



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년07월04일
 (11) 등록번호 10-1863838
 (24) 등록일자 2018년05월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H05B 37/02 (2006.01) H04L 29/08 (2006.01)
 H05B 37/03 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
 H05B 37/0272 (2013.01)
 H04L 67/16 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2017-0142653
 (22) 출원일자 2017년10월30일
 심사청구일자 2017년10월30일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020090072690 A*
 (뒷면에 계속)

(73) 특허권자
정창용
 경기도 용인시 수지구 동천로 64, 513동 703호 (동천동, 풍문굿모닝힐 수지5차)
주식회사 이너스텍
 경기도 안양시 동안구 학의로 282 ,B1023호(관양동, 금강펜테리움)
 (72) 발명자
정창용
 경기도 안양시 동안구 학의로 282, 비1023호(관양동, 금강펜테리움)
 (74) 대리인
특허법인오암, 이성준, 민병조, 이한욱, 이성렬

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 조환

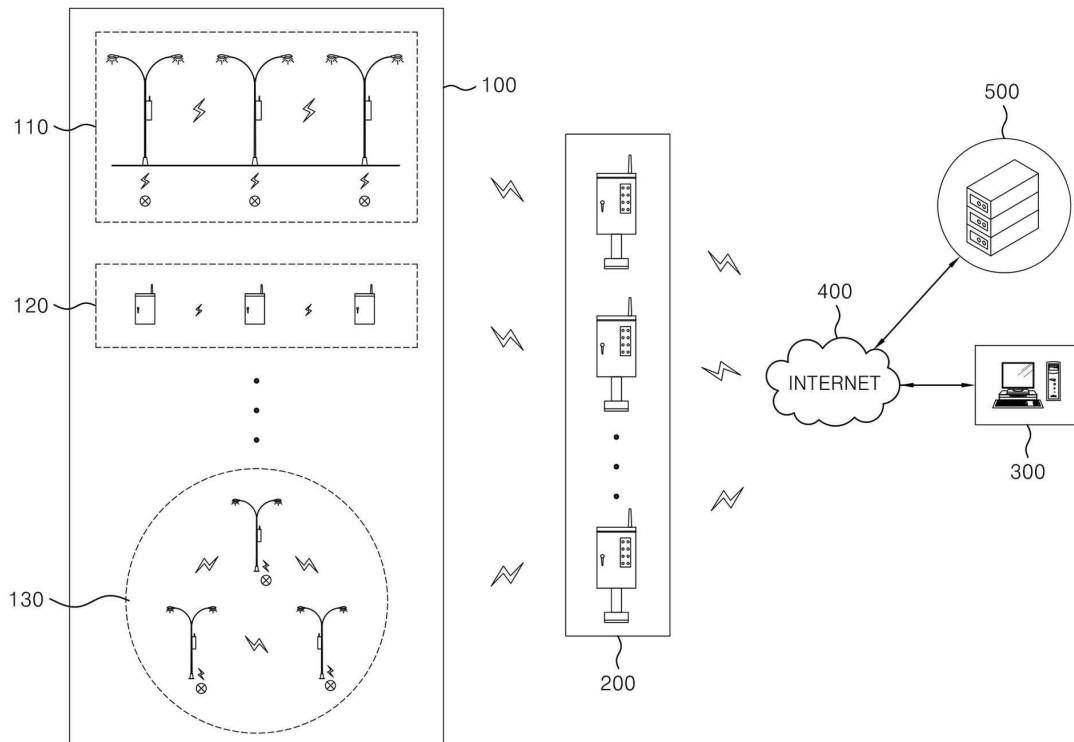
(54) 발명의 명칭 **지능형 도로조명 및 디밍관리 시스템**

(57) 요약

본 발명은 지능형 도로조명 및 디밍관리 시스템에 관한 것으로, 지그비 또는 피엘씨 통신모듈이 구비되어 주위의 센서로부터 데이터를 수집하고 제어신호를 전송받아 가로등주를 제어하는 등주감시기가 장착되는 IoT 디바이스와, 지그비 또는 피엘씨 통신모듈이 구비되어 상기 IoT 디바이스와 통신하여 데이터와 제어신호를 송수

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



신하고 공중파 통신모듈이 구비되어 인터넷망과 연결될 수 있는 IoT 게이트웨이 및 중앙관제서버 통신모듈부가 구비되어 상기 IoT 게이트웨이를 통해 실시간 또는 비 실시간으로 데이터를 송수신하고 연산부를 통해 일정의 통계 연산을 하여 제어신호를 산출하고 전송하는 중앙관제서버를 포함하되, IoT 디바이스는 가로등주가 지역별 또는 일정 개수별로 그룹을 형성하여 서로 통신이 가능한 협력 네트워크 그룹 다수개를 형성하여 상기 IoT 게이트웨이와 통신하며, 상기 중앙관제서버는 전송된 데이터를 통해 상기 IoT 디바이스의 가로등주의 상태를 모니터링하고 저장함과 동시에 작동제어 및 디밍제어를 위한 제어신호를 생성하여 전송하는 것을 특징으로 하는 지능형 도로조명 및 디밍관리 시스템을 제공한다.

(52) CPC특허분류

H05B 37/0218 (2013.01)

H05B 37/0227 (2013.01)

H05B 37/0263 (2013.01)

H05B 37/03 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020040048731 A*

KR101183359 B1*

KR1020150101812 A*

KR1020120025936 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

지그비 또는 피엘씨 통신모듈이 구비되어 주위의 센서로부터 데이터를 수집하고 제어신호를 전송받아 가로등주를 제어하는 등주감시기가 장착되는 IoT 디바이스;와, 지그비 또는 피엘씨 통신모듈이 구비되어 상기 IoT 디바이스와 통신하여 데이터와 제어신호를 송수신하고 공중파 통신모듈이 구비되어 인터넷망과 연결될 수 있는 IoT 게이트웨이; 및 중앙관제서버 통신모듈부가 구비되어 상기 IoT 게이트웨이를 통해 실시간 또는 비 실시간으로 데이터를 송수신하고 연산부를 통해 일정의 통계 연산을 하여 제어신호를 산출하고 전송하는 중앙관제서버;를 포함하되,

IoT 디바이스는 가로등주가 지역별 또는 일정 개수별로 그룹을 형성하여 서로 통신이 가능한 협력 네트워크 그룹 다수개를 형성하여 상기 IoT 게이트웨이와 통신하며, 상기 중앙관제서버는 전송된 데이터를 통해 상기 IoT 디바이스의 가로등주의 상태를 모니터링하고 저장함과 동시에 작동제어 및 디밍제어를 위한 제어신호를 생성하여 전송하고,

상기 IoT 디바이스는 주택가 또는 도로에 설치되는 가로등분전반, 보안등주 또는 시설물의 검침 단말기를 더 포함하고, 상기 검침 단말기에서 수집되는 검침 데이터는 일정 기간 동안 축적된 후 정기적으로 전송되어 통계, 분석, 적용 되도록 하여 에너지 절감을 지향하며,

상기 중앙관제서버의 연산부가 어느 하나의 가로등주의 디밍제어값을 산출할 때는 하기의 수학식 2와 같이 상기 협력 네트워크 그룹의 센서 그룹에서 전송되는 측정값 각각에 센싱 가중치를 곱한 후 평균하여 대표 센싱값으로 한 후, 상기 대표 센싱값을 실시간으로 전송되는 해당 센서의 데이터와 비교하여 특이성이 발생한 데이터를 상기 대표 센싱값으로 대체하여 해당 가로등주의 디밍제어 값을 산출 할 수 있도록 하고,

상기 협력 네트워크 그룹은 다수개의 가로등주가 일렬로 설치되어 있는 제1 협력 네트워크 그룹과, 다수개의 원격 검침 단말기가 일렬로 설치되어 있는 제2 협력 네트워크 그룹 및 다수개의 보안등주가 삼각형 모양으로 설치되어 있고 그에 따라 센서도 삼각형 모양으로 이루어지는 제3 협력 네트워크 그룹 중 어느 하나 이상으로 형성될 수 있는 것을 특징으로 하는 지능형 도로조명 시스템.

[수학식 2]

$$\bar{s} = (W_1S_1 + W_2S_2 + \dots + W_NS_N) / N$$

여기서,

\bar{s} : 대표 센싱값

W_n : N번 째 센싱 가중치

S_n : N번째 센싱값

N : 센서 그룹 내의 센서 개수

청구항 2

삭제

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 IoT 디바이스의 센서는 상기 가로등주 주위에 매설되는 조도 센서와 차량 또는 사람의 통행 및 이동방향을

감지하는 동작 센서를 포함하되,

상기 센서에서 수집되는 데이터는 실시간으로 전송되도록 하는 것을 특징으로 하는 지능형 도로조명 시스템.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 IoT 디바이스의 등주감시기는,

지그비 또는 피엘씨 통신모듈이 구비되는 통신모듈부;와 가로등주를 제어하는 제어부;를 포함하되,

상기 제어부는 상기 가로등주의 점소등을 제어하는 전원제어모듈과, 상기 가로등주의 디밍을 제어하는 디밍제어 모듈과, 상기 가로등주의 상태를 모니터링하는 검지모듈 및 전송되는 데이터를 저장하는 메모리모듈을 포함하는 것을 특징으로 하는 지능형 도로조명 시스템.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 중앙관제서버는 IoT 디바이스의 센서로부터 전송되는 데이터를 지역별, 시간별, 계절별로 통계 처리하여 데이터베이스에 저장한 후, 상기 연산부가 통계 처리된 데이터와 실시간으로 전송되는 해당 센서의 데이터를 비교하여 특이성이 발생한 데이터를 상기 통계 처리된 데이터로 대체하여 해당 가로등주의 디밍제어 값을 산출 할 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는 지능형 도로조명 시스템.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 중앙관제서버는 IoT 디바이스의 센서로부터 전송되는 데이터를 차량 또는 사람의 통행량, 이동방향별로 통계 처리하여 데이터베이스에 저장한 후, 상기 연산부가 통계 처리된 데이터를 이용하여 통행량에 따라 해당 가로등주의 디밍제어 값을 산출하거나 차량 또는 사람의 이동방향에 따라 다수개의 가로등주의 밝기가 순차적으로 증가 또는 감소되도록 디밍제어 값을 산출하는 것을 특징으로 하는 지능형 도로조명 시스템.

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

청구항 1에 있어서,

상기 센싱 가중치는,

상기 중앙관제서버의 연산부가 IoT 디바이스의 센서로부터 전송되는 데이터를 지역별, 시간별, 계절별로 통계 처리한 값, 또는 차량 또는 사람의 통행량, 이동방향별로 통계 처리한 값으로 하되, 상기 통계 처리는 일정 기간 동안 누적된 데이터를 평균한 값인 것을 특징으로 하는 지능형 도로조명 시스템.

청구항 10

청구항 1에 있어서,

상기 중앙관제서버는 외부의 기상정보 서버 또는 행정기관 서버의 데이터를 전송 받아 데이터 베이스부에 저장한 후 상기 연산부가 상기 데이터를 통계 처리하여 디밍제어 신호값을 산출할 수 있는 것을 특징으로 하는 지능형 도로조명 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 지능형 도로조명 및 디밍관리 시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 등주에 구비되어 각종 정보를 수집하고 제어 신호를 송수신하는 다수개의 등주감시기가 지그비(Zigbee) 또는 피엘씨(PLC) 통신으로 네트워크를 형성하고 각각의 등주감시기는 사물인터넷(IoT)의 게이트웨이를 역할을 수행하는 양방향제어기를 통해 중앙관제서버와 연결되도록 함으로써 관제서버는 등주감시기와 실시간으로 서로 통신하며 주변 상황에 최적화된 조도 조절을 위한 도로조명의 디밍관리를 할 수 있도록 한 지능형 도로조명 및 디밍관리 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 현대 사회에서는 도심지, 주택가, 도로, 공원 등의 넓은 지역에 가로등 또는 보안등과 같은 조명시설이 다수 설치되어 있다. 이러한 조명 장치의 경우에 그 설치된 수가 상당하기 때문에 많은 전기 에너지를 소모하게 된다. 따라서 전기 에너지를 절약하기 위해서는 주변의 밝기 변화 등 여러 가지 상황변수에 따라 적절한 시점에 가로등 또는 보안등을 점등하거나 소등하는 것이 중요하다.

[0003] 일반적으로 가로등을 제어하기 위한 기존의 방법은 주변의 광량을 광센서로 감지하여 가로등을 점소등하거나, 가로등에 타이머를 내장하여 지정된 시간에 가로등을 점소등하는 기초적인 방법을 사용할 수 있고, 이에 더하여 가로등에 관제서버와 신호를 주고받을 수 있는 유무선 통신 모듈(FM, CDMA, PLC, Zigbee 등)을 장착하여 관제서버가 원격으로 가로등을 제어하게 할 수도 있다. 이러한 관제서버는 대개 지방자치단체(시군구청)의 상황실이나 전산실에서 관리되며 비상제어, 격등 및 심야, 강제 점소등 등의 가로등주 또는 보안등주의 제어를 수행한다.

[0004] 그런데 상술한 가로등을 제어하는 기초적인 일부 방법은 가로등을 개별적으로 점소등하는 것으로써 이러한 제어 방식은 중앙집중형 관리가 아닌 현장 위주의 관리 방법이기 때문에 등주별 주변 환경 상황에 적합한 제어는 이루어지지 않는다는 문제점이 있다. 구체적으로, 동일한 조도 세기를 유지하는 등주의 경우에 등주의 위치에 따라 더 높은 조도를 필요로 하는 공간에서 그 요구를 충족시킬 수 없으며, 반대의 경우에 필요 이상으로 과도한 조도로 인하여 에너지가 낭비되는 문제점이 발생한다.

[0005] 그래서 최근에는 가로등 등주제어기에 공중파 통신모듈을 장착하여 가로등 등주제어기가 수집한 각종 정보를 공중망을 이용하여 관제서버로 전송함으로써 양방향 통신을 통한 가로등 중앙 집중 관리가 가능한 개별의 등주 관리 시스템을 운용하고 있다.

[0006] 그러나 위와 같이 가로등 등주제어기와 관제서버 사이에서 양방향 통신을 구축하기 위해서는 각각의 가로등 등주제어기가 공중파 통신모듈을 구비하고 있어야 하므로 통신모듈 설치에 따른 비용과, 공중망을 통해 가로등 등주제어기와 관제서버가 양방향 통신을 수행할 때 부과되는 통신요금 비용이 많이 소요된다는 문제점이 있다.

[0007] 또한, 위와 같이 종래의 공중망인 네트워크를 이용하여 가로등을 제어하는 시스템들은 가로등이 설치된 지역의 기상 정보를 고려하여 효과적으로 가로등 디밍관리를 못하는 문제점이 존재한다.

[0008] 따라서 등주별로 새로운 네트워크를 구축함과 동시에 등주별 주변 환경의 조도 정보를 수집하여 적절한 밝기로 디밍제어를 수행함으로써 도로조명의 유용성을 높이고 에너지 효율을 크게 향상시킬 수 있는 도로조명 시스템과 기술이 필요하다.

[0009] 관련 선행기술로는 한국공개특허 10-2005-0080292호(공개일: 2005. 08. 12)가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 등주에 구비되어 각종 정보를 수집하고 제어 신호를 송수신하는 다수개의 등주감시기가 지그비(Zigbee) 또는 피엘씨(PLC) 통신으로 네트워크를 형성하고, 각각의 등주감시기는 사물인터넷(IoT)의 게이트웨이

역할을 수행하는 양방향제어기를 통해 중앙관제서버와 연결되며, 중앙관제서버는 기본적인 원격 점소등 제어/감시(surveillance)를 하는 기본기능 외에도 추가적으로 등주감시기와 실시간으로 서로 통신하며 일출몰시간, 날씨, 배후조명, 도로구간, 차량 및 보행자 소통량 등과 같은 주변 상황에 최적화된 개별등주의 조도조절 시나리오(scenario) 산출 및 도로조명의 지능형 디밍관리를 가능하게 하는 한편, 전력량(계)을 모니터링 하거나 이를 수집, 분석, 적용하여 궁극적으로는 에너지를 절감케 하는 확장된 EMS(Energy Management System)를 포함하는 지능형 도로조명 및 디밍관리 시스템을 제공하는 데 있다.

[0011] 본 발명은 등주에 구비된 가로등 등주제어기를 지역별 또는 일정 개수만큼 묶어 그룹을 형성하고 이들은 지그비 또는 피엘씨 네트워크를 형성함과 동시에 사물인터넷(IoT) 게이트웨이를 통해 중앙관제서버와 양방향 통신이 가능하도록 함으로써 중앙관제서버는 개별 등주의 주변 환경에 대한 실시간 정보를 습득할 수 있도록 할 뿐만 아니라 접속된 네트워크를 통한 해당 지역의 기상정보나 교통정보를 상기 정보와 함께 일정의 통계 분석하여 등주별로 최적화된 디밍관리를 수행할 수 있도록 하는 지능형 도로조명 및 디밍관리 시스템을 제공하는 데 있다.

[0012] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않는다.

과제의 해결 수단

[0013] 상기 과제를 달성하기 위한 본 발명의 지능형 도로조명 및 디밍관리 시스템은, 지그비 또는 피엘씨 통신모듈이 구비되어 주위의 센서로부터 데이터를 수집하고 제어신호를 전송받아 가로등등을 제어하는 등주감시기가 장착되는 IoT 디바이스와, 지그비또는 피엘씨 통신모듈이 구비되어 상기 IoT 디바이스와 통신하여 데이터와 제어신호를 송수신하고 공중파 통신모듈이 구비되어 인터넷망과 연결될 수 있는 IoT 게이트웨이 및 중앙관제서버 통신모듈부가 구비되어 상기 IoT 게이트웨이를 통해 실시간 또는 비 실시간으로 데이터를 송수신하고 연산부를 통해 일정의 통계 연산을 하여 제어신호를 산출하고 전송하는 중앙관제서버를 포함하되, IoT 디바이스는 가로등등주 지역별 또는 일정 개수별로 그룹을 형성하여 서로 통신이 가능한 협력 네트워크 그룹 다수개를 형성하여 상기 IoT 게이트웨이와 통신하며, 상기 중앙관제서버는 전송된 데이터를 통해 상기 IoT 디바이스의 가로등등의 상태를 모니터링하고 저장함과 동시에 작동제어 및 디밍제어를 위한 제어신호를 생성하여 전송하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0014] 구체적으로, 상기 IoT 디바이스는 주택가 또는 도로에 설치되는 가로등분전반, 보안등주 또는 시설물의 검침 단말기를 더 포함하되, 상기 검침 단말기에서 수집되는 검침 데이터는 일정 기간 동안 축적된 후 정기적으로 전송되어 통계, 분석, 적용 되도록 하여 에너지 절감을 지향하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0015] 구체적으로, 상기 IoT 디바이스의 센서는 상기 가로등등주 주위에 매설되는 조도 센서와 차량 또는 사람의 통행 및 이동방향을 감지하는 동작 센서를 포함하되, 상기 센서에서 수집되는 데이터는 실시간으로 전송되도록 하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0016] 구체적으로, 상기 IoT 디바이스의 등주감시기는, 지그비 또는 피엘씨 통신모듈이 구비되는 통신모듈부와 가로등등을 제어하는 제어부를 포함하되, 상기 제어부는 상기 가로등등의 점소등을 제어하는 전원제어모듈과, 상기 가로등등의 디밍을 제어하는 디밍제어모듈과, 상기 가로등등의 상태를 모니터링하는 검지모듈 및 전송되는 데이터를 저장하는 메모리모듈을 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0017] 구체적으로, 상기 중앙관제서버는 IoT 디바이스의 센서로부터 전송되는 데이터를 지역별, 시간별, 계절별로 통계 처리하여 데이터베이스에 저장한 후, 상기 연산부가 통계 처리된 데이터와 실시간으로 전송되는 해당 센서의 데이터를 비교하여 특이성이 발생한 데이터를 상기 통계 처리된 데이터로 대체하여 해당 가로등등의 디밍제어 값을 산출 할 수 있도록 하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0018] 구체적으로, 상기 중앙관제서버는 IoT 디바이스의 센서로부터 전송되는 데이터를 차량 또는 사람의 통행량, 이동방향별로 통계 처리하여 데이터베이스에 저장한 후, 상기 연산부가 통계 처리된 데이터를 이용하여 통행량에 따라 해당 가로등등의 디밍제어 값을 산출하거나 차량 또는 사람의 이동방향에 따라 다수개의 가로등등의 밝기가 순차적으로 증가 또는 감소되도록 디밍제어 값을 산출하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0019] 구체적으로, 상기 중앙관제서버의 연산부가 어느 하나의 가로등등의 디밍제어값을 산출할 때는 하기의 수학적 1과 같이 상기 협력 네트워크 그룹의 센서 그룹에서 전송되는 측정값을 평균하여 대표 센싱값으로 한 후, 상기 대표 센싱값을 실시간으로 전송되는 해당 센서의 데이터와 비교하여 특이성이 발생한 데이터를 상기 대표 센싱값으로 대체하여 해당 가로등등의 디밍제어 값을 산출 할 수 있도록 하는 것을 특징으로 할 수 있다.

- [0020] [수학식 1]
- [0021]
$$\bar{S} = (S_1 + S_2 + \dots + S_N) / N$$
- [0022] 여기서,
- [0023] \bar{S} : 대표 센싱값
- [0024] S_N : N번째 센싱값
- [0025] N : 센서 그룹 내의 센서 개수
- [0026] 구체적으로, 상기 중앙관제서버의 연산부가 어느 하나의 가로등주의 디밍제어값을 산출할 때는 하기의 수학식 2와 같이 상기 협력 네트워크 그룹의 센서 그룹에서 전송되는 측정값 각각에 센싱 가중치를 곱한 후 평균하여 대표 센싱값으로 한 후, 상기 대표 센싱값을 실시간으로 전송되는 해당 센서의 데이터와 비교하여 특이성이 발생한 데이터를 상기 대표 센싱값으로 대체하여 해당 가로등주의 디밍제어 값을 산출할 수 있도록 하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0027] [수학식 2]
- [0028]
$$\bar{S} = (W_1 S_1 + W_2 S_2 + \dots + W_N S_N) / N$$
- [0029] 여기서,
- [0030] \bar{S} : 대표 센싱값
- [0031] W_N : N번째 센싱 가중치
- [0032] S_N : N번째 센싱값
- [0033] N : 센서 그룹 내의 센서 개수
- [0034] 구체적으로, 상기 센싱 가중치는, 상기 중앙관제서버의 연산부가 IoT 디바이스의 센서로부터 전송되는 데이터를 지역별, 시간별, 계절별로 통계 처리한 값, 또는 차량 또는 사람의 통행량, 이동방향별로 통계 처리한 값으로 하되, 상기 통계 처리는 일정 기간 동안 누적된 데이터를 평균한 값인 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0035] 구체적으로, 상기 중앙관제서버는 외부의 기상정보 서버 또는 행정기관 서버의 데이터를 전송 받아 데이터 베이스부에 저장한 후 상기 연산부가 상기 데이터를 통계 처리하여 디밍제어 신호값을 산출할 수 있는 것을 특징으로 할 수 있다.

발명의 효과

- [0036] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명의 지능형 도로조명 및 디밍관리 시스템은 중앙관제서버가 가로등 등주제어기에서 수집되어 실시간으로 전송되는 정보뿐만 아니라 접속된 네트워크를 통한 해당 지역의 기상정보나 교통정보 등을 함께 수집한 후 일정의 통계적 방법으로 분석하여 해당 지역의 등주별 디밍관리 제어신호를 산출하기 때문에 중앙관제서버는 기본적인 원격 점소등 제어/감시(surveillance)를 하는 기본기능 외에도 추가적으로 등주 감시기와 실시간으로 서로 통신하며 일출몰시간, 날씨, 배후조명, 도로구간, 차량 및 보행자 소통량 등과 같은 주변 상황에 최적화된 개별등주의 조도조절 시나리오(scenario) 산출 및 도로조명의 지능형 디밍관리를 가능하게 하는 효과가 있다.
- [0037] 또한, 본 발명은 각 IoT 게이트웨이 노드 역할을 하는 분전반의 전력량(계) 원격검침을 가능케 하여 전력량(계)을 모니터링 하거나 이를 수집, 분석, 적용하여 궁극적으로는 에너지를 절감케 하는 확장된 EMS(Energy Management System)를 구현할 수 있는 효과가 있다.
- [0038] 또한, 본 발명은 가로등 등주제어기가 지그비 또는 피엘씨 네트워크 그룹으로 형성되고 중앙관제서버는 상기 그룹 내에 구비된 다수개의 센서들로부터 측정값들을 전송받아 일정의 통계적 방법으로 분석한 후 해당 지역의 등주별 디밍관리 제어신호를 산출하기 때문에 어느 하나의 센서가 주변의 영향에 의해 특이값을 전송하더라도 이에 영향을 받지 않고 안정적인 가로등 디밍관리 제어가 가능한 효과가 있다.

[0039] 또한, 본 발명은 어느 하나의 게이트웨이를 통하는 가로등 등주제어기가 그룹으로 관리되므로 어느 하나의 등주가 누전, 단선 등으로 고장이 발생하더라도 중앙관제서버가 근처의 등주 조도를 제어하여 이를 보완할 수 있기 때문에 통합적이고 안정적인 가로등 디밍관리 제어가 가능한 효과가 있다.

[0040] 또한, 본 발명은 등주에 장착되는 가로등 등주제어기를 지역별이나 일정 개수로 묶어 그룹을 형성하고 이들은 지그비 또는 피엘씨 통신으로 네트워크를 형성함과 동시에 사물인터넷(IoT) 게이트웨이를 통해 중앙관제서버와 양방향 통신이 가능하도록 하고 있기 때문에 개별 등주가 모두 공중파와 접속되지 않아도 되므로 공중파 통신망 비용을 절감할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0041] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 지능형 도로조명 및 디밍관리 시스템의 개요도이다.

도 2는 도 1에 도시된 IoT 디바이스가 협력 네트워크 그룹을 형성하는 것을 나타낸 개요도이다.

도 3은 도 1에 도시된 등주감시기를 상세히 나타낸 블록도이다.

도 4는 도 1에 도시된 중앙관제서버를 상세히 나타낸 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0042] 본 발명의 실시예들에 대한 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다.

[0043] 본 발명의 실시예들을 설명함에 있어서 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명의 실시예에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0044] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

[0045] 도 1은 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 지능형 도로조명 및 디밍관리 시스템의 개요도이로서, 본 발명의 지능형 도로조명 및 디밍관리 시스템은, IoT 디바이스(100)와 IoT 게이트웨이(200) 및 중앙관제서버(300)를 포함할 수 있다.

[0046] 먼저, 본 발명의 일실시예에서 IoT 디바이스(100)로 가로등주(111)를 대표적인 예로 들었다. 하지만 이외에도 IoT 디바이스(100)는 주택가 또는 도로에 설치되는 가로등분전반, 보안등주(131) 또는 시설물의 원격 검침 단말기를 더 포함할 수 있다. 그리고 앞서 말한 가로등주(111)에 설치된 센서에서 수집되는 센싱 데이터가 실시간으로 전송되는 것과 달리 검침 단말기(130)에서 수집되는 검침 데이터는 일정 기간 동안 축적된 후 비 실시간, 즉, 정기적으로 전송되어 통계, 분석, 적용 되도록 하여 에너지 절감을 지향하도록 하는데, 이에 대한 내용은 후술하기로 한다.

[0047] 이러한 IoT 디바이스(100)는 위와 같이 가로등주(111), 원격 검침 단말기 및 보안등주(131)로 구성되며, 본 발명의 일실시예에서는 이들 각각을 다수개의 가로등주(111)로 이루어지는 제1 협력 네트워크 그룹(110)과, 다수개의 원격 검침 단말기로 이루어지는 제2 협력 네트워크 그룹(120) 및 다수개의 보안등주(133)로 이루어지는 제3 협력 네트워크 그룹(130)으로 형성될 수 있다.

[0048] 이는 각각의 네트워크 그룹내에 존재하는 센싱 그룹으로부터 다수개의 센싱 측정값을 이용해 서로 협력적으로 활용함으로써 보다 안정적인 조명 제어를 수행하기 위함이다. 이에 대한 상세한 내용은 후술하기로 한다.

[0049] 도 2를 참조하면, IoT 디바이스(100)는 가로등주(111)가 지역별 또는 일정 개수별로 그룹을 형성하여 서로 통신이 가능한 협력 네트워크 그룹 다수개를 형성하여 상기 후술하는 IoT 게이트웨이(200)와 통신하게 된다.

[0050] 이하에서는 IoT 디바이스(100)를 가로등주(111)로 구성되는 제1 협력 네트워크 그룹(110)을 중심으로 설명하기로 한다.

- [0051] 구체적으로, 제1 협력 네트워크 그룹(110)는 가로등주(111), 등주감시기(112) 및 센싱그룹(113)을 포함할 수 있다.
- [0052] 가로등주(111)는 본 발명의 일실시예에서 차량용 도로에 일정한 간격으로 설치되어 주위가 어두워지면 빛을 발하는 도로조명을 말한다.
- [0053] 등주감시기(112)는 지그비 통신모듈이 구비되어 주위의 센서로부터 데이터를 수집하고 제어신호를 전송받아 가로등주(111)를 제어하는데, 지그비 또는 피엘씨 통신모듈이 구비되는 통신모듈부(112a)와 가로등주를 제어하는 제어부(112b)를 포함할 수 있다(도 3 참조).
- [0054] 통신모듈부(112a)는 센서로부터 측정되는 데이터와 가로등주를 제어하기 위한 제어신호 등을 IoT 게이트웨이(200)를 통해 중앙관제서버(300)와 송수신하게 되는데, 본 발명의 일실시예에서는 다수개의 등주감시기(112)가 모여 지그비 또는 피엘씨 통신 네트워크를 형성함으로써 서로 송수신이 가능하도록 한다.
- [0055] 제어부(112b)는 가로등주(111)의 점소등을 제어하는 전원제어모듈(112b1)과, 상기 가로등주(111)의 디밍을 제어하는 디밍제어모듈(112b2)과, 상기 가로등주(111)의 상태를 모니터링하는 검지모듈(112b3) 및 전송되는 데이터를 저장하는 메모리모듈(112b4)을 포함할 수 있다.
- [0056] 전원제어모듈(112b1)은 중앙관제서버(300)로부터 제어신호를 전송 받아 가로등주(111)의 점등과 소등을 제어하는 역할을 수행한다.
- [0057] 디밍제어모듈(112b2)은 중앙관제서버(300)로부터 디밍제어 신호를 전송 받아 실시간으로 가로등주(111)의 조도를 제어하는 역할을 수행한다.
- [0058] 검지모듈(112b3)은 가로등주(111)의 점등 및 소등 여부, 누전이나 단전과 같은 이상 발생 여부 등을 모니터링하여 해당 신호를 중앙관제서버(300)로 전송한다.
- [0059] 메모리모듈(112b4)은 센서로부터 전송되는 센싱값을 실시간으로 저장하고 중앙관제서버(300)로 전송하게 된다.
- [0060] 센서(113)는 본 발명의 일실시예에서 가로등주(111) 주위에 매설되는 조도 센서와 차량 또는 사람의 통행 및 이동방향을 감지하는 동작 센서를 포함할 수 있다. 위의 센서에서 수집되는 데이터는 실시간으로 중앙관제서버(300)로 전송되도록 한다.
- [0061] 이렇게 IoT 디바이스(100)를 가로등주(110)를 중심으로 구성되는 제1 협력 네트워크 그룹(110)로 예시하였을 때, 상기 제1 협력 네트워크 그룹(110)은 IoT 게이트웨이(200)를 통해 인터넷망(400)으로 연결되고 다시 인터넷망(400)은 중앙관제서버(300)와 연결되어서 IoT 디바이스(100)와 중앙관제서버(300)는 실시간으로 데이터를 주고받음으로써 수행하여서 사물인터넷을 구현하게 된다.
- [0062] 즉, IoT 게이트웨이(200)는 지그비 통신모듈이 구비되어 상기 IoT 디바이스(100)와 통신하여 인터넷망(400)을 통해 데이터와 제어신호를 송수신하게 된다. 또한, 인터넷망(400)에 연결될 수 있도록 IoT 게이트웨이(200)는 공중과 통신모듈이 구비될 수 있다.
- [0063] 제2 협력 네트워크 그룹(120)와 제3 협력 네트워크 그룹(130)도 마찬가지로 IoT 게이트웨이(200)를 통해 인터넷망(400)과 접속되어서 중앙관제서버(300)와 실시간으로 양방향 통신을 수행하게 된다.
- [0064] 도 4를 참조하면, 중앙관제서버(300)는 IoT 디바이스(100)로부터 전송된 데이터를 통해 상기 IoT 디바이스(100)의 가로등주(111)의 상태를 모니터링하고 저장함과 동시에 작동제어 및 디밍제어를 위한 제어신호를 생성하여 전송할 수 있는데, 중앙관제서버 통신모듈부(310)와 연산부(320) 및 데이터베이스부(330)를 포함할 수 있다.
- [0065] 중앙관제서버 통신모듈부(310)는 IoT 게이트웨이(200)를 통해 실시간 또는 비 실시간으로 데이터를 송수신하게 된다. 이때 IoT 디바이스(100)에서 전송되는 센싱 값은 실시간으로 데이터를 송수신하고 원격 검침 단말기로부터 전송되는 데이터는 비 실시간으로 데이터를 송수신한다.
- [0066] 연산부(320)는 데이터베이스부(330)에 저장된 데이터를 이용하여 일정의 통계 연산을 하여 가로등주(111)의 디밍제어를 위한 제어신호를 산출하고 전송할 수 있다.
- [0067] 데이터베이스부(330)는 IoT 디바이스(100)로부터 전송되는 각종 데이터와 후술하게 될 외부 데이터 센서(500)로부터 전송되는 각종 데이터를 일정의 방법으로 분류하고 통계 처리하여 저장할 수 있다.

- [0068] 구체적으로, 중앙관제서버(300)의 데이터베이스부(330)에는 IoT 디바이스(100)의 센서로부터 전송되는 데이터를 지역별, 시간별, 계절별로 통계 처리하여 저장할 수 있다.
- [0069] 그런 후에, 중앙관제서버(300)의 연산부(320)가 통계 처리된 상기 데이터와 IoT 디바이스(100)로부터 실시간으로 전송되는 해당 센서의 데이터를 비교하여 특이성이 발생한 데이터를 상기 통계 처리된 데이터로 대체하여 해당 가로등주(111)의 디밍제어 값을 산출 할 수 있도록 한다.
- [0070] 이와 같이 함으로써 중앙관제서버(300)는 IoT 게이트웨이(200)를 통해 전송받은 센싱 데이터를 바탕으로 에너지 효율적인 시스템 운영을 수행할 수 있고, 지역별, 시간별, 계절별 전력 사용 형태의 통계적 분석을 바탕으로 최적화 과정을 통해 에너지 절감 효과를 극대화하는 녹색 기술 구현을 가능하게 된다.
- [0071] 이러한 최적화 방법은 진술한 협력 네트워크 그룹 내의 센싱 그룹에서 측정된 다수개의 측정값을 협력적으로 활용하는 것이 1차적인 방법이라면 지역별, 시간별, 계절별 데이터를 통계 처리하여 2차적으로 활용하는 것이 2차적인 방법이라 할 수 있다. 또한 후술하게 되는 센서로부터 전송되는 데이터를 차량 또는 사람의 통행량, 이동방향별로 통계 처리하는 방법을 더 협력적으로 활용할 수 있다.
- [0072] 즉, 데이터베이스부(330)는 IoT 디바이스의 센서로부터 전송되는 데이터를 차량 또는 사람의 통행량, 이동방향별로 통계 처리하여 저장할 수 있다.
- [0073] 그런 후에, 중앙관제서버(300)의 연산부(320)가 통계 처리된 데이터를 이용하여 통행량에 따라 해당 가로등주(111)의 디밍제어 값을 산출하거나 차량 또는 사람의 이동방향에 따라 다수개의 가로등주의 밝기가 순차적으로 증가 또는 감소되도록 디밍제어 값을 산출할 수 있다.
- [0074] 다시 말하면 통행량이 많지 않은 도로의 경우 센싱값들을 중앙관제서버(300)에서 분석하여 차량 또는 통행자의 이동 방향을 예측하여 경제적인 디밍관리를 수행할 수 있다. 예를 들면 일렬로 배치된 등주들의 경우 차량이 좌측에서 우측으로 이동하는 경우 조도 센싱값도 순차적으로 증가 및 감소를 하게 되며, 중앙관제서버(300)에서는 이 값들을 바탕으로 차량 운행 방향을 예측하여 적절한 조도의 조명 서비스를 필요한 시간 구간에 한정하여 제공할 수 있게 된다.
- [0075] 이외에도 중앙관제서버(300)의 데이터베이스(330)에는 외부의 기상정보 서버 또는 행정기관 서버의 데이터를 전송 받아 저장한 후 연산부(320)가 상기 데이터를 통계 처리하여 디밍제어 신호값을 산출할 수도 있다.
- [0076] 이하에서는 최적화된 조도 제어를 위해 상기 협력 네트워크 그룹의 측정값을 협력적으로 활용하여 관제부(300)의 연산부(320)가 가로등주(111)의 디밍제어값을 산출하는 방법에 대하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0077] 먼저, 협력 네트워크 그룹(110, 120, 130) 내의 센싱그룹으로부터 수집된 측정값을 평균하는 방법으로 활용하여 관제부(300)의 연산부(320)가 가로등주(111)의 디밍제어값을 산출할 수 있다.
- [0078] 구체적으로, 중앙관제서버(300)의 연산부가 어느 하나의 가로등주(111)의 디밍제어값을 산출할 때는 하기의 수학적 식 1과 같이 상기 협력 네트워크 그룹(110, 120, 130)의 센서 그룹에서 전송되는 측정값을 평균하여 대표 센싱값으로 한 후, 상기 대표 센싱값을 실시간으로 전송되는 해당 센서의 데이터와 비교하여 특이성이 발생한 데이터를 상기 대표 센싱값으로 대체하여 해당 가로등주(111)의 디밍제어 값을 산출 할 수 있다.
- [0079] [수학적 식 1]
- [0080]
$$\bar{S} = (S_1 + S_2 + \dots + S_N) / N$$
- [0081] 여기서,
- [0082] \bar{S} : 대표 센싱값
- [0083] S_N : N번째 센싱값
- [0084] N : 센서 그룹 내의 센서 개수
- [0085] 도 2를 참조하면, 협력 네트워크 그룹(110, 120, 130)을 구성하는 IoT 디바이스(100)로서, 다수개의 가로등주(111)로 이루어지는 제1 협력 네트워크 그룹(110) K개와 다수개의 보안등주(131)로 이루어지는 제3 협력 네트워크 그룹(130) K개가 IoT 게이트웨이(200)에 접속 되는 것을 개략적으로 도시하였다.
- [0086] 이때, 제1 협력 네트워크(110)는 K개 중에서 어느 하나는 협력 네트워크 1과 같이 센서가 3개로 구성되는 센싱

그룹(113)이 될 수 있다. 제1 협력 네트워크(110)에 있어서 협력 네트워크 1의 센싱그룹(113) 내의 센서를 각각 S11, S12, S13으로 표시하였고, 이를 가지고 위의 수학적 식 1에 대입하면 $\bar{S} = (S_{11} + S_{12} + S_{13})/3$ 과 같이 대표 센싱값이 계산될 수 있다.

[0087] 그리고 센싱그룹(113) 내에 센서의 개수는 얼마든지 가감이 가능하다. 이것을 제1 협력 네트워크(110)는 K개 중에서 협력 네트워크 K와 같이 센서가 N개로 구성되는 센싱그룹(113)이 될 수 있다. 협력 네트워크 K의 센싱그룹(113) 내의 센서를 각각 SK1, SK2, ... SKN으로 표시하였고, 이를 가지고 위의 수학적 식 1에 대입하면 $\bar{S} = (S_{K1} + S_{K2} \cdots S_{KN})/N$ 과 같이 대표 센싱값이 계산될 수 있다.

[0088] 그리고 제3 협력 네트워크(130)의 경우에는 가로등주(111)가 일렬로 설치되어 있는 제1 협력 네트워크(110)와 달리 보안등주(131)가 삼각형 모양으로 설치되어 있고 그에 따라 센서도 삼각형 모양으로 이루어지는 센싱그룹(131)이 될 수 있다. 제3 협력 네트워크(130)에 있어서 협력네트워크 1'의 센싱그룹(113) 내의 센서를 각각 S1' 1, S1' 2, S1' 3로 표시하거나, 협력네트워크 K'의 센싱그룹(113) 내의 센서를 SK' 1, SK' 2, ... SK' N으로 표시할 수 있다. 이들을 가지고 대표 센싱값을 계산하는 것은 위에서 설명한 바와 동일하므로 생략하기로 한다.

[0089] 따라서 중앙관제서버(300)의 연산부(320)는 제1 협력 네트워크(110)는 K개 중의 협력 네트워크 K 내에서 어느 하나의 가로등주(111)의 센서가 특이값을 산출하거나, 제3 협력 네트워크(130)는 K개 중의 협력 네트워크 K 내에서 어느 하나의 가로등주(111)의 센서가 특이값을 산출하더라도, 위의 수학적 식 1에서 계산되어 데이터베이스부(330)에 저장되어 있던 대표 센싱값을 이용하여 대체할 수 있고, 이렇게 대체된 센싱값에 의해 해당 가로등주(111) 또는 보안등주(113)의 디밍제어 값을 산출함으로써 보다 안정적인 조명 제어를 수행할 수 있게 된다.

[0090] 위의 설명에서처럼 본 발명의 일실시예에서는 협력 네트워크를 구성하는 IoT 디바이스(100)를 제1 협력 네트워크 그룹(110)이나 제3 협력 네트워크(130)을 예로 들어 설명하였지만, 이외에도 제2 협력 네트워크 그룹(120)이나 그밖의 다양한 디바이스로 구성되는 협력 네트워크 그룹이 적용될 수 있음은 당연하다 할 것이다.

[0091] 다음으로, 협력 네트워크 그룹(110, 120, 130) 내의 센싱그룹(113, 133)으로부터 수집된 측정값에 가중치를 곱하여 평균하는 방법을 활용하여 관제부(300)의 연산부(320)가 가로등주(111)의 디밍제어값을 산출할 수 있다.

[0092] 구체적으로, 상기 중앙관제서버(300)의 연산부(320)가 어느 하나의 가로등주(111)의 디밍제어값을 산출할 때는 하기의 수학적 식 2와 같이 상기 협력 네트워크 그룹의 센서 그룹에서 전송되는 측정값 각각에 센싱 가중치를 곱한 후 평균하여 대표 센싱값으로 한 후, 상기 대표 센싱값을 실시간으로 전송되는 해당 센서의 데이터와 비교하여 특이성이 발생한 데이터를 상기 대표 센싱값으로 대체하여 해당 가로등주의 디밍제어 값을 산출 할 수 있도록 할 수 있다.

[0093] [수학적 식 2]

[0094]
$$\bar{S} = (W_1S_1 + W_2S_2 + \cdots + W_N S_N)/N$$

[0095] 여기서,

[0096] \bar{S} : 대표 센싱값

[0097] W_N : N번째 센싱 가중치

[0098] S_N : N번째 센싱값

[0099] N : 센서 그룹 내의 센서 개수

[0100] 전술한 협력 네트워크 그룹(110, 120, 130) 내의 센싱그룹으로부터 수집된 측정값을 평균하는 방법으로 활용하는 것에서 설명된 것처럼 수집된 측정값에 가중치를 곱하여 평균하는 방법으로 활용하는 것도 도 2를 참조하여 설명될 수 있다.

[0101] 즉, 제1 협력 네트워크(110)는 K개 중에서 어느 하나는 협력 네트워크 1과 같이 센서가 3개로 구성되는 센싱그룹(113) 내의 센서를 각각 S11, S12, S13으로 표시할 수 있고, 협력 네트워크 K와 같이 센서가 N개로 구성되는 센싱그룹(113) 내의 센서를 각각 SK1, SK2, ... SKN으로 표시할 수 있으며, 위의 수학적 식 2에서와 같이 이들의 센

서 측정값 각각에 N번째 센싱 가중치인 W_N 을 각각 곱한후 평균하여 대표 센싱값을 계산하게 된다.

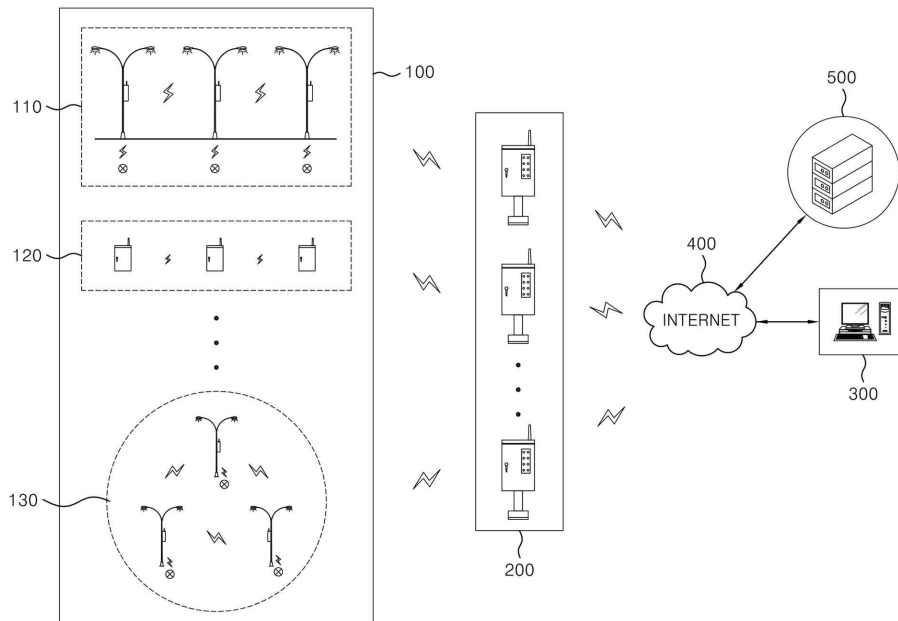
- [0102] 그리고 제3 협력 네트워크(130)에 있어서 협력네트워크 1'의 센싱그룹(113) 내의 센서를 각각 S1' 1, S1' 2, S1' 3로 표시하거나, 협력네트워크 K'의 센싱그룹(113) 내의 센서를 SK' 1, SK' 2, ... SK' N으로 표시할 수 있으며, 마찬가지로 위의 수학적 2에서와 같이 이들의 센서 측정값 각각에 N번째 센싱 가중치인 W_N 을 각각 곱한 후 평균하여 대표 센싱값을 계산하게 된다.
- [0103] 여기서, 협력 네트워크 그룹(110, 120, 130) 내의 센싱그룹(113, 133)으로부터 수집된 측정값에 가중치를 곱하여 평균하는 방법을 활용하여 관제부(300)의 연산부(320)가 가로등주(111)의 디밍제어값을 산출할 때, 센싱 가중치 (W_N)는 다음과 같이 구할 수 있다.
- [0104] 센싱 가중치(W_N)는 중앙관제서버(300)의 연산부(320)가 IoT 디바이스(100)의 센서로부터 전송되는 데이터를 지역별, 시간별, 계절별로 통계 처리한 값, 또는 차량 또는 사람의 통행량, 이동방향별로 통계 처리한 값이 될 수 있다. 이때, 통계 처리는 일정 기간 동안 누적된 데이터를 평균하는 것을 말할 수 있다.
- [0105] 그리고, 협력 네트워크 그룹(110, 120, 130) 내의 센싱그룹으로부터 수집된 측정값을 평균하는 방법으로 활용할 때와 마찬가지로 어느 하나의 가로등주(111) 또는 보안등주(131)의 센서, 또는, 원격 검침 단말기가 특이값을 산출할 때 계산되어 데이터베이스부(330)에 저장되어 있던 대표 센싱값을 이용하여 대체할 수 있고, 이렇게 대체된 센싱값에 의해 해당 가로등주(111) 또는 보안등주(131)의 디밍제어 값을 산출함으로써 보다 안정적인 조명 제어를 수행할 수 있게 된다.
- [0106] 여기서, 협력 네트워크 그룹(110, 120, 130) 내의 센싱그룹이 가지고 있는 센서의 개수가 많아질수록 더 정확한 대표 센싱값이 계산될 수 있고, 수학적 1에 의해 산출된 대표 센싱값보다 수학적 2에 의해 산출된 대표 센싱값이 더 정확한 값이 될 수 있다. 이에 따라 중앙관제서버(300)가 더 정확한 디밍제어 값을 산출하여 보다 안정적인 조도 제어를 할 수 있는데, 즉, 조명기기가 설치된 실제 주변 환경을 더 정확하게 반영한 가로등주(111) 또는 보안등주(131)의 조도 제어를 할 수 있다.
- [0107] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명의 지능형 도로조명 및 디밍관리 시스템은 중앙관제서버가 가로등 등주제어 기에서 수집되어 실시간으로 전송되는 정보뿐만 아니라 접속된 네트워크를 통한 해당 지역의 기상정보나 교통정보 등을 함께 수집한 후 일정의 통계적 방법으로 분석하여 해당 지역의 등주별 디밍관리 제어신호를 산출하기 때문에 중앙관제서버는 기본적인 원격 점소등 제어/감시(surveillance)를 하는 기본기능 외에도 추가적으로 등주 감시기와 실시간으로 서로 통신하며 일출몰시간, 날씨, 배후조명, 도로구간, 차량 및 보행자 소통량 등과 같은 주변 상황에 최적화된 개별등주의 조도조절 시나리오(scenario) 산출 및 도로조명의 지능형 디밍관리를 가능하게 하는 효과가 있다.
- [0108] 또한, 본 발명은 각 IoT 게이트웨이 노드 역할을 하는 분전반의 전력량(계) 원격검침을 가능케 하여 전력량(계)을 모니터링 하거나 이를 수집, 분석, 적용하여 궁극적으로는 에너지를 절감케 하는 확장된 EMS(Energy Management System)를 구현할 수 있는 효과가 있다.
- [0109] 또한, 본 발명은 가로등 등주제어기가 지그비 또는 피엘씨 네트워크 그룹으로 형성되고 중앙관제서버는 상기 그룹 내에 구비된 다수개의 센서들로부터 측정값들을 전송받아 일정의 통계적 방법으로 분석한 후 해당 지역의 등주별 디밍관리 제어신호를 산출하기 때문에 어느 하나의 센서가 주변의 영향에 의해 특이값을 전송하더라도 이에 영향을 받지 않고 안정적인 가로등 디밍관리 제어가 가능한 효과가 있다.
- [0110] 또한, 본 발명은 어느 하나의 게이트웨이를 통하는 가로등 등주제어기가 그룹으로 관리되므로 어느 하나의 등주가 누전, 단선 등으로 고장이 발생하더라도 중앙관제서버가 근처의 등주 조도를 제어하여 이를 보완할 수 있기 때문에 통합적이고 안정적인 가로등 디밍관리 제어가 가능한 효과가 있다.
- [0111] 또한, 본 발명은 등주에 장착되는 가로등 등주제어기를 지역별이나 일정 개수로 묶어 그룹을 형성하고 이들은 지그비 또는 피엘씨 통신으로 네트워크를 형성함과 동시에 사물인터넷(IoT) 게이트웨이를 통해 중앙관제서버와 양방향 통신이 가능하도록 하고 있기 때문에 개별 등주가 모두 공중파와 접속되지 않아도 되므로 공중파 통신망 비용을 절감할 수 있는 효과가 있다.
- [0112] 이상의 설명에서는 본 발명의 다양한 실시예들을 제시하여 설명하였으나 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능함을 쉽게 알 수 있을 것이다.

부호의 설명

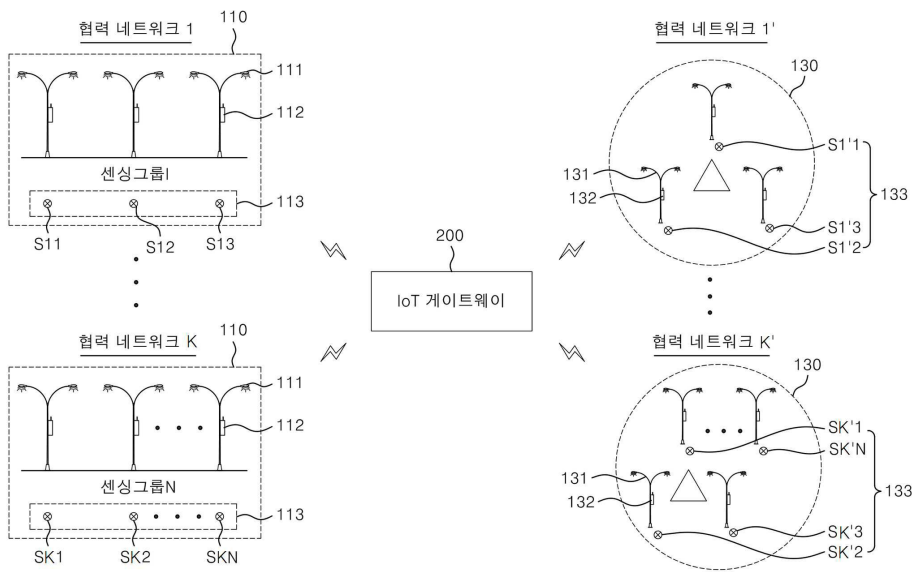
- | | | |
|--------|--------------------|--------------------|
| [0113] | 100: IoT 디바이스 | 110: 제1 협력 네트워크 그룹 |
| | 111: 가로등주 | 112, 132: 등주감시기 |
| | 112a: 통신모듈부 | 112b: 제어부 |
| | 112b1: 전원제어모듈 | 112b2: 디밍제어모듈 |
| | 112b3: 검지모듈 | 112b4: 메모리모듈 |
| | 113, 133: 센싱그룹 | 120: 제2 협력 네트워크 그룹 |
| | 130: 제3 협력 네트워크 그룹 | 131: 보안등주 |
| | 200: IoT 게이트웨이 | 300: 중앙관제서버 |
| | 310: 중앙관제서버 통신모듈부 | 320: 연산부 |
| | 330: 데이터베이스부 | 400: 인터넷망 |
| | 500: 외부데이터센터 | |

도면

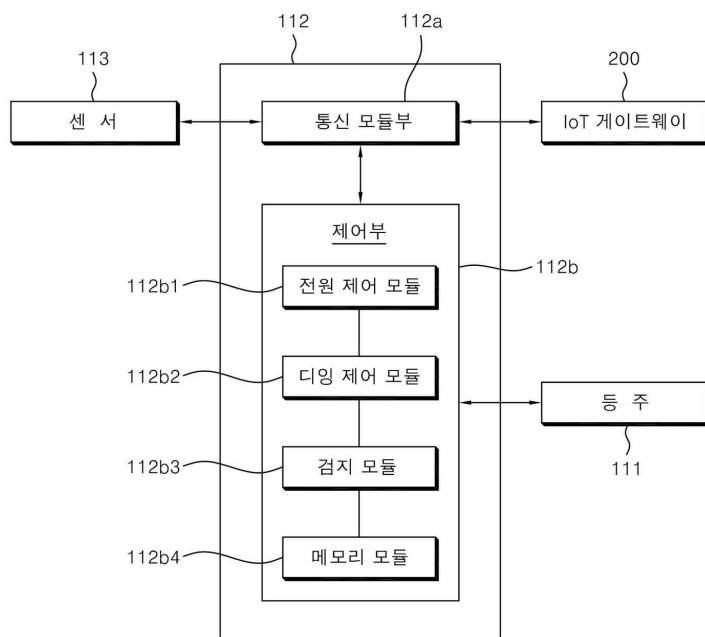
도면1



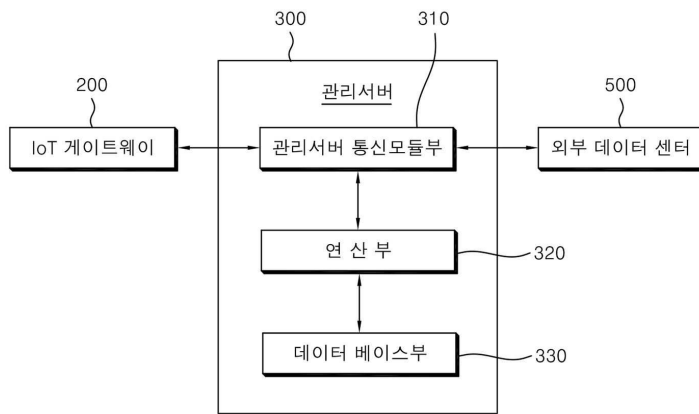
도면2



도면3



도면4



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 제1항

【변경전】

상기 상기 협력 네트워크 그룹

【변경후】

상기 협력 네트워크 그룹