



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0075498
(43) 공개일자 2020년06월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G05B 19/402 (2006.01) G05B 19/19 (2006.01)
G05B 19/418 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G05B 19/402 (2013.01)
G05B 19/19 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0164251
(22) 출원일자 2018년12월18일
심사청구일자 2018년12월18일

(71) 출원인
주식회사 신영
경상북도 영천시 본촌공단길 39 (본촌동)
(72) 발명자
이재수
경상북도 경산시 강변서로 111, 101동 2506호(옥곡동, 경산 우방유헤)
이상진
대구광역시 북구 칠성로 73, 805호(칠성동2가, 광명맨션)
(74) 대리인
이성원

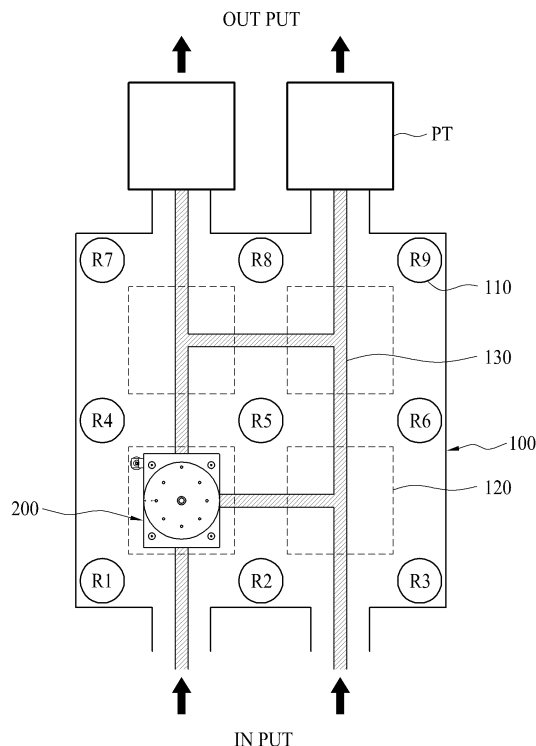
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 무인운반차의 턴테이블 동기화 및 위치보정 시스템

(57) 요약

본 발명은 공정 작업이 이루어지는 플랫폼 내를 이동하며 작업대상물의 공정이송을 수행하는 무인운반차의 턴테이블 동기화 및 위치보정 시스템에 관한 것으로서, 상기 플랫폼은 서로 간격을 두고 배열되는 복수 개의 작업로봇과, 상기 작업로봇들 사이의 공간에 행렬의 형태로 배치되며 상기 무인운반차가 정차하여 상기 작업로봇에 의

(뒷면에 계속)
대표도 - 도1



한 작업대상물의 공정 작업이 이루어질 수 있도록 마련되는 복수 개의 사이트를 포함하며, 상기 무인운반차는 상기 플랫폼 내에 설치된 가이드라인을 따라 상기 사이트들 사이를 이동하며 상기 사이트에 마련된 얼라인마크를 감지하여 정지위치를 결정할 수 있게 마련되는 이송부와, 상기 작업대상물이 안착하도록 상기 이송부의 상측에 마련되며, 상기 작업로봇이 상기 작업대상물에 대한 공정 작업을 다각도에서 수행할 수 있도록 회전 가능하게 마련되는 턴테이블부를 포함하고, 상기 이송부는 다른 사이트로 이동하기 위한 예상 이동경로상에 방향전환이 필요한 구간이 존재할 경우, 현재 위치한 사이트에서 상기 작업로봇이 상기 작업대상물에 대한 공정 작업을 수행하고 있는 동안에 제자리 선회를 통해 미리 방향전환을 수행하며, 상기 턴테이블부는 상기 이송부가 제자리 선회를 통해 미리 방향전환을 수행할 때, 상기 작업대상물이 동일한 위치를 유지할 수 있도록 상기 이송부의 선회방향과 반대로 회전하는 동기화회전을 수행하는 것을 특징으로 하는 무인운반차의 턴테이블 동기화 및 위치보정 시스템이 개시된다.

(52) CPC특허분류

G05B 19/41895 (2013.01)

(72) 발명자

임창용

대구광역시 동구 금강로21길 10, 102동 701호(괴전동, 안심역우방아이유셀)

김동권

대구광역시 동구 금강로21길 10, 103동 704호(괴전동, 안심역우방아이유셀)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 S2482274

부처명 중소기업청

연구관리전문기관 한국산업기술진흥원

연구사업명 WC300 R&D

연구과제명 미래형 스마트 차체 공장을 위한 다차종 유연 생산 플랫폼 기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 (주)신영

연구기간 2017.03.01 ~ 2021.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

공정 작업이 이루어지는 플랫폼 내를 이동하며 작업대상물의 공정이송을 수행하는 무인운반차의 턴테이블 동기화 및 위치보정 시스템에 관한 것으로서,

상기 플랫폼은,

서로 간격을 두고 배열되는 복수 개의 작업로봇; 및

상기 작업로봇들 사이의 공간에 행렬의 형태로 배치되며, 상기 무인운반차가 정차하여 상기 작업로봇에 의한 작업대상물의 공정 작업이 이루어질 수 있도록 마련되는 복수 개의 사이트를 포함하며,

상기 무인운반차는,

상기 플랫폼 내에 설치된 가이드라인을 따라 상기 사이트들 사이를 이동하며, 상기 사이트에 마련된 얼라인마크를 감지하여 정지위치를 결정할 수 있게 마련되는 이송부; 및

상기 작업대상물이 안착하도록 상기 이송부의 상측에 마련되며, 상기 작업로봇이 상기 작업대상물에 대한 공정 작업을 다각도에서 수행할 수 있도록 회전 가능하게 마련되는 턴테이블부를 포함하고,

상기 이송부는,

다른 사이트로 이동하기 위한 예상 이동경로상에 방향전환이 필요한 구간이 존재할 경우, 현재 위치한 사이트에서 상기 작업로봇이 상기 작업대상물에 대한 공정 작업을 수행하고 있는 동안에 제자리 선회를 통해 미리 방향전환을 수행하며,

상기 턴테이블부는,

상기 이송부가 제자리 선회를 통해 미리 방향전환을 수행할 때, 상기 작업대상물이 동일한 위치를 유지할 수 있도록 상기 이송부의 선회방향과 반대로 회전하는 동기화회전을 수행하는 것을 특징으로 하는

무인운반차의 턴테이블 동기화 및 위치보정 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 가이드라인은,

상기 복수 개의 사이트들을 모두 경유하도록 상기 플랫폼의 바닥면에 격자(grid)형태로 설치되며,

상기 이송부는,

상기 가이드라인을 감지하여 상기 이송부의 이동경로를 안내하는 가이드센서; 및

상기 사이트 내에 표시된 얼라인마크를 감지하여 상기 이송부의 정지위치를 결정하는 마커센서를 포함하는 것을 특징으로 하는

무인운반차의 턴테이블 동기화 및 위치보정 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 이송부는,

회전 구동을 통해 상기 이송부를 상기 가이드라인을 따라 선형이동시키며, 필요에 따라 서로 다른 방향으로 회전하여 제자리 선회가 가능하게 하는 한 쌍의 드라이브휠; 및

상기 드라이브휠 주변에 배치되는 복수 개의 캐스터휠을 더 포함하는 것을 특징으로 하는

무인운반차의 턴테이블 동기화 및 위치보정 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 드라이브휠은,

제1 구동모터 및 제2 구동모터를 포함하는 2개의 구동모터에 의해 회전방향 및 회전속도가 개별적으로 제어되고, 제자리 선회 시 상기 이송부를 90도 회전시키며,

상기 턴테이블부는,

제3 구동모터에 의해 회전방향 및 회전속도가 제어되되,

상기 제1, 제2, 제3 구동모터는 상기 이송부의 방향전환 시에도 상기 턴테이블부가 동일한 위치를 유지할 수 있도록 서보제어를 통해 서로 동기화되는 것을 특징으로 하는

무인운반차의 턴테이블 동기화 및 위치보정 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 얼라인마크는,

상기 사이트 또는 상기 사이트에 위치한 상기 가이드라인 상에 복수 개로 표시되며,

상기 마커센서는,

상기 얼라인마크의 개수 및 위치에 대응하여 상기 이송부의 하측에 복수 개로 구성되어, 상기 얼라인마크와 상호작용을 통해 상기 이송부의 정지위치를 결정하고, 상기 이송부의 제자리 선회 시 선회량을 제어하는 것을 특징으로 하는

무인운반차의 턴테이블 동기화 및 위치보정 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 이송부는,

상기 이송부가 상기 사이트 내로 진입하는 것을 감지하기 위해 상기 사이트에 마련된 진입센서로부터 발산되는 감지빔을 감지하고, 상기 감지빔을 상기 진입센서를 향해 다시 반사하는 콘택트미러; 및

상기 이송부가 정지해야 할 정지위치에 정지하게 되면 상기 사이트에 마련된 광데이터수신기로 도착신호를 전송하는 광데이터전송기를 더 포함하며,

상기 드라이브휠은,

상기 콘택트미러가 상기 감지빔을 감지하면 감속주행을 하는 것을 특징으로 하는

무인운반차의 턴테이블 동기화 및 위치보정 시스템.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 이송부는,

상기 이송부가 상기 얼라인마크를 벗어나 정지할 경우 이를 감지하고, 상기 이송부가 정지해야 할 정지위치와 현재위치를 비교하여 위치오차값을 측정하는 비전센서를 더 포함하는 것을 특징으로 하는

무인운반차의 턴테이블 동기화 및 위치보정 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 사이트는,

상기 이송부가 상기 얼라인마크를 벗어나 정지할 경우, 상기 비전센서를 통해 측정된 위치오차값을 토대로 상기 작업로봇의 티칭값을 보정함으로써, 상기 턴테이블부 상에 놓인 상기 작업대상물의 작업위치 오차를 보상하는 것을 특징으로 하는

무인운반차의 턴테이블 동기화 및 위치보정 시스템.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 사이트는,

전류 공급 여부에 따라 온오프되는 고정락킹부재를 포함하며,

상기 이송부는,

상기 고정락킹부재에 대응하는 이동락킹부재를 구비하여, 상기 고정락킹부재와 상기 이동락킹부재의 상호작용에 의해 정지위치에 고정되는 것을 특징으로 하는

무인운반차의 턴테이블 동기화 및 위치보정 시스템.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 턴테이블부는,

상기 작업대상물을 고정하는 지그를 설치할 수 있도록 마련되는 것을 특징으로 하는

무인운반차의 턴테이블 동기화 및 위치보정 시스템.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 플랫폼과 상기 무인운반차는,

상기 작업대상물의 종류에 따라 결정되는 작업스케줄러를 기초로 작업관리서버에 의해 제어되는 것을 특징으로 하는

무인운반차의 턴테이블 동기화 및 위치보정 시스템.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 무인운반차의 턴테이블 동기화 및 위치보정 시스템에 관한 것으로, 무인운반차의 이송경로 중 방향전환이 필요한 구간이 존재할 경우 작업대상물의 고정위치는 유지하되 로봇의 작업시간 동안 미리 방향전환을 수행함으로써 공정간 이송시간을 단축할 수 있을 뿐만 아니라, 무인운반차의 정지위치에서 발생하는 위치오차값을 로봇의 티칭값을 보정하여 보상함으로써 실효성 높은 공정라인을 설계할 수 있는 무인운반차의 턴테이블 동기화 및 위치보정 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

- [0003] 오늘날 자동차의 조립라인이나 부품 가공라인과 같은 산업현장에서는 소재나 반가공품 또는 부품 등을 운반하며 라인 내 공정 이송을 수행하는 다양한 대차들이 활용되고 있다.
- [0004] 특히 산업현장에서는 작업자가 직접 운전하지 않고서도 제품이나 부품과 같은 작업대상물을 이송하는 무인운반차(Automated Guided Vehicle; AGV)가 많이 사용되고 있으며, 산업현장에서 생산성의 증대와 고객의 다양한 요구에 맞춰 전반적인 생산 시스템이 자동화 및 지능화됨에 따라 무인운반차 역시 자동화 공정에 있어서 중추적인 역할을 담당하게 되었다.
- [0005] 위와 같은 무인운반차는 작업대상물을 싣고 생산라인을 따라 이동하다 특정 위치에 정차하여 자동화된 로봇들에 의해 작업대상물의 용접, 조립, 가공 등의 공정 작업이 이루어지도록 하는 것이 일반적이다.
- [0006] 한편, 무인운반차를 이용한 라인내 공정이송을 수행함에 있어 이송경로에 따라 회전 및 선회가 필요한 구간이 존재하는데, 종래 무인운반차의 경우 로봇 작업 완료된 후 진행방향을 향한 회전 및 선회가 순차적으로 수행되고 있으며, 이에 따라 회전에 필요한 시간이 별도로 요구됨으로써 전체 공정간 이송 시간이 증가한다는 문제점이 발생한다.
- [0007] 또한, 무인운반차는 작업용 로봇과의 상호 작용을 위해 정해진 작업 위치에 정확하게 정지할 필요가 있으며, 무인운반차가 정해진 작업 위치에서 벗어나는 경우에는 작업대상물이 정확하게 적재되지 않아 이송이 불가하거나, 작업대상물에 대한 정밀 작업이 불가능한 문제점이 발생한다.
- [0008] 아울러 무인운반차는 제품의 무게나 지면의 상태 또는 지면의 경사에 따라 정해진 위치에 정지하지 못하는 위치 오차가 발생할 수 있는데, 이를 보상하기 위해 작업자가 무인운반차를 수동으로 조작함에 따라 작업 손실이 발생한다는 문제점 또한 존재한다.
- [0009] 이에 무인운반차의 정지위치 오차를 줄이기 위한 많은 노력들을 하고 있지만, 고가의 센서 등이 요구되어 실효성이 떨어지고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 무인운반차의 이송경로 중 방향전환이 필요한 구간이 존재할 경우 작업대상물의 고정위치는 유지하되 로봇의 작업시간 동안 미리 방향전환을 수행함으로써 공정간 이송시간을 단축할 수 있을 뿐만 아니라, 무인운반차의 정지위치에서 발생하는 위치오차값을 로봇의 티칭값을 보정하여 보상함으로써 실효성 높은 공정라인을 설계할 수 있는 무인운반차의 턴테이블 동기화 및 위치보정 시스템을 제공함에 있다.
- [0012] 한편, 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 전술한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0014] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명에 따른 무인운반차의 턴테이블 동기화 및 위치보정 시스템은, 공정 작업이 이루어지는 플랫폼 내를 이동하며 작업대상물의 공정이송을 수행하는 무인운반차의 턴테이블 동기화 및 위치보정 시스템에 관한 것으로서, 상기 플랫폼은, 서로 간격을 두고 배열되는 복수 개의 작업로봇; 및 상기 작업로봇들 사이의 공간에 행렬의 형태로 배치되며, 상기 무인운반차가 정차하여 상기 작업로봇에 의한 작업대상물의 공정 작업이 이루어질 수 있도록 마련되는 복수 개의 사이트를 포함하며, 상기 무인운반차는, 상기 플랫폼 내에 설치된 가이드라인을 따라 상기 사이트들 사이를 이동하며, 상기 사이트에 마련된 얼라인마크를 감지하여 정지위치를 결정할 수 있게 마련되는 이송부; 및 상기 작업대상물이 안착하도록 상기 이송부의 상측에 마련되며, 상기 작업로봇이 상기 작업대상물에 대한 공정 작업을 다각도에서 수행할 수 있도록 회전 가능하게 마련되는 턴테이블부를 포함하고, 상기 이송부는, 다른 사이트로 이동하기 위한 예상 이동경로상에 방향전환이 필요한 구간이 존재할 경우, 현재 위치한 사이트에서 상기 작업로봇이 상기 작업대상물에 대한 공정 작업을 수행하고 있는 동안에 제자리 선회를 통해 미리 방향전환을 수행하며, 상기 턴테이블부는, 상기 이송부가 제자리 선회를 통해 미리 방향전환을 수행할 때, 상기 작업대상물이 동일한 위치를 유지할 수 있도록 상기 이송부의 선회방향과 반대로 회전하는 동기화회전을 수행할 수 있다.
- [0015] 여기서, 상기 가이드라인은, 상기 복수 개의 사이트들을 모두 경유하도록 상기 플랫폼의 바닥면에 격자(grid)형태로 설치되며, 상기 이송부는, 상기 가이드라인을 감지하여 상기 이송부의 이동경로를 안내하는 가이드센터; 및 상기 사이트 내에 표시된 얼라인마크를 감지하여 상기 이송부의 정지위치를 결정하는 마커센서를 포함할 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 이송부는, 회전 구동을 통해 상기 이송부를 상기 가이드라인을 따라 선형이동시키며, 필요에 따라 서로 다른 방향으로 회전하여 제자리 선회가 가능하게 하는 한 쌍의 드라이브휠; 및 상기 드라이브휠 주변에 배치되는 복수 개의 캐스터휠을 더 포함할 수 있다.
- [0017] 이때, 상기 드라이브휠은, 제1 구동모터 및 제2 구동모터를 포함하는 2개의 구동모터에 의해 회전방향 및 회전속도가 개별적으로 제어되고, 제자리 선회 시 상기 이송부를 90도 회전시키며, 상기 턴테이블부는, 제3 구동모터에 의해 회전방향 및 회전속도가 제어되되, 상기 제1, 제2, 제3 구동모터는 상기 이송부의 방향전환 시에도 상기 턴테이블부가 동일한 위치를 유지할 수 있도록 서보제어를 통해 서로 동기화될 수 있다.
- [0018] 그리고, 상기 얼라인마크는, 상기 사이트 또는 상기 사이트에 위치한 상기 가이드라인 상에 복수 개로 표시되며, 상기 마커센서는, 상기 얼라인마크의 개수 및 위치에 대응하여 상기 이송부의 하측에 복수 개로 구성되어, 상기 얼라인마크와 상호작용을 통해 상기 이송부의 정지위치를 결정하고, 상기 이송부의 제자리 선회 시 선회량을 제어할 수 있다.
- [0019] 아울러, 상기 이송부는, 상기 이송부가 상기 사이트 내로 진입하는 것을 감지하기 위해 상기 사이트에 마련된 진입센서로부터 발산되는 감지빔을 감지하고, 상기 감지빔을 상기 진입센서를 향해 다시 반사하는 콘택트미러; 및 상기 이송부가 정지해야 할 정지위치에 정지하게 되면 상기 사이트에 마련된 광데이터수신기로 도착신호를 전송하는 광데이터전송기를 더 포함하며, 상기 드라이브휠은, 상기 콘택트미러가 상기 감지빔을 감지하면 감속주행을 할 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 이송부는, 상기 이송부가 상기 얼라인마크를 벗어나 정지할 경우 이를 감지하고, 상기 이송부가 정지해야 할 정지위치와 현재위치를 비교하여 위치오차값을 측정하는 비전센서를 더 포함할 수 있다.
- [0021] 나아가, 상기 사이트는, 상기 이송부가 상기 얼라인마크를 벗어나 정지할 경우, 상기 비전센서를 통해 측정된 위치오차값을 토대로 상기 작업로봇의 티칭값을 보정함으로써, 상기 턴테이블부 상에 놓인 상기 작업대상물의 작업위치 오차를 보상할 수 있다.
- [0022] 또한, 상기 사이트는, 전류 공급 여부에 따라 온오프되는 고정락킹부재를 포함하며, 상기 이송부는, 상기 고정락킹부재에 대응하는 이동락킹부재를 구비하여, 상기 고정락킹부재와 상기 이동락킹부재의 상호작용에 의해 정지위치에 고정될 수 있다.
- [0023] 뿐만 아니라, 상기 턴테이블부는, 상기 작업대상물을 고정하는 지그를 설치할 수 있도록 마련될 수 있다.
- [0024] 그리고, 상기 플랫폼과 상기 무인운반차는, 상기 작업대상물의 종류에 따라 결정되는 작업스케줄러를 기초로 작업관리서버에 의해 제어될 수 있다.

발명의 효과

- [0026] 기술한 구성을 가지는 본 발명에 따른 무인운반차의 턴테이블 동기화 및 위치보정 시스템은 다음과 같은 효과가 있다.
- [0027] 먼저, 무인운반차의 이송경로 중 방향전환이 필요한 구간이 존재할 경우 작업대상물의 고정위치는 유지하되 로봇의 작업시간 동안 미리 방향전환을 수행함으로써 공정간 이송시간을 단축할 수 있다.
- [0028] 또한, 무인운반차의 정지위치에서 발생하는 위치오차값을 로봇의 티칭값을 보정하여 보상함으로써 실효성 높은 공정라인을 설계할 수 있다.
- [0029] 한편, 본 발명의 효과는 상기 언급한 효과에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0031] 도 1은 본 발명에 따른 플랫폼 및 무인운반차를 나타낸 개념도이다.
- 도 2 내지 도 3은 본 발명에 따른 무인운반차의 구성을 나타낸 것이다.
- 도 4는 본 발명에 따른 무인운반차의 턴테이블 동기화 시스템을 나타낸 개념도이다.
- 도 5 내지 도 6은 본 발명에 따른 무인운반차에 있어서, 이송부 및 턴테이블부의 구동을 나타낸 것이다.
- 도 7은 본 발명에 따른 사이트의 구성을 나타낸 것이다.
- 도 8은 본 발명에 따른 비전센서, 콘택트미러 및 광데이터전송기를 나타낸 것이다.
- 도 9는 본 발명에 따른 무인운반차의 위치보정 시스템을 나타낸 개념도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0032] 이하 본 발명의 목적이 구체적으로 실현될 수 있는 본 발명의 일 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 설명한다. 본 실시예를 설명함에 있어서 동일한 구성에 대해서는 동일 명칭 및 동일 부호가 사용되며 이에 따른 부가적인 설명은 생략하기로 한다.
- [0033] 또한 본 실시예를 설명함에 있어서 도면에 도시된 구성은 상세한 설명에 대한 이해를 돕기 위한 예시일 뿐, 이로 인해 권리범위가 제한되지 않음을 명시한다.
- [0034] 본 발명은 공정 작업이 이루어지는 플랫폼(100) 내를 이동하며 작업대상물의 공정이송을 수행하는 무인운반차(200)의 턴테이블 동기화 및 위치보정 시스템에 관한 것이다.
- [0035] 먼저, 플랫폼(100)은 도 1에 도시된 바와 같이 무인운반차(200)가 작업대상물을 싣고 이동하며 작업로봇(110)을 통해 작업대상물의 공정 작업을 수행하는 일종의 생산라인으로서, 서로 간격을 두고 배치되는 복수 개의 작업로봇(110), 그리고 무인운반차(200)가 정차하여 작업로봇(110)에 의한 작업대상물의 공정 작업이 이루어질 수 있도록 마련된 복수 개의 사이트(120)를 포함할 수 있다.
- [0036] 작업로봇(110)은 무인운반차(200)에 의해 이송된 작업대상물에 대한 공정 작업을 수행하는 로봇으로서, 인접한 사이트(120) 내로 무인운반차(200)가 진입하여 정차하게 되면 미리 설정된 작업 스케줄러에 따라 작업대상물의 조립, 용접, 가공 등의 작업을 수행하게 된다.
- [0037] 이때 복수의 작업로봇(110) 중 플랫폼(100) 내에서 작업대상물이 반입되는 위치 인근에 배치되는 작업로봇(110, R1, R2, R3)은 플랫폼(100) 내로 반입된 작업대상물을 인접한 사이트(120)에 정차되어 있는 무인운반차(200)에 적재하는 작업을 함께 수행할 수 있다.
- [0038] 또한, 복수의 작업로봇(110) 중 플랫폼(100)의 중간부에 배치되는 작업로봇(110, R4, R5, R6)은 인접한 양측 사이트(120)에 정차되어 있는 무인운반차(200)의 공정 작업을 모두 수행할 수 있으며, 작업대상물이 반출되는 위치 인근에 배치되는 작업로봇(110, R7, R8, R9)의 경우 인접한 사이트(120)에 대한 공정 작업과 더불어 작업이 완료된 작업대상물을 팔레트(PT)로 반출하는 역할을 동시에 담당할 수 있다.

- [0039] 사이트(120)는 앞서 설명한 작업로봇(110)들 사이 공간에 해당하는 대략 사각형 형상의 공간에 위치하며, 작업 대상물을 적재한 무인운반차(200)가 정차되는 지점이다.
- [0040] 한편, 작업로봇(110)은 m 개의 행과 n 개의 열을 갖는 $m \times n$ 행렬의 형태로 배치될 수 있으며, 사이트(120)는 위와 같은 작업로봇(110)들 사이의 이격 공간에 배치되어 마찬가지로 행렬의 형태로 배열될 수 있다.
- [0041] 이때 사이트(120)의 행렬 형태는 작업로봇(110)의 행과 열의 개수에 따라 달라지게 되며, $(m-1)$ 개의 행과 $(n-1)$ 개의 열을 갖는 $(m-1) \times (n-1)$ 행렬의 형태로 플랫폼(100) 내에 배열될 수 있다.
- [0042] 예컨대, 도 1과 같이 작업로봇(110)이 3×3 행렬로 배치될 경우, 사이트(120)는 사각형을 그리는 4개의 작업로봇(110) 사이 공간에 배치되어 2×2 행렬로 배열될 수 있다.
- [0043] 위와 같은 작업로봇(110) 및 사이트(120)의 개수는 작업대상물의 작업 종류, 공정 수, 크기 등에 따라 다양한 형태로 확장될 수 있으며, 이하 본 실시예를 설명함에 있어서 사이트(120)를 2×2 행렬의 형태로 설명하는 것은 본 실시예에 대한 이해를 돕기 위한 일례일 뿐, 본 발명에 따른 플랫폼(100) 및 사이트(120)의 형태를 한정하는 것은 아님을 명시한다.
- [0044] 다음으로, 무인운반차(200)는 도 2 내지 도 3에 도시된 바와 같이 플랫폼(100) 내를 이동할 수 있도록 마련된 이송부(210)와 작업대상물을 적재할 수 있도록 마련된 턴테이블부(220)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0045] 이송부(210)는 플랫폼(100) 내에 설치된 가이드라인(130)을 따라 사이트(120)들을 이동하며, 사이트(120)에 마련된 얼라인마크(140, 도 7 참조)를 감지하여 정지위치를 결정할 수 있다.
- [0046] 이를 위해 이송부(210)는 사이트(120)들을 모두 경유하도록 플랫폼(100)의 바닥면에 설치된 가이드라인(130)을 감지하여 이송부(210)의 이동경로를 안내하는 가이드센서(214)와, 사이트(120) 내에 표시된 얼라인마크(140)를 감지하여 이송부(210)의 정지위치를 결정하는 마커센서(215)를 포함할 수 있다.
- [0047] 여기서 가이드센서(214)는 도 3과 같이 이송부(210) 전방과 후방에 각각 복수 개로 구비되되, 플랫폼(100)의 바닥면에 설치된 가이드라인(130)을 감지하기 위해 이송부(210)의 하측에 마련되어, 무인운반차(200)가 선형의 경로를 생성하는 가이드라인(130)을 따라 비틀림 없이 주행하도록 안내할 수 있다.
- [0048] 또한, 이송부(210)는 이동을 담당하는 구성으로서 구동모터에 의해 작동하는 한 쌍의 드라이브휠(212)과, 이송부(210)의 주행 안정성을 확보하기 위한 보조 바퀴인 복수 개의 캐스터휠(213)을 포함할 수 있다.
- [0049] 드라이브휠(212)은 회전 구동을 통해 이송부(210)를 가이드라인(130)을 따라 선형이동시키며, 필요에 따라 서로 다른 방향으로 회전하여 제자리 선회가 가능하도록 구성될 수 있다.
- [0050] 이때 가이드라인(130)은 복수 개의 사이트(120)를 모두 경유하는 격자(gird)형 트랙을 형성하는데, 격자형 트랙은 모두 직선으로 형성되어 이송부(210)의 직진 또는 제자리 선회를 통한 수평이동 및 수직이동만 가능하고 곡선 및 대각선 이동은 제한함으로써, 사이트(120)의 이동 간 무인운반차(200)가 작업로봇(110)과 충돌하는 것을 방지할 수 있다.
- [0051] 그리고 캐스터휠(213)은 구동 바퀴인 드라이브휠(212) 주변에 배치되는 종동 바퀴로서, 이송부(210)의 하측 전, 후방에 각각 분포되어 이송부(210)의 주행 안정성을 확보하게 된다.
- [0052] 나아가, 이송부(210)는 무인운반차(200)의 주행에 필요한 각종 구성과 부품, 회로 등이 탑재되는 차체(車體)의 역할을 겸하며, 주행 및 작동 상태를 알려주는 램프(L), 각종 제어 스위치 및 기기의 상태를 알 수 있는 디스플레이가 구비된 콘트롤패널(CP), 배터리를 포함한 각종 부품의 관리를 위한 사이드도어(D) 등을 더 포함할 수 있다.
- [0053] 턴테이블부(220)는 무인운반차(200)에 작업대상물이 적재되었을 시 작업대상물이 안착 및 고정되는 작업대로서, 작업대상물이 안착하도록 이송부(210)의 상부에 마련되며, 작업로봇(110)이 작업대상물에 대한 공정 작업을 다 각도에서 수행할 수 있도록 회전 가능하게 마련될 수 있다.
- [0054] 이러한 턴테이블부(220)의 경우 작업로봇(110)의 공정 작업이 용이하게 수행될 수 있도록 작업대상물을 고정하는 지그가 설치되며, 이를 위해 턴테이블부(220)에는 지그의 설치를 위한 마운트홀(221) 등이 마련될 수 있다.
- [0055] 한편, 도 4에 도시된 바와 같이 본 실시예에 따른 무인운반차의 턴테이블 동기화 시스템은 무인운반차(200)의 이송경로 중 방향전환이 필요한 구간이 존재할 경우 작업대상물의 고정하고 있는 턴테이블부(220)의 위치는 유지하되, 작업로봇(110)의 작업시간 동안 미리 이송부(210)의 방향전환을 수행함으로써 공정간 이송시간을 단축

할 수 있다.

- [0056] 이를 위해 이송부(210)는 현재 위치한 사이트(120)에서 다른 사이트(120)로 이동하기 위한 이동경로상에 방향전환이 필요한 구간이 존재할 경우, 현재 위치한 사이트(120)에서 작업로봇(110)이 작업대상물에 대한 공정 작업을 수행하고 있는 동안에 제자리 선회를 통해 미리 방향전환을 수행하게 된다.
- [0057] 예컨대, 제1 사이트(120A)에 위치한 무인운반차(200)가 제2 사이트(120B)로 이동할 때, 제1 사이트(120A)와 제2 사이트(120B)는 직선구간으로 연결되어 있으므로 이송부(210)는 방향전환 없이 직진주행을 통해 이동할 수 있다.
- [0058] 반면, 직진주행을 통해 제2 사이트(120B)로 진입한 무인운반차(200)가 제3 사이트(120C)로 이동해야 할 경우 이송부(210)는 회전을 통해 주행방향을 변경할 필요가 있다.
- [0059] 이때 이송부(210)는 작업로봇(110)에 대한 작업대상물의 공정 작업이 완료된 후 방향을 전환하는 것이 아닌, 작업로봇(110)이 턴테이블부(220) 상의 작업대상물을 작업을 수행하고 있는 동안에 미리 제자리 선회를 통해 제3 사이트(120C)로 이동하기 위한 진행방향을 변경할 수 있다.
- [0060] 즉, 무인운반차(200)가 제2 사이트(120B)에 정차한 상태에서 주변의 작업로봇(110, R2, R3, R5, R6)들이 공정 작업을 수행하고 있는 동안 이송부(210)는 제자리 선회를 통해 다음 사이트(120C)로 이동하기 위한 방향전환을 미리 수행하게 된다.
- [0061] 이때 턴테이블부(220)는 이송부(210)의 방향전환과 관계없이 작업대상물이 동일한 위치를 유지할 수 있도록 이송부(210)의 선회방향과 반대로 회전하는 동기화회전을 수행하며, 이를 통해 작업로봇(110)은 본래 설정된 티칭값을 보정할 필요없이 작업 스케줄러에 의해 정해진 원래의 작업 위치에 따라 공정 작업을 수행할 수 있게 된다.
- [0062] 위와 같은 이송부(210)와 턴테이블부(220)의 동기화 시스템을 위해 이송부(210)의 드라이브휠(212)과 턴테이블부(220)은 서로 동기화된 구동모터의 서보제어를 통해 제어될 수 있다.
- [0063] 보다 구체적으로, 드라이브휠(212)은 도 5에 도시된 바와 같이 제1 구동모터(M1) 및 제2 구동모터(M2)를 포함하는 2개의 구동모터에 의해 회전방향 및 회전속도가 개별적으로 제어되며, 이송부(210)의 제자리 선회가 필요할 경우 서로 다른 방향으로 회전하여 이송부(210)를 90도 회전시킬 수 있다.
- [0064] 이때 캐스터휠(213)은 360도 회전 가능한 휠브래킷에 의해 고정되어 드라이브휠(212)의 제자리 선회 구동에 맞춰 함께 방향이 전환될 수 있다.
- [0065] 또한, 턴테이블부(220)는 도 6에 도시된 바와 같이 턴테이블부(220)의 중심에 마련된 플랜지에 의해 이송부(210)와 연결되며, 플랜지상에 구비된 플랜지기어(222)를 통해 제3 구동모터(M3)의 모터기어(MG)와 연결되어 제3 구동모터(M3)에 의해 회전방향과 회전속도가 제어될 수 있다.
- [0066] 그리고 제1 구동모터(M1), 제2 구동모터(M2), 제3 구동모터(M3)는 이송부(210)의 방향전환 시에도 턴테이블부(220)가 동일한 위치를 유지할 수 있도록 서보제어를 통해 서로 동기화될 수 있다.
- [0067] 아울러 턴테이블부(220)의 경우 동기화를 위한 회전뿐만 아니라, 공정 작업 과정에서 작업로봇(110)의 작업이 다각도에서 수행될 수 있도록 필요에 따라 제3 구동모터(M3)에 의해 회전 제어될 수 있으며, 플랜지기어(222)는 모터기어(MG)와 더불어 엔코더기어(223)를 통해 엔코어(미도시)와 연결됨으로써 턴테이블부(220)의 회전방향, 회전량, 그리고 초기 원점 등이 확인, 제어될 수 있다.
- [0068] 전술한 바와 같은 구성을 통해 본 실시예에 따른 무인운반차의 턴테이블 동기화 시스템은 무인운반차(200)의 이송경로 중 방향전환이 필요한 구간이 존재할 경우 작업대상물의 고정하고 있는 턴테이블부(220)의 위치는 유지하되, 작업로봇(110)의 작업시간 동안 미리 이송부(210)의 방향전환을 수행함으로써 전체 공정에 소요되는 공정시간을 단축할 수 있게 된다.
- [0069] 그리고 본 실시예에 따른 무인운반차의 턴테이블 동기화 시스템을 구성하고 있는 플랫폼(100)과 무인운반차(200)의 경우, 작업대상물의 종류에 따라 결정되는 작업스케줄러를 기초로 작업관리서버에 의해 제어될 수 있으며, 생산되는 제품의 종류에 따라 무인운반차(200)의 이송경로 및 작업로봇(110)의 제어 등 전체적인 공정 프로세스는 작업스케줄러에 따라 결정될 수 있다.
- [0070] 이어서, 본 실시예에 따른 무인운반차의 위치보정 시스템에 관하여 설명하겠다.

- [0071] 본 실시예에 따른 무인운반차의 위치보정 시스템은 무인운반차(200)가 정확한 정지위치에 정지할 수 있도록 보조하는 각종 구성들을 포함할 뿐만 아니라, 무인운반차(200)의 정지위치에서 발생하는 위치오차값을 작업로봇(110)의 티칭값을 보정함으로써 실제 작업대상물의 위치와 작업로봇(110)에 입력된 작업 포인트 사이의 오차를 보상할 수 있게 된다.
- [0072] 이를 위해 사이트(120)는 도 7에 도시된 바와 같이 복수 개의 얼라인마크(140, 142)를 포함하며, 이송부(210)는 이에 대응하여 복수 개의 마커센서(215, 도 3 참조)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0073] 얼라인마크(140, 142)는 작업로봇(110)의 공정작업을 위해 이송부(210)가 정지해야 할 정지위치를 보다 정확하게 표시하기 위해 사이트(120) 또는 사이트(120) 내에 위치한 가이드라인(130) 상에 복수 개로 표시될 수 있다.
- [0074] 그리고 마커센서(215)는 얼라인마크(140)의 개수 및 위치에 대응하여 이송부(210)의 하측에 복수 개로 구성되어, 얼라인마크(140)와 상호작용을 통해 이송부(210)의 정지위치를 결정할 뿐만 아니라 이송부(210)의 제자리 선회 시 선회량을 제어할 수도 있다.
- [0075] 또한, 사이트(120)에는 전류 공급 여부에 따라 온오프되는 고정락킹부재(150)가 더 포함될 수 있으며, 이송부(210)는 고정락킹부재(150)에 대응하는 이동락킹부재(미도시)를 구비하여 이송부(210)의 정차 시 고정락킹부재(150)와 이동락킹부재의 상호작용에 의해 정지위치에 정확하게 고정될 수 있다.
- [0076] 이때 고정락킹부재(150)는 전류를 공급받을 때만 일정 세기의 자력을 형성하여 이송부(210)에 구비된 이동락킹부재와 상호작용하며, 무인운반차(200)를 특정 위치로 규제하여 정 위치에 정차할 수 있도록 보조하게 된다.
- [0077] 그리고 고정락킹부재(150)는 미리 설정되는 작업 스케줄러에 따라 사이트(120)에서 무인운반차(200)의 정차 또는 통과 여부를 기초로 온오프 시간과 자력의 세기 중 적어도 어느 하나가 제어될 수 있다.
- [0078] 아울러 이송부(210)는 도 2 또는 도 8에 도시된 바와 같이 이송부(210)가 사이트(120) 내로 진입하는 것을 감지하고, 정지위치에 정차한 것을 확인하여 작업로봇(110)의 공정 작업 수행을 지시하게 할 수 있는 구성으로서 콘택트미러(216) 및 광데이터전송기(217)를 더 포함할 수 있다.
- [0079] 콘택트미러(216)는 무인운반차(200)의 진입을 감지하기 위해 사이트(120)에 마련된 진입센서(미도시)로부터 발산되는 감지빔을 감지함으로써 이송부(210)의 주행을 담당하는 드라이브휠(212)의 제어에 관여할 수 있다.
- [0080] 즉, 드라이브휠(212)은 콘택트미러(216)가 감지빔을 감지하면 속도를 줄이게 되며, 이에 따라 사이트(120)의 정지위치에 무인운반차(200)가 정차하였을 때 관성에 의해 발생하는 위치오차를 줄일 수 있게 된다.
- [0081] 또한, 콘택트미러(216)는 감지빔을 다시 감지센서를 향해 반사할 수 있으며, 감지센서는 콘택트미러(216)에 의해 반사된 감지빔을 다시 수용함으로써 무인운반차(200)가 사이트(120) 내로 진입하고 있음을 파악할 수 있게 된다.
- [0082] 그리고 광데이터전송기(217)는 무인운반차(200)가 이송부(210)의 마커센서(215), 사이트(120)의 고정락킹부재(150) 등에 의해 정지위치에 정차하였을 때 사이트(120)에 마련된 광데이터수신기(미도시)로 도착신호를 전송함으로써 해당 사이트(120)에 무인운반차(200)의 정차가 완료되었음을 알리게 되며, 무인운반차(200)가 정차한 사이트(120)에 인접한 작업로봇(110)들은 해당 사이트(120)의 공정 작업을 시작하게 된다.
- [0083] 나아가, 본 실시예에 따른 이송부(210)는 도 8에 도시된 바와 같이 무인운반차(200)의 현재위치를 감지하는 비전센서(218)를 포함할 수 있다.
- [0084] 비전센서(218)는 이송부(210)가 얼라인마크(140)를 벗어나 정지할 경우 이를 감지하고, 이송부(210)가 정지해야 할 정지위치와 현재위치를 비교하여 위치오차값을 측정할 수 있다.
- [0085] 이때 사이트(120)는 도 9에 도시된 바와 같이 비전센서(218)를 통해 측정된 위치오차값을 토대로 작업로봇(110)의 티칭값을 보정함으로써, 틸테이블부(220) 상에 놓인 작업대상물의 작업위치의 오차를 보상할 수 있다.
- [0086] 즉, 작업 스케줄러를 통해 미리 설정된 작업로봇(110)의 티칭값이 P1일 때, 비전센서(218)를 통해 무인운반차(200)의 위치오차값이 발생하였음이 파악되면 상기 위치오차값만큼 작업로봇(110)의 티칭값을 P2로 보정함으로써, 작업로봇(110)은 작업대상물의 올바른 위치에 공정 작업을 수행할 수 있게 된다.
- [0087] 이를 통해 본 실시예에 따른 무인운반차의 위치보정 시스템은 정지위치를 벗어난 무인운반차(200)를 정 위치로 이동시키기 위한 동선 및 시간의 낭비를 줄일 수 있을 뿐만 아니라, 고가의 장비나 교정시설 없이도 실효성 높은 무인운반차(200)의 위치보정 시스템을 구축할 수 있게 된다.

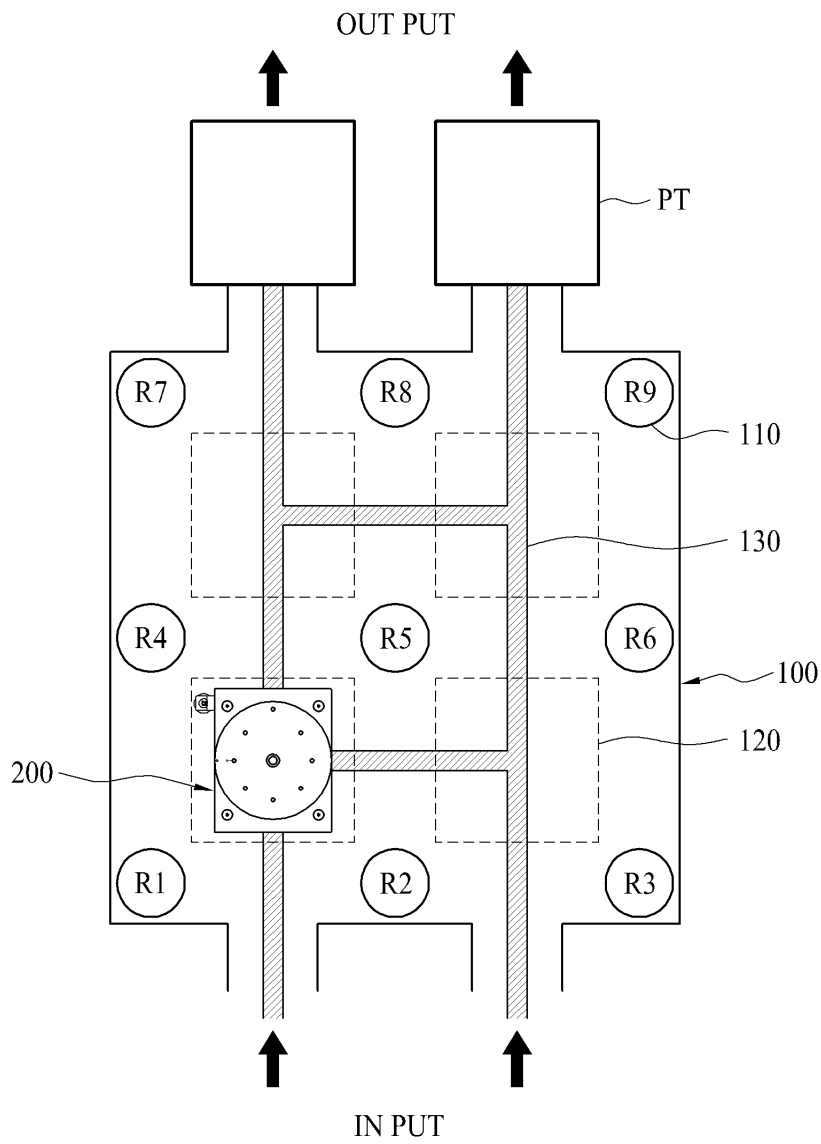
- [0088] 이상과 같이 본 발명에 따른 일 실시예를 살펴보았으며, 앞서 설명된 실시예 이외에도 본 발명이 그 취지나 범주에서 벗어남이 없이 다른 특정 형태로 구체화될 수 있다는 사실은 해당 기술에 통상의 지식을 가진 이들에게는 자명한 것이다.
- [0089] 그러므로 상술된 실시예는 제한적인 것이 아니라 예시적인 것으로 여겨져야 하고, 이에 따라 본 발명은 상술한 설명에 한정되지 않고 첨부된 청구항의 범주 및 그 동등 범위 내에서 변경될 수도 있다.

부호의 설명

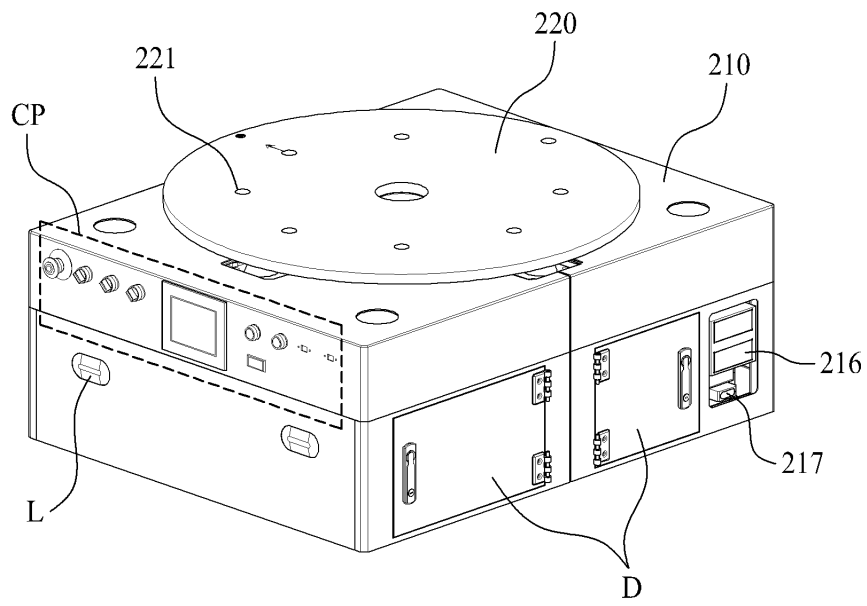
- [0091] 100: 플랫폼
- 110: 작업로봇
- 120: 사이트
- 130: 가이드라인
- 140, 142: 얼라인마크
- 150: 고정랙킹부재
- 200: 무인운반차
- 210: 이송부
- 220: 턴테이블부

도면

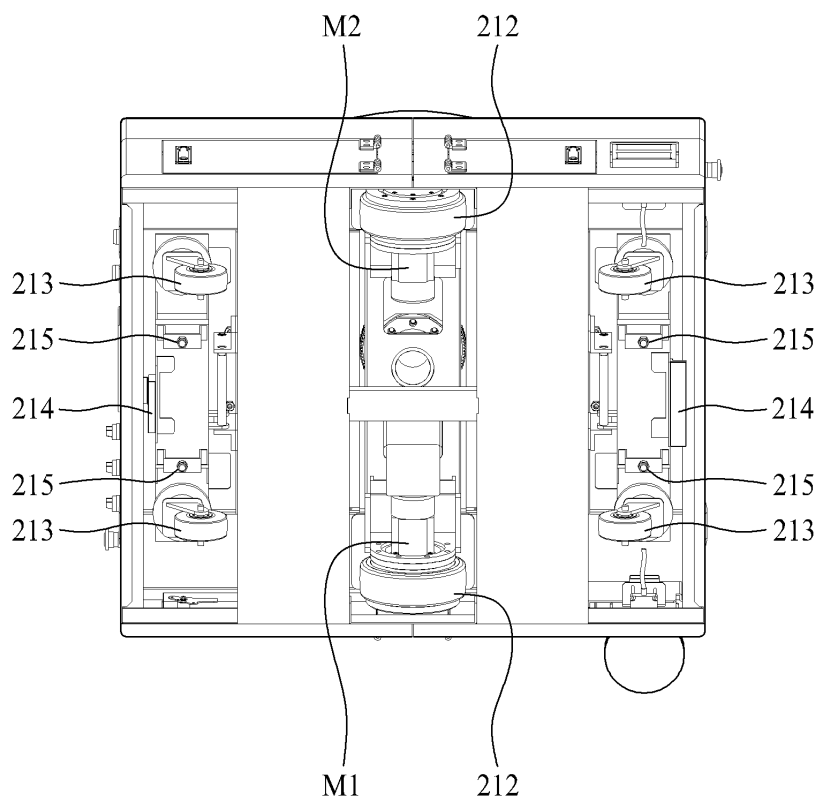
도면1



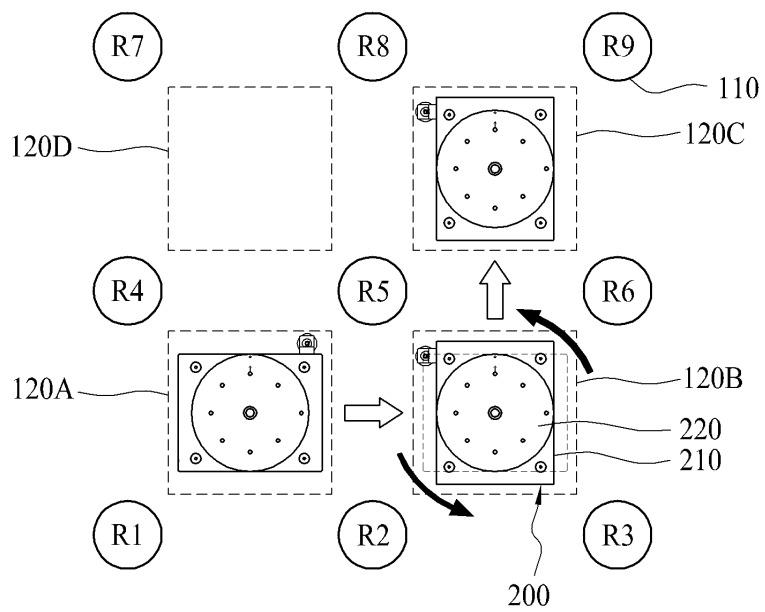
도면2



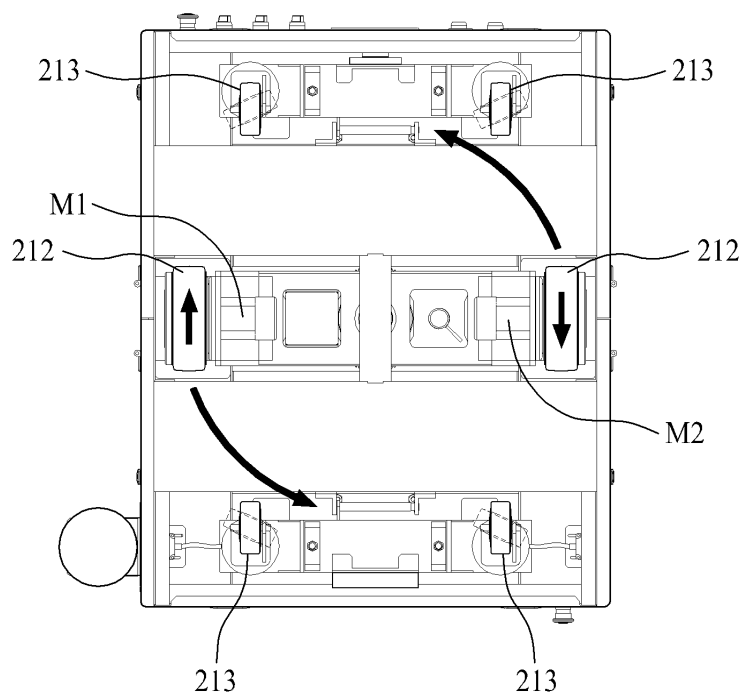
도면3



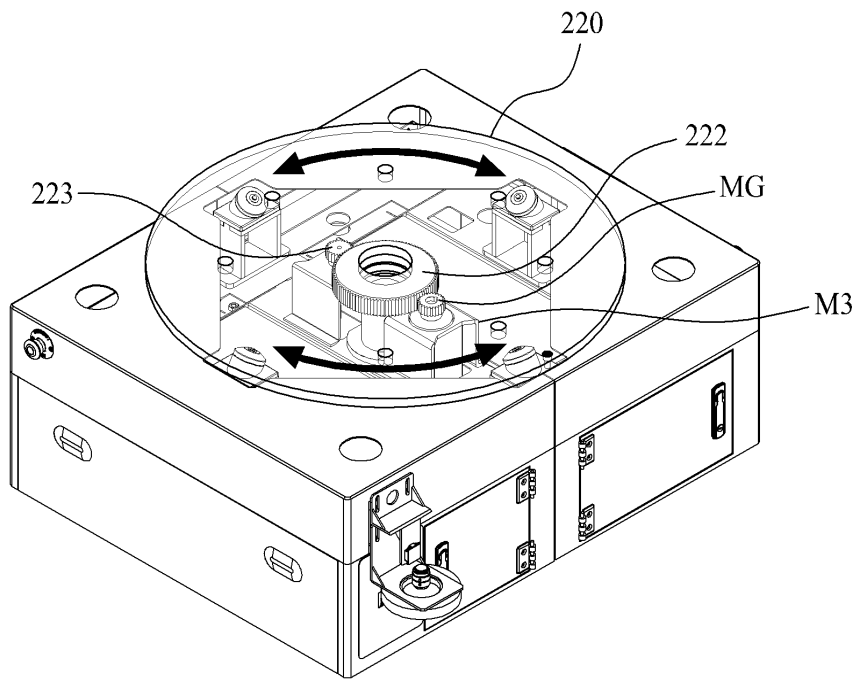
도면4



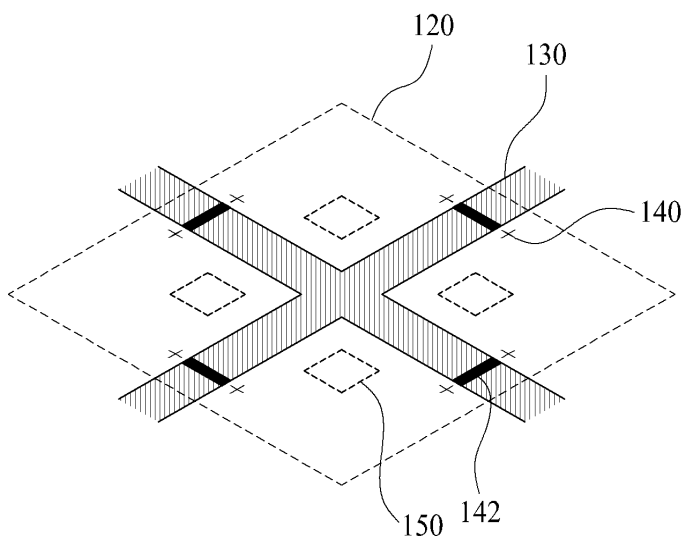
도면5



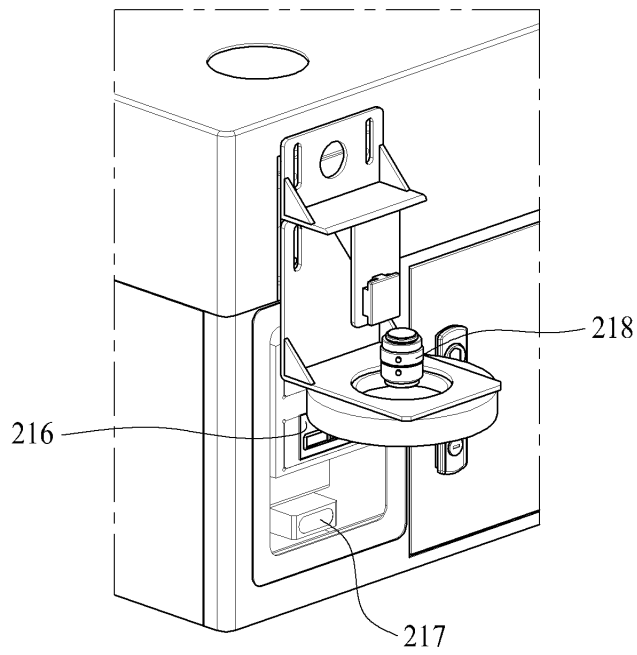
도면6



도면7



도면8



도면9

