



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H05B 33/10 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년01월09일 10-0666567 2007년01월03일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2004-0089013 2004년11월03일 2004년11월03일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2006-0039790 2006년05월09일
----------------------------------	---	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자 삼성에스디아이 주식회사
 경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 강태민
 경기 수원시 영통구 영통동 벽적골주공아파트 840-1703

이재호
경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5번지 삼성SDI중앙연구소

(74) 대리인 박상수

심사관 : 이창용

전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 레이저 열전사 장치, 레이저 열전사 방법, 및 그를 이용한유기전계발광표시장치의 제조방법

(57) 요약

레이저 열전사 장치, 레이저 열전사 방법, 및 그를 이용한 유기전계발광표시장치의 제조방법에 대한 것이다. 기관이 위치하는 척을 포함하는 스테이지; 상기 기관 상에 위치하고, 적어도 레이저를 구비하는 광학계; 및 상기 기관과 상기 레이저 사이에 위치하고, 기관 폭과 같은 길이의 일정한 폭을 갖는 마스크를 구비하는 것을 특징으로 하는 레이저 열전사 장치, 레이저 열전사 방법, 및 그를 이용한 유기전계발광표시장치의 제조방법을 제공한다.

대표도

도 6a

특허청구의 범위

청구항 1.

기관이 위치하는 척을 포함하는 스테이지;

상기 기관 상에 위치하고, 적어도 레이저를 구비하는 광학계; 및

상기 기관과 상기 레이저 사이에 위치하고, 기관 폭과 같은 길이의 일정한 폭을 갖는 마스크를 구비하는 것을 특징으로 하는 레이저 열전사 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 마스크의 패턴의 크기는 상기 기관 상에 패터닝하고자 하는 패턴의 크기와 1:1로 대응되는 것을 특징으로 하는 레이저 열전사 장치.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 마스크의 패턴은 일정한 주기를 가지는 것을 특징으로 하는 레이저 열전사 장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 광학계는 상기 마스크의 상부에 위치하고 상기 레이저를 구비하는 상부부분과 상기 마스크의 하부에 위치하는 하부부분을 구비하는 것을 특징으로 하는 레이저 열전사 장치.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 광학계의 상부부분은 빔 웨이퍼를 포함하는 것을 특징으로 하는 레이저 열전사 장치.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 빔 웨이퍼를 통과한 레이저 빔은 균질화된 라인빔인 레이저 열전사 장치.

청구항 7.

제 4 항에 있어서,

상기 광학계의 하부부분은 이미지 인버터를 포함하는 것을 특징으로 하는 레이저 열전사 장치.

청구항 8.

제 4 항에 있어서,

상기 광학계의 하부부분은 프로젝션 렌즈를 포함하는 것을 특징으로 하는 레이저 열전사 장치.

청구항 9.

제 1 항에 있어서,

상기 광학계는 상기 마스크의 한 방향으로 스캐닝을 수행하는 것을 특징으로 하는 레이저 열전사 장치.

청구항 10.

스테이지에 위치하는 척 상에 기관을 위치시키는 단계;

적어도 레이저를 구비하는 광학계를 상기 기관 상에 위치시키는 단계;

상기 기관 폭과 같은 길이의 일정한 폭을 갖는 마스크를 상기 기관과 상기 레이저 사이에 위치시키고, 상기 마스크를 상기 기관과 얼라인하는 단계;

상기 레이저를 작동시켜 레이저 빔을 방출하고 상기 방출된 레이저 빔을 상기 기관의 폭 방향으로 1회 스캔하여 상기 기관의 폭 방향의 모든 패턴을 형성하는 것을 포함하는 레이저 열전사 방법.

청구항 11.

제 10 항에 있어서,

상기 마스크의 패턴의 크기는 상기 기관 상에 패턴닝하고자 하는 패턴의 크기와 1:1로 대응되는 것을 특징으로 하는 레이저 열전사 방법.

청구항 12.

제 10 항에 있어서,

상기 마스크의 패턴은 일정한 주기를 가지는 것을 특징으로 하는 레이저 열전사 방법.

청구항 13.

제 10 항에 있어서,

상기 광학계는 상기 마스크의 상부에 위치하고 상기 레이저를 구비하는 상부부분과 상기 마스크의 하부에 위치하는 하부부분을 구비하고, 상기 상부부분에는 빔셰이퍼를 구비함으로써 상기 빔셰이퍼를 통과한 레이저빔은 균질화된 라인빔으로 변화하는 것을 특징으로 하는 레이저 열전사 방법.

청구항 14.

제 10 항에 있어서,

상기 광학계는 상기 마스크의 상부에 위치하고 상기 레이저를 구비하는 상부부분과 상기 마스크의 하부에 위치하는 하부부분을 구비하고, 상기 하부부분에는 프로젝션 렌즈를 포함하는 것을 특징으로 하는 레이저 열전사 방법.

청구항 15.

제 14 항에 있어서,

상기 하부부분에는 이미지 인버터를 포함하고, 상기 이미지 인버터는 상기 프로젝션 렌즈를 통과한 레이저빔의 상을 정립상으로 반전시키는 것을 특징으로 하는 레이저 열전사 방법.

청구항 16.

제 10 항에 있어서,

상기 레이저빔을 스캔하는 것은 상기 광학계가 이동함으로써 수행되는 것인 레이저 열전사 방법.

청구항 17.

제 10 항에 있어서,

상기 레이저 빔을 1 회 스캐닝 후 상기스테이지는 스캐닝방향과 수직 방향으로 1 스텝 이동하여 다시 스캐닝을 수행하는 것을 포함하는 레이저 열전사 방법.

청구항 18.

스테이지에 위치하는 척 상에 기관을 위치시키고, 상기 기관의 화소 전극과 도너 기관의 전사층이 대향하도록 위치시키는 단계;

적어도 레이저를 구비하는 광학계를 상기 기관 상에 위치시키는 단계;

상기 기관 폭과 같은 길이의 일정한 폭을 갖는 마스크를 상기 기관과 상기 레이저 사이에 위치시키고, 상기 마스크를 상기 기관과 얼라인하는 단계;

상기 레이저를 작동시켜 레이저 빔을 방출하고 상기 방출된 레이저 빔을 상기 기관의 폭 방향으로 1회 스캔하여 상기 도너 기관의 전사층을 상기 기관의 화소전극 상에 전사하여 전사층 패턴을 형성하되, 상기 기관의 폭 방향의 모든 패턴을 형성하는 것을 포함하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 19.

제 18항에 있어서,

상기 전사층은 발광층인 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 20.

제 19항에 있어서,

상기 전사층은 정공주입층, 정공수송층, 정공억제층, 및 전자 주입층으로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 층을 더욱 포함하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

레이저 열전사 장치와 그를 이용한 유기전계발광표시장치의 제조방법에 대한 것이다.

평판 표시 장치 중 유기전계발광표시장치는 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 유기전계발광표시장치는 유기전계발광소자로 사용하는 재료와 공정에 따라 습식공정을 사용하는 고분자형 소자와 증착공정을 사용하는 저분자형 소자로 크게 나눌 수 있다.

상기 고분자 또는 저분자 발광층의 패터닝 방법 중 잉크젯 프린팅 방법의 경우 발광층 이외의 유기층들의 재료가 제한적이고, 기판 상에 잉크젯 프린팅을 위한 구조를 형성해야하는 번거로움이 있다.

또한 증착 공정에 의한 발광층의 패터닝 경우 금속 마스크의 사용으로 인해 대형 소자의 제작에 어려움이 있다.

위와 같은 패터닝의 방법을 대체할 수 있는 기술로 레이저 열전사법(LITI : Laser Induced Thermal Imaging)이 최근 개발되고 있다.

레이저 열전사법이란 광원에서 나오는 레이저를 열에너지로 변환하고, 이 열 에너지에 의해 패턴 형성 물질을 대상 기판으로 전사시켜 패턴을 형성하는 방법으로, 이와 같은 방법을 위해서는 전사층이 형성된 도너 기판과 광원, 피사체인 기판이 필요하다.

상기 열전사법은 도너 기판이 리셉터인 상기 기판 전체를 덮고 있는 형태를 가지고, 상기 도너 기판과 기판은 스테이지 상에서 고정된다. 그리고, 상기 도너 기판 상에 레이저 전사를 수행하여 패턴을 완성하게 된다.

상기 패터닝 공정 시 모자이크형이나 델타형과 같은 도트형 패턴은 스트라이프형의 패턴보다 패터닝 공정이 어렵다. 즉, 상기 도트형의 패턴 경우 패턴에 따라 레이저의 온오프 시간 간격이 필요하여 전사 속도가 느려지게 되고, 또한 레이저 온오프 타이밍으로 인해 패턴의 가장자리에 잔상이 남게 되는 문제가 발생할 수 있다. 이로 인해 상기 레이저의 온오프를 조절하기 위한 별도의 장치가 필요하고, 레이저 빔의 전사 속도가 느려지게 되어, 그로 인해 시간과 비용이 더욱 소모되는 문제가 발생할 수 있다.

따라서, 패턴의 형태에 구애받지 않는 유기전계발광표시장치의 제조방법 및 레이저 열전사 장치의 개선이 필요하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 패턴의 형태에 관계없이 동일한 속도의 열전사가 가능한 레이저 열전사 장치를 제공함에 목적이 있다.

또한, 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 기판의 크기에 관계없이 동일한 속도의 열전사가 가능한 레이저 열전사 장치를 제공하는 것에 목적이 있다.

또한 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는, 패턴의 형태 및 기관의 크기에 관계없이 일정한 속도로 제조가 가능한 유기전계발광표시장치의 제조방법을 제공함에 목적이 있다.

발명의 구성

상기 기술적 과제를 이루기 위하여 본 발명은 기관이 위치하는 척을 포함하는 스테이지; 상기 기관 상에 위치하고, 적어도 레이저를 구비하는 광학계; 및 상기 기관과 상기 레이저 사이에 위치하고, 기관 폭과 같은 길이의 일정한 폭을 갖는 마스크를 구비하는 것을 특징으로 하는 레이저 열전사 장치를 제공한다.

또한, 상기 기술적 과제를 이루기 위하여 본 발명은 스테이지에 위치하는 척 상에 기관을 위치시키는 단계; 적어도 레이저를 구비하는 광학계를 상기 기관 상에 위치시키는 단계; 상기 기관 폭과 같은 길이의 일정한 폭을 갖는 마스크를 상기 기관과 상기 레이저 사이에 위치시키고, 상기 마스크를 상기 기관과 얼라인하는 단계; 상기 레이저를 작동시켜 레이저 빔을 방출하고 상기 방출된 레이저 빔을 상기 기관의 폭 방향으로 1회 스캔하여 상기 기관의 폭 방향의 모든 패턴을 형성하는 것을 포함하는 레이저 열전사 방법을 제공한다.

또한, 상기 기술적 과제를 이루기 위하여 본 발명은 스테이지에 위치하는 척 상에 기관을 위치시키고, 상기 기관의 화소 전극과 도너 기관의 전사층이 대향하도록 위치시키는 단계; 적어도 레이저를 구비하는 광학계를 상기 기관 상에 위치시키는 단계; 상기 기관 폭과 같은 길이의 일정한 폭을 갖는 마스크를 상기 기관과 상기 레이저 사이에 위치시키고, 상기 마스크를 상기 기관과 얼라인하는 단계; 상기 레이저를 작동시켜 레이저 빔을 방출하고 상기 방출된 레이저 빔을 상기 기관의 폭 방향으로 1회 스캔하여 상기 도너 기관의 전사층을 상기 기관의 화소전극 상에 전사하여 전사층 패턴을 형성하되, 상기 기관의 폭 방향의 모든 패턴을 형성하는 것을 포함하는 유기전계발광표시장치의 제조방법을 제공한다.

이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 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, 층 및 영역의 길이, 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.

도 1a는 본 발명의 실시예에 따른 레이저 열전사 장치를 간략히 나타낸 도면이다.

도면을 참조하면, 본 발명에 따른 레이저 열전사 장치는 스테이지(30)를 구비한다.

상기 스테이지(30)는 베이스 및 이송판으로 구성되며, 상기 이송판 상에는 척(15)이 위치할 수 있다. 또한, 상기 척(15) 상에는 도너 기관(25)이 라미네이션된 기관(20)이 위치할 수도 있다. 상기 척(15)은 x축 방향, 즉 기관 길이의 방향(b)으로 이동이 가능함으로써, 레이저 열전사 시 더욱 효율적으로 기관이 위치하도록 한다.

상기 기관 상에 적어도 레이저를 구비하는 광학계(35)가 위치한다. 상기 광학계(35)는 후술하는 마스크의 상부에 위치하는 상부부분과 하부부분을 구비한다.

상기 광학계(35)는 지지대(33)에 의해 지지된다. 또한, 상기 광학계(35)는 상기 지지대(33)를 따라 y축 방향, 즉, 기관 폭의 방향(a)으로 이동할 수 있다.

상기 레이저는 1차적으로 상기 마스크(50) 상에 조사되고, 상기 마스크(50)를 통과한 레이저는 상기 스테이지(30) 상에 위치하는 기관(20)으로 도달하게 된다.

도 1b는 본 발명의 실시예에 의한 레이저 열전사장치의 광학계를 세부적으로 나타낸 도면이다.

도면을 참조하면, 상기 광학계(35)는 레이저(31), 빔 웨이퍼(34), 이미지 인버터(37), 및 프로젝션 렌즈(39)를 포함한다.

상기 레이저(31)는 레이저 빔을 방출한다. 즉, 상기 레이저(31)는 상기 마스크(50) 상부에 위치하여 상기 마스크(50)에 대해 수직으로 빔을 조사한다. 상기 레이저(31)는 내장형 레이저 다이오드 또는 외장된 레이저 다이오드의 옵티컬 화이버로 구비될 수 있다.

상기 레이저(31)에서 방출된 레이저 빔(40)은 상기 빔 웨이퍼(34)를 통과함으로써 레이저 열전사에 필요한 형태로 변할 수 있다. 즉, 상기 빔 웨이퍼(34)를 통과함으로써 상기 레이저 빔은 균질화된 라인 빔(homogenized line beam)이 될 수 있다.

이러한 균질화된 라인 빔은 상기 마스크의 폭 방향으로 균일한 세기의 레이저 빔을 조사할 수 있다. 따라서, 상기 빔 웨이퍼(34)를 통과하면서 변형된 레이저 빔(40)은 상기 마스크(50)를 투과한다. 이로써 상기 레이저 빔(40)은 패터닝될 수 있다.

상기 마스크(50)의 하부에 위치하는 광학계는 이미지 인버터(37)를 포함할 수 있다. 또한, 상기 광학계는 프로젝션 렌즈(39)를 포함할 수 있으며, 상기 프로젝션 렌즈(39)는 상기 이미지 인버터(37)의 상부 또는 하부의 어느 위치에도 위치할 수 있다.

상기 프로젝션 렌즈(39)는 상기 마스크(50)를 통과하여 패터닝된 레이저 빔(40) 이미지의 초점을 맞추어 이미지를 더욱 선명하게 하는 역할을 하며, 상기 프로젝션 렌즈(39)를 통과함으로써 상기 레이저 빔(40)의 이미지는 반전이 된다.

상기 이미지 인버터(37)는 상기 프로젝션 렌즈(39)를 통과하여 반전된 레이저 빔(40)의 이미지를 정립상으로 다시 반전시키거나, 상기 프로젝션 렌즈(39)에 상기 레이저 빔(40)의 입사 전에 이미지를 반전시킨 후 상기 프로젝션 렌즈(39)를 통과함으로써 다시 정립상으로 되도록 하는 역할을 수행한다.

상기 이미지 인버터(37)는 내부에 다수 개의 미러들로 구성이 되며, 상기 미러들에 상기 레이저 빔(40)의 상이 반사됨으로써, 상기 레이저 빔의 상기 인버터로의 입사 시의 이미지에서 인버터를 통과한 후의 이미지로 반전시킬 수 있다.

따라서, 상기 프로젝션 렌즈(39)와 상기 이미지 인버터(37)로 인해 마스크 패턴과 동일한 형태인 정립상의 패턴이 구현됨으로써 상기 마스크의 광투과 패턴을 상기 기판에 패터닝하고자 하는 패턴을 좌우 또는 상하 반전없이 그대로 사용하면 된다. 이로 인해, 마스크의 제조 시 디자인에 대한 고려를 할 필요가 없으므로 마스크의 제작 또한 간편해 질 수 있다.

상기 마스크(50)는 상기 기판(20)의 폭(3a)과 동일한 길이의 폭(4a)을 가지고, 일정한 길이(4b)를 가진다. 상기 마스크(50) 패턴의 크기는 상기 기판(20) 상에 패터닝하고자 하는 패턴의 크기와 1:1로 대응된다.

또한, 상기 마스크(50)는 일정한 주기의 패턴을 가질 수 있다. 상기 일정한 주기의 패턴은 도트형 또는 스트라이프형일 수 있다.

도 2a 내지 도 2c는 유기전계발광표시장치의 발광층 패턴 형태 즉, 상기 기판 상에 패터닝하고자 하는 패턴들의 형태를 나타낸 것으로서, 2a는 스트라이프형(stripe type), 2b는 모자이크형(mosaic type), 2c는 델타형(delta type)의 패턴이고, 상기 패턴들은 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 색상 그룹을 갖는다.

또한, 도 3, 4 및 5는 도 2a 내지 도 2c에 나타난 패턴들의 형태 중 일 색상 그룹에 대한 기판 및 마스크를 나타낸 평면도이다.

상기 도 3, 4 및 5를 참조하면, 기판(20) 상에는 패터닝하고자 하는 패턴들이 도시된다. 자세하게는 상기 기판(20)의 폭(3a)방향으로 나열된 패턴을 행(1, 2, ...m)이라 하고, 상기 기판의 길이(3b) 방향으로 나열된 패턴을 열(1, 2, ...n)이라 정의하면, 상기 도 2a 내지 도 2c의 상기 기판 상에 패터닝하고자 하는 패턴은 m개의 행과 n개의 열을 가진다고 할 수 있다.

또한 마스크는 광투과 패턴들을 구비한다. 상기 광투과 패턴들은 상기 마스크(50)의 폭 방향(4a)으로 나열된 행과 상기 마스크의 길이(4b) 방향으로 나열된 열을 구비한다.

도 3을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 스트라이프형의 마스크에 대해 자세하게 설명하면, 패터닝하고자 하는 패턴이 나열된 상기 기판(20)과 상기 기판(20)의 패턴에 따라 광투과 패턴들이 형성된 마스크(50)를 나타낸 것이다.

상기 마스크의 장축(4a)방향으로 패턴배열의 수(n)는 상기 기판의 폭(3a)방향으로 필요한 패턴배열 수와 동일하고, 기판 길이방향으로 마스크를 L번 이동하면서 스캔을 한다면 마스크의 단축(4b)방향으로의 패턴 배열수는 기판의 길이방향(3b)으로 패터닝하고자 하는 패턴배열수(m)를 L로 나눈값에 해당한다(m/L).

또한, 상기 광투과 패턴들의 크기는 상기 패터닝하고자 하는 패턴의 크기와 1:1로 대응될 수 있다.

도 4를 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 모자이크형의 마스크에 대해 자세히 설명하면, 패터닝하고자 하는 패턴이 나열된 상기 기판(20)과 상기 기판(20)의 패턴에 따라 광투과 패턴들이 형성된 마스크(50)를 나타낸 것이다.

도 4의 모자이크형의 패턴은 행과 열의 주기적인 반복 및 패턴의 배열은 상기 스트라이프형의 패턴과 동일한 특성을 가진다. 그러나, 이웃하는 픽셀간의 서브픽셀의 위치가 주기적으로 변하는 것이 다르므로, 픽셀 외부로 더 패터닝을 해야하는 영역(11)이 생기게 된다.

즉, 스트라이프형의 패턴과는 달리 상기 모자이크형의 패턴은 마스크 패턴이 일직선 상에 있지 않으므로 기판 테두리부분의 패턴이 일직선이 되지 않는다. 따라서, 상기의 문제를 해결하기 위해, 기판 제작시 테두리부분에 더미(dummy) 픽셀을 하나 이상 형성 하거나 기판의 픽셀 바깥으로 한 픽셀씩 더 패터닝을 하여 발광 픽셀은 모두 패터닝이 되도록 한다. 따라서, 마스크(50)를 픽셀 단위로 제작하고 마스크 스텝 이동을 픽셀 단위로 하면 스트라이프형과 동일한 방법으로 패터닝할 수 있다.

도 5를 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 델타형의 마스크에 대해 자세히 설명하면, 도 4와 마찬가지로 이웃하는 픽셀간의 서브 픽셀의 위치는 주기적으로 변한다. 따라서, 델타형의 마스크의 경우에도 마스크를 픽셀 단위로 제작하고 마스크 스텝 이동을 픽셀 단위로 수행함으로써 스트라이프형과 동일한 방법으로 패터닝할 수 있다.

도 6a 내지 6d는 도 1에 나타낸 레이저 열전사 장치를 사용하는 레이저 열전사 방법을 나타낸 것이고, 도 7는 상기 열전사 방법으로 제조한 유기전계발광표시장치의 단위화소에 대한 단면을 나타낸 것이다.

도 6a를 참조하면, 스테이지(도 1의 30)에 위치하는 척(15) 상에 기판(20)을 위치시키고, 상기 기판(20) 상에 적어도 전사층을 구비하는 도너 기판(25)을 라미네이션한다. 상기 기판(20)은 TFT 어레이 및 유기전계발광표시장치의 화소 전극들이 형성된 것일 수 있다.

도 4를 참조하여 설명한 마스크(도 4의 50)를 상기 라미네이션된 기판과 상기 광학계(35) 사이에 위치시킨다. 그러나 상기 마스크(50r)는 도 3 또는 도 5를 참조하여 설명한 마스크일 수도 있다.

상기 라미네이션된 기판(20)과 상기 마스크(50r)를 얼라인한다. 얼라인된 상기 기판(20) 및 상기 마스크(50r) 상에 레이저를 포함하는 광학계(35)를 정렬한다.

상기 광학계(35) 및 상기 마스크(50r)를 이용하여 상기 스테이지(30) 상의 기판(20) 상에 전사층을 패터닝한다.

자세하게는, 상기 광학계(35) 내에 위치하는 레이저가 레이저 빔(40)을 조사한다. 상기 도 1b에서 설명한 바와 같이, 상기 광학계(35)는 빔 웨이퍼를 포함하고, 상기 빔 웨이퍼를 통과함으로써 레이저 빔(40)은 호모지나이즈드 라인빔으로 변화할 수 있다.

상기 파형이 변형된 레이저 빔(40)은 상기 마스크(50r)에 투과된다.

상기 레이저 빔은 상기 마스크에 의해 패터닝되고, 상기 패터닝된 레이저빔(40)은 상기 광학계(35) 하부에 위치하는 이미지 인버터(37) 및 프로젝션 렌즈(39)를 투과하여 정립상으로 상이 반전이 되고, 상기 마스크와 동일한 패턴으로 상기 기판(20) 상에 입사하게 된다.

이어서, 상기 광학계(35)는 상기 지지대(33)를 따라 y축 방향으로 일정 속도로 이동한다. 그 결과 상기 레이저 빔은 상기 마스크의 폭방향(4a)을 따라 조사되고, 이로써 상기 기판 폭(3a) 방향으로 패턴들이 형성된다.

즉, 기판 폭 방향으로 1회의 스캐닝에 의해 패턴의 형성이 가능하다. 상기의 도 3내지 도 5에서 설명한 마스크를 사용함으로써, 레이저 전사 시 마스크 상에서 레이저 빔이 일정 속도로 스캐닝만 수행하면 원하는 패턴의 형성이 가능하게 되는 것이다. 이로 인해, 패턴에 따른 레이저의 온오프가 필요없고, 종래의 레이저 온오프에 따라 소요되는 시간을 절약할 수 있는 효과가 있다.

상기 스캐닝이 일어나는 동안 상기 기판(20)과 상기 마스크(50r)는 고정될 수 있다.

도 6b를 참조하면, 상기 마스크(50r)에 대하여 1 회 스캐닝 후 상기 척(15)은 기관의 길이 방향(b)으로 1 스텝 이동한다. 이어서, 상기 광학계는 y축 방향으로 이동하면서 다시 스캐닝을 수행한다.

따라서, 스캐닝 및 스텝 이동 방식을 반복함으로써 기관 크기에 따라 이와 같은 과정을 일 회 이상 반복함으로써 기관의 크기에 관계없이 레이저 전사를 수행할 수 있다.

도 6c를 참조하면, 상기 기관(20)은 상기 R 발광층은 상기 마스크(50r)에 대해 4번의 스캐닝(22)의 반복으로 R 발광층이 형성되었음을 알 수 있다. 상기 4번의 스캐닝의 반복은 설명을 위한 예시일 뿐 이에 한정되는 것은 아니다.

상기 도 6a 및 도 6b와 같은 과정을 거쳐, 하나의 색상 예를 들어 R에 대한 패터닝이 끝난 기관(20) 상에 다른 색상, 예를 들어 G에 대한 패터닝을 수행한다.

상기 R 발광층이 형성된 상기 기관(20) 상에 G 발광층이 형성된 도너 기관(25)을 라미네이션한 후, 상기 척(15) 상에 위치시킨다.

상기 라미네이션된 기관(20) 상에 상기 광학계(35)를 위치시키고, 상기 광학계(35)에는 G 발광층 패터닝을 위한 마스크(50g)를 위치시켜, 상기 기관(20)과 얼라인한다. 이 후, 상기 도 6a 및 6b에서 설명한 바와 같이, 상기 기관(20) 상에 상기 전사층을 패터닝한다.

도 6d를 참조하면, 상기 R 및 G 발광층이 형성된 기관(20) 상에 B 발광층이 형성된 도너 기관(25)을 라미네이션한 후, B 발광층에 대한 마스크(50b)를 사용하여, 상기에서 설명한 방법으로 상기 기관(20) 상에 전사층을 형성한다.

도 7은 도 6a의 I-I'에 대한 단면도로써, 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 단위 화소에 대한 단면도이다.

도면을 참조하면, 상기 기관(20)은 하부 기관(205) 및 상기 하부 기관(205) 상에 위치하는 박막 트랜지스터(210)를 구비한다. 또한, 상기 박막 트랜지스터(210)와 연결된 화소전극(220)이 위치하고, 상기 화소 전극(220)은 화소정의막(230)에 의해 부분적으로 노출된다.

상기 기관(20) 상에 전사층(140)이 형성된 도너 기관(25)이 위치하고, 상기 도 6a에서 설명한 과정을 거쳐 상기 전사층(140)이 상기 기관(20) 상에 패터닝된다.

상기 기관(20) 상에 발광층을 포함한 유기층들을 상기와 같은 방법으로 패터닝한 후 대향 전극을 형성하고, 봉지함으로써 유기전계발광표시장치를 완성하게 된다.

발명의 효과

본 발명에 따른 레이저 열전사 장치는 기관 폭 방향으로 1회의 스캐닝에 의해 패턴의 형성이 가능한 마스크를 사용함으로써, 레이저 전사 시 마스크 상에서 레이저 빔이 일정 속도로 스캐닝만 수행하면 원하는 패턴의 형성이 가능하게 된다. 따라서, 패턴에 따른 레이저의 온오프가 필요없고, 종래의 레이저 온오프에 따라 소요되는 시간을 절약할 수 있는 효과가 있다.

또한, 스캐닝 및 스텝 이동 방식을 반복함으로써 기관 크기에 따라 이와 같은 과정을 일 회 이상 반복함으로써 기관의 크기에 관계없이 레이저 전사를 수행할 수 있다.

따라서, 본 발명에 따른 레이저 열전사 장치는 패턴의 형태 및 기관의 크기에 관계없이 일정한 속도로 제조가 가능한 유기전계발광표시장치의 제조방법을 제공할 수 있다.

상기에서는 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.

도면의 간단한 설명

도 1a는 본 발명의 실시예에 따른 레이저 열전사 장치를 나타낸 사시도,

도 1b는 본 발명의 실시예에 의한 레이저 열전사장치의 광학계를 세부적으로 나타낸 도면,

도 2a 내지 도 2c는 도트형 및 스트라이프 형의 패턴을 나타낸 도면,

도 3, 4 및 5는 도 2a 내지 도 2c에 나타난 패턴들의 형태 중 일 색상 그룹에 대한 기판 및 마스크를 나타낸 평면도,

도 6a 내지 도 6d는 본 발명의 실시예에 따른 레이저 열전사 방법을 나타낸 사시도,

도 7은 유기전계발광표시장치의 단위화소에 대한 단면도이다.

* 도면의 주요 부분에 대한 도면 부호의 설명 *

10 : 제 1 스테이지, 30 : 제 2 스테이지,

35 : 광학계, 33 : 지지대,

50 : 마스크, 37 : 인버터,

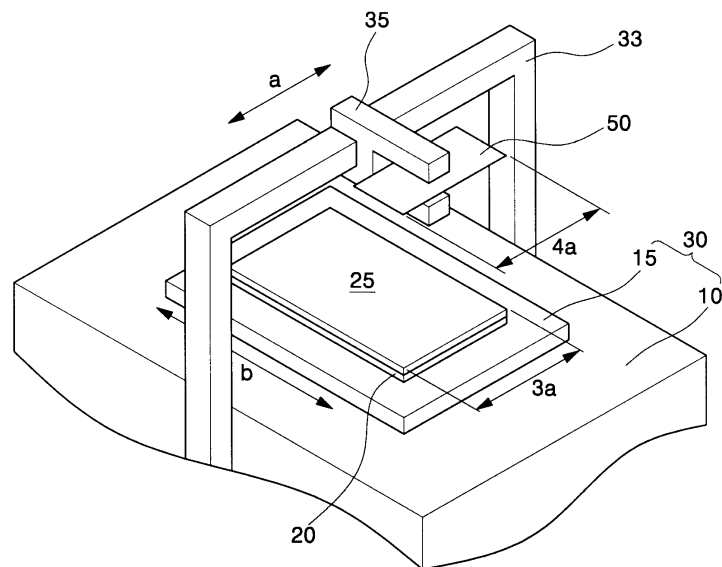
39 : 프로젝션 렌즈, 40 : 레이저 빔,

31 : 레이저, 34 : 빔 웨이퍼,

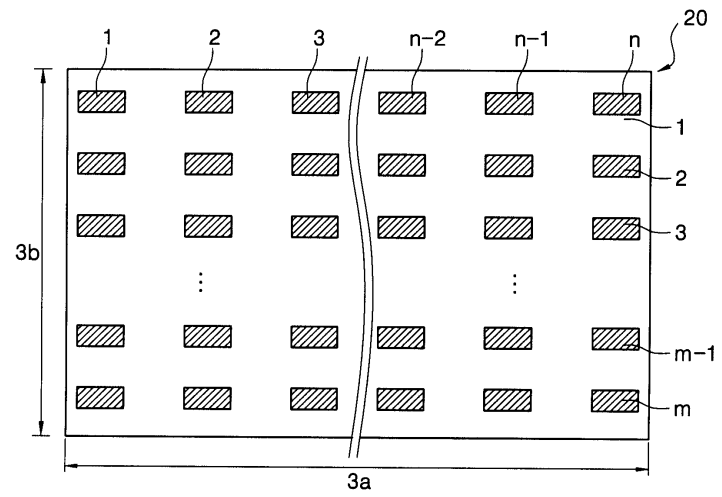
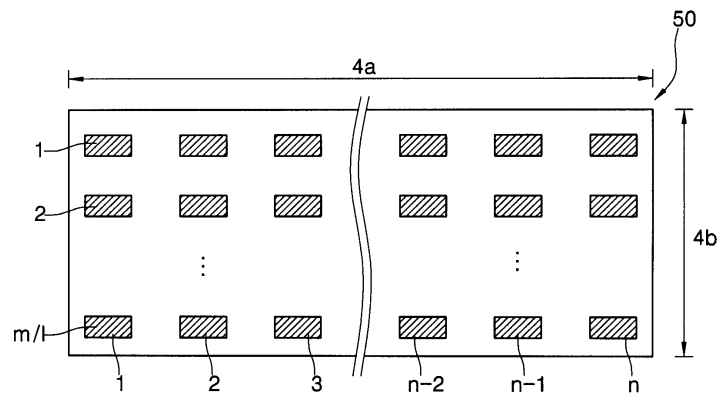
20 : 기판, 25 : 도너 기판

도면

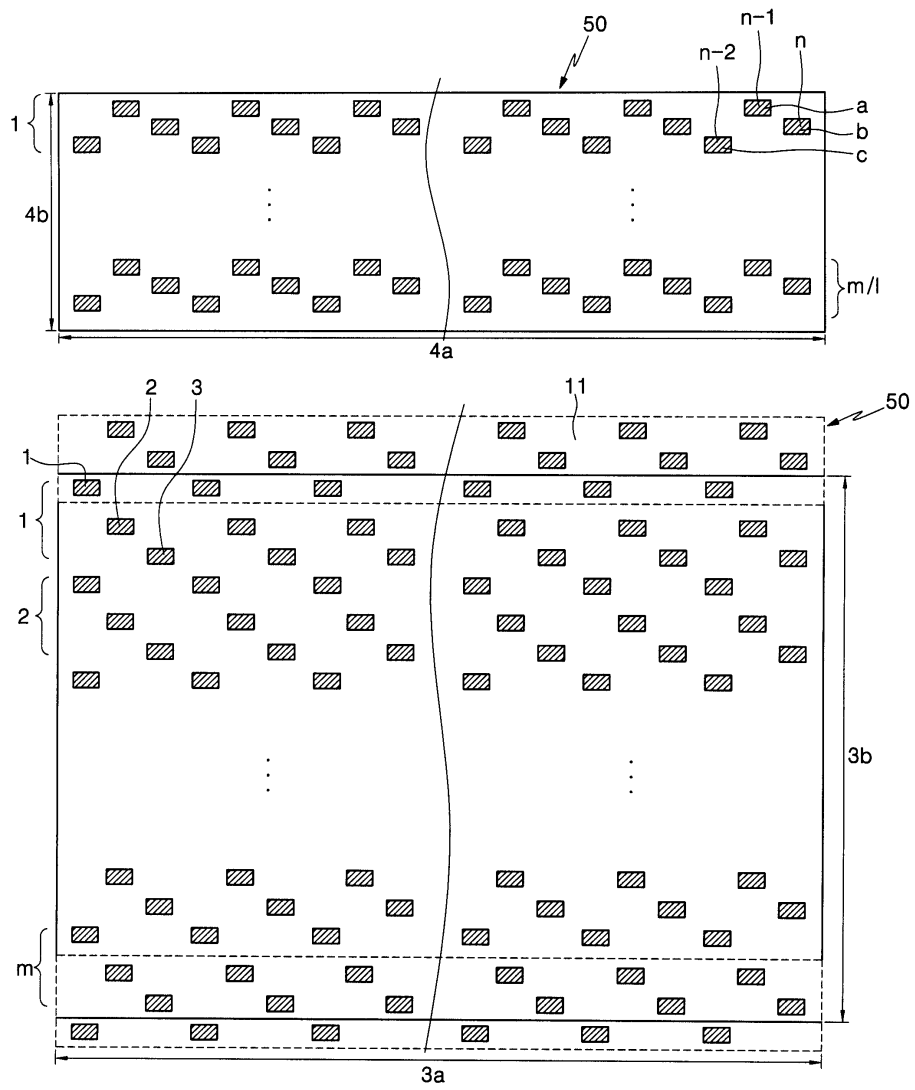
도면1a



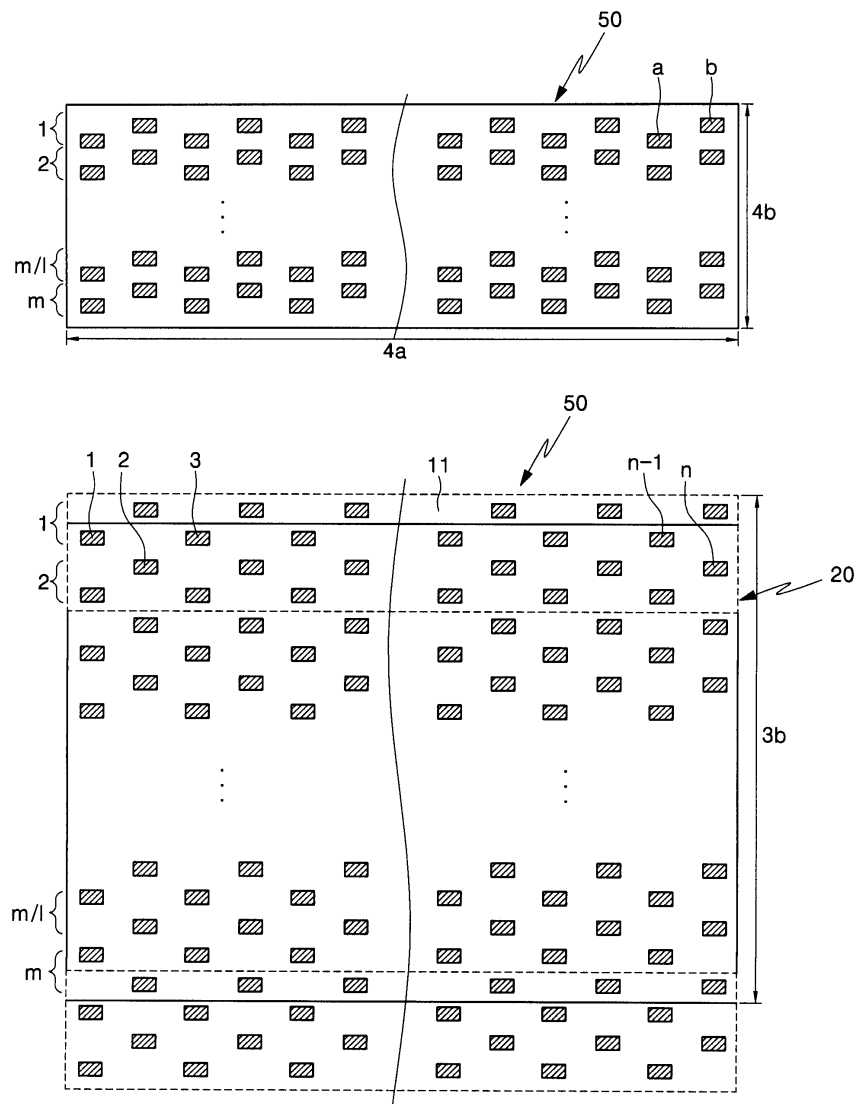
도면3



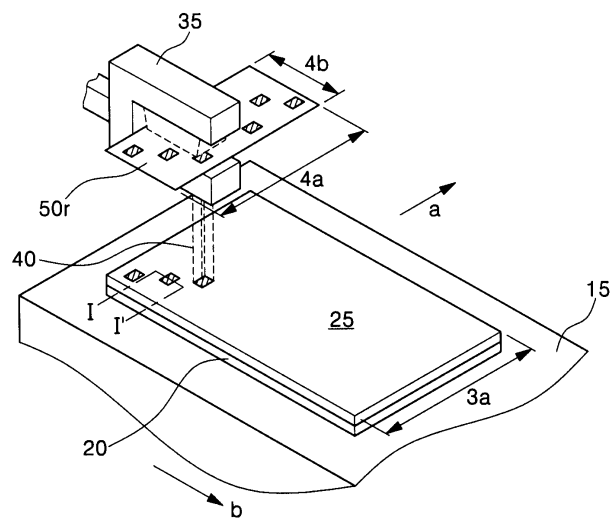
도면4



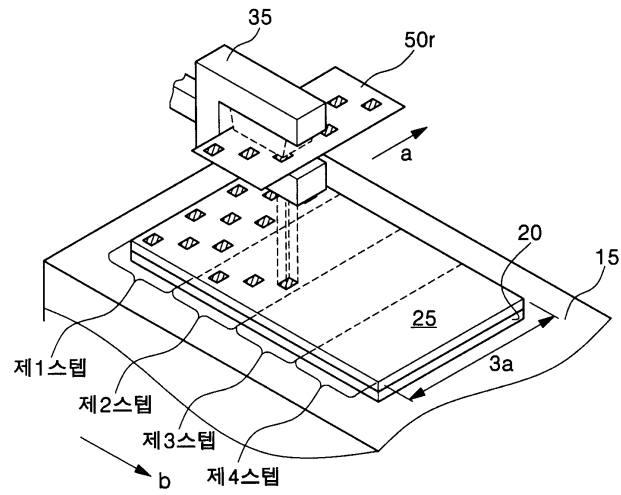
도면5



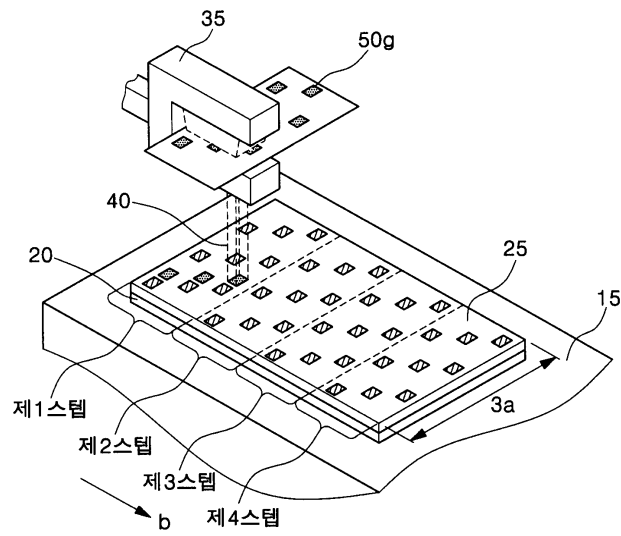
도면6a



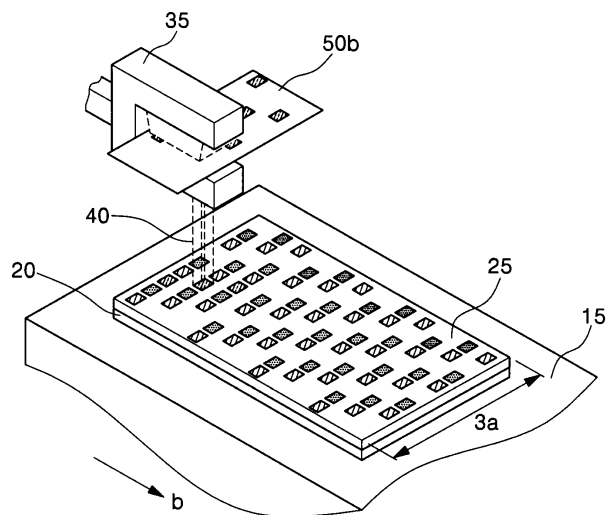
도면6b



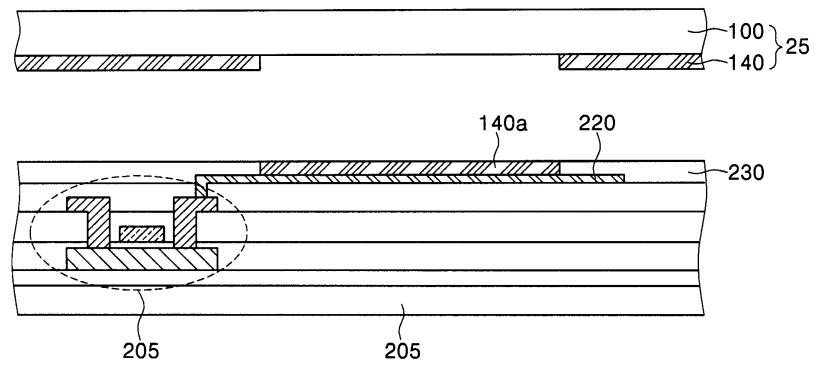
도면6c



도면6d



도면7



专利名称(译)	激光热转印设备，激光热转印方法和使用其的有机发光显示器的制造方法		
公开(公告)号	KR100666567B1	公开(公告)日	2007-01-09
申请号	KR1020040089013	申请日	2004-11-03
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	KANG TAEMIN 강태민 LEE JAEHO 이재호		
发明人	강태민 이재호		
IPC分类号	H05B33/10		
代理人(译)	PARK，常树		
其他公开文献	KR1020060039790A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供LITI装置，LITI方法和使用LITI装置制造OLED（有机发光二极管）的方法，以通过在掩模上以恒定速度执行扫描工艺来形成所需图案。

