



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115863090 B

(45) 授权公告日 2023. 10. 13

(21) 申请号 202211650307.7

H01H 3/40 (2006.01)

(22) 申请日 2022.12.21

H01H 3/26 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

H01H 9/26 (2006.01)

申请公布号 CN 115863090 A

H01H 9/02 (2006.01)

H01H 3/60 (2006.01)

(43) 申请公布日 2023.03.28

H01H 3/14 (2006.01)

(73) 专利权人 以诺康医疗科技(苏州)有限公司

(56) 对比文件

地址 215000 江苏省苏州市工业园区星湖

CN 113753164 A, 2021.12.07

街218号B2-409室

CN 114242498 A, 2022.03.25

(72) 发明人 沈坤 朱荣申 尹松平 袁小鹤

CN 203588860 U, 2014.05.07

骆威

CN 208656738 U, 2019.03.26

(74) 专利代理机构 南京艾普利德知识产权代理

CN 213988642 U, 2021.08.17

事务所(特殊普通合伙)

CN 214378076 U, 2021.10.08

32297

JP 2010010119 A, 2010.01.14

专利代理师 陆明耀

US 5554894 A, 1996.09.10

JP H08287781 A, 1996.11.01

(51) Int. Cl.

US 2003047434 A1, 2003.03.13

H01H 13/16 (2006.01)

H01H 13/02 (2006.01)

H01H 9/16 (2006.01)

审查员 涂颂亿

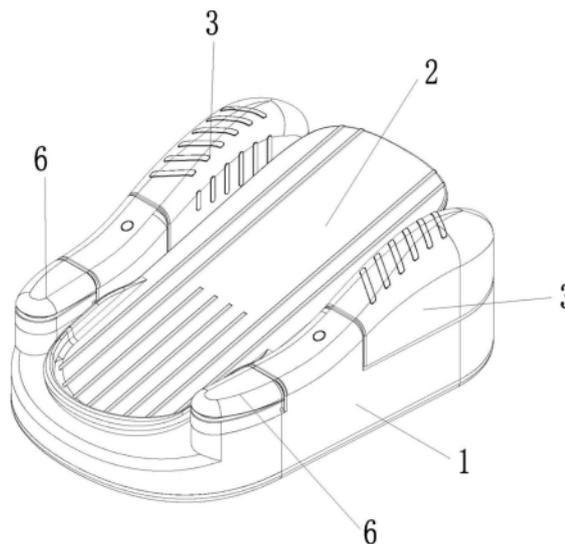
权利要求书2页 说明书7页 附图11页

(54) 发明名称

脚踏开关

(57) 摘要

本发明揭示了一种脚踏开关,包括用于与主机连接的底座,所述底座上设置有用与向所述主机输出控制电信号的主控制部,所述主控制部包括踏板、行程检测机构和阻力反馈机构,所述踏板的背面通过一转动轴与所述底座枢轴连接,所述转动轴的端部固接有一摆杆,所述摆杆的两端分别与所述行程检测机构和阻力反馈机构传动连接;所述主控制部的第一端的两侧分别对称设置有结构相同的第一侧控制部和第二侧控制部,所述第一侧控制部和第二侧控制部可通过垂直按压或相对所述主控制部的外侧偏转来进行触发产生控制电信号。本发明可通过脚部直接产生7种不同的控制电信号,来满足多种控制需求,并兼备多种触发方式,满足不同的使用习惯。



1. 脚踏开关,其特征在于:包括用于与主机连接的底座,所述底座上设置有用于向所述主机输出控制电信号的主控制部,所述主控制部包括踏板、行程检测机构和阻力反馈机构,所述踏板的背面通过一转动轴与所述底座枢轴连接,所述转动轴由间隔设置的第一轴部和第二轴部构成,所述第一轴部和第二轴部分别枢轴设置于所述底座内的衬套内并同步转动,所述转动轴的端部固接有一摆杆,所述摆杆的轴心固接于所述第一轴部的外端,所述摆杆的两端分别与所述行程检测机构和阻力反馈机构传动连接,使得所述行程检测机构通过实时检测所述踏板的转动角度来生成控制电信号,同时所述阻力反馈机构给所述踏板实时传递所述转动轴的转动力矩或振动;所述主控制部的第一端的两侧分别对称设置有结构相同的第一侧控制部和第二侧控制部,所述第一侧控制部和第二侧控制部可通过垂直接压或相对所述主控制部的外侧偏转来进行触发产生控制电信号。

2. 根据权利要求1所述的脚踏开关,其特征在于:所述第一轴部和第二轴部的端部均套设有使其复位的扭簧。

3. 根据权利要求2所述的脚踏开关,其特征在于:所述行程检测机构为电位器,所述阻力反馈机构为电机,所述电位器和电机分别设置于所述转动轴两侧的连接支架上,以分别与所述摆杆的两端传动连接。

4. 根据权利要求3所述的脚踏开关,其特征在于:所述摆杆为V字形,所述摆杆的第一端上设置有第一齿部,其第二端上设置有第二齿部,所述电位器的轴心外端固接有第一齿轮,所述第一齿轮与所述第一齿部啮合;所述电机的驱动轴端部固设有第二齿轮,所述第二齿轮与所述第二齿部啮合。

5. 根据权利要求2所述的脚踏开关,其特征在于:所述第二轴部的外端设置有复位检测机构,所述复位检测机构包括复位扣板和检测开关,所述检测开关固设于所述底座上,所述复位扣板固接于所述第二轴部的外端并跟随所述第二轴部同步转动,当所述第二轴部复位时,所述复位扣板与所述检测开关抵接并触发所述检测开关。

6. 根据权利要求5所述的脚踏开关,其特征在于:所述底座内表面上设置有一开关座,所述开关座由开关底座和卡扣组成,所述检测开关嵌设于所述开关座内,且所述开关底座具有弹性。

7. 根据权利要求1所述的脚踏开关,其特征在于:所述第一侧控制部和第二侧控制部均包括按钮壳、按钮盖板、按钮仓、弹性联轴器和第一复位弹簧,所述按钮盖板通过一组螺钉固设于所述底座上,所述按钮盖板的前端通过一凸轴与所述按钮壳的内部卡槽卡接,所述按钮仓固设于所述按钮盖板上,所述按钮仓上设置有垂直开关和偏转开关,第一复位弹簧设置于所述按钮壳和按钮仓之间,以使得所述按钮壳垂直接压后进行复位,所述弹性联轴器的两端分别与所述按钮壳、按钮盖板固接,所述弹性联轴器的底部与所述按钮盖板的尾端连接,以使得所述按钮壳向外偏转后进行复位。

8. 根据权利要求7所述的脚踏开关,其特征在于:所述按钮壳内设置有垂直触发件和偏转触发件,所述垂直触发件固设于所述按钮壳内并与所述垂直开关正对,以使得所述按钮壳带动所述垂直触发件垂直接压时,所述垂直触发件触发所述垂直开关;所述偏转触发件的顶部与所述按钮壳的内壁抵接,其底部与所述按钮仓枢轴连接,且所述偏转触发件具有一折弯的触脚,所述触脚与所述偏转开关相对设置,以使得所述按钮壳带动所述偏转触发件偏转时,所述触脚触发所述偏转开关。

9. 根据权利要求8所述的脚踏开关,其特征在于:所述垂直触发件和偏转触发件之间设置有互锁机构,所述互锁机构包括定位块、定位槽、锁止孔和锁止销,所述定位块竖直固接于所述按钮壳的顶部内壁上,且所述定位块位于所述按钮壳的中轴线上,所述定位块的底部与所述垂直触发件的底部齐平,所述定位槽设置于所述按钮仓上并与所述定位块竖直相对,所述锁止销设置于所述偏转触发件的顶部内侧,所述锁止孔设置于所述按钮壳的侧壁顶部,当所述垂直触发件触发所述垂直开关时,所述定位块竖直插设于所述定位槽内,此时所述锁止销滑动卡设于所述锁止孔内,所述按钮壳不可向外偏转触发所述偏转开关;当所述偏转触发件触发所述偏转开关时,所述锁止销与所述按钮壳的侧壁抵接,此时所述定位块相对所述定位槽偏转错位,使得所述按钮壳不可垂直按压触发所述垂直开关。

10. 根据权利要求1所述的脚踏开关,其特征在于:所述主控制部的第二端的两侧分别对称设置有结构相同的第三侧控制部和第四侧控制部,所述第三侧控制部和第四侧控制部均包括按钮盖、按钮座、销轴和第二复位弹簧,所述按钮座固设于所述底座上,所述按钮盖的一端通过所述销轴与所述按钮座枢轴连接,所述按钮盖的另一端活动卡设于所述按钮座内,所述第二复位弹簧竖直设置,其两端分别与所述底座、按钮盖抵接,所述底座上设置有垂直开关,所述按钮盖通过垂直按压触发所述垂直开关。

## 脚踏开关

### 技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械技术领域,具体地涉及一种脚踏开关。

### 背景技术

[0002] 超声乳化手术过程中,已经广泛使用晶体状乳化器械来进行晶状体的破碎和移除,期间需要控制超声波能量的强度、引导冲洗液进行冲洗、使用抽吸真空控制器进行去除碎片等一系列操作,这使得医生需要同时控制两种以上的手术器械,此时医生是无法通过双手来同时进行多个器械和开关的控制,因此需要可通过脚部来进行协同控制手术器械或设备装置来完成手术的脚踏开关控。

[0003] 目前市面上已有一些部分功能类似的脚踏开关,主要分两种类型:一种是在脚踏开关的左前侧、右前侧、左后侧、右后侧各布置一个按钮,共有4个按钮,如公开号为CN1273097C和公开号CN1604757A所揭示的;另一种是在脚踏踏板的左前侧和右前侧各布置1组集成开关,每组集成开关中包含2个按钮开关,该2个开关集成在同一个按钮盖上,左前侧和右前侧的集成开关分别可以侧摆触发和垂直于按钮面向下踩动触发,如公开号CN1490832B 所揭示的。不同的医生接触的脚踏开关类型有所不同,从而形成不同的操作习惯,但往往手术中不一定匹配脚踏开关和医生的操作习惯相匹配,这对实际的操作效率和精度都存在着影响,甚至会导致医生的误操作,但每个手术室都配备不同类型的脚踏开关存在较大的成本浪费和空间浪费。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是克服现有技术存在的不足,提供一种脚踏开关。

[0005] 本发明的目的通过以下技术方案来实现:

[0006] 脚踏开关,包括用于与主机连接的底座,所述底座上设置有用于向所述主机输出控制电信号的主控制部,所述主控制部包括踏板、行程检测机构和阻力反馈机构,所述踏板的背面通过一转动轴与所述底座枢轴连接,所述转动轴由间隔设置的第一轴部和第二轴部构成,所述第一轴部和第二轴部分别枢轴设置于所述底座内的衬套内并同步转动,所述转动轴的端部固接有一摆杆,所述摆杆的轴心固接于所述第一轴部的外端,所述摆杆的两端分别与所述行程检测机构和阻力反馈机构传动连接,使得所述行程检测机构通过实时检测所述踏板的转动角度来生成控制电信号,同时所述阻力反馈机构给所述踏板实时传递所述转动轴的转动力矩或振动;所述主控制部的第一端的两侧分别对称设置有结构相同的第一侧控制部和第二侧控制部,所述第一侧控制部和第二侧控制部可通过垂直按压或相对所述主控制部的外侧偏转来进行触发产生控制电信号。

[0007] 优选的,所述第一轴部和第二轴部的端部均套设有使其复位的扭簧。

[0008] 优选的,所述行程检测机构为电位器,所述阻力反馈机构为电机,所述电位器和电机分别设置于所述转动轴两侧的连接支架上,以分别与所述摆杆的两端传动连接。

[0009] 优选的,所述摆杆为V字形,所述摆杆的第一端上设置有第一齿部,其第二端上设

置有第二齿部,所述电位器的轴心外端固接有第一齿轮,所述第一齿轮与所述第一齿部啮合;所述电机的驱动轴端部固设有第二齿轮,所述第二齿轮与所述第二齿部啮合。

[0010] 优选的,所述第二轴部的外端设置有复位检测机构,所述复位检测机构包括复位扣板和检测开关,所述检测开关固设于所述底座上,所述复位扣板固接于所述第二轴部的外端并跟随所述第二轴部同步转动,当所述第二轴部复位时,所述复位扣板与所述检测开关抵接并触发所述检测开关。

[0011] 优选的,所述底座内表面上设置有一开关座,所述开关座由开关底座和卡扣组成,所述检测开关嵌设于所述开关座内,且所述开关底座具有弹性。

[0012] 优选的,所述第一侧控制部和第二侧控制部均包括按钮壳、按钮盖板、按钮仓、弹性联轴器和第一复位弹簧,所述按钮盖板通过一组螺钉固设于所述底座上,所述按钮盖板的前端通过一凸轴与所述按钮壳的内部卡槽卡接,所述按钮仓固设于所述按钮盖板上,所述按钮仓上设置有垂直开关和偏转开关,第一复位弹簧设置于所述按钮壳和按钮仓之间,以使得所述按钮壳垂直按压后进行复位,所述弹性联轴器的两端分别与所述按钮壳、按钮盖板固接,所述弹性联轴器的底部与所述按钮盖板的尾端连接,以使得所述按钮壳向外偏转后进行复位。

[0013] 优选的,所述按钮壳内设置有垂直触发件和偏转触发件,所述垂直触发件固设于所述按钮壳内并与所述垂直开关正对,以使得所述按钮壳带动所述垂直触发件垂直按压时,所述垂直触发件触发所述垂直开关;所述偏转触发件的顶部与所述按钮壳的内壁抵接,其底部与所述按钮仓枢轴连接,且所述偏转触发件具有一折弯的触脚,所述触脚与所述偏转开关相对设置,以使得所述按钮壳带动所述偏转触发件偏转时,所述触脚触发所述偏转开关。

[0014] 优选的,所述垂直触发件和偏转触发件之间设置有互锁机构,所述互锁机构包括定位块、定位槽、锁止孔和锁止销,所述定位块竖直固接于所述按钮壳的顶部内壁上,且所述定位块位于所述按钮壳的中轴线上,所述定位块的底部与所述垂直触发件的底部齐平,所述定位槽设置于所述按钮仓上并与所述定位块竖直相对,所述锁止销设置于所述偏转触发件的顶部内侧,所述锁止孔设置于所述按钮壳的侧壁顶部,当所述垂直触发件触发所述垂直开关时,所述定位块竖直插设于所述定位槽内,此时所述锁止销滑动卡设于所述锁止孔内,所述按钮壳不可向外偏转触发所述偏转开关;当所述偏转触发件触发所述偏转开关时,所述锁止销与所述按钮壳的侧壁抵接,此时所述定位块相对所述定位槽偏转错位,使得所述按钮壳不可垂直按压触发所述垂直开关。

[0015] 优选的,所述主控制部的第二端的两侧分别对称设置有结构相同的第三侧控制部和第四侧控制部,所述第三侧控制部和第四侧控制部均包括按钮盖、按钮座、销轴和第二复位弹簧,所述按钮座固设于所述底座上,所述按钮盖的一端通过所述销轴与所述按钮座枢轴连接,所述按钮盖的另一端活动卡设于所述按钮座内,所述第二复位弹簧竖直设置,其两端分别与所述底座、按钮盖抵接,所述底座上设置有垂直开关,所述按钮盖通过垂直按压触发所述垂直开关。

[0016] 本发明的有益效果主要体现在:

[0017] 1、设置V字形的摆杆来与转动轴固接,摆杆的两端与行程检测机构和阻力反馈机构传动连接,精简结构,使得踏板的转动可以通过一个摆杆即可同步驱动电位器和电机,电

位器可以实时检测踏板的转动角度,进而实时获取踏板的控制电信号,使得踏板的控制响应速度快,精准度高,同时电机可以对踏板进行实时阻力反馈,来提高踏板控制的稳定性,进而提高踏板控制的精准性;

[0018] 2、摆杆的第一齿部和第二齿部的齿形参数分别独立设置,来分别与第一齿轮、第二齿轮的传动比相匹配,所述第一齿部和第二齿部根据需求各自独立调节其参数调整量,例如齿形模数、齿轮分度圆的直径等,使得所述第一齿部和第二齿部获得最大的齿轮配合调节量,提高所述摆杆与电机、电位器之间的适配度,从而提高对所述踏板的转动角度监测的精准性和对所述踏板的触感反馈的精准性;

[0019] 3、第一侧控制部、第二侧控制部既可以通过垂直按压产生控制电信号,也可以通过向外偏转产生控制电信号,所述第一侧控制部、第二侧控制部通过两种触发方式可以产生多种控制电信号来满足不同的控制功能的需求,来满足医疗器械的复杂控制需求,另一方面可以满足不同操作人员的使用习惯,来提高脚踏开关的适配性和通用性,降低操作人员的适应成本,提高操作流畅性;

[0020] 4、第一侧控制部、第二侧控制部内部的垂直开关和偏转开关之间设置互锁结构,来使得垂直开关和偏转开关之间的触发互不干扰,保证操作人员的操作安全性和稳定性,避免干扰误触发导致操作失误;

[0021] 5、设置主控制部、第一侧控制部、第二侧控制部、第三侧控制部、第四侧控制部5个方位的控制部来最大程度地利用脚部的控制范围,通过脚部至少直接产生7种不同的控制电信号,来最大程度满足控制需求,并同时兼备踩踏和偏转两种不同的触发方式,可以尽可能地满足不同使用习惯的操作者需求,提高兼容性;

[0022] 6、设置复位检测机构来判断所述踏板的复位,且开关底座具有弹性,可以在所述踏板复位时提供缓冲。

## 附图说明

[0023] 下面结合附图对本发明技术方案作进一步说明:

[0024] 图1:本发明实施例的示意图;

[0025] 图2:本发明实施例中第二侧控制部偏转的示意图;

[0026] 图3:本发明实施例的底部的部分结构示意图;

[0027] 图4:本发明实施例的侧部的部分结构示意图;

[0028] 图5:本发明实施例中复位检测机构的示意图;

[0029] 图6:本发明实施例中检测开关的爆炸示意图;

[0030] 图7:本发明实施例中第一侧控制部和第二侧控制部的第一实施例的爆炸图;

[0031] 图8:本发明实施例中第一侧控制部和第二侧控制部的第二实施例的爆炸图;

[0032] 图9:本发明实施例中按钮壳的内部结构示意图;

[0033] 图10:本发明实施例中互锁机构的部分剖视图;

[0034] 图11:本发明实施例中互锁机构的另一方向的剖视图。

## 具体实施方式

[0035] 以下将结合附图所示的具体实施方式对本发明进行详细描述。但这些实施方式并

不限于本发明,本领域的普通技术人员根据这些实施方式所做出的结构、方法、或功能上的变换均包含在本发明的保护范围内。

[0036] 在方案的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。并且,在方案的描述中,以操作人员为参照,靠近操作者的方向为近端,远离操作者的方向为远端。

[0037] 如图1至图11所示,本发明揭示了一种脚踏开关,包括用于与主机连接的底座1,所述底座1上设置有用向所述主机输出控制电信号的主控制部,所述主控制部包括踏板2、行程检测机构和阻力反馈机构,所述踏板2的背面通过一转动轴201与所述底座1枢轴连接,所述转动轴201的端部固接有一摆杆205,所述摆杆205的两端分别与所述行程检测机构和阻力反馈机构传动连接,使得所述行程检测机构通过实时检测所述踏板2的转动角度来生成控制电信号,同时所述阻力反馈机构给所述踏板2实时传递所述转动轴201的转动力矩或振动;所述主控制部的第一端的两侧分别对称设置有结构相同的第一侧控制部和第二侧控制部,所述第一侧控制部和第二侧控制部可通过垂直按压或相对所述主控制部的外侧偏转来进行触发产生控制电信号。

[0038] 具体的如图3所示,在优选实施例中,所述转动轴201由间隔设置的第一轴部2011和第二轴部2012构成,所述第一轴部2011和第二轴部2012分别枢轴设置于所述底座1内的衬套101内并同步转动,所述第一轴部2011和第二轴部2012的端部均套设有使其复位的扭簧202。所述转动轴201与所述踏板2一体成型来提高二者之间的同步性并便于制造,减少二者之间不必要的连接结构。所述转动轴201由间隔设置的第一轴部2011和第二轴部2012构成可以减少制造成本,减少所述转动轴201两端之间互相干扰。当然在其他可行的实施例中,所述转动轴201也可以仅由一个完整的长轴构成,此处不做限制。所述扭簧202的两端与所述底座1的内壁抵接以始终对所述第一轴部2011和第二轴部2012提供复位的扭转力,所述扭簧202具有预缩量来保证其始终对所述第一轴部2011和第二轴部2012提供持续的扭转力。

[0039] 所述摆杆205的轴心固接于所述第一轴部2011的外端,所述行程检测机构为电位器203,所述阻力反馈机构为电机204,所述电位器203和电机204分别设置于所述转动轴201两侧的连接支架102上,以分别与所述摆杆205的两端传动连接。本发明设置所述摆杆205来与转动轴201固接,所述摆杆205分别与行程检测机构和阻力反馈机构传动连接,精简底座1的内部结构并提高传动连接的一致性,使得所述踏板2的转动可以通过一个摆杆205即可同步驱动行程检测机构和阻力反馈机构,使得行程检测机构可以实时检测所述踏板2的转动角度,进而实时获取所述踏板2的控制电信号,使得所述踏板2的控制响应速度快,精准度高;同时阻力反馈机构可以对所述踏板2进行实时阻力反馈,来提高所述踏板2控制的稳定性,进而提高所述踏板2控制的精准性。

[0040] 所述电位器203和电机204分设于所述转动轴201的两侧,来进一步精简所述底座1内部的结构排布,同时使得所述行程检测机构和阻力反馈机构之间互不干扰。进一步的如图3和图4所示,所述摆杆205为V字形,来适配不同位置的所述行程检测机构和阻力反馈机

构,所述摆杆205可以进行拓扑优化来保证其具有足够的连接传动强度的同时减轻其自身重量。

[0041] 具体的,所述摆杆205的第一端上设置有第一齿部2051,其第二端上设置有第二齿部2052,所述电位器203的轴心外端固接有第一齿轮206,所述第一齿轮206与所述第一齿部2051啮合;所述电机204的驱动轴端部固设有第二齿轮207,所述第二齿轮207与所述第二齿部2052啮合。所述第一齿部2051和第二齿部2052非对称设置,使得所述第一齿部2051和第二齿部2052的齿形参数可以进行分别独立设置,使得所述第一齿部2051的齿形参数根据所述第一齿轮206的传动比需求进行设置,所述第二齿部2052的齿形参数与所述第二齿轮207的传动比需求进行设置,所述第一齿部2051和第二齿部2052的齿形参数包括但不限于齿形模数、齿轮分度圆的直径等,使得所述电位器203与所述第一齿部2051之间的啮合、所述电机204与所述第二齿部2052之间的啮合互不干扰,使得所述第一齿部2051和第二齿部2052获得最大的齿轮配合调节量,提高所述摆杆205与电机204、电位器203之间的适配度,从而提高对所述踏板2的转动角度监测的精准性和对所述踏板2的触感反馈的精准性。

[0042] 如图5和图6所示,所述第二轴部2012的外端设置有复位检测机构,所述复位检测机构包括复位扣板208和检测开关209,所述检测开关209固设于所述底座1上,所述复位扣板208固接于所述第二轴部2012的外端并跟随所述第二轴部2012同步转动,当所述第二轴部2012复位时,所述复位扣板208与所述检测开关209抵接并触发所述检测开关209。

[0043] 具体的,所述底座1内表面上设置有一开关座210,所述开关座210由开关底座2101和卡扣2102卡接组成,所述检测开关209嵌设于所述开关座210内,且所述开关底座2101具有弹性。所述检测开关209嵌设于所述开关底座2101内,所述卡扣2102与所述开关底座2101卡接,以限定所述检测开关209的位置。所述扭簧202具有预紧力来保证其可以驱动所述转动轴201的复位,进而保证其驱动所述踏板2、复位扣板208的复位。所述开关底座2101由具有弹性的材质制成,例如聚氨酯,使得所述复位扣板208复位并触发所述检测开关209时,所述开关底座2101的弹性可以对所述复位扣板208提供缓冲,避免所述复位扣板208与所述开关座210硬接触造成损坏。所述复位检测机构可以监测所述踏板2是否离开初始位置并可检测所述踏板2是否回到初始位置,来避免所述踏板2的转动不到位造成的控制偏差。

[0044] 此外,所述复位扣板208与所述底座1的顶部内壁之间设置有垫片(图中未示出),可以通过调节所述垫片的厚度来调节所述复位扣板208与所述底座1之间的间距,进而调节所述踏板2的初始位置。

[0045] 如图1和图2所示,所述底座1内凹形成与人体脚部相匹配的凹部,所述主控制部设置于所述凹部的底部,所述凹部的高度自所述底座1的第一端向其第二端降低形成与所述脚部相匹配的弧度,所述第一侧控制部、第二侧控制部优选设置于所述底座1的第一端的两侧,来便于脚尖或脚掌来进行触控。

[0046] 具体的,如图7和图9所示是所述第一侧控制部和第二侧控制部的第一实施例,所述第一侧控制部和第二侧控制部均包括按钮壳3、按钮盖板301、按钮仓302、弹性联轴器303和第一复位弹簧308,所述按钮盖板301通过一组螺钉固设于所述底座1上,所述按钮盖板301的前端通过一凸轴304与所述按钮壳3的内部卡槽306卡接,所述凸轴304使得所述按钮壳3可以相对所述按钮盖板301偏转。所述按钮仓302固设于所述按钮盖板301上,所述按钮仓302上设置有垂直开关4和偏转开关5,第一复位弹簧308设置于所述按钮壳3和按钮仓302

之间,以使得所述按钮壳3垂直接压后进行复位。所述按钮壳3的内部和所述按钮盖板301上均设置有螺钉来与所述弹性联轴器303的两端固接,所述弹性联轴器303两端之间的主体部分为和弹簧相似的弹性螺旋结构,使得所述弹性联轴器303形变后可以自动进行复位,所述按钮壳3的向外偏转会使得所述弹性联轴器303形变,当接触外力后,所述弹性联轴器303复位,进而使得所述按钮壳3进行复位。

[0047] 进一步的,所述按钮壳3内设置有垂直触发件307和偏转触发件305,所述垂直触发件307固设于所述按钮壳3内并与所述垂直开关4正对,以使得所述按钮壳3带动所述垂直触发件307垂直接压时,所述垂直触发件307触发所述垂直开关4。所述偏转触发件305的顶部与所述按钮壳3的内壁抵接,其底部与所述按钮仓302枢轴连接,且所述偏转触发件305具有一折弯的触脚3051,所述触脚3051与所述偏转开关5相对设置,以使得所述按钮壳3带动所述偏转触发件305偏转时,所述触脚3051触发所述偏转开关5。所述第一侧控制部和第二侧控制部可以通过踩踏和偏转两种方式实现控制电信号的输出,可以在不增加结构的基础上满足不同使用习惯的操作者使用,具有良好的实用性。所述按钮壳3的顶面和内侧面上均设置有防滑凸部,来防止脚部操作打滑,来提高垂直接压操作和向外偏转操作之间的控制稳定性。

[0048] 如图8-图11所示为所述第一侧控制部和第二侧控制部的第二实施例,所述第一侧控制部和第二侧控制部的第二实施例和二者的第一实施例的区别在于,所述第二实施例中在所述垂直触发件307和偏转触发件305之间设置有互锁机构,来进一步防止所述第一侧控制部和第二侧控制部两种触发方式之间互相干扰。具体的,所述互锁机构包括定位块309、定位槽310、锁止孔311和锁止销312,所述定位块309竖直固接于所述按钮壳3的顶部内壁上,且所述定位块309位于所述按钮壳3的中轴线上,所述定位块309的底部与所述垂直触发件307的底部齐平,所述定位槽310设置于所述按钮仓302上并与所述定位块309竖直相对。所述锁止销312设置于所述偏转触发件305的顶部内侧,所述锁止孔311设置于所述按钮壳3的侧壁顶部,所述锁止孔311为腰型孔或者具有一定竖直移动空间的长孔,使得所述锁止销312卡设于所述锁止孔311内时,所述锁止孔311内具有使得所述锁止销312相对所述按钮壳3竖直移动的移动空间。

[0049] 所述互锁机构的互锁原理为:

[0050] 初始状态下,所述锁止销312与所述按钮壳3抵接,所述锁止孔311位于所述锁止销312的上方。由于所述锁止销312与所述按钮壳3抵接,使得所述按钮壳3相对其轴线向外偏转,进而使得初始状态下,所述定位块309并不与所述定位槽310正对。

[0051] 当需要触发所述垂直开关4时,垂直接压所述按钮壳3,所述按钮壳3相对所述锁止销312移动并使得所述锁止销312卡设于所述锁止孔211内,所述锁止销312在所述锁止孔311内移动,而不与所述按钮壳3抵接,使得所述按钮壳3不受所述锁止销312的影响,并在所述弹性联轴器303的弹性作用下回正,使得所述按钮壳3与所述按钮盖板301正对,进而使得所述定位块309与所述定位槽310正对,当所述垂直触发件307垂直接压触发所述垂直开关4时,所述定位块309竖直插设于所述定位槽310内,与此同时,由于所述定位槽310的垂直限位使得所述按钮壳3不可向外偏转触发所述偏转开关5。

[0052] 当需要触发所述偏转开关5时,驱动所述按钮壳3向外偏转,所述按钮壳3的内壁带动所述偏转触发件305同步偏转,与此同时,所述定位块309跟随所述按钮壳3同步偏转进一

步与所述定位槽310偏离错位,使得所述定位块309不可垂直插设于所述定位槽310中进而限定所述按钮壳3的垂直高度使得所述按钮壳3不可进行垂直按压触发所述垂直开关4。

[0053] 所述互锁结构的设置使得所述垂直开关4和偏转开关5之间的触发互不干扰,保证操作人员的操作安全性和稳定性,避免干扰误触发导致操作失误。

[0054] 如图1、图7和图8所示,所述主控制部的第二端的两侧分别对称设置有结构相同的第三侧控制部和第四侧控制部,具体的,所述第三侧控制部和第四侧控制部设置于所述底座1的第二端的两侧,来便于脚跟进行触控。所述第三侧控制部和第四侧控制部优选采用垂直接压的方式进行触发产生控制电信号。

[0055] 具体的,在优选实施例中,所述第三侧控制部和第四侧控制部均包括按钮盖6、按钮座601、销轴602和第二复位弹簧603,所述按钮座601固设于所述底座1上,所述按钮盖6的一端通过所述销轴602与所述按钮座601枢轴连接,所述按钮盖6的另一端活动卡设于所述按钮座601内,所述第二复位弹簧603竖直设置,其两端分别与所述底座1、按钮盖6抵接,来使得所述按钮盖6在垂直接压后进行复位。所述底座1上设置有垂直开关4,所述按钮盖6内具有触点(图中未示出),所述按钮盖6通过垂直接压来触发所述垂直开关4。

[0056] 在其他可行的实施例中,所述第三侧控制部和第四侧控制部也可以和所述第一侧控制部和第二侧控制部的结构相同,来分别采用垂直接压和向外偏转两种方式进行触发产生控制电信号。

[0057] 本方案中共设置主控制部、第一侧控制部、第二侧控制部、第三侧控制部、第四侧控制部5个方位的控制部来最大程度地利用脚部的控制范围,可以通过脚部至少直接产生7种不同的控制电信号,来最大程度满足控制需求,并同时兼备踩踏和偏转两种不同的触发方式,可以尽可能地满足不同使用习惯的操作者需求,提高兼容性。

[0058] 所述底座1的第一端前端设置有用于穿设导线的通孔,来使得所述底座1通过导线与主机连接进行操作。在优选实施例中,所述底座1内壳设置有电池7,来使得脚踏开关可以进行无线操作,并可以通过通孔进行插线充电。

[0059] 所述底座1的底部设置有柱塞104,所述柱塞104由低摩擦系数的材质制成,所述柱塞104的底端可相对所述使得当没有重量或外力踩踏所述脚踏开关时,所述柱塞104与地面支撑,使得所述底座1的地面不与地面接触,来便于滑动所述脚踏开关,使其滑动至任意位置;当踩踏使用时,所述柱塞104回缩,所述底座1的底面与地面接触,避免所述脚踏开关任意滑动。进一步的,所述底座1的底面上可设置防滑垫105来增大其与地面之间的摩擦力。此外现有技术,此处不做赘述。

[0060] 应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施方式中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

[0061] 上文所列出的一系列的详细说明仅仅是针对本发明的可行性实施方式的具体说明,它们并非用以限制本发明的保护范围,凡未脱离本发明技艺精神所作的等效实施方式或变更均应包含在本发明的保护范围之内。

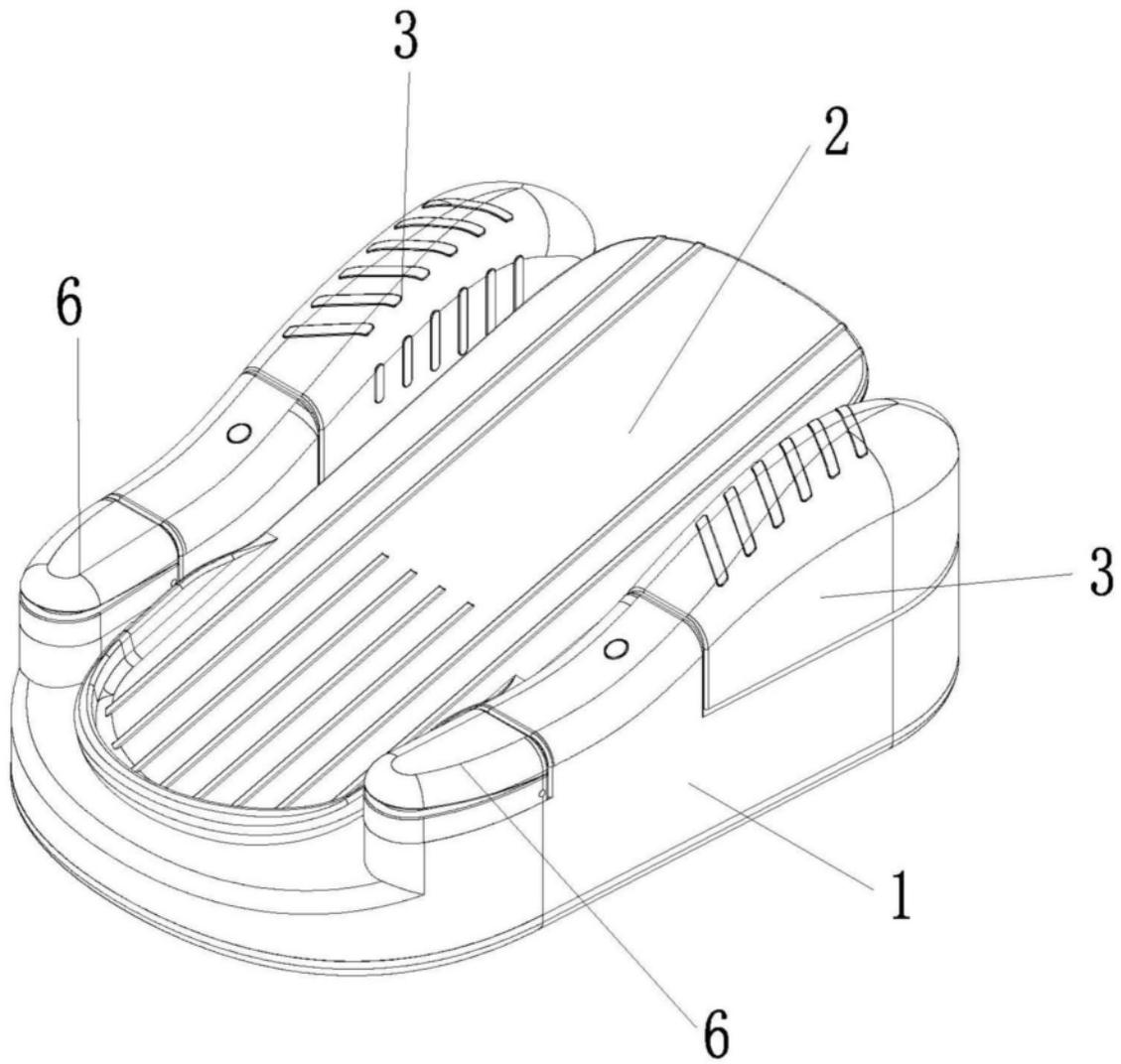


图1

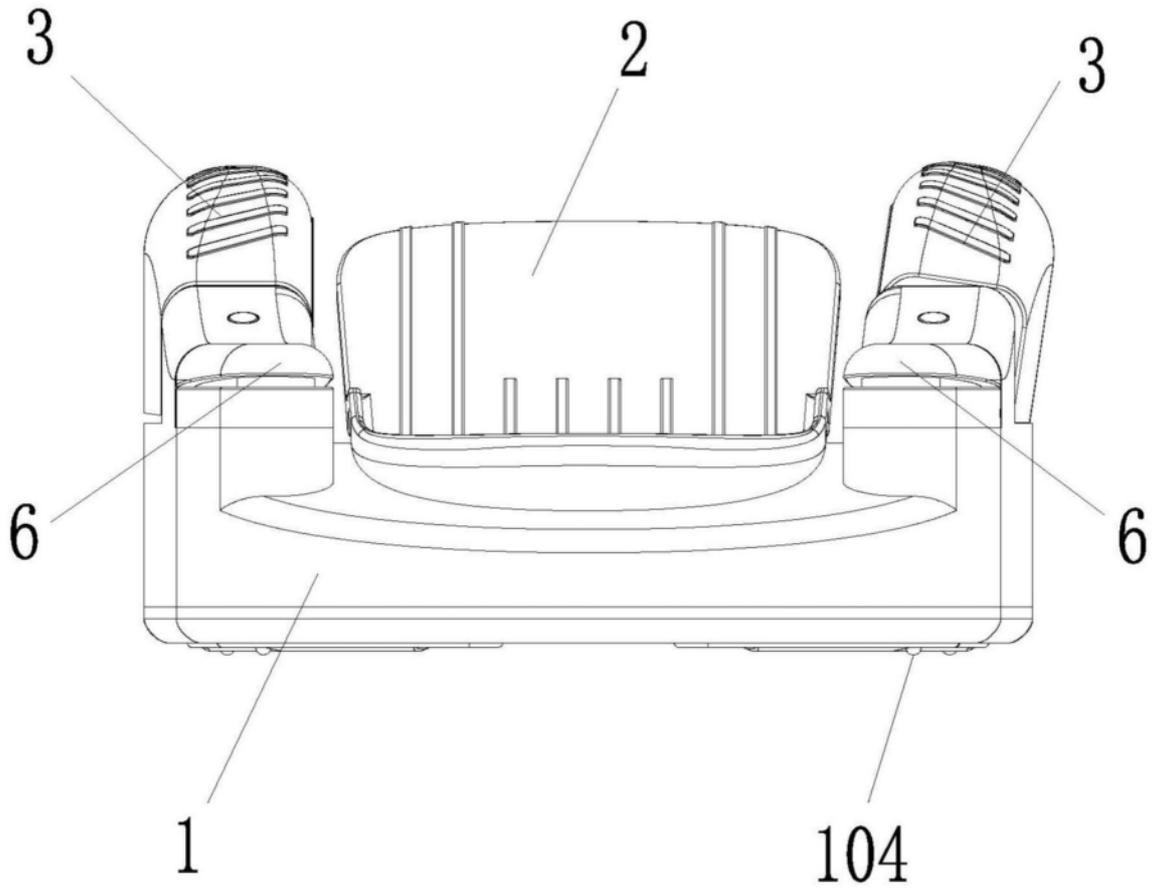


图2

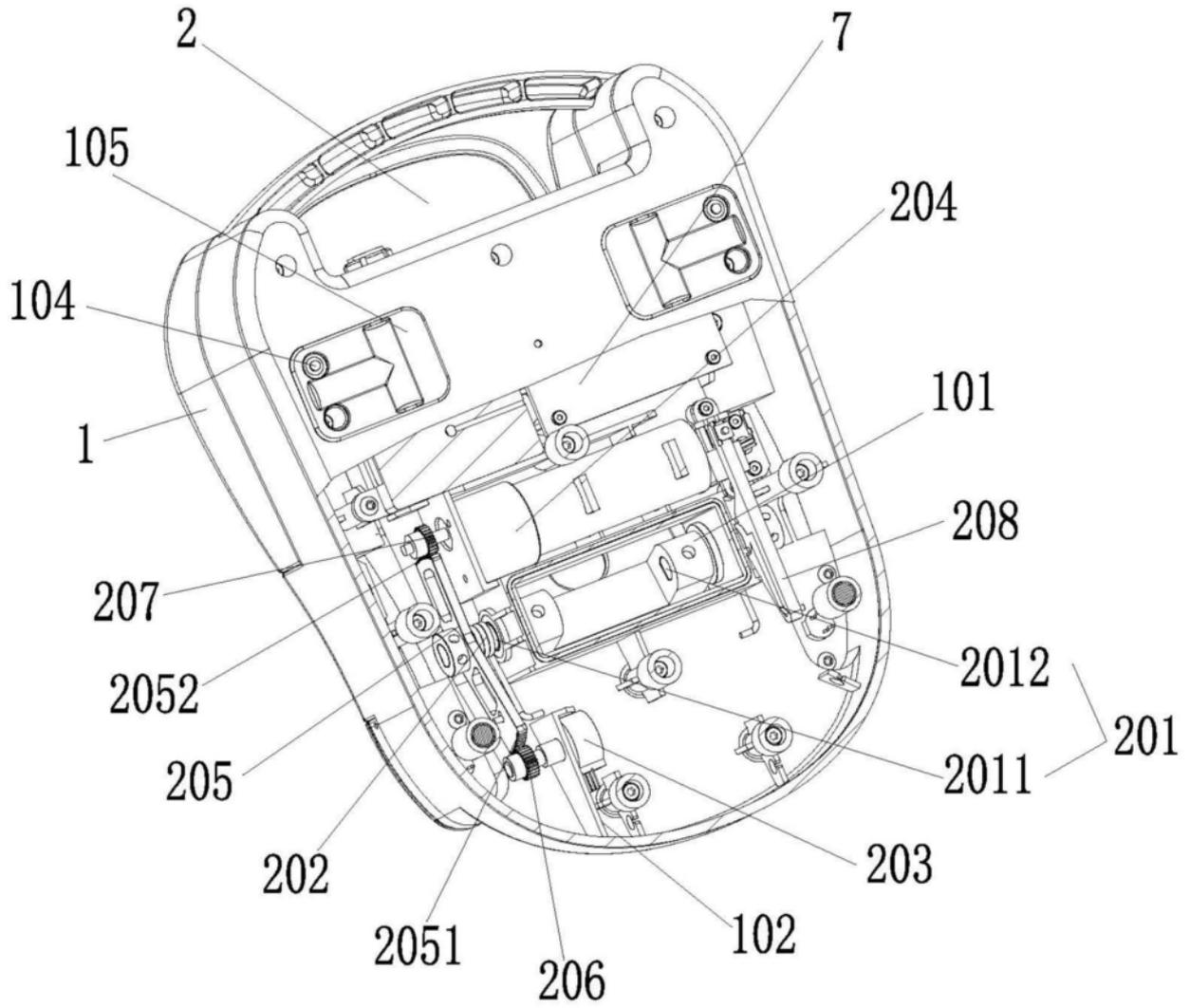


图3

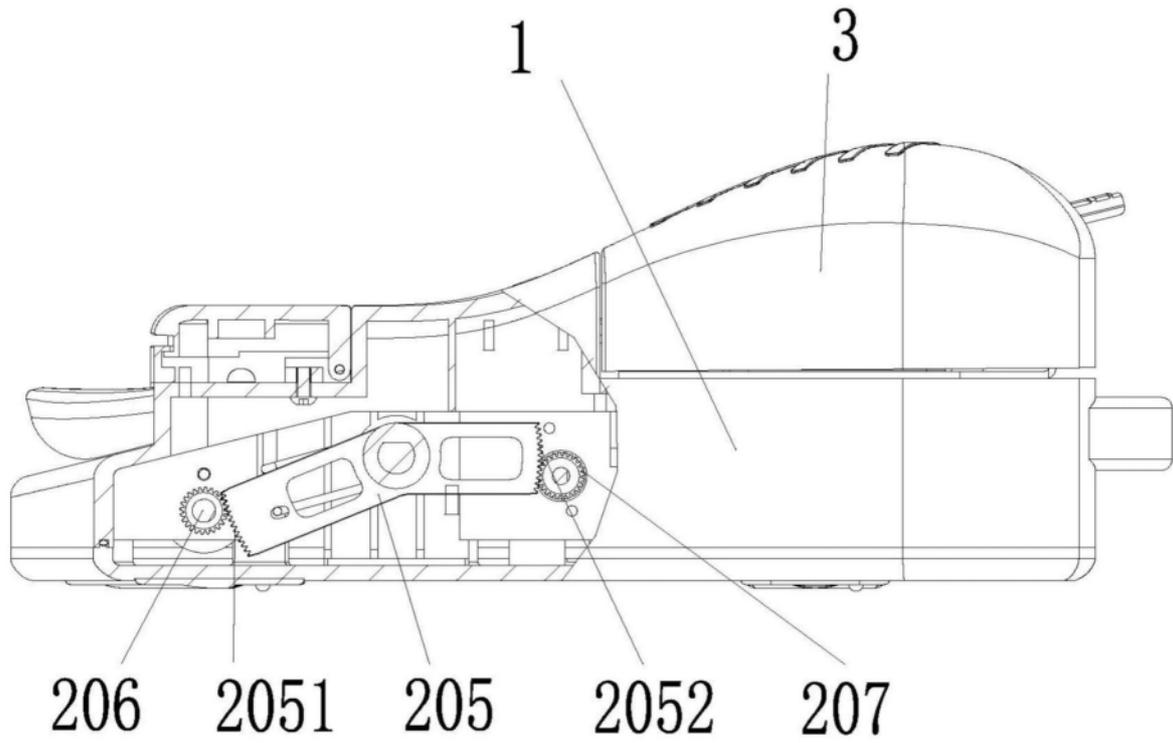


图4

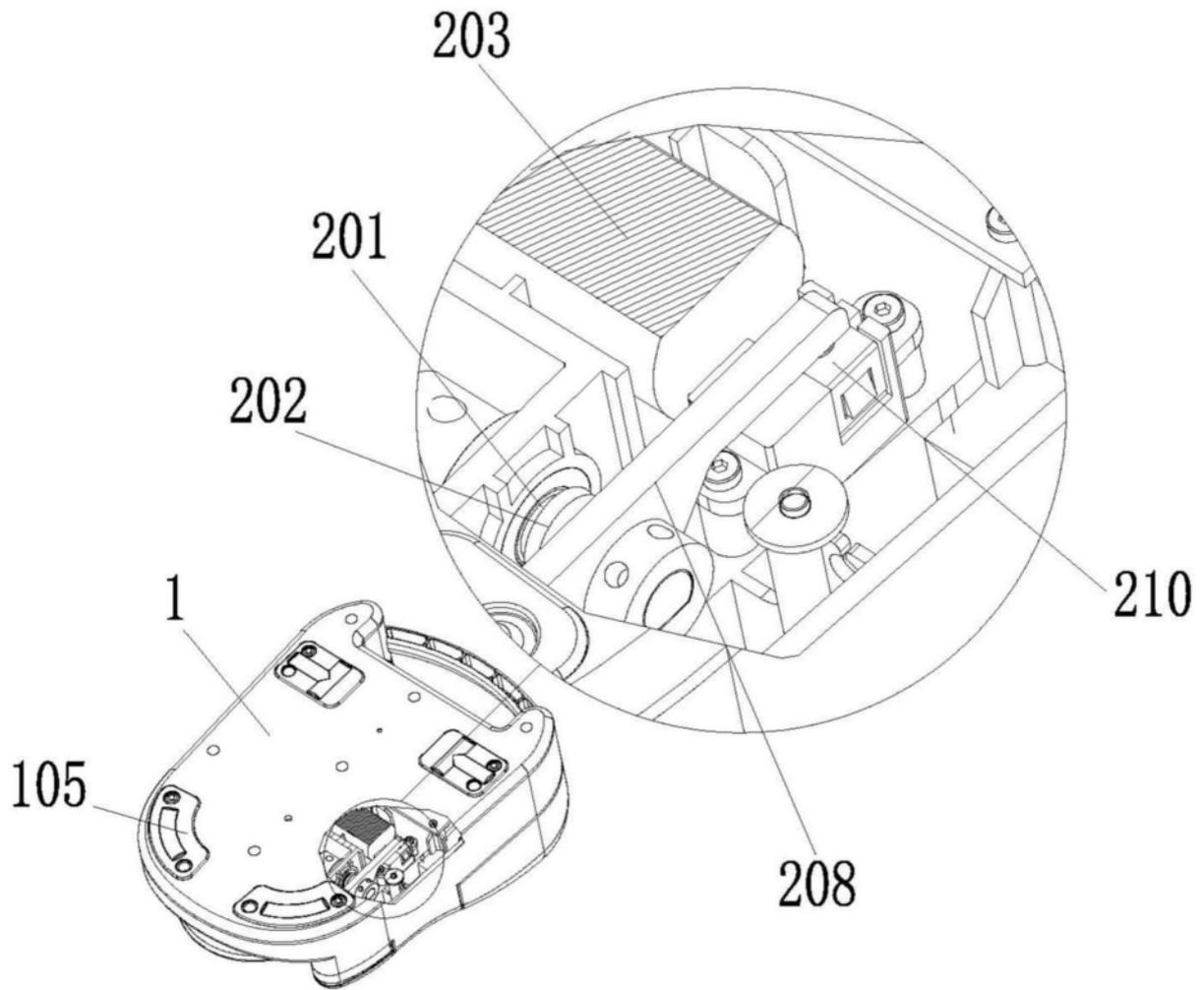


图5

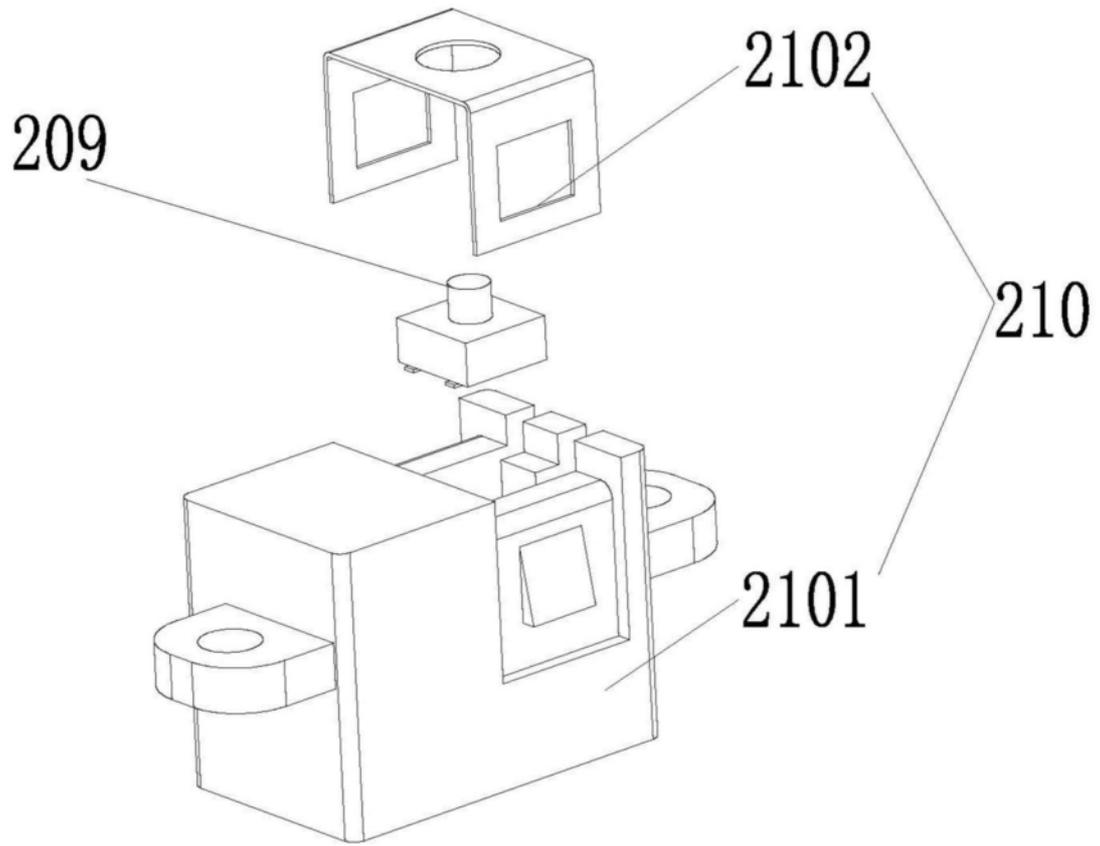


图6

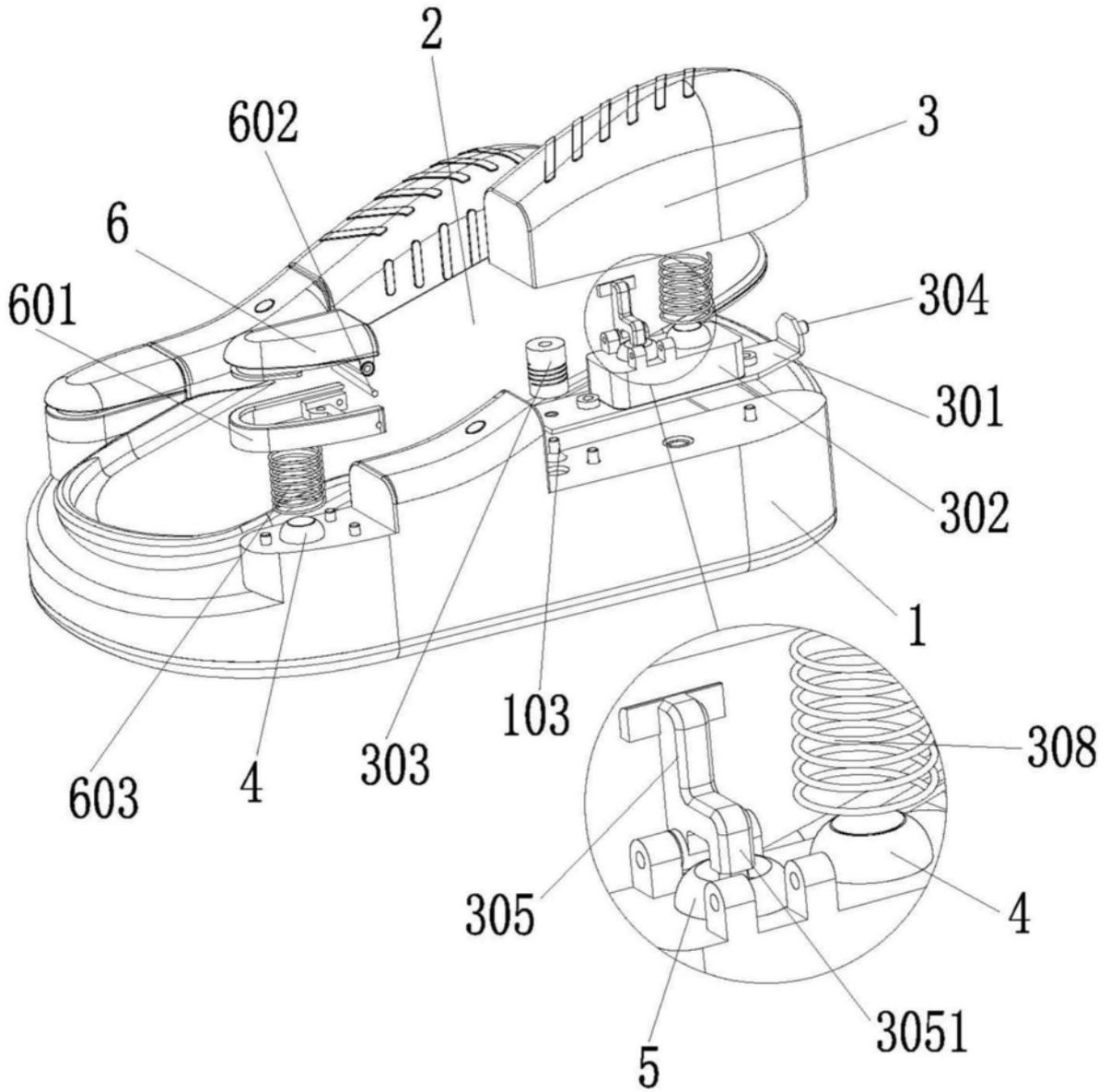


图7

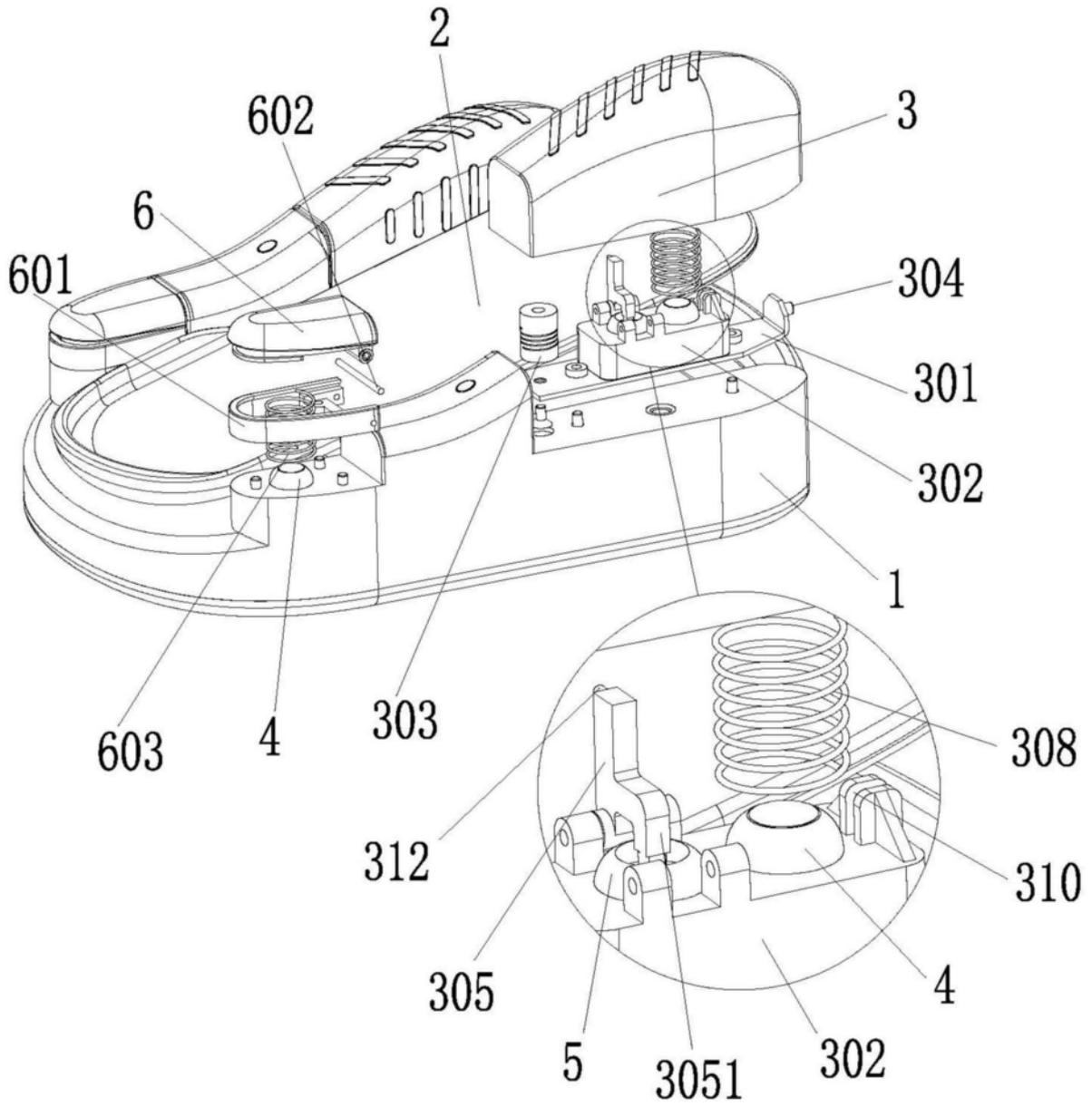


图8

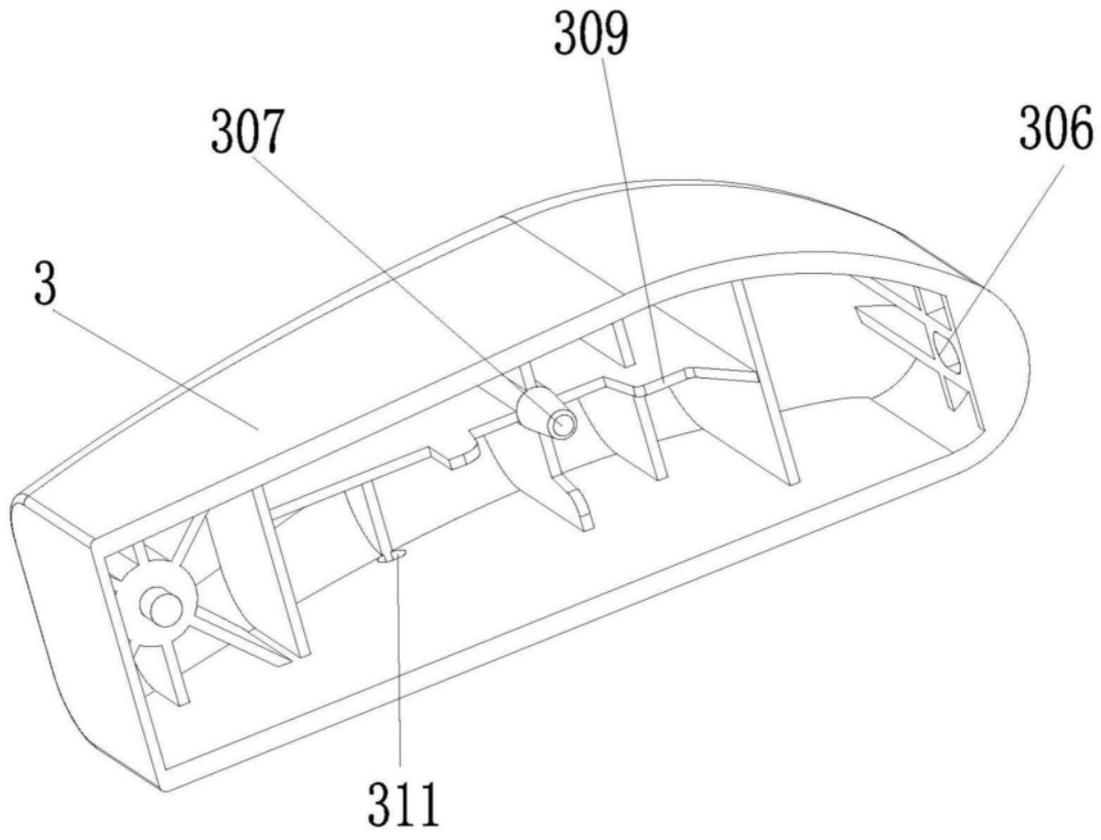


图9

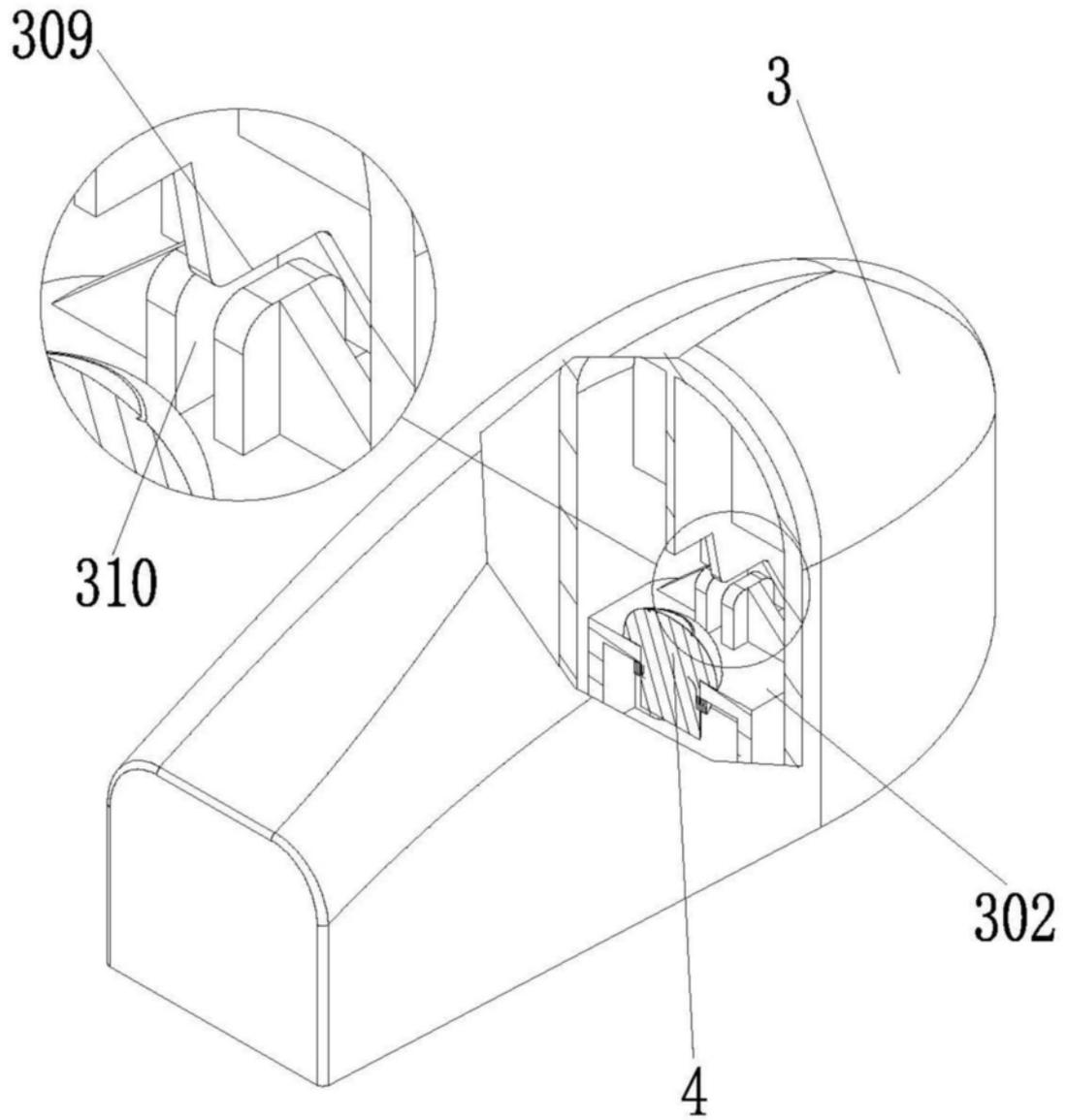


图10

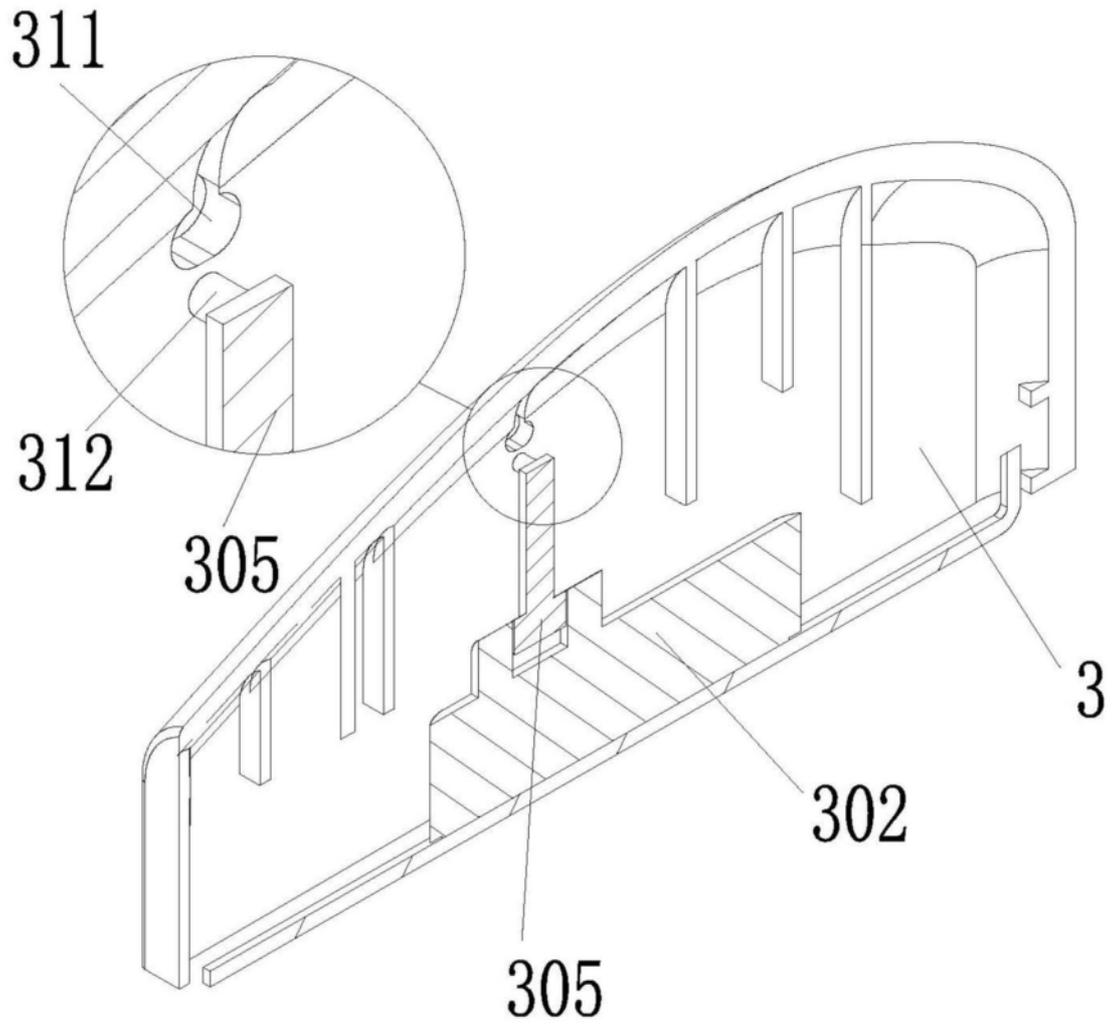


图11