



(10) 授权公告号 CN 113550957 B

(45) 授权公告日 2024. 02. 06

(21) 申请号 202010340027.0

F15B 15/20 (2006.01)

(22) 申请日 2020.04.26

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 106762968 A, 2017.05.31

申请公布号 CN 113550957 A

CN 102562709 A, 2012.07.11

(43) 申请公布日 2021.10.26

CN 108302090 A, 2018.07.20

(73) 专利权人 北京机械设备研究所

CN 103032406 A, 2013.04.10

地址 100854 北京市海淀区永定路50号(北京市142信箱208分箱)

CN 106015158 A, 2016.10.12

CN 108953283 A, 2018.12.07

(72) 发明人 李欣 王鹏飞 苏晓岩 张春峰
吴少非

CN 110410381 A, 2019.11.05

CN 202391857 U, 2012.08.22

CN 208348198 U, 2019.01.08

(74) 专利代理机构 北京天达知识产权代理事务
所有限公司 11386

CN 208364521 U, 2019.01.11

EP 0478841 A1, 1992.04.08

专利代理师 杨光

孙伟;张丽萍.同步二级伸缩液压缸的研究.
机床与液压.2006,(第02期),140-141.

(51) Int. Cl.

审查员 刘永亮

F15B 15/16 (2006.01)

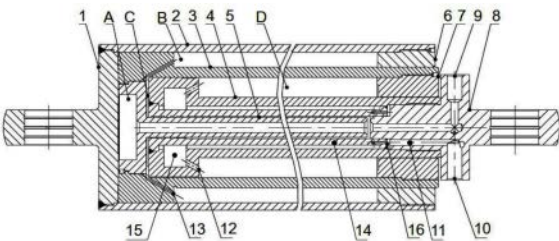
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种二级同步液压缸

(57) 摘要

本发明涉及一种二级同步液压缸,属于液压缸技术领域,解决了现有多级液压缸变幅运动回路效率低、换级时冲击大的问题。二级同步液压缸包括上缸头、外缸筒、一级活塞杆组件、二级活塞杆组件、导油管、一级活塞杆导向套、二级活塞杆导向套和下缸头。上缸头及外缸筒与一级活塞杆组件组成工作油腔A;外缸筒及一级活塞杆导向套与一级活塞杆组件组成工作油腔B;一级活塞杆组件与二级活塞杆组件组成工作油腔C;一级活塞杆组件和二级活塞杆组件与二级活塞杆导向套组成工作油腔D。本发明提高了多级液压缸变幅运动的效率,减少运动过程中的换级冲击。



1. 一种二级同步液压缸, 其特征在于, 包括上缸头(1)、外缸筒(2)、一级活塞杆组件(3)、二级活塞杆组件(4)、一个导油管(5)、一级活塞杆导向套(6)、二级活塞杆导向套(7)、下缸头(8)、无杆腔油口(9)、有杆腔油口(10)、第一油孔(11)、第二油孔(12)、第三油孔(13)和单向阀(17);

所述下缸头(8)设置无杆腔油口(9)和有杆腔油口(10), 所述无杆腔油口(9)和有杆腔油口(10)分别为油缸的进油口和出油口;

所述上缸头(1)及外缸筒(2)与一级活塞杆组件(3)组成工作油腔A;

所述外缸筒(2)及一级活塞杆导向套(6)与一级活塞杆组件(3)组成工作油腔B;

所述一级活塞杆组件(3)与二级活塞杆组件(4)组成工作油腔C;

所述一级活塞杆组件(3)和二级活塞杆组件(4)与二级活塞杆导向套(7)组成工作油腔D;

所述工作油腔A通过导油管(5)与液压油缸的进油口相通, 所述工作油腔B与工作油腔C直接相通, 所述工作油腔D通过缸体内部孔道与液压油缸的回油口相通;

所述工作油腔B与工作油腔C的有效工作容积相等;

所述一级活塞杆组件(3)包括一体成型的一级活塞与一级活塞杆, 二级活塞杆组件(4)包括一体成型的二级活塞与二级活塞杆;

所述导油管(5)通过螺纹与一级活塞杆组件(3)的一级活塞连接, 导油管(5)仅有两个开口, 分别连通工作油腔A和无杆腔油口(9), 用于油缸工作油腔A进出油;

所述二级活塞杆与导油管(5)之间设有一个套管, 套管的两端均为环形外凸结构, 下缸头(8)的一端为凸台结构, 套管的端部套设在下缸头(8)的凸台结构上, 套管的外壁、环形外凸台与二级活塞杆组件(4)之间形成缸体内部孔道;

所述第一油孔(11)、第二油孔(12)、第三油孔(13)均为油缸的内部孔道, 分别均布在下缸头(8)、二级活塞、一级活塞的圆周上;

所述单向阀(17)设置于一级活塞上, 一级活塞杆在完全收回和完全伸出的两种状态下, 单向阀(17)打开可以实现工作油腔A与工作油腔B和工作油腔C连通, 单向阀(17)能够用于工作油腔B和工作油腔C的初始充油和排气。

2. 根据权利要求1所述的二级同步液压缸, 其特征在于, 所述一级活塞杆导向套(6)通过螺纹与外缸筒(2)连接, 用于一级活塞杆组件(3)的导向;

所述二级活塞杆导向套(7)通过螺纹与一级活塞杆组件(3)的一级活塞杆连接, 用于二级活塞杆组件(4)的导向。

3. 根据权利要求1或2所述的二级同步液压缸, 其特征在于, 所述上缸头(1)焊接在外缸筒(2)上, 用于油缸的安装;

所述下缸头(8)通过螺纹与二级活塞杆组件(4)的二级活塞杆连接, 用于安装油缸及油缸的进油口接头和出油口接头。

4. 根据权利要求1所述的二级同步液压缸, 其特征在于, 所述无杆腔油口(9)和有杆腔油口(10)分别安装有油缸以及油缸的进油口接头和出油口接头。

一种二级同步液压缸

技术领域

[0001] 本发明涉及液压缸技术领域,尤其涉及一种二级同步液压缸。

背景技术

[0002] 基于空间布局和受力考虑,工程机械及特种车辆的变幅运动多数采用二级或者多级液压缸。多级液压缸能很好适应工程机械及特种车辆的变幅变负载运动,但是普通多级液压缸工作时由大活塞到小活塞依次伸出,收回时由小活塞到大活塞依次收回,存在换级过程中冲击较大的问题,工作平稳性较差并且效率较低。

[0003] 基于普通多级液压缸的起竖装置,多级液压缸由大活塞到小活塞依次伸出,由于活塞杆截面积突变,造成换级冲击,导致起竖装置的明显晃动和异响,对起竖装置造成不良影响。为改善换级冲击的问题,一般采取到达换级点前减小油缸速度,此方法降低了起竖运动的效率。传统多级液压缸的结构如图1所示,此多级液压缸结构复杂,效率较低;此多级液压缸需要逐级伸出,换级时有较大冲击。

发明内容

[0004] 鉴于上述的分析,本发明旨在提供一种二级同步液压缸,可以实现二级液压缸的同步伸出和收回,其运动平稳、效率高,用以解决现有多级液压缸变幅运动回路效率低、换级时冲击大的问题。

[0005] 本发明的目的主要是通过以下技术方案实现的:

[0006] 一种二级同步液压缸,包括上缸头、外缸筒、一级活塞杆组件、二级活塞杆组件、导油管、一级活塞杆导向套、二级活塞杆导向套和下缸头。

[0007] 进一步地,上缸头及外缸筒与一级活塞杆组件组成工作油腔A;

[0008] 外缸筒及一级活塞杆导向套与一级活塞杆组成工作油腔B;

[0009] 一级活塞杆组件与二级活塞杆组件组成工作油腔C;

[0010] 一级活塞杆组件和二级活塞杆组件与二级活塞杆导向套组成工作油腔D。

[0011] 进一步地,工作油腔A通过导油管与液压油缸的进油口相通,所述工作油腔B与工作油腔C直接相通,工作油腔D通过缸体内部孔道与液压油缸的回油口相通。

[0012] 进一步地,工作油腔B与工作油腔C的有效工作容积相等。

[0013] 进一步地,一级活塞杆组件包括一体成型的一级活塞与一级活塞杆,二级活塞杆组件包括一体成型的二级活塞与二级活塞杆。

[0014] 进一步地,导油管通过螺纹与一级活塞杆组件的一级活塞连接,用于油缸工作油腔A进出油。

[0015] 进一步地,一级活塞杆导向套通过螺纹与外缸筒连接,用于一级活塞杆组件的导向;

[0016] 二级活塞杆导向套通过螺纹与一级活塞杆组件的一级活塞杆连接,用于二级活塞杆的导向。

[0017] 进一步地,上缸头焊接在外缸筒上,用于油缸的安装;下缸头通过螺纹与二级活塞杆组件的二级活塞杆连接,用于安装油缸及油缸的进油口接头和出油口接头。

[0018] 进一步地,下缸头设置无杆腔油口和有杆腔油口,无杆腔油口和有杆腔油口分别为油缸的进油口和出油口。

[0019] 进一步地,无杆腔油口和有杆腔油口分别安装有油缸以及油缸的进油口接头和出油口接头。

[0020] 进一步地,二级活塞杆与导油管之间设有套管,套管的两端均为环形外凸结构,下缸头的一端为凸台结构,套管的端部套设在下缸头的凸台结构上,套管的外壁、环形外凸台与二级活塞杆组件之间形成缸体内部孔道。

[0021] 进一步地,靠近下缸头一侧的环形外凸结构上设置连通油道,连通油道将缸体内部孔道与第一油孔连通,进而与液压油缸的回油口连通。

[0022] 进一步地,二级活塞的内部设置活塞油腔,活塞油腔与第二油孔(12)连通,活塞油腔通过缸体内部孔道与液压油缸的回油口连通。

[0023] 进一步地,二级同步液压缸还设有单向阀,单向阀用于工作油腔B和工作油腔C的初始充油和排气。

[0024] 与现有技术相比,本发明至少具有如下有益效果之一:

[0025] a) 本发明提供的二级同步液压缸,通过设置4个连通的工作油腔A、B、C、D,工作油腔B与工作油腔C的有效作用面积、有效工作容积均相等,一级缸的伸缩行程与二级缸的伸缩行程相等,并且工作油腔B与工作油腔C相通,一级缸伸出到位的同时二级缸也伸出到位,减少运动过程中的冲击。

[0026] b) 本发明提供的二级同步液压缸,能够提高多级液压缸变幅运动的效率,相同行程的二级油缸在同样负载和流量下油缸伸出时间能缩短40%,提高快速性,减少运动过程中的冲击。

[0027] 本发明中,上述各技术方案之间还可以相互组合,以实现更多的优选组合方案。本发明的其他特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分优点可从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过说明书以及附图中所特别指出的内容中来实现和获得。

附图说明

[0028] 附图仅用于示出具体实施例的目的,而并不认为是对本发明的限制,在整个附图中,相同的参考符号表示相同的部件。

[0029] 图1为现有多级液压缸的结构示意图;

[0030] 图2为本发明实施例的二级同步液压缸的结构示意图;

[0031] 图3为本发明实施例的二级同步液压缸的局部结构剖视图。

[0032] 附图标记:

[0033] 1-上缸头;2-外缸筒;3-一级活塞杆;4-二级活塞杆;5-导油管;6-一级活塞杆导向套;7-二级活塞杆导向套;8-下缸头;9-无杆腔油口;10-有杆腔油口;11-第一油孔;12-第二油孔;13-第三油孔;14-套管;15-活塞油腔;16-连通油道;17-单向阀。

具体实施方式

[0034] 下面结合附图来具体描述本发明的优选实施例,其中,附图构成本申请一部分,并与本发明的实施例一起用于阐释本发明的原理,并非用于限定本发明的范围。

[0035] 实施例1

[0036] 本发明的一个具体实施例,公开了一种二级同步液压缸,如图2所示,包括上缸头1、外缸筒2、一级活塞杆组件3、二级活塞杆组件4、导油管5、一级活塞杆导向套6、二级活塞杆导向套7和下缸头8。其中,上缸头1及外缸筒2与一级活塞杆组件3组成工作油腔A;外缸筒2及一级活塞杆导向套6与一级活塞杆3组成工作油腔B;一级活塞杆组件3与二级活塞杆组件4组成工作油腔C;一级活塞杆组件3和二级活塞杆组件4与二级活塞杆导向套7组成工作油腔D。

[0037] 工作油腔A通过导油管5与液压油缸的进油口相通,工作油腔B与工作油腔C直接相通,工作油腔D通过缸体内部孔道与液压油缸的回油口相通,当油液通过导油管5进入工作油腔A,同时工作油腔B的液压油进入工作油腔C,工作油腔D的油液通过回油口回油箱。工作油腔B与工作油腔C的有效工作容积相等,有效容积等于有效行程与有效作用面积的乘积,工作油腔B与工作油腔C的有效作用面积相等,一级缸的行程与二级缸的行程也相等,一级活塞杆伸出同时二级活塞杆也相应伸出,一级缸和二级缸的速度可以保持一致。

[0038] 本实施例中,一级活塞杆组件3、二级活塞杆组件4的活塞与活塞杆均为一体式结构,一级活塞杆组件3包括一体成型的一级活塞与一级活塞杆,二级活塞杆组件4包括一体成型的二级活塞与二级活塞杆。采用一体式结构的一级活塞杆组件3和二级活塞杆组件4,活塞与活塞杆之间不会产生密封性差的问题,降低内泄漏风险。

[0039] 本实施例中,导油管5通过螺纹与一级活塞杆组件3的一级活塞连接,用于油缸工作油腔A进出油;一级活塞杆导向套6通过螺纹与外缸筒2连接,用于一级活塞杆组件3的导向;二级活塞杆导向套7通过螺纹与一级活塞杆组件3的一级活塞杆连接,用于二级活塞杆4的导向。

[0040] 本实施例中,上缸头1焊接在外缸筒2上,用于油缸的安装;下缸头8通过螺纹与二级活塞杆组件4的二级活塞杆连接,用于安装油缸及油缸的进油口接头和出油口接头。下缸头8设置无杆腔油口9和有杆腔油口10,无杆腔油口9和有杆腔油口10分别为油缸的进油口和出油口,位于下缸头8两侧。无杆腔油口9和有杆腔油口10分别安装有油缸以及油缸的进油口接头和出油口接头,使得油缸的进出油口都在下缸头8,便于液压缸的管路连接。

[0041] 本实施例中,第一油孔11、第二油孔12、第三油孔13均为油缸的内部孔道,分别均布在下缸头8、二级活塞、一级活塞的圆周上,可以增大油缸的最大流量,提高运动效率。

[0042] 本实施例中,二级活塞杆与导油管5之间设有套管,套管的两端均为环形外凸结构,增加密封的可靠性。下缸头8的一端为凸台结构,套管的端部套设在下缸头8的凸台结构上,套管的外壁、环形外凸台与二级活塞杆组件4之间形成缸体内部孔道,有效地避免油管在液压缸外部,使液压缸的结构更加紧凑。

[0043] 本实施例中,靠近下缸头8一侧的环形外凸结构上设置连通油道16,连通油道16将缸体内部孔道与第一油孔11连通,进而与液压油缸的回油口连通。二级活塞的内部设置活塞油腔,活塞油腔与第二油孔12连通,活塞油腔通过缸体内部孔道与液压油缸的回油口连通,也即工作油腔D通过第二油孔12、活塞油腔、内部孔道、第一油孔11与有杆腔油口10连

通。

[0044] 本实施例提供的二级同步液压缸的工作原理为：

[0045] 二级同步液压缸被分为4个工作油腔A、B、C、D,其中,工作油腔A通过导油管5与无杆腔油口9相通,工作油腔B通过均布在一级活塞杆3上的第三油孔13与工作油腔C相通,工作油腔D通过第二油孔12、第一油孔11与有杆腔油口10相通。

[0046] 其中,工作油腔B的容积和工作油腔C的有效工作容积相等。当无杆腔油口9进油,油液通过导油管5进入工作油腔A,一级活塞杆3向外伸出,同时工作油腔B油液通过第三油孔13进入工作油腔C,二级活塞杆4向外伸出,工作油腔D油液通过第二油孔12、缸体内部孔道、连通油道16、第一油孔11从有杆腔油口10流出至油箱,此时,一级活塞杆3伸出同时二级活塞杆4也相应伸出,一级缸伸出到位的同时二级缸也伸出到位。油缸收回时油液流向相反。

[0047] 与现有技术相比,本实施例提供的二级同步液压缸,通过设置4个连通的工作油腔A、B、C、D,工作油腔B与工作油腔C有效作用面积和有效工作容积均相等,并且工作油腔B与工作油腔C相通,一级缸伸出到位的同时二级缸也伸出到位,一级缸和二级缸伸出和收回到位后的速度稳定,减少了油缸换级减速的过程,提高多级液压缸变幅运动的效率,相同行程的二级油缸在同样负载和流量下油缸伸出时间能缩短40%,提高快速性,减少运动过程中的冲击。

[0048] 实施例2

[0049] 本发明的又一具体实施例,公开了一种二级同步液压缸,如图2所示,包括上缸头1、外缸筒2、一级活塞杆组件3、二级活塞杆组件4、导油管5、一级活塞杆导向套6、二级活塞杆导向套7、下缸头8、无杆腔油口9、有杆腔油口10、第一油孔11、第二油孔12、第三油孔13和单向阀17。上缸头1及外缸筒2与一级活塞杆组件3组成工作油腔A;外缸筒2及一级活塞杆导向套6与一级活塞杆3组成工作油腔B;一级活塞杆组件3与二级活塞杆组件4组成工作油腔C;一级活塞杆组件3和二级活塞杆组件4与二级活塞杆导向套7组成工作油腔D。

[0050] 工作油腔A通过导油管5与液压油缸的进油口相通,工作油腔B与工作油腔C直接相通,工作油腔D通过缸体内部孔道与液压油缸的回油口相通,当油液通过导油管5进入工作油腔A,同时工作油腔B的液压油进入工作油腔C,工作油腔D的油液通过回油口回油箱。工作油腔B与工作油腔C的有效工作容积相等,有效容积等于有效行程与有效作用面积的乘积,工作油腔B与工作油腔C的有效作用面积相等,一级缸的行程与二级缸的行程也相等,一级活塞杆伸出同时二级活塞杆也相应伸出,一级缸和二级缸的速度可以保持一致。

[0051] 本实施例中,一级活塞杆组件3的一级活塞与一级活塞杆一体成型,二级活塞杆组件4的二级活塞与二级活塞杆一体成型。采用一体式结构的一级活塞杆组件3和二级活塞杆组件4,能够避免连接活塞与活塞杆之时产生的密封性差的问题,降低内泄漏风险。

[0052] 本实施例中,单向阀17用于工作油腔B和工作油腔C的初始充油和排气,避免油缸产生爬行和噪声、保护油缸的密封。如图3所示,单向阀17设置于一级活塞上,一级活塞杆在完全收回和完全伸出的两种状态下,单向液压阀17打开可以实现工作油腔A与工作油腔B和工作油腔C连通,实现了液压油缸的工作稳定性。

[0053] 本实施例中,导油管5通过螺纹与一级活塞杆组件3的一级活塞连接,用于油缸工作油腔A进出油;一级活塞杆导向套6通过螺纹与外缸筒2连接,用于一级活塞杆组件3的导

向;二级活塞杆导向套7通过螺纹与一级活塞杆组件3的一级活塞杆连接,用于二级活塞杆4的导向。

[0054] 本实施例中,上缸头1焊接在外缸筒2上,用于油缸的安装;下缸头8通过螺纹与二级活塞杆组件4的二级活塞杆连接,用于安装油缸及油缸的进油口接头和出油口接头。

[0055] 本实施例中,下缸头8设置无杆腔油口9和有杆腔油口10,无杆腔油口9和有杆腔油口10分别为油缸的进油口和出油口,位于下缸头8两侧。无杆腔油口9和有杆腔油口10分别安装有油缸以及油缸的进油口接头和出油口接头,使得油缸的进出油口都在下缸头8,便于液压缸的管路连接。

[0056] 本实施例中,第一油孔11、第二油孔12、第三油孔13均为油缸的内部孔道,分别均布在下缸头8、二级活塞、一级活塞的圆周上,可以增大油缸的最大流量,提高运动效率。

[0057] 本实施例中,二级活塞杆与导油管5之间设有套管,套管的两端均为环形外凸结构,增加密封的可靠性。

[0058] 本实施例中,下缸头8的一端为凸台结构,套管的端部套设在下缸头8的凸台结构上,套管的外壁、环形外凸台与二级活塞杆组件4之间形成缸体内部孔道,有效地避免油管在液压缸外部,使液压缸的结构更加紧凑。

[0059] 本实施例中,靠近下缸头8一侧的环形外凸结构上设置连通油道16,连通油道16将缸体内部孔道与第一油孔11连通,进而与液压油缸的回油口连通。二级活塞的内部设置活塞油腔,活塞油腔与第二油孔12连通,活塞油腔通过缸体内部孔道与液压油缸的回油口连通,也即工作油腔D通过第二油孔12、活塞油腔、内部孔道、第一油孔11与有杆腔油口10连通。

[0060] 本实施例提供的二级同步液压缸与实施例1具有相同的工作原理:

[0061] 二级同步液压缸被分为4个工作油腔A、B、C、D,工作油腔B的容积和工作油腔C的有效工作容积相等。工作油腔A通过导油管5与无杆腔油口9相通,工作油腔B通过均布在一级活塞杆3上的第三油孔13与工作油腔C相通,工作油腔D通过第二油孔12、第一油孔11与有杆腔油口10相通。当无杆腔油口9进油,油液通过导油管5进入工作油腔A,一级活塞杆3向外伸出,同时工作油腔B油液通过第三油孔13进入工作油腔C,二级活塞杆4向外伸出,工作油腔D油液通过第二油孔12、缸体内部孔道、连通油道16、第一油孔11从有杆腔油口10流出至油箱,此时,一级活塞杆3伸出同时二级活塞杆4也相应伸出,一级缸伸出到位的同时二级缸也伸出到位。油缸收回时油液流向相反。

[0062] 与现有技术相比,本实施例提供的二级同步液压缸,通过设置4个连通的工作油腔A、B、C、D,工作油腔B与工作油腔C有效作用面积和有效工作容积均相等,一级缸伸出到位的同时二级缸也伸出到位,一级缸和二级缸伸出和收回到位后的速度稳定,减少了油缸换级减速的过程,提高多级液压缸变幅运动的效率,相同行程的二级油缸在同样负载和流量下油缸伸出时间能缩短40%,提高快速性,减少运动过程中的冲击。通过在一级活塞上设置单向阀控制工作油腔A与工作油腔B、工作油腔C连通,提高了液压油缸的工作稳定性。

[0063] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

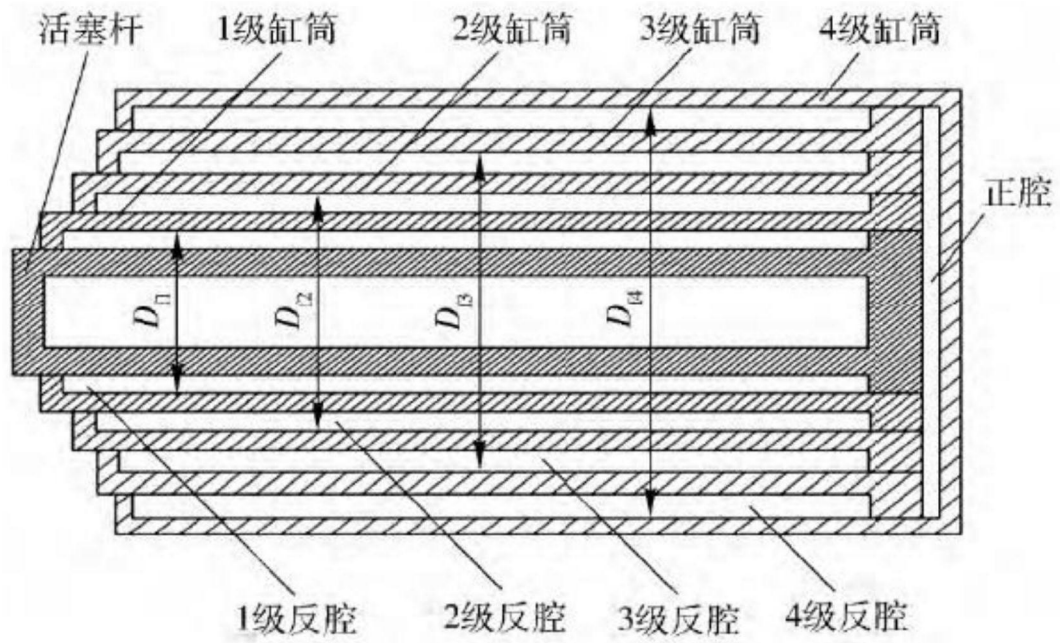


图1

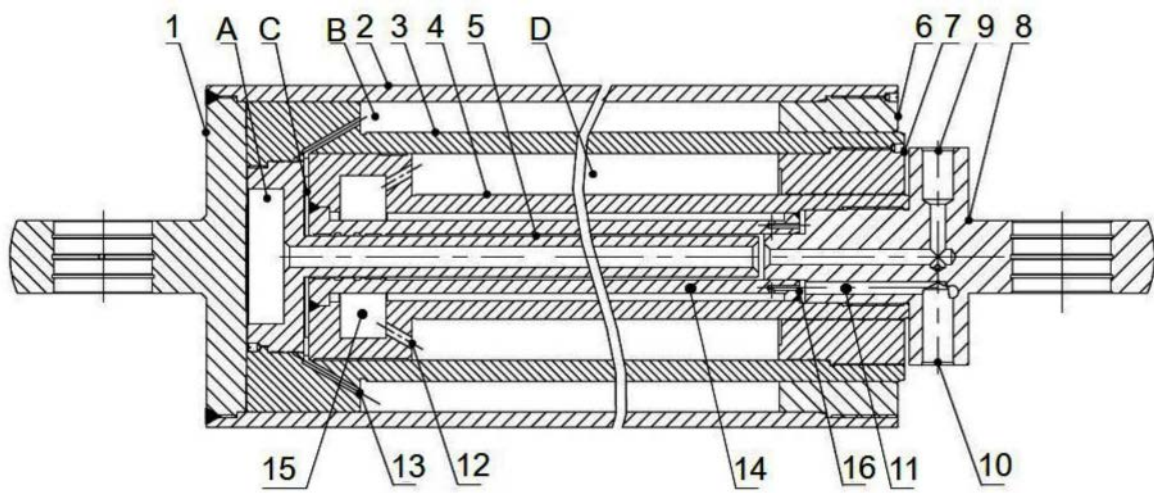


图2

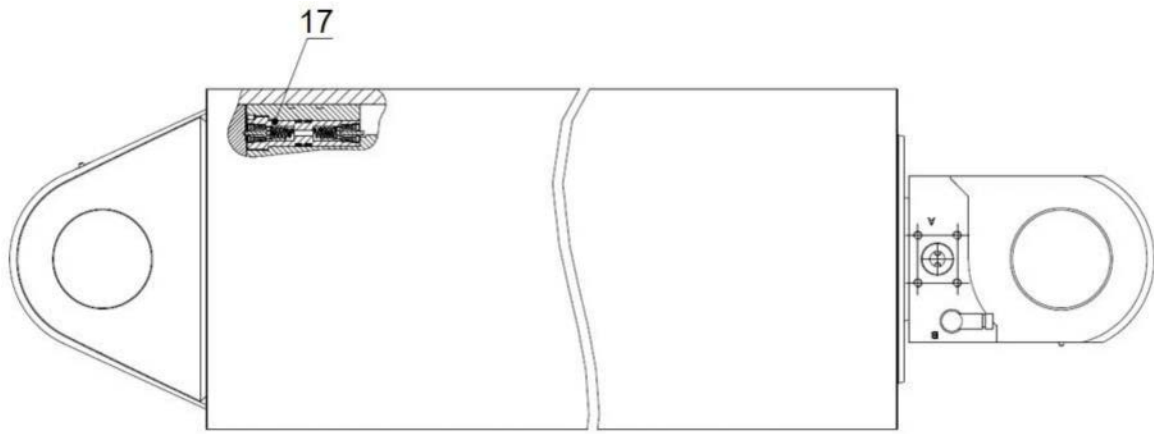


图3