

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5125638号
(P5125638)

(45) 発行日 平成25年1月23日 (2013. 1. 23)

(24) 登録日 平成24年11月9日 (2012. 11. 9)

(51) Int.Cl.

B 2 5 J 15/04 (2006.01)

F I

B 2 5 J 15/04

A

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2008-62508 (P2008-62508)
 (22) 出願日 平成20年3月12日 (2008. 3. 12)
 (65) 公開番号 特開2009-214262 (P2009-214262A)
 (43) 公開日 平成21年9月24日 (2009. 9. 24)
 審査請求日 平成23年1月19日 (2011. 1. 19)

(73) 特許権者 000006622
 株式会社安川電機
 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号
 (74) 代理人 100089118
 弁理士 酒井 宏明
 (72) 発明者 近藤 正志
 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
 審査官 杉山 悟史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 双腕ロボット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

着脱可能なハンドを備えたロボットであり、先端に多指ハンドが取り付けられた多自由度の第1のアームと、前記着脱可能なハンドを先端に取り付け可能な多自由度の第2のアームとを備えた双腕ロボットにおいて、

前記着脱可能なハンドを収納および取り出し可能なハンドストッカを備え、

前記着脱可能なハンドは、

当該ハンドの種類を特定するリング状の突起と、当該ハンドおよび前記第2のアームの連結を解除するボタンとを備え、

前記多指ハンドは、

3つの指を有しており、2つの指で前記着脱可能なハンドを把持するとともに、残りの1つの指で前記ボタンを操作することによって前記着脱可能なハンドを交換すること

を特徴とする双腕ロボット。

【請求項 2】

前記多指ハンドに力制御をかけて一定負荷で止まるようにしておき、前記多指ハンドで前記リング状突起をつかんだ時、前記多指ハンドの指先端の間隔で前記リング状の突起の大きさを検出し、ハンドの種類を特定すること

を特徴とする請求項 1 に記載の双腕ロボット。

【請求項 3】

前記ハンドストッカは、前記双腕ロボットの胴体に備え付けられること

10

20

を特徴とする請求項 1 または 2 に記載の双腕ロボット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ロボットアームの先端に取り付けて使用する作業ハンド、作業工具等のロボットハンドを交換可能な産業用ロボットに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、産業用ロボットや双腕ロボットにおいて、ロボットハンドの交換は製造ラインの作業効率にかかわるため自動化が進んでおり、ロボットハンドを自動で交換するロボットハンド自動交換装置として、様々な装置が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。また、ロボットハンドの交換が頻繁になっても交換の時間が少なくて済むロボットハンド自動交換装置を提案しているものもある（例えば、特許文献 2 参照）。更に、一つの工程内でワークを組立てできるようにすると共に、治具交換に要する時間の短縮を図ることを目的としたワーク位置決め装置が提案されている。（特許文献 3 参照）

図 5 は従来のロボットハンド自動交換装置の断面図である。図 5 において、500 は保持部、この保持部に連結される交換部 600 からなっており、交換部 600 の先端にはロボットハンド 700 が取り付けられている。把持部 500 を構成するハウジング 501 は図示を省略したロボットアームに連結され、3 次元的に移動自在となっている。ハウジング 501 内には、下部に複数個の剛球組込み用穴を設けた玉受けハウジング 502 が上記穴に剛球 503 を組み込んだ状態ではめ込み締結されており、玉受けハウジング 502 の内部は交換部 600 との嵌合部 502a となっている。剛球 503 は嵌合部 502a に対して出没自在となっており、剛球 503 の上方には下端開口部にテーパ部 504a を設けたテーパピストン 504 が上下方向へ摺動自在に配置されている。テーパピストン 504 はバネ 505 により常時下方に押されており、ハウジング 501 の側面に連結したエア配管 507 を介してハウジング 501 とテーパピストン 504 とにより形成されるシリンダ部 506 に加圧エアーを供給、停止することで、テーパピストン 504 を上下に動かせるようになっている。交換部 600 を構成する交換台 601 には、玉受けハウジング 502 の嵌合部 502a と嵌合する嵌合部 601a が上部に設けられ、玉受けハウジング 502 の嵌合部 502a より内側に突出した剛球 503 を受けるテーパ部 601b が嵌合部 601a の下方に設けられている。次に図 5～図 7 を用いて保持部 500 と交換部 600 との連結動作を説明する。図 5 の状態は保持部 500 が交換部 600 の軸上に位置したところである。この状態では、図示しないエアー供給源からエアー配管 507 を通じてシリンダ部 506 に供給されるエアーの圧力によりバネ 505 の力に反してテーパピストン 504 は上がっている。この状態で図 6 に示すように、交換部 600 の交換台 601 の嵌合部 601a が玉受けハウジング 502 の嵌合部 502a と嵌合するように保持部 500 が降下する。嵌合部 502a と嵌合部 601a が嵌合した状態で、図 7 に示すようにシリンダ部 506 に供給されているエアーの圧力を解除すると、バネ 505 の力によってテーパピストン 504 が降下する。この時、テーパピストン 504 のテーパ部 504a が剛球 503 を玉受けハウジング 502 の内側に押し出して嵌合部 601a の下に設けたテーパ部 601b と噛み合わせることで、交換台 601 とハウジング 501 を連結固定する。以上のように、テーパピストン 504 を上下することにより保持部 500 と交換部 600 の連結および連結の解除を行なう。

次に、従来のロボットハンド自動交換装置によるロボットハンド交換動作を図 8 に基づいて説明する。図 8 において、交換部 600 は保持部 500 に連結固定され、交換部 600 と交換する交換部 600a が図示しないハンドストックの C の位置に置かれている。ロボットハンド 701 を連結した保持部 500 は、A の位置から矢印 800 のように移動し B の位置で止まる。ここで連結を解除し保持部 500 は矢印 801 のように上昇し、ロボットハンド 701 を取り付けした交換部 600 はハンドストック（図示省略）に置かれる。次に、矢印 802 のように保持部 500 は水平に C の位置まで移動する。その後、矢印 8

10

20

30

40

50

03のように保持部500は降下し、Cの位置で他のロボットハンド702を取り付けた交換部600aを連結固定する。次に矢印804のように交換部600aを連結固定した保持部500は、Dの位置まで移動し何らかの作業を行なう。

また、別の従来例として、ロボットハンドの交換が頻繁になっても交換の時間が少なくて済むロボットハンド自動交換装置について説明する。このロボットハンド自動交換装置は、図9に示す通り、ロボットアダプタ本体901の下面には図示省略したボルトによりシリンダ902が取り付けられている。シリンダ902はその軸906が、エアーにより図9中上下方向に動作するように配置されている。そして軸906の下面軸中心位置には引き込み軸905が取り付けられている。引き込み軸905は図10に示す交換部1000を保持するためのもので、図9に示す通り径の異なる円筒を2つ上下に重ねた上円筒部905aと下円筒部905bからなる段付き形状をしており、側面から見ると逆T字形状をしている。またシリンダ902の駆動源となるエアーは図示していないエアーチューブより供給される。以上によりシリンダ902の作用によって、引き込み軸905はその軸方向に移動自在となる。次に図10を用いてロボットハンドを搭載した交換部1000を説明する。交換部1000はツールアダプタ1003、ロボットハンド1004からなっている。ツールアダプタ1003は保持部900に着脱自在に連結される部品であり、その上面には幅溝が異なる上溝1001aと下溝1001bからなる逆T字形状をした段差のある溝1001がツールアダプタ1003を直線的に横断して設けられている。この溝1001は、上溝1001a及び下溝1001bの幅が図9に示した引き込み軸905の上円筒部905a及び下円筒部905bの径より各々大きく形成されると共に、上溝1001aの幅より下円筒部905bの径が大きく形成されている。これにより、上溝1001aに上円筒部905aを、及び下溝に下円筒部905bをツールアダプタ1003の側面方向から挿入可能で、引き込み軸905が溝1001の中を溝1001に沿って自由に移動可能になるとともに、シリンダ902により引き込み軸905を上動したときに下円筒部905bの上面905cと上溝1001aの下面1001cとが係止し、保持部900と交換部1000とが連結保持されるようになっている。このような構成にしたことにより、ロボットハンドの交換動作時に図8において、矢印800、矢印805、矢印804の経路で、ロボットハンドの交換が可能で交換時間の短縮が行なえるような構成になっている。

【特許文献1】特開平3-256686号公報

【特許文献2】特開平9-272091号公報

【特許文献3】特開平7-303996号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

従来の双腕ロボットは、ハンドストッカまたは自動工具交換装置(ATC)が決められた位置にあり、しかもロボットの作業エリア外にあることが多いため、ロボットハンドを交換するためには、ロボットアームをその位置まで移動させる必要があり移動に時間がかかる。このため、頻繁にロボットハンドを交換しなければならない場合には、製造ラインの単位時間当たりの処理能力(スループット)に影響を与えるという問題があった。

また、従来の双腕ロボットは、ロボットハンドを交換するために必要な専用の電気やエアーなどの動力源を引く必要があるという問題もあった。

更に、ハンドストッカに目的のハンド以外のハンドが挿入されているような場合は、誤作動となるというような問題もあった。

本発明はこのような問題点に鑑みてなされたものであり、ロボットハンドの交換時間を短縮するとともに、専用の動力源を引くことなしに、また、ハンドの誤着を検出することができる双腕ロボット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】

【0004】

上記問題を解決するため、本発明は、次のように構成したのである。

本発明は、着脱可能なハンドを備えたロボットにおいて、先端に多指ハンドが取り付けられた多自由度の第1のアームと、前記着脱可能なハンドを先端に取り付けた多自由度の第2のアームとを備えた双腕ロボットにおいて、前記多指ハンドで前記第2のアームに取り付けたハンドを交換することを特徴とする双腕ロボットとするものである。

また、本発明は、前記双腕ロボットにおいて、前記着脱可能なハンドを収納および取り出し可能なハンドストッカを備えたことを特徴とする双腕ロボットとするものである。

また、本発明は、前記着脱可能なハンドは、前記ハンドストッカから取り出し時にハンドの種類を特定するリング状の突起を備えた事を特徴とする双腕ロボットとするものである。

また、本発明は、前記多指ハンドに力制御をかけて一定負荷で止まるようにしておき、前記多指ハンドで前記リング状突起をつかんだ時、前記多指ハンドの指先端の間隔で前記リング状の突起の大きさを検出し、ハンドの種類を特定することを特徴とする双腕ロボットとするものである。

また、本発明は、前記ハンドストッカは、前記双腕ロボットの胴体付近に備え付けられてあることを特徴とする双腕ロボットとするものである。

【発明の効果】

【0005】

本発明によると、アームに自動で着脱することができ、専用の動力源を引かずにロボットハンドの交換をすることができる。また、ハンドの種類を特定することができ、ハンドの誤着を検出することができる。また、ハンドストッカをロボット付近に備え付けることができ、ロボットハンドの交換時間を短縮することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0006】

以下、本発明の実施の形態について図を参照して説明する。

【実施例1】

【0007】

図1は、本発明の双腕ロボットの斜視図である。図において、100は双腕ロボット、101は右アーム、102は左アーム、103はロボットの胴体、104は多指ハンド、105は脱着可能なハンド、106はハンドストッカ、107は交換用ハンドとなっている。この双腕ロボットは、右アーム101に多指ハンド104が備え付けられており、左アーム102は、ハンド105が脱着可能な構成になっている。ロボットの胴体103には、ハンドストッカ106が備え付けられてあり、このハンドストッカ106内には、交換用ハンド107が装備されていて、多指ハンド104が取り付けられた右アーム101の可動範囲内にあるロボットの胴体103の腰部にねじ締結などにより取り付けられている。交換用ハンド107は、脱着可能なハンド105と、多指ハンド104を用いることにより交換可能となっている。

本発明が従来技術と異なる部分は、脱着可能なハンド105を多指ハンド104で交換することと、ロボットの胴体103にハンドストッカ106を備えた部分である。

【0008】

図2は、ハンドストッカから取り出し時にハンドの種類を特定する方法を示した図である。ハンド200およびハンド201にはリング状の突起202および203が備え付けられている。このリング状の突起はハンドの種類ごとに、径204および径205の様にリングの径が変えられている。図Cは多指ハンド206でリング状の突起208の大きさを計測している図を示している。多指ハンドの指207に力制御をかけて一定の負荷で止まるようにしておく。先端が正三角形となるようにリング状の突起208に押し当てれば、ハンド200に押し当てた場合（図D）とハンド201に押し当てた場合（図E）の図からわかる様に、多指ハンドの先端209、210の指先端の間隔でリングの大きさを検出し、ハンドの種類を特定することができる。

【0009】

図3を用いて、本発明のロボットハンドおよび保持部について説明する。301はロボ

10

20

30

40

50

ットハンド、302は保持部、303は連結レバー、303aは連結部、303bはボタン、303cはテーパ部、304はバネ、305は嵌合部、306はリング状の突起、307はツール、308、311はエアー穴、309はキー溝である。301のロボットハンドは、図示していない第1のロボットアームに備えられた多指ハンドに把持され、3次元的に移動自在となっている。保持部302は図示していない第2のロボットアームの先端に連結されており、3次元的に移動自在となっている。図3のA1は連結前のロボットハンド301、保持部302を示した図である。図3のA2は保持部302の断面図、図3のA3はロボットハンドをロボットアーム側から見た上面図である。図3のA1ではまだ連結前のため、ボタン303bは押されておらず、バネ304によって連結レバー303は開いた状態で、連結部303aは嵌合部305から飛び出た状態になっている。図3のB1は連結中のロボットハンド301、保持部302を示した図である。図3のB1では図示していない多指ハンドでボタン303bを押して、連結レバー303を閉じると、連結部303aは嵌合部305に収納された状態になる。この状態で嵌合部305を保持部302に嵌合するようにロボットハンド301、保持部302を移動させる。図3のB2は保持部302の断面図、図3のB3はロボットハンドをロボットアーム側から見た上面図である。ロボットハンド301と保持部302の嵌合が完了したら、ボタン303bの押さえを緩め、保持部302を図示していないロボットアームで矢印310の方向に回転させると、連結部303aがキー溝309にはまる。このとき、連結レバー303の連結部303aの下方に設けられたテーパ部と図示していないキー溝309のテーパ部の作用により、保持部302に対してロボットハンド301が多少下がっていても、ロボットハンド303が上に上がり保持部302と隙間なく連結される。こうして、ロボットハンド301と保持部302の連結固定が完了する。図3のC1はロボットハンド301と保持部302の連結固定が完了した後の状態である。連結部303aがキー溝309にはまり、連結レバー303がバネ304で開いていることがわかる。図3のC2は保持部302の断面図、図3のC3はロボットハンドをロボットアーム側から見た上面図である。なお、連結部303aがキー溝309にはまったかどうかは、図示していない多指ハンドの駆動部の電流値を観測することにより、多指ハンドがボタン303bをどの程度の力で押しているかで判断することができる。また、308、311はエアー穴であり、連結結合が完了すると個々のエアー穴が繋がり、ロボットハンド301を動かすためのエアーを送ることができる仕組みとなっている。もし、エアー穴の繋がりにエアー漏れなどの問題がある場合は、図11のように、ロボットハンド301側にテーパを付けた突起1101を設け、保持部302側に図示していないリングを設ければよい。この時、エアー穴308、311は、図A2'、図A3'の様に同心円上にこないようにずらして配置する必要がある。なお、エアーの入り切りは多指ハンドの動きに同期させて、ロボットハンド301を連結完了後にコンプレッサの電源またはエアー配管途中に設けた切り替え機でエアーをオンし、ロボットハンド301を多指ハンドで取り外す前にオフすればよい。

【0010】

図4は、本発明のロボットハンドの交換手順を示した図である。交換手順としては、401は取り外し、402は収納、403は確認、404は取り出し、405は取り付け、406はパラメータ変更であり、この順でロボットハンドの交換が行なわれる。詳細について図を用いながら説明する。まず、401の取り外しについて図aを用いて説明する。保持部302からロボットハンド301aを取り外すには、多指ハンド407の3つの指407a、407b、407cを図の様に配置し、指407bと指407cでロボットハンド301aを把持する。この状態において指407aでボタン303bを押しながら、保持部302からハンド301aを下方に引き抜けば良い。402の収納は、図bの様に図aで引き抜いたツール307aのついたロボットハンド301aをあらかじめ位置等が決められたハンドストッカ408aに差し込み収納すれば良い。次に別のハンド301bをアームに取り付ける場合は、403の確認を行なう。403の確認は詳細を図2で説明した様に、多指ハンド407でリング状の突起306をつかんで行なう。この作業は交換するハンドが本当に目的のハンドかどうか確認するために行なうものであるから、ハンド

10

20

30

40

50

ストッカ 408b の位置やツール 307b の情報は、あらかじめロボットの制御盤内部に情報としてインプットされているものとする。この制御盤内部の情報と多指ハンドから得られたリング状の突起の情報とを比較して、交換しようとしているロボットハンドが目的のハンドかどうかの確認を行えば良い。確認して違う場合は、エラーとしても良いが、別のハンドストッカを探して回る事も可能である。404 の取り出しは、図 d の様に多指ハンド 407 の指 407a、指 407b、指 407c を配置してハンドストッカ 408b から上方に引き抜けば良い。405 の取り付けは図 3 で詳細は説明したが、図 e の様に指 407a でボタン 303b を押さえながら保持部 302 にロボットハンド 301b を嵌合する。図 f の様に嵌合が完了したら、図示していないロボットアームで保持部 302 をロボットアーム 301b に対して回転させる。図 g の様にキー溝が合ったところで連結レバー 303 が開き連結結合が完了する。406 のパラメータ変更は連結が完了したら、ロボット制御盤内部の現在のロボットハンドパラメータ情報をロボットハンド 301a から 301b に変更してやれば良い。これによりロボットハンドの種類に応じた動きをロボットアームにさせることが可能となる。

【0011】

本実施例では、ロボットハンドの付替えに多指ハンドを用いた実施例を示したが、ロボットハンドを把持できて、着脱用のボタンが押せる構造であればグリップでも実施可能である。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図 1】 本発明の第 1 実施例を示す双腕ロボットの斜視図

【図 2】 本発明の双腕ロボットのハンド種類を特定する方法を示した図

【図 3】 本発明の双腕ロボットのハンド交換部における機構を示した図

【図 4】 本発明の双腕ロボットのハンド交換方法を示した図

【図 5】 従来のロボットハンド自動交換装置の側断面図

【図 6】 従来のロボットハンド自動交換装置の側断面図

【図 7】 従来のロボットハンド自動交換装置の側断面図

【図 8】 従来のロボットハンド自動交換装置のロボットハンドの交換動作を説明する図

【図 9】 従来のロボットハンド自動交換装置の側断面図

【図 10】 従来のロボットハンド自動交換装置の側断面図

【図 11】 本発明の双腕ロボットのハンド交換部における機構を示した図

【符号の説明】

【0013】

- 100 双腕ロボット
- 101 右アーム
- 102 左アーム
- 103 ロボットの胴体
- 104 多指ハンド
- 105 着脱可能なハンド
- 106 ハンドストッカ
- 107 交換用ハンド
- 200、201 ハンド
- 202、203、208 リング状の突起
- 204、205 リングの径
- 206 多指ハンド
- 207 多指ハンドの指
- 209、210 多指ハンドの先端
- 301、301a、301b ロボットハンド
- 302 保持部
- 303 連結レバー

10

20

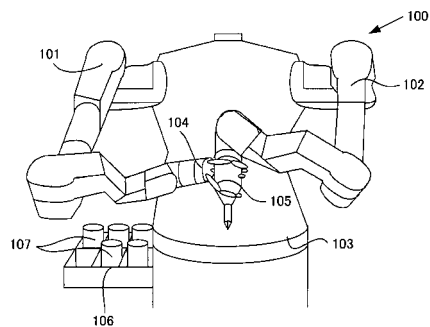
30

40

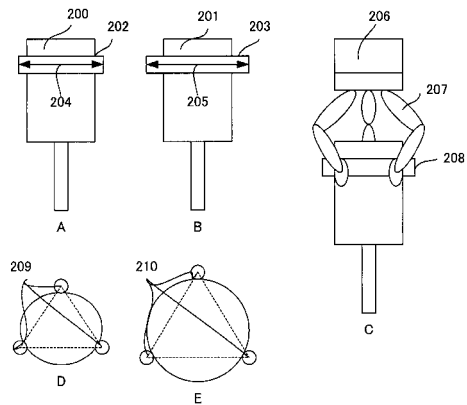
50

3 0 3 a	連結部	
3 0 3 b	ボタン	
3 0 3 c	テーパ部	
3 0 4	バネ	
3 0 5	嵌合部	
3 0 6	リング状の突起	
3 0 7、3 0 7 a、3 0 7 b	ツール	
3 0 8、3 1 1	エアー穴	
3 0 9	キー溝	
3 1 0	矢印	10
4 0 1	取り外し	
4 0 2	収納	
4 0 3	確認	
4 0 4	取り出し	
4 0 5	取り付け	
4 0 6	パラメータ変更	
4 0 7	多指ハンド	
4 0 7 a、4 0 7 b、4 0 7 c	多指ハンドの指	
4 0 8 a、4 0 8 b	ハンドストッカ	
5 0 0	保持部	20
5 0 1	ハウジング	
5 0 2	玉受けハウジング	
5 0 2 a	嵌合部	
5 0 3	剛球	
5 0 4	テーパピストン	
5 0 4 a	テーパ部	
5 0 5	バネ	
5 0 6	シリンダ部	
5 0 7	エアー配管	
6 0 0	交換部	30
6 0 1	交換台	
6 0 1 a	嵌合部	
6 0 1 b	テーパ部	
7 0 0、7 0 1、7 0 2	ロボットハンド	
8 0 0、8 0 1、8 0 2、8 0 3、8 0 4、8 0 5	矢印	
9 0 0	保持部	
9 0 1	ロボットアダプタ本体	
9 0 2	シリンダ	
9 0 5	引き込み軸	
9 0 5 a	上円筒部	40
9 0 5 b	下円筒部	
9 0 5 c	下円筒部 9 0 5 b の上面	
1 0 0 0	交換部	
1 0 0 1	溝	
1 0 0 1 a	上溝	
1 0 0 1 b	下溝	
1 0 0 1 c	上溝 1 0 0 1 a の下面	
1 0 0 3	ツールアダプタ	
1 0 0 4	ロボットハンド	
1 1 0 1	突起	50

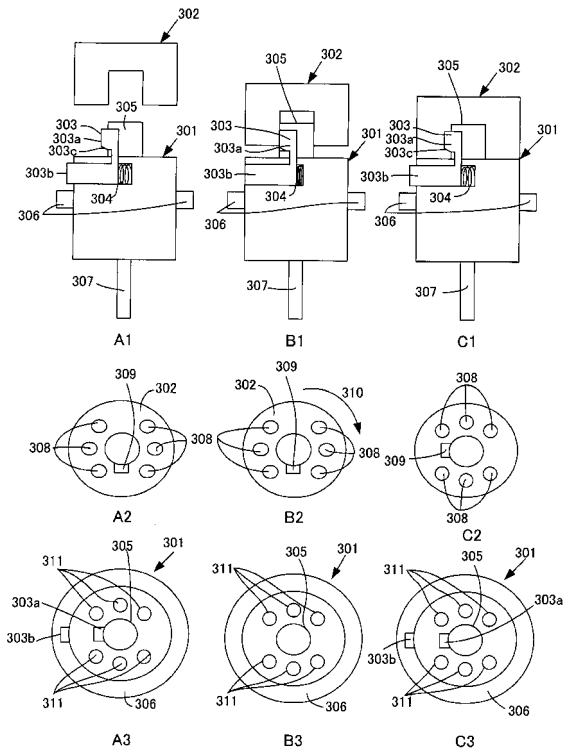
【図 1】



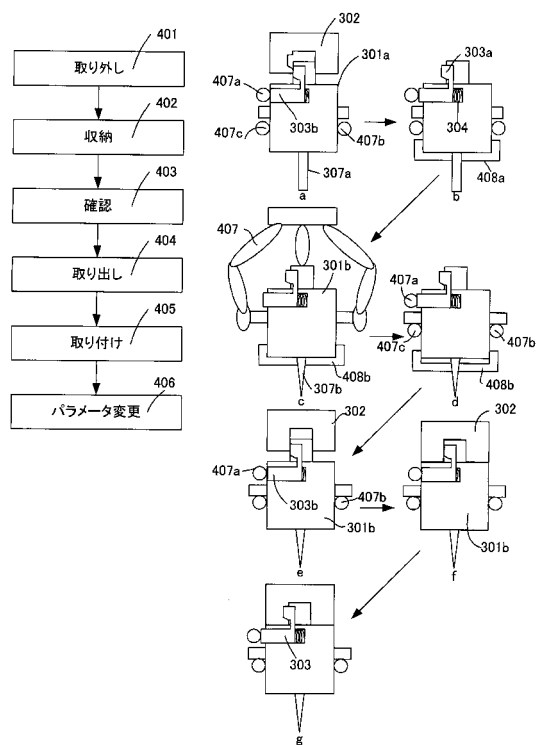
【図 2】



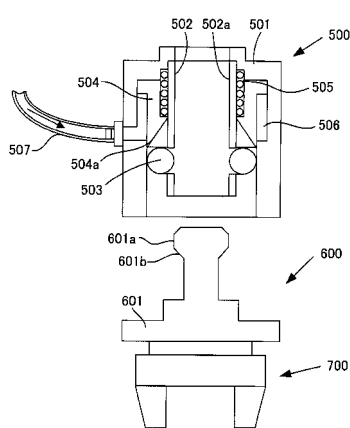
【図 3】



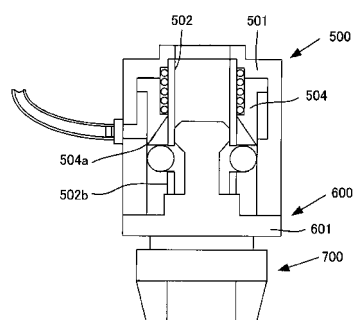
【図 4】



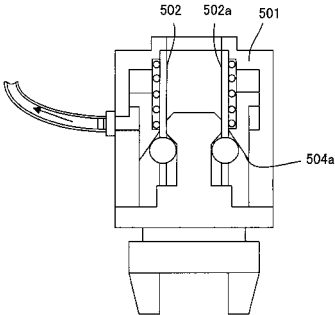
【図 5】



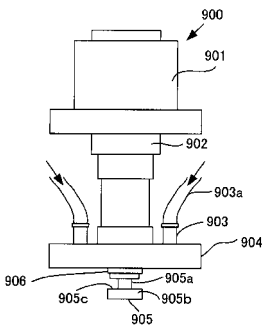
【図 6】



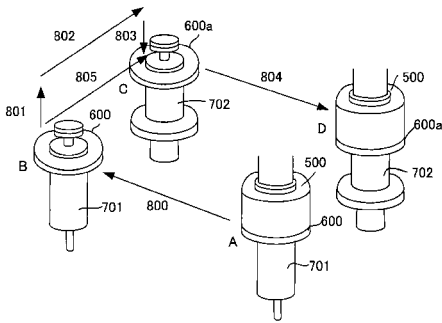
【図 7】



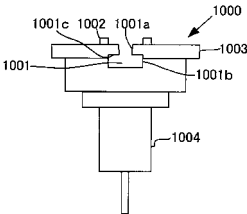
【図 9】



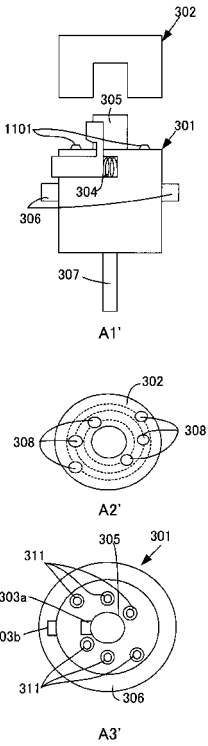
【図 8】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平04-217478 (JP, A)
実開平02-090040 (JP, U)
特開平03-256686 (JP, A)
特開平09-272091 (JP, A)
特開平07-303996 (JP, A)

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