



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0155877
(43) 공개일자 2024년10월29일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B25J 9/16 (2006.01) B25J 13/08 (2006.01)
B25J 15/00 (2006.01) B25J 5/00 (2006.01)
B25J 9/00 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
B25J 9/162 (2013.01)
B25J 13/08 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2024-7030004
(22) 출원일자(국제) 2023년03월07일
심사청구일자 2024년09월06일
(85) 번역문제출일자 2024년09월06일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2023/008614
(87) 국제공개번호 WO 2023/171675
국제공개일자 2023년09월14일
- (30) 우선권주장
JP-P-2022-035737 2022년03월08일 일본(JP)
JP-P-2022-068518 2022년04월18일 일본(JP)
- (71) 출원인
가와사끼 주교교 가부시키 가이샤
일본 효고켄 고베시 주오꾸 히가시가와사끼쵸 3쵸
메 1반 1고
- (72) 발명자
구보 히토시
일본 효고켄 고베시 주오꾸 히가시가와사끼쵸 3쵸
메 1반 1고 가와사끼 주교교 가부시키 가이샤 나
이
미나미 도시야
일본 효고켄 고베시 주오꾸 히가시가와사끼쵸 3쵸
메 1반 1고 가와사끼 주교교 가부시키 가이샤 나
이
오타니 나츠키
일본 효고켄 고베시 주오꾸 히가시가와사끼쵸 3쵸
메 1반 1고 가와사끼 주교교 가부시키 가이샤 나
이
- (74) 대리인
특허법인코리어나

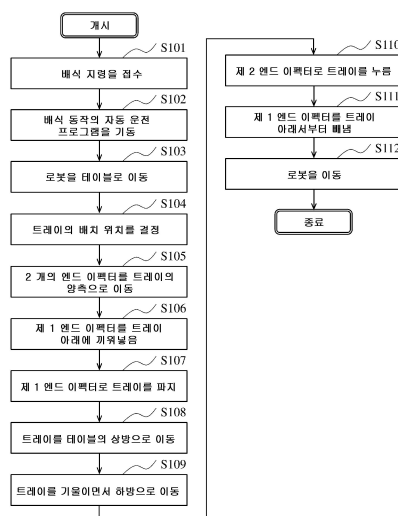
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 로봇의 제어 방법 및 로봇

(57) 요약

로봇 (1) 의 제어 방법은, 상기 로봇의 제 1 로봇 아암 (200A) 의 제 1 엔드 이펙터 (300) 와, 상기 로봇의 제 2 로봇 아암 (200B) 의 제 2 엔드 이펙터 (400) 를, 재치되어 있는 플레이트상 물체 (TR) 의 양측에 배치하도록, 상기 제 1 로봇 아암 및 상기 제 2 로봇 아암에 상기 제 1 엔드 이펙터 및 상기 제 2 엔드 이펙터를 이동시키는 것과, 상기 제 1 로봇 아암에 상기 제 1 엔드 이펙터를 상기 플레이트상 물체의 제 1 단부 (TRa) 를 향해 이동시키고, 상기 제 1 엔드 이펙터에 상기 제 1 단부를 파지시키는 것과, 상기 제 1 로봇 아암에 상기 제 1 엔드 이펙터를 목적 위치에 이동시켜 상기 제 1 엔드 이펙터에 상기 플레이트상 물체를 상기 목적 위치에 재치시키는 것을 포함한다.

대표도 - 도8



(52) CPC특허분류

B25J 15/0033 (2013.01)

B25J 5/007 (2013.01)

B25J 9/0087 (2013.01)

B25J 9/1682 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

로봇의 제어 방법으로서,

상기 로봇이 구비하는 제 1 로봇 아암의 제 1 엔드 이펙터와, 상기 로봇이 구비하는 제 2 로봇 아암의 제 2 엔드 이펙터를, 재치되어 있는 플레이트상 물체의 양측에 배치하도록, 상기 제 1 로봇 아암 및 상기 제 2 로봇 아암에 상기 제 1 엔드 이펙터 및 상기 제 2 엔드 이펙터를 이동시키는 것과,

상기 제 1 로봇 아암에 상기 제 1 엔드 이펙터를 상기 플레이트상 물체의 제 1 단부를 향해 이동시키고, 상기 제 1 엔드 이펙터에 상기 제 1 단부를 파지하도록 동작시키는 것과,

상기 제 1 로봇 아암에 상기 제 1 엔드 이펙터를 목적 위치에 이동시켜 상기 제 1 엔드 이펙터에 상기 플레이트상 물체를 상기 목적 위치에 재치시키는 것을 포함하는 제어 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 플레이트상 물체를 상기 목적 위치에 재치하는 과정에 있어서,

상기 플레이트상 물체에 있어서의 상기 제 1 단부와 반대측의 제 2 단부가 상기 제 1 단부보다 낮아지는 경사를 상기 플레이트상 물체에 부여하도록, 상기 제 1 로봇 아암에 상기 제 1 엔드 이펙터를 이동시키는 것과,

경사 상태의 상기 플레이트상 물체를 하강시켜 상기 제 2 단부를 상기 목적 위치의 표면에 재치하도록, 상기 제 1 로봇 아암에 상기 제 1 엔드 이펙터를 이동시키는 것과,

상기 제 1 엔드 이펙터에 상기 플레이트상 물체의 파지를 해제시키는 것과,

상기 플레이트상 물체와 상기 목적 위치의 표면의 사이로부터 상기 제 1 엔드 이펙터의 일부를 빼내도록, 상기 제 1 로봇 아암에 상기 제 1 엔드 이펙터를 이동시키는 것을 포함하는 제어 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 엔드 이펙터의 일부를 빼낼 때, 상기 제 2 엔드 이펙터로 상기 플레이트상 물체의 상기 제 2 단부를 상기 목적 위치의 표면을 향해 누르도록, 상기 제 2 로봇 아암에 상기 제 2 엔드 이펙터를 이동시키는 제어 방법.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 엔드 이펙터를 상기 제 1 단부를 향해 이동시킬 때, 상기 플레이트상 물체에 있어서의 상기 제 1 단부와 반대측의 제 2 단부에 상기 제 2 엔드 이펙터를 접근시키도록, 상기 제 2 로봇 아암에 상기 제 2 엔드 이펙터를 이동시키는 제어 방법.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 엔드 이펙터를 상기 제 1 단부를 향해 이동시킬 때, 상기 제 1 엔드 이펙터가 구비하는 유지부 중, 상기 제 1 엔드 이펙터에 대해 부동인 제 1 유지부를 상기 플레이트상 물체의 아래에 삽입하도록, 상기 제 1 로봇 아암에 상기 제 1 엔드 이펙터를 이동시키고,

상기 제 1 엔드 이펙터에 상기 제 1 단부를 파지하도록 동작시킬 때, 상기 제 1 엔드 이펙터가 구비하는 유지부

중, 상기 제 1 엔드 이펙터에 대해 가동인 제 2 유지부와 상기 제 1 유지부에서 상기 플레이트상 물체의 상기 제 1 단부를 협지하도록, 상기 제 2 유지부를 동작시키는 제어 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 유지부는, 상기 플레이트상 물체의 아래에 삽입되고 또한 상기 제 1 엔드 이펙터로부터 떨어진 방향으로 제 1 방향으로 연장되는 판상 부분을 포함하는 제어 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 판상 부분은, 상기 제 1 방향과 교차하는 제 2 방향에서 상기 제 2 유지부보다 큰 치수를 갖는 제어 방법.

청구항 8

제 6 항 또는 제 7 항에 있어서,

상기 제 1 유지부는, 상기 제 1 방향과 반대 방향의 상기 판상 부분의 기부, 상기 플레이트상 물체의 단부를 받아 들이고 또한 상기 제 1 방향과 교차하는 제 2 방향으로 연장되는 오목부를 포함하는 제어 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 판상 부분은, 상기 판상 부분의 기부를 향해 상기 오목부를 좁게 하도록 굴곡되는 제어 방법.

청구항 10

제 8 항 또는 제 9 항에 있어서,

상기 판상 부분은, 상기 판상 부분에 대향하는 상기 오목부의 내면보다 상기 제 1 방향으로 연장되는 제어 방법.

청구항 11

제 1 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 2 엔드 이펙터는, 물품을 파지하도록 동작 가능한 제 1 유지부 및 제 2 유지부를 포함하는 제어 방법.

청구항 12

제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 로봇의 재치 부분에 재치되어 있는 상기 플레이트상 물체를, 상기 목적 위치에 재치하는 제어 방법.

청구항 13

제 1 항 내지 제 12 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 로봇과는 다른 위치에 재치되어 있는 상기 플레이트상 물체를, 상기 로봇의 재치 부분에 재치하는 제어 방법.

청구항 14

제 1 항 내지 제 13 항 중 어느 한 항에 기재된 제어 방법을 실행하는 제어 장치와,

상기 제 1 로봇 아암과,

상기 제 2 로봇 아암과,

상기 제 1 엔드 이펙터와,

상기 제 2 엔드 이펙터와,

상기 제 1 로봇 아암 및 상기 제 2 로봇 아암을 탑재하는 이동 장치를 구비하는 로봇.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원에 대한 상호 참조

[0002] 본건 출원은, 2022년 3월 8일에 일본 특허청에 출원된 일본 특허출원 2022-35737호와 2022년 4월 18일에 일본 특허청에 출원된 일본 특허출원 2022-68518호의 우선권 및 그것들의 이익을 주장하는 것으로, 이들 전체를 참조함으로써 본건 출원의 일부를 이루는 것으로서 인용한다.

[0003] 본 개시는, 로봇의 제어 방법 및 로봇에 관한 것이다.

배경 기술

[0004] 예를 들어, 일본 공개특허공보 2018-008820호는, 1 쌍의 로봇 아암을 구비하는 로봇을 개시한다. 각 로봇 아암은, 협지부를 갖는 핸드부를 포함한다. 협지부는, L 자 형상의 판상 부분을 포함한다. 로봇은, 1 쌍의 로봇 아암 각각의 협지부를 트레이의 양측에서 트레이 아래에 끼워넣고, 2 개의 협지부에 의해 측방에서 트레이를 샌드위칭함으로써, 트레이를 파지하고 반송한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 일본 공개특허공보 2018-008820호의 로봇은, 트레이 등의 플레이트상 물체의 파지 및 반송에, 2 개의 로봇 아암을 사용할 필요가 있다. 본 개시는, 플레이트상 물체의 반송에 관련된 로봇 아암의 동작을 줄이는 로봇의 제어 방법 및 로봇을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 개시의 일 양태에 관련된 로봇의 제어 방법은, 상기 로봇이 구비하는 제 1 로봇 아암의 제 1 엔드 이펙터와, 상기 로봇이 구비하는 제 2 로봇 아암의 제 2 엔드 이펙터를, 재치(載置)되어 있는 플레이트상 물체의 양측에 배치하도록, 상기 제 1 로봇 아암 및 상기 제 2 로봇 아암에 상기 제 1 엔드 이펙터 및 상기 제 2 엔드 이펙터를 이동시키는 것과, 상기 제 1 로봇 아암에 상기 제 1 엔드 이펙터를 상기 플레이트상 물체의 제 1 단부를 향해 이동시키고, 상기 제 1 엔드 이펙터에 상기 제 1 단부를 파지하도록 동작시키는 것과, 상기 제 1 로봇 아암에 상기 제 1 엔드 이펙터를 목적 위치에 이동시켜 상기 제 1 엔드 이펙터에 상기 플레이트상 물체를 상기 목적 위치에 재치시키는 것을 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0007] 도 1 은, 실시 형태에 관련된 로봇 시스템의 구성의 일례를 나타내는 도면이다.

도 2 는, 도 1 의 이동 장치의 측면도이다.

도 3 은, 실시 형태에 관련된 로봇 시스템의 구성의 일례를 나타내는 블록도이다.

도 4 는, 도 1 의 로봇의 제 1 엔드 이펙터의 일 상태의 구성의 일례를 나타내는 측면도이다.

도 5 는, 도 1 의 로봇의 제 1 엔드 이펙터의 다른 상태의 구성의 일례를 나타내는 측면도이다.

도 6 은, 도 1 의 로봇의 제 2 엔드 이펙터의 일 상태의 구성의 일례를 나타내는 측면도이다.

도 7 은, 도 1 의 로봇의 제 2 엔드 이펙터의 다른 상태의 구성의 일례를 나타내는 측면도이다.

도 8 은, 실시 형태에 관련된 로봇 시스템의 제 1 동작의 일례를 나타내는 플로 차트이다.

도 9 는, 제 1 동작 중 로봇의 상태의 일례를 나타내는 사시도이다.

도 10 은, 제 1 동작에 포함되는 로봇의 상태의 일례를 나타내는 사시도이다.

도 11 은, 제 1 동작에 포함되는 로봇의 상태의 일례를 나타내는 사시도이다.
 도 12 는, 제 1 동작에 포함되는 로봇의 상태의 일례를 나타내는 사시도이다.
 도 13 은, 제 1 동작에 포함되는 로봇의 상태의 일례를 나타내는 사시도이다.
 도 14 는, 실시 형태에 관련된 로봇 시스템의 제 2 동작의 일례를 나타내는 플로 차트이다.
 도 15 는, 제 2 동작에 포함되는 로봇의 상태의 일례를 나타내는 사시도이다.
 도 16 은, 제 2 동작에 포함되는 로봇의 상태의 일례를 나타내는 사시도이다.
 도 17 은, 제 2 동작에 포함되는 로봇의 상태의 일례를 나타내는 사시도이다.
 도 18 은, 제 2 동작에 포함되는 로봇의 상태의 일례를 나타내는 사시도이다.
 도 19 는, 다른 제 1 엔드 이펙터의 구성의 일례를, 도 4 와 동일하게 나타내는 측면도이다.
 도 20 은, 다른 트레이의 구성의 일례를 나타내는 사시도이다.
 도 21 은, 실시 형태에 관련된 로봇 시스템의 제 3 동작의 일례를 나타내는 플로 차트이다.
 도 22 는, 제 3 동작에 포함되는 로봇의 상태의 일례를 나타내는 사시도이다.
 도 23 은, 제 3 동작에 포함되는 로봇의 상태의 일례를 나타내는 사시도이다.
 도 24 는, 제 3 동작에 포함되는 로봇의 상태의 일례를 나타내는 사시도이다.
 도 25 는, 제 3 동작에 포함되는 로봇의 상태의 일례를 나타내는 사시도이다.
 도 26 은, 제 3 동작에 포함되는 로봇의 상태의 일례를 나타내는 사시도이다.
 도 27 은, 제 3 동작에 포함되는 로봇의 상태의 일례를 나타내는 사시도이다.
 도 28 은, 제 3 동작에 포함되는 로봇의 상태의 일례를 나타내는 사시도이다.
 도 29 는, 제 3 동작에 포함되는 로봇의 상태의 일례를 나타내는 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0008] 이하에 있어서, 본 개시의 예시적인 실시 형태를, 도면을 참조하면서 설명한다. 이하에서 설명하는 실시 형태는, 모두 포괄적 또는 구체적인 예를 나타내는 것이다. 이하의 실시 형태에 있어서의 구성 요소 중, 최상위 개념을 나타내는 독립 청구항에 기재되지 않은 구성 요소에 대해서는, 임의의 구성 요소로서 설명된다. 첨부된 도면에 있어서의 각 도면은, 모식적인 도면으로, 반드시 엄밀하게 도시된 것이 아니다. 각 도면에 있어서, 실질적으로 동일한 구성 요소에 대해서는 동일한 부호를 붙이고 있으며, 중복되는 설명은 생략 또는 간략화되는 경우가 있다. 본 명세서 및 청구항에서는, 「장치」란, 1 개의 장치를 의미할 수 있을 뿐만 아니라, 복수의 장치를 포함하는 시스템도 의미할 수 있다.
- [0009] [로봇 시스템의 구성]
- [0010] 도 1 을 참조하면서, 예시적인 실시 형태에 관련된 로봇 시스템 (A) 의 구성의 일례를 설명한다. 도 1 은, 실시 형태에 관련된 로봇 시스템 (A) 의 구성의 일례를 나타내는 도면이다. 로봇 시스템 (A) 은, 로봇 (1) 과 입력 장치 (2) 를 구비한다.
- [0011] 한정되지 않지만, 본 실시 형태에서는, 입력 장치 (2) 는, 로봇 (1) 으로부터 떨어진 위치에 배치된다. 입력 장치 (2) 는, 사용자에게 의한 지령, 정보 및 데이터 등의 입력을 접수하고, 접수한 지령, 정보 및 데이터 등을 로봇 (1) 에 송신한다. 입력 장치 (2) 는, 로봇 (1) 으로부터 지령, 정보 및 데이터 등을 수신한다. 예를 들어, 입력 장치 (2) 를 사용하는 사용자는, 로봇 시스템 (A) 의 관리자, 로봇 (1) 의 조작자, 로봇 시스템 (A) 에 의한 서비스 제공자, 또는 로봇 시스템 (A) 에 의한 서비스 향수자 중 어느 쪽이어도 된다.
- [0012] 입력 장치 (2) 는, 로봇 (1) 과 통신하는 통신 장치 (2a) 와, 프로세서 (P) 및 메모리 (M) 를 포함하는 처리 회로를 포함한다. 통신 장치 (2a) 와 로봇 (1) 의 통신은, 무선 통신이지만, 유선 통신, 또는 무선 통신 및 유선 통신의 조합이어도 된다. 어떠한 유선 통신 및 무선 통신이 이용되어도 된다. 통신 장치 (2a) 와 로봇 (1) 은, 직접적으로 또는 간접적으로 무선 통신하도록 구성되어도 된다. 간접적인 무선 통신에서는,

통신 장치 (2a) 와 로봇 (1) 은, 유선 통신 또는 무선 통신을 통해서 통신 네트워크와 접속되고, 통신 네트워크를 통해서 서로 통신해도 된다. 통신 장치 (2a) 는, 통신 회로를 포함해도 된다.

[0013] 통신 네트워크는 특별히 한정되지 않고, 예를 들어, 로컬 에어리어 네트워크 (Local Area Network : LAN), 광역 네트워크 (Wide Area Network : WAN), 인터넷, 또는 이것들의 2 개 이상의 조합을 포함할 수 있다. 통신 네트워크는, 블루투스 (Bluetooth (등록 상표)) 및 ZigBee (등록 상표) 등의 근거리 무선 통신, 네트워크 전용 회선, 통신 사업자의 전용 회선, 공중 교환 전화망 (Public Switched Telephone Network : PSTN), 모바일 통신망, 인터넷망, 위성 통신, 또는 이것들의 2 개 이상의 조합을 이용하도록 구성될 수 있다. 모바일 통신망은, 제 4 세대 이동 통신 시스템 및 제 5 세대 이동 통신 시스템 등을 사용하는 것이어도 된다. 통신 네트워크는, 1 개 또는 복수의 네트워크를 포함할 수 있다.

[0014] 입력 장치 (2) 는, 퍼스널 컴퓨터 등의 컴퓨터, 스마트폰 및 태블릿 등의 스마트 디바이스, 개인 정보 단말, 게임 단말, 로봇에 대한 교시 작업에 사용되는 터치 펜던트 등의 이미 알려진 교시 장치, 로봇의 이미 알려진 조작 장치, 그 밖의 조작 장치, 그 밖의 단말 장치, 이것들을 이용하는 장치, 그리고, 이것들을 개량한 장치 등의 1 개 이상을 포함해도 된다. 입력 장치 (2) 는, 로봇 (1) 을 위해서 고안되는 전용 장치여도 되지만, 일반 시장에서 입수 가능한 범용적인 장치여도 된다. 입력 장치 (2) 는, 범용적인 장치인 경우, 전용 소프트웨어가 인스톨됨으로써, 입력 장치 (2) 의 기능을 실현하도록 구성되어도 된다.

[0015] 로봇 (1) 은, 사용자에게 서비스를 제공하는 동작을 하도록 구성된다. 로봇 (1) 은, 개호, 의료, 청소, 경비, 안내, 구조, 조리, 상품 제공, 물류 등의 다양한 서비스업에서 사용될 수 있다. 로봇 (1) 은, 이동 장치 (100) 와, 1 개 이상의 로봇 아암 (200) 과, 지지체 (500) 와, 제어 장치 (600) 를 구비한다. 로봇 (1) 은, 이차 전지 모듈 (10) 과, 전원 회로 (20) 와, 통신 장치 (30) 와, 활상 장치 (40) 와, 센서 (50) 와, 제시 장치 (60) 를 구비한다. 한정되지 않지만, 본 실시 형태에서는, 로봇 아암 (200) 에는, 산업용으로도 기능할 수 있는 로봇 아암이 사용된다. 활상 장치 (40) 및 제시 장치 (60) 는, 로봇 (1) 의 주위의 사용자와 커뮤니케이션을 취하기 위한 장치로서도 기능할 수 있다.

[0016] 도 2 는, 도 1 의 이동 장치 (100) 의 측면도이다. 도 2 에 나타내는 바와 같이, 이동 장치 (100) 는 스스로 이동 가능하고, 본 실시 형태에서는, 휠에 의해 주행한다. 이동 장치 (100) 는, 본체 (110) 와, 구동 휠 (121 및 122) 과, 보조 휠 (131 내지 134) 과, 이동 구동 장치 (141 및 142) 를 포함한다. 구동 휠 (121 및 122) 과 보조 휠 (131 내지 134) 은, 본체 (110) 에 자유롭게 회전할 수 있도록 장착된다. 구동 휠 (121 및 122) 과 보조 휠 (131 내지 134) 은 모두, 로봇 (1) 이 배치되는 지지면 (S) 에 접촉하여, 본체 (110) 및 로봇 (1) 을 하방에서부터 지지한다.

[0017] 여기서, 상방향 D1A, 하방향 D1B, 전방향 D2A, 후방향 D2B, 측방향 D3A 및 측방향 D3B 는, 로봇 (1) 을 기준으로 하는 방향이다. 상방향 D1A 는, 이동 장치 (100) 에서 지지체 (500) 를 향하는 방향이고, 지지면 (S) 이 수평한 경우에서의 지지면 (S) 에 수직인 연직 상방향에 일치한다. 하방향 D1B 는, 상방향 D1A 와 반대 방향이고, 지지면 (S) 이 수평한 경우에서의 지지면 (S) 에 수직인 연직 하방향에 일치한다. D2A 및 D2B 는, 서로 반대 방향이고, 방향 D1A 및 D1B 와 수직인 방향이다. 전방향 D2A 는, 이동 장치 (100) 의 전진 방향이고, 후방향 D2B 는, 이동 장치 (100) 의 후진 방향이다. 측방향 D3A 및 D3B 는, 서로 반대 방향이고, 방향 D1A, D1B, D2A 및 D2B 와 수직인 방향이다. 방향 D2A, D2B, D3A 및 D3B 는, 지지면 (S) 이 수평한 경우에 수평 방향으로 연장되고, 지지면 (S) 이 평탄한 경우에 지지면 (S) 을 따른다. 본 명세서 및 청구항에 있어서, 「수직」, 「연직」, 「수평」 및 「평행」은 각각, 완전히 수직, 연직, 수평 및 평행한 경우와, 완전한 수직, 연직, 수평 및 평행의 근방을 포함하는 실질적으로 수직, 연직, 수평 및 평행으로 간주할 수 있는 경우를 포함할 수 있다.

[0018] 한정되지 않지만, 본 실시 형태에서는, 보조 휠 (131 내지 134) 은, 본체 (110) 에 있어서 구동 휠 (121 및 122) 의 주위에 배치된다. 보조 휠 (131 내지 134) 은, 각각의 회전축의 방향이 고정되도록 구성되어도 되고, 범용 캐스터와 같이, 각각의 회전축의 방향을 변경할 수 있도록 구성되어도 된다. 구동 휠 (121 및 122) 은, 측방향 D3A 로 연장되는 동축 상에서 회전 가능하도록, 측방향 D3A 로 나란히 배치된다. 구동 휠 (121 및 122) 의 회전축의 방향은, 본체 (110) 에 대해 고정된다.

[0019] 이동 구동 장치 (141 및 142) 는 각각 본체 (110) 에 배치되고, 구동 휠 (121 및 122) 을 회전 구동한다. 예를 들어, 이동 구동 장치 (141 및 142) 는 각각 전력을 동력원으로 하고, 전동 액추에이터로서 서보 모터를 포함한다. 서보 모터는, 제어 장치 (600) 에 의해 제어된다. 이동 구동 장치 (141 및 142) 는, 구동 휠 (121 및 122) 의 회전 방향 및 회전 속도를 제어함으로써, 이동 장치 (100) 에 전진, 후진 및 다양한 선회를 시

킬 수 있다.

- [0020] 이동 장치 (100) 의 구조는, 상기 구조에 한정되지 않고, 이동 장치 (100) 를 다양한 방향으로 이동할 수 있으면 된다. 예를 들어, 이동 장치 (100) 는, 휠을 사용하지 않고, 크롤러 등의 다른 주행 수단을 사용하여 이동하도록 구성되어도 된다.
- [0021] 도 1 에 나타내는 바와 같이, 지지체 (500) 는, 이동 장치 (100) 상에 배치되고, 이동 장치 (100) 에 의해 지지된다. 지지체 (500) 는, 이동 장치 (100) 로부터 상방향 D1A 로 연장되는 기둥상의 형상을 갖는다. 지지체 (500) 는, 로봇 (1) 의 다양한 구성 요소를 수용 및 지지한다. 지지체 (500) 는, 지지기둥 (510) 과 랙 (520) 을 포함한다. 지지기둥 (510) 은, 지지체 (500) 로부터 상방향 D1A 로 연장되고, 제시 장치 (60) 를 지지한다. 랙 (520) 은, 지지체 (500) 의 전방향 D2A 에 배치된다. 랙 (520) 은, 플레이트상의 물체를 재치할 수 있는 1 개 이상의 선반 (521) 을 포함한다. 본 실시 형태에서는, 2 개의 선반 (521) 이 상하 방향 D1A 및 D1B 로 나란히 배치된다. 랙 (520) 은 재치 부분의 일례이다.
- [0022] 한정되지 않지만, 본 실시 형태에서는, 로봇 (1) 은, 로봇 아암 (200) 으로서 2 개의 로봇 아암 (200A 및 200B) 을 포함한다. 로봇 아암 (200A 및 200B) 은, 지지체 (500) 의 상측 부분에 배치되고, 지지체 (500) 에 의해 지지된다. 로봇 (1) 은, 쌍완형 로봇이다. 로봇 아암 (200A 및 200B) 은 각각 2 개 이상의 관절을 포함한다.
- [0023] 한정되지 않지만, 본 실시 형태에서는, 로봇 아암 (200A) 은, 베이스 (201A) 와, 6 개의 링크 (LA1 내지 LA6) 와, 베이스 (201A) 및 링크 (LA1 내지 LA6) 를 서로 접속시키는 6 개의 관절 (JA1 내지 JA6) 과, 관절 (JA1 내지 JA6) 을 구동하는 관절 구동 장치 (MA1 내지 MA6) 와, 제 1 엔드 이펙터 (300) 를 포함한다. 로봇 아암 (200B) 은, 베이스 (201B) 와, 6 개의 링크 (LB1 내지 LB6) 와, 베이스 (201B) 및 링크 (LB1 내지 LB6) 를 서로 접속시키는 6 개의 관절 (JB1 내지 JB6) 과, 관절 (JB1 내지 JB6) 을 구동하는 관절 구동 장치 (MB1 내지 MB6) 와, 제 2 엔드 이펙터 (400) 를 포함한다. 관절 (JA1 내지 JA6 및 JB1 내지 JB6) 은, 회전 관절이다. 관절 구동 장치 (MA1 내지 MA6 및 MB1 내지 MB6) 는, 전력을 동력원으로 하고, 전동 액추에이터로서 서보 모터를 포함한다. 서보 모터는, 제어 장치 (600) 에 의해 제어된다. 관절 구동 장치 (MA1 내지 MA6 및 MB1 내지 MB6) 는, 도 3 에 도시된다.
- [0024] 베이스 (201A 및 201B) 는, 지지체 (500) 의 상측 부분에 고정된다. 베이스 (201A 및 201B) 는 각각 지지기둥 (510) 의 측방향 D3A 및 D3B 의 위치에 배치된다. 베이스 (201A 및 201B) 는 각각 관절 (JA1 및 JB1) 을 개재하여 링크 (LA1 및 LB1) 와 접속된다. 링크 (LA1 및 LB1) 는 각각 관절 (JA1 및 JB1) 의 회동(회動) 축을 따르는 방향으로 연장된다. 관절 (JA1 및 JB1) 의 회동축은 각각 베이스 (201A 및 201B) 가 연장되는 방향으로 연장된다. 관절 (JA1) 의 회동축은, 전방향 D2A 를 따라 연장되며, 예를 들어, 전방향 D2A 로 진행함에 따라서 측방향 D3A 및 하방향 D1B 로 향하도록, 전방향 D2A 로부터 경사져 있다. 관절 (JB1) 의 회동축은, 전방향 D2A 를 따라 연장되며, 예를 들어, 전방향 D2A 로 진행함에 따라서 측방향 D3B 및 하방향 D1B 로 향하도록, 전방향 D2A 로부터 경사져 있다.
- [0025] 링크 (LA2 및 LB2) 는 각각 관절 (JA2 및 JB2) 을 개재하여 링크 (LA1 및 LB1) 와 접속된다. 링크 (LA2 및 LB2) 는 각각 관절 (JA2 및 JB2) 의 회동축과 교차하는 방향으로 연장되며, 예를 들어, 관절 (JA2 및 JB2) 의 회동축과 수직인 방향으로 연장된다. 관절 (JA2 및 JB2) 의 회동축은 각각 관절 (JA1 및 JB1) 의 회동축과 교차하는 방향으로 연장되며, 예를 들어, 관절 (JA1 및 JB1) 의 회동축과 수직인 방향으로 연장된다.
- [0026] 링크 (LA3 및 LB3) 는 각각 관절 (JA3 및 JB3) 을 개재하여 링크 (LA2 및 LB2) 와 접속된다. 링크 (LA3 및 LB3) 는 각각 관절 (JA3 및 JB3) 의 회동축과 교차하는 방향으로 연장되며, 예를 들어, 관절 (JA3 및 JB3) 의 회동축과 수직인 방향으로 연장된다. 관절 (JA3 및 JB3) 의 회동축은 각각 관절 (JA2 및 JB2) 의 회동축을 따르는 방향으로 연장되며, 예를 들어, 관절 (JA2 및 JB2) 의 회동축과 평행한 방향으로 연장된다.
- [0027] 링크 (LA4 및 LB4) 는 각각 관절 (JA4 및 JB4) 을 개재하여 링크 (LA3 및 LB3) 와 접속된다. 링크 (LA4 및 LB4) 는 각각 관절 (JA4 및 JB4) 의 회동축을 따르는 방향으로 연장된다. 관절 (JA4 및 JB4) 의 회동축은 각각 관절 (JA3 및 JB3) 의 회동축과 교차하는 방향으로 연장되며, 예를 들어, 관절 (JA3 및 JB3) 의 회동축과 수직인 방향으로 연장된다.
- [0028] 링크 (LA5 및 LB5) 는 각각 관절 (JA5 및 JB5) 을 개재하여 링크 (LA4 및 LB4) 와 접속된다. 링크 (LA5 및 LB5) 는 각각 관절 (JA5 및 JB5) 의 회동축과 교차하는 방향으로 연장되며, 예를 들어, 관절 (JA5 및 JB5) 의 회동축과 수직인 방향으로 연장된다. 관절 (JA5 및 JB5) 의 회동축은 각각 관절 (JA4 및 JB4) 의 회동축과

교차하는 방향으로 연장되며, 예를 들어, 관절 (JA4 및 JB4) 의 회동축과 수직인 방향으로 연장된다.

[0029] 링크 (LA6 및 LB6) 는 각각 관절 (JA6 및 JB6) 을 개재하여 링크 (LA5 및 LB5) 와 접속된다. 링크 (LA6 및 LB6) 는 각각 관절 (JA6 및 JB6) 의 회동축을 따르는 방향으로 연장된다. 관절 (JA6 및 JB6) 의 회동축은 각각 관절 (JA5 및 JB5) 의 회동축과 교차하는 방향으로 연장되며, 예를 들어, 관절 (JA5 및 JB5) 의 회동축과 수직인 방향으로 연장된다. 링크 (LA6 및 LB6) 는 모두, 선단에 메커니컬 인터페이스를 포함하고, 메커니컬 인터페이스를 통해서 엔드 이펙터 (300 또는 400) 와 물리적 및 전기적으로 접속된다.

[0030] 엔드 이펙터 (300 및 400) 는 각각 링크 (LA6 및 LB6) 에 착탈 가능하게 장착된다. 엔드 이펙터 (300 및 400) 는, 로봇 (1) 이 취급하는 대상물에 작용을 가할 수 있도록 구성된다. 엔드 이펙터 (300 및 400) 는, 「로봇 핸드」 또는 「핸드」등으로도 불릴 수 있다. 엔드 이펙터 (300 및 400) 는 각각 구동 장치 (ME1 및 ME2) 를 포함하며, 구동 장치 (ME1 및 ME2) 의 구동력에 의해 동작한다. 한정되지 않지만, 본 실시 형태에서는, 구동 장치 (ME1 및 ME2) 는 각각 전력을 동력원으로 하고, 전동 액추에이터로서 서보 모터를 포함한다. 구동 장치 (ME1 및 ME2) 는, 도 3 에 도시된다. 예를 들어, 엔드 이펙터 (300 및 400) 와 링크 (LA6 및 LB6) 의 접속 부분 각각에, 작용력의 방향 및 크기를 검출하는 힘 센서가 배치되어도 된다. 힘 센서는, 역각 센서여도 된다. 엔드 이펙터 (300 및 400) 의 구조의 상세함은 후술한다.

[0031] 상기와 같은 로봇 아암 (200A 및 200B) 은, 수직 다관절식의 로봇 아암의 구조를 갖지만, 어떠한 구조를 가져도 된다. 예를 들어, 로봇 아암 (200A 및 200B) 은, 수평 다관절형, 다른 타입의 수직 다관절형, 극좌표형, 원통 좌표형, 직각 좌표형, 또는 그 밖의 형식의 로봇 아암이어도 된다. 로봇 아암 (200) 의 수량은, 1 개 이상이면 되고, 2 개 이상인 것이 바람직하다. 로봇 아암 (200) 의 관절의 수량은, 2 개 이상이면 된다. 로봇 아암 (200) 의 관절은, 회전 관절에 한정되지 않고, 예를 들어 직동 관절을 포함해도 된다.

[0032] 제시 장치 (60) 는, 로봇 (1) 의 주위의 사용자에게 다양한 정보를 제시한다. 한정되지 않지만, 본 실시 형태에서는, 제시 장치 (60) 는, 지지기둥 (510) 에 장착된 디스플레이 (61) 를 포함한다. 디스플레이 (61) 는, 제어 장치 (600) 로부터 보내지는 화상 데이터의 화상을 표시한다. 제어 장치 (600) 는, 로봇 (1) 과 대치하는 사용자와 커뮤니케이션을 취하기 위한 화상, 입력 장치 (2) 로부터 수취하는 지령에 따른 화상, 및 그 밖의 다양한 정보를 사용자에게 제공하기 위한 화상 등을 디스플레이 (61) 에 표시시켜도 된다. 제시 장치 (60) 는, 음성 신호를 음파로 변환시켜 음성으로서 방사하는 스피커, 및 화상을 투영하는 프로젝터 등을 포함해도 된다. 스피커 및 프로젝터는, 제어 장치 (600) 로부터 보내지는 음성 신호 및 화상 신호에 대응하는 음성 및 화상을 출력해도 된다.

[0033] 촬상 장치 (40) 는, 촬상 장치 (41a 내지 41f) 를 포함하며, 로봇 (1) 의 주위의 다양한 정보를 검출한다. 촬상 장치 (41a 내지 41f) 는 각각 디지털 화상을 촬상하는 카메라를 포함한다. 촬상 장치 (41a 내지 41f) 중 1 개 이상은, 피사체까지의 거리를 검출할 수 있는 3 차원 카메라를 포함해도 된다. 3 차원 카메라의 예는, 스테레오 카메라, TOF 카메라 (토프 카메라 : Time-of-Flight-Camera), 줄무늬 투영 등의 패턴 광 투영 카메라, 또는 광 절단법을 사용한 카메라 등을 포함할 수 있다. 촬상 장치 (41a 내지 41f) 는 각각 촬상한 화상의 데이터를 제어 장치 (600) 에 출력한다. 제어 장치 (600) 는, 촬상 장치 (41a 내지 41f) 에 의해 취득된 화상 데이터를, 자신이 실시하는 제어에 사용해도 되고, 입력 장치 (2) 에 출력해도 된다. 제어 장치 (600) 는, 화상으로부터의 피사체의 추출, 및 카메라로부터 당해 피사체까지의 거리의 검출 등을 위한 화상 처리를 실시해도 된다.

[0034] 촬상 장치 (41a 및 41b) 는 각각 로봇 아암 (200A 및 200B) 에 배치되고, 예를 들어 링크 (LA6 및 LB6) 에 배치되어, 엔드 이펙터 (300 및 400) 의 처리 대상물을 촬상한다. 촬상 장치 (41c) 는, 디스플레이 (61) 에 배치되어, 로봇 (1) 과 대치하는 사용자를 촬상한다. 촬상 장치 (41d) 는, 지지체 (500) 에 배치되어, 로봇 (1) 의 전방을 촬상한다. 촬상 장치 (41e) 는, 이동 장치 (100) 에 배치되어, 로봇 (1) 의 전방의 지지면 (S) 및 그 근방을 촬상한다. 촬상 장치 (41f) 는, 지지체 (500) 에 배치되어, 로봇 (1) 의 후방을 촬상한다. 로봇 (1) 은, 주위로부터 음성을 취득하고 당해 음성의 음성 신호를 출력하는 마이크로폰을 포함해도 된다. 마이크로폰은, 음성 신호를 제어 장치 (600) 에 출력해도 된다.

[0035] 센서 (50) 는, 로봇 (1) 의 주위의 다양한 정보를 검출한다. 센서 (50) 는, 로봇 (1) 의 주위를 주사하고, 주사 결과를 제어 장치 (600) 에 출력한다. 제어 장치 (600) 는, 센서 (50) 의 주사 결과를, 자신이 실시하는 제어에 사용해도 되고, 입력 장치 (2) 에 출력해도 된다. 한정되지 않지만, 본 실시 형태에서는, 센서 (50) 는, 이동 장치 (100) 에 배치되고, 전방향 D2A 로 방향이 정해진다. 센서 (50) 는, 이동 장치 (100) 로부터 전방향 D2A 그리고 측방향 D3A 및 D3B 에 걸친 수평 방향의 범위를 주사하도록 구성되어도 된다. 센

서 (50) 는, 지지면 (S) 및 그 근방을 포함하는 연직 방향의 범위를 주사하도록 구성되어도 된다. 센서 (50) 는, 주사 범위 내의 지지면 (S) 및 물체 등의 대상물과, 당해 대상물까지의 거리를 검출 가능해도 된다.

이와 같은 센서 (50) 는, 로봇 (1) 의 전방의 지지면 (S) 의 상태 및 지지면 (S) 상의 물체와, 지지면 (S) 상의 다양한 부분의 위치 및 당해 물체의 위치를 검출할 수 있다.

[0036] 센서 (50) 는, 광과, 레이저, 자기, 전파, 전자파, 초음파 또는 이것들의 2 개 이상의 조합 등을 이용하여 검출을 실시하도록 구성되며, 광전 센서, 레이저 센서, 전파식 센서, 전자파식 센서, 초음파 센서, 각종 라이다 (LiDAR) 또는 이것들의 2 개 이상의 조합 등을 포함해도 된다.

[0037] 제어 장치 (600), 이차 전지 모듈 (10), 전원 회로 (20) 및 통신 장치 (30) 는, 지지체 (500) 내에 배치된다. 이차 전지 모듈 (10) 은, 로봇 (1) 의 전력원으로서 기능한다. 이차 전지 모듈 (10) 은, 1 개 이상의 이차 전지를 포함한다. 이차 전지는, 전력의 충전 및 방전이 가능한 전지이다. 이차 전지의 예는, 납 축전지, 리튬 이온 이차 전지, 전고체 전지, 니켈·수소 축전지, 니켈·카드뮴 축전지 등을 포함할 수 있다.

[0038] 전원 회로 (20) 는, 제어 장치 (600) 의 지령 등에 따라서, 이차 전지 모듈 (10) 에 대한 전력의 수급을 제어한다. 예를 들어, 전원 회로 (20) 는, 컨버터, 인버터, 트랜스 및 앰프 등의 기기를 포함해도 된다. 전원 회로 (20) 는, 상용 전원 등의 외부 전원 (EP) 으로부터 전력의 공급을 접수하고, 이차 전지 모듈 (10) 에, 당해 전력을 제어하면서 공급하여 충전시킨다. 전원 회로 (20) 는, 이차 전지 모듈 (10) 에 축적되는 전력을, 로봇 (1) 내의 전력을 소비하는 구성 요소에, 제어하면서 공급한다. 외부 전원 (EP) 은 도 3 에 도시된다.

[0039] 통신 장치 (30) 는, 입력 장치 (2) 의 통신 장치 (2a) 와 통신한다. 통신 장치 (30) 는, 사용되는 통신에 적합한 구조를 갖는다. 통신 장치 (30) 는, 통신 회로를 포함해도 된다.

[0040] 제어 장치 (600) 는, 로봇 (1) 전체를 제어하도록 구성된다. 도 3 은, 실시 형태에 관련된 로봇 시스템 (A) 의 구성의 일례를 나타내는 블록도이다. 도 3 에 나타내는 바와 같이, 제어 장치 (600) 는, 통신 장치 (30) 를 통해서 입력 장치 (2) 와 통신 가능하게 접속된다. 제어 장치 (600) 는, 입력 장치 (2) 로부터 수신하는 지령 등에 따라서, 로봇 (1) 의 다양한 구성 요소의 동작을 제어한다. 제어 장치 (600) 는, 기억되어 있는 제어 프로그램에 따라서, 로봇 (1) 의 다양한 구성 요소의 동작을 제어한다.

[0041] 제어 장치 (600) 의 제어 대상의 구성 요소의 예는, 이동 구동 장치 (141 및 142), 관절 구동 장치 (MA1 내지 MA6 및 MB1 내지 MB6), 엔드 이펙터 (300 및 400) 의 구동 장치 (ME1 및 ME2), 전원 회로 (20), 통신 장치 (30), 환상 장치 (41a 내지 41f), 센서 (50) 그리고 디스플레이 (61) 등을 포함할 수 있지만, 전부가 필수는 아니다.

[0042] 제어 장치 (600) 는, 구성 요소에 공급하는 전력을 제어하는 경우, 전원 회로 (20) 에 전류의 지령값 등을 출력하고, 전원 회로 (20) 에 이차 전지 모듈 (10) 의 전력을 당해 구성 요소에 공급시켜도 된다. 제어 장치 (600) 는, 서보 모터를 서보 제어해도 된다. 제어 장치 (600) 는, 서보 모터로부터, 당해 서보 모터에 구비되는 인코더 등의 회전 센서의 검출 결과를 취득해도 된다. 제어 장치 (600) 는, 서보 모터에 배치될 수 있는 전류 센서 또는 전원 회로 (20) 로부터, 서보 모터에 대한 공급 전류값을 취득해도 된다. 제어 장치 (600) 는, 회전 센서의 검출 결과와 공급 전류값을 피드백 정보로서 사용하여, 서보 모터에 대한 전류의 지령값을 결정해도 된다.

[0043] 제어 장치 (600) 는, 수동 운전에서의 동작과, 자동 운전에서의 동작과, 수동 운전 및 자동 운전의 조합에서의 동작 중 하나 이상을, 로봇 (1) 의 구성 요소에 실행시키도록 구성되어도 된다.

[0044] 수동 운전에서는, 제어 장치 (600) 는, 입력 장치 (2) 에 입력되는 조작 내용에 축차적으로 따라서, 로봇 (1) 의 구성 요소에 동작시키도록 제어를 해도 된다. 제어 장치 (600) 는, 수동 운전 프로그램에 따라서 제어를 실시해도 된다.

[0045] 자동 운전에서는, 제어 장치 (600) 는, 입력 장치 (2) 에 입력되는 지령에 대응하는 일련의 태스크를 로봇 (1) 의 구성 요소에 자동으로, 요컨대 자율적으로 동작시키도록 제어해도 된다. 제어 장치 (600) 는, 당해 태스크에 대응하는 자동 운전 프로그램에 따라서 제어를 실시해도 된다.

[0046] 수동 운전 및 자동 운전의 조합에서는, 제어 장치 (600) 는, 입력 장치 (2) 로부터 수취하는 조작 내용 및 지령에 따라, 조작 내용에 축차적으로 따른 동작과, 일련의 태스크를 자율적으로 실행하는 동작을 적절히 로봇 (1) 의 구성 요소에 실행시키도록 제어해도 된다. 제어 장치 (600) 는, 자동 운전 프로그램 및 수동 운전 프로그램을 조합한 하이브리드 운전 프로그램에 따라서 제어를 실시해도 되고, 자동 운전 프로그램 및 수동 운전 프

로그래밍에 순차적으로 따라서 제어를 실시해도 된다.

- [0047] 제어 장치 (600) 는, 입력 장치 (2) 와 동일하게, 프로세서 (P) 및 메모리 (M) 를 포함하는 처리 회로를 포함한다. 예를 들어, 제어 장치 (600) 는, 전자 회로 기관, 전자 제어 유닛, 마이크로컴퓨터, 또는 그 밖의 전자 기기 등이어도 된다. 프로세서 (P) 는, 다른 장치와의 지령, 정보 및 데이터 등의 송수신을 실시한다. 프로세서 (P) 는, 각종의 기기로부터의 신호의 입력 및 제어 대상에 대한 제어 신호의 출력을 실시한다.
- [0048] 예를 들어, 메모리 (M) 는, RAM (Random Access Memory) 등의 휘발성 반도체 메모리, ROM (Read-Only Memory) 등의 불휘발성 반도체 메모리, 하드 디스크, SSD (Solid State Drive), 또는 이것들의 2 개 이상의 조합을 포함해도 된다. 메모리 (M) 는, 프로세서 (P) 가 실행하는 프로그램, 및 각종의 데이터 등을 기억한다.
- [0049] 제어 장치 (600) 및 입력 장치 (2) 각각의 복수의 기능의 적어도 일부의 기능은, 프로세서 (P) 및 메모리 (M) 의 협동에 의해 실현되어도 된다. 프로세서 (P) 와, RAM 및 ROM 을 포함하는 메모리 (M) 는, 컴퓨터 시스템을 형성한다. 예를 들어, 컴퓨터 시스템은, 프로세서 (P) 가 RAM 을 워크 에어리어로서 사용하여 ROM 에 기록된 프로그램을 실행함으로써, 상기 기능을 실현해도 된다.
- [0050] 제어 장치 (600) 및 입력 장치 (2) 각각의 기능의 일부 또는 전부는, 상기 컴퓨터 시스템에 의해 실현되어도 되고, 전자 회로 또는 집적 회로 등의 전용 하드웨어 회로에 의해 실현되어도 되고, 상기 컴퓨터 시스템 및 하드웨어 회로의 조합에 의해 실현되어도 된다. 예를 들어, 제어 장치 (600) 및 입력 장치 (2) 는 각각, 단일의 컴퓨터에 의한 집중 제어에 의해 처리를 실행해도 되고, 복수의 컴퓨터의 협동에 의한 분산 제어에 의해 처리를 실행해도 된다.
- [0051] 이하에 한정되는 것이 아니지만, 예를 들어, 프로세서 (P) 는, CPU (중앙 처리 장치), MPU (Micro Processing Unit), GPU (Graphics Processing Unit), 마이크로프로세서 (microprocessor), 프로세서 코어 (processor core), 멀티프로세서 (multiprocessor), ASIC (Application-Specific Integrated Circuit), FPGA (Field Programmable Gate Array), 및 리컨피규러블 프로세서 등 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 프로세서 (P) 는, IC (Integrated Circuit) 칩 및 LSI (Large Scale Integration) 등의 집적 회로 등에 형성된 하드웨어 회로인 논리 회로 또는 전용 회로에 의해 처리를 실현해도 된다. 제어 장치 (600) 및 입력 장치 (2) 각각의 복수의 기능은, 개별적으로 1 칩화된 집적 회로에 의해 실현되어도 되고, 일부 또는 전부를 포함하도록 1 칩화된 집적 회로에 의해 실현되어도 된다.
- [0052] 도 4 및 도 5 는, 도 1 의 로봇 (1) 의 제 1 엔드 이펙터 (300) 의 상이한 2 가지 상태의 구성의 일례를 나타내는 측면도이다. 도 4 및 도 5 는, 제 1 엔드 이펙터 (300) 의 본체 (310) 의 내부를 나타낸다. 도 4 에 나타내는 바와 같이, 제 1 엔드 이펙터 (300) 는, 플레이트상의 물체 (PL) 의 유지에 적합한 구조를 갖는다. 제 1 엔드 이펙터 (300) 는, 본체 (310) 와, 제 1 유지부 (320) 와, 제 2 유지부 (330) 와, 구동 장치 (ME1) 와, 구동축 (340) 과, 종동축 (350) 을 포함한다. 본체 (310) 는, 로봇 아암 (200A 또는 200B) 의 링크 (LA6 또는 LB6) 의 메커니컬 인터페이스와 접속되는 메커니컬 인터페이스를 포함한다.
- [0053] 구동 장치 (ME1) 와 구동축 (340) 과 종동축 (350) 은, 본체 (310) 에 배치된다. 구동축 (340) 은, 구동 장치 (ME1) 에 의해 회전 구동되도록, 구동 장치 (ME1) 와 접속된다. 종동축 (350) 은, 구동축 (340) 과 기어 결합된다. 종동축 (350) 과 일체로 회전하는 종동 기어 (351) 가, 구동축 (340) 과 일체로 회전하는 구동 기어 (341) 와 결합된다. 구동 장치 (ME1) 는, 구동축 (340) 을 통하여 종동축 (350) 을 회전 구동한다.
- [0054] 제 1 유지부 (320) 는, 본체 (310) 에 부동으로 고정된다. 제 1 유지부 (320) 의 적어도 일부는, 본체 (310) 와 일체화되어도 된다. 제 1 유지부 (320) 는, 본체 (310) 로부터 방향 D4A 로 연장되는 기부 (基部) 링크 (321) 와, 기부 링크 (321) 의 선단에 접속되는 선단 링크 (322) 를 포함한다. 기부 링크 (321) 및 선단 링크 (322) 는 일체화되어도 된다. 기부 링크 (321) 는, 기동상 또는 손가락상의 형상을 가지며, 로봇 핸드의 손가락부로서 기능할 수 있다.
- [0055] 여기서, 도 4 및 도 5 에 나타내는 방향 D4A, D4B, D5A, D5B, D6A 및 D6B 는, 제 1 엔드 이펙터 (300) 를 기준으로 하는 방향이다. 방향 D4A 는, 본체 (310) 로부터 떨어진 방향이고, 방향 D4B 는, 방향 D4A 와 반대 방향이다. 방향 D5A 및 D5B 는, 서로 반대 방향이고, 방향 D4A 및 D4B 와 수직인 방향이다. 방향 D6A 및 D6B 는, 서로 반대 방향이고, 방향 D4A 및 D4B 와 수직이며 또한 방향 D5A 및 D5B 와 교차하는 방향이다. 한정되지 않지만, 본 실시 형태에서는, 방향 D6A 및 D6B 는, 방향 D5A 및 D5B 와 수직인 방향이다.
- [0056] 선단 링크 (322) 는, 오목부 (322a) 를 포함하고, 오목부 (322a) 는, 방향 D4A 를 향해 개방되고, 방향 D5A 및

D5B 를 향해 개방된다. 선단 링크 (322) 는, 기부 링크 (321) 와 접속되는 기부 (322b) 와, 서로 대향하며 배치되는 협지부 (322c 및 322d) 를 포함한다. 오목부 (322a) 는, 협지부 (322c 및 322d) 의 사이에 형성된다. 제 1 협지부 (322c) 는, 기부 (322b) 로부터 방향 D4A 와 방향 D5A 및 D5B 로 연장된다. 제 1 협지부 (322c) 는, 제 2 협지부 (322d) 에 대향하고 또한 방향 D6A 를 향한, 평탄한 표면 (322ca) 을 갖는다. 방향 D5A 및 D5B 에서의 제 1 협지부 (322c) 및 표면 (322ca) 의 폭은, 기부 (322b) 의 폭보다 크다. 예를 들어, 제 1 협지부 (322c) 는, 판상의 형상을 가져도 된다.

[0057] 제 2 협지부 (322d) 는, 제 1 협지부 (322c) 에 대해 방향 D6A 에 배치된다. 제 2 협지부 (322d) 는, 기부 (322b) 로부터 방향 D4A 와 방향 D5A 및 D5B 로 연장된다. 제 2 협지부 (322d) 는, 제 1 협지부 (322c) 보다 방향 D4A 로 돌출된다. 제 2 협지부 (322d) 는, 제 1 협지부 (322c) 에 대향하는 평탄한 표면 (322da 및 322db) 을 갖는다. 방향 D5A 및 D5B 에서의 제 2 협지부 (322d) 그리고 표면 (322da 및 322db) 의 폭은, 기부 (322b) 의 폭보다 크고, 예를 들어, 방향 D5A 및 D5B 에서의 제 1 협지부 (322c) 및 표면 (322ca) 의 폭과 동등해도 된다.

[0058] 표면 (322da) 은, 표면 (322db) 보다 방향 D4A 에 위치하며, 방향 D6B 를 향하고 있다. 표면 (322da) 은, 표면 (322ca) 을 따라 연장되며, 예를 들어 표면 (322ca) 과 평행해도 된다. 표면 (322db) 은, 방향 D4B 로 진행함에 따라서 표면 (322ca) 에 접근하도록 경사져 있다. 이에 따라, 오목부 (322a) 는, 방향 D4B 로 진행함에 따라서, 방향 D6B 를 향해 끝이 가늘어지는 형상을 포함한다. 예를 들어, 오목부 (322a) 는, 쐐기상의 단면을 갖는 삼각 기둥상의 형상을 포함한다. 한정되지 않지만, 본 실시 형태에서는, 표면 (322db 및 322ca) 각각의 방향 D4A 에서의 단부는, 기부 (322b) 로부터 동등한 거리에 위치하며, 방향 D6A 및 D6B 에서 대향한다.

[0059] 제 2 협지부 (322d) 는, 표면 (322da 및 322db) 의 경계의 굴곡 부분 (322dc) 에서 굴곡되는 판상의 형상을 갖는다. 이에 따라, 플레이트상의 물체 (PL) 가 재치되는 면과 플레이트상의 물체 (PL) 의 간극에 대한 제 2 협지부 (322d) 의 삽입이 용이하다. 또한, 플레이트상의 물체 (PL) 에 대한 엔드 이펙터 (300) 의 자세가, 도 4 의 자세와 다르고, 표면 (322da) 이 플레이트상의 물체 (PL) 의 표면에 대해 평행하지 않으며 각도를 갖는 경우에도, 오목부 (322a) 에 대한 플레이트상의 물체 (PL) 의 삽입이 용이하다. 제 2 협지부 (322d) 의 적어도 일부는, 방향 D4A 로 진행함에 따라서 방향 D6A 의 두께가 작아지도록, 끝이 가늘어지는 형상을 포함해도 된다. 오목부 (322a) 에 삽입된 플레이트상의 물체 (PL) 는, 표면 (322ca) 과, 표면 (322da 및 322db) 중 어느 일방 또는 양방에 접촉하고, 협지부 (322c 및 322d) 에 의해 협지된다. 이에 따라, 플레이트상의 물체 (PL) 는, 제 1 유지부 (320) 에 의해 유지된다.

[0060] 제 2 유지부 (330) 는, 본체 (310) 에 동작 가능하게 장착된다. 제 2 유지부 (330) 는, 제 1 유지부 (320) 에 대해 방향 D6B 에 배치된다. 제 2 유지부 (330) 는, 방향 D6A 에서 제 1 유지부 (320) 와 대향한다. 제 2 유지부 (330) 는, 방향 D4A 에서의 본체 (310) 의 단부 (310a) 에 접속되는 링크 기구 (331) 와, 링크 기구 (331) 의 선단에 접속되는 선단 링크 (332) 를 포함한다. 예를 들어, 단부 (310a) 는, 본체 (310) 의 메커니컬 인터페이스와 반대측에 위치해도 된다.

[0061] 링크 기구 (331) 는, 링크 (331a 내지 331e) 를 포함한다. 링크 (331a 및 331b) 는, 각각의 기단에서 본체 (310) 에 회동 가능하게 접속되고, 서로를 따라 연장된다. 링크 (331a) 의 선단은, 링크 (331c) 의 중간 위치에 회동 가능하게 접속된다. 링크 (331b) 의 선단은, 링크 (331d) 의 기단에 회동 가능하게 접속된다. 링크 (331c 및 331d) 는, 각각의 선단에서 선단 링크 (332) 에 회동 가능하게 접속되고, 서로를 따라 연장된다. 링크 (331c) 의 기단은, 종동축 (350) 과 일체로 회동하는 회동 부재 (352) 에 회동 가능하게 접속된다. 도 4 에서는, 링크 (331c) 와 회동 부재 (352) 의 접속 부분은, 링크 (331a 및 331b) 와 본체 (310) 의 접속 부분보다 방향 D6A 에 위치한다. 링크 (331a) 의 선단과 링크 (331c) 의 접속 부분은, 링크 (331e) 의 일단과 회동 가능하게 접속된다. 링크 (331b) 의 선단과 링크 (331d) 의 기단의 접속 부분은, 링크 (331e) 의 타단과 회동 가능하게 접속된다. 링크 기구 (331) 는, 서로 접속된 2 개의 평행 링크를 포함하는 구조를 갖는다.

[0062] 선단 링크 (332) 는, 방향 D4A 로 진행함에 따라서 방향 D6A 를 향하도록 연장된다. 선단 링크 (332) 는, 제 1 유지부 (320) 를 향해 연장된다. 선단 링크 (332) 는, 선단을 향해 끝이 가늘어지는 형상을 가지며, 예를 들어 쐐기상 또는 갈고리상의 단면 형상을 갖는다. 방향 D5A 및 D5B 에서의 선단 링크 (332) 의 폭은, 방향 D5A 및 D5B 에서의 협지부 (322c 및 322d) 의 폭보다 작다. 선단 링크 (332) 가 물체에 접촉할 수 있는 접촉 면적은, 협지부 (322c 및 322d) 가 물체에 접촉할 수 있는 접촉 면적보다 작다.

- [0063] 도 4 에 나타내는 상태의 제 1 엔드 이펙터 (300) 에 있어서, 구동 장치 (ME1) 가 구동축 (340) 을 통하여 종동축 (350) 을 방향 R1 로 회전 구동하면, 제 1 엔드 이펙터 (300) 는 도 5 에 나타내는 상태가 된다. 회동부재 (352) 가 방향 R1 로 회동하여 링크 (331c) 의 기단을 이동함으로써, 링크 기구 (331) 는, 방향 D4B 및 D6A 로 선단 링크 (332) 를 평행 이동시킨다. 이에 따라, 선단 링크 (332) 의 선단이 제 2 협지부 (322d) 에 접근한다. 제 2 유지부 (330) 는, 제 2 협지부 (322d) 에 대해 선단 링크 (332) 를 접근시키도록 및 분리하도록 동작한다. 제 2 유지부 (330) 는, 선단 링크 (332) 를 사용하여, 오목부 (322a) 에 삽입된 플레이트상의 물체 (PL) 를 제 2 협지부 (322d) 에 눌러서, 플레이트상의 물체 (PL) 의 유지를 강고하게 한다. 요컨대, 제 1 유지부 (320) 와 제 2 유지부 (330) 는, 플레이트상의 물체 (PL) 를 파지한다.
- [0064] 도 6 및 도 7 은, 도 1 의 로봇 (1) 의 제 2 엔드 이펙터 (400) 의 상이한 2 가지 상태의 구성의 일례를 나타내는 측면도이다. 도 6 및 도 7 은, 제 2 엔드 이펙터 (400) 의 본체 (410) 의 내부를 나타낸다. 도 6 에 나타내는 바와 같이, 제 2 엔드 이펙터 (400) 는, 본체 (410) 와, 제 1 유지부 (420) 와, 제 2 유지부 (430) 와, 구동 장치 (ME2) 와, 구동축 (440) 과, 제 1 종동축 (450) 과, 제 2 종동축 (460) 을 포함한다. 본체 (410) 는, 로봇 아암 (200A 또는 200B) 의 링크 (LA6 또는 LB6) 의 메커니컬 인터페이스와 접속되는 메커니컬 인터페이스를 포함한다.
- [0065] 구동 장치 (ME2) 와 구동축 (440) 과 종동축 (450 및 460) 은, 본체 (410) 에 배치된다. 구동축 (440) 은, 구동 장치 (ME2) 에 의해 회전 구동되도록 구동 장치 (ME2) 와 접속된다. 제 1 종동축 (450) 은, 구동축 (440) 와 기어 걸어맞춰지고, 제 2 종동축 (460) 은, 제 1 종동축 (450) 과 기어 걸어맞춰진다. 제 1 종동축 (450) 과 일체로 회전하는 종동 기어 (451) 가, 구동축 (440) 과 일체로 회전하는 구동 기어 (441) 와 걸어맞춰진다. 제 2 종동축 (460) 과 일체로 회전하는 종동 기어 (461) 가, 종동 기어 (451) 와 걸어맞춰진다. 구동 장치 (ME2) 는, 구동축 (440) 을 통하여 종동축 (450 및 460) 을 서로 반대 방향으로 회전 구동한다.
- [0066] 여기서, 도 6 및 도 7 에 나타내는 방향 D7A, D7B, D8A, D8B, D9A 및 D9B 는, 제 2 엔드 이펙터 (400) 를 기준으로 하는 방향이고, 제 1 엔드 이펙터 (300) 의 방향 D4A, D4B, D5A, D5B, D6A 및 D6B 와 동일하게 정의된다. 방향 D7A 및 D7B 는 각각 방향 D4A 및 D4B 에 대응하고, 방향 D8A 및 D8B 는 각각 방향 D5A 및 D5B 에 대응하고, 방향 D9A 및 D9B 는 각각 방향 D6A 및 D6B 에 대응한다.
- [0067] 유지부 (420 및 430) 는, 방향 D7A 에서의 본체 (410) 의 단부 (410a) 에 동작 가능하게 장착된다. 제 2 유지부 (430) 는, 제 1 유지부 (420) 에 대해 방향 D9A 에 배치된다. 제 2 유지부 (430) 는, 방향 D9B 에서 제 1 유지부 (420) 와 대향한다. 예를 들어, 단부 (410a) 는, 본체 (410) 의 메커니컬 인터페이스와 반대측에 위치해도 된다.
- [0068] 유지부 (420 및 430) 는 각각, 단부 (410a) 에 접속되는 링크 기구 (421 및 431) 와, 링크 기구 (421 및 431) 의 선단에 접속되는 선단 링크 (422 및 432) 를 포함한다. 링크 기구 (421 및 431) 는, 제 1 엔드 이펙터 (300) 의 링크 기구 (331) 와 동일한 구조를 갖는다. 한정되지 않지만, 본 실시 형태에서는, 링크 기구 (421 및 431) 는, 방향 D7A 및 D7B 로 연장되는 축에 관해서 서로 대칭인 구조를 갖는다. 링크 기구 (421) 중 1 개의 링크 (421a) 는, 제 1 종동축 (450) 과 일체로 회동하는 회동 부재 (452) 에 회동 가능하게 접속된다. 링크 기구 (431) 중 1 개의 링크 (431a) 는, 제 2 종동축 (460) 과 일체로 회동하는 회동 부재 (462) 에 회동 가능하게 접속된다.
- [0069] 선단 링크 (422 및 432) 는 각각, 링크 기구 (421 및 431) 와 접속되는 접속 부분 (422a 및 432a) 과 선단 부분 (422b 및 432b) 을 포함한다. 선단 부분 (422b 및 432b) 은 각각 접속 부분 (422a 및 432a) 에 슬라이딩 가능하게 접속된다. 선단 부분 (422b 및 432b) 의 슬라이딩 방향은, 방향 D7A 및 방향 D9A 를 포함하는 평면 방향을 따르는 방향이며, 방향 D7A 및 방향 D9A 와 교차하는 방향이다. 선단 부분 (422b 및 432b) 의 슬라이딩을 위한 구조는, 슬라이딩 동작을 실현할 수 있으면, 어떠한 구조여도 된다. 예를 들어, 선단 부분 (422b 및 432b) 과 접속 부분 (422a 및 432a) 의 일방이 돌출부를 포함하고, 타방이 돌출부를 슬라이딩 가능하게 받아 들이는 긴 구멍 등의 구멍 또는 홈 등의 오목부를 포함해도 된다.
- [0070] 선단 부분 (422b) 은, 접속 부분 (422a) 에 대해 방향 D7A 로 슬라이딩한 상태일 때에 방향 D7B 의 힘을 받으면, 방향 D7B 로 이동하면서 방향 D9B 로 이동할 수 있다. 선단 부분 (422b) 은, 상기 상태일 때에 방향 D9B 의 힘을 받으면, 방향 D9B 로 이동하면서 방향 D7B 로 이동할 수 있다. 선단 부분 (432b) 은, 접속 부분 (432a) 에 대해 방향 D7A 로 슬라이딩한 상태일 때에 방향 D7B 의 힘을 받으면, 방향 D7B 로 이동하면서 방향 D9A 로 이동할 수 있다. 선단 부분 (422b) 은, 상기 상태일 때에 방향 D9A 의 힘을 받으면, 방향 D9A 로 이동하면서 방향 D7B 로 이동할 수 있다. 본 실시 형태에서는, 선단 부분 (422b 및 432b) 은 각각 접속

부분 (422a 및 432a) 에 대해 방향을 변경할 수 없도록 접속 부분 (422a 및 432a) 에 접속된다. 그러나, 선단 부분 (422b 및 432b) 은 각각 접속 부분 (422a 및 432a) 에 회동 가능하게 접속되어, 방향을 자유롭게 변경할 수 있어도 된다.

[0071] 코일 스프링 등의 탄성 지지 부재가, 접속 부분 (422a 및 432a) 에 배치되어도 되고, 선단 부분 (422b 및 432b) 을 방향 D7A 로 탄성 지지해도 된다. 접속 부분 (422a) 의 탄성 지지 부재는, 선단 부분 (422b) 이 대상물 (W) 로부터 방향 D7B 또는 D9B 의 힘을 받았을 때에 유지부 (420) 가 받는 충격을 흡수한다. 접속 부분 (432a) 의 탄성 지지 부재는, 선단 부분 (432b) 이 대상물 (W) 로부터 방향 D7B 또는 D9A 의 힘을 받았을 때에 유지부 (430) 가 받는 충격을 흡수한다. 탄성 지지 부재는, 유지부 (420 및 430) 가, 선단 링크 (422 및 432) 에 의해 대상물 (W) 을 탄성력에 의해 샌드위치함으로써, 대상물 (W) 을 안정적으로 파지하는 것을 가능하게 한다.

[0072] 도 6 에 나타내는 상태의 제 2 엔드 이펙터 (400) 에 있어서, 구동 장치 (ME2) 가 구동축 (440) 을 통하여 제 1 종동축 (450) 을 방향 R1 로 회전 구동하면, 제 1 종동축 (450) 은, 제 2 종동축 (460) 을 방향 R1 과 반대인 방향 R2 로 회전 구동한다. 제 2 엔드 이펙터 (400) 는 도 7 에 나타내는 상태가 된다. 회동 부재 (452) 가 방향 R1 로 회동함으로써, 링크 기구 (421) 는, 방향 D7B 및 D9A 로 선단 링크 (422) 를 평행 이동한다. 회동 부재 (462) 가 방향 R2 로 회동함으로써, 링크 기구 (431) 는, 방향 D7B 및 D9B 로 선단 링크 (432) 를 평행 이동시킨다. 이에 따라, 제 2 엔드 이펙터 (400) 는, 선단 링크 (422 및 432) 에 의해 대상물 (W) 을 사이에 두고 파지할 수 있다.

[0073] [로봇 시스템의 동작]

[0074] 도 8 을 참조하면서, 실시 형태에 관련된 로봇 시스템 (A) 의 제 1 동작의 일례를 설명한다. 도 8 은, 실시 형태에 관련된 로봇 시스템 (A) 의 제 1 동작의 일례를 나타내는 플로 차트이다. 도 9 내지 도 13 은, 제 1 동작에 포함되는 로봇 (1) 의 상태의 일례를 나타내는 사시도이다. 제 1 동작에서는, 로봇 (1) 이, 자동 운전에 의해 로봇 아암 (200A 및 200B) 을 사용하여, 플레이트상의 물체의 일례인 트레이 (TR) 를 사용자에게 배식한다.

[0075] 스텝 S101 에 있어서, 입력 장치 (2) 는, 테이블 (TA) 의 사용자에게 대한 트레이 (TR) 의 배식을 지령하는 배식 지령을 접수한다. 입력 장치 (2) 는, 배식 지령과 테이블 (TA) 의 위치 정보를 로봇 (1) 에 송신한다. 이 때, 서비스 제공자에 의해, 식품의 일례인 음료가 담긴 용기를 실은 트레이 (TR) 가, 로봇 (1) 의 랙 (520) 의 선반 (521) 에 배치된다.

[0076] 스텝 S102 에 있어서, 제어 장치 (600) 는, 로봇 (1) 의 배식 동작의 자동 운전 프로그램을 기동시키고, 이후의 로봇 (1) 의 제어를 자동 운전 프로그램에 따라 실행한다. 배식 동작의 자동 운전 프로그램은, 로봇 (1) 에 자율적으로 기점에서 목적지까지 트레이 (TR) 를 반송시키고, 목적지에서 트레이 (TR) 를 배식시키는 프로그램이다.

[0077] 스텝 S103 에 있어서, 제어 장치 (600) 는, 이동 장치 (100) 를 가동시켜, 촬상 장치 (40) 에 촬상시키면서, 로봇 (1) 을 테이블 (TA) 까지 이동시킨다. 제어 장치 (600) 는, 메모리 (M) 에 기억되는 지도 정보, 및 촬상 장치 (40) 에 의해 취득되는 화상 데이터를 화상 처리한 결과 등을 이용하여, 장애물을 피하면서 로봇 (1) 을 이동시킨다.

[0078] 스텝 S104 에 있어서, 제어 장치 (600) 는, 로봇 (1) 이 테이블 (TA) 앞에 도착하면, 촬상 장치 (40) 에 의해 테이블 (TA) 및 트레이 (TR) 를 촬상한다. 제어 장치 (600) 는, 촬상 장치 (40) 에 의해 취득되는 화상 데이터를 화상 처리함으로써, 랙 (520) 상의 트레이 (TR) 의 위치, 형상 및 사이즈와, 테이블 (TA) 의 위치, 형상 및 사이즈를 검출한다. 또한, 제어 장치 (600) 는, 제 1 엔드 이펙터 (300) 가 파지해야 할 트레이 (TR) 의 가장자리 (TRa) 상의 목적 위치와, 트레이 (TR) 를 배치해야 할 테이블 (TA) 상의 목적 위치를 결정한다. 이후의 제어에 있어서, 제어 장치 (600) 는, 촬상 장치 (40) 에 촬상시키면서, 로봇 (1) 에 동작시킨다. 또한, 제어 장치 (600) 는, 촬상 장치 (40) 에 의해 취득되는 화상 데이터의 처리 결과 등을 이용하여, 제 1 엔드 이펙터 (300), 제 2 엔드 이펙터 (400) 및 트레이 (TR) 의 위치 및 자세를 조절한다.

[0079] 스텝 S105 에 있어서, 도 9 에 나타내는 바와 같이, 제어 장치 (600) 는, 제 1 엔드 이펙터 (300) 의 제 2 협지부 (322d) 를 트레이 (TR) 의 가장자리 (TRa) 의 목적 위치의 측방이며 근방에 위치시키도록, 로봇 아암 (200A) 에 제 1 엔드 이펙터 (300) 를 이동시킨다. 제어 장치 (600) 는, 제 2 엔드 이펙터 (400) 의 선단 부분 (422b 및 432b) 을 가장자리 (TRa) 와 반대측의 트레이 (TR) 의 가장자리 (TRb) 의 측방이며 근방에 위치시키도

록, 로봇 아암 (200B) 에 제 2 엔드 이펙터 (400) 를 이동시킨다. 예를 들어, 제 2 협지부 (322d) 와 선단 부분 (422b 및 432b) 은, 트레이 (TR) 를 사이에 두고 대향하는 위치에 배치되어도 된다. 엔드 이펙터 (300 및 400) 의 이동 순서는, 어떠한 순서여도 된다.

[0080] 스텝 S106 에 있어서, 도 10 에 나타내는 바와 같이, 제어 장치 (600) 는, 제 1 엔드 이펙터 (300) 의 제 2 협지부 (322d) 를 트레이 (TR) 아래에 끼워넣도록, 로봇 아암 (200A) 에 제 1 엔드 이펙터 (300) 를 이동시킨다. 제어 장치 (600) 는, 트레이 (TR) 의 아래에서 제 2 협지부 (322d) 의 표면 (322da) 이 수평해지도록 제 1 엔드 이펙터 (300) 의 자세를 조절한다. 제어 장치 (600) 는, 트레이 (TR) 의 가장자리 (TRa) 가 제 1 유지부 (320) 의 오목부 (322a) 에 삽입될 때까지, 로봇 아암 (200A) 에 제 1 엔드 이펙터 (300) 를 이동시킨다. 이 때, 제 2 엔드 이펙터 (400) 의 선단 부분 (422b 및 432b) 이, 트레이 (TR) 의 가장자리 (TRb) 에 맞닿아서 트레이 (TR) 의 슬라이딩을 제지한다. 트레이 (TR) 아래에 제 2 협지부 (322d) 를 끼워넣을 때, 제어 장치 (600) 는, 선단 부분 (422b 및 432b) 을 가장자리 (TRb) 에 접근시키도록, 로봇 아암 (200B) 에 제 2 엔드 이펙터 (400) 를 이동시켜도 된다. 본 스텝에 있어서, 제 1 엔드 이펙터 (300) 는, 도 4 에 나타내는 상태이다.

[0081] 제어 장치 (600) 는, 오목부 (322a) 에 대한 가장자리 (TRa) 의 삽입을, 촬상 장치 (40) 에 의해 취득되는 화상 데이터의 처리 결과, 로봇 아암 (200A 및 200B) 중 어느 일방 또는 양방의 관절 구동 장치의 부하, 엔드 이펙터 (300 및 400) 와 로봇 아암 (200A 및 200B) 의 접촉 부분에 배치되는 힘 센서의 어느 일방 또는 양방의 검출 결과, 또는 이것들의 2 개 이상을 이용하여 검출해도 된다.

[0082] 스텝 S107 에 있어서, 제어 장치 (600) 는, 제 1 엔드 이펙터 (300) 의 제 2 유지부 (330) 를 동작시키고, 제 2 협지부 (322d) 와 제 2 유지부 (330) 에 트레이 (TR) 를 과지시킨다. 이에 따라, 제 1 엔드 이펙터 (300) 는, 도 5 에 나타내는 상태가 된다.

[0083] 스텝 S108 에 있어서, 도 11 에 나타내는 바와 같이, 제어 장치 (600) 는, 트레이 (TR) 를 상승시켜 테이블 (TA) 상의 목적 위치로 이동시키도록, 로봇 아암 (200A) 에 제 1 엔드 이펙터 (300) 를 이동시킨다. 제어 장치 (600) 는, 선단 부분 (422b 및 432b) 을 트레이 (TR) 의 가장자리 (TRb) 로부터 분리하도록, 로봇 아암 (200B) 에 제 2 엔드 이펙터 (400) 를 이동시킨다. 제어 장치 (600) 는, 촬상 장치 (40) 에 의해 취득되는 화상 데이터의 처리 결과 등을 이용하여, 트레이 (TR) 의 이동 경로를 조절한다. 엔드 이펙터 (300 및 400) 의 이동 순서는, 어떠한 순서여도 된다.

[0084] 스텝 S109 에 있어서, 도 12 에 나타내는 바와 같이, 제어 장치 (600) 는, 가장자리 (TRb) 가 가장자리 (TRa) 보다 하방이 되도록 트레이 (TR) 를 약간 기울게 하면서 트레이 (TR) 를 하방으로 이동시키도록, 로봇 아암 (200A) 에 제 1 엔드 이펙터 (300) 를 이동시킨다. 제어 장치 (600) 는, 가장자리 (TRb) 가 테이블 (TA) 의 표면에 접촉하면 제 1 엔드 이펙터 (300) 의 이동을 정지한다. 제어 장치 (600) 는, 가장자리 (TRb) 와 테이블 (TA) 의 접촉을, 촬상 장치 (40) 에 의해 취득되는 화상 데이터의 처리 결과, 로봇 아암 (200A) 의 관절 구동 장치의 부하, 제 1 엔드 이펙터 (300) 와 로봇 아암 (200A) 의 접촉 부분에 배치되는 힘 센서의 검출 결과, 또는 이것들의 2 개 이상을 이용하여 검출해도 된다.

[0085] 스텝 S110 에 있어서, 도 13 에 나타내는 바와 같이, 제어 장치 (600) 는, 제 2 엔드 이펙터 (400) 의 선단 부분 (422b 또는 432b) 이 가장자리 (TRb) 부근에서 트레이 (TR) 상에 접촉하여 트레이 (TR) 를 테이블 (TA) 의 표면을 향해 하방으로 누르도록, 로봇 아암 (200B) 에 제 2 엔드 이펙터 (400) 를 이동시킨다. 제어 장치 (600) 는, 로봇 아암 (200B) 의 관절 구동 장치의 부하, 제 2 엔드 이펙터 (400) 와 로봇 아암 (200B) 의 접촉 부분에 배치되는 힘 센서의 검출 결과, 또는 이것들의 조합을 이용하여, 제 2 엔드 이펙터 (400) 의 가압력을 검출하여 가압력을 조절해도 된다.

[0086] 스텝 S111 에 있어서, 제어 장치 (600) 는, 제 1 엔드 이펙터 (300) 의 제 2 협지부 (322d) 를 트레이 (TR) 아래서부터 빼내도록, 로봇 아암 (200A) 에 제 1 엔드 이펙터 (300) 를 이동시킨다. 제 2 협지부 (322d) 를 빼낸 후, 제어 장치 (600) 는, 선단 부분 (422b 및 432b) 을 트레이 (TR) 에서 분리하도록, 로봇 아암 (200B) 에 제 2 엔드 이펙터 (400) 를 이동시킨다.

[0087] 스텝 S112 에 있어서, 제어 장치 (600) 는, 소정의 대기 위치, 또는 입력 장치 (2) 를 통해서 지정되는 장소에 로봇 (1) 을 이동시키도록, 이동 장치 (100) 를 가동시킨다.

[0088] 도 14 를 참조하면서, 실시 형태에 관련된 로봇 시스템 (A) 의 제 2 동작의 일례를 설명한다. 도 14 는, 실시 형태에 관련된 로봇 시스템 (A) 의 제 2 동작의 일례를 나타내는 플로 차트이다. 도 15 내지 도 18 은,

제 2 동작에 포함되는 로봇 (1) 의 상태의 일례를 나타내는 사시도이다. 제 2 동작에서는, 로봇 (1) 이, 자동 운전에 의해 로봇 아암 (200A 및 200B) 을 사용하여, 플레이트상의 물체의 일레인 트레이 (TR) 를 사용자로부터 회수한다.

- [0089] 스텝 S201 에 있어서, 입력 장치 (2) 는, 사용자로부터의 테이블 (TA) 상의 트레이 (TR) 의 회수를 지령하는 회수 지령을 접수한다. 입력 장치 (2) 는, 회수 지령과 테이블 (TA) 의 위치 정보를 로봇 (1) 에 송신한다.
- [0090] 스텝 S202 에 있어서, 제어 장치 (600) 는, 로봇 (1) 의 회수 동작의 자동 운전 프로그램을 기동시키고, 이후의 로봇 (1) 의 제어를 자동 운전 프로그램에 따라 실행한다. 회수 동작의 자동 운전 프로그램은, 로봇 (1) 에 자율적으로 기점에서 목적지까지 이동시키고, 목적지에서 트레이 (TR) 를 회수시켜, 트레이 (TR) 상의 물품을 폐기시키는 프로그램이다.
- [0091] 스텝 S203 에 있어서, 제어 장치 (600) 는, 제 1 동작의 스텝 S103 과 동일하게, 이동 장치 (100) 를 가동시켜, 촬상 장치 (40) 에 촬상시키면서, 로봇 (1) 을 테이블 (TA) 까지 이동시킨다.
- [0092] 스텝 S204 에 있어서, 제어 장치 (600) 는, 로봇 (1) 이 테이블 (TA) 앞에 도착하면, 촬상 장치 (40) 에 의해 테이블 (TA), 트레이 (TR) 및 폐기 박스 (WB) 를 촬상한다. 제어 장치 (600) 는, 촬상 장치 (40) 에 의해 취득되는 화상 데이터를 화상 처리함으로써, 테이블 (TA) 의 위치, 형상 및 사이즈와, 테이블 (TA) 상의 트레이 (TR) 의 위치, 형상 및 사이즈와, 폐기 박스 (WB) 의 위치, 형상 및 사이즈를 검출한다. 또한, 제어 장치 (600) 는, 제 1 엔드 이펙터 (300) 가 파지해야 할 트레이 (TR) 의 가장자리 (TRa) 상의 목적 위치를 결정한다. 이후의 제어에 있어서, 제어 장치 (600) 는, 촬상 장치 (40) 에 촬상시키면서, 로봇 (1) 에 동작시킨다. 또한, 제어 장치 (600) 는, 촬상 장치 (40) 에 의해 취득되는 화상 데이터의 처리 결과 등을 이용하여, 제 1 엔드 이펙터 (300), 제 2 엔드 이펙터 (400) 및 트레이 (TR) 의 위치 및 자세를 조절한다.
- [0093] 스텝 S205 에 있어서, 도 15 에 나타내는 바와 같이, 제어 장치 (600) 는, 제 1 엔드 이펙터 (300) 의 제 2 협지부 (322d) 를 트레이 (TR) 의 가장자리 (TRa) 의 목적 위치의 측방이며 근방에 위치시키도록, 로봇 아암 (200A) 에 제 1 엔드 이펙터 (300) 를 이동시킨다. 제어 장치 (600) 는, 제 2 엔드 이펙터 (400) 의 선단 부분 (422b 및 432b) 을 트레이 (TR) 의 가장자리 (TRb) 의 측방이며 근방에 위치시키도록, 로봇 아암 (200B) 에 제 2 엔드 이펙터 (400) 를 이동시킨다. 예를 들어, 제 2 협지부 (322d) 와 선단 부분 (422b 및 432b) 은, 트레이 (TR) 를 사이에 두고 대향하는 위치에 배치되어도 된다. 엔드 이펙터 (300 및 400) 의 이동 순서는, 어떠한 순서여도 된다.
- [0094] 스텝 S206 에 있어서, 도 16 에 나타내는 바와 같이, 제어 장치 (600) 는, 제 1 엔드 이펙터 (300) 의 제 2 협지부 (322d) 를 트레이 (TR) 와 테이블 (TA) 의 표면의 사이에 끼워넣도록, 로봇 아암 (200A) 에 제 1 엔드 이펙터 (300) 를 이동시킨다. 제어 장치 (600) 는, 트레이 (TR) 의 가장자리 (TRa) 가 제 1 유지부 (320) 의 오목부 (322a) 에 삽입될 때까지, 로봇 아암 (200A) 에 제 1 엔드 이펙터 (300) 를 이동시킨다. 이 때, 제 2 엔드 이펙터 (400) 의 선단 부분 (422b 및 432b) 이, 트레이 (TR) 의 가장자리 (TRb) 에 맞닿아서 트레이 (TR) 의 슬라이딩을 제지한다. 트레이 (TR) 아래에 제 2 협지부 (322d) 를 끼워넣을 때, 제어 장치 (600) 는, 선단 부분 (422b 및 432b) 을 가장자리 (TRb) 에 접근시키도록, 로봇 아암 (200B) 에 제 2 엔드 이펙터 (400) 를 이동시켜도 된다. 본 스텝에 있어서, 제 1 엔드 이펙터 (300) 는, 도 4 에 나타내는 상태이다.
- [0095] 제어 장치 (600) 는, 오목부 (322a) 에 대한 가장자리 (TRa) 의 삽입을, 촬상 장치 (40) 에 의해 취득되는 화상 데이터의 처리 결과, 로봇 아암 (200A 및 200B) 의 어느 일방 또는 양방의 관절 구동 장치의 부하, 엔드 이펙터 (300 및 400) 와 로봇 아암 (200A 및 200B) 의 접촉 부분에 배치되는 힘 센서의 어느 일방 또는 양방의 검출 결과, 또는 이것들의 2 개 이상을 이용하여 검출해도 된다.
- [0096] 스텝 S207 에 있어서, 제어 장치 (600) 는, 제 1 엔드 이펙터 (300) 의 제 2 유지부 (330) 를 동작시키고, 제 2 협지부 (322d) 와 제 2 유지부 (330) 에 트레이 (TR) 를 파지시킨다. 이에 따라, 제 1 엔드 이펙터 (300) 는, 도 5 에 나타내는 상태가 된다.
- [0097] 스텝 S208 에 있어서, 도 17 에 나타내는 바와 같이, 제어 장치 (600) 는, 트레이 (TR) 를 상승시켜 폐기 박스 (WB) 의 상방의 위치로 이동하도록, 로봇 아암 (200A) 에 제 1 엔드 이펙터 (300) 를 이동시킨다. 제어 장치 (600) 는, 선단 부분 (422b 및 432b) 을 트레이 (TR) 의 가장자리 (TRb) 에서 분리하도록, 로봇 아암 (200B) 에 제 2 엔드 이펙터 (400) 를 이동시킨다. 제어 장치 (600) 는, 촬상 장치 (40) 에 의해 취득되는 화상 데이터의 처리 결과 등을 이용하여, 트레이 (TR) 의 이동 경로를 조절한다. 엔드 이펙터 (300 및 400) 의 이동 순서는, 어떠한 순서여도 된다.

- [0098] 스텝 S209 에 있어서, 도 18 에 나타내는 바와 같이, 제어 장치 (600) 는, 폐기 박스 (WB) 의 상방에서 트레이 (TR) 를 기울게 하며 트레이 (TR) 상의 음료 용기를 낙하시키도록, 로봇 아암 (200A) 에 제 1 엔드 이펙터 (300) 를 이동시킨다.
- [0099] 스텝 S210 에 있어서, 제어 장치 (600) 는, 트레이 (TR) 를 랙 (520) 의 선반 (521) 상으로 이동시켜 재치하도록, 로봇 아암 (200A) 에 제 1 엔드 이펙터 (300) 를 이동시킨다. 본 스텝의 과정에 있어서, 제어 장치 (600) 는, 제 1 동작의 스텝 S110 및 S111 과 동일하게, 로봇 아암 (200B) 에 제 2 엔드 이펙터 (400) 를 트레이 (TR) 에 누르게 해도 된다.
- [0100] 스텝 S211 에 있어서, 제어 장치 (600) 는, 소정의 대기 위치, 트레이 (TR) 의 반환 장소, 또는 입력 장치 (2) 를 통해서 지정되는 장소에 로봇 (1) 을 이동시키도록, 이동 장치 (100) 를 가동시킨다.
- [0101] 실시 형태에 관련된 로봇 시스템 (A) 의 제 3 동작의 일례를 설명한다. 제 3 동작에서는, 로봇 (1) 이, 자동 운전에 의해 로봇 아암 (200A) 만을 사용하여, 플레이트상의 물체의 일레인 트레이 (TRA) 를 사용자로부터 회수한다. 제 3 동작에서 사용되는 제 1 엔드 이펙터 (300A) 의 구조는, 제 1 동작 및 제 2 동작에서 사용되는 제 1 엔드 이펙터 (300) 의 구조와 동일해도 된다. 그러나, 본 예에서는, 제 3 동작을 용이하게 하기 위해서, 제 3 동작에서 사용되는 제 1 엔드 이펙터 (300A) 의 구조는, 제 1 동작 및 제 2 동작에서 사용되는 제 1 엔드 이펙터 (300) 의 구조와 부분적으로 상이하다. 또한, 제 3 동작에서 사용되는 트레이 (TRA) 의 구조는, 제 1 동작 및 제 2 동작에서 사용되는 트레이 (TR) 의 구조와 부분적으로 상이하다.
- [0102] 도 19 는, 다른 제 1 엔드 이펙터 (300A) 의 구성의 일례를, 도 4 와 동일하게 나타내는 측면도이다. 도 19 에 나타내는 바와 같이, 제 1 엔드 이펙터 (300A) 의 제 2 협지부 (322d) 의 구조가, 제 1 엔드 이펙터 (300) 의 제 2 협지부 (322d) 의 구조와 상이하다.
- [0103] 제 1 엔드 이펙터 (300A) 에 있어서, 기부 (322b) 로부터 방향 D4A 로 연장되는 제 2 협지부 (322d) 의 선단 부분 (322dd) 은, 제 2 협지부 (322d) 에 있어서 선단 부분 (322dd) 과 방향 D4B 에서 이웃하는 부분보다 방향 D6A 로 돌출된다. 선단 부분 (322dd) 은, 제 1 협지부 (322c) 를 향하는 방향과 반대 방향으로 돌출된다.
- [0104] 도 19 에서는, 선단 부분 (322dd) 은, 방향 D6A 로 돌출되도록 구부러져 있고, 구체적으로는 만곡되어 있으나, 굴곡되어 있어도 된다. 선단 부분 (322dd) 은, 방향 D6A 로 돌출되는 돌기를 포함해도 되고, 방향 D6A 에서의 선단 부분 (322dd) 의 두께가, 제 2 협지부 (322d) 에 있어서 선단 부분 (322dd) 과 방향 D4B 에서 이웃하는 부분의 두께보다 커도 된다. 돌기 또는 두께의 변화가 있는 경우, 선단 부분 (322dd) 은, 구부러져 있어도 되고, 구부러져 있지 않아도 된다. 도 19 에서는, 제 2 협지부 (322d) 의 표면 (322da) 은, 선단 부분 (322dd) 부근에서 만곡되어 있지만, 평탄해도 된다.
- [0105] 도 20 은, 다른 트레이 (TRA) 의 구성의 일례를 나타내는 사시도이다. 도 20 에 나타내는 바와 같이, 트레이 (TRA) 는, 트레이 (TR) 와 유사하는 형상을 갖지만, 지지체 (TRAg) 를 포함한다. 복수의 지지체 (TRAg) 가, 트레이 (TRA) 의 이면 (TRAf) 에 배치되고, 이면 (TRAf) 으로부터 돌출된다. 이면 (TRAf) 은, 트레이 (TRA) 에 있어서의 물품이 재치되는 재치면 (TRAe) 과 반대측의 면이다. 지지체 (TRAg) 의 형상은, 직방체 상이지만, 어떠한 형상이어도 된다.
- [0106] 도 20 에서는, 4 개의 지지체 (TRAg) 가, 직사각형 플레이트상의 트레이 (TRA) 의 4 개의 모서리 근방에 배치된다. 4 개의 지지체 (TRAg) 는, 트레이 (TRA) 의 4 개의 가장자리 (TRAa, TRAb, TRAc 및 TRAd) 근방에 배치된다. 가장자리 (TRAa 및 TRAb) 는, 재치면 (TRAe) 을 사이에 두고 서로 반대측에 위치하며, 재치면 (TRAe) 으로부터 돌출된다. 가장자리 (TRAc 및 TRAd) 는, 재치면 (TRAe) 을 사이에 두고 서로 반대측에 위치하며, 재치면 (TRAe) 으로부터 돌출된다. 지지체 (TRAg) 의 수량은, 4 개에 한정되지 않고, 트레이 (TRA) 의 형상 및 사이즈에 따라 변경되어도 된다. 지지체 (TRAg) 의 수량은, 트레이 (TRA) 가 재치되는 표면 상에서 지지체 (TRAg) 가 트레이 (TRA) 를 안정적으로 지지할 수 있는 수량이면 된다.
- [0107] 도 21 은, 실시 형태에 관련된 로봇 시스템 (A) 의 제 3 동작의 일례를 나타내는 플로 차트이다. 도 22 내지 도 29 는, 제 3 동작에 포함되는 로봇 (1) 의 상태의 일례를 나타내는 사시도이다. 스텝 S301 에 있어서, 입력 장치 (2) 는, 사용자로부터의 테이블 (TA) 상의 트레이 (TR) 의 회수를 지령하는 회수 지령을 접수한다. 입력 장치 (2) 는, 회수 지령과 테이블 (TA) 의 위치 정보를 로봇 (1) 에 송신한다. 테이블 (TA) 은 지지대의 일례이다.
- [0108] 스텝 S302 내지 S304 에 있어서, 제어 장치 (600) 는, 제 2 동작의 스텝 S202 내지 S204 와 동일한 처리를 실시

함으로써, 도 22 에 나타내는 바와 같이, 로봇 (1) 을 테이블 (TA) 로 이동시키고, 트레이 (TRA) 의 위치를 검출한다. 또한, 제어 장치 (600) 는, 제 1 엔드 이펙터 (300A) 가 파악해야 할 트레이 (TRA) 의 가장자리 (TRAa) 상의 목적 위치를 결정한다.

[0109] 스텝 S305 에 있어서, 도 23 에 나타내는 바와 같이, 제어 장치 (600) 는, 제 1 엔드 이펙터 (300A) 가 트레이 (TRA) 의 가장자리 (TRAa) 위를 넘어서 트레이 (TRA) 의 채치면 (TRAe) 의 상방으로 이동하도록, 로봇 아암 (200A) 에 제 1 엔드 이펙터 (300A) 를 이동시킨다. 채치면 (TRAe) 은, 트레이 (TRA) 의 상면의 일레이다.

또한, 제어 장치 (600) 는, 제 1 엔드 이펙터 (300A) 의 제 2 협지부 (322d) 의 선단 부분 (322dd) 을 채치면 (TRAe) 에 상방으로부터 접촉시켜 하방향으로 누르게 하면서, 로봇 아암 (200A) 에 제 1 엔드 이펙터 (300A) 를 하강시킨다. 선단 부분 (322dd) 이 돌출되어 있기 때문에, 힘이 제 2 협지부 (322d) 로부터 트레이 (TRA) 에 전달되기 쉽다. 제 2 협지부 (322d) 의 굴곡 부분 (322dc) 은, 채치면 (TRAe) 의 상방에서 가장자리 (TRAa) 의 근방에 위치한다.

[0110] 스텝 S306 에 있어서, 도 24 에 나타내는 바와 같이, 제어 장치 (600) 는, 가장자리 (TRAb) 로부터 가장자리 (TRAa) 를 향하는 측방인 방향 DS1 로, 로봇 아암 (200A) 에 제 1 엔드 이펙터 (300A) 를 이동시킨다. 이때, 로봇 아암 (200A) 은, 제 2 협지부 (322d) 의 선단 부분 (322dd) 을 채치면 (TRAe) 에 누르게 하면서, 제 1 엔드 이펙터 (300A) 를 채치면 (TRAe) 을 따르는 방향으로 이동시킨다. 로봇 아암 (200A) 은, 선단 부분 (322dd) 과 채치면 (TRAe) 사이의 마찰력에 의해, 트레이 (TRA) 를 방향 DS1 로 슬라이딩시킬 수 있다.

[0111] 예를 들어, 상기 마찰력이, 트레이 (TRA) 의 지지체 (TRAg) 와 테이블 (TA) 사이의 마찰력 이하인 경우, 선단 부분 (322dd) 이 채치면 (TRAe) 상을 방향 DS1 로 슬라이딩하여, 제 2 협지부 (322d) 또는 그 굴곡 부분 (322dc) 이 트레이 (TRA) 의 가장자리 (TRAa) 에 맞닿거나 또는 걸어맞춰진다. 로봇 아암 (200A) 은, 당해 맞닿음 또는 걸어맞춤에 의해서도, 트레이 (TRA) 를 방향 DS1 로 슬라이딩시킬 수 있다. 당해 맞닿음 또는 걸어맞춤이 발생하는 경우, 제 2 협지부 (322d) 의 선단 부분 (322dd) 이, 채치면 (TRAe) 에 눌러져 있지 않아도 되고, 채치면 (TRAe) 에 접촉되어 있지 않아도 된다.

[0112] 스텝 S307 에 있어서, 도 25 에 나타내는 바와 같이, 트레이 (TRA) 가 슬라이딩 이동함으로써, 트레이 (TRA) 의 가장자리 (TRAa) 근방의 2 개의 지지체 (TRAg) 가 테이블 (TA) 상으로부터 일탈한다. 이에 따라, 가장자리 (TRAa) 및 2 개의 지지체 (TRAg) 가, 테이블 (TA) 의 가장자리 (TAa) 로부터 방향 DS1 로 돌출되고, 트레이 (TRA) 가, 가장자리 (TRAa) 가 가장자리 (TRAb) 보다 하방에 위치하도록 경사져 있다. 그 결과, 제 2 협지부 (322d) 의 선단 부분 (322dd) 과 채치면 (TRAe) 의 접촉도, 제 2 협지부 (322d) 와 가장자리 (TRAa) 의 맞닿음 및 걸어맞춤도 해제되고, 트레이 (TRA) 의 슬라이딩이 정지된다. 상기 접촉 또는 상기 걸어맞춤의 해제 후, 제어 장치 (600) 는, 트레이 (TRA) 를 슬라이딩시키는 로봇 아암 (200A) 의 동작을 종료하고 다음 동작으로 넘어간다.

[0113] 제어 장치 (600) 는, 상기 접촉 또는 상기 걸어맞춤의 해제를, 촬상 장치 (40) 에 의해 취득되는 화상 데이터의 처리 결과, 로봇 아암 (200A) 의 관절 구동 장치의 부하, 제 1 엔드 이펙터 (300A) 와 로봇 아암 (200A) 의 접속 부분에 배치되는 힘 센서의 검출 결과, 또는 이것들의 2 개 이상을 이용하여 검출해도 된다.

[0114] 스텝 S308 에 있어서, 도 26 에 나타내는 바와 같이, 제어 장치 (600) 는, 제 1 엔드 이펙터 (300A) 의 제 2 협지부 (322d) 를 트레이 (TRA) 아래에 끼워넣고 방향 DS2 로 이동함으로써, 트레이 (TRA) 의 가장자리 (TRAa) 를 제 1 유지부 (320) 의 오목부 (322a) 에 삽입하도록, 로봇 아암 (200A) 에 제 1 엔드 이펙터 (300A) 를 이동시킨다. 방향 DS2 는, 방향 DS1 과 반대 방향이다.

[0115] 스텝 S309 에 있어서, 도 27 에 나타내는 바와 같이, 제어 장치 (600) 는, 오목부 (322a) 내의 트레이 (TRA) 의 가장자리 (TRAa) 를 제 1 유지부 (320) 에 의해 방향 DS2 로 누르도록, 로봇 아암 (200A) 에 제 1 엔드 이펙터 (300A) 를 방향 DS2 로 이동시킨다. 로봇 아암 (200A) 은, 제 1 유지부 (320) 를 통하여, 트레이 (TRA) 를 방향 DS2 로 슬라이딩 이동시킨다. 가장자리 (TRAa) 근방의 지지체 (TRAg) 는, 테이블 (TA) 의 가장자리 (TAa) 에 맞닿아서 트레이 (TR) 의 슬라이딩을 제지한다. 이에 따라, 가장자리 (TRAa) 가, 오목부 (322a) 에 깊숙이 삽입되어 깊숙이 걸어맞춰진다.

[0116] 제어 장치 (600) 는, 지지체 (TRAg) 의 맞닿음을, 촬상 장치 (40) 에 의해 취득되는 화상 데이터의 처리 결과, 로봇 아암 (200A) 의 관절 구동 장치의 부하, 제 1 엔드 이펙터 (300A) 와 로봇 아암 (200A) 의 접속 부분에 배치되는 힘 센서의 검출 결과, 또는 이것들의 2 개 이상을 이용하여 검출해도 된다.

[0117] 스텝 S310 에 있어서, 도 28 에 나타내는 바와 같이, 제어 장치 (600) 는, 제 1 엔드 이펙터 (300A) 의 제 2 유

지부 (330) 를 동작시키고, 제 2 협지부 (322d) 와 제 2 유지부 (330) 에 트레이 (TRA) 를 파지시킨다.

[0118] 스텝 S311 에 있어서, 도 29 에 나타내는 바와 같이, 제어 장치 (600) 는, 트레이 (TR) 를 상승시켜 랙 (520) 의 선반 (521) 상으로 이동시켜 채치하도록, 로봇 아암 (200A) 에 제 1 엔드 이펙터 (300A) 를 이동시킨다.

[0119] 스텝 S312 에 있어서, 제어 장치 (600) 는, 소정의 대기 위치, 트레이 (TRA) 의 반환 장소, 또는 입력 장치 (2) 를 통해서 지정되는 장소에 로봇 (1) 을 이동시키도록, 이동 장치 (100) 를 가동시킨다.

[0120] (그 밖의 실시 형태)

[0121] 이상, 본 개시의 실시 형태의 예에 대해서 설명하였으나, 본 개시는, 상기 실시 형태에 한정되지 않는다. 즉, 본 개시의 범위 내에서 다양한 변형 및 개량이 가능하다. 예를 들어, 각종 변형을 실시 형태로 실시한 것, 및 상이한 실시 형태에 있어서의 구성 요소를 조합하여 구축되는 형태도, 본 개시의 범위 내에 포함된다.

[0122] 실시 형태에서는, 로봇 (1) 은, 사람에게 서비스를 제공하기 위한 로봇으로 사용되지만, 다른 용도에 사용되어도 된다. 예를 들어, 로봇 (1) 은, 공장 및 창고 등에서의 작업에 사용되도록 구성되어도 된다.

[0123] 실시 형태에 관련된 로봇 (1) 에 있어서, 지지체 (500) 는, 로봇 아암 (200A 및 200B) 을 상하 방향 D1A 및 D1B 로 승강 가능한 구조를 가져도 된다. 예를 들어, 지지체 (500) 는, 네스트식 구조와 같은 신축 가능한 구조를 가져도 된다. 지지기둥 (510) 은, 디스플레이 (61) 를 상하 방향 D1A 및 D1B 로 승강 가능한 구조를 가져도 된다. 예를 들어, 지지기둥 (510) 은, 네스트식 구조와 같은 신축 가능한 구조를 가져도 되고, 지지기둥 (510) 자체가 상하 방향 D1A 및 D1B 로 이동하는 구조를 가져도 된다. 지지체 (500) 및 지지기둥 (510) 의 구동원은, 서보 모터 등의 전동 액추에이터여도 되고, 가스압 및 액압 등의 다른 동력원에 의해 작동하는 액추에이터여도 된다.

[0124] 실시 형태에 관련된 로봇 (1) 에 있어서, 로봇 아암 (200A 및 200B) 은, 1 개의 이동 장치 (100) 에 배치되지만, 이것에 한정되지 않는다. 예를 들어, 로봇 아암 (200A 및 200B) 은, 이동할 수 없는 대상물에 배치되어도 된다. 로봇 아암 (200A 및 200B) 은, 상이한 대상물에 배치되어도 된다.

[0125] 실시 형태에 관련된 로봇 (1) 은, 2 개의 로봇 아암 (200A 및 200B) 을 구비하지만, 이것에 한정되지 않는다. 예를 들어, 로봇 (1) 이 구비하는 로봇 아암 (200) 의 수량은, 1 개여도 되고, 3 개 이상이어도 된다. 예를 들어, 제 1 엔드 이펙터 (300 또는 300A) 를 포함하는 로봇 아암 (200A) 만을 구비하는 로봇 (1) 은, 제 1 동작, 제 2 동작 및 제 3 동작을 실시할 수 있다. 당해 로봇 (1) 은, 제 3 동작을 상기 서술한 바와 같이 실시할 수 있다. 당해 로봇 (1) 은, 제 3 동작에서 사용되는 트레이 (TRA) 를 사용함으로써, 제 1 동작 및 제 2 동작을 실시할 수 있다. 실시 형태의 제 1 동작 및 제 2 동작에서는, 로봇 아암 (200B) 이 제 2 엔드 이펙터 (400) 를 사용하여 트레이 (TR) 를 이동하지 않도록 유지하지만, 로봇 (1) 은, 트레이 (TRA) 의 지지체 (TRAg) 의 걸어맞춤 및 트레이 (TRA) 의 맞닿음 등을 이용하여, 제 1 동작 및 제 2 동작을 실시해도 된다.

[0126] 본 개시의 기술의 각 양태에는, 이하와 같이 들 수 있다. 본 개시의 제 1 양태에 관련된 로봇의 제어 방법은, 상기 로봇이 구비하는 제 1 로봇 아암의 제 1 엔드 이펙터와, 상기 로봇이 구비하는 제 2 로봇 아암의 제 2 엔드 이펙터를, 채치되어 있는 플레이트상 물체의 양측에 배치하도록, 상기 제 1 로봇 아암 및 상기 제 2 로봇 아암에 상기 제 1 엔드 이펙터 및 상기 제 2 엔드 이펙터를 이동시키는 것과, 상기 제 1 로봇 아암에 상기 제 1 엔드 이펙터를 상기 플레이트상 물체의 제 1 단부를 향해 이동시키고, 상기 제 1 엔드 이펙터에 상기 제 1 단부를 파지하도록 동작시키는 것과, 상기 제 1 로봇 아암에 상기 제 1 엔드 이펙터를 목적 위치에 이동시켜 상기 제 1 엔드 이펙터에 상기 플레이트상 물체를 상기 목적 위치에 채치시키는 것을 포함한다.

[0127] 상기 제 1 양태에 따르면, 제 1 엔드 이펙터가 플레이트상 물체의 제 1 단부를 향해 이동시킬 때, 제 2 엔드 이펙터가 플레이트상 물체의 슬라이딩을 제지한다. 이에 따라, 제 1 엔드 이펙터를, 플레이트상 물체를 파지할 수 있도록 확실하게 위치 결정하는 것이 가능하다. 이와 같이 위치 결정된 제 1 엔드 이펙터는, 플레이트상 물체를 파지함으로써 유지한다. 플레이트상 물체는, 제 1 로봇 아암에 의해서만 반송된다. 따라서, 플레이트상 물체의 확실한 반송과, 반송에 관련된 2 개의 로봇 아암의 동작을 줄이는 것이 가능하다.

[0128] 상기 제 1 양태에 있어서의 본 개시의 제 2 양태에 관련된 로봇의 제어 방법은, 상기 플레이트상 물체를 상기 목적 위치에 채치하는 과정에 있어서, 상기 플레이트상 물체에 있어서의 상기 제 1 단부와 반대측의 제 2 단부가 상기 제 1 단부보다 낮아지는 경사를 상기 플레이트상 물체에 부여하도록, 상기 제 1 로봇 아암에 상기 제 1 엔드 이펙터를 이동시키는 것과, 경사 상태의 상기 플레이트상 물체를 하강시켜 상기 제 2 단부를 상기 목적 위치의 표면에 채치하도록, 상기 제 1 로봇 아암에 상기 제 1 엔드 이펙터를 이동시키는 것과, 상기 제 1 엔드 이

펙터에 상기 플레이트상 물체의 파지를 해제시키는 것과, 상기 플레이트상 물체와 상기 목적 위치의 표면의 사이로부터 상기 제 1 엔드 이펙터의 일부를 빼내도록, 상기 제 1 로봇 아암에 상기 제 1 엔드 이펙터를 이동시키는 것을 포함해도 된다.

[0129] 상기 제 2 양태에 따르면, 플레이트상 물체의 제 2 단부를 목적 위치의 표면에 접촉시킨 후에, 제 1 엔드 이펙터의 일부가 플레이트상 물체의 아래서부터 빼내어지고, 플레이트상 물체가 재치된다. 플레이트상 물체의 평온한 재치가 가능하다.

[0130] 상기 제 2 양태에 있어서의 본 개시의 제 3 양태에 관련된 로봇의 제어 방법은, 상기 제 1 엔드 이펙터의 일부를 빼낼 때, 상기 제 2 엔드 이펙터로 상기 플레이트상 물체의 상기 제 2 단부를 상기 목적 위치의 표면을 향해 누르게 하도록, 상기 제 2 로봇 아암에 상기 제 2 엔드 이펙터를 이동시켜도 된다.

[0131] 상기 제 3 양태에 따르면, 제 1 엔드 이펙터의 일부를 빼낼 때, 플레이트상 물체가 제 1 엔드 이펙터와 함께 슬라이딩 이동하는 것이 방지된다. 따라서, 플레이트상 물체를 목적 위치에 확실하게 배치하는 것이 가능하다.

[0132] 상기 제 1 양태 내지 제 3 양태 중 어느 한 양태에 있어서의 본 개시의 제 4 양태에 관련된 로봇의 제어 방법은, 상기 제 1 엔드 이펙터를 상기 제 1 단부를 향해 이동시킬 때, 상기 플레이트상 물체에 있어서의 상기 제 1 단부와 반대측의 제 2 단부에 상기 제 2 엔드 이펙터를 접근시키도록, 상기 제 2 로봇 아암에 상기 제 2 엔드 이펙터를 이동시켜도 된다.

[0133] 상기 제 4 양태에 따르면, 제 1 엔드 이펙터를 제 1 단부를 향해 이동시킬 때, 플레이트상 물체가 제 1 엔드 이펙터에 밀려서 이동하는 것이 억제된다. 따라서 플레이트상 물체의 확실한 파지가 가능하다.

[0134] 상기 제 1 양태 내지 제 4 양태 중 어느 한 양태에 있어서의 본 개시의 제 5 양태에 관련된 로봇의 제어 방법에 있어서, 상기 제 2 엔드 이펙터는, 물품을 파지하도록 동작 가능한 제 1 유지부 및 제 2 유지부를 포함해도 된다. 상기 제 5 양태에 따르면, 제 1 엔드 이펙터가 플레이트상 물체를 유지하고 있을 때에, 제 2 엔드 이펙터 및 제 2 로봇 아암은, 플레이트상 물체 상에 대한 물품의 재치 및 제거 등의 다른 작업을 실시할 수 있다.

[0135] 본 개시의 제 6 양태에 관련된 로봇의 제어 방법은, 상기 로봇이 구비하는 제 1 로봇 아암의 제 1 엔드 이펙터를, 지지대 상에 재치되어 있는 플레이트상 물체에 상방으로부터 접촉시키도록, 상기 제 1 로봇 아암에 상기 제 1 엔드 이펙터를 이동시키는 것과, 상기 제 1 엔드 이펙터에 상기 플레이트상 물체를 측방으로 슬라이딩 이동시키도록, 상기 제 1 로봇 아암에 상기 제 1 엔드 이펙터를 이동시키는 것과, 슬라이딩 이동시킴으로써 상기 지지대로부터 돌출된 상기 플레이트상 물체의 제 1 단부를 상기 제 1 엔드 이펙터에 파지시키도록, 상기 제 1 로봇 아암에 상기 제 1 엔드 이펙터를 이동시키는 것과, 상기 제 1 로봇 아암에 상기 제 1 엔드 이펙터를 목적 위치에 이동시켜 상기 제 1 엔드 이펙터에 상기 플레이트상 물체를 상기 목적 위치에 재치시키는 것을 포함한다.

[0136] 상기 제 6 양태에 따르면, 1 개의 제 1 로봇 아암을 사용하여, 플레이트상 물체를 반송할 수 있다. 제 1 로봇 아암은, 제 1 엔드 이펙터를 사용하여 플레이트상 물체를 슬라이딩 이동시켜 파지함으로써, 플레이트상 물체를 반송할 수 있다. 슬라이딩 이동 후의 플레이트상 물체의 제 1 단부가 지지대로부터 돌출되기 때문에, 제 1 엔드 이펙터는, 제 1 단부를 용이하고 확실하게 파지할 수 있다. 따라서, 플레이트상 물체의 확실한 반송과, 반송에 관련되는 로봇 아암의 동작을 줄이는 것이 가능하다.

[0137] 상기 제 6 양태에 있어서의 본 개시의 제 7 양태에 관련된 로봇의 제어 방법에 있어서, 상기 플레이트상 물체는, 상기 지지대 상에서 상기 플레이트상 물체를 지지하며 또한 상기 플레이트상 물체로부터 돌출되는 지지체를 포함하고, 상기 제어 방법은, 상기 플레이트상 물체를 슬라이딩 이동시키는 과정에 있어서, 상기 지지체가 상기 지지대로부터 일탈하면, 상기 플레이트상 물체를 슬라이딩 이동시키는 상기 제 1 로봇 아암의 동작을 종료하는 것을 포함해도 된다.

[0138] 상기 제 7 양태에 따르면, 지지체가 지지대로부터 일탈하면, 플레이트상 물체의 경사가 변화한다. 이에 따라, 제 1 엔드 이펙터와 플레이트상 물체의 접촉이 해제될 수 있다. 제 1 엔드 이펙터와 플레이트상 물체의 접촉을 해제하기 위한 로봇 아암의 동작이 불필요하다.

[0139] 상기 제 7 양태에 있어서의 본 개시의 제 8 양태에 관련된 로봇의 제어 방법은, 상기 제 1 엔드 이펙터에 상기 플레이트상 물체의 상기 제 1 단부를 파지시키는 과정에 있어서, 상기 제 1 엔드 이펙터를 상기 플레이트상 물체의 상기 제 1 단부에 접촉시키고, 상기 플레이트상 물체를 슬라이딩 이동시키도록, 상기 제 1 로봇 아암에 상기 제 1 엔드 이펙터를 이동시키는 것과, 상기 지지체가 상기 지지대에 접촉하면, 상기 제 1 엔드 이펙터에 파

지 동작시키는 것을 포함해도 된다.

- [0140] 상기 제 8 양태에 따르면, 지지대에 접촉하는 지지체는, 플레이트상 물체의 슬라이딩 이동을 제한한다. 이에 따라, 제 1 엔드 이펙터와 제 1 단부의 확실한 걸어맞춤이 가능하고, 당해 걸어맞춤에 의해, 제 1 엔드 이펙터에 의한 제 1 단부의 확실한 파지가 가능하다.
- [0141] 상기 제 1 양태 내지 제 8 양태 중 어느 한 양태에 있어서의 본 개시의 제 9 양태에 관련된 로봇의 제어 방법은, 상기 제 1 엔드 이펙터를 상기 제 1 단부를 향해 이동시킬 때, 상기 제 1 엔드 이펙터가 구비하는 유지부 중, 상기 제 1 엔드 이펙터에 대해 부동인 제 1 유지부를 상기 플레이트상 물체의 아래에 삽입하도록, 상기 제 1 로봇 아암에 상기 제 1 엔드 이펙터를 이동시키고, 상기 제 1 엔드 이펙터에 상기 제 1 단부를 파지하도록 동작시킬 때, 상기 제 1 엔드 이펙터가 구비하는 유지부 중, 상기 제 1 엔드 이펙터에 대해 가동인 제 2 유지부와 상기 제 1 유지부에서 상기 플레이트상 물체의 상기 제 1 단부를 협지하도록, 상기 제 2 유지부를 동작시키도 된다.
- [0142] 상기 제 9 양태에 따르면, 제 1 유지부는 부동이고, 제 2 유지부는 가동이기 때문에, 제 1 엔드 이펙터의 구조가 간략화된다. 제 1 로봇 아암의 선단에 배치된다는 제 1 엔드 이펙터의 구조상, 유지부를 구동하는 액추에이터로서 강력하고 대형인 전동 액추에이터는, 제 1 엔드 이펙터에 대한 탑재에 적합하지 않은 경우가 많다. 플레이트상 부재의 제 1 단부를 하방에서부터 지지하는 유지부에는 높은 부하가 작용한다. 이와 같은 유지부로서 부동인 제 1 유지부가 사용되기 때문에, 강력하고 대형인 전동 액추에이터를 사용하지 않고, 플레이트상 부재를 안정적이고 확실하게 유지하는 것이 가능하다.
- [0143] 상기 제 9 양태에 있어서의 본 개시의 제 10 양태에 관련된 로봇의 제어 방법에 있어서, 상기 제 1 유지부는, 상기 플레이트상 물체의 아래에 삽입되고 또한 상기 제 1 엔드 이펙터로부터 떨어진 방향인 제 1 방향으로 연장되는 판상 부분을 포함해도 된다. 상기 제 10 양태에 따르면, 플레이트상 물체의 아래에 대한 제 1 유지부의 삽입이 용이해진다.
- [0144] 상기 제 10 양태에 있어서의 본 개시의 제 11 양태에 관련된 로봇의 제어 방법에 있어서, 상기 판상 부분은, 상기 제 1 방향과 교차하는 제 2 방향에서 상기 제 2 유지부보다 큰 치수를 가져도 된다. 상기 제 11 양태에 따르면, 제 1 유지부는, 플레이트상 물체를 하방에서부터 안정적으로 지지할 수 있다.
- [0145] 상기 제 10 양태 또는 제 11 양태에 있어서의 본 개시의 제 12 양태에 관련된 로봇의 제어 방법에 있어서, 상기 제 1 유지부는, 상기 제 1 방향과 반대 방향의 상기 판상 부분의 기부에, 상기 플레이트상 물체의 단부를 받아들이고 또한 상기 제 1 방향과 교차하는 제 2 방향으로 연장되는 오목부를 포함해도 된다. 상기 제 12 양태에 따르면, 플레이트상 물체의 단부는, 오목부의 벽면에 맞닿고 당해 벽면에 의해 유지된다. 플레이트상 물체의 확실한 파지와, 제 2 유지부에 작용하는 부하의 경감이 가능하다.
- [0146] 상기 제 12 양태에 있어서의 본 개시의 제 13 양태에 관련된 로봇의 제어 방법에 있어서, 상기 판상 부분은, 상기 판상 부분의 기부를 향해 상기 오목부를 좁게 하도록 굴곡되어도 된다. 상기 제 13 양태에 따르면, 오목부는, 개방단을 향해 넓어지는 형상을 갖는다. 따라서, 플레이트상 물체의 단부를 오목부에 삽입하는 것이 용이하다.
- [0147] 상기 제 12 양태 또는 제 13 양태에 있어서의 본 개시의 제 14 양태에 관련된 로봇의 제어 방법에 있어서, 상기 판상 부분은, 상기 판상 부분에 대향하는 상기 오목부의 내면보다 상기 제 1 방향으로 연장되어도 된다. 상기 제 14 양태에 따르면, 제 1 유지부는, 오목부에 대한 플레이트상 물체의 단부의 삽입을 용이하게 하면서도, 플레이트상 물체를 하방에서부터 안정적으로 지지할 수 있다.
- [0148] 상기 제 1 양태 내지 제 14 양태 중 어느 한 양태에 있어서의 본 개시의 제 15 양태에 관련된 로봇의 제어 방법은, 상기 로봇의 제치 부분에 재치되어 있는 상기 플레이트상 물체를, 상기 목적 위치에 재치해도 된다. 상기 제 15 양태에 따르면, 로봇에 재치되는 플레이트상 물체를, 로봇 이외의 목적 위치에 이송하는 것이 가능하다.
- [0149] 상기 제 1 양태 내지 제 14 양태 중 어느 한 양태에 있어서의 본 개시의 제 16 양태에 관련된 로봇의 제어 방법은, 상기 로봇과는 다른 위치에 재치되어 있는 상기 플레이트상 물체를, 상기 로봇의 제치 부분에 재치해도 된다. 상기 제 16 양태에 따르면, 로봇 이외의 위치에 재치되는 플레이트상 물체를, 로봇에 재치하는 것이 가능하다.
- [0150] 본 개시의 제 17 양태에 관련된 로봇은, 본 개시의 제 1 양태 내지 제 16 양태 중 어느 한 양태에 관련된 제어

방법을 실행하는 제어 장치와, 상기 제 1 로봇 아암과, 상기 제 2 로봇 아암과, 상기 제 1 엔드 이펙터와, 상기 제 2 엔드 이펙터와, 상기 제 1 로봇 아암 및 상기 제 2 로봇 아암을 탑재하는 이동 장치를 구비한다. 상기 제 17 양태에 따르면, 본 개시의 상기 양태에 관련된 로봇의 제어 방법과 동일한 효과가 얻어진다.

[0151] 본 개시의 제 18 양태에 관련된 로봇은, 본 개시의 제 1 양태 내지 제 16 양태 중 어느 한 양태에 관련된 제어 방법을 실행하는 제어 장치와, 상기 제 1 로봇 아암과, 상기 제 1 엔드 이펙터와, 상기 제 1 로봇 아암을 탑재하는 이동 장치를 구비한다. 상기 제 18 양태에 따르면, 본 개시의 상기 양태에 관련된 로봇의 제어 방법과 동일한 효과가 얻어진다.

[0152] 본 개시의 제어 방법은, 프로세서, 처리 회로, 처리 회로 및 회로의 조합, IC 카드 또는 단체(單體)의 모듈 등에 의해 실현되어도 된다. 본 개시의 기술은, 본 개시의 제어 방법을 실행하기 위한 프로그래머어도 되고, 상기 프로그램이 기록된 비일시적인 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체여도 된다. 또한, 상기 프로그램은, 인터넷 등의 전송 매체를 통해서 유통시킬 수 있는 것은 말할 필요도 없다.

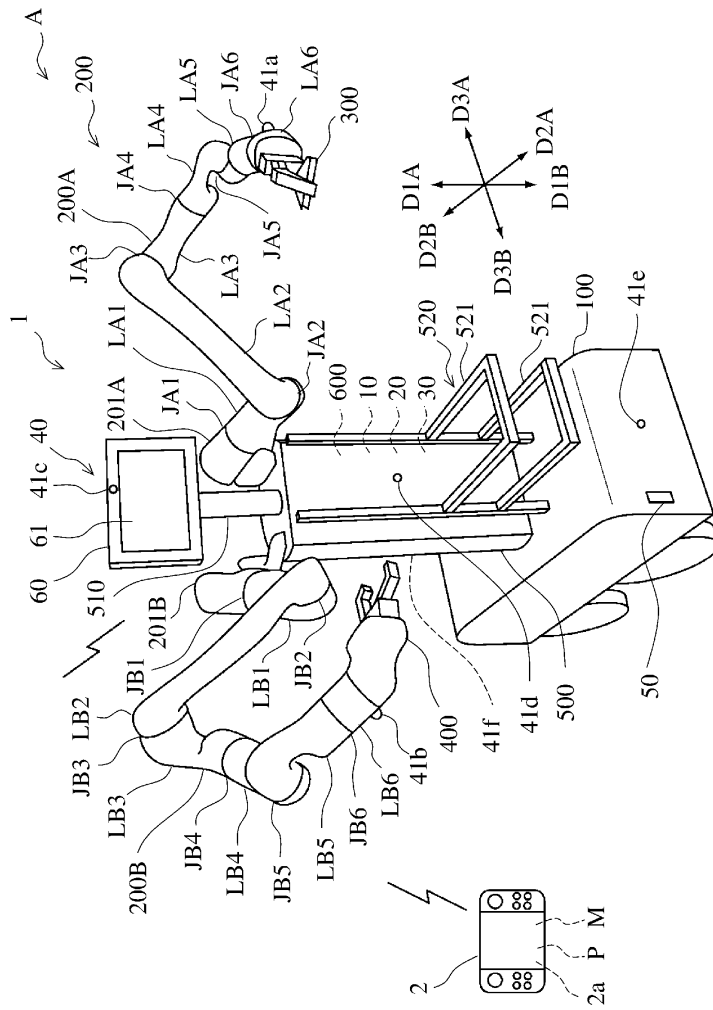
[0153] 본 명세서에서 개시하는 요소의 기능은, 개시된 기능을 실행하도록 구성 또는 프로그램된 범용 프로세서, 전용 프로세서, 집적 회로, ASIC, 종래의 회로 및/또는 그것들의 조합을 포함하는 회로 또는 처리 회로를 사용하여 실행할 수 있다. 프로세서는, 트랜지스터나 그 밖의 회로를 포함하기 때문에, 처리 회로 또는 회로로 간주된다. 본 개시에 있어서, 회로, 유닛 또는 수단은, 열거된 기능을 실행하는 하드웨어이거나, 또는 열거된 기능을 실행하도록 프로그램된 하드웨어이다. 하드웨어는, 본 명세서에 개시되어 있는 하드웨어여도 되고, 혹은, 열거된 기능을 실행하도록 프로그램 또는 구성되어 있는 그 밖의 이미 알려진 하드웨어여도 된다. 하드웨어가 회로의 일종으로 생각되는 프로세서인 경우, 회로, 수단, 또는 유닛은 하드웨어와 소프트웨어의 조합이고, 소프트웨어는 하드웨어 및/또는 프로세서의 구성에 사용된다.

[0154] 상기에서 사용한 서수, 수량 등의 숫자는, 전부 본 개시의 기술을 구체적으로 설명하기 위해서 예시하는 것으로, 본 개시는 예시된 숫자에 제한되지 않는다. 구성 요소 사이의 접속 관계는, 본 개시의 기술을 구체적으로 설명하기 위해서 예시하는 것으로, 본 개시의 기능을 실현하는 접속 관계는 이것에 한정되지 않는다.

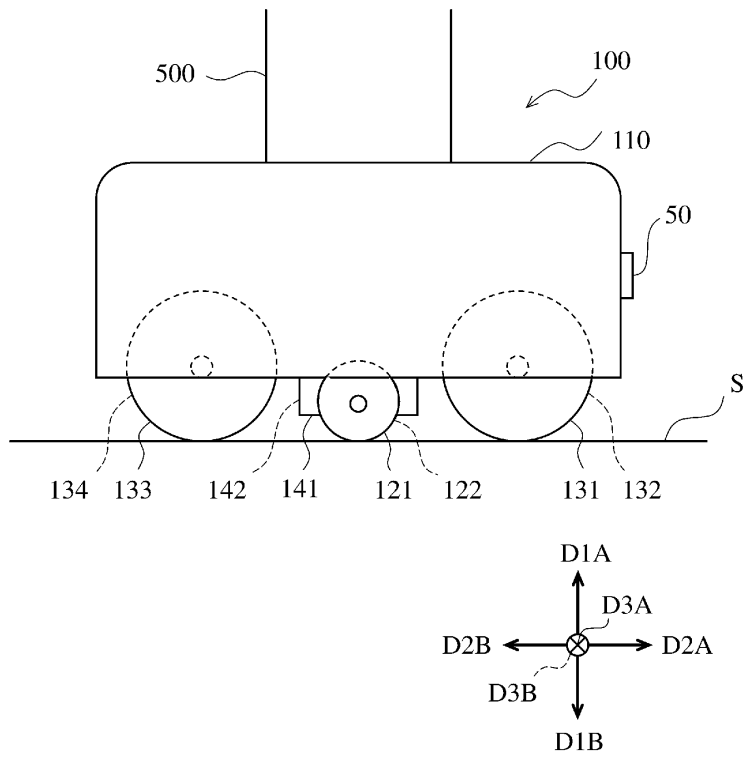
[0155] 본 개시는, 그 본질적인 특징의 범위로부터 이탈하지 않고, 다양한 형태로 실시될 수 있도록, 본 개시의 범위는, 명세서의 기재보다 첨부된 청구항에 의해 정의되기 때문에, 예시적인 실시 형태 및 변형예는, 예시적인 것으로 한정적인 것은 아니다. 청구항 및 그 범위 내에 있는 모든 변경, 또는 청구항 및 그 범위의 균등물은, 청구항에 의해 포함되는 것이 의도되어 있다.

도면

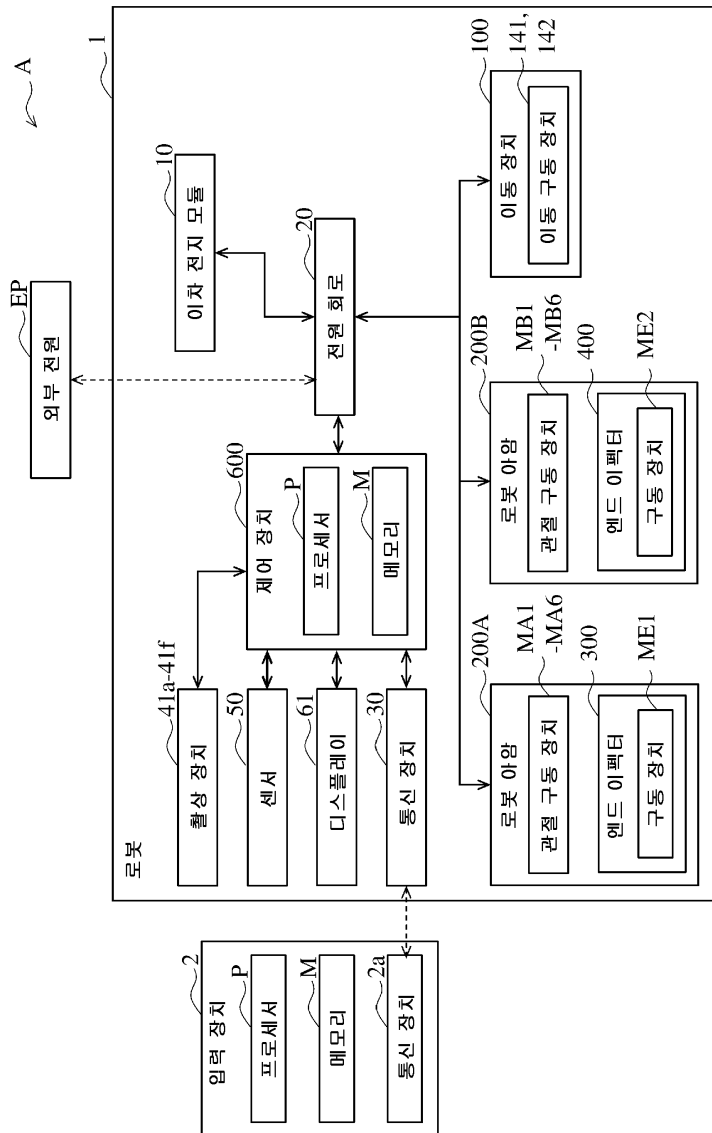
도면1



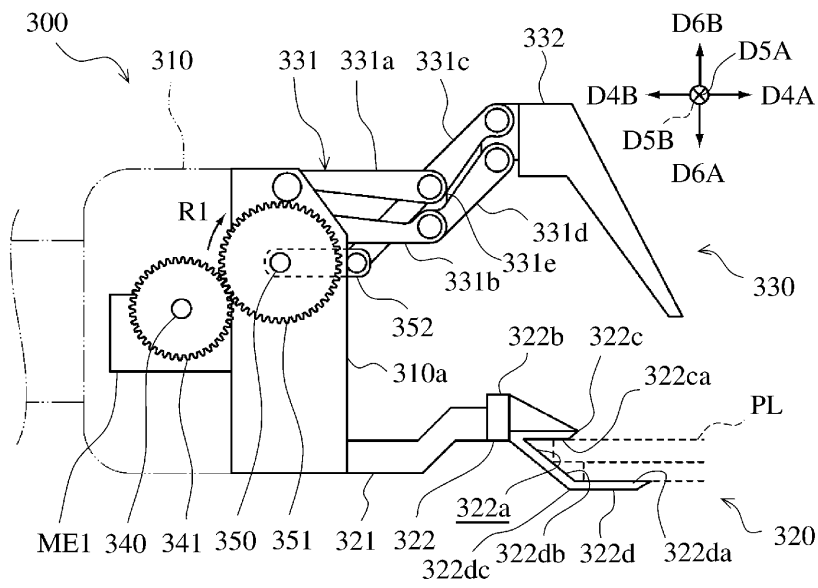
도면2



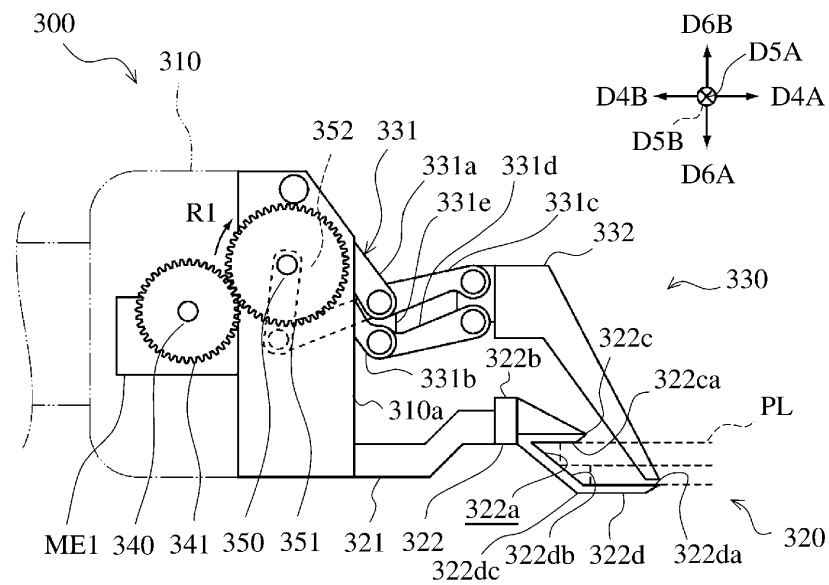
도면3



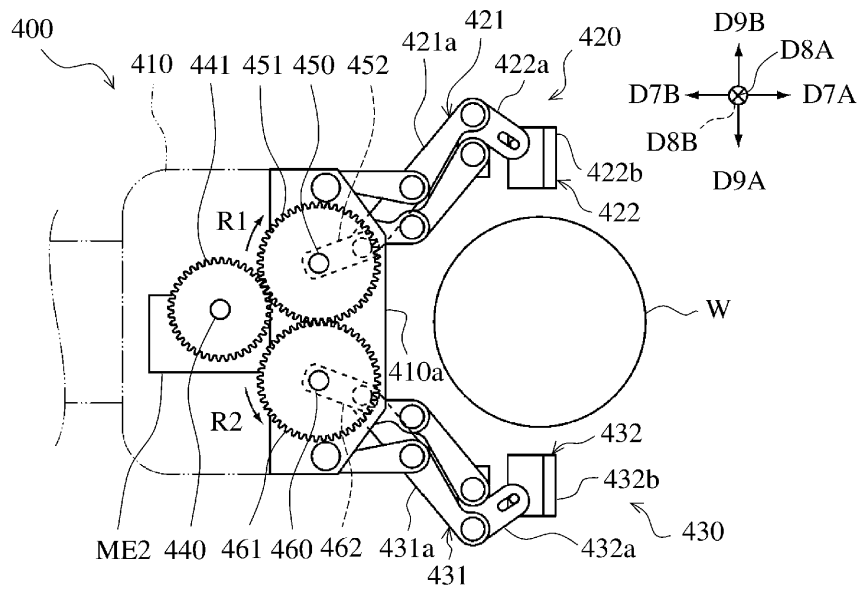
도면4



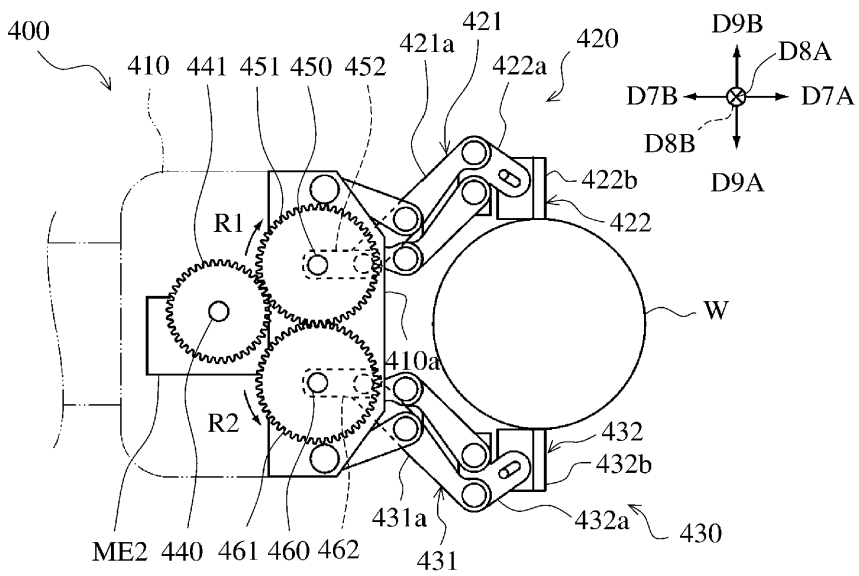
도면5



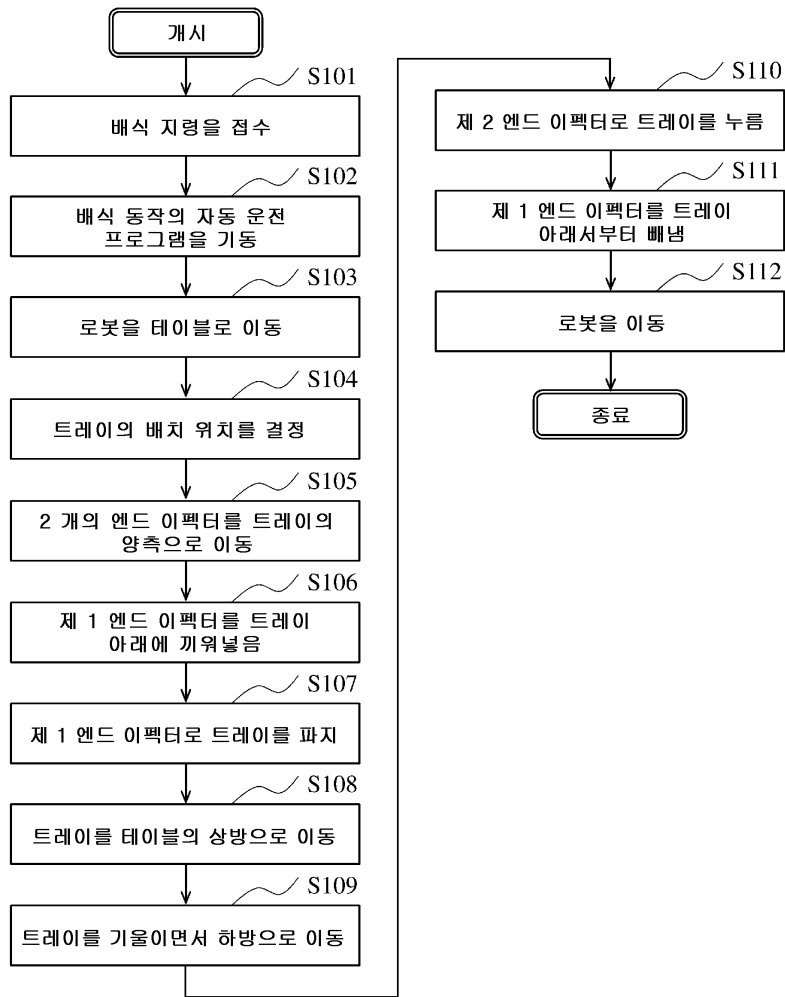
도면6



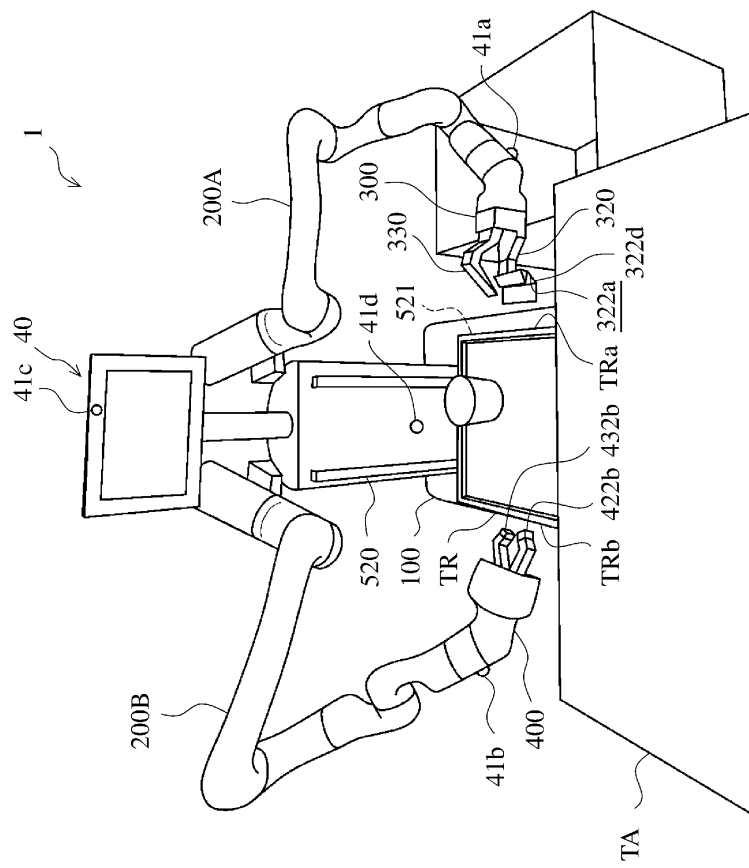
도면7



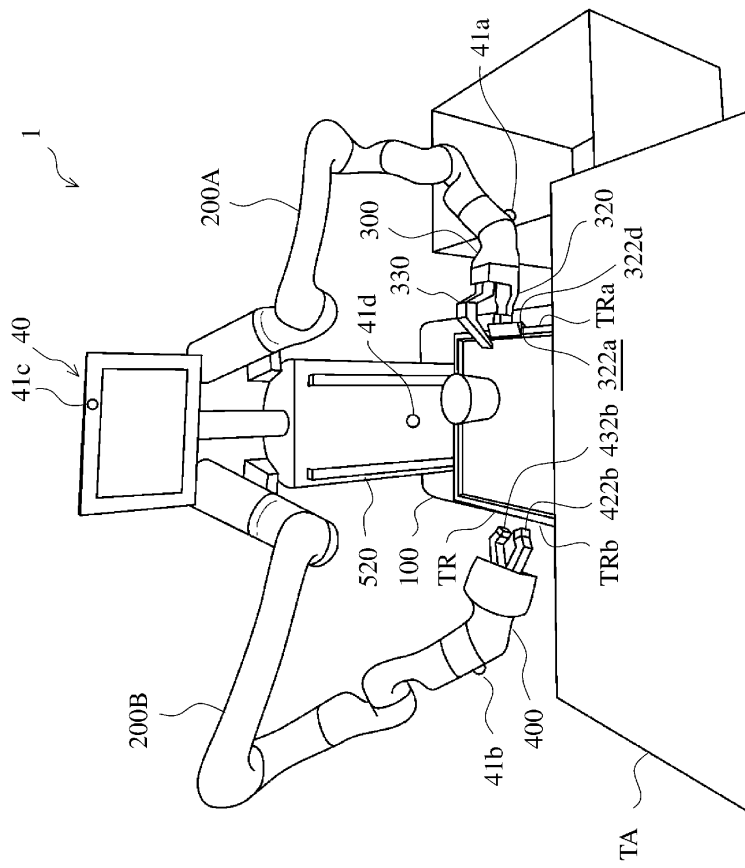
도면8



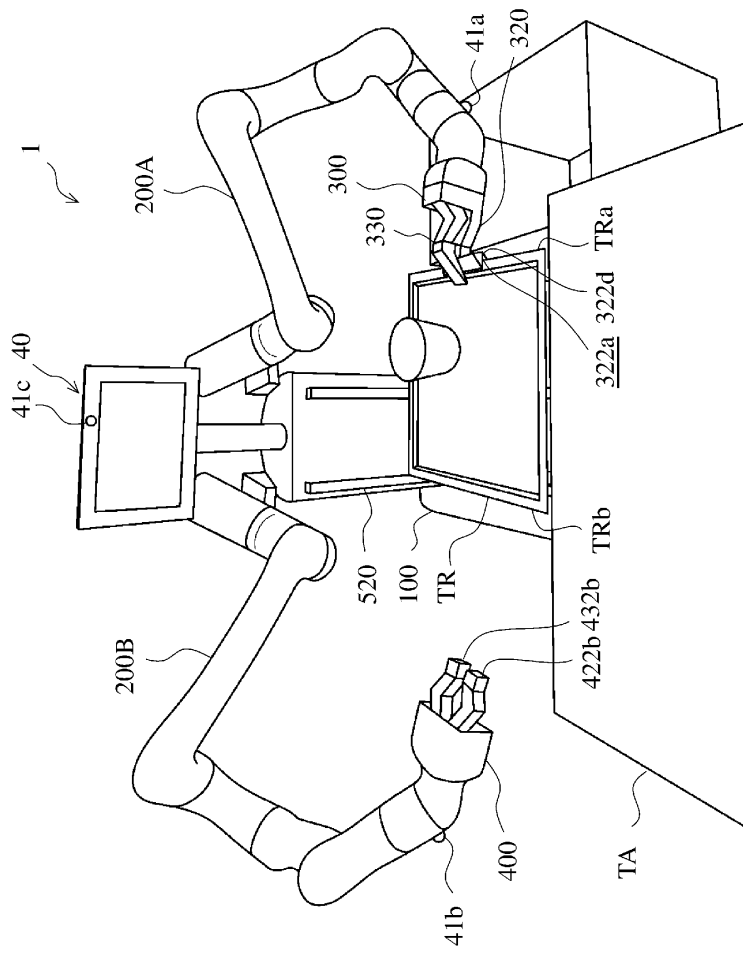
도면9



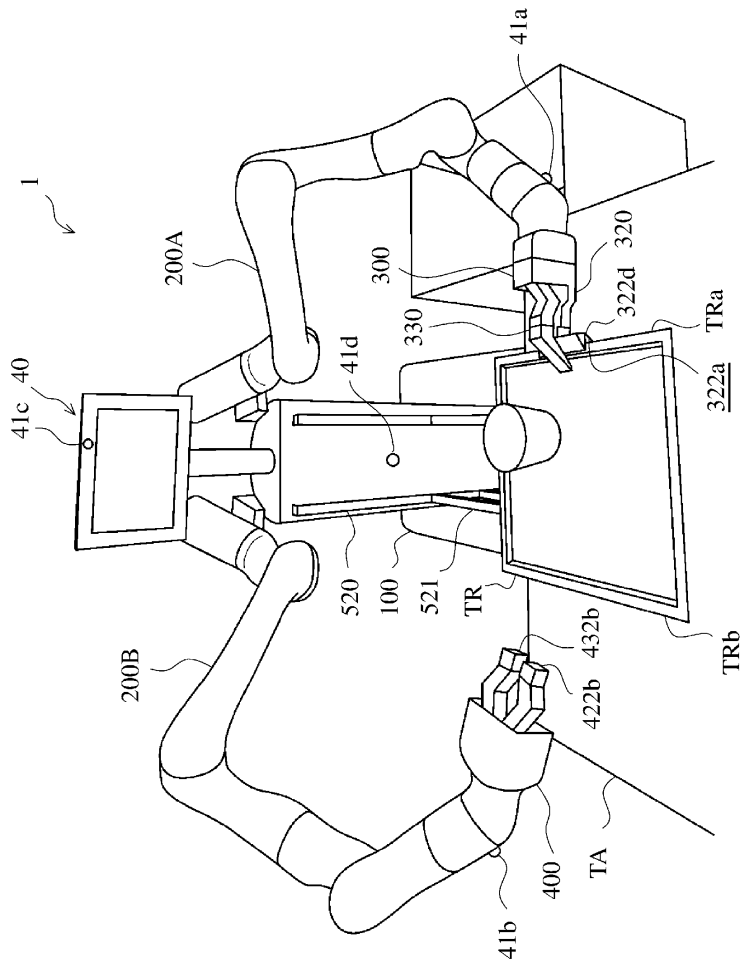
도면10



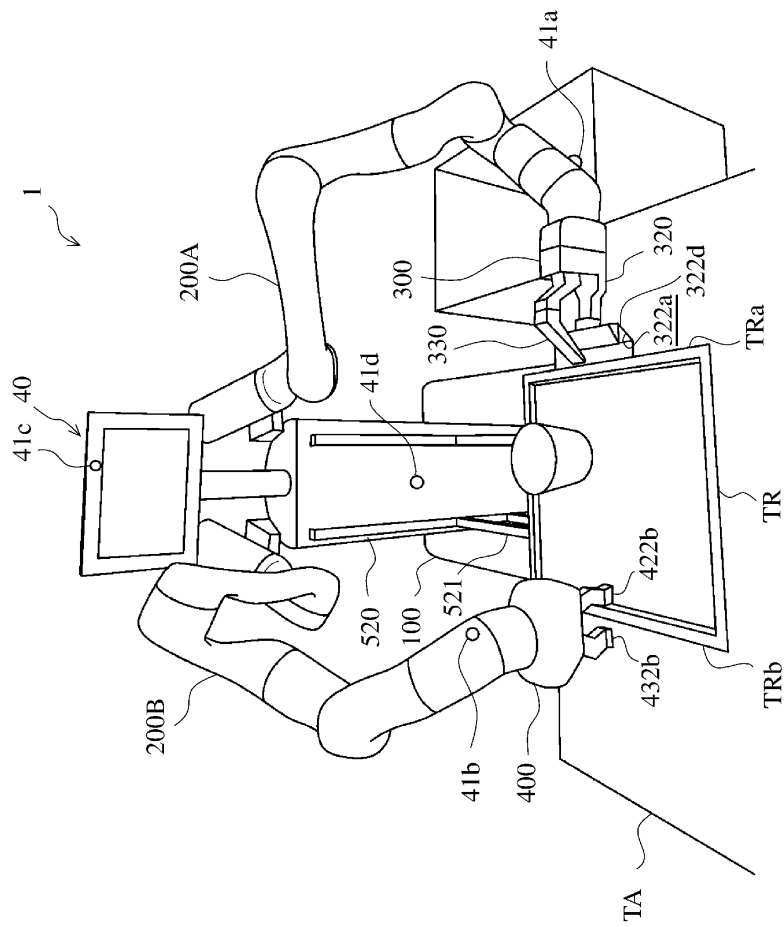
도면11



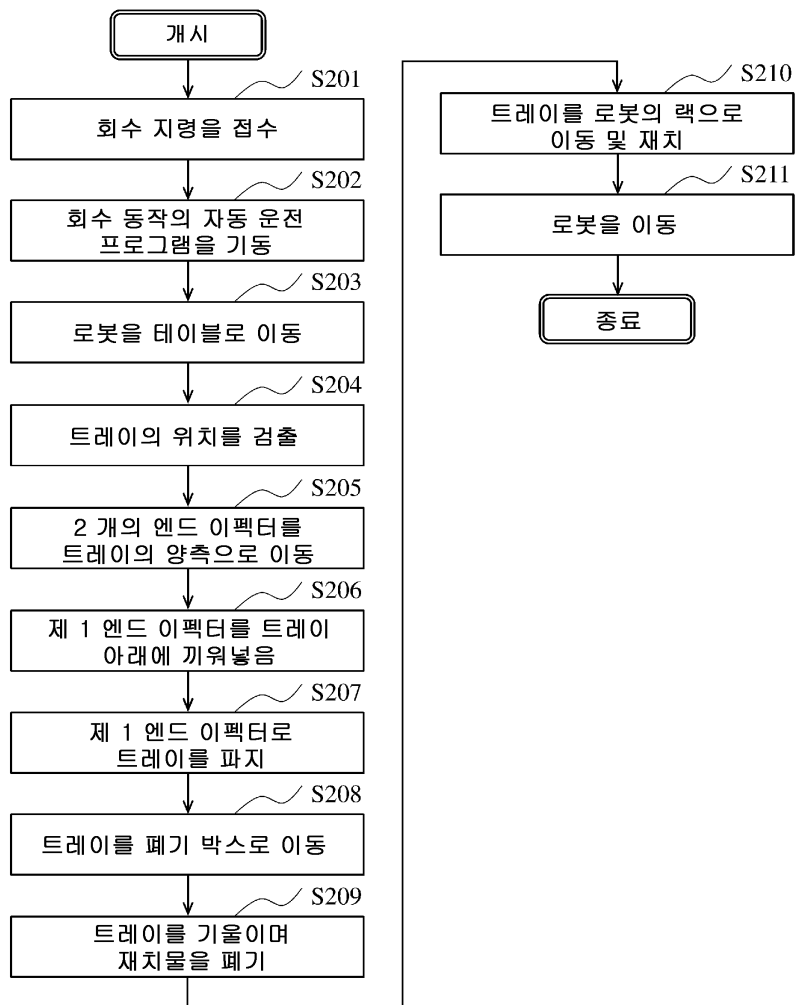
도면12



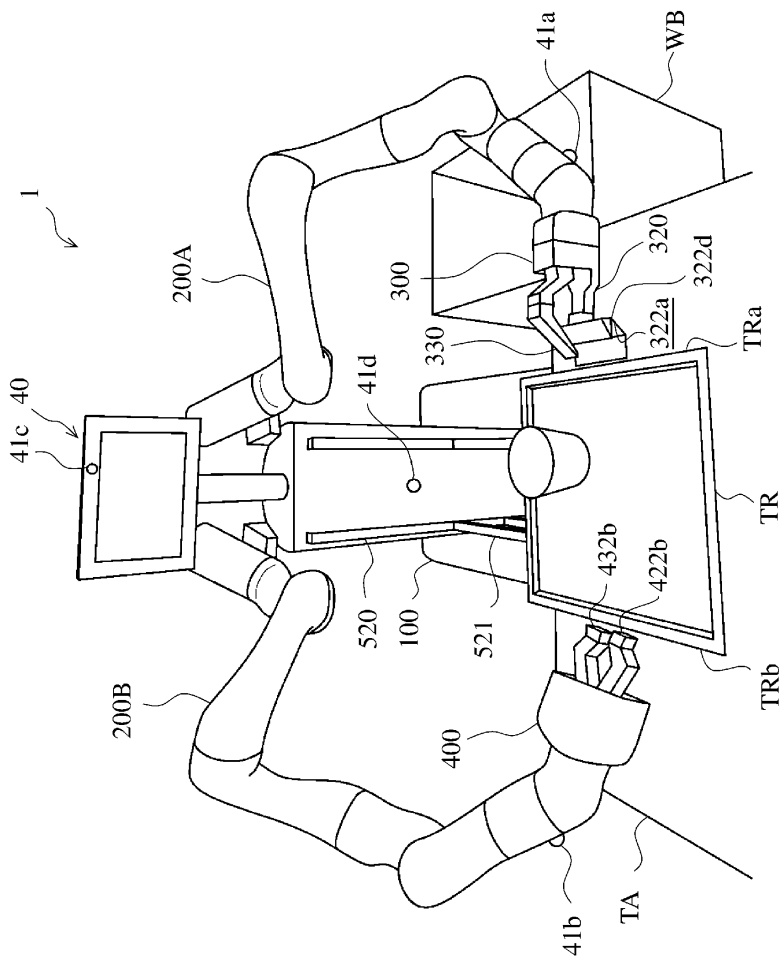
도면13



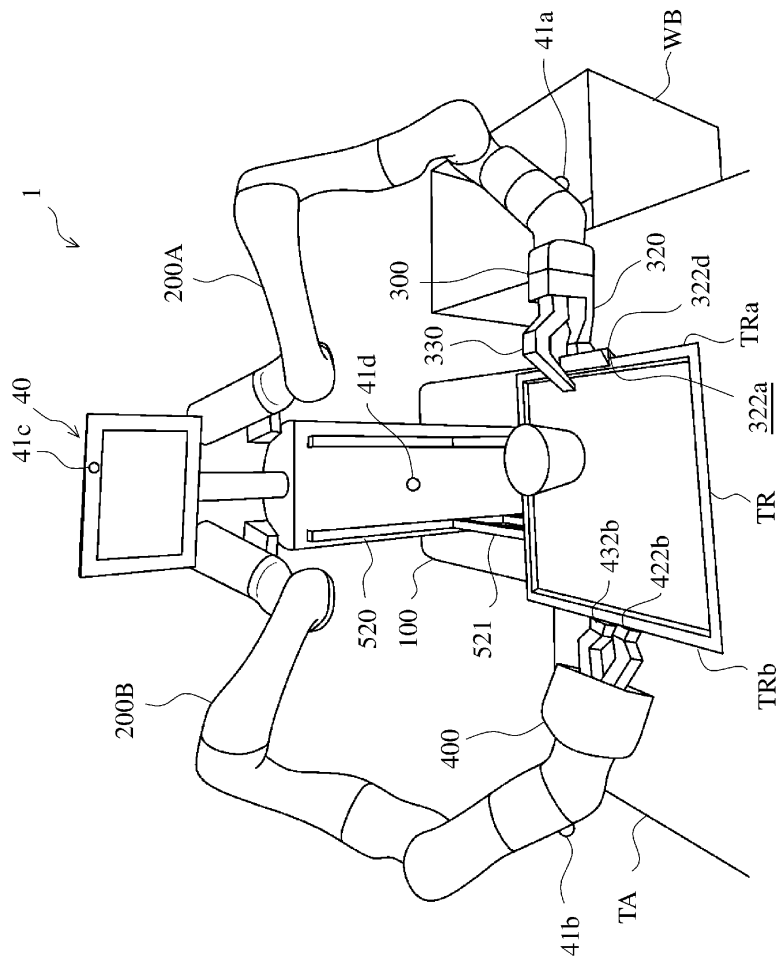
도면14



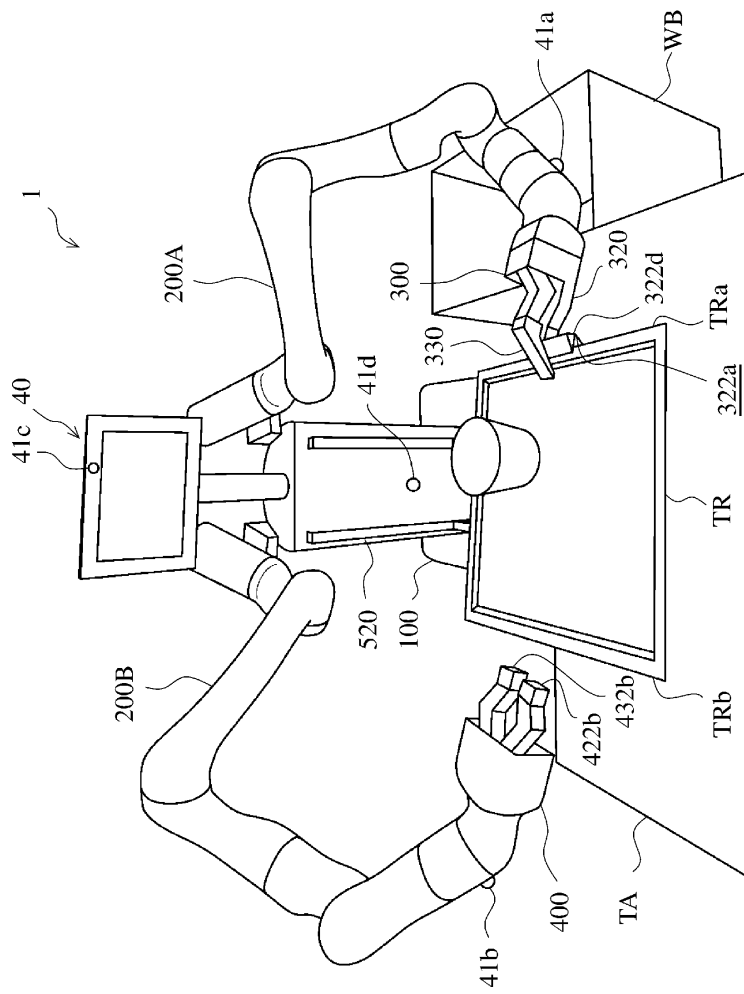
도면15



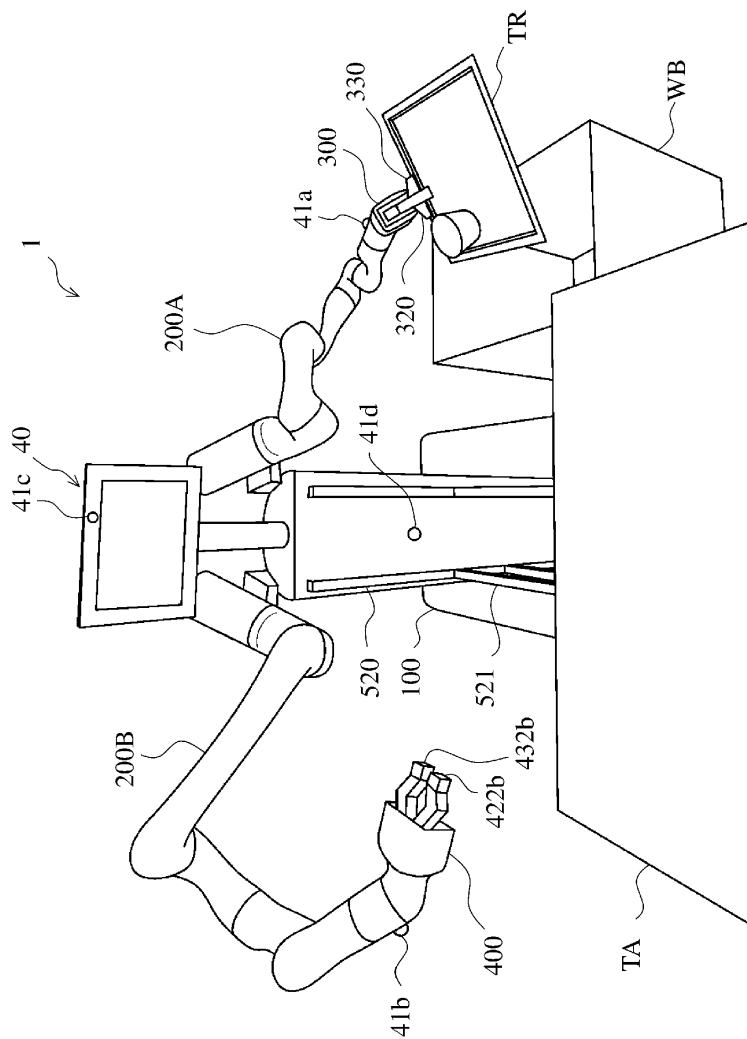
도면 16



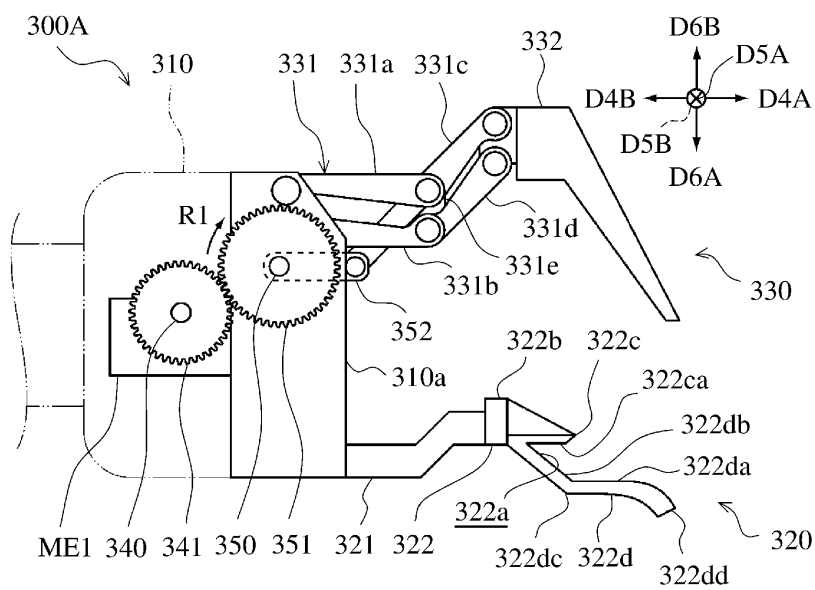
도면17



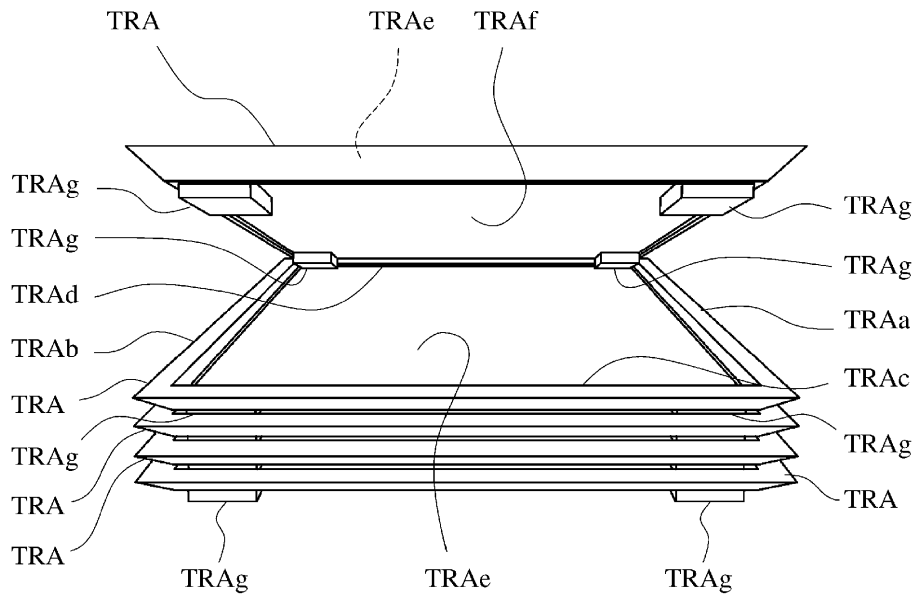
도면18



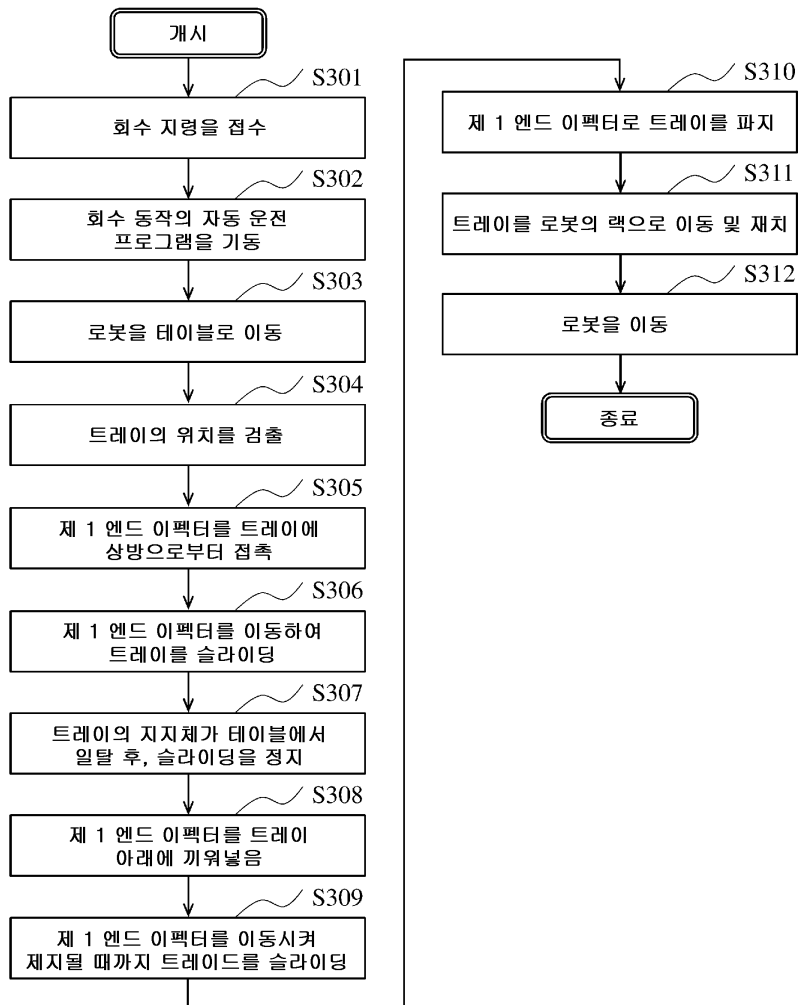
도면19



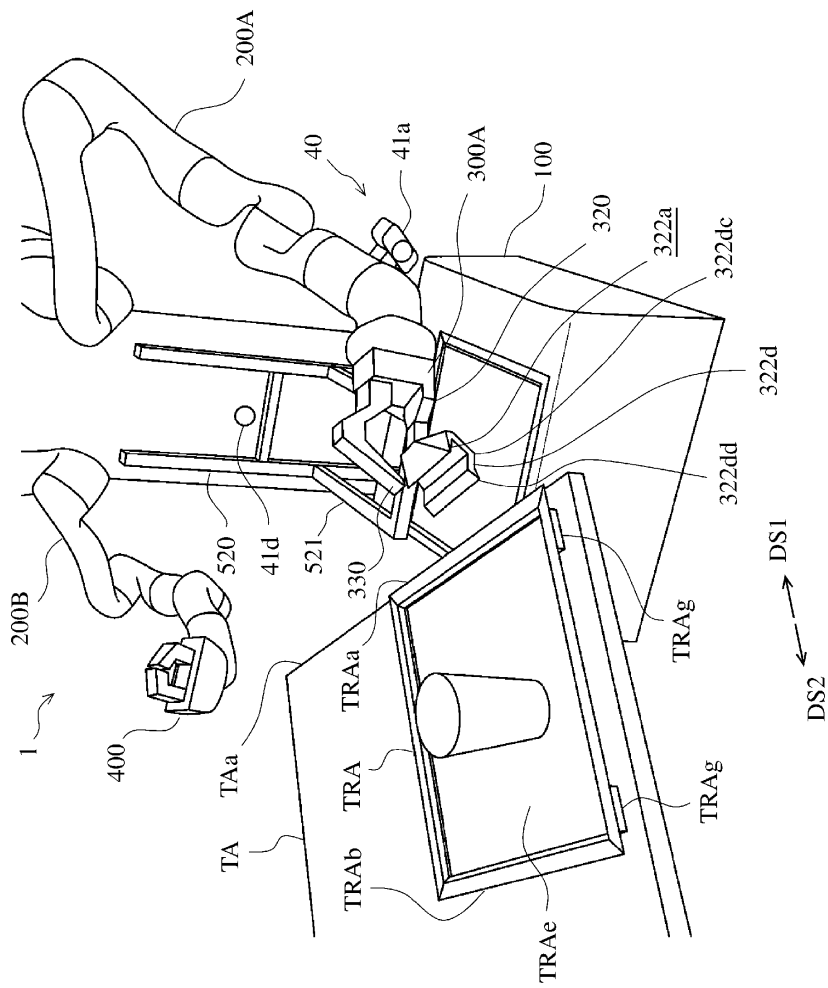
도면20



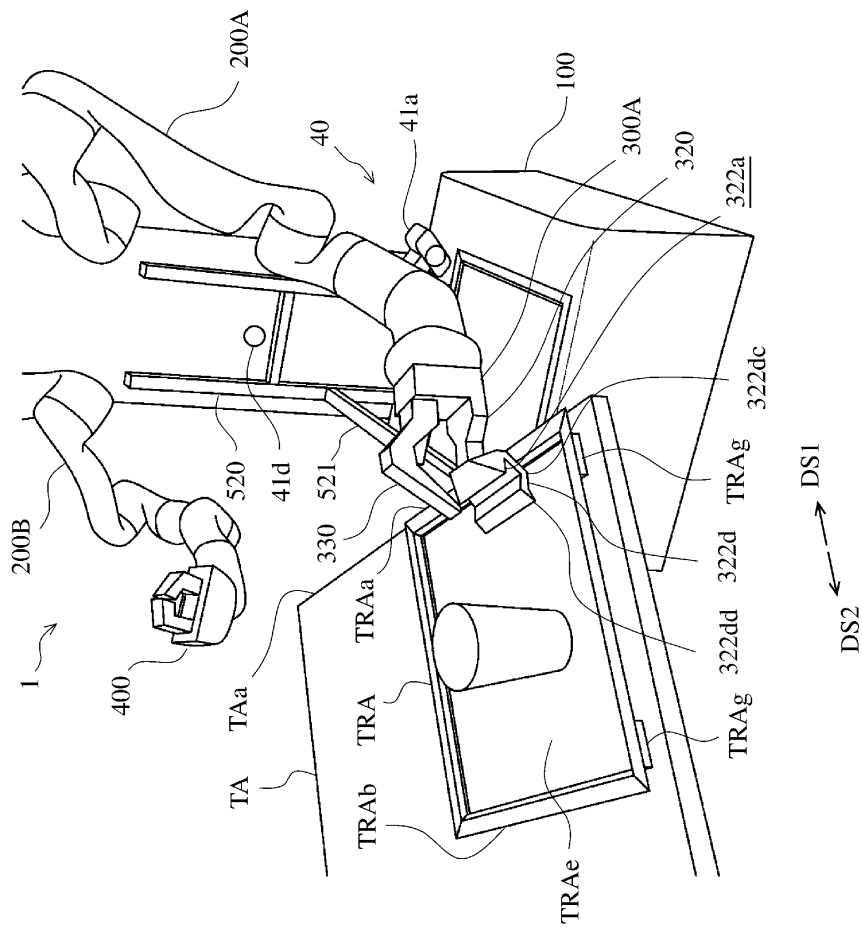
도면21



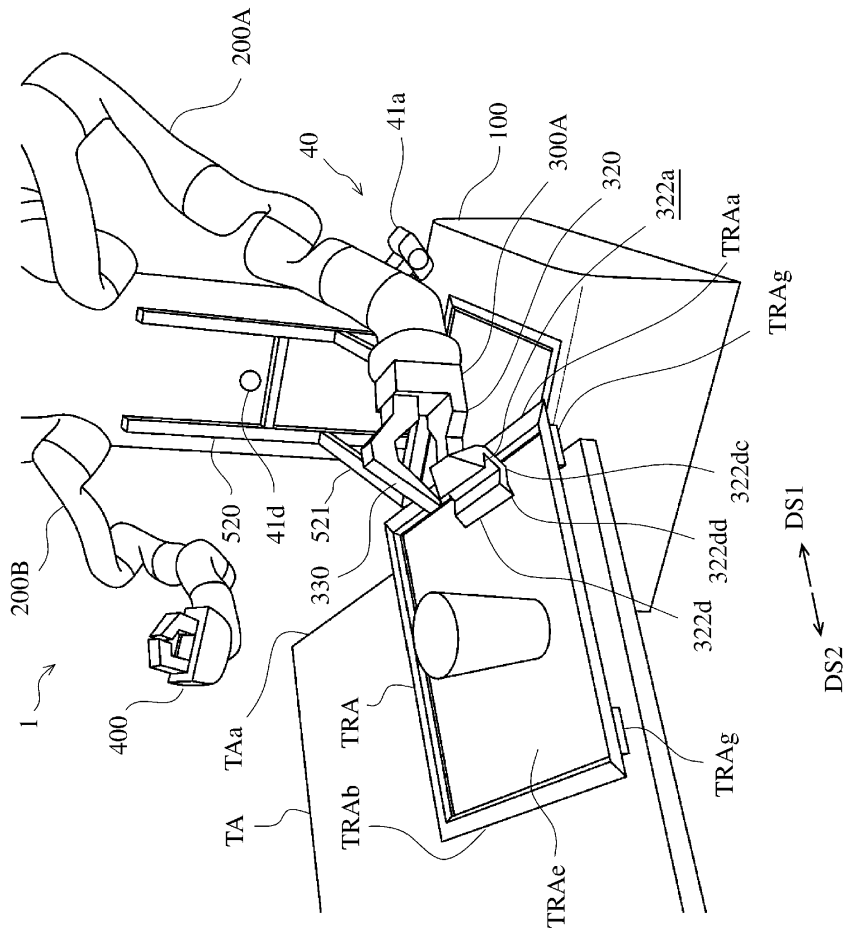
도면22



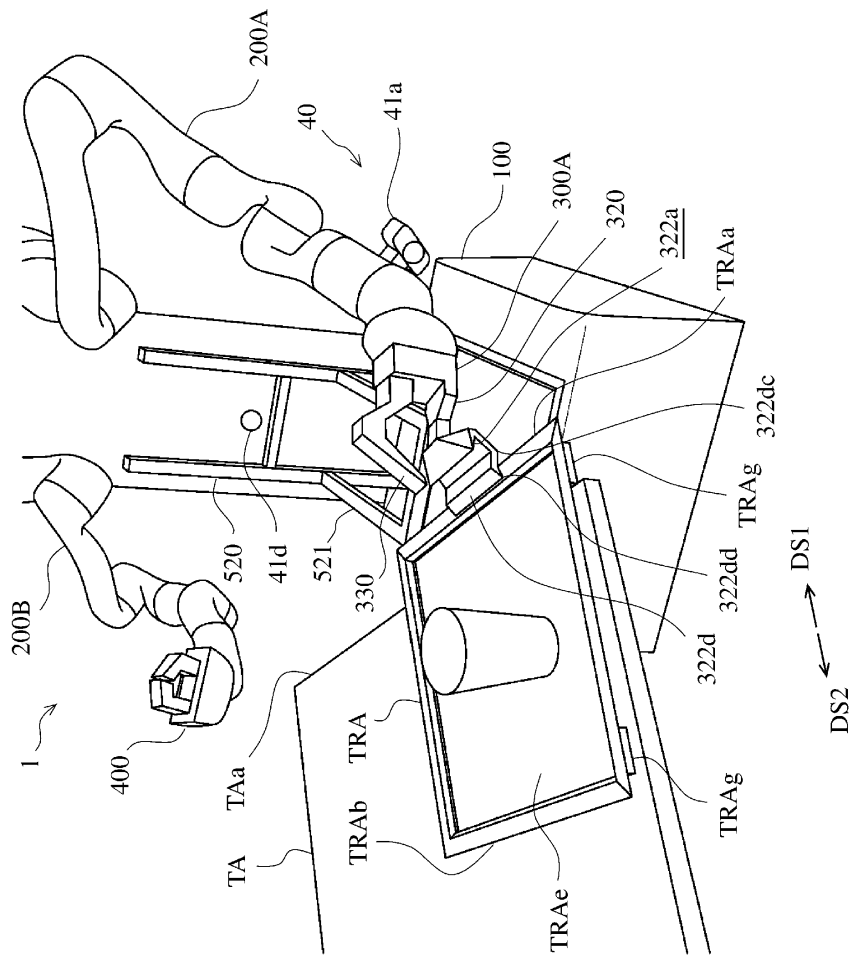
도면23



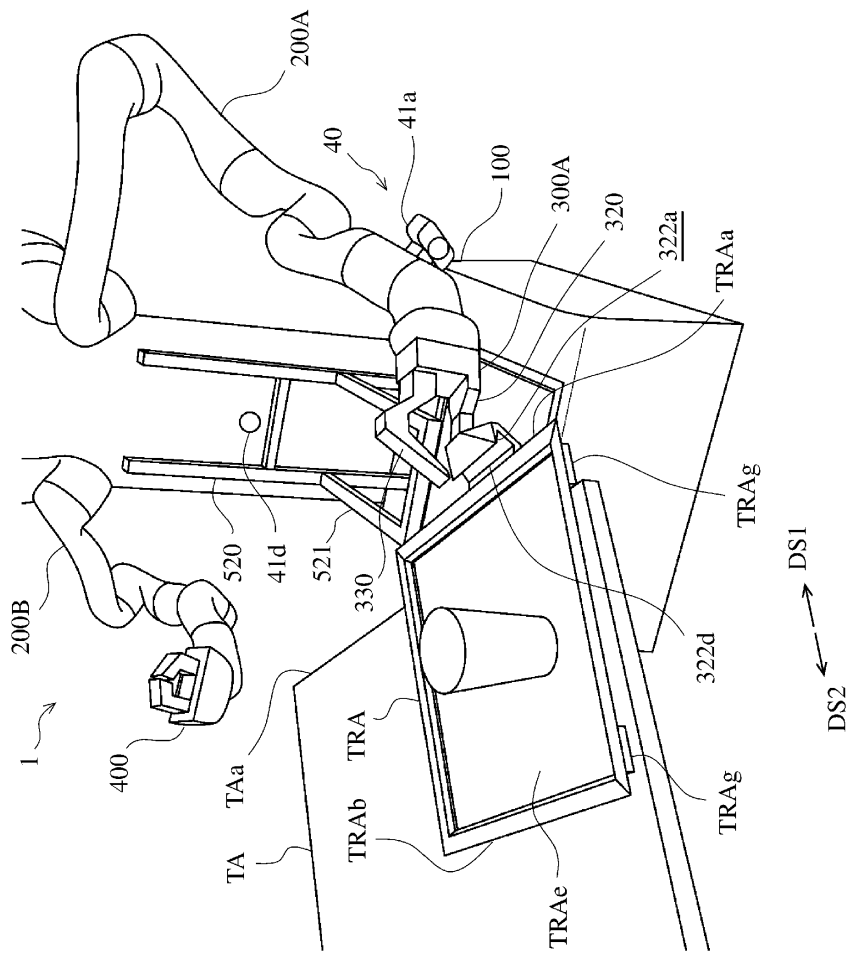
도면24



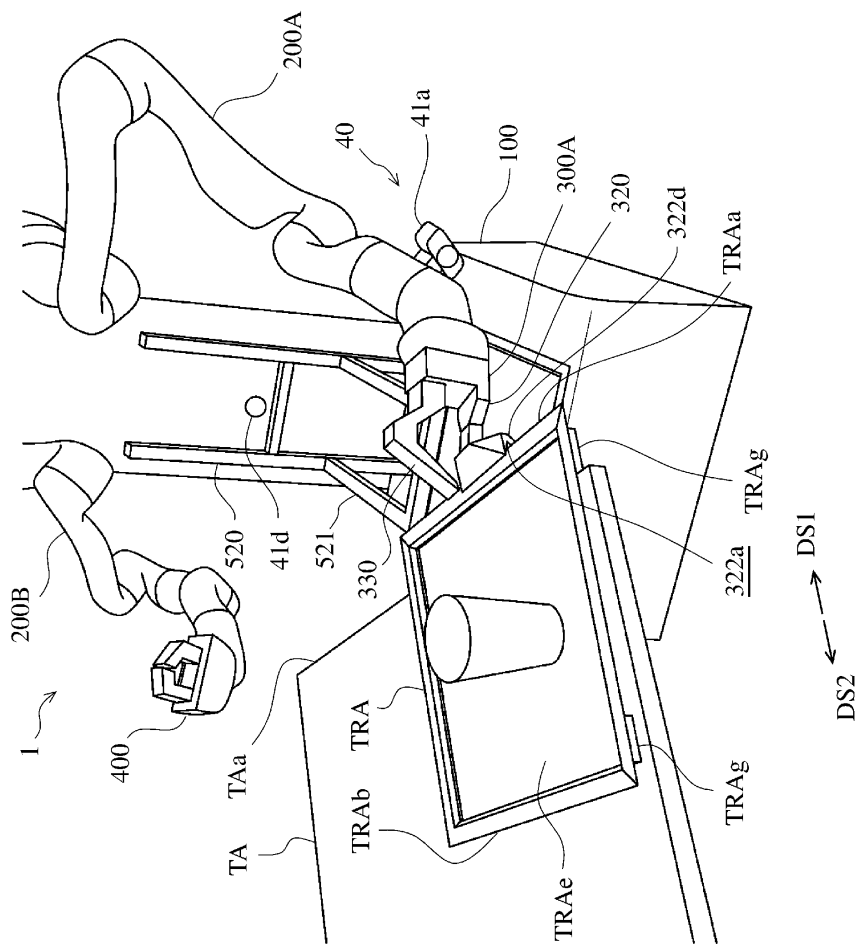
도면25



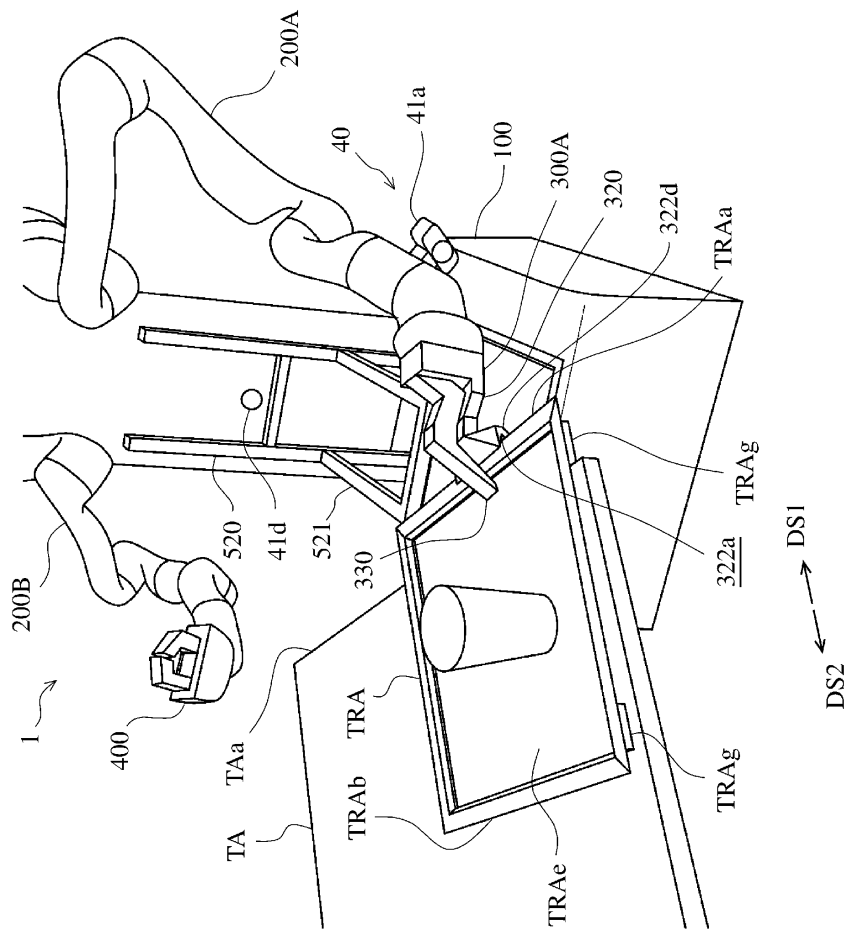
도면26



도면27



도면28



도면29

