



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2007-0051603
H05B 33/10 (2006.01) (43) 공개일자 2007년05월18일

(21) 출원번호 10-2005-0114177
(22) 출원일자 2005년11월28일
심사청구일자 없음

(71) 출원인 주식회사 대우일렉트로닉스
서울특별시 마포구 아현동 686
(72) 발명자 이태훈
서울 강서구 화곡2동 161-4 삼성메르디앙 나-501
(74) 대리인 특허법인아주

전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 양면표시가 가능한 오엘이디 소자의 제조방법

(57) 요약

양면표시가 가능한 오엘이디 소자의 제조방법이 제공된다. 양면표시가 가능한 오엘이디 소자의 제조방법은 (a)실리콘 기판의 제1면 상에 포토레지스터 패턴을 형성하는 단계, (b)포토레지스터 패턴을 식각마스크로 실리콘 기판을 식각하여 전극부를 형성하는 단계, (c)포토레지스터 패턴 및 전극부 상에 시드층을 형성하는 단계, (d)포토레지스터 패턴을 벗겨내는 단계(lift off), (d)전극부를 구리도금으로 채워 구리전극부를 형성하는 단계, (e)상기 단계에 의해 형성된 구조물 상에 통상의 오엘이디 제조방식으로 절연체와 분리체를 형성하고, 유기물층을 증착하고, 유기물층 상에 투명 상부전극층을 형성하는 단계, (f)실리콘 기판의 제2면에 상기의 단계를 다시 적용하는 단계, 및 (g)제1면과 제2면에 투명소재의 봉지캡을 씌우는 단계를 포함한다.

대표도

도 2h

특허청구의 범위

청구항 1.

- (a) 실리콘 기판의 제1면 상에 포토레지스터 패턴을 형성하는 단계;
- (b) 상기 포토레지스터 패턴을 식각마스크로 상기 실리콘 기판을 식각하여 전극부를 형성하는 단계;
- (c) 상기 포토레지스터 패턴 및 상기 전극부 상에 시드층을 형성하는 단계;
- (d) 상기 포토레지스터 패턴을 벗겨내는 단계(lift off);

- (d) 상기 전극부를 구리도금으로 채워 구리전극부를 형성하는 단계;
- (e) 상기 단계에 의해 형성된 구조물 상에 통상의 오엘이디 제조방식으로 절연체와 분리체를 형성하고, 유기물층을 증착하고, 상기 유기물층 상에 투명 상부전극층을 형성하는 단계;
- (f) 상기 실리콘 기판의 제2면에 상기의 단계를 다시 적용하는 단계; 및
- (g) 상기 제1면과 제2면에 투명소재의 봉지캡을 씌우는 단계를 포함하는 양면표시가 가능한 오엘이디 소자의 제조방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 시드층은 알루미늄으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 양면표시가 가능한 오엘이디 소자의 제조방법.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 시드층의 형성은 스퍼터링에 의해 행하여 지는 것을 특징으로 하는 양면표시가 가능한 오엘이디 소자의 제조방법.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 (d) 단계는,

구리도금을 실시하는 단계;

상기 전극부 상부로 형성된 구리를 CMP 공정을 이용하여 제거해주는 단계로 이루어지는 것을 특징으로 하는 양면표시가 가능한 오엘이디 소자의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 양면표시가 가능한 오엘이디 소자의 제조방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 실리콘기판의 양면에 상부발광형 오엘이디 소자를 제조하여, 하나의 기판으로 양면 모두에 정보표시가 가능하도록 하는 양면표시가 가능한 오엘이디 소자의 제조방법에 관한 것이다.

오엘이디는 낮은 전압에서 구동이 가능하고 박형화, 광시야각, 빠른 응답속도 등 LCD에서 문제로 지적되고 있는 결점을 해소할 수 있으며, 다른 디스플레이 소자에 비해 중형 이하에서는 TFT-LCD와 동등하거나 그 이상의 화질을 가질 수 있다는 점과 제조 공정이 단순하여 향후 가격 경쟁에서 유리하다는 등의 장점을 가진 차세대 디스플레이로 주목받고 있다.

이러한 오엘이디는 투명 유리 기판 상에 양전극으로서 ITO 투명 전극 패턴이 형성되어 있는 형태를 가진 하판과 기판 상에 음전극으로서 금속 전극이 형성되어 있는 상판사이의 공간에 유기 발광성 소재가 형성되어, 상기 투명 전극과 상기 금속 전극 사이에 소정의 전압이 인가될 때 유기 발광성 소재에 전류가 흐르면서 빛을 발광하는 성질을 이용하는 디스플레이 장치이다.

오엘이디는 구동방식에 따라서 수동형 오엘이디(Passive matrix OLED)와 능동형 오엘이디(Active matrix OLED), 발광 방향에 따라서 상부 발광형(Top emission type), 하부 발광형(Bottom emission type)로 나눌 수 있는데, 본 발명은 이중 수동형-상부발광형 오엘이디 디스플레이 패널을 제조함에 있어서, 양면표시가 가능하도록 하는 제조방법에 관한 것이다.

도 1은 종래의 수동형-하부 발광형 오엘이디 디스플레이 패널을 나타내는 도면이다.

도 1에 도시된 바와 같이 종래의 오엘이디 디스플레이 패널(10)은 투명기판(100), 투명기판(100)의 상부에 형성되는 투명한 성질을 가지는 하부전극패턴(110), 상기 하부전극(110)패턴 상호간을 전기적으로 절연시키고 오엘이디 패널의 셀을 정의하는 절연체(insulator; 120) 및 절연체(120) 상에 형성되는 역테이퍼형 분리체(separator; 130)가 형성되어 있으며, 상기 절연체(120)에 의해 정의되는 사이의 공간에 상기 하부전극패턴(110) 상에 위치하도록 상기 분리체(130)를 형성함으로써 발광유기물층(140)이 형성되고 상기 발광유기물층(140) 상에는 상부전극(150)이 형성되는 구조를 가지고 있다.

다만, 도 1에 도시되지는 않았으나, 하부전극패턴(110)에는 일반적으로 크롬(Cr)과 같은 금속으로 된 보조전극(sub electrode)이 형성되어 있다.

그러나, 상기와 같은 구조를 가진 종래의 오엘이디 디스플레이 패널(10)에 있어서 보조전극의 역할을 하는 크롬(Cr)이 저항 때문에 각 화소(pixel)간에 불균일한 발광이 일어날 가능성 있으며, 이로 인한 소비전력 상승의 원인이 되기도 한다.

또한, 애노드(anode)역할을 하는 하부전극패턴(110)은 일반적으로 투명전극으로서 ITO(Indium Tin Oxide)와 같은 물질을 이용하여 형성되는데, 이러한 ITO 물질은 거칠기(roughness)가 매우 심해 거친면의 꼭지점 부근에서 전기(electric field)가 집중되어 코로나 효과(Corona effect)가 발생될 우려가 있으며 이는 곧 소자의 불량률을 야기하는 요인이 되기도 한다.

그리고, 종래에는 양면의 표시가 가능한 오엘이디 소자를 제조하기 위해서는 도 1에 도시된 오엘이디 패널 두장을 서로 붙여서 제조하였는데, 이 경우 오엘이디 소자의 두께가 크게 증가하게 되어 박형화에 어려움이 따르게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 리프트오프(lift off) 공정, 도금공정 및 CMP 공정을 이용하여 보조전극을 형성함으로써 배선저항을 낮추고 기판의 평탄화를 확보함과 동시에 소비전력을 줄이고, 동시에 기판의 거칠기(roughness)에 의한 소자불량률을 줄일 수 있으며, 양면으로 하더라도 박형화가 가능한 양면표시가 가능한 오엘이디 소자의 제조방법을 제공하는데 있다.

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

발명의 구성

상기의 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 양면표시가 가능한 오엘이디 소자의 제조방법은 (a)실리콘 기판의 제1면 상에 포토레지스터 패턴을 형성하는 단계, (b)포토레지스터 패턴을 식각마스크로 실리콘 기판을 식각하여 전극부를 형성하는 단계, (c)포토레지스터 패턴 및 전극부 상에 시드층을 형성하는 단계, (d)포토레지스터 패턴을 벗겨내는 단계(lift off), (e)전극부를 구리도금으로 채워 구리전극부를 형성하는 단계, (f)상기 단계에 의해 형성된 구조물 상에 통상의 오엘이디 제조방식으로 절연체와 분리체를 형성하고, 유기물층을 증착하고, 유기물층 상에 투명 상부전극층을 형성하는 단계, (g)실리콘 기판의 제2면에 상기의 단계를 다시 적용하는 단계, 및 (h)제1면과 제2면에 투명소재의 봉지캡을 씌우는 단계를 포함한다.

기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 첨부 도면들에 포함되어 있다.

본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다.

또한, 도면에서 층과 막 또는 영역들의 크기 두께는 명세서의 명확성을 위하여 과장되어 기술된 것이며, 어떤 막 또는 층이 다른 막 또는 층의 "상에" 형성된다라고 기재된 경우, 상기 어떤 막 또는 층이 상기 다른 막 또는 층의 위에 직접 존재할 수도 있고, 그 사이에 제3의 다른 막 또는 층이 개재될 수도 있다.

도 2a 내지 도 2h는 본 발명의 실시예에 따른 양면표시가 가능한 오엘이디 소자의 제조방법을 설명하기 위한 공정단면도들이다.

본 발명의 실시예에 따른 양면표시가 가능한 오엘이디 소자를 제조하기 위해서는 먼저, 도 2a에 도시된 바와 같이 실리콘 기판(200)의 제1면 상에 포토레지스터 패턴(210)을 형성한다.

포토레지스터 패턴(210)은 스핀코팅(spin coating)에 의해 실리콘 기판 상에 포토레지스터 막을 형성한 후, 이를 소정의 패턴형상을 가진 포토마스크(photo mask)를 이용하여 노광(exposure)단계를 거친 후, 이를 현상액을 이용하여 현상(development) 해주게 되면 포토레지스터 패턴(210)이 완성된다.

다음으로, 도 2b에 도시된 바와 같이 포토레지스터 패턴(210)을 식각마스크로 실리콘기판(200)을 식각하여 전극부(215)를 형성한다.

전극부(215)는 후에 오엘이디 소자의 하부전극, 즉 애노드(anode)전극이 형성되는 부분이다.

식각은 습식식각(wet etching)과 건식식각(dry etching) 모두가 사용가능한데, 비등방성 식각이 가능한 건식식각으로 식각을 진행하는 것이 바람직하다.

다음으로, 도 2c에 도시된 바와 같이 포토레지스터 패턴(210) 및 전극부(215) 상에 시드층(seed layer; 220)을 형성한다.

시드층(220)은 후에 도금공정(electroplating)에서 시드층으로 사용되는 층으로서 스퍼터링(sputtering)을 이용하여, Al, Cr, Ni, Cu와 같은 금속을 이용하여 형성하는데, 본 발명에서는 시드층(220)의 재료로서 Al을 이용하였다.

다음으로, 도 2d에 도시된 바와 같이 포토레지스터 패턴을 벗겨낸다.

본 공정을 본 발명에서는 리프트 오프(lift off) 공정이라 칭하며, 그 결과 포토레지스터 패턴(210)상에 형성된 시드층(220)은 리프트 오프 공정시에 포토레지스터 패턴(210)과 함께 제거되고, 시드층(220)은 도 2d에 도시된 바와 같이 전극부(215)의 바닥면에만 존재하게 된다.

다음으로, 도 2e에 도시된 바와 같이 구리도금을 실시하여 구리전극층(230)을 형성한다.

구리도금 결과 도 2e에 도시된 바와 같이 전극층(215) 외에 실리콘기판(200)까지도 모두 구리도금에 의해 덮여지게 된다.

다음으로, 도 2f에 도시된 바와 같이 전극층(215)의 목표두께 이상으로 덮여 있는 구리를 제거해주어 구리전극층(230)을 완성한다.

이때, 구리를 제거해주기 위해서는 CMP(Chemical Mechanical Planarization)가 이용된다.

다음으로, 도 2g에 도시된 바와 같이 상기의 단계에 의해 형성된 구조물 상에, 종래에 통상적으로 사용되던 오엘이디 제조 방식에 따라 절연체(insulator; 240)와 분리체(separator; 250)를 형성하고, 상기 분리체(250)를 마스크로 하여 유기물층(260) 및 상기 유기물층(260) 상에 상부전극층(270)을 형성한다.

다만, 본 발명은 상부발광형(top emission) 오엘이디 소자에 적용되는 공정이므로, 상부전극층(270)은 ITO와 같은 투명 전극을 이용하여 형성된다.

다음으로, 도 2h에 도시된 바와 같이 실리콘기판(200)의 제1면에 대향하는 제2면 상에 상기에서 행해준 도 2a ~ 도 2g 공정을 동일하게 적용한다.

다만, 제2면에 행하게 되는 제조 공정은 상기 도 2a 내지 도 2g에 대한 설명과 동일하므로 이를 참조하기로 하고 여기서는 자세한 설명은 생략한다.

상기 단계들에 의해 형성된 구조물의 실리콘 기판(200)의 제1면과 제2면에 투명소재, 예컨대 유리와 같은 투명소재로 된 봉지캡(encapsulation)을 씌우게 되면 본 발명의 실시예에 따른 양면표시가 가능한 오엘이디 소자가 완성된다.

다만, 본 발명의 봉지캡의 내부에도 통상적으로 오엘이디 소자에서 이용하는 것과 같은 습기제거제(dessicant)를 부착하여 습기에 매우 취약한 유기물층(260)의 보호가 가능하다.

이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 제조될 수 있으며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

발명의 효과

본 발명의 실시예에 따른 양면표시가 가능한 오엘이디 소자의 제조방법에 의하면 리프트오프(lift off) 공정, 도금공정 및 CMP 공정을 이용하여 보조전극을 형성함으로써 배선저항을 낮추고 기판의 평탄화를 확보함과 동시에 소비전력을 줄이고, 동시에 기판의 거칠기(roughness)에 의한 소자불량을 줄일 수 있으며, 양면으로 하더라도 박형화가 가능하게 된다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 수동형-하부 발광형 오엘이디 디스플레이 패널을 나타내는 도면이다.

도 2a 내지 도 2h는 본 발명의 실시예에 따른 양면표시가 가능한 오엘이디 소자의 제조방법을 설명하기 위한 공정단면도들이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

200: 실리콘기판 210: 포토레지스터 패턴

215: 전극부 220: 시드층

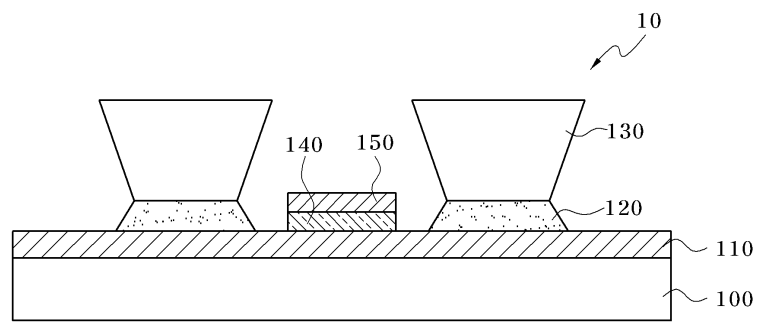
230: 구리전극층 240: 절연체

250: 분리체 260: 유기물층

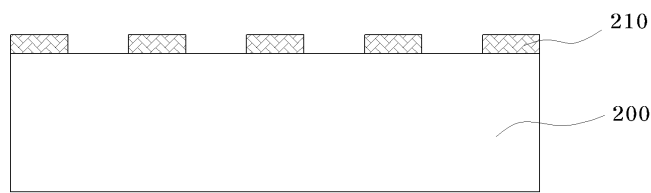
270: 상부전극층

도면

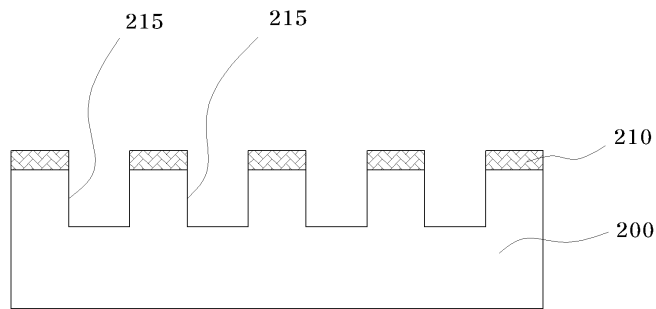
도면1



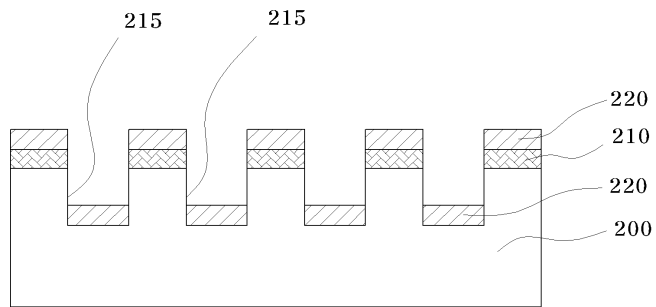
도면2a



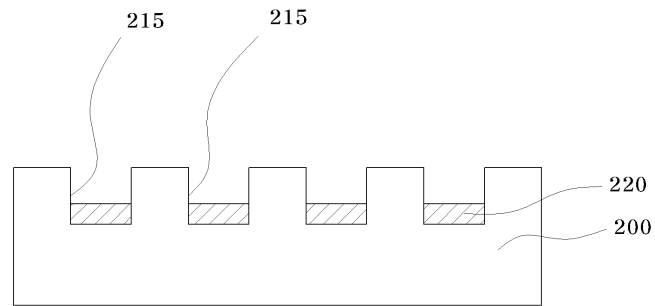
도면2b



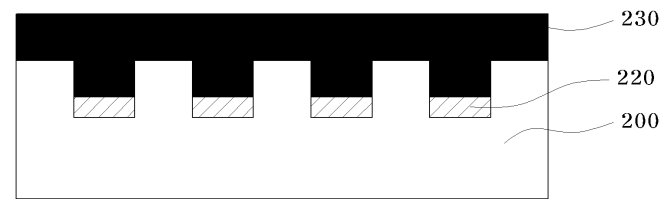
도면2c



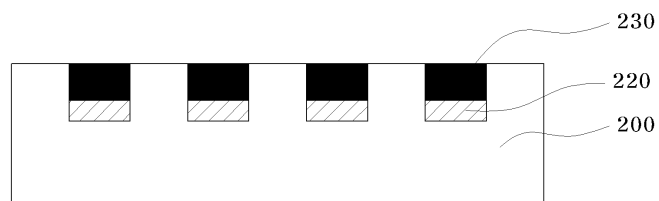
도면2d



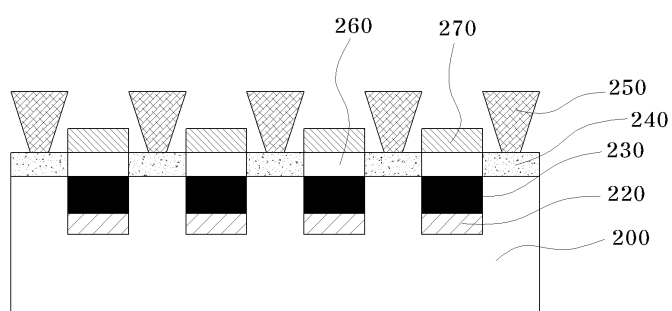
도면2e



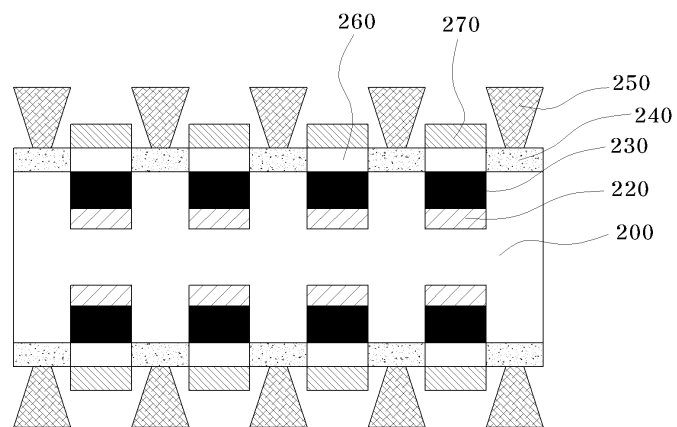
도면2f



도면2g



도면2h



专利名称(译)	能够双面显示的OLED器件的制造方法		
公开(公告)号	KR1020070051603A	公开(公告)日	2007-05-18
申请号	KR1020050114177	申请日	2005-11-28
[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 TAE HUN		
发明人	LEE TAE HUN		
IPC分类号	H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/56 H01L27/3286 H01L51/0018 H01L51/0023 H01L51/524 H01L2251/5323		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种能够进行侧面显示的OLED器件的制造方法。能够双面显示的OLED器件的制造方法包括在再次将上述步骤应用于形成光电阻器的步骤的第二侧的步骤中覆盖透明材料的密封盖的步骤。(a)硅衬底的第一侧,通过蚀刻蚀刻掩模形成电极部分的步骤,硅衬底(b)光电阻器,形成种子层的步骤(c)光电阻器和电极部分,步骤形成铜电极部分的步骤(剥离)剥皮(d)光电阻,和(d)电极部分用铜电镀填充,在有机层上形成透明顶部电极层的步骤沉积有机层在由(e)前一步骤,(f)硅衬底和(g)第一侧和第二侧形成的结构上,将绝缘体和隔板形成常规OLED制造方法。OLED, OLED, 双面显示, 顶部发光型, 顶部发光。

