



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108945395 A

(43)申请公布日 2018.12.07

(21)申请号 201810827652.0

(22)申请日 2018.07.25

(71)申请人 浙江大学

地址 310000 浙江省杭州市西湖区余杭塘路866号

(72)发明人 张宇 朱张赓 李平

(74)专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理事务所(普通合伙) 11371

代理人 曾章沐

(51)Int.Cl.

B64C 9/12(2006.01)

B64C 27/12(2006.01)

B64C 27/32(2006.01)

B64C 27/54(2006.01)

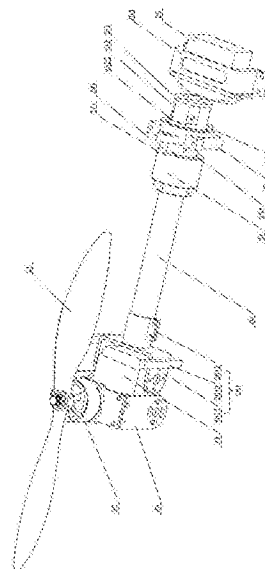
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

多自由度的旋翼系统、防止缠线的旋翼系统及无人机

(57)摘要

本发明涉及一种多自由度的旋翼系统,它包括螺旋桨和旋转驱动装置、安装支架、第一舵机、第二舵机和机臂,第一舵机通过安装支架与旋转驱动装置相连,并用于驱动旋转驱动装置绕X方向转动;第二舵机通过机臂与第一舵机相连,并用于驱动第一舵机绕Y方向转动;其中,X方向和Y方向相互成垂直设置,Y方向为机臂的长度方向。故本发明增加了螺旋桨绕X方向转动和绕Y方向转动的自由度,自由度多,机动性更好。本发明还涉及一种防止缠线的旋翼系统,以解决现有技术中的容易缠线的技术问题。本发明还涉及一种无人机,以解决现有技术中的机动性差且续航能力不足的技术问题。



1. 一种多自由度的旋翼系统,包括螺旋桨和用于驱动所述螺旋桨绕自身轴线方向旋转的旋转驱动装置,其特征在于:还包括安装支架、第一舵机、第二舵机和机臂,所述第一舵机通过所述安装支架与所述旋转驱动装置相连,并用于驱动所述旋转驱动装置绕X方向转动;所述第二舵机通过所述机臂与所述第一舵机相连,并用于驱动所述第一舵机绕Y方向转动;其中,所述X方向和所述Y方向相互成垂直设置,所述Y方向为所述机臂的长度方向。

2. 根据权利要求1所述的多自由度的旋翼系统,其特征在于:所述机臂为管型,且通过连接件与所述第一舵机固接,所述连接件包括相互连接的U形支架和管夹,所述的第一舵机夹设在所述U形支架开口两端部之间,所述管夹套设在所述机臂外。

3. 根据权利要求2所述的多自由度的旋翼系统,其特征在于:所述安装支架为U形,且所述的第一舵机通过第一舵机圆盘夹设在所述安装支架开口两端部之间,所述安装支架开口两端部与所述U形支架开口两端部成平行或者垂直设置。

4. 根据权利要求3所述的多自由度的旋翼系统,其特征在于:所述U形支架开口两端部上设有第二限位块,所述第二限位块在所述安装支架旋转后能与所述安装支架相抵。

5. 一种防止缠线的旋翼系统,包括权利要求1至4任一项所述的多自由度的旋翼系统,其特征在于:还包括电滑环、轴承和用于安装所述轴承的轴承座,所述的第二舵机上固定有第二舵机圆盘,所述第二舵机圆盘上固接有扭转传递件,所述扭转传递件与所述轴承的内圈相抵,所述扭转传递件上设有内孔,所述的内孔内穿设有连接管,所述连接管在穿过所述轴承后与所述机臂固定,所述电滑环套设在所述连接管外,其中,所述电滑环的旋转端子与所述连接管固接,所述电滑环上的静止端子上凸设有连接板,所述轴承座的上方设有朝向所述电滑环凸起的连接柱,所述连接板与所述连接柱固接。

6. 根据权利要求5所述的防止缠线的旋翼系统,其特征在于:所述扭转传递件的外壁上设有凸块,所述轴承支座上设有第一限位块,所述第一限位块能在所述扭转传递件旋转后与所述凸块相抵合。

7. 根据权利要求5所述的防止缠线的旋翼系统,其特征在于:所述轴承座上设有轴承挡圈与所述轴承的外圈相抵,所述连接管上设有能与所述轴承内圈相抵合的凸缘,且所述凸缘与所述轴承挡圈位于所述轴承一侧,所述扭转传递件位于所述轴承的另一侧。

8. 一种无人机,包括机架和旋翼系统,其特征在于:所述旋翼系统为如权利要求1至4任一项所述的多自由度的旋翼系统。

9. 一种无人机,包括机架和旋翼系统,其特征在于:所述旋翼系统为如权利要求5至7任一项所述的防止缠线的旋翼系统。

10. 根据权利要求9所述的无人机,其特征在于:所述旋翼系统至少设有2个,且各个所述旋翼系统成圆周阵列分布在所述机架上,所述机架包括成上下间隔设置的上平台和下平台,所述第二舵机通过所述第二舵机安装座固定在所述下平台上,所述轴承座和所述第二舵机安装座夹设在所述上平台和所述下平台之间,并使所述上平台和所述下平台固定。

多自由度的旋翼系统、防止缠线的旋翼系统及无人机

技术领域

[0001] 本发明涉及飞行器技术领域,尤其是涉及一种多自由度的旋翼系统、防止缠线的旋翼系统及无人机。

背景技术

[0002] 现如今,无人机中应用最广泛的是四旋翼构型无人机,它利用电机驱动螺旋桨带动飞行器飞行,利用各螺旋桨的转速差来实现前飞,倒飞,左右转弯等各种飞行姿态。飞行器下方一般挂载各种功能设备,如摄像机,热感应器等,设备需与云台连接,以实现各角度全方位的监控视野。它在运动时通过同时增减电机的转速来调节升力大小,从而可以在竖直方向上运动,若想可以在水平方向上运动,则必须通过倾斜机身来获得水平方向上的力,从而推动机体前进。显然,这样的前进运动方式是低效率的。整个机体模型中可控参量小于运动自由度,因而是欠驱动的的设想翼机。

[0003] 故现有的无人机要在飞行时要调整位置时必须调整姿态,例如必须侧倾机身才能实现前进、后退或转向动作,因而降低了其可操纵性和灵敏性;且它运动姿态的改变依靠螺旋桨的转速差来实现,使得无人机的机动性一般,改变航向的响应时间慢,续航能力不足,且挂载的设备必须借助云台才能实现全方位的监控视野;另外此种无人机在进行平飞时,需要依靠机身倾斜来产生前进方向上的水平分力,因而势必会产生在飞行方向上的机身投影面积,当飞行速度增大或有其他气流扰动干扰时,会增大机身阻力,使得能量消耗较大,续航能力不足。

[0004] 且现有无人机的旋翼系统,只具有螺旋桨绕自身轴线方向旋转的自由度,自由度少。另外,电线容易缠绕在螺旋桨上,影响螺旋桨的转动,甚至造成无人机坠落。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种多自由度的旋翼系统,以解决现有技术中的自由度少的技术问题。

[0006] 本发明的上述技术问题主要是通过下述技术方案得以解决的:一种多自由度的旋翼系统,包括螺旋桨和用于驱动所述螺旋桨绕自身轴线方向旋转的旋转驱动装置,还包括安装支架、第一舵机、第二舵机和机臂,所述第一舵机通过所述安装支架与所述旋转驱动装置相连,并用于驱动所述旋转驱动装置绕X方向转动;所述第二舵机通过所述机臂与所述第一舵机相连,并用于驱动所述第一舵机绕Y方向转动;其中,所述X方向和所述Y方向相互成垂直设置,所述Y方向为所述机臂的长度方向。

[0007] 其中,旋转驱动装置包括但不限于电机。本发明通过设置第一舵机带动安装支架旋转,从而驱动旋转驱动装置即螺旋桨绕X方向转动;再通过设置第二舵机带动机臂旋转,从而驱动第一舵机绕Y方向转动,即可令螺旋桨绕Y方向转动。故本发明增加了螺旋桨绕X方向转动和绕Y方向转动的自由度,自由度多,机动性更好。

[0008] 作为优选,所述机臂为管型,且通过连接件与所述第一舵机固接,所述连接件包括

相互连接的U形支架和管夹,所述的第一舵机夹设在所述U形支架开口两端部之间,所述管夹套设在所述机臂外。

[0009] 机臂为管型,即其内为中空设置,减轻了本发明的重量,提高本发明的机动性和续航能力。机臂包括但不限于碳纤长管。连接件由U形支架和管夹组成,结构精简且稳固性好。其中,U形支架开口两端部之间的对称轴线与管夹的轴线成重合设置,使得本发明在未开启第一舵机即沿X方向的倾斜角度为 0° 时,保证第一舵机、旋转驱动装置和螺旋桨的平稳设置;也减小了第一舵机、旋转驱动装置和螺旋桨的重力对本发明停止转动后姿态保持平稳的影响。

[0010] 其中,机臂可为伸缩设置,或折叠设置,减小本发明在不使用状态时其所占空间,方便收纳。

[0011] 作为优选,所述安装支架为U形,且所述的第一舵机通过第一舵机圆盘夹设在所述安装支架开口两端部之间,所述安装支架开口两端部与所述U形支架开口两端部成平行或者垂直设置。

[0012] 第一舵机圆盘的设置,不仅用于传递第一舵机的摆幅,还可以利用其自身的厚度令安装支架开口两端部与U形支架开口两端部成平行或者垂直设置,即均不在同一平面上,从而使得安装支架的旋转角度不受U形支架影响,从而令本发明结构更为精简,机动性更好。

[0013] 作为优选,所述U形支架开口两端部上设有第二限位块,所述第二限位块在所述安装支架旋转后能与所述安装支架相抵。

[0014] 第二限位块的设置,用于限制安装支架的旋转角度即螺旋桨绕X方向的旋转角度。则本发明在利用舵机的自锁性实现制动的基础上,再加上一道机械防护措施。需要指出的是,螺旋桨绕X方向的旋转角度范围在,可以避免螺旋桨打到机臂,影响本发明应用在无人机上时的飞行平稳度,造成无人机坠落事故。

[0015] 其中,U形支架开口端部的厚度和第二限位块的厚度之和大于或等于第一舵机圆盘的厚度和安装支架开口端部的厚度之和,且第二限位块超过U形支架两端的长度可以为不同设置。

[0016] 本发明的目的还在于提供一种防止缠线的旋翼系统,以解决现有技术中的容易缠线的技术问题。

[0017] 本发明的上述技术问题主要是通过下述技术方案得以解决的:一种防止缠线的旋翼系统,包括上述的多自由度的旋翼系统,还包括电滑环、轴承和用于安装所述轴承的轴承座,所述的第二舵机上固定有第二舵机圆盘,所述第二舵机圆盘上固接有扭转传递件,所述扭转传递件与所述轴承的内圈相抵,所述扭转传递件上设有内孔,所述的内孔内穿设有连接管,所述连接管在穿过所述轴承后与所述机臂固定,所述电滑环套设在所述连接管外,其中,所述电滑环的旋转端子与所述连接管固接,所述电滑环上的静止端子上凸设有连接板,所述轴承座的上方设有朝向所述电滑环凸起的连接柱,所述连接板与所述连接柱固接。

[0018] 由于上述的多自由度的旋翼系统具有上述的技术效果,具有该旋翼系统的防止缠线的旋翼系统也具有相同的技术效果。实际应用中,由于机臂一端传动连接第二舵机,另一端连接第一舵机、旋转驱动装置和螺旋桨,故当第二舵机带动机臂旋转时,容易造成电线缠绕、打结等状况,甚至由于螺旋桨还会由第一舵机控制倾斜,造成电线缠绕螺旋桨或阻碍螺

旋桨绕自身轴线方向旋转,影响本发明的机动性,故本发明通过设置电滑环和轴承,来解决这一问题,使得本发明的机动性更好。

[0019] 作为优选,所述扭转传递件的外壁上设有凸块,所述轴承支座上设有第一限位块,所述第一限位块能在所述扭转传递件旋转后与所述凸块相抵合。

[0020] 由于扭转传递件用于传递扭矩,故可利用第一限位块限制扭转传递件的旋转角度,达到限制机臂即限制螺旋桨绕Y方向的旋转角度的效果。本发明通过第一限位块和凸块的配合,实现螺旋桨绕Y方向的旋转角度限位在 $\pm 90^\circ$ 之间,则本发明在利用舵机的自锁性实现制动的基础上,加上一道机械防护措施。其中,凸块可以是沿周向设置的长条形,增加其稳固性。

[0021] 作为优选,所述轴承座上设有轴承挡圈与所述轴承的外圈相抵,所述连接管上设有能与所述轴承内圈相抵合的凸缘,且所述凸缘与所述轴承挡圈位于所述轴承一侧,所述扭转传递件位于所述轴承的另一侧。

[0022] 本发明轴承挡圈、凸缘和扭转传递件的设置,可以使得轴承充分发挥并长期保持其应有的性能,提高其精度和使用寿命。

[0023] 本发明的目的还在于提供一种无人机,以解决现有技术中的机动性差且续航能力不足的技术问题。

[0024] 本发明的上述技术问题主要是通过下述技术方案得以解决的:一种无人机,包括机架和旋翼系统,该旋翼系统为上述的多自由度的旋翼系统。

[0025] 由于上述的多自由度的旋翼系统具有上述的技术效果,具有该旋翼系统的无人机也具有相同的技术效果。故本发明可以通过改变螺旋桨倾斜的角度,即改变螺旋升面,实现无人机的前进、后退或转向动作。例如:本发明若要进行竖直方向上的运动,将各个旋翼均竖直向上即可,若要进行水平飞行,则可以将旋翼向所要飞行的方向适度倾转即可,而无须先倾转整个机体再飞行,故本发明可以进行更为复杂的空间曲线运动,构建的算法模型更好,可操纵性强,灵敏度高,机动性更好,也减少了倾斜机身所带来的阻力,能量消耗较小,续航能力更好。

[0026] 本发明的目的还在于提供一种无人机,以解决现有技术中的机动性差且续航能力不足的技术问题。

[0027] 本发明的上述技术问题主要是通过下述技术方案得以解决的:一种无人机,包括机架和旋翼系统,该旋翼系统为上述的防止缠线的旋翼系统。

[0028] 由于上述的防止缠线的旋翼系统具有上述的技术效果,具有该旋翼系统的无人机也具有相同的技术效果。

[0029] 作为优选,所述旋翼系统至少设有2个,且各个所述旋翼系统成圆周阵列分布在所述机架上,所述机架包括成上下间隔设置的上平台和下平台,所述第二舵机通过所述第二舵机安装座固定在所述下平台上,所述轴承座和所述第二舵机安装座夹设在所述上平台和所述下平台之间,并使所述上平台和所述下平台固定。

[0030] 机架包括上平台和下平台,不仅便于安装,也减小了本发明的重量,还可在上设置照相机和起落架等物。

[0031] 作为优选,所述上平台和所述下平台的尺寸、形状成相同设置,且均设有镂空孔。

[0032] 镂空孔的设置可以用于减轻重量,提高本发明的机动性和续航能力。其中,上平台

的镂空孔和下平台的镂空孔相互对齐,可供风、气流通过。

[0033] 作为优选,所述旋翼系统设有三个,且相邻的所述旋翼系统之间的夹角成 120° 。

[0034] 将旋翼系统设有三个,且令相邻的旋翼系统之间的夹角成 120° ,本发明各个旋翼系统除包括可以控制的三个电机的转速即螺旋桨的转速,还各自具有两个倾转自由度。因此,整个机体总共有九个可以控制的参量,使得本发明可操纵性强,机动性更好,可以进行更为复杂的空间曲线运动,且构建的算法模型适应性更好,计算复杂度和时间成本更为适宜。

[0035] 基于此,本发明较之原有技术,具有自由度高,不会缠线,且可以进行更为复杂的空间曲线运动,构建的算法模型更好,可操纵性强,灵敏度高,机动性更好,也减少了倾斜机身所带来的阻力,能量消耗较小,续航能力更好的优点。

附图说明

[0036] 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。

[0037] 附图1为本发明旋翼系统的一种结构示意图;

[0038] 附图2为本发明无人机的一种结构示意图;

[0039] 附图3为附图2的剖视图;

[0040] 附图4为附图3的A部放大图。

[0041] 附图标记:

[0042] 1-机架; 11-上平台; 12-下平台;

[0043] 13-镂空孔; 2-旋翼系统; 21-螺旋桨;

[0044] 22-旋转驱动装置; 23-安装支架; 24-第一舵机;

[0045] 241-第一舵机圆盘; 25-第二舵机; 251-第二舵机圆盘;

[0046] 252-扭转转递件; 2521-内孔; 2522-凸块;

[0047] 253-连接管; 2531-凸缘; 26-机臂;

[0048] 261-连接件; 2611-U形支架; 2612-管夹;

[0049] 2613-第二限位块; 27-电滑环; 271-连接板;

[0050] 28-轴承; 29-轴承座; 291-连接柱;

[0051] 292-第一限位块; 293-轴承挡圈; 254-第二舵机安装座。

具体实施方式

[0052] 下面将结合附图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。

[0053] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“前”、“后”、“竖直”、“液平”、“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,仅是为了便于描述本发明和简化描述,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。

[0054] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。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。

[0055] 多自由度的旋翼系统的实施例一:

[0056] 见图1、图2、图3,包括螺旋桨21、旋转驱动装置22,安装支架23、第一舵机24、第二舵机25和机臂26,旋转驱动装置22与螺旋桨21相连,并用于驱动螺旋桨21绕自身轴线方向旋转;第一舵机24通过安装支架23与旋转驱动装置22相连,并用于驱动旋转驱动装置22绕X方向转动;第二舵机25通过机臂26与第一舵机24相连,并用于驱动第一舵机24绕Y方向转动;其中,X方向和Y方向相互成垂直设置,Y方向为机臂26的长度方向。

[0057] 其中,旋转驱动装置包括但不限于电机。本发明通过设置第一舵机带动安装支架旋转,从而驱动旋转驱动装置即螺旋桨绕X方向转动;再通过设置第二舵机带动机臂旋转,从而驱动第一舵机绕Y方向转动,即可令螺旋桨绕Y方向转动。故本发明增加了螺旋桨绕X方向转动和绕Y方向转动的自由度,自由度多,机动性更好。

[0058] 见图1、图2、图3,机臂26为管型,且通过连接件261与第一舵机24固接,连接件261包括相互连接的U形支架2611和管夹2612,第一舵机24夹设在U形支架2611开口两端部之间,管夹2612套设在机臂26外。

[0059] 机臂为管型,即其内为中空设置,减轻了本发明的重量,提高本发明的机动性和续航能力。机臂包括但不限于碳纤长管。连接件由U形支架和管夹组成,结构精简且稳固性好。其中,U形支架开口两端部之间的对称轴线与管夹的轴线成重合设置,使得本发明在未开启第一舵机即沿X方向的倾斜角度为 0° 时,保证第一舵机、旋转驱动装置和螺旋桨的平稳设置;也减小了第一舵机、旋转驱动装置和螺旋桨的重力对本发明停止转动后姿态保持平稳的影响。

[0060] 其中,机臂可为伸缩设置,或折叠设置,减小本发明在不使用状态时其所占空间,方便收纳。

[0061] 见图1、图2、图3,安装支架23为U形,且第一舵机24通过第一舵机圆盘241夹设在安装支架23开口两端部之间,安装支架23开口两端部与U形支架2611开口两端部平行或者垂直设置。

[0062] 第一舵机圆盘的设置,不仅用于传递第一舵机的摆幅,还可以利用其自身的厚度令安装支架开口两端部与U形支架开口两端部成平行或者垂直设置,即均不在同一平面上,从而使得安装支架的旋转角度不受U形支架影响,从而令本发明结构更为精简,机动性更好。

[0063] 见图1、图2、图3,U形支架2611开口两端部上设有第二限位块2613,第二限位块2613在安装支架23旋转后能与安装支架23相抵。

[0064] 第二限位块的设置,用于限制安装支架的旋转角度即螺旋桨绕X方向的旋转角度。则本发明在利用舵机的自锁性实现制动的基础上,再加上一道机械防护措施。需要指出的

是,螺旋桨绕X方向的旋转角度范围在 -130° 到 $+30^{\circ}$ 之间,可以避免螺旋桨打到机臂,影响本发明的飞行平稳度,造成本发明坠落事故。

[0065] 其中,U形支架开口端部的厚度和第二限位块的厚度之和大于或等于第一舵机圆盘的厚度和安装支架开口端部的厚度之和,且第二限位块超过U形支架两端的长度可以为不同设置。

[0066] 防止缠线的旋翼系统的实施例一:

[0067] 见图1、图3、图4,一种防止缠线的旋翼系统,包括上述的多自由度的旋翼系统,还包括电滑环27、轴承28和用于安装轴承28的轴承座29,第二舵机25上固定有第二舵机圆盘251,第二舵机圆盘251上固接有扭转传递件252,扭转传递件252与轴承28的内圈相抵,扭转传递件252上设有内孔2521,内孔2521内穿设有连接管253,连接管253在穿过轴承28后与机臂26固定,电滑环27套设在连接管253外,其中,电滑环27的旋转端子与连接管253固接,电滑环27上的静止端子上凸设有连接板271,轴承座29的上设有朝向电滑环27凸起的连接柱291,连接板271与连接柱291固接。

[0068] 由于上述的多自由度的旋翼系统具有上述的技术效果,具有该旋翼系统的防止缠线的旋翼系统也具有相同的技术效果。实际应用中,由于机臂一端传动连接第二舵机,另一端连接第一舵机、旋转驱动装置和螺旋桨,故当第二舵机带动机臂旋转时,容易造成电线缠绕、打结等状况,甚至由于螺旋桨还会由第一舵机控制倾斜,造成电线缠绕螺旋桨或阻碍螺旋桨绕自身轴线方向旋转,影响本发明的机动性,故本发明通过设置电滑环和轴承,来解决这一问题,使得本发明的机动性更好。

[0069] 见图1、图3、图4,扭转传递件252的外壁上设有凸块2522,轴承28支座上设有第一限位块292,第一限位块292能在扭转传递件252旋转后与凸块2522相抵合。

[0070] 由于扭转传递件用于传递扭矩,故可利用第一限位块限制扭转传递件的旋转角度,达到限制机臂即限制螺旋桨绕Y方向的旋转角度的效果。本发明通过第一限位块和凸块的配合,实现螺旋桨绕Y方向的旋转角度限位在 $\pm 90^{\circ}$ 之间,则本发明在利用舵机的自锁性实现制动的基础上,加上一道机械防护措施。其中,凸块可以是沿周向设置的长条形,增加其稳固性。

[0071] 见图1、图4,轴承座29上设有轴承挡圈293与轴承28的外圈相抵,连接管253上设有与轴承28内圈相抵合的凸缘2531,且凸缘2531与轴承挡圈293位于轴承28一侧,扭转传递件252位于轴承28的另一侧。

[0072] 本发明轴承挡圈、凸缘和扭转传递件的设置,可以使得轴承充分发挥并长期保持其应有的性能,提高其精度和使用寿命。

[0073] 无人机的实施例一:

[0074] 见图2,包括机架1和旋翼系统2,其旋翼系统为上述的多自由度的旋翼系统。

[0075] 由于上述的多自由度的旋翼系统具有上述的技术效果,具有该旋翼系统的无人机也具有相同的技术效果。故本发明可以通过改变螺旋桨倾斜的角度,即改变螺旋升面,实现无人机的前进、后退或转向动作。例如:本发明若要进行竖直方向上的运动,将各个旋翼均竖直向上即可,若要进行水平飞行,则可以将旋翼向所要飞行的方向适度倾转即可,而无须先倾转整个机体再飞行,故本发明可以进行更为复杂的空间曲线运动,构建的算法模型更好,可操纵性强,灵敏度高,机动性更好,也减少了倾斜机身所带来的阻力,能量消耗较小,

续航能力更好。

[0076] 无人机的实施例二：

[0077] 见图2,包括机架1和旋翼系统2,旋翼系统为上述的防止缠线的旋翼系统。

[0078] 见图1、图2、图3,机架1包括成上下间隔设置的上平台11和下平台12,第二舵机25通过第二舵机安装座254固定在下平台12上,轴承座29和第二舵机安装座254夹设在上平台11和下平台12之间,并使上平台11和下平台12固定。

[0079] 机架包括上平台和下平台,不仅便于安装,也减小了本发明的重量,还可在上设置照相机和起落架等物。

[0080] 镂空孔的设置可以用于减轻重量,提高本发明的机动性和续航能力。其中,上平台的镂空孔和下平台的镂空孔相互对齐,可供风、气流通过。

[0081] 见图1,旋翼系统2设有三个,且相邻的旋翼系统2之间的夹角成 120° 。

[0082] 将旋翼系统设有三个,且令相邻的旋翼系统之间的夹角成 120° ,本发明各个旋翼系统除包括可以控制的三个电机的转速即螺旋桨的转速,还各自具有两个倾转自由度。因此,整个机体总共有九个可以控制的参量,使得本发明可操纵性强,机动性更好,可以进行更为复杂的空间曲线运动,且构建的算法模型适应性更好,计算复杂度和时间成本更为适宜。

[0083] 最后需要说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各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:其依然可以对前述各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各实施例技术方案的范围。

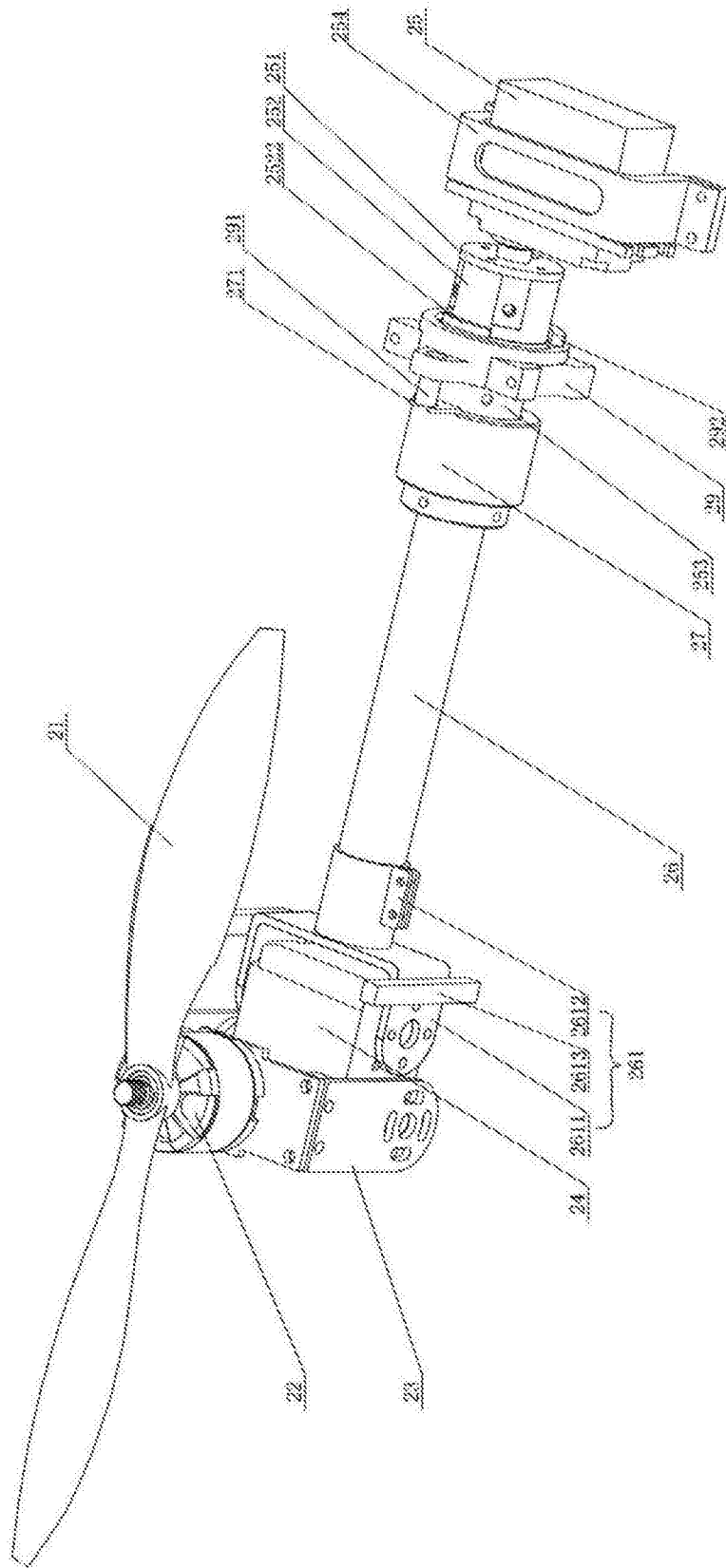


图1

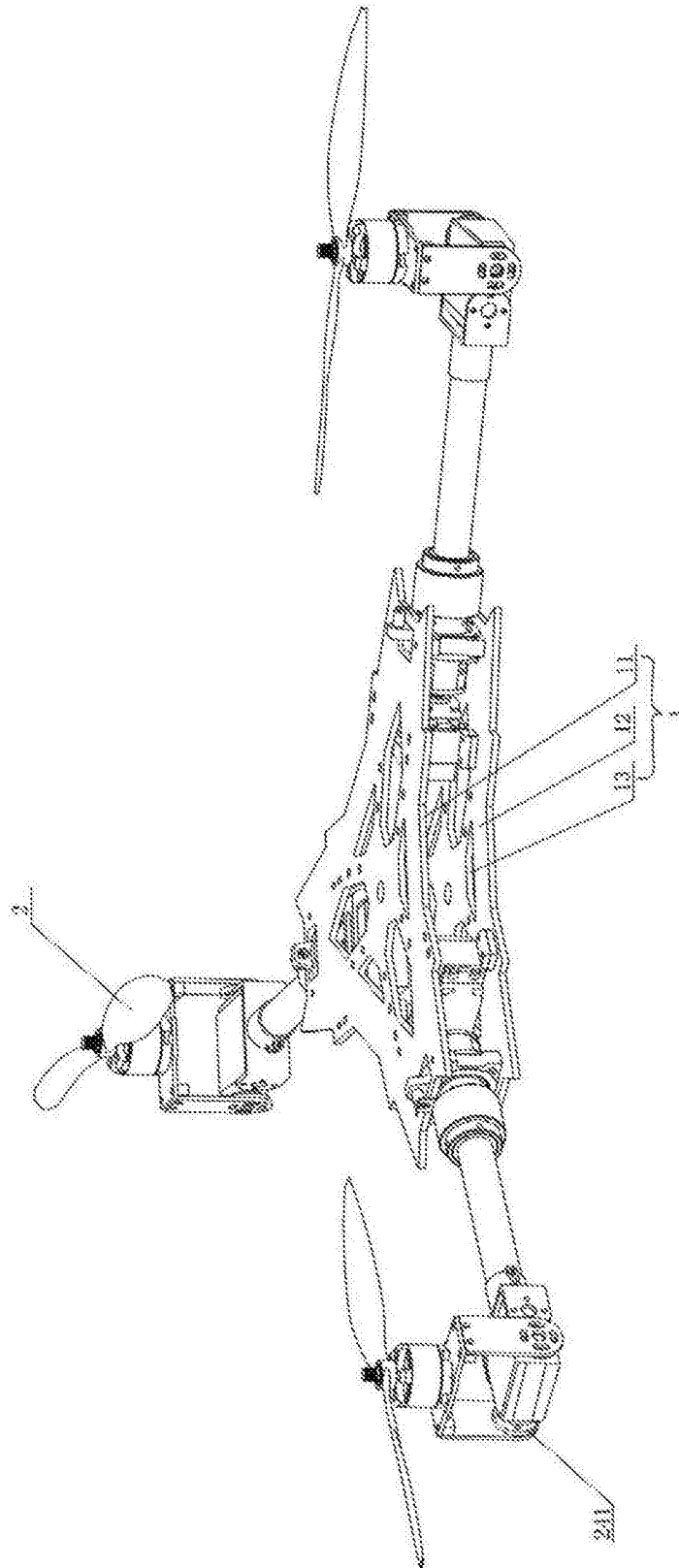


图2

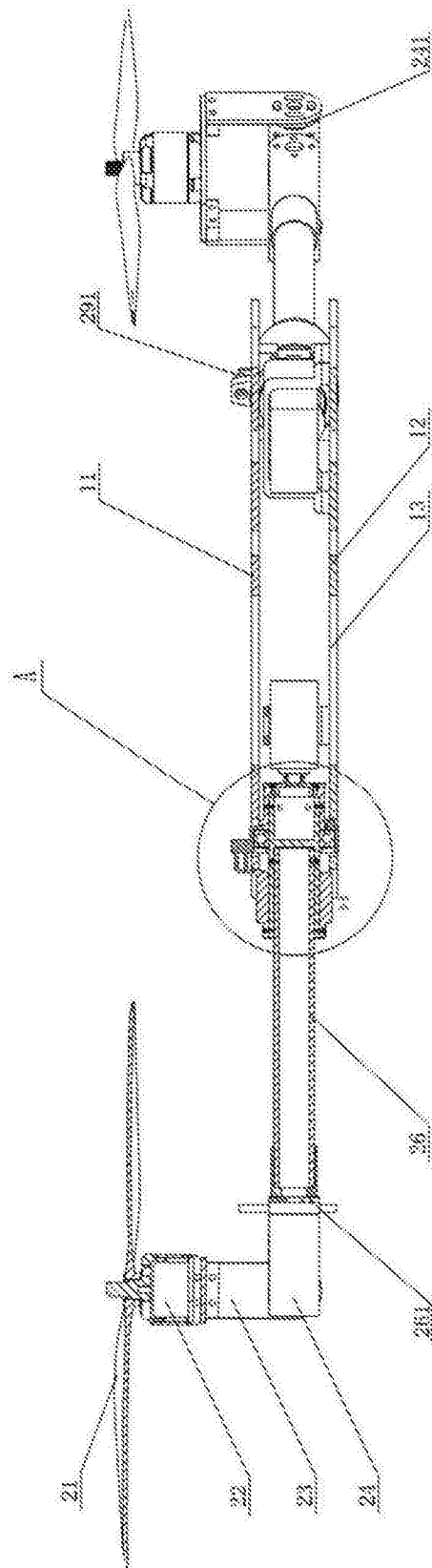


图3

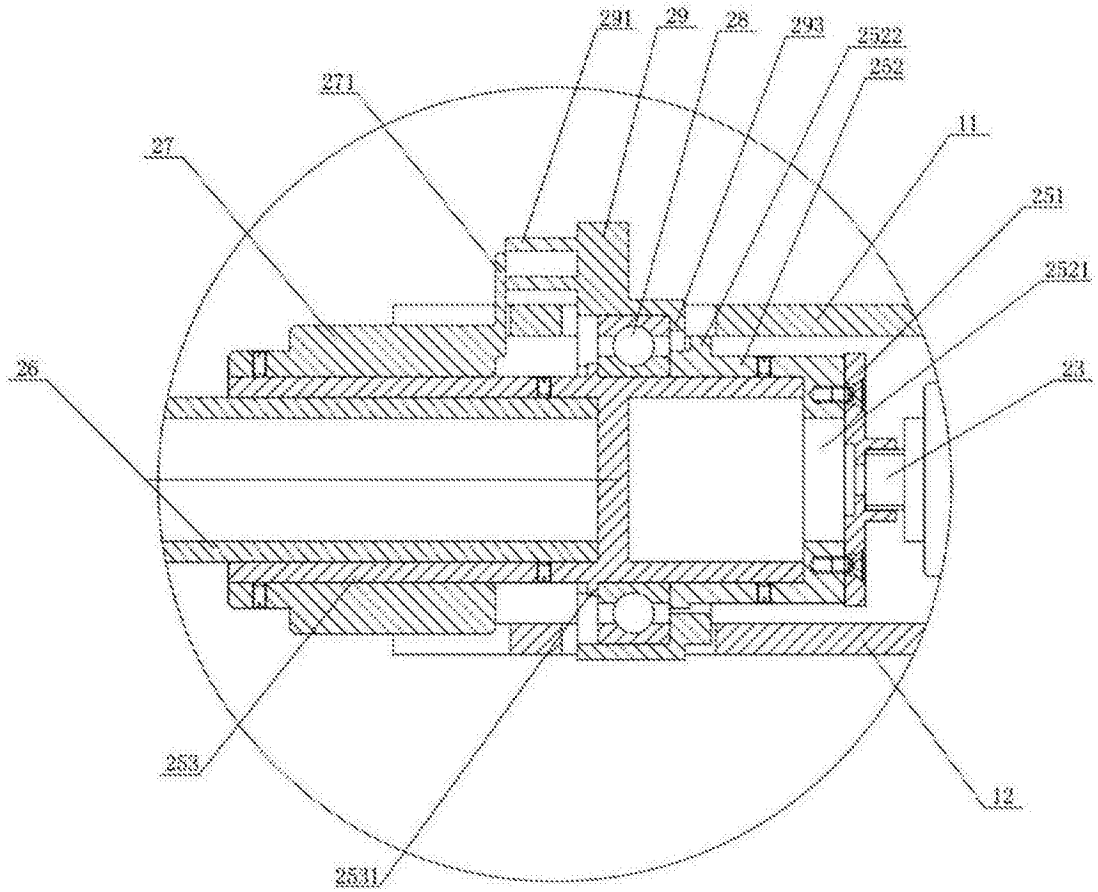


图4