



등록특허 10-2191170



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년12월16일  
(11) 등록번호 10-2191170  
(24) 등록일자 2020년12월09일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*H05B 45/00* (2020.01) *F21S 2/00* (2016.01)
- (52) CPC특허분류  
*H05B 47/175* (2020.01)  
*F21S 2/005* (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-7025777
- (22) 출원일자(국제) 2014년02월14일  
심사청구일자 2019년02월01일
- (85) 번역문제출일자 2015년09월18일
- (65) 공개번호 10-2015-0125969
- (43) 공개일자 2015년11월10일
- (86) 국제출원번호 PCT/NL2014/050094
- (87) 국제공개번호 WO 2014/126470  
국제공개일자 2014년08월21일
- (30) 우선권주장  
2010324 2013년02월18일 네덜란드(NL)
- (56) 선행기술조사문헌  
US20100201267 A1\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자  
트빌라이트 비.브이.  
네덜란드 앤엘-9718 에이더블유 그로닝겐 웨스터  
하벤 13
- (72) 발명자  
에스코넨, 헨리  
네덜란드 앤엘-9726 에이티 그로닝겐 엠마신겔  
1001  
구다드헤, 애밋  
네덜란드 앤엘-9711 엘지 그로닝겐 헤레스트라트  
109에이-7  
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
특허법인 무한

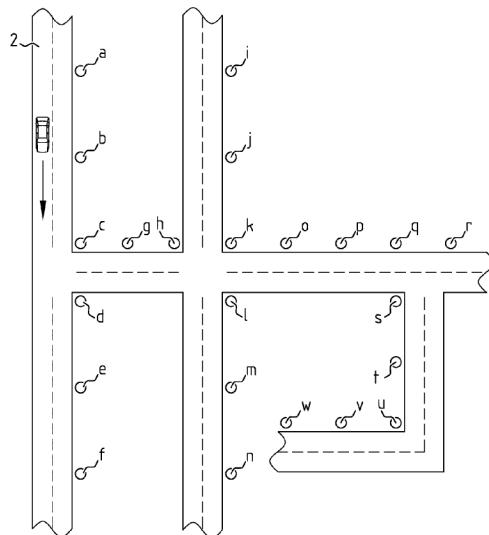
전체 청구항 수 : 총 21 항

심사관 : 김재경

(54) 발명의 명칭 다중 노드 네트워크의 노드 연관을 위한 조명 제어 시스템 및 방법

**(57) 요약**

본 발명은 다중 노드 네트워크의 노드를 연관시키는 조명 제어 시스템 및 방법에 연관된다. 시스템은 다중 노드 네트워크를 형성하는 복수의 조명 노드를 포함하고, 각각의 조명 노드는, 광원; 상기 광원에 연결되는 제어기; 및 상기 제어기에 연결되는 통신 수단을 포함하고, 상기 조명 제어 시스템은 지리적 좌표 시스템에서 정의된 적어도 하나의 관련 좌표 그룹에 관한 정보를 저장하도록 구성된 메모리 콤포넌트; 및 상기 조명 노드와 통신하고, 상기 적어도 하나의 조명 노드의 지리적 위치에 기반하여 적어도 하나의 조명 노드를 상기 적어도 하나의 관련 좌표 그룹과 자동으로 연관시키도록 구성된 프로세싱 콤포넌트를 더 포함한다.

**대 표 도** - 도1

(52) CPC특허분류

*H05B 47/105* (2020.01)

*H05B 47/19* (2020.01)

*Y02B 20/40* (2020.08)

(72) 발명자

**하리쿠마란, 자야크리시난**

네덜란드 엔엘-9727 비씨 그로닌겐 페이터스월드스  
웨그 89에이

**샤, 친탄**

네덜란드 엔엘-9723 제트엔 그로닌겐 베랭드 뮤워  
더웨그 135

---

**호겐버크, 랄프**

네덜란드 엔엘-9718 에이치에스 그로닌겐 에이치  
더블유 메스다그플레인 10

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

조명 제어 시스템에 있어서,

다중 노드 네트워크를 형성하는 복수의 조명 노드;

지리적 좌표 시스템에 정의된 적어도 하나의 관련 좌표 그룹에 관한 정보를 저장하도록 구성된 메모리 콤포넌트; 및

상기 조명 노드와 통신하고, 어떤 관련 좌표 그룹이 적어도 하나의 조명 노드로부터 미리 결정된 거리 내에 있는지를 결정함으로써, 상기 적어도 하나의 조명 노드의 지리적 위치에 기반하여 상기 적어도 하나의 조명 노드를 상기 적어도 하나의 관련 좌표 그룹과 자동으로 연관시키도록 구성된 프로세싱 콤포넌트

를 포함하고,

각각의 조명 노드는,

광원;

상기 광원에 연결되는 제어기;

상기 제어기에 연결되는 통신 수단; 및

내부 메모리 - 상기 조명 노드의 좌표 위치가 상기 내부 메모리에 저장되어, 상기 노드의 위치 측정의 수행 없이 상기 좌표 위치를 알 수 있음 -

를 포함하는 조명 제어 시스템.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 프로세싱 콤포넌트는,

적어도 하나의 제1 조명 노드를, 동일한 관련 좌표 그룹에 연관된 적어도 하나의 제2 조명 노드와 자동으로 연관시키도록 더 구성된

조명 제어 시스템.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 프로세싱 콤포넌트는,

상기 관련 좌표 그룹 내 상기 적어도 하나의 제2 조명 노드와 상기 적어도 하나의 제1 조명 노드 사이의 분리를 자동으로 결정하도록 더 구성된

조명 제어 시스템.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 조명 노드는,

상기 제어기와 연결되는 물체 검출기; 및

상기 프로세싱 콤포넌트에 의하여 동일한 관련 좌표 그룹에 연관되는 적어도 하나의 다른 조명 노드를 확인하는

정보를 저장하도록 구성된 메모리

를 포함하고,

상기 적어도 하나의 조명 노드는,

하나 이상의 상기 적어도 하나의 다른 조명 노드의 광원을 제어하기 위하여 상기 물체 검출기에 의한 물체의 검출시 상기 메모리의 상기 정보에 의해 확인되는 상기 하나 이상의 상기 적어도 하나의 다른 조명 노드에게 제어 신호를 송신하도록 구성된

조명 제어 시스템.

#### 청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제어 신호는,

상기 적어도 하나의 다른 조명 노드의 광원의 강도를 제어하기 위한 빛 레벨 정보

를 포함하고,

상기 빛 레벨 정보는,

상기 적어도 하나의 조명 노드와 상기 적어도 하나의 다른 조명 노드 사이의 분리에 관한 정보에 기반하는 조명 제어 시스템.

#### 청구항 6

제4항에 있어서,

상기 물체 검출기는,

상기 검출된 물체의 속도를 검출하도록 구성된 모션 검출기이고,

상기 적어도 하나의 조명 노드는,

상기 모션 검출기에 의한 속도 검출에 기반하여 선택된 적어도 하나의 다른 조명 노드로 제어 신호를 송신하도록 구성된 조명 제어 시스템.

#### 청구항 7

제4항에 있어서,

상기 물체 검출기를 포함하는 상기 조명 노드는,

상기 물체 검출기에 의한 물체의 검출시 상기 메모리의 상기 정보에 의해 확인되는 상기 적어도 하나의 다른 조명 노드의 선택으로 제어 신호를 송신하도록 구성되고,

상기 선택은,

상기 조명 노드에 의해 이전에 수신된 제어 신호에 기반하는 조명 제어 시스템.

#### 청구항 8

제1항에 있어서,

각각의 조명 노드는,

상기 프로세싱 콤포넌트에게 자신의 위치를 통신하도록 구성된 조명 제어 시스템.

#### 청구항 9

제1항에 있어서,

상기 프로세싱 콤포넌트에 연결되는 데이터베이스 콤포넌트

를 더 포함하고,

상기 데이터베이스 콤포넌트는,

상기 조명 노드를 확인하는 정보를 상기 노드의 지리적 위치와 관련시키는 데이터베이스  
를 포함하는 조명 제어 시스템.

#### 청구항 10

제1항에 있어서,

상기 프로세싱 콤포넌트에 연결되고, 상기 네트워크에 있는 상기 조명 노드의 위치 또는 상기 적어도 하나의 관련 좌표 그룹을 전자 디스플레이 상의 맵에 표시하도록 구성된 시각화 콤포넌트  
를 더 포함하는 조명 제어 시스템.

#### 청구항 11

제1항에 있어서,

상기 조명 제어 시스템의 메모리 콤포넌트에 연결되고, 사용자의 입력에 기반하여 상기 메모리 콤포넌트에 저장  
된 상기 적어도 하나의 관련 좌표 그룹에 관한 정보를 편집하도록 구성된 구성 콤포넌트  
를 더 포함하는 조명 제어 시스템.

#### 청구항 12

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 관련 좌표 그룹 중 적어도 하나는 상기 지리적 좌표 시스템에서 정의된 경로를 나타내는 조  
명 제어 시스템.

#### 청구항 13

제12항에 있어서,

상기 프로세싱 콤포넌트는,

경로의 인터섹션을 결정하고, 각각의 조명 노드의 위치에 기반하여 적어도 하나의 인터섹션에 적어도 하나의 조  
명 노드를 자동적으로 연관시키도록 더 구성된  
조명 제어 시스템.

#### 청구항 14

제1항에 있어서,

상기 프로세싱 콤포넌트는,

지리적 데이터에 기반하여 관련 좌표 그룹을 자동으로 생성하도록 더 구성된  
조명 제어 시스템.

#### 청구항 15

다중 노드 네트워크의 노드를 상기 네트워크의 적어도 하나의 다른 노드와 연관시키는 방법에 있어서,

지리적 좌표 시스템에 정의된 관련 좌표 그룹에 관한 정보를 저장하는 단계;

상기 지리적 좌표 시스템에서 상기 노드의 위치를 결정하고, 상기 결정된 위치를 상기 노드 내의 내부 메모리  
내에 저장하는 단계;

어떤 관련 좌표 그룹이 상기 노드로부터 미리 결정된 거리 내에 있는지를 결정함으로써, 상기 노드의 위치에 기  
반하여 상기 노드를 상기 관련 좌표 그룹의 적어도 하나에 자동으로 연관시키는 단계; 및

동일한 관련 좌표 그룹에 연관된 적어도 하나의 다른 노드에 상기 노드를 자동으로 연관시키는 단계를 포함하는 방법.

#### 청구항 16

제15항에 있어서,

상기 동일한 관련 좌표 그룹에 연관된 상기 적어도 하나의 다른 노드와 상기 노드 사이의 분리를 자동으로 결정하는 단계를 더 포함하는 방법.

#### 청구항 17

제15항에 있어서,

상기 다중 노드 네트워크에 연결된 서버에 상기 관련 좌표 그룹에 관한 정보를 저장하는 단계; 및 연관된 관련 좌표 그룹에 기반하여 상기 정보를 상기 서버로부터 상기 노드로 송신하는 단계를 더 포함하는 방법.

#### 청구항 18

제15항에 있어서,

상기 노드의 위치를 결정하는 단계는,  
노드를 지리적 위치와 연관시키는 데이터베이스를 제공하는 단계를 포함하는 방법.

#### 청구항 19

제18항에 있어서,

상기 노드의 위치를 결정하는 단계는,  
상기 노드에게 식별자를 제공하는 단계;  
상기 노드와 연관된 상기 식별자를 결정하는 단계;  
상기 노드의 지리적 위치를 결정하는 단계; 및  
상기 데이터베이스에 상기 식별자 및 대응하는 지리적 위치를 저장하는 단계를 포함하는 방법.

#### 청구항 20

제15항에 있어서,

상기 노드 중 적어도 하나의 위치 또는 상기 관련 좌표 그룹의 적어도 하나를 전자 디스플레이 상의 맵에 표시하는 단계를 더 포함하는 방법.

#### 청구항 21

제15항에 있어서,

지리적 데이터에 기반하여 관련 좌표 그룹을 자동으로 결정하는 단계를 더 포함하는 방법.

### 발명의 설명

## 기술 분야

[0001] 본 발명은 조명 제어 시스템에 연관된다.

## 배경 기술

[0002] 이러한 시스템은 복수 개의 광원 및 이들을 제어, 예를 들어 희미하게 하거나 켜짐 또는 꺼짐 등을 하기 위해 광원에 연결되는 적어도 하나의 제어기를 포함한다. 조명 제어 시스템은 일반적으로 복수 개의 가로등이 도로, 인도 또는 광장 등을 밝히는 거리 조명에 이용된다. 이는 가시성을 개선하고 안전성을 높인다.

[0003] 그러나, 도시 또는 지방과 같은 지역의 거리를 연속적으로 비추는 것은 많은 양의 에너지를 요구한다. 추가적으로, 거리 조명은 광해(light pollution)라고 불리는 현상에 기여하고, 이는 예를 들어 수면 방해 또는 동물의 이주 등을 유발하는 등 사람과 동물의 환경에서 교란 요인을 형성하는 인공적인 빛과 관련된다.

[0004] 실질적으로, 조명 제어 시스템은 거리의 조명이 각각 서로와 통신할 수 있도록 거리의 조명 각각이 일광 센서, 모션 검출기 및 송신기 및 수신기를 구비하는 것으로 알려져 있다. 특정 거리 조명의 일광 센서는 주변 밝기가 일정 기준점 밑으로 내려가고 거리 조명의 모션 검출기가 모션을 검출한 것으로 결정되는 경우, 거리 조명은 켜지고 거리조명의 범위 내의 다른 거리조명들도 켜지도록 전파한다. 비록 이러한 접근은 거리 조명이 켜지는 시간을 줄임으로써 전술된 문제점에 부분적으로 접근하지만, 이러한 해결책은 만족스럽지 못하다. 예를 들어, 두 개의 도로가 서로 가깝게 붙어있는 경우, 제1 도로에서의 자동차 움직임은 제2 도로의 거리 조명을 불필요하게 활성화할 수 있다. 이와 같은 문제는 곡선 도로에서도 일어난다. 즉, 거리 조명의 활성화 패턴 및 상기 거리의 거리 조명의 배치 사이의 연관성이 없다. 이는 불필요한 거리 조명의 활성화 및 대응하는 에너지 낭비 및 광해를 야기한다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 종래 시스템의 문제를 극복하거나 적어도 감소시키는 것 및 조명 네트워크의 실제 배치를 조명 네트워크의 활성화 패턴에 맞춰 고려하는 조명 제어 시스템을 제공한다.

### 과제의 해결 수단

[0006] 본 발명에 따른 조명 제어 시스템(lighting control system)을 이용하여 목적이 이뤄지고, 다중 노드 네트워크(multi-node network)를 형성하는 복수의 조명 노드(lighting nodes)를 포함하는 조명 제어 시스템에 있어서, 각각의 조명 노드는 광원; 상기 광원에 연결되는 제어기; 및 상기 제어기에 연결되는 통신 수단을 포함하고, 상기 조명 제어 시스템은 지리적 좌표 시스템(geographical coordinate system)에서 정의(define)된 적어도 하나의 관련 좌표 그룹(at least one group of interrelated coordinates)에 관한 정보를 저장하도록 구성된 메모리 콤포넌트(memory component); 및 상기 조명 노드와 통신하고, 상기 적어도 하나의 조명 노드의 상기 지리적 위치에 기반하여 적어도 하나의 조명 노드를 상기 적어도 하나의 관련 좌표 그룹(at least one group of interrelated coordinates)과 자동으로 연관시키도록 구성된 프로세싱 콤포넌트를 더 포함한다.

[0007] 선호되는 실시예에서, 적어도 하나의 조명 노드는 상기 제어기와 연결되는 물체 검출기(object detector); 및 상기 프로세싱 콤포넌트에 의해 동일한 관련 좌표 그룹(same group of interrelated coordinates)에 연관된 적어도 하나의 다른 조명 노드를 확인(identify)하는 정보를 저장하도록 구성된 메모리를 포함하고, 상기 적어도 하나의 조명 노드는 하나 이상의 상기 적어도 하나의 다른 조명 노드(one or more of the at least one other lighting node)의 광원을 제어하기 위하여 상기 물체 검출기에 의한 물체의 검출시 상기 메모리의 상기 정보에 의해 확인되는 상기 하나 이상의 상기 적어도 하나의 다른 조명 노드에게 제어 신호를 송신하도록 구성된다.

[0008] 추가적으로, 적어도 하나의 검출기 노드의 위치에서 이전에 수신된 제어 신호의 통합은 다중 노드를 통과하는 물체의 방향을 검출할 수 있다. 바람직하게, 검출기 노드에 저장되는 다른 노드를 확인하는 정보는 노드의 제1 및 제2 그룹에서 구별되고, 검출기 노드는 물체의 검출에 따라 노드가 이전에 제어 신호를 노드의 제3 그룹에 포함되는 노드로부터 수신한 경우, 노드의 제1 그룹에 포함되는 노드로 제어신호를 송신하고; 및 이전에 제어 신호를 제4 그룹에 포함되는 노드로부터 수신한 경우, 노드의 제2 그룹에 포함되는 노드로 제어신호를 송신하도록 구성된다.

[0009] 다중 노드 네트워크의 노드를 상기 네트워크의 적어도 하나의 다른 노드와 연관시키는 방법에 더 연관된다. 방법은 지리적 좌표 시스템에 정의된 관련 좌표 그룹에 관한 정보를 저장하는 단계; 상기 지리적 좌표 시스템에서 상기 노드의 상기 위치를 결정하는 단계; 상기 노드의 상기 위치에 기반하여 상기 노드를 적어도 하나의 상기 관련 좌표 그룹에 자동으로 연관시키는 단계; 및 상기 노드를 동일한 관련 좌표 그룹에 연관된 적어도 하나의 다른 노드에 자동으로 연관시키는 단계를 포함한다.

[0010] 일실시예에서, 노드의 위치를 결정하는 단계는 GPS 좌표로 저장하도록 노드에 메모리를 제공하는 단계; 외부 GPS 장치를 이용하여 노드의 GPS 좌표를 결정하는 단계; 및 메모리에 노드의 GPS 좌표를 저장하는 단계를 포함한다.

## 발명의 효과

### 도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 조명 제어 시스템을 가진 도로를 개략적으로 도시한다.

도 2는 경로에 대응하는 그룹의 경우의 도 1의 시스템에서 관련 좌표 그룹을 도시한다.

도 3은 노드 중 하나가 도 1의 시스템의 경로 중 하나와 연관되는 것을 도시한다.

도 4는 도 1의 시스템을 도시하고, 동일한 경로에 포함되는 노드 그룹이 지시된다.

도 5는 도 1의 시스템을 도시하고, 교차로에 포함되는 노드 그룹이 지시된다.

도 6은 도 1에 따른 시스템의 콤포넌트의 개략도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 본 발명에 따른 조명 제어 시스템을 이용하여 목적이 이뤄지고, 다중 노드 네트워크를 형성하는 복수의 조명 노드를 포함하는 조명 제어 시스템에 있어서, 각각의 조명 노드는 광원; 상기 광원에 연결되는 제어기; 및 상기 제어기에 연결되는 통신 수단을 포함하고, 상기 조명 제어 시스템은 지리적 좌표 시스템에서 정의된 적어도 하나의 관련 좌표 그룹(at least one group of interrelated coordinates)에 관한 정보를 저장하도록 구성된 메모리 콤포넌트; 및 상기 조명 노드와 통신하고, 상기 적어도 하나의 조명 노드의 상기 지리적 위치에 기반하여 적어도 하나의 조명 노드를 상기 적어도 하나의 관련 좌표 그룹과 자동으로 연관시키도록 구성된 프로세싱 콤포넌트를 더 포함한다.

[0013] 가능한 광원은 예를 들어, 소음 증기 램프, 백열광등, 할로겐 램프 및 LED 등의 임의의 흐려질 수 있는 램프를 포함한다. 본 발명은 거리 조명 어플리케이션을 참조하여 주로 설명된다. 다른 어플리케이션 영역은 주차장, 주차 전용 빌딩 또는 실내에서의 조명을 포함할 수 있다.

[0014] 예를 들어 관련 좌표 그룹은 지리적 좌표 시스템에서 정의된 지리적 경로, 루트 및/또는 영역에 대응할 수 있다. 지리적 좌표 시스템은 공간상의 위치를 정의하는 공간 좌표 시스템이다. 예를 들어, 이러한 좌표 시스템은 예를 들어 위도 및 경도 등 평면 상의 위치를 정의하는 좌표를 포함한다. 선택적으로 상기 좌표 시스템은 추가적으로 또는 대안적으로 고도 등 장소의 수직 위치를 정의하는 좌표를 포함한다.

[0015] 본 발명에 따른 조명 제어 시스템은 조명 노드 사이의 공간적 관계를 확립하는 것을 가능하게 한다. 예를 들어 GPS 좌표 등 주어진 노드의 지리적 위치에 기반하여, 프로세싱 콤포넌트는 상기 노드가 메모리에 정의된 어느 그룹 또는 그룹들에 속할지 결정한다. 예를 들어, 관련 지리적 좌표의 그룹은 도로, 도로의 일부 또는 측면, 또는 광장 또는 로터리에 대응할 수 있다. 예를 들어, 그룹은 직선 또는 곡선의 경로, 또는 일부 회전을 포함하는 길을 나타낼 수 있다. 따라서, 제어 시스템은 선택되는 조명 노드가 포함되는 지리적 경로 또는 지역에 기반하여 선택되는 조명 노드의 광원을 활성화할 수 있다. 이는 광원이 비추려고 하는 예를 들어 길, 광장, 교차로 등의 조명 네트워크의 물리적 배치에 대응하는 방법으로 광원의 활성화를 유도한다. 추가로, 광원의 불필요한 활성화가 회피되고, 일반적인 지리적 경로, 영역 또는 다른 미리 정해지는 공간적 관계를 공유하는 광원만이 활성화될 수 있다. 또한 조명 노드 사이의 관계를 결정하는 것은 통신의 범위가 아니다. 본 발명에 따라, 경로 방식 또는 영역 방식의 노드 연관이 획득될 수 있다. 따라서, 비록 두 개의 조명 노드가 각각 다른 통신 범위 내에 있는 경우라도, 그것들이 경로를 공유하거나 동일한 지리적 영역에 속하는 같은 그룹 포함되는 경우,

각각이 서로 연관될 수 있다.

[0016] 예를 들어, 노드를 정의된 경로로 자동으로 연관시키기 위해, 시스템은 각각의 노드가 어떤 관련 좌표 그룹과 노드로부터 연결 반경이라 불리는 특정 거리 내에 있는지 결정한다. 연결 반경은 각각의 노드 주위에서 원을 정한다. 상기 원을 교차하는 임의의 경로, 교차로, 또는 영역은 노드와 연관된다. 즉, 상기 원의 영역 내에 부분적으로 속해있는 임의의 경로, 교차로, 또는 영역은 대응하는 노드에 연관된다.

[0017] 모든 노드에서 이러한 과정이 완료된 후, 시스템은 주어진 관련 노드 그룹의 모든 노드 리스트를 생성할 수 있다. 바람직하게, 시스템은 노드의 좌표 및 경로, 교차로, 또는 영역의 정의에 기반하여, 경로, 교차로 또는 영역을 따라 노드에게 순서를 자동으로 할당한다. 예를 들어, 노드가 경로로 연결되는 경우, 노드는 노드와 가장 가까운 경로를 따르는 포인트에 기반하여 순서가 정해진다. 예를 들어, 노드가 경로에 연결되는 경우, 노드까지 가장 짧은 유클리안 거리를 가지는 경로의 포인트가 "연결 포인트(linking point)"로서 정해진다. 이는 경로와 연관되는 모든 노드에서 수행된다. 이는 경로와 연관되는 노드 리스트 및 대응하는 "연결 포인트"를 도출한다. 다음으로, 경로를 따르는 노드 순서는 "연결 포인트"가 경로를 따라 발생하는 순서에 기반하여 정해진다.

[0018] 다른 예시로, 노드는 자동으로 연관되는데, 즉 특정 반경 내의 모든 그룹 대신, 노드와 가장 가까운 관련 좌표 그룹에 연결된다.

[0019] 필요시, 노드를 관련 좌표 그룹으로 연관시키는 것이 수동으로 조정될 수 있다. 하나의 예시에서, 시스템은 노드가 제1 좌표 그룹에 연관되는 경우, 시스템은 노드를 제2 관련 좌표 그룹과 자동으로 연관시키도록 구성된다. 예를 들어, 단일 조명이 서로 가장 가까운 두 개의 도로를 비추는 상황에서 이런 것은 바람직할 수 있다.

[0020] 바람직하게 각각의 조명 노드의 통신 수단 네트워크 내의 다른 조명 노드와 통신을 위해 추가 조정된다. 바람직하게, 조명 노드의 다중 노드 네트워크는 무선 네트워크이다. 바람직하게 네트워크는 애드혹 네트워크이고, 메시 토플로지를 가지는 네트워크, 메시 토플로지를 가지는 무선 네트워크는 더 선호된다.

[0021] 바람직하게 메모리 콤포넌트 및/또는 프로세싱 콤포넌트가 조명 노드 네트워크와 통신하도록 구성된 서버, 바람직하게는 원격 서버에 제공된다. 예를 들어, 다중 노드 네트워크는 인터넷 등을 경유하는 서버에 연결되는 게이트웨이와 함께 제공된다. 노드는 게이트웨이를 경유하여 서버와 함께 통신할 수 있다. 대안으로 각각의 노드는 자신의 메모리 콤포넌트 및 프로세싱 콤포넌트를 가진다. 서버 이용의 장점은 노드 당 더 적은 콤포넌트가 요구되고, 시스템의 비용 및 복잡성이 감소되고, 이로 인해 실패의 위험성이 줄어든다는 것이다. 추가로, 서버에서 중첩적으로 계산을 수행하는 것은 조명 노드에 의해 수행되어야 하는 계산이 없기 때문에, 조명 노드의 더 빠른 동작이 유도된다.

[0022] 통신 수단은 프로세싱 콤포넌트와 노드 사이에서 통신이 가능하다. 바람직하게, 노드와 프로세싱 콤포넌트 사이의 통신이 무선이다.

[0023] 바람직하게, 프로세싱 콤포넌트는 각각의 노드와 연관되는 적어도 하나의 그룹에 관한 노드 정보를 송신하도록 구성된다. 이는 조명 노드가 자신이 속한 그룹을 아는 중앙 제어를 가능하게 한다.

[0024] 바람직한 실시예에서, 프로세싱 콤포넌트는 적어도 하나의 제1 조명 노드를 지리적 경로 또는 지역 등의 관련 지리적 좌표의 동일한 그룹과 연관되는 적어도 하나의 제2 조명 노드와 자동으로 더 연관시키도록 구성된다.

[0025] 바람직하게, 프로세싱 콤포넌트는 적어도 하나의 제1 노드를 적어도 하나의 제2 노드와 연관시키는 것에 관계된 정보를 제1 및 제2 노드로 송신하도록 구성된다. 예를 들어, 프로세싱 콤포넌트는 특정 그룹에 연관되는 각각의 노드에게 동일 그룹에 연관되는 다른 노드의 리스트를 송신하도록 구성된다. 바람직하게, 프로세싱 콤포넌트는 각각의 노드에게 동일한 그룹에 연관되는 다른 노드의 (적어도 하나의) 선택되는 숫자에 대한 정보를 보내도록 구성된다. 예를 들어, 프로세싱 콤포넌트는 경로 상의 직접적인 이웃을 지시하는, 예를 들어 노드의 좌우를 직접적으로 지시하는 노드 정보를 송신한다.

[0026] 본 출원의 내용에서, 제1 노드의 직접 또는 1차 이웃은 각각의 경로 또는 각각의 영역 내에서 제1 노드와 직접적으로 이웃한 제2 노드이다. 제1 노드의 2차 이웃은 정확하게 하나의 다른 노드에 의해 제1 노드로부터 분리되는 제2 노드이다. 일반적으로, 제1 노드의 n 차 이웃은 정확하게 (n-1) 개의 다른 노드에 의해 제1 노드로부터 분리되는 제2 노드이다. 예를 들어, 일반적인 경로에서 A, B, C, D 및 E의 순서로 배열되는 노드들에서, 노드 C는 1차 이웃 B 및 D를 가지고 2차 이웃 A 및 E를 가지고, 노드 E는 1차 이웃 D, 2차 이웃 C, 3차 이웃 B 및 4차 이웃 A를 가진다.

- [0027] 추가로 선호되는 실시예에서, 프로세싱 콤포넌트는 동일한 그룹 내에서(예를 들어, 동일한 경로를 따르는 경우), 적어도 하나의 제1 조명 노드와 적어도 하나의 제2 조명 노드 사이에서 분리(separation)를 결정한다.
- [0028] 상기 노드 사이의 분리는 거리(예를 들어 미터로 표현되는 거리 등)로서 표현된다.
- [0029] 바람직하게, 노드 사이의 거리는 노드의 측면에서 분리를 표현하는 불연속 숫자  $n$  으로서 표현된다. 예를 들어, 1차 이웃은  $n = 1$ 으로 할당되고, 2차 이웃은  $n = 2$  등으로 할당된다.
- [0030] 분리의 정보는 조명의 제어를 위해 이용될 수 있다. 예를 들어, 조명 제어 시스템은 동일한 경로에서 오직 정해진 수의 연속적인 이웃, 예를 들어 3-10 의 연속적인 노드만 활성화 되도록 구성된다. 다른 예시에서, 검출 포인트로부터 50 미터 거리 이내 그룹의 모든 노드는 활성화된다.
- [0031] 바람직하게, 프로세싱 콤포넌트는 무선 통신을 이용하면서 노드의 분리 정보를 통신하도록 구성된다.
- [0032] 선호되는 실시예에서, 적어도 하나의 조명 노드는 상기 제어기와 연결되는 물체 검출기; 및 상기 프로세싱 콤포넌트에 의해 동일한 관련 좌표 그룹에 연관된 적어도 하나의 다른 조명 노드를 확인하는 정보를 저장하도록 구성된 메모리를 포함하고, 상기 적어도 하나의 조명 노드는, 하나 이상의 상기 적어도 하나의 다른 조명 노드의 광원을 제어하기 위하여 상기 물체 검출기에 의한 물체의 검출시 상기 메모리의 상기 정보에 의해 확인되는 상기 하나 이상의 상기 적어도 하나의 다른 조명 노드에게 제어 신호를 송신하도록 구성된다.
- [0033] 적어도 하나의 조명 노드는 모션 검출기와 같은 물체 검출기를 구비한다. 예시적인 모션 검출기는 PIR(passive infrared) 모션 검출기, 레이더 및 카메라를 포함한다. 다음의 설명에서, 물체 검출기를 포함하는 조명 노드는 검출기 노드로서 참조된다.
- [0034] 물체 검출기의 다른 예시는 로컬 전기 또는 자기장의 변화 및/또는 로컬 전기 포텐셜의 변화를 검출할 수 있다. 추가적인 예시에서, 다중의 상기 센서들은 맵핑 및 그라디언트 펠드 라인 맵의 시작화 및 상기 맵에 기반하는 수행을 위해 이용된다.
- [0035] 예를 들어, 물체 검출기를 이용하여 검출되는 물체는 자동차, 트럭, 자전거, 보행자, 오토바이, 모터 자전거, 스쿠터 또는 롤러 스케이트 또는 스케이트 보드를 타는 사람이다.
- [0036] 검출기 노드는 관련 지리적 좌표의 동일한 그룹에 포함되는 노드에 관한 메모리 정보를 디렉터 노드로서 자신의 메모리 정보에 저장한다. 이러한 정보는 프로세싱 콤포넌트로부터 획득된다. 예를 들어, 메모리는 미리 정해진 동일한 경로의 모든 노드 또는 미리 정해진 동일한 지역 내의 모드 노드의 리스트를 포함한다. 다른 예시에서, 메모리는 동일한 그룹 내에 (적어도 하나 이상의) 선택되는 숫자의 노드 리스트를 포함한다. 노드는 고유의 확인 숫자(ID)를 이용하여 참조된다. 다른 예시에서, 검출 노드의 메모리는 검출기 노드가 포함되는 각각의 그룹의 엔트리(entry)를 포함하는 데이터 베이스를 저장하고, 각각의 엔트리는 그룹에 포함되는 다른 노드의 리스트를 포함한다.
- [0037] 예를 들어, 프로세싱 콤포넌트는 노드 A, B 및 C 가 그룹 Z에 포함되는 것을 결정하고, 이는 예를 들어 도로(의 일부), 광장, 주차장 레벨 또는 터널에 대응한다. 노드 A는 예를 들어 PIR 모션 센서가 탑재된 디렉터 노드이다. 프로세싱 콤포넌트는 노드 A와 동일한 그룹에 포함되는 노드를 결정하는데, 즉 B 및 C는 이러한 정보를 노드 A에게 통신한다. 예를 들어, 노드 A는 이러한 정보를 자신의 메모리, 예를 들어 한 벌의 변수("그룹 Z"; "B, C") 또는 대안으로 단일 변수("B, C")로서 저장한다. 다음으로 검출기 노드 A는 모션을 검출하고, 예를 들어 자동차, 자전거 또는 보행자가 지나가는 경우, 광원을 높은 출력 레벨로 스위치하고, 무선 메시지 등의 제어 신호를 노드 B 및 C에 송신하는데, 이는 노드 B 및 C가 노드 A와 동일한 그룹에 연관되었기 때문이다. 제어 신호를 수신하자 마자, 노드 B 및 C 또한 각각의 광원을 높은 레벨로 스위치한다.
- [0038] 검출기 노드는 제어 신호를 오직 메모리의 정보에 의해 확인되는 적어도 하나의 다른 조명 노드에게만 송신한다. 이는 네트워크의 모든 노드에게 메시지가 송신되는 것을 피하게 한다. 따라서, 네트워크의 오버로딩이 회피된다. 추가로, 여분의 또는 불필요한 네트워크 트래픽이 회피된다. 무선통신의 선호되는 경우에서, 와아파이 인터넷 등과 같은 다른 어플리케이션과의 간섭이 줄어든다.
- [0039] 바람직하게, 프로세싱 성분은 각각의 검출기 노드에 동일한 그룹의 다른 노드의 (적어도 하나의) 선택되는 그룹에 대한 정보를 송신한다. 예를 들어, 프로세싱 콤포넌트는 각각의 검출기 노드에 예를 들어 1차 이웃 또는 1 차 및 2차 이웃 등 미리 정해진 순서까지 이웃 노드를 확인하는 정보를 송신한다. 검출기 노드는 이러한 정보

를 저장하고 물체가 검출되는 경우, 메모리에 있는 노드에 제어신호를 송신한다.

[0040] 이런 실시예의 추가 장점은 검출기 노드가 제어 신호 송신을 위한 단순한 로직을 포함할 수 있다는 점이고, 반면에 프로세싱 콤포넌트, 바람직하게는 서버에 의해 좀 더 복잡한 지리적 관계의 결정이 다른 노드 사이에서 자동적으로 수행된다.

[0041] 모든 노드 또는 일부 노드는 물체 검출기를 탑재할 수 있다.

[0042] 선택적으로, 검출기 노드는 일광 센서를 포함하고, 검출기는 일광 센서가 특정 기준값 이하의 주변광을 검출하는 경우에만 오직 제어 신호를 송신하도록 구성되며, 조명 노드가 어두운 경우에만 광원을 활성화 시킨다. 다른 선택은 하루의 특정 시간, 예를 들어 20:00 시와 7:00 시 사이에서만 제어 신호가 생성될 수 있도록 타이머를 포함하는 것이다. 시작 및 종료 시간은 예를 들어 일출/일몰 타임 테이블 등의 날짜에 의존하여 정해질 수 있다. 바람직하게, 프로세싱 콤포넌트는 스위칭 온/오프를 위해 타임 테이블을 노드에 송신한다.

[0043] 선택적으로, 제어기는 일몰에 점진적으로 빛을 밝게 하고, 및/또는 일출에 점진적으로 빛을 어둡게 하도록 구성되고, 예를 들어 20분 내에 로우/하이 강도에서 각각 하이/로우 강도로 밝게/어둡게 될 수 있다.

[0044] 바람직하게, 조명 노드는 미리 정해진 시간 이후에 광원을 끄거나 로우 광 레벨로 스위칭할 수 있도록 구성된다.

[0045] 바람직하게, 이런 실시예는 동일한 그룹 내에서 검출기 노드와 적어도 하나의 다른 노드 사이의 분리를 결정하도록 구성된 프로세싱 콤포넌트를 포함한다. 전술된 바와 같이, 분리 정보는 빛의 제어를 위해 이용될 수 있다. 예를 들어, 빛의 제어 시스템은 활성화된 검출 노드로부터 미리 정해진 분리까지의 조명 노드까지만 구성되고, 예를 들어 제1차 이웃 또는 제1 및 제2차 이웃만일 수 있다.

[0046] 예를 들어, 노드 A, B, C, D 및 E는 이런 경로의 경우에, 관련 지리적 좌표의 동일한 그룹에 연관된다. 노드 C는 검출기 노드이다. 초기에 광원은 로우 광 레벨에서 동작하고, 예를 들어 꺼져 있거나 최대 강도의 40% 정도의 로우 광 레벨에서 켜져 있다. 노드 C가 물체를 검출하는 경우, 예를 들어 최대 강도의 90~100% 정도의 높은 광 레벨로 광원을 스위치한다. 게다가, 제1차 이웃, 즉 B 및 D에게만 메시지를 송신한다. 메시지를 수신하자마자, 노드 B 및 D 또한 높은 광 레벨로 스위치할 수 있다. 활성화 이후 미리 정해진 시간, 예를 들어, 10초에서 10분 등이 지나면, 조명 노드 B, C, D는 로우 광 레벨로 빛을 스위치한다. 바람직하게, 로우 광 레벨로의 되돌림 스위칭은 점진적으로, 예를 들어 10초에서 2분의 시간 동안 100%로부터 40%까지 떨어지는 등으로 실행된다.

[0047] 노드 사이의 분리에 기반하여 적어도 하나의 다른 노드 중 (적어도 하나의) 정해진 수에게 제어 신호를 송신하는 것은 네트워크의 노드 사이에서 통신되는 메시지의 수를 추가적으로 줄인다. 따라서, 네트워크의 오버로딩이 회피된다. 게다가, 여분 또는 불필요한 네트워크 트래픽도 회피된다. 선호되는 무선 통신의 경우, 다른 어플리케이션, 예를 들어 와이파이 인터넷 등과의 간섭이 줄어들 수 있다.

[0048] 추가로 선호되는 실시예에서, 제어 신호는 적어도 하나의 다른 조명 노드의 광원의 강도(intensity)를 제어하기 위한 빛 레벨 정보(light level information)를 포함하고, 빛 레벨 정보는 적어도 하나의 조명 노드와 적어도 하나의 다른 조명 노드 사이의 분리에 관한 정보에 기반한다.

[0049] 이는 더 정교한 조명 패턴을 가능하게 한다. 예를 들어, 제어 시스템은 이동하는 물체가 조명 노드와 관련해서 이동하는 경우, 이동하는 물체 주변의 점진적인 광 레벨을 확립할 수 있다.

[0050] 예를 들어, 동일한 경로에 연관되는 상기 A, B, C, D 및 E 노드의 예시로 돌아가면, C가 물체를 검출하는 경우, 100%의 레벨로 광원을 켜고, B 및 D에게 광원을 80%의 레벨로 스위치하고, A 및 E에게 50%의 레벨로 스위치하도록 메시지를 송신한다. 따라서, 빛의 안전범위(light envelope)가 이동 물체 주변에서 생성된다.

[0051] 바람직하게, 검출기 노드는 메모리에 분리에 관한 정보를 저장한다. 예를 들어, 프로세싱 콤포넌트는 검출기 노드와 이웃하는 노드, 예를 들어 제1차 이웃, 제2차 이웃 등 사이의 분리를 결정한다. 프로세싱 콤포넌트는 이러한 정보를 검출기 노드에 송신한다. 검출기 노드는 정보를 저장하고 물체가 감지되는 경우 메모리에 포함되는 각각의 이웃 노드에게 제어 신호를 송신하고, 제어 신호는 검출기 노드와 각각의 이웃 노드 사이의 분리에 기반하여 광 레벨 정보를 포함한다.

[0052] 분리에 관한 정보를 저장하는 것 대신에, 검출기 노드는 이웃 노드와 연관되는 광 레벨 정보를 저장하도록 구성될 수 있다. 이 경우, 프로세싱 콤포넌트는 분리에 기반하여 적절한 광 레벨을 결정하고 검출기 노드에 이런

광 레벨 정보를 송신한다. 예를 들어, 검출기 노드의 메모리는 노드를 포함하는 테이블을 저장하여 물체의 검출에 의해 제어 신호를 송신하고, 각각의 노드의 광 레벨을 위한 제어 신호를 포함한다. 이는 검출 노드에서 실현되는 로직을 단순화한다.

[0053] 다른 예시에서, 제어 신호는 검출기 노드를 확인하는 정보를 포함한다. 추가로, 적어도 하나의 다른 노드 각각은 제어 신호를 수신한 직후, 각각의 다른 노드와 검출기 노드 사이의 분리에 의존하여 광 레벨을 설정하도록 구성된다.

[0054] 추가로 선호되는 실시예에서, 물체 검출기는 검출되는 물체의 속도를 측정하도록 구성된 모션 검출기이고 검출기 노드는 모션 검출기(motion detector)에 의한 속도 검출(speed detection)에 기반하여 선택되는 적어도 하나의 다른 조명 노드로 제어 신호를 송신하도록 구성된다.

[0055] 예를 들어, 모션 검출기는 레이더, 카메라, 또는 PIR 모션 센서를 포함한다. 바람직하게, 모션 검출기는 적어도 두 개의 속도 범위를 구별할 수 있다. 예를 들어, 모션 검출기는 3-7 km/h, 7-25 km/h의 속도로 이동하는 물체 및 25 km/h를 초과하는 속도로 이동하는 물체를 구별하고, 이는 보행자, 자전거 및 자동차의 전형적인 속도에 대응한다.

[0056] 검출기 노드에 의해 생성되는 제어 신호는 검출되는 속도에 의존할 수 있다. 추가로, 검출기 노드가 제어 신호를 송신하는 노드의 그룹은 검출되는 속도에 의존할 수 있다. 예를 들어, 높은 속도의 물체가 검출되면, 제어 신호는 낮은 속도로 검출된 경우보다 더 많은 다른 조명 노드로 송신될 수 있고, 검출기 노드가 포함되어 있는 경로 또는 영역의 더 많은 부분이 비춰진다.

[0057] 예를 들어, 노드 A는 5 km/h의 속도에서 물체를 검출한다. 검출기 노드 A는 광원을 100%로 스위치하고 동일한 경로의 1차 이웃에게 광원을 80%의 레벨로 스위치 하도록 메시지를 송신하고, 이에 따라 속도에 맞춰 경로를 따라 점진적인 빛이 생성된다. 다른 예시에서, 노드 A는 20 km/h의 속도에서 물체를 검출한다. 검출기 노드 A는 100%의 레벨로 광원을 스위치한다. 1차 이웃에게 제어 신호를 송신하는 것 대신에, 이제는 광 출력을 100%로 증가시키도록 2차 이웃에게 제어 신호를 송신한다. 추가로, 3차 이웃에게 80%의 레벨로 광원을 스위치하도록 제어 신호를 송신한다. 따라서, 더 빠른 속도에서는 더 넓은 빛의 안전범위가 생성된다.

[0058] 예를 들어, 검출기 노드의 메모리는 다른 속도에 대응하는 이웃 노드의 다른 리스트를 저장한다. 전술한 바와 같이 검출기 A는 상대적으로 느린 물체의 검출에 따라 제어 신호를 송신하는 1차 이웃을 포함하는 제1 리스트를 저장한다. 검출기 A는 빠른 이동 물체의 검출에 따라 제어 신호를 송신하는 1차, 2차 및 3차 이웃을 포함하는 제2 리스트를 저장한다. 다른 예시에서, 검출기 노드의 메모리는 이웃 노드의 단일 테이블을 저장하고, 상기 테이블은 검출기 노드가 스피드에 맞춰 제어 신호를 송신하는 노드의 정의가 포함되고, 바람직하게는 광 레벨의 정보에도 대응한다.

[0059] 선호되는 실시예에서, 검출기 노드는 물체 검출기 의한 물체의 검출에 따라 메모리의 정보에 의해 확인되는 적어도 하나의 다른 조명 노드의 선택(selection of at least one other lighting node)으로 제어 신호를 송신하도록 구성되고, 상기 선택은 검출기 노드에 의해 이전에 수신된 제어 신호에 기반한다.

[0060] 따라서, 검출기 노드가 송신할 수 있는 제어 신호의 수는 검출기 노드에 의한 물체의 검출 이전에 검출기가 수신되는 적어도 하나의 제어 신호에 의존할 수 있다.

[0061] 예를 들어, 검출기 노드는 메모리의 적어도 하나의 다른 노드에 제어 신호를 보내도록 구성되고, 검출기 노드에 의한 물체의 검출 이전에 미리 정해진 인터벌 내에서 검출기 노드로 제어 신호를 수신한 노드는 제외된다. 예를 들어 인터벌의 간격은 마지막 2분, 마지막 1분 또는 마지막 30초에 이른다. 최근에 제어 신호를 검출기 노드에 송신한 노드가 물체에 검출되는 경우, 이 노드들은 이미 스위치 온 되어 있다. 이런 노드들에게 제어 신호를 송신하지 않는 것은 노드 네트워크의 네트워크 트래픽을 감소시킬 수 있다. 따라서, 네트워크의 과부하는 회피된다. 추가로 여분의 또는 불필요한 네트워크 트래픽이 회피된다. 무선 통신의 바람직한 실시예에서, 다른 어플리케이션, 예를 들어 와이파이 인터넷 등과의 간섭이 두드러지게 감소한다.

[0062] 추가적으로, 적어도 하나의 검출기 노드의 로직에서 이전에 수신된 제어 신호의 통합은 다중 노드를 통과하는 물체의 방향을 검출할 수 있다. 바람직하게, 검출기 노드에 저장되는 다른 노드를 확인하는 정보는 노드의 제1 및 제2 그룹에서 구별되고, 검출기 노드는 물체의 검출에 따라 노드가 이전에 제어 신호를 노드의 제3 그룹에 포함되는 노드로부터 수신한 경우, 노드의 제1 그룹에 포함되는 노드로 제어신호를 송신하고; 및 이전에 제어 신호를 제4 그룹에 포함되는 노드로부터 수신한 경우, 노드의 제2 그룹에 포함되는 노드로 제어신호를 송신하도록

록 구성된다.

[0063] 예를 들어, 노드의 제1 그룹은 검출기 노드의 예를 들어 왼쪽 등 하나의 측면에 대응한다. 이번 예시에서 노드의 제2 그룹은 검출기 노드의 다른 측면, 예를 들어 오른쪽의 노드에 대응한다. 최근 2분 내에 검출기 노드에 의해 수신되는 제어 신호에 의존하여, 제어 신호를 왼쪽 또는 오른쪽으로 송신한다. 이는 이동 물체에 따라 비대칭 조명 패턴을 가능하게 한다. 예시에서, 제3 및 제4 노드 그룹은 각각 검출기 노드의 오른쪽 및 왼쪽에서 노드 그룹과 대응한다. 이전에 (제3 그룹인) 오른쪽에서 제어 신호를 수신한 검출기 노드의 경우, (제1 그룹인) 왼쪽의 물체 방향에 따라 제어신호를 송신한다. 검출기가 제어 신호를 (제4 그룹인) 왼쪽에서 수신한 경우, (제2 그룹인) 오른쪽의 물체 방향에 따라 제어 신호를 송신한다. 제1 및 제4 노드 그룹은 동일하거나 노드의 다른 세트를 포함할 수 있다. 제2 및 제3 노드 그룹에서도 동일하게 적용된다.

[0064] 왼쪽과 오른쪽 사이의 엄격한 분리가 요구되지는 않는다. 예를 들어, 오른쪽의 노드로부터 이전에 제어 신호를 수신하는 경우, 검출기 노드는 왼쪽으로 세 개의 노드 및 오른쪽으로 한 개의 노드에 제어 신호를 송신할 수 있다.

[0065] 게다가, 검출기 노드의 로직에서 이전에 수신된 제어 신호의 통합은 적어도 조명 노드를 이동하여 지나가는 물체의 속도 범위 또는 속도를 검출할 수 있다.

[0066] 바람직한 실시예에서, 각각의 조명 노드는 프로세싱 콤포넌트와 자신의 위치를 통신하도록 구성된다.

[0067] 예를 들어, 자신의 위치를 결정하는 GPS 장치를 포함한다.

[0068] 그러나 우선적으로, 각각의 노드는 자신의 위치가 프로그램될 수 있는 내부 메모리(internal memory)를 포함한다. 노드는 대부분의 어플리케이션에서 고정된 위치를 가지기 때문에, GPS가 필요하지 않고, 이는 비용 효율적이다. 예를 들어 내부 메모리는 조명 노드의 설치에 따라 프로그램될 수 있고, 스마트폰, 노트북 또는 전용 장치 등의 외부 GPS 장치는 NFC 연결, 와이파이 또는 다른 수단 등의 통신 포트를 경유하는 조명 노드에 임시적으로 연결되어, 조명 노드의 내부 메모리에서 외부 장치에 의해 획득되는 GPS 좌표를 저장한다. 대안으로, 이용자는 지리적 좌표를 키보드에 연결된 수단 등을 이용하여 수동으로 입력할 수 있다. 즉, 노드는 메모리가 수동으로 프로그램될 수 있도록 구성되거나 또는 연결을 해제할 수 있는 외부 장치(disconnectable external device), 예를 들어, 노드에 임시적으로 연결될 수 있는 외부 장치를 이용함으로써, 노드의 위치 측정(measurement) 없이 메모리가 노드의 좌표를 저장한다. 예를 들어, 측정 없는 메모리의 프로그래밍(measurementless programming of the memory)이 얻어진다.

[0069] 현재 선호되는 실시예에서, 시스템은 프로세싱 콤포넌트에 연결되는 데이터 콤포넌트를 포함하고, 데이터 콤포넌트는 조명 노드를 확인하는 정보를 상기 노드의 지리적 위치와 관련시키는 데이터베이스를 포함한다.

[0070] 이는 노드의 지리적 좌표가 집중적으로 저장되는 장점이 있다. 이는 노드에 위치를 저장하거나 자체적으로 노드가 위치를 결정할 필요가 없게 한다. 이는 예를 들어, 조명 노드의 위치가 변하거나 애러가 노드 위치 프로그래밍에서 발생하는 경우 등에서, 시스템 노드의 위치 수정을 빠르고 간편하게 한다.

[0071] 선호되는 실시예에서, 노드는 노드를 확인하는 식별자, 바람직하게는 고유의 식별자를 포함한다.

[0072] 예를 들어, 설치 기간 중에 노드의 식별자는 인스톨러에 의해 판독된다. 인스톨러는 또한 예를 들어, 스마트폰 등을 이용하여 노드의 GPS 위치를 결정한다. 노드 식별자 및 대응하는 GPS 위치가 예를 들어 인터넷 상의 데이터베이스에 접속함으로써 데이터베이스에 추가된다.

[0073] 예를 들어, 식별자는 MAC 주소, 바코드, QR 코드, RFID 태그 또는 NFC 태그를 포함한다.

[0074] 일실시예에서 프로세싱 콤포넌트는 조명 노드로부터 조명 노드를 확인하는 정보 수신에 따라 데이터베이스로부터 조명 노드의 지리적 위치를 획득하도록 구성된다. 즉, 조명 노드는 프로세싱 콤포넌트에 식별자(ID)를 송신하고, 프로세싱 콤포넌트는 데이터베이스를 이용함으로써 올바른 위치와 연결할 수 있다.

[0075] 선호되는 실시예에서, 시스템은 시각화 콤포넌트(visualization component)를 더 포함하며, 상기 시각화 콤포넌트는 프로세싱 콤포넌트에 연결되고, 네트워크에 있는 조명 노드의 위치 및/또는 관련 좌표 그룹(예를 들어, 경로 또는 영역 등)을 전자 디스플레이(electronic display) 상의 맵에 표시하도록 구성된다.

[0076] 예를 들어, 네트워크 노드의 위치 및/또는 메모리에 저장되는 그룹, 예를 들어 경로 또는 영역 등은 구글 맵(TM) 또는 Bing(Bing) 맵(TM) 등의 디지털 맵핑 툴의 중첩매치로서 디스플레이된다. 이는 시스템의 관리자가 시스템의 개관을 획득하게 한다. 또한, 예를 들어 특정 노드가 시스템의 작동 영역 외부에 포함되는 경우, 노드

위치 정보의 에러가 쉽게 표시된다. 바람직하게, 시각화 콤포넌트는 각각의 노드에게 어느 관련 좌표 그룹이 그들과 연결되어 있는지 지시하도록 구성된다.

[0077] 바람직하게, 시각화 콤포넌트는 서버에 포함된다. 예를 들어, 시각화 컴포넌트는, 프로세싱 콤포넌트 및 메모리 콤포넌트를 포함하는 동일한 서버에 포함된다. 바람직하게, 서버는 시각화 콤포넌트로의 원격 액세스를 위해 로그인 콤포넌트(login component)를 포함한다. 예를 들어, 서버는 인터넷 상에서 접근 가능한 웹 어플리케이션을 포함하고, 이는 인증된 사용자에게 노드 및/또는 저장된 그룹을 포함하는 맵을 보여준다.

[0078] 추가로 선호되는 실시예에서, 시스템은 구성 콤포넌트(configuration component)를 더 포함하며, 구성 콤포넌트는, 조명 제어 시스템의 메모리 콤포넌트(memory component)에 연결되고, 사용자의 입력에 기반하여 메모리 콤포넌트에 저장된 적어도 하나의 관련 좌표 그룹에 관한 정보를 편집하도록 구성된다.

[0079] 바람직하게, 구성 콤포넌트는 또한 시각화 콤포넌트를 포함하는 동일한 서버 등의 서버에 포함된다. 바람직하게, 서버는 구성 콤포넌트로의 원격 접근을 위한 로그인 콤포넌트를 포함한다. 예를 들어, 서버는 인터넷 상에서 접속 가능한 웹 어플리케이션을 포함하고, 이는 사용자가 정의된 그룹을 편집 가능하게 한다.

[0080] 바람직하게, 시스템은, 시각화 콤포넌트가, 정의된 그룹을 편집하는 그래픽 사용자 인터페이스(graphical user interface)를 제공하도록 구성된다. 예를 들어, 사용자는 맵에서 선택함으로써 현재 그룹을 편집할 수 있고 및/또는 맵에서 영역을 선택하거나 경로를 그림으로써 새로운 그룹을 생성할 수 있다. 대안 또는 추가적으로, 시스템은 그룹을 편집하는 사용자 인터페이스에 기반하는 문자를 제공한다.

[0081] 추가 또는 대안적으로, 구성 콤포넌트는 알고리즘에 기반하여 상기 메모리 콤포넌트에 저장된 적어도 하나의 관련 좌표 그룹에 관한 정보를 편집하도록 구성될 수 있다. 비록 시스템은 각각의 노드에 관련 좌표 그룹을 자동으로 할당하지만, 이런 정보를 나중에 업데이트하는 것이 바람직할 수 있다. 예를 들어, 도로의 배치가 변하는 경우, 노드는 추가되거나 제거될 수 있고, 또는 노드를 할당하는 알고리즘이 업데이트될 수 있다. 따라서 본 발명은 노드의 초기 할당 후에 알고리즘을 수행 가능하게 한다.

[0082] 선호되는 실시예에서, 적어도 하나의 관련 좌표 그룹 중 적어도 하나는 지리적 좌표 시스템에서 정의된 경로를 표현한다.

[0083] 본 발명을 따르는 추가의 선호되는 실시예에서, 프로세싱 콤포넌트는, 경로의 인터섹션(intersections of paths)을 자동으로 결정하고, 각각의 조명 노드의 위치에 기반하여 적어도 하나의 인터섹션에 적어도 하나의 조명 노드를 연관시키도록 구성된다.

[0084] 함께 소속되어 있는 조명 노드의 그룹을 확인하기 위해 영역 또는 경로를 사용하는 것에 추가하여, 교차로는 조명 노드를 그룹화하도록 이용될 수 있다. 경로가 메모리 콤포넌트에서 정의된 경우, 프로세싱 콤포넌트는 정의된 경로의 인터섹션이 존재하는 경우 프로세싱 콤포넌트는 바람직하게는 자동으로 계산한다.

[0085] 예를 들어, 2D 데카르트 좌표 시스템에서 경로 Z는 포인트 (0,0), (10,0), (10,20) 및 (20,20)에 의해 정의되고, 경로 Y는 포인트 (15,30), (15, 15) 및 (0,15)에 의해 정의된다. 프로세싱 콤포넌트는 경로 Y 및 경로 Z가 포인트 (10,15) and (15,20)에서 교차하도록 결정한다. 프로세싱 콤포넌트는 메모리 콤포넌트에 이런 교차로를 ("교차로 1", "경로 Y", "경로 Z", (10, 15)), ("교차로 2", "경로 Y", "경로 Z", (15, 20)) 및 등으로 저장한다. 이러한 교차로와 가까운 노드가 결정된다. 메시지가 교차로의 각각의 노드에 송신된다. 예를 들어 노드 A는 노드 B, C, 및 D와 교차로를 공유한다는 메시지를 수신한다.

[0086] 이러한 정보는 교차로를 비추는 방식을 설정하기 위해 이용될 수 있다. 도로의 교차로는 부분적으로 다른 교통의 경로를 받아야 하는 것이고, 따라서 가까운 교차로의 광원을 위한 추가 또는 대안의 활성 프로토콜의 프로그래밍은 특히 바람직하다.

[0087] 상기 내용은 그룹의 노드 연관과 관련되어 기술된 바와 유사한 방식으로 실현될 수 있다. 바람직하게, 프로세싱 콤포넌트는 노드 사이의 예를 들어 어느 경로 및/또는 교차로에 속할 것이지 등의 관계를 자동으로 결정하고, 물체의 검출에 따라 제어 신호를 송신하는 다른 노드 리스트를 각각의 노드에게 보내도록 구성된다. 이러한 시스템의 구성에서, 노드는 경로 또는 교차로에 대해 알지 못하고, 제어 신호를 어느 다른 노드에 보내는지만 안다. 이는 개별의 노드에서 실현되는 로직을 간편하게 한다.

[0088] 전술한 바와 같이, 검출기가 제어 신호 및 제어 신호의 광 레벨 정보를 송신한 노드의 그룹은 검출되는 물체의 속력 및/또는 검출기 노드와 각각의 다른 노드 사이의 분리에 의존할 수 있다.

- [0089] 바람직한 실시예에서, 프로세싱 콤포넌트는 지리적 데이터에 기반하여 경로 또는 영역 등의 관련 좌표 그룹을 자동으로 더 생성하도록 구성된다.
- [0090] 관련 좌표 그룹을 자동으로 생성함으로써, 본 발명에 따른 시스템은 경로, 영역 또는 다른 지리적 관계가 수동으로 정의될 필요가 없기 때문에 쉽게 구성될 수 있다.
- [0091] 예를 들어 지리적 데이터는 구글 맵(TM) 또는 빙(Bing) 맵(TM) 등의 웹 기반의 맵핑 서비스로부터 획득될 수 있다.
- [0092] 예를 들어, 프로세싱 콤포넌트는 맵 이미지 및 관련 좌표를 포함하는 지리적 데이터를 로드한다. 다음으로 프로세싱 콤포넌트는 맵 이미지에 이용되는 색에 기반하여 관련 좌표 그룹을 추출하고 대응하는 좌표를 결정한다. 예를 들어, 맵 이미지가 도로를 지시하기 위해 회색을 이용하는 경우, 프로세싱 콤포넌트는 경로를 설명하는 맵 이미지의 회식의 영역에 대응하는 좌표를 결정한다.
- [0093] 본 발명은 다중 노드 네트워크를 형성하는 복수의 조명 노드를 포함하는 조명 제어 시스템과 더 관계가 있고, 각각의 조명 노드는 광원; 상기 광원에 연결되는 제어기; 및 상기 제어기에 연결되는 통신 수단을 포함하고, 상기 적어도 하나의 조명 노드는 상기 제어기와 연결되는 물체 검출기; 및 상기 프로세싱 콤포넌트에 의해 동일한 관련 좌표 그룹에 연관된 적어도 하나의 다른 조명 노드를 확인하는 정보를 저장하도록 구성된 메모리를 포함하고, 상기 적어도 하나의 조명 노드는, 하나 이상의 상기 적어도 하나의 다른 조명 노드의 광원을 제어하기 위하여 상기 물체 검출기에 의한 물체의 검출시 상기 메모리의 상기 정보에 의해 확인되는 상기 하나 이상의 상기 적어도 하나의 다른 조명 노드에게 제어 신호를 송신하도록 구성된다. 즉, 본 발명에 따른 이러한 추가 조명 제어 시스템은 전술한 바와 같이 메모리 콤포넌트 및 프로세싱 콤포넌트를 포함하지 않는다.
- [0094] 바람직하게, 제어 신호는 적어도 하나의 다른 조명 노드의 광원의 강도를 제어하는 광 레벨 정보를 포함하고, 광 레벨 정보는 적어도 하나의 조명 노드 및 적어도 하나의 다른 조명 노드 사이의 분리의 정보에 기반한다.
- [0095] 바람직하게, 물체 검출기는 검출되는 물체의 속도를 검출하도록 구성된 모션 검출기이고 적어도 하나의 조명 노드는 모션 검출기에 의해 검출되는 속도에 기반하는 적어도 하나의 선택되는 다른 조명 노드로 제어 신호를 보내도록 구성된다.
- [0096] 바람직하게 물체 검출기를 포함하는 조명 노드는 물체 검출기에 의한 물체의 검출에 따라 메모리의 정보에 의해 확인되는 적어도 하나의 다른 조명 노드의 선택으로 제어 신호를 보내도록 구성되고, 선택은 조명 노드에 의해 이전에 수신된 제어 신호에 기반한다.
- [0097] 다중 노드 네트워크의 노드를 상기 네트워크의 적어도 하나의 다른 노드와 연관시키는 방법에 더 연관된다. 방법은 지리적 좌표 시스템에 정의된 관련 좌표 그룹에 관한 정보를 저장하는 단계; 상기 지리적 좌표 시스템에서 상기 노드의 상기 위치를 결정하는 단계; 상기 노드의 상기 위치에 기반하여 상기 노드를 적어도 하나의 상기 관련 좌표 그룹에 자동으로 연관시키는 단계; 및 상기 노드를 동일한 관련 좌표 그룹에 연관된 적어도 하나의 다른 노드에 자동으로 연관시키는 단계를 포함한다.
- [0098] 조명 제어 시스템과 관계되어 전술된 동일한 효과 및 장점이 본 발명에 따른 방법에 적용된다. 추가로, 본 발명에 따른 방법 및 시스템의 기능이 요구되어 결합될 수 있다. 바람직하게, 발명에 따른 방법은 발명에 따른 조명 제어 시스템을 이용하여 수행된다.
- [0099] 선호되는 실시예에서, 방법은 노드와, 동일한 그룹에 연관되는 적어도 하나의 다른 노드 사이의 분리를 자동으로 더 결정하는 단계를 포함한다.
- [0100] 추가적으로 선호되는 실시예에서, 방법은 그룹에 연관되는 상기 정보를 상기 다중 노드 네트워크에 연결되는 서버에 저장하는 단계; 상기 연관되는 관련 좌표 그룹에 기반하여 상기 서버로부터 상기 노드까지 정보를 송신하는 단계를 더 포함한다.
- [0101] 일실시예에서, 노드의 위치를 결정하는 단계는 GPS 좌표로 저장하도록 노드에 메모리를 제공하는 단계; 외부 GPS 장치를 이용하여 노드의 GPS 좌표를 결정하는 단계; 및 메모리에 노드의 GPS 좌표를 저장하는 단계를 포함한다.
- [0102] 선호되는 실시예에서, 노드의 위치를 결정하는 단계는 노드를 위치와 연관시키는 데이터베이스를 제공하는 단계를 포함한다.
- [0103] 선호되는 실시예에서, 상기 노드의 상기 위치를 결정하는 단계는 상기 노드에게 식별자를 제공하는 단계; 상기

노드와 연관되는 상기 식별자를 결정하는 단계; 상기 노드의 상기 지리적 위치를 결정하는 단계; 및 상기 데이터베이스에 상기 식별자 및 대응하는 지리적 위치를 저장하는 단계를 포함한다.

[0104] 바람직하게, 식별자는 고유 식별자이다.

[0105] 예를 들어, 지리적 위치는 외부 GPS 장치를 이용하여 결정된다.

[0106] 예를 들어, 식별자는 바코드, QR 코드, RFID 태그 또는 NFC 태그를 포함한다. 바람직하게, 방법은 스마트폰 또는 노트북과 같이 GPS 장치 및 노드 식별자를 획득하는 수단을 포함하는 휴대용 장치를 제공하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 장치는 바코드 스캐너, QR 코드 스캐너, RFID 리더 또는 NFC 리더를 포함한다. 방법은 노드의 식별자 및 노드의 GPS 위치를 획득하는 휴대용 장치를 이용하는 단계를 더 포함하고, 이어서, 예를 들어 프로세싱 콤포넌트를 가지는 무선 인터넷 연결을 경유하는 데이터베이스에 대응하는 위치 및 획득되는 식별자를 저장한다.

[0107] 추가적으로 선호되는 실시예에서, 방법은 전자 디스플레이 랩의 적어도 하나의 관련 좌표 그룹 및/또는 적어도 하나의 노드의 위치를 표시하는 단계를 포함한다.

[0108] 추가적으로 선호되는 실시예에서, 방법은 관련 좌표, 예를 들어 경로 및 교차로 등의 그룹을 지리적 데이터에 기반하여 자동으로 결정하는 단계를 더 포함한다.

[0109] 본 발명은 본 발명에 따른 방법을 수행하는 시스템에 더 관계되고, 시스템은 다중 노드 네트워크, 지리적 좌표 시스템에서 정의된 관련 좌표 그룹에 관한 정보를 저장하도록 구성된 메모리 콤포넌트, 지리적 좌표 시스템의 노드의 위치를 결정하도록 구성된 프로세싱 콤포넌트를 포함하여, 다중 네트워크의 제1 노드를 노드의 위치에 기반하여 적어도 하나의 관련 좌표 그룹과 연관시키고, 제1 노드를 동일 관련 좌표 그룹과 연관되는 적어도 하나의 다른 노드와 연관시킨다.

[0110] 더 상세하게, 본 발명의 효과 및 장점이 본 발명의 명시적인 실시예에 기반하여 명료해질 수 있고, 첨부되는 도면을 참조하여 이뤄진다.

[0111] (도 1의) 도로(2) 네트워크는 본 발명에 따른 시스템에 제공된다. 시스템은 도로 옆에 제공되는 조명 노드(a-w)를 포함한다. 각각의 조명 노드는 도로의 밝은 부분에서 광원을 포함한다. 각각의 조명 노드는 다른 노드와의 통신을 위한 무선 통신 장치를 탑재한다. 추가로, 각각의 노드는 이동 물체를 측정할 수 있는 모션 검출기를 탑재하고 적어도 물체의 속도 또는 검출되는 물체가 해당하는 범위의 속도를 결정한다. 노드는 지그비(ZigBee) 표준을 이용하여 무선 메시 네트워크를 통신하다. 대안으로 다른 표준이 이용된다.

[0112] 네 개의 경로(4a-e)가 정의된다(도 2). 경로 4a는 노드 a로부터 f 까지를 지나고, 경로 4b는 노드 i로부터 n 까지를 지나고, 경로 4c는 노드 c, g, h, k, o, p, q, r 를 지나고, 경로 4d는 노드 s로부터 u 까지를 지나고, 경로 4e는 노드 u로부터 w 까지를 지난다. 경로는 예를 들어 구글 랩(TM) 등을 이용하는 지리적 데이터에 기반하여 시스템에 의해 자동으로 정의된다.

[0113] 노드를 정의된 경로와 연관시키기 위해, 시스템은 각각의 노드를 정의하고, 각각의 경로는 특정 거리 내에 있고, 이는 연결 반경(8)이라 불린다(도 3). 연결 반경은 각각의 노드 주변에 원(6)을 정의한다. 상기 원과 교차하는 임의의 경로는 상기 노드에 연관된다.

[0114] 예를 들어 노드 j가 도시되는 바와 같이 연결 반경 내의 유일한 경로는 경로 4b이다. 따라서, 시스템은 노드 j를 경로 4b에 연관시킨다. 노드 k의 경우, 경로 4b 및 경로 4c 모두 연결 반경 내에 있다. 따라서, 이 경우에, 시스템은 노드 k를 경로 4b와 경로 4c 모두에 할당한다.

[0115] 이런 과정이 모든 노드에서 완료된 후에, 시스템은 주어진 경로를 위한 모든 노드의 리스트를 생성할 수 있다. 예를 들어, 경로 4a는 노드 a로부터 f까지의 그룹(10)을 포함하고(도 4), 경로 4b는 노드 i로부터 n까지의 그룹(12)을 포함한다.

[0116] 다음으로, 시스템은 경로가 교차하고 노드가 이런 교차로 근처에 있도록 확립한다. 시스템은 세 개의 교차점(14a, 14b 및 14c)을 찾는다(도 5).

[0117] 시스템의 노드를 포함하는 경로 및 교차로가 정해진 후에, 시스템은 각각의 노드에서 제어 신호를 보내야만 하는 이웃 노드를 결정한다. 이는 미리 정해진 일련의 방식에 의존할 수 있다. 예를 들어 방식은 다음과 같을 수 있다.

- [0118] 1) 이동 물체가 검출되는 경우, 검출 노드의 1차 이웃은 80% 광 레벨로 활성화된다; 및
- [0119] 2) 검출 노드가 교차로와 가까운 경우, 상기 교차로와 연관되는 모든 노드는 100%로 활성화된다.
- [0120] 예를 들어, 노드 v의 경우 1차 이웃 w 및 u를 가지고 노드 v는 교차로와 연관되지 않는다고 시스템이 결정한다. 따라서, 프로세싱 콤포넌트는 물체의 검출에 의해 다음의 제어 신호를 송신하도록 노드 v에게 메시지를 송신한다.
- [0121] 1) 노드 w가 (동일한 경로의) 80% 광 레벨로 스위치하는 제어 신호; 및
- [0122] 2) 노드 u가 (동일한 경로의) 80% 광 레벨로 스위치하는 제어 신호.
- [0123] 노드 v는 이러한 정보를 예를 들어 테이블의 두 개의 엔트리로서 저장한다.
- [0124] 노드 c의 경우, 시스템은 교차로와 연관되었다고 결정되고, 따라서 프로세싱 콤포넌트는 노드 c에 의한 물체의 검출에 의해 100%로 스위치하도록 노드 b, d, e 및 g를 제어하기 위해 제어신호를 노드 c에 송신한다.
- [0125] 선호되는 실시예에서, 일련의 방식은 교차로 그룹의 각각의 노드가 그룹의 다른 노드를 트리거하도록 정의한다. 또한, 경로 상의 각각의 노드는 (전술한 바와 같이) 1차 이웃을 트리거한다.
- [0126] 이 경우, 시스템은 노드 b가 다음의 제어 신호를 송신하도록 결정한다.
- [0127] 1) 노드 a에게 80% 광 레벨(동일 경로)로 스위치하게 하는 제어 신호;
- [0128] 2) 노드 c, d, e 및 g가 100% 광 레벨(동일 교차로 그룹)로 스위치하게 하는 제어 신호
- [0129] 이러한 정보는 노드 b에게 송신되고, 이는 메모리에 저장된다. 물체가 검출된 직후, 노드 b는 전술된 바와 같은 시스템에 의한 메모리의 지침을 따라 제어 신호를 송신할 수 있다.
- [0130] 선호되는 실시예를 설명하는 예시가 이어진다. 자동차(Z)가 도로를 따라 이동한다(도 5). a로부터 w까지의 모든 노드는 자신의 조명의 40%의 낮은 레벨로 구동한다. 자동차(Z)가 경로 4a를 지나는 경우, 먼저 노드 a를 지날 수 있다. 자동차(Z)가 검출된 직후, 노드는 100%의 레벨로 조명을 스위치할 수 있다. 다음으로, 메모리를 확인함으로써 어떤 제어 신호를 송신할지 결정한다. 전술한 바와 같이, 노드의 메모리의 정보는 노드가 노드 b의 빛을 80%의 광 레벨로 스위치하도록 제어 신호를 송신해야 함을 지시한다. 이러한 메시지를 수신한 직후, 노드 b는 요청 받은 대로 동작하여 80%의 광 레벨로 스위치한다. 자동차가 경로를 따라 더 이동하는 경우, 노드 b를 지난다. 노드 b는 자동차를 검출하고 100%의 광 레벨로 스위치한다. 다음으로, 어떤 제어 신호를 보낼지 결정하기 위해 메모리를 확인한다. 전술한 바와 같이, 노드 b는 노드 a가 80%의 광 레벨로 스위치하도록 메시지 및, 노드 c, d, e 및 g가 100%의 광 레벨로 스위치하는 메시지를 송신할 수 있다. 노드 a는 노드 b로부터 메시지를 수신하는 경우 100%의 광 레벨에서 이미 동작 중이다. 시스템의 하나의 구성에서 노드 a는 요청 받은 바와 같이 광 레벨을 80%로 줄인다. 선호되는 구성에서 노드는 현재의 레벨보다 더 낮은 광 레벨을 요청하는 메시지를 무시하도록 구성된다. 이런 경우에, 노드 a는 100%의 광 레벨에서 연속적으로 동작할 수 있다. 모든 노드는 미리 정해진 시간 동안 요청 받은 높은 레벨에서 연속적으로 발광할 수 있고, 낮은 광 레벨 상태로 돌아가는 경우, 바람직하게는 점진적으로 돌아간다. 상기 예시에서, 노드 b의 메시지는 노드 a의 타이머를 다시 트리거하여, 더 긴 시간 주기 동안 100%의 광 레벨에서 발광할 수 있다.
- [0131] 조명 노드가 밝은 빛의 레벨로 스위치되도록 설명하는 방식은 물체의 속도에 의존하여 이뤄질 수 있다. 예를 들어, 제1 속도를 가지는 물체의 경우 오직 1차 이웃만을 활성화시키고, 제2 속도를 가지는 물체는 2차 이웃까지도 활성화시킬 수 있다.
- [0132] 추가적으로, 이러한 방식은 다른 지리적 영역 사이에서 매우 다양할 수 있다. 예를 들어, 도시 영역과 시골 영역이 다른 방식이 적용될 수 있다. 지리적 영역이 시골 또는 도시 영역으로 분류되는지 여부는 예를 들어 디지털 맵핑 서비스 등에 의해 자동으로 정해질 수 있다.
- [0133] (도 6의) 노드는 각각 무선으로 통신한다. 노드는 다른 노드로부터의 메시지를 중계한다. 노드는 노드 중의 하나가 고장 나는 경우에도 각각 서로와 통신할 수 있기 때문에 이런 네트워크 토플로지는 안정적인 것으로 증명되었다. 시스템에는 게이트웨이(16)가 추가로 제공된다. 노드 a-w로부터 프로세싱 콤포넌트까지의 메시지는 게이트웨이(16)에 의해 수집되고 인터넷(18) 상의 안전한 연결을 경유하여 서버(20)로 중계된다. 서버(20)는 프로세싱 콤포넌트, 및 경로 및/또는 교차로 데이터 등의 관련 좌표 그룹에 관한 정보를 저장하는 메모리 콤포넌트를 포함한다. 예를 들어, 서버(20)는 노드 c의 이웃에 관한 정보를 노드 c에게 보낸다. 서버(2)는 인터넷

(18)을 경유하는 게이트웨이(16)로 메시지를 보내고, 게이트웨이(16)는 노드 a-w의 무선 네트워크를 경유하여 노드 c에게 메시지를 보낸다. 요청을 수신한 직후, 노드 c는 이웃의 리스트를 업데이트한다.

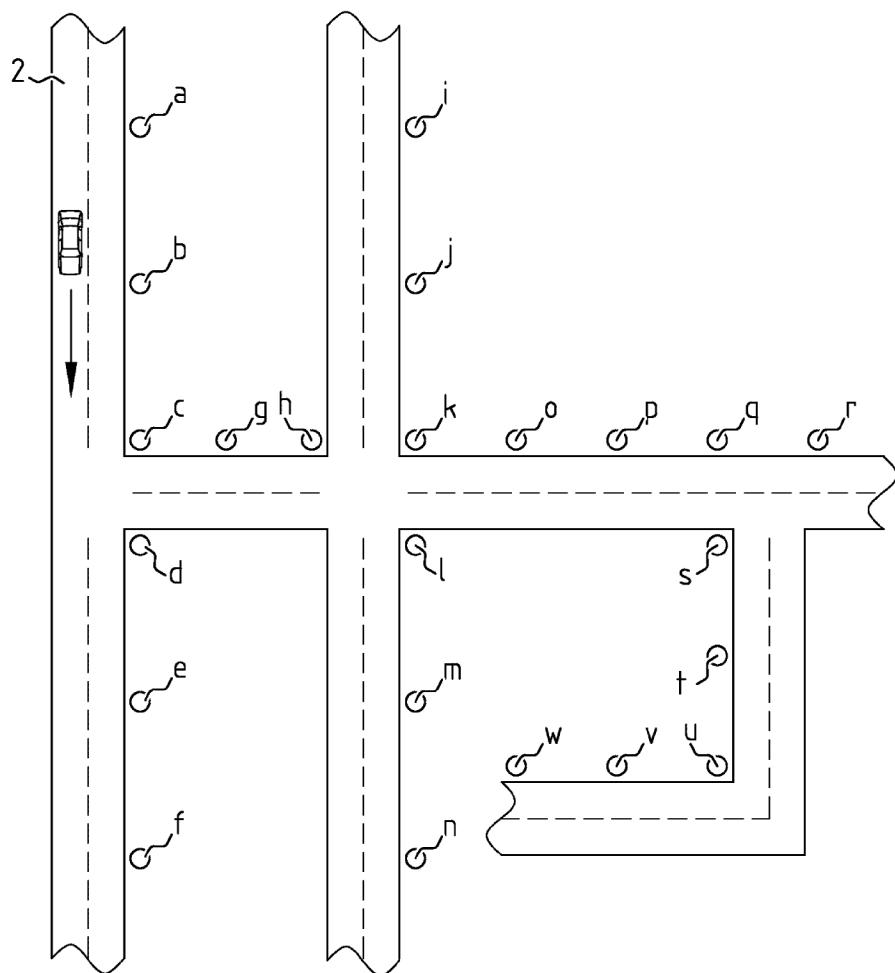
[0134] 물론, 다중의 게이트웨이(16)는 시스템의 여분 및 안정성을 증가시키기 위해 제공될 수 있다.

[0135] PC(22) 또는 스마트폰 또는 태블릿 같은 단말을 이용하는 사용자에 의해 서버(20)에 접근될 수 있다. 브라우저를 이용하여, 사용자는 서버(20)의 로그인 페이지를 찾는다. 성공적으로 로그인이 되는 경우, 사용자는 자신의 PC(22) 디스플레이의 맵에 투영되는 시스템의 노드의 개관(overview)을 획득할 수 있다. 추가로, 사용자는 관련 좌표 그룹을 편집할 수 있고, 이 경우에 경로 및 교차로, 노드 위치 및, 시스템의 다른 설정은 제어 소프트웨어 기반의 웹을 이용한다.

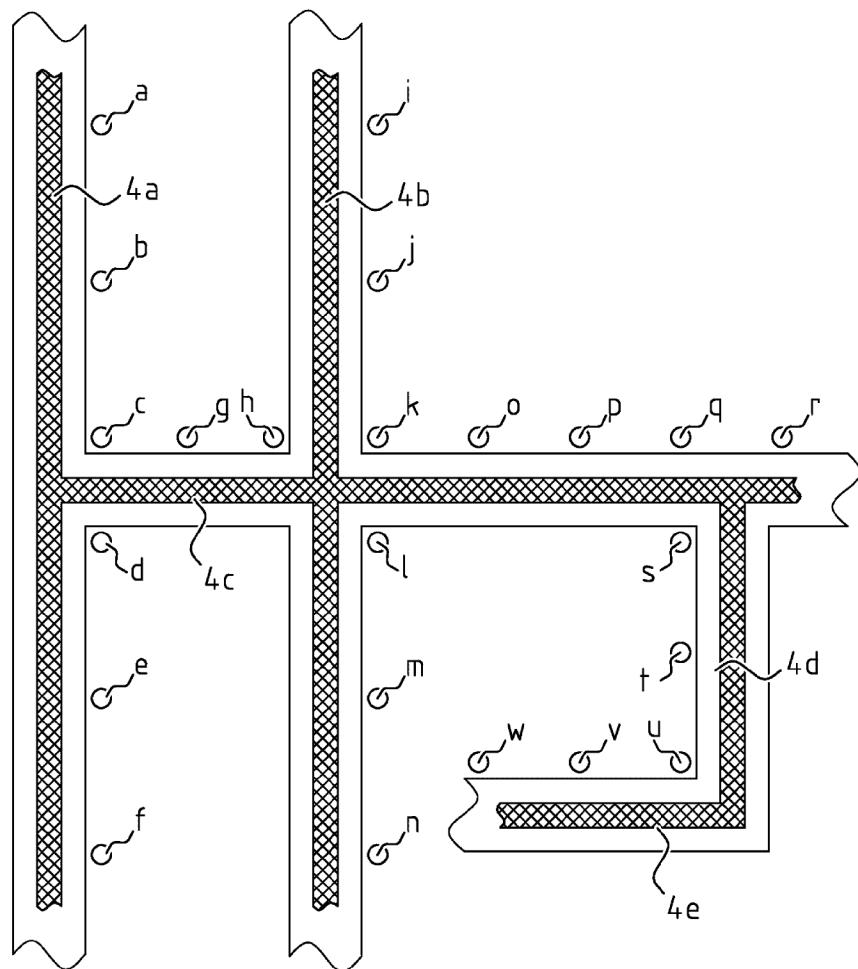
[0136] 본 발명은 전술된 실시예에 기술되는 어떤 수단에도 국한되지 않는다. 추구하는 권리는 다음의 청구항에 의해 정의되고, 많은 변형의 범위 내에서 고려될 수 있다.

## 도면

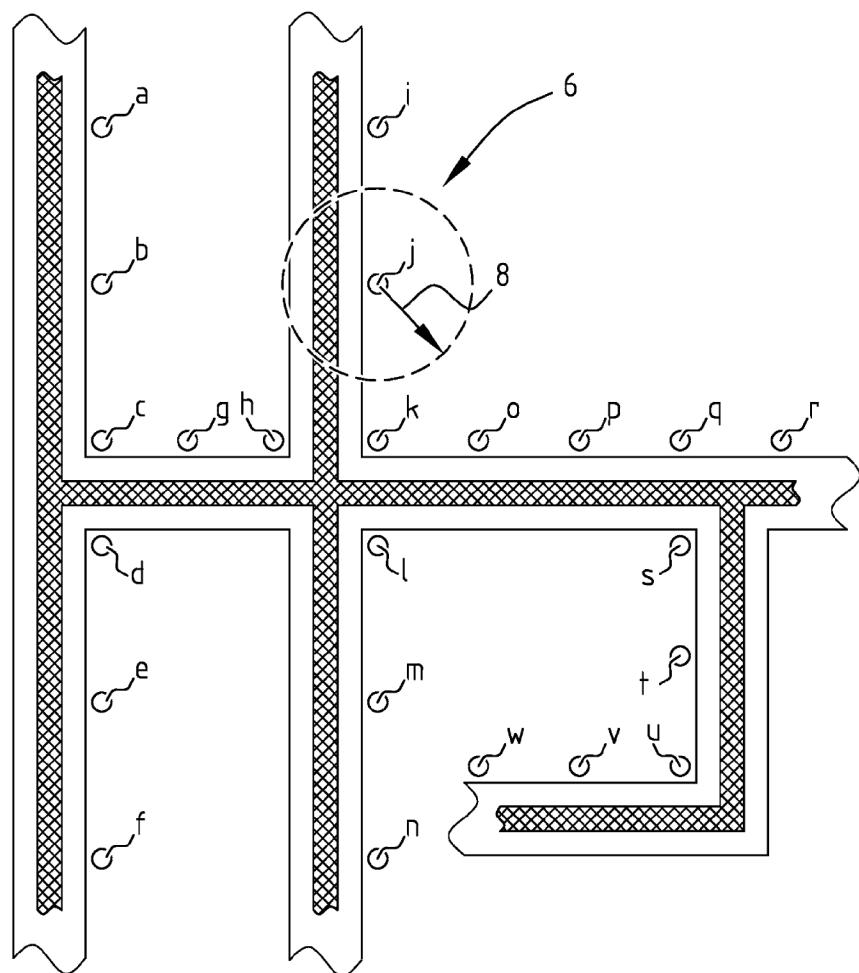
### 도면1



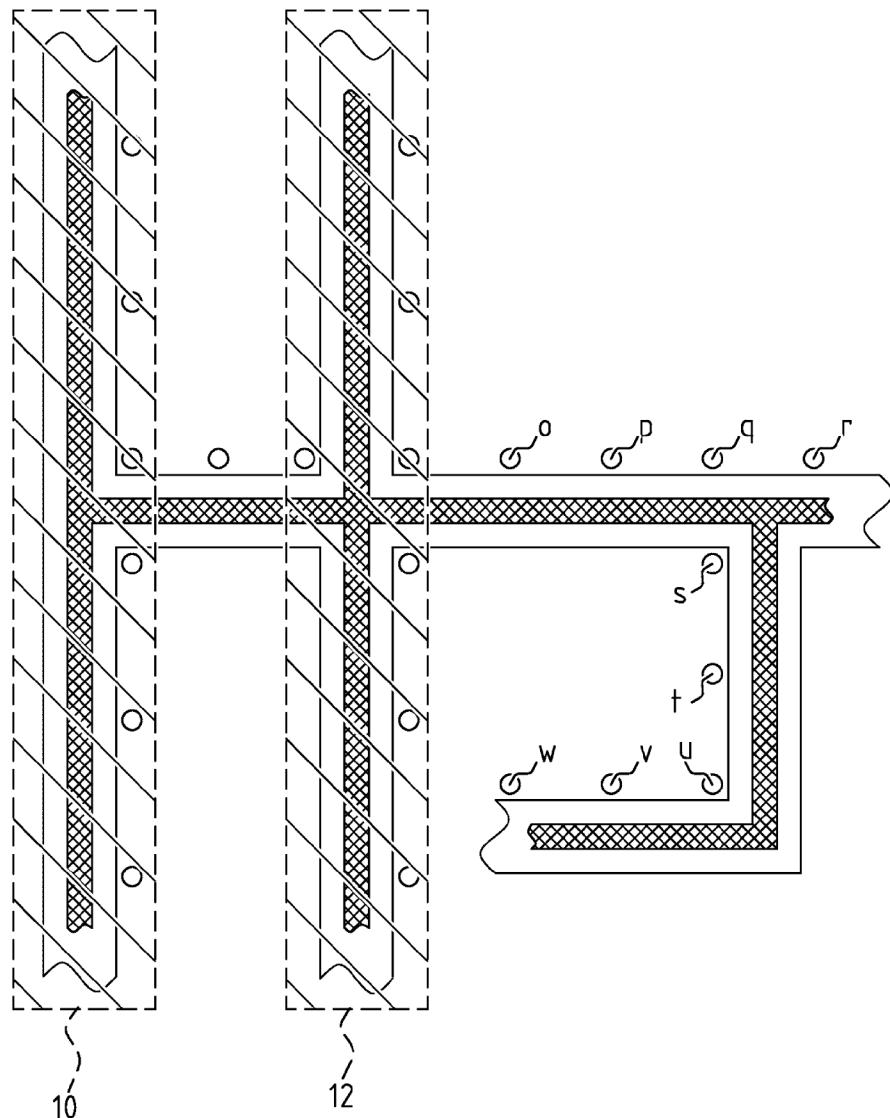
도면2



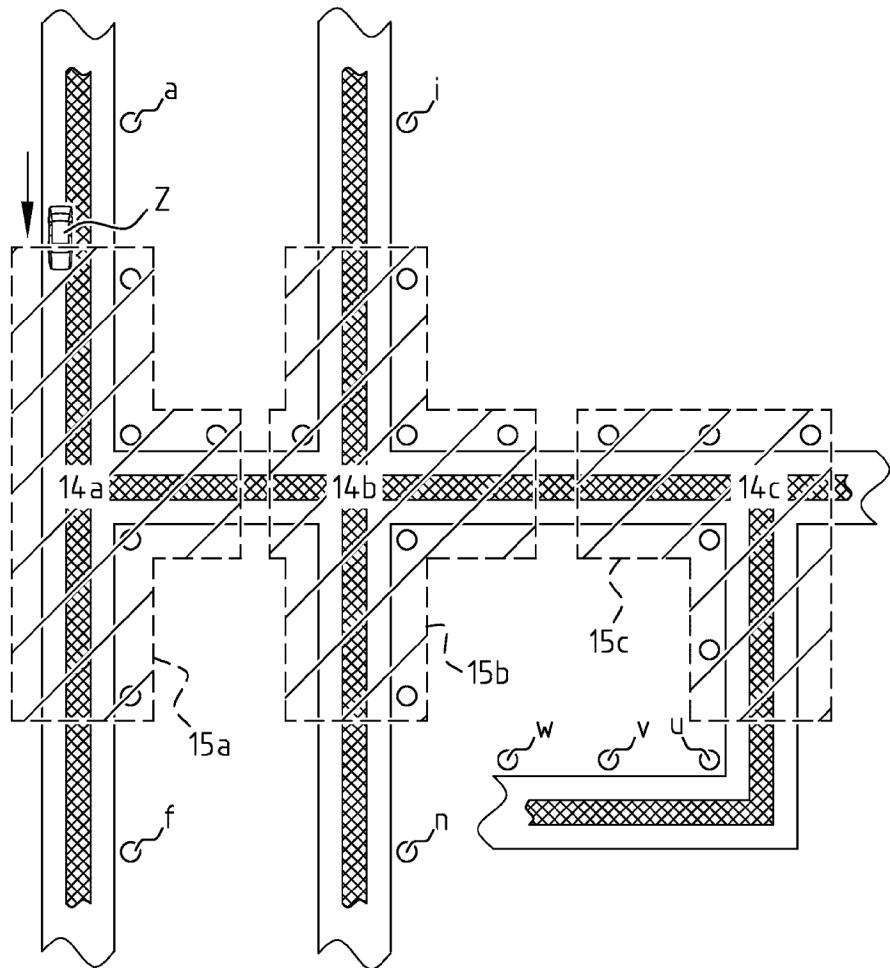
도면3



도면4



도면5



도면6

