(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
2020 年 11 月 5 日 (05.11.2020)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2020/220232 A1

(51) 国际专利分类号:
G05B 19/04 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/085085

(22) 国际申请日: 2019 年 4 月 30 日 (30.04.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 深圳市大疆创新科技有限公司 (SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国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, Guangdong 518057 (CN)。

(72) 发明人: 刘帅 (LIU, Shuai); 中国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, Guangdong 518057 (CN)。 谢振生 (XIE, Zhensheng); 中国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, Guangdong 518057 (CN)。 王振动 (WANG, Zhendong); 中国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, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 北京同立钧成知识产权代理有限公司 (LEADER PATENT & TRADEMARK FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街32号枫蓝国际A座8F-6, Beijing 100082 (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, JO, 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, 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,

(54) **Title:** CAMERA MOUNT SIMULATION CONTROL METHOD AND DEVICE, APPARATUS, AND COMPUTER STORAGE MEDIUM

(54) **发明名称**: 云台的模拟控制方法、控制装置、设备及计算机存储介质

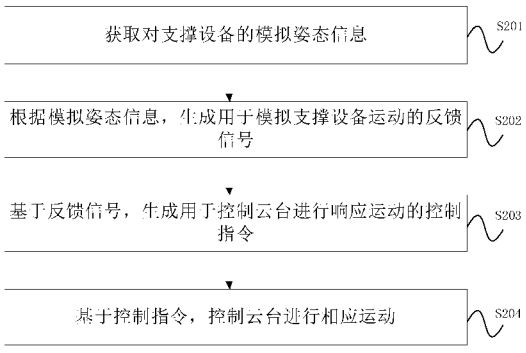

图 2

S201 Obtain simulated orientation information of a support apparatus
S202 Generate, according to the simulated orientation information, a feedback signal for simulating a movement of the support apparatus
S203 Generate, on the basis of the feedback signal, a control instruction for controlling a camera mount to move in response
S204 Control, on the basis of the control instruction, the camera mount to make a corresponding movement

(57) **Abstract:** A camera mount simulation control method and device, an apparatus, and a computer storage medium. The method includes a camera mount movably connected to a support apparatus, and comprises: obtaining simulated orientation information of the support apparatus (S201); generating, according to the simulated orientation information, a feedback signal for simulating a movement of the support apparatus (S202); generating, on the basis of the feedback signal, a control instruction for controlling the camera mount to move in response (S203); and controlling, on the basis of the control instruction, the camera mount to make a corresponding movement (S204). The movement of the support apparatus is simulated so as to enable automated camera mount testing, thereby improving testing efficiency.

(57) **摘要**: 一种云台的模拟控制方法、控制装置、设备及计算机存储介质，该方法中，云台可运动地连接在支撑设备上，所述方法包括：获取对所述支撑设备的模拟姿态信息(S201)；根据所述模拟姿态信息，生成用于模拟所述支撑设备运动的反馈信号(S202)；基于所述反馈信号，生成用于控制所述云台进行响应运动的控制指令(S203)；基于所述控制指令，控制所述云台进行相应运动(S204)。通过模拟支撑设备运动，从而实现云台的自动化测试，提高了测试效率。

WO 2020/220232 A1

[见续页]

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))。

云台的模拟控制方法、控制装置、设备及计算机存储介质

技术领域

本发明实施例涉及控制领域，尤其涉及一种云台的模拟控制方法、控制装置、设备及计算机存储介质。

背景技术

云台是对拍摄装置进行支撑和固定的设备，通过云台运动可以带动拍摄装置移动，从而实现智能拍摄。由于云台一般体积较大或比较重，因此，在一些场景中，就需要一些设备来承载云台，例如：手持云台的手柄或者小车云台的小车，当用户手握手柄移动或者控制小车移动时，云台便会带着拍摄装置跟随手柄运动。

由于云台的重要性，所以云台在出厂前，往往需要进行性能测试，但是现有技术中一般是通过人为控制基座运动进行测试，无法实现云台的自动化测试，降低了对云台的测试效率。

发明内容

本发明实施例提供一种云台的模拟控制方法、控制装置、设备及计算机存储介质，以实现对云台的自动化测试，提高云台的测试效率。

本发明实施例的第一方面是提供一种云台的模拟控制方法，所述云台可运动地连接于支撑设备上，包括：

获取对所述支撑设备的模拟姿态信息；

根据所述模拟姿态信息，生成用于模拟所述支撑设备运动的反馈信号；

基于所述反馈信号，生成用于控制所述云台进行响应运动的控制指令；

基于所述控制指令，控制所述云台进行相应运动。

本发明实施例的第二方面是提供一种云台的模拟控制装置，包括存储器和处理器；

所述存储器用于存储程序代码；

所述处理器，调用所述程序代码，当程序代码被执行时，用于执行以

下操作：

获取对所述支撑设备的模拟姿态信息；

根据所述模拟姿态信息，生成用于模拟所述支撑设备运动的反馈信号；

基于所述反馈信号，生成用于控制所述云台进行响应运动的控制指令；

基于所述控制指令，控制所述云台进行相应运动。

本发明实施例的第三方面是提供一种云台，包括：负载座，用于承载负载；以及第二方面所述的模拟控制装置。

本发明实施例的第四方面是提供一种可移动平台，包括：

第三方面所述的云台；以及

支撑设备；

设置于所述云台和/或所述支撑设备上的感测装置；

所述云台与所述支撑设备连接，所述云台可跟随所述支撑设备运动。

本发明实施例的第五方面是提供一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行以实现第一方面所述的方法。

本实施例提供的云台的模拟控制方法、控制装置、设备及计算机存储介质通过获取对支撑设备的模拟姿态信息；根据模拟姿态信息，生成用于模拟支撑设备运动的反馈信号；基于反馈信号，生成用于控制所述云台进行响应运动的控制指令；基于所述控制指令，控制所述云台进行相应运动，从而对云台的响应运动进行测试。由于支撑设备的姿态信息是模拟姿态信息，即对支撑设备的运动进行模拟，并不需要人为控制支撑设备来产生实际运动的姿态信息，因此，可以避免云台测试过程中需要人为控制的缺陷，从而实现云台测试的自动化。

附图说明

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一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图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 是本申请实施例的一种可移动平台的结构示意图；

图 2 为本发明实施例提供的云台的模拟控制方法的流程图；

图 3 是本发明实施例的模拟控制方法的应用场景图；

图 4 为本发明另一实施例提供的云台的模拟控制方法的流程图；

图 5（a）为本发明另一实施例提供的云台的模拟控制方法的仿真图；

图 5（b）为图 5（a）提供的仿真图的放大图；

图 6 为本发明实施例提供的云台的模拟控制装置的结构图；

图 7 为本发明另一实施例提供的云台的结构图。

附图标记：

10：可移动平台；11：云台；12：支撑设备；13：控制设备；

30：模拟器；

60：云台的模拟控制装置；61：存储器；62：处理器；63：通讯接口；

70：云台；71：负载座。

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。

需要说明的是，当组件被称为“固定于”另一个组件，它可以直接在另一个组件上或者也可以存在居中的组件。当一个组件被认为是“连接”另一个组件，它可以是直接连接到另一个组件或者可能同时存在居中组件。

除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的，不是旨在于限制本发明。本文所使用的术语“及 / 或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

下面结合附图，对本发明的一些实施方式作详细说明。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。

图 1 是本申请实施例的一种可移动平台的结构示意图。

如图 1 所示，可移动平台 10 包括云台 11 和支撑设备 12，以及设置于云台和/或支撑设备上的感测装置，云台 11 可运动地连接在支撑设备 12

上，当支撑设备 12 运动时，云台 11 可跟随支撑设备 12 的运动作相应运动。例如，支撑设备 12 在进行前进、后退、旋转运动时，云台 11 会跟随支撑设备 12 进行前进、后退、旋转运动等响应运动。

在一种云台响应运动的测试方式中，是通过在支撑设备 12 上设置 IMU（Inertial Measurement Unit，惯性测量单元），进而由 IMU 即三轴陀螺仪来检测支撑设备的姿态信息，然后将检测到的姿态信息发送给云台的控制设备 13，以使云台的控制设备 13 根据接收到的支撑设备的姿态信息生成用于控制云台 11 进行响应运动的控制指令，并控制云台 11 进行响应运动，进而实现对云台 11 的响应运动的测试。

在另一种云台响应运动的测试方式中，是通过在云台 11 上设置霍尔传感器或电位计，以及 IMU，进而云台 11 上的霍尔传感器或电位计，以及 IMU 分别能够检测云台 11 的关节角角度和云台的姿态角，并基于 IMU 获取的云台姿态，结合霍尔传感器或电位计获取的云台 11 各关节角的转动角度，来推算出支撑设备 12 的姿态信息。进一步根据所述支撑设备 12 的姿态信息来控制云台 11 进行响应运动，如跟随等，并实现对云台 11 的响应运动的测试。

基于上述云台 11 和支撑设备 12 的运动连接方式可知，云台 11 在出厂测试时，需要人为控制支撑设备 12 先运动，才能对云台 11 的性能进行测试。这种方式无法实现自动化测试。

为了解决上述问题，即人为控制支撑设备运动无法实现自动化测试的问题，本发明实施例提供了一种云台的模拟控制方法，下面将结合具体的实施例对本发明实施例提供的云台的模拟控制方法进行详细的介绍。

本发明实施例提供一种云台的模拟控制方法。图 2 为本发明实施例提供的云台的模拟控制方法的流程图。如图 2 所示，本实施例中的方法，可以包括：

步骤 S201、获取对支撑设备的模拟姿态信息。

本实施例方法的执行主体是云台的控制设备 13。云台 11 与支撑设备 12 的结构以及连接方式可参见图 1 的内容介绍。本实施例中，可移动平台

10 可以是手持可移动平台，也可以是小车、无人船或飞行器等。其中，可移动平台 10 为手持可移动平台时，云台 11 为手持云台，支撑设备 12 可以是基座；当可移动平台 10 为小车时，云台 11 为小车云台时，支撑设备 12 可以是底盘；当可移动平台 10 为无人船时，云台 11 为船载云台，支撑设备 12 为船体；当可移动平台 10 为飞行器时，云台 11 为飞行器云台，支撑设备 12 为机身。应当理解的是，云台的具体形式只是为了方便理解作举例介绍，本发明对此不做具体限定。

本实施例中，支撑设备 12 的模拟姿态信息是用于模拟支撑设备 12 运动姿态的信息。模拟姿态信息可以由外部的输入信息生成。外部的输入信息可以有两种获取方式，包括直接获取方式和间接获取方式。

在直接获取方式中，是支撑设备 12 上设置有 IMU 的情况。这种情况可以通过获取支撑设备 12 的姿态信息，并对支撑设备 12 的姿态信息进行调节，进而生成模拟姿态信息。具体的，是对支撑设备 12 上 IMU 获取的姿态信息发送给云台 11 的控制设备 13 以直接进行调节，来生成模拟姿态信息。支撑设备 12 的姿态信息是指支撑设备 12 的姿态角，即支撑设备坐标系和地面惯性坐标系之间的夹角。该姿态角包括横滚角 roll、俯仰角 pitch、偏航角 yaw。支撑设备 12 的姿态角可以通过支撑设备 12 上的 IMU 即三轴加速度计和三轴陀螺仪来检测。对于横滚角 roll、俯仰角 pitch、偏航角 yaw 的定义可参见现有技术的已有的定义，本发明在此不作赘述。

在间接获取方式中，是云台 11 上设置有 IMU，以及霍尔传感器或电位计的情况。这种情况由于支撑设备 12 上没有设置 IMU，故无法通过直接获取支撑设备 12 的姿态角，并对支撑设备 12 的姿态角进行调节的方式来获取模拟姿态信息。但由于云台 11 运动与支撑设备 12 运动相关，因此，可以通过获取云台 11 的运动参数，并对云台 11 的运动参数进行调节，来得到模拟姿态信息。具体的，是将云台 11 上 IMU，以及霍尔传感器或电位计检测到的云台 11 的运动参数进行调节，进而根据调节后云台 11 的运动参数反推出支撑设备 12 的模拟姿态信息。

在本实施例中，模拟姿态信息应当理解为不是支撑设备 12 实际运动的姿态信息，而是一种假定支撑设备 12 运动的姿态信息，通过人为对支撑设备 12 的姿态信息或者云台 11 的运动参数进行调节，就可以得到这种

假定支撑设备 12 运动的姿态信息。

可以理解，所述可移动平台 10 还可以使用除 IMU 外的其他感测装置，如加速度传感器、角速度传感器、罗盘、倾角传感器等。

步骤 S202、根据模拟姿态信息，生成用于模拟支撑设备运动的反馈信号。

可选的，云台的控制设备 13 在获取到模拟姿态信息后，可以直接将模拟姿态信息作为用于模拟支撑设备运动的反馈信号。

可选的，云台的控制设备 13 在获取到模拟姿态信息后，还可以对该模拟姿态信息进行处理，从而得到反馈信号。具体的，可以是根据模拟姿态信息确定支撑设备的运动模式，并将该运动模式作为反馈信号反馈给云台 11。例如，根据模拟姿态信息确定支撑设备 12 当前处于前进、后退、旋转或静止的运动模式，并将该支撑设备 12 当前处于前进、后退、旋转或静止的运动模式作为反馈信号反馈给云台 11。

步骤 S203、基于反馈信号，生成用于控制云台进行响应运动的控制指令。

具体的，云台 11 的控制设备 13 在生成反馈信号后，就可以根据该反馈信号，来生成控制云台 11 进行响应运动的控制指令。例如，云台 11 的控制设备 13 接收到支撑设备 12 的模拟姿态信息是前进，则会生成前进的控制指令。

步骤 S204、基于控制指令，控制云台进行相应运动。

具体的，云台 11 的控制设备 13 会根据控制指令控制云台 11 进行相应运动，从而测试云台 11 的响应运动。例如，云台 11 的控制设备 13 根据前进的控制指令控制云台 11 作前进运动，以此来测试云台的响应性能。

本实施例通过获取对支撑设备的模拟姿态信息；根据模拟姿态信息，生成用于模拟支撑设备运动的反馈信号；基于反馈信号，生成用于控制所述云台进行响应运动的控制指令；基于所述控制指令，控制所述云台进行相应运动，从而对云台的响应运动进行测试。由于支撑设备的姿态信息是模拟姿态信息，即对支撑设备的运动进行模拟，并不需要人为控制支撑设备来产生实际运动的姿态信息，因此，可以避免云台测试过程中需要人为控制的缺陷，从而实现云台测试的自动化。

上述实施例获取模拟姿态信息均是在云台 11 的控制设备端进行调节来得到。当然，本发明实施例还可以不在云台的控制设备端进行调节，而是在模拟器端进行调节。即在模拟器端生成用于模拟支撑设备运动姿态的姿态信息，然后由模拟器将用于模拟支撑设备运动姿态的姿态信息发送至云台的控制设备。此时，云台的控制设备是作为模拟姿态信息的接收对象，接收模拟器发送的用于模拟支撑设备运动姿态的姿态信息来获取模拟姿态信息。其中，模拟器可以是远程的终端设备，例如电脑。在模拟器端实现的模拟控制方法可以参见如下实施例的介绍。

图 3 是本发明实施例的模拟控制方法的应用场景图。如图 3 所示，包括模拟器 30、云台 11 和支撑设备 12，支撑设备 12 可运动地与云台 11 连接，云台 11 包括控制设备 13，模拟器 30 与云台 11 的控制设备 13 通信连接。

如图 3 所示，模拟器 30 在生成用于模拟支撑设备运动姿态的姿态信息时，可以是根据支撑设备 12 的姿态角生成。具体的，是通过将支撑设备 12 上 IMU 检测到的支撑设备 12 的姿态信息发送给模拟器 30，由模拟器 30 对支撑设备 12 的姿态角进行调节，来生成模拟姿态信息。

如图 3 所示，模拟器 30 在生成用于模拟支撑设备运动姿态的姿态信息时，也可以是根据云台 11 的运动参数来生成。具体的，是通过将云台 11 上霍尔传感器或电位计，以及 IMU 检测到的云台 11 的运动参数发送给模拟器，由模拟器 30 对云台 11 的运动参数进行调节，来生成模拟姿态信息。

可选的，模拟姿态信息至少包括以下运动参数中的一项：速度、位置和方向，则获取对支撑设备 12 的模拟姿态信息可以是获取对支撑设备 12 的速度、位置和方向中至少一项进行模拟的信息。进一步的，根据模拟姿态信息确定支撑设备 12 的运动模式，并将该运动模式作为反馈信号反馈给云台 11，还可以是根据对支撑设备 12 的速度、位置和方向中至少一项进行模拟的信息确定支撑设备 12 的运动状态以及运动参数，并作为反馈信号反馈给云台 11，以使云台 11 根据该运动状态和运动参数进行响应运

动。例如，根据速度、位置和方向中至少一项确定支撑设备当前处于前进、后退、旋转或静止的运动状态，并将该支撑设备当前处于前进、后退、旋转或静止的运动状态以及速度、位置和方向中至少一项的参数作为反馈信号反馈给云台。

具体的，模拟姿态信息包括用于模拟所述支撑设备 12 运动的运动参数，云台 11 的控制设备 13 可以基于用于模拟所述支撑设备 12 运动的运动参数来生成反馈信号。则所述根据所述模拟姿态信息，生成用于模拟支撑设备 12 运动的反馈信号，包括：基于用于模拟所述支撑设备 12 运动的运动参数生成所述反馈信号。

可选的，前述实施例介绍的云台的运动参数包括至少一个关节角的角度和/或所述云台的姿态角，其中，关节角的角度是云台电机的机械角度，即云台上各关节角的转动角度，可以由云台 11 上的霍尔传感器或电位计测量得到。云台 11 的姿态角可以根据云台 11 上的 IMU 测量得到。此处的云台电机可以是两轴电机，也可以是三轴电机，本发明对此不做限定。则通过对所述云台 11 的运动参数进行调节，得到所述模拟姿态信息，包括：通过对所述至少一个关节角的角度和/或所述云台 11 的姿态角进行调节，得到模拟姿态信息。例如，在云台 11 的当前关节角角度的基础上增加一个阶跃信号的偏移量 offset，可以模拟支撑设备 12 突然往某个方向运动到某个角度的运动模式；也可以在云台 11 的当前关节角角度基础上增加预设速度递增的 offset，模拟支撑设备 12 以一定速度转动的运动模式。当然，本实施例只是为了便于理解作的举例介绍，并不限于上述几种模拟方式，本领域技术人员可以通过对支撑设备 12 的姿态信息进行调节，或者对云台 11 的运动参数进行调节，来模拟支撑设备 12 的任意运动，例如，云台跟随模式下能够跟随支撑设备 12 的平稳性、快速性、滞后多少、跟随的快慢等性能。本实施例在此不再一一举例介绍。云台 11 的姿态角，是云台坐标系和地面惯性坐标系之间的夹角。该姿态角包括横滚角 roll、俯仰角 pitch、偏航角 yaw。同样地，云台 11 的姿态角也可以通过云台 11 上的 IMU 即三轴加速度计和三轴陀螺仪来检测。对于横滚角 roll、俯仰角 pitch、偏航角 yaw 的定义可参见现有技术已有的定义，本发明在此不作赘述。

本发明实施例提供一种云台的模拟控制方法。图 4 为本发明另一实施例提供的云台的模拟控制方法的流程图。如图 4 所示，在图 2 和图 3 所示实施例的基础上，本实施例中的方法，可以包括：

步骤 S401、记录反馈信号和云台基于控制指令进行相应运动的运动参数。

本实施例中的反馈信号可参见步骤 S202 中的介绍，在此不再赘述。云台 11 基于控制指令进行相应运动的运动参数可以是例如，云台 11 的速度、位置、方向参数中的至少一项。

步骤 S402、根据反馈信号和运动参数，对云台的响应进行测试。

具体的，根据反馈信号和运动参数，对云台 11 的响应进行测试，包括：分别获取所述云台 11 在基于所述控制指令进行相应运动之前和之后的实际运动参数；基于所述云台 11 在运动前后的实际运动参数计算所述云台 11 的实际运动参数差值；通过比较所述实际运动参数差值与所述反馈信号指示的所述支撑设备 12 运动的运动参数，对所述云台 11 的响应进行测试。例如，用于模拟支撑设备 12 运动的反馈信号为支撑设备 12 往正前方移动 0.2m，记录的云台 11 在基于控制指令进行相应运动之前的坐标和之后的坐标作差后，得到的差值为 0.2，方向为正前方，则认为云台 11 的响应性能良好。

本实施例通过记录反馈信号和云台基于控制指令进行相应运动的运动参数，并根据反馈信号和运动参数，对云台 11 的响应进行测试，由于反馈信号是支撑设备 12 的模拟姿态信息生成，故可以认为是支撑设备 12 的运动参数，根据支撑设备 12 的运动参数和云台 11 进行相应运动的运动参数的比较，就能够对云台 11 进行响应性能测试。

下面结合一个具体的实验对上述实施例介绍的云台的模拟控制方法的有益效果进行详细说明。

图 5a 为本发明另一实施例提供的云台的模拟控制方法的仿真图。图 5b 为图 5a 提供的仿真图的放大图。如图 5a 和图 5b 所示，是在跟随模式下给云台 11 的当前关节角的角度增加一个以正弦变化的关节角偏移量 offset，以此来模拟支撑设备 12 以正弦曲线方式转动，并观察云台 11 的跟

随命令和跟随结果的仿真结果图。图 5b 中，横坐标表示时间，纵坐标表示角度，曲线 a 代表云台电机关节角的变化曲线；曲线 b 是支撑设备 12 的 yaw 角度变化曲线，曲线 c 是云台 yaw 命令变化曲线；曲线 d 是云台的实际 yaw 角度变化曲线。从图 5b 可以看出，对云台 11 的关节角的角度进行调节后（可参见线条 a），根据关节角的角度反推得到的支撑设备 12 的姿态角，即 yaw 角度也发生了相应的变化（可参见线条 b），进而云台 11 根据调节后关节角的角度生成的控制命令，即跟随支撑设备 12 的 yaw 角度变化的命令发生了相应变化（可参见线条 c），云台 11 根据该变化后的控制指令进行相应运动，最后云台 11 在做跟随运动过程中的实际 yaw 角度也发生了相应变化（可参见线条 d）。通过上述仿真实验结果可以看出，本发明实施例的云台的模拟控制方法能够很好的模拟支撑设备 12 运动，从而实现对云台 11 的自动化测试。

本发明实施例提供一种云台的模拟控制装置。图 6 为本发明实施例提供的云台的模拟控制装置的结构图，如图 6 所示，云台的模拟控制装置 60 包括存储器 61 和处理器 62；所述存储器 61 用于存储程序代码；所述处理器 62，调用所述程序代码，当程序代码被执行时，用于执行以下操作：获取对所述支撑设备的模拟姿态信息；根据所述模拟姿态信息，生成用于模拟所述支撑设备运动的反馈信号；基于所述反馈信号，生成用于控制所述云台进行响应运动的控制指令；基于所述控制指令，控制所述云台进行相应运动。本实施例中云台的模拟控制装置 60 可以是如图 1 所示的控制设备 13。

可选的，所述处理器 62 获取对所述支撑设备的模拟姿态信息时，具体用于：获取所述云台的运动参数；通过对所述云台的运动参数进行调节，得到所述模拟姿态信息。

可选的，所述处理器 62 获取对所述支撑设备的模拟姿态信息时，具体用于：获取所述支撑设备的姿态角；通过对所述支撑设备的姿态角进行调节，得到所述模拟姿态信息。

具体的，所述模拟姿态信息包括用于模拟所述支撑设备运动的运动参数；所述处理器 62 根据所述模拟姿态信息，生成用于模拟所述支撑设备

运动的反馈信号时，具体用于：基于用于模拟所述支撑设备运动的运动参数生成所述反馈信号。

可选的，所述模拟姿态信息至少包括以下运动参数中的一项：速度、位置、方向。

具体的，所述处理器 62 基于用于模拟所述支撑设备运动的运动参数生成所述反馈信号，具体用于：根据所述模拟姿态信息确定所述支撑设备的运动模式，并将该运动模式作为所述反馈信号反馈给所述云台。

进一步的，所述控制装置 60 还包括:通讯接口 63，所述通讯接口 63 和所述处理器 62 通讯连接；所述处理器 62 获取对所述支撑设备的模拟姿态信息时，具体用于：通过所述通讯接口 63 接收模拟器发送的用于模拟所述支撑设备运动姿态的姿态信息。

可选的，所述模拟姿态信息是所述模拟器根据所述支撑设备的姿态角生成的。

可选的，所述支撑设备的姿态角是根据所述支撑设备的惯性测量单元测量得到的。

可选的，所述模拟姿态信息是所述模拟器根据所述云台的运动参数生成的。

具体的，所述云台的运动参数包括至少一个关节角的角度和/或所述云台的姿态角，所述关节角是所述云台电机的机械角度。

具体的，所述至少一个关节角的角度是根据所述云台的霍尔传感器测量得到；和/或，所述云台的姿态角是根据所述云台的惯性测量单元测量得到。

具体的，所述处理器 62 通过对所述云台的运动参数进行调节，得到所述模拟姿态信息时，具体用于：通过对所述至少一个关节角的角度和/或所述云台的姿态角进行调节，得到所述模拟姿态信息。

进一步的，所述处理器 62 还用于：记录所述反馈信号和所述云台基于所述控制指令进行相应运动的运动参数；根据所述反馈信号和所述运动参数，对所述云台的响应进行测试。

具体的，所述处理器 62 根据所述反馈信号和所述运动参数，对所述云台的响应进行测试时，具体用于：分别获取所述云台在基于所述控制指

令进行相应运动之前和之后的实际运动参数；基于所述云台在运动前后的实际运动参数计算所述云台的实际运动参数差值；通过比较所述实际运动参数差值所述反馈信号指示的所述支撑设备运动的运动参数，对所述云台的响应进行测试。

可选的，所述支撑设备 12 为基座或底盘。

本发明实施例提供的云台的模拟控制装置 60 的具体原理和实现方式均与上述实施例类似，此处不再赘述。

本实施例通过获取对支撑设备的模拟姿态信息；根据模拟姿态信息，生成用于模拟支撑设备运动的反馈信号；基于反馈信号，生成用于控制所述云台进行响应运动的控制指令；基于所述控制指令，控制所述云台进行相应运动，从而对云台的响应运动进行测试。由于支撑设备的姿态信息是模拟姿态信息，即对支撑设备的运动进行模拟，并不需要人为控制支撑设备来产生实际运动的姿态信息，因此，可以避免云台测试过程中需要人为控制的缺陷，从而实现云台测试的自动化。

本发明实施例提供一种云台。图 7 为本发明另一实施例提供的云台的结构图；在图 6 所示实施例提供的技术方案的基础上，云台 70 包括负载座 71，以及前述实施例介绍的云台的模拟控制装置 60，其中，负载座 71 用于承载负载，负载可以是拍摄装置、测绘仪、扫描仪、红外设备、雷达等。本实施例中的云台 70 可以是如图 1 所示的云台 11，云台的模拟控制装置 60 可以是如图 1 所示的控制设备 13。

本发明实施例提供的云台 70 的具体原理和实现方式均与上述实施例类似，此处不再赘述。

本实施例通过获取对支撑设备的模拟姿态信息；根据模拟姿态信息，生成用于模拟支撑设备运动的反馈信号；基于反馈信号，生成用于控制所述云台进行响应运动的控制指令；基于所述控制指令，控制所述云台进行相应运动，从而对云台的响应运动进行测试。由于支撑设备的姿态信息是模拟姿态信息，即对支撑设备的运动进行模拟，并不需要人为控制支撑设备来产生实际运动的姿态信息，因此，可以避免云台测试过程中需要人为控制的缺陷，从而实现云台测试的自动化。

本发明实施例提供一种可移动平台。可移动平台的结构图可参见如图1所示的结构图；在图7所示实施例提供的技术方案的基础上，可移动平台10包括前述实施例介绍的云台70，以及支撑设备12，所述云台70与所述支撑设备12连接，所述云台70可跟随所述支撑设备12运动。本实施例中的云台70可以为如图1所示的云台11，支撑设备12可以为如图1所示的支撑设备12。

可选的，所述支撑设备12为支撑基座、底盘、船体、或飞行器的机身。

可选的，所述可移动平台10包括：手持云台、无人车、无人船或飞行器。

本发明实施例提供的可移动平台10的具体原理和实现方式均与上述实施例类似，此处不再赘述。

本实施例通过获取对支撑设备的模拟姿态信息；根据模拟姿态信息，生成用于模拟支撑设备运动的反馈信号；基于反馈信号，生成用于控制所述云台进行响应运动的控制指令；基于所述控制指令，控制所述云台进行相应运动，从而对云台的响应运动进行测试。由于支撑设备的姿态信息是模拟姿态信息，即对支撑设备的运动进行模拟，并不需要人为控制支撑设备来产生实际运动的姿态信息，因此，可以避免云台测试过程中需要人为控制的缺陷，从而实现云台测试的自动化。

另外，本实施例还提供一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行以实现上述实施例所述的云台的模拟控制方法。

在本发明所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接

耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

另外，在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用硬件加软件功能单元的形式实现。

上述以软件功能单元的形式实现的集成的单元，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。上述软件功能单元存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）或处理器（processor）执行本发明各个实施例所述方法的部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（Read-Only Memory，ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory，RAM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

本领域技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，仅以上述各功能模块的划分进行举例说明，实际应用中，可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成，即将装置的内部结构划分成不同的功能模块，以完成以上描述的全部或者部分功能。上述描述的装置的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

权 利 要 求 书

1、一种云台的模拟控制方法，所述云台可运动地连接于支撑设备上，其特征在于，包括：

获取对所述支撑设备的模拟姿态信息；

根据所述模拟姿态信息，生成用于模拟所述支撑设备运动的反馈信号；

基于所述反馈信号，生成用于控制所述云台进行响应运动的控制指令；

基于所述控制指令，控制所述云台进行相应运动。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述获取对所述支撑设备的模拟姿态信息，包括：

获取所述云台的运动参数；

通过对所述云台的运动参数进行调节，得到所述模拟姿态信息。

3、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述获取对所述支撑设备的模拟姿态信息，包括：

获取所述支撑设备的姿态角；

通过对所述支撑设备的姿态角进行调节，得到所述模拟姿态信息。

4、根据权利要求 1-3 任一项所述的方法，其特征在于，所述模拟姿态信息包括用于模拟所述支撑设备运动的运动参数；

所述根据所述模拟姿态信息，生成用于模拟支撑设备运动的反馈信号，包括：

基于用于模拟所述支撑设备运动的运动参数生成所述反馈信号。

5、根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述模拟姿态信息至少包括以下运动参数中的一项：速度、位置、方向。

6、根据权利要求 4 或 5 所述的方法，其特征在于，所述基于用于模拟所述支撑设备运动的运动参数生成所述反馈信号，包括：

根据所述模拟姿态信息确定所述支撑设备的运动模式，并将该运动模式作为所述反馈信号反馈给所述云台。

7、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述获取对所述支撑设备的模拟姿态信息，包括：

接收模拟器发送的用于模拟所述支撑设备运动姿态的姿态信息。

8、根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述模拟姿态信息是

所述模拟器根据所述支撑设备的姿态角生成的。

9、根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述支撑设备的姿态角是根据所述支撑设备的惯性测量单元测量得到的。

10、根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述模拟姿态信息是所述模拟器根据所述云台的运动参数生成的。

11、根据权利要求 2 或 10 所述的方法，其特征在于，所述云台的运动参数包括至少一个关节角的角度和/或所述云台的姿态角，所述关节角是所述云台电机的机械角度。

12、根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，

所述至少一个关节角的角度是根据所述云台的霍尔传感器测量得到；和/或，

所述云台的姿态角是根据所述云台的惯性测量单元测量得到。

13、根据权利要求 11 或 12 所述的方法，其特征在于，所述通过对所述云台的运动参数进行调节，得到所述模拟姿态信息，包括：

通过对所述至少一个关节角的角度和/或所述云台的姿态角进行调节，得到所述模拟姿态信息。

14、根据权利要求 1-13 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

记录所述反馈信号和所述云台基于所述控制指令进行相应运动的运动参数；

根据所述反馈信号和所述运动参数，对所述云台的响应进行测试。

15、根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述根据所述反馈信号和所述运动参数，对所述云台的响应进行测试，包括：

分别获取所述云台在基于所述控制指令进行相应运动之前和之后的实际运动参数；

基于所述云台在运动前后的实际运动参数计算所述云台的实际运动参数差值；

通过比较所述实际运动参数差值与所述反馈信号指示的所述支撑设备运动的运动参数，对所述云台的响应进行测试。

16、根据权利要求 1-15 任一项所述的方法，其特征在于，所述支撑

设备为基座或底盘。

17、一种云台的模拟控制装置，其特征在于，包括存储器和处理器；

所述存储器用于存储程序代码；

所述处理器，调用所述程序代码，当程序代码被执行时，用于执行以下操作：

获取对支撑设备的模拟姿态信息；

根据所述模拟姿态信息，生成用于模拟所述支撑设备运动的反馈信号；

基于所述反馈信号，生成用于控制所述云台进行响应运动的控制指令；

基于所述控制指令，控制所述云台进行相应运动。

18、根据权利要求 17 所述的装置，其特征在于，所述处理器获取对所述支撑设备的模拟姿态信息时，具体用于：

获取所述云台的运动参数；

通过对所述云台的运动参数进行调节，得到所述模拟姿态信息。

19、根据权利要求 17 所述的装置，其特征在于，所述处理器获取对所述支撑设备的模拟姿态信息时，具体用于：

获取所述支撑设备的姿态角；

通过对所述支撑设备的姿态角进行调节，得到所述模拟姿态信息。

20、根据权利要求 17-19 任一项所述的装置，其特征在于，所述模拟姿态信息包括用于模拟所述支撑设备运动的运动参数；

所述处理器根据所述模拟姿态信息，生成用于模拟所述支撑设备运动的反馈信号时，具体用于：

基于用于模拟所述支撑设备运动的运动参数生成所述反馈信号。

21、根据权利要求 20 所述的装置，其特征在于，所述模拟姿态信息至少包括以下运动参数中的一项：速度、位置、方向。

22、根据权利要求 20 或 21 所述的装置，其特征在于，所述处理器基于用于模拟所述支撑设备运动的运动参数生成所述反馈信号，具体用于：

根据所述模拟姿态信息确定所述支撑设备的运动模式，并将该运动模式作为所述反馈信号反馈给所述云台。

23、根据权利要求 18 所述的装置，其特征在于，所述控制装置还包括:通讯接口，所述通讯接口和所述处理器通讯连接；

所述处理器获取对所述支撑设备的模拟姿态信息时，具体用于：

通过所述通讯接口接收模拟器发送的用于模拟所述支撑设备运动姿态的姿态信息。

24、根据权利要求 23 所述的装置，其特征在于，所述模拟姿态信息是所述模拟器根据所述支撑设备的姿态角生成的。

25、根据权利要求 24 所述的装置，其特征在于，所述支撑设备的姿态角是根据所述支撑设备的惯性测量单元测量得到的。

26、根据权利要求 23 所述的装置，其特征在于，所述模拟姿态信息是所述模拟器根据所述云台的运动参数生成的。

27、根据权利要求 18 或 26 所述的装置，其特征在于，所述云台的运动参数包括至少一个关节角的角度和/或所述云台的姿态角，所述关节角是所述云台电机的机械角度。

28、根据权利要求 27 所述的装置，其特征在于，

所述至少一个关节角的角度是根据所述云台的霍尔传感器或电位计测量得到；

和/或，

所述云台的姿态角是根据所述云台的惯性测量单元测量得到。

29、根据权利要求 27 或 28 所述的装置，其特征在于，所述处理器通过对所述云台的运动参数进行调节，得到所述模拟姿态信息时，具体用于：

通过对所述至少一个关节角的角度和/或所述云台的姿态角进行调节，得到所述模拟姿态信息。

30、根据权利要求 17-29 任一项所述的装置，其特征在于，所述处理器还用于：

记录所述反馈信号和所述云台基于所述控制指令进行相应运动的运动参数；

根据所述反馈信号和所述运动参数，对所述云台的响应进行测试。

31、根据权利要求 30 所述的装置，其特征在于，所述处理器根据所述反馈信号和所述运动参数，对所述云台的响应进行测试时，具体用于：

分别获取所述云台在基于所述控制指令进行相应运动之前和之后的实际运动参数；

基于所述云台在运动前后的实际运动参数计算所述云台的实际运动参数差值；

通过比较所述实际运动参数差值所述反馈信号指示的所述支撑设备运动的运动参数，对所述云台的响应进行测试。

32、根据权利要求 17-31 任一项所述的装置，其特征在于，所述支撑设备为基座或底盘。

33、一种云台，其特征在于，包括：

负载座，用于承载负载；以及

权利要求 17-32 任一项所述的模拟控制装置。

34、一种可移动平台，其特征在于，包括：

权利要求 33 所述的云台；以及

支撑设备；

设置于所述云台和/或所述支撑设备上的感测装置；

所述云台与所述支撑设备连接，所述云台可跟随所述支撑设备运动。

35、根据权利要求 34 所述的可移动平台，其特征在于，所述支撑设备为支撑基座、底盘、船体、或飞行器的机身。

36、根据权利要求 34 或 35 所述的可移动平台，其特征在于，所述可移动平台包括：手持云台、无人车、无人船或飞行器。

37、一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质中存储有计算机执行指令，所述计算机执行指令被处理器执行时用于实现如权利要求 1 至 16 任一项所述的方法。

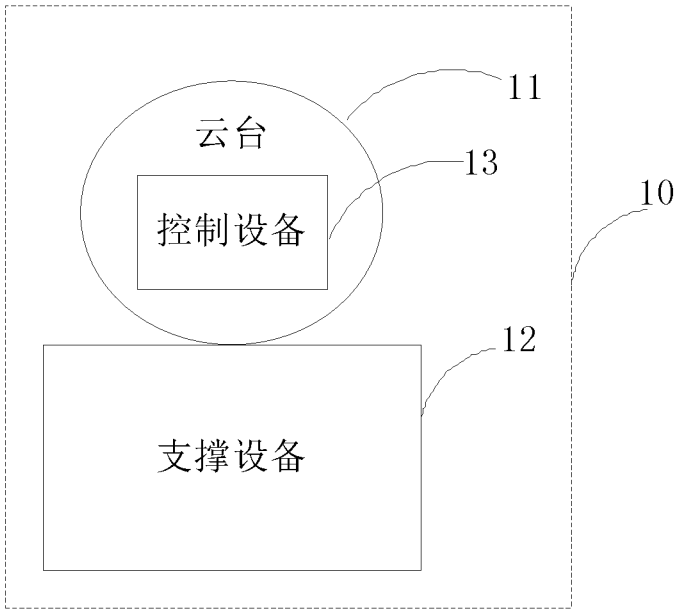

图 1

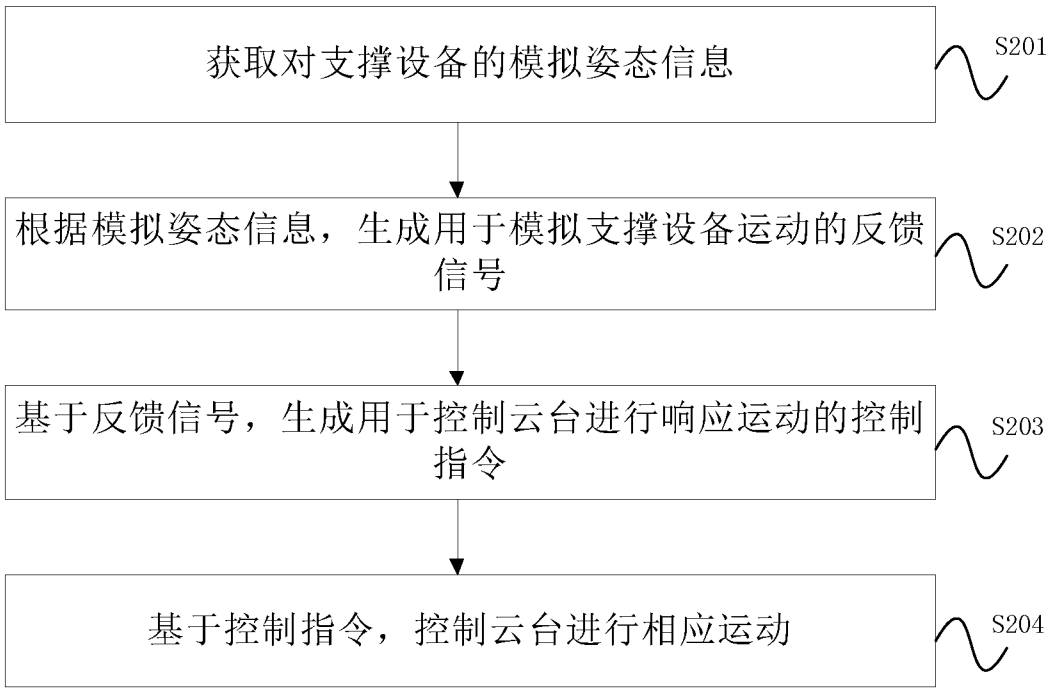
获取对支撑设备的模拟姿态信息
S201
根据模拟姿态信息，生成用于模拟支撑设备运动的反馈信号
S202
基于反馈信号，生成用于控制云台进行响应运动的控制指令
S203
基于控制指令，控制云台进行相应运动
S204

图 2

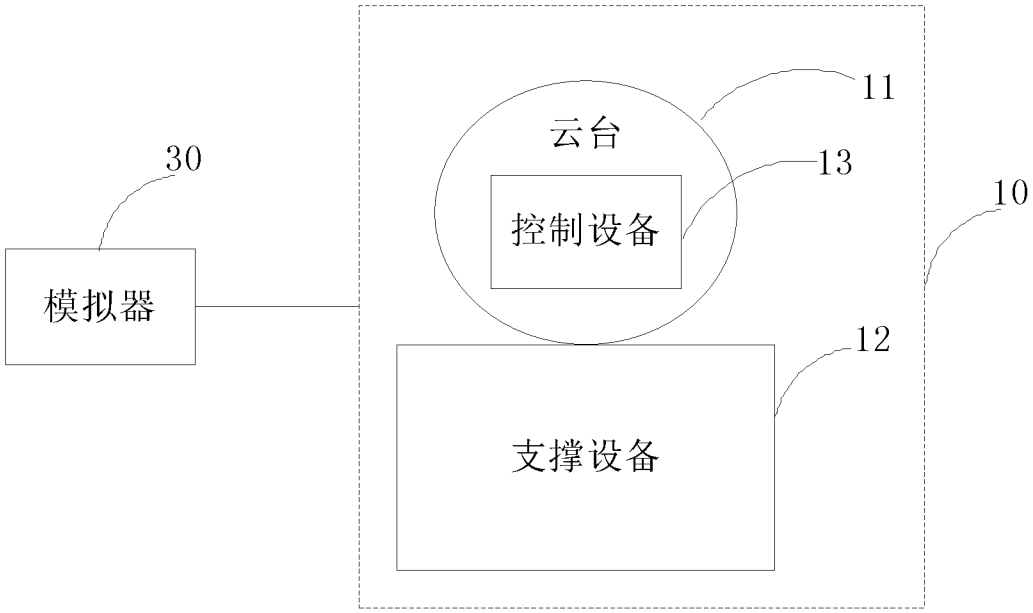
11
云台
13
控制设备
10
30
模拟器
12
支撑设备

图 3

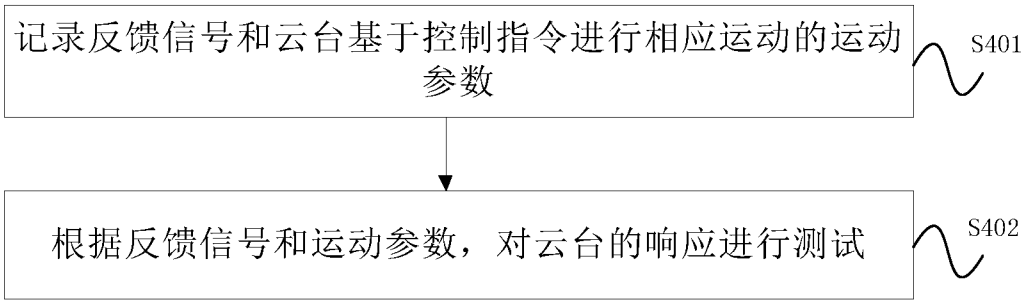
记录反馈信号和云台基于控制指令进行相应运动的运动参数
S401
根据反馈信号和运动参数，对云台的响应进行测试
S402

图 4

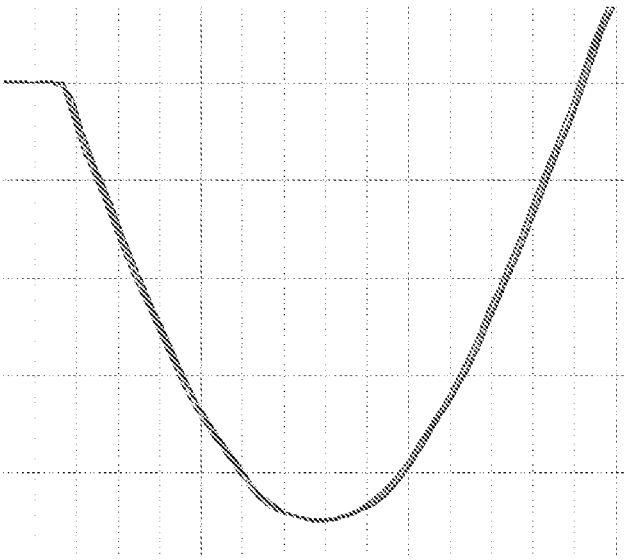

图 5（a）

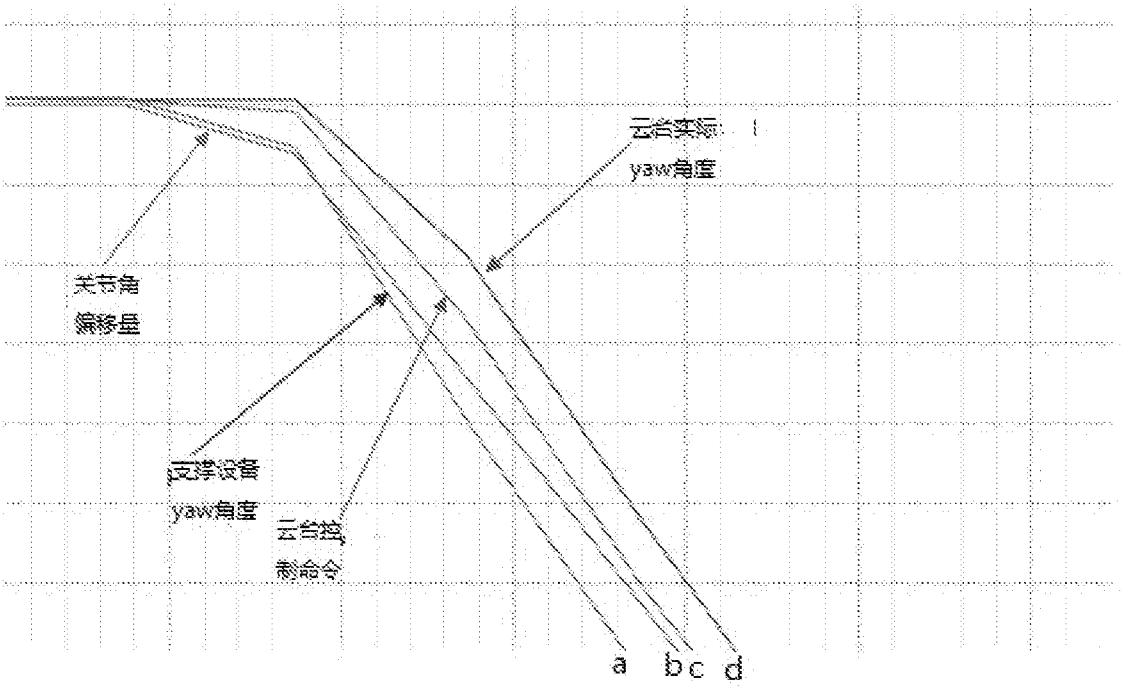
关节角
偏移量
支撑设备
yaw角度
云台控
制命令
yaw角度
a
b
c
d

图 5（b）

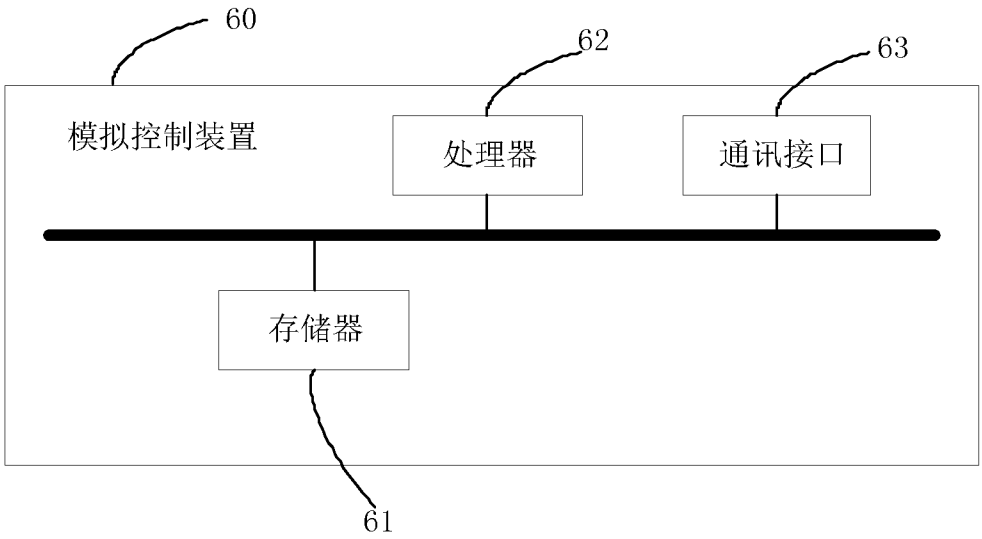
60
62
63
模拟控制装置
处理器
通讯接口
存储器
61

图 6

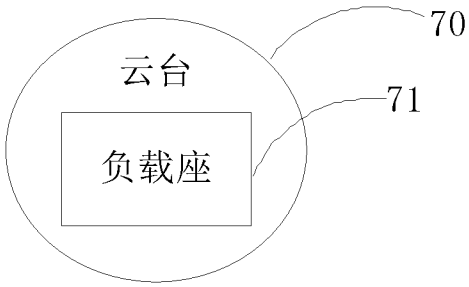

图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2019/085085

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G05B 19/04(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)

G05B

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)

CNPAT, EPODOC, WPI, CNKI, IEEE: 云台, 控制, 模拟, 姿态, 运动, 支撑, 固定, 设备, 自动, PTZ, camera, platform, Pan-Tilt, control, simulate, gesture, move, support, fix, device, equipment, auto

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 106527224 A (HANGZHOU CHANGDONG INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 22 March 2017 (2017-03-22) description, paragraphs [0025]-[0037], and figure 2	1-37
X	CN 106354043 A (HANGZHOU CHANGDONG INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 25 January 2017 (2017-01-25) description, paragraphs [0026]-[0041]	1-37
A	CN 105912028 A (DONGGUAN QINGMAITIAN DIGITAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 31 August 2016 (2016-08-31) entire document	1-37
A	CN 206988781 U (SHENZHEN AREOX TECHNOLOGIES CO., LTD.) 09 February 2018 (2018-02-09) entire document	1-37
A	CN 106155105 A (YUNEEC TECHNOLOGY CO., LIMITED.) 23 November 2016 (2016-11-23) entire document	1-37

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"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)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"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
"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
"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
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
13 January 2020	**06 February 2020**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088** **China**	
Facsimile No. **(86-10)62019451**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2019/085085

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 106527224 A	22 March 2017	None	
CN 106354043 A	25 January 2017	None	
CN 105912028 A	31 August 2016	None	
CN 206988781 U	09 February 2018	None	
CN 106155105 A	23 November 2016	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2019/085085

A. 主题的分类

G05B 19/04(2006.01)i

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

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

G05B

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

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））

CNPAT,EPODOC,WPI,CNKI,IEEE:云台，控制，模拟，姿态，运动，支撑，固定，设备，自动，PTZ, camera, platform, Pan-Tilt, control, simulate, gesture, move, support, fix, device, equipment, auto

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
X	CN 106527224 A (杭州畅动智能科技有限公司) 2017年 3月 22日 (2017-03-22) 说明书第[0025]-[0037]段，图2	1-37
X	CN 106354043 A (杭州畅动智能科技有限公司) 2017年 1月 25日 (2017-01-25) 说明书第[0026]-[0041]段	1-37
A	CN 105912028 A (东莞市青麦田数码科技有限公司) 2016年 8月 31日 (2016-08-31) 全文	1-37
A	CN 206988781 U (深圳火星探索科技有限公司) 2018年 2月 9日 (2018-02-09) 全文	1-37
A	CN 106155105 A (优利科技有限公司) 2016年 11月 23日 (2016-11-23) 全文	1-37

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 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	国际检索报告邮寄日期
2020年 1月 13日	2020年 2月 6日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(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 吴媛媛 电话号码 86-(10)-53961351

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2019/085085

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 106527224 A	2017年 3月 22日	无	
CN 106354043 A	2017年 1月 25日	无	
CN 105912028 A	2016年 8月 31日	无	
CN 206988781 U	2018年 2月 9日	无	
CN 106155105 A	2016年 11月 23日	无	