

(19)대한민국특허청(KR) (12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. <i>H05B 33/10</i> (2006.01)	(45) 공고일자 2006년11월14일 (11) 등록번호 10-0645534 (24) 등록일자 2006년11월06일
--	--

(21) 출원번호	10-2005-0074364	(65) 공개번호
(22) 출원일자	2005년08월12일	(43) 공개일자

(73) 특허권자	삼성에스디아이 주식회사 경기 수원시 영통구 신동 575
(72) 발명자	이재호 경기 용인시 기흥읍 공세리 삼성SDI중앙연구소 강태민 경기 용인시 기흥읍 공세리 삼성SDI중앙연구소 이성택 경기 용인시 기흥읍 공세리 삼성SDI중앙연구소 김진수 경기 용인시 기흥읍 공세리 삼성SDI중앙연구소
(74) 대리인	박상수

심사관 : 최창락

(54) 레이저 열전사용 마스크 및 그를 이용한 유기 전계 발광소자의 제조방법

요약

본 발명은 레이저 열전사용 마스크 및 그를 이용한 유기 전계 발광 소자의 제조 방법에 관한 것으로서, 리셉터 기관의 화소부의 모서리에서 리셉터 기관과 전사층의 접착력을 향상시키기 위하여 모서리 영역을 보강한 레이저 열전사용 마스크 및 그를 이용한 유기 전계 발광 소자의 제조방법에 대한 것이다.

대표도

도 3a

색인어

레이저 열 전사(Laser Induced Thermal Imaging ; LITI), 마스크, 유기전계 발광소자

명세서

도면의 간단한 설명

도 1a 내지 도 1e는 통상적인 레이저 열전사법에 의해 유기막 패턴을 형성하는 공정을 설명하기 위한 도면들이다.

도 2a 내지 도 2c는 유기막의 패턴의 형태를 결정짓는 레이저 열전사용 마스크의 여러 가지 실시예를 나타내는 평면도이다.

도 3a 내지 도 3e는 본 발명의 실시예에 따라 적용될 수 있는 여러 형태의 레이저 열전사용 마스크의 패턴을 설명하기 위한 도면들이다.

도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자의 제조 방법을 설명하기 위한 도면들이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 레이저 열전사용 마스크 및 그를 이용한 유기 전계 발광 소자의 제조 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 모서리 영역이 보강된 레이저 열전사용 마스크 및 그를 이용한 유기 전계 발광 소자의 제조 방법에 대한 것이다.

평판 표시 장치 중 유기 전계 발광 소자는 응답속도가 1ms 이하로서 고속의 응답속도를 가지며, 소비 전력이 낮고, 자체 발광이므로 시야각에 문제가 없어서, 장치의 크기에 상관없이 동화상 표시 매체로서 장점이 있다. 또한, 저온 제작이 가능하고, 기존의 반도체 공정 기술을 바탕으로 제조 공정이 간단하므로 향후 차세대 평판 표시 장치로 주목받고 있다.

상기 유기 전계 발광 소자는 상기 유기 전계 발광 소자를 구성하는 유기막의 패터닝 기술이 중요하다. 최근 상기 유기막 패터닝 기술 중에 패턴 균일도가 우수하며, 대면적화에 유리한 레이저 열전사법이 대두되고 있다.

이와 같은 레이저 열전사법은 스핀 코팅특성을 그대로 이용할 수 있어 대면적화를 이루었을 때 픽셀 내부 균일도가 우수하다. 또한 레이저 열전사법은 습식 공정이 아니라 건식 공정이므로 용매에 의해 유기막이 손상되는 것을 방지할 수 있어, 소자의 수명이 저하되는 문제점을 해결할 수 있다. 또한 상기 유기막을 미세하게 패터닝할 수 있다는 장점을 가지고 있다.

상기 레이저 열전사법을 적용하기 위해서는 기본적으로 광원, 유기전계발광소자 기관 즉, 기관 및 도너 기관을 필요로 하며, 상기 도너 기관은 기재층(11), 광-열 변환층 및 전사층으로 이루어진다. 상기 레이저 열전사법은 광원에서 빛이 나와 도너 기관의 광-열 변환층에 흡수되어 빛이 열에너지로 전환되고, 전환된 열에너지에 의해 전사층에 형성된 유기물질이 기관으로 전사되어 형성되어 진다.

도 1a 내지 도 1e는 통상적인 레이저 열전사법에 의해 유기막 패턴을 형성하는 공정을 설명하기 위한 도면들이다.

도 1a는 도너기관과 리셉터 기관이 라미네이션되어 있는 평면도이고, 도 1b는 도 1a를 I-I'로 취한 단면도이다.

도 1a 및 도 1b에서와 같이, 도너기관(14)과 소정의 소자가 형성된 리셉터 기관(24)을 라미네이션(lamination)한다. 여기서, 도너기관(14)은 기재층(11), 광-열 변환층(12) 및 패터닝하고자 하는 유기층을 이루는 물질로 형성된 전사층(13)으로 이루어진다. 상기 리셉터 기관(24)은 기관(23), 화소전극 패턴(22) 및 화소정의막(21)이 순차적으로 형성되어 있다. 이때, 상기 화소정의막(21)은 상기 화소전극 패턴(22)의 소정 부분을 노출하는 개구부를 구비한다.

도 1c는 레이저 열전사법에 의한 일반적인 유기막의 전사과정을 설명하기 위한 단면도이다.

이후에, 도 1c에서와 같이, 통상 레이저를 이용하여 유기막을 전사하여 패터닝할 때의 메카니즘은 기관 S1에 붙어 있던 유기막 S2(13)가 패터닝하고자 하는 형태를 가진 마스크(30)를 통과한 레이저의 작용으로 도너기관 S1으로부터 떨어져 나와 리셉터 기관 S3(24)으로 전사되면서 레이저를 받지 않은 부분과 분리가 일어난다.

전사 특성은 리셉터 기관 S1과 전사층 S2와의 제 1 접촉력(W12)과 전사층끼리의 접촉력(W22), 그리고 전사층 S2와 기관 S3와의 제 2 접촉력(W23)에 의해서 정해진다. 이때, 레이저 전사 특성을 향상시키기 위해서는 전사층끼리의 접촉력이 각 기관과 전사층 사이의 접촉력보다 작아야 한다.

도 1d는 도 1c에서 레이저 조사후 한 번 중 꼭지점을 포함하는 일부분(A)을 확대하여 도시한 평면도이다.

도 1d에서와 같이 상기 도너기관(도 1c에서 14)상에 레이저빔이 조사된 영역의 전사층(13)이 리셉터 기관(24)으로 도달하면서, 상기 도너기관의 연성 정도 및 상기 리셉터 기관의 단차에 의해 상기 전사층(13)의 들뜸현상이 발생한다. 여기서, 상기 전사층(13)의 들뜸현상은 상기 리셉터 기관(24)의 한 번 중 꼭지점을 포함하는 일부분(A)에서 더욱 심각하게 발생한다. 이로써, 상기 한 번 중 꼭지점을 포함하는 일부분은 상기 리셉터 기관(24)과 상기 도너기관으로부터 분리되어지는 전사층(13)의 접촉 면적이 다른 영역에 비해 작아진다. 이로써, 한 번 중 꼭지점을 포함하는 일부분(A)에서 상술한 제 2 접촉력, 즉 상기 리셉터 기관과 상기 전사층의 접촉력이 저하될 수 있다.

도 1e에서와 같이, 레이저빔 조사후 상기 리셉터 기관(24)으로부터 상기 도너기관을 탈착하는 공정시에 상기 A에서 제 1 접촉력보다 전사층끼리의 접촉력이 더 커질 수 있다. 이로써, 화소부의 한 번 중 꼭지점을 포함하는 일부분(A)에서 유기막 패턴(13')이 균일하지 않게 형성되어 화질이 떨어지거나, 상기 유기막 패턴(13')의 일부분에서 화소부의 소정 부분이 오픈되는 오픈 불량을 발생시킬 수 있다.

미국특허 제 5707765호는 반도체 집적회로 패턴에서 패턴이 라운딩(rounding)되는 불량이 발생할 수 있어, 이를 해결하고자 세리프를 구비하는 포토리소그래피 마스크에 대하여 제안한바 있다. 그러나, 상기 특허에서는 미세한 패턴닝 공정시에 발생할 수 있는 광학적인 문제, 즉, 광의 회절에 의하여 패턴의 일부분에서 발생하는 근접효과(proximity effect) 때문에 패턴이 라운딩(rounding)되는 것을 보완하기 위하여 마스크 패턴의 가장자리에 보강된 영역인 세리프를 구비하는 것이다. 그러나, 레이저 열전사법에 의한 유기막 패턴을 형성시에 리셉터 기관의 단차로 인하여 가장자리의 접촉력이 떨어져 발생하는 오픈 불량을 해결함에 있어서, 설계상의 차이가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적인 과제는 상술한 문제를 해결하기 위한 것으로 리셉터 기관의 화소부의 일부분에서 리셉터 기관과 전사층의 접촉력을 향상시킴으로써, 유기막의 에지 오픈 불량을 개선할 수 있는 레이저 열전사용 마스크 및 이를 이용한 유기 전계 발광 소자의 제조 방법을 제공하고자 한다.

발명의 구성 및 작용

상기한 목적을 달성하기 위하여, 레이저 열전사용 마스크를 제공한다. 상기 레이저 열전사용 마스크는 제 1 패턴부와, 상기 제 1 패턴부의 적어도 한 번 중 꼭지점을 포함하는 일부분에 위치하는 제 2 패턴부를 포함한다. 여기서, 상기 제 2 패턴부는 8 내지 8500 μm^2 의 면적을 가지는 것이 바람직하다.

또한, 상기 제 2 패턴부는 상기 제 1 패턴부의 측면으로부터 2 내지 30 μm 으로 돌출되어 있는 것이 바람직하다.

이때, 상기 제 2 패턴부의 길이는 4 내지 60 μm 인 것이 바람직하다.

또한, 상기 제 2 패턴부는 상기 제 1 패턴부의 꼭지점을 둘러싸서 형성될 수 있다. 이때, 상기 제 2 패턴부는 곡선 형태로 형성될 수 있으며, 상기 제 2 패턴부는 제 1 패턴부의 꼭지점을 중심으로 4 내지 60 μm 의 반경을 가지는 것이 바람직하다.

또한, 상기 레이저 열전사용 마스크는 등배율 프로젝션 렌즈를 구비하는 레이저 열전사 장치에 적용될 수 있다.

또한, 상기 레이저 열전사용 마스크는 스트라이프형, 모자이크형 또는 델타형의 형태일 수 있다.

상기한 목적을 달성하기 위하여, 또 다른 레이저 열전사용 마스크를 제공한다.

상기 레이저 열전사용 마스크는 제 1 패턴부와, 상기 제 1 패턴부의 적어도 한 번 중 꼭지점을 포함하는 일부분에 위치하는 제 2 패턴부를 포함한다. 여기서, 상기 제 2 패턴부는 상기 제 1 패턴부의 적어도 한 번 중 꼭지점을 포함하는 일부분으로부터 2 내지 30 μm 만큼 돌출되어 있는 것이 바람직하다.

또한, 상기 제 2 패턴부의 길이는 4 내지 60 μm 인 것이 바람직하다.

또한, 상기 레이저 열전사용 마스크는 등배율 프로젝션 렌즈를 구비하는 레이저 열전사 장치에 적용될 수 있다.

또한, 상기 레이저 열전사용 마스크는 스트라이프형, 모자이크형 또는 델타형의 형태일 수 있다.

상기한 목적을 달성하기 위하여, 상기 레이저 열전사용 마스크를 이용하는 유기 전계 발광 소자의 제조 방법을 제공한다.

상기 제조 방법은 화소 전극이 형성된 기판을 제공하는 제 1 단계, 상기 화소 전극이 형성된 기판 상부에 도너 기판을 라미네이션하는 제 2 단계, 상기 도너 기판에 적어도 한 번 중 꼭지점을 포함하는 일부분이 보강된 레이저 열전사용 마스크를 통과한 레이저가 조사되어 유기막 패턴을 형성하는 제 3 단계 및 상기 유기막 패턴 상부에 상부전극을 형성하는 제 4 단계를 포함한다. 여기서, 상기 유기막 패턴은 상기 패턴의 적어도 한 번 중 꼭지점을 포함하는 일부분에 위치하되, 8 내지 8500 μm^2 의 면적을 가지는 보강된 영역을 형성하는 것이 바람직하다.

또한, 상기 제 3단계는 레이저 발생기 및 프로젝션 렌즈를 포함하는 레이저 조사 장치가 사용되고, 상기 프로젝션 렌즈는 등배율 프로젝션 렌즈일 수 있다. 이때, 상기 유기막 패턴은 상기 레이저 열전사용 마스크의 패턴의 형태를 가질 수 있다.

상기한 목적을 달성하기 위하여 상기의 제조방법에 의해 형성되는 유기 전계 발광 소자를 제공한다.

상기 유기 전계 발광 소자는 화소 전극이 형성된 기판과, 상기 화소 전극상에 위치하는 적어도 발광층을 포함하는 유기막 패턴과, 상기 유기막 패턴상에 위치하는 상부 전극을 포함한다. 여기서, 상기 유기막 패턴은 상기 패턴의 적어도 한 번 중 꼭지점을 포함하는 일부분에 8 내지 8500 μm^2 의 면적을 가지는 보강된 영역을 더 구비하는 것이 바람직하다.

이하, 본 명세서에 도시한 도면들을 참고하여 본 발명을 상세하게 설명한다. 다음에 소개되는 실시예들은 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되어지는 것이다. 따라서, 본 발명은 이하 설명되어지는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 그리고, 도면들에 있어서, 장치의 크기 및 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.

도 2a 내지 도 2c는 유기막의 패턴의 형태를 결정짓는 레이저 열전사용 마스크의 여러 가지 실시예를 나타내는 평면도이다.

상기에서 마스크 패턴은 일정한 주기를 가지는 것으로써 유기 전계 발광 소자의 발광층 패턴에 따라 스트라이프형(도 2a), 모자이크형(도 2b) 또는 델타형(도 2c)등의 3가지 형태 중 하나 일 수 있다.

상기에서 도 2a의 스트라이프형 마스크의 경우 상기 마스크 패턴은 제 1 패턴 그룹(1)과 동일한 패턴이 반복되는 주기를 가지고, 도 2b의 모자이크형 마스크의 경우 상기 마스크 패턴은 제 1 패턴 그룹(1), 제 2 패턴 그룹(2), 및 제 3 패턴 그룹(3)을 한 주기로 하여 반복되는 형태를 가진다. 또한, 도 2c의 델타형 마스크의 경우 상기 마스크 패턴은 제 1 패턴 그룹(1), 및 제 2 패턴 그룹(2)을 한 주기로 하여 반복되는 형태인 것을 특징으로 한다. 따라서, 상기 3가지 형태 중 모자이크 및 델타형은 다색 유기 전계 발광 소자의 유기막 형성 시 사용되고, 스트라이프형은 단색 및 다색 유기 전계 발광 소자의 유기막 형성에 사용될 수 있다.

이때, 상기 3가지 마스크에서 상술한 바와 같이, 예지 영역에서 발생하는 오픈 불량을 방지하기 위해 마스크 패턴의 적어도 한 번 중 꼭지점을 포함하는 일부분이 보강되는 것이 바람직하다.

도 3a 내지 도 3e는 본 발명의 실시예에 따라 적용될 수 있는 여러 형태의 레이저 열전사용 마스크 패턴을 설명하기 위한 도면들이다. 여기서, 도면에는 도시하지 않았으나, 레이저 조사 장치의 프로젝션 렌즈가 등배율 프로젝션 렌즈일 경우에 대하여 한정하여 설명한다. 여기서, 프로젝션 렌즈의 배율에 따라 상기 마스크는 다르게 설계될 수 있다. 이를테면, 상기 프로젝션 렌즈가 2:1의 배율일 경우에 있어서, 상기 레이저 전사용 마스크의 면적의 개념에서는 4배로 설계를 해야하며, 길의 개념에서는 2배로 설계를 해야 한다.

도 3a를 참조하면, 화소부(40)에 상기 마스크를 통과한 레이저 빔이 상기 마스크 패턴(50)의 형태와 동일하게 조사된다.

상기 마스크 패턴(50)은 빛이 투과되는 소정의 형상을 가지는 제 1 패턴부(20)와, 상기 제 1 패턴부(20)의 적어도 한 번 중 꼭지점을 포함하는 일부분을 보강하기 위한 제 2 패턴부(30)로 이루어진다. 여기서, 상기 제 2 패턴부(30)는 상기 제 1 패턴부(20)의 적어도 한 번 중 꼭지점을 포함하는 일부분에 위치하는 것이 바람직하다. 이때, 상기 제 2 패턴부(30)는 상기 제 1 패턴부(20)의 상측면 및 하측면에 위치할 수 있다.

여기서, 상기 제 1 패턴부(20)는 패턴의 미스얼라인의 문제를 고려하여 상기 화소부(40)보다 크게 설계된다. 즉, 상기 화소부(40)의 각 측면으로부터 상기 제 1 패턴부(20)의 길이(L) 및 너비(H)는 통상적으로 2 내지 30 μm 로 연장된다. 이를 고려하여, 상기 제 1 패턴부의 적어도 한 번 중 꼭지점을 포함하는 일부분에 보강되는 제 2 패턴부(30)의 길이(a)는 상기 적어도 한 번 중 꼭지점을 포함하는 일부분으로부터 2 내지 30 μm 길이로 돌출되는 것이 바람직하다. 이는 한 번 중 꼭지점을 포함하는 일부분이 다른 영역에 비해 도너기판으로부터 분리되어 접촉되는 면적이 작아지게 되고, 이로써 접착력이 저하되어 발생할 수 있는 오픈 불량 또는 불균일한 패턴이 형성되는 것을 방지하기 위함이다.

이때, 2 μm 이하이면 상기 도너기판으로부터 분리된 전사층이 리셉터 기판에 접촉하는 면적이 증가한다. 그러나 상기 전사층과 상기 리셉터 기판의 한 번 중 꼭지점을 포함하는 일부분에 접착력이 상술한 문제점을 해결하는데 충분한 접착력의 향상을 기대하지 못한다. 반면에 30 μm 이상이면 상기 도너기판으로부터 분리된 전사층이 리셉터 기판에 접촉하는 면적을 증대시켜 균일한 패턴을 형성할 뿐만 아니라 오픈 불량을 방지함에 있어 효율적이지만, 근접하여 위치하는 화소부와 겹쳐질 수 있다는 문제점이 있다.

또한, 상기 제 2 패턴부(30)의 길이(b)는 모서리의 오픈 불량을 충분하게 방지할 수 있는 것을 고려하여 상기 적어도 한 번 중 꼭지점을 포함하는 일부분으로부터 4 내지 60 μm 인 것이 바람직하다.

여기서, 보강되는 상기 제 2 패턴부의 면적의 범위를 구할 수 있다. 즉, 상기 제 2 패턴부(30)의 면적은 ab로 구해질 수 있다. 이때, a는 $2\mu\text{m} < a < 30\mu\text{m}$ 를 만족하고, b는 $4\mu\text{m} < b < 60\mu\text{m}$ 를 만족하므로 상기 제 2 패턴부의 면적은 8 내지 1800 μm^2 일 수 있다. 즉, 상기 범위를 가지는 면적을 가지는 소정 형태의 제 2 패턴부를 형성함으로써, 적어도 한 번 중 꼭지점을 포함하는 일부분에서 접착력의 저하되어 오픈 불량이 발생하는 것을 방지할 수 있다.

도 3b는 도 3a에서 제 2 패턴부(30)의 위치를 제외하고 동일한 구성 요소 및 동일한 참조번호를 가지므로, 반복되는 설명은 생략한다.

도 3b에서와 같이, 상기 제 2 패턴부(30)는 상기 제 1 패턴부(20)의 좌측면 및 우측면에 위치할 수 있다. 여기서, 상기 제 1 패턴부(20)의 적어도 한 번 중 꼭지점을 포함하는 일부분에 보강되는 제 2 패턴부(30)의 돌출되는 길이(a)는 모서리로부터 수직방향으로 2 내지 30 μm 길이로 돌출되는 것이 바람직하다. 또한, 상기 제 1 패턴부(20)의 길이(b)는 한 번 중 꼭지점을 포함하는 일부분의 오픈 불량을 충분하게 방지할 수 있는 것을 고려하여 상기 적어도 한 번 중 꼭지점을 포함하는 일부분으로부터 4 내지 60 μm 인 것이 바람직하다.

상술한 이유와 동일하게, 상기 적어도 한 번 중 꼭지점을 포함하는 일부분에서 오픈 불량을 방지하기 위해 보강되는 상기 제 2 패턴부(30)의 면적은 8 내지 1800 μm^2 인 것이 바람직하다.

도 3c는 도 3a와 도 3b의 결합된 구조로, 동일한 구성 요소 및 동일한 참조 번호를 가지므로 반복되는 설명은 생략한다.

도 3c에서와 같이, 제 1 패턴부(20)의 적어도 한 번 중 꼭지점을 포함하는 일부분에서 만나는 각 측면에 제 2 패턴부(30)를 형성한다. 이때, 상기 적어도 한 번 중 꼭지점을 포함하는 일부분에 보강되는 제 2 패턴부(30)의 면적은 16 내지 3600 μm^2 으로 증가되어, 상기 일부분에서 기판과 도너기판으로부터 분리되는 전사층의 접착력을 더욱 향상시킬 수 있다.

도 3d는 도 3c에서 한 번 중 꼭지점을 포함하는 일부분에서 만나는 각 측면에 형성되는 제 2 패턴부가 서로 겹쳐지는 것을 제외하고, 동일한 구성 요소와 동일한 참조 번호를 가지므로, 반복되는 설명은 생략한다.

도 3d에서와 같이, 상기 제 2 패턴부(30)가 적어도 한 번 중 꼭지점을 포함하는 일부분의 각 측면에 형성되되, 서로 일부분이 상기 한 번 중 꼭지점을 포함하는 일부분에서 겹쳐지게 형성할 수 있다. 즉, 상기 적어도 한 번 중 꼭지점을 포함하는 일부분을 둘러싸서 제 2 패턴부(30)가 형성될 수 있다. 이때, 상기 적어도 한 번 중 꼭지점을 포함하는 일부분에 보강되는 제 2 패턴부(30)의 면적은 12 내지 2700 μm^2 을 가진다. 여기서, 리셉터 기판과 도너기판으로부터 분리되어지는 전사층의 접

착력을 향상시켰음에도 불구하고 한 번 중 꼭지점을 포함하는 일부분에서 오픈 불량 발생 수 있다. 이로써, 제 1 패턴부(20)의 적어도 한 번 중 꼭지점을 포함하는 일부분에 여분의 보강영역을 더욱 형성하여 오픈 불량을 완전하게 방지할 수 있다.

도 3e는 도 3d에서 제 2 패턴부가 원형의 형태로 이루어지는 것을 제외하고 동일한 구성 요소와 동일한 참조 번호를 가진다. 이에 따라, 반복되는 설명을 생략한다.

상기 제 2 패턴부(30)는 상기 제 1 패턴부(20)의 꼭지점을 중심으로 반경(R)이 L+H로 형성되는 원형의 형태를 가질 수 있다. 즉, 상기 반경(R) 4 내지 60 μm 일 수 있다. 이때, 제 2 패턴부(30)의 면적은 37 내지 8500 μm^2 를 가진다. 이로써, 리셉터 기관과 도너 기관으로부터 분리되어지는 전사층의 접착력을 향상시킬 수 있다. 또한, 원형 형태의 보강된 제 2 패턴부(30)를 가짐으로써, 한 번 중 꼭지점을 포함하는 일부분의 각각의 영역에서 균일한 길이를 가지도록 보강되므로 모서리에 균일한 접착력을 부여할 수 있어, 더욱 균일한 패턴을 형성할 수 있다.

도면에서는 상기 제 2 패턴부(30)의 형태는 직사각형 또는 원형으로 도시하였으나, 상기 제 2 패턴부에 의해 형성된 유기막 패턴은 발광되지 않는 영역이므로 제 2 패턴부의 형태는 한정하지 않는다.

도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자의 제조 방법을 설명하기 위한 도면들이다.

도 4a를 참조하며, 레이저 열전사 장치(100)가 제공된다. 상기 레이저 열전사 장치(100)는 레이저 발생기(110), 상기 레이저 발생기(110) 하부에 위치하는 레이저 열전사용 마스크(130) 및 프로젝션 렌즈(140)를 포함한다. 이때, 상기 레이저 발생기(110)와 상기 레이저 열전사용 마스크(130) 사이에 상기 레이저 발생기(110)에서 조사되는 레이저빔(111)을 균일하게 해준 빔 웨이퍼(도시 안함.)를 더욱 포함할 수 있다.

상기 레이저 열전사 장치(100) 하부에 화소 전극을 구비하는 기관(200)과, 상기 기관(200) 상부에 적어도 전사층을 구비하는 도너 기관(250)이 라미네이션 되어 제공된다.

이후에, 상기 레이저 발생기(110)로부터 레이저빔(111)이 생성되고, 상기 레이저빔(111)은 소정 형상으로 패터닝되어 있는 상기 레이저 열전사용 마스크(130)를 통과한다. 이때, 상기 레이저빔(111)은 일정한 주기로 반복되는 패턴(1, 2, 3, ...n)을 갖는 상기 레이저 열전사용 마스크(130)의 패턴 그룹에 투과된다. 이로써 상기 레이저빔은 상기 레이저 열전사용 마스크(130)의 형태로 패터닝된다.

이후에 상기 레이저 열전사용 마스크(130)를 통과한 레이저 빔(111)은 상기 프로젝션 렌즈(140)를 투과하여 상기 도너 기관에 도달하게 된다.

상기 기관(200) 상부에 패턴을 형성하는 것은 상기 레이저 열전사용 마스크의 형태에 따라, 모자이크형, 델타형 또는 스트라이프형의 형태 중 하나일 수 있다.

따라서, 상기의 과정으로 상기 기관(200) 상부에 제 1 패턴 그룹(a)이 완성된다.

상기 제 1 패턴 그룹(a)의 형성 후 상기 레이저 열전사 장치는 II 방향으로 이동하고, 상기 레이저 열전사 장치 내에 위치하는 상기 마스크(130)는 전사방향(I)으로 소정의 이동을 한다.

이후, 상기 레이저빔(111)을 상기 마스크(130)의 반복 패턴 그룹을 투과시켜 패터닝하고, 상기 패터닝된 레이저빔을 상기 도너 기관(250) 상부에 조사하여 상기 기관(200) 상부에 제 2 패턴 그룹(b)을 형성한다.

상기 기관(200) 상부에 제 2 패턴 그룹(b)의 형성이 완료되면, 다시 상기 레이저 열전사 장치는 II 방향으로 이동하고, 또한, 상기 레이저 열전사 장치 내에 위치하는 상기 레이저 열전사용 마스크(130)는 소정의 전사방향(I)으로 소정의 이동을 하게된다.

이후, 상기와 같이 상기 레이저빔(111)을 상기 레이저 열전사용 마스크(130)의 반복 패턴 그룹을 투과시켜 패터닝하고, 상기 패터닝된 레이저빔을 상기 도너 기관(250) 상부에 조사하여 상기 기관(200) 상부에 제 3 패턴 그룹(c)을 형성한다.

상기와 같은 과정은 상기 기관을 이동할 수 있는 스테이지(300)의 이동과 레이저 열전사용 마스크(130)의 이동을 동기화하여 연속적으로 일정속도로 구현할 수 있고, 또는 각 그룹을 한 스텝씩 이동하면서 구현할 수 있다.

상기와 같은 과정의 반복으로 II 방향의 전사가 끝나면, 상기 기관(200) 상부에 유기막(도시안됨)이 패터닝된다.

상기 유기막 패턴은 발광층일 수 있다. 또한, 상기 유기막 패턴은 정공주입층, 정공수송층, 정공억제층, 및 전자 주입층으로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 층을 더욱 포함할 수 있다.

도 4b 및 도 4c는 도 4a에서 하나의 단위화소(A)를 확대한 사시도로서, 마스크와 서로 라미네이션되어 있는 도너기관과 기관을 한정하여 도시하였다.

도 4b를 참조하면, 상술한 바와 같이 상기 레이저 열전사용 마스크(130)는 제 1 패턴부(131)와, 상기 제 1 패턴부(131)의 적어도 한 변 중 꼭지점을 포함하는 일부분을 보강하기 위한 제 2 패턴부(132)를 구비한다.

상기 레이저 열전사용 마스크(130)의 제 1 패턴부(131)와 제 2 패턴부(132)의 형태에 따라 상기 도너 기관(250) 상에 레이저 빔(111)이 조사된다. 여기서, 상기 도너 기관(250)은 적어도 기재층(260), 광-열 변환층(270) 및 전사층(280)을 포함한다. 또한, 상기 도너기관(250)의 하부에 리셉터 기관(200)이 라미네이션되어 있다. 상기 리셉터 기관(200)은 기관(210)과, 상기 기관(210) 상에 위치하는 화소전극(220) 및 상기 화소 전극(220)상에 화소부(300)를 정의하는 화소정의막(230)을 포함한다.

이로써, 상기 도너 기관(250) 상에 입사된 레이저 빔(111)은 상기 도너 기관(260)의 광-열 변환층(270)에 흡수되어 열로 변환된다. 상기 열은 상기 전사층(280)에 영향을 주어 상기 도너 기관(250)으로부터 분리되어 상기 리셉터 기관(200)의 상기 화소전극(220)상에 전사된다.

상기 리셉터 기관(200)의 단차에 의해 상기 화소전극(220)상에 전사된 전사층은 한 변 중 꼭지점을 포함하는 일부분에서 들뜸 현상이 발생할 수 있다. 이로써, 상기 한 변 중 꼭지점을 포함하는 일부분에 전사된 전사층이 다른 영역에 전사된 전사층의 면적이 줄어들 수 있으나, 상기 마스크의 제 1 패턴부(131)의 적어도 한 변 중 꼭지점을 포함하는 일부분에 보강되는 제 2 패턴부(132)에 의해 상기 한 변 중 꼭지점을 포함하는 일부분에 전사된 전사층의 면적이 줄어들지 않는다.

이로써, 이후에 상기 리셉터 기관(200)과 상기 도너 기관(250)의 탈착시에 상기 적어도 한 변 중 꼭지점을 포함하는 일부분에 전사된 전사층의 접착 면적이 증가되어 상기 화소전극(220)의 일부분에서 오픈되거나 불균일하게 패터닝되는 것을 방지할 수 있다.

도 4c에서와 같이, 상기 화소전극(220)상에 상기 마스크의 패턴의 형태대로 유기막(280')이 패터닝되어 형성될 수 있다. 즉, 상기 마스크의 제 1 패턴부(도 4b에서 131)에 의해 제 1 유기막 패턴부(131')가 형성된다. 또한, 상기 마스크의 제 2 패턴부(도 4b에서 132)에 의해 제 2 유기막 패턴부(131')의 적어도 한 변 중 꼭지점을 포함하는 일부분이 보강된 제 2 유기막 패턴부(132')가 형성된다. 이때, 상기 제 2 유기막 패턴부(132')는 비발광부에 형성되므로 유기 전계 발광 소자에 다른 영향을 미치지 않는다.

상기 레이저 열전사 장치를 이용하여 유기막 패턴을 형성하는 전사 공정은 N₂ 분위기에서 이루어질 수 있다. 이는 대기 중에 존재하는 산소에 의한 상기 유기막 패턴의 산화를 방지하기 위함이다. 여기서, N₂ 분위기를 조성하기에 많은 시간 및 비용을 투자해야 하므로, 상기 유기막이 산소나 수분의 영향을 미치지 않는 조건을 고려하여 O₂ 및 H₂O가 각각 100ppm 이하의 분위기가 조성될때까지 N₂를 충전(charge)하는 것이 바람직하다.

또한, 상기 전사 공정은 진공 분위기에서 이루어질 수 있는바, 상기 도너 기관을 상기 기관 전면에 라미네이션하는 공정시 상기 도너 기관과 상기 기관 사이의기포 발생을 억제할 수 있는 효과가 있다.

이어서, 다시 도 4a를 참조하면, 설명한 과정을 거쳐 기관(200) 상부에 일정한 주기를 갖는 유기막의 패턴들(a, b, c)이 형성되면, 상기 유기막 패턴들이 형성된 기관(200) 상부에 상부 전극(도시 안됨)을 형성하여 유기 전계 발광 소자를 할 수 있다.

또한, 이를 방지하면 개구율이 향상된 유기 전계 발광 표시 장치를 제조 할 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 따른 레이저 조사장치는 마스크 패턴의 한 번 중 꼭지점을 포함하는 일부분을 보강한 마스크를 사용함으로써, 화소부의 일부분이 오픈되는 불량 및 불균일한 유기막 패턴의 형성에 의해 화질이 떨어지는 것을 방지할 수 있다.

상기에서 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

제 1 패턴부와,

상기 제 1 패턴부의 적어도 한 번 중 꼭지점을 포함하는 일부분에 형성되는 제 2 패턴부를 포함하며,

상기 제 2 패턴부는 8 내지 8500 μm^2 의 면적을 가지는 것을 특징으로 하는 레이저 열전사용 마스크.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 패턴부는 상기 제 1 패턴부의 상기 적어도 한 번 중 꼭지점을 포함하는 일부분으로부터 2 내지 30 μm 으로 돌출되는 것을 특징으로 하는 레이저 열전사용 마스크.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 패턴부의 일면의 길이는 4 내지 60 μm 인 것을 특징으로 하는 레이저 열전사용 마스크.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 패턴부는 상기 제 1 패턴부의 꼭지점을 둘러싸서 형성되는 것을 특징으로 하는 레이저 열전사용 마스크.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 패턴부는 곡선 형태로 형성되는 것을 특징으로 하는 레이저 열전사용 마스크.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 제 2 패턴부는 제 1 패턴부의 꼭지점을 중심으로 4 내지 60 μm 의 반경을 가지는 원형형태인 것을 특징으로 하는 레이저 열전사용 마스크.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 레이저 열전사용 마스크는 등배율 프로젝션 렌즈를 구비하는 레이저 열전사 장치에 적용하는 경우에 사용되는 것을 특징으로 하는 레이저 열전사용 마스크.

청구항 8.

제 1 항에 있어서,

상기 레이저 열전사용 마스크는 스트라이프형, 모자이크형 또는 델타형의 형태인 것을 특징으로 하는 레이저 열전사용 마스크.

청구항 9.

제 1 패턴부와,

상기 제 1 패턴부의 적어도 한 변 중 꼭지점을 포함하는 일부분에 형성되는 제 2 패턴부를 포함하며,

상기 제 2 패턴부는 상기 제 1 패턴부의 상기 적어도 한 변 중 꼭지점을 포함하는 일부분으로부터 2 내지 30 μm 의 길이를 가지는 것을 특징으로 하는 레이저 열전사용 마스크.

청구항 10.

제 9 항에 있어서,

상기 제 2 패턴부의 길이는 4 내지 60 μm 인 것을 특징으로 하는 레이저 열전사용 마스크.

청구항 11.

제 9 항에 있어서,

상기 레이저 열전사용 마스크는 등배율 프로젝션 렌즈를 구비하는 레이저 열전사 장치에 적용하는 경우에 사용되는 것을 특징으로 하는 레이저 열전사용 마스크.

청구항 12.

제 9 항에 있어서,

상기 레이저 열전사용 마스크는 스트라이프형, 모자이크형 또는 델타형의 형태인 것을 특징으로 하는 레이저 열전사용 마스크.

청구항 13.

제 1 전극이 형성된 기판을 제공하는 제 1 단계;

상기 제 1 전극이 형성된 기판 상부에 도너 기판을 라미네이션하는 제 2 단계;

상기 도너 기판에 상기 제 1항 또는 제 4 항의 레이저 열전사용 마스크를 통과한 레이저가 조사되어 유기막 패턴을 형성하는 제 3 단계; 및

상기 유기막 패턴 상부에 제 2전극을 형성하는 제 4 단계를 포함하며,

상기 유기막 패턴은 상기 패턴의 적어도 한 번 중 꼭지점을 포함하는 일부분에 8 내지 8500 μm^2 의 면적을 가지는 보강된 영역이 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조방법.

청구항 14.

제 13 항에 있어서,

상기 제 3단계는 레이저 발생기 및 프로젝션 렌즈를 포함하는 레이저 조사 장치가 사용되고, 상기 프로젝션 렌즈는 등배율 프로젝션 렌즈인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조 방법.

청구항 15.

제 14 항에 있어서,

상기 유기막 패턴은 상기 레이저 열전사용 마스크의 패턴의 형태를 가지는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조 방법.

청구항 16.

제 1 전극이 형성된 기판과;

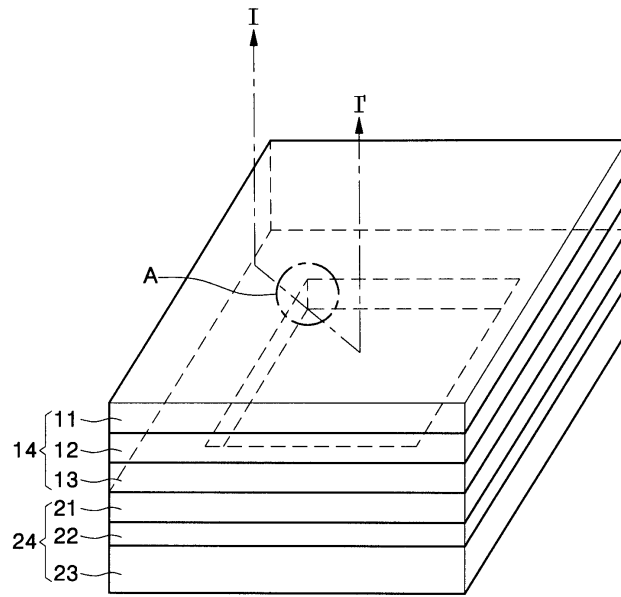
상기 제 1 전극상에 위치하는 적어도 발광층을 포함하는 유기막 패턴과;

상기 유기막 패턴상에 위치하는 제 2전극을 포함하며,

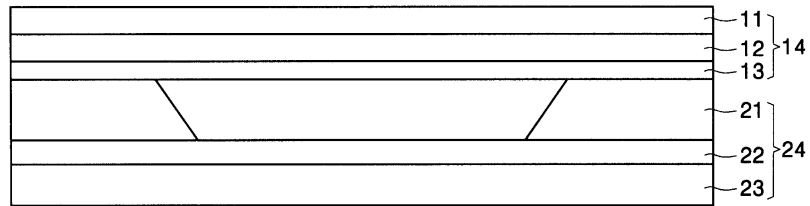
상기 유기막 패턴은 상기 패턴의 적어도 한 번 중 꼭지점을 포함하는 일부분에 8 내지 8500 μm^2 의 면적을 가지는 보강된 영역을 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

도면

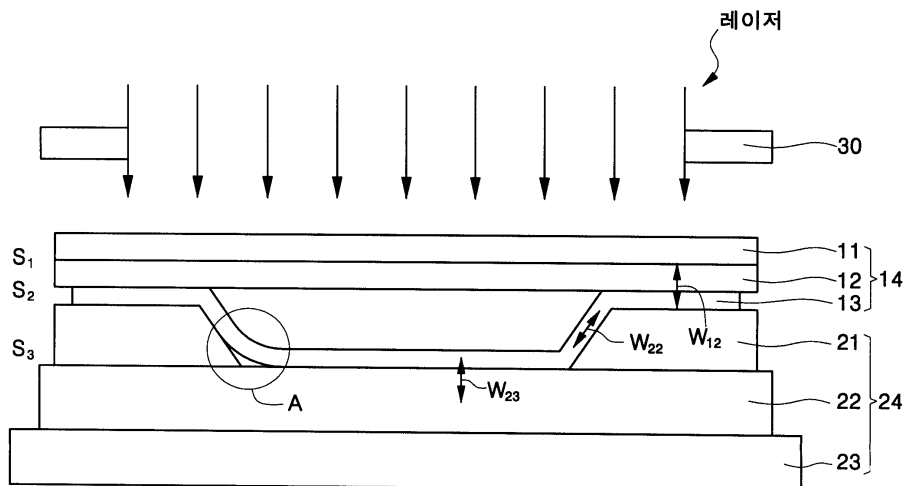
도면1a



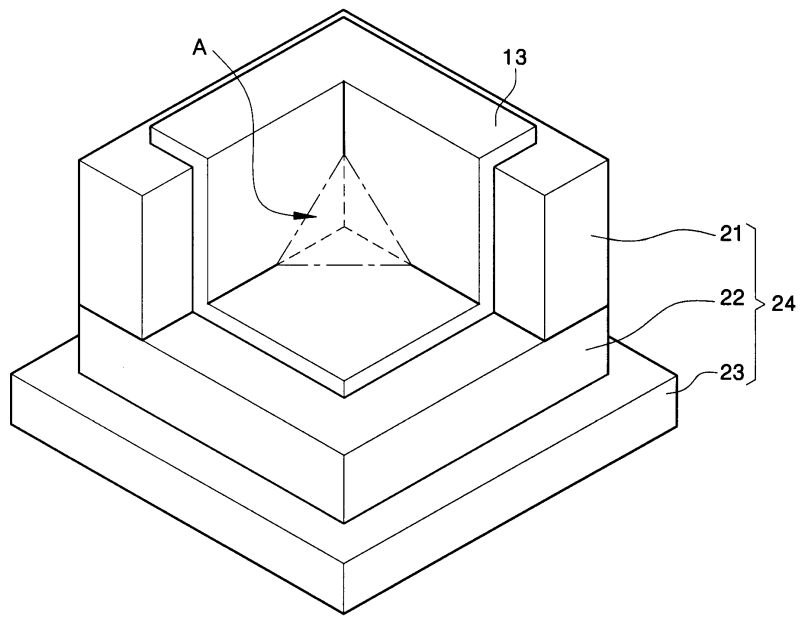
도면1b



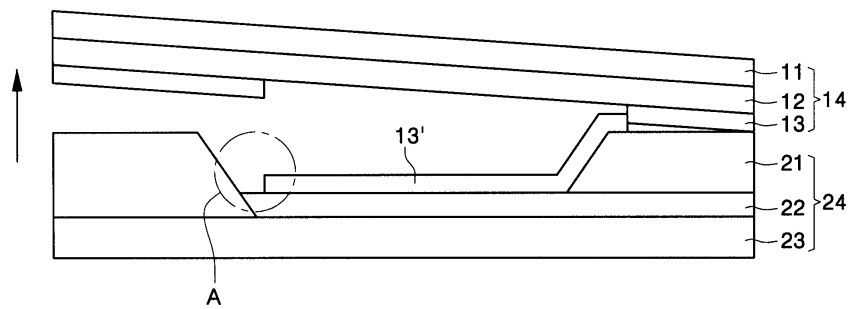
도면1c



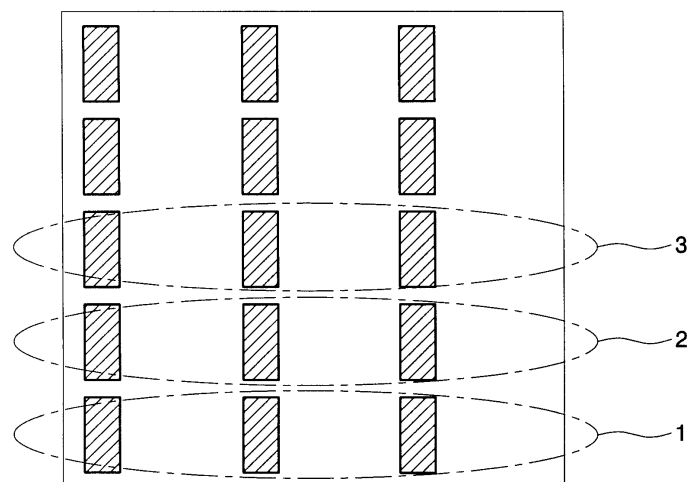
도면1d



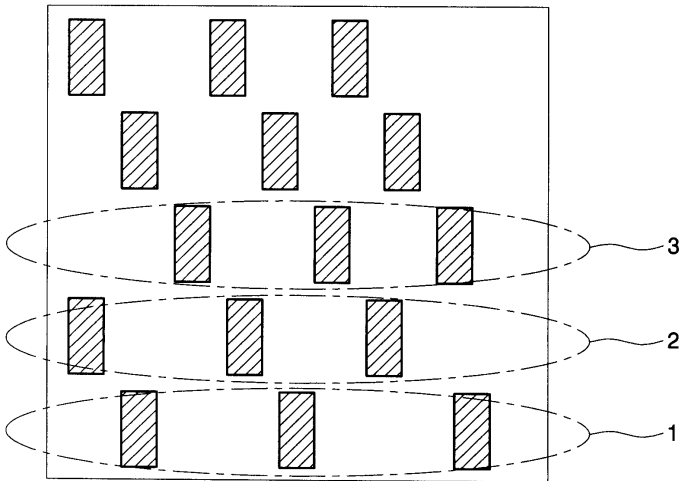
도면1e



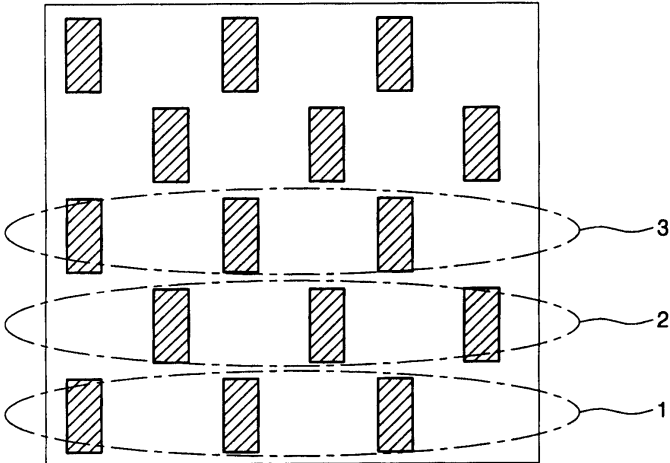
도면2a



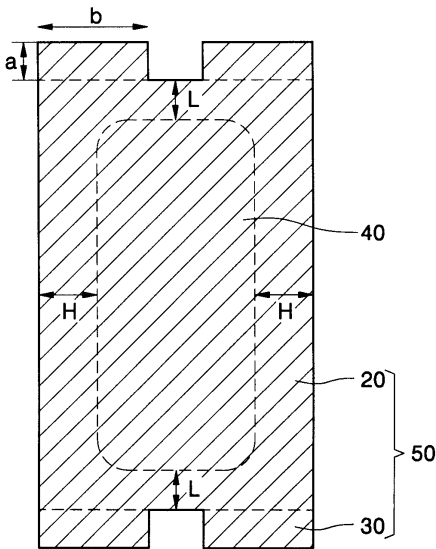
도면2b



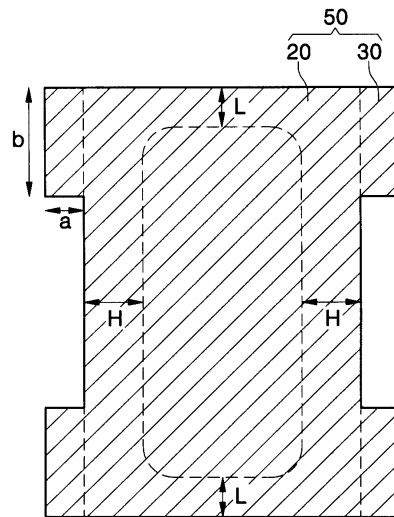
도면2c



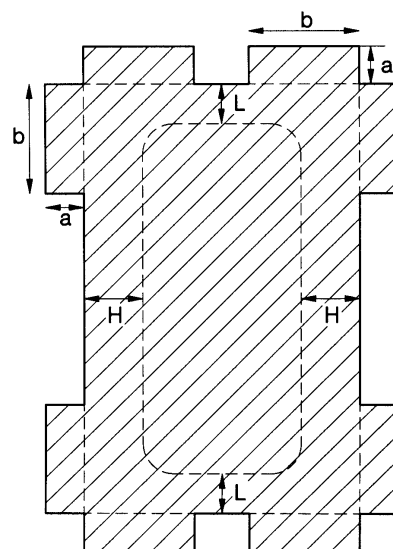
도면3a



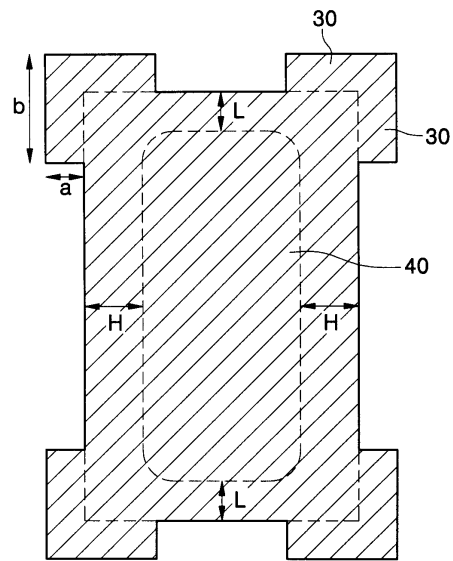
도면3b



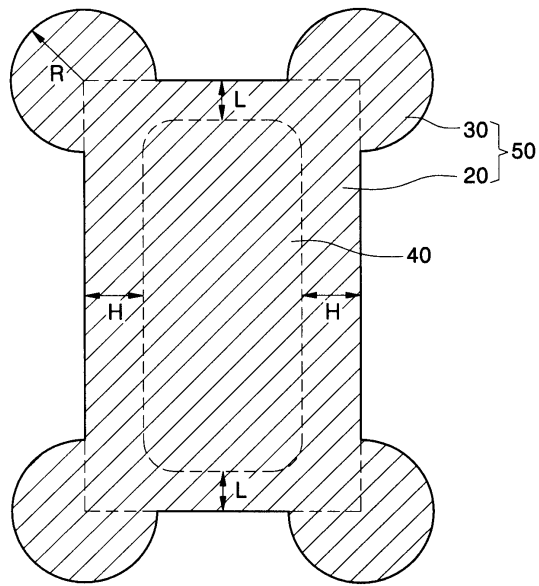
도면3c



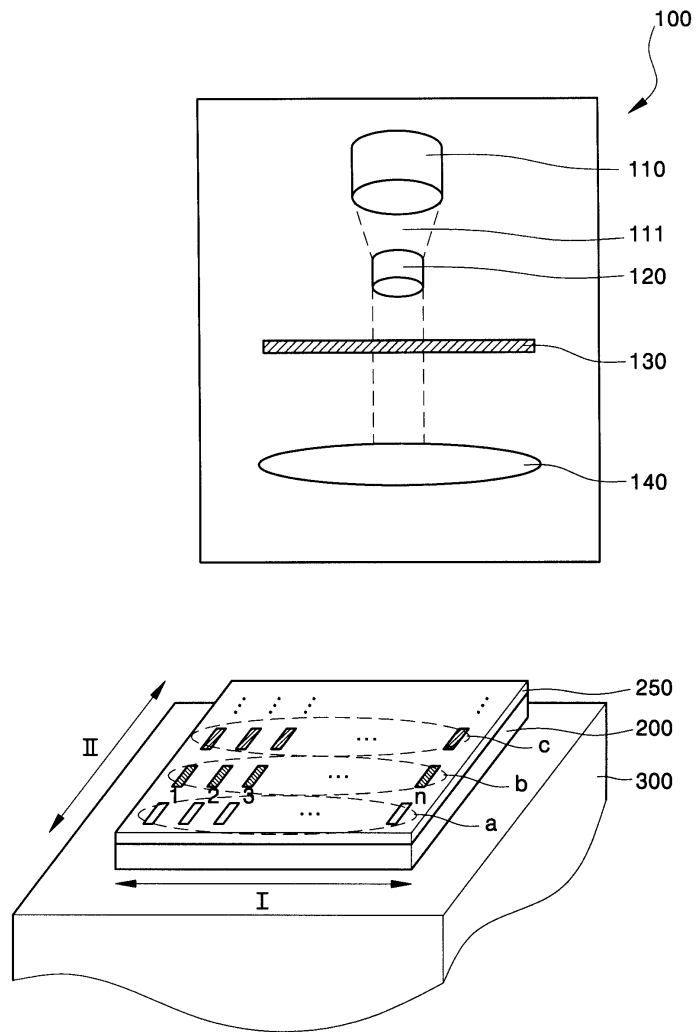
도면3d



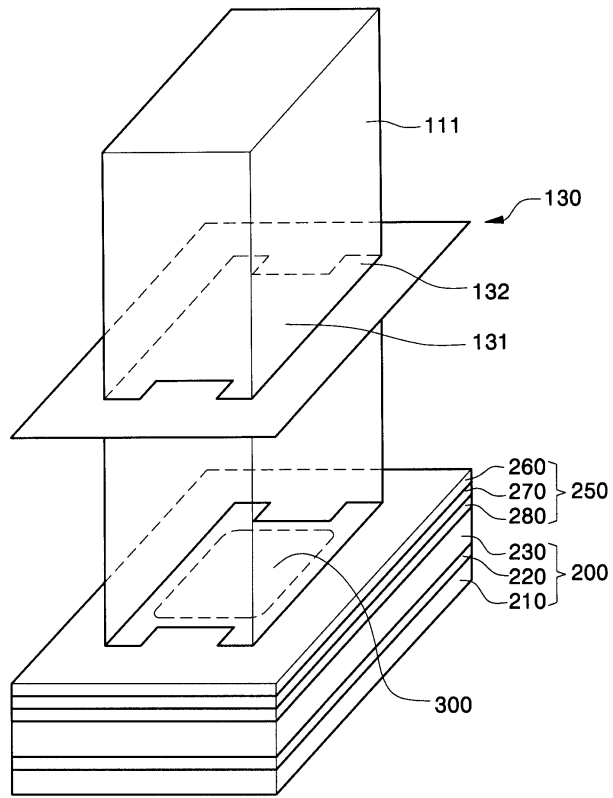
도면3e



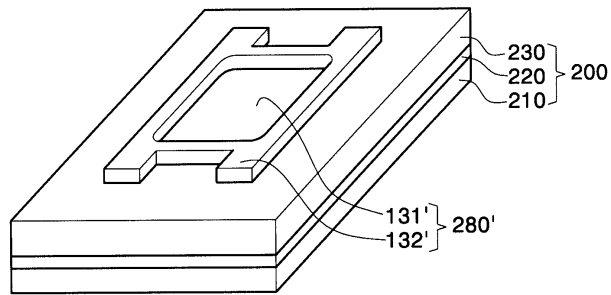
도면4a



도면4b



도면4c



专利名称(译)	用于激光热电转换的掩模和使用其的有机电致发光器件的制造方法		
公开(公告)号	KR100645534B1	公开(公告)日	2006-11-14
申请号	KR1020050074364	申请日	2005-08-12
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	LEE JAE HO 이재호 KANG TAE MIN 강태민 LEE SEONG TAEK 이성택 KIM JIN SOO 김진수		
发明人	이재호 강태민 이성택 김진수		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50		
CPC分类号	B41M5/265 H01L51/0013 B41M3/003		
代理人(译)	PARK, 常树		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及用于激光热电转换的掩模和使用该掩模制造有机电致发光器件的方法，更具体地说，涉及一种用于激光诱导热成像的掩模，其具有增强的角区域以改善受体衬底和在受体衬底的像素部分的边缘处的转移层之间的粘附性，以及使用其制造有机电致发光器件的方法。图3A 指数方面 激光诱导热成像 (LITI) ，掩模，有机电致发光器件

