

(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2010-155331

(P2010-155331A)

(43) 公開日 平成22年7月15日(2010.7.15)

(51) Int.Cl.
B25J 15/06 (2006.01)

F1
B25J 15/06

テーマコード(参考)
3C007

審査請求 未請求 請求項の数 8 OL (全9頁)

(21) 出願番号 特願2009-255 (P2009-255)
(22) 出願日 平成21年1月5日(2009.1.5)

(71) 出願人 000003997
日産自動車株式会社
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(74) 代理人 100096459
弁理士 橋本 剛
(74) 代理人 100086232
弁理士 小林 博通
(74) 代理人 100092613
弁理士 富岡 潔
(72) 発明者 高見澤 岳史
神奈川県平塚市天沼10番1号 日産車体株式会社内
Fターム(参考) 3C007 FS01 FT08 FT15 FT17 FU05

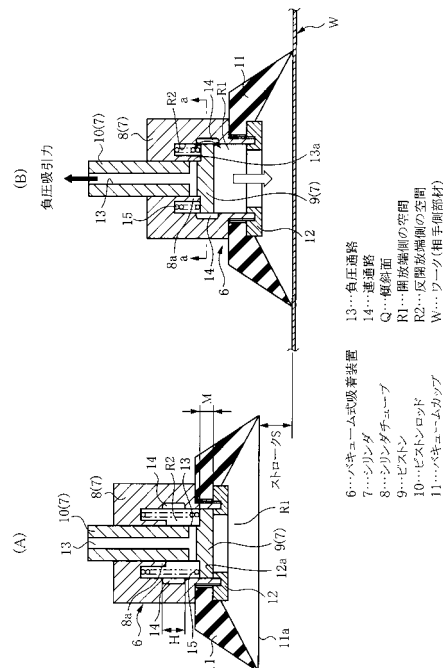
(54) 【発明の名称】バキューム式吸着装置およびロボットハンド

(57) 【要約】

【課題】相手側部材の傾斜した部位を吸着しなければならない場合であっても、バキュームカップのめくれ現象による吸着ミス防止する。

【解決手段】シリンダチューブ8と、ピストン9と、負圧通路13が形成されたピストンロッド10と、バキュームカップ11のほか、シリンダチューブ8の内周の連通路14を備えている。ピストン9が連通路14に合致していない(A)の状態では負圧通路13を通して負圧を導入する。これによりピストン9側を固定側としてシリンダチューブ8とともにバキュームカップ11をストロークSだけストロークさせて、(B)のようにワークWに押し付ける。そして、ピストン9が連通路14に合致することで負圧吸引力でワークを吸着支持する。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

一端が開放しているシリンダチューブと、
上記シリンダチューブに内挿されて、そのシリンダチューブの内部を開放端側の空間と反開放端側の空間とに仕切っているピストンと、
上記ピストンに連結したピストンロッドと、
上記シリンダチューブの開放端側に装着され、相手側部材に接触することでその相手側部材を吸着可能なバキュームカップと、
上記シリンダチューブの反開放端側の空間に連通する負圧通路と、
上記シリンダチューブの内周面であって且つ軸心方向の中間位置に形成され、ピストンとの相対移動に応じてそのピストンの位置と合致した時に当該ピストンを迂回して開放端側の空間と反開放端側の空間とを連通する連通路と、
を備えていることを特徴とするバキューム式吸着装置。

10

【請求項 2】

上記ピストンが連通路に合致していない状態で負圧通路を通して反開放端側の空間に負圧を導入した時に、その反開放端側の空間の容積を減少させるようにピストンとシリンダチューブが相対移動し、
上記ピストンが連通路に合致した時に、その連通路を通して反開放端側の空間と開放端側の空間とを連通するようになっていることを特徴とする請求項 1 に記載のバキューム式吸着装置。

20

【請求項 3】

上記ピストンを固定側とし、バキュームカップが装着されたシリンダチューブを可動側として、両者が相対移動するようになっていることを特徴とする請求項 2 に記載のバキューム式吸着装置。

【請求項 4】

上記ピストンが連通路に合致していない状態で負圧通路を通して反開放端側の空間に負圧を導入した時に、その反開放端側の空間の容積を減少させるようにピストンに対してシリンダチューブがストローク動作し、
そのシリンダチューブのストローク動作をもってバキュームカップを相手側部材に押し付けるようになっていることを特徴とする請求項 3 に記載のバキューム式吸着装置。

30

【請求項 5】

上記ピストンに対するシリンダチューブのストローク動作をもってピストンが連通路に合致した時に、その連通路を通して反開放端側の空間と開放端側の空間とを連通させ、もってバキュームカップにて相手側部材を吸着するようになっていることを特徴とする請求項 4 に記載のバキューム式吸着装置。

【請求項 6】

上記ピストンを固定側とし、バキュームカップが装着されたシリンダチューブを可動側として、シリンダチューブの反開放端側の空間に負圧を導入した時に、バキュームカップが相手側部材を吸着するのに先立って、バキュームカップがシリンダチューブとともに相手側部材に向かってストローク動作するようになっていることを特徴とする請求項 1 に記載のバキューム式吸着装置。

40

【請求項 7】

請求項 5 または 6 に記載の複数のバキューム式吸着装置をピストンロッドが固定側なるように共通の支持体に装着してあり、その支持体を母体となる産業用ロボットのロボットアームに支持させてあることを特徴とするロボットハンド。

【請求項 8】

相手側部材であるワークに対してその面直角方向からアプローチ動作して当該ワークを吸着支持するロボットハンドであって、
上記ワークのうちバキュームカップにて吸着支持すべき部位が傾斜しているとともに、その傾斜した部位とバキュームカップ側の吸着面とが平行となるように予め設定してあり

50

上記バキュームカップがワークに接触する直前にロボットハンドのアプローチ動作が停止するようになっているとともに、そのアプローチ動作停止位置では上記ピストンが連通路に合致していない状態で負圧通路を通して反開放端側の空間への負圧導入を開始するようになっていことを特徴とする請求項7に記載のロボットハンド。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば各種の生産ラインにおいてワークを吸着支持するためのバキューム式吸着装置とその吸着装置を用いたロボットハンドに関する。

10

【背景技術】

【0002】

例えばパネル状のワークに対してその面直角方向からバキュームカップ（バキュームパッド）を有するロボットハンドをアプローチ動作させて、当該ワークを吸着支持した上で所定位置まで搬送するにあたり、ワーク全体形状としては比較的フラットな形状ではあっても、バキュームカップにて吸着支持したときの重量バランス等の関係から、当該ワークのうちでも特定部位の傾斜した部位を吸着支持しなければならないことがある。

【0003】

このような場合には、ワーク側の傾斜した部位とバキュームカップ側の吸着面とが平行となるように予め設定しておき、ワークに対するロボットハンドそのもののアプローチ方向は傾斜した部位に関係なく先に述べた方向からそのワークを吸着支持するようにしている。

20

【0004】

また、このようなワークの吸着支持に適したバキューム式吸着装置として特許文献1，2に記載のものが提案されている。これらの特許文献1，2に記載のものでは、バキュームカップが単独でストローク動作可能となっていて、バキュームカップによるワークの吸着と同時に所定量だけワークをリフトアップさせる機能を有している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

30

【特許文献1】実開昭63-151459号公報

【特許文献2】実開平7-33588号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上記のようなワークの吸着支持形態では、ワーク側の傾斜した部位とバキュームカップ側の吸着面とが平行となるように予め設定しておくものの、ワークに対するロボットハンドそのもののアプローチ方向は先に述べた方向からのものとなる。そのため、ワーク側の吸着すべき部位、すなわちワーク側の傾斜した部位に対するバキュームカップのアプローチ方向は当該傾斜した部位に対しては面直方向からのものとはならず、その傾斜した部位に対して鋭角な方向からのアプローチ動作となる。その結果、バキュームカップのアプローチ軌跡の影響でバキュームカップの端部にめくれ現象が発生し、吸着ミスが発生するおそれがある。

40

【0007】

また、バキュームカップで吸着可能なワーク側の傾斜した部位の角度はワークの一般面に対する角度で40°程度が限界とされ、傾斜角度がそれ以上大きくなるとバキュームカップによる吸着方式に代えてクランプあるいはジョーと称されるいわゆる掴み型のハンドを採用する必要がある。この場合には、バキュームカップによる吸着方式と比べてワークの把持から搬送までに要する時間が長くなり、搬送スピードの低下をもたらす結果となって好ましくない。

50

【0008】

本発明はこのような課題に着目してなされたものであり、先にも述べたように相手側部材の傾斜した部位をバキュームカップで吸着しなければならない場合であっても、めくれ現象による吸着ミスが発生することがなく、より確実に相手側部材を吸着することができるようにしたバキューム式吸着装置とロボットハンドを提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明では、所期の目的を達成するために、例えば相手側部材の傾斜した部位をバキュームカップで吸着しなければならない場合であっても、ストローク動作が可能なバキュームカップを相手側部材の吸着すべき部位に対してその面直角方向からアプローチ動作させて吸着する構造としてある。

10

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、例えば相手側部材の傾斜した部位をバキュームカップで吸着しなければならない場合であっても、その吸着すべき部位に対してその面直角方向からバキュームカップをアプローチ動作させるため、バキュームカップのめくれ現象やそれに伴う吸着ミスが発生することがなく、信頼性が高くなる。

【0011】

また、部品点数も少ないために装置全体の構造を簡素化できるほか、負圧導入以外の別の空気圧システムの制御も不要であるため、制御の簡素化も併せて達成できる。

20

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明のより具体的な実施の形態を示す図で、ロボットハンド全体の概略説明図。

【図2】図1に示したロボットハンドにおけるバキューム式吸着装置単独での詳細を示す図で、(A)は負圧が導入される前の状態を示す断面図、同図(B)は同図(A)の状態から負圧が導入された後の状態を示す断面図。

【図3】図2の(B)のa-a線に沿う拡大断面図。

【図4】図1に示したロボットハンドにおけるバキューム式吸着装置の詳細として同図のB部を拡大した断面図。

30

【図5】ワークに対するバキュームカップのアプローチ動作の軌跡を示す図で、(A)は従来例の軌跡の説明図、同図(B)は図1のロボットハンドでの軌跡を示す説明図。

【発明を実施するための形態】

【0013】

図1～4は本発明のより具体的な実施の形態を示し、特に図1はバキュームカップ方式のロボットハンド(以下、単に「ハンド」と言う。)2についてその全体の概略構成を示している。

【0014】

本実施の形態では、図1に示すように、相手側部材としてのパネル状のワークWに例えば長手方向(図1では紙面と直交方向)に沿ってエンボス部Eが形成されている場合であって、そのエンボス部Eの傾斜面Qを吸着すべき部位としてワークW全体を吸着支持した上で、ロボットの自律動作により搬送するものである。

40

【0015】

搬送母機として機能する産業用ロボットのロボットアーム1の先端にハンド2を装着してある。また、ハンド2は、ロボットアーム1に支持された支持体として共通のフレーム3にエクステンションブラケット4,5等を介して複数のバキューム式吸着装置6を装着したものである。ここでは、左右対称となるように配置した一对のバキューム式吸着装置6を一組として、ワークWの長手方向(図1では紙面と直交方向)に沿って複数組のバキューム式吸着装置6を並設してある。

【0016】

50

図2はバキューム式吸着装置6単独での詳細を示しており、後述するように特殊構造のエアシリンダ7とゴム等の可撓性部材からなるバキュームカップ11とを組み合わせたものと理解することができる。

【0017】

同図(A)に示すように、エアシリンダ7のシリンダチューブ8は一端が開放された円筒状のもので、内部には摺動可能なピストン9とそのピストン9に一体的に連結されたピストンロッド10が同心状に内挿されるかたちで収容配置されているとともに、ピストンロッド10はシリンダチューブ8から突出している。シリンダチューブ8とピストン9およびピストンロッド10の三者によってシリンダ7を形成して、上記ピストン9があることによって、シリンダチューブ8の内部は開放端側の空間R1と反開放端側の空間R2とに仕切られている。なお、図2では図示省略しているが、シリンダチューブ8に対するピストン9側の摺動部にOリング等のシール部材が介装される。

10

【0018】

また、シリンダチューブ8の開放側の一端には円環状のバキュームカップ11が外挿されるかたちで装着され、例えばシリンダチューブ8の開放端に螺合されるリング状のリテーナ12にて締結固定してある。そして、図1に示すように、ピストンロッド10を固定側としてバキューム式吸着装置6全体がエクステンションブラケット4,5等を介してフレーム3に固定支持されている。

【0019】

ここでは、図1,4に基づいて後述するように、いわゆる平置き状態で待機しているワークWに対してその真上の面直角方向からハンド2をアプローチ動作させて吸着支持することを前提としていることから、バキュームカップ11がワークWに接触する直前位置でハンド2全体のアプローチ動作が停止するように設定してある。そして、そのアプローチ動作の停止位置では、バキュームカップ11の先端の吸着面11aがワークW側の傾斜面Qと平行となるように、バキューム式吸着装置6の軸心を傾けてエクステンションブラケット4,5等を介してフレーム3に固定してある。

20

【0020】

図2の(A)に示したピストンロッド10にはその長手方向に沿って負圧通路13を形成してある。この負圧通路13はピストン9側に近いポート13aを介して非開放端側の空間R2に常時連通しているとともに、負圧通路13の他端は図示しない負圧供給源に接続してある。なお、上記負圧通路13は必ずしもピストンロッド10に形成する必要はなく、要はシリンダチューブ8内の反開口端側の空間R2に負圧を導入できるようになっていれば良い。例えば、負圧通路13をピストンロッド10に形成するのに代えて、ホース等を用いてシリンダチューブ8内の反開口端側の空間R2に直接負圧を導入することも可能である。

30

【0021】

また、図2の(A)に示したシリンダチューブ8の内周面であって且つその軸心方向の中間位置には、図3にも示すように円周方向の等分四箇所に所定深さの連通路14を形成してある。この連通路14の軸心方向での長さHはピストン9の厚みMよりも大きく設定してある($H > M$)。そして、図2の(A)に示すようにピストン9が連通路14の位置と合致していない状態では、ピストン9はシリンダチューブ8の内部空間を開放端側の空間R1と反開放端側の空間R2とに隔離形成している。その一方、図2の(B)に示すように、ピストン9が連通路14の位置と合致する位置にある状態では、そのピストン9を迂回するようにしてシリンダチューブ8の内部空間である開放端側の空間R1と反開放端側の空間R2とが連通路14を介して相互に連通するようになっている。

40

【0022】

なお、シリンダチューブ8内の反開放端側の空間R2には圧縮コイルスプリングからなるリターンスプリング15を配置してある。また、リテーナ12の内周にはストッパ部12aを形成してあるとともに、シリンダチューブ8の内底部にはボス状のストッパ部8aを形成してあり、これらのストッパ部12a,8aによってシリンダチューブ8からのピ

50

ストン 9 の抜け止めを施してあるとともにピストン 9 それ自体のストロークを規制するようにしてある。

【 0 0 2 3 】

このように構成されたハンド 2 によれば、図 1 に示したようにエンボス部 E を有するパネル状のワーク W を吸着支持するのに際して、いわゆる平置き状態で待機しているワーク W に対してその真上の面直角方向からハンド 2 をアプローチ動作させて吸着支持するものとする。この時点では、バキューム式吸着装置 6 におけるシリンダチューブ 8 内の反開口端側の空間 R 2 には負圧が導入されておらず、リターンスプリング 15 のばね力が作用していることによってバキュームカップ 11 付きのシリンダチューブ 8 とピストン 9 とは図 2 の (A) に示す相対位置関係を維持している。この時、ピストン 9 の位置はストッパ部 12 a との当接によって規制されている。

10

【 0 0 2 4 】

なお、図 2 の (A) のようなシリンダチューブ 8 とピストン 9 との相対位置関係を維持する手段として、上記リターンスプリング 15 に代えて、シリンダチューブ 8 内の反開口端側の空間 R 2 に正圧の圧縮空気を導入するようにしても良い。

【 0 0 2 5 】

そして、バキュームカップ 11 がワーク W 側の吸着部位である傾斜面 Q に接触する直前位置、例えば図 4 に示すようにバキュームカップ 11 の先端の吸着面 11 a と傾斜面 Q とのなす距離 C が例えば 5 ~ 10 mm 程度まで近付いた時点でハンド 2 全体のアプローチ動作を停止させるものとする。なお、上記の距離 C は、当然のことながらアプローチ動作の停止位置精度を考慮して決定される。この時点では、先に述べたようにワーク W 側の傾斜面 Q とバキュームカップ 11 の吸着面 11 a とは非接触状態で且つ互いに平行となっている。

20

【 0 0 2 6 】

なお、図 4 では、図 2 に示したリテーナ 12 やそのストッパ部 12 a、およびストッパ部 8 a 等は図示省略してある。

【 0 0 2 7 】

ハンド 2 が上記のアプローチ動作停止位置で停止し、且つワーク W 側の傾斜面 Q とバキュームカップ 11 の吸着面 11 a との相対位置関係が図 4 のようになったならば、その時点で図 2 の (A) および図 4 の負圧通路 13 を通してシリンダチューブ 8 内の反開放端側の空間 R 2 に負圧を導入する。

30

【 0 0 2 8 】

この反開放端側の空間 R 2 への負圧の導入に伴い、バキュームカップ 11 付きのシリンダチューブ 8 とピストン 9 との相対位置関係は、図 2 の (A) の状態から同図の (B) の状態へと変化する。すなわち、図 2 の (A) において反開放端側の空間 R 2 に負圧が導入されると、ピストン 9 が図 1 のフレーム 3 側に固定されているために、反開放端側の空間 R 2 の容積を縮小するようにバキュームカップ 11 付きのシリンダチューブ 8 がピストン 9 およびピストンロッド 10 に対してリターンスプリング 15 のばね力に抗して図 2 の (A) のストローク S のもとでストローク動作 (相対移動) する。このシリンダチューブ 8 のストローク動作は、ワーク W 側の傾斜面 Q に対するバキュームカップ 11 の接近または前進動作にほかならず、結果として図 2 の (B) に示すようにバキュームカップ 11 が撓み変形しながらワーク W 側の傾斜面 Q に押し付けられることになる。

40

【 0 0 2 9 】

この場合において、ピストン 9 が連通路 14 と合致するまでは、負圧は可動側であるシリンダチューブ 8 のみに作用し、ワーク W を吸着するための吸引力としては消費されないため、バキュームカップ 11 をシリンダチューブ 8 とともに確実に所定のストローク S だけストローク動作させることが可能となる。

【 0 0 3 0 】

なお、上記のストローク S は、例えばバキュームカップ 11 の撓み変形量等に応じて決定される。また、連通路 14 の位置やその数は負圧の大きさや上記ストローク S 等に応じ

50

て決定される。逆に言うならば、連通路 14 の位置を調整することで上記のストローク S を調整することが可能である。

【0031】

この場合において、バキュームカップ 11 はシリンダチューブ 8 とともにピストンロッド 10 に案内されながらワーク W 側の傾斜面 Q に対してその面直角方向から接近または前進動作することから、従来のようにバキュームカップ 11 の一部にめくれ現象が発生することはない。

【0032】

そして、上記のようにバキュームカップ 11 がワーク W 側の傾斜面 Q に押し付けられる過程において、やがては図 2 の (B) に示すようにピストン 9 がシリンダチューブ 8 の内周の連通路 14 の位置と合致するようになる。なお、この時のピストン 9 の位置はストップ部 8 a との当接によって規制される。

【0033】

ピストン 9 と連通路 14 とが合致すると、そのピストン 9 を迂回するようにして、連通路 14 を介してシリンダチューブ 8 内の反開放端側の空間 R 2 と開放端側の空間 R 1 とが相互に連通するようになる。この時点ではシリンダチューブ 8 内の開放端側の空間 R 1 はバキュームカップ 11 の内部空間とともに傾斜面 Q との接触によって既に密閉されていることから、このシリンダチューブ 8 内の開放端側の空間 R 1 やバキュームカップ 11 の内部空間にも反開放端側の空間 R 2 と同等の負圧が作用するようになる。これによって、ワーク W が傾斜面 Q を吸着部位としてバキュームカップ 11 の負圧吸引力によって吸着支持されることになる。

【0034】

この後、上記のようにバキュームカップ 11 がワーク W を吸着支持すると、バキュームカップ 11 は図 2 の (B) の状態を維持することが可能となることから、以降はハンド 2 全体で支持したワーク W をロボットの自律動作にて所定位置まで搬送することになる。

【0035】

なお、バキュームカップ 11 からワーク W を解放する際には、負圧通路 13 を通してシリンダチューブ 8 内の反開放端側の空間 R 2 および開放端側の空間 R 1 を大気開放するか、または負圧に代えて正圧の圧縮空気を積極的に導入して、それまでの負圧状態を破壊すれば良い。

【0036】

ここで、従来例と本実施の形態でのワーク W に対するバキュームカップ 11 のアプローチ軌跡の違いを比較すれば図 5 のとおりのもとなる。なお、図 5 の符号 P は、先に述べたようなハンド 2 全体としてのアプローチ動作の停止位置を示す。

【0037】

図 5 の (A) に示す従来例では、ワーク W 側の傾斜面 Q に対してバキュームカップ 11 が軌跡 S 1 をもって鋭角的にアプローチ動作するため、先に述べたようにバキュームカップ 11 の下端部において符号 F で示すようなめくれ現象が発生しやすくなる。その上、傾斜面 Q の角度 θ が 40° を超えるようになると、バキュームカップ 11 による吸着支持は困難となる。

【0038】

これに対して本実施の形態では、ワーク W に対するハンド 2 全体としてのアプローチ動作は軌跡 S 2 をもって終わることになるものの、それに続いてワーク W 側の傾斜面 Q に対してバキュームカップ 11 が単独で軌跡 S 3 をもってその面直角方向から接近または前進動作することになるため、上記のようなめくれ現象が発生することがなく、確実にワーク W を吸着支持することが可能となる。しかも、傾斜面 Q の角度 θ が 40° を超えたとしても、バキュームカップ 11 による吸着支持を行える。

【0039】

また、本実施の形態では、図 2 から明らかなように、バキューム式吸着装置 6 の構成部品は必要最小限のもので済むことから、その構造の簡素化を図れるようになる。しかも、

10

20

30

40

50

負圧導入のためのON - OFF制御は基本的には従来のものと異なることがなく、バキュームカップ11に独立したストローク動作を行わせながらも、制御の複雑化は招かないで済むことになる。

【0040】

ここで、上記実施の形態では、バキューム式吸着装置6をロボットハンド2に適用した場合について例示しているが、バキューム式吸着装置6はそれ単独でロボットハンド以外の諸々の吸着支持に適用可能であることは言うまでもない。

【符号の説明】

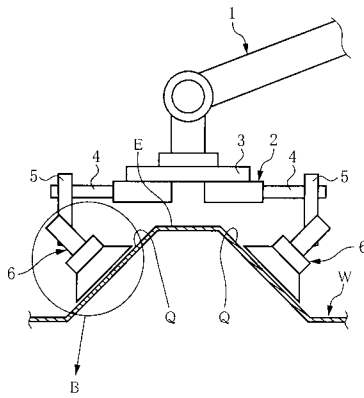
【0041】

- 1 ... ロボットアーム
- 2 ... ロボットハンド
- 3 ... フレーム(支持体)
- 6 ... バキューム式吸着装置
- 7 ... シリンダ
- 8 ... シリンダチューブ
- 9 ... ピストン
- 10 ... ピストンロッド
- 11 ... バキュームカップ
- 13 ... 負圧通路
- 14 ... 連通路
- Q ... 傾斜面
- R1 ... 開放端側の空間
- R2 ... 反開放端側の空間
- S ... ストローク
- W ... ワーク(相手側部材)

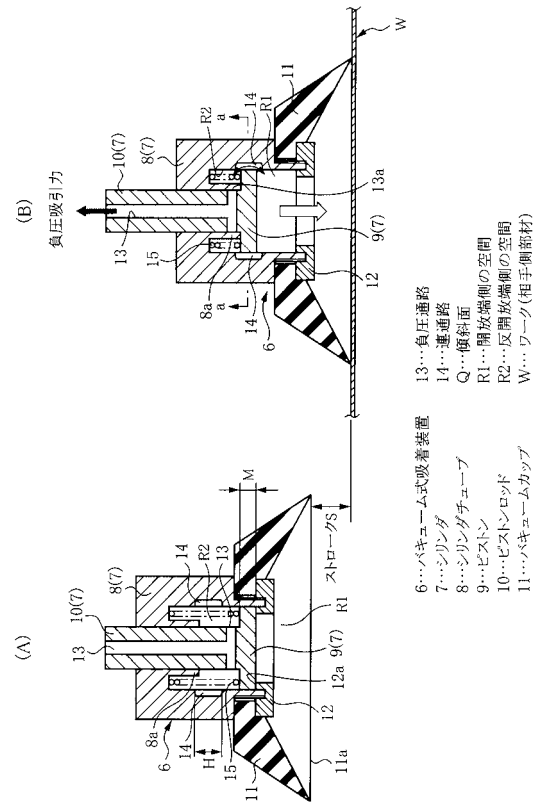
10

20

【図1】

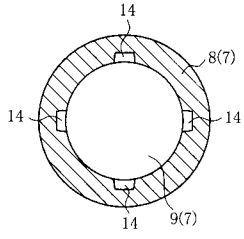


【図2】

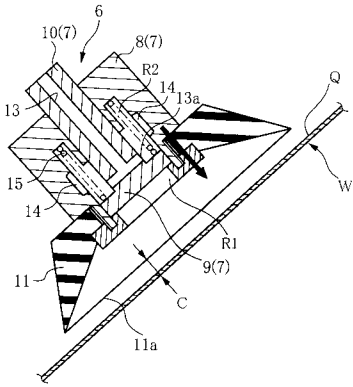


- 6...バキューム式吸着装置
- 7...シリンダ
- 8...シリンダチューブ
- 9...ピストン
- 10...ピストンロッド
- 11...バキュームカップ
- 13...負圧通路
- 14...連通路
- Q...傾斜面
- R1...開放端側の空間
- R2...反開放端側の空間
- W...ワーク(相手側部材)

【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

