



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115806071 A

(43) 申请公布日 2023. 03. 17

(21) 申请号 202111065015.2

B64D 27/24 (2023.01)

(22) 申请日 2021.09.11

B64U 10/16 (2006.01)

(71) 申请人 浙江大学

地址 310058 浙江省杭州市西湖区余杭塘路866号

(72) 发明人 曾亿诚 朱张赓 张宇

(74) 专利代理机构 杭州求是专利事务有限公司 33200

专利代理师 刘静

(51) Int. Cl.

B64U 30/297 (2023.01)

B64U 50/19 (2006.01)

B64C 27/14 (2023.01)

B64C 27/52 (2006.01)

B64C 27/10 (2023.01)

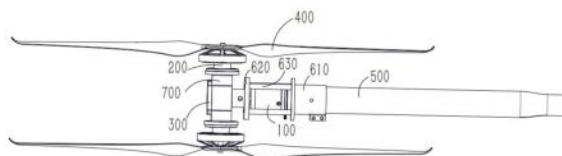
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

矢量推进装置及飞行器

(57) 摘要

本发明提供一种矢量推进装置及飞行器,涉及飞行器驱动结构技术领域,为解决现有技术中,飞行器容易出现过倾,而导致飞行器坠毁的技术问题而设计。本发明提供的矢量推进装置,包括倾转电机、传动件、旋翼电机、螺旋桨以及机臂。倾转电机安装于机臂,倾转电机的输出端与传动件传动连接,旋翼电机安装于传动件,旋翼电机的输出端与螺旋桨传动连接;倾转电机能够驱动传动件在第一回转平面回转,旋翼电机能够驱动螺旋桨在第二回转平面回转,第一回转平面与第二回转平面垂直。本发明还提供一种飞行器,包括机体以及多个上述的矢量推进装置;多个矢量推进装置沿机体的周向间隔设置于机体,且机臂的背离倾转电机的一端与机体连接。



1. 一种矢量推进装置,其特征在于,包括倾转电机(100)、传动件(300)、旋翼电机(200)、螺旋桨(400)以及机臂(500);

所述倾转电机(100)安装于所述机臂(500),所述倾转电机(100)的输出端与所述传动件(300)传动连接,所述旋翼电机(200)安装于所述传动件(300),所述旋翼电机(200)的输出端与所述螺旋桨(400)传动连接;

所述倾转电机(100)能够驱动所述传动件(300)在第一回转平面回转,所述旋翼电机(200)能够驱动螺旋桨(400)在第二回转平面回转,所述第一回转平面与所述第二回转平面垂直。

2. 根据权利要求1所述的矢量推进装置,其特征在于,所述矢量推进装置还包括机臂锁紧座(610)以及固定连接于所述机臂锁紧座(610)的倾转电机安装座(620),所述机臂锁紧座(610)锁紧于所述机臂(500),所述倾转电机(100)安装于所述倾转电机安装座(620)。

3. 根据权利要求2所述的矢量推进装置,其特征在于,所述矢量推进装置还包括螺纹柱(630),所述机臂锁紧座(610)通过所述螺纹柱(630)与所述倾转电机安装座(620)固定连接。

4. 根据权利要求2所述的矢量推进装置,其特征在于,所述倾转电机安装座(620)包括第一座体(621)和连接于所述第一座体(621)的承载臂(622),所述承载臂(622)具有中空腔(623),所述第一座体(621)具有与所述中空腔(623)连通的通孔;

所述倾转电机(100)固定连接于所述第一座体(621),所述倾转电机(100)的输出端通过所述通孔穿入所述中空腔(623),所述传动件(300)的一端穿设于所述中空腔(623),并与所述倾转电机(100)的输出端传动连接。

5. 根据权利要求4所述的矢量推进装置,其特征在于,所述矢量推进装置还包括电机转角限制件(640),所述电机转角限制件(640)具有固定部(641)和阻挡部(642),所述固定部(641)用于固定连接所述第一座体(621)和所述倾转电机(100),所述阻挡部(642)穿设于所述通孔,所述倾转电机(100)的输出端安装有止挡件,所述止挡件能够随着所述倾转电机(100)的输出端转动并与所述阻挡部(642)抵接。

6. 根据权利要求4所述的矢量推进装置,其特征在于,所述矢量推进装置还包括旋翼电机安装座(700),所述传动件(300)包括第一传动部(310)以及与所述第一传动部(310)连接的第二传动部(320);

所述第一传动部(310)可转动地穿设于所述中空腔(623),并与所述倾转电机(100)的输出端传动连接,所述旋翼电机(200)通过所述旋翼电机安装座(700)与所述第二传动部(320)固定连接。

7. 根据权利要求6所述的矢量推进装置,其特征在于,所述矢量推进装置还包括承载轴承(710),所述承载轴承(710)套设于所述承载臂(622)的外侧,所述旋翼电机安装座(700)套设于所述承载臂(622)的外侧。

8. 根据权利要求7所述的矢量推进装置,其特征在于,所述承载臂(622)的末端开设有沟槽,所述沟槽内设置有轴卡,所述轴卡用于阻挡所述承载轴承(710)脱出所述承载臂(622)。

9. 根据权利要求6所述的矢量推进装置,其特征在于,所述第一传动部(310)具有连接部(312),螺栓能够穿过所述连接部(312)与所述倾转电机(100)的输出端螺纹连接。

10. 一种飞行器,其特征在于,包括机体(800)以及多个权利要求1-9中任意一项所述的矢量推进装置;多个所述矢量推进装置沿所述机体(800)的周向间隔设置于所述机体(800),且所述机臂(500)的背离所述倾转电机(100)的一端与所述机体(800)连接。

## 矢量推进装置及飞行器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及飞行器驱动结构技术领域,尤其涉及一种矢量推进装置及飞行器。

### 背景技术

[0002] 随着社会的发展以及科学技术的不断进步,飞行器的种类已经不仅仅包括航空器、航天器、火箭和导弹。为满足各种检测和娱乐需求,微型无人飞行器也得到了快速的发展。微型无人飞行器最初是由航空模型爱好者自制成功,后来很多自动化厂商发现它可以用于多种用途而积极研制。它利用有旋翼作为飞行引擎来进行空中飞行,它的尺寸较小、重量较轻、适合携带,能够携带一定的任务载荷,具备自主导航飞行能力。在复杂、危险的环境下微型无人飞行器能够完成特定的飞行任务。同样,微型无人飞行器也可以用于娱乐。

[0003] 随着物流行业的快速发展,微型无人飞行器往往用于对货物进行空中运输,现有技术中,微型无人飞行器容易出现过倾,而导致飞行器坠毁。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种矢量推进装置及飞行器,以解决现有技术中,飞行器容易出现过倾,而导致飞行器坠毁的技术问题。

[0005] 本发明提供的矢量推进装置,包括倾转电机、传动件、旋翼电机、螺旋桨以及机臂。

[0006] 所述倾转电机安装于所述机臂,所述倾转电机的输出端与所述传动件传动连接,所述旋翼电机安装于所述传动件,所述旋翼电机的输出端与所述螺旋桨传动连接。

[0007] 所述倾转电机能够驱动所述传动件在第一回转平面回转,所述旋翼电机能够驱动螺旋桨在第二回转平面回转,所述第一回转平面与所述第二回转平面垂直。

[0008] 在利用上述矢量推进装置的结构中,例如飞行器,当飞行器需要在垂直于第二回转平面的方向上运动时,旋翼电机启动,带动螺旋桨在第二回转平面内转动,使得飞行器在垂直于第二回转平面的方向上获得动力,从而使得飞行器能够在垂直于第二回转平面的方向上运动。

[0009] 当飞行器需要转向时,倾转电机启动,倾转电机带动传动件在第一回转平面内转动,传动件带动旋翼电机以及螺旋桨在第一回转平面内转动,此时,螺旋桨回转产生的推力方向改变,并使得螺旋桨回转产生的推力方向改变为朝向待转向的方向,使得飞行器前进角度改变,从而驱动飞行器转向,与现有技术中需要倾斜飞行器产生推力,驱动飞行器转向相比,上述结构中,仅需利用倾转电机带动旋翼电机以及螺旋桨转动,改变推力方向,即可实现转向,该过程中无需使得飞行器倾斜,从而避免了飞行器过倾,而导致飞行器坠毁的技术问题。

[0010] 在一个或多个实施例中,所述矢量推进装置还包括机臂锁紧座以及固定连接于所述机臂锁紧座的倾转电机安装座,所述机臂锁紧座锁紧于所述机臂,所述倾转电机安装于所述倾转电机安装座。

[0011] 在一个或多个实施例中,所述矢量推进装置还包括螺纹柱,所述机臂锁紧座通过

所述螺纹柱与所述倾转电机安装座固定连接。

[0012] 在一个或多个实施例中,所述倾转电机安装座包括第一座体和连接于所述第一座体的承载臂,所述承载臂具有中空腔,所述第一座体具有与所述中空腔连通的通孔。

[0013] 所述倾转电机固定连接于所述第一座体,所述倾转电机的输出端通过所述通孔穿入所述中空腔,所述传动件的一端穿设于所述中空腔,并与所述倾转电机的输出端传动连接。

[0014] 在一个或多个实施例中,所述矢量推进装置还包括电机转角限制件,所述电机转角限制件具有固定部和阻挡部,所述固定部用于固定连接所述第一座体和所述倾转电机,所述阻挡部穿设于所述通孔,所述倾转电机的输出端安装有止挡件,所述止挡件能够随着所述倾转电机的输出端转动并与所述阻挡部抵接。

[0015] 在一个或多个实施例中,所述矢量推进装置还包括旋翼电机安装座,所述传动件包括第一传动部以及与所述第一传动部连接的第二传动部;

[0016] 所述第一传动部可转动地穿设于所述中空腔,并与所述倾转电机的输出端传动连接,所述旋翼电机通过所述旋翼电机安装座与所述第二传动部固定连接。

[0017] 在一个或多个实施例中,所述矢量推进装置还包括承载轴承,所述承载轴承套设于所述承载臂的外侧,所述旋翼电机安装座套设于所述承载臂的外侧。

[0018] 在一个或多个实施例中,所述承载臂的末端开设有沟槽,所述沟槽内设置有轴卡,所述轴卡用于阻挡所述承载轴承脱出所述承载臂。

[0019] 在一个或多个实施例中,所述第一传动部具有连接部,螺栓能够穿过所述连接部与所述倾转电机的输出端螺纹连接。

[0020] 本发明还提供一种飞行器,包括机体以及多个上述的矢量推进装置;多个所述矢量推进装置沿所述机体的周向间隔设置于所述机体,且所述机臂的背离所述倾转电机的一端与所述机体连接。

[0021] 上述结构中的飞行器包括矢量推进装置,因此飞行器的优势包括上述矢量推进装置的优势,不再赘述。同时,多个矢量推进装置沿机体的周向间隔设置于机体,便于对机体不同的倾斜角度进行调节,当飞行器出现倾斜时,提升较低一端的矢量推进装置的螺旋桨的转速,使得该端的推力提升,使得该端上升,或者降低较高一端的矢量推进装置的螺旋桨的转速,使得该侧的推力降低,使得该端下降,从而实现飞行器调平,使得调节倾角过程更加稳定,进一步避免飞行器过倾,而导致飞行器坠毁的技术问题。

## 附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0023] 图1为本发明实施例提供的矢量推进装置的结构示意图;

[0024] 图2为本发明实施例提供的矢量推进装置的剖面结构示意图;

[0025] 图3为图2中A部分结构示意图;

[0026] 图4为本发明实施例提供的矢量推进装置的分解结构示意图;

[0027] 图5为本发明实施例提供的飞行器的结构示意图。

[0028] 图标:100-倾转电机;110-第一电机;120-第一减速器;121-工艺孔;122-螺纹孔;200-旋翼电机;300-传动件;310-第一传动部;311-腔体;312-连接部;313-连接孔;320-第二传动部;400-螺旋桨;500-机臂;610-机臂锁紧座;611-锁紧腔;612-锁紧臂;613-锁紧部;614-第二座体;620-倾转电机安装座;621-第一座体;622-承载臂;623-中空腔;630-螺旋柱;640-电机转角限制件;641-固定部;642-阻挡部;700-旋翼电机安装座;710-承载轴承;800-机体;810-载重箱;900-固定旋翼推进装置。

## 具体实施方式

[0029] 下面将结合实施例对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例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。

[0030] 需要说明的是,在本发明的描述中,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。除非另有明确的规定和限定,术语“连接”和“安装”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介相连;可以是机械连接,也可以是电连接。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0031] 下面通过具体的实施例并结合附图对本发明做进一步的详细描述。

[0032] 如图1所示,本发明一实施例提供了一种矢量推进装置,包括倾转电机100、传动件300、旋翼电机200、螺旋桨400以及机臂500。

[0033] 倾转电机100安装在机臂500上,倾转电机100的输出端与传动件300传动连接,旋翼电机200安装在传动件300上,旋翼电机200的输出端与螺旋桨400传动连接。

[0034] 倾转电机100能够驱动传动件300在第一回转平面回转,旋翼电机200能够驱动螺旋桨400在第二回转平面回转,第一回转平面与第二回转平面垂直。

[0035] 利用上述结构,当飞行器需要在垂直于第二回转平面的方向上运动时,旋翼电机200启动,带动螺旋桨400在第二回转平面内转动,使得飞行器在垂直于第二回转平面的方向上获得动力,从而使得飞行器能够在垂直于第二回转平面的方向上运动。

[0036] 当飞行器需要转向时,倾转电机100启动,倾转电机100带动传动件300在第一回转平面内转动,传动件300带动旋翼电机200以及螺旋桨400在第一回转平面内转动,此时,螺旋桨400回转产生的推力方向改变,并使得螺旋桨400回转产生的推力方向改变为朝向待转向的方向,使得飞行器前进角度改变,从而驱动飞行器转向,与现有技术中需要倾斜飞行器产生推力,驱动飞行器转向相比,上述结构中,仅需利用倾转电机100带动旋翼电机200以及螺旋桨400转动,改变推力方向,即可实现转向,该过程中无需使得飞行器倾斜,从而避免了飞行器过倾,而导致飞行器坠毁的技术问题。

[0037] 如图2所示,在本发明一实施例中,矢量推进装置还包括机臂锁紧座610以及固定连接于机臂锁紧座610的倾转电机安装座620,机臂锁紧座610锁紧于机臂500,倾转电机100安装于倾转电机安装座620。

[0038] 如图4所示,在本发明一实施例中,该机臂锁紧座610具有两个分体的锁紧部613,

机臂锁紧座610还具有锁紧腔611,锁紧腔611用于套设于机臂500的一端,随着锁紧部613的靠近或者分离,锁紧腔611能够锁紧机臂500或者松开机臂500。将螺栓穿过两个锁紧部613,通过旋紧螺栓使得两个锁紧部613不断靠近并使得锁紧腔611箍紧机臂500。

[0039] 如图1所示,在本发明一实施例中,倾转电机安装座620安装于机臂锁紧座610背离机臂500的一端,且倾转电机100安装于倾转电机安装座620,上述结构使得倾转电机100与机臂500固定连接,从而保证倾转电机100能够稳定工作。

[0040] 如图1所示,在本发明一实施例中,矢量推进装置还包括螺纹柱630,机臂锁紧座610通过螺纹柱630与倾转电机安装座620固定连接。

[0041] 如图4所示,在本发明一实施例中,机臂锁紧座610背离机臂500的一端具有第二座体614,第二座体614上开设有螺纹孔122,倾转电机安装座620具有第一座体621,第一座体621上也设置有螺纹孔122,螺纹柱630的一端与第二座体614上的螺纹孔122螺纹配合,另一端与第一座体621的螺纹孔122螺纹连接,从而使得机臂锁紧座610通过螺纹柱630与倾转电机安装座620固定连接。

[0042] 如图4所示,在本发明一实施例中,矢量推进装置包括多个螺纹柱630,每个螺纹柱630均与机臂锁紧座610和倾转电机安装座620螺纹连接,且多个螺纹柱630沿机臂500的周向间隔分布。

[0043] 如图4所示,在本发明一实施例中,机臂锁紧座610还包括锁紧臂612,上述锁紧腔611设置于锁紧臂612,两个锁紧部613均与锁紧臂612连接,第二座体614与锁紧臂612背离机臂500的端部连接,第二座体614具有与锁紧腔611连通的开口,倾转电机100的固定端通过上述开口穿入锁紧腔611,并被锁紧臂612箍紧。

[0044] 如图3—4所示,在本发明一实施例中,倾转电机100包括第一电机110和第一减速器120,第一减速器120的壳体和第一电机110的壳体固定连接,第一电机110的输出端与第一减速器120的输入端传动连接,第一减速器120的输出端与传动件300传动连接。第一电机110的壳体穿入锁紧腔611,并被锁紧臂612锁紧。第一减速器120的壳体与倾转电机安装座620固定连接。

[0045] 如图3—4所示,在本发明一实施例中,采用第一减速器120的输入端与第一电机110的输出端传动连接,该第一减速器120能够降低第一电机110的输出转速,并且提升第一电机110的输出扭矩,从而满足驱动传动件300转动的要求。

[0046] 如图3—4所示,在本发明一实施例中,第一电机110选用伺服电机。伺服电机具有响应快、控制精准的特点,使得对旋翼电机200和螺旋桨400的转动角度更加精准,从而对飞行器的调节更加精准。

[0047] 如图3—4所示,在本发明一实施例中,倾转电机安装座620包括第一座体621和连接于第一座体621的承载臂622,承载臂622具有中空腔623,第一座体621具有与中空腔623连通的通孔。

[0048] 倾转电机100固定连接于第一座体621,倾转电机100的输出端通过通孔穿入中空腔623,传动件300的一端穿设于中空腔623,并与倾转电机100的输出端传动连接。

[0049] 如图3—4所示,在本发明一实施例中,第一减速器120的壳体固定于第一座体621,且第一减速器120的输出端通过通孔穿入中空腔623,传动件300的一端穿设于中空腔623,并与第一减速器120的输出端传动连接。

[0050] 如图3—4所示,在本发明一实施例中,矢量推进装置还包括电机转角限制件640,电机转角限制件640具有固定部641和阻挡部642,固定部641用于固定连接第一座体621和倾转电机100,阻挡部642穿设于通孔,倾转电机100的输出端安装有止挡件,止挡件能够随着倾转电机100的输出端转动并与阻挡部642抵接。

[0051] 如图3—4所示,在本发明一实施例中,阻挡部642通过通孔穿设于中空腔623,固定部641固定连接于第一减速器120的壳体和第一座体621之间,优选地,第一减速器120的壳体、固定部641以及第一座体621之间通过螺栓固定连接。该结构限制了固定部641相对于第一减速器120以及倾转电机安装座620的运动。第一减速器120的输出端开设有工艺孔121,该工艺孔121沿第一减速器120的输出端的径向设置,止挡件穿设于该工艺孔121中,第一减速器120的输出端带动止挡件转动,当止挡件转动至与阻挡部642抵接时,第一减速器120停止带动传动件300转动,从而实现对倾转电机100的转动角度的限制,避免电气系统失效时,旋翼电机200以及螺旋桨400在第一回转平面的转动角度无法控制。

[0052] 如图3—4所示,在本发明一实施例中,矢量推进装置还包括旋翼电机安装座700,传动件300包括第一传动部310以及与第一传动部310连接的第二传动部320。

[0053] 第一传动部310可转动地穿设于中空腔623,并与倾转电机100的输出端传动连接,旋翼电机200通过旋翼电机安装座700与第二传动部320固定连接。

[0054] 如图3—4所示,在本发明一实施例中,第一传动部310穿设于承载臂622的中空腔623中,并与倾转电机100的输出端传动连接,第二传动部320位于承载臂622的末端并与第一传动部310连接,第一传动部310与旋翼电机安装座700通过螺栓固定连接。使得倾转电机100的输出端能够带动第一传动部310转动,第一传动部310带动第二传动部320转动,从而使得第二传动部320带动旋翼电机安装座700在第一回转平面内转动,进而实现倾转电机100带动旋翼电机200和螺旋桨400在第一回转平面内转动。

[0055] 如图3—4所示,在本发明一实施例中,矢量推进装置还包括承载轴承710,承载轴承710套设于承载臂622的外侧,旋翼电机安装座700套设于承载臂622的外侧。

[0056] 如图2—4所示,在本发明一实施例中,承载臂622的外侧具有台阶结构,承载轴承710套设于承载臂622的外侧,且承载轴承710的侧壁能够与台阶结构的台阶面抵接。承载臂622的末端开设有沟槽,沟槽内设置有轴卡,轴卡用于阻挡承载轴承710脱出承载臂622。上述的台阶结构以及沟槽和轴卡的结构,限制了承载轴承710在其轴向方向上的移动,同时,在旋翼电机200带动螺旋桨400高速转动时,上述结构能够使得高速转动产生的机臂500轴向上的冲击作用于倾转电机安装座620以及机臂锁紧座610,防止倾转电机100的输出端受到轴向的冲击而影响其正常工作,甚至损坏。

[0057] 如图3—4所示,在本发明一实施例中,矢量推进装置包括两个承载轴承710,两个承载轴承710沿其自身轴向间隔设置,两个承载轴承710均用于承载旋翼电机安装座700,防止旋翼电机安装座700、旋翼电机200以及螺旋桨400的重量全部施加于倾转电机100的输出轴,从而保证了倾转电机100工作的稳定。

[0058] 如图1、2和4所示,在本发明一实施例中,矢量推进装置包括两个旋翼电机安装座700、两个旋翼电机200以及两个螺旋桨400。两个旋翼电机安装座700以承载臂622的轴线为对称中心线对称分布,两个旋翼电机安装座700均安装于第二传动部320,且两个旋翼电机安装座700均套设于承载轴承710。两个旋翼电机200与两个旋翼电机安装座700一一对应设



置。两个螺旋桨400分别与两个旋翼电机200传动连接。优选地,两个螺旋桨400转动方向相反,该结构不仅平衡掉了单向转动的偏转力矩。而且第一层螺旋桨400还能够对空气进行预压缩,使得第二层螺旋桨400具有更大的进气量,从而提升了螺旋桨400提供的推力。

[0059] 如图3—4所示,在本发明一实施例中,第一传动部310具有连接部312,螺栓能够穿过连接部312与倾转电机100的输出端螺纹连接。

[0060] 如图3—4所示,在本发明一实施例中,第一传动部310具有腔体311,第二传动部320具有与上述腔体311连通的开口,第一传动部310内具有连接部312,该连接部312开设有连接孔313,倾转电机100的输出端穿设于上述腔体311内,且倾转电机100的输出端的端部与连接部312抵接,且倾转电机100的输出端的端部开设有螺纹孔122,该螺纹孔122与连接孔313对应设置,将螺栓通过第二传动部320的开口穿入腔体311,并使得螺栓穿过连接孔313与螺纹孔122螺纹连接。利用上述结构实现倾转电机100的输出端与传动件300传动连接。

[0061] 如图5所示,在本发明一实施例中,提供了一种飞行器,包括机体800以及多个上述的矢量推进装置;多个矢量推进装置沿机体800的周向间隔设置于机体800,且机臂500的背离倾转电机100的一端与机体800连接。

[0062] 如图5所示,在本发明一实施例中,多个矢量推进装置沿机体800的周向间隔设置于机体800,便于对机体800不同的倾斜角度进行调节,当飞行器出现倾斜时,提升较低一端的矢量推进装置的螺旋桨400的转速,使得该端的推力提升,使得该端上升,或者降低较高一端的矢量推进装置的螺旋桨400的转速,使得该侧的推力降低,使得该端下降,从而实现飞行器调平,使得调节倾角过程更加稳定,进一步避免飞行器过倾,而导致飞行器坠毁的技术问题。

[0063] 如图5所示,在本发明一实施例中,机体800周向还均匀间隔设置有固定旋翼推进装置900,该固定旋翼推进装置900仅提供机体800举升的推力,用于在飞行器进行转弯或者调平过程中提供举升推力的补偿。

[0064] 如图5所示,在本发明一实施例中,机体800底部还安装有载重箱810,用于承载运输货物。

[0065] 在本发明一实施例中,飞行其还包括控制器以及与控制器电气连接的陀螺仪,该陀螺仪设置于机体800,用于检测该机体800的水平状态,当机体800出现一定的倾角后,陀螺仪向控制器发出信号,控制器能够控制对应位置的矢量推进装置的旋翼电机200调节螺旋桨400的转速,从而调节机体800的水平状态。控制器还能够控制倾转电机100的启停以控制飞行器的行进方向,以及飞行器朝向的调节。需要说明的是,上述控制器、陀螺仪、旋翼电机200、以及倾转电机100的配合的工作原理可参考现有技术。

[0066] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明实施例技术方案的范围。

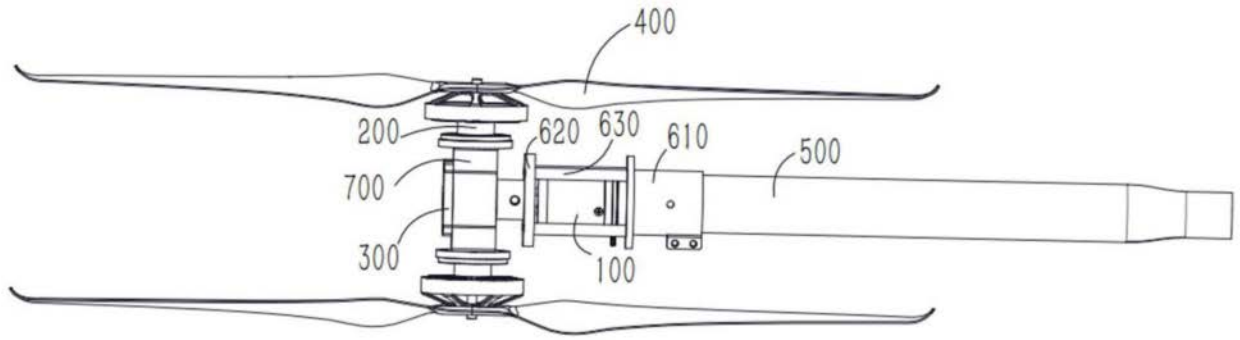


图1

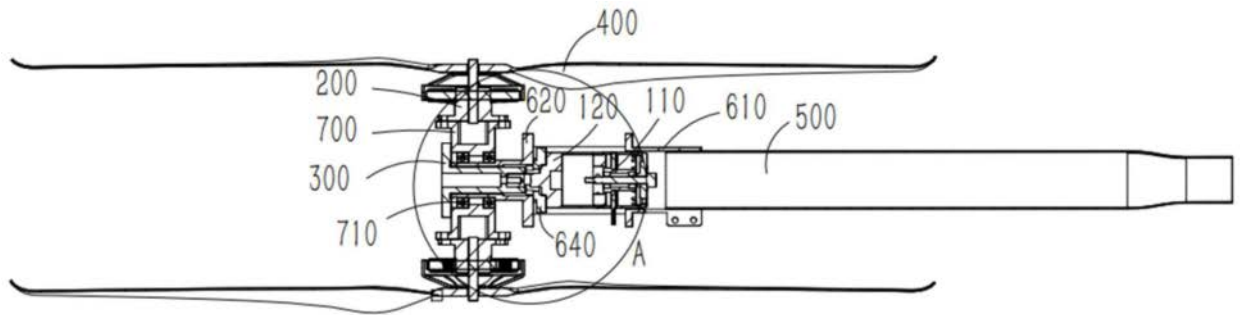


图2

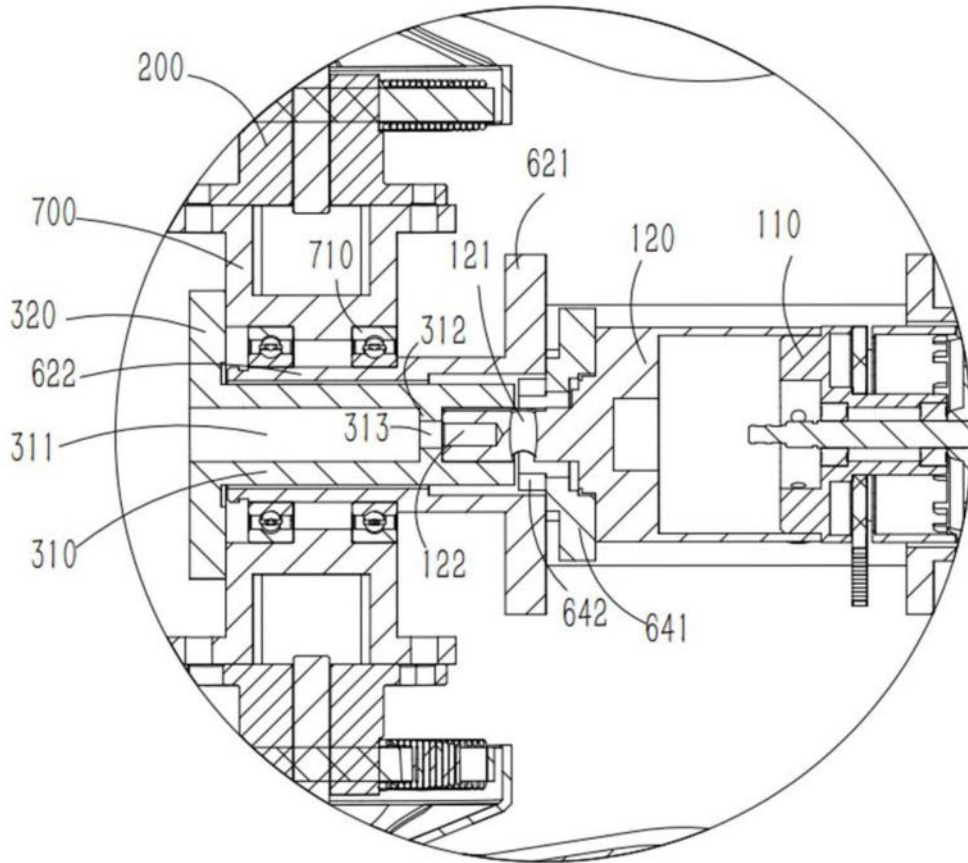


图3

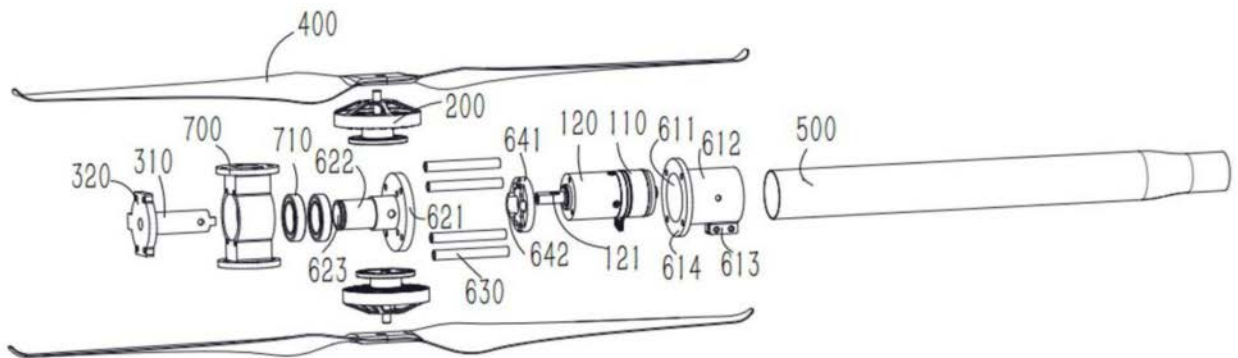


图4

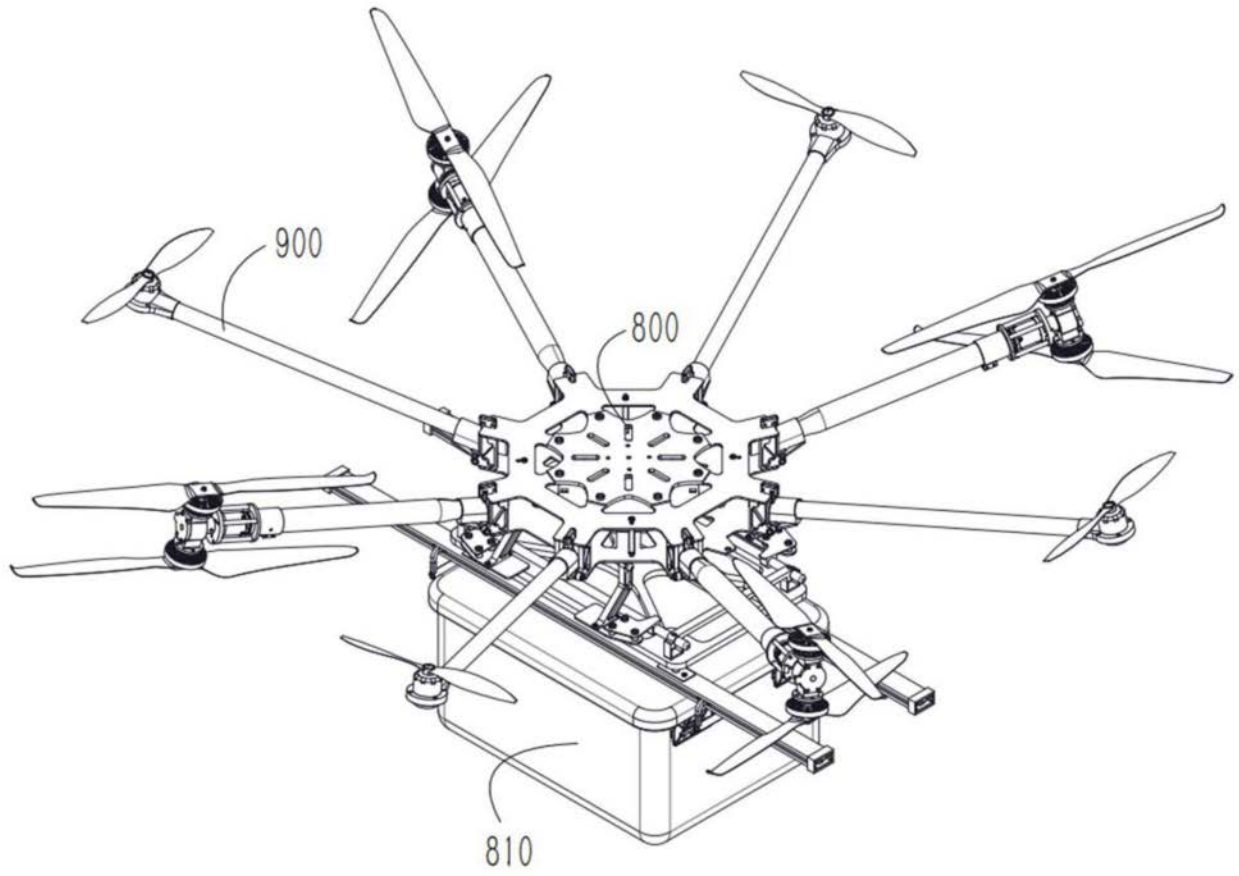


图5