



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0045793
(43) 공개일자 2013년05월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F21S 2/00 (2006.01) H01L 33/48 (2010.01)
F21Y 101/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0048184
(22) 출원일자 2012년05월07일
심사청구일자 2012년05월07일
(30) 우선권주장
100138893 2011년10월26일 대만(TW)

(71) 출원인
포스텍 테크놀로지 인코퍼레이티드
대만, 타이페이 시티 11052, 신이 디스트릭트, 키
룽 로드, 섹션 2, 넘버 51, 8에프.-9
(72) 발명자
리우, 형
대만, 타이페이 시티 11052, 신이 디스트릭트, 키
룽 로드, 섹션 2, 넘버 51, 8에프.-9
샤오, 시평
대만, 타이페이 시티 11052, 신이 디스트릭트, 키
룽 로드, 섹션 2, 넘버 51, 8에프.-9
(74) 대리인
특허법인가산

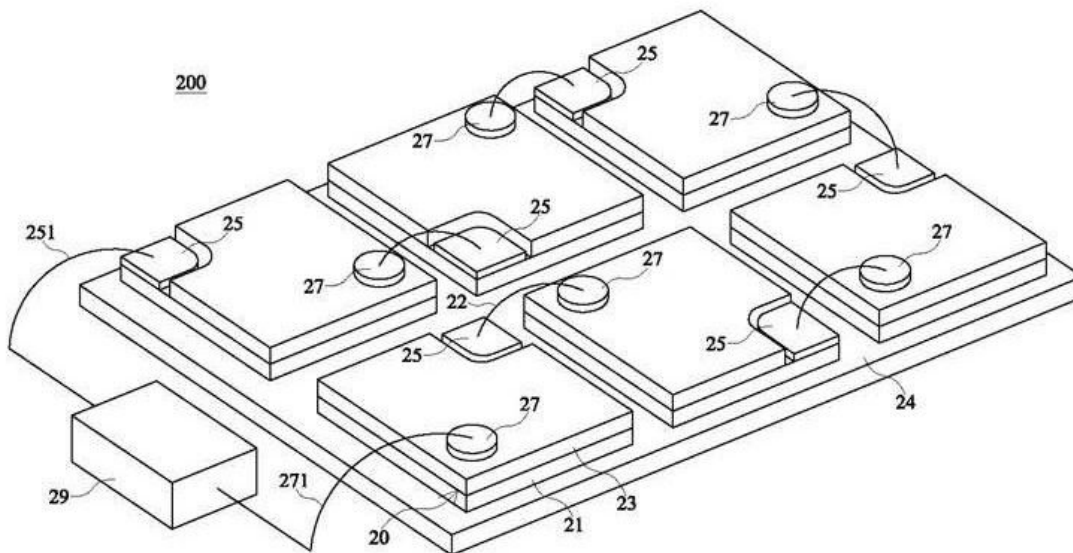
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 발광 다이오드 어레이

(57) 요약

본 발명은 발광 다이오드 어레이에 관한 것으로, 본 발명은 복수 개의 발광 다이오드 유닛을 포함하고, 각각의 발광 다이오드 유닛이 직렬결합을 이루며, 상기 발광 다이오드 어레이에는 n열(row) 및 m행(column)이 있으며, 상기 m과 n에서 적어도 하나는 홀수이다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

발광 다이오드 어레이에 있어서,

복수 개의 발광 다이오드 유닛을 포함하고, 모든 상기 복수 개의 발광 다이오드 유닛이 직렬결합을 이루며, 상기 발광 다이오드 어레이에는 n 열(row) 및 m 행(column)이 있으며, 상기 m 과 n 에서 적어도 하나는 홀수인 것을 특징으로 하는 발광 다이오드 어레이.

청구항 2

제1항에 있어서,

각각의 발광 다이오드 유닛은 사각형이고, 전기적 특성이 정반대인 제1전극과 제2전극이 구비되며, 상기 제1전극은 상기 사각형의 제1단점(端點)에 위치하거나 가깝게 위치하고, 상기 제2전극은 상기 사각형의 제2단점(端點)에 위치하거나 가깝게 위치하며, 상기 제1단점과 상기 제2단점은 대체로 대각 관계(in a diagonal position)를 이루는 것을 특징으로 하는 발광 다이오드 어레이.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 발광 다이오드 어레이는 사각형이고, 전류 입력단과 전류 출력단에 연결되며, 상기 직렬결합의 첫 번째 발광 다이오드 유닛은 상기 제2전극으로 상기 전류 입력단에 연결되고, 상기 직렬결합의 마지막 발광 다이오드 유닛은 상기 제1전극으로 상기 전류 출력단에 연결되는 것을 특징으로 하는 발광 다이오드 어레이.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 m 과 n 양자 중의 하나는 홀수이고 하나는 짝수이며, 상기 전류 입력단과 상기 전류 출력단은 상기 발광 다이오드 어레이의 한 가장자리 선에 위치하거나 가깝게 위치하는 것을 특징으로 하는 발광 다이오드 어레이.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 m 과 n 양자는 모두 홀수이고, 상기 전류 입력단과 상기 전류 출력단은 상기 발광 다이오드 어레이의 대각 위치에 위치하거나 가깝게 위치하는 것을 특징으로 하는 발광 다이오드 어레이.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 직렬결합 중의 첫 번째 발광 다이오드 유닛의 전극위치 패턴이 세 번째 발광 다이오드 유닛과 동일하고, 상기 직렬결합 중의 첫 번째 발광 다이오드 유닛의 전극위치 패턴이 시계방향으로 90도 회전하면 두 번째 발광 다이오드 유닛과 같아지고, 두 번째 발광 다이오드 유닛의 전극위치 패턴이 역시계방향으로 90도 회전하면 세 번째 발광 다이오드 유닛과 같아지는 것을 특징으로 하는 발광 다이오드 어레이.

청구항 7

제1항에 있어서,

기판을 포함하고, 상기 복수 개의 발광 다이오드 유닛을 상기 기판에 설치하며, 복수 개의 와이어 본딩(wire bonding) 또는 인터컨넥션(interconnect)을 통해 상기 직렬결합 중에서 서로 인접하는 발광 다이오드 유닛을 연결하고, 상기 와이어 본딩이나 상기 인터컨넥션은 서로 인접하는 발광 다이오드 유닛의 최단 경로를 따라 서로 인접하는 발광 다이오드 유닛의 전극을 연결하는 것을 특징으로 하는 발광 다이오드 어레이.

청구항 8

제2항에 있어서,

상기 발광 다이오드 유닛은 복수 개의 발광 다이오드(Stacking LEDs)를 적층하여 구성되고, 복수 개의 상기 발광 다이오드(Stacking LEDs)는 수직 직렬연결 및/또는 수직 병렬연결되는 것을 특징으로 하는 발광 다이오드 어레이.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 발광 다이오드 어레이에 관한 것으로, 특히 직렬결합(connected in series)하는 발광 다이오드 어레이에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 발광 다이오드(LED; Light-Emitting Diode)는 수명이 길고 부피가 작으며 전소모가 적고 반응속도가 빠르다는 등의 장점이 있어서 지시등, 광고 간판, 자동차 램프, 디스플레이 패널, 통신기기 및 실내 조명 등의 다양한 제품에 광범위하게 응용된다.

[0003] 도 1은 종래 발광 다이오드의 구조 설명도이다.

[0004] 도시된 바와 같이, 종래의 발광 다이오드 칩(100)은 베이스(102), N형층(110), 발광층(125) 및 P형층(130)을 포함한다. 이 밖에도, 제1전극(115)과 제2전극(135)이 각각 N형층(110)과 P형층(130)에 형성되며 전기적 연결을 이룬다. 적당한 전압을 제1전극(115)과 제2전극(135)에 인가하면 전자는 N형층(110)을 이탈하여 정공과 발광층(125) 내에서 결합하여 발광하게 된다.

[0005] 베이스(102)는 통상 사파이어로 제작된다; 예를 들어서, N형층(110)은 실리콘이 도핑된 알루미늄 질화 갈륨(AlGaN)이나 실리콘이 도핑된 질화 갈륨(GaN)으로 제작될 수 있고; P형층(130)은 마그네슘이 도핑된 알루미늄 질화 갈륨(AlGaN)이나 마그네슘이 도핑된 질화 갈륨(GaN)을 제작될 수 있다. 발광층(125)은 통상 단일 양자 우물(Quantum Well)이나 멀티 양자 우물, 예를 들어서 인듐 질화 갈륨 / 질화 갈륨으로 형성된다.

[0006] 일반적으로, 단일 발광 다이오드 칩(100)을 구동하는 데에 제1전극(115) 및 제2전극(135) 사이에 대략 3볼트의 직류전압을 공급해야 하는데, 발광 다이오드 칩(100)을 손전등의 광원으로 사용하는 경우를 예로 들자면, 단일 발광 다이오드 칩(100)과 두 개의 1.5볼트짜리 전지를 직렬연결하여 발광 다이오드 칩(100)이 광원을 생성하도록 구동할 수 있게 된다.

[0007] 그러나, 가정용 전원으로 발광 다이오드 칩(100)을 구동할 때 전압 변환 문제에 부딪치게 된다. 현재 전세계적으로 사용되는 가정용 전원은 대부분 110볼트 또는 220볼트의 교류전원이기 때문에 가정용 전원으로 발광 다이오드 칩(100)을 구동할 때 가정용 전원에 대해 전압 하강 및 정류 작업을 실시해야 한다.

[0008] 가정용 전원(110V 또는 220V)과 발광 다이오드 칩(100)에서 필요로 하는 구동 전압(3V) 사이에 상당한 전압차가 존재하고 전압 변환 효율이 낮기 때문에 전압 변환 과정에서 예상 밖의 에너지 소모가 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명의 목적은 복수 개의 발광 다이오드 유닛으로 하여금 직렬결합을 형성하도록 하여 발광 다이오드 유닛의 직렬연결 수량을 늘림으로써 발광 다이오드 어레이에 필요한 구동 전압을 높이고 외부 전압이 전압 변환하는 과정에서 발생하는 에너지 소모를 줄이는 발광 다이오드 어레이를 제공하는 데에 있다.

[0010] 본 발명의 다른 목적은 복수 개의 발광 다이오드 유닛을 발광 다이오드 어레이로 배열하고 상기 발광 다이오드 어레이에는 n열(row) 및 m행(column)이 포함되며 m과 n에서 적어도 하나는 홀수가 됨으로써 복수 개의 발광 다이오드 유닛을 편리하게 어레이로 배열하고, 또한 전류 입력단 및 전류 출력단으로 하여금 발광 다이오드 어레이의 가장자리나 코너에 위치하도록 하여 전원공급기와 발광 다이오드 어레이 사이의 전기적 연결을 편리하게

진행할 수 있게 하는 발광 다이오드 어레이를 제공하는 데에 있다.

[0011] 본 발명의 또 다른 목적은 복수 개의 발광 다이오드 유닛으로 하여금 직렬결합을 형성하도록 하여 일반 가정용 전원으로 발광 다이오드 어레이를 편리하게 구동하도록 함으로써 발광 다이오드 어레이를 고정식 조명 광원으로 만드는 발광 다이오드 어레이를 제공하는 데에 있다.

[0012] 본 발명의 또 다른 목적은, 예를 들어서 사각형, 근사 평행사변형, 근사 사각형, 근사 정방형, 근사 다이아몬드 형 등의 발광 다이오드 유닛을 어레이로 배열하고 또한 양극 전극과 음극 전극을 대략 대각 관계로 배치하여 두 전극 사이의 전류 분포의 균일성(uniform current spreading)을 높이고 발광 다이오드 유닛에서 생성된 광원의 균일도를 향상시키는 발광 다이오드 어레이를 제공하는 데에 있다.

과제의 해결 수단

[0013] 상술한 목적을 이루기 위한 본 발명에 따른 발광 다이오드 어레이는, 복수 개의 발광 다이오드 유닛을 포함하고 모든 복수 개의 발광 다이오드 유닛이 직렬결합을 이루며 발광 다이오드 어레이에는 n 열(row) 및 m 행(column)이 있으며, 상기 m 과 n 에서 적어도 하나는 홀수이다.

[0014] 상기 발광 다이오드 어레이의 일실시예에서, 각각의 발광 다이오드 유닛은 사각형이고 전기적 특성이 정반대인 제1전극과 제2전극이 구비되며, 제1전극은 사각형의 제1단점(端點)에 위치하거나 가깝게 위치하고 제2전극은 사각형의 제2단점(端點)에 위치하거나 가깝게 위치하며, 제1단점과 제2단점은 대체로 대각 관계(in a diagonal position)를 이룬다.

[0015] 상기 발광 다이오드 어레이의 일실시예에서, 각각의 발광 다이오드 유닛은 근사 정방형이고 전기적 특성이 정반대인 제1전극과 제2전극이 구비되며, 제1전극은 근사 정방형의 제1단점에 위치하거나 가깝게 위치하고 제2전극은 근사 정방형의 제2단점에 위치하거나 가깝게 위치하며 제1단점과 제2단점은 대체로 대각 관계(in a diagonal position)를 이룬다.

[0016] 상기 발광 다이오드 어레이의 일실시예에서, 발광 다이오드 어레이는 사각형이고 전류 입력단과 전류 출력단에 연결된다.

[0017] 상기 발광 다이오드 어레이의 일실시예에서, 발광 다이오드 어레이는 근사 정방형이고 전류 입력단과 전류 출력단에 연결된다.

[0018] 상기 발광 다이오드 어레이의 일실시예에서, 직렬결합의 첫 번째 발광 다이오드 유닛은 제2전극으로 전류 입력단에 연결되고 직렬결합의 마지막 발광 다이오드 유닛은 제1전극으로 전류 출력단에 연결된다.

[0019] 상기 발광 다이오드 어레이의 일실시예에서, m 과 n 양자 중의 하나는 홀수이고 하나는 짝수이며, 전류 입력단과 전류 출력단은 상기 발광 다이오드 어레이의 한 가장자리 선에 위치하거나 가깝게 위치한다.

[0020] 상기 발광 다이오드 어레이의 일실시예에서, m 과 n 양자는 모두 홀수이고 전류 입력단과 전류 출력단은 발광 다이오드 어레이의 대각위치에 위치하거나 가깝게 위치한다.

[0021] 상기 발광 다이오드 어레이의 일실시예에서, 직렬결합 중의 첫 번째 발광 다이오드 유닛의 전극위치 패턴이 세 번째 발광 다이오드 유닛과 동일하다.

[0022] 상기 발광 다이오드 어레이의 일실시예에서, 직렬결합 중의 첫 번째 발광 다이오드 유닛의 전극위치 패턴이 시계방향으로 90도 회전하면 두 번째 발광 다이오드 유닛과 같아지고 두 번째 발광 다이오드 유닛의 전극위치 패턴이 역시계방향으로 90도 회전하면 세 번째 발광 다이오드 유닛과 같아진다.

[0023] 상기 발광 다이오드 어레이의 일실시예는 기판을 포함하고 또한 복수 개의 발광 다이오드 유닛이 기판 위에 설치된다.

[0024] 상기 발광 다이오드 어레이의 일실시예는 직렬결합 중에서 서로 인접하는 발광 다이오드 유닛을 연결하기 위한 복수 개의 와이어 본딩(wire bonding)을 포함한다.

[0025] 상기 발광 다이오드 어레이의 일실시예는 직렬결합 중에서 서로 인접하는 발광 다이오드 유닛을 연결하기 위한 복수 개의 인터컨넥션(interconnect)을 포함한다.

[0026] 상기 발광 다이오드 어레이의 일실시예에서, 인터컨넥션(interconnect)은 서로 인접하는 발광 다이오드 유닛의 최단 경로를 따라 서로 인접하는 발광 다이오드 유닛의 전극을 연결한다.

- [0027] 상기 발광 다이오드 어레이의 일실시예에서, 발광 다이오드 유닛은 복수 개의 발광 다이오드(Stacking LEDs)를 적층하여 구성된다.
- [0028] 상기 발광 다이오드 어레이의 일실시예에서 적층되는 복수 개의 발광 다이오드(Stacking LEDs)는 수직 직렬연결 또는 수직 병렬연결 된다.
- [0029] 상기 발광 다이오드 어레이의 일실시예에서, 제1전극은 기판에 제일 가까운 발광 다이오드에 위치하고 제2전극은 기판으로부터 제일 멀리 떨어진 발광 다이오드에 위치한다.

도면의 간단한 설명

- [0030] 도 1은 종래 발광 다이오드의 구조 설명도이다.
- 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 발광 다이오드 어레이의 입체 설명도이다.
- 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 발광 다이오드 어레이의 평면도이다.
- 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 발광 다이오드 어레이의 평면도이다.
- 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 발광 다이오드 어레이의 평면도이다.
- 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 발광 다이오드 어레이의 평면도이다.
- 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발광 다이오드 어레이 내의 발광 다이오드 유닛의 단면 설명도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여, 본 발명의 몇몇 실시예에 따른 발광 다이오드 어레이를 상세히 설명한다.
- [0032] 도 2 및 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 발광 다이오드 어레이의 입체 설명도 및 평면도다.
- [0033] 도면에 제시된 바와 같이, 본 발명의 상기 발광 다이오드 어레이(200)는 주로 복수 개의 발광 다이오드 유닛(20)을 포함하고 각각의 발광 다이오드 유닛(20)이 직렬결합을 이루며, 사용할 때 단일 전원공급기(29)로 복수 개의 직렬연결된 발광 다이오드 유닛(20)을 동시에 구동할 수 있다.
- [0034] 본 발명은 주로 복수 개의 발광 다이오드 유닛(20)을 어레이 방식으로 하나의 기판(24)에 배열하고 또한 각각의 발광 다이오드 유닛(20)은 갭(36)을 통해 격리되며, 발광 다이오드 어레이(200)에는 n열(row) 및 m행(column)이 구비되고 m과 n은 적어도 하나가 홀수이다. 본 발명의 바람직한 일실시예에서 발광 다이오드 어레이(200)는 2열 3행을 구비한다.
- [0035] 본 발명의 일실시예에서 각각의 발광 다이오드 유닛(20)은 제1소재층(21), 제2소재층(23), 적어도 하나의 제1전극(25) 및 적어도 하나의 제2전극(27)을 포함하고, 제1소재층(21) 및 제2소재층(23)은 적층하는 방식으로 설치되며 제2소재층(23)은 제1소재층(21)의 일부 표면에 설치된다. 제1전극(25)은 제1소재층(21)의 일부 표면에 설치되며 제2소재층(23)과 접촉하지 않고, 제2전극(27)은 제2소재층(23)의 일부 표면에 설치된다. 사용할 때 제1전극(25) 및 제2전극(27)에게 전원을 공급하여 발광 다이오드 유닛(20)에서 광원이 발생하도록 할 수 있다. 다른 실시예에서 본 발명의 상기 발광 다이오드 유닛(20)은 적층된 복수 개의 발광 다이오드(Stacking LEDs)일 수 있으며 이 구조는 후술하는 실시예에서 설명될 것이다.
- [0036] 본 발명의 일실시예에서 각각의 발광 다이오드 유닛(20)은 근사 평행사각형, 근사 사각형, 근사 정방형, 근사 다이아몬드형 등의 사각형일 수 있다. 제1전극(25) 및 제2전극(27)의 전기적 특성이 정반대이고 제1전극(25)은 사각형의 제1단점(端點)에 위치하거나 가깝게 위치하고, 제2전극(27)은 사각형의 제2단점(端點)에 위치하거나 가깝게 위치하고 제1단점과 제2단점은 대체로 대각 관계(in a diagonal position)를 이루어서 전극 사이의 전류 분포의 균일성(uniform current spreading)을 높이고 또한 각각의 발광 다이오드 유닛(20)의 발광 균일도를 향상시키기에 유리하다. 이 밖에도, 각각의 발광 다이오드 유닛(20)의 제1전극(25) 및 제2전극(27)을 대체로 대각 관계로 배치하면 서로 인접하는 발광 다이오드 유닛(20)의 전기적 연결에 더욱 유리하다.
- [0037] 상기 서로 다른 형상의 발광 다이오드 유닛(20)을 배열하여 서로 다른 형상의 발광 다이오드 어레이(200)를 형성할 수 있으며, 예를 들어, 사각형, 근사 평행사각형, 근사 사각형, 근사 정방형, 근사 다이아몬드형 등을 형성할 수 있다.
- [0038] 도 3에 제시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에서는 발광 다이오드 유닛(20)을 발광 다이오드 어레이(200)로

배열하기 전에 각각의 발광 다이오드 유닛(20)의 상대적인 전극 위치를 특별히 유의한 후 각각의 발광 다이오드 유닛(20)을 설치하여야 한다. 예를 들어, 직렬결합 중의 첫 번째 발광 다이오드 유닛(201)의 전극위치 패턴이 시계방향으로 90도 회전하면 두 번째 발광 다이오드 유닛(202)과 같아지고 두 번째 발광 다이오드 유닛(202)의 전극위치 패턴이 역시계방향으로 90도 회전하면 세 번째 발광 다이오드 유닛과 같아진다(203); 다시 말해, 첫 번째 발광 다이오드 유닛(201)의 전극위치 패턴은 세 번째 발광 다이오드 유닛(203)과 같다. 이러한 설계를 통해 서로 인접하는 발광 다이오드 유닛의 전기적 특성이 다른 전극이 최단 거리를 유지하도록 하여 서로 인접하는 발광 다이오드의 직렬연결되는 전기적 연결에서 최단 와이어 본딩(22)이나 인터컨넥션(32)을 이용하도록 함으로써 전기 저항 및 원가를 낮춘다. 예를 들면, 첫 번째 발광 다이오드 유닛(201)의 제1전극(25)과 두 번째 발광 다이오드 유닛(202)의 제2전극(27)이 서로 인접하고 두 번째 발광 다이오드 유닛(202)의 제1전극(25)은 세 번째 발광 다이오드 유닛(203)의 제2전극(27)과 인접한다.

[0039] 상술한 바와 같이, 본 발명에서 제공하는 발광 다이오드 어레이(200) 중의 m과 n에서 적어도 하나는 반드시 홀수이어야 한다. 이러한 설계를 통해 발광 다이오드 유닛이 다수 개의 행을 직렬연결 또는 다수 개의 열을 직렬연결할 때 서로 인접하는 발광 다이오드 유닛(20)의 전기적 특성이 다른 전극이 최단 거리를 유지하도록 함으로써, 서로 인접하는 발광 다이오드(20)의 직렬연결되는 전기적 연결에서 최단 와이어 본딩(22)이나 인터컨넥션(32)을 이용하도록 함으로써 전기 저항 및 원가를 낮춘다. 예를 들면, 도 3에 제시된 바와 같이 세 번째 발광 다이오드 유닛(203)의 제1전극(25)과 네 번째 발광 다이오드 유닛(204)의 제2전극(27)이 서로 인접해 있다.

[0040] 도 2와 도 3에 제시된 바와 같이, 와이어 본딩(wire bonding)(22)은 직렬결합에서 서로 인접하는 발광 다이오드 유닛(20)을 연결할 수 있으며, 통상 갭(36)이 비교적 큰 경우에 적용된다; 도 4에 제시된 바와 같이, 인터컨넥션(interconnect)(32)은 직렬결합에서 서로 인접하는 발광 다이오드 유닛(20)을 연결할 수 있으며 통상 갭(36)이 비교적 작은 경우에 적용된다.

[0041] 인터컨넥션을 통해 LED 어레이를 형성하는 통상적인 방법은 아래와 같다. 절연 또는 전기저항이 높은 기판(34)에, 예를 들어서 사파이어, 탄화규소 또는 기타 3족 질화물 기판 위에 다수 개의 발광 다이오드 유닛(20)을 직렬연결 또는 병렬연결하여 발광 다이오드 어레이(300)를 형성할 수 있다. 각각의 발광 다이오드 유닛(20)은 갭(36)을 통해 이격되고 또한 인터컨넥션(internnect)(32)으로 다른 발광 다이오드 유닛(20)의 전극을 연결한다. 일반적으로, 각각의 발광 다이오드 유닛(20) 사이의 절연을 보장하기 위해 규소 산화물, 규소 질화물, 규소 질소 산화물 및 알루미늄 산화물 등의 산화물층을 먼저 침적하며, 절연재료는 발광 다이오드 어레이(300) 위에 놓이고 인터컨넥션(32)을 침적하며, 인터컨넥션(32)은 통상 금속재질을 사용한다.

[0042] 본 발명의 일실시예에서 발광 다이오드 어레이(200)는 전류 입력단(271) 및 전류 출력단(251)을 포함하고, 사용시 전원공급기(29)를 발광 다이오드 어레이(200)의 전류 입력단(271) 및 전류 출력단(251)과 서로 연결 시키고 각각의 발광 다이오드 유닛(20)에 전원을 공급할 수 있다.

[0043] 도 3 및 도 4에 제시된 바와 같이, 근사 정방형이나 근사 사각형의 발광 다이오드 유닛(20)은 근사 정방형이나 근사 사각형의 발광 다이오드 어레이(200)로 배열될 수 있으며, 전류 입력단(271)과 전류 출력단(251)은 사각형이나 근사 정방형의 발광 다이오드 어레이(200)의 가장자리 선이나 대각위치에 위치하거나 가깝게 위치할 수 있다. 예를 들면, 직렬결합의 첫 번째 발광 다이오드 유닛(201)은 제2전극(27)으로 상기 전류 입력단(271)에 연결되고 직렬결합의 마지막 발광 다이오드 유닛(209)은 제1전극(25)으로 전류 출력단(251)에 연결된다.

[0044] 전원공급기(29), 예를 들면 직류전원공급기는 주로 전압의 하강 및 정류를 진행하며 일반 가정용 전원, 예를 들어 110볼트나 220볼트의 가정용 전원을 수신하여 가정용 전원의 전압을 내리고 정류함으로써 적당한 크기의 직류전원을 출력하여 발광 다이오드 어레이(200)를 구동한다.

[0045] 본 발명의 일실시예에서 복수 개의 발광 다이오드 유닛(20)의 직렬연결을 통해 발광 다이오드 어레이(200)를 구동할 때 필요로 하는 전압을 높여서 전원공급기(29)가 대폭적인 전압 변환을 실시할 필요 없이 발광 다이오드 어레이(200)를 구동할 수 있도록 함으로써 전압 변환하는 과정에서 발생하는 에너지 소모를 줄인다. 예를 들어, 도 3의 발광 다이오드 어레이(200)는 6개의 발광 다이오드 유닛(20)의 직렬연결을 포함하고 각각의 발광 다이오드 유닛(20)에서 필요로 하는 구동전압은 대략 3볼트이다. 다시 말해서, 발광 다이오드 어레이(200)에서 필요로 하는 구동전압은 대략 18볼트(3볼트 곱하기 6)가 된다. 그러면 전원공급기(29)는 일반 가정용 전원(110볼트나 220볼트)을 18볼트로 변환하면 발광 다이오드 어레이(200)를 구동할 수 있다.

[0046] 본 실시예에서는 주로 발광 다이오드 어레이(200)에 6개의 발광 다이오드 유닛(20)이 포함되는 경우로 설명을 하지만 실제 응용 시 발광 다이오드 유닛(20)의 직렬연결 개수를 늘릴 수 있으며, 이 부분은 후속 실시예에서

설명을 할 것이다. 발광 다이오드 유닛(20)의 직렬연결 수량을 늘리면 발광 다이오드 어레이에서 필요로 하는 구동전압을 더욱 늘릴 수 있고 발광 다이오드 어레이의 발광 면적 및 발광 밝기를 높일 수 있다.

[0047] 이 밖에도, 본 발명의 상기 발광 다이오드 어레이(200)에는 복수 개의 동일한 발광 다이오드 유닛(20)이 포함되고 동일한 색상의 광원을 생성할 수 있다. 본 발명의 일부 실시예에서 발광 다이오드 어레이(200)는 복수 개의 서로 다른 발광 다이오드 유닛(20)을 포함하여 서로 다른 색상의 광원, 예를 들면 적색, 초록색 또는 파랑색 광원을 생성할 수 있다.

[0048] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 발광 다이오드 어레이의 평면도다. 도면에 제시된 바와 같이, 본 발명의 상기 발광 다이오드 어레이(300)는 주로 복수 개의 발광 다이오드 유닛(20)을 포함하고, 각각의 발광 다이오드 유닛(20)은 어레이 방식으로 기판(34) 위에 배열되어 3열3행의 발광 다이오드 어레이(300)를 형성한다.

[0049] 발광 다이오드 어레이(300)의 발광 다이오드 유닛(20)은 직렬연결하는 방식으로 연결된다. 예를 들어, 인터컨넥션(interconnect)(32)을 통해 직렬결합 중에서 서로 인접하는 발광 다이오드 유닛(20)을 연결할 수 있으며, 실제 응용 시 발광 다이오드 유닛(20)을 적절하게 배열하여 인터컨넥션(32)이 서로 인접하는 발광 다이오드 유닛의 최단 경로를 따라 서로 인접하는 발광 다이오드 유닛(20)의 전극을 연결하도록 한다. 전극의 차광 면적을 줄이기 위해 인터컨넥션(32)과 이에 연결되는 제1전극(25), 제2전극(27)의 크기를 줄일 수 있지만, 전류 입력단(371) 및 전류 출력단(351)은 외부 전기적 연결을 위해 비교적 큰 면적을 유지할 수 있다. 9개의 발광 다이오드 유닛(20)의 직렬연결을 통해 발광 다이오드 어레이(300)가 필요로 하는 구동전압을 27볼트로 높임으로써 전압 변환하는 과정에서 발생하는 에너지 소모를 더욱 줄인다.

[0050] 물론 직렬연결되는 발광 다이오드 유닛(20)의 수량을 더 늘릴 수 있는데, 예를 들어, 도 5에 제시된 바와 같이 15개의 발광 다이오드 유닛(20)을 직렬연결하는 방식으로 연결하여 5열3행의 발광 다이오드 어레이(400)를 배열하면 발광 다이오드 어레이(400)가 필요로 하는 구동전압은 대략 45볼트가 된다. 도 6에 제시된 바와 같이 25개의 발광 다이오드 유닛(20)을 직렬연결하는 방식으로 연결하여 5열5행의 발광 다이오드 어레이(500)를 배열하면 발광 다이오드 어레이(500)가 필요로 하는 구동전압은 대략 75볼트가 된다.

[0051] 본 발명의 일 실시예에서 각각의 발광 다이오드 유닛(20)은 근사 정방형이고, 발광 다이오드 어레이(200)의 m이 n과 같을 때 발광 다이오드 어레이(200)의 외관은 정방형에 가깝게 된다; 발광 다이오드 어레이(200)의 m이 n과 같지 않을 때 발광 다이오드 어레이(200)의 외관은 사각형에 가깝게 된다.

[0052] 본 발명의 일부 실시예에서 n열m행의 발광 다이오드 어레이(200)의 m과 n 양자 중의 하나가 홀수이고 하나는 짝수일 때, 도 3에 제시된 바와 같이 전류 입력단(271) 및 전류 출력단(251)이 상기 발광 다이오드 어레이(200)의 가장자리 선에 위치하거나 가깝게 위치한다. n열m행의 발광 다이오드 어레이(300, 400, 500)의 m과 n이 모두 홀수일 경우, 도 4, 도 5 및 도 6에 제시된 바와 같이 전류 입력단(371, 471, 571) 및 전류 출력단(351, 451, 551)이 발광 다이오드 어레이(300, 400, 500)의 대각 위치에 위치하거나 가깝게 위치한다. 발광 다이오드 어레이(300, 400, 500)를 자주 사용되는 일반 전도성 프레임에 적용하고 전기적으로 연결 시킨다.

[0053] 도 7에 제시된 바와 같이, 본 발명의 일부 실시예에서 상기 발광 다이오드 유닛(20)은 적층된 복수 개의 발광 다이오드(Stacking LEDs)일 수 있고, 복수 개의 발광 다이오드는 수직 방식으로 적층(수직 직렬연결 또는 수직 병렬연결)하고 발광 다이오드 유닛(20)의 제1전극(25)은 기판에 제일 가까운 발광 다이오드에 위치하고 제2전극(27)은 기판으로부터 제일 멀리 떨어진 발광 다이오드에 위치한다.

[0054] 발광 다이오드 유닛(20)은 제1 N형 반도체 재료층(211), 제1 P형 반도체 재료층(231), 터널접합(tunnel junction)(26), 제2 N형 반도체 재료층(213) 및 제2 P형 반도체 재료층(233)의 적층을 포함한다. 제1 N형 반도체 재료층(211) 및 제1 P형 반도체 재료층(231) 사이에는 제1능동층(active layer)(281)이 존재하고 제2 N형 반도체 재료층(213) 및 제2 P형 반도체 재료층(233) 사이에는 제2능동층(active layer)(283)이 존재한다. 이 밖에도, 제1전극(25)은 기판에 제일 가까운 발광 다이오드의 제1 N형 반도체 재료층(211) 표면에 설치되고 제2전극(27)은 기판으로부터 제일 멀리 떨어진 발광 다이오드의 제2 P형 반도체 재료층(233) 표면에 설치된다. 본 실시예에서 발광 다이오드 유닛(20)은 두 개의 발광 다이오드의 적층을 포함하고 두 개의 발광 다이오드와의 사이에 터널접합(26)이 설치되며, 다른 실시예에서 발광 다이오드 유닛(20)은 두 개 이상의 발광 다이오드의 적층을 포함할 수 있고, 또한 서로 인접하는 발광 다이오드 사이에 상기 터널접합(26)을 설치할 수 있다.

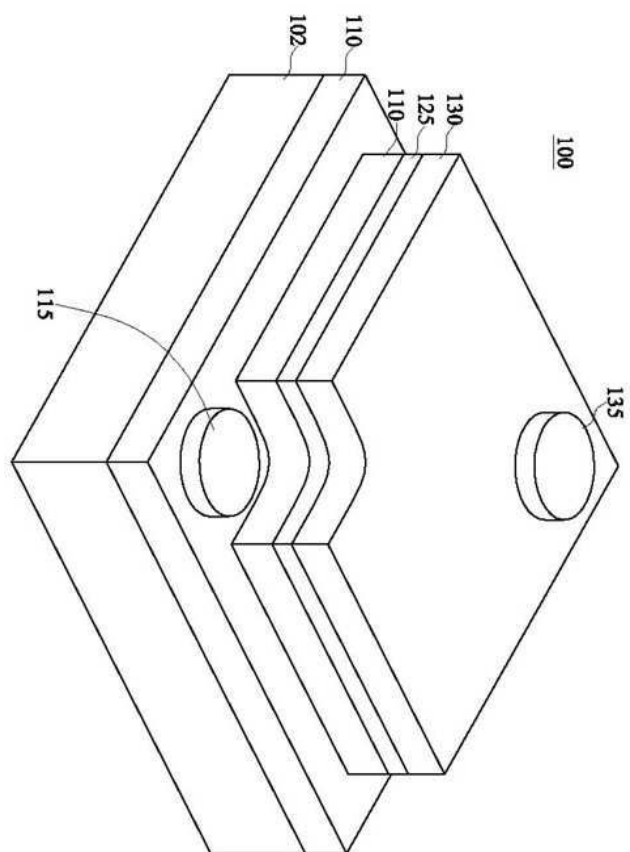
[0055] 이상에서 설명한 것은 본 발명의 바람직한 실시예일 뿐이며 본 발명의 실시 범위를 한정하지 않는다. 본 발명의 사상 범위 내에서, 즉 본 발명의 특허청구범위에서 기재한 형상, 구조, 특징 및 정신에 따라 실시한 변형 및 변경은 본 발명의 보호범위에 속한다.

부호의 설명

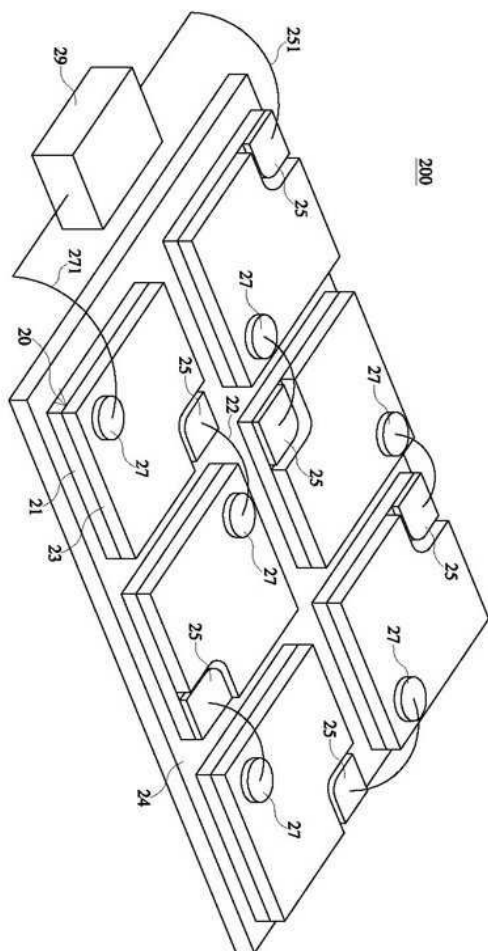
[0056]	100 : 발광 다이오드 칩	102 : 베이스
	110 : N형층	115 : 제1전극
	125 : 발광층	130 : P형층
	135 : 제2전극	20 : 발광 다이오드 유닛
	200 : 발광 다이오드 어레이	201 : 첫 번째 발광 다이오드 유닛
	202 : 두 번째 발광 다이오드 유닛	203 : 세 번째 발광 다이오드 유닛
	204 : 네 번째 발광 다이오드 유닛	209 : 마지막 발광 다이오드 유닛
	21 : 제1소재층	211 : 제1 N형 반도체 재료층
	213 : 제2 N형 반도체 재료층	22 : 와이어 본딩
	23 : 제2소재층	231 : 제1 P형 반도체 재료층
	233 : 제2 P형 반도체 재료층	24 : 기판
	25 : 제1전극	251 : 전류 출력단
	26 : 터널접합(tunnel junction) 27 : 제2전극	
	271 : 전류 입력단	281 : 제1능동층
	283 : 제2능동층	29 : 전원공급기
	300 : 발광 다이오드 어레이	32 : 인터컨넥션
	34 : 기판	351 : 전류 출력단
	36 : 갭	371 : 전류 입력단
	400 : 발광 다이오드 어레이	451 : 전류 출력단
	471 : 전류 입력단	500 : 발광 다이오드 어레이
	551 : 전류 출력단	571 : 전류 입력단

도면

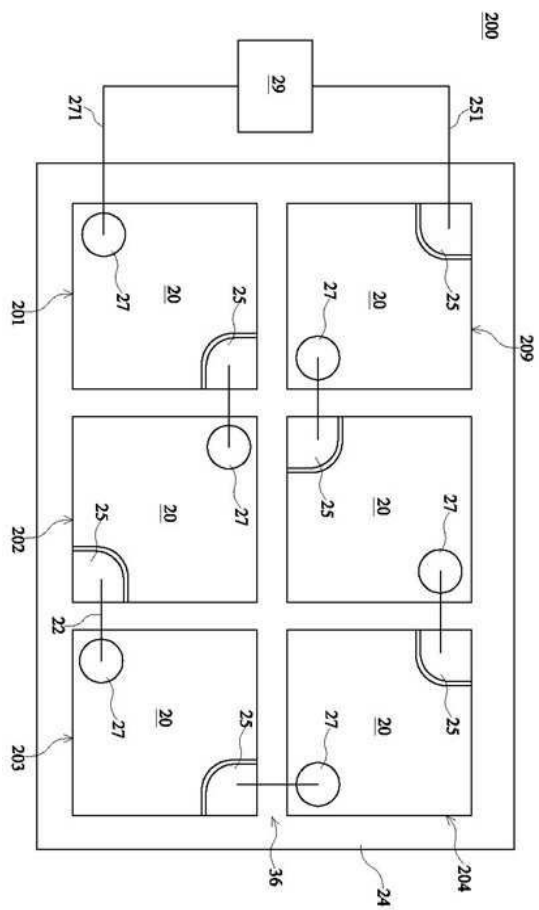
도면1



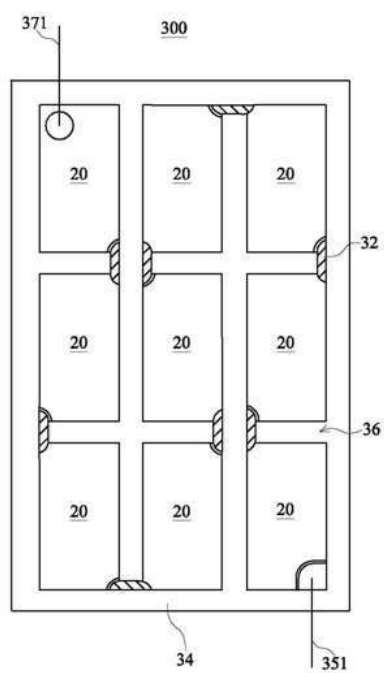
도면2



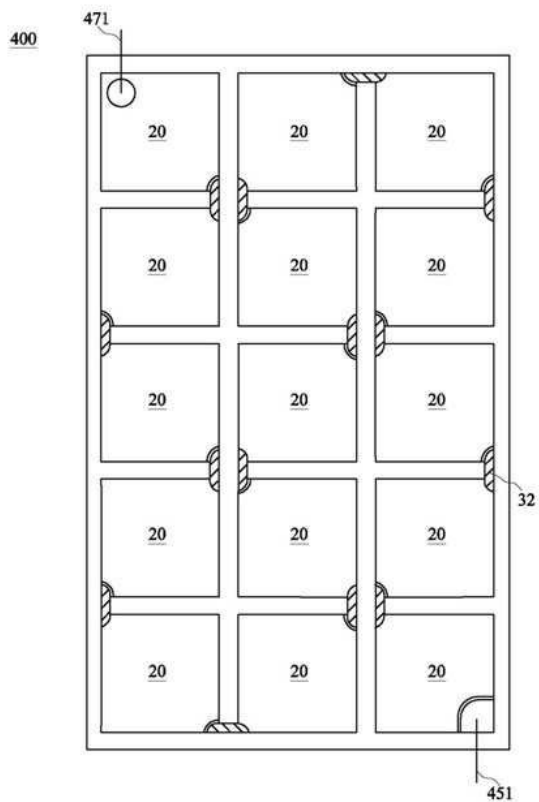
도면3



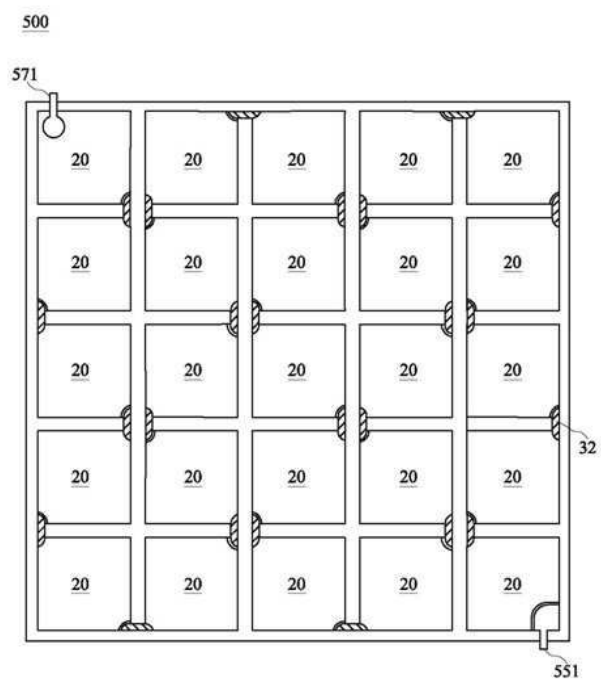
도면4



도면5



도면6



도면7

20

