

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-196679

(P2017-196679A)

(43) 公開日 平成29年11月2日(2017.11.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 5 J 15/00 (2006.01)	B 2 5 J 15/00	C 3 C 7 0 7
B 2 5 J 15/08 (2006.01)	B 2 5 J 15/08	C

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2016-87729 (P2016-87729)
 (22) 出願日 平成28年4月26日 (2016. 4. 26)

(71) 出願人 000204240
 株式会社 T A I Y O
 大阪府大阪市東淀川区北江口1丁目1番1号
 (74) 代理人 100098394
 弁理士 山川 茂樹
 (74) 代理人 100064621
 弁理士 山川 政樹
 (72) 発明者 大石 貴弘
 大阪府大阪市東淀川区北江口1丁目1番1号 株式会社 T A I Y O 内
 (72) 発明者 橋口 健二
 大阪府大阪市東淀川区北江口1丁目1番1号 株式会社 T A I Y O 内

最終頁に続く

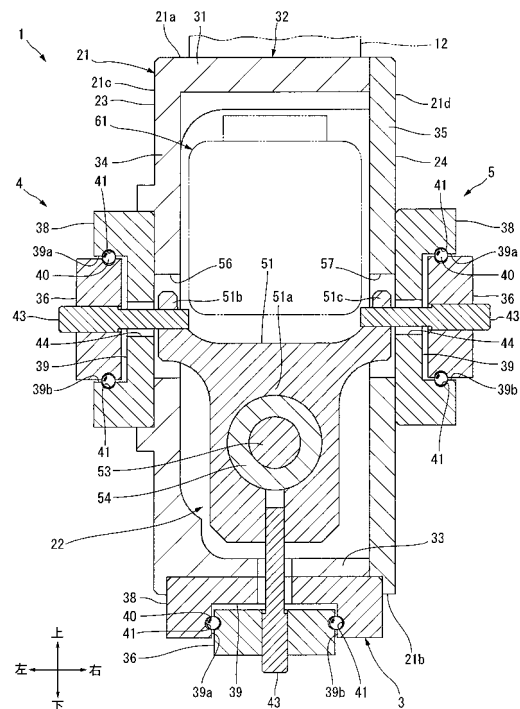
(54) 【発明の名称】 電動グリッパ装置

(57) 【要約】

【課題】複数のハンドを装備しているにもかかわらず、軽量かつコンパクトで、しかもコントローラ・ケーブルの設置や制御を簡単に行うことができる電動グリッパ装置を提供する。

【解決手段】筐体 2 1 と、第 1 の爪を有する第 1 のスライダ 3 6 と、第 2 の爪を有し、第 1 のスライダ 3 6 と協働してハンドを構成する第 2 のスライダ 3 7 とを備える。第 1 および第 2 のスライダ 3 6 , 3 7 を互いに逆方向へ駆動する駆動装置 2 2 を備える。駆動装置 2 2 は、駆動軸 (ボールねじ軸 5 3) と、モータ 6 1 と、駆動軸の回転をワーク保持・解放方向への平行移動に変換して第 1 および第 2 のスライダ 3 6 , 3 7 に伝達するスライダ用伝動機構とを有する。ハンドは、駆動軸の軸線方向から見て駆動軸と隣り合う複数の位置にそれぞれ設けられる。スライダ用伝動機構は、駆動軸から各ハンドの全ての第 1 および第 2 のスライダ 3 6 , 3 7 にそれぞれ動力を伝達する伝動部材 (第 1 の移動部材 5 1、第 2 の移動部材およびピン 4 3) を有している。

【選択図】 図 5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ロボットのツール取付座に取付けられる筐体と、
ワークを挟んで把持するための第 1 の爪を有し、前記筐体の外面にワーク把持・解放方向へ往復移動自在に支持された第 1 のスライダと、
前記第 1 の爪と協働してワークを挟む第 2 の爪を有し、前記筐体の外面であって前記第 1 のスライダとは隣り合う位置に前記ワーク把持・解放方向へ往復移動自在に支持されて前記第 1 のスライダと協働してハンドを構成する第 2 のスライダと、
前記第 1 および第 2 のスライダを互いに逆方向へ駆動する駆動装置とを備え、
前記駆動装置は、
前記筐体に回転自在に支持された駆動軸と、
前記駆動軸を駆動するモータと、
前記駆動軸の回転を前記ワーク把持・解放方向への平行移動に変換して前記第 1 のスライダと前記第 2 のスライダとに伝達するスライダ用伝動機構とを有し、
前記ハンドは、前記駆動軸の軸線方向から見て前記駆動軸と隣り合う複数の位置にそれぞれ設けられ、
前記伝動機構は、前記駆動軸から前記各ハンドの全ての第 1 および第 2 のスライダにそれぞれ動力を伝達する伝動部材を有している電動グリッパ装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の電動グリッパ装置において、
前記駆動軸は、ボールねじ軸によって構成され、
前記ボールねじ軸は、ねじの方向が互いに逆になる第 1 のねじ部と第 2 のねじ部とを有し、
前記伝動機構は、
前記第 1 のねじ部に螺合した第 1 のボールねじナットと、
前記第 2 のねじ部に螺合した第 2 のボールねじナットと、
前記第 1 のボールねじナットと全ての第 1 のスライダとを接続する前記伝動部材としての第 1 の移動部材と、
前記第 2 のボールねじナットと全ての第 2 のスライダとを接続する前記伝動部材としての第 2 の移動部材とを有していることを特徴とする電動グリッパ装置。

20

30

【請求項 3】

請求項 2 記載の電動グリッパ装置において、
前記駆動装置は、前記モータと前記駆動軸とを接続するボールねじ軸用伝動機構を有し、
前記モータは、前記筐体における前記ツール取付座に取付けられる取付部と、前記ボールねじ軸との間に配置されていることを特徴とする電動グリッパ装置。

【請求項 4】

請求項 1 ないし請求項 3 のうちいずれか一つに記載の電動グリッパ装置において、
前記筐体は、前記ワーク把持・解放方向に延びる四つの側面を有する直方体状に形成され、
前記筐体における前記ツール取付座に取付けられる取付部は、前記四つの側面のうちの一つの側面を有する前記筐体の一側部に設けられ、
前記第 1 および第 2 のスライダは、前記四つの側面のうちの他の三つの側面と対応する三つの側部にそれぞれ設けられていることを特徴とする電動グリッパ装置。

40

【請求項 5】

請求項 4 記載の電動グリッパ装置において、
渦巻き状の複数のカム溝が同芯状に形成され、前記筐体における前記ワーク把持・解放方向の一端側に位置する側部に、ワーク把持・解放方向を軸線方向として回転自在に支持されたカム部材と、
前記カム溝に移動自在に挿入されたカムフォロアを有し、前記筐体に前記カム部材の軸

50

線に対して接離する方向へ移動自在に支持された複数の爪部材と、

前記駆動装置から動力を前記カム部材に伝達するカム部材用伝動機構とを備えたことを特徴とする電動グリッパ装置。

【請求項 6】

請求項 1 記載の電動グリッパ装置において、

前記駆動軸は、駆動側傘歯車を有し、

前記伝動機構は、

前記駆動側傘歯車に噛合する複数の従動側傘歯車と、

渦巻き状の複数のカム溝が同芯状に形成され、前記従動側傘歯車毎に設けられた複数のカム部材と、

前記従動側傘歯車が一端部に設けられるとともに他端部に前記カム部材が設けられ、このカム部材が前記各ハンドの近傍に位置するように前記筐体に回転自在に支持された複数の従動軸と、

前記第 1 のスライダに設けられ、前記カム溝に移動自在に挿入された第 1 のカムフォロアと、

前記第 2 のスライダに設けられ、前記カム溝に移動自在に挿入された第 2 のカムフォロアとを有していることを特徴とする電動グリッパ装置。

【請求項 7】

請求項 6 記載の電動グリッパ装置において、

前記駆動軸の先端部に一体に回転する状態に設けられ、渦巻き状の複数のカム溝が同芯状に形成されたカム部材と、

前記カム溝に移動自在に挿入されたカムフォロアを有し、前記筐体に前記カム部材の軸線に対して接離する方向へ移動自在に支持された複数の爪部材とを備えたことを特徴とする電動グリッパ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ワークを把持する一対の爪を有する電動グリッパ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、例えば多関節ロボットでワークを把持するにあたっては、ワークを挟む一対の爪を有するハンドが用いられている。このハンドは、大きさや形状が異なるワークを把持する場合、ワークと対応したものと交換される。ハンドの交換は、いわゆるツールチェンジャと呼ばれるツール交換機構を使用して行われることが多い。ハンドを交換するにあたっては、ハンドに接続された電源の停止、ハンドのパラメータの変更、原点復帰等の工程が必要になり、交換作業に要する作業時間が長く必要であった。

【0003】

このようなハンド交換に伴う作業時間の無駄を省くためには、例えば特許文献 1 や特許文献 2 に記載されているように、複数種類のハンドを装備して使い分けことが考えられる。

特許文献 1 には、三つのハンドを有するロボットハンドが開示されている。これらのハンドは、ワークを挟む一対の爪と、これらの爪を駆動するためのエアシリンダとをそれぞれ備えており、個別に動作可能なものである。

【0004】

特許文献 2 には、二つのハンドを有する電動グリッパ装置が開示されている。これらのハンドは、それぞれ電動グリッパによって構成されている。

これらの特許文献 1 や特許文献 2 に記載の構成を採ることにより、ハンドの交換作業を行うことなく、ワークに適合したハンドを選択して使用することが可能になる。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 5 】

【特許文献1】特開2014-140910号公報

【特許文献2】特開2009-184027号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

特許文献1や特許文献2に開示された複数のハンドは、いずれも個別の駆動源を有している。このため、特許文献1や特許文献2に記載された構成を採ると、ハンドの数だけアクチュエータや、制御用ケーブル等が必要になるために、次の二つの問題が生じる。第1の問題は、ロボット先端の質量が増加するという問題である。第2の問題は、制御用ケーブルの設置作業や、ハンドの制御が煩雑になるという問題である。

10

【 0 0 0 7 】

本発明はこのような問題を解消するためになされたもので、複数のハンドを装備しているにもかかわらず、軽量かつコンパクトで、しかも制御用ケーブルを簡単に設置できるとともに一つのコントローラで制御を簡単に行うことができる電動グリッパ装置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 8 】

この目的を達成するために、本発明に係る電動グリッパ装置は、ロボットのツール取付座に取付けられる筐体と、ワークを挟んで把持するための第1の爪を有し、前記筐体の外面にワーク把持・解放方向へ往復移動自在に支持された第1のスライダと、前記第1の爪と協働してワークを挟む第2の爪を有し、前記筐体の外面であって前記第1のスライダとは隣り合う位置に前記ワーク把持・解放方向へ往復移動自在に支持されて前記第1のスライダと協働してハンドを構成する第2のスライダと、前記第1および第2のスライダを互いに逆方向へ駆動する駆動装置とを備え、前記駆動装置は、前記筐体に回転自在に支持された駆動軸と、前記駆動軸を駆動するモータと、前記駆動軸の回転を前記ワーク把持・解放方向への平行移動に変換して前記第1のスライダと前記第2のスライダとに伝達するスライダ用伝動機構とを有し、前記ハンドは、前記駆動軸の軸線方向から見て前記駆動軸と隣り合う複数の位置にそれぞれ設けられ、前記伝動機構は、前記駆動軸から全ての第1および第2のスライダにそれぞれ動力を伝達する伝動部材を有しているものである。

20

30

【 0 0 0 9 】

本発明は、前記電動グリッパ装置において、前記駆動軸は、ボールねじ軸によって構成され、前記ボールねじ軸は、ねじの方向が互いに逆になる第1のねじ部と第2のねじ部とを有し、前記伝動機構は、前記第1のねじ部に螺合した第1のボールねじナットと、前記第2のねじ部に螺合した第2のボールねじナットと、前記第1のボールねじナットと全ての第1のスライダとを接続する前記伝動部材としての第1の移動部材と、前記第2のボールねじナットと全ての第2のスライダとを接続する前記伝動部材としての第2の移動部材とを有していてもよい。

【 0 0 1 0 】

本発明は、前記電動グリッパ装置において、前記駆動装置は、前記モータと前記駆動軸とを接続するボールねじ軸用伝動機構を有し、前記モータは、前記筐体における前記ツール取付座に取付けられる取付部と、前記ボールねじ軸との間に配置されていてもよい。

40

【 0 0 1 1 】

本発明は、前記電動グリッパ装置において、前記筐体は、前記ワーク把持・解放方向に延びる四つの側面を有する直方体状に形成され、前記筐体における前記ツール取付座に取付けられる取付部は、前記四つの側面のうちの一つの側面を有する前記筐体の一側部に設けられ、前記第1および第2のスライダは、前記四つの側面のうちの他の三つの側面と対応する三つの側面にそれぞれ設けられていてもよい。

【 0 0 1 2 】

本発明は、前記電動グリッパ装置において、渦巻き状の複数のカム溝が同芯状に形成さ

50

れ、前記筐体における前記ワーク把持・解放方向の一端側に位置する側部に、ワーク把持・解放方向を軸線方向として回転自在に支持されたカム部材と、前記カム溝に移動自在に挿入されたカムフォロアを有し、前記筐体に前記カム部材の軸線に対して接離する方向へ移動自在に支持された複数の爪部材と、前記駆動装置から動力を前記カム部材に伝達するカム部材用伝動機構とを備えてもよい。

【0013】

本発明は、前記電動グリッパ装置において、前記駆動軸は、駆動側傘歯車を有し、前記伝動機構は、前記駆動側傘歯車に噛合する複数の従動側傘歯車と、渦巻き状の複数のカム溝が同芯状に形成され、前記従動側傘歯車毎に設けられた複数のカム部材と、前記従動側傘歯車が一端部に設けられるとともに他端部に前記カム部材が設けられ、このカム部材が前記各ハンドの近傍に位置するように前記筐体に回転自在に支持された複数の従動軸と、前記第1のスライダに設けられ、前記カム溝に移動自在に挿入された第1のカムフォロアと、前記第2のスライダに設けられ、前記カム溝に移動自在に挿入された第2のカムフォロアとを有していてもよい。

10

【0014】

本発明は、前記電動グリッパ装置において、前記駆動軸の先端部に一体に回転する状態に設けられ、渦巻き状の複数のカム溝が同芯状に形成されたカム部材と、前記カム溝に移動自在に挿入されたカムフォロアを有し、前記筐体に前記カム部材の軸線に対して接離する方向へ移動自在に支持された複数の爪部材とを備えていてもよい。

20

【発明の効果】

【0015】

本発明においては、第1のスライダと第2のスライダとからなるハンドが筐体の複数の位置に設けられる。このため、筐体の位置をロボットにより変えることによって、ワークに適合するハンドを選択することができる。これらのハンドの爪は、駆動軸が回転することにより、ワーク把持・解放方向に移動する。このため、一つの駆動装置で複数のハンドを駆動することが可能になる。

【0016】

この電動グリッパ装置は、ハンド毎にアクチュエータを備えている従来の装置と較べると、コントローラを含めて駆動装置および制御用ケーブルが1台分でありから軽量で、しかも、それらの設置スペースが狭くてよいからコンパクトなものとなる。また、駆動装置および制御用ケーブルの設置作業も簡単に行うことができるし、駆動装置の制御も簡単に行うことができる。

30

【0017】

したがって、本発明によれば、複数のハンドを装備しているにもかかわらず、軽量かつコンパクトで、しかも制御用ケーブルの設置や制御を簡単に行うことが可能な電動グリッパ装置を提供することができる。この電動グリッパ装置が装備されたロボットハンドの先端部は、小型、軽量となる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】第1の実施の形態による電動グリッパ装置を装備した多関節ロボットの斜視図である。

40

【図2】電動グリッパ装置の斜視図である。

【図3】電動グリッパ装置の斜視図である。

【図4】電動グリッパ装置の右方向から見た断面図である。

【図5】電動グリッパ装置のワーク把持・解放方向から見た断面図である。図5の破断位置は、図4中にV-V線によって示す位置である。

【図6】電動グリッパ装置の要部を示す斜視図である。

【図7】筐体の構成を示す分解斜視図である。

【図8】第2の実施の形態による電動グリッパ装置の斜視図である。

【図9】第2の実施の形態による電動グリッパ装置の要部を示す斜視図である。

50

【図10】カム部材の平面図である。

【図11】第3の実施の形態による伝動グリッパ装置の断面図である。

【図12】第1のハンドの正面図である。

【図13】図11におけるXIII-XIII線断面図である。

【図14】第2および第3のハンドの正面図である。

【図15】図11におけるXV-XV線断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

(第1の実施の形態)

以下、本発明に係る電動グリッパ装置の一実施の形態を図1～図7によって詳細に説明する。

10

図1に示す電動グリッパ装置1は、図1～図3に示すように、多関節ロボット2のロボットハンドを構成するもので、第1～第3のハンド3～5を備えている。この電動グリッパ装置1は、以下に記載する工程、市場でワークの把持に使用するものである。この電動グリッパ装置1を使用可能な工程は、FA組立工程、自動車部品組立工程、半導体部品組立工程、光学機器アライメント自動化工程、食品トッピング工程などである。また、この電動グリッパ装置1は、医療用、創薬市場でも使用可能である。

【0020】

多関節ロボット2は、図1に示すように、基台6と、この基台6に支持された第1～第5のアーム7～11などによって構成されている。基台6の上には、第1のアーム7が第1の軸線C1を回動中心として回動可能に設けられている。第1のアーム7には、第2のアーム8が第2の軸線C2を揺動中心として揺動可能に設けられている。第2のアーム8には、第3のアーム9が第3の軸線C3を揺動中心として揺動可能に設けられている。

20

【0021】

第3のアーム9には、第4のアーム10が第4の軸線C4を回動中心として回動可能に設けられている。第4のアーム10には、第5のアーム11が第5の軸線C5を揺動中心として揺動可能に設けられている。第5のアーム11には、ツール取付座12が第6の軸線C6を回動中心として回動可能に設けられている。ツール取付座12は、この実施の形態による、電動グリッパ装置1やその他のツール(図示せず)を取付けるためのものである。

30

【0022】

電動グリッパ装置1の第1～第3のハンド3～5は、それぞれワークWを挟むための第1の爪3a, 4a, 5aおよび第2の爪3b, 4b, 5bを有している。全ての第1の爪3a, 4a, 5aは、詳細は後述するが、同一方向に移動する。全ての第2の爪3b, 4b, 5bは、第1の爪3a, 4a, 5aと協働してワークWを挟んで把持したりワークWを解放するために、第1の爪3a, 4a, 5aとは逆方向に移動する。第1の爪3a, 4a, 5aと第2の爪3b, 4b, 5bとの間にワークWが位置している状態で第1の爪3a, 4a, 5aと第2の爪3b, 4b, 5bとが互いに接近することにより、これらの第1および第2の爪によってワークWが挟まれて把持される。以下においては、第1および第2の爪がワークWを挟むときに移動する方向を単にワーク把持・解放方向という。

40

【0023】

このワーク把持・解放方向は、第6の軸線C6とは直交する方向である。この実施の形態においては、便宜上、図1に示すように、第6の軸線C6と平行な方向を単に上下方向といい、この上下方向とワーク把持・解放方向の両方と直交する方向を単に左右方向という。また、以下においては、電動グリッパ装置1における第5のアーム11に近接する位置を上として説明する。

【0024】

この実施の形態による電動グリッパ装置1は、上述したツール取付座12に取付けられる筐体21に、第1～第3のハンド3～5と、これらのハンド3～5を駆動する駆動装置22(図4および図5参照)などを組付けて構成されている。

50

筐体 2 1 は、図 1 ~ 図 3 に示すように、直方体状に形成されている。この実施の形態による筐体 2 1 は、図 7 に示すように、複数の部品を組み合わせて中空の直方体状に形成されている。複数の部品とは、断面コ字状に形成された第 1 の側板 2 3 と、この第 1 の側板 2 3 と協働して角筒を構成する第 2 の側板 2 4 と、この角筒の一方の開口部分を閉塞する第 1 の蓋体 2 5 と、この角筒の他方の開口部に隔壁 2 6 を介して取付けられた第 2 の蓋体 2 7 などである。

【 0 0 2 5 】

隔壁 2 6 と第 2 の蓋体 2 7 は、上述した角筒の他方の開口部分を閉塞している。なお、以下においては、断面コ字状を呈する第 1 の側板 2 3 の開放部分が指向する方向（図 7 においては右斜め下を指向する方向）を右方向として説明する。

この筐体 2 1 を構成する直方体は、上述したワーク把持・開放方向に延びる四つの側面を有している。これらの側面とは、図 5 に示すように、上面 2 1 a と、底面 2 1 b と、左側面 2 1 c と、右側面 2 1 d である。

【 0 0 2 6 】

四つの側面のうち、図 5 において最も上に位置する上面 2 1 a を有する上壁 3 1 には、図 6 および図 7 に示すように、上述したツール取付座 1 2 に取付けられる取付部 3 2 が設けられている。この実施の形態においては、上壁 3 1 が請求項 4 記載の発明でいう「筐体の一側部」に相当する。

第 1 ~ 第 3 のハンド 3 ~ 5 は、図 5 に示すように、上述した四つの側面のうち、上面 2 1 a を除く他の三つの側面と対応する、底壁 3 3、左側壁 3 4 および右側壁 3 5 に設けられている。この実施の形態においては、これらの底壁 3 3、左側壁 3 4 および右側壁 3 5 が請求項 4 記載の発明でいう「三つの側部」に相当する。

【 0 0 2 7 】

第 1 のハンド 3 は、底壁 3 3 に設けられている。第 2 のハンド 4 は、左側壁 3 4 に設けられている。第 3 のハンド 5 は、右側壁 3 5 に設けられている。第 1 ~ 第 3 のハンド 3 ~ 5 は、同等の構成が採られている。このため、ここでは第 1 のハンド 3 について詳細に説明する。第 2 および第 3 のハンド 4、5 については、第 1 のハンド 3 と異なる構成のみについて説明し、その他の構成は、第 1 のハンド 3 と同一符号を付して詳細な説明は省略する。

【 0 0 2 8 】

第 1 のハンド 3 は、図 4 および図 5 に示すように、筐体 2 1 の底壁 3 3 に沿う第 1 のスライダ 3 6 と第 2 のスライダ 3 7 とを有している。これらの第 1 および第 2 のスライダ 3 6、3 7 は、底壁 3 3 にワーク把持・解放方向へ延びる状態で固定された 1 本のレール 3 8 に往復移動自在に支持されている。第 1 および第 2 のスライダ 3 6、3 7 は、後述する駆動装置 2 2 により駆動されることによって、レール 3 8 に沿って移動し、互いに接近したり離間する。このため、第 1 および第 2 のスライダ 3 6、3 7 は、筐体 2 1 の外面にワーク把持・解放方向へ往復移動自在に支持されることになる。

【 0 0 2 9 】

第 1 および第 2 のスライダ 3 6、3 7 とレール 3 8 は、いわゆるリニアガイドを構成するものである。レール 3 8 は、筐体 2 1 におけるワーク把持・解放方向の一端から他端まで延びる形状に形成されており、第 1 および第 2 のスライダ 3 6、3 7 が挿入される溝 3 9 を有している。この溝 3 9 の互いに対向する内側壁 3 9 a、3 9 b と第 1 および第 2 のスライダ 3 6、3 7 との間には、それぞれボール 4 0 が介在されている。このボール 4 0 は、第 1 および第 2 のスライダ 3 6、3 7 に保持された状態でレール 3 8 のボール溝 4 1 に回転可能に挿入されている。なお、第 1 および第 2 のスライダ 3 6、3 7 は、ボール 4 0 が第 1 および第 2 のスライダ 3 6、3 7 内の循環路（図示せず）を通して循環する、いわゆる循環ボール式のものを用いることができる。

【 0 0 3 0 】

第 1 のスライダ 3 6 には、図 2 および図 3 に示すように、第 1 の爪 3 a が取付けられている。第 2 のスライダ 3 7 には、第 2 の爪 3 b が取付けられている。この実施の形態によ

10

20

30

40

50

る爪 3 a , 3 b は、円板状のワーク W を挟んで把持するものであり、左右方向の一方（図 2 においては下方）に向けて開放される凹部 4 2 を有している。ワーク W は、この凹部 4 2 内に外周部の一部が挿入された状態で第 1 および第 2 の爪 3 a , 3 b によって挟まれて把持される。すなわち、第 1 のハンド 3 は、第 1 の爪 3 a が取付けられた第 1 のスライダ 3 6 と、第 2 の爪 3 b が取付けられた第 2 のスライダ 3 7 とによって構成されている。なお、図 2 および図 3 は、構成を理解し易いように、第 1 ~ 第 3 のハンド 3 ~ 5 がそれぞれワーク W を把持した状態で描いてある。しかし、この電動グリッパ装置 1 は、第 1 ~ 第 3 のハンド 3 ~ 5 のうち一つのハンドのみを使用してワーク W を把持するものである。

【 0 0 3 1 】

第 1 のハンド 3 の第 1 および第 2 の爪 3 a , 3 b は、比較的小さいワーク W を把持するものであり、第 1 のスライダ 3 6 と第 2 のスライダ 3 7 の互いに近接する端部の近傍に位置付けられている。

10

第 2 および第 3 のハンド 4 , 5 の第 1 の爪 4 a , 5 a と第 2 の爪 4 b , 5 b は、比較的大きいワーク W を把持するものであり、第 1 のスライダ 3 6 と第 2 のスライダ 3 7 の互いに離間する端部の近傍に位置付けられている。なお、第 1 の爪と第 2 の爪との間隔（第 1 のスライダ 3 6 が第 2 のスライダ 3 7 に最も接近したときの間隔）は、ハンド毎に異なる間隔に設定することができる。また、図示してはいないが、ハンド毎に第 1 の爪と第 2 の爪の形状を変えることができる。この構成を採ることにより、形状の異なるワーク（四角、丸等）も把持することが可能になる。

【 0 0 3 2 】

20

第 1 および第 2 のスライダ 3 6 , 3 7 には、図 4 および図 5 に示すように、後述する駆動装置 2 2 から動力を伝えるために、それぞれピン 4 3 が設けられている。ピン 4 3 は、第 1 および第 2 のスライダ 3 6 , 3 7 に固定されており、第 1 および第 2 のスライダ 3 6 , 3 7 からレール 3 8 の貫通穴 4 4 と底壁 3 3 の貫通穴 4 5 とに通されて筐体 2 1 の内部に延びている。貫通穴 4 4 , 4 5 は、ピン 4 3 のワーク把持・解放方向への移動を許容するために、ワーク把持・解放方向に長く形成されている。

【 0 0 3 3 】

第 1 のスライダ 3 6 に設けられたピン 4 3 の先端部は、筐体 2 1 内に設けられた第 1 の移動部材 5 1 に固定されている。第 2 のスライダ 3 7 に設けられたピン 4 3 の先端部は、筐体 2 1 内に設けられた第 2 の移動部材 5 2 に固定されている。このため、第 1 のスライダ 3 6 は、ピン 4 3 を介して第 1 の移動部材 5 1 に連結され、第 2 のスライダ 3 7 は、ピン 4 3 を介して第 2 の移動部材 5 2 に連結されている。

30

【 0 0 3 4 】

第 1 の移動部材 5 1 と第 2 の移動部材 5 2 は、図 5 および図 6 に示すように、それぞれ上下方向に延びる本体部 5 1 a , 5 2 a と、この本体部 5 1 a , 5 2 a の上端部から左側に延びる左側アーム部 5 1 b , 5 2 b と、本体部 5 1 a , 5 2 a の上端部から右側に延びる右側アーム部 5 1 c , 5 2 c とを有している。上述した第 1 のハンド 3 の第 1 および第 2 のスライダ 3 6 , 3 7 と第 1 および第 2 の移動部材 5 1 , 5 2 とを連結するピン 4 3 は、本体部 5 1 a , 5 2 a の下端部であって左右方向の中央部に接続されている。

【 0 0 3 5 】

40

本体部 5 1 a , 5 2 a の上下方向の中央部には、後述するボールねじ軸 5 3 と、このボールねじ軸 5 3 に螺合する第 1 および第 2 のボールねじナット 5 4 , 5 5 とが貫通している。第 1 のボールねじナット 5 4 は、第 1 の移動部材 5 1 を貫通している。第 2 のボールねじナット 5 5 は、第 2 の移動部材 5 2 を貫通している。第 1 の移動部材 5 1 と第 2 の移動部材 5 2 は、ボールねじ軸 5 3 に第 1 および第 2 のボールねじナット 5 4 , 5 5 を介して支持されている。

【 0 0 3 6 】

第 1 および第 2 の移動部材 5 1 , 5 2 の左側アーム部 5 1 b , 5 2 b の先端部は、筐体 2 1 の左側壁 3 4 に形成された貫通穴 5 6 の中に収容される形状に形成されている。この先端部には、第 2 のハンド 4 のピン 4 3 が接続されている。このピン 4 3 は、左側アーム

50

部 5 1 b の先端部に、ここを左右方向に貫通する状態で固定されている。

第 1 および第 2 の移動部材 5 1 , 5 2 の右側アーム部 5 1 c , 5 2 c の先端部は、筐体 2 1 の右側壁 3 5 に形成された貫通穴 5 7 の中に収容される形状に形成されている。この先端部には、第 3 のハンド 5 のピン 4 3 が接続されている。このピン 4 3 は、右側アーム部 5 1 c , 5 2 c の先端部に、ここを左右方向に貫通する状態で固定されている。

【 0 0 3 7 】

このため、全ての第 1 のスライダ 3 6 が第 1 の移動部材 5 1 に連結されるとともに、全ての第 2 のスライダ 3 7 が第 2 の移動部材 5 2 に連結されることになる。

第 1 の移動部材 5 1 と第 2 の移動部材 5 2 とを支持するボールねじ軸 5 3 は、図 4 に示すように、ワーク把持・解放方向（図 4 においては左右方向）に延びる状態で筐体 2 1 内の下部に配置されており、筐体 2 1 の第 1 の蓋体 2 5 と隔壁 2 6 とにそれぞれ軸受 5 8 , 5 9 によって回転自在に支持されている。軸受 5 8 は、蓋体 2 5 と軸受 5 8 との間に設けられた波ワッシャ 6 5 によって隔壁 2 6 に向けて付勢されている。この波ワッシャ 6 5 の押圧力が軸受 5 8 に加えられることにより、この押圧力が軸受 5 8 からボールねじ軸 5 3 を介して軸受 5 9 に伝達され、軸受 5 9 が隔壁 2 6 に押し付けられる。このため、ボールねじ軸 5 3 と軸受 5 8 , 5 9 は、ワーク把持・解放方向においてガタが無い状態で筐体 2 1 に支持されている。この実施の形態においては、このボールねじ軸 5 3 が本発明でいう「駆動軸」に相当する。

【 0 0 3 8 】

上述した第 1 のハンド 3 の第 1 および第 2 のスライダ 3 6 , 3 7 は、図 5 に示すように、ボールねじ軸 5 3 の下方近傍に配置されている。第 2 のハンド 4 の第 1 および第 2 のスライダ 3 6 , 3 7 は、ボールねじ軸 5 3 の左方近傍に配置されている。第 3 のハンド 5 の第 1 および第 2 のスライダ 3 6 , 3 7 は、ボールねじ軸 5 3 の右方近傍に配置されている。すなわち、この実施の形態による第 1 ~ 第 3 のハンド 3 ~ 5 の第 1 および第 2 のスライダ 3 6 , 3 7 は、図 5 に示すように、ワーク把持・解放方向から見てボールねじ軸 5 3 と隣り合う複数の位置にそれぞれ設けられている。

【 0 0 3 9 】

ボールねじ軸 5 3 の軸線方向の一端側には第 1 のねじ部 5 3 a が形成され、他端側には第 2 のねじ部 5 3 b が形成されている。これらの第 1 のねじ部 5 3 a と第 2 のねじ部 5 3 b とは、ねじの方向が互いに逆になるように形成されている。

第 1 のねじ部 5 3 a には、第 1 のボールねじナット 5 4 が螺合する状態で支持されている。この第 1 のボールねじナット 5 4 の回転は、第 1 の移動部材 5 1 と、3 本のピン 4 3 と、第 1 のスライダ 3 6 およびレール 3 8 などの部材を介して接続された筐体 2 1 によって規制される。

【 0 0 4 0 】

第 2 のねじ部 5 3 b には、第 2 のボールねじナット 5 5 が螺合する状態で支持されている。この第 2 のボールねじナット 5 5 の回転は、第 2 の移動部材 5 2 と、3 本のピン 4 3 と、第 2 のスライダ 3 7 およびレール 3 8 などの部材を介して接続された筐体 2 1 によって規制される。

このため、第 1 の移動部材 5 1 と第 2 の移動部材 5 2 は、ボールねじ軸 5 3 が例えば正転することにより互いに接近する方向に移動し、ボールねじ軸 5 3 が逆転することにより互いに離間する方向に移動する。

【 0 0 4 1 】

駆動装置 2 2 は、このように第 1 の移動部材 5 1 と第 2 の移動部材 5 2 とを 1 本のボールねじ軸 5 3 で互いに逆方向へ駆動するものである。この実施の形態による駆動装置 2 2 は、上述したボールねじ軸 5 3 と、第 1 および第 2 のボールねじナット 5 4 , 5 5 と、筐体 2 1 内の上部に配置されたモータ 6 1 と、このモータ 6 1 とボールねじ軸 5 3 とを接続するボールねじ軸用伝動機構 6 2 とを備えている。

【 0 0 4 2 】

モータ 6 1 は、エンコーダ 6 3 を有するサーボモータで、筐体 2 1 におけるロボット 2

10

20

30

40

50

のツール取付座 1 2 に取付けられる取付部 3 2 (上壁 3 1) と、ボールねじ軸 5 3 との間に配置されている。また、このモータ 6 1 は、図 4 に示すように、軸線がワーク把持・解放方向を指向し、回転軸 6 1 a が隔壁 2 6 から筐体 2 1 の外に向けて突出する状態で隔壁 2 6 に固定されている。このモータ 6 1 は、図示してはいないが、ケーブルを介して制御装置に接続されている。ケーブルは、筐体 2 1 内から上壁 3 1 の貫通孔 6 4 と、ロボット 2 の第 1 ~ 第 5 のアーム部 7 ~ 1 1 の中とを通されて基台 6 の中に延びている。モータ 6 1 の動作は、制御装置によって制御される。

【 0 0 4 3 】

伝動機構 6 2 は、モータ 6 1 の回転軸 6 1 a に取付けられた駆動側プーリ 6 2 a と、ボールねじ軸 5 3 の軸端部に取付けられた従動側プーリ 6 2 b と、これらの両プーリ 6 2 a , 6 2 b の間に架け渡されたベルト 6 2 c とによって構成されている。この伝動機構 6 2 は、モータ 6 1 の回転を駆動側プーリ 6 2 a と、ベルト 6 2 c と、従動側プーリ 6 2 b とを介してボールねじ軸 5 3 に伝達する。このため、モータ 6 1 の回転に伴ってボールねじ軸 5 3 が回転し、第 1 および第 2 の移動部材 5 1 , 5 2 が駆動される。この実施の形態においては、この伝動機構 6 2 が請求項 3 記載の発明でいう「ボールねじ軸用伝動機構」に相当する。

10

【 0 0 4 4 】

第 1 および第 2 の移動部材 5 1 , 5 2 が互いに接近する方向に移動することにより、これらの移動部材 5 1 , 5 2 にピン 4 3 を介して連結された第 1 ~ 第 3 のハンド 3 ~ 5 の第 1 および第 2 のスライダ 3 6 , 3 7 が互いに接近し、これに伴って第 1 ~ 第 3 のハンド 3 ~ 5 の第 1 の爪 3 a , 4 a , 5 a と第 2 の爪 3 b , 4 b , 5 b との間隔が狭くなる。一方、第 1 および第 2 の移動部材 5 1 , 5 2 が互いに離間する方向に移動することにより、第 1 ~ 第 3 のハンド 3 ~ 5 の第 1 および第 2 のスライダ 3 6 , 3 7 が互いに離間し、これに伴って第 1 ~ 第 3 のハンド 3 ~ 5 の第 1 の爪 3 a , 4 a , 5 a と第 2 の爪 3 b , 4 b , 5 b との間隔が広がる。この実施の形態においては、第 1 および第 2 のボールねじナット 5 4 , 5 5 と、第 1、第 2 の移動部材 5 1 , 5 2 と、各スライダのピン 4 3 などの部材によって、本発明でいう「回転軸の回転をワーク把持・解放方向への平行移動に変換して第 1 のスライダと第 2 のスライダとに伝達するスライダ用伝動機構」が構成されている。また、第 1、第 2 の移動部材 5 1 , 5 2 および各スライダのピン 4 3 は、ボールねじ軸 5 3 から第 1 ~ 第 3 のハンド 3 ~ 5 の全ての第 1 および第 2 のスライダ 3 6 , 3 7 にそれぞれ動力を伝達する「伝動部材」を構成している。

20

30

【 0 0 4 5 】

このように構成された電動グリッパ装置 1 においては、筐体 2 1 の複数の位置、すなわち 3 箇所にはハンド (第 1 ~ 第 3 のハンド 3 ~ 5) が設けられている。このため、筐体 2 1 の位置をロボット 2 の軸線 C 5 や軸線 C 6 等を回転させて変えることによって、第 1 ~ 第 3 のハンド 3 ~ 5 のうち、ワーク W に適合するハンドを選択することができる。これらの第 1 ~ 第 3 のハンド 3 ~ 5 の第 1 および第 2 の爪は、ボールねじ軸 5 3 が回転することにより、ワーク把持・解放方向に移動する。このため、一つの駆動装置 2 2 で複数のハンドを駆動することが可能になる。この電動グリッパ装置 1 は、ハンド毎にアクチュエータを備えている従来の装置と較べると、駆動装置 2 2 およびケーブルが 1 台分であり、軽量で、しかも、それらの設置スペースが狭くてよいから、コンパクトなものとなる。また、駆動装置 2 2 およびケーブルの設置作業も簡単に行うことができるし、駆動装置 2 2 の制御も簡単に行うことができる。

40

【 0 0 4 6 】

したがって、この実施の形態によれば、複数のハンドを装備しているにもかかわらず、軽量かつコンパクトで、しかも制御用ケーブルの設置や制御を簡単に行うことが可能な電動グリッパ装置を提供することができる。この電動グリッパ装置が装備されたロボットハンドの先端部は、小型、軽量となる。

【 0 0 4 7 】

この実施の形態による駆動装置 2 2 は、ボールねじ軸 5 3 に伝動機構 6 2 を介して接続

50

されたモータ61を備えている。このモータ61は、筐体21におけるツール取付座12に取付けられる取付部32と、ボールねじ軸53との間に配置されている。

このため、モータ61が第1および第2の移動部材51, 52の動作を遮ることがない位置に配置されるから、コンパクトな電動グリッパ装置を提供することができる。

【0048】

特にこの実施の形態によれば、図5に示すように、左側アーム部51a, 52a先端部が筐体21の左側壁34の貫通孔56に収容され、右側アーム部51c, 52cの先端部が筐体21の右側壁35の貫通孔56に収容されている。このため、左側アーム部51b, 52bおよび右側アーム部51c, 52cとモータ61との干渉を避けながらモータ61を低い位置に配置することができるから、筐体21を上下方向により一層コンパクトに形成することができる。

10

【0049】

この実施の形態による筐体21は、ワーク把持・解放方向に延びる四つの側面を有する直方体状に形成されている。この筐体21におけるツール取付座12に取付けられる取付部32は、四つの側面のうちの一つの側面を有する筐体21の上壁31に設けられている。第1および第2のスライダ36, 37は、筐体21の四つの側面のうちの他の三つの側面と対応する底壁33、左側壁34および右側壁35にそれぞれ設けられている。すなわち、これらのハンドは、筐体21の3箇所設けられている。

このため、この実施の形態によれば、三つのハンドを有する電動グリッパ装置を簡単に実現することができる。

20

【0050】

(第2の実施の形態)

本発明に係る電動グリッパ装置は、図8～図10に示すように構成することができる。これらの図において、図1～図7によって説明したものと同一もしくは同等の部材については、同一符号を付し詳細な説明を適宜省略する。

図8に示す電動グリッパ装置71は、第1の実施の形態で示した電動グリッパ装置1の筐体21に第4のハンド72を追加したものである。

【0051】

第4のハンド72は、筐体21の第2の蓋体27に板状の支持部材73を介して取付けられたレール台74と、このレール台74に設けられた三つのフィンガブロック75とを備えている。これらのフィンガブロック75は、ワークW(図示せず)を第1の実施の形態でいう「ワーク把持・解放方向」とは直交する3方向から挟んで把持するもので、レール台74に設けられた3本のレール76に移動自在に支持されている。

30

【0052】

三つのフィンガブロック75は、上述したワーク把持・解放方向から見て、フィンガブロック75どうしの相対角度が120度となるように配置されている。この実施の形態においては、これらのフィンガブロック75が請求項5記載の発明でいう「爪部材」に相当する。

【0053】

レール台74の内部には、図9に示すように、円板状のカム部材81が設けられている。このカム部材81は、支持部材73に軸受82を介して回転自在に支持されている。すなわち、カム部材81は、筐体21におけるワーク把持・解放方向の一端側に位置する側部に、ワーク把持・解放方向を軸線方向として回転自在に支持されている。

40

上述した三つのフィンガブロック75は、ワーク把持・解放方向から見て、支持部材73の軸線を中心として放射状に並んでおり、この軸線に対して接離する方向に移動自在である。

【0054】

また、このカム部材81には、図10に示すように、三つの渦巻き状のカム溝83が同芯状に形成されている。これらのカム溝83は、いわゆるアルキメデスのうず巻線に沿う形状に形成されている。これらのカム溝83には、ピン状のカムフォロア84の一端部が

50

移動自在に嵌合している。これらのカムフォロア 84 の他端側は、レール台 74 のガイド孔 85 (図 8 参照) を貫通し、フィンガブロック 75 に固定されている。ガイド孔 85 は、カムフォロア 84 が嵌合する開口幅でレール 76 と平行に延びる形状に形成されている。

【 0055 】

この実施の形態によるカム部材 81 は、外周部に歯 86 を有する歯車を構成している。この歯 86 には、図 9 に示すように、ピニオン 87 が噛合している。このピニオン 87 は、モータ 61 の回転軸 61a と同一軸線上に位置する状態で支持部材 73 に軸受 88 によって回転自在に支持されている。また、このピニオン 87 は、モータ 61 の回転軸 61a にカップリング 89 を介して連結されている。この実施の形態において、駆動装置 22 (図示せず) の動力は、モータ 61 の回転軸 61a からカップリング 89 と、ピニオン 87 と、カム部材 81 の外周部に設けられた歯 86 とからなるカム部材用伝動機構 90 を介してカム部材 81 に伝達される。

10

【 0056 】

この実施の形態による第 4 のハンド 72 は、モータ 61 と一体にピニオン 87 が回転することにより、カム部材 81 が回転し、カム溝 83 によって回転運動が直線運動に変換されてカムフォロア 84 とフィンガブロック 75 とがカム部材 81 の径方向に移動する。この結果、三つのフィンガブロック 75 どうしの間隔が変わり、これらのフィンガブロック 75 によってワーク W を把持、あるいは解放することが可能になる。

20

【 0057 】

また、この実施の形態によれば、三つのフィンガブロック 75 を有する第 4 のハンド 72 が上述した第 1 ~ 第 3 のハンド 3 ~ 5 の他に筐体 21 に設けられる。この四つ目の第 4 のハンド 72 は、第 1 ~ 第 3 のハンド 3 ~ 5 と共通の駆動装置 22 によって駆動される。

したがって、この実施の形態によれば一つの駆動装置 22 で四つのハンドを駆動できる電動グリッパ装置を提供できる。

【 0058 】

この実施の形態によれば、モータ 61 の回転角と、三つのフィンガブロック 75 の移動量 (ハンドの開閉ストローク) が線形な関係となっているため、第 1 ~ 第 3 のハンド 3 ~ 5 と第 4 のハンド 72 とを同一の制御方法で制御することが可能である。

なお、この実施の形態においては、3 個のフィンガブロック 75 を使用する例を示した。しかし、本発明は、このような限定にとらわれることはない。すなわち、カム部材 81 に設けられているカム溝 83 の条数を変えることにより、フィンガブロック 75 の個数を 2 個あるいは 4 個などに変えることができる。

30

【 0059 】

(第 3 の実施の形態)

本発明に係る電動グリッパ装置は、図 11 ~ 図 15 に示すように構成することができる。これらの図において、図 1 ~ 図 10 によって説明したものと同一もしくは同等の部材については、同一符号を付し詳細な説明を適宜省略する。

この実施の形態による電動グリッパ装置 101 は、図 1 ~ 図 10 によって説明した電動グリッパ装置 1, 71 とは駆動装置 102 の構成が異なるだけで、その他の構成は同等のものである。

40

【 0060 】

この実施の形態による電動グリッパ装置 101 の筐体 21 は、図 11 の上下方向に長い中空の立方体状に形成されている。なお、図 11 に示す筐体 21 は、構造を理解し易いように、部品数を減らした状態で描いてあり、実際の筐体 21 は、複数の部材をボルトで組み合わせて構成されている。この筐体 21 の長手方向の一端部 (図 11 においては上側の端部) には、多関節口ボット 2 のツール取付座 12 に取付けられる取付部 32 が設けられている。以下においては、便宜上、図 11 の上下方向を電動グリッパ装置 101 の上下方向とし、図 11 の左右方向を電動グリッパ装置 101 の左右方向として説明する。

【 0061 】

50

筐体 2 1 における取付部 3 2 を有する上面と対向する下面には第 1 のハンド 3 が設けられている。また、筐体 2 1 における上下方向に延びる四つの側面のうち、互いに対向する左側面と右側面には、第 2 および第 3 のハンド 4 , 5 が設けられている。なお、図 1 1 は、ワークを把持する爪を省略して描いてある。これらの第 1 ~ 第 3 のハンド 3 ~ 5 のうち、第 1 のハンド 3 は、第 2 および第 3 のハンド 4 , 5 とは構成が異なっている。

【 0 0 6 2 】

この実施の形態による第 1 のハンド 3 は、図 8 に示した第 4 のハンド 7 2 と同等の構造で、図 1 2 に示すように、3 個のフィンガブロック 7 5 を有している。これらのフィンガブロック 7 5 は、レール 7 6 に移動自在に支持されており、ピン 8 4 を介して円板状のカム部材 8 1 に接続されている。この実施の形態においては、これらのフィンガブロック 7 5 が請求項 7 記載の発明でいう「複数の爪部材」に相当する。レール 7 6 は、筐体 2 1 に取付けられたレール台 7 4 に固定されている。このため、これらのフィンガブロック 7 5 は、筐体 2 1 にレール 7 6 とレール台 7 4 とを介して後述するカム部材 8 1 の軸線 C 7 (図 1 1 参照) に対して接離する方向へ移動自在に支持されている。

10

【 0 0 6 3 】

この実施の形態によるカム部材 8 1 は、図 1 0 に示したものと駆動系の構成が異なっている。このカム部材 8 1 の駆動は、軸心部に設けられた第 1 の従動軸 1 0 3 を介して行われる。第 1 の従動軸 1 0 3 は、カム部材 8 1 の軸心部にカム部材 8 1 と同一軸線上に位置する状態に固定されている。この第 1 の従動軸 1 0 3 は、軸受 1 0 4 によって筐体 2 1 に回転自在に支持されている。

20

【 0 0 6 4 】

第 1 の従動軸 1 0 3 の軸線方向は、図 1 1 の上下方向と平行な方向であって、取付部 3 2 の面とは直交する方向である。この第 1 の従動軸 1 0 3 の先端部 (図 1 1 においては先端部) は、カップリング 1 0 5 を介して後述する駆動装置 1 0 2 の駆動軸 1 0 6 に連結されている。すなわち、カム部材 8 1 は、駆動軸 1 0 6 の先端部に一体に回転する状態に設けられている。カム部材 8 1 には、図 1 3 に示すように、渦巻き状の三つのカム溝 8 3 が同芯状に形成されている。各フィンガブロック 7 5 のピン 8 4 は、このカム溝 8 3 に移動自在に嵌合している。このため、カム部材 8 1 が回転することにより、三つのフィンガブロック 7 5 が同時にカム部材 8 1 の軸線 C 7 に対して接離する。

【 0 0 6 5 】

第 2 および第 3 のハンド 4 , 5 は、互いに同一の構成が採られている。これらの第 2 および第 3 のハンド 4 , 5 は、筐体 2 1 にレール台 1 1 1 を介して取付けられたレール 3 8 と、このレール 3 8 に移動自在に支持された第 1 および第 2 のスライダ 3 6 , 3 7 (図 1 4 参照) などを有している。レール 3 8 と第 1 および第 2 のスライダ 3 6 , 3 7 との間にはボール 4 0 が介在している。第 1 および第 2 のスライダ 3 6 , 3 7 が移動する方向 (ワーク把持・解放方向) は、図 1 1 の紙面と直交する方向である。言い換えれば、第 1 および第 2 のスライダ 3 6 , 3 7 は、上述した第 1 の従動軸 1 0 3 の軸線 C 7 と直交する方向であって、かつ第 2 のハンド 4 と第 3 のハンド 5 とが並ぶ方向 (図 1 1 において左右方向) と直交する方向である。

30

【 0 0 6 6 】

第 1 および第 2 のスライダ 3 6 , 3 7 は、筐体 2 1 内に向けて延びるピン 4 3 をそれぞれ備えている。このピン 4 3 は、レール 3 8 の貫通穴 4 4 に挿入されてレール台 1 1 1 の中に延びており、レール台 1 1 1 の内部に収容された円板状のカム部材 1 1 2 に接続されている。この実施の形態においては、第 1 のスライダ 3 6 のピン 4 3 が請求項 6 記載の発明でいう「第 1 のカムフォロア」を構成し、第 2 のスライダ 3 7 のピン 4 3 が請求項 6 記載の発明でいう「第 2 のカムフォロア」を構成している。

40

【 0 0 6 7 】

カム部材 1 1 2 には、図 1 5 に示すように、渦巻き状の二つのカム溝 1 1 3 が同芯状に形成されている。第 1 のスライダ 3 6 のピン 4 3 と、第 2 のスライダ 3 7 のピン 4 3 は、それぞれカム溝 1 1 3 に移動自在に嵌合している。これらのカム溝 1 1 3 は、図 1 0 およ

50

び図13に示したカム溝83と同様に、いわゆるアルキメデスのうず巻線に沿う形状に形成されている。このため、カム部材112が正転あるいは逆転することにより、第1および第2のスライダ36, 37が同時にワーク把持方向あるいはワーク解放方向に移動する。

【0068】

第2のハンド4のカム部材112の軸心部には、第2の従動軸114が同一軸線上に位置する状態に設けられている。第3のハンド5のカム部材112の軸心部には、第3の従動軸115が同一軸線上に位置する状態に設けられている。これらの第2および第3の従動軸114, 115は、それぞれカム部材112から筐体21の内部に向けて延びており、筐体21に軸受116によって回転自在に支持されている。

10

【0069】

第2の従動軸114の先端部には第2のハンド用の従動側傘歯車121が取付けられている。第3の従動軸115の先端部には第3のハンド用の従動側傘歯車122が取付けられている。すなわち、これらの第2および第3の従動軸114, 115は、従動側傘歯車121, 122が一端部に取り付けられるとともに他端部にカム部112を有し、このカム部材112が第2のハンド4あるいは第3のハンド5の近傍に位置するように筐体21に回転自在に支持されている。従動側傘歯車121, 122は、後述する駆動装置102の駆動側傘歯車123に噛合している。

【0070】

この実施の形態による駆動装置102は、筐体21における第1のハンド3とは反対側の端部に設けられたモータ124を動力源として第1～第3のハンド3～5を同時に駆動する。モータ124は、筐体21の長手方向を軸線方向として筐体21に支持されている。第1のハンド3の第1の従動軸103に接続された駆動軸106は、このモータ124の回転軸によって構成されている。すなわち、駆動軸106は、筐体21に回転自在に支持されることになる。駆動軸106は、筐体21の中央部であって、第2のハンド4と第3のハンド5の間に配置されている。このため、第2のハンド4と第3のハンド5は、駆動軸106の軸線方向から見て駆動軸106と隣り合う複数の位置に設けられている。

20

【0071】

この実施の形態による駆動装置102は、上述したモータ124および駆動軸106と、この駆動軸106の中間部に固定された駆動側傘歯車123を含むスライダ用伝動機構125などを備えている。スライダ用伝動機構125は、後述する伝動部材によって駆動軸106から全ての第1および第2のスライダ36, 37にそれぞれ動力を伝達する機能を有している。この伝動部材とは、駆動側傘歯車123と、この駆動側傘歯車123に噛合した二つの従動側傘歯車121, 122と、これらの従動側傘歯車121, 122と一体に回転する第2および第3の従動軸114, 115と、これらの第2および第3の従動軸114, 115にそれぞれ設けられた二つのカム部材112, 112と、これらのカム部材112に接続された第1および第2のスライダ36, 37毎のピン43, 43などである。このため、スライダ用伝動機構125は、駆動軸106の回転をワーク把持・解放方向への平行移動に変換して第1のスライダと第2のスライダとに伝達する。

30

【0072】

したがって、この実施の形態においても、一つの駆動装置102で複数のハンド(第2および第3のハンド4, 5)を駆動することが可能になるから、第1および第2の実施の形態を採るときと同等の効果が得られる。

40

また、駆動軸106の回転は、第1の従動軸103とカム部材81とピン84とによってワーク把持・解放方向への平行移動に変換されて第1のハンド3の三つのフィンガブロック75に伝達される。このため、この実施の形態によれば、3個のハンド(第1～第3のハンド3～5)が同時に駆動される電動グリッパ装置101を第1の実施の形態を採る場合と較べて安価に提供することができる。安価である理由は、1本の駆動軸106の回転を往復運動に変換して第1～第3のハンド3～5に伝達するにあたって、単純な部品である軸(第1～第3の従動軸103, 114, 115)、傘歯車(駆動側傘歯車123、

50

従動側傘歯車 1 2 1 , 1 2 2)、カム部材 (カム部材 8 1 , 1 1 2) およびピン (ピン 8 4 , 4 3) などが用いられており、これらの部材はボールねじ機構と較べると低価格だからである。

【 0 0 7 3 】

第 3 の実施の形態においては、筐体 2 1 における取付部 3 2 を有する側面とは直交する四つの側面のうち、左側面に第 2 のハンド 4 を設け、右側面に第 3 のハンド 5 を設ける例を示した。しかし、本発明は、このような限定にとらわれることはなく、四つの側面のうち残りの二つの側面にもそれぞれハンドを設けることができる。

【 符号の説明 】

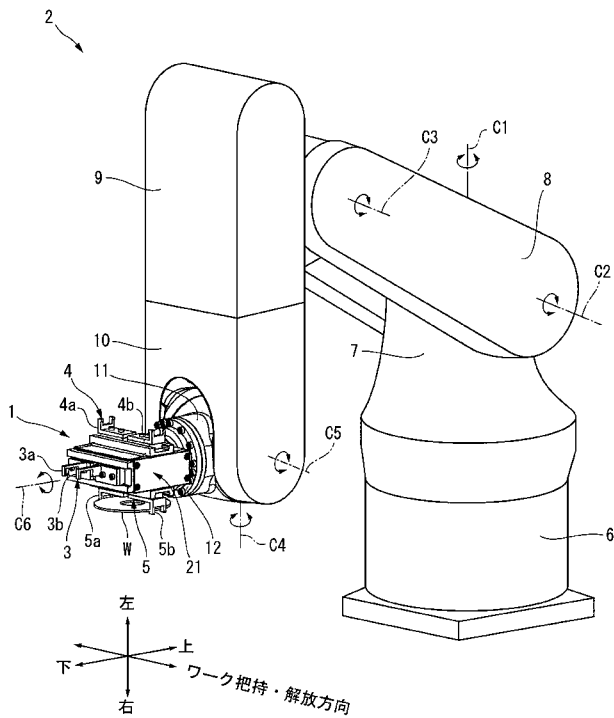
【 0 0 7 4 】

1 , 7 1 , 1 0 1 ... 電動グリッパ装置 1 0 1、2 ... 多関節ロボット、3 ... 第 1 のハンド 3、4 ... 第 2 のハンド 4、5 ... 第 3 のハンド 5、3 a , 4 a , 5 a ... 第 1 の爪、3 b , 4 b , 5 b ... 第 2 の爪、1 2 ... ツール取付座、2 1 ... 筐体 2 1、2 1 a , 2 1 b , 2 1 c , 2 1 d ... 側面、2 2 ... 駆動装置 1 0 2、2 7 ... 第 2 の蓋体 (側部)、3 1 ... 上壁 (一側部)、3 2 ... 取付部、3 3 ... 底壁 (側部)、3 4 ... 左側壁 (側部)、3 5 ... 右側壁 (側部)、3 6 ... 第 1 のスライダ、3 7 ... 第 2 のスライダ、4 3 , 8 4 ... ピン、5 1 ... 第 1 の移動部材、5 2 ... 第 2 の移動部材、5 3 ... ボールねじ軸、6 1 , 1 2 4 ... モータ、6 2 ... 伝動機構 (ボールねじ軸用伝動機構)、7 2 ... 第 4 のハンド、7 5 ... フィンガブロック 7 5 (爪部材)、8 1 , 1 1 2 ... カム部材、8 3 , 1 1 3 ... カム溝、8 4 ... カムフォロア、9 0 ... カム部材用伝動機構、1 0 3 ... 第 1 の従動軸、1 0 6 ... 駆動軸、1 1 4 ... 第 2 の従動軸、1 1 5 ... 第 3 の従動軸、1 2 1 , 1 2 2 ... 従動側傘歯車、1 2 3 ... 駆動側傘歯車、1 2 5 ... スライダ用伝動機構、W ... ワーク。

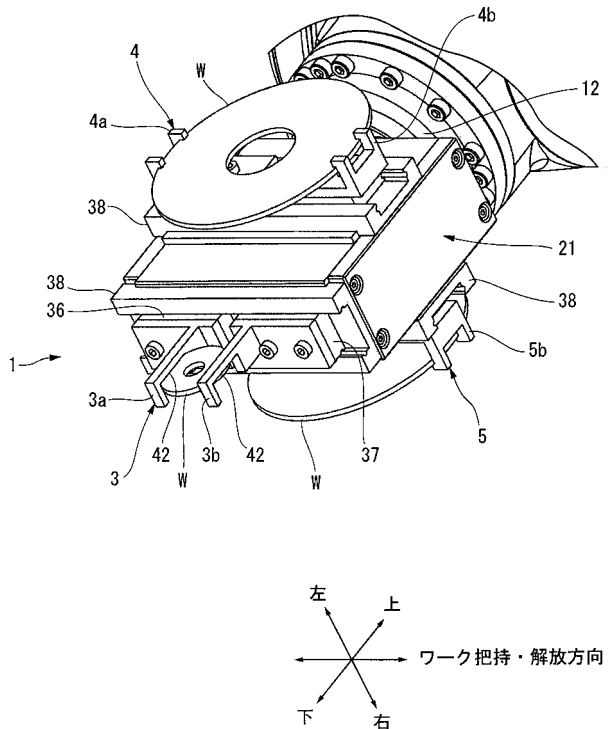
10

20

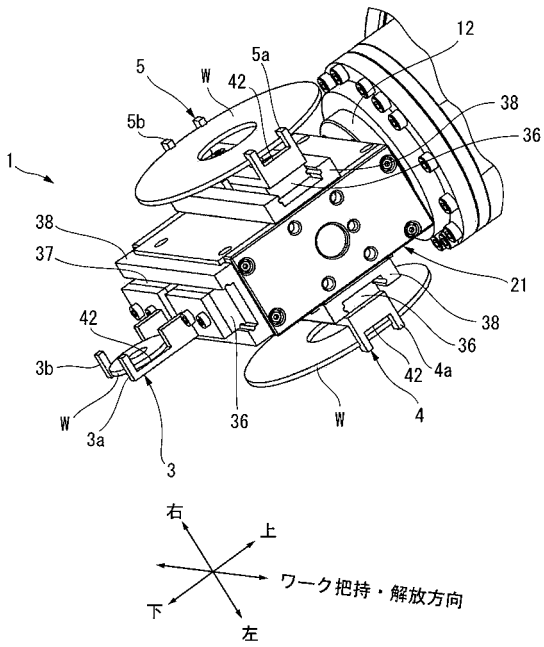
【 図 1 】



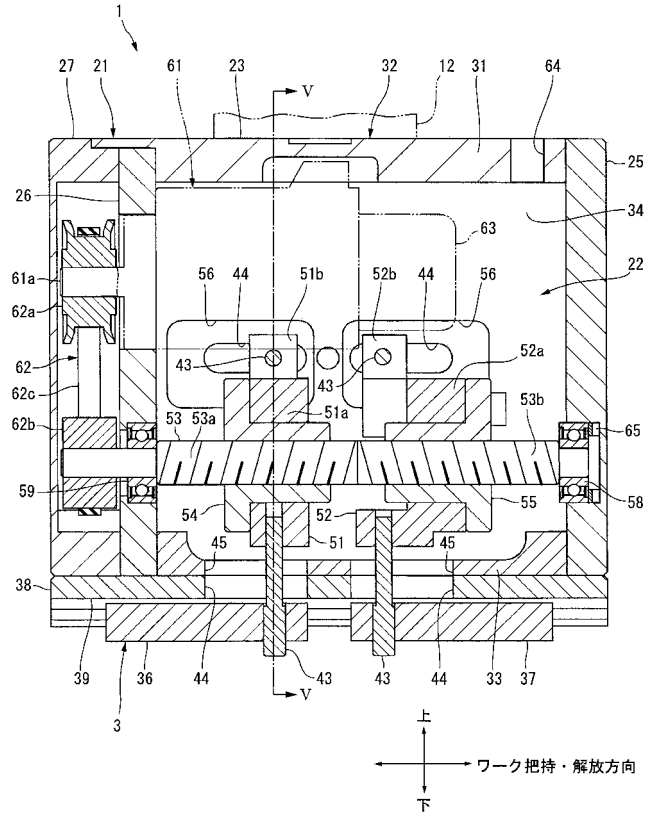
【 図 2 】



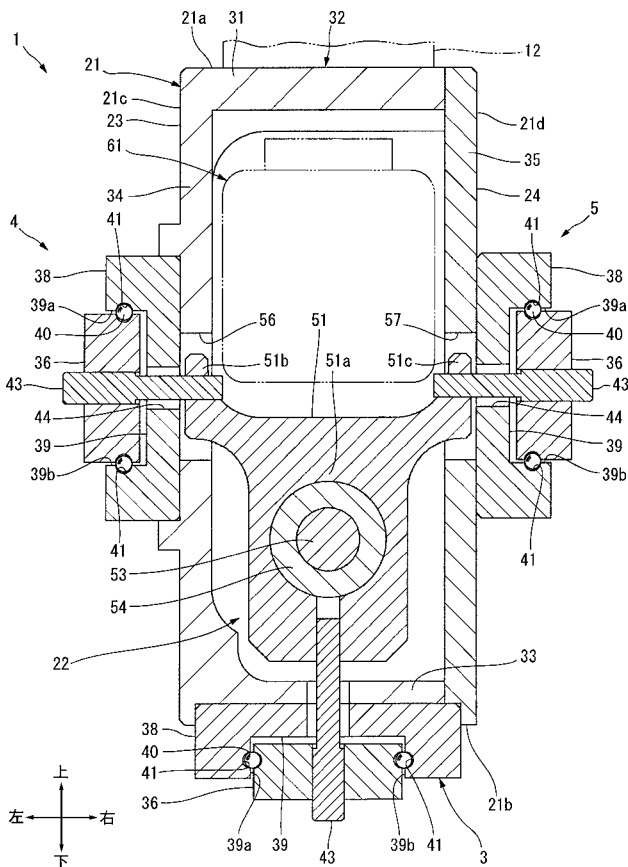
【図3】



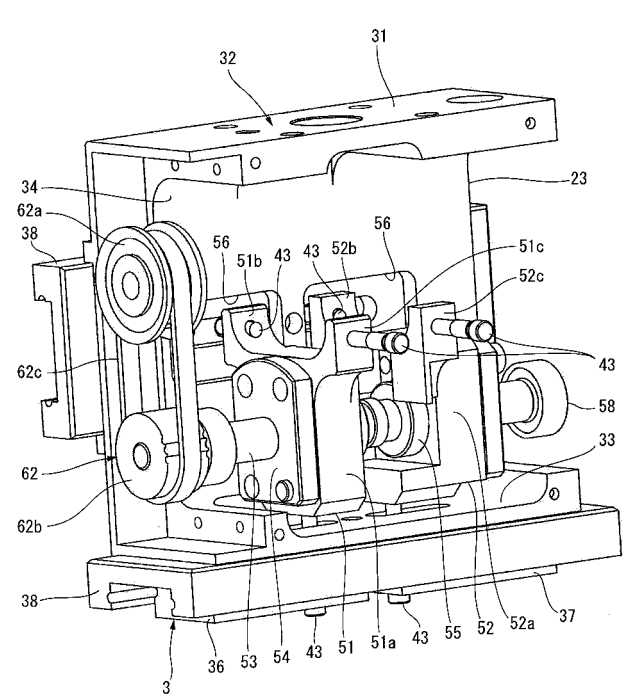
【図4】



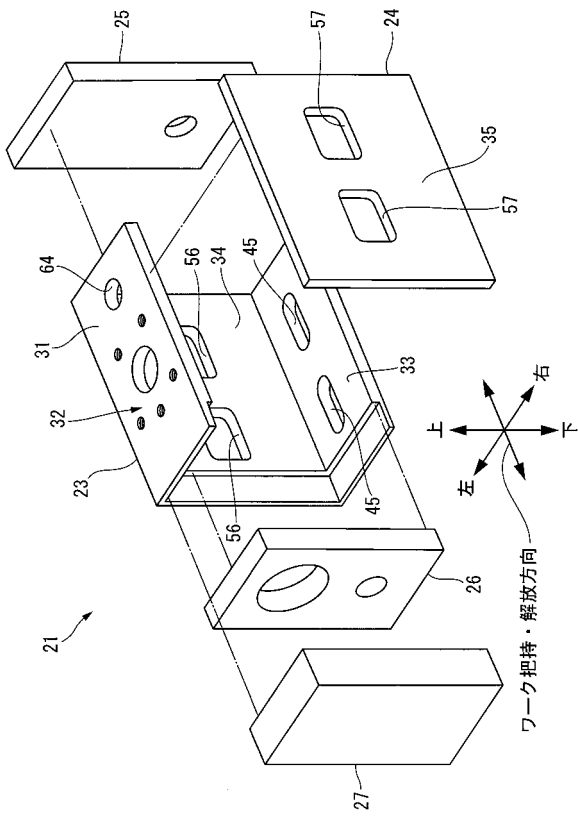
【図5】



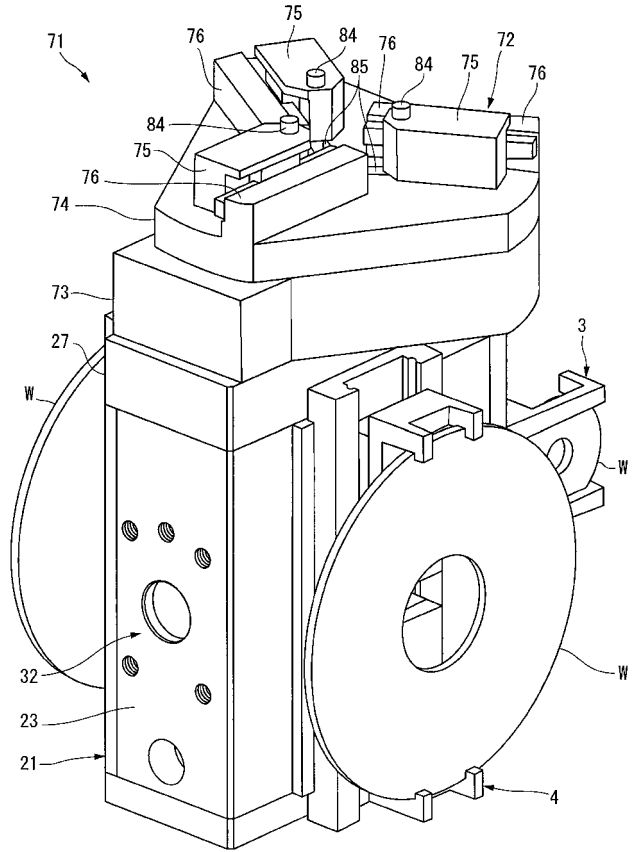
【図6】



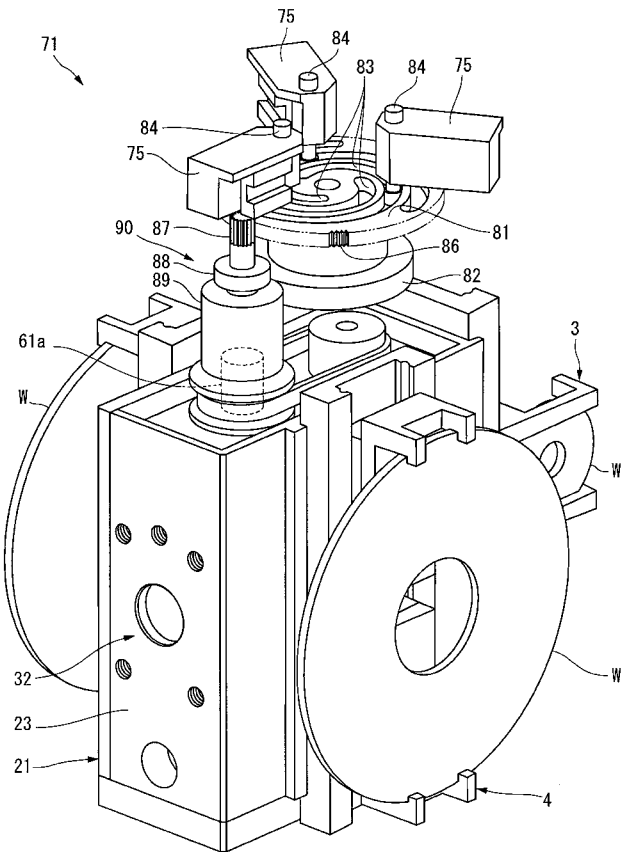
【 図 7 】



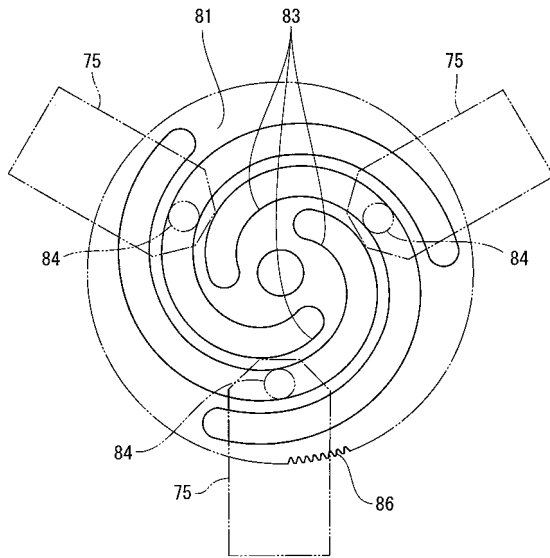
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3C707 AS06 BS12 DS05 ES03 ES04 ET08 EU01 EU03 EU04 EU09
EW14 HS27