

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5017635号
(P5017635)

(45) 発行日 平成24年9月5日(2012.9.5)

(24) 登録日 平成24年6月22日(2012.6.22)

(51) Int.Cl.		F 1		
F 1 6 K	11/074	(2006.01)	F 1 6 K	11/074
B 6 5 G	47/86	(2006.01)	B 6 5 G	47/86
F 1 6 C	19/32	(2006.01)	F 1 6 C	19/32

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2001-296090 (P2001-296090)	(73) 特許権者	390014661 キリンテクノシステム株式会社 神奈川県川崎市川崎区大川町10番10号
(22) 出願日	平成13年9月27日(2001.9.27)	(74) 代理人	100091498 弁理士 渡邊 勇
(65) 公開番号	特開2003-97746 (P2003-97746A)	(74) 代理人	100092406 弁理士 堀田 信太郎
(43) 公開日	平成15年4月3日(2003.4.3)	(72) 発明者	内田 匡恒 神奈川県横浜市鶴見区生麦一丁目17番1号 株式会社 キリンテクノシステム内
審査請求日	平成20年9月11日(2008.9.11)	審査官	北村 一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ロータリ弁の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

固定側部材と、該固定側部材の上方に配置された回転側部材とを備え、前記固定側部材と前記回転側部材とが互いに摺接しながら相対回転することにより、前記固定側部材に形成された第1連通孔と前記回転側部材に形成された第2連通孔とが断続的に連通して前記固定側部材の第1連通孔に接続された真空源からの負圧を前記回転側部材の第2連通孔に供給するように構成されたロータリ弁の製造方法において、

前記固定側部材と前記回転側部材との間にスラストベアリングを配置した組み立て直後においては前記スラストベアリングの上面には隙間を設け、前記固定側部材と前記回転側部材とが互いに摺接する摺接面のみで前記回転側部材を前記固定側部材に支持させた状態で前記回転側部材を回転させ、この回転により前記摺接面を摩耗させた後に、前記固定側部材の内側に配置された前記スラストベアリングによって前記回転側部材を支持させるようにしたことを特徴とするロータリ弁の製造方法。

【請求項2】

前記固定側部材又は前記回転側部材の少なくとも一方をカーボンセラミックスにより形成したことを特徴とする請求項1に記載のロータリ弁の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ロータリ弁の製造方法に係り、特に、真空吸着部により吸着した容器を高速

で搬送する容器搬送装置等に好適に用いることができるロータリ弁の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

一般に、ロータリ弁は、互いに摺接しながら相対回転する固定側部材と回転側部材とを備えており、例えば、固定側部材側に接続された真空源からの負圧を、回転側部材側に供給する場合などに用いられている。このロータリ弁の一構成例について説明すると、固定側部材には第1連通孔が形成され、第1連通孔の一端は、固定側部材の摺接面に形成された円弧状溝に接続される。回転側部材には第2連通孔が形成され、第2連通孔の一端は、上述した円弧状溝に対向して、回転側部材の摺接面で開口している。

10

【0003】

このような構成のもとで、回転側部材と固定側部材とが摺接しながら相対回転すると、第2連通孔の開口部が円弧状溝に対向する間だけ第2連通孔と第1連通孔とが連通してロータリ弁が開となり、固定側部材に接続された真空源や圧縮空気源と、回転側部材に接続された吸着部等の作動部との間で流体の授受が可能になる。一方、第2連通孔が円弧状溝からずれると、第2連通孔と第1連通孔との連通が遮断されてロータリ弁が閉となり、回転側部材と固定側部材との間での流体の授受が遮断される。

【0004】

このように構成されるロータリ弁は、容器を高速で搬送して容器の検査などを行う容器搬送装置等に広く採用されている。一般的な容器搬送装置は、吸着部を有するスターホイールを備え、真空ポンプからの負圧により容器を吸着部に吸着しつつ、スターホイールを高速で回転させて容器を搬送するように構成される。通常、真空ポンプは固定して設置されるため、真空ポンプの配置される固定側から、回転するスターホイール側へ真空ポンプからの負圧を供給するために、上述したロータリ弁が用いられている。

20

【0005】

このようなロータリ弁においては、固定側部材と回転側部材とは負圧によって相互に引きつけられながら摺接するために摺接面の摩耗が進みやすい。このため、従来より、固定側部材及び回転側部材を形成する材料として、

- 1 アルミナセラミックス同士の組み合わせ、
- 2 超鋼板にフッ素樹脂をコーティングしたものと鋼板との組み合わせ、

等が用いられている。

30

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述したアルミナセラミックス同士の組み合わせの場合には、耐摩耗性には優れているものの、機械加工性が悪く、加工時に部材の欠けが発生しやすいという問題がある。そして、このような部材の欠けが生じないためには高度な加工技術が要求され、必然的に非常に高価なものとなっている。また、摺接面の摩耗が進むにつれて円弧状溝や連通孔などのエッジが欠けてしまい、この欠けた破片が配管等を詰まらせて真空度を低下させ、さらに、破片が真空ポンプに入り込んで真空ポンプを破損させてしまうという問題が生じている。

40

【0007】

また、上述した超鋼板にフッ素樹脂をコーティングしたものと鋼板との組み合わせの場合には、製造工程において超鋼板と鋼板との貼り付け面精度が出しにくく、安定した品質を確保しにくいという問題がある。そして、その加工の困難さから、アルミナセラミックス同士の組み合わせの場合と同様の理由で、非常に高価なものとなっている。また、フッ素樹脂コーティングは超鋼板側の面精度誤差に弱く、偏摩耗等が発生しやすいという問題も生じている。

【0008】

さらに、上述のような材料を用いてバルブを形成した場合でも、4000時間(約2年間)の使用期間で200~300 μ m程度が摩耗してしまう。このため、摩耗したバルブを

50

定期的に交換することが必要となり、交換作業の間は運転を停止しなければならないために生産性が低下してしまうという問題も生じている。

【0009】

本発明は、上述した問題点に鑑みてなされたもので、容易に加工でき、かつ、バルブを構成する部材の一定以上の摩耗を防止して半永久的に使用することができるロータリ弁の製造方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上述の目的を達成するために、本発明の一態様は、固定側部材と、該固定側部材の上方に配置された回転側部材とを備え、前記固定側部材と前記回転側部材とが互いに摺接しながら相対回転することにより、前記固定側部材に形成された第1連通孔と前記回転側部材に形成された第2連通孔とが断続的に連通して前記固定側部材の第1連通孔に接続された真空源からの負圧を前記回転側部材の第2連通孔に供給するように構成されたロータリ弁の製造方法において、前記固定側部材と前記回転側部材との間にスラストベアリングを配置した組み立て直後においては前記スラストベアリングの上面には隙間を設け、前記固定側部材と前記回転側部材とが互いに摺接する摺接面のみで前記回転側部材を前記固定側部材に支持させた状態で前記回転側部材を回転させ、この回転により前記摺接面を摩耗させた後に、前記固定側部材の内側に配置された前記スラストベアリングによって前記回転側部材を支持させるようにしたことを特徴とする。

10

本発明の好ましい態様は、前記固定側部材又は前記回転側部材の少なくとも一方をカーボンセラミックスにより形成したことを特徴とする。

20

【0011】

このように構成された本発明によれば、回転側部材はベアリングによって支持されるため、固定側部材と回転側部材との摺接面はほとんど荷重を受けることがない。従って、摺接面の摩耗が一定以上に進行することを防止することができ、その結果として、ロータリ弁の半永久的な使用が可能となる。

【0012】

また、固定側部材と回転側部材の両方またはいずれか一方の材料に、良好な潤滑性と高強度を有するカーボンセラミックスを用いたことにより、更に摩耗を防ぐことが可能となる。さらに、カーボンセラミックスは機械加工性に優れているので、高度な加工技術が不要になり、その結果、製作コストを軽減させることが可能となる。その他にも、カーボンセラミックスの特性として、耐熱衝撃性、低吸水性などの利点があり、突発的な外的要因に対しても、ロータリ弁の機能を良好に維持することが可能となる。

30

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係るロータリ弁の一実施形態について図面を参照して説明する。

図1は本実施形態に係るロータリ弁を備えた容器検査装置の平面図である。

図1に示すように、本実施形態に係るロータリ弁を備える容器検査装置は、検査対象となる容器1を容器検査装置に搬入する搬入コンベア2と、搬入コンベア2から容器1を受け取って容器検査部4に搬入する搬入スターホイール3と、搬入スターホイール3から受け取った容器1の検査を行う容器検査部4と、検査を終了した容器1を搬出する搬出スターホイール5と、容器1を装置外に搬出する第1搬出コンベア6a及び第2搬出コンベア6bとを備えている。

40

【0014】

搬入コンベア2は搬入スターホイール3に隣接して配置され、第1搬出コンベア6a及び第2搬出コンベア6bは搬出スターホイール5に隣接して配置されている。また、搬入スターホイール3に隣接するとともに搬入コンベア2に平行して、インフィールドスクリー7が設けられている。検査対象となる容器1は、搬入コンベア2により矢印A方向から容器検査装置に搬入され、インフィールドスクリー7により一定の間隔が形成されて搬入スターホイール3に順次受け渡される。その後、容器1は、ガイドレール8に案内され

50

つつ搬入スターホイール3により容器検査部4に搬送され、容器検査部4にてCCDカメラを備えた撮像装置9により順次容器1の検査が行われる。そして、検査を終了した容器1は搬出スターホイール5に受け渡され、容器検査部4により不良と判断された容器1は第1搬出コンベア6aにより搬送され、良好と判断された容器1は第2搬出コンベア6bにより次工程に搬送される。

【0015】

次に、本実施形態に係るロータリ弁を備えた容器検査部について説明する。

図2は本実施形態に係るロータリ弁を備えた容器検査部の断面図である。図3(a)は図2のB部拡大断面図であり、図3(b)は本実施形態に係るロータリ弁の組み立て直後を示す拡大断面図である。図4(a)は本実施形態に係るロータリ弁の固定側部材の摺接面側を示す平面図であり、図4(b)は図4(a)のC-C線断面図である。図5(a)は本実施形態に係るロータリ弁の回転側部材の摺接面側を示す平面図であり、図5(b)は図5(a)のD-D線断面図である。

10

【0016】

図2に示すように、容器検査部4は、検査対象となる容器1を保持しつつ回転するメインロータ21を備えている。メインロータ21は主軸23に固着されており、この主軸23は軸受22によって回転自在に支持されている。主軸23の一端には図示しないモータが接続されており、このモータに回転駆動されて主軸23を介してメインロータ21が高速で回転するようになっている。

【0017】

20

メインロータ21の外周には、容器1を載置するための複数の支持台24が配設されており、各支持台24には容器1を吸着して保持するための吸着パット25が設けられている。各支持台24の下部にはプーリ26が設けられており、プーリ26のV字型溝に当接しながら走行するスピンドルベルト(図示せず)が、メインロータ21の外周近傍に設置されている。支持台24とプーリ26とは軸27により接続されていて一体的に回転するように構成されており、プーリ26のV字型溝にスピンドルベルトが当接することによって支持台24及び支持台24に保持された容器1が回転するようになっている。軸27はメインロータ21に固定されるとともに、軸受を内蔵した軸受装置28により回転可能に支持されている。

【0018】

30

容器1を吸着するための真空源として、本実施形態では真空ポンプ(図示せず)が使用されている。この真空ポンプは固定して設置されているため、固定側(真空ポンプ側)から回転側(メインロータ側)に負圧を供給するために本実施形態に係るロータリ弁31が用いられている。ロータリ弁31は、図3乃至図5に示すように、固定基台32に固定された円板状の固定側部材33と、円筒体35に固定された円板状の回転側部材36とを備えている。円筒体35と主軸23とは、主軸23に設けられたキー38を介して連結され、円筒体35及び回転側部材36と主軸23とが一体的に回転するように構成されている。

【0019】

固定側部材33と回転側部材36とは、互いに摺接しながら回転する摺接面39を有している。図4及び図5に示すように、固定側部材33の摺接面39には円弧状溝40が形成され、回転側部材36の摺接面39には、円弧状溝40に対向する位置で開口する複数の第2連通孔42が同一円周上に形成されている。固定側部材33には円弧状溝40に連通する第1連通孔41が形成されており、第1連通孔41は配管43a(図2参照)を介して図示しない真空ポンプに接続されている。一方、各第2連通孔42は配管43bを介して各吸着パット25に接続されている(図2参照)。

40

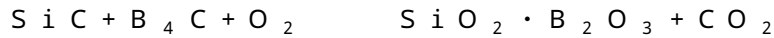
【0020】

本実施形態では、固定側部材33及び回転側部材36はカーボンセラミックスにより形成されている。このカーボンセラミックスは、原料のベースとなる半成コークスに、極めて微細化したSiC、B₄Cなどのセラミックスを複合化して生成されたのもであり、次のようなさまざまな優れた性質を備えている。

50

【0021】

例えば、カーボンセラミックスでは、黒鉛マトリックス中に微細なSiCやB₄C等のセラミックスが粒成長して均一に分散しており、これらのセラミックスが大気中の酸素と反応してカーボンセラミックスの表面上に約70μm程度のガラス層(SiO₂・B₂O₃)を形成している。そして、このガラス層により、カーボンセラミックスの表面上では良好な潤滑性を得ることができる。なお、ガラス層が形成される反応式は次の式で表される。



また、カーボンセラミックスは、機械加工性に優れているため、低コストで所望の形状に容易に加工することができる。その他にも、高強度、耐熱衝撃性、低吸水性などの優れた性質を有している。

10

【0022】

図3(a)に示すように、本実施形態に係るロータリ弁31は、回転側部材36を支持するためのスラストベアリング51を備えている。スラストベアリング51は、固定側部材33が固定される固定基台32に設置され、回転側部材36が固着される円筒体35を支持している。即ち、回転側部材36は、上述した摺接面39で支持されるとともに、円筒体35を介してスラストベアリング51によっても支持されている。

【0023】

上述のように構成されたロータリ弁31によれば、回転側部材36が固定側部材33に摺接しながら回転すると、回転側部材36に形成された第2連通孔42が、固定側部材33に形成された円弧状溝40に対向した位置にある間は、第1連通孔41と第2連通孔42とが連通することになる。したがって、第1連通孔41に接続された真空ポンプからの負圧が、第2連通孔42に接続された吸着パット25に供給され、容器1が吸着パット25により吸着保持される。また、第2連通孔42が円弧状溝40からずれると、第1連通孔41と第2連通孔42との連通が遮断され、真空ポンプからの負圧が遮断されて吸着パット25による容器1の吸着保持が解除される。

20

【0024】

ここで、ロータリ弁においては、固定側部材33と回転側部材36とを常に摺接させて気密性を確保する必要がある。このため、回転側部材36がスラストベアリング51により支持された場合でも、固定側部材33と回転側部材36との間に隙間が生じないようにしなければならない。そこで、本実施形態では、図3(b)に示すように、組み立て直後の構成として、スラストベアリング51と円筒体35との間に30μm程度の隙間dを設けて、摺接面39のみで回転側部材36を支持させる。この状態で回転側部材36が回転すると、固定側部材33と回転側部材36とが摺動して摺接面39が徐々に摩耗していく。この摩耗により、まず、カーボンセラミックスにより形成された回転側部材36及び固定側部材33の摺接面39の面精度を出すことができる。

30

【0025】

摺接面39の摩耗がさらに進むと、やがて円筒体35がスラストベアリング51に接触し、徐々にスラストベアリング51にかかる荷重が増大する。そして、最終的には、回転側部材36及び円筒体35はほとんどスラストベアリング51によって支持され、摺接面39では、単になじんで当接している程度になるので、それ以上は摺接面39の摩耗は進行することがない。

40

【0026】

このように、本実施形態では、回転側部材36及び固定側部材33の一定以上の摩耗を防止することができるため、回転側部材36及び固定側部材33の交換が不要になり、半永久的にロータリ弁31を使用することが可能となる。なお、使用するスラストベアリングとしては、特にニードルローラベアリングが好適である。

【0027】

次に、上述のように構成された容器検査部の動作について説明する。

メインロータ21が回転して搬入スターホイール3から容器1が受け渡される位置に近づ

50

くと、メインロータ 2 1 と一体的に回転する回転側部材 3 6 の第 2 連通孔 4 2 が固定側部材 3 3 の円弧状溝 4 0 に近づく。そして、容器 1 の受け渡し位置の直前に、第 2 連通孔 4 2 と円弧状溝 4 0 とが対向し、これにより、第 2 連通孔 4 2 と第 1 連通孔 4 1 とが連通する。即ち、真空ポンプからの負圧が吸着パット 2 5 に供給され、吸着パット 2 5 が吸着可能な状態になる。この状態で、容器 1 が搬入スターホイール 3 からメインロータ 2 1 に受け渡され、同時に、容器 1 の底面が吸着パット 2 5 により吸着保持される。

【 0 0 2 8 】

吸着パット 2 5 によって保持された容器 1 はメインロータ 2 1 により搬送され、搬送中に撮像装置 9 により容器 1 の検査が行われる。検査を終了した容器 1 が搬出スターホイール 5 への受け渡し位置にさしかかると、第 2 連通孔 4 2 は円弧状溝 4 0 からずれ、吸着パット 2 5 の吸着状態が解除される。そして、メインロータ 2 1 を離れた容器 1 は搬出スターホイール 5 へ受け渡される。

10

【 0 0 2 9 】

このように、円弧状溝 4 0 は、搬入スターホイール 3 からの容器受け取り位置から、搬出スターホイール 5 への容器受け渡し位置にかけて形成されている。そして、この間だけ、吸着パット 2 5 が吸着可能な状態となり、容器 1 がメインロータ 2 1 に保持されることになる。

【 0 0 3 0 】

なお、上述した本実施形態では、ロータリ弁の設置姿勢を水平とし、真空ポンプを用いて負圧を供給する場合について説明したが、本発明はこれに限られず、ロータリ弁の設置姿勢を垂直にした場合や、正圧を供給する場合にも本発明を適用することができる。また、本実施形態では本発明に係るロータリ弁を容器検査装置に使用した場合について説明したが、本発明はこれに限られず、他の目的を有する容器搬送装置等にも使用することができる。

20

【 0 0 3 1 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、回転側部材はベアリングにより支持されているので、回転側部材と固定側部材との摺接面の一定以上の摩耗を防止することが可能となり、その結果、半永久的にロータリ弁を使用することが可能となる。また、固定側部材又は回転側部材の少なくとも一方をカーボンセラミックスにより形成したことにより容易に加工することが可能となるほか、良好な潤滑性などのさまざまな優れた効果を得ることが可能となる。

30

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態に係るロータリ弁を備えた容器検査装置の平面図である。

【図 2】本発明の一実施形態に係るロータリ弁を備えた容器検査部の断面図である。

【図 3】図 3 (a) は図 2 の B 部拡大図であり、図 3 (b) は本発明の一実施形態に係るロータリ弁の組み立て直後を示す拡大断面図である。

【図 4】図 4 (a) は本実施形態に係るロータリ弁の固定側部材の摺接面側を示す平面図であり、図 4 (b) は図 4 (a) の C - C 線断面図である。

【図 5】図 5 (a) は本実施形態に係るロータリ弁の回転側部材の摺接面側を示す平面図であり、図 5 (b) は図 5 (a) の D - D 線断面図である。

40

【符号の説明】

- 1 容器
- 2 搬入コンベア
- 3 搬入スターホイール
- 4 容器検査部
- 5 搬出スターホイール
- 6 搬出コンベア
- 7 インフィールドスクリュウ
- 8 ガイドレール

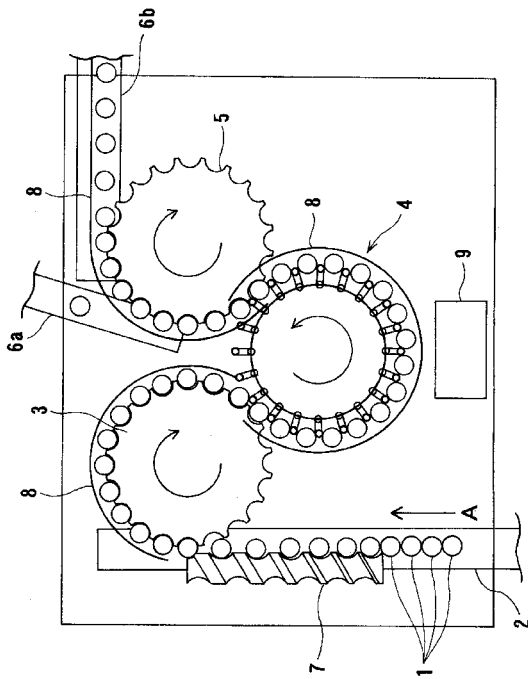
50

- 9 撮像装置
- 2 1 メインロータ
- 2 2 軸受
- 2 3 主軸
- 2 4 支持台
- 2 5 吸着パット
- 2 6 プーリ
- 2 7 軸
- 2 8 軸受装置
- 3 1 ロータリ弁
- 3 2 固定基台
- 3 3 固定側部材
- 3 5 円筒体
- 3 6 回転側部材
- 3 8 キー
- 3 9 摺界面
- 4 0 円弧状溝
- 4 1 第1連通孔
- 4 2 第2連通孔
- 4 3 配管
- 5 1 スラストベアリング

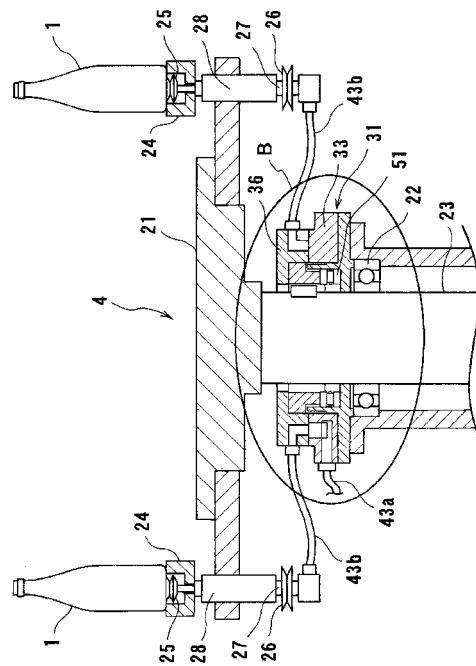
10

20

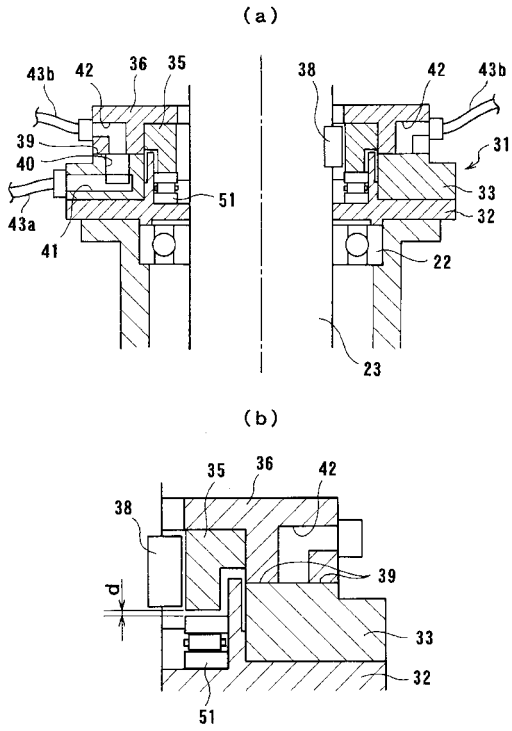
【図1】



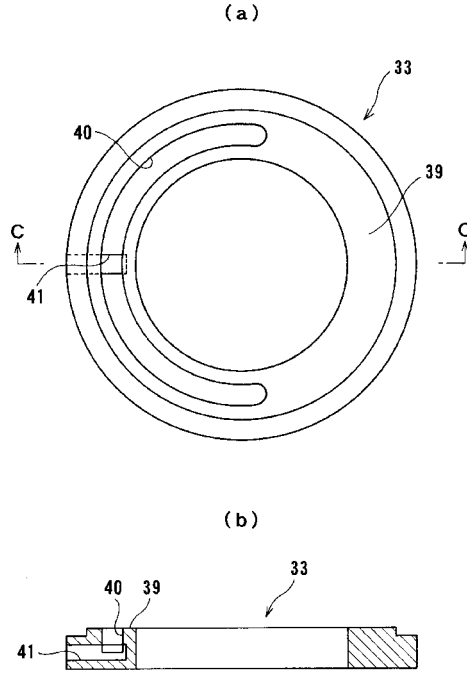
【図2】



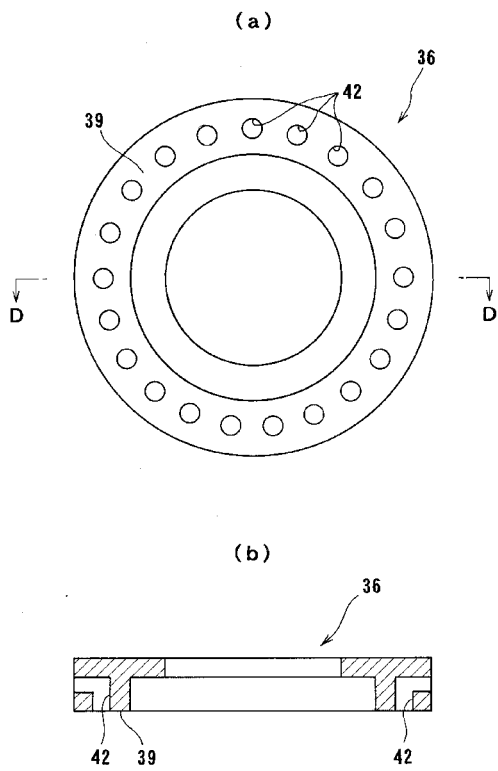
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 1 1 - 3 1 5 9 4 2 (J P , A)
特開昭 5 6 - 1 4 7 9 6 9 (J P , A)
実開平 0 1 - 1 0 3 6 2 5 (J P , U)
特開 2 0 0 0 - 2 2 6 2 6 4 (J P , A)
特開平 0 3 - 0 3 3 0 6 4 (J P , A)
特開平 1 0 - 2 5 1 0 6 0 (J P , A)
特開昭 6 2 - 0 0 3 0 7 1 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 1 3 2 6 1 8 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 0 5 1 1 4 6 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F16K 11/00-11/24; 3/00- 3/36
B65G 47/86
F16C 19/32
C04B 35/52-35/54