 전극층 측으로 노출되는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 또한, 상기 제2 전극층과 이격되어 상기 제2 전극층 상에 위치되는 보호 커버; 를 더 포함하고, 상기 전도체는 상기 보호 커버의 하면에 부착되는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 또한, 상기 보호 커버와 상기 제2 전극층 사이에는 소정의 공간이 포함되고, 상기 소정의 공간에는 고 열전도성 가스가 충전되는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 또한, 상기 고 열전도성 가스는 공기, 헬륨 및 수소 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 또한, 상기 전도체는 상기 제2 전극층의 중앙부 상에 위치하는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 또한, 복수의 상기 전도체가 상기 제2 전극층의 중앙부 상에 십자 형태로 이격되어 배열되는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 또한, 복수의 상기 전도체가 상기 제2 전극층의 중앙부 상에 삼각형 또는 사각형 형태로 이격되어 배열되는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 또한, 상기 전도체는 상기 제2 전극층의 중앙부 상에 위치하는 제1 전도체와, 상기 제1 전도체의 주위를 따라 이격되어 위치하는 제2 전도체를 포함하고, 상기 제1 전도체와 상기 제2 전도체에 공급되는 전압은 서로 다른 것을 특징으로 한다.
- [0022] 또한, 상기 제1 전원과 상기 제3 전원은 전기적으로 연결되는 것을 특징으로
- [0023] 또한, 상기 전도체는 전압조절수단과 연결되는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 또한, 상기 전압조절수단은 OP AMP인 것을 특징으로 한다.
- [0025] 또한, 상기 전도체는 아연, 주석, 인듐, 카드뮴, 갈륨, 니켈, 철, 코발트, 텅스텐, 티타늄, 크롬, 몰리브덴, 금, 백금, 칼슘, 바륨, 마그네슘, 은, 구리, 알루미늄, 인듐 텅 옥사이드, 인듐 징크 옥사이드 또는 이들의 합금을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0026] 또한, 상기 제1 전극층 및 상기 제2 전극층은 아연, 주석, 인듐, 카드뮴, 갈륨, 니켈, 철, 코발트, 텅스텐, 티타늄, 크롬, 몰리브덴, 금, 백금, 칼슘, 바륨, 마그네슘, 은, 구리, 알루미늄, 인듐 텅 옥사이드, 인듐 징크 옥사이드 또는 이들의 합금을 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0027] 본 발명에 따르면, 유기 발광 소자에서 휘도가 감소되는 부분에 전계를 형성함으로써 휘도의 불균일성을 개선할 수 있는 유기 발광 소자를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 종래의 유기 발광 소자에서 양전원과 음전원이 공급되는 형태를 도식화하여 나타낸 도면이다.
- 도 2는 종래의 다른 유기 발광 소자를 나타내는 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 소자의 개략적인 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 4는 도 3의 유기 발광 소자를 도시하는 평면도이다.
- 도 5는 종래의 유기 발광 소자에서 중앙과 예지의 휘도 차이를 나타내는 그래프이다.
- 도 6은 종래의 유기 발광 소자에서 중앙과 예지의 전류 차이를 나타내는 그래프이다.
- 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 소자의 개략적인 구성을 나타내는 도면이다.

도 8a 내지 도 8d는 본 발명의 유기 발광 소자에서 전도체가 배치되는 실시예를 도시하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 이하 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대한 구성 및 작용을 상세히 설명하면 다음과 같다. 여기서 각 도면의 구성요소들에 대해 참조부호를 부가함에 있어서 동일한 구성요소들에 한해서는 비록 다른 도면에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호로 표기되었음에 유의하여야 한다.
- [0030] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 소자의 개략적인 구성을 나타내는 도면이다. 도 4는 도 3의 유기 발광 소자를 도시하는 평면도이다. 도 5는 종래의 유기 발광 소자에서 중앙과 에지의 휘도 차이를 나타내는 그래프이다. 도 6은 종래의 유기 발광 소자에서 중앙과 에지의 전류 차이를 나타내는 그래프이다.
- [0031] 유기 발광 소자는 애노드와 캐소드, 애노드와 캐소드 사이의 유기발광층을 포함한다. 애노드와 캐소드 간에 전압을 인가하면 정공은 애노드로부터 유기발광층 내로 주입되고, 전자는 캐소드로부터 유기발광층내로 주입된다. 유기발광층 내로 주입된 정공과 전자는 유기발광층에서 재결합하여 엑시톤(exiton)을 생성하고, 이러한 엑시톤이 여기상태에서 기저상태로 전이하면서 빛을 방출하게 된다.
- [0032] 이러한 유기 발광 소자는 박막으로 제조할 수 있어 광원, 액정표시장치의 백라이트, 각종 조명 기기, 표시 장치 등에 널리 사용되고 있다. 그러나, 유기 발광 소자의 각각의 변 및 에지 주변에서는 전하 밀도가 높지만, 중앙으로 갈수록 전기저항 등에 의해 전하 밀도가 낮아지게 되어, 휘도의 불균일이 발생된다.
- [0033] 도 5를 참조하면, 유기 발광 소자에서 휘도는 에지에서 중앙으로 갈수록 낮아지다가, 다시 에지로 갈수록 높아지는 경향을 보인다. 이러한 휘도 차이는 전류의 차이에 기인한 것으로, 도 6을 참조하면 유기 발광 소자의 중앙과 에지에서 전류차이가 상당히 발생하는 것을 알 수 있다.
- [0034] 이와 같이, 유기 발광 소자에서 중앙과 에지의 휘도 차이는 전기 저항 등에 의해 중앙에서 전류(전하밀도)가 낮아지기 때문이다. 본 실시예에서는 유기 발광 소자의 중앙과 에지의 전류의 불균일을 개선하여 휘도 차이를 완화할 수 있도록 한다.
- [0035] 도 3 및 도 4를 참조하면, 유기 발광 소자(100)는 기판(110), 제1 전극층(120), 유기발광체(130), 제2 전극층(140), 보호 커버(150), 전도체(160)를 포함한다.
- [0036] 기판(110)은 투명한 기판 또는 불투명한 기판일 수 있다. 또한, 기판(110)은 유연성을 갖는 플렉시블(flexible)한 재질로 이루어질 수도 있다. 일 예로, 기판(110)은 투명한 유리 기판으로 이루어진다. 기판(110)은 다각형, 원형, 타원형, 별 모양, 임의의 곡면 등의 형상을 가질 수 있다.
- [0037] 기판(110) 상에는 제1 전극층(120)이 형성된다. 제1 전극층(120)은 도전성 물질을 기판(110) 상에 증착 또는 도포하여 형성될 수 있다. 제1 전극층(120)은 불투명한 금속 물질, 예를 들어, 아연(Zn), 주석(Sn), 인듐(In), 카드뮴(Cd), 갈륨(Ga), 니켈(Ni), 철(Fe), 코발트(Co), 텅스텐(W), 티타늄(Ti), 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 금(Au), 백금(Pt), 칼슘(Ca), 바륨(Ba), 마그네슘(Mg), 은(Ag), 구리(Cu), 알루미늄(Al) 또는 이들의 합금으로 형성될 수 있다. 또한, 제1 전극층(120)은 투명성 도전체, 예를 들어 ITO(Indium tin oxide; 인듐 틴 옥사이드)나 IZO(Indium zinc oxide; 인듐 징크 옥사이드)로 형성될 수 있다. 일 예로, 제1 전극층(120)은 ITO로 이루어질 수 있다. 제1 전극층(120)에는 제1 전원(121)이 공급된다. 본 실시예에서, 제1 전원(121)은 양전원이 되어, 제1 전극층(120)은 애노드 전극으로 사용될 수 있다.
- [0038] 제1 전극층(120) 상에는 유기발광체(130)가 위치한다. 유기발광체(130)는 전자-정공 쌍의 재조합의 결과로서 발광을 수행하는 발광층(emissive layer)을 구비한다. 발광층은 적색 발광 물질, 녹색 발광 물질 또는 청색 발광 물질을 포함할 수 있다. 또한, 유기발광체(130)는 정공주입층(hole injecting layer), 정공수송층(hole transporting layer), 전자수송층(electron transporting layer) 및 전자 주입층(electron injecting layer)을 포함할 수 있다.
- [0039] 정공주입층으로는 CuPc (phthalocyanine copper complex), m-MTDATA (4,4',4''-tris (3-methylphenylphenylamino) triphenylamine) 및 2-TNATA (tris[2-naphthyl(phenyl)amino]amino]triphenylamine)를 사용할 수 있다.
- [0040] 정공 주입층 상에는 정공주입층과 비슷한 레벨(±5%)의 HOMO 값을 갖는 정공 수송층을 형성한다. 정공 수송층으로는 TPD(N,N-diphenyl-N,N-bis(3-methylphenyl)-1,1-biphenyl-4,4-diamine), α-NPD(4,4-bis[N-(1-naphthyl)-N-phenyl-amino]biphenyl) 중 어느 하나를 사용할 수 있다.

- [0041] 정공 수송층 상에는 전자와 정공의 결합에 의해 발광하는 발광층을 형성한다. 발광층으로 Alq3 (Tris-(8-hydroxyquinoline)aluminum), DPVBi(4,4-bis(2,2-diphenylvinyl)-1,1-biphenyl) 등의 단분자 물질 또는 PPV(p-phenylenevinylene), MEH-PPV(2-methoxy-5-(2-ethylhexyloxy)-1, 4-phen-xylenvinylene), PT(polythiophene) 등의 고분자 물질들이 사용될 수 있다.
- [0042] 이를 통해 정공 주입층으로 주입된 정공이 정공 수송층을 거쳐 발광층으로 주입될 수 있다.
- [0043] 상기 발광층 상에는 발광층으로 전자를 제공하는 전자 수송층을 형성한다. 전자 수송층은 낮은 LUMO(Lowest Unoccupied Molecular Orbital)값을 갖는 재료를 사용한다. 전자수송층으로 Alq3(Tris-(8-hydroxyquinoline)aluminum), Beq2 (bis(benzo-quinoline)berellium) 중 어느 하나를 사용할 수 있다.
- [0044] 전자수송층 상에는 전자주입층을 형성한다. 전자주입층을 통해 높은 에너지를 갖는 전자는 통로 역할을 하는 전자수송층을 지나 발광층으로 이동된다.
- [0045] 유기발광체(130) 상에는 제2 전극층(140)이 형성된다. 제2 전극층(140)은 불투명한 금속 물질, 예를 들어, 아연(Zn), 주석(Sn), 인듐(In), 카드뮴(Cd), 갈륨(Ga), 니켈(Ni), 철(Fe), 코발트(Co), 텅스텐(W), 티타늄(Ti), 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 금(Au), 백금(Pt), 칼슘(Ca), 바륨(Ba), 마그네슘(Mg), 은(Ag), 구리(Cu), 알루미늄(Al) 또는 이들의 합금으로 형성될 수 있다. 또한, 제2 전극층(140)은 투명성 도전체, 예를 들어 ITO(Indium tin oxide; 인듐 틴 옥사이드)나 IZO(Indium zinc oxide; 인듐 징크 옥사이드)로 형성될 수 있다. 일 예로, 제2 전극층(140)은 알루미늄으로 이루어진다. 제2 전극층(140)에는 제1 전원(121)과 반대 극성의 제2 전원(141)이 공급된다. 본 실시예에서, 제2 전원(141)은 음전원이 되어, 제2 전극층(140)은 캐소드 전극으로 사용될 수 있다.
- [0046] 유기 발광 소자가 한면 발광을 할 경우에는, 제1 전극층(120)과 제2 전극층(140) 중 어느 하나가 투명성 전극으로 구성되고, 유기 발광 소자가 양면 발광을 할 경우에는, 제1 전극층(120)과 제2 전극층(140)은 모두 투명성 전극으로 형성된다.
- [0047] 제2 전극층(140) 상에는 제2 전극층(140)과 이격되어 보호 커버(150)가 형성될 수 있다. 보호 커버(150)는 제2 전극층(140)의 전체를 덮어서, 제2 전극층(140) 등으로 습기나 이물질 등이 침투하는 것을 방지한다. 보호 커버(150)는 예를 들어, 유리로 형성될 수 있다.
- [0048] 보호 커버(150)와 제1 전극층(120), 유기발광체(130) 및 제2 전극층(140)의 적층체 사이에는 밀봉재(145)가 도포될 수 있다. 밀봉재(145)는 적층체의 둘레를 따라 디스펜스 등을 이용하여 도포될 수 있다. 밀봉재(145)는 제2 전극층(140)의 상면보다 돌출되도록 도포되어, 보호 커버(150)가 제2 전극층(140)으로부터 일정한 간격으로 이격되도록 한다.
- [0049] 보호 커버(150)는 상기 제2 전극층(140)과 이격되어 위치되므로, 바람직하게는 상기 보호 커버(150)와 상기 제2 전극층(140) 사이에는 소정의 공간이 형성될 수 있다. 상기 소정의 공간 내에는 고 열전도성 가스(즉, 열전도성이 우수한 가스)가 충전되어 있다. 상기 고 열전도성 가스를 상기 소정의 공간 내에 유지시키기 위하여, 보호 커버와 기판 전체를 둘러싸도록 상기 유기 발광 소자에 인캡슐레이션(encapsulation) 가공을 실행할 수 있다.
- [0050] 이렇게, 고 열전도성 가스를 제2 전극층과 보호 커버 사이에 형성된 소정의 공간 내에 충전함으로써, 제2 전극층으로부터 발생하는 저항열을 보호 커버를 통하여 비접촉 열전달(예를 들어, 대류 열전달) 방식으로 효율적으로 방출할 수 있고, 이로 인해 발열로 인한 유기 발광 소자의 열화현상을 저감시킬 수 있어 유기 발광 소자의 수명을 향상시킬 수 있다.
- [0051] 바람직하게는, 상기 고 열전도성 가스는 공기, 헬륨 및 수소 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0052] 보호 커버(150)에는 개구(151)가 형성되고, 전도체(160)는 보호 커버(150)에 형성된 안착부(152)에 안착되어 개구(151)를 통해 제2 전극층(140) 측으로 노출될 수 있다. 안착부(152)는 전도체(160)가 안착될 수 있도록 단차를 형성할 수 있다.
- [0053] 전도체(160)는 제2 전극층(140)과 이격되어 상기 제2 전극층(140) 상에 인접하게 위치된다. 전도체(160)에는 제2 전원(141)과 반대 극성의 제3 전원(161)이 공급된다. 그에 따라, 제3 전원(161)은 제1 전원(121)과 동일한 극성을 갖는다. 제3 전원(161)은 제1 전원(121)과 전기적으로 연결될 수 있다. 전도체(160)에 제3 전원(161)을 공급하기 위한 전원라인은 보호 커버(150) 내에 매립되거나 보호 커버(150)를 따라 연장될 수 있다.

- [0054] 전도체(160)는 일정한 형상과 부피를 가질 수 있다. 전도체(160)는 금속 물질, 예를 들어, 아연(Zn), 주석(Sn), 인듐(In), 카드뮴(Cd), 갈륨(Ga), 니켈(Ni), 철(Fe), 코발트(Co), 텅스텐(W), 티타늄(Ti), 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 금(Au), 백금(Pt), 칼슘(Ca), 바륨(Ba), 마그네슘(Mg), 은(Ag), 구리(Cu), 알루미늄(Al) 또는 이들의 합금으로 형성될 수 있다. 또한, 전도체(160)는 예를 들어 ITO나 IZO로 형성될 수 있다.
- [0055] 전도체(160)에는 제2 전극층(140)에 공급되는 전원과 반대 극성의 전원이 공급된다. 예를 들어, 제2 전극층(140)에 음전원이 공급되면, 전도체(160)에는 양전원이 공급된다.
- [0056] 제2 전극층(140)에서 전자(e-)는 유기발광체(130)의 전자 주입층 및 전자 수송층을 지나 발광체에서 정공과 만나서 발광이 이루어진다. 전자 중 30% 정도는 발광체에서 정공과 만나서 발광에 기여하지 못하고, 정공 수송층 및 정공 주입층을 통해 빠져나가게 된다. 본 실시예에서는 제2 전극층(140)에 인접하여 전도체(160)를 위치시킴으로써, 발광에 기여하지 못하는 전자의 손실을 줄일 수 있도록 한다.
- [0057] 전도체(160)는 제2 전극층(140)과 반대 극성으로 대전됨으로써, 전계 효과에 의해 정공 수송층 및 정공 주입층을 통해 빠져나가는 전자를 전도체(160)에 인접한 부분에 구속하여 전자가 발광층에서 정공과 만나서 반응할 확률을 높인다. 그에 따라, 전도체(160)가 위치한 부분에서 유기 발광 소자의 발광 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0058] 특히, 유기 발광 소자에서 휘도가 저하되는 중앙 부분에 전도체(160)가 위치하면 중앙 부분의 휘도를 향상시킬 수 있다. 전도체(160)는 유기 발광 소자의 중앙 부분이 아니더라도, 휘도를 향상시키고자 하는 부분에 하나 이상 임의로 위치될 수 있다.
- [0059] 전도체(160)는 전압조절수단(170)과 연결되어, 전도체(160)에 공급되는 전압의 크기를 조절할 수 있다. 이러한 전압조절수단(170)은 예를 들어, OP AMP 일 수 있다.
- [0060] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 소자의 개략적인 구성을 나타내는 도면이다. 도 7에서, 도 3의 실시예와 동일한 구성요소에 대해서는 동일 부호로 도시되고, 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0061] 본 실시예에서, 보호 커버(250)에는 개구가 형성되지 않고, 전도체(260)는 보호 커버(250)의 하면에 부착된다. 전도체(260)에는 제2 전극층(140)에 공급되는 제2 전원(141)과 반대 극성의 제3 전원(261)이 공급된다.
- [0062] 전도체(260)는 전압조절수단(270)과 연결되어, 전도체(260)에 공급되는 전압의 크기를 조절할 수 있다. 이러한 전압조절수단(270)은 예를 들어, OP AMP 일 수 있다.
- [0063] 도 8a 내지 도 8d는 본 발명의 유기 발광 소자에서 전도체가 배치되는 실시예를 도시하는 도면이다.
- [0064] 도 8a를 참조하면, 전도체(160)는 유기 발광 소자에서 길이 방향으로 중앙에 이격되어 복수개 배치될 수 있다. 예를 들어, 전도체(160)는 유기 발광 소자의 중앙에 3개가 이격되어 배치될 수 있다. 전도체(160)는 유기 발광 소자(또는 제2 전극층)의 중앙부 상에 위치하는 제1 전도체(160a)와, 상기 제1 전도체(160a)의 주위를 따라 이격되어 위치하는 제2 전도체(160b, 160c)를 포함할 수 있다. 이때, 제1 전도체(160a)와 제2 전도체(160b, 160c)에 공급되는 전압은 서로 다를 수 있다. 이는 유기 발광 소자의 휘도 특성에 따라 각각의 전도체(160)에 공급되는 전압을 다르게 조절할 수 있도록 함으로써, 원하는 휘도 특성을 나타낼 수 있도록 하기 위함이다.
- [0065] 도 8b를 참조하면, 전도체(160)는 유기 발광 소자에서 중앙에 십자 형태로 이격되어 복수개 배치될 수 있다. 전도체(160)는 유기 발광 소자의 중앙부 상에 위치하는 제1 전도체(160a)와, 상기 제1 전도체(160a)의 주위를 따라 이격되어 위치하는 제2 전도체(160b, 160c, 160d, 160e)를 포함할 수 있다. 이때, 제1 전도체(160a)와 제2 전도체(160b, 160c, 160d, 160e)에 공급되는 전압은 서로 다를 수 있다.
- [0066] 도 8c를 참조하면, 전도체(160)는 유기 발광 소자의 중앙에 삼각형 형태로 이격되어 복수개 배치될 수 있다.
- [0067] 도 8d를 참조하면, 전도체(160)는 유기 발광 소자의 중앙에 사각형 형태로 이격되어 복수개 배치될 수 있다.
- [0068] 이와 같이, 전도체(160)는 유기 발광 소자에서 휘도를 향상시키고자 하는 부분에 임의의 형태로 자유롭게 배치될 수 있다. 또한, 복수의 전도체(160)가 배치되는 경우, 각각의 전도체(160)에 공급되는 전압을 다르게 구성할 수 있다.
- [0069] 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 전도체는 제2 전극층에 공급되는 전원과 다른 극성을 갖고 제2 전극층 상에 이격되어 배치됨으로써, 전계 효과에 의해 전도체가 배치된 부분의 휘도를 향상시킬 수 있다. 그에

따라, 유기 발광 소자에서 휘도가 저하되는 부분에 전도체를 배치함으로써, 간단한 방법으로 휘도의 균일성을 향상시킬 수 있게 된다.

[0070] 또한, 전도체는 유기 발광 소자에서 휘도를 향상시키고자 하는 부분에 임의의 위치 및 형태로 배치될 수 있어, 유기 발광 소자의 형상의 바뀔 경우에도 원하는 위치에 배치되어 휘도의 균일성을 용이하게 확보할 수 있다. 또한, 복수의 전도체가 배치되는 경우, 각각의 전도체에 공급되는 전압을 다르게 하여 원하는 휘도 특성을 구현할 수 있다.

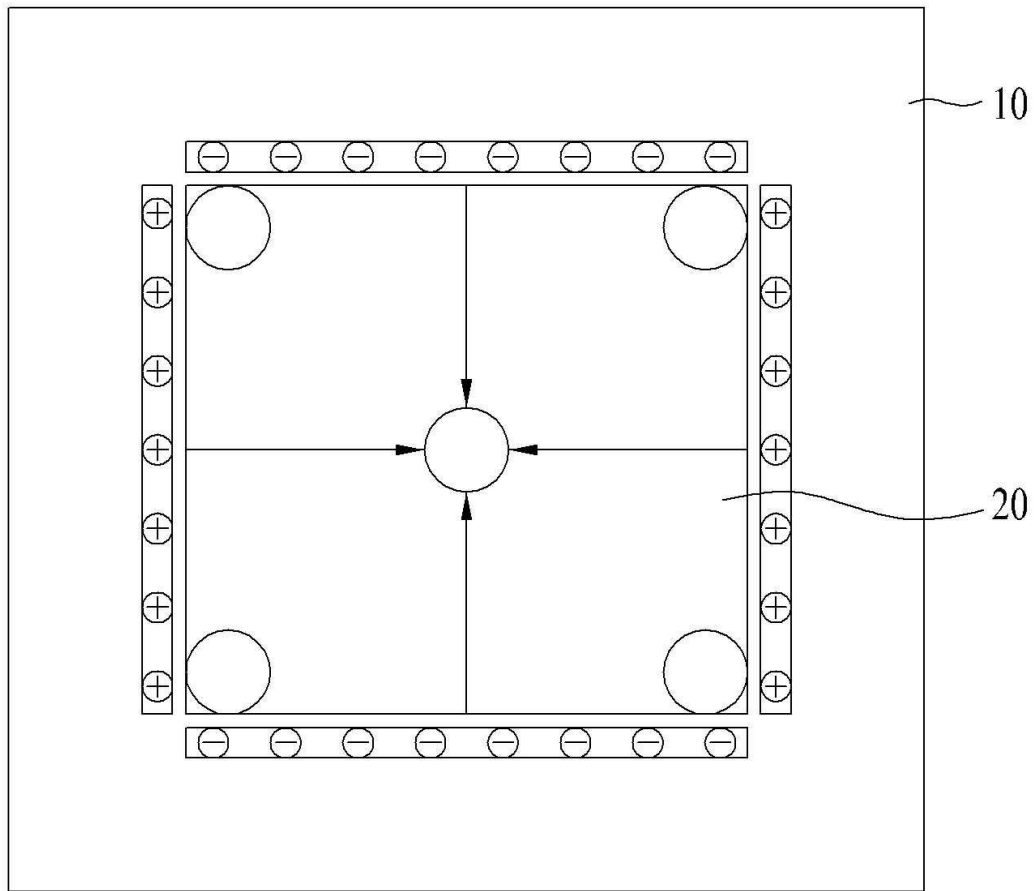
[0071] 본 발명은 상기 실시예에 한정되지 않고 본 발명의 기술적 요지를 벗어나지 아니하는 범위 내에서 다양하게 수정 또는 변형되어 실시될 수 있음은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 있어서 자명한 것이다.

부호의 설명

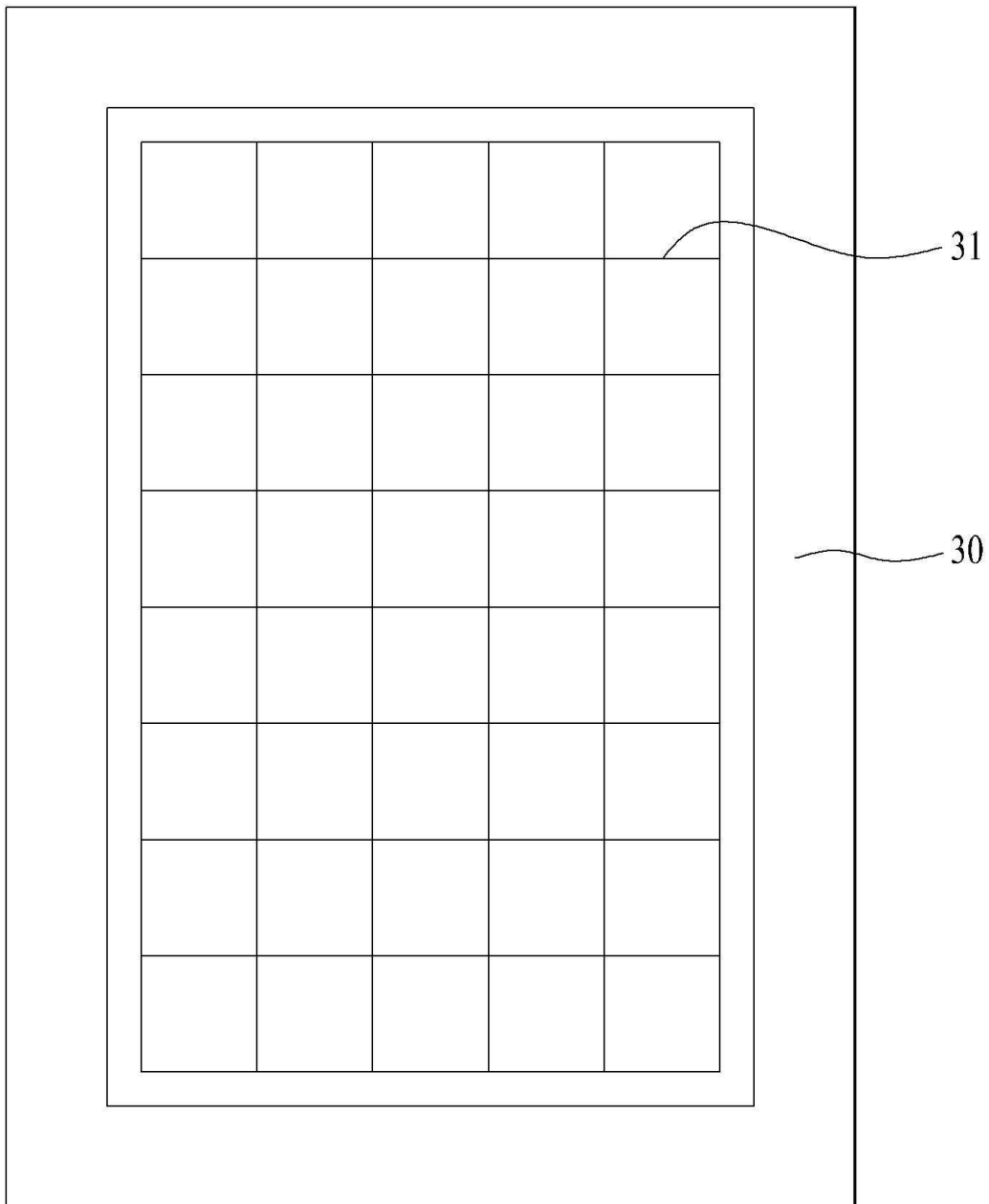
- [0072]
- 100 : 유기 발광 소자
 - 110 : 기관
 - 120 : 제1 전극층
 - 121 : 제1 전원
 - 130 : 유기발광체
 - 140 : 제2 전극층
 - 141 : 제2 전원
 - 145 : 밀봉재
 - 150 : 보호 커버
 - 160 : 전도체
 - 161 : 제3 전원
 - 170 : 전압조절수단

도면

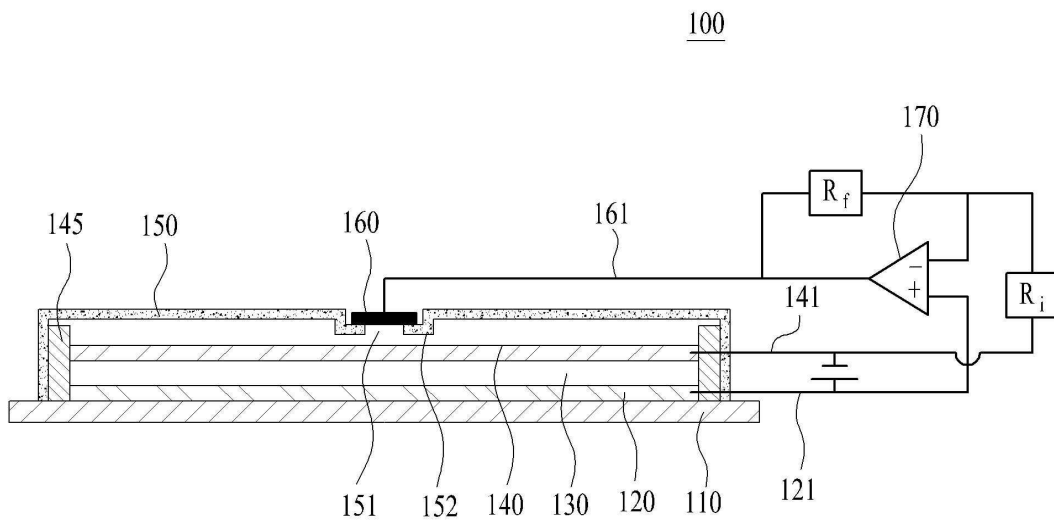
도면1



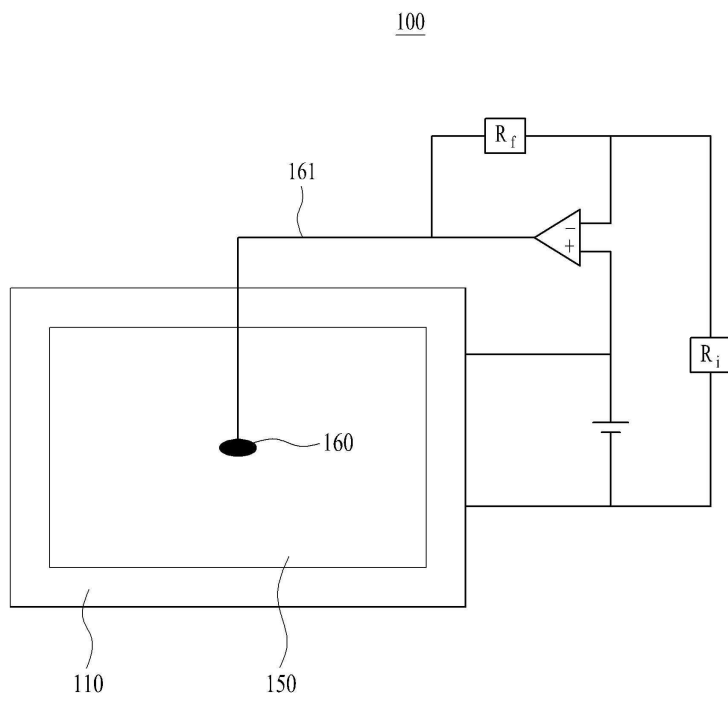
도면2



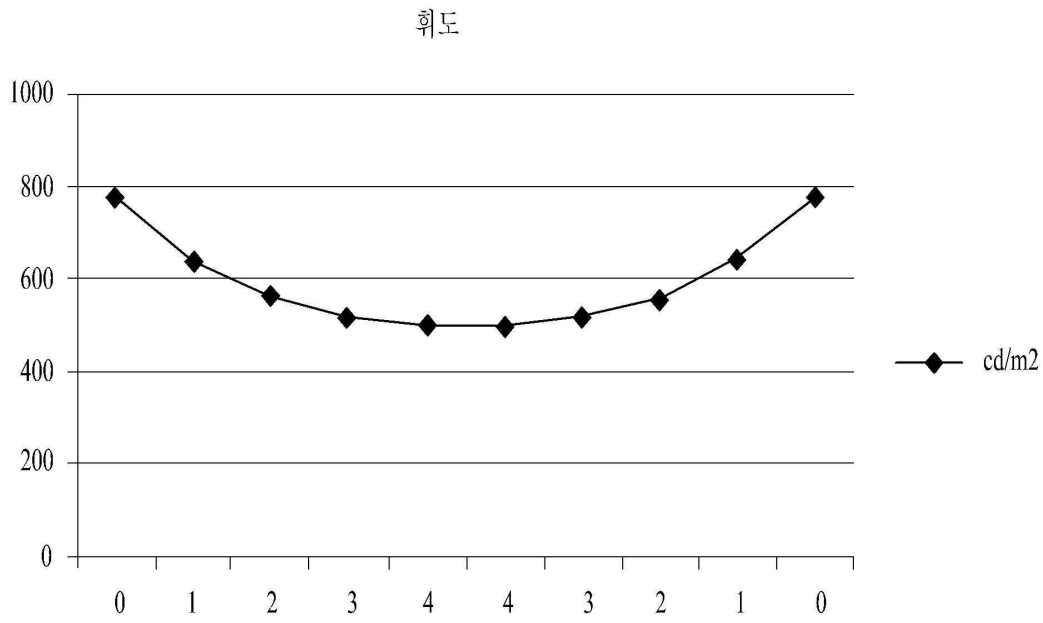
도면3



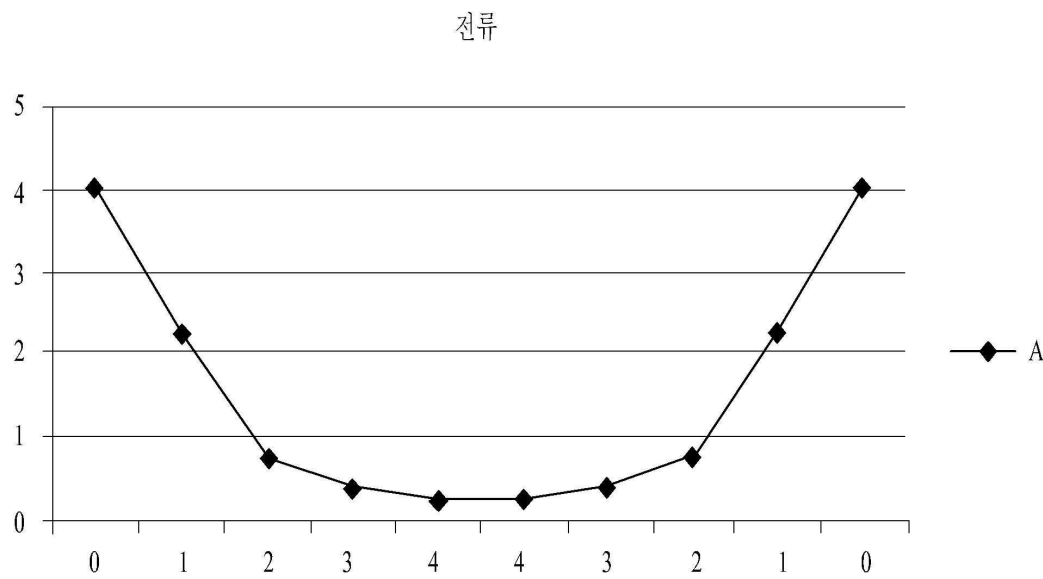
도면4



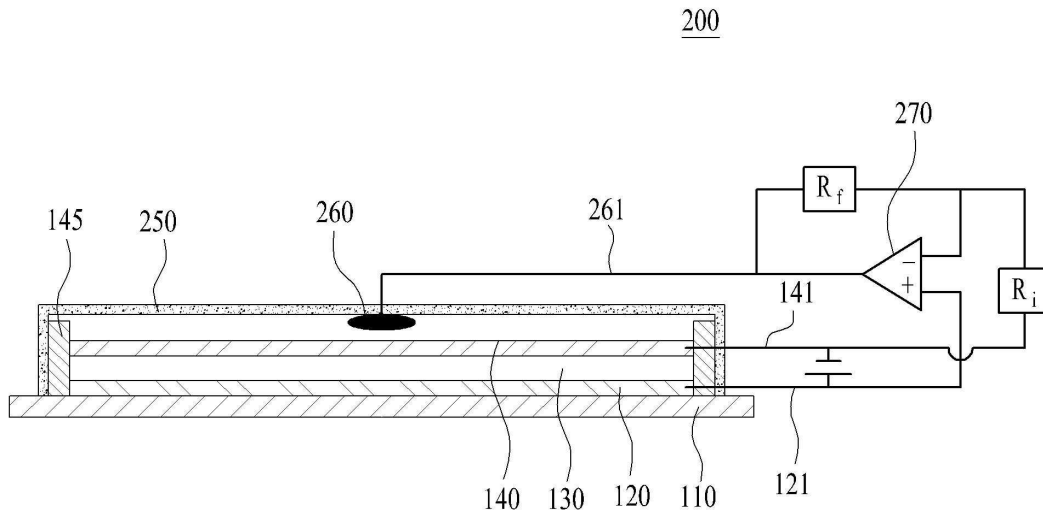
도면5



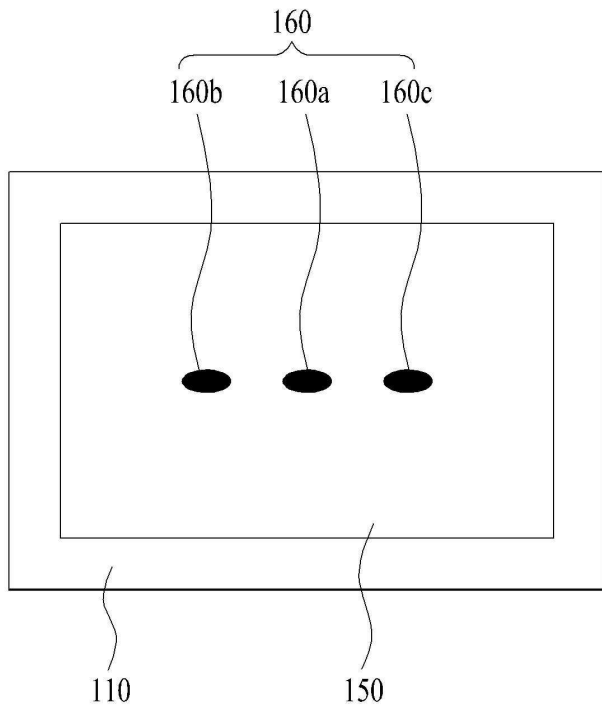
도면6



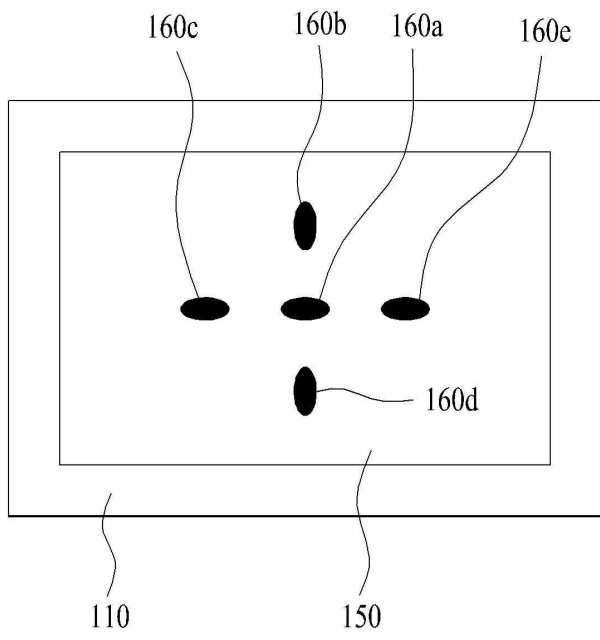
도면7



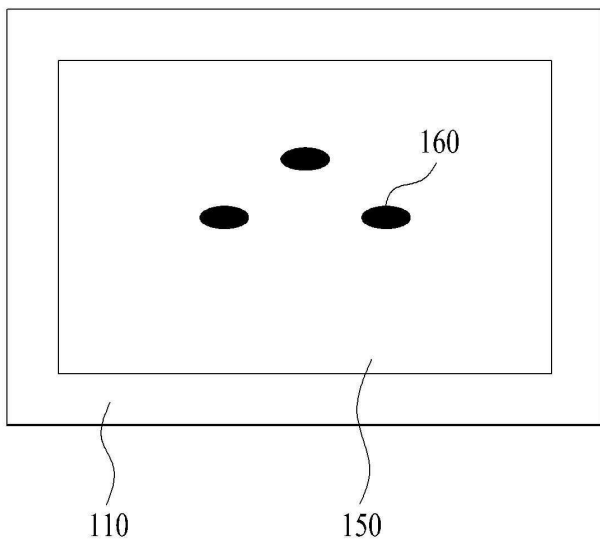
도면8a



도면8b



도면8c



도면8d

