



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년05월18일  
(11) 등록번호 10-0958604  
(24) 등록일자 2010년05월11일

(51) Int. Cl.

F21V 29/00 (2006.01) F21V 23/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0135209

(22) 출원일자 2009년12월31일

심사청구일자 2009년12월31일

(56) 선행기술조사문헌

KR200407508 Y1

(73) 특허권자

에스케이라이팅주식회사

인천광역시 남동구 고잔동 738-15 남동공단  
161B14L

(72) 발명자

성종제

경기도 부천시 원미구 도당동 72-1

(74) 대리인

특허법인정직과특허

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 김재문

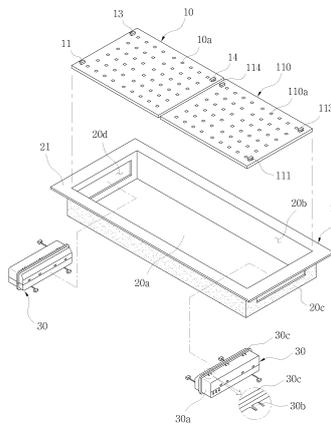
(54) 발광다이오드 조명등

(57) 요약

본 발명에 따른 발광다이오드 조명등은, 복수의 발광다이오드가 실장된 PCB 모듈부, 상기 PCB 모듈부가 적어도 하나 설치된 내부 바닥면의 상부에 상기 발광다이오드에서 발생된 빛이 방출되는 개구가 형성된 케이스부를 포함하고, 상기 케이스부의 외면에는 상기 발광다이오드에서 발생된 열을 외부로 방출하기 위해 탄소나노튜브를 포함하는 고전도성 도료가 도포된 것을 특징으로 한다.

따라서, 본 발명에 따른 발광다이오드 조명등은 조명등 케이스의 외면에 탄소나노튜브를 포함하는 고전도성 도료를 도포하여 조명등 내부에 발생된 열을 신속하게 외부로 방출할 수 있기 때문에 발광다이오드 조명등의 신뢰성을 향상시킬 수 있다는 장점이 있다.

대표도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

복수의 발광다이오드가 실장된 PCB 모듈부;

상기 PCB 모듈부가 적어도 하나 설치된 내부 바닥면의 상부에 상기 발광다이오드에서 발생된 빛이 방출되는 개구가 형성된 케이스부를 포함하고,

상기 케이스부의 외면에는 발광다이오드에서 발생된 열을 외부로 방출하기 위해 탄소나노튜브를 포함하는 고전도성 도료가 도포되되, 상기 고전도성 도료는,

DMF, NMP, 디클로로메탄, 디클로로벤젠, 이소프로필알코올, 아세톤 및 에탄올 중에서 선택된 적어도 어느 하나의 유기용매를 포함하는 혼합용액 95 내지 99.9wt%와, 탄소나노튜브 0.1 내지 5wt%가 혼합된 것을 특징으로 하는 발광다이오드 조명등.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 혼합용액은,

상기 유기용매 100 중량부에 대하여, 탄소나노튜브를 유기용매 내에서 고르게 분산시키기 위한 분산제 0.1 내지 1 중량부와, 유기바인더 1 내지 10 중량부가 혼합되어 구성된 것을 특징으로 하는 발광다이오드 조명등.

### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 케이스부는, 외부 케이스와 상기 외부 케이스의 내부에 구비되어 상면에 상기 PCB 모듈부가 설치되는 반사판이 결합하여 구성되되,

상기 고전도성 도료는, 상기 외부 케이스의 외면 또는 반사판의 배면 중 적어도 어느 한 부분에 1 내지 70  $\mu\text{m}$ 의 두께로 도포된 것을 특징으로 하는 발광다이오드 조명등.

### 청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 하나에 있어서,

AC전원이 입력되는 AC입력단, 상기 AC전원을 출력하는 AC출력단 및 상기 AC전원을 DC전원으로 변환시켜 출력하는 DC출력단을 구비한 적어도 하나의 컨버터를 더 포함하되,

상기 케이스부의 측면에는 각각의 컨버터가 끼움 결합되는 적어도 하나의 결합홈이 형성되고,

상기 PCB 모듈부 각각에는 커넥터에 의해 상기 DC출력단과 연결되는 DC입력단자 및 상기 DC입력단자와 각각의 발광다이오드를 연결하는 DC배선과, 커넥터에 의해 상기 AC출력단과 연결되는 AC입력단자, AC출력단자 및 상기 AC입력단자와 AC출력단자를 연결하는 AC배선이 패터닝된 것을 특징으로 하는 발광다이오드 조명등.

### 청구항 5

제4항에 있어서,

상기 컨버터는 PCB 모듈부마다 구비되며,

상기 컨버터 중 어느 하나에 AC전원이 입력될 경우, 상기 PCB 모듈부 각각의 AC입,출력단자와 상기 컨버터 각각의 AC입,출력단이 커넥터에 의해 연결되어 나머지 컨버터에도 상기 AC전원이 공급되는 것을 특징으로 하는 발광다이오드 조명등.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 기술분야

[0001] 본 발명은 발광다이오드를 이용한 조명등에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 탄소나노튜브를 포함하는 고전도성 도료를 이용하여 방열효과를 개선함으로써 제품의 동작효율 및 신뢰성을 향상시킨 발광다이오드 조명등에 관한 것이다.

[0002]

**배경 기술**

[0003] 종래에 사용된 조명등의 경우 가정이나 사무실에 사용되는 실내조명등에는 백열전구나 형광등을 광원으로 주로 사용하였고, 가로등이나 보안등과 같은 실외조명등에는 수은등이나 나트륨등을 광원으로 주로 사용하였다.

[0004] 그러나, 종래의 상기 광원들은 밝기에 비하여 에너지 소비가 크다는 문제점과 수명이 짧아 시간경과에 따라 광량이 급격하게 저하되어 주기적인 관리가 필요하다는 문제점이 있으며, 특히 내부에 수은가스를 이용하고 있으므로 폐기시 환경오염의 원인으로 작용하는 문제점이 있었다.

[0005] 따라서, 근래에는 이를 해결하기 위하여 전력소모가 적고 수명이 긴 발광다이오드(LED)를 광원으로 사용하는 조명등이 개발·출시되고 있다.

[0006] 상기 발광다이오드(LED)는 P형과 N형 반도체의 접합구조를 가지고, 전압을 인가하면 전자와 정공의 결합으로 반도체의 밴드갭(bandgap)에 해당하는 에너지의 빛을 방출하는 광전자 소자인데, 반응시간이 일반 전구에 비하여 빠르고 소비전력이 20% 수준으로 낮기 때문에 실내의 조명등은 물론 가로등이나 간판 및 구조물 조명, 다리 등의 장식조명 등과 같이 다방면에 걸쳐 널리 활용되고 있다.

[0007] 이러한 발광다이오드는 25℃의 일반 상온에서 50~60℃ 이하의 온도를 유지해야만 최적의 동작효율을 나타내기 때문에, 상기 조건이 유지되어야 발광다이오드 조명등에 요구되는 밝기 및 수명(5만 시간 이상)을 보장할 수 있다.

[0008] 그러나, 현재 사용되고 있는 발광다이오드 조명등은 전원을 연결하여 동작시킬 경우 80℃이상까지 온도가 상승하기 때문에 진술한 최적의 동작 상태를 유지할 수 없으며, 이로 인하여 시간이 경과할수록 발광다이오드의 밝기가 떨어지고 수명 또한 훨씬 짧아지게 되는 문제점이 발생된다.

[0009] 따라서, 이를 해결하기 위해 최근에는 발광다이오드의 후면에 방열판 등을 부착한 조명등이 제작되고 있으나, 이러한 경우에도 발광다이오드에서 발생하는 열이 효과적으로 PCB 기판을 통과하여 후면으로 빠지지 못하기 때문에 여전히 열 발생이 많고 온도가 높아 조명등의 효율이 떨어진다는 문제점이 있다.

[0010] 또한, 방열판으로 사용되는 재료가 대부분 원자재를 수입해야 하는 알루미늄으로 이루어지기 때문에, 외화 유출은 물론 환율에 따른 재료비 상승의 부담을 가지게 되며 조명등의 구조재로서 강도가 약하다는 단점이 있다.

[0011] 또한, 종래의 발광다이오드 조명등의 경우 슬림한 디자인을 위하여 상용 AC전원을 DC전원으로 변화시키는 컨버터(converter)가 조명등의 전면에 조립되는데, 이러한 경우 조명등이 켜지게 되면 컨버터의 그림자가 발생되어 조도 저하 및 사용자의 시력 저하와 불편감을 유발하게 되는 단점이 있다.

[0012] 또한, 동일한 디자인의 조명등을 연속하여 설치하는 실내조명등(구체적으로는 실내천정등)의 경우 각 조명등에 공급되는 AC전원을 전선을 이용하여 개별적으로 연결하는 구조이기 때문에, 배선구조가 복잡해지고 이로 인하여 배선연결의 불량에 의한 조명등의 작동불량이나 화재 등을 야기하는 문제점이 있다.

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

[0013] 본 발명은 상술한 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 발광다이오드의 동작에 의해 발생하는 열이 조명등의 외부로 용이하게 배출되도록 함으로써 상기 조명등의 신뢰성을 향상시킬 수 있는 발광다이오드 조명등을 제공하기 위한 것이다.

[0014] 또한, 본 발명의 다른 목적은 발광다이오드에 DC전원을 공급하는 컨버터가 조명등 케이스의 측면에 취부되도록 함으로써 조명등의 동작시 발광면에 상기 컨버터에 의한 그림자가 발생되지 않도록 하는 발광다이오드 조명등을 제공하기 위한 것이다.

[0015] 또한, 본 발명의 또 다른 목적은 복수의 조명등이 연속하여 설치되는 경우 각 조명등에 설치된 발광다이오드 PCB 기판상에 패터닝된 DC라인과 AC라인을 통하여 각각의 발광다이오드 모듈에 공급되는 DC전원과 각각의 조명등에 공급되는 AC전원이 연결되도록 함으로써 배선구조가 현저히 간소화된 발광다이오드 조명등을 제공하기 위한 것이다.

**과제 해결수단**

[0016] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 발광다이오드 조명등은, 복수의 발광다이오드가 실장된 PCB 모듈부, 상기 PCB 모듈부가 적어도 하나 설치된 내부 바닥면의 상부에 상기 발광다이오드에서 발생된 빛이 방출되는 개구가 형성된 케이스부를 포함하고, 상기 케이스부의 외면에는 발광다이오드에서 발생된 열을 외부로 방출하기 위해 탄소나노튜브를 포함하는 고전도성 도료가 도포되되, 상기 고전도성 도료는, DMF, NMP, 디클로로메탄, 디클로로벤젠, 이소프로필알코올, 아세톤 및 에탄올 중에서 선택된 적어도 어느 하나의 유기용매를 포함하는 혼합용액 95 내지 99.9wt%와, 탄소나노튜브 0.1 내지 5wt%가 혼합된 것을 특징으로 한다.

[0017] 또한, 상기 혼합용액은, 상기 유기용매 100 중량부에 대하여, 탄소나노튜브를 유기용매 내에서 고르게 분산시키기 위한 분산제 0.1 내지 1 중량부와, 유기바인더 1 내지 10 중량부가 혼합되어 구성된 것을 특징으로 한다.

[0018] 또한, 상기 케이스부는, 외부 케이스와 상기 외부 케이스의 내부에 구비되어 상면에 상기 PCB 모듈부가 설치되는 반사판이 결합하여 구성되되, 상기 고전도성 도료는 상기 외부 케이스의 외면 또는 반사판의 배면 중 적어도 어느 한 부분에 1 내지 70  $\mu\text{m}$ 의 두께로 도포된 것을 특징으로 한다.

[0019] 또한, AC전원이 입력되는 AC입력단, 상기 AC전원을 출력하는 AC출력단 및 상기 AC전원을 DC전원으로 변환시켜 출력하는 DC출력단을 구비한 적어도 하나의 컨버터를 더 포함하되, 상기 케이스부의 측면에는 각각의 컨버터가 끼움 결합되는 적어도 하나의 결합홈이 형성되고, 상기 PCB 모듈부 각각에는 커넥터에 의해 상기 DC출력단과 연결되는 DC입력단자 및 상기 DC입력단자와 각각의 발광다이오드를 연결하는 DC배선과, 커넥터에 의해 상기 AC출력단과 연결되는 AC입력단자, AC출력단자 및 상기 AC입력단자와 AC출력단자를 연결하는 AC배선이 패터닝된 것을 특징으로 한다.

[0020] 또한, 상기 컨버터는 PCB 모듈부마다 구비되며, 상기 컨버터 중 어느 하나에 AC전원이 입력될 경우, 상기 PCB 모듈부 각각의 AC입,출력단자와 상기 컨버터 각각의 AC입,출력단이 커넥터에 의해 연결되어 나머지 컨버터에도 상기 AC전원이 공급되는 것을 특징으로 한다.

**효과**

[0021] 이상에서 상세히 설명한 바와 같이 본 발명에 따른 발광다이오드 조명등은 조명등 케이스의 외면에 탄소나노튜브를 포함하는 고전도성 도료를 도포하여 조명등 내부에 발생된 열을 신속하게 외부로 방출할 수 있기 때문에 발광다이오드 조명등의 신뢰성을 향상시킬 수 있다는 장점이 있다.

[0022] 또한, 본 발명에 따른 발광다이오드 조명등은 컨버터를 케이스의 측면에 취부하는 구성에 의하여 조명등 작동시 컨버터에 의한 그림자가 발생되지 않기 때문에 조도 저하, 사용자의 시력 저하 및 불쾌감을 제거할 수 있다는 장점이 있다.

[0023] 또한, 본 발명에 따른 발광다이오드 조명등은 복수의 컨버터 각각에 별도의 전기 배선을 연결하는 것이 아니라, PCB 기판상에 패터닝된 AC배선을 따라 커넥터에 의해 연결되는 구성이기 때문에 배선구조가 간소화되어 결선불량에 의한 조명등의 작동불량이나 화재의 위험성을 제거할 수 있다는 장점이 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

[0024] 이하에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

[0025] 도1은 본 발명의 일실시예에 따른 발광다이오드 조명등을 나타낸 전개 사시도, 도2와 도3은 각각 도1에 도시한 발광다이오드 조명등의 결합상태를 나타낸 평면도 및 단면도이다.

- [0026] 본 실시예에 따른 발광다이오드 조명등은 복수의 발광다이오드(10a)가 실장된 PCB 모듈(10,110), 상기 PCB 모듈(10,110)이 적어도 하나 설치된 내부 바닥면(20a)의 상부에 상기 발광다이오드(10a)에서 발생된 빛이 방출되는 개구(20b)가 형성된 케이스(20), 외부 전원(미도시)에서 공급되는 AC전원을 DC전원으로 변환시켜 상기 PCB 모듈(10,110)에 공급하는 컨버터(30,130)를 포함하여 구성된다.
- [0027] 이때, 상기 케이스(20)의 내부에는 발광효율을 최대화하기 위하여 양은, 알루미늄, 철판, 스테인레스 또는 아노다이징 등의 재질로 이루어지고 상면에 PCB 모듈(10,110)이 설치되는 반사판이 별도로 구성되는 것이 바람직하나, 필요에 따라서는 케이스(20) 자체의 내면이 반사판 기능을 수행하거나 반사판 재질로 케이스(20)가 구성될 수도 있으며 본 실시예에서는 설명의 편의를 위하여 케이스(20) 자체의 내면이 반사판으로 기능하는 경우를 일예로서 설명한다.
- [0028] 또한, 상기 케이스(20)의 외면에는 상기 각각의 PCB 모듈(10,110)에 실장된 발광다이오드(10a)에서 발생된 열을 외부로 용이하게 방출하기 위하여 탄소나노튜브(CNT)를 포함하는 고전도성 도료(20c)가 도포되어 있다.
- [0029] 본 발명에서 사용하는 고전도성 도료(20c)의 주요 성분인 탄소나노튜브는 열전도도가 1,800~6,000 W/mK로서, 열전도도가 우수한 금속인 구리(Cu)의 401 W/mK에 비하여 상당히 우수한 열전도도를 갖기 때문에 발광다이오드(10a)에서 발생되는 열을 외부로 신속하게 배출될 수 있도록 한다.
- [0030] 한편, 상기 탄소나노튜브를 포함하는 고전도성 도료(20c)는 탄소나노튜브와, 상기 탄소나노튜브를 분산시켜 액상 도료를 제작하기 위한 유기용매, 상기 유기용매에 탄소나노튜브가 고르게 분산되도록 하기 위한 분산제, 및 유기바인더를 포함하여 구성된다.
- [0031] 이때, 상기 탄소나노튜브는 유기용매 내에서의 분산성과 열전도성을 향상시키기 위하여 표면개질을 하는 것이 바람직하며, 본 실시예에서는 탄소나노튜브를 일정 시간 동안 과산화수소 수용액(H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>:DI-water = 1:1)과 염산용액(HCl:DI-water = 1:10)에 순차적으로 담근 후, 약 10분 내지 1시간 가량 초음파 처리를 하는데, 상기 염산 대신에 황산(황산:질산 = 3:1)를 사용할 수도 있다.
- [0032] 상기 과정에 의하여 탄소나노튜브에 포함된 비정질탄소가 제거되고 탄소나노튜브 표면에 카르복실 작용기(-COOH)가 부착됨으로써 유기용매 내에서의 분산성이 향상되며, 상기 초음파 처리에 의하여 탄소나노튜브를 의도적으로 손상시킴으로써 열전도성을 최적화할 수 있는 적정 길이의 탄소나노튜브를 얻을 수 있게 된다.
- [0033] 또한, 상기 유기용매는 N,N-Dimethylformamide(DMF), N-Methyl-2-Pyrrolidone(NMP), 디클로로벤젠(1,2-dichlorobenzene), 디클로로메탄, 이소프로필알코올(IPA, isopropyl alcohol), 아세톤, 에탄올 중 적어도 어느 하나를 사용할 수 있으며, 본 실시예에서는 일예로서 디클로로벤젠(dichlorobenzene)을 사용하였다.
- [0034] 또한, 상기 분산제는 Pluronic 시리즈 또는 Tetronic 시리즈(BASF)를 사용하는 것이 바람직하며, 상기 유기바인더는 ethyl-cellulose 또는 α-terpineol을 사용하는 것이 바람직하다.
- [0035] 상기와 같은 성분으로 이루어진 고전도성 도료(20c)를 제작하기 위해서는, 먼저 유기용매 100 중량부에 대하여, 분산제 0.1 내지 1 중량부 및 유기바인더 1 내지 10 중량부를 혼합한 혼합용액을 만든 후, 각각의 성분이 골고루 혼합되도록 하기 위하여 상기 혼합용액을 5 내지 10분간 초음파처리를 한다.
- [0036] 다음으로, 이와 같이 만들어진 혼합용액 95 내지 99.9wt%와 전술한 바와 같이 표면개질된 탄소나노튜브 0.1 내지 5wt%를 혼합하여 교반기에서 5 내지 30분간 교반한 후, 5 내지 30분간 초음파처리를 하여 고전도성 도료(20c)를 얻게 된다.
- [0037] 이때, 상기 초음파처리는 혼합용액 내에서 탄소나노튜브가 골고루 잘 분산되도록 함으로써 상기 고전도성 도료(20c)를 케이스(20)의 외면에 도포할 경우 균일하고 신속한 열전달 효과를 얻기 위한 것이다.
- [0038] 도4는 탄소나노튜브의 함량에 따른 상기 고전도성 도료(20c)의 방열효과를 나타낸 그래프이고, 도5는 탄소나노튜브의 표면개질시 초음파 처리시간에 따른 방열효과를 나타낸 그래프이다.
- [0039] 도4에서 알 수 있는 바와 같이 상기 고전도성 도료(20c)는 탄소나노튜브의 함량이 2wt%까지는 방열효과가 증가하는 특성을 나타내지만, 그 이상에서는 탄소나노튜브의 함량이 증가하더라도 방열효과가 크게 변화되지 않게 된다.
- [0040] 따라서, 상기 고전도성 도료(20c)의 탄소나노튜브 함량은 0.1 내지 5wt%인 것이 바람직하며, 탄소나노튜브가 고가인 것을 감안할 때 0.1 내지 2wt%인 것이 더욱 바람직하다.

- [0041] 또한, 도5에서 알 수 있는 바와 같이 탄소나노튜브에 대한 초음파 처리시간이 40분까지는 고전도성 도료(20c)의 방열효과가 증가하지만, 그 이상의 경우 상기 고전도성 도료(20c)의 방열효과가 오히려 감소하게 된다.
- [0042] 따라서, 본 실시예에 따른 고전도성 도료(20c)의 경우 과산화수소수 및 산처리가 완료된 탄소나노튜브에 대한 초음파 처리시간을 10분 내지 40분으로 하는 것이 바람직하다.
- [0043] 또한, 상기 케이스(20)는 열전도성을 더욱 향상시키기 위하여 철재, 알루미늄, 알루미늄 다이캐스팅, 주철, 스텐 등의 재질로 이루어지는 것이 바람직하며, 상기 고전도성 도료(20c)는 효과적인 방열을 위해 발광다이오드(10a)가 실장된 PCB 모듈(10,110)이 설치되는 케이스(20)의 내면을 제외한 케이스(20)의 외면에 도포되는 것이 바람직하다.
- [0044] 이때, 상기 고전도성 도료(20c)의 도포 두께가 지나치게 얇은 경우에는 탄소나노튜브의 전체적인 함량이 크지 않기 때문에 열전도도 향상 효과를 거의 얻을 수 없게 되는 단점이 있고, 반대로 도포 두께가 지나치게 두꺼울 경우에는 일정 두께 이상에서는 열전도도 향상 효과가 거의 동일하기 때문에 불필요한 제작비용만 상승하게 되는 문제점이 있다.
- [0045] 따라서, 상기 도포 두께는 실험적으로 적정 두께로 결정되는 것이 바람직하는데, 본 실시예에서는 실험결과 조명등의 특성에 따라 1 내지 70  $\mu\text{m}$ 으로 결정하는 것이 가장 바람직한 것으로 나타났다.
- [0046] 한편, 상기 컨버터(30,130)는 케이스(20)의 측면에 형성된 결합홈(20d)에 끼움 결합될 수 있도록 플라스틱 재질로 이루어진 컨버터 하우징(30a)의 상,하부에는 각각 복수의 끼움돌기(30b)가 형성되어 있다.
- [0047] 따라서, 상기 컨버터(30,130)를 결합홈(20d)에 평행한 방향으로 통과시키게 되면 상기 끼움돌기(30b)는 상기 결합홈(20d)의 상단과 하단에 의하여 눌러진 상태로 상기 결합홈(20d)을 통과하게 된다.
- [0048] 이후, 상기 결합홈(20d)보다 단면적이 넓은 스톱퍼(30c) 직전까지 상기 컨버터(30)가 결합홈(20d)을 통과할 경우, 상기 끼움돌기(30b)는 플라스틱 재질 고유의 탄성에 의하여 원위치로 복귀하게 되면서 상기 결합홈(20d)의 상단과 하단은 끼움돌기(30b)와 스톱퍼(30c) 사이에 끼워지게 된다.
- [0049] 이와 같은 구성에 의하여 본 발명에 따른 발광다이오드 조명등의 컨버터(30,130)는 발광면인 케이스의 개구(20b)를 가리지 않음은 물론, 상기 케이스(20)의 측면에 안정적으로 고정될 수 있다.
- [0050] 이때, 컨버터(30,130)라 함은 전술한 구조의 컨버터 하우징(30a), 그 내부에 구비된 전원변환(AC를 DC로 변환)장치(미도시), 및 후술하는 AC입,출력단 및 DC출력단을 모두 포함하는 개념이다.
- [0051] 상술한 바와 같이 본 발명에 따른 발광다이오드 조명등은, 컨버터(30,130)가 케이스(20)의 측면에 형성된 타공인 결합홈(20d)에 삽입되어 장착되는 구조이기 때문에 종래 기술에 따른 조명등에서 발생하던 컨버터(30,130)의 그림자를 용이하게 제거할 수 있고, 그에 따라 사용자의 시력저하 및 불쾌감을 최소화할 수 있다는 장점이 있다.
- [0052] 본 실시예에서 상기 컨버터(30,130)는 도1 내지 도3에 도시한 바와 같이 각각의 PCB 모듈(10,110)마다 하나씩 사용하는 것을 원칙으로 하며, 부착위치는 빛이 나가는 방향과는 상관없는 케이스(20)의 측면에 부착한다.
- [0053] 따라서, 상기 도면과 같이 2개의 PCB 모듈(10,110)과 컨버터(30,130)가 설치될 경우 상기 컨버터(30,130)는 케이스(20)의 좌,우 양측에 설치되는 것이 바람직하다. 나아가, PCB 모듈(10,110)이 3개 이상 설치될 경우 각각의 컨버터(30,130)는 전술한 좌,우 양측 이외에 상하방향의 측면에 설치될 수 있음은 물론이다.
- [0054] 또한, 본 실시예에서는 케이스(20)의 평면이 사각인 경우를 일례로서 설명하였으나, 다각형인 경우에도 각 측면에 컨버터(30,130)가 설치될 수 있으며, 다만 케이스(20)의 평면이 후술하는 다운 라이트(down light)와 같이 원형인 경우에는 상술한 바와 같이 케이스(20)의 측면에 부착할 수도 있으나 경우에 따라 케이스(20)의 뒷면에 설치할 수도 있다.
- [0055] 한편, 상기 컨버터(30,130)에는 외부에서 AC전원이 입력되는 AC입력단(미도시), 상기 AC전원을 출력하는 AC출력단(미도시), 및 상기 AC전원을 DC전원으로 변환시켜 출력하는 DC출력단(미도시)이 구비되어 있다.
- [0056] 또한, 도6에 도시한 바와 같이 상기 PCB 모듈(10,110) 각각에는 DC입력단자(11), 상기 DC입력단자(11)와 각각의 발광다이오드(10a)를 연결하는 DC배선(12), 제1,2AC단자(13,14) 및 상기 제1,2AC단자(13,14) 사이를 연결하는 AC배선(15)이 패턴되어 있다.

- [0057] 이때, PCB 기판은 에폭시 재질의 FR-4, CEM-1 등을 사용할 수 있으나, 이에 한정되지 아니하며 동일한 기능을 수행하는 범위 내에서 공지된 여러 가지 PCB 기판 중 어느 하나에 의하여 바람직하게 구현될 수 있다.
- [0058] 또한, 도6에 도시한 PCB 모듈(10)에 형성된 패터닝은 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 것이며, 다양한 방식으로 패터닝될 수 있음은 물론이다. 또한, 복수의 PCB 모듈을 배치하는 경우 그 배치하는 방식도 필요에 따라 여러 가지 형태로 구현될 수 있다.
- [0059] 상기와 같은 구성에 의하여 본 발명에 따른 발광다이오드 조명등은 단순히 커넥터를 이용하여 상기 컨버터(30,130)에 구비된 입,출력단과 상기 PCB 모듈(10,110)에 구비된 단자(11,13,14)를 연결하는 것에 의해, 복수의 컨버터(30,130)와 PCB 모듈(10,110)을 전기적으로 연결할 수 있기 때문에 종래 기술과 대비하여 배선구조를 현저하게 간소화할 수 있다는 장점이 있다.
- [0060] 이를 구체적으로 살펴보면, 도1 및 도2에서 커넥터(31)로 연결된 제1컨버터(30)의 AC입력단에 외부로부터 AC전원이 입력되면 제1컨버터의 DC출력단에서는 상기 AC전원을 변환한 DC전원이 출력되고 AC출력단에는 상기 AC전원이 그대로 출력되는데, 이 경우 상기 제1컨버터(30)의 DC출력단과 AC출력단은 각각 커넥터(32)와 커넥터(33)에 의하여 제1PCB 모듈(10)의 DC입력단자(11)와 제1AC단자(13, 이 경우 AC입력단자로 기능함)에 연결된다.
- [0061] 이로 인하여, 상기 제1PCB 모듈(10)에 실장된 복수의 발광다이오드(10a)는 상기 DC입력단자(11)에 연결된 DC배선(12)을 따라 공급된 DC전원에 의하여 발광될 수 있으며, 상기 제1PCB 모듈(10)의 제1AC단자(13)에 공급된 AC전원은 제1PCB 모듈(10)의 AC배선(15)을 따라 제2AC단자(14, 이 경우 AC출력단자로 기능함)에 전달된다.
- [0062] 한편, 제1PCB 모듈(10)의 제2AC단자(14)는 커넥터(35)에 의해 제2PCB 모듈(110)의 제2AC단자(114, 이 경우 AC입력단자로 기능함)와 연결되고, 상기 제2PCB 모듈(110)의 제1AC단자(113, 이 경우 AC출력단자로 기능함)는 커넥터(36)에 의해 제2컨버터(130)의 AC입력단(미도시)에 연결되며, 제2컨버터(130)의 DC출력단(미도시)은 커넥터(37)에 의하여 제2PCB 모듈(110)의 DC입력단자(111)에 연결된다.
- [0063] 이러한 구성에 의하여, 전술한 바와 같이 제1컨버터(30)의 AC출력단으로부터 제1PCB 모듈(10)의 제1AC단자(13)에 전달된 AC전원은, 제2PCB 모듈(110)의 제2AC단자(114), AC배선(미도시) 및 제1AC단자(113)를 통해 제2컨버터(130)의 AC입력단에 전달되고, 제2컨버터(130)는 이를 DC전원으로 변환하여 제2PCB 모듈(110)의 DC입력단자(111)에 공급함으로써 제2PCB 모듈(110)에 실장된 복수의 발광다이오드(110a)는 발광하게 된다.
- [0064] 한편, 도1 내지 도3에 도시한 조명등이 2개가 인접하여 설치된 경우 커넥터에 의하여 상기 제2컨버터(130)의 AC출력단을 다른 조명등에 구비된 어느 하나의 컨버터의 AC입력단과 연결함으로써 AC전원 공급을 계속할 수 있게 된다.
- [0065] 본 실시예에서는 하나의 조명등에 2개의 PCB 모듈(10,110)이 설치된 경우를 일례로서 설명하였으나, 3개 이상의 PCB 모듈이 설치된 경우에도 동일한 방식으로 각 컨버터에 AC전원을 공급할 수 있음은 물론이다.
- [0066] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명에 따른 발광다이오드 조명등은 각 조명등에 구비된 컨버터(30,130)마다 별도로 AC전원의 공급배선을 할당하여야 하는 종래 기술과 달리, 각 PCB 모듈(10,110)에 패터닝된 AC단자와 AC배선을 통하여 어느 하나의 컨버터에 입력된 AC전원을 다른 컨버터에 공급하는 방식이기 때문에 배선구조를 현저하게 간소화할 수 있고, 이로 인하여 조명등 설치공정이 간략해짐은 물론 복잡한 배선구조에 의한 조명등의 작동불량 및 화재의 위험성을 최소화할 수 있게 된다.
- [0067] 한편, 본 실시예에서는 하나의 PCB 모듈마다 하나의 컨버터가 구비되는 경우를 일례로서 설명하였으나, 필요에 따라 복수의 PCB 모듈마다 하나의 컨버터가 구비되도록 구성할 수도 있다.
- [0068] 다만, 이 경우에는 상기 복수의 PCB 모듈(10,110) 각각에는 DC배선과 연결되는 DC출력단자가 더 구비되어, 어느 하나의 PCB 모듈의 DC출력단자와 다른 PCB 모듈의 DC입력단자를 커넥터로 연결하는 방식에 의하여 상기 컨버터에서 출력된 DC전원을 복수의 PCB 모듈에 공급하게 된다.
- [0069] 또한, 하나의 PCB 모듈만을 사용하는 경우에는 각각의 발광다이오드(10a)를 연결하는 DC배선(12)만이 패터닝될 수도 있음은 물론이다.
- [0070] 한편, 본 발명에 따른 발광다이오드 조명등은 사용자의 눈 등이 조명등의 발광면(즉, 개구)에 직접 노출되지 않도록 상기 개구를 폐쇄하는 아크릴 재질의 판형 커버(40)를 더 포함한다.

- [0071] 이때, 상기 판형 커버(40)는 도3에 도시한 바와 같이, 상기 케이스(20)의 개구(20b) 둘레로부터 외측으로 연장되어 형성된 플랜지(21)에 구비된 자석(22)과, 상기 판형 커버(40)의 테두리에 구비된 자성체 덮개(42) 사이에 작용하는 자력에 의하여 상기 케이스(20)에 결합되는 구조이기 때문에 나사결합에 의해 결합되는 종래 기술과 달리 조립공정이 간소하고 외관이 미려해지는 장점이 있다.
- [0072] 본 실시예에서는 플랜지(21)의 뒷면에 자석(22)이 결합된 경우를 일례로서 설명하였으나 이에 한정되지 아니하며, 필요에 따라 자석이 플랜지 면에 매입되어 설치되는 경우 등 동일한 기능을 수행하는 범위 내에서 다양한 방식으로 구현될 수 있다.
- [0073] 또한, 본 실시예에서는 판형 커버(40)의 테두리에 자성체로 된 덮개(42)를 별도로 구비한 경우를 일례로서 설명하였으나, 상기 판형 커버(40)와 자성체 덮개(42)는 일체로 형성될 수도 있다.
- [0074] 또한, 본 실시예와 반대로 상기 케이스를 자성체로 구성하거나 상기 플랜지에 자성체를 결합시키고, 상기 덮개를 자석으로 구성할 수도 있다.
- [0075] 또한, 본 실시예에서는 커버가 판형인 경우를 일례로서 설명하였으나, 이에 한정되지 아니하며 필요에 따라 곡면형상으로 구현될 수도 있다.
- [0076] 한편, 본 발명에 따른 발광다이오드 조명등은 부착 형태에 따라 매달림형, 천정 매입형, 천정 부착형, 벽 부착형, 벽 매입형 조명등에 적용될 수 있으며, 이외에도 사용장소에 따라 가로등, 방범등, 투광등, 인체감지등, 사무실등, 주택용등, 방진등, 방습등, 터널등, 직접조명등, 벽부착등, 잔디등, 경관등, 비상등, 공원용등, 수중등, 보행등, 및 선박용 방진방습등 등 모든 형태의 조명등에 적용될 수 있다.
- [0077] 지금까지의 설명은 상기 여러 종류의 조명등 중 주로 천정 매입형 조명등을 중심으로 설명하였으나, 이 밖에도 본 발명에 따른 발광다이오드 조명등은 실내 조명등으로서 도7에 도시한 바와 같이 형광등 형상의 LED 직관램프 또는 전구 형상의 LED 컨버터내장형 램프에 적용될 수 있다.
- [0078] 또한, 본 발명에 따른 발광다이오드 조명등은, 도8에 도시한 바와 같이 LED 평판 매입등기구, PC재질 또는 스틸 재질의 LED 방진방습등, LED 직부등, LED 코너등, LED 삼각등, LED 칠판등, LED 갯등, 및 LED 바(bar) 등에 적용할 수도 있음은 물론, 도9에 도시한 바와 같은 형상의 LED 방등이나 LED 거실등 등에도 적용할 수 있다.
- [0079] 또한, 본 발명에 따른 발광다이오드 조명등은, 도10에 도시한 바와 같이 LED 직부등, LED 계단등, 각도 조절 및 매입이 가능한 LED 라이너(liner), LED 옥실등, LED 다운라이트, LED 원형직부등 및 LED 센서등 등에도 적용이 가능하다.
- [0080] 또한, 본 발명에 따른 발광다이오드 조명등은, 도11에 도시한 바와 같이 여러 가지 형태의 LED 벽부등 또는 LED 직부등 등에도 적용이 가능하다.
- [0081] 뿐만 아니라, 본 발명에 따른 발광다이오드 조명등은 도12에 도시한 바와 같이 LED 잔디등 또는 LED 스포트라이트에도 적용이 가능하며, 도13에 도시한 바와 같은 LED 지중등에도 적용이 가능하다.
- [0082] 또한, 본 발명에 따른 발광다이오드 조명등은, 도14에 도시한 바와 같이 LED 투광기, LED 터널등 및 LED 보행등 등에도 적용이 가능한데, 상기 조명등들은 도14의 우측에 도시한 바와 같이 원격으로 자동승강이 가능하도록 설치될 수도 있다.
- [0083] 또한, 본 발명에 따른 발광다이오드 조명등은 도15에 도시한 바와 같이 LED 선박등이나 LED 방폭등에도 적용이 가능하며, 도16에 도시한 바와 같이 LED 가로등, LED 외등, LED 보안등 및 LED 파워폴등 등에도 적용될 수 있다.
- [0084] 또한, 본 발명에 따른 발광다이오드 조명등은 도17에 도시한 바와 같이 LED 태양광가로등, LED 외등, LED 보안등, LED 태양광-풍력 가로등 및 LED 태양광 도로안내 표시등 등에도 적용될 수 있다.
- [0085] 상기와 같은 경우에 전술한 고전도성 도료(20c)는 외부와의 열전달이 가능한 조명등 케이스의 외면에 도포되는 것이 바람직하며, 방열핀이 형성된 경우 방열핀에도 도포될 수 있다.
- [0086] 또한, 전술한 바와 같이 상기 케이스(20)의 내부에 반사판을 별도로 구비하는 경우에는, 상기 고전도성 도료

(20c)는 케이스의 외면 또는 반사판의 배면 중 적어도 어느 한 부분에 도포되는 것이 바람직하다.

[0087] 또한, 상기 고전도성 도료(20c)는 도포되는 부분의 형상에 따라 전술한 케이스의 외면, 반사판의 배면 또는 방열핀의 전체 또는 일부에 도포될 수도 있다.

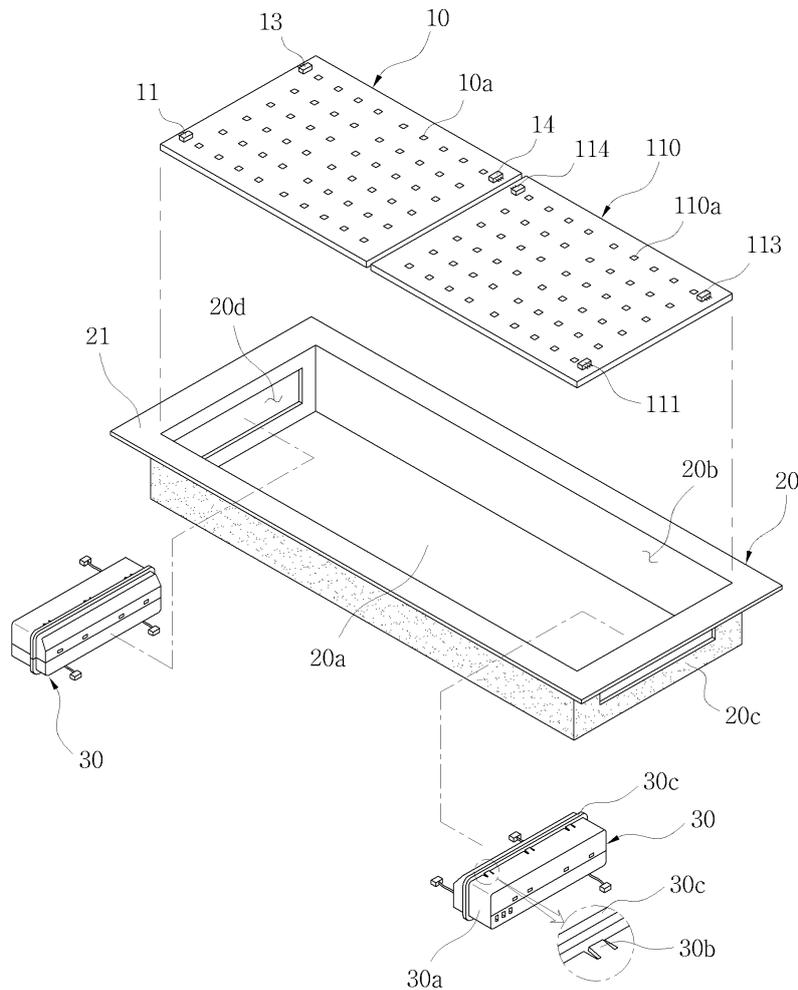
[0088] 상술한 실시예는 본 발명의 가장 바람직한 예에 대하여 설명한 것이지만, 상기 실시예에만 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 변형이 가능하다는 것은 당업자에게 있어서 명백한 것이다.

**도면의 간단한 설명**

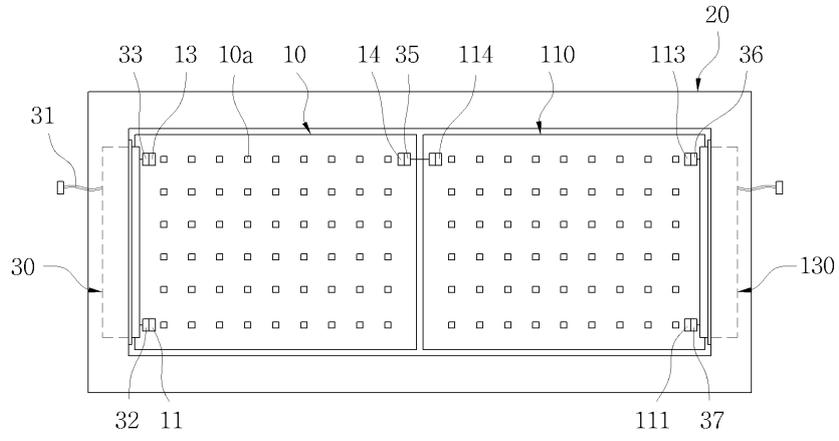
- [0089] 도1은 본 발명에 따른 발광다이오드 조명등의 구성을 나타낸 전개 사시도,
- [0090] 도2와 도3은 각각 도1에 도시한 조명등의 구성을 나타낸 평면도 및 단면도,
- [0091] 도4와 도5는 각각 탄소나노튜브의 함량과 탄소나노튜브의 초음파 처리시간에 따른 고전도성 도료의 방열효과를 나타낸 그래프,
- [0092] 도6은 도1에 도시한 조명등에 적용된 PCB 모듈의 구성을 나타낸 평면도, 및
- [0093] 도7 내지 도17은 본 발명에 따른 발광다이오드 조명등이 적용된 여러 가지 종류의 조명등을 나타낸 예시도이다.

**도면**

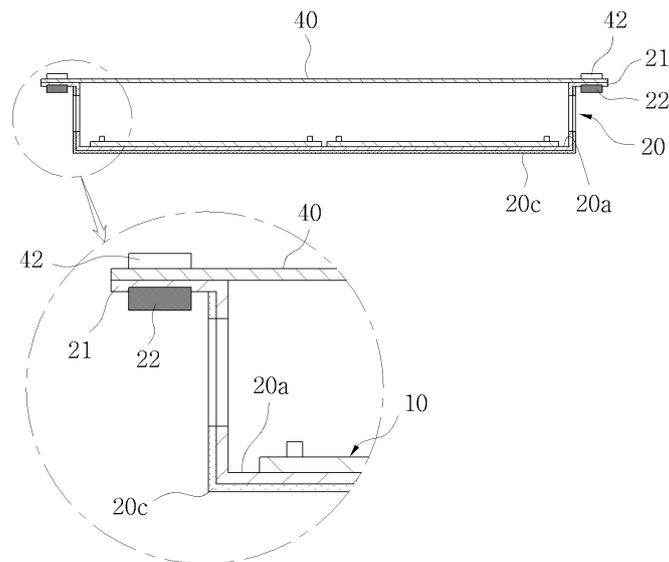
**도면1**



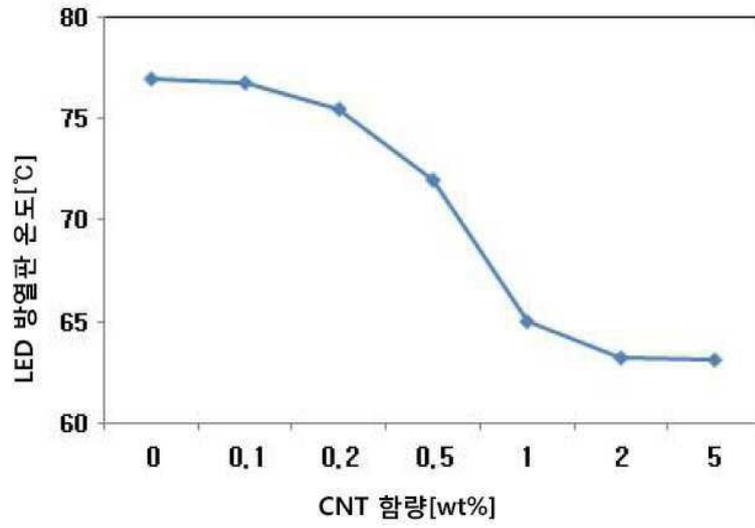
도면2



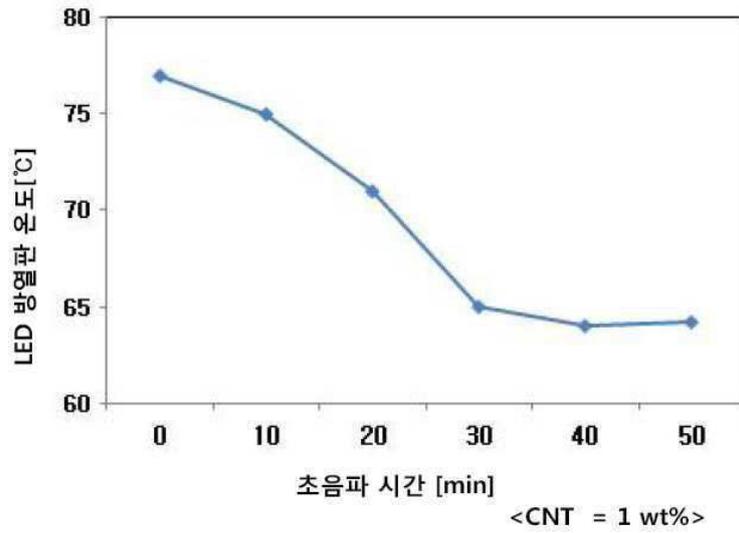
도면3



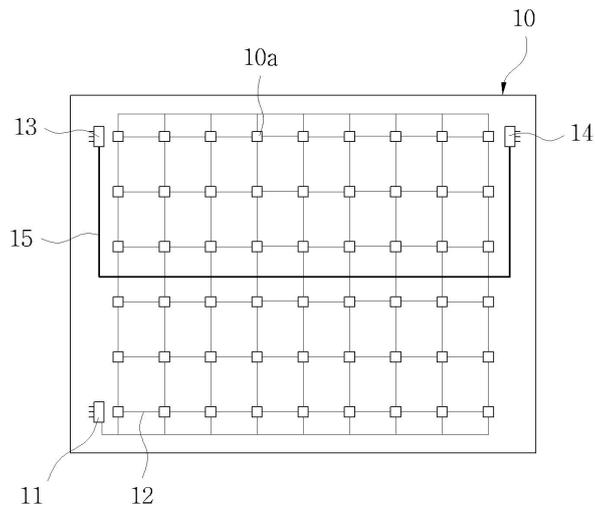
도면4



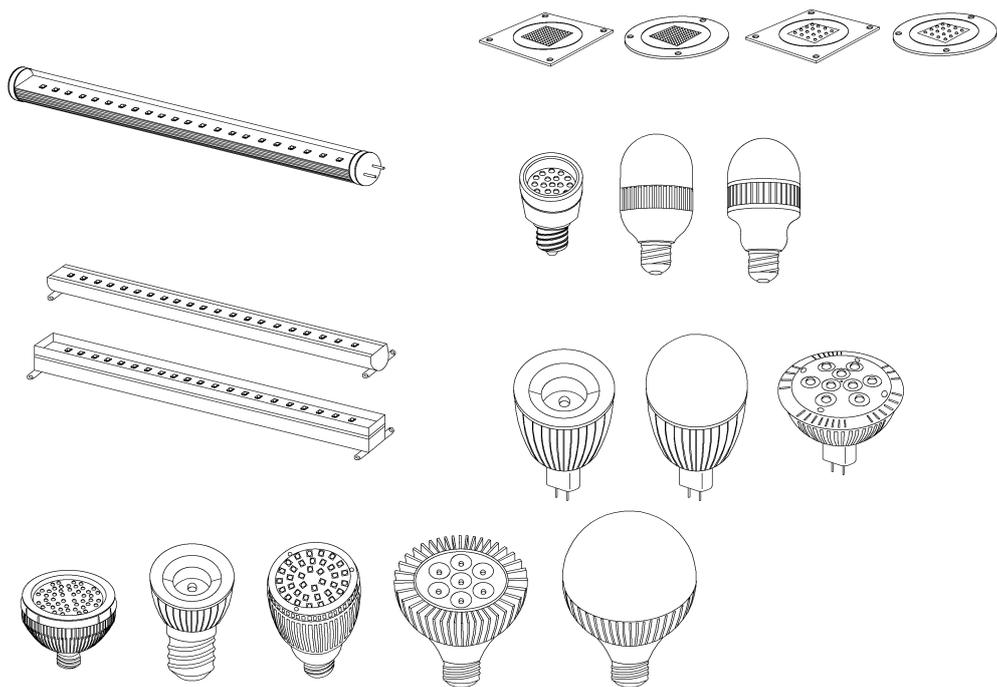
도면5



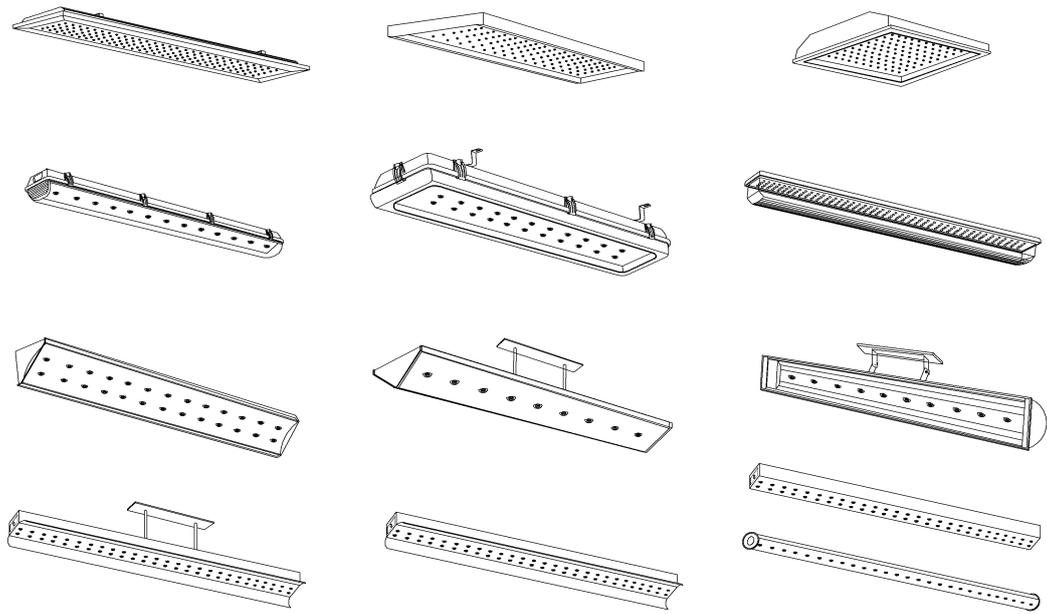
도면6



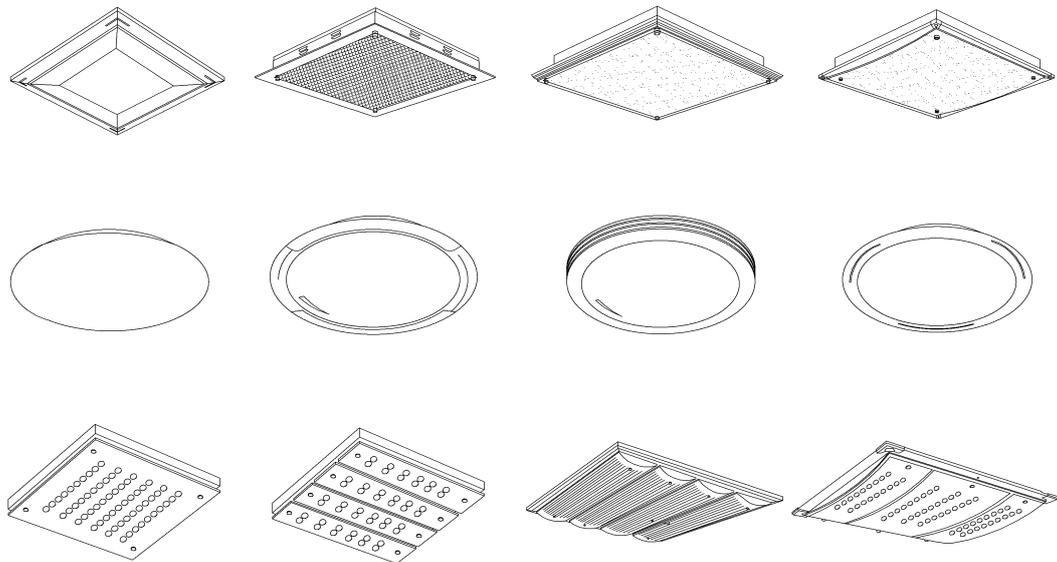
도면7



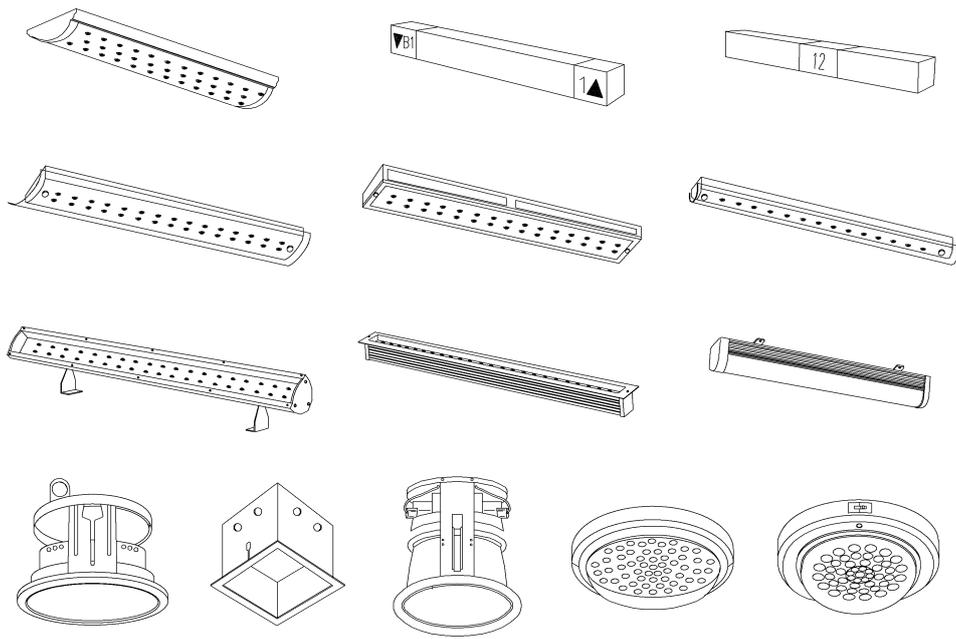
도면8



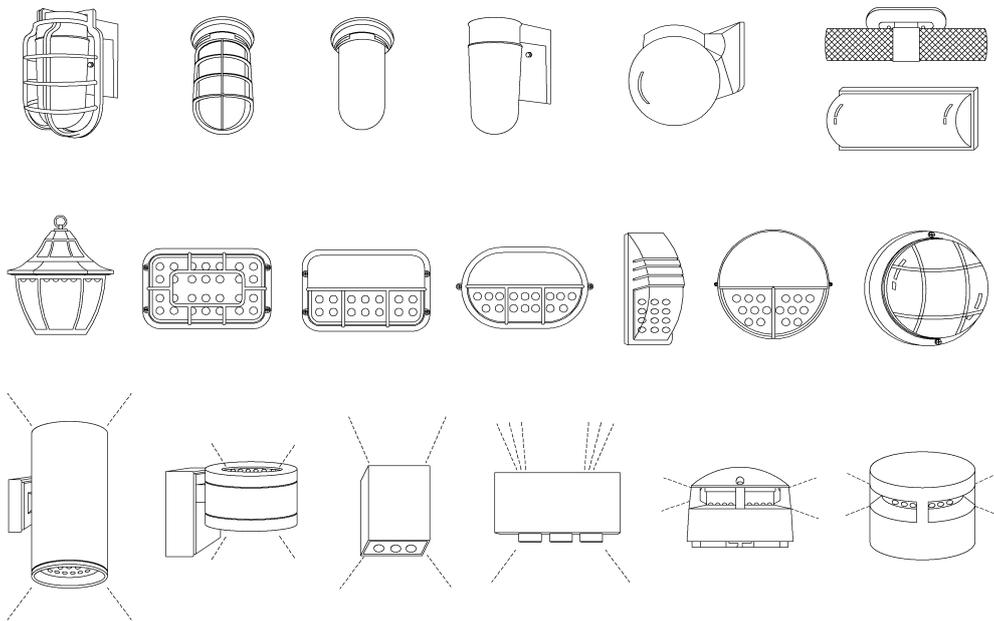
도면9



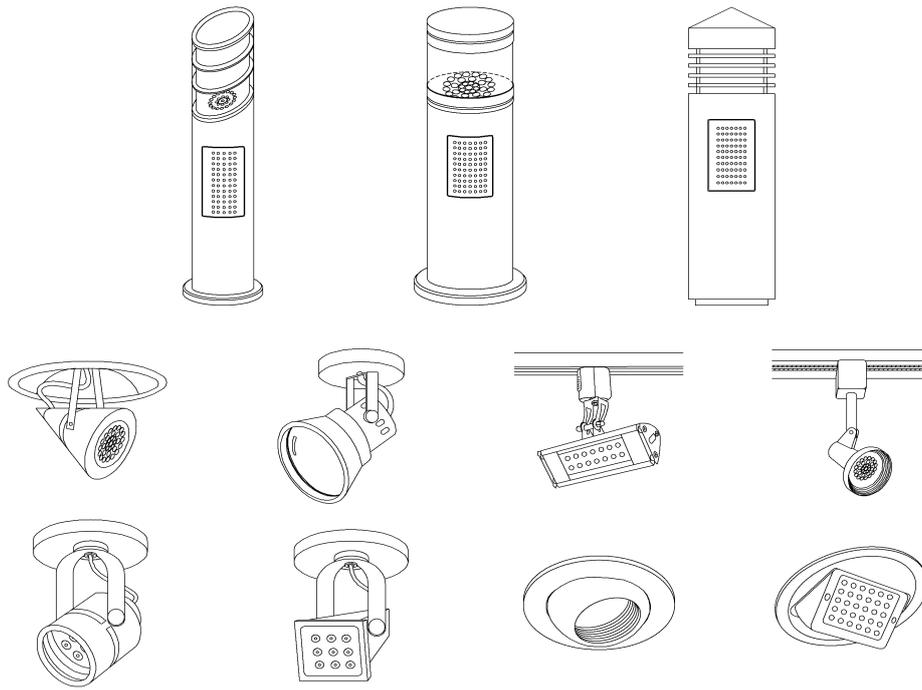
도면10



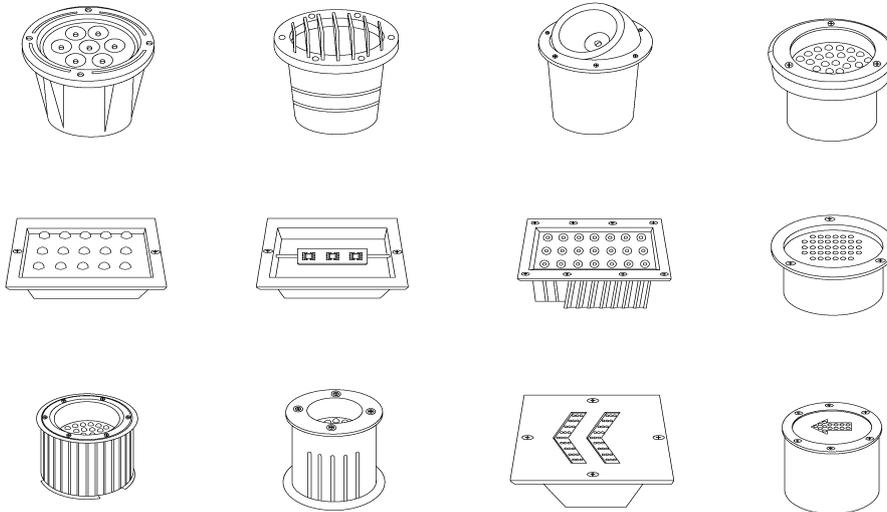
도면11



도면12

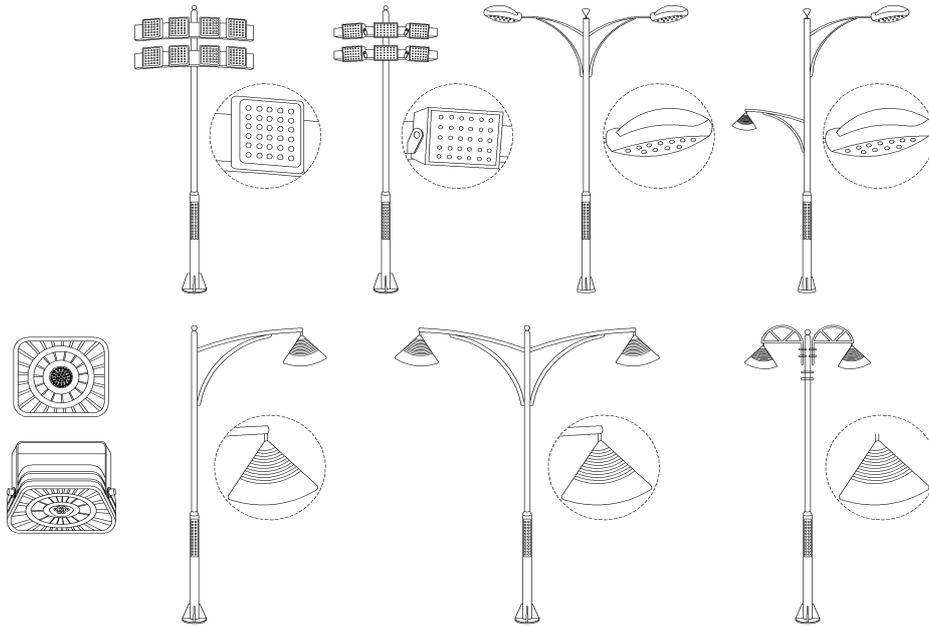


도면13





도면16



도면17

