

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4247567号
(P4247567)

(45) 発行日 平成21年4月2日(2009.4.2)

(24) 登録日 平成21年1月23日(2009.1.23)

(51) Int.Cl.	F 1
F 1 6 K 1/36 (2006.01)	F 1 6 K 1/36 J
F 1 6 K 1/32 (2006.01)	F 1 6 K 1/32 C

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2000-876 (P2000-876)	(73) 特許権者	000102511
(22) 出願日	平成12年1月6日(2000.1.6)		S M C株式会社
(65) 公開番号	特開2001-193845 (P2001-193845A)		東京都千代田区外神田四丁目14番1号
(43) 公開日	平成13年7月17日(2001.7.17)	(74) 代理人	100072453
審査請求日	平成18年8月1日(2006.8.1)		弁理士 林 宏
		(74) 代理人	100090778
			弁理士 内山 正雄
		(74) 代理人	100114199
			弁理士 後藤 正彦
		(72) 発明者	徳 田 哲 朗
			茨城県筑波郡谷和原村絹の台4-2-2
			エスエムシー株式会社筑波技術センター内
		(72) 発明者	桜 井 豊 信
			茨城県筑波郡谷和原村絹の台4-2-2
			エスエムシー株式会社筑波技術センター内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 2ポート弁

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

弁ボディに、圧力流体の入力ポート、出力ポート、これらのポートを連通させる流路中の弁座、及び該弁座を開閉する弁体を備えた2ポート弁において、

前記弁座を開閉駆動するシャフトの端部には、テーパ状の肩部及び該肩部の先端から軸方向に延びる小径部が形成されると共に、該小径部の先端部付近に、溝部に装着された止め輪と該止め輪に係止するプレートとが取り付けられ、

前記弁体には、前記シャフトの小径部が挿入される貫通孔と、該貫通孔のシャフト先端側の一部を一定孔径に拡径して形成した環状の段部と、上記貫通孔の基端部側の端部を前記肩部のテーパと一致するテーパ状に拡径して形成したテーパ部とが設けられ、前記段部

には、前記シャフトと前記弁体との間を封止するシール材が装着され、
前記弁体が、前記シャフトに取り付けられた前記プレートで、前記シール部材を介してテーパ部を前記シャフトの肩部に弾性的に押しつけられることにより、該肩部に係止して

いる、
ことを特徴とする2ポート弁。

【請求項 2】

前記弁体が、弁座の開閉のために駆動されるピストンにシャフトを介して連結され、前記ピストンの一側面にパイロット流体圧が供給・排出される圧力作用室が形成されていることを特徴とする請求項1に記載の2ポート弁。

【発明の詳細な説明】

10

20

【 0 0 0 1 】

【 発明の属する技術分野 】

本発明は、空気、油、水、蒸気等の流体の通断を行うパイロット形等の 2 ポート弁に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【 従来の技術 】

ピストンやダイヤフラム等の受圧体の一面側の圧力作用室に、パイロット弁の切換えで圧力流体を供給・排出させることにより、受圧体及びこれに弁棒を介して連結された弁体を上下動させて弁座を開閉し、該弁座の開閉により圧力流体の入力ポートと出力ポートとの通断を行うパイロット形 2 ポート弁は、既に知られている。

10

一例として図 4 に示す公知のパイロット形 2 ポート弁 1 0 0 は、圧力流体が入力ポートから導入される入力室 1 0 3、出力ポート 1 0 4、これらのポートを連通させる流路中の弁座 1 0 5、及び該弁座 1 0 5 を開閉する弁体 1 0 6 を有する主弁 1 0 1 と、パイロット弁 1 0 2 とを備え、前記主弁 1 0 1 は弁棒 1 0 7 を介して前記弁体 1 0 6 を上下に移動させることにより前記弁座 1 0 5 を開閉し、前記弁棒 1 0 7 には受圧体（この例では、ダイヤフラム）1 0 8 が固着されると共に復帰バネ 1 0 9 により常時閉弁方向に押されており、前記受圧体 1 0 8 は前記パイロット弁 1 0 2 により圧力作用室 1 1 0 へ圧力流体を供給・排出することにより上下に移動するようにしている。

【 0 0 0 3 】

そして、上記公知のパイロット形 2 ポート弁 1 0 0 は、弁棒 1 0 7 の下方部分に肩部及び軸方向に延びる小径部から成る第 1 の段部 1 1 4 と第 2 の段部 1 1 5 を形成し、第 2 の段部 1 1 5 の小径部の外周に雄ねじを形成し、第 1 の段部 1 1 4 及び第 2 の段部 1 1 5 の小径部にはそれぞれ弁体 1 0 6 及び受け板 1 1 6 を挿入し、ナット 1 1 7 を第 2 の段部 1 1 5 の小径部に螺入することにより受け板 1 1 6 を介して弁体 1 0 6 を第 1 の段部 1 1 4 の肩部に押しつけて弁体 1 0 6 を弁棒 1 0 7 に取り付けている。

20

【 0 0 0 4 】

しかしながら、この種のパイロット形 2 ポート弁 1 0 0 では、弁体 1 0 6 を弁棒 1 0 7 に取り付けるに際し、ナット 1 1 7 を螺入することにより受け板 1 1 6 を介して弁体 1 0 6 を弁棒 1 0 7 に押しつけているため、下記（ 1 ）～（ 4 ）に示す問題点を有している。

なお、パイロット形以外の 2 ポート弁においても本質的に同様の問題を有している。

30

（ 1 ）弁体はナットにより弁棒に固定されているため、弁体と弁座の平行度が出にくく密封性が劣る。

（ 2 ）弁棒を固定してナットを回さなければならないため、組立が容易でなく、弁体の交換も容易でない。

（ 3 ）ナットの緩み防止対策が必要であり、組立性、信頼性が劣る。

（ 4 ）弁棒にネジ加工、回転止め加工が必要であり、コストが上昇する。

【 0 0 0 5 】

【 課題を解決するための手段 】

前記課題を解決するため、本発明の 2 ポート弁は、弁ボディに、圧力流体の入力ポート、出力ポート、これらのポートを連通させる流路中の弁座、及び該弁座を開閉する弁体を備えた 2 ポート弁において、前記弁座を開閉駆動するシャフトの端部には、テーパ状の肩部及び該肩部の先端から軸方向に延びる小径部が形成されると共に、該小径部の先端部付近に、溝部に装着された止め輪と該止め輪に係止するプレートとが取り付けられ、前記弁体には、前記シャフトの小径部が挿入される貫通孔と、該貫通孔のシャフト先端側の一部を一定孔径に拡径して形成した環状の段部と、上記貫通孔の基端部側の端部を前記肩部のテーパと一致するテーパ状に拡径して形成したテーパ部とが設けられ、前記段部には、前記シャフトと前記弁体との間を封止するシール材が装着され、前記弁体が、前記シャフトに取り付けられた前記プレートで、前記シール部材を介してテーパ部を前記シャフトの肩部に弾性的に押しつけられることにより、該肩部に係止していることを特徴とするものである。

40

50

また、上記 2 ポート弁は、前記弁体が弁座の開閉のために駆動されるピストンにシャフトを介して連結され、前記ピストンの一側面にパイロット流体圧が供給・排出される圧力作用室が形成されることにより、パイロット流体圧で駆動されるパイロット形 2 ポート弁とすることもできる。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するため、本発明の 2 ポート弁は、弁ボディに、圧力流体の入力ポート、出力ポート、これらのポートを連通させる流路中の弁座、及び該弁座を開閉する弁体を備えた 2 ポート弁において、前記弁体を開閉駆動するシャフトの端部には、肩部及びそこから軸方向に延びる小径部が形成され、該小径部の先端部付近には止め輪が装着される溝部が設けられ、前記弁体には前記シャフトの小径部が挿入される貫通孔及び該貫通孔の一部を拡径して形成した環状の段部が設けられ、該段部には前記シャフトと前記弁体間を封止するシール材が装着され、前記弁体がプレートを通じて前記溝部に装着された止め輪により前記肩部に押しつけて係止されていることを特徴とするものである。

本発明の 2 ポート弁は、弁体の貫通孔に設ける段部が該貫通孔のシャフト先端側を拡径して形成され、プレートにより該段部に装着したシール材を介して弁体が肩部に押しつけられ、あるいは、シャフトの肩部がテーパになっており、前記弁体の前記肩部に押しつけられる部分は前記肩部のテーパとほぼ一致するテーパを有しているのが適切である。

上記 2 ポート弁は、弁体がパイロット流体圧で駆動されるパイロット形 2 ポート弁とし、前記弁体がシャフトを介して弁座の開閉のために駆動されるピストンに連結され、前記ピストンの一側面にパイロット流体圧が供給・排出される圧力作用室が形成されているものとすることもできる。

【 0 0 0 7 】

【作用】

上記 2 ポート弁における弁体とシャフトの組み立てに際しては、シャフトに形成した小径部に弁体を挿入すると共に、弁体の段部にシール材を装着し、小径部に挿入したプレートでシール材を介して弁体を押しつけることにより弁体をシャフトの肩部に弾性的に押しつけ、その状態で止め輪を拡径してシャフトの小径部に挿入し、前記小径部に設けた溝部の位置で縮径することにより止め輪を前記溝部に装着する。

したがって、プレートがシール材をその弾力に抗して押圧しつつ弁体をシャフトの肩部に押しつけている状態で、弁体はシャフトの溝部に装着された止め輪により係止される。

この逆の操作をすれば、弁体をシャフトから取り外すことができる。

このように、本発明の 2 ポート弁は、弁体をシャフトに固定せずに、弁体をプレートを通じて止め輪により弾性的に係止させているので、弁体は弁座にならって着座可能となり、弁体の平行度のズレを自動的に修正でき、シャフトにネジ加工やナットの回り止め加工が不要となる。

また、止め輪によりプレートがロック状態となるため緩み防止対策となり、さらに、シャフトと弁体間を弁体の段部に装着したシール材で封止しているので封止が確実である。

【 0 0 0 8 】

【発明の実施の形態】

図 1 は本発明をパイロット形 2 ポート弁に適用した実施例を示す要部縦断面図であり、中心線の左側の弁体は開弁状態、右側の弁体は閉弁状態を示す。

このパイロット形 2 ポート弁 1 は、主弁（2 ポート弁）2 とそれに搭載したパイロット弁 3 とを備え、該主弁 2 は、弁ボディ 4 と、該弁ボディ 4 に気密に取付けられたカバー 5 と、該カバー 5 内を摺動するピストン 18 と、該ピストン 18 のシャフト 15 に取り付けられた弁体 25 とを備えている。前記弁ボディ 4 は、圧力流体の入力ポート 6、出力ポート 7、これらのポートを連通させる流路中における弁座 8 の着座部 9、及び該着座部 9 と対向して前記カバー 5 内を開く開口 10 を備え、前記弁ボディの流路中には前記弁座 8 を開閉する前記弁体 25 が装入されている。また、前記カバー 5 は、内部に前記ピストン 18 や前記シャフト 15 を収容する空間部 17 を有し、その上部付近にはパイロットポート 1

１及び呼吸ポート１２が設けられている。

【０００９】

前記カバー５内に形成されている空間部１７は、下方が前記弁ボディ４の開口１０に向けて開放したものであり、該開放された側の口部１４には、前記シャフト１５が通る貫通孔をもったスペーサ１６が気密に收容されている。

前記スペーサ１６の上方の空間部１７には、前記シャフト１５に気密に固着されたピストン１８が收容され、該空間部１７はその外周壁をピストン１８が気密に摺動する円筒面として、該ピストン１８の上方にバネ室１７ａが、該ピストン１８と前記スペーサ１６の上面との間に圧力作用室１７ｂが形成されている。

前記空間部１７の上方には、中央に窪み１９を有する円環状の天井部６０が形成されていて、該天井部６０はピストン１８の上昇位置を規制し、前記窪み１９の上方部分には中空円筒状の隔壁２２が突設されている。該隔壁２２内の空間部２１は前記シャフト１５の延長部１５ｂが嵌挿される空間部であり、該空間部２１の外周の隔壁２２には前記シャフト１５を案内する軸受２４及び前記シャフト１５の周りを封止するシール材２３が設けられている。

前記隔壁２２と窪み１９の外周壁との間には、環状の空間部１９ａが構成されており、該環状の空間部１９ａを含む窪み１９内には前記ピストン１８に作用してそれを常時下方に付勢する復帰バネ２０を收容している。

【００１０】

前記スペーサ１６は、上方及び下方の端部付近を小径部１６ａ、１６ｂとし、その間を大径部１６ｃとした中央に貫通孔を有する円筒状をしており、下方の小径部１６ｂは前記弁ボディの開口１０に挿入され、大径部１６ｃの下端面は前記開口１０のまわりのボディ壁により支持されると共に、該開口１０を取り囲むように設けられたボディ壁上の環状の溝に装着されているシール材３１により封止され、大径部１６ｃの上端面は前記口部１４の上部の環状の溝部に装着された止め輪２６により位置決めされている。また、大径部１６ｃの上部外周面にはシール材２７を装着するための環状の溝が設けられ、一方、前記シャフト１５が通る貫通孔の周壁の上端付近には、前記シャフト１５を案内する軸受５０が取り付けられ、貫通孔の周壁下端と軸受５０の間には、シール材２８，２９，３０を装着するための環状の溝がそれぞれ設けられ、各環状の溝には環状のシール材２８，２９，３０がそれぞれ装着されている。

なお、前記シール材２７は圧力作用室１７ｂと外気とを遮断するシール材であり、シール材２８はシャフトに付着したゴミ等を拭き取るシール材（スクレパー）であり、シール材２９は弁ボディ側からの流体の浸入を防止するシール材であり、シール材３０は圧力作用室１７ｂの圧力を封止するシール材である。

前記シャフト１５は、ピストン１８が取り付けられている部分より上の径がスペーサ１６を貫通する部分の径より小径になっており、シャフト１５の上方部分は前記空間部２１に收容され、スペーサ１６を貫通して弁ボディ４内に延出したシャフト１５の下方部分は縮径されて前記弁座８を開閉する弁体２５がシール材３４により気密に取り付けられている。

【００１１】

前記ピストン１８の周囲にはピストンパッキン３３が装着されており、ピストン１８の上方のバネ室１７ａは前記呼吸ポート１２に連通し、圧力作用室１７ｂはシャフト１５内に形成された通孔１５ａにより空間部２１に連通している。カバー５上にパイロット弁３を搭載する場合には、図示したように前記空間部２１がパイロット弁３を介してパイロットポート１１または呼吸ポート１２に連通される。

前記パイロット弁３の切換えにより、空間部２１が呼吸ポート１２との連通を断たれると同時にパイロットポート１１に連通すると、パイロットポート１１からの圧力流体は通孔１５ａを通して圧力作用室１７ｂに供給されるので、ピストン１８は復帰バネ２０のバネ力に抗して圧力流体により押し上げられ、したがってピストン１８を固着したシャフト１５を介して弁体２５が上方に移動するので弁座８が開き、入力ポート６の圧力流体は出力

10

20

30

40

50

ポート 7 へ流れる。

一方、パイロット弁 3 が切換えられて、空間部 2 1 がパイロットポート 1 1 との連通を断たれ、呼吸ポート 1 2 に連通すると、圧力作用室 1 7 b の圧力流体は通孔 1 5 a 及び空間部 2 1 を通って呼吸ポート 1 2 から流出するので、復帰バネ 2 0 のバネ力によりピストン 1 8 が押し下げられ、したがってピストン 1 8 を固着したシャフト 1 5 を介して前記弁体 2 5 が下方に移動するので、前記弁座 8 が閉じ、入力ポートの圧力流体は出力ポートへ流れない。

【 0 0 1 2 】

なお、この実施例では、パイロット弁 3 をカバー 5 上に設けることにより、前記空間部 2 1 をパイロットポート 1 1 に連通させたり呼吸ポート 1 2 に連通させるようにしているが、このパイロット形 2 ポート弁は、必ずしもそれに限定されるものではない。

例えば、パイロットポート 1 1 に図示しない 3 ポート弁を介して外部からパイロット流体圧を導入することもでき、その場合には単に該パイロットポート 1 1 と前記空間部 2 1 を連通させればよく、図示のパイロット弁 3 を省略することができる。また、この場合には、空間部 2 1 の圧力流体は 3 ポート弁を切換えることにより供給・排出されるから、空間部 2 1 を呼吸ポート 1 2 に連通させる必要はなくなる。

【 0 0 1 3 】

図 2 ~ 3 は、シャフト 1 5 及び弁体 2 5 の連結構造についての実施例を示し、図 2 は弁体の組立流れ図、図 3 は弁体の組立後の拡大断面図である。

前記シャフト 1 5 は、その下方部分が縮径されて、テーパ角が大きいテーパ状（皿状）の肩部 5 1 が形成され、さらにそこから軸方向に延びる小径部 5 2 が形成されている。また、前記小径部 5 2 の先端部にはテーパ 5 3 が設けられ、該テーパ 5 3 の上部にはテーパ 5 3 に隣接して止め輪 5 4 が装着される溝部 5 5 が設けられている。

前記弁体 2 5 は、前記シャフト 1 5 の小径部 5 2 が挿入される貫通孔 6 1 を有し、該貫通孔 6 1 はシャフト 1 5 の先端側の一部が拡径されて環状の段部 6 2 が形成されており、該貫通孔 6 1 の他方の端は前記肩部 5 1 のテーパとほぼ一致するテーパをもつように拡径されたテーパ部 6 3 が形成されている。

そして、前記段部 6 2 には、前記シャフト 1 5 の小径部 5 2 と前記弁体 2 5 との間を封止するシール材 6 5 が装着され、弁体 2 5 はシャフト 1 5 の小径部 5 2 が挿入される貫通孔をもったプレート 6 6 を介して、前記溝部 5 5 に装着された止め輪 5 4 により前記肩部 5 1 に押しつけて係止されている。弾性部材からなる環状のシール材 6 5 は、それを段部 6 2 に装着したとき、図 3 に示すように、シャフトの軸方向の大きさが段部 6 2 の深さよりも大きく、そのため溝部 5 5 に装着した止め輪 5 4 によってプレート 6 6 を装着したとき、弁体 2 5 がプレート 6 6 によりシール材 6 5 を介して弾性的に肩部 5 1 に押しつけられる。止め輪 5 4 は、弾性ある金属線を C 字形に湾曲させたものである。

【 0 0 1 4 】

弁体 2 5 の組立は次のようにしてなされる。

シャフト 1 5 に対する弁体 2 5 の装着に際しては、弁体 2 5 をシャフト 1 5 の端部付近に形成した小径部 5 2 に挿入すると共に、円環状の段部 6 2 にシール材 6 5 を装着し、次いで、前記小径部 5 2 にプレート 6 6 を挿入し、該プレート 6 6 でシール材 6 5 及び弁体 2 5 を押しつけることにより、弁体 2 5 のテーパ部 6 3 をシャフト 1 5 のテーパ状の肩部 5 1 に押しつけ、その状態で止め輪 5 4 を拡径してシャフト 1 5 に挿入し、小径部 5 2 に設けた溝部 5 5 の位置で縮径することにより止め輪 5 4 を溝部 5 5 に装着する。

したがって、プレート 6 6 がシール材 6 5 をその弾力に抗して押圧しつつ弁体 2 5 のテーパ部 6 3 をシャフト 1 5 のテーパ状の肩部 5 1 に押しつけている状態で、前記弁体 2 5 はシャフト 1 5 の溝部 5 5 に装着された止め輪 5 4 によりプレート 6 6 を介してシャフト 1 5 に係止される。

このようにして弁体 2 5 はシャフト 1 5 に装着されるが、この逆の操作をすれば、弁体 2 5 をシャフト 1 5 から取り外すことができる。

【 0 0 1 5 】

このパイロット形２ポート弁は、弁体２５をシャフト１５にナット等で固定せずに、弁体２５をプレート６６を介装して止め輪５４により係止させているので、弁体２５は弁座８にならって着座可能となり、弁体２５の平行度のズレを自動的に修正でき、シャフトにネジ加工やナットの回り止め加工が不要となる。

また、止め輪５４によりプレート６６がロック状態となるため、緩み防止対策となり、シャフトにネジ加工やナットの回り止め加工が不要となるから、弁体の組立や弁体の交換が容易で、組立性、信頼性が優れたものとなり、コストが少なくて済む。

また、シャフト１５と弁体２５間を、弁体２５の段部６２に装着したシール材６５で封止しているので、封止が確実である。

【００１６】

10

【発明の効果】

以上に詳述したように、本発明によれば、弁体と弁座の平行度のズレを自動的に修正でき、密封性が優れ、弁体の組立や弁体の交換が容易で、組立性、信頼性が優れ、コストが少なくて済む２ポート弁を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の実施例の要部縦断面図である。

【図２】本発明の弁体の組立流れ図である。

【図３】本発明の弁体の組立後の拡大断面図である。

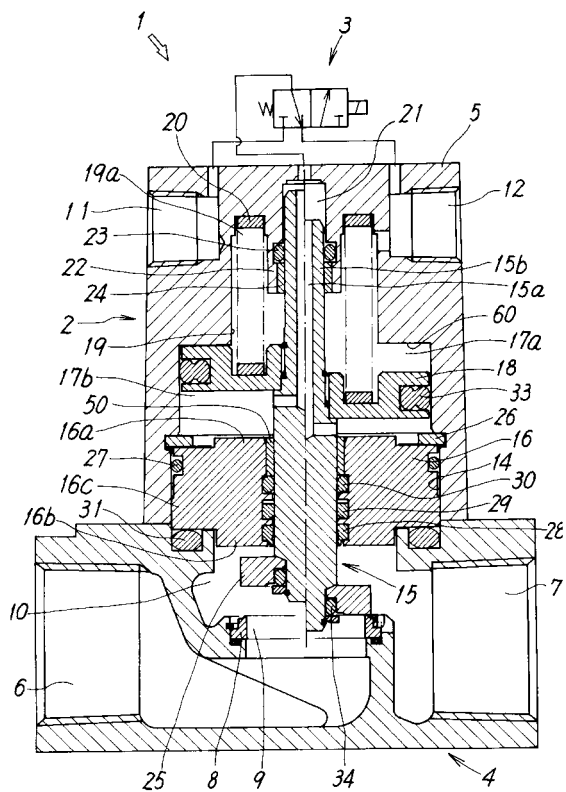
【図４】公知のパイロット形２ポート弁の要部縦断面図である。

【符号の説明】

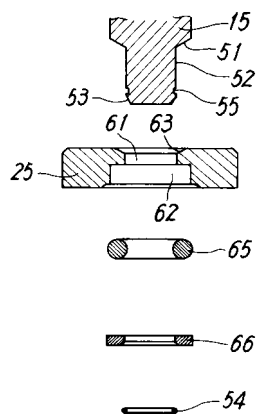
20

- １５ シャフト
- ２５ 弁体
- ５１ 肩部
- ５２ 小径部
- ５４ 止め輪
- ５５ 溝部
- ６５ シール材
- ６６ プレート

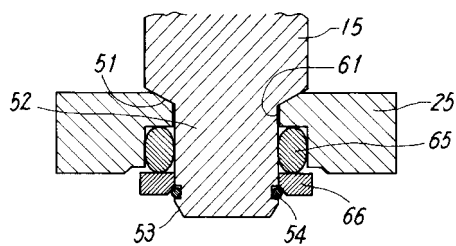
【図 1】



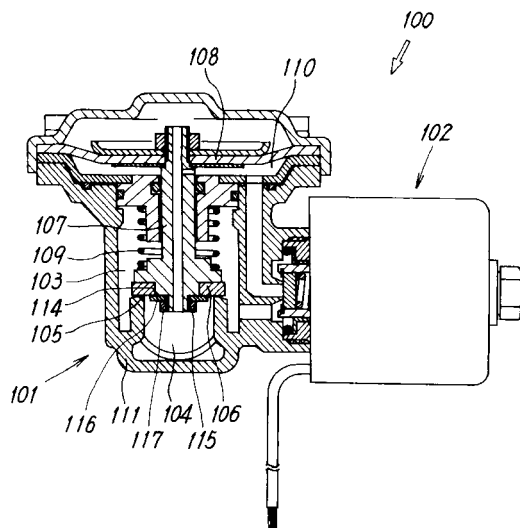
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 寛 明

茨城県筑波郡谷和原村絹の台 4 - 2 - 2 エスエムシー株式会社筑波技術センター内

審査官 刈間 宏信

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

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F16K 1/36

F16K 1/32