



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104842124 B

(45)授权公告日 2017.02.01

(21)申请号 201510178986.6

(22)申请日 2013.09.27

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104842124 A

(43)申请公布日 2015.08.19

(62)分案原申请数据
201310452022.7 2013.09.27

(73)专利权人 巨隆集团芜湖兴隆液压有限公司
地址 241000 安徽省芜湖市芜湖县机械工
业园

(72)发明人 李福洪 朱述群

(74)专利代理机构 芜湖安汇知识产权代理有限
公司 34107
代理人 朱顺利

(51)Int.Cl.

B23P 15/00(2006.01)

E21D 23/16(2006.01)

(56)对比文件

US 5392516 A,1995.02.28,
CN 102825431 A,2012.12.19,
CN 202001031 U,2011.10.05,
CN 101324278 A,2008.12.17,
CN 2658400 Y,2004.11.24,
CN 201915975 U,2011.08.03,

审查员 陈玉雪

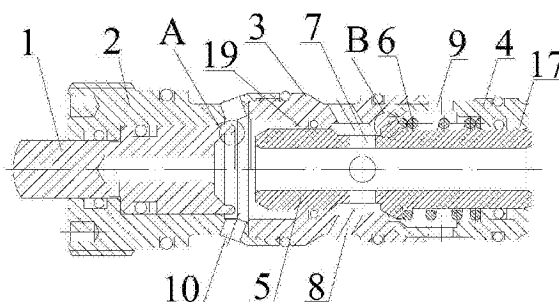
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

换向阀阀芯组件的制作方法

(57)摘要

本发明公开了一种换向阀阀芯组件的制作方法,包括进液阀套的制作、中间阀套的制作、回液阀套的制作、阀芯的制作、压杆的制作以及最后的装配步骤。与现有技术相比,本制作方法制作的阀芯组件含有一个中间阀套,在中间阀套上加工出出液孔,使阀芯组件能够适用于阀体具有两种不同工作接口位置的换向阀。



1. 换向阀阀芯组件的制作方法, 阀芯组件包括压杆、回液阀套、进液阀套、中间阀套和阀芯, 回液阀套套在压杆上, 阀芯的两端开口、内部为中空油道, 阀芯与压杆为密封连接, 中间阀套在两端分别与回液阀套和进液阀套螺纹连接, 中间阀套和进液阀套套在阀芯上, 中间阀套、进液阀套和阀芯的侧壁上均设有让液体流过的通孔; 阀芯的朝向压杆的端部为锥台结构, 压杆的内孔入口处设有用于与阀芯端部密封连接的且两者之间为线接触的圆弧面, 压杆的内孔是指从压杆端面开始沿轴向延伸至压杆内部的孔; 阀芯的外侧壁上设有凸出的环块, 环块的外侧面上设有圆锥面, 中间阀套的内侧壁上设有凸出部, 凸出部上设有用于与环块的圆锥面密封连接的且两者之间为线接触的圆弧面;

其特征在于: 所述制作方法包括如下的步骤:

(1) 进液阀套的制作: 选用一根金属棒料, 切削成进液阀套坯体, 在进液阀套坯体的内部加工出内孔, 在进液阀套坯体的侧壁上加工出通孔作为进液孔, 在进液阀套坯体一端的外侧壁加工出外螺纹, 得到进液阀套;

(2) 中间阀套的制作: 选用一根金属棒料, 切削成中间阀套坯体, 经过调质处理之后进行机加工, 在中间阀套坯体的侧壁上加工出通孔作为第二出液孔, 然后在中间阀套坯体一端的外侧壁加工出外螺纹, 另一端的内侧壁加工出内螺纹, 在中间阀套坯体的内部加工出内孔和凸出部, 在凸出部上加工出一个圆弧面, 从而在凸出部上形成一个圆角, 得到中间阀套;

(3) 回液阀套的制作: 选用一根金属棒料, 切削成回液阀套坯体, 在回液阀套坯体的内部加工出内孔, 在回液阀套坯体的侧壁上加工出通孔作为回液孔, 在回液阀套坯体一端的外侧壁加工出外螺纹, 另一端的内侧壁加工出内螺纹, 得到回液阀套;

(4) 阀芯的制作: 选用一根金属棒料, 切削成阀芯坯体, 在阀芯坯体的内部加工出沿坯体轴向贯穿的油道, 在阀芯坯体的侧壁上加工出一个凸出的环块和通孔, 通孔作为第一出液孔, 在环块的外侧面上加工出一个密封锥面, 在阀芯坯体的端部加工出一个密封锥面形成锥台结构, 得到阀芯;

(5) 压杆的制作: 选用一根金属棒料, 切削成压杆坯体, 在压杆坯体的端面加工出沿轴向朝向坯体内部延伸的内孔, 在压杆坯体的内孔入口处加工出一个圆弧面, 得到压杆;

(6) 装配: 将进液阀套、中间阀套、回液阀套、阀芯、压杆和弹簧装配, 得到阀芯组件;

其中, 所述步骤(6)的装配过程包括如下的步骤:

a、在进液阀套、中间阀套、回液阀套和压杆上安装O型密封圈;

b、将弹簧置于进液阀套中, 将阀芯插入中间阀套中;

c、使用工装将带有阀芯的中间阀套和内置有弹簧的进液阀套拧紧形成组件;

d、将压杆置于回液阀套中;

e、使用工装将步骤c组装的组件和内置有压杆的回液阀套拧紧, 形成完整的阀芯组件。

换向阀阀芯组件的制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及煤矿综采液压支架液压回路中的液压元件,具体地说,本发明涉及一种换向阀阀芯组件的制作方法。

背景技术

[0002] 在煤矿综采越来越朝自动化、高效率化发展的大环境下,大采高,高阻抗的支架越来越普及,相应的操纵阀也开始从以前的小流量渐渐发展到现在的中流量、大流量。在煤机行业,换向阀也被称为操纵阀或者控制阀。在液压支架液压系统中,换向阀控制液流的方向,实现液压支架升降、推溜、拉架等不同的动作。

[0003] 目前制作的换向阀的阀芯组件包括压杆、回液阀套、进液阀套和阀芯,阀芯的两端开口、内部为中空油道,阀芯与压杆之间采用阀垫密封。随着煤矿使用要求越来越朝集成化和自动化方向发展,对液压元件的可靠性和使用寿命要求也越来越高,这样的阀芯组件在结构上比较复杂,零件种类多,阀门维修起来也极为不便,而且密封可靠性较差,阀垫很容易被破坏,导致阀门的使用寿命和适应环境能力不足,最终会影响综采液压支架的稳定工作。

[0004] 另外,针对工作接口位置分别设置阀体的侧部和端部的两种不同的换向阀,需要配备两种不同的阀芯组件,阀芯组件不能通用,种类较多,导致生产成本高,不便于管理,且不利于液压元件朝集成化方向发展。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是提供一种换向阀阀芯组件的制作方法,以制作出适用于工作接口位置不同的两种换向阀的阀芯组件。

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明所采用的技术方案是:换向阀阀芯组件的制作方法,阀芯组件包括压杆、回液阀套、进液阀套、中间阀套和阀芯,回液阀套套在压杆上,阀芯的两端开口、内部为中空油道,阀芯与压杆为密封连接,中间阀套在两端分别与回液阀套和进液阀套螺纹连接,中间阀套和进液阀套套在阀芯上,中间阀套、进液阀套和阀芯的侧壁上均设有让液体流过的通孔;阀芯的朝向压杆的端部为锥台结构,压杆的内孔入口处设有用于与阀芯端部密封连接的且两者之间为线接触的圆弧面,压杆的内孔是指从压杆端面开始沿轴向延伸至压杆内部的孔;阀芯的外侧壁上设有凸出的环块,环块的外侧面上设有圆锥面,中间阀套的内侧壁上设有凸出部,凸出部上设有用于与环块的圆锥面密封连接的且两者之间为线接触的圆弧面;

[0007] 所述制作方法包括如下的步骤:

[0008] (1)进液阀套的制作:选用一根金属棒料,切削成进液阀套坯体,在进液阀套坯体的内部加工出内孔,在进液阀套坯体的侧壁上加工出通孔作为进液孔,在进液阀套坯体一端的外侧壁加工出外螺纹,得到进液阀套;

[0009] (2)中间阀套的制作:选用一根金属棒料,切削成中间阀套坯体,经过调质处理之

后进行机加工,在中间阀套坯体的侧壁上加工出通孔作为第二出液孔,然后在中间阀套坯体一端的外侧壁加工出外螺纹,另一端的内侧壁加工出内螺纹,在中间阀套坯体的内部加工出内孔和凸出部,在凸出部上加工出一个圆弧面,从而在凸出部上形成一个圆角,得到中间阀套;

[0010] (3)回液阀套的制作:选用一根金属棒料,切削成回液阀套坯体,在回液阀套坯体的内部加工出内孔,在回液阀套坯体的侧壁上加工出通孔作为回液孔,在回液阀套坯体一端的外侧壁加工出外螺纹,另一端的内侧壁加工出内螺纹,得到回液阀套;

[0011] (4)阀芯的制作:选用一根金属棒料,切削成阀芯坯体,在阀芯坯体的内部加工出沿坯体轴向贯穿的油道,在阀芯坯体的侧壁上加工出一个凸出的环块和通孔,通孔作为第一出液孔,在环块的外侧面上加工出一个密封锥面,在阀芯坯体的端部加工出一个密封锥面形成锥台结构,得到阀芯;

[0012] (5)压杆的制作:选用一根金属棒料,切削成压杆坯体,在压杆坯体的端面加工出沿轴向朝向坯体内部延伸的内孔,在压杆坯体的内孔入口处加工出一个圆弧面,得到压杆;

[0013] (6)装配:将进液阀套、中间阀套、回液阀套、阀芯、压杆和弹簧装配,得到阀芯组件;

[0014] 其中,所述步骤(6)的装配过程包括如下的步骤:

[0015] a、在进液阀套、中间阀套、回液阀套和压杆上安装O型密封圈;

[0016] b、将弹簧置于进液阀套中,将阀芯插入中间阀套中;

[0017] c、使用工装将带有阀芯的中间阀套和内置有弹簧的进液阀套拧紧形成组件;

[0018] d、将压杆置于回液阀套中;

[0019] e、使用工装将步骤c组装的组件和内置有压杆的回液阀套拧紧,形成完整的阀芯组件。

[0020] 本发明采用上述技术方案,与现有技术相比,本制作方法制作的阀芯组件含有一个中间阀套,在中间阀套上加工出出液孔,使阀芯组件能够适用于阀体具有两种不同工作接口位置的换向阀。

附图说明

[0021] 图1为本发明的阀芯组件的剖视图;

[0022] 图2为图1中A处的放大图;

[0023] 图3为图1中B处的放大图;

[0024] 图4为采用本发明的阀芯组件的换向阀的剖视图;

[0025] 图5为另一种采用本发明的阀芯组件的换向阀的剖视图;

[0026] 上述图中的标记均为:1、压杆;2、回液阀套;3、中间阀套;4、进液阀套;5、阀芯;6、弹簧;7、第一出液孔;8、第二出液孔;9、进液孔;10、回液孔;11、凸出部;12、环块;13、手柄;14、压头;15、压块;16、阀体;17、进液密封部;18、壳体;19、中间密封部;20、主进液孔;21、主回液孔。

具体实施方式

[0027] 如图1所示为采用本发明的制作方法制作的一种供煤矿综采液压支架用换向阀的

阀芯组件,其包括压杆1、回液阀套2、中间阀套3、进液阀套4和阀芯5。回液阀套2套在压杆1上,回液阀套2内部设有与压杆1外部形状相匹配的内孔,压杆1的截面呈凸字形,压杆1的头部从回液阀套2的端部伸出,压杆1的内部设有从末端面开始沿轴向延伸的内孔。阀芯5的主体为圆柱形,阀芯5的两端开口、内部为沿轴向延伸的中空油道,阀芯5与压杆1相配合可以实现密封。中间阀套3的一端与回液阀套2连接,另一端与进液阀套4连接,中间阀套3和进液阀套4都套在阀芯5上,中间阀套3和进液阀套4都在内部设有一个内孔。在进液阀套4、阀芯5和中间阀套3的侧壁上均设有贯穿的让液体流过的通孔,分别为进液孔9、第一出液孔7和第二出液孔8。

[0028] 具体地说,中间阀套3的两端分别与回液阀套2和进液阀套4螺纹连接,中间阀套3的与回液阀套2连接的端部加工出外螺纹,与进液阀套4连接的端部加工出内螺纹,相应的回液阀套2的端部加工出内螺纹,进液阀套4的端部加工出外螺纹,压杆1和阀芯5位于三个阀套的内部,阀芯组件从而能够形成一个整体的插装式结构,集成度高,方便在换向阀阀体16中的安装和拆卸。

[0029] 如图1和图3所示,在阀芯5的外侧壁上靠近中部的的位置设有一个凸出的环块12,该环块12为一个完整的环形,与阀芯5同轴。在阀芯5的外部还套有一个弹簧6,该弹簧6并位于进液阀套4内,弹簧6的一端抵在阀芯5的环块12的端面上,另一端抵在进液阀套4内的在靠近末端位置处设置的一个台阶面上。中间阀套3的内侧壁上设有一个环形的凸出部11,凸出部11的位置并靠近与进液阀套4连接的端部,该凸出部11与环块12相配合起密封作用。阀芯组件在初始状态时,弹簧6推动阀芯5朝向凸出部11移动,直至与凸出部11接触实现密封。阀芯5的外侧壁并分别与进液阀套4和中间阀套3内侧壁上凸出来的一部分相贴合,如图所示,在进液阀套4内壁上的为进液密封部17,在中间阀套3内壁上的为中间密封部19,进液密封部17和中间密封部19设有环槽,用于安装聚氨酯橡胶制成的O型圈,实现与阀芯5之间的密封。

[0030] 在进液阀套4的内壁上靠近末端的设置凸出的进液密封部17,弹簧6的端部抵在该进液密封部17的内端面上。沿进液阀套4的轴向,进液孔9位于进液密封部17和用于与中间阀套3连接的端部之间,进液阀套4的内部形成一个进液腔,进液孔9与该进液腔连通,乳化液从该进液孔9进入进液腔中。沿中间阀套3的轴向,第二出液孔8位于中间密封部19和凸出部11之间,中间阀套3的内部也形状一个出液腔,第二出液孔8与该出液腔连通。沿阀芯5的轴向,第一出液孔7位于环块12和阀芯5的朝向压杆1的端部之间,阀芯组件在初始状态时,第一出液孔7位于中间阀套3的出液腔中。在回液阀套2的侧壁上设置的回液孔10的位置靠近中间阀套3的端部,回液孔10为贯穿侧壁的通孔,回液孔10与回液阀套2的内部的回液腔连通。

[0031] 因此,本阀芯组件通过增加中间阀套3,还可以改变乳化液在阀芯组件中的流向,使本阀芯组件能够适用于两种具有不同工作接口位置的换向阀。在如图1所示的初始状态下,阀芯5与中间阀套3之间密封,进液阀套4的进液腔与中间阀套3的出液腔之间并不连通,阀芯组件不工作,油路不通;当需要阀芯组件工作时,压杆1在外力作用下推动阀芯5移动,阀芯5的环块12与中间阀套3的凸出部11分离,进液阀套4的进液腔与中间阀套3的出液腔连通,乳化液可以进入出液腔,由于此时阀芯5与压杆1之间密封,回液腔中的乳化液就可以经过阀芯5上的第一出液孔7从阀芯5内的油道流向换向阀的工作口,或者乳化液可以经过中

间阀套3上的第二出液孔流向换向阀的在另外一个位置设置的工作口。

[0032] 本阀芯组件的压杆1、中间阀套3和阀芯5的材质相同,均为3Cr13。压杆1在外力作用下朝向阀芯5移动时,当压杆1的内侧壁与阀芯5的外侧壁接触时,压杆1和阀芯5的端部之间为硬密封连接,如图1和图2所示,阀芯5的端部为锥台结构,外圆锥面的锥度为30度,压杆1的内孔入口处加工出一个圆弧面,从而在压杆1的内孔入口处形成一个圆角,该圆弧面与阀芯5的端部外锥面之间为线接触,即阀芯5与压杆1之间形成一种单锥内孔弧面的密封结构。阀芯组件在初始状态时,阀芯5的环块12与中间阀套3的凸出部11之间也为硬密封连接,如图1和图3所示,阀芯5的环块12的外侧面上加工出一个锥度为30度的圆锥面,中间阀套3的凸出部11上加工出一个圆弧面,从而在凸出部11上靠近进液阀套4的一侧形成一个圆角,从而凸出部11上的圆弧面与环块12的外圆锥面之间在密封时也为线接触,即阀芯5与中间阀套3之间形成一种单锥外圆面的密封结构。

[0033] 本阀芯组件采用上述的单锥内孔弧面和单锥外圆面组成的密封结构,密封形式为硬密封,也即圆环线密封,相对于软材质的密封,硬密封不仅密封性能好,还能耐超高压,可有效地延长密封副的使用寿命,可以延长阀芯组件的使用寿命,并可以提高阀芯组件的密封可靠性,应用在换向阀上可以极大的提高换向阀的无故障工作时间。

[0034] 由于单锥内孔弧面的密封结构可以形成大的钝角,能够极大地提高圆环线抗变形能力。而且,阀芯5和压杆1的端部还需要经过真空淬火处理,要求洛氏硬度在HRC60~80之间,并用高精度磨床研磨,经过这些处理后可以使双锥内孔弧面密封结构的承载能力、抗污能力和抗磨损能力得到提高,可有效地延长密封副的使用寿命。

[0035] 本阀芯组件的制作方法包括如下的步骤:

[0036] (1)进液阀套4的制作:选用相应长度的金属棒料后,切削成进液阀套坯体,经过调质处理之后进行机加工,在进液阀套坯体的内部加工出内孔,侧壁上加工出进液孔9和密封槽,在进液阀套坯体一端的外侧壁加工出外螺纹,得到进液阀套4;

[0037] (2)中间阀套3的制作:选用相应长度的金属棒料后,切削成中间阀套坯体,经过调质处理之后进行机加工,在中间阀套坯体的侧壁上加工出第二出液孔8和密封槽,然后在中间阀套坯体一端的外侧壁加工出外螺纹,另一端的内侧壁加工出内螺纹,在中间阀套坯体的内部加工出内孔和凸出部11,在凸出部11上倒圆角,形成一个圆弧面,将中间阀套坯体通过真空淬火处理得到高硬度金属表面,最后经过高精度磨床对凸出部11上的圆弧面进行磨削,提高圆弧面的精度,得到中间阀套3;

[0038] (3)回液阀套2的制作:选用相应长度的金属棒料后,切削成回液阀套坯体,经过调质处理之后进行机加工,在回液阀套坯体的内部加工出内孔,在回液阀套坯体的侧壁上加工出回液孔10和密封槽,在回液阀套坯体一端的外侧壁加工出外螺纹,另一端的内侧壁加工出内螺纹,得到回液阀套2;

[0039] (4)阀芯5的制作:选用相应长度的金属棒料后,切削成阀芯坯体,经过调质处理之后进行机加工,在阀芯坯体的内部加工出沿坯体轴向贯穿的油道,在阀芯坯体的侧壁上加工出一个凸出的环块12和第一出液孔7,在环块12的外侧面上加工出一个锥度为30度的密封锥面,在阀芯坯体的端部加工出一个锥度为30度的密封锥面,将阀芯坯体经过真空淬火处理至洛氏硬度在HRC43~48范围内,得到高硬度金属表面,最后经过高精度磨床对两处密封锥面进行磨削处理,提高光洁度,得到阀芯5;

[0040] (5)压杆1的制作:选用相应长度的金属棒料后,切削成压杆坯体,经过调质处理之后进行机加工,在压杆坯体的大径段的端面加工出沿轴向朝向坯体内部延伸的内孔,在压杆坯体的内孔入口处加工出一个圆弧面,然后进行真空淬火处理提高硬度,最后经过高精度磨床对圆弧面进行磨削,提高圆弧面的光洁度,最后车削得到截面呈凸字形压杆1;

[0041] (6)将进液阀套4、中间阀套3、回液阀套2、阀芯5、压杆1和弹簧6装配,得到阀芯组件。

[0042] 上述方法中具体的装配过程包括如下的步骤:

[0043] a、在进液阀套4、中间阀套3、回液阀套2和压杆1上安装O型密封圈;

[0044] b、将弹簧6置于进液阀套4中,将阀芯5插入中间阀套3中;

[0045] c、使用工装将带有阀芯5的中间阀套3和内置有弹簧6的进液阀套4拧紧形成组件;

[0046] d、将压杆1置于回液阀套2中;

[0047] e、使用工装将步骤c组装的组件和内置有压杆1的回液阀套2拧紧,形成完整的阀芯组件。

[0048] 实施例一

[0049] 如图4所示,为采用本阀芯组件的一种小流量换向阀,包括阀体16、壳体18、手柄13、压头14、两个压块15和两个阀芯组件。阀体16为矩形,阀体16上设有一个主进液孔20、一个主回液孔21和两个工作口C、D,主进液孔20和主回液孔21并排设在阀体16的同一个侧面上,两个工作口C、D分别设在阀体16的另外两个相对的侧面上,两个工作口C、D分别与一个阀芯组件相配合,在阀门开启后,从主进液孔20进入阀体16内的乳化液经过阀芯组件分别从工作口C、D流出,阀门关闭后,阀芯组件中的乳化液从主回液孔21流回乳化液泵站。阀体16的主进液孔20与进液阀套4上的进液孔连通,工作口C与上侧的中间阀套3上的第二出液孔8连通,工作口D与下侧的中间阀套3上的第二出液孔8连通,回液阀套2上的回液孔10与阀体16上的主回液孔21连通。

[0050] 在如图1和图4所示的初始状态下,阀门关闭,阀芯5与中间阀套3之间密封,进液阀套4的进液腔与中间阀套3的出液腔之间并不连通,油路不通;当需要开启阀门时,朝向需要乳化液流出的工作口方向扳动手柄13,压杆1在压块15的作用下推动阀芯5移动,阀芯5的环块12与中间阀套3的凸出部11分离,进液阀套4的进液腔与中间阀套3的出液腔连通,乳化液可以进入出液腔,由于此时阀芯5与压杆1之间密封,回液腔中的乳化液就可以经过中间阀套3上的第二出液孔流入阀体16的工作口C或D,最终流入接在工作口C、D上的其它部件。关闭阀门后,出液腔中的乳化液经过回液阀套2上的回液孔10、阀体16的主回液孔21流回乳化液泵站。

[0051] 实施例二

[0052] 如图5所示,为采用本阀芯组件的另一种小流量换向阀,包括阀体16、壳体18、手柄13、压头14、两个压块15和两个阀芯组件。阀体16为矩形,阀体16上设有一个主进液孔20、一个主回液孔21和两个工作口E、F,主进液孔20和主回液孔21并排设在阀体16的同一个侧面上,两个工作口E、F并排设在阀体16的与手柄13位置相对的端面上,两个工作口E、F分别与一个阀芯组件相配合,在阀门开启后,从主进液孔20进入阀体16内的乳化液经过阀芯组件分别从工作口E、F流出,阀门关闭后,阀芯组件中的乳化液从主回液孔21流回乳化液泵站。阀体16的主进液孔20与进液阀套4上的进液孔9连通,工作口E与上侧阀芯组件的阀芯5内部

油道连通,工作口D与下侧阀芯组件的阀芯5内部油道连通,回液孔10与阀体16上的主回液孔21连通。

[0053] 在如图1和图5所示的初始状态下,阀门关闭,阀芯5与中间阀套3之间密封,进液阀套4的进液腔与中间阀套3的出液腔之间并不连通,油路不通;当需要开启阀门时,朝向需要乳化液流出的工作口方向扳动手柄13,压杆1在压块15的作用下推动阀芯5移动,阀芯5的环块12与中间阀套3的凸出部11分离,进液阀套4的进液腔与中间阀套3的出液腔连通,乳化液可以进入出液腔,然后再从阀芯5上的第一出液孔7进入阀芯5内部油道,由于此时阀芯5与压杆1之间密封,乳化液就可以从阀芯5的内部油道流入阀体16的工作口E或F,最终流入接在工作口E、F上的其它部件。关闭阀门后,出液腔中的乳化液经过回液阀套2上的回液孔10、阀体16的主回液孔21流回乳化液泵站。

[0054] 上面结合附图对本发明进行了示例性描述,显然本发明具体实现并不受上述方式的限制,只要采用了本发明的方法构思和技术方案进行的各种非实质性的改进,或未经改进将本发明的构思和技术方案直接应用于其它场合的,均在本发明的保护范围之内。

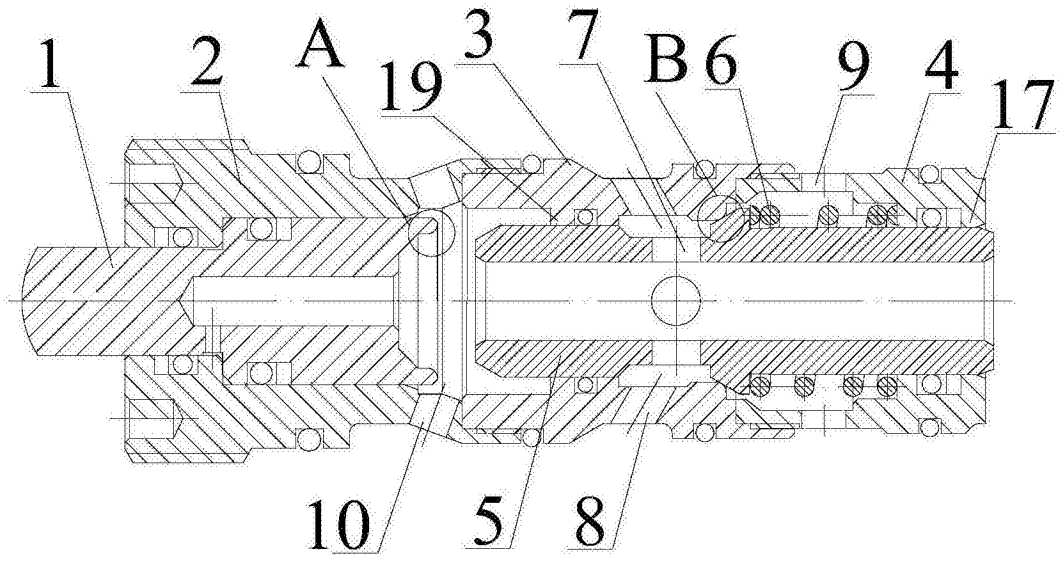


图1

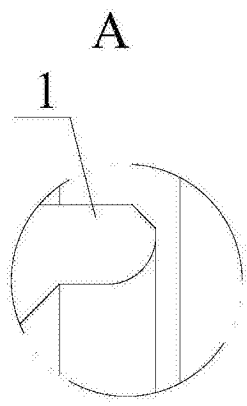


图2

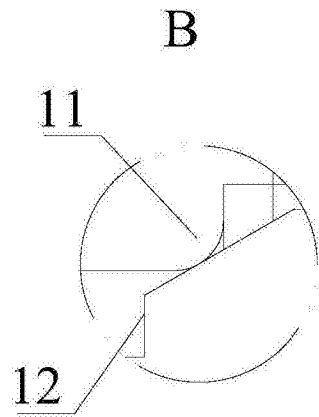


图3

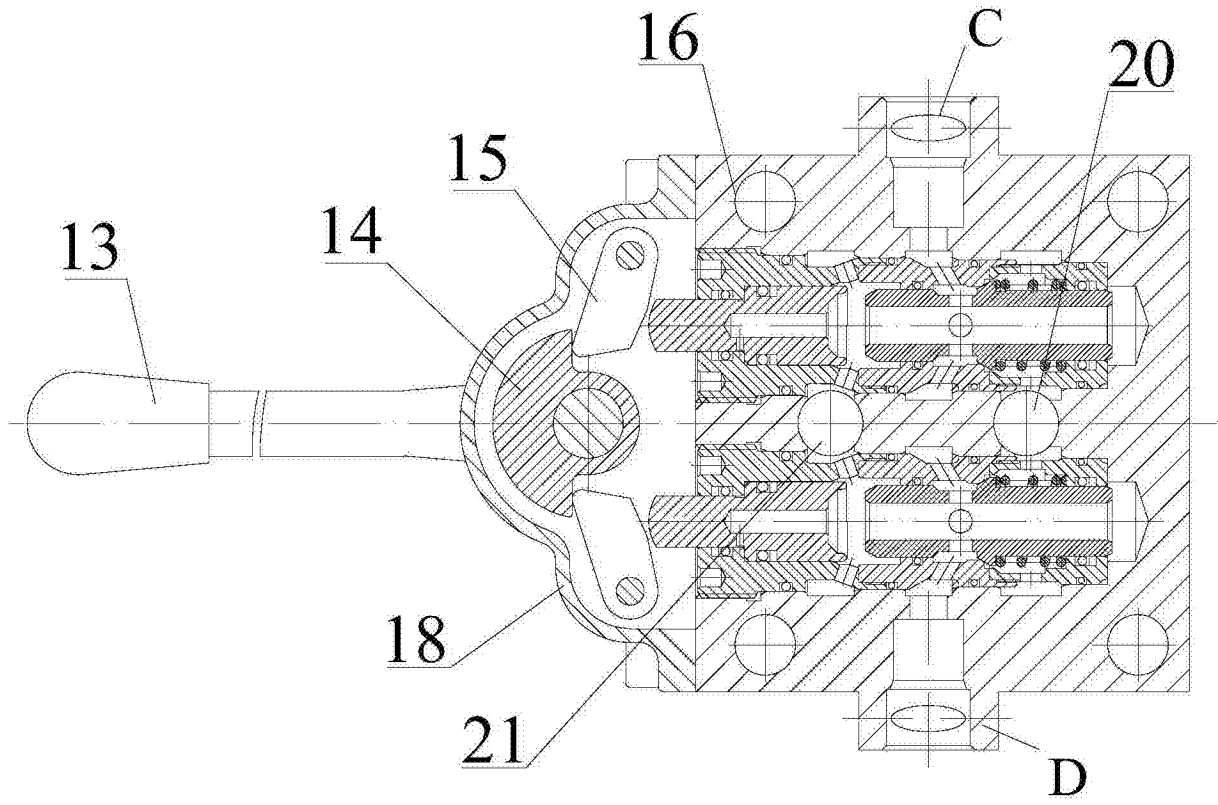


图4

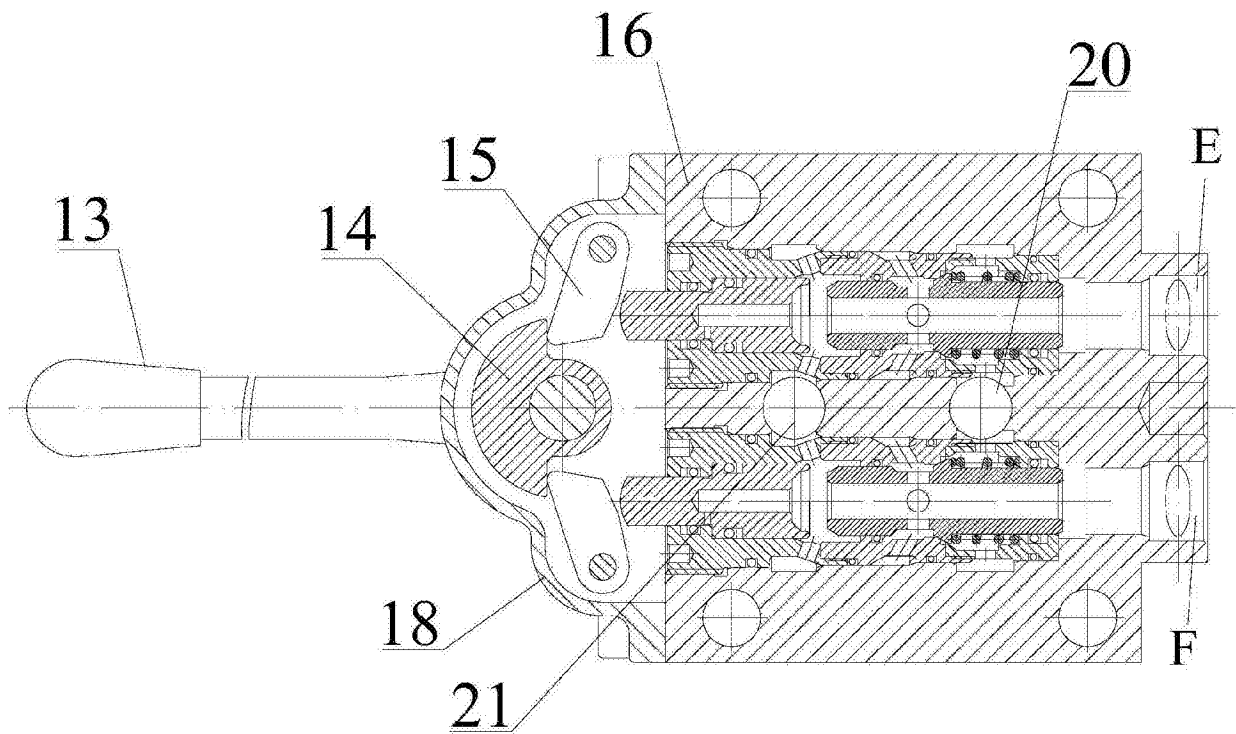


图5