



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109847301 B

(45) 授权公告日 2020.11.27

(21) 申请号 201910038156.1

审查员 虞鑫

(22) 申请日 2019.01.16

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109847301 A

(43) 申请公布日 2019.06.07

(73) 专利权人 中科新松有限公司

地址 201206 上海市浦东新区自由贸易试
验区金藏路351号11幢西101室、201室

(72) 发明人 杨跃 张海波 彭放 张文

(74) 专利代理机构 北京科石知识产权代理有限
公司 11595

代理人 李艳霞

(51) Int. Cl.

A63B 65/12 (2006.01)

A63B 67/04 (2006.01)

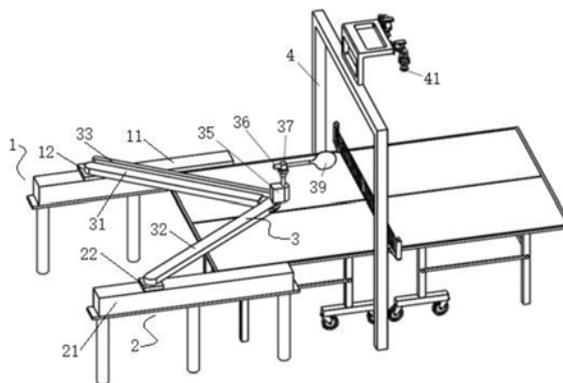
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种乒乓球机器人

(57) 摘要

本申请提供一种乒乓球机器人,其包括:第一直线运动模组,第二直线运动模组,击球组件;第一直线运动模组和第二直线运动模组平行设置;击球组件的第一端铰接在第一直线运动模组上,其第二端铰接在第二直线运动模组上,其第三端用于击球;第一直线运动模组和第二直线运动模组带动击球组件在与乒乓球桌平行的平面上运动。本申请设置的第一直线运动模组和第二直线运动模组沿乒乓球桌的长度方向平行设置在乒乓球桌的两侧,第一直线运动模组和第二直线运动模组带动击球组件在与乒乓球桌平行的平面上运动,击球组件调整球拍在竖直方向上达到所需位置、倾斜角度和击球速度,能够实现较大的运动范围、较高的运动速度。



1. 一种乒乓球机器人,其特征在于,包括:

第一直线运动模组,所述第一直线运动模组包括第一电机、第一直线滑台和第一滑块,所述第一滑块设置在所述第一直线滑台上,所述第一电机通过所述第一直线滑台带动所述第一滑块在所述第一直线滑台上做直线平移运动;

第二直线运动模组,所述第二直线运动模组包括第二电机、第二直线滑台和第二滑块,所述第二滑块设置在所述第二直线滑台上,所述第二电机通过所述第二直线滑台带动所述第二滑块在所述第二直线滑台上做直线平移运动;

击球组件,所述击球组件包括第一至第四连杆、电动推杆、第一关节、第二关节、球拍杆和球拍;所述第一连杆的一端与所述第一滑块铰接,所述第二连杆的一端与所述第二滑块铰接,所述第一连杆的另一端、第二连杆的另一端和电动推杆的固定端铰接;所述第三连杆的一端与所述第一滑块铰接,其另一端与所述第四连杆的一端铰接,所述第四连杆的另一端与所述电动推杆的固定端固定连接;所述电动推杆的输出端与所述第一关节的固定端连接,所述第一关节的输出端与第二关节的固定端连接;所述第二关节的输出端通过所述球拍杆连接所述球拍;

所述第一直线运动模组和第二直线运动模组平行设置;

所述击球组件的第一端铰接在所述第一直线运动模组上,其第二端铰接在所述第二直线运动模组上,其第三端用于击球;

所述第一直线运动模组和第二直线运动模组带动所述击球组件在与乒乓球桌平行的平面上运动。

2. 根据权利要求1所述的乒乓球机器人,其特征在于,所述第一直线滑台和第二直线滑台均与乒乓球桌长度方向的中心线平行。

3. 根据权利要求1所述的乒乓球机器人,其特征在于,所述第一滑块、第一连杆、第三连杆和第四连杆构成一个平行四边形。

4. 根据权利要求1所述的乒乓球机器人,其特征在于,所述第一连杆的长度、第二连杆的长度以及第三连杆的长度均相等。

5. 根据权利要求4所述的乒乓球机器人,其特征在于,所述第一连杆的最小长度与所述球拍杆的长度之和等于乒乓球桌的宽度。

6. 根据权利要求1~5任一项所述的乒乓球机器人,其特征在于,所述第一直线滑台伸入到乒乓球桌一侧的长度以及所述第二直线滑台伸入到乒乓球桌另一侧的长度,根据所述击球组件所能达到的击球范围进行设定。

7. 根据权利要求6所述的乒乓球机器人,其特征在于,所述击球组件所能达到的击球范围为对乒乓球桌进行全覆盖时,所述第一直线滑台伸入到乒乓球桌一侧的长度以及所述第二直线滑台伸入到乒乓球桌另一侧的长度均为乒乓球桌长度的一半。

8. 根据权利要求1~5任一项所述的乒乓球机器人,其特征在于,所述乒乓球机器人还包括视觉支架,所述视觉支架沿乒乓球桌的宽度方向跨设在乒乓球桌的两侧,所述视觉支架上设置有相机,所述相机用于采集乒乓球的运动图像。

一种乒乓球机器人

技术领域

[0001] 本申请属于机器人技术领域,具体涉及一种乒乓球机器人。

背景技术

[0002] 乒乓球机器人是一种能够和人类打乒乓球的机器人。现有的乒乓球机器人主要有以下两种方式:1) 将一个五自由度并联机械臂倒挂固定在乒乓球桌上方,该并联机械臂的末端连接有球拍。2) 六自由度串联机器人,其第一个自由度是沿着乒乓球桌的宽度方向做直线平移运动。

[0003] 一般来说,相同规格的情况下,并联机械臂的运动空间比串联机械臂的运动空间要小很多,因此,上述第一种乒乓球机器人的运动范围非常有限。上述第二种乒乓球机器人虽然在沿乒乓球桌的宽度方向上的运动范围足够大,但是在沿乒乓球桌的长度方向上的运动范围非常小;而且这种并联机器人的运动速度非常慢,无法接到球速较高的乒乓球。

发明内容

[0004] 为至少在一定程度上克服相关技术中存在的问题,本申请提供了一种能够实现较大运动范围、较高运动速度的乒乓球机器人。

[0005] 根据本申请实施例的一方面,本申请提供了一种乒乓球机器人,其包括:第一直线运动模组,第二直线运动模组,击球组件;

[0006] 所述第一直线运动模组和第二直线运动模组平行设置;

[0007] 所述击球组件的第一端铰接在所述第一直线运动模组上,其第二端铰接在所述第二直线运动模组上,其第三端用于击球;

[0008] 所述第一直线运动模组和第二直线运动模组带动所述击球组件在与乒乓球桌平行的平面上运动。

[0009] 如上所述的乒乓球机器人,所述第一直线运动模组包括第一电机、第一直线滑台和第一滑块,所述第一滑块设置在所述第一直线滑台上,所述第一电机通过所述第一直线滑台带动所述第一滑块在所述第一直线滑台上做直线平移运动;

[0010] 所述第二直线运动模组包括第二电机、第二直线滑台和第二滑块,所述第二滑块设置在所述第二直线滑台上,所述第二电机通过所述第二直线滑台带动所述第二滑块在所述第二直线滑台上做直线平移运动。

[0011] 如上所述的乒乓球机器人,所述第一直线滑台和第二直线滑台均与乒乓球桌长度方向的中心线平行。

[0012] 如上所述的乒乓球机器人,所述击球组件包括第一至第四连杆、电动推杆、第一关节、第二关节、球拍杆和球拍;

[0013] 所述第一连杆的一端与所述第一滑块铰接,所述第二连杆的一端与所述第二滑块铰接,所述第一连杆的另一端、第二连杆的另一端和电动推杆的固定端铰接;

[0014] 所述第三连杆的一端与所述第一滑块铰接,其另一端与所述第四连杆的一端铰

接,所述第四连杆的另一端与所述电动推杆的固定端固定连接;

[0015] 所述电动推杆的输出端与所述第一关节的固定端连接,所述第一关节的输出端与第二关节的固定端连接;所述第二关节的输出端通过所述球拍杆连接所述球拍。

[0016] 如上所述的乒乓球机器人,所述第一滑块、第一连杆、第三连杆和第四连杆构成一个平行四边形。

[0017] 如上所述的乒乓球机器人,所述第一连杆的长度、第二连杆的长度以及第三连杆的长度均相等。

[0018] 如上所述的乒乓球机器人,所述第一连杆的最小长度与所述球拍杆的长度之和等于乒乓球桌的宽度。

[0019] 如上所述的乒乓球机器人,所述第一直线滑台伸入到乒乓球桌一侧的长度以及所述第二直线滑台伸入到乒乓球桌另一侧的长度,根据所述击球组件所能达到的击球范围进行设定。

[0020] 如上所述的乒乓球机器人,所述击球组件所能达到的击球范围为对乒乓球桌进行全覆盖时,所述第一直线滑台伸入到乒乓球桌一侧的长度以及所述第二直线滑台伸入到乒乓球桌另一侧的长度均为乒乓球桌长度的一半。

[0021] 如上所述的乒乓球机器人,所述乒乓球机器人还包括视觉支架,所述视觉支架沿乒乓球桌的宽度方向跨设在乒乓球桌的两侧,所述视觉支架上设置有相机,所述相机用于采集乒乓球的运动图像。

[0022] 根据本申请的上述具体实施方式可知,至少具有以下有益效果:本申请乒乓球机器人通过设置第一直线运动模组、第二直线运动模组和击球组件,第一直线运动模组和第二直线运动模组沿乒乓球桌的长度方向平行设置在乒乓球桌的两侧,第一直线运动模组和第二直线运动模组带动击球组件在与乒乓球桌平行的平面上运动,击球组件调整球拍在竖直方向上所能达到的位置、倾斜角度和击球速度,本申请乒乓球机器人能够实现较大的运动范围、较高的运动速度。

[0023] 应了解的是,上述一般描述及以下具体实施方式仅为示例性及阐释性的,其并不能限制本申请所欲主张的范围。

附图说明

[0024] 下面的所附附图是本申请的说明书的一部分,其示出了本申请的实施例,所附附图与说明书的描述一起用来说明本申请的原理。

[0025] 图1为本申请具体实施方式提供的一种乒乓球机器人初始状态的结构示意图。

[0026] 图2为图1所示乒乓球机器人初始状态的俯视图。

[0027] 图3为本申请具体实施方式提供的一种乒乓球机器人使用状态的结构示意图。

[0028] 图4为本申请具体实施方式提供的一种乒乓球机器人中击球组件的局部结构放大图。

[0029] 附图标记说明:

[0030] 1、第一直线运动模组;11、第一直线滑台;12、第一滑块;2、第二直线运动模组;21、第二直线滑台;22、第二滑块;3、击球组件;31、第一连杆;32、第二连杆;33、第三连杆;34、第四连杆;35、电动推杆;36、第一关节;37、第二关节;38、球拍杆;39、球拍;4、视觉支架;41、相

机。

具体实施方式

[0031] 这里将详细地对示例性实施例进行说明,其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时,除非另有表示,不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本申请相一致的所有实施方式。相反,它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本申请的一些方面相一致的装置和方法的例子。

[0032] 图1是本申请实施例提供的一种乒乓球机器人初始状态的结构示意图,图2是图1的俯视图。如图1和2所示,乒乓球机器人包括第一直线运动模组1、第二直线运动模组2和击球组件3,第一直线运动模组1和第二直线运动模组2平行设置,击球组件3的第一端和第二端分别对应铰接在第一直线运动模组1和第二直线运动模组2上,击球组件3的第三端用于击球。第一直线运动模组1和第二直线运动模组2带动击球组件3在与乒乓球桌平行的平面上运动,完成击球动作。

[0033] 在本实施例中,第一直线运动模组1和第二直线运动模组2采用相同的部件和结构。具体地,第一直线运动模组1包括第一电机(图中未示出)、

[0034] 第一直线滑台11和第一滑块12,第一滑块12设置在第一直线滑台11上,第一电机通过第一直线滑台11带动第一滑块12在第一直线滑台11上做直线平移运动。

[0035] 第二直线运动模组2包括第二电机(图中未示出)、第二直线滑台21和第二滑块22,第二滑块22设置在第二直线滑台21上,第二电机通过第二直线滑台21带动第二滑块22在第二直线滑台21上做直线平移运动。

[0036] 使用时,第一直线运动模组1和第二直线运动模组2平行设置在乒乓球桌的两侧,且第一直线滑台11和第二直线滑台21均与乒乓球桌长度方向的中心线平行。

[0037] 击球组件3包括第一连杆31、第二连杆32、第三连杆33、第四连杆34、电动推杆35、第一关节36、第二关节37、球拍杆38和球拍39。

[0038] 第一连杆31的一端与第一滑块12铰接,第二连杆32的一端与第二滑块22铰接,第一连杆31的另一端、第二连杆32的另一端和电动推杆35的固定端铰接在一起。

[0039] 第三连杆33的一端与第一滑块12铰接,其另一端与第四连杆34的一端铰接,第四连杆34的另一端与电动推杆35的固定端固定连接。这样,第一滑块12、第一连杆31、第三连杆33和第四连杆34构成一个平行四边形。由于第一连杆31和第三连杆33在第一滑块12上的铰接点的连线的方向保持不变,第四连杆34与该连线平行,因此击球组件3在运动的过程中,电动推杆35的方向能够始终保持不变。

[0040] 可以理解的是,当第一电机通过第一直线滑台11带动第一滑块12在第一直线滑台11上做直线平移运动,且第二电机通过第二直线滑台21带动第二滑块22在第二直线滑台21上做直线平移运动时,第一滑块12和第二滑块22会带动第一连杆31、第二连杆32和电动推杆35的铰接点可以到达乒乓球桌上方且与乒乓球桌平行的平面上的任一位置。采用这种结构,乒乓球机器人能够实现水平面内的大范围运动。

[0041] 如图4所示,电动推杆35的输出端与第一关节36的固定端连接,第一关节36的输出端与第二关节37的固定端连接。第二关节37的输出端通过球拍杆38连接球拍39。可以理解的是,电动推杆35的伸缩运动可以带动球拍39在竖直方向运动。第一关节36的输出端可以

自由旋转,通过旋转提供击球所需的乒乓球桌长度方向的速度。通过第二关节37可以调整球拍39的倾斜角度,更好的完成击球动作。

[0042] 在本实施例中,为保证第一滑块12和第二滑块22会带动第一连杆31、第二连杆32和电动推杆35的铰接点可以到达乒乓球桌上方且与乒乓球桌平行的平面上的任一位置,第一连杆31的最小长度与球拍杆38的长度之和等于乒乓球桌的宽度,而且第一连杆31的长度、第二连杆32的长度以及第三连杆33的长度均相等。

[0043] 在本实施例中,第一直线滑台11伸入到乒乓球桌一侧的长度以及第二直线滑台21伸入到乒乓球桌另一侧的长度根据击球组件3所能达到的击球范围进行设定。

[0044] 例如,击球组件3所能达到的击球范围为对乒乓球桌进行全覆盖时,第一直线滑台11伸入到乒乓球桌一侧的长度以及第二直线滑台21伸入到乒乓球桌另一侧的长度均为乒乓球桌长度的一半,即第一直线滑台11的顶端和第二直线滑台21的顶端均到达乒乓球桌上球网所在的直线上的位置,并且第一连杆31的长度与球拍杆38长度的和大于乒乓球桌的宽度,第一连杆31的长度等于第二连杆32的长度。

[0045] 再例如,击球组件3所能达到的击球范围为半个乒乓球桌时,第一直线滑台11伸入到乒乓球桌一侧的长度以及第二直线滑台21伸入到乒乓球桌另一侧的长度均为乒乓球桌长度的1/4,即第一直线滑台11的顶端和第二直线滑台21的顶端均到达乒乓球桌上球网与击球组件3所在侧乒乓球桌的一端之间的中点所在的直线上的位置,并且第一连杆31的长度与球拍杆38长度的和大于乒乓球桌的宽度,第一连杆31的长度等于第二连杆32的长度。

[0046] 在本实施例中,乒乓球机器人还包括视觉支架4,视觉支架4上设置有相机41。具体地,相机41设置有两个,两个相机41以乒乓球桌长度方向的中心线为对称轴对称设置。乒乓球机器人使用时,视觉支架4沿乒乓球桌的宽度方向跨设在乒乓球桌的两侧,具体地,沿乒乓球桌的宽度方向跨设在乒乓球桌上球网的两侧。乒乓球机器人工作时,相机41用于采集乒乓球的运动图像,并利用预测算法对乒乓球的运动轨迹进行预测,计算得到击球点,进行击球。

[0047] 本实施例以图3所示的乒乓球机器人的击球位置和姿态为例,对乒乓球机器人的击球运动过程描述如下:

[0048] 乒乓球机器人的初始位置如图1所示,球拍39的拍面与竖直方向平行,并与乒乓球桌的宽度方向垂直;第一滑块12位于第一直线滑台11顶面的中心处,第二滑块22位于第二直线滑台21顶面的中心处;第一连杆31和第二连杆32的铰接点在乒乓球桌上的投影位于乒乓球桌长度方向的中心线上。

[0049] 乒乓球机器人通过相机41采集乒乓球离开球拍39后的图像,通过图像识别算法对图像中乒乓球的运动轨迹进行识别,通过轨迹预测算法对乒乓球的落脚点进行预测,并计算出击球点。乒乓球机器人控制击球组件3进行运动,通过第一连杆31、第二连杆32、第一滑块12和第二滑块22的运动,控制球拍39在乒乓球桌上方且与乒乓球桌平行的平面内达到所需位置;通过电动推杆35控制球拍39在竖直方向上达到所需位置;通过第二关节37调整球拍39的倾斜角度,通过第一关节36的旋转提供球拍39所需的击球速度,完成击球动作。

[0050] 一次击球动作完成后,乒乓球机器人再次回到图1所示的初始位置,等待完成下一次击球动作。

[0051] 本申请乒乓球机器人通过第一连杆31、第二连杆32、第一滑块12和第二滑块22的

运动控制球拍39在与乒乓球桌平行的平面内运动,与现有的X方向运动串联Y方向运动或者两个连杆铰接的平面运动处理方式相比,在相同驱动功率条件下,本申请乒乓球机器人能够实现较高的运动速度。

[0052] 由于现有的平面运动处理方式中,X方向运动串联Y方向运动意味着Y方向的运动模组是X方向的负载,那么X方向的运动模组所需的驱动力就非常大,因此相同功率情况下运动速度小于本申请乒乓球机器人的运动速度。两个连杆的铰接从一个位置运动到另外一个位置,是两个连杆绕着各自的铰接点做圆周转动,同样,一个连杆是另外一个连杆的负载,而且运动的路径是弧线。而本申请乒乓球机器人的运动路线是直线,又没有增大负载的情况,因此在相同功率下,本申请乒乓球机器人从一个点运动到另外一个点自然而然要更快些。

[0053] 可以理解的是,上述各实施例中相同或相似部分可以相互参考,在一些实施例中未详细说明的内容可以参见其他实施例中相同或相似的内容。

[0054] 需要说明的是,在本申请的描述中,术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。此外,在本申请的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是指至少两个。

[0055] 流程图中或在此以其他方式描述的任何过程或方法描述可以被理解为,表示包括一个或更多个用于实现特定逻辑功能或过程的步骤的可执行指令的代码的模块、片段或部分,并且本申请的优选实施方式的范围包括另外的实现,其中可以不按所示出或讨论的顺序,包括根据所涉及的功能按基本同时的方式或按相反的顺序,来执行功能,这应被本申请的实施例所属技术领域的技术人员所理解。

[0056] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本申请的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0057] 尽管上面已经示出和描述了本申请的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本申请的限制,本领域的普通技术人员在本申请的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

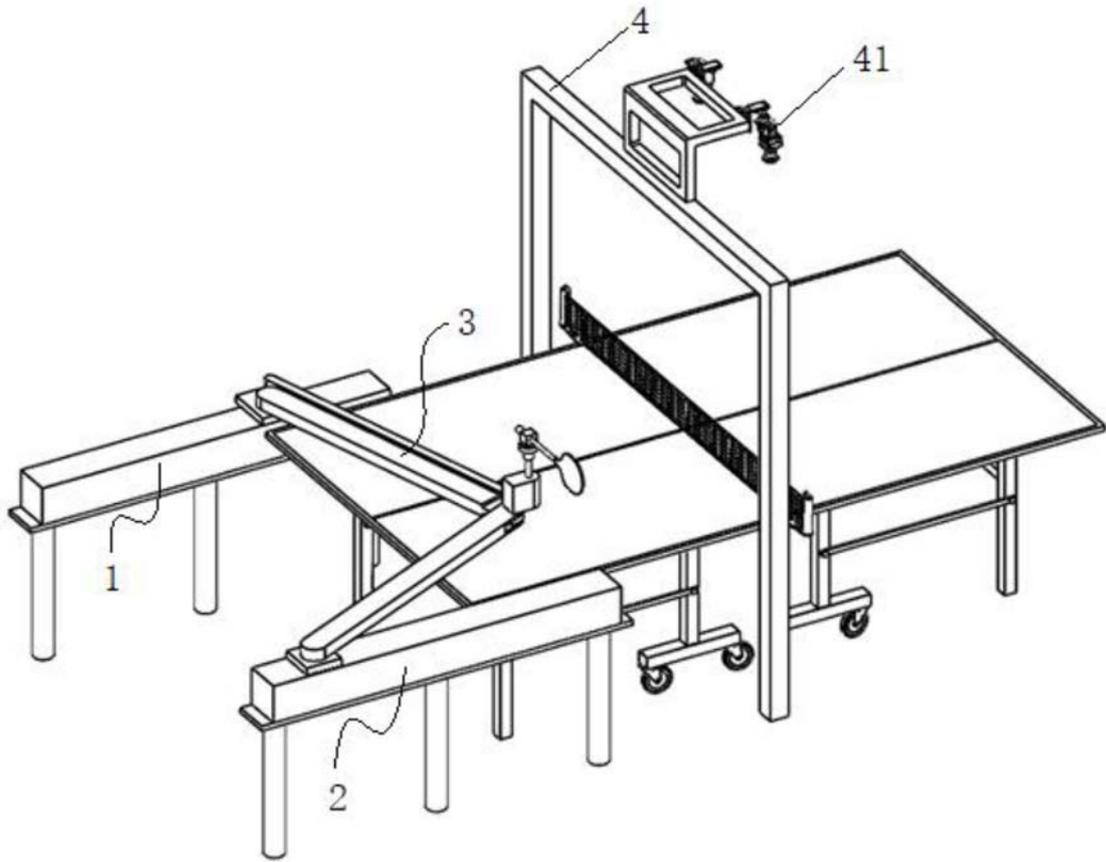


图3

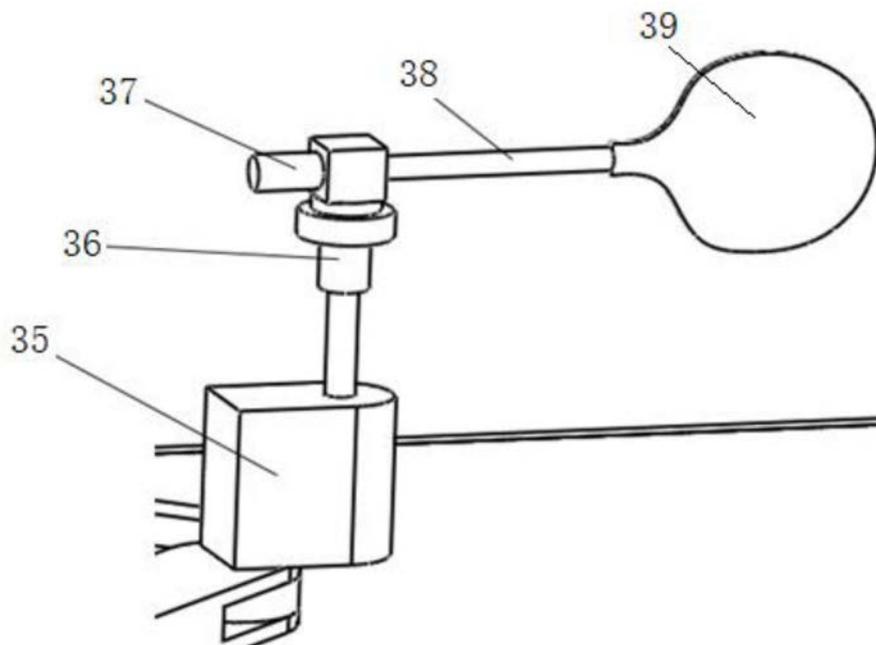


图4