



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0143231
(43) 공개일자 2019년12월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/15 (2006.01) H01L 33/00 (2010.01)
H01L 33/44 (2010.01)
(52) CPC특허분류
H01L 27/156 (2013.01)
H01L 33/005 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0070915
(22) 출원일자 2018년06월20일
심사청구일자 2018년06월20일

(71) 출원인
주식회사 휴텨
경기도 평택시 서탄면 방꼬지길 231
(72) 발명자
신흥수
서울특별시 송파구 올림픽로 435, 226동 102호(신천동, 파크리오)
도현정
경기도 파주시 문산읍 방촌로 1648, 108동 801호(신원아파트)
최윤성
인천광역시 서구 길주로 119, 503호(석남동, 석남하이빌)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

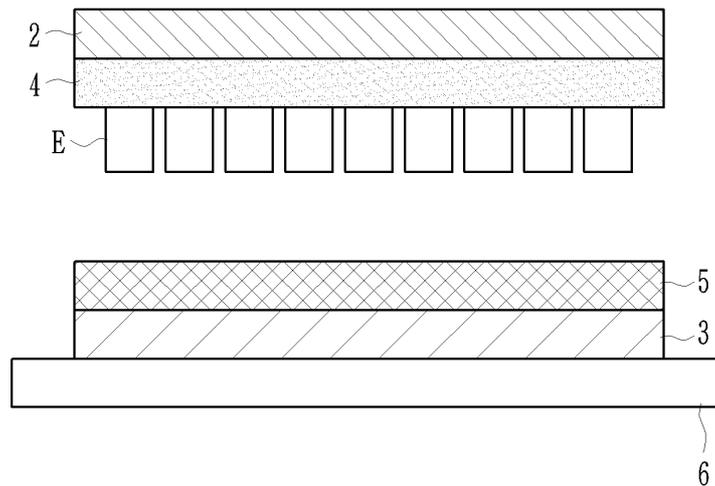
전체 청구항 수 : 총 24 항

(54) 발명의 명칭 마이크로 엘이디 전사 방법 및 그 디스플레이 장치

(57) 요약

본 발명의 목적은 마이크로 엘이디를 형성하는 에피 구조체를 특정 패턴으로 전사하면서 전사 효율을 높이는 마이크로 엘이디 전사 방법을 제공하는 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 마이크로 엘이디 전사 방법은, 레드(red), 그린(green) 및 블루(blue) 중 한 종류의 에피 구조체를 구비한 지지기판과 빈 캐리어 기판을 준비하는 제1단계, 상기 캐리어 기판에 자외선 반응수지층을 코팅하는 제2단계, 상기 지지기판의 에피 구조체를 상기 캐리어 기판의 자외선 반응수지층에 마주 배치하는 제3단계, 상기 지지기판의 에피 구조체를 상기 캐리어 기판의 자외선 반응수지층에 접촉한 후, 상기 지지기판 측에서 상기 에피 구조체와 상기 지지기판의 경계에 레이저를 조사하는 제4단계, 상기 지지기판을 분리하는 제5단계, 및 상기 캐리어 기판으로 옮겨진 에피 구조체를 타겟 기판에 마주하여 전사하는 제6단계를 포함한다.

대표도 - 도6



(52) CPC특허분류
H01L 33/44 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

레드(red), 그린(green) 및 블루(blue) 중 한 종류의 에피 구조체를 구비한 지지기판과 빈 캐리어 기판을 준비하는 제1단계;

상기 캐리어 기판에 자외선 반응수지층을 코팅하는 제2단계;

상기 지지기판의 에피 구조체를 상기 캐리어 기판의 자외선 반응수지층에 마주 배치하는 제3단계;

상기 지지기판의 에피 구조체를 상기 캐리어 기판의 자외선 반응수지층에 접촉한 후, 상기 지지기판 측에서 상기 에피 구조체와 상기 지지기판의 경계에 레이저를 조사하는 제4단계;

상기 지지기판을 분리하는 제5단계; 및

상기 캐리어 기판으로 옮겨진 에피 구조체를 타겟 기판에 마주하여 전사하는 제6단계

를 포함하는 마이크로 엘이디 전사 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제6단계는

상기 타겟 기판의 내측에 구비되는 열전도성 접착층에 상기 에피 구조체를 접촉하는 제61단계,

상기 캐리어 기판을 통하여 상기 캐리어 기판과 상기 에피 구조체 사이에 자외선을 조사하여 상기 에피 구조체를 상기 캐리어 기판으로부터 분리하는 제62단계, 및

상기 타겟 기판을 통하여 상기 열전도성 접착층에 열을 가하여 상기 열전도성 접착층을 경화하여 상기 에피 구조체를 상기 열전도성 접착층에 접촉하는 제63단계

를 포함하는 마이크로 엘이디 전사 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제62단계는

상기 캐리어 기판 측에 패턴 마스크를 설치하고,

상기 패턴 마스크를 통하여 상기 패턴 마스크의 패턴에 상응하는 자외선을 상기 에피 구조체에 조사하는

마이크로 엘이디 전사 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제62단계는

상기 패턴 마스크의 스트라이프 패턴으로 상기 에피 구조체를 상기 타겟 기판에 접촉하는

마이크로 엘이디 전사 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제62단계는

상기 패턴 마스크의 레드 스트라이프 패턴으로 레드 에피 구조체를 상기 타겟 기판에 접촉하는 제71단계를 포함하는 마이크로 엘이디 전사 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제62단계는

상기 패턴 마스크의 그린 스트라이프 패턴으로 그린 에피 구조체를 상기 타겟 기판에서 상기 레드 에피 구조체의 인근에 접촉하는 제72단계

를 포함하는 마이크로 엘이디 전사 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제62단계는

상기 패턴 마스크의 블루 스트라이프 패턴으로 블루 에피 구조체를 상기 타겟 기판에서 상기 그린 에피 구조체의 인근에 접촉하는 제73단계

를 포함하는 마이크로 엘이디 전사 방법.

청구항 8

제3항에 있어서,

상기 제62단계는

상기 패턴 마스크의 펜타일 매트릭스 패턴으로 상기 에피 구조체를 상기 타겟 기판에 접촉하는 마이크로 엘이디 전사 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제62단계는

상기 패턴 마스크의 레드 펜타일 매트릭스 패턴으로 레드 에피 구조체를 상기 타겟 기판에 접촉하는 제81단계를 포함하는 마이크로 엘이디 전사 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제62단계는

상기 패턴 마스크의 그린 펜타일 매트릭스 패턴으로 그린 에피 구조체를 상기 타겟 기판에서 상기 레드 에피 구조체의 인근에 접촉하는 제82단계

를 포함하는 마이크로 엘이디 전사 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 제62단계는

상기 패턴 마스크의 블루 펜타일 매트릭스 패턴으로 블루 에피 구조체를 상기 타겟 기판에서 상기 그린 에피 구조체의 인근에 접촉하는 제83단계

를 포함하는 마이크로 엘이디 전사 방법.

청구항 12

제7항에 있어서,

상기 제71단계는

상기 패턴 마스크의 상기 레드 스트라이프 패턴으로 상기 레드 에피 구조체를 상기 타겟 기판에 1차 레드 스트라이프 패턴으로 접착하고,

상기 패턴 마스크의 단위 영역만큼 이동하여 상기 타겟 기판의 상기 1차 레드 스트라이프 패턴에 이웃하여 2차 레드 스트라이프 패턴으로 접착하는

마이크로 엘이디 전사 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 제72단계는

상기 패턴 마스크의 상기 그린 스트라이프 패턴으로 상기 그린 에피 구조체를 상기 타겟 기판의 상기 1차 레드 스트라이프 패턴에 이웃하여 1차 그린 스트라이프 패턴으로 접착하고,

상기 패턴 마스크의 단위 영역만큼 이동하여 상기 타겟 기판의 상기 1차 그린 스트라이프 패턴에 이웃하고 상기 2차 레드 스트라이프 패턴에 이웃하여 2차 그린 스트라이프 패턴으로 접착하는

마이크로 엘이디 전사 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 제73단계는

상기 패턴 마스크의 상기 블루 스트라이프 패턴으로 상기 블루 에피 구조체를 상기 타겟 기판의 상기 1차 그린 스트라이프 패턴에 이웃하여 1차 블루 스트라이프 패턴으로 접착하고,

상기 패턴 마스크의 단위 영역만큼 이동하여 상기 타겟 기판의 상기 1차 블루 스트라이프 패턴에 이웃하고 상기 2차 그린 스트라이프 패턴에 이웃하여 2차 블루 스트라이프 패턴으로 접착하는

마이크로 엘이디 전사 방법.

청구항 15

제3항에 있어서,

상기 제6단계는

상기 캐리어 기판의 자외선 반응수지층을 제거하는 제64단계;

상기 패턴 마스크를 크리닝 하는 제65단계

를 더 포함하는 마이크로 엘이디 전사 방법.

청구항 16

레드(red), 그린(green) 및 블루(blue) 중 한 종류의 에피 구조체를 구비한 지지기판과 캐리어 기판을 준비하는 제21단계;

상기 캐리어 기판에 전사부를 패터닝하는 제22단계;

상기 지지기판의 에피 구조체를 상기 캐리어 기판의 패터닝된 상기 전사부에 마주 배치하는 제23단계;

상기 지지기판의 에피 구조체를 상기 캐리어 기판의 패터닝된 상기 전사부에 접촉한 후, 상기 캐리어 기판 측에

서 에어를 블로잉하여 상기 전사부를 상기 에피 구조체에 밀착시킨 후, 상기 에피 구조체와 상기 지지기판의 경계에 레이저를 조사하는 제24단계;

상기 캐리어 기판 측에서 상기 전사부를 흡착하면서 상기 지지기판을 분리하는 제25단계; 및

상기 캐리어 기판으로 옮겨진 에피 구조체를 타겟 기판에 마주하여 전사하는 제26단계

를 포함하는 마이크로 엘이디 전사 방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 제26단계는

상기 캐리어 기판 측에서 에어를 블로잉하여 상기 타겟 기판의 내측에 구비되는 열전도성 접착층에 상기 에피 구조체를 접촉하는 제261단계,

상기 타겟 기판을 통하여 상기 열전도성 접착층에 열을 가하여 상기 열전도성 접착층을 경화하여 상기 에피 구조체를 상기 열전도성 접착층에 선택적으로 접촉하는 제262단계, 및

상기 캐리어 기판 측에서 흡착하여 상기 캐리어 기판의 상기 전사부를 상기 에피 구조체로부터 분리하는 제263 단계

를 포함하는 마이크로 엘이디 전사 방법.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 제262단계는

상기 전사부의 패턴으로 레드 에피 구조체를 상기 타겟 기판에 접촉하는 제271단계

를 포함하는 마이크로 엘이디 전사 방법.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 제262단계는

상기 전사부의 패턴으로 그린 에피 구조체를 상기 타겟 기판에서 상기 레드 에피 구조체의 인근에 접촉하는 제 272단계

를 포함하는 마이크로 엘이디 전사 방법.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 제262단계는

상기 전사부의 패턴으로 블루 에피 구조체를 상기 타겟 기판에서 상기 그린 에피 구조체의 인근에 접촉하는 제 273단계

를 포함하는 마이크로 엘이디 전사 방법.

청구항 21

마이크로 엘이디를 형성하는 에피 구조체;

상기 에피 구조체의 일측에 열전도성 접착층으로 부착되어 지지하는 타겟 기판; 및

상기 타겟 기판의 반대 측에서 상기 에피 구조체의 적어도 한 전극으로 연결되도록 회로 패턴을 구비한 구동회로

를 포함하는 마이크로 엘이디 디스플레이 장치.

청구항 22

제21항에 있어서,

상기 에피 구조체는,

래터럴 타입(lateral type), 플립 타입(flip type) 및 버티컬 타입(vertical type) 중 하나로 형성되는 마이크로 엘이디 디스플레이 장치.

청구항 23

제22항에 있어서,

상기 래터럴 타입(lateral type) 또는 상기 플립 타입(flip type)의 에피 구조체는

상기 타겟 기판에 기구적으로 접촉되고,

제1전극 및 제2전극으로 상기 구동회로의 회로 패턴에 전기적으로 연결되는 마이크로 엘이디 디스플레이 장치.

청구항 24

제22항에 있어서,

상기 버티컬 타입의 에피 구조체에서,

제1전극은 상기 타겟 기판에 형성되는 제1회로 패턴에 열전도성 접촉층으로 연결되고,

제2전극은 상기 타겟 기판의 반대측에 형성되는 제2회로 패턴에 연결되는 마이크로 엘이디 디스플레이 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 마이크로 엘이디 전사 방법 및 그 디스플레이 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 전사 효율을 높이는 마이크로 엘이디 전사 방법 및 그 디스플레이 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 엘이디(LED; Light Emitting Diode(발광소자))는 조명기구, 액정표시장치의 백라이트 소자 및 직접 영상을 표시하는 디스플레이 장치 등에 이용되고 있다. 마이크로 엘이디는 100 μ m 이하의 칩 사이즈를 가지며, 저전력화, 소형화, 대형화, 경량화 등이 필요한 광응용 분야에 적용될 수 있다.

[0003] 예를 들면, 마이크로 엘이디는 차세대 디스플레이, 증강현실/가상현실(AR/VR; Augmented Reality/Virtual Reality), 모바일, 조명, 웨어러블, 대형 디스플레이, HMD(Head Mounted Display), 자율주행차, 드론, 의료 및 바이오, 사물인터넷(IoT; Internet of Things) 통신 등에 적용될 수 있다.

[0004] 마이크로 엘이디 전사는 마이크로 엘이디 칩을 최종제품으로 옮기는 기술이다. 칩 크기가 작고 개수가 많아서 전사 시간이 길어지므로 마이크로 엘이디의 전사 수율이 나쁘다.

[0005] 대한민국 공개특허공보 제2017-0079930호는 LED 구조체의 이송방법을 개시하고 있다. LED 구조체의 이송방법은 지지기판으로 광 또는 열을 가하여 지지기판에 구비되는 접촉층의 접촉력을 약하게 하여, 지지기판에 고정된 LED 모듈을 분리하여, 캐리어 기판 또는 타겟 기판으로 전사한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 목적은 마이크로 엘이디를 형성하는 에피 구조체를 특정 패턴으로 전사하면서 전사 효율을 높이는 마이크로 엘이디 전사 방법을 제공하는 것이다. 또한 본 발명의 목적은 상기 마이크로 엘이디 전사 방법으로 이루어지는 디스플레이 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0007] 본 발명의 일 실시예에 따른 마이크로 엘이디 전사 방법은, 레드(red), 그린(green) 및 블루(blue) 중 한 종류의 에피 구조체를 구비한 지지기판과 빈 캐리어 기판을 준비하는 제1단계, 상기 캐리어 기판에 자외선 반응수지층을 코팅하는 제2단계, 상기 지지기판의 에피 구조체를 상기 캐리어 기판의 자외선 반응수지층에 마주 배치하는 제3단계, 상기 지지기판의 에피 구조체를 상기 캐리어 기판의 자외선 반응수지층에 접촉한 후, 상기 지지기판 측에서 상기 에피 구조체와 상기 지지기판의 경계에 레이저를 조사하는 제4단계, 상기 지지기판을 분리하는 제5단계, 및 상기 캐리어 기판으로 옮겨진 에피 구조체를 타겟 기판에 마주하여 전사하는 제6단계를 포함한다.
- [0008] 상기 제6단계는, 상기 타겟 기판의 내측에 구비되는 열전도성 접착층에 상기 에피 구조체를 접촉하는 제61단계, 상기 캐리어 기판을 통하여 상기 캐리어 기판과 상기 에피 구조체 사이에 자외선을 조사하여 상기 에피 구조체를 상기 캐리어 기판으로부터 분리하는 제62단계, 및 상기 타겟 기판을 통하여 상기 열전도성 접착층에 열을 가하여 상기 열전도성 접착층을 경화하여 상기 에피 구조체를 상기 열전도성 접착층에 접착하는 제63단계를 포함할 수 있다.
- [0009] 상기 제62단계는 상기 캐리어 기판 측에 패턴 마스크를 설치하고, 상기 패턴 마스크를 통하여 상기 패턴 마스크의 패턴에 상응하는 자외선을 상기 에피 구조체에 조사할 수 있다.
- [0010] 상기 제62단계는 상기 패턴 마스크의 스트라이프 패턴으로 상기 에피 구조체를 상기 타겟 기판에 접착할 수 있다.
- [0011] 상기 제62단계는 상기 패턴 마스크의 레드 스트라이프 패턴으로 레드 에피 구조체를 상기 타겟 기판에 접착하는 제71단계를 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 제62단계는 상기 패턴 마스크의 그린 스트라이프 패턴으로 그린 에피 구조체를 상기 타겟 기판에서 상기 레드 에피 구조체의 인근에 접착하는 제72단계를 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 제62단계는 상기 패턴 마스크의 블루 스트라이프 패턴으로 블루 에피 구조체를 상기 타겟 기판에서 상기 그린 에피 구조체의 인근에 접착하는 제73단계를 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 제62단계는 상기 패턴 마스크의 펜타일 매트릭스 패턴으로 상기 에피 구조체를 상기 타겟 기판에 접착할 수 있다.
- [0015] 상기 제62단계는 상기 패턴 마스크의 레드 펜타일 매트릭스 패턴으로 레드 에피 구조체를 상기 타겟 기판에 접착하는 제81단계를 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 제62단계는 상기 패턴 마스크의 그린 펜타일 매트릭스 패턴으로 그린 에피 구조체를 상기 타겟 기판에서 상기 레드 에피 구조체의 인근에 접착하는 제82단계를 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 제62단계는 상기 패턴 마스크의 블루 펜타일 매트릭스 패턴으로 블루 에피 구조체를 상기 타겟 기판에서 상기 그린 에피 구조체의 인근에 접착하는 제83단계를 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 제71단계는 상기 패턴 마스크의 상기 레드 스트라이프 패턴으로 상기 레드 에피 구조체를 상기 타겟 기판에 1차 레드 스트라이프 패턴으로 접착하고, 상기 패턴 마스크의 단위 영역만큼 이동하여 상기 타겟 기판의 상기 1차 레드 스트라이프 패턴에 이웃하여 2차 레드 스트라이프 패턴으로 접착할 수 있다.
- [0019] 상기 제72단계는 상기 패턴 마스크의 상기 그린 스트라이프 패턴으로 상기 그린 에피 구조체를 상기 타겟 기판의 상기 1차 레드 스트라이프 패턴에 이웃하여 1차 그린 스트라이프 패턴으로 접착하고, 상기 패턴 마스크의 단위 영역만큼 이동하여 상기 타겟 기판의 상기 1차 그린 스트라이프 패턴에 이웃하고 상기 2차 레드 스트라이프 패턴에 이웃하여 2차 그린 스트라이프 패턴으로 접착할 수 있다.
- [0020] 상기 제73단계는 상기 패턴 마스크의 상기 블루 스트라이프 패턴으로 상기 블루 에피 구조체를 상기 타겟 기판의 상기 1차 그린 스트라이프 패턴에 이웃하여 1차 블루 스트라이프 패턴으로 접착하고, 상기 패턴 마스크의 단위 영역만큼 이동하여 상기 타겟 기판의 상기 1차 블루 스트라이프 패턴에 이웃하고 상기 2차 그린 스트라이프 패턴에 이웃하여 2차 블루 스트라이프 패턴으로 접착할 수 있다.
- [0021] 상기 제6단계는 상기 캐리어 기판의 자외선 반응수지층을 제거하는 제64단계, 및 상기 패턴 마스크를 크리닝하는 제65단계를 더 포함할 수 있다.
- [0022] 본 발명의 일 실시예에 따른 마이크로 엘이디 전사 방법은, 레드(red), 그린(green) 및 블루(blue) 중 한 종류

의 에피 구조체를 구비한 지지기판과 빈 캐리어 기판을 준비하는 제21단계, 상기 캐리어 기판에 전사부를 패터닝하는 제22단계, 상기 지지기판의 에피 구조체를 상기 캐리어 기판의 패터닝된 상기 전사부에 마주 배치하는 제23단계, 상기 지지기판의 에피 구조체를 상기 캐리어 기판의 패터닝된 상기 전사부에 접촉한 후, 상기 캐리어 기판 측에서 에어를 블로잉하여 상기 전사부를 상기 에피 구조체에 밀착시킨 후, 상기 에피 구조체와 상기 지지기판의 경계에 레이저를 조사하는 제24단계, 상기 캐리어 기판 측에서 상기 전사부를 흡착하면서 상기 지지기판을 분리하는 제25단계, 및 상기 캐리어 기판으로 옮겨진 에피 구조체를 타겟 기판에 마주하여 전사하는 제26단계를 포함한다.

- [0023] 상기 제26단계는 상기 캐리어 기판 측에서 에어를 블로잉하여 상기 타겟 기판의 내측에 구비되는 열전도성 접착층에 상기 에피 구조체를 접촉하는 제261단계, 상기 타겟 기판을 통하여 상기 열전도성 접착층에 열을 가하여 상기 열전도성 접착층을 경화하여 상기 에피 구조체를 상기 열전도성 접착층에 선택적으로 접촉하는 제262단계, 및 상기 캐리어 기판 측에서 흡착하여 상기 캐리어 기판의 상기 전사부를 상기 에피 구조체로부터 분리하는 제263단계를 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 제262단계는 상기 전사부의 패턴으로 레드 에피 구조체를 상기 타겟 기판에 접촉하는 제271단계를 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 제262단계는 상기 전사부의 패턴으로 그린 에피 구조체를 상기 타겟 기판에서 상기 레드 에피 구조체의 인근에 접촉하는 제272단계를 포함할 수 있다.
- [0026] 상기 제262단계는 상기 전사부의 패턴으로 블루 에피 구조체를 상기 타겟 기판에서 상기 그린 에피 구조체의 인근에 접촉하는 제273단계를 포함할 수 있다.
- [0027] 본 발명의 일 실시예에 따른 마이크로 엘이디 디스플레이 장치는, 마이크로 엘이디를 형성하는 에피 구조체, 상기 에피 구조체의 일측에 열전도성 접착층으로 부착되어 지지하는 타겟 기판, 및 상기 타겟 기판의 반대 측에서 상기 에피 구조체의 적어도 한 전극으로 연결되도록 회로 패턴을 구비한 구동회로를 포함한다.
- [0028] 상기 에피 구조체는, 래터럴 타입(lateral type), 플립 타입(flip type) 및 버티컬 타입(vertical type) 중 하나로 형성될 수 있다.
- [0029] 상기 래터럴 타입(lateral type) 또는 상기 플립 타입(flip type)의 에피 구조체는 상기 타겟 기판에 기구적으로 접촉되고, 제1전극 및 제2전극으로 상기 구동회로의 회로 패턴에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0030] 상기 버티컬 타입의 에피 구조체에서, 제1전극은 상기 타겟 기판에 형성되는 제1회로 패턴에 열전도성 접착층으로 연결되고, 제2전극은 상기 타겟 기판의 반대측에 형성되는 제2회로 패턴에 연결될 수 있다.

발명의 효과

- [0031] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예는 지지기판의 에피 구조체를 캐리어 기판의 자외선 반응수지층에 마주 배치하고, 지지기판의 에피 구조체를 캐리어 기판의 자외선 반응수지층에 접촉한 후, 에피 구조체와 지지기판의 경계에 레이저를 조사하여, 지지기판을 분리하고, 캐리어 기판으로 옮겨진 에피 구조체를 타겟 기판에 마주하여 전사하므로 마이크로 엘이디를 형성하는 에피 구조체를 특정 패턴으로 전사하면서 전사 효율을 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0032] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 마이크로 엘이디 전사 방법 중 지지기판에 에피 구조체(레드(red), 그린(green) 또는 블루(blue))를 구비하고, 캐리어 기판을 준비한 상태도 이다.
 도 2는 도 1에 이어서, 캐리어 기판에 자외선 반응수지층을 코팅한 상태도 이다.
 도 3은 도 2에 이어서, 지지기판의 에피 구조체를 캐리어 기판의 자외선 반응수지층에 마주 배치한 상태도 이다.
 도 4는 도 3에 이어서, 지지기판의 에피 구조체를 캐리어 기판의 자외선 반응수지층에 접촉한 후, 지지기판 측에서 레이저를 조사하는 상태도 이다.
 도 5는 도 4에 이어서, 지지기판을 분리하는 상태도 이다.
 도 6은 도 5에 이어서, 캐리어 기판으로 옮겨진 에피 구조체를 타겟 기판에 마주하는 상태도 이다.

도 7은 본 발명의 제2실시예에 따른 마이크로 엘이디 전사 방법 중, 캐리어 기판으로 옮겨진 에피 구조체를 타겟 기판에 마주하고, 자외선과 패턴 마스크를 사용하여, 에피 구조체(레드(red))를 캐리어 기판으로부터 분리하여 타겟 기판에 스트라이프 패턴으로 접착하는 상태도 이다.

도 8은 도 7에 의하여, 에피 구조체(레드(red))를 타겟 기판에 스트라이프 패턴으로 접착한 상태도 이다.

도 9는 도 7에 이어서, 에피 구조체(그린(green))를 캐리어 기판으로부터 분리하여 타겟 기판에 스트라이프 패턴으로 접착하는 상태도 이다.

도 10은 도 9에 의하여, 에피 구조체(그린(green))를 타겟 기판에 스트라이프 패턴으로 접착한 상태도 이다.

도 11은 도 9에 이어서, 에피 구조체(블루(blue))를 캐리어 기판으로부터 분리하여 타겟 기판에 스트라이프 패턴으로 접착하는 상태도 이다.

도 12는 도 11에 의하여, 에피 구조체(블루(blue))를 타겟 기판에 스트라이프 패턴으로 접착한 상태도 이다.

도 13은 본 발명의 제3실시예에 따른 마이크로 엘이디 전사 방법 중, 캐리어 기판으로 옮겨진 에피 구조체를 타겟 기판에 마주하고, 자외선과 패턴 마스크를 사용하여, 에피 구조체(레드(red))를 캐리어 기판으로부터 분리하여 타겟 기판에 펜타일 매트릭스 패턴으로 접착하는 상태도 이다.

도 14는 도 13에 의하여, 에피 구조체(레드(red))를 타겟 기판에 펜타일 매트릭스 패턴으로 접착한 상태도 이다.

도 15는 도 13에 이어서, 에피 구조체(그린(green))를 캐리어 기판으로부터 분리하여 타겟 기판에 펜타일 매트릭스 패턴으로 접착하는 상태도 이다.

도 16은 도 15에 의하여, 에피 구조체(그린(green))를 타겟 기판에 펜타일 매트릭스 패턴으로 접착한 상태도 이다.

도 17은 도 15에 이어서, 에피 구조체(블루(blue))를 캐리어 기판으로부터 분리하여 타겟 기판에 펜타일 매트릭스 패턴으로 접착하는 상태도 이다.

도 18은 도 17에 의하여, 에피 구조체(블루(blue))를 타겟 기판에 펜타일 매트릭스 패턴으로 접착한 상태도 이다.

도 19는 본 발명의 제3실시예에 따른 마이크로 엘이디 전사 방법 중, 캐리어 기판으로 옮겨진 에피 구조체를 타겟 기판에 마주하고, 자외선과 패턴 마스크를 사용하여, 에피 구조체(레드(red))를 캐리어 기판으로부터 분리하여 타겟 기판에 1차 스트라이프 패턴으로 접착하는 상태도 이다.

도 20은 도 19에 의하여, 에피 구조체(레드(red))를 타겟 기판에 1차 스트라이프 패턴으로 접착한 상태도 이다.

도 21은 도 19에 이어서, 에피 구조체(레드(red))를 캐리어 기판으로부터 분리하여 타겟 기판에 2차 스트라이프 패턴으로 접착하는 상태도 이다.

도 22는 도 21에 의하여, 에피 구조체(레드(red))를 타겟 기판에 2차 스트라이프 패턴으로 접착한 상태도 이다.

도 23은 도 21에 이어서, 에피 구조체(레드(red))를 캐리어 기판으로부터 분리하여 타겟 기판에 3차 스트라이프 패턴으로 접착하는 상태도 이다.

도 24는 도 23에 의하여, 에피 구조체(레드(red))를 타겟 기판에 3차 스트라이프 패턴으로 접착한 상태도 이다.

도 25는 도 23에 이어서, 에피 구조체(그린(green))를 캐리어 기판으로부터 분리하여 타겟 기판에 1차 스트라이프 패턴으로 접착하는 상태도 이다.

도 26은 도 25에 의하여, 에피 구조체(그린(green))를 타겟 기판에 1차 스트라이프 패턴으로 접착한 상태도 이다.

도 27은 도 25에 이어서, 에피 구조체(그린(green))를 캐리어 기판으로부터 분리하여 타겟 기판에 2차 스트라이프 패턴으로 접착하는 상태도 이다.

도 28은 도 27에 의하여, 에피 구조체(그린(green))를 타겟 기판에 2차 스트라이프 패턴으로 접착한 상태도 이다.

도 29는 도 27에 이어서, 에피 구조체(블루(blue))를 캐리어 기판으로부터 분리하여 타겟 기판에 1차 스트라이프 패턴으로 접착하는 상태도 이다.

도 30은 도 29에 의하여, 에피 구조체(블루(blue))를 타겟 기판에 1차 스트라이프 패턴으로 접착한 상태도 이다.

도 31은 사용되었던 캐리어 기판으로부터 자외선 반응수지층을 제거하여 재사용 가능케 하는 순서도 이다.

도 32는 래터럴 타입(lateral type) 또는 플립 타입(flip type)의 마이크로 엘이디를 타겟 기판에 접착하고 회로 패턴에 연결한 구조를 포함하는 일 실시예의 마이크로 엘이디 디스플레이 장치의 단면도 이다.

도 33은 버티컬 타입(vertical type)의 마이크로 엘이디를 타겟 기판에 접착하고 제1, 제2회로 패턴에 연결한 구조를 포함하는 다른 실시예의 마이크로 엘이디 디스플레이 장치의 단면도 이다.

도 34는 본 발명의 제4실시예에 따른 마이크로 엘이디 전사 방법 중, 지지기판의 에피 구조체를 흡착/블로잉부에 흡착 설치되는 캐리어 기판의 패턴 전사부에 마주하는 상태도 이다.

도 35는 도 34에 이어서, 흡착/블로잉부에서 캐리어 기판에 공기를 블로잉하여 캐리어 기판의 패턴 전사부와 에피 구조체를 밀착시킨 후, 지지기판과 에피 구조체 경계에 레이저를 조사하는 상태도 이다.

도 36은 도 35에 이어서, 흡착/블로잉부에서 캐리어 기판을 흡착하고 지지기판을 분리하므로 에피 구조체를 패턴 전사부에 선택적으로 전사하는 상태도 이다.

도 37은 도 36에 이어서, 흡착/블로잉부에서 캐리어 기판을 흡착하여 캐리어 기판으로 옮겨진 에피 구조체를 타겟 기판에 마주하는 상태도 이다.

도 38은 도 37에 이어서, 흡착/블로잉부에서 캐리어 기판에 공기를 블로잉하여 캐리어 기판의 에피 구조체를 타겟 기판에 접촉하는 상태도 이다.

도 39는 도 38에 이어서, 흡착/블로잉부에서 캐리어 기판을 흡착하여 캐리어 기판의 패턴 전사부를 타겟 기판의 에피 구조체로부터 분리하는 상태도 이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대해 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 붙였다.
- [0034] 본 발명의 일 실시예에 따른 마이크로 엘이디 전사 방법은 제1단계(도 1 참조), 제2단계(도 2 참조), 제3단계(도 3 참조), 제4단계(도 4 참조), 제5단계(도 5 참조) 및 제6단계(도 6 참조)를 포함한다.
- [0035] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 마이크로 엘이디 전사 방법 중 지지기판에 에피 구조체(레드(red), 그린(green) 또는 블루(blue))를 구비하고, 캐리어 기판을 준비한 상태도 이다.
- [0036] 도 1을 참조하면, 제1단계는 마이크로 엘이디를 형성하는 레드(red), 그린(green) 및 블루(blue) 중 한 종류의 에피 구조체(E)를 구비한 지지기판(1)과 빈 캐리어 기판(2)을 준비한다. 에피 구조체(E)는 공지 기술로 지지기판(1)에 구비될 수 있다.
- [0037] 지지기판(1)으로부터 에피 구조체(E)를 분리할 때, 레이저 소스(LS)에서 지지기판(1)에 레이저(LL0; laser lift off)를 조사하게 되므로 지지기판(1)은 레이저(LL0)를 투과시킬 수 있는 재질로 형성된다. 예를 들면, 지지기판(1)은 사파이어로 형성될 수 있다.
- [0038] 캐리어 기판(2)으로부터 에피 구조체(E)를 타겟 기판(3)(도 6 참조)으로 전사할 때, 자외선 소스(UVS)에서 캐리어 기판(2)에 자외선(UV)을 조사하게 되므로(도 7 참조) 캐리어 기판(2)은 자외선(UV)을 투과시킬 수 있는 재질로 형성된다.
- [0039] 예를 들면, 캐리어 기판(2)은 폴리머 수지, 유리, 퀴츠(quartz), 합성수지필름, 투명 기판 및 투명 플렉서블 폴리머 기판으로 형성될 수 있다.

- [0040] 도 2는 도 1에 이어서, 캐리어 기판에 자외선 반응수지층을 코팅한 상태도 이다. 도 2를 참조하면, 제2단계는 캐리어 기판(2)에 자외선 반응수지층(4)을 코팅한다. 그리고 제2단계는 코팅된 자외선 반응수지층(4)을 소프트 베이킹(soft baking)한다.
- [0041] 에피 구조체(E)를 캐리어 기판(2)에서 타겟 기판(3)(도 6 참조)으로 전사할 때, 자외선 소스(UVS)에서 조사되는 자외선(UV)에 반응하여 에피 구조체(E)가 캐리어 기판(2)으로부터 원활히 분리될 수 있게 된다.
- [0042] 도 3은 도 2에 이어서, 지지기판의 에피 구조체를 캐리어 기판의 자외선 반응수지층에 마주 배치한 상태도 이다. 도 3을 참조하면, 제3단계는 지지기판(1)의 에피 구조체(E)를 캐리어 기판(2)의 자외선 반응수지층(4)에 마주 배치한다.
- [0043] 즉 지지기판(1)의 에피 구조체(E)가 캐리어 기판(2)의 자외선 반응수지층(4)으로 전사될 수 있는 상태이다.
- [0044] 도 4는 도 3에 이어서, 지지기판의 에피 구조체를 캐리어 기판의 자외선 반응수지층에 접촉한 후, 지지기판 측에서 레이저를 조사하는 상태도 이다. 도 4를 참조하면, 제4단계는 지지기판(1)의 에피 구조체(E)를 캐리어 기판(2)의 자외선 반응수지층(4)에 접촉한 후, 지지기판(1) 측에서 에피 구조체(E)와 지지기판(1)의 경계에 레이저(LL0)를 조사한다.
- [0045] 레이저 소스(LS)에서 지지기판(1) 측을 통과하여 조사되는 레이저(LL0)는 지지기판(1)으로부터 에피 구조체(E)를 분리할 수 있게 한다. 이때, 에피 구조체(E)는 캐리어 기판(2)의 자외선 반응수지층(4)에 접촉된 상태를 유지한다.
- [0046] 도 5는 도 4에 이어서, 지지기판을 분리하는 상태도 이다. 도 5를 참조하면, 제5단계는 캐리어 기판(2)의 자외선 반응수지층(4)에 일측으로 접촉된 에피 구조체(E)의 다른 일측으로부터 지지기판(1)을 분리한다. 즉 에피 구조체(E)는 캐리어 기판(2)으로부터 타겟 기판(3)에 전사될 수 있는 상태를 이루게 된다.
- [0047] 도 6은 도 5에 이어서, 캐리어 기판으로 옮겨진 에피 구조체를 타겟 기판에 마주하는 상태도 이다. 도 6을 참조하면, 제6단계는 지지기판(1)에서 캐리어 기판(2)으로 옮겨진 에피 구조체(E)를 타겟 기판(3)에 마주하여 전사한다.
- [0048] 에피 구조체(E)는 지지기판(1) 및 캐리어 기판(2) 상에서 복수로 구비되며, 설정된 패턴을 가지므로 또한 타겟 기판(3)에 설정된 패턴으로 전사될 수 있다. 따라서 제1실시예는 마이크로 엘이디를 형성하는 에피 구조체(E)의 전사 효율을 높일 수 있다.
- [0049] 제6단계는 에피 구조체(E)를 전사하는데 제61단계, 제62단계 및 제63단계를 포함한다. 제61단계는 타겟 기판(3)의 내측에 구비되는 열전도성 접착층(5)에 에피 구조체(E)를 접촉한다.
- [0050] 이를 위하여, 타겟 기판(3)은 내측에 열전도성 접착층(5)을 먼저 구비하고 있다. 열전도성 접착층(5)은 열 전도성을 가지는 메탈, 솔더볼(solder ball) 및 폴리머 수지를 포함한다. 열전도성 접착층(5)은 에피 구조체(E)와 타겟 기판(3)을 기계적으로 연결하면서 동시에 전기적인 연결을 가능하게 한다.
- [0051] 제62단계는 캐리어 기판(2)을 통하여 캐리어 기판(2)과 에피 구조체(E) 사이에 자외선(UV)을 조사하여 에피 구조체(E)를 캐리어 기판(2)으로부터 분리한다.
- [0052] 제63단계는 타겟 기판(3)을 통하여 열전도성 접착층(5)에 열을 가하여 열전도성 접착층(5)을 경화하여 에피 구조체(E)를 열전도성 접착층(5)에 접착한다. 이를 위하여, 타겟 기판(3)은 외측에 히팅부(6)를 구비하고 있다.
- [0053] 이하 본 발명의 다양한 실시예들에 대하여 설명한다. 제1실시예 및 기 설명된 실시예들과 서로 비교하여, 동일한 구성에 대한 설명을 생략하고, 서로 다른 구성들에 대한 설명을 기재한다.
- [0054] 도 7 내지 도 12에 도시된 바와 같이, 제2실시예에서 제62단계는 캐리어 기판(2) 측에 패턴 마스크(7)를 설치하고, 자외선 소스(UVS)에서 패턴 마스크(7)를 통하여 패턴 마스크(7)의 패턴에 상응하는 자외선(UV)을 에피 구조체(E)에 조사한다.
- [0055] 일례로써, 제62단계는 패턴 마스크(7)의 스트라이프 패턴으로 자외선(UV)을 조사하여 에피 구조체(E)를 타겟 기판(3)에 접착한다. 구체적으로 보면, 스트라이프 패턴의 에피 구조체(E)는 타겟 기판(3)에 구비되는 열전도성 접착층(5)에 접착된다.
- [0056] 제62단계는 디스플레이 장치의 레드(R), 그린(G) 및 블루(B) 각각에 대응하는 레드 에피 구조체(RE), 그린 에피 구조체(GE) 및 블루 에피 구조체(BE)를 타겟 기판(3)에 각각 접착하는 제71단계(도 7, 도 8 참조), 제72단계(도

9, 도 10 참조) 및 제72단계(도 11, 도 12 참조)를 포함한다.

- [0057] 도 7은 본 발명의 제2실시예에 따른 마이크로 엘이디 전사 방법 중, 캐리어 기판으로 옮겨진 에피 구조체를 타겟 기판에 마주하고, 자외선과 패턴 마스크를 사용하여, 에피 구조체(레드(red))를 캐리어 기판으로부터 분리하여 타겟 기판에 스트라이프 패턴으로 접착하는 상태도 이고, 도 8은 도 7에 의하여, 에피 구조체(레드(red))를 타겟 기판에 스트라이프 패턴으로 접착한 상태도 이다.
- [0058] 도 7 및 도 8을 참조하면, 제71단계는 지지기판(1)에서 캐리어 기판(2)으로 옮겨진 레드 에피 구조체(RE)를 타겟 기판(3)에 마주하여 배치하여 열전도성 접착층(5)에 접촉시키고, 자외선 소스(UVS)로부터 조사되는 자외선(UV)을 패턴 마스크(7)를 경유시켜 레드 에피 구조체(RE)를 캐리어 기판(2)으로부터 분리하고, 레드 에피 구조체(RE)를 타겟 기판(3)에 레드 스트라이프 패턴(RSP)으로 접착한다. 즉 레드 에피 구조체(RE)는 레드 스트라이프 패턴(RSP)으로 타겟 기판(3)에 접착된다.
- [0059] 도 9는 도 7에 이어서, 에피 구조체(그린(green))를 캐리어 기판으로부터 분리하여 타겟 기판에 스트라이프 패턴으로 접착하는 상태도 이고, 도 10은 도 9에 의하여, 에피 구조체(그린(green))를 타겟 기판에 스트라이프 패턴으로 접착한 상태도 이다.
- [0060] 도 9 및 도 10을 참조하면, 제72단계는 지지기판(1)에서 캐리어 기판(2)으로 옮겨진 그린 에피 구조체(GE)를 타겟 기판(3)에 마주하여 배치하여 열전도성 접착층(5)에 접촉시키고, 자외선 소스(UVS)로부터 조사되는 자외선(UV)을 패턴 마스크(7)를 경유시켜 그린 에피 구조체(GE)를 캐리어 기판(2)으로부터 분리하고, 그린 에피 구조체(GE)를 타겟 기판(3)에 그린 스트라이프 패턴(GSP)으로 접착한다. 즉 그린 에피 구조체(GE)는 그린 스트라이프 패턴(GSP)으로 타겟 기판(3)에 접착된다.
- [0061] 이때, 그린 스트라이프 패턴(GSP)을 형성하는 그린 에피 구조체(GE)는 타겟 기판(3)에서 레드 에피 구조체(RE)의 인근에 접착된다. 따라서 그린 스트라이프 패턴(GSP)은 타겟 기판(3)에서 레드 스트라이프 패턴(RSP)의 인근에 접착된다.
- [0062] 도 11은 도 9에 이어서, 에피 구조체(블루(blue))를 캐리어 기판으로부터 분리하여 타겟 기판에 스트라이프 패턴으로 접착하는 상태도 이고, 도 12는 도 11에 의하여, 에피 구조체(블루(blue))를 타겟 기판에 스트라이프 패턴으로 접착한 상태도 이다.
- [0063] 도 11 및 도 12를 참조하면, 제73단계는 지지기판(1)에서 캐리어 기판(2)으로 옮겨진 블루 에피 구조체(BE)를 타겟 기판(3)에 마주하여 배치하여 열전도성 접착층(5)에 접촉시키고, 자외선 소스(UVS)로부터 조사되는 자외선(UV)을 패턴 마스크(7)를 경유시켜 블루 에피 구조체(BE)를 캐리어 기판(2)으로부터 분리하고, 블루 에피 구조체(BE)를 타겟 기판(3)에 블루 스트라이프 패턴(BSP)으로 접착한다. 즉 블루 에피 구조체(BE)는 블루 스트라이프 패턴(BSP)으로 타겟 기판(3)에 접착된다.
- [0064] 이때, 블루 스트라이프 패턴(BSP)을 형성하는 블루 에피 구조체(BE)는 타겟 기판(3)에서 그린 에피 구조체(GE)의 인근에 접착된다. 따라서 블루 스트라이프 패턴(BSP)은 타겟 기판(3)에서 그린 스트라이프 패턴(GSP)의 인근에 접착된다.
- [0065] 이와 같이 완성된 마이크로 엘이디 디스플레이 장치는 스트라이프 패턴으로 이웃하여 순차적으로 배치되는 레드, 그린, 블루 에피 구조체(RE, GE, BE)를 서브 픽셀로 하는 단위 픽셀들로 디스플레이 장치를 형성한다.
- [0066] 도 13 내지 도 18에 도시된 바와 같이, 제3실시예에서 제62단계는 패턴 마스크(37)의 팬타일 매트릭스 패턴으로 에피 구조체(E)를 타겟 기판(3)에 접착한다. 구체적으로 팬타일 매트릭스 패턴의 에피 구조체(E)는 타겟 기판(3)에 구비되는 열전도성 접착층(5)에 접착된다.
- [0067] 제62단계는 디스플레이 장치의 레드(R), 그린(G) 및 블루(B) 각각에 대응하는 레드 에피 구조체(RE), 그린 에피 구조체(GE) 및 블루 에피 구조체(BE)를 타겟 기판(3)에 각각 접착하는 제81단계(도 13, 도 14 참조), 제82단계(도 15, 도 16 참조) 및 제83단계(도 17, 도 18 참조)를 포함한다.
- [0068] 도 13은 본 발명의 제3실시예에 따른 마이크로 엘이디 전사 방법 중, 캐리어 기판으로 옮겨진 에피 구조체를 타겟 기판에 마주하고, 자외선과 패턴 마스크를 사용하여, 에피 구조체(레드(red))를 캐리어 기판으로부터 분리하여 타겟 기판에 팬타일 매트릭스 패턴으로 접착하는 상태도 이고, 도 14는 도 13에 의하여, 에피 구조체(레드(red))를 타겟 기판에 팬타일 매트릭스 패턴으로 접착한 상태도 이다.
- [0069] 도 13 및 도 14를 참조하면, 제81단계는 지지기판(1)에서 캐리어 기판(2)으로 옮겨진 레드 에피 구조체(RE)를

타겟 기판(3)에 펜타일 매트릭스 패턴(PMP)으로 접촉한다. 즉 레드 에피 구조체(RE)는 레드 펜타일 매트릭스 패턴(RPMP)으로 타겟 기판(3)에 접촉된다.

- [0070] 도 15는 도 13에 이어서, 에피 구조체(그린(green))를 캐리어 기판으로부터 분리하여 타겟 기판에 펜타일 매트릭스 패턴으로 접촉하는 상태도 이고, 도 16은 도 15에 의하여, 에피 구조체(그린(green))를 타겟 기판에 펜타일 매트릭스 패턴으로 접촉한 상태도 이다.
- [0071] 도 15 및 도 16을 참조하면, 제82단계는 지지기판(1)에서 캐리어 기판(2)으로 옮겨진 그린 에피 구조체(GE)를 타겟 기판(3)에 펜타일 매트릭스 패턴(PMP)으로 접촉한다. 즉 그린 에피 구조체(GE)는 그린 펜타일 매트릭스 패턴(GPMP)으로 타겟 기판(3)에 접촉된다.
- [0072] 이때, 그린 펜타일 매트릭스 패턴(GPMP)을 형성하는 그린 에피 구조체(GE)는 타겟 기판(3)에서 레드 에피 구조체(RE)의 인근에 접촉된다. 따라서 그린 펜타일 매트릭스 패턴(GPMP)은 타겟 기판(3)에서 레드 펜타일 매트릭스 패턴(RPMP)의 인근에 접촉된다.
- [0073] 도 17은 도 15에 이어서, 에피 구조체(블루(blue))를 캐리어 기판으로부터 분리하여 타겟 기판에 펜타일 매트릭스 패턴으로 접촉하는 상태도 이고, 도 18은 도 17에 의하여, 에피 구조체(블루(blue))를 타겟 기판에 펜타일 매트릭스 패턴으로 접촉한 상태도 이다.
- [0074] 도 17 및 도 18을 참조하면, 제83단계는 지지기판(1)에서 캐리어 기판(2)으로 옮겨진 블루 에피 구조체(BE)를 타겟 기판(3)에 펜타일 매트릭스 패턴(PMP)으로 접촉한다. 즉 블루 에피 구조체(BE)는 블루 펜타일 매트릭스 패턴(BPMP)으로 타겟 기판(3)에 접촉된다.
- [0075] 이때, 블루 펜타일 매트릭스 패턴(BPMP)을 형성하는 블루 에피 구조체(BE)는 타겟 기판(3)에서 그린 에피 구조체(GE)의 인근에 접촉된다. 따라서 블루 펜타일 매트릭스 패턴(BPMP)은 타겟 기판(3)에서 그린 펜타일 매트릭스 패턴(GPMP)의 인근에 접촉된다.
- [0076] 이와 같이 완성된 마이크로 엘이디 디스플레이 장치는 펜타일 매트릭스 패턴으로 이웃하여 순차적으로 배치되는 레드, 그린, 블루 에피 구조체(RE, GE, BE)를 서브 픽셀로 하는 단위 픽셀들로 디스플레이 장치를 형성한다.
- [0077] 이상에 기재된 제1, 제2실시예는 패턴 마스크(7, 37)의 단위 영역에서 에피 구조체(E)의 전사를 이루고 있으며, 이 경우 소형의 디스플레이 장치에 적용될 수 있다.
- [0078] 이에 비하여, 이하의 제3실시예는 대형의 디스플레이 장치에 적용될 수 있도록 패턴 마스크(7)를 단위 영역씩 이동하면서, 에피 구조체(E)의 전사를 이루고 있다.
- [0079] 도 19는 본 발명의 제3실시예에 따른 마이크로 엘이디 전사 방법 중, 캐리어 기판으로 옮겨진 에피 구조체를 타겟 기판에 마주하고, 자외선과 패턴 마스크를 사용하여, 에피 구조체(레드(red))를 캐리어 기판으로부터 분리하여 타겟 기판에 1차 스트라이프 패턴으로 접촉하는 상태도 이고, 도 20은 도 19에 의하여, 에피 구조체(레드(red))를 타겟 기판에 1차 스트라이프 패턴으로 접촉한 상태도 이다.
- [0080] 도 19 및 도 20을 참조하면, 제71단계는 패턴 마스크(7)의 레드 스트라이프 패턴(RSP)으로 레드 에피 구조체(RE)를 타겟 기판(3)에 1차 레드 스트라이프 패턴(RSP1)으로 접촉한다. 이때, 패턴 마스크(7)는 레드 에피 구조체들(RE) 중 일측을 선택한다.
- [0081] 도 21은 도 19에 이어서, 에피 구조체(레드(red))를 캐리어 기판으로부터 분리하여 타겟 기판에 2차 스트라이프 패턴으로 접촉하는 상태도 이고, 도 22는 도 21에 의하여, 에피 구조체(레드(red))를 타겟 기판에 2차 스트라이프 패턴으로 접촉한 상태도 이다.
- [0082] 도 21 및 도 22 참조하면, 제71단계는 패턴 마스크(7)의 단위 영역만큼 이동하여 타겟 기판(3)의 1차 레드 스트라이프 패턴(RSP1)에 이웃하여 2차 레드 스트라이프 패턴(RSP2)으로 접촉한다. 이때, 패턴 마스크(7)는 이동되어 레드 에피 구조체들(RE) 중 이웃한 일측을 선택한다.
- [0083] 도 23은 도 21에 이어서, 에피 구조체(레드(red))를 캐리어 기판으로부터 분리하여 타겟 기판에 3차 스트라이프 패턴으로 접촉하는 상태도 이고, 도 24는 도 23에 의하여, 에피 구조체(레드(red))를 타겟 기판에 3차 스트라이프 패턴으로 접촉한 상태도 이다.
- [0084] 도 23 및 도 24를 참조하면, 제71단계는 패턴 마스크(7)의 단위 영역만큼 이동하여 타겟 기판(3)의 2차 레드 스트라이프 패턴(RSP2)에 이웃하여 3차 레드 스트라이프 패턴(RSP3)으로 접촉한다. 이때, 패턴 마스크(7)는 더 이

동되어 레드 에피 구조체들(RE) 중 이웃한 나머지를 선택한다.

- [0085] 2, 3차 레드 스트라이프 패턴(RSP2, RSP3)은 1, 2차 레드 스트라이프 패턴(RSP1, RSP2)과 동일하며, 이의 반복으로 볼 수 있다. 따라서 타겟 기관(3)의 크기에 따라 제72단계는 1, 2차 레드 스트라이프 패턴(RSP1, RSP2)을 수차례 반복적으로 시행할 수 있다.
- [0086] 도 25는 도 23에 이어서, 에피 구조체(그림(green))를 캐리어 기관으로부터 분리하여 타겟 기관에 1차 스트라이프 패턴으로 접촉하는 상태도 이고, 도 26은 도 25에 의하여, 에피 구조체(그림(green))를 타겟 기관에 1차 스트라이프 패턴으로 접촉한 상태도 이다.
- [0087] 도 25 내지 도 26을 참조하면, 제72단계는 패턴 마스크(7)의 그린 스트라이프 패턴(GSP)으로 그린 에피 구조체(GE)를 타겟 기관(33)의 1차 레드 스트라이프 패턴(RSP1)에 이웃하여 1차 그린 스트라이프 패턴(GSP1)으로 접촉한다. 이때, 패턴 마스크(7)는 그린 에피 구조체들(GE) 중 일측을 선택한다.
- [0088] 도 27은 도 25에 이어서, 에피 구조체(그림(green))를 캐리어 기관으로부터 분리하여 타겟 기관에 2차 스트라이프 패턴으로 접촉하는 상태도 이고, 도 28은 도 27에 의하여, 에피 구조체(그림(green))를 타겟 기관에 2차 스트라이프 패턴으로 접촉한 상태도 이다.
- [0089] 도 27 내지 도 28을 참조하면, 제72단계는 패턴 마스크(7)의 단위 영역만큼 이동하여 타겟 기관(33)의 1차 그린 스트라이프 패턴(GSP1)에 이웃하고 2차 레드 스트라이프 패턴(RSP2)에 이웃하여 2차 그린 스트라이프 패턴(GSP2)으로 접촉한다. 이때, 패턴 마스크(7)는 이동되어 그린 에피 구조체들(GE) 중 이웃한 일측을 선택한다.
- [0090] 편의상, 그린 에피 구조체들(GE)에 대하여, 1, 2차 그린 스트라이프 패턴(GSP1, GSP2)만을 예시하고, 3차 그린 스트라이프 패턴을 생략하였다. 즉 타겟 기관(33)의 크기에 따라 제72단계는 1, 2차 그린 스트라이프 패턴(GSP1, GSP2)을 수 차례 반복적으로 시행할 수 있다.
- [0091] 도 29는 도 27에 이어서, 에피 구조체(블루(blue))를 캐리어 기관으로부터 분리하여 타겟 기관에 1차 스트라이프 패턴으로 접촉하는 상태도 이고, 도 30은 도 29에 의하여, 에피 구조체(블루(blue))를 타겟 기관에 1차 스트라이프 패턴으로 접촉한 상태도 이다.
- [0092] 도 29 내지 도 30을 참조하면, 제73단계는 패턴 마스크(7)의 블루 스트라이프 패턴(BSP)으로 블루 에피 구조체(BE)를 타겟 기관(33)의 1차 그린 스트라이프 패턴(GSP1)에 이웃하여 1차 블루 스트라이프 패턴(BSP1)으로 접촉한다. 이때, 패턴 마스크(7)는 블루 에피 구조체들(BE) 중 일측을 선택한다.
- [0093] 도시하지 않았으나, 제73단계는 패턴 마스크(7)의 단위 영역만큼 이동하여 타겟 기관(33)의 1차 블루 스트라이프 패턴(BSP1)에 이웃하고 2차 그린 스트라이프 패턴(GSP2)에 이웃하여 2차 블루 스트라이프 패턴(BSP2)으로 접촉한다. 이때, 패턴 마스크(7)는 이동되어 블루 에피 구조체들(BE) 중 이웃한 일측을 선택한다.
- [0094] 편의상, 블루 에피 구조체들(BE)에 대하여, 1차 블루 스트라이프 패턴(BSP1)만을 예시하고, 2, 3차 블루 스트라이프 패턴을 생략하였다. 즉 타겟 기관(33)의 크기에 따라 제73단계는 1차 블루 스트라이프 패턴(BSP1)을 수 차례 반복적으로 시행할 수 있다.
- [0095] 이상에 기재된 제3실시예는 패턴 마스크(7)를 단위 영역만큼 수 차례 이동하면서 레드, 그린, 블루 에피 구조체(RE, GE, BE)의 전사를 이루고 있으며, 이 경우 대형의 디스플레이 장치에 적용될 수 있다.
- [0096] 도 31은 사용되었던 캐리어 기관으로부터 자외선 반응수지층을 제거하여 재사용 가능케 하는 순서도 이다. 도 31을 참조하면, 제6단계는 캐리어 기관(2)의 자외선 반응수지층(4)을 제거하는 제64단계, 및 패턴 마스크(7)를 크리닝 하는 제65단계를 더 포함할 수 있다.
- [0097] 제64단계는 사용된 캐리어 기관(2)을 취하여, 캐리어 기관(2)으로부터 자외선 반응수지층(4)을 제거하므로 재사용 가능한 상태의 캐리어 기관(2)을 얻을 수 있다. 예를 들면, 자외선 반응수지층(4)에 캐미컬을 도포한 후 스펀 코팅 방식으로 자외선 반응수지층(4)을 제거할 수 있다.
- [0098] 제65단계는 사용된 패턴 마스크(7)에 크리닝 에어를 분사하여 패턴 마스크(7)에 부착된 이물질을 제거하므로 재사용 가능한 패턴 마스크(7)를 얻을 수 있게 한다.
- [0099] 도 32는 래터럴 타입(lateral type) 또는 플립 타입(flip type)의 마이크로 엘이디를 타겟 기관에 접촉하고 회로 패턴에 연결한 구조를 포함하는 일 실시예의 마이크로 엘이디 디스플레이 장치의 단면도 이고, 도 33은 버티컬 타입(vertical type)의 마이크로 엘이디를 타겟 기관에 접촉하고 제1, 제2회로 패턴에 연결한 구조를 포함하

는 다른 실시예의 마이크로 엘이디 디스플레이 장치의 단면도 이다.

- [0100] 도 32 및 도 33을 참조하면, 일 실시예의 마이크로 엘이디 디스플레이 장치(100, 200)는 마이크로 엘이디를 형성하는 에피 구조체(E), 에피 구조체(E)의 일측에 열전도성 접촉층(5)으로 부착되어 지지하는 타겟 기관(3), 및 타겟 기관(3)의 반대 측에서 에피 구조체(E)의 적어도 한 전극으로 연결되도록 회로 패턴을 구비한 구동회로(8)를 포함한다.
- [0101] 예를 들면, 에피 구조체(E)는 래터럴 타입(lateral type)과 플립 타입(flip type)(E1, 도 32) 및 버티컬 타입(vertical type)(E2, 도 33) 중 하나로 형성된다.
- [0102] 래터럴 타입(lateral type) 또는 상기 플립 타입(flip type)의 에피 구조체(E1)는 타겟 기관(3)에 접촉층(50)으로 기구적으로 접촉되고, 같은 방향으로 인출되는 제1전극(P1) 및 제2전극(P2)으로 구동회로(8)의 회로 패턴에 전기적으로 연결된다. 제1전극(P1)과의 높이 차이로 인하여, 제2전극(P2)은 연결부재(83)를 개재하여 구동회로(8)의 회로 패턴에 연결된다. 회로 패턴(8)은 투명한 ITO로 형성되어, 에피 구조체(E1)의 발광을 투과시킬 수 있다.
- [0103] 버티컬 타입의 에피 구조체(E2)는 제1전극(P21)과 제2전극(P22)을 서로 반대 방향으로 인출하며, 제1전극(P21)은 타겟 기관(3)에 형성되는 제1회로 패턴(81)에 열전도성 접촉층(51)으로 연결되고, 제2전극(P22)은 타겟 기관(3)의 반대측에 형성되는 제2회로 패턴(82)에 연결된다. 제2회로 패턴(82)은 투명한 ITO로 형성되어 에피 구조체(E2)의 발광을 투과시킬 수 있다.
- [0104] 본 발명의 제4실시예에 따른 마이크로 엘이디 전사 방법은 제21단계와 제22단계(도 34 참조), 제23단계(도 34 참조), 제24단계(도 35 참조), 제25단계(도 36 참조) 및 제26단계(도 37~39 참조)를 포함한다. 이하에서는 제1 실시예와 비교하여, 동일한 구성을 생략하고 서로 다른 구성에 대하여 설명한다.
- [0105] 도 34는 본 발명의 제4실시예에 따른 마이크로 엘이디 전사 방법 중, 지지기관의 에피 구조체를 흡착/블로잉부에 흡착 설치되는 캐리어 기관의 패턴 전사부에 마주하는 상태도 이다.
- [0106] 도 34를 참조하면, 제22단계는 캐리어 기관(2)에 전사부(41)를 패터닝하고, 제23단계는 지지기관(1)의 에피 구조체(E)를 캐리어 기관(2)의 패터닝 된 전사부(41)에 마주하도록 배치한다. 예를 들면, 전사부(41)는 폴리머 계열의 PDMS(polydimethylsiloxane)로 형성될 수 있다.
- [0107] 또한, 캐리어 기관(2)은 전사부(41)를 내측에 구비하고, 외측에 흡착/블로잉부(21)를 구비한다. 제22단계에서 흡착/블로잉부(21)는 캐리어 기관(2)에 흡착력을 제공하여, 캐리어 기관(2) 및 전사부(41)를 평탄하게 하여, 에피 구조체(E)와의 긴밀한 밀착을 가능하게 한다.
- [0108] 도 35는 도 34에 이어서, 흡착/블로잉부에서 캐리어 기관에 에어를 블로잉하여 캐리어 기관의 패턴 전사부와 에피 구조체를 밀착시킨 후, 지지기관과 에피 구조체 경계에 레이저를 조사하는 상태도 이다.
- [0109] 도 35를 참조하면, 제24단계는 지지기관(1)의 에피 구조체(E)를 캐리어 기관(2)의 패터닝 된 전사부(41)에 접촉한 후, 캐리어 기관(2) 측에서 에어를 블로잉하여 전사부(41)를 에피 구조체(E)에 밀착시킨 후, 에피 구조체(E)와 지지기관(1)의 경계에 레이저(LL0)를 조사한다. 에피 구조체(E)와 지지기관(1)이 서로 분리된다.
- [0110] 이때, 레이저 스팟이 사용될 수 있으며 이 경우, 스팟 사이즈는 에피 구조체(E)의 면적보다 크게 설정된다. 또한, 레이저 소스(LS)와 지지기관(1) 사이에 레이저 마스크(47)가 설치될 수 있다.
- [0111] 이 경우, 레이저 소스(LS)가 라인형 또는 큰 스팟형으로 구성될 수 있다. 이러한 레이저를 사용할 경우, 대면적 지지기관(1)에 레이저(LL0)를 조사할 수 있으므로 에피 구조체의 전사에 대한 수율이 증가될 수 있다.
- [0112] 도 36은 도 35에 이어서, 흡착/블로잉부에서 캐리어 기관을 흡착하고 지지기관을 분리하므로 에피 구조체를 패턴 전사부에 선택적으로 전사하는 상태도 이다.
- [0113] 도 36을 참조하면, 제25단계는 캐리어 기관(2) 측에서 전사부(41)를 흡착하면서 지지기관(1)을 분리한다. 따라서 전사부(41)의 점착에 의하여 지지기관(1)의 에피 구조체(E)가 선택적으로 캐리어 기관(2)으로 전사된다.
- [0114] 도 37은 도 36에 이어서, 흡착/블로잉부에서 캐리어 기관을 흡착하여 캐리어 기관으로 옮겨진 에피 구조체를 타겟 기관에 마주하는 상태도 이다. 도 37을 참조하면, 제25단계 후, 제26단계를 위하여 캐리어 기관(2)과 타겟 기관(3)을 준비한다. 이때, 흡착/블로잉부(21)는 캐리어 기관(2)을 흡착하고 있다.
- [0115] 도 37 내지 도 39를 참조하면, 제26단계는 캐리어 기관(2)으로 옮겨진 에피 구조체(E)를 타겟 기관(3)에 마주하

여 전사한다. 예를 들면, 제26단계는 제261단계, 제262단계 및 제263단계를 포함한다.

- [0116] 도 38은 도 37에 이어서, 흡착/블로잉부에서 캐리어 기관에 에어를 블로잉하여 캐리어 기관의 에피 구조체를 타겟 기관에 접촉하는 상태도 이다. 도 38을 참조하면, 제261단계는 캐리어 기관(2) 측에서 에어를 블로잉하여 타겟 기관(3)의 내측에 구비되는 열전도성 접착층(5)에 에피 구조체(E)를 접촉시킨다.
- [0117] 제262단계는 히팅부(6) 및 타겟 기관(3)을 통하여 열전도성 접착층(5)에 열을 가하여 열전도성 접착층(5)을 경화하므로 에피 구조체(E)를 열전도성 접착층(5)에 선택적으로 접촉한다. 이때, 흡착/블로잉부(21)에서 캐리어 기관(2)에 에어를 블로잉하여 캐리어 기관(2)의 에피 구조체(E)를 타겟 기관(3)에 더욱 접촉시킬 수 있다.
- [0118] 도 39는 도 38에 이어서, 흡착/블로잉부에서 캐리어 기관을 흡착하여 캐리어 기관의 패턴 전사부를 타겟 기관의 에피 구조체로부터 분리하는 상태도 이다. 도 39를 참조하면, 제263단계는 캐리어 기관(2) 측에서 흡착하여 캐리어 기관(2)의 전사부(41)를 에피 구조체(E)로부터 분리한다. 따라서 에피 구조체(E)가 타겟 기관(3)에 선택적으로 전사된다.
- [0119] 더 구체적으로 보면, 제262단계는 전사부(41)의 패턴으로 레드 에피 구조체(RE)를 타겟 기관(3)에 접촉하는 제271단계(도 8 참조), 전사부(41)의 패턴으로 그린 에피 구조체(GE)를 타겟 기관(3)에서 레드 에피 구조체(RE)의 인근에 접촉하는 제272단계(도 10 참조), 및 전사부(41)의 패턴으로 블루 에피 구조체(BE)를 타겟 기관(3)에서 그린 에피 구조체(GE)의 인근에 접촉하는 제273단계(도 12 참조)를 포함한다. 따라서 제263단계는 제271단계, 제272단계 및 제273단계에 대응하여 진행된다.
- [0120] 제4실시예의 마이크로 엘이디 전사 방법은 패턴링 된 전사부(41)를 사용하므로 제1, 제2, 제3실시예에서와 같은 패턴 마스크(7, 37)를 사용하지 않는 장점을 가질 수 있다.
- [0121] 이상을 통해 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청 구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

부호의 설명

- [0122] 1: 지지기관 2: 캐리어 기관
- 3, 33: 타겟 기관 4: 자외선 반응수지층
- 5: 열전도성 접착층 6: 히팅부
- 7, 37: 패턴 마스크 8: 구동회로
- 21: 흡착/블로잉부 41: 전사부
- 47: 레이저 마스크 50: 접착층
- 51: 열전도성 접착층 81: 제1회로 패턴
- 82: 제2회로 패턴 83: 연결부재
- 100, 200: 마이크로 엘이디 디스플레이 장치
- BE: 블루 에피 구조체 BPMP: 블루 팬타일 매트릭스 패턴
- BSP: 블루 스트라이프 패턴 BSP1, BSP2: 1, 2차 블루 스트라이프 패턴
- E, E1, E2: 에피 구조체 GE: 그린 에피 구조체
- GPMP: 그린 팬타일 매트릭스 패턴 GSP: 그린 스트라이프 패턴
- GSP1, GSP2: 1, 2차 그린 스트라이프 패턴
- LL0: 레이저 LS: 레이저 소스
- P1, P21: 제1전극 P2, P22: 제2전극
- PMP: 팬타일 매트릭스 패턴 RE: 레드 에피 구조체
- RPMP: 레드 팬타일 매트릭스 패턴 RSP: 레드 스트라이프 패턴

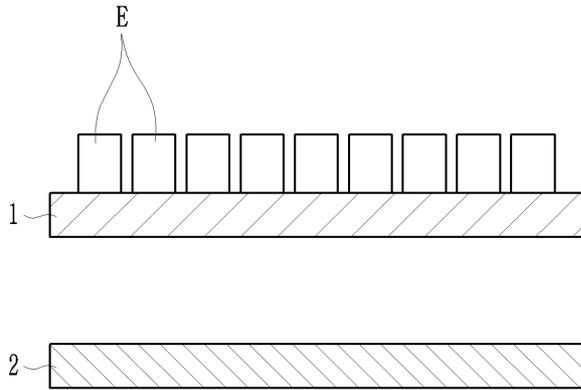
RSP1: 1차 레드 스트라이프 패턴 RSP2: 2차 레드 스트라이프 패턴

RSP3: 3차 레드 스트라이프 패턴 UV: 자외선

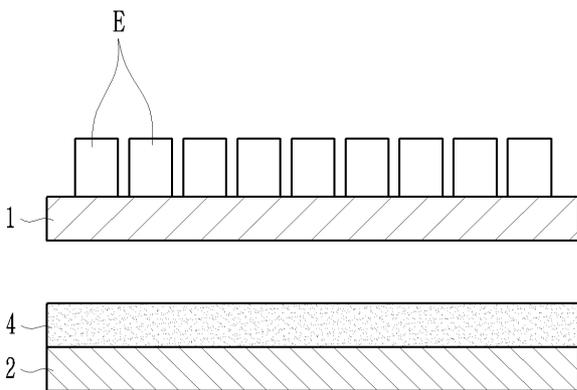
UVS: 자외선 소스

도면

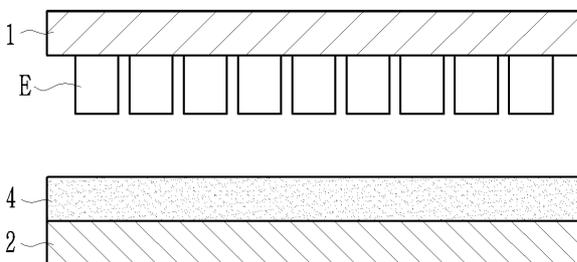
도면1



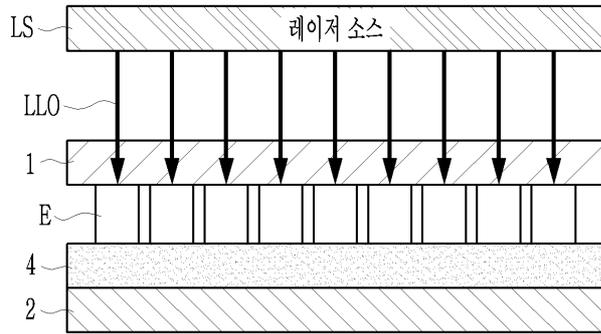
도면2



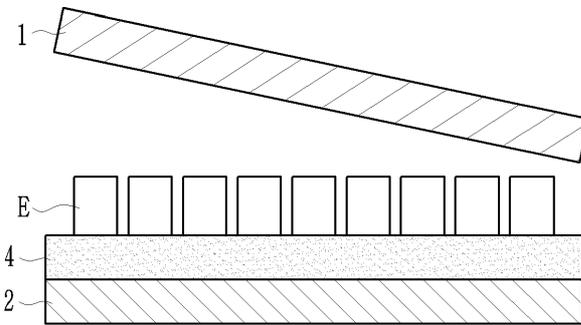
도면3



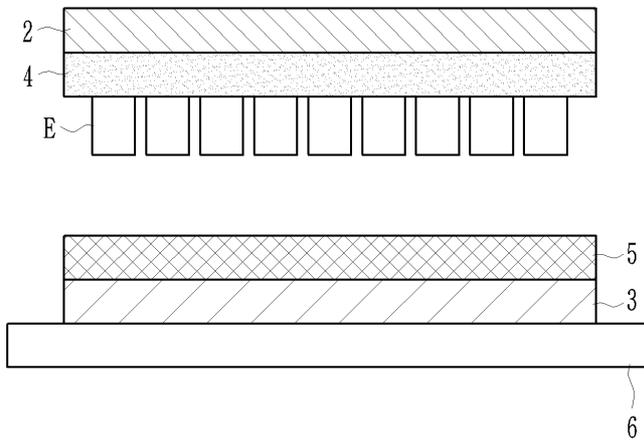
도면4



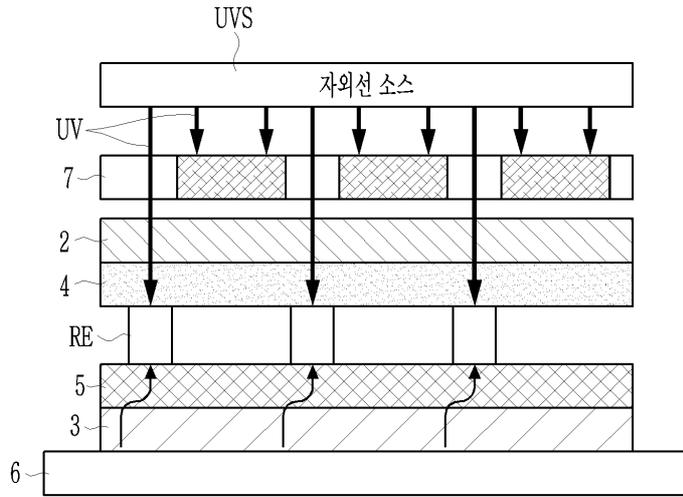
도면5



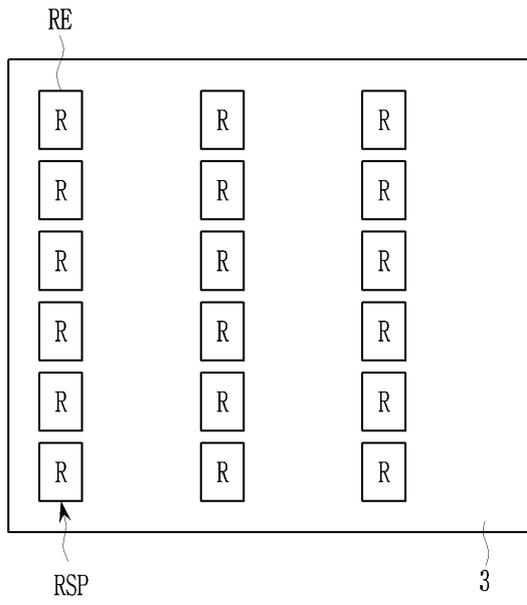
도면6



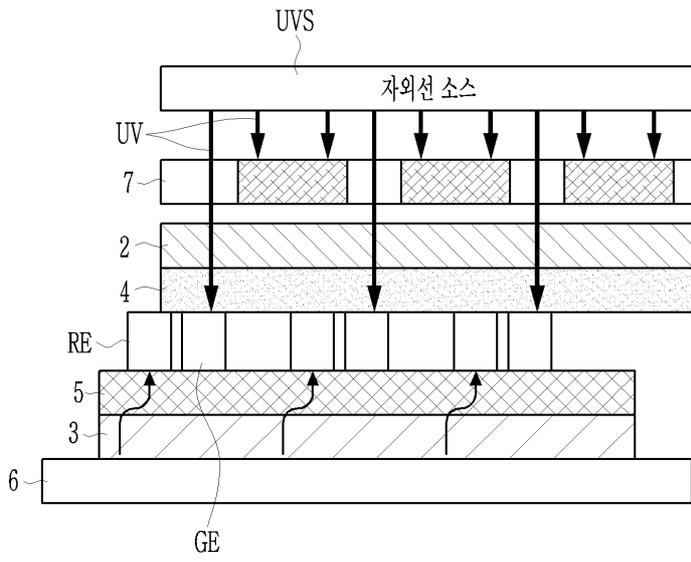
도면7



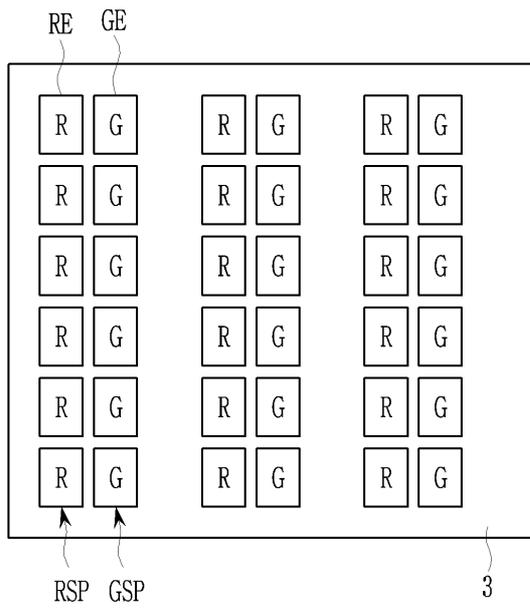
도면8



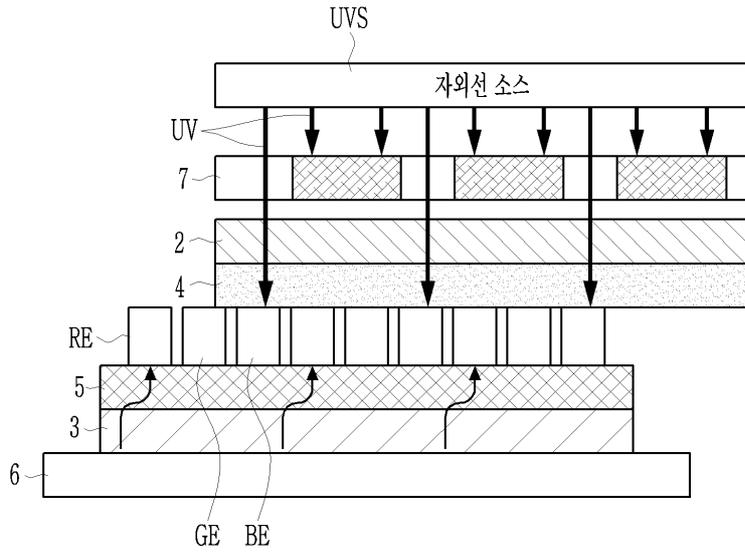
도면9



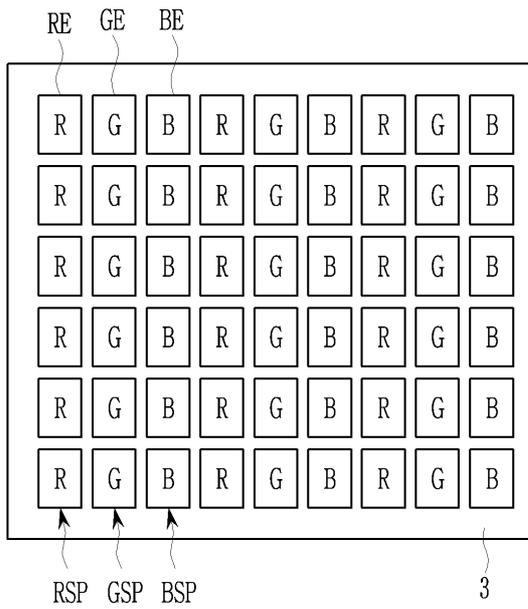
도면10



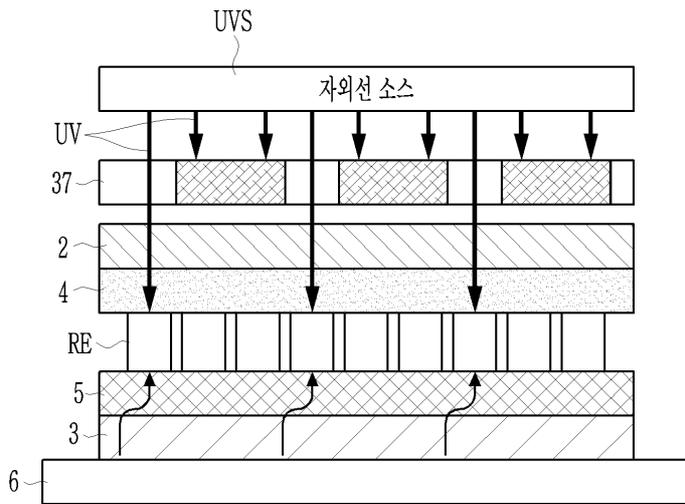
도면11



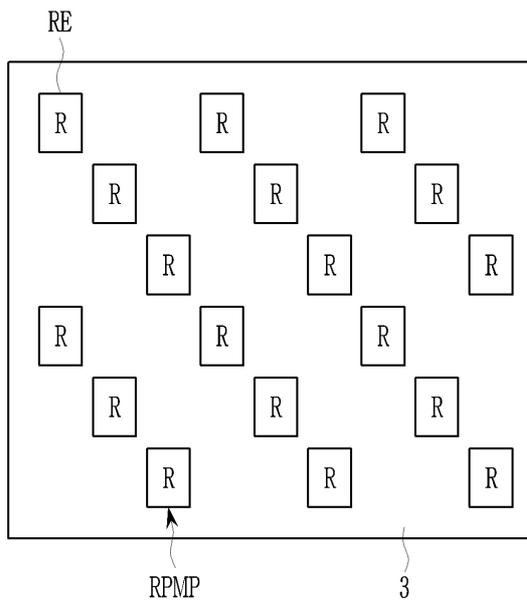
도면12



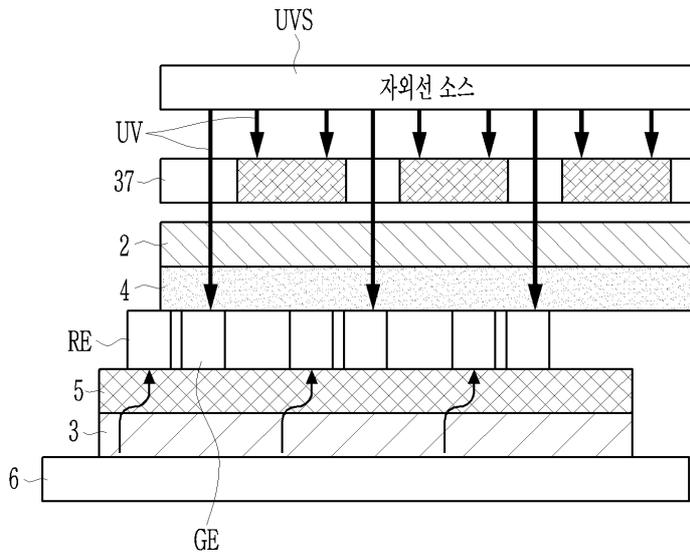
도면13



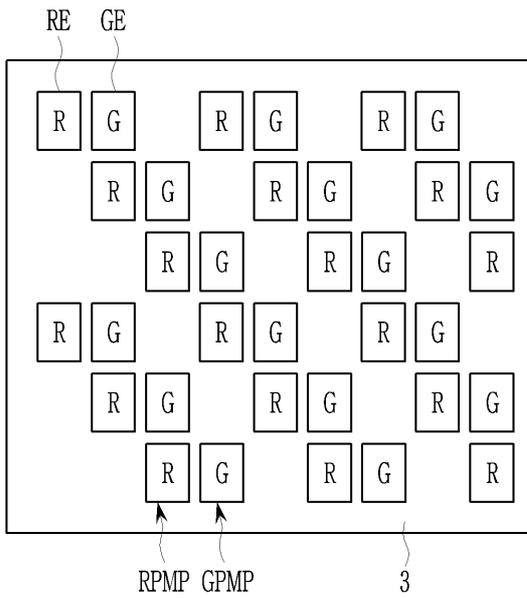
도면14



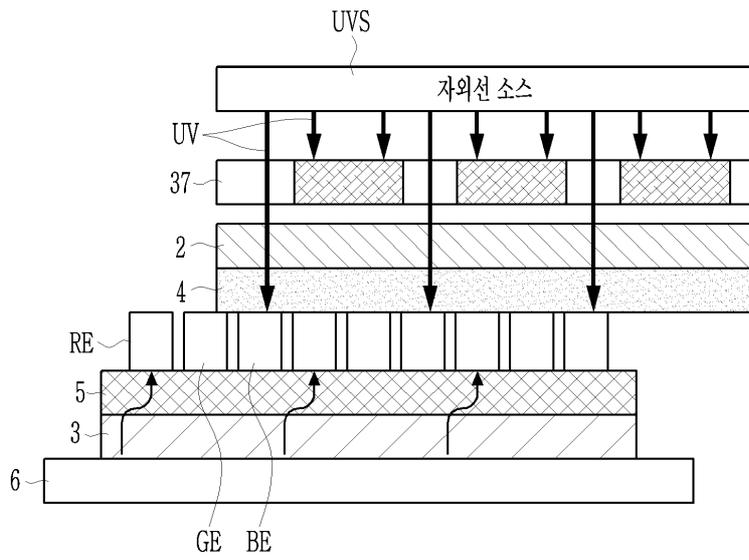
도면15



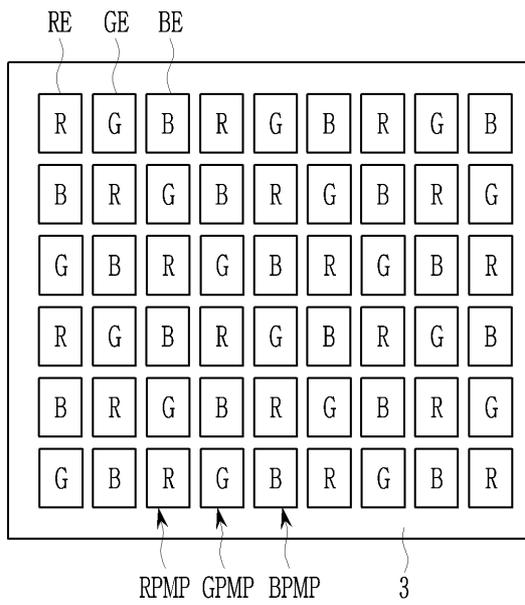
도면16



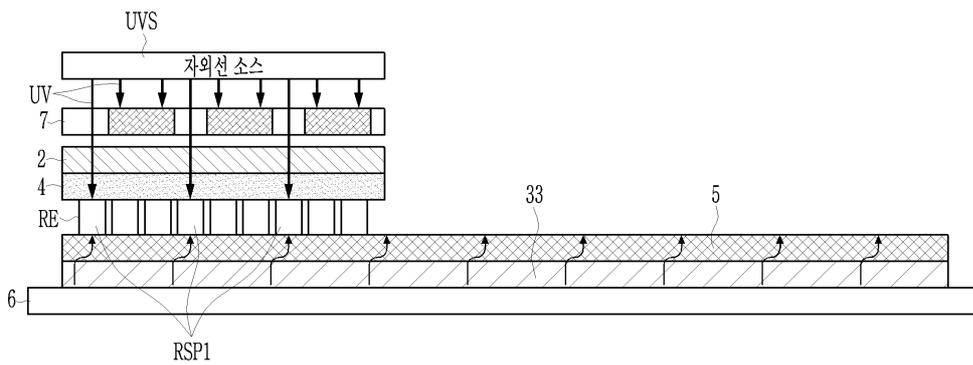
도면17



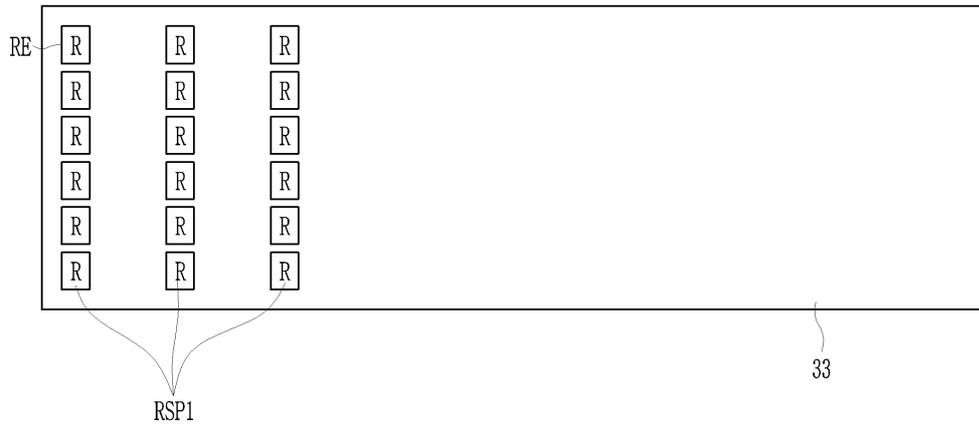
도면18



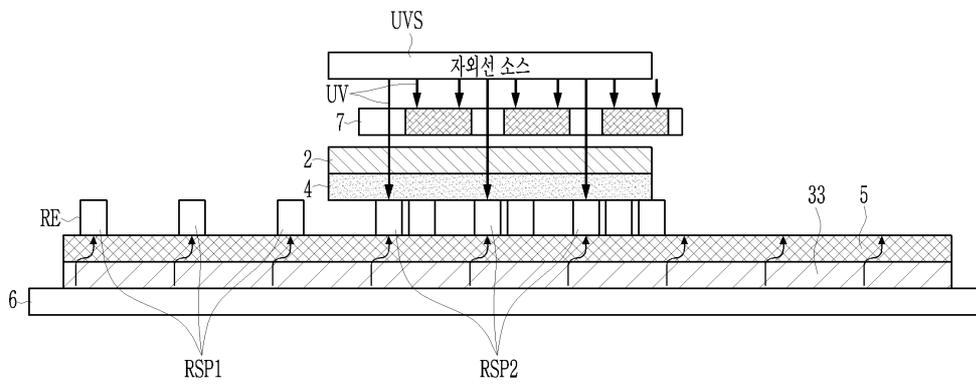
도면19



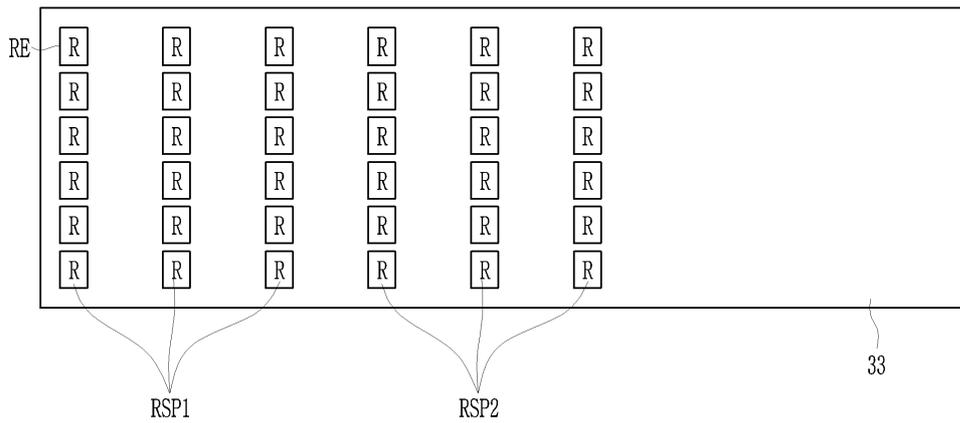
도면20



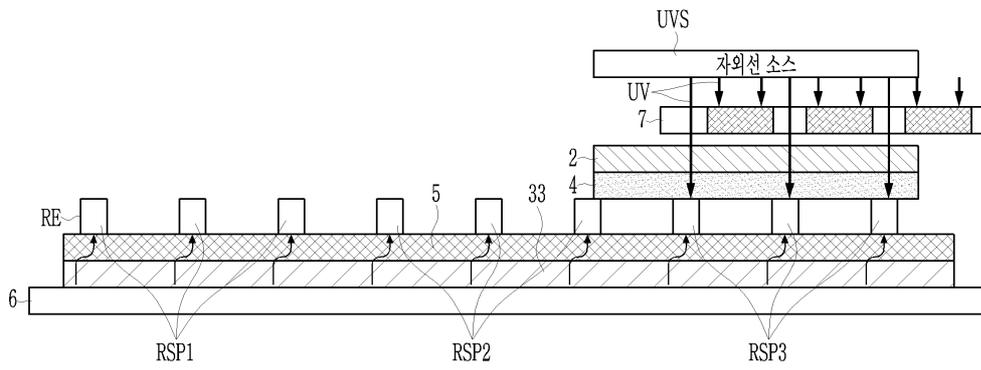
도면21



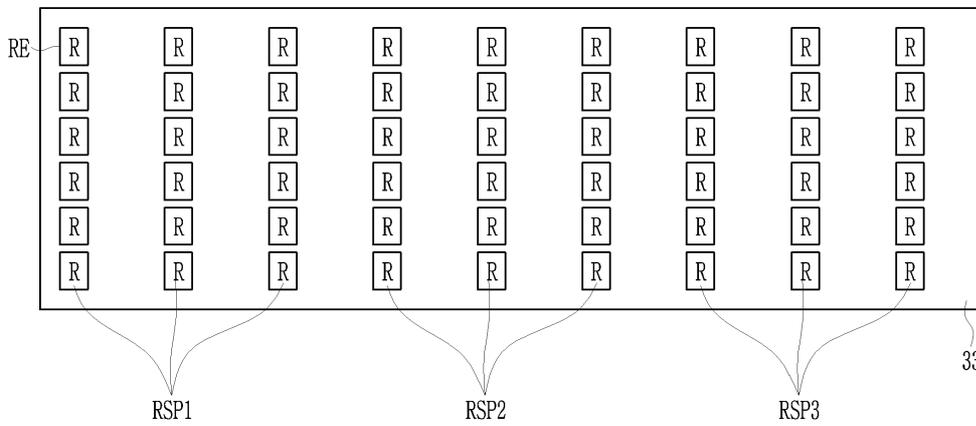
도면22



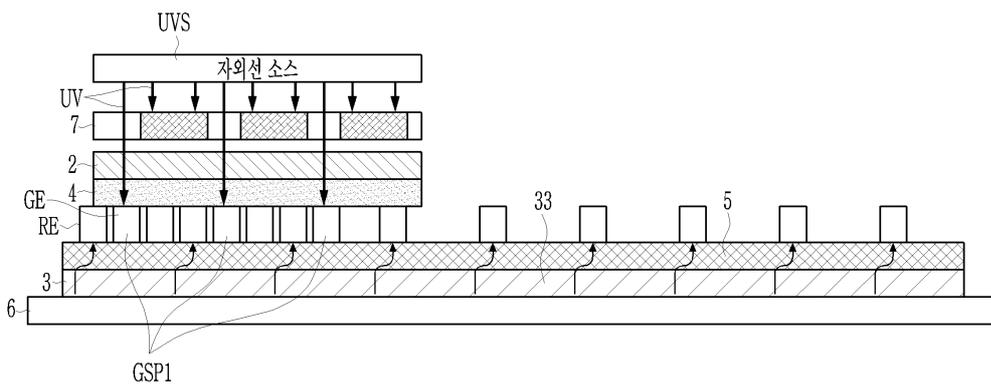
도면23



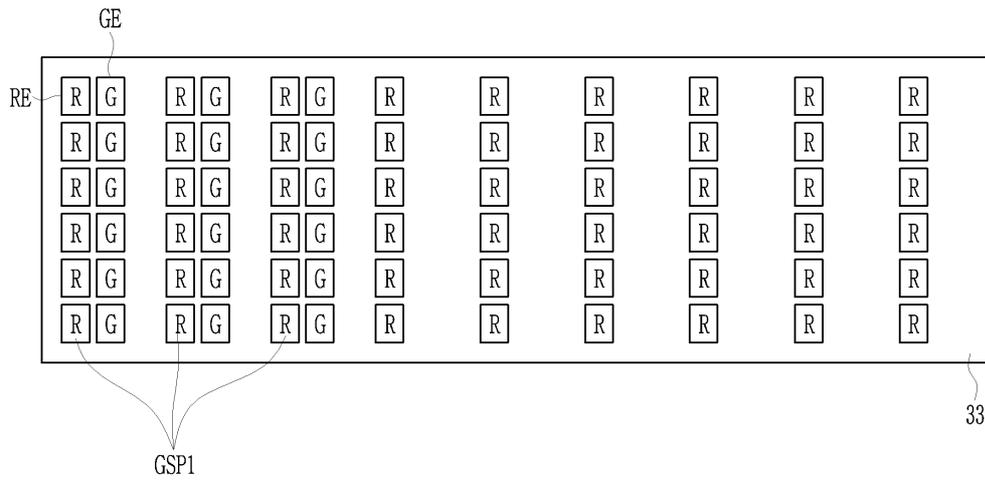
도면24



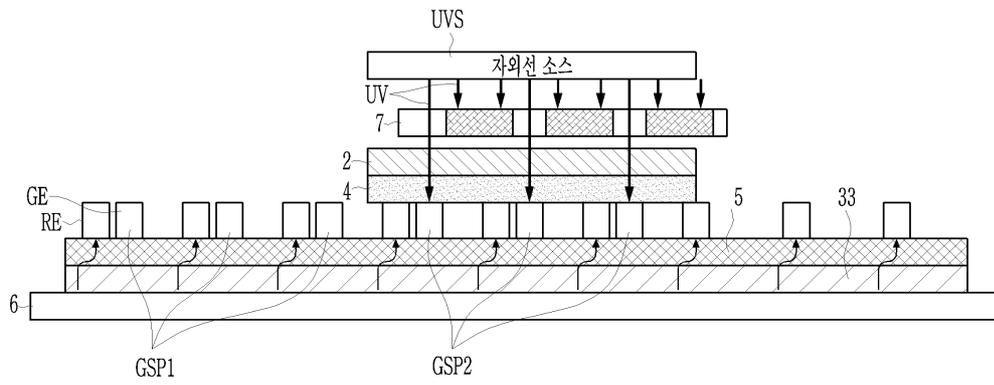
도면25



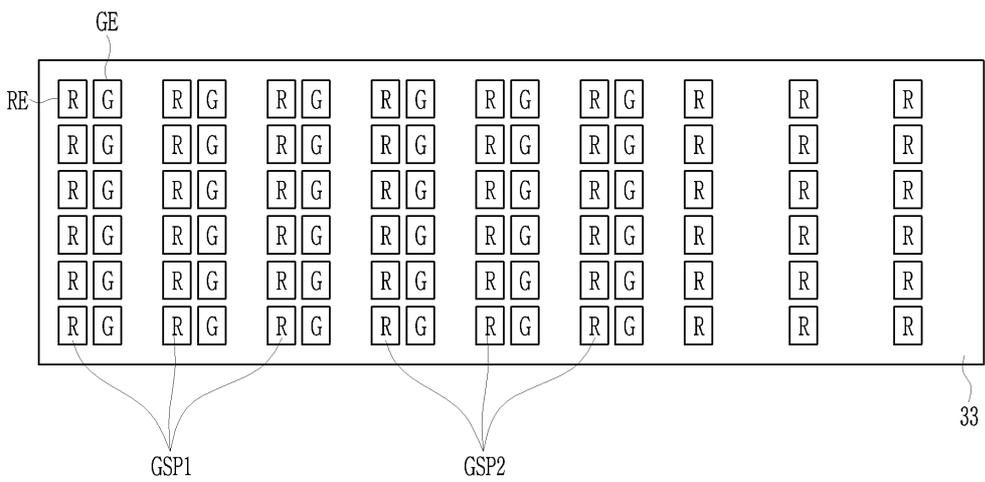
도면26



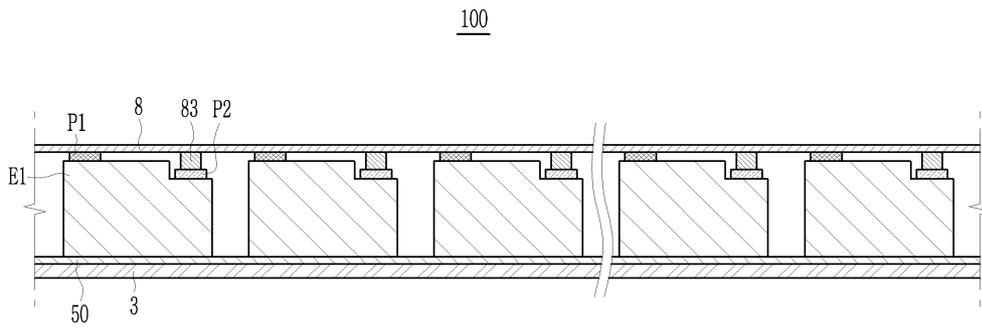
도면27



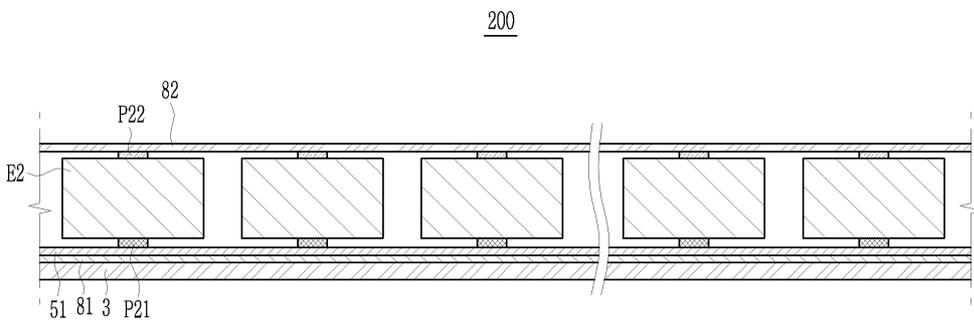
도면28



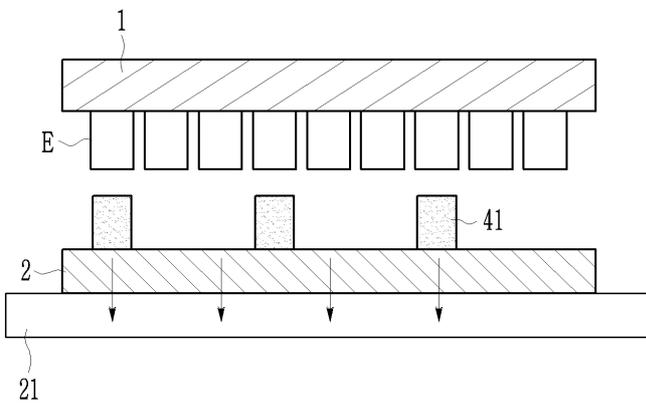
도면32



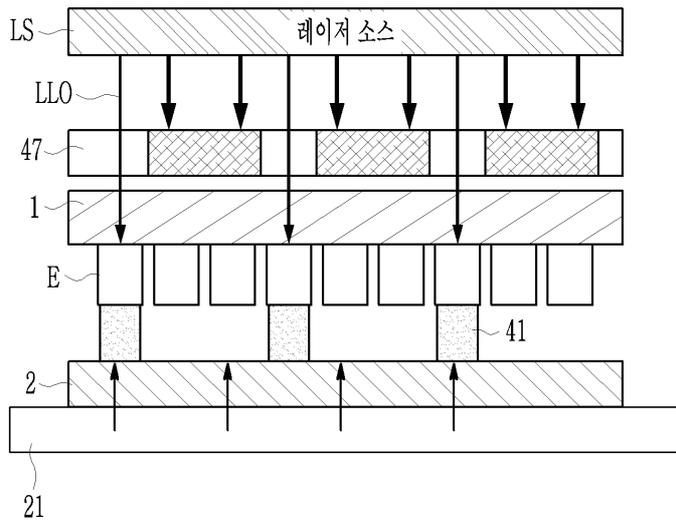
도면33



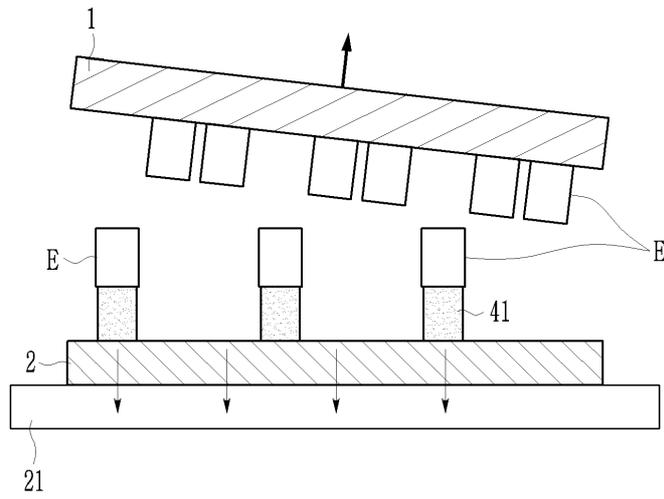
도면34



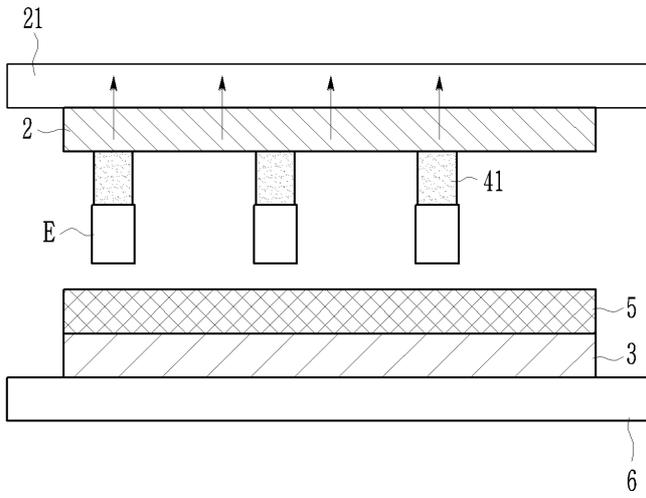
도면35



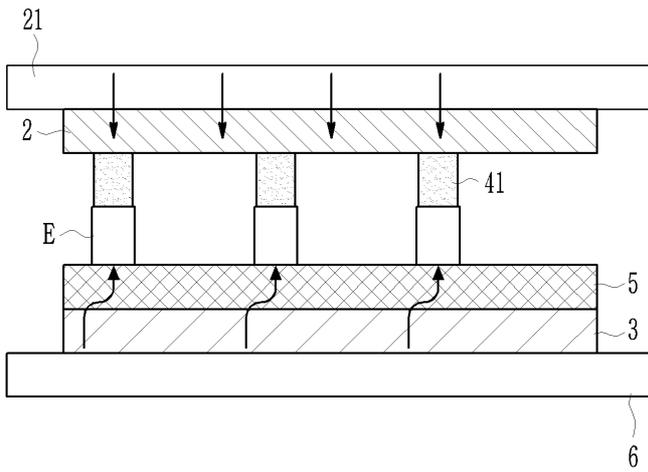
도면36



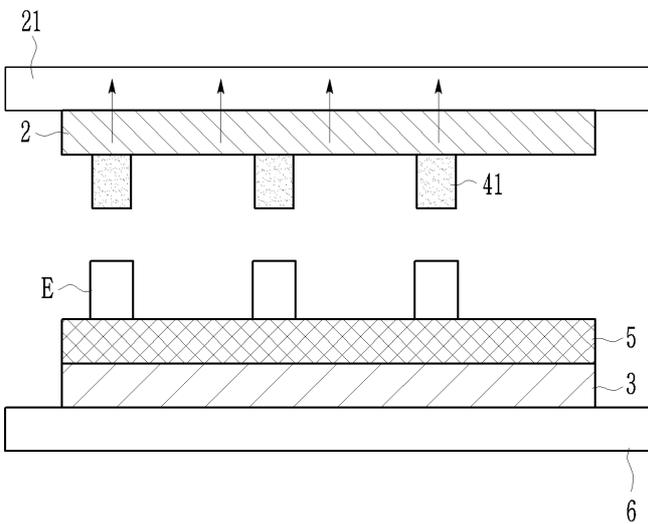
도면37



도면38



도면39



专利名称(译)	微型led转移方法及其显示装置		
公开(公告)号	KR1020190143231A	公开(公告)日	2019-12-30
申请号	KR1020180070915	申请日	2018-06-20
[标]申请(专利权)人(译)	HUTEM		
申请(专利权)人(译)	有限公司hyutem		
[标]发明人	신홍수 도현정 최윤성		
发明人	신홍수 도현정 최윤성		
IPC分类号	H01L27/15 H01L33/00 H01L33/44		
CPC分类号	H01L27/156 H01L33/005 H01L33/44		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是提供一种微LED转移方法，其通过以特定图案转移形成微LED的外延结构来提高转移效率。根据本发明的一个实施例，微LED转移方法包括：第一步，制备具有红色，绿色和蓝色外延结构中的一种外延结构的支撑衬底和空的载体衬底；第二步是在载体基板上涂覆紫外线反应树脂层。第三步骤，将所述支撑基板的外延结构设置在所述载体基板的紫外线反应树脂层上彼此相对。第四步，在使所述支撑基板的外延结构与所述载体基板的紫外线反应树脂层接触之后，从所述支撑基板侧向所述外延结构与所述支撑基板之间的边界照射激光。分离支撑基板的第五步骤；第六步骤是将外延结构转移到载体衬底上，使其面对目标衬底。

