



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년04월25일
(11) 등록번호 10-1972480
(24) 등록일자 2019년04월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/67 (2006.01) H01L 21/52 (2006.01)
H01L 21/68 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 21/67144 (2013.01)
H01L 21/52 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0119261
(22) 출원일자 2018년10월05일
심사청구일자 2018년10월05일
(30) 우선권주장
1020180073591 2018년06월26일 대한민국(KR)
(56) 선행기술조사문헌
JP2003218402 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
주식회사 레다즈
경기도 성남시 중원구 둔촌대로 537, 에이동 80
5호, 806호(상대원동, 쌍용IT트윈타워)
(72) 발명자
안중인
경기도 용인시 수지구 현암로125번길 11, 718동
2002호(죽전동, 새터마을죽전힐스테이트)
안도환
경기도 성남시 분당구 판교원로 207, 506동 1902
호(판교동, 판교원마을5단지아파트)
(74) 대리인
특허법인 남앤남

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 박부식

(54) 발명의 명칭 마이크로 소자를 타겟 오브젝트에 동시에 전사하는 장치

(57) 요약

마이크로 소자를 타겟 오브젝트에 동시에 전사하는 장치가 개시된다. 본 장치는 이송 시트(Sheet)와 점착 물질로 점착된 복수의 R(Red), G(Green), 및 B(Blue) 마이크로 소자들, 마이크로 소자들이 전사되는 타겟 기판, 기판 및 상기 복수의 마이크로 소자들의 얼라인먼트를 맞추는 얼라인먼트부 및 이송 시트의 상부에 배치되어 특정 파장의 광을 이송 시트를 통과하는 방향으로 조사하는 레이저 빔을 포함하며, 마이크로 소자들 각각은, 성장 기판, 성장 기판 상에 배치된 제1 반도체층 및 제2 반도체층을 포함하며, 제1 반도체층 상에 배치된 제1 패드 및 상기 제2 반도체층 상에 배치된 제2 패드를 포함하고, 제1 패드 및 상기 제2 패드 상에 배치된 점착물질을 포함하며, 레이저 빔은, 마이크로 소자들 및 기판의 전사 얼라인먼트가 얼라인먼트부를 통해 맞춰진 경우, 점착물질에 에너지를 가하여 마이크로 소자들과 기판을 전사할 수 있다. 이에 따라, 전사 효율이 향상될 수 있다.

대표도 - 도1

100



(52) CPC특허분류

H01L 21/67092 (2013.01)

H01L 21/68 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020180035430 A*

JP2008118161 A*

JP2010251360 A*

KR100853410 B1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

이송 시트(Sheet)와 점착 물질로 점착된 복수의 R(Red), G(Green), 및 B(Blue) 마이크로 소자들;

상기 마이크로 소자들이 전사되는 타겟 기관;

상기 타겟 기관 및 상기 복수의 마이크로 소자들의 얼라인먼트를 맞추는 얼라인먼트부; 및

상기 이송 시트의 상부에 배치되어 특정 파장의 광을 상기 이송 시트를 통과하는 방향으로 조사하는 레이저 빔을 포함하며,

상기 마이크로 소자들 각각은,

제1 반도체층 및 제2 반도체층을 포함하며, 상기 제1 반도체층 상에 배치된 제1 패드 및 상기 제2 반도체층 상에 배치된 제2 패드를 포함하고, 상기 제1 패드 및 상기 제2 패드 상에 배치된 점착물질을 포함하며,

상기 레이저 빔은,

상기 마이크로 소자들 및 상기 타겟 기관의 전사 얼라인먼트가 상기 얼라인먼트부를 통해 맞춰진 경우, 빔이 상기 마이크로 소자들을 직접적으로 투과하여 상기 제1 패드 및 상기 제2 패드 상에 배치된 상기 점착물질에 에너지를 가하여 상기 마이크로 소자들과 상기 타겟 기관을 전사하며,

상기 레이저 빔은,

상기 마이크로 소자들이 복수의 행과 복수의 열로 배열된 경우, 첫 번째 행부터 마지막 행까지 하나의 행 또는 복수의 행을 동시에 전사하면서 열방향으로 연속적으로 이동하는, 마이크로 소자를 타겟 오브젝트에 동시에 전사하는 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 마이크로 소자들을 모두 통과하는 특정 파장의 광을 이용하여, 상기 마이크로 소자들의 제1 패드 및 상기 제2 패드에 점착된 점착물질을 녹여서, 상기 마이크로 소자들과 상기 타겟 기관을 전사하는, 마이크로 소자를 타겟 오브젝트에 동시에 전사하는 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

G(Green) 및 B(Blue) 마이크로 소자들을 통과하는 특정 파장의 광을 이용하여, 복수의 G(Green) 및 B(Blue) 마이크로 소자들의 상기 제1 패드 및 상기 제2 패드에 점착된 점착물질을 녹이고,

R(Red) 마이크로 소자들의 경우, R 마이크로 소자들의 패드 주변의 점착물질을 녹여서, 상기 R 마이크로 소자들과 상기 타겟 기관을 전사하는, 마이크로 소자를 타겟 오브젝트에 동시에 전사하는 장치.

청구항 4

이송 시트(Sheet)와 점착 물질로 점착된 복수의 R(Red), G(Green), 및 B(Blue) 마이크로 소자들;

상기 마이크로 소자들이 전사되는 타겟 기관;

상기 타겟 기관 및 상기 복수의 마이크로 소자들의 얼라인먼트를 맞추는 얼라인먼트부; 및

상기 이송 시트의 상부에 배치되어 특정 파장의 광을 상기 이송 시트를 통과하는 방향으로 조사하는 레이저 빔을 포함하며,

상기 마이크로 소자들 각각은,

제1 반도체층 및 제2 반도체층을 포함하며, 상기 제1 반도체층 상에 배치된 제1 패드 및 상기 제2 반도체층 상에 배치된 제2 패드를 포함하고, 상기 제1 패드 및 상기 제2 패드 상에 배치된 접착물질을 포함하며,

상기 레이저 빔은,

상기 마이크로 소자들 및 상기 타겟 기관의 전사 얼라인먼트가 상기 얼라인먼트부를 통해 맞춰진 경우, 상기 접착물질에 에너지를 가하여 상기 마이크로 소자들과 상기 타겟 기관을 전사하며,

상기 이송 시트의 상부에 상기 복수의 마이크로 소자들과 얼라인먼트가 맞는 영역에 배치되는 마스크를 더 포함하며,

상기 레이저 빔이 상기 복수의 마이크로 소자들을 통과하지 못하며, 복수의 마이크로 소자들의 제1 패드 및 제2 패드의 주변의 접착물질을 녹여서, 상기 마이크로 소자들과 상기 타겟 기관을 전사하는, 마이크로 소자를 타겟 오브젝트에 동시에 전사하는 장치.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 특정 파장의 광은 1400 nm 인, 마이크로 소자를 타겟 오브젝트에 동시에 전사하는 장치.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 특정 파장의 광은 915 nm, 950nm 및 980nm 중 적어도 하나인, 마이크로 소자를 타겟 오브젝트에 동시에 전사하는 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 장치가 구동되는 장소의 온도는 섭씨 150도에서 220도 구간인, 마이크로 소자를 타겟 오브젝트에 동시에 전사하는 장치.

청구항 8

제4항에 있어서,

상기 마이크로 소자들 각각이 배치된 영역의 가로 폭과 상기 마이크로 소자들 각각에 대응되는 마스크가 배치된 영역의 가로 폭이 일치하며,

상기 접착물질은 마이크로 소자들 각각이 배치된 영역의 가로 폭을 넘는 부위에도 배치되는, 마이크로 소자를 타겟 오브젝트에 동시에 전사하는 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 복수의 R(Red), G(Green), 및 B(Blue) 마이크로 소자들은 일정한 간격으로 배치되며,

상기 복수의 R(Red), G(Green), 및 B(Blue) 마이크로 소자들은 R, G, 및 B 순으로 순차적으로 배치되거나, R, G 및 B가 랜덤 순으로 배치된, 마이크로 소자를 타겟 오브젝트에 동시에 전사하는 장치.

청구항 10

이송 시트(Sheet)와 점착 물질로 점착된 복수의 마이크로 소자들;

상기 마이크로 소자들이 전사되는 타겟 기관;

상기 타겟 기관 및 상기 복수의 마이크로 소자들의 얼라인먼트를 맞추는 얼라인먼트부; 및

상기 이송 시트의 상부에 배치되어 특정 파장의 광을 상기 이송 시트를 통과하는 방향으로 조사하는 레이저 빔을 포함하며,

상기 마이크로 소자들 각각은,

제1 반도체층 및 제2 반도체층을 포함하며, 상기 제1 반도체층 상에 배치된 제1 패드 및 상기 제2 반도체층 상에 배치된 제2 패드를 포함하고, 상기 제1 패드 및 상기 제2 패드 상에 배치된 접착물질층을 포함하며,

상기 레이저 빔은,

상기 마이크로 소자들 및 상기 기관의 전사 얼라인먼트가 상기 얼라인먼트부를 통해 맞춰진 경우, 빔이 상기 마이크로 소자들을 직접적으로 투과하여 상기 제1 패드 및 상기 제2 패드 상에 배치된 상기 접착물질층에 에너지를 가하여 상기 마이크로 소자들과 상기 타겟 기관을 전사하며,

상기 복수의 마이크로 소자들은 R(Red) 마이크로 소자, G(Green) 마이크로 소자 및 B(Blue) 마이크로 소자 중 하나의 종류로만 구성되며,

상기 레이저 빔은,

상기 마이크로 소자들이 복수의 행과 복수의 열로 배열된 경우, 첫 번째 행부터 마지막 행까지 하나의 행 또는 복수의 행을 동시에 전사하면서 열방향으로 연속적으로 이동하는, 마이크로 소자를 타겟 오브젝트에 동시에 전사하는 장치.

청구항 11

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 마이크로 소자를 타겟 오브젝트에 동시에 전사하는 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 스탬프 전사는 전사물(가령, 마이크로 소자)을 기관에 실장하는 전사를 말하며, 마이크로 소자 및 기관의 접촉면이 평면이므로 접촉되는 두 표면의 수평도 정렬이 중요하며, 마이크로 소자와 시트(Sheet) 간 점착력이 중요한 전사 요소에 해당된다. 즉, 수평적으로 미세한 불규칙 접촉이나 시트 내 점착력의 불균일에 의해 전사 수율이 떨어질 수 있다.

[0003] 따라서, 마이크로 소자를 기관에 전사할 때, 우수한 전사 효율을 가지는 전사 방법이 필요하며, 더 나아가 큰 면적에 포함된 수많은 마이크로 소자를 기관에 전사하는 전사 방법이 필요하다.

[0004] 한편, 상기과 같은 정보는 본 발명의 이해를 돕기 위한 백그라운드(background) 정보로서만 제시될 뿐이다. 상기 내용 중 어느 것이라도 본 발명에 관한 종래 기술로서 적용 가능할지 여부에 관해, 어떤 결정도 이루어지지 않았고, 또한 어떤 주장도 이루어지지 않는다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 공개특허공보 제10-2016-0009729호(공개일: 2016.1.27)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 본 발명의 일 실시 예는 대면적 전사를 수행하는 마이크로 소자를 타겟 오브젝트에 개별 또는 다수를 동시에 전사하는 장치를 제안한다.

[0007] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은

또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명의 일 실시 예에 따른 마이크로 소자를 타겟 오브젝트에 동시에 전사하는 장치는 이송 시트(Sheet)와 점착 물질로 점착된, 복수의 R(Red), G(Green), 및 B(Blue) 마이크로 소자들; 상기 마이크로 소자들이 전사되는 타겟 기판; 상기 타겟 기판 및 상기 복수의 마이크로 소자들의 얼라인먼트를 맞추는 얼라인먼트부; 및 상기 이송 시트의 상부에 배치되어 특정 파장의 광을 상기 이송 시트를 통과하는 방향으로 조사하는 레이저 빔;을 포함하며, 상기 마이크로 소자들 각각은, 성장 기판, 상기 성장 기판 상에 배치된 제1 반도체층 및 제2 반도체층을 포함하며, 상기 제1 반도체층 상에 배치된 제1 패드 및 상기 제2 반도체층 상에 배치된 제2 패드를 포함하고, 상기 제1 패드 및 상기 제2 패드 상에 배치된 점착물질을 포함하며, 상기 레이저 빔은, 상기 마이크로 소자들 및 상기 기판의 전사 얼라인먼트가 상기 얼라인먼트부를 통해 맞춰진 경우, 상기 점착물질에 에너지를 가하여 상기 마이크로 소자들과 상기 타겟 기판을 전사할 수 있다.
- [0009] 보다 구체적으로, 상기 장치는 상기 마이크로 소자들을 모두 통과하는 특정 파장의 광을 이용하여, 상기 마이크로 소자들의 제1 패드 및 상기 제2 패드에 점착된 점착물질을 녹여서, 상기 마이크로 소자들과 상기 타겟 기판을 전사할 수 있다.
- [0010] 보다 구체적으로, 상기 장치는, G(Green) 및 B(Blue) 마이크로 소자들을 통과하는 특정 파장의 광을 이용하여, G(Green) 및 B(Blue) 복수의 마이크로 소자들의 상기 제1 패드 및 상기 제2 패드에 점착된 점착물질을 녹이고, R(Red) 마이크로 소자들의 경우, R 마이크로 소자들의 패드 주변의 점착물질을 녹여서, 상기 R 마이크로 소자들과 상기 기판을 전사할 수 있다.
- [0011] 보다 구체적으로, 상기 장치는 상기 이송 시트의 상부에 상기 복수의 마이크로 소자들과 얼라인먼트가 맞는 영역에 배치되는 마스크;를 더 포함하며, 상기 레이저 빔이 상기 복수의 마이크로 소자들을 통과하지 못하며, 복수의 마이크로 소자들의 제1 패드 및 제2 패드의 주변의 점착물질을 녹여서, 상기 마이크로 소자들과 상기 기판을 전사할 수 있다.
- [0012] 보다 구체적으로, 상기 특정 파장의 광은 1400 nm 일 수 있으며, 915 nm, 950nm 및 980nm 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0013] 보다 구체적으로, 상기 장치가 구동되는 장소의 분위기 온도는 섭씨 150도에서 220도 구간일 수 있다.
- [0014] 보다 구체적으로, 상기 레이저 빔은, 상기 마이크로 소자들이 복수의 행과 복수의 열로 배열된 경우, 첫 번째 행부터 마지막 행까지 하나의 행 또는 복수의 행을 동시에 전사하면서 열방향으로 이동할 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 복수의 R(Red), G(Green), 및 B(Blue) 마이크로 소자들은 일정한 간격으로 배치되며, 상기 복수의 R(Red), G(Green), 및 B(Blue) 마이크로 소자들은 R, G, 및 B 순으로 순차적으로 배치되거나, R, G 및 B가 랜덤 순으로 배치될 수 있다.
- [0016] 한편, 본 발명의 일 실시 예에 따른 마이크로 소자를 타겟 오브젝트에 동시에 전사하는 장치는 이송 시트(Sheet)와 점착 물질로 점착된 복수의 마이크로 소자들; 상기 마이크로 소자들이 전사되는 타겟 기판; 상기 기판 및 상기 복수의 마이크로 소자들의 얼라인먼트를 맞추는 얼라인먼트부; 및 상기 이송 시트의 상부에 배치되어 특정 파장의 광을 상기 이송 시트를 통과하는 방향으로 조사하는 레이저 빔;을 포함하며, 상기 마이크로 소자들 각각은, 성장 기판, 상기 성장 기판 상에 배치된 제1 반도체층 및 제2 반도체층을 포함하며, 상기 제1 반도체층 상에 배치된 제1 패드 및 상기 제2 반도체층 상에 배치된 제2 패드를 포함하고, 상기 제1 패드 및 상기 제2 패드 상에 배치된 점착물질을 포함하며, 상기 레이저 빔은, 상기 마이크로 소자들 및 상기 기판의 전사 얼라인먼트가 상기 얼라인먼트부를 통해 맞춰진 경우, 상기 점착물질에 에너지를 가하여 상기 마이크로 소자들과 상기 타겟 기판을 전사하며, 상기 복수의 마이크로 소자들은 R(Red) 마이크로 소자, G(Green) 마이크로 소자 및 B(Blue) 마이크로 소자 중 하나의 종류로만 구성될 수 있다.
- [0017] 한편, 본 발명의 일 실시 예에 따른 마이크로 소자를 타겟 오브젝트에 동시에 전사하는 장치는 이송 시트(Sheet)와 점착 물질로 점착된 복수의 R(Red), G(Green), 및 B(Blue) 마이크로 소자들; 상기 마이크로 소자들이 전사되는 일면을 갖는 타겟 기판; 상기 타겟 기판 및 상기 복수의 마이크로 소자들의 얼라인먼트를 맞추는 얼라인먼트부; 및 상기 타겟 기판의 타면에서 상기 타겟 기판을 투과하는 방향으로 특정 파장의 광을 조사하는 레이저 빔;을 포함하며, 상기 마이크로 소자들 각각은, 성장 기판, 상기 성장 기판 상에 배치된 제1 반도체층 및 제

2 반도체층을 포함하며, 상기 제1 반도체층 상에 배치된 제1 패드 및 상기 제2 반도체층 상에 배치된 제2 패드를 포함하고, 상기 제1 패드 및 상기 제2 패드 상에 배치된 접촉물질을 포함하며, 상기 레이저 빔은, 상기 마이크로 소자들 및 상기 타겟 기관의 전사 얼라인먼트가 상기 얼라인먼트부를 통해 맞춰진 경우, 상기 접촉물질에 에너지를 가하여 상기 마이크로 소자들과 상기 타겟 기관을 전사할 수 있다.

발명의 효과

- [0018] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 대면적 전사가 수행됨으로써 전사 수율이 향상될 수 있다.
- [0019] 아울러, 상기의 전사하는 장치 및 방법을 이용하여 사이즈에 제한없는 장치들이 제조될 수 있다. 특히 TV 분야에서 대면적 디스플레이가 경쟁적으로 출시됨에 따라, 본 발명의 일 실시예에 따른 전사 장치를 적용하는 경우, 대면적의 디스플레이가 수월하게 생산될 수 있다.
- [0020] 본 발명에서 얻은 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 마이크로 소자를 타겟 오브젝트에 동시에 전사하는 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 마이크로 소자의 구조를 설명하기 위한 단면도이다.
- 도 3 내지 도 6은 본 발명의 다양한 실시예에 따른 마이크로 소자를 타겟 오브젝트에 동시에 전사하는 장치의 전사 방법을 나타낸다.
- 도 7 및 도 8은 GaN에 대한 레이저 빔의 투과율을 나타내며, 도 8은 GaAs에 대한 레이저 빔의 투과율을 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예를 보다 상세하게 설명한다. 다만, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- [0023] 도면들을 참고하여 설명하기에 앞서, 본원에 사용되는 바와 같이 용어 "마이크로 소자"는 본 발명의 실시예들에 따른 특정 소자들 또는 구조들의 기술적인(descriptive) 크기를 지칭할 수 있다. 본원에서 사용되는 바와 같이, "마이크로 소자"는 1 μm 내지 500 μm 의 스케일의 치수들을 갖는 구조들 또는 소자들을 지칭하는데 사용될 수 있다. 특히, 마이크로 소자들은 1 내지 50 미크론, 50 내지 500 미크론, 또는 10 내지 250 미크론 범위의 폭 또는 길이를 가질 수 있다. 마이크로 소자들의 두께는 통상적으로, 소자의 폭 또는 길이보다 작는데, 예를 들어, 20 미크론 미만, 10 미크론 미만 또는 5 미크론 미만일 수 있다. 그러나, 본 발명의 실시예들이 반드시 그렇게 제한되는 것은 아니며, 실시예들의 특정 양상들이 더 크거나 또는 더 작은 사이즈의 스케일들에 대해 적용될 수 있다는 것을 인식해야 한다. 마이크로 소자는 다양한 소자일 수 있다. 가령, 마이크로 소자는 마이크로 LED 등을 포함할 수 있으나 실시예가 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 마이크로 소자를 타겟 오브젝트에 동시에 전사하는 장치(100, 이하 “전사 장치”라 칭함)의 구성을 나타내는 블록도이다.
- [0025] 도 1을 참고하면, 전사 장치(100)는 복수의 마이크로 소자들(110), 타겟 기관(120), 얼라인먼트부(130), 레이저 빔(140), 이송 시트 제거부(150)를 포함한다. 도 1에 도시된 구성요소들은 전사 장치(100)를 구현하는데 있어서 필수적인 것은 아니어서, 본 명세서 상에서 설명되는 전사 장치(100)는 위에서 열거된 구성요소들 보다 많거나, 또는 적은 구성요소들을 가질 수 있다.
- [0026] 먼저, 복수의 마이크로 소자들(110)은 R(Red), G(Green), B(Blue)를 표시하는 마이크로 소자들(110R, 110G, 110B)을 포함한다. 복수의 마이크로 소자들(100)은 이송 시트에 점착제를 이용하여 점착된 상태이며, R 마이크로 소자(110R), G 마이크로 소자(110G), B 마이크로 소자(110B)가 순차적으로 배열되어 있으며, 각각의 마이크로 소자들(110R, 110G, 110B)은 동일한 간격으로 배치될 수 있다.

- [0027] 또한, 실시 예에 따라서는, R 마이크로 소자(110R), G 마이크로 소자(110G), B 마이크로 소자(110B)가 일정한 간격으로 배치되며, 상기 복수의 R(Red), G(Green), 및 B(Blue) 마이크로 소자들은 R, G, 및 B 순으로 순차적으로 배치되거나, R, G 및 B가 랜덤 순으로 배치될 수 있다.
- [0028] 또한, 실시 예에 따라서는, R 마이크로 소자(110R)들만 일정한 간격으로 배열된 마이크로 소자들만이 타겟 기판(120)에 전사될 수 있으며, G 마이크로 소자(110G)들만 일정한 간격으로 배열된 마이크로 소자들만이 타겟 기판(120)에 전사될 수 있고, B 마이크로 소자(110B)들만 일정한 간격으로 배열된 마이크로 소자들만이 타겟 기판(120)에 전사될 수 있다. 아울러, 마이크로 소자들은 R 마이크로 소자(110R), G 마이크로 소자(110G)들로만 배열되거나, G 마이크로 소자(110G), B 마이크로 소자(110B)들로만 배열될 수 있으며, R 마이크로 소자(110R), B 마이크로 소자(110B)들로만 배열될 수도 있을 것이다. 전사 장치(100)는 복수의 마이크로 소자들(110)을 타겟 기판(120)에 전사할 수 있으며, 타겟 기판(120)은 PCB(Printed Circuit Board)로 구현될 수 있으며, 후술할 레이저 빔이 통과할 수 있는 글래스 타입 또는 TFT(Thin Film Transistor) 타입으로 구현될 수 있으며, 사파이어나 퀴즈(수정)로 구현될 수 있으나, 실시 예가 이에 국한되는 것은 아니다.
- [0029] 타겟 기판(120)은 전사되는 R 마이크로 소자(110R), G 마이크로 소자(110G), B 마이크로 소자(110B)에 대응되는 회로를 포함할 수 있다. 즉, 음극 전원이 인가되는 영역에는 커먼 전원이 연결되며 양극 전원이 인가되는 영역에는 개별적으로 전원이 연결될 수 있다.
- [0030] 상기 복수의 마이크로 소자들(110)은 타겟 기판(120)에 접착제를 통해 전사될 수 있다. 접착제는 주석(Sn), 은(Ag), 금(Au) 등의 성분을 포함할 수 있으나, 실시 예가 이에 국한되는 것은 아니다. 상기 접착제는 섭씨 225도에서 용융될 수 있으나, 상기 온도는 접착제의 성분에 따라 달라질 수 있다.
- [0031] 얼라인먼트부(130)는 복수의 마이크로 소자들(110)을 타겟 기판(120)에 전사하기 위해 복수의 마이크로 소자들(110) 및 타겟 기판(120)의 얼라인먼트를 조정할 수 있으며, 복수의 마이크로 소자들(110) 및 타겟 기판(120)의 전사 위치를 변경할 수 있다.
- [0032] 레이저 빔(140)은 이송 시트의 상부에 배치되어 특정 파장의 광을 상기 이송 시트를 통과하는 방향으로 조사할 수 있다. 레이저 빔(140)은 150 mm의 폭으로 한번에 광을 조사할 수 있다. 다만, 레이저 빔(140)의 구현 상황에 따라 상기 폭에는 차이가 있을 수 있다. 하나의 레이저 빔(140)은 일만개 정도의 마이크로 소자들을 동시에 타겟 기판(120)에 전사할 수 있으나, 마이크로 소자들의 사이즈에 따라 전사되는 개수에 차이가 있을 수 있다.
- [0033] 또한, 레이저 빔(140)은 다양한 파장대의 광을 발할 수 있으며, 915 nm, 950nm 및 980nm의 파장, 1400 nm 이상의 파장 등을 가지는 레이저를 광출할 수 있다.
- [0034] 상기 레이저 빔(140)은 복수의 마이크로 소자들(110)과 타겟 기판(120) 사이의 접착제를 녹여서 복수의 마이크로 소자들(110)과 타겟 기판(120)을 전사할 수 있다. 상기 레이저 빔(140)이 접착제를 용융하여 전사를 수행하는 방법은 도 3 내지 도 5에서 설명하고 여기서는 생략한다.
- [0035] 상기 레이저 빔(140)은 상기 마이크로 소자들이 복수의 행과 복수의 열로 배열된 경우, 첫 번째 행부터 마지막 행까지 하나의 행 또는 복수의 행으로, 열방향으로 이동하면서 상기 마이크로 소자들이 상기 기판에 전사되게 접착제에 에너지를 가할 수 있다. 즉, 레이저 빔(140)은 첫 번째 행부터 마지막 행까지 하나의 행 또는 복수의 행을 동시에 전사하면서 열방향으로 이동할 수 있다.
- [0036] 다른 실시 예에서, 레이저 빔(140)은 행 단위 뿐만 아니라 일면적 단위의 마이크로 소자들이 상기 기판에 동시에 전사되게 접착제에 에너지를 가할 수 있다.
- [0037] 이송 시트 제거부(150)는 복수의 마이크로 소자들(110)과 타겟 기판(120)의 전사가 완료된 후, 이송 시트와 복수의 마이크로 소자들(110)을 분리할 수 있다. 복수의 마이크로 소자들(110) 및 타겟 기판(120)이 전사가 되었으므로 이송 시트 및 접착제를 복수의 마이크로 소자들(110)과 용이하게 분리될 수 있다. 상기 방법을 이용하면 열풍을 통해 칩이 미세하게 움직이거나 일정한 전사 효율을 보장하지 못하는 솔더 방식보다 불량률이 현저하게 낮아지게 된다. 또한, 초당 5cm² 면적 이상의 면적 전사가 동시에 수행될 수 있다.
- [0038] 이하에서는, 상술한 마이크로 소자들(110) 각각의 구성층을 도 2를 참고하여 기술하기로 한다. 도 2는 마이크로 소자의 각층을 설명하기 위한 참고 도면이며, 실시 예가 상기 각층에 한정되는 것은 아니며, 구현 예에 따라서는 다른 레이어가 적용될 수도 있다.
- [0039] 도 2를 참고하면, 마이크로 소자들(110) 각각은 성장 기판(111), 제1 반도체층(113), 제2 반도체층(115), 제1

전극(118), 제2 전극(117)을 포함한다.

- [0040] 성장기판(111)은 예를 들어, 사파이어, SiC, GaAs, 글래스, 퀴즈 등으로 구현될 수 있다. 성장기판(111)에 대해 습식세척 또는 플라즈마 처리를 하여 표면의 불순물을 제거할 수 있다.
- [0041] 제1 반도체층(113) 및 제2 반도체층(115)은 상기 성장기판(111) 상에 배치되며, 제1 반도체층(113) 및 제2 반도체층(115)은 Ga, N, In, Al, As, P 중 적어도 하나 이상의 원소를 포함할 수 있으며, GaN, InN, AlN, InGaN, AlGaIn, InGaP 중 어느 하나 이상으로 형성될 수 있다.
- [0042] 다만, 마이크로 소자가 R 마이크로 소자인 경우, 제2 반도체층이 GaAs, InGaP로 형성될 수 있으며, 마이크로 소자가 G 및 B 마이크로 소자인 경우, 제2 반도체층이 GaN로 형성될 수 있다.
- [0043] 상기 반도체층 사이에는 도전층, 활성층 등이 더 포함될 수 있으며, 마이크로 LED 및 미니 LED 를 형성하기 위한 다양한 반도체층, 버퍼층 등이 더 포함될 수 있다.
- [0044] 제1 전극(패드)(118)는 제1 반도체층(113) 상에 제2 전극(117)은 제2 반도체층(115) 상에 배치되며, 제1 전극(118) 및 제2 전극(117)은 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr), 니켈(Ni), 금(Au), 알루미늄(Al), 타이타늄(Ti), 백금(Pt), 바나듐(V), 텅스텐(W), 납(Pd), 주석(Sn), 구리(Cu), 로듐(Rh) 또는 이리듐(Ir) 중 적어도 하나를 포함하여 단층 또는 다층 구조로 형성될 수 있다.
- [0045] 접착제(접착물질)는 상기 제1 전극(118) 및 제2 전극(117) 상에 배치되어 타겟 기판(120)과 전사되는데 사용될 수 있다. 접착제의 일 예는 AuSn, AuNi, Au, In, Sn, SAC305, ACP 및 ACF 등일 수 있으나, 실시 예가 이에 국한되는 것은 아니다. 이때, 상기 AuSn, AuNi, Sn, In 등의 재료가 도금 방식으로 형성될 수 있다. 이하에서는 도 3 내지 도 5를 참고하여, 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 마이크로 소자를 타겟 오브젝트에 동시에 전사하는 장치의 전사 방법을 나타낸다. 설명할 때, 도 1 및 도 2의 도면부호를 함께 참조하기로 한다.
- [0046] 도 3에 따르면, 이송 시트(TS)가 배치될 수 있다. 이송 시트(TS)의 하부에는 G(Green) 마이크로 소자(G), B(Blue) 마이크로 소자(B) 및 R(Red) 마이크로 소자(R)가 점착될 수 있다. 이송 시트(TS)의 상부에는 상기 G(Green) 마이크로 소자(G), B(Blue) 마이크로 소자(B) 및 R(Red) 마이크로 소자(R)와 얼라인먼트가 맞도록 마스크(MASK1~3)가 배치될 수 있다. 마스크(MASK1~3)는 일반적인 반도체 공정상의 마스크일 수 있다. 이송 시트(TS) 대신 사파이어 기판 또는 퀴즈(수정)가 적용될 수 있으나, 실시 예가 이에 국한되는 것은 아니다.
- [0047] 레이저 빔(140)은 얼라인먼트부(130)에 의해 G(Green) 마이크로 소자(G), B(Blue) 마이크로 소자(B) 및 R(Red) 마이크로 소자(R)와 타겟 기판의 전사 위치의 얼라인먼트가 맞추어진 경우, 광을 조사할 수 있다.
- [0048] 레이저 빔(140)은 이송 시트(TS) 하부 방향(BG1, BG2, BB1, BB2, BR1, BR2)으로 광을 하부로 조사할 수 있다. 레이저 빔(140)의 광은 아래 방향으로 균일하게 조사되나, 마스크(MASK1~3)에 의해 G(Green) 마이크로 소자(G), B(Blue) 마이크로 소자(B) 및 R(Red) 마이크로 소자(R)에는 광이 조사되지 않을 수 있다. 이에 레이저 빔(140)은 접착제(SACG1, SACG2, SACB1, SACB2, SACR1, SACR2)를 녹여서 G(Green) 마이크로 소자(G), B(Blue) 마이크로 소자(B) 및 R(Red) 마이크로 소자(R)와 타겟 기판(120)을 전사할 수 있다. 상기 방식에 따라 마이크로 소자들 및 타겟 기판(120)이 고정된 상태에서 전사가 수행될 수 있어, 전사 수율이 종래에 비해 향상될 수 있다.
- [0049] 도 3에 따르면, 상기 마스크(MASK1~3)에 의해 G(Green) 마이크로 소자(G), B(Blue) 마이크로 소자(B) 및 R(Red) 마이크로 소자(R)에 광이 조사되지 않게 된다. 레이저 빔(140)은 복수의 마이크로 소자들(R, G, B)을 통과하지 못하며, 복수의 마이크로 소자들의 제1 패드 및 제2 패드(117G, 118G, 117B, 118B, 117R, 118R)의 주변의 접착물질을 녹여서, 상기 마이크로 소자들(R, G, B)과 상기 타겟 기판(120)을 전사할 수 있다.
- [0050] 도 4를 참고하면, 레이저 빔(140)은 915nm, 950nm 및 980nm 파장의 광을 이송 시트 방향으로 조사할 수 있다. 레이저 빔(140)은 G 마이크로 소자(G)와 B 마이크로 소자(B)를 통과할 수 있는 파장대의 광을 조사한 것으로, G 마이크로 소자(G)와 B 마이크로 소자(B)를 통과하여 접착제(SACG1, SACG2, SACB1, SACB2, SACR1, SACR2)를 용융하여 타겟 기판(120)에 접착시킬 수 있다. 다만, 레이저 빔(140)의 파장은 900 nm 만 넘으면 투과율은 80% 이상 좋을 수 있다.
- [0051] 아울러, 레이저 빔(140)은 R 마이크로 소자(R)의 경우 도 3과 동일하게 전극 주변(117R, 118R)을 녹여서 R 마이크로 소자(R)와 타겟 기판(120)을 전사할 수 있다. 915 nm, 950nm 및 980nm 광은 GaAs, InGaP 물질에 대한 투과율이 높지 않기 때문이다.
- [0052] 도 5를 참고하면, 레이저 빔(140)은 복수의 마이크로 소자(R, G, B)를 모두 통과할 수 있는 1400nm 이상의 파장

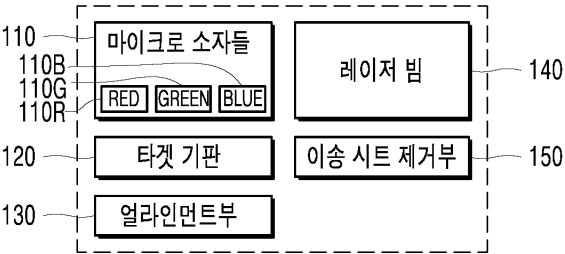
대로 이송 시트(TS) 방향으로 광을 조사할 수 있다. 상기 과장대의 광은 R 마이크로 소자(R)도 통과할 수 있는 과장대에 해당된다.

- [0053] 한편, 도 3 내지 도 5에 설명된 전사 장치(100)는 작업 온도를 섭씨 150 도 내지 220도에서 전사 작업을 수행할 수 있다. 이는 접착제가 용융되는 온도가 섭씨 225 도인 경우, 접착제가 녹지 않으면서, 레이저 빔(140)의 전원을 강하게 인가하지 않아도 접착을 수월하게 위한 것이다. 다만, 접착제가 AuSn 층 및 Au/Ag 층으로 구성된 경우, Flux 층이 추가적으로 구비되어 더 낮은 온도에서 전사 과정이 수행될 수 있다. 또한, 접착제가 ACF 로 구성되면 가압 및 핫플레이팅 방식으로 전사가 수행될 수 있으며, 접착제가 ACP 인 경우, 리플로우 과정에서 접착제가 용융될 수 있다.
- [0054] 또한, 실시 예에 따라서는 AuSn, AuNi, Sn, In 등의 물질이 도금 방식으로 제1 패드 및 제2 패드 상에 배치된 경우에는 특별히 접착제가 기판(120) 상에 배치될 필요가 없는데, 상기 물질이 접착제의 역할을 하기 때문이다.
- [0055] 도 6은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 다른 방향에서 레이저 빔을 조사하는 전사 장치(100)를 나타낸다.
- [0056] 레이저 빔(140)은 도 3 내지 도 5에 도시된 것과 같은 방식으로 광을 조사하지 않고, 타겟 기판(120)의 하부에서 타겟 기판(120)을 관통하는 방향을 조사될 수 있다. 상기 레이저 빔의 과장 역시 상부에서 조사된 경우와 동일하게 적용될 수 있다.
- [0057] 이 경우, 타겟 기판(120)은 글래스 타입 또는 TFT 타입으로 형성되어, 접착제(SACG1, SACG2, SACB1, SACB2, SACR1, SACR2)가 용융되어 타겟 기판(120)과 마이크로 소자들이 접착될 수 있다. 아울러, 접착제가 AuSn, AuNi, Sn, In 등의 물질이 도금 방식으로 제1 패드 및 제2 패드 상에 배치된 경우, 접착제가 필요없이 접착이 수행될 수 있다.
- [0058] 타겟 기판(120)에 접착되는 마이크로 소자들의 배열은 R, G, B 마이크로 소자들이 순차적으로 배열된 경우, R, G, B 마이크로 소자들이 랜덤하게 배열된 경우, R 마이크로 소자로만 구성된 마이크로 소자들이 배열된 경우, G 마이크로 소자로만 구성된 마이크로 소자들이 배열된 경우, B 마이크로 소자로만 구성된 마이크로 소자들이 배열된 경우, 2 종류의 마이크로 소자만 배열된 경우(가령, R/G, G/B, B/R)를 포함할 수 있다.
- [0059] 도 7은 GaN 에 대한 레이저 빔의 투과율을 나타내며, 도 8은 GaAs 에 대한 레이저 빔의 투과율을 나타낸다.
- [0060] GaN 는 G/B 마이크로 소자에 적용될 수 있으며, 투과율은 900 nm 이상에서 투과율이 80%를 넘을 수 있다. 이에 따라, 레이저 빔(140)의 광이 GaN 를 용이하게 투과하여 접착제를 용융할 수 있다.
- [0061] GaAs 는 R 마이크로 소자에 적용될 수 있으며, 투과율은 1400 nm 이상에서 50% 이상일 수 있다. 이에 따라, 레이저 빔(140)의 광이 R 마이크로 소자의 각 반도체 층을 용이하게 투과하여 접착제를 용융할 수 있다.
- [0062] 본 명세서는 다수의 특정한 구현물의 세부사항들을 포함하지만, 이들은 어떠한 발명이나 청구 가능한 것의 범위에 대해서도 제한적인 것으로서 이해되어서는 안되며, 오히려 특정한 발명의 특정한 실시형태에 특유할 수 있는 특징들에 대한 설명으로서 이해되어야 한다. 마찬가지로, 개별적인 실시형태의 문맥에서 본 명세서에 기술된 특정한 특징들은 단일 실시형태에서 조합하여 구현될 수도 있다. 반대로, 단일 실시형태의 문맥에서 기술한 다양한 특징들 역시 개별적으로 혹은 어떠한 적절한 하위 조합으로도 복수의 실시형태에서 구현 가능하다. 나아가, 특징들이 특정한 조합으로 동작하고 초기에 그와 같이 청구된 바와 같이 묘사될 수 있지만, 청구된 조합으로부터의 하나 이상의 특징들은 일부 경우에 그 조합으로부터 배제될 수 있으며, 그 청구된 조합은 하위 조합이나 하위 조합의 변형물로 변경될 수 있다.
- [0063] 또한, 본 명세서는 특정한 순서로 도면에서 동작들을 묘사하고 있지만, 이는 바람직한 결과를 얻기 위하여 도시된 그 특정한 순서나 순차적인 순서대로 그러한 동작들을 수행하여야 한다거나 모든 도시된 동작들이 수행되어야 하는 것으로 이해되어서는 안 된다. 특정한 경우, 동시에 하나 또는 다수의 소자를 전사할 수 있다.
- [0064] 이와 같이, 본 명세서는 그 제시된 구체적인 용어에 본 발명을 제한하려는 의도가 아니다. 따라서, 상술한 예를 참조하여 본 발명을 상세하게 설명하였지만, 당업자라면 본 발명의 범위를 벗어나지 않으면서도 본 예들에 대한 개조, 변경 및 변형을 가할 수 있다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

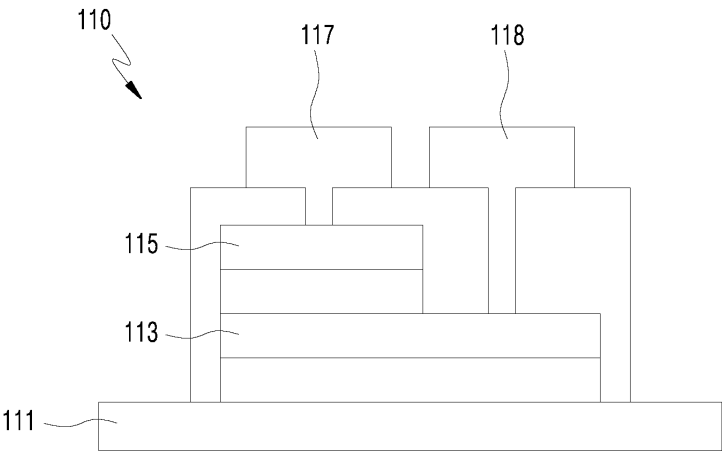
도면

도면1

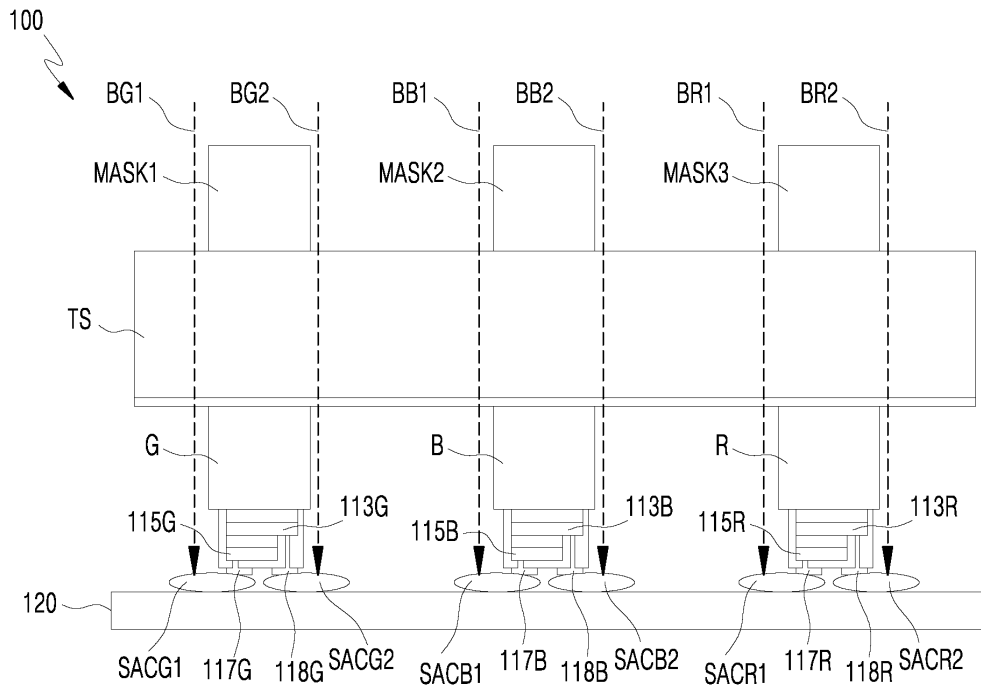
100



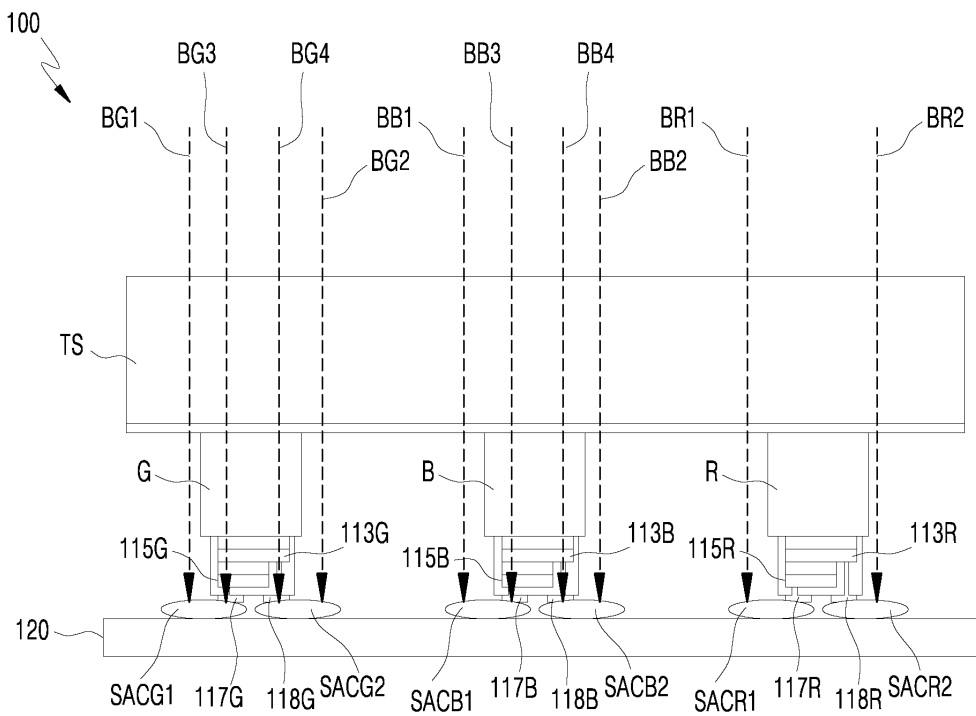
도면2



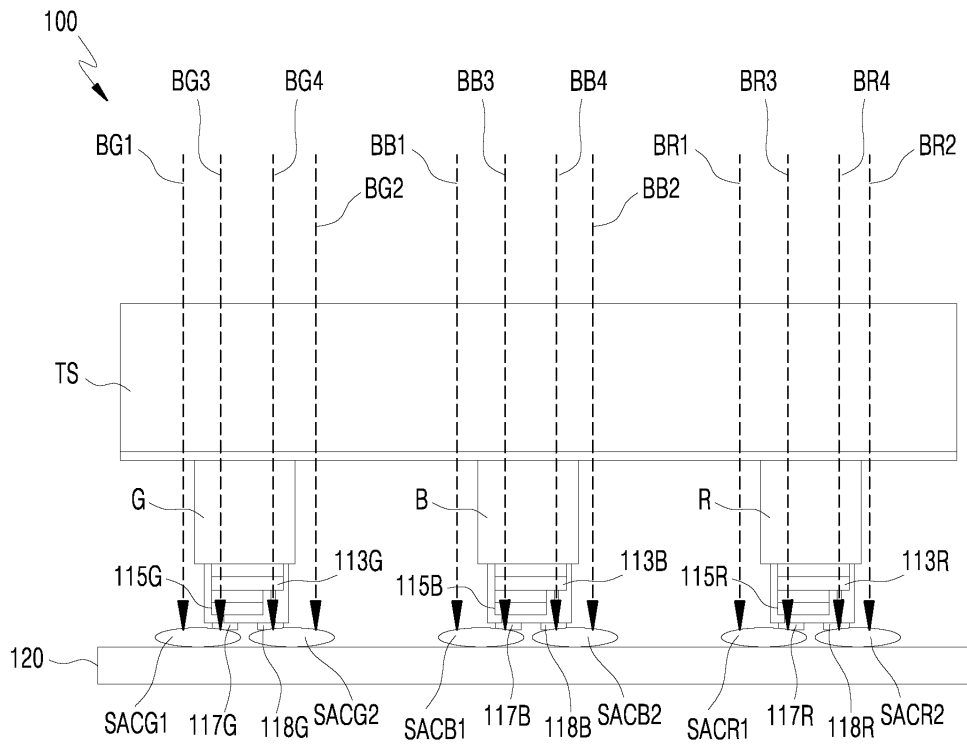
도면3



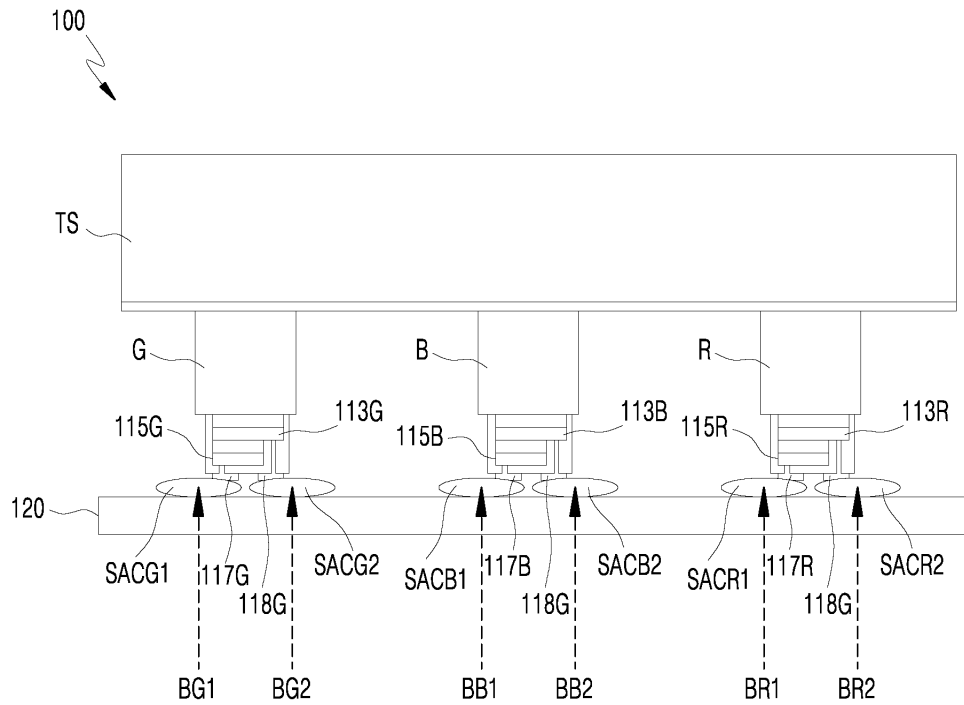
도면4



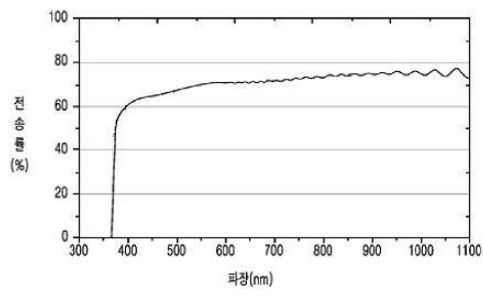
도면5



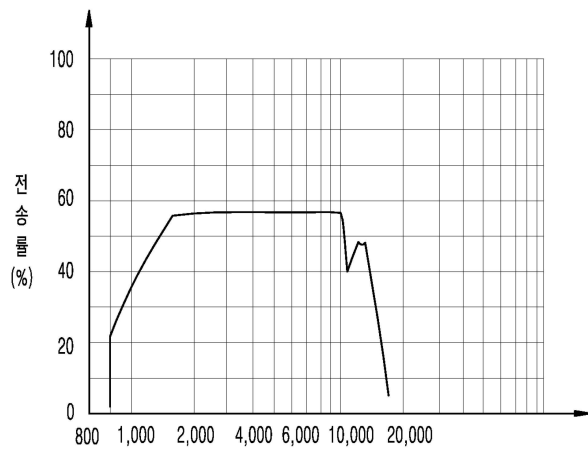
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	一种用于将微型设备同时传送到目标对象的装置		
公开(公告)号	KR101972480B1	公开(公告)日	2019-04-25
申请号	KR1020180119261	申请日	2018-10-05
[标]申请(专利权)人(译)	LEDAZ		
申请(专利权)人(译)	莱斯哈根达斯有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	莱斯哈根达斯有限公司		
[标]发明人	안중인 안도환		
发明人	안중인 안도환		
IPC分类号	H01L21/67 H01L21/52 H01L21/68		
CPC分类号	H01L21/67144 H01L21/52 H01L21/67092 H01L21/68 H01L2224/81		
审查员(译)	Bakbusik		
优先权	1020180073591 2018-06-26 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种用于同时将微元件转移到目标物体的设备。所述设备包括：多个红色(R)，绿色(G)和蓝色(B)的微型元件，在该微型元件上转印片和粘合剂材料粘附；以及待转移微量元素的目标衬底；对准单元，用于对准基板和微元件；激光束设置在转印片的顶部上，以发射具有特定波长的光，以使该方向上的光穿过转印片。每个微元件包括：生长衬底；设置在生长衬底上的第一半导体层和第二半导体层；设置在第一半导体层上的第一焊盘和设置在第二半导体层上的第二焊盘；粘合剂材料设置在第一和第二焊盘上。当通过对准单元对准微型元件和基板以进行传送时，激光束可以向粘合材料施加能量以传送微型元件和基板。因此，可以提高转印效率。

