



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0110143
(43) 공개일자 2020년09월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B25J 11/00 (2006.01) B25J 13/00 (2006.01)
B25J 13/08 (2006.01) B25J 19/02 (2006.01)
B25J 5/00 (2006.01) B25J 9/00 (2006.01)
B25J 9/16 (2006.01)

(52) CPC특허분류

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

(21) 출원번호 10-2019-0168979

(22) 출원일자 2019년12월17일

심사청구일자 2019년12월17일

(30) 우선권주장

16/351,412 2019년03월12일 미국(US)

(71) 출원인

주식회사 베어로보틱스코리아

서울특별시 성동구 뚝섬로1길 10, 지하 1층(성수동1가)

(72) 발명자

하정우

미국 캘리포니아 94063 레드우드 시티 이 베이쇼어 로드 1711 스위트 비

리 팡웨이

미국 캘리포니아주 94002 벨몬트, 애들레이드 웨이 3317

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

모아특허법인

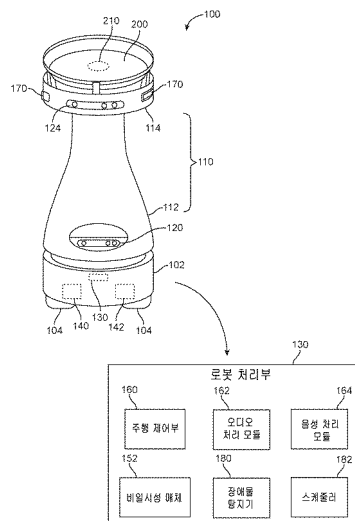
전체 청구항 수 : 총 28 항

(54) 발명의 명칭 음식 및/또는 음료의 서빙을 위한 로봇

(57) 요약

로봇은 복수의 바퀴를 갖는 베이스; 상기 바퀴들 중 하나 이상에 기계적으로 결합되는 모터 시스템; 상기 베이스 위에 결합되는 하단부 및 상기 하단부 위에 배치되는 상단부를 갖는 동체; 상기 상단부에 배치되고, 화씨 135도보다 높은 온도를 견디도록 구성되는 지지대; 및 상기 로봇을 작동시키도록 구성되는 처리부를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B25J 13/006 (2013.01)

B25J 13/081 (2013.01)

B25J 19/023 (2013.01)

B25J 5/007 (2013.01)

B25J 9/0009 (2013.01)

B25J 9/1664 (2013.01)

B25J 9/1676 (2013.01)

B25J 9/1697 (2013.01)

(72) 발명자

피어스 브렌란드

미국 캘리포니아주 94061 레드우드 시티, 우드사이드 로드 1021 유닛 2

오정주

서울특별시 서대문구 모래내로 411, 101동 1101호

명세서

청구범위

청구항 1

로봇으로서,
복수의 바퀴를 갖는 베이스;
상기 바퀴들 중 하나 이상에 기계적으로 결합되는 모터 시스템;
상기 베이스 위에 결합되는 하단부 및 상기 하단부 위에 배치되는 상단부를 갖는 동체;
상기 상단부에 배치되고, 화씨 135도보다 높은 온도를 견디도록 구성되는 지지대; 및
상기 로봇을 작동시키도록 구성되는 처리부
를 포함하는 로봇

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 상단부는 음식 및/또는 음료를 지지하기 위한 지지대를 포함하고, 상기 로봇은 상기 지지대에 결합되는 하나 이상의 무게 센서를 더 포함하며,
상기 처리부는 상기 하나 이상의 무게 센서로부터의 출력에 기초하여 상기 모터 시스템을 작동시키기 위한 신호를 제공하도록 구성되는 로봇.

청구항 3

제1항에 있어서,
마이크를 더 포함하고,
상기 처리부는 상기 마이크에 의해 수신되는 음성 명령에 응답하여 상기 모터 시스템을 작동시키기 위한 신호를 제공하도록 구성되는 로봇.

청구항 4

제1항에 있어서,
사용자 인터페이스를 더 포함하고,
상기 처리부는 상기 사용자 인터페이스에 의해 수신되는 입력에 응답하여 상기 모터 시스템을 작동시키기 위한 신호를 제공하도록 구성되는 로봇.

청구항 5

제4항에 있어서,
상기 사용자 인터페이스는 버튼 및/또는 터치 스크린을 포함하는 로봇.

청구항 6

제1항에 있어서,
무선 통신 장치를 더 포함하고,
상기 처리부는 상기 무선 통신 장치에 의해 수신되는 입력에 응답하여 상기 모터 시스템을 작동시키기 위한 신호를 제공하도록 구성되는 로봇.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 로봇 바깥쪽의 물체를 감지하도록 구성되는 제1 카메라를 더 포함하는 로봇.

청구항 8

제7항에 있어서,

제2 카메라를 더 포함하고,

상기 제1 카메라는 그 탐지 범위가 상기 제2 카메라에 의해 커버되지 않는 제1 구역을 커버하도록 배향되며, 상기 제2 카메라는 그 탐지 범위가 상기 제1 카메라에 의해 커버되지 않는 제2 구역을 커버하도록 배향되는 로봇.

청구항 9

제8항에 있어서,

실질적으로 수평 방향을 바라보도록 구성되는 제3 카메라를 더 포함하는 로봇.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 처리부는 상기 제1 카메라로부터의 제1 포인트 클라우드(point cloud) 및 상기 제2 카메라로부터의 제2 포인트 클라우드를 획득하고, 상기 제1 및 제2 포인트 클라우드를 처리하도록 구성되는 로봇.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 처리부는 상기 제1 및 제2 포인트 클라우드에서 높이 성분을 제거하여 제1 및 제2 2차원 포인트 클라우드를 획득하도록 구성되고,

상기 처리부는 상기 제1 및 제2 2차원 포인트 클라우드를 결합하여 장애 경계(obstacle boundary)를 결정하도록 구성되는 로봇.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 처리부는 상기 장애 경계에 기초하여 상기 로봇을 조종하도록 구성되는 로봇.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 처리부는 상기 로봇이 시설 내의 제1 목적지로 이동하도록 상기 모터 시스템을 작동시키기 위한 제1 신호를 제공하도록 구성되고,

상기 처리부는 또한 상기 제1 목적지를 떠나기 위한 기준이 충족되는지 여부를 결정하고, 상기 제1 목적지를 떠나기 위한 기준이 충족되는 경우 상기 로봇이 상기 제1 목적지로부터 떠나 이동하도록 상기 모터 시스템을 작동시키기 위한 제2 신호를 제공하도록 구성되는 로봇.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 기준은 상기 제1 목적지에 도착한 이후의 최대 경과 시간을 포함하고, 상기 처리부는 상기 제1 목적지에 도착한 이후의 경과 시간이 상기 최대 경과 시간에 도달한 경우 상기 모터 시스템을 작동시키기 위한 상기 제2 신호를 제공하도록 구성되는 로봇.

청구항 15

제1항에 있어서,

상기 처리부는 시설의 지도를 획득하고, 상기 지도에 기초하여 상기 시설 내의 주행 경로를 결정하도록 구성되는 로봇.

청구항 16

제1항에 있어서,

주변을 탐지하도록 구성되는 레이저 장치를 더 포함하는 로봇.

청구항 17

제1항에 있어서,

상기 지지대에 결합되는 무게 센서를 더 포함하는 로봇.

청구항 18

제1항에 있어서,

상기 처리부는 무게 센서 또는 카메라로부터의 입력을 수신하고, 상기 입력을 처리하여 물품이 상기 지지대 위에 놓였거나 상기 지지대로부터 치워졌는지 여부를 결정하도록 구성되는 로봇.

청구항 19

제1항에 있어서,

상기 지지대는 미국 국가위생재단(NSF)의 요구 사양, 미국 국가표준협회(ANSI)의 요구 사양, 미국 식품의약국(FDA)의 요구 사양, 또는 상기 요구 사양들의 임의의 조합을 충족시키는 로봇.

청구항 20

제1항에 있어서,

상기 처리부는 상기 로봇을 제1 목적지로 이동시켜 시설 내의 제1 테이블에 서비스를 제공하게 하도록 구성되는 로봇.

청구항 21

제1항에 있어서,

상기 하단부는 제1 단면 치수를 갖고, 상기 상단부는 상기 제1 단면 치수보다 큰 제2 단면 치수를 갖는 로봇.

청구항 22

제1항에 있어서,

상기 상단부 또는 상기 하단부에 배치되는 스피커를 더 포함하고,

상기 처리부는 상기 스피커를 제어하여 오디오 정보를 제공하도록 구성되는 로봇.

청구항 23

제1항에 있어서,

상기 상단부 또는 상기 하단부에 배치되는 마이크를 더 포함하는 로봇.

청구항 24

제1항에 있어서,

상기 상단부에 배치되는 하나 이상의 프로그래밍 가능한 버튼을 더 포함하는 로봇.

청구항 25

제1항에 있어서,

상기 하단부는 용기를 수용하도록 구성되는 슬롯을 포함하고, 상기 용기는 식기류 및/또는 음식 메뉴를 보유하기 위한 크기를 갖는 로봇.

청구항 26

제1항에 있어서,

상기 상단부는 수직 방향으로 제1 위치로부터 제2 위치로 이동 가능한 프레임을 갖는 로봇.

청구항 27

제1항에 있어서,

상기 상단부 또는 상기 하단부에 탈착 가능하게 결합되는 터치 스크린 장치를 더 포함하는 로봇.

청구항 28

제1항에 있어서,

상기 모터 시스템은 상기 복수의 바퀴 중 제1 바퀴에 결합되는 제1 모터와, 상기 복수의 바퀴 중 제2 바퀴에 결합되는 제2 모터를 포함하는 로봇.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 일반적으로 로봇에 관한 것이고, 보다 구체적으로는 음식 및/또는 음료를 서빙하도록 구성되는 로봇에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 많은 식당들은 고객에게 서비스를 제공하기 위한 로봇을 사용하지 않는다. 한 가지 이유는 식당의 환경이 로봇의 사용을 곤란 및/또는 불만족스럽게 만들 수 있는 특유의 문제를 안고 있기 때문이다. 예컨대, 식당에는 다양한 장애물과 공간적인 제약이 있을 수 있는데, 이는 로봇의 주행(navigation)을 어렵게 만든다. 또한, 식당에는 테이블, 바 스톨, 의자, 선반, 와인 테이블 등과 같은 상이한 치수와 높이를 갖는 다양한 물체가 있을 수 있는데, 이는 로봇이 충돌을 피하는 것을 어렵게 만든다.

발명의 내용

[0003] 로봇은 복수의 바퀴를 갖는 베이스; 상기 베이스 위에 결합되는 하단부 및 상기 하단부 위에 배치되고, 음식 및/또는 음료를 지지하도록 구성되는 상단부를 갖는 동체; 상기 하단부에 배치되고, 위쪽 방향을 바라보도록 배향되는 제1 카메라; 및 상기 상단부에 배치되고, 아래쪽 방향을 바라보도록 구성되는 제2 카메라를 포함한다.

[0004] 선택적으로, 상기 제1 카메라는 그 탐지 범위가 상기 제2 카메라에 의해 커버되지 않는 제1 구역을 커버하도록 배향되고, 상기 제2 카메라는 그 탐지 범위가 상기 제1 카메라에 의해 커버되지 않는 제2 구역을 커버하도록 배향된다.

[0005] 선택적으로, 상기 로봇은 상기 상단부에 배치되는 제3 카메라를 더 포함하고, 상기 제3 카메라는 실질적으로 수평 방향을 바라보도록 구성된다.

[0006] 선택적으로, 상기 로봇은, 상기 제1 카메라로부터의 제1 포인트 클라우드(point cloud) 및 상기 제2 카메라로부터의 제2 포인트 클라우드를 획득하고, 상기 제1 및 제2 포인트 클라우드를 처리하도록 구성되는 처리부를 더 포함한다.

[0007] 선택적으로, 상기 처리부는 상기 제1 및 제2 포인트 클라우드에서 높이 성분을 제거하여 제1 및 제2 2차원 포인트 클라우드를 획득하도록 구성되고, 상기 처리부는 상기 제1 및 제2 2차원 포인트 클라우드를 결합하여 장애 경계(obstacle boundary)를 결정하도록 구성된다.

- [0008] 선택적으로, 상기 처리부는 상기 장애 경계에 기초하여 상기 로봇을 조종하도록 구성된다.
- [0009] 선택적으로, 상기 로봇은, 시설의 지도를 획득하고, 상기 지도에 기초하여 상기 시설 내의 주행 경로를 결정하도록 구성되는 처리부를 더 포함한다.
- [0010] 선택적으로, 상기 로봇은 주변(예컨대, 적어도 로봇의 뒤쪽)을 탐지하도록 구성되는 레이저 장치를 더 포함한다.
- [0011] 선택적으로, 상기 상단부는 상기 상단부의 나머지 부분에 탈착 가능하게 결합되는 지지대를 포함하고, 상기 지지대는 상기 음식 및/또는 음료를 지지하도록 구성된다.
- [0012] 선택적으로, 상기 로봇은 상기 지지대에 결합되는 무게 센서를 더 포함한다.
- [0013] 선택적으로, 상기 로봇은, 무게 센서 또는 카메라로부터의 입력을 수신하고, 상기 입력을 처리하여 물품이 상기 지지대 위에 놓였거나 상기 지지대로부터 치워졌는지 여부를 결정하도록 구성되는 처리부를 더 포함한다.
- [0014] 선택적으로, 상기 지지대는 미국 국가위생재단(NSF)의 요구 사양, 미국 국가표준협회(ANSI)의 요구 사양, 미국 식품의약국(FDA)의 요구 사양, 또는 상기 요구 사양들의 임의의 조합을 충족시킨다.
- [0015] 선택적으로, 상기 지지대는 화씨 135도보다 높은 온도를 견디도록 구성된다.
- [0016] 선택적으로, 상기 지지대는 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 폴리프로필렌(PP), 폴리카보네이트(PC), 테트라플루오로에틸렌의 합성 불소 중합체, 폴리클로로트리플루오로에틸렌(PCTFE), 폴리비닐리덴 플루오라이드(PVDF), 에틸렌과 클로로트리플루오로에틸렌의 공중합체, 또는 염소화 폴리비닐 클로라이드(CPVC)를 포함한다.
- [0017] 선택적으로, 상기 로봇은, 상기 로봇이 정지하여 시설 내의 제1 테이블에 서비스를 제공하게 하기 위한 제1 제어 신호를 생성하고, 하나 이상의 기준이 충족되는 것에 기초하여, 상기 로봇이 상기 시설 내의 다음 목적지를 향해 이동하게 하기 위한 제2 제어 신호를 생성하도록 구성되는 처리부를 더 포함한다.
- [0018] 선택적으로, 상기 하나 이상의 기준은 소정 기간의 경과를 포함한다.
- [0019] 선택적으로, 상기 하나 이상의 기준은 상기 로봇에 의해 지지되는 무게의 변화를 포함한다.
- [0020] 선택적으로, 상기 처리부는 광학 이미지에 기초하여, 또는 상기 광학 이미지에 기초하여 결정되는 파라미터에 기초하여 상기 하나 이상의 기준이 충족되는지 여부를 결정하도록 구성된다.
- [0021] 선택적으로, 상기 다음 목적지는 서비스가 제공될 제2 테이블, 또는 원위치(home position)를 포함한다.
- [0022] 선택적으로, 상기 로봇은 상기 상단부와 연관된 음식 지지면 위의 공간 영역을 바라보도록 구성되는 광학 카메라를 더 포함한다.
- [0023] 선택적으로, 상기 제1 카메라는 제1 깊이 감지 카메라를 포함하고, 상기 제2 카메라는 제2 깊이 감지 카메라를 포함한다.
- [0024] 선택적으로, 상기 로봇은 제3 깊이 감지 카메라를 더 포함한다.
- [0025] 선택적으로, 상기 하단부는 제1 단면 치수를 갖고, 상기 상단부는 상기 제1 단면 치수보다 큰 제2 단면 치수를 갖는다.
- [0026] 선택적으로, 상기 로봇은, 상기 상단부 또는 상기 하단부에 배치되는 스피커와, 상기 스피커를 제어하여 오디오 정보를 제공하도록 구성되는 처리부를 더 포함한다.
- [0027] 선택적으로, 상기 로봇은 상기 상단부 또는 상기 하단부에 배치되는 마이크를 더 포함한다.
- [0028] 선택적으로, 상기 로봇은 상기 상단부에 배치되는 하나 이상의 프로그래밍 가능한 버튼을 더 포함한다.
- [0029] 선택적으로, 상기 하단부는 용기를 수용하도록 구성되는 슬롯을 포함하고, 상기 용기는 식기류 및/또는 음식 메뉴를 보유하기 위한 크기를 갖는다.
- [0030] 선택적으로, 상기 상단부는 수직 방향으로 제1 위치로부터 제2 위치로 이동 가능한 프레임을 갖는다.
- [0031] 선택적으로, 상기 로봇은 상기 상단부 또는 상기 하단부에 탈착 가능하게 결합되는 터치 스크린 장치를 더 포함한다.
- [0032] 선택적으로, 상기 로봇은, 상기 복수의 바퀴 중 제1 바퀴에 결합되는 제1 모터와, 상기 복수의 바퀴 중 제2 바

위에 결합되는 제2 모터를 더 포함한다.

- [0033] 로봇은 복수의 바퀴를 갖는 베이스; 상기 베이스 위에 결합되는 하단부 및 상기 하단부 위에 배치되는 상단부를 갖는 동체; 및 상기 상단부에 배치되는 지지대를 포함하고, 상기 지지대는 화씨 135도보다 높은 온도를 견디도록 구성된다.
- [0034] 선택적으로, 상기 지지대는 미국 국가위생재단(NSF)의 요구 사양, 미국 국가표준협회(ANSI)의 요구 사양, 미국 식품의약국(FDA)의 요구 사양, 또는 상기 요구 사양들의 임의의 조합을 충족시킨다.
- [0035] 선택적으로, 상기 지지대는 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 폴리프로필렌(PP), 폴리카보네이트(PC), 테트라플루오로에틸렌의 합성 불소 중합체, 폴리클로로트리플루오로에틸렌(PCTFE), 폴리비닐리덴 플루오라이드(PVDF), 에틸렌과 클로로트리플루오로에틸렌의 공중합체, 또는 염소화 폴리비닐 클로라이드(CPVC)를 포함한다.
- [0036] 선택적으로, 상기 지지대는 음식 및/또는 음료를 지지하도록 구성된다.
- [0037] 선택적으로, 상기 로봇은 상기 지지대 아래에 위치하는 하나 이상의 카메라를 더 포함한다.
- [0038] 로봇은 복수의 바퀴를 갖는 베이스; 상기 바퀴들 중 하나 이상에 기계적으로 결합되는 모터 시스템; 상기 베이스 위에 결합되는 하단부 및 상기 하단부 위에 배치되는 상단부를 갖는 동체; 상기 상단부에 배치되고, 화씨 135도보다 높은 온도를 견디도록 구성되는 지지대; 및 상기 로봇을 작동시키도록 구성되는 처리부를 포함한다.
- [0039] 선택적으로, 상기 상단부는 음식 및/또는 음료를 지지하기 위한 지지대를 포함하고, 상기 로봇은 상기 지지대에 결합되는 하나 이상의 무게 센서를 더 포함하며, 상기 처리부는 상기 하나 이상의 무게 센서로부터의 출력에 기초하여 상기 모터 시스템을 작동시키기 위한 신호를 제공하도록 구성된다.
- [0040] 선택적으로, 상기 로봇은 마이크를 더 포함하고, 상기 처리부는 상기 마이크에 의해 수신되는 음성 명령에 응답하여 상기 모터 시스템을 작동시키기 위한 신호를 제공하도록 구성된다.
- [0041] 선택적으로, 상기 로봇은 사용자 인터페이스를 더 포함하고, 상기 처리부는 상기 사용자 인터페이스에 의해 수신되는 입력에 응답하여 상기 모터 시스템을 작동시키기 위한 신호를 제공하도록 구성된다.
- [0042] 선택적으로, 상기 사용자 인터페이스는 버튼 및/또는 터치 스크린을 포함한다.
- [0043] 선택적으로, 상기 로봇은 무선 통신 장치를 더 포함하고, 상기 처리부는 상기 무선 통신 장치에 의해 수신되는 입력에 응답하여 상기 모터 시스템을 작동시키기 위한 신호를 제공하도록 구성된다.
- [0044] 선택적으로, 상기 로봇은 상기 로봇 바깥쪽의 물체를 감지하도록 구성되는 제1 카메라를 더 포함한다.
- [0045] 선택적으로, 상기 로봇은 제2 카메라를 더 포함하고, 상기 제1 카메라는 그 탐지 범위가 상기 제2 카메라에 의해 커버되지 않는 제1 구역을 커버하도록 배향되며, 상기 제2 카메라는 그 탐지 범위가 상기 제1 카메라에 의해 커버되지 않는 제2 구역을 커버하도록 배향된다.
- [0046] 선택적으로, 상기 로봇은 실질적으로 수평 방향을 바라보도록 구성되는 제3 카메라를 더 포함한다.
- [0047] 선택적으로, 상기 처리부는 상기 제1 카메라로부터의 제1 포인트 클라우드 및 상기 제2 카메라로부터의 제2 포인트 클라우드를 획득하고, 상기 제1 및 제2 포인트 클라우드를 처리하도록 구성된다.
- [0048] 선택적으로, 상기 처리부는 상기 제1 및 제2 포인트 클라우드에서 높이 성분을 제거하여 제1 및 제2 2차원 포인트 클라우드를 획득하도록 구성되고, 상기 처리부는 상기 제1 및 제2 2차원 포인트 클라우드를 결합하여 장애 경계를 결정하도록 구성된다.
- [0049] 선택적으로, 상기 처리부는 상기 장애 경계에 기초하여 상기 로봇을 조종하도록 구성된다.
- [0050] 선택적으로, 상기 처리부는 상기 로봇이 시설 내의 제1 목적지로 이동하도록 상기 모터 시스템을 작동시키기 위한 제1 신호를 제공하도록 구성되고, 상기 처리부는 또한 상기 제1 목적지를 떠나기 위한 기준이 충족되는지 여부를 결정하고, 상기 제1 목적지를 떠나기 위한 기준이 충족되는 경우 상기 로봇이 상기 제1 목적지로부터 떠나 이동하도록 상기 모터 시스템을 작동시키기 위한 제2 신호를 제공하도록 구성된다.
- [0051] 선택적으로, 상기 기준은 상기 제1 목적지에 도착한 이후의 최대 경과 시간을 포함하고, 상기 처리부는 상기 제1 목적지에 도착한 이후의 경과 시간이 상기 최대 경과 시간에 도달한 경우 상기 모터 시스템을 작동시키기 위한 상기 제2 신호를 제공하도록 구성된다.

- [0052] 선택적으로, 상기 처리부는 시설의 지도를 획득하고, 상기 지도에 기초하여 상기 시설 내의 주행 경로를 결정하도록 구성된다.
- [0053] 선택적으로, 상기 로봇은 주변을 탐지하도록 구성되는 레이저 장치를 더 포함한다.
- [0054] 선택적으로, 상기 로봇은 상기 지지대에 결합되는 무게 센서를 더 포함한다.
- [0055] 선택적으로, 상기 처리부는 무게 센서 또는 카메라로부터의 입력을 수신하고, 상기 입력을 처리하여 물품이 상기 지지대 위에 놓였거나 상기 지지대로부터 치워졌는지 여부를 결정하도록 구성된다.
- [0056] 선택적으로, 상기 지지대는 미국 국가위생재단(NSF)의 요구 사양, 미국 국가표준협회(ANSI)의 요구 사양, 미국 식품의약국(FDA)의 요구 사양, 또는 상기 요구 사양들의 임의의 조합을 충족시킨다.
- [0057] 선택적으로, 상기 처리부는 상기 로봇을 제1 목적지로 이동시켜 시설 내의 제1 테이블에 서비스를 제공하게 하도록 구성된다.
- [0058] 선택적으로, 상기 하단부는 제1 단면 치수를 갖고, 상기 상단부는 상기 제1 단면 치수보다 큰 제2 단면 치수를 갖는다.
- [0059] 선택적으로, 상기 로봇은 상기 상단부 또는 상기 하단부에 배치되는 스피커를 더 포함하고, 상기 처리부는 상기 스피커를 제어하여 오디오 정보를 제공하도록 구성된다.
- [0060] 선택적으로, 상기 로봇은 상기 상단부 또는 상기 하단부에 배치되는 마이크를 더 포함한다.
- [0061] 선택적으로, 상기 로봇은 상기 상단부에 배치되는 하나 이상의 프로그래밍 가능한 버튼을 더 포함한다.
- [0062] 선택적으로, 상기 하단부는 용기를 수용하도록 구성되는 슬롯을 포함하고, 상기 용기는 식기류 및/또는 음식 메뉴를 보유하기 위한 크기를 갖는다.
- [0063] 선택적으로, 상기 상단부는 수직 방향으로 제1 위치로부터 제2 위치로 이동 가능한 프레임을 갖는다.
- [0064] 선택적으로, 상기 로봇은 상기 상단부 또는 상기 하단부에 탈착 가능하게 결합되는 터치 스크린 장치를 더 포함한다.
- [0065] 선택적으로, 상기 모터 시스템은 상기 복수의 바퀴 중 제1 바퀴에 결합되는 제1 모터와, 상기 복수의 바퀴 중 제2 바퀴에 결합되는 제2 모터를 포함한다.
- [0066] 다른 추가적인 태양들 및 특징들은 실시예들에 관한 아래의 상세한 설명을 읽음으로써 명백해질 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0067] 도면들은 실시예들의 설계 및 활용을 도시하며, 유사한 요소들은 공통된 참조 번호로 지칭된다. 이러한 도면들은 반드시 비율에 맞게 그려진 것은 아니다. 상술한 장점 및 목적과 그 밖의 장점 및 목적이 어떻게 달성되는지를 더 잘 이해하기 위해, 실시예들에 관한 보다 구체적인 설명이 이루어질 것이며, 이는 첨부된 도면들에 도시된다. 이러한 도면들은 전형적인 실시예들을 도시할 뿐이며, 따라서 그 범위를 한정하는 것으로 간주되지 않아야 한다.

도 1 내지 3은 일부 실시예들에 따른 로봇을 도시한다.

도 4는 특유의 카메라 시스템 체제를 사용하는 물체 탐지 기술의 예를 도시한다.

도 5는 충돌 방지 방법을 도시한다.

도 6은 로봇에 의해 수행되는 방법을 도시한다.

도 7 및 8은 일부 실시예들에 따른 도면을 도시한다.

도 9는 일부 실시예들에 따른 로봇의 처리부를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0068] 다양한 실시예들이 도면들을 참조하여 아래에서 설명된다. 도면들은 비율에 맞게 그려지지 않았으며, 유사한 구조 또는 기능의 요소들은 도면들 전체에 걸쳐 같은 도면 부호들에 의해 표시된다는 점에 주의해야 한다. 또한, 도면들은 실시예들에 관한 설명을 돕기 위한 것일 뿐임에 주의해야 한다. 이들은 본 발명을 포괄적으로 설

명하거나 본 발명의 범위를 한정하기 위한 것이 아니다. 또한, 도시된 실시예는 도시된 모든 태양이나 장점을 가질 필요가 없다. 특정 실시예와 결부하여 설명되는 태양 또는 장점은 반드시 그 실시예로 한정되지 않으며, 그와 같이 도시되지 않았더라도 임의의 다른 실시예에서 실시될 수 있다.

[0069] 도 1 내지 3은 일부 실시예들에 따른 로봇(100)을 도시한다. 로봇 (100)은 복수의 바퀴(104)를 갖는 베이스(102)를 포함한다. 로봇(100)은 또한 베이스(102) 위에 결합되는 하단부(112) 및 하단부(112) 위에 배치되는 상단부(114)를 갖는 동체(110)를 포함하고, 상단부(114)는 음식 및/또는 음료를 지지하도록 구성된다. 상단부(114)와 하단부(112)는 일부 실시예들에서 함께 일체로 형성될 수 있다. 이러한 경우에, 상단부(114)와 하단부(112)는 일 구성요소의 다른 부분들을 지칭한다. 그 대신에, 상단부(114)와 하단부(112)는 함께 기계적으로 결합되는 별개의 구성요소들일 수 있다. 로봇(100)은 또한 하단부(112)에 배치되는 제1 카메라(120)를 포함하고, 제1 카메라(120)는 위쪽 방향을 바라보도록 배향된다. 로봇(100)은 상단부(114)에 배치되는 제2 카메라(122)를 더 포함하고, 제2 카메라(122)는 아래쪽 방향을 바라보도록 구성된다. 로봇(100)은 또한 상단부(114)에 배치되는 제3 카메라(124)를 포함하고, 제3 카메라(124)는 실질적으로 수평 방향을 바라보도록 구성된다. 본 명세서에서 사용되는 바처럼, "실질적으로 수평 방향"이라는 용어는 이와 유사한 용어는 수평(0°) $\pm 30^{\circ}$ 이하(예컨대 $0^{\circ} \pm 15^{\circ}$)인 방향을 지칭한다. 다른 실시예들에서, 로봇(100)은 제3 카메라(124)를 포함하지 않을 수 있고, 제3 카메라(124)는 선택적이다.

[0070] 도시된 실시예들에서, 하단부(112)는 제1 단면 치수를 갖고, 상단부(114)는 제1 단면 치수보다 큰 제2 단면 치수를 갖는다. 그러나, 로봇(100)은 도시된 구성(예컨대 형태)에 한정되지 않아야 한다. 다른 실시예들에서, 로봇(100)은 다른 구성을 가질 수 있다. 또한, 도시된 실시예들에서, 로봇(100)은 36 인치 이하, 더욱 바람직하게는 30 인치 이하, 또는 더욱더 바람직하게는 24 인치 이하(예컨대 18 인치 ± 2 인치)의 최대 단면 치수를 갖는다. 이는 로봇(100)이 식당 내의 사람들 및/또는 식당 내의 조밀하게 이격된 가구들 사이로 주행할 수 있게 한다. 다른 실시예들에서, 로봇(100)은 제공된 예시들과 상이한 최대 단면 치수를 가질 수 있다. 도시된 실시예들에서, 제1 및 제2 부분(112, 114)은 함께 조립되는 별개의 구성요소들이다. 다른 실시예들에서, 제1 및 제2 부분(112, 114)은 일체형 구성을 가질 수 있다. 예컨대, 이들은 다른 실시예들에서 동일한 하우징(housing)의 부분들일 수 있다.

[0071] 도시된 실시예들에서, 제1 카메라(120)는 제1 깊이 감지 카메라를 포함하고, 제2 카메라(122)는 제2 깊이 감지 카메라를 포함한다. 또한, 제3 카메라(124)는 제3 깊이 감지 카메라를 포함한다. 다른 실시예들에서, 제1, 제2 및 제3 카메라(120, 122, 124)는 상이한 유형의 카메라일 수 있다.

[0072] 도 2에 도시된 바처럼, 제1 카메라(120)가 위쪽 방향을 바라보도록 하는 것은 장점이 있는데, 제1 카메라(120)의 탐지 범위가 제2 카메라(122)에 의해 커버될 수 없는 소정의 구역, 예컨대 구역(250)을 커버하기 때문이다. 유사하게, 제2 카메라(122)가 아래 방향을 바라보도록 하는 것은 장점이 있는데, 제2 카메라(122)의 탐지 범위가 제1 카메라(120)에 의해 커버될 수 없는 소정의 구역, 예컨대 구역(252)을 커버하기 때문이다. 따라서, 제1 카메라(120)는, 지면으로부터 더 높게 위치하여 제2 카메라(122)에 의해 탐지될 수 없는, 로봇의 상단부(114) 앞쪽에 위치한 물체를 탐지할 수 있다. 유사하게, 제2 카메라(122)는 하단부(112) 앞쪽과 베이스(102) 앞쪽에 위치하여 제1 카메라(120)에 의해 탐지될 수 없는 물체를 탐지할 수 있다. 또한, 어떤 깊이 감지 카메라의 경우, 카메라로부터 지나치게 가까이에 위치한(예컨대, 카메라로부터 40 cm까지 등과 같은 소정 거리 이내의) 사물을 카메라가 탐지하지 못할 수 있는 지대(사각 지대)가 있을 수 있다. 도 2에 도시된 바처럼 카메라들을 배열하는 것은 이러한 문제에도 대처한다. 일부 실시예들에서, 카메라들(120, 122)은 로봇(100)으로부터 5 미터 이내의 장애물을 집합적으로 탐지할 수 있도록 배향될 수 있다. 다른 실시예들에서, 장애물 탐지 범위는 로봇(100)으로부터 5 미터를 넘어가거나 5 미터 미만일 수 있다. 본 명세서에서 사용되는 "위쪽 방향"이라는 용어는, 수평면 위쪽을 가리키는 방향으로서 수직축 $\pm 45^{\circ}$ 에 의해 정의되는 범위 내의 임의의 방향을 지칭함에 주의해야 한다. 따라서, 카메라가 "위쪽 방향"을 바라본다는 것은, 수평면 위쪽을 가리키는 방향으로서 45° (수직축으로부터 측정됨)와 -45° (수직축으로부터 측정됨) 사이의 임의의 방향을 카메라가 바라본다는 것을 지칭할 수 있다. 유사하게, 본 명세서에서 사용되는 "아래쪽 방향"이라는 용어는, 수평면 아래쪽을 가리키는 방향으로서 수직축 $\pm 45^{\circ}$ 에 의해 정의되는 범위 내의 임의의 방향을 지칭한다. 따라서, 카메라가 "아래쪽 방향"을 바라본다는 것은, 수평면 아래쪽을 가리키는 방향으로서 45° (수직축으로부터 측정됨)와 -45° (수직축으로부터 측정됨) 사이의 임의의 방향을 카메라가 바라본다는 것을 지칭할 수 있다.

[0073] 또한, 제3 카메라(124)가 앞쪽 방향을 바라보도록 하는 것은 장점이 있는데, 제3 카메라(124)는 제1 및 제2 카메라(120, 122)에 의해 커버되는 영역보다 더 멀리 위치한 물체를 탐지하기 때문이다. 특히, 제1 및 제2 카메라(120, 122)는 함께 로봇(100) 주변에 완전한(즉, 사각 지대 없는) 커버리지(coverage)를 제공할 수 있지만,

이러한 커버리지는 로봇(100)으로부터 짧은 거리까지만 연장될 수 있다. 제3 카메라(124)는 로봇(100)으로부터 더 먼 영역까지 이러한 커버리지를 연장시킬 수 있다. 다른 실시예들에서, 제1 및 제2 카메라(120, 122)는 로봇(100)으로부터 충분히 먼 곳(예컨대 6 인치, 1 피트, 3 피트, 4 피트, 5 피트, 6 피트, 8 피트, 10 피트, 12 피트 등)에 위치한 물체를 탐지할 수 있다. 이러한 경우에, 로봇(100)은 제3 카메라(124)를 필요로 하지 않을 수 있다.

[0074] 일부 실시예들에서, 제1 및 제2 카메라(120, 122), 그리고 선택적으로 제3 카메라(124)는 모든 카메라의 사각 지대 전부를 집합적으로 커버하도록 배향될 수 있다. 일부 실시예들에서, 제1 카메라(120)의 탐지 범위는 제2 카메라(122)를 커버할 수 있고, 제2 카메라(122)의 탐지 범위는 제1 카메라(120)를 커버할 수 있다. 다른 실시예들에서, 제1 카메라(120)의 탐지 범위는 제2 카메라(122)를 커버하지 않을 수 있고, 제2 카메라(122)의 탐지 범위는 제1 카메라(120)를 커버하지 않을 수 있다.

[0075] 다른 실시예들에서, 로봇(100)은 3개보다 적거나 많은 카메라를 포함할 수 있다. 예컨대, 다른 실시예들에서, 두 개의 카메라가 함께 로봇(100) 앞쪽의 모든 탐지 커버리지를 제공할 수 있으면, 로봇(100)은 이들 두 카메라만을 포함할 수 있다. 이는 카메라들 중 하나 또는 둘 다가 넓은 시야 각도 또는 탐지 각도(예컨대 90° 이상의 탐지 각도)를 갖는 경우에 가능할 수 있다. 또 다른 실시예들에서, 하나의 카메라가 넓은 시야 각도 또는 탐지 각도(예컨대 180°의 탐지 각도)를 갖는 경우, 로봇(100)은 이러한 하나의 카메라만을 포함할 수 있다.

[0076] 로봇(100)은 또한 로봇(100)의 다양한 구성요소들을 제어하도록 구성되는 처리부(130)를 포함한다. 처리부(130)는 하드웨어, 소프트웨어, 또는 이들의 조합을 사용하여 구현될 수 있다. 일 구현예에서, 처리부(130)는 다양한 구성요소들을 갖는 인쇄 회로 기판(PCB)을 포함할 수 있다. 다른 실시예들에서, 처리부(130)는 함께 결합되는 하나 이상의 집적 회로일 수 있다. 또한, 일부 실시예들에서, 처리부(130)는 범용 프로세서, ASIC 프로세서, FPGA 프로세서 등과 같은 하나 이상의 프로세서를 포함할 수 있다.

[0077] 로봇(100)은 또한 복수의 바퀴(104) 중 제1 바퀴에 결합되는 제1 모터(140)와, 복수의 바퀴(104) 중 제2 바퀴에 결합되는 제2 모터(142)를 포함한다. 모터들(140, 142)은 바퀴들(104)을 동일한 방향으로 동일한 속도로 회전시키도록 함께 작동되어 로봇(100)을 앞쪽 또는 뒤쪽 방향으로 직진 이동시킬 수 있다. 모터들(140, 142)은 또한 두 개의 바퀴(104) 중 하나만을 회전시키거나, 바퀴들을 동일한 방향으로 상이한 속도로 회전시키거나, 또는 바퀴들(104)을 상이한 방향으로 회전시키도록 함께 작동되어 로봇(100)을 회전시킬 수 있다. 다른 실시예들에서, 로봇(100)은 설명된 것과 상이한 운송 시스템을 가질 수 있다. 예컨대, 다른 실시예들에서, 로봇(100)은 두 개의 바퀴(104)를 제어하기 위한 단일 모터와, 제3의 바퀴를 회전시키기 위한 독립 조종 메커니즘을 가질 수 있다. 다른 예로서, 로봇(100)은 4개의 바퀴(예컨대 4개의 전방향 바퀴)를 가질 수 있다. 또 다른 실시예들에서, 로봇(100)은 다른 유형의 바퀴(예컨대 트랙터형 바퀴)를 포함할 수 있다.

[0078] 도시된 실시예들에서, 로봇(100)은 주변(예컨대, 적어도 로봇의 뒤쪽)을 탐지하도록 구성되는 레이저 장치(150)(도 2에 도시됨)를 더 포함한다. 레이저 장치(150)는 레이저 빔을 제공하도록 구성되는 레이저 소스와, 레이저 빔을 회전시키도록 구성되는 모터를 포함할 수 있다. 일 구현예에서, 레이저 장치(150)는 라이다(lidar) 장치일 수 있고, 이는 10 m 이상(예컨대 20 m)의 탐지 범위를 가질 수 있다. 일부 실시예들에서, 레이저 장치(150)는 로봇의 뒤쪽 주변에 관한 데이터를 제공하도록 구성될 수 있고, 이때 탐지 범위는 적어도 180°이다. 다른 실시예들에서, 탐지 범위는 180°보다 클 수 있다(예컨대 220° 이상, 360° 등). 또 다른 실시예들에서, 탐지 범위는 180°보다 작을 수 있다. 또한, 다른 실시예들에서, 레이저 장치(150)는 로봇의 앞쪽 주변을 탐지하도록 구성될 수 있다. 도시된 실시예들에서, 레이저 장치(150)는 처리부(130)에 입력을 제공하도록 구성되고, 처리부(130)는 이러한 입력을 처리하여 주변에 대한 로봇(100)의 위치를 파악한다. 일부 실시예들에서, 식당의 3차원 지도가 획득되어 로봇(100) 내의 비일시성 매체(152)에 저장될 수 있다. 처리부(130)는 레이저 장치(150)로부터 신호를 획득하고, 주변의 실시간 3차원 모델을 생성하도록 구성될 수 있다. 이어서, 처리부(130)는 3차원 모델을 3차원 지도와 비교하여 로봇(100)의 위치를 식별할 수 있다.

[0079] 또한, 도시된 실시예들에서, 로봇(100)의 처리부(130)는 로봇(100)이 식당 내의 상이한 장소들로 주행하게 하기 위해 로봇(100)의 모터들(140, 142)을 작동시키도록 구성되는 주행 제어부(160)를 포함한다. 주행 제어부(160)는 식당의 지도, 로봇(100)의 현재 위치 및 로봇(100)의 목표 위치를 획득하고, 식당의 지도에 기초하여 로봇(100)이 현재 위치로부터 목표 위치로 이동하도록 모터들(140, 142)을 작동시키도록 구성된다. 또한, 로봇(100)의 처리부(130)는 지도에 기초하여 식당 내의 주행 경로를 결정하도록 구성될 수 있다. 일부 실시예들에서, 식당의 지도는 로봇(100)에 무선으로 전송될 수 있고, 로봇(100) 내의 비일시성 매체(152)에 저장될 수 있다. 예컨대, 지도는 원격 서버, 휴대 전화, 태블릿 등으로부터 전송될 수 있다. 다른 실시예들에서, 식당의

지도는 USB 드라이브에 저장될 수 있고, USB 드라이브가 로봇(100)의 USB 포트에 삽입된 후에 USB 드라이브로부터 로봇(100)으로 전송될 수 있다.

[0080] 도시된 실시예들에서, 로봇(100)은 또한 음식, 음료, 식기류, 메뉴, 포장 박스, 계산서 등과 같은 다양한 물품들을 지지하기 위한 트레이(200)를 포함한다. 트레이(200)는 상단부(114)의 일부에 탈착 가능하게 결합된다. 이러한 특징은 청소, 고객 접대 및/또는 교체 목적을 위해 트레이(200)가 로봇(100)으로부터 분리될 수 있도록 한다. 일부 경우에, 트레이(200)는 상단부(114)의 일부로서 간주될 수 있다. 로봇(100)은 또한 트레이(200)에 의해 지지되는 무게를 감지하기 위한 무게 센서(210)를 포함한다. 무게 센서(210)는 하나 이상의 변형물계(strain gauge)(예컨대 3개의 변형물계, 4개의 변형물계 등)를 사용하여 구현될 수 있다. 도면에 도시된 바처럼, 트레이(200)는 편평한 지지면을 갖는다. 다른 실시예들에서, 트레이(200)는 다른 구성을 가질 수 있다. 예컨대, 다른 실시예들에서, 트레이(200)는 유리잔 홀더(들) 및/또는 병 홀더(들)을 포함할 수 있다. 따라서, 본 명세서에서 사용되는 바처럼, "트레이"라는 용어는 편평한 지지면을 갖는 지지 구조물로 한정되지 않아야 하고, 식당 내의 상이한 물품들을 보유하도록 설계되는 임의의 지지 구조물 또는 기계적 구성요소를 포함할 수 있다. 도시된 실시예들에서, 무게 센서(210)는 처리부(130)에 결합되는데, 이는 처리부(130)로 하여금 무게 센서(210)에 의해 제공되는 입력에 기초하여 로봇(100)을 제어할 수 있게 한다. 예컨대, 일부 실시예들에서, 로봇(100)의 처리부(130)는 물품이 트레이(200) 위에 놓였는지 여부를 결정하도록 구성될 수 있다. 이러한 경우, 처리부(130)는 감지된 무게에 기초하여 로봇(100)을 소정의 장소로 이동시킬지 여부를 결정할 수 있다. 일 구현예에서, 식당 종업원은 소정의 테이블로 전달하기 위한 식품을 트레이(200) 위에 놓을 수 있다. 처리부(130)가 무게 센서(210)로부터의 입력에 기초하여 트레이 위에 물품이 놓인 것으로 결정하면, 처리부(130)는 해당 물품을 소정의 테이블(예컨대 종업원에 의해 로봇(100)에 입력된 테이블)로 전달하도록 로봇(100)의 모터들(140, 142)을 작동시킬 수 있다. 그 대신에 또는 그에 더하여, 로봇(100)의 처리부(130)는 물품이 트레이(200)로부터 치워졌는지 여부를 결정할 수 있다. 이러한 경우, 처리부(130)는 무게 센서(210)에 의해 감지된 무게 변화에 기초하여 로봇(100)을 소정의 장소로 이동시킬지 여부를 결정할 수 있다. 일 구현예에서, 로봇(100)은 소정의 물품(예컨대 음식)을 소정의 테이블로 전달할 수 있다. 해당 테이블의 고객이 로봇(100)으로부터 물품을 치우면, 무게 센서(210)는 처리부(130)에 입력을 제공한다. 처리부(130)는 로봇(100)의 트레이(200)에 의해 지지되는 무게의 감소(이는 로봇(100)에 의해 전달되는 물품을 고객이 치웠음을 나타냄)가 있는 것으로 결정한다. 이어서, 처리부(130)는 로봇이 다음 목적지로 이동하도록 로봇(100)의 모터들(140, 142)을 작동시킬 수 있다.

[0081] 다른 실시예들에서, 무게 센서(210) 대신에 또는 그에 더하여, 로봇(100)은 또한 상단부(114)와 연관된 음식 지지면 위의 공간 영역(예컨대 트레이(200) 위의 공간 영역)을 바라보도록 구성되는 광학 카메라를 포함할 수 있다. 이러한 경우에, 처리부(130)는 카메라로부터 획득된 광학 이미지에 기초하여 물품이 트레이(200) 위에 놓였거나 트레이(200)로부터 치워졌는지 여부를 결정하도록 구성될 수 있다. 예컨대, 카메라는 (트레이(200)가 어떠한 물품도 지지하고 있지 않을 때의) 트레이(200) 위의 공간 영역의 이미지를 기준 이미지로서 획득할 수 있다. 이러한 기준 이미지는 로봇(100) 내의 비일시성 매체(152)에 저장될 수 있다. 물품이 트레이(200) 위에 놓이면 카메라는 이미지를 포착(capture)하고, 처리를 위해 해당 이미지를 처리부(130)에 전송한다. 처리부(130)는 해당 이미지를 비일시성 매체(152)에 저장된 기준 이미지와 비교할 수 있다. 일부 실시예들에서, 처리부(130)에 의한 이미지의 비교는 처리부(130)에 의해 두 이미지 간의 상관값(correlation value)을 결정함으로써 구현될 수 있다. 두 이미지가 상이한 경우, 처리부(130)는 물품이 트레이(200) 위에 놓인 것으로 결정할 수 있다.

[0082] 유사하게, 카메라는 물품이 트레이(200) 위에 놓인 후에 트레이(200) 위의 공간 영역의 이미지를 획득할 수 있다. 이러한 기준 이미지는 로봇(100) 내의 비일시성 매체(152)에 저장될 수 있다. 해당 물품이 트레이(200)로부터 치워지면 카메라는 이미지를 포착하고, 처리를 위해 해당 이미지를 처리부(130)에 전송한다. 처리부(130)는 해당 이미지를 비일시성 매체(152)에 저장된 기준 이미지와 비교할 수 있다. 일부 실시예들에서, 처리부(130)에 의한 이미지의 비교는 처리부(130)에 의해 두 이미지 간의 상관값을 결정함으로써 구현될 수 있다. 두 이미지가 상이한 경우, 처리부(130)는 물품이 트레이(200)로부터 치워진 것으로 결정할 수 있다.

[0083] 일부 실시예들에서, 카메라에 의한 이미지의 포착은 트레이(200)에 의해 지지되는 무게의 변화에 응답하여 수행될 수 있다. 예컨대, 물품이 트레이(200) 위에 놓인 경우 및/또는 물품이 트레이(200)로부터 치워진 경우, 처리부(130)는 그에 해당하는 무게가 무게 센서(210)에 의해 감지되었음을 나타내는 입력을 무게 센서(210)로부터 수신한다. 이어서, 처리부(130)는 무게 변화가 있는지 여부를 결정할 수 있고, 이러한 경우에 처리부(130)는 카메라가 이미지를 포착하게 하기 위한 신호를 생성할 수 있다. 그 대신에, 카메라는 트레이(200) 위의 공간 영

역의 이미지들(예컨대 동영상)을 연속으로 생성하도록 구성될 수 있다. 이러한 경우에, 이미지들은 어떠한 감지된 무게에 기초하여 생성되는 것이 아니다. 이러한 경우에, 처리부(130)는 이미지들을 실시간으로 분석하여 물품이 트레이(200) 위에 놓였거나 트레이(200)로부터 치워졌는지 여부를 결정하도록 구성될 수 있다.

[0084] 음식 및/또는 음료 지지 메커니즘은 예시에서 설명된 트레이(200)로 한정되지 않음에 주의해야 한다. 다른 실시예들에서, 음식 및/또는 음료는 임의의 유형의 트레이일 수 있거나 트레이와는 상이한 구성을 가질 수 있는 임의의 지지대에 의해 지지될 수 있다. 지지대는 세정 가능한 재료, 예컨대 부식성 세정제(예컨대 클로락스)와 접촉할 경우 임의의 화학 물질의 생성 및/또는 변색이나 퇴색의 발생이 없는 재료로 만들어질 수 있다. 그 대신에 또는 그에 더하여, 지지대의 재료는 식기 세척기에 대한 안전성이 있을 수 있다. 예컨대, 지지대 재료는 열(예컨대, 화씨 100도보다 높은 임의의 온도(예컨대 화씨 100도 내지 200도), 화씨 110도보다 높은 임의의 온도(예컨대 화씨 110도 내지 140도), 화씨 135도보다 높은 임의의 온도 등) 및 상업용 식기 세척기에서 사용되는 화학 물질을 견디기에 충분히 강한 것일 수 있다. 또한, 일부 실시예들에서, 지지대 재료는 미국 식품의약국(FDA)에 의해 승인된, 식품 접촉시에 안전한 재료일 수 있다. 일부 실시예들에서, 지지대 재료는 내산성 플라스틱, 예컨대 테트라플루오로에틸렌의 합성 불소 중합체, 폴리클로로트리플루오로에틸렌(PCTFE), 폴리비닐리덴 플루오라이드(PVDF), 에틸렌과 클로로트리플루오로에틸렌의 공중합체, 염소화 폴리비닐 클로라이드(CPVC) 등일 수 있다. 지지대에 사용될 수 있는 재료의 다른 예에는 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 폴리프로필렌(PP), 폴리카보네이트(PC), 글래스틸(glassteel), 섬유 유리, 플라스틱, 폴리카보네이트 등이 포함된다. 또한, 일부 실시예들에서, 지지대는 미국 국가위생재단(NSF)의 요구 사양, 미국 국가표준협회(ANSI)의 요구 사양(예컨대 NSF/ANSI 2, 4, 36, 59), 미국 식품의약국(FDA)의 요구 사양, 또는 상기 요구 사양들의 임의의 조합을 충족시키도록 제작될 수 있다. 다른 실시예들에서, 지지대는 미국 외부의 다른 기관 또는 정부 기구(예컨대 대한민국, 중국, 유럽, 일본 등)의 요구 사양을 충족시키도록 제작될 수 있다.

[0085] 도 3에 도시된 바처럼, 로봇(100)은 상단부(114)에 배치되는 스피커(300)를 더 포함한다. 그 대신에, 스피커(300)는 하단부(112)에 배치될 수 있다. 처리부(130)는 스피커(300)를 제어하여 오디오 정보를 제공하도록 구성되는 오디오 처리 모듈(162)을 포함할 수 있다. 예컨대, 일부 실시예들에서, 처리부(130)는 고객에게 음식이 도착했음을 알리도록 스피커(300)를 작동시킬 수 있고, 로봇(100) 위에 지지되고 있는 소정의 식품을 가져가도록 고객에게 지시할 수 있다. 다른 예로서, 처리부(130)는 고객에게 계산서가 도착했음을 알리도록 스피커(300)를 작동시킬 수 있다. 다른 실시예들에서, 로봇(100)은 하나의 스피커(300)만을 포함하거나, 3개 이상의 스피커(300)를 포함할 수 있다.

[0086] 도시된 실시예들에서, 로봇(100)은 상단부(114)에 배치되는 마이크(138)를 더 포함한다. 마이크(138)는 음성을 수신하고, 처리부(130)에 의해 처리될 마이크 출력 신호를 제공하도록 구성된다. 일부 실시예들에서, 처리부(130)는 마이크 출력 신호를 처리하여 명령 및/또는 요청을 식별하도록 구성되는 음성 처리 모듈(164)을 포함할 수 있다. 예컨대, 고객 또는 사용자는 마이크(138)에 대고 "원위치로 가"라고 말함으로써 로봇(100)에게 원위치로 돌아가도록 지시할 수 있다. 다른 예로서, 고객 또는 사용자는 메뉴 요청, 음식 주문, 음료 주문, 계산서 요청, 종업원 요청, 포장 박스 요청 등이나 이들의 임의의 조합을 행할 수 있다. 마이크(138)는 이러한 음성 요청(들)을 수신하고, 그에 해당하는 마이크 출력 신호를 비밀시성 매체(152) 내의 저장 및/또는 스피커(종업원이 착용한 장치의 스피커, 주방 내의 스피커 등)로의 무선 전송을 위해 제공할 수 있다. 그 대신에 또는 그에 더하여, 마이크 출력 신호는 서버 또는 외부 장치(예컨대 휴대 전화, 태블릿 등)에 저장하기 위한 메시지로 변환될 수 있고, 종업원은 자신이 원하는 임의의 시간에 이러한 메시지를 조회할 수 있다. 다른 실시예들에서, 마이크(138)는 로봇(100)의 하단부(112)에 배치되도록 구현될 수 있다. 또한, 다른 실시예들에서, 로봇(100)은 두 개 이상의 마이크(138)를 포함할 수 있다. 예컨대, 다른 실시예들에서, 로봇(100)은 두 개의 마이크(138)를 포함할 수 있고, 이는 처리부(130)에 의해 음성의 방향이 결정될 수 있게 한다. 또 다른 실시예들에서, 로봇(100)은 마이크를 포함하지 않을 수 있다.

[0087] 도 1에 도시된 바처럼, 로봇(100)은 상단부(114)에 배치되는 두 개의 프로그래밍 가능한 버튼(170)을 더 포함한다. 각 버튼(170)은 원하는 기능을 달성하도록 프로그래밍될 수 있다. 비한정적인 예시로서, 각 버튼(170)은 로봇(100)에게 원위치로 복귀하거나, 전용 위치로 가거나, 계산서를 제공하거나, 종업원을 요청하는 등의 지시를 하도록 프로그래밍될 수 있다. 일부 경우에, 로봇(100)은 로봇(100)의 사용자가 버튼(170)을 프로그래밍할 수 있게 하기 위한 사용자 인터페이스(예컨대 터치 스크린)를 포함할 수 있다. 사용자 인터페이스는 버튼들(170) 중 하나 또는 둘 다와 연관시킬 수 있는 가용 기능의 목록을 디스플레이할 수 있다. 사용자가 사용자 인터페이스를 사용하여 소정의 버튼(170)에 대한 기능을 선택하면, 그러한 선택이 로봇(100) 내의 비밀시성 매체(152)에 저장되고, 버튼(170)에는 선택된 기능이 할당된다. 다른 경우에, 사용자는 휴대 전화 또는 태블릿의

애플리케이션에 액세스하고, 해당 애플리케이션을 사용하여 버튼(들)(170)을 프로그래밍할 수 있다. 이러한 경우에, 해당 애플리케이션은 버튼(들)(170)에 대해 선택된 기능을 클라우드로 전송하여 로봇(100)에 전송되도록 하거나, 또는 무선으로 로봇(100)에 직접 전송할 수 있다. 다른 경우에, 버튼(들)(170)은 로봇(100)의 관리자 또는 제작자에 의해 프로그래밍될 수 있다. 이러한 경우, 버튼(들)(170)은 로봇(100)이 식당에 전달되기 전에 미리 프로그래밍된다. 다른 실시예들에서, 로봇(100)은 3개 이상의 프로그래밍 가능한 버튼(170)을 포함하거나, 프로그래밍 가능한 버튼을 포함하지 않을 수 있다. 또한, 다른 실시예들에서, 버튼(들)(170)은 미리 결정된 전용 기능을 가질 수 있고, 이러한 경우에 버튼(들)(170)은 프로그래밍 가능하지 않을 수 있다.

[0088] 도시된 실시예들에서, 로봇(100)의 처리부(130)는 제1 카메라(120)로부터의 제1 포인트 클라우드, 제2 카메라(122)로부터의 제2 포인트 클라우드 및 제3 카메라(124)로부터의 제3 포인트 클라우드를 획득하고, 제1, 제2 및 제3 포인트 클라우드를 처리하도록 구성되는 장애물 탐지기(180)를 포함한다. 일 구현예에서, 처리부(130)의 장애물 탐지기(180)는 제1, 제2 및 제3 포인트 클라우드에서 높이 성분을 제거하여 제1, 제2 및 제3 2차원 포인트 클라우드를 획득하도록 구성된다. 예컨대, 제1 포인트 클라우드가 (X=23, Y=55, Z=83)의 좌표를 갖는 점을 포함하는 경우, 로봇(100)의 장애물 탐지기(180)는 높이 성분(이 예시에서는 Z=83)을 제거하여 3차원 점을 2차원 좌표(X=23, Y=55)로 변환한다. 2차원 포인트 클라우드가 결정된 후에, 장애물 탐지기(180)는 제1, 제2 및 제3 2차원 포인트 클라우드를 결합하여 장애 경계를 결정한다. 처리부(130)는 결정된 장애 경계에 기초하여 로봇(100)을 제어할 수 있다. 예컨대, 처리부(130)는 결정된 장애 경계에 기초하여 로봇(100)의 정지 및/또는 로봇(100)의 상이한 방향으로의 조종에 의해 충돌을 방지하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있다. 다른 실시예들에서, 세 카메라(120, 122, 124) 전부로부터의 포인트 클라우드를 사용하는 대신에, 장애물 탐지기(180)는 제1 및 제2 카메라(120, 122)로부터의 포인트 클라우드만을 사용하여 장애 경계를 결정할 수 있다.

[0089] 도 4는 상술한 장애물 탐지 기술의 예를 도시한다. 도면에 도시된 바처럼, 식당에는 테이블(400)이 놓여 있다. 테이블(400)은 테이블 모서리(402)를 갖는다. 도시된 예에서, 또한 테이블(400) 아래쪽 바닥에 핸드백(410)이 부분적으로 걸쳐서 놓여 있다. 로봇(100)이 테이블(400)에 접근함에 따라, 위쪽 방향을 바라보는 제1 카메라(120)는 테이블 모서리(402)를 탐지하지만 바닥의 핸드백(410)은 탐지하지 못할 수 있다. 그러나, 아래쪽 방향을 바라보는 제2 카메라(122)는 바닥의 핸드백(410)을 탐지할 수 있지만 테이블 모서리(402)는 탐지하지 못할 수 있다. 제1 카메라(120)에 의해 탐지된 테이블 모서리(402)는 제1 포인트 클라우드로서 포착되어, 제1 카메라(120)에 의해 처리부(130)로 전송된다. 유사하게, 제2 카메라(122)에 의해 탐지된 핸드백(410)은 제2 포인트 클라우드로서 포착되어, 제2 카메라(122)에 의해 처리부(130)로 전송된다. 포인트 클라우드 내의 각 점은 카메라 좌표계에 대한 점의 위치를 나타내는 3차원 좌표를 갖는다. 처리부(130)의 장애물 탐지기(180)는 제1 및 제2 포인트 클라우드 중 하나 또는 둘 다에 대해 좌표 변환을 수행하여, 두 카메라(120, 122)에 의해 포착된 점들 모두가 동일한 좌표계를 기준으로 결합될 수 있도록 한다. 장애물 탐지기(180)는 또한 제1 및 제2 포인트 클라우드에서 높이 성분을 제거하여 제1 및 제2 2차원 포인트 클라우드를 획득한다. 포인트 클라우드에서 높이 성분을 제거하는 것은 물체들의 탐지된 표면들 전부를 단일 평면으로 압축하는 효과를 갖는다. 2차원 포인트 클라우드가 결정된 후에, 장애물 탐지기(180)는 2차원 포인트 클라우드에 의해 형성되는 경계를 식별하고, 해당 경계를 장애 경계로서 사용한다. 도면에 도시된 바처럼, 이 예시에서 결정된 장애 경계는 테이블 모서리(402)의 윤곽 중 일부에 대응되는 제1 경계 부분(420), 핸드백(410)의 윤곽 중 일부에 대응되는 제2 경계 부분(422) 및 테이블 모서리(402)의 윤곽 중 일부에 대응되는 제3 경계 부분(424)을 포함한다. 처리부(130)는 결정된 장애 경계에 기초하여 로봇(100)을 작동시킬 수 있다. 일부 실시예들에서, 처리부(130)는 로봇(100)이 장애 경계에 도달하는 것을 방지하거나 또는 로봇(100)이 장애 경계로부터 일정 마진(예컨대 3 인치, 6 인치, 1 피트 등)만큼 떨어진 소정의 위치에 도달하는 것을 방지하도록 로봇(100)을 작동시킬 수 있다. 상술한 기술을 사용하여 상이한 높이에 있는 물체들에 기초한 장애 경계를 형성하는 것은, 상이한 높이에 있는 상이한 물체들의 경계를 포착하는 인공 수직 경계(430)를 생성하는 효과를 갖는다. 로봇(100)을 위한 충돌 방지 경계를 생성하는 이러한 기술은 구현이 용이하고, 상당한 계산 자원을 요구하지 않는다.

[0090] 위의 예에서, 제1 및 제2 카메라(120, 122)를 사용하여 획득된 포인트 클라우드에 기초하여 장애 경계가 생성되는 것으로 설명되었다. 다른 실시예들에서, 제3 카메라(124)로부터의 포인트 클라우드가 또한 장애 경계를 결정하는 데 사용될 수 있다. 이러한 경우에, 처리부(130)의 장애물 탐지기(180)는 제1, 제2 및 제3 카메라(120, 122, 124)로부터의 포인트 클라우드를 모두 결합하여 장애 경계를 형성한다.

[0091] 또한, 위의 예에서, 로봇(100)은 움직이지 않는 장애물을 탐지할 수 있는 것으로 설명되었다. 다른 실시예들에서, 로봇(100)은 식당 내의 사람, 음식 카트 등과 같은 움직이는 장애물을 탐지할 수 있다. 카메라들(120, 122)(그리고 선택적으로 또한 카메라(124))은 물체를 실시간으로 탐지할 수 있고, 처리부(130)는 이들 카메라로

부터의 포인트 클라우드를 처리하여 실시간으로 충돌 방지 경계를 결정할 수 있다. 이는 처리부(130)가 예컨대 사람 등의 움직이는 물체를 탐지하여 로봇(100)이 정지하거나 그 사람 주위를 돌아서 가도록 로봇(100)을 작동시키는 것을 가능하게 한다.

[0092] 도 5는 충돌 방지 방법(500)을 도시한다. 방법(500)은 로봇(100)에 의해 수행될 수 있다. 방법(500)은 제1 카메라로부터 제1 포인트 클라우드를 획득하는 단계(항목 502), 제2 카메라로부터 제2 포인트 클라우드를 획득하는 단계(항목 504) 및 제3 카메라로부터 제3 포인트 클라우드를 획득하는 단계(항목 506)를 포함한다. 일부 실시예들에서, 항목 502, 504 및 506은 동시에 수행될 수 있다. 방법(500)은 또한 제1, 제2 및 제3 포인트 클라우드에서 높이 성분을 제거하여 제1, 제2 및 제3 2차원 포인트 클라우드를 획득하는 단계(항목 510)를 포함한다. 다음으로, 제1, 제2 및 제3 2차원 포인트 클라우드가 결합되어 장애 경계를 결정한다(항목 512). 다음으로, 로봇(100)이 장애 경계에 기초하여 작동된다(항목 514). 예컨대, 처리부(130)는 장애 경계에 기초하여 로봇(100)의 정지 및/또는 로봇(100)의 상이한 방향으로의 조종을 위한 제어 신호를 생성할 수 있다. 장애 경계를 결정하기 위해 3개의 카메라를 활용하여 3개의 포인트 클라우드를 획득하는 것을 기준으로 방법(500)이 설명되었으나, 다른 실시예들에서 제3 카메라는 선택적인 것으로서 필요하지 않다. 이러한 경우에, 방법(500)은 항목 506을 포함하지 않을 수 있고, 항목 512에서 장애 경계는 제1 및 제2 2차원 포인트 클라우드의 결합에 기초하여 결정된다.

[0093] 일부 실시예들에서, 로봇(100)의 처리부(130)는 스케줄러(182)로부터의 입력에 기초하여 로봇(100)이 식당 내의 상이한 장소들로 이동하여 주행하게 하도록 구성될 수 있다. 스케줄러(182)는 처리부(130)의 일부로서 구현될 수 있다. 예컨대, 처리부(130)의 스케줄러는 로봇(100)이 제1 테이블로 가서 제1 서비스를 제공한 후 원위치로 복귀하도록 로봇(100)을 작동시킬 수 있다. 다른 예로서, 처리부(130)의 스케줄러는 로봇(100)이 제1 테이블로 가서 제1 서비스를 제공한 후 제2 테이블로 가서 제2 서비스를 제공하는 등의 식으로 로봇(100)을 작동시킬 수 있다. 일부 실시예들에서, 처리부(130)의 스케줄러는 사용자 인터페이스를 통해 프로그래밍 가능할 수 있다. 예컨대, 로봇(100)은 로봇(100)의 사용자가 로봇(100)에 대한 스케줄을 프로그래밍할 수 있게 하는 사용자 인터페이스(예컨대 터치 스크린)를 포함할 수 있다. 일 구현예에서, 사용자 인터페이스는 도착할 테이블 및 해당 테이블을 떠나기 위한 기준을 사용자가 선택하게 할 수 있다. 예컨대, 사용자는 로봇(100)이 7번 테이블로 가도록(예컨대 식품의 전달을 위해) 로봇(100)을 프로그래밍할 수 있고, 로봇(100)의 음식 지지 트레이 아래의 무게 센서에 의해 측정되는 무게의 감소(예컨대 변화의 양과 무관한 무게 변화, 또는 소정의 지정된 문턱값보다 큰 무게 변화)가 로봇(100)이 해당 테이블을 떠나기 위한 기준이 되도록 프로그래밍할 수 있다. 이러한 경우에, 로봇(100)이 프로그래밍된 후, 사용자는 로봇(100)을 출발시켜 7번 테이블로 가서 식품을 전달하게 할 수 있다. 로봇(100)은 해당 테이블에 도착한 후 정지하여 7번 테이블의 고객이 식품을 가져가기를 기다린다. 식품이 로봇(100)의 트레이로부터 치워지면, 처리부(130)는 트레이 위에 지지되던 물품이 치워졌음을 나타내는 입력을 무게 센서로부터 수신한 후, 프로그래밍된 기준이 충족된 것으로 결정한다. 이어서, 처리부(130)는 로봇(100)이 로봇(100)에 프로그래밍된 다음 목적지로 가도록 로봇(100)을 작동시킨다. 예컨대, 다음 목적지가 원위치인 경우, 처리부(130)는 로봇(100)이 원위치로 가도록 로봇(100)을 작동시킨다. 다음 목적지가 4번 테이블인 경우(계산서 전달을 위한 것임), 처리부(130)는 로봇(100)이 4번 테이블로 가도록 로봇(100)을 작동시킨다. 로봇(100)이 4번 테이블에 도착하면, 로봇(100)은 예컨대 로봇(100)에 설치된 프린터를 사용하여 계산서를 인쇄할 수 있다. 이어서, 로봇(100)은 4번 테이블의 고객이 계산서를 가져가기를 기다린다. 계산서를 가져간 것을 프린터(또는 로봇(100))가 감지하면, 처리부(130)는 4번 테이블을 떠나기 위한 기준이 충족된 것으로 결정한 후, 로봇(100)이 다음 목적지로 가도록 로봇(100)을 작동시킬 수 있다.

[0094] 위의 예시에서, 로봇(100)의 이동(예컨대 테이블로부터 떠나거나, 테이블에 서비스를 제공하거나, 원위치로 복귀하는 것 등)을 위한 제어 신호의 생성은 무게 기준(예컨대 무게의 변화, 또는 소정의 양을 초과하는 무게의 변화)의 충족을 기준으로 설명되었다. 그 대신에 또는 그에 더하여, 로봇(100)이 이동하도록 로봇(100)을 작동시키기 위한 기준은 다른 기준(들)에 기초할 수 있다. 예컨대, 일부 경우에, 로봇(100)의 작동은 소정 기간(예컨대 30초, 1분 등)의 경과에 기초할 수 있다. 이러한 경우에, 로봇(100)이 테이블에 도착하면 해당 기간 동안 그 곳에 머무른다. 아무 일도 일어나지 않으면, 로봇(100)은 해당 기간이 경과한 후 그 테이블을 떠난다. 일부 경우에, 해당 기간이 경과하기 전에 소정의 이벤트(예컨대 트레이(200)로부터 물품이 치워짐)가 발생하면, 로봇(100)은 해당 기간이 경과하기 전에 그 테이블을 떠날 수 있다. 그 대신, 다른 경우에, 소정의 이벤트가 발생했는지 여부에 관계없이, 로봇(100)은 해당 기간이 경과할 때까지 그 테이블에 머무를 수 있다.

[0095] 다른 예로서, 로봇(100)이 이동하도록 로봇(100)을 작동시키기 위한 기준은 이미지 또는 이미지 파라미터에 의해 충족될 수 있다. 예컨대, 로봇(100)이 트레이(200) 위의 공간 영역을 바라보는 카메라를 포함하는 경우, 해

당 카메라는 물품이 트레이(200)로부터 치워졌는지 여부 및/또는 물품이 트레이(200) 위에 놓였는지 여부를 나타내기 위한 이미지를 제공할 수 있다. 처리부(130)는 이러한 이미지를 처리하여 이벤트가 발생했는지 여부를 결정하도록 구성될 수 있다. 예컨대, 이미지(들)이 트레이(200)로부터 물품이 치워졌음을 나타내는 경우, 처리부(130)는 로봇이 다음 목적지로 이동하도록 로봇을 작동시킬 수 있다. 일부 경우에, 처리부(130)는 이미지(들)을 처리하여 하나 이상의 이미지 파라미터(예컨대 대비, 색, 추출된 특징, 이미지 상관값 등)를 결정할 수 있고, 이미지 파라미터(들)에 의해 하나 이상의 기준이 충족되는 것에 기초하여 로봇(100)이 다음 목적지로 이동하도록 로봇(100)을 작동시킬 수 있다.

[0096] 또 다른 예로서, 로봇(100)이 이동하도록 로봇(100)을 작동시키기 위한 기준은 고객 또는 종업원에 의해 수신되는 명령에 기초할 수 있다. 예컨대, 테이블의 고객은 버튼(170)을 누르거나 음성 명령을 제공할 수 있다. 이에 응답하여, 로봇(100)은 식당 내의 다음 목적지(예컨대 원위치, 다른 테이블 등)로 이동할 수 있다. 다른 예로서, 식당의 종업원은 또한 버튼(170)을 누르거나 음성 명령을 제공할 수 있다. 이에 응답하여, 로봇(100)은 다음 목적지로 이동할 수 있다.

[0097] 도 6은 로봇에 의해 수행되는 방법(600)을 도시한다. 방법(600)은 로봇이 식당 내의 제1 테이블로 이동하여 제1 테이블에 서비스를 제공하도록 로봇 내의 모터(들)를 작동시키는 단계(항목 602), 로봇이 정지하여 식당 내의 제1 테이블에 서비스를 제공하게 하기 위한 제1 제어 신호를 생성하는 단계(항목 604) 및 하나 이상의 기준이 충족되는 것에 기초하여, 로봇이 식당 내의 다음 목적지를 향해 이동하게 하기 위한 제2 제어 신호를 생성하는 단계(항목 606)를 포함한다. 일 구현예에서, 항목 604의 경우, 로봇을 정지시키기 위한 제1 제어 신호는 로봇이 제1 테이블과 연관된 원하는 위치에 도달했을 때에 처리부(130)에 의해 생성될 수 있다. 원하는 위치는 제1 테이블 옆의(예컨대 제1 테이블로부터 6 인치, 1 피트 등과 같은 소정 거리 이내의) 지정된 구역일 수 있다. 따라서, 처리부(130)는 로봇의 실제 위치를 결정하고, 로봇이 원하는 위치에 도달했는지 여부를 결정할 수 있다. 그렇지 않은 경우, 처리부(130)는 원하는 위치에 로봇이 도달할 때까지 계속 로봇이 주행하게 한다. 또한, 항목 606에 대한 비한정적인 예시로서, 상기 하나 이상의 기준은 소정 기간의 경과(예컨대 로봇은 30초, 1분 등과 같은 소정의 기간이 경과한 후에 테이블을 떠남), 로봇에 의해 지지되는 무게의 변화, 이미지 또는 이미지 파라미터에 의해 충족되는 기준, 고객 또는 종업원에 의해 수신되는 명령(예컨대 고객 또는 종업원이 버튼(170)을 누르거나 음성 명령을 제공함), 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다. 다음 목적지는 로봇에 의해 서비스가 제공될 제2 테이블, 원위치 등일 수 있다.

[0098] 로봇(100)은 설명된 구성, 형태 및 특징으로 한정되지 않으며, 로봇(100)은 다른 실시예들에서 다른 구성, 형태 및 특징을 가질 수 있음에 주의해야 한다. 예컨대, 도 7 및 8에 도시된 바처럼, 다른 실시예들에서, 로봇(100)은 도면에 도시된 구성을 가질 수 있다. 도시된 실시예들에서, 로봇(100)의 하단부(112)는 용기(702)를 수용하도록 구성되는 슬롯(700)을 포함하고, 용기(702)는 식기류 및/또는 음식 메뉴를 보유하기 위한 크기를 갖는다. 또한, 로봇(100)의 상단부(114)는 수직 방향으로 제1 위치로부터 제2 위치로 이동 가능한 프레임(710)을 갖는다. 프레임(710)이 도 8에 도시된 것과 같이 제1 위치에 있는 경우, 상단부(114)는 상이한 물품들을 수용하기 위한(예컨대 음식, 음료, 식기류, 메뉴 등을 지지하기 위한) 단일 공간을 제공한다. 프레임(710)이 도 7에 도시된 것과 같이 제2 위치에 있는 경우, 상단부(114)는 상이한 물품들을 수용하기 위한 2층의 공간을 제공한다.

[0099] 도시된 실시예들에서, 로봇(100)은 상단부(114)에 탈착 가능하게 결합되는 터치 스크린 장치(800)를 더 포함한다. 그 대신에, 터치 스크린 장치(800)는 로봇의 하단부(112)에 탈착 가능하게 결합될 수 있다. 일부 실시예들에서, 터치 스크린 장치(800)는 로봇(100)의 사용자에게 의한 명령의 입력 및/또는 로봇(100)의 프로그래밍을 가능하게 하기 위한 사용자 인터페이스를 제공한다.

[0100] 도 7 및 8의 로봇(100)은 도 1 내지 3의 로봇(100)을 기준으로 설명한 특징들 중 임의의 것을 가질 수 있다.

[0101] 일부 실시예들에서, 로봇(100)은 로봇(100)의 다양한 구성요소들에 전력을 제공하기 위한 재충전 가능 배터리를 포함할 수 있다. 배터리는 케이블이나 무선 충전 패드를 사용하여 충전될 수 있다.

[0102] 본 명세서에서 설명한 로봇(100)의 하나 이상의 실시예에서, 로봇(100)은 신용 카드 판독기를 선택적으로 더 포함할 수 있다. 예컨대, 신용 카드 판독기는 상단부(114)에 구현될 수 있고, 신용 카드를 받기 위한 슬롯을 포함한다. 이는 로봇(100)이 테이블의 고객으로부터 신용 카드를 받고 해당 고객 앞에서 신용 카드를 처리할 수 있게 한다. 로봇(100)은 또한 고객을 위한 영수증을 인쇄하기 위한 프린터를 선택적으로 포함할 수 있다.

[0103] 또한, 일부 실시예들에서, 식당에서 서비스를 제공하는 단일 로봇(100)만을 구비하는 대신에, 동일 식당에서 서

비스를 제공하는 다수의 로봇(100)이 존재할 수 있다. 이러한 경우에, 각 로봇(100)은 식당 내의 다른 로봇(들)(100)과 통신하도록 구성되는 무선 통신부를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 소정 테이블에 대해서 요청된 서비스가 식당 내의 모든 로봇들(100)에게 통보될 수 있다(예컨대, 종업원이 휴대 전화, 태블릿 등의 휴대용 장치나 컴퓨터를 통해 이러한 요청을 전송할 수 있다). 이어서, 로봇들(100)은 미리 결정된 알고리즘에 기초하여 로봇들(100) 중 어느 것이 서비스를 수행할지를 집합적으로 결정할 수 있다. 예컨대, 미리 결정된 알고리즘은, 업무량이 가장 적은 로봇 등에 기초하여, 서비스가 제공될 테이블에 가장 가까운 로봇을 선택할 수 있다. 선택된 로봇에 의해 서비스가 완료되면, 모든 로봇들에서 서비스 요청이 갱신된다. 그 대신에, 다른 실시예들에서, 로봇들(100)은 서로 통신할 필요가 없을 수 있다. 대신, 모든 로봇들(100)은 하나 이상의 종업원과 무선으로 통신하도록 구성될 수 있다. 예컨대, 종업원은 휴대 전화, 태블릿 등의 휴대용 장치를 소지할 수 있고, 식당 내의 상이한 로봇들(100)에게 무선으로 요청을 송신할 수 있다.

[0104] 본 명세서에서 사용되는 "비일시성 매체"라는 용어는 하나 이상의 저장소나 메모리 유닛을 지칭할 수 있음에 주의해야 한다. 다수의 저장소나 메모리 유닛이 존재하는 경우, 이들은 단일 저장 장치 또는 메모리 장치의 일부이거나, 또는 그 대신에 별개의 저장 장치들 또는 메모리 장치들(함께 결합되거나 결합되지 않을 수 있음)일 수 있다.

[0105] 로봇(100)이 식당에서 음식 및/또는 음료를 서빙하도록 구성되는 것으로 설명되었으나, 다른 실시예들에서, 로봇(100)은 다른 환경에서 음식/및/또는 음료를 서빙하도록 구성될 수 있다. 비한정적인 예시로서, 로봇(100)은 요양원, 카지노, 호텔, 공항, 비행기, 주택, 카페테리아 등에서 음식 및/또는 음료를 서빙하도록 구성될 수 있다. 따라서, 본 명세서에서 설명된 지도는 요양원의 지도, 카지노의 지도, 호텔의 지도, 공항의 지도, 비행기 객실의 지도, 주택의 지도, 카페테리아의 지도 등일 수 있다.

[0106] 처리부

[0107] 도 9는 로봇의 처리부(1200)의 실시예를 도시하는 블록도이다. 처리부(1200)는 도 1 또는 도 7의 로봇(100) 내의 처리부(130)일 수 있다. 도 9에 도시된 바처럼, 처리부(1200)는 정보의 통신을 위한 버스(1202) 또는 다른 통신 메커니즘과, 정보의 처리를 위해 버스(1202)에 결합되는 프로세서(1204)를 포함한다. 처리부(1200)는 또한 프로세서(1204)에 의해 실행될 명령어나 정보를 저장하기 위해 버스(1202)에 결합되는 메인 메모리(1206)(예컨대 RAM(Random Access Memory) 또는 다른 동적 저장 장치)를 포함한다. 메인 메모리(1206)는 또한 프로세서(1204)에 의해 실행될 명령어의 실행 중에 임시 변수나 다른 중간 정보를 저장하는 데 사용될 수 있다. 처리부(1200)는 프로세서(1204)를 위한 정적 정보 및 명령어를 저장하기 위해 버스(1202)에 결합되는 ROM(Read Only Memory)(1208) 또는 다른 정적 저장 장치를 더 포함한다. 자기 디스크 또는 광 디스크와 같은 데이터 저장 장치(1210)가 정보 및 명령어의 저장을 위해 제공되어 버스(1202)에 결합된다.

[0108] 처리부(1200)는 사용자에게 정보를 디스플레이하기 위해 버스(1202)를 통해 평판 패널과 같은 디스플레이(1212)에 결합될 수 있다. 정보 및 명령 선택을 프로세서(1204)에 통보하기 위해, 문자, 숫자 및 다른 키들을 포함하는 입력 장치(1214)가 버스(1202)에 결합된다. 다른 유형의 사용자 입력 장치는, 방향 정보 및 명령 선택을 프로세서(1204)에 통보하고 디스플레이(1212) 상에서 커서 이동을 제어하기 위한 커서 제어부(1216)(예컨대 마우스, 트랙볼, 또는 커서 방향 키)이다. 이러한 입력 장치는 전형적으로 2개의 축, 즉 제1 축(예컨대 x 축) 및 제2 축(예컨대 y 축)에서 2개의 자유도를 가지며, 이를 통해 입력 장치가 평면 내의 위치를 특정할 수 있게 한다.

[0109] 처리부(1200)는 본 명세서에 설명된 실시예들에 따른 다양한 기능(예컨대 연산)을 수행하는 데 사용될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 이러한 용도는 메인 메모리(1206)에 포함된 하나 이상의 명령어의 하나 이상의 시퀀스를 프로세서(1204)가 실행하는 것에 응답하여 처리부(1200)에 의해 제공된다. 이러한 명령어는 저장 장치(1210)와 같은 다른 컴퓨터 판독 가능 매체로부터 메인 메모리(1206)로 판독될 수 있다. 메인 메모리(1206)에 포함된 명령어의 시퀀스를 실행하는 것은 프로세서(1204)로 하여금 본 명세서에 설명된 처리 동작들을 수행하게 한다. 다중 처리 배치를 갖는 하나 이상의 프로세서가 메인 메모리(1206)에 포함된 명령어의 시퀀스를 실행하는 데 또한 이용될 수 있다. 대안적인 실시예들에서, 고정 배선(hard-wired) 회로가 소프트웨어 명령어 대신에 또는 그와 조합하여 본 발명의 구현에 사용될 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시예들은 하드웨어 회로 및 소프트웨어의 임의의 특정한 조합으로 한정되지 않는다.

[0110] 본 명세서에서 사용되는 "컴퓨터 판독 가능 매체"라는 용어는 명령어를 프로세서(1204)에 제공하여 실행되도록 하는 것에 관여하는 임의의 매체를 지칭한다. 이러한 매체는 임의의 형태를 취할 수 있으며, 비휘발성 매체, 휘발성 매체 및 전송 매체를 포함하지만 이에 한정되지 않는다. 비휘발성 매체는 예컨대 저장 장치(1210)와 같

은 광 또는 자기 디스크를 포함한다. 휘발성 매체는 메인 메모리(1206)와 같은 동적 메모리를 포함한다. 전송 매체는 버스(1202)를 구성하는 배선을 포함하는, 동축 케이블, 구리선 및 광섬유를 포함한다. 전송 매체는 또한 전파 및 적외선 데이터 통신 중에 생성되는 것과 같은 음파 또는 광파의 형태를 취할 수 있다.

[0111] 컴퓨터 판독 가능 매체의 일반적인 형태에는 예컨대 플로피 디스크, 플렉서블 디스크, 하드 디스크, 자기 테이프, 또는 임의의 다른 자기 매체, CD-ROM, 임의의 다른 광 매체, 펀치 카드, 종이 테이프, 구멍 패턴을 갖는 임의의 다른 물리적 매체, RAM, PROM 및 EPROM, 플래시 EPROM, 임의의 다른 메모리 칩 또는 카트리지가, 아래에서 설명되는 반송파, 또는 컴퓨터가 판독할 수 있는 임의의 다른 매체가 포함된다.

[0112] 하나 이상의 명령어의 하나 이상의 시퀀스를 프로세서(1204)에 반송하여 실행되도록 하는 것에는 다양한 형태의 컴퓨터 판독 가능 매체가 관여될 수 있다. 예컨대, 명령어는 처음에 원격 컴퓨터의 자기 디스크 상에서 반송될 수 있다. 원격 컴퓨터는 자신의 동적 메모리에 명령어를 로딩하고, 모뎀을 사용하여 전화선을 통해 해당 명령어를 송신할 수 있다. 처리부(1200)와 직결된 모뎀은 전화선 상에서 데이터를 수신하고, 적외선 송신기를 사용하여 해당 데이터를 적외선 신호로 변환할 수 있다. 버스(1202)에 결합된 적외선 탐지기는 적외선 신호로 반송되는 데이터를 수신하고, 해당 데이터를 버스(1202)에 둘 수 있다. 버스(1202)는 해당 데이터를 메인 메모리(1206)로 반송하고, 프로세서(1204)는 그로부터 명령어를 인출하여 실행한다. 메인 메모리(1206)에 의해 수신되는 명령어는 프로세서(1204)에 의한 실행 전 또는 실행 후에 선택적으로 저장 장치(1210)에 저장될 수 있다.

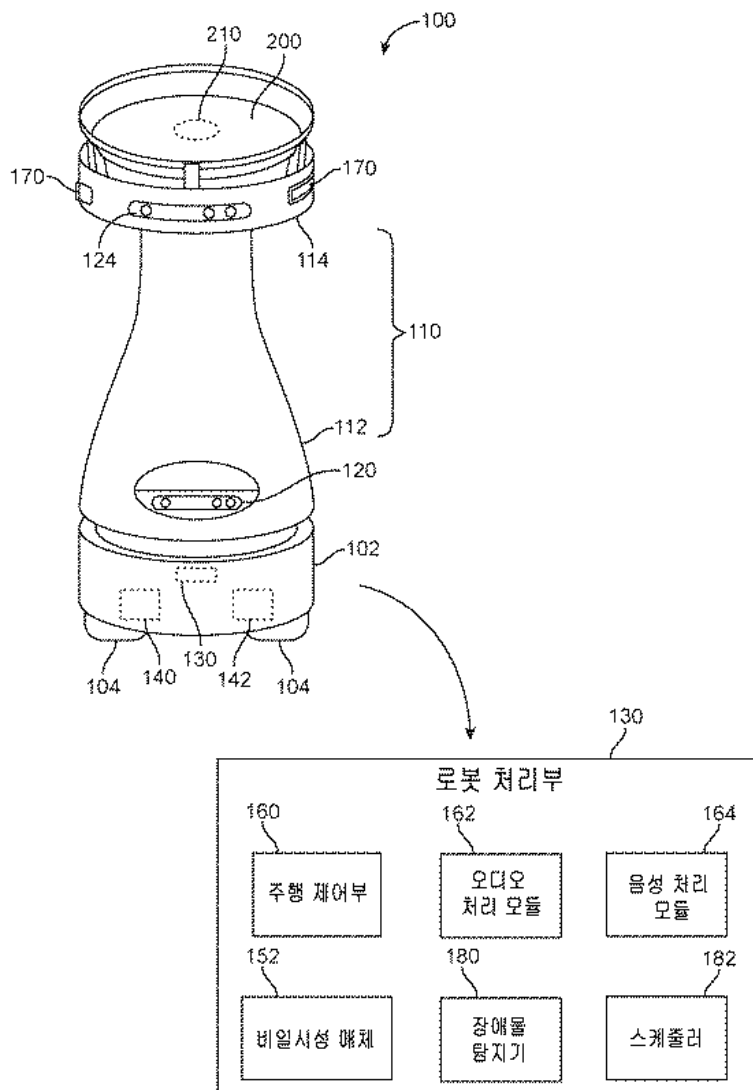
[0113] 처리부(1200)는 또한 버스(1202)에 결합된 통신 인터페이스(1218)를 포함한다. 통신 인터페이스(1218)는 로컬 네트워크(1222)에 연결된 네트워크 링크(1220)에 대한 양방향 데이터 통신 결합을 제공한다. 예컨대, 통신 인터페이스(1218)는 해당 유형의 전화선에 대한 데이터 통신 접속을 제공하기 위한 ISDN(Integrated Services Digital Network) 카드나 모뎀일 수 있다. 다른 예로서, 통신 인터페이스(1218)는 호환 가능한 LAN(Local Area Network)에 대한 데이터 통신 접속을 제공하기 위한 LAN 카드일 수 있다. 무선 링크가 또한 구현될 수 있다. 이러한 임의의 구현예에서, 통신 인터페이스(1218)는 다양한 유형의 정보를 나타내는 데이터 스트림을 반송하는 전기, 전자기, 또는 광 신호를 송신 및 수신한다.

[0114] 전형적으로 네트워크 링크(1220)는 하나 이상의 네트워크를 통해 다른 장치에 대한 데이터 통신을 제공한다. 예컨대, 네트워크 링크(1220)는 로컬 네트워크(1222)를 통해 호스트 컴퓨터(1224) 또는 장비(1226)(예컨대 방사 빔 광원 또는 방사 빔 광원에 동작적으로 결합된 스위치)에 대한 접속을 제공할 수 있다. 네트워크 링크(1220)를 통해 운송되는 데이터 스트림은 전기, 전자기, 또는 광 신호를 포함할 수 있다. 다양한 네트워크를 통과하는 신호 및 네트워크 링크(1220) 상에서 통신 인터페이스(1218)를 통과하는 신호(이는 데이터를 처리부(1200)로/로부터 반송함)는 정보를 운송하는 반송파의 예시적인 형태이다. 처리부(1200)는 네트워크(들), 네트워크 링크(1220) 및 통신 인터페이스(1218)를 통해 메시지를 송신하고 프로그램 코드를 포함한 데이터를 수신할 수 있다.

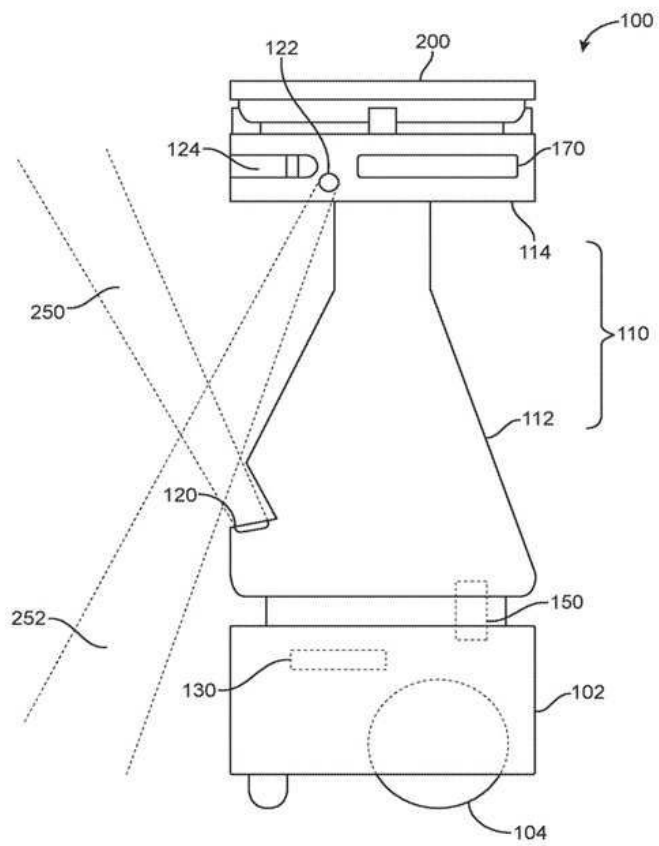
[0115] 특정한 실시예들이 도시 및 설명되었으나, 이는 청구범위에 기재된 발명을 한정하기 위한 것이 아님을 이해해야 하며, 청구범위에 기재된 발명의 사상 및 범위로부터 벗어나지 않고 다양한 변경 및 수정이 이루어질 수 있음은 본 기술 분야의 당업자에게 자명하다. 따라서, 본 명세서 및 도면은 한정적인 것이 아닌 예시적인 것으로 간주되어야 한다. 청구범위에 기재된 발명은 대체 범위, 수정 범위 및 균등 범위를 포괄하기 위한 것이다.

도면

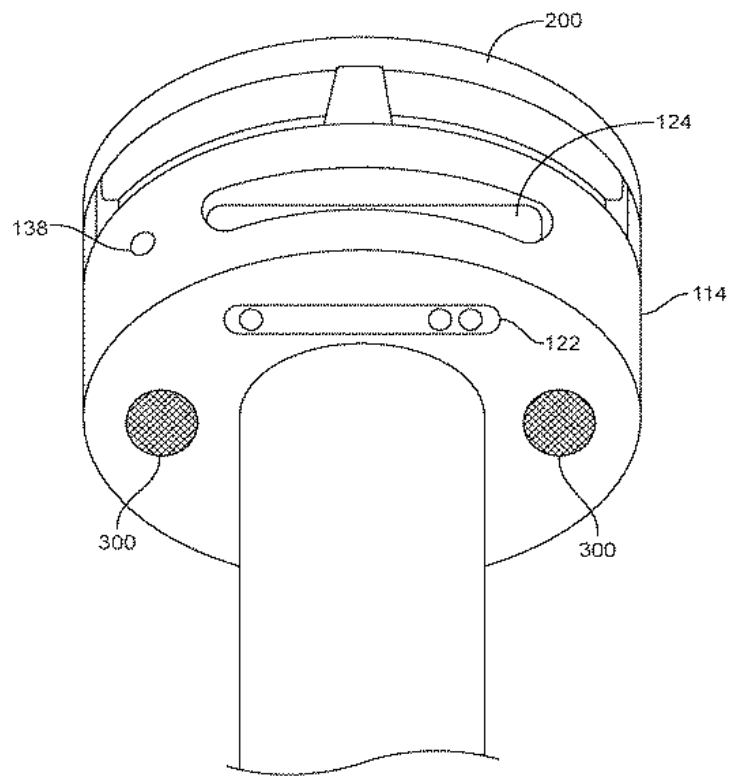
도면1



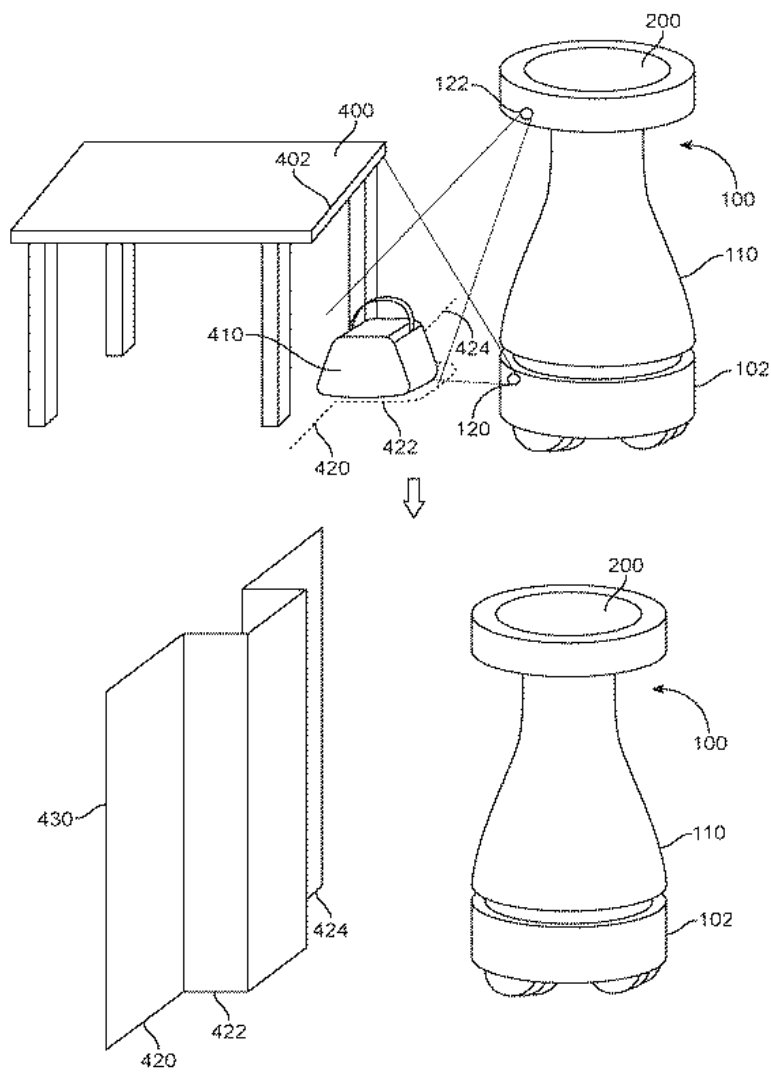
도면2



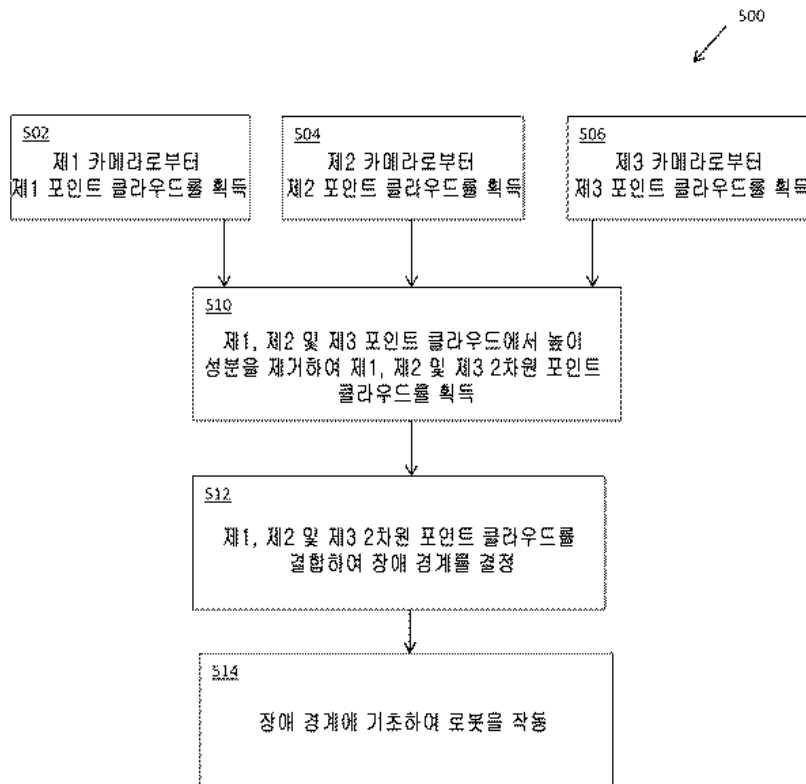
도면3



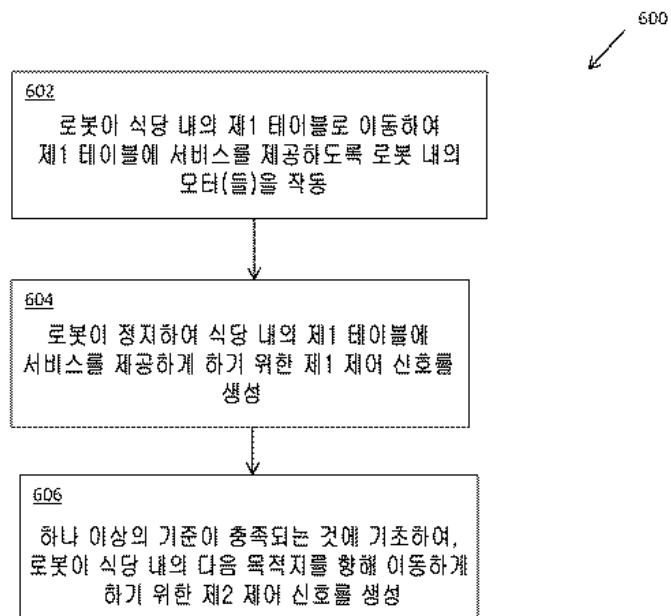
도면4



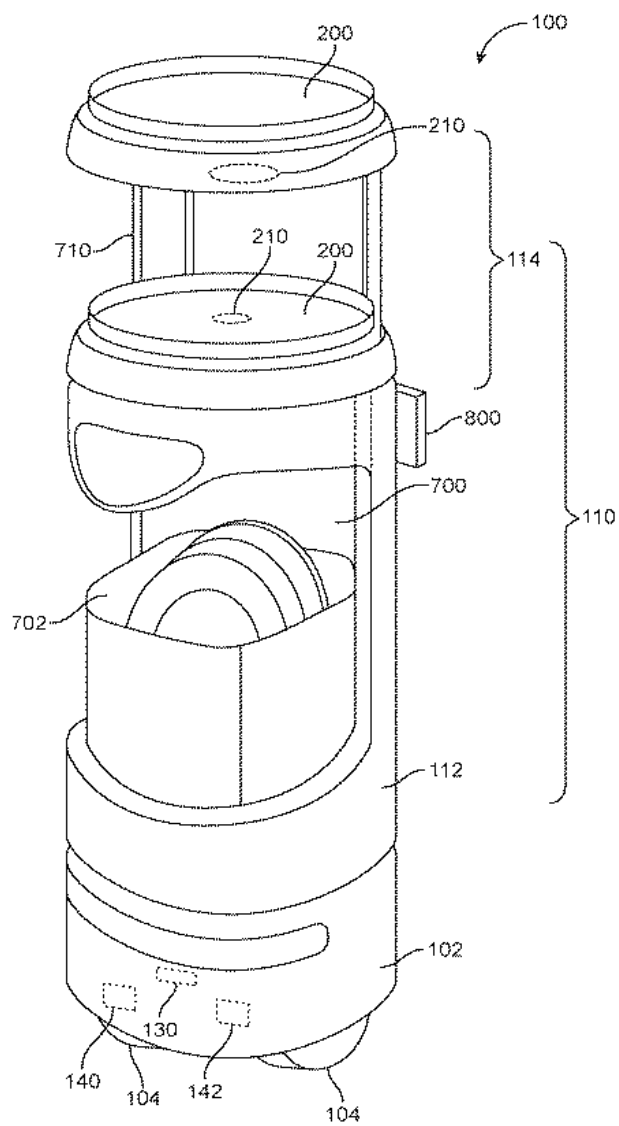
도면5



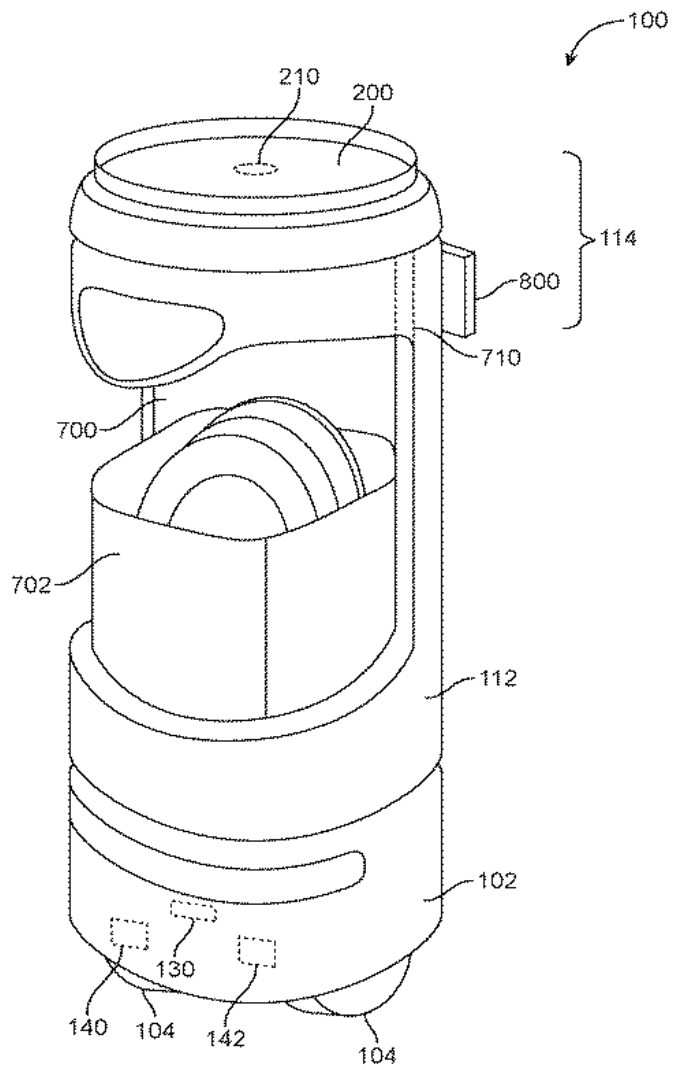
도면6



도면7



도면8



도면9

