

(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2005-291347

(P2005-291347A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005.10.20)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F 1 6 K 11/087

F 1 6 K 5/06

F I

F 1 6 K 11/087

F 1 6 K 5/06

B

E

テーマコード (参考)

3 H 0 5 4

3 H 0 6 7

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2004-106583 (P2004-106583)

(22) 出願日 平成16年3月31日 (2004.3.31)

(71) 出願人 000006666

株式会社山武

東京都渋谷区渋谷2丁目12番19号

(74) 代理人 100064621

弁理士 山川 政樹

(72) 発明者 野間口 謙雄

東京都渋谷区渋谷2丁目12番19号 株

式会社山武内

(72) 発明者 古谷 元洋

東京都渋谷区渋谷2丁目12番19号 株

式会社山武内

(72) 発明者 大谷 秀雄

東京都渋谷区渋谷2丁目12番19号 株

式会社山武内

最終頁に続く

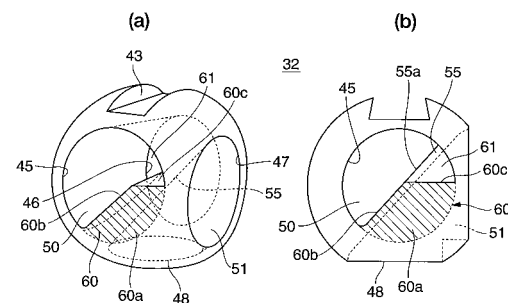
(54) 【発明の名称】 三方ボール弁

(57) 【要約】

【課題】 比例制御可能な三方ボール弁を提供する。

【解決手段】 弁本体内に組み込まれるボール状の弁体 32 に、ステムの軸線と直交する方向においてそれぞれ開口する第1、第2、第3のポート 45, 46, 47 と、ステムの軸線方向でかつ弁体 32 の下面に開口する第4のポート 48 と、第1のポート 45 と第2のポート 46 を連通する第1の流体通路 50 と、第3のポート 47 と第4のポート 48 を連通する第2の流体通路 51 を形成し、さらに第1、第2の流体通路 50, 51 を仕切壁 55 によって仕切る。第1、第2のポート 45, 46 は、弁体 32 の回転方向に 180° 離間し、第3のポート 47 は第1、第2のポート 45, 46 の中間に位置している。第1の流体通路 50 を水平方向のストレートな通路とし、第2の流体通路 51 を傾斜した通路とする。第1のポート 45 の一部周縁に高開度時における流量を弁体 32 の回動角度に比例して略リニアに増大させる特性変更部 60 を設けることにより、第1のポート 45 の断面積を減少させる。

【選択図】 図 3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

弁本体内にボール状の弁体を組み込み、この弁体をステムによって回動させることにより流路を切り替える三方ボール弁において、

前記弁体に前記ステムの軸線と直交する方向においてそれぞれ開口する第 1、第 2、第 3 のポートと、前記軸線方向において開口する第 4 のポートと、第 1、第 2 の流体通路を形成してなり、

前記第 1、第 2 のポートを前記弁体の回転方向に 180° 離間するように形成するとともに、前記第 1 の流体通路によって連通し、

前記第 3 のポートを前記弁体の回転方向でかつ前記第 1、第 2 のポートに対して 90° 離間するように形成するとともに、前記第 4 のポートに前記第 2 の流体通路によって連通し、

前記第 1～第 4 のポートのうち流入側となる 2 つのポートの少なくともいずれか一方の一部周縁にポート断面積を減少させ高開度時における流量を前記弁体の回動角度に比例して略リニアに増大させる特性変更部を設けたことを特徴とする三方ボール弁。

## 【請求項 2】

請求項 1 記載の三方ボール弁において、

前記第 1 のポートを流入側ポートとし、このポートに形成される特性変更部を、少なくとも両端が第 1 のポートの内壁面と交差する傾斜した斜面と、この斜面より下方における第 1 のポートの弧の部分とによって囲まれた部分としたことを特徴とする三方ボール弁。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、ビルの空調設備等に用いられる三方ボール弁に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、三方ボール弁は、例えばビルの空調設備における湯水混合または分流等に使われている（例えば、特許文献 1，2 参照）。

【特許文献 1】特開 2002 - 130499 号公報（第 2 頁、段落「0001」～「0005」図 5、図 6）

【特許文献 2】特開平 9 - 280390 号公報

## 【0003】

前記特開 2002 - 130499 号公報に記載されている三方ボール弁は、図 7 に示すように、弁本体 2 内に回動自在に組み込まれたボール状の弁体 3 と、前記弁本体 2 を貫通し前記弁体 3 を回動させるステム 4 とを備えている。弁体 3 は、外周面に開口する第 1、第 2、第 3 のポート 5，6，7 と嵌合凹部 8 を有している。第 1、第 2 のポート 5，6 は、弁体 3 の外周面でステム 4 の軸線 L 方向と直交する方向において回転方向に 90° 離間して形成され、第 3 のポート 7 は、前記ステム 4 の軸線 L 方向で弁体 3 の下面側に形成されている。嵌合凹部 8 は弁体 3 の上面側に形成され、前記ステム 4 の内端が嵌合している。9，10，11 は流体 12，13 を流す配管で、配管 11 には第 3 のポート 7 が常時連通している。

## 【0004】

このような弁体 3 を備えた三方ボール弁 1 は、ステム 4 によって弁体 3 を 90° の角度範囲内で往復回動させることにより弁体 3 によって独立した 2 つの流路を形成することができる。すなわち、弁体 3 を回動させて第 1 のポート 5 を配管 9 に対して全開状態、第 2 のポート 6 を配管 9，10 に対して全閉状態に切り替えると、第 1 のポート 5 と第 3 のポート 7 を介して配管 9 と配管 11 を接続する流路が形成される。したがって、配管 9 に導かれた流体（例えば、水）12 は第 1 のポート 5 および第 3 のポート 7 を通って配管 11 に流れる。この状態から弁体 3 を反時計方向に 90° 回動させて第 1 のポート 5 を配管 9

、10に対して全閉状態、第2のポート6を配管10に対して全開状態に切り替えると、第2のポート6と第3のポート7を介して配管10と配管11を接続する流路が形成される。したがって、配管10に導かれた流体（例えば、温水）13は第2のポート6および第3のポート7を通して配管11に流れる。また、図7に示す状態から弁体3を反時計方向に45°回転させて第1、第2のポート5、6を配管9、10に対して中間開度にする、第1、第2、第3のポート5、6、7を介して配管9、10と配管11を接続する流路が形成されるため、配管9、10を流れる流体12、13は弁体3内において混合され第3のポート7を通して配管11に流れる。

#### 【0005】

しかしながら、このような三方ボール弁1は、流体12、13の流れる方向を第1のポート5から第3のポート7、または第2のポート6から第3のポート7の2通りに規定している、配管9、10、11の設置状況によって流体12、13の流れる方向を第1のポート5から第2のポート6、第3のポート7から第2のポート6の2通りに変更したい場合、無理に流れの方向を変更しようとする、第2、第3のポート6、7に接続される配管10、11の向きを変更ないし改修する必要があった。一方、配管の改修を避ける場合は回転型の三方弁の代わりに直動型の三方弁を使用せざるを得ないが、直動型三方弁はステムおよび操作軸が垂直方向に動作するので、回転型の三方弁に比べてステムの軸線方向（垂直方向）の移動分だけ、ステム軸線方向に大型化し、取り扱いや設置作業が煩わしく、また十分な設置スペースが確保できない場所には設置できないという難点があった。

10

20

#### 【0006】

図8(a)、(b)は前記特開平9-280390号公報に記載されている三方ボール弁の弁体を示す外観斜視図および第1のポート側から見た正面図である。

この三方ボール弁は、ボール状の弁体20の外周面にステム用の嵌合凹部8と、第1～第4のポート21～24を形成し、内部に第1、第2のポート21、22を接続する第1の流体通路26と、第3、第4のポート23、24を接続する第2の流体通路27と、第1、第2の流体通路26、27を仕切る仕切壁28を形成したものである。第1、第2、第3のポート21、22、23は、ステムの軸線と直交する方向で弁体20の回転方向に90°離間して形成され、第4のポート24は弁体20の下面に形成されている。第1、第4のポート21、24は流入側ポートを形成し、第2、第3のポート22、23は流出側ポート（またはこの逆）を形成している。第4のポート24は配管11に常時連通している。

30

#### 【0007】

このような弁体20を備えた三方ボール弁は、ステムによって弁体20を90°の角度範囲内で往復回転させることにより、独立した2つの流路を形成することができる。すなわち、第1のポート21を配管9に対して全開状態、第2のポート22を配管10に対して全開状態、第3のポート23を配管9、10に対して全閉状態にすると、配管9、10を第1の流体通路26によって接続する流路が形成されるため、配管9に導かれた流体12は第1の流体通路26を通して配管10に流れる。この状態から弁体20を反時計に90°回転させて第1、第2のポート21、22を配管9、10に対して全閉状態、第3のポート23を配管10に対して全開状態にすると、第2の流体通路27を介して配管10と配管11を接続する流路が形成されるため、配管11に導かれた流体13は第2の流体通路27を通して配管10に流れる。また、図8(a)の状態から反時計方向に45°回転させて第1のポート21を配管9に対して中間開度とし、第2、第3のポート22、23を配管10に対して中間開度にする、配管9、11と配管10を第1、第2の流体通路26、27によって接続する流路が形成されるため、配管9、11を流れる流体12、13は配管10に流れて混合される。

40

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0008】

50

しかしながら、前記特開平 9 - 2 8 0 3 9 0 号公報に記載されている三方ボール弁は、各ポート 2 1 ~ 2 4 の形状を略真円に形成しているため、弁体 2 0 の回動角度に対する流体 1 2 の流量特性を測定すると、図 9 に曲線 A で示すように流入側である第 1 のポート 2 1 (第 4 のポート 2 4 も同様) の弁開度が 7 0 ~ 9 0 ° の高開度になると C v 値 (流量) が飽和してしまうため、全域にわたって略リニアな容積流量制御 (比例制御) する用途には不向きであり、現実的にはオンオフ制御弁としてしか使用することができないという問題があった。

#### 【 0 0 0 9 】

そこで、所望の流量特性を得る方法として、流入側ポートを弁体の回転方向に長いスロット状 (横長形状) または放物線形状 (略三角形) に形成したボール弁も知られている (特許文献 3)。この特許文献 3 は、流入側ポートを横長形状にした場合にリニア特性が得られ、放物線形状にした場合に相当パーセンテージ特性が得られるとしている。

10

#### 【特許文献 3】特開平 1 1 - 2 7 0 7 1 1 号公報

#### 【 0 0 1 0 】

しかしながら、前記特開平 1 1 - 2 7 0 7 1 1 号公報に記載されたボール弁は、二方ボール弁であるため、弁体の構造が異なる三方ボール弁にそのまま適用したとしても所望の流量特性を得ることができないという問題があった。また、スロット状の開口を有する容積制御インサートを別個に製作して弁体に取り付けるようにしているため、部品点数および組立工数が増加し、製造コストが高くなるという問題もあった。

#### 【 0 0 1 1 】

20

本発明は上記した従来の問題を解決するためになされたもので、その目的とするところは、高開度において C v 値が飽和せず略全域の弁開度において弁体の回動角度に比例して C v 値を略リニアに増大させることができるようにした三方ボール弁を提供することにある。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【 0 0 1 2 】

上記目的を達成するために第 1 の発明は、弁本体内にボール状の弁体を組み込み、この弁体をステムによって回動させることにより流路を切り替える三方ボール弁において、前記弁体に前記ステムの軸線と直交する方向においてそれぞれ開口する第 1、第 2、第 3 のポートと、前記軸線方向において開口する第 4 のポートと、第 1、第 2 の流体通路を形成してなり、前記第 1、第 2 のポートを前記弁体の回転方向に 1 8 0 ° 離間するように形成するとともに、前記第 1 の流体通路によって連通し、前記第 3 のポートを前記弁体の回転方向でかつ前記第 1、第 2 のポートに対して 9 0 ° 離間するように形成するとともに、前記第 4 のポートに前記第 2 の流体通路によって連通し、前記第 1 ~ 第 4 のポートのうち流入側となる 2 つのポートの少なくともいずれか一方の一部周縁にポート断面積を減少させ高開度時における流量を前記弁体の回動角度に比例して略リニアに増大させる特性変更部を設けたものである。

30

#### 【 0 0 1 3 】

第 2 の発明は、上記第 1 の発明において、前記第 1 のポートを流入側ポートとし、このポートに形成される特性変更部を、少なくとも両端が第 1 のポートの内壁面と交差する傾斜した斜面と、この斜面より下方における第 1 のポートの弧の部分とによって囲まれた部分としたものである。

40

#### 【発明の効果】

#### 【 0 0 1 4 】

第 1 の発明においては、特性変更部の形成によって流入側ポートの断面積が減少するため流量増加率も小さくなり、弁開度が高開度時 (7 0 ~ 9 0 °) の流量を略リニアに増大させることができる。したがって、流量を比例制御する場合に用いることができる流量特性が得られる。

第 2 の発明においては、流量特性をリニア特性にすることができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

50

## 【0015】

以下、本発明を図面に示す実施の形態に基づいて詳細に説明する。

図1は本発明に係る三方ボール弁の一実施の形態を示す断面図、図2は流路を切り替えた状態を示す断面図、図3(a)、(b)は弁体の外観斜視図および第1のポート側から見た正面図である。これらの図において、全体を符号30で示す三方ボール弁は、十字型の弁本体31と、この弁本体31の内部中央に水平方向(矢印A, B方向)に回動自在に嵌挿されたボール状の弁体32と、この弁体32を略90°の角度範囲内で往復回動させるステム33等で構成されている。

## 【0016】

前記弁本体31は、通常鋳物製の弁ケース34と管体35との二つの部材によって形成されている。弁ケース34は、上下および左右の4方向に開放する横向きT字状(または十字状)に形成されることにより、4つの孔、すなわち上方に開口し前記ステム33が回転自在に貫通するステム用孔36と、前記ステム33の軸線と直交する方向に開口する第1の流路孔37および接続孔38と、下方に開口する第3の流路孔40を有している。

## 【0017】

前記管体35は直管からなり、上流側開口端部が前記弁ケース34の接続孔38にシール部材41を介して螺合により連結され、下流側開口端部が第2の流路孔39を形成している。

## 【0018】

前記弁体32は、ステンレスやメッキされた黄銅で製作され、前記弁本体31の内部中央に左右一対のシートリング42, 42を介して回動自在に嵌挿され、上面中央に前記ステム33の下端部が嵌合する嵌合凹部43が形成されている。また、弁体32は、図3に示すように内部が中空の殻構造体に形成され、互いに直交する4つのポート、すなわち第1、第2、第3、第4のポート45, 46, 47, 48を有している。第1のポート45と第2のポート46は、前記ステム33の軸線と直交する方向で弁体32の回転方向に180°位相をずらして対向するように形成され、弁体32の中心を通る直線状の第1の流体通路50によって連通している。第3のポート47は、前記ステム33の軸線と直交する方向で各第1、第2のポート45, 46に対して90°位相が異なるように形成されている。第4のポート48は前記ステム33の軸線方向で弁体32の下面側に形成され、前記第3のポート47と傾斜した第2の流体通路51によって連通している。第1、第4のポート45, 48は流入側ポートを形成し、第2、第3のポート46, 47は流出側ポートを形成している。前記弁本体31の第3の流路孔40と第4のポート48は常時連通している。前記第1の流体通路50と第2の流体通路51は、弁体32内に形成した隔壁52によって仕切られている。この隔壁52は、ステム33の軸線に対して略45°の角度をもって傾斜している。

## 【0019】

前記ステム33は、前記弁本体31の上方に開放するステム用孔36に一対のOリング53, 53を介して回動自在に嵌挿され、外端が弁本体31の上方に突出して図示しない電動アクチュエータに連結されるかまたは手動用のハンドルが取付けられ、内端に前記弁体32が取り付けられている。

## 【0020】

このような構造からなる三方ボール弁30は、ステム33によって弁体32を矢印A, B方向に略90°の角度範囲内で往復回動されるように構成されている。ステム33によって弁体32を回動させて図1に示す状態、すなわち第1のポート45が第1の流路孔37と全開状態で連通し(弁開度100%)、第2のポート46が第2の流路孔39と同じく全開状態で連通し、第3のポート47が第1、第2の流路孔37, 39に対して全閉した状態(弁開度0%)において、第1の流路孔37に供給される流体12は第1のポート45-第1の流体通路50-第2のポート46を通過して第2の流路孔39に流れる。

## 【0021】

図1に示す状態から、弁体32を矢印A方向に90°回動させると、図2に示すように

10

20

30

40

50

第 3 のポート 4 7 が第 2 の流路孔 3 9 と全開状態で連通し（弁開度 1 0 0 % ）、第 2 の流路孔 3 9 と第 3 の流路孔 4 0 を第 2 の流体通路 5 1 を介して連通させる。一方、第 1、第 2 のポート 4 5 , 4 6 は、第 1、第 2 の流路孔 3 7 , 3 9 に対して全閉状態（弁開度 0 % ）となる。この状態において、第 3 の流路孔 4 0 に供給される流体 1 3 は第 4 のポート 4 8 - 第 2 の流体通路 5 1 - 第 3 のポート 4 7 を通って第 2 の流路孔 3 9 に流れる。

【 0 0 2 2 】

図 1 に示す状態から反時計方向に 4 5 ° 回動させて第 1 のポート 4 5 を第 1 の流路孔 3 7 に対して中間開度とし、第 2、第 3 のポート 4 6 , 4 7 を第 2 の流路孔 3 9 に対して中間開度にすると、第 1、第 3 の流路孔 3 7 , 4 0 と第 2 の流路孔 3 9 を第 1、第 2 の流体通路 5 0 , 5 1 を介して接続する流路が形成されるため、第 1、第 3 の流路孔 3 7 , 4 0 に供給される流体 1 2 , 1 3 は第 1、第 2 の流体通路 5 0 , 5 1 を通って第 2 の流路孔 3 9 に流れて混合される。

10

【 0 0 2 3 】

ここで、図 1 に示す状態において、第 1 の流路孔 3 7 から弁体 3 2 の第 1 の流体通路 5 0 を経て第 2 の流路孔 3 9 に流れる流体 1 2 の流量特性は、図 4 に破線で示す曲線 I となり、弁開度が 7 0 ~ 9 0 ° の高開度になると C v 値が飽和する。この流量特性は図 8 に示した従来のボール弁における流量特性曲線 A と同じである。

【 0 0 2 4 】

そこで、本発明は、図 3 に示すように第 1 のポート 4 5 の下端部で第 3 のポート 4 7 側周縁部に高開度時における流量を弁体 3 2 の回動角度に比例して略リニアに増大させる特性変更部 6 0（斜線で示す部分）を設けている。特性変更部 6 0 は、弁体 3 2 の外部に臨む前面 6 0 a と、第 1 の流体通路 5 0 内に位置し仕切壁 5 5 の傾斜角度と略同一の傾斜角度を有する斜面 6 0 b と、略水平な上面 6 0 c とからなる台形状で、弁体 3 2 の内部において前記仕切壁 5 5 に接続されている。上面 6 0 c は、本体 3 2 の球心を含む水平面である。

20

【 0 0 2 5 】

このように特性変更部 6 0 を設けることにより、第 1 のポート 4 5 は本来円形であったものが、略半円形ではあるが、特性変更部 6 0 の上部に略三角形の張出通路部 6 1 を有する形状を呈している。このため、第 1 のポート 4 5 全体の形状は、中心角が 2 3 0 ~ 2 5 0 ° 程度の扇型である。なお、第 2、第 3、第 4 のポート 4 6 , 4 7 , 4 8 は、穴径が第 1 のポート 4 5 と略同一の円形ポートである。張出通路部 6 1 は、図 3（b）に示す正面視において仕切壁 5 5 の斜面 5 5 a と、特性変更部 6 0 の上面 6 0 c と、第 1 のポート 4 5 の周面の一部とによって囲まれた空間であり、第 1 のポート 4 5 の一部を構成している。

30

【 0 0 2 6 】

このように特性変更部 6 0 によって第 1 のポート 4 5 の断面積を減少させると、低開度 ~ 中間開度における流量の増加率を低く抑えることができるため、高開度（弁開度：7 0 ~ 9 0 °）において C v 値が飽和することがなく、流量特性を図 4 に実線で示す曲線 II となり、全開度にわたって弁体 3 2 の回動角度に比例して C v 値を略リニアにすることができる。したがって、三方ボール弁 3 0 をリニアな容積流量制御（比例制御）に用いることが可能である。

40

【 0 0 2 7 】

図 5 は弁体の他の実施の形態を示す正面図である。

同図において、斜線で示す部分は上面 6 0 c が右上がりに傾斜した特性変更部 6 0 で、この特性変更部 6 0 は、点 X と点 Y を結ぶ線分 L<sub>1</sub> と、同じく点 X と点 Y を結ぶ弧 L<sub>2</sub> によって囲まれた部分である。点 X と点 Y は特性変更部 6 0 の傾斜した上面 6 0 c が第 1 のポート 4 5 の内壁面と交わる点である。点 X は第 1 のポート 4 5 の球心 O を通る水平線上に位置している。すなわち、前記特性変更部 6 0 は、両端が第 1 のポートの内壁面と点 X , Y で交差する傾斜した斜面 6 0 c と、この斜面 6 0 c より下方における第 1 のポート 4 5 の弧の部分とによって囲まれた部分である。

50

## 【 0 0 2 8 】

このように特性変更部 6 0 と張出通路部 6 1 の大きさ、形状を変更すると、流量特性を図 6 の曲線 I I , I I I で示すように変更することができる。すなわち、曲線 I I は図 3 ( a ) の弁体 3 2 による流量特性、曲線 I I は図 5 の弁体 3 2 による流量特性である。このように、特性変更部 6 0 を少なくとも図 5 の斜線部分とすれば流量特性をリニアとすることができる。

## 【 0 0 2 9 】

なお、上記した実施の形態においては、第 1、第 4 のポート 4 5 , 4 8 を流入側（一次側）ポートとし、第 2、第 3 のポート 4 6 , 4 7 を流出側（二次側）ポートとしたが、本発明はこれに何ら特定されるものではなく、配管接続によっては第 2、第 4 のポート 4 6 , 4 8 を流入側ポートとし、第 1、第 3 のポート 4 5 , 4 7 を流出側ポートとしてもよいことは勿論である。また、流入側の第 1 のポート 4 5 にのみ特性変更部 6 0 を形成したが、第 4 のポート 4 7 にも同様な特性変更部を形成してもよい。第 2 のポート 4 6 を流入側ポートとしてその一部周縁に特性変更部を形成する場合は、第 3 のポート 4 7 側の周縁部に形成すればよい。

10

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 3 0 】

【図 1】本発明に係る三方ボール弁の一実施の形態を示す断面図である。

【図 2】流路を切り替えた状態を示す断面図である。

【図 3】( a )、( b ) は弁体の外観斜視図および第 1 のポート側から見た正面図である。

20

【図 4】流量特性を示す図である。

【図 5】弁体の他の実施の形態を示す正面図である。

【図 6】実施の形態の弁体の流量特性を示す図である。

【図 7】従来の三方ボール弁の弁体を示す外観斜視図である。

【図 8】( a )、( b ) は従来の他の三方ボール弁の弁体を示す外観斜視図および正面図である。

【図 9】図 8 に示す弁体の流量特性を示す図である。

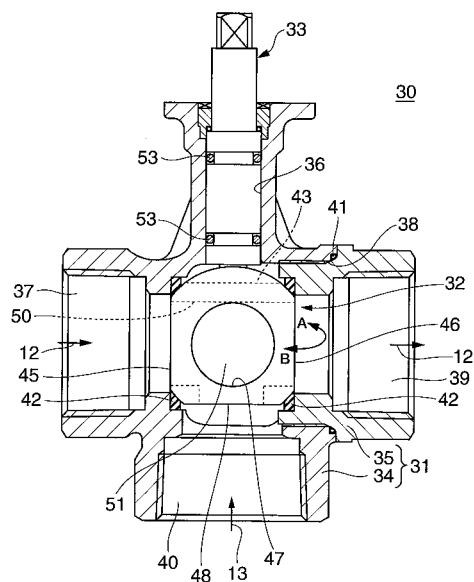
## 【符号の説明】

## 【 0 0 3 1 】

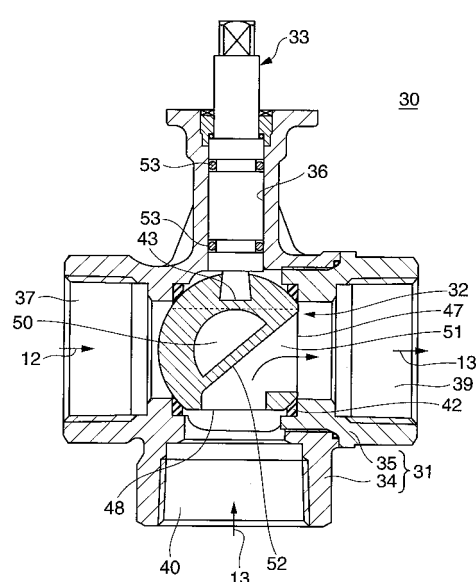
3 0 ... 三方ボール弁、 3 1 ... 弁本体、 3 2 ... 弁体、 3 3 ... ステム、 4 5 ... 第 1 のポート、 4 6 ... 第 2 のポート、 4 7 ... 第 3 のポート、 4 8 ... 第 4 のポート、 5 0 ... 第 1 の流体通路、 5 1 ... 第 2 の流体通路、 5 2 ... 仕切壁、 6 0 ... 特性変更部、 6 1 ... 張出通路部。

30

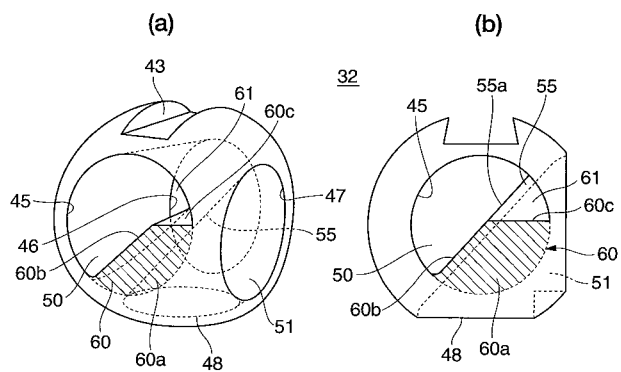
【図 1】



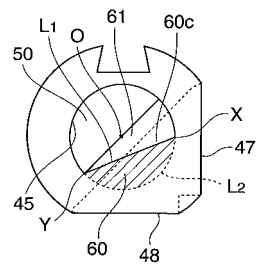
【図 2】



【図 3】

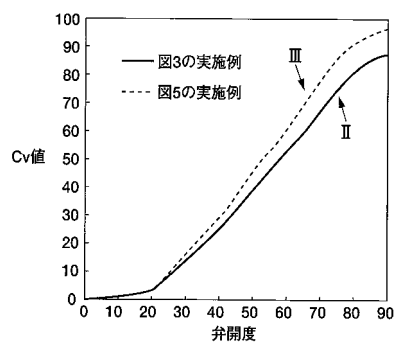
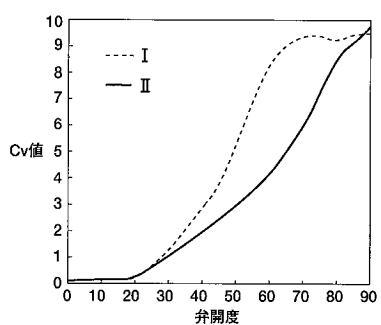


【図 5】



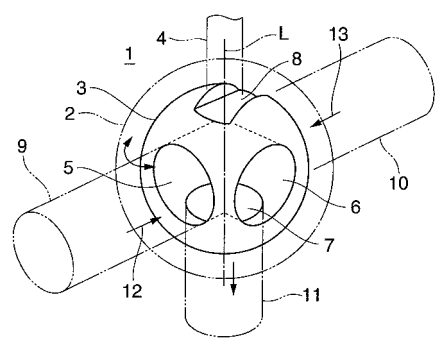
【図 6】

【図 4】

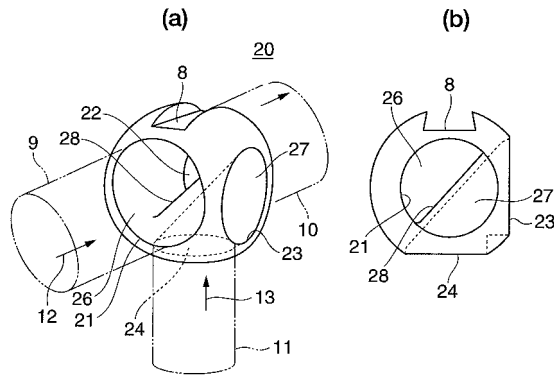




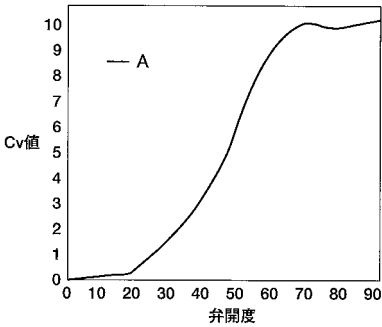
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



---

フロントページの続き

F ターム(参考) 3H054 AA03 BB03 BB17 CA03 CA09 CA26 CB11 DD02 EE01 EE04  
GG02 GG03 GG04 GG14  
3H067 AA24 CC05 CC33 DD12 DD23 DD32 EA04 EA06 EA07 EA26  
EB12 FF02 GG13 GG23

【要約の続き】