

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7234591号

(P7234591)

(45)発行日 令和5年3月8日(2023.3.8)

(24)登録日 令和5年2月28日(2023.2.28)

(51)国際特許分類

B 2 5 J 15/08 (2006.01)

F I

B 2 5 J 15/08

C

請求項の数 2 (全24頁)

(21)出願番号	特願2018-213878(P2018-213878)	(73)特許権者	000005234
(22)出願日	平成30年11月14日(2018.11.14)		富士電機株式会社
(65)公開番号	特開2020-78857(P2020-78857A)		神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
(43)公開日	令和2年5月28日(2020.5.28)	(74)代理人	100161562
審査請求日	令和3年10月14日(2021.10.14)		弁理士 阪本 朗
		(72)発明者	堀口 剛史
			神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
			富士電機株式会社内
		(72)発明者	市原 史基
			神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
			富士電機株式会社内
		(72)発明者	本間 さくら
			神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
			富士電機株式会社内
		審査官	神山 貴行

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 把持ユニット

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

前後方向に複数設けられた複数の把持プレートが互いに正対する態様で配置された左右一対のアーム部材と、前記複数の把持プレートを互いに接近・離隔するように左右一対のアーム部材を移動させるアーム駆動手段とからなる把持機構を備え、前記複数の把持プレートは前記アーム部材に保持された軸部材に接手手段を介して連結されると共にそれぞれ独立した上部把持プレートおよび下部把持プレート、当該上部把持プレートと下部把持プレートとを連結するリンク部材からなり、前記接手手段は把持プレートの上部把持プレートおよび下部把持プレートを少なくとも鉛直方向の軸線を中心に回転可能に軸部材と連結するものであることを特徴とする把持ユニット。

【請求項2】

請求項1に記載の把持ユニットにおいて、左右一対のアーム部材の中央に位置して前後方向に往復動する吸着パッドを有する吸着機構を備え、前記吸着機構は、周面上に右ねじ螺旋溝とこの右ねじ螺旋溝に交差する左ねじ螺旋溝が形成された円筒カムと、円筒カムの右ねじ螺旋溝若しくは左ねじ螺旋溝を摺動する摺動駒を備えた回転体と、この回転体を駆動する駆動ユニットと、吸着パッドに負圧を生じさせるエアポンプとからなることを特徴とする把持ユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、商品を左右から把持する把持機構に係り、特に商品の形状に沿った状態で把持することが可能な把持ユニットに関するものである。

【背景技術】

【0002】

例えば、自動販売機で販売される缶入り商品、ペットボトル入り商品、瓶入り商品、紙パック入り商品、袋入り商品などの商品を把持する把持機構として特許文献1に記載のものが知られている。この特許文献1に記載された把持機構は、商品を左右から挟む態様で左右に対峙して配設されるとともに左右方向に移動自在な左右一対のフィンガーベースと、この左右一対のフィンガーベースにそれぞれ連結された定荷重バネ帯部および前記定荷重バネ帯部を一定の荷重で巻き戻し・巻き取る定荷重バネ本体部とからなる一対の定荷重バネと、左右一対のプーリに巻回されるとともに駆動モータにより駆動されるタイミングベルトとを備え、前記一対の定荷重バネがそれぞれ反対の方向に並進するように前記タイミングベルトに前記一対の定荷重バネのそれぞれの定荷重バネ本体部を連結し、前記左右一対のフィンガーベースが互いに接近する方向に移動するように一対の定荷重バネを並進させることにより左右一対のフィンガーベースにそれぞれ設けたフィンガーにより商品を左右から挟持する態様で把持するように構成されている。なお、一対の定荷重バネの並進位置を検知するため、定荷重バネの定荷重バネ本体部が把持前の待機位置に位置していることを検知する並進開始位置検知センサと、定荷重バネの定荷重バネ本体部の並進を停止する並進停止位置検知センサとを備え、並進停止位置検知センサからの信号によりタイミングベルトを駆動する駆動モータの回転を停止して商品の把持を完了し、所定の搬出位置に移送したうえで駆動モータを逆回転させて一対の定荷重バネを並進させることにより左右一対のフィンガーベースを互いに離隔する方向に移動させて商品の把持を解除した後、並進開始位置検知センサからの信号によりタイミングベルトを駆動する駆動モータの回転を停止して待機状態となるように構成されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特許第5056108号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

前述した特許文献1に記載された把持機構においては、駆動モータによりタイミングベルトを駆動して一対の定荷重バネを、左右一対のフィンガーベースが互いに接近する方向に移動するように並進させることにより左右一対のフィンガーベースにそれぞれ設けたフィンガーにより商品を左右から挟持し、その際、定荷重バネ本体部から定荷重バネ帯部が一定の荷重で巻き戻された状態に維持されるので、均等の把持力で把持することができる点で優れている。

【0005】

ところで、把持機構は把持した商品を所定の搬出位置に移送する期間中、当該商品を安定して保持しておく必要がある。しかしながら、特許文献1に開示された発明のように、フィンガーが短冊状の板材からなる場合、例えば商品が円筒胴部を備えたペットボトル入り商品の場合、フィンガーの商品との接触が線接触となるため接触面積が低下してしまうことは否めない。これを解決するため、フィンガーを上下方向（商品の高さ方向）に複数枚設けるように構成することが考えられる。このように、フィンガーを上下方向（商品の高さ方向）に複数枚設ければ円柱状の商品については接触面積を増加できるものの、例えば、括れを備えたペットボトル入り商品、或いは樽形状の商品などでは商品に接触しないフィンガーが出現してしまうので必要な接触面積が得られないという課題を有する。

【0006】

本発明は上記の点に鑑みなされたものであり、その目的は前記課題を解決し、商品の形状に沿う状態で安定して把持することが可能な把持ユニットを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するために請求項1に係る発明は、前後方向に複数設けられた複数の把持プレートが互いに正対する態様で配置された左右一対のアーム部材と、前記複数の把持プレートを互いに接近・離隔するように左右一対のアーム部材を移動させるアーム駆動手段とからなる把持機構を備え、前記複数の把持プレートは前記アーム部材に保持された軸部材に接手手段を介して連結されると共にそれぞれ独立した上部把持プレートおよび下部把持プレート、当該上部把持プレートと下部把持プレートとを連結するリンク部材からなり、前記接手手段は把持プレートの上部把持プレートおよび下部把持プレートを少なくとも鉛直方向の軸線を中心に回転可能に軸部材と連結するものであることを特徴とする。

10

【0008】

また、請求項2にかかる発明は、請求項1に記載の把持ユニットにおいて、左右一対のアーム部材の中央に位置して前後方向に往復動する吸着パッドを有する吸着機構を備え、前記吸着機構は、周面上に右ねじ螺旋溝とこの右ねじ螺旋溝に交差する左ねじ螺旋溝が形成された円筒カムと、円筒カムの右ねじ螺旋溝若しくは左ねじ螺旋溝を摺動する摺動駒を備えた回転体と、この回転体を駆動する駆動ユニットと、吸着パッドに負圧を生じさせるエアポンプとからなることを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

本発明の請求項1に係る把持ユニットによれば、前後方向に複数設けられた複数の把持プレートが互いに正対する態様で配置された左右一対のアーム部材と、前記複数の把持プレートを互いに接近・離隔するように左右一対のアーム部材を移動させるアーム駆動手段とからなる把持機構を備え、前記複数の把持プレートは前記アーム部材に保持された軸部材に接手手段を介して連結されると共にそれぞれ独立した上部把持プレートおよび下部把持プレート、当該上部把持プレートと下部把持プレートとを連結するリンク部材からなり、前記接手手段は把持プレートの上部把持プレートおよび下部把持プレートを少なくとも鉛直方向の軸線を中心に回転可能に軸部材と連結するものであることにより、把持プレートは商品に当接した際にアーム部材に保持された軸部材に対して接手手段により商品の形状に倣って変位して商品に接触するので、商品の形状に応じて商品を的確に把持することができるという効果を奏するものである。

20

30

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の実施の形態1である把持ユニットを前方左斜め上方から見た斜視図である。

【図2】図1の把持ユニットの右側面断面図である。

【図3】図1の把持ユニットを分解して示す分解図である。

【図4】把持機構を示し、(a)は把持機構を前方左斜め上方から見た斜視図、(b)は把持機構を後方左斜め上方から見た斜視図である。

【図5】図4の把持機構の分解図である。

【図6】図4のアーム部材を示し、(a)はアーム部材の一部を分解して示す斜視図、(b)は把持プレートの分解図である。

40

【図7】駆動ユニットを示し、(a)は駆動ユニットの斜視図、(b)は駆動ユニットの筐体を分解した分解図である。

【図8】図7の駆動ユニットと一部を省略したベース本体の分解斜視図である。

【図9】駆動ユニットと、この駆動ユニットに連結されるアタッチメントと、アタッチメントを介して駆動ユニット連結されるトルクリミッターおよび歯車の分解斜視図である。

【図10】アタッチメント、歯車、トルクリミッターを分解して示し、(a)はその前方側から見た斜視図、(b)はその後方側から見た斜視図である。

【図11】吸着機構を後方左斜め上方から見た状態を示し、一部を分解した吸着機構の分解斜視図である。

50

【図 1 2】図 1 0 の吸着機構主要部を分解した斜視図である。

【図 1 3】吸着機構とベース本体の分解図である。

【図 1 4】ベース本体に吸着機構の構成部品の一部を装着した状態の斜視図である。

【図 1 5】把持ユニットにより円筒胴部を有する商品を保持した状態を示し、(a) はその斜視図、(b) はその平面図である。

【図 1 6】把持ユニットにより矩形状の容器の外周面に突上部を挟んで上下に傾斜面を有する商品を保持した状態を示し、(a) はその斜視図、(b) はその正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下に添付図面を参照して、本発明に係る把持ユニットの好適な実施の形態について詳細に説明する。

【0017】

図 1 ないし図 4 は、本発明の実施の形態である把持ユニット 1 を示す。ここで例示する把持ユニット 1 は、例えばコンビニエンスストア等の店舗内を自動走行するロボットのアームの先端に設置されたロボットハンドに該当するものであり、ショーケースの商品展示棚に載置された商品の期限管理に基いて消費期限切れと判定された商品についてロボットが該当する商品が載置された商品展示棚の前方に移動して商品の形状、大きさを測定（判定）したうえでアームを伸縮させて把持ユニット 1 により該当する商品を取り出して破棄するものである。なお、以下の説明において「前方（前面）」および「左右」とはロボットからショーケースに展示した商品を見た場合（つまり、ショーケース接客面側から見た場合）を指している。

【0018】

図 1 ないし図 4 に示すようにこの把持ユニット 1 は、前後方向に複数設けられた複数の把持プレート 2 4、2 4 が互いに対向する態様で配置された左右一対のアーム部材 2 1、2 1、前記複数の把持プレート 2 4、2 4 を互いに接近・離隔するように左右一対のアーム部材 2 1、2 1 を移動させるところの、アーム駆動手段としての駆動ユニット 2 7 などを備えた把持機構 2 と、左右一対のアーム部材 2 1、2 1 の中央に位置して前後方向に往復動する軸部材 3 3 の先端に取付けられた吸着パッド 3 2、前記軸部材 3 3 を前後方向にスライド移動させるスライド駆動手段としての駆動ユニット 3 7 などを備えた吸着機構 3 と、把持機構 2 と吸着機構 3 とが組み付けられるベース本体 4 とを備えてなる。把持機構 2 は駆動ユニット 2 7 の駆動により左右一対のアーム部材 2 1、2 1 を介して対向する把持プレート 2 4、2 4 を互いに接近させることにより商品を把持するものである。吸着機構 3 は軸部材 3 3 に取付けられた吸着パッド 3 2 を駆動ユニット 3 7 の駆動により前進させることにより商品を吸着保持するものであり、把持機構 2 による商品の把持を補助するものである。ベース本体 4 は把持機構 2、吸着機構 3 の構成部品を保持するものであり、把持機構 2、吸着機構 3 の駆動ユニット 2 7、3 7 の装着スロット 4 0 などを備えている。

【0019】

把持機構 2 は、図 4、図 5 にも示すように、左右方向に移動自在な左右一対のアーム部材 2 1、2 1 と、これら対のアーム部材 2 1、2 1 に設けられた把持プレート 2 4 と、前記一対のアーム部材 2 1、2 1 を左右方向へ移動させる駆動ユニット 2 7 と、駆動ユニット 2 7 により駆動される歯車 2 7 7（図 3、図 5 参照）を備えている。

【0020】

左右一対のアーム部材 2 1、2 1 は、把持フレーム 2 2 と連結フレーム 2 3 とを有し、把持フレーム 2 2 に対して連結フレーム 2 3 が略直角をなす L 字状に形成された合成樹脂製（例えば、ポリアセタール）になる。左右一対のアーム部材 2 1、2 1 は同一の部材からなり、ここでは右側（図 4（b）においては左側）のアーム部材 2 1 について説明する。アーム部材 2 1 の把持フレーム 2 2 は、図 6 にも示すように、横断面コ字状で細長のフレーム部 2 2 1 の先端に、フレーム部 2 2 1 の上辺から上方に突出する態様で薄い箱型状をなす広幅のプレート保持部 2 2 2 を備えている。プレート保持部 2 2 2 は把持プレート 2 4 を、軸部材 2 5 を介して保持するものである。このプレート保持部 2 2 2 の構造につ

10

20

30

40

50

いては後述の把持プレート 24 の説明に譲る。

【0021】

連結フレーム 23 は、全体として中空の四角柱状のフレームの形態をなし、その上辺に左右方向に連続する歯 230 を備えている。この連結フレーム 23 に設けた歯 230 は連結フレーム 23 の上辺における上縁よりも一段低い位置に形成されている。また、連結フレーム 23 の上辺の先端には上方に突出する態様で摺動部 231 (図 6 参照) を備えている。さらに、連結フレーム 23 の下辺の先端には下方に突出するストッパ 232 を備えている。左側 (図 4 (b) では右側) のアーム部材 21 は、前述した右側のアーム部材 21 を 180 度反転、すなわち、連結フレーム 23 に設けた歯 230 が下方を向き、把持部 22 のプレート保持部 222 が左側の把持部 22 のプレート保持部 222 に対峙する態様で 180 度反転させたものである。

10

【0022】

左右一対のアーム部材 21, 21 は、その連結フレーム 23, 23 が、それぞれの連結フレーム 23, 23 に形成した歯 230, 230 を互いに対峙させると共に歯車 277 (図 3 参照) を挟む態様で上下に位置をずらして平行となるように配置される。この場合、右側のアーム部材 21 の連結フレーム 23 が上段、左側のアーム部材 21 の連結フレーム 23 が下段に位置し、それぞれの連結フレーム 23, 23 に設けたそれぞれの歯 230, 230 が歯車 277 に上下から噛み合うように構成され、それぞれの連結フレーム 23, 23 の端部に設けた摺動部 231, 231 が相手側の連結フレーム 23 における歯 230 を形成した辺の歯 230 のより一段高い上縁を摺接するように構成されている。前記歯 230, 230 を有する連結フレーム 23, 23 および歯車 277 はラック・ピニオンを構成する。歯車 277 は、後述するように、トルクリミッター 28 と共にアタッチメント 29 を介して駆動ユニット 27 に連結されるものである (図 5 参照)。したがって、駆動ユニット 27 により駆動される歯車 277 が回転することにより連結フレーム 23, 23 は互いに反対方向に移動する。このように、左右一対のアーム部材 21, 21 の連結フレーム 23, 23 を、前記歯車 277 を挟んで上下に位置をずらして平行となるように配置することにより、左右一対のアーム部材 21, 21 の把持フレーム 22, 22 におけるプレート保持部 222, 222 同士が正対する。

20

【0023】

プレート保持部 222 に保持される把持プレート 24 は、商品の形態に倣って変位することにより商品を確実に把持するものである。前記把持プレート 24 は、この実施の形態では図 6 に示すように、上部把持プレート 241 と、下部把持プレート 242 と、上部把持プレート 241 と下部把持プレート 242 とを連結するリンク部材 243 とからなる。上部把持プレート 241 および下部把持プレート 242 はプレート保持部 222 に軸部材 25, 25 を介して保持される。

30

【0024】

上部把持プレート 241 は周壁の一部が解放 (下壁が削除) された薄い箱型に形成され、前後側壁 2411, 2411 を延長させた延在部を備えた形態をなす合成樹脂製 (例えば、ポリアセタール) になり、前後側壁 2411, 2411 の延在部に上下方向に長い長穴 2412, 2412 が設けられている。

40

【0025】

上部把持プレート 241 の背面側 (箱内側) の中央部には円柱状のソケット 2410 が形成されている。円柱状のソケット 2410 には軸線に沿って貫通する貫通孔 2410a が形成され、貫通孔 2410a の中間部位には球状の内腔部 (不図示) を備えている。ソケット 2410 の内腔部には、軸部材 25 の端部に設けた球状部 251 が圧入嵌合される。ソケット 2410 の内腔部に球状部 251 を圧入嵌合するため、ソケット 2410 の円柱状の周壁の一部には内腔部まで連通するスリット (不図示) が形成されているものである。接手を構成する球状の内腔部を有するソケット 2410 と軸部材 25 の端部に設けた球状部 251 とは「ボールジョイント」と称されるものであり、これが接手手段を構成する。この「ボールジョイント」により上部把持プレート 241 は軸部材 25 の球状部 251

50

を支点として回転自在である。なお、軸部材 2 5 における球状部 2 5 1 と反対側の端部にはフック状の係合爪 2 5 2 が形成され、また、軸部材 2 5 には伸縮自在なコイルばね 2 6 が巻回される。

【0026】

下部把持プレート 2 4 2 は上部把持プレート 2 4 1 と同一の形状をなし、上部把持プレート 2 4 1 を反転させたものである。

【0027】

リンク部材 2 4 3 は周壁のうちの上下が解放（上壁および下壁が削除）された薄い箱型をなす合成樹脂製（例えば、ポリアセタール）になり、前後側壁が上下方向に長い楕円状に形成されている。前後側壁の上下端部の近傍には前後側壁から前後方向に突出する軸 2 4 3 0、2 4 3 0 をそれぞれ備えている。なお、リンク部材 2 4 3 の前後側壁は箱内に前後に横切る栈等を設けて適宜補強が図られている。

【0028】

上部把持プレート 2 4 1 とリンク部材 2 4 3 との連結は、上部把持プレート 2 4 1 の前後側壁 2 4 1 1、2 4 1 1 における延在部を外方に広げる態様で撓ませたうえでリンク部材 2 4 3 の前後側壁の上端側の軸 2 4 3 0、2 4 3 0 を前記上部把持プレート 2 4 1 の前後側壁 2 4 1 1、2 4 1 1 の延在部に形成した長穴 2 4 1 2、2 4 1 2 に嵌め込むことにより行われる。リンク部材 2 4 3 と下部把持プレート 2 4 2 との連結も同様に行われる。

【0029】

この把持プレート 2 4 を保持するために前記アーム部材 2 1 の把持部 2 2 におけるプレート保持部 2 2 2 には軸受け 2 2 3 が設けられている。この軸受け 2 2 3 は軸部材 2 5 を摺動自在に保持するものであり、この実施の形態では前後方向に 2 個の把持プレート 2 4 における上部把持プレート 2 4 1 および下部把持プレート 2 4 2 に対する 4 個の軸部材 2 5 に対応して四隅に設けられている。軸受け 2 2 3 は、図 6 の（a）に拡大して示すように、軸挿通孔 2 2 4 a の一部を開放する態様で軸線方向にスリット状の溝が形成された軸受け部 2 2 4 と、軸受け部 2 2 4 の溝に対峙する態様で形成されたストッパ部 2 2 5 とからなる。軸受け部 2 2 4 に設けた溝の幅は軸部材 2 5 のフック状の係合爪 2 5 2 よりも広幅に形成されている。また、ストッパ部 2 2 5 には軸受け部 2 2 4 に設けた溝に向けて突出する態様で形成されたフック 2 2 5 a が形成されている。このフック 2 2 5 a は軸部材 2 5 の係合爪 2 5 2 と逆向きの形状をなしている。なお、軸挿通孔 2 2 1 a はプレート保持部 2 2 2 の矩形状の面（薄い箱型の底面）を貫通する態様で穿設され、その形状は軸部材 2 5 を軸線方向の一方から見た軸部材 2 5 の外郭形状に一致、つまり、軸部材 2 5 のフック状の係合爪 2 5 2 をも通過させることが可能な形状に形成されている。

【0030】

軸部材 2 5 のプレート保持部 2 2 2 の軸受け 2 2 3 への組み付けは、軸部材 2 5 の係合爪 2 5 2 側の端部をプレート保持部 2 2 2 の矩形状の面側から軸挿通孔 2 2 4 a に挿入することにより行われる。この場合、軸部材 2 5 は係合爪 2 5 2 と反対側の球状部 2 5 1 が上部把持プレート 2 4 1（又は下部把持プレート 2 4 2）のソケット 2 4 1 0 に圧入嵌合され、また、軸部材 2 5 にはコイルばね 2 6 が装着されているものである。プレート保持部 2 2 2 の矩形状の面に開口する軸挿通孔 2 2 4 a から挿入された軸部材 2 5 の係合爪 2 5 2 がプレート保持部 2 2 2 の矩形状の面を通過すると当該係合爪 2 5 2 は軸受け部 2 2 4 の溝内に位置する態様でストッパ部 2 2 5 に対峙する。そして、軸部材 2 5 の係合爪 2 5 2 がストッパ部 2 2 5 に設けたフック 2 2 5 a に当接するとストッパ部 2 2 5 が外側に撓んで係合爪 2 5 2 の通過を許容し、係合爪 2 5 2 が通過するとストッパ部 2 2 5 が元の状態に復元してフック 2 2 5 a が係合爪 2 5 2 と係合可能な状態となる。これにより、軸部材 2 5 が挿入方向と逆方向へ移動すると軸部材 2 5 の係合爪 2 5 2 がストッパ部 2 3 3 のフック 2 2 5 a と係合して軸部材 2 5 の脱落が阻止される。このようにして軸部材 2 5 が軸受け 2 2 3 に摺動自在に保持される。

【0031】

このように、軸部材 2 5 をプレート保持部 2 2 2 の軸受け 2 2 3 に組み付けた状態で、

10

20

30

40

50

上部把持プレート２４１および下部把持プレート２４２はコイルばね２６の付勢力により前記プレート保持部２２２から離隔した位置と、コイルばね２６の付勢力に抗してプレート保持部２２２に接近する位置との間を移動自在である。上部把持プレート２４１および下部把持プレート２４２がコイルばね２６の付勢力により前記プレート保持部２２２から離隔した位置では、軸部材２５の係合爪２５２が軸受け２２３におけるストッパ部２３３のフック２２５ａと係合して軸部材２５に脱落が阻止されていることは言うまでもない。

【００３２】

なお、図４，図５において２００は、歯車２７７を挟んで上下に位置をずらして配設されるところの、左右一對のアーム部材２１，２１におけるそれぞれの連結フレーム２３，２３を覆って保持する態様で駆動ユニット２７およびベース本体４に係止固定される保持部材である。この保持部材２００は、図５に示すように平板状の基板２０１と、基板２０１の上下両端に設けられると共に先端に外方を向く態様のフック２０２ａを有する係止腕２０２，２０２と、基板２０１の左右側縁の上下端部に設けられると共に先端に外方を向く態様で折り曲げられた部位にボス孔２０３ａが穿設された位置決め片２０３とを備えて構成されている。係止腕２０２，２０２の長さは、上方の係止腕２０２に対して下方の係止腕２０２が短く定められている。また、前記基板２０１には歯車２７７の軸線と同心の丸穴２０１ａが穿孔されている。丸穴２０１ａの大きさは、吸着機構３の軸部材３３の径より大きく、かつ、ピニオンを構成する歯車２７７の径よりも小さく定められている。この保持部材２００による左右一對のアーム部材２１，２１におけるそれぞれの連結フレーム２３，２３の保持については、保持部材２００に係止するように構成された駆動ユニット２７，ベース部材４の説明に譲る。

【００３３】

駆動ユニット２７は、図７，図８に示すように、ベース部材２７１とカバー部材２７２とによって矩形箱状に構成される筐体２７０を備えている。カバー部材２７２の四隅にはベース部材２７１に向けて突出する係合爪２７２ａ（図８参照）が形成される一方、ベース部材２７１の上壁および下壁にはカバー部材２７２に設けた係合爪２７２ａに係止する係止穴２７１ａ（図８参照）が形成されており、係合爪２７２ａに係止穴２７１ａに係止することにより筐体２７０が構成される。この筐体２７０の内部にはモータ２７３，ギア機構２７４，回転体２７５，エンコーダ２７６を構成する符号板２７９が収容されている。

【００３４】

駆動ユニット２７の筐体２７０の内部に収容されたモータ２７３の回転軸には、ウォーム（ねじ歯車）２７３ａが固着されている。ギア機構２７４は、モータ２７３の回転を回転体２７５に伝達するための伝達機構（減速機構）であり、ウォーム歯車２７３ａに噛み合うウォームホイール（はす歯歯車）２７４ａと、ウォームホイール２７４ａに噛み合って従動回転される伝達ギア２７４ｂと、伝達ギア２７４ｂに一体に設けられると共に回転体２７５を回転駆動する伝達ギア２７４ｃ（図８参照）とから構成されている。

【００３５】

回転体２７５は、伝達ギア２７４ｃと噛み合う大径のギア部２７５１と、ギア部２７５１より小径の円筒状に形成されて前後方向に延びた装着部２７５２とを備えて構成される。円筒状の装着部２７５２の前後の内周縁部には、周方向に沿っての溝部２７５２ａが形成されている。また、回転体２７５の円筒状の装着部２７５２の外周面には凸部２７５２ｂが複数（この実施の形態では１２０度ごとに３個）形成されている。

【００３６】

エンコーダ２７６は符号板２７９とフォトセンサ部２７８からなる。符号板２７９は、回転体２７５の円筒状の装着部２７５２に嵌め込まれる開口部２７９１と、外周面の周方向に沿って所定の間隔毎に突出形成された複数の検出片２７７ａとを備えて構成される。フォトセンサ部２７８は、符号板２７９の検出片２７７ａを挟む態様で所定の間隔をもって対向配置された発光素子と受光素子とを内蔵するものであり、ねじ挿通穴２７８１ａが穿孔された取付片２７８１を備えている。符号板２７９の開口部２７９１の周縁には凹部２７９１ａが複数（図示の例では１２０度ごとに３個）形成されている。この凹部２７９

10

20

30

40

50

1 a は前記回転体 275 の円筒状の装着部 2752 の外周面に形成した凸部 2752b と嵌合するものであり、符号板 279 の開口部 2791 を回転体 275 の装着部 2752 に嵌め込む態様で装着する際、前記回転体 275 の装着部 2752 に形成した凸部 2752b に嵌合される。このように、符号板 279 の凹部 2791a を回転体 275 の装着部 2752 に形成した凸部 2752b に嵌合させる態様で回転体 275 に装着された符号板 279 は回転体 275 と一体的に連結されて回転体 275 と共に回転する。

【0037】

フォトセンサ部 278 は発光素子と受光素子とが符号板 279 の検出片 277a を挟む態様で筐体 270 (ベース部材 271) に次のように外付けされる。すなわち、ベース部材 271 にはフォトセンサ部 278 の装着溝 2712 が形成されている。ベース部材 271 の装着溝 2712 は、筐体 270 内にモータ 273, ギア機構 274, 回転体 275 および符号板 279 を後述するように内設した場合、符号板 279 の検出片 277a の回転軌跡上に位置するものである。フォトセンサ部 278 は、ベース部材 271 の装着溝 2712 を介してフォトセンサ部 278 の発光素子と受光素子とが符号板 279 の検出片 2772 を挟む態様で配置したうえで取付片 2781 のねじ挿通穴 2781a を通してねじによりベース部材 271 に固着される。

【0038】

筐体 270 を構成するベース部材 271 とカバー部材 272 の内壁にはモータ 273 を格納する格納部、ギア機構 274 の歯車軸の軸受けがそれぞれ形成されているものである。また、ベース部材 271 には回転体 275 の円筒状の装着部 2752 が嵌合する貫通孔 2710 が形成され、この貫通孔 2710 を回転体 275 の装着部 2752 の軸受けとすることにより回転体 275 が筐体 270 の内部に回転可能に收容されている。回転体 275 の抜け止めはカバー部材 272 によって行われ、カバー部材 272 にはベース部材 271 の貫通孔 2710 と同心の丸孔 2720 が穿孔されている。

【0039】

また、ベース部材 271 の上部側には、保持部材 200 に設けた上部側の係止爪 202 に形成したフック 202a が挿入される係止用スリット 271b が形成され、この係止用スリット 271b の左右に円ボス 271c、271c が形成されている。さらに、ベース部材 271 の下部側には嵌合孔 271d、271d が形成されている。

【0040】

駆動ユニット 27 の組立は、ベース部材 271 にウオーム (ねじ歯車) 273a が固着されたモータ 273 を配設し、次いで前記ウオーム歯車 273a に噛み合う態様でギア機構 274 を配設した後、エンコーダ 276 の符号板 279 が円筒状の装着部 2752 に装着された回転体 275 を、大径のギア部 2751 が前記ギア機構 274 に噛み合い、かつ、円筒状の装着部 2752 がベース部材 271 の貫通孔 2710 に嵌合する態様で配設したうえでカバー部材 272 の四隅に設けた係合爪 272a をベース部材 271 に設けた係止穴 271a に係止させて筐体 270 を形成する。その後、エンコーダ 276 を構成するフォトセンサ部 278 を、ベース部材 271 の装着溝 2712 を介して発光素子と受光素子とが符号板 279 の検出片 277a を挟む態様でベース部材 271 に取付けることにより駆動ユニット 27 が完成する。

【0041】

前記駆動ユニット 27 は、ベース本体 4 の装着スロット 40 に着脱自在に装着されるものである。この場合、ベース本体 4 には、図 8 に示すように、装着スロット 40 を構成する左右側壁の内壁にリブ 40a, 40a が設けられており、このリブ 40a, 40a と後壁とにより駆動ユニット 27 の筐体 270 を挟持するように構成されている。また、ベース部材 4 の装着スロット 40 の前壁および後壁 (装着スロット 40 の隔壁 400) には基端を除く外周を切り欠くことにより弾性変形可能で、先端 (自由端) にスロット内側に突出する三角形の爪 40c を備えた係止腕部 40b が左右に分散して形成されている (図 8 では隔壁 400 に形成した係止腕部 40b の一方が見える一方、隔壁 400 に形成した他方の係止腕部 40b は左側側壁に隠れて見えない)。装着スロット 40 の前壁に形成し

10

20

30

40

50

た係止腕部 40b, 40b の爪 40c, 40c (図 8 では係止腕部 40b, 40b に隠れて見えない) は装着スロット 40 に駆動ユニット 27 を装着した際、ベース部材 271 の嵌合孔 271d、271d に嵌り込んで駆動ユニット 27 の装着状態を維持し、駆動ユニット 27 が不測に脱落するのを防止する。さらに、装着スロット 40 の前壁の表面側には上向きの係止突起を備えた係止突部 40d と、この係止突部 40d の左右に円ボス 40e、40e が形成されている。なお、装着スロット 40 の前壁を円弧状に切り欠いているのは、次に説明する駆動ユニット 27 に外付けされるアタッチメント 29 (円板部 291) との干渉を避けるためである。

【0042】

前記駆動ユニット 27 に外付けされるピニオンを構成する歯車 277 およびトルクリミッター 28 と、駆動ユニット 27 に連結されるアタッチメント 29 を、図 9、図 10 を参照しつつ説明する。ピニオンを構成する歯車 277 は中心部に吸着機構 3 の軸部材 33 が貫通する貫通孔 2771 を有している。また、歯車 277 は後面に貫通孔 2771 を挟む態様で角穴 2772, 2772 が形成されている。トルクリミッター 28 は中心部に前記軸部材 33 が貫通する貫通孔 281 を有している。また、トルクリミッター 28 は前面に貫通孔 281 を挟んで 2 個の係合突起 282, 282 が形成されている。各係合突起 282, 282 は歯車 277 の後面に形成した角穴 2772, 2772 に嵌合する四角柱状の形態をなしている。さらに、トルクリミッター 28 は前面側に貫通孔 281 から外径方向に延在する係止溝 283, 283 が形成されている。

【0043】

アタッチメント 29 は円板部 291 と中空の円筒状部 292 とからなる。円筒状部 292 は、前記回転体 275 の円筒状の装着部 2752 中空内部に嵌合すると共にトルクリミッター 28 を格納することが可能な大きさを有し、トルクリミッター 28 を格納した状態でトルクリミッター 28 の後面が当接する部位に仕切壁 2921 が形成されている。仕切壁 2921 の中心部には前記軸部材 33 が貫通する貫通孔 2921a を有し、仕切壁 2921 には貫通孔 2921a に隣接して前方側に突出する 2 個の係合突起 2921b, 2921b が形成されている。各係合突起 2921b, 2921b はトルクリミッター 28 に設けた係止溝 283, 283 に嵌合する大きさに形成されている。円筒状部 292 には、円筒状部 292 の基端側 (円板部 291 側) を残して軸方向に切り欠くことにより弾性変形可能な一対の係合腕部 2922, 2922 が形成され、係合腕部 2922, 2922 の先端には外形方向に突出したストッパ片 2922a, 2922a が形成されている。このストッパ片 2922a, 2922a は、前記回転体 275 の装着部 2752 の内周面に設けたところの、ストッパ片 2922a の突出分だけ円周面を削る態様で形成された段差部 (不図示) に係合するものである。また、円筒状部 292 の基端側 (円板部 291 側) の外周面には周方向に沿って複数の半円柱状の突部 2923 が形成されている。これらの突部 2923 は前記回転体 275 の円筒状の装着部 2752 の内周縁部に設けた溝部 2752a に嵌合する大きさに形成されている。

【0044】

アタッチメント 29 は前記駆動ユニット 27 のベース部材 271 の貫通孔 2710 に臨む回転体 275 の円筒状の装着部 2752 の中空内部に円筒状部 292 を挿入することにより駆動ユニット 27 に一体的に取付けられる。この場合、アタッチメント 29 は円板部 291 を摘まんで円筒状部 292 を回転体 275 の円筒状の装着部 2752 に挿入する。この挿入時、係合腕部 2922, 2922 の先端に設けたストッパ片 2922a, 2922a が回転体 275 の装着部 2752 の内周縁部に当接するが、係合腕部 2922, 2922 が互いに接近する方向に撓むことにより円筒状部 292 の装着部 2752 への挿入が許容される。その後、アタッチメント 29 の円筒状部 292 の突部 2923 が回転体 275 の装着部 2752 の内周縁部に設けた溝部 2752a に嵌合した時点で係合腕部 2922, 2922 の先端に設けたストッパ片 2922a, 2922a が回転体 275 の装着部 2752 の内周面に設けた段差部に落ち込むので係合腕部 2922, 2922 が元の状態に復元してストッパ片 2922a, 2922a の段差部への係合状態が維持される。この

ようにアタッチメント 29 を回転体 275 の装着部 2752 に装着することによりアタッチメント 29 は回転体 275 と一体となる。

【0045】

しかる後、アタッチメント 29 の円筒状部 292 にトルクリミッター 28 を格納する。この場合、トルクリミッター 28 の前面側に設けた係止溝 283, 283 を円筒状部 292 の仕切壁 2921 に設けた 2 個の係合突起 2921b, 2921b に嵌合させる態様でトルクリミッター 28 をアタッチメント 29 の円筒状部 292 に格納することによりアタッチメント 29 とトルクリミッター 28 とが連結される。次いで、トルクリミッター 28 の前面に設けた 2 個の係合突起 282, 282 に歯車 277 の後面側に設けた角穴 2772, 2772 を嵌合させる態様で歯車 277 を取付けることによりトルクリミッター 28 と歯車 277 とが連結される。このように、歯車 277 をトルクリミッター 28 とアタッチメント 29 とを介して回転体 75 に取付けることによって歯車 277 は回転体 75 と共に回転し、歯車 277 にトルクリミッター 28 の定格を超える外力が加わるとトルクリミッター 28 によって回転体 275 と歯車 277 との連結が切り離される。

10

【0046】

前述したように、アタッチメント 29 とトルクリミッター 28 を介して歯車 277 を外付けした状態の前記駆動ユニット 27 はベース本体 4 の装着スロット 40 (図 8 参照) に装着される。この場合、駆動ユニット 27 は装着スロット 40 のリブ 40a, 40a と前壁により前後方向の移動が規制され、装着スロット 40 前壁に設けた係止腕部 40b, 40b の爪 40c, 40c (図 8 では、前壁に設けた係止腕部 40b, 40b の爪 40c、40c は隠れてみえないが、隔壁 400 に設けた係止腕部 40b, 40b の爪 40c, 40c に対応するものである) が駆動ユニット 27 におけるベース部材 271 の嵌合孔 271d、271d に嵌り込むことにより上方への移動が規制される。また、装着スロット 40 の前壁に設けた円弧状の切り欠きによって駆動ユニット 27 に外付けされたアタッチメント 29 の円板部 291 がベース本体 4 に干渉することがなく、円板部 291 の前面が装着スロット 40 の前壁の表面と面一となる。そして、駆動ユニット 27 に外付けされた歯車 277 が装着スロット 40 の前壁の前方に突出している。

20

【0047】

このように、ベース本体 4 の装着スロット 40 の前壁の前方に突出した歯車 277 に対し、左右一対のアーム部材 21, 21 の連結フレーム 23, 23 が歯車 277 を挟んで上下に位置をずらして平行となる態様で左右一対のアーム部材 21, 21 が配置される。この場合、左側のアーム部材 21 の連結フレーム 23 が上段、右側のアーム部材 21 の連結フレーム 23 が下段に位置し、それぞれの連結フレーム 23, 23 に設けた歯 230, 230 が歯車 277 に上下から噛み合うように配置される。そして、左右一対のアーム部材 21, 21 の連結フレーム 23, 23 が歯車 277 を挟んで平行となるように配置した際、それぞれの連結フレーム 23, 23 の端部に設けた摺動部 231, 231 が相手側の連結フレーム 23 における歯 230 を形成した辺の上縁に当接する。

30

【0048】

このように、歯車 277 および歯車 277 を挟んで上下に位置をずらして配設された左右一対のアーム部材 21, 21 におけるそれぞれの連結フレーム 23, 23 を覆う態様で保持部材 200 を駆動ユニット 27 およびベース本体 4 に係止固定する。この場合、保持部材 200 の上方の係止腕 202 の外方を向くフック 202a が駆動ユニット 27 のベース部材 271 に設けた係止用スリット 271b に対峙し、保持部材 200 の下方の係止腕 202 の外方を向くフック 202a がベース本体 4 の装着スロット 40 の前壁に設けた係止突部 40d の上向きの係止突起を乗り越える態様で、上下の係止腕 202, 202 を互いに接近する方向に撓ませた状態で、保持部材 200 の基板 201 の左右側縁の上端に設けた位置決め片 203, 203 のボス孔 203a を駆動ユニット 27 のベース部材 271 に設けた円ボス 271c、271c に対峙させる一方、保持部材 200 の基板 201 の左右側縁の下端に設けた位置決め片 203, 203 のボス孔 203a をベース本体 4 の装着スロット 40 の前壁に設けた円ボス 40e、40e に対峙させる。そして、上下の位置決

40

50

め片203, 203のボス孔203aを駆動ユニット27のベース部材271に設けた円ボス271c、271cとベース本体4の装着スロット40の前壁に設けた円ボス40e、40eに嵌め込むと、保持部材200の上方の係止腕202の外方を向くフック202aが駆動ユニット27のベース部材271に設けた係止用スリット271bを貫通し、保持部材200の下方の係止腕202の外方を向くフック202aがベース本体4の装着スロット40の前壁に設けた係止突部40dの上向きの係止突起を乗り越えるので、互いに接近する方向に撓ませた保持部材200における上下の係止腕202, 202から外力を解除すると、上下の係止腕202, 202が元の状態に復元して保持部材200の上方の係止腕202の外方を向くフック202aが駆動ユニット27のベース部材271に設けた係止用スリット271bの縁部に係止され、保持部材200の下方の係止腕202の外方を向くフック202aがベース本体4の装着スロット40の前壁に設けた係止突部40dの上向きの係止突起と係合する。これにより保持部材200が駆動ユニット27（ベース部材271）とベース本体4に係止固定される。

10

【0049】

保持部材200が駆動ユニット27（ベース部材271）とベース本体4に係止固定されると、ピニオンを構成する歯車277は前方への移動が阻止され、歯車277とトルクミッター28との連結状態およびトルクミッター28とアタッチメント29と連結状態が保証される。

【0050】

また、保持部材200を駆動ユニット27（ベース部材271）とベース本体4に係止固定した際、左右一対のアーム部材21, 21はそれぞれの連結フレーム23, 23が保持部材200の基板201の左右側縁の上下両端に設けた位置決め片203, 203の間に位置し、右側のアーム部材21においては連結フレーム23の下辺が保持部材200の下方の左右の位置決め片203, 203（以下、保持部材200の下方の左右の位置決め片203, 203のうち、左側の位置決め片を「203DL」、右側の位置決め片を「203DR」とも称する）に当接し、左側のアーム部材21においては連結フレーム23の上辺が保持部材200の上方の左右の位置決め片203, 203（以下、保持部材200の上方の左右の位置決め片203, 203のうち、左側の位置決め片を「203UL」、右側の位置決め片を「203UR」とも称する）に当接する態様で保持される。すなわち、右側のアーム部材21においては連結フレーム23の上辺に形成した歯230を歯車277に噛み合わせたうえで連結フレーム23を水平に配置した状態で連結フレーム23の下辺が保持部材200の位置決め片203DL, 203DRに当接する。これにより、右側のアーム部材21は歯車277を支点に時計回り方向に回転しようとするが、連結フレーム23の下辺が保持部材200の位置決め片203DL, 203DRに当接することによりその回転が阻止されて連結フレーム23が水平を維持した状態で保持される。一方、左側のアーム部材21においては連結フレーム23の下辺に形成した歯230を歯車277に噛み合わせたうえで連結フレーム23を水平に配置した状態で連結フレーム23の上辺が保持部材200の位置決め片203UL, 203URに当接する。これにより、左側のアーム部材21は歯車277を支点に反時計回り方向に回転しようとするが、連結フレーム23の上辺が保持部材200の位置決め片203UL, 203URに当接することによりその回転が阻止されて連結フレーム23が水平を維持した状態で保持される。

20

30

40

【0051】

斯様に構成された把持ユニット1の把持機構2は、駆動ユニット27のモータ273を駆動することにより当該モータ273の回転が歯車277に伝達されてラック・ピニオン機構の作用により左右のアーム部材21, 21の連結フレーム23, 23が互いに反対の方向に移動し、左右のアーム部材21, 21の把持フレーム22の先端に設けたプレート保持部222, 222が互いに接近・離隔する。この場合、左右のアーム部材21, 21のプレート保持部222, 222は、把持フレーム22を構成する細長のフレーム部221から突出する態様の広幅に形成されている一方、左右のアーム部材21, 21の連結フレーム23, 23が歯車277を挟む態様で上下に位置をずらして配置されていることに

50

よって正対する。したがって、それぞれのプレート保持部 2 2 2 , 2 2 2 に設けた複数の把持プレート 2 4 同士も正対するものである。

【 0 0 5 2 】

次に、吸着機構 3 について図 1 1 ないし図 1 4 を用いて説明する。図 1 1 は吸着機構 3 の一部を分解して示す斜視図、図 1 2 は吸着機構 3 の分解図、図 1 3 は吸着機構 3 をベース本体 4 への組付ける前段階の斜視図、図 1 4 はベース本体 4 にエアポンプ 3 4 とスライドガイド 6 とを組付けた状態の斜視図である。

【 0 0 5 3 】

吸着機構 3 は、大略、負圧吸着機構 3 0 およびスライド移動機構 3 1 からなる。負圧吸着機構 3 0 は、吸着パッド 3 2 と、この吸着パッド 3 2 が先端に取付けられた中空の軸部材 3 3 と、この軸部材 3 3 の内部に負圧を生じさせるエアポンプ（真空ポンプ） 3 4 とから構成される。前記吸着パッド 3 2 は蛇腹状の形態をなして伸縮自在なゴム製になる。この吸着パッド 3 2 は吸着パッド支持部材 3 2 1 を介して軸部材 3 3 の先端に気密に取付けられている。軸部材 3 3 の後端は半円状に切り欠かれて次に示すスライド移動機構 3 1 のスライダー 5 と共に円筒カム 3 5 と連結される。

【 0 0 5 4 】

スライド移動機構 3 1 は、先端に吸着パッド 3 2 が取付けられた軸部材 3 3 を前後方向にスライド移動させるものであり、円筒カム 3 5 と、円筒カム 3 5 をスライド移動させる回動体 3 6 と、アタッチメント 3 9 と、駆動ユニット 3 7 と、スライダー 5 と、から構成されている。円筒カム 3 5 は周面上に右ねじ螺旋溝 3 5 1 とこの右ねじ螺旋溝 3 5 1 に交差する左ねじ螺旋溝 3 5 2 が形成されたところの、いわゆる「ナピアねじ」と称されるものである。また、円筒カム 3 5 は軸線に沿って貫通する挿通孔 3 5 a を有している。この挿通孔 3 5 a は負圧吸着機構 3 0 の軸部材 3 3 が挿通されるものであり、その径は軸部材 3 3 の径よりも大きく定められている。更に、円筒カム 3 5 の後端には角柱状の嵌合部 3 5 3 を有し、嵌合部 3 5 3 にはねじ孔 3 5 3 a が形成されている。前記角柱状の嵌合部 3 5 3 には次に示すスライダー 5 が装着される。

【 0 0 5 5 】

スライダー 5 は後端に管路接続部 5 1 を有する合成樹脂製になり、管路接続部 5 1 の前方側に角筒状のカム装着部 5 2 を有する。管路接続部 5 1 はエアポンプ 3 4 に接続されたゴム製の管路 3 4 1 と接続されるものである。カム装着部 5 2 は前方側が解放した角筒状の溝（図示は省略したが、嵌合部 3 5 3 の外郭形状に一致し、嵌合部 3 5 3 が差し込まれる溝）が内设されている。カム装着部 5 2 の溝は前記管路接続部 5 1 と連通している。また、カム装着部 5 2 の上部にはねじ挿通孔 5 2 a が設けられている。更に、スライダー 5 はカム装着部 5 2 の左右両壁から下方に延在する左右一対の係止腕部 5 2 1 , 5 2 1 を有し、係止腕部 5 2 1 , 5 2 1 の先端には外方を向くフック 5 2 1 a , 5 2 1 a が形成されている。このスライダー 5 のカム装着部 5 2 の上壁には合成樹脂製の待機位置検出体 7 がねじ止めされるものである。待機位置検出体 7 はカム装着部 5 2 に載置される基板部 7 1 と後方を向く検出片 7 2 とを備える。待機位置検出体 7 の基板部 7 1 の板面にはねじ挿通孔 7 1 a が形成されており、基板部 7 1 の板面の両側には左右に張り出す態様の翼片 7 1 1 , 7 1 1 を備えている。

【 0 0 5 6 】

回動体 3 6 は、円筒カム 3 5 が貫通する円筒状の貫通孔 3 6 1 を有し、この貫通孔 3 6 1 と直交する方向に開けられた駒孔 3 6 2 、および後方に向けて延在する一対の係合ピース 3 6 3 , 3 6 3 を備えた合成樹脂製になる。駒孔 3 6 2 には、円筒カム 3 5 の右ねじ螺旋溝 3 5 1 若しくは左ねじ螺旋溝 3 5 2 に係合する突起 3 8 1 を備えた係合駒 3 8 が挿入されるものである。そして、駒孔 3 6 2 に沿う態様で係止片 3 6 2 a , 3 6 2 a が形成され、これらの係止片 3 6 2 a , 3 6 2 a は基端側を残して外周を切り欠くことにより弾性変形可能で先端に互いに対向する方向（内径方向）に突出するフックを備えている。係止片 3 6 2 a , 3 6 2 a は駒孔 3 6 2 に挿入された係合駒 3 8 の脱落を防止すると共に円筒カム 3 5 の右ねじ螺旋溝 3 5 1 若しくは左ねじ螺旋溝 3 5 2 への係合駒 3 8 の突起 3 8 1

の係合状態を維持する機能を有する。一对の係合ピース 363, 363 は、次のアタッチメント 39 と係合して係合駒 38 をアタッチメント 39 に連結するものであり、それぞれ係合長穴 363a, 363a を備えている。

【0057】

アタッチメント 39 は、回動体 36 を駆動ユニット 37 と連結させるものである。ここで、駆動ユニット 37 の構成は前述した駆動ユニット 27 と同一構成になり、ベース部材 371 とカバー部材 372 とからなる筐体 370 の内部にモータ、ギア機構、回転体、エンコーダを構成する符号板が収容されているものであり、図 11, 図 12 では回転体の中空状の装着部 3752 と、この装着部 3752 の内周縁部に周方向に沿って形成した複数の溝部 3752a が見えている。この駆動ユニット 37 はベース本体 4 の装着スロット 40 (図 13 参照) に装着される。この場合、駆動ユニット 37 はベース本体 4 の装着スロット 40 に装着された把持機構 2 の駆動ユニット 27 の後方域に駆動ユニット 27 の装着スロット 40 への取付けと同様な方法により装着される。

【0058】

アタッチメント 39 は、円板部 391 を挟んだ両側に中空の角筒状部 392 と中空の円筒状部 393 を設けた構成になる。角筒状部 392 は四角形になり、その一方の対向面に係合爪 392a, 392a (図 12 では一つの係合爪 392a が見えている) が形成されている。これらの係合爪 392a, 392a は回動体 36 に設けた一对の係合ピース 363, 363 の係合長穴 363a, 363a に嵌め込まれるものである。円筒状部 393 は前記駆動ユニット 37 の回転体における円筒状の装着部 3752 に嵌合する大きさを有する。また、円筒状部 393 の基端側 (円板部 391 側) の外周面には周方向に沿って複数の半円柱状の突部 3931 が形成されている。これらの突部 3931 は前記駆動ユニット 37 の装着部 3752 の内周縁部に設けた溝部 3752a に嵌合する大きさに形成されている。さらに、円筒状部 393 には、円筒状部 393 の基端側 (円板部 391 側) を残して軸方向に切り欠くことにより弾性変形可能な一对の係合腕部 3932, 3932 (図 12 参照: 図 12 では一つの係合腕部 3932 が見えている) を有し、これらの係合腕部 3932, 3932 の先端には外形方向に突出したストッパ片 3932a, 3932a が形成されている。このストッパ片 3932a, 3932a は、前記装着部 3752 の内周面に設けたところの、ストッパ片 3932a の突出分だけ円周面を削る態様で形成された段差部 (不図示) に係合するものである。なお、円筒状部 393 の先端側には中空の角筒 3933 が一体に形成されている。この角筒 3933 の先端側は閉塞面として形成され、その閉塞面に負圧吸着機構 30 の軸部材 33 が挿通される軸孔 (不図示) が形成されているものである。

【0059】

アタッチメント 39 は前記駆動ユニット 37 のカバー部材 372 の貫通孔 3720 に臨む回転体の装着部 3752 に円筒状部 393 を挿入することにより駆動ユニット 37 に一体的に取付けられる。この場合、アタッチメント 39 は円板部 391 を摘まんで円筒状部 393 を回転体の装着部 3752 に挿入する。この挿入時、係合腕部 3932, 3932 の先端に設けたストッパ片 3932a, 3932a が回転体の装着部 3752 の内周縁部に当接するが、係合腕部 3932, 3932 が互いに接近する方向に撓むことにより円筒状部 393 の装着部 3752 への挿入が許容される。その後、アタッチメント 39 の円筒状部 393 の突部 3933 が回転体の装着部 3752 の内周縁部に設けた溝部 3752a に嵌合した時点で係合腕部 3932, 3932 の先端に設けたストッパ片 3932a, 3932a が回転体の装着部 3752 の内周面に設けた段差部に落ち込むので係合腕部 3932, 3932 が元の状態に復元してストッパ片 3932a, 3932a の段差部への係合状態が維持される。このようにアタッチメント 39 を回転体の装着部 3752 に装着することによりアタッチメント 39 は駆動ユニット 37 の回転体と一体となる。

【0060】

このように、駆動ユニット 37 の回転体と一体となるように組付けられたアタッチメント 39 の角筒状部 392 に回動体 36 を取付ける。この場合、回動体 36 を、その一对の

係合ピース 363, 363 でアタッチメント 39 の角筒状部 392 の係合爪 392a, 392a が形成された対向面を挟むように配置したうえで押し込む。この押し込み途中で一对の係合ピース 363, 363 の先端が角筒状部 392 の係合爪 392a, 392a に到達すると、一对の係合ピース 363, 363 は係合爪 392a, 392a を乗り越える態様で互いに外方に撓み、一对の係合ピース 363, 363 に設けた係合長穴 363a, 363a の先端側縁部が係合爪 392a, 392a を乗り越えると元の状態に復元する。これにより、角筒状部 392 に設けた係合爪 392a, 392a が一对の係合ピース 363, 363 に設けた係合長穴 363a, 363a に嵌合し、回動体 36 はアタッチメント 39 を介して駆動ユニット 37 に連結される。

【0061】

駆動ユニット 37 にアタッチメント 39 と回動体 36 を介して一体的に結合された円筒カム 35 と前記負圧吸着機構 30 の軸部材 33 との連結は、円筒カム 35 の嵌合部 353 をスライダ 5 のカム装着部 52 の溝に嵌め込む態様でスライダ 5 を円筒カム 35 に装着した状態で負圧吸着機構 30 の軸部材 33 を、駆動ユニット 37 の前方側から駆動ユニット 37 のベース部材 371 から露出するアタッチメント 39 の角筒 3933 の先端に開けられた軸孔（不図示）を介して円筒カム 35 の挿通孔 35a に挿入し、軸部材 33 の後端が円筒カム 35 の嵌合部 353 に達するまで差し込む（なお、実際には、軸部材 33 は、ベース本体 4 に装着された把持機構 2 の駆動ユニット 27 およびベース本体 4 に係止固定された保持部材 200 の前方側から保持部材 200 の丸穴 201a に挿入し、把持機構 2 を構成する歯車 277 の貫通孔 2771, トルクリミッター 28 の貫通孔 281 等を介してアタッチメント 39 の角筒 3933 の先端に開けられた軸孔に挿入されるものである）。この場合、軸部材 33 はその後端に形成した半円状の切り欠きが上方を向くようにした状態で挿入される。そして、軸部材 33 の後端が円筒カム 35 の嵌合部 353 に達するまで差し込んだ状態でスライダ 5 のカム装着部 52 の上に待機位置検出体 7 の基板部 71 を重ね合わせたうえで待機位置検出体 7 の基板部 71 に設けたねじ挿通孔 71a, スライダ 5 のカム装着部 52 に設けたねじ挿通孔 52a を介して円筒カム 35 の嵌合部 353 に設けたねじ孔 353a にねじを螺合させて締結する。この場合、軸部材 33 はその後端に形成した半円状の切り欠きが上方を向くように設置されているので、前記ねじの締結により円筒カム 35 の挿通孔 35a の内壁に圧接させる態様で円筒カム 35 と連結される。また、軸部材 33 は前記ねじの締結により共締めされるスライダ 5 とも一体的に連結され、軸部材 33 の中空部がスライダ 5 の管路接続部 51 と連通するようになる。

【0062】

ここで、スライダ 5 は、次に示すようにスライダガイド 6 に前後方向に摺動自在で、かつ、回転不能にガイドされる。なお、スライダガイド 6 はベース本体 4 に係止固定されるものである。

【0063】

スライダガイド 6 は、図 13 にも示すように横断面略凹形状の形態をなす合成樹脂製からなる。スライダガイド 6 は基台 61 の中央部に左右側壁 62, 62 により上下が解放する態様で画成された格納スロット 60 を備える。格納スロット 60 は円筒カム 35 およびスライダ 5 を格納するものである。また、格納スロット 60 を画成する左右側壁 62, 62 の上縁には待機位置検出体 7 の翼片 711, 711 を載置する肩部 621, 621 を備えている。なお、格納スロット 60 の後端側は左右側壁 62, 62 を跨ぐ態様の天板 65 が設けられ、この天板 65 に所定の間隔をもって対向配置された発光素子と受光素子とを内蔵するフォトセンサ 66 が取付けられている。このフォトセンサ 66 はスライダ 5 に共締めされる待機位置検出体 7 の検出片 72 を検出するものである。

【0064】

前記格納スロット 60 を画成する左右側壁 62, 62 の幅は、スライダ 5 の左右一对の係止腕部 521, 521 より僅かに大きく定められている。このため、スライダ 5 を格納スロット 60 に格納する際、スライダ 5 の左右一对の係止腕部 521, 521 の先端に設けたフック 521a, 521a が前記肩部 621, 621 の縁に当接するが、スラ

10

20

30

40

50

ーダー５を更に押し込むと左右一対の係止腕部５２１，５２１は互いに接近する方向に撓み、フック５２１ａ，５２１ａが左右側壁６２，６２を乗り越えると元の状態に復元するものである。この場合、スライダー５の左右一対の係止腕部５２１，５２１と待機位置検出体７の翼片７１１，７１１とは、左右一対の係止腕部５２１，５２１のフック５２１ａ，５２１ａが左右側壁６２，６２を乗り越えると前記待機位置検出体７の翼片７１１，７１１が肩部６２１，６２１に載置されるように構成されている。これにより、スライダー５（円筒カム３５）は、スライダー５の左右一対の係止腕部５２１，５２１のフック５２１ａ，５２１ａと待機位置検出体７の翼片７１１，７１１とにより上下方向への移動が規制されて回転不能な状態でスライダーガイド６の格納スロット６０に前後方向にスライド移動自在に格納される。従って、円筒カム３５も上下方向への移動が規制されてスライダ

10

【００６５】

また、スライダーガイド６は基台６１の前方側縁部から下方に延在する脚片６３，６３を備えている。さらに、スライダーガイド６は基台６１の左右両側に下方に延在する前後一対のＵ字形状の係止具６４，６４を備えている。これらの係止具６４，６４は基台６１から外方に張り出す態様で形成されて係合穴６４ａ，６４ａを備えている。

【００６６】

スライダーガイド６を係止固定するベース本体４は、図１３に示すように、モータ駆動ユニット２７，３７が装着される装着スロット４０の後方に、隔壁４０１により前後に仕切られた装着スロット４１，４２を有する箱形の合成樹脂製になる。装着スロット４１はエアポンプ３４を格納する領域であり、装着スロット４２はエアポンプ３４に接続された管路３４１を格納する領域である。装着スロット４１にはエアポンプ３４の外郭に一致する湾曲形状の弾性変形可能な係止腕部４１ａ，４１ａと係止腕部４１ｂ，４１ｂとが設けられ、係止腕部４１ａ，４１ａおよび係止腕部４１ｂ，４１ｂのそれぞれの自由端はそれぞれエアポンプ３４の径よりも小さい間隔をおいて対向配置されている。係止腕部４１ａ，４１ａと係止腕部４１ｂ，４１ｂは、エアポンプ３４が係止腕部４１ａ，４１ａおよび係止腕部４１ｂ，４１ｂのそれぞれ対向する自由端側から押し込まれると係止腕部４１ａ，４１ａおよび係止腕部４１ｂ，４１ｂが外側に撓んでエアポンプ３４の通過を許容し、エアポンプ３４の中心部が係止腕部４１ａ，４１ａおよび係止腕部４１ｂ，４１ｂのそれぞれ対向する自由端の位置を通過すると元の状態に復元してエアポンプ３４を所定位置に保持する。この場合、エアポンプ３４に接続された管路３４１は隔壁４０１の切欠き４０

20

30

【００６７】

ベース本体４の装着スロット４１，４２を画成する左右側壁４２１，４２１の幅は前記スライダーガイド６の基台６１の幅に一致し、装着スロット４１の領域の一部を切り欠くことにより脚片係止部４２２が形成されている。脚片係止部４２２は切り欠きにより形成された凹部の立ち上がり縁である。また、左右側壁４２１，４２１における脚片係止部４２２，４２２よりも後方側であってその外側にはフック状の係止爪４２１ａ，４２１ａが形成されている。これらの係止爪４２１ａ，４２１ａは下方に向かうに従って側壁４２１から外側へ突出する突出量が漸増するように膨出する態様で形成されている。前記係止爪４２１ａ，４２１ａは、その間隔がスライダーガイド６の基台６１に設けた前後一対の係止具６４，６４の係合穴６４ａ，６４ａの間隔に一致し、スライダーガイド６の基台６１に設けた脚片６３，６３を左右側壁４２１，４２１における脚片係止部４２２，４２２に沿わせる態様で配置した場合にスライダーガイド６の基台６１に設けた前後一対の係止具６４，６４の係合穴６４ａ，６４ａに嵌合するように定められている。

40

【００６８】

すなわち、ベース本体４の装着スロット４１に前述した態様でエアポンプ３４を格納した状態（図１４参照）で、左右側壁４２１，４２１の上部側からスライダーガイド６を装着する。この場合、スライダーガイド６の基台６１における左右両側に設けた前後一対の係止具６４，６４を左右側壁４２１，４２１の外側に位置させたうえでスライダーガイド

50

6の基台61に設けた脚片63, 63を左右側壁421、421の脚片係止部422に沿わせつつスライダガイド6を下方に移動させる。スライダガイド6の下方への移動によりスライダガイド6の基台61における左右両側に設けた前後一对の係止具64, 64が左右側壁421, 421に設けた係止爪421a, 421aの位置に到達すると、係止具64, 64が係止爪421a, 421aに乗り上げる態様で外側に開くように捻み、係止具64, 64が係止爪421a, 421aを乗り越えると係止具64, 64が元の状態に復元して係止爪421a, 421aが係止具64, 64における係合穴64a, 64aの縁部に係合する。これによりスライダガイド6はベース本体4の左右側壁421, 421の上に載置される態様で装着される(図14参照)。

【0069】

なお、ベース本体4への吸着機構3の組付けは、図14に示すように、ベース本体4の装着スロット41にエアポンプ34を装着した後、ベース本体4にスライダガイド6を組付けた状態で把持機構2の駆動ユニット27(アタッチメント29を介して歯車277, トルクリミッター28が駆動ユニット27の回転体275に連結されているものである)を装着スロット40に装着し、把持機構2の左右一对のアーム部材21, 21を保持する態様で保持部材200を駆動ユニット27およびベース本体4に係止固定する。次いで、吸着機構3の駆動ユニット37の回転体375にアタッチメント39を介して回転体36, 円筒カム35を連結した状態で円筒カム35の後端にスライダ5を嵌着すると共にスライダ5の上に待機位置検出体7を配設してねじ(待機位置検出体7の基板部71に設けたねじ挿通孔71aからスライダ5のカム装着部52に設けたねじ挿通孔52aを介して円筒カム35の嵌合部353に設けたねじ孔353aに螺合するねじ)で仮止めした後、スライダ5の管路接続部51にエアポンプ34の管路341の先端を接続したうえで駆動ユニット37をベース本体4の装着スロット40における駆動ユニット27の後方側に装着する。これと同時に、円筒カム35およびスライダ5をスライダガイド6の格納スロット60に装着する。この後、負圧吸着機構30の軸部材33を、把持機構2の左右一对のアーム部材21, 21を保持する態様で駆動ユニット27およびベース本体4に係止固定された保持部材200の前方側から保持部材200の丸穴201aに挿入し、軸部材33の後端が円筒カム35の嵌合部353に達するまで差し込んだうえで待機位置検出体7のねじ挿通孔71aからスライダ5のねじ挿通孔52aを介して円筒カム35のねじ孔353aに螺合したねじを締め付けて締結することにより吸着機構3のベース本体4への組付けが完了する。

【0070】

斯様に構成された把持ユニット1の吸着機構3は、待機状態で円筒カム35の後端に装着されたスライダ5がスライダガイド6の装着スロット41における後方端に位置し、スライダガイド6に設けたフォトセンサ66の発光素子と受光素子と間に待機位置検出体7の検出片72が位置している。この状態から駆動ユニット37のモータ373を駆動(例えば、正転)することによりアタッチメント39を介して回転体36が回転し、これに伴って回転体36の係合駒38の突起381が円筒カム35の右ねじ螺旋溝351を摺動することにより円筒カム35および軸部材33の前端に設けた吸着パッド32が前進する。円筒カム35(吸着パッド32)の前進距離は駆動ユニット37の内設されたエンコーダによりフィードバックされて管理されるように構成されている。この場合、円筒カム35(吸着パッド32)の前進距離は蛇腹状の吸着パッド32を商品に当接させた後、蛇腹を縮ませるようにして吸着パッド32が商品の形状に倣って密着するような形態となるようにされている。エアポンプ34は前記モータ373の駆動と同時に駆動されており、吸着パッド32が所定の距離だけ前進して商品に当接するとエアポンプ34の負圧により吸着して商品を保持する。この場合、吸着パッド32が吸着した商品にあつては、吸着機構3と共に把持ユニット1を構成する把持機構2の左右のアーム部材21, 21におけるプレート保持部222, 222に設けた複数の把持プレート24によっても保持されているものであり、吸着パッド32は把持機構2による商品の保持を補完するものである。

【0071】

吸着パッド３２による商品の保持を解除する場合（例えば、把持ユニット１が店舗内を自動走行するロボットのロボットハンドであり、ショーケースの商品展示棚に載置された商品の期限管理に基いて消費期限切れと判定された商品についてロボットが該当する商品が載置された商品展示棚の前方に移動したうえでアームを伸縮させて把持ユニット１により該当する商品を取り出して破棄する場合）、エアポンプ３４の駆動を停止して吸着パッド３２による商品の保持を解除する。これと同時に駆動ユニット３７のモータ３７３を駆動（例えば、逆転）させるとアタッチメント３９を介して回転する回転体３６の係合駒３８の突起３８１が円筒カム３５の左ねじ螺旋溝３５２を摺動することにより円筒カム３５および軸部材３３の前端に設けた吸着パッド３２が後退する。モータ３７３の駆動はスライダガイド６に設けたフォトセンサ６６が待機位置検出体７の検出片７２を検知することにより停止される。これによって円筒カム３５および軸部材３３の前端に設けた吸着パッド３２が待機位置に復帰する。

【００７２】

かかる構成になる把持ユニット１により商品を保持した状態を図１５および図１６を用いて説明する。図１５は商品として円筒胴部の上部側が先細りに萎んだ形状のペットボトル入り商品Ｇ１の場合を示し、図１６は商品として矩形形状の容器の外周面に突上部を挟んで上下に傾斜面を有する商品Ｇ２の場合を示し、図１５の（ａ）は商品Ｇ１を把持した把持ユニット１の斜視図、（ｂ）は（ａ）の平面図であり、図１６の（ａ）は商品Ｇ２を把持した把持ユニット１の斜視図、（ｂ）は（ａ）の正面図である。なお、把持ユニット１は自動走行するロボットのアームの先端に取付けたロボットハンドに該当する場合について説明する。

【００７３】

ここで、把持ユニット１の待機状態は、図１に示したように、把持機構２における左右一対のアーム部材２１，２１のプレート保持部２２２に設けた互いに対向する把持プレート２４，２４が最大に離隔した待機位置に位置し、吸着機構３の待機位置検出体７の検出片７２がフォトセンサ６６の発光素子と受光素子の間に位置して吸着パッド３２が後退した状態にある。この場合、商品Ｇ１の形状、大きさは自動走行するロボットにより測定されているものであり、把持ユニット１はロボットのアームを介して商品Ｇ１に向けて前進し、把持機構２の左右一対のアーム部材２１，２１のプレート保持部２２２に設けた互いに対向する把持プレート２４，２４における前後の把持プレート２４，２４が、把持プレート１の前進方向に対して直角となる商品Ｇ１の最大径の円筒胴部を挟んで前後に位置するように調整された状態で停止するものである。

【００７４】

この待機状態から把持ユニット１により図１５に示す商品Ｇを保持する場合、把持機構２の駆動ユニット２７のモータ２７３を駆動することにより当該モータ２７３の回転が歯車２７７に伝達されてラック・ピニオン機構の作用により左右のアーム部材２１，２１の連結フレーム２３，２３が互いに近接する方向に移動し、左右のアーム部材２１，２１の把持フレーム２２におけるプレート保持部２２２，２２２に設けた把持プレート２４，２４が互いに接近する。そして、前後の把持プレート２４，２４における上部把持プレート２４１および下部把持プレート２４２が商品Ｇに当接すると、上部把持プレート２４１および下部把持プレート２４２がプレート保持部２２２に軸支された軸部材２５の球状部２５１（図６参照）を中心に商品Ｇの形状に倣って変位し、前後の把持プレート２４，２４は商品Ｇの形状に沿った状態になる。

【００７５】

引き続いて左右のアーム部材２１，２１の把持フレーム２２におけるプレート保持部２２２，２２２に設けた把持プレート２４，２４が互いに接近すると、上部把持プレート２４１および下部把持プレート２４２を支持し、かつ、プレート保持部２２２に設けた軸受け２２３に摺動自在に保持された軸部材２５は球状部２５１とは反対側の端部がプレート保持部２２２から外方に突出するように移動するので、軸部材２５に巻回されたコイルばね２６が圧縮される。コイルばね２６の圧縮により把持プレート２４の上部把持プレート

241および下部把持プレート242により商品Gの把持力が強まると共にモータ273の負荷が大きくなる。モータ273の負荷がトルクリミッター28の定格を超えるとトルクリミッター28により歯車277へのモータ273の駆動力が切り離されるので、把持プレート24の上部把持プレート241および下部把持プレート242により商品G1を挟持する力が一定となる。このため、トルクリミッター28の定格を商品G1の容器強度に対応して定めることにより商品G1の外郭形状が不測に変形することがない。また、トルクリミッター28が作動すると、モータ273は負荷が加わった状態で空転することによりエンコーダ276の出力パルス数が低減するので、このエンコーダ276からの出力パルスを監視してその出力パルス数が低減した状態が所定時間継続した場合にモータ273の駆動を停止する。このように、左右のアーム部材21, 21の把持フレーム22におけるプレート保持部222, 222に設けた把持プレート24, 24は商品G1の形状に沿った状態に変位するので、商品G1を確実に保持することができる。

【0076】

このように把持機構2により商品G1を保持した状態で吸着機構3における駆動ユニット37のモータ373を駆動（例えば、正転）させる。モータ373が駆動されると、前述したようにアタッチメント39を介して回動体36が回転し、これに伴って回動体36の係合駒38の突起381が円筒カム35の右ねじ螺旋溝351を摺動することにより円筒カム35および軸部材33の前端に設けた吸着パッド32が所定距離だけ前進する。この場合、所定距離は蛇腹状の吸着パッド32が蛇腹を縮ませた状態で商品に接触するように定められているので、吸着パッド32は商品G1の形状に沿う形態に変形する。この状態で、前記モータ373の駆動と同時に駆動されるエアポンプ34の負圧により吸着パッド32は商品G1に吸着する。このように、吸着パッド32はエアポンプ34に負圧により商品G1に吸着して商品G1を保持する。

【0077】

把持ユニット1により図16に示す商品G2（矩形状の容器の外周面に突上部を挟んで上下に傾斜面を有する商品）を保持する場合、把持ユニット1は、商品G2の形状、大きさを測定したロボットのアームを介して商品G2に向けて前進し、把持機構2の左右一対のアーム部材21, 21のプレート保持部222に設けた互いに対向する把持プレート24, 24における上部把持プレート241および下部把持プレート242を連結するリンク部材243が、商品G1の外周面の突状部に位置するように調整された状態で停止する。この状態で図15に示す商品G1を保持する場合と同様に把持機構2の駆動ユニット27のモータ273を駆動することにより当該モータ273の回転が歯車277に伝達されてラック・ピニオン機構の作用により左右のアーム部材21, 21の連結フレーム23, 23が互いに近接する方向に移動し、左右のアーム部材21, 21の把持フレーム22におけるプレート保持部222, 222に設けた把持プレート24, 24が互いに接近する。そして、前後の把持プレート24, 24における上部把持プレート241および下部把持プレート242を連結するリンク部材243が商品G2の突状部に当接すると、上部把持プレート241および下部把持プレート242がプレート保持部222に軸支された軸部材25の球状部251（図6参照）を中心に商品G2の傾斜に倣って変位し、前後の把持プレート24, 24は商品G2の形状に沿った状態になる。

【0078】

引き続いて左右のアーム部材21, 21の把持フレーム22におけるプレート保持部222, 222に設けた把持プレート24, 24が互いに接近すると、上部把持プレート241および下部把持プレート242を支持し、かつ、プレート保持部222に設けた軸受け223に摺動自在に保持された軸部材25は球状部251とは反対側の端部がプレート保持部222から外方に突出するように移動するので、軸部材25に巻回されたコイルばね26が圧縮される。コイルばね26の圧縮により把持プレート24の上部把持プレート241および下部把持プレート242により商品G2の把持力が強まると共にモータ273の負荷が大きくなる。モータ273の負荷がトルクリミッター28の定格を超えるとトルクリミッター28により歯車277へのモータ273の駆動力が切り離されるので、把

10

20

30

40

50

持プレート 24 の上部把持プレート 241 および下部把持プレート 242 により商品 G2 を挟持する力が一定となる。このため、トルクリミッター 28 の定格を商品 G2 の容器強度に対応して定めることにより商品 G2 の外郭形状が不測に変形することがない。このように、左右のアーム部材 21, 21 の把持フレーム 22 におけるプレート保持部 222, 222 に設けた把持プレート 24, 24 は商品 G2 の形状に沿った状態に変位するので、商品 G2 を確実に保持することができる。

【0079】

このように把持機構 2 により商品 G2 を保持した状態で吸着機構 3 における駆動ユニット 37 のモータ 373 を駆動（例えば、正転）させると、図 15 に示す商品 G1 を保持する場合と同様に円筒カム 35 および軸部材 33 の前端に設けた吸着パッド 32 が所定距離だけ前進し、吸着パッド 32 は商品 G2 の形状に沿う形態に変形し、エアポンプ 34 の負圧により商品 G2 に吸着する。このように、吸着パッド 32 はエアポンプ 34 に負圧により商品 G2 に吸着して商品 G2 を保持する。

【0080】

なお、上記実施の形態では把持プレート 24 が上部把持プレート 241 と下部把持プレート 242 と上部把持プレート 241 および下部把持プレート 242 を連結するリンク部材 243 とからなるものについて説明したが、図 15 に示すような円筒状の容器から商品を保持する場合には一枚のプレートからなるものとすることができるものであり、把持プレート 24 の形態は実施の形態に限定されるものではない。

【0081】

前述したように、本発明の実施の形態に係る把持ユニット 1 によれば、前後方向に複数設けられた複数の把持プレート 24 が互いに正対する態様で配置された左右一対のアーム部材 21, 21 と、前記複数の把持プレート 24 を互いに接近・離隔するように左右一対のアーム部材 21, 21 を移動させるアーム駆動手段（駆動ユニット 27）とからなる把持機構 2 を備え、前記複数の把持プレート 24 は前記アーム部材 21 に保持された軸部材 25 に接手手段（軸部材 25 に設けた球状部 251 と、前記球状部 251 を遊嵌する態様で把持プレート 24 に設けたソケット 2410 とからなるボールジョイント）を介して連結されると共にそれぞれ独立した上部把持プレート 241 および下部把持プレート 242、当該上部把持プレート 241 と下部把持プレート 242 とを連結するリンク部材 243 からなり、前記接手手段は把持プレート 24 の上部把持プレート 241 および下部把持プレート 242 を少なくとも鉛直方向の軸線を中心に回転可能に軸部材 25 と連結するものであることにより、把持プレート 24 は商品（G1、G2）に当接した際にアーム部材 21 に保持された軸部材 25 に対して接手手段により商品（G1、G2）の形状に倣って変位して商品（G1、G2）に接触するので、商品（G1、G2）の形状に応じて商品（G1、G2）を的確に把持することができるという効果を奏するものである。

【0082】

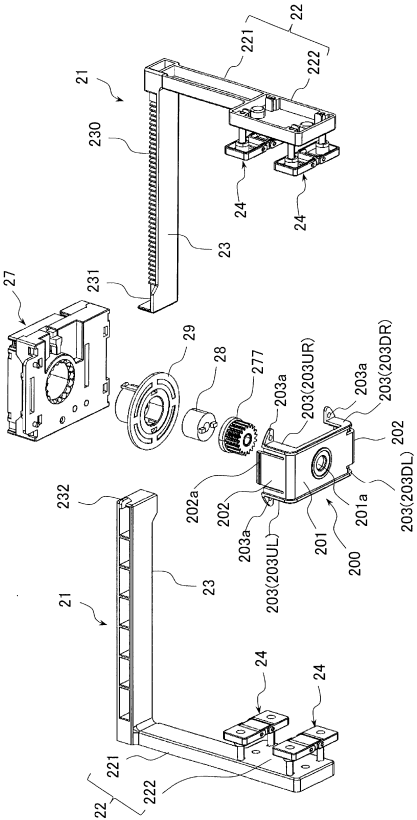
なお、実施の形態では、コンビニエンスストア等の店舗内を自動走行するロボットのアームの先端に設置され、ショーケースの商品展示棚に載置された商品の期限管理に基づいて消費期限切れと判定された商品についてロボットが該当する商品の載置された商品展示棚の前方に移動して商品の形状、大きさを測定（判定）したうえでアームを伸縮させて把持ユニット 1 により該当する商品を取り出して破棄するものについて説明したが、特許文献 1 に開示されたような自動販売機にも適用できるものである。したがって、本発明は実施の形態に示したものに限定されるものではない。

【符号の説明】

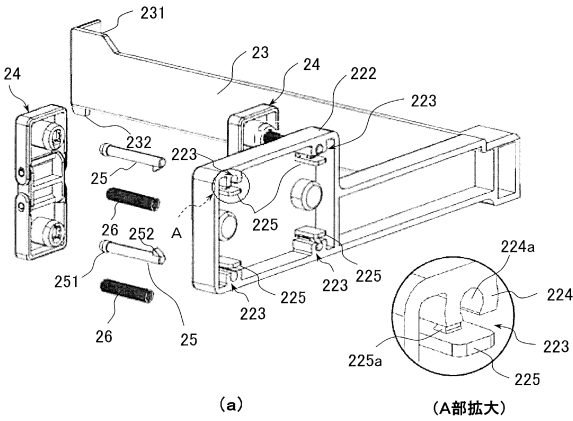
【0083】

1…把持ユニット、2…把持機構、3…吸着機構、4…ベース本体、5…スライダー、6…スライダーガイド、21…アーム部材、24…把持プレート、25…軸部材、26…コイルばね、27, 37…駆動ユニット、28…トルクリミッター、30…負圧吸着機構、31…スライド移動機構、32…吸着パッド、33…軸部材、34…エアポンプ、35…円筒カム、36…回転体、273, 373…モータ、275, 375…回転体。

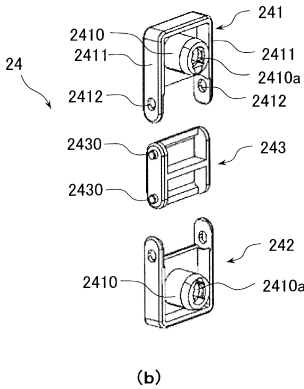
【図 5】



【図 6】

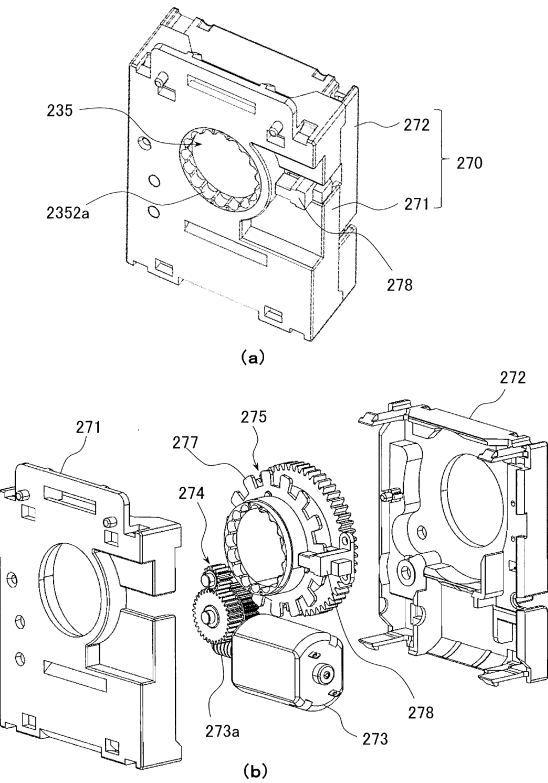


10

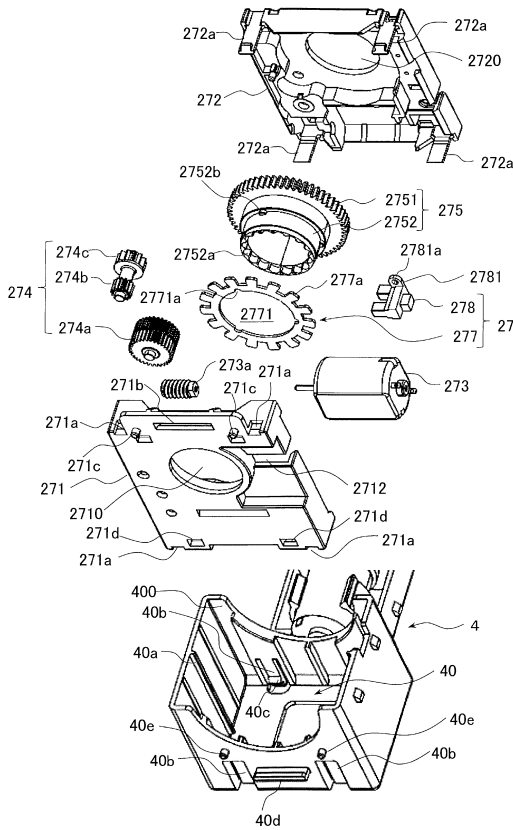


20

【図 7】



【図 8】

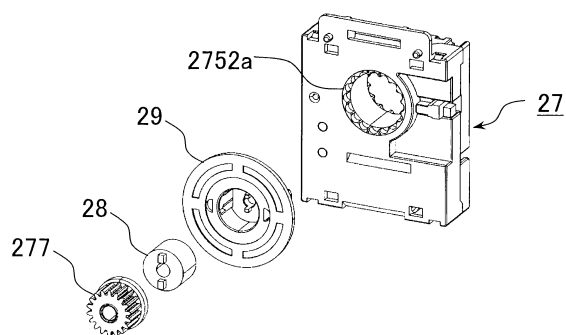


30

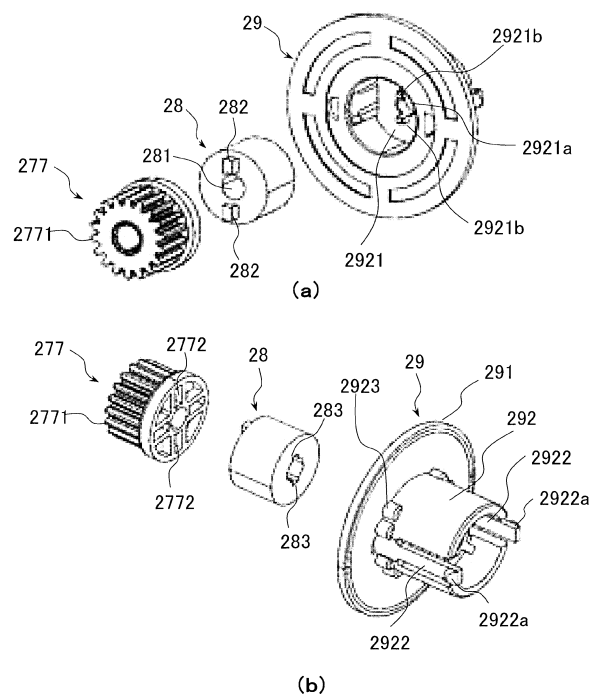
40

50

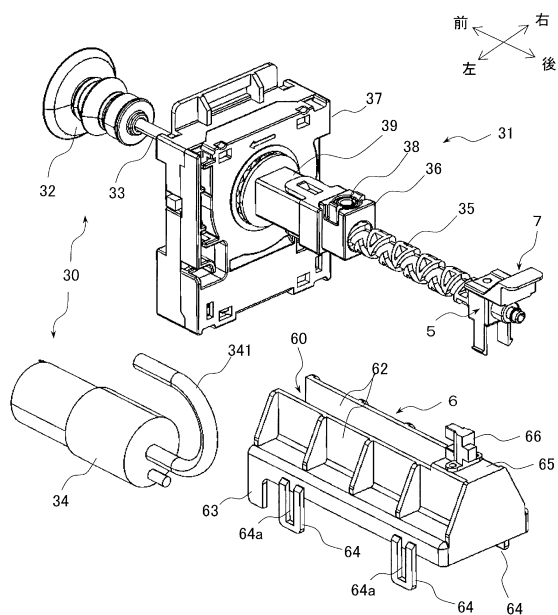
【圖 9】



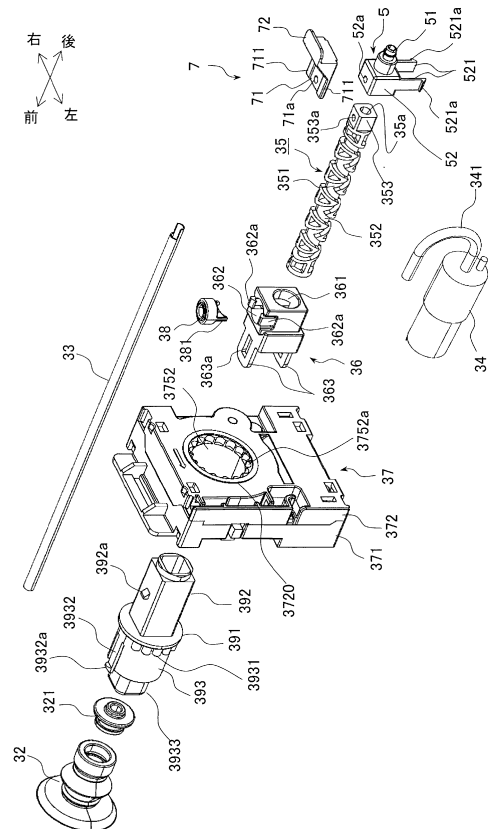
【図 10】



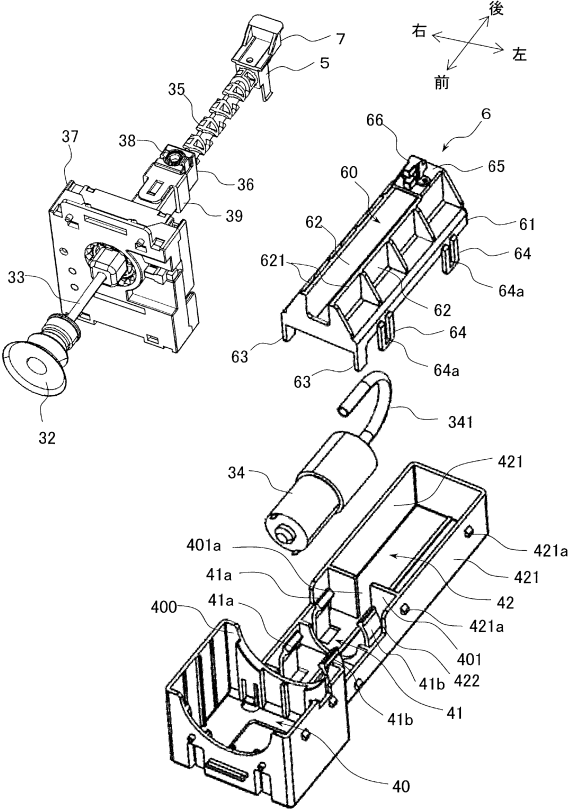
【図 1 1】



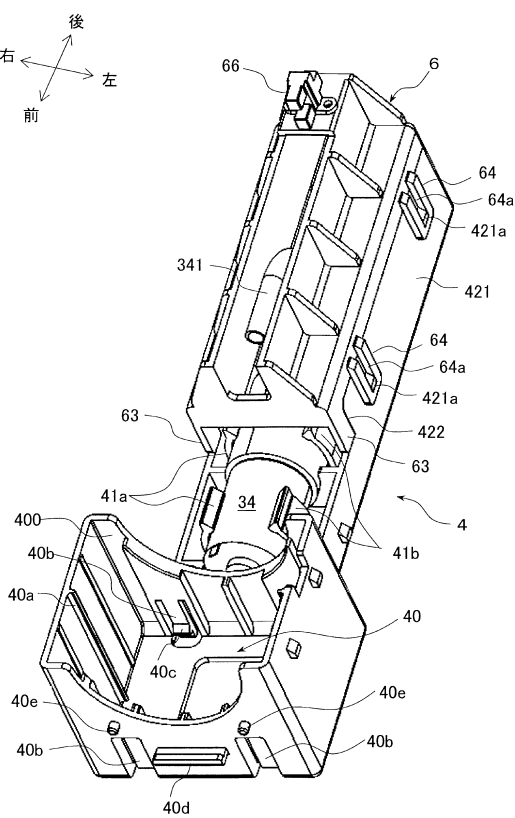
【図 12】



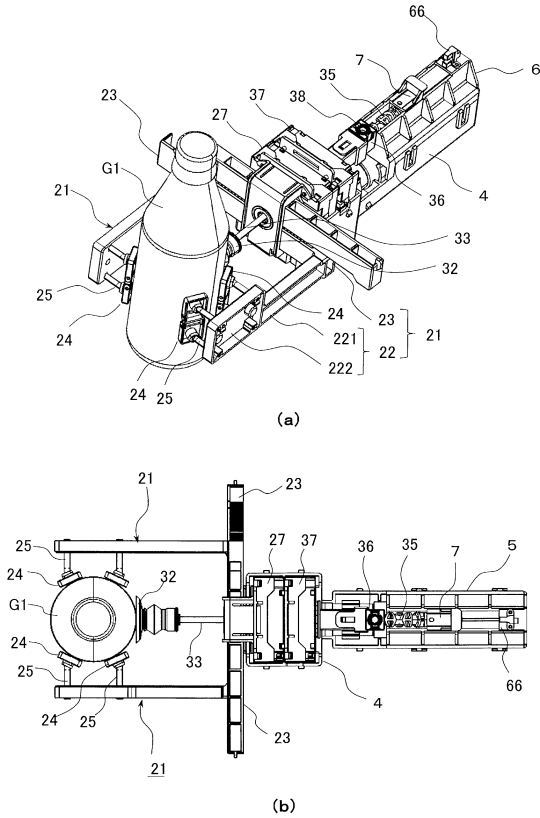
【図 1 3】



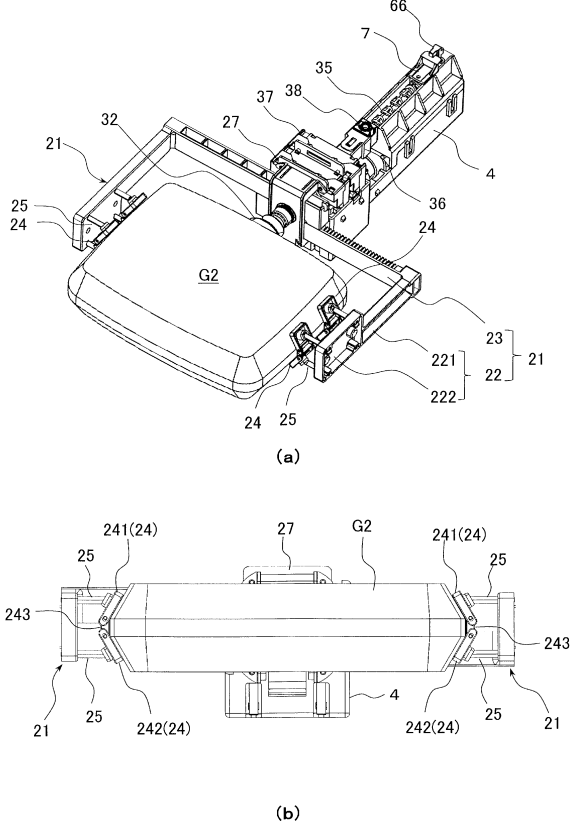
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2007-139360 (JP, A)
特開平 06-190764 (JP, A)
特開平 09-262787 (JP, A)
米国特許出願公開第 2016/0368144 (US, A1)
特開昭 50-107580 (JP, A)
国際公開第 2007/046152 (WO, A1)
特開 2019-131304 (JP, A)
独国実用新案第 202019000040 (DE, U1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B25J 1/00-21/02