



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0075529
(43) 공개일자 2019년07월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 10/116 (2013.01) H04B 10/50 (2013.01)
(52) CPC특허분류
H04B 10/116 (2013.01)
H04B 10/502 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0177183
(22) 출원일자 2017년12월21일
심사청구일자 2017년12월21일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
이상현
부산광역시 남구 수영로 345, 107동 2206호(대연동, 대연힐스테이트푸르지오)
김희수
서울특별시 동대문구 고산자로62길 28-1(제기동)
(74) 대리인
송인호, 윤형근, 최영중, 최관락

전체 청구항 수 : 총 10 항

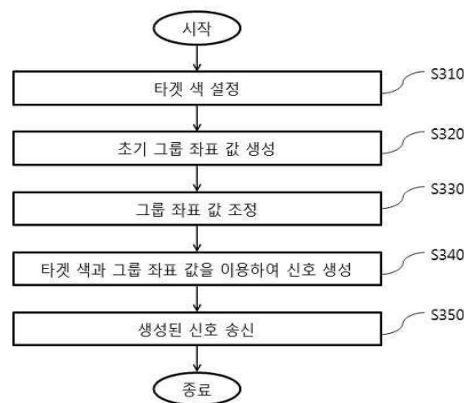
(54) 발명의 명칭 무선 통신 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 타겟 지점에 따라 적응적으로 복수 개의 그룹 좌표값을 생성하여 신호를 생성하는 무선 통신 방법 및 장치에 관한 것이다.

본 발명의 일실시예에 의한 무선 통신 방법은 사용자에게 의해 설정된 타겟 지점에 대한 복수 개의 그룹 좌표값을 생성하는 단계; 상기 타겟 지점과 상기 복수 개의 그룹 좌표값을 이용하여 신호를 생성하는 단계; 및 상기 생성된 신호를 특정 수신 장치로 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 특히, 상기 복수 개의 그룹 좌표값의 평균이 상기 타겟 지점의 좌표와 동일한 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도3



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2016942215

부처명 과학기술정보통신부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 신진연구자지원-신진연구

연구과제명 사물 인터넷 네트워크의 물리학 기반 계산 모형 개발과 최적 분산 관리기법에 대한 적용

기 여 율 1/1

주관기관 고려대학교 산학협력단

연구기간 2016.11.01 ~ 2017.10.31

명세서

청구범위

청구항 1

사용자에 의해 설정된 타겟 지점에 대한 복수 개의 그룹 좌표값을 생성하는 단계;
 상기 타겟 지점과 상기 복수 개의 그룹 좌표값을 이용하여 신호를 생성하는 단계; 및
 상기 생성된 신호를 특정 수신 장치로 송신하는 단계를 포함하되,
 상기 복수 개의 그룹 좌표값의 평균이 상기 타겟 지점의 좌표와 동일한 것을 특징으로 하는 무선 통신 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 타겟 지점은 RGB LED를 통해 사용자 설정한 타겟 색으로, RGB 3차원 좌표를 통해 표현될 수 있고, 상기 RGB LED에서 각 LED는 조도 0에서 최대값 M까지의 M+1의 레벨로 구분되고,
 상기 복수 개의 그룹 좌표값은 LED 그룹 좌표값으로, 상기 RGB 3차원 좌표 상에 상기 LED 그룹 좌표값에 대응되는 복수 개의 그룹이 표현될 수 있고,
 상기 타겟 색 및 상기 복수 개의 그룹 좌표값은 상기 RGB 3차원 좌표 (0,0,0)에서 (M,M,M) 사이에 존재하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,
 상기 LED 그룹 좌표값에 대응되는 각 LED 그룹은 반경 r를 가지는 구 형태로, 상기 구의 중심점이 상기 LED 그룹 좌표값이고, 상기 반경 r은 잡음에 의해 그 길이가 결정되는 것을 특징으로 하는 무선 통신 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,
 상기 복수 개의 그룹 좌표값을 생성하는 단계는
 상기 복수 개의 그룹 중 임의의 제1그룹의 중심점과 제2그룹의 중심점 사이의 거리가 2r 보다 크도록 각 그룹의 중심의 위치를 조정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 방법.

청구항 5

제3항에 있어서,
 상기 복수 개의 그룹 좌표값을 생성하는 단계는
 상기 임의의 제1그룹의 중심점과 제2그룹의 중심점 사이의 거리가 2r 보다 작은 경우, 상기 임의의 제1그룹의 중심점과 제2그룹의 중심점 사이의 거리가 2r 보다 크게 되도록 각 중심점을 반대 방향으로 이동시켜 상기 각 중심점의 좌표를 조정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 방법.

청구항 6

사용자에 의해 설정된 타겟 지점에 대한 복수 개의 그룹 좌표값을 생성하는 그룹 좌표값 생성부;
 상기 타겟 지점과 상기 복수 개의 그룹 좌표값을 이용하여 신호를 생성하는 신호 생성부;
 상기 생성된 신호를 특정 수신 장치로 송신하는 송신부; 및
 상기 그룹 좌표값 생성부, 상기 신호 생성부 및 상기 송신부를 제어하는 제어부를 포함하되,

상기 복수 개의 그룹 좌표값의 평균이 상기 타겟 지점의 좌표와 동일한 것을 특징으로 하는 무선 통신 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 타겟 지점은 RGB LED를 통해 사용자 설정한 타겟 색으로, RGB 3차원 좌표를 통해 표현될 수 있고, 상기 RGB LED에서 각 LED는 조도 0에서 최대값 M까지의 M+1의 레벨로 구분되고,

상기 복수 개의 그룹 좌표값은 LED 그룹 좌표값으로, 상기 RGB 3차원 좌표 상에 상기 LED 그룹 좌표값에 대응되는 복수 개의 그룹이 표현될 수 있고,

상기 타겟 색 및 상기 복수 개의 그룹 좌표값은 상기 RGB 3차원 좌표 (0,0,0)에서 (M,M,M) 사이에 존재하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 LED 그룹 좌표값에 대응되는 각 LED 그룹은 반경 r를 가지는 구 형태로, 상기 구의 중심점이 상기 LED 그룹 좌표값이고, 상기 반경 r은 잡음에 의해 그 길이가 결정되는 것을 특징으로 하는 무선 통신 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 그룹 좌표값 생성부는

상기 복수 개의 그룹 중 임의의 제1그룹의 중심점과 제2그룹의 중심점 사이의 거리가 2r 보다 크게 되도록 각 그룹의 중심점의 위치를 조정하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 장치.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 그룹 좌표값 생성부는

상기 임의의 제1그룹의 중심점과 제2그룹의 중심점 사이의 거리가 2r 보다 작은 경우, 상기 임의의 제1그룹의 중심점과 제2그룹의 중심점 사이의 거리가 2r 보다 크게 되도록 각 중심점을 반대 방향으로 이동시켜 상기 각 중심점의 좌표를 조정하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 무선 통신 방법 및 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 타겟 지점에 따라 적응적으로 복수 개의 그룹 좌표값을 생성하여 신호를 생성하는 무선 통신 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 가시광 영역의 빛을 이용한 광통신 기술에 많은 주목이 모이고 있다. 특히, 발광 다이오드(LED; Light Emitting Diode) 등의 발광소자를 이용한 조명 장치의 보급이 급속히 진행되고 있는 상황을 배경으로 하여, 옥내외에 설치된 조명장치 등의 인프라(infrastructure)를 활용하여, 편리성이 많은, 보다 고속의 데이터통신을 실현하기 위한 기술개발이 진행되고 있다. 관련된 선행문헌으로 대한민국 등록특허 제10-1321705호가 있다.

[0003] 가시광 통신 기술은 LED 조명이 보편화 되어가는 인프라를 이용하여 통신을 가능하게 하는 기술로써, 조명 장치에 통신 기능을 더한 새로운 융합기술이다. 가시광의 파장을 주파수로 환산 하면 대략385THz ~789THz 에 해당한다. 따라서 사람은 100Hz 이상이 되면 깜빡임을 인식하지 못하고 계속 켜진 것으로 인지하기 때문에 조명의 기능을 유지할 수 있으며, 주파수 허가에서 자유롭고, 인체에 유해성의 시비로부터 자유롭다. 이러한 장점 등으로 가시광 통신에 대한 관심이 높아지고 있는 추세이다.

[0004] 따라서 가시광 통신의 데이터 전송률을 높이는 기술에 대한 연구가 필요한 실정이다. 또한, 데이터 전송률을 높

이는 가시광 통신 기술을 일반적인 무선 통신 기술에 접목하는 연구도 필요한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 목적은 가시광 통신을 포함한 무선 통신에서 데이터 전송률을 높일 수 있는 무선 통신 방법 및 장치를 제공하는 데 있다.

[0006] 본 발명의 목적은 타겟 지점에 따라 적응적으로 복수 개의 그룹 좌표값을 생성하여 신호를 생성함으로써, 데이터 전송률을 높일 수 있는 무선 통신 방법 및 장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명의 일실시예에 의하면, 사용자에게 의해 설정된 타겟 지점에 대한 복수 개의 그룹 좌표값을 생성하는 단계; 상기 타겟 지점과 상기 복수 개의 그룹 좌표값을 이용하여 신호를 생성하는 단계; 및 상기 생성된 신호를 특정 수신 장치로 송신하는 단계를 포함하되, 상기 복수 개의 그룹 좌표값의 평균이 상기 타겟 지점의 좌표와 동일한 것을 특징으로 하는 무선 통신 방법이 개시된다.

[0008] 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명의 일실시예에 의하면, 사용자에게 의해 설정된 타겟 지점에 대한 복수 개의 그룹 좌표값을 생성하는 그룹 좌표값 생성부; 상기 타겟 지점과 상기 복수 개의 그룹 좌표값을 이용하여 신호를 생성하는 신호 생성부; 상기 생성된 신호를 특정 수신 장치로 송신하는 송신부; 및 상기 그룹 좌표값 생성부, 상기 신호 생성부 및 상기 송신부를 제어하는 제어부를 포함하되,

[0009] 상기 복수 개의 그룹 좌표값의 평균이 상기 타겟 지점의 좌표와 동일한 것을 특징으로 하는 무선 통신 장치가 개시된다.

발명의 효과

[0010] 본 발명의 일실시예에 의한 무선 통신 방법 및 장치는 사용자가 원하는 특정 조건을 만족하면서 가시광 통신을 포함한 무선 통신에서 데이터 전송률을 높일 수 있다.

[0011] 본 발명의 일실시예에 의한 무선 통신 방법 및 장치를 가시광 통신에 적용하면, 사용자로 하여금 원하는 조명의 색에 따라 다양한 색으로 가시광 통신을 가능하게 만들어 주며, 사용자 경험(User Experience) 측면에서 사물인터넷(Internet of things) 실현에 기여할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 본 발명의 일실시예와 관련된 가시광 통신에 적용되는 무선 통신 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 2는 도 1에 도시된 가시광 통신 장치의 블록도이다.

도 3은 본 발명의 일실시예와 관련된 가시광 통신에 적용되는 무선 통신 방법을 나타내는 흐름도이다.

도 4는 본 발명의 일실시예와 관련된 가시광 통신 방법 중 스피어패킹(sphere packing)을 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 도 4의 스피어패킹을 통해 신호 패턴을 설계하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 본 발명의 일실시예와 관련된 LED 사이에 간섭이 있는 경우에 스피어패킹(sphere packing) 방법을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 이하, 본 발명의 일실시예와 관련된 무선 통신 방법 및 장치에 대해 도면을 참조하여 설명하도록 하겠다.

[0014] 본 명세서에서 사용되는 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "구성된다" 또는 "포함한다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 여러 구성 요소들, 또는 여러 단계들을 반드시 모두 포함하는 것으로 해석되지 않아야 하며, 그 중 일부 구성 요소들 또는 일부 단계들은 포함되지 않을 수도 있고, 또는 추가적인 구성 요소 또는 단계들을 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다.

- [0015] 이하 실시예에서 RGB LED의 밝기를 이용한 가시광 통신 장치 및 방법을 본 발명의 일례로 설명하나, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 가시광 통신 이외에 다른 무선 통신 방법에도 적용될 수 있다. 가시광 통신은 조명, 디스플레이 등에 사용되는 LED의 점멸을 이용하여 가시광을 통해 디지털 정보를 전송하는 기술이다.
- [0016] 도 1은 본 발명의 일실시예와 관련된 가시광 통신에 적용되는 무선 통신 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0017] 도시된 바와 같이, 가시광 통신 장치(100)는 LED의 점멸을 이용하여 가시광을 통해 디지털 정보를 수신 단말기(200)로 전송할 수 있다. LED의 점멸 속도가 대개 수백 MHz이므로, 상기 가시광 통신 장치(100)는 육안으로 느끼지 못하는 속도(수백 Hz이상)로 점멸하여 LED의 고유 기능(조명, 영상정보제공)에 부가적으로 수십 MHz속도로 정보 전송이 가능하다. RGB LED의 밝기를 이용하여 가시광 통신을 수행할 경우, 가시광 통신 장치(100)는 R(레드), G(그린), B(블루) 세 종류의 가시광을 통해 디지털 정보를 수신 단말기(200)로 전송할 수 있다.
- [0018] 도 2는 도 1에 도시된 가시광 통신 장치의 블록도이다.
- [0019] 도시된 바와 같이, 가시광 통신 장치(100)는 그룹 좌표 생성부(110), 신호 생성부(120), 송신부(130), 수신부(140), 신호 처리부(150) 및 제어부(160)를 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 그룹 좌표 생성부(110)는 사용자에게 의해 설정된 타겟 색에 따라 가시광 통신을 위해 사용될 그룹들의 초기 값을 생성할 수 있다. 그리고 그룹 좌표 생성부(110)는 생성된 초기 값을 상기 타겟 색에 근거하여 조정할 수 있다.
- [0021] 상기 신호 생성부(120)는 상기 설정된 타겟 색과 생성된 그룹 좌표값을 이용하여 신호를 생성할 수 있다.
- [0022] 상기 송신부(130)는 상기 생성된 신호를 상기 수신 단말기(200)에 송신할 수 있다.
- [0023] 상기 가시광 통신 장치(100)는 설정된 타겟 색과 생성된 그룹 좌표값을 이용하여 신호를 생성하여 송신할 수도 있지만, 타 단말기(미도시)로부터 생성된 신호를 수신할 수 있다. 상기 타 단말기로부터 수신한 신호도 상기 가시광 통신 장치(100)가 생성하여 송신한 신호와 같은 원리로 생성될 수 있다. 즉, 가시광 통신 장치(100)는 송신기와 수신기의 기능을 모두 수행할 수 있다.
- [0024] 상기 수신부(140)는 타 단말기(미도시)로부터 타 단말기(미도시)로부터 생성된 신호를 수신할 수 있다.
- [0025] 상기 신호 처리부(150)는 수신한 신호를 복조하여 최종적으로 전달하고자 하는 메시지를 복원할 수 있다.
- [0026] 상기 제어부(160)는 그룹 좌표 생성부(110), 신호 생성부(120), 송신부(130), 수신부(140), 신호 처리부(150)를 전반적으로 제어할 수 있다.
- [0027] 도 3은 본 발명의 일실시예와 관련된 가시광 통신에 적용되는 무선 통신 방법을 나타내는 흐름도이다. 이하에서는 RGB 3차원 좌표를 이용하여 타겟 색을 설정하고, 설정된 타겟 색에 따라 복수 개의 그룹 좌표값을 생성하여 가시광 통신을 수행하는 방법에 대해 설명하도록 하겠다.
- [0028] 먼저, 사용자는 타겟 색을 설정할 수 있다(S310).
- [0029] 상기 타겟 색 설정은 사용자가 정할 수 있는 색을 몇 가지 지정하거나 혹은 연속적인 색변화를 설정하는 것을 포함할 수 있다. 상기 타겟 색은 RGB 3차원 좌표 상에 표현될 수 있고, 각 그룹의 좌표값 또한 상기 RGB 3차원 좌표 상에 표현될 수 있다.
- [0030] 상기 그룹 좌표값 생성부(110)는 상기 타겟 색에 근거하여 초기 그룹 좌표 값을 생성할 수 있다(S320). 그리고 상기 그룹 좌표값 생성부(110)는 생성된 초기 그룹 값의 평균이 타겟 색의 좌표와 동일하도록 그룹값을 조정할 수 있다(S330). 상기 그룹 좌표값을 생성하는 구체적인 방법에 대해서는 도 4를 통해 설명하도록 하겠다.
- [0031] 도 4는 본 발명의 일실시예와 관련된 가시광 통신 방법 중 스피어패킹(sphere packing)을 설명하기 위한 도면이다.
- [0032] 디스플레이 기술에서 3원색(Red, Green, Blue)의 LED의 조도(illuminance)를 조합하여 원하는 색깔을 생성할 수 있다. 각 LED의 조도를 0~255의 256레벨(8비트)로 표시하게 되면 광원에 의해 표현되는 색깔은 RGB LED의 각각의 조도값인 x, y, z로 구성된 3차원 벡터 $d=[x, y, z]$ 로 표현이 가능하다. 그리고 각 광원의 색깔과 조도를 3차원 공간의 점에 할당할 수 있다.
- [0033] 상기 그룹 좌표값 생성부(110)는 초기 그룹 값 생성을 하기 위해 가시광 통신을 위해 준비된 LED 그룹의 수만큼 그룹 값을 랜덤하게 생성할 수 있다. 이 때 LED 각 그룹 좌표값은 (0,0,0)부터 (255,255,255)로 구성된 좌표

값으로 구성되며, 각각의 좌표는 적색, 녹색, 청색 값을 의미한다. 통신 환경에 따른 잡음(Noise)이 발생함에 따라 각 그룹의 신호(Signal)는 중심이 그룹 좌표값이고 잡음의 분산(Variance)을 반지름으로 하는 3차원 구 형태가 된다고 가정한다. 이에 대한 3차원 모형화는 실시 예와 같다.

- [0034] 상기 그룹 좌표값 생성부(110)는 전송하고자 하는 신호의 개수 N 을 설정하고, RGB LED의 소자 특성으로부터 3차원 좌표계(이하, 'RGB 3차원 좌표계'라 함)를 생성하고, 신호대잡음비를 이용하여 구의 반지름 r 을 설정할 수 있다.
- [0035] 상기 그룹 좌표값 생성부(110)는 상기 RGB 3차원 좌표계에 N 개의 임의의 신호값을 생성할 수 있다. 즉, 상기 그룹 좌표값 생성부(110)는 N 개의 다른 정보($\log N$ 비트)에 해당하는 점을 3차원 공간에 표시해야 한다.
- [0036] 그리고 상기 그룹 좌표값 생성부(110)는 다음의 제한조건을 만족하도록 상기 그룹 좌표 초기값을 조정할 수 있다.
- [0037] 첫 번째로, N 그룹의 좌표값인 N 개의 점들의 평균이 타겟 색의 색깔과 조도를 달성해야 한다.
- [0038] 두 번째로, 무선 통신에 의한 잡음을 해소해야 한다. 잡음은 잡음 전력에 해당하는 반지름 r 을 갖는 3차원 구(sphere)로 모형화가 가능하다.
- [0039] 도 4에 도시된 3차원 정육면체 안에 반지름 r 의 구를 N 개 채워넣되, 중심점의 평균이 색깔 조건 d 가 되도록하는 스피어패킹(sphere packing) 기법을 사용하면 상기 제한 조건을 만족시킬 수 있다. 스피어패킹 기법은 무한한 공간에서 동일한 구체를 중첩하지 않고 채우는 기법을 의미한다.
- [0040] 도 5는 도 4의 스피어패킹을 통해 신호 패턴을 설계하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0041] 먼저, 상기 그룹 좌표값 생성부(110)는 신호값의 인덱스 $i=1$ 로 초기화하여 N 개의 구에 대한 중심점의 초기 좌표를 임의로 설정할 수 있다. 상기 그룹 좌표값 생성부(110)는 i 번째 신호값에 대해 상기 N 개의 구의 중심점의 좌표가 정육면체를 벗어나는지를 확인한다.
- [0042] 만약, 벗어나면, 그룹 좌표값 생성부(110)는 벗어난 중심점의 좌표를 상기 정육면체 내 가장 가까운 점으로 신호값을 이동시킬 수 있다(제1조건).
- [0043] 또한, 그룹 좌표값 생성부(110)는 상기 N 개의 그룹에 해당하는 구들 중 임의의 제1그룹의 중심점과 제2그룹의 중심점 사이의 거리가 $2r$ 의 거리를 벗어나 있는지를 확인하고 그렇지 않으면 서로 반대 방향으로 이동시켜 그 사이 거리를 $2r$ 보다 크게 한다(제2조건). 서로 반대 방향으로 이동시키는 이유는 그렇게 이동하더라도 평균이 변하지 않기 때문이다.
- [0044] 그룹 좌표값 생성부(110)는 N 개 구의 중심에 대한 평균이 d (타겟 색의 좌표)와 다른 경우, 그 차만큼 전체 구의 위치를 이동시킨다(제3조건).
- [0045] 그리고 그룹 좌표값 생성부(110)는 제1조건 내지 제3조건이 모두 만족할 때까지 상기 과정을 반복한다.
- [0046] 상기 과정을 통해 는 제1조건 내지 제3조건이 모두 만족되면, 도 5와 같이 각 구가 중첩되지 않으면서 정육면체 내에 배치될 수 있다.
- [0047] 즉, 상기 언급된 방법을 통해 그룹의 초기 좌표값이 생성되고, 생성된 초기 좌표값이 조정될 수 있다.
- [0048] 상기 신호 생성부(120)는 최종적으로 조정된 그룹의 좌표값과 타겟 색을 이용하여 송신하고자 하는 신호를 생성할 수 있다(S340).
- [0049] 모든 그룹이 상기 조건을 모두 만족 하게 되면, 상기 신호 생성부(120)는 각 그룹의 중심 값에 대해서 그레이 코딩을 실시할 수 있다. 16개의 중심 값에 대한 그레이 코드 부여방식의 예시는 다음과 같다.
- [0050] 먼저 그룹의 중심 값이 (0,0,0)에서 가장 가까운 점을 선택하여 A라 명하고 0000(2진수)를 할당한다. 다음 A로부터 가장 가까운 점에 대해 B라 명하고 0001(2진수)와 같이 A와 1비트(bit) 차이가 나도록 그레이 코드값을 부여한다. 이어 A, B로부터 가까운 점에 대해 C라 명하고 0010(2진수)와 같이 A와는 1bit B와는 2bit 차이가 나도록 그레이 코드 값을 부여한다. 이와 같은 방법으로 16개의 그룹 중심값에 대해 인접한 값 간 비트 차이가 많이 나지 않도록 코드값을 부여한다.
- [0051] 송신부(130)는 상기과 같이 생성된 신호를 수신 단말기(200)로 송신할 수 있다(S350).
- [0052] 도 6은 본 발명의 일실시예와 관련된 LED 사이에 간섭이 있는 경우에 스피어패킹(sphere packing) 방법을 설명

하기 위한 도면이다.

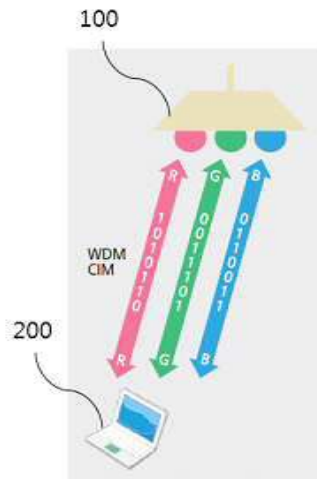
- [0053] 적색(red), 녹색(green), 청색(blue) 을 3차원 좌표 모델로 설정하면 각 색의 축이 직교기저(orthogonal basis) 가 된 3차원(dimension) 정육면체 모델을 얻을 수 있다. 이는 적색, 녹색, 청색 성분이 서로에게 영향을 끼치지 않는다는 것을 의미한다. 이는 LED가 빨강, 초록, 파랑에 대하여 100% 순수하게 발광 했다는 이상적인 가정이 필요하다. 하지만 실제 LED는 100% 이상적이지 않기 때문에 녹색을 발광 한다고 하더라도 소량의 녹색, 청색 성분이 포함 되어 있을 수 있다. 따라서 완벽하게 직교 하는 정육면체가 아닌 육면체 모델로 설정을 해야 한다. 즉, LED들 사이에 간섭이 있는 경우에는 정육면체는 도 6과 같이 평행사변입체 형상으로 변형하여 사용할 수 있다.
- [0054] 한편, 도시하지는 않았지만, 가시광 통신 시 정보 송신시에는 LED 그룹에 해당하는 각 광원에 대한 수신부, 광학 필터, 신호 부호기, 신호 변조기 등이 사용될 수 있다.
- [0055] 또한, 도시하지는 않았지만, 가시광 통신 시 정보 수신시에는 색 관찰자, 신호 복조기, 신호 예측기, 광신호 처리부 등이 사용될 수 있다.
- [0056] 진술한 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 의한 무선 통신 방법 및 장치는 사용자가 원하는 특정 조건을 만족하면서 가시광 통신을 포함한 무선 통신에서 데이터 전송률을 높일 수 있다.
- [0057] 본 발명의 일실시예에 의한 무선 통신 방법 및 장치를 가시광 통신에 적용하면, 사용자로 하여금 원하는 조명의 색에 따라 다양한 색으로 가시광 통신을 가능하게 만들어 주며, 사용자 경험(User Experience) 측면에서 사물인터넷(Internet of things) 실현에 기여할 수 있다.
- [0058] 상술한 무선 통신 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체에 기록될 수 있다. 이때, 컴퓨터로 판독 가능한 기록매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 한편, 기록매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지된 것일 수도 있다.
- [0059] 컴퓨터로 판독 가능한 기록매체에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(Magnetic Media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(Optical Media), 플롭티컬 디스크(Floptical Disk)와 같은 자기-광매체(Magneto-Optical Media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리, SSD (Solid State Drive)와 같은 메모리 저장장치 등 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다.
- [0060] 한편, 이러한 기록매체는 프로그램 명령, 데이터 구조 등을 지정하는 신호를 전송하는 반송파를 포함하는 광 또는 금속선, 도파관 등의 전송 매체일 수도 있다.
- [0061] 또한, 프로그램 명령에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상술한 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [0062] 상기와 같이 설명된 무선 통신 방법 및 장치는 상기 설명된 실시예들의 구성과 방법이 한정되게 적용될 수 있는 것이 아니라, 상기 실시예들은 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 각 실시예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수도 있다.

부호의 설명

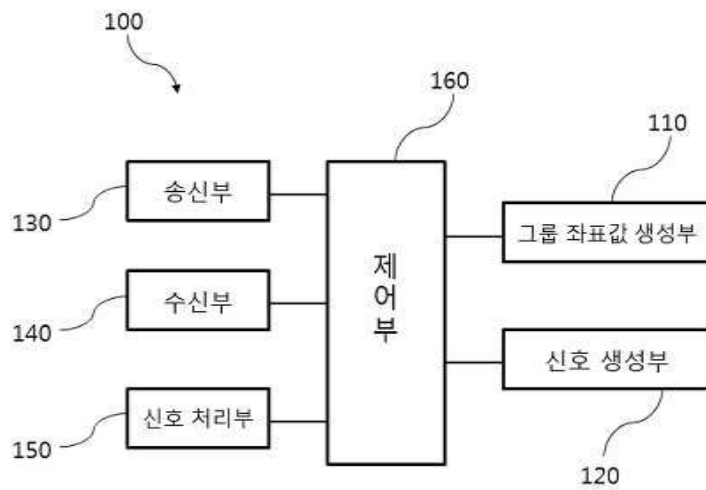
- [0063] 100: 가시광 통신 장치
- 110: 그룹 좌표값 생성부
- 120: 신호 생성부
- 130: 송신부
- 140: 수신부
- 150: 신호 처리부
- 200: 수신 단말기

도면

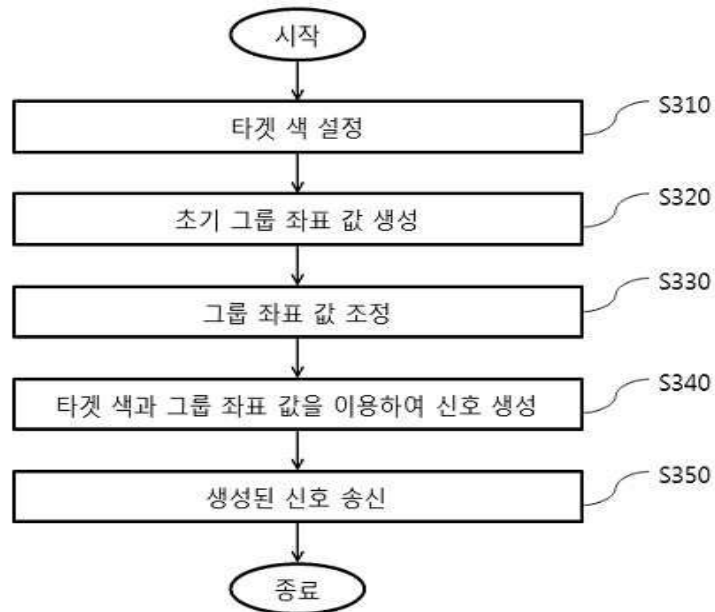
도면1



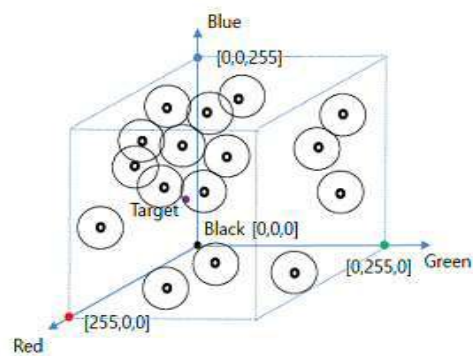
도면2



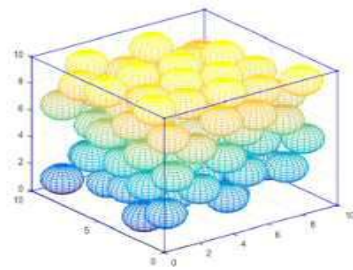
도면3



도면4



도면5



도면6

