

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0023056  
C09K 11/06 (2006.01) (43) 공개일자 2006년03월13일

(21) 출원번호 10-2004-0071882  
(22) 출원일자 2004년09월08일

(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사  
경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 송명원  
경기도 수원시 권선구 고등동 46번지 6호 27통 1반  
정호균  
경기 용인시 수지읍 신봉리 삼성체르빌 109동 202호  
이성택  
경기도 수원시 팔달구 영통동 황골마을풍림아파트 233동 1002호  
김무현  
경기 수원시 팔달구 영통동 신나무실 풍림아파트 601동 1501호  
진병두  
경기도 성남시 분당구 미금동 까치마을 1단지롯데아파트 111동 402호  
강태민  
경기 수원시 팔달구 영통동 벽적골 주공아파트 840-1703  
이재호  
경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5번지 삼성SDI중앙연구소

(74) 대리인 박상수

심사청구 : 있음

(54) 레이저 전사용 도너 기관 및 그 기관을 사용하여 제조되는유기 전계 발광 소자

요약

본 발명은 레이저 전사용 도너 기관 및 이를 사용하여 제조되는 유기 전계 발광 소자에 관한 것으로, 기재 필름, 상기 기재 필름 상부에 형성되어 있는 광-열 변환층, 상기 광-열 변환층 상부 전면에 형성되어 있는 버퍼층, 기재 필름 전면에 걸쳐 상기 버퍼층 상부에 형성되어 있는 금속층, 및 상기 금속층 상부에 형성되어 있으며 유기물질로 이루어진 전사층을 포함하는 것을 특징으로 하는 레이저 전사용 도너 기관을 제공함으로써 저분자 물질을 레이저 전사 방법으로 전사 패턴 특성이 우수한 도너 기관을 제공할 수 있다.

대표도

도 6

색인어

레이저 전사, 풀칼라 유기 전계 발광 소자, 도너 기관, 저분자 물질

명세서

## 도면의 간단한 설명

- 도 1은 통상의 풀칼라 유기 전계 발광 소자의 구조를 나타내는 단면도이다.
- 도 2는 종래의 레이저 전사용 도너 기관의 구조를 나타내는 단면도이다.
- 도 3은 종래의 저분자 전사층을 포함하는 도너 기관을 사용하는 경우의 전사 모델을 나타내는 도면이다.
- 도 4는 종래의 도너 기관을 사용하여 저분자 물질을 레이저 열전사 전사시킨 패턴을 나타내는 도면이다.
- 도 5는 레이저를 이용하여 유기 전계 발광 소자에 사용되는 발광 유기막을 전사 패터닝할 때의 전사 메카니즘을 도시한 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 레이저 전사용 도너 기관의 구조를 나타낸 도면들이다.
- 도 7은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 레이저 전사용 도너 기관의 단면도이다.
- 도 8은 본 발명에 따른 도너 기관을 사용하여 전사하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 9는 본 발명의 도너 기관을 사용하여 저분자 물질을 레이저 열전사 전사시킨 패턴을 나타내는 도면이다.
- 도 10은 종래의 도너 기관을 사용하여 저분자 물질을 전사시켜 제조한 유기 전계 발광 소자와 본 발명의 도너 기관을 사용하여 저분자 물질을 전사시켜 제조한 유기 전계 발광 소자의 전압과 휘도 특성을 나타내는 그래프이다.
- 도 11은 종래의 도너 기관을 사용하여 저분자 물질을 전사시켜 제조한 유기 전계 발광 소자와 본 발명의 도너 기관을 사용하여 저분자 물질을 전사시켜 제조한 유기 전계 발광 소자의 발광 효율 특성을 비교한 그래프이다.

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

#### [산업상 이용분야]

본 발명은 레이저 전사용 도너 기관 및 이 기관을 사용하여 제조되는 유기 전계 발광 소자에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 유기 전계 발광 소자의 유기층을 형성하기 위하여 사용되는 도너 기관 및 이를 사용하는 유기 전계 발광 소자에 관한 것이다.

#### [종래 기술]

일반적으로 유기 전계 발광 소자는 양극 및 음극, 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층 등의 여러 층으로 구성된다. 유기 전계 발광 소자는 사용하는 재료에 따라 고분자와 저분자로 나뉘어지는데 저분자 유기 EL (Electroluminescence) 디바이스의 경우에는 진공 증착에 의하여 각 층을 도입하고, 고분자 유기 EL 디바이스의 경우에는 스핀 코팅 공정을 이용하여 발광 소자를 만들 수 있다.

단색 소자인 경우, 고분자를 이용한 유기 전계 발광 소자는 스핀 코팅 공정을 이용하여 간단하게 소자를 만들 수 있는데 저분자를 이용한 것보다 구동 전압은 낮지만 효율과 수명이 떨어지는 단점이 있다. 또한, 풀칼라 소자를 만들 때에는 각각 적색, 녹색, 청색의 고분자를 패터닝해야 하는데 잉크젯 기술이나 레이저 전사법을 이용할 때 효율과 수명 등 발광 특성이 나빠지는 문제점이 있다.

특히, 레이저 전사법을 이용하여 패터닝을 할 때에는 단일 고분자 재료로는 전사가 되지 않는 재료가 대부분이다. 레이저 열전사법에 의한 고분자 유기 전계 발광 소자의 패턴 형성 방법은 한국 특허 번호 1998-51844호에 개시되어 있으며, 또한 미국 특허 제5,998,085호, 6,214,520호 및 6,114,088호에 이미 개시되어 있다.

상기 열전사법을 적용하기 위해서는 적어도 광원, 전사 필름, 그리고 기판을 필요로 하며, 광원에서 나온 빛이 전사 필름의 빛 흡수층에 의하여 흡수되어 열에너지로 변환되어 이 열에너지에 의하여 전사 필름의 전사층 형성 물질이 기판으로 전사되어 원하는 이미지를 형성하여야 한다(미국 특허 제5,220,348호, 제5,256,506호, 제5,278,023호 및 제5,308,737호).

이러한 열전사법은 액정 표시 소자용 칼라 필터 제조에 이용되기도 하며, 또한 발광물질의 패턴을 형성하기 위하여 이용되는 경우가 있었다(미국 특허 제5,998,085호).

미국 특허 제5,937,272호는 풀칼라 유기 전계 발광 소자에서 고도의 패턴화된 유기층을 형성하는 방법에 관한 것으로, 상기 방법은 유기 전계 발광 물질이 전사 가능한 코팅 물질로 코팅된 도너 지지체를 사용한다. 상기 도너 지지체는 가열되어 유기 전계 발광 물질이 목적하는 하부 픽셀에 있는 색화된 유기 전계 발광 매개체를 형성하는 기판의 리세스 표면부로 전사되도록 한다. 이때, 상기 전사는 도너 기판에 열 또는 빛이 가하여져 발광 물질이 증기화(vaporize)되어 픽셀로 전사된다.

미국 특허 제5,688,551호는 각각의 화소 영역에 형성되는 부화소(subpixel)를 형성하는 데에 있어서, 도너 시이트로부터 수용체(receiver) 시이트로 전사됨으로써 형성된다. 이때, 전사 공정은 저온(약 400 °C 이하)에서 승화성이 있는 유기 전계 발광 물질을 도너 시이트에서 수용체 시이트 전사하여 부화소를 형성하는 것을 개시하고 있다.

도 1은 통상의 풀칼라 유기 전계 발광 소자의 구조를 나타내는 단면도이다.

도 1을 참조하면, 절연 기판(100) 상에 제 1 전극(200)이 패터닝되어 형성되어 있다. 상기 제 1 전극(200)으로는 배면 발광 구조의 경우 투명 전극으로 형성되고 전면 발광 구조의 경우에는 반사막을 포함하는 도전성 금속층으로 형성된다.

상기 제 1 전극(200) 상부에는 화소 영역을 정의하고 발광층 사이에 절연을 위하여 절연성 물질로 화소 정의막(PDL; 300)을 형성한다.

상기 화소 정의막(PDL; 300)으로 정의된 화소 영역에 유기 발광층(33, R, G, B)을 포함하는 유기막층을 형성하며, 상기 유기막층(33)은 상기 유기 발광층 이외에도 정공 주입층, 정공 수송층, 정공 억제층, 전자 수송층 및 전자 주입층 중 1 이상의 층을 더욱 포함할 수 있다. 상기 유기 발광층으로는 고분자 물질 및 저분자 물질 모두 가능하다.

그리고 나서, 상기 유기막층(33) 상부에는 제 2 전극(400)을 형성한다. 상기 제 2 전극(400)은 제 1 전극(200)이 투명 전극인 경우에는 반사막을 포함하는 도전성 금속층으로 형성하고, 상기 제 1 전극이 반사막을 포함하는 도전성 금속층인 경우에는 투명전극으로 형성한다. 그리고 나서, 유기 전계 발광 소자를 봉지함으로써 유기 전계 발광 소자를 완성한다.

그러나, 종래의 레이저 전사를 사용하여 발광층을 형성하는 경우에는 도 2에 도시된 바와 같이, 종래의 레이저 전사용 도너 기판(34)은 기재 필름(31), 광-열 변환층(32), 및 전사층(33)으로 이루어져 있고, 버퍼층(도시하지 않음)을 더 포함할 수 있다.

한편, 미국 특허 제5,981,136호, 미국 특허 제6,461,793호 및 미국 특허 제6,099,994호에는 버퍼층 또는 중간층(interlayer)을 상기 광-열 변환층(32)으로부터 발생하는 오염이 유기막인 전사층(33)으로 전달되지 않도록 상기 광-열 변환층(32)과 전사층(33) 사이에 사용하고 있으며, 이러한 버퍼층 또는 중간층으로는 금속층을 포함하고 있다. 상기 특허들은 전사층으로는 고분자 및 저분자 물질에 대하여 구분하고 있지 않으므로 다음에 설명하는 바와 같이 저분자 물질을 사용하는 경우 문제점이 발생할 수 있다.

도 3은 종래의 도너 기판을 사용하는 경우의 전사 모델에 관한 것으로 도 3에 도시된 바와 같이 레이저 조사시 광-열 변환층(32)이 팽창함에 따라 전사층(33)이 팽창하면서 도너 기판으로부터 분리되어 유기 전계 발광 소자의 기판으로 전사된다.

그러나, 종래의 도너 기관에 전사층(33)으로 저분자 물질을 사용한 경우에는 도 3의 A 부분과 같이, 도너 기관 표면과 저분자 전사층(33) 사이의 접착력이 좋지 않아 라미네이트 공정시 도너 기관 상의 저분자 유기물이 기관상으로 묻어 나는 현상이 발생한다. 따라서, 이로 인해 레이저로 전사할 영역 이외에도 원치 않는 유기물질이 기관 표면에 덮이게 되고 이는 직접적으로 소자의 성능을 떨어뜨린다는 문제점이 있었다.

도 4는 종래의 도너 기관을 사용하여 저분자 물질을 레이저 열전사 전사시킨 패턴을 나타내는 도면이다.

도 4를 참조하면, 기관(100)의 전면적에 걸쳐 전사시킨 저분자 유기물이 묻어나는 현상을 확인할 수 있어 화소의 정의가 불명확한 것을 알 수 있다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 위에서 설명한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 유기 전계 발광 소자 제조시 발광층을 레이저 전사법으로 형성하는 경우 미전사 불량을 방지할 수 있는 레이저 전사용 도너 기관을 제공하는 것이다.

### 발명의 구성 및 작용

본 발명은 상기한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은

기재 필름,

상기 기재 필름 상부에 형성되어 있는 광-열 변환층,

상기 광-열 변환층 상부 전면에 형성되어 있는 버퍼층,

상기 버퍼층 상부에 형성되어 있는 금속층, 및

상기 금속층 상부에 형성되어 있으며 유기물질로 이루어진 전사층을 포함하는 것을 특징으로 하는 레이저 전사용 도너 기관을 제공한다.

또한, 본 발명은

기재 필름, 광-열 변환층, 버퍼층 및 전사층을 포함하고 있으며, 상기 버퍼층의 표면을 개질하기 위한 개질층을 상기 버퍼층과 전사층 사이에 포함하는 것을 특징으로 하는 레이저 전사용 도너 기관을 제공한다.

이하, 본 발명을 첨부한 도면을 참조하여 더욱 상세히 설명한다.

본 발명에서는 동일한 구성 요소에 대하여는 동일한 참조번호를 부여하여 설명한다.

도 5는 본 발명에 따라 레이저를 이용하여 유기 전계 발광 소자에 사용되는 발광 유기막을 전사 패터닝할 때의 전사 메카니즘을 도시한 도면이다.

통상 레이저를 이용하여 유기막을 전사 패터닝할 때의 메카니즘은 도 5에서 알 수 있는 바와 같이, 기관 S1에 붙어 있던 유기막 S2(33)가 레이저의 작용으로 S1으로부터 떨어져 나와 기관 S3로 전사되면서 레이저를 받지 않은 부분과 분리가 일어나야 한다.

전사 특성을 좌우하는 인자는 기관 S1과 필름 S2와의 제 1 접착력(W12)과 필름끼리의 접착력(W22), 그리고 필름 S2와 기관 S3와의 제 2 접착력(W23)의 세 가지이다.

이러한 제 1, 제 2 접착력과 접착력을 각 층의 표면 장력( $\gamma_1$ ,  $\gamma_2$ ,  $\gamma_3$ )과 계면 장력( $\gamma_{12}$ ,  $\gamma_{23}$ )으로 표현하면 하기 식과 같이 표현된다.

$$W12 = \gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_{12}$$

$$W22 = 2\gamma_2$$

$$W23 = \gamma_2 + \gamma_3 - \gamma_{23}$$

레이저 전자 특성을 향상시키기 위해서는 필름끼리의 접착력이 각 기판과 필름 사이의 접착력보다 작아야 한다.

일반적으로 유기 전계 발광 소자에서는 각 층을 이루는 물질로 유기 물질을 사용하고 있으며 저분자 물질을 사용하는 경우에는 상기 제 1 및 제 2 접착력이 접착력보다 크기 때문에 도너 기판(34)으로부터 발광 물질을 유기 전계 발광 소자로 전사 시킴으로써 물질 전이(mass transition)가 일어나서 발광층의 미세 패턴을 형성할 수 있는 것이다. 이렇게 전사함으로써, 미세한 발광층의 패턴까지도 형성할 수 있으며 미스 얼라인(mis-alignment)이 발생할 가능성이 적어진다.

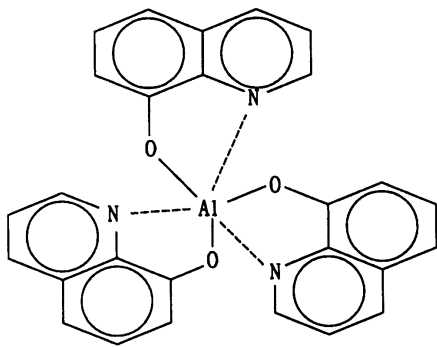
도 6은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 저분자 레이저 전사용 도너 기판의 구조를 나타낸 도면이다.

도 7을 참조하면, 상기 도너 기판(34)은 기재 필름(31), 상기 기재 필름(31) 상부에 형성되어 있는 광-열 변환층(32), 기재 필름(31) 전면에 걸쳐 상기 광-열 변환층(32) 상부에 형성되어 있는 버퍼층(35), 상기 버퍼층(35) 상부 전면에 형성되어 있는 금속층(36) 및 상기 금속층 상부에 형성되어 있는 유기물질로 이루어진 전사층(33)이 적층되어 있는 구조를 가지고 있다.

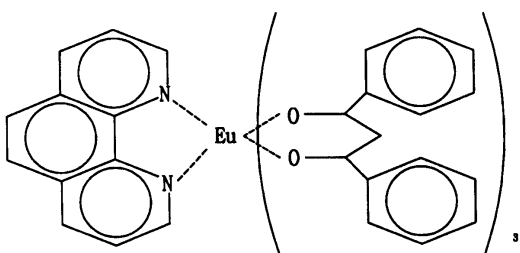
본 발명에서는 상기 유기물질로는 저분자 유기물질을 사용하며, 상기 저분자 물질은 정공 수송층, 정공 주입층, 발광층, 정공 억제층, 전자 수송층 및 전자 주입층 중 1 이상의 층을 형성한다.

이때, 상기 저분자 유기물질로 저분자 유기 발광 물질을 사용하는 경우에는 하기 화학식 1 내지 4로 표시되는 물질을 사용하여 형성하거나 Ir, Pt, Eu, 및 Tb로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 금속 유기 금속 착물로서 삼중항 상태에서 인광 발광이 가능한 인광 도판트와 카바졸계, 아릴아민계, 히드라존계, 스틸벤계, 스타버스트계, 및 옥사디아졸계와 같은 발광 호스트 물질을 함께 사용하는 인광 저분자 발광 물질을 사용할 수 있다.

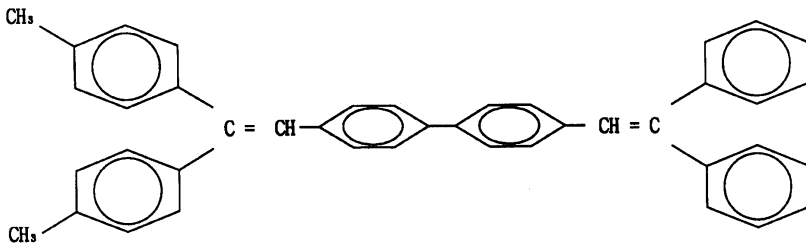
[화학식 1]



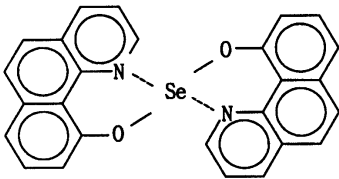
[화학식 2]



[화학식 3]



[화학식 4]



이때 전사층(33)의 형성은 일반적인 코팅 방법인 압출, 스핀, 나이프 코팅 방법, 진공 증착법, CVD 등의 방법을 이용하여 100 내지 50,000 Å 두께로 코팅한다.

한편, 도 6의 도너 기관은 용도에 따라서 필름 구조를 변경하여 사용할 수 있다. 예를 들어, 필름의 감도(sensitivity)를 향상시키기 위하여 광-열 변환층 하부에 가스 생성층(도시하지 않음)을 더 형성할 수도 있고, 상기 금속층(35)과 전사층(33) 사이에 버퍼층(도시하지 않음)을 더욱 포함할 수 있다.

상기 기재 필름(31)은 투명성 고분자로 이루어져 있는데, 이러한 고분자로는 폴레에틸렌, 테레프탈레이트와 같은 폴리에스테르, 폴리아크릴, 폴리에폭시, 폴리에틸렌, 폴리스티렌 등을 사용한다. 그 중에서 폴리에틸렌 테레프탈레이트 필름을 주로 사용한다. 기재 필름의 두께는 10 내지 500 μm인 것이 바람직하며, 이 기재 필름의 역할은 지지필름으로서의 역할을 수행하며 복합적인 다중계도 사용 가능하다.

상기 광-열 변환층(32)은 적외선-가시광선 영역의 빛을 흡수하는 성질을 갖고 있는 광흡수성 물질로 형성한다. 레이저광 흡수 물질이 포함되어 있는 유기막, 금속 및 이들의 복합층 중 하나이다.

이러한 특성을 갖고 있는 막으로서 금속, 그 금속의 산화물 및 황화물, 그리고 카본 블랙, 흑연이나 적외선 염료가 첨가된 고분자로 이루어진 유기막이 있다.

이때, 상기 금속, 그 금속의 산화물 및 황화물은 광학 농도(optical density)가 0.2 내지 3.0인 것으로 알루미늄(Al), 주석(Sn), 니켈(Ni), 티타늄(Ti), 코발트(Co), 아연(Zn), 납(Pb) 등의 금속, 그 산화물 및 이들의 혼합물이 있는데, 그 중에서도 알루미늄(Al) 또는 그 산화물이 바람직하다.

그리고, 상기 카본 블랙, 흑연이나 적외선 염료가 첨가된 고분자로 이루어진 유기막으로는 고분자 결합 수지에 안료, 염료 등과 같은 착색제, 분산제 등이 분산된 유기물로 상기 고분자 결합수지를 형성하는 물질로는 아크릴 (메타)아크릴레이트 올리고머, 에스테르 (메타)아크릴레이트 올리고머, 에폭시 (메타)아크릴레이트 올리고머, 우레탄 (메타)아크릴레이트 올리고머 등과 같은 (메타)아크릴레이트 올리고머를 단독으로 사용한다. 또한, 상기 올리고머에 (메타)아크릴레이트 모노머를 혼합하여 사용하거나, (메타)아크릴레이트 모노머만을 단독으로 사용한다. 그리고 상기 카본 블랙 또는 흑연은 입경이 0.5 μm 이하인 것을 사용하는 것이 바람직하며, 이때의 광학 농도는 0.5 내지 4인 것이 바람직하다.

한편, 적층되는 광-열 변환층(32)이 너무 얇게 형성되는 경우에는 에너지 흡수율이 낮아 광-열 변환되는 에너지 양이 작아 팽창 압력이 낮아지게 되고, 또한, 투과되는 에너지가 커지게 되고 이에 따라 유기 전계 발광 소자의 기관 회로에 손상을 주게된다.

또한, 전사시 레이저 에너지에 의하여 팽창될 때 일정 두께 이하를 유지하여야만 팽창시 곡률 반경이 작게되어 전사층이 유기 전계 발광 소자의 화소 영역을 정의하는 화소 정의막에 의하여 발생하는 단차에 의한 에지 오픈 불량을 줄일 수 있다.

한편, 너무 두꺼운 경우에는 레이저 조사시 레이저 에너지가 광-열 변환층에 전체적으로 전달되지 않아 전사 특성이 불량할 수 있으며, 특히, 유기 전계 발광 소자의 화소 영역을 정의하는 화소 정의막에 의하여 발생하는 단차 부분에서 필름과 기판의 밀착이 잘 안되어 에지 오픈(edge open) 불량이 발생할 가능성이 크다.

따라서, 광-열 변환층(32)이 금속, 또는 금속의 산화물 또는 황화물인 경우에는 진공 증착법, 전자빔 증착법 또는 스퍼터링을 이용하여 100 내지 5,000 Å 두께로 형성하고, 유기막의 경우에는 일반적인 필름코팅 방법인 압출(extrusion), 스핀(spin), 및 나이프(knife) 코팅 방법을 이용하여 0.1 내지 1 μm의 두께로 적층한다.

또한, 상기 가스 생성층은 광 또는 열을 흡수하면 분해반응을 일으켜 질소 가스나 수소 가스등을 방출함으로써 전사에너지를 제공하는 역할을 하며, 사질산펜타에리트리트(PETN), 트리니트로톨루엔(TNT) 등으로부터 선택된 물질로 이루어진다.

상기 광-열 변환층(32) 상부에는 버퍼층(35)을 형성할 수 있다. 상기 버퍼층(35)은 상기 광-열 변환층과 금속층(36)이 인접하여 상기 광-열 변환층과 금속층(36)과의 표면 특성을 개선하기 위하여 형성될 수 있다. 상기 버퍼층(35)은 금속산화물, 금속황화물 또는 비금속 무기화합물이나 유기물을 사용할 수 있고, 금속산화물등은 상기 금속층을 형성한 후 표면을 산화시켜 형성하거나 별도의 공정으로 형성할 수 있다. 유기물은 불활성 고분자(inert polymer)를 코팅하거나 저분자를 증착하여 형성할 수 있다. 두께는 0.01 내지 2 μm 이내인 것이 바람직하다.

한편, 상기 기재 필름 전면에 걸쳐 상기 버퍼층(35) 상부에 형성되는 금속층(36)으로는 레이저 빔 투과율이 20% 이하인 금속을 사용한다. 또한, 상기 금속층(36)의 두께는 1 μm 이하로 진공 증착법, 전자빔 증착법 또는 스퍼터링법으로 적층한다. 상기 금속층(36)의 두께는 레이저 광의 에너지 및 광-열 변환층(32)의 열 에너지를 전사층(33)의 재료에 전달되지 않아 재료의 열적 변형을 막아줄 수 있을 정도이면 되고 너무 두꺼우면 광-열 변환층이 팽창시 금속층이 팽창되지 않아 전사 특성에 영향을 줄 수 있기 때문이다.

이때, 상기 금속층(36)은 저분자 전사층(33)과 도너 기판(34)과의 접착력을 향상시켜 저분자 전사층(33)이 전사할 영역 이외에도 묻어나는 것을 방지할 수 있다.

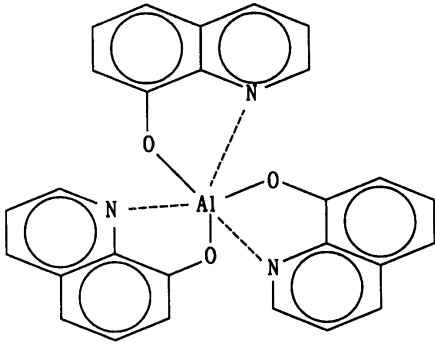
상기 금속층(36)으로는 알루미늄(Al), 은(Ag), 크롬(Cr), 주석(Sn), 니켈(Ni), 티타늄(Ti), 코발트(Co), 아연(Zn), 금(Au), 구리(Cu), 텅스텐(W), 몰리브덴(Mo), 및 납(Pb) 중 어느 하나가 사용될 수 있으며 바람직하게는 Al 또는 Ag를 사용한다.

도 7은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 레이저 전사용 도너 기판의 단면도이다. 도 8을 참조하면, 본 발명의 제 2 실시예로서는 기재 필름(31), 광-열 변환층(32), 버퍼층(35) 및 전사층(33)을 포함하고 있으며, 상기 버퍼층(35)과 상기 전사층(33) 사이에 상기 버퍼층의 표면을 개질하기 위한 개질층(36')을 포함하는 것을 특징으로 하는 레이저 전사용 도너 기판을 개시한다.

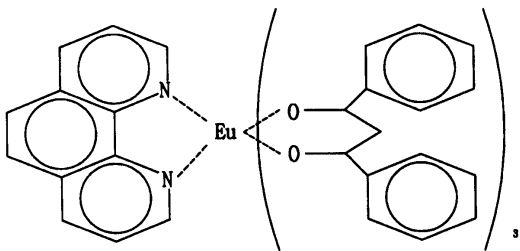
이때, 상기 전사층으로는 저분자 유기물질을 사용하며, 상기 저분자 물질은 정공 수송층, 정공 주입층, 발광층, 정공 억제층, 전자 수송층 및 전자 주입층 중 1 이상의 층을 형성한다.

이때, 상기 저분자 유기물질로 저분자 유기 발광 물질을 사용하는 경우에는 하기 화학식 1 내지 4로 표시되는 물질을 사용하여 형성하거나 Ir, Pt, Eu, 및 Tb로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 금속 유기 금속 착물로서 삼중항 상태에서 인광 발광이 가능한 인광 도판트와 카바졸계, 아릴아민계, 히드라존계, 스틸벤계, 스타버스트계, 및 옥사디아졸계와 같은 발광 호스트 물질을 함께 사용하는 인광 저분자 발광 물질을 사용할 수 있다.

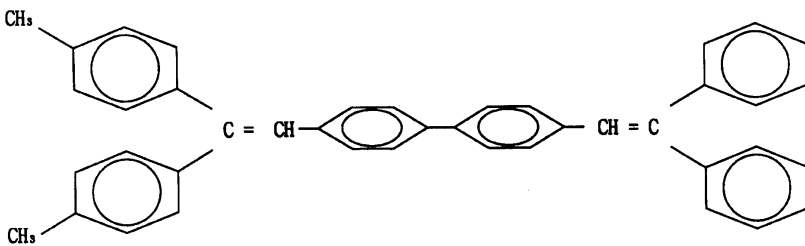
[화학식 1]



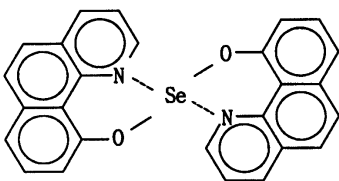
[화학식 2]



[화학식 3]



[화학식 4]



이때 전사층(33)의 형성은 일반적인 코팅 방법인 압출, 스핀, 나이프 코팅 방법, 진공 증착법, CVD 등의 방법을 이용하여 100 내지 50,000 Å 두께로 코팅한다.

상기 개질층(36')으로는 상기 저분자 전사층(33)과 도너 기관(34) 사이의 표면 특성, 특히, 접착력(adhesion)을 개선할 수 있다면 유기물, 무기물 또는 금속이든 어느 것이든 무방하다.

상기 개질층(36')으로는 레이저 광 투과율이 20 % 이하인 물질을 사용하며, 바람직하기로는 금속을 사용한다.

상기 개질층(36')으로는 알루미늄(Al), 은(Ag), 크롬(Cr), 주석(Sn), 니켈(Ni), 티타늄(Ti), 코발트(Co), 아연(Zn), 금(Au), 구리(Cu), 텅스텐(W), 몰리브덴(Mo), 납(Pb) 및 그의 산화물 중 어느 하나가 사용될 수 있으며 바람직하게는 Al 또는 Ag를 사용한다.

상기 개질층(36')은 사용하는 물질에 따라 적층하는 두께는 달라지겠으나 레이저 광 투과율, 전사 패턴 특성을 고려하여 1  $\mu\text{m}$  이하로 적층하는 것이 바람직하다.

이외의 구성요소는 제 1 실시예와 동일한 물질 및 방법을 채용한다.

본 발명에서 개시하고 있는 레이저 전사용 도너 기관은 특히, 발광 소자가 저분자 유기물로 이루어지는 유기 전계 발광 소자의 경우 미세 패턴을 형성하기가 용이하다.

이하, 도 8을 참조하여 본 발명에 따른 도너 기관을 사용하여 유기 전계 발광 소자의 저분자 유기 박막의 미세패턴을 형성하는 방법을 상세히 설명한다. 이하의 설명에서는 설명의 편의를 위하여 본 발명의 도너 기관이 적용되는 한 예로 유기 전계 발광 소자를 언급하였으나 본 발명의 도너 기관이 적용되는 것은 유기 전계 발광 소자에 한정되는 것은 아니다.

도 8은 본 발명에 따른 도너 기관을 사용하여 전사하는 방법을 설명하기 위한 도면으로 먼저, 투명 기관(100) 상에 투명 전극층(200)을 형성한다. 이와 별도로 기재필름(31) 상에 광-열 변환층(22), 버퍼층(35), 금속층(36)을 도포한 도너 기관(34) 및 상기 도너 기관(34) 상부에 전사층(33)이 형성되어 있다.

여기에서 전사층(33)은 저분자 유기박막 형성용 물질을 코팅함으로써 제조된다. 이때, 여러 가지 특성을 개선하기 위하여, 소정 함량의 첨가물질을 첨가하여도 무방하다. 예를 들어, 발광층의 효율을 높이기 위하여 도판트(dopant)를 첨가하여도 된다. 그리고, 전사층(33)을 형성하는 방법으로는 상술한 바와 같이, 일반적인 필름 코팅방법인 압출(extrusion), 스피ن(spin) 및 나이프(knife) 코팅방법을 사용한다.

상기 전사층(33)으로는 앞서 설명한 바와 같이 저분자 유기 물질을 사용하여 하나의 층만이 아니라 2 이상의 층을 필요에 따라 적층할 수 있다.

그리고 나서, 투명 전극층(200)이 형성된 기관(100)과 소정 간격만큼 이격된 위치에 상기 도너 기관(34)을 배치한 다음, 상기 도너 기관(34)에 에너지원(37)을 조사한다.

상기 에너지원(37)은 전사 장치를 거쳐서 기재 필름(33)을 통과하여 광-열 변환층(32)을 활성화시키고, 열분해반응에 의하여 열을 방출한다.

이렇게 방출된 열로 인하여 상기 도너 기관의 광-열 변환층(32)이 팽창되면서 상기 전사층(33)이 도너 기관(34)으로부터 분리되어 유기 전계 발광 소자의 기관(100) 상부에 화소 정의막에 의하여 정의된 화소 영역 상에 전사물질인 발광층이 인하는 패턴과 두께로 전사되게 된다.

본 발명에서와 같이 금속층(36) 또는 개질층(36')을 도입하여 저분자 물질을 레이저 전사할 때 도너 기관(34)과 저분자 전사층(33) 사이의 표면 특성, 특히, 접착력을 향상시켜 기관에 저분자 물질이 묻어나지 않도록 전사 패턴 특성을 향상시킬 수 있다.

본 발명에서 사용하는 에너지원은 레이저, 크세논(Xe) 램프 그리고 플래쉬(flash) 램프 등이 가능하다. 그 중에서도 레이저가 가장 우수한 전사 효과를 얻을 수 있어서 바람직하다. 이때 레이저로는 고체, 가스, 반도체, 염료 등의 모든 범용적인 레이저를 모두 사용할 수 있으며, 레이저 빔의 모양도 원형의 빔 또는 다른 가능한 모양의 빔이 사용 가능하다.

상기한 바와 같은 전사 과정을 거친 후에는 전사된 물질을 고형화, 고착화시키기 위하여 열처리하는 공정을 거치게 된다.

여기에서 전사물질의 전사는 한번 또는 다단계를 거쳐 이루어질 수 있다. 즉, 전사하고자 하는 저분자 유기 박막층의 두께에 있어서는 한번에 필요한 두께를 전사할 수 있고, 여러 번 반복에 의하여 전사할 수도 있다. 그러나, 공정의 편의성 및 안정성을 고려한다면 한번에 전사 물질을 전사시키는 것이 바람직하다.

도 9는 본 발명의 도너 기관을 사용하여 저분자 물질을 레이저 열전사 전사시킨 패턴을 나타내는 도면이다.

도 9를 참조하면, 본 발명의 도너 기관을 사용한 경우 기관(100) 상의 하부 전극(200) 상에 저분자 전사 물질이 깨끗하게 패턴닝되어 명확히 화소 영역을 정의하는 것을 알 수 있다.

도 10은 종래의 도너 기관을 사용하여 저분자 물질을 전사시켜 제조한 유기 전계 발광 소자와 본 발명의 도너 기관을 사용하여 저분자 물질을 전사시켜 제조한 유기 전계 발광 소자의 전압과 휘도 특성을 나타내는 그래프이고, 도 11은 종래의 도너 기관을 사용하여 저분자 물질을 전사시켜 제조한 유기 전계 발광 소자와 본 발명의 도너 기관을 사용하여 저분자 물질을 전사시켜 제조한 유기 전계 발광 소자의 발광 효율 특성을 비교한 그래프이다.

도 10 및 도 11을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따라 제조된 유기 전계 발광 소자의 경우 종래의 경우보다 전압 대비 휘도가 높음을 알 수 있고, 또한 발광 효율 면에서도 본 발명의 실시예가 종래의 경우보다 우수함을 알 수 있다.

### 발명의 효과

이상과 같이 본 발명에서는 레이저 전사용 도너 기관에서 버퍼층과 전사층 사이에 개질층 또는 금속층을 형성함으로써 도너 기관과 저분자 전사 물질의 표면 특성을 향상시킴으로써 전사 패턴 특성을 향상시켜 이에 따라 소자 특성이 역시 향상됨을 알 수 있다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1.

기재 필름;

상기 기재 필름 상부에 형성되어 있는 광-열 변환층;

상기 광-열 변환층 상부 전면에 형성되어 있는 버퍼층;

상기 버퍼층 상부에 형성되어 있는 금속층; 및

상기 금속층 상부에 형성되어 있으며 유기물질로 이루어진 전사층을 포함하는 것을 특징으로 하는 레이저 전사용 도너 기관.

#### 청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 유기물질은 저분자 유기물질인 레이저 전사용 도너 기관.

#### 청구항 3.

제 2항에 있어서,

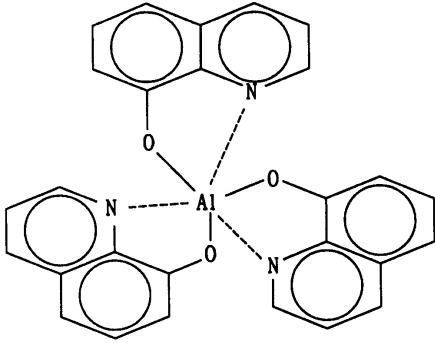
상기 저분자 유기물질은 저분자 유기 발광 물질인 레이저 전사용 도너 기관.

#### 청구항 4.

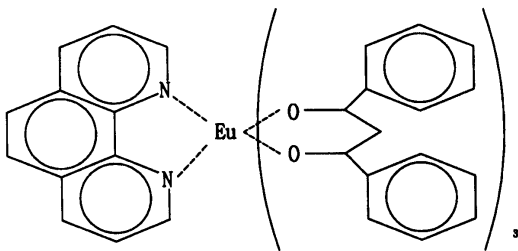
제 3항에 있어서,

상기 저분자 유기 발광 물질은 하기 화학식 1 내지 4로 표시되는 물질 중 어느 하나의 물질을 사용하여 형성하거나 Ir, Pt, Eu, 및 Tb로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 금속 유기 금속 착물과 카바졸계, 아틸아민계, 히드라존계, 스틸벤계, 스타버스트계, 및 옥사디아졸계로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 발광 호스트 물질을 함께 사용하는 인광 저분자 발광 물질로 형성되는 것인 레이저 전사용 도너 기관.

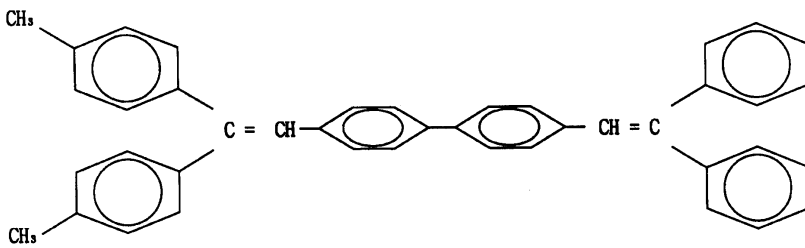
[화학식 1]



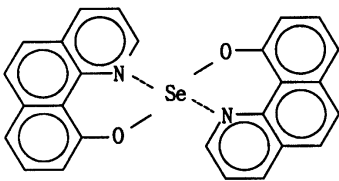
[화학식 2]



[화학식 3]



[화학식 4]



청구항 5.

제 1항에 있어서,

상기 금속층은 두께가 1  $\mu\text{m}$  이하인 레이저 전사용 도너 기판.

#### 청구항 6.

제 1항에 있어서,

상기 금속층으로는 레이저 빔 투과율이 상기 금속층으로는 레이저 빔 투과율이 20 % 이하인 레이저 전사용 도너 기판.

#### 청구항 7.

제 6항에 있어서,

상기 금속층으로는 알루미늄(Al), 은(Ag), 크롬(Cr), 주석(Sn), 니켈(Ni), 티타늄(Ti), 코발트(Co), 아연(Zn), 금(Au), 구리(Cu), 텅스텐(W), 몰리브덴(Mo), 및 납(Pb)으로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 물질인 레이저 전사용 도너 기판.

#### 청구항 8.

제 1항에 있어서,

상기 광-열 변환층 하부에 가스 생성층을 더욱 포함하는 레이저 전사용 도너 기판.

#### 청구항 9.

기재 필름, 광-열 변환층, 버퍼층 및 전사층을 포함하고 있으며, 상기 버퍼층의 표면을 개질하기 위한 개질층을 상기 버퍼층과 전사층 사이에 포함하는 것을 특징으로 하는 레이저 전사용 도너 기판.

#### 청구항 10.

제 9항에 있어서,

상기 전사층은 저분자 유기 물질층인 레이저 전사용 도너 기판.

#### 청구항 11.

제 10항에 있어서,

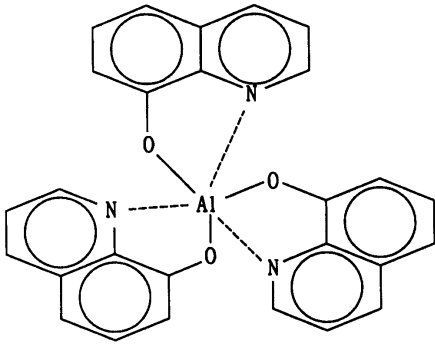
상기 저분자 유기 물질층은 저분자 유기 발광층인 레이저 전사용 도너 기판.

#### 청구항 12.

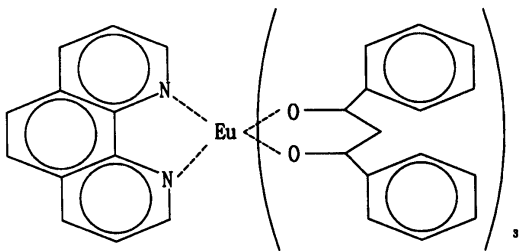
제 11항에 있어서,

상기 저분자 유기 발광층은 상기 저분자 유기 발광 물질은 하기 화학식 1 내지 4로 표시되는 물질 중 어느 하나의 물질을 사용하여 형성하거나 Ir, Pt, Eu, 및 Tb로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 금속 유기 금속 착물과 카바졸계, 아릴아민계, 히드라존계, 스틸벤계, 스타버스트계, 및 옥사디아졸계로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 발광 호스트 물질을 함께 사용하는 인광 저분자 발광 물질로 형성되는 것인 레이저 전사용 도너 기관.

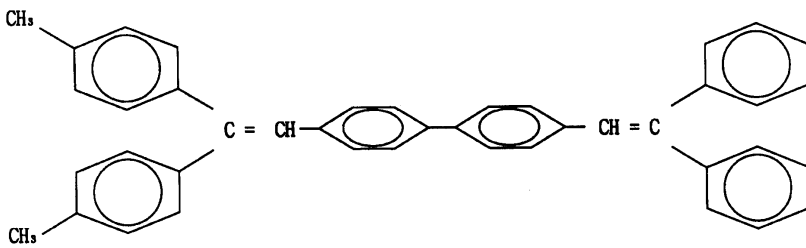
[화학식 1]



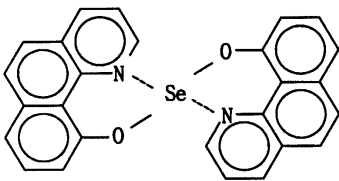
[화학식 2]



[화학식 3]



[화학식 4]



청구항 13.

제 9항에 있어서,

상기 개질층은 레이저 빔 투과율이 20 % 이하인 레이저 전사용 도너 기관.

**청구항 14.**

제 13항에 있어서,

상기 개질층은 금속으로 이루어지는 레이저 전사용 도너 기관.

**청구항 15.**

제 13항에 있어서,

상기 개질층은 알루미늄(Al), 은(Ag), 크롬(Cr), 주석(Sn), 니켈(Ni), 티타늄(Ti), 코발트(Co), 아연(Zn), 금(Au), 구리(Cu), 텅스텐(W), 몰리브덴(Mo), 납(Pb), 및 그의 산화물로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 물질로 형성되는 레이저 전사용 도너 기관.

**청구항 16.**

제 9항에 있어서,

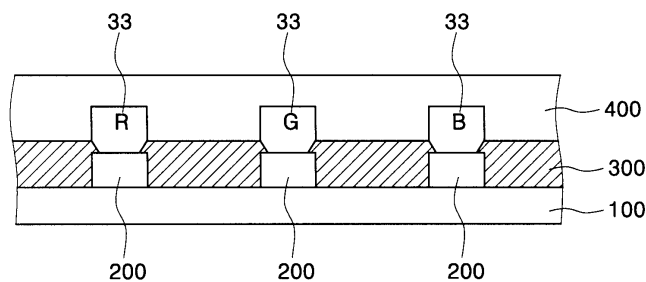
상기 개질층의 두께는 1  $\mu\text{m}$  이하인 레이저 전사용 도너 기관.

**청구항 17.**

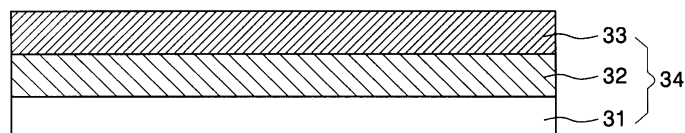
제 1항 또는 제 9항의 도너 기관을 사용하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

**도면**

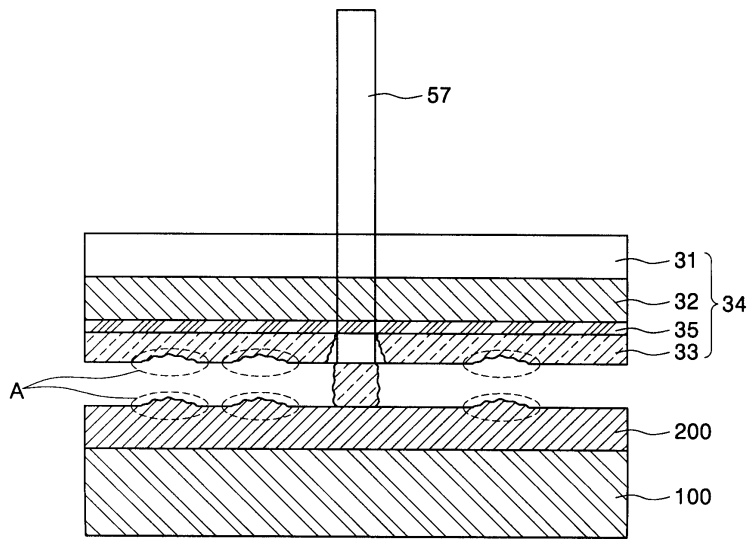
도면1



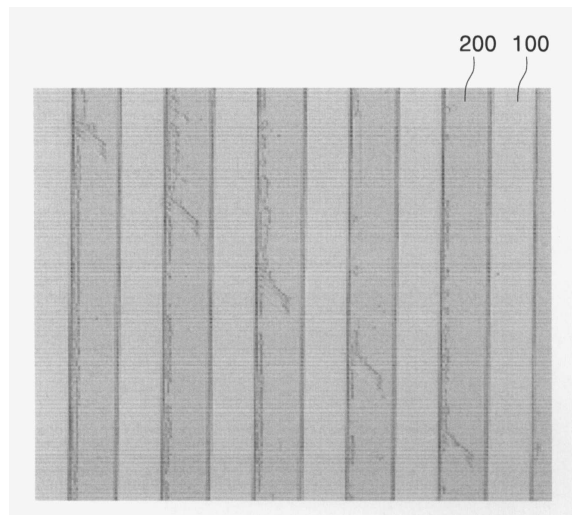
도면2



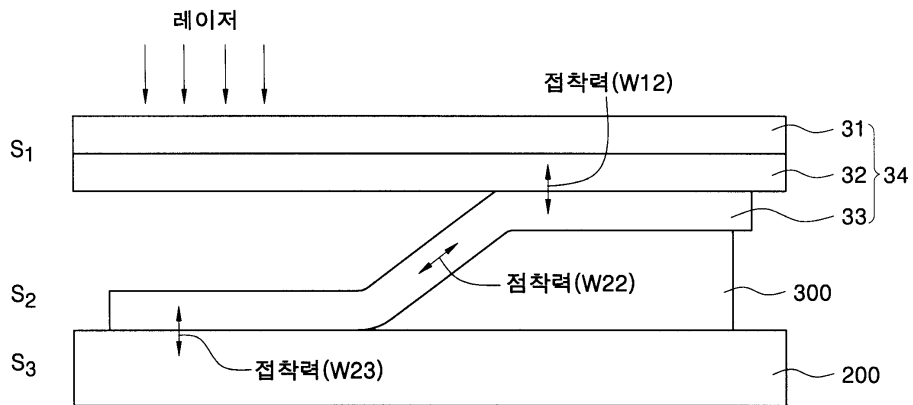
도면3



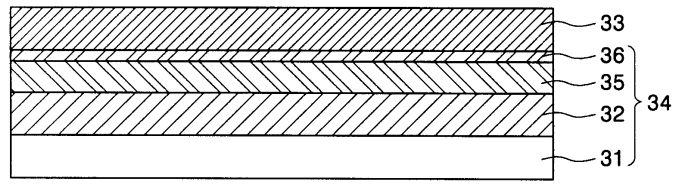
도면4



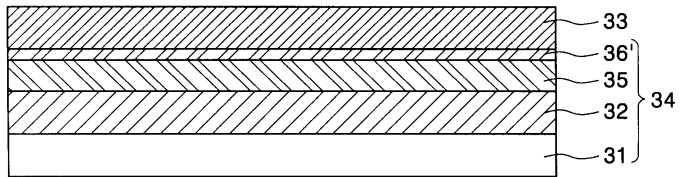
도면5



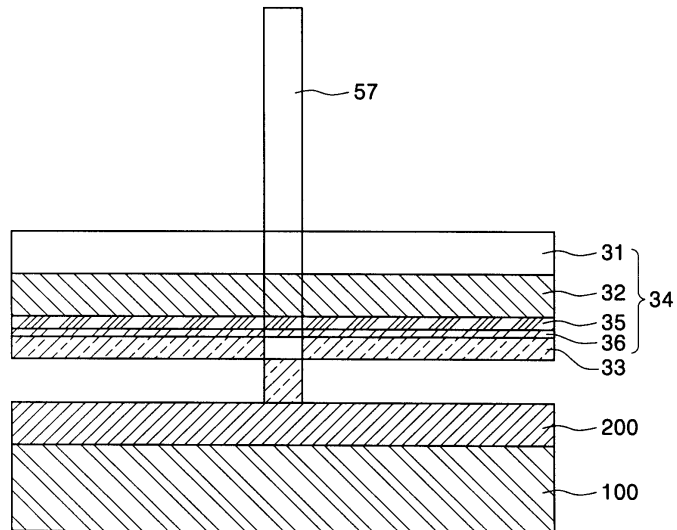
도면6



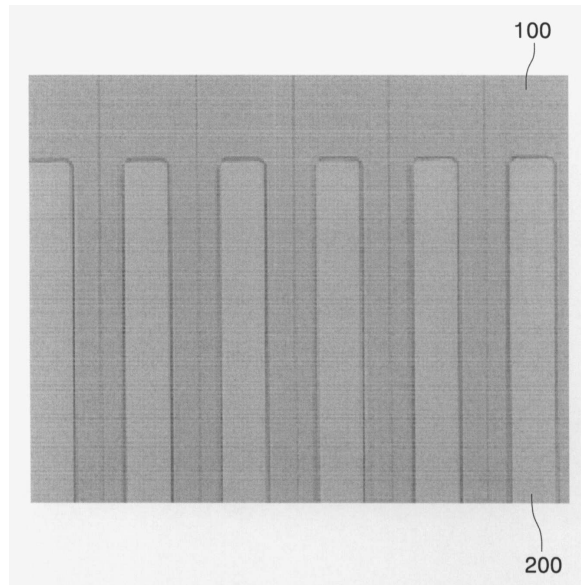
도면7



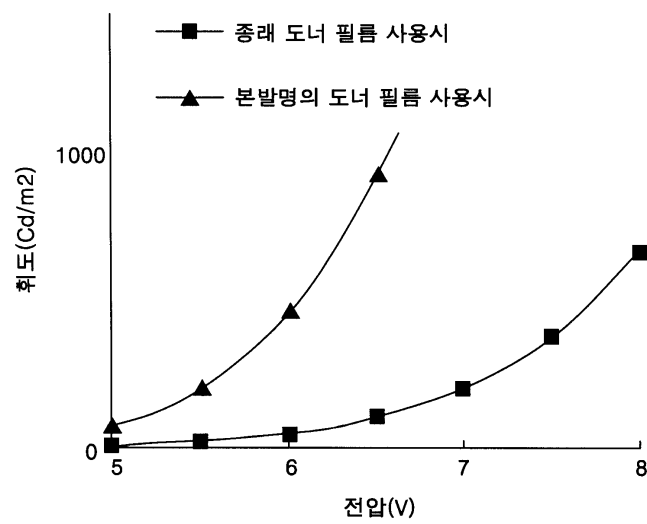
도면8



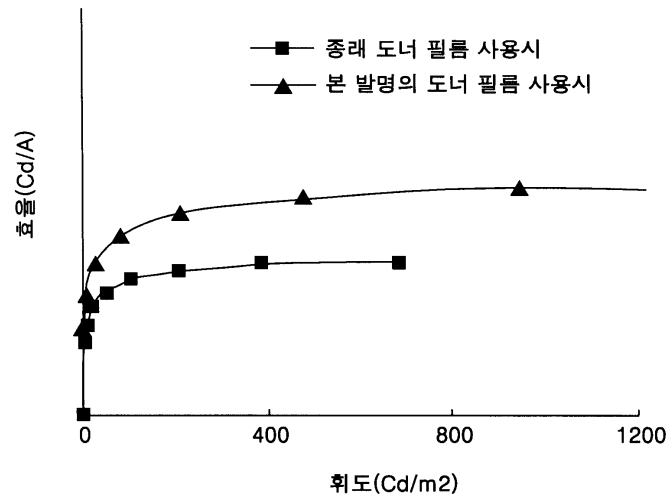
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	用于激光转移的供体基底和使用该基底制造的有机电致发光器件		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020060023056A</a>	公开(公告)日	2006-03-13
申请号	KR1020040071882	申请日	2004-09-08
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	SONG MYUNGWON 송명원 CHUNG HOKYOON 정호균 LEE SEONGTAEK 이성택 KIM MUHYUN 김무현 CHIN BYUNGDOO 진병두 KANG TAEMIN 강태민 LEE JAEHO 이재호		
发明人	송명원 정호균 이성택 김무현 진병두 강태민 이재호		
IPC分类号	C09K11/06 B41M5/46 H01L51/40 H01L51/56		
CPC分类号	B41M5/426 H01L51/56 B41M5/385 B41M5/46 Y10S428/917 B41M2205/38 H01L51/0013 B41M5/42 C23C14/048 Y10T428/24479		
代理人(译)	PARK, 常树		
其他公开文献	KR100667067B1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

本发明提供基膜作为激光转录的供体基板和使用该基板制造的有机电致发光器件，该金属层形成在缓冲层上方，形成在基膜上部形成的光热转换层上，和光热转换层的上前表面，以及基膜前侧的缓冲层，以及供体基板具有优异的激光转录方法，转印图案性质为低分子量物质，供体基板用于激光转录，包括转印提供在金属层的上部形成并包含有机材料的层。激光转录，全色有机电致发光器件，供体基底，低分子量物质。

