

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2018年7月5日 (05.07.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/120012 A1

- (51) 国际专利分类号:
F16M 11/18 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/113475
- (22) 国际申请日: 2016年12月30日 (30.12.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 深圳市大疆灵眸科技有限公司 (SZ DJI OSMO TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区粤海街道高新南四道18号创维半导体设计大厦西座12层, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 王岩 (WANG, Yan); 中国广东省深圳市南山区粤海街道高新南四道18号创维半导体设计大厦西座12层, Guangdong 518057 (CN)。
- 苏铁 (SU, Tie); 中国广东省深圳市南山区粤海街道高新南四道18号创维半导体设计大厦西座12层, Guangdong 518057 (CN)。
- (74) 代理人: 北京博思佳知识产权代理有限公司 (BEIJING BESTIPR INTELLECTUAL PROPERTY LAW CORPORATION); 中国北京市海淀区上地三街9号嘉华大厦B座409室, Beijing 100085 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY,

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR CONTROLLING CRADLE HEAD, AND CRADLE HEAD

(54) 发明名称: 云台控制方法、装置及云台

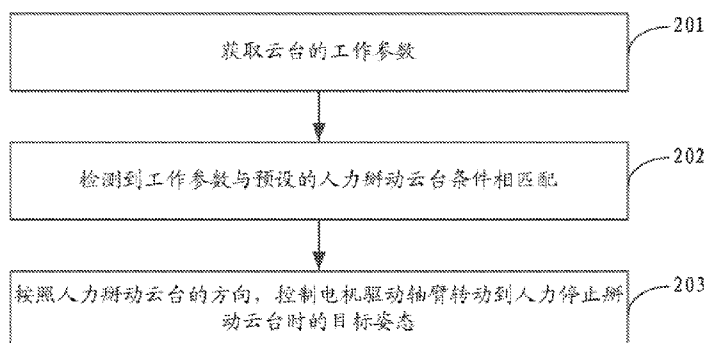


图 2

- 201 ACQUIRE AN OPERATION PARAMETER OF A CRADLE HEAD
202 PERFORM DETECTION TO DETERMINE THAT THE OPERATION PARAMETER SATISFIES A PRESET CONDITION FOR MANUAL ADJUSTMENT OF THE CRADLE HEAD
203 CONTROL, ACCORDING TO A DIRECTION IN WHICH THE CRADLE HEAD IS MANUALLY ADJUSTED, A MOTOR TO DRIVE A SHAFT ARM TO ROTATE TO A TARGET ORIENTATION AT WHICH THE MANUAL ADJUSTMENT STOPS

(57) Abstract: Provided are a method and device for controlling a cradle head, and a cradle head. The cradle head comprises a shaft arm (720) and a motor (730). The motor (730) is used to drive the shaft arm (720) to rotate so as to drive a photographing apparatus mounted at the cradle head to move in one or more directions. The method comprises: acquiring an operation parameter of a cradle head; performing detection to determine that the operation parameter satisfies a preset condition for manual adjustment of the cradle head; and controlling, according to a direction in which the cradle head is manually adjusted, the motor (730) to drive the shaft arm (720) to rotate to a target orientation at which the manual adjustment stops. Compared with the existing methods using remote controls to control a target orientation of a cradle head, the present invention controls a target orientation of a cradle head by means of manual



MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

adjustment, thereby realizing a simple and intuitive operation process, and achieving high positioning precision.

(57) 摘要: 一种云台控制方法、装置及云台, 该云台包括轴臂(720)和电机(730), 电机(730)用于驱动轴臂(720)转动, 从而带动搭载于云台上的摄像设备在一个或者多个方向上运动, 该方法包括: 获取云台的工作参数; 检测到工作参数与预设的人力掰动云台条件相匹配; 按照人力掰动云台的方向, 控制电机(730)驱动轴臂(720)转动到人力停止掰动云台时的目标姿态。与通过遥控器控制云台目标姿态的方式相比, 通过人力掰动来控制云台以改变自身的目标姿态, 操作过程简单直观, 定位精度高。

云台控制方法、装置及云台

技术领域

本发明涉及云台技术领域，尤其涉及一种云台控制方法、装置及云台。

5 背景技术

云台是用于安装和固定摄像设备的承载设备，其可以通过云台的轴臂与电机的配合，带动摄像设备在一个或者多个方向上运动，从而在较大范围内拍摄图像。目前，云台已被广泛应用于各种特殊行业，比如在航拍领域，当摄像设备固定在云台上后，可由飞行器携带云台至高空进行拍摄。

10 相关技术中，通常通过遥控器控制云台的运动，遥控器上设置有摇杆或者波轮，用户通过操控摇杆或者波轮，向云台发出运动指令，云台根据接收到的运动指令，驱动电机带动相应轴臂进行旋转、位移等。但是，由于用户操控摇杆或者波轮的力度不稳定，通常一次操作难以控制云台运动到目标姿态，可能需要反复操作进行调整，操作比较繁琐，定位精度也不够高。

15 发明内容

本发明提供一种云台控制方法、装置及云台。

依据本发明的第一方面，提供一种云台控制方法，所述云台包括轴臂和电机，所述电机用于驱动所述轴臂转动，从而带动搭载于所述云台上的摄像设备在一个或者多个方向上运动，所述方法包括：

20 获取所述云台的工作参数；

检测到所述工作参数与预设的人力掰动云台条件相匹配；

按照人力掰动云台的方向，控制所述电机驱动所述轴臂转动到人力停止掰动云台时的目标姿态。

25 依据本发明的第二方面，提供一种云台控制装置，所述云台包括轴臂和电机，所述电机用于驱动所述轴臂转动，从而带动搭载于所述云台上的摄像设备在一个或者多个方向上运动，所述装置包括：

获取模块，用于获取所述云台的工作参数；

检测模块，用于检测到所述工作参数与预设的人力掰动云台条件相匹配；

控制模块，用于按照人力掰动云台的方向，控制所述电机驱动所述轴臂转动到人力停止掰动云台时的目标姿态。

5 依据本发明的第三方面，提供一种云台，所述云台包括：固定机构，一个或多个轴臂，电机，IMU 以及控制器，其中，

所述固定机构，用于固定搭载于所述云台上的摄像设备；

所述电机，用于驱动所对应的轴臂转动，从而带动所述摄像设备在一个或者多个方向上运动；

10 所述控制器，用于获取所述云台的工作参数，如果检测到所述工作参数与预设的人力掰动云台条件相匹配，按照人力掰动云台的方向，控制所述电机驱动所述轴臂转动到人力停止掰动云台时的目标姿态。

15 由以上本发明实施例提供的技术方案可见，本发明实施例中在检测到云台的工作参数与预设的人力掰动云台条件相匹配时，按照人力掰动云台的方向控制云台来改变自身的目标姿态，与现有通过遥控器控制云台目标姿态的方式相比，操作过程简单直观，定位精度高。

附图说明

20 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是一种三轴云台的工作原理示意图；

图 2 是本发明云台控制方法的一个实施例流程图；

图 3 是本发明云台控制方法的另一个实施例流程图；

图 4 是本发明云台控制方法的另一个实施例流程图；

25 图 5 是本发明云台控制方法的另一个实施例流程图；

图 6A 是本发明云台控制装置的实施例框图；

图 6B 是图 6A 中获取模块的一个实施例框图；

图 6C 是图 6A 中获取模块的另一个实施例框图；

图 6D 是图 6A 中控制模块的实施例框图；

图 7 是本发发明云台的实施例框图。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅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。另外，在不冲突的情况下，下述的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

本发明实施例中的云台可以是手持云台，也可以是由飞行器携带的云台。上述云台通常包括轴臂和电机，电机用于驱动轴臂转动。以常见的三轴云台为例，三轴云台包括三个轴臂，以及分别驱动三个轴臂转动的电机，其中，三个轴臂分别为俯仰轴，横滚轴，以及横向轴。

在控制上述云台改变目标姿态时，可以带动搭载于云台上的摄像设备，例如，照相机或者摄像机在一个或者多个方向上运动，从而实现大范围拍摄。现有技术中，使用者通过遥控设备，例如遥控器摇杆或者波轮等，控制云台改变目标姿态，其操作过程比较繁琐，定位精度不够高。因此本发明实施例中，提供使用者通过人力掰动云台的方式，从而使云台可以快速准确地运动到目标姿态。

下面结合附图对本发明实施例进行详细说明。

参见图 1，为一种三轴云台的工作原理示意图：

图 1 所示的一种三轴云台包括：控制器，三轴电机，三轴轴臂，IMU (Inertial Measurement Unit, 惯性测量单元)，以及积分器。上述三轴云台可以通过组成 IMU 的陀螺仪作为反馈原件，三轴电机作为输出原件，形成闭环 PI (比例、积分) 控制系统。

其中，通过 IMU 获得云台的测量姿态，测量姿态与目标姿态的差值作为控制偏差，控制器根据输入的控制偏差，控制三轴电机的输入电流，从而驱动三轴电机工作，三轴电机工作过程中输出扭矩带动三轴轴臂转动，在转动过程中云台的测量姿态进一步发生变化，通过上述反馈控制过程，使得云台运动到目标姿态。

参见图 2，为本发发明云台控制方法的一个实施例流程图：

步骤 201：获取云台的工作参数。

结合图 1 所示, 本发明实施例中云台的工作参数可以包括: 电机的电流值, 或者电机的扭矩值, 或者云台的控制偏差。上述控制偏差、电流值和扭矩值三个参数之间通常呈正比关系。

步骤 202: 检测到工作参数与预设的人力掰动云台条件相匹配。

5 通常人力掰动云台与通过遥控器控制云台相比, 检测到的工作参数的参数值会有较大差异, 因此可以将工作参数作为判断人力掰动云台的依据。

首先, 在人力掰动云台时, 云台的工作参数通常大于通过遥控器控制云台时的工作参数; 其次, 在人力误触云台时, 云台的工作参数通常也会大于通过遥控器控制云台时的工作参数, 但人力误触云台与人力掰动云台的区别在于, 检测到的前者的参数值的持续时间
10 要小于后者。基于上述分析, 根据工作参数的类型不同, 可以分别采用如下可选的实现方式检测是否由人力掰动云台:

在第一个可选的实现方式中, 对应于步骤 201 中工作参数为电流值, 本步骤中可以检测电流值是否大于预设的电流阈值, 如果大于电流阈值, 则可以确定检测到人力掰动云台。

进一步的, 为了避免检测到人力误触云台, 可以检测在预设的时间周期内电流值是否
15 均大于电流阈值, 如果均大于电流阈值, 则可以确定检测到人力掰动云台。

在第二个可选的实现方式中, 对应于步骤 202 中工作参数为扭矩值, 在获得电机的电流值后, 可以根据电流与扭矩的正比关系, 测量得到电机的扭矩值, 则本步骤中可以检测扭矩值是否大于预设的扭矩阈值, 如果大于扭矩阈值, 则可以确定检测到人力掰动云台。

进一步的, 为了避免检测到人力误触云台, 可以检测在预设的时间周期内扭矩值是否
20 均大于扭矩阈值, 如果均大于扭矩阈值, 则可以确定检测到人力掰动云台。

在第三个可选的实现方式中, 对应于步骤 202 中工作参数为控制偏差, 可以通过设置在云台上的 IMU 采集反馈控制过程中云台的测量姿态, 并根据云台的测量姿态获得云台的控制偏差, 则本步骤中可以检测控制偏差是否大于预设的偏差阈值, 如果大于偏差阈值, 则可以确定检测到人力掰动云台。

25 进一步的, 为了避免检测到人力误触云台, 可以检测在预设的时间周期内控制偏差是否均大于偏差阈值, 如果均大于偏差阈值, 则可以确定检测到人力掰动云台。

步骤 203: 按照人力掰动云台的方向, 控制电机驱动轴臂转动到人力停止掰动云台时的目标姿态。

在检测到人力掰动云台后, 可以通过设置在云台上的 IMU 测量人力掰动云台时的掰动
30 方向, 然后调取用于改变云台目标姿态的目标速度, 其中该目标速度大于人力掰动云台的掰动速度, 在该掰动方向上, 按照上述目标速度控制电机驱动轴臂转动到人力停止掰动云

台时的目标姿态。

由上述实施例可见，在检测到云台的工作参数与预设的人力掰动云台条件相匹配时，按照人力掰动云台的方向控制云台来改变自身的目标姿态，与现有通过遥控器控制云台目标姿态的方式相比，操作过程简单直观，定位精度高。

5 参见图 3，为本发明云台控制方法的另一个实施例流程图，该实施例示出了通过电机扭矩值检测人力掰动云台的过程：

步骤 301：获取电机的电流值。

结合图 1 所示，当控制器获得控制偏差后，可以根据该控制偏差控制电机的输入电流，以三轴云台为例，控制器可以根据控制偏差分别控制三个电机的输入电流。在通常情况下，
10 云台的控制偏差比较小，在本发明实施例中，当人力掰动云台时，云台的控制偏差瞬间加大，根据该控制偏差得到的电机的输入电流也相应增大。

步骤 302：根据电流与扭矩的正比关系，测量与电流值对应的扭矩值。

电机的扭矩就是指电机从其曲轴端输出的力矩，扭矩是使电机对应轴臂可以发生转动的力。通常电机的电流与扭矩呈正比关系，如下公式所示：

15 $M=Ca \times I$ ；其中，M 表示扭矩，Ca 表示一常数，I 表示电流；

当获得电机的电流值后，可以按照上述公式计算电机的扭矩值。

步骤 303：判断测量得到的扭矩值是否大于预设的扭矩阈值，若是，则执行步骤 304；否则，结束当前流程。

在人力掰动云台时，云台的扭矩值通常大于通过遥控器控制云台时的扭矩值。因此本
20 实施例中，可以预先设置扭矩阈值，该扭矩阈值为用于判断人力掰动云台时扭矩值的下限值。

本步骤中，当实时测量得到电机的电流值对应的扭矩值后，将该扭矩值与扭矩阈值进行比较，如果扭矩值不大于扭矩阈值，则可以确定当前非人力掰动云台，可以结束当前流程，如果扭矩值大于扭矩阈值，执行步骤 304。

25 步骤 304：判断是否达到预设的时间周期，若是，则执行步骤 305；否则，返回步骤 301。

由于在人力误触云台时，云台的扭矩值通常也会大于通过遥控器控制云台时的扭矩值，但人力误触云台与人力掰动云台的区别在于，前者大于扭矩阈值的扭矩值的持续时间

要小于后者。因此本实施例中，可以预先设置一个时间周期，用于判断在一段连续的时间内，云台的扭矩值是否持续大于扭矩阈值，从而避免将人力误触云台也确定为人力掰动云台，以此提高对人力掰动云台检测的准确性。

步骤 305：确定检测到人力掰动云台，结束当前流程。

5 参见图 4，为本发明云台控制方法的另一个实施例流程图，该实施例示出了通过控制偏差值检测人力掰动云台的过程：

步骤 401：通过设置在云台上的 IMU 采集云台的测量姿态。

步骤 402：根据云台的测量姿态获得云台的控制偏差。

10 结合图 1 所示，在本发明实施例的反馈控制过程中，可以通过云台上的 IMU 采集云台的测量姿态，根据测量姿态获得云台的控制偏差。在人力掰动云台时，初始的目标姿态为 0，此时控制偏差最大，在目标姿态不断向测量姿态调整的过程中，控制偏差逐渐减小。

步骤 403：判断控制偏差是否大于预设的偏差阈值，若是，则执行步骤 404；否则，结束当前流程。

15 在通常情况下，云台的控制偏差都比较小，而当人力掰动云台时，云台的控制偏差会加大。因此本实施例中，可以预先设置偏差阈值，该偏差阈值为用于判断人力掰动云台时控制偏差的下限值。

本步骤中，当实时获得云台的控制偏差后，将该控制偏差与偏差阈值进行比较，如果控制偏差不大于偏差阈值，则可以确定当前非人力掰动云台，可以结束当前流程，如果控制偏差大于偏差阈值，则执行步骤 404。

20 步骤 404：判断是否达到预设的时间周期，若是，则执行步骤 405；否则，返回步骤 401。

25 由于在人力误触云台时，云台的控制偏差通常也会大于通过遥控器控制云台时的控制偏差，但人力误触云台与人力掰动云台的区别在于，前者大于偏差阈值的控制偏差的持续时间要小于后者。因此本实施例中，可以预先设置一个时间周期，用于判断在一段连续的时间内，云台的控制偏差是否持续大于偏差阈值，从而避免将人力误触云台也确定为人力掰动云台，以此提高对人力掰动云台检测的准确性。

步骤 405：确定检测到人力掰动云台，结束当前流程。

参见图 5，为本发明云台控制方法的另一个实施例流程图，该实施例示出了按照人力

在一个可选的实现方式中，参见图 6B，是图 6A 中获取模块的一个实施例框图：

该获取模块 610 可以包括：电流值获取子模块 611 和扭矩测量子模块 612。

其中，电流值获取子模块 611，用于获取所述电机的电流值；

5 扭矩测量子模块 612，用于根据电流与扭矩的正比关系，测量与所述电流值对应的扭矩值，将所述扭矩值确定为所述云台的工作参数。

相应的，所述检测模块 620，可以具体用于检测测量得到的扭矩值是否大于预设的扭矩阈值，如果大于所述扭矩阈值，则检测到所述扭矩值与预设的人力掰动云台条件相匹配。

进一步，所述检测模块 620，可以具体用于检测在预设的时间周期内所述测量得到的扭矩值是否均大于所述扭矩阈值。

10 在另一个可选的实现方式中，参见图 6C，是图 6A 中获取模块的另一个实施例框图：

该获取模块 610 可以包括：测量姿态获得子模块 613 和控制偏差获得子模块 614。

其中，测量姿态获得子模块 613，用于通过设置在所述云台上的 IMU 采集所述云台的测量姿态；

15 控制偏差获得子模块 614，用于根据所述云台的测量姿态获得所述云台的控制偏差，将所述控制偏差确定为所述云台的工作参数。

相应的，所述检测模块 620，可以具体用于检测所述控制偏差是否大于预设的偏差阈值，如果大于所述偏差阈值，则检测到所述控制偏差与预设的人力掰动云台条件相匹配。

进一步，所述检测模块 620，可以具体用于检测在预设的时间周期内所述控制偏差是否均大于所述偏差阈值。

20 在另一个可选的实现方式中，所述检测模块 620，可以具体用于当所述获取模块 610 获取的工作参数为所述电机的电流值时，检测所述电流值是否大于预设的电流阈值，如果大于所述电流阈值，则检测到所述电流值与预设的人力掰动云台条件相匹配。

进一步，所述检测模块 620，可以具体用于检测在预设的时间周期内所述电流值是否均大于所述电流阈值。

25 在另一个可选的实现方式中，参见图 6D，是图 6A 中控制模块的实施例框图：

该控制模块 630 可以包括：掰动方向测量子模块 631、目标速度调取子模块 632 和目标姿态控制子模块 633。

其中，掰动方向测量子模块 631，用于通过设置在所述云台上的 IMU 测量人力掰动云台时的掰动方向；

目标速度调取子模块 632，用于调取用于改变所述云台目标姿态的目标速度，所述目标速度大于人力掰动所述云台的掰动速度；

目标姿态控制子模块 633，用于在所述掰动方向上，按照所述目标速度控制所述电机驱动所述轴臂转动到人力停止掰动云台时的目标姿态。

5 由上述实施例可见，在检测模块检测到获取模块所获取的云台的工作参数与预设的人力掰动云台条件相匹配时，由控制模块按照人力掰动云台的方向控制云台来改变自身的目标姿态，与现有通过遥控器控制云台目标姿态的方式相比，操作过程简单直观，定位精度高。

参见图 7，为本发明云台的实施例框图：

10 该云台包括：固定机构 710、轴臂 720、电机 730、IMU740 和控制器 750。

其中，所述固定机构 710，用于固定搭载于所述云台上的摄像设备；

所述电机 730，用于驱动所对应的轴臂 720 转动，从而带动所述摄像设备在一个或者多个方向上运动；

15 所述控制器 750，用于获取所述云台的工作参数，如果检测到所述工作参数与预设的人力掰动云台条件相匹配，按照人力掰动云台的方向，控制所述电机驱动所述轴臂转动到人力停止掰动云台时的目标姿态。

在一个可选的实现方式中：

20 所述控制器 750，可以具体用于获取所述电机的电流值，根据电流与扭矩的正比关系，测量与所述电流值对应的扭矩值，检测测量得到的扭矩值是否大于预设的扭矩阈值，如果大于所述扭矩阈值，则确定检测到所述扭矩值与预设的人力掰动云台条件相匹配。

进一步，所述控制器 750，可以具体用于检测在预设的时间周期内所述测量得到的扭矩值是否均大于所述扭矩阈值。

在另一个可选的实现方式中：

25 所述控制器 750，可以具体用于通过所述 IMU740 采集所述云台的测量姿态，根据所述云台的测量姿态获得所述云台的控制偏差，检测所述控制偏差是否大于预设的偏差阈值，如果大于所述偏差阈值，则确定检测到所述控制偏差与预设的人力掰动云台条件相匹配。

进一步，所述控制器 750，可以具体用于检测在预设的时间周期内所述控制偏差是否均大于所述偏差阈值。

在另一个可选的实现方式中：

所述控制器 750，可以具体用于当所述工作参数为所述电机的电流值时，检测所述电流值是否大于预设的电流阈值，如果大于所述电流阈值，则确定检测到所述电流值与预设的人力掰动云台条件相匹配。

5 进一步，所述控制器 750，可以具体用于检测在预设的时间周期内所述电流值是否均大于所述电流阈值。

在另一个可选的实现方式中：

10 所述控制器 750，可以具体用于通过所述 IMU740 测量人力掰动云台时的掰动方向，调取用于改变所述云台目标姿态的目标速度，在所述掰动方向上，按照所述目标速度控制所述电机驱动所述轴臂转动到人力停止掰动云台时的目标姿态，其中，所述目标速度大于人力掰动所述云台的掰动速度。

由上述实施例可见，在云台控制器检测到云台的工作参数与预设的人力掰动云台条件相匹配时，按照人力掰动云台的方向控制云台来改变自身的目标姿态，与现有通过遥控器控制云台目标姿态的方式相比，操作过程简单直观，定位精度高。

15 上述实施例阐明的系统、装置、模块或单元，具体可以由计算机芯片或实体实现，或者由具有某种功能的产品来实现。为了描述的方便，描述以上装置时以功能分为各种单元分别描述。当然，在实施本申请时可以把各单元的功能在同一个或多个软件和/或硬件中实现。本领域内的技术人员应明白，本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此，本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质（包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等）上实施的计算机程序产品的形式。

20

本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述，各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其，对于系统实施例而言，由于其基本相似于方法实施例，所以描述的比较简单，相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

25

需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他

性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

- 5 以上所述仅为本申请的实施例而已，并不用于限制本申请。对于本领域技术人员来说，本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原理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权利要求范围之内。

权利要求书

1、一种云台控制方法，其特征在于，所述云台包括轴臂和电机，所述电机用于驱动所述轴臂转动，从而带动搭载于所述云台上的摄像设备在一个或者多个方向上运动，所述方法包括：

5 获取所述云台的工作参数；

检测到所述工作参数与预设的人力掰动云台条件相匹配；

按照人力掰动云台的方向，控制所述电机驱动所述轴臂转动到人力停止掰动云台时的目标姿态。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述获取所述云台的工作参数包括：

10 获取所述电机的电流值；

根据电流与扭矩的正比关系，测量与所述电流值对应的扭矩值，将所述扭矩值确定为所述云台的工作参数。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述检测到所述工作参数与预设的人力掰动云台条件相匹配包括：

15 检测测量得到的扭矩值是否大于预设的扭矩阈值，如果大于所述扭矩阈值，则检测到所述扭矩值与预设的人力掰动云台条件相匹配。

4、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述检测测量得到的扭矩值是否大于预设的扭矩阈值包括：检测在预设的时间周期内所述测量得到的扭矩值是否均大于所述扭矩阈值。

20 5、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述获取所述云台的工作参数包括：

通过设置在所述云台上的惯性测量单元 IMU 采集所述云台的测量姿态；

根据所述云台的测量姿态获得所述云台的控制偏差，将所述控制偏差确定为所述云台的工作参数。

25 6、根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述检测到所述工作参数与预设的人力掰动云台条件相匹配包括：

检测所述控制偏差是否大于预设的偏差阈值，如果大于所述偏差阈值，则检测到所述控制偏差与预设的人力掰动云台条件相匹配。

7、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述检测所述控制偏差是否大于预设的偏差阈值包括：检测在预设的时间周期内所述控制偏差是否均大于所述偏差阈值。

30 8、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述检测到所述工作参数与预设的人力掰动云台条件相匹配包括：

当所述工作参数为所述电机的电流值时，检测所述电流值是否大于预设的电流阈值，如果大于所述电流阈值，则检测到所述电流值与预设的人力掰动云台条件相匹配。

9、根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述检测所述电流值是否大于预设的电流阈值包括：检测在预设的时间周期内所述电流值是否均大于所述电流阈值。

5 10、根据权利要求 1 至 9 任一所述的方法，其特征在于，所述按照人力掰动云台的方向，控制所述电机驱动所述轴臂转动到人力停止掰动云台时的目标姿态包括：

通过设置在所述云台上的 IMU 测量人力掰动云台时的掰动方向；

调取用于改变所述云台目标姿态的目标速度，所述目标速度大于人力掰动所述云台的掰动速度；

10 在所述掰动方向上，按照所述目标速度控制所述电机驱动所述轴臂转动到人力停止掰动云台时的目标姿态。

11、一种云台控制装置，其特征在于，所述云台包括轴臂和电机，所述电机用于驱动所述轴臂转动，从而带动搭载于所述云台上的摄像设备在一个或者多个方向上运动，所述装置包括：

15 获取模块，用于获取所述云台的工作参数；

检测模块，用于检测到所述工作参数与预设的人力掰动云台条件相匹配；

控制模块，用于按照人力掰动云台的方向，控制所述电机驱动所述轴臂转动到人力停止掰动云台时的目标姿态。

12、根据权利要求 11 所述的装置，其特征在于，所述获取模块包括：

20 电流值获取子模块，用于获取所述电机的电流值；

扭矩测量子模块，用于根据电流与扭矩的正比关系，测量与所述电流值对应的扭矩值，将所述扭矩值确定为所述云台的工作参数。

13、根据权利要求 12 所述的装置，其特征在于，所述检测模块，具体用于检测测量得到的扭矩值是否大于预设的扭矩阈值，如果大于所述扭矩阈值，则检测到所述扭矩值与
25 预设的人力掰动云台条件相匹配。

14、根据权利要求 13 所述的装置，其特征在于，所述检测模块，具体用于检测在预设的时间周期内所述测量得到的扭矩值是否均大于所述扭矩阈值。

15、根据权利要求 11 所述的装置，其特征在于，所述获取模块包括：

测量姿态获得子模块，用于通过设置在所述云台上的 IMU 采集所述云台的测量姿态；

30 控制偏差获得子模块，用于根据所述云台的测量姿态获得所述云台的控制偏差，将所述控制偏差确定为所述云台的工作参数。

16、根据权利要求 15 所述的装置，其特征在于，所述检测模块，具体用于检测所述控制偏差是否大于预设的偏差阈值，如果大于所述偏差阈值，则检测到所述控制偏差与预设的人力掰动云台条件相匹配。

17、根据权利要求 16 所述的装置，其特征在于，所述检测模块，具体用于检测在预设的时间周期内所述控制偏差是否均大于所述偏差阈值。

18、根据权利要求 11 所述的装置，其特征在于，所述检测模块，具体用于当所述获取模块获取的工作参数为所述电机的电流值时，检测所述电流值是否大于预设的电流阈值，如果大于所述电流阈值，则检测到所述电流值与预设的人力掰动云台条件相匹配。

19、根据权利要求 18 所述的装置，其特征在于，所述检测模块，具体用于检测在预设的时间周期内所述电流值是否均大于所述电流阈值。

20、根据权利要求 11 至 19 任一所述的装置，其特征在于，所述控制模块包括：

掰动方向测量子模块，用于通过设置在所述云台上的 IMU 测量人力掰动云台时的掰动方向；

目标速度调取子模块，用于调取用于改变所述云台目标姿态的目标速度，所述目标速度大于人力掰动所述云台的掰动速度；

目标姿态控制子模块，用于在所述掰动方向上，按照所述目标速度控制所述电机驱动所述轴臂转动到人力停止掰动云台时的目标姿态。

21、一种云台，其特征在于，所述云台包括：固定机构，一个或多个轴臂，电机，IMU 以及控制器，其中，

所述固定机构，用于固定搭载于所述云台上的摄像设备；

所述电机，用于驱动所对应的轴臂转动，从而带动所述摄像设备在一个或者多个方向上运动；

所述控制器，用于获取所述云台的工作参数，如果检测到所述工作参数与预设的人力掰动云台条件相匹配，按照人力掰动云台的方向，控制所述电机驱动所述轴臂转动到人力停止掰动云台时的目标姿态。

22、根据权利要求 21 所述云台，其特征在于，

所述控制器，具体用于获取所述电机的电流值，根据电流与扭矩的正比关系，测量与所述电流值对应的扭矩值，检测测量得到的扭矩值是否大于预设的扭矩阈值，如果大于所述扭矩阈值，则确定检测到所述扭矩值与预设的人力掰动云台条件相匹配。

23、根据权利要求 22 所述的云台，其特征在于，所述控制器，具体用于检测在预设的时间周期内所述测量得到的扭矩值是否均大于所述扭矩阈值。

24、根据权利要求 21 所述的云台，其特征在于，

所述控制器，具体用于通过所述 IMU 采集所述云台的测量姿态，根据所述云台的测量姿态获得所述云台的控制偏差，检测所述控制偏差是否大于预设的偏差阈值，如果大于所述偏差阈值，则确定检测到所述控制偏差与预设的人力掰动云台条件相匹配。

5 25、根据权利要求 24 所述的云台，其特征在于，所述控制器，具体用于检测在预设的时间周期内所述控制偏差是否均大于所述偏差阈值。

26、根据权利要求 21 所述的云台，其特征在于，

所述控制器，具体用于当所述工作参数为所述电机的电流值时，检测所述电流值是否大于预设的电流阈值，如果大于所述电流阈值，则确定检测到所述电流值与预设的人力掰
10 动云台条件相匹配。

27、根据权利要求 26 所述的云台，其特征在于，所述控制器，具体用于检测在预设的时间周期内所述电流值是否均大于所述电流阈值。

28、根据权利要求 21 至 27 任一所述的云台，其特征在于，

所述控制器，具体用于通过所述 IMU 测量人力掰动云台时的掰动方向，调取用于改变
15 所述云台目标姿态的目标速度，在所述掰动方向上，按照所述目标速度控制所述电机驱动所述轴臂转动到人力停止掰动云台时的目标姿态，其中，所述目标速度大于人力掰动所述云台的掰动速度。

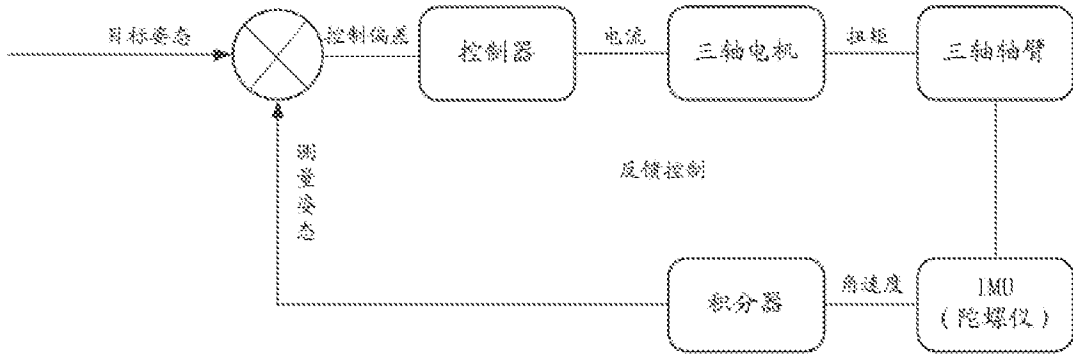


图 1

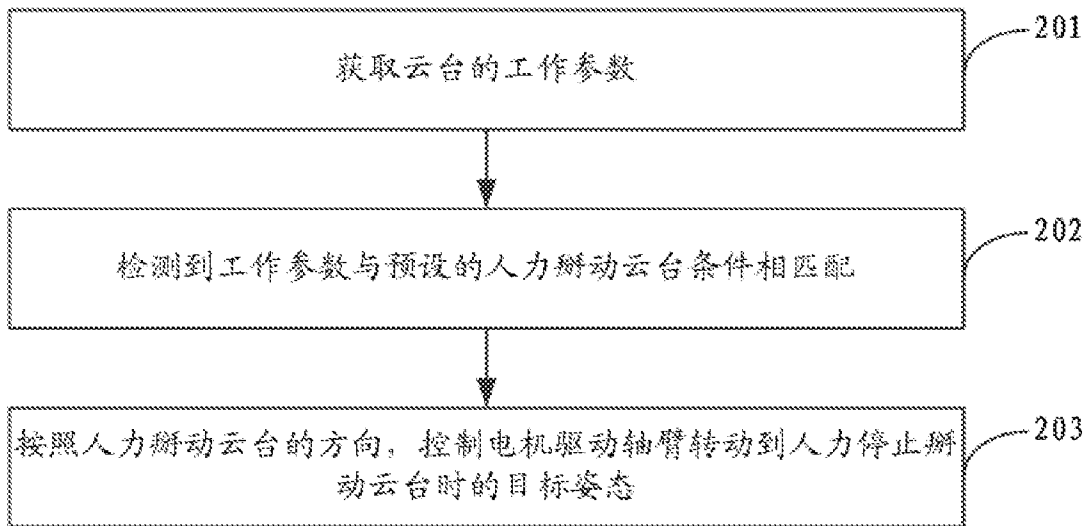


图 2

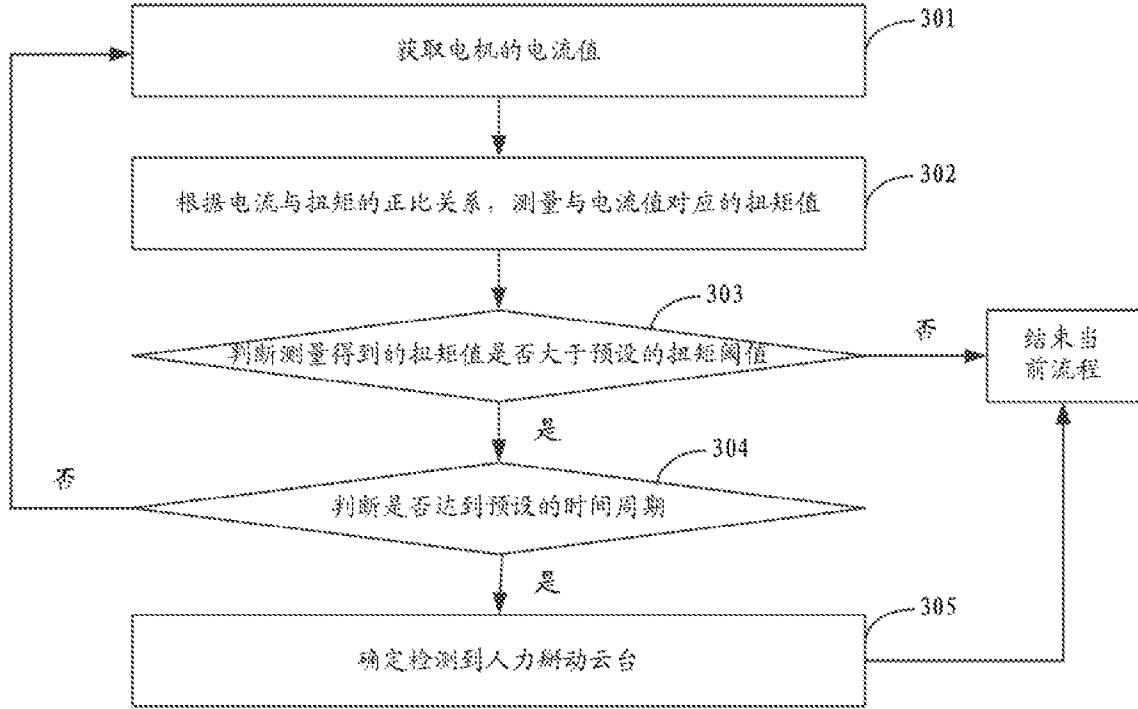


图 3

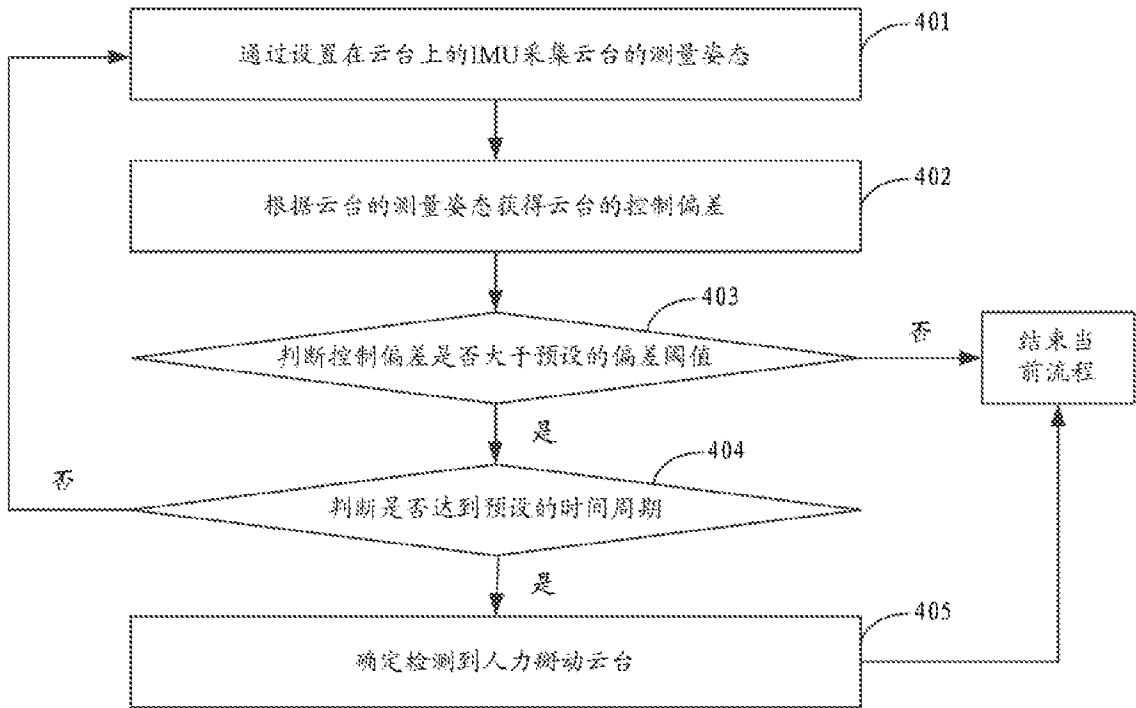


图 4

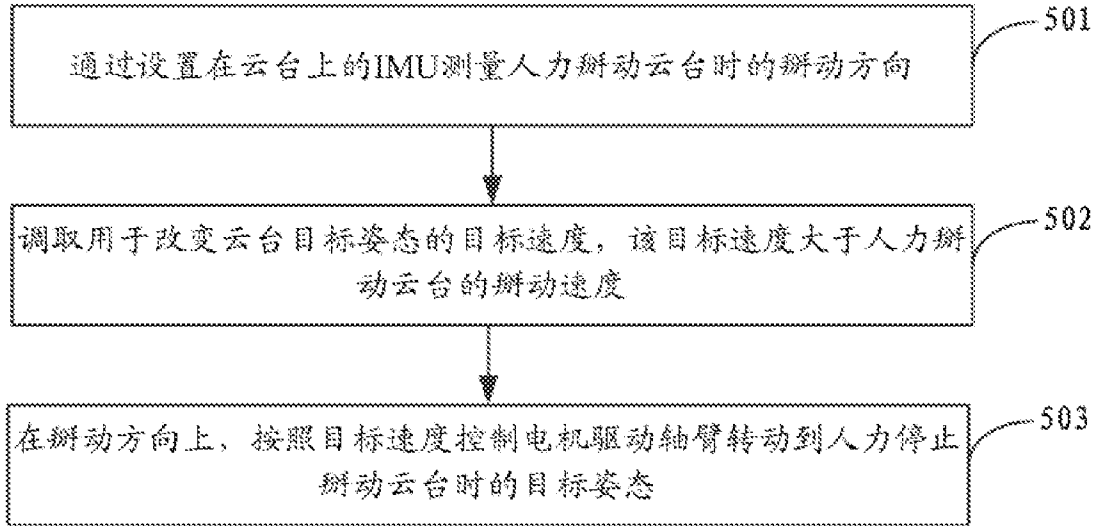


图 5

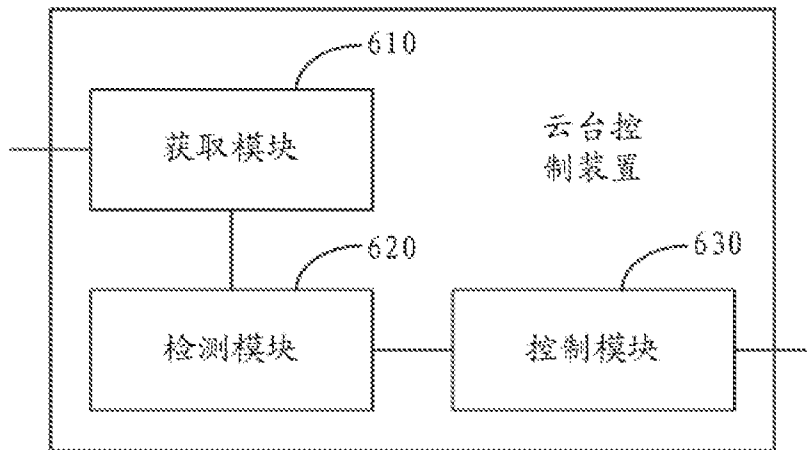


图 6A

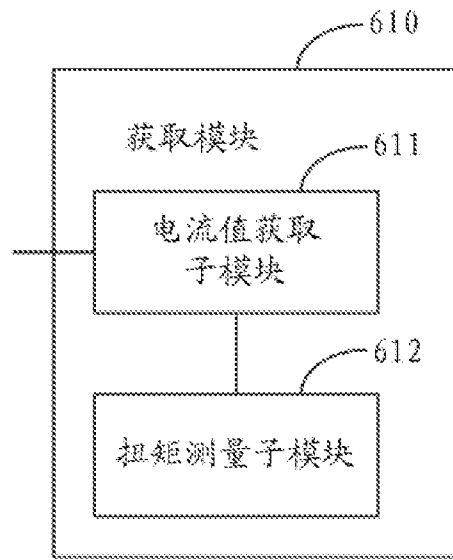


图 6B

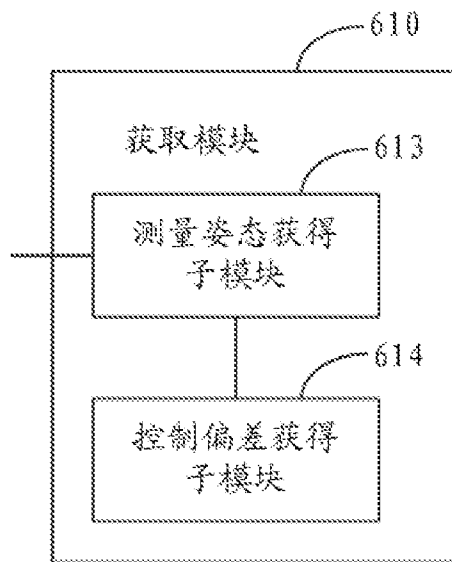


图 6C

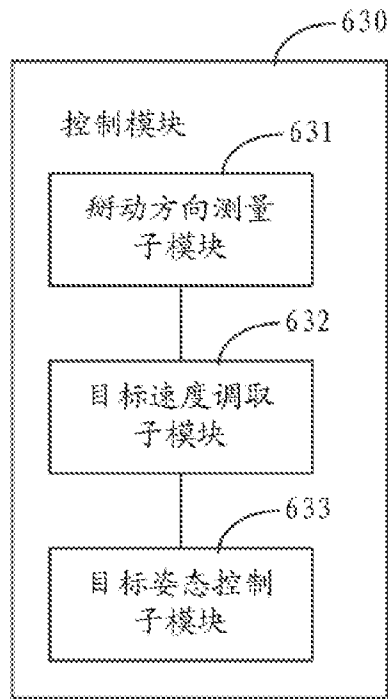


图 6D

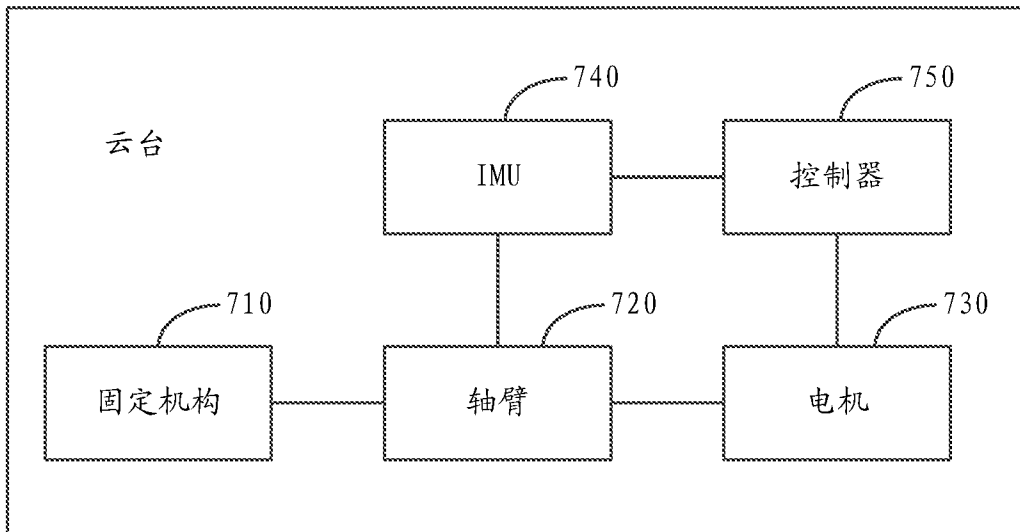


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/113475

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16M 11/18 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16 M: G03B 17/56

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CPRSABS, CNABS, CNTXT, VEN: 人力, 手动, 云台, 控制, 参数, 检测, tripod head, pan-tilt, ptz, control, detect, sense, manual, parameter

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 101916119 A (SHANDONG SHEENRUN OPTICS & ELECTRONICS CO., LTD.), 15 December 2010 (15.12.2010), claim 1, and description, paragraph 57	1-28
A	CN 103841313 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 04 June 2014 (04.06.2014), entire document	1-28
A	CN 101291428 A (SKYEWE COMMUNICATIONS, INC.), 22 October 2008 (22.10.2008), entire document	1-28
A	CN 103148324 A (CUI, Xinwei), 12 June 2013 (12.06.2013), entire document	1-28
A	CN 103105858 A (SHANGHAI AWARE INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.), 15 May 2013 (15.05.2013), entire document	1-28
A	CN 103309357 A (KIND ELECTRICAL CONTROL INSTRUMENTS CO., LTD.), 18 September 2013 (18.09.2013), entire document	1-28
A	EP 1912431 A2 (FUNKWERK PLETTAC ELECTRONIC GM), 16 April 2008 (16.04.2008), entire document	1-28

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

<p>Date of the actual completion of the international search</p> <p style="text-align: center;">14 September 2017</p>	<p>Date of mailing of the international search report</p> <p style="text-align: center;">21 September 2017</p>
<p>Name and mailing address of the ISA</p> <p>State Intellectual Property Office of the P. R. China</p> <p>No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao</p> <p>Haidian District, Beijing 100088, China</p> <p>Facsimile No. (86-10) 62019451</p>	<p>Authorized officer</p> <p style="text-align: center;">LIU, Xiaohan</p> <p>Telephone No. (86-10) 62085570</p>

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/113475

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 4054859 B2 (NIPPON MICROSYSTEMS KK), 05 March 2008 (05.03.2008), entire document	1-28

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/113475

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101916119 A	15 December 2010	CN 101916119 B	13 June 2012
CN 103841313 A	04 June 2014	None	
CN 101291428 A	22 October 2008	None	
CN 103148324 A	12 June 2013	CN 103148324 B	22 April 2015
CN 103105858 A	15 May 2013	None	
CN 103309357 A	18 September 2013	CN 103309357 B	02 March 2016
EP 1912431 A2	16 April 2008	EP 1912431 A3	07 July 2010
		DE 102006048006 A1	10 April 2008
JP 4054859 B2	05 March 2008	JP 2005086360 A	31 March 2005

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/113475

<p>A. 主题的分类 F16M 11/18(2006.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																												
<p>B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) F16 M; G03B 17/56</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CPRSABS, CNABS, CNTXT, VEN:人力, 手动, 云台, 控制, 参数, 检测, tripod head, pan-tilt, ptz, control, detect, sense, manual, parameter</p>																												
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>CN 101916119 A (山东神戎电子股份有限公司) 2010年 12月 15日 (2010 - 12 - 15) 权利要求1以及说明书第57段</td> <td>1-28</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103841313 A (华为技术有限公司) 2014年 6月 4日 (2014 - 06 - 04) 全文</td> <td>1-28</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101291428 A (上海天卫通信科技有限公司) 2008年 10月 22日 (2008 - 10 - 22) 全文</td> <td>1-28</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103148324 A (崔新巍) 2013年 6月 12日 (2013 - 06 - 12) 全文</td> <td>1-28</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103105858 A (上海安维尔信息科技有限公司) 2013年 5月 15日 (2013 - 05 - 15) 全文</td> <td>1-28</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103309357 A (西安康柏自动化工程有限责任公司) 2013年 9月 18日 (2013 - 09 - 18) 全文</td> <td>1-28</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>EP 1912431 A2 (FUNKWERK PLETTAC ELECTRONIC GM) 2008年 4月 16日 (2008 - 04 - 16) 全文</td> <td>1-28</td> </tr> </tbody> </table> <p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <table border="0"> <tr> <td>* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</td> <td>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件</td> </tr> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	CN 101916119 A (山东神戎电子股份有限公司) 2010年 12月 15日 (2010 - 12 - 15) 权利要求1以及说明书第57段	1-28	A	CN 103841313 A (华为技术有限公司) 2014年 6月 4日 (2014 - 06 - 04) 全文	1-28	A	CN 101291428 A (上海天卫通信科技有限公司) 2008年 10月 22日 (2008 - 10 - 22) 全文	1-28	A	CN 103148324 A (崔新巍) 2013年 6月 12日 (2013 - 06 - 12) 全文	1-28	A	CN 103105858 A (上海安维尔信息科技有限公司) 2013年 5月 15日 (2013 - 05 - 15) 全文	1-28	A	CN 103309357 A (西安康柏自动化工程有限责任公司) 2013年 9月 18日 (2013 - 09 - 18) 全文	1-28	A	EP 1912431 A2 (FUNKWERK PLETTAC ELECTRONIC GM) 2008年 4月 16日 (2008 - 04 - 16) 全文	1-28	* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																										
A	CN 101916119 A (山东神戎电子股份有限公司) 2010年 12月 15日 (2010 - 12 - 15) 权利要求1以及说明书第57段	1-28																										
A	CN 103841313 A (华为技术有限公司) 2014年 6月 4日 (2014 - 06 - 04) 全文	1-28																										
A	CN 101291428 A (上海天卫通信科技有限公司) 2008年 10月 22日 (2008 - 10 - 22) 全文	1-28																										
A	CN 103148324 A (崔新巍) 2013年 6月 12日 (2013 - 06 - 12) 全文	1-28																										
A	CN 103105858 A (上海安维尔信息科技有限公司) 2013年 5月 15日 (2013 - 05 - 15) 全文	1-28																										
A	CN 103309357 A (西安康柏自动化工程有限责任公司) 2013年 9月 18日 (2013 - 09 - 18) 全文	1-28																										
A	EP 1912431 A2 (FUNKWERK PLETTAC ELECTRONIC GM) 2008年 4月 16日 (2008 - 04 - 16) 全文	1-28																										
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																											
国际检索实际完成的日期 2017年 9月 14日	国际检索报告邮寄日期 2017年 9月 21日																											
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451	受权官员 刘消寒 电话号码 (86-10)62085570																											

C. 相关文件		
类型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	JP 4054859 B2 (NIPPON MICROSYSTEMS KK) 2008年 3月 5日 (2008 - 03 - 05) 全文	1-28

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/113475

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	101916119	A	2010年 12月 15日	CN	101916119	B	2012年 6月 13日
CN	103841313	A	2014年 6月 4日	无			
CN	101291428	A	2008年 10月 22日	无			
CN	103148324	A	2013年 6月 12日	CN	103148324	B	2015年 4月 22日
CN	103105858	A	2013年 5月 15日	无			
CN	103309357	A	2013年 9月 18日	CN	103309357	B	2016年 3月 2日
EP	1912431	A2	2008年 4月 16日	EP	1912431	A3	2010年 7月 7日
				DE	102006048006	A1	2008年 4月 10日
JP	4054859	B2	2008年 3月 5日	JP	2005086360	A	2005年 3月 31日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)