



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206221418 U

(45)授权公告日 2017.06.06

(21)申请号 201621181585.2

(22)申请日 2016.10.27

(73)专利权人 华南理工大学

地址 510640 广东省广州市天河区五山路  
381号

(72)发明人 杜群贵 黄崇溪 孙智权

(74)专利代理机构 广州市华学知识产权代理有限公司 44245

代理人 蔡克永

(51)Int.Cl.

F15B 15/22(2006.01)

F15B 15/20(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

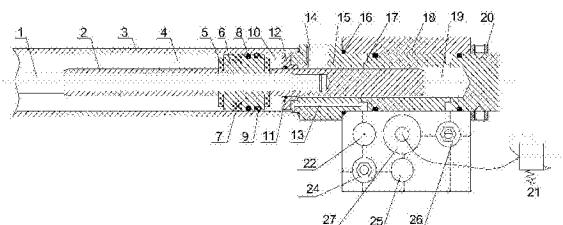
权利要求书3页 说明书8页 附图9页

(54)实用新型名称

一种可调式的高速气缸缓冲装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种可调式的高速气缸缓冲装置，包括气缸缸体，气缸端盖以及缓冲装置；气缸缸体与气缸端盖通过螺纹进行连接，缓冲装置通过间隙配合安装在气缸端盖上；缓冲装置为本实用新型的主体部分，其内部包括单向阀单元、快排式溢流阀单元、固定容腔单元以及普通溢流阀单元等，各个单元之间通过缓冲装置内的连通孔道互相连接，各个孔道的工艺孔使用堵头进行封堵，确保整个装置的气密性。本装置通过快排式溢流阀的低压闭锁作用吸收气缸活塞大部分的初始动能，并将排气后的气缸缓冲腔的压力控制在接近气缸驱动腔压力大小，实现高速气缸在高速运行过程中的低速平稳停止，避免出现活塞冲击端盖或者反弹的现象。



1. 一种可调式的高速气缸缓冲装置，包括气缸缸筒(3)、活塞杆(1)、连接在活塞杆(1)上的气缸活塞(6)以及活塞两侧的缓冲柱塞(2)、与气缸缸筒(3)通过螺纹相连接的气缸端盖(15)、在气缸端盖(15)左侧设置有与端盖进行螺纹连接的缓冲隔板(12)；其特征在于：在气缸端盖(15)上还设置有缓冲装置(18)以及缓冲装置固定螺母(20)，该缓冲装置固定螺母(20)设置在气缸端盖(15)右端部，用于固定缓冲装置(18)，防止其在气缸端盖(15)上轴向移动；

所述缓冲装置(18)上部设置有与气缸端盖(15)进行密封配合的轴向安装通孔(18a)，垂直于轴向安装通孔(18a)在缓冲装置(18)内部分别开有缓冲装置进气通道(18b)和缓冲装置排气通道(18g)；所述缓冲装置进气通道(18b)连通气缸缓冲腔(10)，所述缓冲装置排气通道(18g)连通气缸柱塞腔(19)；

所述缓冲装置(18)内部包括：第一单向阀单元(22)、第二单向阀单元(25)、快排式溢流阀单元(24)、固定容腔单元(27)、普通溢流阀单元(26)；所述第一单向阀单元(22)和第二单向阀单元(25)的阀芯结构相同；

所述第一单向阀单元(22)包括单向阀容腔(31)、单向阀阀芯(30)、单向阀阀芯端部密封片(29)、单向阀套筒(28)、单向阀复位弹簧(32)以及单向阀旋紧螺母(33)；所述单向阀阀芯(30)两端都开有左端凹槽(30a)和右端凹槽(30b)，左端凹槽(30a)用于安装单向阀阀芯端部密封片(29)，右端凹槽(30b)内设置有连通右端凹槽(30b)的径向通孔(30c)；所述单向阀阀芯(30)右端设置有安装单向阀复位弹簧(32)的轴向环形凹槽，所述单向阀套筒(28)外壁设置有安装O型密封圈的径向环形凹槽，所述单向阀旋紧螺母(33)左端面设置有安装单向阀复位弹簧(32)的轴向环形凹槽，单向阀旋紧螺母(33)中部外壁设置有安装O型密封圈的径向环形凹槽，单向阀旋紧螺母(33)的右端加工有外螺纹，通过螺纹连接旋入缓冲装置(18)中；

所述快排式溢流阀单元(24)包括快排式溢流阀上容腔(36)、中容腔(47)、下容腔(38)、快排式溢流阀上阀芯(35)、快排式溢流阀中阀芯(37)、快排式溢流阀下阀芯(45)，快排式溢流阀溢流口密封片(48)、快排式溢流阀套筒(39)、阀芯预紧弹簧(44)、弹簧支撑座(40)、旋紧螺母(41)、预紧螺钉(42)以及锁紧螺母(43)；所述快排式溢流阀上容腔(36)通过缓冲装置进气通道(18b)以及气缸端盖内轴向孔道(13)连通气缸缓冲腔(10)；所述快排式溢流阀中容腔(47)及下容腔(38)通过快排式溢流阀与单向阀二连接孔道(18d)和单向阀一与快排式溢流阀连接孔道(18c)分别与第二单向阀单元(25)和第一单向阀单元(22)相连接；所述快排式溢流阀上阀芯(35)左端圆柱面加工有一个轴向盲孔(35a)和一个径向通孔(35b)，轴向盲孔(35a)和径向通孔(35b)之间互相交错；所述快排式溢流阀上阀芯(35)右端加工有一外螺纹；所述快排式溢流阀中阀芯(37)左端面加工有一个凹槽和一个轴向螺纹盲孔，凹槽用于安装快排式溢流阀溢流口密封片(48)，螺纹盲孔与快排式溢流阀上阀芯(35)进行螺纹连接并在连接处对密封片48进行压紧；所述快排式溢流阀中阀芯(37)中部设置有安装O型密封圈的径向环形凹槽，右端加工有一外螺纹；所述快排式溢流阀下阀芯(45)两侧端面分别加工有一个轴向螺纹盲孔，中部加工有两个安装密封圈的径向环形凹槽；所述快排式溢流阀下阀芯(45)左端与快排式溢流阀中阀芯(37)进行螺纹连接，右端与弹簧支撑座(40)进行螺纹连接；所述弹簧支撑座(40)左端加工有一外螺纹，中部设置有起限位作用的凸起圆台；所述预紧螺钉(42)中部也设置有起限位作用的凸起圆台，右端加工有一外螺纹；所述阀

芯预紧弹簧(44)安装在两个凸起圆台之间,靠凸起圆台的限位作用即可对阀芯预紧弹簧(44)进行压缩预紧再由锁紧螺母(43)将预紧螺钉(42)锁紧,对快排式溢流阀溢流口进行密封,所述快排式溢流阀套筒(39)外壁均设置有安装O型密封圈的径向环形凹槽;

所述固定容腔单元(27)包括圆柱型腔室(49)和螺纹连接在其端部的旋紧螺母(50);所述旋紧螺母(50)加工有一个轴向螺纹通孔,方便安装气动快转接头,所述旋紧螺母(50)左端还加工有一个凹槽并在外侧加工安装O型密封圈的径向环形凹槽;

所述普通溢流阀单元(26)包括普通溢流阀上容腔(52)、普通溢流阀下容腔(53)、普通溢流阀上阀芯(51)、普通溢流阀下阀芯(60)、普通溢流阀溢流口密封片(61)、普通溢流阀套筒(59)、普通溢流阀芯预紧弹簧(58)、普通溢流阀弹簧支撑座(54)、普通溢流阀旋紧螺母(57)、普通溢流阀预紧螺钉(56)以及普通溢流阀锁紧螺母(55);所述普通溢流阀上容腔(52)通过固定容腔与普通溢流阀连接孔道(18f)与固定容腔单元(27)相连接;所述普通溢流阀下容腔(53)通过缓冲装置排气通道(18g)与气缸柱塞腔(19)相连接;所述普通溢流阀上阀芯(51)左端圆柱面加工有一个轴向盲孔(51a)和一个径向通孔(51b),轴向盲孔(51a)和径向通孔(51b)之间互相交错;所述普通溢流阀上阀芯(51)右端加工有一外螺纹;所述普通溢流阀下阀芯(60)左端面加工有一个凹槽和一个轴向螺纹盲孔,凹槽用于安装普通溢流阀溢流口密封片(61),螺纹盲孔与普通溢流阀上阀芯(51)进行螺纹连接并在连接处对普通溢流阀溢流口密封片(61)进行压紧;所述普通溢流阀下阀芯(60)右部外壁设置有安装O型密封圈的径向环形凹槽,右端面加工有一个轴向螺纹盲孔,用于与普通溢流阀弹簧支撑座(54)相连接;所述普通溢流阀弹簧支撑座(54)左端加工有一外螺纹,中部设置有起限位作用的凸起圆台,所述普通溢流阀预紧螺钉(56)中部也设置有起限位作用的凸起圆台,右端加工有一外螺纹;所述普通溢流阀芯预紧弹簧(58)安装在两个凸起圆台之间,靠凸起圆台的限位作用即可对普通溢流阀阀芯预紧弹簧(58)进行压缩预紧,所述普通溢流阀套筒(59)外壁设置安装O型密封圈的径向环形凹槽;

所述气缸端盖(15)设置有连通气缸缓冲腔可容纳缓冲柱塞的气缸柱塞腔(19),气缸端盖(15)左侧开有连通气缸柱塞腔(19)与大气压力的气缸进排气口(14),并且气缸端盖(15)外壁开有连通缓冲装置进气通道(18b)和缓冲装置排气通道(18g)以及安装O型密封圈的径向环形凹槽;所述气缸端盖(15)左侧加工有一内螺纹和一外螺纹,内螺纹与缓冲隔板(12)进行连接,外螺纹与气缸缸筒(3)进行连接,连接处还设有O型密封圈进行密封;所述缓冲隔板(12)内壁上加工有安装单向密封圈(11)的环形槽口,当缓冲柱塞(2)与单向密封圈(11)接触时则在气缸活塞(6)右侧形成了密闭的气缸缓冲腔(10),起缓冲作用。

2.根据权利要求1所述可调式的高速气缸缓冲装置,其特征在于,所述气缸端盖(15)上的连接缓冲装置进气通道(18b)的径向环形凹槽上开有一个供气缸缓冲腔(10)气体直接排出至气缸柱塞腔(19)的固定节流孔(17)。

3.根据权利要求1所述可调式的高速气缸缓冲装置,其特征在于,所述缓冲装置(18)内的各个单元集成于一体,各个单元之间通过缓冲装置(18)内部的连通孔道互相进行连接。

4.根据权利要求1所述可调式的高速气缸缓冲装置,其特征在于,所述缓冲装置(18)内的固定容腔单元(27)与减压阀(21)进行连接,在气缸活塞(6)进入缓冲阶段前,固定容腔单元(27)内要先充满工作压力气体;通过分别调节快排式溢流阀单元(24)和普通溢流阀单元(26)的预紧螺钉,来改变缓冲装置(18)的缓冲能力,使得高速气缸在不同的工作条件下运

行时都可以实现低速地平稳停止。

5. 根据权利要求1所述可调式的高速气缸缓冲装置，其特征在于，所述气缸活塞(6)上包括磁铁(7)，活塞密封圈(8)，活塞耐磨环(9)以及缓冲垫(5)。

## 一种可调式的高速气缸缓冲装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及高速气缸缓冲的缓冲部件,尤其涉及一种可调式的高速气缸缓冲装置。

### 背景技术

[0002] 气缸运行的高速化是现代气动技术的必然发展趋势,气缸在高速运行过程中停止时,由于活塞具有较大的动能,极易与端盖发生猛烈撞击而产生振动的现象,对气缸造成很严重的损害。为解决高速气缸的缓冲问题,很多研究发明人员提出了一些气缸缓冲装置:

[0003] 太仓奥科机械设备有限公司的发明专利:气缸缓冲装置。该发明通过缓冲腔内气体经缓冲节流阀排出,气体压力不断升高,对活塞产生一个反向作用力迫使活塞减速以减缓活塞对缸盖的撞击,直至活塞停止,避免了活塞与缸盖因撞击而产生的冲击和振动,达到缓冲的目的。该发明专利本质上属于针阀节流缓冲方式,其缓冲能力有限且该发明并未论述对高速气缸的缓冲适用性。

[0004] 宁波亚德客自动化工业有限公司的实用新型专利:气缸缓冲结构。该专利在气缸的端部设置有排气通道和缓冲通道,在气缸本体的外部设置有排风口,分别与排气通道和缓冲通道相连接,在缓冲通道的侧向还设置有控制缓冲通道流量的调节螺丝。活塞杆在行程中,主要通过排气通道排气,活塞杆运动到行程末端时,由活塞杆控制关闭排气通道,仅由缓冲通道排气,从而实现活塞杆行程末端的缓冲。该专利的优点是不需要加工精度要求较高的密封圈槽和活塞杆端部,对制造精度的要求较低,但是,由于没有设置缓冲密封圈,该结构的气密性较差,会产生缓冲能力不足的现象,不适用于高速气缸的缓冲。

[0005] 大连海事大学的发明专利:一种高速气缸缓冲装置。该发明将缓冲结构分为阀芯上腔和阀芯下腔,缓冲开始时阀芯上腔室是密闭的,阀芯下腔室与缓冲腔相连接,由于缓冲腔压力的升高,推动缓冲阀芯向上运动至缓冲位置,此时缓冲阀芯上下两腔压力相等,缓冲阀芯将排气孔完全遮挡,没有气体流出,缓冲腔压力继续升高,使活塞的运动速度降低,达到缓冲的目的。该发明中所涉及的缓冲结构的缓冲阀芯与阀体之间的配合为间隙配合,当缓冲腔压力较高时会造成气体泄漏现象,从而导致缓冲能力不足,影响缓冲效果。

[0006] 大连海事大学的实用新型专利:压力位移反馈式气缸缓冲装置。该专利中的缓冲结构与带环形槽的缓冲柱塞配套使用,将阀芯与阀体形成的腔室分为上下腔室,其中上腔室与缓冲腔直接相连,下腔室与缓冲腔的连接状态通过缓冲柱塞上的环形槽控制。缓冲开始时,阀芯上下腔室压力相等,阀芯处于初始位置,随着缓冲的进行和活塞的不断前进,阀芯下腔室与缓冲腔交替通断,阀芯在上下腔压力的作用下进行上下运动,控制着泄流孔的开口度大小,以控制缓冲腔的排气量大小,直至活塞到达行程终点。该专利中的缓冲结构需要与带环形槽和环形凸台的缓冲柱塞配套使用,而且对于不同的缓冲行程长度,缓冲柱塞的环形槽和环形凸台之间的数量和宽度等参数也不同,因此,该缓冲装置对普通的高速气缸适用性不强。

[0007] 综上,在国内现有气缸缓冲装置中,涉及到高速气缸缓冲装置的相关技术较少,现

有的普通气缸缓冲技术对高速气缸的适用性不强,容易造成活塞撞击端盖的现象。在所述的高速气缸缓冲装置中,存在密封性较差,缓冲能力不足或者对普通高速气缸适用性差等问题。

## 发明内容

[0008] 本实用新型的目的在于克服上述现有技术的缺点和不足,提供一种结构简单、可根据不同工况条件进行调整的可调式的高速气缸缓冲装置;可实现气缸在高速运行时的软停止,防止出现气缸活塞撞击端盖和活塞反弹振动的产生,并且在气缸工况条件改变时,可以调节缓冲装置上的调节螺钉对其进行缓冲能力进行调整,确保高速气缸处于良好缓冲状态下。

[0009] 本实用新型通过下述技术方案实现:

[0010] 一种可调式的高速气缸缓冲装置,包括气缸缸筒3、活塞杆1、连接在活塞杆1上的气缸活塞6以及活塞两侧的缓冲柱塞2、与气缸缸筒3通过螺纹相连接的气缸端盖15、在气缸端盖15左侧设置有与端盖进行螺纹连接的缓冲隔板12;在气缸端盖15上还设置有缓冲装置18以及缓冲装置固定螺母20,该缓冲装置固定螺母20设置在气缸端盖15右端部,用于固定缓冲装置18,防止其在气缸端盖15上轴向移动;

[0011] 所述缓冲装置18上部设置有与气缸端盖15进行密封配合的轴向安装通孔18a,垂直于轴向安装通孔18a在缓冲装置18内部分别开有缓冲装置进气通道18b和缓冲装置排气通道18g;所述缓冲装置进气通道18b连通气缸缓冲腔10,所述缓冲装置排气通道18g连通气缸柱塞腔19;

[0012] 所述缓冲装置18内部包括:第一单向阀单元22、第二单向阀单元25、快排式溢流阀单元24、固定容腔单元27、普通溢流阀单元26;所述第一单向阀单元22和第二单向阀单元25的阀芯结构相同;

[0013] 所述第一单向阀单元22包括单向阀容腔31、单向阀阀芯30、单向阀阀芯端部密封片29、单向阀套筒28、单向阀复位弹簧32以及单向阀旋紧螺母33;所述单向阀阀芯30两端都开有左端凹槽30a和右端凹槽30b,左端凹槽30a用于安装单向阀阀芯端部密封片29,右端凹槽30b内设置有连通右端凹槽30b的径向通孔30c;所述单向阀阀芯30右端设置有安装单向阀复位弹簧32的轴向环形凹槽,所述单向阀套筒28外壁设置有安装O型密封圈的径向环形凹槽,所述单向阀旋紧螺母33左端面设置有安装单向阀复位弹簧32的轴向环形凹槽,单向阀旋紧螺母33中部外壁设置有安装O型密封圈的径向环形凹槽,单向阀旋紧螺母33的右端加工有外螺纹,通过螺纹连接旋入缓冲装置18中;

[0014] 所述快排式溢流阀单元24包括快排式溢流阀上容腔36、中容腔47、下容腔38、快排式溢流阀上阀芯35、快排式溢流阀中阀芯37、快排式溢流阀下阀芯45,快排式溢流阀溢流口密封片48、快排式溢流阀套筒39、阀芯预紧弹簧44、弹簧支撑座40、旋紧螺母41、预紧螺钉42以及锁紧螺母43;所述快排式溢流阀上容腔36通过缓冲装置进气通道18b以及气缸端盖内轴向孔道13连通气缸缓冲腔10;所述快排式溢流阀中容腔47及下容腔38通过快排式溢流阀与单向阀二连接孔道18d和单向阀一与快排式溢流阀连接孔道18c分别与第二单向阀单元25和第一单向阀单元22相连接;所述快排式溢流阀上阀芯35左端圆柱面加工有一个轴向盲孔35a和一个径向通孔35b,轴向盲孔35a和径向通孔35b之间互相交错;所述快排式溢流阀

上阀芯35右端加工有一外螺纹；所述快排式溢流阀中阀芯37左端面加工有一个凹槽和一个轴向螺纹盲孔，凹槽用于安装快排式溢流阀溢流口密封片48，螺纹盲孔与快排式溢流阀上阀芯35进行螺纹连接并在连接处对密封片48进行压紧；所述快排式溢流阀中阀芯37中部设置有安装O型密封圈的径向环形凹槽，右端加工有一外螺纹；所述快排式溢流阀下阀芯45两侧端面分别加工有一个轴向螺纹盲孔，中部加工有两个安装密封圈的径向环形凹槽；所述快排式溢流阀下阀芯45左端与快排式溢流阀中阀芯37进行螺纹连接，右端与弹簧支撑座40进行螺纹连接；所述弹簧支撑座40左端加工有一外螺纹，中部设置有起限位作用的凸起圆台；所述预紧螺钉42中部也设置有起限位作用的凸起圆台，右端加工有一外螺纹；所述阀芯预紧弹簧44安装在两个凸起圆台之间，靠凸起圆台的限位作用即可对阀芯预紧弹簧44进行压缩预紧再由锁紧螺母43将预紧螺钉42锁紧，对快排式溢流阀溢流口进行密封，所述快排式溢流阀套筒39外壁均设置有安装O型密封圈的径向环形凹槽；

[0015] 所述固定容腔单元27包括圆柱型腔室49和螺纹连接在其端部的旋紧螺母50；所述旋紧螺母50加工有一个轴向螺纹通孔，方便安装气动快转接头，所述旋紧螺母50左端还加工有一个凹槽并在外侧加工安装O型密封圈的径向环形凹槽；

[0016] 所述普通溢流阀单元26包括普通溢流阀上容腔52、普通溢流阀下容腔53、普通溢流阀上阀芯51、普通溢流阀下阀芯60、普通溢流阀溢流口密封片61、普通溢流阀套筒59、普通溢流阀阀芯预紧弹簧58、普通溢流阀弹簧支撑座54、普通溢流阀旋紧螺母57、普通溢流阀预紧螺钉56以及普通溢流阀锁紧螺母55；所述普通溢流阀上容腔52通过固定容腔与普通溢流阀连接孔道18f与固定容腔单元27相连接；所述普通溢流阀下容腔53通过缓冲装置排气通道18g与气缸柱塞腔19相连接；所述普通溢流阀上阀芯51左端圆柱面加工有一个轴向盲孔51a和一个径向通孔51b，轴向盲孔51a和径向通孔51b之间互相交错；所述普通溢流阀上阀芯51右端加工有一外螺纹；所述普通溢流阀下阀芯60左端面加工有一个凹槽和一个轴向螺纹盲孔，凹槽用于安装普通溢流阀溢流口密封片61，螺纹盲孔与普通溢流阀上阀芯51进行螺纹连接并在连接处对普通溢流阀溢流口密封片61进行压紧；所述普通溢流阀下阀芯60右部外壁设置有安装O型密封圈的径向环形凹槽，右端面加工有一个轴向螺纹盲孔，用于与普通溢流阀弹簧支撑座54相连接；所述普通溢流阀弹簧支撑座54左端加工有一外螺纹，中部设置有起限位作用的凸起圆台，所述普通溢流阀预紧螺钉56中部也设置有起限位作用的凸起圆台，右端加工有一外螺纹；所述普通溢流阀芯预紧弹簧58安装在两个凸起圆台之间，靠凸起圆台的限位作用即可对普通溢流阀阀芯预紧弹簧58进行压缩预紧，所述普通溢流阀套筒59外壁设置安装O型密封圈的径向环形凹槽；

[0017] 所述气缸端盖15设置有连通气缸缓冲腔可容纳缓冲柱塞的气缸柱塞腔19，气缸端盖15左侧开有连通气缸柱塞腔19与大气压力的气缸进排气口14，并且气缸端盖15外壁开有连通缓冲装置进气通道18b和缓冲装置排气通道18g以及安装O型密封圈的径向环形凹槽；所述气缸端盖15左侧加工有一内螺纹和一外螺纹，内螺纹与缓冲隔板12进行连接，外螺纹与气缸缸筒3进行连接，连接处还设有O型密封圈进行密封；所述缓冲隔板12内壁上加工有安装单向密封圈11的环形槽口，当缓冲柱塞2与单向密封圈11接触时则在气缸活塞6右侧形成了密闭的气缸缓冲腔10，起缓冲作用。

[0018] 所述气缸端盖15上的连接缓冲装置进气通道18b的径向环形凹槽上开有一个供气缸缓冲腔10气体直接排出至气缸柱塞腔19的固定节流孔17。

[0019] 所述缓冲装置18内的各个单元集成于一体,各个单元之间通过缓冲装置18内部的连通孔道互相进行连接。

[0020] 所述缓冲装置18内的固定容腔单元27与减压阀21进行连接,在气缸活塞6进入缓冲阶段前,固定容腔单元27内要先充满工作压力气体;通过分别调节快排式溢流阀单元24和普通溢流阀单元26的预紧螺钉,来改变缓冲装置18的缓冲能力,使得高速气缸在不同的工作条件下运行时都可以实现低速地平稳停止。

[0021] 所述气缸活塞6上包括磁铁7,活塞密封圈8,活塞耐磨环9以及缓冲垫5。

[0022] 本实用新型可调式的高速气缸缓冲装置的缓冲方法,包括如下步骤:

[0023] 在气缸活塞6进入缓冲阶段之前,通过减压阀21将工作压力气体充入固定容腔单元27中,当缓冲柱塞2与单向密封圈11接触时,在气缸活塞6右侧形成了一个密闭的气缸缓冲腔10,由于气缸活塞6的压缩作用,气缸缓冲腔10内的气体压力迅速升高,并对气缸活塞6产生反向推动力,迫使气缸活塞6减速,此时气缸缓冲腔10内的气体通过气缸端盖内轴向孔道13和缓冲装置进气通道18b与快排式溢流阀上容腔36和第一单向阀单元22相连接;

[0024] 当气缸活塞6速度逐渐下降到较小时,此时气缸缓冲腔10内的气体压力达到快排式溢流阀单元24的开启压力,快排式溢流阀单元24的阀芯开始运动,同时快排式溢流阀下容腔38与第一单向阀单元22的单向阀容腔31连通,气缸缓冲腔10内的高压气体在快排式溢流阀单元24阀芯上的有效作用面积加大,以加快快排式溢流阀单元24的开启速度,实现快速排气的目的;由于第一单向阀单元22的单向作用,使得作用在快排式溢流阀下阀芯45上的压力始终保持在高压状态,使得快排式溢流阀单元24在气缸活塞6的缓冲过程中保持常开状态,进而避免由于排气过慢或者快排式溢流阀单元24提前关闭而影响缓冲效果;

[0025] 快排式溢流阀单元24开启之后,气缸缓冲腔10内的高压气体通过快排式溢流阀中容腔47从快排式溢流阀与单向阀二连接孔道18d流入第二单向阀单元25,再流经单向阀二与固定容腔连接孔道18e流入固定容腔单元27中,此时气缸缓冲腔10内的高压气体因排气作用将会迅速下降,而固定容腔单元27内的气体压力将逐渐升高。

[0026] 由于固定容腔单元27内的气体始终通过固定容腔与普通溢流阀连接孔道18f与普通溢流阀上容腔52相连通,将普通溢流阀单元26的开启压力通过普通溢流阀预紧螺钉56的调节使其略大于工作压力,而当固定容腔单元27内的压力升高时,可通过普通溢流阀单元26及时排出,并且由于减压阀21的充气作用,固定容腔单元27内的气体压力将保持接近工作压力大小,以使气缸缓冲腔10内的气体压力在排气结束之后与气缸驱动腔4内的压力大小相近,从而使气缸活塞6两端的受力相近,气缸活塞6可低速平稳地到达行程终点,避免发生冲击端盖或者活塞反弹的现象。

[0027] 当气缸活塞6到达行程终点之后,气缸缓冲腔10内的残余气体从固定节流孔17排出,而快排式溢流阀下容腔38内的气体则通过设置在单向阀旋紧螺母33上的泄流孔34排出,随着气体的排出,快排式溢流阀单元24将在阀芯预紧弹簧44的作用下重新关闭,为气缸的下一次缓冲做准备;

[0028] 当高速气缸的工作条件改变时,通过调节快排式溢流阀单元24和普通溢流阀单元26上的预紧螺钉以改变缓冲装置18对高速气缸的缓冲能力,使气缸活塞6在高速运行中,始终以低速到达行程终点,实现缓冲。

[0029] 本实用新型相对于现有技术,具有如下的优点及效果:

[0030] 本实用新型采用快排式溢流阀对气缸的缓冲腔进行低压闭锁，保证了足够高的缓冲吸收能力，并且快排式的设计可以使得缓冲腔内的高压气体在气缸活塞速度较低时可以及时地快速排出，避免发生活塞反弹的现象。

[0031] 本实用新型将气缸缓冲腔内的气体排出至充满工作压力的固定容腔中可以控制缓冲腔排气之后的压力大小与气缸驱动腔压力大小相近，避免由于缓冲腔压力过小造成活塞再次加速冲击端盖的现象发生。使用缓冲装置进行缓冲的高速气缸可以实现无冲击、无反弹的平稳停止，并且在快排式溢流阀和普通溢流阀中都设置有调节螺钉，可以根据高速气缸的不同运行状态进行缓冲调节，调节性能好，可以保证高速气缸在不同的运行状态下都可以具有良好的缓冲性能。

[0032] 本实用新型整个缓冲装置采用一体化的结构设计，一体化程度高并且对于普通的高速气缸适应性较强。

## 附图说明

- [0033] 图1为本实用新型的整体结构示意图。
- [0034] 图2为缓冲装置侧面结构示意图。
- [0035] 图2a为图2另一侧面结构示意图。
- [0036] 图2b为图2的剖面结构示意图。
- [0037] 图3为2b中A-A处的剖视示意图。
- [0038] 图3a为图3中第一单向阀单元22的局部放大示意图。
- [0039] 图3b为图3中快排式溢流阀单元24的局部放大示意图。
- [0040] 图4为图2b中B-B处的剖视示意图。
- [0041] 图4a为图4中固定容腔单元27的局部放大示意图。
- [0042] 图4b为图4中第二单向阀单元25的局部放大示意图。
- [0043] 图5为图2b中C-C处的剖视示意图。
- [0044] 图5a为图5中普通溢流阀单元26的局部放大示意图。
- [0045] 图6为图2b中D-D处的剖视示意图。
- [0046] 图7为图2b中E-E处的剖视示意图。

## 具体实施方式

- [0047] 下面结合具体实施例对本实用新型作进一步具体详细描述。
- [0048] 实施例
- [0049] 如图1至7所示。本实用新型公开了一种可调式的高速气缸缓冲装置，包括气缸缸筒3、活塞杆1、连接在活塞杆1上的气缸活塞6以及活塞两侧的缓冲柱塞2、与气缸缸筒3通过螺纹相连接的气缸端盖15、在气缸端盖15左侧设置有与端盖进行螺纹连接的缓冲隔板12；在气缸端盖15上还设置有缓冲装置18以及缓冲装置固定螺母20，该缓冲装置固定螺母20设置在气缸端盖15右端部，用于固定缓冲装置18，防止其在气缸端盖15上轴向移动；
- [0050] 所述缓冲装置18上部设置有与气缸端盖15进行密封配合的轴向安装通孔18a，垂直于轴向安装通孔18a在缓冲装置18内部分别开有缓冲装置进气通道18b和缓冲装置排气通道18g；所述缓冲装置进气通道18b连通气缸缓冲腔10，所述缓冲装置排气通道18g连通气

缸柱塞腔19；

[0051] 所述缓冲装置18内部包括：第一单向阀单元22、第二单向阀单元25、快排式溢流阀单元24、固定容腔单元27、普通溢流阀单元26；所述第一单向阀单元22和第二单向阀单元25的阀芯结构相同；

[0052] 所述第一单向阀单元22包括单向阀容腔31、单向阀阀芯30、单向阀阀芯端部密封片29、单向阀套筒28、单向阀复位弹簧32以及单向阀旋紧螺母33；所述单向阀阀芯30两端都开有左端凹槽30a和右端凹槽30b，左端凹槽30a用于安装单向阀阀芯端部密封片29，右端凹槽30b内设置有连通右端凹槽30b的径向通孔30c；所述单向阀阀芯30右端设置有安装单向阀复位弹簧32的轴向环形凹槽，所述单向阀套筒28外壁设置有安装O型密封圈的径向环形凹槽，所述单向阀旋紧螺母33左端面设置有安装单向阀复位弹簧32的轴向环形凹槽，单向阀旋紧螺母33中部外壁设置有安装O型密封圈的径向环形凹槽，单向阀旋紧螺母33的右端加工有外螺纹，通过螺纹连接旋入缓冲装置18中；

[0053] 所述快排式溢流阀单元24包括快排式溢流阀上容腔36、中容腔47、下容腔38、快排式溢流阀上阀芯35、快排式溢流阀中阀芯37、快排式溢流阀下阀芯45，快排式溢流阀溢流口密封片48、快排式溢流阀套筒39、阀芯预紧弹簧44、弹簧支撑座40、旋紧螺母41、预紧螺钉42以及锁紧螺母43；所述快排式溢流阀上容腔36通过缓冲装置进气通道18b以及气缸端盖内轴向孔道13连通气缸缓冲腔10；所述快排式溢流阀中容腔47及下容腔38通过快排式溢流阀与单向阀二连接孔道18d和单向阀一与快排式溢流阀连接孔道18c分别与第二单向阀单元25和第一单向阀单元22相连接；所述快排式溢流阀上阀芯35左端圆柱面加工有一个轴向盲孔35a和一个径向通孔35b，轴向盲孔35a和径向通孔35b之间互相交错；所述快排式溢流阀上阀芯35右端加工有一外螺纹；所述快排式溢流阀中阀芯37左端面加工有一个凹槽和一个轴向螺纹盲孔，凹槽用于安装快排式溢流阀溢流口密封片48，螺纹盲孔与快排式溢流阀上阀芯35进行螺纹连接并在连接处对密封片48进行压紧；所述快排式溢流阀中阀芯37中部设置有安装O型密封圈的径向环形凹槽，右端加工有一外螺纹；所述快排式溢流阀下阀芯45两侧端面分别加工有一个轴向螺纹盲孔，中部加工有两个安装密封圈的径向环形凹槽；所述快排式溢流阀下阀芯45左端与快排式溢流阀中阀芯37进行螺纹连接，右端与弹簧支撑座40进行螺纹连接；所述弹簧支撑座40左端加工有一外螺纹，中部设置有起限位作用的凸起圆台；所述预紧螺钉42中部也设置有起限位作用的凸起圆台，右端加工有一外螺纹；所述阀芯预紧弹簧44安装在两个凸起圆台之间，靠凸起圆台的限位作用即可对阀芯预紧弹簧44进行压缩预紧再由锁紧螺母43将预紧螺钉42锁紧，对快排式溢流阀溢流口进行密封，所述快排式溢流阀套筒39外壁均设置有安装O型密封圈的径向环形凹槽；

[0054] 所述固定容腔单元27包括圆柱型腔室49和螺纹连接在其端部的旋紧螺母50；所述旋紧螺母50加工有一个轴向螺纹通孔，方便安装气动快转接头，所述旋紧螺母50左端还加工有一个凹槽并在外侧加工安装O型密封圈的径向环形凹槽；

[0055] 所述普通溢流阀单元26包括普通溢流阀上容腔52、普通溢流阀下容腔53、普通溢流阀上阀芯51、普通溢流阀下阀芯60、普通溢流阀溢流口密封片61、普通溢流阀套筒59、普通溢流阀阀芯预紧弹簧58、普通溢流阀弹簧支撑座54、普通溢流阀旋紧螺母57、普通溢流阀预紧螺钉56以及普通溢流阀锁紧螺母55；所述普通溢流阀上容腔52通过固定容腔与普通溢流阀连接孔道18f与固定容腔单元27相连接；所述普通溢流阀下容腔53通过缓冲装置排气

通道18g与气缸柱塞腔19相连接；所述普通溢流阀上阀芯51左端圆柱面加工有一个轴向盲孔51a和一个径向通孔51b，轴向盲孔51a和径向通孔51b之间互相交错；所述普通溢流阀上阀芯51右端加工有一外螺纹；所述普通溢流阀下阀芯60左端面加工有一个凹槽和一个轴向螺纹盲孔，凹槽用于安装普通溢流阀溢流口密封片61，螺纹盲孔与普通溢流阀上阀芯51进行螺纹连接并在连接处对普通溢流阀溢流口密封片61进行压紧；所述普通溢流阀下阀芯60右部外壁设置有安装O型密封圈的径向环形凹槽，右端面加工有一个轴向螺纹盲孔，用于与普通溢流阀弹簧支撑座54相连接；所述普通溢流阀弹簧支撑座54左端加工有一外螺纹，中部设置有起限位作用的凸起圆台，所述普通溢流阀预紧螺钉56中部也设置有起限位作用的凸起圆台，右端加工有一外螺纹；所述普通溢流阀阀芯预紧弹簧58安装在两个凸起圆台之间，靠凸起圆台的限位作用即可对普通溢流阀阀芯预紧弹簧58进行压缩预紧，所述普通溢流阀套筒59外壁设置安装O型密封圈的径向环形凹槽；

[0056] 所述气缸端盖15设置有连通气缸缓冲腔可容纳缓冲柱塞的气缸柱塞腔19，气缸端盖15左侧开有连通气缸柱塞腔19与大气压力的气缸进排气口14，并且气缸端盖15外壁开有连通缓冲装置进气通道18b和缓冲装置排气通道18g以及安装O型密封圈的径向环形凹槽；所述气缸端盖15左侧加工有一内螺纹和一外螺纹，内螺纹与缓冲隔板12进行连接，外螺纹与气缸缸筒3进行连接，连接处还设有O型密封圈进行密封；所述缓冲隔板12内壁上加工有安装单向密封圈11的环形槽口，当缓冲柱塞2与单向密封圈11接触时则在气缸活塞6右侧形成了密闭的气缸缓冲腔10，起缓冲作用。

[0057] 所述气缸端盖15上的连接缓冲装置进气通道18b的径向环形凹槽上开有一个供气缸缓冲腔10气体直接排出至气缸柱塞腔19的固定节流孔17；在固定节流孔17两侧的气缸端盖15与缓冲装置18的接合处设有密封圈16。

[0058] 所述缓冲装置18内的各个单元集成于一体，各个单元之间通过缓冲装置18内部的连通孔道互相进行连接。

[0059] 所述缓冲装置18内的固定容腔单元27与减压阀21进行连接，在气缸活塞6进入缓冲阶段前，固定容腔单元27内要先充满工作压力气体；通过分别调节快排式溢流阀单元24和普通溢流阀单元26的预紧螺钉，来改变缓冲装置18的缓冲能力，使得高速气缸在不同的工作条件下运行时都可以实现低速地平稳停止。

[0060] 所述气缸活塞6上包括磁铁7，活塞密封圈8，活塞耐磨环9以及缓冲垫5。

[0061] 本实用新型可调式的高速气缸缓冲装置的缓冲方法，可通过如下步骤实现：

[0062] 在气缸活塞6进入缓冲阶段之前，通过减压阀21将工作压力气体充入固定容腔单元27中，当缓冲柱塞2与单向密封圈11接触时，在气缸活塞6右侧形成了一个密闭的气缸缓冲腔10，由于气缸活塞6的压缩作用，气缸缓冲腔10内的气体压力迅速升高，并对气缸活塞6产生反向推动力，迫使气缸活塞6减速，此时气缸缓冲腔10内的气体通过气缸端盖内轴向孔道13和缓冲装置进气通道18b与快排式溢流阀上容腔36和第一单向阀单元22相连接（连通）。

[0063] 当气缸活塞6速度逐渐下降到较小或者接近停止时，此时气缸缓冲腔10内的气体压力达到快排式溢流阀单元24的开启压力，快排式溢流阀单元24的阀芯开始运动，同时快排式溢流阀下容腔38与第一单向阀单元22的单向阀容腔31连通，气缸缓冲腔10内的高压气体在快排式溢流阀单元24阀芯上的有效作用面积加大，以加快快排式溢流阀单元24的开启

速度,实现快速排气的目的;由于第一单向阀单元22的单向作用,使得作用在快排式溢流阀下阀芯45上的压力始终保持在高压状态,使得快排式溢流阀单元24在气缸活塞6的缓冲过程中保持常开状态,进而避免由于排气过慢或者快排式溢流阀单元24提前关闭而影响缓冲效果。

[0064] 快排式溢流阀单元24开启之后,气缸缓冲腔10内的高压气体通过快排式溢流阀中容腔47从快排式溢流阀与单向阀二连接孔道18d流入第二单向阀单元25,再流经单向阀二与固定容腔连接孔道18e流入固定容腔单元27中,此时气缸缓冲腔10内的高压气体因排气作用将会迅速下降,而固定容腔单元27内的气体压力将逐渐升高。

[0065] 由于固定容腔单元27内的气体始终通过固定容腔与普通溢流阀连接孔道18f与普通溢流阀上容腔52相连通,将普通溢流阀单元26的开启压力通过普通溢流阀预紧螺钉56的调节为略大于工作压力。而当固定容腔单元27内的压力升高时,可通过普通溢流阀单元26及时排出,并且由于减压阀21的充气作用,固定容腔单元27内的气体压力将保持接近工作压力大小,以使气缸缓冲腔10内的气体压力在排气结束之后与气缸驱动腔4内的压力大小相近,从而使气缸活塞6两端的受力相近,气缸活塞6可低速平稳地到达行程终点,避免发生冲击端盖或者活塞反弹的现象。

[0066] 当气缸活塞6到达行程终点之后,气缸缓冲腔10内的残余气体从固定节流孔17排出,而快排式溢流阀下容腔38内的气体则通过设置在单向阀旋紧螺母33上的泄流孔34排出,随着气体的排出,快排式溢流阀单元24将在阀芯预紧弹簧44的作用下重新关闭,为气缸的下一次缓冲做准备。

[0067] 当高速气缸的工作条件改变时,通过调节快排式溢流阀单元24和普通溢流阀单元26上的预紧螺钉以改变缓冲装置18对高速气缸的缓冲能力,使气缸活塞6在高速运行中,始终以低速到达行程终点,实现缓冲。

[0068] 第一单向阀单元22的作用是保证气缸缓冲腔10内的高压气体单向流入快排式溢流阀下容腔38中,保证快排式溢流阀下容腔38内的气体压力在气缸缓冲过程中始终保持在高压状态,使得快排式溢流阀单元24保持常开。第二单向阀单元25的作用是为了防止在气缸缓冲过程中固定容腔单元27内的气体回流进入气缸缓冲腔10中,影响缓冲效果。

[0069] 快排式溢流阀下阀芯45中,安装有单向密封圈46,其作用是对快排式溢流阀下容腔38和第一单向阀单元22的单向阀容腔31进行单向密封,防止在快排式溢流阀单元24开启之前,气缸缓冲腔10内的高压气体作用在快排式溢流阀下阀芯45上,使得快排式溢流阀单元24开启过早,无法实现缓冲作用。而当快排式溢流阀单元24重新关闭时,快排式溢流阀下腔室38内的气体可以从单向密封圈46排出,使得其腔内气体压力回复至大气压力大小。

[0070] 如上所述,便可较好地实现本实用新型。

[0071] 本实用新型的实施方式并不受上述实施例的限制,其他任何未背离本实用新型的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本实用新型的保护范围之内。

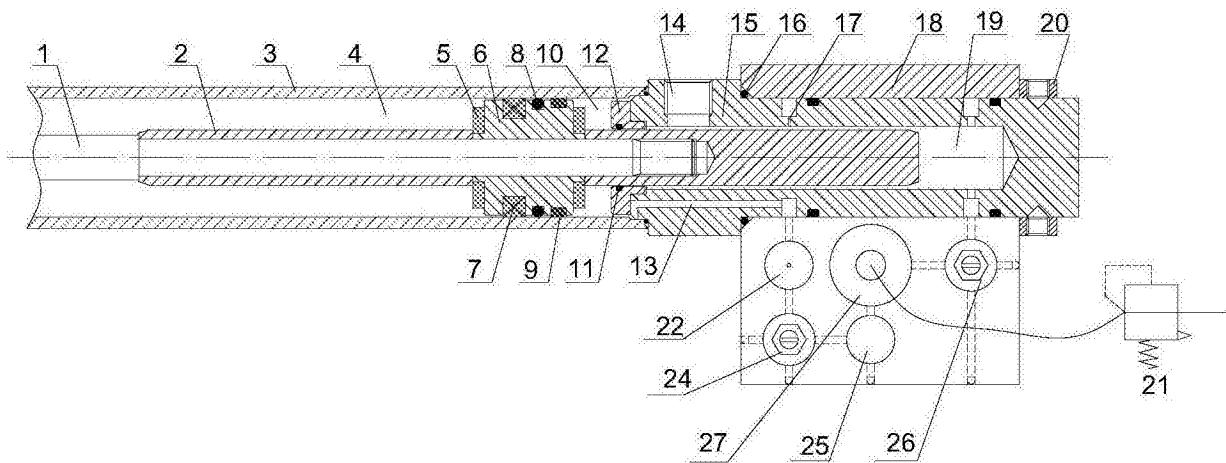


图1

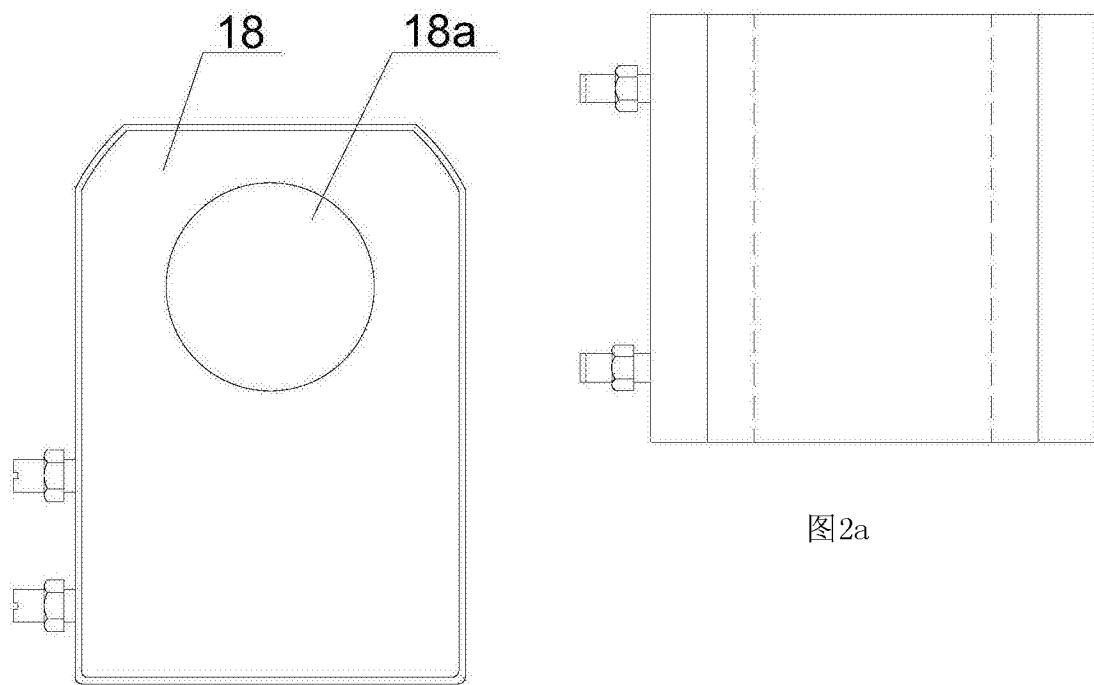


图2a

图2

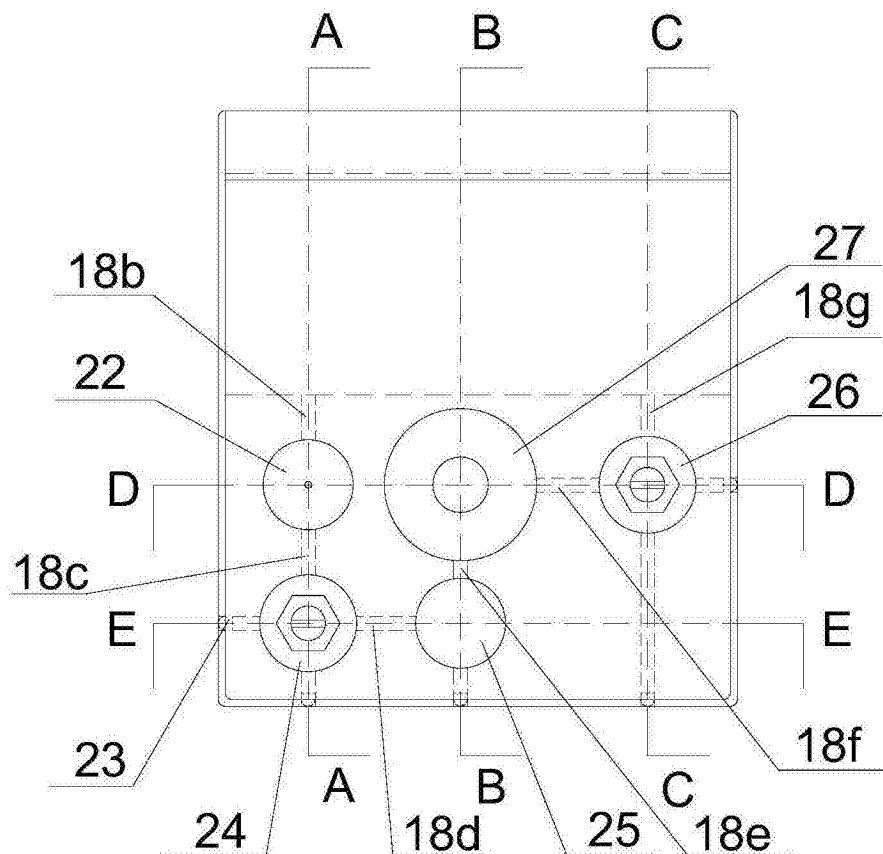


图2b

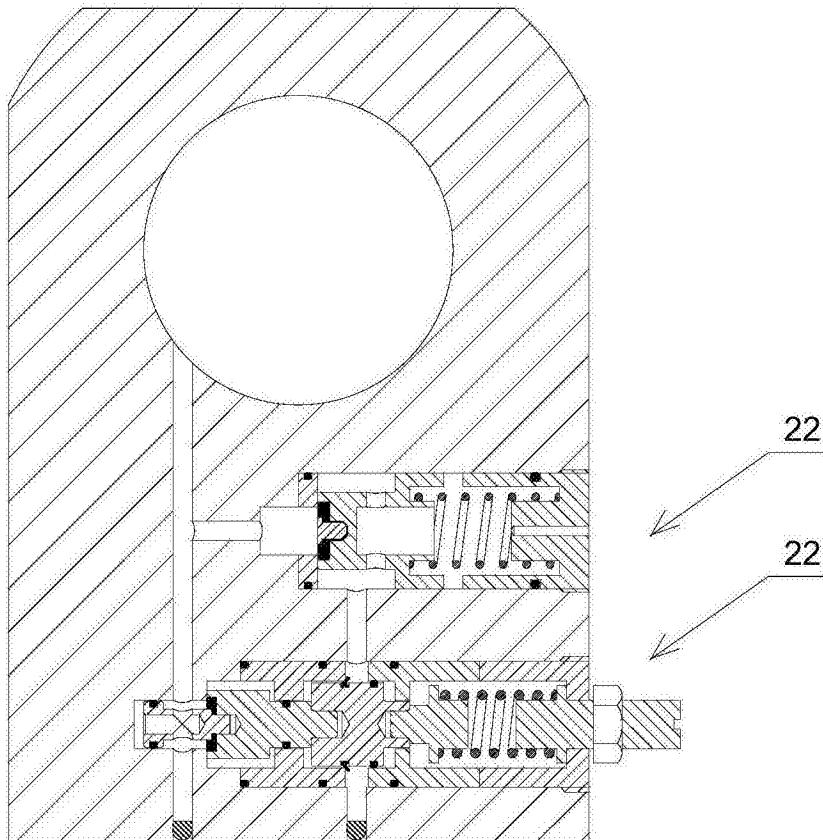


图3

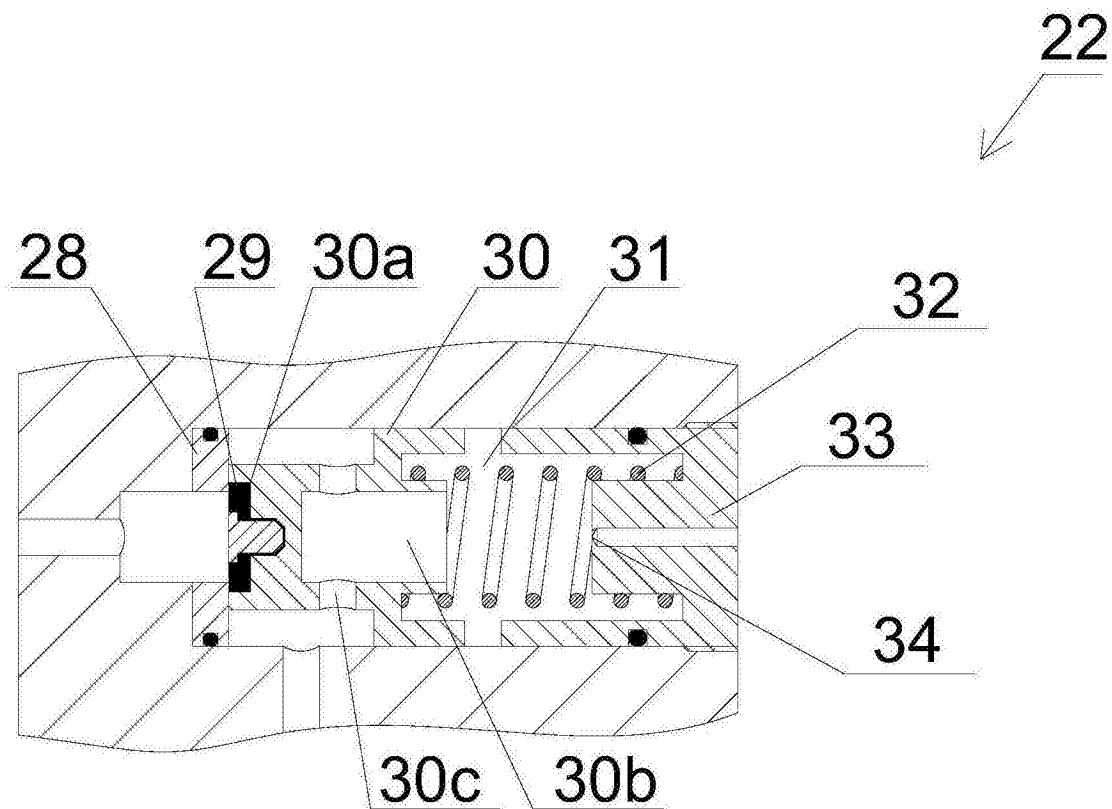


图3a

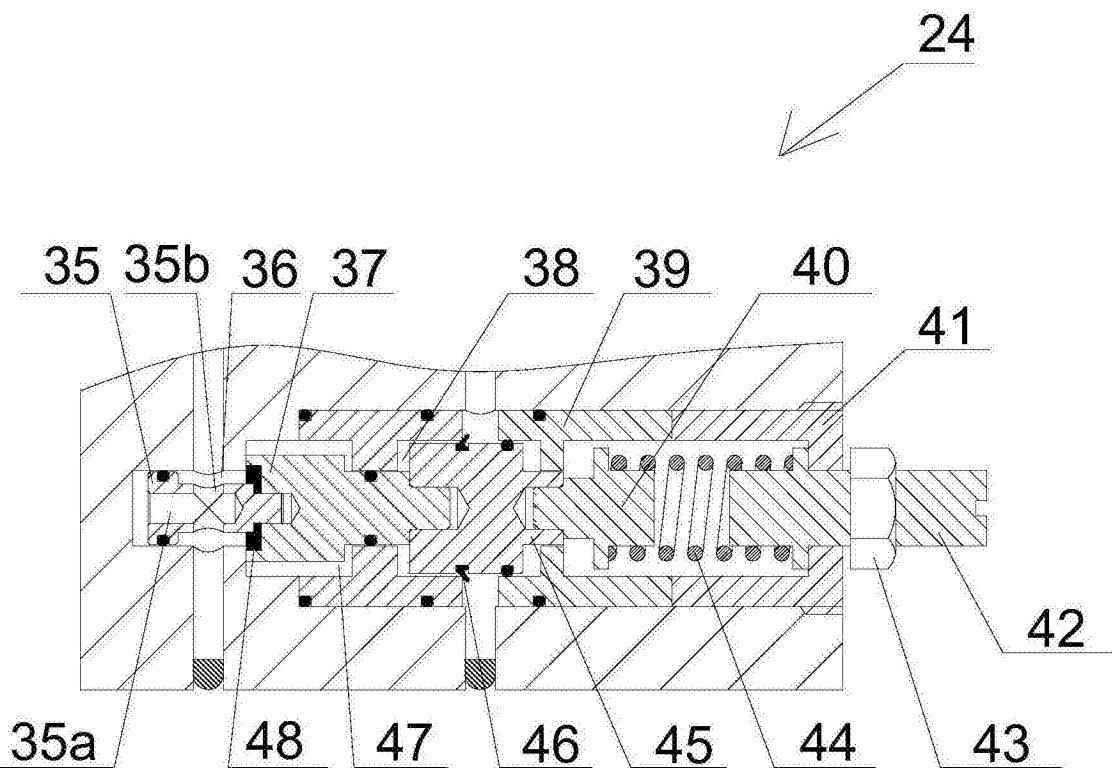


图3b

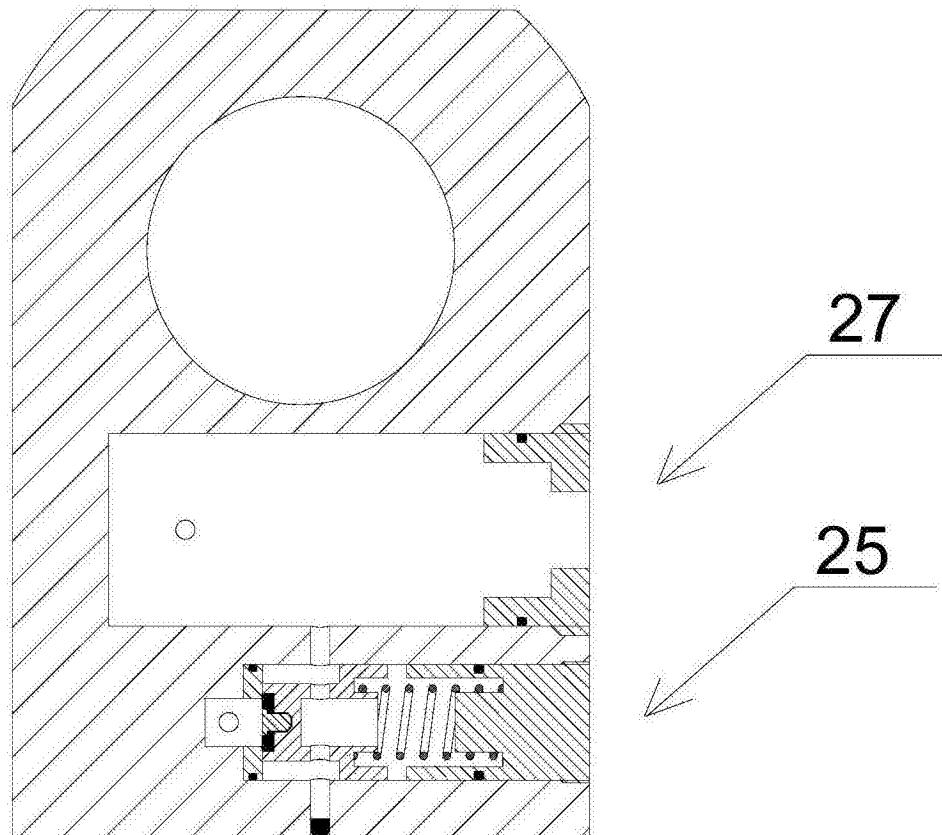


图4

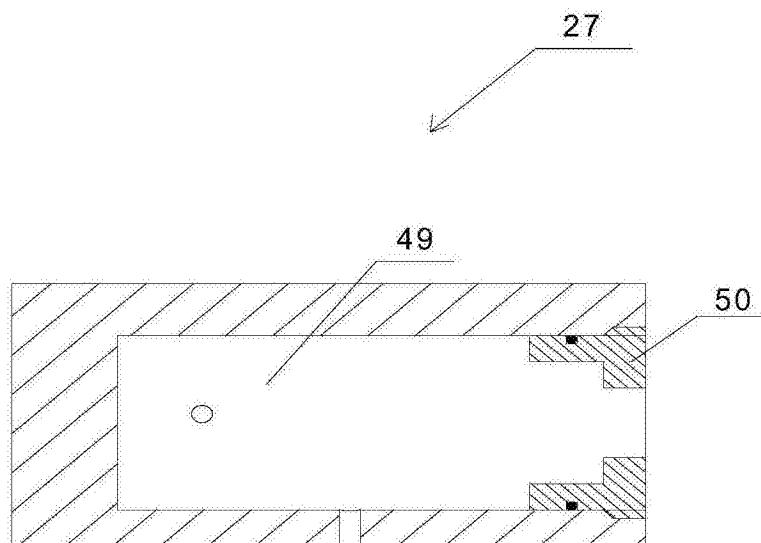


图4a

25

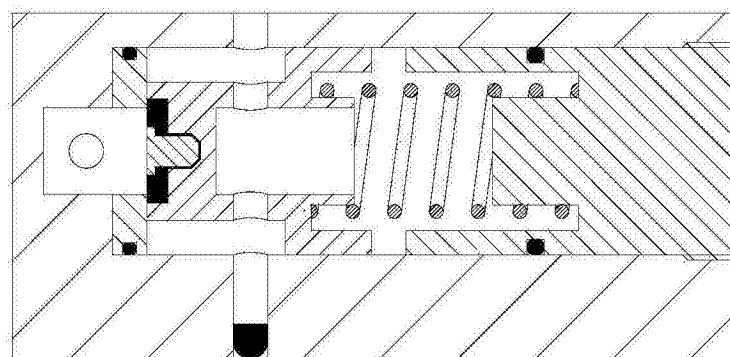


图4b

26

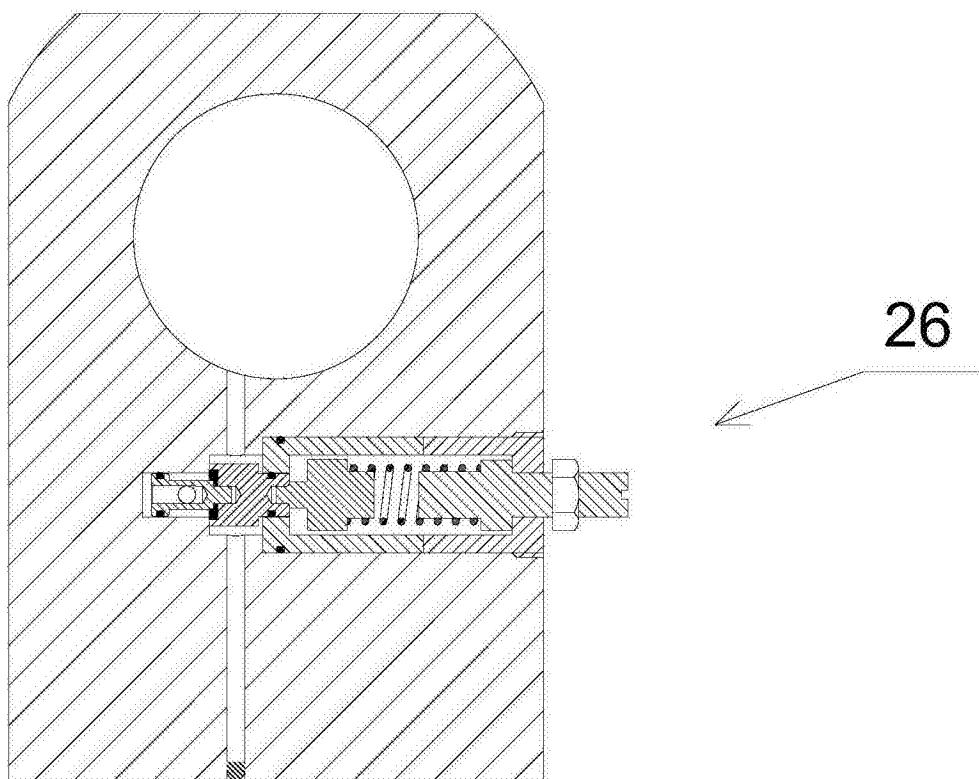


图5

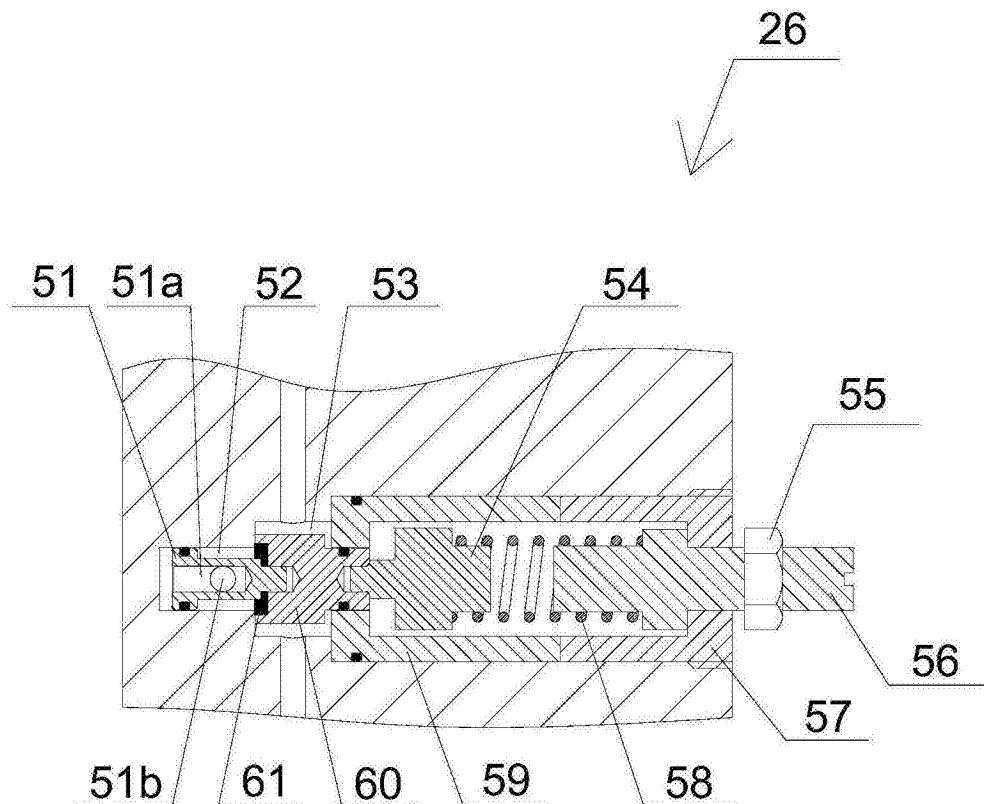


图5a

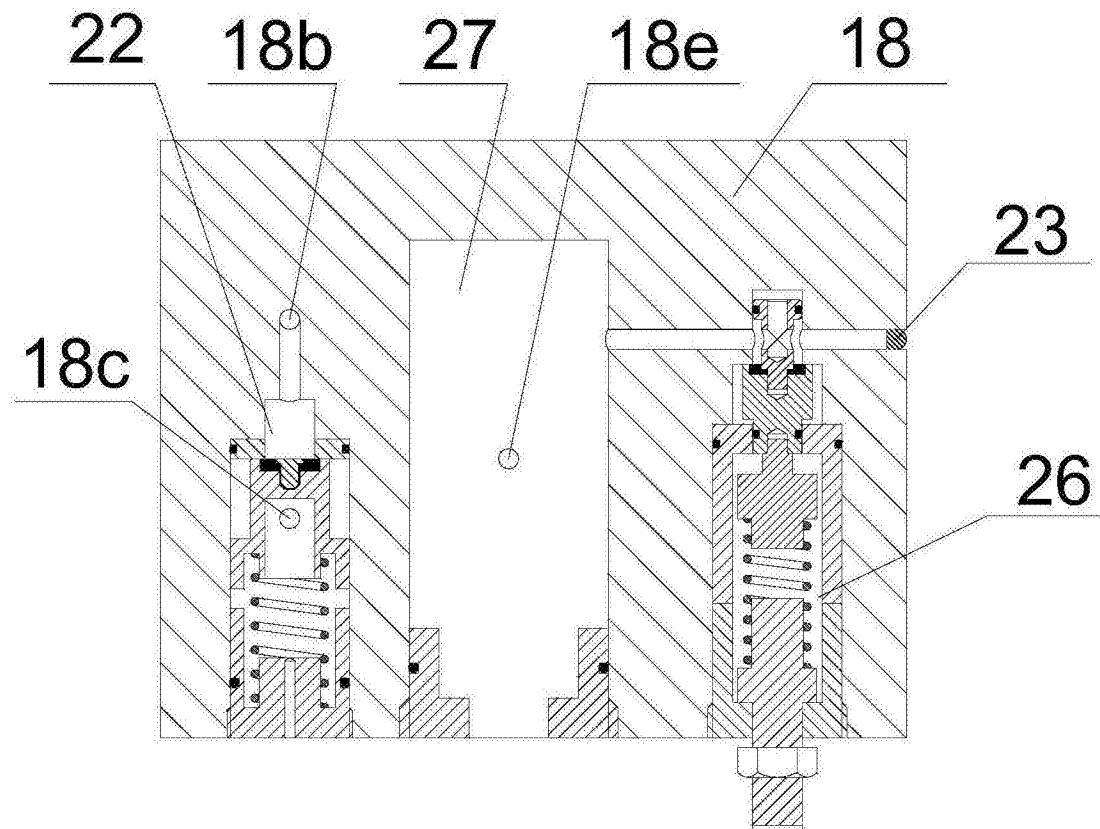


图6

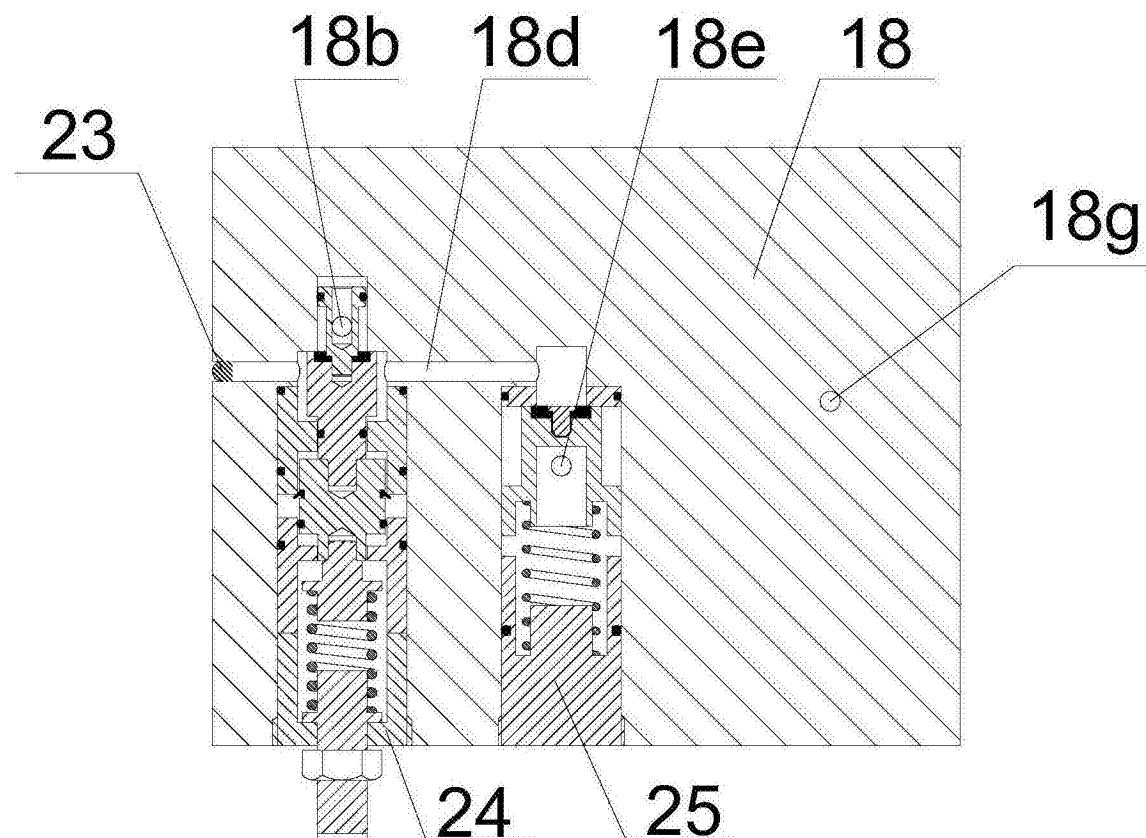


图7