



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0150171  
(43) 공개일자 2024년10월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04B 10/112 (2013.01) G02B 26/08 (2006.01)  
H04B 10/079 (2013.01)  
(52) CPC특허분류  
H04B 10/1123 (2013.01)  
G02B 26/08 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2023-0046120  
(22) 출원일자 2023년04월07일  
심사청구일자 2023년04월07일

(71) 출원인  
한림대학교 산학협력단  
강원도 춘천시 한림대학길 1, 한림대학교(옥천동)  
인천대학교 산학협력단  
인천광역시 연수구 갯벌로 27, 인천대학교 이노베이션센터(송도동)  
(72) 발명자  
박두재  
강원도 춘천시 지석로 67, 현진에버빌2차 210동 102호  
오민우  
서울특별시 동대문구 사가정로 148, SK아파트 10 3동 1501호  
최수봉  
인천시 연수구 신송로118번길 6, 풍림아이원 1차 101동 101호  
(74) 대리인  
특허법인본

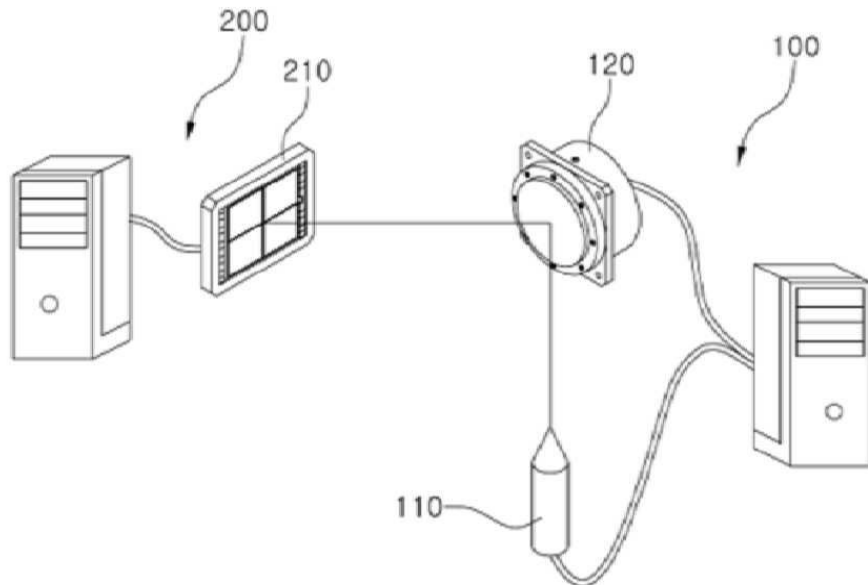
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 광신호의 송수신을 이용한 수신 장치 트래킹 시스템, 방법 및 프로그램

(57) 요약

본 개시에 따른 광신호의 송수신을 이용한 수신 장치 트래킹 시스템은 광원으로부터 송신된 광신호의 광경로를 변경하는 광경로 변경부를 포함하는 송신 장치; 및 상기 광신호가 수신되는 광신호 송신 영역에 위치하는 경우, 상기 광신호 송신 영역으로 송신된 상기 광신호 중에서 수신 가능한 광신호를 수신하여 상기 광신호의 세기를 나 (뒷면에 계속)

대표도 - 도1



타내는 광신호 데이터를 생성하는 광수신부를 포함하고, 상기 광신호 데이터를 상기 송신 장치로 송신하는 수신 장치;를 포함하고, 상기 송신 장치는 상기 광신호의 광경로가 변경되도록 상기 광경로 변경부를 제어하는데 이용되는 광경로 제어 정보 및 상기 광신호 데이터에 기초하여, 상기 광신호 송신 영역을 구성하는 복수의 단위 영역 중에서 상기 광수신부가 가장 많이 포함된 단위 영역에서 수신된 광신호의 광경로에 대응되는 광경로 제어 정보를 제1 위치 추적 정보로 선정하고, 상기 제1 위치 추적 정보를 이용하여 광경로가 제1 광경로로 변경되어 송신된 광신호의 광신호 데이터에 기초하여 광신호가 상기 광수신부의 중앙에서 수신되도록 하는 광경로 제어 정보를 탐색하고, 상기 탐색된 광경로 제어 정보를 제2 위치 추적 정보로 선정할 수 있다.

(52) CPC특허분류

**H04B 10/0795** (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

|             |                         |
|-------------|-------------------------|
| 과제고유번호      | 1711160514              |
| 과제번호        | 2022-0-01014-001        |
| 부처명         | 과학기술정보통신부               |
| 과제관리(전문)기관명 | 정보통신기획평가원               |
| 연구사업명       | 양자인터넷핵심원천기술개발(R&D)      |
| 연구과제명       | 경량형 무선 양자 중계 플랫폼 기술 개발  |
| 기 여 율       | 1/1                     |
| 과제수행기관명     | 한국전자통신연구원               |
| 연구기간        | 2022.04.01 ~ 2022.12.31 |

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

광원으로부터 송신된 광신호의 광경로를 변경하는 광경로 변경부를 포함하는 송신 장치; 및

상기 광신호가 수신되는 광신호 송신 영역에 위치하는 경우, 상기 광신호 송신 영역으로 송신된 상기 광신호 중에서 수신 가능한 광신호를 수신하여 상기 광신호의 세기를 나타내는 광신호 데이터를 생성하는 광수신부를 포함하고, 상기 광신호 데이터를 상기 송신 장치로 송신하는 수신 장치;를 포함하고,

상기 송신 장치는

상기 광신호의 광경로가 변경되도록 상기 광경로 변경부를 제어하는데 이용되는 광경로 제어 정보 및 상기 광신호 데이터에 기초하여, 상기 광신호 송신 영역을 구성하는 복수의 단위 영역 중에서 상기 광수신부가 가장 많이 포함된 단위 영역에서 수신된 광신호의 광경로에 대응되는 광경로 제어 정보를 제1 위치 추적 정보로 선정하고,

상기 제1 위치 추적 정보를 이용하여 광경로가 제1 광경로로 변경되어 송신된 광신호의 광신호 데이터에 기초하여 광신호가 상기 광수신부의 중앙에서 수신되도록 하는 광경로 제어 정보를 탐색하고, 상기 탐색된 광경로 제어 정보를 제2 위치 추적 정보로 선정하는 것을 특징으로 하는

광신호의 송수신을 이용한 수신 장치 트래킹 시스템.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 광수신부는

복수의 광센서를 구비하고,

상기 복수의 광센서는

상기 광신호를 수신하여 상기 광신호의 세기를 나타내는 세부 광신호 데이터를 각각 생성하고,

상기 광신호 데이터는

상기 복수의 광센서 각각으로부터 생성된 세부 광신호 데이터를 포함하는 것을 특징으로 하는

광신호의 송수신을 이용한 수신 장치 트래킹 시스템.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 광경로 변경부는

상기 복수의 단위 영역 각각으로 상기 광신호가 송신되도록 상기 광경로를 변경하고,

상기 송신 장치는

상기 복수의 단위 영역 각각으로 송신된 상기 광신호 각각에 대응되는 광신호 데이터 중에서 나타내는 광신호의 세기가 가장 큰 광신호 데이터를 최대 광신호 데이터로 선정하고, 상기 최대 광신호 데이터에 대응되는 광신호의 광경로로 변경하는데 이용된 광경로 제어 정보를 상기 제1 위치 추적 정보로 선정하는 것을 특징으로 하는

광신호의 송수신을 이용한 수신 장치 트래킹 시스템.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 송신 장치는

상기 복수의 광센서 중에서 상부 영역에 포함된 광센서로부터 생성된 상기 세부 광신호 데이터들이 나타내는 광신호의 세기의 합을 상부 광신호 세기 합으로 산출하고, 상기 복수의 광센서 중에서 하부 영역에 포함된 광센서로부터 생성된 상기 세부 광신호 데이터들이 나타내는 광신호의 세기의 합을 하부 광신호 세기 합으로 산출하고, 상기 복수의 광센서 중에서 좌측 영역에 포함된 광센서로부터 생성된 상기 세부 광신호 데이터들이 나타내는 광신호의 세기의 합을 좌측 광신호 세기 합으로 산출하고, 상기 복수의 광센서 중에서 우측 영역에 포함된 광센서로부터 생성된 상기 세부 광신호 데이터들이 나타내는 광신호의 세기의 합을 우측 광신호 세기 합으로 산출하는 것을 특징으로 하는

광신호의 송수신을 이용한 수신 장치 트래킹 시스템.

#### 청구항 5

제4항에 있어서,

상기 광경로 변경부는

상기 제1 위치 추적 정보를 이용하여 광경로를 상기 제1 광경로로 변경하고,

상기 송신 장치는

상기 상부 광신호 세기 합과 상기 하부 광신호 세기 합이 동일해지고, 상기 좌측 광신호 세기 합과 상기 우측 광신호 세기 합이 동일해지도록 상기 제1 광경로 대비 상하 방향 및 좌우 방향 중 하나 이상의 방향으로 이동된 제2 광경로로 상기 광신호를 송신하는데 이용되는 광경로 제어 정보를 상기 제2 위치 추적 정보로 선정하는 것을 특징으로 하는

광신호의 송수신을 이용한 수신 장치 트래킹 시스템.

#### 청구항 6

송신 장치에 포함된 광경로 변경부가, 광원으로부터 송신된 광신호의 광경로를 변경하는 단계;

수신 장치에 포함된 광수신부가, 상기 광신호가 송신되는 광신호 송신 영역에 위치하는 경우, 상기 광신호 송신 영역으로 송신된 상기 광신호 중에서 수신 가능한 광신호를 수신하여 상기 광신호의 세기를 나타내는 광신호 데이터를 생성하는 단계;

상기 수신 장치가, 상기 광신호 데이터를 상기 송신 장치로 송신하는 단계;

상기 송신 장치가, 상기 광신호의 광경로가 변경되도록 상기 광경로 변경부를 제어하는데 이용되는 광경로 제어 정보 및 상기 광신호 데이터에 기초하여, 상기 광신호 송신 영역을 구성하는 복수의 단위 영역 중에서 상기 광수신부가 가장 많이 포함된 단위 영역에서 수신된 광신호의 광경로에 대응되는 광경로 제어 정보를 제1 위치 추적 정보로 선정하는 단계; 및

상기 송신 장치가, 상기 제1 위치 추적 정보를 이용하여 광경로가 제1 광경로로 변경되어 송신된 광신호의 광신호 데이터에 기초하여 광신호가 상기 광수신부의 중앙에서 수신되도록 하는 광경로 제어 정보를 탐색하고, 상기 탐색된 광경로 제어 정보를 제2 위치 추적 정보로 선정하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는

광신호의 송수신을 이용한 수신 장치 트래킹 방법.

#### 청구항 7

제6항에 있어서,

상기 광수신부는

복수의 광센서를 구비하고,

상기 복수의 광센서는

상기 광신호를 수신하여 상기 광신호의 세기를 나타내는 세부 광신호 데이터를 각각 생성하고,

상기 광신호 데이터는

상기 복수의 광센서 각각으로부터 생성된 세부 광신호 데이터를 포함하는 것을 특징으로 하는

광신호의 송수신을 이용한 수신 장치 트래킹 방법.

## 청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1 위치 추적 정보로 선정하는 단계는

상기 광경로 변경부가, 상기 복수의 단위 영역 각각으로 상기 광신호가 송신되도록 상기 광경로를 변경하는 단계;

상기 송신 장치가 상기 복수의 단위 영역 각각으로 송신된 상기 광신호 각각에 대응되는 광신호 데이터 중에서 나타내는 광신호의 세기가 가장 큰 광신호 데이터를 최대 광신호 데이터로 선정하는 단계; 및

상기 송신 장치가, 상기 최대 광신호 데이터에 대응되는 광신호의 광경로로 변경하는데 이용된 광경로 제어 정보를 상기 제1 위치 추적 정보로 선정하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는

광신호의 송수신을 이용한 수신 장치 트래킹 방법.

## 청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제2 위치 추적 정보로 선정하는 단계는

상기 광경로 변경부가, 상기 제1 위치 추적 정보를 이용하여 광경로를 상기 제1 광경로로 변경하는 단계; 및

상기 송신 장치가, 상기 복수의 광센서 중에서 상부 영역에 포함된 광센서로부터 생성된 상기 세부 광신호 데이터들이 나타내는 광신호의 세기의 합을 상부 광신호 세기 합으로 산출하고, 상기 복수의 광센서 중에서 하부 영역에 포함된 광센서로부터 생성된 상기 세부 광신호 데이터들이 나타내는 광신호의 세기의 합을 하부 광신호 세기 합으로 산출하고, 상기 복수의 광센서 중에서 좌측 영역에 포함된 광센서로부터 생성된 상기 세부 광신호 데이터들이 나타내는 광신호의 세기의 합을 좌측 광신호 세기 합으로 산출하고, 상기 복수의 광센서 중에서 우측 영역에 포함된 광센서로부터 생성된 상기 세부 광신호 데이터들이 나타내는 광신호의 세기의 합을 우측 광신호 세기 합으로 산출하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는

광신호의 송수신을 이용한 수신 장치 트래킹 방법.

## 청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제2 위치 추적 정보로 선정하는 단계는

상기 송신 장치가 상기 상부 광신호 세기 합과 상기 하부 광신호 세기 합이 동일해지고, 상기 좌측 광신호 세기 합과 상기 우측 광신호 세기 합이 동일해지도록 상기 제1 광경로 대비 상하 방향 및 좌우 방향 중 하나 이상의 방향으로 이동된 제2 광경로로 상기 광신호를 송신하는데 이용되는 광경로 제어 정보를 상기 제2 위치 추적 정보로 선정하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는

광신호의 송수신을 이용한 수신 장치 트래킹 방법.

## 청구항 11

하드웨어인 컴퓨터와 결합되어, 제6항 내지 제10항 중 어느 한 항의 방법을 수행할 수 있도록 컴퓨터에서 읽기 가능한 기록매체에 저장된 컴퓨터 프로그램.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 개시는 광신호의 광경로를 변경하는데 이용되는 광경로 제어 정보와 광신호를 수신하여 생성되는 광신호 데이터에 기초하여 수신 장치의 위치를 추적하는 광신호의 송수신을 이용한 수신 장치 트래킹 시스템, 방법 및 프로그램에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0003] 통신 시스템에 있어서, 전기적 신호를 광 신호로 변경하고 광 소자를 이용하여 광 신호를 전송하는 광통신 기술이 개발되어 있다. 또한 광통신에 사용되는 광 소자의 급속한 발전과 더불어, 기존에 광 케이블을 이용하여 광통신 수행하는 방식에서 최근 자유 공간(free-space)을 통해 무선으로 광 신호를 전송하는 기술이 개발되고 있다.

[0004] 자유 공간 광통신(free-space optical communication system, FSOC) 시스템은 송신부에서 이격되어 위치하는 수신부를 향하여 광을 방출하고, 수신부에서 광 신호 수신함으로써 데이터 통신이 수행된다. 그에 따라 자유 공간 광통신 시스템은 부족한 무선 주파수 자원을 소모하지 않고 긴 무선 채널을 이용하여 고속의 데이터(예: 1Gb/s 이상) 전송을 제공할 수 있다. 또한 자유 공간 광통신 시스템은 무선 이동 통신 시스템을 위한 프론트 홀(front haul), 백홀(back haul) 네트워크에 적용될 수 있다.

[0005] 자유 공간 광 통신 시스템은 자유 공간을 통신 매체로 사용하기 때문에 별도의 광 케이블이 요구되지 않지만, 일반적으로 좁은 광학 빔을 이용하고, 통신 장치의 빠른 이동이나 급격한 환경의 변화에 따라 통신 링크를 유지하기 어렵다. 또한 자유 공간 광통신 시스템은 포인팅 성능에 크게 의존하여, 작은 포인팅 오류가 발생하는 경우 수신부 장치에서 높은 전력 손실을 야기한다. 그에 따라, 자유 공간 광통신 시스템에서 광 신호를 정확하게 전달하기 위하여 포인팅(pointing), 획득(acquisition), 추적(tracking) 절차가 요구되고, 기존 보다 높은 신뢰도로 통신을 수행하기 위하여 자유 공간 광통신 시스템에 사용되는 장치들의 위치 트래킹 기술이 대두되고 있다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 한국등록특허공보 제10-244922호

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0008] 본 개시는 광신호의 광경로를 변경하는데 이용되는 광경로 제어 정보와 광신호를 수신하여 생성되는 광신호 데이터에 기초하여 수신 장치의 위치를 추적할 수 있는 위치 추적 정보를 선정하는 광신호의 송수신을 이용한 수신 장치 트래킹 시스템, 방법 및 프로그램을 제공한다.

[0009] 본 개시의 목적들은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 본 개시의 다른 목적 및 장점들

은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있고, 본 개시의 실시 예에 의해 보다 분명하게 이해될 것이다. 또한, 본 개시의 목적 및 장점들은 특허 청구 범위에 나타난 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

## 과제의 해결 수단

- [0011] 본 개시에 따른 광신호의 송수신을 이용한 수신 장치 트래킹 시스템은 광원으로부터 송신된 광신호의 광경로를 변경하는 광경로 변경부를 포함하는 송신 장치; 및 상기 광신호가 수신되는 광신호 송신 영역에 위치하는 경우, 상기 광신호 송신 영역으로 송신된 상기 광신호 중에서 수신 가능한 광신호를 수신하여 상기 광신호의 세기를 나타내는 광신호 데이터를 생성하는 광수신부를 포함하고, 상기 광신호 데이터를 상기 송신 장치로 송신하는 수신 장치;를 포함할 수 있다.
- [0012] 바람직하게, 상기 송신 장치는 상기 광신호의 광경로가 변경되도록 상기 광경로 변경부를 제어하는데 이용되는 광경로 제어 정보 및 상기 광신호 데이터에 기초하여, 상기 광신호 송신 영역을 구성하는 복수의 단위 영역 중에서 상기 광수신부가 가장 많이 포함된 단위 영역에서 수신된 광신호의 광경로에 대응되는 광경로 제어 정보를 제1 위치 추적 정보로 선정하고, 상기 제1 위치 추적 정보를 이용하여 광경로가 제1 광경로로 변경되어 송신된 광신호의 광신호 데이터에 기초하여 광신호가 상기 광수신부의 중앙에서 수신되도록 하는 광경로 제어 정보를 탐색하고, 상기 탐색된 광경로 제어 정보를 제2 위치 추적 정보로 선정할 수 있다.
- [0013] 바람직하게, 상기 광수신부는 복수의 광센서를 구비하고, 상기 복수의 광센서는 상기 광신호를 수신하여 상기 광신호의 세기를 나타내는 세부 광신호 데이터를 각각 생성하고, 상기 광신호 데이터는 상기 복수의 광센서 각각으로부터 생성된 세부 광신호 데이터를 포함할 수 있다.
- [0014] 바람직하게, 상기 광경로 변경부는 상기 복수의 단위 영역 각각으로 상기 광신호가 송신되도록 상기 광경로를 변경하고, 상기 송신 장치는 상기 복수의 단위 영역 각각으로 송신된 상기 광신호 각각에 대응되는 광신호 데이터 중에서 나타내는 광신호의 세기가 가장 큰 광신호 데이터를 최대 광신호 데이터로 선정하고, 상기 최대 광신호 데이터에 대응되는 광신호의 광경로로 변경하는데 이용된 광경로 제어 정보를 상기 제1 위치 추적 정보로 선정할 수 있다.
- [0015] 바람직하게, 상기 송신 장치는 상기 복수의 광센서 중에서 상부 영역에 포함된 광센서로부터 생성된 상기 세부 광신호 데이터들이 나타내는 광신호의 세기의 합을 상부 광신호 세기 합으로 산출하고, 상기 복수의 광센서 중에서 하부 영역에 포함된 광센서로부터 생성된 상기 세부 광신호 데이터들이 나타내는 광신호의 세기의 합을 하부 광신호 세기 합으로 산출하고, 상기 복수의 광센서 중에서 좌측 영역에 포함된 광센서로부터 생성된 상기 세부 광신호 데이터들이 나타내는 광신호의 세기의 합을 좌측 광신호 세기 합으로 산출하고, 상기 복수의 광센서 중에서 우측 영역에 포함된 광센서로부터 생성된 상기 세부 광신호 데이터들이 나타내는 광신호의 세기의 합을 우측 광신호 세기 합으로 산출할 수 있다.
- [0016] 바람직하게, 상기 광경로 변경부는 상기 제1 위치 추적 정보를 이용하여 광경로를 상기 제1 광경로로 변경하고, 상기 송신 장치는 상기 상부 광신호 세기 합과 상기 하부 광신호 세기 합이 동일해지고, 상기 좌측 광신호 세기 합과 상기 우측 광신호 세기 합이 동일해지도록 상기 제1 광경로 대비 상하 방향 및 좌우 방향 중 하나 이상의 방향으로 이동된 제2 광경로로 상기 광신호를 송신하는데 이용되는 광경로 제어 정보를 상기 제2 위치 추적 정보로 선정할 수 있다.
- [0017] 본 개시에 따른 광신호의 송수신을 이용한 수신 장치 트래킹 방법은 송신 장치에 포함된 광경로 변경부가, 광원으로부터 송신된 광신호의 광경로를 변경하는 단계; 수신 장치에 포함된 광수신부가, 상기 광신호가 송신되는 광신호 송신 영역에 위치하는 경우, 상기 광신호 송신 영역으로 송신된 상기 광신호 중에서 수신 가능한 광신호를 수신하여 상기 광신호의 세기를 나타내는 광신호 데이터를 생성하는 단계; 상기 수신 장치가, 상기 광신호 데이터를 상기 송신 장치로 송신하는 단계; 상기 송신 장치가, 상기 광신호의 광경로가 변경되도록 상기 광경로 변경부를 제어하는데 이용되는 광경로 제어 정보 및 상기 광신호 데이터에 기초하여, 상기 광신호 송신 영역을 구성하는 복수의 단위 영역 중에서 상기 광수신부가 가장 많이 포함된 단위 영역에서 수신된 광신호의 광경로에 대응되는 광경로 제어 정보를 제1 위치 추적 정보로 선정하는 단계; 및 상기 송신 장치가, 상기 제1 위치 추적 정보를 이용하여 광경로가 제1 광경로로 변경되어 송신된 광신호의 광신호 데이터에 기초하여 광신호가 상기 광수신부의 중앙에서 수신되도록 하는 광경로 제어 정보를 탐색하고, 상기 탐색된 광경로 제어 정보를 제2 위치

추적 정보로 선정하는 단계;를 포함할 수 있다.

- [0018] 바람직하게, 상기 광수신부는 복수의 광센서를 구비하고, 상기 복수의 광센서는 상기 광신호를 수신하여 상기 광신호의 세기를 나타내는 세부 광신호 데이터를 각각 생성하고, 상기 광신호 데이터는 상기 복수의 광센서 각각으로부터 생성된 세부 광신호 데이터를 포함할 수 있다.
- [0019] 바람직하게, 상기 제1 위치 추적 정보로 선정하는 단계는 상기 광경로 변경부가, 상기 복수의 단위 영역 각각으로 상기 광신호가 송신되도록 상기 광경로를 변경하는 단계; 상기 송신 장치가 상기 복수의 단위 영역 각각으로 송신된 상기 광신호 각각에 대응되는 광신호 데이터 중에서 나타내는 광신호의 세기가 가장 큰 광신호 데이터를 최대 광신호 데이터로 선정하는 단계; 및 상기 송신 장치가, 상기 최대 광신호 데이터에 대응되는 광신호의 광경로로 변경하는데 이용된 광경로 제어 정보를 상기 제1 위치 추적 정보로 선정하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0020] 바람직하게, 상기 제2 위치 추적 정보로 선정하는 단계는 상기 광경로 변경부가, 상기 제1 위치 추적 정보를 이용하여 광경로를 상기 제1 광경로로 변경하는 단계; 및 상기 송신 장치가, 상기 복수의 광센서 중에서 상부 영역에 포함된 광센서로부터 생성된 상기 세부 광신호 데이터들이 나타내는 광신호의 세기의 합을 상부 광신호 세기 합으로 산출하고, 상기 복수의 광센서 중에서 하부 영역에 포함된 광센서로부터 생성된 상기 세부 광신호 데이터들이 나타내는 광신호의 세기의 합을 하부 광신호 세기 합으로 산출하고, 상기 복수의 광센서 중에서 좌측 영역에 포함된 광센서로부터 생성된 상기 세부 광신호 데이터들이 나타내는 광신호의 세기의 합을 좌측 광신호 세기 합으로 산출하고, 상기 복수의 광센서 중에서 우측 영역에 포함된 광센서로부터 생성된 상기 세부 광신호 데이터들이 나타내는 광신호의 세기의 합을 우측 광신호 세기 합으로 산출하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0021] 바람직하게, 상기 제2 위치 추적 정보로 선정하는 단계는 상기 송신 장치가 상기 상부 광신호 세기 합과 상기 하부 광신호 세기 합이 동일해지고, 상기 좌측 광신호 세기 합과 상기 우측 광신호 세기 합이 동일해지도록 상기 제1 광경로 대비 상하 방향 및 좌우 방향 중 하나 이상의 방향으로 이동된 제2 광경로로 상기 광신호를 송신하는데 이용되는 광경로 제어 정보를 상기 제2 위치 추적 정보로 선정하는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [0022] 본 개시에 따른 컴퓨터 프로그램은 상술된 광신호의 송수신을 이용한 수신 장치 트래킹 방법을 수행할 수 있도록 컴퓨터에서 읽기 가능한 기록매체에 저장될 수 있다.

## 발명의 효과

- [0024] 본 개시에 따른 광신호의 송수신을 이용한 수신 장치 트래킹 시스템, 방법 및 프로그램은 광신호의 광경로를 변경하는데 이용되는 광경로 제어 정보와 광신호를 수신하여 생성되는 광신호 데이터에 기초하여 수신 장치의 위치를 추적할 수 있는 위치 추적 정보를 선정함으로써, 수신 장치의 위치를 정확하게 추적할 수 있다.
- [0025] 본 개시에 따른 광신호의 송수신을 이용한 수신 장치 트래킹 시스템, 방법 및 프로그램은 크기가 축소된 센싱 데이터를 활용하여 인공 지능 모델의 예측 정확도를 보장하게 함으로써, 센서 장치가 센싱 데이터 전송에 소모되는 전력 및 전송 시간을 줄일 수 있어, 사용자가 장시간 센서 장치를 운용할 수 있게 하고 사용자에게 위험한 상황이 발생한 경우 빠르게 해당 상황을 전달하여 신속하게 대피할 수 있게 한다.

## 도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 본 개시에 따른 광신호의 송수신을 이용한 수신 장치 트래킹 시스템의 개략적인 내용을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 광신호의 송수신을 이용한 수신 장치 트래킹 시스템의 구성 요소들의 블록도이다.
- 도 3는 본 발명의 일 실시 예에 따른 광신호의 송수신을 이용한 수신 장치 트래킹 시스템의 송신 장치가 광신호 송신 영역으로 광신호를 송신하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 광신호의 송수신을 이용한 수신 장치 트래킹 시스템의 수신 장치가 광신호 송신 영역에 위치한 모습의 일 예를 도시한 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 광신호의 송수신을 이용한 수신 장치 트래킹 시스템의 수신 장치가 광신호

송신 영역에 위치한 모습의 다른 예를 도시한 도면이다.

도 6은 발명의 일 실시 예에 따른 광신호의 송수신을 이용한 수신 장치 트래킹 시스템의 수신 장치에 광신호가 수신된 모습의 일 예를 도시한 도면이다.

도 7은 발명의 일 실시 예에 따른 광신호의 송수신을 이용한 수신 장치 트래킹 시스템의 수신 장치에 광신호가 수신된 모습의 다른 예를 도시한 도면이다.

도 8은 발명의 일 실시 예에 따른 광신호의 송수신을 이용한 수신 장치 단위 영역 트래킹 시스템의 수신 장치에 광신호가 수신된 모습의 또 다른 예를 도시한 도면이다.

도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따른 광신호의 송수신을 이용한 수신 장치 트래킹 방법의 순서도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 제한되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 기술자에게 본 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0029] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소 외에 하나 이상의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다. 명세서 전체에 걸쳐 동일한 도면 부호는 동일한 구성 요소를 지칭하며, "및/또는"은 언급된 구성요소들의 각각 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다. 비록 "제1", "제2" 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있음은 물론이다.
- [0030] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 기술자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또한, 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.
- [0031] 명세서에서 사용되는 “프로세서”라는 용어는 소프트웨어, FPGA 또는 ASIC과 같은 하드웨어 구성요소를 의미하며, “프로세서”는 어떤 역할들을 수행한다. 그렇지만 “프로세서”는 소프트웨어 또는 하드웨어에 한정되는 의미는 아니다. “프로세서”는 어드레싱할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생시키도록 구성될 수도 있다. 따라서, 일 예로서 “프로세서”는 소프트웨어 구성요소들, 객체지향 소프트웨어 구성요소들, 클래스 구성요소들 및 태스크 구성요소들과 같은 구성요소들과, 함수들, 속성들, 프로시저들, 서브루틴들, 프로그램 코드의 세그먼트들, 드라이버들, 펌웨어, 마이크로 코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조들, 테이블들, 어레이들 및 변수들을 포함한다. 구성요소들과 “프로세서”들 안에서 제공되는 기능은 더 작은 수의 구성요소들 및 “프로세서”들로 결합되거나 추가적인 구성요소들과 “프로세서”들로 더 분리될 수 있다.
- [0032] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below)", "아래(beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 구성요소와 다른 구성요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작시 구성요소들의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 예를 들어, 도면에 도시되어 있는 구성요소를 뒤집을 경우, 다른 구성요소의 "아래(below)"또는 "아래(beneath)"로 기술된 구성요소는 다른 구성요소의 "위(above)"에 놓여질 수 있다. 따라서, 예시적인 용어인 "아래"는 아래와 위의 방향을 모두 포함할 수 있다. 구성요소는 다른 방향으로도 배향될 수 있으며, 이에 따라 공간적으로 상대적인 용어들은 배향에 따라 해석될 수 있다.
- [0033] 본 명세서에서, 장치는 적어도 하나의 프로세서를 포함하는 모든 종류의 하드웨어 장치를 의미하는 것이고, 실시예에 따라 해당 하드웨어 장치에서 동작하는 소프트웨어적 구성도 포괄하는 의미로서 이해될 수 있다. 예를 들어, 장치는 지상 기지국, 드론 및 각 장치에서 구동되는 사용자 클라이언트 및 애플리케이션을 모두 포함하는

의미로서 이해될 수 있으며, 또한 이에 제한되는 것은 아니다.

- [0034] 도 1은 본 개시에 따른 광신호의 송수신을 이용한 수신 장치 트래킹 시스템의 개략적인 내용을 설명하기 위한 도면이고, 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 광신호의 송수신을 이용한 수신 장치 트래킹 시스템의 구성 요소들의 블록도이다.
- [0035] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 광신호의 송수신을 이용한 수신 장치 트래킹 시스템은 송신 장치(100) 및 수신 장치(200)를 포함할 수 있다.
- [0036] 송신 장치(100)는 수신 장치(200)로 광신호를 송신하고, 수신 장치(200)는 송신 장치(100)로부터 송신된 광신호가 수신되면 수신된 광신호의 세기를 나타내는 광신호 데이터를 생성하여 생성된 광신호 데이터를 송신 장치(100)로 송신할 수 있다.
- [0037] 이때, 송신 장치(100)는 광경로 제어 정보를 이용하여 광신호의 광경로를 변경하는 광경로 변경부(120)를 제어함으로써, 광신호의 광경로가 변경될 수 있다.
- [0038] 송신 장치(100)는 광경로 제어 정보 및 광경로 제어 정보에 의해 광경로가 변경되어 송신된 광신호의 광신호 데이터에 기초하여 수신 장치(200)의 위치를 추적할 수 있다.
- [0039] 이를 위해, 송신 장치(100)는 수신 장치(200)가 위치하는 대략적인 영역을 추정하고, 수신 장치(200)가 위치하는 대략적인 영역 중에서 수신 장치(200)의 정확한 위치를 추적할 수 있다.
- [0040] 이러한, 송신 장치(100)는 광원(110), 광경로 변경부(120), 프로세서(130), 통신부(140) 및 메모리(150)를 포함할 수 있다.
- [0041] 광원(110)은 광신호를 출력할 수 있다. 예를 들어, 광원(110)은 레이저 빔을 광신호로 출력하는 레이저 출력 모듈일 수 있다.
- [0042] 광경로 변경부(120)는 광원(110)으로부터 출력된 광신호의 광경로를 변경할 수 있다.
- [0043] 구체적으로, 광경로 변경부(120)는 광원(110)으로부터 출력된 광신호를 반사시켜 광경로를 변경할 수 있다.
- [0044] 이러한, 광경로 변경부(120)는 프로세서(130)로부터 전달되는 광경로 제어 정보에 대응하여 광원(110)으로부터 출력된 광신호를 반사시키는 미러의 각도를 변경하여 광원(110)으로부터 출력된 광신호의 광경로를 변경할 수 있다.
- [0045] 이러한, 광경로 변경부(120)는 미러를 X축에 대해 틸트시키는 X축 조정자, 미러를 Y축에 대해 틸트시키는 Y축 조정자 및 마운트된 미러로 구성되는 고속 스티어링 미러(fast steering mirror, FSM)일 수 있다.
- [0046] 즉, 광경로 변경부(120)는 광경로 제어 정보를 프로세서(130)로부터 전달받고, 광경로 제어 정보에 기초하여 X축 조정자와 Y축 조정자를 제어하여 광원(110)으로부터 출력된 광신호를 반사시키는 미러의 각도를 변경시킬 수 있다.
- [0047] 이때, 변경되는 미러의 각도는 소정의 각도 범위 내일 수 있다. 이에 따라, 광원(110)으로부터 출력된 후 광경로 변경부(120)에 의해 광경로가 변경된 광신호가 송신될 수 있는 영역은 제한될 수 있다. 이때, 광경로 변경부(120)에 의해 광경로가 변경된 광신호가 송신될 수 있는 영역을 광신호 송신 영역으로 정의할 수 있다.
- [0048] 즉, 광신호 송신 영역은 광경로 변경부(120)의 광경로 변경 정도에 따라 광신호가 송신될 수 있는 영역을 의미할 수 있다.
- [0049] 한편, 광경로 제어 정보는 X축에 대해 미러가 틸트되는 각도를 나타내는 X축 틸팅각 정보와 Y축에 대해 미러가 틸트되는 각도를 나타내는 Y축 틸팅각 정보를 포함할 수 있다.
- [0050] 이러한, 광경로 제어 정보는 디지털 정보일 수도 있고, 아날로그 전압 신호일 수도 있다.
- [0051] 한편, 다른 실시 예에 따른 광경로 변경부(120)는 고속 스티어링 미러 외에, 갈보 미러(galvo mirror), 미세 전자 기계 시스템(micro electro mechanical system, MEMS), 리즐리 프리즘(risely prism), 공간 광 변조기(spatial light modulator, SLM), 짐벌(gimbal) 중 적어도 하나를 더 포함할 수도 있다.
- [0052] 즉, 광경로 변경부(120)는 광원(110)으로부터 출력된 광신호의 광경로를 특정 광경로로 변경하여 송신할 수 있는 한, 그 종류가 제한되지 않을 수 있다.

- [0053] 이하, 수신 장치(200)가 위치하는 대략적인 영역을 송신 장치(100)가 추적하는 과정을 설명하도록 한다.
- [0054] 도 3는 본 발명의 일 실시 예에 따른 광신호의 송수신을 이용한 수신 장치 트랙킹 시스템의 송신 장치가 광신호 송신 영역으로 광신호를 송신하는 과정을 설명하기 위한 도면이고, 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 광신호의 송수신을 이용한 수신 장치 트랙킹 시스템의 수신 장치가 광신호 송신 영역에 위치한 모습의 일 예를 도시한 도면이고, 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 광신호의 송수신을 이용한 수신 장치 트랙킹 시스템의 수신 장치가 광신호 송신 영역에 위치한 모습의 다른 예를 도시한 도면이다.
- [0055] 도 3 내지 도 5를 더 참조하면, 송신 장치(100)의 프로세서(130)는 광경로 변경부(120)에 의해 광경로가 변경되는 광신호가 광신호 송신 영역(LA)을 구성하는 복수의 단위 영역(UA) 각각으로 송신되도록 광경로 제어 정보를 생성하여 광경로 변경부(120)로 전달할 수 있다.
- [0056] 이후, 광경로 변경부(120)는 프로세서(130)로부터 전달받은 광경로 제어 정보를 이용하여 광원(110)으로부터 출력된 광신호를 반사시켜 광경로를 변경함으로써, 광신호가 복수의 단위 영역(UA) 각각으로 송신되도록 할 수 있다.
- [0057] 즉, 프로세서(130)는 복수의 단위 영역(UA)가 제1 단위 영역 내지 제n 단위 영역인 경우, 제1 단위 영역으로 광신호가 송신되도록 하는 제1 광경로 제어 정보를 생성하여 광경로 변경부(120)로 전달하고, 광경로 변경부(120)는 제1 광경로 제어 정보를 이용하여 광신호의 광경로를 변경함으로써, 광신호가 제1 단위 영역으로 송신되도록 할 수 있다.
- [0058] 이후, 프로세서(130)는 복수의 단위 영역(UA)가 제2 단위 영역 내지 제n 단위 영역 각각으로 광신호가 송신되도록 하는 제2 광경로 제어 정보 내지 제n 광경로 제어 정보를 차례로 생성하여 광경로 변경부(120)로 전달하고, 광경로 변경부(120)는 전달받은 제2 광경로 제어 정보 내지 제n 광경로 제어 정보를 이용하여 광신호의 광경로를 변경함으로써, 광신호가 제2 단위 영역을 시작으로 제n 단위 영역까지 차례로 송신되도록 할 수 있다.
- [0059] 다시 말해, 프로세서(130)는 광신호 송신 영역(LA)을 구성하는 복수의 단위 영역(UA) 각각의 중앙에 광신호가 한번씩 송신되도록 광경로 변경부(120)를 제어할 수 있다.
- [0060] 한편, 수신 장치(200)는 송신 장치(100)의 광경로 변경부(120)에 의해 광경로가 변경된 광신호를 수신하고, 수신된 광신호의 광세기를 나타내는 광신호 데이터를 생성할 수 있다.
- [0061] 이때, 수신 장치(200)는 광신호 송신 영역(LA) 내에 위치할 수도 있고, 광신호 송신 영역(LA) 외에 위치할 수도 있으며, 광신호 송신 영역(LA) 내에 위치하는 경우, 어느 하나의 단위 영역(UA) 내에만 위치할 수도 있고, 둘 이상의 단위 영역(UA)에 걸쳐 위치할 수도 있다.
- [0062] 한편, 수신 장치(200)는 생성된 광신호 데이터를 송신 장치(100)로 송신할 수 있다.
- [0063] 이를 위해, 수신 장치(200)는 광수신부(210), 프로세서(220), 통신부(230) 및 메모리(240)를 포함할 수 있다.
- [0064] 광수신부(210)는 광경로 변경부(120)에 의해 광경로가 변경된 광신호를 수신하고, 수신된 광신호의 광세기를 나타내는 광신호 데이터를 생성하여 출력할 수 있다.
- [0065] 이를 위해, 광수신부(210)는 복수의 광센서(211)를 포함할 수 있다.
- [0066] 예를 들어, 광수신부(210)는 면적과 형태가 동일한 4개의 광센서(211)를 포함할 수 있으며, 4개의 광센서(211)는 균일한 간격으로 배열될 수 있다.
- [0067] 구체적으로, 4개의 광센서(211)는 사각형으로 형태이되, 광수신부(210)의 전면부 중에서 좌측 상부, 우측 상부, 좌측 하부 및 우측 하부 각각에 배치될 수 있다.
- [0068] 이때, 광수신부(210)의 좌측 상부에 배치된 광센서(211)의 네모서리 중에서 우측 하부 모서리, 광수신부(210)의 우측 상부에 배치된 광센서(211)의 네모서리 중에서 좌측 하부 모서리, 광수신부(210)의 좌측 하부에 배치된 광센서(211)의 네모서리 중에서 우측 상부 모서리, 광수신부(210)의 우측 하부에 배치된 광센서(211)의 네모서리 중에서 좌측 하부 모서리는 광수신부(210)의 전면부의 정중앙에 배치될 수 있다.
- [0069] 이러한, 광수신부(210)는 복수의 광센서(211)를 포함함으로써, 수신된 광신호에 대해, 복수의 광센서(211) 각각이 광신호의 세기를 나타내는 세부 광신호 데이터를 생성할 수 있다.
- [0070] 이후, 광수신부(210)는 복수의 광센서(211)으로부터 생성된 세부 광신호 데이터를 광신호 데이터에 포함시켜 프

로세서(220)로 전달할 수 있다.

- [0071] 이때, 광수신부(210)의 전면부에 광신호가 수신되더라도, 광수신부(210)의 정중앙에 광신호가 수신되지 않는 한, 복수의 광센서(211) 각각에 수신되는 광신호의 세기는 상이할 수 있다. 반대로, 광수신부(210)의 정중앙에 광신호가 수신되면 복수의 광센서(211) 각각에 수신되는 광신호의 세기는 동일하므로, 복수의 광센서(211) 각각에서 생성된 세부 광신호 데이터가 나타내는 광신호의 세기는 동일할 수 있다.
- [0072] 예를 들어, 복수의 광센서(211) 중에서 좌측 상부에 배치된 광센서(211)에만 광신호가 수신되는 경우, 좌측 상부에 배치된 광센서(211)는 소정의 광세기를 나타내는 세부 광신호 데이터를 생성하지만, 복수의 광센서(211) 중에서 좌측 상부에 배치된 광센서(211)를 제외한 나머지 광센서(211)들은 광신호를 수신하지 않았으므로, “0”의 광세기를 나타내는 세부 광신호 데이터를 생성할 수 있다.
- [0073] 광수신부(210)는 송신 장치(100)가 광신호를 송신할 때마다 광신호 데이터를 출력할 수 있다.
- [0074] 즉, 광수신부(210)는 광신호가 수신되면 광신호 데이터를 출력하는 것이 아니라, 광신호가 수신되지 않더라도 송신 장치(100)가 광신호를 송신할 때마다 광신호 데이터를 출력할 수 있다.
- [0075] 수신 장치(200)는 광수신부(210)로부터 생성되어 출력된 광신호 데이터를 송신 장치(100)로 송신할 수 있다.
- [0076] 이에 따라, 송신 장치(100)가 복수의 단위 영역(UA) 각각에 광신호를 차례로 송신할 때 마다, 수신 장치(200)는 광신호가 광수신부(210)에 수신되는지 여부와 관계없이, 광신호 데이터를 송신 장치(100)로 송신할 수 있다.
- [0077] 이때, 송신 장치(100)가 광신호를 송신하는 광신호 송신 시점과 수신 장치(200)가 광신호 데이터를 송신하는 데이터 송신 시점은, 광신호가 송신 장치(100)에서 송신되어 수신 장치(200)에 수신되는 소요 시간에 따라 시차가 있을 수 있다.
- [0078] 이후, 송신 장치(100)의 프로세서(130)는 광경로 제어 정보 및 광신호 데이터에 기초하여, 광수신부(210)가 가장 많이 포함된 단위 영역(UA)에서 수신된 광신호의 광경로에 대응되는 광경로 제어 정보를 제1 위치 추적 정보로 선정할 수 있다.
- [0079] 구체적으로, 송신 장치(100)의 프로세서(130)는 복수의 단위 영역(UA) 각각에 송신된 광신호의 광신호 데이터 각각이 나타내는 광신호의 세기를 확인할 수 있다.
- [0080] 이때, 송신 장치(100)의 프로세서(130)는 복수의 단위 영역(UA) 각각에 송신된 광신호의 광신호 데이터에 포함된 세부 광신호 데이터들의 광신호 세기를 광신호 데이터 별로 합산할 수 있다.
- [0081] 이후, 송신 장치(100)의 프로세서(130)는 광신호 세기가 가장 큰 광신호 데이터를 최대 광신호 데이터로 선정하고, 최대 광신호 데이터에 대응되는 광신호가 수신된 단위 영역(UA)을 광수신부(210)가 가장 많이 포함된 단위 영역인 것으로 확인할 수 있다.
- [0082] 이때, 도 4에 도시된 바와 같이, 광수신부(210)는 어느 하나의 단위 영역(UA)에만 포함(위치)될 수도 있고, 도 5에 도시된 바와 같이, 둘 이상의 단위 영역(UA)에 포함(위치)될 수도 있다.
- [0083] 광수신부(210)가 어느 하나의 단위 영역(UA)에만 포함(위치)되면 광수신부(210)가 포함된 단위 영역(UA)에 광신호가 수신되는 경우의 광신호 데이터가 나타내는 광신호 세기가 가장 클 수 있다.
- [0084] 또한, 광수신부(210)가 둘 이상의 단위 영역(UA)에 포함(위치)되면 광수신부(210)의 정중앙이 포함(위치)된 단위 영역(UA)에 광신호가 수신되는 경우의 광신호 데이터가 나타내는 광신호 세기가 가장 클 수 있으며, 광수신부(210)의 정중앙이 포함(위치)된 단위 영역(UA)에 광수신부(210)가 가장 많이 포함될 수 있다.
- [0085] 이를 이용하여, 송신 장치(100)의 프로세서(130)는 최대 광신호 데이터의 광신호가 수신된 단위 영역(UA)이 광수신부(210)가 가장 많이 포함된 단위 영역인 것으로 확인하고, 해당 단위 영역으로 광신호가 송신되도록 광경로를 변경하는데 이용된 광경로 제어 정보를 제1 위치 추적 정보로 선정할 수 있다.
- [0086] 이때, 송신 장치(100)의 프로세서(130)는 최대 광신호 데이터의 광신호 세기가 기준 세기를 초과하지 않으면, 광신호 송신 영역(LA) 내에 광수신부(210)가 위치하지 않는 것으로 판단할 수 있다.
- [0087] 이후, 송신 장치(100)의 프로세서(130)는 광신호 송신 영역(LA) 내에 광수신부(210)가 위치되기 위해, 광경로 변경부(120)의 위치가 변경되어야 함을 알리는 위치 변경 요청 신호를 외부로 송신하도록 통신부(140)를 제어할 수 있다.

- [0088] 한편, 제1 위치 추정 정보를 이용하여 광경로 변경부(120)를 제어하여 광원(110)으로부터 출력된 광신호의 광경로를 변경하는 경우, 현재 광수신부(210)가 가장 많이 포함된 단위 영역(UA)으로 광신호가 송신될 수 있다.
- [0089] 즉, 송신 장치(100)의 프로세서(130)는 제1 위치 추정 정보에 의해 광신호가 송신되는 단위 영역(UA)을 수신 장치(200)가 위치하는 대략적인 영역으로 추정할 수 있다.
- [0090] 이후, 송신 장치(100)의 프로세서(130)는 제1 위치 추적 정보를 이용하여 광경로 변경부(120)를 제어함으로써, 광경로가 제1 광경로로 변경된 광신호를 현재 광수신부(210)가 가장 많이 포함된 단위 영역(UA)으로 송신할 수 있다.
- [0091] 여기서, 제1 광경로로 변경되어 송신되는 광신호는 상술된 최대 광신호 데이터의 광신호가 수신된 단위 영역(UA) 즉, 광수신부(210)가 가장 많이 포함된 단위 영역(UA)으로 송신될 수 있다.
- [0092] 한편, 송신 장치(100)의 프로세서(130)는 복수의 단위 영역(UA) 각각에 광신호를 송신한 이후, 복수의 단위 영역(UA)의 개수 만큼 광신호 데이터가 수신되지 않은 경우, 복수의 단위 영역(UA) 각각에 광신호를 재송신할 수 있다.
- [0093] 이를 통해, 광신호 데이터의 누락을 방지할 수 있다.
- [0094] 도 6은 발명의 일 실시 예에 따른 광신호의 송수신을 이용한 수신 장치 트래킹 시스템의 수신 장치에 광신호가 수신된 모습의 일 예를 도시한 도면이고, 도 7은 발명의 일 실시 예에 따른 광신호의 송수신을 이용한 수신 장치 트래킹 시스템의 수신 장치에 광신호가 수신된 모습의 다른 예를 도시한 도면이고, 도 8은 발명의 일 실시 예에 따른 광신호의 송수신을 이용한 수신 장치 단위 영역 트래킹 시스템의 수신 장치에 광신호가 수신된 모습의 또 다른 예를 도시한 도면이다.
- [0095] 도 6 내지 도 8을 더 참조하면, 송신 장치(100)의 프로세서(130)는 제1 위치 추적 정보를 이용하여 광경로가 제1 광경로로 변경되어 송신된 광신호의 광신호 데이터에 기초하여 광신호가 광수신부(210)의 중앙에서 수신되도록 하는 광경로 제어 정보를 탐색할 수 있다.
- [0096] 이를 위해, 송신 장치(100)의 프로세서(130)는 제1 위치 추적 정보를 이용하여 광경로 변경부(120)를 제어해 광신호 즉, 제1 광경로로 송신되는 광신호의 광신호 데이터로부터 상부 광신호 세기 합, 하부 광신호 세기 합, 좌측 광신호 세기 합 및 우측 광신호 세기 합을 산출할 수 있다.
- [0097] 구체적으로, 송신 장치(100)의 프로세서(130)는 복수의 광센서(121) 중에서 상부 영역에 포함된 광센서(121a, 121b)로부터 생성된 세부 광신호 데이터들이 나타내는 광신호의 세기의 합을 상부 광신호 세기 합으로 산출할 수 있다.
- [0098] 또한, 송신 장치(100)의 프로세서(130)는 복수의 광센서(121) 중에서 하부 영역에 포함된 광센서(121c, 121d)로부터 생성된 세부 광신호 데이터들이 나타내는 광신호의 세기의 합을 하부 광신호 세기 합으로 산출할 수 있다.
- [0099] 또한, 송신 장치(100)의 프로세서(130)는 복수의 광센서(121) 중에서 좌측 영역에 포함된 광센서(121a, 121c)로부터 생성된 세부 광신호 데이터들이 나타내는 광신호의 세기의 합을 좌측 광신호 세기 합으로 산출할 수 있다.
- [0100] 또한, 송신 장치(100)의 프로세서(130)는 복수의 광센서(121) 중에서 우측 영역에 포함된 광센서(121b, 121d)로부터 생성된 세부 광신호 데이터들이 나타내는 광신호의 세기의 합을 우측 광신호 세기 합으로 산출할 수 있다.
- [0101] 이후에, 송신 장치(100)의 프로세서(130)는 상부 광신호 세기 합과 하부 광신호 세기 합이 동일해지고, 좌측 광신호 세기 합과 우측 광신호 세기 합이 동일해지도록 제1 광경로 대비 상하 방향 및 좌우 방향 중 하나 이상의 방향으로 이동된 제2 광경로로 광신호를 송신하는데 이용되는 광경로 제어 정보를 탐색할 수 있다.
- [0102] 구체적으로, 송신 장치(100)의 프로세서(130)는 제1 광경로로 송신된 광신호의 광신호 데이터에 기초하여 상부 광신호 세기 합과 하부 광신호 세기 합이 동일한지와 좌측 광신호 세기 합과 우측 광신호 세기 합이 동일한지를 확인할 수 있다.
- [0103] 이후, 송신 장치(100)의 프로세서(130)는 상부 광신호 세기 합과 하부 광신호 세기 합이 동일하고 좌측 광신호 세기 합과 우측 광신호 세기 합이 동일하면, 제1 광경로에 대응되는 광경로 제어 정보를 제2 위치 추적 정보로 선정할 수 있다.
- [0104] 이와 다르게, 송신 장치(100)의 프로세서(130)는 상부 광신호 세기 합과 하부 광신호 세기 합이 동일하지 않으면 상부 광신호 세기 합과 하부 광신호 세기 합 간의 대소를 비교하고, 좌측 광신호 세기 합과 우측 광신호 세

기 합이 동일하지 않으면 좌측 광신호 세기 합과 우측 광신호 세기 합 간의 대소를 비교할 수 있다.

- [0105] 이후, 송신 장치(100)의 프로세서(130)는 상부 광신호 세기 합과 하부 광신호 세기 합 간의 대소를 비교한 결과, 상부 광신호 세기 합이 하부 광신호 세기 합 보다 크면 제1 광경로 대비 하부 방향으로 이동된 제2 광경로로 광신호가 송신되도록 하는 광경로 제어 정보를 제2 위치 추적 정보로 선정할 수 있다.
- [0106] 반대로, 송신 장치(100)의 프로세서(130)는 상부 광신호 세기 합과 하부 광신호 세기 합 간의 대소를 비교한 결과, 상부 광신호 세기 합이 하부 광신호 세기 합 보다 작으면 제1 광경로 대비 상부 방향으로 이동된 제2 광경로로 광신호가 송신되도록 하는 광경로 제어 정보를 제2 위치 추적 정보로 선정할 수 있다.
- [0107] 여기서, 송신 장치(100)의 프로세서(130)는 제1 광경로 대비 제2 광경로가 하부 방향으로 이동되는 정도 또는 상부 방향으로 이동되는 정도가 상부 광신호 세기 합과 하부 광신호 세기 합 간의 차이에 비례되도록 하는 광경로 제어 정보를 제2 위치 추적 정보로 선정할 수 있다.
- [0108] 또한, 송신 장치(100)의 프로세서(130)는 좌측 광신호 세기 합과 우측 광신호 세기 합 간의 대소를 비교한 결과, 좌측 광신호 세기 합이 우측 광신호 세기 합 보다 크면 제1 광경로 대비 우측 방향으로 이동된 제2 광경로로 광신호가 송신되도록 하는 광경로 제어 정보를 제2 위치 추적 정보로 선정할 수 있다.
- [0109] 또한, 송신 장치(100)의 프로세서(130)는 좌측 광신호 세기 합과 우측 광신호 세기 합 간의 대소를 비교한 결과, 좌측 광신호 세기 합이 우측 광신호 세기 합 보다 작으면 제1 광경로 대비 좌측 방향으로 이동된 제2 광경로로 광신호가 송신되도록 하는 광경로 제어 정보를 제2 위치 추적 정보로 선정할 수 있다.
- [0110] 여기서, 송신 장치(100)의 프로세서(130)는 제1 광경로 대비 제2 광경로가 좌측 방향으로 이동되는 정도 또는 우부 방향으로 이동되는 정도가 좌측 광신호 세기 합과 우측 광신호 세기 합 간의 차이에 비례되도록 하는 광경로 제어 정보를 제2 위치 추적 정보로 선정할 수 있다.
- [0111] 이에 따라, 제2 위치 추정 정보를 이용하여 광경로 변경부(120)를 제어하여 광원(110)으로부터 출력된 광신호의 광경로를 제2 광경로로 변경하는 경우, 현재 광수신부(210)의 정중앙에 광신호가 송신될 수 있다.
- [0112] 이후, 송신 장치(100)의 프로세서(130)는 상부 광신호 세기 합과 하부 광신호 세기 합이 동일하지 않거나 좌측 광신호 세기 합과 우측 광신호 세기 합이 동일하지 않으면 상술된 과정을 재수행하여 제2 광경로가 수정되도록 제2 위치 추적 정보로 선정할 수 있다.
- [0113] 한편, 프로세서(130, 220)는 장치에 포함된 각 구성을 전반적으로 제어하기 위한 구성으로, 하드웨어(hardware) 또는 펌웨어(firmware), 소프트웨어, 또는 이들의 결합에 의해 구현될 수 있다.
- [0114] 프로세서(130, 220)는 CPU(Central Processing Unit), GPU(Graphic Processing Unit), VPU, NPU 등 다양한 유닛으로 구성될 수 있다. 프로세서(130, 220)는 메모리(150, 230)에 저장된 인스트럭션을 실행함으로써 장치를 제어할 수 있다.
- [0115] 통신부(140, 240)는 다른 장치와 데이터, 신호, 정보를 송수신하기 위한 구성으로, 통신을 위한 적어도 하나의 회로를 포함할 수 있다.
- [0116] 구체적으로, 통신부(140, 240)는 광신호 데이터를 송수신할 수 있으며, 광신호 데이터를 송신 시, 광신호 데이터를 패킷화하여 송신하고, 패킷화된 광신호 데이터를 언패킷화할 수 있다.
- [0117] 통신부(140, 240)는 TCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol), UDP(User Datagram Protocol), HTTP(Hyper Text Transfer Protocol), HTTPS(Secure Hyper Text Transfer Protocol), FTP(File Transfer Protocol), SFTP(Secure File Transfer Protocol), MQTT(Message Queuing Telemetry Transport) 등의 통신 규약(프로토콜)을 이용하여 하나 이상의 외부 전자 장치와 다양한 정보를 송수신할 수 있다.
- [0118] 이를 위해, 통신부(140, 240)는 유선 통신 및/또는 무선 통신을 통해 구현된 네트워크를 기반으로, 외부 장치와 연결될 수 있다. 이때, 통신부(140, 240)는 외부 장치와 직접적으로 연결될 수도 있지만, 네트워크를 제공하는 하나 이상의 외부 서버(ex. ISP(Internet Service Provider))를 통해서 외부 전자 장치와 연결될 수도 있다.
- [0119] 네트워크는 영역 또는 규모에 따라 개인 통신망(PAN; Personal Area Network), 근거리 통신망(LAN; Local Area Network), 광역 통신망(WAN; Wide Area Network) 등일 수 있으며, 네트워크의 개방성에 따라 인트라넷(Intranet), 엑스트라넷(Extranet), 또는 인터넷(Internet) 등일 수 있다.
- [0120] 무선 통신은 LTE(long-term evolution), LTE-A(LTE Advance), 5G(5th Generation) 이동통신, CDMA(code

division multiple access), WCDMA(wideband CDMA), UMTS(universal mobile telecommunications system), WiBro(Wireless Broadband), GSM(Global System for Mobile Communications), DMA(Time Division Multiple Access), WiFi(Wi-Fi), WiFi Direct, Bluetooth, NFC(near field communication), Zigbee 등의 통신 방식 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

- [0121] 통신부(140, 240)는 상술한 무선 통신 방식에 따른 네트워크 인터페이스(Network Interface) 또는 네트워크 칩을 포함할 수 있다. 한편, 통신 방식은 상술한 예에 한정되지 아니하고, 기술의 발전에 따라 새롭게 등장하는 통신 방식을 포함할 수 있다.
- [0122] 메모리(150, 230)는 장치의 전반적인 동작을 제어하기 위한 운영체제(OS: Operating System) 및 장치의 구성요소와 관련된 적어도 하나의 인스트럭션 또는 데이터를 저장하기 위한 구성이다.
- [0123] 메모리(150, 230)는 ROM, 플래시 메모리 등의 비휘발성 메모리를 포함할 수 있으며, DRAM, SRAM 등으로 구성된 휘발성 메모리를 포함할 수 있다. 또한, 메모리(150, 230)는 하드 디스크, SSD(Solid state drive) 등을 포함할 수도 있다.
- [0124] 도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따른 광신호의 송수신을 이용한 수신 장치 트래킹 방법의 순서도이다.
- [0125] 도 9를 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 광신호의 송수신을 이용한 수신 장치 트래킹 방법은 S1 단계에서, 송신 장치(100)가 광신호 송신 영역을 구성하는 복수의 단위 영역 각각으로 광신호가 송신되도록 광경로를 변경하여 광신호를 송신할 수 있다.
- [0126] 이후, S2 단계에서, 송신 장치(100)가 복수의 단위 영역 각각으로 송신된 광신호 각각에 대응되는 광신호 데이터 중에서 나타내는 광신호의 세기가 가장 큰 광신호 데이터를 최대 광신호 데이터로 선정할 수 있다.
- [0127] 이어서, S3 단계에서, 송신 장치(100)가 최대 광신호 데이터에 대응되는 광신호의 광경로로 변경하는데 이용된 광경로 제어 정보를 제1 위치 추적 정보로 선정할 수 있다.
- [0128] 한편, S4 단계에서, 송신 장치(100)가 제1 위치 추적 정보를 이용하여 광경로를 제1 광경로로 변경하여 광신호를 송신할 수 있다.
- [0129] 이후, S5 단계에서, 송신 장치(100)가 상부 광신호 세기 합과 하부 광신호 세기 합이 동일하고, 좌측 광신호 세기 합과 우측 광신호 세기 합이 동일한지 판단하고, 상부 광신호 세기 합과 하부 광신호 세기 합이 동일하지 않거나, 좌측 광신호 세기 합과 우측 광신호 세기 합이 동일하지 않으면, S6 단계에서, 송신 장치(100)가 상부 광신호 세기 합과 하부 광신호 세기 합이 동일하고, 좌측 광신호 세기 합과 우측 광신호 세기 합이 동일하도록 제1 광경로 대비 상하 방향 및 좌우 방향 중 하나 이상의 방향으로 이동된 제2 광경로로 광신호를 송신할 수 있다.
- [0130] 반대로 혹은 이후에, S7 단계에서, 송신 장치(100)가 상부 광신호 세기 합과 하부 광신호 세기 합이 동일하고, 좌측 광신호 세기 합과 우측 광신호 세기 합이 동일하면, 상부 광신호 세기 합과 하부 광신호 세기 합이 동일하고, 좌측 광신호 세기 합과 우측 광신호 세기 합이 동일한 광신호에 대응되는 광경로 제어 정보를 제2 위치 추적 정보로 선정할 수 있다.
- [0131] 한편, 이상에서 설명된 다양한 실시 예들은 서로 저촉되지 않는 한 둘 이상의 실시 예가 결합되어 수행될 수 있다.
- [0132] 한편, 이상에서 설명된 다양한 실시 예들은 소프트웨어(software), 하드웨어(hardware) 또는 이들의 조합된 것을 이용하여 컴퓨터(computer) 또는 이와 유사한 장치로 읽을 수 있는 기록 매체 내에서 구현될 수 있다.
- [0133] 하드웨어적인 구현에 의하면, 본 개시에서 설명되는 실시 예들은 ASICs(Application Specific Integrated Circuits), DSPs(digital signal processors), DSPDs(digital signal processing devices), PLDs(programmable logic devices), FPGAs(field programmable gate arrays), 프로세서(processors), 제어기(controllers), 마이크로 컨트롤러(micro-controllers), 마이크로 프로세서(microprocessors), 기타 기능 수행을 위한 전기적인 유닛(unit) 중 적어도 하나를 이용하여 구현될 수 있다.
- [0134] 일부의 경우에 본 명세서에서 설명되는 실시 예들이 프로세서 자체로 구현될 수 있다. 소프트웨어적인 구현에 의하면, 본 명세서에서 설명되는 절차 및 기능과 같은 실시 예들은 별도의 소프트웨어 모듈들로 구현될 수 있다. 상술한 소프트웨어 모듈들 각각은 본 명세서에서 설명되는 하나 이상의 기능 및 작동을 수행할 수 있다.

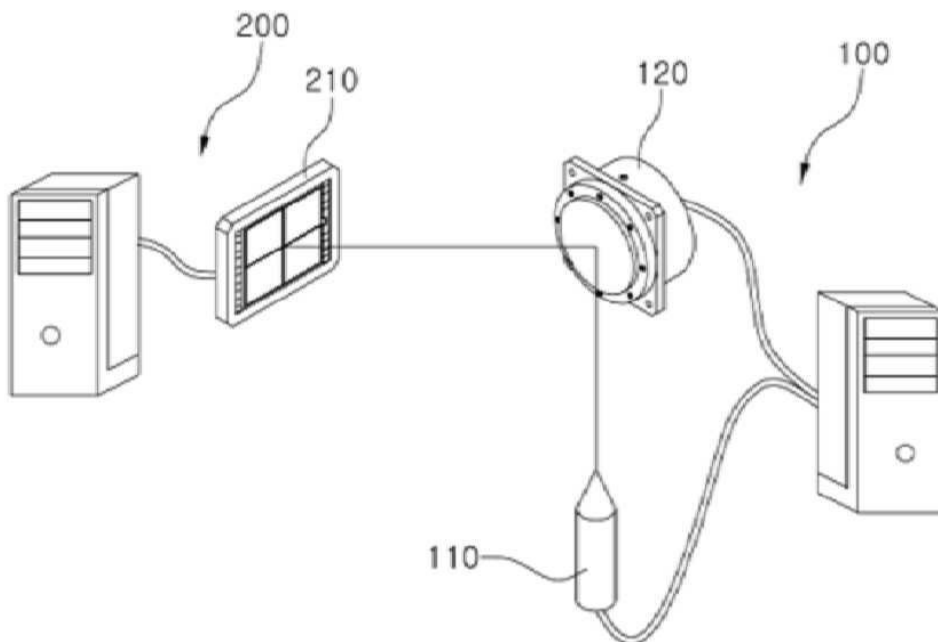
- [0135] 한편, 상술한 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 시스템 내 각 장치에서의 처리동작을 수행하기 위한 컴퓨터 명령어(computer instructions) 또는 컴퓨터 프로그램은 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체(non-transitory computer-readable medium)에 저장될 수 있다. 이러한 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체에 저장된 컴퓨터 명령어 또는 컴퓨터 프로그램은 특정 기기의 프로세서에 의해 실행되었을 때 상술한 다양한 실시 예에 따른 각 장치에서의 처리 동작을 상술한 특정 기기가 수행하도록 한다.
- [0136] 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체란 레지스터, 캐쉬, 메모리 등과 같이 짧은 순간 동안 데이터를 저장하는 매체가 아니라 반영구적으로 데이터를 저장하며, 기기에 의해 판독(reading)이 가능한 매체를 의미한다. 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체의 구체적인 예로는, CD, DVD, 하드 디스크, 블루레이 디스크, USB, 메모리카드, ROM 등이 있을 수 있다.
- [0137] 이상에서는 본 개시의 바람직한 실시 예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 개시는 상술한 특정의 실시 예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 개시의 요지를 벗어남이 없이 당해 개시에 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 개시의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어서는 안될 것이다.

### 부호의 설명

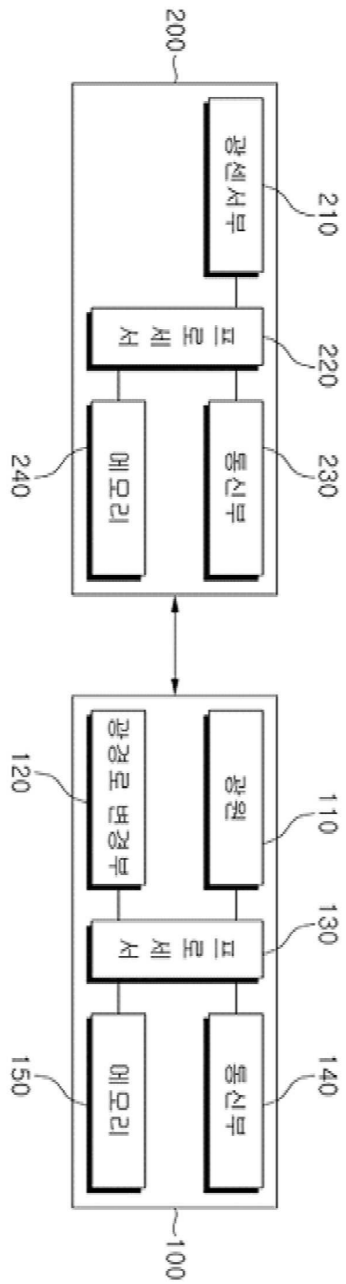
- [0139] 100: 송신 장치  
200: 수신 장치

### 도면

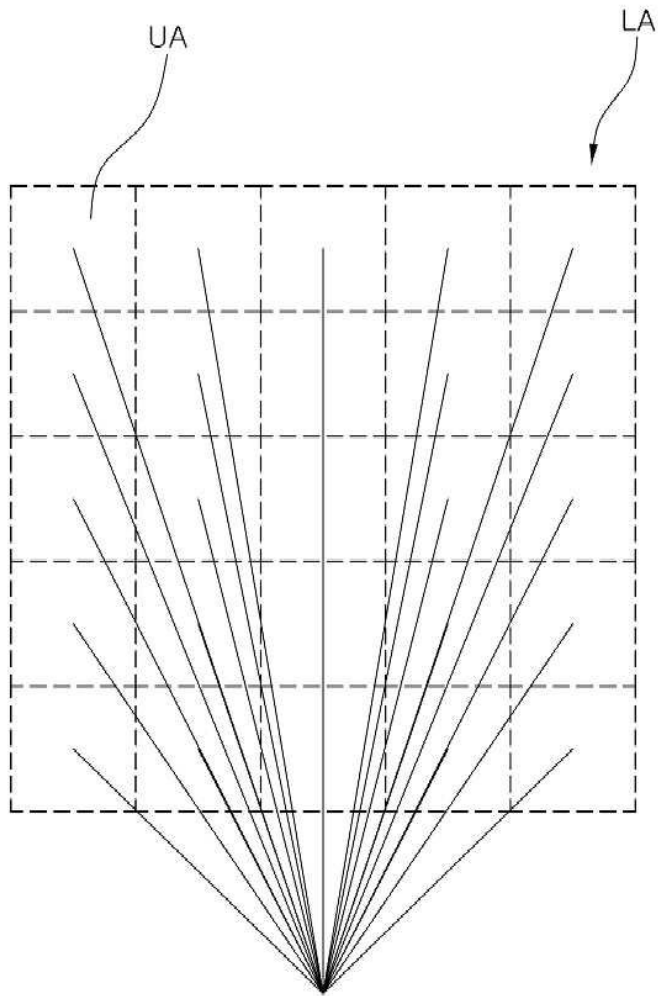
#### 도면1



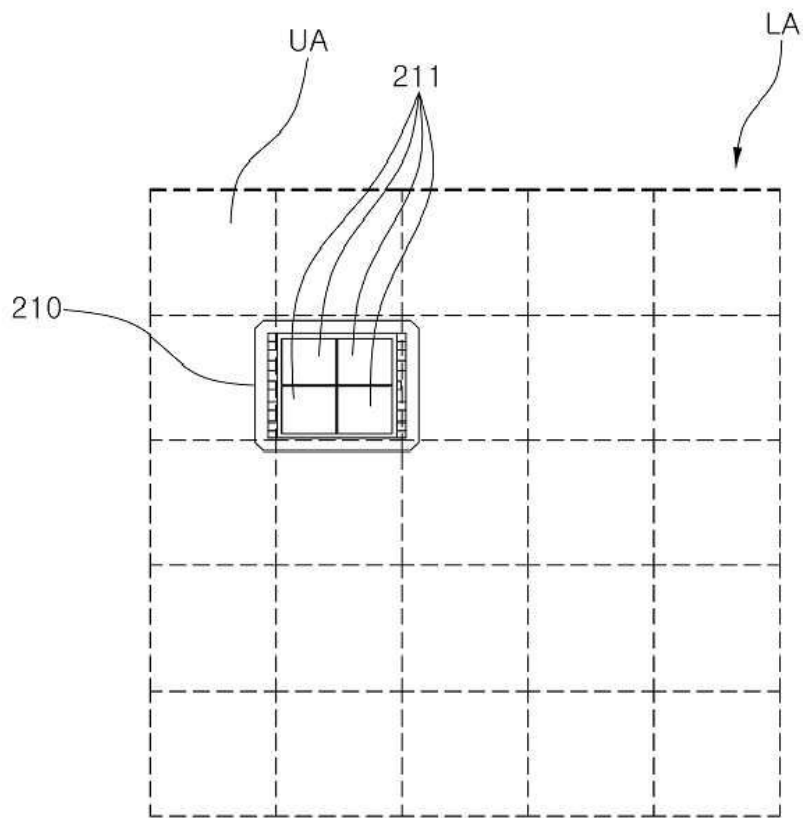
도면2



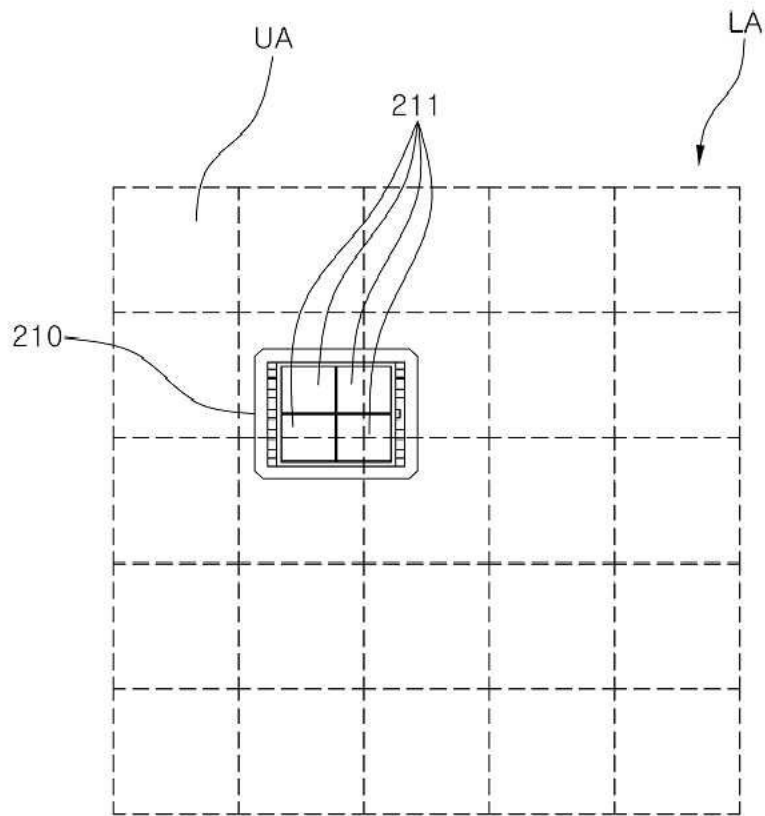
도면3



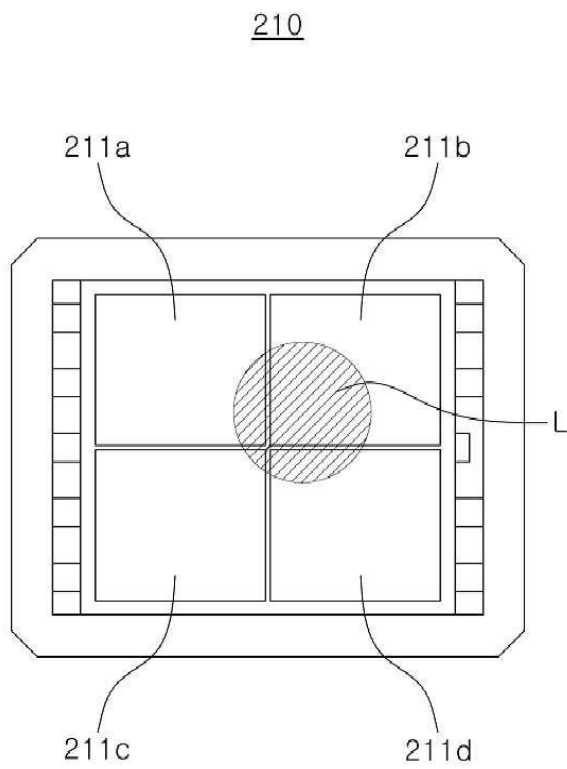
도면4



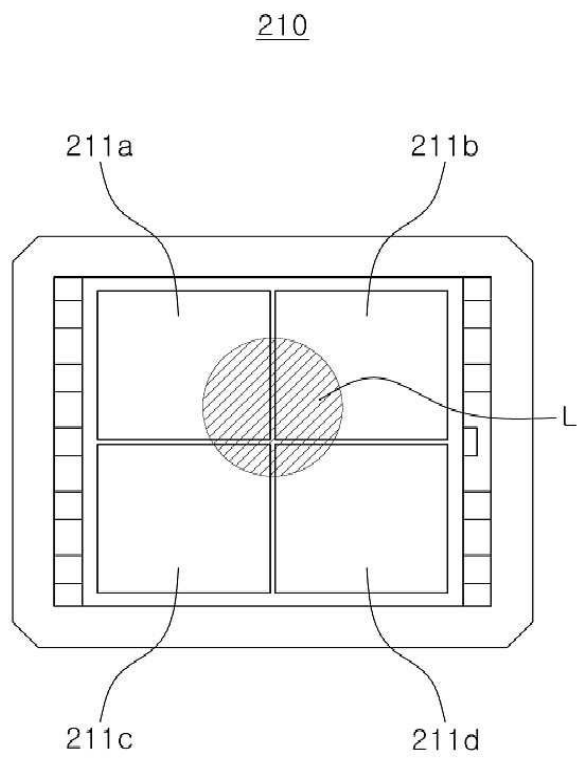
도면5



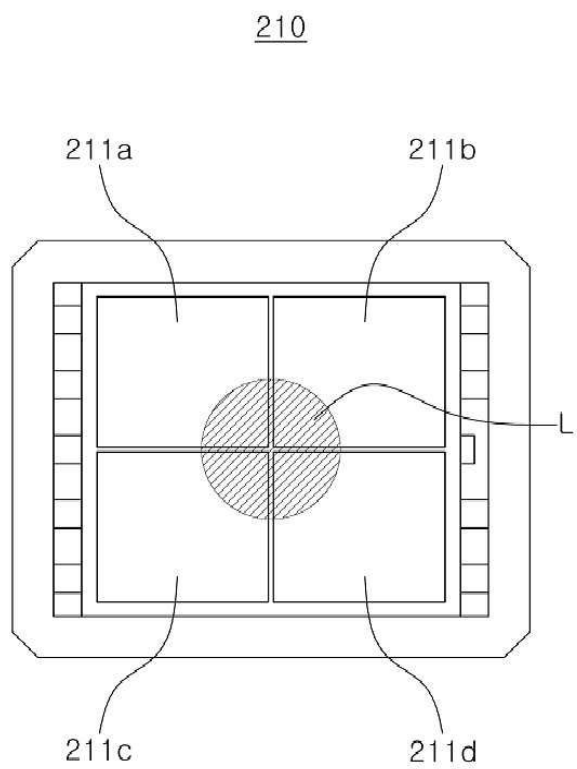
도면6



도면7



도면8



도면9

