



(21) 申请号 202110360273.7

(22) 申请日 2021.04.02

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113085870 A

(43) 申请公布日 2021.07.09

(73) 专利权人 淮南联合大学
地址 232000 安徽省淮南市田家庵区洞山
西路

(72) 发明人 张涛 胡晶晶 张明慧 金青峰

(74) 专利代理机构 芜湖思诚知识产权代理有限公司 34138
专利代理师 张福敏

(51) Int. Cl.
B60W 40/08 (2012.01)
G06V 40/16 (2022.01)
G06F 3/01 (2006.01)
B60R 11/04 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 112363156 A, 2021.02.12
KR 102107685 B1, 2020.05.07
WO 2016022764 A1, 2016.02.11
CN 106406514 A, 2017.02.15
CN 107430443 A, 2017.12.01
CN 107472195 A, 2017.12.15
CN 108681688 A, 2018.10.19
CN 109559416 A, 2019.04.02
CN 110796767 A, 2020.02.14
DE 102018202343 A1, 2018.08.23
EP 3118048 A1, 2017.01.18
JP 2013007171 A, 2013.01.10
US 2016209927 A1, 2016.07.21
US 2017101111 A1, 2017.04.13
US 2020362603 A1, 2020.11.19

审查员 刘亚运

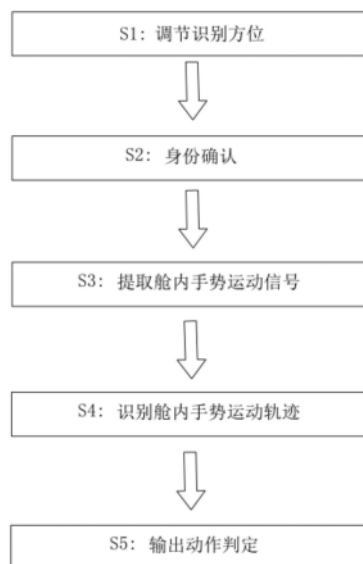
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种基于毫米波雷达的手势识别系统

(57) 摘要

本发明公开了一种基于毫米波雷达的手势识别系统,涉及数字信号处理技术领域,包括以下步骤:调节识别方位、身份确认、提取舱内手势运动信号、识别舱内手势运动轨迹以及输出动作判定。本发明通过在方向盘的下方设置换向机构,将手势待识别区域转换至方向盘处,实现了手势识别过程中双手不离开方向盘,增强驾驶者在紧急情况下的驾驶安全性,同时防止出现动作误判的响应现象发生;能够实现在驾驶者忘记携带车钥匙或者钥匙丢失时,根据另一只手做出的符合指令手势,在车舱外部通过面部识别及手势识别双保险的前提下,进行车门的开启操作。



1. 一种基于毫米波雷达的手势识别系统,包括方向盘,其特征在于,还包括换向机构(1)、摄像头(2)、第一雷达(3)以及第二雷达(4),所述换向机构(1)安装于方向盘的下方,并用于获取及调节车舱内外的待识别区域位置,所述摄像头(2)安装于换向机构(1)上,以用于车门打开过程驾驶者身份确认的初步判定,所述第一雷达(3)和第二雷达(4)对称安装于换向机构(1)内,以用于车门打开过程驾驶者身份确认的进一步判定,还用于防止出现动作误判的响应现象发生,换向机构(1)包括固定座(101)、供能部(102)、导套(103)以及拉杆(104),所述固定座(101)固定于方向盘下的转轴上,所述供能部(102)的下端铰接于固定座(101)上,供能部(102)的上端为开口设置且所述摄像头(2)安装于内部,所述第一雷达(3)和第二雷达(4)对称安装于供能部(102)的两侧,所述导套(103)的上端口固定有限位座(105),导套(103)的下端口固定有防水座(106),所述限位座(105)和防水座(106)均固定于车辆内部,限位座(105)上开设有限位槽(107),所述拉杆(104)滑动设置于导套(103)内,拉杆(104)的上端通过转动块(108)铰接于供能部(102)的侧端上部,拉杆(104)上于转动块(108)与限位座(105)之间套设有弹簧(109),拉杆(104)上固定有限位头(110),所述限位头(110)滑动设置于限位槽(107)内,拉杆(104)的下端固定有拉动端头(111)。

2. 根据权利要求1所述的一种基于毫米波雷达的手势识别系统,其特征在于:所述方向盘的上端面设置有两两对称的边界凸起(5),方向盘上于两个相邻的边界凸起(5)之间还设置防滑垫层(6)。

3. 根据权利要求1所述的一种基于毫米波雷达的手势识别系统,其特征在于:舱内手势运动轨迹经双手对称识别:

当方向盘上的双手的位置信息起始至结束的位置变化为拇指从下向上,即左手拇指逆时针运动,右手拇指顺时针运动,识别为向上运动;

当方向盘上的双手的位置信息起始至结束的位置变化为拇指从上向下,即左手拇指顺时针运动,右手拇指逆时针运动,识别为向下运动;

当方向盘上的双手的位置信息起始至结束的位置变化为,其余四只手指由收拢至展开运动,识别为向左运动;

当方向盘上的双手的位置信息起始至结束的位置变化为,其余四只手指由展开至收拢运动,识别为向右运动。

4. 根据权利要求1所述的一种基于毫米波雷达的手势识别系统,其特征在于:舱内手势运动轨迹若为单手或双手轨迹不符,则识别为无效判定。

5. 根据权利要求2所述的一种基于毫米波雷达的手势识别系统,其特征在于:两个所述防滑垫层(6)分别与第一雷达(3)和第二雷达(4)相对应。

6. 根据权利要求1所述的一种基于毫米波雷达的手势识别系统,其特征在于:所述拉杆(104)为软质耐拉伸材料。

7. 根据权利要求1所述的一种基于毫米波雷达的手势识别系统,其特征在于:所述拉动端头(111)安装于车舱之外,且未拉动时其与车身保持贴合。

一种基于毫米波雷达的手势识别系统

技术领域

[0001] 本发明涉及数字信号处理技术领域,具体涉及一种基于毫米波雷达的手势识别系统。

背景技术

[0002] 毫米波雷达可以在大范围内测量目标且响应时间短,受雨雪、雾霾等环境的影响小,具备全天候工作的能力,可穿透塑料、干式墙、衣服等材料,同时由于处理毫米波信号所需的系统组件体积小、距离及角度分辨率高等一系列优点,所以在汽车智能系统中将会得到广泛的应用。

[0003] 但是,当下车载毫米波雷达在手势识别领域的应用仍存在一定的弊端:一、毫米波雷达的安装位置位于车顶与中控面板的显示屏之间,形成待识别区域,驾驶人员在输入指令时,需要单手操作方向盘,然后另一只手在待识别区域中进行手势运动轨迹输入,虽然能防止驾驶员注意力分散,但单手驾驶在遇到紧急情况下依旧存在安全隐患;二、手势识别系统的模块识别方向固定无法调节,当驾驶人员忘记携带车钥匙或者钥匙丢失时,无法根据现有的手势识别系统来打开汽车车门;三、驾驶者在行车过程中,会有伸手或展腰等动作,现有的手势识别系统亦会判别为有效输入指令,以至于出现不希望执行的动作响应。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种基于毫米波雷达的手势识别系统,以解决现有技术中导致的上述缺陷。

[0005] 一种基于毫米波雷达的手势识别系统,包括方向盘,还包括换向机构、摄像头、第一雷达以及第二雷达,所述换向机构安装于方向盘的下方,并用于获取及调节车舱内外的待识别区域位置,所述摄像头安装于换向机构上,以用于车门打开过程驾驶者身份确认的初步判定,所述第一雷达和第二雷达对称安装于换向机构内,以用于车门打开过程驾驶者身份确认的进一步判定,还用于防止出现动作误判的响应现象发生。

[0006] 优选的,所述方向盘的上端面设置有两两对称的边界凸起,方向盘上于两个相邻的边界凸起之间还设置防滑垫层。

[0007] 优选的,所述换向机构包括固定座、供能部、导套以及拉杆,所述固定座固定于方向盘下的转轴上,所述供能部的下端铰接于固定座上,供能部的上端为开口设置且所述摄像头安装于内部,所述第一雷达和第二雷达对称安装于供能部的两侧,所述导套的上端口固定有限位座,导套的下端口固定有防水座,所述限位座和防水座均固定于车辆内部,限位座上开设有限位槽,所述拉杆滑动设置于导套内,拉杆的上端通过转动块铰接于供能部的侧端上部,拉杆上于转动块与限位座之间套设有弹簧,拉杆上固定有限位头,所述限位头滑动设置于限位槽内,拉杆的下端固定有拉动端头。

[0008] 优选的,所述舱内手势运动轨迹经双手对称识别:

[0009] 当方向盘上的双手的位置信息起始至结束的位置变化为拇指从下向上,即左手拇

指逆时针运动,右手拇指顺时针运动,识别为向上运动;

[0010] 当方向盘上的双手的位置信息起始至结束的位置变化为拇指从上向下,即左手拇指顺时针运动,右手拇指逆时针运动,识别为向下运动;

[0011] 当方向盘上的双手的位置信息起始至结束的位置变化为,其余四只手指由收拢至展开运动,识别为向左运动;

[0012] 当方向盘上的双手的位置信息起始至结束的位置变化为,其余四只手指由展开至收拢运动,识别为向右运动。

[0013] 优选的,所述舱内手势运动轨迹若为单手或双手轨迹不符,则识别为无效判定。

[0014] 优选的,两个所述防滑垫层分别与第一雷达和第二雷达相对应。

[0015] 优选的,所述拉杆为软质耐拉伸材料。

[0016] 优选的,所述拉动端头安装于车舱之外,且未拉动时其与车身保持贴合。

[0017] 本发明的优点在于:(1)通过将手势待识别区域转换至方向盘处,以及在方向盘上的两个防滑垫层上进行镜像的双手手势识别,实现了手势识别过程中双手不离开方向盘,增强驾驶者在紧急情况下的驾驶安全性,而双手的手势运动轨迹差异较大时,判别为并不执行驾驶者手势输入,即防止出现动作误判的响应现象发生;

[0018] (2)通过在方向盘的下方设置换向机构,拉动拉动端头后先经摄像头进行初步脸部识别,再经第一雷达或第二雷达进一步进行身份确认,能够实现在驾驶者忘记携带车钥匙或者钥匙丢失时,根据另一只手做出的符合指令手势,在车舱外部通过面部识别及手势识别双保险的前提下,进行车门的开启操作。

附图说明

[0019] 图1为本发明从车舱外部到车舱内部的系统流程图。

[0020] 图2为本发明中换向机构的结构示意图。

[0021] 图3为本发明待识别区域在车舱内部的状态示意图。

[0022] 图4为本发明待识别区域在车舱外部的状态示意图。

[0023] 其中,1-换向机构,2-摄像头,3-第一雷达,4-第二雷达,5-边界凸起,6-防滑垫层,101-固定座,102-供能部,103-导套,104-拉杆,105-限位座,106-防水座,107-限位槽,108-转动块,109-弹簧,110-限位头,111-拉动端头。

具体实施方式

[0024] 为使本发明实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解,下面结合具体实施方式,进一步阐述本发明。

[0025] 如图1至图4所示,一种基于毫米波雷达的手势识别系统,包括方向盘,其特征在于,还包括换向机构1、摄像头2、第一雷达3以及第二雷达4,所述换向机构1安装于方向盘的下方,并用于获取及调节车舱内外的待识别区域位置,所述摄像头2安装于换向机构1上,以用于车门打开过程驾驶者身份确认的初步判定,所述第一雷达3和第二雷达4对称安装于换向机构1内,以用于车门打开过程驾驶者身份确认的进一步判定,还用于防止出现动作误判的响应现象发生。

[0026] 在本实施例中,所述第一雷达3、第二雷达4、摄像头2以及供能部102之间电性连

接,方向盘的上端面设置有两两对称的边界凸起5,方向盘上于两个相邻的边界凸起5之间还设置防滑垫层6,所述防滑垫层6的表面为摩擦颗粒,以增加辨识度。

[0027] 在本实施例中,基于毫米波雷达的手势识别系统的使用方法,包括以下步骤:

[0028] S1:调节识别方位:通过在方向盘的下方设置换向机构1,以获取舱内外待识别区域的位置;

[0029] S2:身份确认:通过设置摄像头2先由面部识别进行初步判定,再通过对称设置的第一雷达3和第二雷达4结合手势识别进一步判定,身份确认后车门打开;

[0030] S3:提取舱内手势运动信号:通过第一雷达3和第二雷达4的向待识别区域发射电磁波信号,接收毫米波回波信号后,提取到毫米波信号中的有效手势运动信号;

[0031] S4:识别舱内手势运动轨迹:缓存目标在感应区内位置的多帧数据,从而通过实时更新的位置信息,识别目标的手势运动轨迹;

[0032] S5:输出动作判定:根据信号处理单元进行信号处理后判断具体的手势类别,并输出相应的动作判定。

[0033] 在本实施例中,所述换向机构1包括固定座101、供能部102、导套103以及拉杆104,所述固定座101固定于方向盘下的转轴上,所述供能部102的下端铰接于固定座101上,供能部102的上端为开口设置且所述摄像头2安装于内部,所述第一雷达3和第二雷达4对称安装于供能部102的两侧,所述导套103的上端口固定有限位座105,导套103的下端口固定有防水座106,所述限位座105和防水座106均固定于车辆内部,限位座105上开设有限位槽107,所述拉杆104滑动设置于导套103内,拉杆104的上端通过转动块108铰接于供能部102的侧端上部,拉杆104上于转动块108与限位座105之间套设有弹簧109,拉杆104上固定有限位头110,所述限位头110滑动设置于限位槽107内,拉杆104的下端固定有拉动端头111。

[0034] 在本实施例中,所述防水座106的外端与舱外空气相接触,并做到防雨防潮,保证换向机构1的正常执行。

[0035] 值得一提的是,所述舱内手势运动轨迹经双手对称识别,即在预设识别差异范围内,两手在边界凸起5之间输入镜像对称指令,以防止驾驶期间驾驶者因个人习惯抓取位置的不同,导致出现误输入指令的情况:

[0036] 当方向盘上的双手的位置信息起始至结束的位置变化为拇指从下向上,即左手拇指逆时针运动,右手拇指顺时针运动,识别为向上运动;

[0037] 当方向盘上的双手的位置信息起始至结束的位置变化为拇指从上向下,即左手拇指顺时针运动,右手拇指逆时针运动,识别为向下运动;

[0038] 当方向盘上的双手的位置信息起始至结束的位置变化为,其余四只手指由收拢至展开运动,识别为向左运动;

[0039] 当方向盘上的双手的位置信息起始至结束的位置变化为,其余四只手指由展开至收拢运动,识别为向右运动。

[0040] 在本实施例中,所述舱内手势运动轨迹若为单手或双手轨迹不符,则识别为无效判定。

[0041] 在本实施例中,两个所述防滑垫层6分别与第一雷达3和第二雷达4相对应。

[0042] 在本实施例中,所述拉杆104为软质耐拉伸材料。

[0043] 此外,所述拉动端头111安装于车舱之外,且未拉动时其与车身保持贴合,拉动端

头111可安装于汽车前挡风玻璃上雨刮器的下端,此处刚好位于车舱外部的待识别区域内。

[0044] 工作过程及原理:本发明在使用过程中,需要测试车门是否可以打开,若驾驶者因忘记携带车钥匙或遗失时,或者因车门的自动启锁无效时,需要在车舱外部通过面部识别及手势识别双保险的前提下,进行车门的开启操作,调节换向机构1的操作为:

[0045] 向外拉动拉动端头111,带动拉杆104从导套103中同步向外滑动,经转动块108带动供能部102上在固定座101上转动,进而带动其上的摄像头2、第一雷达3以及第二雷达4同步转动,通过限位头110在限位槽107内的限位范围来判断拉动端头111拉动的极限位置,此时摄像头2、第一雷达3以及第二雷达4组成的识别模块的待识别区域从车舱内转向到车舱外,摄像头2率先对操作人员进行身份的初步识别,为防止摄像头2识别仰角过大引起的误触发,设置了第一雷达3和第二雷达4其中任意一个进行进一步的身份识别认证,即在单手拉动拉动端头111的前提下,另一只手做出符合指令的手势,手势图像以数据的形式传递到对应的图像处理部分,图像数据识别手势类型并分析处理后,做出相应的指令判断,第一雷达3或第二雷达4检测到指令后配合车内的自动启落锁部分打开车门;

[0046] 车门打开后,松开拉动端头111并在弹簧109自身弹力的推动下,带动拉杆104从导套103内回程,并在限位槽107对限位头110的限位下,供能部102再次回转至原来位置,此时第一雷达3和第二雷达4再次位于方向盘上防滑垫层6的正下方。

[0047] 在车舱内的识别操作,即车辆行驶状态的手势识别系统工作过程为:

[0048] 驾驶者不使用识别系统时,双手把握方向盘上除防滑垫层6之外的地方,通过设置鼓起的边界凸起5以及表面为摩擦颗粒的防滑垫层6,保证不分散注意力的前提下能够增加辨识度,当需要使用识别系统做判断相应时,需要驾驶者双手分别握持于对称设置的两个防滑垫层6上,第一雷达3和第二雷达4的毫米波收发分别对两只手的手势运动信号进行提取记录,在一定的动作差异范围内,对两侧的手势运动轨迹进行差异识别,允许范围内手势图像以数据的形式传递到对应的图像处理部分,图像数据识别手势类型并分析处理后,做出相应的指令判断,最终将该指令传递到手势响应部分输出动作判定,而双手的手势运动轨迹差异较大时,判别为并不执行驾驶者手势输入,即防止出现动作误判的响应现象发生。

[0049] 基于上述,本发明将手势待识别区域转换至方向盘处,通过在方向盘上的两个防滑垫层6上进行镜像的双手手势识别,实现了手势识别过程中双手不离开方向盘,增强驾驶者在紧急情况下的驾驶安全性,而双手的手势运动轨迹差异较大时,判别为并不执行驾驶者手势输入,即防止出现动作误判的响应现象发生;

[0050] 通过在方向盘的下方设置换向机构1,拉动拉动端头111后先经摄像头2进行初步脸部识别,再经第一雷达3或第二雷达4进一步进行身份确认,能够实现在驾驶者忘记携带车钥匙或者钥匙丢失时,根据另一只手做出的符合指令手势,在车舱外部通过面部识别及手势识别双保险的前提下,进行车门的开启操作。

[0051] 由技术常识可知,本发明可以通过其它的不脱离其精神实质或必要特征的实施方案来实现。因此,上述公开的实施方案,就各方面而言,都只是举例说明,并不是仅有的。所有在本发明范围内或在等同于本发明的范围内的改变均被本发明包含。

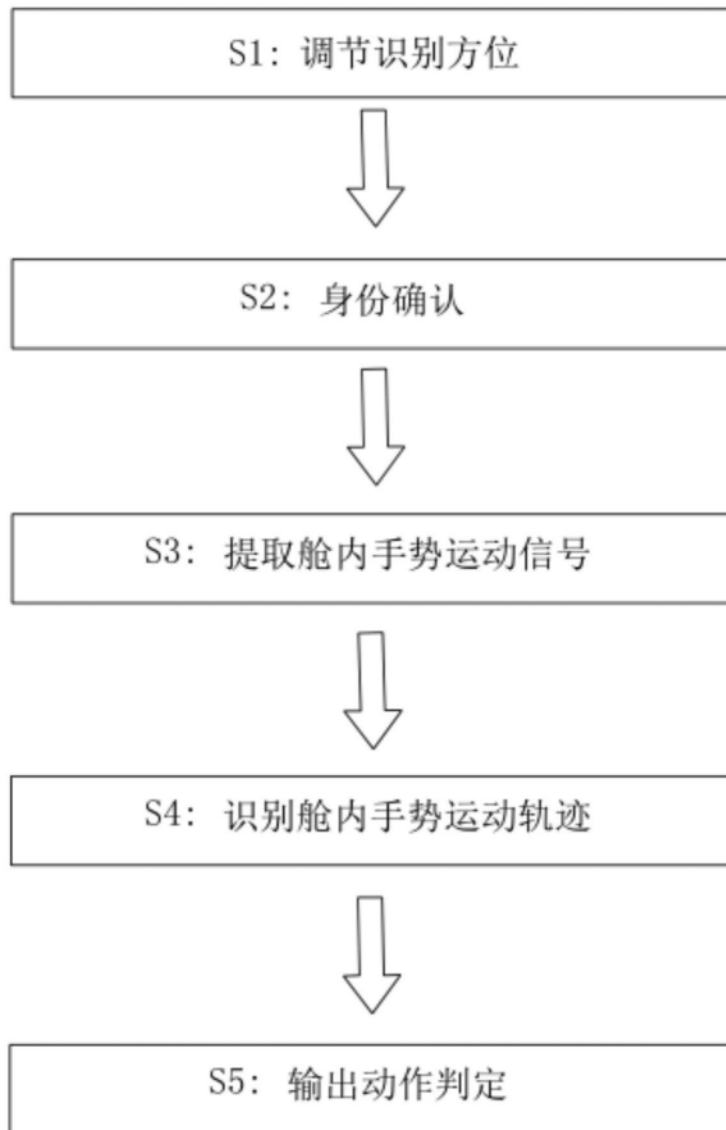


图1

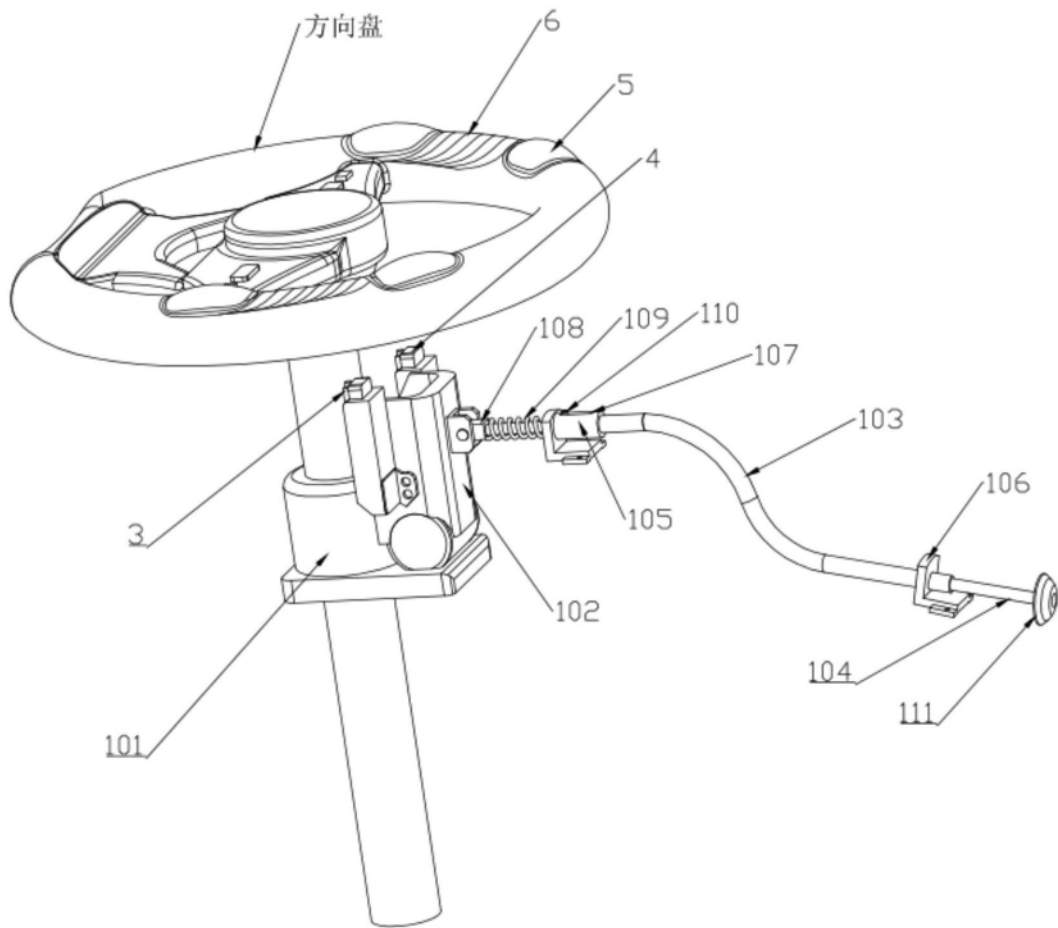


图2

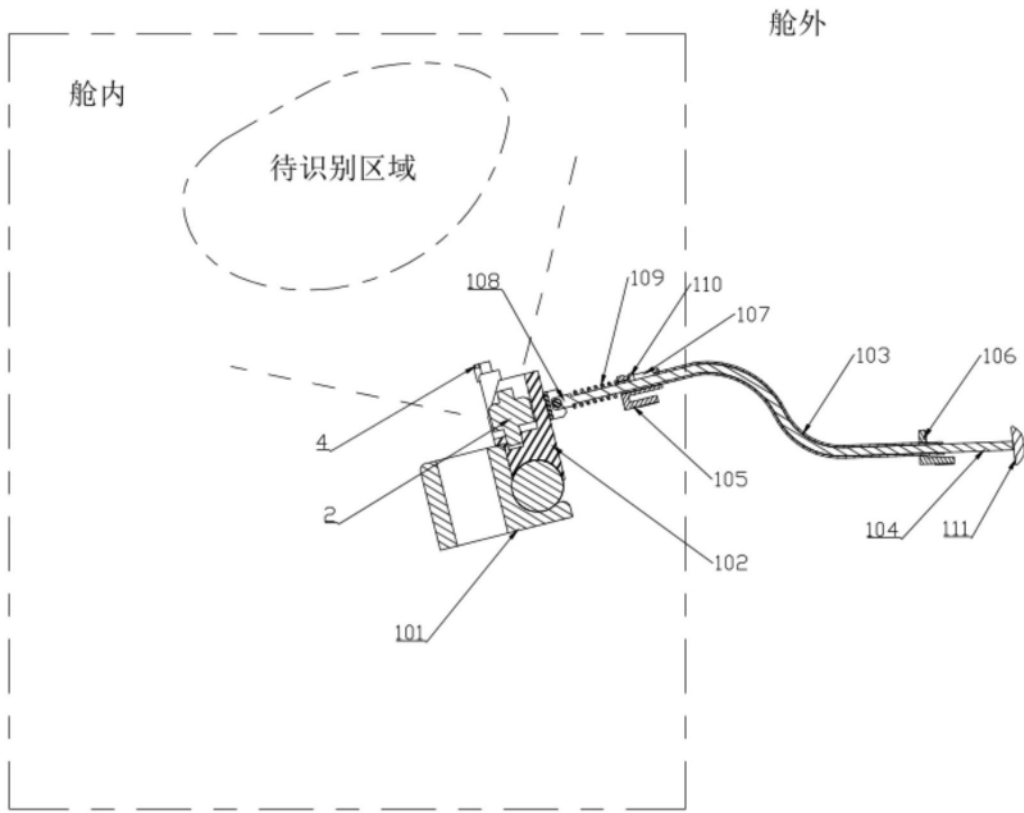


图3

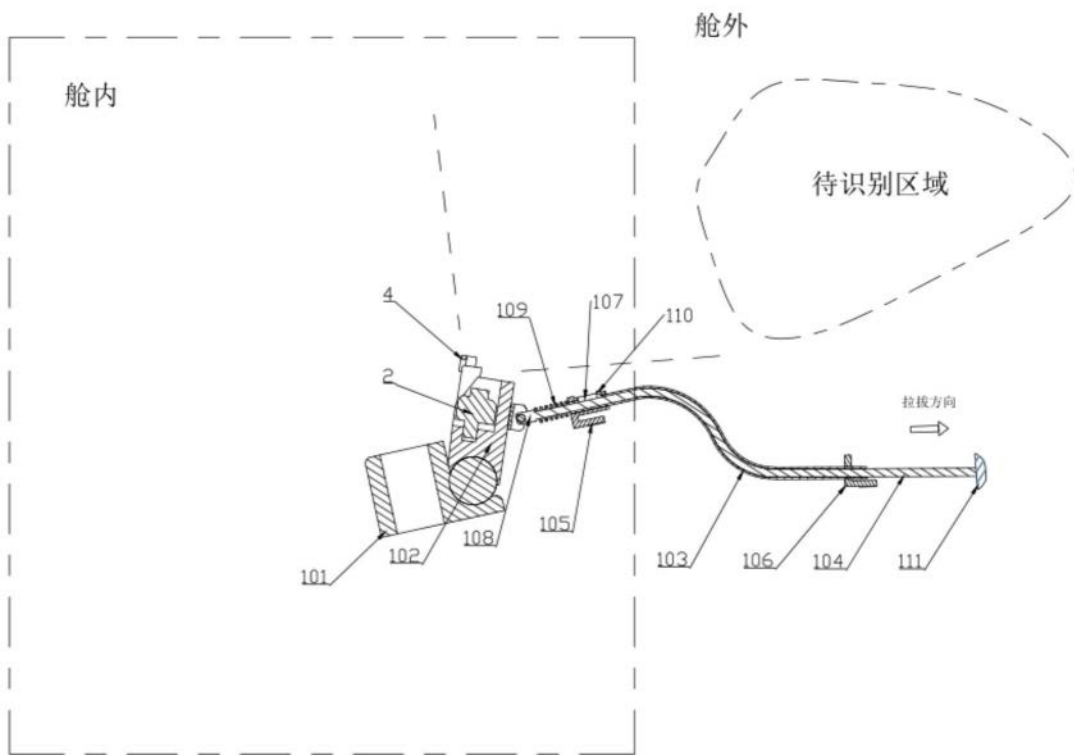


图4