

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B1)

(11)特許番号
特許第7601450号
(P7601450)

(45)発行日 令和6年12月17日(2024.12.17)

(24)登録日 令和6年12月9日(2024.12.9)

(51)国際特許分類

F I

B 2 5 J 15/08 (2006.01)

B 2 5 J 15/08

C

請求項の数 9 (全18頁)

(21)出願番号	特願2023-197766(P2023-197766)	(73)特許権者	518106124
(22)出願日	令和5年11月21日(2023.11.21)		コネクテッドロボティクス株式会社
審査請求日	令和5年12月15日(2023.12.15)		東京都小金井市梶野町五丁目4番1号
特許法第30条第2項適用	(1) 令和5年3月22日に、経済産業省 & 日本機械工業連合会 2022年度成果報告会にて公開 (2) 令和5年6月6日に、FOOMA JAPAN 2023にて公開 (3) 令和5年3月23日に、日刊工業新聞にて公開 (4) 令和5年3月23日に、日本食糧新聞にて公開 (5) 令和5年3月24日に、Impress Watchにて公開 (6) 令和5年3月28日に、日刊工業新聞にて公開 (7) 令和5年3月28日に、MONOistにて公開 (8) 令和5年3月30日に、食品新聞にて公開 (9) 令和5年3月28日に、https://www.youtube.com/watch?v=GZjYx9GFS4	(74)代理人	100127384
	最終頁に続く		弁理士 坊野 康博
		(74)代理人	100152054
			弁理士 仲野 孝雅
		(72)発明者	天津 悟
			東京都小金井市梶野町5丁目4番1号
			コネクテッドロボティクス株式会社内
		審査官	岩▲崎▼ 優
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 作業システム及び連結構造

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ロボットによる作業に使用されるエンドエフェクタと、
前記ロボットによって保持され、前記エンドエフェクタを駆動する駆動機構と、
を備え、
前記駆動機構と前記エンドエフェクタとは、水平方向にずれた位置に配置され、
前記駆動機構は、当該駆動機構の筐体内部と外部とを連通する開口部を備え、当該開口部を介して、前記エンドエフェクタが前記駆動機構の前記筐体内部に備えられたスライド機構に連結され、
前記エンドエフェクタは、前記駆動機構に対して水平方向に位置がずれた状態を維持して動作を行い、当該動作を行う作業領域は、前記駆動機構における前記開口部の下方領域と重複していないと共に、
前記開口部は、前記駆動機構の前記筐体における側面に備えられていることを特徴とする作業システム。

【請求項2】

前記駆動機構と前記エンドエフェクタとの間に介在し、前記駆動機構に対して水平方向にずれた位置に前記エンドエフェクタを配置させる連結部材を備えることを特徴とする請求項1に記載の作業システム。

【請求項3】

前記駆動機構は、

前記筐体内部に長手方向に沿って配置されたスライドレールと、
前記スライドレールに沿って移動可能な移動部材と、
を備え、
前記連結部材は、前記開口部を通じて前記移動部材に設置されることを特徴とする請求項 2 に記載の作業システム。

【請求項 4】

前記筐体は、一側面において前記ロボットに保持され、
前記開口部は、当該一側面とは反対側の側面に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の作業システム。

【請求項 5】

前記スライド機構には、潤滑剤が塗布されていることを特徴とする請求項 1 に記載の作業システム。

【請求項 6】

前記開口部と前記連結部材との間の空間の下方に配置され、前記開口部から落下する異物を受け止める第 1 のカバー部材を備えることを特徴とする請求項 2 に記載の作業システム。

【請求項 7】

前記連結部材を挟んで前記開口部に対向して配置された第 2 のカバー部材を備えることを特徴とする請求項 2 に記載の作業システム。

【請求項 8】

前記作業における対象物は、食品であることを特徴とする請求項 1 に記載の作業システム。

【請求項 9】

ロボットによる作業に使用されるエンドエフェクタと、前記ロボットによって保持され、前記エンドエフェクタを駆動する駆動機構とが、水平方向にずれた位置に配置されて連結され、

前記駆動機構は、当該駆動機構の筐体内部と外部とを連通する開口部を備え、当該開口部を介して、前記エンドエフェクタが前記駆動機構の前記筐体内部に備えられたスライド機構に連結され、

前記エンドエフェクタは、前記駆動機構に対して水平方向に位置がずれた状態を維持して動作を行い、当該動作を行う作業領域は、前記駆動機構における前記開口部の下方領域と重複していないと共に、
前記開口部は、前記駆動機構の前記筐体における側面に備えられていることを特徴とする連結構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、作業システム及び連結構造に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、様々な分野において、ロボットの導入が進められている。従来からロボットが用いられている工業製品の製造分野はもちろんのことながら、例えば、食品の盛り付けを行う分野等でもロボットの導入が進められている。

また、このような盛り付けを行うロボットに関する技術の一例が、特許文献 1 に開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2021-024026 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】**【0004】**

ロボットによって対象物を把持する作業を行うシステムでは、ハンドが開閉動作等を行うことから、ロボットにはハンドを移動させるための機械構造が備えられている。

このような機械構造には、一般に、潤滑剤が使用されたり、歯車や回転軸等の機械部品が用いられたりしている。

しかしながら、潤滑剤が使用された部分からは、潤滑剤が飛散または滴下したり、歯車や回転軸等の機械部品からは、金属片等の異物が落下したりする可能性がある。

このような事態が発生した場合、潤滑剤や金属片等の異物が対象物に混入してしまうことになり、品質管理上の問題が生じる。特に、ロボットによって把持する対象物が食品等、高度な衛生管理が求められるものである場合には、異物の混入をより確実に避けることが求められる。

10

なお、このような状況は、対象物が食品である場合に限られるものではなく、工業分野等の、ロボットによる把持を行う様々な分野全般に共通するものであると共に、ハンドに限らず、ロボットに設置されるエンドエフェクタ全般に共通するものである。

すなわち、従来の技術では、エンドエフェクタ用いてロボットが作業を行う際の清浄性の観点において、未だ改善の余地があった。

【0005】

本発明の課題は、エンドエフェクタ用いてロボットが作業を行う際の清浄性を向上させることである。

20

【課題を解決するための手段】**【0006】**

上記課題を解決するため、本発明の一実施形態に係る作業システムは、

ロボットによる作業に使用されるエンドエフェクタと、

前記ロボットによって保持され、前記エンドエフェクタを駆動する駆動機構と、
を備え、

前記駆動機構と前記エンドエフェクタとは、水平方向にずれた位置に配置されていることを特徴とする。

【発明の効果】**【0007】**

本発明によれば、エンドエフェクタ用いてロボットが作業を行う際の清浄性を向上させることができる。

30

【図面の簡単な説明】**【0008】**

【図1】本発明に係る把持システム1が複数並べられた状態を示す斜視図である。

【図2】本発明に係る把持システム1の主要部を拡大した斜視図である。

【図3】ハンドユニット31の駆動機構300を示す模式図（斜視図）である。

【図4】ハンドユニット31の駆動機構300を側方から視認した模式図である。

【図5】ハンドユニット31に設置される把持部材31Aの形状例を示す模式図である。

【図6】ロボットアーム32の脱着機構32a及びハンドユニット31の脱着機構31aの部分拡大図である。

40

【図7】ロボットアーム32の脱着機構32a及びハンドユニット31の分解図である。

【図8】ロック機構400の構成を示す模式図である。

【図9】駆動機構300において異物が飛散または落下することを防ぐ作用を説明する模式図である。

【発明を実施するための形態】**【0009】**

以下、本発明の実施形態について、図面を参照して説明する。

【実施形態】**【構成】**

50

図１及び図２は、本発明に係る把持システム１全体の構成を示す模式図であり、図１は、把持システム１が複数並べられた状態を示す斜視図、図２は、把持システム１の主要部を拡大した斜視図である。

本実施形態における把持システム１は、本発明に係る作業システムの一実施形態を表すものであり、材料を盛り付けるシステムに本発明を適用することを想定したものである。以下の説明においては、把持システム１が、対象物として惣菜等の具材を把持し、この具材を個別の惣菜の容器に盛り付ける場合を例に挙げて説明する。なお、この個別の惣菜の容器への盛り付けは例示に過ぎず、他にも、例えば、複数の惣菜のそれぞれを、弁当の容器の対応する領域に個別に盛り付ける用途等に本実施形態を適用することも可能である。また、以下の説明において、盛り付けられる具材の量として、重量を例に挙げて説明するが、本発明は、重量以外であっても、体積、かさ、質量等、各種呼称の物理量を対象に適用することが可能である。

【００１０】

図１及び図２に示すように、把持システム１は、具材収容部１０と、容器供給部２０と、多関節ロボット３０と、制御装置４０と、遮蔽部５０と、を備えている。なお、把持システム１に隣接して、惣菜の容器を自動的に運搬するベルトコンベア２が設置されている。

【００１１】

具材収容部１０は、把持システム１において盛り付けられる惣菜等の具材を収容する収容空間を備えている。この収容空間は、例えば、具材収容部１０自体により構成されてもよいし、具材収容部１０に設置可能な大型のバットやトレー等の汎用の容器により構成されてもよい。そして、この収容空間には、例えば、ポテトサラダ等の練りサラダ（粘性や粘着性を有する具材を含むサラダ）、卵の花（おから）、切り干し大根、なます、ひじき、煮豆、バターコーン等の惣菜が収容される。本実施形態において、具材収容部１０には、１種類の具材が複数食分（例えば、数十食分～数百食分）収容されているものとする。そして、複数の把持システム１が何れかの惣菜等の具材を、対応する惣菜の容器に盛り付けることで、惣菜の盛り付け作業を完了させることができる。

具材収容部１０の収容空間は、作業者が手作業によって、又は、多関節ロボット３０が自動的に交換することが可能である。

【００１２】

容器供給部２０は、把持システム１において、具材が盛り付けられる所定位置（図２中の盛り付け位置Ｐ１）に惣菜の容器を供給する。容器供給部２０には、惣菜の容器が複数収容されており、把持システム１が動作を開始すると、容器を１つずつ盛り付け位置Ｐ１に供給する。また、盛り付け位置Ｐ１には、惣菜の容器の重量を計測する重量センサ２１が設置されており、盛り付け位置Ｐ１において具材が盛り付けられると、盛り付けられた具材の重量（すなわち、盛り付けによって増加した重量）を計測する。このとき計測された重量のデータは、制御装置４０に出力される。そして、重量の計測が終了すると、容器供給部２０に備えられた押し出し機構によって、惣菜の容器がベルトコンベア２に搬出される。

【００１３】

多関節ロボット３０は、例えば、水平多関節ロボットあるいは垂直多関節ロボット等によって構成され、盛り付けられる具材を把持可能なハンドユニット３１（エンドエフェクタ）と、可動範囲において任意の位置にハンドユニット３１を移動させるロボットアーム３２と、を備えている。

また、多関節ロボット３０のハンドユニット３１を保持する関節には、ハンドユニット３１が把持部材３１Ａにより把持した具材の物理量を取得する手段の一例として、把持した具材の重量を計測する重量センサが設置されている。また、多関節ロボット３０のハンドユニット３１を保持する関節には、ハンドユニット３１が具材に接触したことを検出する手段の一例として、接触した具材からの反力（表面に接触されることで得られる力覚を含む）を計測する力センサが設置されている。重量センサによって計測された具材の重量（すなわち、把持された具材の重量）のデータや、力センサによって計測された具材から

の反力（すなわち、具材への接触の検出結果）のデータは、制御装置４０に出力される。

【００１４】

更に、ハンドユニット３１を保持する関節は、ロボットアーム３２に対してハンドユニット３１を捻り方向に回転させる軸を備えている。そのため、ハンドユニット３１が具材を把持する際に、ハンドユニット３１の向きを変化させることで、ハンドユニット３１が開閉する方向を調整することができる。これにより、ハンドユニット３１が容器の内壁面近傍に達した際に、収容空間の内壁面と平行な方向にハンドユニット３１が開閉するようにハンドユニット３１の向きを変更することが可能となり、容器内壁面近傍の具材を把持し易くなる。

【００１５】

図３は、ハンドユニット３１の駆動機構３００を示す模式図（斜視図）である。また、図４は、ハンドユニット３１の駆動機構３００を側方から視認した模式図である。

図３及び図４に示すように、ハンドユニット３１の駆動機構３００は、筐体３０１と、スライドレール３０２と、スライダ３０３、３０４と、アクチュエータ３０５と、前部カバー部材３０６と、下部カバー部材３０７と、を備えている。なお、図３及び図４においては、説明の便宜のため、前部カバー部材３０６を透視し、破線で示している。また、図３においては、任意に備えられるカバー１００（後述）が把持部材３１Ａに装着された状態を示している。

筐体３０１は、スライドレール３０２及びスライダ３０３、３０４を内蔵し、筐体３０１におけるハンドユニット３１が設置される面（図３中の前面）には、長手方向のほぼ全域にわたる開口部３０１ａが形成されている。後述するように、開口部３０１ａを通じて連結されたハンドユニット３１とスライダ３０３、３０４とが、筐体３０１の長手方向に移動可能となっている。なお、開口部３０１ａが下面ではなく前面（一側面）に形成されていることから、メンテナンス等の際に、筐体３０１内部を視認し易いものとなり、作業効率を向上させることができる。

【００１６】

スライドレール３０２は、筐体３０１の長手方向に沿って筐体３０１内に設置された案内部材である。スライドレール３０２には、スライダ３０３、３０４が摺動可能に係合されており、スライダ３０３、３０４はスライドレール３０２に案内されて、筐体３０１の長手方向（水平方向）に移動する。なお、スライドレール３０２とスライダ３０３、３０４との間には、摩擦を軽減するための潤滑剤（グリス等）が塗布されている。

【００１７】

スライダ３０３、３０４は、スライドレール３０２に係合され、アクチュエータ３０５によってスライドレール３０２に沿って移動される。また、スライダ３０３、３０４には、把持部材３１Ａの上端部分（後述する基材部Ｂ１の板状部ｂ１上端部分）がそれぞれ固定されている。本実施形態において、スライダ３０３とスライダ３０４とは、アクチュエータ３０５によって互いに逆方向に移動される。アクチュエータ３０５がスライダ３０３、３０４を近接する方向に移動させると、スライダ３０３及びスライダ３０４に連結された一対の把持部材３１Ａが閉じ、対象物を把持する動作が行われる。また、アクチュエータ３０５がスライダ３０３、３０４を離間する方向に移動させると、スライダ３０３及びスライダ３０４に連結された一対の把持部材３１Ａが開き、対象物を解放する動作が行われる。

【００１８】

また、後述するように、スライダ３０３、３０４に固定された把持部材３１Ａは、駆動機構３００の筐体３０１に対して、前方にオフセットした位置に配置される。そのため、図４に示すように、駆動機構３００の鉛直下方の領域（第１領域）と、把持部材３１Ａの鉛直下方の領域（第２領域）とは重複しない構成となっている。

【００１９】

アクチュエータ３０５は、例えば、空気圧アクチュエータ等の駆動装置によって構成され、スライダ３０３、３０４をスライドレール３０２に沿って移動させる。

10

20

30

40

50

前部カバー部材３０６は、筐体３０１の前面側に設置され、把持部材３１Ａの開閉動作を妨げることなく、筐体３０１の開口部３０１ａ全体を覆っている。即ち、前部カバー部材３０６は、スライダ３０３、３０４に固定された把持部材３１Ａの部分よりも前方側（把持部材３１Ａの上端部分を挟んで、スライダ３０３、３０４とは反対側）において、開口部３０１ａと対向するよう設置されている。なお、本実施形態において、前部カバー部材３０６は、前面、上面及び側面の三方を板状部材で囲う構成となっている。前部カバー部材３０６が筐体３０１の前面を覆っていることから、スライドレール３０２に塗布された潤滑剤あるいはスライダ３０３、３０４等の一部が欠けることで生じる金属片等、筐体３０１内から前方に放出される異物を前部カバー部材３０６によって受け止めることができる。そのため、ハンドユニット３１が把持動作を伴う作業を行う場合に、潤滑剤や金属片等の異物が対象物に混入する可能性を低減することができる。また、前部カバー部材３０６が設置されることにより、ハンドユニット３１が把持あるいは解放動作を行う際に、跳ね飛んだ食材等が駆動機構３００の可動部（例えば、スライドレール３０２及びスライダ３０３、３０４）の領域に侵入し、付着する事態を防ぐことができる。

【００２０】

下部カバー部材３０７は、開口部３０１ａと把持部材３１Ａの上端部分（後述する基材部Ｂ１の板状部ｂ１上端部分）との間の空間の下方を塞ぐ部材であって、上面が開口した箱状に構成されている。下部カバー部材３０７は、開口部３０１ａから駆動機構３００の下方に落下する異物を受け止める。なお、下部カバー部材３０７は、把持部材３１Ａの動作経路に沿って設置される一方、把持部材３１Ａの動作経路には侵入していないため、ハンドユニット３１の開閉動作を妨げない構成となっている。前部カバー部材３０６に加えて、下部カバー部材３０７が設置されることにより、駆動機構３００から落下する異物が対象物に混入する可能性をさらに低減することができる。また、下部カバー部材３０７が設置されることにより、ハンドユニット３１が把持あるいは解放動作を行う際に、跳ね飛んだ食材等が駆動機構３００の可動部（例えば、スライドレール３０２及びスライダ３０３、３０４）の領域に侵入し、付着する事態を防ぐことができる。

【００２１】

図５は、ハンドユニット３１に設置される把持部材３１Ａの形状例を示す模式図である。また、図６は、ロボットアーム３２の脱着機構３２ａ及びハンドユニット３１の脱着機構３１ａの部分拡大図、図７は、ロボットアーム３２の脱着機構３２ａ及びハンドユニット３１の分解図である。なお、図５～７においては、一対で用いられる把持部材３１Ａの一方のみが示されている。また、図５においては、説明の便宜のため、ロック機構４００の可動片４０１（後述）を透視し、破線で示している。

【００２２】

図５～７に示すように、本発明に係る把持部材３１Ａは、先端が平坦な板状部材（即ち、先端が直線状の縁部を有する平板）からなる基材部３１０と、基材部３１０の左右の側部に備えられた側板３２０Ｌ、３２０Ｒと、基材部３１０の上端に備えられた天面部３３０と、を有している。

また、図５中に破線で示されるように、本実施形態における把持部材３１Ａには、強化ポリスチレン、ポリ塩化ビニル等の樹脂からなる柔軟性を有するカバー１００が装着される。カバー１００は、食品等を取り扱う場合に、衛生の観点からハンドユニット３１の把持部材３１Ａ全体を覆うように装着され、食品等の対象物に把持部材３１Ａが接触することを防止するものである。ただし、把持部材３１Ａにカバー１００を装着しないこととしてもよい。把持部材３１Ａにカバー１００を装着するか否かは、対象物の特性等に応じて、適宜決定することができる。

【００２３】

把持部材３１Ａの天面部３３０には、把持部材３１Ａを覆うカバー１００を固定するための固定部３３１が備えられている。カバー１００で把持部材３１Ａを覆い、固定部材（後述するストッパ３１６ａ）で固定部３３１にカバー１００を固定することで、把持部材３１Ａを対象物等による汚れから保護することができると共に、カバー１００を交換する

ことで、把持部材 3 1 A を清潔な状態に保つことができる。また、カバー 1 0 0 を装着することで、把持部材 3 1 A の一部（例えば、欠けた樹脂等）が対象物に混入する事態を防ぐことができる。

【 0 0 2 4 】

また、把持部材 3 1 A の天面部 3 3 0 には、ロボットアーム 3 2 が把持部材 3 1 A を支持するための構造（脱着機構 3 1 a）が形成される。脱着機構 3 1 a は、ロボットアーム 3 2 の先端に設置された脱着機構 3 2 a と連結されることにより、ハンドユニット 3 1 をロボットアーム 3 2 に固定する。本実施形態において、ハンドユニット 3 1 がロボットアーム 3 2 に固定される場合、脱着機構 3 1 a と脱着機構 3 2 a とを連結した状態で固定するためのロック機構 4 0 0 （後述）がロックされた状態となる。

10

【 0 0 2 5 】

ハンドユニット 3 1 の脱着機構 3 1 a は、ロッド 3 2 1 a , 3 2 2 a の間隔に合わせて設置された 2 つの挿通穴 3 1 1 a , 3 1 2 a を有するベース部材 3 1 3 a と、カバー 1 0 0 が係合される突起部 3 1 4 a と、突起部 3 1 4 a が設置される台座部 3 1 5 a と、突起部 3 1 4 a に嵌め込まれるストッパ 3 1 6 a と、を備えている。突起部 3 1 4 a 、台座部 3 1 5 a 及びストッパ 3 1 6 a は、カバー 1 0 0 を固定するための固定部 3 3 1 を構成している。台座部 3 1 5 a は、成形された樹脂等によって構成されている。本実施形態において、ストッパ 3 1 6 a は、成形された樹脂等によって構成されている。なお、ストッパ 3 1 6 a のいずれかの部位には、金属製の部材が使用されている。そのため、万一、ストッパ 3 1 6 a が食材等の中に落下した場合であっても、出荷前に行われる金属探知機による検査で発見することが可能である。

20

【 0 0 2 6 】

ロボットアーム 3 2 の脱着機構 3 2 a は、所定間隔で並べて設置された 2 本のロッド 3 2 1 a , 3 2 2 a と、これらロッド 3 2 1 a , 3 2 2 a が設置され、把持動作において把持方向及び開放方向に移動されるベース部材 3 2 3 a と、脱着機構 3 1 a と脱着機構 3 2 a とを連結した状態で固定するためのロック機構 4 0 0 と、を備えている。

【 0 0 2 7 】

ロッド 3 2 1 a , 3 2 2 a は、ハンドユニット 3 1 の脱着機構 3 1 a に形成された挿通穴 3 1 1 a , 3 1 2 a とほぼ等しい長さとなっており、脱着機構 3 1 a , 3 2 a が連結される場合、ロッド 3 2 1 a , 3 2 2 a が挿通穴 3 1 1 a , 3 1 2 a にそれぞれ挿通され、ロッド 3 2 1 a , 3 2 2 a の軸と交差する方向において、ロボットアーム 3 2 とハンドユニット 3 1 との相対的な移動が規制される。また、ロッド 3 2 1 a , 3 2 2 a は、ベース部材 3 2 3 a に一端が固定されているため、脱着機構 3 1 a , 3 2 a が連結される場合、ロッド 3 2 1 a , 3 2 2 a の軸方向におけるベース部材 3 2 3 a に固定された端部の方向には、脱着機構 3 1 a , 3 2 a が互いに当接することにより、ロボットアーム 3 2 からハンドユニット 3 1 が脱離しない構造となっている。また、ロッド 3 2 1 a , 3 2 2 a の先端の方向には、脱着機構 3 1 a と脱着機構 3 2 a とを連結した状態で固定可能なロック機構 4 0 0 が設置されており、ロック機構 4 0 0 がロックした状態では、脱着機構 3 1 a と脱着機構 3 2 a （ロック機構 4 0 0 ）とが当接することにより、ロボットアーム 3 2 からハンドユニット 3 1 が脱離しない構造となる。一方、ロック機構 4 0 0 がロックしていない状態（非ロック状態）では、脱着機構 3 1 a と脱着機構 3 2 a （ロック機構 4 0 0 ）とが当接することなく、ロッド 3 2 1 a , 3 2 2 a が挿通穴 3 1 1 a , 3 1 2 a から自在に抜け出すことができる状態となり、ロボットアーム 3 2 からハンドユニット 3 1 が脱離可能な構造となる。

30

40

【 0 0 2 8 】

ベース部材 3 2 3 a は、ハンドユニット 3 1 をロボットアーム 3 2 に連結するための基材 B 1 と、基材 B 1 に固定され、ロッド 3 2 1 a , 3 2 2 a を支持するブラケット B 2 と、を備えている。

【 0 0 2 9 】

基材 B 1 は、鉛直方向に沿って配設された板状部 b 1 と、板状部 b 1 の下端から水平方

50

向に沿って配設された板状部 b 2 と、を備えている。板状部 b 1（基材 B 1）の上端部分は、一対のハンドユニット 3 1 を開閉するための駆動機構 3 0 0 に連結されており、駆動機構 3 0 0 がアクチュエータによって開閉動作されることに応じて、ベース部材 3 2 3 a に連結されたハンドユニット 3 1 が、対向するハンドユニット 3 1 に対して近接する方向及び離間する方向に移動する。板状部 b 2 は、下面側にブラケット B 2 が設置されると共に、先端にロック機構 4 0 0 を備えている。ロボットアーム 3 2 の脱着機構 3 2 a とハンドユニット 3 1 の脱着機構 3 1 a とが連結される場合、板状部 b 2 の先端において、ロック機構 4 0 0 が脱着機構 3 1 a の脱離を規制し、ロックした状態となる。

【0030】

ブラケット B 2 は、水平方向に沿って配設された板状部 b 3 と、板状部 b 3 の一端から鉛直方向に沿って配設された板状部 b 4 と、を備えている。板状部 b 3 は、基材 B 1 の板状部 b 2 下面に固定されており、板状部 b 4 が位置する一端とは反対側の端部は、基材 B 1 の板状部 b 2 の端部と同等の位置（端面が一致する位置）に配置されている。板状部 b 4 には、ロッド 3 2 1 a、3 2 2 a が水平方向に所定間隔で並べて設置されており、ロッド 3 2 1 a、3 2 2 a が脱着機構 3 1 a の挿通穴 3 1 1 a、3 1 2 a に挿通されることで、ブラケット B 2（ベース部材 3 2 3 a）にハンドユニット 3 1 が設置される。

【0031】

ロック機構 4 0 0 は、ベース部材 3 2 3 a における基材 B 1（板状部 b 2）の先端に設置される。ロック機構 4 0 0 は、ハンドユニット 3 1 の脱着機構 3 1 a とロボットアーム 3 2 の脱着機構 3 2 a とを連結した状態で固定（ロック）する。また、ロック機構 4 0 0 は、ロックを解除することにより、ハンドユニット 3 1 の脱着機構 3 1 a がロボットアーム 3 2 の脱着機構 3 2 a に対して脱着可能な状態とする。本実施形態において、ロック機構 4 0 0 は、ハンドユニット 3 1 の脱着機構 3 1 a とロボットアーム 3 2 の脱着機構 3 2 a との連結をロックした状態において、ハンドユニット 3 1 のストッパ 3 1 6 a も併せてロック（ストッパ 3 1 6 a をハンドユニット 3 1 に固定）することができる。

【0032】

これにより、作業者は、ロック機構 4 0 0 をロックする動作によって、ハンドユニット 3 1 をロボットアーム 3 2 に連結した状態に固定することができると共に、ハンドユニット 3 1 のストッパ 3 1 6 a をハンドユニット 3 1 から脱離しない状態に固定することができる。また、ロック機構 4 0 0 のロックを解除する動作によって、ハンドユニット 3 1 がロボットアーム 3 2 から脱離可能であると共に、ストッパ 3 1 6 a がハンドユニット 3 1 から脱離可能な状態に切り替えることができる。

したがって、作業者がハンドユニット 3 1 を交換する作業及びハンドユニット 3 1 のカバー 1 0 0 を交換する作業の効率を高めることができる。

即ち、ロボットによって対象物を把持する作業の効率を高めることができる。

また、ハンドユニット 3 1 を交換する場合、駆動機構 3 0 0 の下方を通過させることなく、前面側への脱着動作でハンドユニット 3 1 を交換することができるため、交換作業時に駆動機構 3 0 0 から落下した潤滑剤等の異物がハンドユニット 3 1 に付着する事態を防ぐことができる。

【0033】

図 8 は、ロック機構 4 0 0 の構成を示す模式図である。

図 8 に示すように、ロック機構 4 0 0 は、可動片 4 0 1 と、回転軸 4 0 2 と、ストッパ 4 0 3、4 0 4 と、を備えている。

可動片 4 0 1 は、回転軸 4 0 2 を中心に回転可能に構成され、作業者によって回転されることにより、ロック状態（固定状態）と非ロック状態（解放状態）とを切り替えることができる。ロック状態では、可動片 4 0 1 がベース部材 3 1 3 a に当接することにより、ロッド 3 2 1 a、3 2 2 a が挿通穴 3 1 1 a、3 1 2 a から抜け出る方向への移動を規制し、ハンドユニット 3 1 の脱着機構 3 1 a とロボットアーム 3 2 の脱着機構 3 2 a とが連結した状態で固定（ロック）される。非ロック状態では、可動片 4 0 1 がベース部材 3 1 3 a と当接しない位置に退避され、ロッド 3 2 1 a、3 2 2 a が挿通穴 3 1 1 a、3 1 2 a

10

20

30

40

50

に自在に挿通し、または、ロッド 3 2 1 a, 3 2 2 a が挿通穴 3 1 1 a, 3 1 2 a から自在に抜け出ることができる状態となる。

【0034】

上述したように、ロック機構 4 0 0 は、ハンドユニット 3 1 の脱着機構 3 1 a とロボットアーム 3 2 の脱着機構 3 2 a との連結をロックした状態において、ハンドユニット 3 1 のストッパ 3 1 6 a も併せてロック（ストッパ 3 1 6 a をハンドユニット 3 1 に固定）することができる。即ち、ロック機構 4 0 0 は、可動片 4 0 1 がロック状態及び非ロック状態で姿勢を変化させることにより、ロック状態の姿勢において、ハンドユニット 3 1 のストッパ 3 1 6 a を固定し、非ロック状態の姿勢において、ハンドユニット 3 1 のストッパ 3 1 6 a の固定を解除することができる。

10

【0035】

また、可動片 4 0 1 は、ロック状態では、ストッパ 4 0 3 に当接することにより、ロック状態の位置よりも回転（図 8 における右回転）することが規制されている。同様に、可動片 4 0 1 は、非ロック状態では、ストッパ 4 0 4 に当接することにより、非ロック状態の位置よりも回転（図 8 における左回転）することが規制されている。

なお、可動片 4 0 1 における板状部 b 2 の端面との摺動面に突起部を備え、ロック状態において突起部が位置する板状部 b 2 の部分及び非ロック状態において突起部が位置する板状部 b 2 の部分に凹部を形成すること等により、可動片 4 0 1 を操作者が回転させた際に、所定位置で可動片 4 0 1 が停止するクリック感を形成する構造（以下、「タクトイル構造」と称する。）とすることができる。

20

【0036】

回転軸 4 0 2 は、ベース部材 3 2 3 a における基材 B 1（板状部 b 2）の先端に設置された回転軸となる部材であり、板状部 b 2 の先端において、可動片 4 0 1 を鉛直平面内で回転可能に支持する。

ストッパ 4 0 3 は、ロック状態において、可動片 4 0 1 の所定箇所と当接し、可動片 4 0 1 の回転動作（例えば、回転軸 4 0 2 を中心とする右回転動作）を規制する。

ストッパ 4 0 4 は、非ロック状態において、可動片 4 0 1 の他の所定箇所と当接し、可動片 4 0 1 の回転動作（例えば、回転軸 4 0 2 を中心とする左回転動作）を規制する。

【0037】

図 1 及び図 2 に戻り、制御装置 4 0 は、P C（P e r s o n a l C o m p u t e r）又はプログラマブルコントローラ等の情報処理装置によって構成され、各種プログラムを実行することにより、把持システム 1 全体を制御する。例えば、制御装置 4 0 は、容器供給部 2 0 が容器を供給する動作、及び多関節ロボット 3 0 が具材収容部 1 0 から具材を把持して、惣菜の容器に解放することで具材を盛り付ける動作等を制御する。より詳細には、例えば、制御装置 4 0 は、ロボットアーム 3 2 の駆動を制御することで、ハンドユニット 3 1 を予め設定された所定位置に所定ルート及び所定速度で移動させる動作や、ハンドユニット 3 1 のアクチュエータの駆動を制御することで、把持部材 3 1 A による具材の把持や解放をする動作を実現する。

30

【0038】

遮蔽部 5 0 は、把持システム 1 において、具材収容部 1 0、容器供給部 2 0 及び多関節ロボット 3 0 が設置された領域の周囲及び情報を囲う板状部材によって構成されている。遮蔽部 5 0 を構成する板状部材は、ガラス又は樹脂等の透明な材料によって構成され、外部から把持システム 1 の稼動状況を視認することが可能となっている。また、遮蔽部 5 0 が構成する側壁の一部には、開閉可能な扉が設置されている。具材収容部 1 0 の収容空間の交換、容器供給部 2 0 への惣菜の容器の追加あるいは把持システム 1 のメンテナンス等が行われる場合、作業者は遮蔽部 5 0 の扉を開けて各種作業を行うことができる。

40

【0039】

【作用】

本発明を適用した把持システム 1 は、以上のような構成により、ハンドユニット 3 1（エンドエフェクタ）を用いて多関節ロボット 3 0 が作業を行う際に、潤滑剤あるいは金属

50

片等の異物の混入を防止することができる。

具体的には、図３～７に示すように、駆動機構３００のスライダ３０３，３０４に把持部材３１Ａの基材Ｂ１（板状部ｂ１）の上端が固定されている。

基材Ｂ１の板状部ｂ１は、一面（図３中の背面）においてスライダ３０３，３０４に固定され、反対側の面（図３中の前面）から前方に延びる板状部ｂ２及び板状部ｂ２の下面に設置されたブラケットＢ２において、把持部材３１Ａを保持している。

【００４０】

そのため、把持部材３１Ａの位置は、駆動機構３００の位置よりも前面側にオフセットされる。

即ち、図４に示すように、駆動機構３００の鉛直下方の第１領域と、把持部材３１Ａの鉛直下方の第２領域とは重複しない構成となっている。

したがって、仮に、駆動機構３００から潤滑剤あるいは金属片等の異物が落下した場合にも、把持部材３１Ａの鉛直下方に位置する対象物に異物が混入する可能性を低減することができる。

【００４１】

図９は、駆動機構３００において異物が飛散または落下することを防ぐ作用を説明する模式図である。

図９に示すように、駆動機構３００の筐体３０１における開口部３０１ａには、前部カバー部材３０６が備えられており、開口部３０１ａから前方に放出される異物を受け止めることができる。

また、駆動機構３００の開口部３０１ａと把持部材３１Ａ（板状部ｂ１）との間の空間の下方には、下部カバー部材３０７が設置されており、開口部３０１ａから駆動機構３００の下方に落下する異物を受け止めることができる。

したがって、より確実に、潤滑剤や金属片等の異物が対象物に混入する可能性を低減することができる。

なお、前部カバー部材３０６及びカバー部材３０７が設置されることにより、ハンドユニット３１が把持あるいは解放動作を行う際に、跳ね飛んだ食材等が駆動機構３００の可動部（例えば、スライドレール３０２及びスライダ３０３，３０４）の領域に侵入し、附着する事態を防ぐことも可能となる。

【００４２】

また、駆動機構３００の鉛直下方の領域と、把持部材３１Ａの鉛直下方の領域とがオフセットされていることから、このような特徴を活用して、把持動作の制御を行うこととしてもよい。

例えば、具材収容部１０を前進しながら作業を行う（作業領域を前方に順に切り替えながら作業を行う）ことや、具材収容部１０を横移動しながら作業を行う（作業領域を側方に順に切り替えながら作業を行う）ことや、これらを組み合わせて作業を行うこと等が可能である。

即ち、本実施形態に係る把持システム１によれば、対象物の作業が終了していない未作業領域の上方で、ハンドユニット３１の開閉動作が行われないよう制限しつつ、目的とする作業を行うことが可能である。

【００４３】

〔変形例１〕

上述の実施形態において、ハンドユニット３１を動作させる構成として、スライドレール３０２とスライダ３０３，３０４とを備える構成を例に挙げて説明したが、これに限られない。

例えば、筐体３０１内に、アクチュエータによって回転されるギアと、ギアに架け渡されたチェーンまたは歯付ベルトとを備え、歯付ベルトに把持部材３１Ａを連結して開閉動作を行う構成とすることができる。

また、アクチュエータによって回転されるピニオンギアと、ピニオンギアにかみ合うラックギアとを備え、ラックギアに把持部材３１Ａを連結して開閉動作を行う構成とするこ

10

20

30

40

50

ともできる。

即ち、ハンドユニット 31 を動作させる構成としては、種々の方式を採用することが可能であり、これらの方式が用いられた場合にも、本発明を適用することで、エンドエフェクタ用いてロボットが作業を行う際の清浄性を向上させることが可能となる。

【0044】

〔構成例〕

以上のように、本実施形態における把持システム 1 は、ハンドユニット 31（エンドエフェクタ）と、駆動機構 300 と、を備える。

ハンドユニット 31 は、多関節ロボット 30 による作業に使用される。

駆動機構 300 は、多関節ロボット 30 によって保持され、ハンドユニット 31 を駆動する。

10

駆動機構 300 とハンドユニット 31 とは、水平方向にずれた位置に配置されている。

これにより、ハンドユニット 31 は、駆動機構 300 の位置に対して鉛直下方に位置することなく、水平方向にずれた状態となる。

そのため、仮に、駆動機構 300 から潤滑剤あるいは金属片等の異物が落下した場合にも、ハンドユニット 31 の鉛直下方に位置する作業対象物に異物が混入する可能性を低減することができる。

したがって、エンドエフェクタ用いてロボットが作業を行う際の清浄性を向上させることができる。

【0045】

20

ハンドユニット 31 のベース部材 323a は、駆動機構 300 とハンドユニット 31（把持部材 31A）との間に介在し、駆動機構 300 に対して水平方向にずれた位置にハンドユニット 31 を配置させる。

これにより、ハンドユニット 31 の把持部材 31A の位置を、駆動機構 300 に対して水平方向にオフセットした構造とすることができる。

【0046】

ハンドユニット 31 は、駆動機構 300 に対して水平方向に位置がずれた状態を維持して、駆動機構 300 に対する移動を行う。

これにより、ハンドユニット 31 が駆動機構 300 に対して水平方向にオフセットした状態を維持したまま、把持等の作業を行うことができる。

30

【0047】

ハンドユニット 31 は、一对の把持部材 31A（作業用部材）が近接する動作及び離間する動作を行い、当該一对の把持部材 31A が近接する動作及び離間する動作を行う作業領域は、駆動機構 300 の下方領域と重複していない。

これにより、把持動作における把持及び解放が行われる作業領域を、駆動機構 300 の下方に位置させることなく、作業を行うことができる。

【0048】

駆動機構 300 は、当該駆動機構 300 の筐体 301 内部と外部とを連通する開口部 301a を備える。

ベース部材 323a は、開口部 301a を介してハンドユニット 31 を筐体 301 内部の部材と連結している

40

これにより、筐体 301 内部に設置されたアクチュエータ 305 によって、筐体 301 外部のハンドユニット 31 を駆動することができる。

そのため、潤滑剤等が用いられる部品を駆動機構 300 の筐体 301 内部に設置することができ、作業対象物に異物が混入する可能性を低減することができる。

【0049】

駆動機構 300 は、スライドレール 302 と、スライダ 303、304 と、を備える。

スライドレール 302 は、筐体 301 内部に長手方向に沿って配置される。

スライダ 303、304 は、スライドレール 302 に沿って移動可能である。

ベース部材 323a は、開口部 301a を通じてスライダ 303、304 に設置される。

50

これにより、筐体 301 内部のスライドレール 302 に筐体 301 外部に配置されるハンドユニット 31 を連結して、スライドレール 302 に沿って移動させることが可能となる。

【0050】

筐体 301 は、一側面において多関節ロボット 30 に保持される。

開口部 301a は、当該一側面とは反対側の側面に形成されている。

これにより、駆動機構 300 において、多関節ロボット 30（ロボットアーム 32）が位置する側とは反対側で作業対象物に対する作業を行うことができる。

【0051】

開口部 301a とベース部材 323a との間の空間の下方に配置され、開口部 301a から落下する異物を受け止める下部カバー部材 307（第1のカバー部材）を備える。

これにより、駆動機構 300 の筐体 301 に対して把持部材 31A を移動させる動作を行った場合に、潤滑剤や金属片等の異物が作業対象物に混入する可能性を低減することができる。

【0052】

ベース部材 323a を挟んで開口部 301a に対向して配置された前部カバー部材 306（第2のカバー部材）を備える。

これにより、駆動機構 300 の筐体 301 に対して把持部材 31A を移動させる動作を行った場合に、潤滑剤や金属片等の異物が作業対象物に混入する可能性を低減することができる。

【0053】

把持システム 1 が行う作業における対象物は、食品である。

これにより、衛生管理が重要となる対象物を取り扱う作業において、より清浄な状態を維持することができる。

【0054】

なお、上述の実施形態及び変形例は、本発明の実施形態の一例であり、本発明の機能を実現する種々の実施形態が本発明の範囲に含まれる。

例えば、上述の実施形態及び変形例において、惣菜を盛り付ける把持システムに本発明を適用する場合を例に挙げて説明したが、本発明は、種々の対象物を把持するシステムに適用することができる。例えば、練ったモルタル、コンクリート、漆喰、粘土等、粘性あるいは粘着性が高い材料を把持するシステムに本発明を適用することができる。本発明は、作業温度又は室温において中粘度以上（5000 mPa・s）以上の粘度を有する対象物を把持する際に好適である。

また、上述の実施形態及び変形例では、把持作業を行うシステムに本発明を適用する場合を例に挙げて説明したが、本発明を適用可能な作業は、把持作業に限られない。例えば、対象物を掏る作業、対象物を均す作業、対象物を押す作業、対象物を加工する作業等をエンドエフェクタを用いてロボットが実行する場合に、本発明を適用することができる。

また、上述の実施形態及び変形例に記載された形態を適宜組み合わせ、本発明を実施することが可能である。

【0055】

上記実施形態は、本発明を適用した一例を示しており、本発明の技術的範囲を限定するものではない。すなわち、本発明は、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、省略や置換等種々の変更を行うことができ、上記実施形態以外の各種実施形態を取ることが可能である。本発明が取ることのできる各種実施形態及びその変形は、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

【符号の説明】

【0056】

1 把持システム、2 ベルトコンベア、10 具材収容部、20 容器供給部、30 多関節ロボット、31 ハンドユニット、31A 把持部材、31a、32a 脱着機構、32 ロボットアーム、40 制御装置、50 遮蔽部、100 カバー、231a、232

10

20

30

40

50

a ロッド、300 駆動機構、301 筐体、301a 開口部、302 スライドレール、303、304 スライダ、305 アクチュエータ、306 前部カバー部材、307 下部カバー部材、310 基材部、311a、312a 挿通穴、313a ベース部材、314a 突起部、315a 台座部、316a、403、404 ストップ、320L、320R 側板、321a、322a ロッド、323a ベース部材、330 天面部、331 固定部、331a 突起部、400 ロック機構、401 可動片、402 回転軸、B1、B2 ブラケット、b1～b4 板状部

【要約】

【課題】エンドエフェクタ用いてロボットが作業を行う際の清浄性を向上させる。

【解決手段】把持システム1は、ハンドユニット31（エンドエフェクタ）と、駆動機構300と、を備える。ハンドユニット31は、多関節ロボット30による作業に使用される。駆動機構300は、多関節ロボット30によって保持され、ハンドユニット31を駆動する。駆動機構300とハンドユニット31とは、水平方向にずれた位置に配置されている。

【選択図】図3

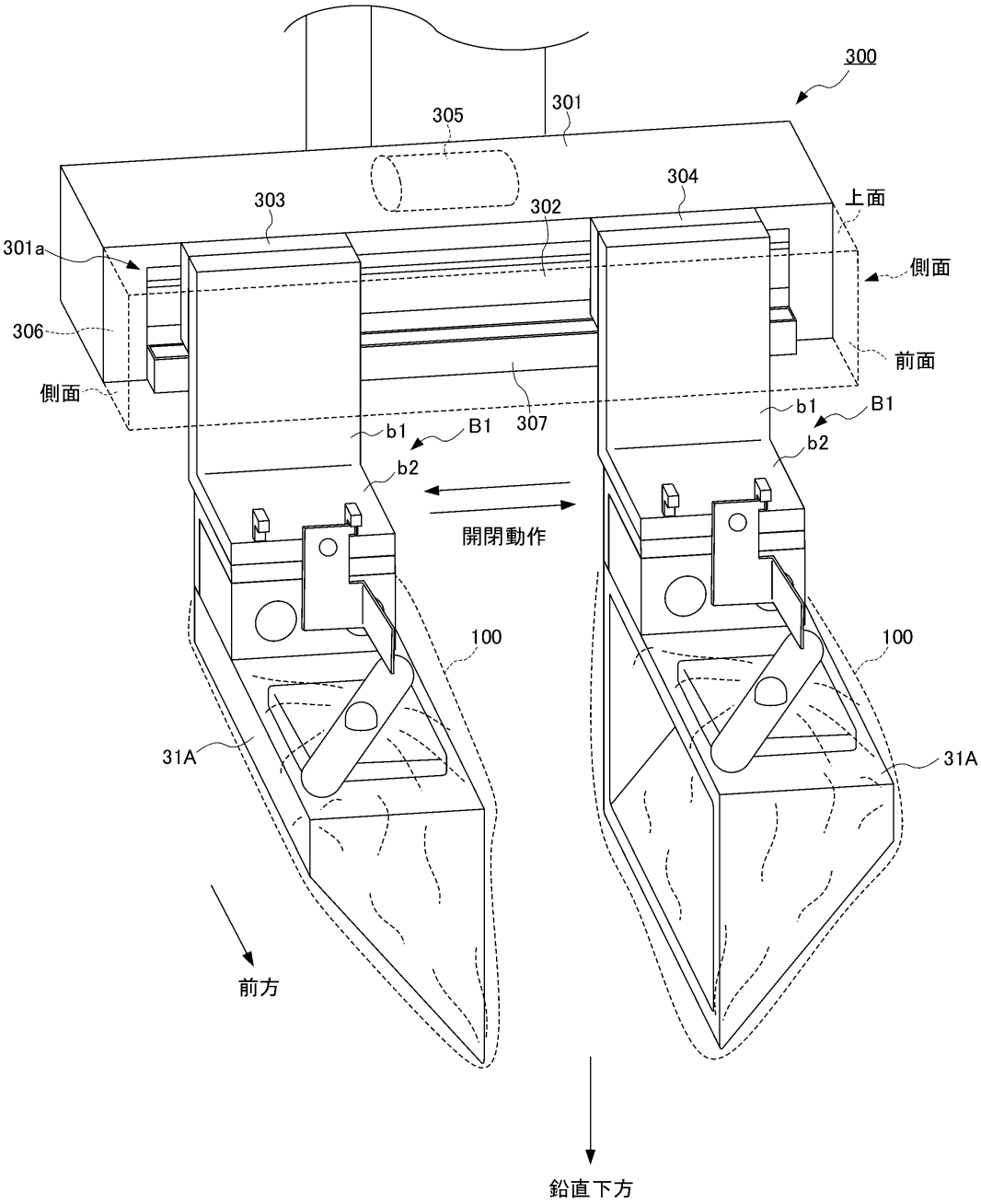
10

20

30

40

50



10

20

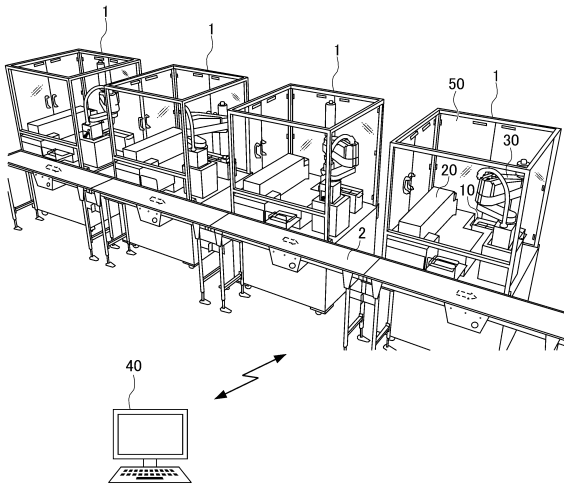
30

40

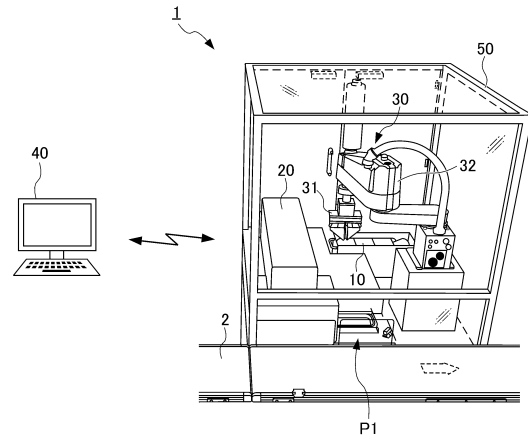
50

【図面】

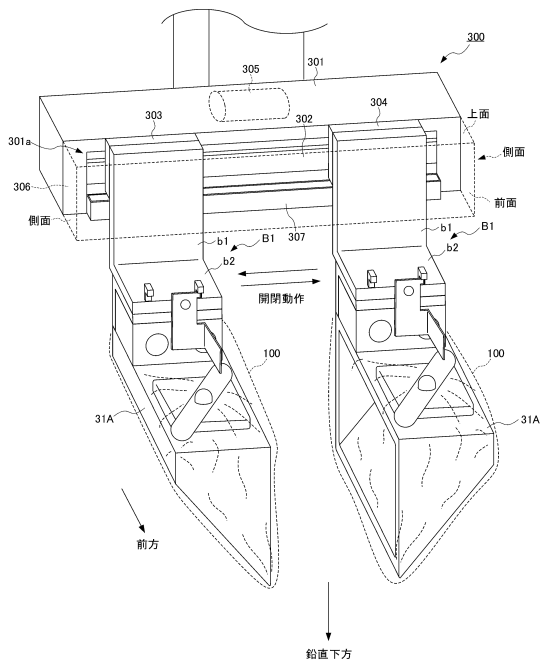
【図 1】



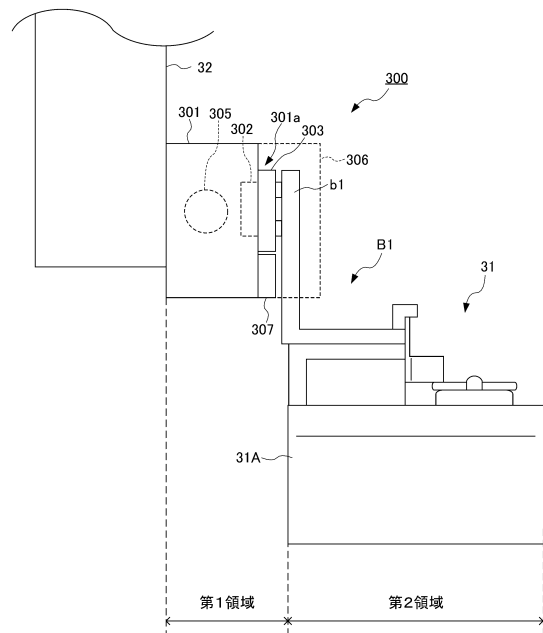
【図 2】



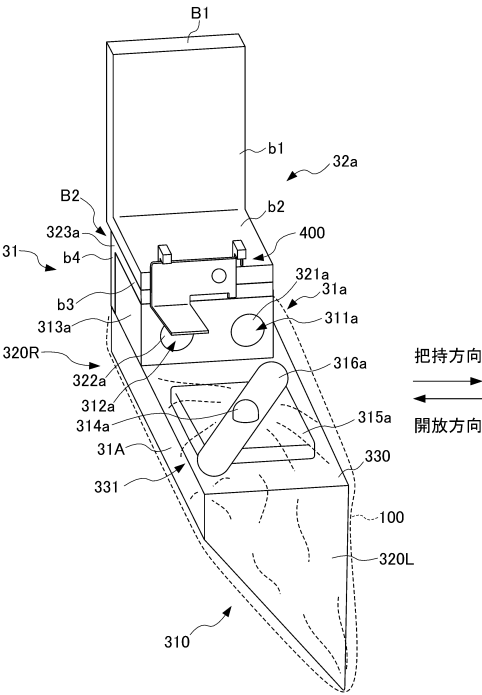
【圖 3】



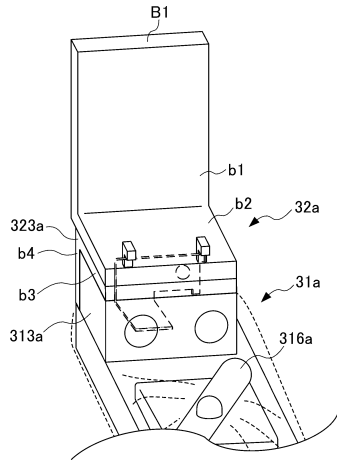
【図 4】



【図 5】



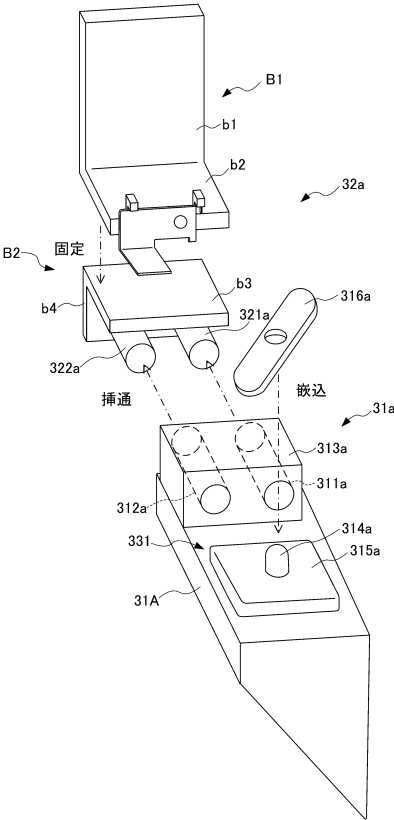
【図 6】



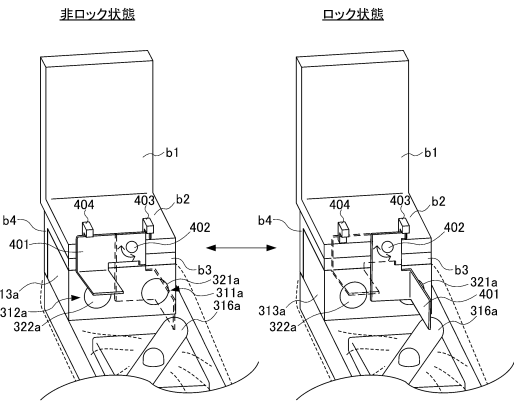
10

20

【図 7】



【図 8】

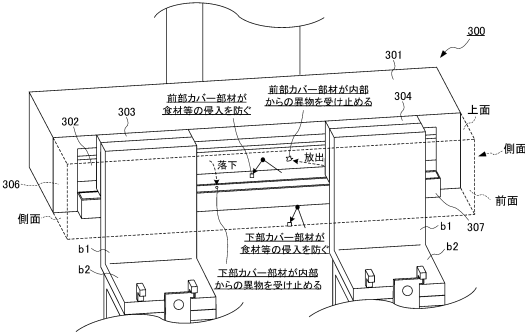


30

40

50

【図 9】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

cにて公開 (10) 令和5年3月29日に、<https://www.youtube.com/watch?v=9y9iCfa5WC0>にて公開 (11) 令和5年6月8日に、<https://www.youtube.com/watch?v=xdnywSp4FKg>にて公開 (12) 令和5年6月26日に、<https://www.youtube.com/watch?v=oWb5pRHxWz0>にて公開 (13) 令和5年6月26日に、<https://www.sbb.it.jp/article/st/116633>にて公開 (14) 令和5年7月5日に、<https://www.youtube.com/watch?v=v2gASx30Fw0>にて公開 (15) 令和5年9月20日に、惣菜・デリカJAPAN (SDJ) 2023にて公開 (16) 令和5年9月25日に、<https://www.youtube.com/watch?v=Fy0IMKm72v8>にて公開 (17) 令和5年9月25日に、<https://www.youtube.com/watch?v=SARPG1vHipI>にて公開 (18) 令和5年9月25日に、<https://www.youtube.com/watch?v=Y38tp9Z1tJM>にて公開

早期審査対象出願

- (56)参考文献 実開平07-007888 (JP, U)
特開2007-083331 (JP, A)
特開2015-085489 (JP, A)
特開2015-003374 (JP, A)
特開2011-194523 (JP, A)
国際公開第2019/038982 (WO, A1)
実開昭63-154187 (JP, U)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B25J 1/00-21/02