



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110065629 B

(45) 授权公告日 2021.08.20

(21) 申请号 201910360713.1

(22) 申请日 2019.04.30

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110065629 A

(43) 申请公布日 2019.07.30

(73) 专利权人 中国科学院力学研究所
地址 100190 北京市海淀区北四环西路15号

(72) 发明人 付雪琼 梁立红 高超

(74) 专利代理机构 北京和信华成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11390
代理人 胡剑辉

(51) Int.Cl.
B64C 27/20 (2006.01)
B64C 29/00 (2006.01)

(56) 对比文件

- CN 106945829 A, 2017.07.14
- CN 204473140 U, 2015.07.15
- CN 104085530 A, 2014.10.08
- CN 102120489 A, 2011.07.13
- CN 106394886 A, 2017.02.15
- US 2015298799 A1, 2015.10.22

审查员 官中运

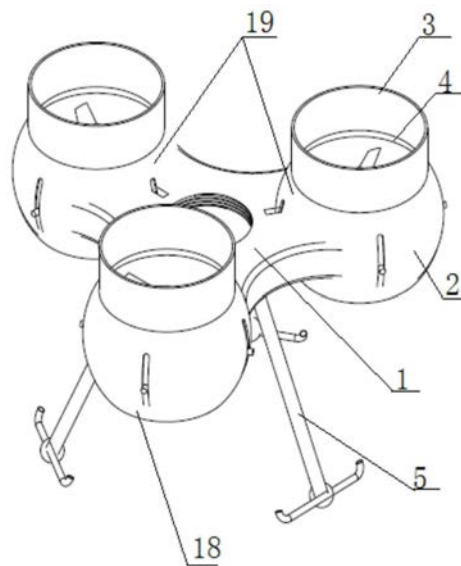
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种多功能倾转涵道无人飞行器

(57) 摘要

本发明实施例涉及一种多功能倾转涵道无人飞行器,包括:机体,所述机体一体式转动连接有三个涵道,所述涵道内设有用于提供升力的旋翼组。由此,可以解决传统无人飞行器在控制,稳定性和安全性方面的问题,一方面,本发明采用可倾转三涵道的布局,涵道内为共轴双旋翼,每个涵道都可提供矢量拉力,从而提高了飞行器的操纵灵活性,可实现飞行器在不同飞行模式之间的快速转换,并且有效避免了飞行器的运动耦合;另一方面,将涵道嵌套在球形壳体内,既保护了涵道,又增加了涵道转动的自由度,同时采用舵机伺服器控制涵道倾转,使得飞行器的姿态变化更加多样,以满足不同环境,不同任务的需求。



1. 一种多功能倾转涵道无人飞行器,其特征在于,包括:机体,所述机体一体式转动连接有多个涵道,所述涵道内设有用于提供升力的旋翼组;

所述机体连接有三个球形壳体,所述涵道嵌套于所述球形壳体内,且每个涵道配置两个舵机伺服器;

所述球形壳体上均匀分布四个槽体,所述球形壳体通过位于所述槽体内的涵道转动销与所述涵道连接;靠近所述机体且相邻的两个涵道转动销与所述两个舵机伺服器对应连接,以通过所述舵机伺服器控制所述涵道在所述球形壳体内倾转;

其中,所述涵道包括:牵引涵道和两个平衡涵道,所述牵引涵道不偏转同时转速增大或减小能够实现飞行器的俯仰运动;

增加一个平衡涵道的转速,同时使另一个平衡涵道的转速同程度减小能够实现飞行器的滚转运动;

三个涵道沿机体的周向同向偏转同时转速增加能够实现飞行器的原地自旋运动。

2. 根据权利要求1所述的飞行器,其特征在于,所述机体的第一表面的中心处设有任务载荷平台,所述任务载荷平台通过旋进式接口安装在所述机体上。

3. 根据权利要求2所述的飞行器,其特征在于,所述机体的第二表面上均匀分布有多个用于载荷的挂载钩,所述第二表面上还设有呈正三角形分布的起落架,所述起落架的接地部安装有减震球。

4. 根据权利要求3所述的飞行器,其特征在于,所述机体内部设有飞行器控制板和分布在所述飞行器控制板周向上的多个动力电池与多个电子调速器。

5. 根据权利要求1所述的飞行器,其特征在于,所述球形壳体的开口处还设有用于整流的涵道进气道。

6. 根据权利要求5所述的飞行器,其特征在于,所述涵道通过固定架与位于所述涵道内的旋翼组连接;

其中,所述旋翼组包括第一旋翼、第二旋翼与连接架,所述连接架设置于所述第一旋翼与所述第二旋翼之间;

且所述第一旋翼与所述第二旋翼分别通过第一旋翼轴与第二旋翼轴连接所述连接架,所述连接架上还对应设有用于控制所述第一旋翼与所述第二旋翼的第一伺服电机和第二伺服电机。

7. 根据权利要求6所述的飞行器,其特征在于,所述第一伺服电机通过位于所述第一旋翼轴上的第一齿轮组控制所述第一旋翼转动,所述第二伺服电机通过位于所述第二旋翼轴上第二的齿轮组控制所述第二旋翼转动;

其中,所述第一旋翼与所述第二旋翼的转速相同,转向相反。

一种多功能倾转涵道无人飞行器

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及无人飞行器领域,尤其涉及一种多功能倾转涵道无人飞行器。

背景技术

[0002] 随着通用航空产业的发展,无人飞行器在军用及民用领域将得到广泛应用。在各类飞行器中旋翼飞行器因其优良的起飞着陆性能和悬停性能发展较快,但是普通飞行器噪音大、耦合严重、安全性差,单涵道、双涵道飞行器虽然体积小,操纵灵活但是有效载荷小,从而限制了其应用,四涵道飞行器有效载荷大,但进一步开发空间小,没有三涵道飞行器灵活且存在反应滞后的现象。一般倾转旋翼采用轴转动,高速旋转的桨叶易碰到涵道壁从而使安全性降低。本飞行器采用可倾转三涵道的设计方案,一方面可以为不同有效载荷提供空间和足够拉力,另一方面可以提高飞行器的操纵稳定性、安全性和环保经济性。

发明内容

[0003] 本发明实施例中提供了一种多功能倾转涵道无人飞行器,与常规涵道无人机相比,本发明提供了一种飞行器可以实现多种有效载荷的搭载,并通过倾转涵道能够提高飞行器的操纵性、安全性和环保性。

[0004] 所述飞行器包括:机体,其中,所述机体一体式转动连接有多个涵道,所述涵道内设有用于提供升力的旋翼组。

[0005] 在一个可能的实施方式中,所述机体的第一表面的中心处设有任务载荷平台,所述任务载荷平台通过旋进式接口安装在所述机体上。

[0006] 在一个可能的实施方式中,所述机体的第二表面上均匀分布有三个用于载荷的挂载钩,所述机体的第二表面还设有呈正三角形分布的起落架,所述起落架的接地部安装有减震球。

[0007] 在一个可能的实施方式中,所述机体内部设有飞行器控制板和分布在所述飞行器控制板周向上的多个动力电池与多个电子调速器。

[0008] 在一个可能的实施方式中,所述机体连接有三个球形壳体,所述涵道嵌套于所述球形壳体内,且每个涵道配置两个舵机伺服器。

[0009] 在一个可能的实施方式中,所述球形壳体上均匀分布四个槽体,所述球形壳体通过位于所述槽体内的涵道转动销与所述涵道连接;

[0010] 其中,靠近所述机体且相邻的两个涵道转动销与所述两个舵机伺服器对应连接,以通过所述舵机伺服器控制所述涵道在所述球形壳体内倾转。

[0011] 在一个可能的实施方式中,所述球形壳体的开口处还设有用于整流的涵道进气道。

[0012] 在一个可能的实施方式中,所述涵道通过固定架与位于所述涵道内的旋翼组连接;

[0013] 其中,所述旋翼组包括第一旋翼、第二旋翼与连接架,所述连接架设置于所述第一

旋翼与所述第二旋翼之间；

[0014] 且所述第一旋翼与所述第二旋翼分别通过第一旋翼轴与第二旋翼轴连接所述连接架，所述连接架上还对应设有用于控制所述第一旋翼与所述第二旋翼的第一伺服电机和第二伺服电机。

[0015] 在一个可能的实施方式中，所述第一伺服电机通过位于所述第一旋翼轴上的第一齿轮组控制所述第一旋翼转动，所述第二伺服电机通过位于所述第二旋翼轴上第二的齿轮组控制所述第二旋翼转动。

[0016] 在一个可能的实施方式中，所述第一旋翼与所述第二旋翼的转速相同，转向相反。

[0017] 本发明提供一种多功能倾转涵道无人飞行器，可以解决传统无人飞行器在控制，稳定性和安全性方面的问题，第一，本发明采用可倾转三涵道的布局，涵道内为共轴双旋翼，每个涵道都可提供矢量拉力，从而提高了飞行器的操纵灵活性，可实现飞行器在不同飞行模式之间的快速转换，并且有效避免飞行器的运动耦合；第二，通过将双旋翼内置在涵道内，且旋翼与涵道相对位置不变，提高了飞行器在复杂环境下的飞行安全性，且噪音小，结构简洁美观；第三，通过涵道进气道设计改善了进入涵道的气流质量，使得涵道升力增加，从而在一定程度上克服了低速下涵道效率不高的缺点；第四，机体上的任务载荷平台可以实现飞行器的不同功能，机身下表面均布有三个挂载钩，可钩挂部分有效载荷或物资；第五，本飞行器可实现垂直起降，悬停，盘旋，飞行效率高，可以在复杂环境中稳定飞行，并可执行侦察、监视、通信和救援等任务，实用价值高。

附图说明

[0018] 图1为本发明实施例中提供的一种多功能倾转涵道无人飞行器的立体结构图；

[0019] 图2为本发明实施例中提供的一种多功能倾转涵道无人飞行器的左视图；

[0020] 图3为本发明实施例中提供的一种多功能倾转涵道无人飞行器的俯视图；

[0021] 图4为本发明实施例中提供的一种多功能倾转涵道无人飞行器的仰视图；

[0022] 图5为本发明实施例中提供的一种多功能倾转涵道无人飞行器中涵道倾转结构示意图；

[0023] 图6为本发明实施例中提供的一种多功能倾转涵道无人飞行器中双旋翼结构示意图；

[0024] 标号注释：1-机体，2-球形壳体，3-涵道进气道，4-涵道，5-起落架，6-挂载钩，7-任务载荷平台，8-第一旋翼，9-第二旋翼，10-第一伺服电机，11-连接架，12-舵机伺服器，13-推拉杆，14-涵道转动销，15-动力电池，16-飞行器控制板，17-电子调速器，18-牵引涵道，19-平衡涵道，20-第二伺服电机，21-固定架。

具体实施方式

[0025] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，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法进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例只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成果前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明的保护范围。

[0026] 需要说明,若本发明实施例中有涉及方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后等),则该方向性指示仅用于解释在某一特定姿态下各部件之间的相对位置关系,运动情况等,如果该特定姿态发生改变时,则该方向性指示也相应地随之改变。

[0027] 图1为本发明实施例提供的一种多功能倾转涵道无人飞行器的立体结构图,如图1所示,该飞行器包括:机体1,其中,机体1一体式转动连接有三个涵道4,涵道4内设有用于提供升力的旋翼组。其中,三个涵道中包括一个牵引涵道18和两个平衡涵道19。

[0028] 在此需要说明的是:牵引涵道和两个平衡涵道都可实现矢量拉力,对于不同的飞行姿态调整要求,可对三对旋翼组的转速和方向调整进行组合。

[0029] 同步增大或减小三对旋翼的转速可实现飞行器的上下平移运动;增大牵引涵道的转速同时使其向机身外偏转适当角度可使飞行器向前平移,增大两平衡旋翼的转速同时使其向机身水平轴线方向偏转可使飞行器向后平移;牵引涵道向机身一侧偏转,两平衡涵道沿机身周向向同侧偏转相同角度,同时三对旋翼转速增大,使得三个涵道产生的力合力矩为零,合力沿水平侧向,从而实现飞行器的左右平移。

[0030] 牵引涵道不偏转同时转速增大或减小可实现飞行器的俯仰运动;增加一个平衡涵道的转速,同时使另一个平衡涵道的转速同程度减小可实现飞行器的滚转运动;三个涵道沿机体的周向同向偏转同时转速增加可实现飞行器的原地自旋运动。

[0031] 另外,本发明采用三涵道的布局,与常规四涵道或四旋翼的飞行器相比,通过减少一个涵道,减轻了机体重量,降低了能量消耗率,从而使飞行器的续航能力大幅提升,此外,三涵道布局操纵更灵活,可以快速实现飞行器再多种飞行姿态之间的转换。

[0032] 图3为本发明实施例中提供的一种多功能倾转涵道无人飞行器的俯视图,如图3所示,机体1的第一表面的中心处设有任务载荷平台7,任务载荷平台7通过旋进式接口安装在机体1上。

[0033] 图4为本发明实施例中提供的一种多功能倾转涵道无人飞行器的仰视图,如图4所示,机体1的第二表面上均匀分布有三个用于载荷的挂载钩6,可挂载部分有效载荷或物资,且第二表面还设有呈正三角形分布的起落架5,起落架5的接地部设有减震球。机体1的内部设有动力电池15和飞行器控制板16,动力电池15的周围分布有三个电子调速器17。

[0034] 在本实施例中,机体1一体式转动连接有三个涵道4,具体为:如图1所示,机体连接有三个球形壳体2,其中,涵道4嵌套于球形壳体2内,球形壳体2的开口处设有用于整流的涵道进气道3,每个涵道配置两个舵机伺服器。球形壳体2上还等间距分布四个槽体,球形壳体2通过设置于槽体内的涵道转动销与涵道4连接,其中,靠近机体且相邻的两个涵道转动销与两个舵机伺服器对应连接,以通过舵机伺服器控制涵道在球形壳体内倾转;图5为本发明实施例中提供的一种多功能倾转涵道无人飞行器中涵道倾转结构示意图,如图5所示,球形壳体为球形,涵道转动销14通过推拉杆13与舵机伺服器12上的摇臂连接,通过舵机伺服器带动涵道转动销在槽体内滑动,从而使涵道在球形壳体内进行倾转,倾转角度可达到 $\pm 30^\circ$ 。

[0035] 本实施例中,一方面,通过设置涵道进气道能够改善进入涵道的气流质量,使涵道的升力增加,从而在一定程度上克服了低速下涵道效率不高的缺点。另一方面,将涵道设置于球形壳体内,既能保护涵道,又增加了涵道转动的自由度,能够使飞行器的姿态变化更加多样,以满足不同环境,不同任务的需求。

[0036] 图6为本发明实施例中提供的一种多功能倾转涵道无人飞行器中双旋翼结构示意图,如图6所示,涵道4通过固定架21与涵道4内的旋翼组连接,其中,旋翼组包括第一旋翼8、第二旋翼9与连接架11,连接架11设置于第一旋翼8与第二旋翼9之间,第一旋翼8与第二旋翼9分别通过第一旋翼轴与第二旋翼轴与连接架11相连,连接架11上还对应设有用于控制第一旋翼8与第二旋翼9的第一伺服电机10和第二伺服电机20。

[0037] 第一伺服电机10通过位于第一旋翼轴上的第一齿轮组控制所述第一旋翼8转动,具体为:第一齿轮组包括第一主动齿轮与第一从动齿轮;其中,第一伺服电机与第一主动齿轮连接,第一主动齿轮通过第一从动齿轮连接第一旋翼轴。

[0038] 第二伺服电机20通过位于第二旋翼轴上的第二齿轮组控制第二旋翼9转动,具体为:第二齿轮组包括第二主动齿轮与第二从动齿轮;其中,第二伺服电机与第二主动齿轮连接,第二主动齿轮通过从动齿轮连接第二旋翼轴。

[0039] 第一旋翼与所述第二旋翼的转速相同,转向相反。

[0040] 本发明实施例提供的飞行器的三种典型工作状态如下:

[0041] 垂直起降:此时双旋翼的轴处于竖直状态,上下两个旋翼等速反转,涵道进气道在一定程度上起整流作用,有效增大了涵道升力。三个涵道产生的升力克服飞行器重力,飞行器垂直起飞;同时减小旋翼的转速,使得三个涵道产生的升力小于飞行器重力,飞行器垂直降落;

[0042] 前飞:牵引涵道向前偏转,同时增大转速,其拉力的竖直分量与平衡涵道的拉力一起平衡飞行器重力,同时牵引涵道的水平分量产生飞行器前飞的加速度,飞行器开始向前加速飞行,当要减速时,牵引涵道不偏转,两个平衡涵道同时向机身水平轴线偏转,他们的合力一部分平衡重力,另一部分使飞行器减速。这样避免了单独偏转牵引涵道产生的操纵效率低和稳定性差的问题。

[0043] 悬停:通过同步调节三个涵道的转速使其产生的升力平衡飞行器的重力,对飞行器重心合力矩为零,此时飞行器处于悬停状态;增大三个涵道的转速同时使其沿机身周向同向偏转一定角度,使得拉力竖直分量的合力与重力平衡,水平分量的合力为一个力矩,此时飞行器原地自旋转。

[0044] 本发明提供的一种多功能倾转涵道无人飞行器,可以解决传统无人飞行器在控制,稳定性和安全性方面的问题,第一,本发明采用可倾转三涵道的布局,涵道内为共轴双旋翼,每个涵道都可提供矢量拉力,从而提高了飞行器的操纵灵活性,可实现飞行器在不同飞行模式之间的快速转换,并且有效避免了飞行器的运动耦合;第二,通过将双旋翼内置在涵道内,且旋翼与涵道相对位置不变,提高了飞行器在复杂环境下的飞行安全性,且噪音小,结构简洁美观;第三,通过涵道进气道设计改善了进入涵道的气流质量,使得涵道升力增加,从而在一定程度上克服了低速下涵道效率不高的缺点;第四,机体上的任务载荷平台可以实现飞行器的不同功能,机身下表面均布有三个挂载钩,可钩挂部分有效载荷或物资;第五,本飞行器可实现垂直起降,悬停,盘旋,飞行效率高,可以在复杂环境中稳定飞行,并可执行侦察、监视、通信和救援等任务,实用价值高。

[0045] 以上对发明的具体实施方式进行了详细说明,但是作为范例,本发明并不限于以上描述的具体实施方式。对于本领域的技术人员而言,任何对该发明进行的同等修改或替代也都在本发明的范畴之中,因此,在不脱离本发明的精神和原则范围下所作的均等变

换和修改、改进等,都应涵盖在本发明的范围内。

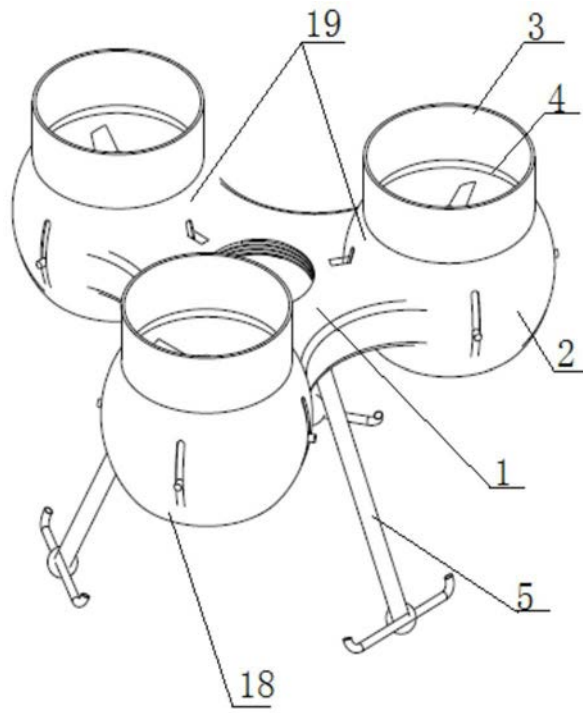


图1

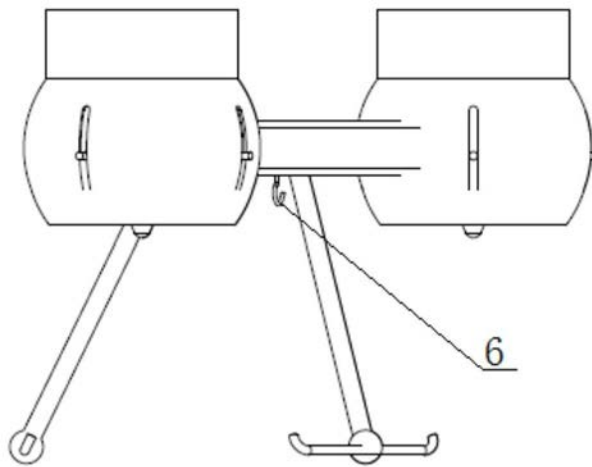


图2

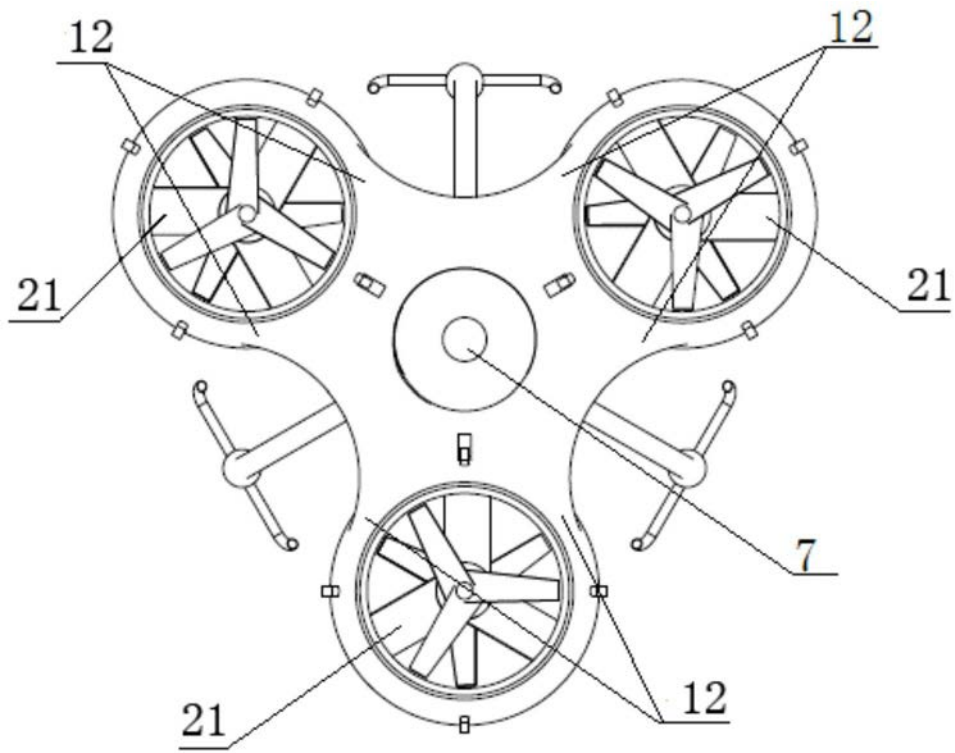


图3

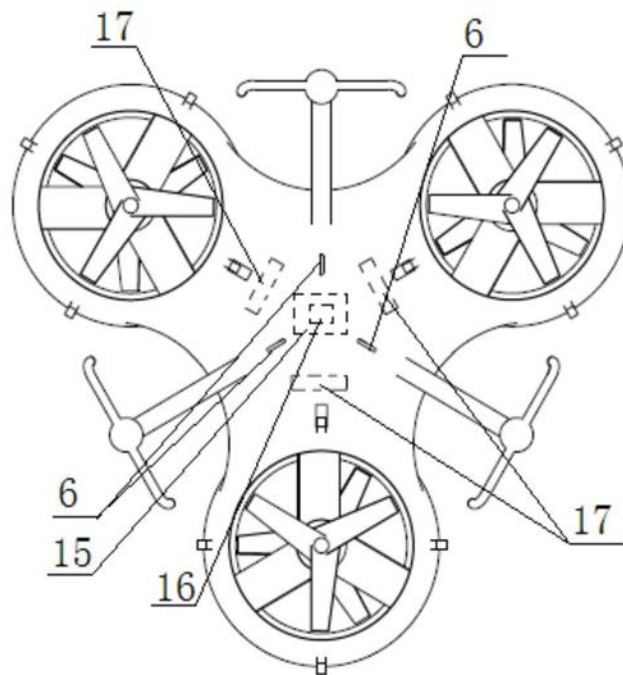


图4

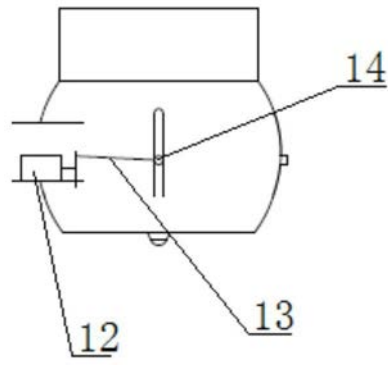


图5

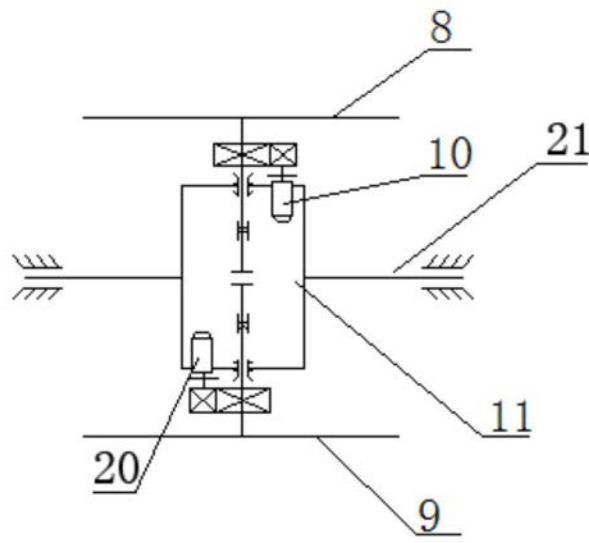


图6