



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년01월21일  
(11) 등록번호 10-1586611  
(24) 등록일자 2016년01월12일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H05B 37/02 (2006.01) F21K 99/00 (2016.01)  
F21S 10/00 (2006.01) F21S 2/00 (2016.01)  
F21V 23/04 (2006.01) F21V 33/00 (2006.01)  
G06K 9/00 (2006.01) F21W 111/02 (2006.01)  
F21W 131/103 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
H05B 37/0272 (2013.01)  
F21K 9/00 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-0104526
- (22) 출원일자 2015년07월23일  
심사청구일자 2015년07월23일
- (56) 선행기술조사문헌  
KR1020150000101 A\*  
JP2003157984 A\*  
KR1020150006202 A\*  
KR1020150048021 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자  
세종대학교산학협력단  
서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)
- (72) 발명자  
최안섭  
경기 성남시 분당구 내정로 185, 201동 401호 (수내동, 양지마을청구아파트)
- 김인태  
서울 영등포구 대림로27나길 14-1
- (74) 대리인  
특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 조훤

(54) 발명의 명칭 보행자의 안전을 위한 조명 모듈 제어 시스템 및 그 제어 방법

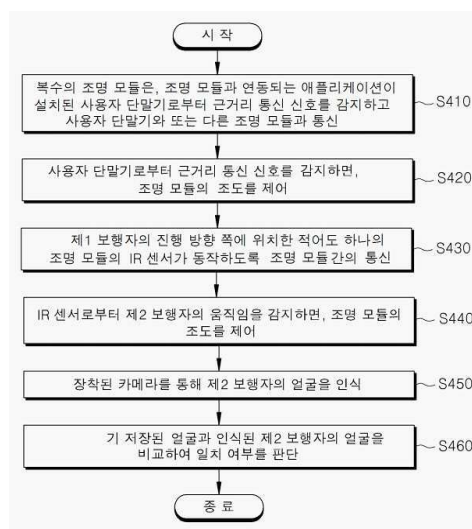
(57) 요약

본 발명은 보행자의 안전을 위한 조명 모듈 제어 시스템 및 그 제어 방법에 관한 것이다.

네트워크로 연결된 복수의 조명 모듈을 포함하는 조명 모듈 제어 시스템에 있어서, 상기 복수의 조명 모듈은, 상기 조명 모듈과 연동되는 애플리케이션이 설치된 사용자 단말기로부터 근거리 통신 신호를 감지하고 사용자 단말기와 또는 다른 조명 모듈과 통신

(뒷면에 계속)

대표도 - 도4



기와 또는 조명 모듈과 통신을 하는 통신부 및 상기 사용자 단말기로부터 근거리 통신 신호를 감지하면, 상기 조명 모듈의 조도를 높이는 제어부를 포함한다.

본 발명에 따르면, 야간에 보행자를 감지하여 조명 모듈이 기존의 조도보다 조도를 높여 주변을 비춰주므로, 주변 환경 및 맞은편에서 이동하는 다른 보행자의 모습을 볼 수 있기 때문에 야간 보행자가 야간에 보행 시 불안감을 해소하고 심리적 안정감을 가질 수 있도록 할 수 있다. 그리고 보행자의 주변의 조도가 높아지므로, 예비 범죄자들이 경각심을 갖게 되고 범죄 실행에 주저하게 되어 범죄예방에 큰 효과를 줄 수 있다.

또한, LED 소자의 점등으로 조도를 기준보다 밝게 하지만 배광을 조절하여 옆 주거 공간 및 다른 공간에 피해를 주지 않으면서, 야간 보행자에게는 더 밝은 환경을 제공할 수 있다.

(52) CPC특허분류

- F21S 10/00** (2013.01)
- F21S 2/005** (2013.01)
- F21V 23/0471** (2013.01)
- F21V 33/0052** (2013.01)
- G06K 9/00221** (2013.01)
- H05B 37/0227** (2013.01)
- F21W 2111/02** (2013.01)
- F21W 2131/103** (2013.01)
- Y02B 20/72** (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711012390
부처명	미래창조과학부
연구관리전문기관	한국연구재단
연구사업명	2014년 선정 중견연구자지원사업(도약연구)
연구과제명	Right Light을 위한 스마트 LED 조명 제어 솔루션 개
기여율	1/1
주관기관	세종대학교 산학협력단
연구기간	2014.05.01 ~ 2017.04.30

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

야간 보행 시 상대방의 얼굴을 인식하기 위한 네트워크로 연결된 복수의 조명 모듈을 포함하는 조명 모듈 제어 시스템에 있어서,

상기 복수의 조명 모듈은,

상기 조명 모듈과 연동되는 애플리케이션이 설치된 사용자 단말기로부터 근거리 통신 신호를 감지하고 사용자 단말기 또는 조명 모듈과 통신을 하는 통신부,

상기 사용자 단말기로부터 근거리 통신 신호를 감지하면 상기 조명 모듈의 조도를 높이거나 추가 점등하는 제어부,

상기 사용자 단말기를 감지한 조명 모듈로부터 IR 센서 동작 신호를 받은 경우, 장착된 IR 센서를 통해 상기 사용자 단말기를 소지한 제1 보행자 쪽으로 이동 중인 제2 보행자의 움직임을 감지하는 움직임 감지부,

장착된 카메라를 통해 상기 제2 보행자의 얼굴을 인식하는 인식부, 그리고

기 저장된 얼굴과 인식된 상기 제2 보행자의 얼굴을 비교하여 일치 여부를 판단하는 판단부를 포함하고,

상기 제2 보행자의 이동 방향은 상기 제1 보행자의 이동 방향과 반대이며,

상기 제어부는,

상기 IR 센서를 통해 상기 제2 보행자를 감지하면, 상기 제1 보행자와 상기 제2 보행자 사이에 위치하는 하나 이상의 조명 모듈을 추가로 점등하거나 조도를 높이고,

상기 통신부는,

상기 제2 보행자의 얼굴이 상기 기 저장된 얼굴과 동일하다고 판단하는 경우, 상기 사용자 단말기로 알림 신호를 전송하는 조명 모듈 제어 시스템.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 조명 모듈은,

이격되어 설치된 제1 LED 소자,

상기 제1 LED 소자보다 높은 조도 또는 상이한 조명 색 온도를 가지는 제2 LED 소자를 포함하며,

상기 제어부는,

상기 제2 LED 소자를 점등하여 상기 조명 모듈의 조도를 높이는 조명 모듈 제어 시스템.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제2 LED 소자는 직진광 형태로 조사되는 조명 모듈 제어 시스템.

#### 청구항 4

삭제

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 통신부는,

상기 사용자 단말기로부터 근거리 통신 신호를 감지하면, 상기 제1 보행자의 진행방향에 위치하는 적어도 하나의 조명 모듈의 IR 센서가 동작하도록 조명 모듈간의 통신하는 조명 모듈 제어 시스템.

**청구항 6**

삭제

**청구항 7**

삭제

**청구항 8**

야간 보행 시 상대방의 얼굴을 인식하기 위한 네트워크로 연결된 복수의 조명 모듈을 포함하는 조명 모듈 제어 시스템의 제어 방법에 있어서,

상기 복수의 조명 모듈은,

상기 조명 모듈과 연동되는 애플리케이션이 설치된 사용자 단말기로부터 근거리 통신 신호를 감지하고 사용자 단말기 또는 조명 모듈과 통신을 하는 단계,

상기 사용자 단말기로부터 근거리 통신 신호를 감지하면 상기 조명 모듈의 조도를 높이거나 추가 점등하는 단계,

상기 사용자 단말기를 감지한 조명 모듈로부터 IR 센서 동작 신호를 받은 경우, 장착된 IR 센서를 통해 상기 사용자 단말기를 소지한 제1 보행자 쪽으로 이동 중인 제2 보행자의 움직임을 감지하는 단계,

장착된 카메라를 통해 상기 제2 보행자의 얼굴을 인식하는 단계, 그리고

기 저장된 얼굴과 인식된 상기 제2 보행자의 얼굴을 비교하여 일치 여부를 판단하는 단계를 포함하고,

상기 제2 보행자의 이동 방향은 상기 제1 보행자의 이동 방향과 반대이며,

상기 조도를 높이는 단계는,

상기 IR 센서를 통해 상기 제2 보행자를 감지하면, 상기 제1 보행자와 상기 제2 보행자 사이에 위치하는 하나 이상의 조명 모듈을 추가로 점등하거나 조도를 높이고,

상기 통신을 하는 단계는

상기 제2 보행자의 얼굴이 상기 기 저장된 얼굴과 동일하다고 판단하는 경우, 상기 사용자 단말기로 알림 신호를 전송하는 조명 모듈 제어 시스템의 제어 방법.

**청구항 9**

제8항에 있어서,

상기 조명 모듈은,

이격되어 설치된 제1 LED 소자,

상기 제1 LED 소자보다 높은 조도 또는 상이한 조명의 색 온도를 가지는 제2 LED 소자를 포함하며,

상기 조도를 높이는 단계는,

상기 제2 LED 소자를 점등하여 상기 조명 모듈의 조도를 높이는 조명 모듈 제어 시스템의 제어 방법.

**청구항 10**

제9항에 있어서,

상기 제2 LED 소자는 직진광 형태로 조사되는 조명 모듈 제어 시스템의 제어 방법.

**청구항 11**

삭제

**청구항 12**

제8항에 있어서,

상기 통신을 하는 단계는,

상기 사용자 단말기로부터 근거리 통신 신호를 감지하면, 상기 제1 보행자의 진행방향에 위치하는 적어도 하나의 조명 모듈의 IR 센서가 동작하도록 조명 모듈간의 통신하는 조명 모듈 제어 시스템의 제어 방법.

**청구항 13**

삭제

**청구항 14**

삭제

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 보행자의 안전을 위한 조명 모듈 제어 시스템 및 그 제어 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 조명 모듈과 연계되는 애플리케이션이 설치된 사용자 단말기를 감지하여 조도를 상승시키는 조명 모듈 제어 시스템 및 그 제어 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 가로등이나 보안등은 야간에 보행자의 이동 및 보안을 위해 인도, 주택가, 또는 공원 등지에 설치되어 일정한 시간에 일정한 조도로 켜져 있다.

[0003] 이러한 보행자의 안전 보행을 위해 설치된 가로등이나 보안등은 보행자의 유무를 떠나 일정한 시간 동안, 일정한 조도로 켜져 있어서 많은 사람들이 전력 낭비에 대한 문제점을 지적하고 있다.

[0004] 하지만, 보행자가 어느 시간대에 보행하는 지를 정확하게 예측할 수 없고, 예측하더라도 가로등이나 보안등은 보행자의 안전 보행뿐 아니라 범죄예방의 효과가 크기 때문에 야간에 가로등을 키는 것은 필수적이다.

[0005] 반면, 가로등이나 보안등의 조도를 낮추면 보행자의 안전 보행이라는 기능을 상실하고, 높은 조도를 유지하면 전력 낭비가 심하므로 이에 대한 적절한 기술이 필요하다.

[0006] 이러한 문제점을 해결하기 위해 고전력을 사용하는 나트륨등, 수은등으로 이루어진 보안등 또는 가로등을 소비 전력이 낮은 LED를 이용한 가로등으로 대체되고 있다.

[0007] 또한, 최근에는 일정한 조도로 계속 켜져 있는 것이 아니라 보행자를 감지하면 조도를 높이는 기술이 개발되고 있다. 즉, 평소에는 낮은 조도로 조명을 켜두고, 보행자를 감지하면 복수의 가로등을 개별적으로 제어하여 평소의 조도보다 높은 조도로 조명을 켜서, 보행자의 안전을 보장할 수 있고 전력 낭비를 줄일 수 있는 기술이 개발되고 있다.

[0008] 하지만, 여기서 보행자마다 느끼는 안전 보행의 기준은 상이하며, 이와 같은 기술 개발로는 모든 보행자를 만족시키기에는 어려움이 있다.

[0009] 즉, 야간의 보행에 불안감이 높은 보행자들을 위한 보안등 및 가로등의 제어 기술이 필요하다. 이러한 기술을 활용하기 위해서 보행자는 본인 거주지의 지자체를 직접 방문하거나 온라인을 통해 애플리케이션을 다운받고 본인 단말기의 고유 번호를 지자체에 등록하여 보안등이나 가로등이 보행자의 단말기를 인식함으로써 추가 조도를 확보할 수 있도록 하는 연구가 필요하다.

[0010] 본 발명의 배경이 되는 기술은 대한민국 국내공개특허 제10-2012-0136808호(2012.12.30 공개)에 게시되어 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0011] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 조명 모듈과 연계되는 애플리케이션이 설치된 사용자 단말기를 감지하여 조도를 상승시키는 조명 모듈 제어 시스템 및 그 제어 방법을 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0012] 이러한 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 실시예에 따르면 네트워크로 연결된 복수의 조명 모듈을 포함하는 조명 모듈 제어 시스템에 있어서, 상기 복수의 조명 모듈은, 상기 조명 모듈과 연동되는 애플리케이션이 설치된 사용자 단말기로부터 근거리 통신 신호를 감지하고 사용자 단말기와 또는 조명 모듈과 통신을 하는 통신부 및 상기 사용자 단말기로부터 근거리 통신 신호를 감지하면, 상기 조명 모듈의 조도를 높이는 제어부를 포함한다.

[0013] 상기 조명 모듈은 이격되어 설치된 제1 LED 소자, 상기 제1 LED 소자보다 높은 조도 또는 상이한 조명 색 온도를 가지는 제2 LED 소자를 포함하며, 상기 제어부는 상기 제2 LED 소자를 점등하여 상기 조명 모듈의 조도를 높일 수 있다.

[0014] 상기 제2 LED 소자는 직진광 형태로 조사될 수 있다.

[0015] 상기 복수의 조명 모듈에 장착된 IR 센서를 통해 상기 사용자 단말기를 소지한 제1 보행자 방향으로 이동 중인 제2 보행자의 움직임 감지하는 움직임 감지부를 더 포함한다.

[0016] 상기 통신부는, 상기 사용자 단말기로부터 근거리 통신 신호를 감지하면, 상기 제1 보행자의 진행방향에 위치하는 조명 모듈의 IR 센서가 동작하도록 조명 모듈간의 통신할 수 있다.

[0017] 상기 제어부는, 상기 IR 센서를 통해 상기 제2 보행자를 감지하면, 상기 제1 보행자와 상기 제2 보행자 사이에 위치하는 하나 이상의 조명 모듈의 조도를 높일 수 있다.

[0018] 상기 조명 모듈은, 장착된 카메라를 통해 상기 제2 보행자의 얼굴을 인식하는 인식부; 및 기 저장된 얼굴과 인식된 상기 제2 보행자의 얼굴을 비교하여 일치 여부를 판단하는 판단부를 더 포함하며, 상기 통신부는, 상기 제2 보행자의 얼굴이 상기 기 저장된 얼굴과 동일하다고 판단한 경우, 상기 사용자 단말기로 알림 신호를 전송할 수 있다.

[0019] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 네트워크로 연결된 복수의 조명 모듈을 포함하는 조명 모듈 제어 시스템의 제어 방법에 있어서, 상기 복수의 조명 모듈은, 상기 조명 모듈과 연동되는 애플리케이션이 설치된 사용자 단말기로부터 근거리 통신 신호를 감지하고 사용자 단말기와 또는 조명 모듈과 통신을 하는 단계; 및 상기 사용자 단말기로부터 근거리 통신 신호를 감지하면 상기 조명 모듈의 조도를 높이는 단계를 포함한다.

**발명의 효과**

[0020] 본 발명에 따르면, 야간에 보행자를 감지하여 조명 모듈이 기존의 조도보다 조도를 높이며, 조명의 색을 달리하여 주변을 비춰주므로, 주변 환경 및 맞은편에서 이동하는 다른 보행자의 모습을 볼 수 있기 때문에 야간 보행자가 야간에 보행 시 불안감을 해소하고 심리적 안정감을 가질 수 있도록 할 수 있다. 그리고 보행자의 주변의 조도가 높아지므로, 예비 범죄자들이 경각심을 갖게 되고 범죄 실행에 주저하게 되어 범죄예방에 큰 효과를 줄 수 있다.

[0021] 또한, LED 소자의 점등으로 조도를 기준보다 밝게 하지만 배광을 조절하여 옆 주거 공간 및 다른 공간에 피해를 주지 않으면서, 야간 보행자에게는 더 밝은 환경을 제공할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0022] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 조명 모듈 제어 시스템의 예시도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 조명 모듈 제어 시스템의 조명 모듈에 대한 구성도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 조명 모듈에 장착된 LED 조명 소자의 구조에 대해 나타낸 도면이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 조명 모듈 제어 시스템의 제어 방법을 나타낸 순서도이다.

도 5a는 본 발명의 실시예에 따른 조명 모듈 제어 시스템이 동작하는 방법을 설명하기 위한 예시도이다.

도 5b는 본 발명의 실시예에 따른 조명 모듈 제어 시스템이 사거리에서 동작하는 방법을 설명하기 위한 예시도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0023] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0024] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0025] 그러면 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.
- [0026] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 조명 모듈 제어 시스템의 예시도이다.
- [0027] 도 1에서와 같이, 조명 모듈 제어 시스템은 복수의 조명 모듈(100:100-1,100-2,100-3,100-4,100-5,100-6)을 포함한다.
- [0028] 여기서, 조명 모듈(100-1, 100-2, 100-3, 100-4, 100-5, 100-6)은 설명의 편의상 구분하기 위한 부호의 표시로 위치 또는 개수를 한정하는 것은 아니다.
- [0029] 복수의 조명 모듈(100-1,100-2,100-3,100-4,100-5,100-6)은 제1 보행자가 소지한 사용자 단말기(미도시함)의 근거리 통신 신호를 감지하여 조도를 더욱 높인다. 이때, 사용자 단말기의 근거리 통신 신호는 조명 모듈과 연동되는 애플리케이션을 설치한 경우, 설치된 애플리케이션을 통해 송신되는 근거리 통신 신호를 나타내며, 도 1에서는 근거리 통신 신호를 블루투스 신호로 가정한다.
- [0030] 즉, 사용자의 단말에 조명 모듈과 연동되는 애플리케이션(이하에서는 '애플리케이션'이라고 칭함)을 설치하여 근거리 통신 신호를 전송하는 경우에만 조명 모듈(100)은 근거리 통신 신호를 감지하여 조명 조도를 제어할 수 있다.
- [0031] 제1 보행자가 애플리케이션을 설치한 사용자 단말기를 소지한 상태에서 조명 모듈(100-2) 앞을 지나가면, 조명 모듈(100-2)은 사용자 단말기의 애플리케이션을 통해 송신되는 근거리 통신 신호를 감지하고 조명의 조도를 높이거나 추가로 설치된 조명 소자를 점등함으로써, 더 밝은 조도로 제1 보행자를 비추준다.
- [0032] 이때, 제1 보행자의 진행방향에 대응하여 조명 모듈(100-2)은 조도를 최대한으로 높이고, 조명 모듈(100-3)은 조도를 점차적으로 높일 수 있다.
- [0033] 이때, 조명 모듈(100-3)은 감지되는 사용자 단말기의 근거리 통신 신호에 따라 점차적으로 조도를 높이거나 조명 모듈(100-2)로부터 조도를 서서히 높이라는 제어 신호를 수신하여 조도를 높일 수 있다.
- [0034] 만약, 제1 보행자가 이동하여 조명 모듈(100-3)과 조명 모듈(100-4)의 사이에 위치한다면, 조명 모듈(100-3)과 조명 모듈(100-4)은 점점 더 조도를 높이는 반면에, 조명 모듈(100-2)은 감지되는 제1 보행자 사용자 단말기의 근거리 통신 신호가 점점 약해짐에 따라 원래의 조도 상태로 점차적으로 조도를 낮출 수 있다.
- [0035] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 조명 모듈 제어 시스템의 조명 모듈에 대한 구성도이다.
- [0036] 본 발명의 실시예에 따른 조명 모듈(100)은 통신부(110), 제어부(120)를 포함하며 움직임 감지부(130), 인식부(140) 및 판단부(150)를 더 포함할 수 있다.
- [0037] 먼저, 통신부(110)는 애플리케이션이 설치된 사용자 단말기로부터 근거리 통신 신호를 감지하고, 사용자 단말기와 또는 조명 모듈과 통신을 수행한다.
- [0038] 이때, 근거리 통신 신호는 무선 통신의 형태로 지그비(Zigbee), 블루투스(Bluetooth), NFC 등의 근거리 무선 통신을 이용하며 특정 무선 통신망에 국한되지 않는다.

- [0039] 그리고 조명 모듈간의 통신은 유선 네트워크, 무선 네트워크, 적외선 통신, 광섬유 통신, 또는 컴퓨터 네트워킹 기술들, 즉, 이더넷 기술들을 이용할 수 있다.
- [0040] 제어부(120)는 야간에 조명모듈(100)의 조도를 일정하게 유지하는 데, 사용자 단말기로부터 근거리 통신 신호를 감지하면 조명 모듈(100)의 LED 소자의 조도를 더 높이거나 추가로 설치된 LED 소자를 점등한다.
- [0041] 또한, 제어부(120)는 IR 센서로부터 사용자 단말기를 소지한 제1 보행자의 방향으로 제2 보행자를 감지하면 조명 모듈(100)의 조도를 높일 수 있다.
- [0042] 다음으로, 움직임 감지부(130)는 장착된 IR 센서를 통해 조명 모듈 주위를 이동하는 보행자의 움직임을 감지한다. 특히, 본 발명의 실시예에 따르면, 움직임 감지부(130)는 사용자 단말기를 소지한 제1 보행자 방향으로 이동 중인 제2 보행자의 이동 방향을 감지할 수 있다.
- [0043] IR 센서는 적외선 센서(Infrared Ray Sensor)를 나타내며, 통신부(110)로부터 작동 신호를 수신하면 움직임을 감지하기 시작한다.
- [0044] 여기서, IR 센서는 움직임을 감지하기 위한 적외선 센서로, 움직임 감지가 가능한 다른 센서 장치로 대체될 수도 있다.
- [0045] 그리고 제어부(120)는 제1 보행자 또는 제2 보행자를 더 이상 감지하지 않으면, 기존의 조도로 조명 모듈(100)의 조도를 회귀할 수 있다.
- [0046] 인식부(140)는 장착된 카메라를 통해 제2 보행자의 얼굴을 인식한다. 즉, 인식부(140)는 촬영된 이미지에서 제2 보행자를 추출하여 얼굴을 인식하고, 인식한 얼굴의 주요 특징을 추출해 얼굴 인식 정보를 생성할 수 있다.
- [0047] 이와 같은 얼굴 인식 기술은 기 공지된 기술로서, 당업자라면 용이하게 실시할 수 있는 기술인 바, 상세한 설명은 생략한다.
- [0048] 판단부(150)는 기 저장된 범죄자들의 얼굴과 인식된 제2 보행자의 얼굴 인식 정보를 비교하여 일치 여부를 판단한다. 즉, 판단부(150)는 인식부(140)로부터 수신된 얼굴 인식 정보를 바탕으로 기 저장된 범죄자들의 얼굴 정보를 비교하여 일치 여부를 판단할 수 있다.
- [0049] 판단부(150)는 범죄자의 얼굴이 저장된 별도의 데이터베이스를 이용하여 제2 보행자의 얼굴을 비교하여 일치 여부를 판단할 수 있다.
- [0050] 여기서, 범죄자 얼굴이 저장된 별도의 데이터 베이스는 조명 모듈(100)안에 내장되어 있을 수도 있고, 별도의 장치에 저장되어 있을 수 있다. 이때, 기 저장된 얼굴은 신상이 공개되는 강력범죄자 또는 성범죄자를 포함할 수 있고 또는 공개수배자를 포함할 수 있다.
- [0051] 이외에도 사용자 단말기의 애플리케이션을 통해 저장된 사진을 사용자가 지정할 경우, 판단부(150)는 제2 보행자와 저장된 사진에서의 얼굴이 일치하는 여부를 판단할 수 있다.
- [0052] 다음으로, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 조명 모듈에 장착된 LED 조명 소자의 구조에 대해 나타낸 도면이다.
- [0053] 도 3에서와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 조명 모듈(100)에 장착된 LED 조명 소자는 제1 LED 소자 그룹, 제2 LED 소자 그룹으로 나뉠 수 있다.
- [0054] 제1 LED 소자는 사방으로 빛이 퍼지도록 형태로 조사되는 반면에, 제2 LED 소자는 필요한 곳에 충분한 양의 빛이 전해질 수 있도록 허공보다 보도 바닥이 밝은 직진광 형태로 조사된다.
- [0055] 즉, 제2 LED 소자는 빛이 퍼지지 않고 아래로만 향하도록 구조가 형성되어 있는 조명 소자로 제1 LED 소자만을 구성하고 있는 일반적인 조명에 추가적으로 설치된 조명 소자이다.
- [0056] 또한, 제2 LED 소자는 제1 LED 소자와는 상이한 조명의 색 온도를 가질 수 있다. 즉, 제2 LED 소자는 푸른색 또는 백색으로 점등할 수 있다.
- [0057] 도 3과 같이 이격되어 설치된 조명 소자들은 하나의 예시로, 이에 한정하는 것이 아니라 다양한 구조 또는 형태로 설치될 수 있다.
- [0058] 한편, 명세서 전반에서 조명 모듈(100)의 조도를 높인다는 의미는 기존의 제1 LED 소자의 조도를 평소의 조도에 비해 더 높게 올리는 경우와, 도 3의 제2 LED 소자와 같이 특정 기능을 가지며 추가로 설치된 제2 LED 소자를



점등하여 조도를 높이는 경우를 포함한다.

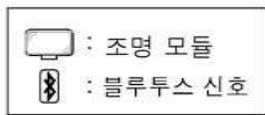
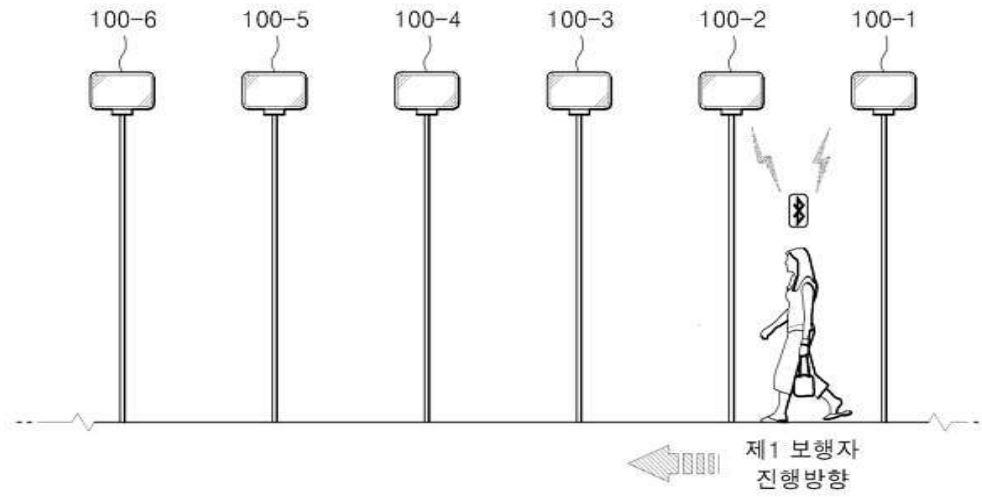
- [0059] 이하에서는 도 4 및 도 5b를 통해 본 발명의 실시예에 따른 네트워크 연결된 복수의 조명 모듈을 포함하는 조명 모듈 제어 시스템의 제어 방법에 대해서 설명한다.
- [0060] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 조명 모듈 제어 시스템의 제어 방법을 나타낸 순서도이고, 도 5a는 본 발명의 실시예에 따른 조명 모듈 제어 시스템이 동작하는 방법을 설명하기 위한 예시도이며, 도 5b는 본 발명의 실시예에 따른 조명 모듈 제어 시스템이 사거리에서 동작하는 방법을 설명하기 위한 예시도이다.
- [0061] 먼저, 복수의 조명 모듈(100)은, 조명 모듈과 연동되는 애플리케이션이 설치된 사용자 단말기로부터 근거리 통신 신호를 감지하고 사용자 단말기와 또는 다른 조명 모듈과 통신을 수행한다(S410).
- [0062] 이때, 조명 모듈과 연동되는 애플리케이션이 설치된 사용자 단말기를 소지한 보행자를 제1 보행자라고 가정한다.
- [0063] 조명 모듈(100)은 제1 보행자가 소지한 사용자 단말기의 근거리 통신 신호의 변화를 감지하며, 다른 조명 모듈과의 통신으로 제1 보행자의 진행 방향을 예측할 수 있다. 조명 모듈(100)은 제1 보행자의 진행 방향을 예측하면, 예측된 방향에 설치된 다른 조명 모듈에게 조도를 서서히 높이라는 제어 신호를 전송할 수 있다.
- [0064] 조명 모듈(100) 간의 통신 방법은 특정 방법에 한정하는 것은 아니고, 관리자에 의해서 조명 모듈(100)이 설치되어 있는 골목의 구조 및 주변 상황에 따라 적합한 통신 방법으로 선택될 수 있다.
- [0065] 다음으로, 조명 모듈(100)은 사용자 단말기로부터 근거리 통신 신호를 감지하면, 조명 모듈의 조도를 제어한다(S420).
- [0066] 조명 모듈(100)은 사용자 단말기의 근거리 통신 신호(도 5a에서는 블루투스 신호로 표시함)를 감지하면 조도를 서서히 높이며, 근거리 통신 신호에 대응하여 가장 강한 근거리 통신 신호를 감지하면 조도를 최대한으로 높일 수 있다.
- [0067] 즉, 도 5a와 같이 제1 보행자와 가장 근접하면서 가장 강한 근거리 통신 신호를 감지하는 조명 모듈(100-2)은 조도를 최대한으로 높이고, 조명 모듈(100-2)보다 낮은 근거리 통신 신호를 감지하는 조명 모듈(100-3)은 조도를 서서히 높여 근거리 통신 신호에 대응하는 조도로 제어할 수 있다.
- [0068] 조명 모듈(100)은 사용자 단말기로부터 근거리 통신 신호를 감지하면, 제1 보행자 방향에 위치하는 적어도 하나의 조명 모듈의 IR 센서가 동작하도록 조명 모듈간의 통신을 한다(S430).
- [0069] 도 5a와 같이, 조명 모듈(100-2)이 제1 보행자의 사용자 단말기로부터 신호를 감지하면, 조명 모듈(100-2)은 제1 보행자의 진행 방향 쪽에 위치한 적어도 하나의 조명 모듈(100-3, 100-4, 100-5, 100-6)로 IR 센서가 동작할 수 있도록 동작 신호를 조명 모듈간의 통신을 통해 전달할 수 있다.
- [0070] 즉, 조명 모듈에 설치된 IR 센서는 모든 보행자를 탐지하는 것이 아니라, 조명 모듈간의 통신을 통해 동작 신호를 받을 경우에만 작동하여 움직임을 감지하는 데, 그 중에서도 제1 보행자 방향으로 이동하는 제2 보행자를 감지할 수 있다. 여기서, 조명 모듈간의 통신 방법은 S410 단계와 같이, 특정 통신 방법에 한정하지 않는다.
- [0071] 다음으로, 조명 모듈(100)은 장착된 IR 센서를 통해 제1 보행자 방향으로 이동 중인 제2 보행자의 움직임을 감지하면, 조명 모듈의 조도를 제어한다(S440).
- [0072] 조명 모듈에 장착된 IR 센서를 통해 제1 보행자의 진행방향으로 이동하는 제2 보행자를 감지하면, 제2 보행자를 감지한 조명 모듈은 조도를 높이며, 제1 보행자가 제2 보행자의 위치 및 얼굴을 확인할 수 있도록 제2 보행자와 제1 보행자의 사이에 위치하는 하나 이상의 조명모듈에게 조도를 높이라는 제어 신호를 전달할 수 있다.
- [0073] 도 5a에서 보면, 조명 모듈(100-2)이 조명 모듈(100-3, 100-4, 100-5, 100-6)에게 IR 센서 동작 신호를 전달하고, 조명 모듈(100-5)은 제1 보행자 진행 방향으로 이동하는 제2 보행자를 감지하면, 조명 모듈(100-5)은 조명의 조도를 높이고, 조명 모듈(100-5)과 제1 보행자의 위치 사이에 설치되어 있는 조명 모듈(100-4, 100-3)에게 조명의 조도를 서서히 높이도록 제어 신호를 전달할 수 있다.
- [0074] 여기서, 제2 보행자를 감지한 조명 모듈(100-5)에서부터 제1 보행자의 위치 사이에 설치되어 있는 조명 모듈(100-4, 100-3)에게 제어 신호를 전달할 수도 있고 조명 모듈(100-4, 100-3) 중에서 하나의 조명 모듈만을 조도를 높이도록 제어 신호를 전달할 수 있다.

- [0075] 이와 같은 설정은 추후에 관리자에 의해서 변경이 가능하다.
- [0076] 그리고 이때 조명 모듈은 S420 단계와 동일하게 감지되는 사용자 단말기의 근거리 무선 신호의 세기와 비례하여 조도를 높일 수 있다.
- [0077] 예를 들어 도 5b와 같이, 두 개 이상의 골목길이 교차하는 길에서는 제1 보행자가 소지한 애플리케이션이 설치된 사용자 단말기에서 발생하는 근거리 통신 신호를 조명 모듈(100-1)이 감지하면, 조명 모듈(100-1)은 조도를 가장 밝게 높이고 조명 모듈(100-2)은 서서히 조도를 높인다.
- [0078] 이때, 조명 모듈(100-1)과 조명 모듈(100-2)은 사용자 단말기에서 발생하는 근거리 통신 신호를 모두 감지하여 감지된 근거리 통신 신호의 세기에 따라 다르게 조도를 높일 수도 있고, 조명 모듈(100-1)이 근거리 통신 신호를 감지하고 사용자의 이동 방향에 위치한 조명 모듈(100-2)에 조도를 서서히 높이라는 제어 신호를 전송할 수도 있다.
- [0079] 그리고 제1 보행자가 진행방향으로 이동하여 조명 모듈(100-1)은 사용자 단말기의 근거리 통신 신호를 감지하지 않게 되면 서서히 조도를 낮추고 조명 모듈(100-2)은 사용자 단말기의 근거리 통신 신호를 감지하여 조도를 가장 밝게 높인다. 제1 보행자가 조명 모듈(100-2) 앞에 위치하면 조명 모듈(100-2)과 가장 근거리에 있는 조명 모듈(100-3, 100-4, 100-5) 또한 서서히 조도를 높인다. 이때, 제1 보행자가 진행방향으로 더 이동하여 조명 모듈(100-5)에서 사용자 단말기의 근거리 통신 신호를 감지하게 되면, 조명 모듈(100-5)은 조도를 가장 밝게 높이고 조명 모듈(100-3, 100-4) 그리고 조명 모듈(100-2)은 서서히 조도를 낮춰 기존의 조도를 유지하게 된다.
- [0080] 한편, 조명 모듈(100-1)이 사용자 단말기의 근거리 통신 신호를 감지하면, 사용자 진행 방향에 위치하는 조명 모듈에 IR 센서 동작 신호를 전송하는 데, 도 5b와 같이, 교차로의 경우에는 교차로 주변에 설치된 조명 모듈(100-2, 100-3, 100-4, 100-5)에 IR 센서 동작 신호를 전송한다.
- [0081] 이때, 조명 모듈(100-1)은 골목마다 설치되어 있는 1개 이상의 조명 모듈(100-2, 100-3, 100-4, 100-5, 100-6, 100-7)에게 IR 센서 동작 신호를 전송할 수 있다.
- [0082] 조명 모듈(100-1)로부터 IR 센서 동작 신호를 수신한 조명 모듈(100-2, 100-3, 100-4, 100-5, 100-6, 100-7)은 제1 보행자 방향으로 이동하는 제2 보행자를 감지할 수 있다.
- [0083] 도 5b에서 보면, 조명 모듈(100-7)은 제1 보행자가 위치하는 방향으로 이동하는 제2 보행자를 감지하는데, 이때, 조명 모듈(100-7)은 기존의 조도보다 더 밝게 조도를 높인다.
- [0084] 그리고 조명 모듈(100-7)은 제2보행자와 제1 보행자의 사이에 위치하는 조명 모듈(100-2, 100-5, 100-6) 중에서 하나 이상의 조명 모듈에게 조도를 높이라는 제어 신호를 전달할 수 있다.
- [0085] 그리고 조명 모듈(100)은 장착된 카메라(미도시함)를 통해 제2 보행자의 얼굴을 인식한다(S450).
- [0086] 조명 모듈(100)은 촬영된 이미지를 통해 제2 보행자의 얼굴을 인식하고 인식한 얼굴 부분을 별도로 추출하여 얼굴의 주요 부분에 점을 선정한다. 그리고 조명 모듈(100)은 선정한 점을 삼각형으로 연결해 공간을 분할할 때, 삼각형의 세 내각의 편차가 작도록 분할하는 델로네 삼각 분할법으로 얼굴의 윤곽을 나눈다. 조명 모듈(100)은 나누어진 조각을 3차원으로 변환하여 얼굴 특징의 중요도에 따라 밝기를 조절하고 앞서 선정한 점을 기준으로 정면을 바라보는 사진으로 조정할 수 있다.
- [0087] 즉, 조명 모듈(100)은 얼굴 인식 후 비교가 용이하도록 촬영 각도에 상관없이 촬영된 제2 보행자의 얼굴을 정면을 바라보는 각도로 변환한 후 재구성할 수 있다.
- [0088] 이와 같은 방법은 제2 보행자의 얼굴을 인식하여 비교를 위해 정면으로 변환하는 방법의 한 예시로 이에 한정하는 것은 아니다.
- [0089] 다음으로, 조명 모듈(100)은 기 저장된 범죄자의 얼굴과 인식된 제2 보행자의 얼굴을 비교하여 일치 여부를 판단할 수 있다(S460).
- [0090] 조명 모듈(100)은 기 저장된 범죄자 얼굴의 정보와 인식된 제2 보행자의 얼굴 정보를 비교하여 기준 값 이상으로 일치한 값이 나올 경우, 조명 모듈(100)은 제2 보행자와 기 저장된 범죄자가 일치한다고 판단한다. 여기서 기준 값이란 두 이미지의 얼굴이 동일 인물이라고 판단되는 최소 값으로 관리자에 의해 조절 및 변경이 가능하다.
- [0091] 이때, 조명모듈(100)이 기 저장된 범죄자의 얼굴과 제2 보행자의 얼굴이 일치한다고 판단한 경우, 조명 모듈

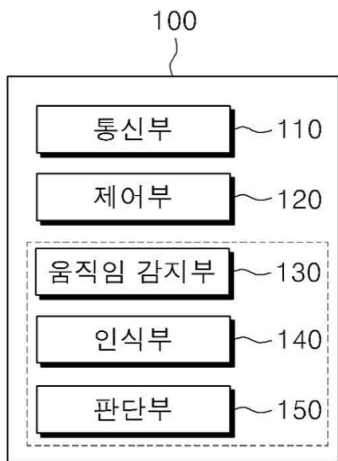


도면

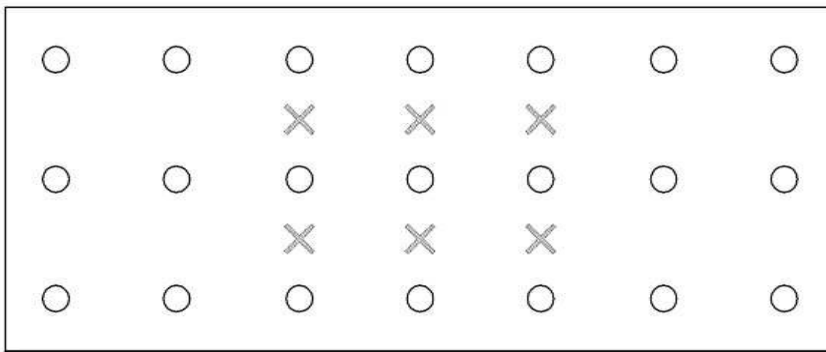
도면1



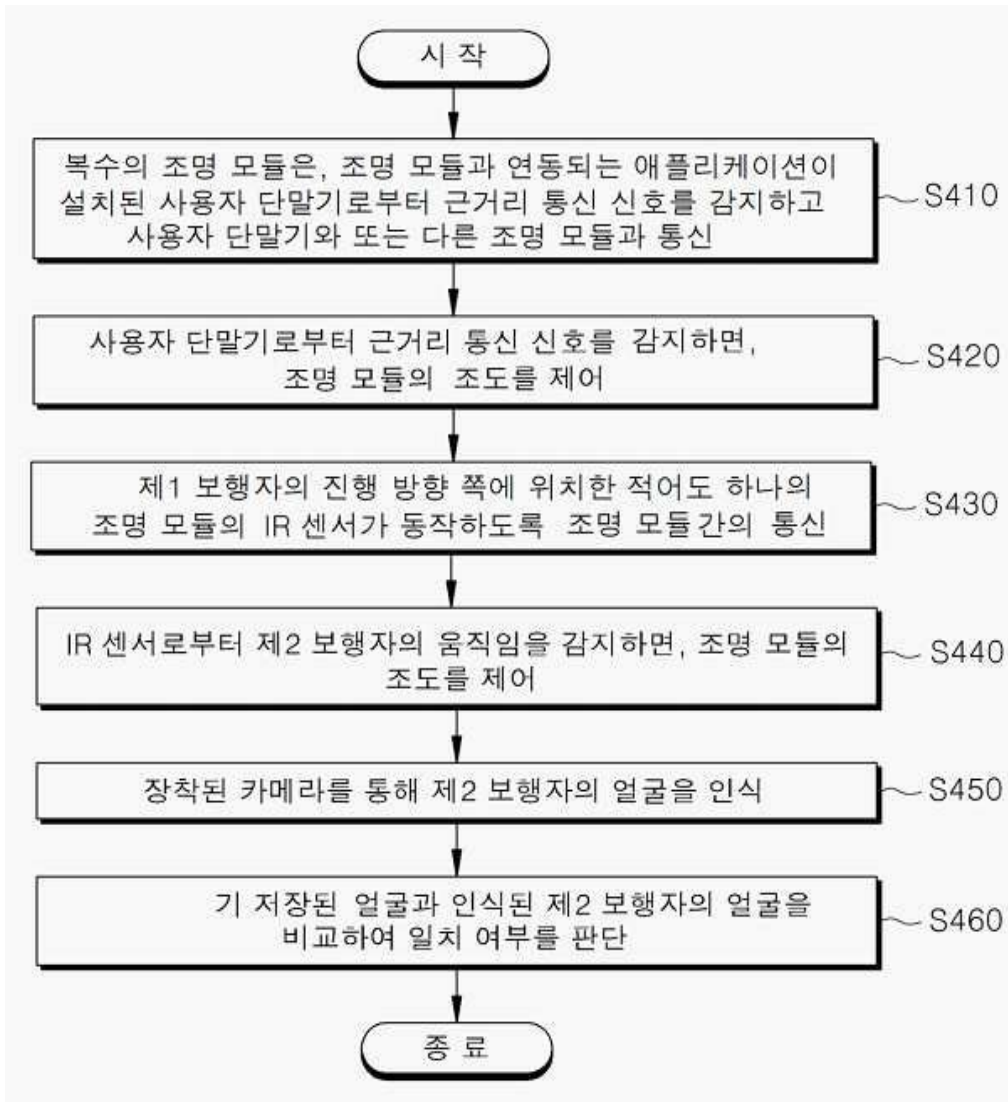
도면2



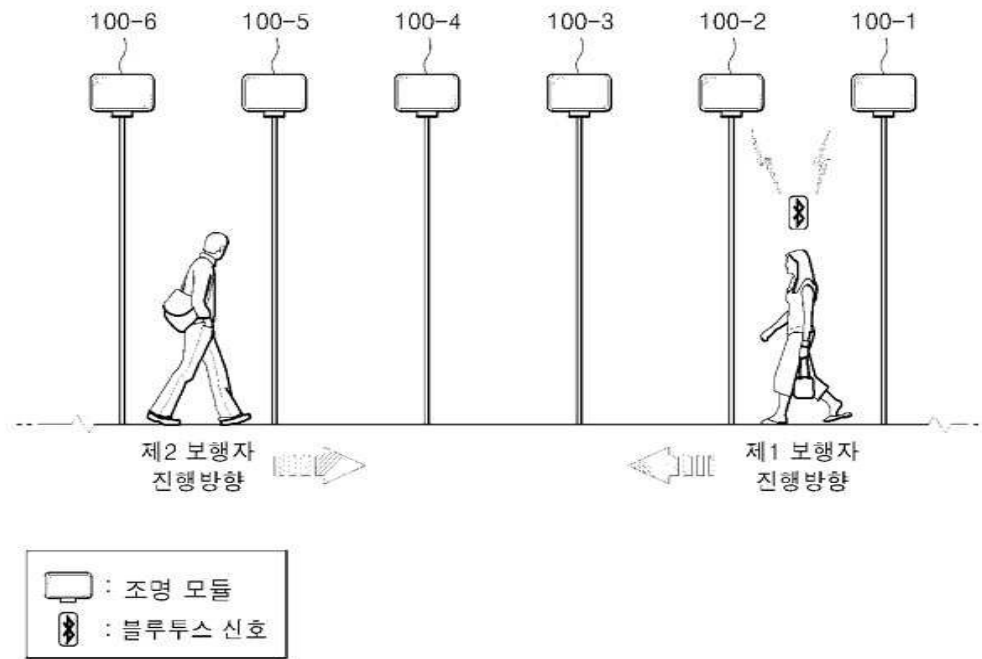
도면3



도면4



도면5a



도면5b

