(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.[7]
H05B 33/10

(11) 공개번호 10-2005-0022806
(43) 공개일자 2005년03월08일

(21) 출원번호 10-2003-0060539
(22) 출원일자 2003년08월30일

(71) 출원인 주식회사 우영
서울 도봉구 창2동 632-39

(72) 발명자 우형석
서울특별시성북구하월곡동39-1KIST산학연구동2층

강민웅
서울특별시성북구하월곡동39-1KIST산학연구동2층

(74) 대리인 이영필
이해영

심사청구 : 있음

(54) 유기 전계 발광 소자와, 이를 제조하기 위한 방법

요약

유기 전계 발광 소자와, 이를 제조하기 위한 방법를 개시한다. 본 발명은 투명한 기판을 준비하는 단계;와, 기판상에 적,녹,청색의 영역별로 패턴화된 애노우드 전극을 형성시키는 단계;와, 애노우드 전극상에 유기 고분자 물질로 된 적,녹,청색의 유기 발광막을 스핀 코팅법과 포토리소그래피 공정에 의하여 형성시키는 단계;와, 유기 발광막상에 캐소우드 전극을 형성시키는 단계;를 포함하는 것으로서, 적,녹,청색의 유기 고분자 물질을 포토리소그래피 공정에 의하여 형성시킴으로써 칼라 필터를 추가적으로 설치하는 공정이나, 적,녹,청색의 유기 고분자 물질을 블렌딩하는 공정이 불필요하게 된다.

대표도

도 3h

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일 예에 따른 유기 전계 발광 소자를 도시한 단면도,

도 2는 도 1의 기능층을 도시한 단면도,

도 3a 내지 도 3h는 도 2의 기능층을 각 단계별로 형성된 이후의 상태를 도시한 단면도로서,

도 3a는 본 발명의 기판상에 애노우드 전극이 형성된 상태를 도시한 단면도,

도 3b는 도 3a의 기판상에 포토레지스터가 형성된 상태를 도시한 단면도,

도 3c는 도 3b의 기판상에 노광하는 상태를 도시한 단면도,

도 3d는 도 3c의 기판상에 적색 영역을 형성시키는 상태를 도시한 단면도,

도 3e는 도 3d의 기판상에 적색의 유기 고분자 물질을 코팅한 상태를 도시한 단면도,

도 3f는 도 3e의 기판상에 포토레지스터를 제거한 상태를 도시한 단면도,

도 3g는 도 3f의 기판상에 녹,청색의 유기 고분자 물질을 형성한 상태를 도시한 단면도,

도 3h는 도 3g의 기판상에 캐소우드 전극을 형성한 상태를 도시한 단면도.

< 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

10...유기 전계 발광 소자 11...기판

12...캡 13...접착제

14...흡습제 15...편광판

100...기능층 110...애노우드 전극

120...적,녹,청색의 유기 발광막 130...캐소우드 전극

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 전계 발광 소자에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 포토 리소그래피 공정에 의하여 적,녹,청색의 발광층을 패턴화시켜서 풀 칼라(full color) 및 백색 발광이 가능하도록 제조 방법과 이에 따른 구조가 개선된 유기 전계 발광 소자와, 이를 제조하기 위한 방법에 관한 것이다.

통상적으로, 평판 표시 장치(flat display device)는 크게 발광형과 수광형으로 분류할 수 있다. 발광형으로는 평판 음극선관(flat cathod ray tube)과, 플라즈마 표시 장치(plasma display panel)와, 유기 전계 발광 소자(organic luminescent device)와, 발광 다이오드(light emitting diode)등이 있다. 수광형으로는 액정 표시 장치(liquid crystal display)를 들 수 있다.

이중에서, 유기 전계 발광 소자는 시야각이 넓고, 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답 속도가 빠르다는 장점을 가지고 있어서, 차세대 표시 장치로서 주목을 받고 있다. 유기 전계 발광 소자는 형광성 유기 화합물을 전기적으로 여기시켜서 발광시키는 자발광형 표시 장치로서, 낮은 전압에서 구동이 가능하고, 박형화가 용이하며, 광시야각, 빠른 응답 속도등 액정 표시 장치에 있어서 문제점을 지적되는 것을 해결할 수 있는 차세대 평판 표시 장치로서 주목받고 있다.

이러한 유기 전계 발광 소자는 애노우드 전극과 캐소우드 전극 사이에 유기물로 이루어진 유기 발광막을 구비하고 있으며, 전극들에 애노우드 및 캐소우드 전압이 각각 인가됨에 따라서 애노우드 전극으로부터 주입된 정공(正孔)이 유기 발광막으로 이동되고, 전자는 캐소우드 전극으로부터 유기 발광막으로 이동되어서, 유기 발광막에서 전자와 정공이 재결합하여 여기자(exiton)을 생성하게 된다.

이 여기자가 여기 상태에서 기저 상태로 변화됨에 따라서 발광막의 형광성 분자가 발광함으로써 화상을 형성하게 된다. 풀 칼러(full color)형 유기 전계 발광 소자의 경우에는 적,녹,청색의 삼색을 발광하는 화소(pixel)를 구비토록 함으로써 풀 컬러를 구현하게 된다.

종래에는 색재현성의 문제로 인하여 칼러 필터(color filter)를 추가적으로 사용하는 경우가 있었는데, 칼러 필터를 사용할 경우에는 원가가 상승하고, 공정 또한 복잡한 문제점이 있었다. 또 다른 방법으로는 유기 고분자 백색 발광을 재현하기 위하여 적,녹,청색의 유기물을 적절한 비율을 조절하는 이른바 블렌딩(blending)법이 있으나, 여전히 휘도나 콘트라스트가 저하되고, 공정이 복잡하다는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 기판상에 형성되는 적,녹,청색의 발광막을 포토리소그래피 공정에 의하여 순차적으로 형성시켜서 풀 칼라 및 백색의 발광 패턴을 구현한 유기 전계 발광 소자와, 이를 제조하기 위한 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 일 측면에 따른 유기 전계 발광 소자는,

투명한 기판;과,

상기 투명한 기판상에 적,녹,청색의 영역별로 패턴화된 애노우드 전극;과,

상기 캐소우드 전극상에 형성되며, 적,녹,청색의 영역별로 형성되어서 화소를 형성하는 유기 발광막;과,

상기 유기 발광막상에 형성된 캐소우드 전극;을 포함하며,

상기 적,녹,청색의 유기 발광막은 스핀 코팅법에 의하여 각각의 색상으로 형성된 유기 고분자 물질로 이루어진 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 적,녹,청색의 유기 발광막은 포토리소그래피 공정에 의하여 각각의 영역으로 분리된 것을 특징으로 한다.

본 발명의 다른 측면에 따른 유기 전계 발광 소자는,

투명한 기판;과,

상기 투명한 기판상에 적,녹,청색의 영역별로 패턴화된 애노우드 전극;과,

상기 캐소우드 전극상에 형성되며, 스핀 코팅법에 의하여 각각의 색상으로 형성된 유기 고분자 물질로 이루어지고, 적,녹,청색의 영역별로 형성되어서 화소를 형성하는 유기 발광막;

상기 발광막상에 형성된 캐소우드 전극; 및

순차적으로 적층된 애노우드 전극과, 유기 발광막과, 캐소우드 전극을 커버하여 유기 발광 공간을 제공하도록 접착제에 의하여 상기 기판에 대하여 결합되는 캡;을 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 또 다른 측면에 따른 유기 전계 발광 소자를 제조하기 위한 방법은,

투명한 기판을 준비하는 단계;

상기 기판상에 적,녹,청색의 영역별로 패턴화된 애노우드 전극을 형성시키는 단계;

상기 애노우드 전극상에 유기 고분자 물질로 된 적,녹,청색의 유기 발광막을 스핀 코팅법과 포토리소그래피 공정에 의하여 형성시키는 단계; 및

상기 유기 발광막상에 캐소우드 전극을 형성시키는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

이하 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유기 전자 발광 소자를 상세하게 설명하고자 한다.

도 1은 통상적인 유기 전계 발광 소자(10)를 도시한 것이다.

도면을 참조하면, 상기 유기 전자 발광 소자(10)에는 기판(11)이 마련되어 있다. 상기 기판(11) 상에는 소정 패턴을 가지는 기능층(100)이 형성되어 있다. 상기 기능층(100)의 상부에는 캡(12)이 설치되어 있다. 상기 캡(12)은 접착제(13)에 의하여 접착보호되어 있다. 상기 캡(12)의 저면에는 흡습제(14)가 설치되어 있다. 상기 기판(11)의 일면에는 편광판(15)이 부착되어 있다.

상기 기능층(100)은 도 2에 도시된 바와 같이 기판(11)의 윗면에 소정 간격 이격되게 스트라이프 형상으로 배치되는 애노우드 전극(110)과, 상기 애노우드 전극(110)상에 형성되는 적,녹,청색의 유기 발광막(120)과, 상기 유기 발광막(120)의 윗면에 형성되는 캐소우드 전극(130)을 포함하고 있다.

상기 애노우드 전극(110)은 전면 발광 방식이냐 배면 발광 방식이냐에 따라서 적,녹,청색의 부화소(R,G,B sub pixel)별로 반사성을 가진 금속막, 예컨대 알루미늄막으로 패턴화되거나, 일함수가 4eV 이상인 유전성 투명소재, 예컨대 ITO 투명전극으로 이루어져 있다. 또한, 상기 애노우드 전극(110)이 반사성의 금속막으로 형성되었을 경우에는 이보다 두께를 얇게 한 ITO막으로 된 도전막이 추가적으로 코팅된 이중층 구조를 형성할 수도 있을 것이다.

상기 적,녹,청색의 유기 발광막(120)은 서로에 대하여 독립적으로 상기 애노우드 전극(110)상에 패턴화되어 있으며, 유기 고분자 물질로 이루어진 예컨대 적색의 발광막(R)은 MEH - PPV (poly [2 - Methoxy - 5 - (2' - ethylhexyloxy) - 1 , 4 - phenylenevinylene]이며, 녹색의 발광막(G)은 CN - PF6V (Poly 9 , 9 - dihexyl - 2 , 7 (2 - cyanovinylene) fluoreneylene)이며, 청색의 발광막(B)은 PFO (poly 9 , 9 - dioctylfluorene - 2 , 7 - diyl)를 사용하는 것이 바람직하다.

상기 캐소우드 전극(130)은 상기 적,녹,청색의 유기 발광막(120)에 대하여 공통층으로 형성시킬 수도 있으며, 상기 애노우드 전극(110)에 대하여 직교하는 방향으로 패턴화시킬 수도 있을 것이다. 상기 캐소우드 전극(130)은 반투과성을 가진 금속막, 이를테면 마그네슘(Mg)막이나, 은(Ag)막이나, 마그네슘-은의 혼합막으로 이루어져 있다. 상기

캐소우드 전극(130)의 윗면에는 투과형 전도성 산화물로 된 보호막, 이를테면 ITO(인듐 주석 화합물)막이나, IZO(인듐 아연 산화물)막등을 더 증착시킬 수가 있을 것이다.

상기와 같은 구조를 가지는 유기 전계 발광 소자(10)의 제조 과정을 간략하게 살펴보면 다음과 같다.

우선, 투명한 글래스로 된 기판(11)을 마련한 다음에, 상기 기판(11) 상에 기능층(100)의 애노우드 전극, 유기 발광막, 캐소우드 전극을 패턴화시키고, 접착제(13)에 의하여 금속재로 된 캡(14)을 장착하고, 기판(11)의 일면에 편광판(15)을 부착하게 된다. 이때, 상기 캡(13)의 저면에는 밀폐된 소자의 내부 공간으로부터 수분을 제거하기 위하여 흡습제(14)를 설치하게 된다.

여기서, 본 발명의 특징에 따른 기능층(100)의 제조 과정을 도 3a 내지 도 3h를 참조하여 살펴보면 다음과 같다.

먼저, 투명한 유리로 된 기판(11)이 마련된다. 상기 기판(11)의 우시면에는 알루미늄막과 같은 반사성 금속막이나, 투명한 도전막으로 된 애노우드 전극(110)을 적,녹,청색별로 패턴화시킨다. 상기 애노우드 전극(110)은 증착법에 의하여 형성시킨다. 상기 애노우드 전극(110)이 형성된 다음에는 물, 이소 프로필 알콜 및 아세톤을 이용하여 자외선 세정기를 이용하여 세정처리하게 된다.(도 3a)

이어서, 상기 애노우드 전극(110)은 포토 레지스터(31)에 의하여 매립되어진다. 상기 포토 레지스터(31)는 스핀 코팅에 의하여 상기 애노우드 전극(110)을 완전히 커버하도록 기판(11)상에 코팅되어진다. 상기 포토 레지스터(31)의 두께는 추후 형성될 적,녹,청색의 유기 발광막(120)의 두께보다 상대적으로 두꺼워야 한다.(도 3b)

다음으로, 상기 기판(11)상에 자외선 경화처리를 한 다음에 대략 80℃의 온도 부근에서 5분 정도 소프트 베이크(soft bake)를 수행하여서 상기 포토 레지스터(31)내에 함유된 용제를 제거하게 된다.

용제가 제거된 다음에는 상기 기판(11)의 상부로부터 소정 간격 이격된 위치에 포토 마스크(32)를 설치하고, 노광 및 현상을 함으로써 적색의 발광층이 형성될 영역을 형성시키게 된다.(도 3c)

적색의 발광층이 형성될 영역에만 노광 및 현상을 하고 나면, 적색의 영역에서의 포토 레지스터(31)가 제거되어서 애노우드 전극(110)이 노출된다. 이때, 상기 포토 레지스터(31)의 안정화와 위치 고정을 위하여 대략 120℃의 온도 부근에서 30분 정도 하드 베이크(hard bake)를 수행하게 된다. (도 3d)

다음으로, 적색의 영역에 MEH-PPV를 스핀 코팅하여 적색 발광막(120R)을 형성하게 된다. 이때, 상기 적색 발광막(120R)내에 잔류하고 있는 용제를 제거하기 위하여 상온에서 건조시키게 된다.(도 3e)

이어서, 상기 적색 발광막(120R)이 형성될 때까지 사용되었던 포토 레지스터(31)를 아세톤과 같은 유기 용매를 이용하여 제거하게 된다. 이에 따라, 적색 발광막(120R)이 형성된다.(도 3f)

다음으로, 상기 적색 발광막(120R)을 형성시키는 과정과 동일한 방법을 통하여 녹색의 영역에 CN-PF6V을, 청색의 영역에 PFO를 스핀 코팅하여서 녹색 발광막(120G)과, 청색 발광막(120B)을 순차적으로 형성시키게 된다.(도 3g)

스핀 코팅법에 의하여 적,녹,청색의 발광막(120R)(120G)(120B)을 형성시킨 다음에는 그 윗면에 캐소우드 전극(130)을 형성시키게 된다. 상기 캐소우드 전극(130)은 마그네슘과 은을 이용하여 열증착하여서 반투과성의 전극을 형성시키게 딘다. 이때, 상기 캐소우드 전극(130)은 애노우드 전극(110)과는 달리 공통 전극으로 형성시키는 것이 공정의 편의상 바람직하다고 할 것이다. 한편, 캐소우드 전극(130)의 윗면에는 투명한 전도성 산화물인 보호막을 추가적으로 더 형성시킬 수도 있을 것이다.(도 3h)

이후의 공정으로는, 질소 가스 분위기나, 무수 조건하에서 유리와 자외선 접착제(13,도 1 참조)를 사용하여서 상기 기판(11)에 대하여 흡습제(14)가 장착된 캡(12)을 봉지한 다음에 열경화처리하여서 유기 전계 발광 소자(10)를 완성할 수 있다.

상기와 같은 구조를 가지는 유기 전계 발광 소자(10)의 작동을 간략하게 살펴보면 다음과 같다.

상기 애노우드 전극(110)과, 캐소우드 전극(130) 사이에 전압을 인가하면, 선택된 애노우드 전극(110)으로부터 주입된 정공은 유기 고분자 물질로 된 적,녹,청색의 유기 발광막(120)으로 이동된다. 한편, 전자는 캐소우드 전극(130)으로부터 유기 발광막(120)에 주입된다. 상기 유기 발광막(120) 영역에서 캐리어(carrier)들이 재결합하여 여기자(exiton)를 생성하게 된다. 이 여기자는 여기 상태에서 기저 상태로 변화되고, 이로 인하여 적,녹,청색의 유기 발광막(120)의 형광성 분자가 발생함으로써 화상이 재현된다.

발명의 효과

이상과 같이 본 발명의 유기 전계 발광 소자와, 이를 제조하기 위한 방법은 다음과 같은 효과를 얻을 수 있다.

첫째, 적,녹,청색의 유기 고분자 물질을 포토리소그래피 공정에 의하여 형성시킴으로써 칼라 필터를 추가적으로 설치하는 공정이나, 적,녹,청색의 유기 고분자 물질을 블렌딩하는 공정이 불필요하게 된다.

둘째, 포토리소그래피 공정에 의하여 적,녹,청색의 유기 발광막을 단순 반복에 의하여 형성시킴으로써 제조 공정이 단순화된다.

셋째, 제조 공정이 단순화됨에 따라서, 제조 원가가 절감된다.

본 발명은 첨부된 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 보호 범위는 첨부된 청구 범위에 의해서만 정해져야 할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

투명한 기판;과,

상기 투명한 기판상에 적,녹,청색의 영역별로 패턴화된 애노우드 전극;과,

상기 캐소우드 전극상에 형성되며, 적,녹,청색의 영역별로 형성되어서 화소를 형성하는 유기 발광막;과,

상기 유기 발광막상에 형성된 캐소우드 전극;을 포함하며,

상기 적,녹,청색의 유기 발광막은 스핀 코팅법에 의하여 각각의 색상으로 형성된 유기 고분자 물질로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 적,녹,청색의 유기 발광막은 포토리소그래피 공정에 의하여 각각의 영역으로 분리된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 3.

투명한 기판;과,

상기 투명한 기판상에 적,녹,청색의 영역별로 패턴화된 애노우드 전극;과,

상기 캐소우드 전극상에 형성되며, 스핀 코팅법에 의하여 각각의 색상으로 형성된 유기 고분자 물질로 이루어지고, 적,녹,청색의 영역별로 형성되어서 화소를 형성하는 유기 발광막;

상기 발광막상에 형성된 캐소우드 전극; 및

순차적으로 적층된 애노우드 전극과, 유기 발광막과, 캐소우드 전극을 커버하여 유기 발광 공간을 제공하도록 접착제에 의하여 상기 기판에 대하여 결합되는 캡;을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 적,녹,청색의 유기 발광막은 포토리소그래피 공정에 의하여 각각의 영역으로 분리된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 5.

투명한 기판을 준비하는 단계;

상기 기판상에 적,녹,청색의 영역별로 패턴화된 애노우드 전극을 형성시키는 단계;

상기 애노우드 전극상에 유기 고분자 물질로 된 적,녹,청색의 유기 발광막을 스핀 코팅법과 포토리소그래피 공정에 의하여 형성시키는 단계; 및

상기 유기 발광막상에 캐소우드 전극을 형성시키는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자를 제조하는 방법.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 유기 발광막을 스핀 코팅법과 포토리소그래피 공정에 의하여 형성시키는 단계에서는,

상기 애노우드 전극상에 포토 레지스터를 코팅하는 단계;

상기 포토 레지스터를 형성시키고자 하는 적,녹,청색의 영역에 대하여 노광, 현상하여 특정 색상의 영역을 형성시키는 단계;

형성된 영역에 대하여 해당되는 색상의 유기 고분자 물질을 스핀 코팅법에 의하여 코팅하여 유기 발광막을 형성하는 단계;

상기 포토 레지스터를 제거하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조 방법.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 포토 레지스터의 두께는 적,녹,청색의 유기 발광막의 두께보다 두껍게 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조 방법.

청구항 8.

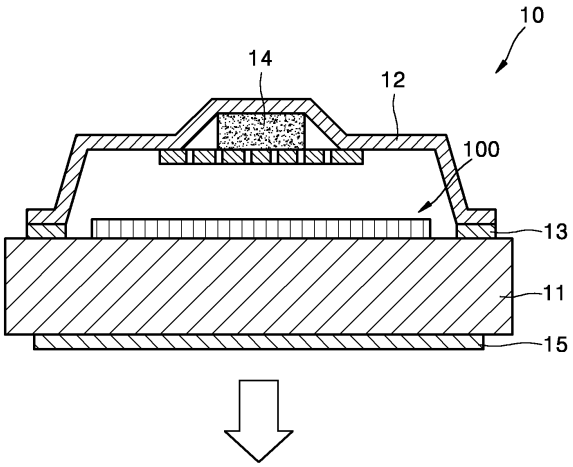
제 5 항에 있어서,

상기 고분자 유기 발광막을 형성시키는 단계에서는,

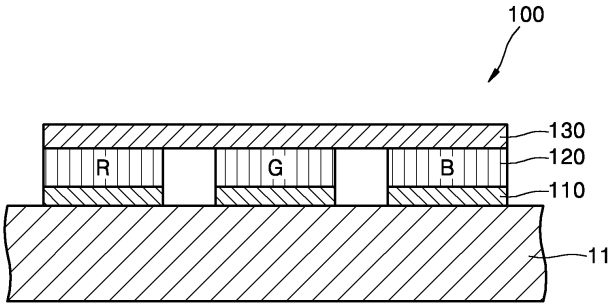
적,녹,청색의 유기 발광막은 각 색상별로 스핀 코팅법과 포토리소그래피 공정에 의하여 해당 영역에 형성시킨 다음에 동일한 방법으로 반복에 의하여 다른 색상 영역에 순차적으로 형성시키는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조 방법.

도면

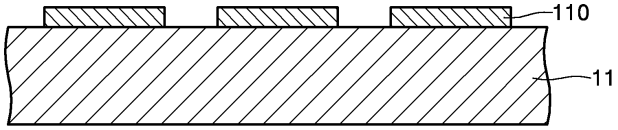
도면1



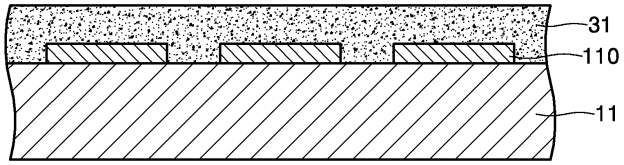
도면2



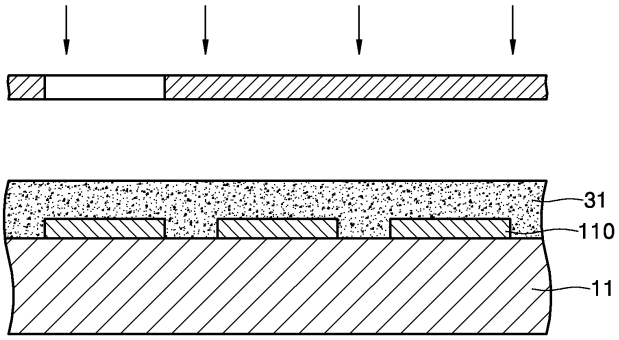
도면3a



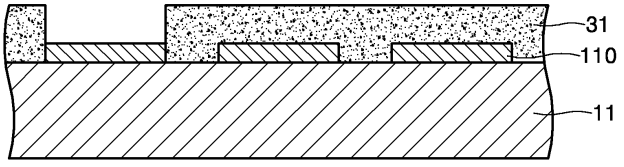
도면3b



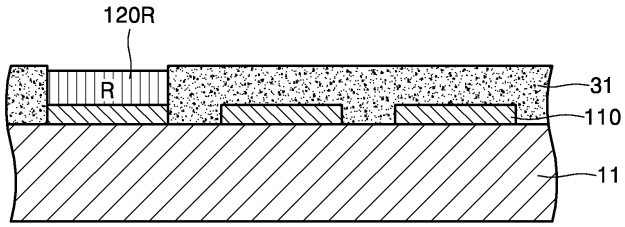
도면3c



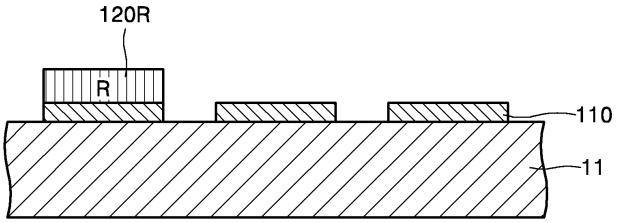
도면3d



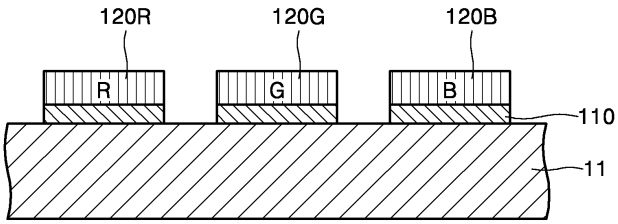
도면3e



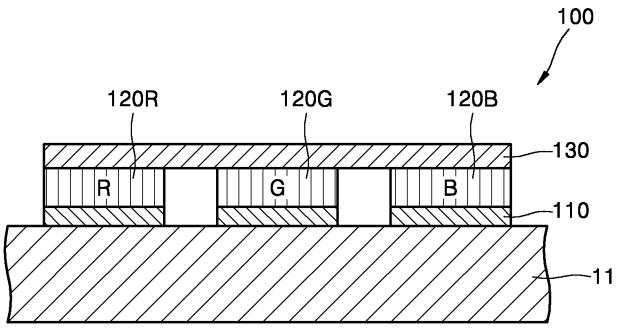
도면3f



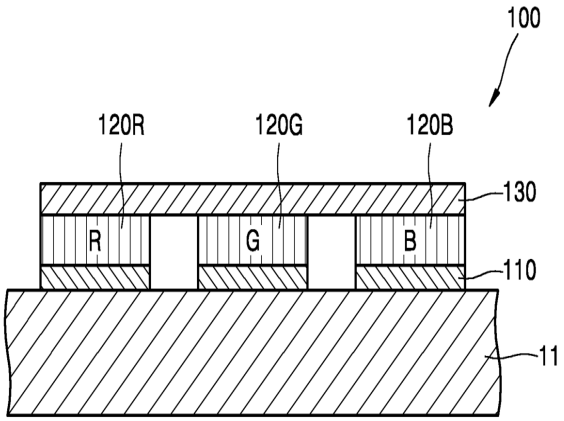
도면3g



도면3h



专利名称(译)	有机电致发光器件及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020050022806A	公开(公告)日	2005-03-08
申请号	KR1020030060539	申请日	2003-08-30
申请(专利权)人(译)	佑荣有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	佑荣有限公司		
[标]发明人	WOO HYEONGSEOK 우형석 KANG MINWONG 강민웅		
发明人	우형석 강민웅		
IPC分类号	H05B33/10		
代理人(译)	李，杨HAE		
其他公开文献	KR100545103B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了有机电致发光器件及其制造方法。本发明涉及透明基板上的敌人，基板，铁锈和蓝色区域。并且形成图案化阳极电极的步骤，用旋涂法和光刻法形成的步骤，由阳极电极上的有机聚合物生锈，和蓝色的有机发光层组成，以及步骤包括在有机发光层上形成阴极电极。不必要的是它成为混合过程的过程，另外通过用光刻工艺或敌人，铁锈和蓝色的有机聚合物形成敌人，铁锈和蓝色的有机聚合物来设置滤色器。