(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205533499 U
(45)授权公告日 2016.08.31

(21)申请号 201620090601.0

(22)申请日 2016.01.29

(73)专利权人 贵阳海之力液压有限公司
地址 550018 贵州省贵阳市乌当区新添寨北衙路金江苑181-503

(72)发明人 侯刚 杨毛 曹明远 王佩瑾

(74)专利代理机构 贵阳东圣专利商标事务有限公司 52002
代理人 兰艳文

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

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

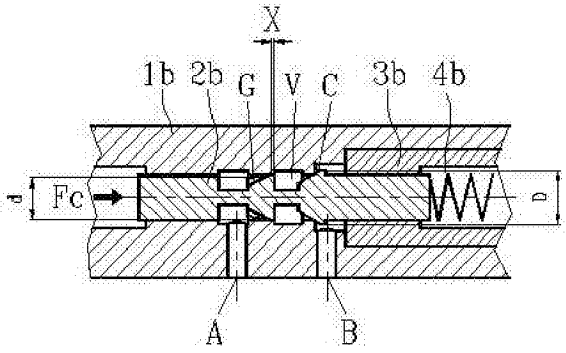
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)实用新型名称

一种直动式比例节流阀

(57)摘要

本实用新型公开了一种直动式比例节流阀，由阀体(1b)、阀芯(2b)、阀套(3b)和弹簧(4b)组成，其特征在于：所述的阀芯(2b)上设置有锥面C和油槽G，锥面C的最大外径为D，锥面C小端侧的阀芯外圆直径为d，且D>d；阀体(1b)上设置有油口A和油口B，阀芯(2b)与阀体(1b)装配后形成过渡容腔V；阀芯(2b)的一端作用有弹簧力，另一端施加控制力Fc；阀套(3b)在有弹簧(4b)的一侧。本实用新型针对小型/重载机器人等特殊用途的微型液压系统，大幅减小比例节流阀在关闭状态下的内泄量；阀芯阀孔因正常磨损而配合间隙微量增加时，内泄量不会发生明显的变化，从而提高其可靠性和使用寿命；阀口可实现零遮盖，无控制死区，提高了响应速度。



CN 205533499 U

1.一种直动式比例节流阀，由阀体(1b)、阀芯(2b)、阀套(3b)和弹簧(4b)组成，其特征在于：所述的阀芯(2b)上设置有锥面C和油槽G，锥面C的最大外径为D，锥面C小端侧的阀芯外圆直径为d，且D>d；阀体(1b)上设置有油口A和油口B，阀芯(2b)与阀体(1b)装配后形成过渡容腔V；阀芯(2b)的一端作用有弹簧力，另一端施加控制力Fc；阀套(3b)在有弹簧(4b)的一侧。

2.如权利要求1所述的一种直动式比例节流阀，其特征在于：所述阀套(3b)在有弹簧(4b)的另一侧。

3.如权利要求1所述的一种直动式比例节流阀，其特征在于：取消所述阀套(3b)，所述阀芯(2b)左端直径为d，右端直径为D1，且D1≥D>d。

一种直动式比例节流阀

技术领域

[0001] 本实用新型属于液压领域，具体地涉及一种直动式比例节流阀，主要适用于微型、小型液压系统。

背景技术

[0002] 传统的小流量直动式比例节流阀，其典型结构的示意图见图1，阀体A1a的阀孔内安装有滑阀阀芯A2a，阀芯右端安装有弹簧A3a。在阀体上设置有油腔A和B，在阀芯上设置有油槽G。初始状态下A腔与B腔不接通，当给阀芯的左端施加控制力Fc(可调节的电磁力或液压力)，克服右端弹簧A3a的预压力后，阀芯向右移动，A腔与B腔经油槽G逐渐接通。通过调节控制力Fc，可以调节A腔与B腔之间的通流面积，从而起到比例节流的功能。

[0003] 现有技术缺陷：

[0004] 1)内泄量偏大，且阀芯阀孔的微量磨损易导致内泄量迅速上升。

[0005] 现有技术的比例节流阀，在处于关闭状态时，A腔与B腔之间的密封，依靠阀芯外圆与阀孔之间的小间隙配合来密封，为减小死区，如图1所示，油槽G的顶部与B腔之间的密封环带X很短，这直接导致A、B腔之间的密封效果变差，内泄量偏大。进一步地，当工作时间较长，滑阀与阀孔因磨损而间隙微量增大，内泄量将迅速上升，直至功能失效。

[0006] 在常规应用领域，因系统流量大，A、B腔的少量内泄对系统整体性能影响较小。

[0007] 但当该结构应用于小流量液压系统，且要求关闭状态下A腔或B腔需要严格封严的场合时，A、B腔的少量内泄，也会对系统性能会产生很大的不利影响。

[0008] 如图2所示的微型液压系统(本申请人同时另案申请的《一种油缸换向及容积调速液压系统》)，当油缸直径较小，又要求油缸在外负载F作用下，在停止供油的状态能较长时间保持位置，则比例节流阀(7)不能使用常规结构的比例节流阀，否则该节流阀在关闭状态下的少量内泄会导致油缸的明显下滑。

[0009] 2)响应速度慢

[0010] 现有技术的比例节流阀，为保证关闭状态下A、B腔之间的有效隔断，阀口须设计为正遮盖(遮盖量为油槽G的顶点至B腔的距离X)，且遮盖量X不能设计得过小，否则密封效果更差。这就直接导致控制死区的增加，响应时间延长。

发明内容

[0011] 本实用新型的目的在于提供一种直动式比例节流阀，该节流阀尤其适用小型/重载机器人等特殊用途的微型液压系统，大幅减小比例节流阀在关闭状态下的内泄量；进一步地，阀芯阀孔因正常磨损而配合间隙略有增加时，内泄量不会发生明显的变化，从而提高其可靠性和使用寿命；阀口可实现零遮盖，因而提高了响应速度。

[0012] 本实用新型的目的及解决其主要技术问题是采用以下技术方案来实现的：一种直动式比例节流阀，由阀体1b、阀芯2b、阀套3b和弹簧4b组成，所述的阀芯2b上设置有锥面C和油槽G，锥面C的最大外径为D，锥面C小端侧的阀芯外圆直径为d，且D>d；阀体1b上设置有油

口A和油口B，阀芯2b与阀体1b装配后形成过渡容腔V；阀芯2b的一端作用有弹簧力，另一端施加控制力Fc；阀套3b在有弹簧4b的一侧。

[0013] 上述的一种直动式比例节流阀，所述阀套3b在有弹簧4b的另一侧。

[0014] 上述的一种直动式比例节流阀，取消所述阀套3b，所述阀芯2b左端直径为d，右端直径为D1，且D1≥D>d。

[0015] 本实用新型工作原理：

[0016] 在初始状态下，阀芯在弹簧4b预压力的作用下，锥面C贴紧阀体孔的孔口形成锥密封，A腔与B腔被可靠的隔断。

[0017] 当阀芯左端施加控制力Fc(可调节的电磁力或液压力)，Fc克服另一端的弹簧预压力后，阀芯向右移动，阀芯上的锥面C与阀体孔孔口脱开，同时油槽G逐渐与过渡容腔V接通，A、B腔的油液经油槽G和过渡容腔V接通，通过调节控制力Fc，可调节油槽G与过渡容腔V的沟通面积，达到比例节流的目的。

[0018] 由于A、B腔之间的隔断依靠的是锥面密封，而与油槽G和过渡容腔V之间的密封环带长度X无关。因此，油槽G与过渡容腔V之间可以设计成零遮盖或负遮盖(即密封环带长度X等于零或小于零，此时A腔与B腔之间实际上等效为零遮盖)，从而提高其响应速度。

[0019] 所述的方案中，A腔与B腔通过锥密封实现了可靠的隔断。A腔与阀芯左端的控制腔之间、B腔与右端弹簧腔之间虽然也是依靠阀芯与阀孔的小间隙配合来密封，但密封长度可以设计得足够长，故A腔和B腔的内泄量可以做到极小。

[0020] 如果必要，还可以在阀芯与阀体(阀套)之间的设置密封件，使A腔、B腔几乎为零内泄(设置密封件后阀芯滑动摩擦力增加，需要适当增大弹簧力和控制力，以减小滞环)。

[0021] 在前述的所有方案中，节流阀为常闭式，其初始位为关闭状态，逐渐增大控制力Fc，节流阀开口逐渐增大。

[0022] 然而，通过对调弹簧和控制力的作用方向，则节流阀变为常开式，其初始位为打开状态。逐渐增大控制力Fc，节流阀的开口逐渐减小，直至完全关闭。

[0023] 本实用新型专利与现有技术相比具有明显的优点和有益效果。由以上技术方案可知，本实用新型专利具有以下特点：当阀芯处于关闭状态时，A腔和B腔依靠锥密封隔断，几乎不产生泄漏；阀芯阀孔的正常微量磨损不会破坏锥密封效果，故可靠性更好，使用寿命更长；节流阀可实现零遮盖，显著提高响应速度。

[0024] 上述优点尤其适用于要求较高的微型液压系统。

附图说明

[0025] 图1是现有技术的结构示意图，

[0026] 图2是一种微型液压系统，

[0027] 图3是本实用新型的结构示意图，

[0028] 图4是本实用新型的另一实施例，

[0029] 图5是本实用新型的又一实施例。

[0030] 图中标记：

[0031] 1a、阀体A，2a、阀芯A，3a、弹簧A。

[0032] 1b、阀体，2b、阀芯，3b、阀套，4b、弹簧。

[0033] 1 、油箱，2、原动机，3、双向旋转液压泵，4、单向阀A，5、单向阀B，6、单向阀，7、液控比例节流阀，8、双作用油缸。

具体实施方式

[0034] 以下结合附图和较佳实施例，对依据本实用新型专利提出的一种直动式比例节流阀具体实施方式、特征及其功效，详细说明如后。

[0035] 参见图3，一种直动式比例节流阀，由阀体1b、阀芯2b、阀套3b和弹簧4b组成，所述的阀芯2b上设置有锥面C和油槽G，锥面C的最大外径为D，锥面C小端侧的阀芯外圆直径为d，且D>d；阀体1b上设置有油口A和油口B，阀芯2b与阀体1b装配后形成过渡容腔V；阀芯2b的一端作用有弹簧力，另一端施加控制力Fc；阀套3b在有弹簧4b的一侧。如图3。阀套3b的设置，是为解决阀芯的装配问题(因D>d，阀芯无法整体穿过阀体孔和阀套孔安装)。

[0036] 上述的一种直动式比例节流阀，所述阀套3b在有弹簧4b的另一侧。如图4所示。阀套3b的设置，是为解决阀芯的装配问题(因D>d，阀芯无法整体穿过阀体孔和阀套孔安装)——为解决此问题，阀套3b也可以设置在另一侧而不影响产品性能。

[0037] 上述的一种直动式比例节流阀，取消所述阀套3b，所述阀芯2b左端直径为d，右端直径为D1，且D1≥D>d。如图5。按此设计后，B口压力会对阀芯产生轴向力，轴向力大小等于B口压力与该压力对阀芯有效作用面积【$(D1^2-d^2)\pi/4$】的乘积。如果使用中B口压力始终较低(如常通油箱)，或者弹簧力和对应的控制力较大时，则B口压力对阀芯产生的轴向力，对节流阀的控制曲线影响较小。这种设计也可胜任多种应用场合。

[0038] 在前述的所有方案中，节流阀为常闭式，其初始位为关闭状态，逐渐增大控制力Fc，节流阀开口逐渐增大。

[0039] 然而，通过对调弹簧和控制力的作用方向，则节流阀变为常开式，其初始位为打开状态。逐渐增大控制力Fc，节流阀的开口逐渐减小，直至完全关闭。

[0040] 以上所述，仅是本实用新型专利的较佳实施例而已，并非对本实用新型专利作任何形式上的限制，任何未脱离本实用新型专利技术方案内容，依据本实用新型专利的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰，均仍属于本实用新型专利技术方案的范围内。

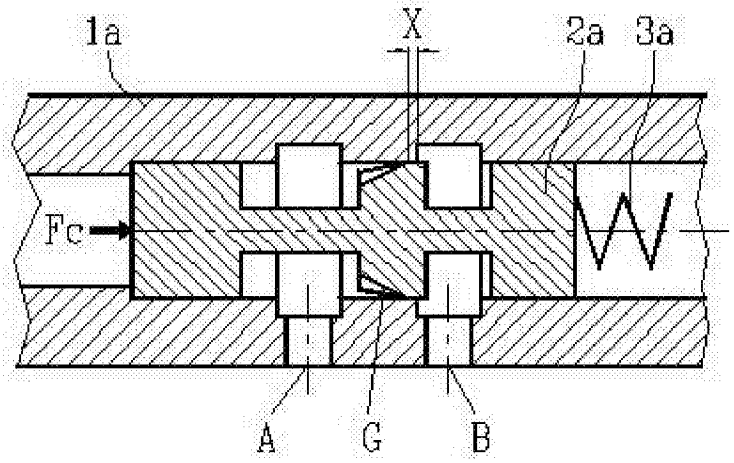


图1

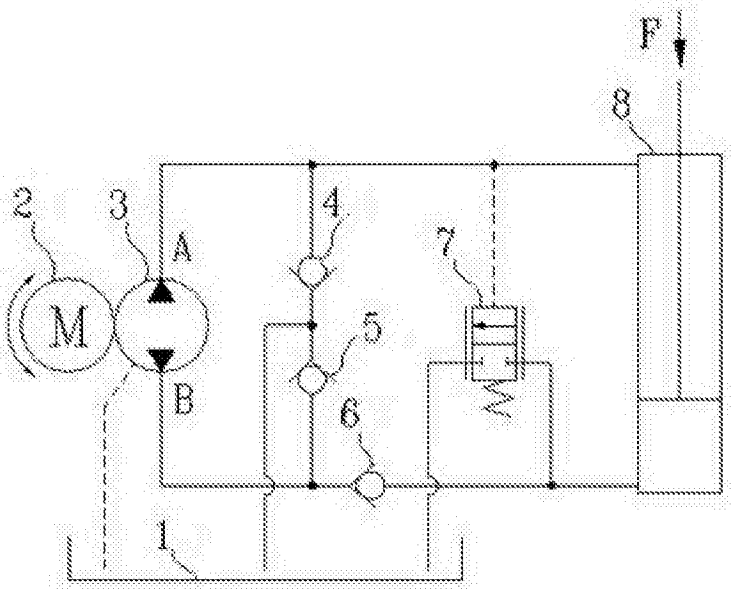


图2

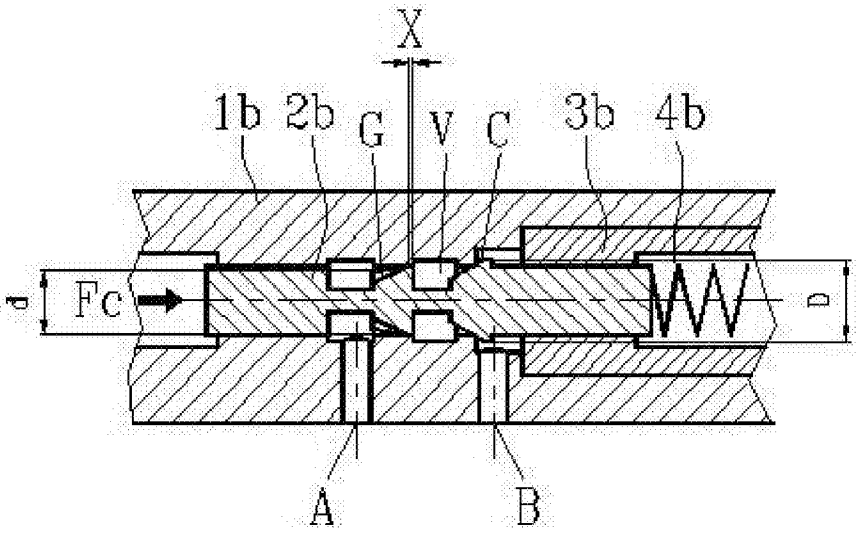

X
1b
2b
G
V
C
3b
4b
d
Fc
D
A
B

图3

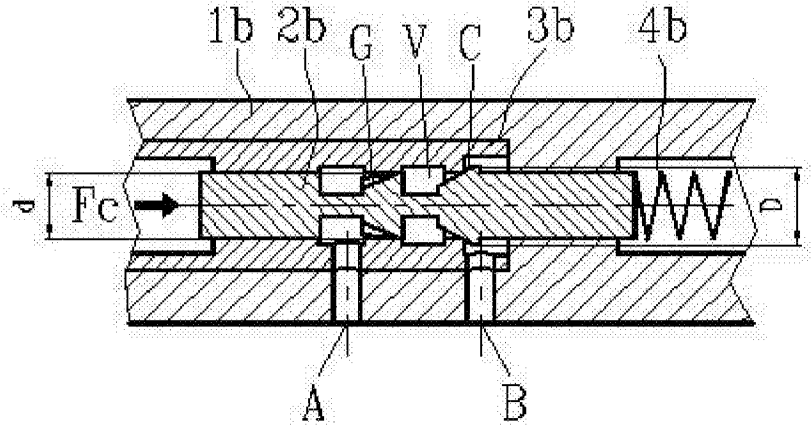

1b
2b
G
V
C
3b
4b
d
Fc
D
A
B

图4

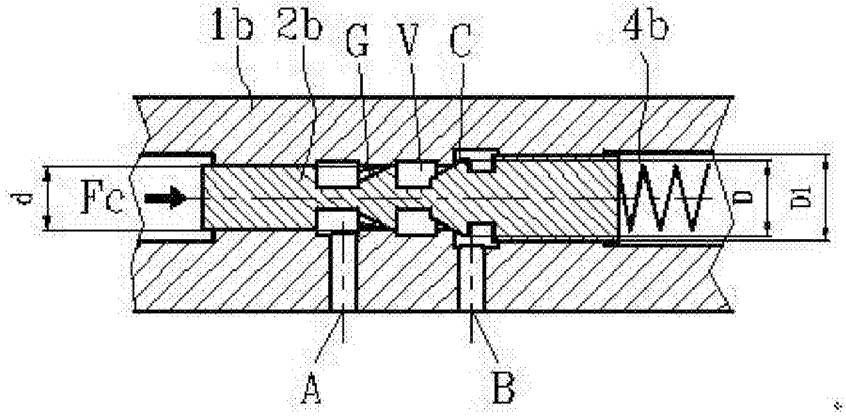

1b
2b
G
V
C
4b
d
Fc
D
D1
A
B

图5