



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113232880 B

(45) 授权公告日 2021. 10. 29

(21) 申请号 202110770503.7

B64C 27/08 (2006.01)

(22) 申请日 2021.07.08

G06K 9/00 (2006.01)

G06K 9/46 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113232880 A

(56) 对比文件

(43) 申请公布日 2021.08.10

CN 111947625 A, 2020.11.17

CN 209454997 U, 2019.10.01

(73) 专利权人 深圳市勘察研究院有限公司

CN 111951398 A, 2020.11.17

地址 518026 广东省深圳市福田区福中东路15号

CN 106114882 A, 2016.11.16

CN 109269472 A, 2019.01.25

(72) 发明人 卢永华 姜岩 罗小飞 王磊
闫臻 阮明浩

CN 110395390 A, 2019.11.01

US 2007269077 A1, 2007.11.22

(74) 专利代理机构 呼和浩特市盛联专利代理事务
所(普通合伙) 15107

审查员 肖雪飞

代理人 经国富

(51) Int. Cl.

B64D 47/08 (2006.01)

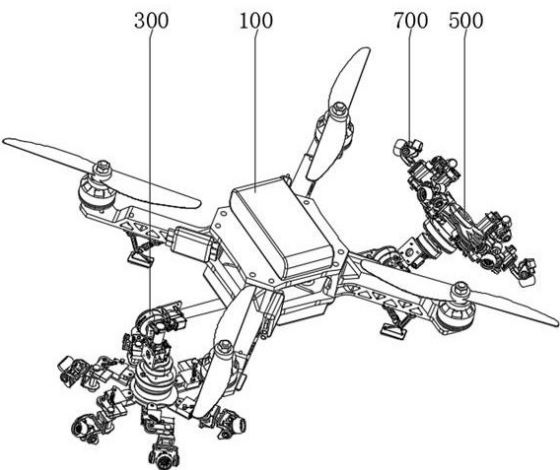
权利要求书2页 说明书7页 附图7页

(54) 发明名称

用于倾斜摄影悬挂臂及特征自动化提取的方法

(57) 摘要

本申请提供了一种用于倾斜摄影悬挂臂及特征自动化提取的方法,属于倾斜摄影技术领域,该用于倾斜摄影悬挂臂包括悬架组件和扩展组件。第一电机控制拍摄装置竖直方向任意角度的翻转,扩展拍摄角度使其始终垂直对焦于建筑倾斜斜面轮廓,第二电机控制拍摄装置垂直悬臂梁任意角度的翻转,进一步扩展拍摄角度使其始终垂直对焦于建筑倾斜斜面轮廓,双平台扩展设计,扩展建筑斜面两侧的拍摄角度,减少斜面拍摄造成的畸变,提高建筑斜面的拍摄精度,可调节翻转设计,空间任意调整拍摄装置的位置和角度,无需调整无人机自身角度,即可对建筑各种空间斜面轮廓进行拍摄,倾斜摄影建筑物结构轮廓精度高,建筑侧面建模质量更高。



1. 一种用于倾斜摄影特征自动化提取的方法,其利用一种用于倾斜摄影悬挂臂进行,其特征在于,包括:

利用RTK测量,在地图影像确定像片控制点的坐标和检查点的坐标;

根据飞控需求,设置航线方向、航向重叠度以及倾斜摄影的相机倾斜角;

无人机本体按照预设航线飞行至首条航线的最顶端,然后按照预设航线飞行以俯拍的角度拍照并回传地面,首条航线飞行完成后,无人机本体返航,随后无人机本体飞行至第二条航线的最顶端,调整相机倾斜角度为 45° ,然后按照预设航线飞行并拍照回传地面;

然后无人机本体分别沿第三、四、五条航线拍摄倾角为 45° 的航片;

根据像片控制点文件,逐个刺出像片控制点,并在对应位置标注像片控制点位置;

根据SIFT特征提取算法,结合像片控制点坐标数据完成对影像的特征提取,对建筑物的窗户的识别出的三角网通过图像滤波进行过滤,以免影响正确建筑立面的形成;

在倾斜摄影已生成的建筑立面的三角网基础上,做出垂直于各三角网的法线,在无数条不同方向角度的法线基础上,根据法线的角度趋势进行遍历计算,准确的识别出建筑立面,每两个识别出的建筑立面,就可以形成正确的两面交线,即可以实现结构特征提取的目的;

进行空中三角测量处理并进行点云加密处理,运用多视影像匹配技术进行建模;

其中,所述用于倾斜摄影悬挂臂包括:

悬架组件(100),所述悬架组件(100)包括无人机本体(110)、支撑盘(120)、分布盘(130)和减震器(140),所述支撑盘(120)悬挂于所述无人机本体(110)底部,所述分布盘(130)设置于所述支撑盘(120)下方,所述减震器(140)均匀设置于所述支撑盘(120)和所述分布盘(130)之间;

扩展组件(300),所述扩展组件(300)包括伸展梁(310)、关节座(320)、第一电机(330)、悬臂梁(340)和第二电机(350),所述伸展梁(310)一端对称设置于所述分布盘(130)下方,所述关节座(320)设置于所述伸展梁(310)另一端,所述第一电机(330)机身设置于所述关节座(320)上,所述悬臂梁(340)上端固定于所述第一电机(330)输出端,所述第二电机(350)机身设置于所述悬臂梁(340)下端。

2. 根据权利要求1所述的一种用于倾斜摄影特征自动化提取的方法,其特征在于,所述支撑盘(120)顶部设置有挂台(121),所述挂台(121)悬挂于所述无人机本体(110)底部。

3. 根据权利要求1所述的一种用于倾斜摄影特征自动化提取的方法,其特征在于,所述分布盘(130)底部设置有挂座(131),所述挂座(131)下方设置有锁座(132),所述挂座(131)和所述锁座(132)固定套接于所述伸展梁(310)表面。

4. 根据权利要求1所述的一种用于倾斜摄影特征自动化提取的方法,其特征在于,所述关节座(320)外一侧设置有连接座(321),所述关节座(320)和所述连接座(321)固定套接于所述伸展梁(310)表面。

5. 根据权利要求4所述的一种用于倾斜摄影特征自动化提取的方法,其特征在于,所述连接座(321)一侧设置有第一接线座(322)。

6. 根据权利要求1所述的一种用于倾斜摄影特征自动化提取的方法,其特征在于,所述第一电机(330)输出端固定有安装座(331),所述安装座(331)外一侧设置有固定座(332),所述安装座(331)和所述固定座(332)固定套接于所述悬臂梁(340)上端。

7. 根据权利要求1所述的一种用于倾斜摄影特征自动化提取的方法,其特征在於,所述悬臂梁(340)下端固定套接有支撑座(341)和卡座(342),所述第二电机(350)机身悬挂于所述支撑座(341)底部。

8. 根据权利要求7所述的一种用于倾斜摄影特征自动化提取的方法,其特征在於,所述卡座(342)一侧设置有第二接线座(343)。

9. 根据权利要求1所述的一种用于倾斜摄影特征自动化提取的方法,其特征在於,所述第二电机(350)输出端固定有支撑台(351)。

用于倾斜摄影悬挂臂及特征自动化提取的方法

技术领域

[0001] 本申请涉及倾斜摄影技术领域,具体而言,涉及一种用于倾斜摄影悬挂臂及特征自动化提取的方法。

背景技术

[0002] 倾斜摄影主要通过倾斜摄影技术对建筑物结构进行拍摄提取,它是国际测绘领域近些年发展起来的一项高新技术,它颠覆了以往正射影像只能从垂直角度拍摄的局限,通过在同一飞行平台上搭载多台传感器,同时从一个垂直、四个倾斜等五个不同的角度采集影像,提高拍摄目标轮廓的图像成型精度,将用户引入了符合人眼视觉的真实直观世界。

[0003] 然而,目前运用倾斜摄影技术进行建模时对于建筑立面两面交线的识别存在缺陷,重构三角网时无法将这条交线顺利识别,导致侧面建模质量不高,倾斜摄影在多点追踪建筑斜面时,四个倾斜角度拍摄容易造成建筑倾斜轮廓交线畸变,导致建筑物侧面建模精度下降。

发明内容

[0004] 本申请旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此,本申请提出用于倾斜摄影悬挂臂及特征自动化提取的方法,旨在提高影建筑物结构轮廓精度高,提高建筑侧面建模质量。

[0005] 本申请是这样实现的:

[0006] 第一方面,本申请提供了一种用于倾斜摄影悬挂臂包括悬架组件和扩展组件。

[0007] 所述悬架组件包括无人机本体、支撑盘、分布盘和减震器,所述支撑盘悬挂于所述无人机本体底部,所述分布盘设置于所述支撑盘下方,所述减震器均匀设置于所述支撑盘和所述分布盘之间,所述扩展组件包括伸展梁、关节座、第一电机、悬臂梁和第二电机,所述伸展梁一端对称设置于所述分布盘下方,所述关节座设置于所述伸展梁另一端,所述第一电机机身设置于所述关节座上,所述悬臂梁上端固定于所述第一电机输出端,所述第二电机机身设置于所述悬臂梁下端。

[0008] 在本申请的一种实施例中,其特征在于,所述支撑盘顶部设置有挂台,所述挂台悬挂于所述无人机本体底部。

[0009] 在本申请的一种实施例中,其特征在于,所述分布盘底部设置有挂座,所述挂座下方设置有锁座,所述挂座和所述锁座固定套接于所述伸展梁表面。

[0010] 在本申请的一种实施例中,其特征在于,所述关节座外一侧设置有连接座,所述关节座和所述连接座固定套接于所述伸展梁表面。

[0011] 在本申请的一种实施例中,其特征在于,所述连接座一侧设置有第一接线座。

[0012] 在本申请的一种实施例中,其特征在于,所述第一电机输出端固定有安装座,所述安装座外一侧设置有固定座,所述安装座和所述固定座固定套接于所述悬臂梁上端。

[0013] 在本申请的一种实施例中,其特征在于,所述悬臂梁下端固定套接有支撑座和卡

座,所述第二电机机身悬挂于所述支撑座底部。

[0014] 在本申请的一种实施例中,其特征在于,所述卡座一侧设置有第二接线座。

[0015] 在本申请的一种实施例中,其特征在于,所述第二电机输出端固定有支撑台。

[0016] 在本申请的一种实施例中,其特征在于,所述无人机本体底部设置有支腿。

[0017] 在本申请的一种实施例中,其特征在于,所述的一种用于倾斜摄影悬挂臂还包括定焦组件和拍摄组件。

[0018] 所述定焦组件包括追焦电机、定焦凸轮、回转盘、定向导轨、定向滑块、复位弹簧、换向块和限位弹簧,所述追焦电机机身悬挂于所述第二电机输出端,所述定焦凸轮固定套接于所述追焦电机机身下端,所述回转盘设置于所述追焦电机输出端,所述定向导轨均匀设置于所述回转盘周侧,所述定向滑块贯穿滑动于所述定向导轨内,所述复位弹簧一端设置于所述定向导轨内,所述复位弹簧另一端设置于所述定向滑块上,所述换向块一端转动于所述定向导轨一侧,所述限位弹簧一端设置于所述定向导轨上,所述限位弹簧另一端设置于所述换向块上,所述定向滑块一端滑动于所述定焦凸轮表面,换向块另一端滑动于所述定向滑块另一端,所述拍摄组件包括调节架、转向电机、支架和摄影模块,所述调节架设置于所述换向块下方一侧,所述转向电机机身对称设置于远离所述换向块的所述调节架两端,所述支架两端固定于所述转向电机输出端,所述摄影模块设置于所述支架上。

[0019] 在本申请的一种实施例中,其特征在于,所述定向滑块一端转动设置有第一滑轮,所述第一滑轮滑动于所述定焦凸轮表面,所述定向滑块另一端开设有滑槽。

[0020] 在本申请的一种实施例中,其特征在于,所述定向导轨一侧固定有复位板,所述复位弹簧一端固定于所述复位板一侧,所述定向滑块内开设有安装槽,所述复位弹簧设置于所述安装槽内。

[0021] 在本申请的一种实施例中,其特征在于,所述换向块一端固定有转动柱,所述定向导轨一侧固定有夹套,所述转动柱上端转动于所述夹套内,所述换向块另一端转动设置有第二滑轮,所述第二滑轮滑动于所述滑槽内。

[0022] 在本申请的一种实施例中,其特征在于,所述定向导轨一侧设置有第一定位柱,所述换向块一侧设置有第二定位柱。

[0023] 第二方面,本申请另提供用于倾斜摄影悬挂臂特征自动化提取的方法,其利用上述的用于倾斜摄影悬挂臂,包括以下方法:

[0024] 利用RTK测量,在地图影像确定像片控制点的坐标和检查点的坐标;

[0025] 根据飞控需求,设置航线方向、航向重叠度以及倾斜摄影的相机倾斜角;

[0026] 无人机本体按照预设航线飞行至首条航线的最顶端,然后按照预设航线飞行以俯拍的角度并拍照回传地面,首条航线飞行完成后,无人机本体返航,随后无人机本体飞行至第二条航线的最顶端,调整相机倾斜角度为 45° ,然后按照预设航线飞行并拍照回传地面;

[0027] 然后无人机本体分别沿第三、四、五条航线拍摄倾角为 45° 的航片;

[0028] 根据像片控制点文件,逐个刺出像片控制点,并在对应位置标注像片控制点位置;

[0029] 根据SIFT特征提取算法,结合像片控制点坐标数据完成对影像的特征提取,对建筑物的窗户的识别出的三角网通过图像滤波进行过滤,以免影响正确建筑立面的形成;

[0030] 在倾斜摄影已生成的建筑立面的三角网基础上,做出垂直于各三角网的法线,在无数条不同方向角度的法线基础上,根据法线的角度趋势进行遍历计算,准确的识别出建

筑立面,每两个识别出的建筑立面,就可以形成正确的两面交线,即可以实现结构特征提取的目的;

[0031] 进行空中三角测量处理并进行点云加密处理,运用多视影像匹配技术进行建模。

[0032] 本申请的有益效果是:本申请通过上述设计得到的一种用于倾斜摄影悬挂臂,使用时,将支撑盘悬挂到无人机本体底部,将拍摄装置安装到第二电机输出端,通过伸展梁扩展拍摄装置的安放距离,避让无人机本体,通过第一电机控制拍摄装置竖直方向任意角度的翻转,扩展拍摄角度使其始终垂直对焦于建筑倾斜斜面轮廓,通过第二电机控制拍摄装置垂直悬臂梁任意角度的翻转,进一步扩展拍摄角度使其始终垂直对焦于建筑倾斜斜面轮廓,采用双平台扩展设计,扩展建筑斜面两侧的拍摄角度,减少斜面拍摄造成的畸变,提高建筑斜面的拍摄精度,采用可调节翻转设计,空间任意调整拍摄装置的位置和角度,无需调整无人机自身角度,即可对建筑各种空间斜面轮廓进行拍摄,倾斜摄影建筑物结构轮廓精度高,建筑侧面建模质量更高。

附图说明

[0033] 为了更清楚地说明本申请实施方式的技术方案,下面将对实施方式中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本申请的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,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相关的附图。

[0034] 图1是本申请实施方式提供的用于倾斜摄影悬挂臂立体结构示意图;

[0035] 图2为本申请实施方式提供的无人机本体立体结构示意图;

[0036] 图3为本申请实施方式提供的悬架组件爆炸立体结构示意图;

[0037] 图4为本申请实施方式提供的扩展组件立体结构示意图;

[0038] 图5为本申请实施方式提供的定焦组件和拍摄组件立体结构示意图;

[0039] 图6为本申请实施方式提供的定焦组件立体结构示意图;

[0040] 图7为本申请实施方式提供的定焦组件局部放大立体结构示意图;

[0041] 图8为本申请实施方式提供的拍摄组件立体结构示意图。

[0042] 图中:100-悬架组件;110-无人机本体;111-支腿;120-支撑盘;121-挂台;130-分布盘;131-挂座;132-锁座;140-减震器;300-扩展组件;310-伸展梁;320-关节座;321-连接座;322-第一接线座;330-第一电机;331-安装座;332-固定座;340-悬臂梁;341-支撑座;342-卡座;343-第二接线座;350-第二电机;351-支撑台;500-定焦组件;510-追焦电机;520-定焦凸轮;530-回转盘;540-定向导轨;541-复位板;542-夹套;543-第一定位柱;550-定向滑块;551-第一滑轮;552-滑槽;553-安装槽;560-复位弹簧;570-换向块;571-转动柱;572-第二滑轮;573-第二定位柱;580-限位弹簧;700-拍摄组件;710-调节架;720-转向电机;730-支架;740-摄影模块。

具体实施方式

[0043] 为使本申请实施方式的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本申请实施方式中的附图,对本申请实施方式中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施方式是本申请一部分实施方式,而不是全部的实施方式。基于本申请中的实施方式,本领域

域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施方式,都属于本申请保护的范围。

[0044] 因此,以下对在附图中提供的本申请的实施方式的详细描述并非旨在限制要求保护的本申请的范围,而是仅仅表示本申请的选定实施方式。基于本申请中的实施方式,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施方式,都属于本申请保护的范围。

[0045] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0046] 在本申请的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”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申请和简化描述,而不是指示或暗示所指的设备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申请的限制。

[0047] 此外,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或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本申请的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0048] 在本申请中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;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或两个元件的相互作用关系。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申请中的具体含义。

[0049] 在本申请中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0050] 实施例

[0051] 如图1-图8所示,根据本申请实施例的一种倾斜摄影建筑物结构包括悬架组件100、扩展组件300、定焦组件500和拍摄组件700,扩展组件300对称安装在悬架组件100两端,定焦组件500安装在扩展组件300一端,拍摄组件700安装在定焦组件500上,悬架组件100通过减震悬挂在无人机底部,减少拍摄过程中的震动,扩展组件300采用双平台翻转设计,扩展拍摄角度的同时,方便拍摄装置的收拢,定焦组件500采用凸轮定向,调节拍摄装置的焦点始终偏转到建筑斜面轮廓,拍摄组件700微调拍摄装置的焦点,增加拍摄精度。

[0052] 根据本申请的一些实施例,如图2-图3所示,悬架组件100包括无人机本体110、支撑盘120、分布盘130和减震器140,支撑盘120悬挂于无人机本体110底部,支撑盘120顶部设置有挂台121,挂台121悬挂于无人机本体110底部,挂台121分别与支撑盘120和无人机本体110螺接,分布盘130设置于支撑盘120下方,减震器140均匀设置于支撑盘120和分布盘130

之间,减震器140分别与分布盘130和支撑盘120螺纹连接,具体实施例中,通过减震器140减少飞行中的震动对拍摄装置的影响,无人机本体110底部设置有支腿111,方便无人机的起落。

[0053] 根据本申请的一些实施例,如图4所示,扩展组件300包括伸展梁310、关节座320、第一电机330、悬臂梁340和第二电机350,伸展梁310一端对称设置于分布盘130下方,分布盘130底部设置有挂座131,挂座131与分布盘130螺接,挂座131下方设置有锁座132,挂座131和锁座132固定套接于伸展梁310表面,具体的挂座131和锁座132通过螺栓固定组成卡箍结构,关节座320设置于伸展梁310另一端,关节座320外一侧设置有连接座321,关节座320和连接座321固定套接于伸展梁310表面,关节座320和连接座321螺栓固定组成卡箍结构,具体实施例中,伸展梁310扩展拍摄装置的安放距离,避让无人机本体110,第一电机330机身设置于关节座320上,第一电机330与关节座320螺接,悬臂梁340上端固定于第一电机330输出端。

[0054] 其中,第一电机330输出端固定有安装座331,安装座331与第一电机330螺接,安装座331外一侧设置有固定座332,安装座331和固定座332固定套接于悬臂梁340上端,固定座332与安装座331螺栓固定组成卡箍结构,连接座321一侧设置有第一接线座322,通过第一接线座322进行电缆连接,第二电机350机身设置于悬臂梁340下端,悬臂梁340下端固定套接有支撑座341和卡座342,支撑座341和卡座342螺栓固定组成卡箍结构,第二电机350机身悬挂于支撑座341底部,第二电机350与支撑座341螺接,举例而言,第一电机330控制拍摄装置竖直方向任意角度的翻转,扩展拍摄角度的同时,便无人机的起落,第二电机350控制拍摄装置垂直悬臂梁340任意角度的翻转,进一步扩展拍摄角度,使其焦点始终捕捉建筑斜面轮廓,减少斜面拍摄造成的畸变,提高建筑斜面的拍摄精度。

[0055] 其中,卡座342一侧设置有第二接线座343,通过第二接线座343进行电缆连接,第二电机350输出端固定有支撑台351,支撑台351与第二电机350螺接,方便拍摄装置的安装。

[0056] 根据本申请的一些实施例,如图5-图7所示,定焦组件500包括追焦电机510、定焦凸轮520、回转盘530、定向导轨540、定向滑块550、复位弹簧560、换向块570和限位弹簧580,追焦电机510机身悬挂于第二电机350输出端,追焦电机510与第二电机350螺接,具体的第二电机350控制追焦电机510旋转,定焦凸轮520固定套接于追焦电机510机身下端,定焦凸轮520与追焦电机510键连接,回转盘530设置于追焦电机510输出端,回转盘530与追焦电机510螺接,追焦电机510控制回转盘530旋转,定向导轨540均匀设置于回转盘530周侧,定向导轨540与回转盘530螺接,定向滑块550贯穿滑动于定向导轨540内,具体的定向导轨540限制定向滑块550的滑块方向,复位弹簧560一端设置于定向导轨540内,定向导轨540一侧固定有复位板541,复位板541与定向导轨540螺接。

[0057] 其中,复位弹簧560一端固定于复位板541一侧,具体实施例中,复位板541一侧设置有限位螺栓,复位弹簧560套接于限位螺栓表面,减少弹簧偏移,定向滑块550内开设有安装槽553,复位弹簧560设置于安装槽553内,安装槽553预留弹簧安装位置,复位弹簧560另一端设置于定向滑块550上,定向滑块550一端转动设置有第一滑轮551,第一滑轮551与定向滑块550螺接,第一滑轮551滑动于定焦凸轮520表面,定向滑块550一端滑动于定焦凸轮520表面,举例而言,第一电机330和第二电机350调节定焦凸轮520的位置,使其定向轮廓部位朝向建筑斜面交线,追焦电机510控制定向滑块550转动贴合定焦凸轮520表面,在定焦凸

轮520轮廓和复位弹簧560作用下,定向滑块550在定向导轨540按规律进行伸缩滑动,换向块570一端转动于定向导轨540一侧,换向块570一端固定有转动柱571,转动柱571与换向块570螺纹连接,定向导轨540一侧固定有夹套542,夹套542与定向导轨540螺接。

[0058] 其中,定向滑块550另一端开设有滑槽552,换向块570另一端滑动于定向滑块550另一端,转动柱571上端转动于夹套542内,通过螺栓调节夹套542的松紧,方便转动柱571的安装调试,换向块570另一端转动设置有第二滑轮572,第二滑轮572与换向块570螺接,第二滑轮572滑动于滑槽552内,限位弹簧580一端设置于定向导轨540上,定向导轨540一侧设置有第一定位柱543,第一定位柱543与定向导轨540螺纹连接,限位弹簧580另一端设置于换向块570上,换向块570一侧设置有第二定位柱573,第二定位柱573与换向块570螺接,举例而言,通过上述的定向滑块550伸缩设计控制,联动控制换向块570的转动角度,只需要调整凸轮定向轮廓的位置,摄像装置转动过程中,凸轮轮廓控制多组拍摄装置对焦角度始终转向摄影目标。

[0059] 根据本申请的一些实施例,如图8所示,拍摄组件700,拍摄组件700包括调节架710、转向电机720、支架730和摄影模块740,调节架710设置于换向块570下方一侧,调节架710通过螺栓螺母与换向块570固定,转向电机720机身对称设置于远离换向块570的调节架710两端,转向电机720与调节架710螺接,支架730两端固定于转向电机720输出端,转向电机720与支架730螺接,摄影模块740设置于支架730上,具体的转向电机720调节摄影模块740的仰角,进一步提升摄像装置的对焦精度,举例而言,多组摄影装置扫描建筑目标轮廓,无需无人机自身角度调整,通过凸轮定向调整扫描的对焦方向,通过摄影装置连续转动一次性完成摄影目标轮廓扫描,多组图片重叠提高成像率,弥补倾斜摄影拍摄导致的图像变形、缺陷等问题,提高无人机拍摄和飞行效率。

[0060] 本发明另提供一种用于倾斜摄影特征自动化提取的方法,其利用上述的倾斜摄影建筑物结构,包括以下步骤:

[0061] 利用RTK测量,在地图影像确定像片控制点的坐标和检查点的坐标;

[0062] 根据飞控需求,设置航线方向、航向重叠度以及倾斜摄影的相机倾斜角;

[0063] 无人机本体按照预设航线飞行至首条航线的最顶端,然后按照预设航线飞行以俯拍的角度并拍照回传地面,首条航线飞行完成后,无人机本体返航,随后无人机本体飞行至第二条航线的最顶端,调整相机倾斜角度为 45° ,然后按照预设航线飞行并拍照回传地面;

[0064] 然后无人机本体分别沿第三、四、五条航线拍摄倾角为 45° 的航片;

[0065] 根据像片控制点文件,逐个刺出像片控制点,并在对应位置标注像片控制点位置;

[0066] 根据SIFT特征提取算法,结合像片控制点坐标数据完成对影像的特征提取,对建筑物的窗户的识别出的三角网通过图像滤波进行过滤,以免影响正确建筑立面的形成;

[0067] 在倾斜摄影已生成的建筑立面的三角网基础上,做出垂直于各三角网的法线,在无数条不同方向角度的法线基础上,根据法线的角度趋势进行遍历计算,准确的识别出建筑立面,每两个识别出的建筑立面,就可以形成正确的两面交线,即可以实现结构特征提取的目的;

[0068] 进行空中三角测量处理并进行点云加密处理,运用多视影像匹配技术进行建模。

[0069] 具体的,该用于倾斜摄影悬挂臂的工作原理:使用时,将支撑盘120悬挂到无人机本体110底部,将拍摄装置安装到第二电机350输出端,通过伸展梁310扩展拍摄装置的安放

距离,避让无人机本体110,通过第一电机330控制拍摄装置竖直方向任意角度的翻转,扩展拍摄角度使其始终垂直对焦于建筑倾斜斜面轮廓,通过第二电机350控制拍摄装置垂直悬臂梁340任意角度的翻转,进一步扩展拍摄角度使其始终垂直对焦于建筑倾斜斜面轮廓,通过追焦电机510控制定向滑块550规律性的一端贴合定焦凸轮520滑动伸缩,使换向块570始终规律性的角度偏移朝向建筑倾斜斜面轮廓,摄影模块740转动连续扫描建筑目标,相比传统的倾斜摄影角度,对焦角度始终对准建筑斜面轮廓,减少拍摄造成建筑倾斜轮廓交线畸变,提高建筑物侧面建模精度,通过双平台扩展建筑斜面两侧的拍摄角度,高建筑斜面的拍摄精度,通过空间任意调整拍摄装置的位置和角度,无需调整无人机自身角度,即可对建筑各种空间斜面轮廓进行拍摄,连续凸轮定向扫描,始终保持拍摄装置的定焦精度,转动扫描建筑斜面轮廓,一次性完成摄影目标轮廓,多组图片重叠提高成像率,弥补倾斜摄影拍摄导致的图像变形、缺陷等问题,提高无人机拍摄和飞行效率,倾斜摄影建筑物结构轮廓精度高,建筑侧面建模质量更高。

[0070] 需要说明的是,无人机本体110、第一电机330、第二电机350、追焦电机510、转向电机720和摄影模块740具体的型号规格需根据该装置的实际规格等进行选型确定,具体选型计算方法采用本领域现有技术,故不再详细赘述。

[0071] 无人机本体110、第一电机330、第二电机350、追焦电机510、转向电机720和摄影模块740的供电及其原理对本领域技术人员来说是清楚的,在此不予详细说明。

[0072] 以上所述仅为本申请的优选实施方式而已,并不用于限制本申请,对于本领域的技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

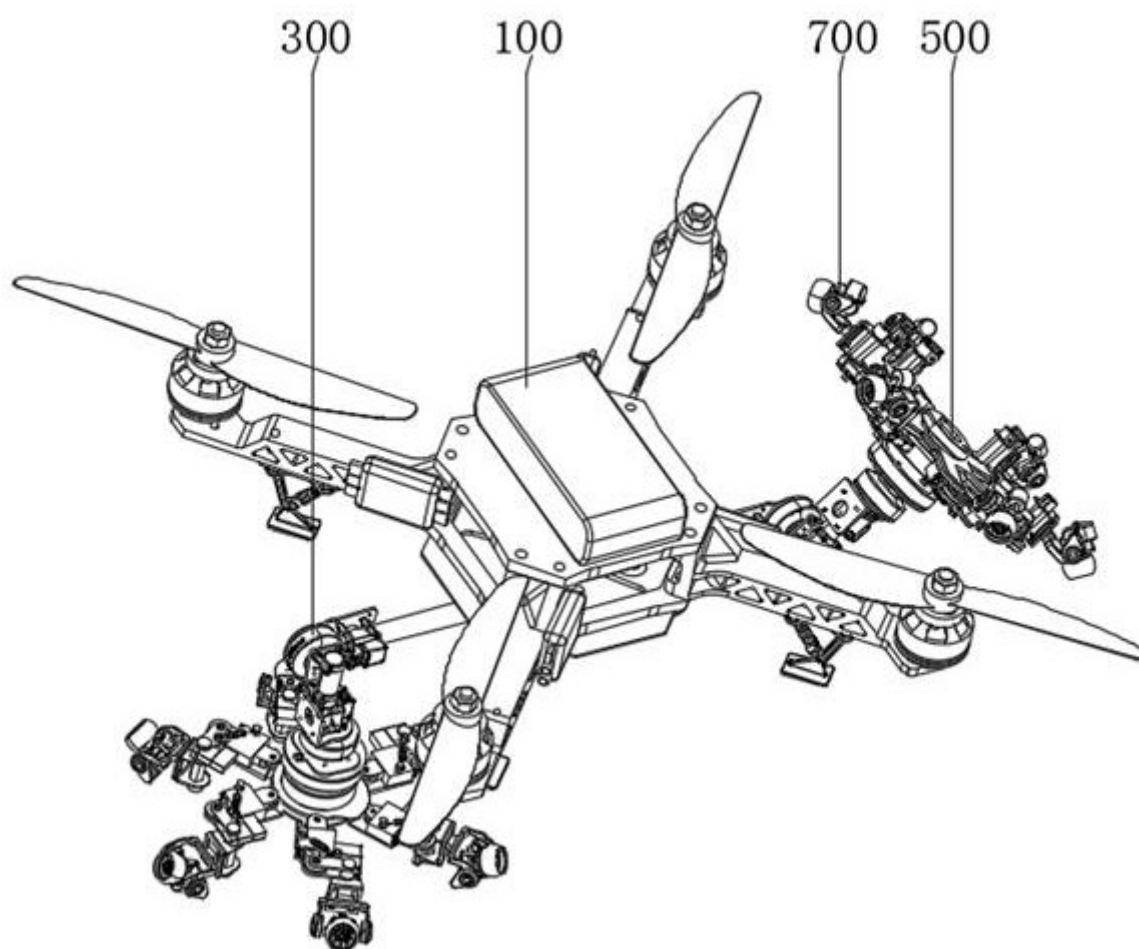


图1

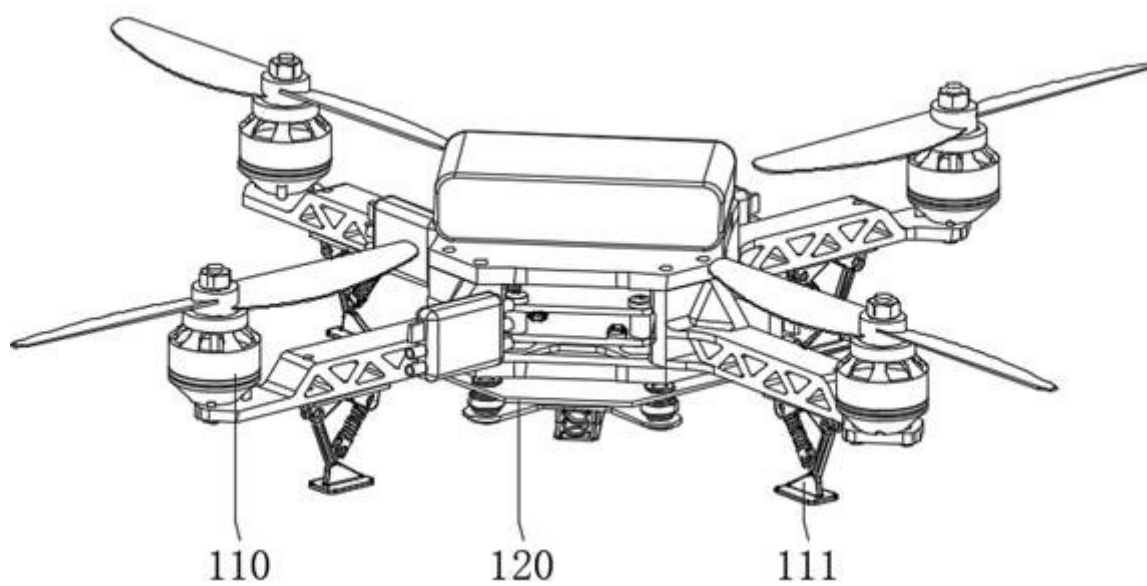


图2

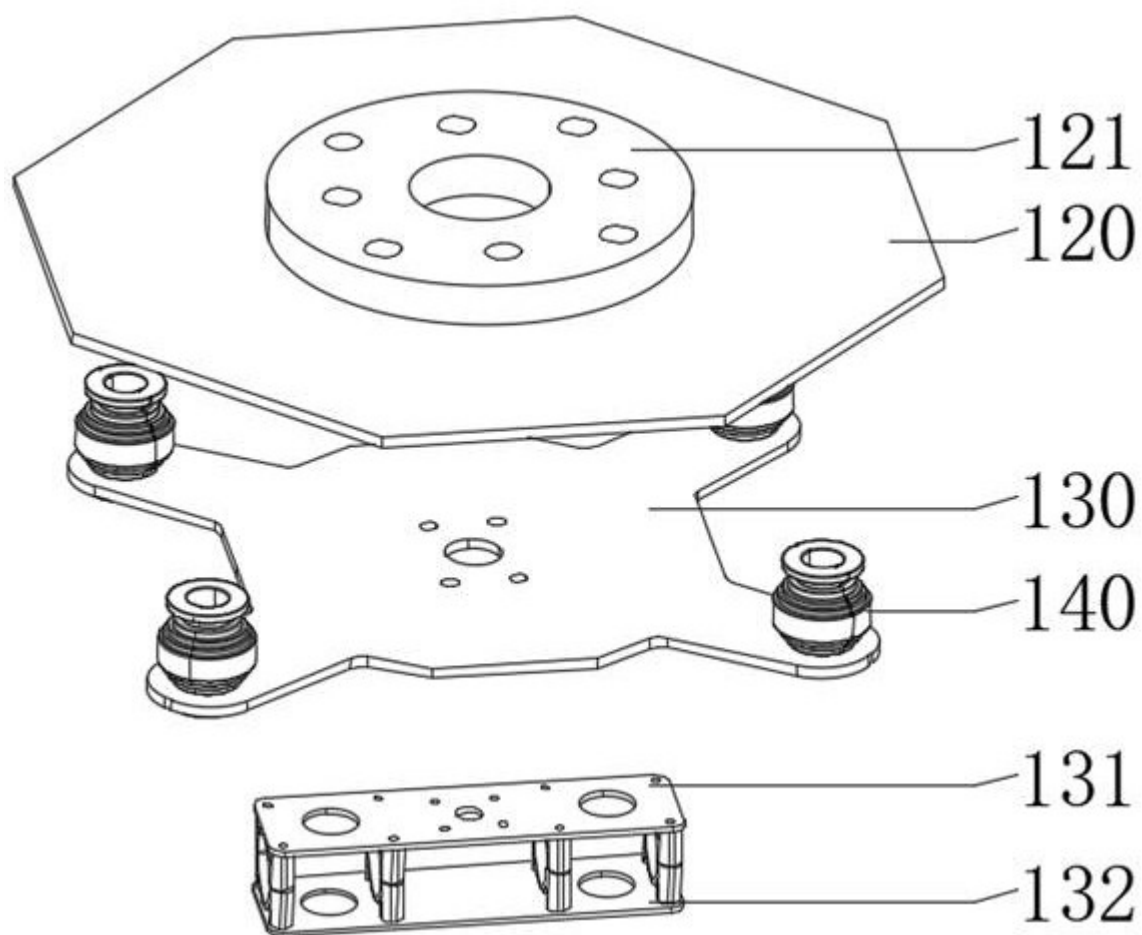


图3

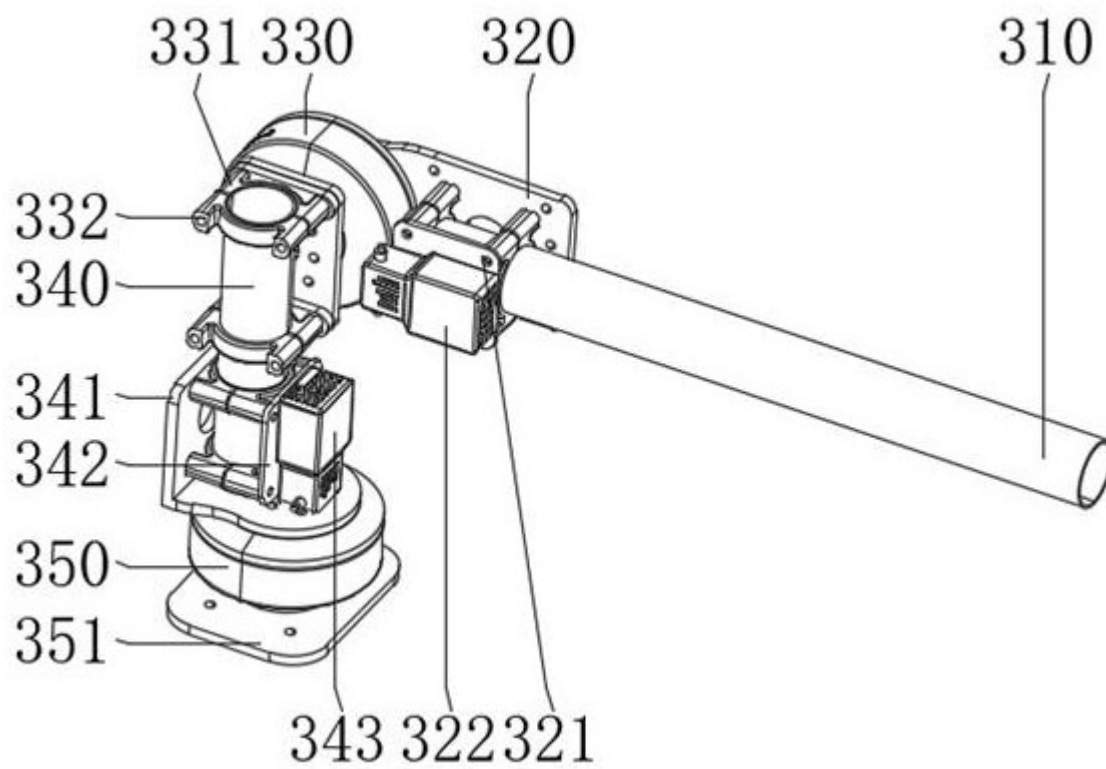


图4

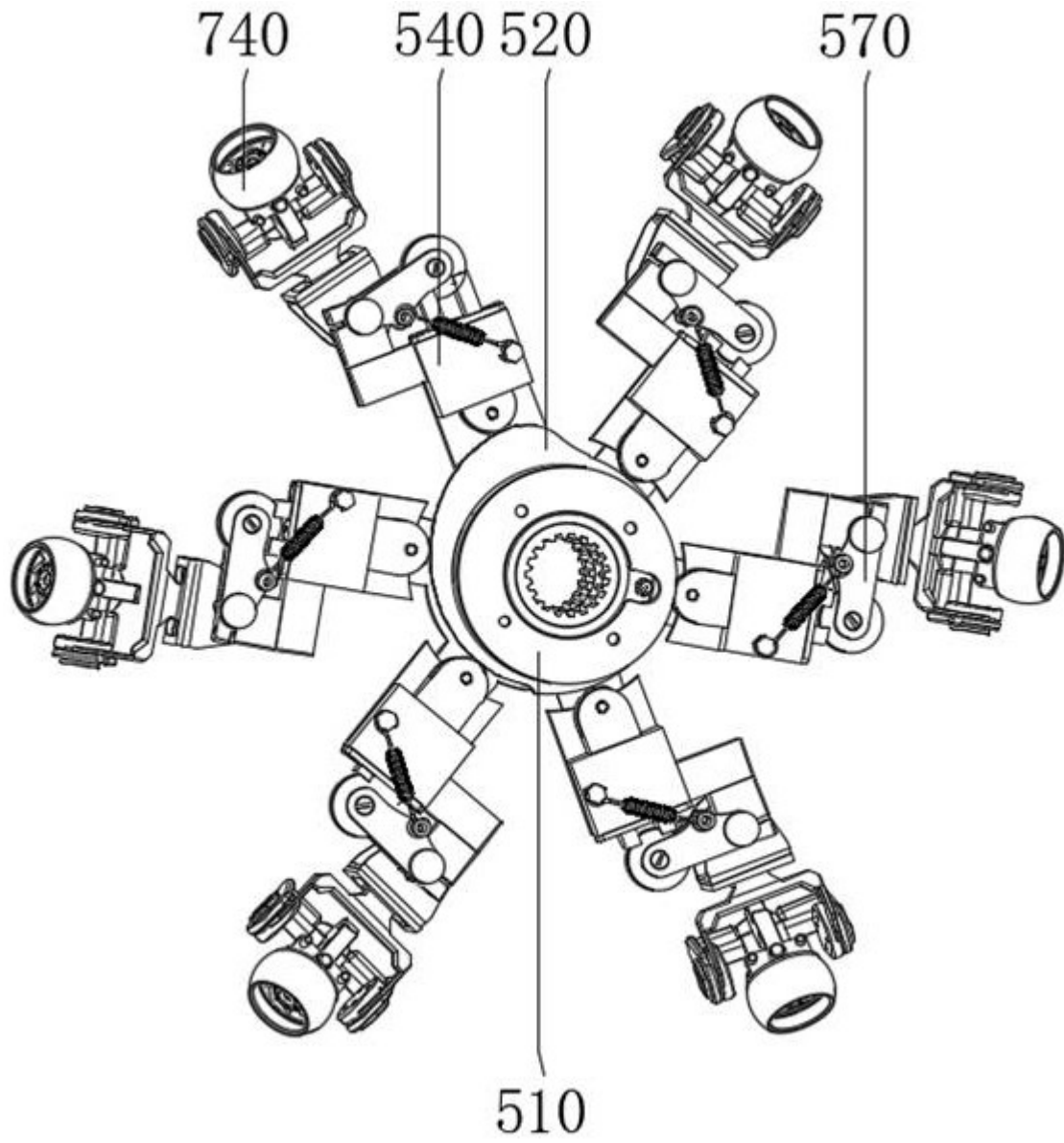


图5

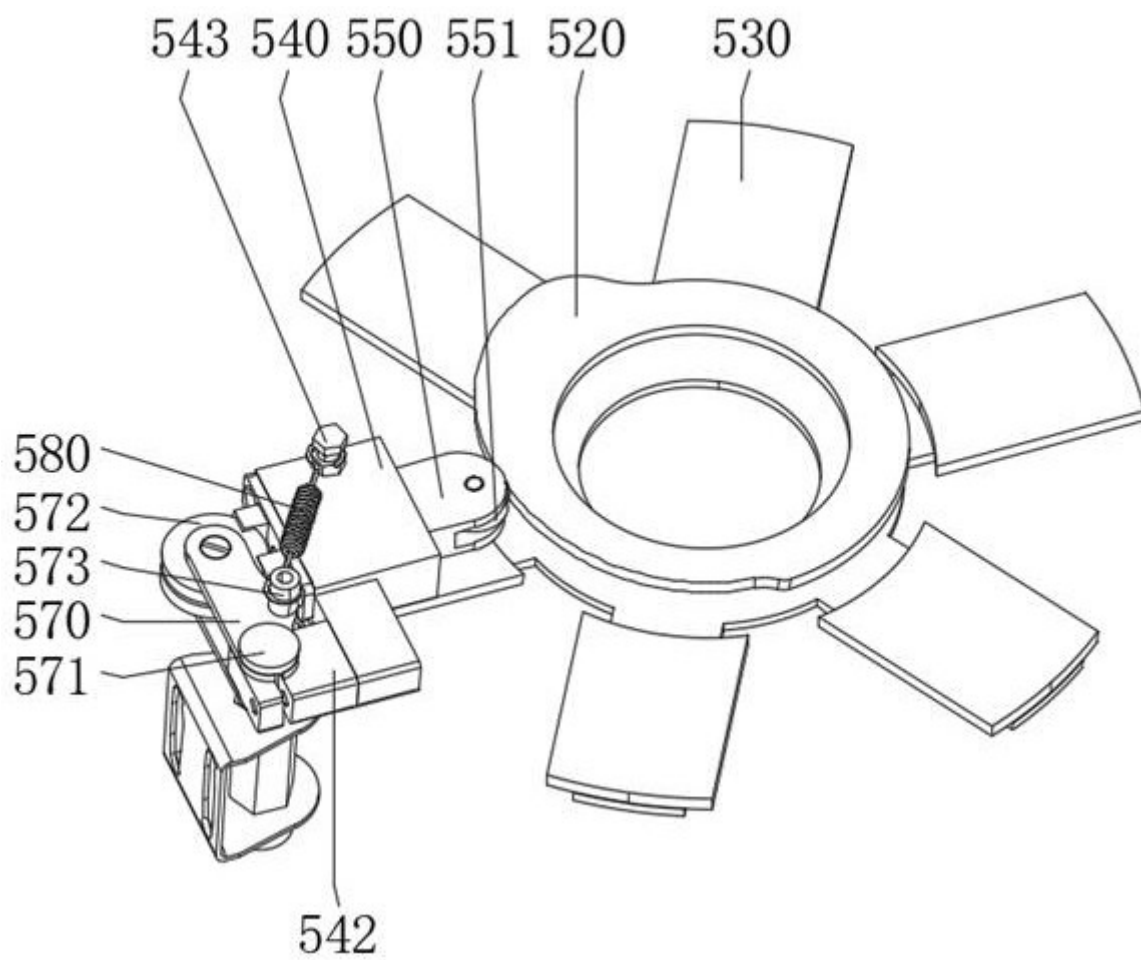


图6

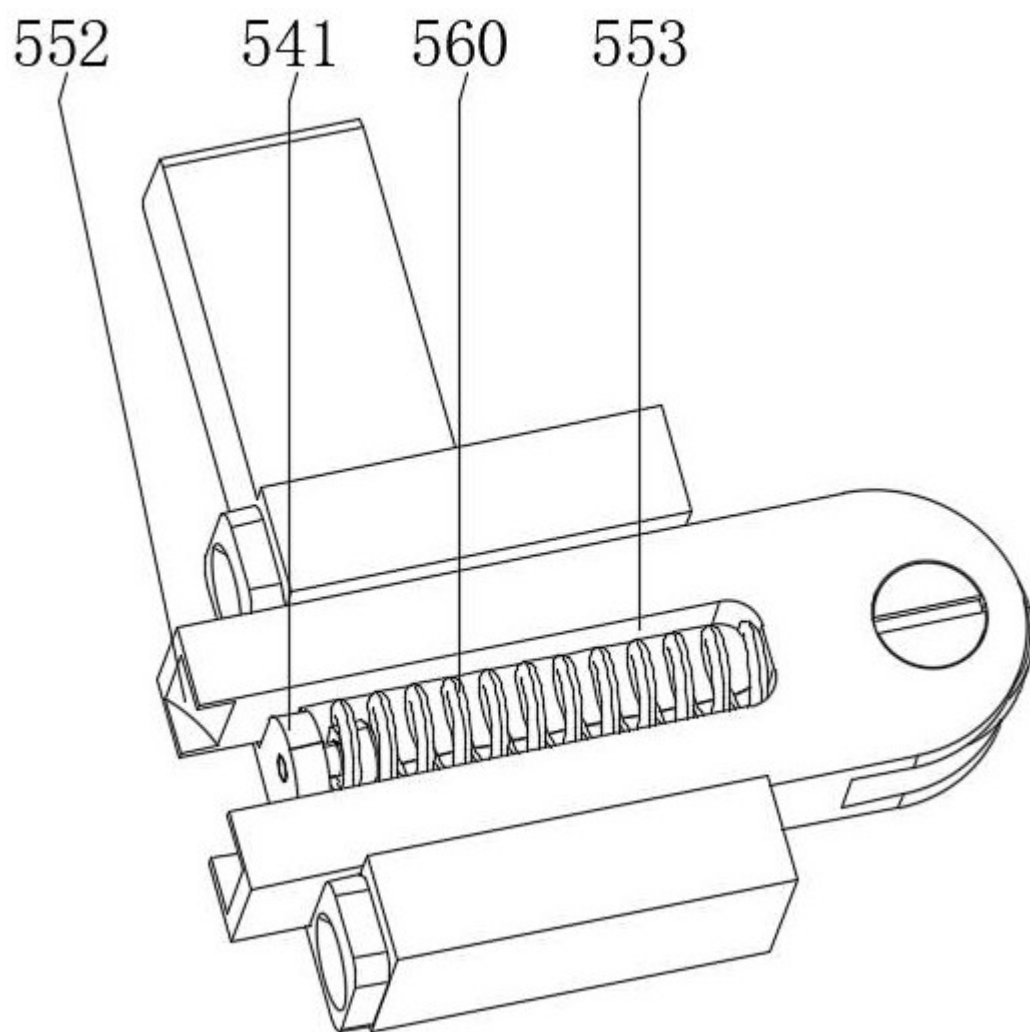


图7

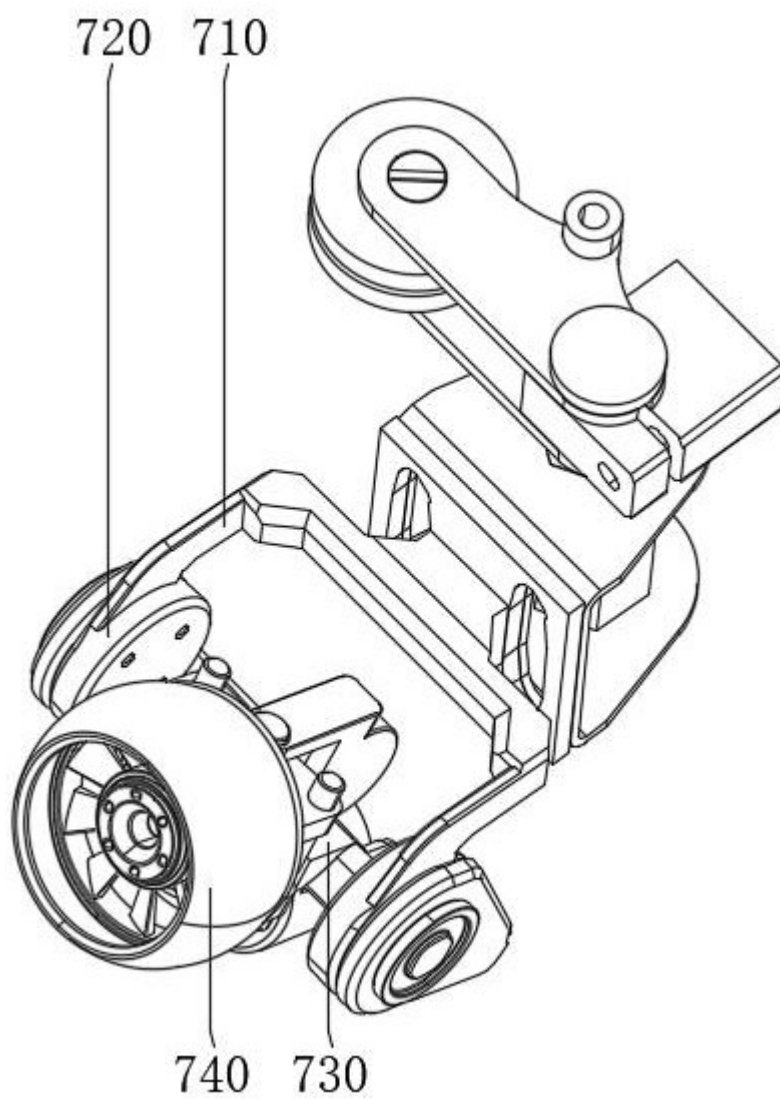


图8