(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 109397112 B
(45)授权公告日 2020.09.29

(21)申请号 201811272386.6
(22)申请日 2018.10.29
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109397112 A
(43)申请公布日 2019.03.01
(73)专利权人 大连理工大学
地址 116024 辽宁省大连市高新园区凌工路2号
(72)发明人 高航 彭灿 王宣平 魏海波
(74)专利代理机构 大连东方专利代理有限责任公司 21212
代理人 李洪福
(51)Int.Cl.
B24C 7/00(2006.01)

审查员 陈立兵

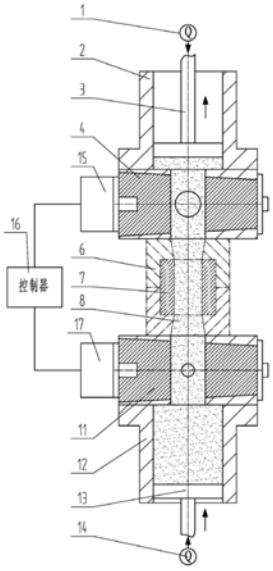
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

一种挤压磨料流加工介质单双循环供给装置及其工作方法

(57)摘要

本发明公开了一种挤压磨料流加工介质单双循环供给装置及其工作方法，所述的装置包括推料装置A、推料装置B和磨料介质流通装置；所述的推料装置A由料缸A、活塞A和活塞驱动机构A组成，所述的推料装置B由料缸B、活塞B和活塞驱动机构B组成，所述的磨料介质流通装置包括两个三通阀门、两个电机、弯管A、弯管B、密封圈和电机控制器。本发明通过在料缸前端增加三通阀门、电机和可伸缩的组合弯管，使该磨料介质供给装置实现了同时具有单向循环加工和双向循环加工功能，与单独研制单一功能磨料流加工设备相比，大大降低了研制成本。本发明采用活塞驱动装置推动活塞重新收集单向循环加工的磨料介质，提高了单向循环的加工效率。



CN 109397112 B

1.一种挤压磨料流加工介质单双循环供给装置,包括推料装置A、推料装置B和磨料介质流通装置;

所述的推料装置A由料缸A(2)、活塞A(3)和活塞驱动机构A(1)组成,活塞A(3)位于料缸A(2)内部,活塞驱动机构A(1)作用于活塞A(3),驱动活塞A(3)在料缸A(2)中做往复直线运动;

所述的推料装置B由料缸B(12)、活塞B(13)和活塞驱动机构B(14)组成,活塞B(13)位于料缸B(12)内部,活塞驱动机构B(14)作用于活塞B(13),驱动活塞B(13)在料缸B(12)中做往复直线运动;

其特征在于:所述的推料装置A和推料装置B对称放置,且料缸A(2)和料缸B(12)的中心线在同一直线上,中心线沿竖直方向或者水平方向;

所述的磨料介质流通装置包括三通阀门A(4)、电机A(15)、三通阀门B(11)、电机B(17)、弯管A(5)、弯管B(10)、密封圈(9)和电机控制器(16),所述的三通阀门A(4)固定在料缸A(2)的前端,三通阀门B(11)固定在料缸B(12)的前端;所述的弯管A(5)的一端与三通阀门A(4)连接,弯管A(5)的另一端与弯管B(10)的一端连接,弯管B(10)的另一端与三通阀门B(11)连接;所述的电机A(15)和电机B(17)分别与三通阀门A(4)和三通阀门B(11)连接,电机控制器(16)分别与电机A(15)和电机B(17)相连,用于控制电机A(15)和电机B(17)转动固定的角度从而控制三通阀门A(4)和三通阀门B(11)的工作状态;

所述的弯管A(5)和弯管B(10)的连接段通过密封圈(9)密封;

所述的弯管B(10)通过嵌套方式与弯管A(5)连接,所述的弯管A(5)的内径大于弯管B(10)的外径,且弯管B(10)在弯管A(5)内滑动;

所述的三通阀门A(4)和三通阀门B(11)均有三种工作状态,即关闭状态、直通状态和侧通状态,关闭状态用于封闭料缸A(2)或料缸B(12),防止磨料供给装置不工作时,磨料介质(8)从料缸A(2)或料缸B(12)泄露;直通状态用于双循环磨料介质供给;侧通状态用于单循环磨料介质供给。

2.根据权利要求1所述的一种挤压磨料流加工介质单双循环供给装置,其特征在于:所述的活塞驱动机构A(1)和活塞驱动机构B(14)为往复直线运动的机构,包括液压系统驱动的液压油缸机构、气压系统驱动的气缸机构或机械驱动的齿轮齿条机构。

3.根据权利要求1所述的一种挤压磨料流加工介质单双循环供给装置,其特征在于:所述的活塞驱动机构A(1)和活塞驱动机构B(14)实现直线运动的方式相同。

4.一种挤压磨料流加工介质单双循环供给装置的工作方法,其特征在于:包括以下步骤:

根据工艺要求选择供给装置的工作方式,如果是单循环加工方式,转步骤A;如果是双向循环加工方式,转步骤B;

A、单向循环加工

A1、装填磨料介质(8)

活塞驱动机构B(14)带动活塞B(13)回缩至行程极限,活塞驱动机构A(1)带动活塞A(3)伸出至行程极限;电机控制器(16)控制电机B(17)使得三通阀门B(11)旋转到直通状态,将磨料介质(8)装入料缸B(12)中;电机控制器(16)分别控制电机A(15)和电机B(17)使得三通阀门A(4)和三通阀门B(11)旋转到关闭状态;

A2、固定工件(7)和夹具(6)

将待加工的工件(7)安装于专用夹具(6)中，并使夹具(6)的一端固定于三通阀门A(4)上，另一端固定于三通阀门B(11)上；

A3、单向磨料介质供给

电机控制器(16)分别控制电机A(15)和电机B(17)使三通阀门A(4)和三通阀门B(11)均处于直通状态，使活塞驱动机构B(14)带动活塞B(13)伸出，活塞B(13)移动过程中磨料介质(8)经过工件(7)的被加工表面从料缸B(12)向料缸A(2)流动，活塞A(3)被迫回退，当活塞B(13)到达行程极限时，控制电机A(15)和电机B(17)使三通阀门A(4)和三通阀门B(11)旋转到侧通状态，使活塞驱动机构A(1)带动活塞A(3)伸出，活塞A(3)移动过程中磨料介质(8)沿着弯管A(5)和弯管B(10)从料缸A(2)向料缸B(12)流动，且不经过工件(7)和夹具(6)，在这一过程中活塞B(13)被迫回退，当活塞A(3)到达行程终点时，一次单向循环加工完成；

A4、如果未完成设定的加工次数，转步骤A3；

A5、卸下工件(7)和夹具(6)并回收磨料介质(8)；

A6、结束；

B、双向循环加工

B1、按步骤A1装填磨料介质(8)；

B2、按步骤A2装夹工件(7)；

B3、双向磨料介质供给

电机控制器(16)控制电机A(15)和电机B(17)使三通阀门A(4)和三通阀门B(11)均处于直通状态，使活塞驱动机构B(14)带动活塞B(13)伸出，活塞B(13)移动过程中磨料介质(8)经过工件(7)的被加工表面从料缸B(12)向料缸A(2)流动，活塞A(3)被迫回退，当活塞B(13)到达行程极限时，使活塞驱动机构A(1)带动活塞A(3)伸出，活塞A(3)移动过程中磨料介质(8)沿着工件(7)和夹具(6)内部流道流动至料缸B(12)，在这一过程中活塞B(13)被迫回退，当活塞A(3)到达行程终点时，则一个双向加工完成；

B4、如果未完成设定的加工次数，转步骤B3；

B5、卸下工件(7)和夹具(6)并回收磨料介质(8)；

A6、结束。

一种挤压磨料流加工介质单双循环供给装置及其工作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及非传统光整加工中的流体抛光领域，具体涉及一种挤压磨料流加工介质单双循环供给装置及其工作方法。

背景技术

[0002] 磨料流加工是一种非传统光整加工方法，它迫使具有粘弹性的磨料介质(掺有磨粒的一种可流动混合物)在一定压力下流过工件所需加工的表面，磨料介质中的磨粒去除流过的表面的粗糙峰，从而减少工件表面的粗糙度，具有加工可达性好、加工过程可控等优点，尤其适用于传统光整加工方法(如抛光、研磨等)难以完成的复杂曲面以及内腔表面的去毛刺、抛光、倒圆角。

[0003] 常见的磨料流加工设备按磨料介质循环方式可以分为，单向磨料流加工和双向往复式磨料流加工。在单向磨料流加工方法中，磨料介质总是从一个或多个固定的入口进入，从一个或多个固定的出口流出，也就是磨料介质流过工件被加工表面是单方向的；而在双向磨料流加工方法中，磨料介质流过工件被加工表面是双向的，一般地，会有两个对置的料缸，以及两个驱动磨料介质流动的驱动装置。

[0004] 中国专利CN1137768A提供了一种单向磨料流加工装置，该装置要求料缸必须垂直放置，流过工件的磨料介质依靠重力重新回到料缸，其不足之处在于：因为磨料介质粘度较高，依靠重力重新收集磨料介质会降低加工效率。

[0005] 中国专利CN101602182A、CN104526531A、CN204935404U等公开了多种立式双向磨料流加工装置，专利CN107350957A公开了一种卧式往复型磨粒流抛光机机械结构，这些专利均较好地实现了磨料介质双向往复循环，但存在的共同问题是仅能完成双向磨料流加工，无法实现单向循环式加工。

发明内容

[0006] 为解决现有技术存在的上述问题，本发明要提供一种既能实现双向循环加工又能实现单向循环加工，且能制造成本提高加工效率的挤压磨料流加工介质单双循环供给装置及其工作方法。

[0007] 为实现上述发明目的，本发明的技术方案如下：一种挤压磨料流加工介质单双循环供给装置，包括推料装置A、推料装置B和磨料介质流通装置；

[0008] 所述的推料装置A由料缸A、活塞A和活塞驱动机构A组成，活塞A位于料缸A内部，活塞驱动机构A作用于活塞A，驱动活塞A在料缸A中做往复直线运动；

[0009] 所述的推料装置B由料缸B、活塞B和活塞驱动机构B组成，活塞B位于料缸B内部，活塞驱动机构B作用于活塞B，驱动活塞B在料缸B中做往复直线运动；

[0010] 所述的推料装置A和推料装置B的对称放置，且料缸A和料缸B的中心线在同一直线上，中心线沿竖直方向或者水平方向；

[0011] 所述的磨料介质流通装置包括三通阀门A、电机A、三通阀门B、电机B、弯管A、弯管

B、密封圈和电机控制器，所述的三通阀门A固定在料缸A的前端，三通阀门B固定在料缸B的前端；所述的弯管A的一端与三通阀门A连接，弯管A的另一端与弯管B的一端连接，弯管B的另一端与三通阀门B连接；所述的电机A和电机B分别与三通阀门A和三通阀门B连接，电机控制器分别与电机A和电机B相连，用于控制电机A和电机B转动固定的角度从而控制三通阀门A和三通阀门B的工作状态；

[0012] 所述的弯管B和弯管B的连接段通过密封圈密封；

[0013] 所述的三通阀门A和三通阀门B均有三种工作状态，即关闭状态、直通状态和侧通状态，关闭状态用于封闭料缸A或料缸B，防止磨料供给装置不工作时，磨料介质从料缸A或料缸B泄露；直通状态用于双循环磨料介质供给；侧通状态用于单循环磨料介质供给。

[0014] 进一步地，所述的活塞驱动机构A和活塞驱动机构B为往复直线运动的机构，包括液压系统驱动的液压油缸机构、气压系统驱动的气缸机构或机械驱动的齿轮齿条机构。

[0015] 进一步地，所述的活塞驱动机构A和活塞驱动机构B实现直线运动的方式相同。

[0016] 进一步地，所述的弯管B通过嵌套方式与弯管A连接，所述的弯管A的内径大于弯管B的外径，且弯管B在弯管A内滑动。

[0017] 一种挤压磨料流加工介质单双循环供给装置的工作方法，包括以下步骤：

[0018] 根据工艺要求选择供给装置的工作方式，如果是单循环加工方式，转步骤A；如果是双向循环加工方式，转步骤B；

[0019] A、单向循环加工

[0020] A1、装填磨料介质

[0021] 活塞驱动机构B带动活塞B回缩至行程极限，活塞驱动机构A带动活塞A伸出至行程极限；电机控制器控制电机B使得三通阀门B旋转到直通状态，将磨料介质装入料缸B中；电机控制器分别控制电机A和电机B使得三通阀门A和三通阀门B旋转到关闭状态；

[0022] A2、固定工件和夹具

[0023] 将待加工的工件安装于专用夹具中，并使夹具的一端固定于三通阀门A上，另一端固定于三通阀门B上；

[0024] A3、单向磨料介质供给

[0025] 电机控制器分别控制电机A和电机B使三通阀门A和三通阀门B均处于直通状态，使活塞驱动机构B带动活塞B伸出，活塞B移动过程中磨料介质经过工件的被加工表面从料缸B向料缸A流动，活塞A被迫回退，当活塞B到达行程极限时，控制电机A和电机B使三通阀门A和三通阀门B旋转到侧通状态，使活塞驱动机构A带动活塞A伸出，活塞A移动过程中磨料介质沿着弯管A和弯管B从料缸A向料缸B流动，且不经过工件和夹具，在这一过程中活塞B被迫回退，当活塞A到达行程终点时，一次单向循环加工完成；

[0026] A4、如果未完成设定的加工次数，转步骤A3；

[0027] A5、卸下工件和夹具并回收磨料介质；

[0028] A6、结束；

[0029] B、双向循环加工

[0030] B1、按步骤A1装填磨料介质；

[0031] B2、按步骤A2装夹工件；

[0032] B3、双向磨料介质供给

[0033] 电机控制器控制电机A和电机B使三通阀门A和三通阀门B均处于直通状态，使活塞驱动机构B带动活塞B伸出，活塞B移动过程中磨料介质经过工件的被加工表面从料缸B向料缸A流动，活塞A被迫回退，当活塞B到达行程极限时，使活塞驱动机构A带动活塞A伸出，活塞A移动过程中磨料介质沿着工件和夹具内部流道流动至料缸B，在这一过程中活塞B被迫回退，当活塞A到达行程终点时，则一个双向加工完成；

[0034] B4、如果未完成设定的加工次数，转步骤B3；

[0035] B5、卸下工件和夹具并回收磨料介质；

[0036] A6、结束。

[0037] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：

[0038] 1、本发明通过在料缸前端增加三通阀门、电机和可伸缩的组合弯管，使该磨料介质供给装置实现了同时具有单向循环加工和双向循环加工功能的，与单独研制单一功能磨料流加工设备相比，大大降低了研制成本。

[0039] 2、本发明采用活塞驱动装置推动活塞重新收集单向循环加工的磨料介质，相比依靠重力作用，加快了磨料介质的收集速率，提高了单向循环的加工效率。

附图说明

[0040] 图1是磨料介质供给装置的结构示意图。

[0041] 图2是图1的A-A剖视图。

[0042] 图3是三通阀门A的关闭状态示意图。

[0043] 图4是三通阀门A的直通状态示意图。

[0044] 图5是三通阀门A的侧通状态示意图。

[0045] 图6是单循环磨料介质供给示意图。

[0046] 图中：1-活塞驱动机构A，2-料缸A，3-活塞A，4-三通阀门A，5-弯管A，6-夹具，7-工件，8-磨料介质，9-密封圈，10-弯管B，11-三通阀门B，12-料缸B，13-活塞B，14-活塞驱动机构B，15-电机A，16-电机控制器，17-电机B。

具体实施方式

[0047] 下面结合技术方案、具体实施例及附图对本发明的具体实施方式作进一步地描述。

[0048] 如图1-6所示，一种挤压磨料流加工介质单双循环供给装置，包括推料装置A、推料装置B和磨料介质流通装置；

[0049] 所述的推料装置A由料缸A2、活塞A3和活塞驱动机构A1组成，活塞A3位于料缸A2内部，活塞驱动机构A1作用于活塞A3，驱动活塞A3在料缸A2中做往复直线运动；

[0050] 所述的推料装置B由料缸B12、活塞B13和活塞驱动机构B14组成，活塞B13位于料缸B12内部，活塞驱动机构B14作用于活塞B13，驱动活塞B13在料缸B12中做往复直线运动；

[0051] 所述的推料装置A和推料装置B对称放置，且料缸A2和料缸B12的中心线在同一直线上，中心线沿竖直方向或者水平方向；

[0052] 所述的磨料介质流通装置包括三通阀门A4、电机A15、三通阀门B11、电机B17、弯管A5、弯管B10、密封圈9和电机控制器16，所述的三通阀门A4固定在料缸A2的前端，三通阀门

B11固定在料缸B12的前端;所述的弯管A5的一端与三通阀门A4连接,弯管A5的另一端与弯管B10的一端连接,弯管B10的另一端与三通阀门B11连接;所述的电机A15和电机B17分别与三通阀门A4和三通阀门B11连接,电机控制器16分别与电机A15和电机B17相连,用于控制电机A15和电机B17转动固定的角度从而控制三通阀门A4和三通阀门B11的工作状态;

[0053] 所述的弯管B10和弯管B10的连接段通过密封圈9密封;

[0054] 所述的三通阀门A4和三通阀门B11均有三种工作状态,即关闭状态、直通状态和侧通状态,关闭状态用于封闭料缸A2或料缸B12,防止磨料供给装置不工作时,磨料介质8从料缸A2或料缸B12泄露;直通状态用于双循环磨料介质供给;侧通状态用于单循环磨料介质供给。

[0055] 进一步地,所述的活塞驱动机构A1和活塞驱动机构B14为往复直线运动的机构,包括液压系统驱动的液压油缸机构、气压系统驱动的气缸机构或机械驱动的齿轮齿条机构。

[0056] 进一步地,所述的活塞驱动机构A1和活塞驱动机构B14实现直线运动的方式相同。

[0057] 进一步地,所述的弯管B10通过嵌套方式与弯管A5连接,所述的弯管A5的内径大于弯管B10的外径,且弯管B10在弯管A5内滑动。

[0058] 一种挤压磨料流加工介质单双循环供给装置的工作方法,包括以下步骤:

[0059] 根据工艺要求选择供给装置的工作方式,如果是单循环加工方式,转步骤A;如果是双向循环加工方式,转步骤B;

[0060] A、单向循环加工

[0061] A1、装填磨料介质8

[0062] 活塞驱动机构B14带动活塞B13回缩至行程极限,活塞驱动机构A1带动活塞A3伸出至行程极限;电机控制器16控制电机B17使得三通阀门B11旋转到直通状态,将磨料介质8装入料缸B12中;电机控制器16分别控制电机A15和电机B17使得三通阀门A4和三通阀门B11旋转到关闭状态;

[0063] A2、固定工件7和夹具6

[0064] 将待加工的工件7安装于专用夹具6中,并使夹具6的一端固定于三通阀门A4上,另一端固定于三通阀门B11上;

[0065] A3、单向磨料介质供给

[0066] 电机控制器16分别控制电机A15和电机B17使三通阀门A4和三通阀门B11均处于直通状态,使活塞驱动机构B14带动活塞B13伸出,活塞B13移动过程中磨料介质8经过工件7的被加工表面从料缸B12向料缸A2流动,活塞A3被迫回退,当活塞B13到达行程极限时,控制电机A15和电机B17使三通阀门A4和三通阀门B11旋转到侧通状态,使活塞驱动机构A1带动活塞A3伸出,活塞A3移动过程中磨料介质8沿着弯管A5和弯管B10从料缸A2向料缸B12流动,且不经过工件7和夹具6,在这一过程中活塞B13被迫回退,当活塞A3到达行程终点时,一次单向循环加工完成;

[0067] A4、如果未完成设定的加工次数,转步骤A3;

[0068] A5、卸下工件7和夹具6并回收磨料介质8;

[0069] A6、结束;

[0070] B、双向循环加工

[0071] B1、按步骤A1装填磨料介质8;

[0072] B2、按步骤A2装夹工件7；

[0073] B3、双向磨料介质供给

[0074] 电机控制器16控制电机A15和电机B17使三通阀门A4和三通阀门B11均处于直通状态，使活塞驱动机构B14带动活塞B13伸出，活塞B13移动过程中磨料介质8经过工件7的被加工表面从料缸B12向料缸A2流动，活塞A3被迫回退，当活塞B13到达行程极限时，使活塞驱动机构A1带动活塞A3伸出，活塞A3移动过程中磨料介质8沿着工件7和夹具6内部流道流动至料缸B12，在这一过程中活塞B13被迫回退，当活塞A3到达行程终点时，则一个双向加工完成；

[0075] B4、如果未完成设定的加工次数，转步骤B3；

[0076] B5、卸下工件7和夹具6并回收磨料介质8；

[0077] A6、结束。

[0078] 本发明不局限于本实施例，任何在本发明披露的技术范围内的等同构思或者改变，均列为本发明的保护范围。

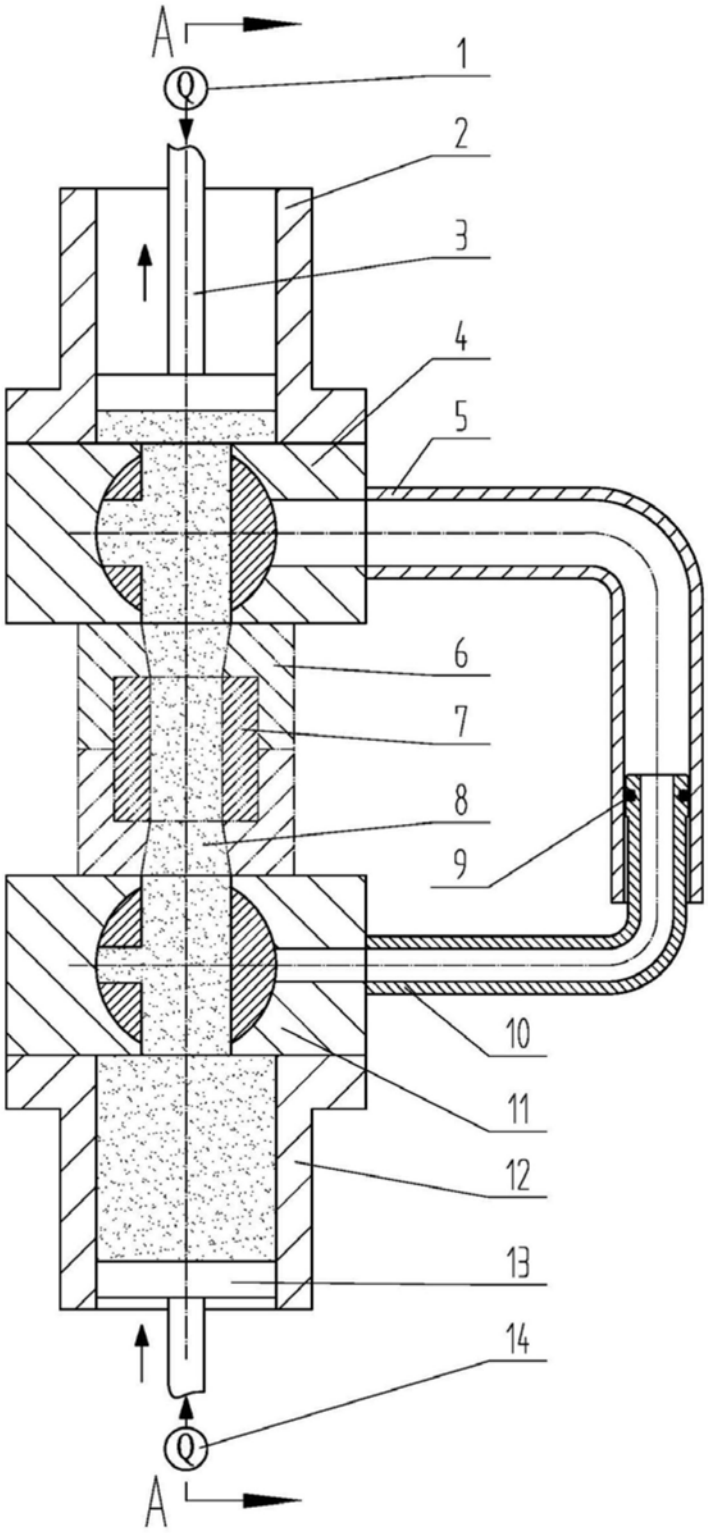


图1

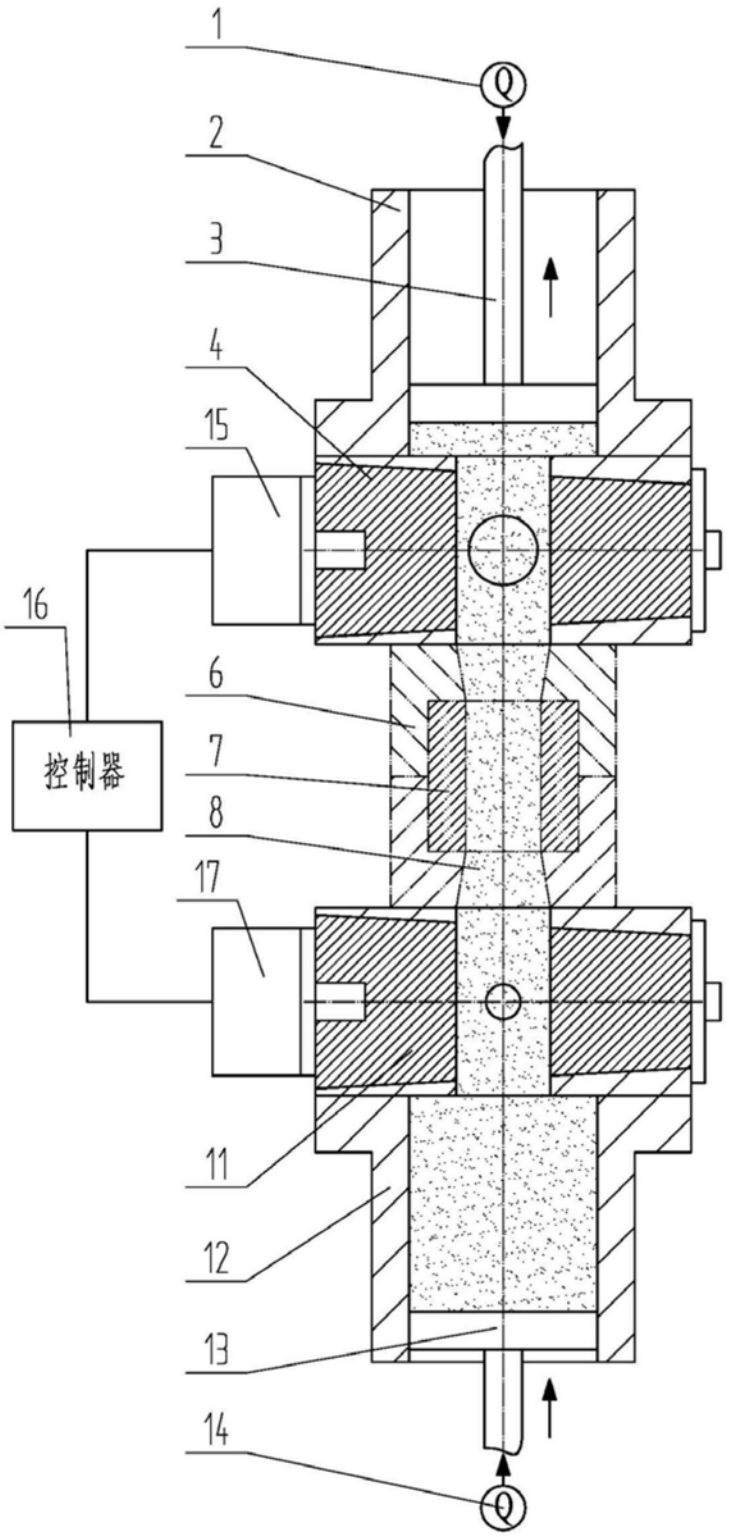


图2

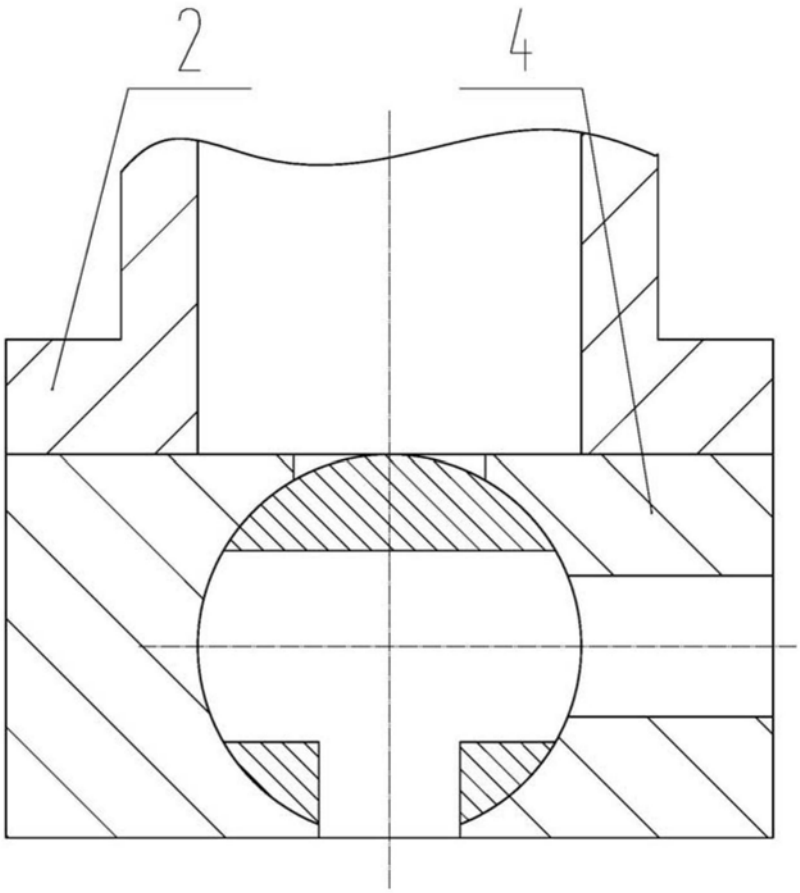


图3

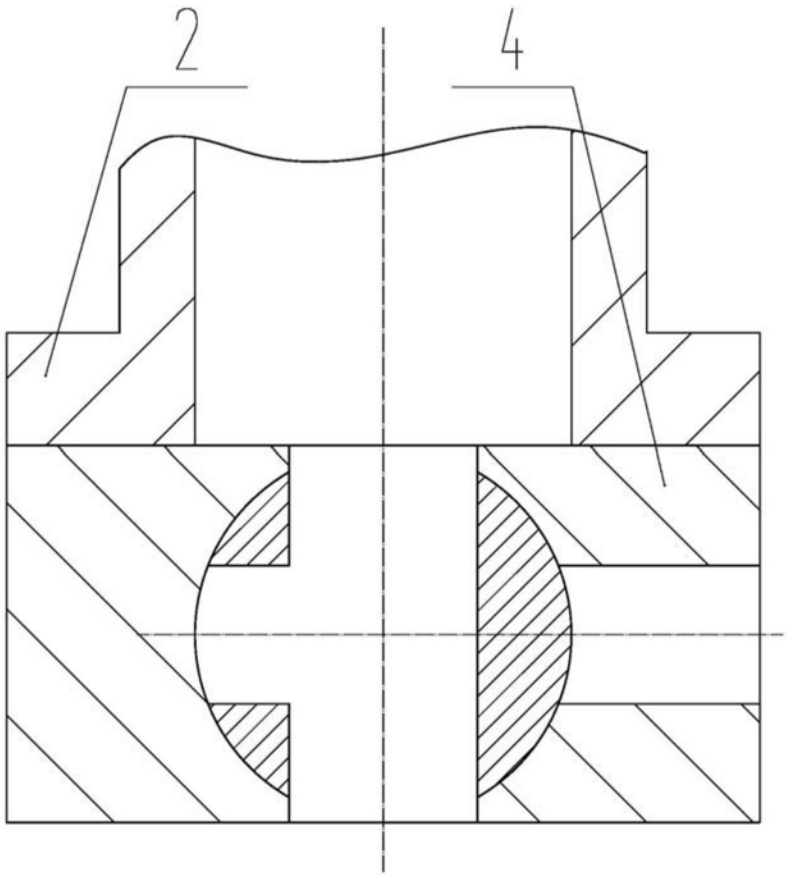


图4

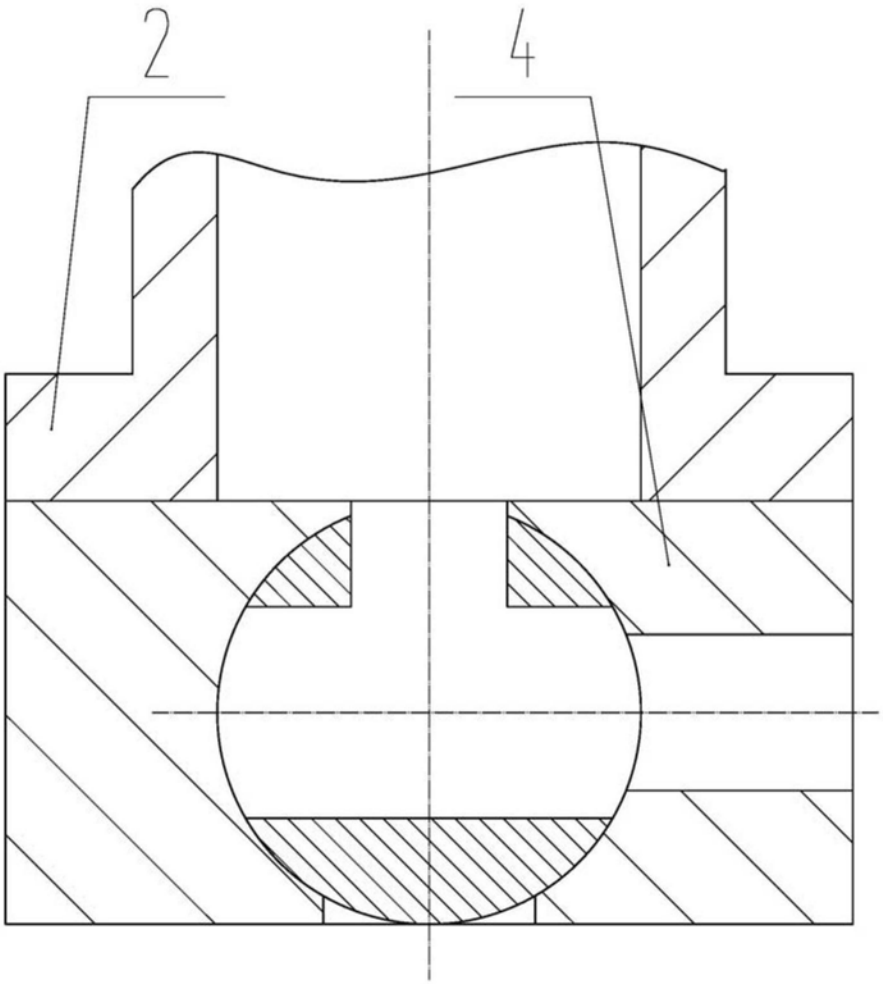


图5

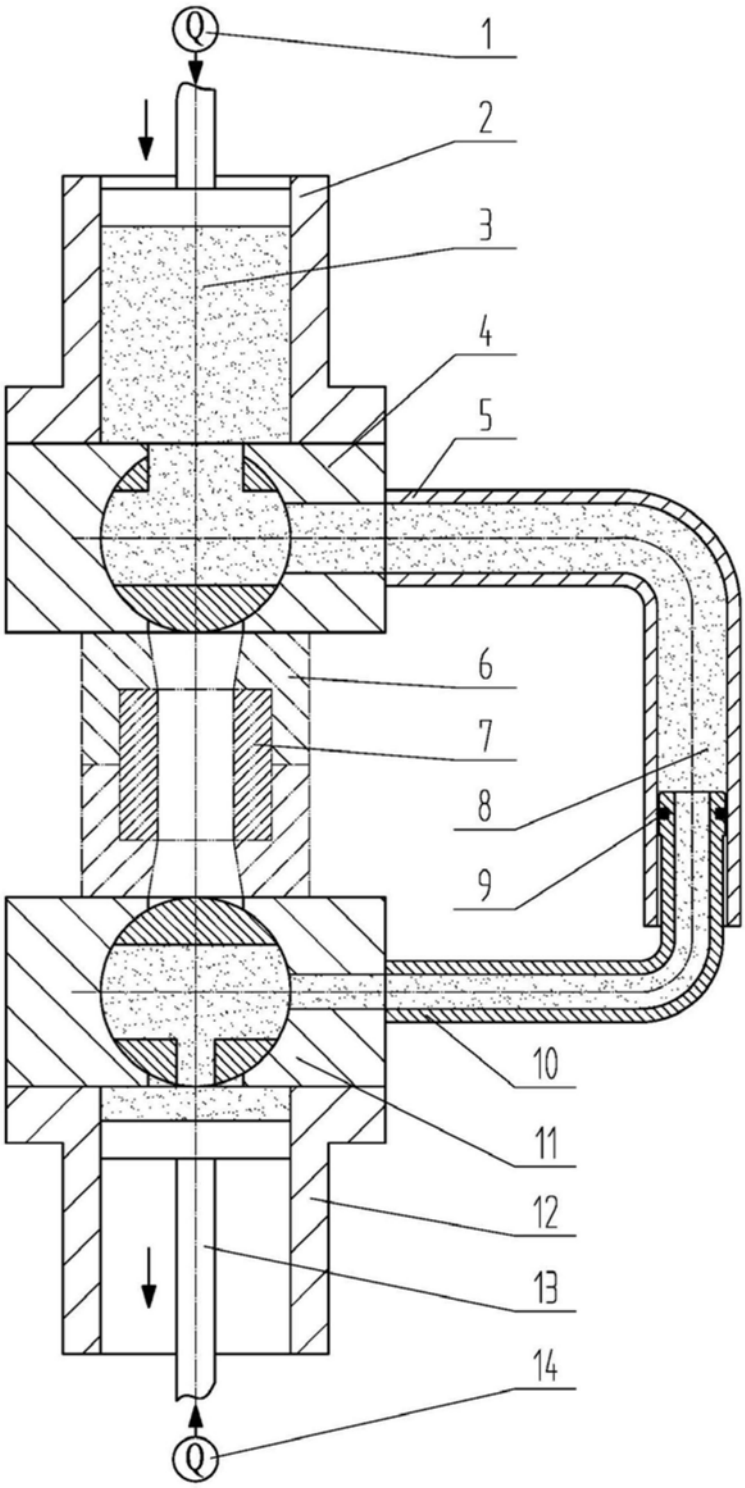


图6