



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0085153
(43) 공개일자 2017년07월24일

- | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 <i>H05B 33/08</i> (2006.01) <i>F21V 23/02</i> (2006.01)
 <i>F21V 25/04</i> (2006.01) <i>G01R 31/02</i> (2006.01)
 <i>G08C 19/02</i> (2006.01) <i>H05B 37/03</i> (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
 <i>H05B 33/0881</i> (2013.01)
 <i>F21V 23/02</i> (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2016-0004021
 (22) 출원일자 2016년01월13일
 심사청구일자 없음</p> | <p>(71) 출원인
 삼성전자주식회사
 경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)</p> <p>(72) 발명자
 최승관
 경기도 수원시 장안구 천천로74번길 92 826동 1402호 (정자동, 대림진흥아파트)</p> <p>(74) 대리인
 특허법인씨엔에스</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

전체 청구항 수 : 총 20 항

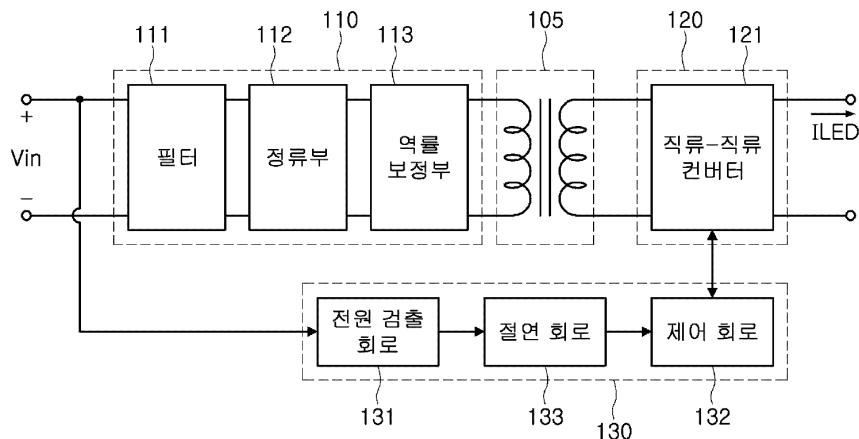
(54) 발명의 명칭 LED 구동 장치 및 조명 장치

(57) 요약

본 발명의 실시 형태에 따른 LED 구동 장치는, 변압기의 1차 측 권선에 연결되며, 입력 전원을 공급받아 상기 변압기의 1차측 권선에 전달하는 제1 회로, 상기 변압기의 2차 측 권선에 연결되어 복수의 LED를 구동하기 위한 출력 전원을 생성하는 제2 회로, 및 상기 제2 회로의 동작을 조절하는 제어 회로, 및 상기 입력 전원을 소정의 기준 범위와 비교하며, 상기 입력 전원이 상기 기준 범위를 벗어나면 상기 제어 회로에 제어 명령을 전송하는 전원 검출 회로를 갖는 제어부를 포함한다.

대표도

100



(52) CPC특허분류

F21V 25/04 (2013.01)
G01R 31/025 (2013.01)
G08C 19/02 (2013.01)
H05B 33/0806 (2013.01)
H05B 33/0842 (2013.01)
H05B 33/0884 (2013.01)
H05B 37/0245 (2013.01)
H05B 37/03 (2013.01)
Y02B 20/341 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

변압기의 1차 측 권선에 연결되며, 입력 전원을 공급받아 상기 변압기의 1차측 권선에 전달하는 제1 회로; 상기 변압기의 2차 측 권선에 연결되어 복수의 LED를 구동하기 위한 출력 전원을 생성하는 제2 회로; 및 상기 제2 회로의 동작을 조절하는 제어 회로, 및 상기 입력 전원을 소정의 기준 범위와 비교하며, 상기 입력 전원이 상기 기준 범위를 벗어나면 상기 제어 회로에 제어 명령을 전송하는 전원 검출 회로를 갖는 제어부; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 LED 구동 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 전원 검출 회로는, 상기 입력 전원이 상기 기준 범위를 벗어나는 것으로 판단되면, 상기 출력 전원을 차단하는 제어 명령을 상기 제어 회로에 전송하는 것을 특징으로 하는 LED 구동 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 전원 검출 회로는, 상기 입력 전원이 상기 기준 범위를 벗어나는 것으로 판단되면, 상기 출력 전원의 크기를 변경하는 제어 명령을 상기 제어 회로에 전송하는 것을 특징으로 하는 LED 구동 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 전원 검출 회로는, 상기 입력 전원이 상기 기준 범위의 하한값보다 작으면, 상기 복수의 LED 중 적어도 일부에서 오픈(open) 불량 발생으로 판단하는 것을 특징으로 하는 LED 구동 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,
상기 전원 검출 회로는, 상기 입력 전원이 상기 기준 범위의 상한값보다 크면, 상기 복수의 LED 중 적어도 일부에서 쇼트(short) 불량이 발생한 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 LED 구동 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,
상기 전원 검출 회로는 외부 전자 기기와 통신 가능하도록 연결되며, 상기 입력 전원에 기초하여 계산한 소비 전력을 상기 외부 전자 기기에 송신하는 것을 특징으로 하는 LED 구동 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 입력 전원에 기초하여 상기 복수의 LED의 고장 여부, 상기 입력 전원과 출력 전원의 이상 여부, 및 상기 제2 회로의 부하(load) 변동 여부 중 적어도 하나를 판단하는 것을 특징으로 하는 LED 구동 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제어 회로는 DALI(Digital Addressable Lighting Interface) 통신 프로토콜에 의해 외부의 조명 컨트롤러와 통신 가능하도록 연결되며, 상기 복수의 LED의 고장 여부, 상기 입력 전원과 출력 전원의 이상 여부, 및 상기 제2 회로의 부하 변동 여부 중 적어도 하나를 상기 조명 컨트롤러에 전송하는 것을 특징으로 하는 LED 구동 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 제어 명령을 상기 전원 검출 회로로부터 상기 제어 회로에 전달하는 절연 회로를 포함하는 것을 특징으로 하는 LED 구동 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 제1 회로는, 상기 입력 전원을 정류하는 정류부, 및 상기 정류부의 출력단과 상기 변압기의 1차 측 권선 사이에 연결되는 역률 보정부를 포함하는 것을 특징으로 하는 LED 구동 장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 제2 회로는, 상기 변압기의 2차 측 권선에 연결되어 상기 출력 전원을 생성하는 DC/DC 컨버터를 포함하는 것을 특징으로 하는 LED 구동 장치.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 전원 검출 회로는 파워 미터링 컨트롤러를 포함하는 것을 특징으로 하는 LED 구동 장치.

청구항 13

변압기의 1차 측 권선에 연결되며, 입력 전원을 공급받아 상기 변압기의 1차측 권선에 전달하는 제1 회로;

상기 변압기의 2차 측 권선에 연결되어 복수의 LED를 구동하기 위한 출력 전원을 생성하는 제2 회로; 및

상기 제2 회로의 동작을 제어하여 상기 출력 전원을 결정하며, DALI 통신 프로토콜에 의해 외부의 조명 컨트롤러와 통신 가능하도록 연결되는 제어부; 를 포함하고,

상기 제어부는, 상기 입력 전원을 소정의 기준 범위와 비교하여 DALI 통신 프로토콜에 의한 조명 제어에 필요한 정보를 생성하고, 상기 정보를 상기 조명 컨트롤러에 전송하는 것을 특징으로 하는 LED 구동 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 입력 전원을 검출하여 상기 기준 범위와 비교하는 전원 검출 회로, 상기 조명 컨트롤러와 통신 가능하도록 연결되는 제어 회로, 및 상기 전원 검출 회로와 상기 제어 회로를 연결하는 절연 회로를 포함하는 것을 특징으로 하는 LED 구동 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 전원 검출 회로는, 상기 입력 전원이 상기 기준 범위의 하한값보다 작으면 상기 복수의 LED 중 적어도 일부에서 오픈 불량에 발생한 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 LED 구동 장치.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 전원 검출 회로는, 상기 입력 전원이 상기 기준 범위의 상한값보다 크면, 상기 복수의 LED 중 적어도 일부에서 쇼트 불량이 발생한 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 LED 구동 장치.

청구항 17

제14항에 있어서,

상기 전원 검출 회로는, 상기 입력 전원이 소정의 기준 범위를 벗어나는 것으로 판단되면, 상기 절연 회로를 통해 상기 제어 회로에 제어 명령을 전송하는 것을 특징으로 하는 LED 구동 장치.

청구항 18

제14항에 있어서,

상기 전원 검출 회로는 파워 미터링 컨트롤러를 포함하는 것을 특징으로 하는 LED 구동 장치.

청구항 19

제13항에 있어서,

상기 제어부는, DALI 통신 프로토콜을 통해 램프 고장 정보, 전원 고장 정보, 부하 변동 정보 중 적어도 하나를 상기 조명 컨트롤러에 전송하는 것을 특징으로 하는 LED 구동 장치.

청구항 20

복수의 LED를 갖는 광원부;

변압기, 상기 변압기의 1차 측 권선에 연결되는 제1 회로, 및 상기 변압기의 2차 측 권선에 연결되어 상기 제1 회로와 절연되는 제2 회로를 갖는 구동부; 및

상기 제1 회로에 공급되는 입력 전원을 검출하여 상기 제2 회로가 상기 광원부에 공급하는 출력 전원을 조절하는 제어부; 를 포함하며,

상기 제어부는 절연 회로, 상기 제2 회로의 동작을 제어하는 제어 회로, 및 상기 입력 전원을 소정의 기준 전원과 비교하여 상기 출력 전원을 조절하기 위한 제어 명령을 생성하고, 상기 절연 회로를 통해 상기 제어 명령을 상기 제어 회로에 전달하는 전원 검출 회로를 갖는 것을 특징으로 하는 조명 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 LED 구동 장치 및 조명 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 반도체 발광소자는 발광 다이오드(Light Emitting Diode, LED) 등의 소자를 포함하며, 낮은 소비 전력, 높은 휘도, 긴 수명 등의 여러 장점을 가지고 있어 광원으로 그 사용 영역을 점점 넓혀가고 있다. 반도체 발광소자는 다양한 분야에 광원으로 적용되며, 최근에는 기존의 형광등과 백열등을 대체하기 위한 조명 장치에 폭 넓게 채용되고 있다.

[0003] 한편, 유/무선 통신을 이용하여 반도체 발광소자를 채용한 조명 장치를 제어하기 위한 다양한 기술이 제안되고 있다. 유/무선 통신에 기반한 조명 제어 기술을 구현하기 위해, 광원으로 채용된 반도체 발광소자의 고장 판단 기능 및 입/출력 전원의 이상 여부를 판단하는 기능 등을 조명 장치가 제공할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 기술적 사상이 이루고자 하는 과제 중 하나는, 입력 전원을 검출하여 LED의 고장 여부 및 정상 동작 여부 등을 판단하고 그에 따른 조명 제어를 구현함과 동시에, 유/무선 통신을 통해 소모 전력 모니터링 기능을 사용자에게 제공할 수 있는 LED 구동 장치 및 조명 장치를 제안하고자 하는 데에 있다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 일 실시 형태에 따른 LED 구동 장치는, 변압기의 1차 측 권선에 연결되며, 입력 전원을 공급받아 상기 변압기의 1차측 권선에 전달하는 제1 회로, 상기 변압기의 2차 측 권선에 연결되어 복수의 LED를 구동하기 위한 출력 전원을 생성하는 제2 회로, 및 상기 제2 회로의 동작을 조절하는 제어 회로, 및 상기 입력 전원을 소정의 기준 범위와 비교하며, 상기 입력 전원이 상기 기준 범위를 벗어나면 상기 제어 회로에 제어 명령을 전송하는 전원 검출 회로를 갖는 제어부를 포함한다.

[0006] 본 발명의 일 실시 형태에 따른 LED 구동 장치는, 변압기의 1차 측 권선에 연결되며, 입력 전원을 공급받아 상기 변압기의 1차측 권선에 전달하는 제1 회로, 상기 변압기의 2차 측 권선에 연결되어 복수의 LED를 구동하기 위한 출력 전원을 생성하는 제2 회로, 및 상기 제2 회로의 동작을 제어하여 상기 출력 전원을 결정하며, DALI 통신 프로토콜에 의해 외부의 조명 컨트롤러와 통신 가능하도록 연결되는 제어부를 포함하고, 상기 제어부는, 상기 입력 전원을 소정의 기준 범위와 비교하여 DALI 통신 프로토콜에 의한 조명 제어에 필요한 정보를 생성하고, 상기 정보를 상기 조명 컨트롤러에 전송한다.

[0007] 본 발명의 일 실시 형태에 따른 조명 장치는, 복수의 LED를 갖는 광원부, 변압기, 상기 변압기의 1차 측 권선에 연결되는 제1 회로, 및 상기 변압기의 2차 측 권선에 연결되어 상기 제1 회로와 절연되는 제2 회로를 갖는 구동부, 및 상기 제1 회로에 공급되는 입력 전원을 검출하여 상기 제2 회로가 상기 광원부에 공급하는 출력 전원을

조절하는 제어부를 포함하며, 상기 제어부는 절연 회로, 상기 제2 회로의 동작을 제어하는 제어 회로, 및 상기 입력 전원을 소정의 기준 전원과 비교하여 상기 출력 전원을 조절하기 위한 제어 명령을 생성하고, 상기 절연 회로를 통해 상기 제어 명령을 상기 제어 회로에 전달하는 전원 검출 회로를 갖는다.

발명의 효과

[0008] 본 발명의 기술적 사상에 따른 LED 구동 장치는, 입력 전원을 검출하여 LED의 고장 여부를 판단하고 그에 따라 LED 구동 장치가 LED로 공급하는 출력 전원을 조절할 수 있다. 특히, LED에서 이상 상태가 발생한 경우, 출력 전원을 차단하거나 출력 전원을 증가 또는 감소시킴으로써 LED는 물론 LED 구동 장치의 손상을 방지함은 물론, 안정적인 동작을 확보할 수 있다. 또한, 전원 검출 회로를 통해 LED 구동 장치의 소모 전력 모니터링 기능을 제공할 수 있다.

[0009] 본 발명의 다양하면서도 유익한 장점과 효과는 상술한 내용에 한정되지 않으며, 본 발명의 구체적인 실시 형태를 설명하는 과정에서 보다 쉽게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0010] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 조명 장치를 나타낸 블록도이다.
- 도 2 및 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 LED 구동 장치를 나타낸 블록도이다.
- 도 4 및 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 LED 구동 장치를 나타낸 회로도이다.
- 도 6 및 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 LED 구동 장치의 동작을 설명하기 위해 제공되는 흐름도이다.
- 도 8a 및 도 8b는 본 발명의 일 실시예에 따른 조명 장치에 적용될 수 있는 백색 광원 모듈을 간단하게 나타내는 도이다.
- 도 9는 도 8a 및 도 8b에 도시한 백색 광원 모듈의 동작을 설명하기 위해 제공되는 CIE 1931 좌표계이다.
- 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 조명 장치의 광원에 적용될 수 있는 파장 변환 물질을 설명하기 위해 제공되는 도이다.
- 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 LED 구동 장치가 적용될 수 있는 평판 조명 장치를 간략하게 나타내는 사시도이다.
- 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 LED 구동 장치가 적용될 수 있는 조명 장치로서 벌브형 램프를 간략하게 나타내는 분해 사시도이다.
- 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 LED 구동 장치가 적용될 수 있는 조명 장치로서 바(bar) 타입의 램프를 개략적으로 나타내는 분해 사시도이다.
- 도 14 내지 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 조명 장치가 적용될 수 있는 조명 제어 네트워크 시스템을 설명하기 위한 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 형태들을 다음과 같이 설명한다.
- [0012] 명세서 전체에 걸쳐서, 막, 영역 또는 웨이퍼(기판) 등과 같은 하나의 구성요소가 다른 구성요소 "상에", "연결되어", 또는 "커플링되어" 위치한다고 언급할 때는, 상술한 하나의 구성요소가 직접적으로 다른 구성요소 "상에", "연결되어", 또는 "커플링되어" 접촉하거나, 그 사이에 개재되는 또 다른 구성요소들이 존재할 수 있다고 해석될 수 있다. 반면에, 하나의 구성요소가 다른 구성요소 "직접적으로 상에", "직접 연결되어", 또는 "직접 커플링되어" 위치한다고 언급할 때는, 그 사이에 개재되는 다른 구성요소들이 존재하지 않는다고 해석된다. 동일한 부호는 동일한 요소를 지칭한다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어 "및/또는"은 해당 열거된 항목 중 어느 하나 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다.
- [0013] 본 명세서에서 제1, 제2등의 용어가 다양한 부재, 부품, 영역, 층들 및/또는 부분들을 설명하기 위하여 사용되

지만, 이들 부재, 부품, 영역, 층들 및/또는 부분들은 이들 용어에 의해 한정되어서는 안됨은 자명하다. 이들 용어는 하나의 부재, 부품, 영역, 층 또는 부분을 다른 영역, 층 또는 부분과 구별하기 위하여만 사용된다. 따라서, 이하 상술할 제1부재, 부품, 영역, 층 또는 부분은 본 발명의 가르침으로부터 벗어나지 않고서도 제2부재, 부품, 영역, 층 또는 부분을 지칭할 수 있다.

[0014] 또한, "상의" 또는 "위의" 및 "하의" 또는 "아래의"와 같은 상대적인 용어들은 도면들에서 도해되는 것처럼 다른 요소들에 대한 어떤 요소들의 관계를 기술하기 위해 여기에서 사용될 수 있다. 상대적 용어들은 도면들에서 묘사되는 방향에 추가하여 소자의 다른 방향들을 포함하는 것을 의도한다고 이해될 수 있다. 예를 들어, 도면들에서 소자가 뒤집어 진다면(turned over), 다른 요소들의 상부의 면 상에 존재하는 것으로 묘사되는 요소들은 상술한 다른 요소들의 하부의 면 상에 방향을 가지게 된다. 그러므로, 예로써 든 "상의"라는 용어는, 도면의 특정한 방향에 의존하여 "하의" 및 "상의" 방향 모두를 포함할 수 있다. 구성 요소가 다른 방향으로 향한다면(다른 방향에 대하여 90도 회전), 본 명세서에 사용되는 상대적인 설명들은 이에 따라 해석될 수 있다.

[0015] 본 명세서에서 사용된 용어는 특정 실시예를 설명하기 위하여 사용되며, 본 발명을 제한하기 위한 것이 아니다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 단수 형태는 문맥상 다른 경우를 분명히 지적하는 것이 아니라면, 복수의 형태를 포함할 수 있다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 경우 "포함한다(comprise)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급한 형상들, 숫자, 단계, 동작, 부재, 요소 및/또는 이들 그룹의 존재를 특정하는 것이며, 하나 이상의 다른 형상, 숫자, 동작, 부재, 요소 및/또는 그룹들의 존재 또는 부가를 배제하는 것이 아니다.

[0016] 이하, 본 발명의 실시예들은 본 발명의 이상적인 실시예들을 개략적으로 도시하는 도면들을 참조하여 설명한다. 도면들에 있어서, 예를 들면, 제조 기술 및/또는 공차(tolerance)에 따라, 도시된 형상의 변형들이 예상될 수 있다. 따라서, 본 발명 사상의 실시예는 본 명세서에 도시된 영역의 특정 형상에 제한된 것으로 해석되어서는 아니 되며, 예를 들면 제조상 초래되는 형상의 변화를 포함하여야 한다. 이하 실시예들은 하나 또는 복수개를 조합하여 구성할 수도 있다.

[0017] 이하에서 설명하는 본 발명의 내용은 다양한 구성을 가질 수 있고 여기서는 필요한 구성만을 예시적으로 제시하며, 본 발명 내용이 이에 한정되는 것은 아님을 밝혀둔다

[0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 조명 장치를 나타낸 블록도이다.

[0019] 우선 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 조명 장치(10)는, 구동부(11), 제어부(15) 및 광원부(17)를 포함할 수 있다. 구동부(11)는 전원부(16)로부터 입력 전원을 공급받을 수 있으며, 상기 입력 전원은 상용 교류 전원일 수 있다. 구동부(11)는 변압기(14)의 1차 측 권선에 연결되는 제1 회로(12)와, 변압기(14)의 2차 측 권선에 연결되는 제2 회로(13)를 포함할 수 있다. 제1 및 제2 회로(12, 13)는 변압기(14)에 의해 서로 절연될 수 있다.

[0020] 제1 회로(12)는 전원부(16)로부터 전달되는 입력 전원을 정류하는 필터링 및 정류할 수 있다. 제1 회로(12)의 출력은 변압기(14)를 통해 제2 회로(13)로 전달되며, 제2 회로(13)는 광원부(17)에 포함되는 복수의 LED를 구동하기 위한 출력 전원을 생성할 수 있다. 제2 회로(13)는 직류-직류 컨버터를 포함할 수 있으며, 예를 들어 백 컨버터, 부스트 컨버터 등의 회로를 포함할 수 있다.

[0021] 도 1 및 도 2에서는 변압기(14)의 2차 측 권선에 하나의 제2 회로(13)가 연결되는 것을 가정하였으나, 이와 달리 조명 장치(10)가 구성될 수도 있다. 즉, 일 실시예에서, 변압기(14)는 1차 측 권선과 결합되는 복수의 2차 측 권선을 포함할 수 있으며, 상기 복수의 2차 측 권선 각각에는 서로 다른 제2 회로(13)와 광원부(17)가 연결될 수 있다. 즉, 변압기(14)가 복수의 2차 측 권선을 포함하는 경우, 제2 회로(13) 및 광원부(17) 역시 복수 개가 구비될 수 있다.

[0022] 제어부(15)는 전원부(16)가 제1 회로(12)에 공급하는 입력 전원을 검출함과 동시에, 제2 회로(13)가 광원부(17)로 공급하는 출력 전원을 조절할 수 있다. 제2 회로(13)가 백 컨버터 또는 부스트 컨버터 등을 포함하는 경우, 출력 전원은 제2 회로(13)에 포함되는 스위치 소자의 스위칭 주파수 또는 듀티 비 등에 의해 조절될 수 있다. 제어부(15)는, 제2 회로(13)에 포함되는 스위치 소자의 스위칭 주파수 또는 듀티 비 등을 제어할 수 있는 마이크로 컨트롤러 유닛(MCU)을 포함할 수 있다.

[0023] 제어부(15)는 통신 기능을 포함할 수 있다. 특히, 제어부(15)는 유선 통신을 통해 외부의 조명 컨트롤러와 연결되어 조명 컨트롤러로부터 조명 장치(10) 제어에 필요한 제어 명령을 수신할 수 있다. 또한, 제어부(15)는 무선

통신을 통해 외부 전자 기기와 연결되어 외부 전자 기기에 조명 장치(10)의 상태 모니터링 기능을 제공할 수 있다. 사용자는 외부 전자 기기를 통해 조명 장치(10)의 소비 전력, 조명 장치(10)의 고장 여부 등을 파악할 수 있다.

- [0024] 도 2 및 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 LED 구동 장치를 나타낸 블록도이다.
- [0025] 도 2를 참조하면, LED 구동 장치(100)는, 제1 회로(110)와 제2 회로(120)를 포함하며, 제1 회로(110)와 제2 회로(120)는 변압기(105)에 의해 서로 절연될 수 있다. 제1 회로(110)는 필터(111)와 정류부(112) 및 역률 보정부(113)를 포함할 수 있다. 필터(111)는 전원부(112)가 전달하는 교류 전원에 포함된 노이즈 성분을 제거하기 위한 회로로서, EMI 필터링 회로 등이 채용될 수 있다. 정류부(112)는 필터링된 교류 전원을 전파 또는 반파 정류하는 회로로서, 다이오드 브릿지 등으로 구현될 수 있다. 역률 보상부(113)는 PFC(Power Factor Correction) 컨버터 등의 회로를 포함할 수 있다.
- [0026] 역률 보상부(113)의 출력단은 변압기(105)의 1차 측 권선에 연결되며, 변압기(105)는 1차 측 권선에 여기된 에너지를 2차 측 권선으로 전달할 수 있다. 변압기(105)의 2차 측 권선에는 제2 회로(120)가 연결되며, 제2 회로(120)는 직류-직류 컨버터(121)를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 변압기(105)의 2차 측 권선과 직류-직류 컨버터(116) 사이에 정전압 컨버터가 더 구비될 수도 있다.
- [0027] 제어부(130)는 전원 검출 회로(131)와 제어 회로(132) 및 절연 회로(133) 등을 포함할 수 있다. 전원 검출 회로(131)는 변압기(105)의 1차 측 권선에 연결된 제1 회로(110)에 공급되는 입력 전원을 검출할 수 있다. 일 실시예에서, 전원 검출 회로(131)는 필터(111)의 입력단으로부터 입력 전압 V_{in} 을 측정함으로써 입력 전원을 검출할 수 있다.
- [0028] 제어 회로(132)는 마이크로 컨트롤러 유닛 등으로 구현될 수 있으며, 직류-직류 컨버터(121)가 복수의 LED에 공급하는 출력 전원, 예를 들어 LED를 구동하기 위한 전류 I_{LED} 를 조절할 수 있다. 직류-직류 컨버터(121)는 벡 컨버터, 부스트 컨버터 등의 회로를 포함할 수 있으며, 제어 회로(132)는 직류-직류 컨버터(121)에 포함되는 스위치 소자의 스위칭 주파수 또는 듀티 비 등을 변경하여 출력 전원을 조절할 수 있다.
- [0029] 즉, 전원 검출 회로(131)는 변압기(105)의 1차 측 권선에 연결된 제1 회로(110)로부터 입력 전원을 검출할 수 있으며, 제어 회로(132)는 변압기(105)의 2차 측 권선에 연결된 제2 회로(120)의 동작을 제어할 수 있다. 따라서, 전원 검출 회로(131)와 제어 회로(132) 사이의 통신을 위해 절연 회로(133)가 마련될 수 있다. 절연 회로(133)는 서로 절연된 전원 검출 회로(131)와 제어 회로(132) 사이의 통신을 위한 회로로서, 포토 커플러(Photo Coupler) 회로 등을 포함할 수 있다.
- [0030] 전원 검출 회로(131)는 입력 전원에 기초하여 소정의 제어 명령을 생성할 수 있는 파워 미터링(Power Metering) 컨트롤러를 포함할 수 있다. 전원 검출 회로(131)는 입력 전원을 소정의 기준 범위와 비교하고, 비교 결과에 기초하여 제2 회로(120)의 출력단에 연결된 LED의 고장 여부, 제1 회로(110)에 공급되는 입력 전원의 이상 여부, 및 제2 회로(120)가 출력하는 출력 전원의 이상 여부 등을 판단할 수 있다. LED 고장 또는 입/출력 전원의 이상 여부 등이 감지되면, 전원 검출 회로(131)는 조명 장치(100)를 보호하기 위한 제어 명령을 생성하여 제어 회로(132)로 전송할 수 있다. 상기 제어 명령은 절연 회로(133)를 통해 전송될 수 있다.
- [0031] 예를 들어, 제2 회로(120)에 연결된 복수의 LED 중 적어도 하나에서 오픈(open) 불량이 발생하면, 입력 전원이 감소하여 상기 기준 범위의 하한값 미만으로 검출될 수 있다. 입력 전원이 상기 기준 범위의 하한값 미만으로 감소하면, 전원 검출 회로(131)는 복수의 LED 중 적어도 일부에서 오픈 불량이 발생하거나, 또는 전원부(130) 자체에서 불량이 발생한 것으로 판단할 수 있다.
- [0032] 입력 전원이 감소하면, 전원 검출 회로(131)는 제2 회로(120)가 공급하는 출력 전원을 차단하는 제어 명령을 생성하여 제어 회로(132)로 전송할 수 있다. 입력 전원이 감소하여 정상적인 동작이 어려운 경우, 지속적으로 구동부(110)가 동작함으로써 구동부(110)에 포함되는 회로 소자에 손상이 발생할 수 있다. 이를 방지하기 위해, 전원 검출 회로(131)는 제2 회로(120)의 동작을 중단시키고 출력 전원을 차단하여 LED 구동 장치(100) 및 LED 구동 장치(100)에 의해 동작하는 복수의 LED를 보호할 수 있다.
- [0033] 반대로, 제2 회로(120)에 연결된 복수의 LED 중 적어도 하나에서 쇼트(short) 불량이 발생하면, 입력 전원이 증가하여 상기 기준 범위의 상한값을 초과할 수 있다. 입력 전원이 상기 기준 범위의 상한값보다 커지면, 전원 검출 회로(131)는 입력 전원을 공급하는 전원부에서 불량이 발생하거나 또는 복수의 LED 중 일부에서 쇼트 불량이

발생한 것으로 판단할 수 있다.

- [0034] 이 때, 전원 검출 회로(131)는 제2 회로(120)가 공급하는 출력 전원을 차단하는 제어 명령을 생성하여 제어 회로(132)로 전송할 수 있다. 복수의 LED 중 일부에서 쇼트 불량 발생 시, 제2 회로(120)의 출력단에 연결된 부하(LOAD)가 감소할 수 있으며, 따라서 제2 회로(120)가 동일한 크기의 출력 전원을 공급하는 경우, 광원부(140)에 포함되는 LED가 손상을 입을 수도 있다. 이를 방지하기 위해, 전원 검출 회로(131)는 제2 회로(120)의 동작을 중지시키는 제어 명령을 생성하여 제어 회로(132)에 전송할 수 있다.
- [0035] 한편, 입력 전원이 상기 기준 범위를 벗어나는 경우, 전원 검출 회로(131)는 제2 회로(120)가 공급하는 출력 전원의 크기를 변경하는 제어 명령을 생성할 수도 있다. 즉, 입력 전원이 상기 기준 범위의 상한값보다 커지거나 하한값보다 작아지는 경우, 전원 검출 회로(131)는 복수의 LED가 출력하는 빛의 밝기를 변경하는 디밍(DIMMING) 기능을 제공할 수 있다. 따라서, 사용자가 예상치 못한 입력 전원의 증가 또는 감소가 발생하는 경우에도, 조명장치(100)의 안정적인 동작을 확보할 수 있다.
- [0036] 다음으로 도 3을 참조하면, 전원 검출 회로(131)는 무선 통신을 통해 외부 전자 기기(200)와 통신 가능하도록 연결될 수 있다. 외부 전자 기기(200)는 스마트폰, 태블릿 PC, 데스크톱 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 스마트 TV 등 다양한 기기일 수 있으며, 하나의 전원 검출 회로(131)가 복수의 외부 전자 기기(200)와 연결될 수도 있다. 일 실시예에서, 전원 검출 회로(131)는 외부 전자 기기(200)와 블루투스, WLAN, UWB, ZIGBEE, WiFi 등의 다양한 무선 통신 프로토콜에 의해 데이터를 주고받을 수 있다. 도 3에서는 무선 통신을 통해 전원 검출 회로(131)와 외부 전자 기기(200)가 연결된 것으로 도시하였으나, 유선 통신을 통해서 연결될 수도 있다.
- [0037] 한편, 조명 장치(100)는 별도로 구비되는 조명 컨트롤러(210)와 DALI(Digital Addressable Lighting Interface) 통신 프로토콜에 의해 서로 연결될 수 있다. 조명 컨트롤러(210)는 DALI 통신 프로토콜에 기초하여 제어 회로(132)에 다양한 제어 명령을 전송함으로써 조명 장치(100)의 동작을 제어할 수 있다. 조명 컨트롤러(210)는 복수의 조명 장치(100)와 연결될 수 있으며, 복수의 조명 장치(100) 각각에는 DALI 통신 프로토콜에 기초한 고유 주소가 부여될 수 있다.
- [0038] DALI 통신 프로토콜에 의해 조명 컨트롤러(210)와 조명 장치(100)가 서로 연결되는 경우, 조명 컨트롤러(210)가 DALI 통신 프로토콜에 따라 조명 장치(100)를 제어하기 위하여, 조명 장치(100)는 램프 고장(QUERY LAMP FAILURE), 입력 전력 이상(QUERY POWER FAILURE), 부하 증가 및 감소(LOAD INCREASE/DECREASE) 등의 상태를 감지할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따른 조명 장치(100)에서는, 전원 검출 회로(131)가 검출한 입력 전원에 기초하여 램프 고장, 입력 전력 이상, 부하 증가 및 감소 등을 판단하고, 해당 정보를 조명 컨트롤러(210)에 전송할 수 있다.
- [0039] 즉, 본 발명의 실시예에서는, LED의 오픈 또는 쇼트 불량 등을 감지하고, 오픈 또는 쇼트 불량이 발생하였을 때 조명 장치(100)를 적절히 보호하기 위하여 전원 검출 회로(131)가 구비될 수 있다. 전원 검출 회로(131)는 파워 미터링 컨트롤러일 수 있으며, 입력 전원을 검출하여 LED의 오픈 또는 쇼트 불량 등을 감지한 경우, 소정의 제어 명령을 생성할 수 있다. 상기 제어 명령은, 절연 회로(133)를 통해 제어 회로(132)로 전송되며, 제어 회로(132)가 상기 제어 명령에 따라 제2 회로(120)의 동작을 조절함으로써 조명 장치(100)를 효율적으로 보호할 수 있다. 즉, 별도의 회로 구성 없이 전원 검출 회로(131)만으로 조명 장치(100)를 과부하(OVERLOAD), 오픈, 또는 쇼트 불량으로부터 보호할 수 있다.
- [0040] 또한, 전원 검출 회로(131)를 이용하여 입력 전원을 검출함으로써, DALI 통신 프로토콜에 정의된 램프 고장(QUERY LAMP FAILURE), 입력 전력 이상(QUERY POWER FAILURE), 부하 증가 및 감소(LOAD INCREASE/DECREASE) 등의 상태 감지 기능을 구현할 수 있다. 전원 검출 회로(131)가 감지한 조명 장치(100)의 상태는, 제어 회로(132)를 통해 DALI 통신 프로토콜에 따라 조명 컨트롤러(210)로 전송될 수 있다.
- [0041] 한편, 전원 검출 회로(131)의 통신 기능을 이용하여 외부 전자 기기(200)를 통한 소비 전력 모니터링 기능을 구현할 수도 있다. 전원 검출 회로(131)는 입력 전원에 기초하여 조명 장치(100)의 소비 전력을 계산하고, 이를 외부 전자 기기(200)로 전송할 수 있다. 또는, 외부 전자 기기(200)에서 실행되는 애플리케이션이, 전원 검출 회로(131)가 검출한 입력 전원을 이용하여 조명 장치(100)의 소비 전력을 계산할 수 있다.
- [0042] 도 4 및 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 LED 구동 장치를 나타낸 회로도이다.

- [0043] 우선 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 LED 구동 장치(300)는, 변압기(305)의 1차 측 권선에 연결되는 제1 회로(310), 변압기(305)의 2차 측 권선에 연결되는 제2 회로(320)를 포함할 수 있다. 제1 회로(310)는 전원부(330)로부터 공급되는 입력 전원을 정류하는 정류부(311)와, 역률 보정부(312) 등을 포함할 수 있다. 한편, 정류부(311)와 전원부(330) 사이에는, 전원부(330)가 공급하는 입력 전원의 노이즈 성분을 제거하기 위한 필터가 연결될 수도 있다.
- [0044] 제2 회로(320)는 변압기(305)의 2차 측 권선에 연결되며, 직류-직류 컨버터를 포함할 수 있다. 도 4에서는 제2 회로(320)가 벡 컨버터 회로를 포함하는 것으로 도시하였으나, 이와 달리 제2 회로(320)는 부스트 컨버터 회로, 벡-부스트 컨버터 회로 등을 포함할 수도 있다.
- [0045] 제1 회로(310)를 참조하면, 정류부(311)는 4개의 다이오드 D1-D4를 포함하는 다이오드 브릿지 회로로 구현될 수 있다. 역률 보정부(312)는 인덕터 L1, 다이오드 D5, 커패시터 C1 및 스위치 소자 SW1을 갖는 부스트 컨버터 회로로 구현될 수 있다. 부스트 컨버터 회로로 역률 보정부(312)를 제공함으로써, 교차 왜곡을 최소화하고 전류를 연속적으로 출력할 수 있다. 한편, 역률 보정부(312)는 도 4에 도시한 바와 달리 벡 컨버터 회로 또는 벡-부스트 컨버터 회로를 포함할 수도 있다.
- [0046] 제2 회로(320)는 스위치 소자 SW2, 다이오드 D6, 인덕터 L2 및 커패시터 C2를 포함하는 벡 컨버터 회로를 포함할 수 있다. 제2 회로(320)에 포함되는 스위치 소자 SW2의 동작 주파수 또는 듀티 비에 따라서 제2 회로(320)가 복수의 LED(340)에 공급하는 출력 전원의 크기가 변경될 수 있다. 따라서, 조명 장치(300)가 DALI 통신 프로토콜을 통해 조명 컨트롤러와 연결되는 경우, 조명 컨트롤러는 스위치 소자 SW2의 동작 주파수 또는 듀티 비를 변경함으로써 조명 장치(300)의 밝기를 제어할 수 있다.
- [0047] 다음으로 도 5를 참조하면, LED 구동 장치(400)는 변압기(405)에 의해 절연되는 제1 회로(410)와 제2 회로(420) 외에 제어부(450)를 더 포함할 수 있다. 제어부(450)는 전원부(430)가 제1 회로(410)에 공급하는 입력 전원을 검출하는 전원 검출 회로(451)와, 제2 회로(420)가 생성하는 출력 전원을 조절하는 제어 회로(452)를 포함할 수 있다. 전원 검출 회로(451)는 변압기(405)의 1차 측에 연결되고, 제어 회로(452)는 변압기(405)의 2차 측에 연결되어야 하므로, 전원 검출 회로(451)와 제어 회로(452)는 서로 절연될 수 있다.
- [0048] 따라서, 제어부(450)는 서로 절연된 전원 검출 회로(451)와 제어 회로(452) 사이의 통신을 위해, 절연 회로(453)를 포함할 수 있다. 절연 회로(453)는 포토 커플러(Photo Coupler) 회로를 포함할 수 있다. 포토 커플러 회로는 다이오드 D7과 트랜지스터 Q1을 포함할 수 있으며, 다이오드 D7과 트랜지스터 Q1은 각각 전원 검출 회로(451)와 제어 회로(452)에 연결될 수 있다. 다이오드 D7은 전원 검출 회로(451)에서 전송하고자 하는 데이터에 따라 발광 동작하며, 이를 트랜지스터 Q1이 감지하여 제어 회로(452)에 전달할 수 있다.
- [0049] 전원 검출 회로(451)는 파워 미터링 컨트롤러를 포함할 수 있다. 전원 검출 회로(451)는 전원부(430)가 출력하는 입력 전원을 검출하고, 입력 전원에 기초하여 LED 구동 장치(400)의 이상 여부를 판단할 수 있다. 일 실시예에서, 입력 전원이 소정의 기준 범위 내에 속하는 경우, 전원 검출 회로(451)는 LED 구동 장치(400)가 정상 동작하는 것으로 판단할 수 있다. 전원 검출 회로(451)는, 입력 전원이 상기 기준 범위의 상한값을 초과하면 광원부(440)에 포함된 복수의 LED 중 적어도 하나에서 쇼트 불량 발생으로 판단할 수 있다. 전원 검출 회로(451)는 입력 전원이 상기 기준 범위의 하한값보다 작아지면, 광원부(440)에 포함되는 복수의 LED 중 적어도 하나에서 접속 불량 또는 오픈 불량이 발생한 것으로 판단할 수 있다.
- [0050] LED 구동 장치(400)에서 이상이 발생한 것으로 판단되면, 전원 검출 회로(451)는 소정의 제어 명령을 생성하여 제어 회로(452)에 전송할 수 있다. 상기 제어 명령은 광원부(440)의 발광 동작을 정지시키거나, 스위치 소자 SW2의 동작을 조절하여 광원부(440)의 밝기를 증가 또는 감소시키는 명령일 수 있다. 상기 제어 명령은 절연 회로(453)를 통해 제어 회로(452)로 전송될 수 있다.
- [0051] 일 실시예에서, 입력 전원이 상기 기준 범위의 하한값보다 작아지면, 전원 검출 회로(451)는 복수의 LED 중 일부에서 접속 불량 또는 복수의 LED 중 일부가 파손되어 오픈 불량이 발생한 것으로 판단할 수 있다. 이때, 전원 검출 회로(451)는 입력 전원의 크기에 따라 LED 구동 장치(400)의 동작이 지속될 수 있는지 여부를 판단하고, 그에 따라 적절한 제어 명령을 제어 회로(452)에 전송할 수 있다. 입력 전원이 크게 감소하여 LED 구동 장치(400)의 정상 동작이 어렵다고 판단되면, 전원 검출 회로(451)는 스위치 소자 SW2를 턴-오프시켜 광원부(440)의 발광 동작을 정지시킬 수 있다. 반면, 입력 전원의 감소폭이 크지 않아 LED 구동 장치(400)의 정상 동작이 가능하다고 판단되면, 전원 검출 회로(451)는 스위치 소자 SW2의 동작 주파수 또는 듀티 비를 가변하여 광원부(44

0)의 밝기를 조절할 수 있다.

- [0052] 전원 검출 회로(451)가 입력 전원과 비교하는 기준 범위는, LED 구동 장치(400)의 초기 구동 시에 설정되는 값이거나, 또는 사용자에게 의해 설정되는 값일 수 있다. 앞서 설명한 바와 같이, 제어부(450)는 유/무선 통신에 의해 외부 전자 기기와 통신 가능하도록 연결될 수 있으며, 사용자는 상기 외부 전자 기기를 이용하여 LED 구동 장치(400)의 정상 동작 여부를 판단하기 위한 상기 기준 범위를 설정할 수 있다.
- [0053] 또한 사용자는, 상기 외부 전자 기기를 통해 LED 구동 장치(400)의 소비 전력을 모니터링할 수 있다. 전원 검출 회로(451)가 검출하는 입력 전원에 의해 LED 구동 장치(400)의 소비 전력이 계산될 수 있으며, 사용자는 제어부(450)와 통신 가능하도록 연결된 상기 외부 전자 기기를 통해 LED 구동 장치(400)의 소비 전력을 실시간으로 모니터링할 수 있다.
- [0054] 도 6 및 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 LED 구동 장치의 동작을 설명하기 위해 제공되는 흐름도이다. 이하, 설명의 편의를 위해 도 3을 함께 참조하여 설명하기로 한다.
- [0055] 우선 도 6을 참조하면, 제1 회로(110)에 입력 전원이 공급될 수 있다(S10). 제1 회로(110)는 변압기(105)의 1차 측 권선에 연결되며, 변압기(105)의 2차 측 권선에 연결되는 제2 회로(120)와 절연될 수 있다. 제1 회로(110)에 입력 전원이 공급되면, 전원 검출 회로(131)는 제1 회로(110)의 입력단으로부터 전압 V_{in} 을 측정함으로써 입력 전원을 검출할 수 있다(S11). 이를 위해, 전원 검출 회로(131)는 파워 미터링 컨트롤러를 포함할 수 있다.
- [0056] 전원 검출 회로(131)는 입력 전원이 소정의 기준 범위에 포함되는지 여부를 판단할 수 있다(S12). 상기 기준 범위는 LED 구동 장치(100)가 정상적으로 동작할 때 제1 회로(110)가 공급받는 입력 전원의 전압 범위로 정의될 수 있다. S12 단계의 판단 결과, 입력 전원이 상기 기준 범위에 포함되는 것으로 판단되면, 전원 검출 회로(131)는 별도의 다른 동작 없이 입력 전원을 지속적으로, 또는 일정 주기마다 검출할 수 있다.
- [0057] 한편, S12 단계의 판단 결과, 입력 전원이 상기 기준 범위를 벗어나는 것으로 판단되면, 전원 검출 회로(131)는 광원의 밝기를 조절할 수 있다(S13). S13 단계의 밝기 조절을 위해, 전원 검출 회로(131)는 소정의 제어 명령을 생성하고, 절연 회로(133)를 통해 상기 제어 명령을 제어 회로(132)에 전송할 수 있다. 제어 회로(132)는 상기 제어 명령에 기초하여 제2 회로(120)의 출력단에 연결된 복수의 LED를 턴-오프시키거나, 밝기를 증가 또는 감소시킬 수 있다.
- [0058] 다음으로 도 7을 참조하면, 제1 회로(110)에 입력 전원이 공급되고(S20), 전원 검출 회로(131)가 입력 전원을 검출할 수 있다(S21). 전원 검출 회로(131)는 미리 설정된 기준 범위에 입력 전원이 포함되는지 여부를 판단할 수 있다(S22). S22 단계의 판단 결과, 입력 전원이 기준 범위에 포함되면, 전원 검출 회로(131)는 LED 구동 장치(100)가 정상적으로 동작하는 것으로 판단할 수 있다. 반면, S22 단계의 판단 결과, 입력 전원이 상기 기준 범위를 벗어나는 것으로 판단되면, 전원 검출 회로(131)는 LED 구동 장치(100) 또는 LED 구동 장치(100)에 의해 동작하는 복수의 LED 중 적어도 일부에서 이상이 발생한 것으로 판단할 수 있다.
- [0059] S22 단계의 판단 결과, 입력 전원이 상기 기준 범위의 상한값보다 크거나 하한값보다 작으면, 전원 검출 회로(131)는 복수의 LED의 밝기를 조절하는 제어 명령을 생성하여 이를 제어 회로(132)에 전송할 수 있다. 제어 회로(132)는 절연 회로(133)를 통해 상기 제어 명령을 수신하며, 상기 제어 명령에 따라 제2 회로(120)의 동작을 제어함으로써 복수의 LED의 밝기를 증가, 감소시키거나 복수의 LED를 턴-오프시킬 수 있다(S23).
- [0060] 한편, 도 7에 도시한 실시예에서는, 제어부(130)가 복수의 LED의 밝기를 조절함과 동시에, 입력 전원이 기준 범위를 어떻게 초과하였는지 여부를 판단할 수 있다(S24). S24 단계의 판단 결과, 입력 전원이 기준 범위의 하한값보다 작은 것으로 판단되면, 전원 검출 회로(131)는 제2 회로(120)의 출력단에 연결된 복수의 LED 중 일부에서 접속 불량 또는 오픈 불량이 발생한 것으로 판단할 수 있다(S25). 반면, S24 단계의 판단 결과 기준 범위의 상한값보다 입력 전원이 큰 것으로 판단되면, 전원 검출 회로(131)는 제2 회로(120)의 출력단에 연결된 복수의 LED 중 일부에서 쇼트 불량이 발생한 것으로 판단할 수 있다(S26).
- [0061] 입력 전원을 기준 범위와 비교함으로써 LED 구동 장치(100) 또는 복수의 LED에서 발생한 불량률의 종류가 판별되면, 제어부(130)는 외부 전자 기기(200)에 불량률 발생 사실을 통지할 수 있다. 도 3에 도시한 실시예에서와 같이, 제어부(130)는 외부 전자 기기(200)와 통신 가능하도록 연결될 수 있다. 제어부(130)는 입력 전원을 기준 범위와 비교하여 복수의 LED 또는 LED 구동 장치(100) 등에서 발생한 불량률의 유형을 예측하고(S24-S26), 이를

외부 전자 기기(200)에 전송함으로써 조명 장치(100)의 고장 여부를 사용자에게 빠르게 고지할 수 있다.

- [0062] 한편, 제어부(130)는 LED 구동 장치(100) 등의 고장 여부 외에 LED 구동 장치(100)의 소비 전력을 외부 전자 기기(200)에 알려줄 수도 있다. 앞서 도 3을 참조하여 설명한 바와 같이, 제어부(130)는 외부 전자 기기(200)와 유/무선 통신에 의해 서로 연결될 수 있다. 전원 검출 회로(131)는 입력 전원을 검출하여 LED 구동 장치(100)의 소비 전력을 계산하고, 이를 외부 전자 기기(200)에 전송함으로써, 소비 전력 모니터링 기능을 사용자에게 제공할 수 있다.
- [0063] 도 8a 및 도 8b는 본 발명의 일 실시예에 따른 조명 장치에 적용될 수 있는 백색 광원 모듈을 간단하게 나타내는 도이다. 한편, 도 9는 도 8a 및 도 8b에 도시한 백색 광원 모듈의 동작을 설명하기 위해 제공되는 CIE 1931 좌표계이다.
- [0064] 도 8a 및 도 8b에 도시된 백색 광원 모듈은 각각 회로 기판 상에 탑재된 복수의 발광 소자 패키지를 포함할 수 있다. 하나의 백색 광원 모듈에 탑재된 복수의 발광소자 패키지는 동일한 파장의 빛을 발생시키는 동종(同種)의 패키지로도 구성될 수 있으나, 본 실시예와 같이, 서로 상이한 파장의 빛을 발생시키는 이종(異種)의 패키지로 구성될 수도 있다.
- [0065] 도 8a를 참조하면, 백색 광원 모듈은 색온도 4000K 와 3000K인 백색 발광 소자 패키지(`40`, `30`)와 적색 발광 소자 패키지(赤)를 조합하여 구성될 수 있다. 상기 백색 광원 모듈은 색온도 3100K ~ 4000K 범위로 조절 가능하고 연색성 Ra도 95 ~ 100 범위인 백색광을 제공할 수 있다.
- [0066] 다른 실시예에서, 백색 광원 모듈은, 백색 발광소자 패키지만으로 구성되되, 일부 패키지는 다른 색온도의 백색 광을 가질 수 있다. 예를 들어, 도 8b에 도시된 바와 같이, 색온도 2200K인 백색 발광 소자 패키지(`27`)와 색온도 5000K인 백색 발광 소자 패키지(`50`)를 조합하여 색온도 2200K ~ 5000K 범위로 조절 가능하고 연색성 Ra가 85 ~ 99인 백색광을 제공할 수 있다. 여기서, 각 색온도의 발광 소자 패키지 수는 주로 기본 색온도 설정 값에 따라 개수를 달리할 수 있다. 예를 들어, 기본 설정 값이 색온도 4000K 부근의 조명장치라면 4000K에 해당하는 패키지의 개수가 색온도 3100K 또는 적색 발광 소자 패키지 개수보다 많도록 할 수 있다.
- [0067] 이와 같이, 이종의 발광 소자 패키지는 청색 발광 소자에 황색, 녹색, 적색 또는 오렌지색의 형광체를 조합하여 백색광을 발하는 발광 소자와 보라색, 청색, 녹색, 적색 또는 적외선 발광 소자 중 적어도 하나를 포함하도록 구성하여 백색광의 색온도 및 연색성(Color Rendering Index: CRI)을 조절하도록 할 수 있다. 상술한 백색 광원 모듈은 다양한 형태의 조명 장치에 광원으로서 채용될 수 있다.
- [0068] 단일 발광소자 패키지에서는, 발광소자인 LED 칩의 파장과 형광체의 종류 및 배합비에 따라, 원하는 색의 광을 결정하고, 백색광일 경우에는 색온도와 연색성을 조절할 수 있다.
- [0069] 예를 들어, LED 칩이 청색광을 발광하는 경우, 황색, 녹색, 적색 형광체 중 적어도 하나를 포함한 발광 소자 패키지는 형광체의 배합비에 따라 다양한 색온도의 백색광을 발광하도록 할 수 있다. 이와 달리, 청색 LED 칩에 녹색 또는 적색 형광체를 적용한 발광 소자 패키지는 녹색 또는 적색광을 발광하도록 할 수 있다. 이와 같이, 백색광을 내는 발광 소자 패키지와 녹색 또는 적색광을 내는 패키지를 조합하여 백색광의 색온도 및 연색성을 조절하도록 할 수 있다. 또한, 보라색, 청색, 녹색, 적색 또는 적외선을 발광하는 발광 소자 중 적어도 하나를 포함하도록 구성할 수도 있다.
- [0070] 이 경우, 조명 장치는 연색성을 나트륨(Na)등에서 태양광 수준으로 조절할 수 있으며, 또한 색온도를 1500K에서 20000K 수준으로 다양한 백색광을 발생시킬 수 있으며, 필요에 따라서는 보라색, 청색, 녹색, 적색, 오렌지색의 가시광 또는 적외선을 발생시켜 주위 분위기 또는 기분에 맞게 조명 색을 조절할 수 있다. 또한, 식물 성장을 촉진할 수 있는 특수 파장의 광을 발생시킬 수도 있다.
- [0071] 청색 발광 소자에 황색, 녹색, 적색 형광체 및/또는 녹색, 적색 발광 소자의 조합으로 만들어지는 백색광은 2개 이상의 피크 파장을 가지며, 도 9에 도시된 바와 같이, CIE 1931 좌표계의 (x, y) 좌표가 (0.4476, 0.4074), (0.3484, 0.3516), (0.3101, 0.3162), (0.3128, 0.3292), (0.3333, 0.3333)을 잇는 선분 영역 내에 위치할 수 있다. 또는, 선분과 흑체 복사 스펙트럼으로 둘러싸인 영역에 위치할 수 있다. 백색광의 색온도는 1500K ~ 20000K 사이에 해당한다. 도 9에서 상기 흑체 복사 스펙트럼 하부에 있는 점E(0.3333, 0.3333) 부근의 백색광은 상대적으로 황색계열 성분의 광이 약해진 상태로 사람이 육안으로 느끼기에는 보다 선명한 느낌 또는 신선한 느

킴을 가질 수 있는 영역의 조명 광원으로 사용 될 수 있다. 따라서 상기 흑체 복사 스펙트럼 하부에 있는 점 E(0.3333, 0.3333) 부근의 백색광을 이용한 조명 제품은 식료품, 의류 등을 판매하는 상가용 조명으로 효과가 좋다.

- [0072] 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 조명 장치의 광원에 적용될 수 있는 파장 변환 물질을 설명하기 위해 제공되는 도이다.
- [0073] 파장 변환 물질은 발광소자로부터 방출되는 빛의 파장을 변환하기 위한 물질로서, 형광체 및/또는 양자점과 같은 다양한 물질이 사용될 수 있다
- [0074] 일 실시예에서, 파장 변환 물질에 적용되는 형광체는 다음과 같은 조성식 및 컬러(color)를 가질 수 있다.
- [0075] 산화물계: 황색 및 녹색 $Y_3Al_5O_{12}:Ce$, $Tb_3Al_5O_{12}:Ce$, $Lu_3Al_5O_{12}:Ce$
- [0076] 실리케이트계: 황색 및 녹색 $(Ba,Sr)_2SiO_4:Eu$, 황색 및 등색 $(Ba,Sr)_3SiO_5:Ce$
- [0077] 질화물계: 녹색 $\beta-SiAlON:Eu$, 황색 $La_3Si_6N_{11}:Ce$, 등색 $\alpha-SiAlON:Eu$, 적색 $CaAlSiN_3:Eu$, $Sr_2Si_5N_8:Eu$, $SrSiAl_4N_7:Eu$, $SrLiAl_3N_4:Eu$, $Ln_{4-x}(Eu_zM_{1-z})_xSi_{12-y}Al_yO_{3+x+y}N_{18-x-y}$ ($0.5 \leq x \leq 3$, $0 < z < 0.3$, $0 < y \leq 4$) - 식 (1)
- [0078] 단, 식 (1) 중, Ln은 IIIa 족 원소 및 희토류 원소로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 한 종의 원소이고, M은 Ca, Ba, Sr 및 Mg로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 한 종의 원소일 수 있다.
- [0079] 플루오라이트(fluoride)계: KSF계 적색 $K_2SiF_6:Mn^{2+}$, $K_2TiF_6:Mn^{2+}$, $NaYF_4:Mn^{2+}$, $NaGdF_4:Mn^{2+}$ (예를 들어, Mn의 조성비는 $0 < z \leq 0.17$ 일 수 있음)
- [0080] 형광체 조성은 기본적으로 화학양론(stoichiometry)에 부합하여야 하며, 각 원소들은 주기율표상에서 해당 원소가 포함되는 족 내의 다른 원소로 치환이 가능하다. 예를 들어 Sr은 알칼리토류(II)족의 Ba, Ca, Mg 등으로, Y는 란타넘족의 Tb, Lu, Sc, Gd 등으로 치환이 가능하다. 또한, 활성제인 Eu 등은 원하는 에너지 준위에 따라 Ce, Tb, Pr, Er, Yb 등으로 치환이 가능하며, 활성제 단독 또는 특성 변형을 위해 부활성제 등이 추가로 적용될 수 있다.
- [0081] 특히, 플루오라이트계 적색 형광체는 고온/고습에서의 신뢰성 향상을 위하여 각각 Mn을 함유하지 않는 불화물로 코팅되거나 형광체 표면 또는 Mn을 함유하지 않는 불화물 코팅 표면에 유기물 코팅을 더 포함할 수 있다. 상기와 같은 플루오라이트계 적색 형광체의 경우 기타 형광체와 달리 40nm 이하의 반치폭을 구현할 수 있기 때문에, UHD TV와 같은 고해상도 TV에 활용될 수 있다.
- [0082] 아래 표 1은 주파장이 440~460nm인 청색 LED 칩 또는 주파장이 380~440nm인 UV LED 칩을 사용하는 발광소자 패키지에 있어서, 각 응용분야별로 적용될 수 있는 형광체의 종류를 나타낸 것이다.

표 1

용도	형광체	용도	형광체
LED TV BLU	β -SiAlON:Eu2+ (Ca, Sr)AlSiN ₃ :Eu2+ La ₃ Si ₃ N ₁₁ :Ce3+ K ₂ SiF ₆ :Mn4+ SrLiAl3N4:Eu Ln _{2-x} (Eu ₂ M _{1-2x})Si _{12-y} Al ₂ O _{3+x+y} N _{18-x-y} (0.5 ≤ x ≤ 3, 0 < z < 0.3, 0 < y ≤ 4) K ₂ TiF ₆ :Mn4+ NaYF ₄ :Mn4+ NaGdF ₄ :Mn4+	Side View (Mobile, Note PC)	Lu ₃ Al ₅ O ₁₂ :Ce3+ Ca-α-SiAlON:Eu2+ La ₃ Si ₃ N ₁₁ :Ce3+ (Ca, Sr)AlSiN ₃ :Eu2+ Y ₃ Al ₅ O ₁₂ :Ce3+ (Sr, Ba, Ca, Mg)2SiO ₄ :Eu2+ K ₂ SiF ₆ :Mn4+ SrLiAl3N4:Eu Ln _{2-x} (Eu ₂ M _{1-2x})Si _{12-y} Al ₂ O _{3+x+y} N _{18-x-y} (0.5 ≤ x ≤ 3, 0 < z < 0.3, 0 < y ≤ 4) K ₂ TiF ₆ :Mn4+ NaYF ₄ :Mn4+ NaGdF ₄ :Mn4+
조명	Lu ₃ Al ₅ O ₁₂ :Ce3+ Ca-α-SiAlON:Eu2+ La ₃ Si ₃ N ₁₁ :Ce3+ (Ca, Sr)AlSiN ₃ :Eu2+ Y ₃ Al ₅ O ₁₂ :Ce3+ K ₂ SiF ₆ :Mn4+ SrLiAl3N4:Eu Ln _{2-x} (Eu ₂ M _{1-2x})Si _{12-y} Al ₂ O _{3+x+y} N _{18-x-y} (0.5 ≤ x ≤ 3, 0 < z < 0.3, 0 < y ≤ 4) K ₂ TiF ₆ :Mn4+ NaYF ₄ :Mn4+ NaGdF ₄ :Mn4+	전장 (Head Lamp, etc.)	Lu ₃ Al ₅ O ₁₂ :Ce3+ Ca-α-SiAlON:Eu2+ La ₃ Si ₃ N ₁₁ :Ce3+ (Ca, Sr)AlSiN ₃ :Eu2+ Y ₃ Al ₅ O ₁₂ :Ce3+ K ₂ SiF ₆ :Mn4+ SrLiAl3N4:Eu Ln _{2-x} (Eu ₂ M _{1-2x})Si _{12-y} Al ₂ O _{3+x+y} N _{18-x-y} (0.5 ≤ x ≤ 3, 0 < z < 0.3, 0 < y ≤ 4) K ₂ TiF ₆ :Mn4+ NaYF ₄ :Mn4+ NaGdF ₄ :Mn4+

[0083]

[0084]

한편, 파장 변환 물질은 형광체를 대체하거나 형광체와 혼합하기 위한 목적으로 제공되는 양자점(Quantum Dot, QD)을 포함할 수 있다.

[0085]

도 10은 양자점의 단면 구조를 나타내는 도이다. 양자점은 III-V 또는 II-VI 화합물 반도체를 포함하는 코어(Core)-셸(Shell)구조를 가질 수 있다. 예를 들면, CdSe, InP 등과 같은 코어(core) 및 ZnS, ZnSe 등과 같은 셸(shell)을 가질 수 있다. 또한, 양자점은 코어 및 셸의 안정화를 위한 리간드(ligand)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 코어 직경은 1 ~ 30nm, 일 실시예에서는 3 ~ 10nm일 수 있다, 셸의 두께는 0.1 ~ 20nm, 일 실시예에서는 0.5 ~ 2nm일 수 있다.

[0086]

양자점은 사이즈에 따라 다양한 컬러를 구현할 수 있으며, 특히 형광체 대체 물질로 사용되는 경우에는 적색 또는 녹색 형광체로 사용될 수 있다. 양자점을 이용하는 경우, 좁은 반치폭(예, 약 35nm)을 구현할 수 있다.

[0087]

파장 변환 물질은 봉지재에 함유된 형태로 제공되거나, 또는 필름형상으로 미리 제조되어 LED 칩 또는 도광판과 같은 광학 장치의 표면에 부착될 수도 있다. 필름 형상으로 미리 제조되는 파장 변환 물질을 이용하는 경우, 균일한 두께를 갖는 파장 변환 물질을 용이하게 구현할 수 있다.

[0088]

도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 반도체 발광소자가 적용될 수 있는 평판 조명 장치를 간략하게 나타내는 사시도이다.

[0089]

도 11을 참조하면, 평판 조명 장치(1000)는 광원모듈(1010), 전원공급장치(1020) 및 하우징(1030)을 포함할 수 있다. 본 발명의 예시적 실시예에 따라, 광원모듈(1010)은 발광소자 어레이를 광원으로 포함할 수 있고, 전원공급장치(1020)는 발광소자 구동부를 포함할 수 있다. 일 실시예로, 도 11에 도시한 실시예에 따른 평판 조명 장치는, 본원의 다양한 실시예에 따른 LED 구동 장치를 포함할 수 있다.

[0090]

광원모듈(1010)은 발광소자 어레이를 포함할 수 있고, 전체적으로 평면 현상을 이루도록 형성될 수 있다. 한편, 전원공급장치(1020)는 광원모듈(1010)에 전원을 공급하도록 구성될 수 있다. 하우징(1030)은 광원모듈(1010) 및 전원공급장치(1020)가 내부에 수용되도록 수용 공간이 형성될 수 있고, 일측면에 개방된 육면체 형상으로 형성되나 이에 한정되는 것은 아니다. 광원모듈(1010)은 하우징(1030)의 개방된 일측면으로 빛을 발광하도록 배치될 수 있다.

- [0091] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 반도체 발광소자가 적용될 수 있는 조명 장치로서 별브형 램프를 간략하게 나타내는 분해 사시도이다.
- [0092] 도 12를 참조하면, 조명 장치(1100)는 소켓(1110), 구동 회로(1120), 방열부(1130), 광원(1140) 및 광학부(1150)를 포함할 수 있다. 본 발명의 예시적 실시예에 따라, 광원(1140)은 발광소자 어레이를 포함할 수 있고, 구동 회로(1120)는 정류 회로와 DC-DC 컨버터 또는 AC 직결형 구동 회로 등을 포함할 수 있다. 광원(1140)의 상부에는 반사판(1110)이 배치될 수 있으며, 반사판(1110)은 광원(1140)으로부터의 빛을 측면 및 후방으로 고르게 퍼지게 하여 눈부심을 줄일 수 있다.
- [0093] 소켓(1110)은 기존의 조명 장치와 대체 가능하도록 구성될 수 있다. 조명 장치(1100)에 공급되는 전력은 소켓(1110)을 통해서 인가될 수 있다. 도시된 바와 같이, 구동 회로(1120)는 제1 회로부(1121) 및 제2 회로부(1122)로 분리되어 조립될 수 있다. 방열부(1130)는 내부 방열부(1131) 및 외부 방열부(1132)를 포함할 수 있고, 내부 방열부(1131)는 광원(1140) 및/또는 구동 회로(1120)와 직접 연결될 수 있고, 이를 통해 외부 방열부(1132)로 열이 전달되게 할 수 있다. 광학부(1150)는 내부 광학부(미도시) 및 외부 광학부(미도시)를 포함할 수 있고, 광원(1140)이 방출하는 빛을 고르게 분산시키도록 구성될 수 있다.
- [0094] 광원(1140)은 구동 회로(1120)로부터 전력을 공급받아 광학부(1150)로 빛을 방출할 수 있다. 광원(1140)은 하나 이상의 발광소자(1141), 회로기관(1110) 및 컨트롤러(1143)를 포함할 수 있고, 컨트롤러(1143)는 발광소자(1141)들의 구동 정보를 저장할 수 있다. 컨트롤러(1143)는 본 발명의 실시예에 따른 전원 검출 회로와 제어 회로 등을 포함할 수 있으며, 소켓(1110)을 통해 공급되는 전력을 검출하여 광원(1140)에 포함된 복수의 LED의 불량 여부를 판단할 수 있다.
- [0095] 반사판(1110)의 상부에는 통신 모듈(1120)이 장착될 수 있으며 통신 모듈(1120)을 통하여 홈-네트워크(home-network) 통신을 구현할 수 있다. 예를 들어, 통신 모듈(1120)은 지그비(Zigbee), 와이파이(WiFi) 또는 라이파이(LiFi)를 이용한 무선 통신 모듈일 수 있으며, 스마트폰 또는 무선 컨트롤러를 통하여 조명 장치의 온(on)/오프(off), 밝기 조절 등과 같은 가정 내외에 설치되어 있는 조명을 컨트롤 할 수 있다. 또한 가정 내외에 설치되어 있는 조명 장치의 가시광 파장을 이용한 라이파이 통신 모듈을 이용하여 TV, 냉장고, 에어컨, 도어락, 자동차 등 가정 내외에 있는 전자 제품 및 자동차 시스템의 컨트롤을 할 수 있다.
- [0096] 반사판(1110)과 통신 모듈(1120)은 커버부(1130)에 의해 커버될 수 있다. 한편, 통신 모듈(1120)은 컨트롤러(1143)와 하나의 집적회로로 구현될 수도 있다. 또한, 컨트롤러(1143)는 광원(1140)과 별개의 모듈로 마련되어 제공될 수 있다.
- [0097] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 반도체 발광소자가 적용될 수 있는 조명 장치로서 바(bar) 타입의 램프를 개략적으로 나타내는 분해 사시도이다.
- [0098] 구체적으로, 조명 장치(2000)는 방열 부재(2100), 커버(2200), 광원 모듈(2300), 제1 소켓(2400) 및 제2 소켓(2500)을 포함한다. 방열 부재(2100)의 내부 또는/및 외부 표면에 다수개의 방열 핀(2110, 2120)이 요철 형태로 형성될 수 있으며, 방열 핀(2110, 2120)은 다양한 형상 및 간격을 갖도록 설계될 수 있다. 방열 부재(2100)의 내측에는 돌출 형태의 지지대(2130)가 형성되어 있다. 지지대(2130)에는 광원 모듈(2300)이 고정될 수 있다. 방열 부재(2100)의 양 끝단에는 걸림 턱(2140)이 형성될 수 있다.
- [0099] 커버(2200)에는 걸림 홈(2210)이 형성되어 있으며, 걸림 홈(2210)에는 방열 부재(2100)의 걸림 턱(2140)이 후크 결합 구조로 결합될 수 있다. 걸림 홈(2210)과 걸림 턱(2140)이 형성되는 위치는 서로 바뀔 수도 있다.
- [0100] 광원 모듈(2300)은 발광소자 어레이를 포함할 수 있다. 광원 모듈(2300)은 인쇄회로기판(2310), 광원(2320) 및 컨트롤러(2330)를 포함할 수 있다. 전술한 바와 같이, 컨트롤러(2330)는 광원(2320)의 구동 정보를 저장할 수 있다. 인쇄회로기판(2310)에는 광원(2320)을 동작시키기 위한 회로 배선들이 형성되어 있다. 또한, 광원(2320)을 동작시키기 위한 구성 요소들이 포함될 수도 있다. 컨트롤러(2330)는 소켓(2400, 2500)을 통해 전달되는 전력을 검출하고, 이를 소정의 기준 범위와 비교하여 광원(2320)에 포함되는 복수의 LED의 불량 여부를 판단할 수 있다.
- [0101] 제1, 제2 소켓(2400, 2500)은 한 쌍의 소켓으로서 방열 부재(2100) 및 커버(2200)로 구성된 원통형 커버 유닛의 양단에 결합되는 구조를 갖는다. 예를 들어, 제1 소켓(2400)은 전극 단자(2410) 및 전원 장치(2420)를 포함할

수 있고, 제2 소켓(2500)에는 더미 단자(2510)가 배치될 수 있다. 또한, 제1 소켓(2400) 또는 제2 소켓(2500) 중의 어느 하나의 소켓에 광센서 및/또는 통신 모듈이 내장될 수 있다. 예를 들어, 더미 단자(2510)가 배치된 제2 소켓(2500)에 광센서 및/또는 통신 모듈이 내장될 수 있다. 다른 예로서, 전극 단자(2410)가 배치된 제1 소켓(2400)에 광센서 및/또는 통신 모듈이 내장될 수도 있다.

- [0102] 도 14 내지 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 반도체 발광소자가 적용될 수 있는 조명 제어 네트워크 시스템을 설명하기 위한 개략도이다.
- [0103] 도 14은 실내용 조명 제어 네트워크 시스템을 설명하기 위한 개략도이다.
- [0104] 본 실시예에 따른 네트워크 시스템(3000)은 LED 등의 발광소자를 이용하는 조명 기술과 사물인터넷(IoT) 기술, 무선 통신 기술 등이 융합된 복합적인 스마트 조명-네트워크 시스템일 수 있다. 네트워크 시스템(3000)은, 다양한 조명 장치 및 유무선 통신 장치를 이용하여 구현될 수 있으며, 센서, 컨트롤러, 통신수단, 네트워크 제어 및 유지 관리 등을 위한 소프트웨어 등에 의해 구현될 수 있다.
- [0105] 네트워크 시스템(3000)은 가정이나 사무실 같이 건물 내에 정의되는 폐쇄적인 공간은 물론, 공원, 거리 등과 같이 개방된 공간 등에도 적용될 수 있다. 네트워크 시스템(3000)은, 다양한 정보를 수집/가공하여 사용자에게 제공할 수 있도록, 사물인터넷 환경에 기초하여 구현될 수 있다. 이때, 네트워크 시스템(3000)에 포함되는 LED 램프(3200)는, 주변 환경에 대한 정보를 게이트웨이(3100)로부터 수신하여 LED 램프(3200) 자체의 조명을 제어하는 것은 물론, LED 램프(3200)의 가시광 통신 등의 기능에 기초하여 사물인터넷 환경에 포함되는 다른 장치들(3300-3800)의 동작 상태 확인 및 제어 등과 같은 역할을 수행할 수도 있다.
- [0106] 도 14를 참조하면, 네트워크 시스템(3000)은, 서로 다른 통신 프로토콜에 따라 송수신되는 데이터를 처리하기 위한 게이트웨이(3100), 게이트웨이(3100)와 통신 가능하도록 연결되며 LED 발광소자를 포함하는 LED 램프(3200), 및 다양한 무선 통신 방식에 따라 게이트웨이(3100)와 통신 가능하도록 연결되는 복수의 장치(3300-3800)를 포함할 수 있다. 사물인터넷 환경에 기초하여 네트워크 시스템(3000)을 구현하기 위해, LED 램프(3200)를 비롯한 각 장치(3300-3800)들은 적어도 하나의 통신 모듈을 포함할 수 있다. 일 실시예로, LED 램프(3200)는 WiFi, 지그비(Zigbee), LiFi 등의 무선 통신 프로토콜에 의해 게이트웨이(3100)와 통신 가능하도록 연결될 수 있으며, 이를 위해 적어도 하나의 램프용 통신 모듈(3210)을 가질 수 있다.
- [0107] 앞서 설명한 바와 같이, 네트워크 시스템(3000)은 가정이나 사무실 같이 폐쇄적인 공간은 물론 거리나 공원 같은 개방적인 공간에도 적용될 수 있다. 네트워크 시스템(3000)이 가정에 적용되는 경우, 네트워크 시스템(3000)에 포함되며 사물인터넷 기술에 기초하여 게이트웨이(3100)와 통신 가능하도록 연결되는 복수의 장치(3300-3800)는 가전 제품(3300), 디지털 도어록(3400), 차고 도어록(3500), 벽 등에 설치되는 조명용 스위치(3600), 무선 통신망 중계를 위한 라우터(3700) 및 스마트폰, 태블릿, 랩톱 컴퓨터 등의 모바일 기기(3800) 등을 포함할 수 있다.
- [0108] 네트워크 시스템(3000)에서, LED 램프(3200)는 가정 내에 설치된 무선 통신 네트워크(Zigbee, WiFi, LiFi 등)를 이용하여 다양한 장치(3300-3800)의 동작 상태를 확인하거나, 주위 환경/상황에 따라 LED 램프(3200) 자체의 조도를 자동으로 조절할 수 있다. 또한 LED 램프(3200)에서 방출되는 가시광선을 이용한 LiFi 통신을 이용하여 네트워크 시스템(3000)에 포함되는 장치들(3300-3800)을 컨트롤 할 수도 있다.
- [0109] 우선, LED 램프(3200)는 램프용 통신 모듈(3210)을 통해 게이트웨이(3100)로부터 전달되는 주변 환경, 또는 LED 램프(3200)에 장착된 센서로부터 수집되는 주변 환경 정보에 기초하여 LED 램프(3200)의 조도를 자동으로 조절할 수 있다. 예를 들면, 텔레비전(3310)에서 방송되고 있는 프로그램의 종류 또는 화면의 밝기에 따라 LED 램프(3200)의 조명 밝기가 자동으로 조절될 수 있다. 이를 위해, LED 램프(3200)는 게이트웨이(3100)와 연결된 램프용 통신 모듈(3210)로부터 텔레비전(3310)의 동작 정보를 수신할 수 있다. 램프용 통신 모듈(3210)은 LED 램프(3200)에 포함되는 센서 및/또는 컨트롤러와 일체형으로 모듈화될 수 있다.
- [0110] 예를 들어, TV프로그램에서 방영되는 프로그램 값이 휴먼드라마일 경우, 미리 셋팅된 설정 값에 따라 조명도 거기에 맞게 12000K 이하의 색 온도, 예를 들면 5000K로 낮아지고 색감이 조절되어 아늑한 분위기를 연출할 수 있다. 반대로 프로그램 값이 개그프로그램인 경우, 조명도 셋팅 값에 따라 색 온도가 5000K 이상으로 높아지고 푸른색 계열의 백색조명으로 조절되도록 네트워크 시스템(3000)이 구성될 수 있다.
- [0111] 또한, 가정 내에 사람이 없는 상태에서 디지털 도어록(3400)이 잠긴 후 일정 시간이 경과하면, 턴-온된 LED 램

프(3200)를 모두 턴-오프시켜 전기 낭비를 방지할 수 있다. 또는, 모바일 기기(3800) 등을 통해 보안 모드가 설정된 경우, 가정 내에 사람이 없는 상태에서 디지털 도어록(3400)이 잠기면, LED 램프(3200)를 턴-온 상태로 유지시킬 수도 있다.

[0112] LED 램프(3200)의 동작은, 네트워크 시스템(3000)과 연결되는 다양한 센서를 통해 수집되는 주변 환경에 따라서 제어될 수도 있다. 예를 들어 네트워크 시스템(3000)이 건물 내에 구현되는 경우, 빌딩 내에서 조명과 위치센서와 통신모듈을 결합, 건물 내 사람들의 위치정보를 수집하여 조명을 턴-온 또는 턴-오프하거나 수집한 정보를 실시간으로 제공하여 시설관리나 유희공간의 효율적 활용을 가능케 한다. 일반적으로 LED 램프(3200)와 같은 조명 장치는, 건물 내 각 층의 거의 모든 공간에 배치되므로, LED 램프(3200)와 일체로 제공되는 센서를 통해 건물 내의 각종 정보를 수집하고 이를 시설관리, 유희공간의 활용 등에 이용할 수 있다.

[0113] 한편, LED 램프(3200)와 이미지센서, 저장장치, 램프용 통신 모듈(3210) 등을 결합함으로써, 건물 보안을 유지하거나 긴급상황을 감지하고 대응할 수 있는 장치로 활용할 수 있다. 예를 들어 LED 램프(3200)에 연기 또는 온도 감지 센서 등이 부착된 경우, 화재 발생 여부 등을 신속하게 감지함으로써 피해를 최소화할 수 있다. 또한 외부의 날씨나 일조량 등을 고려하여 조명의 밝기를 조절, 에너지를 절약하고 쾌적한 조명환경을 제공할 수도 있다.

[0114]

[0115] 앞서 설명한 바와 같이, 네트워크 시스템(3000)은 가정, 오피스 또는 건물 등과 같이 폐쇄적인 공간은 물론, 거리나 공원 등의 개방적인 공간에도 적용될 수 있다. 물리적 한계가 없는 개방적인 공간에 네트워크 시스템(3000)을 적용하고자 하는 경우, 무선 통신의 거리 한계 및 각종 장애물에 따른 통신 간섭 등에 따라 네트워크 시스템(3000)을 구현하기가 상대적으로 어려울 수 있다. 각 조명 기구에 센서와 통신 모듈 등을 장착하고, 각 조명 기구를 정보 수집 수단 및 통신 중개 수단으로 사용함으로써, 상기와 같은 개방적인 환경에서 네트워크 시스템(3000)을 좀 더 효율적으로 구현할 수 있다. 이하, 도 15을 참조하여 설명한다.

[0116] 도 15은 개방적인 공간에 적용된 네트워크 시스템(4000)의 일 실시예를 나타낸다. 도 15를 참조하면, 본 실시예에 따른 네트워크 시스템(4000)은 통신 연결 장치(4100), 소정의 간격마다 설치되어 통신 연결 장치(4100)와 통신 가능하도록 연결되는 복수의 조명 기구(4200, 4300), 서버(4400), 서버(4400)를 관리하기 위한 컴퓨터(4500), 통신 기지국(4600), 통신 가능한 상기 장비들을 연결하는 통신망(4700), 및 모바일 기기(4800) 등을 포함할 수 있다.

[0117] 거리 또는 공원 등의 개방적인 외부 공간에 설치되는 복수의 조명 기구(4200, 4300) 각각은 스마트 엔진(4210, 4310)을 포함할 수 있다. 스마트 엔진(4210, 4310)은 빛을 내기 위한 발광소자, 발광소자를 구동하기 위한 구동 드라이버 외에 주변 환경의 정보를 수집하는 센서, 및 통신 모듈 등을 포함할 수 있다. 상기 통신 모듈에 의해 스마트 엔진(4210, 4310)은 WiFi, Zigbee, LiFi 등의 통신 프로토콜에 따라 주변의 다른 장비들과 통신할 수 있다.

[0118] 일례로, 하나의 스마트 엔진(4210)은 다른 스마트 엔진(4310)과 통신 가능하도록 연결될 수 있다. 이때, 스마트 엔진(4210, 4310) 상호 간의 통신에는 WiFi 확장 기술(WiFi Mesh)이 적용될 수 있다. 적어도 하나의 스마트 엔진(4210)은 통신망(4700)에 연결되는 통신 연결 장치(4100)와 유/무선 통신에 의해 연결될 수 있다. 통신의 효율을 높이기 위해, 몇 개의 스마트 엔진(4210, 4310)을 하나의 그룹으로 묶어 하나의 통신 연결 장치(4100)와 연결할 수 있다.

[0119] 통신 연결 장치(4100)는 유/무선 통신이 가능한 액세스 포인트(access point, AP)로서, 통신망(4700)과 다른 장비 사이의 통신을 중개할 수 있다. 통신 연결 장치(4100)는 유/무선 방식 중 적어도 하나에 의해 통신망(4700)과 연결될 수 있으며, 일례로 조명 기구(4200, 4300) 중 어느 하나의 내부에 기구적으로 수납될 수 있다.

[0120] 통신 연결 장치(4100)는 WiFi 등의 통신 프로토콜을 통해 모바일 기기(4800)와 연결될 수 있다. 모바일 기기(4800)의 사용자는 인접한 주변의 조명 기구(4200)의 스마트 엔진(4210)과 연결된 통신 연결 장치(4100)를 통해, 복수의 스마트 엔진(4210, 4310)이 수집한 주변 환경 정보를 수신할 수 있다. 상기 주변 환경 정보는 주변 교통 정보, 날씨 정보 등을 포함할 수 있다. 모바일 기기(4800)는 통신 기지국(4600)을 통해 3G 또는 4G 등의 무선 셀룰러 통신 방식으로 통신망(4700)에 연결될 수도 있다.

[0121] 한편, 통신망(4700)에 연결되는 서버(4400)는, 각 조명 기구(4200, 4300)에 장착된 스마트 엔진(4210, 4310)이

수집하는 정보를 수신함과 동시에, 각 조명 기구(4200, 4300)의 동작 상태 등을 모니터링할 수 있다. 각 조명 기구(4200, 4300)의 동작 상태의 모니터링 결과에 기초하여 각 조명 기구(4200, 4300)를 관리하기 위해, 서버(4400)는 관리 시스템을 제공하는 컴퓨터(4500)와 연결될 수 있다. 컴퓨터(4500)는 각 조명 기구(4200, 4300), 특히 스마트 엔진(4210, 4310)의 동작 상태를 모니터링하고 관리할 수 있는 소프트웨어 등을 실행할 수 있다.

[0122] 스마트 엔진(4210, 4310)이 수집한 정보를 사용자의 모바일 기기(4800)로 전달하기 위해 다양한 통신 방식이 적용될 수 있다. 도 30을 참조하면, 스마트 엔진(4210, 4310)과 연결된 통신 연결 장치(4100)를 통해, 스마트 엔진(4210, 4310)이 수집한 정보가 모바일 기기(4800)로 전송되거나, 또는 스마트 엔진(4210, 4310)과 모바일 기기(4800)가 직접 통신 가능하도록 연결될 수 있다. 스마트 엔진(4210, 4310)과 모바일 기기(4800)는 가시광 무선통신(LiFi)에 의해 서로 직접 통신할 수 있다. 이하, 도 30을 참조하여 설명한다.

[0123] 도 16은 가시광 무선통신에 의한 조명 기구(4200)의 스마트 엔진(4210)과 모바일 기기(4800)의 통신 동작을 설명하기 위한 블록도이다. 도 16를 참조하면, 스마트 엔진(4210)은 신호 처리부(4211), 제어부(4212), LED 드라이버(4213), 광원부(4214), 센서(4215) 등을 포함할 수 있다. 스마트 엔진(4210)과 가시광 무선통신에 의해 연결되는 모바일 기기(4800)는, 제어부(4801), 수광부(4802), 신호처리부(4803), 메모리(4804), 입출력부(4805) 등을 포함할 수 있다.

[0124] 가시광 무선통신(LiFi) 기술은 인간이 눈으로 인지할 수 있는 가시광 파장 대역의 빛을 이용하여 무선으로 정보를 전달하는 무선통신 기술이다. 이러한 가시광 무선통신 기술은 가시광 파장 대역의 빛, 즉 상기 실시예에서 설명한 발광 패키지로부터의 특정 가시광 주파수를 이용한다는 측면에서 기존의 유선 광통신기술 및 적외선 무선통신과 구별되며, 통신 환경이 무선이라는 측면에서 유선 광통신 기술과 구별된다. 또한, 가시광 무선통신 기술은 RF 무선통신과 달리 주파수 이용 측면에서 규제 또는 허가를 받지 않고 자유롭게 이용할 수 있다는 편리성과 물리적 보안성이 우수하고 통신 링크를 사용자가 눈으로 확인할 수 있다는 차별성을 가지고 있으며, 무엇보다도 광원의 고유 목적과 통신기능을 동시에 얻을 수 있다는 융합 기술로서의 특징을 가지고 있다.

[0125] 도 16을 참조하면, 스마트 엔진(4210)의 신호 처리부(4211)는, 가시광 무선통신에 의해 송수신하고자 하는 데이터를 처리할 수 있다. 일 실시예로, 신호 처리부(4211)는 센서(4215)에 의해 수집된 정보를 데이터로 가공하여 제어부(4212)에 전송할 수 있다. 제어부(4212)는 신호 처리부(4211)와 LED 드라이버(4213) 등의 동작을 제어할 수 있으며, 특히 신호 처리부(4211)가 전송하는 데이터에 기초하여 LED 드라이버(4213)의 동작을 제어할 수 있다. LED 드라이버(4213)는 제어부(4212)가 전달하는 제어 신호에 따라 광원부(4214)를 발광시킴으로써, 데이터를 모바일 기기(4800)로 전달할 수 있다.

[0126] 모바일 기기(4800)는 제어부(4801), 데이터를 저장하는 메모리(4804), 디스플레이와 터치스크린, 오디오 출력부 등을 포함하는 입출력부(4805), 신호 처리부(4803) 외에 데이터가 포함된 가시광을 인식하기 위한 수광부(4802)를 포함할 수 있다. 수광부(4802)는 가시광을 감지하여 이를 전기 신호로 변환할 수 있으며, 신호 처리부(4803)는 수광부에 의해 변환된 전기 신호에 포함된 데이터를 디코딩할 수 있다. 제어부(4801)는 신호 처리부(4803)가 디코딩한 데이터를 메모리(4804)에 저장하거나 입출력부(4805) 등을 통해 사용자가 인식할 수 있도록 출력할 수 있다.

[0127] 본 발명은 상술한 실시형태 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니며 첨부된 청구범위에 의해 한정하고자 한다. 따라서, 청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 당 기술분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 형태의 치환, 변형 및 변경이 가능할 것이며, 이 또한 본 발명의 범위에 속한다고 할 것이다.

부호의 설명

[0128] 10: 조명 장치

100, 300, 400: LED 구동 장치

105, 305, 405: 변압기

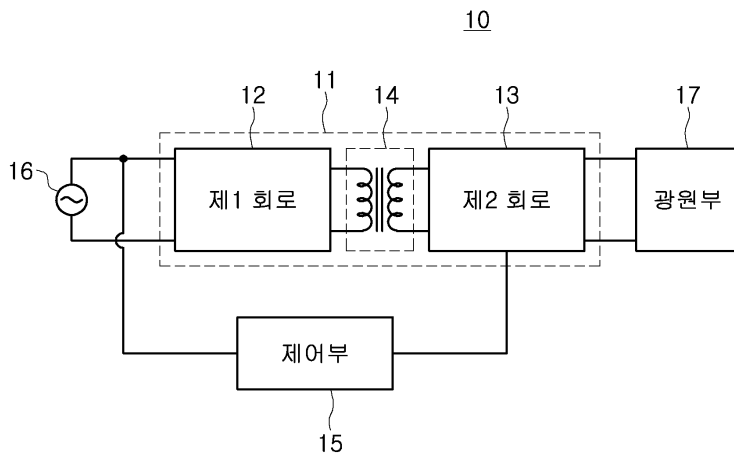
110, 310, 410: 제1 회로

120, 320, 420: 제2 회로

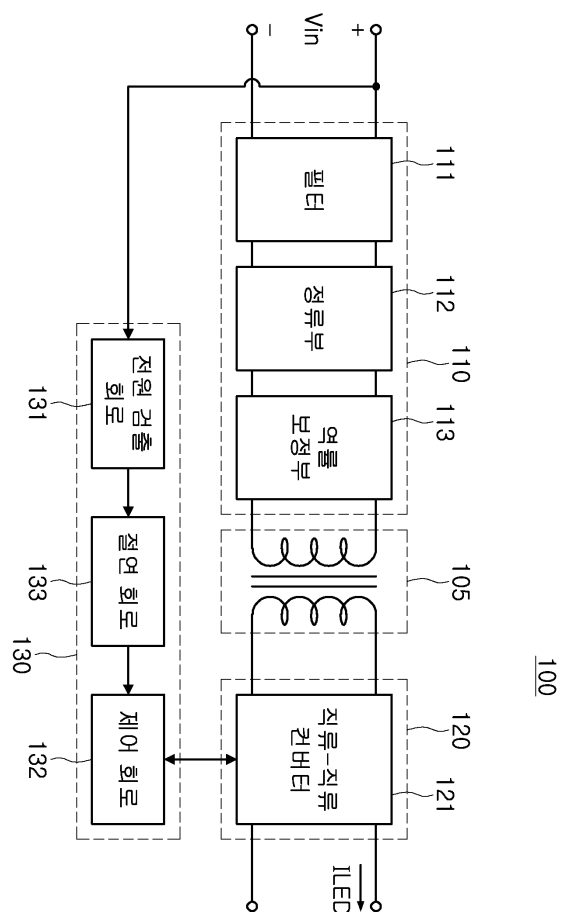
130, 330, 430: 제어부

도면

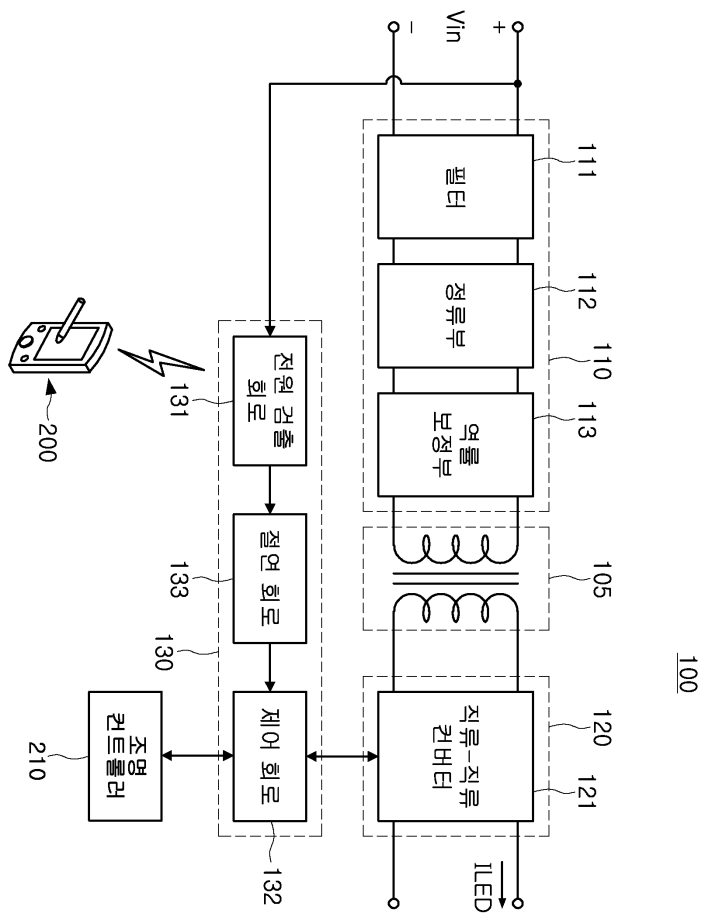
도면1



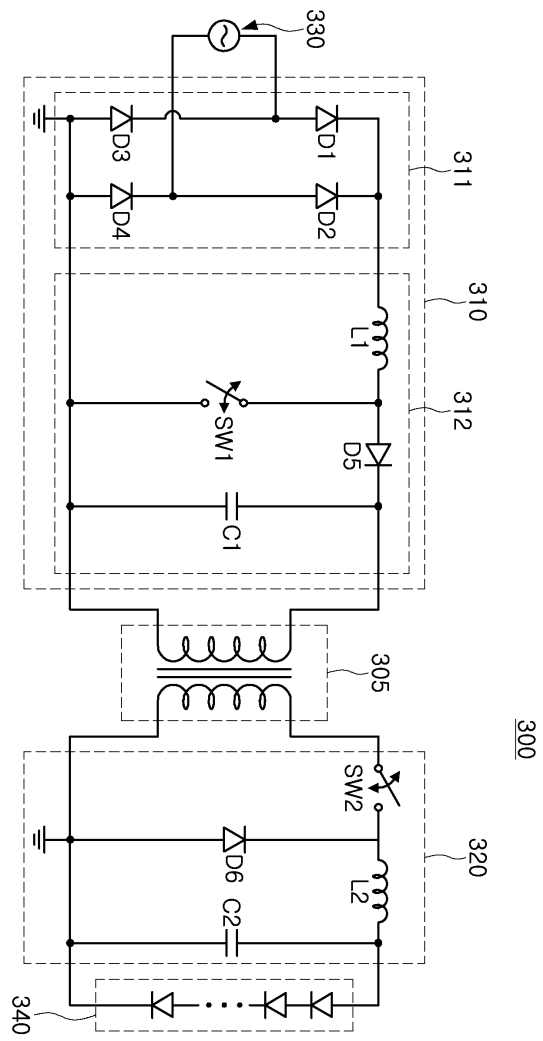
도면2



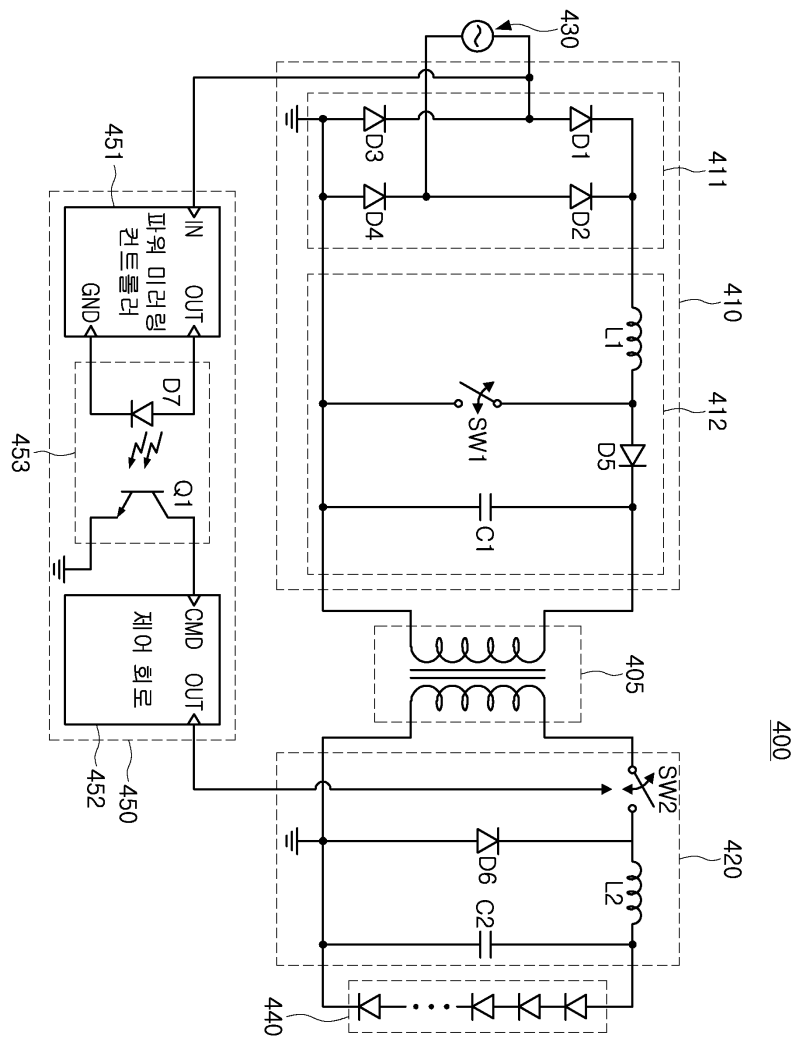
도면3



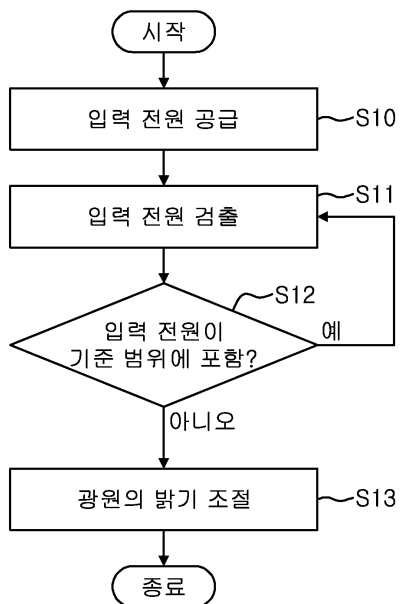
도면4



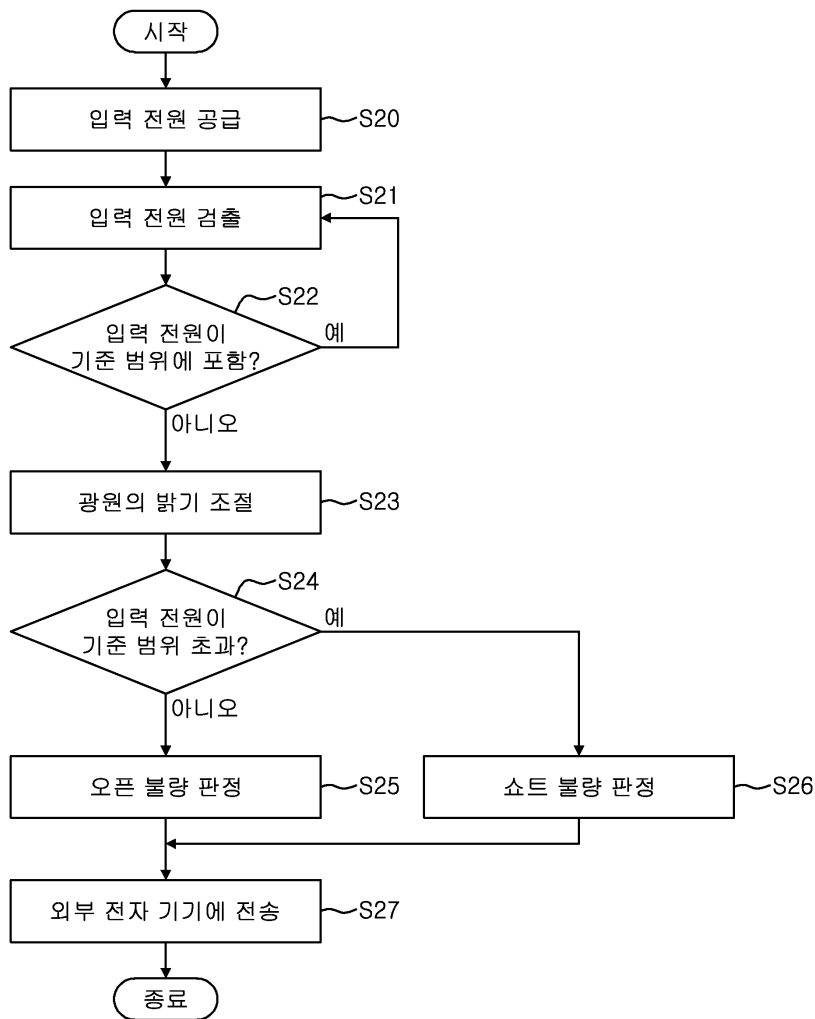
도면5



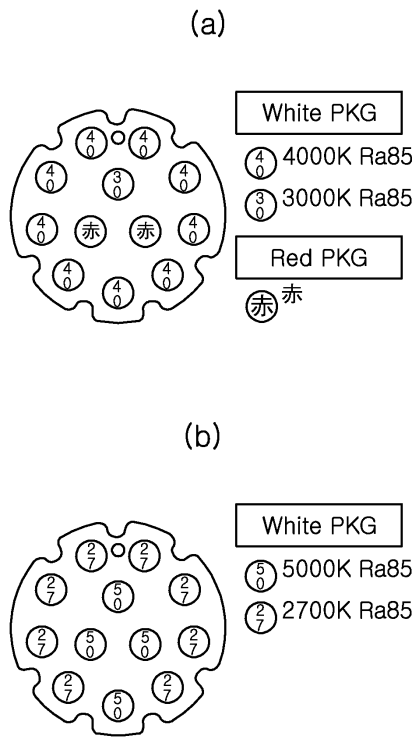
도면6



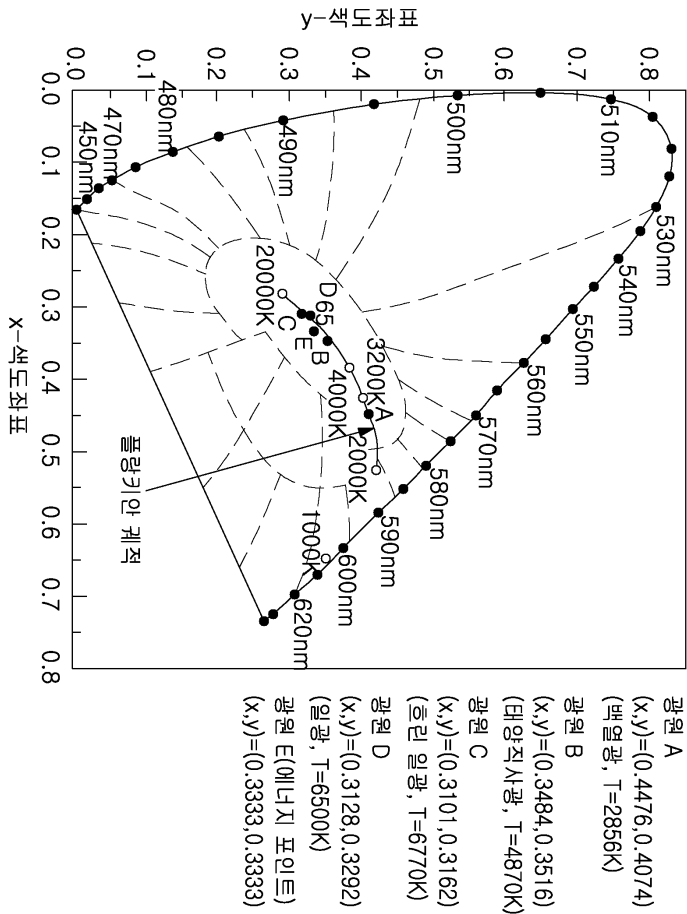
도면7



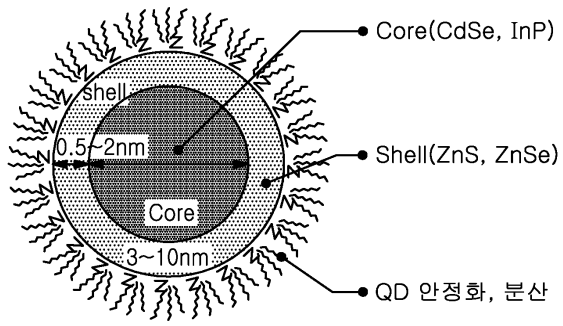
도면8



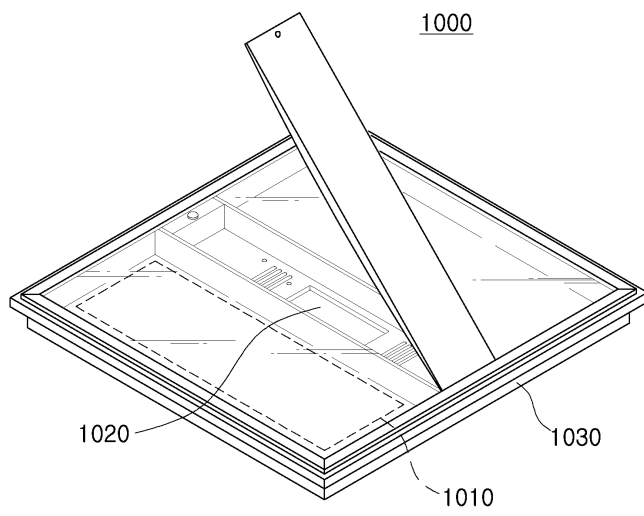
도면9



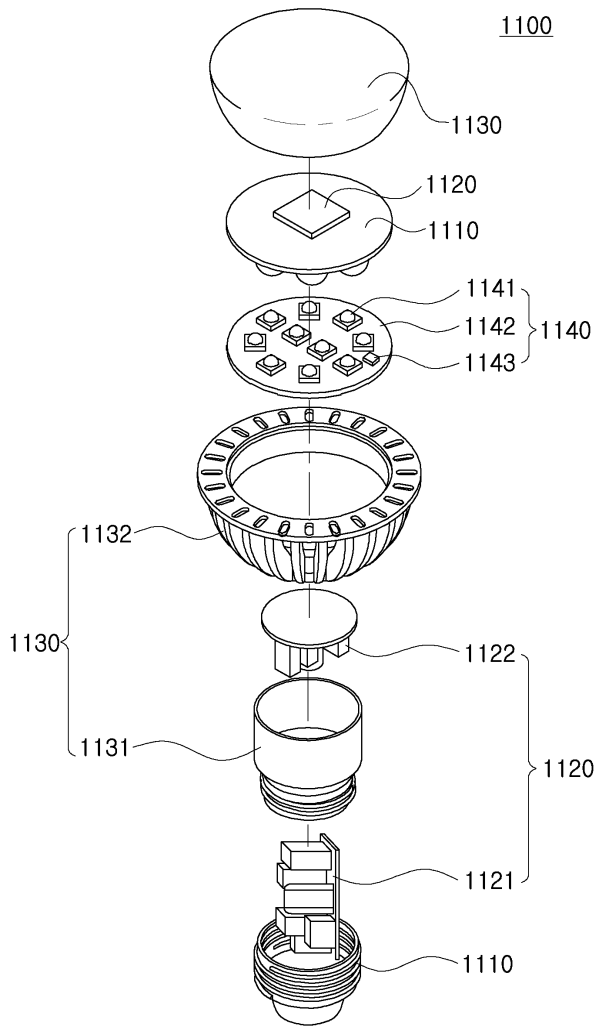
도면10



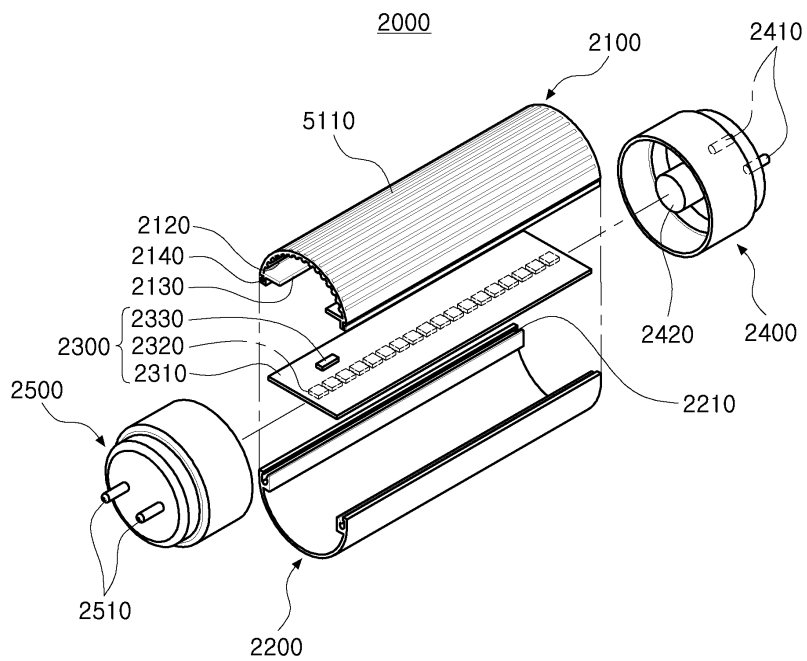
도면11



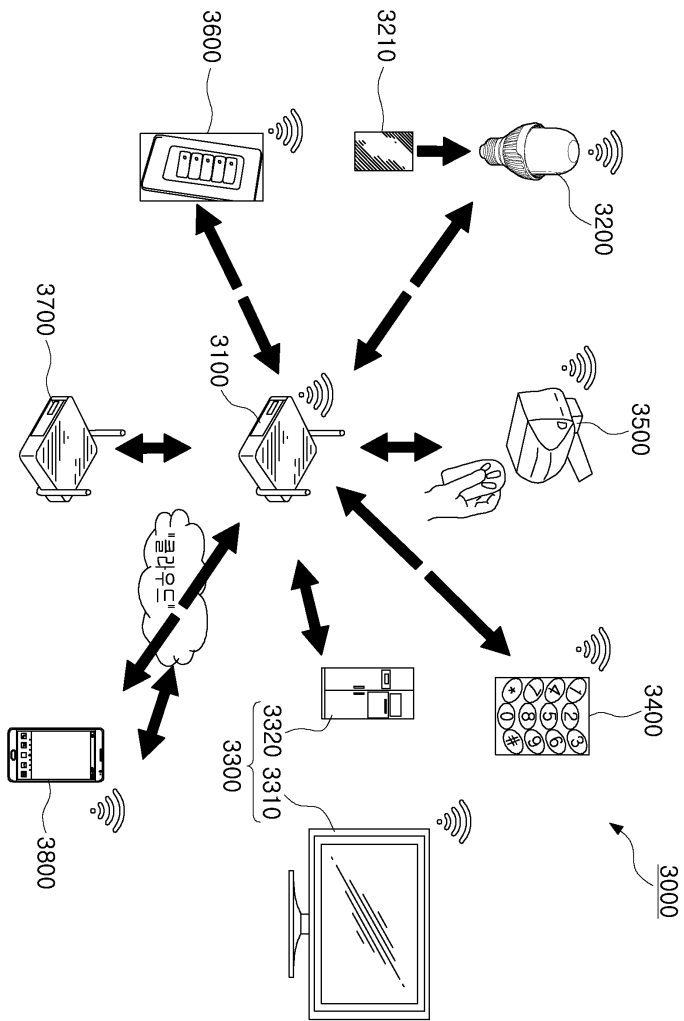
도면12



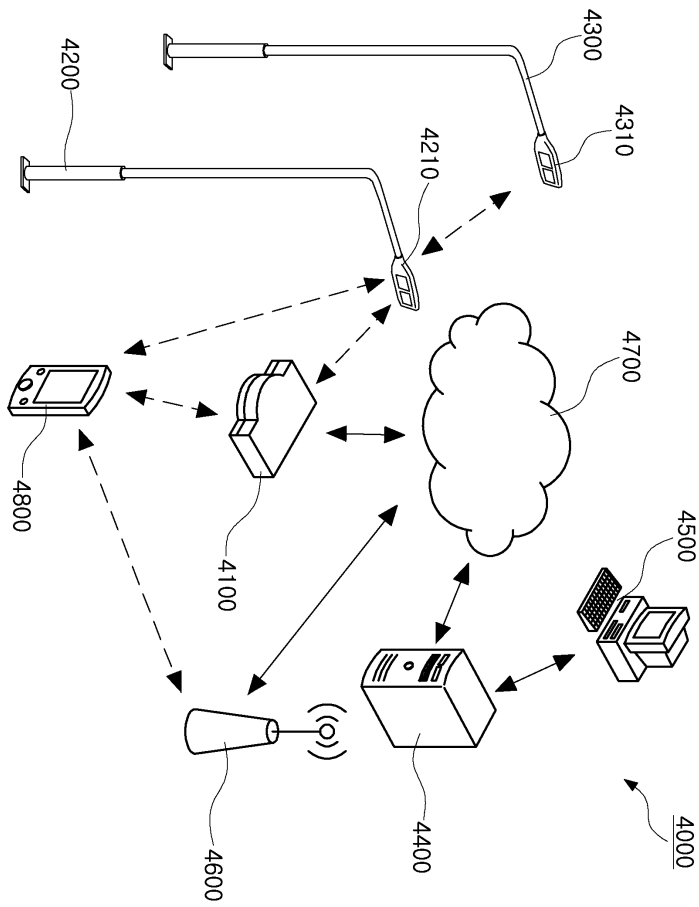
도면13



도면14



도면15



도면16

