



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.

H05B 33/10 (2006.01)

H05B 33/26 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0050761

(43) 공개일자 2007년05월16일

(21) 출원번호 10-2006-0059699

(22) 출원일자 2006년06월29일

심사청구일자 2006년06월29일

(71) 출원인 주식회사 대우일렉트로닉스
서울특별시 마포구 아현동 686

(72) 발명자 이정훈
인천 연수구 동춘동 928 현대1차아파트 110-104

(74) 대리인 특허법인아주

전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 유기 전계 발광 소자 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명의 유기 전계 발광 소자 및 그 제조방법은, 기관 상에 어느 한 방향으로 배열되는 양전극층 패턴을 형성하는 단계; 양전극층 패턴 위에 절연막 및 절연막과 식각 선택비를 갖는 하드마스크막을 순차적으로 적층하는 단계; 하드마스크막을 패터닝하여 절연막을 선택적으로 노출하는 하드마스크막 패턴을 형성하는 단계; 마스크막 패턴 및 하드마스크막 패턴을 식각 마스크로 노출된 절연막을 제거하여 하드마스크막 패턴의 일부 영역이 일 방향으로 돌출되는 절연막 패턴을 형성하여 절연막 패턴 및 하드마스크막 패턴으로 이루어지는 격벽층을 형성하는 단계; 마스크막 패턴을 제거하는 단계; 및 화소 개구부 상에 유기 박막층 및 음전극층을 증착하는 단계를 포함한다.

대표도

도 6

특허청구의 범위

청구항 1.

기관 상에 어느 한 방향으로 배열되는 양전극층 패턴을 형성하는 단계;

상기 양전극층 패턴 위에 절연막 및 상기 절연막과 식각 선택비를 갖는 하드마스크막을 순차적으로 적층하는 단계;

상기 하드마스크막을 패터닝하여 상기 절연막을 선택적으로 노출하는 하드마스크막 패턴을 형성하는 단계;

상기 마스크막 패턴 및 하드마스크막 패턴을 식각 마스크로 노출된 절연막을 제거하여 하드마스크막 패턴의 일부 영역이 일 방향으로 돌출되는 절연막 패턴을 형성하여 절연막 패턴 및 하드마스크막 패턴으로 이루어지는 격벽층을 형성하는 단계;

상기 마스크막 패턴을 제거하는 단계; 및

상기 화소 개구부 상에 유기 박막층 및 음전극층을 증착하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조방법.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 절연막은 실리콘산화막(SiO_2)을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조방법.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 하드마스크막은 실리콘질화막(SiN_x)을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조방법.

청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 마스크막 패턴은 폴리이미드(polyimid)계의 포토레지스트를 포함하여 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조방법.

청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 절연막은 등방성 식각을 이용하여 제거하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조방법.

청구항 6.

제1항에 있어서,

상기 절연막은 비.오.이(BOE) 용액 또는 불산(HF) 용액을 포함하는 식각용액을 이용하여 제거하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조방법.

청구항 7.

투명 기관;

상기 투명 기관 위에 어느 한 방향으로 배열되어 있는 양전극층 패턴;

상기 양전극층 패턴 상에 화소 개구부를 정의하도록 상기 양전극층 패턴 및 기관 위에 형성되어 있는 절연층 패턴과, 상기 절연층 패턴 위에 일부 영역이 일 방향으로 돌출되어 있는 하드마스크막 패턴으로 이루어지는 격벽층 패턴;

상기 격벽층 패턴 위에 순차적으로 형성되어 있는 유기 전계 발광층 및 음전극층 패턴을 포함하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 8.

제7항에 있어서,

상기 절연막은 실리콘산화막(SiO_2)을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 9.

제7항에 있어서,

상기 하드마스크막은 실리콘질화막(SiN_x)을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 전계 발광 소자에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 유기 전계 발광 소자 및 그 제조방법에 관한 것이다.

유기 전계 발광 소자는 평판 디스플레이 소자의 하나로서, 일반적으로 기관상의 양전극층(anode layer)과 음전극층(cathode layer) 사이에 유기 발광층을 포함하는 유기 박막층을 삽입하여 구성하며, 매우 얇은 두께의 매트릭스 형태를 이룬다.

이러한 유기 전계 발광 소자는 낮은 전압에서 구동이 가능하고, 박형 등의 장점이 있다. 또한, 다른 형태의 디스플레이 소자와 비교하여, 특히, 중형 이하에서 다른 디스플레이 소자와 동등하거나 그 이상의 화질을 가질 수 있을 뿐만 아니라, 제조 공정이 단순하다는 점에서, 차세대 평판 디스플레이 소자로 주목받고 있다.

도 1은 종래 기술에 따른 유기 전계 발광 소자를 개략적으로 나타내보인 도면이다.

도 1을 참조하면, 기관(100) 위에 줄무늬 형태로 배열된 양전극층(102)이 형성되어 있으며, 양전극층(102) 및 기관(100) 위에는, 평면으로 볼 때 격자 형상의 절연막 패턴(104)이 형성되어 상기 양전극층(102) 상에 복수의 화소 개구부(A)를 정의하고 있다. 그리고 양전극층(102)과 직교하는 상기 절연막 패턴(104) 위에는, 격벽층(106)이 형성되어 있으며 양전극층(102)이 배열된 방향을 따라 서로 인접하는 화소 개구부(A) 간의 음전극층의 단락을 방지하는 역할을 한다. 화소 개구부(A)의 양전극층(102) 위에는 유기 전계 발광층(미도시함)이 형성되어 있으며, 유기 전계 발광층 위에는 음전극층(108)이 형성되어 있다. 여기서 양전극층(102)은 빛이 투과되는 투명 전극물질로 이루어져 있으며, 음전극층(108)은 저항을 줄이기 위해 저항이 낮은 알루미늄(Al)을 증착하여 낮은 저항을 가지는 배선을 구현하고 있다.

한편, 알루미늄(Al)막을 기관(100) 전면에 증착할 경우, BUS 라인간 단락을 발생시킬 수 있어, 음전극층(108)이 형성될 양전극층(102)의 가로 방향으로 격벽층(106)을 형성하여 음전극층(108)간의 연결을 막고 있다. 일반적으로 저항(ρ)은 라

인의 길이에 비례하고 넓이에 반비례하므로 음전극층의 길이를 줄이고 넓이를 넓힘으로써 저항이 낮은 배선을 실현할 수 있다. 그러나 라인의 길이는 패널 사이즈가 정해져 있기 때문에 조절할 수 없고, 또한 사각 지역(dead pace)을 증가시키므로 넓히는데 한계가 있다. 이에 따라 사각 지역의 증가 없이 저항을 낮추기 위한 방법이 요구된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 유기 전계 소자의 구조를 개선하여 사각 지역의 증가 없이 음전극층 라인을 넓힘으로써 배선의 저항을 낮출 수 있는 유기 전계 발광 소자 및 그 제조방법을 제공하는데 있다.

발명의 구성

상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자의 제조방법은, 기판 상에 어느 한 방향으로 배열되는 양전극층 패턴을 형성하는 단계; 상기 양전극층 패턴 위에 절연막 및 상기 절연막과 식각 선택비를 갖는 하드마스크막을 순차적으로 적층하는 단계; 상기 하드마스크막을 패터닝하여 상기 절연막을 선택적으로 노출하는 하드마스크막 패턴을 형성하는 단계; 상기 마스크막 패턴 및 하드마스크막 패턴을 식각 마스크로 노출된 절연막을 제거하여 하드마스크막 패턴의 일부 영역이 일 방향으로 돌출되는 절연막 패턴을 형성하여 절연막 패턴 및 하드마스크막 패턴으로 이루어지는 격벽층을 형성하는 단계; 상기 마스크막 패턴을 제거하는 단계; 및 상기 화소 개구부 상에 유기 박막층 및 음전극층을 증착하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 있어서, 상기 절연막은 실리콘산화막(SiO₂)을 포함하며, 하드마스크막은 실리콘질화막(SiNx)을 포함하여 형성할 수 있다.

상기 마스크막 패턴은 폴리이미드(polyimid)계의 포토레지스트를 포함하여 형성할 수 있다.

상기 절연막은 등방성 식각을 이용하여 제거하는 것이 바람직하다.

상기 절연막은 비.오.이(BOE) 용액 또는 불산(HF) 용액을 포함하는 식각용액을 이용하여 제거할 수 있다.

상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자는, 기판; 상기 기판 위에 어느 한 방향으로 배열되어 있는 양전극층 패턴; 상기 양전극층 패턴 상에 화소 개구부를 정의하도록 상기 양전극층 패턴 및 기판 위에 형성되어 있는 절연층 패턴과, 상기 절연층 패턴 위에 일부 영역이 일 방향으로 돌출되는 하드마스크막 패턴으로 이루어지는 격벽층 패턴; 상기 격벽층 패턴 위에 순차적으로 형성되어 있는 유기 전계 발광층 및 음전극층 패턴을 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 절연막은 실리콘산화막(SiO₂)을 포함하여 이루어지며, 상기 하드마스크막은 실리콘질화막(SiNx)을 포함하여 이루어진다.

이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 상세히 설명하고자 한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다.

도 2 내지 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자 및 그 제조방법을 설명하기 위하여 나타내 보인 도면들이다.

도 2를 참조하면, 기판(200) 상에 스퍼터링(sputtering) 방법 등을 사용하여 투명 금속 산화물을 적층하여 양전극층을 형성한다. 여기서, 기판(200)은 일반적으로 글래스(glass)를 사용하며, 양전극층은 ITO(Indium tin oxide)층 또는 IZO(Indium zinc oxide) 등의 투명 전도성 물질을 사용한다. 이때, 양전극층은 저저항 금속 물질이 단일층 또는 두께 이상의 층을 가지는 복수층으로 이루어질 수 있으며, 복수층으로 이루어질 경우에는 하부층은 콘트라스트를 증가시키기 위해 저저항 금속 물질로 이루어질 수도 있다. 다음에 양전극층 상에 감광막(도면에 도시하지 않음)을 도포하고, 노광 및 현상하여 감광막 패턴(도면에 도시하지 않음)을 형성한다. 계속해서 감광막 패턴을 마스크로 양전극층을 식각하여 어느 한 방향으로 길게 뻗어 있는 줄무늬 형상(stripe type)의 양전극층 패턴(202)을 형성한다.

계속해서, 양전극층 패턴(202)을 포함하는 기판(200) 전면에 절연막(204) 및 상기 절연막(204)과 식각 선택비를 갖는 하드마스크막(206)을 순차적으로 형성한다. 여기서 절연막(204)은 실리콘산화막(SiO_2)을 포함하여 이루어진다. 그리고 절연막(204)과 식각 선택비를 갖는 하드마스크막(206)은 실리콘질화막(SiN_x)을 포함하여 이루어진다. 이때, 절연막(204) 및 하드마스크막(206)은 플라즈마 기상증착(PECVD; Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition) 방법을 이용하여 형성할 수 있다.

구체적으로, 기판(200)을 플라즈마 챔버 내에 로딩한 후에 소스 가스를 공급하고, 적절한 소스파워를 인가하여 플라즈마 챔버 내에 플라즈마를 형성한다. 다음에 플라즈마 상태로 여기된 이온들이 기판(200)에 흡착되어 화학 반응하도록 적절한 바이어스 파워를 인가하여 기판(200) 상에 막, 예를 들어 절연막(204) 또는 하드마스크막(206)을 증착한다. 계속해서 하드마스크막(206) 위에 포토레지스트를 도포하고, 패터닝하여 하드마스크막을 선택적으로 노출시키는 포토레지스트 패턴(208)을 형성한다.

다음에 도 3을 참조하면, 포토레지스트 패턴(208)을 식각마스크로 하드마스크막(206)을 식각하여 하드마스크막 패턴(210)을 형성한다. 그리고 포토레지스트 패턴(208)은 스트립(strip) 공정을 이용하여 제거한다. 이러한 하드마스크막 패턴(210)은 절연막(204)과 식각 선택비를 갖고 있어 이후 격벽층을 형성하기 위해 진행되는 식각공정에서 절연막(204)을 선택적으로 제거하기 위해 식각이 진행될 영역을 제외한 나머지 영역을 차단하는 역할을 한다.

도 4를 참조하면, 하드마스크막 패턴(210) 및 노출된 절연막(204) 상에 마스크막을 형성한다. 여기서 마스크막은 폴리이미드(polyimide)계의 포토레지스트를 포함하여 형성할 수 있다.

다음에 마스크막, 예를 들어 포토레지스트 상에 노광 및 현상을 진행하여 마스크막 패턴(212)을 형성한다. 이러한 마스크막 패턴(212)은 하드마스크막 패턴(210) 및 절연막(204)의 일부 영역에 중첩하도록 배치된다. 여기서 하드마스크막 패턴(210)은 마스크막 패턴(212)에 의해 대략 절반가량 차단되며, 하드마스크막 패턴(210)과 인접하는 절연막(204)도 부분적으로 차단된다.

도 5를 참조하면, 마스크막 패턴(212) 및 하드마스크막 패턴(210)을 식각 마스크로 한 식각공정을 진행하여 마스크막 패턴(212)에 의해 차단되지 않고 노출된 절연막(204)을 제거하여 하드마스크막 패턴(210)의 일부 영역이 바깥쪽으로 돌출되는 절연막 패턴(214)을 형성하여 절연막 패턴(214) 및 하드마스크막 패턴(210)으로 이루어지는 격벽층(216)을 형성한다.

여기서 절연막(204)을 제거하는 식각공정은 모든 방향으로 균일한 식각속도를 갖는 등방성(isotropic) 식각이며 언더컷(undercut)으로 진행한다. 또한, 절연막(204)은 BOE(Buffered Oxide Etchant) 용액 또는 불산(HF) 용액을 포함하는 식각용액을 이용하여 습식 식각(wet etch)으로 제거할 수 있다. 이때, 절연막(204)을 제거하면서 노출된 영역(B)이 화소 개구부가 된다.

이때, 절연막 패턴(214)으로부터 바깥쪽으로 돌출되는 하드마스크막 패턴(210)은 이후 음전극층 패턴을 증착하는 과정에서 픽셀간 분리하는 역할을 하며, 이와 함께 음전극층 패턴의 길이가 길어지는 효과가 있다. 다음에 마스크막 패턴(212), 예를 들어 포토레지스트막을 스트립 공정을 진행하여 제거한다.

도 6을 참조하면, 화소 개구부 상에 유기 전계 발광층(218) 및 음전극층 패턴(220)을 순차적으로 증착한다.

여기서 비록 도면에 도시하지는 않았지만, 유기 전계 발광층(218)은 양전극층 패턴(202)으로부터의 정공과 음전극층으로부터의 전자가 전달되어 자체적으로 발광하는 유기 발광층, 양전극층 패턴(202)으로부터 유기 발광층으로의 정공 전달을 보조하는 정공 주입층 및 정공 수송층, 그리고, 음전극층 패턴(220)으로부터 상기 유기 발광층으로의 전자 전달을 보조하는 전자 주입층 및 전자 수송층 등을 포함하여 이루어진다. 또한, 음전극층 패턴(220)은 양전극층 패턴(202)과 직교하는 일 방향으로 배열된다. 이때, 음전극층 패턴(220)은 종래의 크롬(Cr)보다 낮은 저항 값(ρ)을 가지는 알루미늄(Al), 구리(Cu) 또는 은(Ag)을 포함하는 전극형성용 금속물질로 이루어질 수 있다.

이러한 음전극층 패턴(220)은, 일부 영역이 일 방향으로 돌출되어 있는 하드마스크막 패턴(210) 및 절연막 패턴(214)을 형성하여 절연막 패턴(214) 및 하드마스크막 패턴(210)으로 이루어지는 격벽층 패턴(216) 상에 증착되면서 음전극층 패턴(220)의 증착 넓이가 늘어나게 된다. 또한, 하드마스크막 패턴(210)이 일 방향으로 돌출되면서 사각 지역의 증가 없이 증착 넓이를 증가시킬 수 있다. 이에 따라 저항이 낮은 배선을 실현할 수 있다.

발명의 효과

지금까지 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자 및 그 제조방법에 의하면, 일부 영역이 일 방향으로 돌출되어 있는 하드마스크막 패턴의 상부 및 절연막 패턴을 형성하여 절연막 패턴 및 하드마스크막 패턴으로 이루어지는 격벽층 패턴 상에 음전극층 패턴을 증착시킴으로써 사각 지역의 증가 없이 증착 넓이를 증가시킬 수 있다. 이에 따라 저항이 낮은 배선을 실현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 기술에 따른 유기 전계 발광 소자를 개략적으로 나타내보인 도면이다.

도 2 내지 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자의 제조방법을 설명하기 위하여 나타내 보인 도면들이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

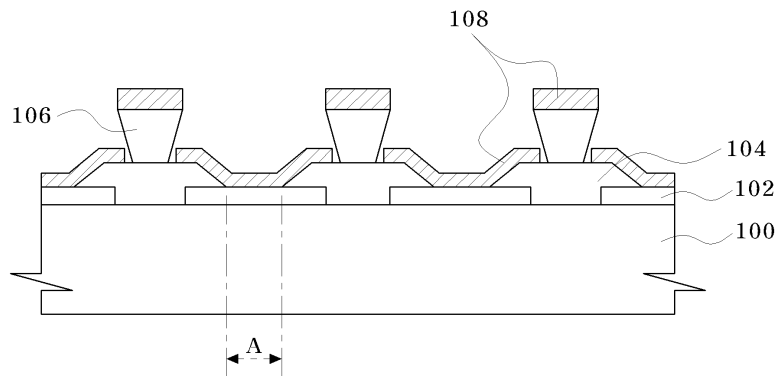
200 : 기판 210 : 하드마스크막 패턴

212 : 마스크막 214 : 절연층 패턴

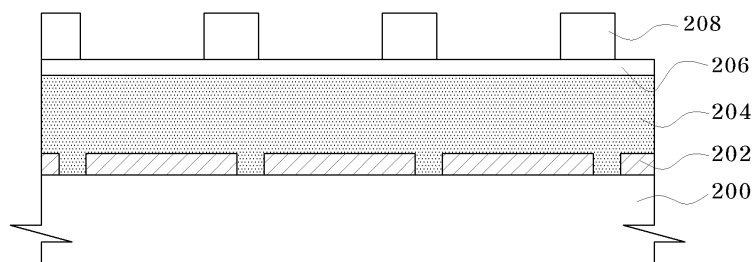
216 : 격벽층 패턴

도면

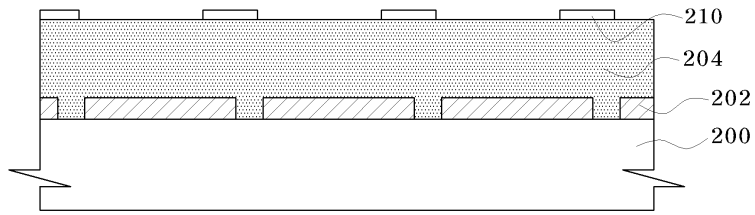
도면1



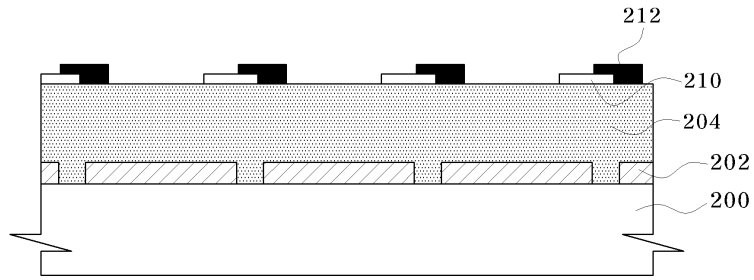
도면2



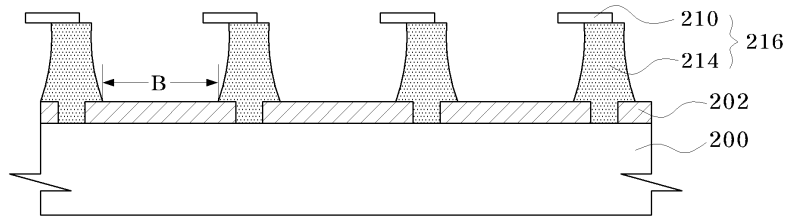
도면3



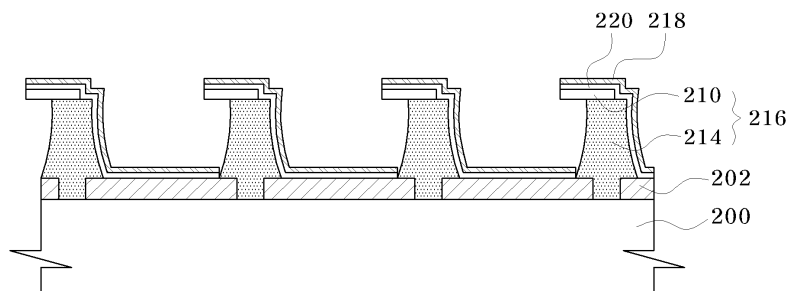
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	有机电致发光器件及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020070050761A	公开(公告)日	2007-05-16
申请号	KR1020060059699	申请日	2006-06-29
[标]申请(专利权)人(译)	大宇电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	东方大宇电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	东方大宇电子有限公司		
[标]发明人	LEE JUNG HOON		
发明人	LEE,JUNG HOON		
IPC分类号	H05B33/10 H05B33/26		
CPC分类号	H01L27/3279 H01L27/329 H01L51/5206 H01L51/5221 H01L51/56		
其他公开文献	KR100768715B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的有机电致发光器件及其制造方法配备有去除步骤的步骤：形成的掩模膜图案：和在像素开口部分上沉积有机薄膜层的步骤和在阴极层上布置的阳极层图案在基板上的单向方向形成硬掩模膜图案的步骤图案化层叠硬掩模膜的步骤，该硬掩模膜在步骤中依次具有绝缘层：形成的阳极层图案和绝缘层以及蚀刻选择性：硬掩模薄膜和暴露绝缘层：暴露于蚀刻掩模的绝缘层，掩模薄膜图案和硬掩模薄膜图案，阻挡层由其去除的绝缘层图案和绝缘层图案，其中硬掩模薄膜的预定部分图案是突出到单向方向形成的硬掩模薄膜图案。线部分，电阻和阻挡层。

