(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년05월03일
(11) 등록번호 10-1617700
(24) 등록일자 2016년04월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H05B 37/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0061771
(22) 출원일자 2014년05월22일
심사청구일자 2014년05월22일
(65) 공개번호 10-2015-0134687
(43) 공개일자 2015년12월02일
(56) 선행기술조사문헌
KR101082218 B1*
KR101110111 B1*
KR1020120023435 A*
KR100693178 B1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
금오공과대학교 산학협력단
경상북도 구미시 대학로 61 (양호동)
(72) 발명자
신수용
경상북도 구미시 옥계북로 33 삼구트리니엔아파트 103-1601
배광수
전라남도 순천시 율산공원길 97
(74) 대리인
특허법인 신태양

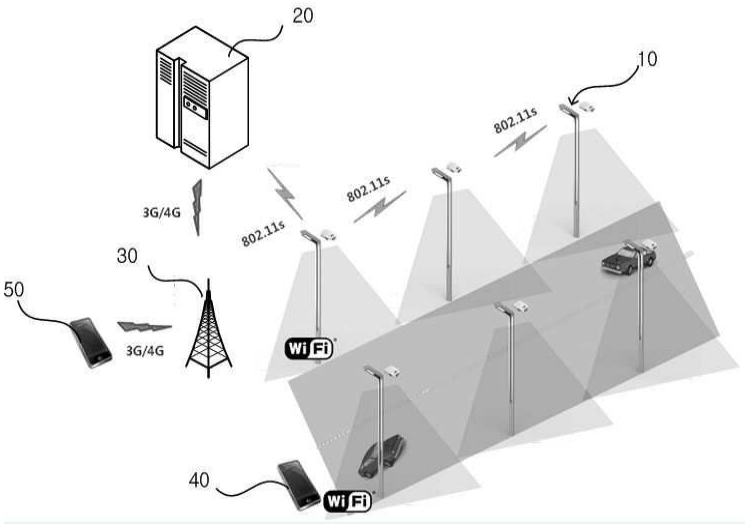
전체 청구항 수 : 총 8 항 심사관 : 조훤

(54) 발명의 명칭 **무선 메쉬 네트워크를 이용한 L E D 가로등 시스템**

(57) 요 약

본 발명은 무선 메쉬 네트워크를 이용한 LED 가로등 시스템에 관한 것이다. 본 발명은, 다기능 LED 가로등(10) 및 통합관리서버(20)를 포함하는 무선 메쉬 네트워크를 이용하여 원격 모니터링 및 제어, Wi-Fi 커버리지를 제공하는 LED 가로등 시스템에 있어서, 복수의 다기능 LED 가로등(10)은, IEEE 802.11s 기반 무선 메쉬 네트워크 기술을 이용해 상호간에 가로등 정보를 송수신하며, 최종적으로 통합관리서버(20)로 가로등 정보를 전송하여, 통합관리서버(20)에 의해 다기능 LED 가로등(10)에 대한 원격 제어 및 모니터링이 수행되도록 하는 무선 메쉬 네트워크를 이용한 LED 가로등 시스템을 제공한다.

대 표 도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2013-105-007
부처명	중소기업청
연구관리전문기관	산업기술평가원
연구사업명	산학연기술개발사업
연구과제명	원격 제어 및 Wi-Fi 서비스가 가능한 차세대 LED 가로등 개발
기 여 율	1/1
주관기관	금오공과대학교 산학협력단
연구기간	2013.05.01 ~ 2014.04.30

명 세 서

청구범위

청구항 1

다기능 LED 가로등(10) 및 통합관리서버(20)를 포함하는 무선 메쉬 네트워크를 이용하여 원격 모니터링 및 제어, Wi-Fi 커버리지를 제공하는 LED 가로등 시스템에 있어서, 복수의 다기능 LED 가로등(10)은,

IEEE 802.11s 기반 무선 메쉬 네트워크 기술을 이용해 상호간에 가로등 정보를 송수신하며, 최종적으로 통합관리서버(20)로 가로등 정보를 전송하여, 통합관리서버(20)에 의해 다기능 LED 가로등(10)에 대한 원격 제어 및 모니터링이 수행되도록 하는 것을 특징으로 하고,

복수의 다기능 LED 가로등(10)이 설치된 도로를 운전하는 차량의 운전자가 소지한 모바일단말 또는 차량단말로, 제어 모니터링 앱(40a)이 설치되어 구동되는 사용자단말(40); 을 더 포함하며,

제어 모니터링 앱(40a)은, 복수의 다기능 LED 가로등(10) 중 IEEE 802.11 b/g/n 기반의 무선 랜 모듈(11-2)의 Wi-Fi 통신 커버리지에 속하는 다기능 LED 가로등(10)과의 데이터 세션을 설정한 뒤, 위치 이동에 따라 핸드오프(hand-off)를 수행하며, 다기능 LED 가로등(10)과의 데이터 통신을 통해 데이터 서비스, 위치 기반 서비스, 방범 서비스, 교통 정보를 포함한 텔레메틱스 기능을 제공받아 사용자단말(40)의 출력부로 구현하고,

제어 모니터링 앱(40a)은 다기능 LED 가로등(10)에 대한 자동 가로등 제어 신호를 핸드오프 전후의 각 다기능 LED 가로등으로 전송하는 것을 특징으로 하는 무선 메쉬 네트워크를 이용한 LED 가로등 시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 통합관리서버(20)는,

가로등 정보로, 각 다기능 LED 가로등(10)의 사용전력, 평균전압, 정전, 누전, 점등 및 소등, 온도, 습도에 대한 정보를 수신하여, 가로등 점/소등 상태 및 누전, 고장 발생 상황의 실시간 파악 및 대처를 수행하는 것을 특징으로 하는 무선 메쉬 네트워크를 이용한 LED 가로등 시스템.

청구항 3

청구항 1에 있어서, 상기 LED 가로등 시스템은,

필드 엔지니어가 소지한 모바일단말로, 3G/4G 기지국(30)을 통해 통합관리서버(20)로부터 가로등 정보를 수신하여, 관리 센터인 통합관리서버(20) 뿐만 아니라, 필드 엔지니어에 의한 복수의 다기능 LED 가로등(10)에 대한 직접적인 제어 및 모니터링 수행을 가능하도록 하는 관리/모니터링 단말(50); 을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 메쉬 네트워크를 이용한 LED 가로등 시스템.

청구항 4

청구항 1에 있어서, 다기능 LED 가로등(10)은,

기구적으로 상단의 LED 조명 프레임(10a)과 하단의 LED 조명 지주(10b)로 구분되며,

상단의 LED 조명 프레임(10a)에는

두 개의 프레임이 상향으로 향하는 구조의 LED 조명 프레임(10a)의 두 개의 프레임 상부면에 형성되어 태양광을 집광하여 전기에너지로 변환하여 정보 처리 모듈(11) 및 LED 조명(14)을 구동하는 전원으로 사용하도록 하는 태양전지모듈(12); 이 형성되는 것을 특징으로 하는 무선 메쉬 네트워크를 이용한 LED 가로등 시스템.

청구항 5

청구항 4에 있어서, 상단의 LED 조명 프레임(10a)에는

LED 조명 프레임(10a)의 두 개의 프레임의 중앙 영역에 형성되어, 풍력에 의한 팬의 회전에 따라 전기에너지를 발전시켜 정보 처리 모듈(11) 및 LED 조명(14)을 구동하는 전원으로 사용하도록 하는 풍력발전모듈(13); 이 더 형성되며,

LED 조명(14)은,

LED 조명 프레임(10a)의 두 개의 프레임 하부면에 형성되어, 태양전지모듈(12) 및 풍력발전모듈(13)로부터 전기에너지를 제공받아 조명을 점등 및 소등하는 것을 특징으로 하는 무선 메쉬 네트워크를 이용한 LED 가로등 시스템.

청구항 6

청구항 4에 있어서, 다기능 LED 가로등(10)은,

LED 조명 프레임(10a)과 LED 조명 지주(10b)가 연결되는 영역에 형성되며, MCU(11a), IEEE 802.11s 기반의 메시 네트워크 모듈(11-1), IEEE 802.11 b/g/n 기반의 상기 무선 랜 모듈(11-2)을 포함하는 상기 정보 처리 모듈(11); 을 더 포함하며,

MCU(11a)는, 메시 네트워크 모듈(11-1)을 통해 다른 다기능 LED 가로등(10)과의 데이터 송수신을 통해 메시 네트워크 기반의 상호간의 가로등 정보를 송수신을 수행하며, 상기 무선 랜 모듈(11-2)에 대한 제어에 따른 AP(30a)를 통한 최종적으로 통합관리서버(20)로 가로등 정보를 전송하여, 통합관리서버(20)에 의해 다기능 LED 가로등(10)에 대한 원격 제어 및 모니터링이 수행되도록 하는 것을 특징으로 하는 무선 메쉬 네트워크를 이용한 LED 가로등 시스템.

청구항 7

청구항 6에 있어서, 상기 정보 처리 모듈(11)은,

전력/전압측정 센서, 온/습도 센서, 정전 및 누전 감지 센서, 그리고 조도 센서를 포함하여, 다기능 LED 가로등(10)의 사용전력, 평균전압, 정전, 누전, 점등 및 소등, 온도, 습도를 센싱하여 하나로 패킷화된 가로등 정보를 생성하여 MCU(11a)로 제공하는 센서부(11b); 더 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 메쉬 네트워크를 이용한 LED 가로등 시스템.

청구항 8

삭제

청구항 9

청구항 6에 있어서, 각 다기능 LED 가로등(10)은,

MCU(11a)의 IEEE 802.11 b/g/n 기반의 상기 무선 랜 모듈(11-2)에 대한 제어를 통해 Wi-Fi 커버리지를 제공하는 것을 특징으로 하는 무선 메쉬 네트워크를 이용한 LED 가로등 시스템.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 무선 메쉬 네트워크를 이용한 LED 가로등 시스템에 관한 것으로, 보다 구체적으로는, 무선 메쉬 네크워크 기술을 이용한 차세대 LED 가로등 시스템으로 무선 메쉬 네트워크를 통신망 백본으로 사용하여 각각의 LED 가로등이 무선 AP(Access Point) 기능을 수행함으로써, U-city의 인프라로 활용할 수 있는 솔루션을 제공하는

무선 메쉬 네트워크를 이용한 LED 가로등 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 무선 메쉬 네트워크는 네트워크 확장의 용이성, 경제적 비용 절감 및 높은 신뢰성을 갖음으로써, 기존 이동 통신망보다 많은 장점이 있어 다양한 분야에서 활용되고 있다. 특히, 유선 인프라가 열악한 국가를 중심으로 수요가 급속히 확산되고 있는 실정이며, 도시, 공장, 학교, 기차, 통신망, 경찰, 소방 등 다양한 분야에서 활용되고 있으며 주로 실외를 대상으로 넓은 지역을 커버하는 형태의 서비스를 제공하는 장점을 갖는다.

[0003] 최근 행정서비스의 질적 향상과 업무 효율화를 위해 주요시 및 행정부에서 공공 서비스를 위한 무선 자가망 구축을 고려하며 일부에서 무선 메쉬 네트워크에 대한 시범서비스가 진행되고 있다. 자가망 구축을 위해 무선 LAN 기반의 메쉬 네트워크 기술이 해외 사례를 통해 수집되고 있으며 기상청의 일기예보용 시스템과 같이 USN(Ubiquitous Sensor Network) 기술과 접목돼 다양한 센서 정보를 수집·가공하는 목적으로 이용하는 움직임도 있다.

[0004] 국내의 무선랜 장비 시장 전망(2010, IDC)에 따르면 메쉬 네트워크 장비 및 802.11n 장비 도입으로 연평균 15% 성장이 전망되고 있으며,

[0005] 무선 메쉬 네트워크 관련 표준은 네트워크 규모에 따라 다르지만, 대도시망을 위한 무선 메쉬 네트워크의 대표적인 표준은 IEEE 802.16a, 16j (흔히 휴대 인터넷 표준인 WiBro, WiMAX)와도 관련 있는 표준에 해당한다.

[0006] 여기서, IEEE 802.16j는 기존 기지국 기반의 네트워크에서 지국의 도달 범위 외에 위치한 단말기들 간에 형성한 무선 메쉬 네트워크를 통해 기지국에 접속할 수 있는 기술 표준이다.

[0007] 한편, 지역망을 위한 무선 메쉬 네트워크의 대표적인 표준은 IEEE 802.11s이며 이 기술은 IEEE 802.11 기반 네트워크을 확장될 수 있는 기술표준에 해당한다.

[0008] 마지막으로 개인망 무선 메쉬 네트워크 표준으로 IEEE 802.15.5 표준이 있으며 IEEE 802.15.5는 사람들이 휴대하고 다니는 매우 작은 디바이스들이 저전력 무선 기술인 IEEE 802.15.4를 기반으로 무선 메쉬 네트워크를 형성하여 기존 인프라 네트워크에 효율적으로 접속할 수 있도록 하는 표준으로 현재 표준화 단계가 마무리 되어가고 있는 실정이다.

[0009] 이에 따라 광범위에서 원격 모니터링 및 제어를 위한 가장 적합한 표준 기술은 IEEE 802.11 기반의 무선 메쉬 네트워크 표준인 IEEE 802.11s로 판단된다.

[0010] 한편, 무선 메쉬 네트워크에 필요한 주요 기술은 크게 다음과 같이 세 가지로 정리할 수 있다.

[0011] 첫째로, 자동 망 구성 기능으로, 메쉬형 네트워크 토폴로지로써 무선환경에서 자동으로 망 형상을 자동으로 구성할 수 있고 기존의 point-to-multi point 무선통신방식에 비해 다중경로를 활용하여 신뢰성을 높일 수 있다. 따라서 소방, 재난 통신이나 군사용 통신과 같이 기존통신 인프라가 열악하거나 상황에 따라 자동 구성하여 통신이 이루어져야 하는 응용분야에 유용한 특징을 갖는다.

[0012] 둘째로, 자동 망 복구 기능으로, 다중경로를 통한 통신방식으로 특정노드에서 물리적이나 트래픽 과부하 등의 문제가 발생하면 자동으로 통신망에서 최적의 새로운 라우팅 경로를 찾게 되는 기능이 있다. 이러한 망복구를 위해서는 모든 노드에서 주기적으로 최적의 무선링크를 탐색하고 있어야 하며, 자신 노드에서 처리되는 트래픽의 양 및 전송 지연율 등을 계산함으로써, 최적상태의 상태의 통신이 구성될 수 있도록 하는 특징을 갖는다.

[0013] 셋째로, 비면허 소출력 통신을 통한 광역 커버리지 네트워크 구축이 가능한 것으로, 무선 메쉬 네트워크를 이용한 망 구성은 point-to-multi point 방식의 무선통신과는 달리 멀티홉을 활용할 수 있기 때문에 각각의 노드는 훨씬 적은 전력을 활용하여 보다 넓은 커버리지를 제공할 수 있다. 또한 낮은 전송출력과 동적주파수 선택(Dynamic Frequency Selection)를 활용하여 주파수 재사용 효과가 높음은 특징을 갖는다.

[0014] 이에 따라 해당 기술분야에 있어서는 무선 메쉬 네트워크 표준인 IEEE 802.11s를 활용한 원격 모니터링 및 제어, Wi-Fi 커버리지를 제공함으로써, U-city의 인프라로 활용할 수 있도록 하기 위한 기술개발이 요구되고 있다.

[0015] [관련기술문헌]

[0016] 1. PLC통신을 이용한 LED 가로등/보안등의 디밍제어 및 원격제어 통합관리 시스템(Led illumavation remote control and united management system) (특허출원번호 제10-2012-0050263호)

[0017] 2. 방송 서비스 기능이 결합된 양방향 태양광 LED 가로등 원격 제어 시스템(System for controlling remote the light of the sun LED streetlamp in two-way with broadcasting service function) (특허출원번호 제10-2011-0066460호)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0018] 본 발명은 상기의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 무선 메쉬 네트워크를 활용한 LED 가로등 무선 원격 모니터링 및 제어 솔루션을 제공할 뿐만 아니라, LED 가로등의 사용전력, 전압, 전류, 점등/소등 여부, 온도, 습도 등 기본적인 가로등의 상태 정보를 이용하도록 하기 위한 무선 메쉬 네트워크를 이용한 LED 가로등 시스템을 제공하기 위한 것이다.

[0019] 또한, 본 발명은 무선 메쉬 네트워크를 통해 LED 가로등에 부가적인 센서(미세먼지, 이산화질소와 같은 대기 오염 센서 및 온도/습도 등)를 이용한 부가서비스를 제공할 수 있으며, 무선 메쉬 네트워크를 이용하여 각 LED 가로등마다 Wi-Fi서비스를 제공하여 U-City의 무선 솔루션으로 활용하도록 하기 위한 무선 메쉬 네트워크를 이용한 LED 가로등 시스템을 제공하기 위한 것이다.

[0020] 그러나 본 발명의 목적들은 상기에 언급된 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0021] 상기의 목적을 달성하기 위해 본 발명의 실시예에 따른 무선 메쉬 네트워크를 이용한 LED 가로등 시스템은, 다기능 LED 가로등(10) 및 통합관리서버(20)를 포함하는 무선 메쉬 네트워크를 이용하여 원격 모니터링 및 제어, Wi-Fi 커버리지를 제공하는 LED 가로등 시스템에 있어서, 복수의 다기능 LED 가로등(10)은, IEEE 802.11s 기반 무선 메쉬 네트워크 기술을 이용해 상호간에 가로등 정보를 송수신하며, 최종적으로 통합관리서버(20)로 가로등 정보를 전송하여, 통합관리서버(20)에 의해 다기능 LED 가로등(10)에 대한 원격 제어 및 모니터링이 수행되도록 한다.

[0022] 이때, 통합관리서버(20)는, 가로등 정보로, 각 다기능 LED 가로등(10)의 사용전력, 평균전압, 정전, 누전, 점등 및 소등, 온도, 습도에 대한 정보를 수신하여, 가로등 점/소등 상태 및 누전, 고장 발생 상황의 실시간 파악 및 대처를 수행하는 것이 바람직하다.

[0023] 또한, 상기 LED 가로등 시스템은, 필드 엔지니어가 소지한 모바일단말로, 3G/4G 기지국(30)을 통해 통합관리서버(20)로부터 가로등 정보를 수신하여, 관리 센터인 통합관리서버(20) 뿐만 아니라, 필드 엔지니어에 의한 복수의 다기능 LED 가로등(10)에 대한 직접적인 제어 및 모니터링 수행을 가능하도록 하는 관리/모니터링 단말(50); 을 더 포함하는 것이 바람직하다.

[0024] 또한, 다기능 LED 가로등(10)은, 기구적으로 상단의 LED 조명 프레임(10a)과 하단의 LED 조명 지주(10b)로 구분되며, 상단의 LED 조명 프레임(10a)에는 두 개의 프레임이 상향으로 향하는 구조의 LED 조명 프레임(10a)의 두 개의 프레임 상부면에 형성되어 태양광을 집광하여 전기에너지로 변환하여 정보 처리 모듈(11) 및 LED 조명(14)을 구동하는 전원으로 사용하도록 하는 태양전지모듈(12); 이 형성되는 것이 바람직하다.

[0025] 또한, 상단의 LED 조명 프레임(10a)에는 LED 조명 프레임(10a)의 두 개의 프레임의 중앙 영역에 형성되어, 풍력에 의한 팬의 회전에 따라 전기에너지를 발전시켜 정보 처리 모듈(11) 및 LED 조명(14)을 구동하는 전원으로 사용하도록 하는 풍력발전모듈(13); 이 더 형성되며, LED 조명(14)은, LED 조명 프레임(10a)의 두 개의 프레임 하부면에 형성되어, 태양전지모듈(12) 및 풍력발전모듈(13)로부터 전기에너지를 제공받아 조명을 점등 및 소등하는 것이 바람직하다.

[0026] 또한, 다기능 LED 가로등(10)은, LED 조명 프레임(10a)과 LED 조명 지주(10b)가 연결되는 영역에 형성되며, MCU(11a), IEEE 802.11s 기반의 메시 네트워크 모듈(11-1), IEEE 802.11 b/g/n 기반의 무선 랜 모듈(11-2)을 포함하는 정보 처리 모듈(11); 을 더 포함하며, MCU(11a)는, 메시 네트워크 모듈(11-1)을 통해 다른 다기능 LED 가로등(10)과의 데이터 송수신을 통해 메시 네트워크 기반의 상호간의 가로등 정보를 송수신을 수행하며, 무선 랜 모듈(11-2)에 대한 제어에 따른 AP(30a)를 통한 최종적으로 통합관리서버(20)로 가로등 정보를 전송하여, 통합관리서버(20)에 의해 다기능 LED 가로등(10)에 대한 원격 제어 및 모니터링이 수행되도록 하는 것이 바람직하다.

[0027] 또한, 정보 처리 모듈(11)은, 전력/전압측정 센서, 온/습도 센서, 정전 및 누전 감지 센서, 그리고 조도 센서를 포함하여, 다기능 LED 가로등(10)의 사용전력, 평균전압, 정전, 누전, 점등 및 소등, 온도, 습도를 센싱하여 하나로 패킷화된 가로등 정보를 생성하여 MCU(11a)로 제공하는 센서부(11b); 더 포함하는 것이 바람직하다.

[0028] 또한, 상기 LED 가로등 시스템은, 복수의 다기능 LED 가로등(10)이 설치된 도로를 운전하는 차량의 운전자가 소지한 모바일단말 또는 차량 단말로, 제어 모니터링 앱(40a)이 설치되어 구동되는 사용자단말(40); 을 더 포함하며, 제어 모니터링 앱(40a)은, 복수의 다기능 LED 가로등(10) 중 IEEE 802.11 b/g/n 기반의 무선 랜 모듈(11-2)의 Wi-Fi 통신 커버리지에 속하는 다기능 LED 가로등(10)과의 데이터 세션을 설정한 뒤, 위치 이동에 따라 핸드오프(hand-off)를 수행하며, 다기능 LED 가로등(10)과의 데이터 통신을 통해 데이터 서비스, 위치 기반 서비스, 방범 서비스, 교통 정보를 포함한 텔레메틱스 기능을 제공받아 사용자단말(40)의 출력부로 구현하는 것이 바람직하다.

[0029] 또한, 본 발명은, 각 다기능 LED 가로등(10)은, MCU(11a)의 IEEE 802.11 b/g/n 기반의 무선 랜 모듈(11-2)에 대한 제어를 통해 Wi-Fi 커버리지를 제공하여 U-City의 무선 솔루션으로 활용되는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0030] 본 발명의 실시예에 따른 무선 메쉬 네트워크를 이용한 LED 가로등 시스템은, 무선 메쉬 네트워크를 활용한 LED 가로등 무선 원격 모니터링 및 제어 솔루션을 제공할 뿐만 아니라, LED 가로등의 사용전력, 전압, 전류, 점등/소등 여부, 온도, 습도 등 기본적인 가로등의 상태 정보를 이용할 수 있는 효과를 제공한다.

[0031] 뿐만 아니라, 본 발명의 다른 실시예에 따른 무선 메쉬 네트워크를 이용한 LED 가로등 시스템은, 무선 메쉬 네트워크를 통해 LED 가로등에 부가적인 센서(미세먼지, 이산화질소와 같은 대기 오염 센서 및 온도/습도 등)를 이용한 부가서비스를 제공할 수 있으며, 무선 메쉬 네트워크를 이용하여 각 LED 가로등마다 Wi-Fi서비스를 제공하여 U-City의 무선 솔루션으로 활용하도록 하는 효과를 제공한다.

도면의 간단한 설명

[0032] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 무선 메쉬 네트워크를 이용한 LED 가로등 시스템을 나타내는 도면이다.

도 2는 도 1의 무선 메쉬 네트워크를 이용한 LED 가로등 시스템에서의 다기능 LED 가로등(10), 통합관리서버(20), 사용자단말(40)의 구성을 나타내는 도면이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 무선 메쉬 네트워크를 이용한 LED 가로등 시스템의 활용예를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0033] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예의 상세한 설명은 첨부된 도면들을 참조하여 설명할 것이다. 하기에서 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다.

[0034] 본 명세서에 있어서는 어느 하나의 구성요소가 다른 구성요소로 데이터 또는 신호를 '전송'하는 경우에는 구성요소는 다른 구성요소로 직접 상기 데이터 또는 신호를 전송할 수 있고, 적어도 하나의 또 다른 구성요소를 통하여 데이터 또는 신호를 다른 구성요소로 전송할 수 있음을 의미한다.

[0035] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 무선 메쉬 네트워크를 이용한 LED 가로등 시스템을 나타내는 도면이다. 그리고 도 2는 도 1의 무선 메쉬 네트워크를 이용한 LED 가로등 시스템에서의 다기능 LED 가로등(10), 통합관리서버(20), 사용자단말(40)의 구성을 나타내는 도면이다. 도 1 및 도 2를 참조하면, 무선 메쉬 네트워크를 이용한 LED 가로등 시스템은 복수의 다기능 LED 가로등(10), 통합관리서버(20), 사용자단말(40), 그리고 관리/모니터링 단말(50)을 포함하며, 추가적으로 3G/4G 기지국(30) 및 AP(Access Point: 30a)를 포함한다.

[0036] 여기서 복수의 다기능 LED 가로등(10)은 IEEE 802.11s 기반 무선 메쉬 네트워크 기술을 이용해 상호간에 가로등 정보를 송수신하며, 최종적으로 통합관리서버(20)로 3G/4G 기지국(30) 또는 AP(30a)를 통해 가로등 정보를 전송함으로써, 통합관리서버(20)에 의해 다기능 LED 가로등(10)에 대한 원격 제어 및 모니터링이 수행되도록 한다.

[0037] 이에 따라, 통합관리서버(20)는 가로등 정보로, 각 다기능 LED 가로등(10)의 사용전력, 평균전압, 정전, 누전, 점등 및 소등, 온도, 습도 등을 수신함으로써, 가로등 점/소등 상태 및 누전, 고장 발생 상황 등의 실시간 파악 및 신속한 대처하다. 또한, 통합관리서버(20)는 가로등 정보를 기반으로 탄력적인 각 다기능 LED 가로등(10)의 가로등 점등 및 소등시간 조절을 통한 에너지 절감할 뿐만 아니라, 각 다기능 LED 가로등(10)의 고장으로 인한 주민 불편 해소 및 안전사고 예방할 수 있다.

[0038] 한편, 관리/모니터링 단말(50)은 필드 엔지니어가 소지한 모바일단말로, 3G/4G 기지국(30)을 통해 통합관리서버(20)로부터 가로등 정보를 수신함으로써, 관리 센터인 통합관리서버(20) 뿐만 아니라, 필드 엔지니어에 의한 복수의 다기능 LED 가로등(10)에 대한 직접적인 제어 및 모니터링 수행을 가능하도록 한다.

[0039] 한편, 복수의 다기능 LED 가로등(10)은 무선 메쉬 네트워크를 활용하여 Wi-Fi 커버리지를 제공함으로써, U-city의 무선 인프라로의 활용하며, 데이터 서비스, 위치 기반 서비스, 방범 서비스, 교통 정보를 포함한 텔레메틱스 기능을 사용자단말(40)을 소지한 차량으로 제공할 뿐만 아니라, 가로등 원격 제어 및 센서를 활용한 자동 가로등 제어를 위한 제어신호를 사용자단말(40)로부터 직접 또는 AP(30a)를 통해 수신하는 것이 바람직하다.

[0040] 다음으로, 도 2를 참조하여, 하나의 유닛(unit)인 다기능 LED 가로등(10)에 대해서 구체적으로 살펴보면, 기구적으로 상단의 LED 조명 프레임(10a)과 하단의 LED 조명 지주(10b)로 구분되며 상단의 LED 조명 프레임(10a)에는 정보 처리 모듈(11), 태양전지모듈(12), 풍력발전모듈(13) 및 LED 조명(14)이 형성된다.

[0041] 그리고 본 명세서에서 모듈이라 함은, 본 발명의 기술적 사상을 수행하기 위한 하드웨어 및 상기 하드웨어를 구동하기 위한 소프트웨어의 기능적, 구조적 결합을 의미할 수 있다. 예컨대, 상기 모듈은 소정의 코드와 상기 소정의 코드가 수행되기 위한 하드웨어 리소스의 논리적인 단위를 의미할 수 있으며, 반드시 물리적으로 연결된 코드를 의미하거나, 한 종류의 하드웨어를 의미하는 것은 아님은 본 발명의 기술분야의 평균적 전문가에게는 용이하게 추론될 수 있다.

[0042] 태양전지모듈(12)은 두 개의 프레임이 상향으로 향하는 구조의 LED 조명 프레임(10a)의 두 개의 프레임 상부면에 형성됨으로써, 태양광을 집광하여 전기에너지로 변환하여 정보 처리 모듈(11) 및 LED 조명(14)을 구동하는 전원으로 사용하도록 하는 기능을 수행한다.

[0043] 풍력발전모듈(13)은 LED 조명 프레임(10a)의 두 개의 프레임의 중앙 영역에 형성됨으로써, 풍력에 의한 팬의 회전에 따라 전기에너지를 발전시켜 정보 처리 모듈(11) 및 LED 조명(14)을 구동하는 전원으로 사용하도록 하는 기능을 수행한다.

[0044] LED 조명(14)은 LED 조명 프레임(10a)의 두 개의 프레임 하부면에 형성됨으로써, 태양전지모듈(12) 및 풍력발전모듈(13)로부터 전기에너지를 제공받아 조명을 점등 및 소등한다.

[0045] 한편, 정보 처리 모듈(11)은 LED 조명 프레임(10a)과 LED 조명 지주(10b)가 연결되는 영역에 형성되며, MCU(11a), 센서부(11b), IEEE 802.11s 기반의 메시 네트워크 모듈(11-1), IEEE 802.11 b/g/n 기반의 무선 랜 모듈(11-2)을 포함한다.

[0046] 센서부(11b)는 전력/전압측정 센서, 온/습도 센서, 정전 및 누전 감지 센서, 조도 센서 등을 포함함으로써, 각 다기능 LED 가로등(10)의 사용전력, 평균전압, 정전, 누전, 점등 및 소등, 온도, 습도 등을 센싱하여 하나로 패킷화된 가로등 정보를 생성하여 MCU(11a)로 제공한다. 본 발명의 다른 실시예로 센서부(11b)는 미세먼지 센서 및 이산화질소 센서, 그 밖의 대기 오염 센서를 추가적으로 포함할 수 있다.

[0047] MCU(11a)는 메시 네트워크 모듈(11-1)을 통해 다른 다기능 LED 가로등(10)과의 데이터 송수신을 통해 메시 네트

워크 기반의 상호간의 가로등 정보를 송수신한다.

[0048] 또한, MCU(11a)는 무선 랜 모듈(11-2)을 제어함으로써, AP(30a)를 통해 최종적으로 통합관리서버(20)로 가로등 정보를 전송함으로써, 통합관리서버(20)에 의해 다기능 LED 가로등(10)에 대한 원격 제어 및 모니터링이 수행되도록 한다.

[0049] 또한, MCU(11a)는 IEEE 802.11 b/g/n 기반의 무선 랜 모듈(11-2)에 대한 제어를 통해 Wi-Fi 커버리지를 제공함으로써, 각 다기능 LED 가로등(10)이 U-City의 무선 솔루션으로 활용되도록 한다.

[0050] 한편, 통합관리서버(20)는 제어 모니터링 모듈(20a) 및 통합관리 DB(20b)를 포함한다. 제어 모니터링 모듈(20a)은 AP(30a)를 통해 하나의 다기능 LED 가로등(10)으로부터 복수의 다기능 LED 가로등(10)에 대한 가로등 정보를 수신하여, 통합관리 DB(20b)로 저장한다.

[0051] 또한, 본 명세서에서 DB라 함은, 각각의 데이터베이스에 대응되는 정보를 저장하는 소프트웨어 및 하드웨어의 기능적 구조적 결합을 의미할 수 있다. DB는 적어도 하나의 테이블로 구현될 수도 있으며, 데이터베이스에 저장된 정보를 검색, 저장, 및 관리하기 위한 별도의 DBMS(Database Management System)을 더 포함할 수도 있다. 또한, 링크드 리스트(linked-list), 트리(Tree), 관계형 데이터베이스의 형태 등 다양한 방식으로 구현될 수 있으며, 데이터베이스에 대응되는 정보를 저장할 수 있는 모든 데이터 저장매체 및 데이터 구조를 포함한다.

[0052] 또한, 제어 모니터링 모듈(20a)은 필드 엔지니어가 소지한 모바일단말로, 3G/4G 기지국(30)을 통합관리 DB(20b)에 저장된 적어도 하나 이상의 다기능 LED 가로등(10)에 대한 가로등 정보를 전송함으로써, 관리 센터인 통합관리서버(20) 뿐만 아니라, 필드 엔지니어에 의한 복수의 다기능 LED 가로등(10)에 대한 직접적인 제어 및 모니터링 수행을 가능하도록 한다.

[0053] 그리고, 사용자단말(40)은 복수의 다기능 LED 가로등(10)이 설치된 도로를 운전하는 차량의 운전자가 소지한 모바일단말 또는 차량 단말로, 제어 모니터링 앱(40a)이 설치되어 구동되고 있어야 한다. 제어 모니터링 앱(40a)은 복수의 다기능 LED 가로등(10) 중 IEEE 802.11 b/g/n 기반의 무선 랜 모듈(11-2)의 Wi-Fi 통신 커버리지에 속하는 다기능 LED 가로등(10)과의 데이터 세션을 설정한 뒤, 위치 이동에 따라 핸드오프(hand-off)를 수행하며, 다기능 LED 가로등(10)과의 데이터 통신을 통해 데이터 서비스, 위치 기반 서비스, 방범 서비스, 교통 정보를 포함한 텔레메틱스 기능을 제공받아 사용자단말(40)의 출력부로 구현한다.

[0054] 뿐만 아니라, 제어 모니터링 앱(40a)은 다기능 LED 가로등(10)에 대한 가로등 원격 제어 및 센서를 활용한 자동 가로등 제어 신호를 핸드오프 전후의 각 다기능 LED 가로등(10a)으로 전송한다.

[0055] 이와 같은 본 발명에 따른 무선 메쉬 네트워크를 이용한 LED 가로등 시스템은 하기의 [표 1]과 같은 종래의 원격 제어 및 모니터링 방식과 차별화된 특징을 갖는다.

표 1

[0056]

구분	기존 원격 제어 및 모니터링 방식 (Wi-Fi, ZigBee, Proprietary)	본 발명에 따른 시스템 (IEEE 802.11s 기반)
거리 제약	통신 기술의 최대 출력에 의해 결정됨 거리 확장을 위해 유선과의 통합 필요	Multi-hop 통신이 가능하므로 이론적으로 무한정
부가 서비스	제공 불가	무선 메쉬 네트워크를 이용한 Wi-Fi AP 서비스 가능, 추가적인 부가 서비스 개발 가능함

[0057] 그리고 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 무선 메쉬 네트워크를 이용한 LED 가로등 시스템의 활용예를 나타내는 도면이다.

[0058] 즉, 본 발명에 따른 무선 메쉬 네트워크를 이용한 LED 가로등 시스템은 무선 메쉬 네크워크 기술을 이용한 차세대 LED 가로등 시스템으로 무선 기술을 이용하여 원격 모니터링 및 제어를 가능하게 하는 동시에 무선 메쉬 네트워크를 통신망 백본(back-bone)으로 사용하여 각각의 다기능 LED 가로등(10)이 무선 AP(Access Point) 기능을

수행함으로써 U-city의 인프라로 활용할 수 있도록 한다.

[0059] 이상과 같이, 본 명세서와 도면에는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 개시하였으며, 비록 특정 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 발명의 이해를 돕기 위한 일반적인 의미에서 사용된 것이지, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시예 외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형 예들이 실시 가능하다는 것은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.

부호의 설명

[0060] 10: 다기능 LED 가로등

10a: LED 조명 프레임

10b: LED 조명 지주

11: 정보 처리 모듈

12: 태양전지모듈

13: 풍력발전모듈

14: LED 조명

20: 통합관리서버

20a: 제어 모니터링 모듈

20b: 통합관리 DB

30: 3G/4G 기지국

30a: AP(Access Point)

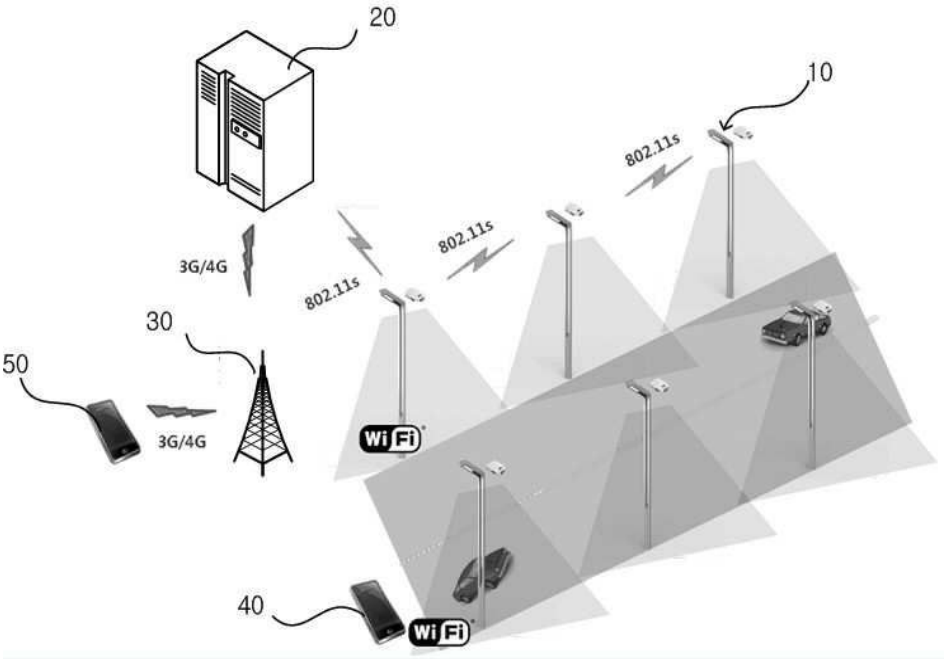
40: 사용자단말

40a: 제어 모니터링 앱

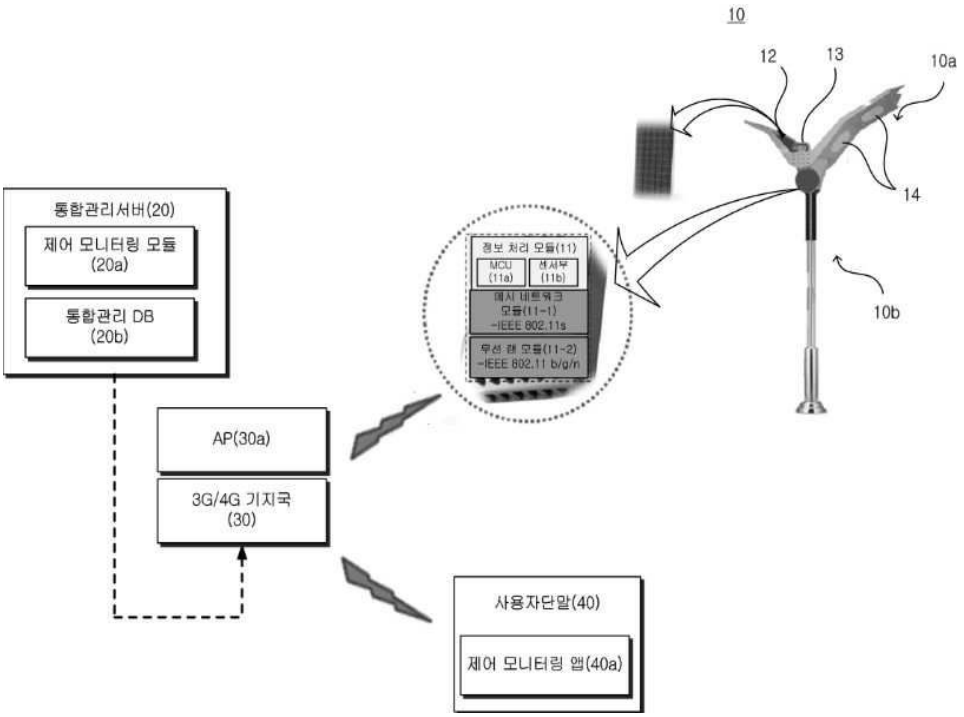
50: 관리/모니터링 단말

도면

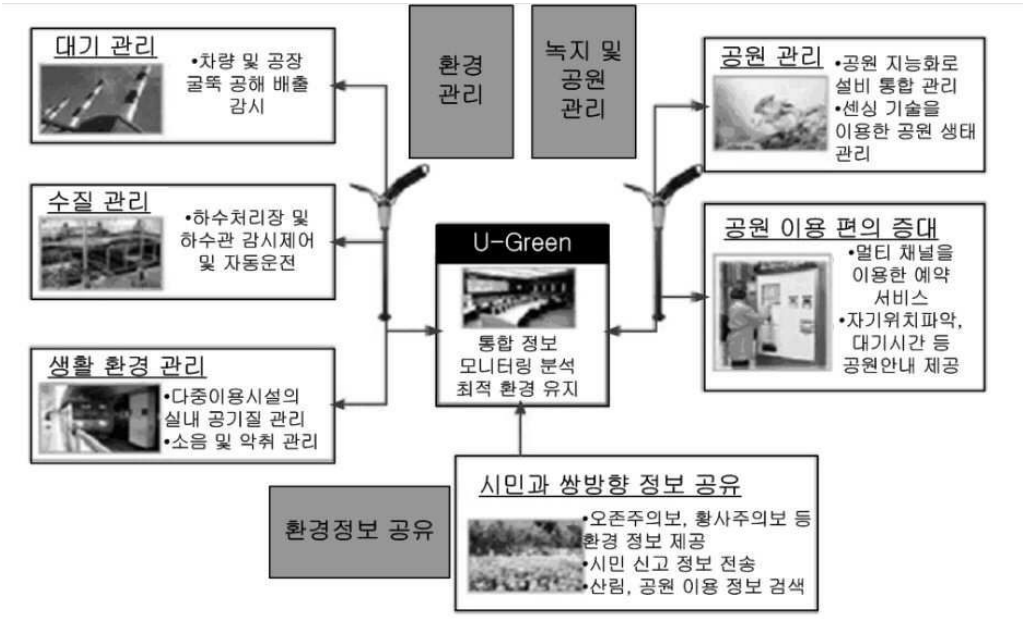
도면1


20
10
802.11s
802.11s
802.11s
3G/4G
30
50
3G/4G
Wi Fi
40
Wi Fi

도면2


10
12
13
10a
14
10b
통합관리서버(20)
제어 모니터링 모듈 (20a)
통합관리 DB (20b)
정보 처리 모듈(11)
MCU (11a)
센서부 (11b)
메시 네트워크 모듈(11-1) -IEEE 802.11s
무선 랜 모듈(11-2) -IEEE 802.11 b/g/n
AP(30a)
3G/4G 기지국 (30)
사용자단말(40)
제어 모니터링 앱(40a)

도면3


대기 관리
•차량 및 공장 굴뚝 공해 배출 감시
수질 관리
•하수처리장 및 하수관 감시제어 및 자동운전
생활 환경 관리
•다중이용시설의 실내 공기질 관리
•소음 및 악취 관리
환경 관리
녹지 및 공원 관리
U-Green
통합 정보 모니터링 분석 최적 환경 유지
공원 관리
•공원 지능화로 설비 통합 관리
•센싱 기술을 이용한 공원 생태 관리
공원 이용 편의 증대
•멀티 채널을 이용한 예약 서비스
•자기위치파악, 대기시간 등 공원안내 제공
환경정보 공유
시민과 쌍방향 정보 공유
•오존주의보, 황사주의보 등 환경 정보 제공
•시민 신고 정보 전송
•산림, 공원 이용 정보 검색