



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. (11) 공개번호 10-2007-0070237  
H01L 33/00 (2006.01) (43) 공개일자 2007년07월03일

(21) 출원번호	10-2007-7011742	(87) 국제공개번호	WO 2006/056121
(22) 출원일자	2007년05월23일	국제공개일자	2006년06월01일
심사청구일자	2007년05월23일		
번역문 제출일자	2007년05월23일		
(86) 국제출원번호	PCT/CN2005/001766		
국제출원일자	2005년10월26일		

(30) 우선권주장 200410084491.9 2004년11월24일 중국(CN)

(71) 출원인 양, 치우-정  
대만 타이청 씨티 408 난툰 디스트릭트 운신 로드 섹션 1 넘버 212 9층-1

(72) 발명자 양, 치우-정  
대만 타이청 씨티 408 난툰 디스트릭트 운신 로드 섹션 1 넘버 212 9층-1

(74) 대리인 윤석운

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 정합형 발광 다이오드 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 정합형 발광다이오드 및 그 제조방법에 관한 것이다. 본 발명에서는, 하나의 프리인스톨(preinstall) 회로를 갖는 기판과 하나 이상의 발광 다이오드 웨이퍼(wafer)를 포함하고 상기 발광 다이오드의 P, N전극은 연결되고 턴온(turn-on)되어 상기 기판의 회로에 고정되며, A)기판 위에 회로를 설치하는 단계, B)하나 이상의 발광 다이오드 웨이퍼를 기판에 위치시키고, 발광 다이오드 웨이퍼의 P, N전극을 상기 기판의 해당 회로에 정렬시키는 단계, C)발광 다이오드 웨이퍼의 P, N전극을 연결하고, 턴온하여 기판의 회로에 고정시키는 정합형 발광다이오드 및 그 제조방법을 제공한다. 본 발명에 따른 정합형 발광다이오드 및 그 제조방법은 열 발산 효과가 뛰어나고 제조비용이 낮으며 수명이 길고 발광율이 높은 등의 우월성을 갖는다.

대표도

도 4b

특허청구의 범위

청구항 1.

하나의 프리인스톨 회로가 있는 기판 및 하나 이상의 발광 다이오드 웨이퍼를 포함하는 정합형 발광 다이오드에 있어서, 상기 발광 다이오드 웨이퍼의 P, N 전극은 연결되고 턴온되어 상기 기판 위에 고정되는 것을 특징으로 하는 정합형 발광 다이오드.

## 청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 하나 이상의 발광 다이오드 웨이퍼의 P, N 전극은 직렬, 병렬의 연결방식으로 조밀하게 연결되고 턴온되어 상기 기판의 회로에 고정되는 것을 특징으로 하는

정합형 발광 다이오드.

## 청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 발광 다이오드 웨이퍼는 각각 R컬러, B컬러, G컬러의 발광 다이오드 웨이퍼이며, 상기 기판은 다층 기판이며, 상기 각각 R컬러, B컬러, G컬러의 발광 다이오드 웨이퍼는 적층형태로 연결되고 턴온되어 상기 다층 기판의 회로에 고정되는 것을 특징으로 하는

정합형 발광 다이오드.

## 청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 발광 다이오드 웨이퍼의 P, N 전극은 솔더, 도전성 접착제, 금볼, 납볼 혹은 은볼로 용접하여 연결되고 턴온되어 상기 기판의 회로에 고정되는 것을 특징으로 하는

정합형 발광 다이오드.

## 청구항 5.

제1항 내지 제 4항에 있어서,

상기 발광 다이오드는 패키지층을 갖고 있으며, 상기 발광 다이오드는 상기 패키지층에 패키징되는 것을 특징으로 하는

정합형 발광 다이오드.

## 청구항 6.

제1항에 있어서,

A) 기판 위에 회로를 설치하는 단계;

B) 상기 하나 이상의 발광 다이오드 웨이퍼를 상기 기판에 위치시키고 상기 발광 다이오드 웨이퍼의 P, N전극을 기판의 해당 회로에 정렬시키는 단계; 및

C) 상기 발광 다이오드 웨이퍼의 P, N전극을 직접 연결하고 턴온하여 상기 기판의 회로에 고정시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는

정합형 발광 다이오드의 제조방법.

### 청구항 7.

제6항에 있어서,

상기 하나 이상의 발광 다이오드 웨이퍼의 P, N전극은 직렬, 병렬의 연결방식으로 조밀하게 연결되고 턴온되어 상기 기판의 회로에 고정되는 것을 특징으로 하는

정합형 발광 다이오드의 제조방법.

### 청구항 8.

제6항에 있어서,

상기 발광 다이오드 웨이퍼는 각각 R컬러, B컬러, G컬러의 발광 다이오드 웨이퍼이고, 상기 기판은 다층 기판이며, 상기 각각 R컬러, B컬러, G컬러의 발광 다이오드 웨이퍼는 적층형태로 연결되고 턴온되어 상기 다층 기판의 회로에 고정되는 것을 특징으로 하는

정합형 발광 다이오드의 제조방법.

### 청구항 9.

제6항에 있어서,

상기 발광 다이오드 웨이퍼의 P, N전극은 솔더, 도전성 접착제, 금볼, 납볼 혹은 은볼로 용접하여 연결되고 턴온되어 상기 기판의 회로에 고정되는 것을 특징으로 하는

정합형 발광 다이오드의 제조방법.

### 청구항 10.

제6항 내지 제9항에 있어서,

상기 발광 다이오드는 패키지층을 갖고 있으며, 상기 제조과정 C)단계에서 얻은 발광 다이오드를 패키징하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는

정합형 발광 다이오드의 제조방법.

명세서

기술분야

본 발명은 정합형 발광 다이오드 및 그 제조방법에 관한 것이다.

## 배경기술

도 3을 참조하면, 도 3은 각종 LED(발광 다이오드, 발광 이극체라고도 함) 제조과정을 도시한 비교도이다. 여기서 3가지 통상적인 LED의 제조과정을 예를 들어 설명하면 아래와 같다.

첫 번째 제조과정은 LED 램프의 제조과정으로, 우선 웨이퍼(10)를 홀더(holder)(11)에 고정하고, 배선(12)하고, 실란트(sealant)(13)로 패키징한다. 사용시 회로기판(14)에 편치하여 LED 램프를 설치하고 용접하도록 함으로서 LED 램프의 제조과정을 완성한다.

두 번째 제조과정은 SMD(표면접착) LED의 제조과정으로 우선 웨이퍼(20)를 작은 기판(21)에 고정하고 배선(22)하고 실란트(23)로 패키징한다. 사용시, 패키징 완료한 제품을 회로기판(24) 위에 용접하여 고정한다.

세 번째 제조과정은 플립 칩(Flip Chip) LED의 제조과정으로 출원번호가 092217642인 특허를 예를 들어 설명하면, 웨이퍼(30)와 플립 칩 기판(31)을 준비하고, 웨이퍼(30)와 플립 칩 기판(31)을 고주파(32) 방식으로 용접한 다음 웨이퍼(30)에서 실란트(33)로 패키징하고 이렇게 만들어진 제품을 회로기판(34)에 용접시켜 사용한다.

그러나 상기 세 가지 통상적인 제조과정에 있어서, 제조과정이 복잡하고 고가의 패키징 설비를 이용하여야 하며 패키징 후 LED의 열 발산효과가 나빠지며 제작한 LED의 광 조도도 패키징하는 물질의 수열 변형 및 각종 원인으로 인해 감소 저하되는 등 공통된 문제점들을 갖는다.

따라서, 본 발명의 목적은 종래 기술에 따른 하나 또는 그 이상의 문제점 및 제한을 실질적으로 제거함에 있다.

본 발명에 목적은 정합형 발광 다이오드를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 정합형 발광 다이오드의 제조방법을 제공하는 것이다.

## 발명의 상세한 설명

이와 같은 본 발명의 하나의 목적을 달성하기 위한 정합형 발광 다이오드는 하나의 프리인스톨 회로를 갖는 기판과 하나 이상의 발광 다이오드 웨이퍼를 포함한다. 상기 발광 다이오드 웨이퍼의 P, N 전극은 연결되고 턴온되어 상기 기판의 회로에 고정된다.

그중 상기 하나 이상의 발광 다이오드 웨이퍼의 P, N 전극은 직렬, 병렬 연결 방식으로 조밀하게 연결되고 턴온되어 상기 기판의 회로에 고정된다.

상기 발광 다이오드 웨이퍼는 각각 R(적색)컬러, B(청색)컬러, G(녹색)컬러 발광 다이오드 웨이퍼이다. 상기 기판은 다층 기판이다. 상기 각각 R(적색)컬러, B(청색)컬러, G(녹색)컬러 발광 다이오드는 적층되어 연결되고 턴온되어 다층 기판의 회로에 고정된다.

상기 발광 다이오드 웨이퍼의 P, N 전극은 솔더(Solder), 도전성 접착제(Conductive Glue), 금볼, 납볼 혹은 은볼로 용접되어 연결되고 턴온되어 상기 기판의 회로에 고정된다.

또한 상기 발광 다이오드는 패키징층을 갖는다. 발광 다이오드 웨이퍼는 상기 패키징층 내부에 패키징되어 있다.

본 발명의 다른 목적은 하기의 기술과제에 의해 실현된다.

정합형 발광 다이오드의 제조방법은

a) 기판 위에 회로를 설치하는 단계;

b) 하나 이상의 발광 다이오드 웨이퍼를 상기 기판 위에 위치시켜 상기 발광 다이오드 웨이퍼의 P, N 전극을 상기 기판의 해당 회로에 정렬시키는 단계;

c) 상기 발광 다이오드 웨이퍼의 P, N 전극을 직접 연결하고 턴온하여 상기 기판의 회로에 고정하는 단계를 포함한다.

그중 상기 발광 다이오드 웨이퍼의 P, N 전극을 직렬, 병렬 연결방식으로 조밀하게 연결하고 턴온하여 상기 기판의 회로에 고정한다.

상기 발광 다이오드 웨이퍼는 각각 R(적색)컬러, B(청색)컬러, G(녹색)컬러 발광 다이오드 웨이퍼이다. 상기 기판은 다층 기판이다. 상기 각각 R(적색)컬러, B(청색)컬러, G(녹색)컬러 발광 다이오드는 적층하여 연결하고 턴온하여 다층 기판의 회로에 고정된다.

상기 발광 다이오드 웨이퍼의 P, N 전극은 솔더, 도전성 접착제, 금볼, 납볼 혹은 은볼로 용접하여 연결하고 턴온하여 상기 기판의 회로에 고정시킨다.

본 발명에 따른 제조방법에 있어서 또한 c) 단계에서 얻은 발광 다이오드를 패키징하는 단계를 포함한다.

본 발명에 따른 정합형 LED와 통상적인 LED의 차별점의 예는 아래와 같다.

1. 구조에 있어서, 통상적인 플립 칩 LED : LED칩 위에 플립 칩 기판을 추가하여 만든다.

본 발명에 따른 정합형 LED : 직접 LED웨이퍼 전극을 SMD 모드로 만드므로 웨이퍼를 패키징 완료한 SMD(구조는 같으나 패키징하지 않음)로 볼 수 있다.

2. 용접 재료에 있어서, 통상적인 플립 칩 기판LED: 고주파결합을 활용할 수밖에 없어 제조비용이 매우 높다.

본 발명에 따른 정합형 LED: 금볼, 납볼, 도전성 접착제 또는 솔더를 이용하며 또한 전통적인 납땜으로 직접용접이 가능하여 제조비용이 매우 낮다.

3. 기계가공에 있어서, 통상적인 플립 칩 LED: 특수 고주파 기계로 플립 칩을 가공 생산하며 패키징 과정을 거쳐야만 전통적인 납땜 또는 도전성 접착제를 이용하여 회로기판 위에 설치할 수 있다.

본 발명에 따른 정합형 LED: LED를 패키징할 필요없이 전통적인 납땜을 활용하여 회로기판 위에 결합시킬 수 있다.

본 발명의 적극적 진보효과에 있어서, 본 발명에 따른 LED웨이퍼는 직접 연결되고 턴온되어 프리인스톨 기판의 회로에 고정되므로 제조가 간편하고 빠르며 열 발산효과가 좋고 제조 비용이 저렴하며 발광율이 높은 등 여러 가지 우월성을 갖는다. 상기 여러 개의 LED웨이퍼를 연결하고 턴온하여 기판에 고정시켜 직렬, 병렬의 연결방식을 활용하여 LED웨이퍼를 조밀하게 연결하고 턴온하여 기판에 고정할 수 있고 따라서 회로기판의 공간을 절약할 수 있고 회로기판에 더욱 많은 LED웨이퍼를 설치할 수 있는 효과를 가진다. 또한 임의의 조합방식으로 전압과 전류를 조절할 수 있고 상기 LED웨이퍼를 직접 연결하고 턴온하여 기판 회로에 고정하고 따라서 각각 R(적색)컬러, B(청색)컬러, G(녹색)컬러 세 가지 웨이퍼를 적층방식으로 연결하고 턴온하여 기판 회로에 고정할 수 있으므로 세 가지 색상을 혼합하여 백색광이 되는 등 여러 가지 효과를 가진다.

## 실시예

이하, 본 발명에 따른 구조설계와 기술의 이해를 돕기 위해 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명하고자 한다.

도 1 및 도 2는 LED웨이퍼의 사시도이다. 도 1 및 도 2를 참조하면, 상기 LED웨이퍼(발광 다이오드, 발광 이극체 라고도 함)의 핵심부분은 P형 반도체와 N형 반도체로 이루어진 웨이퍼이다. P형 반도체와 N형 반도체 사이에 하나의 과도층이 있으며 이를 P-N접합부(junction)라고 한다. 부분 반도체 재료의 P-N접합부 중 주입한 적은 양의 캐리어(carrier)와 대량의 캐리어가 복합될 경우 초과한 양의 에너지를 광의 형태로 방출한다. 이로써 전기 에너지는 직접 광 에너지로 전환된다. P-N접합부에 역방향 전압을 인가할 경우는 소량의 캐리어를 주입시키기 힘들어 발광현상이 나타나지 않는다. 이러한 주입방

식을 이용하여 전원으로 발광시키는 원리로 만든 이극체를 발광 이극체(발광 다이오드)라고 하며 통상적으로 LED라고 한다. 발광 다이오드가 정상적인 작동 상태에 있을 경우(즉, 전극 양단부에 정방향 전압을 부가한 경우), 전류는 LED의 양극으로부터 음극으로 흐르며 반도체 결정체는 적외선으로부터 자외선으로의 부동한 색상의 광선을 발사한다. 발사한 광의 강도는 전류 크기와 관계가 있다.

도 3은 각종 LED의 제조과정을 도시한 비교도이다. 도 3을 참조하면, 본 발명에 따른 기술과제를 좀 더 상세하게 설명하기 위하여 아래의 통상적인 세 가지 LED의 제조과정과 본 발명에 따른 정합형 LED를 예로 들어 설명한다. 도표형태로 네가지 제조과정을 설명하면 아래와 같다. 첫 번째 제조과정은 LED 램프의 제조과정으로 우선 웨이퍼(10)를 홀더(11)에 고정하고 배선(12)하고 실란트(13)로 패키징한다. 사용시 기판(14) 위에 펀치하여 LED가 그 홀을 통과하도록 용접하여 고정한다. 이로써 LED 램프의 제조과정을 완성한다. 두 번째 제조과정은 SMD(표면점착) LED의 제조과정으로 웨이퍼(20)를 작은 기판(21) 위에 고정하고 배선(22)하고 실란트(23)로 패키징한다. 사용시 패키징한 제품을 회로기판(24)에 용접시킨다. 세 번째 제조과정은 플립 칩(Flip Chip) LED의 제조과정으로 출원번호가 092217642인 특허를 예를 들어 설명하면, 웨이퍼(30)와 플립 칩 기판(31)을 준비하고 웨이퍼(30)와 플립 칩 기판(31)을 고주파(32) 방식을 활용하여 용접하고 웨이퍼(30)에 실란트(33)로 패키징하여 얻어진 제품을 회로기판(34)에 용접시킨다.

본 발명에 따른 정합형 발광 다이오드의 제조방법은

- a) 기판상에 회로를 설치하는 단계;
- b) 하나 이상의 발광 다이오드 웨이퍼를 상기 기판 위에 위치시켜 상기 발광 다이오드 웨이퍼의 P, N 전극을 상기 기판의 해당 회로에 정렬시키는 단계; 및
- c) 상기 발광 다이오드 웨이퍼의 P, N 전극을 직접 연결하고 턴온하여 그 기판의 회로에 고정한다. 직접 웨이퍼의 P, N 전극을 연결하고 턴온하여 회로기판에 고정시킴으로서 직접 연결하고 턴온하여 고정하는 효과를 얻을 수 있고 또한 열 발산 효과가 뛰어나고 제조과정의 간략으로 제조비용을 절감할 수 있으며 차광현상이 없어 발광율이 높은 등 우월성을 갖는다. 본 발명 중 웨이퍼(40)는 패키징하지 않았고 작은 기판을 필요로 하지 않으며 직접 웨이퍼(40)를 연결하고 턴온하여 회로 기판 위(41)에 고정시켜 사용하므로 많은 제조과정을 간소화하고 제조비용을 절감할 수 있으며 열 발산 효과도 뛰어나다.

도 4A 및 도 4B를 참조하면, 우선 먼저 LED 웨이퍼의 특징을 파악하여야 한다. LED 웨이퍼의 전면과 뒷면은 모두 발광 가능하다. 본 발명에 따른 LED 웨이퍼(50)는 고투과성과 웨이퍼 보호작용을 갖는 물질로 배면(51)을 형성하므로 배면 전체가 아무런 차광현상 없이 발광한다. 전면(52)은 회로기판을 향한다. 전면 표면은 용접방지 및 산화방지 처리되고 합당한 전극 배치가 되어 있다. 그러나 통상적인 LED(60)의 전면(63)은 광을 발산하고 배면(64)은 고정면이므로 적어도 P, N 전극(61, 62)의 용접부위에 의해 차광된다. 따라서 본 발명에 따른 LED(50)는 통상적인 LED에 비해 많은 발광 면적을 보유하고 있다.

도 5를 참조하면, 기판(70) 위에 전기회로가 프리인스톨 되어 있고 여러 개의 웨이퍼(80)를 연결되고 턴온되어 상기 기판(70) 위에 고정될 수 있다. P전극은 전원의 양극과 연결되고 N전극은 전원의 음극과 연결된다. 그중 P전극과 N전극은 직렬 연결된다. 즉, 여러 개의 LED 웨이퍼를 직렬, 병렬의 연결방식으로 연결하고 턴온하여 고정함으로써 회로기판 공간을 절감하여 좀 더 많은 LED 웨이퍼를 설치할 수 있다. 또한 상기 직렬, 병렬을 자유로이 조합 가능하여 전압 및 전류를 조절할 수 있으며 직렬, 병렬한 웨이퍼는 모두 전압, 전류와 회로의 조합을 할 수 있다.

도 6을 참조하면, 도면에 도시한 것은 각각 R컬러 LED 웨이퍼(90), B컬러 LED 웨이퍼(91), G컬러 LED 웨이퍼(92)로 상기 세 가지 부동 색상의 LED 웨이퍼를 적층방식으로 연결하고 턴온하여 고정한다. 또한 P, N 전극은 도체(93)로 다층 기판(94) 위에 직접 용접된다. 이렇게 하여 R, B, G 세 가지 색상을 혼합하여 백색광을 발생하는 LED와 모든 색상의 광선을 발생하는 LED로 만들 수 있다.

상기 LED도 패키징을 통해 집광효과를 가질 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

도 1은 LED 웨이퍼의 평면도이다.

도 2는 LED 웨이퍼의 측면 단면도이다.

도 3은 각종 LED의 제조과정을 도시한 비교도이다.

도 4a는 통상적인 LED의 발광면적을 도시한 도면이다.

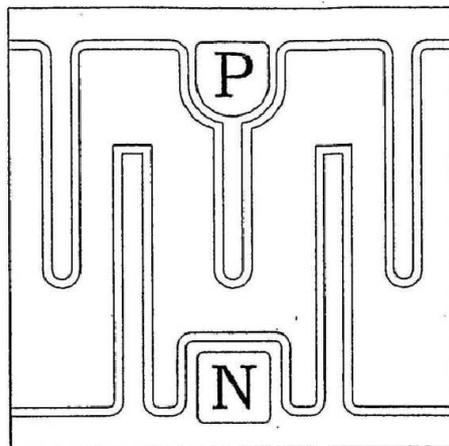
도 4b는 본 발명의 정합형 LED의 발광면적을 도시한 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 조립 사시도이다.

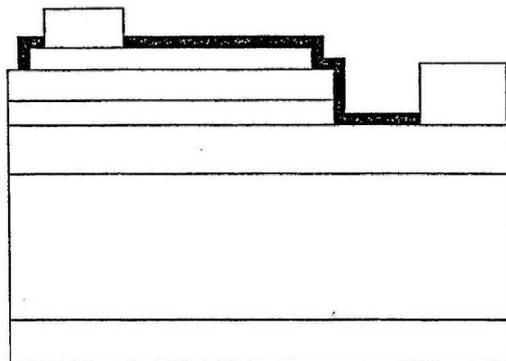
도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 조립 사시도이다.

도면

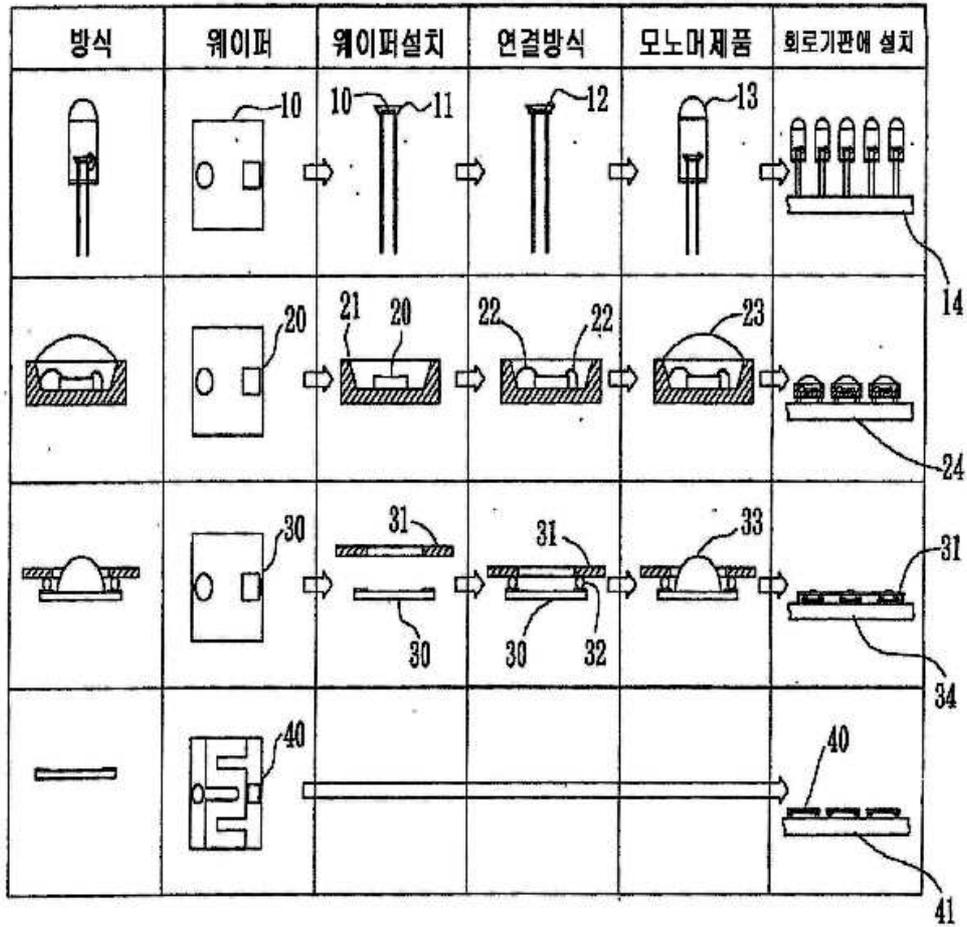
도면1



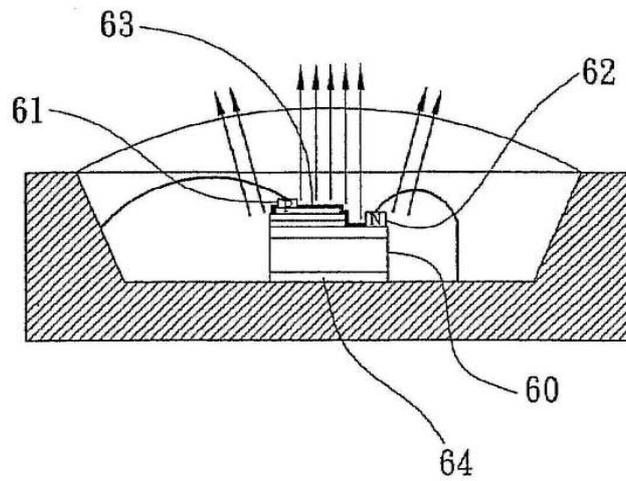
도면2



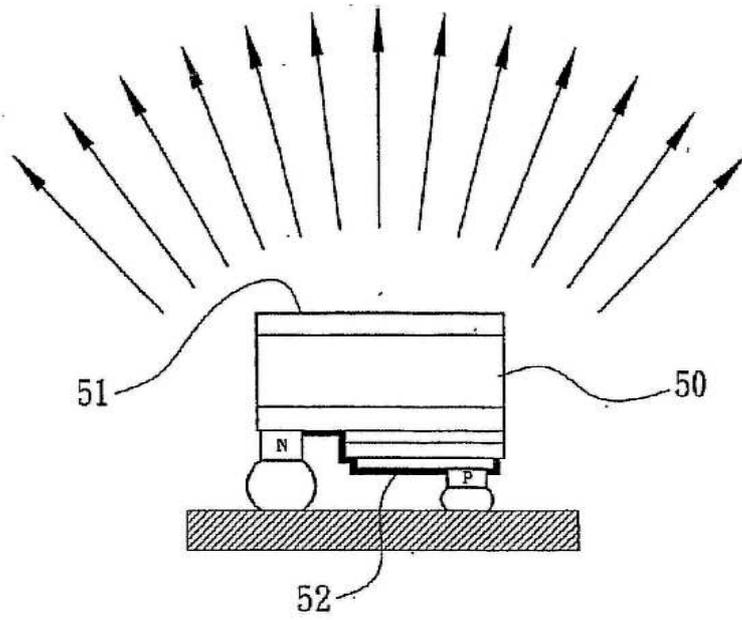
도면3



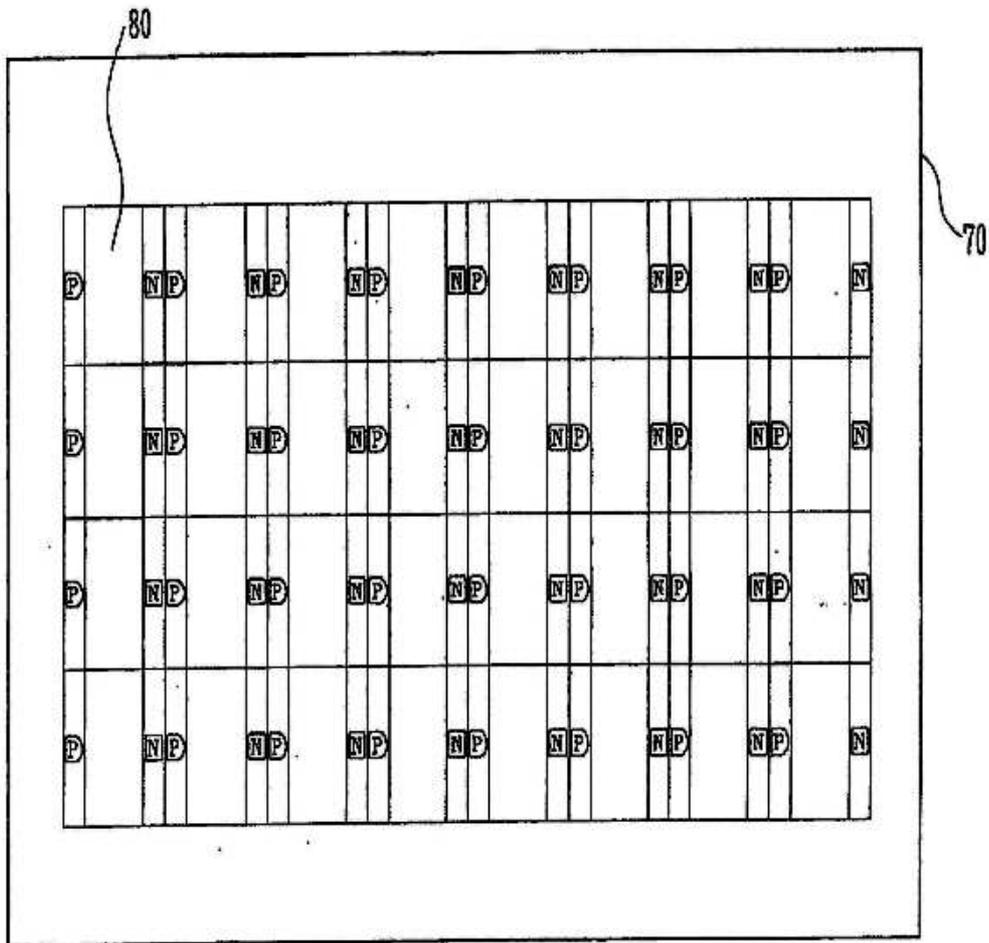
도면4a



도면4b



도면5



도면6

