



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0026672
(43) 공개일자 2020년03월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/13357 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02F 1/133606 (2013.01)
G02F 1/133603 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0068833
(22) 출원일자 2019년06월11일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
이현호
서울특별시 서초구 양재대로11길 19
김우태
서울특별시 서초구 양재대로11길 19
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
박장원

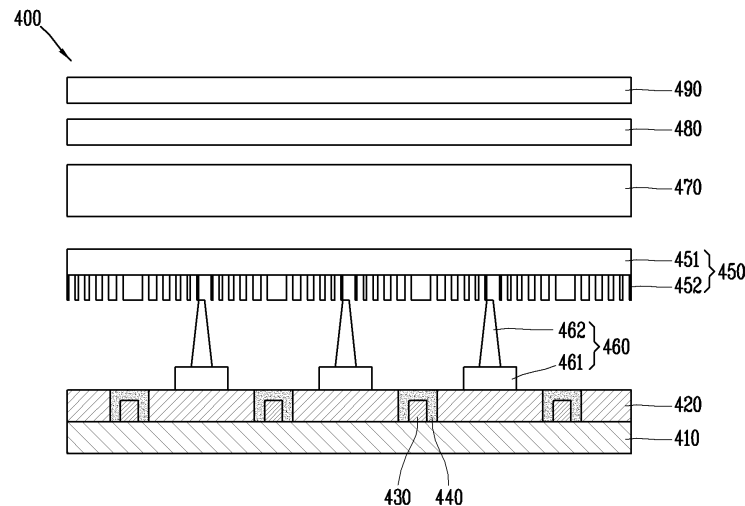
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 반도체 발광소자를 이용한 백라이트 유닛

(57) 요약

본 발명은 베이스 기판, 상기 베이스 기판 상에 배치되고, 복수의 홈을 구비하는 격벽, 상기 베이스 기판 상에 조립되고, 상기 홈 내부에 배치되는 반도체 발광소자, 상기 반도체 발광소자를 덮도록 상기 홈 내부에 형성되고, 소정 파장대의 빛을 흡수하여 상기 소정 파장대의 빛과 다른 파장대의 빛을 발광하는 형광체층, 상기 형광체층 상층에 배치되며, 빛을 확산시키는 광확산층 및 상기 격벽과 상기 광확산층 사이에 배치되는 스페이서를 포함하고, 상기 스페이서는 상기 격벽에 부착되는 바디부 및 상기 광확산층과 상기 형광체층이 서로 이격되도록, 상기 광확산층을 향하는 방향으로 돌출되어, 상기 광확산층에 부착되는 돌출부를 구비하는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛을 제공한다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

G02F 1/133608 (2013.01)

G02F 1/133611 (2013.01)

(72) 발명자

이진석

서울특별시 서초구 양재대로11길 19

이창국

서울특별시 서초구 양재대로11길 19

정문기

서울특별시 서초구 양재대로11길 19

명세서

청구범위

청구항 1

베이스 기관;

상기 베이스 기관 상에 배치되고, 복수의 홈을 구비하는 격벽;

상기 베이스 기관 상에 조립되고, 상기 홈 내부에 배치되는 반도체 발광소자;

상기 반도체 발광소자를 덮도록 상기 홈 내부에 형성되고, 소정 파장대의 빛을 흡수하여 상기 소정 파장대의 빛과 다른 파장대의 빛을 발광하는 형광체층;

상기 형광체층 상측에 배치되며, 빛을 확산시키는 광확산층; 및

상기 격벽과 상기 광확산층 사이에 배치되는 스페이서를 포함하고,

상기 스페이서는,

상기 격벽에 부착되는 바디부; 및

상기 광확산층과 상기 형광체층이 서로 이격되도록, 상기 광확산층을 향하는 방향으로 돌출되어, 상기 광확산층에 부착되는 돌출부를 구비하는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 스페이서는 필름형태로 이루어지고,

상기 돌출부는 상기 바디부의 일부가 벤딩되어 형성되는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 격벽과 상기 돌출부는 서로 이격되는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 바디부는,

상기 격벽의 양면 중 상기 광확산층을 향하는 일면 상에 부착되는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 바디부는,

상기 격벽의 전체 영역 중 홈이 형성된 영역을 제외한 나머지 영역에 배치되는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 바디부와 상기 격벽 사이, 상기 돌출부와 상기 광확산층 사이에 각각 배치되는 접착층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 광확산층은,

베이스필름; 및

상기 베이스필름 상에 형성되며, 산란 입자를 포함하는 광확산패턴으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 광확산패턴에 포함된 산란 입자의 단위 면적 당 질량은,

상기 반도체 발광소자와 인접할수록 증가하는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 돌출부는,

상기 광확산패턴에 포함된 산란 입자의 단위 면적 당 질량이 가장 적은 영역과 오버랩되도록 배치되는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 광확산패턴은,

상기 베이스필름의 양면 중 상기 격벽을 향하는 일면 상에 배치되는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 반도체 발광소자를 이용한 백라이트 유닛에 관한 것으로, 특히 반도체 발광소자를 이용한 면광원에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 반도체 발광소자를 이용한 면광원은 일반 조명 대비 낮은 소비전력 및 장수명을 가지는 장점으로 평판조명, 백라이트 등 다양한 장소 및 제품에 적용되어 사용되고 있다.

[0003] 반도체 발광소자를 이용하는 면광원은 크게 반사 방식, 도광 방식 및 직하 방식으로 구분되어지고, 반사 방식의 경우 적은 수량의 광원으로 얇고 균일한 면광원을 생성 할 수 있는 장점을 가지고 있다. 특히 액정 디스플레이 장치에서는 디스플레이 패널의 두께를 감소시키기 위하여 박형 백라이트 유닛에 대한 필요성이 증가되고 있다.

[0004] 직하 방식은 발광 효율을 높일 수 있으나, 광학 거리를 증가시키는데 한계가 있기 때문에, 광 균일도가 떨어진다는 문제가 있다. 특히, 직하 방식에서는 광원과 인접한 위치가 더 밝게 보이는 핫 스팟(Hot Spot) 현상이 발생하는 문제가 있다.

[0005] 한편, 반도체 발광소자를 이용하여 백라이트 유닛을 제작하기 위해서는 반도체 발광소자 이외의 형광체 시트, 확산판과 같은 다양한 광학적 부자재가 소모된다. 특히, 형광체 시트는 고비용의 형광체를 포함하는 것으로 제조 단가에 큰 부분을 차지한다.

[0006] 이에, 본 발명에서는 반도체 발광소자를 포함하는 백라이트 유닛에서 제조 단가를 절감할 수 있는 구조를 제시한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 일 목적은 반도체 발광소자를 포함하는 백라이트 유닛에 사용되는 형광체의 양을 최소화 할 수 있는 구조를 제공하기 위한 것이다.

[0008] 본 발명의 또 다른 목적은 직하 방식의 백라이트 유닛의 광균일도를 높이는 구조를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 상술한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 베이스 기판, 상기 베이스 기판 상에 배치되고, 복수의 홈을 구비하는 격벽, 상기 베이스 기판 상에 조립되고, 상기 홈 내부에 배치되는 반도체 발광소자, 상기 반도체 발광소자를 덮도록 상기 홈 내부에 형성되고, 소정 파장대의 빛을 흡수하여 상기 소정 파장대의 빛과 다른 파장대의 빛을 발광하는 형광체층, 상기 형광체층 상측에 배치되며, 빛을 확산시키는 광확산층 및 상기 격벽과 상기 광확산층 사이에 배치되는 스페이서를 포함하고, 상기 스페이서는 상기 격벽에 부착되는 바디부 및 상기 광확산층과 상기 형광체층이 서로 이격되도록, 상기 광확산층을 향하는 방향으로 돌출되어, 상기 광확산층에 부착되는 돌출부를 구비하는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛을 제공한다.

[0010] 일 실시 예에 있어서, 상기 스페이서는 필름형태로 이루어지고, 상기 돌출부는 상기 바디부의 일부가 벤딩되어 형성될 수 있다.

[0011] 일 실시 예에 있어서, 상기 격벽과 상기 돌출부는 서로 이격되도록 형성될 수 있다.

[0012] 일 실시 예에 있어서, 상기 바디부는 상기 격벽의 양면 중 상기 광확산층을 향하는 일면 상에 부착될 수 있다.

[0013] 일 실시 예에 있어서, 상기 바디부는 상기 격벽의 전체 영역 중 홈이 형성된 영역을 제외한 나머지 영역에 배치될 수 있다.

[0014] 일 실시 예에 있어서, 상기 바디부와 상기 격벽 사이, 상기 돌출부와 상기 광확산층 사이에 각각 배치되는 접착층을 더 포함할 수 있다.

[0015] 일 실시 예에 있어서, 상기 광확산층은 베이스필름 및 상기 베이스필름 상에 형성되며, 산란 입자를 포함하는 광확산패턴으로 이루어질 수 있다.

[0016] 일 실시 예에 있어서, 상기 광확산패턴에 포함된 산란 입자의 단위 면적 당 질량은, 상기 반도체 발광소자와 인접할수록 증가할 수 있다.

[0017] 일 실시 예에 있어서, 상기 돌출부는 상기 광확산패턴에 포함된 산란 입자의 단위 면적 당 질량이 가장 적은 영역과 오버랩되도록 배치될 수 있다.

[0018] 일 실시 예에 있어서, 상기 광확산패턴은 상기 베이스필름의 양면 중 상기 격벽을 향하는 일면 상에 배치될 수 있다.

발명의 효과

[0019] 본 발명에 따르면, 광변환이 필요한 위치에만 선택적으로 형광체가 배치되기 때문에, 백라이트 유닛에 사용되는 형광체의 양을 최소화할 수 있다.

[0020] 또한, 본 발명에 따르면, 격벽과 광확산층 사이에 배치되는 스페이서가 반도체 발광소자와 광확산층을 일정한 거리로 이격시키기 때문에, 백라이트 유닛의 광균일도를 높일 수 있게 된다.

[0021] 본 발명에 따르면, 반도체 발광소자와 인접한 위치에서 광 확산이 집중적으로 일어나기 때문에, 광원과 인접한 위치에서 발생하는 핫 스팟을 최소화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 액정 디스플레이 장치를 나타내는 개념도이다.

도 2는 예지 방식의 백라이트 유닛을 나타내는 단면도이다.

도 3 및 4는 직하 방식의 백라이트 유닛을 나타내는 단면도이다.

도 5은 본 발명에 따른 백라이트 유닛의 단면을 나타내는 개념도이다.

도 6 및 7은 본 발명에 따른 백라이트 유닛의 제조 방법을 나타내는 개념도이다.

도 8 내지 11은 본 발명에 따른 백라이트 유닛에 포함된 스페이서의 구조를 나타내는 개념도이다.

도 12는 광확산층의 단면도이다.

도 13은 광확산패턴을 나타내는 개념도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서에 개시된 실시 예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 유사한 구성요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다. 또한, 본 명세서에 개시된 실시 예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서에 개시된 실시 예의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 실시 예를 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 명세서에 개시된 기술적 사상이 제한되는 것으로 해석되어서는 아니 됨을 유의해야 한다.
- [0024] 또한, 층, 영역 또는 기판과 같은 요소가 다른 구성요소 "상(on)"에 존재하는 것으로 언급될 때, 이것은 직접적으로 다른 요소 상에 존재하거나 또는 그 사이에 중간 요소가 존재할 수도 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.
- [0025] 한편, 본 명세서에서 설명되는 램프는, 휴대폰, 스마트 폰(smart phone), 노트북 컴퓨터(laptop computer), 디지털방송용 단말기, PDA(personal digital assistants), PMP(portable multimedia player), 네비게이션, 슬레이트 피씨(Slate PC), Tablet PC, Ultra Book, 디지털 TV, 데스크탑 컴퓨터 등이 포함될 수 있다. 그러나, 본 명세서에 기재된 실시 예에 따른 구성은 추후 개발되는 새로운 제품형태이더라도, 램프에는 적용될 수도 있음은 본 기술분야의 당업자라면 쉽게 알 수 있을 것이다.
- [0026] 한편, 본 명세서에서 설명되는 램프는 면 형태의 광원으로 다양한 가전제품에 활용될 수 있다. 예를 들어, 본 발명에 따른 백라이트 유닛은 도 1과 같은 액정 디스플레이의 백라이트 유닛으로 활용될 수 있다. 다른 예를 들어, 본 발명에 따른 백라이트 유닛은 그 자체로 면 형태의 램프로 활용될 수 있다. 이 경우, 본 발명은 냉장고와 같은 가전 제품 내부에 배치될 수 있다.
- [0027] 본 발명에 따른 백라이트 유닛은 모든 발광 영역에서 빛이 균일하게 방출되는 면 형태의 광원이다. 면 형태의 광원을 구현하기 위해서는 광원에서 발광된 빛을 충분히 확산시켜야 한다. 광원에서 발광된 빛을 확산시키는 방식을 크게 두 가지로 구분할 수 있다.
- [0028] 구체적으로, 면 형태의 광원을 구현하는 방식은 광원에서 발광된 빛을 반사시키거나, 도광관을 이용하여 외부로 방출시키는 에지 방식, 광원에서 출력한 빛을 반사 또는 도광시키지 않고 외부로 방출시키는 직하방식이 있을 수 있다.
- [0029] 도 2와 같이, 종래 에지 방식의 백라이트 유닛(200)의 경우, 반도체 발광소자(210)에서 발광된 빛은 광가이드층(240)의 광입사면으로 입사한 후, 광가이드층(240) 하측에 배치된 반사층(220) 및 반사 패턴(330)에서 반사된 후, 광가이드층(240)의 광출력면으로 방출된다. 여기서, 상기 광입사면과 상기 광출력면은 서로 수직하게 형성된다. 반도체 발광소자에서 발광된 빛은 광가이드층(240)의 측면으로 입사하여 상면으로 방출된다. 즉, 에지 방식의 백라이트 유닛의 경우, 반도체 발광소자의 발광 방향과 백라이트 유닛의 발광면이 향하는 방향이 수직하게 형성된다.
- [0030] 이와 달리, 도 3을 참조하면, 직하 방식의 백라이트 유닛(300a)의 경우, 반도체 발광소자(320)는 베이스 기판(310) 상에 배치되며, 반도체 발광소자(320)에서 발광된 빛이 확산 판(330) 및 광학 시트(340)를 통과하여 곧바로 외부로 방출된다. 즉, 직하 방식의 백라이트 유닛의 경우, 반도체 발광소자의 발광 방향과 백라이트 유닛의 발광면이 향하는 방향이 수직하다.
- [0031] 한편, 도 4를 참조하면, 직하 방식의 백라이트의 광균일도를 높이기 위해, 빛을 분산시키는 광학 렌즈(350)가 활용되기도 한다.

- [0032] 에지 방식의 백라이트 유닛의 경우, 광학 거리를 증가시킬 수 있기 때문에, 백라이트 유닛의 크기를 증가시키지 않고도 빛을 충분히 확산시킬 수 있다는 장점이 있다. 다만, 상기 방식들은 빛이 반사 또는 도광되는 과정에서 손실이 발생되기 때문에, 백라이트 유닛의 광 효율이 낮아진다는 단점이 있다.
- [0033] 본 발명은 상술한 에지 방식이 아닌 직하방식을 이용하여 백라이트 유닛을 구현한다. 직하방식의 경우, 타 방식 대비 높은 광학 효율을 확보할 수 있다는 장점이 있으나, 광 변환을 위한 형광체 사용량이 에지 방식 대비 많다는 문제가 있다. 또한, 직하방식의 경우, 광균일도를 높이기 위한 별도의 구조물이 필요하다.
- [0034] 본 발명은 직하방식에 사용되는 형광체의 사용량을 최소화하고, 백라이트 유닛의 광균일도를 높일 수 있는 구조를 제공한다.
- [0035] 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명에 따른 백라이트 유닛에 대하여 구체적으로 설명한다.
- [0036] 도 5은 본 발명에 따른 백라이트 유닛의 단면을 나타내는 개념도이다.
- [0037] 본 발명은 베이스 기관(410), 격벽(420), 반도체 발광소자(430), 형광체층(440), 광확산층(450) 및 스페이서(460)를 포함한다. 다만, 이에 한정되지 않고, 본 발명에 따른 백라이트 유닛은 상술한 구성요소보다 많거나 적은 구성요소를 포함할 수 있다.
- [0038] 이하, 상술한 구성 요소들 각각에 대하여 구체적으로, 설명한다.
- [0039] 베이스 기관(410)은 다양한 재질로 이루어질 수 있으며, 플렉서블(flexible)하거나 또는 인플렉서블(inflexible)하게 이루어질 수 있다.
- [0040] 베이스 기관(410)이 플렉서블하게 이루어지는 경우, 베이스 기관(410)은 유리나 폴리이미드(PI, Polyimide)를 포함할 수 있다. 이외에도 절연성이 있고, 유연성 있는 재질이면, 예를 들어 PEN(Polyethylene Naphthalate), PET(Polyethylene Terephthalate) 등 어느 것이라도 사용될 수 있다.
- [0041] 베이스 기관(410)의 일면에는 반도체 발광소자(430)와 연결되도록 형성된 제1전극 및 제2전극(미도시)가 배치될 수 있다. 이를 통하여 상기 제1전극 및 제2전극과 반도체 발광소자(430)는 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0042] 또한, 상기 제1전극 및 제2전극과 반도체 발광소자(430)는 전도성을 가지는 접착제(미도시)로 물리적으로 접촉되어 전기적 연결이 형성될 수 있다. 상기 접착제는 금속 페이스트(실버 페이스트, 주석 페이스트) 및 솔더로 형성할 수 있다. 상기 접착제에 대한 열거 사항은 예시적일 뿐 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0043] 격벽(420)은 베이스 기관(410) 상에 배치될 수 있다. 격벽(420)은 필름형태로 형성되어 베이스 기관(410) 상에 부착되는 것으로 반도체 발광소자(430)이 배치되는 구역에 개구가 형성될 수 있다. 본 명세서에서 상기 개구는 홈이라 칭하기로 한다. 나아가, 격벽(420)은 고분자 수지로 이루어질 수 있으며, 바람직하게는 폴리카보네이트(PC)로 형성될 수 있다. 다만, 이에 한정되지 않고, 상기 격벽(420)은 절연물질로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0044] 덧붙여, 격벽(420)은 반사도가 높은 소재로 형성되어 복수의 반도체 발광소자(430)의 측면으로 발광되는 빛을 반사하는 역할을 수행하면서 백라이트 유닛의 발광 효율을 개선할 수도 있다. 일 실시예에서, 격벽(420)은 백라이트 유닛(400)의 발광 효율을 개선하게 위하여 반도체 발광소자(430)에서 방출하는 광을 반사하도록 입자를 포함할 수도 있다. 바람직하게, 상기 입자는 타이타늄산화물(TiO_2) 입자일 수 있다.
- [0045] 한편, 반도체 발광소자(430)는 수 내지 수십 마이크로미터 크기로 구성될 수 있다. 상세하게, 반도체 발광소자(430)는 베이스 기관(410) 상에 조립되고, 격벽(420) 사이에 배치될 수 있다. 또한, 상기 반도체 발광소자(430)는 상기 격벽에 형성되는 홈 내부에 배치된다.
- [0046] 반도체 발광소자(430)는 제1도전형 전극, 상기 제1도전형 전극이 형성되는 제1도전형 반도체층, 상기 제1도전형 반도체층 상에 형성된 활성층, 상기 활성층 상에 형성된 제2도전형 반도체층 및 상기 제2도전형 반도체층 상에 형성된 제2도전형 전극을 포함할 수 있다.
- [0047] 상기 제1도전형 전극 및 상기 제1도전형 반도체층은 각각 p형 전극 및 p형 반도체층이 될 수 있으며, 상기 제2도전형 전극 및 제2도전형 반도체층은 각각 n형 전극 및 n형 반도체층이 될 수 있다. 다만, 본 발명은 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 제1도전형이 n형이 되고 제2도전형이 p형이 되는 예시도 가능하다.
- [0048] 또한, 형광체층(440)은 반도체 발광소자(430)을 덮도록, 상기 홈 내부에 배치될 수 있다. 구체적으로, 형광체층(440)은 격벽(420)에 형성되는 홈을 충전하도록 형성될 수 있다.

- [0049] 나아가, 형광체층(440)은 형광체를 포함하는 수지로 형성될 수 있다. 일 실시예에서 상기 형광체는 YAG:Ce 계통의 형광체를 포함하여, 청색광을 방출하는 반도체 발광소자의 광을 황색광으로 전환할 수 있다. 상기 반도체 발광소자에서 발광된 빛 중 일부는 형광체층(440)에 흡수되어 황색광으로 변환된다. 상기 반도체 발광소자에서 발광된 빛 중 형광체층(440)에 흡수되지 않은 빛과 상기 황색광이 혼합되어 백색광이 된다. 이를 통해, 본 발명은 백색광을 발광하는 백라이트 유닛을 구현할 수 있다. 또한, 다른 실시예에서는 상기 형광체는 청색광을 다른 색상으로 변환시키기 위해 적색 형광체 및 녹색 형광체로 형성될 수 있다.
- [0050] 한편, 형광체층(440)을 형성하는 수지는 열경화 가능한 소재로 형성될 수 있다. 바람직하게 상기 수지는 실리콘 수지로 형성될 수 있다. 여기서 실리콘 수지는 분자구조에 규소와 산소가 번갈아 있는 실록산 결합(Si-O결합)을 포함하는 수지이다.
- [0051] 덧붙여, 형광체층(440) 중에 상기 형광체는 50 중량부 이상의 함량으로 형성될 수 있다. 즉, 형광체층(440) 100 중량부당 상기 형광체의 함량은 50 중량부 이상일 수 있다. 이에, 반도체 발광소자(430)에서 방출되는 광이 형광체를 통하여 색변환 될 때, 형광체에 따른 색온도 및 색변환이 충분히 이루어질 수 있다. 즉, 상기 형광체의 함량이 형광체층(440) 전체의 중량부 중 50 중량부 미만일 경우에는 반도체 발광소자(430)에서 방출되는 광의 색변환이 충분히 이루어지지 않을 수 있다.
- [0052] 본 발명에 따른 백라이트 유닛에 포함된 다른 구성요소들에 대하여 설명하기에 앞서, 백라이트 유닛에 사용되는 형광체 사용량을 최소화 하기 위한 구조 및 제조 방법에 대하여 설명한다.
- [0053] 도 6 및 7은 본 발명에 따른 백라이트 유닛의 제조 방법을 나타내는 개념도이다.
- [0054] 도 6을 참조하면, 베이스 기판에 반도체 발광소자들이 배치되는 단계가 진행된다. 도시되지 않았지만, 베이스 기판에는 배선 전극이 형성되어 있다. 이 단계에서, 반도체 발광소자와 배선 전극들이 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0055] 다음으로, 베이스 기판 상에 격벽(420)을 형성하는 단계가 진행된다. 상기 격벽(420)은 인쇄 방식 또는 코팅 방식으로 형성될 수 있다. 구체적으로, 상기 베이스 기판 상에 상기 격벽(420)을 구성하는 물질을 인쇄할 때, 반도체 발광소자 주변 영역을 제외하고 인쇄할 수 있다. 이를 통해, 복수의 홈을 포함하는 격벽을 형성할 수 있다.
- [0056] 다른 일 실시 예에 있어서, 상기 격벽(420)은 복수의 홈을 포함하는 필름을 반도체 발광소자가 배치된 상태의 베이스 기판에 부착함으로써 형성될 수 있다. 이 경우, 상기 복수의 홈들 간의 간격은 베이스 기판상에 배치된 반도체 발광소자들의 간격과 동일해야 한다.
- [0057] 상술한 바와 같이, 본 발명은 인쇄 방식 또는 코팅 방식을 사용함으로써 백라이트 유닛의 제조 공정을 단순화할 수 있다. 상술한 단계가 완료되면, 반도체 발광소자(430)들이 홈(421) 내부에 안착된 구조가 완성된다.
- [0058] 마지막으로, 상기 홈(421) 내부에 형광체를 충전시키는 단계가 진행된다. 구체적으로 도 7을 참조하면, 상기 형광체층은 인쇄 스핀즈 방식으로 홈(421) 내부에 충전될 수 있다. 이에 따라, 형광체는 상기 베이스 기판 전체를 덮지 않고, 반도체 발광소자(430)가 배치된 영역에만 선택적으로 형성되게 된다. 이를 통해, 본 발명은 직하 방식의 백라이트 유닛에 사용되는 형광체의 사용량을 최소화 한다.
- [0059] 한편, 본 발명은 백라이트 유닛의 광균일도를 높이기 위한 구조를 포함한다. 구체적으로, 본 발명에 따른 백라이트 유닛은 상기 형광체층 상측에 배치되어 빛을 확산시키는 광확산층(450) 및 상기 격벽(420)과 상기 광확산층(450) 사이에 배치되는 스페이서(460)를 포함한다.
- [0060] 다시 도 5를 참조하면, 상기 광확산층(450)은 베이스필름(451) 및 상기 베이스필름(451) 상에 형성되는 광확산 패턴(452)으로 이루어질 수 있다. 상기 베이스필름(451)은 상기 광확산패턴(452)을 지지하는 역할을 하고, 광투과성 재질로 이루어진다.
- [0061] 상기 광확산패턴(452)은 산란 입자를 포함하여 이루어지고, 상기 베이스필름(451) 상에 인쇄되는 방식으로 형성될 수 있다. 상기 광확산패턴(452)은 입사하는 빛을 산란시켜 백라이트 유닛의 광균일도를 향상시키는 역할을 한다.
- [0062] 상기 광확산패턴(452)에 포함된 산란입자의 양에 따라 광확산정도가 달라질 수 있다. 본 발명은 광확산패턴에 포함된 산란 입자의 단위 면적 당 질량을 달리하여 광확산정도를 조절한다. 이에 대하여는 후술한다.
- [0063] 상기 광확산패턴(452)은 상기 베이스필름(451)의 양면 중 일면 상에 형성된다. 일 실시 예에 있어서, 상기 광확

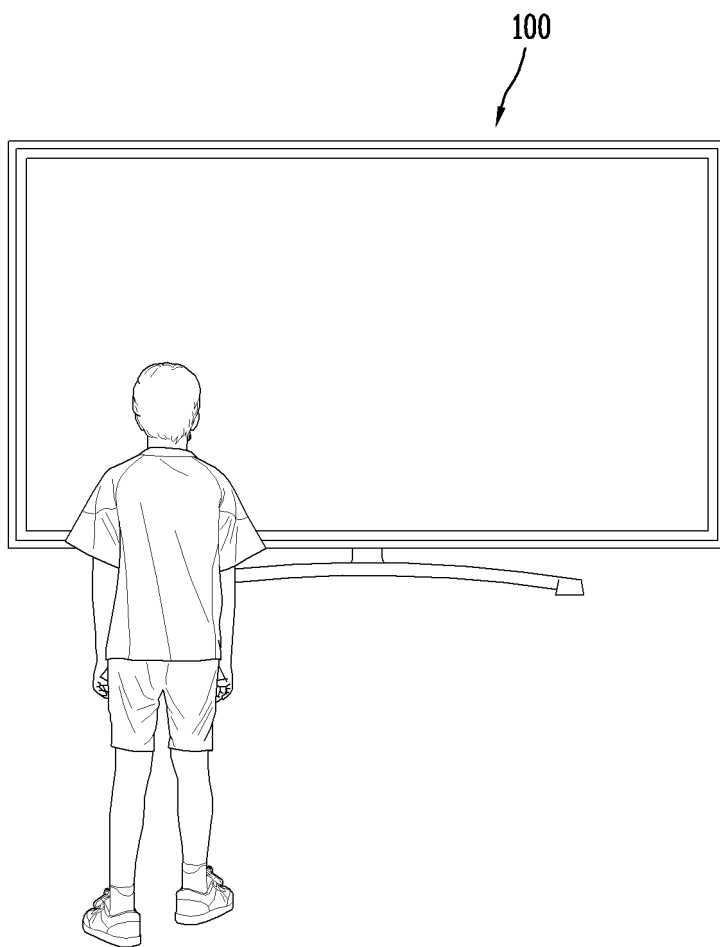
산패턴(452)은 상기 베이스필름의 양면 중 상기 격벽(420)을 향하는 일면 상에 배치될 수 있다.

- [0064] 한편, 상기 광확산층(450)과 상기 반도체 발광소자(430) 및 형광체층(440)은 소정 거리 이격되는 것이 평균일도 측면에서 유리하다. 본 발명은 백라이트 유닛의 광균일도가 향상되도록, 상기 격벽(420)과 상기 광확산층(450) 사이에 배치되는 스페이서(460)를 포함한다.
- [0065] 도 5를 참조하면, 상기 스페이서(460)는 상기 격벽(420)에 부착되는 바디부(461) 및 상기 광확산층(450)과 상기 형광체층(440)이 서로 이격되도록, 상기 광확산층(450)을 향하는 방향으로 돌출되어 상기 광확산층(450)에 부착되는 돌출부(462)를 구비한다.
- [0066] 이하, 본 발명에 따른 백라이트 유닛에 포함된 스페이서의 구조에 대하여 구체적으로 설명한다.
- [0067] 도 8 내지 11은 본 발명에 따른 백라이트 유닛에 포함된 스페이서의 구조를 나타내는 개념도이다.
- [0068] 도 8을 참조하면, 스페이서(460)에 포함된 바디부(461)는 스페이서(460)를 고정시키는 역할을 한다. 상기 바디부는 격벽(420)의 양면 중 상기 광확산층(450)을 향하는 일면에 메쉬(mesh) 형태로 부착될 수 있다.
- [0069] 상기 스페이서(460)는 광투과성 재질로 이루어질 수 있다. 일 실시 예에 있어서, 상기 스페이서(460)는 PET, PC, PMMA 중 어느 하나로 이루어질 수 있다.
- [0070] 상기 바디부(461)는 격벽(420)의 전체 영역 중 홈이 형성되지 않은 영역에 부착된다. 이에 따라, 상기 바디부(461)는 상기 반도체 발광소자들(430) 사이에 배치되며, 상기 반도체 발광소자들(430)과는 오버랩되지 않는다.
- [0071] 구체적으로, 도 9를 참조하면 상기 스페이서(460)의 바디부(461) 메쉬 형태로 이루어질 수 있다. 상기 바디부(461)에는 일정한 간격으로 돌출부(462)가 형성될 수 있다. 도 9에 도시된 형태의 스페이서(460)는 도 6에 따른 제조 방법이 완료된 후, 격벽(420) 상에 부착될 수 있다. 이때, 상기 돌출부(462)는 격벽(420)을 향하는 방향과 반대 방향을 향하도록 배치되어야 한다. 이후, 상기 스페이서 위에 상기 광확산층(450)이 적층될 수 있다.
- [0072] 한편, 상기 스페이서(460)는 광투과성 필름 형태로 이루어질 수 있다. 구체적으로, 상기 스페이서(460)는 필름 형태로 이루어지고, 상기 돌출부(462)는 상기 바디부(461)의 일부가 벤딩되어 형성될 수 있다.
- [0073] 구체적으로, 도 10을 참조하면, 광투과성 필름(F)을 가공하여 돌출부(462)를 형성할 수 있다. 광투과성 필름(F)의 전체 영역 중 벤딩되지 않은 영역은 바디부(461)가 되고, 벤딩된 영역은 돌출부(462)가 된다.
- [0074] 이 경우, 상기 돌출부(462)는 상기 격벽(420)과 이격되며, 상기 격벽(420)과 상기 돌출부(462)사이에는 에어갭이 형성될 수 있다. 상기 에어갭은 상기 스페이서(460) 상층에서 반사되어 격벽(420) 방향으로 진행하는 빛을 전반사시켜 백라이트 유닛의 광추출효율을 높일 수 있다. 또한, 상기 에어갭은 외부 충격에 대한 완충부재 역할을 할 수 있게 된다.
- [0075] 상기 스페이서(460)는 상기 광확산층(450)과 상기 형광체층(440)이 소정 거리 이격되도록 하여 광학거리를 확보하기 위한 수단으로 활용된다. 이와 함께, 상기 스페이서(460)는 서로 다른 구성요소를 결합시키기 위한 결합수단으로 활용된다. 구체적으로, 상기 바디부(461)는 상기 격벽(420)의 일면에 부착되고, 상기 돌출부(462)는 상기 광확산패턴(452)에 부착된다. 이를 통해, 본 발명은 상기 격벽(420)과 상기 광투과층을 용이하게 결합시킬 수 있도록 한다.
- [0076] 도 11을 참조하면, 상기 스페이서(460)의 결합력을 향상시키기 위해, 상기 바디부(461)와 상기 격벽(420) 사이, 상기 돌출부(462)와 상기 광확산층(450) 사이에는 접착층(500)이 형성될 수 있다.
- [0077] 상기 접착층(500)은 광투과성 물질로 이루어지고, 점착물질 또는 점착물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 상기 접착층(500)은 OCA로 이루어질 수 있다.
- [0078] 한편, 본 발명은 광확산패턴에 포함된 산란 입자의 단위 면적 당 질량을 달리하여 광확산정도를 조절한다.
- [0079] 도 12는 광확산층의 단면도이고, 도 13은 광확산패턴을 나타내는 개념도이다.
- [0080] 광확산패턴(452)에 포함된 산란 입자의 단위 면적 당 질량은, 상기 반도체 발광소자와 인접할수록 증가할 수 있다. 구체적으로, 도 12를 참조하면, 광확산패턴(452)은 상기 베이스필름(451) 상에 불균일하게 형성된다. A영역에 포함된 산란입자의 질량은 B영역에 포함된 산란 입자의 질량보다 크다. 상기 A영역을 반도체 발광소자(430)와 오버랩되도록 배치함으로써, 광확산패턴(452)에 포함된 산란 입자의 단위 면적 당 질량이 상기 반도체 발광소자와 인접할수록 증가하도록 할 수 있다.

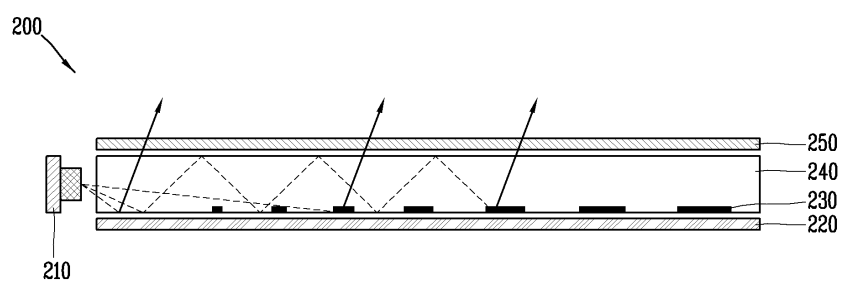
- [0081] 도 13에 도시된 A영역과 B영역은 도 12에 도시된 A 및 B영역과 동일한 영역이다. A영역에 배치된 산란입자의 질량은 B영역에 배치된 산란입자의 양보다 크다. 상기 A영역은 반도체 발광소자와 오버랩되도록 배치되고, 상기 B영역은 상기 반도체 발광소자들 사이에 배치된다.
- [0082] 한편, 상기 스페이서(460)에 포함된 돌출부(462)는 상기 광확산패턴(452)에 포함된 산란 입자의 단위 면적 당 질량이 가장 적은 영역과 오버랩되도록 배치될 수 있다.
- [0083] 도 13에 도시된 C 영역은 상기 광확산패턴(452)의 전체 영역 중 산란입자가 배치되지 않은 영역이다. 상기 광확산패턴(452)은 산란 입자를 포함하는 잉크 형태로 상기 베이스 필름(451) 상에 인쇄되어 형성될 수 있다. 이 경우, 상기 돌출부(462)로 인하여 상기 잉크가 떨어질 수 있다. 본 발명은 이를 방지하기 위해, 돌출부(462)를 상기 광확산패턴(452)에 포함된 산란 입자의 단위 면적 당 질량이 가장 적은 영역과 오버랩되도록 배치한다.
- [0084] 한편, 상기 돌출부(462)는 반도체 발광소자 및 형광체층에서 발광된 빛에 불필요한 간섭을 일으킬 수 있기 때문에, 상기 반도체 발광소자들로부터 최대한 먼 거리에 배치되는 것이 바람직하다. 상기 돌출부(462)가 상기 광확산패턴(452)에 포함된 산란 입자의 단위 면적 당 질량이 가장 적은 영역과 오버랩되도록 배치되는 경우, 상기 돌출부(462)는 반도체 발광소자들로부터 가장 먼 거리에 배치될 수 있다.
- [0085] 상기 광확산패턴(452)은 상기 격벽(420)과 광확산층(450)간의 거리를 최소화할 수 있도록 한다. 구체적으로, 상기 광확산패턴(452)이 없을 경우, 소정 수준의 광균일도를 구현하기 위해서는 인접한 반도체 발광소자들 간의 거리(p)를 상기 격벽(420)과 광학시트(470 내지 490)간의 거리(h)로 나눈 값이 1에 가까워야 한다.
- [0086] 상기 h 값을 줄이기 위해서는, 상기 반도체 발광소자들 간의 거리(p)가 줄어들어야 한다. 이는, 동일 면적의 면광원을 구현하기 위해 필요한 반도체 발광소자들의 수가 증가함을 의미한다. 이에 따라, 백라이트 유닛의 제조비용이 상승할 수 있다. 또한, 반도체 발광소자들 간의 간격이 줄어들 경우, 다른 부가 구조의 배치가 어려워진다는 문제가 있다.
- [0087] 한편, 상기 광확산패턴(452)을 사용하는 경우, 소정 수준의 광균일도를 구현하기 위한 p/h 값은 2 이상이 된다. 즉, 상기 광확산패턴(452)은 동일한 수의 반도체 발광소자를 사용하였을 때, 백라이트 유닛의 두께를 줄일 수 있음을 의미한다.
- [0088] 상술한 바와 같이, 상기 광확산패턴(452)은 직하 방식의 백라이트 유닛의 두께를 감소시킬 수 있도록 한다.
- [0089] 한편, 다시 도 5를 참조하면, 본 발명에 따른 백라이트 유닛은 광학시트부(470 내지 490)를 포함할 수 있다. 상기 광학시트부(470 내지 490)는 백라이트 유닛의 광균일도를 추가적으로 향상시키는 역할을 한다. 상기 광학시트부(470 내지 490)는 복수의 층으로 이루어질 수 있으나, 상기 층의 개수는 별도로 한정되지 않는다. 상기 광학시트부(470 내지 490)를 이루는 층에는 빛을 산란시키는 산란 입자가 포함될 수 있다.
- [0090] 본 발명에 따르면, 광변환이 필요한 위치에만 선택적으로 형광체가 배치되기 때문에, 백라이트 유닛에 사용되는 형광체의 양을 최소화할 수 있다.
- [0091] 또한, 본 발명에 따르면, 격벽과 광확산층 사이에 배치되는 스페이서가 반도체 발광소자와 광확산층을 일정한 거리로 이격시키기 때문에, 백라이트 유닛의 광균일도를 높일 수 있게 된다.
- [0092] 본 발명에 따르면, 반도체 발광소자와 인접한 위치에서 광 확산이 집중적으로 일어나기 때문에, 광원과 인접한 위치에서 발생하는 핫 스팟을 최소화할 수 있다.
- [0093] 이상에서 설명한 반도체 발광소자를 이용한 램프는 위에서 설명된 실시예들의 구성과 방법에 한정되는 것이 아니라, 상기 실시예들은 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 각 실시예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수도 있다.

도면

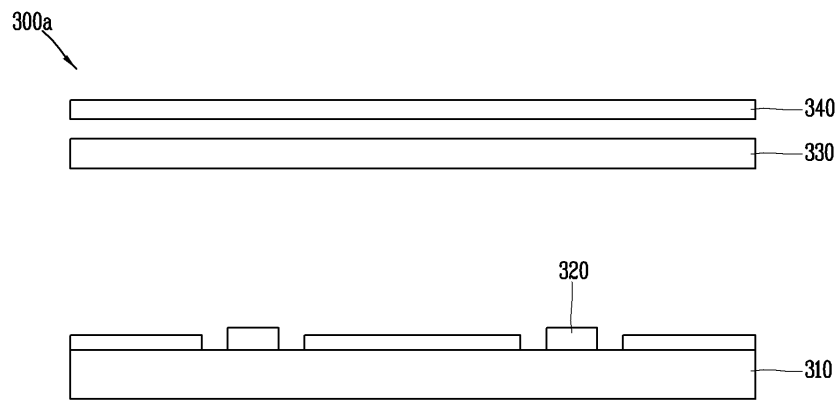
도면1



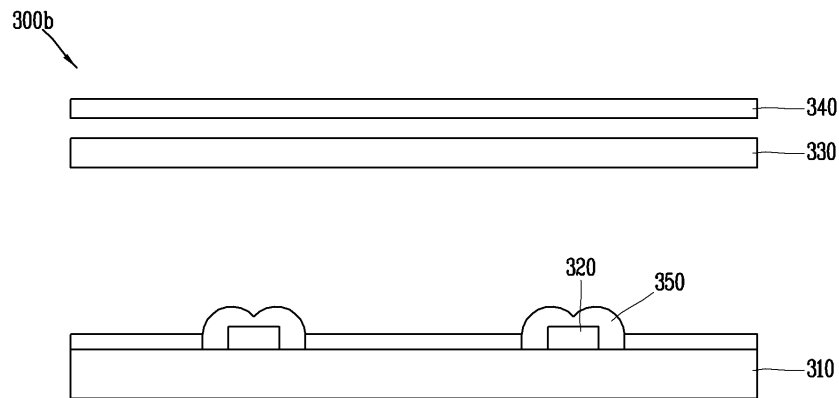
도면2



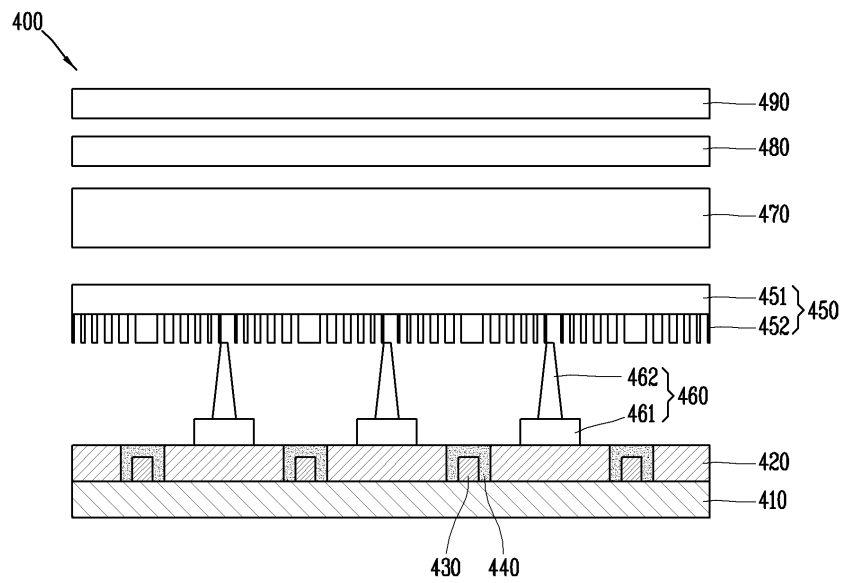
도면3



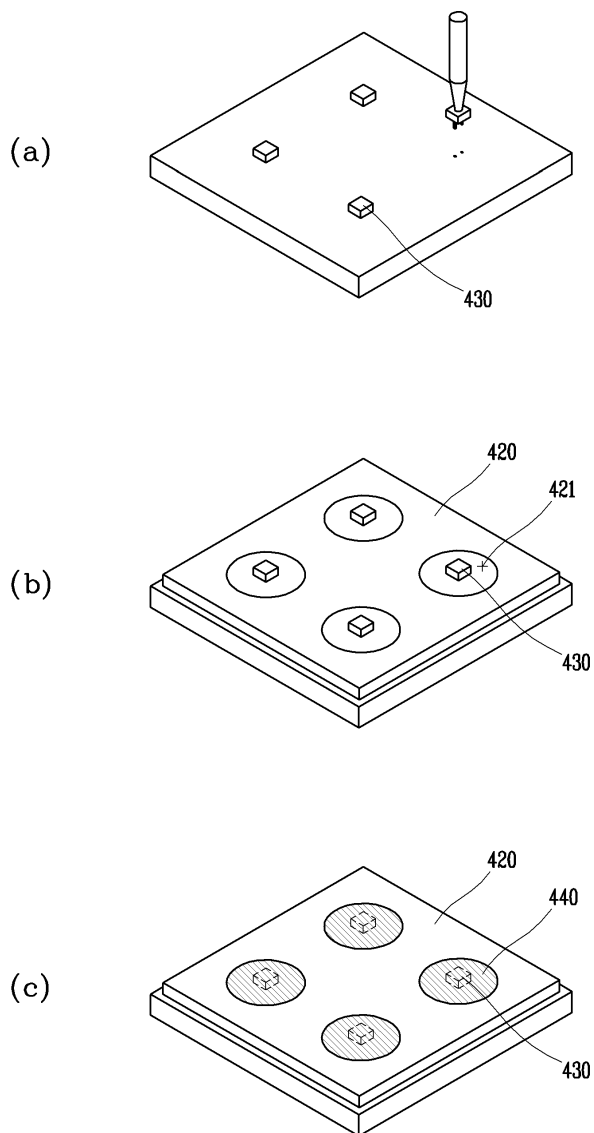
도면4



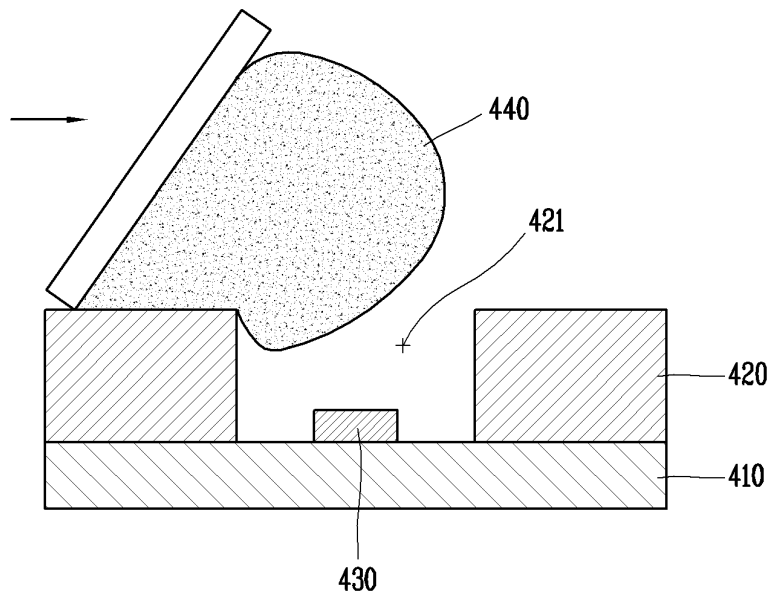
도면5



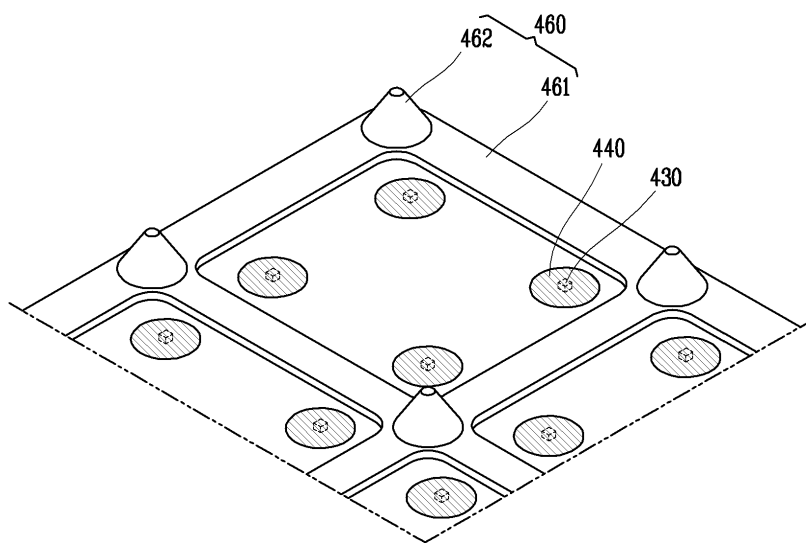
도면6



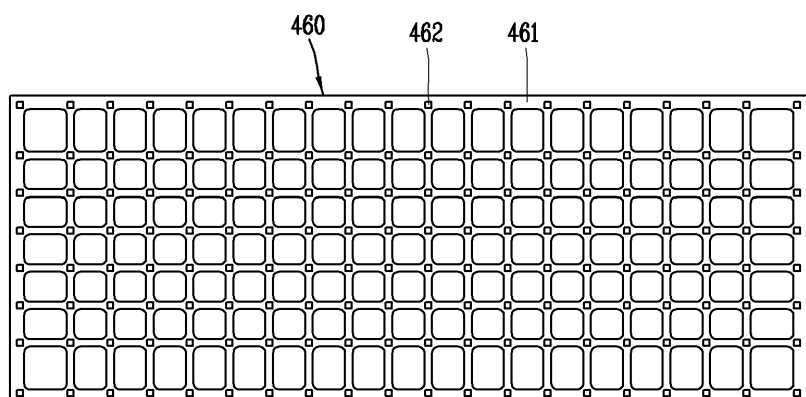
도면7



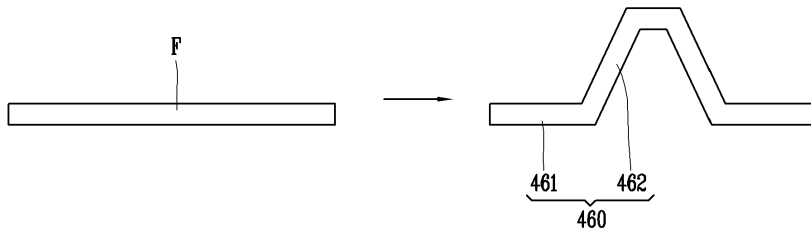
도면8



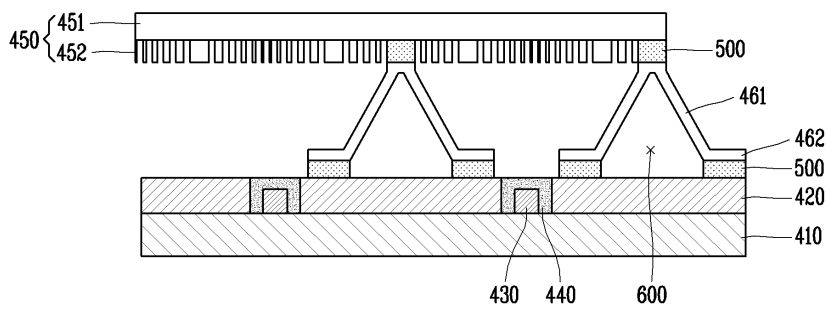
도면9



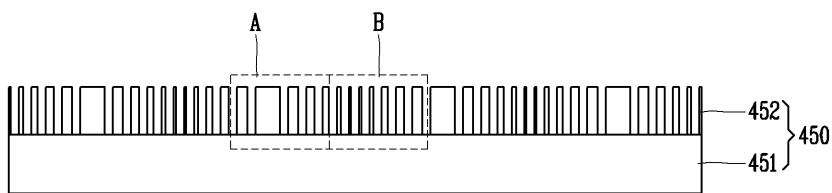
도면10



도면11



도면12



도면13

