

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6123030号  
(P6123030)

(45) 発行日 平成29年4月26日(2017.4.26)

(24) 登録日 平成29年4月7日(2017.4.7)

(51) Int.Cl. F 1  
**F 1 6 B 47/00 (2006.01)** F 1 6 B 47/00 S

請求項の数 2 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2016-528899 (P2016-528899)	(73) 特許権者	505072650
(86) (22) 出願日	平成26年11月11日(2014.11.11)		浙江大学
(65) 公表番号	特表2017-502216 (P2017-502216A)		中華人民共和国 310027 浙江省杭 州市西湖区浙大路38号
(43) 公表日	平成29年1月19日(2017.1.19)	(74) 代理人	110000291
(86) 国際出願番号	PCT/CN2014/090796		特許業務法人コスモス特許事務所
(87) 国際公開番号	W02015/070742	(72) 発明者	黎 ▲しん▼
(87) 国際公開日	平成27年5月21日(2015.5.21)		中華人民共和国, 浙江省, 杭州市, 西湖区 , 浙大路38号, 浙江大学内
審査請求日	平成28年5月10日(2016.5.10)	審査官	保田 亨介
(31) 優先権主張番号	201310571285.X		
(32) 優先日	平成25年11月13日(2013.11.13)		
(33) 優先権主張国	中国 (CN)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 吸盤

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

横断面が円形であるチャンバーを有する吸盤本体を備え、チャンバーは一つの閉合端面と、物体を吸着する端面となる一つの開口端面を有し、前記チャンバーの壁面に接線方向ノズルが設置されている吸盤であって、

環状の仕切り板とパッドを備え、前記パッドが前記吸盤本体の底面に間隔を空けて設置されており、前記環状の仕切り板の上面がパッドを介して前記吸盤本体の底面に固定して接続されており、

前記パッドが前記環状の仕切り板の一部の面積を覆い、前記吸盤本体の底面と前記環状の仕切り板との間に、前記パッド同士の間隔により固定流路が形成されており、前記固定流路が前記チャンバーの内部と周辺環境とを連通させることを特徴とする吸盤。

【請求項 2】

前記パッドが前記吸盤本体の底面に等間隔で設置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の吸盤。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は吸盤に関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

機械式クランプ機構は一般的に、開閉可能な2つ以上のクランププレートを備え、クランププレートに対して力を付加して挟むことによってクランプ操作を行う。しかし、機械式クランプ機構は柔軟なシート状のワーク（例えば、パンやトマトの薄切りなど）を挟持することができない。また、機械部品間に摩擦などが発生するため、日常メンテナンスの作業量が大きい。

#### 【0003】

ゴム製真空吸盤は、構造が簡単で、メンテナンスが容易であるという利点があり、食品生産ラインによくグリッパーとして用いられる。真空ポンプや真空ジェネレータを利用して吸盤の内部を負圧にするような吸引方式がよく知られている。しかし、真空吸盤内の負圧と外部の大気圧との間に大きな圧力差が存在するため、吸盤の辺縁に隙間（僅かな隙間であっても）が生じてしまうと、圧力差によって大量の空気が吸い込まれて、吸着力が大幅に低下する。この問題は、表面の粗いワークを吸着してグリップする場合により一層目立ち、ゴム製吸盤は吸着されるワークの表面とぴったり合わせることができない。更に、残渣や液汁が存在する場合（例えば、食品生産ラインの場合）に、残渣や液汁などの雑物が真空管路に吸い込まれてしまい、管路が塞がれる恐れがある。

10

#### 【0004】

特許公開CN3640313号には、円筒状のチャンバーの壁面に2つの接線ノズルが設けられ、噴出した流体が円筒状のチャンバーの壁面に沿って旋回流になるように流れ、旋回流の遠心力によりチャンバー内に吸盤周辺環境の圧力よりも低圧の圧力分布を形成することによって、下方の板状のワークを吸着可能な吸盤が開示されている（図2a及び図2b参照）。しかし、当該技術には以下の欠点が存在している。

20

#### 【0005】

1. ノズルからチャンバーに流入した流体が吸盤の下方に排出されるので、当該吸盤はその下方にあるワークを吸引すると共に、このワークに対して一定の距離を有する。これにより、吸盤底面の外縁とワークとの間に隙間が形成され、流体がこの隙間に流入してから当該隙間を介して排出される。これによって、吸盤とワークとが接触しないため、この吸盤はワークに対して横方向の摩擦力を付加できない。横方向の摩擦力が付加されないと、ワークは横方向において吸盤に従って移動することができない。

#### 【0006】

2. 流体は吸盤底面の外縁とワークとの間の隙間からなる流路を流れると、粘性により、周辺環境の圧力よりも高圧の圧力分布が形成される（図3参照）。このため、底面の外縁における高圧分布は下方のワークに対して排斥力を付加するだけではなく、チャンバー内の低圧分布も高圧方向に移行し、吸着力の低下を招く。

30

#### 【0007】

3. 下方にあるワークの表面が粗い、又は凹凸があり平坦ではない場合、ワークの表面と吸盤底面の外縁とからなる隙間の流路における流動阻止力が大きくなる。また、ワークの表面粗さが均一ではない場合、円周方向において流動阻止力が均一でなくなり、流動阻止力が大きい箇所もあれば、流動阻止力が小さい箇所もある。よって、流体はこのような流路を流れる時に必ず乱れが生じ（図4a及び図4b参照）、急激な吸着力低下や吸着の不安定化を招く。検討した結果として、吸盤の底面外縁における圧力分布とチャンバー内の低圧分布とは協働する関係にあり、即ち、外縁における圧力分布が乱れると、チャンバー内の低圧分布も乱れ、吸着力が不安定になることが分かった。また、ワークの表面が粗くなると、流体を排出する時の流動阻止力も増加し、底面外縁に形成された、環境圧力よりも高圧の圧力分布がより一層高くなり、ワークに作用する排斥力を増加させると共に、チャンバー内の低圧分布が高圧方向へ移行する。これらは吸着力が急激に低下し不安定になる要因となる。

40

#### 【0008】

4. ワークが柔軟な材質である場合、ワークはチャンバー内の低圧の作用により変形して、その中心部がチャンバー内に入り込むようになる。このような変形によって、ワークと吸盤とが局所において接触する可能性がある（図5参照）。局所で接触している部位が

50

らは流体を排出することができないため、流体の排出は円周方向においてばらつきが存在して、乱れが生じる。流体を排出する時の乱れによって、チャンパー内の流体の旋回流状態が変化し、その結果、吸着力が大幅に低下することになる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明は、従来の吸盤が柔軟なワークや表面が粗く平坦ではないワークを吸着する時、吸着力が弱くなり不安定になる欠点を解消するために、ワークの表面粗さや柔軟さが吸着力に及ぼす影響が小さい吸盤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】

【0010】

本発明に係る技術手段は以下の通りである。

【0011】

横断面が円形であるチャンパーを有する吸盤本体を備え、チャンパーは一つの閉合端面と、物体を吸着する端面となる一つの開口端面を有し、チャンパーの壁面に接線方向ノズルが設置されている吸盤であって、環状の仕切り板とパッドを備え、パッドが吸盤本体の底面外縁に間隔を空けて設置されており、環状の仕切り板の上面がパッドを介して吸盤本体の底面外縁に固定して接続されており、パッドが環状の仕切り板の一部の面積を覆い、吸盤本体の底面外縁と環状の仕切り板との間に、パッド同士の間隔により固定流路が形成されており、固定流路がチャンパーの内部と周辺環境とを連通させることを特徴とする吸盤。

【0012】

更に、パッドは吸盤本体の底面外縁に等間隔で設置されている。

【0013】

本発明では、吸盤本体の下方に環状の仕切り板を設置し、環状の仕切り板と吸盤本体との間にパッドを設置することにより、吸盤本体の底面外縁と環状の仕切り板との間に、吸盤内部のチャンパーと周辺環境とを連通させる固定流路を形成する。このため、流体がワークと環状の仕切り板との間に流入せず、環状の仕切り板の下端面とワークとが十分に接触するようになるので、横方向において十分な摩擦力が発生し、ワークが横方向に搬送される時に滑りや脱落などが生じないように確保することができる。本発明では、環状の仕切り板の下端面に対して柔軟な材質（例えば、ゴム）を貼りつけることによって、より良い摩擦効果を得ることができる。

【0014】

上記したパッドの高さ、即ち固定流路の高さについての設計は非常に重要である。実験や分析により以下のことが分かった。パッドの高さが低過ぎると、流体が狭い固定流路を流れる時に、粘性摩擦力の作用で非常に高圧の圧力分布が形成され、当該高圧分布によってチャンパー内の低圧分布が高圧方向へ移行し、吸着力が弱くなる。パッドを徐々に高くすると、固定流路における粘性作用による影響が低減し、固定流路における高圧分布も低減すると共に、チャンパー内の低圧を下へ移動させて吸着力を向上させることができるが、パッドの高さを引き続き高くすると、吸着力が逆に弱くなる。なぜなら、広すぎた固定流路によって流体が十分に旋回していないまま流路に流入し、チャンパー内の流体旋回を減速させて吸着力を低減させてしまうからである。接線ノズルから供給される流量が一定である場合、パッドの高さと吸着力との関係は、図6に示すように、パッドが高くなるに従って、吸着力が増加してから徐々に低減する変化傾向となる。吸着力とパッドの高さとの関係に係る曲線は湾曲した曲線であり、当該曲線の頂点における吸着力が最大になり、最大吸着力に対応するパッドの高さが最適設定値になる。

【発明の効果】

【0015】

本発明の有益な効果は以下の通りである。

【0016】

1. 環状の仕切り板によって、吸盤本体の下方の外縁に平坦でスムーズな流路が形成され、チャンバー内の流体をこの流路を通じて均一に排出させることができる。このため、流体がワークと環状の仕切り板との間に流入せず、環状の仕切り板の下端面とワークとが十分に接触するようになるので、横方向において十分な摩擦力を発生させ、ワークが横方向に搬送される時に滑りや脱落などが生じないように確保することができる。

【0017】

2. パッドの高さを最適値になるように設定することによって、流体の巡回状態を良好に確保すると共に、固定流路における粘性作用による高圧分布を最大限に低減させることができる。また、環状の仕切り板は、流体が固定流路を通る時の粘性作用による高圧分布、及びそれがもたらした下向きの排斥力を遮断するため、この排斥力はワークにはかからない。

10

【0018】

3. 環状の仕切り板によって、チャンバーの外縁に平坦でスムーズな流路が形成され、接線方向ノズルからチャンバー内へ流れる流体をこの流路を通じて安定的且つ均一に排出させることができる。表面が粗いワークを吸着する場合であっても、ワークの表面粗さが流体の排出を妨げることはなく、流体排出の時に生じる乱流などの問題を回避することができる。更に、チャンバー内の流体巡回の乱れなどの問題を回避することができる。ワークの粗い表面における吸着力への悪影響を低減させ、吸着力を安定させることになる。

【0019】

4. 柔軟な材質のワークを吸着する時に、ワークはチャンバーの吸着力の作用で変形する(図7に示す)。ワークは変形により環状の仕切り板と接触しても、流体を排出する通路を塞がず、流体の排出に影響しない。環状の仕切り板を有することによって、流体のスムーズな排出を確保し、ワークの変形によるチャンバー内の巡回流への悪影響を最大限に抑制することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1a】本発明に係る吸盤の正面断面図である。

【図1b】本発明に係る吸盤の平面図である。

【図2a】特許公開CN3640313号に開示されている吸盤の正面断面図である。

【図2b】特許公開CN3640313号に開示されている吸盤の平面図である。

30

【図3】環状の仕切りが設けられていない時に、流体がワークと吸盤の底面外縁との間の流路を流れた時の正圧分布図である。

【図4a】特許公開CN3640313号に開示されている吸盤が、表面が粗いまたは凹凸があり、平坦ではないワークを吸着している時の状況を示す図である。

【図4b】上記した図4aの局所の拡大図であって、流体が隙間の流路を流れた時に乱れが生じた状況を示す図である。

【図5】特許公開CN3640313号に開示されている吸盤が柔軟な物体を吸着している時の状況を示す図である。

【図6】パッドの高さと吸着力との関係図である。

【図7】本発明に係る吸盤が柔軟な物体を吸着している時の状況を示す図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0021】

図1aと図1bを参照すると、吸盤は、横断面が円形であるチャンバー12を有する吸盤本体1を備え、チャンバー12は一つの閉合端面と、物体を吸着する端面となる一つの開口端面を有し、チャンバー12の壁面に接線方向ノズル11が設置されている。吸盤は環状の仕切り板3とパッド2を備え、パッド2が吸盤本体1の底面外縁に間隔を空けて設置されており、環状の仕切り板3の上面がパッド2を介して吸盤本体1の底面外縁に固定して接続されている。パッド2が環状の仕切り板3の一部の面積を覆い、吸盤本体1の底面外縁と環状の仕切り板3との間に、パッド同士の間隔により固定流路が形成されており、固定流路がチャンバー12の内部と周辺環境とを連通させる。

50

【 0 0 2 2 】

更に、パッドが吸盤本体1の底面外縁に等間隔で設置されており、本実施形態では、パッドが4つ設置されている。

【 0 0 2 3 】

本発明では、吸盤本体の下方に環状の仕切り板を設置し、環状の仕切り板と吸盤本体との間にパッドを設置することにより、吸盤本体の底面外縁と環状の仕切り板との間に、吸盤内部のチャンバーと周辺環境とを連通させる固定流路を形成する。このため、流体はワークと環状の仕切り板との間に流入せず、環状の仕切り板の下端面とワークとが十分に接触するようになるので、横方向において十分な摩擦力が発生し、ワークが横方向に搬送される時に滑りや脱落などが生じないように確保することができる。本発明では、環状の仕切り板の下端面に対して柔軟な材質（例えば、ゴム）を貼りつけることによって、より良い摩擦効果を得ることができる。

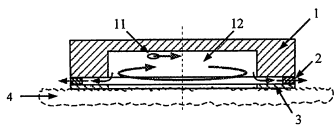
10

【 0 0 2 4 】

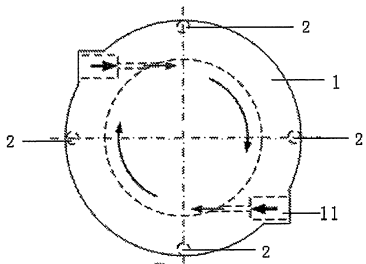
なお、本発明に係る実施例に記載されている内容は本願発明の構想を実施する形態の例として挙げられたものに過ぎず、本発明の保護範囲は実施例に述べた具体的形式のみに限定されると見なされるべきではなく、当業者が本発明の構想を基にして想到可能な均等技術手段も本発明の範囲内に含まれる。

20

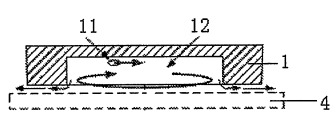
【 図 1 a 】



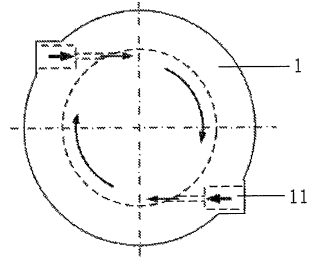
【 図 1 b 】



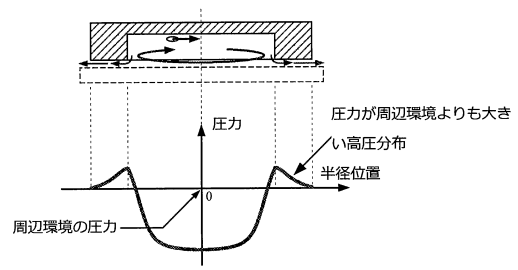
【 図 2 a 】



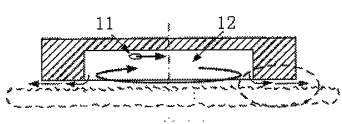
【 図 2 b 】



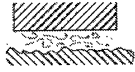
【 図 3 】



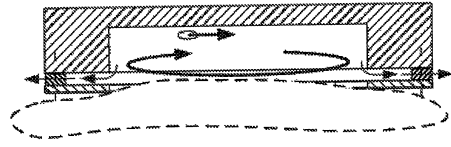
【 図 4 a 】



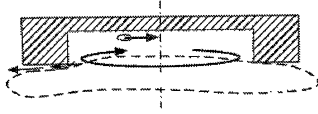
【図4b】



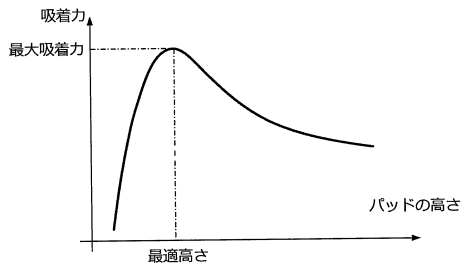
【図7】



【図5】



【図6】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 中国実用新案第201369321(CN, Y)  
特開2007-154933(JP, A)  
実開昭52-097376(JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F16B 47/00