[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
F04B 53/10 (2006.01)
F04B 39/10 (2006.01)
F16K 15/02 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03806668.8

[45] 授权公告日 2008 年 7 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 100400873C

[22] 申请日 2003.3.18 [21] 申请号 03806668.8

[30] 优先权

[32] 2002. 3.21 [33] NO [31] 20021434

[86] 国际申请 PCT/NO2003/000092 2003.3.18

[87] 国际公布 WO2003/081047 英 2003.10.2

[85] 进入国家阶段日期 2004.9.21

[73] 专利权人 挪威国立奥伊威尔有限公司

地址 挪威斯塔万格市

[72] 发明人 马格纳·穆厄 奥厄·许林斯塔德

[56] 参考文献

US3415271A 1968.12.10

CN2263248Y 1997.9.24

CN2539852Y 2003.3.12

US5331998A 1994.7.26

审查员 杨桂全

[74] 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司

代理人 郑特强 王艳江

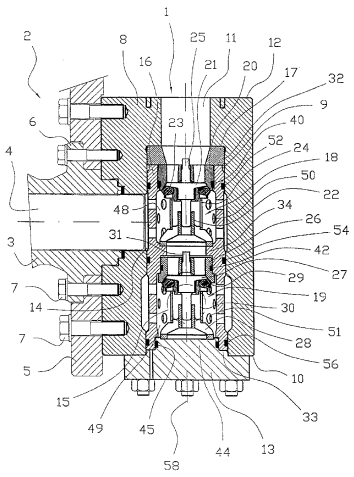
权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图 7 页

[54] 发明名称

用于往复式机械的阀装置

[57] 摘要

一种用于往复式机械的阀装置，其中该装置(1)包括入口阀(18)及出口阀(19)，每个阀均为弹簧支撑的单向阀，当流动方向的压力差提供的力超过弹簧压力时，阀打开实现流通，其中阀(18，19)安装在壳体(8)中，壳体形成或连接到往复式发动机(2)的汽缸盖。 入口阀和出口阀安装在套筒(16)中，套筒装配在壳体中的孔(9)中，并且流体从壳体中的入口(11)流至该套筒，并通过入口阀进入套筒，并且其中套筒设置有至少一个多孔区域，流体通过第一组孔(50)径向流出套筒进而流入工作通道(14)并可从工作通道经由第一组孔径向流入套筒；或通过第二组孔(51)径向流出套筒进而流入出口(15)，工作通道和出口与孔(9)垂直或近似垂直地连通。



1、一种用于往复式机械的阀装置，其中该装置（1）包括一入口阀（18）以及一出口阀（19），该入口阀（18）和该出口阀（19）均为一弹簧支撑的单向阀，其设计为当流动方向的压力差提供的力超过该弹簧压力时，所述阀打开实现流通，其中该入口阀（18）和该出口阀（19）安装在一壳体（8）中，该壳体形成在或连接到往复式发动机（2）的汽缸盖上，

其特征在于该入口阀（18）和该出口阀（19）安装在一套筒（16）中，该套筒设计为装配在该壳体（8）中一孔（9）中，并且其中流体从该壳体（8）中的一入口（11）流入该套筒（16），并通过该入口阀（18）流入该套筒（16），并且其中该套筒（16）设置有至少一个多孔区域，其中流体通过第一组孔（50）径向流出该套筒（16）进而流入工作通道（14），并且可从该工作通道（14）经由第一组孔（50）径向流入该套筒（16）；或者通过第二组孔（51）径向流出该套筒（16），进而流入出口（15），该工作通道（14）和出口（15）与该孔（9）垂直或近似垂直地相连通。

2、如权利要求 1 所述的装置，其特征在于该孔（9）设置有至少一个偏心定位的圆柱部分（60，62），其直径比该套筒（16）的、与该圆柱部分相邻的部分的直径大，并且该偏心定位的部分（60，62）与所述工作通道（14）和出口（15）连通。

用于往复式机械的阀装置

技术领域

本发明涉及一种用于诸如泵和压缩机之类的往复式机械的阀装置（valve arrangement）。

背景技术

典型的往复式机械或往复式发动机对于每个活塞具有一进气阀（induction valve）和一排气阀（exhaust valve），以下称作入口阀（in－valve）和出口阀（out－valve）。通常，使用弹簧支撑的单向阀，其中弹簧通过将阀体压向阀座来关闭该阀。通过在该阀体上作用机械动作或通过在该阀体上作用该往复式发动机的工作介质的压力，而产生一与所述弹簧力相反的力，阀就会被打开而允许流动，该工作介质以下称作流体（fluid）。

如果设置了这种类型的阀，使得通过该阀的流动方向平行于该往复式发动机的汽缸轴，该阀以及附带的管道会从该往复式发动机的汽缸盖凸出相对较长的距离。因此，以这种方式安装该阀较好，使得紧靠该汽缸盖外侧，流体穿过该汽缸轴流动，如果流体平行于该汽缸轴流入/出该汽缸，该流体流动的方向必将随着阀装置而改变。这种方向上的改变导致横向流动力作用在该阀体上并且致使其偏移。该结果致使该阀体及阀座歪斜或不均匀磨损，这样导致关闭时的阀渗漏，在这种渗漏的情况下，该阀必须被更换或者该阀必须被拆开并更换该磨损部分。更换阀或磨损阀部件可能会很耗时，尤其是对于诸如往复式泵的大型往复式机械，该往复式泵用于使用在钻石油井时的钻井液。

发明内容

本发明的一个目的在于提供一种用于往复式机械的阀装置，其中该流动力几乎不会致使阀体偏移。本发明的又一目的在于简化更换阀的工作。

这些目的将通过以下给出的描述中和所附权利要求书中的特征而实现。

本发明提供一种用于往复式机械的阀装置，其中该装置包括一入口阀以及一出口阀，该入口阀和该出口阀均为一弹簧支撑的单向阀，其设计为当流动方向的压力差提供的力超过该弹簧压力时，所述阀打开实现流通，其中该入口阀和该出口阀安装在一壳体中，该壳体形成在或连接到往复式发动机的汽缸盖上，其特征在于该入口阀和该出口阀安装在一套筒中，该套筒设计为装配在该壳体中一孔中，并且其中流体从该壳体中的一入口流入该套筒，并通过该入口阀流入该套筒，并且其中该套筒设置有至少一个多孔区域，其中流体通过第一组孔（50）径向流出该套筒（16）进而流入工作通道（14），并且可从该工作通道（14）经由第一组孔（50）径向流入该套筒（16）；或者通过第二组孔（51）径向流出该套筒（16），进而流入出口（15），该工作通道（14）和出口（15）与该孔垂直或近似垂直地相连通。

根据本发明，两个弹簧支撑的单向阀，即一入口阀和一出口阀，以隔开的方式安装在管形套筒上，这样，两个阀的流动的轴向方向一致。该入口阀设置在该套筒的第一端，其形成该套筒的入口端，该出口阀设置在该套筒的第二端（出口端）。

该阀将该套筒分成三个室，一入口室，位于该套筒的该第一端与该入口阀的阀座之间；一工作室，位于该入口阀的阀座与该出口阀的阀座之间；以及一出口室，位于该出口阀的阀座与该套筒的该第二端之间。

在该工作室，该套筒壁具有一第一多孔区域，该区域具有通孔，用于该流体径向流入/流出该套筒。同样在该出口室，该套筒壁具有一第二多孔区域，以允许流体沿径向流出该套筒。

带有这些阀的该套筒被设计为安装在一往复式发动机的汽缸盖的孔中，或连接于一汽缸盖或形成汽缸盖一部分的壳体上。位于该套筒的两端的外部的环形密封垫以及类似的中间密封垫在该套筒与该孔之间限定了两个环部，在密封面之间的该孔的直径被扩大，所述密封垫与该密封面配合提供密封。因此，在该套筒的该第一端的密封垫与所述中间密封垫之间就限定了工作环部（work annulus）。类似的，在该套筒的该第二端的密封垫与该中间密封垫之间限定了出口环部（outlet annulus）。优选地，该套筒在该密封垫之间

具有一较小的外径，这样将便于安装和卸下该套筒。这也有助于增加该环部的横截面。

该壳体（或该汽缸盖）中的第一通道构成流体的入口并且延伸至该孔的该第一端，即，当该套筒安装入该孔中时，延伸至该套筒的该入口端。优选地，该通道与该套筒和该孔同轴。该壳体中的第二通道构成一工作通道并且将所述第一环部，该工作环部，连接到该往复式发动机的该汽缸。该工作通道与该孔的纵轴完全正交或近似正交。该壳体中的第三通道形成用于流体从该第二环部（该出口环部）流出的出口。该出口与该孔的该纵轴完全正交或近似正交。这样，该工作通道以及该出口相对于该孔径向设置，并且该工作通道及该出口具有不同的径向方向。

该工作环部相对于该孔的轴偏心设置，该套筒与该工作环部的该外围之间的距离在该工作通道端部为最大，而在该工作通道的径向相对侧为最小。

该出口环部相对于该孔的轴显示出相应的偏心。该套筒与该出口环部的外围之间的距离在该出口与该工作通道的连接处为最大，而在该出口的径向相对侧为最小。

通过该孔的第二端插入到该孔中而将该套筒安装到该孔，直到该套筒接触到该孔中的台阶或位于该孔第一端的底端，由此该孔的第二端由一盖密封。该盖可具有支座，该支座凸入该孔中并压迫该套筒的该第二端，以将该套筒固定保持在该孔中。

流体在该套筒的该工作室与该外部的工作环部之间径向流动。该流体的流动均匀分布，这样不会产生可能移动该入口阀的阀体的横向力。类似的，流体以径向并均匀分布的方式流出该出口室至该出口环部。

通过所述的装置，往复式发动机的该阀能够通过拆开该盖子而被轻易的更换，拔出带有阀的该套筒，安装一新的具有阀的套筒，最后装配该盖。这也便于在该往复式发动机外的测试装置中测试阀，用于设置压力和密封效果，这时该套筒可被安排的壳体的孔中，在该壳体中该入口和该工作通道连接至一压力源。

当依照本发明的阀装置用于往复式发动机中，在发动机中一活塞反复执行动力冲程的吸入冲程，流体将在该吸入冲程沿该壳体入口流至该套筒的该

第一端，通过该入口阀流入该套筒并且沿径向流出该壳体至该工作通道并至该往复式发动机的该汽缸中。在随后的动力冲程中，流体从该汽缸流经该工作通道至该工作环部，并随后径向穿过该套筒的该第一多孔区域并且进入该套筒，由此该流体随后继续轴向通过该出口阀并随后通过该第二多孔区域中的该出口沿径向流出该套筒至该出口环部，从该出口环部流至该出口。

附图说明

本发明将通过一实施例的方式进行更详尽的描述，并同时参考附图，其中：

图 1 是其上安装有阀装置的往复式发动机的局部侧面剖视图；

图 2 是在该阀装置中的套筒的侧面剖视图，以及一支撑环，一具有阀座的入口阀和一具有阀座的出口阀的侧面剖视图；

图 2A、图 2B 分别是图 2 中该套筒的两个横截面图；

图 3 是该阀装置壳体的侧面剖面图；

图 4 是图 3 中该壳体的横截面图；

图 5 是图 3 中该壳体的又一横截面图；以及

图 6 是用于该壳体的一盖的侧面视图。

具体实施方式

在图 1 中，标记 1 表示安装在活塞泵 2 上的阀装置，并且该阀装置连接在该活塞泵的该汽缸 3 上，其中一往复式活塞 4 以已知的方式安装。一装配板 5 形成了该汽缸 3 上的一凸缘 6 的扩展。通过使用螺杆 7，该装配板 5 与该阀装置 1 均连接于该凸缘 6，并由此连接于汽缸 3。

该阀装置 1 包括一壳体 8，其中，开口于该壳体 8 的一端 10 的孔 9 终止于该壳体 8 中，并且与开口于在壳体 8 的另一端，即相对端的一出口 11 相连接。盖 13 设计为覆盖位于该壳体 8 的该第一端 10 的该孔 9。

在该壳体 8 中的工作通道 14 形成了该汽缸 3 的扩展，以使该汽缸与该孔 9 连通。从该孔引出到该壳体 8 之外的一出口 15 在图 1 中用虚线表示。该入口 11 与该出口 15 被设计为与管路系统（未显示）连接，分别用于引入

和流出流体。

在该孔 9 中，设置有一套筒 16，其第一端置于一支撑环 17 上，而该支撑环置于该孔 9 的底端。一入口阀 18 安装在该套筒 16 的第一端，以及一出口阀 19 安装在该套筒 16 的该第二端。该入口阀 18 与该出口阀 19 均为弹簧支撑的单向阀，并且这些阀被安装为使得沿该套筒 16 的该第一端至该套筒 16 的该第二端的方向上，作用有预定的压力差时打开。

参考图 2，其示出了壳体 8、套筒 16、支撑环 17、入口阀 18 和出口阀 19 等组件的待装配图。也请参考图 3，其示出了壳体 8。

该套筒 16 通常为具有圆形横截面的管形并具有数个凸肩，用于形成为该入口阀 18 与该出口阀 19 的部件，这些部件是公知的。

该入口阀 18 包括阀座 20，阀体 21，该阀体被设计为在阀导承 22 中移动。该阀体 21 配备有一密封件 23。一阀弹簧 24，作用于该阀体 21 与该阀导承 22 之间，被设计为将具有该密封件 23 的该阀体 21 压向该阀座 20。该阀座 20 被设计为以一公知的方式容纳该阀体 21 上的中心销 25，这样，起到对该阀体 21 的导向作用。

类似地，该出口阀 19 包括一阀座 26 以及一阀体 27，该阀体 27 被设计为在一阀导承 28 中移动。该阀体 27 装备有一密封件 29。一阀弹簧 30，作用于该阀体 27 与该阀导承 28 之间，被设计为将具有该密封件 29 的该阀体 27 压向该阀座 26。该阀座 26 被设计为以一公知的方式容纳该阀体 27 上的中心销 31，这样，起到对该阀体 27 的导向作用。

大约在该套筒 16 的第一端 32 与第二端 33 之间的中段，设置有一内肩部 34，在其上，一第一环形支座面（abutment surface）35 位于该肩部 34 的一侧，面向该套筒 16 的第一端 32；以及一第二支座面 36 位于该肩部 34 的相对侧，面向该套筒 16 的该第二端 33。

该第一支座面 35 被设计为支撑该入口阀 18 的该阀导承 22。该第二支座面 36 被设计为支撑该出口阀 19 的该阀座 26，该阀座被设计为具有一外凸缘 37，其放置在该第二支座面 36 上。

该套筒 16 中的一第三环形支座面 38 被设计为支撑该入口阀 18 的该阀座 20。该第三支座面 38 与该第一支座面 35 面向相同的方向，并且位于该第

一支座面 35 与该套筒 16 的该第一端 32 之间。

在该套筒 16 的该第一端 32 与该套筒 16 的该第三支座面 38 之间，该套筒 16 形成有一圆柱部分，其设计为容纳该入口阀 18 的该阀座 20，并且，该圆柱部分的壁构成用于第一环形密封垫 40 的密封面，第一该环形密封垫 40 设置在该阀座 20 的外周面中的一凹槽中。

靠近该第三支座面 38，在该套筒 16 的该第二端 33 与该肩部 34 之间具有一第二内圆柱部分 41，其设计为容纳该出口阀 19 的该阀座 26，并且该圆柱部分的壁构成用于第二环形密封垫 42 的密封面；该第二环形密封垫 42 设置在该阀座 26 的外周面中的一凹槽中。

在该套筒 16 的第二端 33 设置有第三内置圆柱部分 43，该圆柱部分 43 被设计为容纳从该盖 13 凸出的一圆柱端 44，并且该圆柱部分的壁构成了用于一环形的第三密封垫 45 的密封面，该第三密封垫 45 装配在该圆柱端 44 的一凹槽中。图 6 中示出了具有密封垫 45 的盖 13。

靠近该第一支座面 35 的一第四内置圆柱部分 46 被设计为对该入口阀 18 的该阀导承 22 进行中心定位。

与用于该盖 13 的该第三圆柱部分 43 相邻的第五内圆柱部分 47 被设计为对该出口阀 19 的该阀导承 28 进行中心定位。

该套筒 16 的该第一支座面 35 与该第三支座面 38 之间的区域形成一第一套筒室 48，在此，该套筒 16 的壁钻有一第一组孔 50。该套筒 16 的该第二与第三圆柱部分 41，43 之间的区域形成一第二套筒室 49，在此，该套筒 16 的壁钻有一第二组孔 51。图 2A、图 2B 示出了在该第一和第二套筒室 48、49 处该套筒 16 的该打孔壁的截面图。

参考图 1 与图 2。第四环形密封垫 52 设置在套筒 16 的一外部凹槽 53 中。第五环形密封垫 54 设置在套筒 16 上、位于该第一组孔 50 与该第二组孔 51 之间的区域的一外部凹槽 55 中。第六环形密封垫 56 设置在该套筒 16 上、位于其该第二端区域中的一外部凹槽 57 中。

图 3 示出了该壳体 8 的穿过轴 58、孔 9 的截面图。该孔 9 由具有不同横截面的区域组成。在底部，该孔 9 设置有一第一圆柱孔部分 59，定位于相应于该轴 58 的中心，并且该孔 9 的壁形成了用于该套筒 16 的第一端处的密封

垫 52 的密封面。见图 2。

相对于该轴 58 偏心设置有第二圆柱孔部分 60，并且该孔部分 60 朝向该工作通道 14 偏移，该工作通道终止于在该孔部分 60。

相对于该轴 58 同心设置有第三圆柱孔部分 61，并且该孔 9 的壁形成了用于该套筒 16 的密封垫 54 的密封面。见图 2。

相对于该轴 58 偏心设置有第四圆柱孔部分 62，并且该孔部分 62 朝向该出口 15 偏移，该出口 15 终止于在该孔部分 62 中。

相对于该轴 58 同心设置有第五圆柱孔部分 63，其位于该孔 9 的该自由端，并且该孔的壁形成了用于该套筒 16 的密封垫 56 的密封面。见图 2。

图 4 显示该壳体 8 沿图 3 中标记字母 A 的平面的横截面图，以及图 5 显示沿图 3 中标记字母 B 的平面的横截面图。该壳体 8 设置有螺纹孔 64，用于通过螺杆 7，该将该壳体 8 固定于该汽缸 3 以及固定于该装配板 5。另外，该壳体 8 设置有螺纹孔 65，用于连接一入口管（未显示）至该壳体 8，这样，允许所述的入口管连通于该入口 11。类似地，该壳体 8 设置有螺纹孔（未显示），用于连接一出口管（未显示）至该壳体 8，以允许所述的出口管连通于该出口 15。在该孔 9 的自由端，该壳体 8 设置有螺纹孔 65，用于通过螺杆 66 固定盖 13。

为了简化将套筒 16 安装在孔 9 中的操作，并且有助于避免破坏该密封垫与密封面，该孔 9 的该第一圆柱部分 59 具有比孔 9 的该第三圆柱部分 61 更小的直径，而该第三圆柱部分具有比该孔 9 的该第五圆柱部分 63 更小的直径。

该支撑环 17 以及带有该阀 18、19 的套筒 16 装配到孔 9 中，如图 1 所示，并且盖 13 装配在该壳体 8 上，覆盖该孔 9 的该自由端。该盖 13 上的该圆柱端伸入该孔 9 中及该套筒 16 中，并与该出口阀 19 的该阀导承 28 以及该套筒 16 的该第二端 33 接触。这样，该盖 13 将该套筒 16 压向该支撑环 17，该支撑环 17 位于在该孔 9 的底端。该入口阀 18 的阀座 20 由此被压向该阀体 21，由此压紧该弹簧 24。同时，该盖 13 迫使该出口阀 19 的该阀导承 28 进入该套筒 16，这样该阀弹簧 30 压紧于该阀体 27。

当带有该入口阀 18 与该出口阀 19 的该套筒 16 安装在该壳体 8 中的该

孔 9 中时，如图 1 所示，该偏心定位的孔部分 60、62 形成该套筒 16 外的偏心环部。该环部的最大横截面分别位于面向该工作通道 14 的一侧和面向该出口 15 的一侧，并且最小的横截面位于所述通道的径向相对侧。

当该活塞泵 2 工作时，该入口的流体经过该阀装置 1 以及该汽缸 3 被传送至该出口 15，该流体在该出口 15 以比该入口 11 高的压力传输。该活塞 4 的该吸入冲程降低了该汽缸 3 中的压力以及由此也降低了该第一套筒室 48 中的压力，以允许该入口阀 18 的阀体 21 两端的压力差可以克服该阀弹簧 24 的压力，并且推动该阀体 21 远离该阀座 20。该出口阀 19 关闭。流体从该入口阀流过该阀座 20，进入该第一套筒室 48 并随后通过该孔 50 径向流出该套筒室 48 至该汽缸 3 中。

当该活塞 4 随后执行一动力冲程时，该入口阀 18 关闭且该汽缸 3 中的该液压增大，直到该出口阀 19 的阀体 27 两端的压力差可以克服该阀弹簧 30 的压力，就可推动该阀体 27 远离该阀座 26 并打开该出口阀 19。流体从该汽缸 3 通过该孔 50 径向流入该第一套筒室 48，穿过该出口阀 19 的该阀座 26 进入到该第二套筒室 49，并且通过该孔 51 径向流出该第二套筒室至该出口 15。

该活塞 4 往复运动后，该壳体 8 和该套筒 16 受到可变压力以及可变负载的作用。

因此可以说，该活塞 4 进行该动力冲程时，该套筒 16 受到相对于一第一环形区域的一第一轴向力，该第一环形区域由该第一密封垫 40 和该第四密封垫 52 的密封面的直径限定；以及受到相对于一第二环形区域的一反向的第二轴向力，该第二环形区域由该第三密封垫 45 和该第六密封垫 56 的密封面的直径限定。该套筒 16 由此受到所述环形区域间的轴向拉伸力。可以选择适当的尺寸（dimension）以使得该净力，即该第一轴向力与该第二轴向力的数值差，将该套筒 16 的该第一端 32 推向该支撑环 17。位于该套筒 16 的该第一端 32 的区域受到对应于所述净力的一压缩力的作用。

当该活塞 4 进行吸入冲程时，该第二密封垫 42 与该第三/六密封垫 45，56 之间的区域受到该泵 2 的操作压力。当与该出口阀 19 的该阀体 27 之间的作用力由该套筒 16 接收时，该第二密封垫 42 与该第三密封垫 45 之间的区

域受到拉力。该第二密封垫 42 与该套筒 16 的该第一端 32 之间的区域受到压缩力，该压缩力由该工作压力和位于该第二密封垫 42 的该密封面处的该孔 9 的直径确定。

该第二和第三密封垫 42，45 之间的区域并因此受到一变化的拉伸力的作用。该第一和第二密封垫 40，42 之间的区域受到拉伸力和压缩力的交替作用。该第一密封垫 40 与该套筒 16 的该第一端 32 之间的区域受到一变化的压缩力。本领域的技术人员可基于此，而能够设计该壳体 8、该支撑环 8 以及该套筒 16 的尺寸以承受该可变负载。

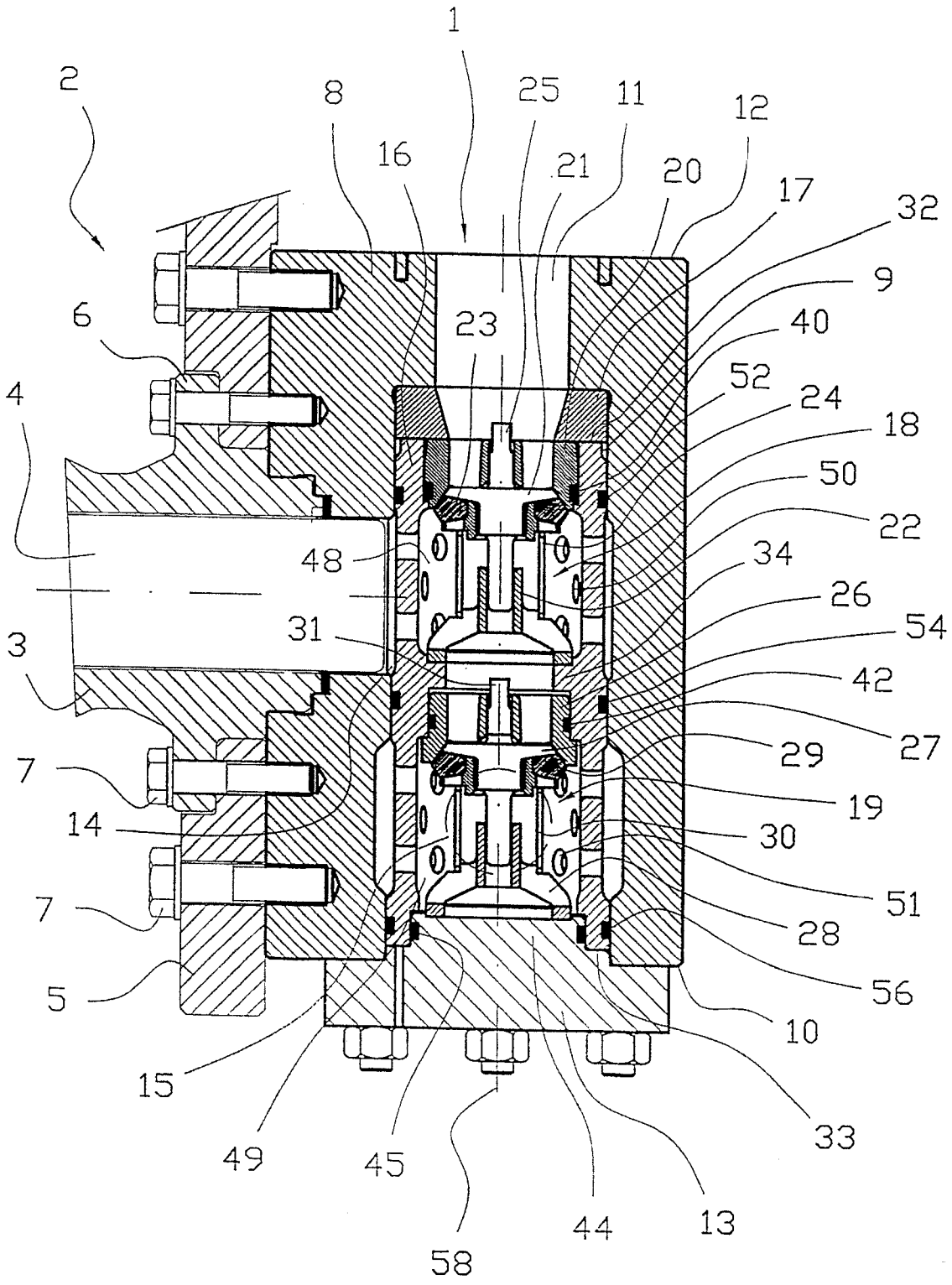

1
2
8
25
11
12
16
21
20
17
32
9
6
23
40
52
24
4
18
50
22
48
34
26
31
54
3
42
27
29
7
19
14
30
51
7
28
5
56
10
15
33
49
45
44
13
58

图 1

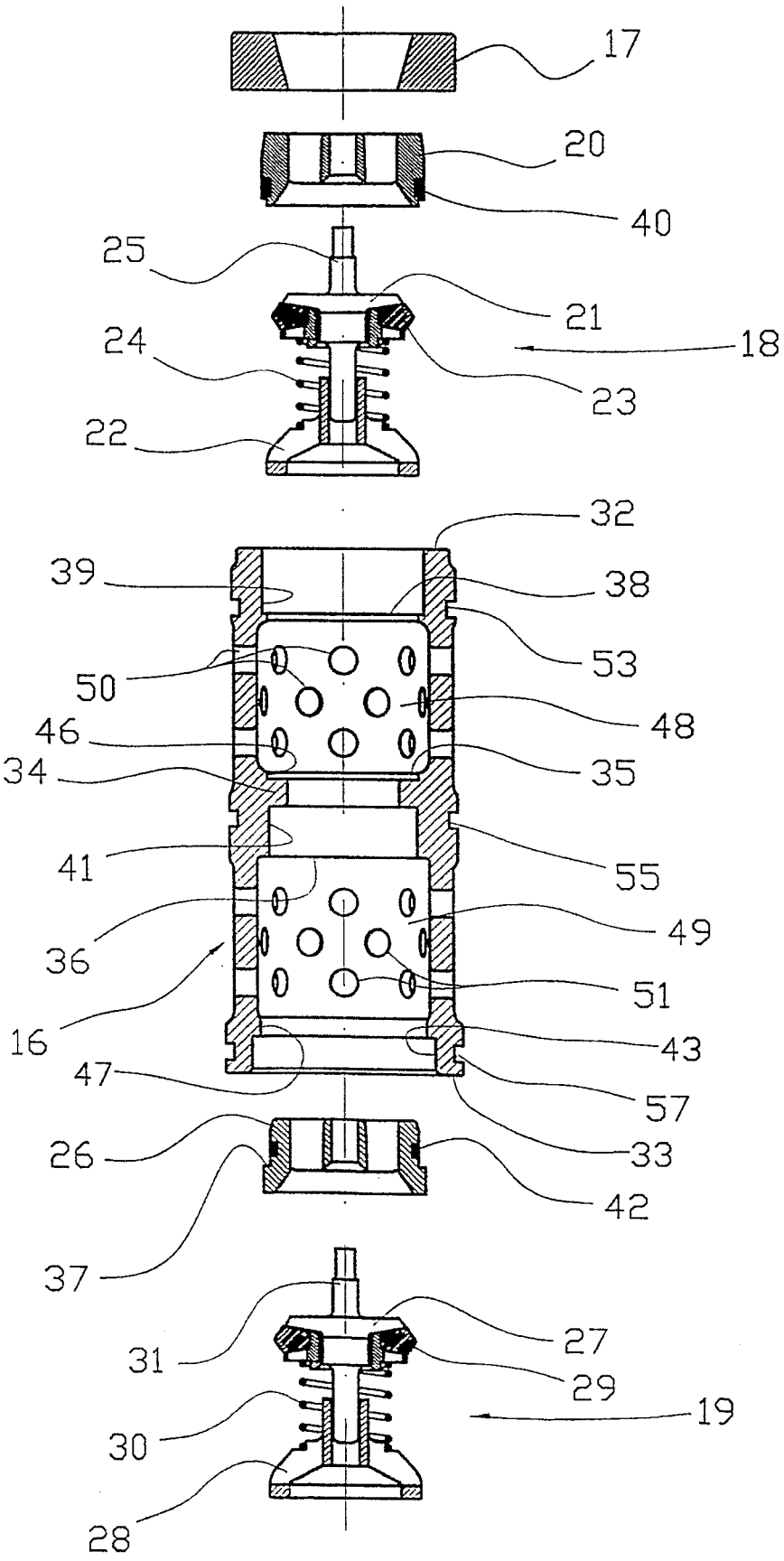

17
20
40
25
21
18
24
23
22
32
39
38
53
50
48
46
35
34
41
55
49
36
51
16
43
47
57
33
26
42
37
31
27
29
19
30
28

图 2

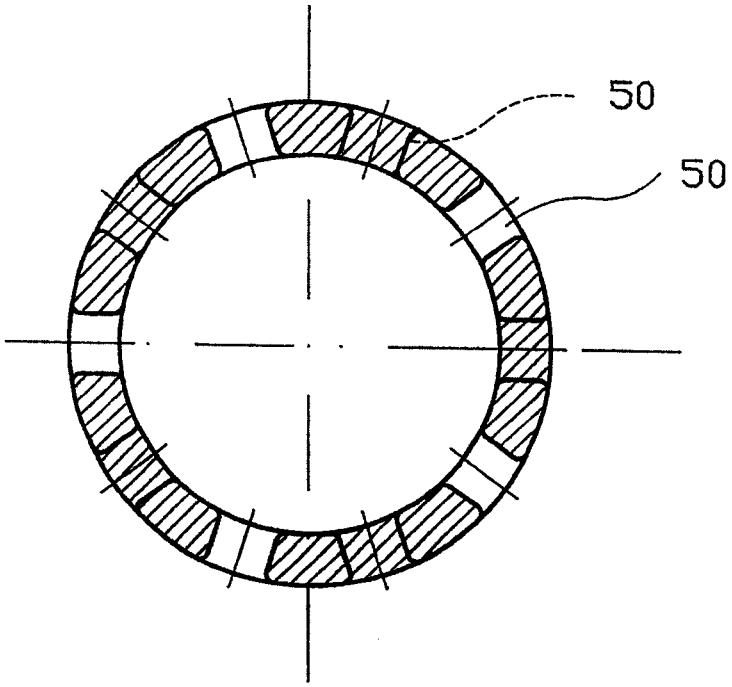


图 2A

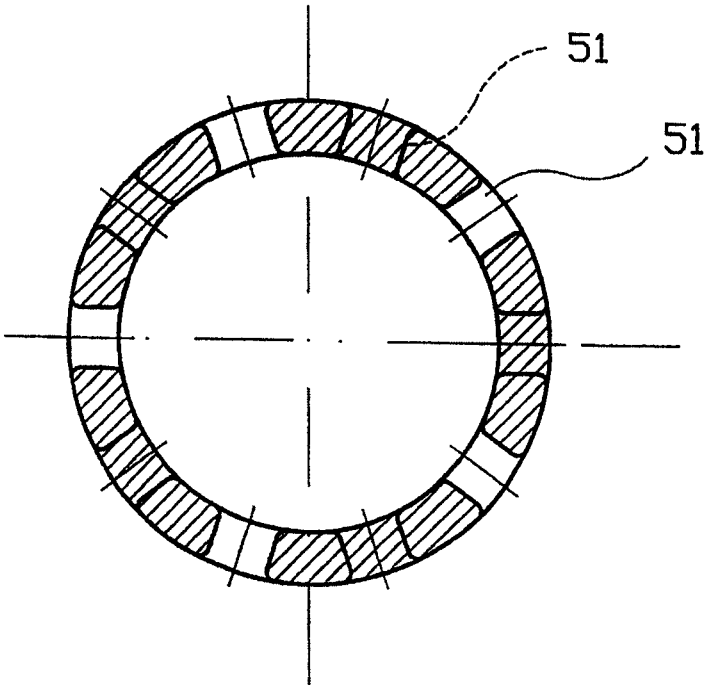


图 2B

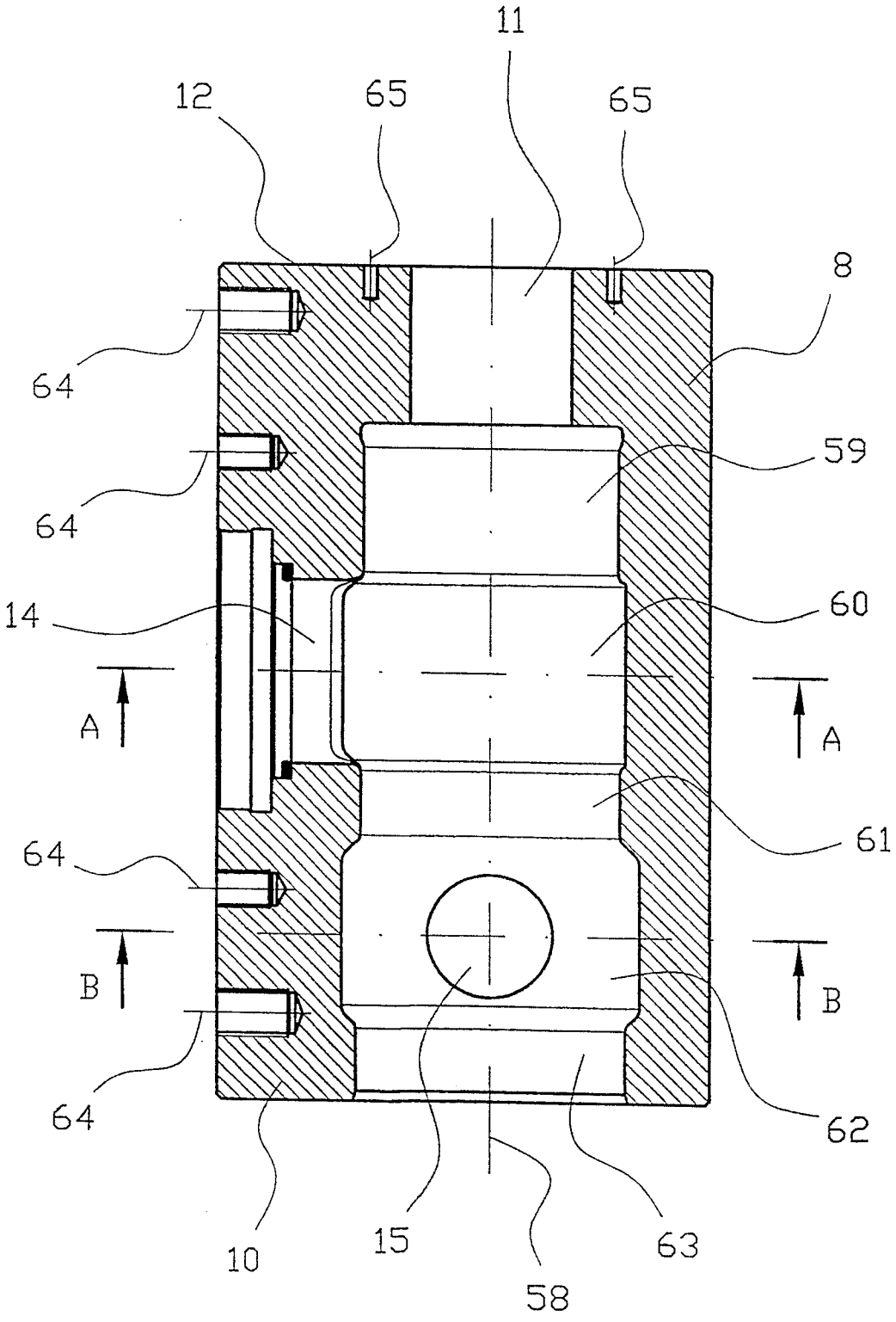


图 3

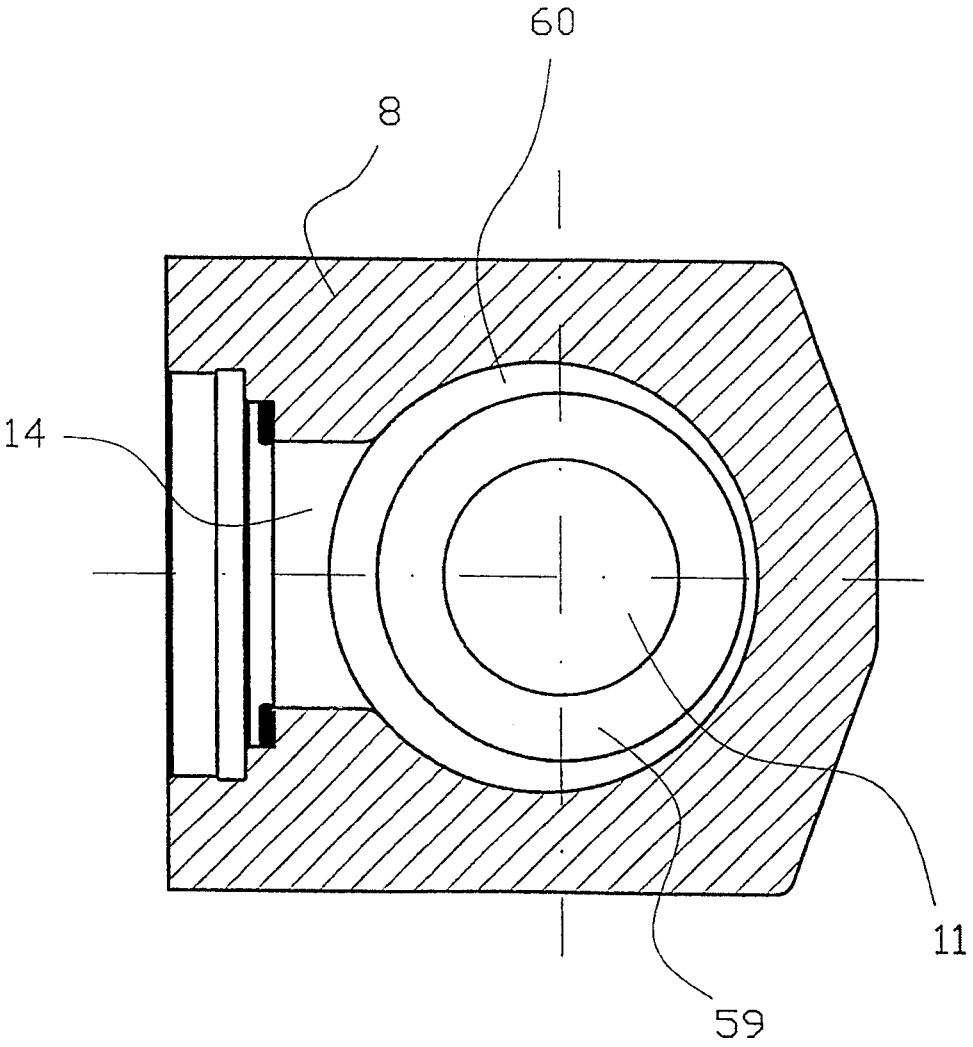


图 4

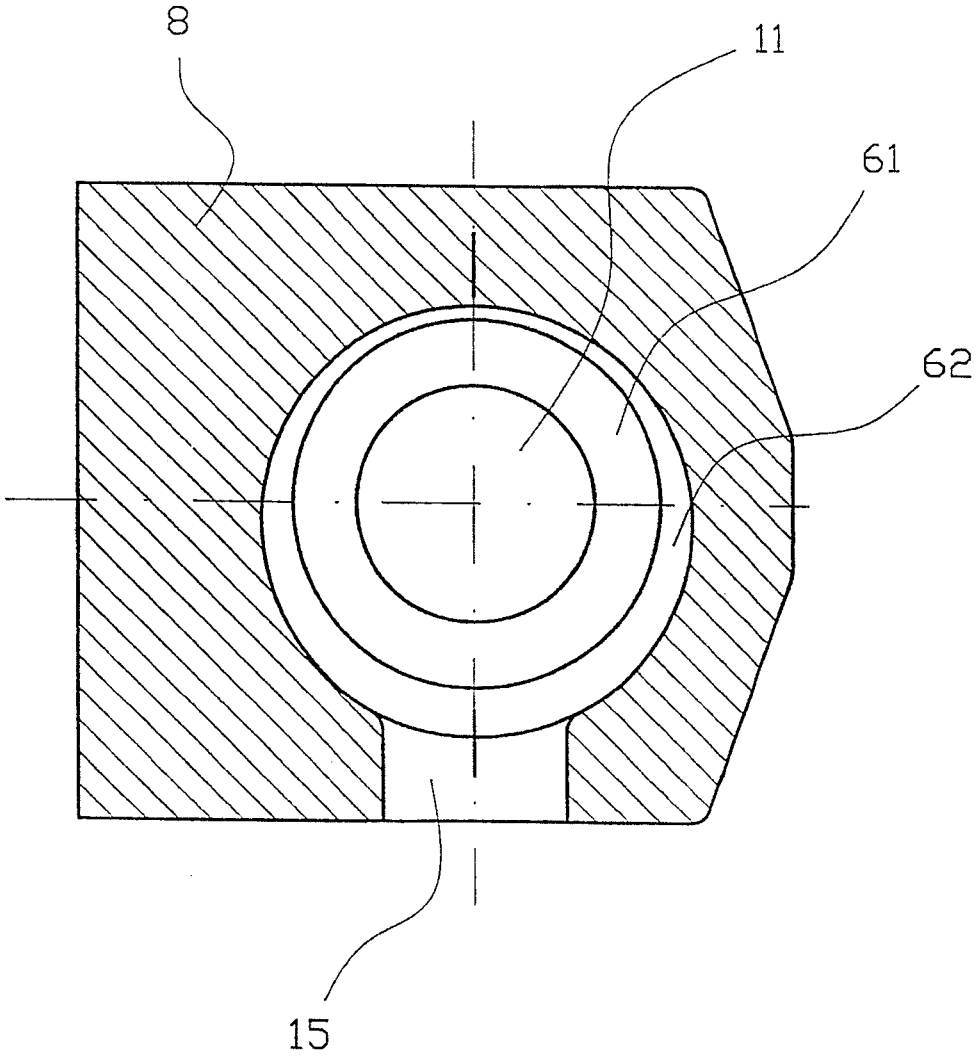


图 5

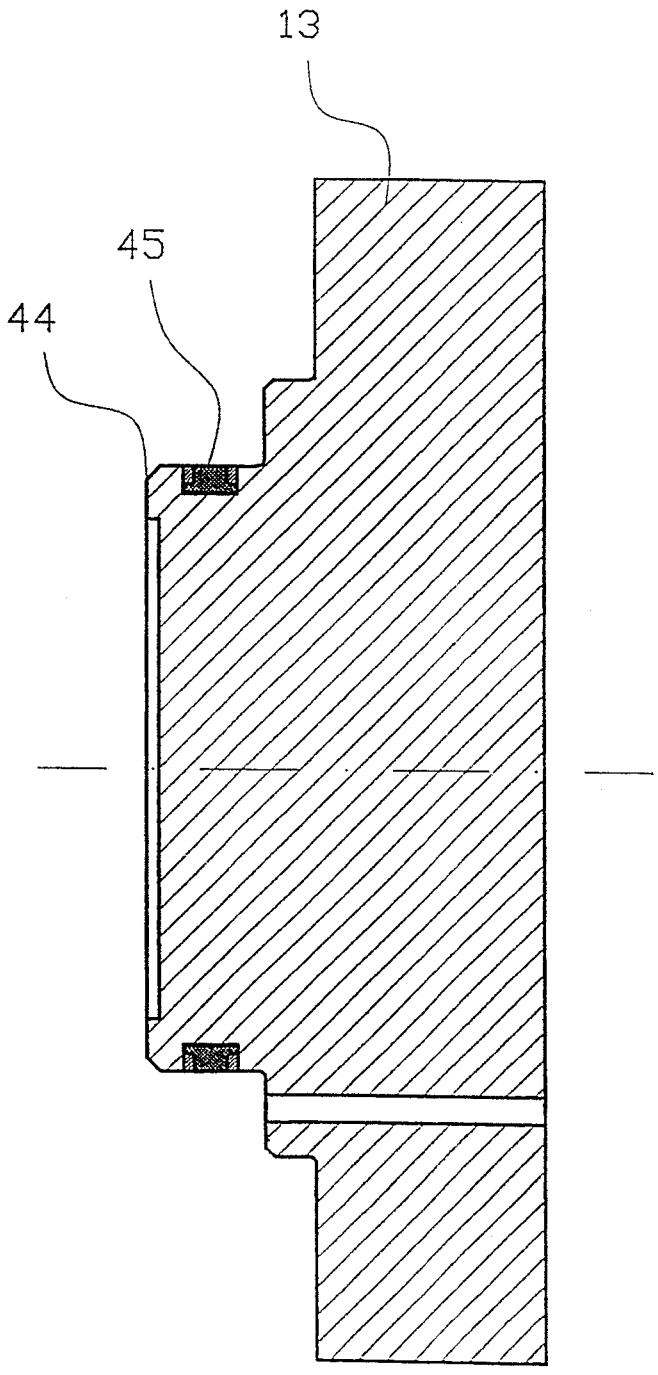


图 6