



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년07월23일

(11) 등록번호 10-1539048

(24) 등록일자 2015년07월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F21S 2/00 (2006.01) *H05B 37/02* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2014-0017291
 (22) 출원일자 2014년02월14일
 심사청구일자 2014년02월14일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR100931266 B1*
 KR1020100100986 A*
 KR1020120069031 A*
 KR101361326 B1
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
세종대학교산학협력단
 서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)
 (72) 발명자
최안섭
 경기도 성남시 분당구 내정로 185 (수내동, 양지마을청구아파트) 201동 401호
 (74) 대리인
정부연

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 송원규

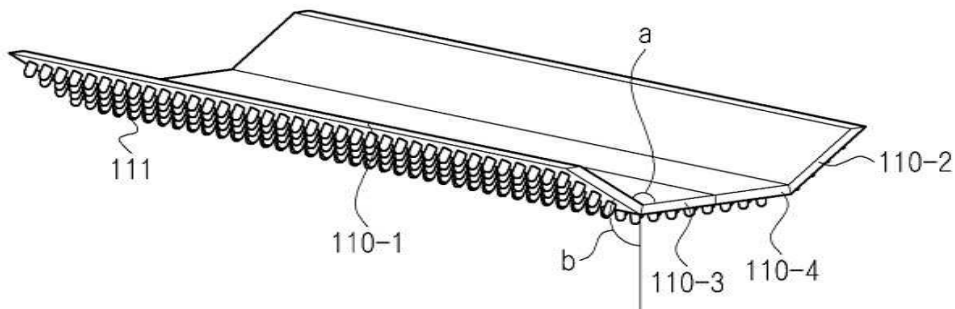
(54) 발명의 명칭 LED 조명 기구와 이를 이용한 조명 제어 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예는 LED 조명 기술에 관한 것으로, LED 조명 기구는 LED(Light Emitting Diode)를 각각 포함하고 상기 LED를 독립적으로 제어할 수 있는 복수의 LED 기판들을 포함하며, 상기 복수의 LED 기판들 중 가장 바깥에 위치한 LED 기판들은 적어도 하나의 나머지 LED 기판에 대해 경사지게 배치된다.

대표도 - 도2

110



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2011-0013621

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 2011년 선정 중견연구자지원사업(핵심개인연구) 3차년도

연구과제명 제로에너지 건물을 위한 ‘블라인드PV 연동 LED 조명시스템’ 통합 제어솔루션 개발

기여율 1/1

주관기관 세종대학교 산학협력단

연구기간 2011.05.01 ~ 2014.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

LED(Light Emitting Diode)를 각각 포함하고 상기 LED를 독립적으로 제어할 수 있는 복수의 LED 기관들;

주광의 유입방향을 바라보고 상기 주광의 유입 반대 방향에서 진입하는 주광의 유입을 차단하여 주광 유입량을 측정하는 주광 센서;

상기 LED를 소등한 상태에서의 상기 측정된 주광 유입량에 따른 조도를 조도 측정점 별로 각각 측정하고, 상기 주광 유입량이 없는 경우 상기 복수의 LED 기관들의 조광을 각각 측정하는 복수의 조도 센서들; 및

상기 복수의 조도 센서들 각각에 의하여 측정된 LED 기관별 조도를 기초로 상기 복수의 LED 기관들 각각에 의해 증감될 수 있는 조도를 학습하여, 조도 측정점별 조도 증감량 추세를 산출하고, 상기 측정된 주광 유입량 및 상기 조도 증감량 추세를 기초로 상기 복수의 LED 기관들 각각의 출력 광량을 제어하여, 상기 복수의 조도 센서들이 위치한 조도 측정점들 각각에 최대 광량이 도달할 수 있도록 균일한 조도의 실내 조명을 제공하는 제어부를 포함하는 LED 조명 제어 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 복수의 조도 센서들은

상기 주광 유입량이 있는 경우 상기 복수의 LED 기관들을 소등하고 상기 주광 유입량에 따른 조도를 측정하여 상기 제어부가 상기 측정된 조도를 기초로 상기 주광 유입량에 따른 상기 복수의 센서들 각각의 측정 지점에 대한 측정 조도를 나타내는 조도 측정 그래프를 생성하는 것을 특징으로 하는 LED 조명 제어 장치.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 제어부는

상기 복수의 조도 센서들과의 연결이 해제되면 상기 조도 측정 그래프를 참조하여 상기 주광 유입량에 따른 복수의 LED 기관들 각각의 출력 광량을 결정하는 것을 특징으로 하는 LED 조명 제어 장치.

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 복수의 조도센서들 각각은

상기 복수의 LED 기관들 각각에 대한 광량의 조합 과정에서 조도를 측정하고, 상호 간에 일정 간격으로 설치되며, 상기 제어부와 일시적으로 연결되는 것을 특징으로 하는 LED 조명 제어 장치.

청구항 12

제1항에 있어서, 상기 복수의 조도센서들 중 일부는

상기 복수의 LED 기관들에서 출력되는 광량을 측정하도록 실질적으로 동일한 평면 상에 배치되어 있는 적어도 하나의 기관 각각과 수직 방향으로 설치되는 것을 특징으로 하는 LED 조명 제어 장치.

청구항 13

독립적으로 제어가능한 복수의 LED 기관들을 배치하는 단계;

주광의 유입 방향을 바라보고 상기 주광의 유입 반대 방향에서 진입하는 주광의 유입을 차단하여 주광 유입량을 측정하는 단계;

상기 복수의 LED 기관들을 소등한 상태에서의 상기 측정된 주광 유입량에 따른 조도를 조도 측정점별로 각각 측정하고, 상기 주광 유입량이 없는 경우 상기 복수의 LED 기관들의 조광을 각각 측정하는 단계; 및

상기 측정된 복수의 LED 기관들 각각에 의한 조도를 기초로 상기 복수의 LED 기관들 각각에 의해 증감될 수 있는 조도를 학습하여, 조도 측정점별 조도 증감량 추세를 산출하고, 상기 측정된 주광 유입량 및 상기 조도 증감량 추세를 기초로 상기 복수의 LED 기관들 각각의 출력 광량을 제어하여, 상기 복수의 조도 센서들이 위치한 조도 측정점들 각각에 최대 광량이 도달할 수 있도록 균일한 조도의 실내 조명을 제공하는 단계를 포함하는 LED 조명 제어 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 LED (Light Emitting Diode) 조명 기술에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 실내 균제도를 일정하게 유지할 수 있는 LED 조명 기구와 이를 이용한 조명 제어 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

일반적으로, LED 조명 기구는 야외 또는 실내에 배치될 수 있다. 실내는 실외(예를 들어, 창문)로부터 유입되는 주광량에 따라 밝기의 차이를 가진다. LED 조명 기구는 이러한 차이를 고려하지 않으므로, 창문에서 가까운 곳은 상대적으로 밝을 수 있고 창문에서 먼 곳은 상대적으로 어두울 수 있다. 결과적으로, 재실자는 실내 밝기 차이에 의한 시각적 불편함을 느낄 수 있고, 또한, 재실자는 창문에서 먼 곳을 밝게 하기 위하여 창문에서 가까운 곳에 배치된 LED 조명 기구도 켜야 하므로 조명 에너지는 낭비될 수 있다.

[0003]

한국공개특허 제10-2013-0054694호는 조도 자동 조절이 가능한 LED 조명기구를 개시하고, LED 조명기구는 실내

의 특정 공간에서의 조도가 체류자가 원하는 조도 이상의 조도가 되도록 지속적으로 자동 제어할 수 있다.

[0004] 한국공개특허 제10-2010-0110286호는 LED 조명 장치를 개시하고, LED 조명 장치는 물체 또는 신체에 의한 부분적인 반사광의 세기 변화에 대하여는 조도를 조절하지 않을 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제10-2013-0054694호
 (특허문헌 0002) 한국공개특허 제10-2010-0110286호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 일 실시예는 가장 바깥에 위치한 LED (Light Emitting Diode) 기판들을 경사지게 배치하여 복수의 LED 기판들을 독립적으로 제어할 수 있는 LED 조명 기구를 제공하고자 한다.

[0007] 본 발명의 일 실시예는 복수의 LED 기판들을 독립적으로 제어하여 실내 균제도를 일정하게 유지할 수 있는 LED 조명 기구를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 실시예들 중에서, LED 조명 기구는 LED(Light Emitting Diode)를 각각 포함하고 상기 LED를 독립적으로 제어할 수 있는 복수의 LED 기판들을 포함하며, 상기 복수의 LED 기판들 중 가장 바깥에 위치한 LED 기판들은 적어도 하나의 나머지 LED 기판에 대해 경사지게 배치된다.

[0009] 일 실시예에서, 상기 적어도 하나의 나머지 LED 기판은 상기 가장 바깥에 위치한 LED 기판들과의 접촉면 방향으로 구분되는 제1 LED 기판 및 제2 LED 기판을 포함할 수 있다.

[0010] 일 실시예에서, 상기 경사의 각은 상기 적어도 하나의 나머지 LED 기판에 있는 LED에서 출력되는 광의 확산 각을 기초로 계산될 수 있다. 상기 경사의 각은 상기 확산 각에 반비례할 수 있다.

[0011] 실시예들 중에서, LED 조명 제어 장치는 주광 유입량을 측정하는 주광 센서, LED 조명 기구 및 제어부를 포함한다. LED 조명 기구는 LED(Light Emitting Diode)를 각각 포함하고 상기 LED를 독립적으로 제어할 수 있는 복수의 LED 기판들을 포함하며, 상기 복수의 LED 기판들 중 가장 바깥에 위치한 LED 기판들은 적어도 하나의 나머지 LED 기판에 대해 경사지게 배치될 수 있다. 제어부는 상기 주광 유입량을 기초로 상기 복수의 LED 기판들 각각의 출력 광량을 제어할 수 있다.

[0012] 일 실시예에서, 상기 제어부와 일시적으로 연결될 수 있는 복수의 조도 센서들을 더 포함하고, 상기 복수의 조도 센서들은 주광 유입량이 없는 경우 상기 복수의 LED 기판들 각각에 대한 광량의 조합 과정에서 조도를 측정하여 상기 측정된 조도를 상기 제어부에 제공할 수 있다. 상기 복수의 조도 센서들은 상기 주광 유입량이 있는 경우 상기 LED 조명 기구를 소등하고 상기 주광 유입량에 따른 조도를 측정하여 상기 제어부가 상기 측정된 조도를 기초로 상기 주광 유입량에 따른 상기 복수의 센서들 각각의 측정 지점에 대한 측정 조도를 나타내는 조도 측정 그래프를 생성할 수 있다. 여기에서, 상기 제어부는 상기 복수의 조도 센서들과의 연결이 해제되면 상기 조도 측정 그래프를 참조하여 상기 주광 유입량에 따른 복수의 LED 기판들 각각의 출력 광량을 결정할 수 있다.

[0013] 일 실시예에서, 상기 주광 센서는 주광의 유입 방향을 바라보도록 설치되고 상기 주광의 유입량을 측정할 수 있다.

[0014] 일 실시예에서, 상기 적어도 하나의 나머지 LED 기판은 상기 가장 바깥에 위치한 LED 기판들과의 접촉면 방향으로 구분되는 제1 LED 기판 및 제2 LED 기판을 포함할 수 있다.

- [0015] 일 실시예에서, 상기 복수의 조도센서들 각각은 상기 제어부와 일시적으로 연결될 때 상호 간에 일정 간격으로 설치될 수 있다.
- [0016] 일 실시예에서, 상기 복수의 조도센서들 중 일부는 상기 LED에서 출력되는 광량을 측정하도록 상기 적어도 하나의 나머지 기판 각각과 수직 방향으로 설치될 수 있다.
- [0017] 실시예들 중에서, LED 조명 제어 방법은 주광 유입량을 측정하는 단계, 및 상기 주광 유입량을 기초로 LED 조명 기구에 있는 복수의 LED 기판들 각각의 출력 광량을 제어하는 단계를 포함한다. 상기 LED 조명 기구는, LED를 각각 포함하고 상기 LED를 독립적으로 제어할 수 있는 복수의 LED 기판들을 포함하며, 상기 복수의 LED 기판들 중 가장 바깥에 위치한 LED 기판들은 적어도 하나의 나머지 LED 기판에 대해 경사지게 배치된다.

발명의 효과

- [0018] 본 발명의 일 실시예에 따른 LED 조명 기구는 가장 바깥에 위치한 LED (Light Emitting Diode) 기판들을 경사지게 배치하여 복수의 LED 기판들을 독립적으로 제어할 수 있다.
- [0019] 본 발명의 일 실시예에 따른 LED 조명 기구는 복수의 LED 기판들을 독립적으로 제어하여 실내 균제도를 일정하게 유지할 수 있다. 예를 들어, LED 조명 기구는 복수의 LED 기판들을 각각 제어하여 창에 가까운 곳에 있는 LED 기판의 조명 밝기를 낮출 수 있고, 창에 먼 곳에 있는 LED 기판의 조명 밝기를 증가시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 LED 조명 기구를 설명하는 도면이다.
- 도 2는 도 1에 있는 기판부를 설명하는 사시도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 LED 조명 제어 장치를 설명하는 도면이다.
- 도 4는 도 3에 있는 LED 조명 제어 장치를 설명하는 도면이다.
- 도 5는 복수의 LED 기판들의 제어에 따른 실내 균제도 학습을 설명하는 도면 이다.
- 도 6은 도 4에 있는 제어부가 주광 유입량에 따른 조도를 학습하여 생성된 조도 측정 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 본 발명에 관한 설명은 구조적 내지 기능적 설명을 위한 실시예에 불과하므로, 본 발명의 권리범위는 본문에 설명된 실시예에 의하여 제한되는 것으로 해석되어서는 아니 된다. 즉, 실시예는 다양한 변경이 가능하고 여러 가지 형태를 가질 수 있으므로 본 발명의 권리범위는 기술적 사상을 실현할 수 있는 균등물들을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 본 발명에서 제시된 목적 또는 효과는 특정 실시예가 이를 전부 포함하여야 한다거나 그러한 효과만을 포함하여야 한다는 의미는 아니므로, 본 발명의 권리범위는 이에 의하여 제한되는 것으로 이해되어서는 아니 될 것이다.
- [0022] 한편, 본 출원에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다.
- [0023] "제1", "제2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위한 것으로, 이들 용어들에 의해 권리범위가 한정되어서는 아니 된다. 예를 들어, 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다.
- [0024] "및/또는"의 용어는 하나 이상의 관련 항목으로부터 제시 가능한 모든 조합을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 예를 들어, "제1 항목, 제2 항목 및/또는 제3 항목"의 의미는 제1, 제2 또는 제3 항목뿐만 아니라 제1, 제2 또는 제3 항목들 중 2개 이상으로부터 제시될 수 있는 모든 항목의 조합을 의미한다.
- [0025] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결될 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다고 언급된 때에는 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 한편, 구성요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃

하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.

- [0026] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, "포함하다"또는 "가지다" 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이며, 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0027] 각 단계들에 있어 식별부호(예를 들어, a, b, c 등)는 설명의 편의를 위하여 사용되는 것으로 식별부호는 각 단계들의 순서를 설명하는 것이 아니며, 각 단계들은 문맥상 명백하게 특정 순서를 기재하지 않는 이상 명기된 순서와 다르게 일어날 수 있다. 즉, 각 단계들은 명기된 순서와 동일하게 일어날 수도 있고 실질적으로 동시에 수행될 수도 있으며 반대의 순서대로 수행될 수도 있다.
- [0028] 본 발명은 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현될 수 있고, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록 장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광 데이터 저장 장치 등이 있으며, 또한, 캐리어 웨이브(예를 들어 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산 방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다.
- [0029] 본 발명에서 사용되는 LED는 광원의 일 실시예로서, LED(Light Emitting Diode) 소자로 구현될 수 있으나 반드시 이에 한정하는 것은 아니다.
- [0030] 여기서 사용되는 모든 용어들은 다르게 정의되지 않는 한, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미를 지니는 것으로 해석될 수 없다.
- [0031] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 LED 조명기구를 설명하는 도면이다.
- [0032] 도 1을 참조하면, LED(Light Emitting Diode) 조명기구(100)는 LED 기관부(110), 확산부(120) 및 불임판(130)을 포함한다.
- [0033] LED 기관부(110)는 복수의 LED들(111)을 포함하고, 좌우에서 중앙 바깥쪽으로 경사지게 형성되며, 불임판(130) 하단부에 연결되어 고정시킬 수 있다. 여기에서, 중앙 바깥쪽은 복수의 LED들(111)이 바깥을 향하는 것을 의미한다.
- [0034] 확산부(120)는 LED 기관부(110)와 실질적으로 동일한 각도를 형성하고, LED 기관부(110)를 덮을 수 있도록 오버사이드로 제작되어 불임판(130)과 결합할 수 있다. 확산부(120)는 실내 조명을 위하여 LED 기관(110)의 외부로 감싸서 직진성이 강한 LED의 빛을 확산시킨다.
- [0035] 도 2는 도 1에 있는 LED 기관부(110)를 설명하는 사시도이다.
- [0036] 도 2를 참조하면, LED 기관부(110)는 복수의 LED 기관들(110-1 내지 110-4)을 포함한다.
- [0037] 복수의 LED 기관들(110-1 내지 110-4)은 LED(Light Emitting Diode)를 각각 포함한다. 복수의 LED 기관들(110-1 내지 110-4) 각각에 있는 LED는 독립적으로 제어될 수 있다.
- [0038] 복수의 LED 기관들 중 가장 바깥에 위치한 LED 기관들(110-1 및 110-2)은 적어도 하나의 나머지 LED 기관(110-3 내지 110-4)에 대해 경사지게 배치되어 있다. 일 실시예에서, 적어도 하나의 나머지 LED 기관(110-3 내지 110-4)은 실질적으로 동일한 평면 상에 배치될 수 있다. 일 실시예에서, 적어도 하나의 나머지 LED 기관(110-3 내지 110-4)은 실질적으로 동일한 면적을 가질 수 있다. 한편, 위에서 설명한 동일한 평면 또는 동일한 면적은 실시예에 불과한 것으로, 다른 평면 또는 다른 면적을 가질 수도 있다.
- [0039] 적어도 하나의 나머지 LED 기관(110-3 내지 110-4)은 가장 바깥에 위치한 LED 기관들과의 접촉면 향으로 구분된다. 예를 들어, 접촉면이 길이 방향으로 형성되어 있는 경우에는 적어도 하나의 나머지 LED 기관(110-3 내지 110-4) 역시 동일하게 길이 방향으로 형성될 수 있다.

- [0040] 이하, 가장 바깥에 위치한 LED 기관들(110-1 및 110-2)과 적어도 하나의 나머지 LED 기관(110-3 내지 110-4) 간의 경사각(a)에 대해 설명한다.
- [0041] 경사각(a)은 나머지 LED 기관(110-3 내지 110-4)에 있는 LED에서 출력되는 광의 확산 각(a)을 기초로 계산될 수 있다. 여기에서, 확산각(b)은 빛의 확산성과 관련이 있으며, 이러한 확산성은 LED의 특성 및 확산부(120)의 특성에 의하여 주로 결정될 수 있다. 일 실시예에서, 경사각(a)은 확산각(b)과 반비례 관계를 형성할 수 있다. 예를 들어, 경사각(a)이 작아질수록 확산각(b)은 커질 수 있고, 경사각(a)이 커질수록 확산각(b)은 작아질 수 있다.
- [0042] 예를 들어, 확산각(b)이 120° 일때, LED 기관부(110)의 가장 바깥에 위치한 LED 기관들(110-1 내지 110-2)은 나머지 LED 기관(110-3 내지 110-4)과 60° 의 경사각(a)을 형성하고, 확산각(b)이 140° 일 때 LED 기관부(110)의 가장 바깥에 위치한 LED 기관들(110-1 내지 110-2)은 나머지 LED 기관(110-3 내지 110-4)과 40° 의 경사각(a)을 형성할 수 있다.
- [0043] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 LED 조명 제어 장치를 설명하는 도면이다.
- [0044] 도 3을 참조하면, LED 조명 제어 장치(300)는 LED 조명 기구(100), 주광 센서(310), 복수의 조도 센서들(320) 및 제어부(330)를 포함한다.
- [0045] LED 조명 기구(100)는 도 1 내지 도 2에 설명되었으므로, 구체적인 설명은 생략한다.
- [0046] 주광 센서(310)는 주광의 유입 방향을 바라보도록 설치되어, 주광 유입량을 측정한다. 도 3에서, 주광은 창문(340)에서 유입될 수 있고, 주광 센서(310)는 창문(310-1) 방향에서 발생하는 주광 유입량을 측정할 수 있다. 일 실시예에서, 주광 센서(310)는 창문 방향(310-1)을 통해 주광이 유입되도록 그 커버를 투명하게 구성할 수 있고, 창문 반대 방향(310-2)을 통해 주광이 유입되지 않도록 그 커버를 불투명하게 구성할 수 있다.
- [0047] 복수의 조도 센서들(320)은 LED 기관부(110)의 복수의 LED 기관들(110-1 내지 110-4) 각각에 대한 광량의 조합 과정에서 조도를 측정하고, 제어부(330)와 일시적으로 연결되어 측정된 조도를 제어부(330)에 제공한다. 이렇게 측정된 조도는 복수의 조도 센서들(320)의 연결이 해제된 후에 제어부(330)가 복수의 LED 기관들(110-1 내지 110-4) 각각의 출력 광량을 결정하는데 사용한다.
- [0048] 복수의 조도 센서들(320)은 제어부(330)와 일시적으로 연결될 때 조도 센서들(320) 상호 간에 일정 간격으로 설치된다. 예를 들어, 제1 및 제2 조도 센서들(320-1, 320-2) 간의 거리는 제2 및 제3 조도 센서들(320-2, 320-3) 간의 거리와 실질적으로 동일할 수 있다. 일 실시예에서, 복수의 조도 센서들(320) 중 일부는 복수의 LED 기관들(110-1 내지 110-4)에서 출력되는 광량을 측정하도록 실질적으로 동일한 평면 상에 배치되어 있는 LED 기관(110-3 내지 110-4) 각각과 수직 방향으로 설치될 수 있다.
- [0049] 예를 들어, 제3 및 제4 LED 기관(110-3, 110-4)은 제2 조도 센서(320-2)와 수직 방향으로 설치되어 조도를 측정할 수 있다.
- [0050] 제어부(330)는 복수의 조도 센서들(320)을 통한 학습을 수행하고, 주광 유입량이 측정되면 LED 조명 기구(100)를 제어하여 균일한 조도의 실내 조명을 제공한다. 이하, 도 4를 참조하여 제어부(330)를 보다 상세하게 설명한다.
- [0051] 도 4는 도 3에 있는 LED 조명 제어 장치를 설명하는 도면이다.
- [0052] 도 4a는 복수의 조도 센서들(320)을 통해 제어부(330)가 실내 균제도를 학습하는 과정을 설명하고, 도 4b는 복수의 조도 센서들(320)의 제거 후에 제어부(330)가 주광 센서(310)를 통해 LED 조명 기구(100)를 제어하는 과정을 설명한다.
- [0053] 도 4a에서, 제어부(330)는 주광 센서(310)와 복수의 조도 센서들(320)을 연결하고 주광 유입량에 따라 각 조도 센서(320-1 내지 320-7)에 의하여 측정되는 조도를 수신한다. 도 5는 주광 유입량이 없는 경우(예를 들어, 야간) 제어부(330)가 각 조도 센서(320-1 내지 320-7)에 의하여 측정되는 조도를 학습하는 과정을 설명하고, 도 6은 주광 유입량이 있는 경우(예를 들어, 주간) 제어부(330)가 주광 유입량에 따른 조도를 학습하여 조도 측정 그래프(600)를 생성하는 과정을 설명한다.

- [0054] 도 5a에서, 제어부(330)는 LED 조명 기구(100) 중 단일 기관(예를 들어, 제4 기관(110-4))을 점등하고 복수의 조도 센서들(320)에 의하여 각각 측정되는 조도를 획득한다.
- [0055] 도 5b에서, 제어부(330)는 LED 조명 기구(100)의 제 3 및 제4 기관(110-3, 110-4)을 점등하고 복수의 조도 센서들(320)에 의하여 각각 측정되는 조도를 획득한다.
- [0056] 도 5c에서, 제어부(330)는 LED 조명 기구(100)의 제 2 내지 제4 기관(110-2 내지 110-4)을 점등하고 복수의 조도 센서들(320)에 의하여 각각 측정되는 조도를 획득한다.
- [0057] 도 5c에서, 제어부(330)는 LED 조명 기구(100)의 복수의 기관들(110-1 내지 110-4) 모두를 점등하고, 복수의 조도 센서들(320)에 의하여 각각 측정되는 조도를 획득한다.
- [0058] 최종적으로, 제어부(330)는 도 5a 내지 도 5d를 통해 LED 조명 기구(100)의 기관별 조광에 따른 조도 측정점별 조도 증감량 추세를 산출한다. 즉, 제어부(330)는 조도 측정점에서 측정될 수 있고 LED 조명 기구(100)의 각 기관에 의해 증감될 수 있는 조도를 학습할 수 있다. 여기에서, 조도 측정점은 복수의 조도 센서들(320) 각각의 측정 위치에 해당할 수 있다.
- [0059] 도 6에서, 제어부(330)는 주간에 주광 유입량이 있을때, LED 조명 기구(100)를 소등하고 주광 유입량에 따른 조도를 복수의 조도 센서들(320)을 통해 측정하여 각각의 측정 지점에 대한 측정 조도를 나타내는 조도 측정 그래프(600)를 생성한다.
- [0060] 조도 측정 그래프(600)에서, 각 조도 센서(330-1 내지 330-7)에 의하여 측정된 조도는 주광 유입량과 비례할 수 있다. 예를 들어, 동일한 주광량에 대해 창문(340)에서 가장 가까운 제 1 조도 센서(330-1)의 조도는 창문(340)에 가장 먼 제 7 조도 센서(330-7)의 조도보다 클 수 있다.
- [0061] 제어부(310)는 주광 유입량에 따라 각 조도 센서(330-1 내지 330-7)를 통해 측정된 조도를 수신하여 보간을 수행할 수 있고, 결과적으로, 조도 측정 그래프(600)를 생성할 수 있다.
- [0062] 다시 도 4에서, 제어부(310)는 복수의 조도 센서들(320)과의 연결이 해제되면 조도 측정 그래프(600)를 참조하여 주광 유입량에 따른 복수의 LED 기관들(110-1 내지 110-4) 각각의 출력 광량을 결정한다.
- [0063] 보다 구체적으로, 제어부(310)는 주광 센서(320)를 통해 주광 유입량을 수신한다. 예를 들어, 주광 유입량은 도 6에 나타난 바와 같이, 50에 해당할 수 있다.
- [0064] 제어부(310)는 주광 유입량을 기초로 복수의 조도 센서들(320)에 의해 측정될 것으로 예상되는 측정 조도를 예측할 수 있다. 여기에서, 예측의 의미는 복수의 조도 센서들(320)의 연결이 해제되었으므로 복수의 가상 조도 센서들에 의해 측정된다는 것을 의미한다. 예를 들어, 복수의 가상 조도 센서들에 의해 측정된 조도는 도 6에 나타난 바와 같이, 2800, 2000, 1000, 600, 200, 10, 0에 각각 해당할 수 있다.
- [0065] 제어부(310)는 복수의 LED 기관들(110-1 내지 110-4) 각각의 출력 광량을 결정하기 위해 LED 조명 기구(100)의 기관별 조광에 따른 조도 측정점별 조도 증감량 추세를 통해 LED 조명 기구(100)의 각 기관의 출력 광량을 제어한다. 일 실시예에서, 제어부(310)는 가장 밝은 곳(즉, 가상의 제1 조도 센서(320-1))을 기준으로 나머지 지점의 조도를 제어하기 위해 LED 조명 기구(100)의 각 기관의 출력 광량을 제어할 수 있다. 예를 들어, 가상의 제2 내지 제7 조도 센서(320-2 내지 320-7)에 의해 각각 측정된 조도는 2800, 2000, 1000, 600, 200, 10, 0 이므로, 제어부(310)는 조도 측정점별 조도 증감량 추세를 통해 가상의 제2 내지 제7 조도 센서들(320-2 내지 320-7)에 의해 측정된 조도를 약 2800에 해당하도록 LED 조명 기구(100)의 각 기관의 출력 광량을 제어할 수 있다.

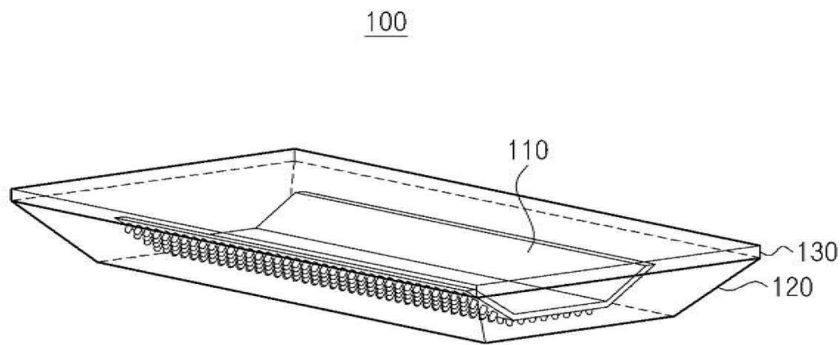
부호의 설명

- [0066] 100: LED 조명 기구

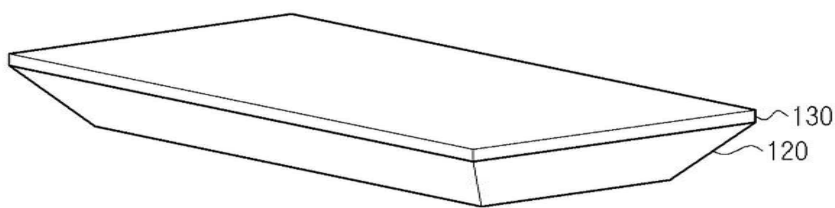
- 110: LED 기관부
- 111: LED
- 120: 확산부
- 130: 불입관
- 300: LED 조명 제어 장치
- 310: 주광 센서
- 320: 조도 센서
- 330: 제어부
- 600: 조도 측정 그래프

도면

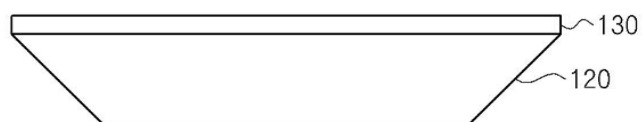
도면1a



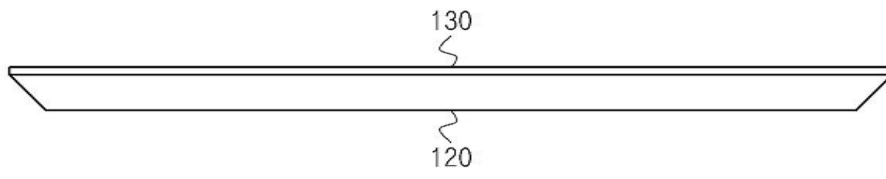
도면1b



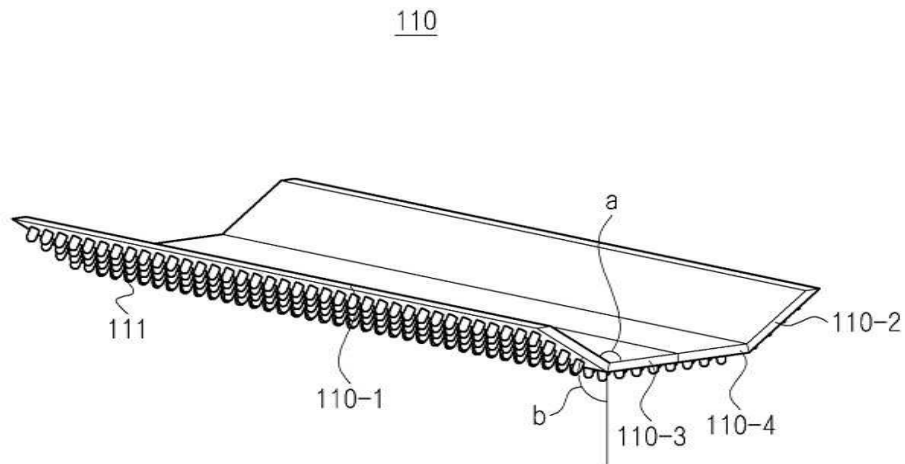
도면1c



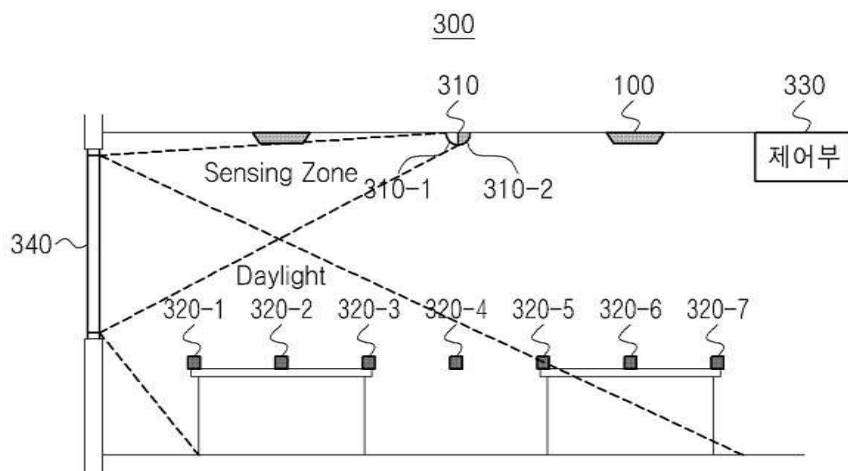
도면1d



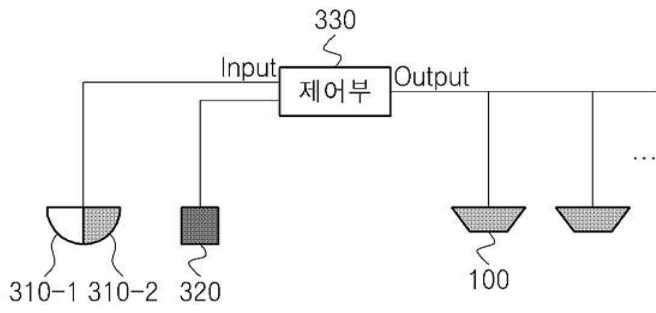
도면2



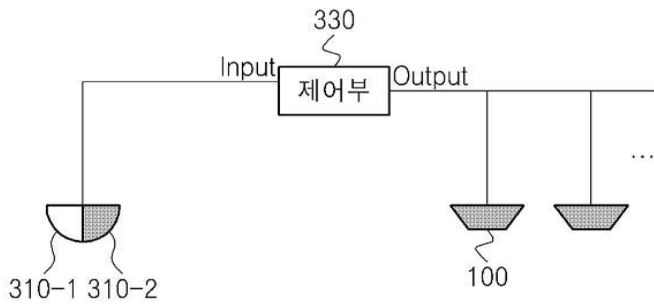
도면3



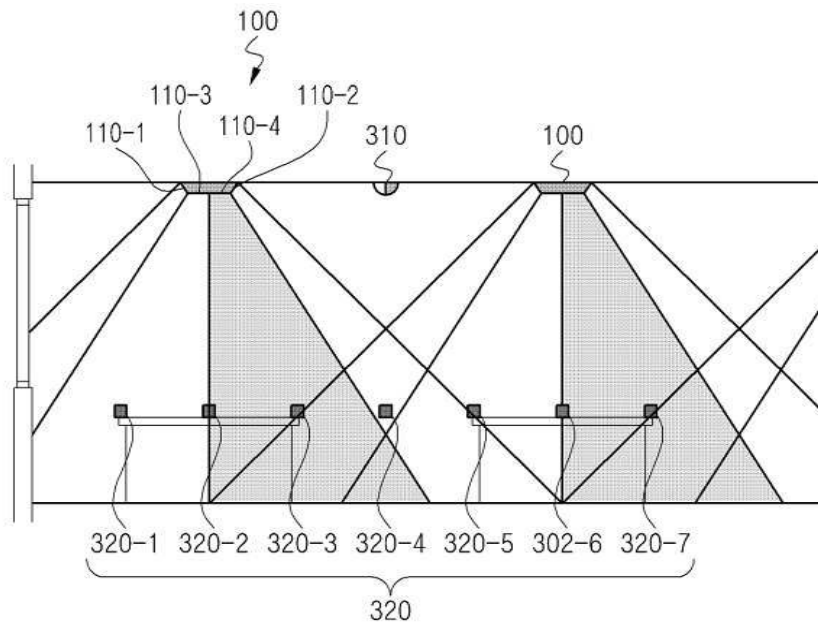
도면4a



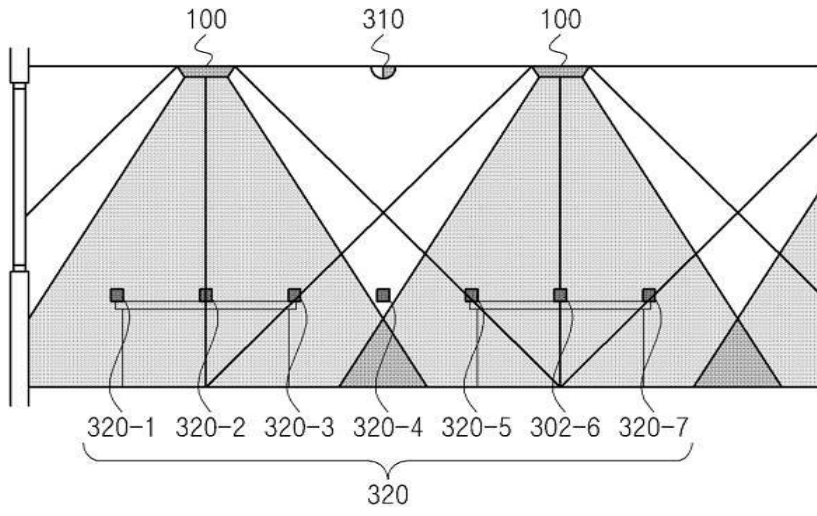
도면4b



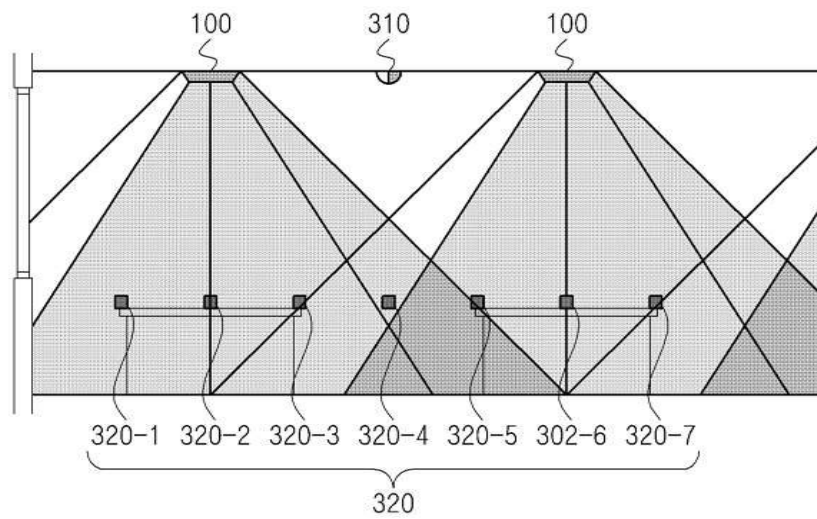
도면5a



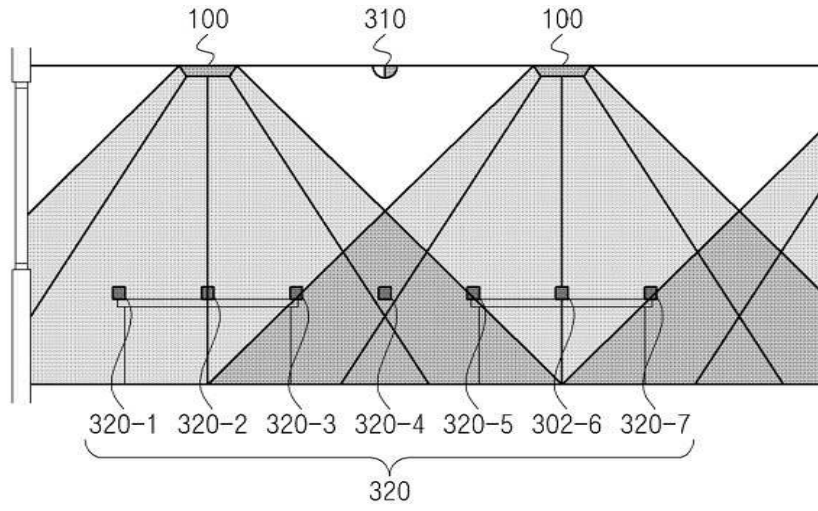
도면5b



도면5c



도면5d



도면6

