



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0042394
(43) 공개일자 2024년04월02일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 - G05D 1/644 (2024.01) G01S 17/42 (2006.01)
 - G05D 1/243 (2024.01) G05D 1/43 (2024.01)
 - G05D 1/65 (2024.01) G05D 107/70 (2024.01)
 - G06T 7/73 (2017.01)
- (52) CPC특허분류
 - G05D 1/644 (2024.01)
 - G01S 17/42 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2024-0040851(분할)
- (22) 출원일자 2024년03월26일
 - 심사청구일자 2024년03월26일
- (62) 원출원 특허 10-2023-0051135
 - 원출원일자 2023년04월19일
 - 심사청구일자 2023년04월19일
- (30) 우선권주장 1020220092553 2022년07월26일 대한민국(KR)
- (71) 출원인
 - 주식회사 서보스타
 - 경기도 시흥시 목감동로 168-28, 501호(조남동, 서보스타지식산업센터)
 - (주)모스텍
 - 경기도 시흥시 목감동로 168-28, 1층,2층(조남동, (주)서보스타 주건축물제1동)
- (72) 발명자
 - 황혜숙
 - 대전광역시 유성구 학하로 33, 109동 2404호(계산동, 학하리슈빌 학의뜰아파트)
 - 김장희
 - 경기도 안산시 상록구 구룡로3길 20, 302호(일동)
 - (뒷면에 계속)
- (74) 대리인
 - 모아특허법인

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 무인 반송차 및 무인 반송차의 이동을 제어하기 위한 방법

(57) 요약

본 개시는 무인 반송차 및 무인 반송차의 이동을 제어하기 위한 방법에 관한 것이다. 본 개시의 일 실시예에 따른 무인 반송차의 설비로의 이동을 제어하기 위한 방법은 설비에서 송신되는 광 신호에 대한 센싱 데이터를 획득하는 단계, 센싱 데이터를 기반으로 설비의 방향을 산출하는 단계, 설비의 방향을 참조하여 무인 반송차에서 설비까지의 거리 데이터를 획득하는 단계, 설비의 방향 및 거리 데이터를 기반으로 무인 반송차에 대한 설비의 상대적인 위치를 산출하는 단계 및 설비의 상대적인 위치에 따라 무인 반송차의 이동 방향, 이동 거리 및 이동 속도 중 적어도 하나를 제어하는 단계를 포함한다. 여기에서, 무인 반송차는 광 검출부를 포함하며, 광 검출부는 PSD 센서 및 핀홀 카메라를 포함한다. 또한, 센싱 데이터를 획득하는 단계에서, 센싱 데이터는 핀홀 카메라의 핀홀을 통과하여 PSD 센서의 측정면에 결상되는 광 신호의 위치 데이터를 포함한다.

대표도 - 도6

140



(52) CPC특허분류

G05D 1/243 (2024.01)
G05D 1/43 (2024.01)
G05D 1/65 (2024.01)
G06T 7/73 (2017.01)
G05D 2107/70 (2024.01)

손연준

서울특별시 영등포구 선유로43가길 24, 104동 180
3호(양평동3가, 거성파스텔아파트)

(72) 발명자

하성윤

경상남도 밀양시 가곡7길 23, 606호(가곡동, 경남
아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415176289
과제번호	HRSU2121
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국산업단지공단
연구사업명	산학연공동 R&D
연구과제명	3-자유도 자기위치 추정 인식 제어기술을 포함한 스마트 공장용 AGV 기술개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	(주)서보스타, (주)모스텍
연구기간	2021.12.01 ~ 2022.11.30

명세서

청구범위

청구항 1

무인 반송차의 설비의 이동을 제어하기 위한 방법으로서,
상기 설비에서 송신되는 광 신호에 대한 센싱 데이터를 획득하는 단계,
상기 센싱 데이터를 기반으로 상기 설비의 방향을 산출하는 단계,
상기 설비의 방향을 참조하여 상기 무인 반송차에서 상기 설비까지의 거리 데이터를 획득하는 단계,
상기 설비의 방향 및 상기 거리 데이터를 기반으로 상기 무인 반송차에 대한 상기 설비의 상대적인 위치를 산출하는 단계 및
상기 설비의 상대적인 위치에 따라 상기 무인 반송차의 이동 방향, 이동 거리 및 이동 속도 중 적어도 하나를 제어하는 단계를 포함하고,
상기 무인 반송차는 광 검출부를 포함하며,
상기 광 검출부는 PSD 센서 및 핀홀 카메라를 포함하고,
상기 센싱 데이터를 획득하는 단계에서, 상기 센싱 데이터는 상기 핀홀 카메라의 핀홀을 통과하여 상기 PSD 센서의 측정면에 결상되는 광 신호의 위치 데이터를 포함하는,
무인 반송차의 이동 제어 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
광 신호를 주기적으로 송신하도록 구성되는 광 송신 장치가 상기 설비에 구비되고, 상기 광 송신 장치는 적외선 LED를 포함하는, 무인 반송차의 이동 제어 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 센싱 데이터를 획득하는 단계에서, 상기 센싱 데이터는 상기 광 검출부를 통해 실시간으로 획득되는, 무인 반송차의 이동 제어 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 설비의 방향을 산출하는 단계에서는, 상기 무인 반송차의 진행 방향에 대한 상기 광 신호의 배향 각도를 산출하는, 무인 반송차의 이동 제어 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,
상기 무인 반송차는 라이더 센서를 포함하고,
상기 거리 데이터를 획득하는 단계에서, 상기 거리 데이터는 상기 라이더 센서를 통해 실시간으로 획득되는, 무인 반송차의 이동 제어 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 설비의 상대적인 위치를 산출하는 단계에서는, 상기 무인 반송차의 현재 위치를 기준으로 상기 설비의 상대적인 위치를 직교 좌표 형태로 산출하는, 무인 반송차의 이동 제어 방법.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 따른 방법을 실행하기 위한 컴퓨터 프로그램을 기록하는 비일시성의 컴퓨터 판독 가능 기록 매체.

청구항 8

이동하고자 하는 설비에서 송신하는 광 신호를 검출하여 센싱 데이터를 출력하는 광 검출부,
 상기 설비까지의 거리 데이터를 획득하기 위한 거리 측정부,
 이동 방향 및 이동 속도의 조정이 가능한 이동부,
 상기 센싱 데이터와 상기 거리 데이터를 기반으로 상기 설비의 상대적인 위치를 산출하고, 상기 설비의 상대적인 위치에 따라 상기 이동부의 이동 방향, 이동 속도 및 이동 거리 중 적어도 하나를 제어하기 위한 제어부를 포함하고,
 상기 광 검출부는 PSD 센서 및 핀홀 카메라를 포함하며,
 상기 센싱 데이터는 상기 핀홀 카메라의 핀홀을 통과하여 상기 PSD 센서의 측정면에 결상되는 광 신호의 위치 데이터를 포함하는,
 무인 반송차.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 무인 반송차 및 무인 반송차의 이동을 제어하기 위한 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 무인 반송차(Automated Guided Vehicle; AGV)가 공장, 물류창고 등의 작업 공간에서 자재, 화물 등을 적재하고 자동 주행하여 목적 지점까지 운반하는데 널리 사용되고 있다.

[0003] 이러한 무인 반송차를 다른 설비(예컨대, 컨베이어 벨트, 작업대, 충전 장치 등)에 접근 또는 도킹시키기 위한 방법으로, 설비에 마커 또는 QR 코드가 구비되고, 무인 반송차에 장착된 카메라를 통해 설비에 구비된 마커 또는 QR 코드를 인식함으로써, 설비의 위치를 측정하는 기술이 알려져 있다. 하지만, 이러한 방식은 밝기 등 주변 환경의 영향을 많이 받을 뿐만 아니라, 설비의 위치를 정밀하게 측정하는 데 한계가 있다. 이는 설비에 대한 정교한 위치 제어가 필요한 경우에 특히 문제될 수 있다.

[0004] 이에 따라, 주변 환경의 영향을 받지 않으면서도 정밀하게 다른 설비의 위치를 측정하여 무인 반송차의 이동을 제어할 수 있는 방법 및 장치의 개발이 여전히 요구되고 있는 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 개시는 상술한 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 설비의 위치를 보다 정확히 측정하고 무인 반송차의 위치 및 자세를 정밀하게 제어할 수 있는 방법을 제공하는 것에 그 목적이 있다.

[0006] 또한, 설비와의 상대적인 위치를 고려하여 설비에 근접하여 이동시킬 수 있도록 구성되는 무인 반송차를 제공하는 것에도 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 전술한 목적을 달성하기 위한 본 개시의 대표적인 구성은 다음과 같다.

- [0008] 본 개시의 일 실시예에 따른 무인 반송차의 설비로의 이동을 제어하기 위한 방법은 설비에서 송신되는 광 신호에 대한 센싱 데이터를 획득하는 단계, 센싱 데이터를 기반으로 설비의 방향을 산출하는 단계, 설비의 방향을 참조하여 무인 반송차에서 설비까지의 거리 데이터를 획득하는 단계, 설비의 방향 및 거리 데이터를 기반으로 무인 반송차에 대한 설비의 상대적인 위치를 산출하는 단계 및 설비의 상대적인 위치에 따라 무인 반송차의 이동 방향, 이동 거리 및 이동 속도 중 적어도 하나를 제어하는 단계를 포함한다. 여기에서, 무인 반송차는 광 검출부를 포함하며, 광 검출부는 PSD 센서 및 핀홀 카메라를 포함한다. 또한, 센싱 데이터를 획득하는 단계에서, 센싱 데이터는 핀홀 카메라의 핀홀을 통과하여 PSD 센서의 측정면에 결상되는 광 신호의 위치 데이터를 포함한다.
- [0009] 본 개시의 일 실시예에 따르면, 광 신호를 주기적으로 송신하도록 구성되는 광 송신 장치가 설비에 구비되고, 광 송신 장치는 적외선 LED를 포함할 수 있다.
- [0010] 본 개시의 일 실시예에 따르면, 센싱 데이터를 획득하는 단계에서, 센싱 데이터는 광 검출부를 통해 실시간으로 획득될 수 있다.
- [0011] 본 개시의 일 실시예에 따르면, 설비의 방향을 산출하는 단계에서는, 무인 반송차의 진행 방향에 대한 광 신호의 배향 각도를 산출할 수 있다.
- [0012] 본 개시의 일 실시예에 따르면, 무인 반송차는 라이다 센서를 포함하고, 거리 데이터를 획득하는 단계에서 거리 데이터는 라이다 센서를 통해 실시간으로 획득될 수 있다.
- [0013] 본 개시의 일 실시예에 따르면, 설비의 상대적인 위치를 산출하는 단계에서는, 무인 반송차의 현재 위치를 기준으로 설비의 상대적인 위치를 직교 좌표 형태로 산출할 수 있다.
- [0014] 본 개시의 일 실시예에 따른 무인 반송차는 이동하고자 하는 설비에서 송신하는 광 신호를 검출하여 센싱 데이터를 출력하는 광 검출부, 설비까지의 거리 데이터를 획득하기 위한 거리 측정부, 이동 방향 및 이동 속도의 조정이 가능한 이동부, 센싱 데이터와 거리 데이터를 기반으로 설비의 상대적인 위치를 산출하고 설비의 상대적인 위치에 따라 이동부의 이동 방향, 이동 속도 및 이동 거리 중 적어도 하나를 제어하기 위한 제어부를 포함한다. 여기에서, 광 검출부는 PSD 센서 및 핀홀 카메라를 포함하고, 센싱 데이터는 핀홀 카메라의 핀홀을 통과하여 PSD 센서의 측정면에 결상되는 광 신호의 위치 데이터를 포함한다.
- [0015] 이 외에도, 본 개시를 구현하기 위한 다른 방법, 다른 장치 및 상기 방법을 실행하기 위한 컴퓨터 프로그램을 기록하는 비일시성의 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체가 더 제공된다.

발명의 효과

- [0016] 본 개시의 일 실시예에 따르면, 설비에서 송신되는 광 신호에 대한 센싱 데이터를 기반으로 설비의 상대적인 위치를 산출함으로써, 보다 정밀하게 설비의 위치를 측정할 수 있다.
- [0017] 또한, 무인 반송차가 독립적으로 이동 및 회전이 가능하도록 구성되는 복수의 이동부를 구비함으로써, 무인 반송차의 이동을 보다 정밀하게 제어할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 개시의 일 실시예에 따른 무인 반송차가 운용되는 작업 환경을 예시적으로 나타내는 도면이다.
- 도 2는 본 개시의 일 실시예에 따라 설비에 접근하는 무인 반송차의 모습을 예시적으로 나타내는 도면이다.
- 도 3은 본 개시의 일 실시예에 따른 무인 반송차의 개략적인 모습을 나타내는 사시도이다.
- 도 4는 본 개시의 일 실시예에 따른 무인 반송차의 기능적 구성을 개략적으로 도시한 블록도이다.
- 도 5는 본 개시의 일 실시예에 따른 무인 반송차를 아래쪽에서 바라본 모습과 무인 반송차의 이동부의 개략적인 모습을 나타내는 도면이다.
- 도 6은 본 개시의 일 실시예에 따른 무인 반송차의 제어부의 세부 구성을 개략적으로 도시한 블록도이다.
- 도 7은 본 개시의 일 실시예에 따라 무인 반송차에서 설비의 방향을 산출하는 모습을 예시적으로 나타내는 도면이다.
- 도 8은 본 개시의 일 실시예에 따라 무인 반송차에서 설비의 상대적인 위치를 산출하는 모습을 예시적으로 나타

내는 도면이다.

도 9는 본 개시의 일 실시예에 따라 무인 반송차의 이동을 제어하는 과정을 예시적으로 보여주는 동작 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하에서 기술되는 실시예들은 본 개시의 기술적 사상을 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로, 본 개시의 권리범위가 이하에 제시되는 실시예들이나 이에 대한 구체적인 설명으로 제한되는 것은 아니다.
- [0020] 본 명세서에서 사용되는 모든 기술적 용어들 및 과학적 용어들은 달리 정의되지 않는 한 본 개시가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 일반적으로 이해되는 의미를 가지며, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어들은 본 개시를 더욱 명확히 설명하기 위한 목적으로 선택된 것으로서 본 개시의 권리범위를 제한하기 위해 선택된 것이 아니다. 본 명세서에서 사용되는 "포함하는", "구비하는", "갖는" 등과 같은 표현은 해당 표현이 포함되는 어구 또는 문장에서 달리 언급되지 않는 한 다른 실시예를 포함할 가능성을 내포하는 개방형 용어(open-ended terms)로 이해되어야 한다.
- [0021] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 개시의 바람직한 실시예에 대해 본 개시가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있을 정도로 상세하게 설명한다. 첨부된 도면에서, 동일하거나 대응하는 구성요소는 동일한 참조부호를 통해 지시되어 있으며, 이하의 실시예들의 설명에 있어서 동일하거나 대응하는 구성요소는 중복하여 기술하는 것이 생략될 수 있다. 다만, 아래의 설명에서 특정 구성요소에 관한 기술이 생략되어 있다더라도, 이는 그러한 구성요소가 해당 실시예에 포함되지 않는 것으로 의도되지는 않는다.
- [0022] 도 1은 본 개시의 일 실시예에 따른 무인 반송차가 운용되는 작업 환경을 예시적으로 나타내는 도면이다. 도시된 바와 같이, 작업 공간 내에 컨베이어 벨트, 작업대, 충전 장치 등의 설비가 설치되어 있으며, 복수의 무인 반송차가 소정의 루트를 따라 이동을 하면서 필요한 작업을 수행할 수 있다.
- [0023] 무인 반송차가 도 1의 예시와 다른 환경에서도 사용될 수 있음은 물론이다. 예를 들어, 전기차의 충전을 위해 주차 공간에서 배터리를 이동하는 작업에 사용될 수도 있고, 실내가 아닌 야외 공간에서 작업을 수행하는 데에 사용될 수도 있다.
- [0024] 도 2는 본 개시의 일 실시예에 따라 설비에 접근하는 무인 반송차의 모습을 예시적으로 나타내는 도면이다.
- [0025] 본 개시의 일 실시예에 따른 설비(200)는 무인 반송차(100)의 작업 공간 내에 설치되는 장치이다. 설비(200)는 예를 들어 컨베이어 벨트, 작업대, 충전 장치 등일 수 있으며, 자재 등의 적재 또는 무인 반송차의 충전을 위해 무인 반송차(100)를 근접 이동시킬 필요가 있는 장치를 의미한다.
- [0026] 본 개시의 일 실시예에 따르면, 설비(200)는 광 송신 장치를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 광 송신 장치는 설비(200)의 일측, 예를 들어 설비(100)의 전면부에 설치되어 광 신호를 주기적으로 송신하는 기능을 수행할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 광 송신 장치는 LED로 구성될 수 있다. 여기서, 광 송신 장치로는 백색광, 적색광, 청색광, 녹색광 또는 적외선 LED가 모두 사용될 수 있으나, 바람직하게는 외란을 쉽게 제거할 수 있는 적외선 LED가 사용될 수 있다.
- [0027] 도 3은 본 개시의 일 실시예에 따른 무인 반송차의 개략적인 모습을 나타내는 사시도이다.
- [0028] 도 3을 참조하면, 본 개시의 일 실시예에 따른 무인 반송차(100)는 무인으로 자동 주행하여 이동할 수 있는 기기로서, 자재 등을 적재할 수 있는 수납 공간, 이동을 위한 구동 수단 등을 포함할 수 있다.
- [0029] 도 4는 본 개시의 일 실시예에 따른 무인 반송차의 기능적 구성을 개략적으로 도시한 블록도이다.
- [0030] 도 4를 참조하면, 본 개시의 일 실시예에 따른 무인 반송차(100)는 광 검출부(110), 거리 측정부(120), 이동부(130) 및 제어부(140)를 포함할 수 있다. 도 4에 도시된 구성요소들은 무인 반송차(100)의 모든 기능을 반영한 것이 아니고, 필수적인 것도 아니어서, 무인 반송차(100)는 도시된 구성요소들 보다 많은 구성요소를 포함하거나 그보다 적은 구성요소를 포함할 수 있다. 예를 들면, 무인 반송차(100)는 무인 반송차(100)의 전면부에 설치되어 무인 반송차(100)의 주변 환경의 이미지 정보를 수집하는 기능을 수행하는 이미지 센서(미도시)를 포함할 수 있다. 또한, 무인 반송차(100)는 무인 반송차(100)의 후방 내지 측면에 설치되어 장애물을 감지하는 기능을 수행하는 장애물 감지 센서(미도시)를 더 포함할 수 있다.
- [0031] 본 개시의 일 실시예에 따른 무인 반송차(100)의 광 검출부(110)는, 수광 범위 내에 위치하는 설비(200)에서 송

신하는 광 신호를 수신, 검출하는 기능을 수행할 수 있다. 일 실시예에서, 광 검출부(110)는, 설비(200)의 광 송신 장치에서 송신되는 광 신호를 수신, 검출하여 광 신호에 대한 센싱 데이터를 출력할 수 있다.

- [0032] 본 개시의 일 실시예에 따르면, 광 검출부(110)는 PSD 센서를 포함할 수 있다. PSD 센서는 실리콘 표면에 P-I-N 접합을 한 포토 다이오드의 일종으로, 횡방향 광기전력 효과를 이용하여 PSD 센서의 측정면에 결상되는 광 신호의 위치를 측정할 수 있다. 일 실시예에서, PSD 센서는 1차원 PSD 센서일 수 있다.
- [0033] 본 개시의 일 실시예에 따르면, 광 검출부(110)에는 핀홀 카메라를 포함할 수 있다. 핀홀 카메라는 핀홀을 통과한 광이 초점거리 뒤 상평면에 맺히도록 구성된다. 일 실시예에서, 핀홀 카메라의 상평면은 PSD 센서의 측정면으로 구성될 수 있다. 이에 따라, 핀홀 카메라의 핀홀을 통과한 광 신호가 핀홀 카메라의 초점 거리 뒤에 위치하는 PSD 센서의 측정면에 결상될 수 있으며, PSD 센서는 측정면에 결상되는 광 신호의 위치를 측정할 수 있다.
- [0034] 본 개시의 일 실시예에 따른 무인 반송차(100)의 거리 측정부(120)는, 무인 반송차(100)의 일측에 설치되어 무인 반송차(100) 주변 객체까지의 거리를 측정하는 기능을 수행할 수 있다.
- [0035] 본 개시의 일 실시예에 따르면, 거리 측정부(120)는 라이다(Light Detection And Ranging, LiDAR) 센서를 포함할 수 있다. 라이다 센서는 발광 소자와 수광 소자를 구비하여, 레이저 파장의 빛을 외부로 방출하고, 이 방출된 빛이 주위의 대상 물체에서 반사되어 되돌아오는 데 소요되는 시간을 측정하여 대상 물체까지의 거리 등을 파악하는, 소위 이동 시간차 원리를 이용한 장치이다. 일 실시예에서, 라이다 센서는 무인 반송차(100) 주변 객체(예를 들어, 무인 반송차(100)에서 이동하고자 하는 설비(200))까지의 거리 데이터를 측정할 수 있으며, 라이다 센서에 의해서 측정되는 거리 데이터는 후술하는 제어부(140)에 전달될 수 있다. 여기서, 라이다 센서를 통해 측정되는 거리 데이터는 3D 공간에서 점들의 집합 형태로 나타내는 포인트 클라우드(point cloud) 정보일 수 있다.
- [0036] 본 개시의 일 실시예에 따른 무인 반송차(100)의 이동부(130)는, 무인 반송차(100)의 이동 방향 및 이동 속도를 조정하는 기능을 수행할 수 있다.
- [0037] 도 5는 본 개시의 일 실시예에 따른 무인 반송차를 아래쪽에서 바라본 모습과 무인 반송차의 이동부의 개략적인 모습을 나타내는 도면이다.
- [0038] 도 5에 도시된 바와 같이, 무인 반송차(100)의 이동부(130)는 무인 반송차(100)의 본체 바닥면에 적어도 한 개가 설치될 수 있다. 이동부(130)는 휠, 모터, 엔코더 및 모터 드라이브로 구성될 수 있으며, 각기 독립적으로 구동되도록 구성될 수 있다.
- [0039] 도시된 실시예에서, 이동부(130)는 무인 반송차(100) 전방부에 2개, 후방부에 2개, 총 4개 설치될 수 있으며, 무인 반송차(100) 본체의 바닥면의 중심을 기준으로 대칭적으로 설치될 수 있다. 이동부(130) 각각은 본체 바닥면에 대하여 수직 방향(즉, 지면에 수직한 방향)을 기준으로 회전 가능하도록 설치될 수 있다. 이에 따라, 무인 반송차(100)는 직진 방향 이동 뿐만 아니라 이동부(130)를 회전시켜 측방향으로의 이동도 가능하게 된다. 이는 모든 방향으로 무인 반송차(100)의 미세한 이동을 가능하게 하여, 후술하는 바와 같이 설비(200)와의 상대적인 위치를 정밀하게 제어할 수 있도록 한다.
- [0040] 본 개시의 일 실시예에 따른 무인 반송차(100)의 제어부(140)는, 무인 반송차(100)에 대한 설비(200)의 상대적인 위치를 산출하고, 설비(200)의 상대적인 위치에 따라 이동부(130)의 이동 방향, 이동 속도 및 이동 거리 중 적어도 하나를 제어하는 기능을 수행할 수 있다.
- [0041] 도 6은 본 개시의 일 실시예에 따른 무인 반송차의 제어부의 세부 구성을 개략적으로 도시한 블록도이다.
- [0042] 도 6을 참조하면, 본 개시의 일 실시예에 따른 무인 반송차(100)의 제어부(140)는 데이터 획득부(142), 방향 산출부(144), 위치 산출부(146) 및 이동 명령부(148)를 포함할 수 있다. 도 6에 도시된 구성요소들은 제어부(140)의 모든 기능을 반영한 것이 아니고, 필수적인 것도 아니어서, 제어부(140)는 도시된 구성요소들 보다 많은 구성요소를 포함하거나 그보다 적은 구성요소를 포함할 수 있다.
- [0043] 본 개시의 일 실시예에 따르면, 데이터 획득부(142), 방향 산출부(144), 위치 산출부(146) 및 이동 명령부(148)는 그 중 적어도 일부가 외부 장치(미도시)와 통신하는 프로그램 모듈들일 수 있다. 이러한 프로그램 모듈들은 운영 장치, 응용 프로그램 모듈 및 기타 프로그램 모듈의 형태로 제어부(140)에 포함될 수 있으며, 물리적으로는 여러 가지 공지의 기억 장치 상에 저장될 수 있다. 또한, 이러한 프로그램 모듈들은 위치 제어부(140)와 통신 가능한 원격 기억 장치에 저장될 수도 있다. 한편, 이러한 프로그램 모듈들은 본 개시에 따라 후술할 특

정 업무를 수행하거나 특정 추상 데이터 유형을 실행하는 루틴, 서브루틴, 프로그램, 오브젝트, 컴포넌트, 데이터 구조 등을 포괄하지만, 이에 제한되지는 않는다.

[0044] 본 개시의 일 실시예에 따르면, 데이터 획득부(142)는 센싱 데이터를 획득하는 기능을 수행할 수 있다. 앞서 설명한 바와 같이, 무인 반송차(100)는 광 검출부(110)에 의해서 설비(200)의 광 송신 장치(예를 들어, 적외선 LED)에서 송신되는 광 신호를 검출할 수 있으며, 데이터 획득부(142)는 이로부터 광 신호에 대한 센싱 데이터를 획득할 수 있다. 일 실시예에서, 센싱 데이터는 핀홀 카메라의 핀홀을 통과하여 PSD 센서의 측정면에 결상되는 광 신호의 위치 데이터를 포함할 수 있다.

[0045] 본 개시의 일 실시예에 따르면, 데이터 획득부(142)는 거리 데이터를 획득하는 기능을 수행할 수 있다. 앞서 설명한 바와 같이, 무인 반송차(100)는 거리 측정부(120)에 의해서 무인 반송차(100)에서 무인 반송차(100) 주변 객체까지의 거리를 측정할 수 있으며, 데이터 획득부(142)는 이로부터 무인 반송차(100)에서 설비(200)까지의 거리 데이터를 획득할 수 있다. 일 실시예에서, 데이터 획득부(142)는 후술하는 방향 산출부(142)에서 산출되는 설비(200)의 방향을 참조하여 무인 반송차(100)에서 설비(200)까지의 거리 데이터를 획득할 수 있다. 구체적으로, 무인 반송차(100)의 거리 측정부(120)에서 측정되는 거리 데이터 중에서 방향 산출부(142)에서 산출되는 설비(200)의 방향에 대한 거리 데이터를 무인 반송차(100)에서 설비(200)까지의 거리 데이터로서 획득할 수 있다.

[0046] 본 개시의 일 실시예에 따르면, 방향 산출부(144)는 센싱 데이터를 기반으로 설비(200)의 방향을 산출하는 기능을 수행할 수 있다. 일 실시예에서, 설비(200)의 방향은 설비(200)에서 송신되는 광 신호의 방향에 대응할 수 있으며, 방향 산출부(144)는 무인 반송차(100)의 진행 방향에 대한 광 신호의 배향 각도를 산출하는 방식으로 광 신호의 방향, 즉 설비(200)의 방향을 산출할 수 있다.

[0047] 도 7은 본 개시의 일 실시예에 따라 무인 반송차에서 설비의 방향을 산출하는 모습을 예시적으로 나타내는 도면이다.

[0048] 도 7을 참조하면, 방향 산출부(144)는 광 검출부(720)에서 검출되는 광 신호에 대한 센싱 데이터를 기반으로 설비(200)의 방향(θ)을 산출할 수 있다. 본 개시의 일 실시예에 따르면, 방향 산출부(144)는 아래 수학적 식 1에 따라 설비의 방향(θ), 즉 무인 반송차(100)의 진행 방향에 대한 광 신호의 배향 각도를 산출할 수 있다.

수학적 식 1

[0049]
$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{d}{f}\right)$$

[0050] 여기서, f는 핀홀 카메라의 초점 거리로, 핀홀(721)에서 PSD 센서(723)의 측정면까지의 거리이며, d는 광 신호의 위치 데이터로, 광 검출부(720)에서 수신, 검출한 광 신호에 대한 센싱 데이터로부터 획득할 수 있다. 구체적으로, 설비(200)의 광 송신 장치(예를 들어, 적외선 LED)(710)에서 송신되는 광 신호가 핀홀 카메라의 핀홀(721)을 통과하여 PSD 센서(723)의 측정면의 한 점에 입사되고, PSD 센서(723)가 PSD 센서(723)의 측정면에 입사된 광 신호의 위치를 측정하여 광 신호의 위치 데이터(d)를 출력할 수 있다.

[0051] 본 개시의 일 실시예에 따르면, 위치 산출부(146)는 방향 산출부(144)에서 산출되는 설비(200)의 방향 및 데이터 획득부(142)에서 획득한 거리 데이터를 기반으로 설비(200)의 위치를 산출하는 기능을 수행할 수 있다. 일 실시예에서, 설비(200)의 위치는 무인 반송차(100)의 현재 위치에 따른 상대적인 위치를 나타내는 것으로서, 위치 산출부(146)는 설비(200)의 상대적인 위치를 직교 좌표 형태, 예를 들어 (x, y) 좌표 형태로 산출할 수 있다.

[0052] 도 8은 본 개시의 일 실시예에 따라 무인 반송차에서 설비의 상대적인 위치를 산출하는 모습을 예시적으로 나타내는 도면이다.

[0053] 도 8을 참조하면, 위치 산출부(146)는 설비의 방향(θ) 및 무인 반송차(100)에서 설비(200)까지의 거리 데이터를 기반으로 무인 반송차(100)에 대한 설비(200)의 상대적인 위치를 산출할 수 있다. 본 개시의 일 실시예에 따르면, 위치 산출부(146)는 아래 수학적 식 2에 따라, 무인 반송차의 이동 방향을 x축, 이동 방향에 수직인 방향을 y축으로 하고, 핀홀(821)을 원점으로 하는 좌표계에서의 설비(200)의 위치를 (x_{IR} , y_{IR}) 좌표 형태로 산출할 수 있다.

수학식 2

$$\begin{aligned} x_{IR} &= r_{IR} \cos(\theta) \\ y_{IR} &= r_{IR} \sin(\theta) \end{aligned}$$

[0054]

여기서, θ 는 방향 산출부(144)에서 산출한 설비의 방향이고, r_{IR} 은 무인 반송차에서 설비까지의 거리 데이터로, 무인 반송차의 거리 측정부(즉, 라이다)에서 측정되는 거리 데이터 중 설비 방향(θ)에 대한 데이터이다.

[0056]

본 개시의 일 실시예에 따르면, 위치 산출부(146)는 무인 반송차(100)의 목표 위치까지의 도달 정확도를 높이기 위해, 이동 과정에서 실시간으로 또는 기 설정된 시간 간격으로 무인 반송차(100)의 현재의 위치에 대한 설비(200)의 상대적인 위치를 산출할 수 있으며, 위치 산출부(146)에서 산출된 설비(100)의 상대적인 위치는 후술하는 이동 명령부(148)에 전달될 수 있다.

[0057]

본 개시의 일 실시예에 따르면, 이동 명령부(148)는 위치 산출부(146)에서 산출된 설비(200)의 상대적인 위치를 따라 무인 반송차(100)에 이동을 명령하는 기능을 수행할 수 있다. 구체적으로, 이동 명령부(148)는 무인 반송차(100)에 대한 설비(200)의 상대적인 거리와 방향을 고려하여 무인 반송차(100)의 이동부(130)의 구동을 제어하여 무인 반송차(100)의 위치를 변경시킬 수 있다.

[0058]

본 개시의 일 실시예에 따르면, 이동 명령부(148)는 무인 반송차(100)의 이동 방향, 이동 거리 및 이동 속도 중 적어도 하나를 결정하고, 무인 반송차(100)에 이동을 명령할 수 있다. 일 실시예에서, 이동 명령부(148)는 무인 반송차(100)의 현재 위치에서의 설비(200)의 상대적인 위치에 관한 정보를 계속적으로 확인하면서 무인 반송차(100)의 이동을 실시간으로 제어할 수 있다.

[0059]

이처럼, 무인 반송차에 대한 설비의 상대적인 위치를 고려하여 무인 반송차의 이동을 제어함으로써, 무인 반송차의 이동을 보다 정밀하게 제어할 수 있다. 예를 들어, 무인 반송차의 충전을 위해 무인 반송차를 충전 장치에 도킹하는 경우와 같이 무인 반송차를 설비에 대해 정확한 위치에 이동시키는 것이 필요한 경우, 무인 반송차의 정밀 이동 제어가 가능하게 된다.

[0060]

도 9는 본 개시의 일 실시예에 따라 무인 반송차의 이동을 제어하는 과정을 예시적으로 보여주는 동작 흐름도이다.

[0061]

먼저, 단계(S902)에서 제어부(140)는, 무인 반송차가 이동하고자 하는 설비에서 송신되는 광 신호에 대한 센싱 데이터를 획득할 수 있다. 일 실시예에서, 설비는 광 신호를 주기적으로 송신하도록 구성되는 광 송신 장치를 포함할 수 있으며, 광 송신 장치는 적외선 LED로 구성될 수 있다. 앞서 설명한 바와 같이, 무인 반송차는 광 검출부를 포함할 수 있으며, 센싱 데이터는 무인 반송차의 광 검출부를 통해 실시간으로 획득될 수 있다. 일 실시예에서, 무인 반송차의 광 검출부는 PSD 센서 및 핀홀 카메라를 포함할 수 있으며, 센싱 데이터는 핀홀 카메라의 핀홀을 통과하여 PSD 센서의 측정면에 결상되는 광 신호의 위치 데이터를 포함할 수 있다.

[0062]

단계(S904)에서 제어부(140)는, 단계(S902)에서 획득한 센싱 데이터를 기반으로 설비의 방향을 산출할 수 있다. 일 실시예에서, 설비의 방향은 설비에서 송신하는 광 신호의 방향에 대응할 수 있으며, 제어부(140)는 무인 반송차의 진행 방향에 대한 광 신호의 배향 각도를 산출하는 방식으로 설비의 방향을 산출할 수 있다.

[0063]

다음으로, 단계(S906)에서 제어부(140)는, 단계(S904)에서 산출되는 설비의 방향을 참조하여 무인 반송차에서 설비까지의 거리 데이터를 획득할 수 있다. 일 실시예에서, 거리 측정 장치(즉, 라이다 센서)를 통해 무인 반송차에서 이동하고자 하는 설비까지의 거리 데이터를 실시간으로 획득할 수 있다.

[0064]

단계(S908)에서 제어부(140)는, 단계(S904)에서 산출되는 설비의 방향 및 단계(S906)에서 획득한 거리 데이터를 기반으로 무인 반송차에 대한 설비의 상대적인 위치를 산출할 수 있다. 일 실시예에서, 설비의 상대적인 위치는 무인 반송차의 현재 위치를 기준으로 직교 좌표 형태, 즉 (x, y) 좌표 형태로 산출될 수 있다.

[0065]

마지막으로, 단계(S910)에서 제어부(140)는, 단계(S908)에서 산출한 설비의 상대적인 위치에 따라 무인 반송차의 이동 방향, 이동 거리 및 이동 속도 중 적어도 하나를 제어할 수 있다.

[0066]

이상 설명된 본 개시에 따른 실시예에서의 제어부는 다양한 컴퓨터 구성요소를 통하여 실행될 수 있는 프로그램 명령어의 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체는 프로그램 명령어, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 컴퓨터 판독

가능한 기록 매체에 기록되는 프로그램 명령어는 본 개시를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것이거나 컴퓨터 소프트웨어 분야의 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수 있다. 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체의 예에는, 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체, CD-ROM 및 DVD와 같은 광기록 매체, 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical medium), 및 ROM, RAM, 플래시 메모리 등과 같은, 프로그램 명령어를 저장하고 실행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령어의 예에는, 컴파일러에 의하여 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용하여 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드도 포함된다. 하드웨어 장치는 본 개시에 따른 처리를 수행하기 위하여 하나 이상의 소프트웨어 모듈로 변경될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0067] 이상에서는 본 개시를 구체적인 구성요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면을 통해 설명하였으나, 이는 본 개시의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐이며, 본 개시가 상기 실시예들에 한정되는 것은 아니며, 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형을 꾀할 수 있을 것이다.

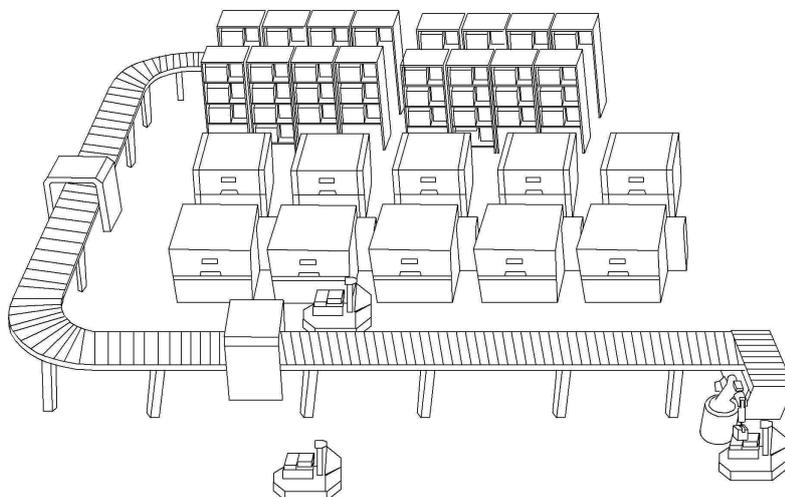
[0068] 따라서, 본 개시의 사상은 진술한 실시예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 청구범위뿐만 아니라 이와 균등하게 또는 등가적으로 변형된 모든 것들은 본 개시의 사상의 범주에 속하는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

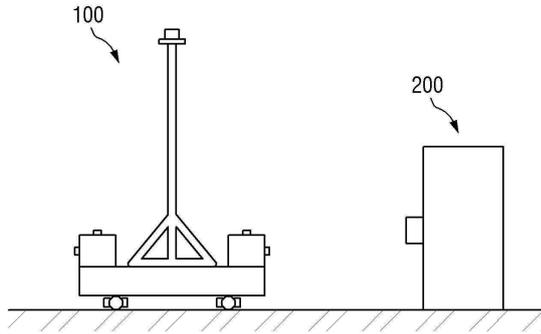
- [0069] 100: 무인 반송차
- 110: 광 검출부
- 120: 거리 측정부
- 130: 이동부
- 140: 제어부
- 142: 데이터 획득부
- 144: 방향 산출부
- 146: 위치 산출부
- 148: 이동 명령부
- 200: 설비

도면

도면1

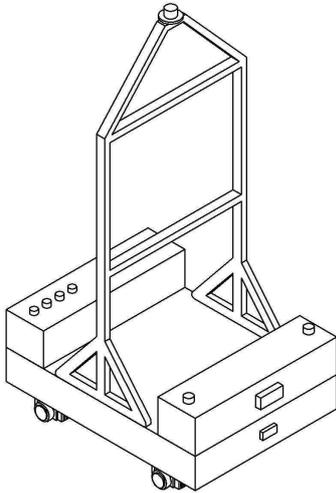


도면2



도면3

100



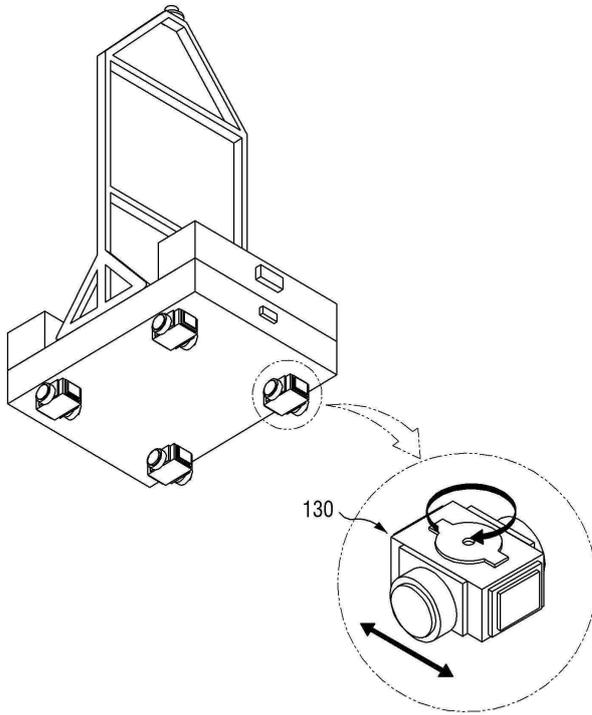
도면4

100

- 광 검출부 ~ 110
- 거리 측정부 ~ 120
- 이동부 ~ 130
- 제어부 ~ 140

도면5

100

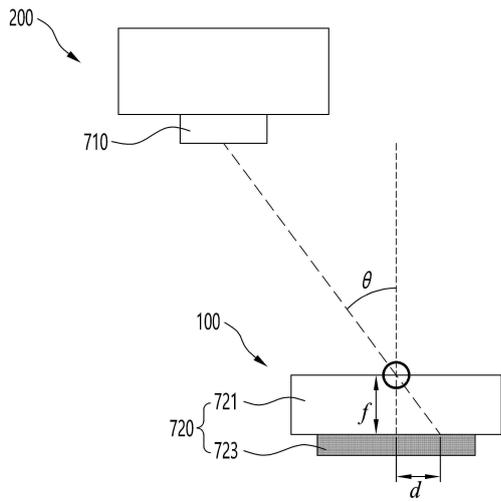


도면6

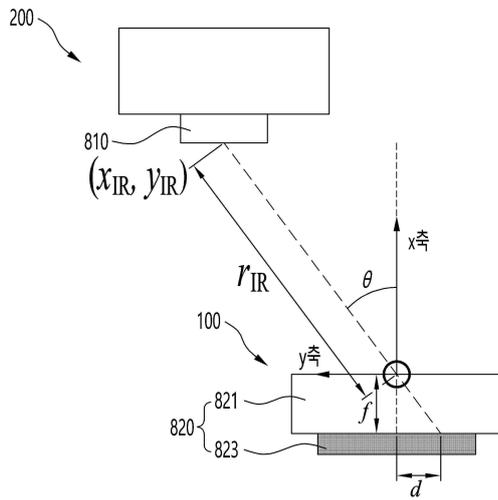
140

- 데이터 획득부 142
- 방향 산출부 144
- 위치 산출부 146
- 이동 명령부 148

도면7



도면8



도면9

