

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5849993号
(P5849993)

(45) 発行日 平成28年2月3日(2016.2.3)

(24) 登録日 平成27年12月11日(2015.12.11)

(51) Int. Cl. F I
B 2 5 J 19/00 (2006.01) B 2 5 J 19/00 E
B 2 5 J 11/00 (2006.01) B 2 5 J 11/00 D

請求項の数 8 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2013-120739 (P2013-120739)	(73) 特許権者	000006622
(22) 出願日	平成25年6月7日(2013.6.7)		株式会社安川電機
(65) 公開番号	特開2014-237187 (P2014-237187A)		福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号
(43) 公開日	平成26年12月18日(2014.12.18)	(74) 代理人	100088155
審査請求日	平成27年1月15日(2015.1.15)		弁理士 長谷川 芳樹
		(74) 代理人	100145012
			弁理士 石坂 泰紀
		(74) 代理人	100171099
			弁理士 松尾 茂樹
		(72) 発明者	三原 信彦
			福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号
			株式会社安川電機内
		(72) 発明者	真田 孝史
			福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号
			株式会社安川電機内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 パラレルリンクロボット及びロボットシステム並びに搬送設備の構築方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のアクチュエータを内蔵するベース筐体と、
 前記複数のアクチュエータにそれぞれ連結する複数のアーム部と、
 前記複数のアーム部のそれぞれに連結するエンド部と、を備え、
 前記ベース筐体のうち前記エンド部側及び前記エンド部の逆側には、配管又は配線連通
 用の連通孔が、前記エンド部側と前記エンド部の逆側との間で前記ベース筐体を貫通する
 ように形成されており、

前記連通孔は、前記エンド部側と前記エンド部の逆側とをつなぐように前記ベース筐体
 に設けられた筒状部により構成されており、

前記筒状部は、前記複数のアクチュエータに囲まれる領域に位置する、パラレルリンク
 ロボット。

【請求項2】

前記連通孔は、前記複数のアーム部に囲まれる領域に位置する、請求項1記載のパラレ
 ルリンクロボット。

【請求項3】

前記エンド部は、エンドエフェクタを保持する保持部と、前記保持部を回転駆動するア
 クチュエータとを有する、請求項1又は2記載のパラレルリンクロボット。

【請求項4】

請求項1～3のいずれか一項記載のパラレルリンクロボットと、

前記パラレルリンクロボットの前記エンド部に設けられるエンドエフェクタと、
前記エンドエフェクタの駆動用のホース又はケーブルと、を備え、
前記ホース又はケーブルは、前記連通孔を通して前記エンドエフェクタに配管又は配線
される、ロボットシステム。

【請求項 5】

前記ホース又はケーブルは、前記複数のアーム部に囲まれる空間を通して前記エンドエ
フェクタに配管又は配線される、請求項 4 記載のロボットシステム。

【請求項 6】

前記エンド部が下方に位置するように、前記パラレルリンクロボットの前記ベース筐体
を保持する設置部材と、

前記設置部材の上に設置され前記ホース又はケーブルと連結される外部装置と、を更に
備える、請求項 4 又は 5 記載のロボットシステム。

【請求項 7】

前記パラレルリンクロボットの前記ベース筐体の周囲を上下に仕切る仕切部材と、
前記パラレルリンクロボットの下方に配置されたワーク搬送装置と、
前記ワーク搬送装置の周囲に設置される側壁と、を更に備え、
前記仕切部材と前記側壁とにより前記パラレルリンクロボットの作業空間とその外部空
間とが仕切られる、請求項 6 記載のロボットシステム。

【請求項 8】

複数のアクチュエータを内蔵するベース筐体と、前記複数のアクチュエータにそれぞれ
連結する複数のアーム部と、前記複数のアーム部のそれぞれに連結するエンド部と、を有
し、前記ベース筐体のうち前記エンド部側及び前記エンド部の逆側に配管又は配線連通用
の連通孔が前記エンド部側と前記エンド部の逆側との間で前記ベース筐体を貫通するよう
に形成されており、前記連通孔が、前記エンド部側と前記エンド部の逆側とをつなぐよう
に前記ベース筐体に設けられた筒状部により構成されており、前記筒状部が、前記複数の
アクチュエータに囲まれる領域に位置するパラレルリンクロボットを設置すること、
前記連通孔を通してホース又はケーブルを配管又は配線すること、
前記エンド部にエンドエフェクタを取り付けること、
前記ホース又はケーブルを前記エンドエフェクタに連結すること、を含む搬送設備の構
築方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はパラレルリンクロボット及びロボットシステム並びに搬送設備の構築方法に関
する。

【背景技術】

【0002】

パラレルリンクロボットはパラレルリンク機構、すなわち互いに並列に配置された複数
のアーム部によって1つのエンド部を支持する機構を備える。パラレルリンクロボットは
、複数のアーム部の合力によってエンド部を動作させるため、一般的な産業用ロボットで
あるシリアルリンクロボットと比較して高速且つ高精度な動作が可能という特長がある。

【0003】

例えば特許文献 1 には、複数のアクチュエータを内蔵するベース筐体と、複数のアクチ
ュエータにそれぞれ連結される複数のアーム部と、複数のアーム部のそれぞれに連結され
るエンド部とを備えるパラレルリンクロボットが開示されている。エンド部には、搬送物
を吸着保持するための吸着パッドが設けられている。ベース筐体の上には吸引ブロウ が
配置され、吸引ブロウ とエンド部とがエアホースにより接続されている。エアホースは
、吸引ブロウ から吸着パッドにベース筐体の周囲を経て配管されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】特開 2 0 1 3 - 3 9 6 5 0 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

平行リンクロボットを用いた搬送設備では、ベース筐体を保持するためのフレーム等がベース筐体の周囲に配置される。ベース筐体の周囲が設備の天井板により上下に仕切られる場合もある。このため、ベース筐体の周囲を経てエアホースを配管すると、フレーム等を避けるために複雑な経路での配管が必要となる。配管用の孔開け加工を天井板に施すことが必要となる場合もある。

10

【 0 0 0 6 】

そこで本発明は、エンド部側への配管又は配線を容易に行うことができる平行リンクロボット及びロボットシステム並びに搬送設備の構築方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本発明に係る平行リンクロボットは、複数のアクチュエータを内蔵するベース筐体と、複数のアクチュエータにそれぞれ連結する複数のアーム部と、複数のアーム部のそれぞれに連結するエンド部と、を備え、ベース筐体のうちエンド部側には、配管又は配線連通用の連通孔が形成されている。

20

【 0 0 0 8 】

本発明に係るロボットシステムは、上記平行リンクロボットと、平行リンクロボットのエンド部に設けられるエンドエフェクタと、エンドエフェクタの駆動用のホース又はケーブルと、を備え、ホース又はケーブルは、連通孔を通してエンドエフェクタに配管又は配線される。

【 0 0 0 9 】

本発明に係る搬送設備の構築方法は、複数のアクチュエータを内蔵するベース筐体と、複数のアクチュエータにそれぞれ連結する複数のアーム部と、複数のアーム部のそれぞれに連結するエンド部と、を有し、ベース筐体のうちエンド部側に配管又は配線連通用の連通孔が形成された平行リンクロボットを設置すること、連通孔を通してホース又はケーブルを配管又は配線すること、エンド部にエンドエフェクタを取り付けること、ホース又はケーブルをエンドエフェクタに連結することを含む。

30

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、エンド部側への配管又は配線を容易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図 1】本実施形態に係る平行リンクロボットを備える搬送設備の概略図である。

【図 2】本実施形態に係る平行リンクロボットの側面図である。

【図 3】ロボット本体の下方からの斜視図である。

40

【図 4】図 2 中の I V - I V 線に沿う断面図である。

【図 5】図 2 中の V - V 線に沿う断面図である。

【図 6】上蓋を取り外したロボット本体の平面図である。

【図 7】エンド部の平面図である。

【図 8】図 7 中の V I I I - V I I I 線に沿う断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

以下、本発明の好適な実施形態について図面を参照しつつ詳細に説明する。説明において、同一要素又は同一機能を有する要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

50

【 0 0 1 3 】

図 1 に示す搬送設備（ロボットシステム）100は、コンベア（ワーク搬送装置）2により搬送されるワークWをパラレルリンクロボット1でピックアップして別の場所に配置するピックアッププレース作業を行うためのピックアップ設備である。搬送設備100は、天井板3と、天井板3の下方に配置されたコンベア2と、天井板3の下にボルト等で固定された2台のパラレルリンクロボット1と、天井板3の上に配置された2台のコントローラ5及び2台の吸引ブロワ（外部装置）7とを備える。なお、パラレルリンクロボット1の数は2台に限定されず、1台でもよいし3台以上でもよい。

【 0 0 1 4 】

パラレルリンクロボット1は、ロボット本体10と、3本のアーム部20と、エンド部30と、エンドエフェクタ40とを備える。ロボット本体10は、3個のアクチュエータ12を有し、天井板3の下に取り付けられている。3本のアーム部20は、3個のアクチュエータ12にそれぞれ連結する。エンド部30は、3本のアーム部20のそれぞれに連結する。エンドエフェクタ40は、エンド部30に装着されている。パラレルリンクロボット1は、エンドエフェクタ40によりワークWを保持し、3本のアーム部20の協働によりエンドエフェクタ40を移動させてワークWを搬送する。

【 0 0 1 5 】

天井板3は、複数の支柱（不図示）によって水平に支持されていてもよいし、工場の天井から水平に吊り下げられていてもよい。また、工場の天井自体を天井板3としてもよい。天井板3は、パラレルリンクロボット1を保持する設置部材を構成すると共に、ロボット本体10のベース筐体11（後述）の周囲を上下に仕切る仕切部材を構成する。すなわち、搬送設備100は、設置部材と仕切部材とを備える。設置部材は、天井板3とは別のフレーム材により構成されていてもよい。天井板3には、2台のパラレルリンクロボット1にそれぞれ対応する2箇所の開口3aが形成されている。開口3aは、パラレルリンクロボット1のメンテナンス及びパラレルリンクロボット1への配管・配線に利用される。コンベア2の周囲には、透明な側壁6が設置される。天井板3と側壁6とにより、パラレルリンクロボット1の作業空間S1とその外部空間S2とが仕切られる。

【 0 0 1 6 】

コントローラ5は、ケーブル5aを介してロボット本体10に接続され、3個のアクチュエータ12を制御する。吸引ブロワ7はワークWを吸着するための吸引力を発生する。この吸引力は、ホース7aを介してエンドエフェクタ40に伝達される。

【 0 0 1 7 】

続いて、パラレルリンクロボット1について詳細に説明する。図2～図4に示すように、ロボット本体10は、ベース筐体11と、ベース筐体11に内蔵される3個のアクチュエータ12とを有する。ベース筐体11は、ケース11Aと上蓋11Bとを有する。ケース11Aは、平面視で略円形の椀形状を呈する。ケース11Aの底部には、下方に膨らむ3箇所の膨出部11aが形成されている。3箇所の膨出部11aは周方向に沿って並んでいる。上蓋11Bは平板状を呈し、ケース11Aの上部を塞いでいる。上蓋11Bは、複数の留具19により、ケース11Aに着脱自在に取り付けられている。

【 0 0 1 8 】

3個のアクチュエータ12は、3箇所の膨出部11aにそれぞれ対応するように配置されている。図4に示すように、各アクチュエータ12は、モータ13と減速機14とを有する。減速機14は、膨出部11a内に収容され、モータ13は減速機14の上方に配置されている。モータ13及び減速機14は、ケース11A内に設けられたブラケット11bに固定されている。

【 0 0 1 9 】

モータ13は、出力軸13aとプーリ13bとを有する。出力軸13aは水平方向に突出し、プーリ13bは出力軸13aの外周に装着されている。減速機14は、入力軸14aとプーリ14bと出力軸14cとを有する。入力軸14aは出力軸13aと同じ方向に突出し、出力軸14cは入力軸14aの逆側に突出している。プーリ14bは入力軸14

10

20

30

40

50

aの外周に装着されている。プーリ13bとプーリ14bとはタイミングベルト15が掛け渡されている。これにより、モータ13の動力が入力軸14aに伝えられ、出力軸14cから出力される。

【0020】

図5に示すように、ケース11Aの底部のうち膨出部11aに囲まれる領域A1には第1の開口11cが形成されている。開口11cは、配管又は配線連通用の連通孔に相当する。後述のように、3本のアーム部20は膨出部11a内の減速機14に連結するので、領域A1は3本のアーム部20にも囲まれる。上蓋11Bのうち、開口11cに対応する位置には、第2の開口11dが形成されている。開口11dも、配管又は配線連通用の連通孔に相当する。

10

【0021】

開口11cの周囲には、上方に突出する筒部材16が取り付けられている。筒部材16は円筒形状を呈し、下端部の外周にフランジ部16aを有する。筒部材16は、開口11cに対して略同心となるように配置されている。フランジ部16aは、ケース11Aの底部の上面に重なり、ボルト締結等によりケース11Aに固定されている。

【0022】

開口11dの周囲には、下方に突出する筒部材17が取り付けられている。筒部材17は円筒形状を呈し、上端部の外周にフランジ部17aを有する。筒部材17のうちフランジ部17a側には、上方へ向かうに従って徐々に広がるテーパ部17bが形成されている。筒部材17は、開口11dに対して略同心となるように配置され、上方から開口11dに通されている。フランジ部17aは、上蓋11Bの上面に重なり、ボルト締結等により上蓋11Bに固定されている。

20

【0023】

筒部材17の下端部には、筒部材16の外周に嵌合する嵌合部17cが形成されている。筒部材16の先端部と嵌合部17cとが嵌合することにより、筒部材16と筒部材17とが連結している。互いに連結した筒部材16及び筒部材17は、ベース筐体11の下側と上側とをつなぐ筒状部P1を構成する。筒状部P1は、3個のアクチュエータ12に囲まれる領域に位置する(図6参照)。筒状部P1は、開口11cと開口11dとをつなぎ、下側と上側との間でベース筐体11を貫通する連通孔H1を構成する。連通孔H1の内径は、配管又は配線されるホース又はケーブルの太さ及び本数等を考慮して決定される。

30

【0024】

図2に示すように、各アーム部20は、上腕に相当する基部リンク22と、前腕に相当する連結リンク26とを有する。基部リンク22は、隣り合う2つの膨出部11aの間から外側に延びている。連結リンク26は、基部リンク22の先端部22aとエンド部30とを連結しており、2本の棒状部材27によって構成されている。基部リンク22及び連結リンク26は軽量の材質からなることが好ましい。好適な材質としては、例えば炭素繊維強化樹脂(CFRP)が挙げられる。

【0025】

基部リンク22の基端部22bは減速機14の出力軸14cに接続されている。基部リンク22は、アクチュエータ12の動作によって先端部22aが上下動するように回転する。以下の説明において、「基部リンク22が上側に回転する」とは、先端部22aが上昇するように回転することを意味し、「基部リンク22が下側に回転する」とは、先端部22aが下降するように回転することを意味する。なお、先端部22aは、一对の球状凸部23を有する。一对の球状凸部23は、基部リンク22の回転軸線に平行なライン上に並んで配置されており、それぞれ外側に向けて突出している。

40

【0026】

連結リンク26をなす2本の棒状部材27は並行して延びている。各棒状部材27の上端部27bにはカップ27aが設けられている。カップ27aは、上記球状凸部23と協働してボールジョイントを構成する。2本の棒状部材27の上端部27bは、それぞれのカップ27aが外側から球状凸部23を覆った状態で、コイルばね等の弾性部材28を介

50

して互いに連結している。

【0027】

各棒状部材27の下端部27dはエンド部30の連結部32に連結する。連結部32は、一对の球状凸部32aを有する。下端部27dにはカップ27cが設けられている。カップ27cは球状凸部32aと協働してボールジョイントを構成する。2本の棒状部材27の下端部27dは、それぞれのカップ27cが外側から球状凸部32aを覆った状態で、コイルばね等の弾性部材29を介して互いに連結している。ボールジョイントによって、連結リンク26は基部リンク22に対して、またエンド部30は連結リンク26に対して三次元的に回動自在となっている。

【0028】

エンド部30は、3本のアーム部20の協働により自在に移動させられる。例えば、3本の基部リンク22が同時に上側に回動するとエンド部30は上昇し、3本の基部リンク22が同時に下側に回動するとエンド部30は下降する。一部の基部リンク22が上側に回動し、他の基部リンク22が下側に回動すると、エンド部30は上側に回動した基部リンク22側に移動する。

【0029】

図7及び図8に示すように、エンド部30はハウジング31で覆われている。エンド部30は、3本のアーム部20のそれぞれに連結する基部33と、基部33の下に位置すると共に基部33に対して側方にずれた張出部35とを有する。張出部35にはエンドエフェクタ40が回転自在に装着される。

【0030】

基部33は、円形の天板33aと、円筒状の側壁33bと、天板33aに平行な仕切板33cと、これらの内部に收容されたアクチュエータ34とを有する。側壁33bの外周には、周方向に並ぶ3個の上記連結部32が設けられており、これらの連結部32により基部33が囲まれている。各連結部32において、上記一对の球状凸部32aは側壁33bの周方向の両側に突出している。

【0031】

アクチュエータ34は仕切板33c上に固定され、ケーブル34aを介してコントローラ5に接続されている。アクチュエータ34は例えばモータ、減速機及びセンサからなり、出力軸34bを有する。出力軸34bは、側壁33bの中心軸CL2に沿って下方に向けられ、仕切板33cに挿通されている。出力軸34bの先端部は張出部35内に位置し、当該先端部にピニオンプーリ34cが設けられている。なお、ケーブル34aは、アーム部20に沿って配線されている(図2参照)。

【0032】

張出部35は平面視で円形を呈し、その中心軸CL3は基部33の側壁33bの中心軸CL2と平行である。中心軸CL3は、基部33における3つの連結部32によって囲まれた領域A2の外側に位置し且つ領域A2を含む平面と直交している。また、中心軸CL3は、側壁33bの外側に位置すると共に、隣り合う2つの連結部32の間に位置している。中心軸CL3と中心軸CL2との距離は、領域A2の形状やホース7aの太さ等を考慮して決定される。

【0033】

張出部35は回転部材36を有する。図8に示すとおり、回転部材36の下にエンドエフェクタ40が固定される。すなわち、回転部材36は、エンドエフェクタ40を保持する保持部を構成する。回転部材36はアクチュエータ34を駆動源とし且つ中心軸CL3を中心として回転する。すなわち、回転部材36は、複数の連結部32によって囲まれる領域A2の外側に位置する回転軸まわりに回転する。張出部35は回転部材36を收容する箇所を上側開口35a及び下側開口35bを有する。

【0034】

回転部材36は、円筒状を呈し、一方の端部にフランジ状のプーリ36aを有する。回転部材36の中心には軸方向に延びる貫通孔36cが形成されている。この貫通孔36c

10

20

30

40

50

と、張出部 3 5 の上側開口 3 5 a 及び下側開口 3 5 b とによって、配管又は配線連通用の連通孔 3 7 が形成される。連通孔 3 7 は、中心軸 C L 3 に沿っており、回転部材 3 6 を含む張出部 3 5 を上下方向に貫通している。連通孔 3 7 の内径は、配管又は配線されるホース又はケーブルの太さ及び本数等を考慮して決定される。

【 0 0 3 5 】

回転部材 3 6 は、プーリ 3 6 a が上側となった状態で張出部 3 5 内に收容され、下側開口 3 5 b の周辺部に軸受 3 5 c を介して回転自在に取り付けられている。回転部材 3 6 の下端部 3 6 b は下側開口 3 5 b に挿通されている。プーリ 3 6 a 及びピニオンプーリ 3 4 c にはタイミングベルト 3 4 d が掛け渡されている。アクチュエータ 3 4 は、コントローラ 5 からの指令に応じ、タイミングベルト 3 4 d を介して回転部材 3 6 を回転させる。アクチュエータ 3 4 及び回転部材 3 6 の両方がエンド部 3 0 に配置されているため、アクチュエータ 3 4 から回転部材 3 6 に動力を伝達する機構が単純化されている。なお、アクチュエータ 3 4 から回転部材 3 6 に動力を伝達する機構として、タイミングベルト 3 4 d 等の代わりにギアを用いた機構を採用してもよい。

10

【 0 0 3 6 】

エンドエフェクタ 4 0 はエンド部 3 0 と共に移動し且つ回転部材 3 6 と共に回動する。エンドエフェクタ 4 0 は、ワーク W を吸着して保持するタイプであり、回転部材 3 6 に固定される柱状部 4 1 と、2 個の吸着部 4 2 と、これらの吸着部 4 2 が固定されるフランジ部 4 5 とを有する。柱状部 4 1 は、回転部材 3 6 の下端面 3 6 d にボルト等（不図示）によって取り付けられる。フランジ部 4 5 は柱状部 4 1 の外周に設けられ、2 個の吸着部 4 2 は柱状部 4 1 を挟むように配置されている。なお、吸着部 4 2 の数は 1 個であってもよいし、3 個以上であってもよい。

20

【 0 0 3 7 】

吸着部 4 2 は下方に開口する吸着口 4 2 a を有する。吸着部 4 2 は吸引ブロワ 7 にホース 7 a を介して接続されている。ホース 7 a の途中にはバルブ（不図示）が設けられており、バルブの開閉はコントローラ 5 によって制御される。バルブはコントローラ 5 からの指令に応じ、吸着部 4 2 が吸引ブロワ 7 に連通するオン状態と、連通しないオフ状態とを切り替える。オン状態では吸引ブロワ 7 からの吸引力によって吸着口 4 2 a がワーク W を吸着する。オフ状態となると吸着口 4 2 a は吸引力を喪失し、ワーク W を解放する。搬送設備 1 0 0 は、バルブをオン状態にしてワーク W をエンドエフェクタ 4 0 に吸着させ、この状態でエンドエフェクタ 4 0 を目標位置まで移送した後、バルブをオフ状態にしてワーク W を解放する動作を繰り返し実施する。これにより、ワーク W の整列及び箱詰め等の作業が行われる。

30

【 0 0 3 8 】

図 2 に示すように、外部空間 S 2 に位置する吸引ブロワ 7 から延出したホース 7 a は、連通孔 H 1 を通して作業空間 S 1 に配管される。連通孔 H 1 を通るホース 7 a は、必然的に開口 1 1 c , 1 1 d も通る。作業空間 S 1 に配管されたホース 7 a は、3 本のアーム部 2 0 に囲まれる空間を通してエンド部 3 0 側に配管され、更にエンド部 3 0 の連通孔 3 7 を通してエンドエフェクタ 4 0 に配管され、吸着部 4 2 に接続される。

【 0 0 3 9 】

このように、パラレルリンクロボット 1 によれば、ベース筐体 1 1 の底部の開口（連通孔）1 1 c を通してベース筐体 1 1 からエンド部 3 0 側への配管を行うことができる。パラレルリンクロボット 1 では、ベース筐体 1 1 とエンド部 3 0 との間にアーム部 2 0 の運動の障害物を配置できない。このため、エンド部 3 0 側の開口 1 1 c とエンド部 3 0 との間には、配管の障害となる構造物が存在しない。従って、開口 1 1 c からエンド部 3 0 側に向かう経路を利用することで、エンド部 3 0 側への配管を容易に行うことができる。

40

【 0 0 4 0 】

エンド部 3 0 側への配管を行うに際しては、エンド部 3 0 の移動に伴ってホース 7 a が周囲の構造物に引っ掛からないよう細心の注意を払う必要がある。これに対し、3 本のアーム部 2 0 に囲まれる領域に開口 1 1 c が位置しているので、少なくともベース筐体 1 1

50

の近傍では、ホース7aが3本のアーム部20に囲まれることとなる。これにより、平行リンクロボット1の周囲の構造物にホース7aが引っ掛かり難くなるので、エンド部30側への配管を更に容易に行うことができる。

【0041】

特に、平行リンクロボット1では、アーム部20の下端部の近傍に位置する連通孔37にもホース7aが通されるので、エンド部30の近傍においても、3本のアーム部20に囲まれる空間にホース7aを配置できる。このため、エンド部30側への配管を更に容易に行うことができる。

【0042】

また、ベース筐体11のうちエンド部30の逆側にも開口(連通孔)11dが形成されているので、ベース筐体11を貫通する配管が可能となる。このため、吸引ブロワ7が外部空間S2に位置していても、天井板3又は側壁6に孔開け加工を施すことなく、作業空間S1に位置するエンド部30側への配管を行うことができる。

【0043】

連通孔H1は、エンド部30側からエンド部30の逆側に亘ってベース筐体11を貫通するように形成されているので、連通孔H1がガイドとして機能する。このため、エンド部30側とエンド部30の逆側とを連通する配管又は配線を更に容易に行うことができる。また、連通孔H1の周壁により、配管又は配線の経路R1とアクチュエータ12の収容空間とが仕切られるため、アクチュエータ12をよりしっかりと保護できる。

【0044】

連通孔H1は、エンド部30側とエンド部30の逆側とをつなぐようにベース筐体11に設けられた筒状部P1により構成されている。この構造を採用することにより、単純な形状の筒部材を用いて連通孔H1を容易に構成できる。

【0045】

筒状部P1は、3個のアクチュエータ12に囲まれる領域に位置する。このため、アクチュエータ12に囲まれる空間を有効活用して連通孔H1を構成できる。特に、アクチュエータ12のモータ13及び減速機14は、上下に並ぶように配置されている。これにより、水平方向におけるアクチュエータ12の占有領域が削減されている。このことも、連通孔H1用の空間の確保に寄与している。

【0046】

エンド部30は、エンドエフェクタ40の回転用のアクチュエータ34を有する。エンドエフェクタ40の回転用のアクチュエータがベース筐体11側に配置されないので、ベース筐体11とエンド部30との間に回転伝達軸を架け渡す必要がない。このため、エンド部30側への配管又は配線を更に容易に行うことができる。

【0047】

ここで、搬送設備100の構築方法について説明する。まず、天井板3の下に平行リンクロボット1を配置し、ロボット本体10を天井板3に取り付ける。すなわち平行リンクロボット1を設置する。次に、天井板3の上にコントローラ5及び吸引ブロワ7を設置する。次に、ケーブル5aによりコントローラ5とロボット本体10とを接続する。次に、連通孔H1を通して、エンド部30側にホース7aを配線する。次に、エンド部30にエンドエフェクタ40を取り付ける。次に、連通孔37を通してホース7aをエンドエフェクタ40側に配管し、吸着部42に接続する。これらの作業手順は適宜変更可能である。

【0048】

以上、本発明の好適な実施形態について説明してきたが、本発明は必ずしも上述した実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で様々な変更が可能である。少なくとも開口11cが形成されていれば、開口11cからエンド部30側に向かう経路を配管又は配線に利用でき、配管又は配線を容易化する効果が得られるので、連通孔H1、開口11d及び連通孔37は必ずしも形成されていなくてよい。開口11cは必ずしも3本のアーム部20に囲まれる領域に位置しなくてよい。吸引ブロワ7は、必ずしも

10

20

30

40

50

天井板 3 の上に設けられていなくてもよく、例えばベース筐体 1 1 内に設けられていてもよい。ホース 7 a は、平行リンクロボット 1 の専用の吸引ブロウ 7 に代えて、共有設備として工場内に配された吸引力伝達用の管に接続されていてもよい。

【0049】

エンドエフェクタ 40 は、ワーク W を把持するロボットハンドであってもよい。ロボットハンドとしては、空気圧により駆動されるもの、電動アクチュエータにより駆動されるもの等が挙げられる。駆動源として空気圧が必要な場合には連通孔 H 1 を通して送気用ホースを配管し、電力が必要な場合には連通孔 H 1 を通して給電ケーブルを配線する。送気用ホースの配管又は給電ケーブルの配線においても、ホース 7 a の配管と同様の効果が得られる。

10

【0050】

連通孔 H 1 は、エンドエフェクタ 40 に対し制御信号を送受信するためのケーブルの配線にも利用可能であり、アクチュエータ 3 4 に接続されるケーブル 3 4 a の配線にも利用可能である。いずれにおいても、ホース 7 a の配管と同様の効果が得られる。

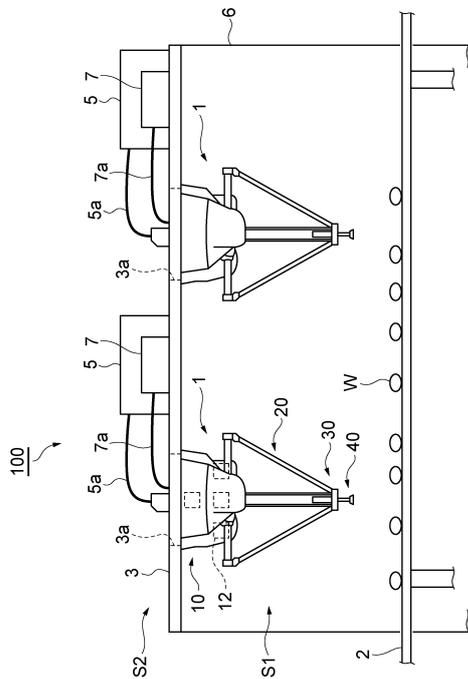
【符号の説明】

【0051】

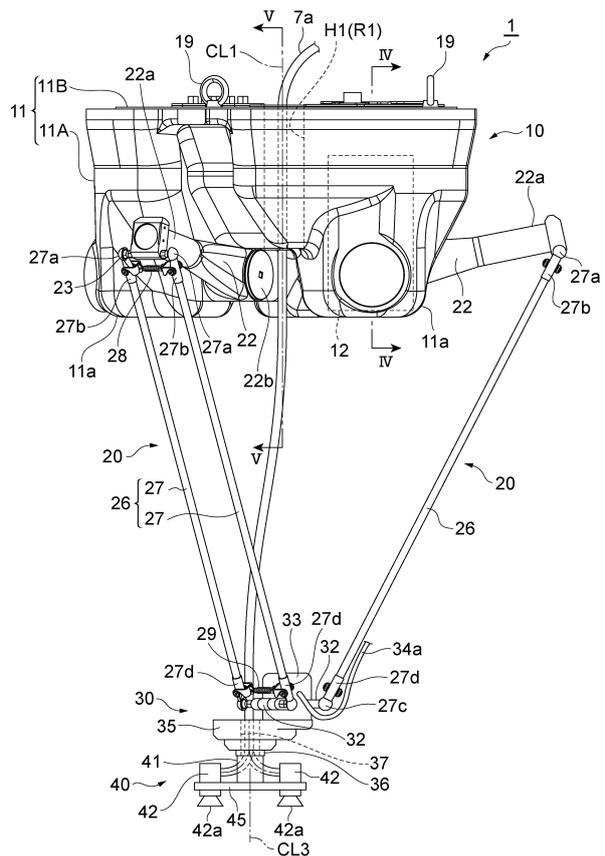
1 ... 平行リンクロボット、2 ... コンベア（ワーク搬送装置）、3 ... 天井板（設置部材）、6 ... 側壁、7 a ... ホース、1 1 ... ベース筐体、1 1 c , 1 1 d ... 開口（連通孔）、H 1 ... 連通孔、1 2 ... アクチュエータ、2 0 ... アーム部、3 0 ... エンド部、3 6 ... 回転部材（保持部）、4 0 ... エンドエフェクタ、1 0 0 ... 搬送設備、A 1 ... アーム部に囲まれる領域、P 1 ... 筒状部、S 1 ... 作業空間、S 2 ... 外部空間、W ... ワーク。

20

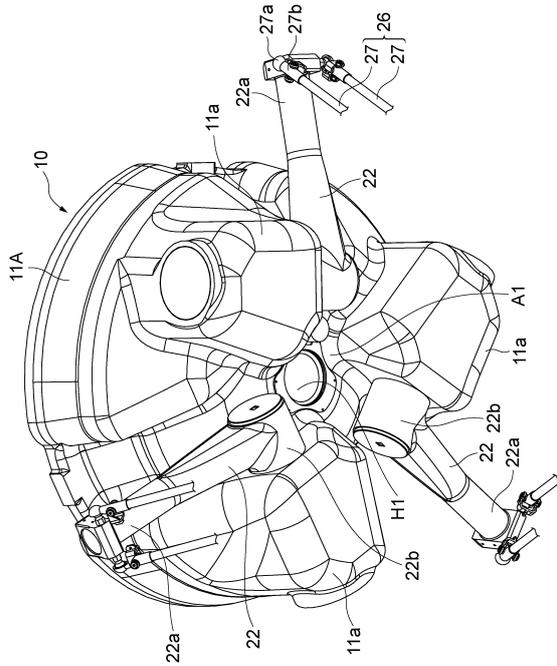
【図 1】



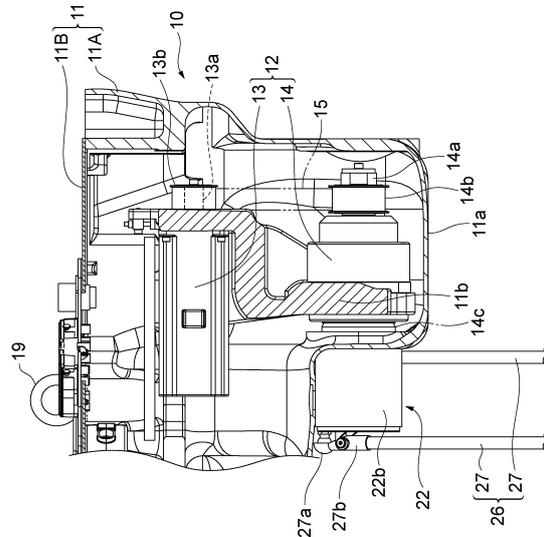
【図 2】



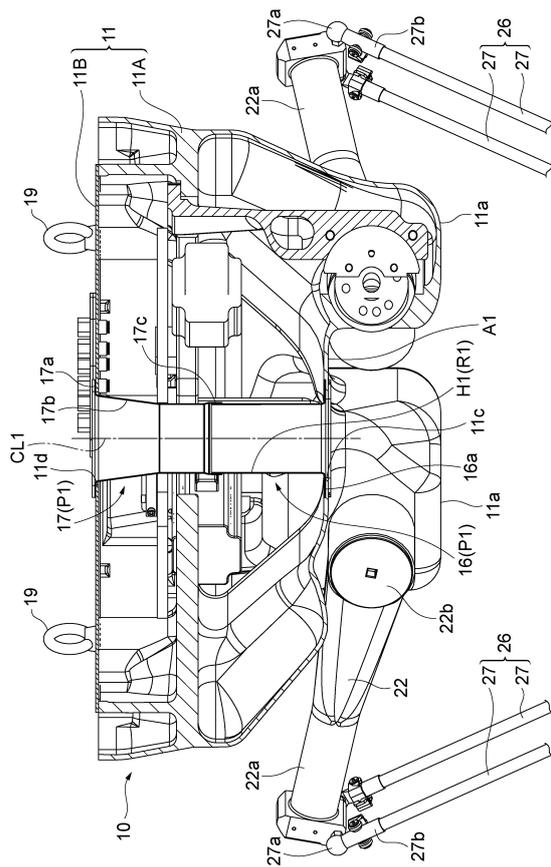
【 図 3 】



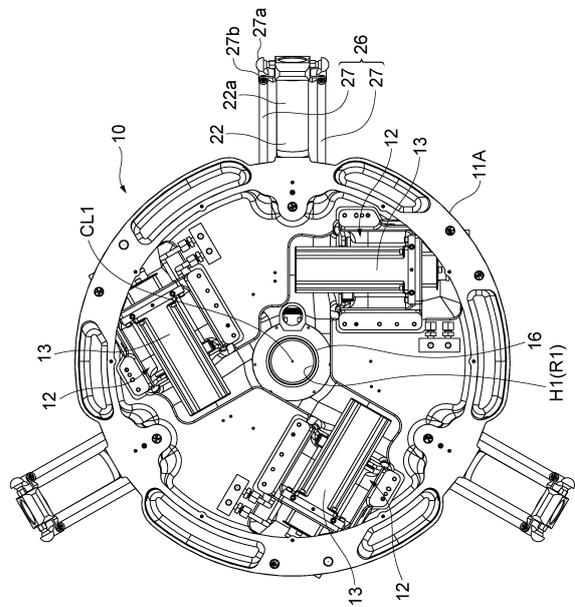
【 図 4 】



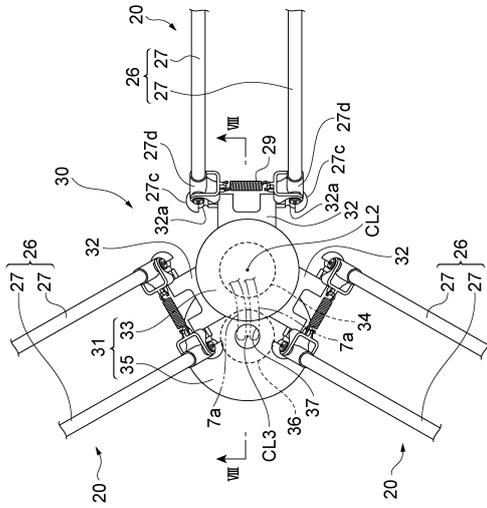
【 図 5 】



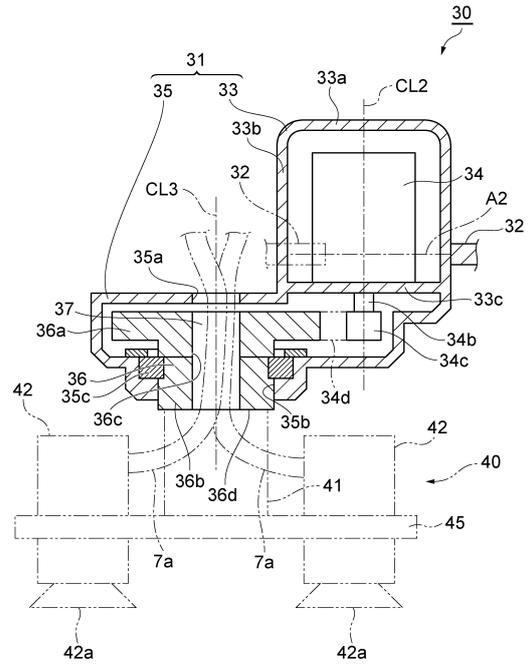
【 図 6 】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

審査官 川東 孝至

- (56)参考文献 特開2013-022652(JP,A)
特開2010-247238(JP,A)
特開2004-223635(JP,A)
米国特許出願公開第2012/0118097(US,A1)
仏国特許出願公開第02647763(FR,A1)
特開2011-060849(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B25J 1/00 - 21/02