



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0099684
(43) 공개일자 2009년09월23일

(51) Int. Cl.

H05B 33/02 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)

H05B 33/10 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0024821

(22) 출원일자 2008년03월18일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지전자 주식회사

서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

김창남

서울 서초구 우면동 16번지 LG전자 전자기술원

이호년

서울 서초구 우면동 16번지 LG전자 전자기술원

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인로알

전체 청구항 수 : 총 10 항

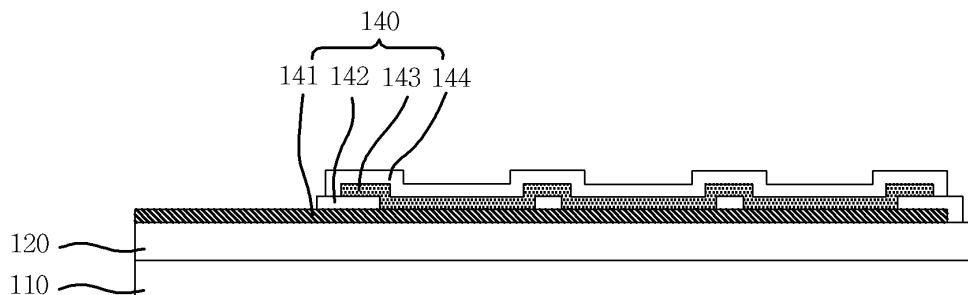
(54) 유기전계발광표시장치 및 이의 제조방법

(57) 요약

본 발명은, 열 팽창률은, $2 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1} \sim 20 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ 범위를 갖는 금속기판; 금속기판 상에 위치하는 절연층; 및 절연층 상에 위치하는 서브픽셀을 포함하는 유기전계발광표시장치를 제공한다.

상기와 같은 본 발명은 수분 및 산소의 투과를 방지하고 유연성을 유지하면서 깨지지 않고 효과적인 열방출을 수행하여 소자의 수명 및 신뢰성을 향상시킬 수 있는 유기전계발광표시장치를 제공하는 효과가 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

김성갑

서울 서초구 우면동 16번지 LG전자 전자기술원

김성중

서울 서초구 우면동 16번지 LG전자 전자기술원

김도열

서울 서초구 우면동 16번지 LG전자 전자기술원

특허청구의 범위

청구항 1

열 팽창률이 $2 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1} \sim 20 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ 범위를 갖는 금속기판;
 상기 금속기판 상에 위치하는 절연층; 및
 상기 절연층 상에 위치하는 서브픽셀을 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 금속기판의 두께는,
 0.08 mm ~ 0.2 mm 인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 금속기판은,
 Ni를 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 절연층은,
 유기물로 이루어진 제1절연층과 무기물로 이루어진 제2절연층을 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 5

제1항에 있어서,
 상기 절연층은,
 유기물로 이루어진 제1절연층과 무기물로 이루어진 제2절연층 및 제3절연층을 포함하며,
 상기 제1절연층은 상기 제2절연층과 상기 제3절연층 사이에 위치하는 것을 특징으로 하는
 유기전계발광표시장치.

청구항 6

제4항 또는 제5항에 있어서,
 상기 제1절연층의 두께는 $1 \mu\text{m} \sim 10 \mu\text{m}$ 이고,
 상기 제2절연층 및 상기 제3절연층의 두께는 각각 $0.1 \mu\text{m} \sim 1 \mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 7

베이스기판 상에 열 팽창률이 $2 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1} \sim 20 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ 범위를 갖는 금속기판을 형성하는 단계;
 상기 금속기판 상에 절연층을 형성하는 단계;
 상기 절연층 상에 서브픽셀을 형성하는 단계; 및
 상기 베이스기판을 제거하는 단계를 포함하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 금속기판의 두께는,

0.08 mm ~ 0.2 mm 인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 금속기판은,

Ni를 포함하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 절연층은,

유기물로 이루어진 단층, 무기물로 이루어진 단층 또는 이들의 다중층인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 유기전계발광표시장치 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

<2> 유기전계발광표시장치에 사용되는 유기전계발광소자는 두 개의 전극 사이에 발광층이 형성된 자발광소자였다.

<3> 유기전계발광소자는 전자(election) 주입전극(cathode)과 정공(hole) 주입전극(anode)으로부터 각각 전자와 정공을 발광층 내부로 주입시켜, 주입된 전자와 정공이 결합한 엑시톤(exciton)이 여기 상태에서 기저상태로 떨어질 때 발광하는 소자이다.

<4> 유기전계발광소자는 빛이 방출되는 방향에 따라 전면발광(Top-Emission) 방식과 배면발광(Bottom-Emission) 방식 등이 있고, 구동방식에 따라 수동매트릭스형(Passive Matrix)과 능동매트릭스형(Active Matrix) 등으로 나누어져 있다.

<5> 유기전계발광표시장치는 기판 상에 트랜지스터, 커패시터 및 유기 발광다이오드 등을 형성하기 위해 증착공정과 식각공정 등을 병행하였다.

<6> 종래 유기전계발광표시장치에 사용되는 기판은 일반적으로 유리나 플라스틱과 같은 재료를 사용해 왔다. 여기서, 유리의 경우 충격에 약하여 깨질 염려가 있고, 플라스틱의 경우 유연한 장점은 있지만 물이나 산소의 투과율이 높아 소자 제작시 어려움이 있었다. 또한, 유리 및 플라스틱과 같은 재료는 열 방출이 원활하지 않아 유기전계발광표시장치의 수명에 악영향을 미치는 단점이 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<7> 상술한 배경기술의 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은, 수분 및 산소의 투과를 방지하고 유연성을 유지하면서 깨지지 않고 효과적인 열방출을 수행하여 소자의 수명 및 신뢰성을 향상시킬 수 있는 유기전계발광표시장치를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

<8> 상술한 과제 해결 수단으로 본 발명은, 열 팽창률은, $2 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1} \sim 20 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ 범위를 갖는 금속기판; 금속기판 상에 위치하는 절연층; 및 절연층 상에 위치하는 서브픽셀을 포함하는 유기전계발광표시장치를

제공한다.

- <9> 금속기판의 두께는, 0.08 mm ~ 0.2 mm 일 수 있다.
- <10> 금속기판은 Ni를 포함할 수 있다.
- <11> 절연층은, 유기물로 이루어진 제1절연층과 무기물로 이루어진 제2절연층을 포함할 수 있다.
- <12> 절연층은, 유기물로 이루어진 제1절연층과 무기물로 이루어진 제2절연층 및 제3절연층을 포함하며, 제1절연층은 제2절연층과 제3절연층 사이에 위치할 수 있다.
- <13> 제1절연층의 두께는 1 μm ~ 10 μm 이고, 제2절연층 및 제3절연층의 두께는 각각 0.1 μm ~ 1 μm 일 수 있다.
- <14> 한편, 다른 측면에서 본 발명은, 베이스기판 상에 열 팽창률이 $2 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1} \sim 20 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ 범위를 갖는 금속기판을 형성하는 단계; 금속기판 상에 절연층을 형성하는 단계; 절연층 상에 서브픽셀을 형성하는 단계; 및 베이스기판을 제거하는 단계를 포함하는 유기전계발광표시장치의 제조방법을 제공한다.
- <15> 금속기판의 두께는, 0.08 mm ~ 0.2 mm 일 수 있다.
- <16> 금속기판은 Ni를 포함할 수 있다.
- <17> 절연층은, 유기물로 이루어진 단층, 무기물로 이루어진 단층 또는 이들의 다중층일 수 있다.

효 과

- <18> 본 발명은, 유기전계발광표시장치의 제작시 금속기판을 사용함으로써 수분 및 산소의 투과를 방지하고 유연성을 유지하면서 깨지지 않고 효과적인 열방출을 수행하여 소자의 수명 및 신뢰성을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <19> 이하, 본 발명의 실시를 위한 구체적인 내용을 첨부된 도면을 참조하여 설명한다.
- <20> <제1실시예>
- <21> 도 1 내지 도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 단면도이다.
- <22> 도 1은 아이콘형 유기전계발광표시장치이다. 아이콘형 유기전계발광표시장치는 금속기판(110)을 포함할 수 있다. 또한, 금속기판(110) 상에 위치하는 절연층(120)을 포함할 수 있다. 또한, 절연층(120) 상에 위치하는 발광부(140)를 포함하는 서브픽셀을 포함할 수 있다.
- <23> 서브픽셀에 포함된 발광부(140)는 절연층(120) 상에 위치하는 제1전극(141)과 제1전극(141) 상에 위치하는 बैं크층(142)과 बैं크층(142)의 개구영역에 위치하는 유기 발광층(143)과 유기 발광층(143) 상에 위치하는 제2전극(144)을 포함할 수 있다.
- <24> 도 2는 수동형 유기전계발광표시장치이다. 수동형 유기전계발광표시장치는 금속기판(110)을 포함할 수 있다. 또한, 금속기판(110) 상에 위치하는 절연층(120)을 포함할 수 있다. 또한, 절연층(120) 상에 위치하는 발광부(140)를 포함하는 서브픽셀을 포함할 수 있다.
- <25> 서브픽셀에 포함된 발광부(140)는 절연층(120) 상에 위치하는 제1전극(141)과 제1전극(141) 상에 위치하는 बैं크층(142)과 बैं크층(142)의 개구영역에 위치하는 유기 발광층(143)과 유기 발광층(143) 상에 위치하는 제2전극(144)을 포함할 수 있다. 여기서, 유기 발광층(143)과 제2전극(144)은 बैं크층(142) 상에 위치하는 격벽(150)에 의해 각각 분리형성될 수 있다.
- <26> 도 3은 능동형 유기전계발광표시장치이다. 능동형 유기전계발광표시장치는 금속기판(110)을 포함할 수 있다. 또한, 금속기판(110) 상에 위치하는 절연층(120)을 포함할 수 있다. 또한, 절연층(120) 상에 위치하는 트랜지스터부(130) 및 발광부(140)를 포함하는 서브픽셀을 포함할 수 있다.
- <27> 서브픽셀에 포함된 트랜지스터부(130)는 다음과 같을 수 있다. 절연층(120) 상에 반도체층(133)이 형성되고, 그 양쪽으로 오믹콘택층(136)이 형성되어 있으며 반도체층(133)과 오믹콘택층(136)을 절연하는 층간 절연막(132)이 콘택홀을 갖고 형성된다. 반도체층(133)의 상부에 형성된 층간 절연막(132) 상에는 게이트(131)가 형성되고, 게이트(131)를 절연하는 게이트 절연막(137)이 콘택홀을 갖고 형성된다. 층간 절연막(132)과 게이트 절연막(137)에 형성된 콘택홀을 통해 소스(135)와 드레인(136)이 오믹콘택층(136)과 전기적으로 연결된다.

- <28> 트랜지스터부(130)에는 드레인(136)에 콘택홀을 두고 보호막(138)이 형성되고, 트랜지스터부(130)의 상부에 발광부(140)를 균일하게 형성할 수 있도록 보호막(138) 상부에 평탄화막(150)이 형성될 수 있다. 평탄화막(150)에는 트랜지스터부(130)와 발광부(140)가 전기적으로 연결될 수 있도록 콘택홀이 형성될 수 있다. 다만, 앞서 설명한 트랜지스터부(130)는 실시예의 일례를 설명하기 위한 것일 뿐 이에 한정되지 않고 유기 트랜지스터(O-TFT) 등과 같이 다양하게 형성될 수 있다.
- <29> 서브픽셀에 포함된 발광부(140)는 다음과 같을 수 있다. 평탄화막(150) 상에 제1전극(141)이 형성되고, 평탄화막(150) 상에 형성된 제1전극(141)은 콘택홀을 통해 트랜지스터부(130)의 소스(135) 또는 드레인(136)과 연결된다. 제1전극(141) 상에 위치하는 बैं크층(142)의 개구영역 사이에는 유기 발광층(143)이 형성되어 있고, 유기 발광층(143) 상에는 제2전극(144)이 형성된다.
- <30> 유기 발광층(143)은 HIL(정공주입층), HTL(정공수송층), EML(발광층), ETL(전자수송층), EIL(전자주입층)을 포함할 수 있다. 여기서, 제1전극(141)은 애노드로 선택될 수 있고 제2전극(144)은 캐소드로 선택될 수 있으나 반대로 제1전극(141)이 캐소드로 선택되고 제2전극(144)이 애노드로 선택될 수도 있다.
- <31> 한편, 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 금속기관(110)은 소자의 구동에 의해 형성된 열을 용이하게 방출할 수 있도록 하기 위해 Ni를 포함하는 합금으로 형성된다. 여기서, 금속기관(110)의 열 팽창률(CTE)은, $2 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1} \sim 20 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ 범위를 가질 수 있다. 이와 같은 열 팽창률은 대략 $30 \sim 450 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 의 범위 내에서 형성될 수 있다. 금속기관(110)이 이와 같은 범위의 열 팽창률을 갖도록 하는 것은 유리재질의 베이스기관과 시트 형태로 형성된 금속기관(110)을 접착제 또는 점착제로 합착한 후 이를 열처리한 후 금속기관(110) 상에 발광부(140) 등을 증착하는 공정 조건 때문이다. 이와 같은 공정으로 소자를 제작하는 이유는 외부로부터 수분이나 산소가 금속기관(110)의 내부로 침투되는 현상을 방지함과 아울러 유연성을 유지하기 위함이다. 그러나 만약 유리재질의 베이스기관과 시트 형태로 형성된 금속기관(110) 간의 열팽창 계수가 다를 경우, 열처리시 이들 중 하나의 방향으로 기관이 휘어져 공정을 진행할 수 없게 된다.
- <32> 따라서, 금속기관(110)의 열 팽창률은 베이스기관이 되는 유리기관의 열 팽창률과 동일 또는 유사한 조건을 갖도록 하는 것이 중요하다.
- <33> 여기서, 금속기관(110)의 열 팽창률이 $2 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ 이상이면, 베이스기관의 최소 열 팽창률과 유사한 열 팽창률을 갖게 되므로 열처리시 합착된 기관이 휘는 현상을 방지할 수 있다. 또한, 금속기관(110)의 열 팽창률이 $20 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ 이하이면 금속기관(110)과 베이스기관 간의 열 팽창률 차의 범위를 만족할 수 있으므로 기관이 휘는 현상을 방지할 수 있다.
- <34> 다음의 표 1은 베이스기관이 유리재질일 때, 금속기관(110)과 베이스기관 간의 열 팽창률과 관련한 열 팽창 특성을 나타낸 표이다.

표 1

<35>

재질	열 팽창 계수 $\alpha_{30} \sim (\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C})$								변곡점 ($^{\circ}\text{C}$)
	100	200	300	400	450	500	600	700	
유리	7.8	8.0	8.3	8.5	8.7	8.8	9.3		580
42Ni	3.8	4.3	4.4	5.8	6.9	7.8	9.0		330
47Ni	8.3	8.2	7.9	7.8	7.8	8.4	9.6	10.3	440
48Ni	8.8	8.9	8.8	8.7	8.7	9.1	10.2	10.6	460
50Ni	9.8	9.9	9.7	9.6	9.7	9.8	10.8	11.1	500
36Ni	1.75	2.8	5.7	8.4	10.4				230

- <36> 위의 표 1에서, 금속기관(110)의 재질이 48Ni인 경우 소다라임(soda lime) 유리 재질의 기관과 동일한 열 팽창 계수를 보여주고 있으며, 금속기관(110)의 재질이 42 Ni인 경우 넌 알칼리(non alkali)유리 재질의 베이스기관과 유사한 열 팽창계수를 보여주고 있다.
- <37> 한편, 금속기관(110)의 두께는 유연성 및 열방출과 소자 제작후 베이스기관으로부터 금속기관(110)을 제거할 것을 고려하여 $0.08 \text{ mm} \sim 0.2 \text{ mm}$ 범위를 가질 수 있다. 금속기관(110)의 두께가 0.08 mm 이상이면, 베이스기관으

로부터 금속기판(110)을 제거할 때 금속기판(110)이 구겨지는 현상을 방지할 수 있다. 또한, 금속기판(110)의 두께가 0.2 mm 이하이면, 금속기판(110)의 유연성이 저하되는 현상을 방지할 수 있다.

- <38> 한편, 절연층(120)은 금속기판(110) 상에 위치하는 소자와의 전기적 절연을 위해 형성될 수 있다. 절연층(120)은 폴리이미드(polyimide), 폴리아크릴(polyacryl) 또는 벤조사이클로부텐(BCB) 중 어느 하나로 이루어진 유기물 또는 실리콘옥사이드(SiO_x), 실리콘나이트라이드(SiN_x) 또는 실리콘옥사이카바이드(SiOC) 중 어느 하나로 이루어진 무기물로 형성될 수 있다. 절연층(120)의 재료로 무기물이 선택된 경우, 단층이나 복층으로 형성될 수 있다.
- <39> 절연층(120)의 두께는 1 μm ~ 10 μm 범위를 가질 수 있다. 절연층(120)의 두께가 1 μm 이상이면, 금속기판(110)과 소자 간의 전기적인 절연을 수행할 수 있다. 또한, 절연층(120)의 두께가 10 μm 이하이면, 외부로부터 수분이나 산소가 투과되는 문제를 최대한 저지하면서 금속기판(110)의 유연성을 유지시킬 수 있다.
- <40> 다음은 본 발명의 제2실시예에 따른 유기전계발광표시장치에 대해 설명한다.
- <41> 도 4는 본 발명의 제2실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 단면도이다.
- <42> 도 4는 능동형 유기전계발광표시장치를 일례로 설명한 것일 뿐 본 발명의 제2실시예는 도 1에 도시된 아이콘형 및 도 2에 도시된 수동형 유기전계발광표시장치에도 적용가능하다.
- <43> 이하, 설명의 중복을 피하기 위해 도 4의 특징이 되는 부분만 설명한다.
- <44> 본 발명의 제2실시예에 따른 유기전계발광표시장치는 절연층(220)이 제1절연층(221)과 제2절연층(222)을 포함하는 것을 일례로 한다.
- <45> 여기서, 제1절연층(221)과 제2절연층(222)은 각각 유기물 또는 무기물 중 하나로 선택될 수 있다. 따라서, 제1절연층(221)이 유기물로 선택된 경우 제2절연층(222)은 무기물로 선택될 수 있고, 제1절연층(221)이 무기물로 선택된 경우 제2절연층(222)은 유기물로 선택될 수 있다. 유기물인 경우 폴리이미드(polyimide), 폴리아크릴(polyacryl) 또는 벤조사이클로부텐(BCB) 중 어느 하나를 선택할 수 있고, 무기물인 경우 실리콘옥사이드(SiO_x), 실리콘나이트라이드(SiN_x) 또는 실리콘옥사이카바이드(SiOC) 중 어느 하나를 선택할 수 있다. 또한, 무기물로 선택된 제1절연층(221) 및 제2절연층(222) 중 하나는 복층으로 형성될 수 있다.
- <46> 여기서, 제1절연층(221)이 유기물인 경우, 제1절연층(221)의 두께는 1 μm ~ 10 μm 범위를 가질 수 있고, 제2절연층(222)이 무기물인 경우, 제2절연층(222)의 두께는 0.1 μm ~ 1 μm 범위를 가질 수 있다.
- <47> 제1절연층(221)의 두께가 1 μm 이상이면, 금속기판(210)과 소자 간의 전기적인 절연을 수행할 수 있다. 또한, 제1절연층(221)의 두께가 10 μm 이하이면, 외부로부터 수분이나 산소가 투과되는 문제를 최대한 저지하면서 금속기판(210)의 유연성을 유지시킬 수 있다. 제2절연층(222)의 두께가 0.1 μm 이상이면, 제1절연층(221)과 함께 외부로부터 수분이나 산소가 투과되는 문제를 저지할 수 있다. 또한, 제2절연층(222)의 두께가 1 μm 이하이면, 금속기판(210)의 유연성을 유지하면서 유기물로 선택된 제1절연층(221)으로부터 발생하는 아웃 게싱(out gassing) 문제를 방지할 수 있다.
- <48> 다음은 본 발명의 제3실시예에 따른 유기전계발광표시장치에 대해 설명한다.
- <49> 도 5는 본 발명의 제3실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 단면도이다.
- <50> 도 5는 능동형 유기전계발광표시장치를 일례로 설명한 것일 뿐 본 발명의 제3실시예는 도 1에 도시된 아이콘형 및 도 2에 도시된 수동형 유기전계발광표시장치에도 적용가능하다.
- <51> 이하, 설명의 중복을 피하기 위해 도 5의 특징이 되는 부분만 설명한다.
- <52> 본 발명의 제3실시예에 따른 유기전계발광표시장치는 절연층(320)이 제1절연층(322), 제2절연층(321) 및 제3절연층(323)을 포함하는 것을 일례로 한다.
- <53> 여기서, 제1절연층(322)은 유기물로 선택될 수 있으며, 제2절연층(321) 및 제3절연층(323)은 무기물로 선택될 수 있다. 유기물인 경우 폴리이미드(polyimide), 폴리아크릴(polyacryl) 또는 벤조사이클로부텐(BCB) 중 어느 하나를 선택할 수 있고, 무기물인 경우 실리콘옥사이드(SiO_x), 실리콘나이트라이드(SiN_x) 또는 실리콘옥사이카바이드(SiOC) 중 어느 하나를 선택할 수 있다. 또한, 무기물로 선택된 제2절연층(321) 및 제3절연층(323) 중 하나는 복층으로 형성될 수 있다.
- <54> 여기서, 제1절연층(322)의 두께는 1 μm ~ 10 μm 범위를 가질 수 있고, 제2절연층(321) 및 제3절연층(323)의 두

께는 각각 $0.1 \mu\text{m} \sim 1 \mu\text{m}$ 범위를 가질 수 있다.

- <55> 제1절연층(322)의 두께가 $1 \mu\text{m}$ 이상이면, 금속기판(310)과 소자 간의 전기적인 절연을 수행할 수 있다. 또한, 제1절연층(322)의 두께가 $10 \mu\text{m}$ 이하이면, 외부로부터 수분이나 산소가 투과되는 문제를 최대한 저지하면서 금속기판(310)의 유연성을 유지시킬 수 있다. 제2절연층(321) 및 제3절연층(323)의 두께가 $0.1 \mu\text{m}$ 이상이면, 제1절연층(322)과 함께 외부로부터 수분이나 산소가 투과되는 문제를 저지할 수 있다. 또한, 제2절연층(321) 및 제3절연층(323)의 두께가 $1 \mu\text{m}$ 이하이면, 금속기판(310)의 유연성을 유지하면서 유기물로 선택된 제1절연층(322)으로부터 발생하는 아웃 게싱(out gassing) 문제를 방지할 수 있다.
- <56> 다음은 본 발명의 제4실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 제조방법에 대해 설명한다.
- <57> 도 6 내지 도 9는 본 발명의 제4실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 제조방법의 공정 단면도이다.
- <58> 도 6을 참조하면, 베이스기판(405) 상에 Ni를 포함하는 금속기판(410)을 형성하는 단계를 실시할 수 있다.
- <59> 베이스기판(405) 상에 금속기판(410)을 형성하는 이유는 금속기판(410)이 얇은 시트 형태로 형성되기 때문에 제조공정시 금속기판(410)이 처지거나 휘는 문제를 방지하기 위함이다. 베이스기판(405)의 재료로는 유리를 선택할 수 있고, 금속기판(410)의 재료로는 Ni를 포함하는 합금을 선택할 수 있다.
- <60> 베이스기판(405)이 유리 재질인 경우 금속기판(410)의 열 팽창률은 $2 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1} \sim 20 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ 일 수 있다. 이와 같은 열 팽창률은 대략 $30 \sim 450^\circ\text{C}$ 의 범위 내에서 형성될 수 있다. 금속기판(410)이 이와 같은 범위의 열 팽창률을 갖도록 하는 것은 유리재질의 베이스기판(405)과 시트 형태로 형성된 금속기판(410)을 접착제 또는 점착제로 합착한 후 이를 열처리한 후 금속기판(410) 상에 발광부(440) 등을 증착하는 공정 조건 때문이다. 이와 같은 공정으로 소자를 제작하는 이유는 외부로부터 수분이나 산소가 금속기판(410)의 내부로 침투되는 현상을 방지함과 아울러 유연성을 유지하기 위함이다. 또한, 금속기판(410)이 쉽게 깨지지않고 열방출의 용이성을 주기 위함이다.
- <61> 그러나 만약 유리재질의 베이스기판(405)과 시트 형태로 형성된 금속기판(410) 간의 열팽창 계수가 다를 경우, 열처리시 이들 중 하나의 방향으로 기판이 휘어져 공정을 진행할 수 없게 된다. 따라서, 금속기판(410)의 열 팽창률은 베이스기판이 되는 유리기판의 열 팽창률과 동일 또는 유사한 조건을 갖도록 하는 것이 중요하다.
- <62> 여기서, 금속기판(410)의 열 팽창률이 $2 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ 이상이면, 베이스기판(405)의 최소 열 팽창률과 유사한 열 팽창률을 갖게 되므로 열처리시 합착된 기판이 휘는 현상을 방지할 수 있다. 또한, 금속기판(410)의 열 팽창률이 $20 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ 이하이면 금속기판(410)과 베이스기판(405) 간의 열 팽창률 차의 범위를 만족할 수 있으므로 기판이 휘는 현상을 방지할 수 있다.
- <63> 다음의 표 2는 베이스기판(405)이 유리재질일 때, 금속기판(410)과 베이스기판(405) 간의 열 팽창률과 관련한 열 팽창 특성을 나타낸 표이다.

표 2

재질	열 팽창 계수 $\alpha_{30} \sim (\times 10^{-6}/^\circ\text{C})$								변곡점 ($^\circ\text{C}$)
	100	200	300	400	450	500	600	700	
유리	7.8	8.0	8.3	8.5	8.7	8.8	9.3		580
42Ni	3.8	4.3	4.4	5.8	6.9	7.8	9.0		330
47Ni	8.3	8.2	7.9	7.8	7.8	8.4	9.6	10.3	440
48Ni	8.8	8.9	8.8	8.7	8.7	9.1	10.2	10.6	460
50Ni	9.8	9.9	9.7	9.6	9.7	9.8	10.8	11.1	500
36Ni	1.75	2.8	5.7	8.4	10.4				230

- <65> 위의 표 2에서, 금속기판(410)의 재질이 48Ni인 경우 소다라임(soda lime) 유리 재질의 기판과 동일한 열 팽창 계수를 보여주고 있으며, 금속기판(410)의 재질이 42 Ni인 경우 년 알칼리(non alkali)유리 재질의 베이스기판(405)과 유사한 열 팽창계수를 보여주고 있다.
- <66> 위의 표 2에 기재된 금속기판(410)의 재료 중 일부의 기계적 특성을 설명하면 다음의 표 3과 같을 수 있다.

표 3

<67>

재질	내력(N/mm ²)	인장강도(N/mm ²)	성장(5)	경도(Hv)
42Ni-6Cr	588	637	10	210
48Ni	585	633	10	210
36Ni	550	580	16	185

<68>

한편, 금속기판(410)의 두께는 유연성 및 열방출과 소자 제작후 베이스기판(405)으로부터 금속기판(410)을 제거할 것을 고려하여 0.08 mm ~ 0.2 mm 범위를 가질 수 있다. 금속기판(410)의 두께가 0.08 mm 이상이면, 베이스기판(405)으로부터 금속기판(410)을 제거할 때 금속기판(410)이 구겨지는 현상을 방지할 수 있다. 또한, 금속기판(410)의 두께가 0.2 mm 이하이면, 금속기판(410)의 유연성이 저하되는 현상을 방지할 수 있다.

<69>

도 7을 참조하면, 금속기판(410) 상에 절연층(420) 형성하는 단계를 실시할 수 있다. 절연층(420)은 금속기판(410) 상에 위치하는 소자와의 전기적 절연을 위해 형성될 수 있다. 절연층(420)은 폴리이미드(polyimide), 폴리아크릴(polyacryl) 또는 벤조사이클로부텐(BCB) 중 어느 하나로 이루어진 유기물 또는 실리콘옥사이드(SiO_x), 실리콘나이트라이드(SiN_x) 또는 실리콘옥사이드카바이드(SiOC) 중 어느 하나로 이루어진 무기물로 형성될 수 있다. 절연층(420)의 재료로 무기물이 선택된 경우, 단층이나 복층으로 형성될 수 있다.

<70>

절연층(420)의 두께는 1 μm ~ 10 μm 범위를 가질 수 있다. 절연층(420)의 두께가 1 μm 이상이면, 금속기판(410)과 소자 간의 전기적인 절연을 수행할 수 있다. 또한, 절연층(420)의 두께가 10 μm 이하이면, 외부로부터 수분이나 산소가 투과되는 문제를 최대한 저지하면서 금속기판(410)의 유연성을 유지시킬 수 있다. 한편, 절연층(420)은 앞서 설명한 제2 또는 제3실시예와 같이 형성할 수 있다.

<71>

도 8을 참조하면, 절연층(420) 상에 서브픽셀을 형성하는 단계를 실시할 수 있다.

<72>

절연층(420) 상에 위치하는 서브픽셀은 트랜지스터부(430) 및 발광부(440)를 포함할 수 있다. 서브픽셀에 포함된 트랜지스터부(430)는 다음과 같이 형성될 수 있다. 절연층(420) 상에 반도체층(433)이 형성되고, 그 양쪽으로 오믹콘택층(436)이 형성되어 있으며 반도체층(433)과 오믹콘택층(436)을 절연하는 층간 절연막(432)이 콘택홀을 갖고 형성된다. 반도체층(433)의 상부에 형성된 층간 절연막(432) 상에는 게이트(431)가 형성되고, 게이트(431)를 절연하는 게이트 절연막(437)이 콘택홀을 갖고 형성된다. 층간 절연막(432)과 게이트 절연막(437)에 형성된 콘택홀을 통해 소스(435)와 드레인(436)이 오믹콘택층(436)과 전기적으로 연결된다.

<73>

트랜지스터부(430)에는 드레인(436)에 콘택홀을 두고 보호막(438)이 형성되고, 트랜지스터부(430)의 상부에 발광부(440)를 균일하게 형성할 수 있도록 보호막(438) 상부에 평탄화막(450)이 형성될 수 있다. 평탄화막(450)에는 트랜지스터부(430)와 발광부(440)가 전기적으로 연결될 수 있도록 콘택홀이 형성될 수 있다. 다만, 앞서 설명한 트랜지스터부(430)는 실시예의 일례를 설명하기 위한 것일 뿐 이에 한정되지 않고 유기 트랜지스터(O-TFT) 등과 같이 다양하게 형성될 수 있다.

<74>

서브픽셀에 포함된 발광부(440)는 다음과 같이 형성될 수 있다. 평탄화막(450) 상에 제1전극(441)이 형성되고, 평탄화막(450) 상에 형성된 제1전극(441)은 콘택홀을 통해 트랜지스터부(430)의 소스(435) 또는 드레인(436)과 연결된다. 제1전극(441) 상에 위치하는 뱅크층(442)의 개구영역 사이에는 유기 발광층(443)이 형성되어 있고, 유기 발광층(443) 상에는 제2전극(444)이 형성된다.

<75>

유기 발광층(443)은 HIL(정공주입층), HTL(정공수송층), EML(발광층), ETL(전자수송층), EIL(전자주입층)을 포함할 수 있다. 여기서, 제1전극(441)은 애노드로 선택될 수 있고 제2전극(444)은 캐소드로 선택될 수 있으나 반대로 제1전극(441)이 캐소드로 선택되고 제2전극(444)이 애노드로 선택될 수도 있다.

<76>

도 9를 참조하면, 베이스기판(405)을 제거하는 단계를 실시할 수 있다.

<77>

베이스기판(405)을 제거하는 단계는 금속기판(410) 상에 형성된 소자를 보호할 목적으로 구비된 보호기판과 금속기판(410) 간의 봉지공정 전 또는 후에 실시할 수 있다. 이상의 단계에 의해 형성된 유기전계발광표시장치는 능동형인 것을 일례로 설명하였으나, 본 발명에 따른 제조방법은 도 1에 도시된 아이콘형 또는 도 2에 도시된 수동형 유기전계발광표시장치에도 적용 가능하다.

<78>

한편, 본 발명에 따른 제조방법에 의해 제조된 유기전계발광표시장치는 소자가 형성되는 기판이 금속기판(410)이므로 보호기판 방향으로 영상을 표시하는 상부 발광형(Top Emission) 유기전계발광표시장치이다.

<79> 이상 본 발명의 실시예는 유기전계발광표시장치의 제작시 금속기판을 사용함으로써 수분 및 산소의 투과를 방지하고 유연성을 유지하면서 깨지지 않고 효과적인 열방출을 수행하여 소자의 수명 및 신뢰성을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

<80> 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 상술한 본 발명의 기술적 구성은 본 발명이 속하는 기술 분야의 당업자가 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해되어야 한다. 아울러, 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어진다. 또한, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

도면의 간단한 설명

<81> 도 1 내지 도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 단면도.

<82> 도 4는 본 발명의 제2실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 단면도.

<83> 도 5는 본 발명의 제3실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 단면도.

<84> 도 6 내지 도 9는 본 발명의 제4실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 제조방법의 공정 단면도.

<85> <도면의 주요 부분에 관한 부호의 설명>

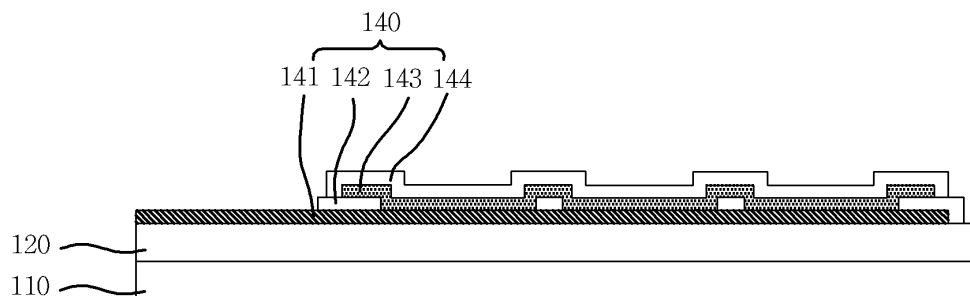
<86> 110,210,310,410: 금속기관 120,220,320,420: 절연층

<87> 130,230,330,430: 트랜지스터부 140,240,340,440: 발광부

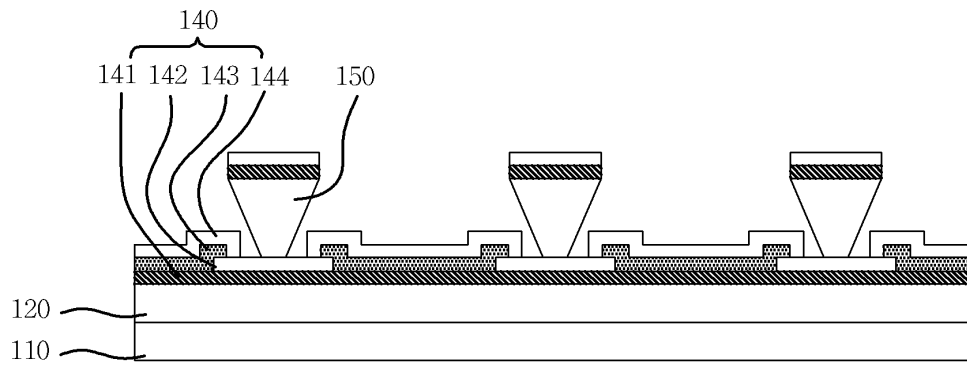
<88> 405: 베이스기판

도면

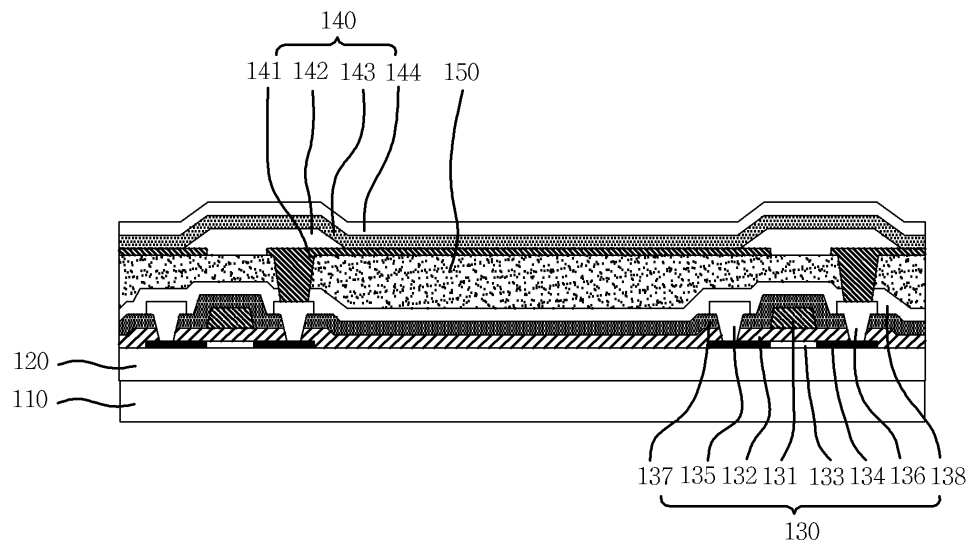
도면1



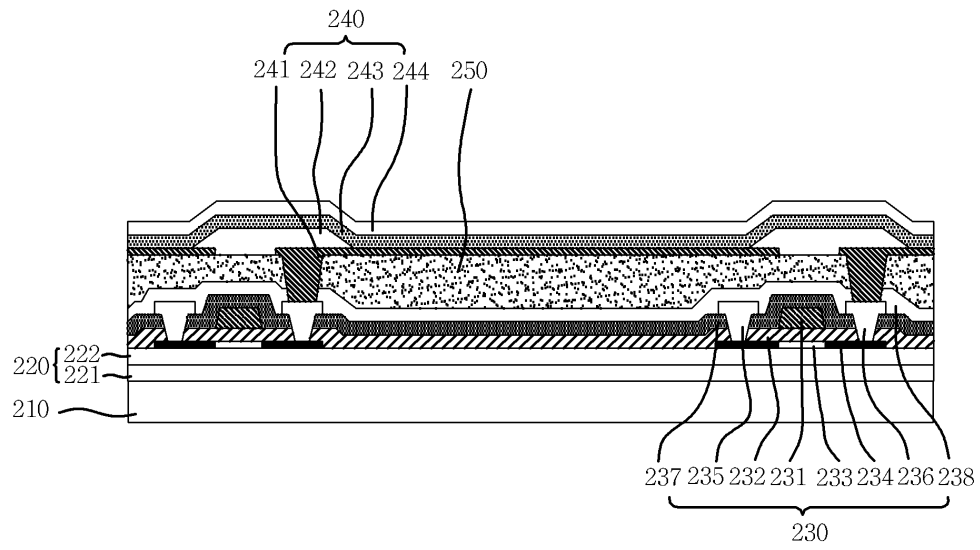
도면2



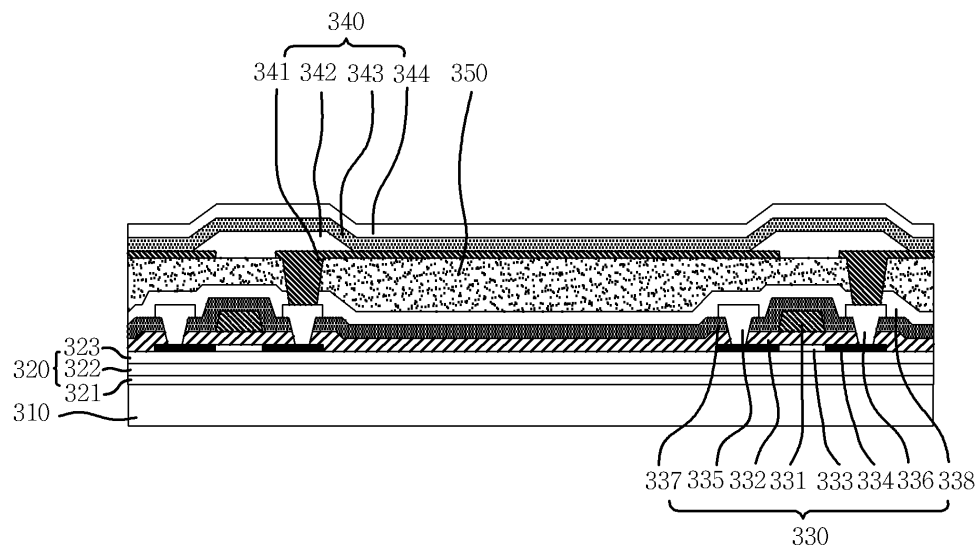
도면3



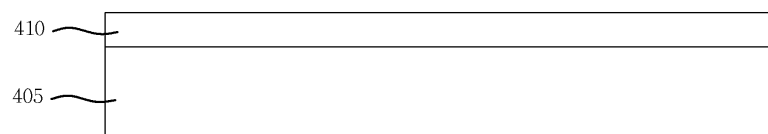
도면4



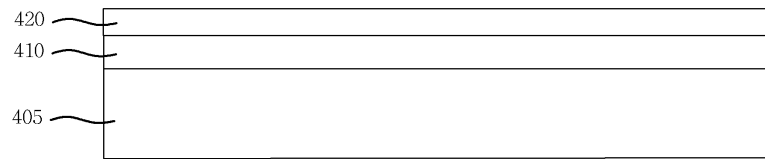
도면5



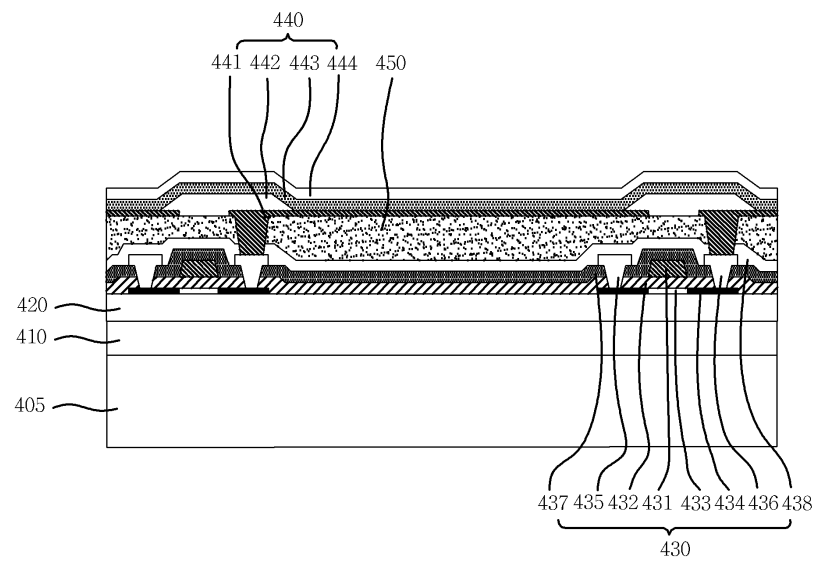
도면6



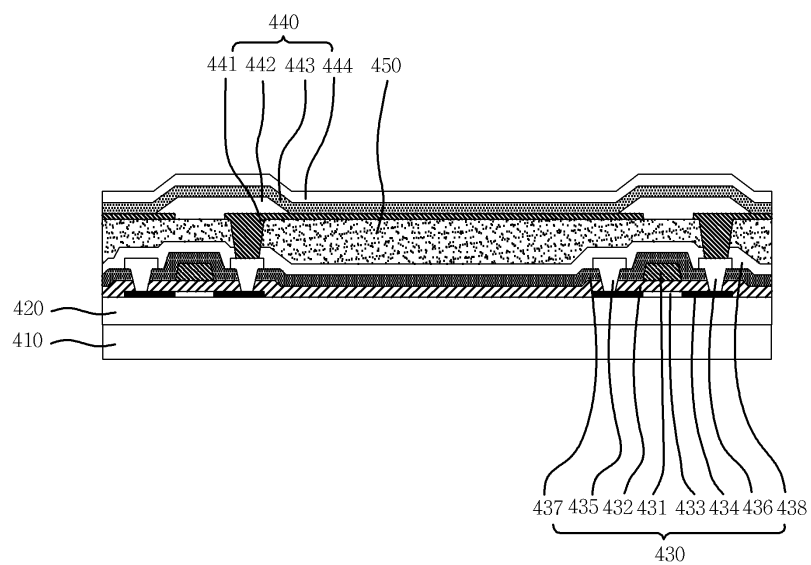
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	有机电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020090099684A	公开(公告)日	2009-09-23
申请号	KR1020080024821	申请日	2008-03-18
申请(专利权)人(译)	LG电子公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG电子公司		
[标]发明人	KIM CHANG NAM 김창남 LEE HO NYUN 이호년 KIM SUNG GAP 김성갑 KIM SEONG JOONG 김성중 KIM DO YOUL 김도열		
发明人	김창남 이호년 김성갑 김성중 김도열		
IPC分类号	H05B33/02 H01L51/50 H05B33/10		
CPC分类号	H01L23/142 H01L27/3211 H01L51/0533 H01L2251/558 H01L2924/01028		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种有机电致发光显示装置，其包括金属板，其中热膨胀系数为 $2 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1} \sim 20 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ 范围：位于金属板上的绝缘层：和子像素位于绝缘层上。像上面那样。并且本发明具有这样的效果：有机电致发光显示装置提高了装置的寿命和可靠性，同时防止了氧气和水分的渗透，并且保持了它不会破碎的柔软性并且进行有效的热释放。。有机电致发光显示装置，金属板和绝缘层。

