

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4792496号
(P4792496)

(45) 発行日 平成23年10月12日(2011.10.12)

(24) 登録日 平成23年7月29日(2011.7.29)

(51) Int.Cl. F 1
F 1 6 K 3/24 (2006.01) F 1 6 K 3/24 A

請求項の数 2 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2008-329418 (P2008-329418)	(73) 特許権者	595045886 株式会社ティクスホールディングス 東京都品川区大崎1丁目2番4号
(22) 出願日	平成20年12月25日(2008.12.25)	(73) 特許権者	509001630 国際石油開発帝石株式会社 東京都港区赤坂五丁目3番1号
(65) 公開番号	特開2010-151215 (P2010-151215A)	(74) 代理人	110000855 特許業務法人浅村特許事務所
(43) 公開日	平成22年7月8日(2010.7.8)	(74) 代理人	100066692 弁理士 浅村 皓
審査請求日	平成22年1月25日(2010.1.25)	(74) 代理人	100072040 弁理士 浅村 肇
早期審査対象出願		(74) 代理人	100160266 弁理士 橋本 裕之
前置審査			

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 流量調整弁

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

入口ポート(31)、出口ポート(35)、及び前記入口ポート(31)と前記出口ポート(35)とを連通する流路(33)、を有するハウジング(3)と、

前記ハウジング(3)内部に固定された外筒(5)であって、前記流路(33)に開口する窓(21)が前記外筒(5)の側面に設けられている前記外筒(5)と、

前記外筒(5)内部に回転可能に備えられた内筒(7)であって、前記内筒(7)の側面で、かつ前記内筒の回転によって前記窓に開口する位置に流入孔(23)が設けられ、前記外筒(5)の内側側面と前記内筒(7)の外側側面の間で流体の流れが阻止されるよう相互に接して備えられた前記内筒(7)と、

前記内筒(7)の少なくとも一方の端部に備えられ、前記内筒の回転によって前記流路に開口する位置に内側流出孔(25)が設けられた内側回転板(9)と、

前記ハウジング(3)内部に固定された外側回転板(11)であって、前記流路(33)に開口する外側流出孔(27)が設けられ、前記外側回転板(11)と前記内側回転板(9)の間で流体の流れが阻止されるよう相互に接して備えられた前記外側回転板(11)、を備える流量調整弁(1)であって、

前記内筒(7)の回転に対応して、前記流入孔(23)の前記流路(33)に開口する面積、及び前記内側流出孔(25)の前記流路(33)に開口する面積が変化し、

前記内筒(7)を回転させることで、前記外筒(5)の前記側面により前記流入孔(23)が閉鎖されるとき、前記外側回転板(11)により前記内側流出孔(25)が閉鎖さ

れ、かつ前記内側回転板(9)により前記外側流出孔(27)が閉鎖され、

前記窓(21)は、前記外筒(5)の直径方向断面において、前記外筒(5)の中心に関して点対称に設けられており、前記流入孔(23)は、前記内筒(7)の直径方向断面において、前記内筒(7)の中心に関して点対称に設けられており、

前記内側流出孔(25)は、前記内側回転板(9)の直径方向断面において、前記内側回転板(9)の中心に関して点対称に設けられており、前記外側流出孔(27)は、前記外側回転板(11)の直径方向断面において、前記外側回転板(11)の中心に関して点対称に設けられていることを特徴とする流量調整弁。

【請求項2】

前記流入孔(23)は、複数の円孔からなることを特徴とする、請求項1に記載の流量調整弁。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、天然ガス井、油井、発電所、各種プラント等で使用される、流量調整弁に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、天然ガス井、油井、各種プラント等において、流体の流れを制御するため流量調整弁が使用されている。特に天然ガス井、及び油井においては、地下高圧流体源から高圧ガスあるいは高圧油等を採掘することとなるため、流体を減圧する流量調整弁は大きな役割を担う。

20

【0003】

流量調整弁は、一般的に図1に示すごとく構成されている。当該調整弁は、スカート部に設けられた開口(70AからD、84AからD)により流量を調整するものであり、より具体的には、ステム(42)を上下方向に移動させることで、開口の面積に比例することとなる流体の流量を調整する。しかしながら、上記の先行技術は次のような欠点があった。まず、図1に示された流量調整弁は、ステム(42)を上下させる構成であることから、上下方向に移動させる際に加わる圧力等により、使用時間が長くなるに従い部品間の間隙が変化し易く、密封性に問題があった。つまり、流体を遮断する能力が不十分であった。また、同流量調整弁は、開口(70AからD、84AからD)のみで流量を調整する構成、すなわち一段階で流量調整を行う構成であり、その流量調整能力にも限界があった。尚、本明細書において流量調整能力とは、流量調整弁によりもたらされる流量変化の程度に関する能力をいい、大きな流量変化をもたらすものを、優れた流量調整能力とする。

30

【0004】

また、図1に示した先行技術に限らず、高速流体を扱う天然ガス井、油井、各種プラント等においては、近年特に生産量増加が求められていることにもない、エロージョンが問題となっている。なお、エロージョンとは、プラントの配管内で発生する減肉減少をいい、FIC(Flow Induced Corrosion)とも呼ばれる。ここでは、高速流体及び粉体などの衝突及びキャビテーションなど物理的または機械的な作用による侵食をいうが、同時に電気化学的作用による腐食(コロージョン)が発生した場合の侵食も含むものとする。

40

【0005】

さらに、労働環境改善の観点から、天然ガス井、油井、各種プラント等における騒音を低減することも当該技術分野では求められている。

【0006】

【特許文献1】米国特許第3821968号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

50

本発明は、従来技術の欠点を解消する流量調整弁を提供することを目的とするものである。より具体的には、密封性の優れた流量調整弁を提供することをその目的とする。また、流量調整能力のより優れた流量調整弁を提供することをその目的とする。さらに、エロージョンを抑制する流量調整弁を提供することをその目的とする。加えて、騒音を低減させる流量調整弁を提供することをその目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本願発明の流量調整弁は、入口ポート、出口ポート、及び前記入口ポートと前記出口ポートとを連通する流路、を有するハウジングと、前記ハウジング内部に固定された外筒であって、前記流路に開口する窓が前記外筒の側面に設けられている前記外筒と、前記外筒内部に回転可能に備えられた内筒であって、前記内筒の側面で、かつ前記内筒の回転によって前記窓に開口する位置に流入孔が設けられ、前記外筒の内側側面と前記内筒の外側側面の間で流体の流れが阻止されるよう相互に接して備えられた前記内筒と、前記内筒の少なくとも一方の端部に備えられ、前記内筒の回転によって前記流路に開口する位置に内側流出孔が設けられた内側回転板と、前記ハウジング内部に固定された外側回転板であって、前記流路に開口する外側流出孔が設けられ、前記外側回転板と前記内側回転板の間で流体の流れが阻止されるよう相互に接して備えられた前記外側回転板、を備える流量調整弁であって、前記内筒の回転に対応して、前記流入孔の前記流路に開口する面積、及び前記内側流出孔の前記流路に開口する面積が変化することを特徴とする流量調整弁である。

【0009】

本願発明の第一の実施形態によれば、前記内筒を回転させることで、前記外筒の前記側面により前記流入孔が閉鎖されるとき、前記外側回転板により前記内側流出孔が閉鎖され、かつ前記内側回転板により前記外側流出孔が閉鎖されることを特徴とする流量調整弁である。

【0010】

本願発明の第二の実施形態によれば、前記窓は、前記外筒の直径方向断面において、前記外筒の中心に関して点対称に設けられており、前記流入孔は、前記内筒の直径方向断面において、前記内筒の中心に関して点対称に設けられていることを特徴とする流量調整弁である。

【0011】

本願発明の第三の実施形態によれば、前記内側流出孔は、前記内側回転板の直径方向断面において、前記内側回転板の中心に関して点対称に設けられており、前記外側流出孔は、前記外側回転板の直径方向断面において、前記外側回転板の中心に関して点対称に設けられていることを特徴とする流量調整弁である。

【0012】

本願発明の第四の実施形態によれば、前記流入孔は、複数の円孔からなることを特徴とする流量調整弁である。

【0013】

本願発明は、上述のように内筒を相対的に回転させることにより、流体の流量を調整することが可能となる。また、円柱状の部品を回転させることで流量を調整することから原則として物品間の間隙を変化させないため、本願発明の流量調整弁は、より高い密封性がもたらされる。本願発明は、内側回転板及び外側回転板を採用しており、内筒を回転させ内筒内に流体を密封した際に、2つの回転板が相互に押し付けられる方向に力が加わる構成である。つまり、両回転板の間隙はより減少する方向に力が加わるため、両回転板間は気液密となる。

【0014】

本願発明は、内筒及び外筒間で第一段階の流体の閉鎖が行われ、さらに、内側回転板及び外側回転板間で第二段階の流体の閉鎖が行われる構成である。従って、入口ポートから流入する流体を流量調整弁外へ流出することを妨げる能力、すなわち密封性が向上することは明らかであろう。

【 0 0 1 5 】

本願発明は、二段階で流体の減圧を行うことから、優れた流量調整能力を有することとなり、本願発明の流量調整弁により大きな減圧がもたらされることも明らかである。

【 0 0 1 6 】

本願発明は、二段階で流体の減圧を行うことにより、エロージョンが抑制される。

【 0 0 1 7 】

本願発明は、回転式の流量調整弁であることにより、騒音も抑制される。

【実施例】

【 0 0 1 8 】

図 2 に本願発明の実施例を示す。

まず、実施例の流量調整弁 1 は、ハウジング 3 を有する。ハウジング 3 は、流体がハウジングに流入する入口ポート 3 1、入口ポートと出口ポートを連通しその中で流体が流れる流路 3 5、及びハウジングから流体を排出する出口ポート 3 7 とを備える。図 2 において、流量調整弁 1 中の流体の流れは、矢印で示されている。

【 0 0 1 9 】

ハウジング 3 の内部には、外筒 5 が固定されている。外筒 5 は、その側面に設けられ、流路 3 5 に面する窓 2 1 を有する。流路内の流体は、窓 2 1 を通して外筒 5 内部へ流入し、さらに、後述する内筒内部へと進む。窓 2 1 は、外筒の直径方向断面において、外筒の中心に関して点対称に設けられており、互いに対向するように構成されている（図 3（B）参照）。外筒の材質は、タングステンカーバイトの他、セラミック、工具鋼等の耐摩耗性に優れた材料であることが好ましい。尚、窓 2 1 は、図 3 においては、側面からみて略長方形であるが、その形状が円形、楕円、多角形、その他の形状であってもよい。

【 0 0 2 0 】

外筒 5 内には、回転可能に備えられた内筒 7 が備えられる。外筒 5 の内側側面と内筒 7 の外側側面の間では、流体の流れが阻止されるよう相互に接して備えられている。すなわち、流体は、次に述べる流入孔 2 3 を通してのみ、内筒 7 内に流入する構成である。

【 0 0 2 1 】

内筒 7 の側面には、内筒を回転させると窓に開口する位置に流入孔 2 3 が設けられている。当該流入孔 2 3 は、内筒 7 の直径方向断面において、内筒 7 の中心に関して点対称に設けられている（図 4（B）参照）。内筒の材質は、タングステンカーバイトの他、セラミック、工具鋼等の耐摩耗性に優れた材料であることが好ましい。尚、流入孔 2 3 は、図 4 においては、側面から見て複数の円形の流入孔であるが、当該構成に限定するものではなく、楕円、多角形等、他の形状であってもよい。

【 0 0 2 2 】

上記のように、窓 2 1 及び流入孔 2 3 が、それぞれの中心に関して点対称で設けられており、各窓 2 1 及び流入孔 2 3 が対向する位置関係である。そして、対向する窓及び流入孔、すなわち点対称の位置にあるそれぞれの窓及び流入孔から流体が流入することとなり、図 2 の矢印で示されるように、内筒 7 内でそれぞれが逆方向の流れとなる。このことにより、それぞれの流れは相殺されることとなり、高い減圧効果を生じさせる。

【 0 0 2 3 】

図 2 において、内筒 7 の上方端部には、ロッド 5 1、及び揺動するクランク 5 3 が連結されている。当該クランク 5 3 をシリンダ 5 5 で駆動することにより、内筒 7 を回転させる。尚、本実施例においては、シリンダ 5 5 を用いて内筒 7 を回転させているが、当該構成に限定するものではなく、ハンドル等を用いて手で回転させる構成や、モータ等の電動で回転させる等、他の方法で内筒 7 を回転させる構成であってもよい。

【 0 0 2 4 】

ここで、図 2 及び図 4 を見ると明らかなように、内筒 7 がシリンダ 5 5 によって回転させられることにより、流路内に開口する流入孔 2 3 の面積、及び流入孔 2 3 の数が変化する。すなわち、内筒 7 の回転に対応して、流路に開口する流入孔の総面積が変化することとなる。よって、内筒 7 の回転角度を調節することにより、流体の流量を変化させること

10

20

30

40

50

が可能となる。

【 0 0 2 5 】

また、図 2 において、内筒 7 の下方端部は、内側回転板 9 を備える。内側回転板 9 は、内筒 7 及び内側回転板 9 の回転により流路に開口する位置に内側流出孔 2 5 が設けられた内側回転板 9 を有し、内側流出孔 2 5 を通じて、流体が内筒 7 内部から流路を経て出口ポート 3 7 に流出する。尚、図 2 においては、内筒 7 と内側回転板 9 は別々の部材を結合させた構成となっているが、内筒 7 と内側回転板 9 を一体に形成することにより、内筒 7 の一部として内側回転板 9 を備える構成であっても良い。内側回転板 9 の材質は、タンゲステンカーバイトの他、セラミック、工具鋼等の耐摩耗性に優れた材料であることが好ましい。

10

【 0 0 2 6 】

ハウジング 3 内部には、外側流出孔 2 7 を有する外側回転板 1 1 をさらに備える。図 2 において、当該外側回転板 1 1 は、内筒 7 の下部に設けられ、外側回転板 1 1 の上面が内側回転板 9 の下面と接するように備えられる。本実施例では、ハウジング 3 が外側流出孔 2 7 を有する外側回転板 1 1 を備える構成であるが、ハウジング 3 そのものが、外側流出孔 2 7 を有する構成であってもよい。また、本実施例は外側回転板 1 1 をウェアブッシング 1 3 に固定する構成であるが、外側回転板 1 1 をハウジング 3 に固定する構成であってもよい。

【 0 0 2 7 】

尚、内側流出孔 2 5 および外側流出孔 2 7 は、直径方向断面において、中心に関して点対称に設けられていることが望ましい（図 5 (B) 参照）。当該構成により、内側流出孔に加わる圧力が直径方向において均等になり、内筒 7 及び内側回転板 1 1 の回転が円滑になるためである。外側回転板 1 1 の材質は、タンゲステンカーバイトの他、セラミック、工具鋼等の耐摩耗性に優れた材料であることが好ましい。

20

【 0 0 2 8 】

図 2 において、内側回転板 9 の下側面および外側回転板 1 1 の上側面の間は、内筒 7 内から流出する流体の流れが阻止されるよう、相互に接して備えられている。すなわち、流体は、内側流出孔 2 5 及び外側流出孔 2 7 により形成される開口部を通してのみ、内筒 7 内から流出することとなる。

【 0 0 2 9 】

図 2 において、内筒 7 の下部にウェアブッシング 1 3 を設けることにより、ハウジング 3 のエロージョンをさらに抑制することができる。ウェアブッシング 1 3 は、タンゲステンカーバイトの他、セラミック、工具鋼等の耐摩耗性に優れた材料であることが好ましい。

30

【 0 0 3 0 】

図 5 及び図 6 の内側流出孔 2 5 及び外側流出孔 2 7 は、両者とも中心に関して点対称に設けられている略扇型の形状である。同構成を採用することにより、内側流出孔 2 5 及び外側流出孔 2 7 により形成される開口部の面積が、内筒 7 の回転角度と概ね比例関係となる。これにより、流量の調整および、減圧の程度の調整をより容易に行うことができる。尚、内側流出孔 2 5 及び外側流出孔 2 7 の形状は、略扇型に限定されるものではない。従って、円形、多角形等、その他の形状であってもよい。また、内側流出孔 2 5 及び外側流出孔 2 7 の形状は同一の形状でなくてもよい。

40

【 0 0 3 1 】

図 6 に示すように、内側流出孔 2 5 及び外側流出孔 2 7 を組み合わせることで、流体流出のための開口面積が、内筒 7 の回転角度に応じて変化する（図 6 A ~ C ）。図 6 (A 1) 及び (B 1) の組み合わせが、流体がまったく流れない全閉の状態を示し、図 6 (A 2) 及び (B 2) が、孔の一部を通じて流体が流れる半開の状態を示し、図 6 (A 3) 及び (B 3) が、孔が全て開いている全開の状態を示す。内筒 7 の回転角度、及び内筒 7 と結合されている内側回転板 1 1 の回転角度に対応して、孔の開口面積の総和が変化することとなる。よって、内筒 7 の回転角度を調節することにより、流量の調整及び流体の減圧の

50

程度を変化させることが可能となる。

【0032】

ここで、図6(B1)に示すように、内筒7のある回転角度によっては、完全に流路を閉鎖することが可能である。完全に流路を閉鎖すると、内筒7内の高圧の流体が、内側回転板を外側回転板に向けて押圧することにより、密封性がさらに向上することとなる。

【0033】

また、上述のように、図6(A1)及び(B1)の全閉の状態は、流入孔23が閉じられているときに、内側流出孔25および外側流出孔27も閉じられる構成である。従って、流入孔23の閉鎖及び、流出孔25、27の閉鎖という、2段階の閉鎖手段を備えることとなり、本流量調整弁全体としての密封性が向上することが明らかであろう。また、二段階で流量調整を行うことから、優れた流量調整能力を有することも明らかであろう。

10

【0034】

エロージョンを抑制する効果、及び騒音を抑制する効果については、上記実施例に伴う流量調整弁を、ガス坑井に使用して実験を行った。当該実験においては、2箇所のガス坑井において流量調整弁を使用した。第1の坑井における実験では、30万m³/dの使用環境で1ヶ月使用した後に流量調整弁を開放検査した。また、第2の坑井における実験では、30～50万m³/dの使用環境で3ヶ月使用した後、および10ヶ月使用した後にそれぞれ開放検査をした。いずれの流量調整弁においても、エロージョンは確認されなかった。また、当該流量調整弁の使用時の騒音は、従来装置と比べて低減されていることも確認された。

20

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】従来の流量調整弁の断面図である。

【図2】本願発明の実施例による流量調整弁の縦断面図である。

【図3】(A)本願発明の実施例における外筒の縦断面図であり、(B)同外筒の(A)中のB-Bにおける断面図である。

【図4】(A)本願発明の実施例における内筒の縦断面図であり、(B)同内筒の(A)中のB-Bにおける断面図である。

【図5】(A)本願発明の実施例における回転板の上面図であり、(B)同回転板の縦断面図である。

30

【図6】本願発明の実施例における、窓と流入孔、及び内側流出孔と外側流出孔の組合せの説明図であり、(A1)全閉状態の外筒と内筒の直径方向断面図であり、(B1)全閉状態の回転板の上面図であり、(A2)半開状態の外筒と内筒の直径方向断面図であり、(B2)半開状態の回転板の上面図であり、(A3)全開状態の外筒と内筒の直径方向断面図であり、(B3)全開状態の回転板の上面図である。

【符号の説明】

【0036】

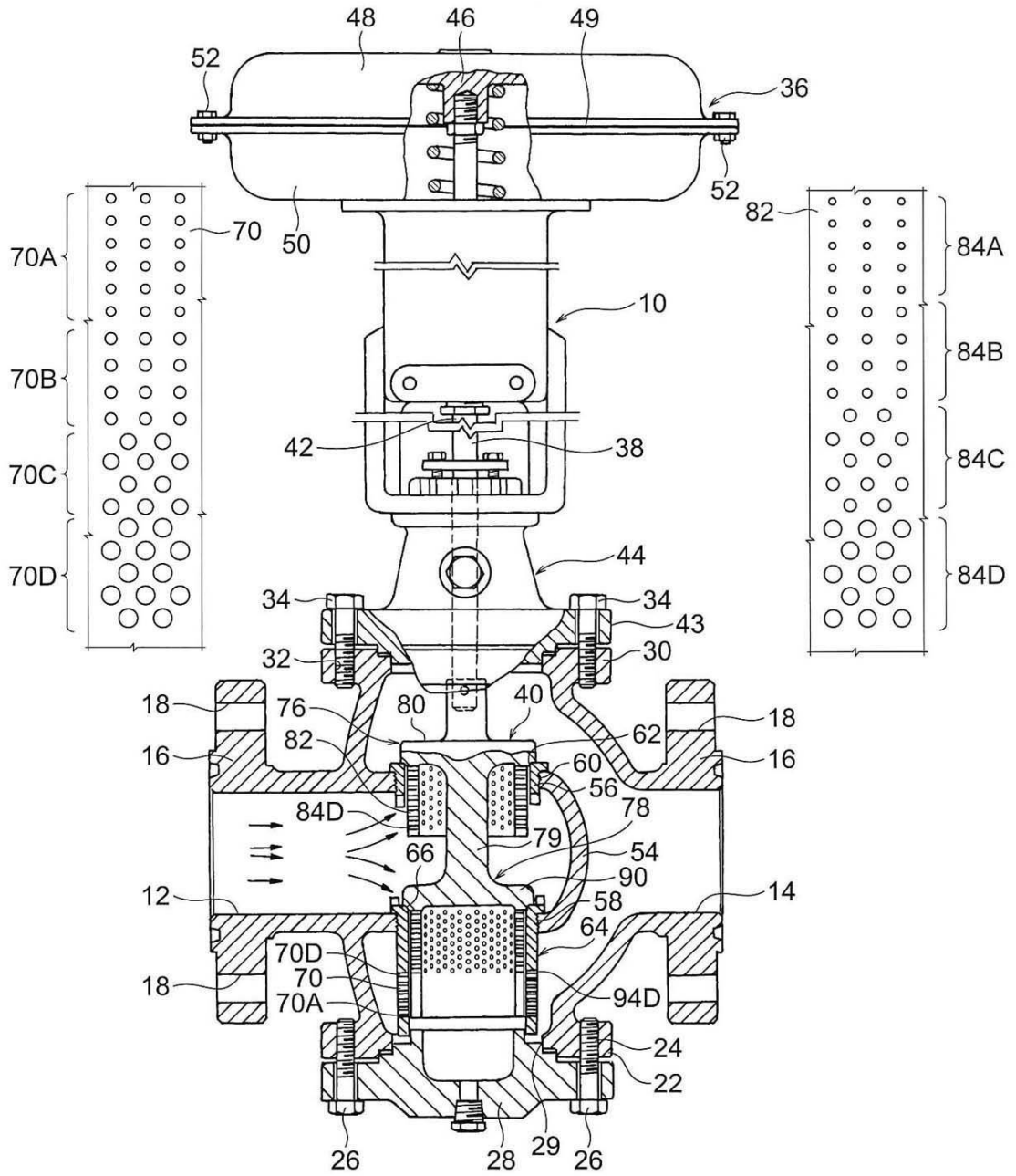
- 1 流量調整弁、
- 3 ハウジング、
- 5 外筒、
- 7 内筒、
- 9 内側回転板、
- 11 外側回転板、
- 13 ウェアーブッシング、
- 21 窓、
- 23 流入孔、
- 25 内側流出孔、
- 27 外側流出孔、
- 31 入口ポート、
- 33 流路、

40

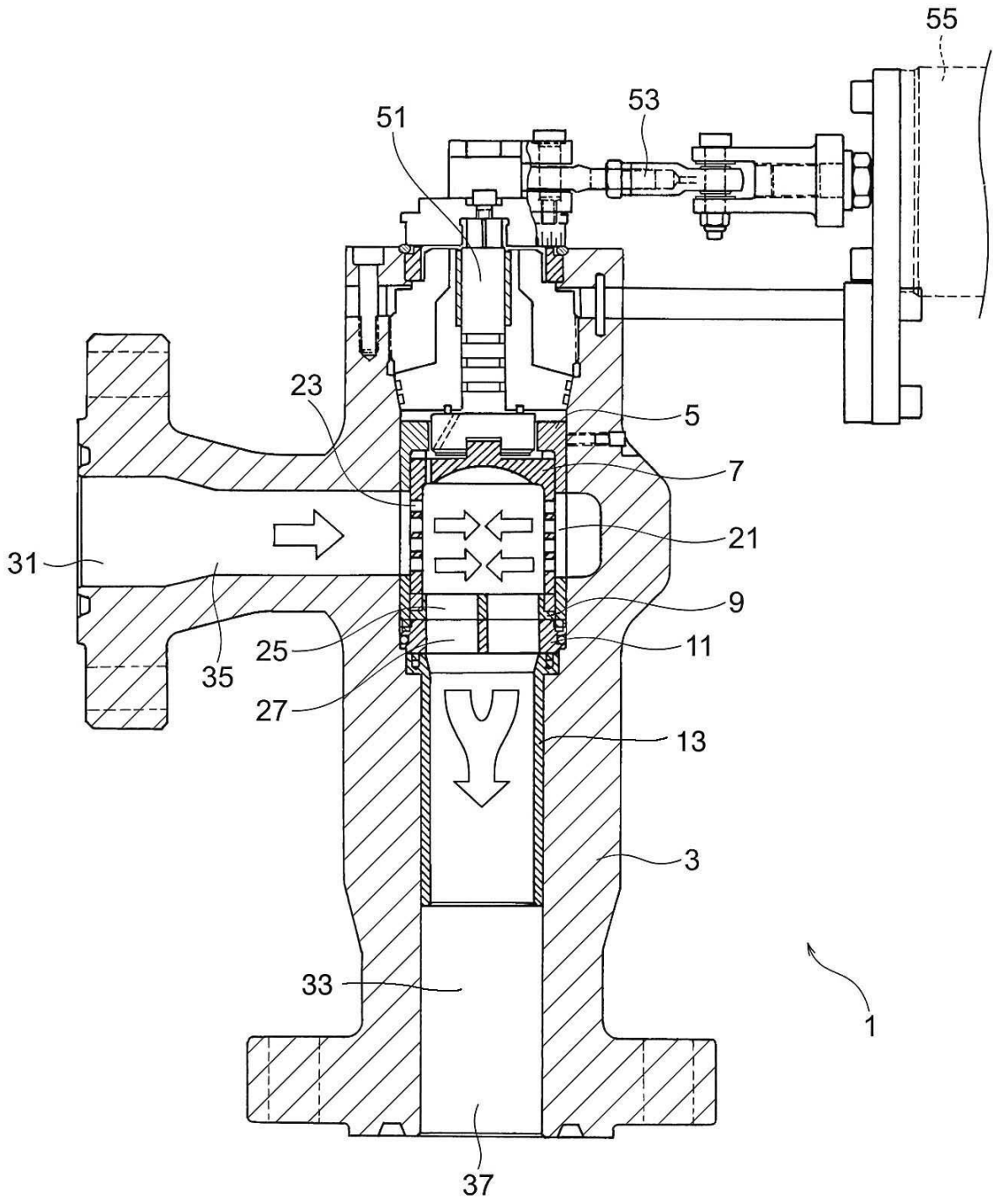
50

- 3 5 出口ポート、
- 5 1 ロッド、
- 5 3 クランク、
- 5 5 シリンダ

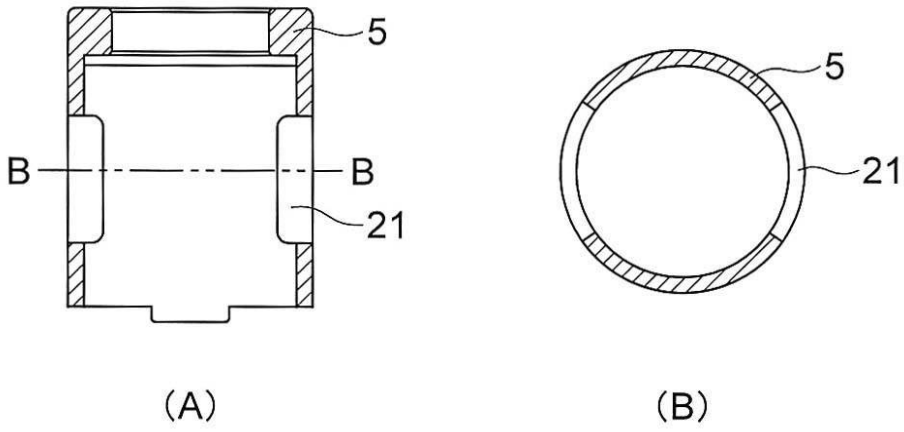
【図1】



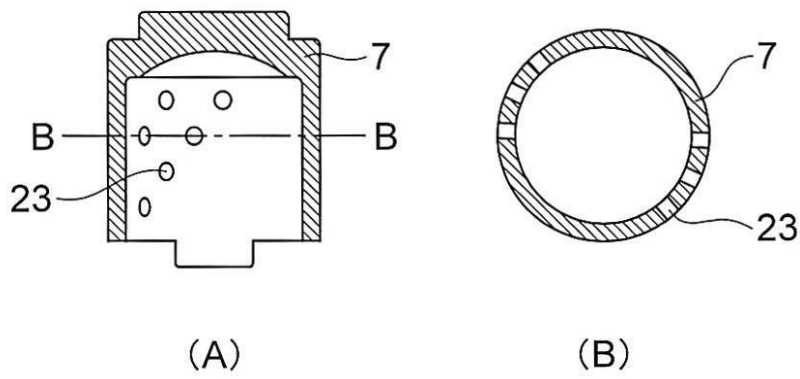
【図2】



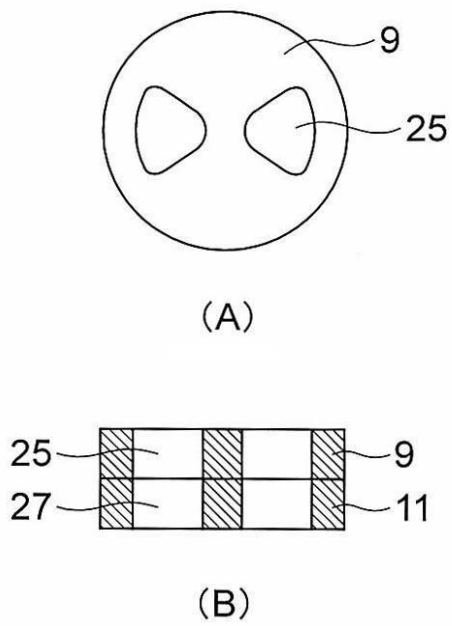
【図3】



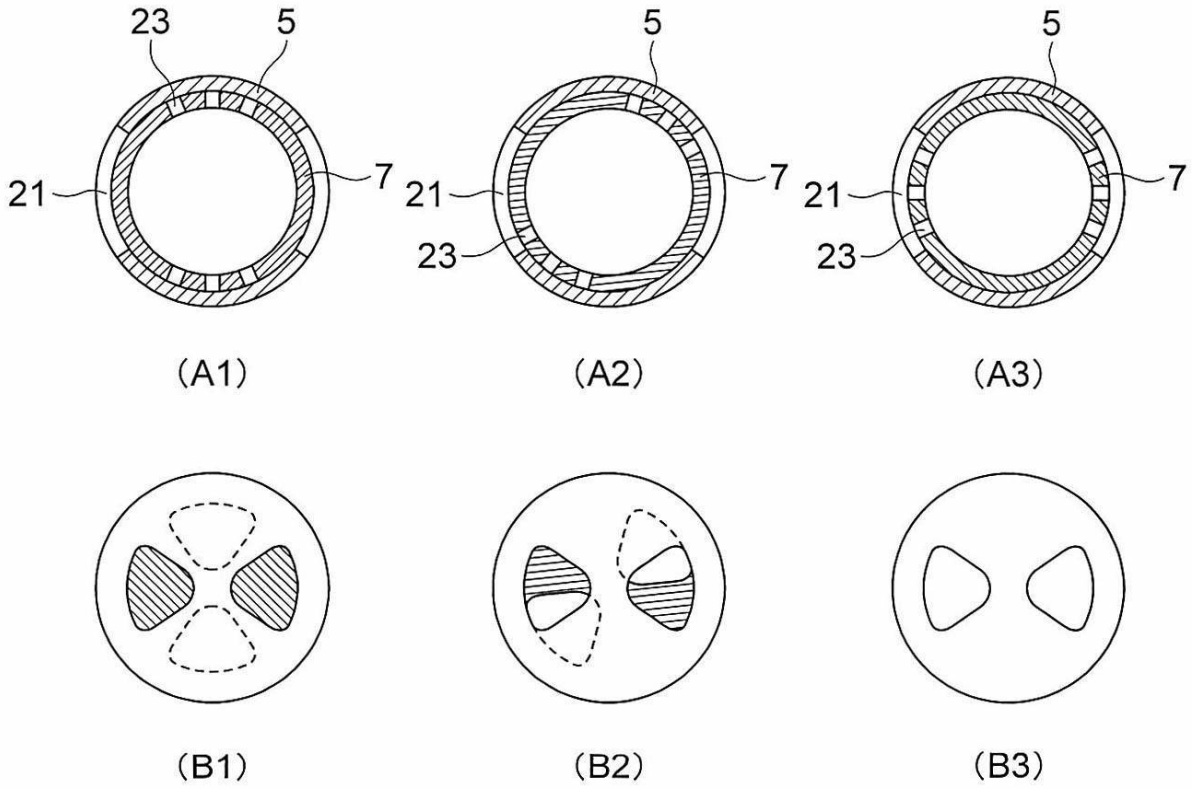
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

- (74)代理人 100087217
弁理士 吉田 裕
- (74)代理人 100072822
弁理士 森 徹
- (74)代理人 100123180
弁理士 白江 克則
- (74)代理人 100089897
弁理士 田中 正
- (74)代理人 100137475
弁理士 金井 建
- (74)代理人 100140028
弁理士 水本 義光
- (72)発明者 横見 正宏
東京都港区芝四丁目1番1号 株式会社ティクス内
- (72)発明者 上村 昭栄
東京都港区芝四丁目1番1号 株式会社ティクス内
- (72)発明者 田辺 喜久雄
東京都港区赤坂五丁目3番1号 国際石油開発帝石株式会社内
- (72)発明者 川合 文隆
東京都港区赤坂五丁目3番1号 国際石油開発帝石株式会社内

審査官 井上 茂夫

- (56)参考文献 特開平01-316570(JP,A)
特開昭52-050031(JP,A)
特表2002-522728(JP,A)
特開平09-014460(JP,A)
特開2003-042312(JP,A)
特表2000-506254(JP,A)
特開平06-026585(JP,A)
実開平07-038827(JP,U)
実公昭43-018709(JP,Y1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16K 3/24 - 3/26
F16K 5/00 - 5/22