



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114483979 A

(43) 申请公布日 2022.05.13

(21) 申请号 202210011396.4

(22) 申请日 2022.01.06

(71) 申请人 潍柴动力股份有限公司

地址 261001 山东省潍坊市高新技术产业  
开发区福寿东街197号甲

(72) 发明人 吕志华 仲昆 褚召丰

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理  
有限公司 11291

专利代理师 李欣

(51) Int. Cl.

F16K 1/36 (2006.01)

F16K 1/22 (2006.01)

F16K 1/32 (2006.01)

F16K 1/54 (2006.01)

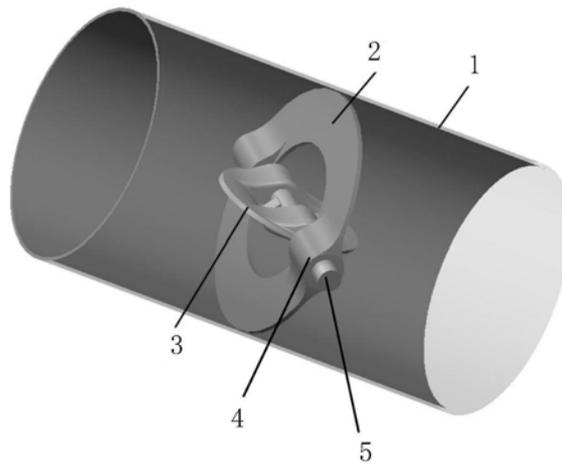
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

### (54) 发明名称

一种节流阀、其控制方法、动力设备及车辆

### (57) 摘要

本发明涉及交通工具技术领域,公开一种节流阀、其控制方法、动力设备及车辆,节流阀包括:阀体和阀芯组件,阀体具有管路,阀芯设置于管路内;其中,阀芯组件包括环形碟片和实心碟片,实心碟片位于环形碟片的通孔内,环形碟片和实心碟片均可绕同一轴线转动,轴线平行于管路的横截面;环形碟片的外轮廓与管路的内轮廓相匹配,实心碟片的外轮廓与环形碟片的通孔的内轮廓相匹配。若流量跨度需求较大,则使实心碟片和环形碟片同步被控制转动;若流量跨度需求较小,则使环形碟片固定在开度为0%的位置,单独控制转动实心碟片转动;若流量跨度需求介于前两者之间,则将使环形碟片固定在开度为0%和最大之间的位置,单独控制转动实心碟片转动。



1. 一种节流阀,其特征在于,包括:阀体和阀芯组件,所述阀体具有管路,所述阀芯设置于所述管路内;其中,

所述阀芯组件包括环形碟片和实心碟片,所述实心碟片位于所述环形碟片的通孔内,所述环形碟片和所述实心碟片均可绕同一轴线转动,所述轴线平行于所述管路的横截面;

所述环形碟片的外轮廓与所述管路的内轮廓相匹配,所述实心碟片的外轮廓与所述环形碟片的通孔的内轮廓相匹配。

2. 根据权利要求1所述的节流阀,其特征在于,所述实心碟片为圆形碟片。

3. 根据权利要求1所述的节流阀,其特征在于,所述环形碟片绕所述轴线与所述阀体转动连接,所述实心碟片绕所述轴线与所述阀体转动连接。

4. 根据权利要求3所述的节流阀,其特征在于,所述环形碟片的所述轴线上的一端连接有用于驱动所述环形碟片转动的第一驱动器;

所述实心碟片的所述轴线上的一端连接有用于驱动所述实心碟片转动的第二驱动器。

5. 根据权利要求4所述的节流阀,其特征在于,所述第二驱动器转动配合于所述第一驱动器内。

6. 根据权利要求4所述的节流阀,其特征在于,所述第二驱动器和所述第一驱动器分列于所述实心碟片的两侧,且转动配合于所述环形碟片内。

7. 一种权利要求1所述的节流阀的控制方法,其特征在于,包括:

当 $Q > Q_1$ 时,执行控制模式一,在所述控制模式一下,控制所述环形碟片与所述实心碟片同步绕所述轴线转动;

当 $Q < Q_2$ 时,执行控制模式二,在所述控制模式二下,控制所述环形碟片固定,且所述环形碟片平行于所述管路的横截面,并控制所述实心碟片绕所述轴线转动,以调节流量;

当 $Q_2 \leq Q \leq Q_1$ 时,执行控制模式三,在所述控制模式三下,控制所述环形碟片固定,且所述环形碟片与所述管路的横截面的夹角为锐角,并控制所述实心碟片绕所述轴线转动;

其中, $Q$ 表示流量跨度需求, $Q_1$ 表示第一流量阈值, $Q_2$ 表示第二流量阈值。

8. 根据权利要求7所述的控制方法,其特征在于,所述方法具体包括:

判断 $Q$ 是否大于 $Q_1$ ,若是,则执行控制模式一,若否,则判断 $Q$ 是否小于 $Q_2$ ;

判断 $Q$ 是否小于 $Q_2$ 时,若是,则执行控制模式二,若否,则执行控制模式三。

9. 一种动力设备,其特征在于,包括权利要求1至6任一项所述的节流阀。

10. 一种车辆,其特征在于,包括权利要求9所述的动力设备。

## 一种节流阀、其控制方法、动力设备及车辆

### 技术领域

[0001] 本发明涉及交通工具技术领域,特别涉及一种节流阀、其控制方法、动力设备及车辆。

### 背景技术

[0002] 现有的节流阀大多采用单碟片的设计方案,针对大流量跨度的全区域精细化控制较难实现。

[0003] 从图1中可以发现在相同驱动压差下,小直径的节流阀能可实现小流量(流量2以下区域)的控制,且变化斜率较缓。同时由于管径较小,局部损失较大,致使在阀体全开的情况无法实现较高的流量;大直径的节流阀能实现大流量(流量1以上区域)的良好控制,但在小流量的需求下控制精度较难满足性能要求。

### 发明内容

[0004] 本发明公开了一种节流阀、其控制方法、动力设备及车辆,用于实现大流量跨度的全区域精细化控制。

[0005] 为达到上述目的,本发明提供以下技术方案:

[0006] 第一方面,提供一种节流阀,节流阀包括:阀体和阀芯组件,所述阀体具有管路,所述阀芯设置于所述管路内;其中,所述阀芯组件包括环形碟片和实心碟片,所述实心碟片位于所述环形碟片的通孔内,所述环形碟片和所述实心碟片均可绕同一轴线转动,所述轴线平行于所述管路的横截面;所述环形碟片的外轮廓与所述管路的内轮廓相匹配,所述实心碟片的外轮廓与所述环形碟片的通孔的内轮廓相匹配。在利用该节流阀控制流体流量时,若流量跨度需求较大,则使实心碟片和环形碟片同步被控制转动,来调节流量;若流量跨度需求较小,则使环形碟片固定在开度为0%的位置,单独控制转动实心碟片转动,来调节流量;若流量跨度需求介于前两者之间,则将使环形碟片固定在开度为0%和最大之间的位置,单独控制转动实心碟片转动,来调节流量;实现大流量跨度的全区域精细化控制。

[0007] 可选地,所述实心碟片为圆形碟片。

[0008] 可选地,所述环形碟片绕所述轴线与所述阀体转动连接,所述实心碟片绕所述轴线与所述阀体转动连接。

[0009] 可选地,所述环形碟片的所述轴线上的一端连接有用于驱动所述环形碟片转动的第一驱动器;所述实心碟片的所述轴线上的一端连接有用于驱动所述实心碟片转动的第二驱动器。

[0010] 可选地,所述第二驱动器转动配合于所述第一驱动器内。

[0011] 可选地,所述第二驱动器和所述第一驱动器分列于所述实心碟片的两侧,且转动配合于所述环形碟片内。

[0012] 第二方面,提供一种上述技术方案所述的节流阀的控制方法,该方法包括:当 $Q > Q_1$ 时,执行控制模式一,在所述控制模式一下,控制所述环形碟片与所述实心碟片同步绕所

述轴线转动;当 $Q < Q_2$ 时,执行控制模式二,在所述控制模式二下,控制所述环形碟片固定,且所述环形碟片平行于所述管路的横截面,并控制所述实心碟片绕所述轴线转动,以调节流量;当 $Q_2 \leq Q \leq Q_1$ 时,执行控制模式三,在所述控制模式三下,控制所述环形碟片固定,且所述环形碟片与所述管路的横截面的夹角为锐角,并控制所述实心碟片绕所述轴线转动;其中, $Q$ 表示流量跨度需求, $Q_1$ 表示第一流量阈值, $Q_2$ 表示第二流量阈值。

[0013] 所述的控制方法与上述的节流阀相对于现有技术所具有的优势相同,在此不再赘述。

[0014] 可选地,所述方法具体包括:判断 $Q$ 是否大于 $Q_1$ ,若是,则执行控制模式一,若否,则判断 $Q$ 是否小于 $Q_2$ ;判断 $Q$ 是否小于 $Q_2$ 时,若是,则执行控制模式二,若否,则执行控制模式三。

[0015] 第三方面,提供一种动力设备,动力设备包括上述任一技术方案所述的节流阀。

[0016] 所述的动力设备与上述的节流阀相对于现有技术所具有的优势相同,在此不再赘述。

[0017] 第四方面,提供一种车辆,车辆包括上述技术方案所述的动力设备。

[0018] 所述的车辆与上述的动力设备相对于现有技术所具有的优势相同,在此不再赘述。

## 附图说明

[0019] 图1为现有技术中产品蝶阀在相同边界条件下不同开度与流量的特征关系示意图;

[0020] 图2为本申请实施例提供的节流阀的结构示意图;

[0021] 图3为图2所示节流阀的控制模式一的示意图;

[0022] 图4为图2所示节流阀的控制模式二的示意图;

[0023] 图5为图2所示节流阀的控制模式三的示意图;

[0024] 图6为图2所示节流阀中第一种阀芯的轴向示意图;

[0025] 图7为图2所示节流阀中第二种阀芯的轴向示意图;

[0026] 图8表示申请实施例提供的节流阀的控制方法的逻辑图。

## 具体实施方式

[0027] 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。

[0028] 参考图1至图7,本申请实施例提供的节流阀包括:阀体1和阀芯组件,阀体1具有管路,阀芯设置于管路内;其中,阀芯组件包括环形碟片2和实心碟片3,实心碟片3位于环形碟片2的通孔内,环形碟片2和实心碟片3均可绕同一轴线转动,轴线平行于管路的横截面;环形碟片2的外轮廓与管路的内轮廓相匹配,实心碟片3的外轮廓与环形碟片2的通孔的内轮廓相匹配。在利用该节流阀控制流体流量时,若流量跨度需求较大,则使实心碟片3和环形碟片2同步被控制转动,来调节流量,表现的特征为大直径节流阀的流动特征,可实现大流

量的精细化控制;若流量跨度需求较小,则使环形碟片2固定在开度为0%的位置,单独控制转动实心碟片3转动,来调节流量,表现的特征为小直径节流阀的流动特性,从而可实现小流量的精细化控制;若流量跨度需求介于前两者之间,则将使环形碟片2固定在开度为0%和最大之间的位置,单独控制转动实心碟片3转动,来调节流量;实现大流量跨度的全区域精细化控制。

[0029] 在一个具体的实施例中,实心碟片3为环形碟片2,以便于与阀体1的圆形管路的内轮廓相适应,以在控制模式二和控制模式三下,最大程度上控制圆形碟片2的流量开度,并且确保在各径向方向上的流量一致。

[0030] 在一个具体的实施例中,环形碟片2绕轴线与阀体1转动连接,实心碟片3绕轴线与阀体1转动连接,以便于环形碟片2与实心碟片3的稳定结合,有利于确保两者之间的配合精度,以在控制模式一下确保两者之间保持无缝隙或较小的缝隙,以防漏流体。

[0031] 在一个具体的实施例中,环形碟片2的轴线上的一端连接有用于驱动环形碟片2转动的第一驱动器4;实心碟片3的轴线上的一端连接有用于驱动实心碟片3转动的第二驱动器5。

[0032] 在一个具体的实施例中,第二驱动器5转动配合于第一驱动器4内,以确保环形碟片2与实心碟片3的精确配合。

[0033] 在一个具体的实施例中,第二驱动器5和第一驱动器4分列于实心碟片3的两侧,且转动配合于环形碟片2内,以分别为第二驱动器5和第一驱动器4提供足够布置空间,以便于提供足够马达的驱动力。

[0034] 基于相同的发明构思,参考图8,本申请实施例还提供一种上述技术方案的节流阀的控制方法,该方法包括:当 $Q > Q_1$ 时,执行控制模式一,在控制模式一下,控制环形碟片2与实心碟片3同步绕轴线转动,表现的特征为大直径节流阀的流动特征,可实现大流量的精细化控制;当 $Q < Q_2$ 时,执行控制模式二,在控制模式二下,控制环形碟片2固定,且环形碟片2平行于管路的横截面,并控制实心碟片3绕轴线转动,以调节流量,表现的特征为小直径节流阀的流动特性,从而可实现小流量的精细化控制;当 $Q_2 \leq Q \leq Q_1$ 时,执行控制模式三,在控制模式三下,控制环形碟片2固定,且环形碟片2与管路的横截面的夹角为锐角,并控制实心碟片3绕轴线转动;其中, $Q$ 表示流量跨度需求, $Q_1$ 表示第一流量阈值, $Q_2$ 表示第二流量阈值。实现大流量跨度的全区域精细化控制。

[0035] 在一个具体的实施例中,参考图8,上述方法具体包括:判断 $Q$ 是否大于 $Q_1$ ,若是,则执行控制模式一,若否,则判断 $Q$ 是否小于 $Q_2$ ;判断 $Q$ 是否小于 $Q_2$ 时,若是,则执行控制模式二,若否,则执行控制模式三。

[0036] 基于相同的发明构思,本申请实施例提供一种动力设备,动力设备包括上述实施例的节流阀。

[0037] 在利用其中的节流阀控制流体流量时,若流量跨度需求较大,则使实心碟片3和环形碟片2同步被控制转动,来调节流量,表现的特征为大直径节流阀的流动特征,可实现大流量的精细化控制;若流量跨度需求较小,则使环形碟片2固定在开度为0%的位置,单独控制转动实心碟片3转动,来调节流量,表现的特征为小直径节流阀的流动特性,从而可实现小流量的精细化控制;若流量跨度需求介于前两者之间,则将使环形碟片2固定在开度为0%和最大之间的位置,单独控制转动实心碟片3转动,来调节流量;实现大流量跨度的全区

域精细化控制。

[0038] 基于相同的发明构思,本申请实施例提供一种车辆,车辆包括上述实施例的动力设备。

[0039] 在利用其中的节流阀控制流体流量时,若流量跨度需求较大,则使实心碟片3和环形碟片2同步被控制转动,来调节流量,表现的特征为大直径节流阀的流动特征,可实现大流量的精细化控制;若流量跨度需求较小,则使环形碟片2固定在开度为0%的位置,单独控制转动实心碟片3转动,来调节流量,表现的特征为小直径节流阀的流动特性,从而可实现小流量的精细化控制;若流量跨度需求介于前两者之间,则将使环形碟片2固定在开度为0%和最大之间的位置,单独控制转动实心碟片3转动,来调节流量;实现大流量跨度的全区域精细化控制。

[0040] 显然,本领域的技术人员可以对本发明实施例进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

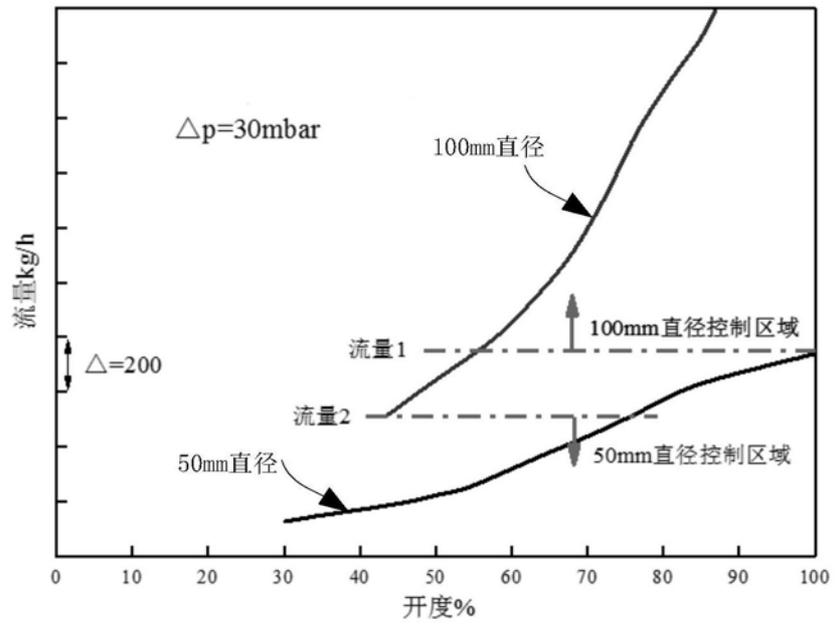


图1

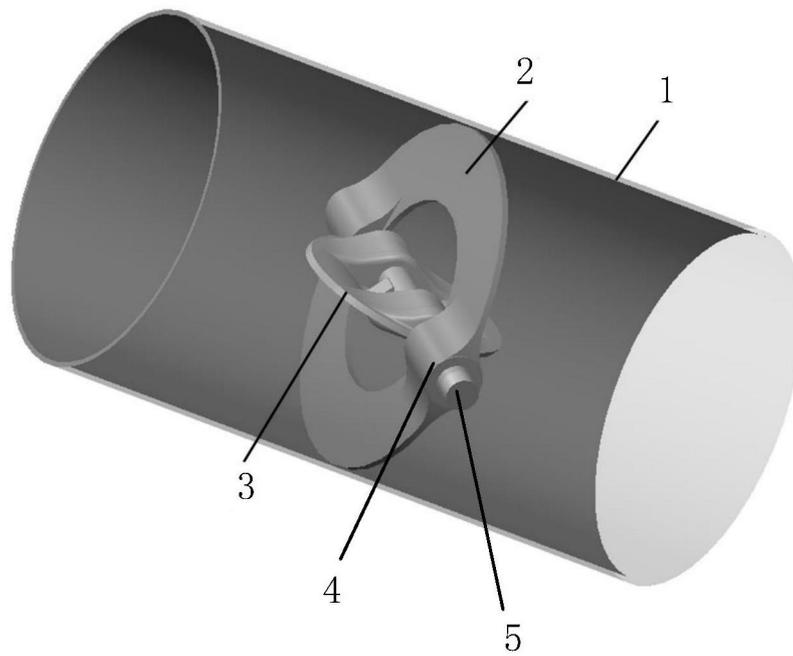


图2

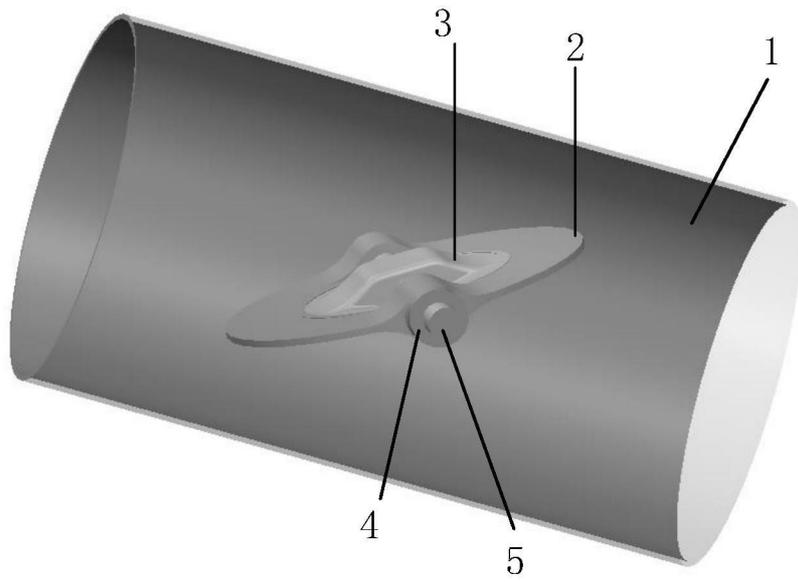


图3

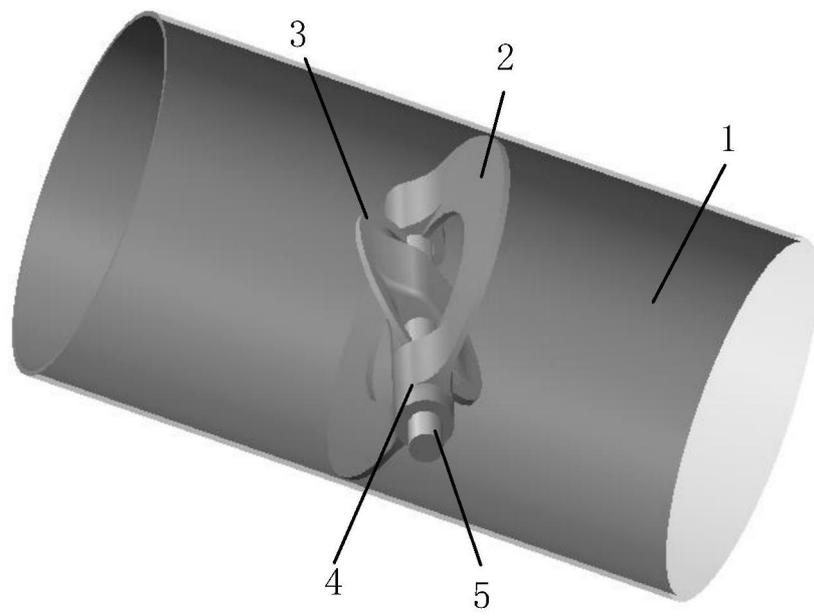


图4

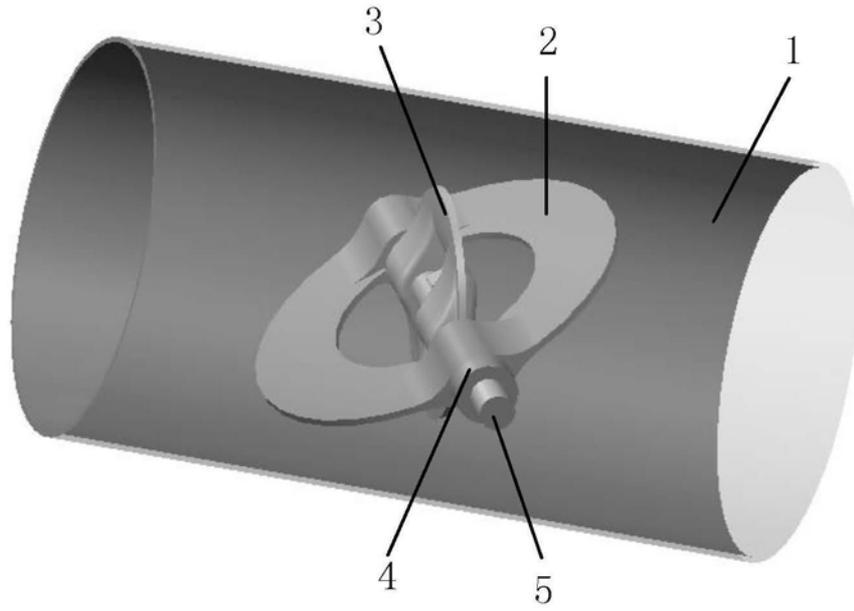


图5

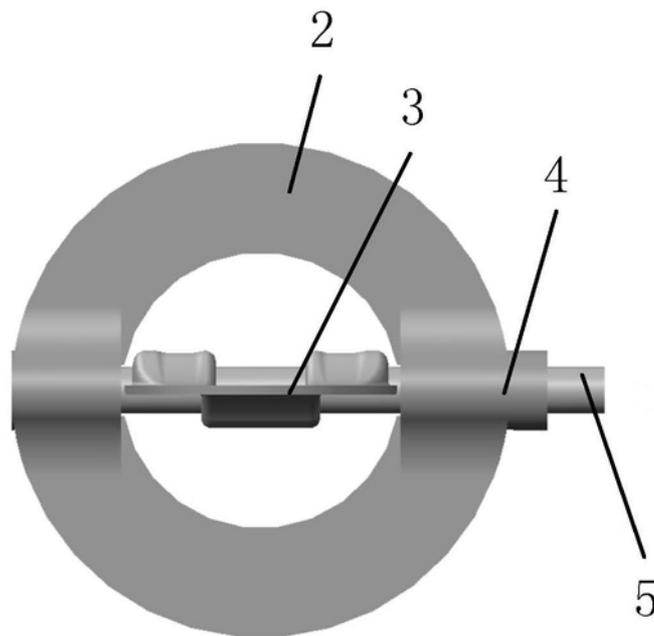


图6

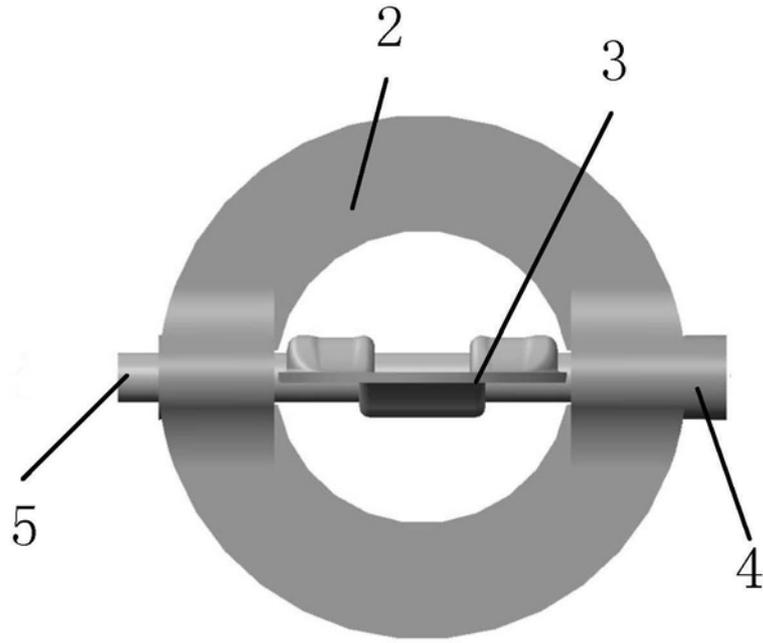


图7

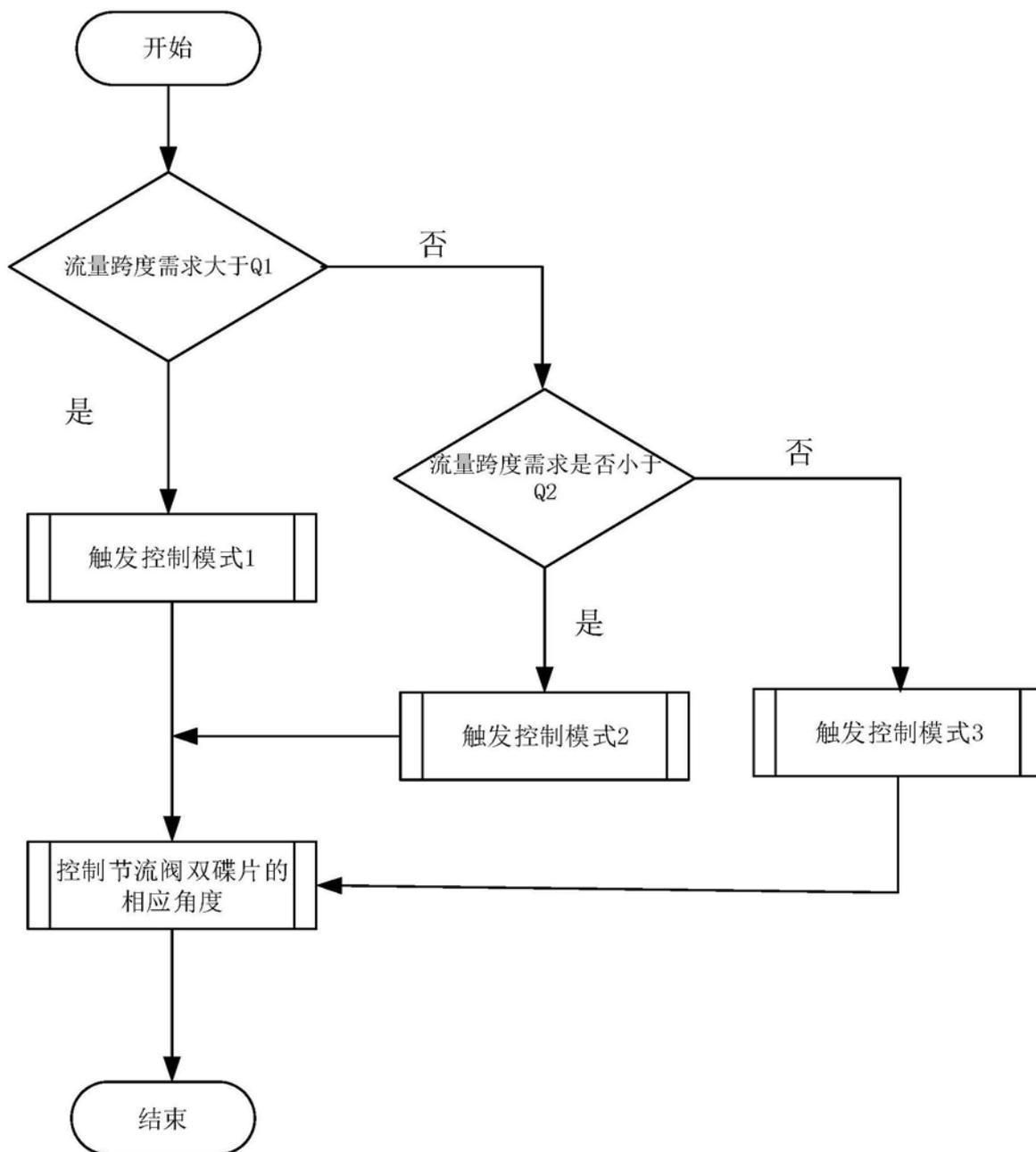


图8