



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108454847 A

(43)申请公布日 2018.08.28

(21)申请号 201810238639.1

(22)申请日 2018.03.21

(71)申请人 华南农业大学

地址 510642 广东省广州市天河区五山路
483号

(72)发明人 兰玉彬 燕颖斌 陈盛德 姚伟祥
王娟 陈鹏超 王林琳

(74)专利代理机构 广州市华学知识产权代理有
限公司 44245

代理人 罗伟富

(51)Int.Cl.

B64C 27/54(2006.01)

B64C 27/56(2006.01)

B64C 27/68(2006.01)

B64C 27/08(2006.01)

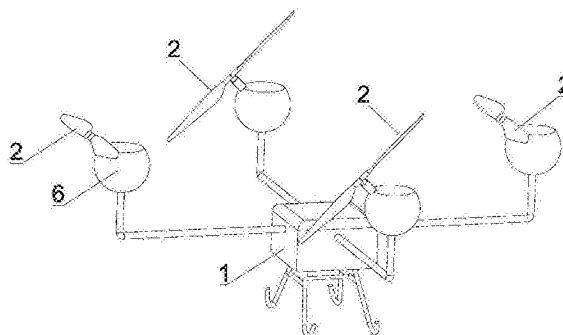
权利要求书1页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

一种旋翼姿态调节装置以及包括该装置的多旋翼无人机

(57)摘要

本发明公开了一种旋翼姿态调节装置以及包括该装置的多旋翼无人机,其中,旋翼姿态调节装置包括与旋翼连接用于控制旋翼空间位置的姿态控制件和驱动姿态控制件摆动的摆动驱动机构组,其中,所述摆动驱动机构组包括用于驱动姿态控制件在第一调节面内作摆动运动的第一摆动驱动机构和用于驱动旋翼在第二调节面内作摆动运动的第二摆动驱动机构,其中,所述第一调节面和第二调节面相互垂直,所述第一摆动驱动机构和第二摆动驱动机构与多旋翼无人机的控制系统连接。该装置既能够以不同的方式对多旋翼无人机的飞行状态进行改变,又能够对因发生旋翼故障而处于失衡状态的多旋翼无人机作紧急处理,从而避免坠机事故的发生。



1. 一种旋翼姿态调节装置,其特征在于,包括与旋翼连接的用于控制旋翼空间位置的姿态控制件和驱动姿态控制件摆动的摆动驱动机构组,其中,所述摆动驱动机构组包括用于驱动姿态控制件在第一调节面内作摆动运动的第一摆动驱动机构和用于驱动旋翼在第二调节面内作摆动运动的第二摆动驱动机构,其中,所述第一调节面和第二调节面相互垂直,所述第一摆动驱动机构和第二摆动驱动机构与多旋翼无人机的控制系统连接。

2. 根据权利要求1所述的旋翼姿态调节装置,其特征在于,所述姿态控制件由连接杆和球型齿轮构成;其中,所述连接杆的一端与旋翼连接,另一端与球型齿轮连接,所述球型齿轮的球面的一侧绕着第一中心轴旋转形成第一圆弧形齿,球面上沿着第一中心轴轴线的方向平行地设有多个第一圆弧形齿;所述球型齿轮的球面的另一侧绕着第二中心轴旋转形成第二圆弧形齿,球面上沿着第二中心轴的轴线方向平行地设有多个第二圆弧形齿;且所述第一中心轴和第二中心轴相互垂直;所述第一摆动驱动机构包括与所述第一圆弧形齿啮合的第一圆柱齿轮和驱动第一圆柱齿轮转动的第一电机;所述第二摆动驱动机构包括与所述第二圆弧形齿啮合的第二圆柱齿轮和驱动第二圆柱齿轮转动的第二电机。

3. 根据权利要求1所述的旋翼姿态调节装置,其特征在于,所述第一摆动驱动机构包括与旋翼连接的第一摆杆以及驱动第一摆杆转动的第三电机,所述第二摆动驱动机构包括与所述第一摆杆连接的第二摆杆以及驱动第二摆杆转动的第四电机,其中,所述第一摆杆与第二摆杆之间铰接,所述第三电机安装在第二摆杆上,随第二摆杆一起转动。

4. 根据权利要求1-3任一项所述的旋翼姿态调节装置,其特征在于,所述姿态控制件和摆动机构设置在固定罩内,该固定罩安装在多旋翼无人机的旋翼固定架上。

5. 一种包括权利要求1-4任一项所述的旋翼姿态调整装置的多旋翼无人机,其特征在于,还包括飞行装置和控制系统,其中,所述飞行装置包括机身、旋翼以及驱动旋翼转动的旋转电机,所述控制系统包括地面控制系统和机上控制系统,所述第一摆动驱动机构和第二摆动驱动机构与多旋翼无人机的控制系统连接。

6. 根据权利要求5所述的多旋翼无人机,其特征在于,所述旋转电机由圆柱型的无刷电机构成,该无刷电机一端的输出轴与旋翼的旋转轴连接,无刷电机的另一端通过所述姿态调节机构设置在旋翼固定架上。

7. 根据权利要求6所述的多旋翼无人机,其特征在于,所述机上控制系统包括无线传输模块、存储模块、控制模块以及电力模块,其中,所述飞行装置中的旋转电机与控制模块连接,所述地面控制系统由遥控装置构成。

8. 根据权利要求7所述的多旋翼无人机,其特征在于,还包括用于对多旋翼无人机的机身的飞行角度进行检测的倾角传感器,该倾角传感器与机上控制系统的控制模块连接。

9. 根据权利要求7或8所述的多旋翼无人机,其特征在于,所述机身上还设有用于检测每个旋翼是否旋转的旋转检测传感器,该旋转检测传感器与机上控制系统的控制模块连接。

一种旋翼姿态调节装置以及包括该装置的多旋翼无人机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种旋翼多旋翼无人机,具体涉及多旋翼无人机上的旋翼。

背景技术

[0002] 在多旋翼无人机领域中,多旋翼无人机(如四旋翼、六旋翼、八旋翼)凭借其具有的质量轻、操控性强、可垂直起降和悬停的优点,已经越来越多地被广泛地应用于农作物植保、航拍、快递等领域。但现有的多旋翼无人机在实际使用中存在以下问题:

[0003] 1、由于多旋翼无人机的各个旋翼都均匀对称的分布在设置在多旋翼无人机的上方,在飞行时是依靠旋翼间的相互配合来实现整个机体的动态平衡,因此当多旋翼无人机中的一个或两个旋翼因电机或其它故障不能转动时,整个多旋翼无人机就会瞬间失衡。由于现有的多旋翼无人机上没有设置相关的调节装置,不能够对失衡后的多旋翼无人机进行调节,因此一旦发生该情况,多旋翼无人机都将难逃坠机的厄运。

[0004] 2、现有的多旋翼无人机在飞行时,完全都是通过调节各旋翼的转速和转向的方式来实现飞行姿态的改变,该飞行姿态改变的方式单一、抗干扰能力差,具体地,现有的多旋翼无人机只能在风力很小时飞行,一旦风力较大,旋翼就会出现偏摆而失去平衡,进而直接会发生坠机事故。而在实际使用时,考虑到多旋翼无人机的飞行安全,通常在风力较大时选择禁飞,从而限制了多旋翼无人机的使用。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供一种旋翼姿态调节装置,该装置能够在多旋翼无人机失衡时对其进行调节,从而能够避免坠机事故的发生。

[0006] 本发明解决上述技术问题的技术方案是:

[0007] 一种旋翼姿态调节装置,包括与旋翼连接用于控制旋翼空间位置的姿态控制件和驱动姿态控制件摆动的摆动驱动机构组,其中,所述摆动驱动机构组包括用于驱动姿态控制件在第一调节面内作摆动运动的第一摆动驱动机构和用于驱动旋翼在第二调节面内作摆动运动的第二摆动驱动机构,其中,所述第一调节面和第二调节面相互垂直,所述第一摆动驱动机构和第二摆动驱动机构与多旋翼无人机的控制系统连接。

[0008] 本发明的一个优选方案,其中,所述姿态控制件由连接杆和球型齿轮构成;其中,所述连接杆的一端与旋翼连接,另一端与球型齿轮连接,所述球型齿轮的球面的一侧绕着第一中心轴旋转形成第一圆弧形齿,球面上沿着第一中心轴轴线的方向平行地设有多个第一圆弧形齿;所述球型齿轮的球面的另一侧绕着第二中心轴旋转形成第二圆弧形齿,球面上沿着第二中心轴的轴线方向平行地设有多个第二圆弧形齿;且所述第一中心轴和第二中心轴相互垂直;所述第一摆动驱动机构包括与所述第一圆弧形齿啮合的第一圆柱齿轮和驱动第一圆柱齿轮转动的第一电机;所述第二摆动驱动机构包括与所述第二圆弧形齿啮合的第二圆柱齿轮和驱动第二圆柱齿轮转动的第二电机。工作时,由于球型齿轮上沿着第一中心轴轴线的方向平行地设有多个第一圆弧形齿,因此第一圆柱齿轮转动时,能够依次与多

个第一圆弧形齿发生啮合来驱动球型齿轮的转动,进而带动连接杆以及旋翼作摆动运动;同理,第二圆柱齿轮转动时,能够与多个第二圆弧形齿发生啮合来驱动球型齿轮的转动,进而带动连接杆以及旋翼作摆动运动,且由于所述第一中心轴和第二中心轴相互垂直,因此第一圆弧形齿与第二圆弧形齿也相互垂直。这样,当第一圆弧形齿与第一圆柱齿轮啮合转动时,第二圆柱形齿能够通过第二圆柱齿轮上的齿槽作转动运动,因此球型齿轮的转动运动中不会对第二圆柱齿轮造成干扰;同理,当第二转圆柱齿轮驱动球型齿轮转动时也不会对第二圆柱齿轮造成干扰。因而,上述对旋翼空间姿态调整的方式能够顺利进行。这样设置的好处在于,由于旋翼姿态的控制点都集中在了球型齿轮上,因此便于动力装置的集中设置,使得整体结构紧凑;此外,该装置还具有操作简单、便捷的优点。

[0009] 本发明的一个优选方案,其中,所述第一摆动驱动机构包括与旋翼连接的第一摆杆以及驱动第一摆杆转动的第三电机,所述第二摆动驱动机构包括与所述第一摆杆连接的第二摆杆以及驱动第二摆杆转动的第四电机,其中,所述第一摆杆与第二摆杆之间铰接,所述第三电机安装在第二摆杆上,随第二摆杆一起转动。工作时,第四电机通过带动第二摆杆转动来依次带动与其连接的第三电机、第一摆杆以及旋翼转动,从而实现旋翼在第一调节面内的姿态调节;第三电机通过带动第一摆杆摆动来带动旋翼摆动,从而实现旋翼在第二调节面内的姿态调节。这样设置的好处在于,第三电机和第一摆杆形成对旋翼的一级调节,第四电机和第二摆杆形成对旋翼的二级调节,相对于连接杆和球型齿轮的姿态调节方式而言(球型齿轮一个面上的调节只占据半齿,因此调节范围较小),该姿态调节具有调节幅度大的优点。

[0010] 优选地,所述姿态控制件和摆动机构设置在固定罩内,该固定罩安装在多旋翼无人机的旋翼固定架上。通过设置所述固定罩,能够将姿态控制件与摆动机构部与外部环境隔离开来,从而能够减小外界环境对其造成的干扰。

[0011] 一种包括旋翼姿态调整装置的多旋翼无人机,包括飞行装置和控制系统,其中,所述飞行装置包括机身、旋翼以及驱动旋翼转动的旋转电机,所述控制系统包括地面控制系统和机上控制系统,所述第一摆动驱动机构和第二摆动驱动机构与多旋翼无人机的控制系统连接。工作时,当需要对多旋翼无人机的旋翼进行调整时,既能够通过地面控制系统实现手动调节,又能够通过机上控制系统进行多旋翼无人机的自主调节。

[0012] 优选地,所述旋转电机由圆柱型的无刷电机构成,该无刷电机一端的输出轴与旋翼的旋转轴连接,无刷电机的另一端另一端通过所述姿态调节机构设置在旋翼固定架上。工作时,当需要对旋翼的姿态进行调节时,姿态调节机构带动无刷电机和旋翼整体转动;当旋翼姿态不需要进行调节时,无刷电机能够直接带动旋翼旋转,从而不会增加无刷电机的转动时的负载(如果姿态调节机构设置在旋转电机与旋翼之间,那么旋转电机驱动旋翼转动时还需要带动姿态调节机构一起转动,该情况下会导致旋翼转动时的负载增加)。

[0013] 优选地,所述机上控制系统包括无线传输模块、存储模块、控制模块以及电力模块,其中,所述飞行装置中的旋转电机与控制模块连接,所述地面控制系统由遥控装置构成。

[0014] 优选地,还包括用于对多旋翼无人机机身的飞行角度进行检测的倾角传感器,该倾角传感器与机上控制系统的控制模块连接。在正常飞行时,倾角传感器实时地将多旋翼无人机机身的倾斜角度传送给控制模块,当该倾斜角处于多旋翼无人机飞行时的安全值范

围内时,控制模块不进行相关的处理工作,而当飞行时的倾斜角超过安全值时,控制模块就会触发旋翼姿态调节装置,对旋翼的姿态进行调节,使机身的倾斜角恢复到倾斜安全范围内继续正常的飞行任务,从而实现多旋翼无人机飞行时的自主调节,该自主调节主要应用于多旋翼无人机在风力较大时的飞行。

[0015] 优选地,所述机身上还设有用于检测每个旋翼是否旋转的旋转检测传感器,该旋转检测传感器与机上控制系统的控制模块连接。工作时,当旋转检测传感器检测到某个旋翼未正常转动时,将该信号传递给控制模块,控制模块接收信号后开始执行紧急迫降指令,该紧急迫降指令能够驱动非故障旋翼摆动,对机身姿态进行自主调节,使其能够进行安全着陆。该自主调节主要针对多旋翼无人机在发生机翼故障时的飞行。

[0016] 本发明的工作原理为:

[0017] 工作时,通过第一摆动驱动机构驱动姿态控制件摆动来带动与姿态控制件连接的旋翼在第一调节面内作摆动运动,通过控制第二摆动驱动机构驱动姿态控制件摆动来带动与姿态控制件连接的旋翼在第二调节面内作摆动运动,且由于第一调节面和第二调节面相互垂直,因此该旋翼姿态调节装置能够对旋翼空间姿态进行任意调整,该旋翼空间姿态调整在飞行中对应三方面的应用:

[0018] 应用一:能够以不同的方式改变多旋翼无人机的飞行状态,具体地,在未设置旋翼姿态调节装置前,多旋翼无人机飞行时是靠改变其上各旋翼的转速来实现运动状态的切换的,如当四旋翼多旋翼无人机需要进行侧向运动时,四旋翼中对角的两个旋翼中的一个转速较大,另一个转速小,此时多旋翼无人机会向着转速较小的旋翼方向倾斜飞行,实现侧向运动。

[0019] 而增设旋翼姿态调节装置后,当需要进行侧向飞行时,能够通过改变旋翼的倾斜角度来控制其运动方向,具体地,当旋翼处于倾斜状态旋转时,会同时产生竖直向上的抬升力和水平的牵引力,该水平牵引力能够对飞行时的前后运动、偏向运动等非垂直升降运动提供水平方向上的动力,相对于通过改变各旋翼转速的调节方式而言,该调节方式更直接,飞行效率更高,因此在实际中的运行效果也更好。

[0020] 应用二:能够对处于较大风力飞行时的多旋翼无人机起到抗风力调节作用,从而能够增强多旋翼无人机在飞行时的抗干扰能力。具体地,在未设置旋翼姿态调节装置前,在风力的作用下,多旋翼无人机的旋翼以及机身整体都会发生一定角度的倾斜,处于倾斜状态的旋翼在转动时在带来了竖直向上的抬升分力的同时,又带来了水平方向分力,由于该水平分力会迫使多旋翼无人机一定要产生水平方向上的分运动,因此会导致多旋翼无人机的悬停和垂直升降运动功能无法实现,此情况下对应的风力较小的情况,而当风力较大时,旋翼的倾斜角也会跟着增大,进而会给多旋翼无人机带来坠机的危险。

[0021] 与上述情况不同的是,当增设上述旋翼姿态调节装置后,在风力的作用下,当多旋翼无人机的旋翼以及机身整体旋翼发生倾斜时,旋翼姿态调节装置能够立即对其旋翼的姿态进行调节,使其从倾斜状态再次恢复到水平状态,从而在继续飞行的过程中恢复悬停和垂直升降运动功能。这样,当风力较小时,只需将旋翼以较小度摆动至水平状态即可继续正常的飞行,当风力较大时,只需将旋翼以较大度摆动至水平状态即可继续正常的飞行,亦即风力较大时,多旋翼无人机也能够进行正常的飞行作业,从而增大了其作业适用范围。

[0022] 应用三:能够对因发生旋翼故障而处于失衡状态的多旋翼无人机作紧急处理,从

而避免其发生坠机事故。具体地,当四旋翼多旋翼无人机的中的一个旋翼停止转动时,由于该故障旋翼不能够继续提供向上的抬升力,因此多旋翼无人机整体就会向该故障旋翼侧发生倾斜。在未设置旋翼姿态调节装置前,由于该倾斜的角度较大,因此整个多旋翼无人机会立即处于严重失衡状态,从而会发生坠机事故。而当增设旋翼姿态调节装置后,四旋翼多旋翼无人机上的其它三个旋翼会立即向着发生倾斜的反方向转动,慢慢地从倾斜状态运动至水平状态,由于其旋翼处于水平状态时多旋翼无人机能够进行悬停和垂直升降运动,因此多旋翼无人机能够平稳地着陆,从而避免了坠机事故的发生。

[0023] 本发明的工作原理是:

[0024] 本发明与现有技术相比具有以下的有益效果:

[0025] 1、能够以不同的方式对多旋翼无人机的飞行状态进行改变,相对于通过改变各旋翼转速的调节方式而言,该飞行状态的改变方式更直接,飞行效率更高,因此在实际中的运行效果也更好。

[0026] 2、能够对处于较大风力飞行时的多旋翼无人机起到抗风力调节作用,从而能够增强多旋翼无人机在飞行时的抗干扰能力。

[0027] 3、能够对因发生旋翼故障而处于失衡状态的多旋翼无人机作紧急处理,从而避免坠机事故的发生。

附图说明

[0028] 图1和图2为本发明的一种具有多旋翼无人机的旋翼姿态调节装置的多旋翼无人机的一个具体实施方式的结构示意图;其中,图1为当旋翼成水平状态时的结构示意图,图2为当旋翼成倾斜状态时的结构示意图。

[0029] 图3为本发明的一种旋翼姿态调节装置的一个具体实施方式的立体结构示意图。

[0030] 图4为图3所示的种多旋翼无人机的旋翼姿态调节装置第二个视角的立体结构示意图。

[0031] 图5为实施例2对应的一种旋翼姿态调节装置的立体结构示意图。

具体实施方式

[0032] 下面结合实施例及附图对本发明作进一步详细的描述,但本发明的实施方式不限于此。

[0033] 实施例1

[0034] 参见图1-图4,本发明的一种旋翼姿态调节装置包括与旋翼2连接用于控制旋翼空间位置的姿态控制件3和驱动姿态控制件3摆动的摆动驱动机构组,其中,所述摆动驱动机构组包括用于驱动姿态控制件3在第一调节面内作摆动运动的第一摆动驱动机构4和用于驱动旋翼2在第二调节面内作摆动运动的第二摆动驱动机构5,其中,所述第一调节面和第二调节面相互垂直,所述第一摆动驱动机构4和第二摆动驱动机构5与多旋翼无人机的控制系统连接。

[0035] 参见图3和图4,所述姿态控制件3由连接杆3-1和球形齿轮3-2构成;其中,所述连接杆3-1的一端与旋翼2连接,另一端与球形齿轮3-2连接,所述球形齿轮3-2的球面的一侧绕着第一中心轴旋转形成第一圆弧形齿3-21,球面上沿着第一中心轴轴线的方向平行地设

有多个第一圆弧形齿;所述球形齿轮3-2的球面的另一侧绕着第二中心轴旋转形成第二圆弧形齿3-22,球面上沿着第二中心轴的轴线方向平行地设有多个第二圆弧形齿3-22;且所述第一中心轴和第二中心轴相互垂直;所述第一摆动驱动机构4包括与所述第一圆弧形齿啮合的第一圆柱齿轮4-1和驱动第一圆柱齿轮4-1转动的第一电机4-2;所述第二摆动驱动机构5包括与所述第二圆弧形齿3-22啮合的第二圆柱齿轮5-1和驱动第二圆柱齿轮5-1转动的第二电机5-2。工作时,由于球形齿轮3-2上沿着第一中心轴轴线的方向平行地设有多个第一圆弧形齿,因此第一圆柱齿轮4-1转动时,能够依次与多个第一圆弧形齿发生啮合来驱动球形齿轮3-2的转动,进而带动连接杆3-1以及旋翼2作摆动运动;同理,第二圆柱齿轮5-1转动时,能够与多个第二圆弧形齿3-22发生啮合来驱动球形齿轮3-2的转动,进而带动连接杆3-1以及旋翼2作摆动运动,且由于所述第一中心轴和第二中心轴相互垂直,因此第一圆弧形齿与第二圆弧形齿3-22也相互垂直。这样,当第一圆弧形齿与第一圆柱齿轮4-1啮合转动时,第二圆柱形齿能够通过第二圆柱齿轮5-1上的齿槽作转动运动,因此球形齿轮3-2的转动运动中不会对第二圆柱齿轮5-1造成干扰;同理,当第二转圆柱齿轮驱动球形齿轮3-2转动时也不会对第二圆柱齿轮5-1造成干扰。因而,上述对旋翼2空间姿态调整的方式能够顺利进行。这样设置的好处在于,由于旋翼2姿态的控制点都集中在了球形齿轮3-2上,因此便于动力装置的集中设置,使得整体结构紧凑;此外,该装置还具有操作简单、便捷的优点。

[0036] 参见图2,所述姿态控制件3和摆动机构设置固定罩6内,该固定罩6安装在多旋翼无人机的旋翼2固定架上。通过设置所述固定罩6,能够将姿态控制件3与摆动机构部与外部环境隔离开来,从而能够减小外界环境对其造成的干扰。

[0037] 参见图1-图3,一种包括旋翼姿态调整装置的多旋翼无人机,包括飞行装置和控制系统,其中,所述飞行装置包括机身1、旋翼2以及驱动旋翼2转动的旋转电机7,所述控制系统包括地面控制系统和机上控制系统,所述第一摆动驱动机构4和第二摆动驱动机构5与多旋翼无人机的控制系统连接。工作时,当需要对多旋翼无人机的旋翼2进行调整时,既能够通过地面控制系统实现手动调节,又能够通过机上控制系统进行多旋翼无人机的自主调节。

[0038] 参见图3和图4,所述旋转电机7由圆柱型的无刷电机构成,该无刷电机一端的输出轴与旋翼2的旋转轴连接,无刷电机的另一端另一端通过所述姿态调节机构设置在旋翼2固定架上。工作时,当需要对旋翼2的姿态进行调节时,姿态调节机构带动无刷电机和旋翼2整体转动;当旋翼2姿态不需要进行调节时,无刷电机能够直接带动旋翼2旋转,从而不会增加无刷电机的转动时的负载(如果姿态调节机构设置在旋转电机7与旋翼2之间,那么旋转电机7驱动旋翼2转动时还需要带动姿态调节机构一起转动,该情况下会导致旋翼2转动时的负载增加)。

[0039] 所述机上控制系统包括无线传输模块、存储模块、控制模块以及电力模块,其中,所述飞行装置中的旋转电机与控制模块连接,所述地面控制系统由遥控装置构成。多旋翼无人机上还设有用于对多旋翼无人机机身1的飞行角度进行检测的倾角传感器,该倾角传感器与机上控制系统的控制模块连接。在正常飞行时,倾角传感器实时地将多旋翼无人机机身1的倾斜角度传送给控制模块,当该倾斜角处于多旋翼无人机飞行时的安全值范围内时,控制模块不进行相关的处理工作,而当飞行时的倾斜角超过安全值时,控制模块就会触发旋翼姿态调节装置,对旋翼2的姿态进行调节,使机身1的倾斜角恢复到倾斜安全范围内

继续正常的飞行任务,从而实现多旋翼无人机飞行时的自主调节,该自主调节主要应用于多旋翼无人机在风力较大时的飞行。

[0040] 所述多旋翼无人机上还设有用于检测每个旋翼2是否旋转的旋转检测传感器,该旋转检测传感器与机上控制系统的控制模块连接。工作时,当旋转检测传感器检测到某个旋翼2未正常转动时,将该信号传递给控制模块,控制模块接收信号后开始执行紧急迫降指令,该紧急迫降指令能够驱动非故障旋翼2摆动,对机身1姿态进行自主调节,使其能够进行安全着陆。该自主调节主要针对多旋翼无人机在发生机翼故障时的飞行。

[0041] 参见图1-图4,本发明的工作原理为:

[0042] 工作时,通过第一摆动驱动机构4驱动姿态控制件3摆动来带动与姿态控制件3连接的旋翼2在第一调节面内作摆动运动,通过控制第二摆动驱动机构5驱动姿态控制件3摆动来带动与姿态控制件3连接的旋翼2在第二调节面内作摆动运动,且由于第一调节面和第二调节面相互垂直,因此该旋翼姿态调节装置能够对旋翼2空间姿态进行任意调整,该旋翼2空间姿态调整在飞行中对应三方面的应用:

[0043] 应用一:能够以不同的方式改变多旋翼无人机的飞行状态,具体地,在未设置旋翼姿态调节装置前,多旋翼无人机飞行时是靠改变其上各旋翼2的转速来实现运动状态的切换的,如当四旋翼2多旋翼无人机需要进行侧向运动时,四旋翼2中对角的两个旋翼2中的一个转速较大,另一个转速小,此时多旋翼无人机会向着转速较小的旋翼2方向倾斜飞行,实现侧向运动。

[0044] 而增设旋翼姿态调节装置后,当需要进行侧向飞行时,能够通过改变旋翼2的倾斜角度来控制其运动方向,具体地,当旋翼2处于倾斜状态旋转时,会同时产生竖直向上的抬升力和水平的牵引力,该水平牵引力能够对飞行时的前后运动、偏向运动等非垂直升降运动提供水平方向上的动力,相对于通过改变各旋翼2转速的调节方式而言,该调节方式更直接,飞行效率更高,因此在实际中的运行效果也更好。

[0045] 应用二:能够对处于较大风力飞行时的多旋翼无人机起到抗风力调节作用,从而能够增强多旋翼无人机在飞行时的抗干扰能力。具体地,在未设置旋翼姿态调节装置前,在风力的作用下,多旋翼无人机的旋翼2以及机身1整体都会发生一定角度的倾斜,处于倾斜状态的旋翼2在转动时在带来了竖直向上的抬升分力的同时,又带来了水平方向分力,由于该水平分力会迫使多旋翼无人机一定要产生水平方向上的分运动,因此会导致多旋翼无人机的悬停和垂直升降运动功能无法实现,此情况下对应的风力较小的情况,而当风力较大时,旋翼2的倾斜角也会跟着增大,进而会给多旋翼无人机带来坠机的危险。

[0046] 与上述情况不同的是,当增设上述旋翼姿态调节装置后,在风力的作用下,当多旋翼无人机的旋翼2以及机身1整体旋翼2发生倾斜时,旋翼姿态调节装置能够立即对其旋翼2的姿态进行调节,使其从倾斜状态再次恢复到水平状态,从而在继续飞行的过程中恢复悬停和垂直升降运动功能。这样,当风力较小时,只需将旋翼2以较小度摆动至水平状态即可继续正常的飞行,当风力较大时,只需将旋翼2以较大度摆动至水平状态即可继续正常的飞行,亦即风力较大时,多旋翼无人机也能够进行正常的飞行作业,从而增大了其作业适用范围。

[0047] 应用三:能够对因发生旋翼2故障而处于失衡状态的多旋翼无人机作紧急处理,从而避免其发生坠机事故。具体地,当四旋翼2多旋翼无人机的中的一个旋翼2停止转动时,由

于该故障旋翼2不能够继续提供向上的抬升力,因此多旋翼无人机整体就会向该故障旋翼2侧发生倾斜。在未设置旋翼姿态调节装置前,由于该倾斜的角度较大,因此整个多旋翼无人机会立即处于严重失衡状态,从而会发生坠机事故。而当增设旋翼姿态调节装置后,四旋翼2多旋翼无人机上的其它三个旋翼2会立即向着发生倾斜的反方向转动,慢慢地从倾斜状态运动至水平状态,由于其旋翼2处于水平状态时多旋翼无人机能够进行悬停和垂直升降运动,因此多旋翼无人机能够平稳地着陆,从而避免了坠机事故的发生。

[0048] 实施例2

[0049] 参见图5,本实施例与实施例1的不同之处在于,所述第一摆动驱动机构4包括与旋翼2连接的第一摆杆4-3以及驱动第一摆杆4-3转动的第三电机4-4,所述第二摆动驱动机构5包括与所述第一摆杆4-3连接的第二摆杆5-3以及驱动第二摆杆5-3转动的第四电机5-4,其中,所述第一摆杆4-3与第二摆杆5-3之间铰接,所述第三电机4-4安装在第二摆杆5-3上,随第二摆杆5-3一起转动。工作时,第四电机5-4通过带动第二摆杆5-3转动来依次带动与其连接的第三电机4-4、第一摆杆4-3以及旋翼2转动,从而实现旋翼2在第一调节面内的姿态调节;第三电机4-4通过带动第一摆杆4-3摆动来带动旋翼2摆动,从而实现旋翼2在第二调节面内的姿态调节。这样设置的好处在于,第三电机4-4和第一摆杆4-3形成对旋翼2的一级调节,第四电机5-4和第二摆杆5-3形成对旋翼2的二级调节,相对于连接杆3-1和球形齿轮3-2的姿态调节方式而言(球形齿轮3-2一个面上的调节只占据半齿,因此调节范围较小),该姿态调节具有调节幅度大的优点。

[0050] 本实施例上述以外的其它实施方式参见实施例1实施。

[0051] 上述为本发明较佳的实施方式,但本发明的实施方式并不受上述内容的限制,其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。

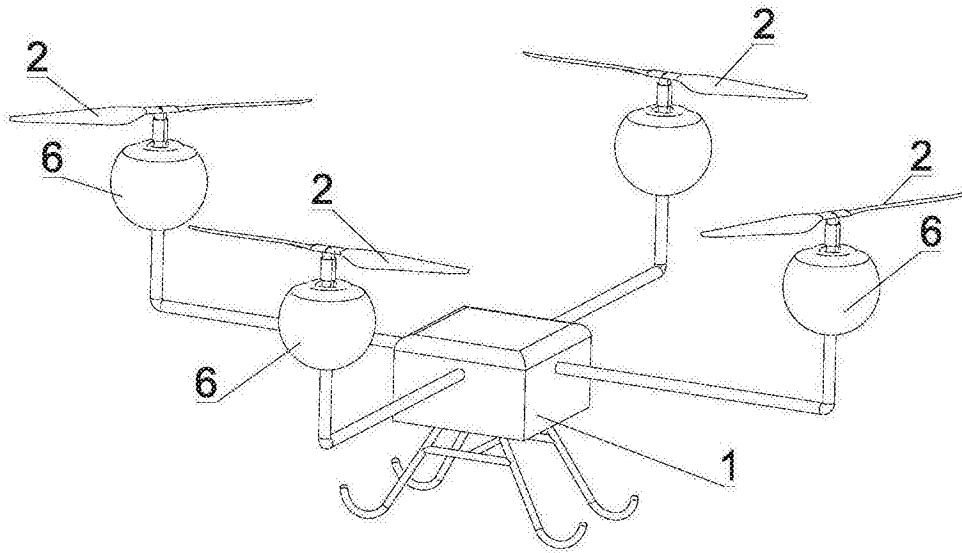


图1

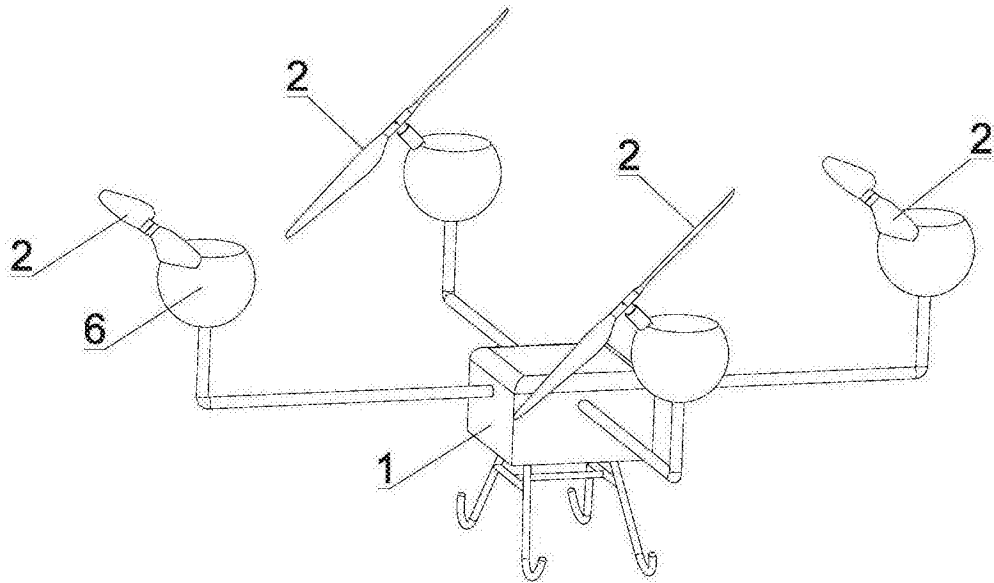


图2

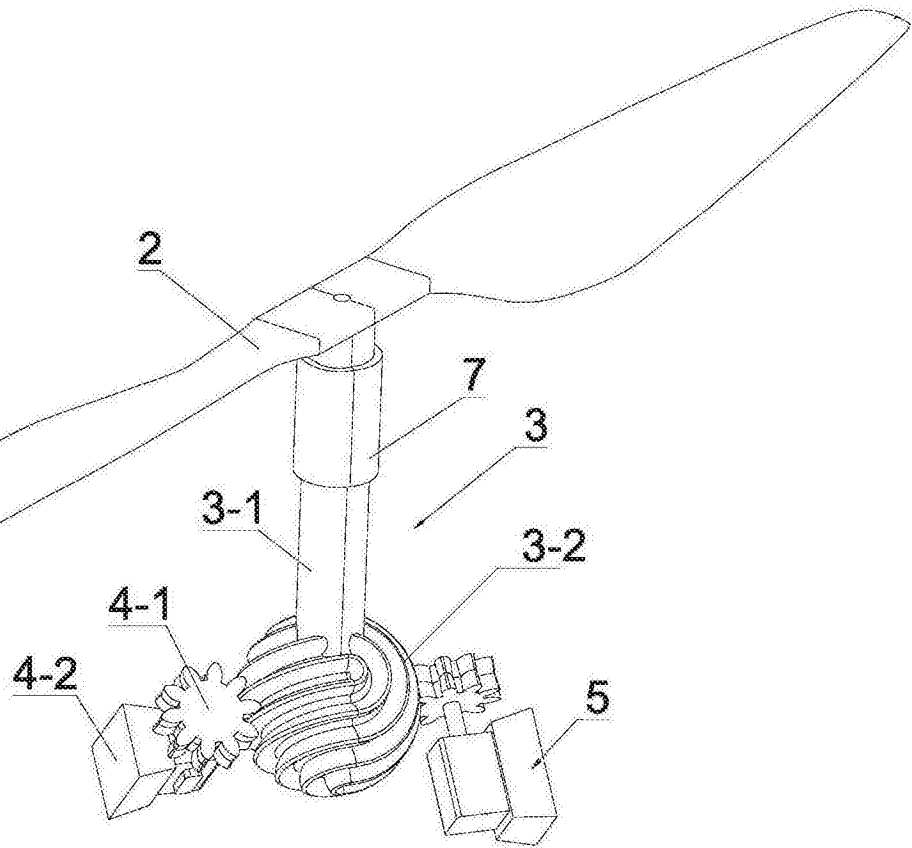


图3

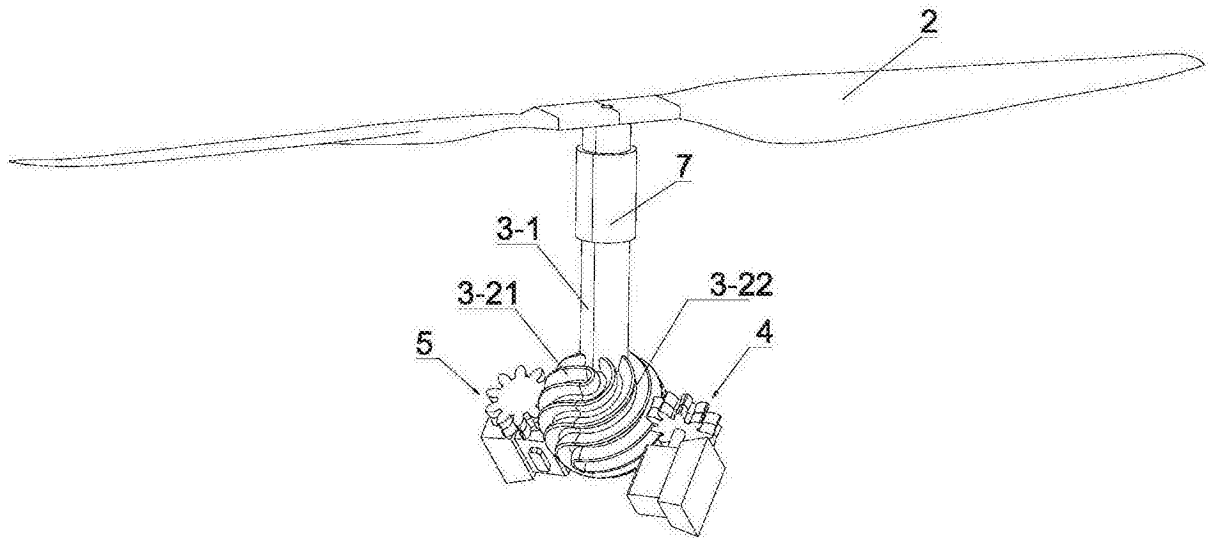


图4

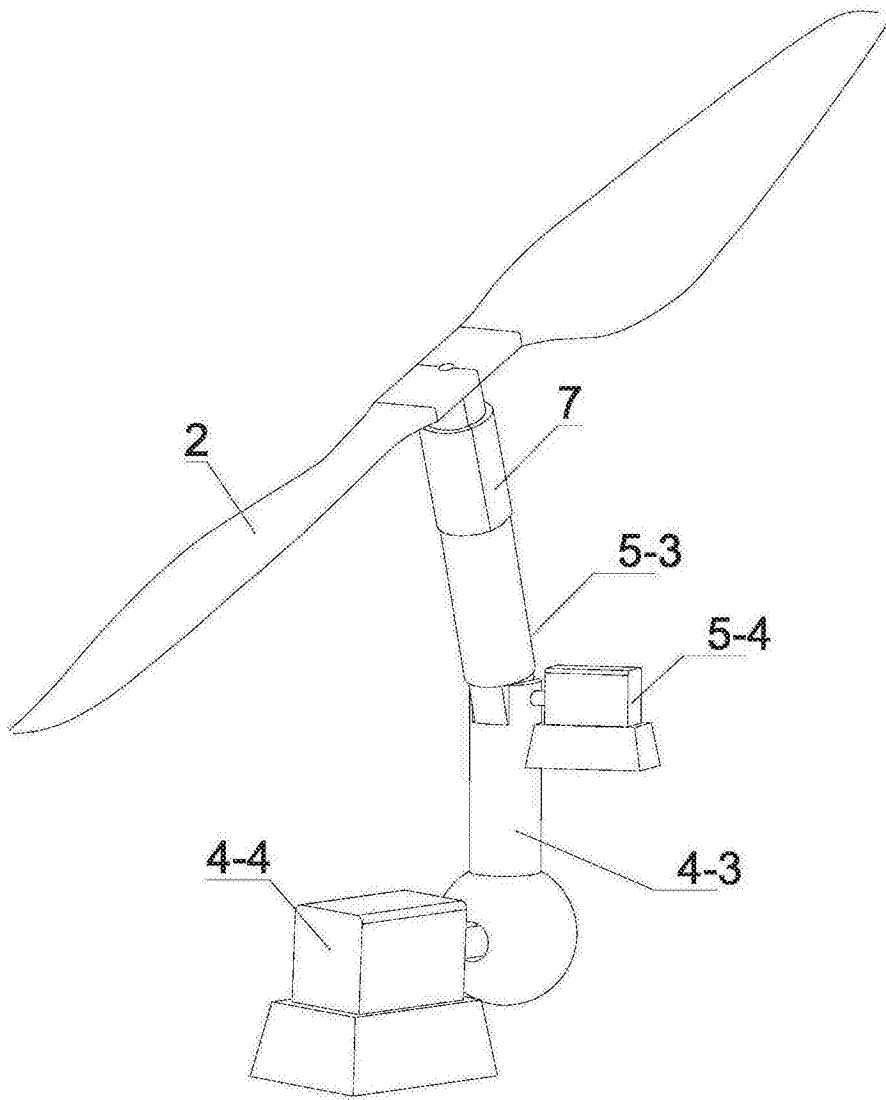


图5