



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년01월02일
(11) 등록번호 10-1813548
(24) 등록일자 2017년12월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/56 (2006.01) B23K 26/18 (2014.01)
H01S 3/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0064981
(22) 출원일자 2011년06월30일
심사청구일자 2016년06월03일
(65) 공개번호 10-2013-0007278
(43) 공개일자 2013년01월18일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020080105998 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
김원용
경기도 용인시 기흥구 삼성로 95 (농서동)
(74) 대리인
리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 17 항

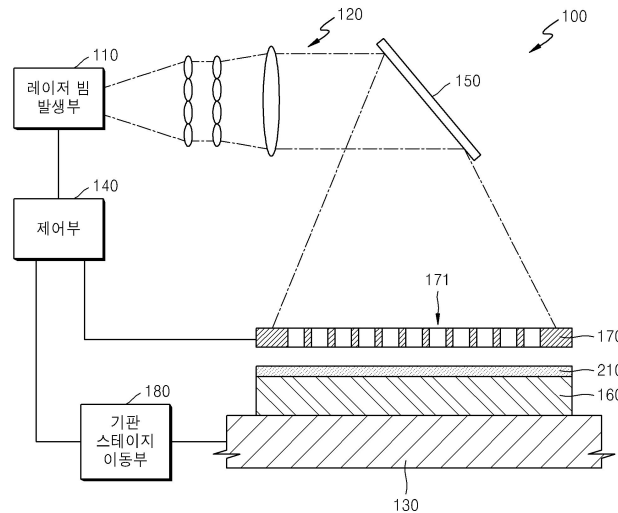
심사관 : 유창훈

(54) 발명의 명칭 레이저 열전사 장치 및 이를 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법

(57) 요약

레이저 열전사 장치 및 이를 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 개시한다. 본 발명은 엑셉터 기판을 기판 스테이지 상에 배치하는 단계;와, 엑셉터 기판 상에 도너 필름을 형성하는 단계;와, 엑셉터 기판 상에 패턴화된 마스크를 설치하는 단계;와, 레이저 빔 발생부로부터 출사된 레이저 빔을 마스크의 개구를 통하여 도너 필름에 조사하는 단계;와, 도너 필름의 패턴을 엑셉터 기판에 전사하는 단계;를 포함하는 것으로서, 기판의 크기에 관계없이 레이저 빔을 스캐닝하여 도너 필름의 전사층을 기판 상에 용이하게 전사시킬 수 있다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

억셉터 기관을 기관 스테이지 상에 배치하는 단계;

상기 억셉터 기관 상에 도너 필름을 형성하는 단계;

상기 억셉터 기관 상에 패터화된 마스크를 설치하는 단계;

레이저 빔 발생부로부터 출사된 레이저 빔을 상기 마스크의 개구를 통하여 상기 도너 필름에 조사하는 단계; 및
상기 도너 필름의 패턴을 상기 억셉터 기관에 전사하는 단계;를 포함하되,

상기 패터화된 마스크의 길이는 상기 억셉터 기관의 일 방향으로 동일선상에 배열된 복수의 발광층이 형성될 픽셀 영역을 커버하도록 상기 억셉터 기관의 길이보다 길며,

상기 마스크의 폭은 상기 억셉터 기관의 타 방향으로 복수의 발광층이 형성될 각 픽셀 영역의 길이에 대하여 적거나 동일한 레이저 열전사법을 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 도너 필름은 베이스 필름과, 베이스 필름 상에 형성된 광-열 변환층과, 상기 광-열 변환층 상에 형성된 전사층을 포함하되,

상기 전사층이 상기 억셉터 기관의 표면에 부착되는 레이저 열전사법을 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 레이저 빔의 진행 경로 상에 광학계가 설치되어서,

상기 레이저 빔이 선형의 횡단면으로 성형되는 레이저 열전사법을 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 광학계와 마스크 사이에는 미러가 더 설치되고,

성형된 레이저 빔은 상기 미러에 의하여 굴곡되어서 상기 마스크를 향하여 조사되는 레이저 열전사법을 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 선형의 레이저 빔은 억셉터 기관의 일 방향으로 동일한 선상에 배열된 대응되는 색상의 발광층 영역에 동시에 조사되는 레이저 열전사법을 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 레이저 빔이 조사된 다음에는 상기 기관 스테이지가 상기 억셉터 기관의 타 방향을 따라 이동하는 레이저 열전사법을 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 레이저 빔이 조사된 다음에는 상기 레이저 빔 및 마스크가 상기 엑셉터 기관의 타 방향을 따라 이동하면서 조사하는 레이저 열전사법을 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 레이저 빔의 진행 경로 상에 광학계가 설치되어서, 상기 레이저 빔을 스팟형의 횡단면으로 성형하고,

상기 광학계와 마스크 사이에는 갈바노 미러가 설치되어서, 성형된 레이저 빔은 상기 갈바노 미러에 의하여 광 경로를 변환시켜서 조사되는 레이저 열전사법을 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 레이저 빔은 상기 엑셉터 기관의 일 방향으로 동일한 선상에 배열된 대응되는 색상의 발광층에 각각 개별 적으로 조사하는 레이저 열전사법을 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 레이저 빔이 조사된 다음에, 상기 기관 스테이지가 이와 교차하는 상기 엑셉터 기관의 타 방향을 따라 이동하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 레이저 빔이 조사된 다음에, 상기 레이저 빔 및 마스크가 이와 교차하는 상기 기관의 타 방향을 따라 이동하면서 조사하는 레이저 열전사법을 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

레이저 빔을 출사하는 레이저 빔 발생부;

상기 레이저 빔의 진행 경로 상에 위치한 광학계;

상기 레이저 빔이 조사되는 도너 필름이 형성된 엑셉터 기관이 설치된 기관 스테이지; 및

상기 광학계와 엑셉터 기관 사이에 설치되며, 상기 엑셉터 기관 상에 배치된 패턴화된 마스크;를 포함하되,

상기 패턴화된 마스크의 길이는 상기 엑셉터 기관의 일 방향으로 동일선상에 배열된 복수의 발광층이 형성될 픽셀 영역을 커버하도록 상기 엑셉터 기관의 길이보다 길며,

상기 마스크의 폭은 상기 엑셉터 기관의 타 방향으로 복수의 발광층이 형성될 각 픽셀 영역의 길이에 대하여 적거나 동일한 레이저 열전사법을 이용한 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 레이저 빔은 선형의 횡단면을 가지고,

상기 레이저 빔의 선폭은 상기 엑셉터 기관의 일 방향으로 배치된 상기 마스크의 길이보다 적어도 같거나 큰 레이저 열전사법을 이용한 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

삭제

청구항 15

제 12 항에 있어서,

상기 광학계와 마스크 사이에는 레이저 빔의 각도를 변환시키는 갈바노 미러가 더 설치된 레이저 열전사법을 이용한 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 레이저 빔은 스팟형의 횡단면을 가지고,

상기 레이저 빔의 크기는 상기 억셉터 기관의 일 방향으로 배열된 상기 마스크의 길이보다 작은 레이저 열전사법을 이용한 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 레이저 빔의 직경은 상기 억셉터 기관의 일 방향으로 배열된 복수의 발광층중 하나의 발광층을 커버하는 크기인 레이저 열전사법을 이용한 유기 발광 표시 장치.

청구항 18

제 12 항에 있어서,

상기 레이저 빔 및 마스크에 대하여 기관 스테이지는 상대적으로 이동가능하게 설치된 레이저 열전사법을 이용한 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 대형 기관 상에 도너 필름의 전사층을 전사시켜서 유기막층을 형성시키기 위한 레이저 열전사 장치 및 이를 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 통상적으로, 유기 발광 표시 장치는 애노우드 전극과, 캐소우드 전극, 및 애노우드 전극과 캐소우드 전극 사이에 개재된 적어도 유기 발광층을 가지는 중간층을 포함하는 표시 장치이다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라, 응답 속도가 빠르다는 장점을 가지고 있어서 차세대 표시 장치로서 주목받고 있다. 이와 같은 유기 발광 표시 장치는 발광층이 고분자 유기 재료로 이루어지는지, 또는 저분자 유기 재료로 이루어지는지에 따라, 유기 발광층 이외 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층, 및 전자 주입층 가운데 적어도 하나 이상의 유기막층을 더 포함할 수 있다.

[0004] 유기 발광 표시 장치에 있어서, 풀 컬러를 구현하기 위해서는 유기막층을 패터닝시켜야 한다. 패터닝시키는 방법으로는 저분자 유기 발광 표시 장치의 경우 섀도우 마스크(Shadow mask)를 사용하는 방법이 있고, 고분자 유기 발광 표시 장치의 경우 잉크 젯 프린팅(Ink-jet printing) 또는 레이저에 의한 열전사법(Laser induced thermal imaging, 이하, LITI) 등이 사용될 수 있다. LITI는 유기막층을 미세하게 패터닝시킬 수 있고, 대면적에 사용할 수 있으며, 고해상도를 실현하는데 유리하다는 장점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 대형 기관 상에 도너 필름 및 마스크를 설치하고, 레이저 발생장치로부터 출력되는 레이저 빔을 이용하여 복수의 유기막층을 용이하게 형성할 수 있는 레이저 열전사 장치 및 이를 이용한 유기 발광 표시 장치의

제조 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0006] 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 레이저 열전사 장치를 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은,
- [0007] 엑셉터 기판을 기판 스테이지 상에 배치하는 단계;
- [0008] 상기 엑셉터 기판 상에 도너 필름을 형성하는 단계;
- [0009] 상기 엑셉터 기판 상에 패터화된 마스크를 설치하는 단계;
- [0010] 레이저 빔 발생부로부터 출사된 레이저 빔을 상기 마스크의 개구를 통하여 상기 도너 필름에 조사하는 단계; 및
- [0011] 상기 도너 필름의 패턴을 상기 엑셉터 기판에 전사하는 단계;를 포함한다.
- [0012] 일 실시예에 있어서, 상기 도너 필름은 베이스 필름과, 베이스 필름 상에 형성된 광-열 변환층과, 상기 광-열 변환층 상에 형성된 전사층을 포함하되, 상기 전사층이 상기 엑셉터 기판의 표면에 부착된다.
- [0013] 일 실시예에 있어서, 상기 레이저 빔의 진행 경로 상에 광학계가 설치되어서, 상기 레이저 빔이 선형의 횡단면으로 성형된다.
- [0014] 일 실시예에 있어서, 상기 광학계와 마스크 사이에는 미러가 더 설치되고, 성형된 레이저 빔은 상기 미러에 의하여 굴곡되어서 상기 마스크를 향하여 조사된다.
- [0015] 일 실시예에 있어서, 상기 선형의 레이저 빔은 엑셉터 기판의 일 방향으로 동일한 선상에 배열된 대응되는 색상의 발광층 영역에 동시에 조사된다.
- [0016] 일 실시예에 있어서, 상기 레이저 빔이 조사된 다음에는 상기 기판 스테이지가 상기 엑셉터 기판의 타 방향을 따라 이동한다.
- [0017] 일 실시예에 있어서, 상기 레이저 빔이 조사된 다음에는 상기 레이저 빔 및 마스크가 상기 엑셉터 기판의 타 방향을 따라 이동하면서 조사한다.
- [0018] 일 실시예에 있어서, 상기 레이저 빔의 진행 경로 상에 광학계가 설치되어서, 상기 레이저 빔을 스팟형의 횡단면으로 성형하고, 상기 광학계와 마스크 사이에는 갈바노 미러가 설치되어서, 성형된 레이저 빔은 상기 갈바노 미러에 의하여 광 경로를 변환시켜서 조사된다.
- [0019] 일 실시예에 있어서, 상기 레이저 빔은 상기 엑셉터 기판의 일 방향으로 동일한 선상에 배열된 대응되는 색상의 발광층에 각각 개별적으로 조사한다.
- [0020] 일 실시예에 있어서, 상기 레이저 빔이 조사된 다음에, 상기 기판 스테이지가 이와 교차하는 상기 엑셉터 기판의 타 방향을 따라 이동한다.
- [0021] 일 실시예에 있어서, 상기 레이저 빔이 조사된 다음에, 상기 레이저 빔 및 마스크가 이와 교차하는 상기 기판의 타 방향을 따라 이동하면서 조사한다.
- [0022] 본 발명의 다른 측면에 따른 레이저 열전사법을 이용한 유기 발광 표시 장치는,
- [0023] 레이저 빔을 출사하는 레이저 빔 발생부;
- [0024] 상기 레이저 빔의 진행 경로 상에 위치한 광학계;
- [0025] 상기 레이저 빔이 조사되는 도너 필름이 형성된 엑셉터 기판이 설치된 기판 스테이지; 및
- [0026] 상기 광학계와 엑셉터 기판 사이에 설치되며, 상기 엑셉터 기판 상에 배치된 패터화된 마스크;를 포함한다.
- [0027] 일 실시예에 있어서, 상기 레이저 빔은 선형의 횡단면을 가지고, 상기 레이저 빔의 선포는 상기 엑셉터 기판의 일 방향으로 배치된 상기 마스크의 길이보다 적어도 같거나 크다.
- [0028] 일 실시예에 있어서, 상기 마스크의 길이는 상기 엑셉터 기판의 일 방향으로 배열된 동일한 선상에 배열된 발광층이 형성될 픽셀 영역을 커버한다.
- [0029] 일 실시예에 있어서, 상기 광학계와 마스크 사이에는 레이저 빔의 각도를 변환시키는 갈바노 미러가 더 설치된다.

[0030] 일 실시예에 있어서, 상기 레이저 빔은 스팟형의 횡단면을 가지고, 상기 레이저 빔의 크기는 상기 역셉터 기관의 일 방향으로 배열된 상기 마스크의 길이보다 작다.

[0031] 일 실시예에 있어서, 상기 레이저 빔의 직경은 상기 역셉터 기관의 일 방향으로 배열된 복수의 발광층중 하나의 발광층을 커버하는 크기이다.

[0032] 일 실시예에 있어서, 상기 레이저 빔 및 마스크에 대하여 기관 스테이지는 상대적으로 이동가능하게 설치된다.

발명의 효과

[0033] 이상과 같이, 본 발명의 레이저 열전사 장치 및 이를 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 기관의 크기에 관계없이 레이저 빔을 스캐닝하여 도너 필름의 전사층을 기관 상에 용이하게 전사시킬 수 있다.

[0034] 본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 등록청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0035] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 레이저 열전사 장치를 도시한 구성도,
 도 2는 도 1의 역셉터 기관의 구조를 도시한 단면도,
 도 3은 도 1의 도너 필름의 구조를 도시한 단면도,
 도 4는 도 1의 역셉터 기관, 마스크, 및 도너 필름이 배치된 상태를 도시한 단면도,
 도 5는 도 1의 레이저 열전사 장치를 이용하여 마더 기관 상에 성막하는 상태를 도시한 평면도,
 도 6은 도 5의 역셉터 기관의 일부를 확대하여 도시한 평면도,
 도 7a 내지 도 7e는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 도시한 단면도로서,
 도 7a는 역셉터 기관이 준비된 이후의 상태를 도시한 단면도,
 도 7b는 도 7a의 역셉터 기관 상에 도너 필름이 라미네이션된 이후의 상태를 도시한 단면도,
 도 7c는 도 7b의 도너 필름 상에 레이저 빔을 조사한 이후의 상태를 도시한 단면도,
 도 7d는 도 7c의 도너 필름을 분리한 이후의 상태를 도시한 단면도,
 도 7e는 도 7d의 역셉터 기관 상에 봉지막을 형성하기 위한 상태를 도시한 단면도,
 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 레이저 열전사 장치를 도시한 구성도,
 도 9는 도 8의 레이저 장치를 이용하여 마더 기관 상에 성막하는 상태를 도시한 평면도,
 도 10은 도 9의 일부를 확대하여 도시한 확대하여 도시한 평면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0036] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고, 상세한 설명에 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.

[0037] 제 1, 제 2 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성 요소들은 용어들에 의하여 한정되어서는 안된다. 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

[0038] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, “포함한다” 또는 “가지다” 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나, 숫자, 단계, 동작, 구성

요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

- [0039] 이하, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 실시예를 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 하며, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0040] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 레이저 열전사 장치(100)를 도시한 구성도이다.
- [0041] 도면을 참조하면, 상기 레이저 열전사 장치(100)는 레이저 빔을 출력하는 레이저 빔 발생부(110), 레이저 빔을 성형하는 광학계(120), 엑셉터 기관(160)을 장착하는 기관 스테이지(130), 상기 엑셉터 기관(160) 상에 설치된 마스크(170)와, 이들을 제어하는 제어부(140)를 포함한다.
- [0042] 상기 레이저 빔 발생부(110)는 레이저 빔을 발생하는 장치로서, 루비 레이저, 유리 레이저, YAG 레이저, YLF 레이저와 같은 고체 레이저나, 엑시머 레이저, 헬륨-네온 레이저, 엑시머 레이저와 같은 기체 레이저 등을 이용할 수 있다.
- [0043] 상기 광학계(120)는 상기 레이저 빔 발생부(110)로부터 발생된 레이저 빔의 진행 경로상에 위치한다. 상기 광학계(120)는 레이저 빔의 형상을 소망하는 형상으로 성형하기 위하여 레이저 빔의 형상을 균질화시키는 호모지나이저(Homogenizer)를 포함한다. 상기 광학계(120)를 통과한 레이저 빔의 경로 상에는 레이저 빔의 각도를 변환시키는 미러(150)를 더 포함할 수 있다.
- [0044] 상기 광학계(120)를 통과한 레이저 빔은 라인 빔이나 사각형 등의 소망하는 형상으로 성형가능하다. 상기 광학계(120)는 호모지나이저 뿐만 아니라, 집광 렌즈나, 편광자 등 다양한 렌즈군의 조합이 가능하다. 상기 미러(150)는 입력 전압의 변화에 따라 선형적으로 각도가 변할 수 있는 갈바노 미러나, 반사 미러 등이 사용될 수 있다.
- [0045] 상기 레이저 빔 발생부(110), 광학계(120)의 위치 관계는 이에 한정되는 것은 아니다. 예컨대, 레이저 빔 발생부(110) 및 광학계(120)가 엑셉터 기관(160) 및 마스크(170)의 수직 방향으로 배치되고, 레이저 빔 발생부(110)로부터 발생되는 레이저 빔이 엑셉터 기관(160)의 대응되는 일면에 대하여 수직 방향으로 조사될 경우에는 미러(150)가 필요하지 않을 수 있다.
- [0046] 상기 기관 스테이지(130)는 상기 엑셉터 기관(160)을 장착하기 위한 기관 받침대이다. 상기 기관 스테이지(130)는 기관 스테이지 이동부(180)에 의하여 X 및 Y 방향으로 이동가능하다. 상기 기관 스테이지(130)의 이동은 당 업자에게 주지의 기술이므로 여기서는 설명을 생략하기로 한다.
- [0047] 상기 제어부(140)는 상기 레이저 빔 발생부(110), 미러(150)를 포함하는 광학계(120), 기관 스테이지 이동부(180)를 포함하는 기관 스테이지(130)를 제어한다.
- [0048] 상기와 같은 구성을 가지는 레이저 열전사 장치(100)는 레이저 빔 발생부(110)로부터 발생된 레이저 빔이 상기 광학계(120)를 통과함으로써, 균질화된 빔으로 변형된다. 균질화된 레이저 빔은 상기 미러(122)에 의하여 수직 방향으로 굴곡된다.
- [0049] 굴곡된 레이저 빔은 상기 마스크(170)의 개구(171)를 선택적으로 통과할 수 있다. 상기 마스크(170)는 적어도 하나의 광 투과 패턴 또는 적어도 하나의 광 반사 패턴을 구비할 수 있다. 상기 마스크(170)의 개구(171)를 통과한 레이저 빔은 엑셉터 기관(160) 상에 부착된 도너 필름(210)에 조사가능하다.
- [0050] 도 2는 도 1의 엑셉터 기관(160)인 유기 발광 표시 장치의 구조를 나타내는 단면도이다.
- [0051] 도면을 참조하면, 상기 유기 발광 표시 장치용 엑셉터 기관(160)에는 기관(161) 상의 소정 영역에 반도체층(162)이 위치한다. 상기 반도체층(162)은 비정질 실리콘막 또는 비정질 실리콘막을 결정화한 다결정 실리콘막일 수 있다. 상기 반도체층(162) 상에는 제 1 절연막인 게이트 절연막(163)이 위치한다. 상기 게이트 절연막(163) 상에는 상기 반도체층(162)과 중첩하는 게이트 전극(164)이 위치한다. 상기 게이트 전극(164) 상에는 상기 반도체층(162) 및 상기 게이트 전극(164)을 커버하는 제 2 절연막(165)이 위치한다.
- [0052] 상기 제 2 절연막(165) 상에는 상기 제 1 절연막(163) 및 상기 제 2 절연막(165)을 관통하여 상기 반도체층(162)의 양 단부와 각각 접속하는 소스 전극(166) 및 드레인 전극(167)이 위치한다. 상기 반도체층(162), 상기 게이트 전극(164) 및 상기 소스/드레인 전극(166, 167)들은 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor, TFT)를

구성한다.

- [0053] 상기 소오스/드레인 전극(166, 167)들 상에는 상기 소오스/드레인 전극(166, 167)들을 커버하는 제 3 절연막(168)이 위치한다. 상기 제 3 절연막(168)은 상기 박막 트랜지스터를 보호하기 위한 패시베이션막 및/또는 상기 박막 트랜지스터로 인한 단차를 완화하기 위한 평탄화막일 수 있다.
- [0054] 상기 제 3 절연막(168) 상에는 상기 제 3 절연막(168)을 관통하여 상기 드레인 전극(167)과 접속하는 픽셀 전극(169)이 위치한다. 상기 픽셀 전극(169)은 예를 들어, ITO(Indium Tin Oxide) 막 또는 IZO(Indium Zinc Oxide) 막일 수 있다. 상기 픽셀 전극(169) 상에는 상기 픽셀 전극(169)의 일부를 노출시키는 개구부(169a)를 가지는 픽셀 정의막(Pixel defining layer, PDL, 169b)이 위치할 수 있다.
- [0055] 도 3은 도 1의 도너 필름(210)의 구조를 도시한 단면도이다.
- [0056] 도면을 참조하면, 상기 도너 필름(210)은 베이스 필름(211)과, 상기 베이스 필름(211) 상에 형성된 광-열 변환층(212)과, 상기 광-열 변환층(212) 상에 형성된 전사층(213)을 포함한다.
- [0057] 상기 베이스 필름(211)은 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리에틸렌나트탈레이트(PEN), 폴리에틸렌(PE), 폴리카보네이트(PC) 등의 투명성 고분자 유기 재료로 형성될 수 있다.
- [0058] 상기 광-열 변환층(212)은 입사되는 광을 열로 변환시키는 막이다. 상기 광-열 변환층(212)은 광흡수성 물질인 알루미늄 산화물, 알루미늄 황화물, 카본 블랙, 흑연 또는 적외선 염료를 포함할 수 있다.
- [0059] 상기 전사층(213)은 상기 역셉터 기관(160)이 유기 발광 표시 장치용 기관인 경우, 유기 전사층일 수 있다. 상기 유기 전사층은 정공 주입층, 정공 수송층, 유기 발광층, 정공 억제층, 전자 수송층 및 전자 주입층으로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 하나의 막일 수 있다.
- [0060] 도 4는 도 1의 역셉터 기관(160), 마스크(170), 및 도너 필름(210)이 배치된 상태를 도시한 단면도이다.
- [0061] 도면을 참조하면, 상기 역셉터 기관(160)의 일면에는 도너 필름(210)이 부착되어 있다. 상기 도너 필름(210)의 전사층(213)은 상기 역셉터 기관(160)의 표면에 직접적으로 접촉하여 부착되어 있다. 상기 도너 필름(210)이 부착된 역셉터 기관(160)의 상부에는 마스크(170)가 배치되어 있다.
- [0062] 상기 도너 필름(210)이 부착된 역셉터 기관(160)에 대하여 마스크(170)는 직접적으로 결합되지 않고, 소정 간격(G) 이격되게 위치하고 있다. 상기 도너 필름(210)이 부착된 역셉터 기관(160)에 대하여 마스크(170)의 이격된 간격(G)은 변화된 레이저 빔(600)이 마스크(170)를 통과시 회절을 최소화 할 수 있도록 수십 내지 수백 마이크로미터이다.
- [0063] 상기 마스크(170)에는 다수의 개구(171)가 패턴화되어 있으며, 상기 개구(171)를 통하여 레이저 빔(600)이 상기 도너 필름(210)으로 선택적으로 조사된다.
- [0064] 도 5는 도 1의 레이저 열전사 장치(100)를 이용하여 마더 기관(500) 상에 성막하는 상태를 도시한 것이고, 도 6은 도 5의 역셉터 기관(160)의 일부를 확대하여 도시한 것이다.
- [0065] 도 5 및 도 6을 참조하면, 상기 마더 기관(500) 상에는 복수의 유기 발광 표시 장치인 역셉터 기관(160)이 배열되어 있다. 본 실시예에서는 상기 역셉터 기관(160)은 마더 기관(500)의 X 방향을 따라 소정 간격 이격되게 4 영역으로 구획되며, 마더 기관(500)의 Y 방향을 따라 소정 간격 이격되게 2 영역으로 구획되어 있으나, 상기 역셉터 기관(160)이 상기 마더 기관(500) 상에 구획되는 영역의 개수는 이에 한정되지 않는다.
- [0066] 상기 마더 기관(500)의 상부에는 적어도 하나의 마스크(170)가 설치되어 있다. 상기 마스크(170)의 개수는 적어도 하나의 역셉터 기관(160) 상에 배열되어서 이를 통하여 레이저 빔(600)을 선택적으로 조사할 수 있다면, 그 개수는 한정되는 것은 아니지만, 마스크(170)의 개수가 많다면, 제조 공정상 유리하다고 할 것이다.
- [0067] 이때, 레이저 빔 발생부(도 1의 110)로부터 발생된 레이저 빔(600)의 크기는 상기 마스크(170)의 크기보다 큰 선형의 레이저 빔이다.
- [0068] 보다 상세하게는 하나의 역셉터 기관(160) 상에는 형성시키고자 하는 유기막층, 예컨대, 적색 발광층(R), 녹색 발광층(G), 청색 발광층(B)이 형성될 픽셀 영역(610)이 연속적으로 배열되어 있다. 상기 적색 발광층(R), 녹색 발광층(G), 청색 발광층(B)이 형성될 픽셀 영역(610)은 상기 역셉터 기관(160)의 X 방향을 따라 동일한 색상의 발광층 영역이 연속적으로 배열되며, 상기 역셉터 기관(160)의 Y 방향을 따라 적색, 녹색, 청색의 발광층 영역이 교대로 배열된다.

- [0069] 이때, 상기 억셉터 기관(160)의 상부에 배치된 마스크(170)는 상기 억셉터 기관(160) 상의 적색 발광층(R), 녹색 발광층(G), 청색 발광층(B)이 형성될 픽셀 영역(610)을 동시에 커버할 수 있는 길이(L1)를 가진다.
- [0070] 상기 마스크(170)의 길이(L1)는 상기 억셉터 기관(160)의 Y 방향으로의 길이인 억셉터 기관(160)의 장변부 길이(L2)보다 크게 형성되는 것이 레이저 빔(600)의 조사시 억셉터 기관(160)의 Y 방향으로의 적색 발광층(R), 녹색 발광층(G), 청색 발광층(B)이 형성될 픽셀 영역(610)의 해당 발광층 영역에 대하여 레이저 빔(600)을 동시에 조사할 수 있어서 바람직하다.
- [0071] 이를 위하여, 상기 마스크(170)를 통하여 조사되는 레이저 빔(600)은 상기 마스크(170)를 통하여 상기 적색 발광층(R), 녹색 발광층(G), 청색 발광층(B)이 형성될 픽셀 영역(610)의 각 발광층별로 동시에 조사할 수 있도록 선형(linear shape)의 횡단면을 가진다.
- [0072] 상기 레이저 빔(600)의 선포(L4)은 상기 마스크(170)의 길이(L1)보다 적어도 같거나 큰 것이 상기 억셉터 기관(160)의 Y 방향으로의 적색 발광층(R), 녹색 발광층(G), 청색 발광층(B)이 형성될 픽셀 영역(610)의 각 발광층별로 동시에 조사될 수 있으므로 바람직하다.
- [0073] 이때, 상기 억셉터 기관(160)의 장변부 길이(L2)라 함은 적색 발광층(R), 녹색 발광층(G), 청색 발광층(B)이 형성될 픽셀 영역(610)을 포함하는 전체 표시 영역을 포함하는 크기를 말한다. 상기 레이저 빔(600)을 억셉터 기관(160) 상의 적색 발광층(R), 녹색 발광층(G), 청색 발광층(B)이 형성될 픽셀 영역(610)에 동시에 조사하는 것이라 함은 각 발광층별로 다른 색상의 도너 필름(도 1의 210)을 각각 준비하여 소망하는 색상의 발광층별로 조사하는 것을 말한다.
- [0074] 한편, 상기 마스크(170)의 폭(W1)은 상기 억셉터 기관(160)의 X 방향으로의 상기 적색 발광층(R), 녹색 발광층(G), 청색 발광층(B)이 형성될 픽셀 영역(610)의 길이(L3)에 대하여 적거나 동일한 것이 레이저 빔(600)의 조사시 유리하다.
- [0075] 이상과 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 도 7a 내지 도 7e를 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- [0076] 도 7a를 참조하면, 레이저 열전사 방법에 의하여 발광층을 형성할시에는 먼저 억셉터 기관(160)을 준비한다. 상기 억셉터 기관(160)은 상술한 바와 같이 기관(161) 상에 박막 트랜지스터(TFT)가 형성되어 있다. 상기 박막 트랜지스터 상에는 제 1 전극층(169) 및 상기 제 1 전극층(169)의 적어도 일 영역이 노출된 개구부(169a)를 가지는 픽셀 정의막(169b)이 형성되어 있다.
- [0077] 이어서, 도 7b를 참조하면, 상기 억셉터 기관(160) 상에 도너 필름(210)을 라미네이션시킨다. 상기 억셉터 기관(160)과 도너 필름(210) 사이에 밀착 특성이 좋을수록 후속 전사 공정에서의 전사 효율이 향상되므로, 도너 필름(210)에 소정의 압력을 가한다.
- [0078] 다음으로, 도 7c를 참조하면, 상기 억셉터 기관(160)과 도너 필름(210)이 라미네이션 상태에서, 도너 필름(210) 상에서 전사층(213)이 전사될 영역에만 국부적으로 레이저 빔을 조사한다.
- [0079] 레이저 빔이 조사되면, 상기 광-열 변환층(212)이 억셉터 기관(160) 방향으로 팽창함에 따라 전사층(213)도 팽창되어, 레이저가 조사된 영역의 전사층(213)이 도너 필름(210)으로부터 분리되면서 억셉터 기관(160)으로 전사된다.
- [0080] 이어서, 도 7d를 참조하면, 상기 억셉터 기관(160) 상에 전사층(213)이 전사되면 억셉터 기관(160)에 대하여 도너 필름(210)을 분리시킨다. 분리된 상기 억셉터 기관(160) 상에는 픽셀 정의막(169b)의 적어도 일 영역 및 개구부(169a)에 전사층(213a)이 형성되어 있으며, 도너 필름(210) 상에는 레이저가 조사된 영역의 전사층(213a)만 전사되고 나머지 부분(213b)은 그대로 도너 필름(210) 상에 남아있게 된다.
- [0081] 다음으로, 도 7e를 참조하면, 상기 억셉터 기관(160) 상에 전사층(213a)이 전사된 뒤, 상기 전사층(213a)인 발광층 상에 제 2 전극층(710)을 형성하고, 유기 발광 소자를 보호할 수 있도록 봉지막(720)을 형성한다.
- [0082] 여기서, 선형의 레이저 빔을 이용하여 상기 억셉터 기관(160) 상에 도너 필름(210)의 전사층(213)을 전사시키는 과정을 더욱 상세하게 살펴보면 다음과 같다.
- [0083] 도 1 내지 도 6을 다시 참조하면, 상기 마더 기관(500) 상에는 복수의 억셉터 기관(160)의 영역이 구획된다. 상기 억셉터 기관(160)의 일면에는 도너 필름(210)이 부착된다. 상기 도너 필름(210)이 부착된 억셉터 기관(160)

상에는 수십 내지 수백 마이크로미터의 간격(G)을 두고 마스크(170)가 배치되어 있다.

- [0084] 상기 레이저 발생부(110)로부터 발생된 레이저 빔(600)은 호모지나이저와 같은 광학계(120)를 통과함으로써, 균질화된 선형의 횡단면을 가지는 레이저 빔(600)으로 변형된다. 상기 레이저 빔(600)은 상기 반사 미러(150)에 의하여 광 경로가 변환되어서 상기 마스크(170)의 개구부(171)를 선택적으로 통과하고, 마스크(170)의 개구부(171)를 선택적으로 통과한 레이저 빔(600)은 상기 도너 필름(210)에 조사된다.
- [0085] 이때, 상기 역선택터 기관(160)의 장변부 방향(Y 방향)으로 마스크(170)가 배열된다. 상기 마스크(170)에 형성된 개구(171)를 통하여 선형의 레이저 빔(600)이 선택적으로 통과하여서, 상기 도너 필름(210)에 조사된다.
- [0086] 상기 마스크(170)의 길이(L1)는 상기 역선택터 기관(160)의 Y 방향으로의 길이(L2)를 커버하는 크기를 가지며, 상기 선형의 레이저 빔(600)의 선평(L4)은 상기 마스크(170)의 길이(L1)보다 같거나 크게 형성되므로, 상기 역선택터 기관(160)의 Y 방향으로 배열된 적색 발광층(R), 녹색 발광층(G), 청색 발광층(B)이 형성될 픽셀 영역(610)의 해당되는 색상의 발광층 영역에 동시에 조사할 수 있다.
- [0087] 상기 레이저 빔(600)이 상기 역선택터 기관(160)의 동일한 선상으로 조사가 완료되면, 상기 역선택터 기관(160)을 지지하는 기관 스테이지(130)가 기관 스테이지 이동부(180)에 의하여 X 방향을 따라 이동하게 된다.
- [0088] 상기 기관 스테이지(130)의 이동후에 다시 상기 역선택터 기관(160)의 다른 동일한 선상의 상기 역선택터 기관(160)의 Y 방향으로 배열된 적색 발광층(R), 녹색 발광층(G), 청색 발광층(B)이 형성될 픽셀 영역(610)의 해당되는 색상의 발광층을 형성하기 위하여 선형의 레이저 빔(600)을 조사하게 된다.
- [0089] 이처럼, 상기 선형의 레이저 빔(600)이 해당되는 색상의 발광층 영역에 동시에 조사한 다음에, 상기 기관 스테이지(130)가 상기 역선택터 기관(160)의 X 방향을 따라 이동하게 되고, 이러한 조사 방식을 반복하면서, 상기 역선택터 기관(160) 상에 발광층의 전사를 완료하게 된다.
- [0090] 대안으로는, 상기 기관 스테이지(130)는 고정하고, 그 대신에, 선형의 레이저 빔(600)이 해당되는 색상의 발광층 영역에 동시에 조사한 다음에, 상기 레이저 빔(600) 및 마스크(170)가 제어부(140)에 의하여 X 방향을 따라 이동하면서, 상기 레이저 빔(600)이 상기 도너 필름(210) 상에 조사할 수 있다.
- [0091] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 레이저 열전사 장치(800)를 도시한 구성도이다.
- [0092] 도면을 참조하면, 상기 열전사 장치(100)는 레이저 빔 발생부(810), 광학계(820), 역선택터 기관(860)을 장착하는 기관 스테이지(830), 상기 역선택터 기관(860) 상에 설치된 마스크(870)와, 이들을 제어하는 제어부(840)를 포함한다.
- [0093] 상기 광학계(820)를 통과한 레이저 빔의 경로 상에는 상기 마스크(870)에 형성된 개구(871)를 선택적으로 통과시킬 수 있도록 레이저 빔의 각도를 변환시키는 미러(850)를 더 포함할 수 있다. 이때, 상기 미러(850)는 갈바노 미러를 포함한다.
- [0094] 도 9는 도 8의 레이저 장치(800)를 이용하여 마더 기관(900) 상에 성막하는 상태를 도시한 것이고, 도 10은 도 9의 역선택터 기관(860)의 일부를 확대하여 도시한 것이다.
- [0095] 도 9 및 도 10을 참조하면, 상기 마더 기관(900) 상에는 복수의 역선택터 기관(860)이 구획되어 있다. 본 실시예에서는 상기 역선택터 기관(860)은 마더 기관(900)의 X 방향을 따라 소정 간격 이격되게 4 영역으로 구획되며, 마더 기관(900)의 Y 방향을 따라 소정 간격 이격되게 2 영역으로 구획된다. 상기 마더 기관(900)의 상부에는 적어도 하나의 마스크(870)가 설치되어 있다.
- [0096] 이때, 레이저 빔 발생부(도 8의 810)로부터 발생된 레이저 빔(870)의 크기는 상기 마스크(870)의 크기보다 작다.
- [0097] 보다 상세하게는 하나의 역선택터 기관(860) 상에는 유기 전사층, 예컨대, 적색 발광층(R), 녹색 발광층(G), 청색 발광층(B)이 형성될 픽셀 영역(1010)이 연속적으로 배열되어 있다. 상기 적색 발광층(R), 녹색 발광층(G), 청색 발광층(B)이 형성될 픽셀 영역(1010)은 상기 역선택터 기관(860)의 X 방향을 따라 동일한 색상의 발광층 영역이 연속적으로 배열되며, 상기 역선택터 기관(860)의 Y 방향을 따라 적색, 녹색, 청색의 발광층 영역이 교대로 배열된다.
- [0098] 상기 역선택터 기관(860)의 상부에 배치된 마스크(870)는 상기 역선택터 기관(860) 상의 적색 발광층(R), 녹색 발광층(G), 청색 발광층(B)이 형성될 픽셀 영역(1010)을 동시에 커버할 수 있는 길이(L5)를 가진다. 상기 마스크

(870)의 길이(L5)는 상기 역셉터 기관(860)의 Y 방향으로의 길이인 역셉터 기관(860)의 장변부 길이(L6)보다 크게 형성된다.

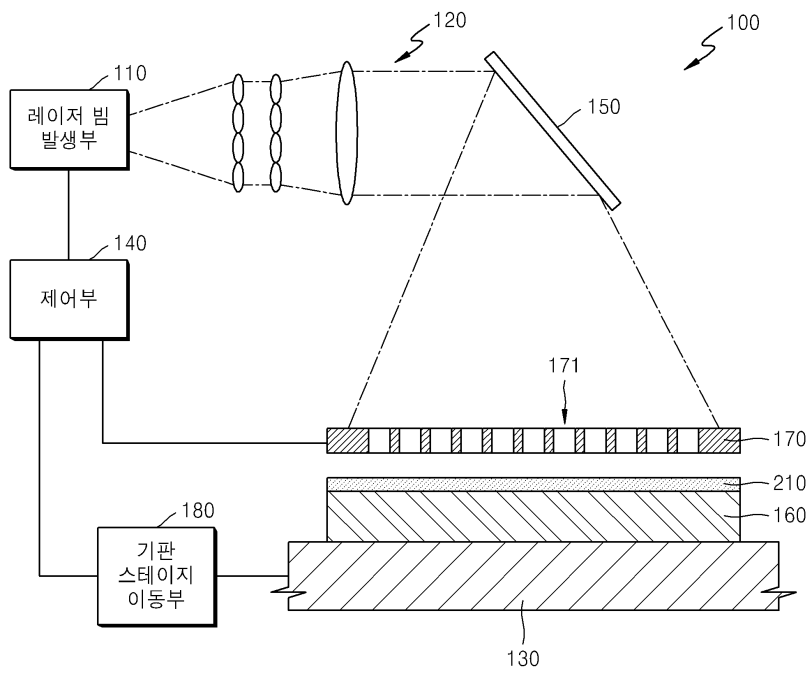
- [0099] 여기서, 상기 마스크(870)를 통하여 조사되는 레이저 빔(1000)은 상기 마스크(870)를 통하여 상기 적색 발광층(R), 녹색 발광층(G), 청색 발광층(B)이 형성된 픽셀 영역(1010)의 해당되는 색상의 각각의 발광층별로 독립적으로 조사할 수 있도록 스팟형(spot shape)의 횡단면을 가진다.
- [0100] 이에 따라, 상기 레이저 빔(1000)의 직경(D)은 상기 적색 발광층(R), 녹색 발광층(G), 청색 발광층(B)이 형성된 픽셀 영역(1010)의 해당 색상의 발광층 영역중 하나의 발광층 영역을 커버할 수 있는 크기를 가진다.
- [0101] 상기 역셉터 기관(860) 상에 도너 필름(910)의 전사시키는 과정을 도 8 내지 10을 참조하여 살펴보면 다음과 같다.
- [0102] 레이저 발생부(810)로부터 발생된 레이저 빔(1000)은 광학계(820)를 통과함으로써, 스팟형의 레이저 빔(1000)으로 변형되며, 상기 갈바노 미러(850)에 의하여 광 경로를 변환시켜서 마스크(870)의 개구부(871)를 선택적으로 통과하고, 마스크(870)의 개구부(871)를 선택적으로 통과한 스팟형의 레이저 빔(1000)은 도너 필름(910)에 위치별로 조사된다.
- [0103] 이때, 상기 갈바노 미러(850)는 제어부(840)에 의하여 소정 각도 회전하면서, 상기 레이저 빔(1000)을 상기 적색 발광층(R), 녹색 발광층(G), 청색 발광층(B)이 형성된 픽셀 영역(1010)의 해당 색상의 발광층 영역중 하나의 발광층 영역에 대하여 전사가능하도록 대응되는 마스크(870)의 개구부(871)로 조사하게 된다.
- [0104] 여기서, 상기 역셉터 기관(860)의 장변부 방향(Y 방향)으로 마스크(870)가 배열된다. 레이저 빔(1000)은 상기 역셉터 기관(860)의 Y 방향으로 배열된 적색 발광층(R), 녹색 발광층(G), 청색 발광층(B)이 형성된 픽셀 영역(1010)의 해당 색상의 발광층 영역중 하나의 발광층 영역에 조사하고, 조사가 완료된 다음에는 이와 픽셀 단위로 이웃한 동일한 색상의 다른 하나의 발광층 영역에 조사하게 된다.
- [0105] 상기한 방식으로 상기 역셉터 기관(860)의 Y 방향으로 이동하면서 동일한 선상으로 레이저 빔(1000)의 조사가 완료된 다음에는 상기 역셉터 기관(860)을 지지하는 기관 스테이지(830)가 기관 스테이지 이동부(880)에 의하여 X 방향을 따라 이동하게 된다.
- [0106] 상기 기관 스테이지(830)의 이동후, 다시 상기 역셉터 기관(860)의 다른 동일한 선상의 상기 역셉터 기관(860)의 Y 방향으로 배열된 적색 발광층(R), 녹색 발광층(G), 청색 발광층(B)이 형성된 픽셀 영역(101)의 해당되는 색상의 발광층 영역마다 독립적으로 스팟형의 레이저 빔(100)을 조사하게 된다.
- [0107] 이처럼, 상기 스팟형의 레이저 빔(1000)은 상기 역셉터 기관(860)의 Y 방향을 따라 동일한 선상에 배열된 해당되는 색상의 발광층 영역에 개별적으로 조사한 다음에, 상기 기관 스테이지(830)가 이와 교차하는 상기 역셉터 기관(860)의 X 방향을 따라 이동하게 되고, 상기한 조사 방식을 반복하면서, 상기 역셉터 기관(860) 상에 발광층의 전사를 완료하게된다.
- [0108] 대안으로는, 상기 기관 스테이지(830)는 고정하고, 그 대신에, 스팟형의 레이저 빔(1000)이 해상되는 색상의 발광층 영역에 개별적으로 조사한 다음에, 상기 레이저 빔(1000) 및 마스크(870)가 제어부(840)에 의하여 X 방향을 따라 이동하면서, 상기 레이저 빔(1000)이 상기 도너 필름(910) 상에 조사할 수 있다.

부호의 설명

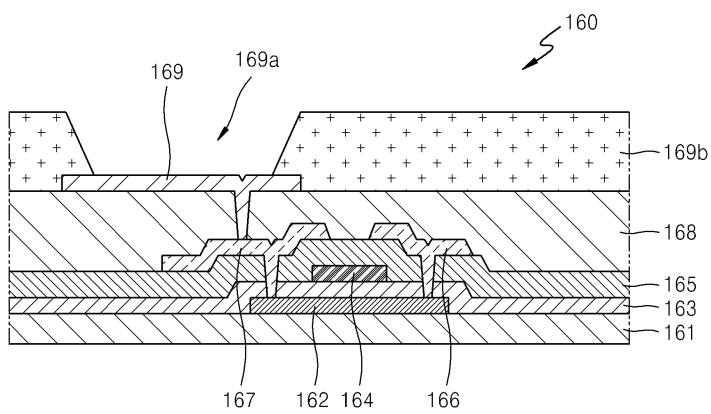
- | | |
|-------------------------|-----------------|
| [0109] 100...레이저 열전사 장치 | 110...레이저 빔 발생부 |
| 120...광학계 | 130...기관 스테이지 |
| 140...제어부 | 150...미러 |
| 160...역셉터 기관 | 170...마스크 |
| 180...기관 스테이지 이동부 | 210...도너 필름 |
| 211...베이스 필름 | 212...광-열 변환층 |
| 213...전사층 | 500...마더 기관 |
| 600...레이저 빔 | |

도면

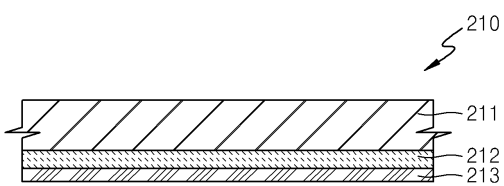
도면1



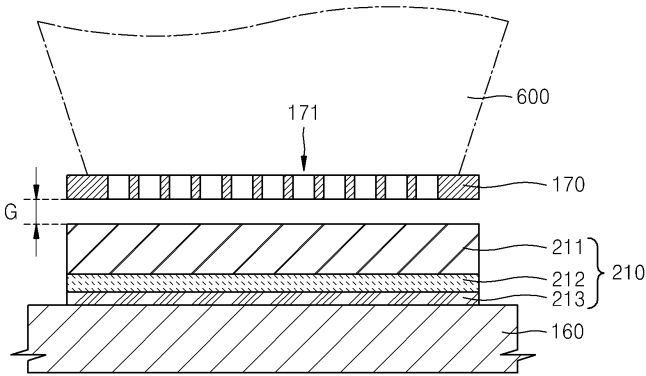
도면2



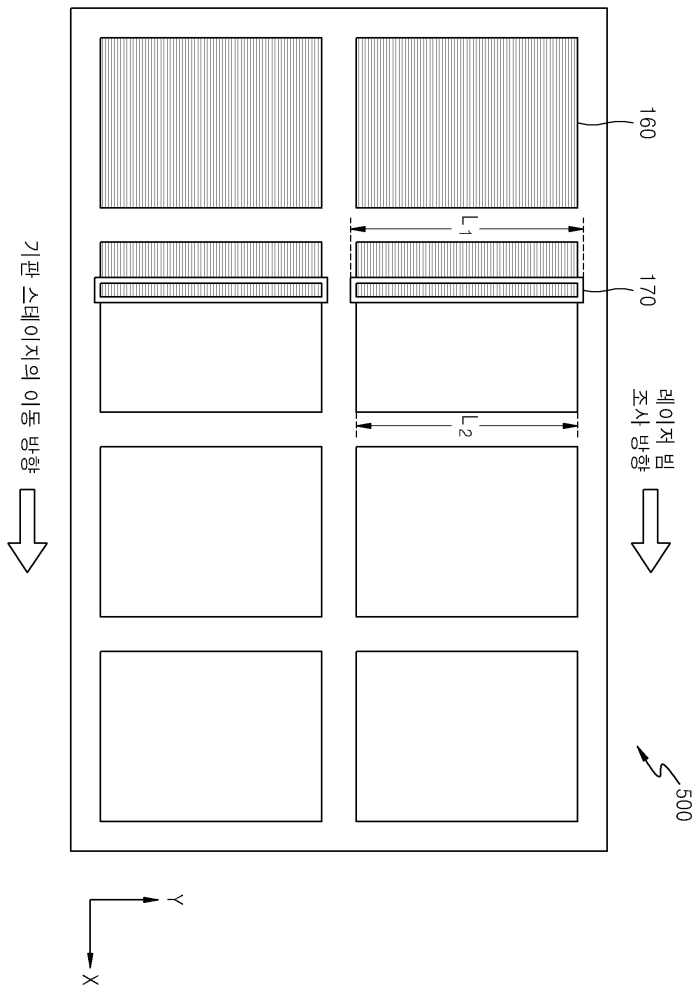
도면3



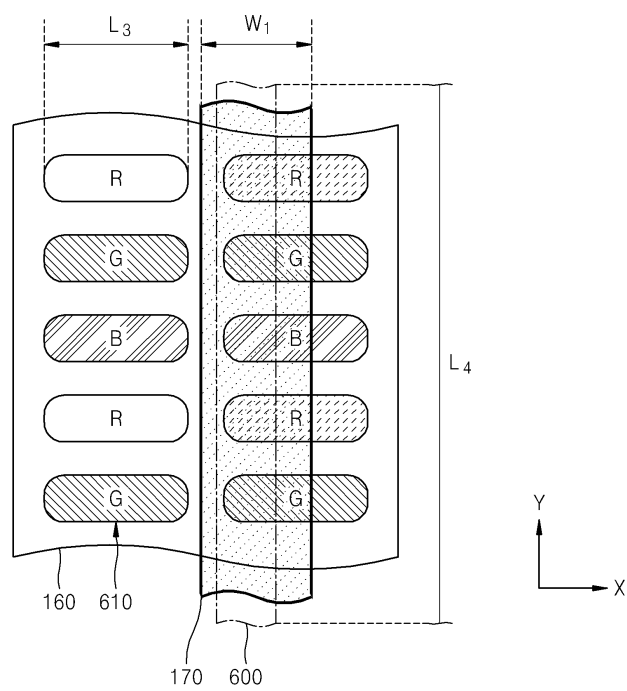
도면4



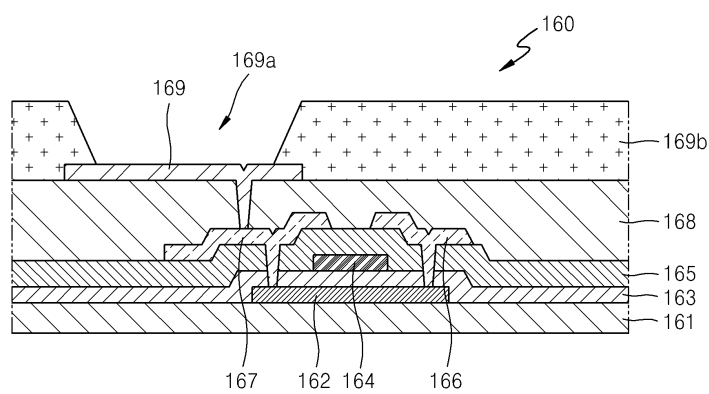
도면5



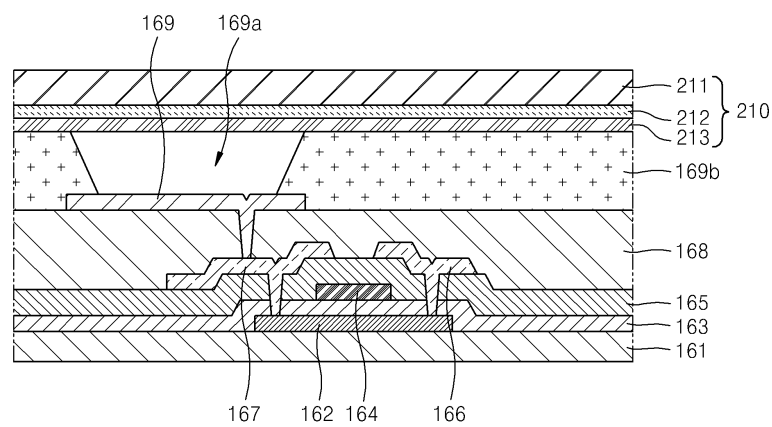
도면6



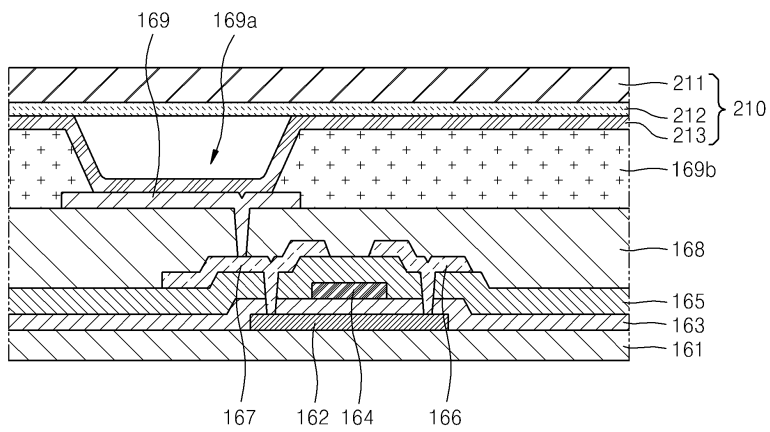
도면7a



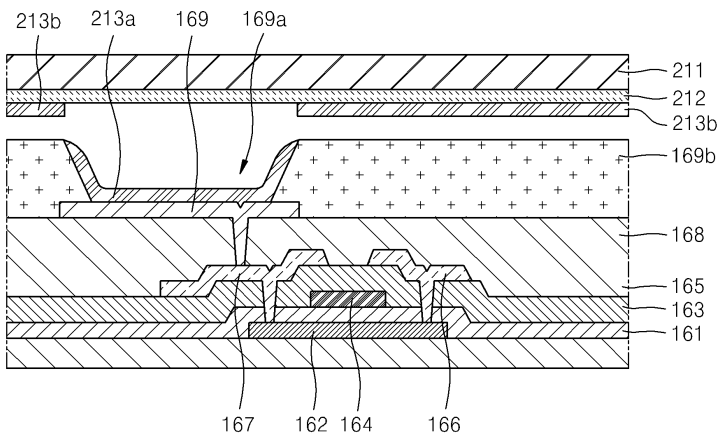
도면7b



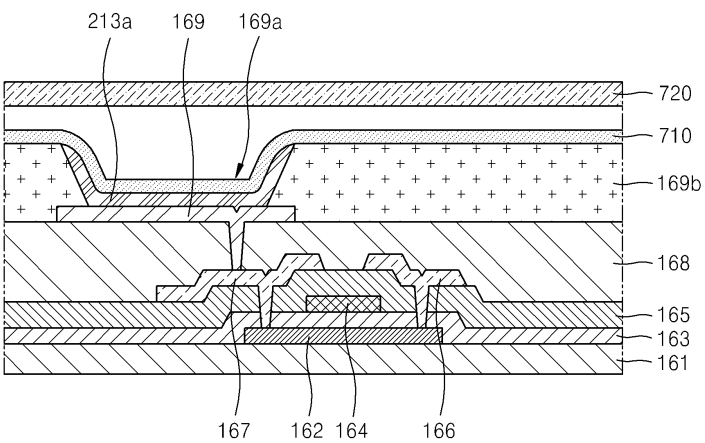
도면7c



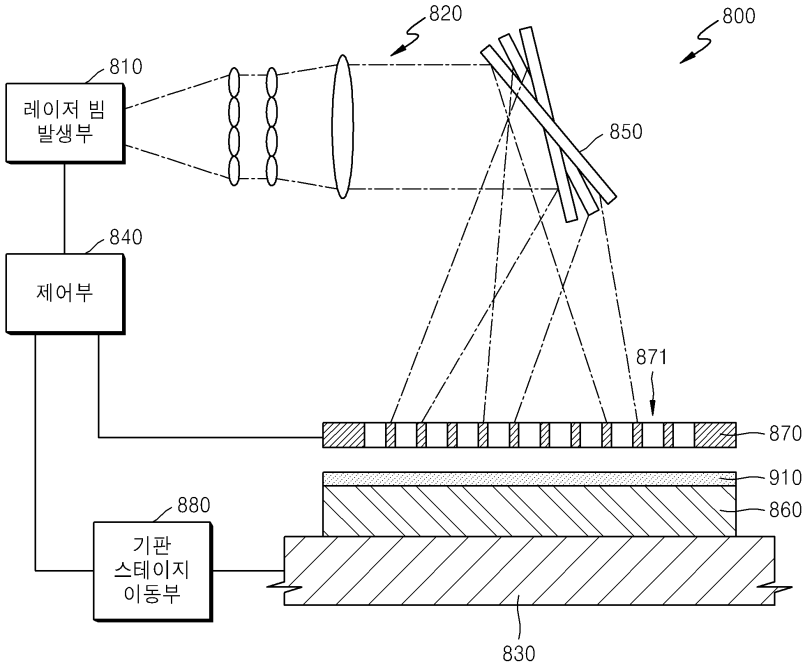
도면7d



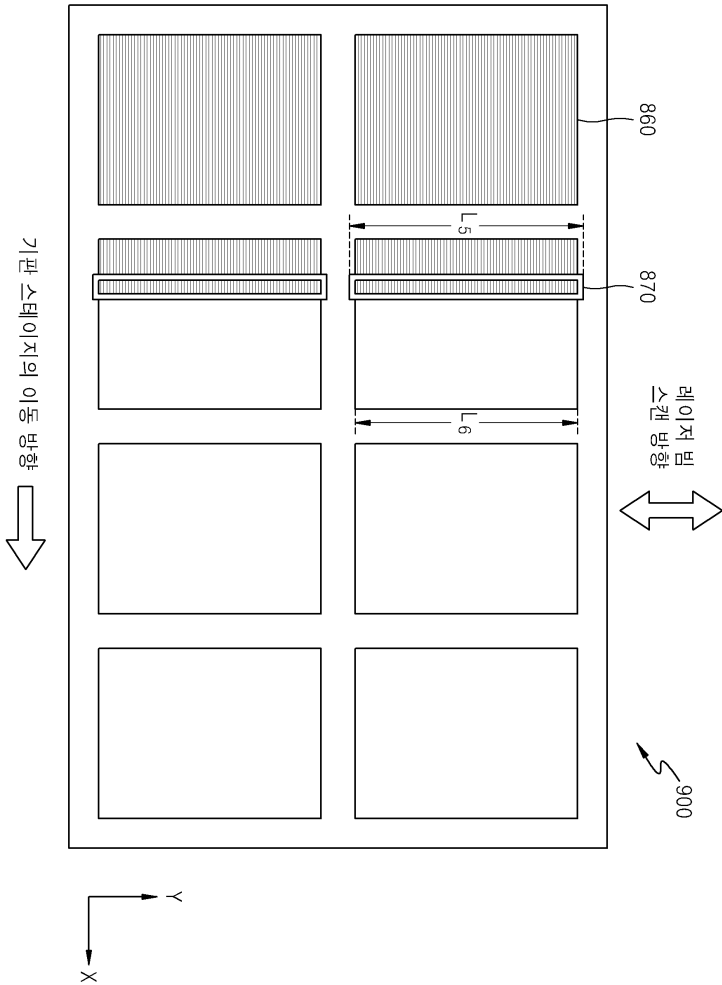
도면7e



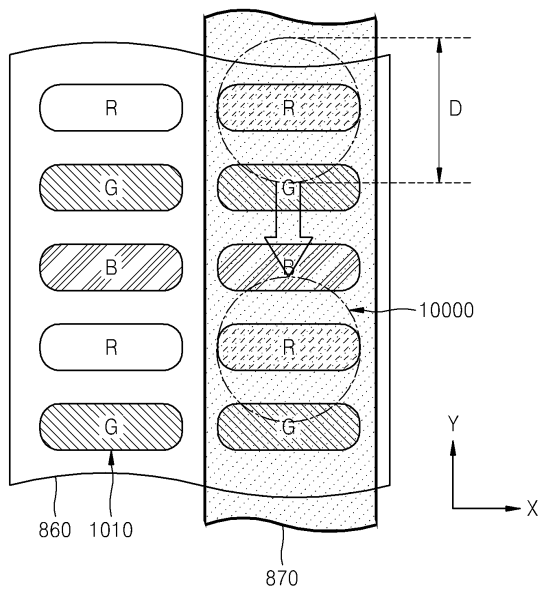
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	激光热转印设备和使用其的有机发光显示器的制造方法		
公开(公告)号	KR101813548B1	公开(公告)日	2018-01-02
申请号	KR1020110064981	申请日	2011-06-30
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	KIM WON YONG 김원용		
发明人	김원용		
IPC分类号	H01L51/56 B23K26/18 H01S3/02		
CPC分类号	C23C14/048 C23C14/28 H01L51/0013		
其他公开文献	KR1020130007278A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种激光诱导热成像装置和使用该装置制造有机发光显示装置的方法，以通过扫描激光束容易地将供体薄膜的转移层转移到基板上，而不管基板的尺寸如何。：受主衬底（160）布置在衬底台（130）上。在受体基底上形成供体膜（210）。图案化掩模（170）安装在受体基板上。激光束产生单元（110）通过掩模的开口辐射供体膜。供体膜的图案转移到受体基底上。

