

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2011-0082466 (43) 공개일자 2011년07월19일
(51) Int. Cl. <i>H01L 51/52</i> (2006.01) <i>H05B 33/22</i> (2006.01) (21) 출원번호 10-2010-0024126 (22) 출원일자 2010년03월18일 심사청구일자 2010년03월18일 (30) 우선권주장 1020100002412 2010년01월11일 대한민국(KR)	(71) 출원인 서울대학교산학협력단 서울 관악구 신림동 산 56-1 (72) 발명자 홍용택 서울 관악구 봉천7동 산4-2 서울대학교 교수아파트 122D동 503호 김상우 서울특별시 광진구 자양2동 현대5차아파트 501동 804호 (74) 대리인 남정길	

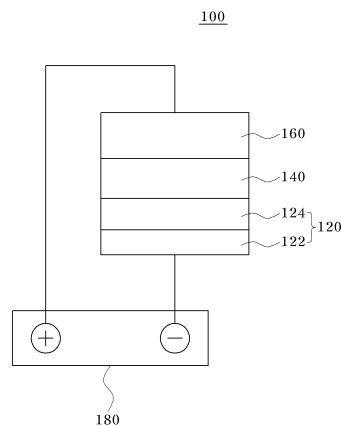
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 유기발광다이오드소자, 이의 제조방법 및 이를 이용하여 제조한 유기발광다이오드 표시장치

(57) 요약

일 실시예에 따른 유기발광다이오드소자는 가변 저항층을 포함하는 제1 전극, 상기 제1 전극 상에 배치되는 발광층 및 상기 발광층 상에 배치되는 제2 전극층을 포함한다. 상기 가변 저항층은 내부에 전도성 입자가 분산된 고분자층을 포함하며, 상기 가변 저항층의 전기적 특성은 상기 고분자층의 변형에 따라 변화한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

유기발광다이오드소자에 있어서,

가변 저항층을 포함하는 제1 전극층;

상기 제1 전극층과 이격되어 마주보도록 배치되는 제2 전극층; 및

상기 제1 전극층 및 상기 제2 전극층 사이에 개재되는 발광층을 포함하되,

상기 가변 저항층은 내부에 전도성 입자가 분산된 고분자층을 포함하며, 상기 가변 저항층의 전기적 특성은 상기 전도성 입자가 분산된 상기 고분자층의 변형에 따라 변화하는 유기발광다이오드소자.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 제1 전극층은 음극 전극층이며, 상기 제2 전극층은 투광성 양극 전극층인 유기발광다이오드소자.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 제1 전극층은 투광성 양극 전극층이며, 상기 제2 전극층은 음극 전극층인 유기발광다이오드소자.

청구항 4

제1 항 내지 제3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 전극층은 상기 가변 저항층과 금속 전극층의 층상 구조물인 유기발광다이오드소자.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 고분자층에서 발생하거나 상기 고분자층에 전달되는 열에 의해 상기 고분자층의 적어도 일부분이 팽창할 때 상기 가변 저항층의 전기적 저항이 증가하는 유기발광다이오드소자.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 전도성 입자는 니켈을 포함하고, 상기 고분자층은 광경화성 수지 또는 열경화성 수지의 재질로 이루어지는 유기발광다이오드소자.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 전도성 입자는 전도성 상자성체, 전도성 강자성체 및 이들의 조합 중에서 선택되는 어느 하나를 포함하는 유기발광다이오드소자.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 전도성 입자는 상기 고분자층 내에서의 배열이 자계에 의하여 제어되는 유기발광다이오드소자.

청구항 9

제1 항에 있어서,

상기 제2 전극층은 가변 저항층을 포함하는
유기발광다이오드소자.

청구항 10

유기발광다이오드 표시장치에 있어서,
음극 전극;
상기 음극 전극과 이격되어 마주보도록 배치되는 양극 전극;
상기 음극 전극 및 상기 양극 전극 사이에 개재되는 발광층을 포함하는 픽셀 단위를 복수 개로 포함하되,
상기 음극 전극 및 상기 양극 전극 중 적어도 하나는 가변 저항층을 포함하고,
상기 가변 저항층은 내부에 전도성 입자가 분산된 고분자층을 포함하며,
상기 가변 저항층의 전기적 특성은 상기 고분자층의 변형에 따라 변화하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 11

제10 항에 있어서,
상기 고분자층에서 발생하거나 상기 고분자층에 전달되는 열에 의해 상기 고분자층의 적어도 일부분이 팽창할 때 상기 가변 저항층의 전기적 저항이 증가하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 12

유기발광다이오드소자의 제조방법에 있어서,
투명 기판 상에 제1 전극층을 형성하는 과정;
상기 제1 전극층 상에 발광층을 형성하는 과정; 및
상기 발광층 상에 가변 저항층을 포함하는 제2 전극층을 형성하는 과정을 포함하되,
상기 가변 저항층은 내부에 전도성 입자가 분산되어 있는 고분자층을 포함하며, 상기 가변 저항층의 전기적 특성은 상기 전도성 입자가 분산되어 있는 상기 고분자층의 변형 따라 변화하는
유기발광다이오드소자의 제조방법.

청구항 13

제12 항에 있어서,
상기 고분자층에서 발생하거나 상기 고분자층에 전달되는 열에 의하여 상기 고분자층의 적어도 일부분이 팽창할 때 상기 가변 저항층의 전기 저항이 증가하는 유기발광다이오드소자의 제조방법.

청구항 14

제12 항에 있어서,
상기 전도성 입자는 니켈을 포함하고, 상기 전도성 고분자층은 광경화성 수지 또는 열경화성 수지의 재질로 이루어지는 유기발광다이오드소자의 제조방법.

청구항 15

제12 항에 있어서,
상기 가변 저항층을 포함하는 제2 전극층을 형성하는 과정은
상기 발광층 상에 금속 전극층을 형성하는 과정;
상기 전도성 입자가 분산된 고분자를 상기 금속 전극층 상에 제공하는 과정; 및
UV광 또는 열에 의해 상기 고분자를 경화시키는 과정을 포함하는 유기발광다이오드소자의 제조방법.

청구항 16

제15 항에 있어서,

상기 전도성 입자가 분산된 고분자를 상기 금속 전극층 상에 제공하는 과정은 프린팅법 또는 코팅법의 공정을 이용하는 유기발광다이오드소자의 제조방법.

청구항 17

제16 항에 있어서,

상기 전도성 입자는 전도성 상자성체, 전도성 강자성체 및 이들의 조합 중에서 선택되는 어느 하나를 포함하는 유기발광다이오드소자의 제조방법.

청구항 18

제17 항에 있어서,

상기 고분자를 UV광 또는 열에 의해 경화시키는 과정은 상기 고분자에 자계를 인가하는 과정을 추가적으로 포함하는 유기발광다이오드소자의 제조방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 출원은 대체로 유기발광다이오드소자에 관한 것으로, 보다 상세하게는 가변 저항을 포함하는 전극을 구비하는 유기발광다이오드소자, 이의 제조방법 및 이를 이용하여 제조한 유기발광다이오드 표시장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 차세대 표시장치로 각광받고 있는 발광다이오드 표시장치는 발광다이오드소자를 그 구성요소로 하고 있다. 상기 발광다이오드소자는 무기재료 또는 유기재료를 이용하여 형성할 수 있으며, 최근에는 유기발광다이오드소자를 응용하는 표시장치에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다.

[0003] 발광다이오드 표시장치의 구동 방식은 패시브 매트릭스 타입 또는 액티브 매트릭스 타입으로 나뉘 수 있는데, 현재 업계에 널리 적용되고 있는 액티브 매트릭스 타입의 경우, 박막트랜지스터를 이용하여 각 픽셀의 유기발광다이오드소자에 인가되는 전기 신호를 제어하여 화상을 표시한다.

[0004] 유기발광다이오드 표시장치의 경우, 액정소자 표시장치 등과 같은 표시장치에 비해, 액티브 매트릭스 타입의 각 픽셀 내에서 유기발광다이오드소자를 구동하기 위해서는 비교적 큰 전류가 요구된다. 따라서, 상기 유기발광다이오드소자는 별도의 전류 공급선을 갖추고 있는데, 이렇게 비교적 큰 구동 전류에서 동작하는 유기발광다이오드 소자에 대하여는 장시간 구동시의 전기적 특성에 대한 신뢰성이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 출원이 이루고자 하는 기술적 과제는 온도와 같은 환경요인이 변화함에도 불구하고 일정한 휘도를 유지하는 유기발광다이오드소자를 제공하는 것이다.

[0006] 본 출원이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 상기의 일정한 휘도를 유지하는 유기발광다이오드소자의 제조방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기의 기술적 과제를 이루기 위한 본 출원의 일 측면에 따른 유기발광다이오드소자가 개시된다. 상기 유기발광다이오드소자는 가변 저항층을 포함하는 제1 전극층, 상기 제1 전극층과 이격되어 마주보도록 배치되는 제2 전극층 및 상기 제1 전극층 및 상기 제2 전극층 사이에 개재되는 발광층을 포함한다. 상기 가변 저항층은 내부에 전도성 입자가 분산된 고분자층을 포함하며, 상기 가변 저항층의 전기적 특성은 상기 전도성 입자가 분산된 상

기 고분자층의 변형에 따라 변화한다.

[0008] 상기의 기술적 과제를 이루기 위한 본 출원의 다른 측면에 따른 유기발광다이오드소자의 제조방법이 개시된다. 상기 유기발광다이오드소자의 제조방법에 있어서, 투명 기판 상에 제1 전극층을 형성한다. 상기 제1 전극층 상에 발광층을 형성한다. 상기 발광층 상에 가변 저항층을 포함하는 제2 전극층을 형성한다. 상기 가변 저항층은 내부에 전도성 입자가 분산되어 있는 고분자층을 포함하며, 상기 가변 저항층의 전기적 특성은 상기 전도성 입자가 분산되어 있는 상기 고분자층의 변형에 따라 변화한다.

발명의 효과

[0009] 본 출원에 따르는 발광다이오드소자는 전도성 입자가 내부에 분산된 고분자층을 포함하는 가변 저항층을 구비한다. 이로써, 환경요인으로서의 온도가 증가할 때, 가변 저항층의 저항이 함께 증가함으로써 실제로 발광다이오드소자로 입력되는 전류를 일정하게 유지할 수 있다. 이와 같은 구성을 통해, 발광다이오드소자는 상기 환경요인의 변화에도 불구하고 일정한 휘도를 유지할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 출원의 일 실시 예에 따른 유기발광다이오드소자를 개략적으로 설명하는 도면이다.
 도 2는 본 출원의 일 실시 예에 따른 유기발광다이오드소자의 전기적 특성을 개략적으로 설명하는 그래프이다.
 도 3은 본 출원의 일 실시 예에 따른 가변 저항층을 개략적으로 도시하는 단면도이다.
 도 4는 본 출원의 일 실시 예에 따르는 유기발광다이오드 표시장치를 개략적으로 도시한 도면이다.
 도 5는 본 출원의 일 실시 예에 따른 유기발광다이오드소자의 제조방법을 개략적으로 나타내는 순서도이다.
 도 6 내지 도 8은 본 출원의 일 실시 예에 따른 가변 저항층을 형성하는 방법을 개략적으로 도시하는 도면이다.
 도 9는 외부 온도 및 외력 변화에 따른 전기적 저항의 변화를 측정한 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 출원의 실시 예들을 보다 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 본 출원에 개시된 기술은 여기서 설명되는 실시 예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 단지, 여기서 소개되는 실시 예들은 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 당업자에게 본 출원의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이다. 도면에서 각 장치의 구성요소를 명확하게 표현하기 위하여 상기 구성요소의 폭이나 두께 등의 크기를 다소 확대하여 나타내었다. 전체적으로 도면 설명시 관찰자 시점에서 설명하였고, 일 요소가 다른 요소 위에 위치하는 것으로 언급되는 경우, 이는 상기 일 요소가 다른 요소 위에 바로 위치하거나 또는 이들 요소들 사이에 추가적인 요소가 개재될 수 있다는 의미를 모두 포함한다. 또한, 해당 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 출원의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 본 출원의 사상을 다양한 형태로 구현할 수 있을 것이다. 그리고, 복수의 도면들 상의 동일 부호는 실질적으로 동일한 요소를 지칭한다.

[0012] 본 명세서에서 가변 저항층은 외부 환경으로부터 인가되는 전류 또는 전압과 같은 전원의 크기에 대응하여, 전기 저항 등과 같은 자신의 전기적 특성이 변화하는 층을 의미한다.

[0013] 도 1은 본 출원의 일 실시 예에 따른 유기발광다이오드소자를 개략적으로 설명하는 도면이다. 도 1을 참조하면, 유기발광다이오드소자(100)는 제1 전극층(120), 발광층(140) 및 제2 전극층(160)을 포함한다. 도시된 바와 같이, 제1 전극층(120)은 외부 전원(180)의 음극에 전기적으로 연결되며, 유기발광다이오드소자(100)의 음극 전극으로 작용할 수 있다. 제2 전극층(160)은 외부 전원(180)의 양극에 전기적으로 연결되며, 유기발광다이오드소자(100)의 양극 전극으로 작용할 수 있다. 도시되지는 않았지만, 다른 실시 예에 있어서, 제1 전극층(120)은 외부 전원(180)의 양극에 전기적으로 연결되며, 유기발광다이오드소자(100)의 양극 전극으로 작용할 수 있다. 제2 전극층(160)은 외부 전원(180)의 음극에 전기적으로 연결되며, 유기발광다이오드소자(100)의 음극 전극으로 작용할 수 있다.

[0014] 유기발광다이오드소자(100)에서 외부 전원이 인가되면, 제1 전극층(120) 및 제2 전극층(160)이 전자 및 홀을 각각 발광층(140)으로 제공하고, 상기 전자 및 홀은 발광층(140)내에서 재결합하여 여기자(excitation)를 발생시킨다. 상기 발생된 여기자는 낮은 에너지 레벨로 전이하며 에너지를 방출하는데, 이때 방출되는 상기 에

너지는 빛의 형태를 띤다.

- [0015] 본 출원의 일 실시 예에 있어서, 유기발광다이오드소자(100)의 제1 전극층(120)은 가변 저항층(122)을 포함한다. 본 명세서에서, 제1 전극층(120) 또는 제2 전극층(120)이 소정의 가변 저항층을 포함한다는 의미는 상기 가변 저항층이 제1 전극층(120) 또는 제2 전극층(120)의 일부를 이루거나, 또는 상기 가변 저항층이 제1 전극층(120) 또는 제2 전극층(120)과 전기적으로 연결되는 경우를 모두 포함한다. 이로써, 상기 가변 저항층은 외부 전원으로부터 제1 전극층(120) 또는 제2 전극층(120)에 인가되는 전류 또는 전압의 크기에 영향을 미칠 수 있도록 구성된다.
- [0016] 일 실시 예에 있어서, 제1 전극층(120)은 가변 저항층(122)과 금속 전극층(124)을 포함하는 층상 구조물일 수 있다. 가변 저항층(122)은 내부에 전도성 입자가 분산된 고분자층을 포함하도록 구성될 수 있다. 유기발광다이오드소자(100)가 발광 동작을 할 때, 가변 저항층(122)의 전기적 특성은 상기 전도성 입자가 분산된 상기 고분자층의 온도에 따라 변화할 수 있다. 일 예로서, 상기 고분자층의 온도가 증가할 때 상기 가변 저항층(122)의 저항이 증가할 수 있다. 상기 전도성 입자가 분산되어 있는 상기 고분자층의 구성 및 동작에 관하여는 이하에서 별도로 상술하기로 한다.
- [0017] 금속 전극층(124)은 외부 전원으로부터 가변 저항층(122)을 거쳐 인가받은 전압에 대응하여 발광층(140)에 전자 또는 홀을 제공한다. 도 1에 도시된 바와 같이, 제1 전극층(120)이 음극 전극으로, 제2 전극층(160)이 양극 전극으로 작용할 때, 금속 전극층(124)은 발광층(140)으로 전자를 제공할 수 있다. 일 예로서, 금속 전극층(124)은 알루미늄(Al), 마그네슘은(MgAg) 합금, 알루미늄리튬(AlLi) 합금 등을 포함할 수 있지만, 이에 한정되지는 않고 발광층(140)으로의 전자 주입 효율이 좋은 재료로서 공지의 다른 다양한 물질도 포함할 수 있다. 다른 실시 예로서, 도시되지는 않았지만, 제1 전극층(120)이 양극 전극으로, 제2 전극층(160)이 음극 전극으로 작용할 때, 금속 전극층(124)은 발광층(140)으로 홀을 제공할 수 있다. 이 경우, 금속 전극층(124)은 일 예로서, 인듐 주석산화물(ITO), 바나듐산화물(VO), 몰리브덴산화물(MoO), 루테튬산화물(RuO) 등을 포함할 수 있지만, 이에 한정되지는 않고, 홀의 주입 효율이 좋은 재료로서 공지의 다른 다양한 물질도 포함할 수 있다.
- [0018] 제2 전극층(160)은, 도시된 바와 같이, 양극 전극으로 작용할 때, 외부 전원(180)으로부터 인가되는 전원에 대응하여 발광층(140)으로 홀을 제공할 수 있다. 양극 전극으로서 제2 전극층(160)은 발광층(140)에서 발생한 빛을 외부로 방출하는 투명 전극일 수 있다. 양극 전극으로서 금속 전극층(124)은 일 예로서, 인듐주석산화물(ITO), 바나듐산화물(VO), 몰리브덴산화물(MoO), 루테튬산화물(RuO) 등을 적용할 수 있지만, 이에 한정되지는 않고, 홀의 주입 효율이 좋은 재료로서 공지의 다양한 물질도 적용할 수 있다. 도시되지는 않았지만, 다른 실시 예에 있어서, 제1 전극층(120)이 양극 전극인 경우, 제2 전극층(160)은 음극 전극으로 작용할 수 있다. 제2 전극층(160)은 일 예로서, 알루미늄(Al), 마그네슘은(MgAg) 합금, 알루미늄리튬(AlLi) 합금 등을 포함할 수 있지만, 이에 한정되지는 않고 발광층(140)으로의 전자 주입 효율이 좋은 재료로서 공지의 다른 다양한 물질도 적용할 수 있다.
- [0019] 몇몇 다른 실시 예들에 있어서, 제2 전극층(160)은 가변 저항층을 추가적으로 포함할 수 있다. 상기 가변 저항층은 제1 전극층(120)의 가변 저항층(122)과 실질적으로 동일할 수 있다. 이 경우, 제2 전극층(160)은 상기 가변 저항층과 금속 전극층의 층상 구조물일 수 있다. 상기 금속 전극층은 제1 전극층(120)의 금속 전극층(124)과 실질적으로 동일할 수 있다.
- [0020] 발광층(140)은 제1 전극층(120) 및 제2 전극층(160)으로부터 각각 주입된 전자 및 홀을 재결합시켜 여기자를 형성시키고, 여기자의 전이를 통해 빛을 발생시킨다. 발광층(140)은 발광효율(예로서, 양자효율) 및 전자 또는 홀의 이동도가 우수하며, 균질의 막질을 구현할 수 있는 공지의 재료를 적용할 수 있다. 일 예로서, 발광층(140)은 저분자계 재료로서, 알루미늄 이온과 유기물의 결합체인 트리스알루미늄(Alq)를 포함할 수 있다. 다른 예로서, 발광층(140)은 복수의 다중결합을 가지는 파이(π) 공역 폴리머 또는 저분자계 색소 재료를 함유한 폴리머 등 다양한 공지의 고분자계 발광재료를 포함할 수 있다.
- [0021] 다른 실시 예들에 의하면, 유기발광다이오드(100)은 제1 전극층(120) 또는 제2 전극층(160)과 발광층(140) 사이에, 전자 유송층, 홀 유송층, 전자 주입층 또는 홀 주입층을 부가적으로 포함할 수 있다. 상술한 상기 전자 유송층, 홀 유송층, 전자 주입층 또는 홀 주입층은 전자 또는 홀을 발광층(140)으로 주입하거나 또는 이송하는 효율을 증가하기 위한 것으로서, 다양한 공지의 재료들을 적용하여 공지의 다양한 구조로 형성할 수 있다.
- [0022] 도 2는 본 출원의 일 실시 예에 따른 유기발광다이오드소자의 전기적 특성을 개략적으로 설명하는 그래프이다. 우선, 도 2의 I가 가리키는 전압-전류 특성 그래프는 종래의 유기발광다이오드소자가 동작할 때, 상기 종래의

유기발광다이오드소자가 가지는 전기적 특성을 보여준다. 상기 종래의 유기발광다이오드소자는 유기발광다이오드소자의 전극층이 가변 저항층을 구비하지 않는다. 본 출원의 발명자는, 일 예로서, 온도와 같은 환경요인이 변화할 때, 상기 유기발광다이오드소자 양단의 전압-전류 특성 및 발광 특성이 달라질 수 있음을 발견하였다. 여기서, 상기 유기발광다이오드소자에 영향을 주는 환경요인으로서의 온도란, 상기 유기발광다이오드소자 자체의 온도 또는 상기 유기발광다이오드소자가 배치되어 인접하고 있는 기관, 모듈, 패키지, 제품 등의 환경이 가지는 온도를 포괄하는 개념이다.

[0023] 일 실시 예에 있어서, 도시된 바와 같이, 상기 환경요인으로서의 상기 온도가 증가할 수록, I의 전압-전류 그래프가 I' 로 이동할 수 있다. 도 2의 I의 전압-전류 그래프가 I' 로 이동하는 것은, 상기 환경요인으로서의 상기 온도가 증가하게 될 때, 상기 종래의 유기발광다이오드소자를 구성하는 유기반도체물질내의 전하 이동도(carrier mobility)가 증가하거나, 전극으로부터 상기 유기반도체물질 방향으로 전하가 상대적으로 용이하게 주입되기 때문인 것으로 추정되나, 꼭 이러한 이론에 한정되어 설명되지 않을 수도 있다. I의 전압-전류 그래프가 I' 로 이동함에 따라, 동일 전압에서 상대적으로 큰 전류가 상기 종래의 유기발광다이오드소자를 통해 흐를 수 있게 된다. 일 예로서, 전압 V1에서 상기 종래의 유기발광다이오드소자에 흐르는 전류값은 I1에서 I2로 증가한다. 이에 따라, 상기 종래의 유기발광다이오드소자로 주입되는 전자 및 홀의 양이 증가할 수 있으며, 상기 발광층 내에서 방출되는 빛의 양은 증가할 수 있다. 결론적으로, 상기 환경요인으로서의 온도가 변화함에 따라, 상기 종래의 유기발광다이오드소자의 휘도가 변화할 수 있다.

[0024] 본 출원의 실시 예들에서는 적어도 하나의 전극층(120 또는 160)이 가변 저항층을 포함한다. 이로서, 유기발광다이오드소자(100)에 흐르는 전류값이 증가하는 경우, 상기 가변 저항층의 저항이 함께 증가하여 유기발광다이오드소자(100)에 흐르는 전류를 감소시킬 수 있다. 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 가변 저항층의 저항이 증가함에 따라, 유기발광다이오드(100)의 전기적 저항값은 일 예로서, 상기 종래의 유기발광다이오드소자의 저항선 R' 에서 R" 로 이동할 수 있다. 이에 따라, 유기발광다이오드(100)내에 흐르는 전류값은 저항선 R" 을 따르도록 감소될 수 있다. 일 예로서, 상기 가변 저항층의 저항이 증가함에 따라, 전압 V1에서 I1 에서 I2 값으로 증가한 전류값은 약 I3 값으로 갖도록 감소할 수 있다. 이로서, 유기발광다이오드소자(100)로 주입되는 전자 및 홀의 양을 억제시킬 수 있어서, 유기발광다이오드소자(100)의 환경 변화에도 불구하고 유기발광다이오드소자(100)의 휘도를 균일하게 유지시킬 수 있다.

[0025] 도 3은 본 출원의 일 실시 예에 따른 가변 저항층을 개략적으로 도시하는 단면도이다. 도 3의 (a)는 유기발광다이오드소자에 적용되기 전의 가변 저항층의 단면도이며, 도 3의 (b) 및 (c)는 유기발광다이오드소자에서 동작하는 가변 저항층의 단면도이다. 도 3의 (a)를 참조하면, 가변 저항층(300)은 전도성 입자(310)가 내부에 분산된 고분자층(320)을 포함한다. 이로서, 도시된 바와 같이, 고분자층(320)은 내부에 분산되어 분포하는 전도성 입자(310)를 포함할 수 있으며, 전체로서 두께 방향(즉, T 방향) 또는 길이 방향(즉, L 방향) 등으로 전기적 전도성을 가질 수 있다. 고분자층(320)은 예로서 광경화성 수지 또는 열경화성 수지의 재질일 수 있다. 상기 광경화성 수지는 예로서 포토레지스트일 수 있다. 상기 열경화성 수지는 예로서 에폭시(epoxy), PDMS(polydimethylsiloxane) 등일 수 있다. 다만, 상기의 예시는 이해를 위한 예시로서, 상기한 예시 이외에도 고분자층(320)의 재료로서 다양한 종류의 경화 가능한 수지가 사용될 수 있다. 일 실시 예로서, 내부에 전도성 입자(310)가 분산되어 있는 고분자층(320)은 상기 광경화성 수지 또는 상기 열경화성 수지에 전도성 입자(310)를 분산시킨 후 상기 광경화성 수지 또는 상기 열경화성 수지를 경화하여 얻을 수 있다.

[0026] 전도성 입자(310)는 고분자층(320) 내에 분산되어 존재하며, 예로서, 전기적 전도성을 지닌 금속 입자일 수 있다. 전도성 입자(310)는 가변 저항층(300)이 전기적 전도성을 가지도록 고분자층(320) 내부에서 전하의 이동 경로로서 작용할 수 있다. 일 실시 예에 의하면, 전도성 입자(310)는 자성체 일 수 있다. 자성을 지니는 전도성 입자(310)는 예로서 전도성 상자성체, 전도성 강자성체, 전도성 반자성체 및 이들의 조합 중에서 선택되는 적어도 어느 하나일 수 있다. 상기 전도성 강자성체는 예로서 니켈일 수 있다. 자성을 지니는 전도성 입자(120)는 외부로부터 인가되는 자계에 의하여 고분자층(320) 내에서의 분포 및 밀도가 제어될 수 있다. 상기 자계에 의하여 전도성 입자(120)의 고분자층(320) 내에서 밀도 및 분포를 조절하는 경우, 고분자층(320) 내부에서 전하 이동도를 효율적으로 증가시킬 수 있다.

[0027] 도 3의 (b) 및 (c)를 참조하면, 환경요인으로서의 온도가 변화할 경우, 가변 저항층(300)의 전기적 저항이 변화할 수 있다. 여기서, 환경요인으로서의 온도는 가변 저항층(300) 자체의 온도 또는 가변 저항층(300)이 배치되는 기관 등의 주변 환경의 온도를 포괄하는 개념이다. 도 3의 (b)를 참조하면, 가변 저항층(300)의 양단에 외부 전원이 인가될 때 가변 저항층(300)을 통하여 전류가 흐르게 된다. 상기 환경요인으로서의 온도가 증가하면, 가변 저항층(300)의 전기적 저항은 증가할 수 있다. 구체적으로, 상기 환경요인으로서의 온도가 증가할 때, 고분

자층(320)에서 발생하거나 고분자층(320)에 전달되는 열에 의해 고분자층(320)이 구조적으로 변형될 수 있다. 도시된 바와 같이, 일 예로서, 상기 열에 의해 고분자층(320)은 길이 방향(즉, L 방향) 및 두께 방향(즉, T 방향)으로 팽창할 수 있다. 또, 도 3의 (b)의 단면도에서는 도시되지는 않았지만, 상기 열에 의해 고분자층(320)은 너비 방향(즉, L 방향과 T 방향 모두에 수직인 방향)으로도 팽창할 수 있다. 이와 같은 고분자층(320)의 팽창은 고분자층(320) 내부에 존재하는 전도성 입자(310) 상호 간의 거리를 증가시켜 전도성 입자(310) 간의 접촉 면적을 감소시킬 수 있다. 이로서, 가변 저항층(300)의 길이 방향 또는 두께 방향으로 이동하는 전하에 대한 전기적 저항이 증가하여 전하의 전기 전도도가 감소할 수 있다. 이와 반대로, 도 3의 (c)에 도시된 바와 같이, 상기 환경요인으로서의 온도가 감소하게 될 때, 고분자층(320)에서 발생하거나 고분자층(320)에 전달되는 열이 감소하게 된다. 상기 열의 감소는 팽창했던 고분자층(320)의 부피를 수축시킬 수 있다. 고분자층(320)의 부피 수축은 전도성 입자(310)간의 거리 감소 및 접촉 면적의 증가를 가져올 수 있다. 전도성 입자(310)간의 상기 거리 감소 및 접촉 면적의 증가는 상기 가변 저항층(300)의 길이 방향 또는 두께 방향으로 이동하는 전하에 대한 전기적 저항이 감소하여 전하의 전기 전도도가 증가할 수 있다. 상술한 작용을 통해, 가변 저항층(300)은 환경요인으로서의 온도 변화에 응답하여 저항을 변화시킴으로써, 가변 저항층(300)을 통과하여 상기 유기발광다이오드 소자에 입력되는 전류의 양을 조절할 수 있다. 이로서, 상기 유기발광다이오드소자에 입력되는 전류의 양을 환경요인의 변화와 무관하게 안정화시킬 수 있다.

[0028] 도 4는 본 출원의 일 실시 예에 따르는 유기발광다이오드 표시장치를 개략적으로 도시한 도면이다. 구체적으로, 도 4의 (a)는 유기발광다이오드 표시장치의 픽셀을 개략적으로 도시하는 전개도이며, 도 4의 (b)는 도 4의 (a)에 도시된 유기발광다이오드 표시장치의 픽셀의 동작 회로를 나타내는 도면이다.

[0029] 도 4의 (a)를 참조하면, 유기발광다이오드 표시장치(400)는 음극 전극(420), 발광층(440), 구동회로(450) 및 양극 전극(460)을 포함한다. 음극 전극(420) 및 양극 전극(460)은 도 1과 관련하여 상술한 음극 전극층(120) 및 양극 전극층(160)과 실질적으로 동일하며, 음극 전극(420) 및 양극 전극(460) 중 적어도 하나는 가변 저항층 및 금속 전극층을 포함한다. 상기 가변 저항층 및 상기 금속 전극층은 도 1과 관련하여 상술한 가변저항층(122) 및 금속 전극층(124)과 실질적으로 동일하다. 발광 다이오드 표시장치(400)는 픽셀 단위(480) 내에서 구동회로(450)가 제공하는 신호에 따라, 음극 전극(420) 및 양극 전극(460) 사이에 소정의 전압을 인가하여 발광층(440)에서 빛을 방출하도록 한다. 발광층(440)은 유기박막물질로 형성될 수 있다. 유기발광다이오드 표시장치는 소정의 선택되는 픽셀 단위의 발광을 위해, N 개의 주사선($X_1, X_2, \dots, X_n, X_{n+1}, \dots, X_N$, N은 정수), 데이터선($Y_1, Y_2, \dots, Y_n, Y_{n+1}, \dots, Y_N$, N은 정수) 및 전류공급선($P_1, P_2, \dots, P_n, P_{n+1}, \dots, P_N$, N은 정수)을 구비할 수 있다. 소정의 픽셀 단위(480)의 발광을 위해, 구동회로(450)는 주사선(X_n), 데이터선(Y_n) 및 전류공급선(P_n)을 이용할 수 있다.

[0030] 도 4의 (b)를 참조하면, 픽셀 단위(480)의 구동회로(450)는 스위치소자(461), 저장 캐패시터(462) 및 전류구동소자(463)를 포함한다. 유기발광다이오드소자(465)는 도 4의 (a)의 음극 전극(420), 발광층(440) 및 양극 전극(460)을 포함한다. 스위치소자(461)의 턴온 신호에 의해 소정의 픽셀 단위(461)의 구동 신호가 저장 캐패시터(462)에 저장될 수 있다. 이후에, 발광다이오드소자(465)는 전류구동소자(463)의 턴온 신호에 의해 전류공급선(P_n)으로부터 양극 전압을 제공받는다. 유기물질인 발광층(440)을 구비하는 유기발광다이오드소자(465)가 발광하기 위해서는 상대적으로 큰 전류가 필요하며 이를 위해 전류공급선(P_n)이 데이터선(Y_n)과 별도로 배치된다. 본 출원의 일 실시 예에 따른 유기발광다이오드소자(465)의 음극 전극(420) 또는 양극 전극(460) 중 적어도 하나는 가변 저항층을 구비함으로써, 유기발광다이오드소자(465)의 상기 환경요인으로서의 온도가 변화할 때 유기발광다이오드소자(465)로 입력되는 전류값을 안정화시킬 수 있다.

[0031] 도 5는 본 출원의 일 실시 예에 따른 유기발광다이오드소자의 제조방법을 개략적으로 나타내는 순서도이다. 도 5를 참조하면, 먼저 510 블록에서, 투명 기판 상에 제1 전극층을 형성한다. 상기 투명 기판은 유기발광다이오드 소자에서 발생하는 빛을 외부로 방출하기 위한 것으로, 유리, 퀴즈(SiO_2), 사파이어(Al_2O_3) 등의 재질을 포함할 수 있다. 상기 제1 전극층은 일 예로서, 인듐주석산화물(ITO), 마나듐산화물(VO), 몰리브덴산화물(MoO_3), 루테튬산화물(RuO_3) 등의 투광성 물질을 포함할 수 있다. 상기 제1 전극층은 스퍼터링, 원자층증착법, 증발법 등의 공지의 기술로 형성할 수 있다.

[0032] 520 블록에서, 상기 제1 전극층 상에 발광층을 형성한다. 일 실시 예에 따르면, 상기 유기발광다이오드소자의 상기 발광층은, 일 예로서, 저분자계 재료로서, 알루미늄 이온과 유기물의 결합체인 트리스알루미늄(Alq_3)을 포함할 수 있다. 다른 예로서, 발광층은 복수의 다중결합을 가지는 파이(π) 공역 폴리머 또는 저분자계 색소 재료를 함유한 폴리머 등 다양한 공지의 고분자계 발광재료를 포함할 수 있다. 상기 발광층은 진공증착법, 프린팅

법, 도포법 등으로 형성할 수 있지만, 이에 한정되지는 않고 공지의 다양한 증착법이 적용될 수 있다.

[0033] 530 블록에서, 상기 발광층 상에 가변 저항층을 포함하는 제2 전극층을 형성한다. 일 실시 예에 따르면, 531 블록에서 금속 전극층을 형성한다. 상기 금속 전극층은 상기 제2 전극층이 음극 전극으로 사용되는 경우, 일 예로서, 알루미늄(Al), 마그네슘(Mg), 합금, 알루미늄리튬(AlLi) 합금 등을 포함할 수 있다. 또는 이에 한정되지는 않고, 발광층으로의 전자 주입 효율이 좋은 재료로서 공지의 다른 다양한 물질을 포함할 수 있다. 다른 실시 예로서, 제2 전극층이 양극 전극으로 작용할 때, 금속 전극층은 일 예로서, 인듐주석산화물(ITO), 바나듐산화물(VO), 몰리브덴산화물(MoO), 루테튬산화물(RuO) 등을 포함할 수 있다. 또는 이에 한정되지는 않고, 홀의 주입 효율이 좋은 재료로서 공지의 다른 다양한 물질을 포함할 수 있다. 상기 금속 전극층은 스퍼터링, 원자층증착법, 증발법, 화학기상증착법 등의 공지의 다양한 증착법에 의해 형성될 수 있다.

[0034] 532 블록에서, 상기 금속 전극층 상에 전도성 입자가 분산된 고분자를 상기 금속 전극층 상에 제공한다. 상기 고분자는 예로서 광경화성 수지 또는 열경화성 수지일 수 있다. 상기 광경화성 수지는 예로서 포토레지스트일 수 있다. 상기 열경화성 수지는 예로서 에폭시(epoxy), PDMS(polydimethylsiloxane) 등일 수 있다. 상기 전도성 입자는 예로서, 전기적 전도성을 지닌 금속 입자일 수 있다. 일 실시 예에 의하면, 상기 전도성 입자는 자성체일 수 있다. 자성을 지니는 상기 전도성 입자는 예로서 전도성 상자성체, 전도성 강자성체, 전도성 반자성체 및 이들의 조합 중에서 선택되는 적어도 어느 하나일 수 있다. 상기 전도성 강자성체는 예로서 니켈일 수 있다. 상기 전도성 입자는 상기 고분자 내에 고르게 분산되도록 한 다음, 코팅법 또는 프린팅법에 의하여 상기 고분자를 상기 금속 전극층 상에 제공한다.

[0035] 533 블록에서, UV광 또는 열에 의해 상기 고분자를 경화시킨다. 상기 UV광 또는 상기 열에 의해 경화시킴으로써, 상기 전도성 입자를 내부에 포함하는 고분자층으로서의 상기 가변 저항층을 형성할 수 있다. 일 실시 예에 의하면, 상기 UV광 또는 상기 열에 의해 상기 고분자를 경화시킬 때, 외부로부터 자계를 인가하는 공정을 추가로 진행할 수 있다. 상기 고분자에 분산된 전도성 입자가 자성체일 경우, 외부에서 인가되는 자계에 의하여 상기 전도성 입자는 상기 고분자층 내에서 규칙적으로 정렬되도록 제어하여 분포 및 밀도를 조절할 수 있다. 상기 자계에 의하여 전도성 입자의 고분자층 내에서의 밀도 및 분포를 조절하는 경우, 고분자층 내부에서 전하 이동도를 효율적으로 증가시킬 수 있다. 상기 자계에 의하여 상기 전도성 입자는 상기 고분자층 내에서 전하의 이동을 효율적으로 증가시킬 수 있다. 몇몇 실시 예들에 따르면, 상기 제1 전극층을 형성할 때, 상기 투명 기판과 상기 제1 전극층 사이에 블록 530에서 상술한 상기 가변 저항층을 부가적으로 형성할 수 있다.

[0036] 결과적으로, 블록 510 내지 블록 530을 포함하는 공정을 진행함으로써, 적어도 하나의 가변 저항층을 포함하는 전극층을 구비하는 발광다이오드소자를 형성할 수 있다.

[0037] 도 6 내지 도 8은 본 출원의 일 실시 예에 따른 가변 저항층을 형성하는 방법을 개략적으로 도시하는 도면이다. 도 6을 참조하면, 금속 전극층(610) 상에 전도성 입자(620)를 포함하는 고분자(630)를 제공한다. 고분자(630)를 제공하는 공정은 도 5의 블록 532와 관련하여 상술한 공정과 실질적으로 동일하므로, 중복을 배제하기 위해 상세한 설명은 생략한다.

[0038] 도 7을 참조하면, 고분자(630)에 자계를 인가하여 고분자(630) 내에 분산되어 있는 전도성 입자(620)를 정렬한다. 이 경우, 전도성 입자(620)는 자성을 가지는 입자일 수 있다. 자성을 지니는 전도성 입자(620)는 예로서 전도성 상자성체, 전도성 강자성체, 전도성 반자성체 및 이들의 조합 중에서 선택되는 적어도 어느 하나일 수 있다. 자성을 지니는 전도성 입자(620)는 외부에서 가해지는 자계에 의하여 고분자(630) 내에서 정렬될 수 있다. 일례로, 자성을 지니는 전도성 입자(620)는 상기 자계에 평행한 방향으로 정렬될 수 있다. 자성을 지니는 전도성 입자(620)의 정렬 방향, 밀도, 분포 등은 전도성 입자(620)에 가해지는 상기 자계의 세기, 방향, 상기 자계를 가하는 시간 등에 의하여 조절될 수 있다. 도시된 바와 같이, 상기 자계는 서로 다른 극성을 가지는 영구자석(730A) 및 영구자석(730B)에 의하여 제공될 수 있다. 일 실시 예로서, 상기 자계는 영구자석(730A, 730B)과 고분자(630) 사이에 개재되는 강자성체 구조물(710)을 통하여 전도성 입자(620)에 가해질 수 있다. 이 경우, 강자성체 구조물(710)의 배치, 단면적 등의 조절을 통하여 전도성 입자(620)에 가해지는 상기 자계의 방향, 면적, 밀도 등을 용이하게 조절할 수 있다. 강자성체 구조물(710)의 재료로서 다양한 강자성체 재료가 사용될 수 있다. 강자성체 구조물(480)의 재료는 예로서 철일 수 있다. 다른 실시 예로서, 도면에 도시된 바와 달리, 상기 자계는 전자석(미도시)에 의하여 전도성 입자(620)에 가해질 수 있다. 상기 전자석의 배치, 상기 전자석의 크기, 상기 전자석에 가해지는 전류 또는 전압 등을 조절하면, 전도성 입자(620)에 가해지는 상기 자계의 방향, 면적, 세기 등을 용이하게 조절할 수 있다.

[0039] 도 8을 참조하면, 전도성 입자(620)가 배열된 고분자(630)를 경화시켜, 전도성 고분자층(810)을 형성한다. 고분

자(630)는 예로서 UV광 또는 열에 의하여 경화될 수 있다. 후속 공정에서, 전도성 입자(620)가 밀집된 고분자(630) 부분을 패터닝하여 남기고, 전도성 입자(620)의 분포도가 낮은 고분자(630) 부분을 제거함으로써, 금속 전극층(610) 상에 가변 저항층을 형성할 수 있다.

[0040] 몇몇 실시예들에 의하면, 도 7과 관련하여 설명한 자계를 인가하는 공정은 도 8과 관련하여 상술한 경화공정과 동시에 진행할 수 있다. 또다른 몇몇 실시예들에 의하면, 도 7과 관련하여 설명한 자계를 인가하는 공정을 생략할 수 있다. 즉, 도 6 및 도 8과 관련하여 상술한 바와 같이, 금속 전극층(610) 상에 전도성 입자(620)를 포함하는 고분자(630)를 제공하고, 고분자(630)를 UV 또는 열에 의해 경화시킴으로써, 전도성 고분자층(810)을 형성할 수 있다.

[0041] 여러 실시예들을 통하여 상술한 바와 같이, 본 출원의 유기발광다이오드소자는 제1 전극층, 상기 제1 전극층과 이격되어 마주보는 제2 전극층, 상기 제1 전극층 및 상기 제2 전극층 사이에 개재되는 발광층을 포함한다. 상기 제1 전극층 및 상기 제2 전극층 중 적어도 하나는 가변 저항층을 포함한다. 상기 가변 저항층은 상기 발광다이오드소자로 입력되는 전류값이 증가할수록 전기적 저항을 증가시키고, 전류값이 감소하면 전기적 저항을 감소시킨다. 이를 통하여, 상기 발광다이오드소자가 과도한 입력 전류값에 의하여 열화되는 것을 미연에 방지할 수 있다.

[0042] 이하에서는 상술한 본 출원에 개시된 기술의 구성을 보다 명확히 설명하는 실시예를 기재한다. 본 출원의 실시예들의 가변 저항층으로 적용되는 전도성 입자를 포함하는 전도성 고분자 재료의 제조 방법 및 제조된 상기 전도성 고분자 재료에 대하여, 외력 또는 열과 같은 외부 환경 변화에 따른 전기적 특성의 변화를 설명하도록 한다.

[0043] [실시예]

[0044] 전도성 고분자 재료의 제조

[0045] 전도성 고분자 재료의 제조를 위하여 고분자 재료로서 PDMS는 DOW CORNING 사의 SYLGARD-184를 사용하였다. 전도성 입자의 충전제는 지름 $5\mu\text{m}$ 를 가지는 흑연 분말과 지름 $2\mu\text{m}$ 를 가지는 니켈 분말을 각각 사용하였으며, 실시예에서는 이들을 서로 비교하였다.

[0046] 전도성 고분자 재료의 제조 방법은 다음과 같다. 먼저 고분자 재료인 상기 SYLGARD-184의 베이스와 경화제를 10:1의 질량비로 섞는다. 상기 베이스와 상기 경화제가 섞인 고분자 재료에 상기 전도성 입자의 충전제를 혼합한다. 상기 전도성 입자의 충전제가 혼합된 재료는 진공 상태에서 기포를 모두 빼낸 뒤, 150°C 로 유지된 핫플레이트에서 10분간 가열해 완전히 경화시킨다. 상기 전도성 입자의 충전제 비율은 흑연 분말 및 니켈 분말 각각에 대하여 30 wt%로 고정하였다. 또한, 니켈 분말을 자체에 노출시켜 상기 전도성 고분자 복합재료를 제조하는 경우는 니켈 분말의 비율을 15wt%로 충전하고 전극방향의 자체 속에서 10분간 노출시킨 뒤 경화시켜 형성하였다.

[0047] [실험예]

[0048] 흑연분말 30wt%, 니켈분말 15wt% 및 니켈분말 30wt%가 분산된 각각의 전도성 고분자 재료에 대하여 $5\text{mm} \times 3\text{mm} \times 4.5\text{mm}$ 크기의 직육면체 형태의 시편을 제작하였다. 상기 시편의 위 아래면에 전극을 부착한 후 저항을 측정하였다.

[0049] [평가]

[0050] 도 9는 온도 및 외력 변화에 따른 전기적 저항의 변화를 측정한 그래프이다. 본 실시예의 전도성 고분자 재료는 온도 변화뿐 아니라, 외력의 인가여부에 의해 전기적 저항이 변화한다. 도 9의 (a)는 자체가 인가되지 않은 니켈 분말 30wt%가 분산된 경우 (b)는 흑연 분말 30wt%가 분산된 경우이며, (c)는 자체가 인가된 니켈 분말 15wt%가 분산된 경우를 각각 가리킨다. 도 9의 (a), (b) 및 (c) 모두에 대하여, 온도 증가에 따라 전기적 저항

이 전체적으로 증가하는 경향을 보여준다. 구체적으로, 니켈 분말이 분산된 전도성 고분자 재료는 온도와 외력 변화에 따라 비저항이 일관성 있게 변화하는 것을 보여준다. 즉, 각각의 온도에서 외력으로 압축 응력이 작용하는 경우, 압력 응력이 인가되지 않았을 때 보다 전기적 저항이 낮아지는 경향을 보여 준다. 이에 반하여, 도 7의 (b)의 흑연 분말을 충전한 경우, 온도가 90℃ 일 때, 외력이 압축 응력으로 작용할 때 오히려 저항이 증가하는 것으로 관측됨으로써, 온도 변화 이외에 압력 변화에 따른 전기적 저항의 변화는 일관성 있는 모습을 보이지 못하고 있다. 도 7의 (c)를 참조하면, 니켈 분말 15wt%가 분산된 경우로서, 일정 방향의 자기장에 노출시켜 제조하였다. 이 경우, 도 7의 (a)에 비하여 니켈 분말의 함량이 절반에 해당하지만 오히려 전기적 저항과 같은 전기적 특성이 상대적으로 우수한 것을 알 수 있다.

[0051]

상기로부터, 본 개시의 다양한 실시 예들이 예시를 위해 기술되었으며, 아울러 본 개시의 범주 및 사상으로부터 벗어나지 않고 가능한 다양한 변형 예들이 존재함을 이해할 수 있을 것이다. 그리고, 개시되고 있는 상기 다양한 실시 예들은 본 개시된 사상을 한정하기 위한 것이 아니며, 진정한 사상 및 범주는 하기의 청구항으로부터 제시될 것이다.

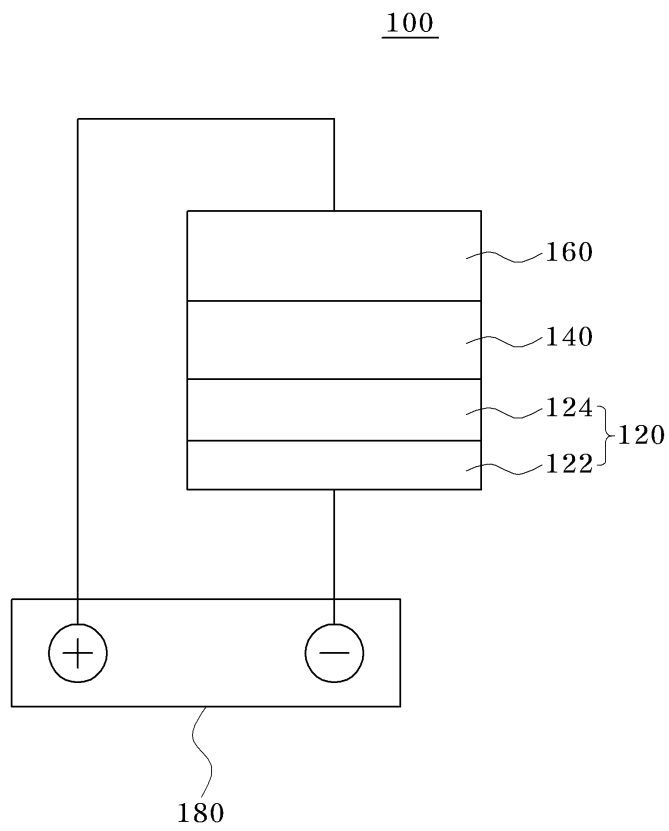
부호의 설명

[0052]

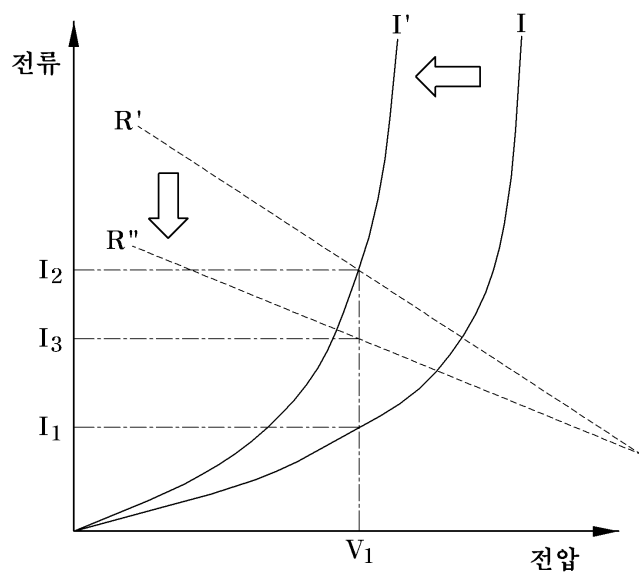
100: 유기발광다이오드소자, 120: 제1 전극층, 122: 가변 저항층, 124: 금속 전극층, 140: 발광층, 160: 제2 전극층 180: 외부 전원,
300: 가변 저항층, 310: 전도성 입자, 320: 고분자층,
400: 유기발광다이오드 표시장치, 420: 음극 전극, 440: 발광층, 450: 구동회로, 460: 양극 전극, 461: 스위치 소자, 462: 저장 캐패시터, 463: 전류구동소자, 465: 유기발광다이오드소자, 480: 강자성체 구조물,
610: 금속 전극층, 620: 전도성 입자, 630: 고분자,
710: 강자성체 구조물, 730A, 730B: 영구자석,
810: 전도성 고분자층

도면

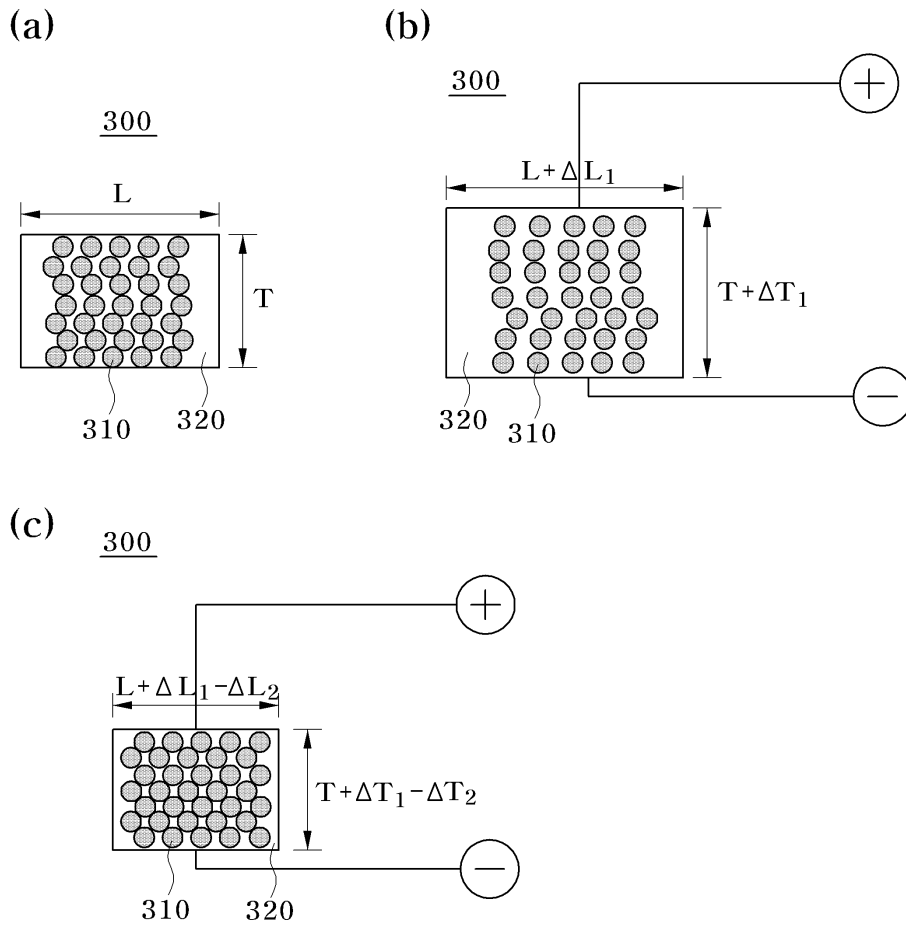
도면1



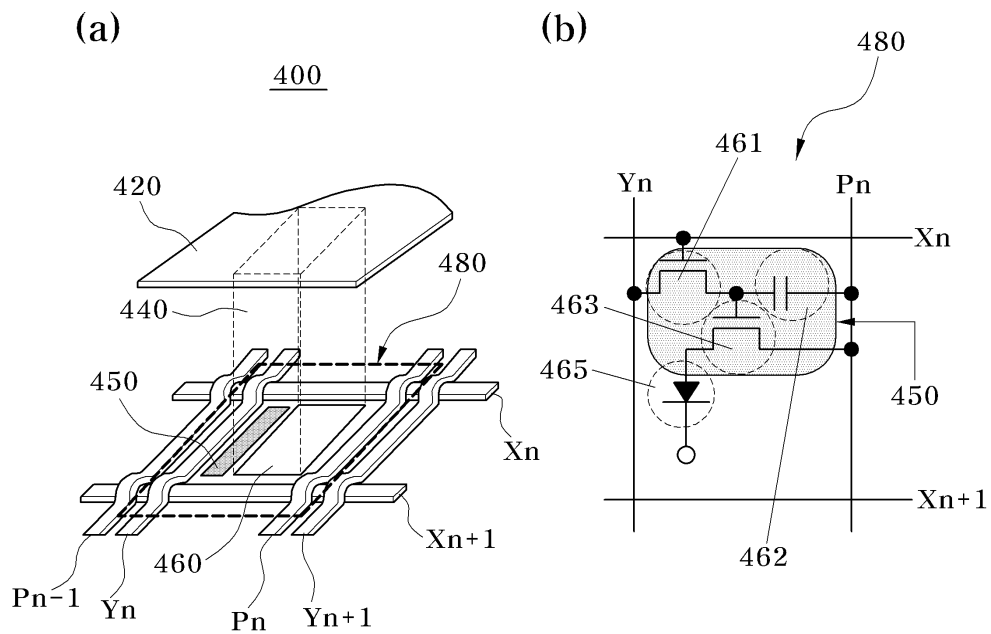
도면2



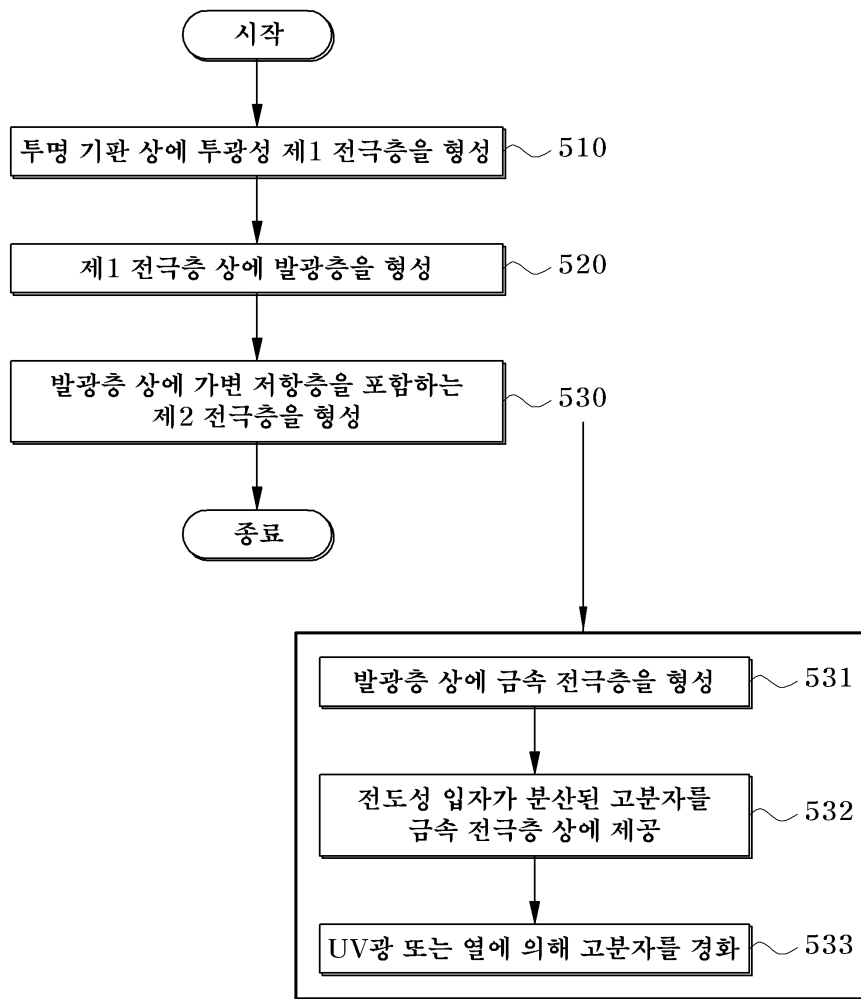
도면3



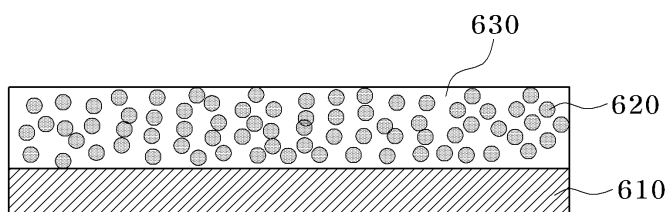
도면4



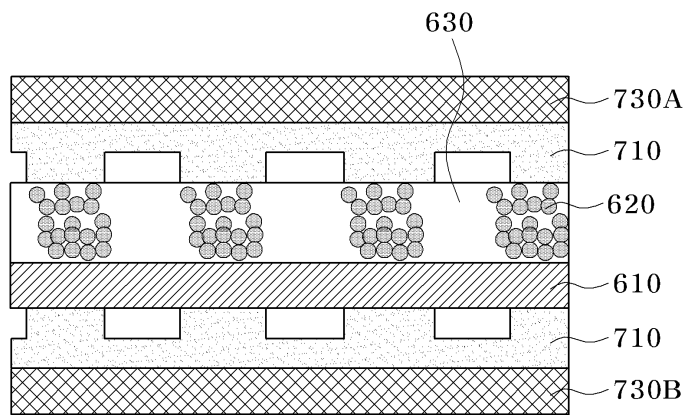
도면5



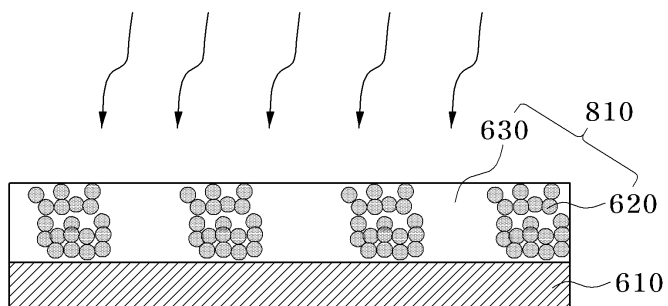
도면6



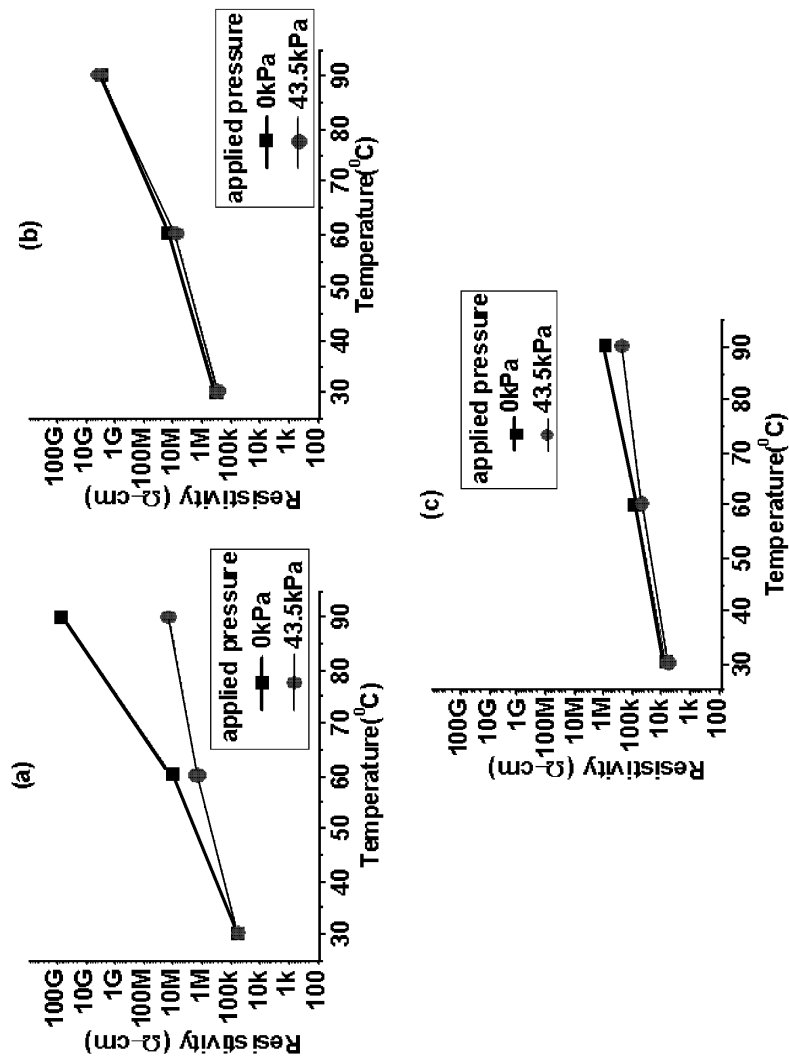
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	有机发光二极管装置，其制造方法以及使用其制造的有机发光二极管显示装置		
公开(公告)号	KR1020110082466A	公开(公告)日	2011-07-19
申请号	KR1020100024126	申请日	2010-03-18
[标]申请(专利权)人(译)	首尔大学校产学协力团		
申请(专利权)人(译)	首尔国立大学产学合作基金会		
当前申请(专利权)人(译)	首尔国立大学产学合作基金会		
[标]发明人	HONG YONG TAEK 홍용택 KIM SANGWOO 김상우		
发明人	홍용택 김상우		
IPC分类号	H01L51/52 H05B33/22		
CPC分类号	G01D21/02 G01L1/20 G01L7/02 H01L51/5203 H01L51/56 H01L2251/56		
优先权	1020100002412 2010-01-11 KR		
其他公开文献	KR101207468B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据一个实施方式的有机发光二极管装置包括：第一电极，包括可变电阻层;发光层，设置在第一电极上;以及第二电极层，设置在发光层上。可变电阻层包括其中分散有导电颗粒的聚合物层，并且可变电阻层的电特性随着聚合物层的变形而变化。

