



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0111573
(43) 공개일자 2019년10월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/56 (2006.01) G03F 7/20 (2006.01)
H01L 21/027 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/56 (2013.01)
G03F 7/202 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0033895
(22) 출원일자 2018년03월23일
심사청구일자 2018년03월23일

(71) 출원인
셀로코아이엔티 주식회사
서울특별시 송파구 가락로 139-1, 301호(송파동, 장원빌딩)
(72) 발명자
박정유
경기도 용인시 수지구 손곡로 67, 301동 907호(동천동, 수진마을 우미 이노스빌)
(74) 대리인
네이트특허법인

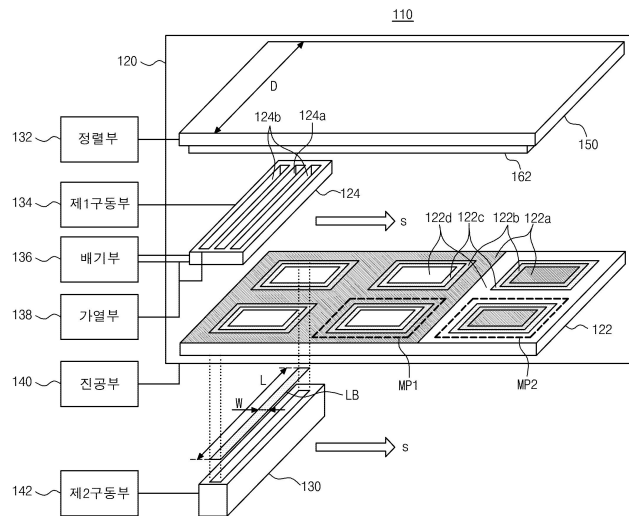
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 레이저 패터닝 장치 및 이를 이용한 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법

(57) 요약

본 발명은, 주사방향으로 이동하며 라인타입의 레이저빔을 방출하는 광원부와; 상기 광원부 상부에 배치되는 챔버와; 상기 챔버 내부에 배치되고, 상기 레이저빔을 선택적으로 투과시키는 다수의 마스크패턴을 포함하는 광학마스크와; 상기 챔버 내부에 장착되는 기관과 상기 광학마스크 사이에 배치되고, 상기 주사방향으로 이동하며 상기 레이저빔에 의하여 상기 기관의 유기물질층으로부터 제거되는 유기물질을 흡입하여 배기하는 흡입부를 포함하는 레이저 패터닝 장치를 제공한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H01L 21/0275 (2013.01)

H01L 27/32 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

라인타입의 레이저빔을 방출하는 광원부와;

상기 광원부 상부에 배치되는 챔버와;

상기 챔버 내부에 배치되고, 상기 레이저빔을 선택적으로 투과시키는 다수의 마스크패턴을 포함하는 광학마스크와;

상기 챔버 내부에 장착되는 기관과 상기 광학마스크 사이에 배치되고, 상기 레이저빔에 의하여 상기 기관의 유기물질층으로부터 제거되는 유기물질을 흡입하여 배기하는 흡입부

를 포함하고,

상기 광원부 및 상기 흡입부는 상기 광학마스크 및 상기 기관에 대하여 상대적으로 이동하는 레이저 패터닝 장치를.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 흡입부는,

중앙부에 배치되어 상기 레이저빔을 통과시키는 개구와;

상기 개구의 적어도 일측부에 배치되어 상기 유기물질을 흡입하는 흡입구

를 포함하는 레이저 패터닝 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 개구 및 상기 흡입구는 각각 상기 레이저빔에 대응되는 길이를 갖는 레이저 패터닝 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 레이저빔은 500nm 이상의 파장을 갖고,

상기 레이저빔의 길이는 상기 기관의 단면의 1/2 이상인 레이저 패터닝 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 광학마스크는 상기 기관에 대응되는 크기를 갖고,

상기 다수의 마스크패턴은 각각 상기 레이저빔을 차단하는 차단부, 상기 레이저빔을 투과시키는 투과부, 상기 차단부의 투과율보다 크고 상기 투과부의 투과율보다 작은 투과율을 갖는 적어도 하나의 반투과부를 포함하는 레이저 패터닝 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 기관과 상기 흡입부 사이의 이격거리는 상기 챔버의 진공도에 따라 가변되는 레이저 패터닝 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 광학마스크 및 상기 기관은 고정되고 상기 광원부 및 상기 흡입부는 주사방향으로 동기된 속도로 이동하거나,

상기 광원부 및 상기 흡입부는 고정되고 상기 광학마스크 및 상기 기관은 상기 주사방향의 반대방향으로 동기된 속도로 이동하는 레이저 패터닝 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 기관 및 상기 광학마스크를 정렬하는 정렬부와;

상기 흡입부를 상기 주사방향으로 이동시키는 제1구동부와;

상기 흡입부로 흡입되는 상기 유기물질을 배기하는 배기부와;

상기 흡입부를 가열하는 가열부와;

상기 챔버 내부의 압력을 조절하는 진공부와;

상기 광원부를 상기 주사방향으로 이동시키는 제2구동부

를 더 포함하는 레이저 패터닝 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 제1 및 제2구동부의 클럭은 하나의 클럭생성기로부터 생성되는 레이저 패터닝 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 광학마스크 및 상기 기관은 수평면에 평행하도록 배치되고 상기 레이저빔은 수직방향으로 조사되거나,

상기 광학마스크 및 상기 기관은 수직면에 평행하도록 배치되고 상기 레이저빔은 수평방향으로 조사되는 레이저 패터닝 장치.

청구항 11

기관 상부에 제1양극, 제1배선 및 제2양극을 형성하는 단계와;

상기 제1양극, 상기 제1배선 및 상기 제2양극 상부에 상기 제1양극, 상기 제1배선 및 상기 제2양극 각각의 중앙부를 노출하는 बैं크층을 형성하는 단계와;

상기 बैं크층 상부의 상기 기관 전면에 유기물질층을 형성하는 단계와;

레이저 패터닝 장치의 광원부 및 흡입부를 상기 레이저 패터닝 장치의 광학마스크 및 상기 기관에 대하여 상대적으로 이동하면서 상기 광원부의 레이저빔을 상기 광학마스크 및 상기 흡입부를 통하여 상기 유기물질층에 조사하여, 상기 제1배선을 노출하는 제1홀을 갖는 발광물질패턴을 상기 제1 및 제2양극 상부에 형성하는 단계와;

상기 발광물질패턴 상부의 상기 기관 전면에 음극을 형성하는 단계를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 레이저 패터닝 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 라인타입의 레이저빔을 스캐닝 하면서 광학마스크를 통하여 박막에 조사함으로써, 생산성 및 정밀도가 향상되는 레이저 패터닝 장치 및 이를 이용한 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 평판표시장치(flat panel display: FPD) 중 하나인 유기발광다이오드(organic light emitting diode: OLED) 표시장치는, 자체 발광형이기 때문에 액정표시장치(liquid crystal display: LCD)에 비해 시야각, 대조비 등이 우수하며 백라이트가 필요하지 않기 때문에 경량박형이 가능하고, 소비전력 측면에서도 유리하다.

[0003] 그리고, 직류 저전압 구동이 가능하고 응답속도가 빠르며 전부 교체이기 때문에 외부충격에 강하고 사용온도범위도 넓으며 특히 제조비용 측면에서도 저렴한 장점을 가지고 있다.

[0004] 또한, 유기발광다이오드 표시장치의 제조공정은 증착(deposition) 및 인캡슐레이션(encapsulation)이 전부라고 할 수 있기 때문에, 제조공정이 매우 단순하다.

[0005] 한편, 이러한 유기발광다이오드 표시장치는 각각 적, 녹, 청 부화소영역(sub-pixel region)으로 이루어지는 다수의 화소영역(pixel region)을 포함하고, 적, 녹, 청 부화소영역에는 각각 발광다이오드가 형성된다.

[0006] 그리고, 적, 녹, 청 부화소영역의 발광다이오드는 각각 적, 녹, 청 발광물질층(emitting material layer: EML)을 포함하는데, 적, 녹, 청 발광물질층은 새도우 마스크를 이용하는 열증착(thermal evaporation) 방법으로 형성될 수 있다.

[0007] 이러한 발광물질층의 형성방법을 도면을 참조하여 설명한다.

[0008] 도 1은 종래의 발광다이오드 표시장치의 발광물질층의 형성방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0009] 도 1에 도시한 바와 같이, 기관(10)은 발광물질의 소스(30) 상부에 배치되고, 기관(10)과 소스(30) 사이에는 새도우 마스크(shadow mask)(20)가 배치되는데, 새도우 마스크(20)는 차단영역(22)과 개구영역(24)을 포함한다.

[0010] 새도우 마스크(20)가 개구영역(22)이 기관의 적, 녹, 청 부화소영역(미도시)에 대응되도록 정렬된 상태에서 소스(30)가 발광물질을 기화시키면, 발광물질은 확산되어 새도우 마스크(20)의 개구영역(24)을 통과하여 기관의 적, 녹, 청 부화소영역에 선택적으로 형성된다.

[0011] 이때, 적, 녹, 청 발광물질층은 각각 별도의 새도우 마스크를 이용하여 형성될 수 있으며, 적, 녹, 청 부화소영역이 동일한 배치구조를 가질 경우, 하나의 새도우 마스크를 이용하여 적 발광물질층을 형성한 후 동일한 새도우 마스크를 순차적으로 이동(shift)하여 녹 및 청 발광물질층을 형성할 수도 있다.

[0012] 이러한 새도우 마스크(20)는 철-니켈 합금이나 스테인레스와 같은 금속으로 이루어진 금속판에 개구영역을 형성하여 제작되는데, 유기발광다이오드 표시장치의 해상도가 증가함에 따라 새도우 마스크(20)의 제작 및 사용에 문제가 발생한다.

[0013] 즉, 유기발광다이오드 표시장치가 고해상도화 됨에 따라 발광물질층이 형성되는 각 부화소영역의 면적이 감소하고, 그 결과 새도우 마스크(20)의 개구영역(24)의 면적도 감소한다.

[0014] 예를 들어, 약 600ppi(pixel per inch), 약 800ppi, 약 1200ppi의 해상도를 갖는 유기발광다이오드 표시장치에

사용되는 새도우 마스크(20)의 차단영역(22)의 폭은 각각 약 18 μm , 약 14 μm , 약 10 μm 이고, 개구영역(24)의 폭은 각각 약 24 μm , 약 16 μm , 약 10 μm 으로, 해상도가 증가할수록 새도우 마스크(20)의 개구영역(24)의 폭은 급속히 감소한다.

[0015] 그러나, 새도우 마스크(20)의 개구영역(24)의 폭이 감소되면 새도우 마스크(20)와 부화소영역의 정렬이 물리적 한계를 초과하는 문제가 있다.

[0016] 그리고, 이와 같은 고해상도의 유기발광다이오드에 새도우 마스크(20)를 사용하기 위해서는 새도우 마스크(20)의 차단영역(22)을 구성하는 금속판의 두께가 감소되어야 한다.

[0017] 예를 들어, 약 600ppi(pixel per inch), 약 800ppi, 약 1200ppi의 해상도를 갖는 유기발광다이오드 표시장치에 사용되는 새도우 마스크(20)의 금속판의 두께는 각각 약 25 μm , 약 18 μm , 약 12 μm 로, 해상도가 증가할수록 새도우 마스크(20)의 금속판의 두께는 급속히 감소한다.

[0018] 그러나, 새도우 마스크(20)의 금속판의 두께가 감소되면 인장력이 감소하고, 그 결과 가장자리부를 고정하여 새도우 마스크(20)를 배치할 경우 중력에 의하여 중앙부가 아래로 처지는 현상(sagging)이 발생하여 발광물질층의 불량을 야기하는 문제가 있다.

[0019] 또한, 원재료의 특성에 기인하여 새도우 마스크(20)의 금속판의 두께를 감소시키는데 한계가 있어서, 개구영역(24)의 면적을 감소시키는데 한계가 있는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0020] 본 발명은, 이러한 문제점을 해결하기 위하여 제시된 것으로, 라인타입의 레이저빔을 스캐닝 조사하여 유기물질층을 패터닝 함으로써, 새도우 마스크 사용이 생략되고 생산성 및 정밀도가 향상되는 레이저 패터닝 장치 및 이를 이용한 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0021] 그리고, 본 발명은, 광원부와 함께 흡입부를 스캐닝 하면서 라인타입의 레이저빔으로 유기물질층을 선택적으로 제거하여 패터닝 함으로써, 유기물질층으로부터 제거된 유기물질에 의한 오염 및 불량이 방지되는 레이저 패터닝 장치 및 이를 이용한 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법을 제공하는 것을 다른 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0022] 위와 같은 과제의 해결을 위해, 본 발명은, 라인타입의 레이저빔을 방출하는 광원부와; 상기 광원부 상부에 배치되는 챔버와; 상기 챔버 내부에 배치되고, 상기 레이저빔을 선택적으로 투과시키는 다수의 마스크패턴을 포함하는 광학마스크와; 상기 챔버 내부에 장착되는 기관과 상기 광학마스크 사이에 배치되고, 상기 레이저빔에 의하여 상기 기관의 유기물질층으로부터 제거되는 유기물질을 흡입하여 배기하는 흡입부를 포함하고, 상기 광원부 및 상기 흡입부는 상기 광학마스크 및 상기 기관에 대하여 상대적으로 이동하는 레이저 패터닝 장치를 제공한다.

[0023] 그리고, 상기 흡입부는, 중앙부에 배치되어 상기 레이저빔을 통과시키는 개구와; 상기 개구의 적어도 일측부에 배치되어 상기 유기물질을 흡입하는 흡입구를 포함할 수 있다.

[0024] 또한, 상기 개구 및 상기 흡입구는 각각 상기 레이저빔에 대응되는 길이를 가질 수 있다.

[0025] 그리고, 상기 레이저빔은 500nm 이상의 파장을 갖고, 상기 레이저빔의 길이는 상기 기관의 단변의 1/2 이상일 수 있다.

[0026] 또한, 상기 광학마스크는 상기 기관에 대응되는 크기를 갖고, 상기 다수의 마스크패턴은 각각 상기 레이저빔을 차단하는 차단부, 상기 레이저빔을 투과시키는 투과부, 상기 차단부의 투과율보다 크고 상기 투과부의 투과율보다 작은 투과율을 갖는 적어도 하나의 반투과부를 포함할 수 있다.

[0027] 그리고, 상기 기관과 상기 흡입부 사이의 이격거리는 상기 챔버의 진공도에 따라 가변될 수 있다.

[0028] 또한, 상기 광학마스크 및 상기 기관은 고정되고 상기 광원부 및 상기 흡입부는 주사방향으로 동기된 속도로 이동하거나, 상기 광원부 및 상기 흡입부는 고정되고 상기 광학마스크 및 상기 기관은 상기 주사방향의 반대방향으로 동기된 속도로 이동할 수 있다.

[0029] 그리고, 상기 레이저 패터닝 장치는, 상기 기관 및 상기 광학마스크를 정렬하는 정렬부와; 상기 흡입부를 상기 주사방향으로 이동시키는 제1구동부와; 상기 흡입부로 흡입되는 상기 유기물질을 배기하는 배기부와; 상기 흡입부를 가열하는 가열부와; 상기 챔버 내부의 압력을 조절하는 진공부와; 상기 광원부를 상기 주사방향으로 이동시키는 제2구동부를 더 포함할 수 있다.

[0030] 또한, 상기 제1 및 제2구동부의 클럭은 하나의 클럭생성기로부터 생성될 수 있다.

[0031] 그리고, 상기 광학마스크 및 상기 기관은 수평면에 평행하도록 배치되고 상기 레이저빔은 수직방향으로 조사되거나, 상기 광학마스크 및 상기 기관은 수직면에 평행하도록 배치되고 상기 레이저빔은 수평방향으로 조사될 수 있다.

[0032] 한편, 본 발명은, 기관 상부에 제1양극, 제1배선 및 제2양극을 형성하는 단계와; 상기 제1양극, 상기 제1배선 및 상기 제2양극 상부에 상기 제1양극, 상기 제1배선 및 상기 제2양극 각각의 중앙부를 노출하는 बैं크층을 형성하는 단계와; 상기 बैं크층 상부의 상기 기관 전면에 유기물질층을 형성하는 단계와; 레이저 패터닝 장치의 광원부 및 흡입부를 상기 레이저 패터닝 장치의 광학마스크 및 상기 기관에 대하여 상대적으로 이동하면서 상기 광원부의 레이저빔을 상기 광학마스크 및 상기 흡입부를 통하여 상기 유기물질층에 조사하여, 상기 제1배선을 노출하는 제1홀을 갖는 발광물질패턴을 상기 제1 및 제2양극 상부에 형성하는 단계와; 상기 발광물질패턴 상부의 상기 기관 전면에 음극을 형성하는 단계를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법을 제공한다.

발명의 효과

[0033] 본 발명은, 라인타입의 레이저빔을 스캐닝 조사하여 유기물질층을 패터닝 함으로써, 새도우 마스크 사용이 생략되고 생산성 및 정밀도가 향상되는 효과를 갖는다.

[0034] 그리고, 본 발명은, 광원부와 함께 흡입부를 스캐닝 하면서 라인타입의 레이저빔으로 유기물질층을 선택적으로 제거하여 패터닝 함으로써, 유기물질층으로부터 제거된 유기물질에 의한 오염 및 불량이 방지되는 효과를 갖는다.

도면의 간단한 설명

[0035] 도 1은 종래의 발광다이오드 표시장치의 발광물질층의 형성방법을 설명하기 위한 도면.
 도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 레이저 패터닝 장치를 도시한 사시도.
 도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 레이저 패터닝 장치를 도시한 단면도.
 도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 제1실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 도면.
 도 5a 내지 도 5c는 본 발명의 제2실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0036] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 유기발광다이오드 표시장치 및 그 제조방법을 설명한다.

[0037] 도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 레이저 패터닝 장치를 도시한 사시도이고, 도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 레이저 패터닝 장치를 도시한 단면도이다.

[0038] 도 2 및 도 3에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제1실시예에 따른 레이저 패터닝 장치(110)는, 챔버(120), 광학마스크(122), 흡입부(124), 광원부(130), 정렬부(132), 제1구동부(134), 배기부(136), 가열부(138), 진공부(140) 및 제2구동부(142)를 포함한다.

[0039] 챔버(120)는 진공부(140)에 연결되고, 진공부(140)는 챔버(120) 내부를 다양한 압력으로 유지할 수 있다.

[0040] 예를 들어, 챔버(120) 내부는 유기물질층(162)으로부터 제거된 유기물질의 평균자유행로(mean free path)를 고려하여 약 0.1torr 내지 약 10torr의 압력으로 유지될 수 있다.

[0041] 그리고, 유기물질층(162)으로부터 제거된 유기물질의 용이한 흡입을 위하여 챔버(120) 내부에는 질소(N₂) 또는 불활성 기체와 같은 반송가스가 공급될 수 있으며, 유기물질층(162)의 오염을 방지하기 위하여 챔버(120) 내부의 수분(H₂O), 산소(O₂), 불소(F), 염소(Cl) 및 황(S) 각각의 함유량은 약 3ppm 이하 일 수 있다.

[0042] 광학마스크(122), 흡입부(124) 및 기관(150)은 챔버(120) 내부에 배치되는데, 흡입부(124)는 광학마스크(122)

상부에 배치되고, 기관(150)은 흡입부(124) 상부에 배치될 수 있다.

- [0043] 광학마스크(122)는 레이저빔(LB)을 선택적으로 투과시키는 제1 및 제2마스크패턴(MP1, MP2)을 포함하는데, 제1 및 제2마스크패턴(MP1, MP2)은 각각 차단부(122a), 차단부(122a)보다 투과율이 높은 제1반투과부(122b), 제1반투과부(122b)보다 투과율이 높은 제2반투과부(122c) 및 제2반투과부(122c)보다 투과율이 높은 투과부(122d)를 포함할 수 있다.
- [0044] 예를 들어, 차단부(122a)는 레이저빔(LB)에 대하여 약 5% 미만의 투과율을 가질 수 있고, 투과부(122d)는 레이저빔(LB)에 대하여 약 95% 이상의 투과율을 가질 수 있고, 제1 및 제2반투과부(122b, 122c)는 각각 약 5% 내지 약 95%의 투과율을 가질 수 있다.
- [0045] 제1 및 제2마스크패턴(MP1, MP2) 각각의 차단부(122a), 제1 및 제2반투과부(122b, 122c) 및 투과부(122d)에 의하여 레이저빔(LB)의 투과 정도가 달라지는데, 차단부(122a) 및 투과부(122d)에 의하여 유기물 패턴의 형태가 결정되고, 제1 및 제2반투과부(122b, 122c)에 의하여 유기물 패턴의 측면 경사도(또는 측면 형상)가 결정될 수 있다.
- [0046] 제1실시예에서는 광학마스크(122)가 제1 및 제2마스크패턴(MP1, MP2)을 포함하고, 제1 및 제2마스크패턴(MP1, MP2)이 각각 차단부(122a), 제1 및 제2반투과부(122b, 122c) 및 투과부(122d)를 포함하는 것을 예로 들었으나, 다른 실시예에서는 광학마스크(122)가 다양한 크기 및 다양한 형태의 3개 이상의 다수의 마스크패턴을 포함할 수 있고, 다수의 마스크패턴이 각각 3개 이상의 다수의 반투과부를 포함할 수 있다.
- [0047] 생산성 향상을 위하여 광학마스크(122)는 기관(150)에 대응되는 크기를 가질 수 있는데, 예를 들어, 광학마스크(122)의 유효면적과 기관(150)의 유효면적은 1:1의 비율을 가질 수 있다.
- [0048] 흡입부(124)는 제1구동부(134)에 연결되고, 제1구동부(134)는 레이저빔(LB)을 방출하는 광원부(130)와 동일한 주사방향(S)으로 흡입부(124)를 이동(scan)시킬 수 있다.
- [0049] 예를 들어, 제1구동부(134)는 모터를 포함할 수 있다.
- [0050] 그리고, 흡입부(124)는 개구(124a) 및 흡입구(124b)를 갖는데, 개구(124a)는 흡입부(124)의 중앙부에 배치되고, 흡입구(124b)는 개구(124a)의 적어도 일측부에 배치될 수 있으며, 개구(124a) 및 흡입구(124b)는 레이저빔(LB)의 길이(L)에 대응되는 서로 동일한 길이를 가질 수 있다.
- [0051] 개구(124a)는 레이저빔(LB)을 통과시켜 유기물질층(162)에 전달하는데, 예를 들어, 개구(124a)는 레이저빔(LB)에 대하여 약 95% 이상의 투과율을 가질 수 있다.
- [0052] 유기물질층(162)으로부터 제거된 유기물질이 기관(150) 또는 챔버(120)에 재증착 되는 것을 방지하기 위하여, 흡입구(124b)는 유기물질층(162)으로부터 제거된 유기물질을 흡입하여 배기할 수 있다.
- [0053] 이를 위하여, 흡입부(124)는 배기부(136)에 연결되고, 배기부(136)는 제거된 유기물질을 흡입부(124)를 통하여 배기할 수 있다.
- [0054] 그리고, 유기물질층(162)으로부터 제거된 유기물질이 흡입구(124b)에 재증착 되어 흡입구(124b)가 막히는 것을 방지하기 위하여, 흡입부(124)는 가열부(138)에 연결되고, 가열부(138)는 흡입구(124b)를 가열할 수 있다.
- [0055] 예를 들어, 흡입구(124b)는 약 200도의 온도로 가열될 수 있다.
- [0056] 이때, 흡입부(124)와 배기부(136)를 연결하는 배관도 유기물질층(162)으로부터 제거된 유기물질에 의하여 막히는 것을 방지하기 위하여 가열부(138)에 연결되어 가열될 수 있다.
- [0057] 기관(150)은 유기물질층(162)을 포함하는데, 유기물질층(162)은 흡입부(124)에 대응되는 기관(150) 하면에 형성되고, 약 200도 내지 약 400도에서 기화(증발) 또는 승화 될 수 있다.
- [0058] 예를 들어, 유기물질층(162)은 유기발광다이오드의 정공주입층(HIL), 정공수송층(HTL), 발광물질층(EML), 전자수송층(ETL), 전자주입층(EIL) 중 적어도 하나일 수 있다.
- [0059] 유기물질층(162)의 유기물질은 조사된 레이저빔(LB)에 의하여 기화(증발) 또는 승화 되므로, 레이저빔(LB)에 의하여 유기물질층(162)이 선택적으로 제거되어 유기물질패턴이 형성될 수 있다.
- [0060] 기관(150)과 흡입부(124) 사이의 이격거리(G)는 챔버(120) 내부의 진공도에 따라 가변 될 수 있는데, 예를 들어, 챔버(120) 내부의 진공도가 높아질수록 기관(150)과 흡입부(124) 사이의 이격거리(G)는 커질 수 있으며,

기관(150)과 흡입부(124) 사이의 이격거리(G)는 유기물질층(162)으로부터 제거된 유기물질의 평균자유행로(mean free path)의 약 1배 내지 약 3배 일 수 있다.

- [0061] 그리고, 기관(150)은 정렬부(132)에 연결되고, 정렬부(132)는 기관(150)의 위치를 조정하여 기관(150)을 광학마스크(122)에 정렬(alignment) 할 수 있다.
- [0062] 여기서, 정렬부(132)는 광학마스크(122)와 기관(150)의 변형 및 수축률 차이에 의한 오차를 보상할 수 있다.
- [0063] 제1실시예에서는 정렬부(132)가 기관(150)에 연결되는 것을 예로 들었으나, 다른 실시예에서는 정렬부(132)가 광학마스크(122)에 연결되고 광학마스크(122)의 위치를 조정하여 기관(150)에 정렬 할 수도 있다.
- [0064] 광원부(130)는 광원 및 광학부를 이용하여 라인타입의 레이저빔(LB)을 방출하는데, 예를 들어, 광원은 다이오드 펌핑 고체레이저(diode pump solid state: DPSS)와 같은 반도체레이저를 포함하여 소스레이저빔을 방출하고, 광학부는 호모지나이저(homogenizer)와 다수의 렌즈를 포함하여 광원으로부터 방출되는 소스레이저빔을 가공하여 라인타입의 레이저빔(LB)을 출력 할 수 있다.
- [0065] 직사각형 형상의 라인타입의 레이저빔(LB)은 길이(L) 및 폭(W)을 갖는데, 레이저빔(LB)의 길이(L)는 기관(150)의 단면의 길이(D)의 1/2 이상 이고, 레이저빔(LB)의 폭(W)은 약 200 μm 이상 일 수 있다.
- [0066] 그리고, 레이저빔(LB)이 유기물질층(162)에 조사될 때 기관(150) 및 유기물질층(162)에 대한 충격을 최소화 하고 유기물질층(162)에 용이하게 흡수되어 유기물질을 승화 또는 기화 시킬 수 있도록, 레이저빔(LB)은 약 500nm 이상의 파장을 가질 수 있는데, 예를 들어 레이저빔(LB)은 가시광선 또는 적외선(infrared: IR)일 수 있다.
- [0067] 또한, 광원부(130)는 제2구동부(142)에 연결되고, 제2구동부(142)는 흡입부(124)와 동일한 주사방향(S)으로 광원부(130)를 이동(scan) 시킬 수 있다.
- [0068] 예를 들어, 제2구동부(142)는 모터를 포함할 수 있다.
- [0069] 여기서, 라인타입의 레이저빔(LB)을 유기물질층(162)에 적절히 조사하기 위하여, 제1 및 제2구동부(134, 142)는 흡입부(124) 및 광원부(130)를 동기된 속도로 이동시킬 수 있는데, 예를 들어, 제1 및 제2구동부(134, 142)의 모터의 클럭(clock)은 하나의 클럭생성기(clock generator)로부터 생성될 수 있다.
- [0070] 본 발명의 제1실시예에서는 광학마스크(122) 및 기관(150)을 고정하고 광원부(130) 및 흡입부(124)를 동기된 속도로 주사방향(S)으로 이동하면서 유기물질층(162)을 패터닝 하는데, 이 경우 복잡한 광학계를 포함하는 광원부(130)와 배관에 연결되는 흡입부(124)를 이동하는 것이 용이하지 않거나 이동 시 오정렬이 발생할 수 있다.
- [0071] 이러한 단점을 극복하기 위하여, 다른 실시예에서는 복잡한 광학계를 포함하는 광원부(130) 및 배관에 연결되는 흡입부(124)를 고정하고 광학마스크(122) 및 기관(150)을 동기된 속도로 주사방향(S)의 반대방향으로 이동하면서 유기물질층(162)을 패터닝 할 수도 있다.
- [0072] 그리고, 본 발명의 제1실시예에서는 광학마스크(122) 및 기관(150)을 수평면에 평행하도록 배치하고 레이저빔(LB)을 수직방향으로 조사하여 유기물질층(162)을 패터닝 하는데, 이 경우 레이저 패터닝 장치(110)의 바닥면적(footprint area)이 증가하여 제조라인의 건설비용이 증가할 수 있다.
- [0073] 이러한 단점을 극복하기 위하여, 다른 실시예에서는 광학마스크(122) 및 기관(150)을 수직면에 평행하도록 배치하고 레이저빔(LB)을 수평방향으로 조사하여 유기물질층(162)을 패터닝 할 수도 있다.
- [0074] 이상과 같이, 본 발명의 제1실시예에 따른 레이저 패터닝 장치(110)에서는, 광원부(130)의 라인타입의 레이저빔(LB)을 광학마스크(122) 및 흡입부(124)를 통하여 기관(150)의 유기물질층(162)에 스캐닝 조사함으로써, 새도우 마스크 사용을 생략하고 생산성 및 정밀도를 향상시킬 수 있다.
- [0075] 그리고, 광원부(130) 및 흡입부(124)를 동기된 속도로 이동시키면서 레이저빔(LB)을 유기물질층(162)에 조사함으로써, 제거된 유기물질에 의한 오염 및 불량을 방지할 수 있다.
- [0076] 이러한 레이저 패터닝 장치(110)를 이용한 유기물질패턴의 형성방법을 도면을 참조하여 설명한다.
- [0077] 도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 제1실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 도면으로, 도 2 및 도 3을 함께 참조하여 설명한다.
- [0078] 도 4a에 도시한 바와 같이, 기관(250) 상부에는 제1양극(252), 저전위배선(254), 센싱배선(256) 및 제2양극(258)이 형성된다.

- [0079] 도시하지는 않았지만, 제1 및 제2양극(252, 258)은 각각 제1 및 제2화소영역에 배치되고 저전위배선(254) 및 센싱배선(256)은 제1 및 제2화소영역 사이에 배치될 수 있다.
- [0080] 그리고, 제1 및 제2양극(252, 258)은 각각 하부의 구동 박막트랜지스터에 연결되어 데이터전압에 대응되는 전류를 공급받을 수 있고, 저전위배선(254) 및 센싱배선(256)은 저전위전압(VSS)을 전달할 수 있다.
- [0081] 제1양극(252), 저전위배선(254), 센싱배선(256) 및 제2양극(258)의 상부에는 बैं크층(260)이 형성되는데, बैं크층(260)은 제1양극(252), 저전위배선(254), 센싱배선(256) 및 제2양극(258) 각각의 가장자리부를 덮고 제1양극(252), 저전위배선(254), 센싱배선(256) 및 제2양극(258) 각각의 중앙부를 노출시킬 수 있다.
- [0082] बैं크층(260) 상부의 기관(250) 전면에는 유기물질층(262)이 형성되는데, 유기물질층(262)은 बैं크층(260) 상부와 बैं크층(260)을 통하여 노출되는 제1양극(252), 저전위배선(254), 센싱배선(256) 및 제2양극(258) 상부에 형성된다.
- [0083] 유기물질층(262)은 정공주입물질, 정공수송물질, 발광물질, 전자수송물질, 전자주입물질 중 적어도 하나를 포함할 수 있는데, 제1실시예에서는 유기물질층(262)이 발광물질을 포함하는 것으로 예로 들어 설명한다.
- [0084] 도4b에 도시한 바와 같이, 레이저 패터닝 장치(110)를 이용하여 유기물질층(262)을 패터닝 하는데, 광원부(130) 및 흡입부(122)를 주사방향(S)으로 이동하면서 광원부(130)의 레이저빔(LB)을 광학마스크(122) 및 흡입부(124)를 통하여 유기물질층(262)에 조사할 수 있다.
- [0085] 레이저빔(LB)은 광학마스크(122)를 선택적으로 통과하는데, 레이저빔(LB)은, 광학마스크(122)의 차단부(122a)에 완전히 흡수되고 광학마스크(122)의 투과부(122d)를 그대로 통과할 수 있으며, 광학마스크(122)의 제1 및 제2반투과부(122b, 122c)를 부분적으로 통과할 수 있다.
- [0086] 이에 따라, 광학마스크(122)의 제1 및 제2반투과부(122b, 122c)와 투과부(122d)에 대응되는 유기물질층(262)이 레이저빔(LB)에 의하여 승화 또는 증발되어 선택적으로 제거될 수 있다.
- [0087] 이때, 제거된 유기물질(OM)은 흡입부(124)를 통하여 배기되어 제거된 유기물질(OM)에 의한 기관(250) 및 챔버(120)의 오염이 방지된다,
- [0088] 도 4c에 도시한 바와 같이, 레이저빔(LB)에 의하여 저전위배선(254) 및 센싱배선(256)에 대응되는 유기물질층(262)이 선택적으로 제거되어, 저전위배선(254) 및 센싱배선(256)을 각각 노출하는 제1 및 제2홀(264, 266)을 갖는 발광물질패턴(268)이 제1 및 제2양극(252, 258) 상부에 형성된다.
- [0089] 발광물질패턴(268) 상부의 기관(250) 전면에는 음극(270)이 형성되는데, 음극(270)은 발광물질패턴(268)의 제1 및 제2홀(264, 266)을 통하여 저전위배선(254) 및 센싱배선(256)에 접촉된다.
- [0090] 제1양극(252), 발광물질패턴(268) 및 음극(270)은 제1화소영역의 제1발광다이오드를 구성하고, 제2양극(252), 발광물질패턴(268) 및 음극(270)은 제2화소영역의 제2발광다이오드를 구성할 수 있다.
- [0091] 이와 같이, 본 발명의 제1실시예에 따른 레이저 패터닝 장치(110)를 이용한 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법에서는, 레이저빔(LB)을 이용하여 유기물질층(262)을 선택적으로 제거함으로써, 저전위배선(254) 및 센싱배선(256)을 노출하는 발광물질패턴(268)을 제1 및 제2양극(252, 258) 상부에 형성할 수 있다.
- [0092] 이때, 광원부(130)의 라인타입의 레이저빔(LB)을 광학마스크(122) 및 흡입부(124)를 통하여 유기물질층(262)에 스캐닝 조사함으로써, 새도우 마스크 사용을 생략하고 생산성 및 정밀도를 향상시킬 수 있다.
- [0093] 그리고, 광원부(130) 및 흡입부(124)를 동기된 속도로 이동시키면서 레이저빔(LB)을 유기물질층(262)에 조사함으로써, 제거된 유기물질에 의한 오염 및 불량을 방지할 수 있다.
- [0094] 도 5a 내지 도 5c는 본 발명의 제2실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 도면으로, 도 2 및 도 3을 함께 참조하여 설명한다.
- [0095] 도 5a에 도시한 바와 같이, 기관(350) 상부에는 제1양극(352), 저전위배선(354), 센싱배선(356) 및 제2양극(358)이 형성된다.
- [0096] 도시하지는 않았지만, 제1 및 제2양극(352, 358)은 각각 제1 및 제2화소영역에 배치되고 저전위배선(354) 및 센싱배선(356)은 제1 및 제2화소영역 사이에 배치될 수 있다.
- [0097] 그리고, 제1 및 제2양극(352, 358)은 각각 하부의 구동 박막트랜지스터에 연결되어 데이터전압에 대응되는 전류

를 공급받을 수 있고, 저전위배선(354) 및 센싱배선(356)은 저전위전압(VSS)을 전달할 수 있다.

- [0098] 제1양극(352), 저전위배선(354), 센싱배선(356) 및 제2양극(358)의 상부에는 बैं크층(360)이 형성되는데, बैं크층(360)은 제1양극(352), 저전위배선(354), 센싱배선(356) 및 제2양극(358) 각각의 가장자리를 덮고 제1양극(352), 저전위배선(354), 센싱배선(356) 및 제2양극(358) 각각의 중앙부를 노출시킬 수 있다.
- [0099] बैं크층(360) 상부의 기관(350) 전면에는 제1유기물질층(362)이 형성되는데, 제1유기물질층(362)은 बैं크층(360) 상부와 बैं크층(360)을 통하여 노출되는 제1양극(352), 저전위배선(354), 센싱배선(356) 및 제2양극(358) 상부에 형성된다.
- [0100] 제1유기물질층(362)은 정공주입물질, 정공수송물질, 발광물질, 전자수송물질, 전자주입물질 중 적어도 하나를 포함할 수 있는데, 제2실시예에서는 제1유기물질층(362)이 발광물질을 포함하는 것으로 예로 들어 설명한다.
- [0101] 도5b에 도시한 바와 같이, 레이저 패터닝 장치(110)를 이용하여 제1유기물질층(362)을 패터닝 하는데, 광원부(130) 및 흡입부(122)를 주사방향(S)으로 이동하면서 광원부(130)의 레이저빔(LB)을 광학마스크(122) 및 흡입부(124)를 통하여 제1유기물질층(362)에 조사할 수 있다.
- [0102] 레이저빔(LB)은 광학마스크(122)를 선택적으로 통과하는데, 레이저빔(LB)은, 광학마스크(122)의 차단부(122a)에 완전히 흡수되고 광학마스크(122)의 투과부(122d)를 그대로 통과할 수 있으며, 광학마스크(122)의 제1 및 제2반투과부(122b, 122c)를 부분적으로 통과할 수 있다.
- [0103] 이에 따라, 광학마스크(122)의 제1 및 제2반투과부(122b, 122c)와 투과부(122d)에 대응되는 제1유기물질층(362)이 레이저빔(LB)에 의하여 승화 또는 증발되어 선택적으로 제거될 수 있다.
- [0104] 이때, 제거된 유기물질(OM)은 흡입부(124)를 통하여 배기되어 제거된 유기물질(OM)에 의한 기관(350) 및 챔버(120)의 오염이 방지된다.
- [0105] 도 5c에 도시한 바와 같이, 레이저빔(LB)에 의하여 제1양극(352)에 대응되는 제1유기물질층(362)이 선택적으로 제거되어, 제1양극(352)을 노출하는 홀(364)을 갖는 제1발광물질패턴(366)이 저전위배선(354), 센싱배선(356) 및 제2양극(358) 상부에 형성된다.
- [0106] 제1발광물질패턴(366) 상부에는 제2유기물질층(368)이 형성되는데, 제2유기물질층(368)은 제1발광물질패턴(366)의 홀(364)을 통하여 제1양극(352)에 접촉된다.
- [0107] 도시하지는 않았지만, 도 4b와 유사하게, 이후 레이저 패터닝 장치(110)를 이용하여 저전위배선(354) 및 센싱배선(356)에 대응되는 제2유기물질층(368) 및 제1유기물질층(362)을 선택적으로 제거하여, 저전위배선(354) 및 센싱배선(356)을 각각 노출하는 제1 및 제2홀을 갖는 제2발광물질패턴을 제1 및 제2양극(352, 358) 상부에 형성할 수 있다.
- [0108] 그리고, 제2발광물질패턴 상부의 기관(350) 전면에 제2발광물질패턴 및 제1발광물질패턴(366)의 제1 및 제2홀을 통하여 저전위배선(354) 및 센싱배선(356)에 접촉하는 음극을 형성할 수 있다.
- [0109] 제1양극(352), 제2발광물질패턴 및 음극은 제1화소영역의 단일층 구조의 제1발광다이오드를 구성하고, 제2양극(358), 제1발광물질패턴(366), 제2발광물질패턴, 음극은 제2화소영역의 이중층 구조(tandem)의 제2발광다이오드를 구성할 수 있다.
- [0110] 이와 같이, 본 발명의 제2실시예에 따른 레이저 패터닝 장치(110)를 이용한 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법에서는, 레이저빔(LB)을 이용하여 제1 및 제2유기물질층(362, 368)을 선택적으로 제거함으로써, 저전위배선(354) 및 센싱배선(356)을 노출하는 제1발광물질패턴(366) 및 제2발광물질패턴을 제2양극(358) 상부에 형성하고, 저전위배선(354) 및 센싱배선(356)을 노출하는 제2발광물질패턴을 제1양극(352) 상부에 형성할 수 있다.
- [0111] 이때, 광원부(130)의 라인타입의 레이저빔(LB)을 광학마스크(122) 및 흡입부(124)를 통하여 유기물질층(262)에 스캐닝 조사함으로써, 새도우 마스크 사용을 생략하고 생산성 및 정밀도를 향상시킬 수 있다.
- [0112] 그리고, 광원부(130) 및 흡입부(124)를 동기된 속도로 이동시키면서 레이저빔(LB)을 유기물질층(262)에 조사함으로써, 제거된 유기물질에 의한 오염 및 불량을 방지할 수 있다.
- [0113] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게

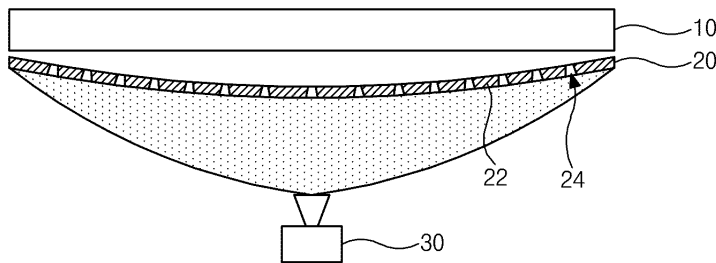
수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

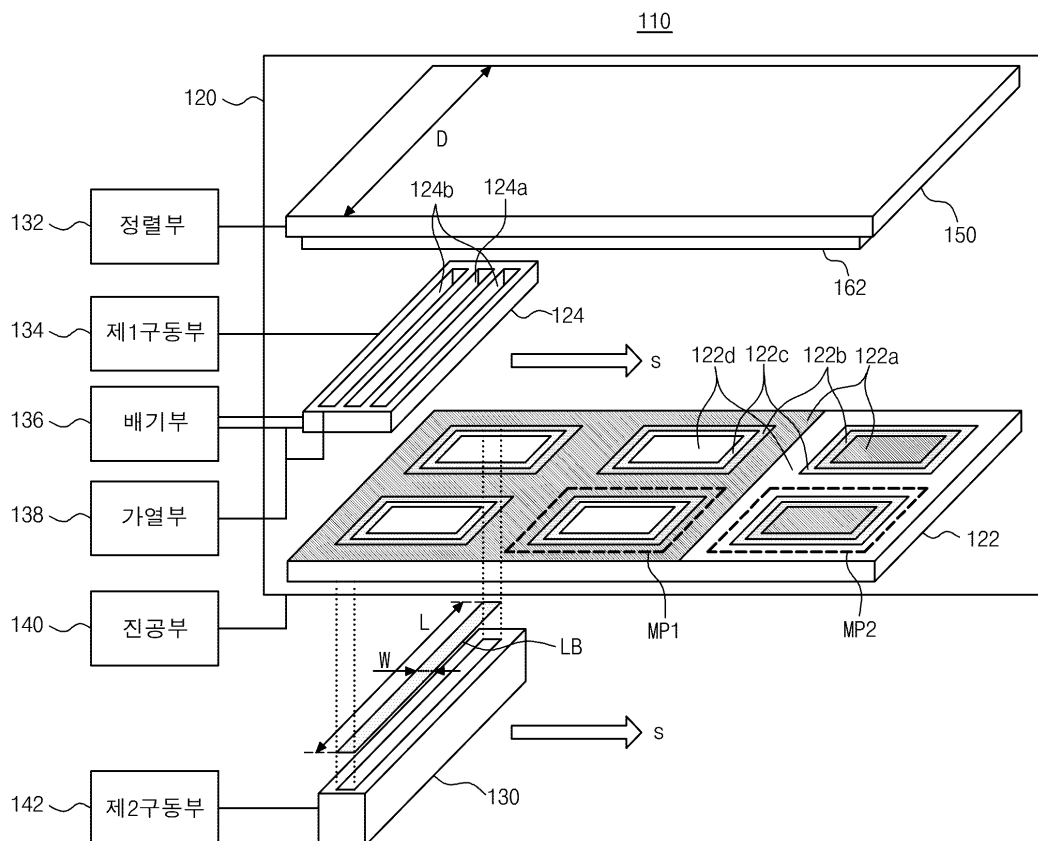
- 110: 레이저 패터닝 장치 120: 챔버
- 122: 광학마스크 124: 흡입부
- 130: 광원부 132: 정렬부
- 134: 제1구동부 136: 배기부
- 138: 가열부 140: 진공부
- 142: 제2구동부

도면

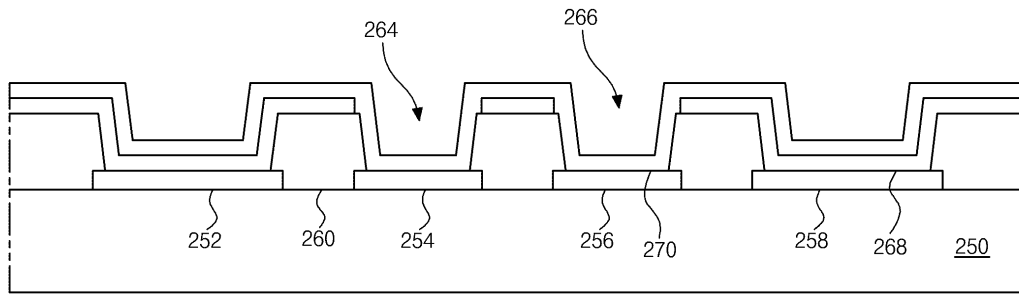
도면1



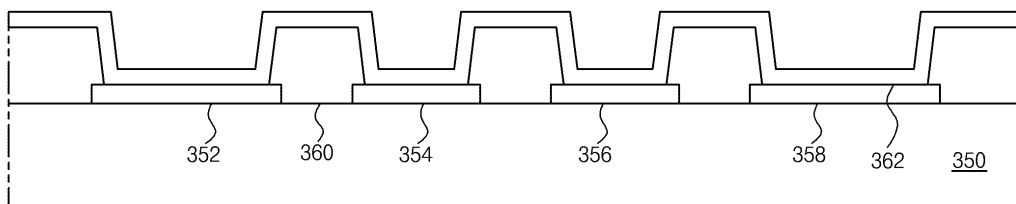
도면2



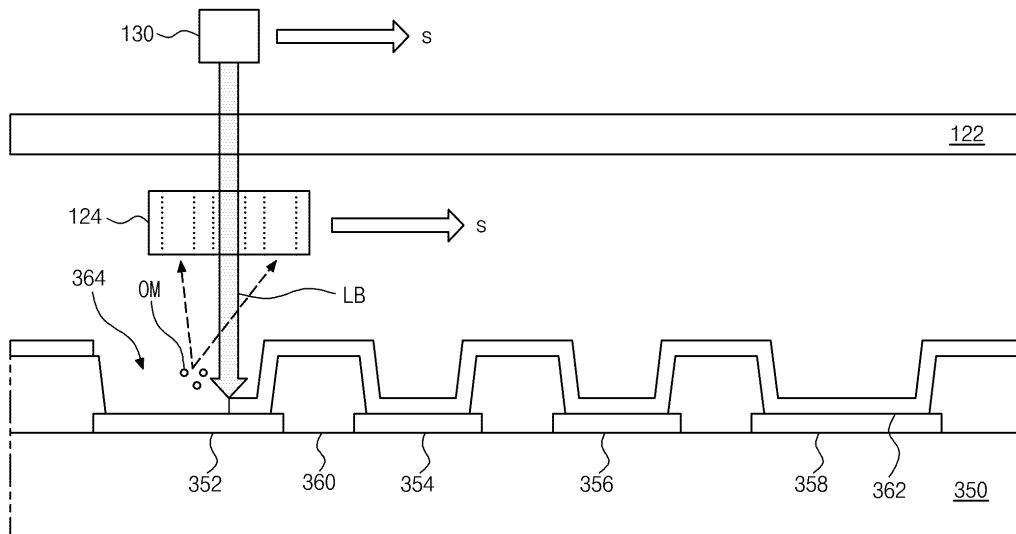
도면4c



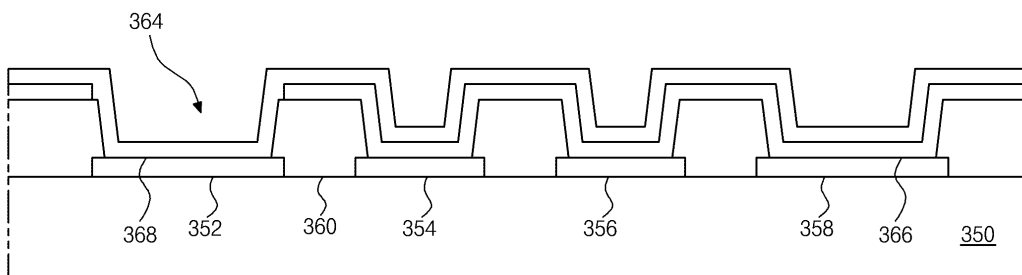
도면5a



도면5b



도면5c



专利名称(译)	激光图案形成装置及使用其的有机发光二极管显示装置的制造方法		
公开(公告)号	KR1020190111573A	公开(公告)日	2019-10-02
申请号	KR1020180033895	申请日	2018-03-23
[标]发明人	박정유		
发明人	박정유		
IPC分类号	H01L51/56 G03F7/20 H01L21/027 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/56 G03F7/202 H01L21/0275 H01L27/32		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明，提供了一种激光图案形成装置，包括：沿扫描方向移动并发射线型激光束的光源部分；在光源部的上部配置有腔室。光学掩模设置在腔室中，并且包括选择性地透射激光束的多个掩模图案；吸气部，其设置在安装于腔室内的基板和光学掩模之间，并沿扫描方向移动，并吸排由激光束从基板的有机材料层去除的有机材料。因此，本发明能够提高生产率和精度。

