(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년07월16일
(11) 등록번호 10-2000825
(24) 등록일자 2019년07월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G05D 1/02 (2006.01) *B65G 15/00* (2014.01)
G06K 19/06 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G05D 1/0234 (2013.01)
B65G 15/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0064965
(22) 출원일자 2017년05월26일
심사청구일자 2017년05월26일
(65) 공개번호 10-2018-0129242
(43) 공개일자 2018년12월05일
(56) 선행기술조사문헌
KR101151449 B1*
KR101323705 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한경대학교 산학협력단
경기도 안성시 중앙로 327(석정동)
(72) 발명자
김용태
경기도 용인시 수지구 상현로 59, 153동 1603호(상현동, 금호베스트빌1단지아파트)
(74) 대리인
김영대

전체 청구항 수 : 총 11 항 심사관 : 전일용

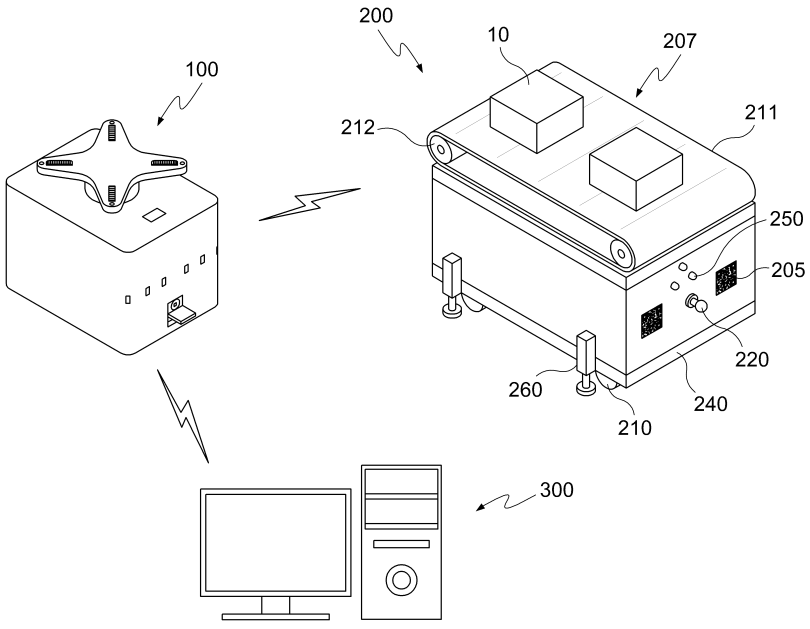
(54) 발명의 명칭 **자동 화물이송 및 피킹 시스템**

(57) 요 약

본 발명에 따르면, 작업장(w) 내에서 배치된 화물을 무인으로 이송하기 위한 자동 화물이송 및 피킹 시스템에 있어서, 화물이 적재되는 공간이 마련되고 하부에는 이동바퀴(210)가 구비되며 전방에는 도킹을 위한 연결부(220) 및 장치인식용 마커(205)가 각각 장착된 피도킹장치(200); 무선통신망을 통해 수신되는 제어신호에 따라 상기 작

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



업장(w) 내에서 설정된 이동경로를 인식하면서 목적지까지 주행하고, 상기 장치인식용 마커(205)를 인식하여 각 피도킹장치(200)를 구분하고 후방에는 상기 연결부(220)와 치합되어 탈착가능하게 결합하는 도킹구동장치(105)가 구비되어 설정된 피도킹장치(200)와 도킹하여 설정된 목적지로 이송하는 도킹이송로봇(100); 및 사용자의 화물 운송지시에 따른 이송작업계획을 수립하고 각 도킹이송로봇(100)의 경로를 계획하며, 상기 무선통신망을 통해 경로계획에 따른 제어신호를 각 도킹이송로봇(100)에게 전송하여 통합제어하는 운영서버(300);를 포함하는 자동 화물이송 및 피킹 시스템이 제공된다.

(52) CPC특허분류
G05D 1/0212 (2013.01)
G05D 1/0225 (2013.01)
G05D 1/0276 (2013.01)
G06K 19/06037 (2013.01)
G05D 2201/0216 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 GRRC 한경 2011-B01
부처명 경기도
연구관리전문기관 경기도 지역협력연구센터
연구사업명 경기도 지역협력연구센터(GRRC)사업
연구과제명 신선물류창고를 위한 모듈형 물류이송 시스템 개발
기 여 율 1/1
주관기관 한경대학교 산학협력단
연구기간 2016.07.01 ~ 2017.03.30

명 세 서

청구범위

청구항 1

작업장 내에서 적재된 화물(10)을 무인으로 이송하기 위한 자동 화물이송 및 피킹 시스템에 있어서,

화물(10) 적재되는 공간이 마련되고 하부에는 이동바퀴(210)가 구비되며 전방에는 도킹을 위한 연결부(220) 및 장치인식용 마커(205)가 각각 장착된 피도킹장치(200);

무선통신망을 통해 수신되는 제어신호에 따라 상기 작업장 내에서 설정된 이동경로를 인식하면서 목적지까지 주행하고, 상기 장치인식용 마커(205)를 인식하여 각 피도킹장치(200)를 구분하고 후방에는 상기 연결부(220)와 치합되어 탈착가능하게 결합하는 도킹구동장치(105)가 구비되어 설정된 피도킹장치(200)와 도킹하여 설정된 목적지로 이송하는 도킹이송로봇(100); 및

사용자의 화물 운송지시에 따른 이송작업계획을 수립하고 각 도킹이송로봇(100)의 경로를 계획하며, 상기 무선통신망을 통해 경로계획에 따른 제어신호를 각 도킹이송로봇(100)에게 전송하여 통합제어하는 운영서버(300);를 포함하고,

상기 피도킹장치(200)는 전방에 일정한 패턴으로 발광하는 표시램프(250)가 장착되고,

상기 도킹이송로봇(100)은 표시램프(250)의 발광패턴을 인식하여 도킹을 위한 위치 및 자세로 정렬하면서 도킹을 수행하는 것을 특징으로 하는 자동 화물이송 및 피킹 시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 장치인식용 마커(205)는 각 피도킹장치(200)별로 구분되는 QR코드 이미지이고,

상기 도킹이송로봇(100)은 장치인식용 마커(205)의 이미지를 스캔하여 각 피도킹장치(200)의 개별코드를 인식하며, 도킹하도록 설정된 피도킹장치(200)의 개별코드와 인식된 개별코드가 일치하면 해당 피도킹장치(200)에게 근접하여 도킹을 수행하는 것을 특징으로 하는 자동 화물이송 및 피킹 시스템.

청구항 3

삭제

청구항 4

청구항 1항에 있어서,

상기 피도킹장치(200)는 복수 개의 표시램프(250)가 전방면 상에서 설정된 상대위치에 각각 배치되고,

상기 도킹이송로봇(100)은 각 표시램프(250)의 상대위치 기준데이터(A)가 저장되고, 각 표시램프(250)를 인식하여 현재의 각 표시램프(250)간의 상대위치 인식데이터와 상기 상대위치 기준데이터(A)를 비교하여 발생하는 오차데이터에 따라 피도킹장치(200)를 지향하는 방향이 조절되도록 동작하여 도킹을 위한 방향으로 정렬하는 것을 특징으로 하는 자동 화물이송 및 피킹 시스템.

청구항 5

청구항 4항에 있어서,

상기 피도킹장치(200)는 세 개의 표시램프(250)가 전방면 상에서 일정크기를 갖는 정삼각형의 꼭지점을 이루는

상대위치에 각각 배치되고,

상기 도킹이송로봇(100)은 상기 정삼각형의 크기와 각 꼭지점의 상대위치에 대한 기준데이터(A)가 저장되고, 각 표시램프(250)를 인식하여 인식된 각 표시램프(250)가 형성하는 삼각형의 형상에 따라 피도킹장치(200)를 향하는 지향방향을 조절하고, 각 표시램프(250)간의 이격거리에 따라 피도킹장치(200)와의 이격거리를 조절하여 도킹을 위한 방향으로 정렬하는 것을 특징으로 하는 자동 화물이송 및 피킹 시스템.

청구항 6

청구항 1항에 있어서,

상기 연결부(220)는 피도킹장치(200)의 베이스프레임(240)에 장착되어 전방으로 연장형성된 연장봉(221) 및, 구형상으로 형성되어 상기 연장봉(221)의 단부에 장착된 도킹볼(222)을 포함하고,

상기 도킹구동장치(105)는 상기 도킹이송로봇(100)의 케이싱(111) 또는 본체부(110)의 후방에 배치되고 일측이 개방된 구형의 홈형상으로 이루어져 상기 도킹볼(222)이 삽입되는 볼홈(173)과, 상기 케이싱(111) 또는 본체부(110) 상에서 상기 볼홈(173)의 측부에 배치되고 측방으로 슬라이딩 이동하면서 상기 볼홈(173)의 개구된 일측을 커버하면서 볼홈(173)에 삽입된 도킹볼(222)을 구속하는 고정부(174) 및, 상기 고정부(174)가 슬라이딩 이동하는데 필요한 구동력을 제공하는 구동부(175)를 포함하는 것을 특징으로 하는 자동 화물이송 및 피킹 시스템.

청구항 7

청구항 1항에 있어서,

상기 작업장의 바닥면에는 격자 구조를 갖는 가상의 이동로가 배치되고 각 이동경로의 교차점에는 위치식별을 위한 랜드마크(L)가 배치되며,

상기 도킹이송로봇(100)은 설정된 이동경로를 따라 이동하면서 각 랜드마크(L)를 순차적으로 판독하여 마크위치정보를 추출하고, 추출된 마크위치정보로 현재 위치를 확인하면서 설정된 경로계획대로 이동경로를 따라 목적지까지 주행하며, 상기 피도킹장치(200)와 도킹되지 않은 일반모드와 상기 피도킹장치(200)와 도킹된 도킹모드로 구분하여 이동하되, 일반모드시에는 각 교차점에 배치된 랜드마크(L) 위치에서 직각으로 방향전환하며 이동하고, 도킹모드시에는 임의 랜드마크(L1)와 해당 임의 랜드마크(L1)로부터 이동경로 상의 사선방향에 위치한 랜드마크(L2)를 연결하는 이동경로를 따라 이동하며 방향전환하는 것을 특징으로 하는 자동 화물이송 및 피킹 시스템.

청구항 8

청구항 1항에 있어서,

상기 도킹이송로봇(100)은,

상기 도킹모드시 상기 임의 랜드마크(L1)와 사선방향의 랜드마크(L2) 사이를 곡률반경으로 연결하는 이동경로를 따라 곡선으로 이동하며 방향전환하는 것을 특징으로 하는 자동 화물이송 및 피킹 시스템.

청구항 9

청구항 1항에 있어서,

상기 도킹이송로봇(100)은,

상기 도킹모드시 상기 임의 랜드마크(L1)와 사선방향의 랜드마크(L2) 사이를 45도의 경사각도로 직선연결하는 이동경로를 따라 직선으로 이동하며 방향전환하는 것을 특징으로 하는 자동 화물이송 및 피킹 시스템.

청구항 10

청구항 1항에 있어서,

상기 도킹이송로봇(100)은,

상기 도킹모드시 상기 임의 랜드마크(L1)와 사선방향 사이의 랜드마크(L2) 사이를 세구간으로 구획하고 각 구간별로 30도의 경사각도로 직선연결하는 이동경로를 따라 직선으로 이동하며 방향전환하는 것을 특징으로 하는 자동 화물이송 및 피킹 시스템.

청구항 11

청구항 1항에 있어서,

상기 피도킹장치(200)는 적재된 화물을 임의 위치로 이동시키기 위한 작업모듈(207)이 구비되고, 도킹이송로봇(100)의 작업지시 정보에 따라 상기 작업모듈(207)을 구동제어하는 것을 특징으로 하는 자동 화물이송 및 피킹 시스템.

청구항 12

청구항 11항에 있어서,

상기 작업모듈(207)는 컨베이어 벨트로 이루어져 상기 피도킹장치(200)는 컨베이어랙 구조를 가지며,

상기 도킹이송로봇(100)은 피도킹장치(200)를 컨베이어 작업대(400)와 정렬되도록 이송한 상태에서 상기 피도킹장치(200)와 컨베이어 작업대(400)를 동시에 구동제어하여 피도킹장치(200)의 작업모듈(207)에 적재된 화물이 컨베이어 작업대(400)를 통해 설정된 목적지로 이송되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 자동 화물이송 및 피킹 시스템.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 자동 화물이송 및 피킹 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 수립된 이송작업계획에 따라 지정된 이동경로를 인식하면서 목적지까지 자율주행하는 도킹이송로봇에 컨베이어랙, 포크형리프트, 트레일러랙 및 워크스테이션랙 등의 피도킹장치를 도킹시켜 피도킹장치 및 적재된 화물을 원하는 목적지까지 안정적으로 무인 이송할 수 있는 자동 화물이송 및 피킹 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 최근 들어 많은 국내기업들이 물류관리에서 이익 극대화 및 효율성 증가를 위해 다양한 방식의 물류시스템을 도입하고 있다. 이에 물류 기술의 관심도와 필요성이 높아지면서 물류이송, 도시물류, 자동화, 효율화, 친환경기술 및 무인화기술 등 관련분야의 연구가 활발히 진행되고 있다. 특히, 무인이송차량(AGV, Automatic Guided Vehicle)은 생산성을 결정하는 중요한 요소로 자리 잡고 있다.

[0004] 이러한 무인이송차량의 자율 주행을 위해서는 실시간으로 자기위치를 파악하고 경로를 추종하는 것이 우선적으로 고려되어야 한다. 대표적인 방법으로 자기-자이로 유도(Magnet-Gyro Guidance), 유선유도(Wire Guidance)와 같은 유도방식이 이용되었으나, 설치 및 유지보수에 대한 비용이 증대되며 목적에 따라 유동적으로 작업환경을 변경하기가 어려운 문제점이 있었다.

[0005] 또한, 종래에는 무인이송차량에 단순히 화물을 적재하여 이송되기 때문에, 상기 화물이 트레일러랙, 워크스테이션랙, 포크형리프트 등의 적재수단에 보관되어야 하는 경우 출발지에서 각 적재수단으로부터 무인이송차량의 지지판으로 화물을 옮겨 적재해야 하며 목적지에 도착해서는 상기 무인이송차량으로부터 다른 적재수단으로 화물을 옮겨 적재해야 하는 등, 이송작업 이외에 적재작업을 반적으로 수행함에 따라 물류공정이 지연될 뿐만 아니라 인건비가 상승하는 요인으로 작용하였다.

[0006] 더욱이, 출발지와 목적지에 각각 적재수단이 비치되어야 하기 때문에 적재수단의 비치공간으로 인해 작업공간이 협소해지며 적재수단을 준비해야 하는 구매비용이 상승하게 되는 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 공개특허공보 제2012-0090402호(2012.08.17), 레이저를 이용한 화장장 차량의 무인이송 시스템.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로, 본 발명의 목적은 이송작업계획에 따라 지정된 이동경로를 인식하면서 목적지까지 자율 주행하는 도킹이송로봇에 개별적으로 화물적재가 가능한 피도킹장치를 도킹시켜 함께 이동시킴으로써, 피도킹수단 및 화물을 원하는 목적지까지 안정적으로 이송할 수 있으며, QR코드 이미지 등의 장치인식용 마커 및 표시램프를 이용하여 도킹하도록 설정된 피도킹장치를 정확하게 인식할 수 있으며 보다 정밀한 도킹수행이 가능한 자동 화물이송 및 피킹 시스템을 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 자동 화물이송 및 피킹 시스템은, 작업장(w) 내에서 배치된 화물을 무인으로 이송하기 위한 자동 화물이송 및 피킹 시스템에 있어서, 화물이 적재되는 공간이 마련되고 하부에는 이동바퀴(210)가 구비되며 전방에는 도킹을 위한 연결부(220) 및 장치인식용 마커(205)가 각각 장착된 피도킹장치(200); 무선통신망을 통해 수신되는 제어신호에 따라 상기 작업장(w) 내에서 설정된 이동경로를 인식하면서 목적지까지 주행하고, 상기 장치인식용 마커(205)를 인식하여 각 피도킹장치(200)를 구분하고 후방에는 상기 연결부(220)와 치합되어 탈착가능하게 결합하는 도킹구동장치(105)가 구비되어 설정된 피도킹장치(200)와 도킹하여 설정된 목적지로 이송하는 도킹이송로봇(100); 및 사용자의 화물 운송지시에 따른 이송작업계획을 수립하고 각 도킹이송로봇(100)의 경로를 계획하며, 상기 무선통신망을 통해 경로계획에 따른 제어신호를 각 도킹이송로봇(100)에게 전송하여 통합제어하는 운영서버(300);를 포함한다.

[0012] 여기서, 상기 장치인식용 마커(205)는 각 피도킹장치(200)별로 구분되는 QR코드 이미지이고, 상기 도킹이송로봇(100)은 장치인식용 마커(205)의 이미지를 스캔하여 각 피도킹장치(200)의 개별코드를 인식하며, 도킹하도록 설정된 피도킹장치(200)의 개별코드와 인식된 개별코드가 일치하면 해당 피도킹장치(200)에게 근접하여 도킹을 수행하는 것을 특징으로 하는 자동 화물이송 및 피킹 시스템이 제공된다.

[0013] 또한, 상기 피도킹장치(200)는 전방에 일정한 패턴으로 발광하는 표시램프(250)가 장착되고, 상기 도킹이송로봇(100)은 표시램프(250)의 발광패턴을 인식하여 도킹을 위한 위치 및 자세로 정렬하면서 도킹을 수행할 수 있다.

[0014] 또한, 상기 피도킹장치(200)는 복수 개의 표시램프(250)가 전방면 상에서 설정된 상대위치에 각각 배치되고, 상기 도킹이송로봇(100)은 각 표시램프(250)의 상대위치 기준데이터(A)가 저장되고, 각 표시램프(250)를 인식하여 현재의 각 표시램프(250)간의 상대위치 인식데이터와 상기 상대위치 기준데이터(A)를 비교하여 발생하는 오차데이터에 따라 피도킹장치(200)를 지향하는 방향이 조절되도록 동작하여 도킹을 위한 방향으로 정렬할 수 있다.

[0015] 또한, 상기 피도킹장치(200)는 세 개의 표시램프(250)가 전방면 상에서 일정크기를 갖는 정삼각형의 꼭지점을 이루는 상대위치에 각각 배치되고, 상기 도킹이송로봇(100)은 상기 정삼각형의 크기와 각 꼭지점의 상대위치에 대한 기준데이터(A)가 저장되고, 각 표시램프(250)를 인식하여 인식된 각 표시램프(250)가 형성하는 삼각형의 형상에 따라 피도킹장치(200)를 향하는 지향방향을 조절하고, 각 표시램프(250)간의 이격거리에 따라 피도킹장치(200)와의 이격거리를 조절하여 도킹을 위한 방향으로 정렬할 수 있다.

[0016] 또한, 상기 연결부(220)는 피도킹장치(200)의 베이스프레임(240)에 장착되어 전방으로 연장형성된 연장봉(221) 및, 구형상으로 형성되어 상기 연장봉(221)의 단부에 장착된 도킹볼(222)을 포함하고, 상기 도킹구동장치(105)는 상기 도킹이송로봇(100)의 케이싱(111) 또는 본체부(110)의 후방에 배치되고 일측이 개방된 구형의 홈형상으로 이루어져 상기 도킹볼(222)이 삽입되는 볼홈(173)과, 상기 케이싱(111) 또는 본체부(110) 상에서 상기 볼홈

(173)의 측부에 배치되고 측방으로 슬라이딩 이동하면서 상기 볼홈(173)의 개구된 일측을 커버하면서 볼홈(173)에 삽입된 도킹볼(222)을 구속하는 고정부(174) 및, 상기 고정부(174)가 슬라이딩 이동하는데 필요한 구동력을 제공하는 구동부(175)를 포함할 수 있다.

[0017] 또한, 상기 작업장(w)의 바닥면에는 격자 구조를 갖는 가상의 이동로가 배치되고 각 이동경로의 교차점에는 위치식별을 위한 랜드마크(L)가 배치되며, 상기 도킹이송로봇(100)은 설정된 이동경로를 따라 이동하면서 각 랜드마크(L)를 순차적으로 판독하여 마크위치정보를 추출하고, 추출된 마크위치정보로 현재 위치를 확인하면서 설정된 경로계획대로 이동경로를 따라 목적지까지 주행하며, 상기 피도킹장치(200)와 도킹되지 않은 일반모드와 상기 피도킹장치(200)와 도킹된 도킹모드로 구분하여 이동하되, 일반모드시에는 각 교차점에 배치된 랜드마크(L) 위치에서 직각으로 방향전환하며 이동하고, 도킹모드시에는 임의 랜드마크(L1)와 해당 임의 랜드마크(L1)로부터 이동경로 상의 사선방향에 위치한 랜드마크(L2)를 연결하는 이동경로를 따라 이동하며 방향전환할 수 있다.

[0018] 또한, 상기 도킹이송로봇(100)은, 상기 도킹모드시 상기 임의 랜드마크(L1)와 사선방향의 랜드마크(L2) 사이를 곡률반경으로 연결하는 이동경로를 따라 이동하며 방향전환할 수 있다.

[0019] 또한, 상기 도킹이송로봇(100)은, 상기 도킹모드시 상기 임의 랜드마크(L1)와 사선방향의 랜드마크(L2) 사이를 45도의 경사각도로 직선연결하는 이동경로를 따라 이동하며 방향전환할 수 있다.

[0020] 또한, 상기 도킹이송로봇(100)은, 상기 도킹모드시 상기 임의 랜드마크(L1)와 사선방향 사이의 랜드마크(L2) 사이를 세구간으로 구획하고 각 구간별로 30도의 경사각도로 직선연결하는 이동경로를 따라 이동하며 방향전환할 수 있다.

[0021] 또한, 상기 피도킹장치(200)는 적재된 화물을 임의 위치로 이동시키기 위한 작업모듈(207)이 구비되고, 도킹이송로봇(100)의 작업지시 정보에 따라 상기 작업모듈(207)을 구동제어할 수 있다.

[0022] 한편, 상기 작업모듈(207)는 컨베이어 벨트로 이루어져 상기 피도킹장치(200)는 컨베이어랙 구조를 가지며, 상기 도킹이송로봇(100)은 피도킹장치(200)를 컨베이어 작업대(400)와 정렬되도록 이송한 상태에서 상기 피도킹장치(200)와 컨베이어 작업대(400)를 동시에 구동제어하여 피도킹장치(200)의 작업모듈(207)에 적재된 화물이 컨베이어 작업대(400)를 통해 설정된 목적지로 이송되도록 제어할 수 있다.

발명의 효과

[0024] 본 발명에 따른 자동 화물이송 및 피킹 시스템에 의하면,

[0025] 첫째, 이송작업계획에 따라 지정된 이동경로를 인식하면서 목적지까지 자율 주행하는 도킹이송로봇(100)에 개별적으로 화물적재가 가능한 컨베이어랙, 포크형리프트, 트레일러랙 및 워크스테이션랙 등의 피도킹장치(200)를 도킹시켜 함께 이동함으로써, 피도킹장치(200) 및 화물을 원하는 목적지까지 안정적으로 이송할 수 있고, 도킹이송로봇(100)에 직접 화물을 적재하는 경우보다 상대적으로 화물적재량을 대폭 증대시킬 수 있다.

[0026] 둘째, QR코드 이미지 등의 장치인식용 마커(205)나 일정한 패턴으로 발광하는 표시램프(250)를 이용하여 도킹하도록 설정된 피도킹장치(200)를 정확하게 인식하고 정렬할 수 있으므로 보다 정밀한 도킹수행이 가능하다.

[0027] 셋째, 피도킹장치(200)가 도킹되지 않은 상태로 이동하는 일반모드와 상기 피도킹장치(200)와 도킹된 상태로 이동하는 도킹모드로 구분하여 이동하되, 일반모드시에는 각 교차점에 배치된 랜드마크(L) 위치에서 직각으로 방향전환하며 이동하고, 도킹모드시에는 임의 랜드마크(L1)와 해당 임의 랜드마크(L1)로부터 이동경로 상의 사선방향에 위치한 랜드마크(L2)를 연결하는 이동경로를 따라 곡선으로 이동하며 방향전환할 수 있으므로, 도킹여부에 따른 상황을 고려하여 최적의 이동모드로 이동시킬 수 있으며, 도킹이송로봇(100)과 피도킹장치(200)가 전후방으로 직렬연결된 도킹구조에 의해 도킹이송로봇(100)가 지정된 이동경로를 벗어나게 되는 것을 방지할 수 있다.

[0028] 넷째, 상기 피도킹장치(200)는 적재된 화물을 임의 위치로 이동시키기 위한 작업모듈(207)이 구비되고, 도킹이송로봇(100)의 작업지시 정보에 따라 상기 작업모듈(207)을 구동제어할 수 있으므로 관리자의 별도 조작이 불필요한 장점이 있다. 특히, 상기 작업모듈(207)가 컨베이어 벨트로 이루어지면서 상기 피도킹장치(200)는 컨베이어랙 구조를 갖는 경우, 상기 도킹이송로봇(100)은 피도킹장치(200)를 컨베이어 작업대(400)와 정렬되도록 이송한 상태에서 상기 피도킹장치(200)와 컨베이어 작업대(400)를 동시에 구동제어하여 피도킹장치(200)의 작업모듈(207)에 적재된 화물이 컨베이어 작업대(400)를 통해 설정된 목적지로 이송되도록 제어할 수 있으므로, 작업장 내에서의 각 장치의 통합적인 제어가 가능하다.

도면의 간단한 설명

[0030] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 자동 화물이송 및 피킹 시스템의 구성을 나타낸 사시도,

도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 도킹이송로봇, 피도킹장치 및 운영서버의 각 기능적 구성을 나타낸 블럭도,

도 3 및 도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 도킹이송로봇의 구성을 나타낸 사시도 및 측면도,

도 5 및 도 6은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 도킹이송로봇과 피도킹장치가 도킹구동장치와 연결부에 의해 상호 도킹되는 구성을 나타낸 평단면도,

도 7은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 자동 화물이송 및 피킹 시스템의 동작원리를 설명하기 위한 플로우챠트,

도 8은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 도킹이송로봇이 피도킹장치의 표시램프을 인식하여 정렬하는 동작원리를 설명하기 위한 개략도,

도 9는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 피도킹장치와 컨베이어 작업대가 도킹이송로봇에 의해 상호 연동하여 이송작업하는 동작원리를 설명하기 위한 사시도,

도 10 및 도 11은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 도킹이송로봇이 일반모드와 도킹모드로 구분하여 이동하는 동작원리를 설명하기 위한 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 이하 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여, 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[0032] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[0033] 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 자동 화물이송 및 피킹 시스템은 물류창고와 같이 다수의 화물이 적재된 작업장(w, 도 10 참고) 내에서 배치된 화물(10)을 무인으로 현위치에서 목적지까지 이송하기 무인 화물 이송시스템으로서, 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이 피도킹장치(200), 도킹이송로봇(100) 및 운영서버(300)를 포함한다.

[0034] 먼저, 피도킹장치(200)는 도킹이송로봇(100)과 함께 이동하면서 목적지까지 이송되어야 하는 장치로서, 화물(10)이 적재되는 공간이 마련되고 하부에는 이동바퀴(210)가 구비되며, 전방에는 도킹이송로봇(100)과의 도킹을 위한 연결부(220) 및 장치인식용 마커(205)가 각각 장착된다.

[0035] 여기서, 피도킹장치(200)는 도면에서와 같이 장치의 골조 또는 외형을 형성하는 베이스프레임(240)의 일측으로부터 타측까지 컨베이어벨트(211)가 연장배치되고 그 내부에는 일정간격으로 복수 개의 지지롤러(212)가 배치되어 상부 일측에 안착된 화물(10)을 타측방향으로 이송하도록 구비된 컨베이어랙 구조로 이루어질 수 있으며, 또한, 도시되지 않았으나 베이스프레임의 테두리를 따라 상향 연장된 측벽이 형성되면서 내부에 화물을 수용하기 위한 공간이 마련되고 하부에는 이동바퀴가 장착되며 일측부에는 연결부가 장착된 트레일러랙 구조로 구비될 수도 있다.

[0036] 더불어, 수평배치되어 화물이 상부에 적재되는 베이스프레임이 상하 배열된 다층구조로 구비되고 하부에는 이동바퀴가 장착되며 측방에는 연결부가 장착된 워크스테이션랙 구조나, 직립배치된 베이스프레임에 지지되어 상하로 승강하면서 화물을 들어올리는 포크부가 설치되고 하부에는 이동바퀴가 장착되며 측방에는 연결부가 장착된 포크리프트형 랙 구조로 이루어질 수 있다. 이 밖에 화물을 운반할 수 있는 공간이 마련되고 하부에는 캐스퍼와 같은 방향 전환이 용이한 이동바퀴가 장착되는 다양한 구조의 장치를 상기 피도킹장치(200)로 이용할 수 있다.

[0037] 그리고, 도 2에 도시된 바와 같이 상기 피도킹장치(200)는 도킹이송로봇(100)이나 운영서버(300)와의 신호연결을 위한 무선통신모듈(201)이 구비되어 작업지시 등의 제어신호를 수신받아 동작할 수 있다.

[0038] 또한, 위치추적센서(202)가 구비되어 현재 위치를 추정하여 도킹이송로봇(100)이나 운영서버(300)로 전송함으로써 도킹 이동시(도킹모드)시 현재 위치정보를 보정하는데 이용할 수 있는 기초데이터를 제공할 수 있으며, 정보표시장치(203)가 구비되어 적재된 화물량이나 개별코드번호나 각종 설정사항 등의 다양한 정보를 표시할 수 있다.

[0039] 더불어, 도킹확인부(204)가 구비되어 도킹이송로봇(100)과의 도킹시 도킹상태를 감지하여 도킹이송로봇(100)이 도킹을 수행하는데 필요한 데이터를 제공할 수 있고, 장치인식용 마커(205)가 구비되어 도킹이송로봇(100)이 다수의 피도킹장치(200) 중 도킹대상인 특정 피도킹장치(200)를 인식할 수 있도록 한다.

[0040] 그리고, 컨베이어벨트나 포크리프트와 같은 작업모듈(207)이 구비되어 제어신호에 따라 화물운송 및 승강 등의 작업기능이 구비된 경우 구동전원을 공급하기 위한 전원모듈(206)이 구비되고 전원모듈의 구동전원을 동력원으로 하여 작업기능을 수행하는데 필요한 동력을 제공하기 위한 작업구동기(208)가 구비될 수 있다.

[0041] 또한, 작업시 발생하는 유동이나 외부가압에 의해 이동바퀴(210)의 회전이나 밀림현상으로 의도하지 않게 위치이동하는 것을 방지하기 위해 이동바퀴(210)의 하단을 바닥면으로부터 이격시키거나 이동바퀴(210)의 회전축에 마찰력을 제공하여 고정시키는 이동고정장치(260)가 구비될 수 있으며, 도킹이송로봇(100)의 도킹구동장치(105)와 같이 타 피도킹장치(200)의 연결부(220)와 도킹하는데 필요한 도킹구동장치(210)가 구비되어 복수의 피도킹장치(200)가 하나의 도킹이송로봇(100)에 의해 함께 이송될 수도 있다.

[0042] 상기 도킹이송로봇(100)은 자체적으로 화물을 적재하여 이송할 수 있음은 물론 화물이 적재되는 피도킹장치(200)를 설정된 목적지까지 자율주행하며 이송하는 장치로서, 무선통신망을 통해 운영서버(300)로부터 수신되는 제어신호에 따라 작업장(w) 내에서 설정된 이동경로를 인식하면서 목적지까지 주행하고, 상기 피도킹장치(200)의 장치인식용 마커(205)를 인식하여 각 피도킹장치(200)를 구분하고 후방에는 상기 연결부(220)와 탈착가능하게 결합하는 도킹구동장치(105)가 구비되어 설정된 피도킹장치(200)와 도킹하여 설정된 목적지로 이송하도록 동작한다.

[0043] 여기서, 도 2 내지 도 4에 도시된 바와 같이 상기 도킹이송로봇(100)은 운영서버(300)나 피도킹장치(200)와의 신호연결을 위한 무선통신모듈(101)이 구비되어 이송하는데 필요한 제어신호를 수신할 수 있으며, 자율주행간 주변의 장애물이나 다른 도킹이송로봇(100) 및 피도킹장치(200)간의 충돌을 감지하기 위한 충돌감지센서(102)가 구비될 수 있다.

[0044] 상기 충돌감지센서(102)로는 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이 본체부(110)의 전방 및 후방에 배치되어 단거리에 위치한 장애물 또는 피도킹장치(200)를 인식하는 초음파센서(131a)와, 본체부(110)의 전방에 배치되어 장거리에 위치한 장애물을 인식하는 LRF센서(131b)를 포함한다. 여기서 상기 단거리는 도킹장치(100)가 전진, 후진, 회전 등과 같이 움직일 경우 주변의 장애물과 접촉할 수 있는 근접거리를 의미하며, 상기 장거리는 도킹이송로봇(100)의 이동경로 상에 배치된 장애물을 인식하여 해당 장애물을 회피하여 이동경로를 수정할 수 있도록 일정거리 이격된 거리를 의미한다.

[0045] 또한, 위치센서(103)가 구비되어 현재 위치를 추정하여 후술되는 이동경로를 보완하고 수정하는데 필요한 기초데이터로 이용하며, 이동구동장치(104)가 구비되어 작업장(w) 내의 계획된 이동경로를 따라 방향전환하며 이동할 수 있다.

[0046] 보다 구체적으로는 이동구동장치(104)에 구비되는 바퀴구동부(120)는 도킹이송로봇(100)을 수평이동시키기 위한 구동력을 제공하는 동력원으로서, 본체부(110)의 양측에 회전가능하게 장착되는 바퀴부(121,124) 및, 상기 바퀴부(121,124)가 회전 및 조향하는데 필요한 구동력을 제공하는 구동모터(122)를 포함하여 구비된다.

[0047] 여기서, 상기 바퀴구동부(120)는 본체부(110)가 평면상에서 병진운동과 회전운동이 가능한 3자유도 구성으로 설계되며, 구동모터(122)의 방향전환이 없는 전후 구동만으로 본체부(110)의 3자유도 운동이 구현되는 옴니휠 또는 메카넘휠 구조로 구비될 수도 있다.

[0048] 또한, 상기 바퀴부(121,124)는 본체부(110)의 중앙부 양측에 두 개가 배치되며 상기 구동모터(122)의 회전력을 전달받아 회전되는 구동바퀴(121) 및, 전단과 후단에 구동력없이 구동바퀴(121)의 회전에 의해 함께 회전하며 안정적으로 본체부(110)를 지지하는 보조바퀴(124)를 포함하여 구비된다. 이때, 상기 보조바퀴(124)는 외력에 의해 방향전환이 자유로운 캐스터 바퀴가 이용되는 것이 바람직하다.

[0049] 더불어, 상기 구동바퀴(121)의 바퀴축(121a)과 구동모터(122)의 모터축(122a)은 구동벨트(123)에 의해 동력전달되도록 연결되어 상기 구동모터(122)의 회전력이 구동바퀴(121)로 전달되도록 구비되며, 상기 구동모터(122)는

제어프로그램의 제어신호에 따라 정역회전하면서 구동바퀴(121)를 구동하게 된다.

[0050] 그리고, 도킹구동장치(105)가 구비되어 피도킹장치(200)의 연결부(220)와 자유롭게 도킹으로 연결될 수 있으며, 비전시스템부(106)가 구비되어 장치인식용 마커(205), 표시램프(250)를 포함한 주변 사물을 인지할 수 있다.

[0051] 보다 구체적으로는 상기 본체부(110)에 탑재되고 외부의 장애물 또는 다른 도킹장치(100)를 감지하는 상기 비전시스템부(106)는 장애물감지센서(131)와 이동경로상에 배치된 랜드마크(L)의 이미지를 촬영하는 QR카메라(132)를 포함한다.

[0052] 또한, 각 구동장치나 센서들이 장착하는데 필요한 구동전원을 제공하기 위한 전원모듈(107)이 구비되고, 도킹대상인 피도킹장치(200)를 구분하여 인식하기 위한 도킹수단 인식부(108)가 구비되며, 피도킹장치(200)의 연결부(220)와 도킹을 수행하기 위한 각 구성품들의 동작 및 제어방식을 제어하기 위한 도킹 S/W(소프트웨어)부(109)가 구비된다. 여기서 전원모듈(107)은 구동모터(122)에 구동전원을 공급하기 위한 배터리(180)을 포함할 수 있다.

[0053] 더불어, 도킹구동장치(105)의 일측에는 연결부(220)의 도킹상태를 감지하기 위한 피도킹장치 감지센서(171)가 구비되어 도킹동작을 완료할 수 있으며, 선추적이동부(172)가 구비되어 작업장(w)의 바닥면에 격자형태로 설치된 다수의 바닥판 사이의 형성된 라인을 감지하여 도킹이송로봇(100)의 이동경로를 보정하는데 필요한 기초데이터로 이용할 수 있다.

[0054] 상기 운영서버(300)는 무선통신망을 통해 도킹이송로봇(100)로 제어신호를 전송하여 사용자의 화물운송지시에 따라 각 도킹이송로봇(100) 및 피도킹장치(200)가 설정된 목적지로 이동할 수 있도록 하는 통합제어장치로서, 사용자의 화물운송지시에 따른 이송작업계획을 수립하고 각 도킹이송로봇(100)의 경로를 계획하며, 상기 무선통신망을 통해 경로계획에 따른 제어신호를 각 도킹이송로봇(100)에게 전송하여 통합제어한다.

[0055] 여기서, 상기 운영서버(300)로 통상의 PC를 이용할 수 있으며 도킹이송로봇(100)에 의해 생성된 경고표시를 외부로 표시할 수 있도록 모니터 등의 디스플레이, 스피커 및 램프 등의 표시수단이 구비되어, 경고메세지, 경고점등 및 경고음 등의 형태로 비상상황을 경고할 수 있다. 이와 같이 운영서버(300)를 통해 외부로표시되는 경고표시에 의해 관리자가 경고내용을 즉각적으로 인지할 수 있게 된다.

[0056] 한편, 도 1에 도시된 바와 같이 상기 피도킹장치(200)의 장치인식용 마커(205)는 상기 장치인식용 마커(205)는 각 피도킹장치(200)별로 구분되는 QR코드 이미지이고, 상기 도킹이송로봇(100)은 장치인식용 마커(205)의 이미지를 스캔하여 각 피도킹장치(200)의 개별코드를 인식하며, 도킹하도록 설정된 피도킹장치(200)의 개별코드와 인식된 개별코드가 일치하면 해당 피도킹장치(200)에게 근접하여 도킹을 수행할 수 있다.

[0057] 따라서, 제어신호에 따라 도킹대상인 특정 피도킹장치(200)의 주변으로 이동하면 주변에 배치된 각 피도킹장치(200)에 구비된 장치인식용 마커(205)를 인식하면서 도킹대상을 선별할 수 있다. 이와 같이 QR코드 이미지 등의 장치인식용 마커(205) 및 표시램프(250)를 이용하여 도킹하도록 설정된 피도킹장치(200)를 정확하게 인식하고 정렬할 수 있으므로 보다 정밀한 도킹수행이 가능하다.

[0058] 또한, 상기 피도킹장치(200)는 전방에 일정한 패턴으로 발광하는 표시램프(250)가 장착되고, 상기 도킹이송로봇(100)은 표시램프(250)의 발광패턴을 인식하여 도킹을 위한 위치 및 자세로 정렬하면서 도킹을 수행할 수 있다.

[0059] 여기서, 상기 피도킹장치(200)는 복수 개의 표시램프(250)가 전방면 상에서 설정된 상대위치에 각각 배치되고, 상기 도킹이송로봇(100)은 각 표시램프(250)의 상대위치 기준데이터(A)가 저장되고, 각 표시램프(250)를 인식하여 현재의 각 표시램프(250)간의 상대위치 인식데이터와 상기 상대위치 기준데이터(A)를 비교하여 발생하는 오차데이터에 따라 피도킹장치(200)를 지향하는 방향이 조절되도록 동작하여 도킹을 위한 방향으로 정렬할 수 있다.

[0060] 따라서, 예를 들어, 도 8에 도시된 바와 같이 상기 피도킹장치(200)는 세 개의 표시램프(250)가 전방면 상에서 일정크기를 갖는 정삼각형의 꼭지점을 이루는 상대위치에 각각 배치된 경우, 상기 도킹이송로봇(100)은 상기 정삼각형의 크기와 각 꼭지점의 상대위치에 대한 기준데이터(A)가 저장되고, 각 표시램프(250)를 인식하여 인식된 각 표시램프(250)가 형성하는 삼각형의 형상에 따라 피도킹장치(200)를 향하는 지향방향을 조절하고, 각 표시램프(250)간의 이격거리에 따라 피도킹장치(200)와의 이격거리를 조절하여 도킹을 위한 방향으로 정렬할 수 있다.

[0061] 예를 들어, 도 8의 (a)와 같이 도킹이송로봇(100)에서 촬영된 영상을 기준으로 정삼각형의 각 꼭지점 위치에 표시된 원형점선의 형태로 기준데이터(A)가 설정되고, 세 개의 표시램프(250)의 이미지는 각 기준데이터(L)로부터 각각 이격되어 있는 경우, 도킹이송로봇(100)은 세 개의 표시램프(250) 중 어느 하나의 표시램프(250)의 이미지

를 기준데이터(L)에 포함된 세 개의 원형점선 중 매칭되는 위치의 원형점선에 위치이동하도록 정렬하고, 나머지 두 개의 표시램프(250)의 이미지가 각각 다른 두 개의 원형점선과 일치시키기 위한 방향 및 거리로 이동함으로써 피도킹장치(200)과의 도킹을 위한 위치나 자세로 정렬할 수 있다.

[0062] 한편, 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이 상기 피도킹장치(200)의 상기 연결부(220)는 피도킹장치(200)의 베이스프레임(240)에 장착되어 전방으로 연장형성된 연장봉(221) 및, 구형상으로 형성되어 상기 연장봉(221)의 단부에 장착된 도킹볼(222)을 포함할 수 있다.

[0063] 또한, 상기 도킹구동장치(105)는 상기 도킹이송로봇(100)의 케이싱(111) 또는 본체부(110)의 후방에 배치되고 일측이 개방된 구형의 홈형상으로 이루어져 상기 도킹볼(222)이 삽입되는 볼홈(173)과, 상기 케이싱(111) 또는 본체부(110) 상에서 상기 볼홈(173)의 측부에 배치되고 측방으로 슬라이딩 이동하면서 상기 볼홈(173)의 개구된 일측을 커버하면서 볼홈(173)에 삽입된 도킹볼(222)을 구속하는 고정부(174) 및, 상기 고정부(174)가 슬라이딩 이동하는데 필요한 구동력을 제공하는 구동부(175)를 포함할 수 있다.

[0064] 따라서, 도 5와 같이 도킹이송로봇(100)의 도킹구동장치(105)와 피도킹장치(200)의 연결부(220)가 전후로 대향하도록 배치된 상태에서 도킹이송로봇(100)이 후진동작하면, 돌출된 도킹볼(222)이 볼홈(173)에 삽입되며 도킹볼(222)이 삽입되면서 볼홈(173)의 내부에 배치된 피도킹장치 감지센서(171)가 이를 감지하면 구동부(175)에 의해 고정부(174)가 슬라이딩 이동하면서 볼홈(173)에 삽입된 도킹볼(222)의 측부를 커버함으로써 볼홈(173)과 고정부(174)의 접촉면 상에 형성된 곡면(176)에 의해 형성되는 구형상의 홈 내에서 도킹볼(222)이 구속되어 도킹이 완료될 수 있다.

[0065] 이러한 도킹구동장치(105)와 연결부(220)의 도킹결합구조에 의해 보다 용이하게 도킹이 이루어질 수 있으며, 도킹된 상태에서 도킹이송로봇(100)의 자유로운 방향전환이 가능하고 도킹된 상태에서 의도하지 않게 연결부(220)가 도킹구동장치(105)로부터 이탈되어 분리되는 것을 방지할 수 있다.

[0066] 한편, 도 10에 도시된 바와 같이 상기 작업장(w)의 바닥면에는 격자 구조를 갖는 가상의 이동로가 배치되고 각 이동경로의 교차점에는 위치식별을 위한 랜드마크(L)가 배치되며, 상기 도킹이송로봇(100)은 설정된 이동경로를 따라 이동하면서 각 랜드마크(L)를 순차적으로 판독하여 마크위치정보를 추출하고, 추출된 마크위치정보로 현재 위치를 확인하면서 설정된 경로계획대로 이동경로를 따라 목적지까지 주행할 수 있다.

[0067] 또한, 상기 피도킹장치(200)와 도킹되지 않은 상태로 이동하는 일반모드와 상기 피도킹장치(200)와 도킹된 상태로 이동하는 도킹모드로 구분하여 이동하되, 일반모드시에는 각 교차점에 배치된 랜드마크(L) 위치에서 직각으로 방향전환하며 이동하고, 도킹모드시에는 임의 랜드마크(L1)와 해당 임의 랜드마크(L1)로부터 이동경로 상의 사선방향에 위치한 랜드마크(L2)를 연결하는 이동경로를 따라 이동하며 방향전환할 수 있다.

[0068] 여기서, 상기 랜드마크(L)로는 QR코드이미지, 바코드 등의 광학코드이미지일 수 있으며, RFID 및 NFC 등과 같은 전자인식칩이나 아이마크(Eye mark) 등을 이용할 수도 있고, 이 밖에 본 발명이 속하는 기술분야에서 이동경로 상에 설치하여 감지수단에 의해 감지될 수 있는 다양한 감지체가 이용될 수 있다. 이하에서는 상기 랜드마크(L)는 QR코드이미지인 것을 예를 들어 실시예를 설명하기로 한다.

[0069] 보다 구체적으로 설명하면, 도 10에 도시된 바와 같이 후미에 피도킹장치(200)가 도킹되지 않은 도킹이송로봇(100a)의 경우에는 직선이동하다 방향전환이 예정된 랜드마크(L)를 중심으로 제자리에서 90도 방향으로 방향전환하면서 설정된 목적지(G)까지 이동할 수 있으나, 후미에 피도킹장치(200)가 도킹된 도킹이송로봇(100b)의 경우에는 제자리에서의 90도로 방향전환하지 못해 별도의 이동경로 계획이 필요하다.

[0070] 이에 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 도킹이송로봇(100)은 후미에 피도킹장치(200)가 도킹된 상태로 이동하는 도킹모드시에는 직선방향은 기존대로 랜드마크(L)를 따라 직선이동하되 방향전환시에는 방향전환이 예정된 임의의 랜드마크(L1)와 사선방향의 랜드마크(L2) 사이를 곡률반경으로 연결하는 이동경로를 따라 곡선으로 이동하며 방향전환할 수 있다.

[0071] 한편, 도킹이송로봇(100)의 도킹구동장치(105)와 피도킹장치(200)의 연결부(220) 사이에 45도 정도로 회전각을 형성할 수 있는 경우, 도 11의 (a)에 도시된 바와 같이 도킹이송로봇(100)은 상기 도킹모드시 상기 임의 랜드마크(L)와 사선방향의 랜드마크(L2) 사이를 45도의 경사각도로 직선연결하는 이동경로를 따라 직선으로 이동하며 방향전환할 수 있다. 여기서, 인접된 네 개의 랜드마크(L)가 형성하는 사각형의 형상이 정사각형인 경우 45도의 경사각도로 이동할 수 있나 세로 또는 가로로 긴 직사각형인 경우 두 랜드마크(L1,L2) 사이를 가로 지르는 대각선의 기울기 각도로 조절되는 것이 바람직하다.

[0072] 또한, 도 11의 (b)에 도시된 바와 같이 상기 도킹이송로봇(100)은 상기 도킹모드시 상기 임의 랜드마크(L1)와 사선방향 사이의 랜드마크(L2) 사이를 세구간으로 구획하고 각 구간별로 30도의 경사각도로 직선연결하는 이동경로를 따라 직선으로 이동하며 방향전환할 수 있다. 따라서, 상기 임의 랜드마크(L1)에서 30도의 경사각으로 방향전환하여 L1에서 L2까지의 이동경로 설정된 제1구간을 직선이동한 후 제1구간의 종료점에서 다시 30도의 경사각으로 방향전환하여 제2구간을 직선이동하며 제2구간의 종료점에서 또 다시 30의 경사각으로 방향전환하여 제3구간을 직선이동함으로써 지정된 랜드마크(L2)까지 세구간으로 나누어 직선이동하면서 방향전환할 수 있다. 이때, 각 구간의 길이는 동일할 수 있으며 필요에 따라 각 구간의 길이를 차등하여 설정할 수도 있다.

[0073] 이와 같이 30도나 45도 경사각도로 직선이동하며 도킹모드에서 방향전환하는 경우 반경곡률을 따라 곡선으로 방향전환하는 경우보다 도킹이송로봇(100)의 이동경로를 산출하기 위한 절차가 간소해질 수 있다.

[0074] 이와 같이, 일반모드시에는 각 교차점에 배치된 랜드마크(L) 위치에서 직각으로 방향전환하며 이동하고, 도킹모드시에는 임의 랜드마크(L1)와 해당 임의 랜드마크(L1)로부터 이동경로 상의 사선방향에 위치한 랜드마크(L2)를 연결하는 이동경로를 따라 이동하며 방향전환할 수 있으므로, 도킹여부에 따른 상황을 고려하여 최적의 이동모드로 이동시킬 수 있으며, 도킹이송로봇(100)과 피도킹장치(200)가 전후방으로 직렬연결된 도킹구조에 의해 도킹이송로봇(100)가 지정된 이동경로를 벗어나게 되는 것을 방지할 수 있다.

[0075] 한편, 도 9에 도시된 바와 같이 상기 피도킹장치(200)의 작업모듈(207)는 컨베이어 벨트로 이루어져 상기 피도킹장치(200)는 컨베이어랙 구조를 가지며, 상기 도킹이송로봇(100)은 피도킹장치(200)를 컨베이어 작업대(400)와 정렬되도록 이송한 상태에서 상기 피도킹장치(200)와 컨베이어 작업대(400)를 동시에 구동제어하여 피도킹장치(200)의 작업모듈(207)에 적재된 화물이 컨베이어 작업대(400)를 통해 설정된 목적지로 이송되도록 제어할 수 있으므로 작업장 내에서의 각 장치의 통합적인 제어함으로써 연동된 작업수행이 가능하다.

[0076] 상술한 바와 같은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 자동 화물이송 및 피킹 시스템의 각 구성 및 기능에 의해, 이송작업계획에 따라 지정된 이동경로를 인식하면서 목적지까지 자율 주행하는 도킹이송로봇(100)에 개별적으로 화물적재가 가능한 컨베이어랙, 포크형리프트, 트레일러랙 및 워크스테이션랙 등의 피도킹장치(200)를 도킹시켜 함께 이동함으로써, 피도킹장치(200) 및 화물을 원하는 목적지까지 안정적으로 이송할 수 있고, 도킹이송로봇(100)에 직접 화물을 적재하는 경우보다 상대적으로 화물적재량을 대폭 증대시킬 수 있다.

[0077] 다음으로, 도 7을 참고하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 자동 화물이송 및 피킹 시스템의 동작원리를 설명하기로 한다.

[0078] 먼저, 운영서버(300)는 관리자의 화물 운송지시에 따라 작업장(w) 내에 위치한 화물(10) 중 어떠한 화물(10)을 어떠한 도킹이송로봇(100)와 피도킹장치(200)를 이용하여 목적지까지 이송할 것인지에 대한 작업계획을 수립하고 이에 따른 작업지시를 제어신호의 형태로 도킹이송로봇(100) 측으로 전송한다.

[0079] 이에 상기 도킹이송로봇(100)은 대기 상태에서 수신되는 제어신호를 통해 작업을 지시받으면 세부적인 경로 및 이송계획을 수립하고 작업장(w) 내에서 설정된 이동경로를 인식하면서 경로를 따라 이동한다. 여기서 이송대상인 화물(10)은 피도킹장치(200)에 적재되어 있기 때문에 도킹이송로봇(100)은 이송계획에 따라 도킹하도록 설정된 피도킹장치(200)가 배치된 위치로 이동하며, 해당 피도킹장치(200)에 근접한 위치에서는 비전시스템부(106)을 통해 입력되는 영상을 분석하여 피도킹장치(200)에 구비된 장치인식용 마커(205)를 인식하며 인식된 피도킹장치(200)의 개별코드와 설정된 피도킹장치(200)의 개별코드를 비교하여 일치하면 해당 피도킹장치(200)에게 도킹할 수 있는 위치로 근접하여 도킹을 수행하도록 한다.

[0080] 이때, 도킹이송로봇(100)은 피도킹장치(200)와의 설정된 확인정보를 교환하면서 매칭된 피도킹장치(200)인지를 확인할 수 있다. 또한 도킹 및 상태를 피도킹장치(200) 측으로 전송하고 이에 피도킹장치(200)는 도킹정보를 확인함으로써 도킹의 완료상태를 인지할 수 있으며 이 밖에 피도킹장치 감지센서(171)로 볼홈(173)에 삽입된 연결부(220)를 인식하고 이에 따른 고정부(174)의 동작완료로 도킹상태를 인지할 수도 있다.

[0081] 이와 같이 설정된 피도킹장치(200)와의 도킹이 완료되면 해당 피도킹장치(200)에 적재된 화물(10)을 이송하기 위한 작업위치(목적지)로 이동하며, 상기 피도킹장치(200)가 구동기능을 갖는 작업모듈(207)이 구비된 경우, 도킹이송로봇(100)은 작업위치로 이동한 상태에서 피도킹장치(200) 측으로 설정된 작업을 지시하고 이에 피도킹장치(200)가 작업을 수신하고 실행한다.

[0082] 피도킹장치(200)는 작업이 완료되면 도킹이송로봇(100) 측으로 작업완료 상태를 전송하고 이에 피도킹장치(200)는 피도킹장치(200)의 작업완료를 확인하고 피도킹장치(200)를 위치시키이 위한 장소 즉 결합해제 위치로 이

동한다. 위치이동후 상기 도킹이송로봇(100)는 도킹구동장치(105)를 동작시켜 결합을 해제하는데 볼홈(173)과 결합된 고정부(174)를 외측방향으로 슬라이딩 이동시키게 되면 도킹볼(222)의 구속된 상태가 해제되고 해제된 상태를 피도킹장치 감지센서(171)로 인지하면 피도킹장치(200) 측으로 결합해제 및 상태를 전송하고 이에 피도킹장치(200)는 결합해제 및 위치확인후 대기상태를 갖는다.

[0083] 또한, 피도킹장치(200)과의 결합이 해제되면서 작업이 완료된 상태를 운영서버(300) 측으로 전송하여 운영서버(300)에서 해당 작업이 완료되었음을 인지하도록 하며 이 후 계획된 작업시간이 도래하거나 새로운 작업지시가 하달할 때까지 대기상태를 갖는다.

[0084] 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술 사상과 아래에 기재될 청구범위의 균등 범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

부호의 설명

[0086]

10...화물 100...도킹이송로봇

105...도킹구동장치 173...볼홈

174...고정부 175...구동부

200...피도킹장치 205...장치인식용 마커

207...작업모듈 210...이동바퀴

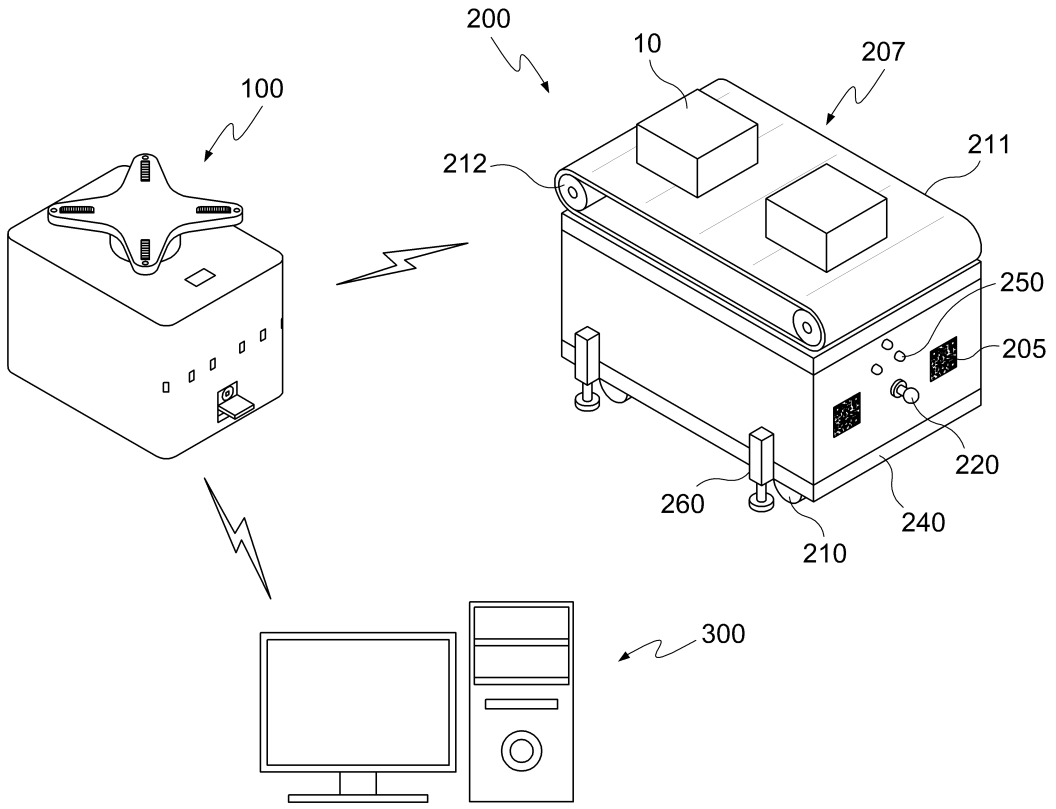
220...연결부 221...연장봉

222...도킹볼 250...표시램프

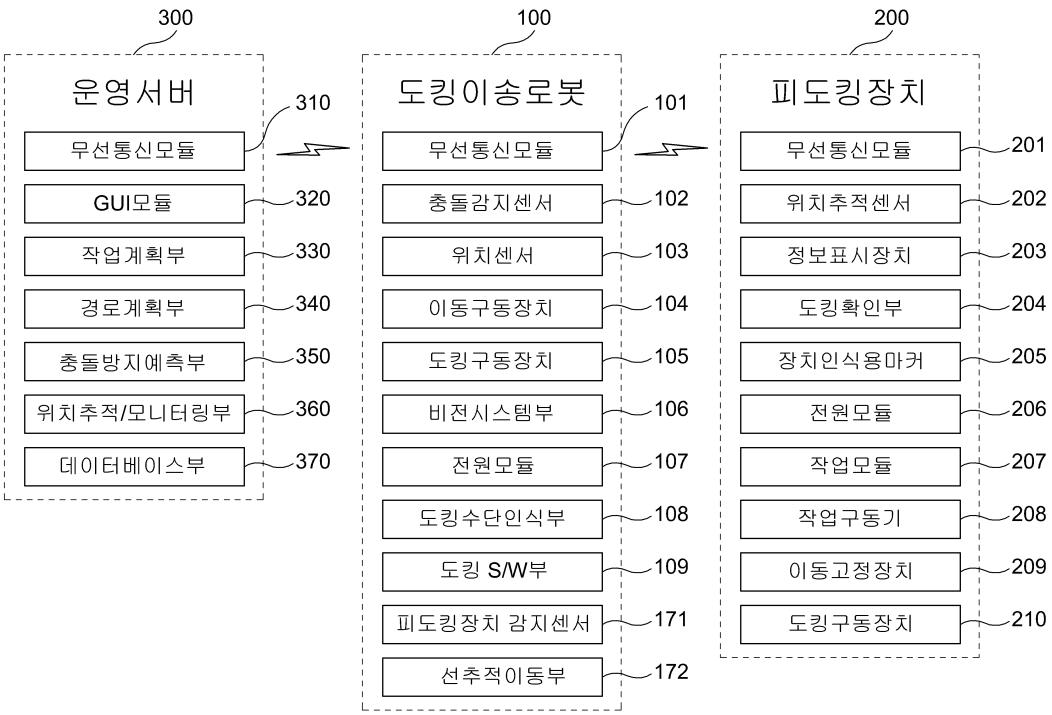
300...운영서버 400... 컨베이어 작업대

도면

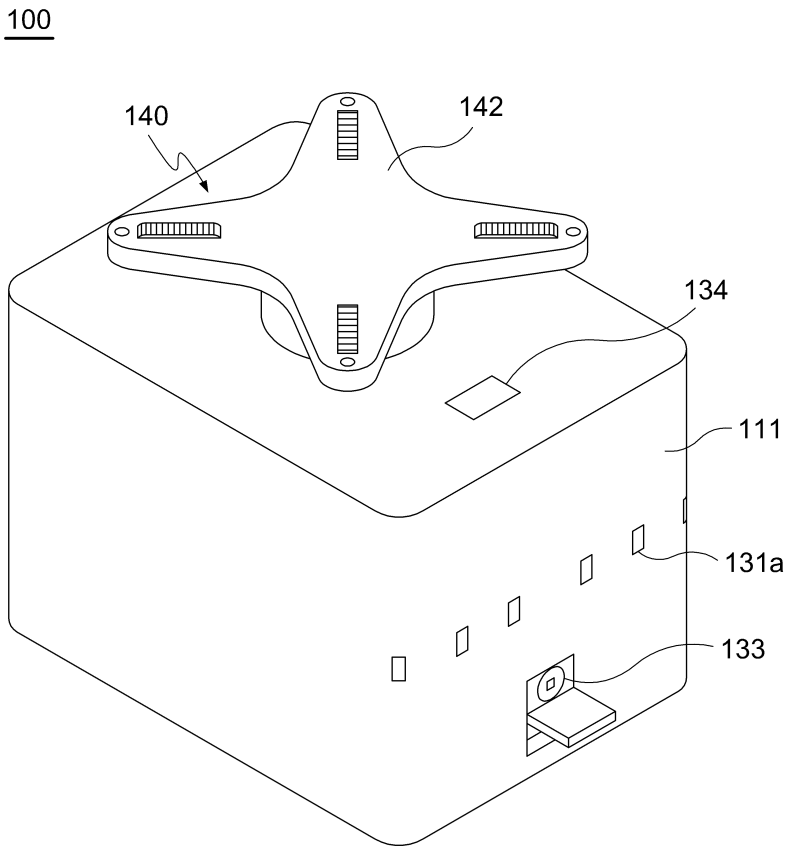
도면1



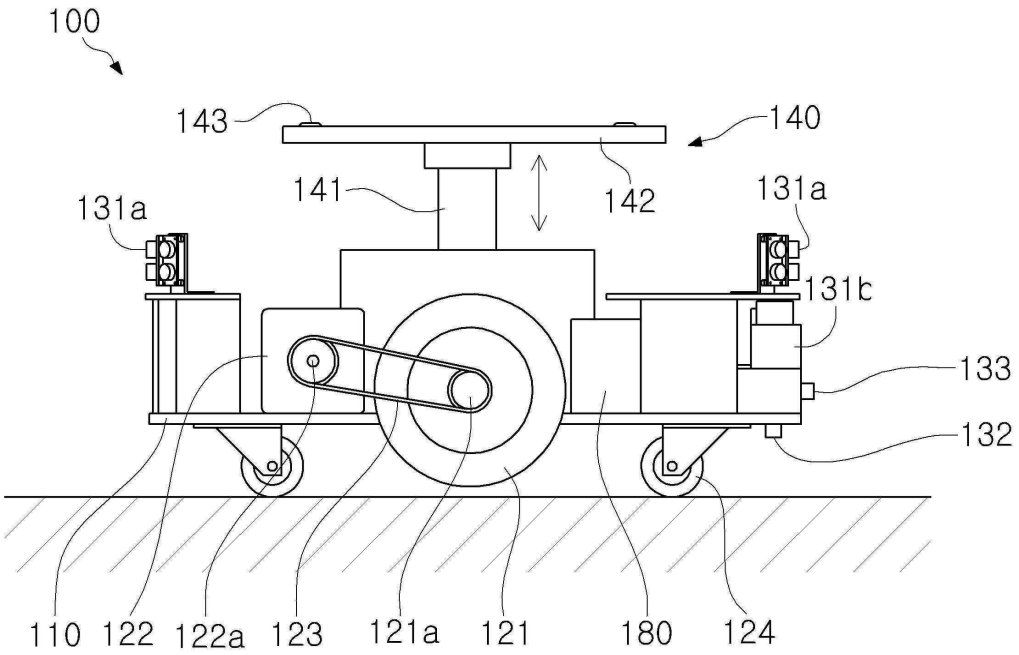
도면2


300
운영서버
310
무선통신모듈
320
GUI모듈
330
작업계획부
340
경로계획부
350
충돌방지예측부
360
위치추적/모니터링부
370
데이터베이스부
100
도킹이송로봇
101
무선통신모듈
102
충돌감지센서
103
위치센서
104
이동구동장치
105
도킹구동장치
106
비전시스템부
107
전원모듈
108
도킹수단인식부
109
도킹 S/W부
171
피도킹장치 감지센서
172
선추적이동부
200
피도킹장치
201
무선통신모듈
202
위치추적센서
203
정보표시장치
204
도킹확인부
205
장치인식용마커
206
전원모듈
207
작업모듈
208
작업구동기
209
이동고정장치
210
도킹구동장치

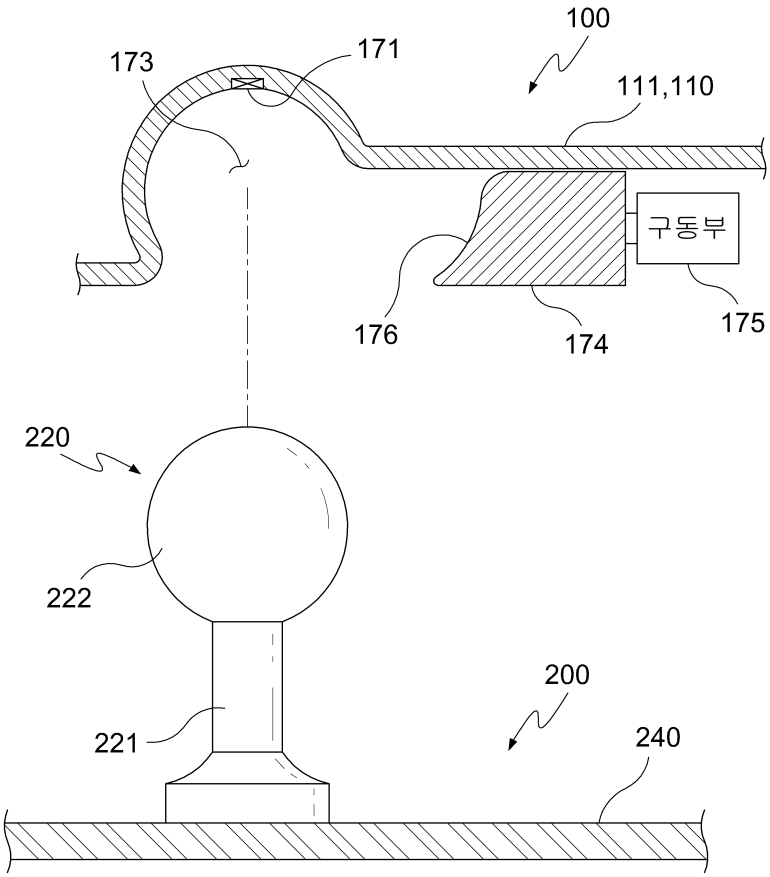
도면3


100
140
142
134
111
131a
133

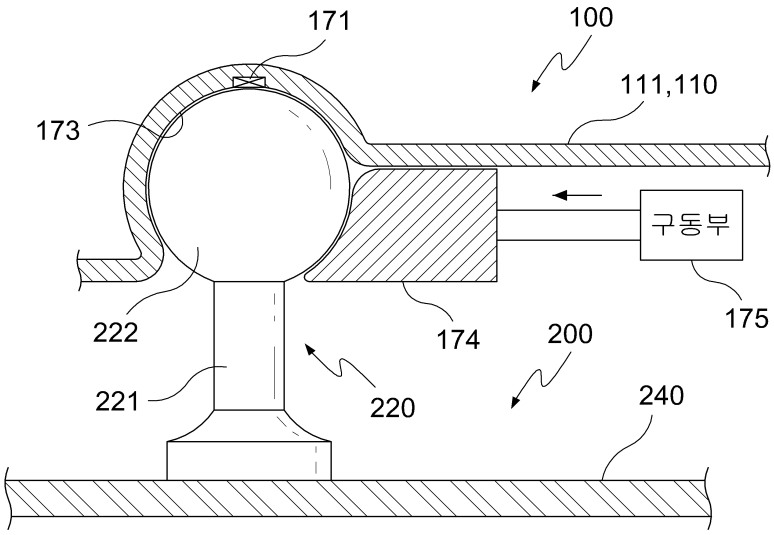
도면4


100
143
140
141
142
131a
131a
131b
133
132
110
122
122a
123
121a
121
180
124

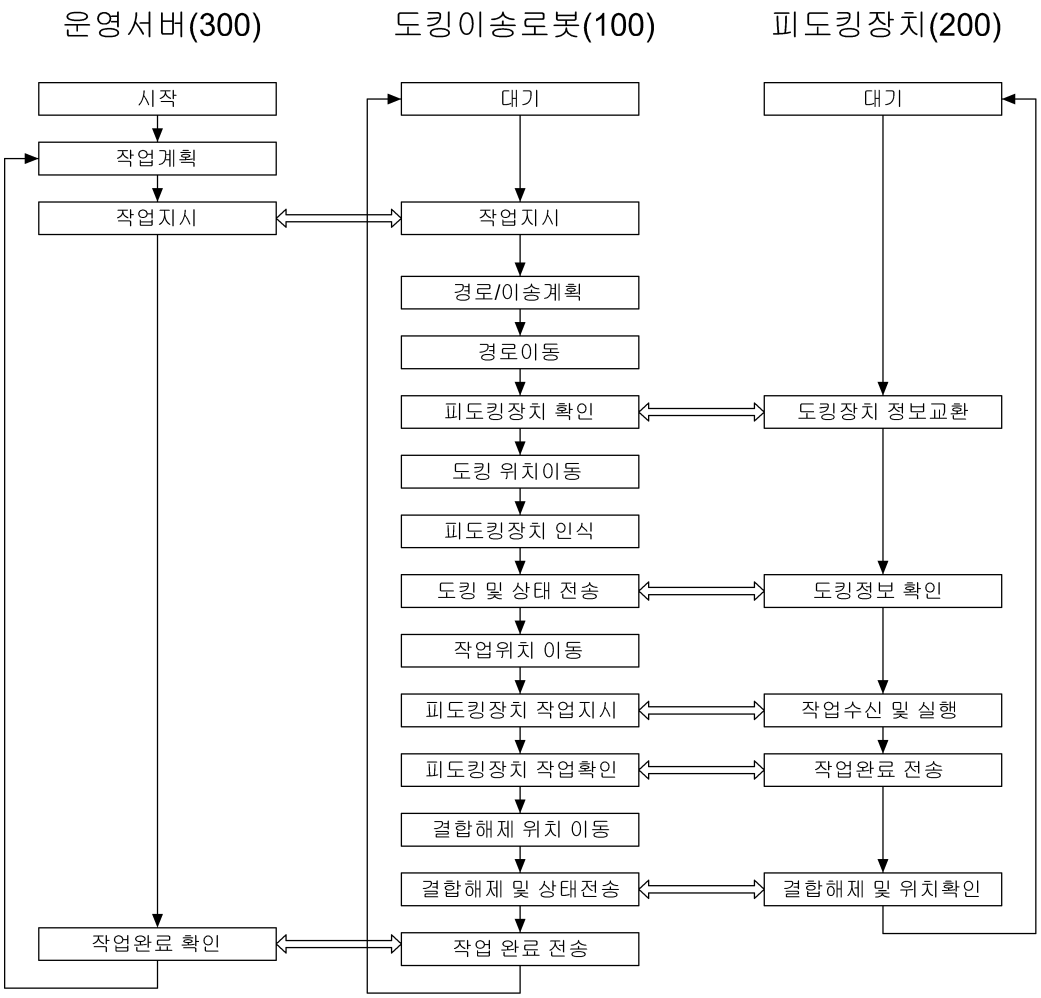
도면5


100
173
171
111,110
구동부
176
174
175
220
222
200
221
240

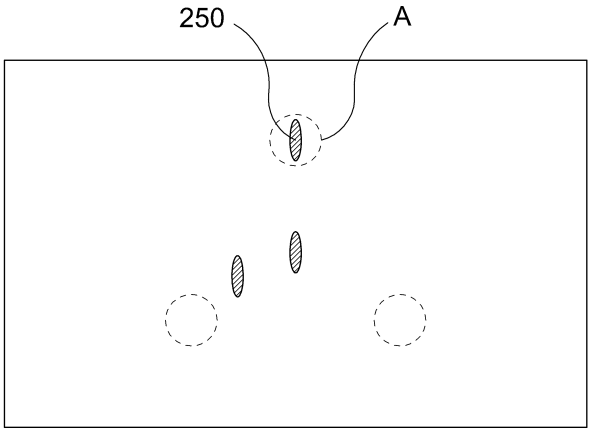
도면6


171
100
111,110
173
구동부
175
222
174
200
221
220
240

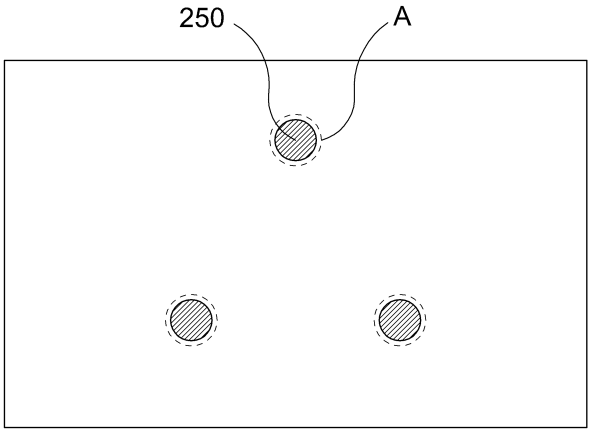
도면7


운영서버(300)
도킹이송로봇(100)
피도킹장치(200)
시작
작업계획
작업지시
작업완료 확인
대기
작업지시
경로/이송계획
경로이동
피도킹장치 확인
도킹 위치이동
피도킹장치 인식
도킹 및 상태 전송
작업위치 이동
피도킹장치 작업지시
피도킹장치 작업확인
결합해제 위치 이동
결합해제 및 상태전송
작업 완료 전송
대기
도킹장치 정보교환
도킹정보 확인
작업수신 및 실행
작업완료 전송
결합해제 및 위치확인

도면8

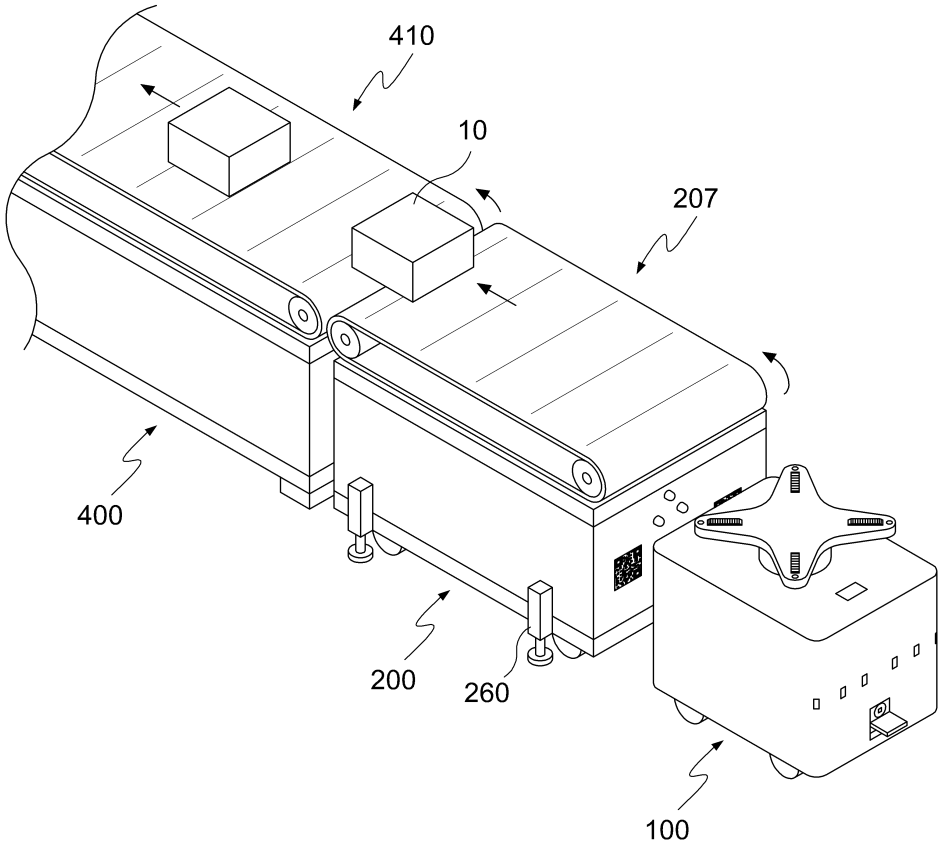


(a)

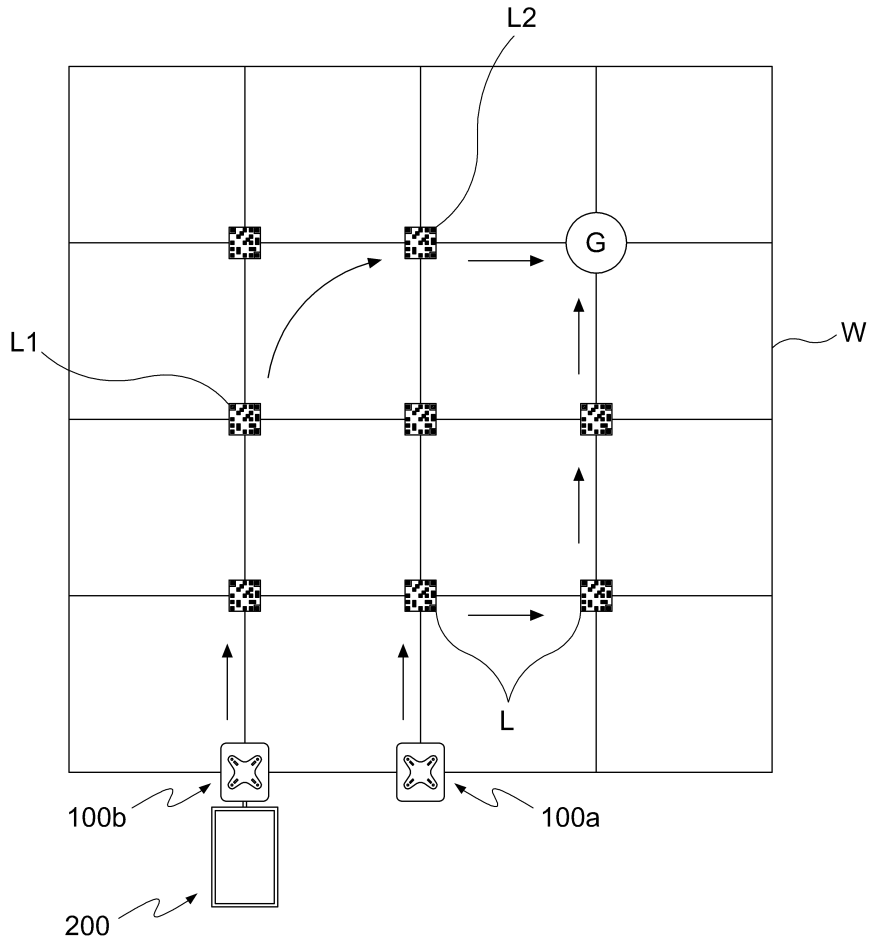
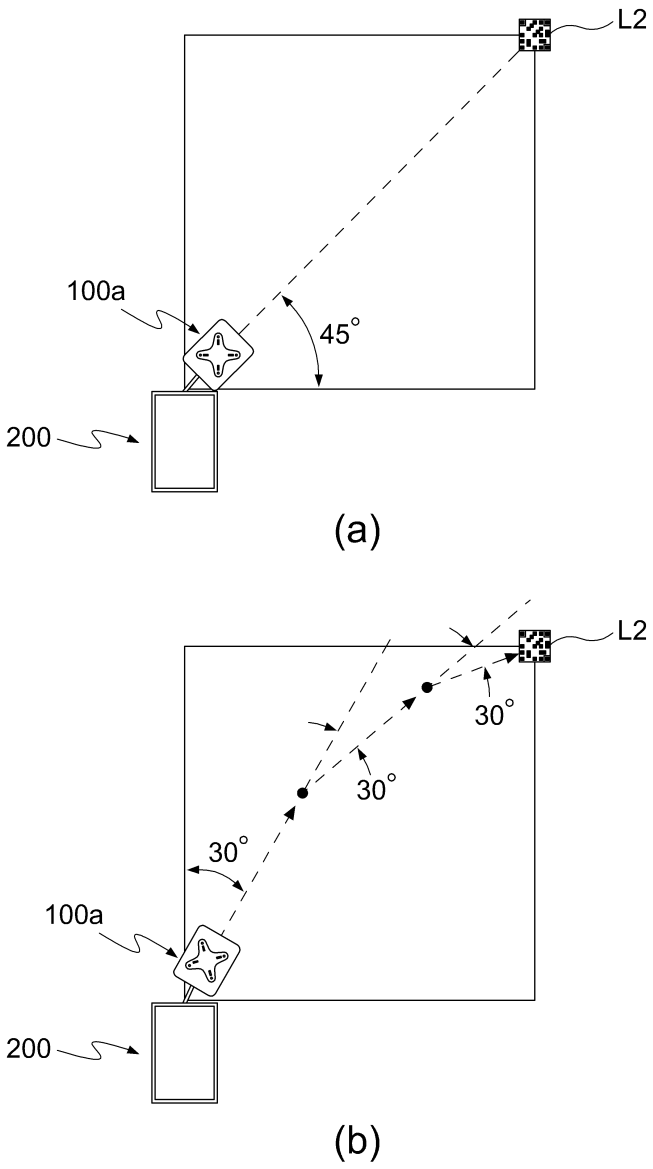


(b)

도면9



도면10



도면11