



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0083961
(43) 공개일자 2011년07월21일

(51) Int. Cl.

H04B 10/02 (2006.01) F21V 33/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0003958

(22) 출원일자 2010년01월15일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

송기욱

경기도 수원시 영통구 영통동 황골마을1단지아파트 135동 1004호

정대광

경기도 수원시 영통구 매탄1동 174번지 현대홈타운 126동 803호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

이건주

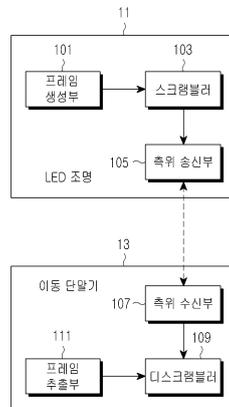
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) LED 조명을 이용한 실내 측위 시스템 및 방법

(57) 요약

LED(Light Emitting Diode) 조명을 이용한 실내 측위를 수행하는 시스템에 있어서, 송신할 프레임에 전송 패킷 데이터가 존재하는지의 유무를 확인하여 상기 전송 패킷 데이터가 존재한다면, 상기 LED 조명의 밝기를 일정하게 유지하기 위하여 상기 전송 패킷 데이터를 기 설정된 방식으로 변조하고, 상기 변조된 전송 패킷 데이터가 포함된 상기 프레임을 송신하는 상기 LED 조명과, 상기 프레임을 수신하고, 전송 패킷 데이터의 확인을 위하여 상기 변조된 전송 패킷 데이터를 기 설정된 방식으로 복조하여 상기 복조된 전송 패킷 데이터와 상기 프레임에 포함된 정보를 이용하여 실내 측위를 수행하는 이동단말기를 포함함을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

최정석

경기도 용인시 수지구 신봉동 현대아파트 404동
1903호

신홍석

경기도 용인시 기흥구 보라동 한보라마을휴먼시아
6단지아파트 611동 1401호

이경우

경기도 용인시 기흥구 보정동 동아솔레시아아파트
130동 1802호

박성범

경기도 수원시 영통구 영통2동 신나무실6단지아파
트 652동 401호

심재광

서울특별시 서초구 서초동 우성 5차 아파트 501동
1506호

특허청구의 범위

청구항 1

실내 측위를 수행하기 위한 LED(Light Emitting Diode) 조명에 있어서,

프레임을 구성하는 하나 이상의 필드를 생성하여 상기 LED 조명의 적어도 하나의 정보 및 전송 패킷 데이터를 상기 하나 이상의 필드에 저장하는 프레임 생성부와,

상기 LED 조명의 밝기를 일정하게 유지하기 위하여 상기 전송 패킷 데이터를 기 설정된 방식으로 변조하는 스크램블러(Scrambler)와,

상기 프레임을 가시광 통신을 통하여 상기 LED 조명의 발광 범위 내에 위치한 적어도 하나의 이동단말기로 송신하는 측위 송신부를 포함함을 특징으로 하는 LED 조명.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 프레임은

비동기 시리얼 통신의 시작과 종료를 알리기 위한 정보를 포함하는 시작 및 종료 필드와,

상기 프레임에 상기 전송 패킷 데이터가 존재하는지를 식별하는 정보를 포함하는 식별자 필드와,

상기 LED 조명의 고유 ID 정보를 포함하는 ID 필드와,

상기 LED 조명의 위치 정보를 포함하는 위치 태그(Location Tag) 필드와,

부가 정보 제공을 위한 URL(Uniform Resource Locator) 정보를 포함하는 HTML(Hyper Text Makeup Language) 태그 필드와,

상기 전송 패킷 데이터를 포함하는 패킷 데이터 필드를 포함함을 특징으로 하는 LED 조명.

청구항 3

제 2항에 있어서, 상기 패킷 데이터 필드는

상기 전송 패킷 데이터가 포함되지 않는 경우, 상기 전송 패킷 데이터 대신 더비 비트(Dummy Bit)를 삽입함을 특징으로 하는 LED 조명.

청구항 4

제 1항에 있어서, 상기 스크램블러는

상기 LED 조명의 밝기를 일정하게 유지하기 위하여, 상기 전송 패킷 데이터를 구성하는 2진수의 0과 1의 조합이 균일하게 분포되도록 상기 전송 패킷 데이터를 변조함을 특징으로 하는 LED 조명.

청구항 5

LED(Light Emitting Diode) 조명을 이용한 실내 측위를 수행하는 이동단말기에 있어서,

상기 LED 조명으로부터 상기 LED 조명의 적어도 하나의 정보와 변조된 전송 패킷 데이터가 포함된 프레임을 가시광 통신을 통하여 수신하는 측위 수신부와,

상기 변조된 전송 패킷 데이터의 확인을 위하여 상기 변조된 전송 패킷 데이터를 기 설정된 방식으로 복조하는 디스크램블러(Descrambler)와,

상기 수신된 프레임에 포함된 적어도 하나의 정보를 추출하는 프레임 추출부를 포함함을 특징으로 하는 이동단말기.

청구항 6

제 5항에 있어서, 상기 디스크램블러는

상기 프레임에 포함된 상기 변조된 전송 패킷 데이터를 구성하는 2진수를 이용하여 상기 변조된 전송 패킷 데이터를 1비트 이동한 전송 패킷 데이터를 생성하고, 상기 변조된 전송 패킷 데이터와 상기 1비트 이동한 전송 패킷 데이터 간에 배타적 논리합을 계산하여, 계산 결과 값을 2비트씩 하나 이상의 그룹으로 분할하고, 상기 각 그룹 내에 1이 존재하면, 이전 그룹의 수신 비트의 상태를 변환하고, 상기 각 그룹 내에 1이 존재하지 않으면, 현재 상태를 유지하여 복조된 전송 패킷 데이터를 획득함을 특징으로 하는 이동단말기.

청구항 7

제 5항에 있어서, 상기 프레임 추출부는

상기 프레임에 포함된 상기 LED 조명의 ID 정보, 위치 정보, 부가 정보 제공을 위한 URL 정보를 추출하여 상기 이동단말기의 표시부에 표시함을 특징으로 하는 이동단말기.

청구항 8

LED(Light Emitting Diode) 조명을 이용하여 실내 측위 정보를 송신하는 방법에 있어서,

상기 LED 조명이 상기 LED 조명의 발광 범위 내에 위치한 적어도 하나의 이동단말기로 송신할 프레임에 전송 패킷 데이터가 존재하는지의 유무를 확인하는 과정과,

상기 전송 패킷 데이터가 존재한다면, 상기 LED 조명의 밝기를 일정하게 유지하기 위하여 상기 전송 패킷 데이터를 기 설정된 방식으로 변조하는 과정과,

상기 변조된 전송 패킷 데이터가 포함된 상기 프레임을 상기 적어도 하나의 이동단말기로 송신하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 송신 방법.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 변조된 전송 패킷 데이터가 존재하지 않는다면, 정보를 포함하고 있지 않은 더미 비트(Dummy Bit)를 상기 변조된 전송 패킷 데이터 대신 상기 프레임에 삽입하여 상기 적어도 하나의 이동단말기로 송신함을 특징으로 하는 송신 방법.

청구항 10

제 8항에 있어서, 상기 프레임은

비동기 시리얼 통신의 시작과 종료를 알리기 위한 정보와, 상기 전송 패킷 데이터의 유무를 알리기 위한 정보와, 지도 정보와 연동되는 상기 LED 조명의 고유 ID 정보와, 상기 LED 조명의 위치 정보와, 부가 정보 제공을 위한 URL(Uniform Resource Locator) 정보를 포함함을 특징으로 하는 송신 방법.

청구항 11

제 10항에 있어서, 상기 LED 조명의 위치 정보는

상기 LED 조명이 위치한 층 정보 및 구역 정보를 텍스트 형식으로 제공함을 특징으로 하는 송신 방법.

청구항 12

제 8항에 있어서, 상기 전송 패킷 데이터를 기 설정된 방식으로 변조하는 과정은

상기 LED 조명의 밝기가 일정하게 유지될 수 있도록 하기 위하여, 상기 전송 패킷 데이터를 구성하는 2진수의 0과 1의 조합이 균일하게 분포되도록 상기 전송 패킷 데이터를 변조하는 과정임을 특징으로 하는 송신 방법.

청구항 13

이동단말기를 이용하여 실내 측위 정보를 수신하는 방법에 있어서,

상기 이동단말기가 LED 조명으로부터 상기 LED 조명의 적어도 하나의 정보 및 변조된 전송 패킷 데이터가 포함된 프레임을 가시광 통신을 통하여 수신하는 과정과,

상기 변조된 전송 패킷 데이터의 확인을 위하여 상기 LED 조명으로부터 수신한 프레임에 포함된 상기 변조된 전

송 패킷 데이터를 기 설정된 방식으로 복조하는 과정과,

상기 복조된 전송 패킷 데이터와 상기 적어도 하나의 정보를 이용하여 실내 측위를 수행하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 수신 방법.

청구항 14

제 13항에 있어서, 상기 변조된 전송 패킷 데이터를 기 설정된 방식으로 복조하는 과정은

상기 프레임에 포함된 상기 변조된 전송 패킷 데이터를 이용하여 상기 변조된 전송 패킷 데이터를 1비트 이동한 전송 패킷 데이터를 생성하는 단계와,

상기 변조된 전송 패킷 데이터와 상기 1비트 이동한 전송 패킷 데이터 간에 배타적 논리합을 계산하는 단계와,

계산 결과 값을 2비트씩 하나 이상의 그룹으로 분할하고, 각 그룹 내에 1이 존재한다면, 이전 그룹의 수신 비트의 상태를 변환하고, 각 그룹 내에 1이 존재하지 않는다면, 이전 상태를 유지하여 복조된 전송 패킷 데이터를 획득하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 수신 방법.

청구항 15

제 13항에 있어서, 상기 프레임은

상기 변조된 전송 패킷 데이터 대신 정보를 포함하고 있지 않은 더미 비트(Dummy Bit)를 포함함을 특징으로 하는 수신 방법.

청구항 16

LED(Light Emitting Diode) 조명을 이용한 실내 측위를 수행하는 시스템에 있어서,

송신할 프레임에 전송 패킷 데이터가 존재하는지의 유무를 확인하여 상기 전송 패킷 데이터가 존재한다면, 상기 LED 조명의 밝기를 일정하게 유지하기 위하여 상기 전송 패킷 데이터를 변조하고, 상기 변조된 전송 패킷 데이터가 포함된 상기 프레임을 송신하는 상기 LED 조명과,

상기 프레임을 수신하고, 전송 패킷 데이터의 확인을 위하여 상기 변조된 전송 패킷 데이터를 복조하여 상기 복조된 전송 패킷 데이터와 상기 프레임 포함된 정보를 이용하여 실내 측위를 수행하는 이동단말기를 포함함을 특징으로 하는 실내 측위 시스템.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 측위 서비스에 관한 것으로서, 특히 조명을 이용한 실내 측위 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근 들어, LED(Light Emitting Diode)의 발광 효율이 개선되고 가격이 떨어짐에 따라 휴대기기, 디스플레이, 자동차, 신호등, 광고판 등의 특수 조명 시장뿐만 아니라 형광등 백열등과 같은 일반 조명 시장에서도 LED가 보편화되어가고 있다. 또한 최근에는 RF(Radio Frequency) 대역 주파수 고갈, 여러 무선 통신 기술 간의 혼선 가능성, 통신의 보안성 요구 증대, 4G 무선 기술의 초고속 유비쿼터스 통신 환경 도래 등으로 인하여 RF 기술과 상호 보완적인 광무선 기술에 대한 관심이 증가하고 있다.

[0003] 눈에 보이는 가시광선을 이용해서 정보를 전달하는 가시광 통신은 안전하며 그 사용 대역이 넓고 규제를 받지 않고 자유롭게 사용할 수 있다는 점 외에도 광이 도달하는 장소나 진행하는 방향을 볼 수 있기 때문에 정보의 수신범위를 정확하게 알 수 있다는 장점이 있다. 따라서 보안 측면에서도 신뢰할 수 있고, 전력 소모 측면에서도 보다 적은 전력으로 구동시킬 수 있는 장점이 있다. 따라서 가시광 통신은 RF(Radio Frequency) 사용이 제한된 병원, 비행기에서도 적용이 가능하며, 또한 전광판을 이용한 부가 정보 제공에도 사용이 가능하다.

[0004] 부가적으로 가시광 통신은 유/무선의 다른 통신 매체를 사용한 통신 시스템과 결합하여 더욱 효율적으로 사용될 수 있다. 그 중에서 전력선을 기반으로 하는 전력선 통신이나 무선 랜과 결합하여 건물 내부의 조명을 이용하여

정보를 제공하는 가시광 통신 시스템이 연구되고 있다.

- [0005] 한편, 최근에 휴대폰, 스마트폰 등과 같이 사용자가 휴대할 수 있는 이동 통신 단말기는 기본적인 음성 통화 기능 이외에, 메시지 송수신 기능, 무선 인터넷 기능, 스케줄 관리 기능, 네비게이션 기능 등의 각종 편의 기능이 부가되고 있다.
- [0006] 이러한 편의 기능 중의 하나로서 GPS(Global Positioning System)를 사용한 네비게이션 기능은 사용자의 현재 위치 및 사용자가 원하는 목적지까지의 경로 정보를 제공하는 기능이다. 일반적으로 이러한 네비게이션 기능은 차량이 이동할 경우 차량의 현재 위치 및 경로 정보를 제공하도록 구현된다. 그러나 최근에는 이러한 차량용 네비게이션 시스템에서 발전하여 복잡한 도심이나 낯선 곳에서 목적지를 방문하는 보행자를 위하여 휴대폰, 스마트폰, PDA 등의 이동 통신 단말기 등을 이용하여, 보행자를 대상으로 한 네비게이션의 개발이 시도되고 있다. 보행자를 대상으로 한 네비게이션 장치는 상기 장치를 휴대하고 있는 보행자로 하여금 소정의 목적지에 이르는 최적의 경로를 보행자에게 제공하고 현재 위치를 모니터링 할 수 있게 한다.
- [0007] 그러나 종래의 GPS(Global Positioning System)를 사용하는 네비게이션의 경우 보행자가 건물 내부나 지하로 들어가게 되면 GPS 신호를 수신하지 못하여 네비게이션 서비스를 사용할 수 없는 문제점이 발생한다.
- [0008] 이에 대한 대응책으로 건물 내에 액세스 포인트(AP, access point)를 설치하고 RF 신호를 이용하여 실내에서 네비게이션 시스템을 구현하는 실내 측위 기술이 연구되고 있다. RF 신호 이외에도 적외선이나 초음파를 사용할 수도 있다.
- [0009] RF 신호 기반 실내 측위 기술은 미리 설치된 액세스 포인트로부터 상대적인 신호 강도 세기(RSSI)를 통하여 위치를 파악하는 기술이며, 적외선 기반 실내 측위 기술은 실내 곳곳에 부착된 적외선 센서가 고유의 ID 코드를 가진 적외선 장치를 인식하여 위치를 찾아내는 기술이며, 초음파 기반 실내 측위 기술은 빠른 RF 신호와 상대적으로 느린 초음파의 전송 속도차를 이용하여 목표물의 위치를 찾아내는 기술이다.
- [0010] 하지만 상기의 실내 측위 기술들은 초음파 기반 실내 측위 기술을 제외하고는 대체적으로 측정 오차가 클 뿐만 아니라, 아주 많은 수의 액세스 포인트 또는 적외선 센서 등이 필요한 단점이 있다. 또한 위치 정보 측정의 오차도 수 미터 이상으로 커서 사용상에 불편한 점이 많이 발생한다.
- [0011] RF 신호를 사용하는 실내 측위 기술의 경우에는, RF 신호가 벽과 벽 사이를 투과하기 어려운 특성이 있기 때문에 사용자의 정확한 현재 위치를 파악이 어렵고, 층과 층간의 정확한 위치 파악 또한 어려운 경우가 많다. 적외선 기반 실내 측위 기술은 적외선이 가지고 있는 근본적인 수신거리의 한계로 인하여 서비스가 제한적이며, 시스템의 설치 및 유지비용이 매우 크다는 문제점이 있다. 초음파 기반 실내 측위 기술의 경우에는 정밀한 측정이 가능하지만, 이 또한 시스템의 설치비용이 매우 크다는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 따라서 본 발명은 LED 조명을 이용하여 실내 측위 서비스를 제공함과 동시에, 측위 정보 데이터의 비동기 시리얼 통신에 의해 조명의 밝기가 일정하게 유지될 수 있도록 변복조를 수행하는 시스템을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0013] 본 발명의 일 견지 따르면, 실내 측위를 수행하기 위한 LED(Light Emitting Diode) 조명에 있어서, 프레임을 구성하는 하나 이상의 필드를 생성하여 상기 LED 조명의 적어도 하나의 정보와 전송 패킷 데이터를 해당 필드에 저장하는 프레임 생성부와, 상기 LED 조명의 밝기를 일정하게 유지하기 위하여 상기 전송 패킷 데이터를 기 설정된 방식으로 변조하는 스크램블러(Scrambler)와, 상기 프레임을 가시광 통신을 통하여 상기 LED 조명의 발광 범위 내에 위치한 적어도 하나의 이동단말기로 송신하는 측위 송신부를 포함함을 특징으로 한다.
- [0014] 본 발명의 다른 견지에 따르면, LED(Light Emitting Diode) 조명을 이용한 실내 측위를 수행하는 이동단말기에 있어서, 상기 LED 조명으로부터 상기 LED 조명의 적어도 하나의 정보와 변조된 전송 패킷 데이터가 포함된 프레임을 가시광 통신을 통하여 수신하는 측위 수신부와, 상기 변조된 전송 패킷 데이터의 확인을 위하여 상기 변조된 전송 패킷 데이터를 기 설정된 방식으로 복조하는 디스크램블러(Descrambler)와, 상기 수신된 프레임에 포함된 적어도 하나의 정보를 추출하는 프레임 추출부를 포함함을 특징으로 한다.
- [0015] 본 발명의 다른 견지에 따르면, LED(Light Emitting Diode) 조명을 이용하여 실내 측위 정보를 송신하는 방법에

있어서, 상기 LED 조명이 상기 LED 조명의 발광 범위 내에 위치한 적어도 하나의 이동단말기로 송신할 프레임에 전송 패킷 데이터가 존재하는지의 유무를 확인하는 과정과, 상기 전송 패킷 데이터가 존재한다면, 상기 LED 조명의 밝기를 일정하게 유지하기 위하여 상기 전송 패킷 데이터를 기 설정된 방식으로 변조하는 과정과, 상기 변조된 전송 패킷 데이터가 포함된 상기 프레임을 상기 적어도 하나의 이동단말기로 송신하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

[0016] 본 발명의 다른 견지에 따르면, 이동단말기를 이용하여 실내 측위 정보를 수신하는 방법에 있어서, 상기 이동단말기가 LED 조명으로부터 상기 LED 조명의 적어도 하나의 정보와 변조된 전송 패킷 데이터가 포함된 프레임을 가시광 통신을 통하여 수신하는 과정과, 상기 변조된 전송 패킷 데이터의 확인을 위하여 상기 LED 조명으로부터 수신한 프레임에 포함된 상기 변조된 전송 패킷 데이터를 기 설정된 방식으로 복조하는 과정과, 상기 복조된 전송 패킷 데이터와 상기 적어도 하나의 정보를 이용하여 실내 측위를 수행하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0017] 본 발명은 스크램블링 및 디스크램블링 기법을 통하여 LED 조명의 밝기가 일정하게 유지될 수 있도록 하며, 측위 정보 이외에 각종 정보를 제공하여 사용자의 편의를 높이는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 실내 측위 시스템의 구성을 나타낸 도면
- 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 프레임 구조를 나타낸 블록 구성도
- 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 프레임을 생성하고 변조하는 과정을 나타낸 흐름도
- 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 변조된 전송 패킷 데이터를 복조하는 과정을 나타낸 흐름도
- 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 변조된 전송 패킷 데이터의 복조 과정을 나타낸 예시도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 하기 설명에서는 구체적인 구성 소자 등과 같은 특정 사항들이 나타나고 있는데 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐 이러한 특정 사항들이 본 발명의 범위 내에서 소정의 변형이나 혹은 변경이 이루어질 수 있음은 이 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게는 자명하다 할 것이다.

[0020] 본 발명은 대형 건물이나 대형 지하상가와 같은 실내에서 측위 서비스를 제공하기 위하여, 실내에서 조명등으로 사용되는 LED 조명을 통한 가시광 통신을 이용하여 조명의 기능을 수행함과 동시에 ID와 전달하고자 하는 데이터를 이동단말기로 송신한다. 각 LED 조명은 해당 위치에 고정되어 고유 식별 정보인 ID 정보를 가지기 때문에 이동단말기는 특정 LED 조명으로부터 ID 정보를 수신하여 현재 자신의 위치를 파악할 수 있다. 이하 도면을 통하여 본 발명의 실내 측위 시스템을 상세히 살펴보기로 한다.

[0021] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 실내 측위 시스템의 구성을 나타낸 도면이다. 본 발명의 일 실시 예에 따른 실내 측위 시스템은 크게 LED 조명(11)과 이동단말기(13)로 구성되며, LED 조명(11)은 프레임 생성부(101), 스크램블러(Scrambler, 103), 측위 송신부(105)를 포함하고, 이동단말기(13)는 측위 수신부(107), 디스크램블러(Descrambler, 109), 프레임 추출부(111)를 포함한다.

[0022] 도 1을 참조하면 LED 조명(11)은 기본적으로 조명등의 역할 이외에 고유의 ID 및 전달하고자 하는 데이터를 송신하는 역할을 한다. 전달하고자 하는 데이터로는 실내의 지도 정보를 비롯한 실내 측위 및 사용자에게 필요한 정보가 포함될 수 있으며, 이러한 데이터는 기본적으로 LED 조명(11)에 저장되어 있을 수도 있고, 유선망으로 연결되어 유선망을 제어하는 서버로부터 수신할 수도 있다. 좀 더 자세하게 살펴보면 다음과 같다.

[0023] LED 조명(11)에 포함되는 프레임 생성부(101)는 LED 조명(11)의 고유 ID 및 데이터 등이 포함된 프레임을 생성하는 역할을 한다.

[0024] 스크램블러(103)는 LED 조명(11)의 밝기가 일정하게 유지될 수 있도록 생성된 프레임에 포함될 수 있는 전송 패킷 데이터를 구성하는 코드, 즉 이진수의 조합인 0과 1의 조합이 균일하게 분포되도록 변조하는 역할을 한다. 0과 1의 조합이 균일하도록 변조하는 이유는 ID 이외에 전송 패킷 데이터의 양이 많을 경우, 전송 패킷 데이터를 전송하는 시간 또한 길어지게 되므로, LED 조명(11)의 밝기가 일정하게 유지될 수 없는 문제를 해결하기 위함이다.

다.

- [0025] 측위 송신부(105)는 스크램블러(103)를 통하여 변조된 전송 패킷 데이터가 포함된 프레임을 이동단말기로 송신하는 역할을 한다. 전송 패킷 데이터가 포함되어 있지 않은 경우에는 더미 비트(Dummy Bit)를 대신 포함하여 송신한다.
- [0026] 다음으로 이동단말기(13)는 LED 조명(11)으로부터 수신되는 프레임에서 ID 및 전송 패킷 데이터를 추출하여 자신의 위치를 확인하고 전송 패킷 데이터를 분석하여 필요한 정보를 획득하는 기능을 수행한다. LED 조명(11)으로부터 수신되는 프레임에 포함된 전송 패킷 데이터는 스크램블러(103)를 통하여 변조된 상태이기 때문에 이를 복조할 장치가 추가로 필요하다. 이동단말기(13)의 내부 구성에 대하여 좀 더 자세하게 살펴보면 다음과 같다.
- [0027] 이동단말기(13)에 포함되는 측위 수신부(107)는 LED 조명(11)의 측위 송신부(105)로부터 송신된 프레임을 수신하는 역할을 한다.
- [0028] 디스크램블러(109)는 수신된 프레임에 포함된 전송 패킷 데이터의 해석이 가능하도록 전송 패킷 데이터를 순서대로 분해하여 원래의 전송 패킷 데이터를 구성하는 이진수 조합으로 복조하는 역할을 한다. 복조하는 방법으로는 전송 패킷 데이터와 이를 1비트 오른쪽으로 이동한 전송 패킷 데이터 간에 배타적 논리합(Exclusive OR : XOR) 연산을 수행하여, 그 결과를 2비트씩 분할하고, 분할한 하나 이상의 비트 내에 1이 있으면 이전단의 수신 비트를 상태변화 시키고, 비트 내에 1이 없으면 원래 상태를 유지하여 원래의 프레임으로 복조가 가능하다.
- [0029] 프레임 추출부(111)는 프레임 내의 각종 정보를 추출하여 LED 조명(11)의 고유 ID 및 포함된 데이터 등을 확인하는 역할을 한다. 이렇게 확인된 고유 ID 및 데이터를 이용하여 이동단말기(13)가 위치한 현재 위치 및 부가 정보를 획득할 수 있게 되고, 선택적으로 상기 정보들을 이동단말기의 사용자에게 알리기 위하여 이동단말기의 표시부에 표시할 수도 있다.
- [0030] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 프레임 구조를 나타낸 블록 구성도이다. 본 발명에서 제안하는 프레임 구조는 LED 조명(11)의 고유 ID, 데이터를 의미하는 패킷 데이터 이외에 다른 구성을 포함하여 구성된다.
- [0031] 도 2를 참조하면, 시작, 종료 필드(201, 213) 각각 비동기 시리얼 통신의 시작과 종료를 수행하기 위한 것이며, 식별자 필드(Identifier, 203)는 측위 ID 정보 이외에 추가적인 전송 패킷 데이터가 프레임에 포함되는지의 유무를 확인하는 역할을 한다. 전송 패킷 데이터의 포함 유무에 따라서 더미 비트(Dummy Bit)의 삽입 유무가 결정된다. ID 필드(205)는 지도 정보와 연동되는 LED 조명(11) 고유 위치 정보가 포함되어 있다. 실내의 특정 그룹에 속한 하나 이상의 LED 조명은 스스로 자신의 ID를 송출해야 하므로, LED 조명이 최초 실내에 설치될 경우, 설계 과정에서 신규 ID가 배정되고 한번 배정되어 설치된 LED 조명의 ID는 변하지 않는다.
- [0032] 위치 태그 필드(207)는 LED 조명(11)이 위치한 대략적인 층 및 속해 있는 구역의 정보를 텍스트 형식(예 : 3FA8)으로 제공해주기 위한 필드로 사용되며, HTML 태그 필드(209)는 부가 정보의 제공을 위하여 이동단말기(21)를 통하여 인터넷망과 연계하기 위한 URL 정보의 제공해주기 위한 필드로 사용된다. 패킷 데이터 필드(211)는 추가적인 LBS 서비스 제공을 위한 부가적인 전송 패킷 데이터로서 추가적으로 송신될 데이터가 저장되며, 추가적으로 송신될 전송 패킷 데이터가 없으면 더미 비트를 대체하여 사용된다. 상기 도 2의 구성도를 이용하여 프레임을 변조하는 과정을 살펴보면 다음과 같다.
- [0033] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 프레임을 생성하고 변조하는 과정을 나타낸 흐름도이다.
- [0034] 도 3을 참조하면, 301단계에서 시작 필드(201)를 생성한다. 생성된 시작 필드(201)에는 비동기 시리얼 통신의 시작을 알리는 정보가 포함된다. 303단계에서 식별자 필드(203)를 생성하여 추가적인 전송 패킷 데이터의 존재 유무를 판단한다. 만약 추가적인 전송 패킷 데이터가 존재하지 않는다면 식별자 필드(203)가 포함하는 값을 0으로 설정하여 저장하고 309단계로 진행한다. 309단계에서 ID 필드(205)를 생성하여 순차적으로 지도 정보와 연동되는 LED 조명(21)의 고유 위치 정보인 ID 정보를 저장하고, 위치 태그 필드(207) 및 HTML 필드(209)를 각각 생성하여 LED 조명(11)의 위치 정보와 인터넷망과 연계하기 위한 URL 정보를 저장한다. 이후 311단계로 진행하여 패킷 데이터 필드(211)를 생성한다. 하지만 추가적인 전송 패킷 데이터가 존재하지 않으므로 스크램블링 과정 없이 빈 공간에 더미 비트(Dummy Bit)를 삽입한다. 더미 비트는 “01010101...” 이나 “10101010...” 과 같은 패턴으로 삽입된다. 313단계에서 종료 필드(313)를 생성하여 비동기 시리얼 통신의 종료를 알리는 정보를 저장한다.
- [0035] 만약 303단계에서 추가적인 전송 패킷 데이터가 존재한다면, 식별자 필드(203)가 포함하는 값을 1로 설정하여 저장하고 305단계로 진행한다. 305단계에서 ID 필드(205)를 생성하여 순차적으로 지도 정보와 연동되는 LED 조

명(21)의 고유 위치 정보인 ID 정보를 저장하고, 위치 태그 필드(207) 및 HTML 필드(209)를 각각 생성하여 LED 조명(11)의 위치 정보와 인터넷망과 연계하기 위한 URL 정보를 저장한다. 이후 307단계로 진행하여 패킷 데이터 필드(211)를 생성한다. 식별자 필드(203)에서 추가적인 전송 패킷 데이터의 존재를 확인하였으므로 생성된 패킷 데이터 필드(211)에 전송 패킷 데이터를 저장한다. 이 때에 그냥 저장하게 되면 패킷 데이터의 양에 따라서 LED 조명(11)의 밝기가 달라질 수 있으므로, LED 조명(11)의 밝기를 일정하게 유지하기 위하여 스크램블러(103)를 사용하여 전송 패킷 데이터를 구성하는 코드를 변조한다. 이후 313단계에서 종료 필드(313)를 생성하여 비동기 시리얼 통신의 종료를 알리는 정보를 저장한다.

[0036] 스크램블러(103)를 이용하여 LED 조명(11)이 일정한 밝기를 유지하기 위하여 전송 패킷 데이터를 구성하는 코드를 변조하는 방법은 하기의 수학적식을 통하여 변조된다.

수학적식 1

$$X_n \rightarrow X_{2n-1}, \quad \overline{X_n} \rightarrow X_{2n}$$

$$n = 1, 2, 3, \dots$$

$$00001111 \rightarrow 0101010110101010$$

$$01101001 \rightarrow 0110100110010110$$

[0037]

[0038] 상기 수학적식 1에서, 보내고자 하는 전송 패킷 데이터가 X_n 일 때 이 패킷을 0과 1의 길이가 균일한 패킷으로 만들기 위해 기존 X_n 를 두 배 한다. 즉 $2X_n$ 은 기존 전송 패킷 데이터의 두 배의 길이를 가지게 된다. X_n 은 홀수 비트로 보내고, X_n 의 NOT에 해당하는 값을 구하여 짝수 비트로 보내면 패킷의 길이는 2배로 늘어나지만 항상 0과 1이 반복되는 패턴이 생성된다. 즉 보낼 수 있는 전송 패킷 데이터의 용량은 반으로 줄어들지만 항상 0과 1이 균일한 전송 패킷 데이터를 송신하게 되므로, LED 조명의 밝기가 균일해 지고, 일시적인 LED 조명의 깜박거림 또한 방지할 수 있다.

[0039] 상기 수학적식 1에서 일 예로 “00001111”과 “01101001”을 상기의 방식에 따라 변조한 결과를 보여주고 있다. “00001111”은 “0101010110101010”으로 변조되었고, “01101001”은 “0110100110010110”으로 변조되어 용량은 두배로 늘어나고 0과 1이 균일하게 변조됨을 알 수 있다. 다음으로 변조된 전송 패킷 데이터를 기 설정된 방법으로 복조하는 과정을 살펴보면 다음과 같다.

[0040] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 변조된 전송 패킷 데이터를 복조하는 과정을 나타낸 흐름도이다. LED 조명(11)으로부터 수신되는 전송 패킷 데이터는 이동단말기(13)의 디스크램블러(109)를 통하여 복조된다.

[0041] 도 4를 참조하면, 401단계에서 이동단말기(13)는 LED 조명(11)으로부터 스크램블러(103)에 의해 변조된 전송 패킷 데이터를 수신한다. 수신된 전송 패킷 데이터는 이동단말기(13)의 측위 수신부(107)를 거쳐 디스크램블러(109)로 전송된다. 403단계에서 디스크램블러(109)는 수신된 전송 패킷 데이터를 구성하는 코드를 이용하여 오른쪽으로 1비트 이동된 전송 패킷 데이터를 구성하는 코드를 생성한다. 최초 수신된 전송 패킷 데이터를 구성하는 코드를 P_t 라고 하고, 오른쪽으로 1비트 이동된 전송 패킷 데이터를 구성하는 코드를 P_{t+1} 이라고 하였을 경우, 405단계에서 P_t 와 P_{t+1} 간의 배타적 논리합을 계산한다. 이렇게 계산된 값은 407단계에서 2비트씩 순차적으로 분할된다. 409단계에서 순차적으로 분할된 각 비트 내에 1이 있는지를 판단한다. 만약 1이 있다면, 411단계로 진행하여 이전 단의 수신 비트를 상태 변환하고, 만약 1이 없다면, 413단계로 진행하여 현재 상태를 유지한다. 413단계의 과정이 완료되면, 415단계에서 변조하기 전의 전송 패킷 데이터를 구성하는 코드를 획득할 수 있게 된다.

[0042] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 변조된 전송 패킷 데이터의 복조 과정을 나타낸 예시도이다.

[0043] 도 5의 (a)를 참조하면, 변조되기 전의 전송 패킷 데이터를 구성하는 코드가 “00001111”이고, 이를 변조된 전송 패킷 데이터를 구성하는 코드인 P_t 가 “0101010110101010”이고, 오른쪽으로 1비트 이동한 전송 패킷 데이터를 구성하는 코드인 P_{t+1} 이 “0101010110101010”인 경우, P_t 와 P_{t+1} 간의 배타적 논리합을 계산하고, 그 결과를 2비트씩 분할하여 분할된 각 비트 내에 1이 존재하면 이전단의 수신 비트를 상태 변환시키고, 각 비트 내에 1이 존재하지 않는다면 이전 상태를 유지하여 변조되기 전의 전송 패킷 데이터를 추출한다.

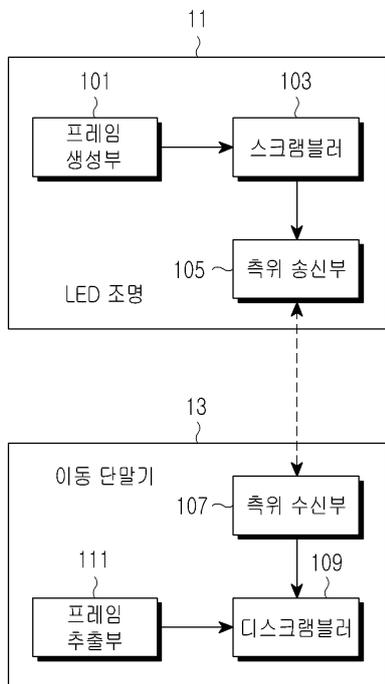
[0044] 도 5의 (a)에서 배타적 논리합의 결과 값은 “00000000100000000” 이고, 이를 2비트씩 분할하면 “00/00/00/00/10/00/00/00/0” 이 되며, 각 비트 내에 1이 존재하는가에 따라서 수신 비트의 상태를 변환시킨 결과, 변조되기 전의 전송 패킷 데이터를 구성하는 코드인 “00001111” 이 됨을 알 수 있다.

[0045] 도 5의 (b) 또한 변조되기 전의 전송 패킷 데이터를 구성하는 코드가 “01001101” 로 다를 뿐, 배타적 논리합을 계산하고, 그 결과를 2비트씩 분할하여 분할된 각 비트 내에 1이 존재하는 이전단의 수신 비트를 상태 변환시키고, 각 비트 내에 1이 존재하지 않는다면 이전 상태를 유지하는 과정은 도 5의 (a)와 동일하다.

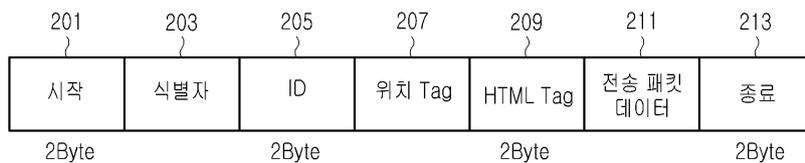
[0046] 한편 상기한 본 발명의 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나 여러 가지 변형이 본 발명의 범위를 벗어나지 않고 실시될 수 있다. 따라서 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 의하여 정할 것이 아니고 청구범위와 청구범위의 균등한 것에 의하여 정하여져야 할 것이다.

도면

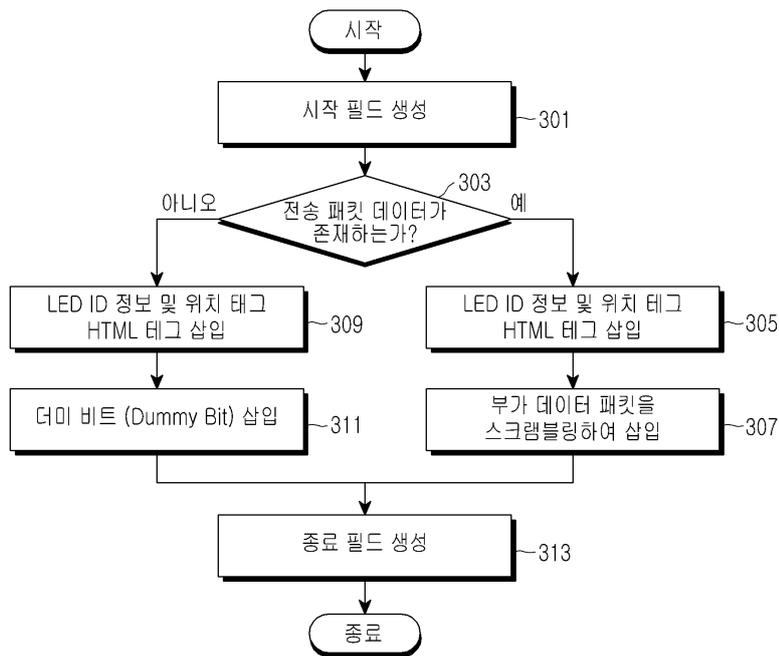
도면1



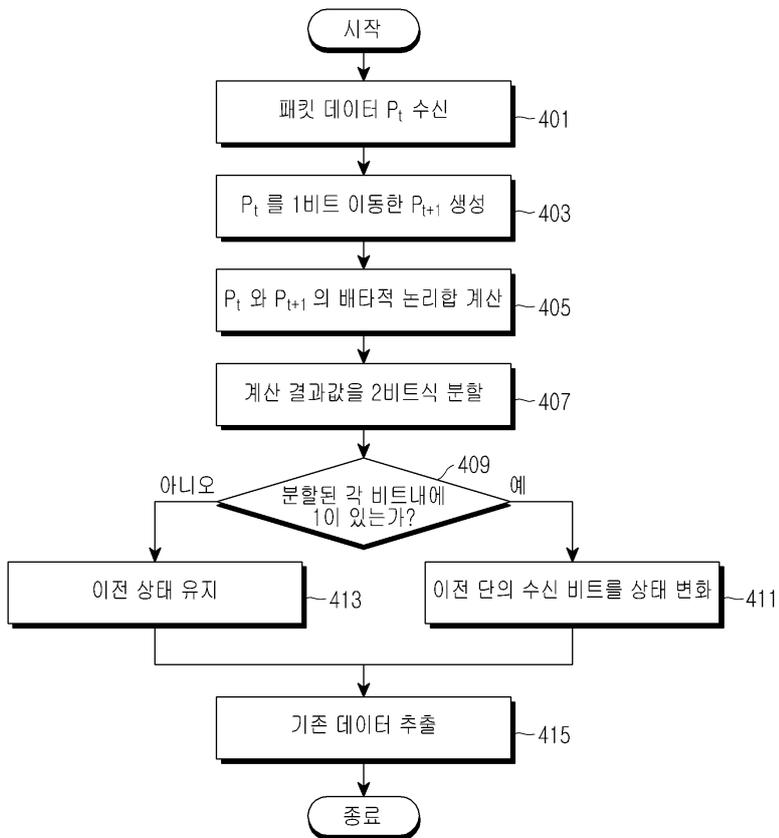
도면2



도면3



도면4



도면5

	변조된 데이터 패킷	00001111
(a)	변조된 데이터 패킷	0101010110101010
	비트 이동된 데이터 패킷	0101010110101010
	배타적 논리합 계산	00/00/00/00/10/00/00/00/0
	변조전 데이터 패킷	0 0 0 0 1 1 1 1
	변조된 데이터 패킷	01001101
(b)	변조된 데이터 패킷	0110010110100110
	비트 이동된 데이터 패킷	0110010110100110
	배타적 논리합 계산	00/10/10/00/10/00/10/10/0
	변조전 데이터 패킷	0 1 0 0 1 1 0 1