



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110319067 A

(43)申请公布日 2019.10.11

(21)申请号 201910715753.3

(22)申请日 2019.08.05

(71)申请人 安徽理工大学

地址 230031 安徽省淮南市山南新区泰丰大街168号

(72)发明人 王涛 刘毅 邓海顺 何涛

陈德馨 高如君

(51)Int.Cl.

F15B 13/02(2006.01)

F15B 21/08(2006.01)

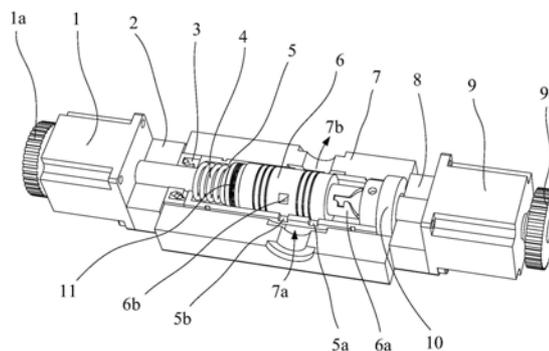
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

一种基于双电机的比例流量控制和高速开关两用阀

(57)摘要

本发明公开了一种基于双电机的比例流量控制和高速开关两用阀,包括阀体、旋转电机和直线电机,所述阀体的内部固定连接有阀套,阀套的底部从右至左依次开设有阀套第一窗口和阀套第二窗口,阀体的内部且位于阀套的一侧通过阀套和阀体周向限位键块卡接有限位卡套,本发明涉及液压阀技术领域。该基于双电机的比例流量控制和高速开关两用阀,能通过旋转电机和直线电机独立驱动阀芯作周向旋转和轴向移动,很好的实现了通过对阀芯切换结构进行改进,来方便人们同时实现对液压阀的比例流量控制和高速开关控制,使应用范围更加广泛,控制精度更高,且达到了更好的控制液压介质的比例的目的。



1. 一种基于双电机的比例流量控制和高速开关两用阀,包括阀体(7)、旋转电机(1)和直线电机(9),所述旋转电机(1)的一侧通过旋转电机安装盖板(2)与阀体(7)的一侧固定连接,且直线电机(9)的一侧通过直线电机安装盖板(8)与阀体(7)的另一侧固定连接,其特征在于:所述阀体(7)的内部固定连接有限位卡套(10),且限位卡套(10)的底部从右至左依次开设有阀套第一窗口(5a)和阀套第二窗口(5b),所述阀体(7)的内部且位于阀套(5)的一侧通过阀套和阀体周向限位键块(12)卡接有限位卡套(10),且限位卡套(10)的一侧通过紧固螺钉(13)与阀套(5)的一侧固定连接,所述限位卡套(10)内壁的两侧均固定连接有限位卡套固联键块(10a),所述阀套(5)的内部滑动连接有阀芯(6);

所述阀芯(6)的一端固定连接有限位台肩(6a),且限位台肩(6a)的一侧分别开设有与限位卡套固联键块(10a)相适配的弧形滑道(6a1)、第一接触面(6a2)、第二接触面(6a3)和第三接触面(6a4),所述阀芯(6)的外表面开设有阀芯矩形贯穿开口(6b),且阀芯(6)一端的端面开设有阀芯轴端环形沟槽(6c)。

2. 根据权利要求1所述的一种基于双电机的比例流量控制和高速开关两用阀,其特征在于:所述阀体(7)的底部开设有进油口(7a),且阀体(7)的顶部开设有出油口(7b)。

3. 根据权利要求1所述的一种基于双电机的比例流量控制和高速开关两用阀,其特征在于:所述旋转电机(1)输出端的一端依次贯穿阀体(7)和阀套(5)并延伸至阀套(5)的内部,所述旋转电机(1)输出端延伸至阀套(5)内部的一端通过旋转电机轴滑动键槽(14)与阀芯(6)的一端滑动连接。

4. 根据权利要求1所述的一种基于双电机的比例流量控制和高速开关两用阀,其特征在于:所述旋转电机(1)输出轴与阀体(7)的贯穿处通过骨架油封结构(3)进行密封。

5. 根据权利要求1或4所述的一种基于双电机的比例流量控制和高速开关两用阀,其特征在于:所述阀芯(6)靠近旋转电机(1)输出轴的一端固定连接有限位轴承(11),且阀芯(6)位于限位轴承(11)与骨架油封结构(3)之间的外表面套设有回复弹簧(4)。

6. 根据权利要求1所述的一种基于双电机的比例流量控制和高速开关两用阀,其特征在于:所述直线电机(9)的一侧固定连接有限位轴(9b),所述限位轴(9b)的一端依次贯穿阀体(7)和限位卡套(10)并延伸至限位卡套(10)的内部,且限位轴(9b)延伸至限位卡套(10)内部的端面固定连接有限位轴端环形沟槽(6c)相适配的推力钢球(9c)。

7. 根据权利要求1所述的一种基于双电机的比例流量控制和高速开关两用阀,其特征在于:所述直线电机(9)的另一侧固定连接有限位轴调节手轮(9a)。

8. 根据权利要求1所述的一种基于双电机的比例流量控制和高速开关两用阀,其特征在于:所述旋转电机(1)的另一侧固定连接有限位轴调节手轮(1a)。

9. 根据权利要求1所述的一种基于双电机的比例流量控制和高速开关两用阀,其特征在于:通过所述旋转电机(1)和直线电机(9)的控制,改变所述限位台肩(6a)和限位卡套(10)之间的配合关系,使其可快速确定初始零位工作位,拥有两级轴向位移,第一级位移之后的两个左右工作位,可实现比例流量控制,第二级位移过后的高速开关工作位,可实现大流量的快速通断激振。

10. 根据权利要求1或2所述的一种基于二自由度电机的比例流量控制和高速开关两用阀,其特征在于:经过所述阀套第一窗口(5a)和阀套第二窗口(5b)的液流均包含在所述进油口(7a)与出油口(7b)的内部。

一种基于双电机的比例流量控制和高速开关两用阀

技术领域

[0001] 本发明涉及液压阀技术领域,具体为一种基于双电机的比例流量控制和高速开关两用阀。

背景技术

[0002] 比例控制阀是一种能使所输出油液的参数(压力、流量和方向)随输入电信号参数(电流、电压)的变化而成比例的液压控制阀,从而实现连续的比例控制,它是一种集开关式电液控制元件和伺服式电液控制元件的优点于一体的新型液压控制元件,这种阀既可以开环控制,也可以加入反馈环节构成闭环控制,有良好的静态性能和能满足一般工业控制要求的动态性能,电液比例阀是采用比例控制技术,介于开关型液压阀和电液伺服阀之间的一种液压元件,电液比例阀能与电子控制装置组合在一起,可以十分方便地对各种输入、输出信号进行运算和处理,实现复杂的控制功能,但是电液比例换向阀通过改变输入比例电磁铁的电流来控制阀芯位移实现比例换向的同时却不能实现激振,不能满足某些大流量高速开关激振液压系统的使用要求。

[0003] 电液伺服阀虽然在某些性能方面要比电液比例阀要好,也可作为激振阀来使用,但有一个缺陷就是对振动幅值的调节十分困难,具有一定的局限性,且它结构复杂,制造精度要求和价格都明显高于电液比例阀,抗污染性也较差,所以不能广泛应用于大流量高速开关激振液压系统当中去。

[0004] 现有的单一比例流量控制阀无法满足某些既需比例换向又需激振、有一定控制精度和动态特性要求的大流量高速开关复杂液压系统的使用要求,其应用范围具有一定的局限性,本发明提供一种基于双电机的比例流量控制和高速开关两用阀,能通过旋转电机和直线电机独立驱动阀芯作周向旋转和轴向移动,该阀采用的特殊结构设计,使其可快速确定初始零位工作位,拥有两级轴向位移,第一级位移之后的两个左右工作位,可实现比例流量控制,第二级位移过后的高速开关工作位,可实现大流量的快速通断激振,且其振动频率和振动幅值均可比例调节,很好的实现了通过对阀芯切换结构进行改进,来方便人们同时实现对液压阀的比例流量控制和高速开关控制,使应用范围更加广泛,控制精度更高,且达到了更好的控制液压介质的比例的目的,从而大大方便了人们的使用。

发明内容

[0005] (一)解决的技术问题

[0006] 针对现有技术的不足,本发明提供了一种基于双电机的比例流量控制和高速开关两用阀,解决了现有的单一比例流量控制阀无法满足某些既需比例换向又需激振、有一定控制精度和动态特性要求的大流量高速开关复杂液压系统的使用要求,其应用范围具有一定局限性的问题。

[0007] (二)技术方案

[0008] 为实现以上目的,本发明通过以下技术方案予以实现:一种基于双电机的比例流

量控制和高速开关两用阀,包括阀体、旋转电机和直线电机,所述旋转电机的一侧通过旋转电机安装盖板与阀体的一侧固定连接,且直线电机的一侧通过直线电机安装盖板与阀体的另一侧固定连接,所述阀体的内部固定连接有限位卡套,且限位卡套的底部从右至左依次开设有阀套第一窗口和阀套第二窗口,所述阀体的内部且位于限位卡套的一侧通过限位键块卡接有限位卡套,且限位卡套的一侧通过紧固螺钉与限位键块的一侧固定连接,所述限位卡套内壁的两侧均固定连接有限位卡套固联键块,所述限位键块的内部滑动连接有阀芯。

[0009] 所述阀芯的一端固定连接有限位台肩,且限位台肩的一侧分别开设有与限位卡套固联键块相适配的弧形滑道、第一接触面、第二接触面和第三接触面,所述阀芯的外表面开设有阀芯矩形贯穿开口,且阀芯一端的端面开设有阀芯轴端环形沟槽。

[0010] 优选的,所述阀体的底部开设有进油口,且阀体的顶部开设有出油口。

[0011] 优选的,所述旋转电机输出端的一端依次贯穿阀体和限位卡套并延伸至限位卡套的内部,所述旋转电机输出端延伸至限位卡套内部的一端通过旋转电机轴滑动键槽与阀芯的一端滑动连接。

[0012] 优选的,所述旋转电机输出轴与阀体的贯穿处通过骨架油封结构进行密封。

[0013] 优选的,所述阀芯靠近旋转电机输出轴的一端固定连接有限位轴承,且限位轴承位于限位轴承与骨架油封结构之间的外表面套设有回复弹簧。

[0014] 优选的,所述直线电机的一侧固定连接有限位轴,所述限位轴的一端依次贯穿阀体和限位卡套并延伸至限位卡套的内部,且限位轴延伸至限位卡套内部的端面固定连接有限位轴端环形沟槽相适配的推力钢球。

[0015] 优选的,所述直线电机的另一侧固定连接有限位手轮。

[0016] 优选的,所述旋转电机的另一侧固定连接有限位手轮。

[0017] 优选的,通过所述旋转电机和直线电机的控制,改变所述限位台肩和限位卡套之间的配合关系,使其可快速确定初始零位工作位,拥有两级轴向位移,第一级位移之后的两个左右工作位,可实现比例流量控制,第二级位移过后的高速开关工作位,可实现大流量的快速通断激振。

[0018] 优选的,经过所述限位卡套第一窗口和限位卡套第二窗口的液流均包含在所述进油口与出油口的内部。

[0019] (三)有益效果

[0020] 本发明提供了一种基于双电机的比例流量控制和高速开关两用阀。与现有技术相比具备以下有益效果:

[0021] (1) 该基于双电机的比例流量控制和高速开关两用阀,通过在阀体的内部固定连接有限位卡套,且限位卡套的底部从右至左依次开设有限位卡套第一窗口和限位卡套第二窗口,阀体的内部且位于限位卡套的一侧通过限位键块卡接有限位卡套,且限位卡套的一侧通过紧固螺钉与限位键块的一侧固定连接,限位卡套内壁的两侧均固定连接有限位卡套固联键块,限位键块的内部滑动连接有阀芯,阀芯的一端固定连接有限位台肩,且限位台肩的一侧分别开设有与限位卡套固联键块相适配的弧形滑道、第一接触面、第二接触面和第三接触面,阀芯的外表面开设有阀芯矩形贯穿开口,且阀芯一端的端面开设有阀芯轴端环形沟槽,且经过限位卡套第一窗口和限位卡套第二窗口的液流均包含在进油口与出油口的内部,可实现通过采用的特殊结构设计,通过旋转电机和直线电机的控制,改变限位台肩和限位卡套之间的配合关

系,使其可快速确定初始零位工作位,拥有两级轴向位移,第一级位移之后的两个左右工作位,可实现比例流量控制,第二级位移过后的高速开关工作位,可实现大流量的快速通断激振,且其振动频率和振动幅值均可比例调节,很好的实现了通过对阀芯切换结构进行改进,来方便人们同时实现对液压阀的比例流量控制和高速开关控制,使应用范围更加广泛,控制精度更高,且达到了更好的控制液压介质的比例的目的,从大大方便了人们的使用。

[0022] (2) 该基于双电机的比例流量控制和高速开关两用阀,通过在旋转电机输出端的一端依次贯穿阀体和阀套并延伸至阀套的内部,旋转电机输出端延伸至阀套内部的一端通过旋转电机轴滑动键槽与阀芯的一端滑动连接,可实现使电机轴与阀芯滑键连接以承受旋转时的轴向位移进给,从而确保了阀芯的正常旋转运动和轴向移动,同时通过旋转电机输出轴与阀体的贯穿处通过骨架油封结构进行密封,可实现防止阀体内的液压油从旋转电机输出轴与阀体的贯穿处漏出,从而保证了该两用阀的正常使用。

[0023] (3) 该基于双电机的比例流量控制和高速开关两用阀,通过在阀芯靠近旋转电机输出轴的一端固定连接推力轴承,且阀芯位于推力轴承与骨架油封结构之间的外表面套设有回复弹簧,可实现使阀芯在高速旋转时承受推力,并且确保阀芯能够正常复位,同时通过直线电机的一侧固定连接直线电机轴,直线电机轴的一端依次贯穿阀体和限位卡套并延伸至限位卡套的内部,且直线电机轴延伸至限位卡套内部的端面固定连接有与阀芯轴端环形沟槽相适配的推力钢球,可实现使钢球与阀芯轴端接触,减小阀芯高速旋转时的摩擦,降低磨损。

[0024] (4) 该基于双电机的比例流量控制和高速开关两用阀,通过在直线电机的另一侧固定连接直线电机调节手轮,可便于实现自动控制失控或阀芯卡紧时的手动控制,再通过旋转电机的另一侧固定连接旋转电机调节手轮,可实现便于自动控制失控或阀芯卡紧时的手动控制。

附图说明

[0025] 图1为本发明的组成结构示意图;

[0026] 图2为本发明限位卡套结构的立体剖视图;

[0027] 图3为本发明阀芯及限位台肩的立体结构示意图;

[0028] 图4为本发明处于初始零位工作位的结构示意图;

[0029] 图5为本发明处于初始零位工作位时阀套窗口与阀芯开口之间的相对位置关系示意图;

[0030] 图6为本发明处于第一级位移阀口关闭工作位的结构示意图;

[0031] 图7为本发明处于第一级位移阀口关闭工作位时阀套窗口与阀芯开口之间的相对位置关系示意图;

[0032] 图8为本发明处于第一级位移阀口打开工作位的结构示意图;

[0033] 图9为本发明处于第一级位移阀口打开工作位时阀套窗口与阀芯开口之间的相对位置关系示意图;

[0034] 图10为本发明处于第二级位移阀口高速开关工作位的结构示意图;

[0035] 图11为本发明处于第二级位移阀口高速开关工作位时阀套窗口与阀芯开口之间的相对位置关系示意图。

[0036] 图中,1-旋转电机、1a-旋转电机调节手轮、2-旋转电机安装盖板、3-骨架油封、4-回复弹簧、5-阀套、5a-阀套第一窗口、5b-阀套第二窗口、6-阀芯、6a-限位台肩、6a1-弧形滑道、6a2-第一接触面、6a3-第二接触面、6a4-第三接触面、6b-阀芯矩形贯穿开口、6c-阀芯轴端环形沟槽、7-阀体、7a-进油口、7b-出油口、8-直线电机安装盖板、9-直线电机、9a-直线电机调节手轮、9b-直线电机轴、9c-推力钢球、10-限位卡套、10a-限位卡套固联键块、11-推力轴承、12-阀套和阀体周向限位键块、13-紧固螺钉、14-旋转电机轴滑动键槽。

具体实施方式

[0037] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0038] 请参阅图1-11,本发明实施例提供一种技术方案:一种基于双电机的比例流量控制和高速开关两用阀,包括阀体7、旋转电机1和直线电机9,旋转电机1的一侧通过旋转电机安装盖板2与阀体7的一侧固定连接,且直线电机9的一侧通过直线电机安装盖板8与阀体7的另一侧固定连接,阀体7的底部开设有进油口7a,且阀体7的顶部开设有出油口7b,直线电机9的另一侧固定连接有限位卡套10,且限位卡套10的一侧通过紧固螺钉13与阀套5的一侧固定连接,限位卡套10内壁的两侧均固定连接有限位卡套固联键块10a,阀套5的内部滑动连接有阀芯6,旋转电机1输出端的一端依次贯穿阀体7和阀套5并延伸至阀套5的内部,旋转电机1输出端延伸至阀套5内部的一端通过旋转电机轴滑动键槽14与阀芯6的一端滑动连接,旋转电机1输出轴与阀体7的贯穿处通过骨架油封结构3进行密封,阀芯6靠近旋转电机1输出轴的一端固定连接有推力轴承11,且阀芯6位于推力轴承11与骨架油封结构3之间的外表面套设有回复弹簧4,当直线电机9收缩复位后,回复弹簧4可作用在推力轴承11上使阀芯6回位,从而实现使整个阀自动回归零位。

[0039] 阀芯6的一端固定连接有限位台肩6a,且限位台肩6a的一侧分别开设有与限位卡套固联键块10a相适配的弧形滑道6a1、第一接触面6a2、第二接触面6a3和第三接触面6a4,阀芯6的外表面开设有阀芯矩形贯穿开口6b,且阀芯6一端的端面开设有阀芯轴端环形沟槽6c,直线电机9的一侧固定连接有限位卡套10,且限位卡套10的一侧通过紧固螺钉13与阀套5的一侧固定连接,限位卡套10内壁的两侧均固定连接有限位卡套固联键块10a,阀套5的内部滑动连接有阀芯6,旋转电机1输出端的一端依次贯穿阀体7和阀套5并延伸至阀套5的内部,旋转电机1输出端延伸至阀套5内部的一端通过旋转电机轴滑动键槽14与阀芯6的一端滑动连接,旋转电机1输出轴与阀体7的贯穿处通过骨架油封结构3进行密封,阀芯6靠近旋转电机1输出轴的一端固定连接有推力轴承11,且阀芯6位于推力轴承11与骨架油封结构3之间的外表面套设有回复弹簧4,当直线电机9收缩复位后,回复弹簧4可作用在推力轴承11上使阀芯6回位,从而实现使整个阀自动回归零位。

[0040] 工作原理:1) 切换机构处于初始零位工作位

[0041] 参考图4和图5,当直线电机9处于零位时,限位卡套10内部的限位卡套固联键块10a恰好卡在限位台肩6a上第二接触面6a3的内部,由于阀芯矩形贯穿开口6b与阀套第一窗口5a完全错开,所以此时阀体7、阀套5和阀芯6不能形成通流阀口,也就是说此时该基于双电机的比例流量控制和高速开关两用阀的所有阀口都处于关闭状态,是不能通油的,此时

对应的便是该基于双电机的比例流量控制和高速开关两用阀的初始零位工作位。

[0042] 2) 切换机构处于第一级位移阀口关闭工作位

[0043] 参考图6和图7,随着直线电机9的伸出,就会带动与其相连的直线电机轴9b推动阀芯6向左轴向移动,当直线电机9工作一段时间,使直线电机轴9b伸出相应长度后,从而使阀芯6向左移动相应距离,在此同时限位卡套10内部的限位卡套固联键块10a的上表面一直与第一接触面6a2紧密接触,此时限位卡套10内部的限位卡套固联键块10a与第三接触面6a4处于同一竖直面上,且阀芯矩形贯穿开口6b与阀套第一窗口5a也处于同一竖直面上,但仍然处于错开状态,因此阀体7、阀套5和阀芯6不能形成通流阀口,即为第一级位移阀口关闭工作位。

[0044] 3) 切换机构处于第一级位移阀口打开工作位

[0045] 参考图8和图9,此时,控制旋转电机1顺时针转动一定角度,使阀芯6也随之顺时针旋转一定角度,此时限位卡套10内部的限位卡套固联键块10a已经完全滑入凹槽内并与第三接触面6a4紧密接触,此时阀芯矩形贯穿开口6b与阀套第一窗口5a完全重合,因此阀体7、阀套5和阀芯6形成通流阀口,使液压油依次从进油口7a、阀套第一窗口5a、阀芯矩形贯穿开口6b和出油口7b流出,从而形成通油油路,通过比例控制旋转电机1的转动角度,便可实现对该两用阀阀口流量的比例调节,即为第一级位移阀口打开工作位。

[0046] 4) 切换机构处于第二级位移阀口高速开关工作位

[0047] 参考图10和图11,在第一级位移完成后,旋转电机1逆时针旋转相应角度,使限位卡套10内部的限位卡套固联键块10a与第三接触面6a4脱离,并与第一接触面6a2贴合,然后直线电机9启动,使直线电机轴9b继续伸出,推动阀芯6继续向左运动,从而使限位卡套10内部的限位卡套固联键块10a首先与第一接触面6a2脱离,随后使限位卡套10内部的限位卡套固联键块10a与弧形滑道6a1完全脱离,之后启动旋转电机1,使阀芯矩形贯穿开口6b与阀套第二窗口5b完全重合,因此阀体7、阀套5和阀芯6形成通流阀口,使液压油依次从进油口7a、阀套第二窗口5b、阀芯矩形贯穿开口6b和出油口7b流出,从而形成通油油路,由于此时限位卡套10内部的限位卡套固联键块10a不再受到任何束缚,随着旋转电机1的不断旋转,使得该阀在阀口关闭工作位和阀口打开工作位之间不断切换以实现大流量的快速通断激振,通过比例控制旋转电机1的转速即可比例控制该阀的振动频率,通过比例控制直线电机9的轴向位移即可比例控制该阀的振动幅值,此时即为第二级位移阀口高速开关工作位。

[0048] 综上所述:

[0049] 本发明可实现通过采用的特殊结构设计,通过旋转电机1和直线电机9的控制,改变限位台肩6a和限位卡套10之间的配合关系,使其可快速确定初始零位工作位,拥有两级轴向位移,第一级位移之后的两个左右工作位,可实现比例流量控制,第二级位移过后的快速开关工作位,可实现大流量的快速通断激振,且其振动频率和振动幅值均可比例调节,很好的实现了通过对阀芯6切换结构进行改进,来方便人们同时实现对液压阀的比例流量控制和快速开关控制,使应用范围更加广泛,控制精度更高,且达到了更好的控制液压介质的比例的目的,从大大方便了人们的使用。

[0050] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖

非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。

[0051] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

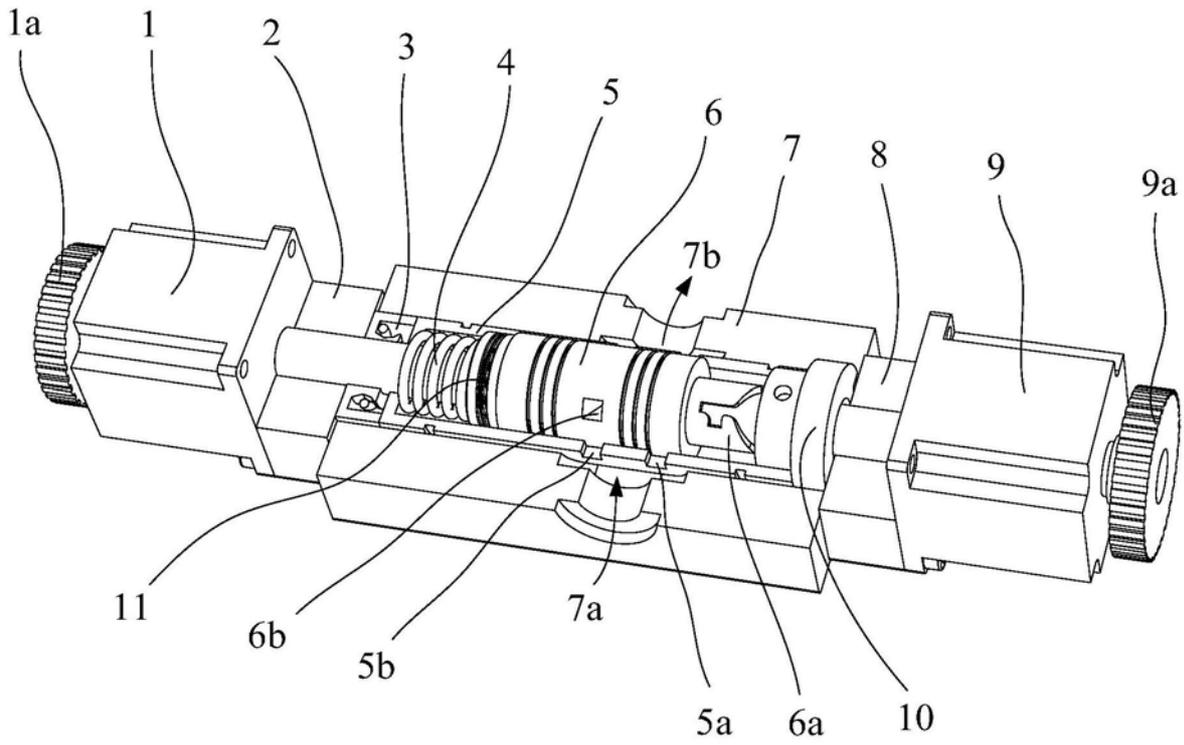


图1

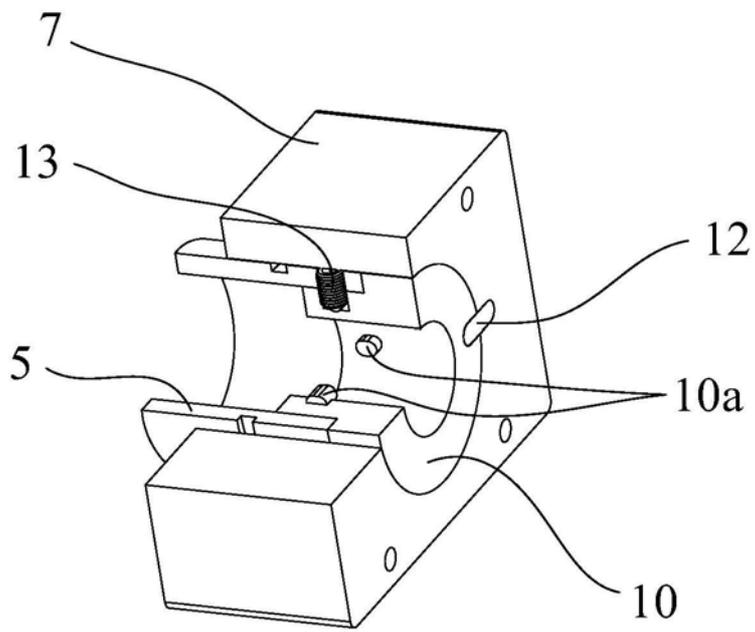


图2

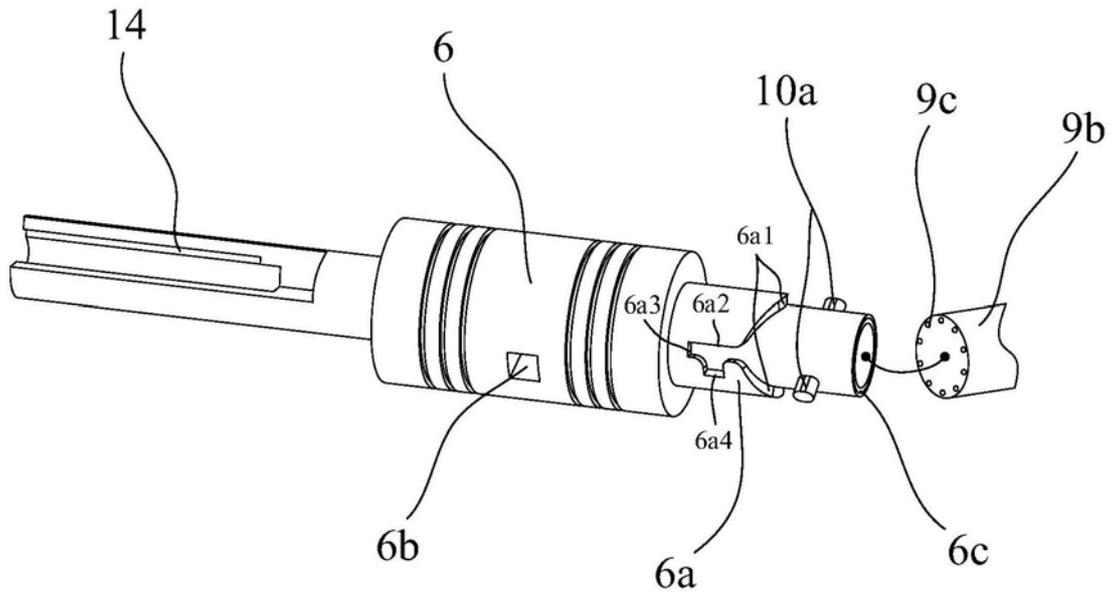


图3

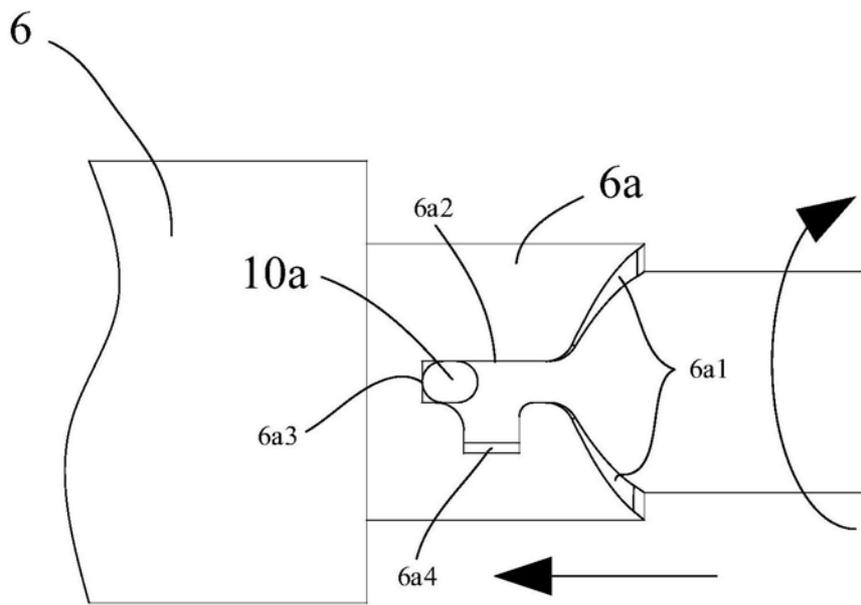


图4

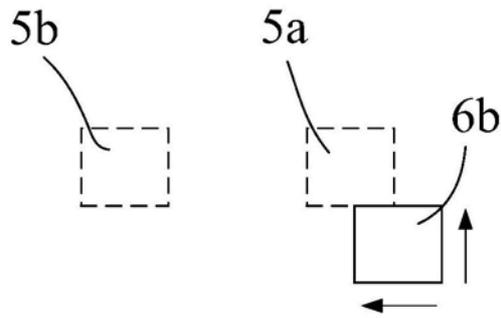


图5

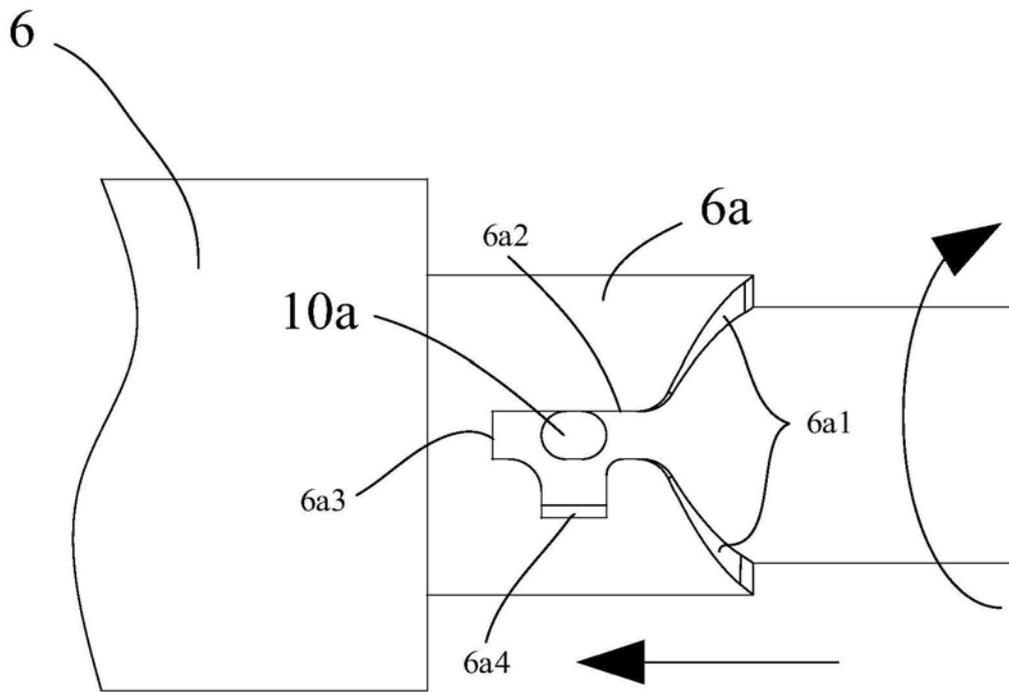


图6

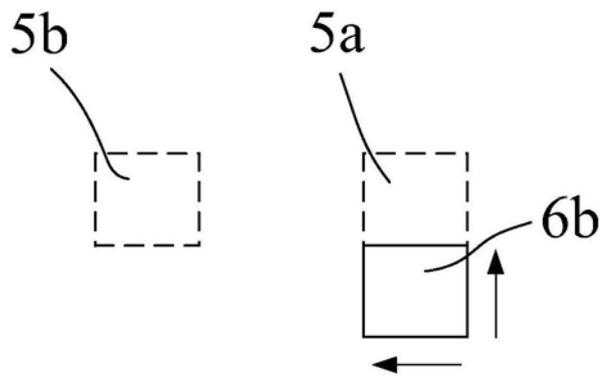


图7

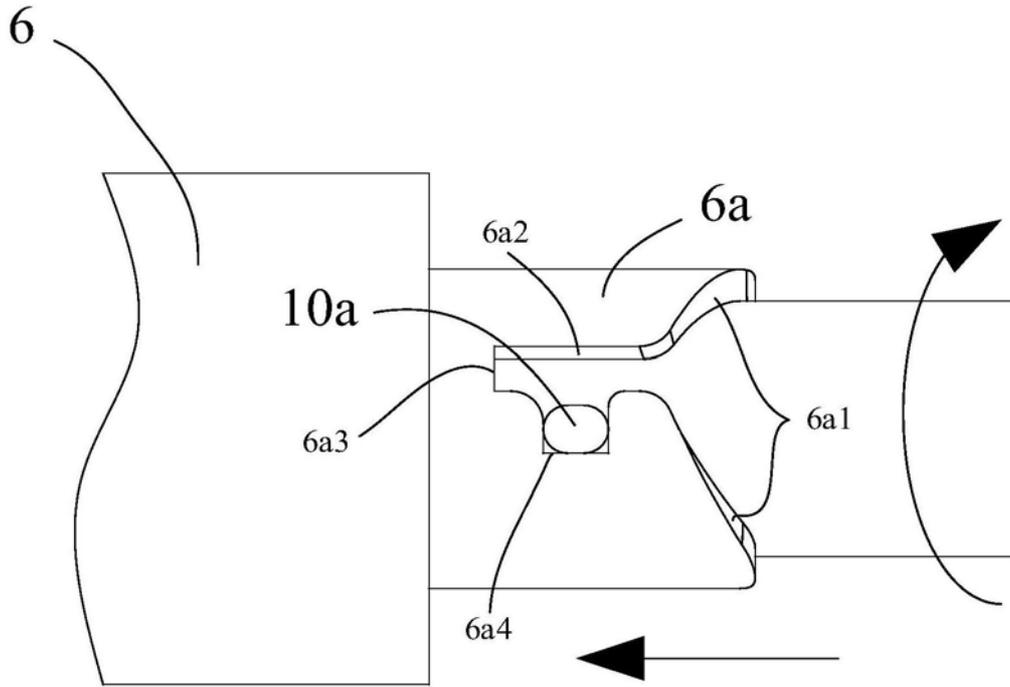


图8

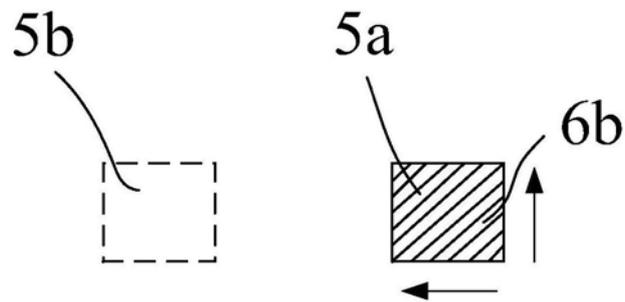


图9

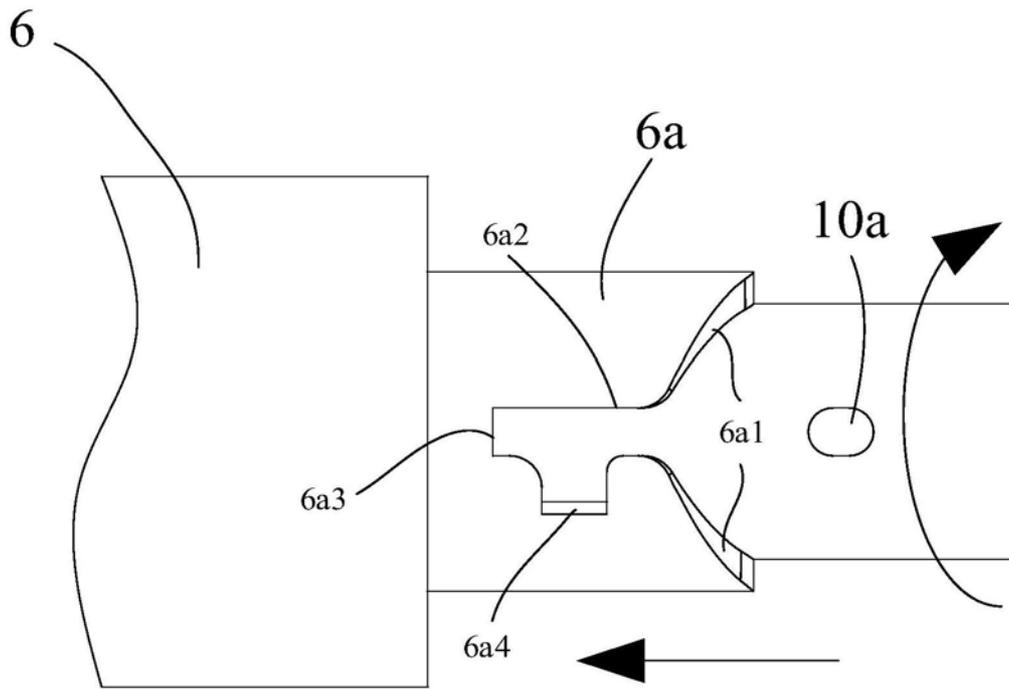


图10

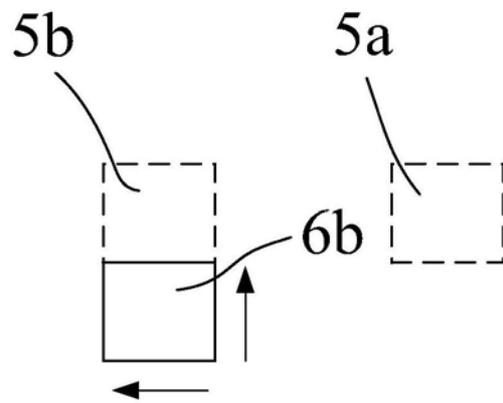


图11