(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103122884 B
(45)授权公告日 2015.11.18

(21)申请号 201110367760.2

(22)申请日 2011.11.18

(73)专利权人 广西柳工机械股份有限公司
地址 545007 广西壮族自治区柳州市柳太路1号

(72)发明人 蓝先阳 李群华 林建荣 高英达

(74)专利代理机构 广西南宁汇博专利代理有限公司 45114
代理人 邓晓安

(51)Int.Cl.
*F15B 13/02*(2006.01)

(56)对比文件
CN 201062598 Y ,2008.05.21, 全文 .
CN 202040135 U ,2011.11.16, 全文 .
DE 102008044800 A1 ,2010.03.04, 全文.
EP 0513528 A2 ,1992.11.19, 全文 .
JP 9-269835 A ,1997.10.14, 全文 .

审查员 蒋中立

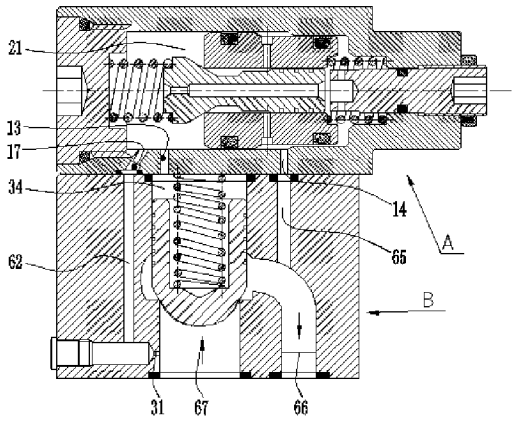
权利要求书2页 说明书7页 附图7页

(54)发明名称

可调式先导溢流阀

(57)摘要

本发明公开一种可调式先导溢流阀，为解决现有溢流阀中开启装置受冲击易损坏且噪声大的缺点，本发明提供一种溢流阀，该阀采用差动式导阀，在导阀一侧是与导阀进油口连通的第一容腔，另一侧是由腔间油路连通第一容腔的第二容腔，导阀芯滑设于导阀座内，其锥部位于第一容腔内并与缓冲弹簧连接，第二容腔侧设调压弹簧与螺旋调节机构，导阀座与导阀芯间的导阀间隙、径向通孔及导阀出油口构成导阀开启的泄漏油道，通过螺旋调节机构方便调节开启压力。本发明通过差动式的导阀、倒装的导阀芯、缓冲弹簧、轴向可移动的导阀座与导阀芯降低导阀关闭时冲击力，并使导阀芯始终处于稳定状态，实现该溢流阀的导阀冲击小、寿命长、稳定且噪声低、易调节的优点。




CN 103122884 B

1. 一种可调式先导溢流阀，包括主阀 (B) 和与主阀固定连接的主阀开启装置 (A)，所述主阀 (B) 包括主阀体 (61)，主阀体 (61) 上设有主阀芯腔、溢油口 (66)、主阀进油口 (67) ；主阀芯腔内设置可在其中沿轴向移动的主阀芯 (3)，主阀芯 (3) 的一端设置有复位弹簧 (64)，另一端在其作轴向移动时可将主阀进油口 (67) 与溢油口 (66) 连通或关闭，所述主阀芯 (3) 在复位弹簧 (64) 的同一侧设有与主阀芯 (3) 邻接的上腔 (34)，其特征在于，所述主阀开启装置 (A) 包括一阀体、在阀体内设一阀腔，在阀腔内滑设一导阀，导阀的一侧为第一容腔 (21)，另一侧有第二容腔 (22)，第一容腔 (21) 与上腔 (34) 连通，第一容腔 (21) 通过油压检测油路与主阀进油口 (67) 连通，在油压检测油路上设有主阀节流孔 (31)，第一容腔 (21) 内液体作用于导阀上的轴向面积大于第二容腔内 (22) 液体作用于导阀上的轴向面积，导阀内设有连通第一容腔 (21) 与第二容腔 (22) 的腔间油路 (44)，所述导阀包括导阀芯 (4) 与导阀座 (5)，所述导阀座 (5) 与阀腔侧壁滑配合，导阀座 (5) 上设有一轴向贯通导阀座的导阀孔，所述导阀芯 (4) 包括头部的导向部 (41)、尾部的锥部 (42)、连接导向部 (41) 和锥部 (42) 的连接部 (43)，所述导向部 (41) 与所述导阀孔滑配合，所述连接部 (43) 与导阀孔孔壁之间具有导阀间隙 (45)，所述锥部 (42) 位于第一容腔 (21) 内，锥部 (42) 与导阀座 (5) 的尖边脱离接触时第一容腔 (21) 与导阀间隙 (45) 连通，导阀座 (5) 上设有连通导阀间隙 (45) 的径向通孔 (51)，阀体上设有连通径向通孔 (51) 的导阀出油口 (14) ；所述第一容腔 (21) 内设有缓冲弹簧 (23)，所述缓冲弹簧 (23) 的一端与阀体接触连接，另一端与导阀芯的锥部接触连接，在第二容腔 (22) 侧设调压弹簧 (24) 和调节装置，所述调压弹簧 (24) 的一端与导阀座 (5) 接触连接，另一端与阀体接触连接，所述调节装置使得导阀芯 (4) 向第二容腔 (22) 方向的移动行程小于导阀座 (5) 向第二容腔 (22) 方向移动行程且可对导阀芯 (4) 行程终止位置进行调节。

2. 根据权利要求 1 所述的可调式先导溢流阀，其特征在于，所述腔间油路 (44) 上设置有导阀节流孔 (46)。

3. 根据权利要求 1 所述的可调式先导溢流阀，其特征在于，所述调节装置包括调节杆 (8)，所述调节杆 (8) 的一端是可与导阀芯的导向部 (41) 端头接触连接的限位调节端，另一端是通过螺旋机构与阀体相连接的连接端。

4. 根据权利要求 3 所述的可调式先导溢流阀，其特征在于，所述的螺旋机构包括设置在阀体上连通阀体内外的调节杆安装孔和设置在安装孔外侧与阀体螺接的调节螺帽 (9)，所述调节杆 (8) 的连接端与安装孔滑配合且与调节螺帽 (9) 接触连接。

5. 根据权利要求 3 所述的可调式先导溢流阀，其特征在于，所述的螺旋机构包括设置在阀体上连通阀体内外的调节杆安装孔，所述调节杆 (8) 的连接端设置在安装孔内，调节杆 (8) 的连接端与安装孔孔壁设有相互配合的螺纹，在调节杆连接端的端面上设有内六角孔 (84)。

6. 根据权利要求 3 所述的可调式先导溢流阀，其特征在于，所述导阀座邻近调节装置的端面设有一凹腔，所述凹腔的侧壁与所述调节杆 (8) 的侧面配合形成所述第二容腔 (22)。

7. 根据权利要求 1 至 6 中任一项所述的可调式先导溢流阀，其特征在于，所述的腔间油路 (44) 设置在导阀座上。

8. 根据权利要求 3 至 6 中任一项所述的可调式先导溢流阀，其特征在于，所述腔间油路

(44) 设置导阀芯上，所述调节杆的限位调节端设有从端面流入、侧面流出的通油通道。

9. 一种可调式先导溢流阀，包括主阀 (B) 和与主阀固定连接的主阀开启装置 (A)，所述主阀 (B) 包括主阀体 (61)，主阀体 (61) 上设有主阀芯腔、溢油口 (66)、主阀进油口 (67) ；主阀芯腔内设置可在其中沿轴向移动的主阀芯 (3)，主阀芯 (3) 的一端设置有复位弹簧 (64)，另一端在其作轴向移动时可将主阀进油口 (67) 与溢油口 (66) 连通或关闭，所述主阀芯 (3) 在复位弹簧 (64) 的同一侧设有与主阀芯 (3) 邻接的上腔 (34)，其特征在于，所述主阀开启装置 (A) 包括一阀体、在阀体内设一阀腔，在阀腔内滑设一导阀，导阀的一侧为第一容腔 (21)，另一侧有第二容腔 (22)，第一容腔 (21) 与上腔 (34) 连通，第一容腔 (21) 通过油压检测油路与主阀进油口 (67) 连通，在油压检测油路上设有主阀节流孔 (31)，第一容腔 (21) 内液体作用于导阀上的轴向面积大于第二容腔内 (22) 液体作用于导阀上的轴向面积，导阀内设有连通第一容腔 (21) 与第二容腔 (22) 的腔间油路 (44)，所述导阀包括导阀芯 (4) 与导阀座 (5)，所述导阀座 (5) 与阀腔侧壁滑配合，导阀座 (5) 上设有一轴向贯通导阀座的导阀孔，所述导阀芯 (4) 包括头部的导向部 (41)、尾部的锥部 (42)、连接导向部 (41) 和锥部 (42) 的连接部 (43)，所述导向部 (41) 与所述导阀孔滑配合，所述连接部 (43) 与导阀孔孔壁之间具有导阀间隙 (45)，所述锥部 (42) 位于第一容腔 (21) 内，锥部 (42) 与导阀座 (5) 的尖边脱离接触时第一容腔 (21) 与导阀间隙 (45) 连通，导阀座 (5) 上设有连通导阀间隙 (45) 的径向通孔 (51)，阀体上设有连通径向通孔 (51) 的导阀出油口 (14) ；所述第一容腔 (21) 内设有缓冲弹簧 (23)，所述缓冲弹簧 (23) 的一端与阀体接触连接，另一端与导阀芯的锥部接触连接 ；在第二容腔 (22) 侧设有调压弹簧 (24) 和螺旋调节机构，所述调压弹簧 (24) 的一端与导阀座 (5) 接触连接，另一端与螺旋调节机构连接并可由螺旋调节机构调节调压弹簧 (24) 的预紧弹力，在第一容腔 (21) 的侧壁上设置有限位台肩 (16)，在导阀芯的锥部 (42) 设置有与限位台肩 (16) 对应匹配限制导阀芯向第二容腔方法移动行程的限位凸起 (47)。

10. 根据权利要求 9 所述的可调式先导溢流阀，其特征在于，螺旋调节机构包括调节杆 (8)、在阀体上设置用于与调节杆 (8) 滑配合的导向孔、设置在导向孔外侧与阀体螺纹连接的螺帽 (9)，所述调节杆 (8) 的里端与调压弹簧 (24) 接触连接，外端与螺帽 (9) 接触连接。

# 可调式先导溢流阀

## 技术领域

[0001] 本发明涉及液压系统的液压元件，特别是液压系统中的可调式先导溢流阀。

## 技术背景

[0002] 溢流阀是液压系统中常用的压力控制元件，可作为定压溢流阀或安全阀。溢流阀通常用在压力控制方面，而现有的溢流阀按结构和工作原理不同，可分为直动式溢流阀和先导式溢流阀。虽然直动式溢流阀具有结构简单、灵敏度高等优点，但压力受溢流量变化的影响较大，调压偏差大，高压时，要求调压弹簧具有很高的刚度。先导式溢流阀克服了直动式溢流阀的缺点，能够保持系统各相关油路的压力恒定或过载保护，并具有通流能力强、调压范围广、启闭特性好等特点，是液压系统中极其重要的压力阀件。

[0003] 在现有的溢流阀使用一种导阀来控制溢流阀主阀芯复位弹簧腔内的液压，通过降低主阀芯复位弹簧腔内的液压来开启主阀芯。但在现有的溢流阀中，导阀座是固定不动，导阀芯通过其顶部的柱状定位针定位于导阀座的阀孔中并与阀孔为间歇配合，这种结构是利用调压弹簧来平衡导阀芯所受液压油的作用力，因此要求调压弹簧的刚度非常高。溢流阀随着液压系统中的压力波动而频繁开启与关闭，导阀芯与导阀座也就频繁地开启与关闭。由于现有的溢流阀中导阀座时固定不动的，这就导致导阀在开启与关闭时导阀芯与导阀座的阀孔尖边之间产生很大的冲击，使得导阀在一定的工作时间内因冲击力造成损坏，降低溢流阀使用寿命；并且导阀在开启时，导阀芯在导阀座的阀孔中处于浮动状态，导阀芯会常常偏离中心，使导阀芯与阀孔相互碰撞，产生振动而产生噪声，甚至产生啸叫现象，增加机器的噪声辐射，难以满足工程机械液压系统的要求。因此，这就需要设计出导阀阀芯与导阀座之间冲击小，稳定性好，噪音小，使用寿命长的溢流阀。

## 发明内容

[0004] 本发明的目的在于针对现有先导式溢流阀的导阀受冲击大而易损坏、寿命短，以及导阀在开启时导阀芯处于浮动状态易产生振动与啸叫的缺点，而提供一种稳定性好，噪音小，使用寿命长的溢流压力可调的可调式先导溢流阀。

[0005] 本发明的技术方案是这样实现的：构造一种可调式先导溢流阀，其包括主阀和与主阀固定连接的主阀开启装置，主阀包括主阀体，主阀体上设有主阀芯腔、溢油口、主阀进油口；主阀芯腔内设置可在其中沿轴向移动的主阀芯，主阀芯的一端设置有复位弹簧，另一端在其作轴向移动时可将主阀进油口与溢油口连通或关闭，主阀芯在复位弹簧的同一侧设有与主阀芯邻接的上腔，上腔为主阀芯开启的控制腔，当上腔压力降低一定值时，主阀芯两侧的受力不平衡而向上腔方向移动。主阀开启装置包括一阀体、在阀体内设一阀腔，在阀腔内滑设一导阀，导阀的一侧为第一容腔，另一侧有第二容腔，第一容腔与上腔连通，第一容腔通过油压检测油路与主阀进油口连通，在油压检测油路上设有主阀节流孔，，第一容腔内液体作用于导阀上的轴向面积大于第二容腔内液体作用于导阀上的轴向面积，导阀内设有连通第一容腔与第二容腔的腔间油路，导阀包括导阀芯与导阀座，导阀座与阀腔内壁滑配

合，导阀座上设有一轴向贯通导阀座的导阀孔，导阀芯包括头部的导向部、尾部的锥部、连接导向部和锥部的连接部，导向部与所述导阀孔滑配合，连接部与导阀孔孔壁之间具有导阀间隙，锥部位于第一容腔内，锥部与导阀座的尖边脱离接触时第一容腔与导阀间隙连通，导阀座上设有连通导阀间隙的径向通孔，阀体上设有连通径向通孔的导阀出油口；第一容腔内设有缓冲弹簧，缓冲弹簧的一端与阀体接触连接，另一端与导阀芯的锥部接触连接，向导阀芯施加朝第二容腔方向的弹力，在第二容腔侧设调压弹簧和调节装置，调压弹簧的一端与导阀座接触连接，另一端与阀体接触连接，调节装置使得导阀芯向第二容腔方向的移动行程小于导阀座向第二容腔方向移动行程且可对导阀芯行程终止位置进行调节。

[0006] 本发明可调式先导溢流阀的工作原理如下：当主阀进油口处的压力不高于溢流阀开启压力时，导阀的第一容腔、主阀的上腔与进油口处具有相同的压力，主阀芯在复位弹簧的作用下与主阀的密封尖边接触，从主阀进油口至溢油口的油路关闭。当主阀进油口的压力逐渐升高时，由于导阀位于第一容腔内的轴向受力面积大于导阀位于第二容腔内的轴向受力面积，第一容腔内的液压油作用于导阀上的作用力增大值大于第二容腔内液压油作用于导阀上的作用力增大值，当第一容腔内的压力达到开启装置的调定压力时，第一容腔内的液压油以及缓冲弹簧对导阀的作用力大于第二容腔内液压油和调压弹簧对导阀的作用力，使导阀向第二容腔移动（第二容腔的液压油也通过腔间油路流向第一容腔），当导阀芯与调节装置接触时，导阀芯停止移动，导阀座继续向第二容腔的方向移动，此时导阀芯的锥部与导阀座的阀孔尖边脱离接触，使第一容腔与导阀间隙连通，第一容腔内的液压油通过导阀间隙、径向通孔、导阀出油口流出第一容腔，使第一容腔内的压力迅速降低，从而降低与第一容腔相连通的控制阀主阀芯 的上腔内的压力，使得主阀芯向上腔方向移动而开启溢流阀，主阀进油口与溢油口直接连通，液压油从主阀进油口流向溢油口进行溢流。当第一容腔内的压力降低到开启装置关闭的调定压力时，第一容腔内的液压油和缓冲弹簧对导阀的轴向作用力小于第二容腔内液压油和调压弹簧对导阀的轴向作用力，导阀座在调压弹簧的作用下向第一容腔方向移动，使导阀座的阀孔尖边与导阀芯的锥部的锥面接触，断开从第一容腔与导阀间隙的油路，使第一容腔的压力提升，从而也提高与第一容腔相连通的控制阀主阀芯上腔内的压力，使得主阀芯在复位弹簧的作用下移动而关闭从主阀进油口至溢油口的油路。在本发明中，通过调节装置调节导阀芯的行程，也即调节导阀芯与调节装置接触限位时也就是导阀开启时调压弹簧被导阀座压缩的压缩长度，也即调节调压弹簧在导阀开启时的弹力实现调节该开启装置的开启压力。本发明通过差动式的导阀、倒装的导阀芯即导阀芯安装在导阀进油的一侧、缓冲弹簧、轴向可移动的导阀座与导阀芯等措施降低导阀关闭时冲击力，并使导阀芯始终处于一稳定状态，以实现该导阀冲击小、寿命长、噪声低的优点。

[0007] 在本发明中，腔间油路上设置有导阀节流孔，在导阀关闭的过程中，调压弹簧推动导阀座向第一容腔方向移动，第二容腔的容积增大，液压油通过腔间油路从第一容腔流向第二容腔，由于腔间油路上设置有节流孔，对流到第二容腔内的液压油有阻尼作用，因此能够减缓导阀座向第一容腔方向移动的速度，从而降低导阀座与导阀芯之间的冲击。

[0008] 在本发明中，调节装置包括调节杆，调节杆的一端是可与导阀芯的导向部端头接触的限位调节端，另一端是通过螺旋机构与阀体相连接的连接端。通过螺旋机构调节调节杆的调节端的位置而实现调节导阀芯与调节杆接触的行程及位置。螺旋机构包括设置在阀

体上连通阀体内外的调节杆安装孔和设置在安装孔外侧与阀体螺接的调节螺帽，调节杆的连接端与安装孔滑配合且端头与调节螺帽接触连接。通过旋转螺帽，实现调节杆在安装孔内滑动而调节导阀芯与调节杆接触时的行程与位置。螺旋机构还可以是包括设置在阀体上连通阀体内外的调节杆安装孔，调节杆的连接端设置在安装孔内，调节杆的连接端与安装孔孔壁设有相互配合的螺纹，在调节杆连接端的端面上设有内六角孔。

[0009] 在本发明中，导阀座邻近调节装置的端面设有一凹腔，凹腔的侧壁与调节杆的侧面配合形成所述第二容腔。

[0010] 在本发明中，腔间油路可设置在导阀座上，也可设置在导阀芯上，当设置在导阀芯上时，调节杆的限位调节端设有从端面流入、侧面流出的通油通道，当限位调节端与导阀芯接触连接，腔间油路可通过通油通道与第二容腔连通。通油油道可采取多种形式，例如在限位调节端的端面上设置有沉孔，侧面设置有贯穿沉孔侧壁的穿孔，沉孔在导阀芯与限位调节端接触连接时与腔间油路连通，或者在限位调节端的端面上设置贯穿整个限位调节端端面的端面油槽，在导阀芯与限位调节端接触连接时端面油槽与腔间油路连通。

[0011] 本发明为解决其技术问题提供另一种技术方案，该方案是构造一种可调式先导溢流阀，其包括主阀和与主阀固定连接的主阀开启装置，主阀包括主阀体，主阀体上设有主阀芯腔、溢油口、主阀进油口；主阀芯腔内设置可在其中沿轴向移动的主阀芯，主阀芯的一端连接有复位弹簧，另一端在其作轴向移动时可将主阀进油口与溢油口连通或关闭，主阀芯在复位弹簧的同一侧设有与主阀芯邻接的上腔，上腔为主阀芯开启的控制腔，当上腔压力降低一定值时，主阀芯两侧的受力不平衡而向上腔方向移动。主阀开启装置包括一阀体，在阀体内设一阀腔，在阀腔内滑设一导阀，导阀的一侧为第一容腔，另一侧有第二容腔，第一容腔与上腔连通，第一容腔通过油压检测油路与主阀进油口连通，在油压检测油路上设有主阀节流孔，第一容腔内液体作用于导阀上的轴向面积大于第二容腔内液体作用于导阀上的轴向面积，导阀内设有连通第一容腔与第二容腔的腔间油路，所述导阀包括导阀芯与导阀座，所述导阀座与导阀腔内壁滑配合，导阀座上设有一轴向贯通导阀座的导阀孔，所述导阀芯包括头部的导向部、尾部的锥部、连接导向部和锥部的连接部，所述导向部与所述导阀孔滑配合，所述连接部与导阀孔孔壁之间具有导阀间隙，所述锥部位于第一容腔内，锥部与导阀座尖边脱离接触时第一容腔与导阀间隙连通，导阀座上设有连通导阀间隙的径向通孔，阀体上设有连通径向通孔的导阀出油口；第一容腔内设有缓冲弹簧，缓冲弹簧的一端与阀体接触连接，另一端与导阀芯的锥部接触连接，向导阀芯施加朝第二容腔方向的弹力，在第二容腔侧设有调压弹簧、螺旋调节机构，所述调压弹簧的一端与导阀座接触连接，另一端与螺旋调节机构连接并可由螺旋调节机构调节调压弹簧的预紧弹力，在第一容腔的侧壁上设置有限位台肩，在导阀芯的锥部设置有限位台肩对应匹配的限位凸起。本发明中的溢流阀工作时，当第一容腔内的压力高于调压弹簧的调定值时，导阀芯锥部的限位凸台与第一容腔侧壁的限位台肩接触而使导阀芯停止移动，导阀座继续移动而导致导阀开启，使第一容腔内的压力降低。在本发明中可通过螺旋调节机构调节弹簧的预紧弹力而调节导阀开启的压力，实现溢流阀的溢流开启压力调节。

[0012] 在本发明中螺旋调节机构包括调节杆、在阀体上设置用于与调节杆滑配合的导向孔、设置在导向孔外侧与阀体螺纹连接的螺帽，所述调节杆的里端与调压弹簧接触连接，外端与螺帽接触连接。另外螺旋调节机构还可以是直接与阀体螺接的调节杆，调节杆的里端

与调压弹簧接触，外端位于阀体外，可用工具转动调节杆。

[0013] 本发明与现有技术相比，具有如下有益效果：

[0014] 1. 本发明的可调式先导溢流阀中，导阀芯与导阀座均可在轴向滑动，导阀关闭时，导阀座向导阀芯移动，导阀芯受缓冲弹簧的作用，可缓冲导阀座与导阀芯接触时的冲击；另外本发明可通过设计使导阀受第二容腔内液压油轴向作用的受力面积略小于导阀受第一容腔内液压油轴向作用的受力面积，从而可选择刚度较小的调压弹簧，降低导阀开启关闭时导阀座与导阀芯的冲击。本发明通过可轴向移动的导阀座、导阀芯、缓冲弹簧的缓冲等降低导阀座与导阀芯关闭时的冲击力，从而延长导阀的使用寿命。

[0015] 2. 本发明中，导阀芯通过其导向杆与阀孔滑配合，使其仅可以在沿先导阀孔轴向滑动，不会产生径向的偏移，另外在导阀开启时，导阀芯的一端受缓冲弹簧的挤压，另一端与调节机构或限位台肩接触，使其处于一种稳定状态，所以不会产生振动甚至啸叫，不会增加机器的噪声辐射。

[0016] 3. 本发明中通过调节装置调节导阀芯与调节装置接触时的行程与终止位置或通过螺旋调节机构调节弹簧的弹力，方便实现该溢流阀开启压力的调节以及使用过程中对开启压力的校正调节。

## 附图说明

[0017] 图 1 是本发明实施例 1 中可调式先导溢流阀的结构示意图；

[0018] 图 2 是实施例 1 中可调式先导溢流阀中主阀开启装置的结构示意图；

[0019] 图 3 是实施例 1 中导阀与调节机构的结构示意图；

[0020] 图 4 是实施例 1 中主阀的结构示意图；

[0021] 图 5 是本发明实施例 2 中可调式先导溢流阀的结构示意图；

[0022] 图 6 是本发明实施例 3 中可调式先导溢流阀的结构示意图；

[0023] 图 7 是本发明实施例 4 中可调式先导溢流阀的结构示意图；

[0024] 图 8 是本发明实施例 5 中可调式先导溢流阀的结构示意图；

[0025] 图 9 是本发明实施例 5 中可调式先导溢流阀的结构示意图。

[0026] 图中零部件名称及序号：

[0027] 1、螺塞 11、阀套 12、导阀进油口 13、导阀出油口 14、阀座 15、限位台肩 16、油压检测油路入口 17；

[0028] 2、第一容腔 21、第二容腔 22、缓冲弹簧 23、调压弹簧 24；

[0029] 3、主阀芯 3、主阀节流孔 31、主阀芯台肩 32、主阀溢流油孔 33、上腔 34、主阀套筒 35；

[0030] 4、导阀芯 4、导向部 41、锥部 42、连接部 43、腔间油路 44、导阀间隙 45、导阀节流孔 46、限位凸起 47；

[0031] 5、导阀座 5、径向通孔 51；

[0032] 6、主阀体 61、主阀油压检测油路 62、复位弹簧腔 63、复位弹簧 64、导阀溢流油路 65、溢油口 66、主阀进油口 67；

[0033] 8、调节杆 8、沉孔 81、径向穿孔 82、端面油槽 83、内六角孔 84、限位段 85、调节段 86、球接头 87；

[0034] 9、螺帽 9、并紧螺母 91。

## 具体实施方式

[0035] 以下结合附图及实施例描述本发明可调式先导溢流阀。

[0036] 实施例 1 ：

[0037] 如图 1 所示，可调式先导溢流阀包括主阀 B 和与主阀固定连接的主阀开启装置 A，如图 4 所示，主阀 B 包括主阀体 61，主阀体 61 上设有主阀芯腔、溢油口 66、主阀进油口 67 ；主阀芯腔内设置可在其中沿轴向移动的主阀芯 3，主阀芯 3 的上侧为上腔 34，上腔 34 内设有复位弹簧 64，复位弹簧 64 的一端与主阀芯 3 接触连接，另一端与主阀开启装置 A 的阀体接触连接，主阀芯 3 的常态是在复位弹簧 64 的作用下，关闭从主阀进油口 67 至溢油口 66 的油路，当主阀芯 3 压缩复位弹簧 64 作轴向移动时，主阀进油口 67 与溢油口 66 连通实现溢流。如图 2 与图 3 所示，主阀开启装置 A 包括阀体，阀体由阀套 12 及在阀套 12 左端螺接的螺塞 11 构成，在阀体内设有阀腔，在阀腔内滑设一导阀，其中在导阀的左侧为第一容腔 21，右侧为第二容腔 22，导阀包括导阀芯 4 和导阀座 5，导阀芯 4 上设有连接第一容腔 21 与第二容腔 22 的腔间油路 44，腔间油路 44 上设置有导阀节流孔 46。导阀座 5 的左段直径大于右段的直径，阀腔也具有相应的大小直径段，导阀座 5 的大小直径段分别与阀腔的大小直径段相滑配合，使得第一容腔 21 内的液压油作用于导阀上的轴向有效受力面积大于第二容腔 22 内液压油作用于导阀上的轴向有效受力面积。导阀座 5 的中心设轴向贯穿导阀座 5 的导阀孔，导阀芯 4 滑设于导阀孔中，导阀芯 4 包括其头部的导向部 41、尾部的锥部 42、中间连接导向部 41 和锥部 42 的连接部 43，连接部 43 与导阀孔的孔壁之间有导阀间隙 45，锥部 42 位于第一容腔 21 内，锥部 42 可与导阀座的尖边接触形成密封接触，导向部 41 与导阀孔的内壁滑配合。在第一容腔内设缓冲弹簧 23，缓冲弹簧 23 的一端与螺塞 11 接触连接，另一端与导阀芯 4 的锥部 42 接触连接。导阀座上设置有连通导阀间隙 45 的径向通孔 51 ；在阀套 12 上导阀进油口 13、导阀出油口 14、油压检测油路入口 17，其中导阀进油口 13 将第一容腔 21 与上腔 34 连通，导阀出油口 14 经导阀溢流油路 65 与溢油口 66 连通，油压检测油路入口 17 经主阀油压检测油路 62 与主阀进油口 67 连通，在主阀油压检测油路 62 上设置有主阀节流孔 31。在第二容腔 6 内设置有调压弹簧 24，调压弹簧 24 的一端与导阀座 5 接触连接，另一端与阀套 12 接触连接，在调压弹簧 24 中间设有调节杆 8，调节杆 8 的一端是与导阀芯 4 的导向部 41 的端头接触的限位调节端，另外一端设有螺纹，螺纹端与阀套 12 形成螺纹连接并伸出到阀套的外部，在螺纹端的端面上设有内六角沉孔 84，以供使用用具旋转调节杆 8，并在调节杆 8 的螺纹端设并紧螺母 9 防止调节杆的非正常转动。调节杆 8 的限位调节端的端面上设置有沉孔 81，侧面设有贯穿沉孔 81 侧壁的径向穿孔 82，使得调节杆 8 的限位调节端与导阀芯 4 接触时第二容腔 22 通过径向穿孔 82、沉孔 81 与腔间油路 44 连通。

[0038] 在本实施例中，当主阀进油口 67 处的压力低于溢流阀的开启压力，也即第一容腔内的压力低于导阀开启压力时，在缓冲弹簧 23 与调压弹簧 24 的作用下，锥部 42 与导阀座的尖边接触形成密封接触，导阀处于关闭状态，主阀芯 3 在复位弹簧 64 的作用下处于关闭状态。主阀进油口 67 处的压力升高后，也即第一容腔 21 内的液压油压力升高后，作用于导阀左侧的作用力大于作用于导阀右侧的作用力，导阀向右移动，当导阀芯 4 与调节杆 8 接触时，第一容腔 21 内的压力等于导阀的开启压力，若第一容腔 21 内的压力高于该开启压力

时，导阀芯 4 停止移动，导阀座 5 继续向右移动，此时导阀芯 4 的锥部 42 与导阀座的尖边脱离接触，使得第一容腔 21 与导阀间隙 45 得以连通，第一容腔 21 内的液压油通过导阀间隙 45、径向通孔 51、导阀出油口 14、主阀溢流油路 65 流到溢油口 66 进入油箱，造成第一容腔 21 内的压力和上腔 34 内的压力迅速降低，由于主阀节流孔 31 的阻尼作用，第一容腔内的压力低于主阀进油口 67 处的压力，上腔内的压力也低于主阀进油口 67 处的压力，主阀芯 3 在其两侧的压力差的作用下向上腔 34 方向移动，使主阀进油口 67 直接与溢油口 66 连通实现溢流。当第一容腔 21 内的压力低于导阀的开启压力时，作用于导阀右侧的作用力大于作用于导阀上左侧的作用力，导阀座 5 在调压弹簧 24 的推动下向左移动，使得导阀座的尖边与锥部 42 接触连接，断开第一容腔 21 至导阀间隙 45 的油路，使得第一容腔 21 内的压力得以提升而使导阀左右两侧的作用力得以平衡。上腔 34 内的压力也升高，主阀芯在复位弹簧 64 的作用下复位关闭从主阀进油口 67 至溢油口 66 的油路。导阀座 5 的尖边与锥部 42 接触时，导阀芯 4 在缓冲弹簧 23 的作用下向左移动缓冲吸收导阀座 5 的冲击，降低导阀座 5 的冲击作用，在导阀关闭的过程中，导阀座 5 向左移动，致使第二容腔 22 的容积增大，液压油通过腔间油路 44 进入从第一容腔 21 进入到第二容腔 22，由于腔间油路 44 上的导阀节流孔 46 的阻尼作用，可减缓液压油的流入，也即可减缓导阀座 5 的移动速度，从而可进一步降低导阀座对导阀芯的冲击，延长导阀的使用寿命。导阀芯 4 由于导向部 41 的导向作用，导阀芯 4 与导阀座 5 之间不会发生径向的偏移碰撞而产生噪声，因此本实施例中的溢流阀工作噪声小。在本实施例中可通过使用工具旋转调节杆 8 而改变调节杆 8 的限位调节端的位置，在本发明中导阀芯 4 与调节杆 8 接触时导阀开启，限位调节端处于不同的位置，导阀芯 4 与调节杆 8 接触时导阀座 5 对调压弹簧 24 的压缩长度不同，也即具有不同的开启压力，例如当旋转调节杆 8 使调节杆向右移动，导阀在液压油的作用下向右移动，导阀芯 4 与调节杆 8 接触时调压弹簧 24 的被压缩长度增大，因此导阀的开启压力也即增大，同理，旋转调节杆使调节杆 8 的限位调节端向左移动时，导阀芯 4 与调节杆 8 的接触时调压弹簧 24 的被压缩长度减小而使开启压力降低，因此本实施可通过旋转螺帽 9 可方便调节导阀的开启压力，实现调节溢流阀开启溢流的压力。

[0039] 实施例 2 ：

[0040] 如图 5 所示，与实施例 1 相比，本实施例中的先导溢流阀的不同点在于调节装置以及主阀的结构，在本实施例中，调节杆 8 的限位调节端的端面开有端面油槽 83，导阀芯 4 与调节杆 8 接触连接时腔间油路通过端面油槽 83 与第二容腔连通。调节杆 8 的另一端穿过阀套 12 上的调节杆安装孔与螺帽 9 接触连接，螺帽 9 位于调节杆安装孔的外侧并与阀套 12 螺接，且螺接处设有并紧螺母 91 防止螺帽 9 非正常的移动。在主阀上，主阀节流孔 31 设置在主阀芯 3 上，主阀节流孔 31 将上腔 34 和主阀进油口 67 连通，导阀进油口 13、上腔 34、主阀节流孔 31 构成连通第一容腔 21 与主阀进油口 67 的油压检测油路，使导阀关闭时第一容腔 21、上腔 34 与主阀进油口 67 处有相同的压力。

[0041] 实施例 3 ：

[0042] 如图 6 所示，与实施例 2 相比，本实施例中的先导溢流阀的不同点在于主阀开启装置 A 的阀体与导阀座 5，在本实施例中，阀体由阀座 15 和阀套 12 相螺接构成，导阀座 5 的左段与阀座 15 的内腔侧壁配合，导阀进油口 13 与导阀出油口 14 设置在案阀座 15 上，导阀进油口 13 将上腔 34 与第一容腔 21 连通，导阀出油口 14 连通导阀溢流油路 65 和径向通孔

51。导阀座 5 的右端面上设有凹腔，凹腔的侧壁与调节杆 8 的侧面滑配合而在导阀与调节杆 8 之间形成第二容腔 22，其中调节杆 8 与导阀座 5 配合处的直径小于导阀座 5 左段与阀座 15 内腔侧壁配合处的直径。

[0043] 实施例 4 ：

[0044] 如图 7 所示，与实施例 3 相比，本实施例中的先导溢流阀的不同点在于调节杆 8 的构成上，在本实施例中，调节杆包括两段，其一是与导阀座 5 配合的限位段 85，另一段是与阀套 12 上调节杆安装孔滑配合的调节段 86，在调节段的端头设置有球接头 87 与限位段 85 接触连接，允许调节段 86 与限位段 85 在一定角度范围内转动，这样可降低阀座 15 内腔、导阀座 5 与调节杆 8、调节杆安装孔的同轴度要求，降低加工难度，防止导阀座 5 被调节杆卡住。

[0045] 实施例 5 ：

[0046] 如图 8 所示，与实施例 2 相比，本实施例中的先导溢流阀阀的不同点在于主阀，主阀芯 3 滑设于主阀体 61 内，主阀芯 3 中部的主阀芯台肩 32 与主阀体内腔的侧壁滑配合，主阀芯 3 的上端与主阀套筒 35 滑配合，主阀芯台肩 32 下方空间与主阀进油口 67 连通，主阀芯台肩 32 上部空间构成上腔 34，在主阀套筒 35 内设主阀油压检测油路 62 将导阀进油口 13 和上腔 34 连通。主阀芯 3 的下端与主阀体 61 的尖边可形成密封接触，主阀芯 3 向上移动时主阀进油口 67 与溢油口 66 连通，主阀芯 3 向下移动与主阀体的尖边密封接触时主阀进油口 67 与溢油口 66 的油路关闭。主阀芯台肩 32 上设置有连通上部上腔 34 与下部主阀进油口 67 的主阀节流孔 31。主阀芯 3 的上端、主阀套筒 35 与阀套 12 形成主阀的复位弹簧腔 63，复位弹簧腔 63 内设复位弹簧 64，复位弹簧腔 63 与导阀出油口 14 连通，在主阀芯 3 内设轴向的主阀溢流油口 33 将复位弹簧腔 63 与溢油口 66 连通。导阀开启时，第一容腔 21 内的液压油经导阀间隙 45、径向通孔 51、导阀出油口 14、复位弹簧腔 63、主阀溢流油孔 33 流到溢油口 66 后进入油箱。

[0047] 实施例 6 ：

[0048] 如图 9 所示，与实施例 2 相比，本实施例中的先导溢流阀的不同点是 ：在第一容腔 21 的侧壁上设置有环形的限位台肩 16，在导阀芯 4 的尾部设置有限位凸起 47，在导阀芯 4 向右移动时，限位凸起 47 可与限位台肩 16 接触，从而限制导阀芯 4 的向右的行程终止位置，在第二容腔 22 内，调压弹簧 24 与调节杆 8 接触连接，可通过旋转螺帽 9 而调节调压弹簧 24 的预紧弹力而实现不同开启压力的调节，在本实施例中，限位凸起 47 与限位台肩 16 接触后导阀座 5 继续向右移动时导阀开启。

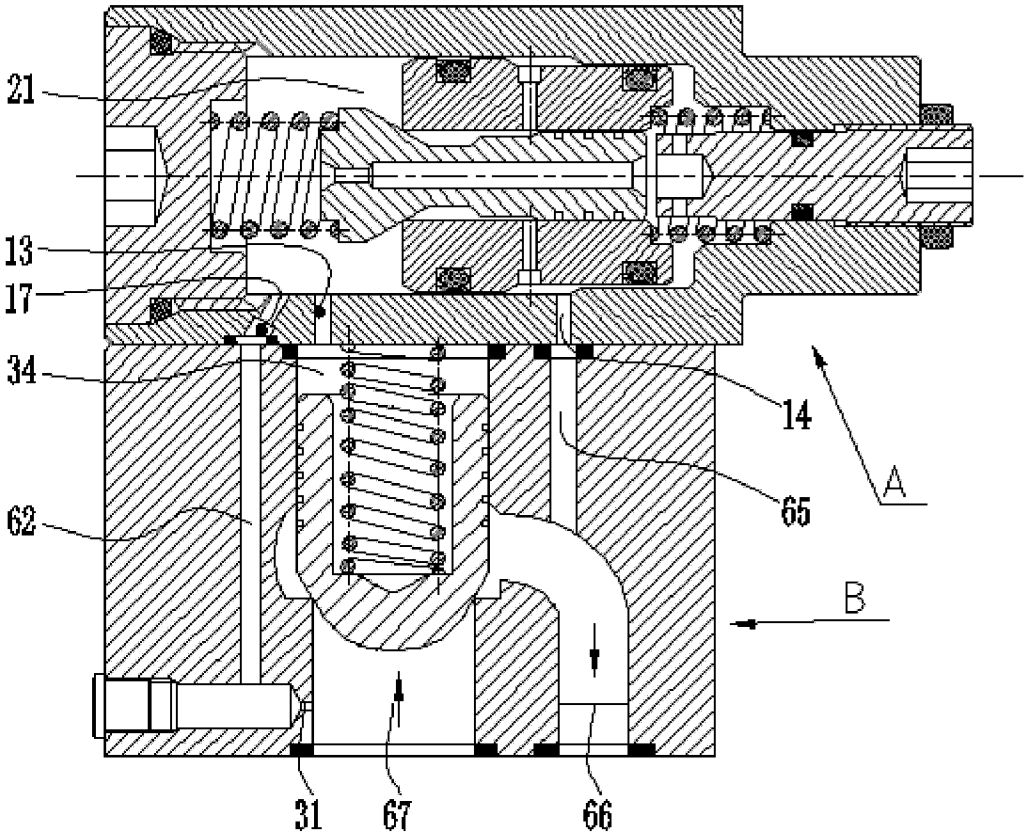



图 1

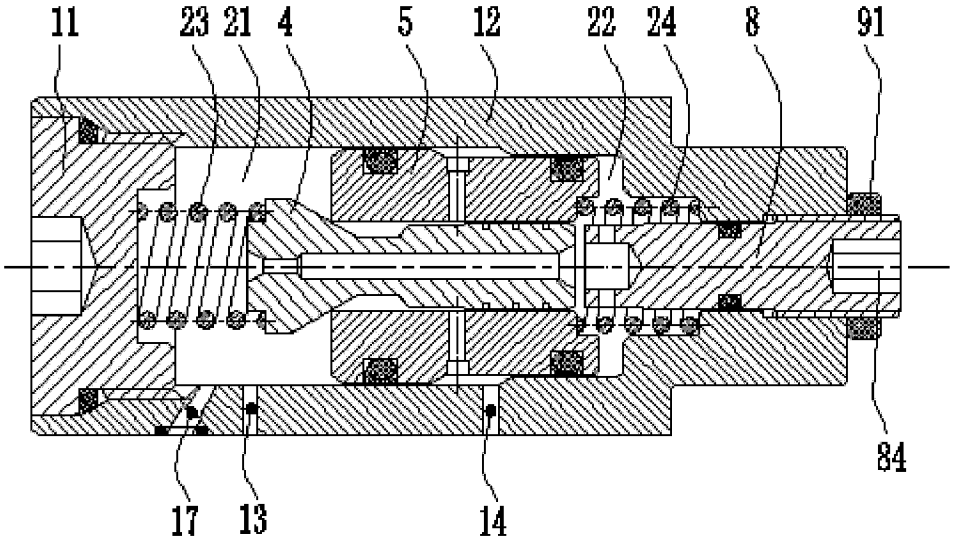



图 2

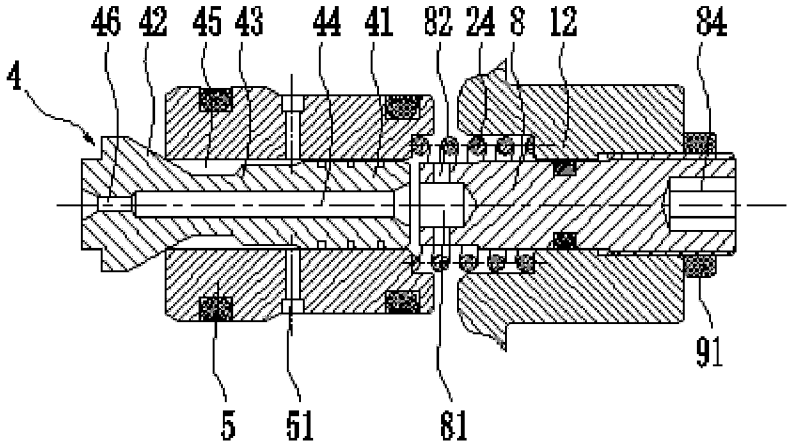



图 3

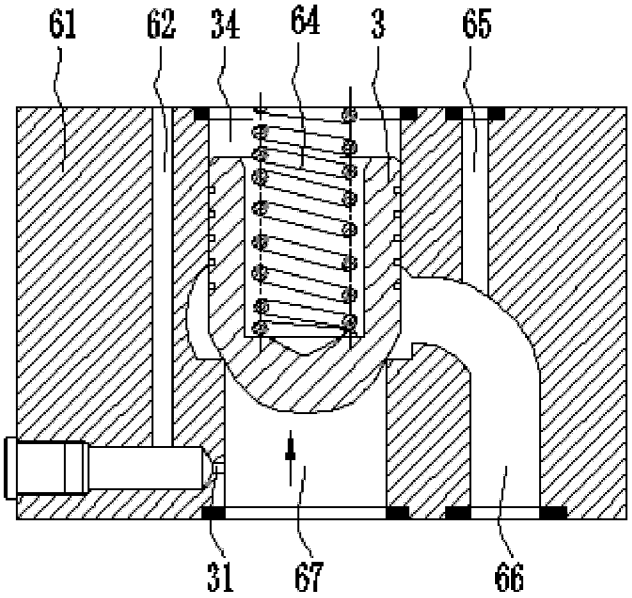



图 4

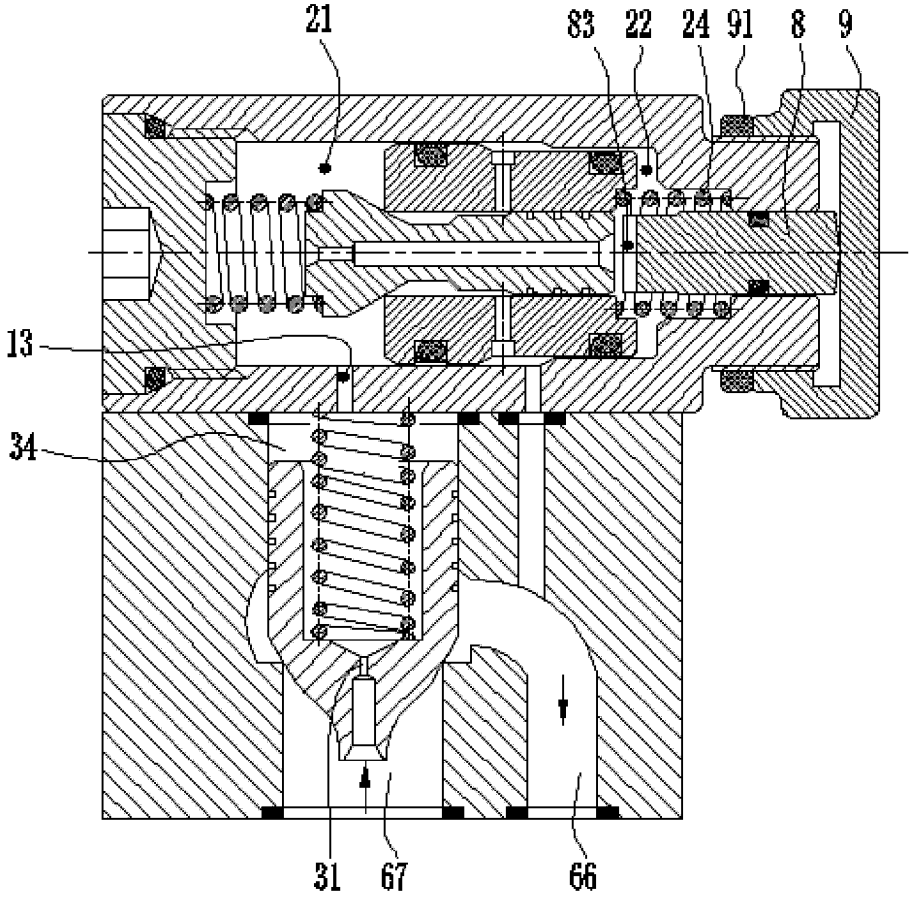



图 5

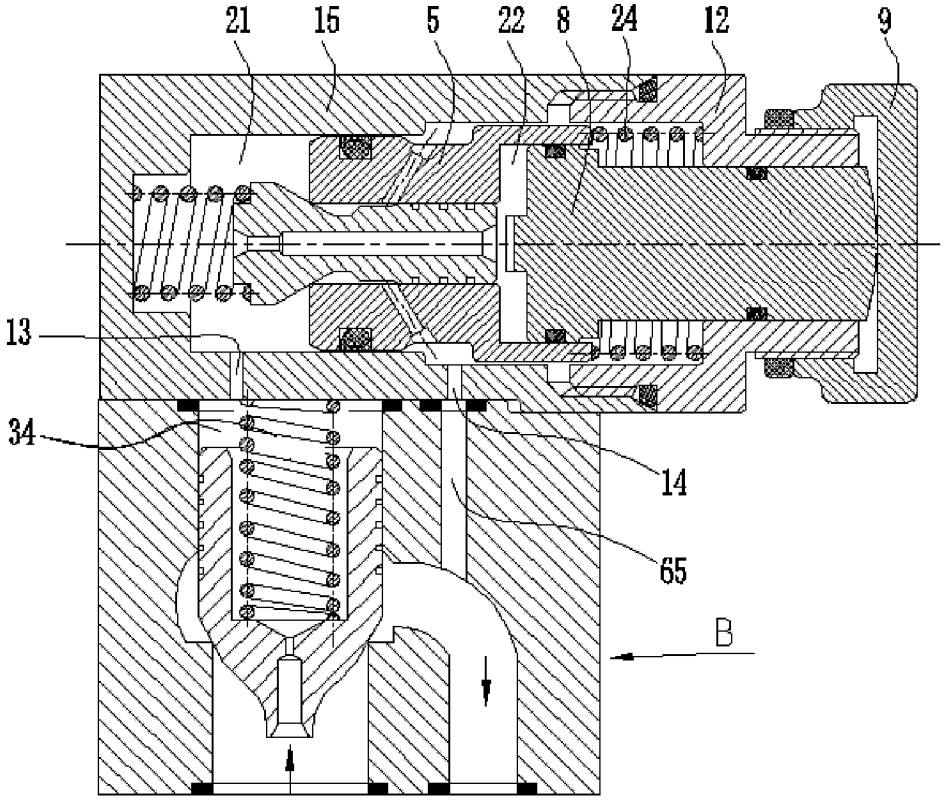



图 6

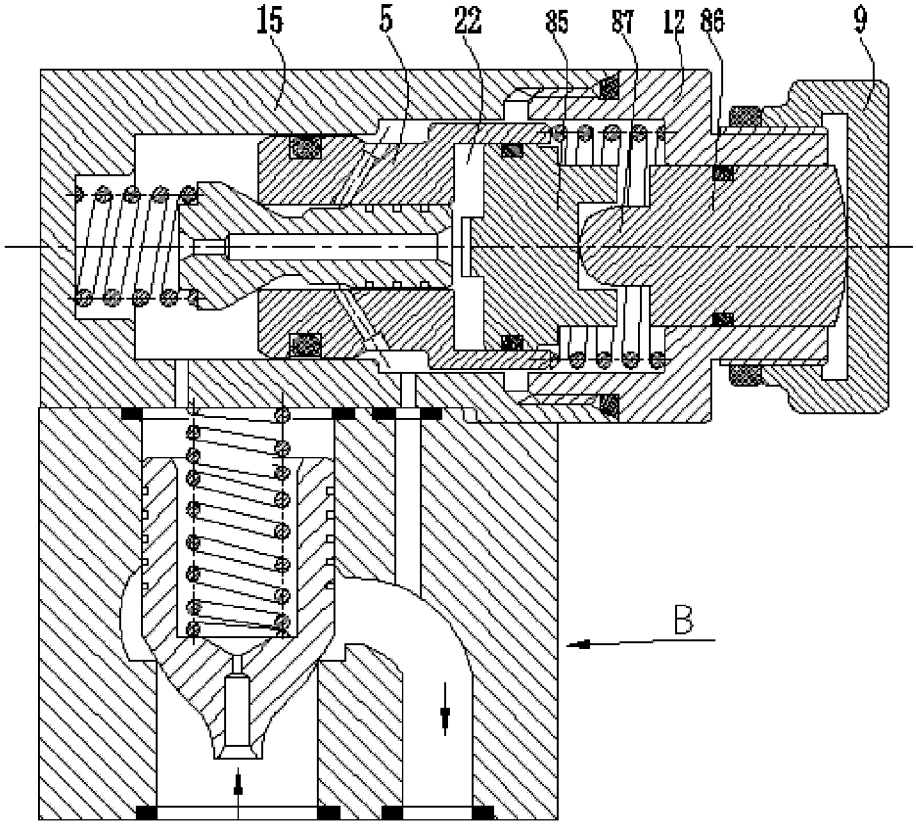



图 7

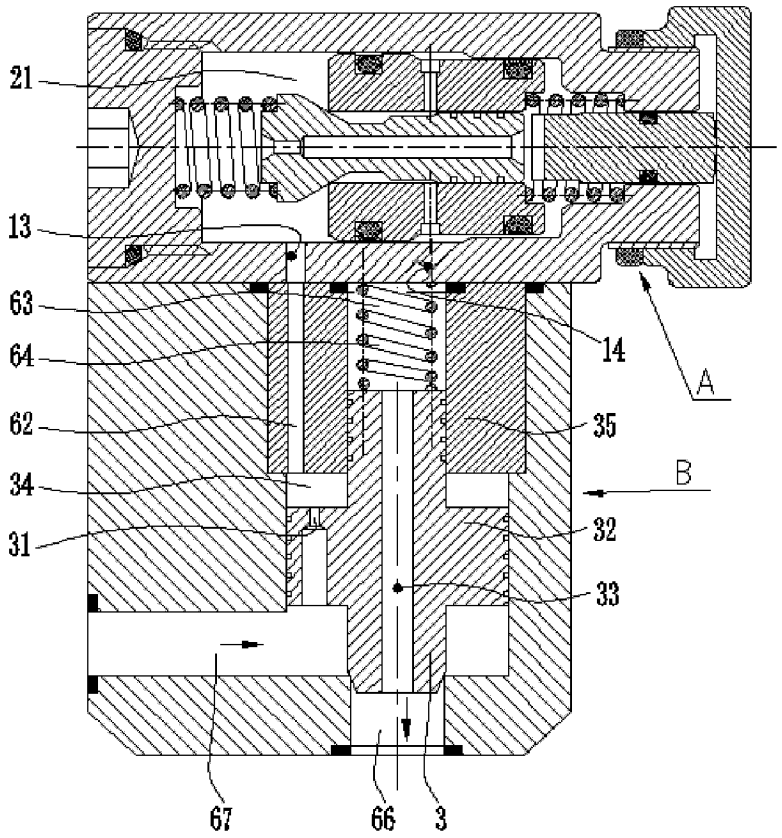



图 8

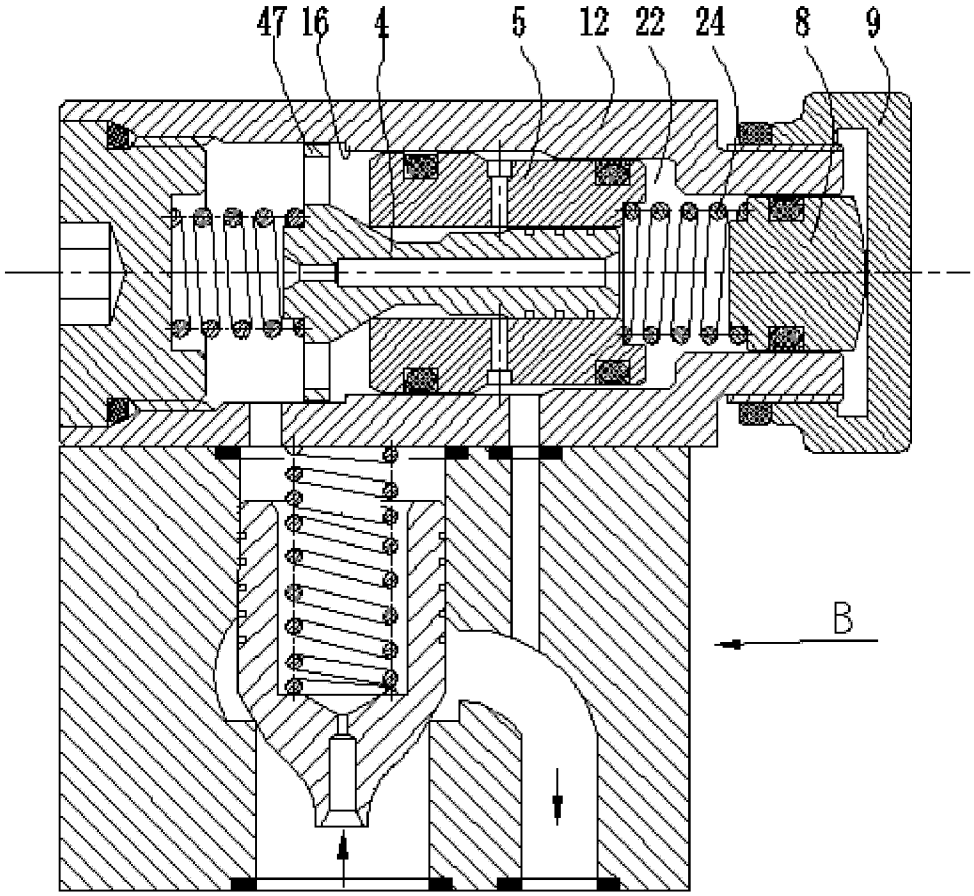



图 9