(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년02월17일
(11) 등록번호 10-1494668
(24) 등록일자 2015년02월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 33/38 (2010.01) *H01L 33/42* (2010.01)
(21) 출원번호 10-2013-0152960
(22) 출원일자 2013년12월10일
심사청구일자 2013년12월10일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020120081333 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
인하대학교 산학협력단
인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)
(72) 발명자
오범환
인천 연수구 청능대로 124, 104동 1306호 (동춘동, 금호동아아파트)
안신모
인천 남구 인주대로224번길 3, 나동 502호 (용현동, 용담마을)
(74) 대리인
이원희

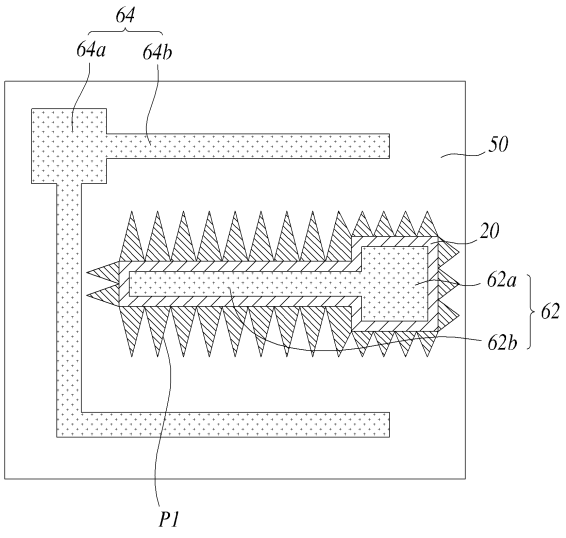
전체 청구항 수 : 총 10 항 심사관 : 김성희

(54) 발명의 명칭 **투명전극에 주기적 패턴이 형성된 발광다이오드**

(57) 요 약

투명전극에 주기적 패턴이 형성된 발광다이오드가 개시된다. 발광다이오드는 기판과, 기판의 상면에 배치된 n형 반도체와, n형 반도체 상면 일부영역에 배치된 음전극과, 일부영역을 제외한 n형 반도체 상면에 배치된 발광층과, 발광층 상면에 배치된 p형 반도체와, p형 반도체 상면에 배치된 투명전극 및 투명전극 상면에 배치된 양전극을 포함한다. 이때, 투명전극은 p형 반도체를 노출시키도록 상기 음전극이 배치된 영역과 인접한 테두리 부위에 동일한 형태가 반복적으로 식각된 주기적 패턴이 형성되거나, p형 반도체를 노출시키도록 상기 음전극이 배치된 영역과 인접한 테두리로부터 일정거리만큼 식각된 완전 식각 영역과, 완전 식각 영역으로부터 연장되어 동일한 형태가 반복적으로 식각된 주기적 패턴이 형성된다.

대 표 도 - 도3



이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 NIPA-2013-H0301-13-1010
부처명 미래창조과학부
연구관리전문기관 정보통신산업진흥원
연구사업명 대학 IT 연구센터 육성,지원
연구과제명 고성능 LED 조명모듈 핵심기술
기 여 율 1/1
주관기관 인하대학교 산학협력단
연구기간 2011.06.01 ~ 2014.12.31

특허청구의 범위

청구항 1

기판과, 상기 기판의 상면에 배치된 n형 반도체와, 상기 n형 반도체 상면 일부영역에 배치된 음전극과, 상기 일부영역을 제외한 n형 반도체 상면에 배치된 발광층과, 상기 발광층 상면에 배치된 p형 반도체와, 상기 p형 반도체 상면에 배치된 투명전극 및 상기 투명전극 상면에 배치된 양전극을 포함하는 발광다이오드에 있어서,

상기 투명전극은 상기 음전극이 배치되기 위해 식각된 테두리 부위에 동일한 형태로 연속적으로 반복되게 형성된 주기적 패턴을 형성하여 상기 p형 반도체를 노출시키고,

상기 주기적 패턴의 폭 또는 길이는 일정하거나, 점진적으로 또는 불규칙적으로 변화하는 것을 특징으로 하는 투명전극에 주기적 패턴이 형성된 발광다이오드.

청구항 2

기판과, 상기 기판의 상면에 배치된 n형 반도체와, 상기 n형 반도체 상면 일부영역에 배치된 음전극과, 상기 일부영역을 제외한 n형 반도체 상면에 배치된 발광층과, 상기 발광층 상면에 배치된 p형 반도체와, 상기 p형 반도체 상면에 배치된 투명전극 및 상기 투명전극 상면에 배치된 양전극을 포함하는 발광다이오드에 있어서,

상기 투명전극은 상기 음전극이 배치되기 위해 식각된 테두리로부터 일정거리만큼 식각된 완전 식각 영역과, 상기 완전 식각 영역으로부터 연장되어 동일한 형태로 연속적으로 반복되게 형성된 주기적 패턴을 형성하여 상기 p형 반도체를 노출시키고,

상기 주기적 패턴의 폭 또는 길이는 일정하거나, 점진적으로 또는 불규칙적으로 변화하는 것을 특징으로 하는 투명전극에 주기적 패턴이 형성된 발광다이오드.

청구항 3

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 주기적 패턴은 삼각 형태 또는 사다리꼴 형태를 가지고, 연속적으로 형성된 것을 특징으로 하는 투명전극에 주기적 패턴이 형성된 발광다이오드.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 삼각 형태의 주기적 패턴은 폭이 2um ~ 200um이고 길이가 2um~200um이고,

상기 사다리꼴 형태의 주기적 패턴은 짧은 폭이 1um~100um이고 긴 폭이 2um ~ 200um이고 길이가 2um~200um인 것을 특징으로 하는 투명전극에 주기적 패턴이 형성된 발광다이오드.

청구항 5

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 주기적 패턴은 직사각 형태를 가지고, 상호 이격되어 단속적으로 형성된 것을 특징으로 하는 투명전극에 주기적 패턴이 형성된 발광다이오드.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 주기적 패턴은 폭이 1um~200um이고, 길이가 1um~200um인 것을 특징으로 하는 투명전극에 주기적 패턴이 형성된 발광다이오드.

청구항 7

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 주기적 패턴은 반원 형태, 반타원 형태 및 호 형태 중 어느 하나의 형태를 가지고, 연속적으로 형성된 것을 특징으로 하는 투명전극에 주기적 패턴이 형성된 발광다이오드.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 주기적 패턴은 폭이 2um~200um이고, 길이가 1um~100um인 것을 특징으로 하는 투명전극에 주기적 패턴이 형성된 발광다이오드.

청구항 9

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 주기적 패턴은 격자 형태를 가지고, 연속적으로 형성되는 것을 특징으로 하는 투명전극에 주기적 패턴이 형성된 발광다이오드.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 주기적 패턴은 격자의 두께가 1um~200um인 선분이 일정 간격을 가지고 상기 격자형태를 이루며, 격자 사이의 세로폭은 1um~200um이고, 격자 사이의 가로폭은 1um~200um인 것을 특징으로 하는 투명전극에 주기적 패턴이 형성된 발광다이오드.

청구항 11

삭제

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 투명전극에 주기적 패턴이 형성된 발광다이오드에 관한 것이다. 보다 상세하게는 전류가 과도하게 몰리는 영역의 투명전극을 패터닝하여 전류밀도분포를 향상시키는 투명전극에 주기적 패턴이 형성된 발광다이오드에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 발광다이오드(Light Emitting Diode: LED)는 전류를 빛으로 변환시키는 반도체 발광 소자이다. 이러한 발광다이오드는 광통신 및 전자기기를 비롯하여 휴대폰, 카메라 플래시, LCD 백라이트 등 다양한 기기의 광원으로 널리 사용되고 있으며, 최근 발광 다이오드는 휘도가 점차 증가하게 되어 디스플레이용 광원, 자동차용 광원 및 조명

용 광원으로 사용이 증가하고 있다. 또한 형광 물질을 이용하거나 다양한 색의 발광 다이오드를 조합함으로써 효율이 우수한 백색광을 발광하는 발광다이오드도 구현도 가능해졌다.

[0003] 이러한 발광다이오드는 기본적으로 단방향 수직구조의 p-n접합구조를 가지는 발광다이오드가 널리 사용되고 있으며, 발광디아오드의 전류밀도 불균형을 해소하기 위한 연구는 꾸준히 진행되고 있다.

[0004] 도 1은 일반적인 발광다이오드의 평면도를 나타내고,

[0005] 도 2은 일반적인 발광다이오드의 단면도를 나타낸다.

[0006] 도 1을 참조하면, 발광다이오드의 윗면은 투명전극(50) 상면에 배치된 양전극(64), n형 반도체층(20) 상면에 배치된 음전극(62)을 포함한다.

[0007] 음전극(62)은 n형 반도체(20) 상면 일부에 배치된 제 1패드부 및 제 1패드부로부터 연장되는 제1핑거부를 포함한다.

[0008] 양전극(64)은 투명전극(50) 상면 일부에 배치된 제2 패드부 및 제 2패드부로부터 연장되는 제 2핑거부를 포함한다.

[0009] 도 2을 참조하면, 발광다이오드는 하부에 형성된 기판(10) 상에 n형 반도체(20), p형 반도체(40) 및 이들 사이에 게재되는 발광층(30)을 포함한다.

[0010] 그리고, 상기 n형 반도체(20)과 p형 반도체(40)는 외부 전원에 각각 전기적으로 연결되는 음전극(62)과, 양전극(64)을 각각 구비한다.

[0011] 이를 통해, 발광다이오드는 p형 반도체(40)에서 발광층(30)을 거쳐 n형 반도체(20)으로 전류가 흐른다. 따라서, 발광다이오드의 양전극(64)에 양의 부하를, 음전극(62)에 음의 부하를 가하게 되면, p형 반도체(40)과 n형 반도체(20)로부터 각각 정공과 전자들이 발광층(30)으로 모여 재결합함으로써 발광을 하게 된다.

[0012] 이러한 발광다이오드의 과도한 전류밀도는 내부 양자효율을 감소시켜 발광효율을 감소시킨다. GaN 기반 발광 다이오드의 경우 일반적인 구조에서 p형GaN 층 위에 전류 확산을 위해 ITO등의 투명전극 필름을 형성한다. 이 경우 (+) 금속 전극을 통해 일정한 전압을 ITO필름 위에 가하더라도 저항이 가장 작은 곳으로 전류가 몰리는 현상(current crowding)이 (-) 금속 전극 주변에서 발생하게 되고 이 부분이 과도하게 전류가 몰려 내부 양자효율이 감소하게 된다. 또한 다른 영역은 상대적으로 전류분포가 낮아져 이를 극복하기 위해 인가 전압을 높여 발열이 발생하게 된다. 따라서, 이를 해결하기 위한 전류밀도분포를 향상시키는 발광다이오드가 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 전류밀도분포를 향상을 제공하는 투명전극에 주기적 패턴이 형성된 발광다이오드를 제공하는데 있다.

[0014] 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 내부양자 효율 및 발광 효율의 향상을 제공하는 투명전극에 주기적 패턴이 형성된 발광다이오드를 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0015] 상기 목적을 달성하기 위한, 본 발명의 일 실시예에 따른 투명전극에 주기적 패턴이 형성된 발광다이오드는, 기

판과, 기판의 상면에 배치된 n형 반도체와, n형 반도체 상면 일부영역에 배치된 음전극과, 일부영역을 제외한 n형 반도체 상면에 배치된 발광층과, 발광층 상면에 배치된 p형 반도체와, p형 반도체 상면에 배치된 투명전극 및 투명전극 상면에 배치된 양전극을 포함하고, 투명전극은 상기 p형 반도체를 노출시키도록 상기 음전극이 배치된 영역과 인접한 테두리 부위에 동일한 형태가 반복적으로 식각된 주기적 패턴이 형성될 수 있다.

[0016] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 발광다이오드는, 기판과, 기판의 상면에 배치된 n형 반도체와, n형 반도체 상면 일부 영역에 배치된 음전극과, 일부영역을 제외한 n형 반도체 상면에 배치된 발광층과, 발광층 상면에 배치된 p형 반도체와, p형 반도체 상면에 배치된 투명전극 및 투명전극 상면에 배치된 양전극을 포함하고, 투명전극은 상기 p형 반도체를 노출시키도록 상기 음전극이 배치된 영역과 인접한 테두리로부터 일정거리만큼 식각된 완전 식각 영역과, 완전 식각 영역으로부터 연장되어 동일한 형태가 반복적으로 식각된 주기적 패턴이 형성될 수 있다.

[0017] 또한, 본 발명에 따른 주기적 패턴은 삼각 형태 또는 사다리꼴 형태를 가지고 연속적으로 형성되며, 삼각 형태의 주기적 패턴은 폭이 2um ~ 200um이고 길이가 2um~200um이고, 사다리꼴 형태의 주기적 패턴은 짧은 폭이 1um~100um이고 긴 폭이 2um ~ 200um이고 길이가 2um~200um이다.

[0018] 또한, 본 발명에 따른 주기적 패턴은 직사각 형태를 가지고, 상호 이격되어 단속적으로 형성되며, 폭이 1um~200um이고, 길이가 1um~200um이다.

[0019] 또한, 본 발명에 따른 주기적 패턴은 반원 형태, 반타원 형태 및 호 형태 중 어느 하나의 형태를 가지고, 연속적으로 형성되며, 폭이 2um~200um이고, 길이가 1um~100um이다.

[0020] 또한, 본 발명에 따른 주기적 패턴은 격자 형태를 가지고, 연속적으로 형성되며, 격자의 두께가 1um~200um인 선분이 일정 간격을 가지고 상기 격자형태를 이루며, 격자 사이의 세로폭은 1um~200um이고, 격자 사이의 가로폭은 1um~200um이다.

[0021] 또한, 본 발명에 따른 주기적 패턴의 폭 또는 길이는 일정하거나, 점진적으로 또는 불규칙적으로 변화한다.

발명의 효과

[0022] 본 발명에 따른 투명전극에 주기적 패턴이 형성된 발광다이오드에 의하면, 전류가 과도하게 몰리는 부근의 투명전극에 동일한 형태가 반복적으로 식각된 주기적 패턴을 형성하여 투명전극의 저항성분을 조절함으로써 전류밀도불균형을 해소하는 발광다이오드를 제공할 수 있다.

[0023] 또한, 투명전극을 주기적인 구조로 패터닝하여 높여 내부양자효율 및 발광효율을 높일 수 있는 발광다이오드를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 일반적인 발광다이오드의 평면도를 나타내고,

도 2는 일반적인 발광다이오드의 단면도를 나타낸다.

도 3은 본 발명의 제 1실시예에 따른 발광다이오드의 평면도을 도시한 도면이다.

도 4는 본 발명의 제 1실시예에 따른 발광다이오드 구조의 단면을 도시한 도면이다.

도5a는 본 발명의 제 1실시예에 따른 삼각형태의 주기적 패턴을 도시한 도면이다.

도 5b는 본 발명의 제 1실시예에 따른 직사각 형태의 주기적 패턴을 도시한 도면이다.

도 5c는 본 발명의 제 1실시예에 따른 반원 형태의 주기적 패턴을 도시한 도면이다.

도 5d는 본 발명의 제 1실시예에 따른 격자 형태의 주기적 패턴을 도시한 도면이다.

도 6은 본 발명의 제 2실시예에 따른 발광다이오드 평면도를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 이하 본 발명의 실시예를 첨부된 도면들을 참조하여 상세히 설명할 수 있다. 우선 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 할 수 있다. 또한 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 당업자에게 자명하거나 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략할 수 있다.

[0026] 도 3은 본 발명의 제 1실시예에 따른 발광다이오드의 평면도을 도시한 도면이다.

[0027] 도 3을 참조하면, 음전극(62)은 n형 반도체(20) 상면 일부에 배치된 음전극 패드부(62a) 및 상기 음전극 패드부(62a)로부터 연장되는 음전극 핑거부(62b)를 포함한다.

[0028] 양전극(64)은 투명전극(50) 상면 일부에 배치된 양전극 패드부(64a) 및 상기 양전극 패드부(64a)로부터 연장되는 양전극 핑거부(64b)를 포함한다.

[0029] 발광다이오드의 투명전극(50)은 p형 반도체를 노출시키도록 음전극(62)이 배치된 영역과 인접한 테두리 부위에 동일한 형태가 반복적으로 식각된 주기적 패턴(P1)을 형성한다.

[0030] 주기적 패턴(P1)은 삼각 형태 또는 사다리꼴 형태를 가지고, 연속적으로 형성된다. 상기 삼각 형태의 주기적 패턴은 폭이 2um ~ 200um이고 길이가 2um~200um이고, 상기 사다리꼴 형태의 주기적 패턴은 짧은 폭이 1um~100um이고 긴 폭이 2um ~ 200um이고 길이가 2um~200um이다.

[0031] 주기적 패턴(P1)은 직사각 형태를 가지고, 상호 이격되어 단속적으로 형성된다. 직사각 형태의 주기적 패턴은 폭이 1um~200um이고, 길이가 1um~200um이다.

[0032] 주기적 패턴(P1)은 반원 형태, 반타원 형태 및 호 형태 중 어느 하나의 형태를 가지고, 연속적으로 형성된다. 반원형태, 반타원 형태 및 호 형태의 주기적 패턴은 폭이 2um~200um이고, 길이가 1um~100um이다.

[0033] 주기적 패턴(P1)은 격자 형태를 가지고, 연속적으로 형성된다. 주기적 패턴은 격자의 두께가 1um~200um인 선분이 일정 간격을 가지고 상기 격자형태를 이루며, 격자 사이의 세로폭은 1um~200um이고, 격자 사이의 가로폭은 1um~200um이다.

[0034] 패터닝을 하지 않은 경우, 음전극(62)에서 도달거리가 가장 짧은 투명전극(50) 중 음전극이 배치된 영역과 인접한 테두리 부위에 전류가 과도하게 몰리게 된다. 그러나, 패터닝한 경우에는 상기 테두리 부위의 투명전극 비율을 낮춘다. 이것은 투명전극(50)에서 상기 테두리 부위의 저항을 높이고, 투명전극(50) 중 상기 테두리 부위에 과도하게 몰리던 전류의 양을 줄일 수 있다. 이것은 다이오드의 전류를 분산시켜 전밀 밀도 분포를 고르게 할

수 있다.

[0035] 도 4는 본 발명의 제 1실시예에 따른 발광다이오드 구조의 단면을 도시한 도면이다.

[0036] 도 4를 참조하면, 발광다이오드는 기판(10)과, 기판(10)의 상면에 배치된 n형 반도체(20)와, n형 반도체(20) 상면 일부영역에 배치된 음전극(62)과, 일부영역을 제외한 n형 반도체(20) 상면에 배치된 발광층(30)과, 발광층(30) 상면에 배치된 p형 반도체(40)와, p형 반도체(40) 상면에 배치된 투명전극(50) 및 투명전극(50) 상면에 배치된 양전극(64)을 포함한다.

[0037] 발광다이오드부는 금속 유기 화학 기상 증착법(metal organic chemical vapor deposition: MOCVD) 등의 방법을 사용하여 베이스기반 상에 n형 반도체층, 발광층, p형 반도체층을 차례로 성장시켜 형성될 수 있다. 이때, 상기 n형층, 활성층, p형층은 당업계에 알려진 통상적인 질화갈륨계 화합물, 예컨대 GaN, GaAlN, InGaN, InAlGaN 또는 이들의 혼합물 등을 사용하여 형성시킬 수 있다. 또한, 활성층은 단일 양자 우물 구조 또는 다중 양자 우물 구조(multiple quantum well: MQW)일 수 있다. 전술한 p형 반도체층, 발광층, n형 반도체층 이외에 다른 버퍼층을 포함할 수도 있다. 상기 질화갈륨계 화합물의 성분비를 조절함으로써 장파장에서부터 단파장까지의 발광다이오드를 자유롭게 제작할 수 있으며 모든 발광다이오드에 적용할 수 있다.

[0038] 즉, 발광다이오드는 기판(10), n형 반도체층(20), 발광층(30), p형 반도체층(40)이 금속 유기 화학 기상 증착법을 이용하여 차례대로 증착된다. 차례대로 증착된 후, p형반도체층(40) 표면에 전압을 걸어주기 위한 양전극(64)이 형성된다. 또한 발광다이오드는 p형 반도체층 표면에서 n형 반도체층 일부분까지 식각된 후 음전극(62)이 형성된다.

[0039] 도5a는 본 발명의 제 1실시예에 따른 삼각형태의 주기적 패턴을 도시한 도면이다.

[0040] 도 5a를 참조하면, 삼각형태의 주기적 패턴은 삼각형태가 연속적으로 형성된 것이다. 삼각형태의 주기적 패턴의 폭 W는 2um ~ 200um이고, 길이는 S는 2um~200um이다. 또한 삼각형태의 주기적 패턴에서 짧은 폭 Wo의 길이가 발생하면 사다리꼴이 된다. 사다리꼴 형태의 주기적 패턴은 짧은 폭Wo이 1um~100um이고 긴 폭W가 2um ~ 200um이고 길이S가 2um~200um이다. 삼각형태의 주기적 패턴의 폭 또는 길이는 일정하거나, 점진적으로 또는 불규칙적으로 변화한다.

[0041] 도 5b는 본 발명의 제 1실시예에 따른 직사각 형태의 주기적 패턴을 도시한 도면이다.

[0042] 도 5b를 참조하면, 직사각 형태의 주기적 패턴은 직사각 형태가 상호 이격되어 단속적으로 형성된 것이다. 직사각 형태의 주기적 패턴의 폭W는 1um~200um이고, 길이 S가 1um~200um이다. 직사각 형태의 주기적 패턴의 폭 또는 길이는 일정하거나, 점진적으로 또는 불규칙적으로 변화할 수 있다.

[0043] 도 5c는 본 발명의 제 1실시예에 따른 반원 형태의 주기적 패턴을 도시한 도면이다.

[0044] 도 5c를 참조하면, 반원 형태의 주기적 패턴은 반원형태가 연속적으로 형성된 것이다. 반원 형태의 주기적 패턴은 폭W가 2um~200um이고, 길이S가 1um~100um이다. 또한, 반원형태뿐만 아니라 반타원 형태 또는 호 형태를 가질 수 있다. 반원형태, 반타원 형태, 호 형태 중 어느 하나의 주기적 패턴의 폭 또는 길이는 일정하거나, 점진적으로 또는 불규칙적으로 변화할 수 있다.

[0045] 도 5d는 본 발명의 제 1실시예에 따른 격자 형태의 주기적 패턴을 도시한 도면이다.

[0046] 도 5d를 참조하면, 격자형태의 주기적 패턴은 격자 형태를 가지고, 연속적으로 형성된 것이다. 격자형태의 주기적 패턴은 격자의 두께 t가1um~200um인 선분이 일정 간격을 가지고 격자형태를 이룬다. 또한, 격자 사이의 세로폭 W1는 1um~200um이고, 격자 사이의 가로폭 W2는 1um~200um이다.

[0047] 도 6은 본 발명의 제 2실시예에 따른 발광다이오드 평면도를 도시한 도면이다.

[0048] 도 6을 참조하면, 음전극(62)은 n형 반도체(20) 상면 일부에 배치된 음전극 패드부(62a) 및 상기 음전극 패드부(62a)로부터 연장되는 음전극 핑거부(62b)를 포함한다.

[0049] 양전극(64)은 투명전극(50) 상면 일부에 배치된 양전극 패드부(64a) 및 상기 양전극 패드부(64a)로부터 연장되는 양전극 핑거부(64b)를 포함한다.

[0050] 발광다이오드의 투명전극(50)은 p형 반도체를 노출시키도록 음전극(62)이 배치된 영역과 인접한 테두리로부터 일정거리만큼 식각된 완전 식각 영역(P2)이 형성되며, 상기 식각된 일정거리는 1um ~ 200um이다.

[0051] 또한 투명전극(50)은 완전 식각 영역(P2)으로부터 연장되어 동일한 형태가 반복적으로 식각된 주기적 패턴(P1)을 형성한다.

[0052] 주기적 패턴(P1)은 음전극(62)이 배치된 영역과 인접한 테두리 부위 전체에 형성되거나 일부에만 형성될 수 있다. 주기적 패턴(P1)은 전극과 패드의 디자인에 따라 음전극(62)이 배치된 영역과 인접한 테두리 부위 전체에 형성되거나 일부에만 형성될 수 있다.

[0053] 또한 상기 주기적 패턴(P1)의 형태 및 구체적인 규격은 앞서 설명한 제 1실시예와 동일하므로 구체적인 설명은 생략한다

[0054] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 상술한 특정의 바람직한 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이고, 그와 같은 변경은 청구범위 기재의 범위 내에 있게 된다.

부호의 설명

[0055] 10: 기판

20: n형 반도체

30: 발광층

40: p형 반도체

50: 투명전극

62: 음전극

62a: 음전극 패드부

62b: 음전극 핑거부

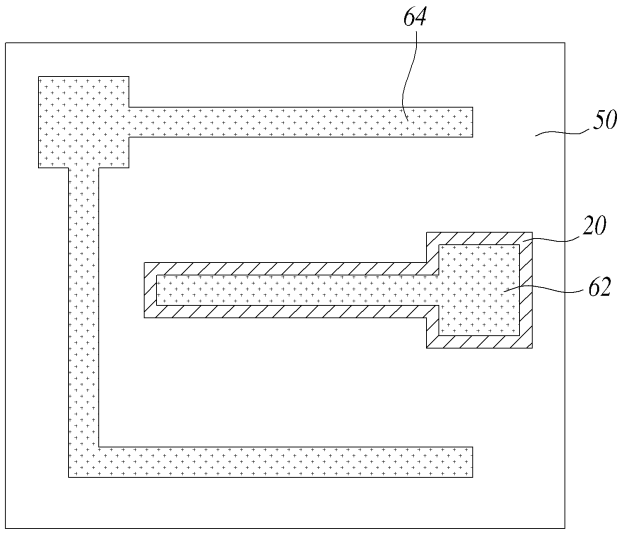
64: 양전극

64a: 양전극 패드부

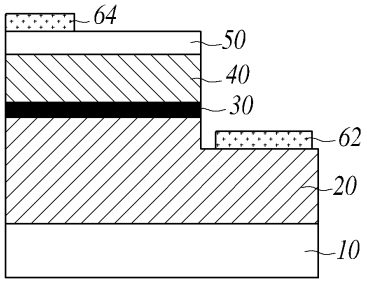
64b: 양전극 핑거부

도면

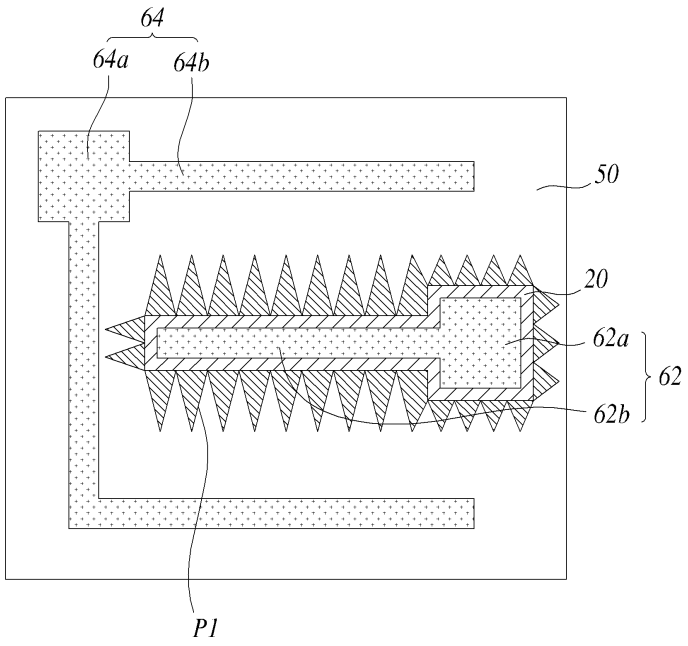
도면1



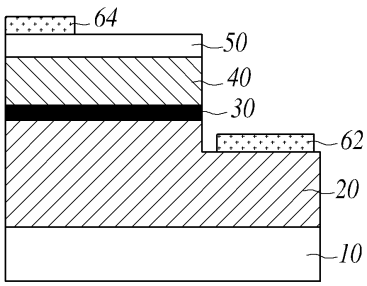
도면2



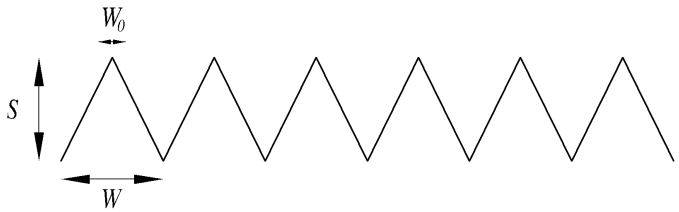
도면3



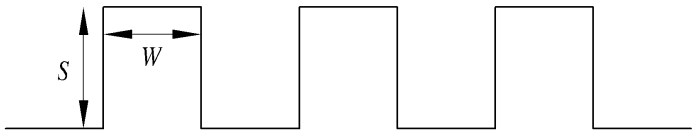
도면4



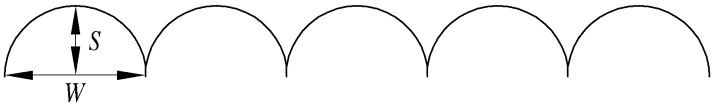
도면5a



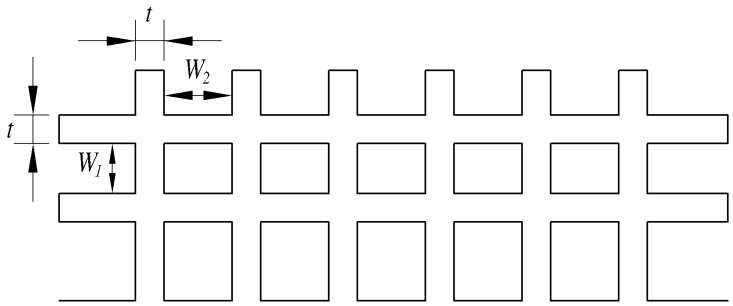
도면5b



도면5c



도면5d



도면6

