



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년06월27일
(11) 등록번호 10-1993863
(24) 등록일자 2019년06월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 25/075 (2006.01) H01L 33/36 (2010.01)
H01L 33/50 (2010.01)
(52) CPC특허분류
H01L 25/0753 (2013.01)
H01L 33/36 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0184792
(22) 출원일자 2017년12월29일
심사청구일자 2017년12월29일
(56) 선행기술조사문헌
KR101754528 B1*
KR1020130130716 A*
KR1020170041912 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
(재)한국나노기술원
경기도 수원시 영통구 광고로 109, 한국나노기술
원연구벤처동 제1호(이의동)
(72) 발명자
최재혁
경기도 화성시 동탄반석로 277, 123동 1905호(석
우동, 동탄에당마을 우미린제일풍경채)
김창완
경기도 오산시 양산로 422 106동 1304호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
이준성

전체 청구항 수 : 총 11 항

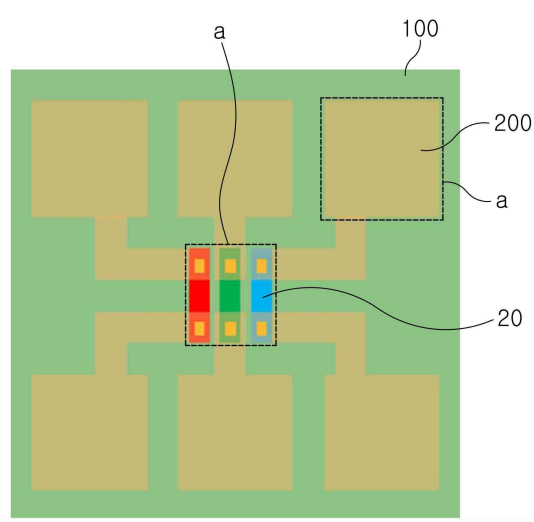
심사관 : 김중호

(54) 발명의 명칭 LED 집적 모듈 및 LED 집적 모듈의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 LED 집적 모듈에 관한 것으로서, 타겟기판과, 상기 타겟기판의 중심부에 집적된 LED 칩과, 상기 LED 칩과 전기적으로 연결되며, 상기 집적된 LED 칩이 형성된 영역으로부터 상기 집적된 LED 칩이 형성된 영역의 크기에 대해 3배~5배의 거리까지 확장형성된 전극패드부를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 LED 집적 모듈, LED 집적 모듈의 제조방법 그리고 그 LED 집적 모듈이 적용된 디스플레이를 기술적 요지로 한다. 이에 의해 집적된 LED 칩이 형성된 영역으로부터 일정 거리 이격된 영역까지 확장 형성된 전극패드부에 의해 대형 LED 집적 모듈을 제공하여, 후공정에서의 열라인 및 본딩 공정을 단순화시키고, 획기적으로 줄일 수 있어 공정 시간의 단축 및 생산 단가를 절감시킬 수 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H01L 33/50 (2013.01)

(72) 발명자

신찬수

경기도 용인시 수지구 수지로 68 벽산블루밍아파트
105-503

김신근

경기도 용인시 기흥구 보정로 87 죽현마을 아이파
크아파트 202동 302호

명세서

청구범위

청구항 1

타겟기판;

상기 타겟기판의 중심부인 제1영역 내부에 집적된 RGB LED 칩;

상기 RGB LED 칩의 전극과 전기적으로 각각 연결되며, 상기 RGB LED 칩의 전극에서부터 연장되어 상기 타겟기판의 제2영역에 확장형성되는 전극패드부;를 포함하되,

상기 전극패드부는 상기 RGB LED 칩에 패시베이션을 형성하고 메사 형성에 따라 상기 제2영역에 확장형성되며,

상기 제2영역은 상기 제1영역과 이격되어 형성된 것을 특징으로 하는 LED 집적 모듈.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 LED 집적 모듈은,

상기 RGB LED 칩이 하나 포함된 것을 특징으로 하는 LED 집적 모듈.

청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 제1영역의 크기는,

100 μ m X 100 μ m 이하인 것을 특징으로 하는 LED 집적 모듈.

청구항 4

제 1항에 있어서, 상기 타겟기판의 제1영역에 집적되는 RGB LED 칩은,

소스기판으로부터 전사되어 집적되는 것을 특징으로 하는 LED 집적 모듈.

청구항 5

제 4항에 있어서, 상기 RGB LED 칩의 타겟기판으로의 전사는,

변형필름에 의한 임베딩 공정에 의해 이루어지는 것을 특징으로 하는 LED 집적 모듈.

청구항 6

제 1항에 있어서, 상기 LED 집적 모듈은,

디스플레이 백플레인(back plane)에 일정 간격으로 배열되는 것을 특징으로 하는 LED 집적 모듈.

청구항 7

제 1항에 있어서, 상기 타겟기판의 이면에,

렌즈 어레이 패턴이 형성된 것을 특징으로 하는 LED 집적 모듈.

청구항 8

소스기판에 형성된 RGB LED 칩을 타겟기판의 제1영역에 전사하여 집적시키고,

상기 RGB LED 칩의 전극과 전기적으로 각각 연결되고 상기 RGB LED 칩의 전극에서부터 연장되어 상기 타겟기판의 제2영역에 전극패드부를 확장형성시키고,

상기 전극패드부는 상기 RGB LED 칩에 패시베이션을 형성하고 메사 형성에 따라 상기 제2영역에 확장형성하며,

상기 제2영역은 상기 제1영역과 이격되어 형성된 것을 특징으로 하는 LED 집적 모듈의 제조방법.

청구항 9

제 8항에 있어서, 상기 소스기판에서 RGB LED 칩을 타겟기판에 전사하는 공정은 변형필름에 의한 임베딩 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 LED 집적 모듈의 제조방법.

청구항 10

제 8항에 있어서, 상기 LED 집적 모듈은,

상기 RGB LED 칩이 하나 포함된 것을 특징으로 하는 LED 집적 모듈의 제조방법.

청구항 11

제 8항에 있어서, 상기 제1영역의 크기는,

100 μ m X 100 μ m 이하인 것을 특징으로 하는 LED 집적 모듈의 제조방법.

청구항 12

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 LED 집적 모듈에 관한 것으로서, 집적된 LED 칩으로부터 확장 형성된 전극패드부에 얼라인 및 본딩 공정을 단순화시킨 LED 집적 모듈, LED 집적 모듈의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] LED는 TV용 백라이트유닛과 조명용 광원으로 많이 활용되고 있으나 그 자체를 광원으로 이용하여 대형 전광판 등의 퍼블릭 디스플레이의 화소용 광원으로도 이용되고 있다.

[0003] 이렇게 디스플레이 광원으로 이용될 경우에는 풀칼라(full color) 구현을 위하여 삼색(R,G,B) LED가 하나의 화소를 구성하는데 기존에는 LED 패키지를 PCB 기판에 집적하는 디스크리트 LED 기술이 이용되었으나 최근에는 3-in-1 솔루션을 이용하여 각각의 LED 칩을 하나의 패키지에 집적하는 기술이 개발되었다.

[0004] 그러나 LED 크기가 상대적으로 크고(>100 μ m) 개별 LED 칩에 와이어본딩 공정을 적용하여 전류주입을 위한 전극 배선을 하기 때문에 이에 필요한 필수적인 공간 등으로 칩 간 간격을 좁히는 데에 한계가 있었고 이에 따라 3-in-1 패키지의 크기를 작게 하는 데에도 한계가 있었다.

[0005] 이로 인하여 디스플레이 해상도를 높이는 데에 한계가 있었으며 색상혼합영역을 최대화하는 데에도 한계가 존재하였다.

[0006] 최근 차세대 디스플레이로 마이크로 LED를 이용한 디스플레이 기술이 주목받고 있으며, 수~수십 μ m 크기의 매우 작은 크기의 LED 소자를 픽셀(pixel)로 구성하여 에너지 효율과 밝기, 신뢰성 등에서 가장 우수한 특성을 기대하고 있다.

[0007] 마이크로 LED는 그 크기가 100 μ m X 100 μ m 이하인 LED를 의미하며, 백라이트 광원, 표시 광원, 풀 칼라(full color) 디스플레이, 평판 디스플레이 장치 등에 응용되고 있다. 최근에는 웨어러블 디바이스, 플렉서블 디바이스, 스마트워치, 스마트섬유 또는 HMD와 같은 차세대 디스플레이, 바이오, 광통신 분야 등 각종 전기, 전자 소재, 소자 등 다양한 분야에 활용되고 있다.

[0008] 예를 들어 마이크로 LED를 이용하여 풀 칼라 디스플레이를 구현하기 위해서는 앞서 기술한 바와 같이 적색, 녹색, 청색의 서로 다른 파장을 발광하는 개별 LED가 필요하며 발광 파장은 반도체 밴드갭에 따라 달라지므로 서로 다른 밴드갭을 갖는 마이크로 LED 소자를 이용하여야 한다.

[0009] 일반적으로 청색 LED는 GaN 기반이며, 녹색 LED 또는 GaN 기반이나 발광 영역인 양자 우물 구조의 물질(InGaN) 조성비를 청색과 달리하여 밴드갭을 조정하고 있으며, 적색 LED는 GaAs 기반이다.

[0010] 마이크로 LED를 디스플레이 화소로 적용하기 위하여 서로 다른 소재를 이용하여 서로 다른 기판 상에 제조되어

있는 적색, 녹색, 청색 마이크로 LED 소자 어레이를 디스플레이용 타겟기판으로 고속으로 대량 전사하여 집적하는 기술이 필요하다.

[0011] 크기가 상대적으로 큰($\sim 300\mu\text{m} \times 300\mu\text{m}$) 기존 LED 패키지를 이용하는 퍼블릭 디스플레이는 SMT 장비로 전사하거나, 다이 본더(die bonder)로 LED 패키지를 이송하는 등 픽앤플레이스(Pick & Place) 방식을 이용하였으나, 이러한 기존의 전사 장비 및 기술은 크기가 작은 마이크로 LED 칩을 pick-up 하기 용이하지 않으며 타겟기판에 정확하게 전사할 수 있을 만큼의 장치의 정확도 또한 높지 않고 기본적으로 단일 LED chip을 전사하는 기술이므로 수십~수백만개 수준의 대량의 마이크로 LED chip을 고속으로 전사할 필요가 있는 마이크로 LED를 이용한 디스플레이 제조에 적합하지 않은 기술이다.

[0012] 이와 같이 마이크로 LED의 크기가 작을수록 가격을 낮출 수 있으나 크기가 작은 마이크로 LED를 개별적으로 핸들링하기가 매우 어렵고, 4K 기준시 R,G,B pixel별로 829백만개에 해당하는 마이크로 LED를 전사하고 와이어 본딩(wire bonding) 또는 솔더 본딩(solder bonding)하여야 하므로 전사하는 데에 많은 시간과 비용이 소요되어 이를 줄일 수 있는 방안이 필요한 실정이다.

[0013] 또한 상술한 바와 같이 기존의 3-in-1 LED 패키지에서는 RGB LED 개별 칩 간 간격을 최소화하는 데에 한계가 존재하였으며 이로 인하여 패키지 자체의 크기를 소형화하는 데에도 기술적 한계가 존재하였다. 또한 디스플레이 구현을 위하여 다이 본더 등을 이용하여 개별 LED 패키지를 디스플레이 백플레인 상부에 전사할 경우 대량의 고속전사에 어려움이 존재하였다.

선행기술문헌

특허문헌

[0014] (특허문헌 0001) 특허출원번호 10-2017-0178701(변형필름을 이용한 전사방법).

발명의 내용

해결하려는 과제

[0015] 본 발명은 상기 필요에 의해 고안된 것으로서, RGB LED 칩이 근거리로 집적되어 있으며, 이와 전기적으로 연결된 전극패드부가 상기 RGB LED 칩의 전극에서부터 일정 거리 연장되게 형성된 LED 집적 모듈을 제공하여, 대상 제품에 고속 전사가 가능하며, Resolution의 개선, 색상혼합영역을 최대화시킬 수 있는 LED 집적 모듈의 제조방법의 제공을 그 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0016] 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명은 타겟기판과, 상기 타겟기판의 제1영역에 집적된 RGB LED 칩과, 상기 RGB LED 칩의 전극과 전기적으로 각각 연결되며, 상기 RGB LED 칩의 전극에서부터 연장되어 상기 타겟기판의 제2영역에 형성되는 전극패드부를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 LED 집적 모듈, LED 집적 모듈의 제조방법 그리고 그 LED 집적 모듈이 적용된 디스플레이를 기술적 요지로 한다.

[0017] 여기에서, 상기 LED 집적 모듈은, 상기 RGB LED 칩이 하나 포함되거나, 또는 상기 RGB LED 칩이 둘 이상 포함되어 어레이 형태로 배열된 것이 바람직하다.

[0018] 또한, 상기 제1영역의 크기는, $100\mu\text{m} \times 100\mu\text{m}$ 이하로, RGB LED 칩이 근거리 배치된 것을 특징으로 한다.

[0019] 또한, 상기 타겟기판의 제1영역에 집적되는 RGB LED 칩은, 상기 소스기판으로부터 전사되어 집적되는 것이 바람직하며, 상기 RGB LED 칩의 타겟기판으로의 전사는, 변형필름에 의한 임베딩 공정에 의해 이루어지는 것이 바람직하다.

[0020] 여기에서 상기 LED 집적 모듈은, 디스플레이 백플레인(back plane)에 일정 간격으로 배열되어 대상 제품에 적용될 수 있다.

[0021] 또한, 상기 타겟기판의 이면에, 렌즈 어레이 패턴이 형성될 수 있다.

발명의 효과

- [0022] 본 발명은 RGB LED 칩을 근거리에서 집적하고, 이와 전기적으로 연결된 전극패드부를 상기 RGB LED 칩의 전극에서부터 일정 거리 연장되게 형성하여 LED 집적 모듈을 제공하는 효과가 있다.
- [0023] 또한 본 발명은 RGB LED 칩이 근거리 집적된 LED 집적 모듈을 제공하여 후공정에서의 얼라인 및 본딩 공정을 단순화시켜 고속 전사가 가능하며, 공정 단계를 획기적으로 줄일 수 있어 공정 시간의 단축 및 생산 단가를 절감시킬 수 있다.
- [0024] 또한, RGB LED 칩이 근거리 집적되어 개별 LED 칩 간의 pitch가 감소되어 Resolution이 개선되고, 색상혼합영역을 최대화시킬 수 있다.
- [0025] 또한, 공정의 단순화로 안정성이 증가하여 결함 제어가 용이하며, LED 집적 모듈에 대한 검수가 가능하므로, 부품의 낭비를 줄이고, 최종 제품에 대한 불량률을 최소화할 수 있다.
- [0026] 또한, 기존의 디스플레이에 적용시 별도의 패키지 작업이 불필요하며, LED 집적 모듈을 디스플레이 백플레인에 일정 간격으로 배치가 용이하므로, 픽셀 피치(pixel pitch)의 조절이 가능하여 제품의 사양에 따라 다양하게 적용할 수 있다.
- [0027] 또한, 마이크로 LED 칩의 경우 타겟기판으로의 전사공정이 단순해지면서, 대량의 마이크로 LED 칩의 동시 전사가 가능하고 이를 이용한 LED 집적 모듈을 제조함으로써, 마이크로 LED 칩을 이용한 풀 칼라(full color) 디스플레이의 상용화에 기여할 것으로 기대된다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1 - 본 발명의 일실시예에 따른 LED 집적 모듈의 제조방법에 대한 모식도.
- 도 2 - 본 발명의 일실시예에 따른 하나의 RGB LED 칩이 포함된 경우의 LED 집적 모듈에 대한 평면 모식도.
- 도 3 - 본 발명의 일실시예에 따른 둘 이상의 RGB LED 칩이 포함된 경우의 LED 집적 모듈에 대한 평면 모식도.
- 도 4 - 본 발명의 일실시예에 따른 LED 집적 모듈을 디스플레이 백플레인 상에 일정 간격으로 배열시키는 경우에 대한 평면 모식도.
- 도 5 - 본 발명의 일실시예에 따라 타겟기판의 이면에 패턴이 구현된 것을 나타낸 모식도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 본 발명은 LED 집적 모듈에 관한 것으로서, RGB LED 칩이 근거리에서 집적되어 있으며, 이와 전기적으로 연결된 전극패드부가 상기 RGB LED 칩의 전극에서부터 일정 거리 연장되게 형성된 LED 집적 모듈을 제공하여, 후공정의 단순화를 도모하고 대상 제품에 고속 전사가 가능하며, 색상혼합영역을 최대화시킬 수 있고, 개별 LED 칩 간 피치가 감소되어 Resolution을 개선시키는 것이다.
- [0031] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 대해 상세히 설명하고자 한다. 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 LED 집적 모듈의 제조방법에 대한 모식도이고, 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 하나의 RGB LED 칩이 포함된 경우의 LED 집적 모듈에 대한 평면 모식도이고, 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 둘 이상의 RGB LED 칩이 포함된 경우의 LED 집적 모듈에 대한 평면 모식도이고, 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 LED 집적 모듈을 디스플레이 백플레인 상에 일정 간격으로 배열시키는 경우에 대한 평면 모식도이며, 도 5는 본 발명의 일실시예에 따라 타겟기판의 이면에 패턴이 구현된 것을 나타낸 모식도이다.
- [0033] 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 LED 집적 모듈은, 타겟기판(100)과, 상기 타겟기판(100)의 제1영역(a) 내부에 집적된 RGB LED 칩(20)과, 상기 RGB LED 칩(20)의 전극과 전기적으로 각각 연결되며, 상기 RGB LED 칩(20)의 전극에서부터 연장되어 상기 타겟기판(100)의 제2영역(b)에 형성되는 전극패드부(200)를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0034] 본 발명에서의 "RGB LED 칩"은 R,G,B 칼라를 갖는 단일 LED 칩으로 구성되는 것으로, ~300 μ m 스케일의 일반적인 단일 LED 칩에서부터 50 μ m 이하의 마이크로 LED 칩일 수 있다.
- [0035] 상기 타겟기판(100)은 본 발명에 따른 LED 집적 모듈을 구성하는 기판으로서, RGB LED 칩(20)의 형성 또는 전사가 가능한 대상이면 무방하다. 대상 제품에의 적용 방법이나 용도에 따라 단단한 소재 또는 플렉시블한 소재를 사용할 수 있으며, 투명, 반투명 또는 불투명한 소재로 형성될 수 있다.

- [0036] 예컨대 실리콘, 글라스, PET(Polyethylene terephthalate), PDMS(Polydimethylsiloxane) 또는 PI(Polyimide) 등이 사용될 수 있다.
- [0037] 또한, 상기 전극패드부(200)는 상기 LED 칩(20)과 전기적으로 통전될 수 있는 재질이면 무방하며, 금(Au), 구리(Cu), 은(Ag), 백금(Pt), 티타늄(Ti), 크롬(Cr), 니켈(Ni) 등의 금속으로 형성될 수 있다.
- [0038] 이러한 RGB LED 칩(20)은 상기 타겟기판(100)의 제1영역(a)에 형성된다.
- [0039] 상기 타겟기판(100)의 제1영역(a)은 상기 타겟기판(100)의 중심부가 바람직하며, 더욱 바람직하게는 상기 타겟기판(100)의 중심부에서 $100\mu\text{m} \times 100\mu\text{m}$ 영역 내부가 된다. 상기 제1영역(a)은 RGB LED 칩(20)의 타겟기판(100)에의 전사위치나 전사되는 위치의 피치 조절 등에 의해 그 크기가 증감될 수 있다.
- [0040] 본 발명에 따른 RGB LED 칩(20)은 타겟기판(100)에의 전사되는 것으로 집적이 완료되게 되며, 종래의 와이어 본딩 등의 공정이 전혀 필요치 않게 되고, 개별 LED 칩 간의 피치를 획기적으로 줄일 수 있어 Resolution을 개선시키며 공정 단계도 단순화시키게 된다.
- [0041] 이러한 RGB LED 칩이 개별 LED 칩 간에 근거리 배치된 상태에서 각 개별 LED 칩의 전극과 전기적으로 각각 연결되며, 각 전극에서부터 연장되어 상기 타겟기판(100)의 제2영역(b)에 전극패드부(200)를 형성한다.
- [0042] 상기 제2영역(b)은 상기 제1영역(a)과 일정 거리 이격되어 형성되며, LED 집적 모듈의 용도나 대상 제품의 종류 등, 화소 간의 거리의 조절의 필요성 등에 의해 상기 제2영역(b)과 제1영역(a)의 거리를 조절하여 상기 전극패드부(200)를 형성한다.
- [0043] 이와 같이 본 발명은 개별 칩 간 근거리 배치된 RGB LED 칩(20)과, 상기 RGB LED 칩(20)의 전극에서 연장형성된 전극패드부(200)로 구성되어, 심각한 열라인 또는 본딩 공정이 필요없게 되어 본 발명에 따른 LED 집적 모듈에 의해 대상 제품의 고속 전사가 가능한 것이다.
- [0045] 이에 의해 전체적으로 대형 모듈이 구현되게 되며, 기존의 LED 칩을 하나하나씩 얼라인하고 본딩하는 공정에 비해 상기 LED 집적 모듈을 핸들링하기 때문에 후공정이 획기적으로 용이하고 단순해짐에 따라 공정 시간의 단축 및 생산단가를 절감시킬 수 있다.
- [0046] 또한, 공정의 단순화로 안정성이 증가하여 결함 제어가 용이하며, LED 집적 모듈에 대한 전수 검수가 가능하므로, 부품의 낭비를 줄이고, 최종 제품에 대한 불량률을 최소화할 수 있다.
- [0047] 상기 RGB LED 칩 간의 이격 거리는 디스플레이로 적용시 광원으로서는 해상도에 지장이 없도록 하고, 핸들링에 최적화된 거리이다. 이보다 작게 되면 핸들링에 제약이 발생하게 되고, 이보다 크게 되면 광원 간의 거리가 너무 멀어 해상도가 저하되게 된다.
- [0048] 이러한 LED 집적 모듈은 도 2와 같이 타겟기판(100) 상에 RGB LED 칩(20)이 하나인 형태로 제품에 적용될 수 있으며, 또한 도 3과 같이 RGB LED 칩(20)이 둘 이상 복수개로 배열된 어레이 형태로 구현될 수 있다.
- [0049] 또한 도 4와 같이 LED 집적 모듈을 디스플레이 백플레인 상에 일정 간격으로 배열시키는 형태로도 구현될 수 있으며, 이는 픽셀 피치(pixel pitch)의 조절이 가능하여 디스플레이의 크기나 용도, 제품의 사양 등에 따라 다양한 형태로 적용할 수 있다.
- [0050] 본 발명의 일실시예에 따르면 도 4에 도시된 바와 같이 집적된 RGB LED 칩(20)이 형성된 제1영역(a)의 크기는 $30\mu\text{m} \times 30\mu\text{m}$ 정도에 타겟기판(100)의 크기는 $300\mu\text{m} \times 300\mu\text{m}$ 정도로, RGB LED 칩(20)이 형성된 제1영역(a)으로부터 전극패드부(200)가 확장형성되어 있다.
- [0051] 또한, 도 5에 도시된 바와 같이 상기 타겟기판(100)의 이면에는 (마이크로)렌즈 어레이 패턴(300)을 형성하여, 점광원인 LED 광원을 균일한 밝기를 나타낼 수 있는 면광원으로 바꾸어주거나, 빛의 방향을 특정한 방향으로 굴절시키거나 집광시키는 역할을 하도록 한다. 상기 렌즈 어레이는 광패터닝 공정 또는 임프린팅 공정에 의해 형성되거나, 별도의 공정에 의해 제조되어 상기 타겟기판의 이면에 위치되게 된다.
- [0053] 한편, 상기 타겟기판에 LED 칩을 직접 형성할 수도 있으나 이는 LED의 발광 파장에 따라 에피 성장을 위한 기판이 다르고, 이 경우 타겟기판의 종류가 제한적이므로 직접 형성하는 것은 용이하지 않다. 따라서 본 발명에서는 R,G,B LED 칩을 각각 에피 성장을 위한 소스기판에 형성한 후 이를 타겟기판에 전사하는 공정에 의해 LED 칩을 타겟기판의 중심부 제1영역(a)에 집적한다.
- [0054] 이때 타겟기판으로 서로 다른 발광 파장(R,G,B)을 갖는 LED 칩 또는 이들의 LED 칩 어레이가 동시에 전사될 수

도 있다.

[0055] 이러한 전사 방법은 공지된 전사방법을 적용할 수 있으나, 본 발명의 바람직한 실시예로는 변형필름에 의한 임베딩 공정에 의해 상기 타겟기관 상에 전사시킨다.

[0056] 상기 변형필름에 의한 임베딩 공정에 의한 전사방법은 본 출원인이 출원(출원번호 : 10-2017-0178701)한 기술 발명에서 상세히 서술하고 있다. 본 발명에서는 이를 도 1에 개략적으로 도시하였으며, 본 발명의 요지를 흐릴 수 있어 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0057] 도 1을 참고로 하여 간략하게 설명하면 열 또는 빛에 의해 변형이 이루어지는 변형필름을 에피 성장을 위한 소스기판 상에 형성된 LED 칩 상에 위치시키고, 상기 변형필름을 변형시켜 상기 변형필름 내부에 RGB LED 칩을 순차적으로 또는 동시에 임베딩시킨 후 이를 고정하여((a), (b), (c)) 상기 타겟기판에 전사((d), (e))시키는 것이다.

[0058] 그 후 상기 타겟기판 상에 상기 LED 칩과 전기적으로 연결되는 전극패드부를 형성한다. 상기 전극패드부는 상술한 바와 같이 상기 RGB LED 칩이 형성된 제1영역에서부터 확장되어 제2영역에 형성되는 것으로, 타겟기판에의 전사가 완료된 LED 칩에 패시베이션을 형성하고 메사 형성에 따라 전극을 형성((f))하고, 이에 전극패드부를 제2영역까지 확장하여 형성((g))한다.

[0059] 특히 마이크로 RGB LED 칩의 경우 타겟기관으로의 전사공정에 의해 타겟기관의 제1영역에 근거리 배치되어 개별 LED 칩 간 피치를 줄일 수 있어 Resolution을 개선시키며, 이에 제2영역으로 연장형성된 전극패드부로 이루어진 LED 집적 모듈에 의해, 대량의 마이크로 RGB LED 칩의 동시 전사가 가능하고 이의 얼라인 및 접합 공정이 획기적으로 줄어들어 마이크로 LED 칩을 이용한 풀 칼라(full color) 디스플레이의 상용화에 기여할 것으로 기대된다.

부호의 설명

[0060] 10 : 변형필름 20 : RGB LED 칩

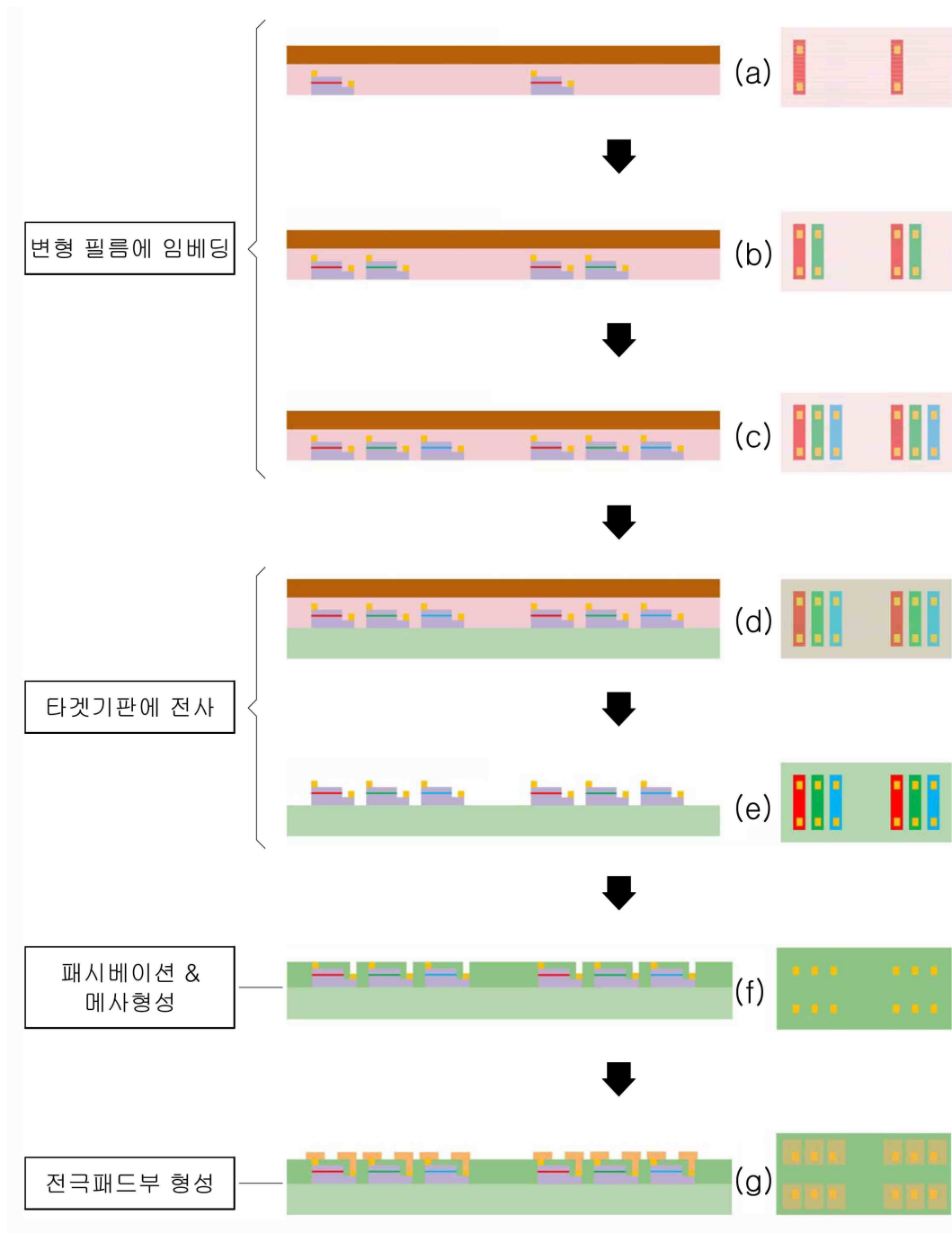
 100 : 타겟기관 200 : 전극패드부

 300 : 렌즈 어레이 패턴 a : 제1영역

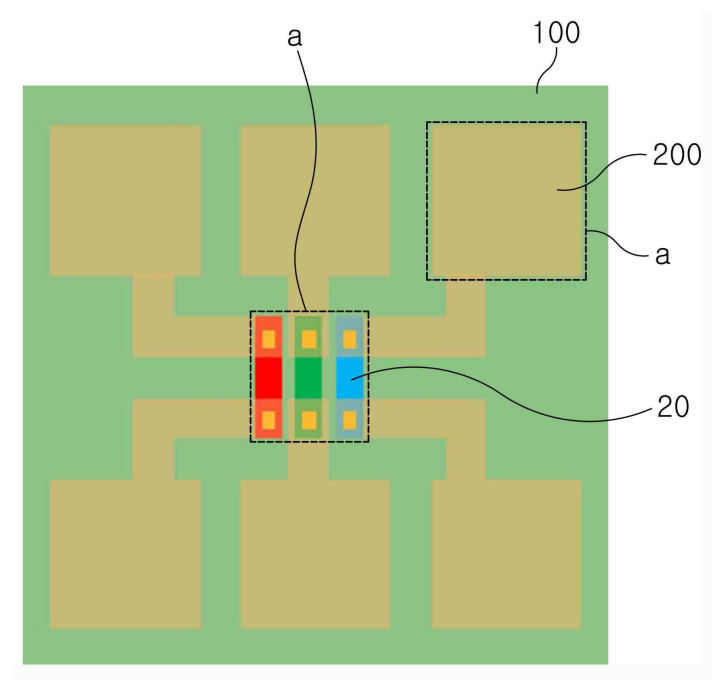
 b : 제2영역

도면

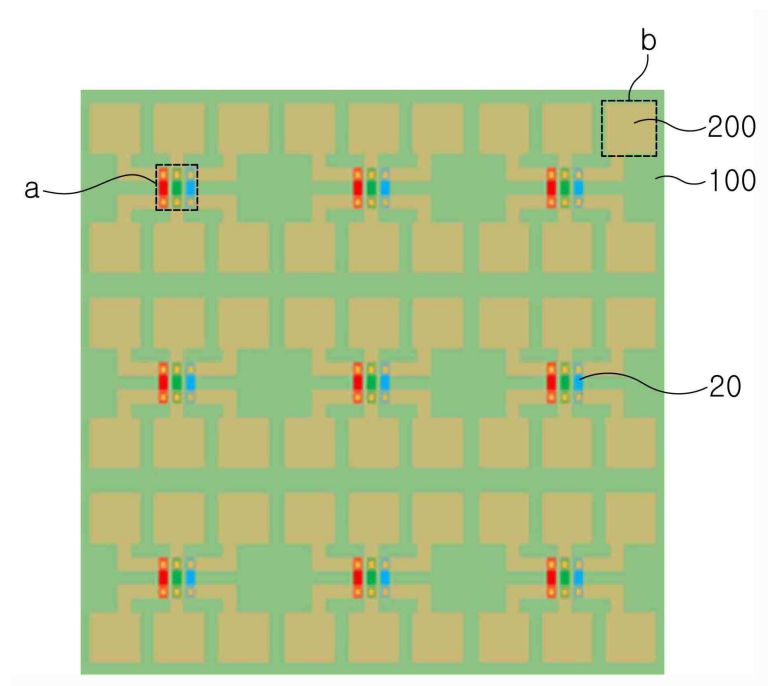
도면1



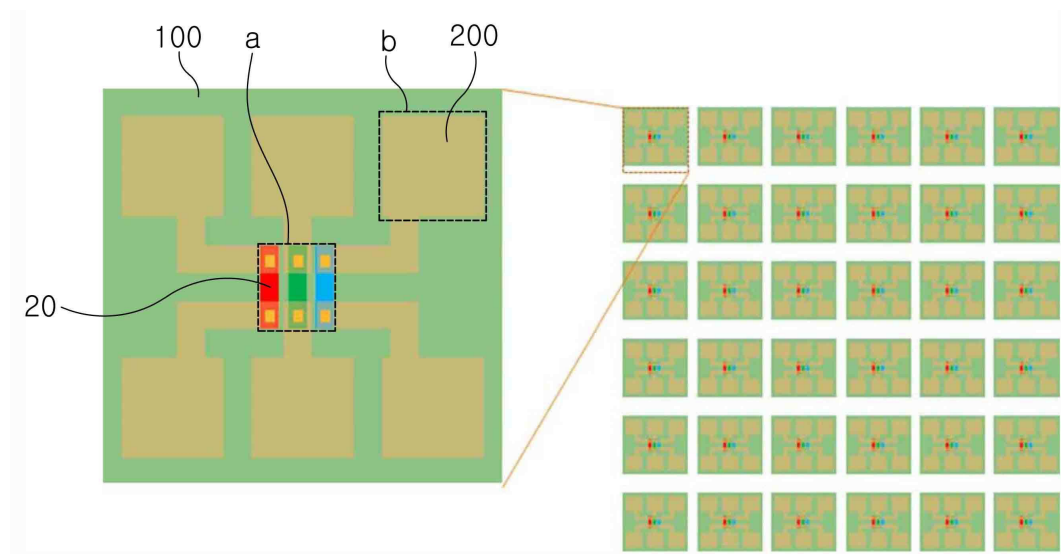
도면2



도면3



도면4



도면5

