

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F16L 55/00 (2006.01)

F17D 5/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910140569.7

[43] 公开日 2009 年 11 月 11 日

[11] 公开号 CN 101576193A

[22] 申请日 2009.5.8

[21] 申请号 200910140569.7

[30] 优先权

[32] 2008.5.8 [33] JP [31] 2008-122081

[71] 申请人 国立大学法人信州大学

地址 日本长野县

共同申请人 株式会社日邦弁

[72] 发明人 松原雅春 竹田优一

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所
代理人 钱亚卓

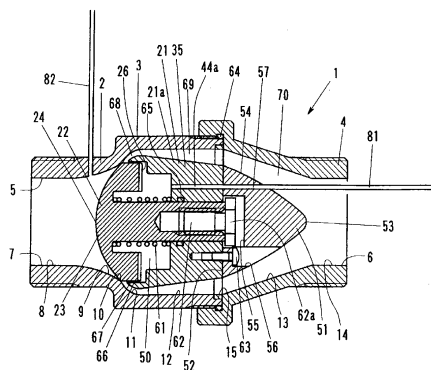
权利要求书 3 页 说明书 15 页 附图 7 页

[54] 发明名称

回流防止器

[57] 摘要

第一止回阀具有形成于支撑部件外周的弓形部分和壳体的第二直径扩大部分之间的窄流路部分。窄流路部分(中间流路的第一部分)通过连通通道与在阀元件顶部的后侧限定在支撑部件中的背压室连通,连通通道包括在阀元件的外周和大直径部分的内周之间的间隙和在阀元件的顶部的后表面上的槽。从而流过窄流路部分的流体的低静压引入背压室,以在流体供应期间通过大的压差移动阀元件,由此允许阀开度大于传统设备并能够减小压力损失。中间室具有利用刚性分隔部件限定在其中的压力室。压力室的高压室与第一止回阀的上游侧连通,低压室与窄流路部分连通。从而比中间室的上游侧和内部流路之间的压差大的力作用在阀元件上,由此允许泄压阀确实地保持关闭。



1. 一种减压回流防止器, 包括:

第一止回阀;

第二止回阀;

中间室, 其设置在所述第一止回阀和所述第二止回阀之间;

泄压阀, 其设置在所述中间室中;

所述第一止回阀包括:

第一壳体, 其具有形成于其中的第一流路和形成于所述第一流路的中间部分处的第一阀座;

第一阀元件, 其设置在所述第一流路中, 所述第一阀元件至少部分地在所述第一流路中能移动地定位, 以便所述第一阀元件的一端选择性地坐靠在所述第一阀座上 and 从所述第一阀座上移开;

第一推压部件, 其朝向所述第一阀座推压所述第一阀元件;

背压室, 其一端能移动地接收所述第一阀元件的至少一部分;

窄流路部分, 其位于所述第一阀元件抵靠所述第一阀座的位置的下游, 对应于所述第一阀元件从所述第一阀座上移开和坐靠在所述第一阀座上, 所述窄流路部分的上游端部与所述第一流路的上游侧形成连通和与所述第一流路的上游侧断开连通, 所述窄流路部分的下游端部始终与所述第一流路的下游侧连通; 以及

连通通道, 其在所述窄流路部分和所述背压室之间提供流体连通;

所述泄压阀包括:

排出口, 其形成于所述中间室的壳体中, 所述排出口具有泄压阀座;

泄压阀元件, 其能够移动以选择性地坐靠在所述泄压阀座上 and 从所述泄压阀座上移开;

泄压阀推压部件, 其将所述泄压阀元件推离所述泄压阀座;

以及

压差施加机构，其将由所述第一止回阀的上游侧的流体压力和所述窄流路部分中的流体压力之间的压差所确定的一压差沿着抵抗所述泄压阀推压部件的方向施加至所述泄压阀元件。

2. 根据权利要求1所述的减压回流防止器，其中所述压差施加机构包括：

压力室，其包括被一受压可移动部件分开的高压室和低压室；以及

联接部件，其连接所述受压可移动部件和所述泄压阀元件，以使所述受压可移动部件和所述泄压阀元件以彼此互锁的关系移动。

3. 根据权利要求2所述的减压回流防止器，其中所述压力室为所述中间室的一部分。

4. 根据权利要求2或3所述的减压回流防止器，还包括：

高压侧连通管道，其在所述高压室和所述第一止回阀的上游侧之间提供流体连通；以及

低压侧连通管道，其在所述低压室和所述窄流路部分之间提供流体连通。

5. 根据权利要求4所述的减压回流防止器，其中所述低压室通过所述背压室与所述窄流路部分连通。

6. 根据权利要求1至5中任一个所述的减压回流防止器，其中所述第一止回阀还包括：

扩散流路部分，其与所述窄流路部分的下游侧端部邻接，所述扩散流路部分的流路面积朝向其下游侧逐渐增大。

7. 根据权利要求6所述的减压回流防止器，其中所述第一止回阀还包括：

恒定流路部分，其与所述扩散流路部分的下游侧端部邻接，所述恒定流路部分具有恒定的流路面积。

8. 根据权利要求1至7中任一个所述的减压回流防止器，其中所述第二止回阀包括：

第二壳体，其具有形成于其中的第二流路和形成于所述第二流路的中间部分处的第二阀座；

第二阀元件，其设置在所述第二流路中，所述第二阀元件至少部分地在所述第二流路中能移动地定位，从而所述第二阀元件的一端选择性地坐落在所述第二阀座上 and 从所述第二阀座上移开；

第二推压部件，其朝向所述第二阀座推压所述第二阀元件；

第二背压室，其一端能移动地接收所述第二阀元件的至少一部分；

窄流路部分，其位于所述第二阀元件抵靠所述第二阀座的位置的下游，对应于所述第二阀元件从所述第二阀座上移开和坐落在所述第二阀座上，所述窄流路部分的一端与所述第二流路的上游侧形成连通和与所述第二流路的上游侧断开连通，所述窄流路部分的另一端始终与所述第二流路的下游侧连通；以及

连通通道，其在所述窄流路部分和所述第二背压室之间提供流体连通。

回流防止器

技术领域

[0001] 本发明涉及回流防止器，更特别地涉及止回阀分别设置在上游侧和下游侧，且泄压阀设置在形成于所述两个止回阀之间的中间室中的回流防止器。

背景技术

[0002] 作为用在供水系统等管道中的传统回流防止器，例如日本专利申请公开 No. Hei 11-153300 公开了一种减压型的回流防止器，其中止回阀分别设置在上游侧和下游侧，且泄压阀设置在形成于所述两个止回阀之间的中间室中。在这种类型的回流防止器中，弹簧沿着打开阀门的方向恒定地作用在泄压阀的阀元件上。从阀元件的本体延伸的阀杆紧固到一膜片。初级压力和中间室压力分别作用在所述膜片的两侧。两个水压的压差沿着关闭泄压阀的方向作用。从而，泄压阀通常被压差作用关闭。当初级压力和中间室压力的压差变得小于预定值时，例如当由于止回阀中的异常而不能正确执行上游止回阀的密封时或者当由于管道等的破裂上游压力降低时，泄压阀打开。通过打开泄压阀，水从中间室中排出以防止回流。

[0003] 通常用在上述回流防止器中的止回阀是这样的类型，即通过弹簧或其它推压部件朝向阀座推压可沿着流动方向移动的阀元件。当在供水系统的管道中安装回流防止器的时候，在水还没有供应通过管道的状态下泄压阀打开。因此，当第一次开始供水的时候，所供应的水将不期望地从中间室中排出，直到泄压阀在第一止回阀打开之前关闭。因此，采用相当强硬的弹簧作为第一止回阀的弹簧以防止第一止回阀在第一次开始供水时马上打开。同时，膜片上游侧的水压被引导作用在膜片的高压侧，由此允许泄压阀在第一止回阀打开之前确实

地关闭。此外，泄压阀的弹簧设定成使得泄压阀在压差达到设定值时打开，如上所述。关于第一止回阀，其使用的弹簧需要被设定成产生可以抵抗泄压阀的弹簧而确实地保持泄压阀关闭的压差。在供水过程中，还需要通过上游侧和下游侧之间的压差来保持泄压阀关闭。因此，第一止回阀需要产生相应大的压差。由于要满足这些条件，所以在传统的减压回流防止器中产生相当大的压力损失。

[0004] 增压泵用来将水供应到建筑物的上层。所述泵必须做对应于由连接到所述泵上游侧和下游侧的管道、阀门、回流防止器等产生的压力损失的额外的功。尤其在回流防止器的第一止回阀中会产生大的压力损失，如上所述，这将大负荷施加在所述泵上。因此，如果由于回流防止器产生的压力损失减小的话，那么所述泵上的负荷可以减小相当大的程度，并且可以减小动力消耗。

[0005] 对于回流防止器设置有标准。在这些标准中，第一止回阀上游侧和下游（也就是中间室）侧之间的压差将导致泄压阀打开。在这点上，如果第一止回阀中的压力损失减小的话，那么在供水过程中初级压力和中间室压力的压差可变得小于指定的压差，导致泄压阀在供水过程中不期望地打开。

发明内容

[0006] 本发明提供一种减压型回流防止器，与传统的回流防止器相比，其能够减小在至少部分部件中的压力损失，比如在第一止回阀和中间室中的压力损失，由此减小回流防止器中的整体压力损失，并且尽管中间室中的压力减小小于传统回流防止器中的压力减小，也能够防止泄压阀在供水期间打开。

[0007] 本发明提供一种减压型回流防止器，其包括第一止回阀、第二止回阀、设置在所述第一止回阀和所述第二止回阀之间的中间室和设置在所述中间室中的泄压阀。所述第一止回阀包括壳体、阀元件、推压部件、背压室、窄流路部分和连通通道。壳体具有形成于其中的流路和形成于所述流路的中间部分处的阀座。阀元件设置在所述流路

中。所述阀元件能在所述流路中移动，以便所述阀元件的一端选择性地坐落在所述阀座上和从所述阀座上移开。推压部件朝向所述阀座推压所述阀元件。背压室的一端能移动地接收所述阀元件的一部分。背压室还与泄压阀的低压室流体连通。窄流路部分具有小流路面积并且形成于所述阀元件抵靠所述阀座的位置的下游。对应于所述阀元件从所述阀座上移开和坐落在所述阀座上，所述窄流路部分的一端与所述流路的上游侧形成连通和与所述流路的上游侧断开连通。所述窄流路部分的另一端始终与所述流路的下游侧连通。连通通道在所述窄流路部分和所述背压室之间提供流体连通。所述泄压阀包括排出口、阀元件、推压部件和压差施加机构。排出口形成于所述中间室的壳体中并具有阀座。阀元件能够移动以选择性地坐落在所述阀座上 and 从所述阀座上移开。推压部件将所述阀元件推离所述阀座。压差施加机构将由所述第一止回阀的上游侧的流体压力和所述窄流路部分中的流体压力之间的压差所确定的一压差沿着抵抗所述推压部件的方向施加至所述阀元件。

所述压差施加机构可具有压力室和联接部件，压力室的内部被一受压可移动部件分为高压室和低压室，联接部件使所述受压可移动部件和所述泄压阀元件以彼此互锁的关系移动。

所述压力室可为所述中间室的一部分，中间室由刚性分隔部件部分地限定。

所述减压回流防止器还可包括高压侧连通管道和低压侧连通管道，高压侧连通管道将所述高压室与所述第一止回阀的上游侧连通，低压侧连通管道将所述低压室与所述窄流路部分连通。

所述低压室还可通过所述背压室与所述窄流路部分连通。

所述第一止回阀还可包括扩散流路部分，其与所述窄流路部分的下游侧端部邻接。所述扩散流路部分的流路面积朝向其下游侧逐渐增大。

所述第一止回阀还可包括恒定流路部分，其与所述扩散流路部分的下游侧端部邻接。所述恒定流路部分具有恒定的流路面积。

所述第二止回阀可包括壳体、阀元件、推压部件、背压室、窄流路部分和连通通道。壳体具有形成于其中的流路和形成于所述流路的中间部分处的阀座。阀元件设置在所述流路中。所述阀元件能在所述流路中沿流动方向移动，以便所述阀元件的一端选择性地坐靠在所述阀座上并从所述阀座上移开。推压部件朝向所述阀座推压所述阀元件。背压室的一端能移动地接收所述阀元件的一部分。所述背压室的另一端优选地是闭合的。窄流路部分具有小流路面积并且位于所述阀元件抵靠所述阀座的位置的下游。对应于所述阀元件从所述阀座上移开和坐靠在所述阀座上，所述窄流路部分的一端与所述流路的上游侧形成连通和与所述流路的上游侧断开连通。所述窄流路部分的另一端始终与所述流路的下游侧连通。

发明的有益效果

[0008] 从而，在本发明的减压回流防止器中，第一止回阀设置有背压室，其可移动地接收阀元件的一部分（下游部分）。背压室与窄流路部分流体连通，在所述窄流路部分中，流体的静压在流体供应期间非常小。利用上游流体压力和背压室中的流体压力之间的压差有助于阀元件的运动。因此，对于相同的关于流量等条件来说，阀开度的大小可以比传统的回流防止器更大。由此，与传统的设备相比，可以极大地减小第一止回阀中的压力损失，也就是回流防止器中的总压力损失。从而，可以将流体供应性能提高相当大的程度。当比如使用增压泵的时候，可以减小泵的负荷。因此，可以极大地减小能量消耗。

此外，本发明提供用于泄压阀的配置，泄压阀优选地设置在中间室中。根据本发明，上游压力和窄流路部分中的压力的压差被用作保持泄压阀关闭的力。因此，即使在流体供应期间由第一止回阀导致的压力损失降低了，并由此使得上、下游侧之间的压差降低，泄压阀也可以确实地保持关闭，而不管上、下游侧之间的压差如何。如果第二止回阀具有与第一止回阀相同的配置，那么可以进一步减小回流防止器中的总压力损失。

附图说明

[0009] 图 1 为示出了根据本发明实施例的减压回流防止器的总体结构的正视图；

图 2 为示出了用在图 1 的回流防止器中的第一止回阀的纵向剖视图，第一止回阀处于停水位置；

图 3 为示出了用在图 1 的回流防止器中的第一止回阀的纵向剖视图，第一止回阀处于供水位置；

图 4A 和 4B 分别为用在第一止回阀中的阀元件的纵向剖视图和右视图；

图 5A 和 5B 分别为用在第一止回阀中的阀元件支撑部件的纵向剖视图和右视图；

图 6 为用在图 1 中所示的回流防止器中的中间室的纵向剖视图；

图 7 为用在图 1 中所示的回流防止器中的第二止回阀的纵向剖视图；

图 8 为本发明第二实施例的阀元件的纵向剖视图；

图 9 为本发明第三实施例的阀元件支撑部件的纵向剖视图。

具体实施方式

[0010] 以下将参考附图说明本发明的实施例。图 1 为示出了根据本发明实施例的减压回流防止器 1A（下文中简称为“回流防止器”）的总体结构的正视图。回流防止器 1A 基本上包括三个部分，即第一止回阀 1、中间室 100 和第二止回阀 200，当回流防止器 1A 实际使用时，这三个部分的位置从上游侧开始以所述的顺序配置。在这个实施例中，第一止回阀 1、中间室 100 和第二止回阀 200 使用彼此不同的各自的壳体而单独地构造，并且使用接头 210 和 220 以及连接管道 211 和 221 连接在一起。然而，回流防止器 1A 的所有组件可以使用单个的壳体组装成整体结构。

[0011] 以下将参考图 2 至 5B 解释第一止回阀 1。图 2 和 3 分别为示出了第一止回阀 1 处于关闭位置和打开位置的纵向剖视图。图 4A

和 4B 分别为用在第一止回阀 1 中的阀元件 22 的纵向剖视图和右视图。图 5A 和 5B 分别为用在第一止回阀 1 中的阀元件支撑部件 35 的纵向剖视图和右视图。

[0012] 在图 2 和 3 中, 壳体 2 包括壳体本体 3 和保持部件 4, 该保持部件 4 在本实施例中通过螺纹接合连接至壳体本体 3。保持部件 4 为用于将阀元件组件 21 (后面进行说明) 安装在壳体 2 内部的部件。壳体 2 在整个本体 3 和保持部件 4 是中空的以形成通孔 7。通孔 7 在其相对两端具有开口, 当水沿着向前的方向 (在图 2 中是从左向右) 流动时, 所述开口用作入口 5 和出口 6。这里使用的术语“上游”和“下游”是参考这个“向前的”方向而定的。

[0013] 壳体 2 中的通孔 7 具有以下构造。通孔 7 具有第一直径恒定部分 8、第一直径扩大部分 9、阀座部分 10、第二直径扩大部分 11、第二直径恒定部分 12、直径减小部分 13 以及第三直径恒定部分 14。第一直径恒定部分 8 沿着壳体 2 的轴线方向从入口 5 开始在预定长度范围延伸, 并且在其整个长度上具有恒定的内径。第一直径扩大部分 9 与第一直径恒定部分 8 邻接地延伸并且其直径沿着向通孔 7 内凸起的具有较大直径的圆弧逐渐增大。阀座部分 10 沿小直径圆弧形成, 并且与第一直径扩大部分 9 平滑地邻接。第二直径扩大部分 11 沿着一圆弧直径逐渐增大, 该圆弧沿着与第一直径扩大部分 9 的圆弧凸起方向相反的方向凸起。第二直径扩大部分 11 的圆弧直径大于阀座部分 10 的圆弧直径且小于第一直径扩大部分 9 的圆弧直径。第二直径恒定部分 12 与第二直径扩大部分 11 邻接地延伸。直径减小部分 13 与第二直径恒定部分 12 邻接地延伸并且沿着具有预定角度的渐缩面直径逐渐减小。第三直径恒定部分 14 与直径减小部分 13 邻接地延伸至出口 6 并且其直径与第一直径恒定部分 8 的直径相同。

[0014] 以下是对安装在壳体 2 中的阀元件组件 21 的解释。阀元件组件 21 主要包括阀元件 22、在一端接收阀元件 22 并对阀元件 22 的运动进行导向的阀元件支撑部件 35、在与阀元件 22 相对的一端紧固到阀元件支撑部件 35 上的衬垫 51 以及用作朝向阀座部分 10 推压阀

元件 22 的推压部件的弹簧（压缩弹簧）61。阀元件支撑部件 35 和衬垫 51 结合为阀元件支撑件 21a。

[0015] 以下将结合图 2 和 3、参考图 4A 和 4B 解释阀元件 22，图 4A 和 4B 分别为截面图和右视图。如图所示，阀元件 22 具有基本蘑菇形构造。也就是，阀元件 22 具有顶部 23，该顶部 23 具有前表面 24 和外周部分 25，前表面 24 具有弓形截面构造，外周部分 25 具有预定的高度。阀元件 22 还具有从顶部 23 的后表面 26 的中心基本上与后表面 26 垂直地向后伸出的杆 28。杆 28 具有形成于其后侧的轴向地延伸的内螺纹 29。顶部 23 的后表面 26 具有形成于杆 28 的根部处的圆周槽 30，并且还具有从外周部分 25 径向地延伸至圆周槽 30 的槽 27。所示的实施例包括彼此圆周间隔 180 度的两个所述槽 27。

[0016] 接下来，将结合图 2 和 3、参考图 5A 和 5B 解释阀元件支撑部件（下文中简单地称为“支撑部件”）35，图 5A 和 5B 分别为截面图和右视图。支撑部件 35 具有本体部分 36，该本体部分 36 具有基本圆筒形的构造。按照从图 5A 中的左侧开始的顺序，轴向地延伸穿过本体部分 36 的通孔 37 包括具有最大直径的大直径部分 38、紧邻大直径部分 38 形成的中间直径部分 39 以及紧邻中间直径部分 39 形成的具有最小直径的小直径部分 40。小直径部分 40 具有在靠近中间直径部分 39 的位置处形成的圆周槽 41，以接收用于密封的 O 形环（后面描述）。同时，在本体部分 36 的下游端部表面 43 上绕小直径部分 40 形成有多个（在所示的例子中为两个）内螺纹孔 44。附图标记 44a 表示从中间直径部分 39 的下游端部 39a 延伸至下游端部表面 43 的通孔。后面将解释通孔 44a 的作用。

[0017] 支撑部件 35 的本体部分 36 的外周 45 具有以下构造。外周 45 包括弓形部分 46 和渐缩部分 47。弓形部分 46 在本体部分 36 的上游端部表面 42 处沿着一向外凸起的圆弧在较短的范围延伸。更具体地，弓形部分 46 的直径逐渐增大，接下来直径稍微减小。渐缩部分 47 沿着弓形部分 46 终端的切线方向延伸。渐缩部分 47 的直径朝着本体部分 36 的下游端部表面 43 逐渐减小。本体部分 36 的下游端部表面

43 设置有四个从外周 45 向外延伸的肋部 48。四个肋部 48 具有相同的长度并且沿圆周方向彼此等间隔地隔开。肋部 48 的各自的外端部连接至环形部分 49。

[0018] 再次参考图 2，衬垫 51 为基本锥形并且具有平的上游表面 52，该上游表面 52 的形状和尺寸对应于支撑部件 35 的下游端部表面 43，当衬垫 51 和支撑部件 35 组装在一起的时候，上游表面 52 置于下游端部表面 43 上。衬垫 51 还具有下游端部 53 和外周部分 54，下游端部 53 形成为弓形截面构造，外周部分 54 的截面是沿着一向外凸起的圆弧形成的，所述圆弧具有大的曲率半径，使得外周部分 54 的直径从上游表面 52 向下游端部 53 逐渐减小。上游表面 52 具有形成在与支撑部件 35 的通孔 37 对应的位置处的凹部 55。凹部 55 的直径稍微大于通孔 37 的小直径部分 40 的直径。外周部分 54 具有在与支撑部件 35 的内螺纹 44 对应的相应位置处形成的螺栓装配孔 56。每个螺栓装配孔 56 为具有两个不同内径的阶梯孔，安装螺栓 63（后面描述）要装配到该阶梯孔中。如图所示，凹部 55 和螺栓装配孔 56 在结构上部分地相互重叠。从而，凹部 55 和螺栓装配孔 56 的相应内部相互连通。附图标记 57 表示轴向地延伸穿过衬垫 51 与上述形成于阀元件支撑部件 35 中的通孔 44a 连通的通孔。通孔 57 与下游连通管道 81 连接。上游连通管道 82 连接至阀座部分 10 上游的通孔 7。后面将解释连通管道 81 和 82。

[0019] 在此解释止回阀 1 的组件。如图 2 所示，阀元件 22 的顶部 23 的后表面 26 接收在支撑部件 35 的通孔 37 的大直径部分 38 中。阀元件 22 的杆 28 可移动地接收在通孔 37 的小直径部分 40 中，以进行轴向运动。用作推压部件的压缩弹簧 61 设置在阀元件 22 的杆 28 的周围。压缩弹簧 61 的相对两端分别抵靠阀元件 22 的圆周槽 30 的底部 30a 和支撑部件 35 的中间直径部分 39 的底部 39a，以朝向图 2 中的左侧（即朝向阀座部分 10）推压阀元件 22。同时，螺栓 62 与阀元件 22 的杆 28 的内螺纹 29 接合。因为定位在衬垫 51 的凹部 55 中的螺栓 62 的顶部 62a 的直径大于装配有杆 28 的小直径部分 40 的直径，所

以阀元件 22 不能从支撑部件 35 中移出。应当注意到, 阀元件 22 的顶部 23 的外周部分 25 的直径稍微小于支撑部件 35 的大直径部分 38 的内径。因此, 在外周部分 25 和大直径部分 38 之间具有窄的间隙 66。

[0020] 接下来, 衬垫 51 利用安装螺栓 63 紧固至支撑部件 35。由此构成的阀元件组件 21 插入到壳体 2 的壳体 3 中, 如图所示。支撑部件 35 的环形部分 49 装配到形成于壳体本体 3 的下游端部的内周上的槽 15 中, 保持部件 4 通过螺纹接合连接至壳体本体 3, 如图所示。附图标记 64 表示不透流体地密封在壳体本体 3 和保持部件 4 之间的接合部的 O 形环。附图标记 65 表示不透流体地在阀元件 22 的杆 28 和本体部分 36 的通孔 37 的小直径部分 40 之间密封的 O 形环。

[0021] 图 2 示出了止回阀 1 处于关闭位置, 举例来说, 就是当止回阀 1 安装在供水系统的管道中时, 当通过关闭位于下游的龙头来停止水流的时候, 止回阀 1 所采用的位置。阀元件 22 被弹簧 61 推压, 以在其前表面 24 的阀座邻接部分 24a 处坐靠在阀座部分 10 上。

[0022] 具有窄的横截面积即流路面积的环形窄流路部分 68 限定在支撑部件 35 的弓形部分 46 和壳体 2 的第二直径扩大部分 11 之间。窄流路部分 68 形成上、下游流路之间的中间流路的第一部分。扩散流路部分 69 形成于支撑部件 35 的渐缩部分 47 和壳体 2 的第二直径恒定部分 12 之间。扩散流路部分 69 与窄流路部分 68 基本邻接。扩散流路部分 69 形成中间流路的第二部分并且流路面积逐渐增大。扩散流路部分 69 在其下游端部处 (即对应于支撑部件 35 右端的位置) 的流路面积与出口 6 处的流路面积基本相等。此外, 恒定流路部分 70 限定在衬垫 51 的外周部分 54 和壳体 2 的直径减小部分 13 之间。恒定流路部分 70 形成中间流路的第三部分。恒定流路部分 70 与第三直径恒定部分 14 邻接地延伸同时保持其流路面积等于出口 6 处的面积, 并且与出口 6 连通。如上所述, 间隙 66 设置在阀元件 22 的顶部 23 的外周部分 25 和支撑部件 35 的大直径部分 38 的内周之间, 并且顶部 23 的后表面 26 形成有槽 27。间隙 66 和槽 27 组合构成连通通道 67, 该连通通道 67 提供背压室 50 与窄流路部分 68 之间的连通, 所述背压室 50 形成

于阀元件 22 和支撑部件 35 之间。出口 6 处的水压也就是下游水压作用在背压室 50 上。背压室 50 中的水压作用在阀元件 22 的顶部 23 的后表面 26 上。

[0023] 图 3 为示出了止回阀 1 处于供水状态的截面图, 例如由下游侧的龙头 (未示出) 打开导致水流动。也就是, 当阀元件 22 处于图 2 所示的位置中时下游侧的龙头打开的时候, 下游侧的水压减小。从而, 背压室 50 中的水压也减小, 导致作用在阀元件 22 的后表面 26 上的压力减小。因此, 阀元件 22 抵抗弹簧 61 的力在图中向右移动, 以从阀座部分 10 上移开。从而, 阀 1 打开。

[0024] 阀元件 22 从阀座部分 10 上移开的结果是, 水向下游流动通过阀元件 22 和阀座部分 10 之间的间隙。在这种情况下, 由于流路的各个部分之间截面积的差异, 所以与其它部分的流速相比, 上述窄流路部分 68 处的流速非常高。因此, 与其它部分相比, 窄流路部分 68 处的水的静压非常低。因为这个低的静压通过上述连通通道 67 作用在背压室 50 上, 所以与传统的止回阀相比, 分别作用在阀元件 22 的前、后表面 24 和 26 上的水压之间的压差很大, 而在传统的止回阀中下游侧的水压作用在阀元件的后表面上。因此, 对于相同的关于上游侧的初始压力、下游侧龙头的开度、所用的弹簧等条件, 与传统的阀结构相比, 阀元件 22 打开所产生的阀开度增大, 并且阀元件 22 处的压力损失显著减小。

[0025] 在穿过窄流路部分 68 之后, 水流进入扩散流路部分 69。因为扩散流路部分 69 的流路面积朝向下游侧逐渐增大, 如上所述, 所以静压逐渐恢复。接下来, 水流进入恒定流路部分 70。恒定流路部分 70 具有恒定的流路面积并具有平滑地会聚的构造。因此, 水流过恒定流路部分 70 同时基本保持在扩散流路部分 69 中恢复的静压, 到达出口 6。在这种连接中, 其应当被注意到, 如上所述, 扩散流路部分 69 在其下游端部处的流路面积与出口 6 处的流路面积基本相等。在所示的实施例中, 入口 5 和出口 6 的直径相等。因此, 当水到达扩散流路部分 69 的端部的时候, 入口 5 处的水的静压基本恢复。期望的是设置

恒定流路部分 70，因为其能够使水向下游流动同时保持恢复的静压。然而，例如在壳体 2 的总长度受限的情况下，考虑到可能发生的压力损失，可省略恒定流路部分 70。

[0026] 根据第二止回阀下游的龙头的开度来决定流量。因此，经过窄流路部分 68 的水的流速也随着下游侧的龙头的开度而变化。作用在背压室 50 上的静压随着流量而改变。通常，流量越大，作用在背压室 50 上的静压就越低，作用在阀元件 22 上的压差就越大。因此，阀元件 22 的阀开度随着流量增大而增大。当流量超过某一水平时，阀元件 22 的后表面 26 抵靠支撑部件 35 的大直径部分 38 的底部，以限制阀元件 22 的进一步运动。在这种情形下，阀元件 22 的阀开度达到百分之百。然而，当流量低的时候阀开度不会达到百分之百。在任一种情况下，与传统的阀结构相比，从两侧作用在阀元件 22 上的水压差增大。因此，阀元件 22 的阀开度增大，且压力损失减小。应当注意到，阀元件 22 的杆 28 的远端延伸到衬垫 51 的凹部 55 中，并因此受到下游侧的水压的作用；然而，因为杆 28 的端部的受压面积远小于阀元件 22 的顶部 23 的后表面 26，所以下游侧水压的影响小。

[0027] 当下游侧的龙头关闭的时候，作用在阀元件 22 的后表面 26 上的背压增大，使得被弹簧 61 的力朝向阀座部分 10 持续推压的阀元件 22 坐靠在阀座部分 10 上。当通过窄流路部分 68 的水流停止时，作用在背压室 50 上的静压再次变得与下游侧的水压相等。应当注意到，当阀元件 22 的阀开度为百分之百时，阀元件 22 的后表面 26 抵靠背压室 50 的大直径部分 38 的下游侧表面 38a。然而，在这种情况下，阀元件 22 可以返回而没有任何问题，因为即使在这种情况下，背压室 50 仍然通过设置在阀元件 22 的后表面 26 上的槽 27 与窄流路部分 68 连通，如上所述。此外，尽管阀元件 22 的杆 28 的远端延伸到衬垫 51 的凹部 55 中，但是阀元件 22 可以移动而没有任何问题，因为凹部 55 不是闭合的，而是通过螺栓装配孔 56 与下游侧连通，如上所述。

[0028] 支撑部件 35 和衬垫 51 的各自的外周的直径平滑地改变，并且这两个部件在其间的接合处平滑地连接在一起。此外，衬垫 51

的形状基本为圆锥形,并且其下游端部 53 定位在下游侧流路的中心处,也就是与壳体 2 的第三直径恒定部分 14 的中心成一直线。因此,在支撑部件 35 和衬垫 51 周围流动的水流是非常平稳的。从而,使湍流的产生和水流的分离最少,优选地防止了湍流的产生和水流的分离。同样在这点上,使压力损失最小。此外,从图 3 中将会清楚,阀元件 22 的前表面 24 构造成使得当阀元件 22 完全打开时,前表面 24 沿着基本相同的圆弧越过间隙 66 基本上邻接支撑部件 35 的弓形部分 46。因此,水流是平稳的。同样在这点上,使压力损失最小。

[0029] 在上述实施例中,在窄流路部分 68 和背压室 50 之间连通的连通通道 67 包括阀元件 22 和支撑部件 35 的大直径部分 38 的内周之间的间隙 66 以及形成于阀元件 22 的后表面 26 上的槽 27。然而,该连通通道可以是延伸穿过阀元件 22 的顶部 23 的孔 327,如图 8 所示,或者是延伸穿过支撑部件 35 的孔 427,如图 9 所示。

[0030] 接下来,将参考图 6 解释中间室 100。中间室 100 与如下的传统回流防止器的中间室的配置大大不同。在传统的中间室中,利用第一止回阀上、下游侧之间的压差控制泄压阀,而本实施例的回流防止器是利用上游压力和上述窄流路部分 68 中的压力之间的压差,窄流路部分 68 为中间流路的第一部分。这将在下面进行说明。

[0031] 所示的中间室 100 具有壳体 101,壳体 101 包括壳体本体 102 和盖部 125。壳体本体 102 设置有内部流路 106,所述内部流路 106 具有分别与第一止回阀 1 和第二止回阀 200 连通的入口 104 和出口 105。如图 6 所示,壳体本体 102 的下部具有阶梯结构,所述阶梯结构包括分别具有圆形横截面结构的大直径部分 107 和小直径部分 108。小直径部分 108 具有设置在其底部 109 的中心的排出口 110。阀座部件 111 安装在小直径部分 108 的底部 109 的内侧上。阀座部件 111 具有与排出口 110 同心的开口 112。在阀座部件 111 的上端部形成有阀座部分 113。附图标记 114 表示用于将阀座部件 111 密封至壳体本体 102 的 O 形环。

[0032] 壳体本体 102 的上部设置有分隔装配部分 115,所述分隔

装配部分 115 具有圆形横截面构造和预定的高度。刚性分隔部件 118 装配到分隔装配部分 115。分隔部件 118 具有平的底部部分 119 和从底部部分 119 的外周向上延伸的周壁 120。周壁 120 具有形成于其上端部上的外螺纹 120a。分隔部件 118 通过将外螺纹 120a 与形成于分隔装配部分 115 的上端部上的内螺纹 115a 接合而紧固到壳体本体 102。在组装过程中,分隔部件 118 的底部 119 放置在向内的窄宽度凸缘 116 上,所述凸缘 116 在内部流路 106 和分隔装配部分 115 之间延伸。分隔部件 118 的周壁 120 的上端部与分隔装配部分 115 的上端部基本相互齐平。附图标记 121 表示用于密封的 O 形环。

[0033] 所示的盖部 125 具有沿着一向外凸起的大曲率半径圆弧形成的本体部分 126。盖部 125 还具有从本体部分 126 的中心向上延伸的短的圆筒部分 127。通过合适的紧固装置或部件,比如螺栓(未示出),将盖部 125 在本体部分 126 的外周 128 处紧固至分隔装配部分 115 的上端部 115b。在分隔部件 118 和盖部 125 之间限定有压力室 130。压力室 130 被弹性材料制成的膜片 133 分为上高压室 131 和下低压室 132,所述膜片 133 在其外周处通过被夹紧在分隔装配部分 115 和盖部 125 之间而被紧固。

[0034] 附图标记 136 表示与上述阀座部件 111、膜片 133 等结合组成泄压阀 135 的阀元件。阀杆 137 的下端部部分插入到阀元件 136 中。弹性材料制成的盘形阀座抵接部件 138 利用附接至阀杆 137 下端部的螺栓 139 和垫圈 140 而紧固到形成于阀元件 136 下表面上的凹部中。阀杆 137 的上端部部分通过分隔部件 118 的底部 119 中的孔延伸进入压力室 130,并且在其上端部处紧固至膜片 133。更具体地,阀杆 137 的上端部通过螺纹接合连接至头部部件 141,如图 6 所示。膜片 133 的中心部分被夹紧在头部部件 141 的凸缘 143 和安装在阀杆 137 的轴环部分 137a 上的保持盘 144 之间。从而,阀杆 137 和膜片 133 结合在一起。头部部件 141 具有接收在盖部 125 的圆筒部分 127 中的头部部分 142,从而被轴向导向运动。盖部 125 具有形成于其圆筒部分 127 的顶部中的气孔 129。附图标记 145 和 146 表示用于密封的 O

形环。在阀元件 136 和阀座部件 111 之间设置有用作推压部件的压缩弹簧 147, 其向上持续推压阀元件 136, 也就是沿着打开泄压阀 135 的方向持续推压阀元件 136。

[0035] 上述下、上游连通管道 82 和 81 分别连接至高压室 131 和低压室 132, 如图所示。从而, 高压室 131 连接至第一止回阀 1 的上游侧, 而低压室 132 连接至为中间流路的第一部分的窄流路部分 68。

[0036] 在如上述配置的中间室 100 中, 泄压阀 135 通常关闭如下。在供水中断期间, 也就是当窄流路部分 68 中的水静止不动的时候, 第一止回阀 1 的窄流路部分 68 与中间室 100 的内部流路 106 连通。窄流路部分 68 中的水压通过管道 81 作用在低压室 132 上。第一止回阀 1 的上游侧的水压通过管道 82 作用在高压室 131 上。通常, 泄压阀 135 借助上述水压之间的压差抵抗弹簧 147 而关闭。在这一点上, 如果由于比如止回阀的密封故障与传统中间室对应的内部流路 106 中的水压增大, 如上所述, 那么高压室 131 和低压室 132 之间的压差降低。当压差降到设定值以下并且弹簧 147 的力超过该压差的时候, 泄压阀 135 打开。根据设定的压差设计泄压阀 135 的弹簧 147。第一止回阀 1 的弹簧 61 设计成使得在第一止回阀 1 的上游侧和内部流路 106 之间产生压差, 这可在供水中断期间抵抗弹簧 147 的力而保持泄压阀 135 关闭。

[0037] 在本发明中, 如上所述, 在供水期间第一止回阀下游侧的压力减小小于传统的设备。也就是, 第一止回阀 1 的上、下游侧之间的压差小于传统的设备。因此, 如果以与传统的设备相同的方式来配置中间室, 也就是如果中间室配置成使得第一止回阀 1 下游侧的水压 (即内部流路 106 中的水压) 在水流动时作用在膜片 133 的低压侧上, 那么不可能在上、下游侧之间获得足够大的压差。如果不能获得足够大的压差, 那么泄压阀 135 会不期望地打开。然而, 在本发明中, 低压室 132 连接至窄流路部分 68。在供水期间, 也就是当水正常流动的时候, 窄流路部分 68 中的静压显著降低。因此, 上、下游侧之间的压差变得大到足以保持泄压阀 135 关闭。从而, 根据本发明的回流防止器可以极大地减小压力损失, 并且在供水期间仍关闭泄压阀。

[0038] 接下来,将参考图 7 来解释安装在中间室 100 下游侧的第二止回阀 200。在这个实施例中,第二止回阀 200 具有与第一止回阀 1 相同的基本配置,并且以与第一止回阀 1 相同的方式进行操作。因此,第二止回阀 200 的主要组成部件用与第一止回阀 1 的说明中使用的相同的附图标记加上后缀“a”表示,这里省略其详细说明。

[0039] 第二止回阀 200 具有包括壳体本体 3a 和保持部件 4a 的壳体 2a。第二止回阀 200 包括阀元件组件 21a、阀元件 22a、阀元件支撑部件 35a、衬垫 51a、背压室 50a、弹簧 61a 以及连通通道 67a。作为中间流路的第一部分的窄流路部分 68a 通过连通通道 67a 与背压室 50a 连通。以与第一止回阀 1 中相同的方式设置扩散流路部分 69a 和恒定流路部分 70a。应当注意到,弹簧 61a 的力比第一止回阀 1 的弹簧更软。原因是第二止回阀 200 不需要产生象第一止回阀 1 中所需的压差一样大的压差,但是仍然要求提供回流防止功能。因此,更软的弹簧用作弹簧 61a,以允许在供水期间即使施加较小的力也能增大阀开度。此外,在这个实施例中,当水流过阀门 200 的时候,在窄流路部分 68a 中产生的小的静压以与第一止回阀 1 中相同的方式作用在背压室 50a 上。从而,即使在小流量下阀开度也能达到百分之百。因此,在第二止回阀 200 中的压力损失非常小,优选地基本没有压力损失。从图 7 中可以清楚看到,第二止回阀 200 没有设置与第一止回阀 1 中设置的上、下游连通管道 82 和 81 相对应的连通通道。此外,阀元件支撑部件 35a 和衬垫 51a 没有设置与第一止回阀 1 中设置的通孔 44a 和 57 相对应的通孔。尽管这个实施例使用具有上述结构的第二止回阀 200,然而也可以使用传统设备中用作第二止回阀的那类止回阀来代替第二止回阀 200,这是因为传统设备中的第二止回阀也不需要产生压差而由此使用较软的弹簧。

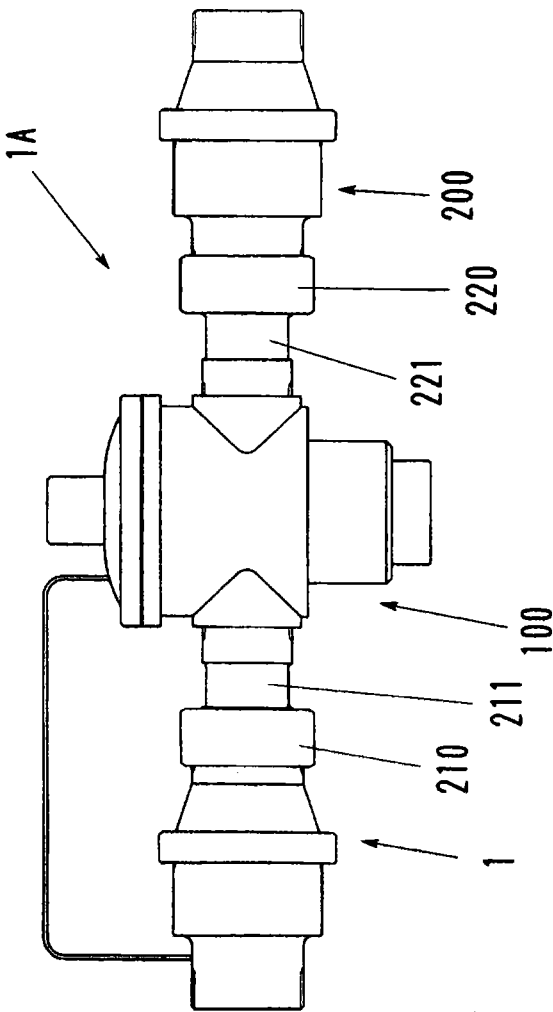


图1

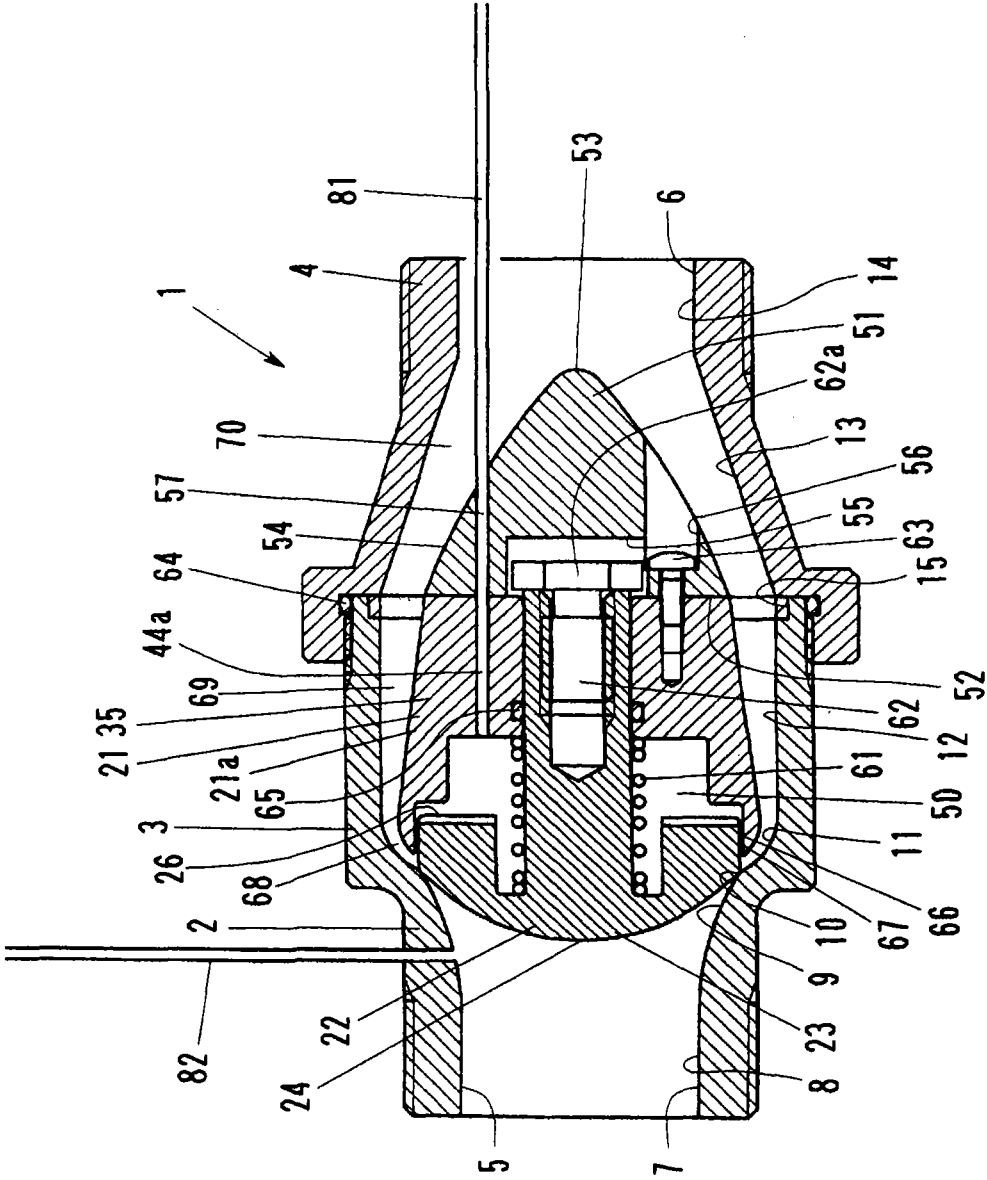


图2

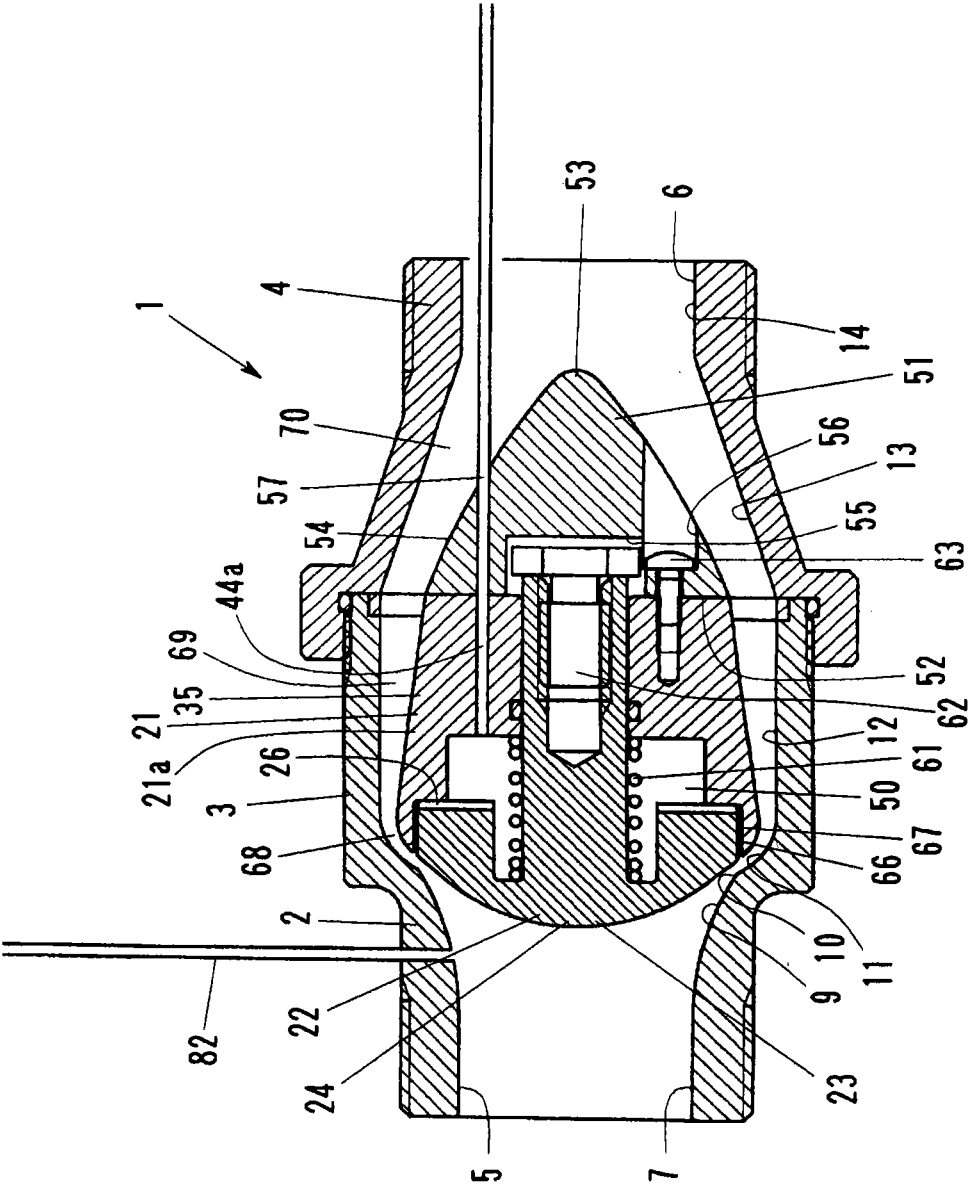


图 3

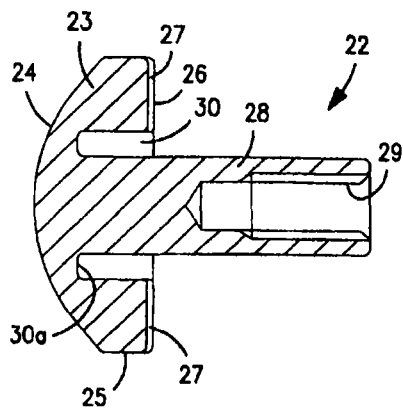


图 4A

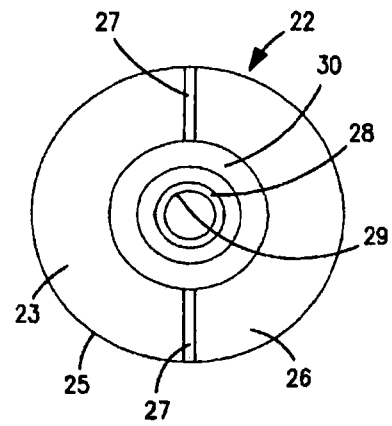


图 4B

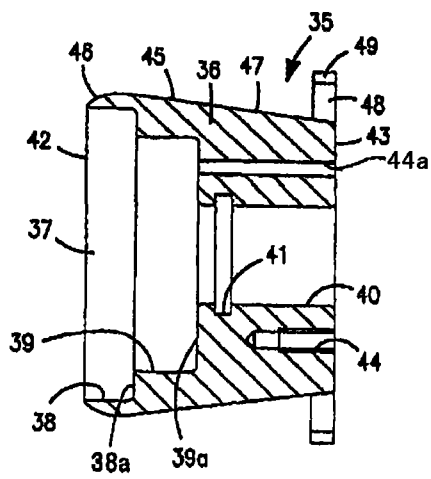


图 5A

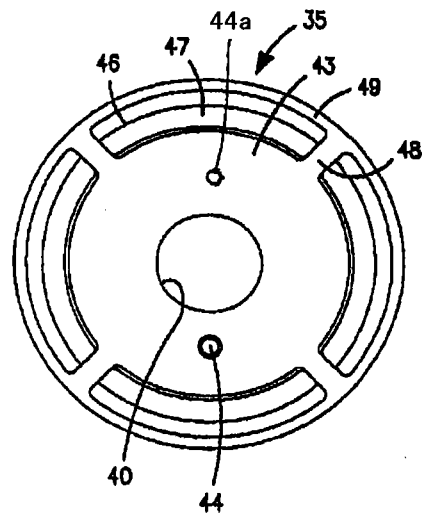


图 5B

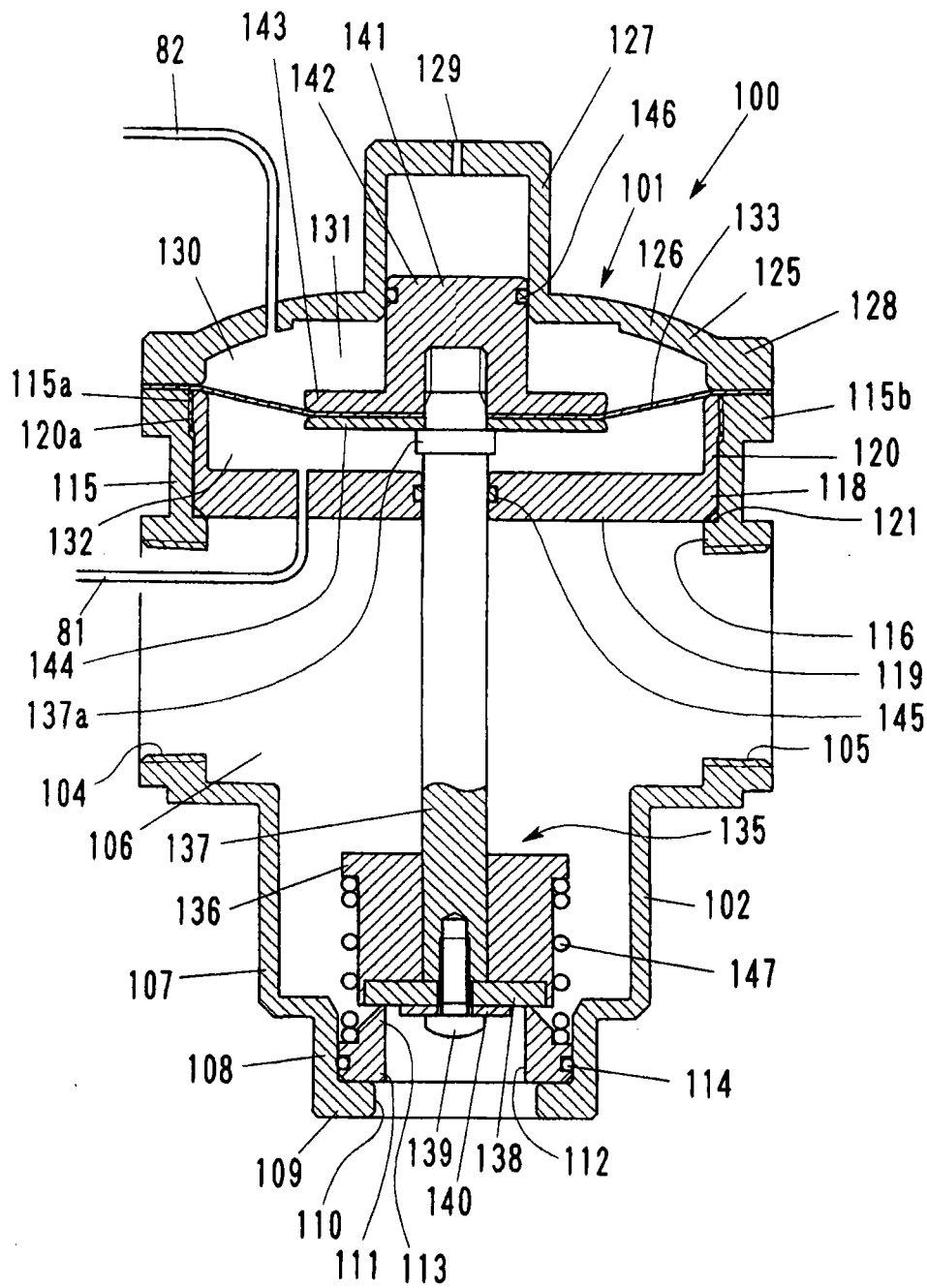


图 6

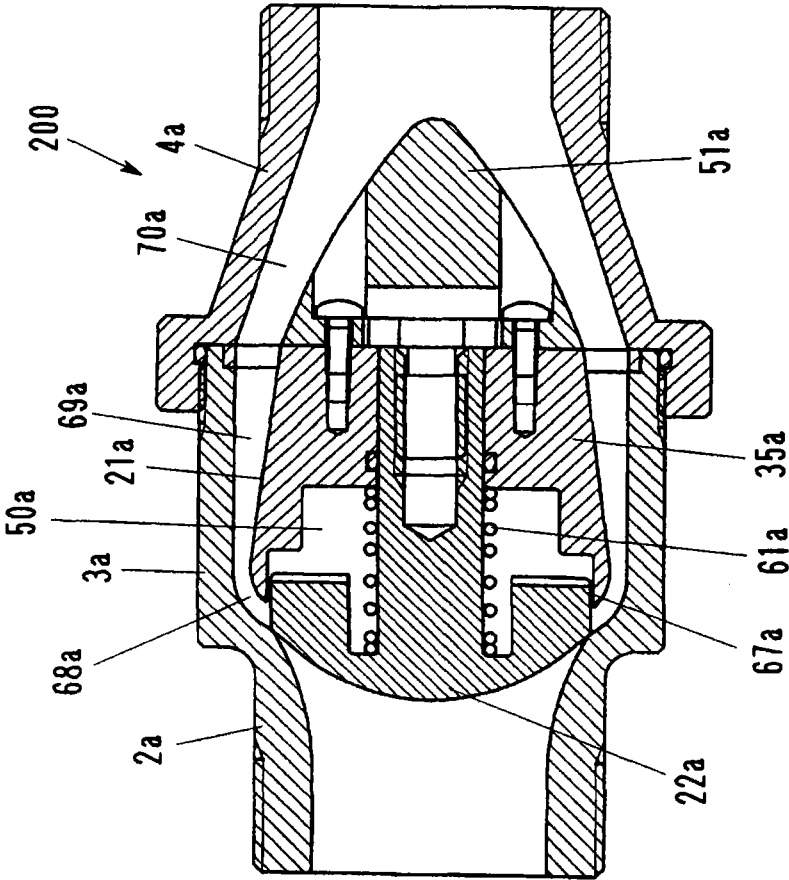


图7

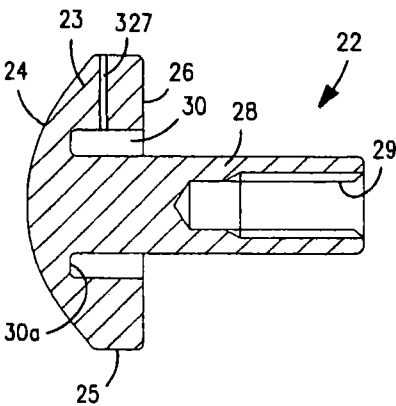


图 8

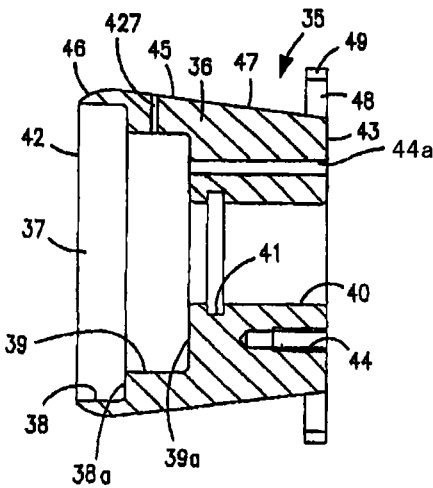


图 9