



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년06월01일
 (11) 등록번호 10-1742754
 (24) 등록일자 2017년05월26일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H05B 37/02 (2006.01) H04L 29/08 (2006.01)
 H05B 33/08 (2006.01) H05B 37/03 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
 H05B 37/0245 (2013.01)
 H04L 67/16 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-0055299
- (22) 출원일자 2016년05월04일
 심사청구일자 2016년05월04일
- (56) 선행기술조사문헌
 KR1020080105238 A*
 KR1020090029085 A*
 KR101487983 B1*
 KR1020130142612 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
 케이디지전자 주식회사
 경상북도 칠곡군 왜관읍 2산업단지2길 183
 금오공과대학교 산학협력단
 경상북도 구미시 대학로 61 (양호동)
- (72) 발명자
 신수용
 경상북도 구미시 고아읍 들성로 121, 105동 805호(구미원호푸르지오)
- 김진우
 경상북도 구미시 형곡서로 106 풍림1차아파트
 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인
 특허법인 신태양

전체 청구항 수 : 총 3 항

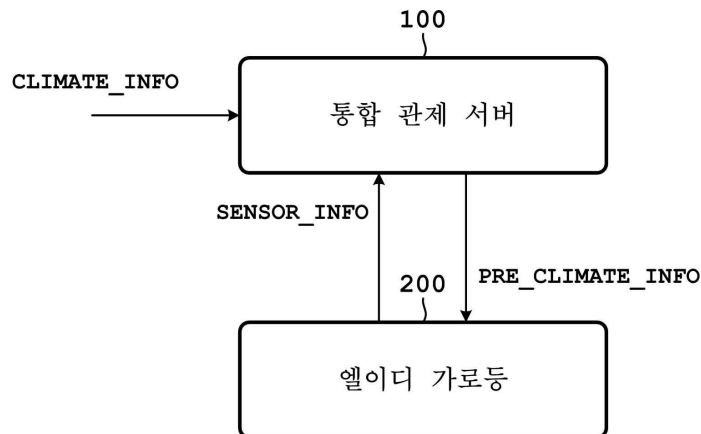
심사관 : 이백수

(54) 발명의 명칭 사물 인터넷과 연동되는 스마트 엘이디 가로등 시스템

(57) 요약

사물 인터넷과 연동되는 스마트 엘이디 가로등 시스템은, 외부로부터의 기후정보를 토대로 가시거리를 예측하는 통합 관제 서버; 및 상기 통합 관제 서버에서 예측된 가시거리 정보를 전송받아 발광하는 파장을 조절함에 있어서, 적어도 어느 하나의 엘이디 가로등이 상기 통합 관제 서버와 광대역 무선통신방식으로 데이터를 교환하며, 각 엘이디 가로등은 서로 이웃하는 엘이디 가로등과 로컬 무선통신방식으로 데이터를 교환하도록 구성되는 복수의 엘이디 가로등;을 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H05B 33/0842 (2013.01)
H05B 33/0884 (2013.01)
H05B 37/0272 (2013.01)
H05B 37/034 (2013.01)
Y02B 20/72 (2013.01)

장윤성

대구광역시 수성구 노변로 11, 103동803호(노변동, 노변대백아파트)

(72) 발명자

이만희

경상남도 양산시 양주로 97 쌍용아파트

이혜영

경상북도 구미시 고아읍 문장로22길 33
 한누리타운3차아파트 302동 1202호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711028290
부처명	미래창조과학부
연구관리전문기관	정보통신산업진흥원
연구사업명	기술확산지원(정보통신)
연구과제명	ICBM기반의 지역특화산업 SW융합기업 육성플랫폼
기 여 율	1/1
주관기관	(재)포항테크노파크
연구기간	2015.06.01 ~ 2019.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

외부로부터의 기후정보를 토대로 가시거리를 예측하는 통합 관제 서버; 및

상기 통합 관제 서버에서 예측된 가시거리 정보를 전송받아 발광하는 파장을 조절함에 있어서, 적어도 어느 하나의 엘이디 가로등이 상기 통합 관제 서버와 광대역 무선통신방식으로 데이터를 교환하며, 각 엘이디 가로등은 서로 이웃하는 엘이디 가로등과 로컬 무선통신방식으로 데이터를 교환하도록 구성되는 복수의 엘이디 가로등;을 포함하고,

상기 통합 관제 서버는, 상기 복수의 엘이디 가로등에 내장된 온도습도 센서로부터 온도정보 및 습도정보를 실시간으로 전송받아, 온도정보, 습도정보 및 상기 기후정보를 모두 고려하여 증기무, 진선무, 복사무 또는 이류무의 발생조건을 산출한 후, 상기 복수의 엘이디 가로등의 주변영역의 가시거리를 예측하고 엘이디 가로등이 발광하는 파장을 조절하며,

엘이디 가로등에는 가시광선 영역을 촬영하는 제1 카메라와, 적외선 영역을 촬영하는 제2 카메라와, 자외선 영역을 촬영하는 제3 카메라가 내장되며, 상기 통합 관제 서버는 상기 제1 내지 제3 카메라의 촬영영상을 영상인식하여 가시거리를 산출하되, 상기 통합 관제 서버는 온도정보, 습도정보 및 기후정보에 의해 산출된 가시거리 정보보다 촬영영상에 의해 산출된 가시거리 정보를 우선시하여 최종 가시거리 정보를 산출하는 것을 특징으로 하는 사물 인터넷과 연동되는 스마트 엘이디 가로등 시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 통합 관제 서버는,

상기 복수의 엘이디 가로등에 내장된 온도습도 센서로부터 온도정보 및 습도정보를 추가로 전송받아 상기 복수의 엘이디 가로등의 주변영역의 가시거리를 예측함에 있어서,

상기 복수의 엘이디 가로등의 위치를 토대로 적어도 하나 이상의 가로등 그룹으로 분류하고, 각 가로등 그룹별 가시거리를 예측하는 것을 특징으로 하는 사물 인터넷과 연동되는 스마트 엘이디 가로등 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 복수의 엘이디 가로등은,

상기 가시거리 정보를 토대로 발광하는 파장을 조절함에 있어서,

가시거리가 짧아질수록 점점 더 긴파장의 빛을 발광하는 것을 특징으로 하는 사물 인터넷과 연동되는 스마트 엘이디 가로등 시스템.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 스마트 엘이디 가로등 시스템에 관한 것으로서, 더 상세하게는 사물 인터넷과 연동되는 스마트 엘이

[0001]

디 가로등 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 최근 에너지 부족과 CO₂ 배출에 의한 지구온난화가 국제적인 이슈화가 되면서 녹색 조명인 LED 조명의 보급이 전 세계적으로 활발하게 진행되고 있다.
- [0003] 최근 전력소모를 감소시킬 수 있는 엘이디(LED) 가로등이 보급되고 있는데, 정보통신기술이 발달함에 따라 엘이디 가로등을 더욱 효율적으로 제어할 수 있는 기술이 사용되고 있다.
- [0004] 기존 스마트 도로조명 시스템은 엘이디 가로등의 주변에 레인센서 및 조도센서 등을 배치하고, 센서의 감지결과를 토대로 엘이디 가로등의 턴온(TURN ON) 및 턴오프(TURN OFF)를 제어하거나, 발광하는 빛의 밝기를 조절하도록 구성되어 있다.
- [0005] 하지만, 외부환경에 노출되어 있는 레인센서(rain sensor) 및 조도센서의 내구성이 약화됨으로써, 센서의 감지 결과의 신뢰성을 확보하기 힘든 문제점이 있다.
- [0006] 또한, 안개로 인한 짧은 가시거리로 106대가 추돌한 영종대교 연쇄 추돌 사고를 고려할 경우, 단순히 레인센서 및 조도센서의 감지결과만을 이용하여 엘이디 가로등을 제어하는 종래의 시스템은, 운전자의 시인성을 향상시켜 교통사고를 예방하는 기능을 제공하지 못하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

(특허문헌 0001) KR 10-2011-0010171 A

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명은 상기와 같은 기술적 과제를 해결하기 위해 제안된 것으로, 기후정보를 토대로 예측된 가시거리 정보를 이용하여 발광하는 과장을 조절하며, 서로 이웃하는 엘이디 가로등이 네트워크망으로 연결되는 사물 인터넷과 연동되는 스마트 엘이디 가로등 시스템을 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 외부로부터의 기후정보를 토대로 가시거리를 예측하는 통합 관제 서버; 및 상기 통합 관제 서버에서 예측된 가시거리 정보를 전송받아 발광하는 과장을 조절함에 있어서, 적어도 어느 하나의 엘이디 가로등이 상기 통합 관제 서버와 광대역 무선통신방식으로 데이터를 교환하며, 각 엘이디 가로등은 서로 이웃하는 엘이디 가로등과 로컬 무선통신방식으로 데이터를 교환하도록 구성되는 복수의 엘이디 가로등;을 포함하는 사물 인터넷과 연동되는 스마트 엘이디 가로등 시스템이 제공된다.
- [0009] 또한, 상기 통합 관제 서버는, 상기 복수의 엘이디 가로등에 내장된 온도습도 센서로부터 온도정보 및 습도정보를 추가로 전송받아, 상기 복수의 엘이디 가로등의 주변영역의 가시거리를 예측하는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 또한, 상기 통합 관제 서버는, 상기 복수의 엘이디 가로등에 내장된 온도습도 센서로부터 온도정보 및 습도정보를 추가로 전송받아 상기 복수의 엘이디 가로등의 주변영역의 가시거리를 예측함에 있어서, 상기 복수의 엘이디 가로등의 위치를 토대로 적어도 하나 이상의 가로등 그룹으로 분류하고, 각 가로등 그룹별 가시거리를 예측하는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 또한, 상기 복수의 엘이디 가로등은, 상기 가시거리 정보를 토대로 발광하는 과장을 조절함에 있어서, 가시거리가 짧아질수록 점점 더 긴과장의 빛을 발광하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0012] 본 발명의 실시예에 따른 사물 인터넷과 연동되는 스마트 엘이디 가로등 시스템은, 기후정보를 토대로 예측된 가시거리 정보를 이용하여 발광하는 과장을 조절함으로써, 운전자의 시인성을 향상시켜 교통사고를 예방할 수

있다.

[0013] 또한, 복수의 엘이디 가로등은, 서로 이웃하는 엘이디 가로등과 네트워크망으로 연결되어 있으므로, 데이터를 효율적으로 교환할 수 있고 네트워크망을 통해 불량이 발생한 엘이디 가로등을 용이하게 확인할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 스마트 엘이디 가로등 시스템의 개념도
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 스마트 엘이디 가로등 시스템의 구성도
- 도 3은 가시거리 정보를 예측하는 과정의 실시예를 나타낸 순서도
- 도 4는 가로등의 색온도를 변경하는 과정의 실시예를 나타낸 순서도
- 도 5는 네트워크망으로 연결된 복수의 엘이디 가로등의 예시도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 이하, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 상세히 설명하기 위하여, 본 발명의 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 설명하기로 한다.

[0016] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 스마트 엘이디 가로등 시스템의 개념도이고, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 스마트 엘이디 가로등 시스템의 구성도이다.

[0017] 본 실시예에 따른 스마트 엘이디 가로등 시스템은 제안하고자 하는 기술적인 사상을 명확하게 설명하기 위한 간략한 구성만을 포함하고 있다.

[0018] 도 1을 참조하면, 스마트 엘이디 가로등 시스템은 통합 관제 서버(100)와 엘이디 가로등(200)을 포함하여 구성되며, 예측된 가시거리 정보(PRE_CLIMATE_INFO)에 따라 발광하는 색온도가 가변되는 색온도 가변형 스마트 엘이디 가로등 시스템으로 정의될 수 있다.

[0019] 상기와 같이 구성되는 스마트 엘이디 가로등 시스템의 세부구성과 주요동작을 살펴보면 다음과 같다.

[0020] 통합 관제 서버(100)는 외부로부터의 기후정보(CLIMATE_INFO)를 토대로 가시거리를 예측한다.

[0021] 기후정보(CLIMATE_INFO)는 기상청의 서버에 연결되어 기압정보, 1분단위 예보, 시간단위 예보, 일단위 예보, 주간단위 예보, 월간단위 예보, 최근 3년간의 기후정보, 초단기 예보, 중단기예보, 기상특보 등과 같이 기상청에서 제공되는 날씨에 관련된 정보를 모두 포함한다.

[0022] 또한, 기후정보(CLIMATE_INFO)는 기상청의 서버 뿐만 아니라 각 개별 관측소에서 관측된 날씨에 관련된 정보를 모두 포함한다.

[0023] 엘이디 가로등(200)은 통합 관제 서버(100)에서 예측된 가시거리 정보(PRE_CLIMATE_INFO)를 전송받으며, 예측된 가시거리 정보(PRE_CLIMATE_INFO)를 토대로 발광하는 파장을 조절한다.

[0024] 엘이디 가로등(200)에는 온도습도 센서가 내장되어 있는데, 온도습도 센서는 엘이디 가로등(200) 주변의 온도정보 및 습도정보를 감지하도록 구성된다. 이때, 온도습도 센서는 엘이디 가로등(200)의 구조물에 의해 외부환경(눈, 비)에 직접 노출되지 않도록 배치되는 것이 바람직하다.

[0025] 엘이디 가로등(200)은 가시거리 정보(PRE_CLIMATE_INFO)를 토대로 발광하는 파장을 조절하는데, 가시거리가 짧아질수록 점점 더 긴파장의 빛을 발광하도록 동작한다.

[0026] 여기에서 가시거리가 짧아진다는 것은, 폭우/폭설 내리거나, 우박이 떨어지거나, 안개가 발생하거나, 황사가 발생하거나, 연기가 발생하는 것 등과 같이 사람의 시야에 의해 볼 수 있는 거리가 짧아지는 것을 의미한다.

[0027] 예를 들면, 엘이디 가로등(200)이 2800K ~ 3000K 의 색온도를 발광하는 제1 엘이디 소자그룹과, 4800K ~ 5000K 의 색온도를 발광하는 제2 엘이디 소자그룹을 구비할 경우,

[0028] 평시에는 4800K ~ 5000K 의 색온도를 발광하는 제2 엘이디 소자그룹이 발광되다가, 기상특보가 발효되어 가시거리가 짧아질 경우, 2800K ~ 3000K 의 색온도를 발광하는 제1 엘이디 소자그룹이 발광하게 된다.

[0029] 본 실시예에서 예시한 색온도의 수치 및 색온도의 종류는 하나의 예시일 뿐이며, 엘이디 가로등(200)은 가시거

리가 짧아질수록 붉은 빛을 내는 약 560~780nm 영역대의 파장에 가까운 빛이 발광하도록 구성되는 것이 바람직하다.

- [0030] 즉 단파장의 빛보다 장파장의 빛이 더 멀리 도달하므로, 가시거리가 짧아질수록 상대적으로 더 장파장의 빛을 발광하도록 제어되는 것이 바람직하다.
- [0031] 한편, 통합 관제 서버(100)는 엘이디 가로등(200)에 내장된 온도습도 센서로부터 온도정보 및 습도정보를 추가로 전송받아, 엘이디 가로등(200)의 주변영역의 가시거리를 예측할 수 있다.
- [0032] 기본적으로 통합 관제 서버(100)는 외부의 기후정보(CLIMATE_INFO)를 토대로 엘이디 가로등(200)이 설치된 지역의 가시거리 정보(PRE_CLIMATE_INFO)를 예측하도록 구성된다.
- [0033] 하지만, 기후정보(CLIMATE_INFO)가 엘이디 가로등(200)이 설치된 현장의 정보를 실시간으로 반영하지 못할 수 있으므로, 통합 관제 서버(100)는 엘이디 가로등(200)에 내장된 온도습도 센서로부터 온도정보 및 습도정보를 전송받아, 온도정보, 습도정보 및 기후정보(CLIMATE_INFO)를 모두 고려하여 가시거리 정보(PRE_CLIMATE_INFO)를 재산출할 수 있다.
- [0034] 참고적으로, 증발에 의해 발생한 안개에는 '증기무'와 '전선무'의 두 가지가 있고, 냉각에 의해 발생한 안개에는 '복사무'와 '이류무'가 있다.
- [0035] 증기무는 찬 공기가 그보다 훨씬 따뜻한 수면상을 붙어갈 때 생기는 안개이고, 온도차가 아주 커야만 발생한다.
- [0036] 전선무는 온난 전선에서 따뜻한 공기가 찬 공기의 경사면을 타고 올라갈 때 단열 냉각에 의하여 구름이 만들어지고 비가 내리는데, 그 빗방울이 찬 공기 안에 떨어지면서 증발하여 생기는 안개이다.
- [0037] 복사무는 지면이 복사에 의하여 냉각되고, 지면 부근의 공기도 냉각되어 생기는 안개로 방사무라고도 한다. 복사무는 맑은 날 밤 바람이 없고 상대 습도가 높을 때 잘 생긴다. 바람이 있으면 난류에 의하여 냉각되는 기층의 두께가 증가되어 냉각도가 작아지기 때문에 안개는 생기지 않는다.
- [0038] 이류무는 공기가 수평으로 퍼질 때 냉각되어 생기는 안개이다. 이동하는 공기의 냉각은 공기와 그 밑에 있는 차가운 면 사이의 온도차와 관련이 있고, 공기가 밑에 있는 면의 등온선을 건너지르는 속도와도 관련이 있다.
- [0039] 따라서 통합 관제 서버(100)는 기본적으로 기후정보(CLIMATE_INFO)를 토대로 증기무, 전선무, 복사무, 이류무의 발생여부 산출하는데,
- [0040] 엘이디 가로등(200)이 설치된 지역의 온도정보 및 습도정보가 실시간으로 전달될 경우, 통합 관제 서버(100)는 온도정보, 습도정보 및 기후정보(CLIMATE_INFO)를 모두 고려하여 증기무, 전선무, 복사무, 이류무의 발생조건을 산출한 후, 그 산출결과에 따라 엘이디 가로등(200)이 발광하는 파장을 조절할 수 있다.
- [0041] 참고적으로 엘이디 가로등(200)에는 가시광선 영역을 촬영하는 제1 카메라와, 적외선 영역을 촬영하는 제2 적외선 카메라와, 자외선 영역을 촬영하는 제3 카메라가 내장될 수 있다.
- [0042] 엘이디 가로등(200)은 제1 내지 제3 카메라의 촬영영상 중 적어도 어느 하나 이상을 통합 관제 서버(100)에 전송할 수 있는데, 통합 관제 서버(100)는 온도정보, 습도정보, 기후정보(CLIMATE_INFO) 및 촬영영상을 모두 고려하여 가시거리 정보(PRE_CLIMATE_INFO)를 산출할 수 있다.
- [0043] 이때, 엘이디 가로등(200)의 카메라에 의해 촬영된 촬영영상은, 가장 신뢰성 있는 데이터 이므로, 통합 관제 서버(100)는 온도정보, 습도정보 및 기후정보(CLIMATE_INFO)에 의해 산출된 가시거리 정보(PRE_CLIMATE_INFO)보다 촬영영상에 의해 산출된 가시거리 정보(PRE_CLIMATE_INFO)를 우선시하여 최종 가시거리 정보(PRE_CLIMATE_INFO)를 산출한다.
- [0044] 엘이디 가로등(200)에 카메라가 내장될 경우에는, 기본적으로 가시광선 영역의 촬영영상에 의해 가시거리 정보(PRE_CLIMATE_INFO)가 산출된다. 즉, 카메라는 일정간격으로 배치된 복수의 기준 목표물을 촬영하는데, 기준 목표물의 식별여부를 영상인식하여 가시거리를 산출할 수 있다.
- [0045] 또한, 통합 관제 서버(100)는 가시광선 영역의 촬영영상, 적외선 영역의 촬영영상 및 자외선 영역의 촬영영상 중 어느 하나 이상의 촬영영상을 조합하여 가시거리 정보(PRE_CLIMATE_INFO)를 산출할 수 있다.
- [0046] 한편, 엘이디 가로등(200)에 내장된 카메라에는 라이더 센서가 내장되어 있는데, 라이더 센서는 레이저를 이동하는 차량으로 출력하고, 반사되는 빛을 수신하여 차량과의 거리를 측정할 수 있다.

- [0047] 이러한 라이더 센서에 의해 측정된 차량과의 거리정보가 통합 관제 서버(100)로 제공될 수 있는데, 통합 관제 서버(100)는 차량의 거리정보와, 측정된 시간정보와, (차량이 촬영된) 카메라 촬영영상을 모두 조합하여 좀 더 신뢰성 있는 현장의 가시거리 정보(PRE_CLIMATE_INFO)를 산출할 수 있다.
- [0048] 통합 관제 서버(100)는 온도정보, 습도정보 및 기후정보(CLIMATE_INFO)에 의해 산출된 가시거리 정보(PRE_CLIMATE_INFO)와, 촬영영상에 의해 산출된 가시거리 정보(PRE_CLIMATE_INFO)의 오차가 발생할 경우 그 오차만큼의 보정값을 산출한 후 데이터 베이스화 하여 저장한다. 참고적으로, 그 오차만큼의 보정값은, 자연현상에 의해 가시거리의 변화가 생겼을 경우에만 저장되는 것이 바람직하다. 예를 들어 주변의 화재 등과 같이 인공적인 현상에 의해 오차가 발생했을 경우에는 보정값은 데이터 베이스에 저장되지 않는다.
- [0049] 통합 관제 서버(100)는 촬영영상이 제공되지 않은 상태에서, 차후에 온도정보, 습도정보 및 기후정보를 토대로 가시거리 정보(PRE_CLIMATE_INFO)를 산출할 때, 데이터 베이스에 저장된 보정값을 반영하여 가시거리 정보(PRE_CLIMATE_INFO)를 산출할 수 있다.
- [0050] 한편, 통합 관제 서버(100)에 촬영영상이 제공될 경우, 엘이디 가로등(200)이 설치된 지역의 밝기정보가 제공될 수 있으므로, 통합 관제 서버(100)는 밝기정보를 바탕으로 엘이디 가로등(200)의 밝기를 조절할 수 있다. 즉, 엘이디 가로등(200) 주변의 밝기가 어두울수록 더 밝은 빛을 발광하도록 제어할 수 있다.
- [0051] 또한, 통합 관제 서버(100)는 기후정보(CLIMATE_INFO)를 바탕으로 엘이디 가로등(200)이 계절별로 서로 다른 색 온도를 가진 빛을 발광하도록 조절 - 가시거리가 양호할 경우에 한함 - 할 수 있다. 즉, 기온이 높은 여름에는 푸른 계열의 단파장의 빛을 발광하고, 기온이 낮은 겨울에는 붉은 계열의 장파장의 빛을 발광하도록 제어할 수 있다.
- [0052] 도 3은 가시거리 정보를 예측하는 과정의 실시예를 나타낸 순서도이다.
- [0053] 도 3을 참조하여 상술한 가시거리 정보를 예측하는 과정을 요약하여 설명하면 다음과 같다.
- [0054] 우선, 기상청의 기후정보(CLIMATE_INFO)를 수집하는 단계(S11)가 진행된다.
- [0055] 다음으로, 가시거리와 관련된 기상특보가 발효되었는지를 판단하는 단계(S12)가 진행된다.
- [0056] 다음으로, 기상특보가 발효되었을 경우, 기상특보 전후의 기상 데이터를 저장하는 단계(S13)가 진행된다.
- [0057] 마지막으로 안개 예보모델 기반으로 계산하는 과정이 진행된다. 즉 기후정보(CLIMATE_INFO)를 바탕으로 가시거리 정보(PRE_CLIMATE_INFO)가 산출(예측)되는 단계(S14)가 진행된다.
- [0058] 이때, 엘이디 가로등(200)에 내장된 온도 정보 및 습도 정보가 더 제공되는 단계(S15)가 추가되어 가시거리 정보(PRE_CLIMATE_INFO)가 산출될 수도 있다.
- [0059] 도 4는 가로등의 색온도를 변경하는 과정의 실시예를 나타낸 순서도이다.
- [0060] 도 4를 참조하여 상술한 색온도 변경과정을 요약하여 설명하면 다음과 같다.
- [0061] 우선, 기상청의 기후정보(CLIMATE_INFO)를 수집하는 단계(S21)가 진행된다.
- [0062] 다음으로, 안개 예보모델 기반으로 안개 발생여부를 판단하는 과정이 진행된다. 즉 기후정보(CLIMATE_INFO)를 바탕으로 안개 발생에 따른 가시거리 정보(PRE_CLIMATE_INFO)가 산출(예측)되는 단계(S22)가 진행된다.
- [0063] 다음으로, 안개가 발생하는 것으로 계산된 경우, 안개 발생에 따른 가시거리 정보(PRE_CLIMATE_INFO)에 따라 엘이디 가로등(200)의 색온도(파장)가 조정되는 단계(S24)가 진행된다.
- [0064] 이때, 안개가 발생하지 않는 것으로 계산된 경우에도, 기상특보가 발효되었는지 판단하는 단계(S23)를 거쳐서, 기상특보가 발효되었을 경우, 그 기상특보에 따라 엘이디 가로등(200)의 색온도(파장)가 조정되는 단계(S24)가 진행된다.
- [0065] 도 5는 네트워크망으로 연결된 복수의 엘이디 가로등의 예시도이다.
- [0066] 도 5를 참조하면, 복수의 엘이디 가로등이 도로변을 따라 일정간격을 두고 배치된다.
- [0067] 각 엘이디 가로등(200)은 상술한 바와 같이, 통합 관제 서버(100)의 제어에 따라 발광하는 파장을 조절하도록 구성되는데,
- [0068] 복수의 엘이디 가로등이 구비될 경우, 엘이디 가로등은 네트워크망으로 연결되어 데이터를 교환한다. 즉, 사물

인터넷과 연동되는 스마트 엘이디 가로등 시스템이 구성된다.

- [0069] 복수의 엘이디 가로등은, 통합 관제 서버(100)에서 예측된 가시거리 정보를 전송받아 발광하는 파장을 조절한다.
- [0070] 이때, 적어도 어느 하나의 엘이디 가로등은 통합 관제 서버(100)와 광대역 무선통신방식으로 데이터를 교환하며, 각 엘이디 가로등은 서로 이웃하는 엘이디 가로등과 로컬 무선통신방식으로 데이터를 교환하도록 구성된다.
- [0071] 여기에서 광대역 무선통신방식은 2G, 3G, 4G, LTE 등과 같은 통신방식 중 어느 하나로 정의되며, 로컬 무선통신방식은 블루투스, 지그비, 무선랜(WIFI) 등과 같은 통신방식 중 어느 하나로 정의 될 수 있다.
- [0072] 참고적으로, 각 엘이디 가로등은, 기본적으로 서로 이웃하는 엘이디 가로등과 로컬 무선통신방식으로 데이터를 교환하도록 구성되나, 이격된 거리를 고려하여, 통합 관제 서버(100)와 데이터 교환을 진행하는 엘이디 가로등과 직접 데이터를 교환하도록 구성될 수 있다.
- [0073] 또한, 로컬 무선통신방식으로 연결되는 각각의 엘이디 가로등은, 이웃하는 엘이디 가로등과의 통신연결 상태가 불량할 경우, 주변의 다른 엘이디 가로등과 데이터를 교환하도록 네트워크 연결구성을 자동으로 재구성할 수 있다.
- [0074] 따라서 로컬 무선통신방식으로 데이터를 교환하는 어느 하나의 엘이디 가로등의 통신이 불량하더라도, 그 불량이 발생한 엘이디 가로등을 제외한 후, 나머지 엘이디 가로등 간에 데이터 교환이 진행될 수 있도록 네트워크 연결구성을 자동으로 재구성한다.
- [0075] 또한, 통합 관제 서버(100)와 광대역 무선통신방식으로 데이터를 교환할 수 있는, 엘이디 가로등은 적어도 하나 이상이 구비됨으로써, 통신 장애가 발생할 경우, 장애가 발생하지 않은 엘이디 가로등과 통합 관제 서버(100)가 데이터를 교환할 수 있도록 네트워크 연결 구성이 자동으로 재구성된다. 이때, 통합 관제 서버(100)와 광대역 무선통신방식으로 데이터를 교환하는 엘이디 가로등이 변경됨에 따라, 로컬 네트워크망도 자동으로 재구성된다.
- [0076] 한편, 통합 관제 서버(100)는, 복수의 엘이디 가로등에 내장된 온도습도 센서로부터 온도정보 및 습도정보를 추가로 전송받아 복수의 엘이디 가로등의 주변영역의 가시거리를 예측한다.
- [0077] 복수의 엘이디 가로등은, 각각의 위치를 토대로 적어도 하나 이상의 가로등 그룹으로 분류될 수 있으며, 통합 관제 서버(100)는 각 가로등 그룹별 가시거리를 예측한 후, 각 가로등 그룹별로 발광되는 빛의 파장을 조절할 수 있다.
- [0078] 복수의 엘이디 가로등이 적어도 하나 이상의 가로등 그룹으로 분류되었을 경우의 동작을 설명하면 다음과 같다.
- [0079] 예를 들어, 제1 가로등 그룹, 제2 가로등 그룹 및 제3 가로등 그룹이 순차적으로 배치되어 있다고 가정한다.
- [0080] 제1 가로등 그룹에서 도로를 사이에 두고 서로 마주보는 한쌍의 엘이디 가로등의 카메라는 서로를 기준 목표물로 설정하고 상호간에 촬영을 진행하는데, 기준 목표물의 식별여부를 영상인식하여 현장의 가시거리를 식별할 수 있다.
- [0081] 이때, 제1 가로등 그룹에서 서로 마주보는 엘이디 가로등이 복수 개일 경우, 각각의 값을 평균하여 제1 가로등 그룹의 가시거리 정보(PRE_CLIMATE_INFO)가 산출되며, 그 가시거리 정보(PRE_CLIMATE_INFO)에 따라 발광하는 파장이 조절된다.
- [0082] 이때, 제2 가로등 그룹 및 제3 가로등 그룹의 각 엘이디 가로등도 상술한 동작을 통해 각 가로등 그룹의 가시거리 정보(PRE_CLIMATE_INFO)를 독립적으로 산출한다.
- [0083] 따라서 각 가로등 그룹별로 발광하는 빛의 파장은 서로 다르게 되며, 통합 관제 서버(100)는 이와 같은 현장의 정보로 산출된 가시거리 정보(PRE_CLIMATE_INFO)를 최우선 정보로 활용한다.
- [0084] 참고적으로, 통합 관제 서버(100)와의 통신장애를 고려하여, 서로 마주보는 엘이디 가로등의 카메라를 이용하여 기준 목표물의 식별여부를 영상인식한 후, 현장의 가시거리를 식별하는 주체는 각 가로등 그룹별로 수행될 수 있다. 즉, 통합 관제 서버(100)와의 통신장애가 발생하더라도 각 가로등 그룹에서 자체적으로 가시거리 정보(PRE_CLIMATE_INFO)를 산출한 후 발광하는 파장을 조절할 수 있다.
- [0085] 통합 관제 서버(100)는 복수의 엘이디 가로등과 실시간으로 데이터를 교환할 수 있으므로, 각 엘이디 가로등의 동작상태를 모니터링할 수 있다. 즉, 통합 관제 서버(100)는 각각의 엘이디 가로등의 정상/불량 동작 상태와,

현재 발광하는 있는 빛의 파장 등을 표시함으로써, 관리자가 복수의 엘이디 가로등의 상태를 확인하고 수동으로 제어할 수 있도록 정보를 제공한다.

[0086] 또한, 통합 관제 서버(100)는 복수의 엘이디 가로등의 위치를 지도화하여 표시함으로써, 오동작 발생시 해당 엘이디 가로등의 위치를 작업자에서 전송할 수 있다. 각 엘이디 가로등에는 위성위치정보를 송신할 수 있는 모듈(GPS 모듈)이 내장되어 있으므로, 작업자는 지도에 표시된 위성위치정보를 활용할 수 있다.

[0087] 본 발명의 실시예에 따른 스마트 엘이디 가로등 시스템은, 기후정보를 토대로 예측된 가시거리 정보를 이용하여 발광하는 파장을 조절함으로써, 운전자의 시인성을 향상시켜 교통사고를 예방할 수 있다.

[0088] 또한, 복수의 엘이디 가로등은, 서로 이웃하는 엘이디 가로등과 네트워크망으로 연결되어 있으므로, 데이터를 효율적으로 교환할 수 있고 네트워크망을 통해 불량이 발생한 엘이디 가로등을 용이하게 확인할 수 있다.

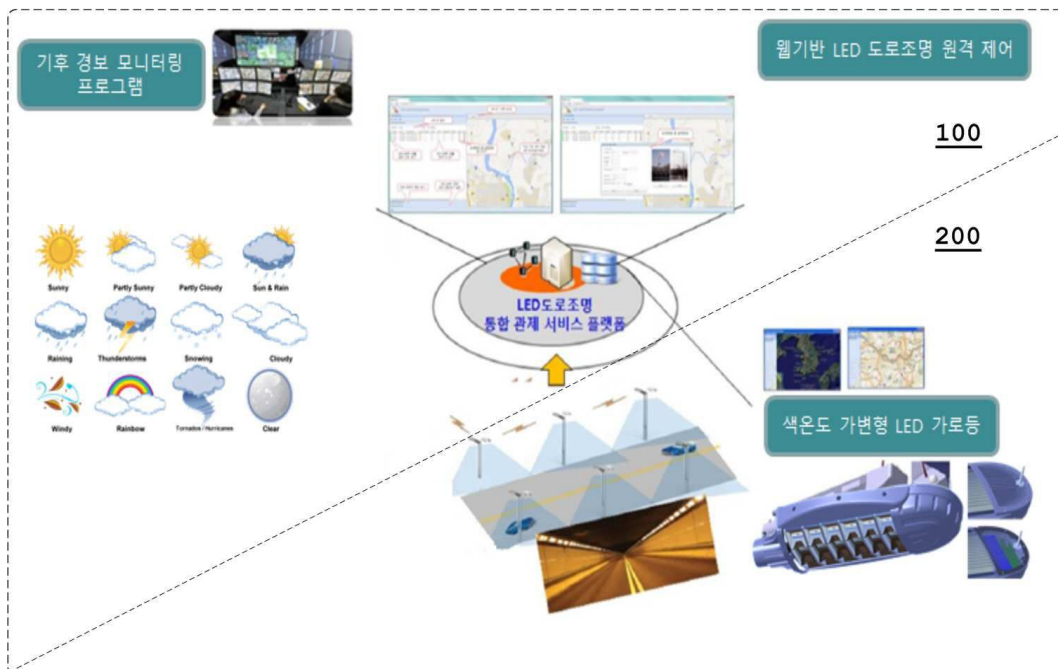
[0089] 이와 같이, 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

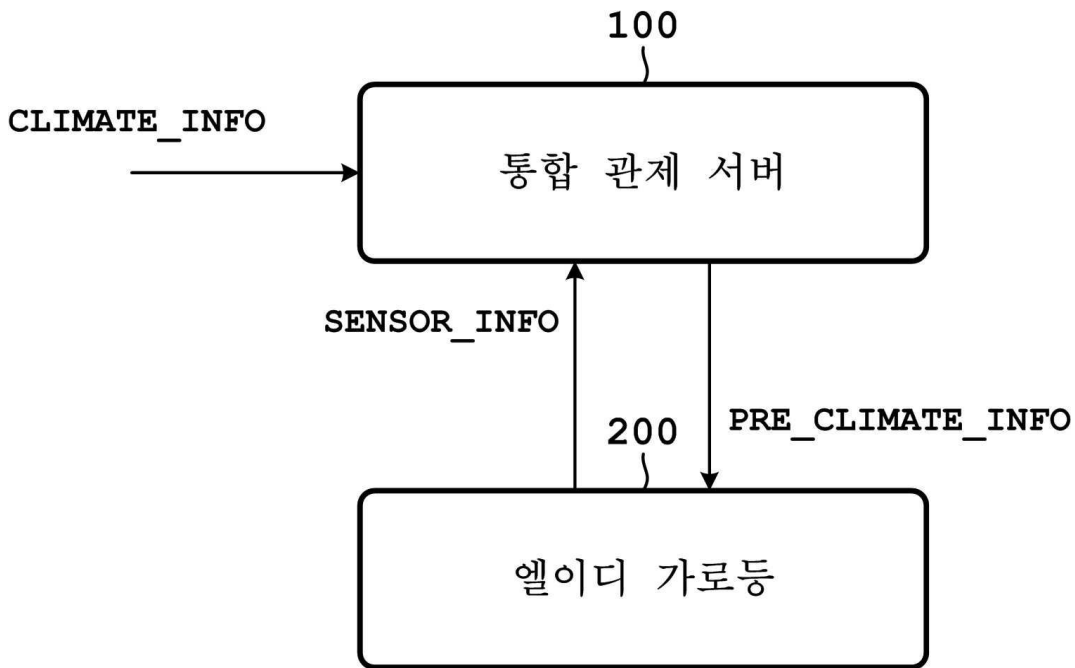
- [0090] 100 : 통합 관제 서버
- 200 : 엘이디 가로등

도면

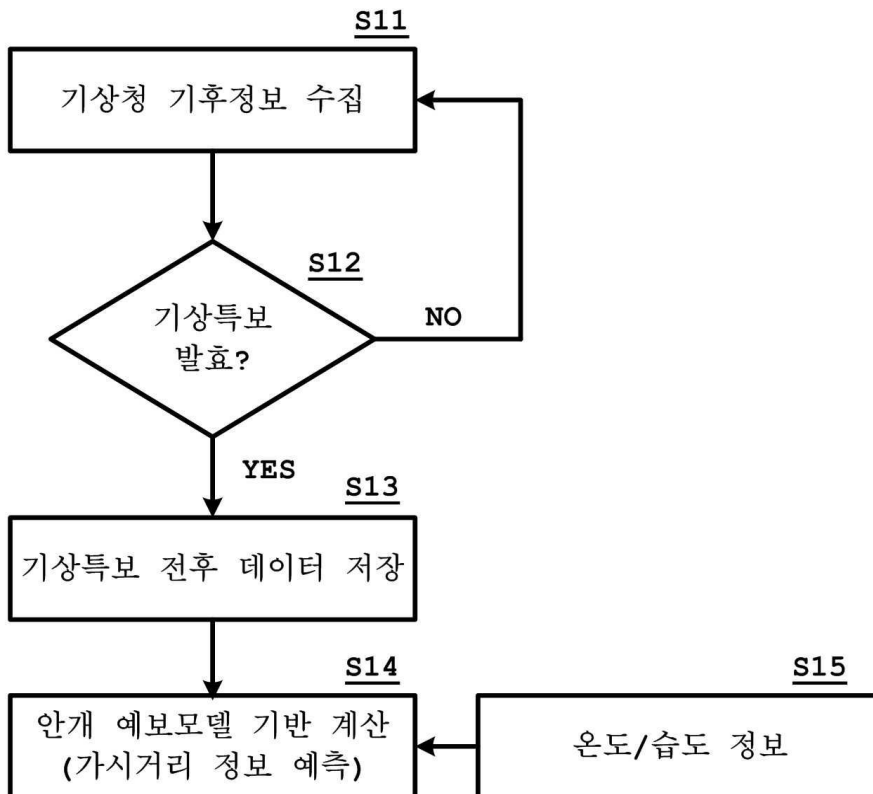
도면1



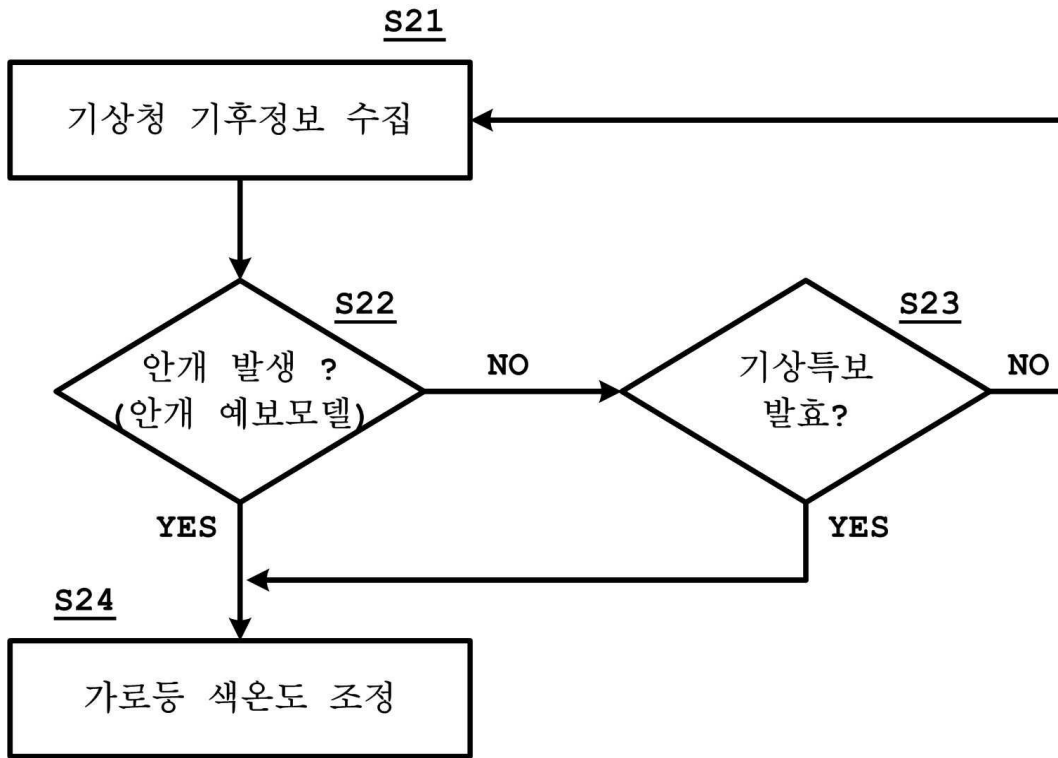
도면2



도면3



도면4



도면5

