



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년03월06일
(11) 등록번호 10-0810640
(24) 등록일자 2008년02월28일

(51) Int. Cl.
H05B 33/22 (2006.01) H05B 33/26 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-0022554
(22) 출원일자 2007년03월07일
심사청구일자 2007년03월07일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020060117795 A
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575
(72) 발명자
손중훈
경기 용인시 기흥구 공세동 삼성SDI중앙연구소
(74) 대리인
박상수

전체 청구항 수 : 총 20 항

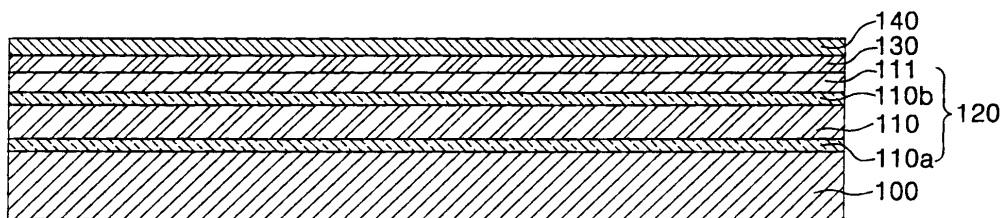
심사관 : 김지강

(54) 유기전계발광표시장치

(57) 요약

본 발명은 제1화소전극의 상부 및 하부에 보호막층을 형성하여, 상기 제1화소전극의 부식을 방지하기 위한 유기전계 발광 표시 장치에 관한 것으로, 기판; 상기 기판상에 위치하는 제1보호막층; 상기 제1보호막층의 상부에 위치하는 제1화소전극; 상기 제1화소전극의 상부에 위치하는 제2보호막층; 상기 제2보호막층의 상부에 위치하는 제2화소전극; 상기 제2화소전극의 상부에 위치하는 발광층을 포함하는 유기막층; 및 상기 유기막층의 상부에 위치하는 대향전극을 포함하고, 상기 제1보호막층 및 제2보호막층은 각각 NiCr, Al₂O₃, TiO₂, ZnO 및 PbO₂로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나의 물질인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치를 제공하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도3



(56) 선행기술조사문헌
JP10308285 A
KR1020060091648 A
JP11070610 A
KR1020060129058 A

특허청구의 범위

청구항 1

기관;

상기 기관상에 위치하는 제1보호막층;

상기 제1보호막층의 상부에 위치하는 제1화소전극;

상기 제1화소전극의 상부에 위치하는 제2보호막층;

상기 제2보호막층의 상부에 위치하는 제2화소전극;

상기 제2화소전극의 상부에 위치하는 발광층을 포함하는 유기막층; 및

상기 유기막층의 상부에 위치하는 대향전극을 포함하고,

상기 제1보호막층 및 제2보호막층은 각각 NiCr, Al₂O₃, TiO₂, ZnO 및 PbO₂로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나의 물질인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1화소전극은 Al, Al 합금, Ag 및 Ag 합금으로 이루어진 군에서 선택되는 하나의 물질인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제2화소전극은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), TO(Tin Oxide) 및 ZnO(Zinc Oxide)로 이루어지는 군에서 선택되는 하나의 물질인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제1보호막층의 하부에 위치하는 제3화소전극을 더 포함하고,

상기 제3화소전극은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), TO(Tin Oxide) 및 ZnO(Zinc Oxide)로 이루어지는 군에서 선택되는 하나의 물질인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 대향전극은 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 및 Mg 합금으로 이루어지는 군에서 선택되는 하나의 물질로 이루어지거나, Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 및 Mg 합금으로 이루어지는 군에서 선택되는 하나의 물질을 형성한 후, ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), TO(Tin Oxide) 및 ZnO(Zinc Oxide)로 이루어지는 군에서 선택되는 하나의 물질을 적층하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제1보호막층 및 상기 제2보호막층의 두께는 10Å 내지 50Å인 것 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제1화소전극의 두께는 900Å 내지 2000Å인 것 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,
상기 제2화소전극의 두께는 50Å 내지 100Å인 것 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 9

제 4 항에 있어서,
상기 제3화소전극의 두께는 50Å 내지 100Å인 것 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 10

제 5 항에 있어서,
상기 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 및 Mg 합금으로 이루어지는 군에서 선택되는 하나의 물질의 두께는 50Å 내지 300Å인 것 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 11

기판;
상기 기판상에 소오스/드레인 영역을 구비하는 반도체층 및 상기 반도체층과 전기적으로 연결되는 소오스/드레인 전극을 구비하는 박막트랜지스터;
상기 소오스/드레인 전극 중 어느 하나에 연결되는 제1보호막층;
상기 제1보호막층의 상부에 위치하는 제1화소전극;
상기 제1화소전극의 상부에 위치하는 제2보호막층;
상기 제2보호막층의 상부에 위치하는 제2화소전극;
상기 제2화소전극의 일부를 노출시키는 개구부를 구비하는 화소정의막;
상기 개구부에 의하여 노출된 상기 제2화소전극 상에 위치하는 발광층을 포함하는 유기막층; 및
상기 유기막층의 상부에 위치하는 대향전극을 포함하고,
상기 제1보호막층 및 제2보호막층은 각각 NiCr, Al₂O₃, TiO₂, ZnO 및 PbO₂로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나의 물질인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,
상기 제1화소전극은 Al, Al 합금, Ag 및 Ag 합금으로 이루어진 군에서 선택되는 하나의 물질인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 13

제 11 항에 있어서,
상기 제2화소전극은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), TO(Tin Oxide) 및 ZnO(Zinc Oxide)로 이루어지는 군에서 선택되는 하나의 물질인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 14

제 11 항에 있어서,
상기 제1보호막층의 하부에 위치하는 제3화소전극을 더 포함하고,
상기 제3화소전극은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), TO(Tin Oxide) 및 ZnO(Zinc Oxide)로 이루어지는 군에서 선택되는 하나의 물질인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 15

제 11 항에 있어서,

상기 대향전극은 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 및 Mg 합금으로 이루어지는 군에서 선택되는 하나의 물질로 이루어지거나, Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 및 Mg 합금으로 이루어지는 군에서 선택되는 하나의 물질을 형성한 후, ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), TO(Tin Oxide) 및 ZnO(Zinc Oxide)로 이루어지는 군에서 선택되는 하나의 물질을 적층하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 16

제 11 항에 있어서,

상기 제1보호막층 및 상기 제2보호막층의 두께는 10Å 내지 50Å인 것 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 17

제 11 항에 있어서,

상기 제1화소전극의 두께는 900Å 내지 2000Å인 것 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 18

제 11 항에 있어서,

상기 제2화소전극의 두께는 50Å 내지 100Å인 것 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 19

제 14 항에 있어서,

상기 제3화소전극의 두께는 50Å 내지 100Å인 것 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 20

제 15 항에 있어서,

상기 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 및 Mg 합금으로 이루어지는 군에서 선택되는 하나의 물질의 두께는 50Å 내지 300Å인 것 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <18> 본 발명은 유기전계발광표시장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 제1화소전극의 상부 및 하부에 보호막층을 형성하여, 상기 제1화소전극의 부식을 방지하기 위한 유기전계발광표시장치에 관한 것에 관한 것이다.
- <19> 일반적으로, 유기전계발광표시장치는 전자(electron) 주입 전극(cathode)과 정공(hole) 주입 전극(anode)으로부터 각각 전자(electron)와 정공(hole)을 발광층 내부로 주입시켜, 주입된 전자(electron)와 정공(hole)이 결합한 엑시톤(exciton)이 여기 상태에서 기저 상태로 떨어질 때 발광하는 발광 표시 장치이다.
- <20> 이러한 원리로 인해 종래의 박막 액정 표시 소자와는 달리 별도의 광원을 필요로 하지 않으므로 소자의 부피와 무게를 줄일 수 있는 장점이 있다.
- <21> 상기 유기전계발광표시장치를 구동하는 방식은 패시브 매트릭스형(passive matrix type)과 액티브 매트릭스형(active matrix type)으로 나눌 수 있다.
- <22> 상기 패시브 매트릭스형 유기전계발광표시장치는 그 구성이 단순하여 제조 방법 또한 단순 하나 높은 소비 전력

과 표시 소자의 대면적화에 어려움이 있으며, 배선의 수가 증가하면 할수록 개구율이 저하되는 단점이 있다.

- <23> 따라서, 소형의 표시 소자에 적용할 경우에는 상기 패시브 매트릭스형 유기전계발광표시장치를 사용하는 반면, 대면적의 표시 소자에 적용할 경우에는 상기 액티브 매트릭스형 유기전계발광표시장치를 사용한다.
- <24> 한편, 통상적인 전면발광 유기전계발광표시장치는 일측에 반사 특성이 우수한 반사전극을 채용하여 이루어지며, 상기 반사 전극은 반사 특성 뿐 아니라 적절한 일함수를 가지는 도전 물질이 사용된다. 그러나, 현재까지 이러한 특성을 동시에 만족시키는 적절한 단일 물질이 없는 바, 반사막을 별도로 형성하고 그 상부에 다른 도전성을 가지는 전극물질을 형성하는 다층 구조로 제작하는 것이 일반적이다.
- <25> 이하 첨부된 도면을 참조하여, 종래 기술에 대하여 설명한다.
- <26> 도 1a는 종래의 유기전계발광표시장치를 설명하기 위한 단면도이다. 도 1b는 도 1a의 A 부분을 확대한 확대단면도로써, 반사막과 투명 전극층간의 계면에서 산화막이 형성됨을 보여주는 단면도이다.
- <27> 도 2는 종래의 유기전계발광표시장치의 휘도 불균일을 설명하기 위한 도면이다.
- <28> 도 1a를 참조하면, 유기전계발광표시장치는 기관(10) 상에 화소 전극(20)으로서 반사막(20a)과 투명 전극층(20b)을 순서대로 적층하고, 그 상부에 유기막층(40) 및 대향 전극(50)이 순서대로 형성된 구조를 포함한다.
- <29> 이러한 구조의 전면 발광 유기전계발광표시장치는 기관(10) 상에 반사 효율이 우수한 금속 물질을 스퍼터링 또는 진공 증착 등의 방법에 의해 균일하게 반사막(20a)을 형성한다. 종래 반사막으로는 알루미늄 또는 이의 합금 등의 액티브한 금속이 채용되고 있다.
- <30> 다음으로, 상기 반사막(20a) 상부에 외부로부터 입사된 광이 상기 반사막(20a)에 의해 반사되도록 투명 전극 물질을 증착시켜 투명 전극층(20b)을 형성한 다음, 패터닝하여 화소 전극(20)을 형성한다. 이때, 상기 투명 전극 물질로는 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide)가 사용된다.
- <31> 다음으로, 화소 영역을 정의하는 화소 정의막(30)을 상기 화소 전극(20)의 양단에 형성하고, 그 상부로 발광층을 포함하는 유기막층(40) 및 대향전극(50)을 형성하여 전면 발광 유기전계발광소자를 완성한다.
- <32> 상술한 바의 발광 소자의 제조 공정 중, 상기 화소 전극(20)의 패터닝은 통상적으로 포토리소그래피 공정 및 식각 공정을 연속적으로 수행함으로써 이루어진다. 구체적으로, 상기 투명 전극층(20b) 상에 포토레지스트 패턴을 형성하고, 통상의 노광 및 현상 공정을 거친 후 이를 마스크로 하여 상기 투명 전극층(20b)과 반사막(20a)을 차례로 식각한다.
- <33> 이때, 식각 공정은 일반적으로 사용되는 습식 식각 또는 건식 식각 방법이 가능하다. 습식 식각의 경우 식각하고자 하는 영역을 HF, HNO₃, H₂SO₄ 등의 강산 용액을 도포 또는 분사하여 원하는 패턴을 얻고, 상기 식각 이후 세정 과정 및 스트립 공정에서도 상기한 강산 및 HNO₃, HCl, H₃PO₄, H₂O₂, 및 NH₄OH 등의 강산 및 강염기성 화학 물질이 사용된다.
- <34> 상기 식각, 세정 및 스트립 공정에서 사용되는 강산 및 강염기성 화학 물질은 화소 전극(20)으로 사용되는 투명 전극층(20b)과 반사막(20a)에 직접적으로 콘택되어, 도 1b에 도시한 바와 같이 상기 투명 전극층(20b)과 반사막(20a) 간의 계면에서 금속산화막층(20c)이 발생한다. 특히, 상기 반사막으로 사용되는 알루미늄 및 이의 합금 등은 대기 중에 노출시에도 금속산화막층(20c)을 쉽게 형성할 정도로 부식 작용이 빠르게 발생한다.
- <35> 따라서, 상기한 바와 같은 금속산화막층(20c)은 상기 투명전극층(20b)의 면저항 특성을 높게 하고, 상기 투명 전극층(20b)과 반사막(20b)의 계면에 따라 확산되어 상기 전극 간의 콘택 저항이 급격히 상승되어 매우 불안정한 저항 산포를 나타내는 문제점이 있다.
- <36> 또한, 도 2에서 알 수 있는 바와 같이, 불안정한 저항 산포에 의하여 유기전계발광표시장치의 구동시 픽셀 간의 색의 구현이 일부는 밝게, 일부는 어둡게 구현되는 등의 휘도 불균일 현상이 발생하여 구현되는 화면의 품질이 크게 저하되는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <37> 본 발명의 상기한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명은 투명 전극 물질과 금속 물질간의 계면에서 발생하는 금속산화막층의 발생을 방지하며, 휘도가 저하되지 않는 유기전계발광표시장치를 제공하는 데에 그 목적이 있다.

<38> 또한, 본 발명은 휘도가 균일한 유기전계발광표시장치를 제공하는 데에 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

<39> 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명은 기판; 상기 기판상에 위치하는 제1보호막층; 상기 제1보호막층의 상부에 위치하는 제1화소전극; 상기 제1화소전극의 상부에 위치하는 제2보호막층; 상기 제2보호막층의 상부에 위치하는 제2화소전극; 상기 제2화소전극의 상부에 위치하는 발광층을 포함하는 유기막층; 및 상기 유기막층의 상부에 위치하는 대향전극을 포함하고, 상기 제1보호막층 및 제2보호막층은 각각 NiCr, Al₂O₃, TiO₂, ZnO 및 PbO₂로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나의 물질인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치를 제공한다.

<40> 또한, 본 발명은 기판; 상기 기판상에 소오스/드레인 영역을 구비하는 반도체층 및 상기 반도체층과 전기적으로 연결되는 소오스/드레인 전극을 구비하는 박막트랜지스터; 상기 소오스/드레인 전극 중 어느 하나에 연결되는 제1보호막층; 상기 제1보호막층의 상부에 위치하는 제1화소전극; 상기 제1화소전극의 상부에 위치하는 제2보호막층; 상기 제2보호막층의 상부에 위치하는 제2화소전극; 상기 제2화소전극의 일부를 노출시키는 개구부를 구비하는 화소정의막; 상기 개구부에 의하여 노출된 상기 제2화소전극 상에 위치하는 발광층을 포함하는 유기막층; 및 상기 유기막층의 상부에 위치하는 대향전극을 포함하고, 상기 제1보호막층 및 제2보호막층은 각각 NiCr, Al₂O₃, TiO₂, ZnO 및 PbO₂로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나의 물질인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치를 제공한다.

<41> 또한, 본 발명은 상기 제1보호막층 및 상기 제2보호막층의 두께는 10Å 내지 50Å인 것 특징으로 하는 유기전계발광표시장치를 제공한다.

<42> 본 발명의 상기 목적과 기술적 구성 및 그에 따른 작용효과에 관한 자세한 사항은 본 발명의 바람직한 실시 예를 도시하고 있는 도면을 참조한 이하 상세한 설명에 의해 보다 명확하게 이해될 것이다. 또한 도면들에 있어서, 층 및 영역의 길이, 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.

<43> 도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 단면도이다.

<44> 도 3을 참조하면, 절연 기판(100) 상에 제1보호막층(110a)을 형성한다. 이때, 상기 제1보호막층(110a)은 NiCr, Al₂O₃, TiO₂, ZnO 및 PbO₂ 등으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나의 물질로 형성할 수 있다.

<45> 이어서, 상기 제1보호막층(110a)의 상부에 반사 효율이 우수한 금속 물질을 사용하여 형성된 제1화소전극(110)이 위치한다. 이때, 상기 제1화소전극(110)은 Al, Al 합금, Ag 및 Ag 합금 등으로 이루어진 군에서 선택되는 하나의 물질을 이용하여 형성할 수 있으며, 이때, 제1화소전극(110)의 두께는 900~2000Å으로 형성할 수 있다. 두께가 900Å 이하인 경우 빛의 일부가 투과하게 되며, 1000Å 정도가 빛이 투과하지 않는 최소의 두께이다. 또한, 2000Å 이상일 경우 원가 측면이나 공정 시간 등에서 바람직하지 않다. 상기 제1화소전극(110)은 광 반사 역할을 하여 휘도와 광 효율을 증가시킬 수 있다.

<46> 이어서, 상기 제1화소전극(110) 상에 제2보호막층(110b)이 위치한다. 이때, 상기 제2보호막층(110b)은 NiCr, Al₂O₃, TiO₂, ZnO 및 PbO₂ 등으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나의 물질로 형성할 수 있다.

<47> 즉, 본 발명의 제1화소전극은 하부에 제1보호막층이 위치하고 있고, 상부에 제2보호막층이 위치하고 있으며, 상기 제1보호막층과 상기 제2보호막층을 이루는 물질인 NiCr, Al₂O₃, TiO₂, ZnO 및 PbO₂은 화소전극을 식각 또는 세정하는 공정 중에 자신이 먼저 산화되어 상기 제1화소전극(110)의 산화를 방지한다.

<48> 이때, 상기 제1보호막층(110a) 및 제2보호막층(110b)의 두께는 10Å 이상으로 형성할 수 있으며, 바람직하게는 10Å 내지 50Å의 두께로 형성할 수 있다. 상기 제1보호막층(110a)의 두께가 10Å미만인 경우는 상기 제1화소전극의 산화를 방지하는 효과가 없으며, 두께가 50Å을 초과하는 경우는 산화를 방지하는 효과는 우수하나, 제1보호막층에서 제1화소전극으로 터널링 현상에 의하여 전하를 이동시키는 효과가 저하되게 된다. 또한, 상기 제2보호막층(110b)의 두께가 10Å미만인 경우는 상기 제1화소전극의 산화를 방지하는 효과가 없으며, 두께가 50Å을 초과하는 경우는 산화를 방지하는 효과는 우수하나, 제2보호막층에서 제2화소전극으로 터널링 현상에 의하여 전하를 이동시키는 효과가 저하되게 되고, 또한, 제1화소전극에서 반사되는 빛의 투과율이 저하되게 된다.

<49> 이어서, 상기 제2보호막층(110b)의 상부에 제2화소전극(111)을 형성한다.

- <50> 상기 제2화소전극(111)은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), TO(Tin Oxide) 및 ZnO(Zinc Oxide)로 이루어지는 군에서 선택되는 하나로 형성할 수 있다. 이때, 상기 제2화소전극(111)의 두께는 50~100 Å으로 형성한다. 상기 제2화소전극(111)의 두께가 50Å 이하일 경우 박막의 균일도를 보장할 수 없으며, 100Å 이상일 경우 간섭효과로 인하여 블루 영역에서 특히 반사율이 10%~15% 이상 낮아지게 된다.
- <51> 또한, 도면에 도시되지는 않았으나, 상기 제1보호막층의 하부에 제3화소전극을 더욱 형성할 수 있다. 상기 제3화소전극은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), TO(Tin Oxide) 및 ZnO(Zinc Oxide)로 이루어지는 군에서 선택되는 하나로 형성할 수 있고, 이때, 상기 제3화소전극은 50 내지 100Å의 두께를 지니도록 형성한다. 상기 제3화소전극의 두께가 50Å 이하일 경우 균일도 확보가 어렵고, 100Å 이상일 경우 제3화소전극 자체 스트레스 때문에 접착력이 약화된다.
- <52> 다음으로, 상기 제2화소전극(111) 상에 포토레지스트 패턴을 형성하고, 통상의 노광 및 현상 공정을 거친 후 이를 마스크로 하여 상기 제2화소전극, 제2보호막층, 제1화소전극 및 제1보호막층을 식각하여 화소전극(120)을 형성한다.
- <53> 이때, 식각 공정은 일반적으로 사용되는 습식 식각 또는 건식 식각 방법이 가능하며, 습식 식각의 경우 식각하고자 하는 영역을 HF, HNO₃, H₂SO₄ 등의 강산 용액을 도포 또는 분사하여 원하는 패턴을 얻고, 상기 식각 이후 세정 과정 및 스트립 공정에서도 상기한 강산 및 HNO₃, HCl, H₃PO₄, H₂O₂, 및 NH₄OH 등의 강산 및 강염기성 화학 물질이 사용된다.
- <54> 하지만, 본 발명에서는 상기 식각, 세정 및 스트립 공정에서 사용되는 강산 및 강염기성 화학 물질이 제1화소전극(110)에 콘택되더라도, 제1보호막층(110a)과 제2보호막층(110b)이 먼저 산화됨에 의하여 제1화소전극에 종래와 같은 금속 산화막층이 발생되지 않는다.
- <55> 이어서, 상기 화소전극(120) 상에 발광층을 포함하는 유기막층(130)을 형성한다. 이때, 상기 유기막층(130)은 그 기능에 따라 여러 층으로 구성될 수 있는데, 일반적으로 발광층(Emitting layer)을 포함하여 정공 주입층(HIL), 정공 전달층(HTL), 정공 저지층(HBL), 전자 수송층(ETL), 전자 주입층(EIL) 중 적어도 하나 이상의 층을 포함하는 다층구조로 이루어진다.
- <56> 상기 발광층은 유기전계발광소자의 캐소드 및 애노드로부터 주입된 전자와 정공의 재결합 이론에 따라 의해 특정한 파장의 빛을 자체 발광하는 층으로, 고효율 발광을 얻기 위해 각각의 전극과 발광층 사이에 전하 수송능력을 갖는 정공 주입층, 정공 수송층, 정공 저지층, 전자 수송층, 및 전자 주입층 등을 선택적으로 추가 삽입하고 사용하고 있다.
- <57> 본 발명의 유기전계발광소자의 상기 화소 전극(120)이 애노드 전극으로 작용하는 경우에는 이후에 형성되는 대향 전극이 캐소드 전극으로 작용한다. 이와 같은 상기 발광층을 포함하는 유기막층(130)의 형성은 용액 상태로 도포하는 스프인 코팅, 딥 코팅, 스프레이법, 스크린 인쇄법 및 잉크젯 프린팅법 등의 습식 코팅 방법 또는 스퍼터링 또는 진공 증착 등의 건식 코팅 방법으로 수행한다.
- <58> 이어서, 상기 유기막층(130) 상에 대향전극(140)을 형성하여 유기전계발광소자를 형성한다. 상기 대향전극(140)은 반투과 캐소드형 또는 반투과 캐소드 형성 후 투과형 캐소드형을 적층한 구조로 구성되며, 상기 반투과 캐소드형은 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 및 Mg 합금으로 이루어지는 군에서 선택되는 하나의 물질을 이용하여 이를 50 내지 300Å의 두께로 얇게 형성하여 구성할 수 있으며, 상기 반투과 캐소드 형성후 투과형 캐소드형을 구성하는 방법은 일 함수가 작은 금속 즉, Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 및 Mg 합금으로 이루어지는 군에서 선택되는 하나의 물질을 이용하여 반투과형 캐소드를 형성한 후, ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), TO(Tin Oxide) 및 ZnO(Zinc Oxide)로 이루어지는 군에서 선택되는 하나의 물질을 이용한 막을 추가적으로 적층하여 형성한다. 이때, 반투과 캐소드의 두께가 50Å 미만인 경우에는 저전압에서 전자주입을 못하고 만약 반투과 캐소드의 두께가 300Å를 초과하는 경우에는 투과율이 현저하게 떨어져 바람직하지 못하다. 또한, 반투과 캐소드와 투과형 캐소드를 합친 총두께는 100 내지 4000Å의 두께가 적당하다.
- <59> 도 4는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 단면도이다.
- <60> 도 4를 참조하면, 투명절연기판(200)의 전면에 실리콘산화물을 플라즈마-강화 화학기상증착(plasma-enhanced chemical vapor deposition, PECVD)방법으로 소정 두께의 버퍼층(210)을 형성한다. 이때, 상기 버퍼층(210)은 후속 공정으로 형성되는 비정질실리콘층의 결정화 공정 시 상기 투명절연기판(200) 내의 불순물이 확산되는 것을 방지한다.

- <61> 상기 버퍼층(210) 상부에 반도체층인 비정질실리콘층(도시안됨)을 소정두께 증착한다. 이어서, 상기 비정질실리콘층을 ELA(Excimer Laser Annealing), SLS(Sequential Lateral Solidification), MIC(Metal Induced Crystallization) 또는 MILC(Metal Induced Lateral Crystallization)법 등을 사용하여 결정화하고, 사진식각 공정으로 패터닝하여 단위 화소 내의 반도체층 패턴을 형성한다.
- <62> 상기 반도체층패턴을 포함하는 기판 전면에 게이트 절연막(230)을 형성한다. 이때, 상기 게이트절연막(230)은 실리콘산화막(SiO₂), 실리콘질화막(Si₃N₄) 또는 이들의 이중층으로 형성할 수 있다.
- <63> 상기 게이트 절연막(230) 상의 상기 반도체층 패턴의 채널영역(221)과 대응되는 일정영역에 게이트 전극(231)을 형성한다. 상기 게이트 전극(231)은 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(Al-alloy), 몰리브덴(Mo) 및 몰리브덴 합금(Mo-alloy)으로 이루어진 군에서 선택되는 하나로 형성할 수 있다.
- <64> 그 다음, 상기 게이트전극(231)을 이온주입마스크로 사용하여 상기 반도체층패턴에 불순물을 이온주입하여 소오스/드레인영역(220a 220b)을 형성한다. 이때, 상기 이온주입공정은 n+ 또는 p+ 불순물을 도펀트로 이용하여 실시된다.
- <65> 다음으로, 전체표면 상부에 소정 두께의 층간절연막(240)을 형성한다. 이때, 상기 층간절연막(240)은 실리콘산화막(SiO₂), 실리콘질화막(Si₃N₄) 또는 이들의 이중층으로 형성할 수 있다.
- <66> 그 다음, 사진식각공정으로 상기 층간절연막(240) 및 게이트절연막(230)을 식각하여 상기 소오스/드레인영역(220a, 220b)을 노출시키는 콘택홀을 형성한다.
- <67> 다음, 상기 콘택홀을 포함한 전체표면 상부에 소오스/드레인 전극물질을 형성하고, 사진식각공정으로 상기 소오스/드레인 전극물질을 식각하여 상기 소오스/드레인영역(220a, 220b)에 접속되는 소오스/드레인전극(250a, 250b)을 형성한다. 이때, 상기 소오스/드레인 전극(250a, 250b)을 형성함에 있어, 상기 소오스/드레인 전극 물질로는 Mo, W, MoW, AlNd, Ti, Al, Al 합금, Ag 및 Ag 합금 등으로 이루어진 군에서 선택되는 하나의 물질로 단일층으로 형성하거나, 배선 저항을 줄이기 위해 저저항물질인 Mo, Al 또는 Ag의 2층 구조 또는 그 이상의 다층막 구조, 즉, Mo/Al/Mo, MoW/Al-Nd/MoW, Ti/Al/Ti, Mo/Ag/Mo 및 Mo/Ag-합금/Mo 등으로 이루어진 군에서 선택되는 하나의 적층구조로 형성한다.
- <68> 상기 소오스/드레인 전극(250a, 250b) 상부에는 절연막이 위치하고, 상기 절연막은 무기막(260), 유기막(270) 또는 그들의 이중층일 수 있다. 또한, 상기 절연막 내의 비아홀을 통하여 연결되는 제1보호막층(280a)이 상기 절연막 상에 위치한다. 이때, 상기 제1보호막층(280a)은 NiCr, Al₂O₃, TiO₂, ZnO 및 PbO₂ 등으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나의 물질로 형성할 수 있다.
- <69> 이어서, 상기 제1보호막층(280a)의 상부에 반사 효율이 우수한 금속 물질을 사용하여 형성된 제1화소전극(280)이 위치한다. 이때, 상기 제1화소전극(280)은 Al, Al 합금, Ag 및 Ag 합금 등으로 이루어진 군에서 선택되는 하나의 물질을 이용하여 형성할 수 있으며, 이때, 제1화소전극(280)의 두께는 900~2000Å으로 형성할 수 있다. 두께가 900Å 이하인 경우 빛의 일부가 투과하게 되며, 1000Å 정도가 빛이 투과하지 않는 최소의 두께이다. 또한, 2000Å 이상일 경우 원가 측면이나 공정 시간 등에서 바람직하지 않다. 상기 제1화소전극(280)은 광 반사 역할을 하여 휘도와 광 효율을 증가시킬 수 있다.
- <70> 이어서, 상기 제1화소전극(280) 상에 제2보호막층(280b)이 위치한다. 이때, 상기 제2보호막층(280b)은 NiCr, Al₂O₃, TiO₂, ZnO 및 PbO₂ 등으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나의 물질로 형성할 수 있다.
- <71> 즉, 본 발명의 제1화소전극은 하부에 제1보호막층이 위치하고 있고, 상부에 제2보호막층이 위치하고 있으며, 상기 제1보호막층과 상기 제2보호막층을 이루는 물질인 NiCr, Al₂O₃, TiO₂, ZnO 및 PbO₂은 화소전극을 식각 또는 세정하는 공정 중에 자신이 먼저 산화되어 상기 제1화소전극(280)의 산화를 방지한다.
- <72> 이때, 상기 제1보호막층(280a) 및 상기 제2보호막층(280b)의 두께는 10Å 이상으로 형성할 수 있으며, 바람직하게는 10Å 내지 50Å의 두께로 형성할 수 있다. 상기 제1보호막층(280a)의 두께가 10Å 미만인 경우는 상기 제1화소전극의 산화를 방지하는 효과가 없으며, 두께가 50Å을 초과하는 경우는 산화를 방지하는 효과는 우수하나, 제1보호막층에서 제1화소전극으로 터널링 현상에 의하여 전하를 이동시키는 효과가 저하되게 된다. 또한, 상기 제2보호막층(280b)의 두께가 10Å 미만인 경우는 상기 제1화소전극의 산화를 방지하는 효과가 없으며, 두께가 50Å을 초과하는 경우는 산화를 방지하는 효과는 우수하나, 제2보호막층에서 제2화소전극으로 터널링 현상에 의하

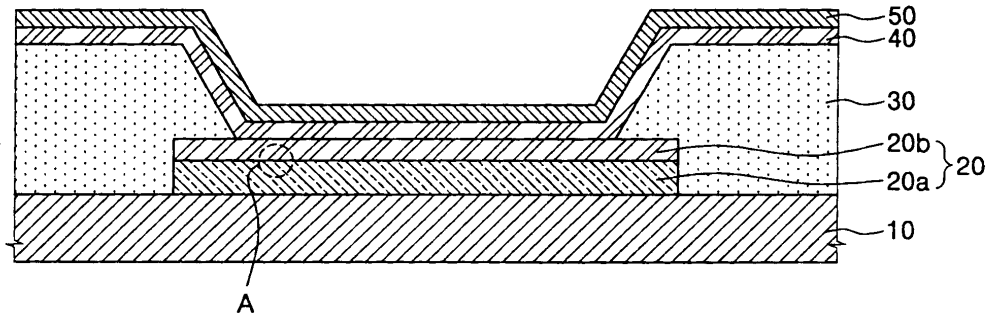
여 전하를 이동시키는 효과가 저하되게 되고, 또한, 제1화소전극에서 반사되는 빛의 투과율이 저하되게 된다.

- <73> 이어서, 상기 제2보호막층(280b)의 상부에 제2화소전극(281)을 형성한다.
- <74> 상기 제2화소전극(281)은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), TO(Tin Oxide) 및 ZnO(Zinc Oxide)로 이루어지는 군에서 선택되는 하나로 형성할 수 있다. 이때, 상기 제2화소전극(281)의 두께는 50~100 Å으로 형성한다. 상기 제2화소전극(281)의 두께가 50Å이하일 경우 박막의 균일도를 보장할 수 없으며, 100Å 이상일 경우 간섭효과로 인하여 블루 영역에서 특히 반사율이 10%~15% 이상 낮아지게 된다.
- <75> 또한, 도면에 도시되지는 않았으나, 상기 제1보호막층의 하부에 제3화소전극을 더욱 형성할 수 있다. 상기 제3화소전극은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), TO(Tin Oxide) 및 ZnO(Zinc Oxide)로 이루어지는 군에서 선택되는 하나로 형성할 수 있고, 이때, 상기 제3화소전극은 50 내지 100Å의 두께를 지니도록 형성한다. 상기 제3화소전극의 두께가 50Å이하일 경우 균일도 확보가 어렵고, 100Å 이상일 경우 제3화소전극 자체 스트레스 때문에 접착력이 약화된다.
- <76> 다음으로, 상기 제2화소전극(281) 상에 포토레지스트 패턴을 형성하고, 통상의 노광 및 현상 공정을 거친 후 이를 마스크로 하여 상기 제2화소전극, 제2보호막층, 제1화소전극 및 제1보호막층을 식각하여 화소전극(282)을 형성한다.
- <77> 이때, 식각 공정은 일반적으로 사용되는 습식 식각 또는 건식 식각 방법이 가능하며, 습식 식각의 경우 식각하고자 하는 영역을 HF, HNO₃, H₂SO₄ 등의 강산 용액을 도포 또는 분사하여 원하는 패턴을 얻고, 상기 식각 이후 세정 과정 및 스트립 공정에서도 상기한 강산 및 HNO₃, HCl, H₃PO₄, H₂O₂, 및 NH₄OH 등의 강산 및 강염기성 화학 물질이 사용된다.
- <78> 하지만, 본 발명에서는 상기 식각, 세정 및 스트립 공정에서 사용되는 강산 및 강염기성 화학 물질이 제1화소전극(280)에 콘택되더라도, 제1보호막층과 제2보호막층이 먼저 산화됨에 의하여 제1화소전극에 종래와 같은 금속 산화막층이 발생되지 않는다.
- <79> 이어서, 상기 화소전극(282) 상에 상기 화소 전극의 일부분을 노출시키는 개구부를 구비하는 화소 정의막(290)을 형성하여 유기전계발광소자의 발광 영역을 정의한다.
- <80> 상기 화소 정의막(290)을 형성한 후, 상기 화소전극(282) 상에 상기 절연 기판(200) 전면에서 걸쳐 발광층을 포함하는 유기막층(291)을 형성한다. 이때, 상기 유기막층(291)은 그 기능에 따라 여러 층으로 구성될 수 있는데, 일반적으로 발광층(Emitting layer)을 포함하여 정공 주입층(HIL), 정공 전달층(HTL), 정공 저지층(HBL), 전자 수송층(ETL), 전자 주입층(EIL) 중 적어도 하나 이상의 층을 포함하는 다층구조로 이루어진다.
- <81> 상기 발광층은 유기전계발광소자의 캐소드 및 애노드로부터 주입된 전자와 정공의 재결합 이론에 따라 의해 특정한 파장의 빛을 자체 발광하는 층으로, 고효율 발광을 얻기 위해 각각의 전극과 발광층 사이에 전하 수송능력을 갖는 정공 주입층, 정공 수송층, 정공 저지층, 전자 수송층, 및 전자 주입층 등을 선택적으로 추가 삽입하고 사용하고 있다.
- <82> 본 발명의 유기전계발광소자의 상기 화소전극(282)이 애노드 전극으로 작용하는 경우에는 이후에 형성되는 대향전극이 캐소드 전극으로 작용한다. 이와 같은 상기 발광층을 포함하는 유기막층(291)의 형성은 용액 상태로 도포하는 스핀 코팅, 딥 코팅, 스프레이법, 스크린 인쇄법 및 잉크젯 프린팅법 등의 습식 코팅 방법 또는 스퍼터링 또는 진공 증착 등의 건식 코팅 방법으로 수행한다.
- <83> 이어서, 상기 유기막층(291) 상에 대향전극(292)을 형성하여 유기전계발광소자를 형성한다. 이때, 상기 대향전극(292)은 반투과 캐소드형 또는 반투과 캐소드 형성 후 투과형 캐소드형을 적층한 구조로 구성되며, 상기 반투과 캐소드형은 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 및 Mg 합금으로 이루어지는 군에서 선택되는 하나의 물질을 이용하여 이를 50 내지 300Å의 두께로 얇게 형성하여 구성할 수 있으며, 상기 반투과 캐소드 형성후 투과형 캐소드형을 구성하는 방법은 일 함수가 작은 금속 즉, Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 및 Mg 합금으로 이루어지는 군에서 선택되는 하나의 물질을 이용하여 반투과형 캐소드를 형성한 후, ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), TO(Tin Oxide) 및 ZnO(Zinc Oxide)로 이루어지는 군에서 선택되는 하나의 물질을 이용한 막을 추가적으로 적층하여 형성한다. 이때, 반투과 캐소드의 두께가 50Å 미만인 경우에는 저전압에서 전자주입을 못하고 만약 반투과 캐소드의 두께가 300Å를 초과하는 경우에는 투과율이 현저하게 떨어져 바람직하지 못하다. 또한, 반투과 캐소드와 투과형 캐소드를 합친 총두께는 100 내지 4000Å의 두께가 적당하다.

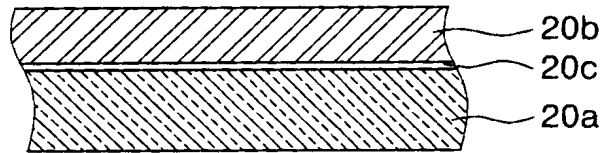
- <15> 110a, 280a : 제1보호막층 110b, 280b : 제2보호막층
- <16> 120, 282 : 화소전극 290 : 화소정의막
- <17> 130, 291 : 유기막층 140, 292 : 대향전극

도면

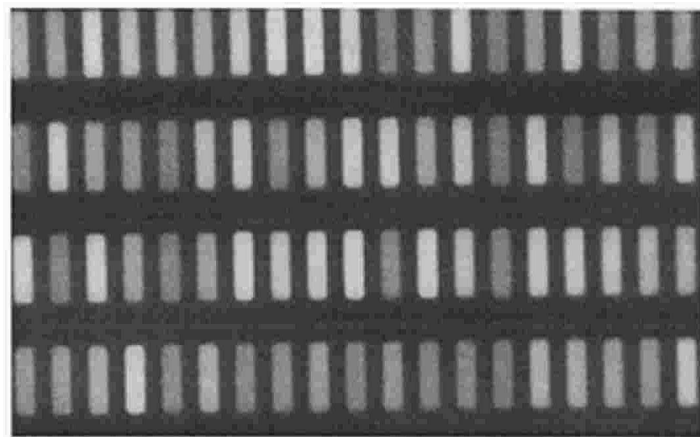
도면1a



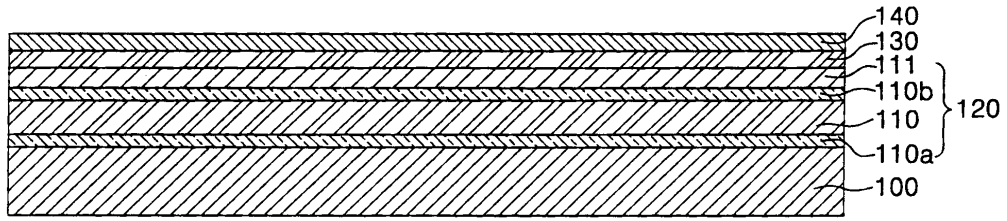
도면1b



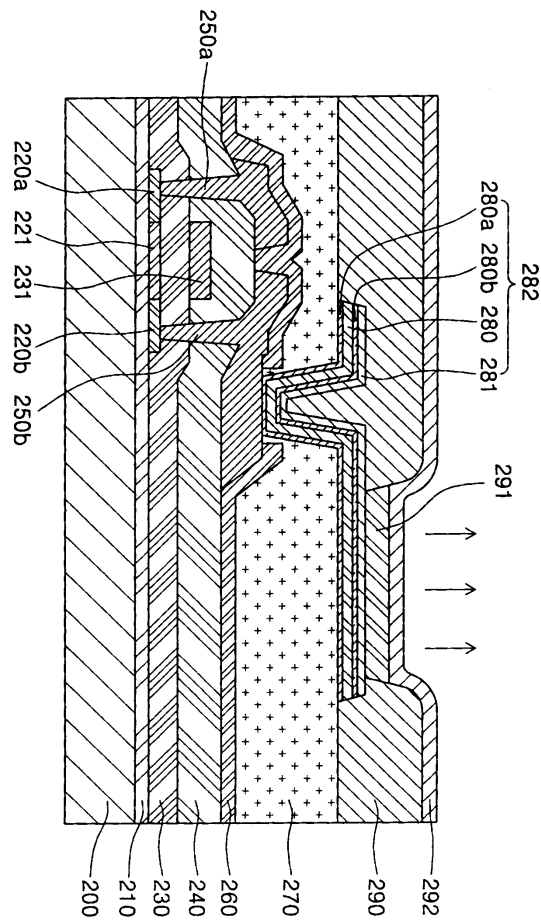
도면2



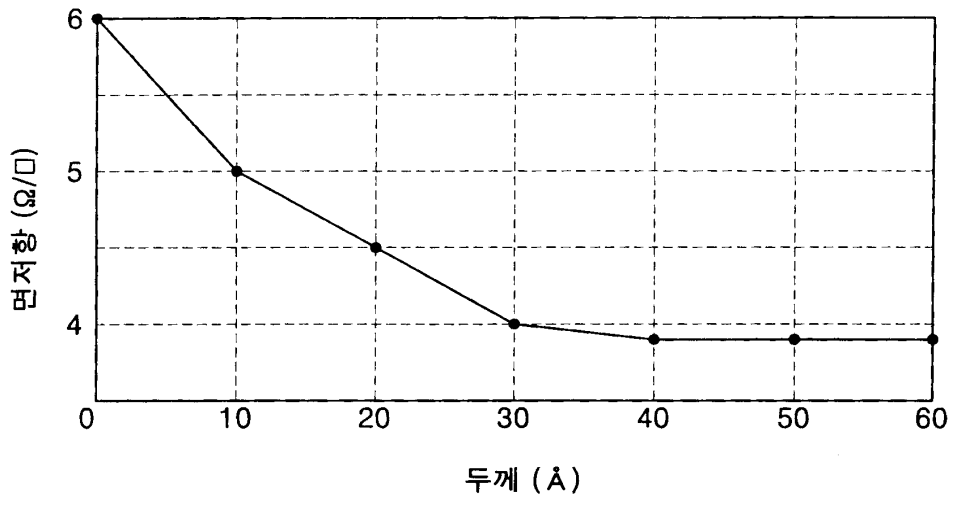
도면3



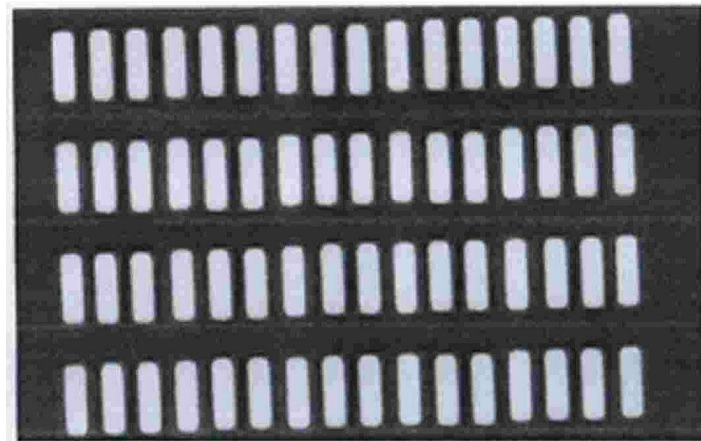
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	KR100810640B1	公开(公告)日	2008-03-06
申请号	KR1020070022554	申请日	2007-03-07
申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
[标]发明人	SON JONG HOON		
发明人	SON JONG HOON		
IPC分类号	H05B33/22 H05B33/26		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L2251/5315 H01L51/5206 H01L51/5218 H01L27/3246 H01L27/3258		
代理人(译)	PARK, 常树		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及在第一像素电极的上部和下部形成钝化层并防止第一像素电极腐蚀的有机电致发光显示装置，提供包括有机薄膜的有机电致发光显示装置，以及相对的电极位于有机薄膜的上部并且是第一钝化层和一种材料，其中第二钝化层选自由相应的NiCr，Al₂O₃，TiO₂，ZnO和PbO组成的组图2包括位于第二像素电极的上部的发光层：位于第二钝化层的上部的第二像素电极：位于第一钝化层的上部的第二钝化层：第一像素电极：第一像素电极位于第一钝化层的上部，位于基板上：基质。有机电致发光显示装置，金属氧化物膜层，钝化层，NiCr。

