



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204895843 U

(45) 授权公告日 2015. 12. 23

(21) 申请号 201520276548. 9

(22) 申请日 2015. 04. 30

(73) 专利权人 何春旺

地址 519000 广东省珠海市香洲区先烈路 2 号 2 楼同恩文化传播有限公司

(72) 发明人 何春旺

(74) 专利代理机构 珠海智专专利商标代理有限公司 44262

代理人 林永协

(51) Int. Cl.

B64C 27/08(2006. 01)

B64C 27/12(2006. 01)

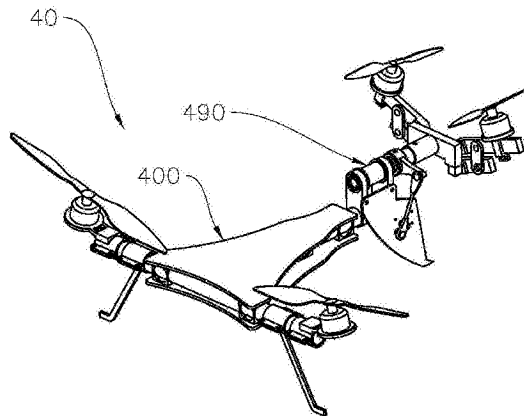
权利要求书2页 说明书5页 附图8页

(54) 实用新型名称

多轴飞行器

(57) 摘要

本实用新型属于飞行器领域。本实用新型提供的多轴飞行器包括机架, 第一机臂, 通过转轴可旋转地安装在机架上; 第二机臂, 安装在机架上; 第一旋翼动力单元, 安装在第一机臂上; 第二旋翼动力单元, 安装在第二机臂上; 旋转动力单元, 安装在机架上, 驱动转轴转动; 第一旋翼动力单元具有第一旋翼和第二旋翼; 第一机臂具有臂座、第一子机臂、第二子机臂和摆动驱动单元; 第一旋翼可旋转地安装在第一子机臂上; 第二旋翼可旋转地安装在第二子机臂上; 摆动驱动单元安装在臂座上; 第一子机臂和第二子机臂分别可摆动地安装在臂座上, 由摆动驱动单元驱动。转向风阻小, 灵活性较高, 利于节能和延长续航时间; 此外, 有利于提高飞行的稳定性和灵活性。



1. 多轴飞行器,包括,
机架;
第一机臂,通过转轴可旋转地安装在所述机架上;
第二机臂,安装在所述机架上;
第一旋翼动力单元,安装在所述第一机臂上;
第二旋翼动力单元,安装在所述第二机臂上;
旋转动力单元,安装在所述机架上并用于驱动所述转轴转动;
其特征在于:
所述第一旋翼动力单元具有第一旋翼和第二旋翼;
所述第一机臂具有臂座、第一子机臂、第二子机臂和摆动驱动单元;
所述第一旋翼可旋转地安装在所述第一子机臂上;
所述第二旋翼可旋转地安装在所述第二子机臂上;
所述摆动驱动单元安装在所述臂座上;
所述第一子机臂和所述第二子机臂分别可摆动地安装在所述臂座上,由所述摆动驱动单元驱动。
2. 根据权利要求 1 所述的多轴飞行器,其特征在于:
所述第一旋翼和所述第二旋翼对称地分布在所述转轴两侧。
3. 根据权利要求 2 所述的多轴飞行器,其特征在于:
所述第二旋翼动力单元包括第三旋翼和第四旋翼,所述第三旋翼和所述第四旋翼对称地布置在所述转轴的两侧。
4. 根据权利要求 1 所述的多轴飞行器,其特征在于:
所述第一旋翼与所述第二旋翼的桨距角大小相等且方向相反。
5. 根据权利要求 3 所述的多轴飞行器,其特征在于:
所述第一旋翼的直径与所述第三旋翼的直径的比值在 0.3 至 0.7 之间。
6. 根据权利要求 3 所述的多轴飞行器,其特征在于:
所述第一旋翼与所述第二旋翼的第一旋转中心距跟所述第三旋翼与所述第四旋翼的第二旋转中心距的比值在 0.3 至 0.7 之间。
7. 根据权利要求 1 至 6 任一所述的多轴飞行器,其特征在于:
所述第一旋翼和所述第二旋翼分别设置在各自的涵道内。
8. 根据权利要求 3 所述的多轴飞行器,其特征在于:
所述第三旋翼和所述第四旋翼分别设置在各自的涵道内。
9. 根据权利要求 6 所述的多轴飞行器,其特征在于:
所述第一旋翼动力单元和 / 或所述第二旋翼动力单元为涵道风扇。
10. 多轴飞行器,其特征在于:包括,
机架;
第一机臂,通过转轴可旋转地安装在所述机架上;
第二机臂,安装在所述机架上;
第一旋翼动力单元,安装在所述第一机臂上;
第二旋翼动力单元,安装在所述第二机臂上;

旋转动力单元,安装在所述机架的脚架上,驱动所述转轴转动;

其特征在于:

所述第一旋翼动力单元具有第一旋翼和第二旋翼;

所述第一机臂具有臂座、第一子机臂、第二子机臂和摆动驱动单元;

所述第一旋翼可旋转地安装在所述第一子机臂上;

所述第二旋翼可旋转地安装在所述第二子机臂上;

所述摆动驱动单元安装在所述臂座上;

所述第一子机臂和所述第二子机臂分别可摆动地安装在所述臂座上,由所述摆动驱动单元驱动;

所述第一旋翼和所述第二旋翼能对称地分布在所述转轴两侧;

所述第二旋翼动力单元包括与第三旋翼和第四旋翼;

所述第三旋翼和所述第四旋翼对称地布置在所述转轴的两侧;

所述第一旋翼与所述第二旋翼的桨距角大小相等方向相反;

所述第二旋翼的直径与所述第一旋翼的直径的比值在 0.3 至 0.7 之间;

所述旋转动力单元包括依次连接的电机、曲柄、传动杆、摇臂,所述电机的输出轴与所述曲柄的一端连接,所述传动杆的两端分别铰接在所述曲柄和所述摇臂上。

多轴飞行器

技术领域

[0001] 本实用新型属于飞行器领域,尤其涉及一种具有旋翼的多轴飞行器。

背景技术

[0002] 通常,驱动飞行器上升运动的力称为拉力,驱使飞行器水平运动的力称为推力,现有的飞行器通常使用叶片式旋翼作为拉力旋翼为飞行器提供拉力。

[0003] 飞行器的基本飞行动作有垂直升降运动、前后运动、侧向运动、俯仰运动、横滚运动和偏航运动。

[0004] 参见图 1 以四轴飞行器 200 为例,其四个电机呈十字状地分布在水平面中相互垂直的 X 与 Y 轴上,并把 X 轴正方向视为机头方向。电机 1 位于 X 轴正半轴,电机 3 位于 X 轴负半轴;电机 2 位于 Y 轴正半轴,电机 4 位于 Y 轴负半轴;Z 轴竖直。

[0005] 升降运动:四个电机同时提高转速,四轴飞行器 200 获得的拉力增加而沿 Z 轴正方向移动;四个电机同时降低转速,四轴飞行器 200 获得的拉力减少而沿 Z 轴负方向移动。

[0006] 仰俯运动:电机 1 提速,电机 3 降速,四轴飞行器 200 绕 Y 轴转动并抬起机头而上仰,同时沿 X 轴负方向移动;反之,四轴飞行器 200 绕 Y 轴转动并下探机头而下俯,同时沿 X 轴正方向移动。

[0007] 横滚运动:电机 4 提速,电机 2 降速,四轴飞行器 200 绕 X 轴转动而左倾,并沿 Y 轴负方向移动;反之,四轴飞行器 200 绕 X 轴转动而右倾,并沿 Y 轴正方向移动。当电机 4 和电机 2 转速差足够大时,四轴飞行器 200 便会发生完整的横向滚动,即横滚运动。

[0008] 偏航运动:旋翼 5 转动过程中由于空气阻力作用会形成与转动方向相反的反扭矩。为了克服反扭矩影响,四个旋翼 5 的布置方式采用两个正转两个反转,且对置旋翼的转向相同。每个旋翼 5 产生反扭矩的大小与旋翼 5 的转速有关,旋翼 5 转速越高,产生的反扭矩越大。当四个旋翼 5 转速相同时,四个旋翼 5 对四轴飞行器 200 产生的反扭矩相互抵消,四轴飞行器 200 相对 Z 轴不发生转动;当四个旋翼 5 的转速不完全相同,反扭矩不能完全相互抵消时,反扭矩会引起四轴飞行器 200 相对 Z 轴转动,从而实现偏航运动。电机 1 和 3 转速提高(正转),电机 2 和 4 转速降低(反转),四轴飞行器 200 就会绕 Z 轴旋转向右偏转,即向右偏航。由于电机 1 和 3 转速提高,电机 2 和 4 转速降低,总体的拉力不变,所以四轴飞行器 200 不会上升或下降。

[0009] 目前,飞行器均利用惯性测量模块(IMU)控制飞行姿态。惯性测量模块包括加速度计和陀螺仪,又称惯性导航组合。参考空间直角坐标系,在 X、Y、Z 轴方向上,分别布置一个陀螺仪,用于测量多轴飞行器在上述三个方向上的旋转运动;在 X、Y、Z 轴方向上,分别布置一个加速度计,用于测量多轴飞行器在上述三个方向上平移运动的加速度。惯性测量模块能够检测到飞行器前后俯仰、左右倾斜、偏航等姿态,并将相应的信号反馈给多轴飞行器的控制电路,多轴飞行器根据预设的控制电路中的存储器中的姿态控制规则或遥控器输入的控制信号控制电机转速来调整飞行姿态。

[0010] 如图 2 所示,飞行器 100 是一种三轴飞行器。飞行器 100 具有机架 110,机架 110

的机臂 111 的两端分别设置一个电机 112, 电机 112 上设置一个旋翼 113。机架 110 上还包括旋转轴 120, 旋转轴 120 的端部连接一个尾部电机 121 和尾部旋翼 122。旋翼 113 和旋翼 122 的桨径相同。旋转轴 120 能够转动, 从而带动尾部旋翼 122 向旋转轴 120 的两侧倾斜。飞行器 100 的两个旋翼 113 为一对正反桨, 即一对桨距角大小相同方向相反的旋翼, 当两个旋翼 113 转速相同是, 受到来自空气的反扭矩相互抵消。旋翼 122 是一个正桨或反桨, 因此, 飞行器 100 不但需要通过调整旋翼 122 的转速来控制飞行姿态, 还需要控制旋翼 122 的倾斜角度来平衡旋翼 122 受到来自空气的反扭矩。

[0011] 由于飞行器 100 具有一个可以动态倾斜的旋翼 122, 因此其飞行动作较为灵活。正因为飞行器 100 的旋翼 122 需要动态倾斜地平衡旋翼 122 受到来自空气的反扭矩, 所以飞行器 100 的稳定性较弱。

实用新型内容

[0012] 本实用新型的目的是提供一种飞行动作灵活, 稳定性好的多轴飞行器。

[0013] 为了实现上述实用新型目的, 本实用新型提供的多轴飞行器包括机架, 第一机臂, 通过转轴可旋转地安装在机架上; 第二机臂, 安装在机架上; 第一旋翼动力单元, 安装在第一机臂上; 第二旋翼动力单元, 安装在第二机臂上; 旋转动力单元, 安装在机架上, 驱动转轴转动; 第一旋翼动力单元具有第一旋翼和第二旋翼; 第一机臂具有臂座、第一子机臂、第二子机臂和摆动驱动单元; 第一旋翼可旋转地安装在第一子机臂上; 第二旋翼可旋转地安装在第二子机臂上; 摆动驱动单元安装在臂座上; 第一子机臂和第二子机臂分别可摆动地安装在臂座上, 由摆动驱动单元驱动。

[0014] 上述方案可见, 机臂质量远小于整机质量, 机臂的惯性远小于整机惯性, 旋转或上翘机臂比倾斜整机所需的驱动功率也较小, 通过旋转或上翘机臂获得水平推力的方式来驱动多轴飞行器转向, 转向风阻小, 灵活性较高, 利于节能和延长续航时间; 此外, 当第一旋翼的旋转轴线和第二旋翼旋的旋转轴线与机架的平面垂直时, 第一旋翼和第二旋翼形成的气流竖直下喷, 该气流只为飞行器提供拉力, 气动效率较高。当第一旋翼的旋转轴线和第二旋翼的旋转轴线相交, 且交点位于两旋翼的进气一侧时, 第一旋翼和第二旋翼形成的气流外下方喷出, 形成较大的支承跨度, 使得飞行器具有较大的稳定性。当第一旋翼的旋转轴线和第二旋翼的旋转轴线相交, 且交点位于两旋翼的排气一侧时, 第一旋翼和第二旋翼形成的气流内下方喷出, 气流集中, 飞行灵活性较好, 还有利于通过下洗气流克服来自空气的反扭矩, 提高飞行稳定性。该结构的飞行器可以根据飞行需要调节第一子机臂和第二子机臂的上翘或下摆, 调整转轴的转动角度, 有利于提高飞行的稳定性和灵活性。

[0015] 一个优选的方案是, 第一旋翼和第二旋翼对称地分布在转轴两侧。

[0016] 由上述方案可见, 使得旋转动力单元的负载减少。

[0017] 进一步优选的方案是, 第二旋翼动力单元包括第三旋翼和第四旋翼, 第三旋翼和第四旋翼对称地布置在转轴的两侧。

[0018] 由上述方案可见, 机架受力更加平衡、稳定。

[0019] 一个优选的方案是, 第一旋翼与第二旋翼的桨距角大小相等且方向相反。

[0020] 由上述方案可见, 第一旋翼和第二旋翼收到的空气反扭矩均实现自平衡, 无需动态调节转轴来平衡空气反扭矩, 飞行稳定性进一步提高。

- [0021] 一个优选的方案是,第一旋翼的直径与第三旋翼的直径的比值在 0.3 至 0.7 之间。
- [0022] 由上述方案可见,既可以获得较高飞行灵活性又可以获得较佳的飞行稳定性。
- [0023] 进一步优选的方案是,第一旋翼与第二旋翼的第一旋转中心距和第三旋翼与第四旋翼的第二旋转中心距的比值在 0.3 至 0.7 之间。
- [0024] 由上述方案可见,既可以获得较高飞行灵活性又可以获得较佳的飞行稳定性。
- [0025] 一个优选的方案是,第一旋翼和第二旋翼分别设置在各自的涵道内。
- [0026] 由上述方案可见,利于集中气流和保护旋翼。
- [0027] 进一步优选的方案是,第三旋翼和第四旋翼分别设置在各自的涵道内。
- [0028] 进一步优选的方案是,第一旋翼动力单元和 / 或第二旋翼动力单元为涵道风扇。
- [0029] 由上述方案可见,涵道风扇体积小,利于缩小飞行器的体积,便于在狭小空间内飞行。
- [0030] 本实用新型提供的另一种多轴飞行器,包括机架,第一机臂,通过转轴可旋转地安装在机架上;第二机臂,安装在机架上;第一旋翼动力单元,安装在第一机臂上;第二旋翼动力单元,安装在第二机臂上;旋转动力单元,安装在机架的脚架上,驱动转轴转动;第一旋翼动力单元具有第一旋翼和第二旋翼;第一机臂具有臂座、第一子机臂、第二子机臂和摆动驱动单元;第一旋翼可旋转地安装在第一子机臂上;第二旋翼可旋转地安装在第二子机臂上;摆动驱动单元安装在臂座上;第一子机臂和第二子机臂分别可摆动地安装在臂座上,由摆动驱动单元驱动;第一旋翼和第二旋翼能对称地分布在转轴两侧;第二旋翼动力单元包括与第三旋翼和第四旋翼;第三旋翼和第四旋翼对称地布置在转轴的两侧;第一旋翼与第二旋翼的桨距角大小相等方向相反;第二旋翼的直径与第一旋翼的直径的比值在 0.3 至 0.7 之间;旋转动力单元包括依次连接的电机、曲柄、传动杆、摇臂;电机的输出轴与曲柄的一端连接,传动杆的两端分别铰接在曲柄和摇臂上。

附图说明

- [0031] 图 1 是现有的一种四轴飞行器的结构图。
- [0032] 图 2 是现有的一种 T 形飞行器。
- [0033] 图 3 是本实用新型的多轴飞行器实施例的结构图。
- [0034] 图 4 是本实用新型的多轴飞行器实施例的结构分解图。
- [0035] 图 5a 和图 5b 是本实用新型的多轴飞行器实施例的臂座两个不同视角的结构图。
- [0036] 图 6 是本实用新型的多轴飞行器实施例的第一子机臂的结构图。
- [0037] 图 7 是本实用新型的多轴飞行器实施例的主视图。
- [0038] 图 8 是图 7 中的多轴飞行器的转轴在旋转动力单元的作用下逆时针旋转一定角度后的结构图。
- [0039] 图 9 是本实用新型的多轴飞行器的机臂在摆动驱动单元的作用下逆时针旋转一定角度后的结构图。

具体实施方式

- [0040] 如图 3 所示,工字形状的多轴飞行器 40 具有机架 400,机架 400 安装有第一机臂、第二机臂、第一旋翼动力单元、第二旋翼动力单元、旋转动力单元、转轴 490。

[0041] 如图 4 所示,第一机臂具有臂座 491、第一子机臂 410、第二子机臂 420 和摆动驱动单元 440。第二机臂具有第三子机臂 450 和第四子机臂 460。第一旋翼动力单元具有第一旋翼 421 和第二旋翼 431。第二旋翼动力单元具有第三旋翼 451 和第四旋翼 461。第一旋翼 421 可旋转地安装在第一子机臂 410 上,第二旋翼 431 可旋转地安装在第二子机臂 420 上。

[0042] 第三旋翼 451 和第四旋翼 461 对称地布置在转轴 490 的两侧,第一旋翼 421 和第二旋翼 431 能对称地分布在转轴 490 的两侧。第一旋翼 421 与第二旋翼 431 的桨距角大小相等方向相反。第一旋翼 421 的直径与第三旋翼 451 的直径的比值为 0.5。第一旋翼 421 与第二旋翼 431 的第一旋转中心距跟第三旋翼 451 与第四旋翼 461 的第二旋转中心距的比值为 0.5。

[0043] 如图 4 和图 7 所示,第一机臂通过转轴 490 可旋转地安装在机架 400 上,旋转动力单元安装在机架 400 上,用于驱动转轴 490 转动,旋转动力单元包括依次连接的第一电机 453、第一曲柄 454、传动杆 455、摇臂 456,第一电机 453 的输出轴与第一曲柄 454 的一端连接,传动杆 455 的两端分别铰接在第一曲柄 454 和摇臂 456 上。

[0044] 如图 4、图 5a、图 5b 和图 6 所示,机架 400 具有臂座 491,臂座 491 具有圆柱状的安装部 492、本体 493 和凸起柱 494,转轴 490 固接到安装部 492 一端的内部。摆动驱动单元 440 安装在臂座 491 上,第一子机臂 410 和第二子机臂 430 分别可摆动地安装在臂座 491 上,由摆动驱动单元 440 驱动,摆动驱动单元 440 具有依次连接的第二电机 610、第二曲柄 620、连杆 630 和支架 640。第二电机 610 的输出轴 611 嵌入到第二曲柄 620 的第一通孔 621 内,凸起柱 494 嵌入到支架 640 端部的第二通孔 641 内,支架 640 能够以凸起柱 494 为旋转轴线进行转动。

[0045] 如图 7 所示是多轴飞行器 40 的一个工作状态,此时,第一旋翼 421 和第二旋翼 431 能够同时提供升力 F_1 和推力 F_2 ,当第一电机 453 工作时带动第一曲柄 454 周向转动,进而带动传动杆 455 的运动,最终使得转轴 490 周向转动,第一旋翼 421 和第二旋翼 431 能够在转轴 490 的两侧方向转动,在逆时针旋转 30° 之后,多轴飞行器 40 到达如图 8 所示的工作状态,此时,第一旋翼 421 只能够提供升力 F_3 而没有推力产生,第二旋翼 431 同时提供升力 F_4 和推力 F_5 。

[0046] 如图 7 所示是多轴飞行器 40 的一个工作状态,此时,第一旋翼 421 和第二旋翼 431 能够同时提供升力和推力,当第二电机 610 工作时,带动第二曲柄 620 周向转动,进而带动连杆 630 和支架 640 逆时针旋转一定角度后达到如图 9 所示的状态,此时,第二旋翼 431 然能够同时提供升力 F_8 和推力 F_9 ,但是相对于图 7 中的状态,此时第二旋翼 431 产生的推力变大,而升力减小。

[0047] 在其它实施例中,第一旋翼和第一旋翼可以安装在电机的输出轴上由电机直接驱动,也可以安装在旋转座上由电机通过带传动、齿轮传动等方式间接驱动。第一旋翼和第二旋翼的旋转不限于由电机驱动,还可以由油机,即使用燃油的发动机驱动。当然,本实用新型还可以使部分旋翼由电机驱动和部分旋翼由油机驱动。第一旋翼、第二旋翼、第三旋翼和第四旋翼可以分别设置在一个涵道内,以增加气动效率。通常,第一旋翼和第二旋翼为一对正反桨,以使得反扭矩相关抵消。第一旋翼和第二旋翼也可以为一对正桨或者全部为反桨。第三旋翼和第四旋翼为一对正反桨,以使得反扭矩相关抵消。第三旋翼和第四旋翼也可以

为一对正桨或者全部为反桨。虽然图 3 中转轴的高度与机架所在平面不一致,但是转轴相对于机架的高度能够进行调节,例如转轴的轴线可以与机架在一个平面内,只需要提供合适的旋转机构即可。作为优选的方案,如图 3 放置飞行器时,飞行器上所有旋翼的高度一致。

[0048] 最后需要说明的是,本实用新型不限于上述的实施方式,诸如在旋翼的外部设置一个涵道等方案也在本实用新型的权利要求保护范围之内。

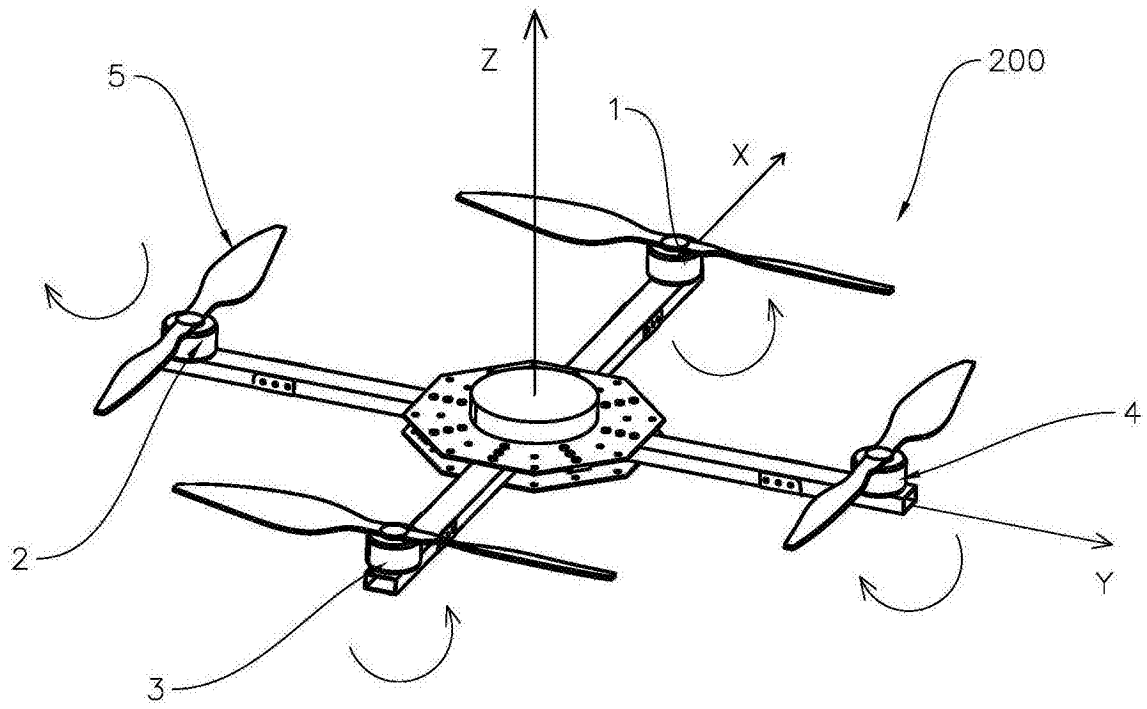


图 1

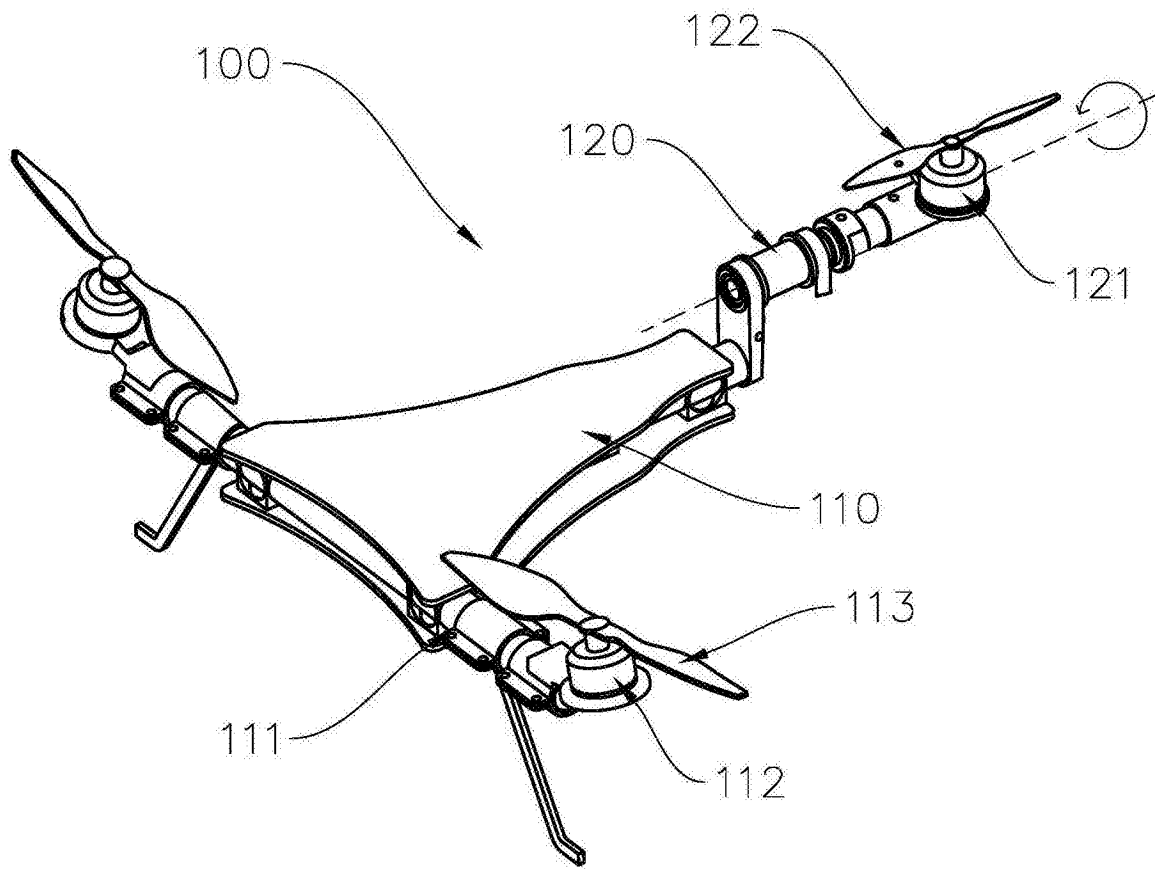


图 2

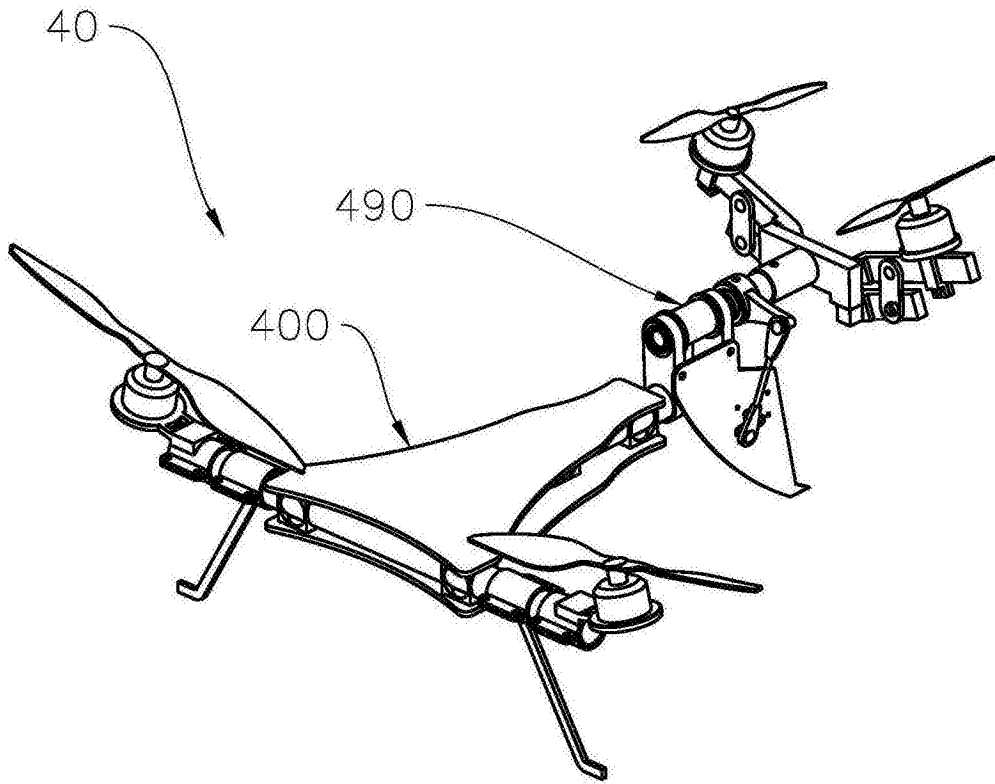


图 3

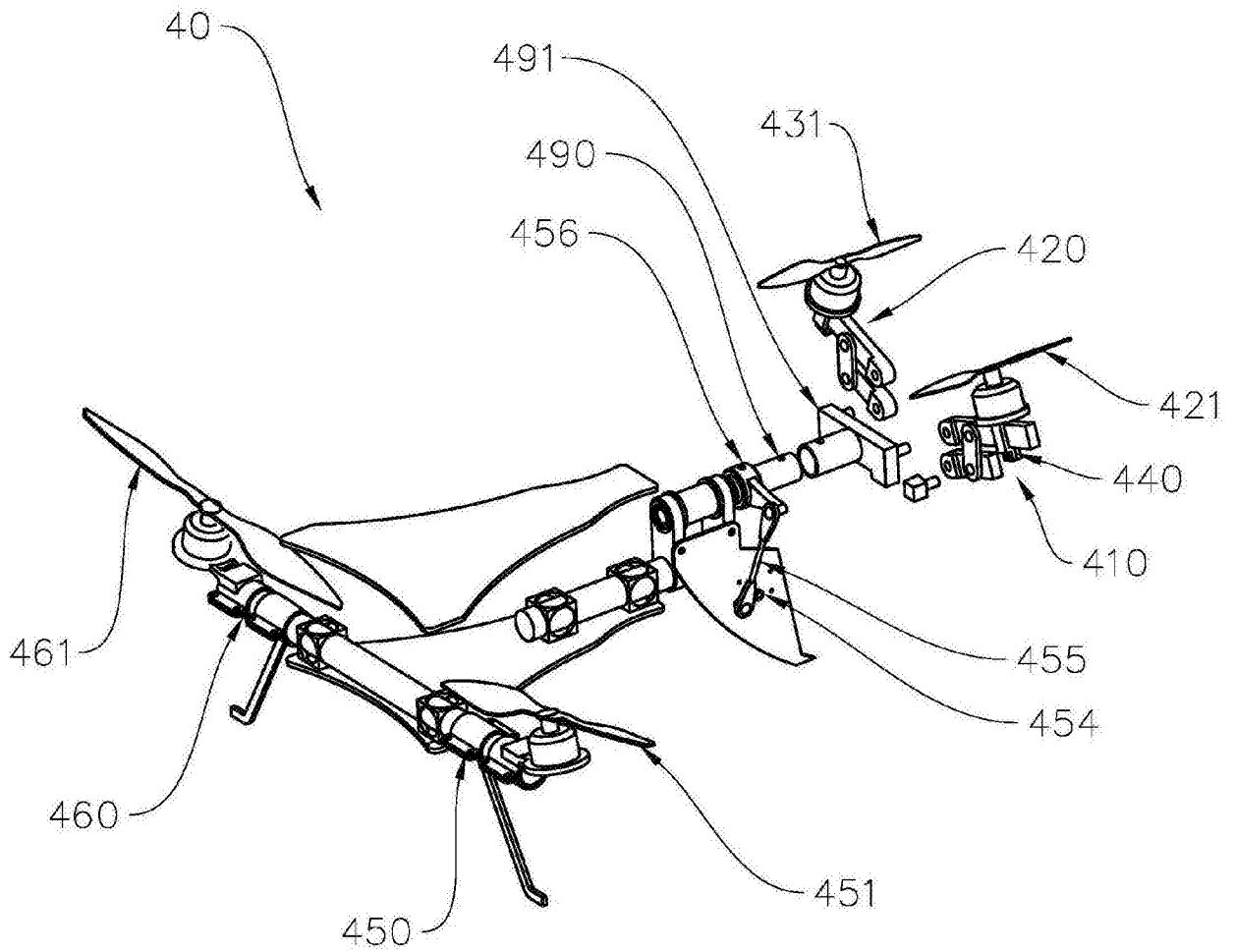


图 4

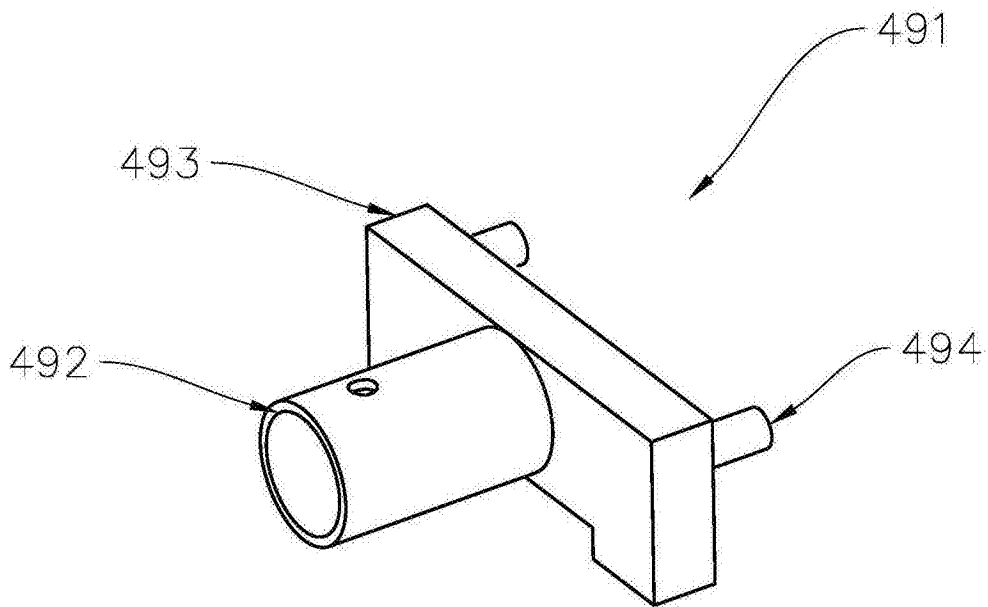


图 5a

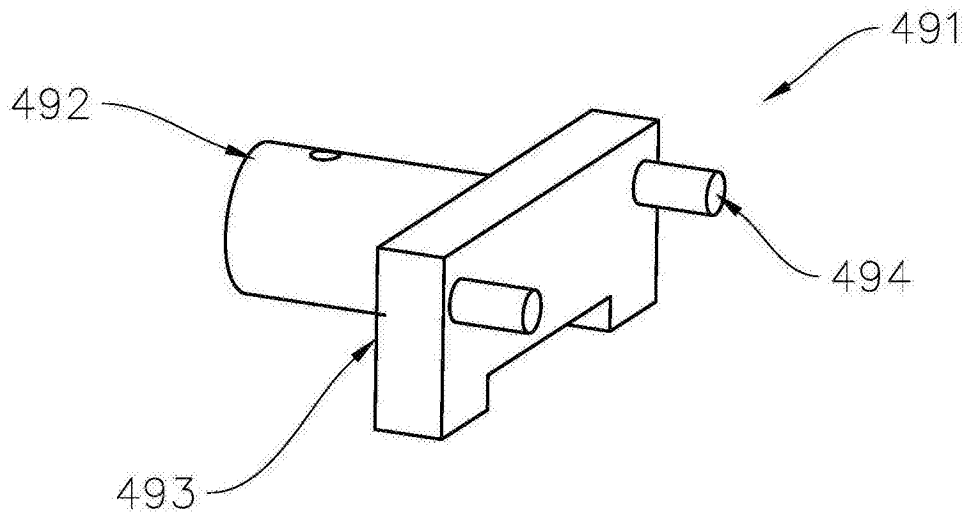


图 5b

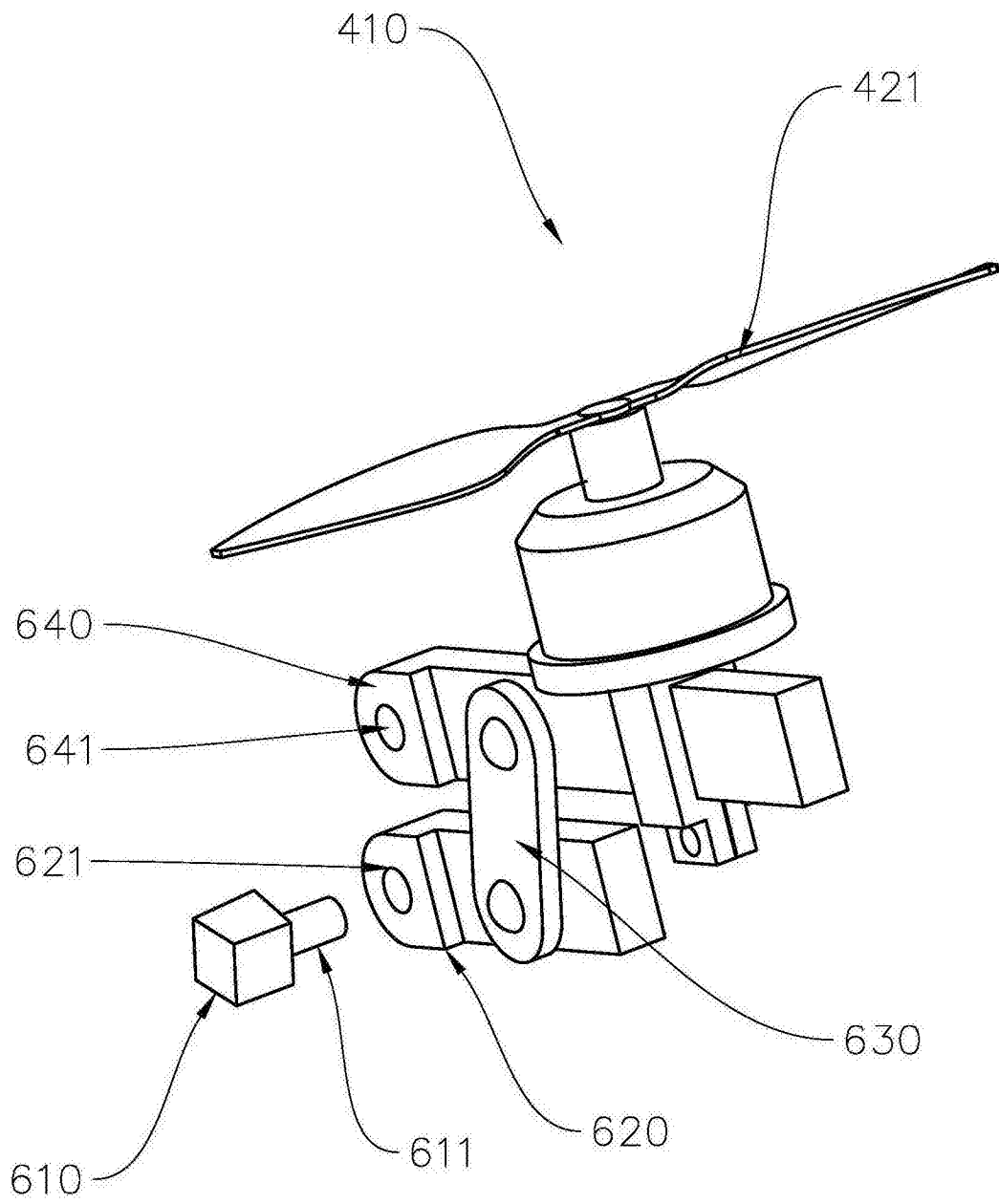


图 6

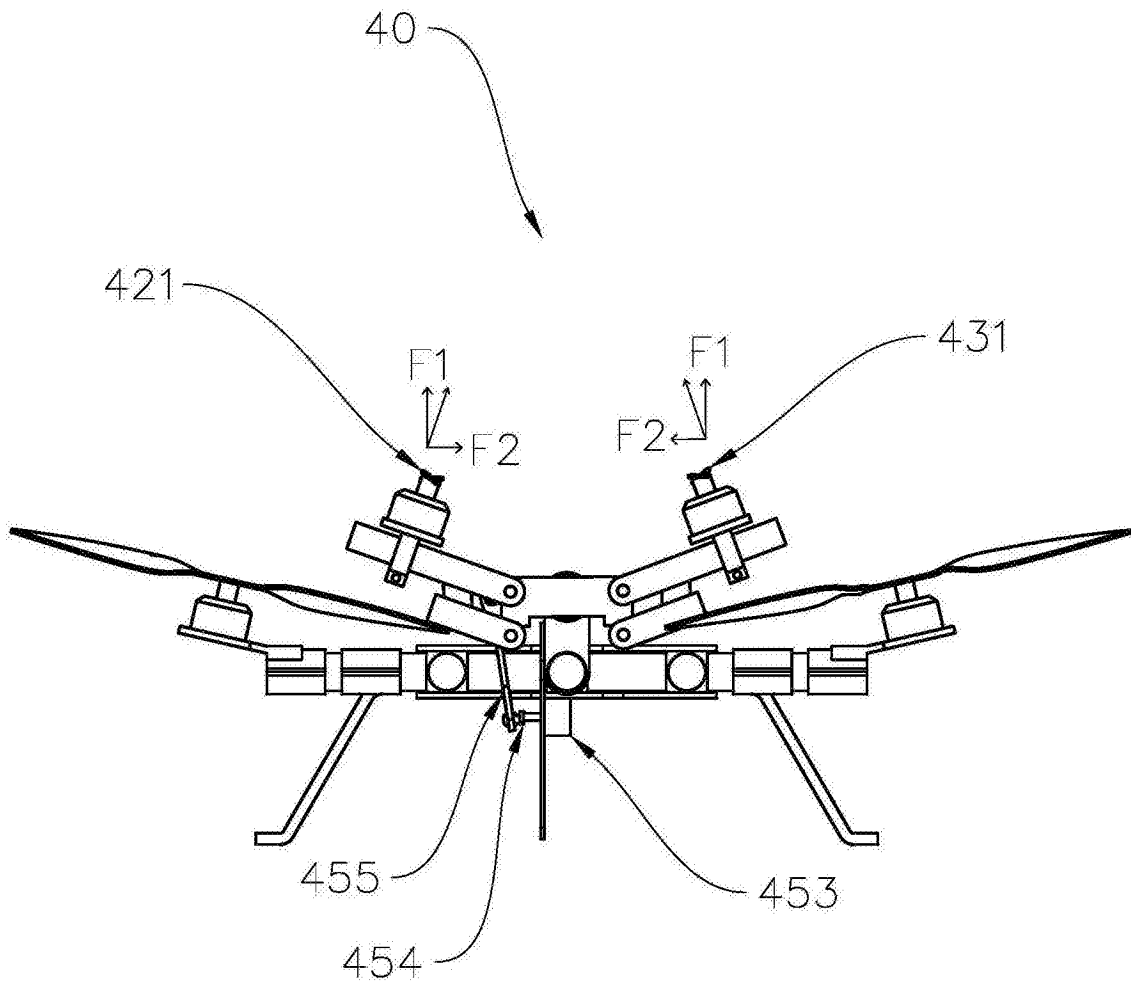


图 7

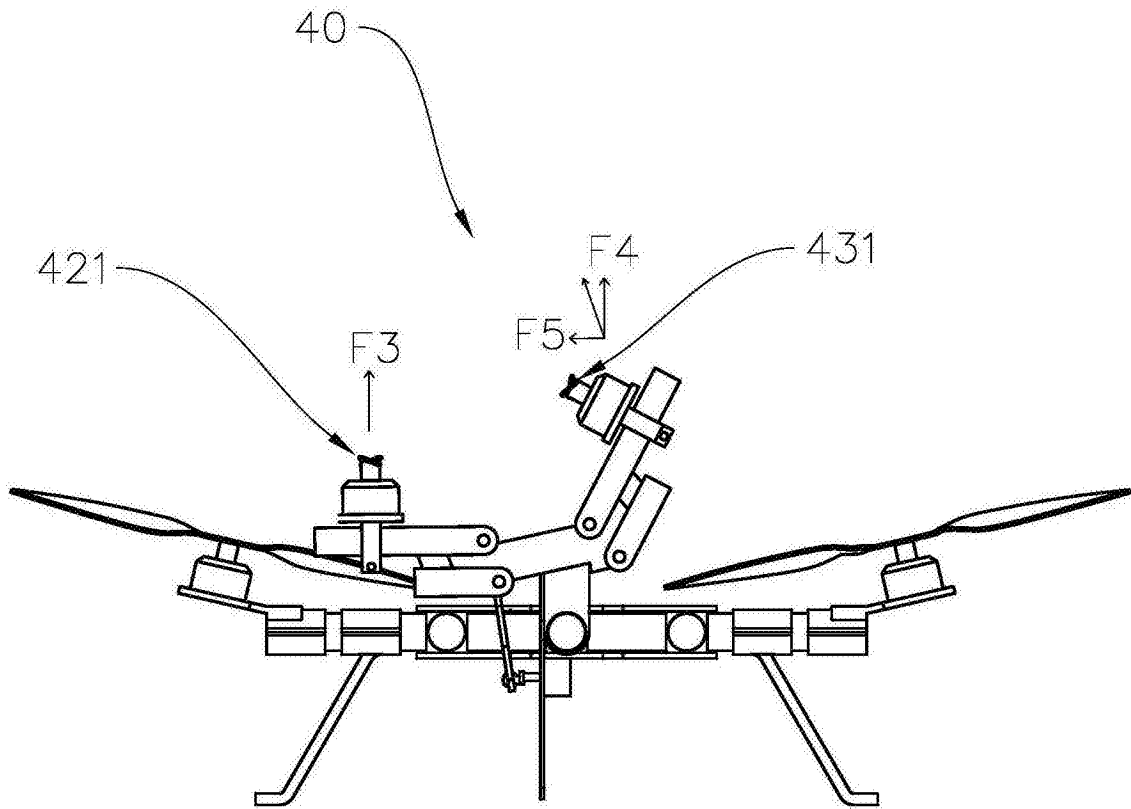


图 8

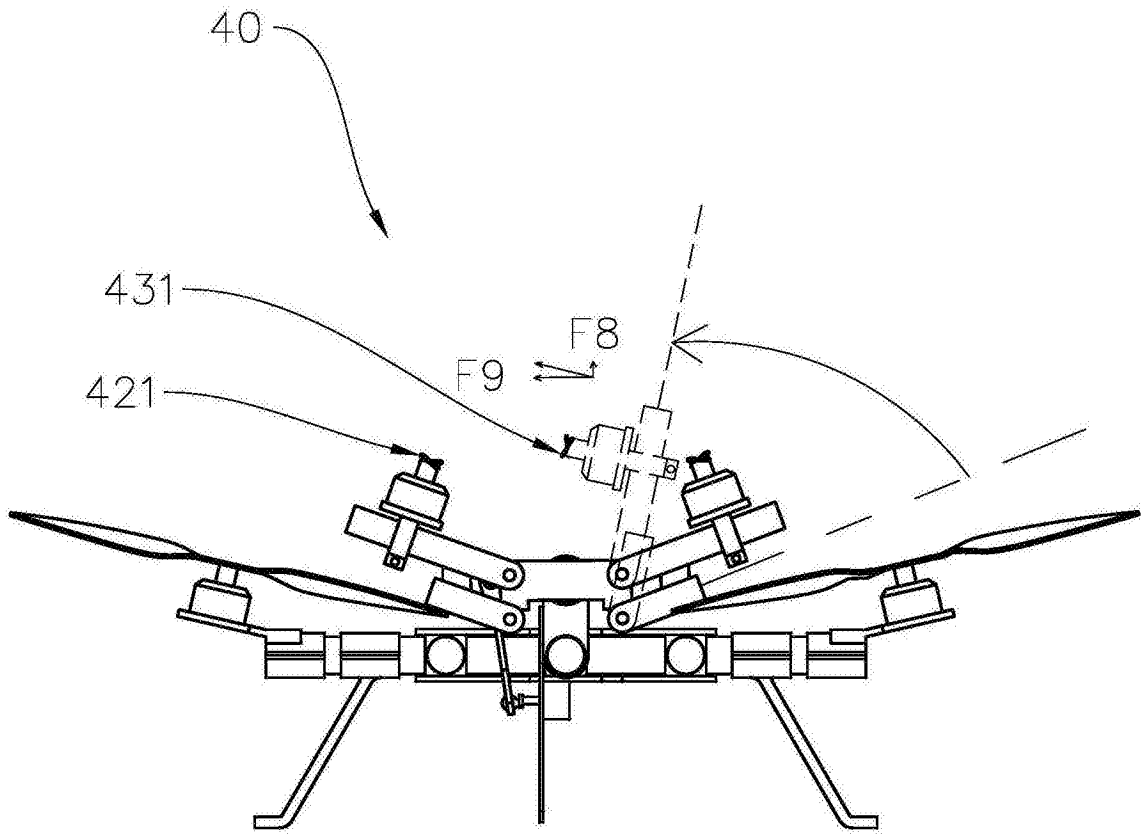


图 9