



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202244078 U

(45) 授权公告日 2012. 05. 30

(21) 申请号 201120275378. 4

(22) 申请日 2011. 07. 29

(73) 专利权人 深圳市大疆创新科技有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区高新区南
区粤兴一道 9 号香港科大深圳产学研
大楼 6 楼

(72) 发明人 汪滔

(51) Int. Cl.

B64C 27/08 (2006. 01)

B64C 27/12 (2006. 01)

B64D 45/00 (2006. 01)

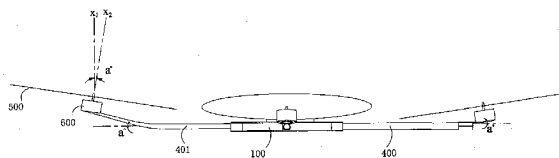
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 4 页

(54) 实用新型名称

多旋翼无人飞行器

(57) 摘要

本实用新型公开了一种多旋翼无人飞行器，包括飞行器主体以及驱动所述飞行器主体的旋翼组件，所述旋翼组件包括至少三组螺旋桨 (500)，所述螺旋桨 (500) 环绕所述飞行器主体设置，所述螺旋桨 (500) 的桨叶面 (501) 的垂直线 X_2 与所述飞行器主体的中垂线 X_1 之间呈 a 角度设置，所述 a 角度的范围为 $2^\circ - 45^\circ$ 。本实用新型通过将螺旋桨相对于飞行器主体倾斜一定角度设置，螺旋桨产生的力可沿水平方向和竖直方向进行分解，竖直方向的分力用来平衡重力，水平方向上的分力可迅速及时应对外部产生的干扰，从而使外部干扰从产生到调整平衡的时间很短，极大地增强了无人飞行器在外部干扰情况下运行的稳定性。



1. 一种多旋翼无人飞行器,包括飞行器主体以及驱动所述飞行器主体的旋翼组件,其特征在于:所述旋翼组件包括至少三组螺旋桨(500),所述螺旋桨(500)环绕所述飞行器主体设置,所述螺旋桨(500)的桨叶面(501)的垂直线 X_2 与所述飞行器主体的中垂线 X_1 之间呈 a 角度设置,所述 a 角度的范围为 $2^\circ -45^\circ$ 。

2. 根据权利要求1所述的多旋翼无人飞行器,其特征在于,所述 a 角度的范围为 $5^\circ -20^\circ$ 。

3. 根据权利要求2所述的多旋翼无人飞行器,其特征在于,所述 a 角度的范围为 $7.5^\circ -17.5^\circ$ 。

4. 根据权利要求3所述的多旋翼无人飞行器,其特征在于,所述 a 角度的范围为 $10^\circ -15^\circ$ 。

5. 根据权利要求1所述的多旋翼无人飞行器,其特征在于,所述旋翼组件还包括支撑臂(400)以及驱动所述螺旋桨(500)的电机(600),所述支撑臂(400)的一端部固定在所述飞行器主体上,另一端部具有倾斜的安装壁(700),所述电机(600)固定安装在所述安装壁(700)上,所述安装壁(700)与所述支撑臂(400)之间的夹角为 a 角度。

6. 根据权利要求1所述的多旋翼无人飞行器,其特征在于,所述旋翼组件还包括支撑臂(401)以及驱动所述螺旋桨(500)的电机(600);所述支撑臂(401)呈折弯状,其一端相对于另一端的折弯角度为 a 角度;所述支撑臂(401)的一端部固定在所述飞行器主体上,所述电机(600)与所述螺旋桨(500)固定在所述支撑臂(401)的另一端部上。

7. 根据权利要求1所述的多旋翼无人飞行器,其特征在于,所述旋翼组件还包括支撑臂(400)以及驱动所述螺旋桨(500)的电机(600);所述支撑臂(400)的一端部呈 a 倾斜角固定在所述飞行器主体上,所述电机(600)与所述螺旋桨(500)固定在所述支撑臂的(400)另一端部上。

8. 根据权利要求7所述的多旋翼无人飞行器,其特征在于,所述飞行器主体上开设有倾斜的引导槽,所述支撑臂(400)的一端部插接并固定在所述引导槽中。

9. 根据权利要求1所述的多旋翼无人飞行器,其特征在于,所述旋翼组件还包括两端开口的支撑盘(402)以及驱动所述螺旋桨(500)的电机(600),所述电机(600)和所述螺旋桨(500)固定设置在所述支撑盘(402)的内侧壁上;沿所述支撑盘(402)的一端口向另一端口,开口逐渐增大,所述支撑盘(402)的侧壁与所述飞行器主体所在平面之间的夹角为 a 角。

10. 根据权利要求1-9任一项所述的多旋翼无人飞行器,其特征在于,所述飞行器主体包括支架(100)、固定在所述支架(100)上的惯性测量模块(200)和微处理器(300)、以及信号线。

多旋翼无人飞行器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及无人飞行器,尤其涉及一种多旋翼无人飞行器。

背景技术

[0002] 目前,多旋翼无人飞行器采用多个独立电机驱动,例如:四旋翼飞行器采用四个独立电机驱动。旋翼无人飞行器通过多个旋翼产生的推力能更好地实现静态盘旋,可以在悬空静止的状态下短时间内改变其姿态,有高度的机动性和有效承载力。然而,作为一个非线性系统,多旋翼无人飞行器输入变量与输出变量之间的耦合作用、时变非线性的动力学特征、以及系统本身的不确定性及外部的干扰等的引入,使得多旋翼无人飞行器的控制问题变得十分复杂。

[0003] 现有技术中,多旋翼无人飞行器的每个电机的桨叶是在一个平面,即:桨叶平行于机身,当出现外部干扰时。例如刮风或者运动过程中,此时需要无人飞行器的机体产生比较大的倾角才能达到平衡。这种结构的缺陷是:对外部干扰响应速度很慢,需要一个相对较长的调整平衡的时间,调整平衡过程中无人飞行器运行极不稳定。

实用新型内容

[0004] 本实用新型要解决的技术问题在于,针对现有技术中无人飞行器存在应对外部干扰响应速度较慢、需要较长的时间来调整平衡这一缺陷,提供一种多旋翼无人飞行器,能够很好解决上述问题。

[0005] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是:构造一种多旋翼无人飞行器,包括飞行器主体以及驱动所述飞行器主体的旋翼组件,所述旋翼组件包括至少三组螺旋桨,所述螺旋桨环绕所述飞行器主体设置,所述螺旋桨的桨叶面的垂直线 X_2 与所述飞行器主体的中垂线 X_1 之间呈 a 角度设置,所述 a 角度的范围为 $2^\circ - 45^\circ$ 。

[0006] 本实用新型一种多旋翼无人飞行器,优选的,所述 a 角度的范围为 $5^\circ - 20^\circ$ 。

[0007] 本实用新型一种多旋翼无人飞行器,更优选的,所述 a 角度的范围为 $7.5^\circ - 17.5^\circ$ 。

[0008] 本实用新型一种多旋翼无人飞行器,更优选的,所述 a 角度的范围为 $10^\circ - 15^\circ$ 。

[0009] 本实用新型一种多旋翼无人飞行器,进一步的,所述旋翼组件还包括支撑臂以及驱动所述螺旋桨的电机,所述支撑臂的一端部固定在所述飞行器主体上,另一端部具有倾斜的安装壁,所述电机固定安装在所述安装壁上,所述安装壁与所述支撑臂之间的夹角为 a 角度。

[0010] 本实用新型一种多旋翼无人飞行器,进一步的,所述旋翼组件还包括支撑臂以及驱动所述螺旋桨的电机;所述支撑臂呈折弯状,其一端相对于另一端的折弯角度为 a 角度;所述支撑臂的一端部固定在所述飞行器主体上,所述电机与所述螺旋桨固定在所述支撑臂的另一端部上。

[0011] 本实用新型一种多旋翼无人飞行器,进一步的,所述旋翼组件还包括支撑臂以及

驱动所述螺旋桨的电机；所述支撑臂的一端部呈 α 倾斜角固定在所述飞行器主体上，所述电机与所述螺旋桨固定在所述支撑臂的另一端部上。

[0012] 本实用新型一种多旋翼无人飞行器，优选的，所述飞行器主体上开设有倾斜的引导槽，所述支撑臂的一端部插接并固定在所述引导槽中。

[0013] 本实用新型一种多旋翼无人飞行器，进一步的，所述旋翼组件还包括两端开口的支撑盘以及驱动所述螺旋桨的电机，所述电机和所述螺旋桨固定设置在所述支撑盘的内侧壁上；沿所述支撑盘的一端口向另一端口，开口逐渐增大，所述支撑盘的侧壁与所述飞行器主体所在平面之间的夹角为 α 角。

[0014] 本实用新型一种多旋翼无人飞行器，进一步的，所述飞行器主体包括支架、固定在所述支架上的惯性测量模块和微处理器、以及信号线。

[0015] 本实用新型可达到以下有益效果：螺旋桨相对于飞行器主体倾斜一定角度设置，螺旋桨产生的力可沿水平方向和竖直方向进行分解，竖直方向的分力用来平衡重力，水平方向上的分力可迅速及时应对外部产生的干扰，从而使外部干扰从产生到调整平衡的时间很短，极大地增强了无人飞行器在外部干扰情况下运行的稳定性。

附图说明

[0016] 下面将结合附图及实施例对本实用新型作进一步说明，附图中：

[0017] 图 1 是本实用新型实施例提供的多旋翼无人飞行器的实施例一的结构示意图；

[0018] 图 2 是图 1 的主视示意图；

[0019] 图 3 是本实用新型实施例提供的多旋翼无人飞行器在应对外部干扰调整平衡过程中的受力分析示意图；

[0020] 图 4 是本实用新型实施例提供的多旋翼无人飞行器的实施例二的结构示意图；

[0021] 图 5 是本实用新型实施例提供的多旋翼无人飞行器的实施例三的结构示意图；

[0022] 图 6 是本实用新型实施例提供的多旋翼无人飞行器的实施例四的结构示意图；

[0023] 图 7 是本实用新型实施例提供的多旋翼无人飞行器的实施例四的支撑盘的结构示意图；

[0024] 附图标号说明：

[0025] 100、支架 200、惯性测量模块

[0026] 300、微处理器 400、支撑臂

[0027] 401、支撑臂 402、支撑盘

[0028] 500、螺旋桨 501、桨叶面

[0029] 600、电机 700、安装壁

具体实施方式

[0030] 为了对本实用新型的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解，现对照附图详细说明本实用新型的具体实施方式。

[0031] 本实用新型提供一种多旋翼无人飞行器，包括飞行器主体以及驱动飞行器主体的旋翼组件，旋翼组件包括至少三组螺旋桨，可以理解，螺旋桨的数量可以为四组、六组、八组等。多组螺旋桨环绕飞行器主体设置，为了保证无人飞行器运行稳定性，作为优选，多组螺

旋桨均匀环向分布。无人飞行器在运行过程中,外部干扰持续存在,为了能够快速应对外部干扰,提高抗干扰能力,保证飞行过程中运行的稳定性,本实用新型螺旋桨的桨叶面的垂直线 X_2 与飞行器主体的中垂线 X_1 之间呈 a 角度设置, a 角度的范围为 $2^\circ - 45^\circ$ 。此处需注意,桨叶面定义为螺旋桨旋转运作后形成的平面, X_2 垂直于该平面。如图 3 所示为多旋翼无人飞行器在应对外部干扰调整平衡过程中的受力分析示意图, F 为外部干扰产生的力, F_1 和 F_2 分别为相对两个螺旋桨产生的力,将 F_1 和 F_2 各自沿水平方向和竖直方向上分解, F_1 分解得 F_{11} 和 F_{12} , F_2 分解得到 F_{21} 和 F_{22} 。在无外力干扰情况下,即不存在 F 时, F_{12} 与 F_{22} 大小相等,方向相反,两者相互抵消;如果存在外力 F ,为了调整平衡,操作人员会迅速增大 F_1 , F_1 增大瞬间会增大其分力 F_{11} 和 F_{12} , $F_{12} - F_{11} > 0$,能够逐步平衡并消去外力 F 。与此同时, $F_{12} > F_{11}$ 会导致无人机旋转一定角度 b ,无人机在往一侧转动过程中,即: F_1 和 F_2 逐步变成 F_1' 和 F_2' 过程中,由于倾斜角变化, F_1' 在水平方向上的分力 $F_{12}' = F_1' \sin(a+b)^\circ$ 逐渐增大,而 F_2' 在水平方向上的分力 $F_{22}' = F_2' \sin(a-b)^\circ$ 逐渐减小,因此两个螺旋桨产生的力在水平方向的分力差越来越大,直至与外部干扰力 F 大小相等。本实用新型螺旋桨的桨叶面的垂直线 X_2 与飞行器主体的中垂线 X_1 之间呈 a 角度设置这种结构的好处:(1) 当增大 F_1 时,瞬时出现 $F_{12} - F_{11} > 0$,能够快速应对外部干扰 F ,即:无人飞行器还没有旋转角度前就能部分平衡外力 F ;(2) 无人飞行器调整平衡时间更短,即一侧螺旋桨从 0° 调整至 $(a+b)^\circ$ 所需时间更短。

[0032] 在上述技术方案的基础上,作为优选, a 角度的范围为 $5^\circ - 20^\circ$ 。

[0033] 为了保证无人机飞行的稳定性,更优选的, a 角度的范围为 $7.5^\circ - 17.5^\circ$ 。

[0034] 在上述技术方案的基础上,为了兼顾飞行效率,更优选的, a 角度的范围为 $10^\circ - 15^\circ$ 。作为优选, a 角度可以选取为 15° 、 14.5° 、 13.5° 、 12° 、 11° 、 10.5° 或 10° 。

[0035] 实施例一

[0036] 如图 1、图 2、图 3 所示,为本实用新型提供的一个实施例,一种多旋翼无人飞行器包括飞行器主体以及驱动飞行器主体的旋翼组件,旋翼组件包括四组螺旋桨,四组螺旋桨环绕飞行器主体设置,为了保证无人飞行器运行稳定性,作为优选,多组螺旋桨均匀环向分布。无人飞行器在运行过程中,外部干扰持续存在,为了能够快速应对外部干扰,提高抗干扰能力,保证飞行过程中运行的稳定性,本实用新型螺旋桨的桨叶面的垂直线 X_2 与飞行器主体的中垂线 X_1 之间呈 a 角度设置, a 角度的范围为 $2^\circ - 45^\circ$ 。此处需注意,桨叶面定义为螺旋桨旋转运作后形成的平面, X_2 垂直于该平面。

[0037] 在上述技术方案的基础上,作为优选, a 角度的范围为 $5^\circ - 20^\circ$ 。

[0038] 为了保证无人机飞行的稳定性,更优选的, a 角度的范围为 $7.5^\circ - 17.5^\circ$ 。

[0039] 在上述技术方案的基础上,为了兼顾飞行效率,更优选的, a 角度的范围为 $10^\circ - 15^\circ$ 。

[0040] 在上述技术方案的基础上,作为优选,如图 1、图 2 所示,旋翼组件还包括支撑臂 400 以及驱动螺旋桨 500 的电机 600,支撑臂 400 的一端部固定在飞行器主体上,另一端部具有倾斜的安装壁 700,电机 600 固定安装在安装壁 700 上,安装壁 700 与支撑臂 400 之间的夹角为 a 角度。此实施例中通过安装壁 700 倾斜设置来实现螺旋桨 500 倾斜。可以理解,安装壁 700 可以通过焊接、螺接、铆接、插接等方式固定在支撑臂 400 的端部,也可以由支撑臂 400 的端部延伸折弯形成。

[0041] 进一步的,如图 1 所示,飞行器主体包括支架 100、固定在支架 100 上的惯性测量模块 200 和微处理器 300、GPS 导航仪以及信号线。

[0042] 本实施例可达到以下有益效果:螺旋桨相对于飞行器主体倾斜一定角度设置,螺旋桨产生的力可沿水平方向和竖直方向进行分解,竖直方向的分力用来平衡重力,水平方向上的分力可迅速及时应对外部产生的干扰,从而使外部干扰从产生到调整平衡的时间很短,极大地增强了无人飞行器在外部干扰情况下运行的稳定性。

[0043] 实施例二

[0044] 如图 4 所示,为本实用新型提供的实施例二,实施例二与实施例一的不同之处在于螺旋桨 500 实现倾斜设置的结构不同,具体的,旋翼组件还包括支撑臂 401 以及驱动螺旋桨 500 的电机 600,支撑臂 401 呈折弯状,其一端相对于另一端的折弯角度为 α 角度, α 角度的范围为 2° - 45° ;支撑臂 401 的一端部固定在飞行器主体上,电机 600 与螺旋桨 500 固定在支撑臂 401 的另一端部上。此实施例通过改变支撑臂的形状来实现倾斜,可以理解,支撑臂可以为图 4 中所示的一处折弯,也可以有两处或多处折弯,也可以为呈弧状。

[0045] 在上述技术方案的基础上,作为优选, α 角度的范围为 5° - 20° 。

[0046] 为了保证无人机飞行的稳定性,更优选的, α 角度的范围为 7.5° - 17.5° 。

[0047] 在上述技术方案的基础上,为了兼顾飞行效率,更优选的, α 角度的范围为 10° - 15° 。

[0048] 可以理解,实施例一和实施例二中提供螺旋桨 500 倾斜设置的不同结构可以使用在同一无人飞行器的不同支撑臂上。同样的,实施例一和实施例二中提供螺旋桨 500 倾斜设置的不同结构可以使用在同一支撑臂上,同一支撑臂通过两类结构叠加来实现倾斜设置。

[0049] 实施例三

[0050] 如图 5 所示,为本实用新型提供的实施例三,实施例三与实施例一的不同之处在于螺旋桨 500 实现倾斜设置的结构不同,具体的,旋翼组件还包括支撑臂 400 以及驱动螺旋桨 500 的电机 600;支撑臂 400 的一端部呈 α 倾斜角固定在飞行器主体上,电机 600 与螺旋桨 500 固定在支撑臂的 400 另一端部上, α 角度的范围为 2° - 45° 。

[0051] 进一步的,为了实现倾斜设置,飞行器主体上开设有倾斜的引导槽,支撑臂 400 的一端部插接并固定在引导槽中。

[0052] 在上述技术方案的基础上,作为优选, α 角度的范围为 5° - 20° 。

[0053] 为了保证无人机飞行的稳定性,更优选的, α 角度的范围为 7.5° - 17.5° 。

[0054] 在上述技术方案的基础上,为了兼顾飞行效率,更优选的, α 角度的范围为 10° - 15° 。

[0055] 可以理解,实施例一、实施例二、实施例三中提供螺旋桨 500 倾斜设置的不同结构可以使用在同一无人飞行器的不同支撑臂上。同样的,实施例一、实施例二和 / 或实施例三中提供螺旋桨 500 倾斜设置的不同结构可以使用在同一支撑臂上,即:同一支撑臂通过两类或三类结构叠加来实现倾斜设置。

[0056] 实施例四

[0057] 如图 6、图 7 所示,为本实用新型提供的实施例四,与前三个实施例的区别在于:本实施例中并没有使用支撑臂,而是采用支撑盘代替。具体的,如图 6 所示,旋翼组件还包括两

端开口的支撑盘 402 以及驱动螺旋桨 500 的电机 600, 电机 600 和螺旋桨 500 固定设置在支撑盘 402 的内侧壁上; 沿支撑盘 402 的一端口向另一端口, 开口逐渐增大, 支撑盘 402 的侧壁与飞行器主体所在平面之间的夹角为 a 角, a 角度的范围为 $2^{\circ} - 45^{\circ}$ 。

[0058] 在上述技术方案的基础上, 作为优选, a 角度的范围为 $5^{\circ} - 20^{\circ}$ 。

[0059] 为了保证无人机飞行的稳定性, 更优选的, a 角度的范围为 $7.5^{\circ} - 17.5^{\circ}$ 。

[0060] 在上述技术方案的基础上, 为了兼顾飞行效率, 更优选的, a 角度的范围为 $10^{\circ} - 15^{\circ}$ 。

[0061] 上面结合附图对本实用新型的实施例进行了描述, 但是本实用新型并不局限于上述的具体实施方式, 上述的具体实施方式仅仅是示意性的, 而不是限制性的, 本领域的普通技术人员在本实用新型的启示下, 在不脱离本实用新型宗旨和权利要求所保护的范围情况下, 还可做出很多形式, 这些均属于本实用新型的保护之内。

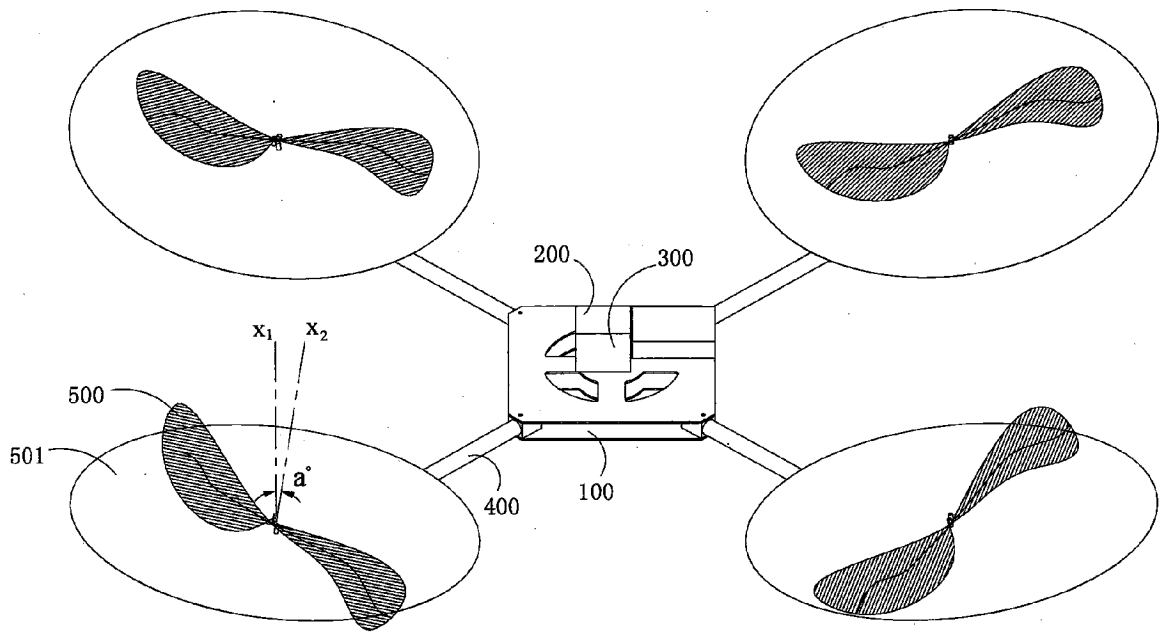


图 1

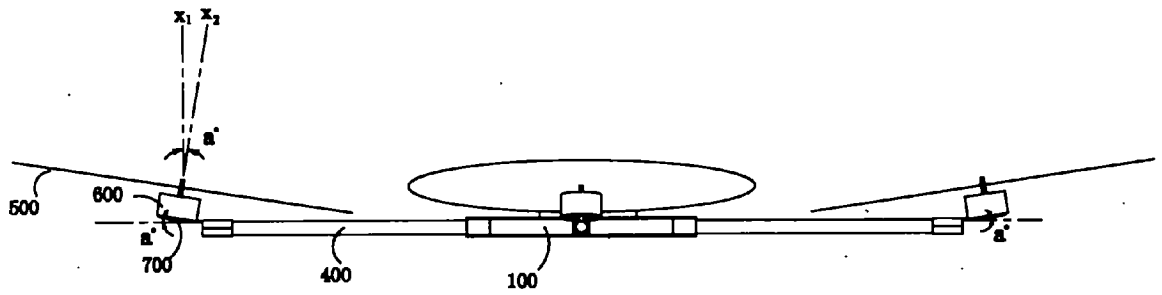


图 2

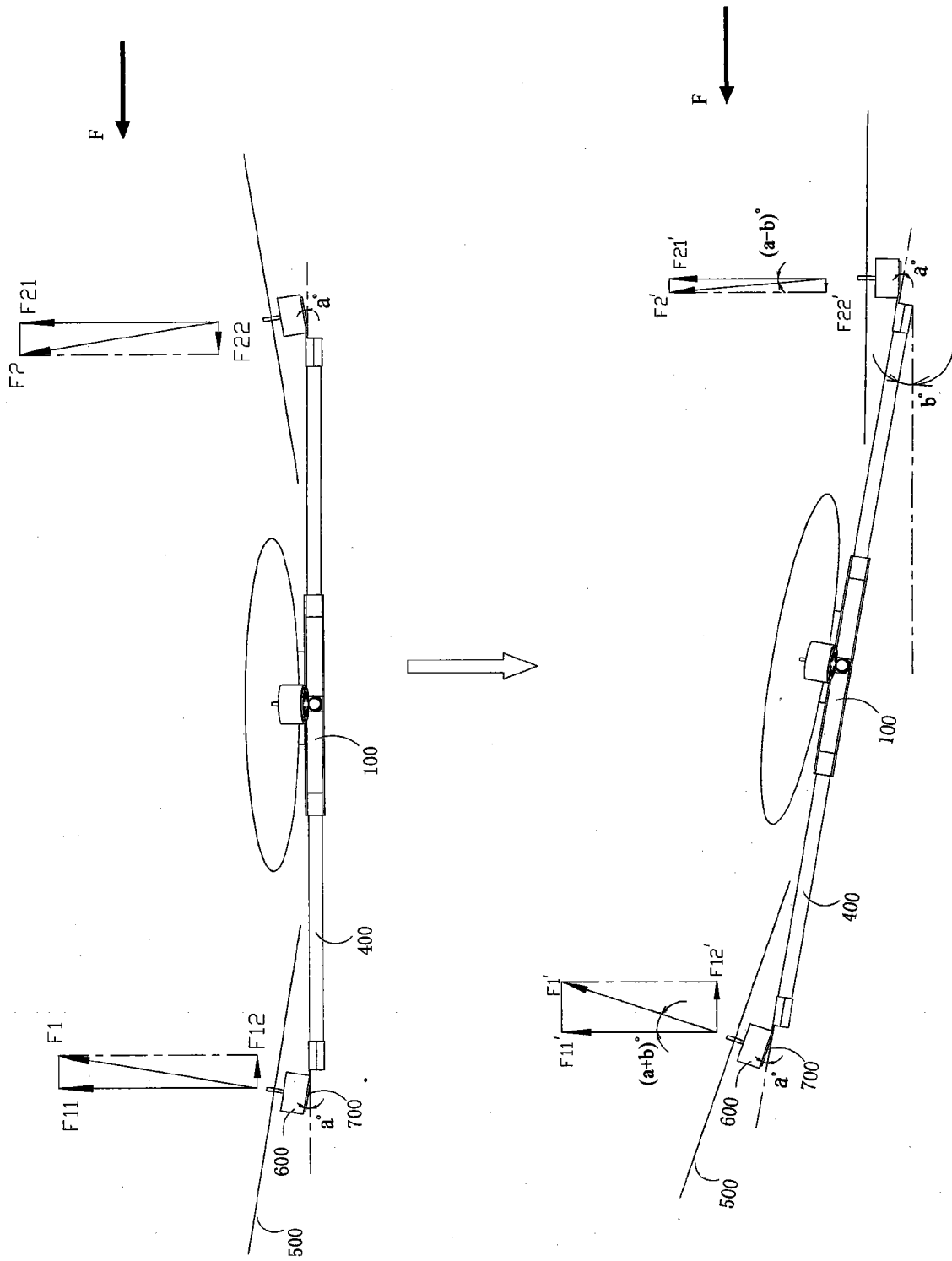


图 3

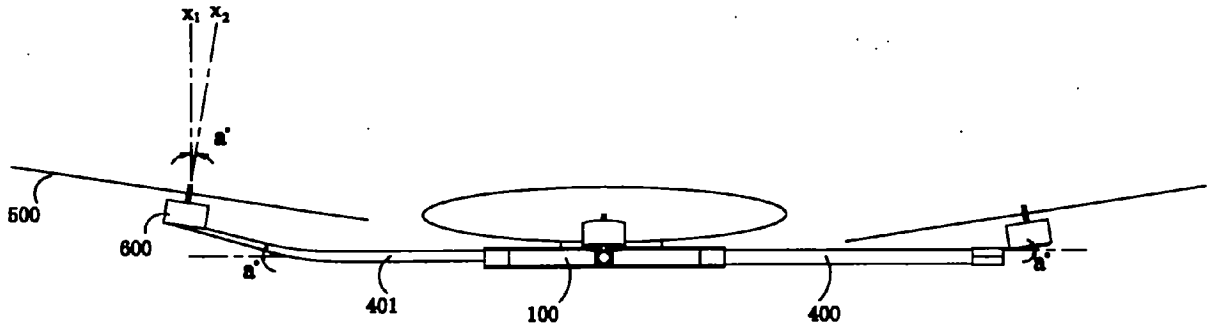


图 4

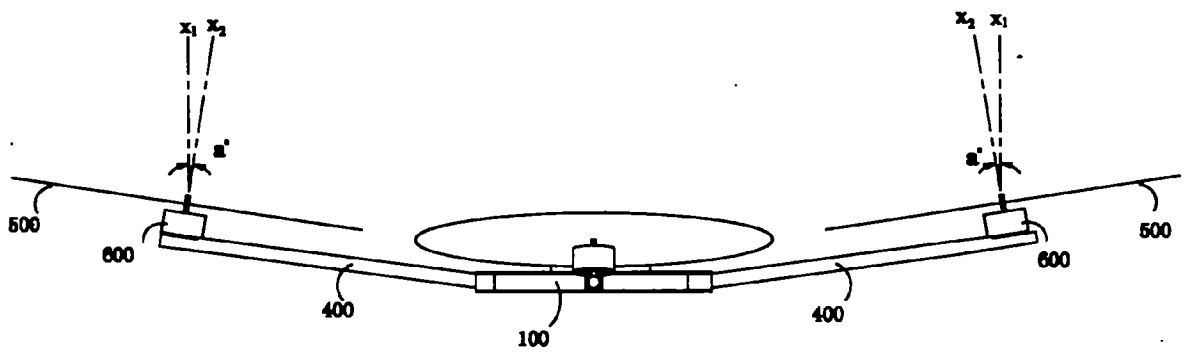


图 5

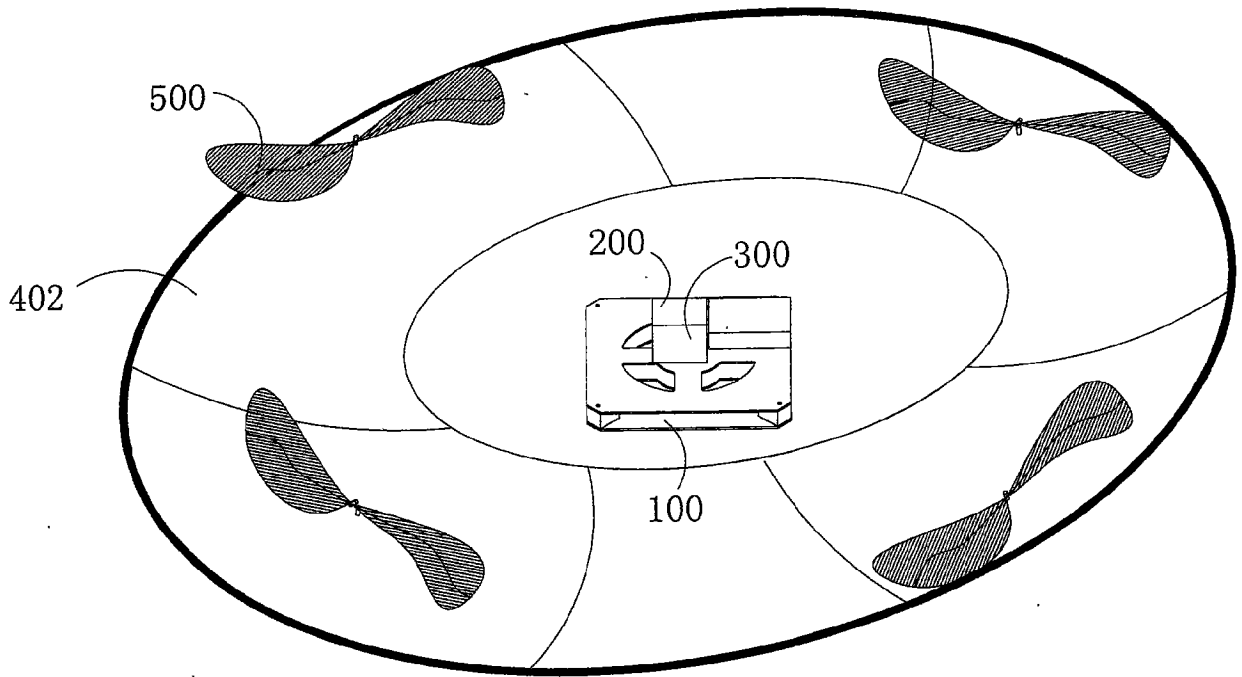


图 6

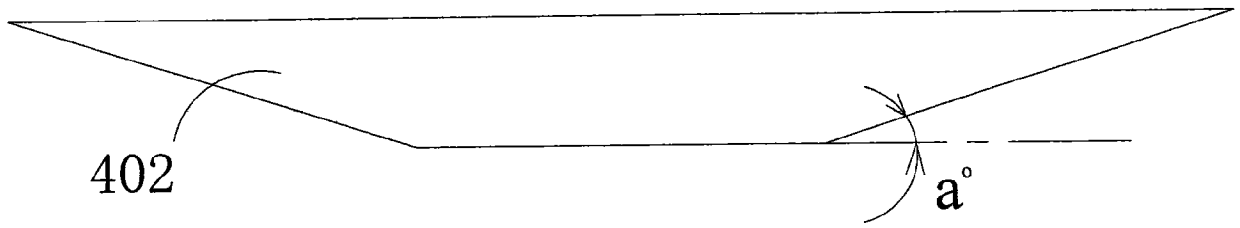


图 7