

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
H05B 33/26

(11) 공개번호 10-2005-0017169  
(43) 공개일자 2005년02월22일

(21) 출원번호 10-2003-0055127  
(22) 출원일자 2003년08월08일

(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사  
경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 양남철  
서울특별시마포구창전동390-15

이성택  
경기도수원시팔달구영통동황골마을풍림아파트233동1002호

서민철  
경기도성남시분당구구미동까치마을신원아파트301동802호

김무현  
경기도수원시팔달구영통동신나무실풍림아파트601동1501호

진병두  
경기도성남시분당구미금동까치마을1단지롯데아파트111동402호

강태민  
경기도수원시팔달구영통동벽적골주공아파트840-1703

(74) 대리인 박상수

심사청구 : 있음

(54) 애노드 표면 개질층을 사용하는 유기 전계 발광 소자

요약

본 발명은 애노드 표면 개질층을 사용하는 유기 전계 발광 소자에 관한 것으로, 기관, 상기 기관 위에 형성된 제 1 전극, 상기 제 1 전극 위에 가용성인 고분자로 범용 고분자, 내열성 고분자 및 1 이상의 작용기를 갖는 불소계 고분자로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 물질로 형성되는 고분자 애노드 표면 개질층, 상기 고분자 애노드 표면 개질층 상부에 걸쳐 형성되는 발광층 및 상기 발광층 상부에 형성되는 제 2 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자를 제공함으로써 고가의 제조 장비가 필요하지 않고 소자 수명 및 성능이 향상된 유기 전계 발광 소자를 제공할 수 있다.

대표도

도 1

색인어

유기 전계 발광 소자, 애노드 표면 개질층, 용액 코팅법

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 제조된 유기 전계 발광 디스플레이 장치의 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.

- 도 2는 실시예 1 및 비교예 1에 따라 제조된 유기 전계 발광 소자의 작동전압-휘도의 특성을 나타내는 그래프이다.
- 도 3은 실시예 1 및 비교예 1에 따라 제조된 유기 전계 발광 소자의 작동전압-전류밀도의 특성을 나타내는 그래프이다.
- 도 4는 실시예 1 및 비교예 1에 따라 제조된 유기 전계 발광 소자를 작동 시간 경과에 따른 초기 휘도 1,000 Cd/m<sup>2</sup> 일때의 휘도의 변화를 나타내는 그래프이다.
- 도 5는 실시예 1 및 비교예 1에 따라 제조된 유기 전계 발광 소자를 작동 시간 경과에 따른 초기 휘도 1,000 Cd/m<sup>2</sup> 일때의 작동 전압의 변화를 나타내는 그래프이다.
- 도 6은 실시예 2 및 비교예 2에 따라 제조된 유기 전계 발광 소자의 작동전압-휘도의 특성을 나타내는 그래프이다.
- 도 7은 실시예 2 및 비교예 2에 따라 제조된 유기 전계 발광 소자의 작동전압-전류밀도의 특성을 나타내는 그래프이다.
- 도 8은 실시예 2 및 비교예 2에 따라 제조된 유기 전계 발광 소자를 작동 시간 경과에 따른 초기 휘도 1,000 Cd/m<sup>2</sup> 일때의 휘도의 변화를 나타내는 그래프이다.
- 도 9는 실시예 2 및 비교예 2에 따라 제조된 유기 전계 발광 소자를 작동 시간 경과에 따른 초기 휘도 1,000 Cd/m<sup>2</sup> 일때의 작동 전압의 변화를 나타내는 그래프이다.

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

[산업상 이용분야]

본 발명은 애노드 표면 개질층을 사용하는 유기 전계 발광 소자에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 애노드를 개질하기 위하여 용액 코팅법으로 애노드 표면에 고분자 층을 형성하여 물리적, 화학적으로 안정한 애노드를 형성함으로써 수명 특성이 우수한 유기 전계 발광 소자에 관한 것이다.

[종래 기술]

최근, 유기 전계 발광 소자는 음극선관(CRT)이나 액정 디바이스(LCD)에 비하여 박형, 넓은 시야각, 경량, 소형, 빠른 응답 속도, 및 소비전력 작다는 장점으로 인하여 차세대 디스플레이 장치로서 주목받고 있다.

특히, 유기 전계 발광 소자는 애노드, 유기막층, 캐소드의 단순한 구조로 되어 있기 때문에 간단한 제조 공정을 통하여 쉽게 제조할 수 있는 이점이 있다. 또한, 유기막층은 기능에 따라 여러 층으로 구성될 수 있는데, 일반적으로 정공 주입층, 정공 전달층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층으로 이루어져 있다.

한편, 통상적으로 애노드는 전도성이며 투명한 산화막으로 이루어져 있다. 투명성, 전도성이 우수하고, 일함수가 높기 때문에 인듐 틴 옥사이드(ITO)와 같은 투명 전도성 물질이 통상적으로 사용된다. 그러나, 순수한 ITO 위에 형성된 소자는 일반적으로 당량적으로 화학적 구조가 불안정하고, 이러한 불안정한 화학적 구조로 인해 산소 또는 인듐 등의 불순물이 상부에 놓인 유기막으로 확산되어 소자 수명을 감소시킨다. 또한 높은 친수성 특성으로 수분의 탈착이 쉽지 않고 상부에 놓인 유기막과 큰 표면 에너지 차이로 인해 계면 특성이 좋지 못해 역시 작동 안정성이 나쁜 단점이 있다.

이와 같이, 유기 전계 발광 소자의 특성 및 수명을 향상시키기 위한 방법으로 애노드를 개질하는 방법이 있다.

미국 특허 제6,127,004호, 제6,208,075 및 제6,208,077호에 따르면 유기 전계 발광 소자의 정공 주입을 강화시키고 동작 안정성을 향상시키기 위하여 애노드로 사용되는 ITO 투명 전극과 정공 주입층 사이에 CF<sub>x</sub> 또는 CH<sub>y</sub>F<sub>x</sub> 가스를 도입하여 플라즈마 중합시켜 테프론과 같은 폴리머(teflon-like polymer)나 실질적으로 탄소 및 불소로 이루어진 비정질 CF<sub>x</sub> 폴리머 층을 개질층으로 도입하였다. 또한, Y.Qiu, Y.Gao, L.Wang, D.Zhang 등은 CVD 방법으로 CF<sub>x</sub> 또는 CH<sub>y</sub>F<sub>x</sub>로 형성되는 불소계 고분자를 개질층으로 형성하였고(Synth. Met. 2002, 130, 235-237), S.Chua, L.Ke, R.S.Kumar, K.Zhang 등은 CVD 방법으로 폴리(파라자일릴렌)(poly(p-xylylene))을 개질층으로 형성하였다(Appl. Phys. Lett. 2002, 81, 1119-1121).

그러나, 상기 방법들은 고가의 증착 장비나 진공 장비가 필요함에 따라 제조 원가가 상승하며, 증착이나 플라즈마에 의한 중합방식으로 고분자층이 형성됨으로써 화학적으로나 물리적으로 불안정하기 때문에 개질층 막을 화학적으로 정확히 정의하기 어렵고, 물리 화학적 안정성이 떨어져 보관수명이 줄어든다는 문제점이 있다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

본 발명은 위에서 설명한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 유기 전계 발광 소자를 형성할 때 애노드를 개질하여 유기 전계 발광 소자의 안정성을 향상시켜 수명을 향상시키고 특성을 향상시킨 유기 전계 발광 소자를 제공하는데 있다.

**발명의 구성 및 작용**

본 발명은 상기한 목적을 달성하기 위하여,

본 발명은

기관,

상기 기관 위에 형성된 제 1 전극,

상기 제 1 전극 위에 가용성인 고분자로 범용 고분자, 내열성 고분자 및 1 이상의 작용기를 갖는 불소계 고분자로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 물질로 형성되는 애노드 표면 개질층,

상기 애노드 표면 개질층 상부에 걸쳐 형성되는 발광층, 및

상기 발광층 상부에 형성되는 제 2 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자를 제공한다.

이하, 본 발명을 첨부한 도면을 참조하여 더욱 상세히 설명한다.

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 제조된 유기 전계 발광 디스플레이 장치의 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 1을 참조하여 설명하면, 본 발명은 실리콘 또는 유리 기관(1) 위에 먼저, 제 1 전극(2)을 형성한다. 상기 제 1 전극(2)은 애노드 전극으로 통상적으로 전도성 투명 전극으로 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide) 및 ICO(Indium Cerium Oxide) 중 어느 하나의 물질로 이루어진 전극을 사용한다.

상기 제 1 전극(2)은 후속의 공정을 수행하기 전에 용제 세정, 초음파 세정, 열처리 공정과 수소, 산소 및 오존 등으로 플라즈마 처리, 자외선-오존 처리 또는 실란 처리를 수행할 수 있다. 이는 애노드 상부의 유기 불순물을 세정하고, 애노드의 전자적 에너지 수준을 낮추어 상층의 유기막의 이온화에너지 준위의 전자주입이 용이하도록 하고, 애노드의 계면 에너지를 높여 개질막의 코팅성을 높이고 애노드와 애노드 개질막 간의 계면 특성을 향상하기 위함이다.

상기 제 1 전극(2)이 형성된 후 상기 제 1 전극(2) 상부 전면에 걸쳐 제 1 전극 표면 개질층(3)을 형성한다. 이 개질층(3)은 고분자로 구성되어 있으며 가용성 고분자로 범용 고분자, 내열성 고분자 및 1 이상의 작용기를 갖는 불소계 고분자로 이루어진 고분자 중 1종의 고분자로 형성되어 있다.

상기 범용 고분자로는 폴리아크릴(poly(acrylics)) 또는 폴리메타크릴(poly(methacrylics)) 및 이들의 유도체, 폴리아크릴레이트(poly(acrylates)) 또는 폴리메타크릴레이트(poly(methacrylates)) 및 이들의 유도체, 폴리아크릴아마이드(poly(acrylamides)) 또는 폴리메타크릴아마이드(poly(methacrylamides)) 및 이들의 유도체, 비치환 또는 치환기를 갖는 폴리디엔(unsubstituted or substituted polydienes), 폴리비닐에테르(poly(vinyl ethers)) 및 이의 유도체, 폴리아세탈(poly(acetals)) 및 이의 유도체, 폴리비닐케톤(poly(vinyl ketones)) 및 이의 유도체, 폴리비닐니트릴(poly(vinyl nitriles)) 및 이의 유도체, 폴리비닐에스터(poly(vinyl esters)) 및 이의 유도체, 폴리스티렌(poly(styrenes)) 및 이의 유도체, 지방족, 방향족 및 지방-방향족 폴리옥사이드(poly(oxides)), 폴리카보네이트(poly(carbonates)) 유도체, 지방족, 방향족 및 지방-방향족 폴리에스터(poly(esters)), 폴리우레탄(poly(urethanes)) 유도체, 폴리아릴설포네이트(poly(aryl sulfonates)) 유도체, 폴리실록산(poly(siloxanes)) 유도체, 지방족, 방향족 및 지방-방향족 폴리아마이드(poly(amides)) 및 이들의 유도체를 사용한다.

내열성 고분자로는 비치환 또는 치환기를 갖는 지방족, 방향족 및 지방-방향족 폴리이미드(poly(imides)) 및 이의 유도체, 비치환 또는 치환기를 갖는 지방족, 방향족 및 지방-방향족 폴리벤조옥사졸(poly(benzoxazoles)) 및 이의 유도체, 비치환 또는 치환기를 갖는 지방족, 방향족 및 지방-방향족 폴리디벤조옥사졸(poly(dibenzoxazoles)) 및 이의 유도체, 비치환 또는 치환기를 갖는 지방족, 방향족 및 지방-방향족 폴리벤조티아졸(poly(benzothiazoles)) 및 이의 유도체, 비치환 또는 치환기를 갖는 지방족, 방향족 및 지방-방향족 폴리디벤조티아졸(poly(dibenzothiazoles)) 및 이의 유도체, 비치환 또는 치환기를 갖는 지방족, 방향족 및 지방-방향족 폴리벤즈이미다졸(poly(benzimidazoles)) 또는 이의 유도체 및 비치환 또는 치환기를 갖는 지방족, 방향족 및 지방-방향족 폴리디벤즈이미다졸(poly(dibenzimidazoles)) 및 이의 유도체를 사용한다. 또한, 1 이상의 작용성기를 갖는 불소계 고분자로는 케톤기, 카르복실릭 에스터기, 에테르기, 아마이드기, 아민기, 실란기, 설펜기, 방향족기로 이루어진 군에서 적어도 하나 이상 선택되는 작용성기(functional group)를 주쇄 또는 측쇄에 포함하는 완전 불소치환된 또는 부분 불소치환된 불소계 고분자를 사용한다.

상기 제 1 전극 표면 개질층(3)은 0.3 내지 15 nm로 적층하며, 0.3 nm 이하로 적층하는 경우 연속적인 박막을 구성하기 힘들기 때문에 바람직하지 않으며, 15 nm 이상 적층하면 절연특성이 증가하고 일반적으로 큰 에너지 장벽으로 인해 정공주입이 되지 않기 때문에 바람직하지 않다. 더욱 바람직하기로는 0.5 내지 10 nm로 적층한다.

상기 제 1 전극 표면 개질층(3)은 스핀 코팅법, 닥터블레이드, 딥코팅, 롤코팅, 스프레이 코팅, 및 잉크젯법으로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 용액 코팅법으로 형성할 수 있다. 따라서, 종래 기술에서 이러한 개질층(3)을 형성하기 위하여 진공 증착 등의 증착 장비를 이용한 것에 비하여 제조 비용을 절감할 수 있다.

한편, 상기 제 1 전극 표면 개질층(3)을 형성한 다음 상기 개질층을 표면에너지를 증가시켜 상부 유기막과의 계면 안정성을 증가시키거나, 산화막을 형성시켜 개질층의 열, 산화, 또는 광안정성을 증가시키기 위해, 또는 전극표면과 개질층의 계면 안정성을 향상시키기 위해, 열, 자외선 등의 광 에너지, 플라즈마 처리 및 용제세정 등으로 후처리를 실시할 수 있다.

이러한 후처리는 각 공정에 따라 진공, 상압 또는 가압 조건하에서 진행할 수 있다.

제 1 전극 표면 개질층(3)을 형성한 후 이 개질층 상부에 발광층(6)을 패터닝하여 형성한다. 상기 발광층(6)으로는 고분자 및 저분자 물질을 모두 사용할 수 있으며, 통상의 발광층 형성 물질로 사용되는 물질을 사용할 수 있다.

또한, 상기 발광층은 사용되는 물질의 성질에 따라 통상적으로 사용되는 발광층 형성 방법을 사용하여 형성할 수 있다. 즉, 스핀 코팅, 진공증착, 레이저 열 전사법 등 통상의 사용되는 발광층 형성방법을 사용할 수 있다.

한편, 본 발명에서는 상기 제 1 전극 표면 개질층(3)과 발광층(6) 사이에 정공 주입층(4) 및/또는 정공 수송층(5)을 더욱 포함할 수 있다. 정공 주입층(4)으로는 프탈로시아닌 구리(copper phthalocyanine)(CuPc) 또는 4,4',4''-트리스(N-(3-메틸페닐)-N-페닐아미노)트리페닐아민(4,4',4''-tris(N-(3-methylphenyl)-N-phenylamino)tripheylamine)(MTDATA) 등의 물질을 사용할 수 있고, 정공 수송층(5)으로는 N,N'-디(1-나프틸)-N,N'-디페닐벤지딘(NPD) 등을 사용할 수 있다.

상기 발광층(6)을 형성한 후 상기 발광층(6) 상부에 제 2 전극(10)을 증착한다. 상기 제 2 전극(10)으로는 캐소드인 경우에는 금속 전극을 사용하며 금속 전극으로는 Al, Ag, Yt, Ca 및 Mg/Ag 합금 등을 포함할 수 있으나 이러한 물질에 한정되는 것은 아니다.

한편, 본 발명에서는 상기 발광층(6)과 상기 제 2 전극(10) 사이에 정공 억제층(7), 전자 수송층(8), 전자 주입층(9) 중 1 이상의 유기막층을 더욱 포함할 수 있다.

상기 전자 수송층(8) 물질로는 특정 물질에 한정되는 것은 아니며 대표적인 물질은 폴리사이클릭 하이드로 카본 계열 유도체, 헤테로사이클릭 화합물, 알루미늄 착물이나 갈륨 착물 및 그 유도체 등을 모두 포함할 수 있다.

이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 제시한다. 다만, 하기하는 실시예는 본 발명을 더욱 잘 이해하기 위한 것일 뿐 본 발명이 하기하는 실시예에 한정되는 것은 아니다.

실시예 1

ITO 투명 전극 위에 불소계 고분자인 FC-722(제조사 3M)를 2 nm의 두께로 스핀 코팅법을 사용하여 형성하였다. 그리고 나서, 정공 주입층으로 4,4',4''-트리스(N-(3-메틸페닐)-N-페닐아미노)트리페닐아민(4,4',4''-tris(N-(3-methylphenyl)-N-phenylamino)tripheylamine)(MTDATA)을 10<sup>-6</sup> Torr의 진공 하에서 100 nm 두께로 증착한 후 정공 수송층으로 N,N'-디(1-나프틸)-N,N'-디페닐벤지딘(NPD)을 10<sup>-6</sup> Torr의 진공 하에서 50 nm의 두께로 증착하였다. NPD 증착 후 발광층으로 블루 형광 물질인 IDE105가 1% 농도로 도핑된 IDE120 (Idemitsu Kosan)을 10<sup>-6</sup> Torr의 진공 하에서 30 nm 두께로 형성하였다. 발광층 증착 후 정공 저지층으로 비페녹시-비(8-퀴놀리노라토)알루미늄(biphenoxy-bi(8-quinolinolato)aluminium; BALq)을 5 nm로 증착한 후 전자 수송층으로 트리스(8-퀴놀리노라토)알루미늄(tris(8-quinolinolato)aluminium; Alq)을 10<sup>-6</sup> Torr의 진공 하에서 20 nm 두께로 증착하였다. 상기 전자 수송층 증착 후 전자 주입층으로 LiF를 10<sup>-7</sup> Torr의 진공 하에서 1nm 두께로 증착하였다. 마지막으로 금속 전극으로 Al을 전자 주입층 위에 10<sup>-7</sup> Torr의 진공 하에서 300 nm의 두께로 증착한 후 유리 봉지 기판 및 산화칼슘을 이용하여 봉지하였다.

비교예 1

ITO 투명 전극 위에 정공 주입층으로 4,4',4''-트리스(N-(3-메틸페닐)-N-페닐아미노)트리페닐아민(4,4',4''-tris(N-(3-methylphenyl)-N-phenylamino)tripheylamine)(MTDATA)을 10<sup>-6</sup> Torr의 진공 하에서 100 nm 두께로 증착한 후 정공 수송층으로 N,N'-디(1-나프틸)-N,N'-디페닐벤지딘(NPD)을 10<sup>-6</sup> Torr의 진공 하에서 50 nm의 두께로 증착하였다. NPD 증착 후 발광층으로 블루 형광 물질인 IDE105가 1% 농도로 도핑된 IDE120 (Idemitsu Kosan)을 10<sup>-6</sup> Torr의 진공 하에서 30 nm 두께로 형성하였다. 발광층 증착 후 정공 저지층으로 비페녹시-비(8-퀴놀리노라토)알루미늄(biphenoxy-bi(8-quinolinolato)aluminium; BALq)을 5 nm로 증착한 후 전자 수송층으로 트리스(8-퀴놀리노라토)알루미늄(tris(8-quinolinolato)aluminium; Alq)을 10<sup>-6</sup> Torr의 진공 하에서 20 nm 두께로 증착하였다. 상기 전자 수송층 증착 후 전자 주입층으로 LiF를 10<sup>-7</sup> Torr의 진공 하에서 1nm 두께로 증착하였다. 마지막으로 금속 전극으로 Al을 전자 주입층 위에 10<sup>-7</sup> Torr의 진공 하에서 300 nm의 두께로 증착한 후 유리 봉지 기판 및 산화칼슘을 이용하여 봉지하였다.

실시예 2

ITO 투명 전극 위에 불소계 고분자인 FC-722(3M)를 3 nm의 두께로 스핀 코팅법을 사용하여 형성하였다. 그리고 나서, 정공 주입층으로 BFE (Dow)을 500 nm 두께로 스핀 코팅한 후 정공 수송층으로 N,N'-디(1-나프틸)-N,N'-디페닐벤지딘(NPD)을  $10^{-6}$  Torr의 진공 하에서 50 nm의 두께로 증착하였다. NPD 증착 후 발광층으로 블루 형광 물질인 IDE105가 1% 농도로 도핑된 IDE120 (Idemitsu Kosan)을  $10^{-6}$  Torr의 진공 하에서 30 nm 두께로 형성하였다. 발광층 증착 후 정공 저지층으로 비페녹시-비(8-퀴놀리노라토)알루미늄(biphenoxy-bi(8-quinolinolato)aluminium; BALq)을 5 nm로 증착한 후 전자 수송층으로 트리스(8-퀴놀리노라토)알루미늄(tris(8-quinolinolato)aluminium; Alq)을  $10^{-6}$  Torr의 진공 하에서 20 nm 두께로 증착하였다. 상기 전자 수송층 증착 후 전자 주입층으로 LiF를  $10^{-7}$  Torr의 진공 하에서 1nm 두께로 증착하였다. 마지막으로 금속 전극으로 Al을 전자 주입층 위에  $10^{-7}$  Torr의 진공 하에서 300 nm의 두께로 증착한 후 유리 봉지 기관 및 산화 칼슘을 이용하여 봉지하였다.

## 비교예 2

ITO 투명 전극 위에 정공 주입층으로 BFE (Dow)을 500 nm 두께로 스핀 코팅한 후 정공 수송층으로 N,N'-디(1-나프틸)-N,N'-디페닐벤지딘(NPD)을  $10^{-6}$  Torr의 진공 하에서 50 nm의 두께로 증착하였다. NPD 증착 후 발광층으로 블루 형광 물질인 IDE105가 1% 농도로 도핑된 IDE120 (Idemitsu Kosan)을  $10^{-6}$  Torr의 진공 하에서 30 nm 두께로 형성하였다. 발광층 증착 후 정공 저지층으로 비페녹시-비(8-퀴놀리노라토)알루미늄(biphenoxy-bi(8-quinolinolato)aluminium; BALq)을 5 nm로 증착한 후 전자 수송층으로 트리스(8-퀴놀리노라토)알루미늄(tris(8-quinolinolato)aluminium; Alq)을  $10^{-6}$  Torr의 진공 하에서 20 nm 두께로 증착하였다. 상기 전자 수송층 증착 후 전자 주입층으로 LiF를  $10^{-7}$  Torr의 진공 하에서 1nm 두께로 증착하였다. 마지막으로 금속 전극으로 Al을 전자 주입층 위에  $10^{-7}$  Torr의 진공 하에서 300 nm의 두께로 증착한 후 유리 봉지 기관 및 산화 칼슘을 이용하여 봉지하였다.

도 2는 상기 실시예 1 및 비교예 1에 따라 제조된 유기 전계 발광 소자의 작동전압-휘도 특성을 나타내는 그래프이다. 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예 1에 따른 유기 전계 발광 소자는 비교예 1의 소자와 비교할 때 특정 작동전압에서 휘도의 차이가 거의 없는 것을 알 수 있다.

도 3은 상기 실시예 1 및 비교예 1에 따라 제조된 유기 전계 발광 소자의 작동전압-전류밀도의 특성을 나타내는 그래프이다. 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예 1에 따른 유기 전계 발광 소자는 비교예 1의 소자와 비교할 때 특정 작동전압에서 전류밀도의 차이도 거의 없는 것을 알 수 있다.

도 4 및 도 5는 상기 실시예 1 및 비교예 1에 따라 제조된 유기 전계 발광 소자의 작동 시간 경과에 따라 각각 휘도 및 작동 전압의 변화를 나타내는 그래프이다. 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시예 1에 따른 유기 전계 발광 소자는 비교예 1의 소자와 비교할 때 휘도의 감소는 적으며, 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시예 1에 따른 유기 전계 발광 소자는 비교예 1의 소자와 비교할 때 구동 전압의 변화도 거의 없는 것을 알 수 있다.

도 6은 상기 실시예 2 및 비교예 2에 따라 제조된 유기 전계 발광 소자의 작동전압-휘도 특성을 나타내는 그래프이다. 도 6을 참조하면, 본 발명의 실시예 2에 따른 유기 전계 발광 소자는 비교예 2의 소자와 비교할 때 특정 작동전압에서 휘도가 크게 나타나는 것을 알 수 있다.

도 7은 상기 실시예 2 및 비교예 2에 따라 제조된 유기 전계 발광 소자의 작동전압-전류밀도 특성을 나타내는 그래프이다. 도 7을 참조하면, 본 발명의 실시예 2에 따른 유기 전계 발광 소자는 비교예 2의 소자와 비교할 때 특정 작동전압에서 전류밀도가 높게 나타나는 것을 알 수 있다.

도 8 및 도 9는 상기 실시예 2 및 비교예 2에 따라 제조된 유기 전계 발광 소자의 작동 시간 경과에 따라 각각 휘도 및 작동 전압의 변화를 나타내는 그래프이다. 도 8를 참조하면, 본 발명의 실시예 2에 따른 유기 전계 발광 소자는 비교예 2의 소자와 비교할 때 휘도의 감소는 적으며, 도 9를 참조하면, 본 발명의 실시예 2에 따른 유기 전계 발광 소자는 비교예 2의 소자와 비교할 때 구동 전압의 변화도 거의 없는 것을 알 수 있다.

상기 도면에 따른 실시예 1 및 실시예 2의 결과로부터 애노드 개질층을 도입함으로써 유기 전계 발광 소자의 특성이 향상되며 소자의 수명이 향상되는 것을 알 수 있다.

## 발명의 효과

이상과 같이 본 발명에서는 애노드 표면 개질용으로 고분자 촉박막을 스핀 코팅 등의 용액 코팅법으로 제조함으로써 고가의 증착 장비나 진공 장비가 필요하지 않고 대면적 디스플레이 소자 제작에 유리하며, 화학적, 물리적으로 안정한 고분자를 사용함으로써 소자 안정성 및 공정 신뢰성을 향상시킬 수 있다. 또한, 고분자 막이 하부 전극층이나 다른 기관 구조의 불규칙적인 구조를 평탄화함으로써 소자 성능이 향상되며, 유기 전계 발광 소자 내 산소, 수분 등의 불순물의 확산이나 침투를 방지할 수 있고, 애노드와 애노드와 접하여 위치한 유기 박막층과의 급격한 표면에너지 차이를 줄여 계면 접착력을 향상시킴으로서 소자 수명이 향상된다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1.

기관;

상기 기판 위에 형성된 제 1 전극;

상기 제 1 전극 위에 가용성인 고분자로 범용 고분자, 내열성 고분자 및 1 이상의 작용기를 갖는 불소계 고분자로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 물질로 형성되는 고분자 애노드 표면 개질층;

상기 고분자 애노드 표면 개질층 상부에 걸쳐 형성되는 발광층; 및

상기 발광층 상부에 형성되는 제 2 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

## 청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 고분자 애노드 표면 개질층의 두께는 0.3 내지 15 nm인 유기 전계 발광 소자.

## 청구항 3.

제 2항에 있어서,

상기 두께는 0.5 내지 10 nm인 유기 전계 발광 소자.

## 청구항 4.

제 1항에 있어서,

상기 범용 고분자로는 폴리아크릴(poly(acrylics)) 또는 폴리메타크릴(poly(methacrylics)) 및 이들의 유도체, 폴리아크릴레이트(poly(acrylates)) 또는 폴리메타크릴레이트(poly(methacrylates)) 및 이들의 유도체, 폴리아크릴아마이드(poly(acrylamides)) 또는 폴리메타크릴아마이드(poly(methacrylamides)) 및 이들의 유도체, 비치환 또는 치환기를 갖는 폴리디엔(unsubstituted or substituted polydienes), 폴리비닐에테르(poly(vinyl ethers)) 및 이의 유도체, 폴리아세탈(poly(acetals)) 및 이의 유도체, 폴리비닐케톤(poly(vinyl ketones)) 및 이의 유도체,

폴리비닐니트릴(poly(vinyl nitriles)) 및 이의 유도체, 폴리비닐에스터(poly(vinyl esters)) 및 이의 유도체, 폴리스티렌(poly(styrenes)) 및 이의 유도체, 지방족, 방향족 및 지방-방향족 폴리옥사이드(poly(oxides)), 폴리카보네이트(poly(carbonates)) 유도체, 지방족, 방향족 및 지방-방향족 폴리에스터(poly(esters)), 폴리우레탄(poly(urethanes)) 유도체, 폴리아릴설포네이트(poly(aryl sulfonates)) 유도체, 폴리실록산(poly(siloxanes)) 유도체, 지방족, 방향족 및 지방-방향족 폴리아마이드(poly(amides)) 및 이의 유도체로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 고분자인 유기 전계 발광 소자.

## 청구항 5.

제 1항에 있어서,

상기 내열성 고분자로는 비치환 또는 치환기를 갖는 지방족, 방향족 또는 지방-방향족 폴리이미드(poly(imides)) 및 이의 유도체, 비치환 또는 치환기를 갖는 지방족, 방향족 또는 지방-방향족 폴리벤조옥사졸(poly(benzoxazoles)) 및 이의 유도체, 비치환 또는 치환기를 갖는 지방족, 방향족 또는 지방-방향족 폴리디벤조옥사졸(poly(dibenzoxazoles)) 및 이의 유도체, 비치환 또는 치환기를 갖는 지방족, 방향족 또는 지방-방향족 폴리벤조티아졸(poly(benzothiazoles)) 및 이의 유도체, 비치환 또는 치환기를 갖는 지방족, 방향족 또는 지방-방향족 폴리디벤조티아졸(poly(dibenzothiazoles)) 및 이의 유도체, 비치환 또는 치환기를 갖는 지방족, 방향족 또는 지방-방향족 폴리벤즈이미다졸(poly(benzimidazoles)) 또는 이의 유도체 및 비치환 또는 치환기를 갖는 지방족, 방향족 또는 지방-방향족 폴리디벤즈이미다졸(poly(dibenzimidazoles)) 및 이의 유도체로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 고분자인 유기 전계 발광 소자.

## 청구항 6.

제 1항에 있어서,

상기 1 이상의 작용기를 갖는 불소계 고분자는 케톤기, 카르복실릭 에스터기, 에테르기, 아마이드기, 아민기, 실란기, 설포기, 방향족기로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 하나 이상의 작용성기를 주쇄 또는 측쇄에 포함하는 완전 불소치환된 또는 부분 불소치환된 불소계 고분자인 유기 전계 발광 소자.

## 청구항 7.

제 1항에 있어서,

상기 고분자 애노드 표면 개질층은 스핀 코팅법, 닥터블레이드, 딥코팅, 롤코팅, 스프레이 코팅, 및 잉크젯법으로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 용액 코팅법으로 형성되는 것인 유기 전계 발광 소자.

**청구항 8.**

제 1항에 있어서,

상기 제 1 전극은 용제 세정, 초음파 세정, 열처리, 수소 플라즈마 처리, 산소 플라즈마 처리, 오존 플라즈마 처리, 자외선-오존 처리 및 실란 처리로 이루어진 전처리 공정 중 1 이상의 코팅 전처리 공정을 시행된 것인 유기 전계 발광 소자.

**청구항 9.**

제 1항에 있어서,

상기 고분자 애노드 표면 개질층은 열 처리, 광 처리, 플라즈마 처리 및 용제 세정으로 이루어진 후처리 공정 중 1 이상의 코팅 후처리 공정이 시행된 것인 유기 전계 발광 소자.

**청구항 10.**

제 9항에 있어서,

상기 후처리 공정은 진공, 상압 또는 가압 중 어느 하나의 조건에서 실시되는 것인 유기 전계 발광 소자.

**청구항 11.**

제 1항에 있어서,

상기 제 1 전극은 애노드 전극이고, 제 2 전극은 캐소드 전극인 유기 전계 발광 소자.

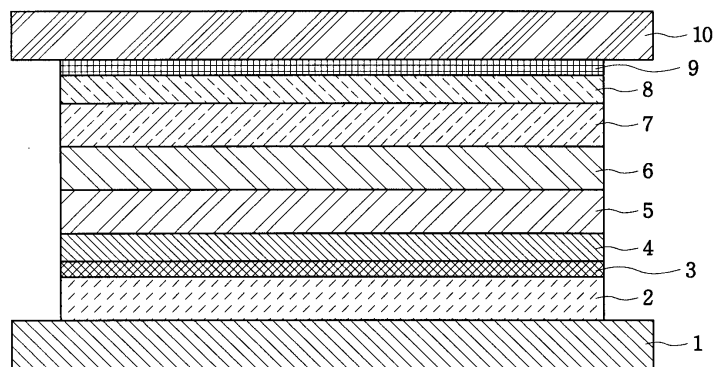
**청구항 12.**

제 1항에 있어서,

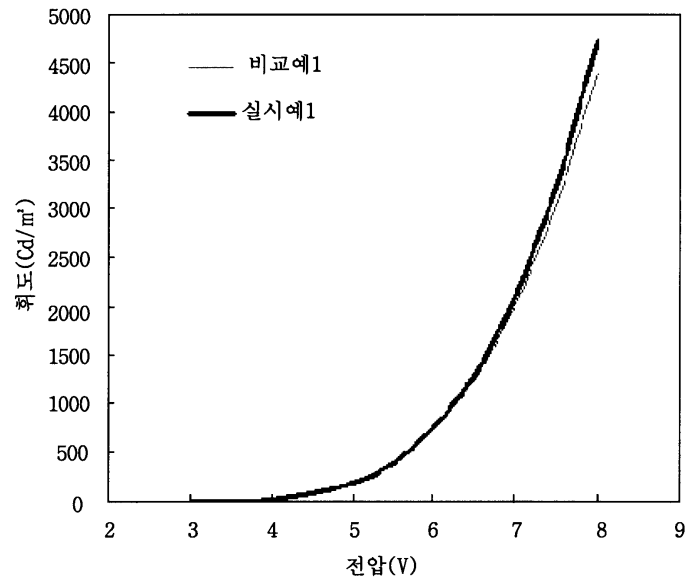
상기 제 1 전극은 ITO, IZO 및 ICO로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 투명전극으로 이루어진 유기 전계 발광 소자.

도면

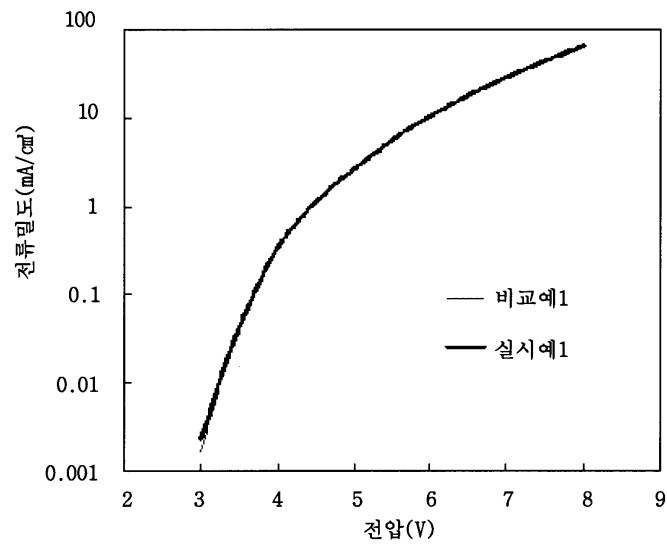
도면1



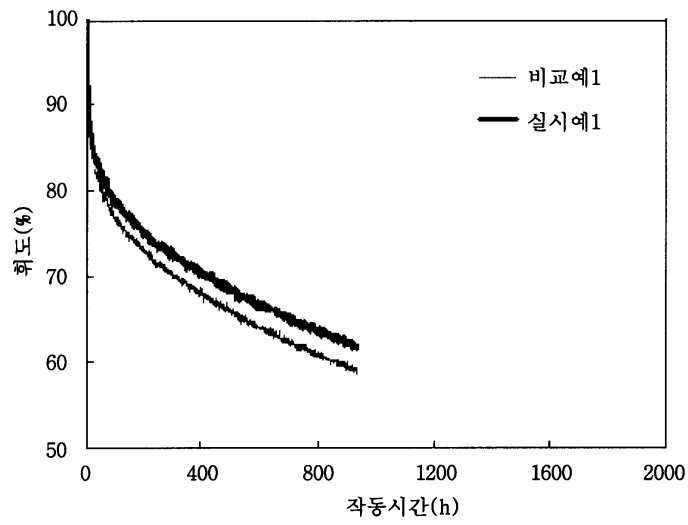
도면2



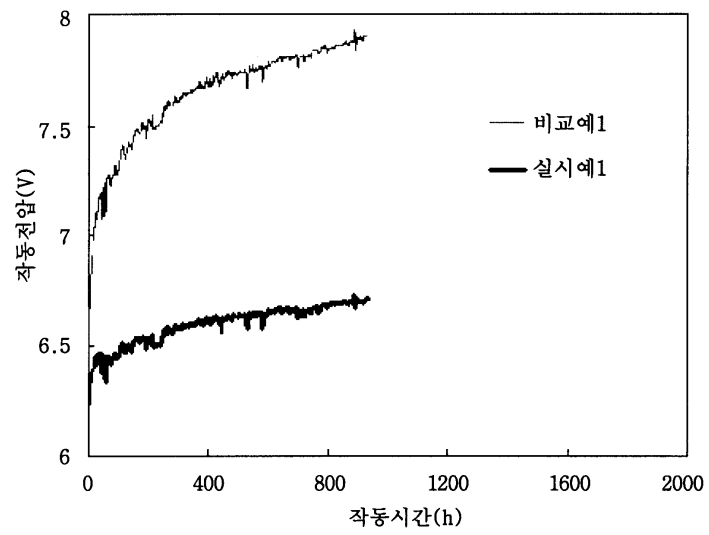
도면3



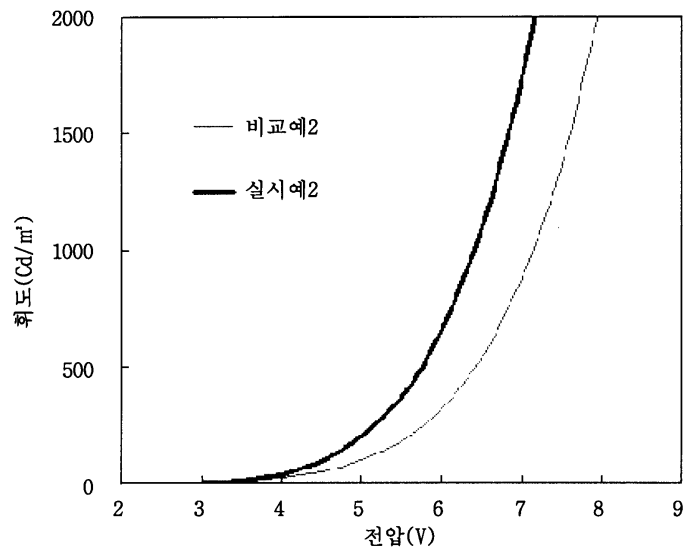
도면4



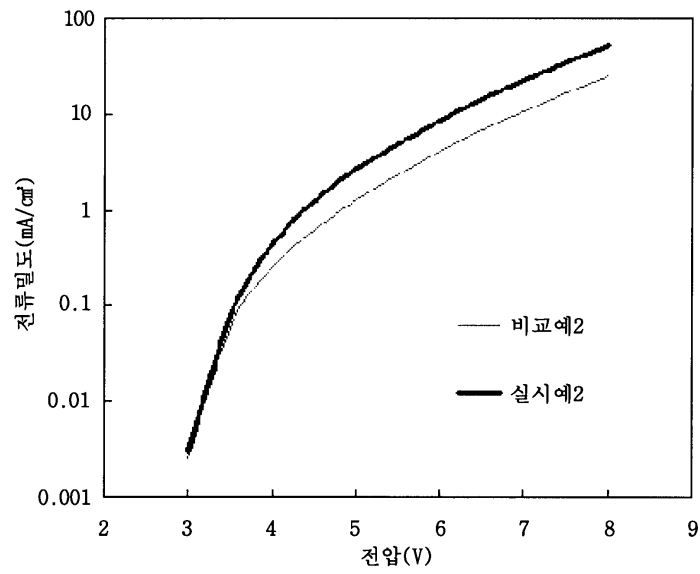
도면5



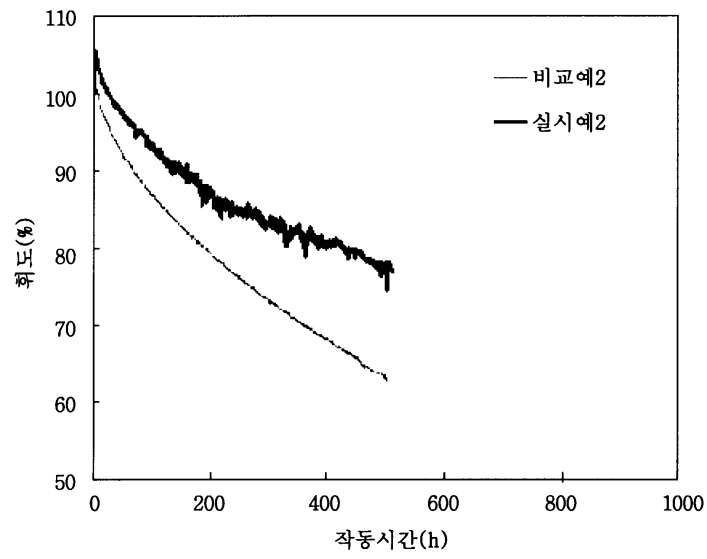
도면6



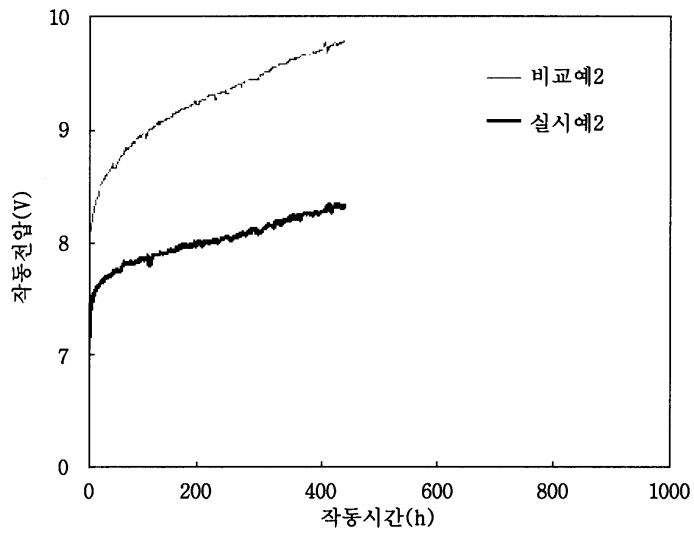
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	一种使用阳极表面改性层的有机电致发光器件		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020050017169A</a>	公开(公告)日	2005-02-22
申请号	KR1020030055127	申请日	2003-08-08
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	YAN NAMCHOUL 양남철 LEE SEONGTAEK 이성택 SUH MINCHUL 서민철 KIM MUHYUN 김무현 CHIN BYUNGDOO 진병두 KANG TAEMIN 강태민		
发明人	양남철 이성택 서민철 김무현 진병두 강태민		
IPC分类号	H05B33/22 H01L51/50 H05B33/26 H05B33/00 H05B33/12 H05B33/28 H05B33/14 H01L51/52 H05B33/10 H01L51/00		
CPC分类号	H01L51/0008 H01L51/0059 H01L51/5206 H01L51/0081 H01L51/5088 H01L51/5215		
代理人(译)	PARK, 常树		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明涉及使用阳极表面改性层的有机电致发光器件，其包括基板，在基板上形成的第一电极，具有通用聚合物的含氟聚合物，耐热聚合物和至少一种可溶于第一电极的聚合物的官能团。3.根据权利要求1或2所述的有机发光显示器，其中，所述第一电极形成在所述发光层的上部。可以提供一种有机电致发光器件，其不需要昂贵的制造设备，并且通过提供发光器件而具有改善的器件寿命和性能。1 指数方面 有机电致发光器件，阳极表面改性层，溶液涂布方法

