

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6609731号
(P6609731)

(45) 発行日 令和1年11月27日(2019.11.27)

(24) 登録日 令和1年11月8日(2019.11.8)

(51) Int.Cl.	F 1
F 1 6 K 3/24 (2006.01)	F 1 6 K 3/24 A
F 1 6 K 47/02 (2006.01)	F 1 6 K 47/02 K

請求項の数 5 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2016-529879 (P2016-529879)	(73) 特許権者	513243790
(86) (22) 出願日	平成26年11月14日(2014.11.14)		ヌオーヴォ ピニオーネ ソチエタ レス
(65) 公表番号	特表2016-540937 (P2016-540937A)		ボンサピリタ リミタータ
(43) 公表日	平成28年12月28日(2016.12.28)		NUOVO PIGNONE S. R. L
(86) 国際出願番号	PCT/EP2014/074571		.
(87) 国際公開番号	W02015/071398		イタリア国 50127 フィレンツェ
(87) 国際公開日	平成27年5月21日(2015.5.21)		ヴィア フェリーチェ マッテウッチ 2
審査請求日	平成29年11月1日(2017.11.1)	(74) 代理人	110002871
			特許業務法人サカモト・アンド・パートナーズ
		(74) 代理人	100137545
			弁理士 荒川 聡志
		(74) 代理人	100105588
			弁理士 小倉 博

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 制御弁のための多段トリム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の開口部(3)および第2の開口部(4)の間の軸(Y)に沿って延在する内腔(5)を画成する円筒中空トリム(2)を備える制御弁(1)であって、前記第1の開口部(3)は、前記制御弁(1)の入口を画成し、前記トリム(2)は、

前記軸(Y)に沿って延在し、かつ前記トリムの出口を画成する第1の複数の半径方向貫通孔(14)を備える第1の外側シリンダ(11)と、

前記第1のシリンダ(11)内に収容され、それと同軸であり、かつ第2の複数の半径方向貫通孔(15)を備える、第2のシリンダ(12)と、

前記内腔(5)内に嵌合する寸法に作られたプラグ(6)であって、複数の部分的開放位置を通して、前記第1の開口部(3)へ近接する閉鎖位置と、前記第2の開口部(4)へ近接する完全な開放位置との間の前記軸(Y)に沿って摺動可能なプラグ(6)と、を備え、

前記完全な開放位置では、前記第1および第2の複数の貫通孔(14, 15)のすべての孔は、前記内腔(5)と連通し、前記部分的開放位置の各々では前記第1および第2の複数の貫通孔(14, 15)の孔のそれぞれの部分のみが、前記内腔(5)と連通し、

前記第1の複数の前記孔(14)は、前記第2の複数の前記孔(15)の直径よりも小さく、

前記第1の複数の前記孔(14)は、前記第2の複数の前記孔(15)よりも数が多く、

10

20

前記第1および第2のシリンダ(11, 12)のうちの一方の各孔(14, 15)について、前記第1および第2のシリンダ(12, 11)のうちの他方の半径方向に沿った投影が、前記第1および第2の複数の他方の各孔(15, 14)から離間して配置され、

前記第1および第2の開口部(3, 4)の間の前記軸(Y)に沿って軸方向に分布する複数のレベル(2a~i)に前記トリム(2)を分割するために、前記軸(Y)に直交し、かつ前記第1および第2のシリンダ(11, 12)の一方から他方に環状隙間(11a)を通して延在し、前記レベル(2a~i)の各々が、前記部分的開放位置の1つを画成する、複数の環状隔壁(20)を含む、制御弁(1)。

【請求項2】

前記トリム(2)は、さらに、少なくとも前記第2のシリンダ(12)内に収容され、それと同軸である第3のシリンダ(13)を備え、前記少なくとも第3のシリンダ(13)は、それぞれの第3の複数の半径方向の貫通孔(16)を含み、前記トリム(2)において隣接するシリンダの各対(11, 12; 12, 13)の前記孔は、前記隣接するシリンダの一方(11, 12; 12, 13)の各孔について、前記隣接するシリンダの他方(12, 11; 13, 12)の半径方向に沿った投影が、前記隣接するシリンダの前記他方の前記複数の孔の各孔から離間するように配置されている、請求項1に記載の制御弁。

10

【請求項3】

前記第1の複数の2つの孔(14)の中心間の距離(L)が、 $1.3d$ よりも大きく、 $3d$ よりも小さく、ここで、 d は、前記第1の複数の孔の平均直径である、請求項1または2に記載の制御弁。

20

【請求項4】

前記第1の複数の孔(14)は、すべて同じ直径(d)を有している、請求項3に記載の制御弁。

【請求項5】

各レベルにおいて、前記第1の複数の孔(14)の総断面積(A)は $1.1B$ よりも大きく、かつ $3B$ よりも小さく、ここで、 B は前記第2の複数の孔(15)の総断面積(B)である、請求項1乃至4のいずれか1項に記載の制御弁。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、多段制御弁に関する。

30

【背景技術】

【0002】

制御弁用の多段トリムの現時点の技術水準は、多くの可能な構成を有している。最も一般的な種類の1つは、同心円状の穿孔された中空シリンダで構成されている。

【0003】

この種類のトリムは、以下の2つの主な解決手段を有する。

【0004】

a) 第1の解決手段において、添付の図1aおよび図1bに示すように、ストロークは別個の軸方向レベルに分割されている。中央プラグは、トリムの、バルブ全閉位置に対応した軸方向一方の端部から、バルブ全開位置に対応した軸方向他方の端部へ、最も内側のシリンダ内を摺動する。そのストロークに沿って、プラグは、弁の軸方向のレベルで最初から最後まで順に、漸進的に開放される。

40

【0005】

b) 第2の解決手段は、EP1408265に記載されている。この場合には、中央プラグは、内側シリンダに沿って設けられた複数の孔を漸進的に開く最内側シリンダ内を摺動する。内側シリンダと第2の複数の孔が設けられた第2の外側シリンダとの間に、環状プレナムが設けられる。環状プレナムは、内側シリンダおよび外側シリンダのすべての孔に連通している。内側シリンダの孔を通過したガスは、環状プレナム内で膨張し、その後、外側シリンダ内の孔を通過することによってトリムから出る。

50

【 0 0 0 6 】

これらの解決手段の不利な特徴は、それぞれ以下のとおりである。

【 0 0 0 7 】

a) ガスはトリムを通過して膨張するという一定の制限のもとで流体の速度を維持するために、孔の大きさは、入口から出口シリンダへ行くにつれて大きくならなければならない。このため、トリムにおける最終段のノイズは、最外側シリンダに対応して増大する。

【 0 0 0 8 】

b) プラグが摺動するにつれて、各段の間における圧力降下の分布が変化する。特に低弁開口部では、第1の段が非常に高い圧力損失およびノイズ発生の影響を受ける。加えて、最終段のジェット気流は完全には外れず、マスクされない。

10

【 0 0 0 9 】

同様な不都合は、CA1003727およびUS4617963で述べられた解決手段にも存在する。したがって、利点を維持しつつ上記二点の解決手段における不具合を避けることができる改良された弁を提供することが望ましい。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 1 0 】

【 特許文献 1 】 国際公開第 2 0 1 2 / 1 1 2 8 4 5 号

【 発明の概要 】

【 0 0 1 1 】

20

このような目的は、

第1の開口部および第2の開口部の間の軸に沿って延在する内腔を画成する円筒形中空トリムを備える制御弁であって、前記第1の開口部は前記制御弁の入口を画成し、前記トリムは、

前記軸に沿って延在し、前記トリムの出口を画成する第1の複数の半径方向の貫通孔を備える第1の外側シリンダと、

前記第1のシリンダに収容され、それと同軸であり、かつ第2の複数の半径方向の貫通孔を備える、第2のシリンダと、

内腔内に嵌合する寸法に作られたプラグであって、複数の部分的開放位置を通過して、前記第1の開口部に近接した閉鎖位置と前記第2の開口部に近接した完全な開放位置との間で前記軸に沿って摺動可能なプラグとを備え、前記完全な開放位置において、前記第1および第2の複数の貫通孔のすべての前記孔は、前記内腔と連通し、前記部分的開放位置の各々において、前記第1および第2の複数の貫通孔の孔のそれぞれの部分のみが、前記内腔と連通し、

30

前記第1の複数の前記孔は、前記第2の複数の孔の直径よりも小さく、

前記第1の複数の前記孔は、前記第2の複数の孔の数よりも多く、

前記第1および第2のシリンダのうちの一方の各孔について、前記第1および第2のシリンダの他方の半径方向に沿った投影が、前記第1および第2の複数の他方の各孔から離間して配置されることを特徴とする、制御弁によって達成できる。

【 0 0 1 2 】

40

上述の解決手段は、以下のような利点を達成することを可能にする。

【 0 0 1 3 】

すべての流動様式で、第1の従来技術(図1aおよび図1b)の解決手段よりもノイズが低いこと。

【 0 0 1 4 】

部分弁開口部の第2の従来技術(EP1408265)の解決手段よりもノイズが低いこと。

本発明の他の目的と利点は、添付の図面と関連させてなした本発明の実施形態に関する以下の説明から明らかになるであろう。

【 図面の簡単な説明 】

50

【 0 0 1 5 】

【図 1 a】従来技術に係る弁の構成要素の直軸断面図である。

【図 1 b】従来技術に係る弁の構成要素の直軸断面図である。

【図 2】本発明に係るバルブの断面直軸図である。

【図 3 a】図 2 における弁の構成要素の実施形態の断面図である。

【図 3 b】図 2 における弁の構成要素の異なる実施形態の断面図である。

【図 4】図 3 a 内の構成要素の詳細図である。

【図 5】図 3 a 内の構成要素の詳細図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 6 】

本発明の第 1 の実施形態（図 2、3 a、4 および 5）を参照すると、制御多段弁 1 は、長手方向軸 Y に沿って延在する中空トリム 2 と、内腔 5 内に嵌合する寸法に作られ、軸 Y に沿って摺動可能なプラグ 6 とを備えている。中空トリム 2 は、第 1 の円形開口部 3 と第 2 の円形開口部 4 との間の軸 Y に沿って配向された内腔 5 を画成する。第 1 の開口部 3 は、弁 1 の入口を画成する。トリム 2 は、軸 Y に沿って延在する第 1 の外側シリンダ 1 1 を備え、弁 1 の出口を画成する第 1 の複数の半径方向貫通孔 1 4 を備えている。トリム 2 はさらに、第 1 のシリンダ 1 1 内に収容され、かつそれと同軸である、第 2 のシリンダ 1 2 を備える。第 2 のシリンダ 1 2 は、第 2 の複数の半径方向貫通孔 1 5 を備える。

10

【 0 0 1 7 】

プラグ 6 は、複数の部分的開放位置を通過して、第 1 の開口部 3 に近接した閉鎖位置と、第 2 の開口部 4 に近接した完全な開放位置との間で摺動する。完全開放位置では、第 1 および第 2 の複数の貫通孔 1 4、1 5 は、すべて内腔 5 に連通している。前記部分的開放位置のそれぞれでは、第 1 および第 2 の複数の貫通孔 1 4、1 5 の孔のそれぞれの部分のみが、前記内腔 5 と連通している。

20

【 0 0 1 8 】

第 1 および第 2 の開口部 3、4 の間の軸 Y に沿って軸方向に分布する、添付の図 2 ~ 4 の実施形態における複数のレベル（9 レベル 2 a ~ i）に前記トリム 2 を分割するために、トリム 2 はさらに、軸 Y に直交し、前記第 1 および第 2 のシリンダ 1 1、1 2 の一方から他方に環状隙間 1 1 a を貫通して延在する複数の環状隔壁 2 0 を備える。各レベル 2 a ~ i は、第 1 および第 2 のシリンダ 1 1、1 2 の各部分と、第 1 および第 2 の複数の孔 1 4、1 5 の各部とを備える。2 a ~ i の各レベルは、部分的開放位置の 1 つを画成する。

30

【 0 0 1 9 】

本発明の第 1 の実施形態では、弁 1 は、段を 2 つ備え、トリム 2 は排他的に、第 1 および第 2 のシリンダ 1 1、1 2 を備えている。弁 1 が完全にまたは部分的に開放状態にある時、すなわちプラグ 6 が第 1 の開口部 3 から離れている時、流体は、そのエネルギーを減圧して、第 1 の開口部 3 からレベル 2 a ~ i の少なくとも一部に流れる。トリム 2 をいくつかのレベルに分割して、圧力をより効率的に低減することは、ノイズの低減とともに実現される。流体は、圧力降下の第 1 の段を構成する第 2 の内部シリンダ 1 2 をまず通り、ついで環状隙間 1 1 a を通り、最後に圧力降下の第 2 および最終の段を構成する第 1 の外側シリンダ 1 1 を通過する。

40

【 0 0 2 0 】

第 1 および第 2 の複数の孔 1 4、1 5 は、以下のように寸法決めされ、配置されている。

【 0 0 2 1 】

a) 第 1 の複数の孔 1 4 は、第 2 の複数の孔 1 5 の直径よりも小さい。

【 0 0 2 2 】

b) 第 1 の複数の孔 1 4 は、前記第 2 の複数の孔よりも数が多い。

【 0 0 2 3 】

c) 前記第 1 および第 2 のシリンダ 1 1、1 2 の一方の各孔 1 4、1 5 について、第 1 および第 2 のシリンダ 1 2、1 1 の他方の半径方向に沿った投影が、前記第 1 および第 2

50

の複数の孔の各孔 1 5、1 4 から離間して配置される。

【0024】

以上のような構成の第 1 の複数の孔 1 4 は、軸 Y に直交する半径方向に沿って、第 2 の複数の孔 1 5 とともに部分的に整列されない。

【0025】

第 1 および第 2 の複数の孔 1 4、1 5 は、以下のように寸法決めされ、配置される。

【0026】

- 第 1 の複数の隣接する孔 1 4 の 2 つの中心間の距離 l は、 $1.3d$ と $3d$ との間で構成され、ここで、 d は、第 1 の複数の隣接する孔 1 4 の平均直径である。具体的には、本発明の可能な実施形態によれば、第 1 の複数の孔 1 4 はすべて同じ直径 d を有する。

10

【0027】

各レベル 2 a ~ i で、第 1 の複数の孔 1 4 の総断面積 A は、 $1.1B$ ~ $3B$ の間で構成され、ここで、 B は第 2 の複数の孔 1 5 の総断面積 B である。

【0028】

本発明の第 2 の実施形態 (図 3 b) では、弁 1 は段を 3 つ備え、トリム 2 は、第 2 のシリンダ 1 2 内に收容され、かつそれと同軸の第 3 のシリンダ 1 3 を備えている。第 3 のシリンダ 1 3 は、第 3 の複数の半径方向貫通孔 1 6 を備えている。第 1 および第 2 のシリンダ 1 1、1 2 と同様に、第 2 および第 3 のシリンダ 1 2、1 3 によって構成された隣接するシリンダのいくつかの孔も、第 2 および第 3 のシリンダのうちの一方の各孔について、第 2 および第 3 のシリンダの他方の半径方向に沿った投影が、前記第 2 および第 3 の複数の孔の各孔から離間して配置されるように、配置されている。第 2 の実施形態のトリムは、前記第 2 および第 3 のシリンダ 1 2、1 3 の一方から他方へと、第 2 の環状隙間 1 2 a を備えている。このような第 2 の実施形態では、流体は、第 1 の開口部 3 から、エネルギーを減圧してレベル 2 a ~ i の少なくとも一部に流れる。流体は、まず圧力降下の第 1 の段を構成する第 3 のシリンダ 1 3 を通り、ついで第 2 の環状隙間 1 2 a を通る。第 2 の環状隙間 1 2 a から、流体は、圧力降下の第 2 の段を構成する、第 2 の内部シリンダ 1 2 へと流れ、ついで環状隙間 1 1 a を通って、最終的に圧力降下の第 3 および最後の段を構成する第 1 の外側シリンダ 1 1 を通過する。

20

【0029】

他の実施形態 (図示せず) によると、弁 1 は、4 つ以上の段を備え、トリム 2 は、圧力降下の各段にそれぞれ対応した 4 つ以上のシリンダを備えている。

30

【0030】

しかしながら一般に、すべての実施形態について、第 1 および第 2 の複数の孔 1 4、1 5 は、上記条件 a)、b) および c) を満たすように寸法決めされ、配置されていることが必要である。

【符号の説明】

【0031】

- 1 制御多段弁
- 2 中空トリム
- 2 a - i レベル
- 3 第 1 の開口部
- 4 第 2 の開口部
- 5 内腔
- 6 プラグ
- 1 1 第 1 のシリンダ
- 1 1 a 環状隙間
- 1 2 第 2 のシリンダ
- 1 2 a 第 2 の環状隙間
- 1 3 第 3 のシリンダ
- 1 4 第 1 の半径方向貫通孔

40

50

- 1 5 第 2 の半径方向貫通孔
- 1 6 第 3 の半径方向貫通孔
- 2 0 環状隔壁
- Y 長手方向軸

【図 1 a】

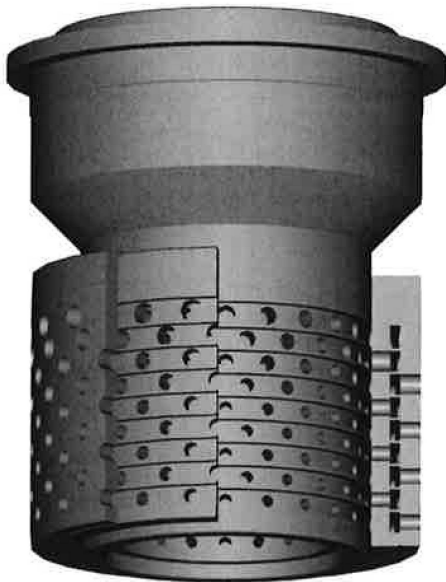


Fig. 1a

【図 1 b】

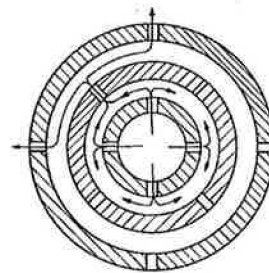


Fig. 1b

【 図 2 】

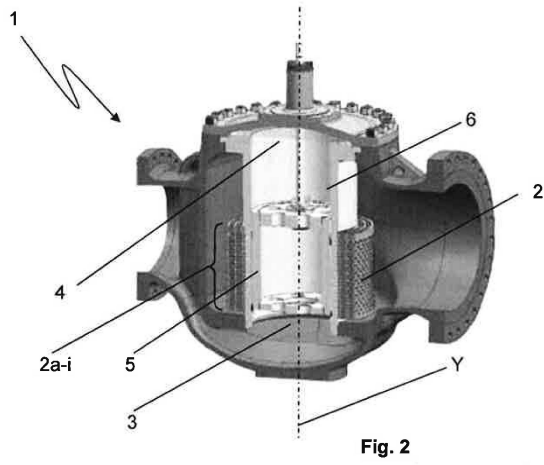


Fig. 2

【 図 3 a 】

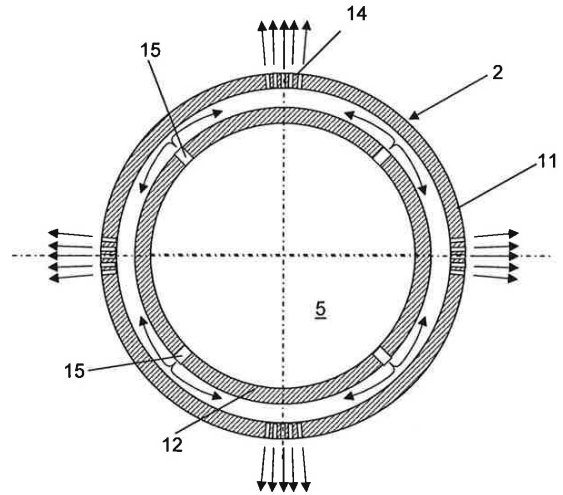


Fig. 3a

【 図 3 b 】

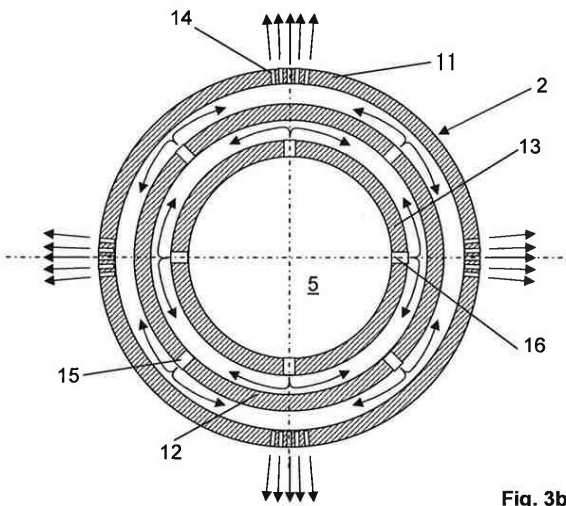


Fig. 3b

【 図 4 】

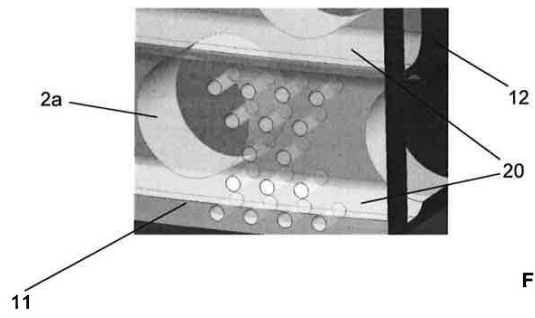


Fig. 4

【 図 5 】

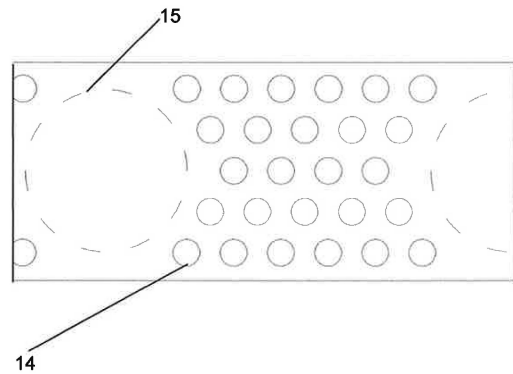


Fig. 5

フロントページの続き

(74)代理人 100129779

弁理士 黒川 俊久

(74)代理人 100113974

弁理士 田中 拓人

(72)発明者 ベルガミニ, ロレンツォ

イタリア国、アイ - ビーエイ・70123・バーリ、ストラダ・ペル・モドゥンニョ、10

(72)発明者 ピエタンツァ, ヴィンチェンツォ

イタリア国、アイ - ビーエイ・70123、バーリ、ストラダ・プロヴィンチャーレ・バーリ -
モドゥンニョ - トリット、10

審査官 小岩 智明

(56)参考文献 米国特許第3954124 (US, A)

特開昭51-142723 (JP, A)

特開昭50-065937 (JP, A)

特開昭60-040882 (JP, A)

特開平07-091556 (JP, A)

特開2009-209976 (JP, A)

米国特許第4860993 (US, A)

米国特許出願公開第2013/0320252 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16K 3/24 - 3/26, 47/02