

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F04B 53/00 (2006.01)

F04B 53/10 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820134792.1

[45] 授权公告日 2009年7月8日

[11] 授权公告号 CN 201269187Y

[22] 申请日 2008.9.11

[21] 申请号 200820134792.1

[73] 专利权人 浙江大农实业有限公司

地址 318050 浙江省台州市路桥区横街镇下云村

[72] 发明人 鲍先启 王洪仁

[74] 专利代理机构 台州市南方商标专利事务所
代理人 郭建平

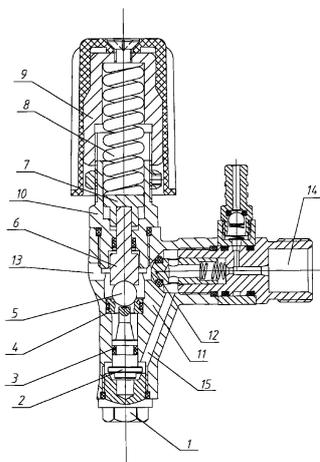
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 实用新型名称

柱塞式高压水泵调压溢流系统

[57] 摘要

柱塞式高压水泵调压溢流系统，由：封闭螺栓、回水阀芯、档圈、回水阀座、钢球、调压顶针、弹簧座、调压弹簧、调压手柄、上阀体、下阀体、出水锥阀所组成，上阀体安装于下阀体上，在下阀体中安装有封闭螺栓、回水阀芯、档圈、回水阀座、钢球、调压顶针，在上阀体中安装有调压顶针、弹簧座、调压弹簧、调压手柄，调压顶针与上阀体配合安装，调压顶针上安装有弹簧座，弹簧座上安装有调压弹簧，调压弹簧上安装有调压手柄，在下阀体的一侧安装有出水锥阀，本实用新型采用外弹簧设计和钢球密封技术，大大提高了泵的密封性能，提高了泵的效率，实现大幅度提高柱塞式高压水泵调压溢流系统密封性能的目的，具有非常强的创造性和实用性，因而市场前景非常广阔。



1、一种柱塞式高压水泵调压溢流系统，其特征在于：是由：封闭螺栓（1）、回水阀芯（2）、档圈（3）、回水阀座（4）、钢球（5）、调压顶针（6）、弹簧座（7）、调压弹簧（8）、调压手柄（9）、上阀体（10）、下阀体（11）、出水锥阀（12）所组成，上阀体（10）安装于下阀体（11）上，上阀体（10）和下阀体（11）构成了调压溢流系统的阀体结构，在下阀体（11）中安装有封闭螺栓（1）、回水阀芯（2）、档圈（3）、回水阀座（4）、钢球（5）、调压顶针（6），封闭螺栓（1）安装于下阀体（11）的下部，在封闭螺栓（1）上安装有回水阀芯（2），回水阀芯（2）中安装有档圈（3），回水阀芯（2）上安装有回水阀座（4），回水阀座（4）上安装有钢球（5），钢球（5）上安装有调压顶针（6），在上阀体（10）中安装有调压顶针（6）、弹簧座（7）、调压弹簧（8）、调压手柄（9），调压顶针（6）与上阀体（10）配合安装，调压顶针（6）上安装有弹簧座（7），弹簧座（7）上安装有调压弹簧（8），调压弹簧（8）上安装有调压手柄（9），在下阀体（11）的一侧安装有出水锥阀（12）。

2、根据权利要求1所述的柱塞式高压水泵调压溢流系统，其特征在于：在调压溢流系统中设置有钢球（5），调压溢流系统液体通道的密封结构为钢球密封结构。

3、根据权利要求1所述的柱塞式高压水泵调压溢流系统，其特征在于：在调压溢流系统中设置有调压弹簧（8），调压溢流系统的调压弹簧（8）为外置式设计结构。

4、根据权利要求1所述的柱塞式高压水泵调压溢流系统，其特征在于：调压手柄（9）为罩形旋钮式结构，也可以是罩形扳手式结构。

5、根据权利要求1所述的柱塞式高压水泵调压溢流系统，其特征在于：在下阀体（11）中设置有：高压进水区（13）、出水区（14）、启阀水通道（15）、溢流通道（16）、泵进水区（17）的结构。

6、根据权利要求1所述的柱塞式高压水泵调压溢流系统，其特征在于：调压溢流系统各零件之间间隙的密封采用橡胶密封圈结构进行密封，也可以采用机械密封结构进行密封。

7、根据权利要求1所述的柱塞式高压水泵调压溢流系统，其特征在于：出水锥阀（12）安装于下阀体（11）一侧的腔体中。

柱塞式高压水泵调压溢流系统

技术领域 本实用新型涉及一种柱塞式高压水泵调压溢流系统，属于泵类产品领域。

背景技术 目前在柱塞式高压水泵中，为了防止柱塞式高压水泵在使用中由于泵内水压过高给泵带来损坏，在柱塞式高压水泵中都设置了调压溢流系统，以用于控制柱塞式高压水泵的额定工作压力或最大工作压力，以保护柱塞式高压水泵使用的安全性，柱塞式高压水泵调压溢流系统是采用圆锥面或圆弧面密封结构，圆锥面或圆弧面密封结构中的密封件是专门设计制造的，这种密封结构根据多年使用下来发现存在一定的缺陷，一是容易造成调压溢流系统内泄漏，二是调压溢流系统制造成本较高；同时由于该密封结构中的密封件的张紧弹簧是采用内置式弹簧设计结构，也存在一定的缺陷，一是弹簧易被液体锈蚀而失效，造成调压溢流系统内泄漏，从而造成泵的正常工作压力下降，或无法正常工作，二是弹簧拆装调换麻烦和泵的溢流压力调定操作上不方便。

发明内容 本实用新型提供一种新颖的柱塞式高压水泵调压溢流系统，采用外弹簧设计和钢球密封技术，从而实现大幅度提高柱塞式高压水泵调压溢流系统密封性能的目的，解决了现有柱塞式高压水泵调压溢流系统在液体压力提高时密封性能较差的问题。

本实用新型的技术方案是：柱塞式高压水泵调压溢流系统，是由：封闭螺栓 1、回水阀芯 2、档圈 3、回水阀座 4、钢球 5、调压顶针 6、弹簧座 7、调压弹簧 8、调压手柄 9、上阀体 10、下阀体 11、出水锥阀 12 所组成，上阀体 10 安装于下阀体 11 上，上阀体 10 和下阀体 11 构成了调压溢流系统的阀体结构，在下阀体 11 中安装有封闭螺栓 1、回水阀芯 2、档圈 3、回水阀座 4、钢球 5、调压顶针 6，封闭螺栓 1 安装于下阀体 11 的下部，在封闭螺栓 1 上安装有回水阀芯 2，回水阀芯 2 中安装有档圈 3，回水阀芯 2 上安装有回水阀座 4，回水阀座 4 上安装有钢球 5，钢球 5 上安装有调压顶针 6，在上阀体 10 中安装有调压顶针 6、弹簧座 7、调压弹簧 8、调压手柄 9，调压顶针 6 与上阀体 10 配合安装，调压顶针 6 上安装有弹簧座 7，弹簧座 7 上安装有调压弹簧 8，调压弹簧 8 上安装有调压手柄 9，在下阀体 11 的一侧安装有出水锥阀 12。

在调压溢流系统中设置有钢球 5，调压溢流系统液体通道的密封结构为钢球密封结构。

在调压溢流系统中设置有调压弹簧 8，调压溢流系统的调压弹簧 8 为外置式设计结构。

调压手柄 9 为罩形旋钮式结构，也可以是罩形扳手式结构。

在下阀体 11 中设置有：高压进水区 13、出水区 14、启阀水通道 15、溢流通道 16、泵进水区 17 的结构。

调压溢流系统各零件之间间隙的密封采用橡胶密封圈结构进行密封，也可以采用机械密封结构进行密封。

出水锥阀 12 安装于下阀体 11 一侧的腔体中。

由于采用了本实用新型的柱塞式高压水泵调压溢流系统，大大提高了泵的密封性能，提高了泵的效率，同时又能降低反跳压力，降低了泵的制造成本，提高了泵的操作使用的方便性，具有非常强的创造性和实用性，因而市场前景非常广阔。

附图说明

图 1：是本实用新型柱塞式高压水泵调压溢流系统剖视结构图一；

图 2：是本实用新型柱塞式高压水泵调压溢流系统剖视结构图二。

图 1 中：1 封闭螺栓 2 回水阀芯 3 档圈 4 回水阀座 5 钢球
 6 调压顶针 7 弹簧座 8 调压弹簧 9 调压手柄
 10 上阀体 11 下阀体 12 出水锥阀 13 高压进水区
 14 出水区 15 启阀水通道

图 2 中：1 封闭螺栓 2 回水阀芯 3 档圈 4 回水阀座 5 钢球
 6 调压顶针 7 弹簧座 8 调压弹簧 9 调压手柄
 10 上阀体 11 下阀体 16 溢流通道 17 泵进水区

具体实施方式

如图 1、图 2 所示。

柱塞式高压水泵调压溢流系统，是由：封闭螺栓 1、回水阀芯 2、档圈 3、回水阀座 4、钢球 5、调压顶针 6、弹簧座 7、调压弹簧 8、调压手柄 9、上阀体 10、下阀体 11、出水锥阀 12 顺序连接所组成。

在下阀体 11 中还设置有：高压进水区 13、出水区 14、启阀水通道 15、溢流通道 16、泵进水区 17 结构。

柱塞式高压水泵调压溢流系统，是由：封闭螺栓 1、回水阀芯 2、档圈 3、回水阀座 4、钢球 5、调压顶针 6、弹簧座 7、调压弹簧 8、调压手柄 9、上阀体 10、下阀体 11、出水锥阀 12 所组成，上阀体 10 安装于下阀体 11 上，上阀体 10 和下阀体 11 构成了调压溢流系统的阀体结构，在下阀体 11 中安装有封闭螺栓 1、回水阀芯 2、档圈 3、回水阀座 4、钢球 5、调压顶针 6，封闭螺栓 1 安装于下阀体 11 的下部，在封闭螺栓 1 上安装有回水阀芯 2，回水阀芯 2 中安装有档圈 3，回水阀芯 2 上安装有回水阀座 4，回水阀座 4 上安装有钢球 5，钢球 5 上安装有调压顶针 6，在上阀体 10 中安装有调压顶针 6、弹簧座 7、调压弹

簧 8、调压手柄 9，调压顶针 6 与上阀体 10 配合安装，调压顶针 6 上安装有弹簧座 7，弹簧座 7 上安装有调压弹簧 8，调压弹簧 8 上安装有调压手柄 9，在下阀体 11 的一侧安装有出水锥阀 12。

在调压溢流系统中设置有钢球 5，调压溢流系统液体通道的密封结构为钢球密封结构。

在调压溢流系统中设置有调压弹簧 8，调压溢流系统的调压弹簧 8 为外置式设计结构。

调压手柄 9 为罩形旋钮式结构，也可以是罩形扳手式结构。

在下阀体 11 中设置有：高压进水区 13、出水区 14、启阀水通道 15、溢流通道 16、泵进水区 17 的结构。

调压溢流系统各零件之间间隙的密封采用橡胶密封圈结构进行密封，也可以采用机械密封结构进行密封。

出水锥阀 12 安装于下阀体 11 一侧的腔体中。

下阀体 11 与柱塞式高压水泵的泵体为同一泵体结构，上阀体 10 安装于下阀体 11 上，上阀体 10 与下阀体 11 之间通过螺纹连接，上阀体 10 与下阀体 11 之间设置有橡胶密封圈，用于二者之间的间隙密封，上阀体 10 和下阀体 11 构成了调压溢流系统的阀体结构，封闭螺栓 1 安装于下阀体 11 的下部，封闭螺栓 1 拧紧在下阀体 11 中，封闭螺栓 1 与下阀体 11 之间设置有橡胶密封圈，用于二者之间的间隙密封，在封闭螺栓 1 上和下阀体 11 的空间中安装有回水阀芯 2，回水阀芯 2 与下阀体 11 采用间隙配合，回水阀芯 2 上安装有档圈 3 和橡胶密封圈，用于与下阀体 11 之间的间隙密封，回水阀芯 2 在高压水作用下可以上下滑动，回水阀芯 2 上和下阀体 11 的空间中安装有回水阀座 4，回水阀座 4 固定安装于下阀体 11 中，回水阀座 4 上设置有橡胶密封圈，用于与下阀体 11 之间的间隙密封，回水阀座 4 上设置有钢球 5，钢球 5 与回水阀座 4 之间接触配合，钢球 5 上安装有调压顶针 6，调压顶针 6 与钢球 5 之间接触配合，调压顶针 6 上方为上阀体 10，调压顶针 6 安装于上阀体 10 中，调压顶针 6 可在上阀体 10 中上下移动，调压顶针 6 的一端上安装有弹簧座 7，调压顶针 6 与弹簧座 7 配合连接，调压顶针 6 与上阀体 10 之间设置有橡胶密封圈和档圈，用于调压顶针 6 与上阀体 10 之间的间隙密封，弹簧座 7 安装于上阀体 10 中，弹簧座 7 可在上阀体 10 中上下移动，弹簧座 7 上安装有调压弹簧 8，调压弹簧 8 上安装有调压手柄 9，调压手柄 9 套装于调压弹簧 8 外，旋转调压手柄 9 就可以调节调压弹簧 8 的松紧，从而调节钢球 5 被压紧的程度，从而来调节柱塞式高压水泵调压溢流系统的溢流压力的大小，在下阀体 11 的一侧还安装有出水锥阀 12，在各零件的接触间隙面中设置有橡胶密封圈，用于间隙密封，也可以采用机械密封结构进行密封。

柱塞式高压水泵调压溢流系统的调压弹簧的内置式设计结构为：调压弹簧位于调压溢流系统的内部，在液体通过调压溢流系统时，调压弹簧会与液体直接或间接的相接触，而且阀体较庞大，且随调压压力升高，调压手柄不易转动等缺陷。

柱塞式高压水泵调压溢流系统的调压弹簧的外置式设计结构为：调压弹簧位于调压溢流系统的外部结构中，在液体通过调压溢流系统时，调压弹簧决不会与液体直接或间接的相接触，从而保证了调压弹簧的使用性能和使用寿命，并会给压力大小的调整操作带来非常大的方便。

当泵体内的液体压力过高时，即泵内液体的工作压力超过额定工作压力时，高压液体通过高压进水区 13 进入调压溢流系统中，由于液体压力较高，高压液体将出水锥阀 12 顶开，高压液体通过出水锥阀 12 进入启阀水通道 15 中，高压液体从启阀水通道 15 进入回水阀芯 2 的下部空间中，从而高压液体将回水阀芯 2 向上顶推，回水阀芯 2 在向上顶推中将钢球 5 向上顶起，使回水阀座 4 与钢球 5 之间本来是密封的状态变为小许打开，高压液体就通过回水阀座 4 与钢球 5 之间开启的间隙进入溢流通道 16 中，通过溢流通道 16 进入泵进水区 17，从而将压力过高的液体排出，使泵内压力下降下来，以保证泵工作的安全性。

反之，当泵压力下降时，回水阀座 4 与钢球 5 间隙变小，减少高压液体通过回水阀座 4 与钢球 5 间的溢流，直到泵内压力稳定在额定压力周围。

当接在出水区 14 的设备突然关闭截流时，即关枪时，泵内压力聚然升高，同时回水阀座 4 与钢球 5 间溢流间隙变大，同时也因无水流作用，出水锥阀 12 关闭，高压水通过启阀水通道 15 中的推动回水阀芯 2，回水阀芯 2 推动钢球 5，使钢球 5 与回水阀座 4 间隙完全打开，使泵内水完全溢流，泵内压力降为进水压力，达到自动卸荷目的。

此后，当接在出水区 14 的设备开起时，即开枪时，回水阀芯 2 下的高压液体通过启水阀通道 15 和出水区 14 流走，回水阀芯 2 下降复位，则钢球 5 在调压弹簧 8 的作用下也下降复位，钢球 5 与回水阀座 4 之间重新封闭，调压溢流系统不再溢流，即泵内液体不再溢流，泵进入重新进入正常工作状态。

柱塞式高压水泵调压溢流系统调压基本工作原理：

正常工作时，调压系统存在着以下的力：

当旋转调压手柄 9，从而压缩调压弹簧 8，弹簧力通过弹簧座 7 和调压顶针 6 作用在钢球 5 上的作用力为 F_a ；

回水阀芯 2 在高压水作用下，给钢球 5 的作用力为 F_b ；

高压水直接作用在钢球 5 上的作用力为 F_c ；

回水阀座 4 对钢球 5 的反作用力为 F_d ;

高压水对调压顶针 6 的作用力为 F_e ;

设：调压溢流系统高压进水区 13 处的水工作压力为 P_1 ;

设：调压溢流系统出水区 14 处的水工作压力为 P_2 ;

如泵的进水压力忽略不计，

则作用力的平衡公式为： $F_a + F_c = F_b + F_d + F_e$

$$F_c = P_1 \times S_1$$

$$F_b = P_2 \times S_2$$

$$F_e = P_1 \times S_3$$

S_1 、 S_2 、 S_3 为作用相对应的有效工作面积。

正常工作时，很少的力就能推动出水锥阀 12 运动，则有 $P_2 = P_1$ ，

当随着压力的升高时， F_b 、 F_e 会增大，而 F_d 会减少，当 F_d 为 0 时，钢球 5 与回水阀座 4 将要分开时 P_1 或 P_2 达到额定的工作压力。

如继续增大压力，钢球 5 与回水阀座 4 分开一些，高压水就会进行溢流并降低系统工作压力；

当旋转调压手柄 9， F_a 增大时，相应的额定工作压力也会升高，这样就能达到调压作用或溢流作用。

当关闭水枪时，各力发生一些变化：

关闭水枪后，压力骤升， F_b 增大，因没有水流作用，出水锥阀 12 关闭，此时 $P_2 \neq P_1$ ，同时钢球 5 与回水阀座 4 进一步分开，进入调压系统的高压力水全部回流，压力 P_1 也降为进水压力，泵的负荷降为最小，这时升高的 P_2 压力为反跳压力。

当重新打开水枪时，调压系统又恢复正常的工作：

打开水枪后， P_2 压的释放，钢球 5 在 F_a 的作用下，恢复原位，泵又达到正常的工作状态。

柱塞式高压水泵调压溢流系统额定工作压力的大小可以通过调节旋转调压手柄 9 来实现。

用钢球密封高压水，钢球精度高，密封性能好，泵的效率能有明显提高，同时又能降低反跳压力，钢球也易市场大批量采购，降低制造成本。

采用外弹簧设计，减少对弹簧的技术要求，同时也减少调压系统整体成本，对调压的操作性提高，即调高压力时，调压手柄 9 不会涨死，也提高调压整个系统的寿命。

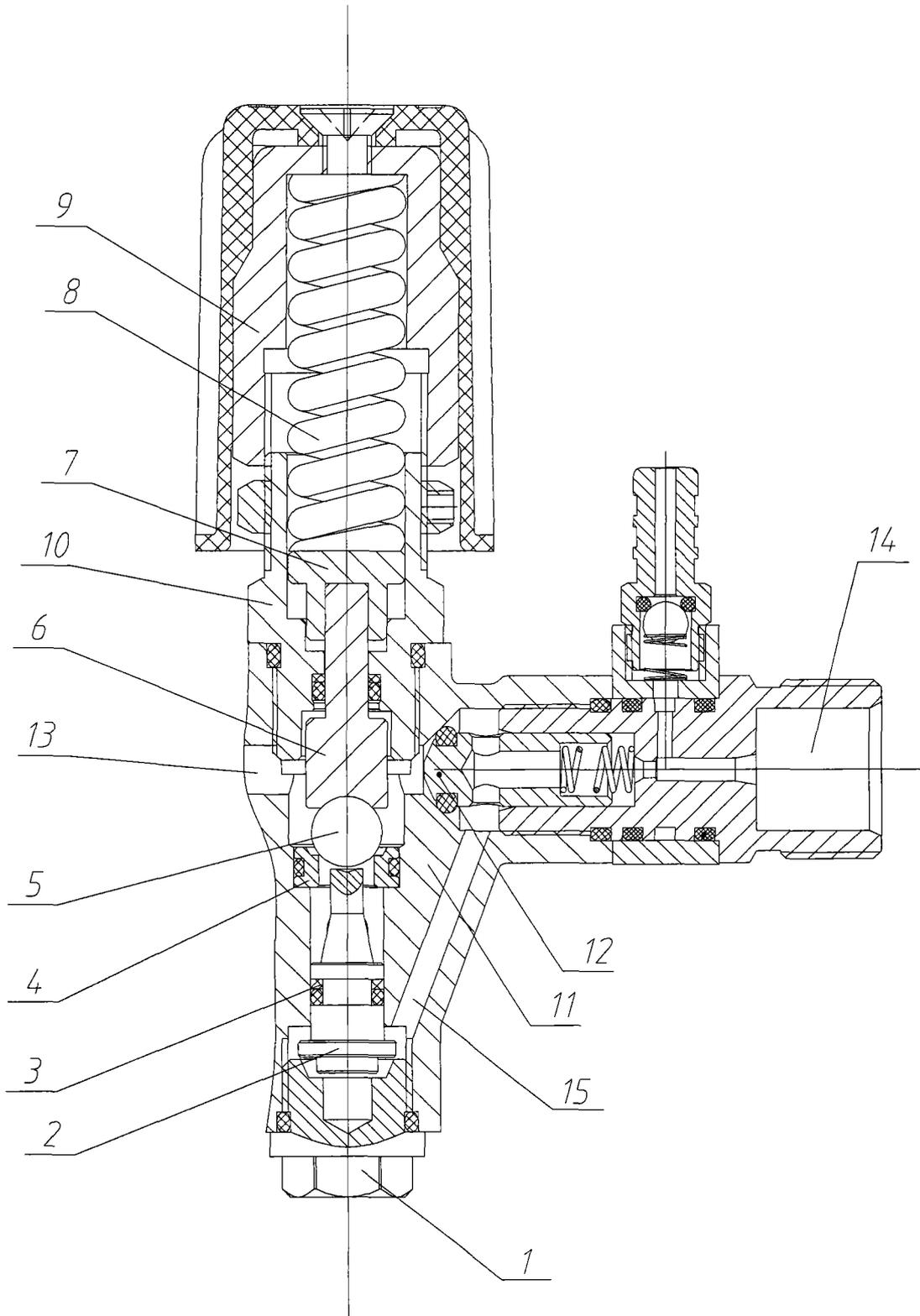


图 1

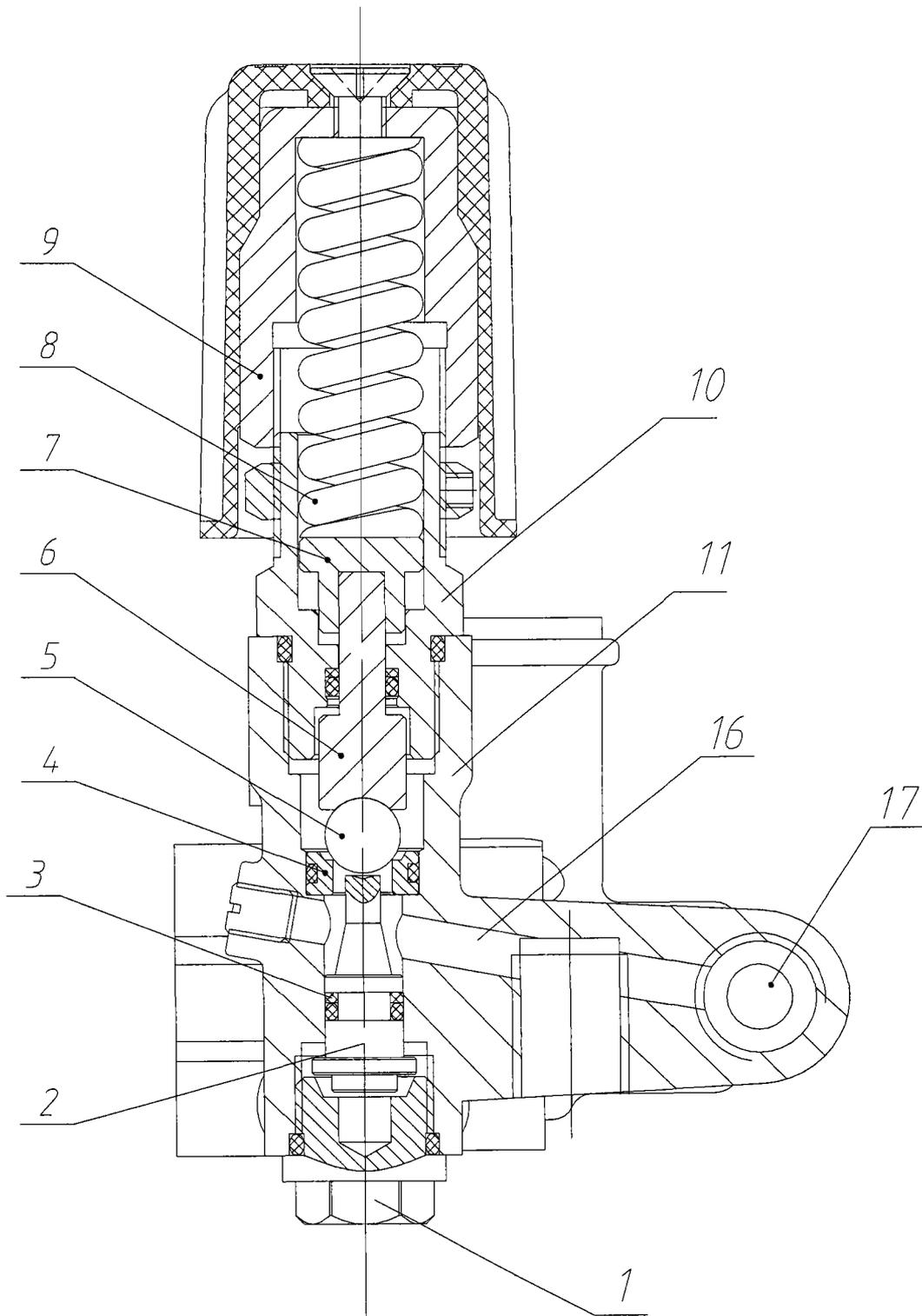


图 2