

특허청구의 범위

청구항 1

50 μ m 내지 150 μ m의 범위의 두께를 갖는 유리 기판;

상기 기판 상에 배치된 박막트랜지스터;

상기 박막트랜지스터가 형성된 상기 기판 상에 배치되고 상기 박막트랜지스터의 드레인전극이 노출된 콘택홀을 갖는 보호층;

상기 보호층 상에 배치되어 상기 박막트랜지스터의 드레인전극과 전기적으로 연결된 아노드전극;

상기 보호층과 상기 아노드전극의 에지 영역 상에 배치된 बैं크층;

상기 아노드전극 상에 배치된 유기발광층;

상기 बैं크층과 상기 유기발광층 상에 배치된 캐소드전극; 및

상기 캐소드전극 상에 배치된 봉지층을 포함하는 것을 특징으로 하는 플렉서블 유기발광 표시장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 बैं크층은 유기물질로 이루어진 것을 특징으로 하는 플렉서블 유기발광 표시장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 봉지층은 유기막, 무기막, 점착막, 보호필름 및 편광판 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 플렉서블 유기발광 표시장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 유리 기판의 배면에는 100 μ m 내지 300 μ m의 범위의 두께를 갖는 보강 필름이 배치된 것을 특징으로 하는 플렉서블 유기발광 표시장치.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 보강 필름은 PET(polyethylene terephthalate), PEN(ethylene naphthalate), PI(polyimide), PMMA(polymethyl methacrylate), PC(polycarbonate), PS(polystyrene) 및 PES(polyethersulfone) 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 플렉서블 유기발광 표시장치.

청구항 6

제 4항에 있어서,

상기 보강필름은 상기 유리기판보다 유연한 것을 특징으로 하는 플렉서블 유기발광 표시장치.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 박막트랜지스터는 아몰포스 실리콘(a-Si) 및 폴리 실리콘(poly-Si) 중 하나로 이루어진 반도체층을 포함하는 것을 특징으로 하는 플렉서블 유기발광 표시장치.

청구항 8

유리 기판 상에 박막트랜지스터를 형성하는 단계;

상기 박막트랜지스터가 형성된 상기 유리 기판 상에 상기 박막트랜지스터의 드레인전극이 노출된 콘택홀을 갖는 보호층을 형성하는 단계;

상기 보호층 상에 상기 박막트랜지스터의 드레인전극과 전기적으로 연결된 아노드전극을 형성하는 단계;

상기 보호층과 상기 아노드전극의 에지 영역 상에 유기 물질로 이루어진 뱅크층을 형성하는 단계;

상기 아노드전극 상에 유기발광층을 형성하는 단계;

상기 뱅크층과 상기 유기발광층 상에 캐소드전극을 형성하는 단계;

상기 캐소드전극 상에 봉지층을 형성하는 단계; 및

상기 유리 기판의 두께가 50 μ m 내지 150 μ m의 범위가 되도록 상기 유리 기판의 배면으로부터 소정 두께를 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 플렉서블 유기발광 표시장치의 제조 방법.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 유리 기판의 배면으로부터 소정 두께를 제거하는 단계에 있어서,

상기 유리 기판은 습식 식각 및 연마 방법 중 적어도 하나를 이용하여 소정 두께 제거되는 것을 특징으로 하는 플렉서블 유기발광 표시장치의 제조 방법.

청구항 10

제 8항에 있어서,

상기 유리 기판의 배면으로부터 소정 두께를 제거하는 단계 이후에,

상기 유리 기판의 배면에는 100 μ m 내지 300 μ m의 범위의 두께를 갖는 보강 필름을 부착하는 것을 특징으로 하는 플렉서블 유기발광 표시장치의 제조 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- <1> 실시예는 플렉서블 유기발광 표시장치에 관한 것으로, 특히 유리 기판 상에 유기발광 표시소자를 형성하면서 플렉서블 성능을 가질 수 있는 유기발광 표시장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 정보화 사회의 발달로 인해, 정보를 표시할 수 있는 표시장치가 활발히 개발되고 있다. 표시장치는 액정표시장치(liquid crystal display device), 유기발광 표시장치(organic electro-luminescence display device), 플라즈마 표시장치(plasma display panel) 및 전계 방출 표시장치(field emission display device)를 포함한다.
- <3> 최근 들어, 표시장치에 플렉서블 성능을 강화하여 구부림이 가능한 플렉서블 표시장치가 활발히 연구되고 있습니다.
- <4> 특히 플렉서블 유기발광 표시장치는 액정표시장치와 달리 백라이트 유닛이 필요하지 않으므로 두께를 최소화함과 아울러 소비 전력을 줄일 수 있는 장점이 있다.
- <5> 종래의 플렉서블 유기발광 표시장치는 주로 플라스틱 기판 또는 메탈 기판 상에 제조되었다. 하지만, 플라스틱 기판은 온도에 민감하게 되어 유기발광 표시장치로서 사용되는데 한계가 있으며, 메탈 기판은 표면 거칠기 특성이 좋지 않아 평탄화 유기막을 사용하는데 이러한 평탄화 유기막은 고온에 민감하여 유기발광 표시장치로 사용되는데 한계가 있다.
- <6> 또한, 종래 유기발광 표시장치에서 얇은 메탈 기판을 사용할 경우 장비에서 기판 처짐등으로 인하여 기판의 반송이 용이하지 않아 공정 신뢰성 및 양산성에 문제점이 있다.

<7> 또한, 종래 유기발광 표시장치에서 메탈 기판을 사용할 경우 기판이 불투명하여 상부 발광형(top emission type) 유기발광 표시장치만 사용할 수 있는 단점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<8> 실시예는 유기발광 표시장치에 관한 것으로, 유리 기판 상에 유기발광 표시소자를 형성한 다음 유리 기판의 배면을 식각하여 플렉서블 성능을 부여하는 유기발광 표시장치 및 그 제조 방법을 제공하는 데 목적이 있다.

<9> 실시예는 유기발광 표시장치에 관한 것으로, 유리 기판 상에 유기발광 표시소자를 형성하여 유연할 뿐만 아니라 상부 발광형(top emission type) 또는 하부 발광형(bottom emission type)으로 이미지를 제공할 수 있는 유기발광 표시장치를 제공하는 데 목적이 있다.

과제 해결수단

<10> 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 표시장치는, 50 μ m 내지 150 μ m의 범위의 두께를 갖는 유리 기판, 상기 기판 상에 배치된 박막트랜지스터, 상기 박막트랜지스터가 형성된 상기 기판 상에 배치되고 상기 박막트랜지스터의 드레인전극이 노출된 콘택홀을 갖는 보호층, 상기 보호층 상에 배치되어 상기 박막트랜지스터의 드레인전극과 전기적으로 연결된 아노드전극, 상기 보호층과 상기 아노드전극의 에지 영역 상에 배치된 बैं크층, 상기 아노드전극 상에 배치된 유기발광층, 상기 बैं크층과 상기 유기발광층 상에 배치된 캐소드전극 및 상기 캐소드전극 상에 배치된 봉지층을 포함하는 것을 특징으로 한다.

<11> 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 표시장치의 제조 방법은, 유리 기판 상에 박막트랜지스터를 형성하는 단계, 상기 박막트랜지스터가 형성된 상기 유리 기판 상에 상기 박막트랜지스터의 드레인전극이 노출된 콘택홀을 갖는 보호층을 형성하는 단계, 상기 보호층 상에 상기 박막트랜지스터의 드레인전극과 전기적으로 연결된 아노드전극을 형성하는 단계, 상기 보호층과 상기 아노드전극의 에지 영역 상에 유기 물질로 이루어진 बैं크층을 형성하는 단계, 상기 아노드전극 상에 유기발광층을 형성하는 단계, 상기 बैं크층과 상기 유기발광층 상에 캐소드전극을 형성하는 단계, 상기 캐소드전극 상에 봉지층을 형성하는 단계 및 상기 유리 기판의 두께가 50 μ m 내지 150 μ m의 범위가 되도록 상기 유리 기판의 배면으로부터 소정 두께를 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

효 과

<12> 실시예는 플렉서블 유기발광 표시장치에서 유리 기판 상에 유기발광 표시소자를 형성함으로써 상부발광형 또는 하부 발광형 뿐만 아니라 플렉서블 성능을 갖는 양면 표시 장치로 활용할 수 있는 효과가 있다.

<13> 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 표시장치는 하드(hard) 유리 기판으로 이루어진 평판 유기발광 표시장치의 양산 공정을 적용하여 제조할 수 있어 제조 비용 및 공정 설비 투자 비용을 절감할 수 있다.

<14> 또한, 실시예는 하드 유리 기판을 이용하여 유기발광 표시장치를 제작한 다음 하드 유리 기판을 식각함으로써 플렉서블 성능을 부여할 수 있어 공정이 간단하고 공정 간 반송이 용이하여 공정 불량을 저감하여 수율을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

<15> 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 메탈 기판으로 제작하는 유기발광 표시장치에 비하여 고온의 공정 온도에서 강건하며 안정적이며, 추가 구성 요소 및 추가 공정이 필요 없으므로 박형의 표시장치를 구현할 수 있는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<16> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 상세히 설명한다. 본 실시예는 여러 가지 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래에서 상술하는 실시예들로 인해 한정되어 지는 것으로 해석되지는 안 된다. 본 실시예들은 당 업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위해서 제공되는 것이다. 따라서, 도면에서의 요소의 형상 등은 보다 명확한 설명을 강조하기 위해서 과장된 것이다. 그리고, 도면들에 있어서, 장치의 크기 및 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.

<17> 도 1은 본 발명에 따른 플렉서블 유기발광 표시장치를 도시한 단면도이다.

- <18> 도 1을 참조하면, 기관(1)이 준비된다.
- <19> 기관(1)은 유리 기관으로 이루어질 수 있다.
- <20> 상기 기관(1)의 두께(a)는 50 ~ 150 μ m일 수 있다.
- <21> 상기 기관(1)은 상기 기관(1)의 두께보다 두꺼운 하드 유리 기관 상을 사용하여 유기발광 표시장치가 제조된 다음 상기 하드 유리 기관을 상기 두께만큼이 되도록 식각한 결과물이다.
- <22> 실시예는 상기 하드 유리 기관을 사용하여 유기발광 표시장치를 제조하기 때문에 기존의 양산 장비를 이용하여 제조할 수 있어 별도의 제조 장비를 개발할 필요가 없으며, 공정 안정성도 뛰어난 장점이 있다.
- <23> 또한, 실시예는 유기발광 표시장치를 제조한 다음 상기 하드 유리 기관의 배면을 습식 식각 및 연마 방법 중 적어도 하나를 적용하여 소정 두께 제거함으로써 50 ~ 150 μ m의 얇은 두께를 갖는 기관을 포함하는 플렉서블 유기발광 표시장치를 제조할 수 있다.
- <24> 상기 기관(1)의 배면에는 보강 필름(45)이 배치된다.
- <25> 상기 보강 필름(45)은 플렉서블 유기발광 표시소자의 기관이 얇은 유리 기관으로 이루어져 외부 충격에 취약하므로 이를 보강하기 위하여 식각된 기관(1) 배면에 부착되는 것이다.
- <26> 상기 보강 필름(45)과 상기 기관(1) 배면 사이에는 점착제(미도시됨)가 개재될 수 있다.
- <27> 상기 보강 필름(45)은 100 μ m 내지 300 μ m의 두께(b)로 형성될 수 있으며, 상기 보강 필름(45)의 유연성(flexibility)은 상기 기관(1)의 유연성보다 뛰어난 투명 플라스틱 재질로 이루어질 수 있다.
- <28> 예를 들어, 상기 보강 필름(45)은 PET(polyethylene terephthalate), PEN(ethylene naphthalate), PI(polyimide), PMMA(polymethyl methacrylate), PC(polycarbonate), PS(polystyrene) 및 PES(polyethersulfone) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- <29> 상기 기관(1) 상면에는 유기발광 표시장치의 유연성(flexibility) 향상을 위하여 버퍼층이 배치될 수 있으나, 상기 버퍼층은 생략되어도 무방하다.
- <30> 상기 기관(1) 상의 화소 영역에 적어도 하나의 박막트랜지스터(thin film transistor, 18)가 배치된다. 즉, 상기 기관(1) 상에 게이트전극(9)이 배치되고, 게이트전극(9) 상에 게이트절연막(11)이 배치되고, 게이트전극(9)에 대응되는 게이트절연막(11) 상에 반도체층(13)과 소오스/드레인전극(15, 17)이 배치될 수 있다. 반도체층(13)은 아몰포스 실리콘(a-Si) 또는 폴리 실리콘(poly-Si)으로 이루어질 수 있다.
- <31> 상기 박막트랜지스터(18)가 형성된 기관(1) 상에 보호층(23)이 배치된다.
- <32> 실시예에 따른 보호층(23)은 도 1에 도시한 바와 같이, 무기 물질로 이루어진 무기막(19)과 유기 물질로 이루어진 유기막(21)의 이중층으로 구성될 수도 있다. 본 발명은 이에 한정하지 않고 보호층(23)이 무기 물질로만 이루어진 단일층으로 구성될 수도 있다.
- <33> 무기 물질은 실리콘옥사이드(SiO_x) 또는 실리콘나이트라이드(SiN_x)일 수 있다. 유기 물질은 아크릴(acryl)계 유기 물질이나 폴리이미드(polyimide)일 수 있다.
- <34> 무기막(19)은 100Å 내지 3000Å의 범위를 가지고, 유기막(21)은 500Å 내지 3 μ m의 범위를 가질 수 있다.
- <35> 유기막(19)에 의해 박막트랜지스터(18)가 보호되는 한편 평탄화가 가능하여 이후의 제조 공정을 용이하게 할 수 있다.
- <36> 한편, 보호층(23)이 무기 물질로 이루어진 단일층으로 구성되는 경우, 보호층(23)의 두께는 500Å 내지 4000Å의 범위일 수 있다.
- <37> 보호층(23) 상에는 이후에 배치될 유기발광층(30)에서 생성된 광을 전방으로 반사시키기 위한 반사층(25)이 배치되고, 반사층(25) 상에는 아노드전극(27)이 배치된다. 아노드전극(27)은 반사층(25)과 보호층(23)을 통해 드레인전극(17)에 전기적으로 연결될 수 있다.
- <38> 아노드전극(27)은 투명한 금속 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 아노드전극(27)은 인듐-틴-옥사이드(indium-tin-oxide)나 인듐-아연-옥사이드(indium-zinc-oxide)로 이루어질 수 있다. 반사층(25)은 광을 반사시킬 수 있는 어떠한 물질이라도 상관없다.

- <39> 아노드전극(27)은 박막트랜지스터(18)를 경유한 신호를 유기발광층(30)으로 제공한다.
- <40> 반사층(25)과 아노드전극(27)은 화소 영역에 한정되어 배치될 수 있다. 화소 영역은 도시되지 않은 게이트라인과 데이터라인의 교차에 의해 정의된 영역이다. 유기발광 표시장치는 이러한 화소 영역이 매트릭스 형태로 배열되어, 각 화소 영역별로 색을 갖는 광이 생성될 수 있다. 이러한 화소 영역별로 생성된 광이 혼합되어 풀컬러가 구현될 수 있다.
- <41> 보호층(23)과 아노드전극(27)의 에지 영역에 बैं크층(29)이 배치된다. बैं크층(29)은 화소 영역을 구분하는 한편 아노드전극(27)의 에지 영역에 발생하는 고 전계에 의한 아노드전극(27)의 에지 영역에 대응하는 유기발광층(30)의 손상을 방지하기 위해 배치될 수 있다.
- <42> 따라서, बैं크층(29)은 화소 영역 사이에서 보호층(23)과 아노드전극(27)의 에지 영역 상에 배치될 수 있다.
- <43> 실시예는 बैं크층(29)이 유기 물질로 이루어질 수 있다. 유기 물질은 무기 물질에 비해 플렉서블 성능이 우수하고, 무기 물질로 이루어진 बैं크층(29)은 플렉서블이 불량하여 휨 등에 의해 이후 배치될 캐소드전극(31)의 필링을 야기할 수 있으므로, 본 실시예에서는 플렉서블 특성 향상을 위하여 유기 물질로 이루어진 बैं크층(29)이 채용되었다.
- <44> 유기 물질은 아크릴(acryl)계 유기 물질이나 폴리이미드(polyimide)일 수 있다.
- <45> बैं크층(29)은 1000Å 내지 3μm의 범위의 두께를 가질 수 있다.
- <46> बैं크층(29)을 제외한 아노드전극(27) 상에 유기발광층(30)이 배치된다. 유기발광층(30)은 적색을 발광하기 위한 적색 유기발광층, 녹색을 발광하기 위한 녹색 유기발광층 및 청색을 발광하기 위한 청색 유기발광층일 수 있다. 적색 유기발광층, 녹색 유기발광층 및 청색 유기발광층은 각 화소 영역에 배치될 수 있다.
- <47> बैं크층(29)과 유기발광층(30) 상에 캐소드전극(31)이 배치된다. 캐소드전극(31)은 투명한 금속 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 캐소드전극(31)은 인듐-틴-옥사이드(indium-tin-oxide)나 인듐-아연-옥사이드(indium-zinc-oxide)일 수 있다.
- <48> 캐소드전극(31) 상에 유기발광층(30)으로 수분이나 산소가 침투되지 않도록 봉지층(41)이 배치된다.
- <49> 봉지층(41)은 유기막(33), 무기막(35), 점착막(37), 보호필름(39) 및 편광판 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- <50> 유기막(33)은 유기 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 유기막(33)은 LiF나 Ca과 같은 저분자 유기 물질로 이루어질 수 있다. 또한, 상기 유기막(33)은 UV 경화성 수지로 이루어질 수도 있다.
- <51> 유기막(33)은 बैं크층(29)과 캐소드전극(31)에 접촉하여 배치될 수 있다. 유기막(33)은 외부의 수분이나 산소의 침투를 1차적으로 차단하고, 플렉서블 성능을 강화하며, 평탄화 성능을 강화하기 위해 배치될 수 있다. 유기막(33)은 저분자 유기물질일 경우 200Å 내지 2000Å의 범위의 두께를 가질 수 있으며, 고분자 유기물질일 경우 1000Å 내지 5μm의 범위의 두께를 가질 수도 있다.
- <52> 무기막(35)은 외부의 수분이나 산소의 침투를 2차적으로 차단하기 위해 배치될 수 있다. 무기막(35)은 무기 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 무기막(35)은 알루미늄 옥사이드(AlxOy)나 실리콘 옥사이드(SiOx)나 실리콘 옥시나이트라이드(SiOxNy)로 이루어질 수 있다. 무기막은 500Å 내지 2000Å의 범위의 두께를 가질 수 있다.
- <53> 점착막(37)은 보호필름(39)을 무기막(35)에 부착하기 위한 부재로서, 점착 물질과 흡습제가 포함될 수 있다. 점착막(37)에 포함된 흡습제에 의해 외부의 수분이나 산소의 침투가 3차적으로 차단될 수 있다.
- <54> 보호필름(39)은 유기발광층(30)을 포함하여 제조공정에 의해 제조된 모든 소자들을 예를 들어 스크래치(scratch)로부터 보호하기 위한 부재로서, 플라스틱 재질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 보호필름(39)은 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylen terephthalate), PI(polyimide), 폴리에테르 설펜(polyether sulfone), PMMA(polymethyl ethacrylate), PC(polycarbonate) 또는 폴리스틸렌(polystyrene)으로 이루어질 수 있다. 특히, 상기 보호필름(39)은 수분 및 산소 침투를 막기 위해 다층의 박막으로 이루어질 수 있다.
- <55> 따라서, 본 발명의 봉지층(41)은 유기막(33), 무기막(35), 점착막(37) 및 보호필름(39) 각각이 외부의 수분이나 산소를 차단함으로써, 외부의 수분이나 산소의 침투가 원천적으로 차단되어 수분이나 산소의 침투에 의한 소자 불량을 방지할 수 있다.
- <56> 도 2 내지 도 7은 본 발명에 따른 플렉서블 유기발광 표시장치의 제조 공정을 설명하기 위한 공정도이다.

- <57> 먼저, 도 2에 도시한 바와 같이, 약 1mm의 범위의 두께를 갖는 두꺼운 원판(1a) 마련된다.
- <58> 원판(1a)은 유기발광 표시장치를 제조하기 위한 공정 장비로 반송된다.
- <59> 원판(1a)은 유리 기판으로 이루어질 수 있다.
- <60> 도 3에 도시한 바와 같이, 상기 원판(1a) 상에 박막트랜지스터(18)가 형성된다.
- <61> 즉, 무기막(5) 상에 제1 금속 물질을 증착하고 패터닝하여 게이트라인과 게이트전극(9)을 형성한다. 게이트전극(9) 상에 게이트 절연 물질이 증착되어 게이트절연막(11)이 형성된다.
- <62> 게이트절연막(11) 상에 아몰포스 실리콘과 제2 금속 물질을 순차적으로 증착하고 패터닝하여 반도체층(13)과 소오스/드레인전극(15, 17)이 형성된다. 도 2b에 도시되지 않았지만, 소오스/드레인전극(15, 17)과 함께 데이터라인이 형성될 수 있다.
- <63> 따라서, 게이트전극(9), 반도체층(13) 및 소오스/드레인전극(15, 17)에 의해 박막트랜지스터(18)가 형성될 수 있다.
- <64> 박막트랜지스터(18)가 형성된 원판(1a) 상에 무기 물질로 이루어진 무기막(19)과 유기 물질로 이루어진 유기막(21)의 이중층을 갖는 보호층(23)이 형성된다. 즉, 무기 물질은 실리콘옥사이드(SiO_x) 또는 실리콘나이트라이드(SiNx)이고, 유기 물질은 아크릴(acryl)계 유기 물질이나 폴리이미드(polyimide)일 수 있다.
- <65> 무기막(19)은 100Å 내지 3000Å의 범위를 가지고, 유기막(21)은 500Å 내지 3mm의 범위를 가질 수 있다.
- <66> 유기막(21)에 의해 박막트랜지스터(18)가 보호되는 한편 평탄화가 가능하여 이후의 제조 공정을 용이하게 할 수 있다.
- <67> 본 발명은 무기 물질로 이루어진 무기막(23)의 단일층으로 구성될 수도 있는데, 이러한 경우 보호층(23)의 두께는 500Å 내지 4000Å의 범위일 수 있다.
- <68> 보호층(23)은 박막트랜지스터(18)의 드레인전극(17)이 노출된 콘택홀(24)이 형성될 수 있다.
- <69> 도 4에 도시한 바와 같이, 보호층(23) 상에 반사 물질이 증착되어 패터닝되어 반사층(25)이 형성된다. 패터닝에 의해 화소 영역을 제외한 영역, 예컨대 게이트라인 영역, 데이터 라인 영역 및 박막트랜지스터(18) 영역과 콘택홀 영역의 반사 물질은 제거되므로, 이러한 영역들에는 반사층(25)이 형성되지 않게 된다. 반사층(25)은 이후에 형성된 유기발광층(30)에서 생성된 광을 반사시키기 위한 어떠한 물질이 사용돼도 상관없다.
- <70> 반사층(25) 상에 투명한 제1 투명 물질을 증착하고 패터닝하여 아노드전극(27)을 형성한다. 제1 투명 물질은 인듐-틴-옥사이드(indium-tin-oxide)나 인듐-아연-옥사이드(indium-zinc-oxide)일 수 있다. 아노드전극(27)은 콘택홀을 통해 박막트랜지스터(18)의 드레인전극(17)에 전기적으로 연결될 수 있다.
- <71> 반사층(25)과 아노드전극(27)은 화소 영역에 한정되어 배치될 수 있다. 화소 영역은 도시되지 않은 게이트라인과 데이터라인의 교차에 의해 정의된 영역이다. 유기발광 표시장치는 이러한 화소 영역이 매트릭스 형태로 배열되어, 각 화소 영역별로 색을 갖는 광이 생성될 수 있다. 이러한 화소 영역별로 생성된 광이 혼합되어 풀컬러가 구현될 수 있다.
- <72> 도 5에 도시한 바와 같이, 반사층(25)과 아노드전극(27) 상에 유기 물질을 증착하고 패터닝하여 화소 영역 사이의 보호층(23)과 아노드전극(27)의 에지 영역에 뱅크층(29)이 배치된다. 뱅크층(29)은 화소 영역을 구분하는 한편 아노드전극(27)의 에지 영역에 발생하는 고 전계에 의한 아노드전극(27)의 에지 영역에 대응하는 유기발광층(30)의 손상을 방지하기 위해 배치될 수 있다.
- <73> 본 발명에서는 뱅크층(29)이 유기 물질로 이루어질 수 있다. 유기 물질은 무기 물질에 비해 플렉서블 성능이 우수하고, 무기 물질로 이루어진 뱅크층(29)은 플렉서블이 불량하여 휨 등에 의해 이후 배치될 캐소드전극(31)의 필링을 야기할 수 있으므로, 본 발명에서는 유기 물질로 이루어진 뱅크층(29)이 채용되었다.
- <74> 유기 물질은 아크릴(acryl)계 유기 물질이나 폴리이미드(polyimide)일 수 있다.
- <75> 뱅크층(29)은 1000Å 내지 3μm의 범위의 두께를 가질 수 있다.
- <76> 뱅크층(29)을 제외한 아노드전극(27) 상에 유기발광층(30)이 배치된다. 유기발광층(30)은 적색을 발광하기 위한 적색 유기발광층, 녹색을 발광하기 위한 녹색 유기발광층 및 청색을 발광하기 위한 청색 유기발광층일 수 있다.

적색 유기발광층, 녹색 유기발광층 및 청색 유기발광층은 각 화소 영역에 배치될 수 있다.

- <77> 뱅크층(29)과 유기발광층(30) 상에 투명한 제2 투명 물질을 증착하여 캐소드전극(31)이 형성된다. 제2 투명 물질은 인듐-틴-옥사이드(indium-tin-oxide)나 인듐-아연-옥사이드(indium-zinc-oxide)일 수 있다.
- <78> 도 6에 도시한 바와 같이, 캐소드전극(31) 상에 유기발광층(30)으로 수분이나 산소가 침투되지 않도록 봉지층(41)이 형성된다.
- <79> 즉, 200Å 내지 2000Å의 범위의 두께를 갖는 유기 물질이 증착되고 이어서 500Å 내지 2000Å의 범위의 두께를 갖는 무기 물질이 순차적으로 증착되어 유기막(33)과 무기막(35)이 형성될 수 있다.
- <80> 상기 유기 물질은 고분자 물질일 경우 1000Å 내지 5 μ m의 두께일 수도 있다.
- <81> 유기 물질은 LiF나 Ca과 같은 저분자 유기 물질 또는 고분자 유기 물질일 수 있다. 유기막(33)은 외부의 수분이나 산소의 침투를 1차적으로 차단하고, 플렉서블 성능을 강화하며, 평탄화 성능을 강화하기 위해 배치될 수 있다.
- <82> 상기 유기막(33)은 열경화성 수지 또는 UV경화성 수지일 수 있다.
- <83> 무기막(35)은 외부의 수분이나 산소의 침투를 2차적으로 차단하기 위해 배치될 수 있다. 무기 물질은 알루미늄 옥사이드(Al_xO_y)나 실리콘 옥사이드(SiO_x)나 실리콘 옥시나이트라이드(SiO_xN_y)로 이루어질 수 있다.
- <84> 점착막(37)이 보호필름(39)에 포함되거나 부착될 수 있다.
- <85> 점착막(37)은 보호필름(39)을 무기막에 부착하기 위한 부재로서, 점착 물질과 흡습제가 포함될 수 있다. 점착막(37)에 포함된 흡습제에 의해 외부의 수분이나 산소의 침투가 3차적으로 차단될 수 있다.
- <86> 보호필름(39)은 유기발광층(30)을 포함하여 제조공정에 의해 제조된 모든 소자들을 예를 들어 스크래치(scratch)로부터 보호하기 위한 부재로서, 플라스틱 재질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 보호필름(39)은 폴리 에틸렌 테라프탈레이트(polyethylen terephthalate), PI(polyimide), 폴리에테르 설펜(polyether sulfone), PMMA(polymethyl ethacrylate), PC(polycarbonate) 또는 폴리스틸렌(polystyrene)으로 이루어질 수 있다. 특히, 상기 보호필름(39)은 수분 및 산소 침투를 막기 위해 다층의 박막으로 이루어질 수 있다.
- <87> 점착막을 매개로 하여 보호필름(39)이 무기막(35) 상에 부착된다.
- <88> 이에 따라, 유기막(33), 무기막(35), 점착막(37), 보호필름(39) 및 편광판 중 적어도 하나를 포함하는 봉지층(41)이 형성될 수 있다.
- <89> 따라서, 본 발명의 봉지층(41)은 유기막(33), 무기막(35), 점착막(37) 및 보호필름(39) 각각이 외부의 수분이나 산소를 차단함으로써, 외부의 수분이나 산소의 침투가 원천적으로 차단되어 수분이나 산소의 침투에 의한 소자 불량을 방지할 수 있다.
- <90> 이어서, 도 7에 도시한 바와 같이, 원판(1a)의 배면을 습식 식각하거나 연마하여 두께(a)가 50 μ m 내지 150 μ m의 범위가 되는 플렉서블 성능을 갖는 기관(1)을 형성한다.
- <91> 상기와 같이 제조된 유기발광 표시장치는 유기발광 표시소자를 딱딱한 원판(1a) 상에 형성하고 봉지가 완료된 후 원판(1a)을 식각 또는 연마함으로써 플렉서블 특성을 가지게 된다. 이로써 제조된 플렉서블 유기발광 표시소자는 외부 충격에 취약하므로 이를 보강하기 위하여 식각된 기관(1) 배면에 보강 필름(45)을 부착한다.
- <92> 상기 보강 필름(45)과 상기 기관(1) 배면 사이에는 점착제(미도시됨)가 개재될 수 있다.
- <93> 상기 보강 필름(45)은 100 μ m 내지 300 μ m의 두께(b)로 형성될 수 있으며, 상기 보강 필름(45)의 유연성(flexibility)은 상기 기관의 유연성보다 뛰어난 투명 플라스틱 재질로 이루어질 수 있다.
- <94> 예를 들어, 상기 보강 필름(45)은 PET(polyethylene terephthalate), PEN(ethylene naphthalate), PI(polyimide), PMMA(polymethyl methacrylate), PC(polycarbonate), PS(polystyrene) 및 PES(polyethersulfone) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- <95> 실시예는 플렉서블 유기발광 표시장치에서 유리 기관 상에 유기발광 표시소자를 형성함으로써 상부발광형 또는 하부 발광형 뿐만 아니라 플렉서블 성능을 갖는 양면 표시 장치로 활용할 수 있는 효과가 있다.
- <96> 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 표시장치는 하드 유리 기관으로 이루어진 평판 유기발광 표시장치의 양산 공

정을 적용하여 제조할 수 있어 제조 비용 및 공정 설비 투자 비용을 절감할 수 있다.

<97> 또한, 실시예는 하드 유리 기판을 이용하여 유기발광 표시장치를 제작한 다음 하드 유리 기판을 식각함으로써 플렉서블 성능을 부여할 수 있어 공정이 간단하고 공정 간 반송이 용이하여 공정 불량을 저감하여 수율을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

<98> 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 메탈 기판으로 제작하는 유기발광 표시장치에 비하여 고온의 공정 온도에서 강건하며 안정적이며, 추가 구성 요소 및 추가 공정이 필요 없으므로 박형의 표시장치를 구현할 수 있는 효과가 있다.

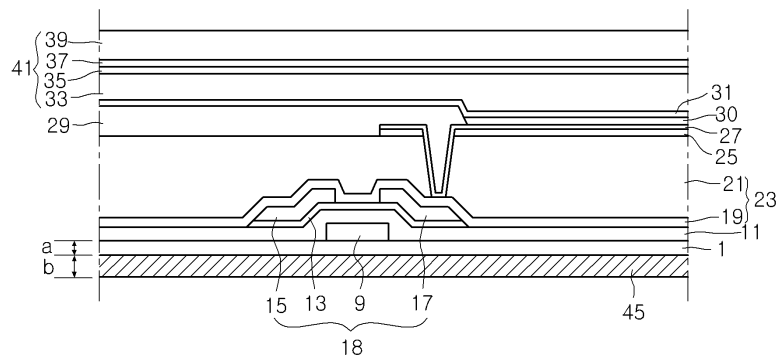
도면의 간단한 설명

<99> 도 1은 본 발명에 따른 플렉서블 유기발광 표시장치를 도시한 단면도이다.

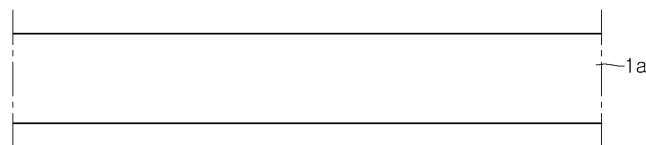
<100> 도 2 내지 도 7은 본 발명에 따른 플렉서블 유기발광 표시장치의 제조 공정을 설명하기 위한 공정도들이다.

도면

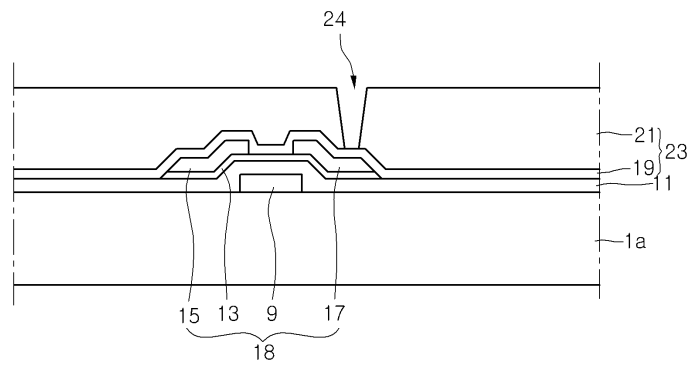
도면1



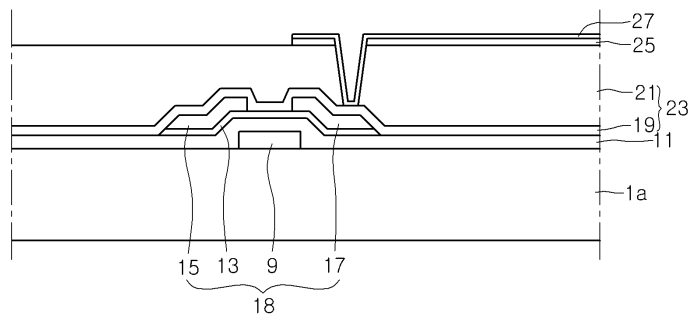
도면2



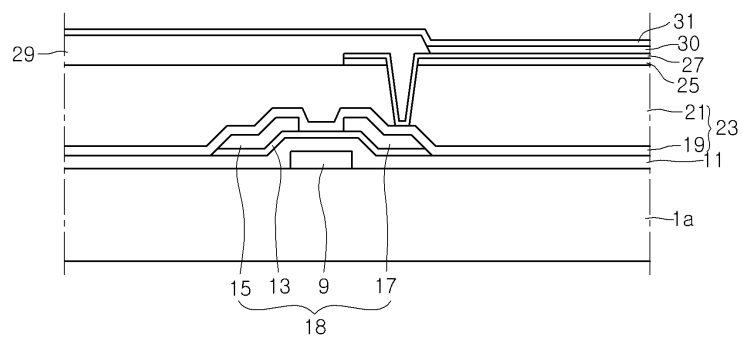
도면3



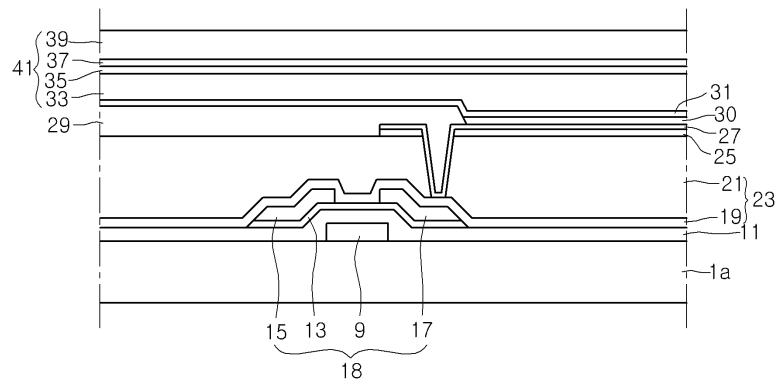
도면4



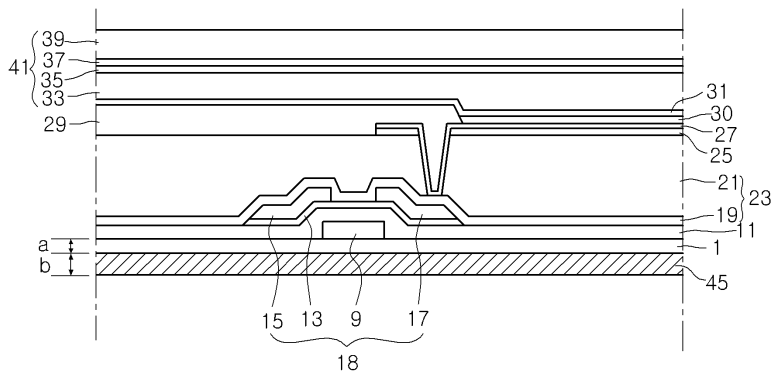
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	柔性有机发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020090120825A	公开(公告)日	2009-11-25
申请号	KR1020080046819	申请日	2008-05-20
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	CHOI NACK BONG 최낙봉		
发明人	최낙봉		
IPC分类号	H05B33/02 H01L51/50 H05B33/10		
CPC分类号	H01L23/15 H01L27/3246 H01L23/53271 H01L23/145 H01L51/0097 H01L2924/13069		
其他公开文献	KR101481826B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供一种柔性有机发光显示装置及其制造方法，以通过硬质玻璃基板制造有机发光显示装置后，通过蚀刻硬质玻璃基板来简化工序。组成：柔性有机发光显示装置包括：玻璃基板，薄膜晶体管，保护层，阳极，带层，有机发光层，阴极和密封层。玻璃基板的厚度为50~150um。薄膜晶体管（18）布置在基板（1）上。保护层（23）布置在其中形成有薄膜晶体管的基板上，并且具有接触孔，薄膜晶体管的漏极暴露在该接触孔中。阳极电极（27）设置在保护层上，并连接到薄膜晶体管的漏电极。堤层（29）布置在保护层和阳极的边缘区域上。有机发光层（30）布置在阳极电极上。阴极电极（31）布置在堤层和有机发光层上。密封层（41）设置在阴极上。

