



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년01월12일
(11) 등록번호 10-1007188
(24) 등록일자 2011년01월04일

(51) Int. Cl.

H01L 51/56 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0043369

(22) 출원일자 2010년05월10일

심사청구일자 2010년05월10일

(56) 선행기술조사문헌

KR100666567 B1*

JP2006093076 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

위아코퍼레이션 주식회사

경기 수원시 장안구 송죽동 496-23 성일빌딩 503

(72) 발명자

김수찬

인천광역시 부평구 갈산동 두산 APT 107-1104

이찬구

경기도 성남시 수정구 수진2동 4619-11

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박진수, 정성준

전체 청구항 수 : 총 13 항

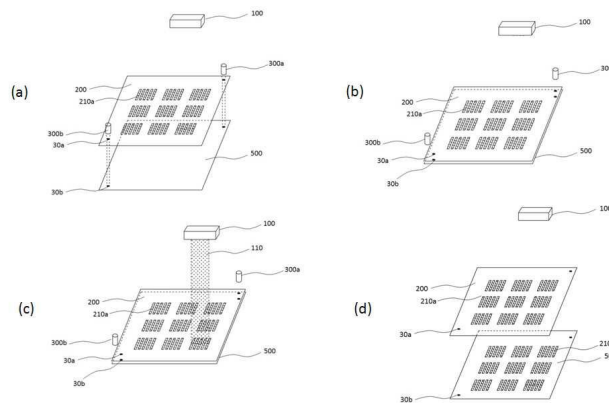
심사관 : 김주승

(54) 레이저 전사법에 의한 대면적 유기발광표시장치 제조방법 및 제조장치

(57) 요약

레이저 전사법에 의한 대면적 유기발광표시장치(OLED) 제조방법 및 제조장치가 개시된다. 본 발명에 따른 대면적 OLED 제조장치는, 레이저 빔을 생성하는 광원장치와, 도너필름과 일체화된 전극이 형성된 소자기판이 안착되는 스테이지와, 광원장치와 스테이지 사이에 위치하며, 레이저 빔을 투과하는 영역과 반사하는 영역으로 형성된 반사형 마스크와, 반사형 마스크 상의 얼라인 마크와 소자기판 상의 얼라인 마크의 위치를 정렬하는 정렬장치와, 반사형 마스크와 스테이지 사이의 간격을 조정하는 업-다운 장치 및 레이저 빔을 스캔하기 위한 이동수단을 포함한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

김용문

경기도 오산시 원동 운암주공5단지아파트 501동
1302호

배현섭

경기도 수원시 영통구 영통동 987-1 영통e편한APT
101-901

특허청구의 범위

청구항 1

레이저 전사법에 의한 대면적 OLED 제조장치에 있어서,
레이저 빔을 생성하는 광원장치;
도너필름과 일체화된 전극이 형성된 소자기관이 안착되는 스테이지;
상기 광원장치와 상기 스테이지 사이에 위치하며, 상기 레이저 빔을 투과하는 영역과 반사하는 영역으로 형성된 반사형 마스크;
상기 반사형 마스크 상의 얼라인 마크와 상기 소자기관 상의 얼라인 마크의 위치를 정렬하는 정렬장치;
상기 반사형 마스크와 상기 스테이지 사이의 간격을 조정하는 업-다운 장치;
상기 레이저 빔을 스캔하기 위한 이동수단을 포함하고,
상기 마스크는, 레이저빔이 투과하는 베이스 기관과, 제1반사막 및 상기 제1반사막에 비해 굴절률이 큰 제2반사막이 교호적으로 적층되어 형성된 반사막 패턴을 포함하는 대면적 OLED 제조장치.

청구항 2

레이저 전사법에 의한 대면적 OLED 제조장치에 있어서,
레이저 빔을 생성하는 광원장치;
도너필름과 일체화된 전극이 형성된 소자기관이 안착되는 스테이지;
상기 광원장치와 상기 스테이지 사이에 위치하며, 상기 레이저 빔을 투과하는 영역과 반사하는 영역으로 형성된 반사형 마스크;
상기 반사형 마스크 상의 얼라인 마크와 상기 소자기관 상의 얼라인 마크의 위치를 정렬하는 정렬장치;
상기 반사형 마스크와 상기 스테이지 사이의 간격을 조정하는 업-다운 장치;
상기 레이저 빔을 스캔하기 위한 이동수단을 포함하고,
상기 마스크는, 레이저빔이 투과하는 베이스 기관과, 에칭방법에 의하여 형성된 광학회절 기능을 갖는 반사막 패턴을 포함하는 대면적 OLED 제조장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,
상기 광원장치는 원 헤드로 구성되는 것을 특징으로 하는 대면적 OLED 제조장치.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,
상기 광원장치는, 멀티헤드로 구성되는 것을 특징으로 하는 대면적 OLED 제조장치.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 광원장치는 발생된 상기 레이저 빔을 라인빔으로 만들어 주는 광학계를 포함하는 것을 특징으로 하는 대면적 OLED 제조장치.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 스테이지 상에 투입되는 상기 소자기판은 도너필름과 일체로 형성되는 것을 특징으로 하는 대면적 OLED 제조장치.

청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 스테이지는 적어도 하나 이상이 구비되는 것을 특징으로 하는 대면적 OLED 제조장치.

청구항 8

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 스테이지 상에 투입되고 도너필름과 일체화 된 상기 소자기판이 적어도 한 장 이상인 것을 특징으로 하는 대면적 OLED 제조장치.

청구항 9

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 반사형 마스크 패턴의 크기는,

상기 소자기판 상에 패턴닝하고자 하는 패턴의 크기와 1:1로 대응되는 것을 특징으로 하는 대면적 OLED 제조장치.

청구항 10

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 베이스 기판은, 유리 기판, 용융 실리카(Fused Silica) 기판, 석영(Quartz) 기판, 합성석영(Synthetic Quartz) 기판 및 GaF2 기판 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 대면적 OLED 제조장치.

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

제1항 또는 제2항에 있어서,
상기 이동수단은, 원 스캔 방식인 것을 특징으로 하는 대면적 OLED 제조장치.

청구항 16

제6항에 있어서,
상기 도너필름은 베이스 필름, 광열변환층 및 전사층을 포함하고,
상기 전사층은 발광층인 것을 특징으로 하는 대면적 OLED 제조장치.

청구항 17

제6항에 있어서,
상기 도너필름은 베이스 필름, 광열변환층 및 전사층을 포함하고,
상기 전사층은 정공주입층, 정공수송층, 정공저지층 및 전자 주입층으로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 층을 포함하는 대면적 OLED 제조장치.

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

명세서

기술분야

본 발명은 OLED 화소형성에 있어서, 광에너지 효율이 높고 대면적 대응 가능하며 생산성을 높이기 위해서, 프록션 렌즈 사용없이 1:1의 반사형 마스크와 여러 개의 스테이지로 원 스캔 가능한 레이저 전사법을 이용한 대면적 OLED 화소 형성 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

OLED 화소 형성하는 방법은 크게 FMM(Fine Metal Mask) 방식과 인쇄방식 그리고 레이저 방식으로 나누어진다.

FMM 방식은 주로 저분자 재료를 적용하여 고진공 하에서 금속 Mask를 기판에 밀착시켜서 원하는 부위에만 OLED 재료를 증착하여 화소를 형성시키는 방법이다. 그러나 FMM 방식에서는, Shadow effect, 금속 mask pitch 변동 및 증착기 내에서의 기판 처짐 등의 문제, 대면적 대응 가능한 금속 mask 제작에 한계가 있다. 또한 고가의 장비를 이용하는 단점이 있다.

인쇄방식은 저분자 또는 고분자 용액을 잉크젯을 이용하여 OLED화소를 형성시키는 방법이다. 그러나 잉크젯 방식은 겹겹이 여러층을 형성하는 소자구조 즉, 유기막 적층의 어려움과 패터닝의 정도 문제, 산소와 수분에 약한 유기물의 수명, 유기용매로 인한 유기분자의 변형 등 OLED 소자특성이 떨어지는 단점이 있다.

레이저 방식은 대표적으로 레이저 전사법으로 유기막층을 미세하게 패터닝 가능하고, 고해상도에 유리하고 건식 공정인 장점이 있다. 전극이 형성된 소자기판과 유기막층이 형성된 도너필름을 밀착시킨 후, 레이저 빔을 패터닝된 마스크와 프로젝션 렌즈를 이용하여 상기 도너필름에 조사하여, 유기막층을 전사 패터닝 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

그러나 프로젝션 렌즈를 사용함으로써, 광이용률이 저하되고 광원장치의 부피가 증가할 뿐만 아니라, 한번에 전사 가능한 면적은 증가하지 못해 대면적 대응이 힘들고, 각각의 셀 패터를 얼라인 후 스캐닝을 해야 하기 때문에 생산성이 낮은 단점이 있다.

과제의 해결 수단

따라서, 본 발명은 상기의 단점을 해결하기 위한 것으로, 프로젝션 렌즈 사용없이 1:1의 반사형 마스크를 사용함으로써, 대면적 대응이 가능하고, 여러 개의 스테이지를 적용 원 스캔이 가능하여 생산성이 높은 레이저 전사법을 제공하는 데 목적이 있다.

본 발명의 상기 목적은, 적어도 하나 이상의 상기 도너필름과 일체화 된 상기 소자기판을 적어도 하나 이상의 스테이지에 투입하고, 상기 소자기판 상의 얼라인 마크와 상기 반사형 마스크 상의 얼라인 마크를 정렬하며, 상기 반사형 마스크와 상기 스테이지의 간격을 조절하고, 레이저 빔을 상기 반사형 마스크 상의 전면에서 원 스캐닝함으로써 달성된다.

발명의 효과

본 발명에 따른 프로젝션 렌즈 사용없이 1:1 반사형 마스크를 사용해서 광효율이 좋고, 여러 개의 스테이지를 가진 장치를 이용하여 원 스캐닝이 가능함으로써 대면적 영역의 패터닝 공정 시간을 획기적으로 단축할 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

도1은 본 발명의 일 실시예에 따른 레이저 전사 장치를 설명하기 위한 도면.

도2은 본 발명의 일 실시예에 따른 레이저 전사 장치의 공정순서를 설명하기 위한 도면.

도3은 광원장치의 종류를 설명하기 위한 도면.

도4a은 오목형 반사형 마스크의 일 예를 설명하기 위한 도면.

도4b는 광학회절 반사형 마스크의 일 예를 설명하기 위한 도면.

도4c는 금속 반사형 마스크의 일 예를 설명하기 위한 도면.

도5a은 도너필름과 일체화 된 소자기판을 설명하기 위한 도면.

도5b는 멀티층 도너필름과 일체화 된 소자기판을 설명하기 위한 도면.

도6은 종래기술의 레이저 전사장치와 본 발명에 의한 레이저 전사장치를 설명하기 위한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시 예를 가질 수 있는 바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에서 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

도 6은 종래기술의 레이저 전사 장치와 본 발명에 의한 레이저 전사 장치를 설명하기 위한 도면으로서, (a)는 프로젝션 렌즈(400)를 이용하는 종래의 레이저 전사장치를 나타내고, (b)는 본 발명에 따른 레이저 전사장치를 예시한다.

도 6의 (a)를 참조하면, 종래기술에 따른 레이저 전사장치는 광원장치(100), 광원장치(100) 하부에 배치된 패턴이 있는 마스크(200')와 상기 마스크(200')의 하부에 배열된 프로젝션 렌즈(400)를 포함한다. 그리고 소자기관(500) 위에는 도너필름(510)이 라미네이션으로 일체화 된다. 소자기관(500)의 얼라인 마크(30b)와 마스크(200')의 얼라인 마크(30a)를 위치 정렬해서 레이저 전사를 실시한다. 소자기관(500)에는 여러 개의 셀 단위로 복수개의 얼라인 마크(30b)가 형성되어 있고, 셀 단위별로 얼라인 동작 그리고 전사를 반복하는 스텝 그리고 스캔 방식으로 레이저 전사를 실시한다.

도 6의 (b)를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 레이저 전사장치는 광원장치(100), 광원장치(100) 하부에 배치된 패턴이 있는 반사형 마스크(200)를 포함한다. 소자기관(500) 위에 도너필름(510)을 라미네이션이나 진공 흡착으로 일체화 한다. 소자기관(500)의 얼라인 마크(30b)와 마스크(200)의 얼라인 마크(30a)를 위치 정렬해서 레이저 전사를 실시한다. 또한 얼라인 동작과 전면 스캐닝하는 원 스캔 방식으로 레이저 전사를 실시한다.

도1은 본 발명의 일 실시예에 따른 레이저 전사 장치를 설명하기 위한 도면이다.

도1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 레이저 전사 장치는 여러 개의 스테이지(70)를 구비한다.

일체로 형성된 소자기관(500)과 도너필름(510)을 투입하는 반송 로봇(60)을 구비한다. 소자기관(500)에는 얼라인 마크(도시하지 않음)가 구비되고, 소자기관(500)과 도너필름은 라미네이션 되거나 진공으로 밀착되어 일체로 형성될 수 있다.

반사형 마스크(200)는 스테이지(70) 상부에 배치되고, 전사할 패턴과 1:1위 패턴을 갖는다. 또한 반사형 마스크(200)는 낮은 굴절률의 제1반사막(221)과 높은 굴절률의 제2반사막(222)을 교대로 적층해서 형성된 반사막 패턴(220)을 기질 수 있다. 그리고 반사형 마스크(200)는 에칭공정으로 형성된 광학회절 반사막 패턴(240)을 가질 수도 있다. 더불어 반사형 마스크(200)는 금속막(250)으로 형성된 반사형 마스크(200)를 구비할 수도 있으나, 강한 레이저에 의한 손상 및 수명으로 인해서 굴절률이 다른 반사형 마스크(200)나 에칭공정에 의한 반사형 마스크를 사용할 수도 있다.

소자기관(500)의 얼라인 마크와 반사형 마스크(200)의 얼라인 마크(도시하지 않음)의 위치를 정렬하는 위치 정렬기구(300)를 구비한다.

도너필름(510)과 일체화된 소자기관(500)과 반사형 마스크(200)의 간격을 조정하는 업-다운 기구를 구비할 수 있다. 또한, 반사형 마스크(200)의 1:1패턴을 그대로 전사하기 위해서 소자기관(500)과 반사형 마스크(200)을 밀착해서 작업하는 것이 바람직하다.

광원장치(100)는 레이저 빔을 생성하는 레이저 발진기와 생성된 상기 레이저 빔을 라인빔으로 만드는 광학계를 포함한다. 라인빔의 폭은 패턴닝하고자 하는 영역에 따라서 조절될 수 있다. 또한, 광원장치(100)가 하나인 One Head 또는 여러 개인 Multi-Head로 구성될 수도 있다.

광원장치(100)는 갠트리(Gantry)(90)에 고정되고, 갠트리(90)는 LM 가이드(80)를 따라서 X축으로 이동한다. 갠트리(90)가 이동하는 거리는 스테이지(70)의 수량에 따라서 조절될 수 있다. 즉, 투입된 복수의 소자기관(500)을 얼라인 한 후, 전체 소자기관(500)의 전면을 레이저 전사하는 원 스캔 방식의 레이저 전사장비를 제공한다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 레이저 전사 장치의 공정순서를 설명하기 위한 도면이다.

도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 레이저 전사방법은, 소자기관(500)의 얼라인 마크(30b)와 반사형 마스크(200)의 얼라인 마크(30a)를 정렬하는 단계(a)와; 스테이지(70)의 업-다운 장치에 의해서 소자기관(500)과 반사형 마스크(200)의 간격을 조절하는 단계(b)와; 광원장치(100)의 라인빔으로 전면을 스캐닝 하는 단계

(c)와; 작업이 끝난 소자기관(500)을 배출하기 위해서 반사형 마스크(200)의 간격을 조절하는 단계(d)를; 포함한다.

도 3은 본 실시예에 따른 레이저 전사장치에 사용되는 광원장치의 종류를 설명하기 위한 도면이다.

도 3을 참조하면, 광원장치(100)는 헤드(head)가 하나인 One Head(100a, 100c) 또는 다수 개인 Multi Head(100b)로 구성될 수 있다. One Head의 경우 패터닝하고자 하는 영역의 라인빔 폭에 따라서 광원장치를 조절할 수 있다. 또한 Multi Head의 경우 패터닝하고자 하는 영역에서 셀 단위의 폭보다 큰 라인빔의 폭으로 복수개의 헤드(100b)를 구비할 수 있다.

이하에서는, 도 4a 내지 도 4c를 참고하면서 본 실시예에 따른 레이저 전사장치에 적용되는 마스크에 대해서 설명하기로 한다.

도 4a는 오목형 반사형 마스크(200a)에 대한 단면도이다.

도 4a를 참조하면, 반사형 마스크(200a)는 라인빔이 투과되는 영역에 해당되는 투명한 베이스 기관(230)과 반사되는 영역으로 생성된 반사막 패턴(220)을 포함한다. 베이스 기관(230)은 유리기관, 용융 실리카 (Fused silica)기관, 석영(Quartz)기관, 합성 석영(Synthetic Quartz)기관 및 GaF2기관 등이 사용될 수 있다. 또한 반사막 패턴(220)은 라인빔을 반사 시키는 유기막으로 형성되며, 구체적으로 굴절률이 낮은 제1반사막(221)과 굴절률이 높은 제2반사막(222)을 교호적으로 적층해서 형성된다. 제1반사막(221)은 SiO2가 사용될 수 있으며, 제2반사막(222)은 MgF2막, TiO2막, Al2O3막, Ta2O5막, Ceriumfluoride막, Zinc sulfide막, AlF3막, Hafnium oxide막 또는 Zirconium oxide막 등이 사용될 수 있다. 오목형 반사형 마스크(200a)는 레이저 빔의 반사영역에 소정의 깊이로 베이스 기관(230)을 에칭하고, 굴절률이 다른 반사막을 에칭에 의해 제거된 부분에 적층한 후 필요없는 영역을 제거함으로써 형성한다.

도 4b는 볼록형 반사형 마스크(200b)에 대한 단면도이다.

도 4b를 참조하면, 볼록형 반사형 마스크(200b)는 레이저 빔이 반사하는 영역의 반사막 패턴(220)을 베이스 기관(230)의 에칭없이 리소그래피 공정과 증착공정으로 형성한다. 베이스 기관(230) 상에 적층되는 제1반사막(221) 및 제2반사막(222)의 종류는 도 4a에 예시된 제1반사막(221) 및 제2반사막(222)과 동일하다.

도 4c는 광학회절 반사형 마스크(200c)에 대한 단면도이다.

도 4c를 참조하면, 광학회절 반사형 마스크(200c)는 레이저 빔이 투과하는 베이스 기관(230)과 에칭공정으로 형성된 광학회절 반사막 패턴(240)을 포함한다.

도 4d는 금속 반사형 마스크(200d)에 대한 단면도이다.

도 4d를 참조하면, 금속 반사형 마스크(200d)는 레이저 빔이 투과하는 베이스 기관(230)과 레이저 빔을 반사 또는 흡수하는 금속막(250)을 포함하여 구성된다. 금속막(250)은 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 구리(Cu) 및 금(Au) 등의 금속물질 중 한가지 또는 적어도 두 가지 이상의 서로 다른 금속층의 적층구조로 형성될 수도 있다.

도 5a는 도너필름(510)이 일체로 형성된 소자기관(500)에 대한 단면도이다.

도 5a를 참조하면, 소자기관(500)의 베이스(520) 상에는 도너필름(510)이 적층되어 일체로 형성되어 있다. 도너필름(510)은 베이스 필름(511), 광열변환층(512) 그리고 전사층인 발광폴리머층(513)을 포함한다.

도 5b는 본 발명의 멀티층 도너필름(510')과 일체화 된 소자기관(500')을 예시하는 단면도이다.

도 5b를 참조하면, 도너필름(510')은 베이스 필름(511), 광열변환층(512), Interlay(514), 전자수송층(513a), 정공저지층(513b) 그리고 흡수층(513c) 등으로 이루어진 멀티층의 발광폴리머를 포함하여 구성된다.

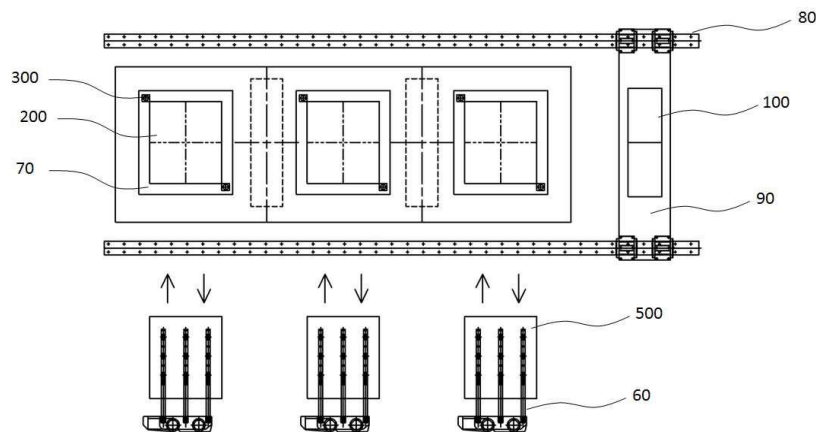
이와 같이, 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범주에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로, 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 안되며, 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 이 청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

부호의 설명

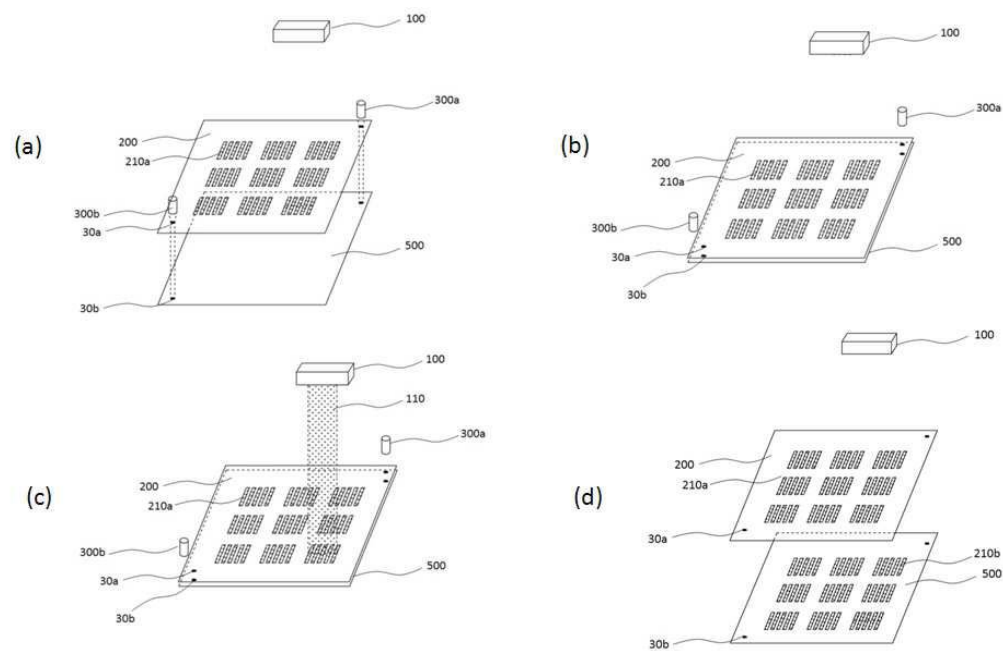
30a : 반사형 마스크 상의 얼라인 마크	30b : 기판 상의 얼라인 마크
60 : 반송 로봇	70 : 스테이지
80 : LM 가이드	90 : 갠트리
100,100a,100b,100c : 광원장치	110 : 라인빔
110a : 반사된 라인빔	110b : 투과된 라인빔
200,200a,200b,200c,200d : 반사형 마스크	
200' : 마스크	210a,210a' : 전사할 패턴 형상
210b,210b' : 전사된 패턴 형상	220,240 : 반사막 패턴
221 : 제1 반사막	222 : 제2 반사막
230 : 베이스 기판	240a : 에칭된 부분
240b : 에칭되지 않은 부분	250 : 금속막
300,300a,300b : 위치 정렬 기구	400 : 프로젝션 렌즈
500 : 도너필름과 일체화 된 소자기판	500' : 멀티 발광층
510,510' : 도너필름	511 : 베이스 필름
512 : 광열변환층(LTHC)	513 : 발광폴리머(LEP)
513a : 전자수송층(ETL)	513b : 정공저지층(HBL)
513c : 홀 수송층(HTL)	514 : Interlayer
520 : 소자기판	

도면

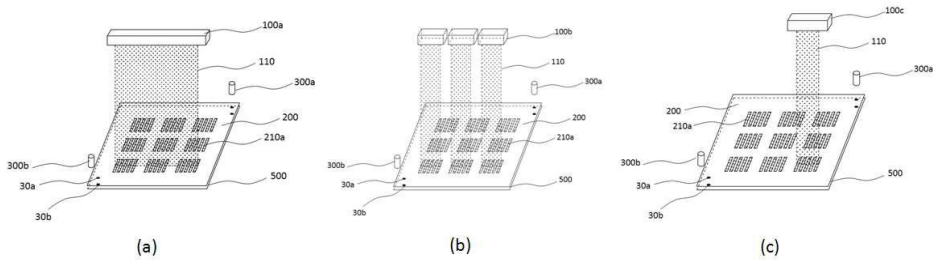
도면1



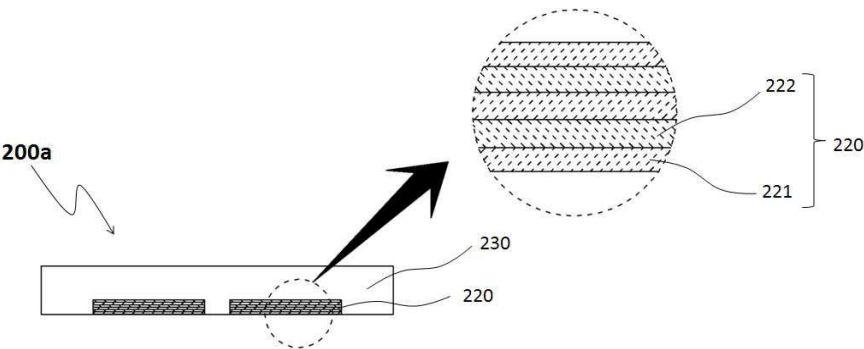
도면2



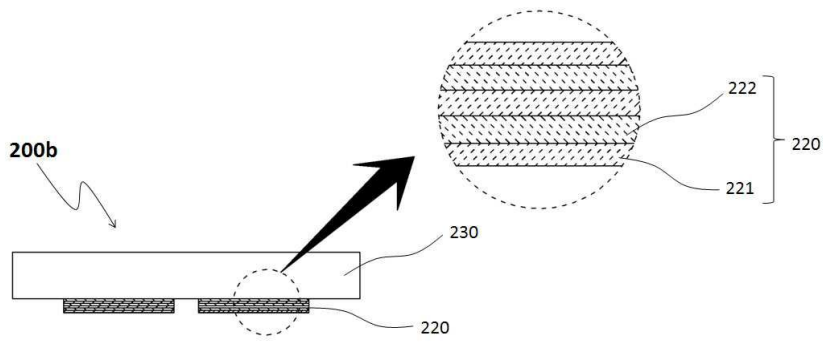
도면3



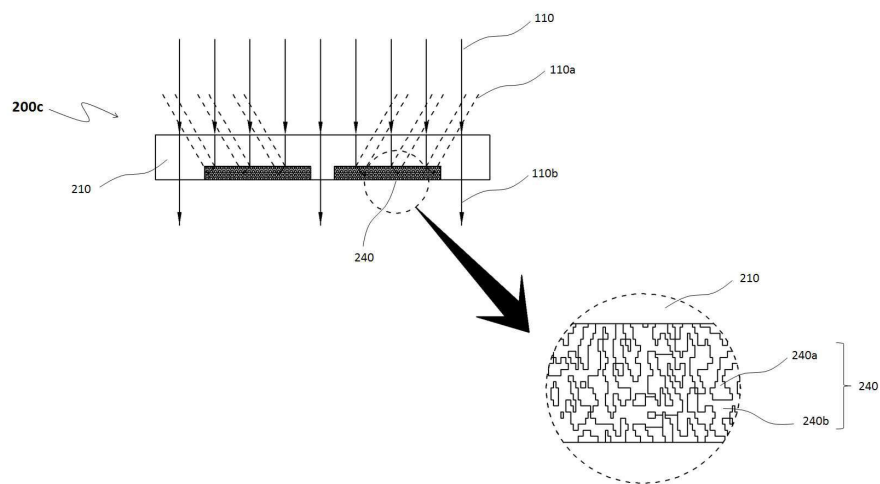
도면4a



도면4b



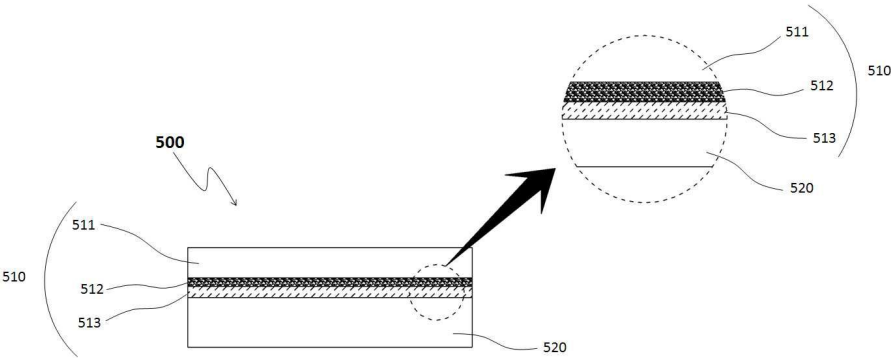
도면4c



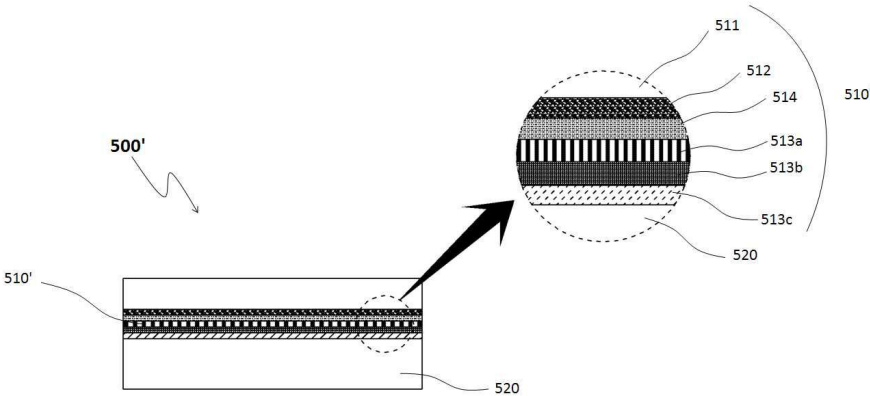
도면4d



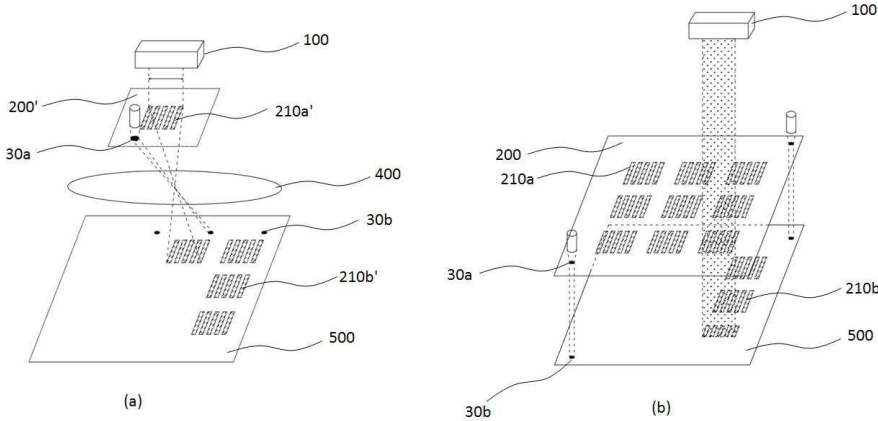
도면5a



도면5b



도면6



专利名称(译)	用于通过激光转移制造大尺寸OLED显示装置的方法和设备		
公开(公告)号	KR101007188B1	公开(公告)日	2011-01-12
申请号	KR1020100043369	申请日	2010-05-10
申请(专利权)人(译)	威亚股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	威亚股份有限公司		
[标]发明人	KIM SUCHAN 김수찬 LEE CHAN KOO 이찬구 KIM YONG MUN 김용문 BAE HYUN SUB 배현섭		
发明人	김수찬 이찬구 김용문 배현섭		
IPC分类号	H01L51/56 H01L		
CPC分类号	B41F16/006 B41J2/45 H01L51/0013 H01L51/56		
代理人(译)	PARK , JINSOO		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供大面积有机发光二极管的制造方法及其制造装置，以通过使用1：1的反射掩模而不使用投影透镜来提高光效率。 组成：光源装置（100）产生激光束。反射掩模（200）被分为用于透射激光束的区域和反射区域。对准装置（300）对准反射掩模上的对准标记（30a）和部件基板（500）上的对准标记（30b）的位置。

