



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0112487
(43) 공개일자 2017년10월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B25J 11/00 (2006.01) B25J 13/00 (2006.01)
B25J 19/02 (2006.01) B25J 5/02 (2006.01)
B25J 9/16 (2006.01)

(52) CPC특허분류
B25J 11/0045 (2013.01)
B25J 13/003 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0039580
(22) 출원일자 2016년03월31일
심사청구일자 2016년03월31일

(71) 출원인
경남대학교 산학협력단
경상남도 창원시 마산합포구 경남대학로 7 (월영동, 경남대학교 내)

(72) 발명자
한성현
경상남도 창원시 성산구 반송로 10 (반지동)

(74) 대리인
최원석

전체 청구항 수 : 총 13 항

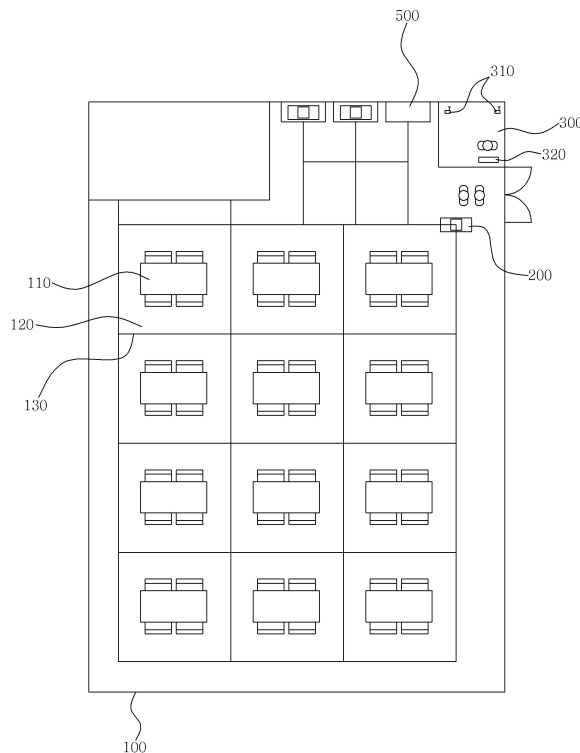
(54) 발명의 명칭 레스토랑의 지능형 서비스 로봇시스템

(57) 요약

본 발명은 웨이터로봇이 레스토랑홀의 각 테이블 사이의 이동통로를 따라 이동할 수 있는 시스템을 개발하고, 그에 따라 실시간 위치를 카운터에서 확인할 수 있으며, 손님을 안내하고, 메뉴주문을 받으며, 주문한 음식물을 가져다 주고, 복귀하는 알고리즘을 가진 레스토랑의 지능형 서비스 로봇시스템에 관한 것으로, 복수의 테이블이 고

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



정 설치되고, 상기 테이블 각각의 사이로 이동로가 형성되며, 상기 이동로의 바닥면에 이동라인이 형성된 레스토랑홀과, 프레임과, 상기 프레임을 상기 이동라인을 따라 이동시키도록 상기 프레임의 하부에 설치된 이동부 및 상기 프레임에 설치되어 음식물이 담긴 트레이를 파지할 수 있도록 그립퍼가 구비된 매니플레이터를 포함하는 웨이더로봇과, 상기 레스토랑홀의 입구에 인접하게 설치되고, 상기 웨이더로봇을 제어할 수 있도록 각각의 제어신호를 전송하는 카운터제어부와, 상기 웨이더로봇의 프레임에 설치되고, 상기 카운터제어부와 무선통신을 수행하여 상기 카운터제어부의 제어신호에 맞게 상기 웨이더로봇을 제어하는 로봇제어부를 포함하여 이루어진다.

(52) CPC특허분류

B25J 19/021 (2013.01)

B25J 19/023 (2013.01)

B25J 19/026 (2013.01)

B25J 5/02 (2013.01)

B25J 9/1684 (2013.01)

B25J 9/1697 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 테이블이 고정 설치되고, 상기 테이블 각각의 사이로 이동로가 형성되며, 상기 이동로의 바닥면에 이동라인이 형성된 레스토랑홀과,

프레임과, 상기 프레임을 상기 이동라인을 따라 이동시키도록 상기 프레임의 하부에 설치된 이동부 및 상기 프레임에 설치되어 음식물이 담긴 트레이를 파지할 수 있도록 그립퍼가 구비된 매니플레이터를 포함하는 웨이터로봇과,

상기 레스토랑홀의 입구에 인접하게 설치되고, 상기 웨이터로봇을 제어할 수 있도록 각각의 제어신호를 전송하는 카운터제어부와,

상기 웨이터로봇의 프레임에 설치되고, 상기 카운터제어부와 무선통신을 수행하여 상기 카운터제어부의 제어신호에 맞게 상기 웨이터로봇을 제어하는 로봇제어부를 포함하여 이루어진 레스토랑의 지능형 서비스 로봇시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 웨이터로봇은,

상기 레스토랑홀의 이동라인을 감지하는 라인감지센서를 더 포함하고,

상기 로봇제어부는,

상기 라인감지센서로부터 수신된 라인감지신호로부터 상기 웨이터로봇이 상기 이동라인을 따라 이동하도록 상기 이동부를 제어하는 것을 특징으로 하는 레스토랑의 지능형 서비스 로봇시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 웨이터로봇은,

상기 프레임에 설치되어 상기 프레임의 실시간 위치를 상기 카운터제어부에 송신하는 위치송신수단을 더 포함하고,

상기 카운터제어부는,

상기 웨이터로봇의 위치송신수단으로부터 송신되는 신호를 수신받는 위치수신수단과,

상기 위치수신수단으로부터 수신받은 신호에 따라 상기 웨이터로봇의 실시간 위치를 상기 레스토랑홀이 맵핑된 화면에 표시하는 카운터디스플레이를 포함하는 것을 특징으로 하는 레스토랑의 지능형 서비스 로봇시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 웨이터로봇의 위치송신수단은,

상기 카운터제어부의 위치수신수단을 향해 초음파신호를 발진하는 초음파발진기이고,

상기 카운터제어부의 위치수신수단은,

상기 웨이터로봇의 초음파발진기로부터 출력되는 초음파를 수신하는 복수의 초음파수신기이고,

상기 카운터제어부는,

상기 초음파수신기에 수신되는 상기 초음파의 도달시간을 이용하여 상기 웨이터로봇의 실시간 위치를 확인하고, 상기 카운터디스플레이에 표시하는 것을 특징으로 하는 레스토랑의 지능형 서비스 로봇시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 웨이터로봇은,

상기 프레임의 상부에 설치되고, 사람의 얼굴 형상을 가진 헤드부를 더 포함하고,

상기 헤드부는,

외부 영상을 촬영하는 카메라가 장착된 눈과, 외부로 음성을 송출하는 스피커가 장착된 입 및 외부 음성을 감지하는 마이크로폰이 장착된 귀를 포함하고,

상기 카운터제어부는,

상기 웨이터로봇의 헤드부로부터 촬영되는 영상 및 감지되는 외부 음성을 수신받고, 상기 헤드부의 스피커를 통해 외부로 음성을 송출할 수 있는 것을 특징으로 하는 레스토랑의 지능형 서비스 로봇시스템.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 웨이터로봇은,

상기 프레임의 전면에 설치되어 메뉴정보를 표시하고, 주문을 받아 상기 카운터제어부에 주문된 메뉴정보를 송신하는 터치패널방식의 로봇디스플레이를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 레스토랑의 지능형 서비스 로봇시스템.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 웨이터로봇은,

상기 레스토랑홀의 입구에 손님이 진입하면 상기 헤드부의 스피커를 통해 환영인사를 한 후 상기 이동부의 구동으로 상기 이동라인을 따라 상기 손님을 상기 카운터제어부에서 지시하는 테이블에 안내하고, 상기 로봇디스플레이를 통해 메뉴정보를 표시한 후 주문을 받아 상기 카운터제어부에 주문된 메뉴정보를 송신하며, 주문된 음식물이 담긴 트레이를 주방으로부터 건네받아 상기 테이블 위에 운반하는 것을 특징으로 하는 레스토랑의 지능형 서비스 로봇시스템.

청구항 8

제3항에 있어서,

상기 웨이터로봇은,

전원을 공급하는 배터리를 포함하고,

상기 카운터제어부에 인접하게 설치되어 상기 웨이터로봇의 배터리를 충전하고, 상기 웨이터로봇이 거치되는 로봇충전거치부를 더 포함하고,

상기 카운터제어부는,

상기 웨이터로봇의 배터리 잔량정보를 수신받아 상기 카운터디스플레이에 상기 배터리의 잔량정보를 표시하는 것을 특징으로 하는 레스토랑의 지능형 서비스 로봇시스템.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 카운터제어부는,

상기 로봇충전거치부의 위치를 상기 카운터디스플레이에 표시하는 것을 특징으로 하는 레스토랑의 지능형 서비스 로봇시스템.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 카운터제어부는,

상기 웨이터로봇의 실시간 위치정보로부터 상기 로봇충전거치부의 위치와의 이격거리를 계산하고, 계산된 상기 이격거리를 상기 카운터디스플레이에 표시하는 것을 특징으로 하는 레스토랑의 지능형 서비스 로봇시스템.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 카운터제어부는,

상기 이격거리에 대하여 상기 웨이터로봇의 실시간 위치정보로부터 상기 로봇충전거치부까지 복귀시 필요한 상기 배터리의 복귀소모량을 계산하고, 계산된 상기 배터리의 복귀소모량을 상기 카운터디스플레이에 표시하는 것을 특징으로 하는 레스토랑의 지능형 서비스 로봇시스템.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 카운터제어부는,

상기 배터리의 잔량정보 및 복귀소모량의 차이값인 이동가능량을 계산하고, 계산된 상기 배터리의 이동가능량을 상기 카운터디스플레이에 표시하는 것을 특징으로 하는 레스토랑의 지능형 서비스 로봇시스템.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 카운터제어부는,

상기 배터리의 이동가능량이 총량의 10%이내인 경우 상기 카운터디스플레이에 복귀경고신호를 표시하는 것을 특징으로 하는 레스토랑의 지능형 서비스 로봇시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 레스토랑의 웨이터를 대체하여 손님에게 테이블을 안내하고, 주문을 받은 후 음식을 가져다주는 등 서비스 활동을 수행하는 레스토랑의 지능형 서비스 로봇시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 로봇은 인간과 유사한 모습과 기능을 가진 자동기계로, 용도에 따라 산업용 로봇, 서비스용 로봇 및 특수목적용 로봇으로 구분할 수 있다.

[0003] 산업용 로봇은 산업 현장에서 인간을 대신하여 제품의 조립이나 검사 등을 담당하는 로봇이고, 서비스용 로봇은 청소, 환자보조, 장난감, 교육실습 등과 같이 인간 생활에 다양한 서비스를 제공하는 로봇이며, 특수목적용 로봇은 전쟁에서 사용되거나 우주, 심해, 원자로 등에서 극한 작업을 수행할 수 있는 로봇이다.

[0004] 이러한 로봇은 조작방법에 따라, 인간이 직접 조작하는 수동조작형 로봇, 미리 설정된 순서에 따라 행동하는 시퀀스 로봇, 인간의 행동을 그대로 따라하는 플레이백 로봇, 프로그램을 수시로 변경할 수 있는 수치제어 로봇 및 학습능력과 판단력을 지니고 있는 지능형 로봇으로 분류할 수 있다.

[0005] 이 중 지능형 로봇은 외부환경을 인식하고, 스스로 상황을 판단하여, 자율적으로 동작하는 로봇을 의미한다. 기존의 로봇과 차별화되는 것은 상황판단 기능과 자율동작 기능이 추가된 것으로, 상황판단 기능은 다시 환경인식 기능과 위치인식 기능으로 나뉘고, 자율동작 기능은 조작제어 기능과 자율이동 기능으로 나눌 수 있다.

[0006] 지능형 서비스 로봇의 경우 현재 가장 대중적으로 알려진 청소로봇을 들 수 있는데, 이와 같은 가사 도우미 로봇은 수요자의 요구와 로봇 기술이 점점을 이룬 것이라 할 수 있다. 인간에게 서비스를 제공하는 지능형 로봇은 가정 이외에도 레스토랑과 같은 공간에서 그 활용도가 높을 것으로 보이며, 이에 적합한 로봇시스템의 연구가 활발히 진행되고 있다.

[0007] 레스토랑은 서비스형 레스토랑과 셀프서비스형 레스토랑으로 분류할 수 있는데, 서비스형 레스토랑은 웨이터에 의해 서비스를 받는 방식이고, 셀프서비스형 레스토랑은 손님이 직접 모든 서비스를 스스로 한다. 셀프서비스형 레스토랑은 서비스형 레스토랑에 비해 비용면에서 효과적이기는 하나 손님입장에서는 매력적이지 못하다.

[0008] 이러한 점에서 웨이터를 대체하여 손님에게 테이블을 안내하고, 주문을 받은 후 음식을 가져다주는 등 서비스 활동을 수행하는 레스토랑의 지능형 서비스 로봇시스템이 요구된다. 예컨대, 등록특허공보 제10-1119026호의 '식당의 고객 서비스 및 계산 가능한 지능형 주행로봇', 공개특허공보 제10-2008-0008528호의 '고객 접대 기능을 가지는 서빙 로봇' 및 등록특허공보 제10-1083700호의 '음식점 서빙을 위한 로봇 시스템' 등이 있다.

[0009] 그러나, 상기 종래 기술에 따른 레스토랑의 지능형 서비스 로봇 또는 로봇시스템들은, 로봇 자체의 다양한 기능에 중점을 두고 있는데, 각 기능을 수행하기 위해서는 서빙 로봇을 사용자가 직접 끌고 다닐 수밖에 없다. 이러한 점에서 서빙 로봇이 카운터와의 관계에서 레스토랑홀의 각 테이블 사이를 이동할 수 있는 시스템과, 실시간 위치를 확인하면서 손님을 안내하고, 메뉴주문을 받으며, 주문한 음식물을 가져다 주고, 복귀하는 등의 알고리즘이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 상기와 같은 관점에서 안출된 본 발명의 목적은, 웨이터로봇이 레스토랑홀의 각 테이블 사이의 이동통로를 따라 이동할 수 있는 시스템을 개발하고, 그에 따라 실시간 위치를 카운터에서 확인할 수 있으며, 손님을 안내하고, 메뉴주문을 받으며, 주문한 음식물을 가져다 주고, 복귀하는 알고리즘을 가진 레스토랑의 지능형 서비스 로봇시스템을 제공하는 데 있다.

[0011] 본 발명의 그 밖의 목적, 특정한 장점들 및 신규한 특징들은 첨부된 도면들과 연관된 이하의 상세한 설명과 바람직한 실시예들로부터 더욱 분명해질 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명에 따른 레스토랑의 지능형 서비스 로봇시스템은, 복수의 테이블이 고정 설치되고, 상기 테이블 각각의 사이로 이동로가 형성되며, 상기 이동로의 바닥면에 이동라인이 형성된 레스토랑홀과, 프레임과, 상기 프레임을 상기 이동라인을 따라 이동시키도록 상기 프레임의 하부에 설치된 이동부 및 상기 프레임에 설치되어 음식물이 담긴 트레이를 파지할 수 있도록 그립퍼가 구비된 매니플레이터를 포함하

는 웨이터로봇과, 상기 레스토랑홀의 입구에 인접하게 설치되고, 상기 웨이터로봇을 제어할 수 있도록 각각의 제어신호를 전송하는 카운터제어부와, 상기 웨이터로봇의 프레임에 설치되고, 상기 카운터제어부와 무선통신을 수행하여 상기 카운터제어부의 제어신호에 맞게 상기 웨이터로봇을 제어하는 로봇제어부를 포함하여 이루어진다.

- [0013] 또한, 상기 웨이터로봇은, 상기 레스토랑홀의 이동라인을 감지하는 라인감지센서를 더 포함하고, 상기 로봇제어부는, 상기 라인감지센서로부터 수신된 라인감지신호로부터 상기 웨이터로봇이 상기 이동라인을 따라 이동하도록 상기 이동부를 제어하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 또한, 상기 웨이터로봇은, 상기 프레임에 설치되어 상기 프레임의 실시간 위치를 상기 카운터제어부에 송신하는 위치송신수단을 더 포함하고, 상기 카운터제어부는, 상기 웨이터로봇의 위치송신수단으로부터 송신되는 신호를 수신받는 위치수신수단과, 상기 위치수신수단으로부터 수신받은 신호에 따라 상기 웨이터로봇의 실시간 위치를 상기 레스토랑홀이 맵핑된 화면에 표시하는 카운터디스플레이를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 또한, 상기 웨이터로봇의 위치송신수단은, 상기 카운터제어부의 위치수신수단을 향해 초음파신호를 발진하는 초음파발진기이고, 상기 카운터제어부의 위치수신수단은, 상기 웨이터로봇의 초음파발진기로부터 출력되는 초음파를 수신하는 복수의 초음파수신기이고, 상기 카운터제어부는, 상기 초음파수신기에 수신되는 상기 초음파의 도달시간을 이용하여 상기 웨이터로봇의 실시간 위치를 확인하고, 상기 카운터디스플레이에 표시하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 또한, 상기 웨이터로봇은, 상기 프레임의 상부에 설치되고, 사람의 얼굴 형상을 가진 헤드부를 더 포함하고, 상기 헤드부는, 외부 영상을 촬영하는 카메라가 장착된 눈과, 외부로 음성을 송출하는 스피커가 장착된 입 및 외부 음성을 감지하는 마이크로폰이 장착된 귀를 포함하고, 상기 카운터제어부는, 상기 웨이터로봇의 헤드부로부터 촬영되는 영상 및 감지되는 외부 음성을 수신받고, 상기 헤드부의 스피커를 통해 외부로 음성을 송출할 수 있는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 또한, 상기 웨이터로봇은, 상기 프레임의 전면에 설치되어 메뉴정보를 표시하고, 주문을 받아 상기 카운터제어부에 주문된 메뉴정보를 송신하는 터치패널방식의 로봇디스플레이를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 또한, 상기 웨이터로봇은, 상기 레스토랑홀의 입구에 손님이 진입하면 상기 헤드부의 스피커를 통해 환영인사를 한 후 상기 이동부의 구동으로 상기 이동라인을 따라 상기 손님을 상기 카운터제어부에서 지시하는 테이블에 안내하고, 상기 로봇디스플레이를 통해 메뉴정보를 표시한 후 주문을 받아 상기 카운터제어부에 주문된 메뉴정보를 송신하며, 주문된 음식물이 담긴 트레이를 주방으로부터 건네받아 상기 테이블 위에 운반하는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 또한, 상기 웨이터로봇은, 전원을 공급하는 배터리를 포함하고, 상기 카운터제어부에 인접하게 설치되어 상기 웨이터로봇의 배터리를 충전하고, 상기 웨이터로봇이 거치되는 로봇충전거치부를 더 포함하고, 상기 카운터제어부는, 상기 웨이터로봇의 배터리 잔량정보를 수신받아 상기 카운터디스플레이에 상기 배터리의 잔량정보를 표시하는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 또한, 상기 카운터제어부는, 상기 로봇충전거치부의 위치를 상기 카운터디스플레이에 표시하는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 또한, 상기 카운터제어부는, 상기 웨이터로봇의 실시간 위치정보로부터 상기 로봇충전거치부의 위치와의 이격거리를 계산하고, 계산된 상기 이격거리를 상기 카운터디스플레이에 표시하는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 또한, 상기 카운터제어부는, 상기 이격거리에 대하여 상기 웨이터로봇의 실시간 위치정보로부터 상기 로봇충전거치부까지 복귀시 필요한 상기 배터리의 복귀소모량을 계산하고, 계산된 상기 배터리의 복귀소모량을 상기 카운터디스플레이에 표시하는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 또한, 상기 카운터제어부는, 상기 배터리의 잔량정보 및 복귀소모량의 차이값인 이동가능량을 계산하고, 계산된 상기 배터리의 이동가능량을 상기 카운터디스플레이에 표시하는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 또한, 상기 카운터제어부는, 상기 배터리의 이동가능량이 총량의 10%이내인 경우 상기 카운터디스플레이에 복귀 경고신호를 표시하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0025] 본 발명에 따른 레스토랑의 지능형 서비스 로봇시스템은, 레스토랑홀에 웨이터로봇이 이동로에 지정된 이동라인

을 따라 이동하면서 로봇제어부와 카운터제어부가 상호 무선통신에 의해 제어신호로 웨이터로봇을 제어할 수 있고, 웨이터로봇의 실시간 위치를 위치송신수단 및 위치수신수단을 통해 확인할 수 있어 카운터제어부에서 웨이터로봇의 현재 상황을 실시간 모니터링할 수 있다.

[0026] 또한, 웨이터로봇이 손님을 안내하고, 메뉴주문을 받으며, 주문한 음식물을 가져다 줄 수 있어 레스토랑의 점원을 대체하여 최적화된 시스템 및 알고리즘을 제시할 수 있다.

[0027] 특히, 웨이터로봇의 배터리의 잔량정보에 근거하여 웨이터로봇이 거치되어 배터리를 충전할 수 있는 로봇충전거치부와 관계에서 웨이터로봇의 현재위치와 로봇충전거치부로의 복귀위치를 모니터링하면서 웨이터로봇이 고립되지 않고 안전하게 복귀할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 본 발명에 따른 레스토랑의 지능형 서비스 로봇시스템의 일 실시예를 도시한 평면도이고,
 도 2는 도 1의 실시예의 각 구성요소를 도시한 블록도이며,
 도 3은 도 2의 실시예 중 웨이터로봇의 일 실시예를 도시한 정면도이고,
 도 4는 도 2의 실시예 중 카운터제어부의 카운터디스플레이에 표시되는 각각의 정보를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하에서는 첨부된 도면을 참조로 본 발명에 따른 레스토랑의 지능형 서비스 로봇시스템의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.

[0030] 본 발명에 따른 레스토랑의 지능형 서비스 로봇시스템은, 도 1 내지 4에 도시된 바와 같이 레스토랑홀(100), 웨이터로봇(200), 카운터제어부(300) 및 로봇제어부(400)를 포함하고, 로봇충전거치부(500)를 더 포함할 수 있다.

[0031] 레스토랑홀(100)은 도 1에 도시된 바와 같이 복수의 테이블(110)이 고정 설치되고, 상기 테이블(110) 각각의 사이로 이동로(120)가 형성되며, 상기 이동로(120)의 바닥면에 이동라인(130)이 형성된다. 상기 테이블(110)은 손님이 앉아서 식사를 하기 위한 것으로, 테이블(110) 사이에는 이동로(120)가 형성되어 손님이 이동할 수 있다. 상기 이동로(120)에는 도 1에 도시된 바와 같이 바닥면에 이동라인(130)이 형성되는데, 이동라인(130)은 후술하는 웨이터로봇(200)의 이동경로를 지정하기 위한 것이다.

[0032] 웨이터로봇(200)은 도 1 내지 3에 도시된 바와 같이 프레임(210)과, 상기 프레임(210)을 상기 이동라인(130)을 따라 이동시키도록 상기 프레임(210)의 하부에 설치된 이동부(220) 및 상기 프레임(210)에 설치되어 음식물이 담긴 트레이(미도시)를 파지할 수 있도록 그립퍼(231)가 구비된 매니플레이터(230)를 포함한다.

[0033] 상기 프레임(210)은 웨이터로봇(200)을 구성하는 각종 구성요소가 취부 및 결합되는 외관으로서, 내부 구성요소를 외부로부터 보호하며 도면상 사각물체 형상을 가지고 있으나, 디자인적인 요소가 가미된 다른 형상을 가질 수도 있다. 이러한 프레임(210)은 상기 이동부(220)의 구동에 의해 원하는 방향 또는 장소로 이동할 수 있다.

[0034] 이동부(220)는 상기 프레임(210)을 상기 이동라인(130)을 따라 이동시키도록 상기 프레임(210)의 하부에 설치된다. 이러한 이동부(220)는 도면상 바퀴형(Wheel type)으로 도시되어 있으나, 이에 한정되지 않고 이족(Biped), 다족(Multi-Legged) 또는 궤도형(Track or Crawler)일 수도 있다. 즉, 웨이터로봇(200)을 이동라인(130)을 따라 어느 일 지점으로부터 다른 지점으로 이동시킬 수 있으면 어떠한 구성이라도 좋다.

[0035] 매니플레이터(230)는 상기 프레임(100)에 설치되어 음식물이 담긴 트레이를 파지할 수 있도록 그립퍼(231)가 구비된다. 매니플레이터(230)는 널리 알려진 바와 같이 사람의 팔과 비슷한 기능을 가지는 것으로, 물체를 잡고, 올리거나 내리고 전후진 및 회전 등의 조작이 가능한 장치로서 즉 대상물을 공간적으로 이동시키는 것이 목적이다. 따라서, 도 2 및 3에 도시된 바와 같이 말단에 구비된 그립퍼(231)를 통해 음식물이 담긴 트레이를 파지 또는 파지해제하고, 그립퍼(231)에 파지된 트레이를 공간이동시키기 위하여 관절형태의 다자유도를 갖는 링크가 설치된다.

[0036] 상기와 같은 매니플레이터(230)는 제어방식에 따라 수동 및 자동모드를 가질 수 있고, 후술하는 카운터제어부(300)의 제어에 따라 매니플레이터(230)의 수동 및 자동모드를 선택할 수도 있을 것이다. 상기와 같은 매니플레이터(230) 및 그립퍼(231)의 구체적인 구성 및 기능과 함께 작동방식은 널리 알려져 있고, 원하는 작업대상 및 환경에 맞게 상기 매니플레이터(230)를 수동 또는 자동모드로 작동시키면 족할 것이다.

- [0037] 상술한 웨이터로봇(200)을 구체적으로 제어할 수 있도록 후술하는 카운터제어부(300) 및 로봇제어부(400)의 특징적인 구성 및 알고리즘을 통해 레스토랑에 최적화되어 손님들 보다 편안하게 안내하고, 주문 접수 후 주문된 음식의 운반을 수행할 수 있다.
- [0038] 카운터제어부(300)는 도 1 내지 3에 도시된 바와 같이 상기 레스토랑홀(100)의 입구에 인접하게 설치되고, 상기 웨이터로봇(200)을 제어할 수 있도록 각각의 제어신호를 전송한다. 이때, 로봇제어부(400)는 상기 웨이터로봇(200)의 프레임(210)에 설치되고, 상기 카운터제어부(300)와 무선통신을 수행하여 상기 카운터제어부(300)의 제어신호에 맞게 상기 웨이터로봇(200)을 제어한다.
- [0039] 상기 카운터제어부(300)는 사용자의 입력신호 또는 음성명령에 따라 상기 웨이터로봇(200)을 제어할 수 있도록 각각의 제어신호를 전송한다. 입력신호는 키보드나 입력버튼 등이고, 음성명령의 경우에는 사용자의 음성인식 방법으로 패턴의 매칭을 거리에 의해서 인식하는 DTW(Dynamic Time Warping)와 통계적으로 인식하는 방법인 HMM(Hidden Markov Model), 뇌의 구조를 모델링한 방법인 NN(Neural Network) 등이 있으며, 인식방법에 따라 한사람에게 적용되는 화자종속형과 여러 사람에게 적용되는 화자독립형으로 나눌 수 있다.
- [0040] 본 발명에서는 레스토랑의 소란스러운 환경 하에서 카운터제어부(300)의 사용자에게만 적용될 수 있도록 화자종속형으로 인식률이 비교적 좋은 DTW를 전반부 인식 알고리즘으로 사용하고, 이전에 학습되어진 패턴을 유지하면서 새로운 패턴을 학습하는데 필요한 유연성을 잃지 않도록 설계되어지는 자율 신경망으로 마치 분류기처럼 사용되는 ART2(Adaptive Reason Theory 2) 알고리즘을 후반부 인식 알고리즘으로 적용하는 것이 바람직할 것이다.
- [0041] 상기 카운터제어부(300)와 무선통신을 수행하는 로봇제어부(400)는 상기 웨이터로봇(200)의 프레임(210)에 설치되고, 상기 카운터제어부(300)의 제어신호에 맞게 상기 웨이터로봇(200)을 제어한다. 상기 카운터제어부(300)와 로봇제어부(400) 간의 통신 매개체로는 무선 랜(Wi-Fi, IEEE 802.11b/g), 즉, 근거리무선통신망을 이용할 수 있다. 또한, 상기 근거리무선통신망은, 무선통신을 하기 위한 수단으로, LF, XBee, ZigBee, BlueTooth, Beacon 등을 포함할 수 있다. 또한, 상기 LF(Low Frequency)주파수는 30~300kHz, 파장은 10~1km로 긴 편이며 km파 또는 장파(長波)라고도 한다. 간단한 장치로 멀리까지 교신할 수 있는 특징이 있다.
- [0042] 도 2를 참조하여, 상기 카운터제어부(300)의 ROM((Read Only Memory)은, 상기 카운터제어부(300)에 내장된 메모리IC 수단으로, 웨이터로봇(200) 제조 시 웨이터로봇(200)의 초기 구동제어에 필요한 기본적인 데이터를 저장해 둔 장치이다. 웨이터로봇(200)의 구동 및 안전에 필요한 기본적인 제어와 명령이 이루어지는 데이터로 전원이 끊어져도 백업 배터리에 의해 영구히 보존된다. 또한, RAM(Random Access Memory)은, 상기 카운터제어부(300)에 내장된 메모리IC 수단으로, 웨이터로봇(200)이 구동 중에는 로봇제어부(400)를 통해 여러 가지 신호를 카운터제어부(300)로 보내게 된다. 카운터제어부(300)로 전송된 여러 가지 신호를 임시로 저장해 두는 장치이며, 임시 저장된 신호는 시간이 지나면 서서히 소멸하게 된다. 또한, 전기의 공급이 이루어 지지 않으면, 임시 저장되어 있던 데이터는 모두 사라지게 된다.
- [0043] 상기 로봇제어부(400)의 보다 구체적인 기능으로, 먼저 상기 웨이터로봇(200)은 도 2 및 3에 도시된 바와 같이 상기 레스토랑홀(100)의 이동라인(130)을 감지하는 라인감지센서(240)를 더 포함하고, 상기 로봇제어부(400)는 상기 라인감지센서(240)로부터 수신된 라인감지신호를 통해 상기 웨이터로봇(200)이 상기 이동라인(130)을 따라 이동하도록 상기 이동부(220)를 제어한다. 즉, 상기 웨이터로봇(200)이 지정된 이동라인(130)을 따라 이동하도록 제어하기 위한 것으로서, 라인감지센서(240)는 영상인식을 통하여 이동라인(130)을 감지하거나 이동라인(130)의 특정한 색채를 감지하여 이동라인(130)을 감지할 수도 있다. 이렇게 라인감지센서(240)로부터 감지된 신호를 통해 로봇제어부(400)는 상기 이동부(220)를 제어하여 상기 웨이터로봇(200)이 이동라인(130)을 따라 이동하도록 한다.
- [0044] 이 경우 상기 웨이터로봇(200)의 실시간 위치를 카운터제어부(300)가 확인할 수 있도록 도 1 내지 4에 도시된 바와 같이 상기 웨이터로봇(200)은 상기 프레임(210)에 설치되어 상기 프레임(210)의 실시간 위치를 상기 카운터제어부(300)에 송신하는 위치송신수단(250)을 더 포함한다. 이때, 상기 카운터제어부(300)는 상기 웨이터로봇(200)의 위치송신수단(250)으로부터 송신되는 신호를 수신받는 위치수신수단(310)과, 상기 위치수신수단(310)으로부터 수신받은 신호에 따라 상기 웨이터로봇(200)의 실시간 위치를 상기 레스토랑홀(100)이 맵핑된 화면에 표시하는 카운터디스플레이(320)를 포함한다.
- [0045] 결국, 상기 웨이터로봇(200)은 웨이터홀(100)의 이동라인(130)을 따라서만 이동하되, 위치송신수단(250) 및 위치수신수단(310)을 통해 카운터제어부(300)에 실시간 위치를 확인하여 주고, 이렇게 확인된 정보는 카운터디스플레이(320)를 통해 레스토랑홀(100)이 맵핑된 지도와 함께 웨이터로봇(200)의 현재 위치를 화면에 표시하게 된

다.

- [0046] 상기 웨이터로봇(200)의 실시간 위치를 확인하기 위한 상기 위치송신수단(250) 및 위치수신수단(310)은 초음파 발진기 및 초음파수신기를 통해 이루어진다. 즉, 상기 웨이터로봇(200)의 위치송신수단(250)은 상기 카운터제어부(300)의 위치수신수단(310)을 향해 초음파신호를 발진하는 초음파발진기이고, 상기 카운터제어부(300)의 위치수신수단(310)은 상기 웨이터로봇(200)의 초음파발진기로부터 출력되는 초음파를 수신하는 복수의 초음파수신기이다. 이때, 상기 카운터제어부(300)는 상기 초음파수신기에 수신되는 상기 초음파의 도달시간을 이용하여 상기 웨이터로봇(200)의 실시간 위치를 확인하고, 상기 카운터디스플레이(320)에 표시한다.
- [0047] 즉, 상기 웨이터로봇(200)의 초음파발진기가 일정한 시간 간격으로 초음파를 발진하면, 상기 카운터제어부(300)의 복수의 초음파수신기가 초음파를 수신하고, 상기 카운터제어부(300)는 상기 각각의 초음파수신기에 도달된 시간을 계산하여 그 도달시간에 의해 웨이터로봇(200)과 카운터제어부(300) 사이의 거리 및 각도를 연산하여 웨이터로봇(200)의 실시간 위치를 인식하는 것이다.
- [0048] 한편, 상기 웨이터로봇(200)은 도 2 및 3에 도시된 바와 같이 상기 프레임(210)의 상부에 설치되고, 사람의 얼굴 형상을 가진 헤드부(260)를 더 포함하고, 상기 헤드부(260)는 외부 영상을 촬영하는 카메라가 장착된 눈(261)과, 외부로 음성을 송출하는 스피커가 장착된 입(262) 및 외부 음성을 감지하는 마이크로폰이 장착된 귀(263)를 포함한다. 이때, 카운터제어부(300)는 상기 웨이터로봇(200)의 헤드부(260)로부터 촬영되는 영상 및 감지되는 외부 음성을 수신받고, 상기 헤드부(260)의 스피커를 통해 외부로 음성을 송출할 수 있다. 그에 따라, 손님과 웨이터로봇(200)과의 관계에서 문제가 발생할 경우 카운터제어부(300)에서 직접 현재 상황을 모니터링하면서 손님과 대화를 통해 문제를 해결할 수 있는 것이다.
- [0049] 또한, 상기 웨이터로봇(200)은 도 2 및 3에 도시된 바와 같이 상기 프레임(210)의 전면에 설치되어 메뉴정보를 표시하고, 주문을 받아 상기 카운터제어부(300)에 주문된 메뉴정보를 송신하는 터치패널방식의 로봇디스플레이(280)를 더 포함할 수 있다. 웨이터로봇(200)에 의해 안내되어 지정된 테이블(110)에 착석한 손님은 웨이터로봇(200)에 설치된 로봇디스플레이(280)를 보면서 메뉴정보를 확인할 수 있고, 터치방식으로 메뉴를 주문하면, 상기 카운터제어부(300)에서 주문된 메뉴정보를 확인하여 주방에 주문된 메뉴의 조리를 명령한다. 그에 따라, 조리된 메뉴는 상기 웨이터로봇(200)이 이동하여 매니플레이터(230)의 작동으로 음식물이 담겨진 트레이를 손님에게 운반하게 되는 것이다.
- [0050] 즉, 상기 웨이터로봇(200)은 상기 레스토랑홀(100)의 입구에 손님이 진입하면 상기 헤드부(260)의 스피커를 통해 환영인사를 한 후 상기 이동부(220)의 구동으로 상기 이동라인(130)을 따라 상기 손님을 상기 카운터제어부(300)에서 지시하는 테이블(110)에 안내하고, 상기 로봇디스플레이(280)를 통해 메뉴정보를 표시한 후 주문을 받아 상기 카운터제어부(300)에 주문된 메뉴정보를 송신하며, 주문된 음식물이 담긴 트레이를 주방으로부터 건네받아 상기 테이블(110) 위에 운반하는 일련의 과정을 수행하면서 제어되는 것이다.
- [0051] 상기와 같은 웨이터로봇(200)은 동력원이 사람의 힘이 아닌 이동부(220)에 구비된 전기모터(미도시)에 의해 이루어지며 이는 전기동력, 즉 배터리(270)가 요구된다. 즉, 배터리(270)는 도 2 및 3에 도시된 바와 같이 상기 웨이터로봇(200)에 전원을 공급하고, 이 경우 상기 웨이터로봇(200)이 이동하면서 배터리(270)를 자동으로 충전할 수 있도록 할 필요가 있다. 이를 위해 로봇충전거치부(500)가 설치되며, 상기 로봇충전거치부(500)는 상기 카운터제어부(300)에 인접하게 설치되어 상기 웨이터로봇(200)의 배터리(270)를 충전하고, 상기 웨이터로봇(200)이 거치된다. 이때, 상기 배터리(270)가 작업 중 방전될 경우 이동부(220)의 구동이 어려워 충전을 위해 복귀하는 것이 힘들 수밖에 없다. 이를 위하여, 웨이터로봇(200)의 작업 중 배터리(270)가 방전되기 전에 충전을 위해 복귀할 수 있도록 카운터제어부(300)에게 표시하고, 경고할 수 있는 알고리즘이 요구된다.
- [0052] 따라서, 카운터제어부(300)는 도 2 및 4에 도시된 바와 같이 상기 웨이터로봇(200)의 배터리(270) 잔량정보를 수신받아 상기 카운터디스플레이(320)에 상기 배터리(270)의 잔량정보를 표시할 수 있다. 그에 따라, 카운터제어부(300)에서는 배터리(270)의 잔량정보가 표시된 카운터디스플레이(320)를 보고, 로봇제어부(200)의 배터리(270)가 어느정도의 전력이 소비되었는지를 파악할 수 있을 것이다. 그러나, 상기 로봇충전거치부(500)의 충전 위치까지 상기 배터리(270)의 잔량정보만 가지고 복귀할 수 있는지 여부를 파악하기 어려우므로 이를 위해 보다 강화된 알고리즘이 필요하다.
- [0053] 즉, 카운터제어부(300)는 도 4에 도시된 바와 같이 상기 로봇충전거치부(500)의 위치를 상기 카운터디스플레이(320)에 표시하고, 상기 웨이터로봇(200)의 실시간 위치정보로부터 상기 로봇충전거치부(500)의 위치와의 이격거리를 계산하여 계산된 상기 이격거리를 상기 카운터디스플레이(320)에 표시한다. 또한, 상기 카운터제어부

(300)는 상기 이격거리에 대하여 상기 웨이터로봇(200)의 실시간 위치정보로부터 상기 로봇충전거치부(500)까지 복귀시 필요한 상기 배터리(270)의 복귀소모량을 계산하고, 계산된 상기 배터리(270)의 복귀소모량을 상기 카운터디스플레이(320)에 표시할 수 있다.

[0054] 또한, 상기 카운터제어부(300)는 도 4에 도시된 바와 같이 상기 배터리(270)의 잔량정보 및 복귀소모량의 차이 값인 이동가능량을 계산하고, 계산된 상기 배터리(270)의 이동가능량을 상기 카운터디스플레이(320)에 표시할 수 있으며, 상기 카운터제어부(300)는 상기 배터리(270)의 이동가능량이 총량의 10%이내인 경우 상기 카운터디스플레이(320)에 복귀경고신호로서 표시할 수 있다.

[0055] 상술한 바와 같이 본 발명에 따른 레스토랑의 지능형 서비스 로봇시스템은, 레스토랑홀(100)에 웨이터로봇(200)이 이동로(120)에 지정된 이동라인(130)을 따라 이동하면서 로봇제어부(400)와 카운터제어부(300)가 상호 무선통신에 의해 제어신호로 웨이터로봇(200)을 제어할 수 있고, 웨이터로봇(200)의 실시간 위치를 위치송신수단(250) 및 위치수신수단(310)을 통해 확인할 수 있어 카운터제어부(300)에서 웨이터로봇(200)의 현재 상황을 실시간 모니터링할 수 있다.

[0056] 또한, 웨이터로봇(200)이 손님을 안내하고, 메뉴주문을 받으며, 주문한 음식물을 가져다 줄 수 있어 레스토랑의 점원을 대체하여 최적화된 시스템 및 알고리즘을 제시할 수 있다.

[0057] 특히, 웨이터로봇(200)의 배터리(270)의 잔량정보에 근거하여 웨이터로봇(200)이 거치되어 배터리(270)를 충전할 수 있는 로봇충전거치부(500)와의 관계에서 웨이터로봇(200)의 현재위치와 로봇충전거치부(500)로의 복귀위치를 모니터링하면서 웨이터로봇(200)이 고립되지 않고 안전하게 복귀할 수 있다.

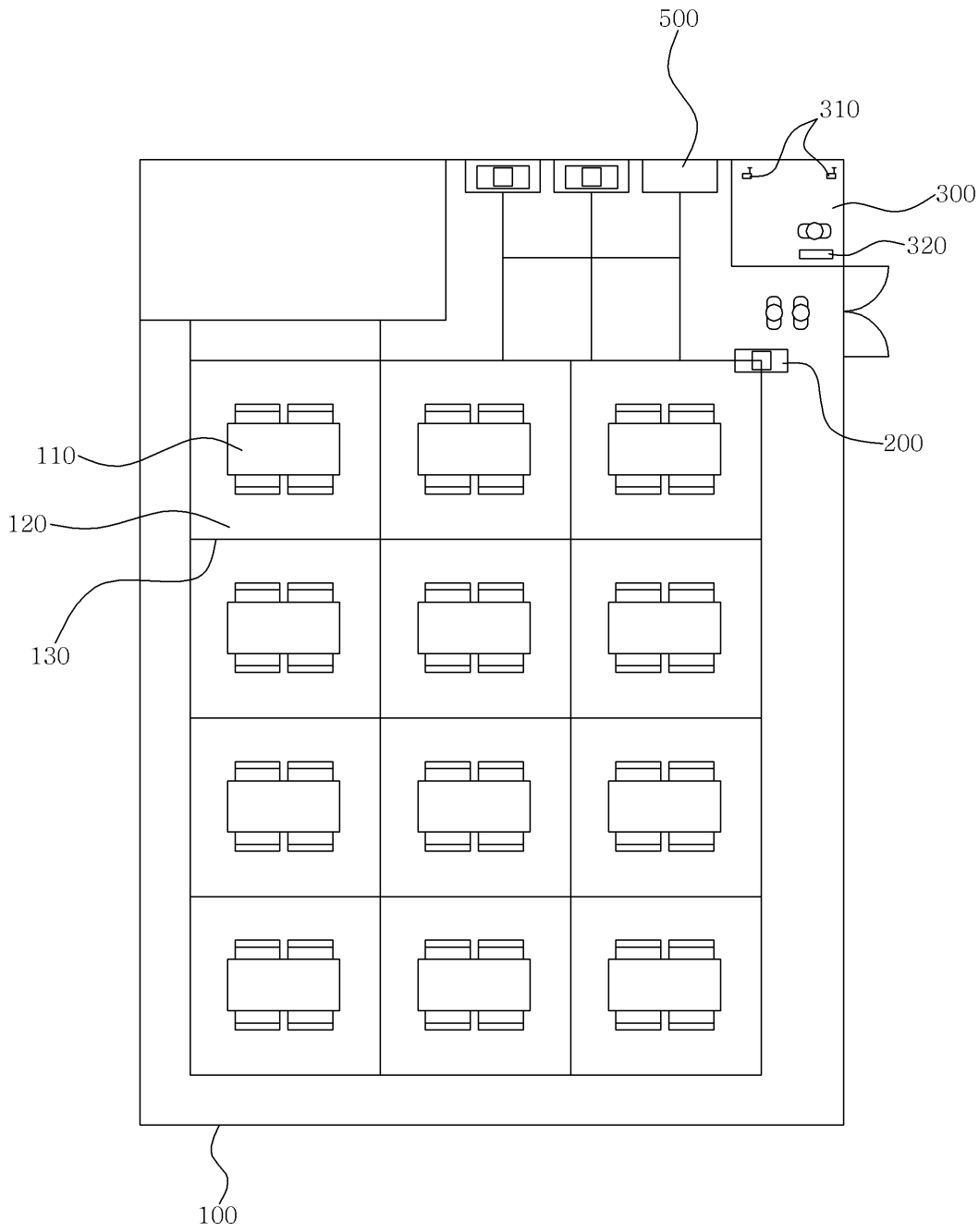
[0058] 앞에서 설명되고, 도면에 도시된 본 발명의 실시예는, 본 발명의 기술적 사상을 한정하는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 발명의 보호범위는 청구범위에 기재된 사항에 의하여만 제한되고, 본 발명의 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상을 다양한 형태로 개량 변경하는 것이 가능하다. 따라서 이러한 개량 및 변경은 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것인 한 본 발명의 보호범위에 속하게 될 것이다.

부호의 설명

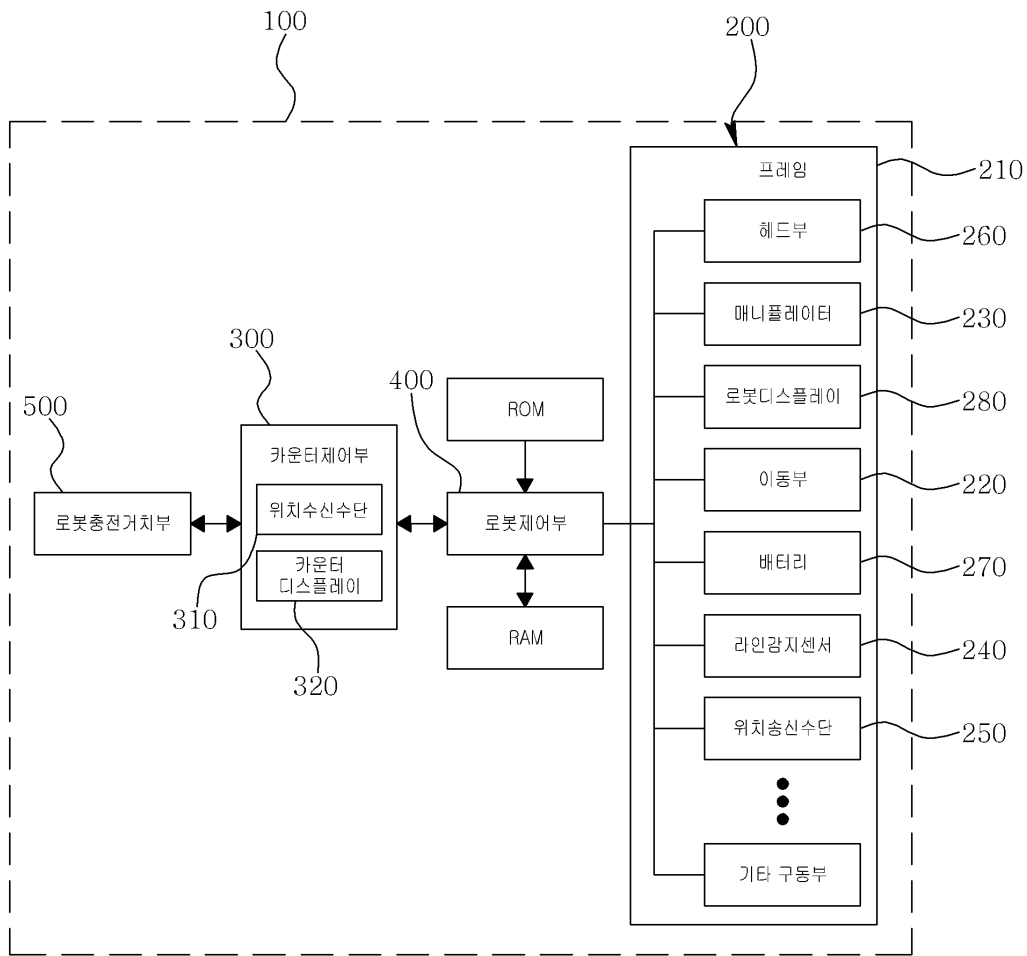
- [0059] 100 : 레스토랑홀 110 : 테이블
- 120 : 이동로 130 : 이동라인
- 200 : 웨이터로봇
- 210 : 프레임 220 : 이동부
- 230 : 매니플레이터 231 : 그립퍼
- 240 : 라인감지센서 250 : 위치송신수단
- 260 : 헤드부 261 : 눈
- 262 : 입 263 : 귀
- 270 : 배터리 280 : 로봇디스플레이
- 300 : 카운터제어부
- 310 : 위치수신수단 320 : 카운터디스플레이
- 400 : 로봇제어부
- 500 : 로봇충전거치부

도면

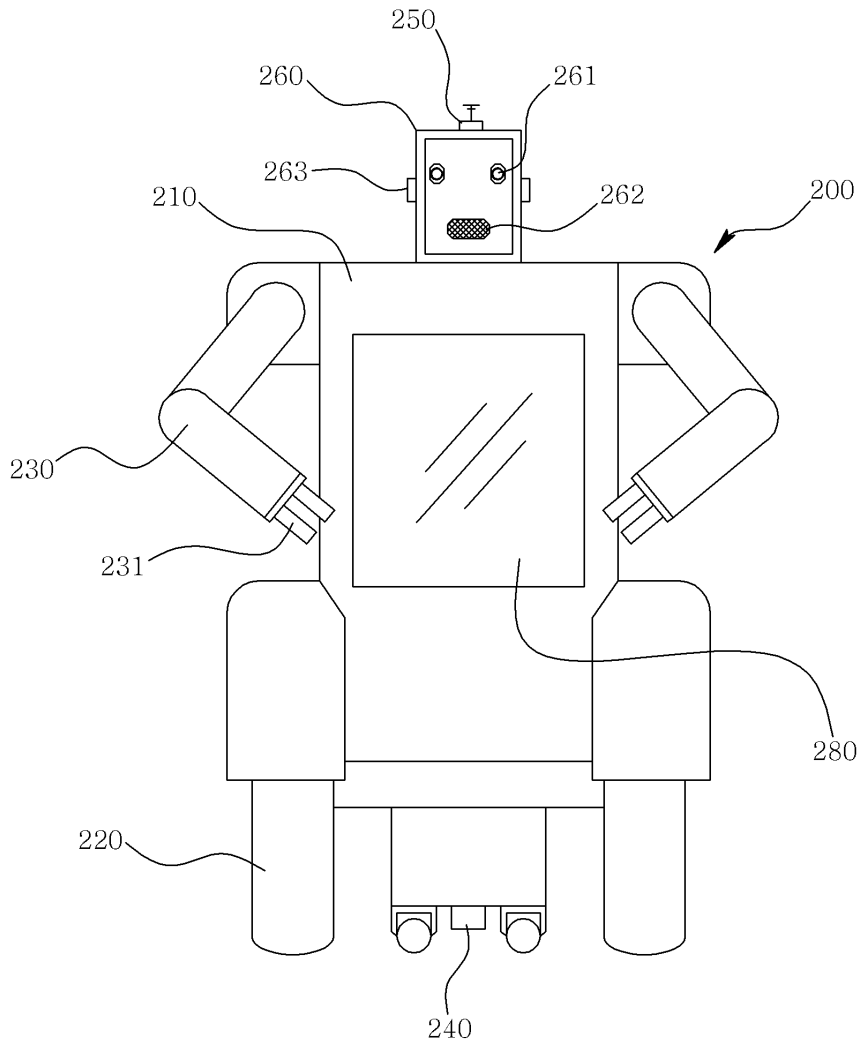
도면1



도면2



도면3



도면4

