

(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
2016 年 1 月 7 日 (07.01.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/000193 A1

- (51) 国际专利分类号:
G05D 19/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2014/081313
- (22) 国际申请日: 2014 年 6 月 30 日 (30.06.2014)
- (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: 陈发展 (CHEN, Fazhan); 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: 深圳市赛恩倍吉知识产权代理有限公司 (SHENZHEN SCIENBIZIP INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.); 中国广东省深圳市龙华新区龙观东路 83 号荣群大厦 9 楼, Guangdong 518109 (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, 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, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, NA, RW, SD, SL, 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))。

(54) Title: SUPPORT PARAMETER ADJUSTMENT METHOD, DEVICE AND SUPPORT DEVICE

(54) 发明名称: 一种云台参数调整方法、装置及云台设备

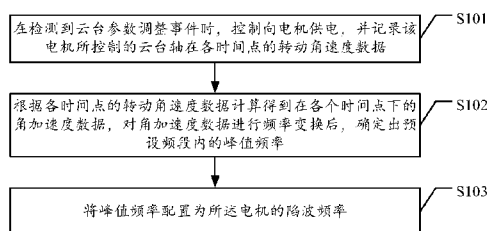


图 1 / Fig. 1

S101 When detecting a support parameter adjustment event, control the power supply to a motor, and record rotation angular velocity data at each time point of a support shaft controlled by the motor
S102 Calculate and obtain angular acceleration data at each time point according to the rotation angular velocity data at each time point, and after frequency transformation of the angular acceleration data, determine a peak frequency within a preset frequency range
S103 Configure the peak frequency as a trough frequency of the motor

(57) Abstract: A support parameter adjustment method, device and support device, the method comprising: when detecting a support parameter adjustment event, controlling power supply to a motor, and recording rotation angular velocity data at each time point of a support shaft controlled by the motor (S101); calculating and obtaining angular acceleration data at each time point according to the rotation angular velocity data at each time point, and after frequency transformation of the angular acceleration data, determining a peak frequency within a preset frequency range (S102); configuring the peak frequency as a trough frequency of the motor (S103), in order to filter out a signal to be sent to the motor and with frequency being the trough frequency. During use after the support has a new load, the attitude of the load can be steadily controlled with simple implementation; and the configuration process does not require user intervention, thus saving user time, decreasing labor costs and meeting user requirements of automation and intelligence.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2016/000193 A1

一种云台参数调整方法、装置及云台设备，其中，所述方法包括：在检测到云台参数调整事件时，控制向电机供电，并记录该电机所控制的云台轴在各时间点的转动角速度数据（S101）；根据各时间点的转动角速度数据计算得到在各个时间点下的角加速度数据，对角加速度数据进行频率变换后，确定出预设频段内的峰值频率（S102）；将峰值频率配置为所述电机的陷波频率（S103），以便滤除掉即将发送给该电机且频率为所述陷波频率的信号。可确保在云台挂载新的负载后的使用过程中，能够较为稳定地对所挂负载的姿态控制，实现方式简捷，并且配置过程不需要用户参与，节省用户时间，降低了人力成本，满足了用户自动化、智能化的需求。

一种云台参数调整方法、装置及云台设备

【技术领域】

本发明涉及云台控制技术领域，尤其涉及一种云台参数调整方法、装置及云台设备。

【背景技术】

云台设备是一种安装和固定相机的承载设备，其可以通过云台臂与电机配合，完成其承载的相机在一个或者多个方向上的转动，以拍摄较大范围的图像。一般情况下，云台设备中可以通过调节固定件的方式，实现对不同款式、大小的相机固定承载以及控制。

在可更换相机的云台设备中，由于不同的相机惯量不一样，当更换相机时，需要重新调整云台的控制参数才能让云台正常工作。比如云台上之前装的是大惯量的相机，当将相机更换成小惯量相机时，由于惯量变小，开机后云台会震荡，用户需要自行通过多次调整和测试来得到合适的云台控制参数来使云台能够正常工作，不仅云台参数调节比较繁琐，而且对于非专业人士甚至无法完成云台参数调整。

【发明内容】

本发明实施例提供了一种云台参数调整方法、装置及云台设备，可简便、快捷地完成云台设备的参数调整。

本发明实施例提供了一种云台参数调整方法，包括：

在检测到云台参数调整事件时，控制向电机供电，并记录该电机所控制的云台轴在各时间点的转动角速度数据；

根据各时间点的转动角速度数据计算得到在各个时间点下的角加速度数据，对角加速度数据进行频率变换后，确定出预设频段内的峰值频率；

将峰值频率配置为所述电机的陷波频率，以便滤除掉以该电机为发送目标且频率为所述陷波频率的信号。

其中可选地，所述在检测到云台参数调整事件时，控制向电机供电，并记录该电机所控制的云台轴在各时间点的转动角速度数据，包括：

在检测到云台参数调整事件时，将对电机的供电电流控制为零；

从将供电电流控制为零开始计时，当计时时长达到预设的第一时长阈值时，选择预设的标准电流值向电机供电；

记录供电过程中该电机所控制的云台轴在各时间点的转动角速度数据。

其中可选地，所述在检测到云台参数调整事件时，控制向电机供电，并记录该电机所控制的云台轴在各时间点的转动角速度数据，包括：

在检测到云台参数调整事件时，将对电机的供电电流控制为零；

从将供电电流控制为零开始计时，当计时时长达到预设的第一时长阈值时，选择预设的标准电流值向电机供电，并记录供电过程中该电机所控制的云台轴在各时间点的初始转动角速度数据，在供电时长达到预设的第二时长阈值时再次将对电机的供电电流控制为零，重复执行本步骤直至完成的记录次数达到预设的次数阈值；

对每次供电过程中得到的各时间点的初始转动角速度数据进行平均计算，将平均计算结果作为供电过程中各时间点的转动角速度数据。

其中可选地，所述方法还包括：

根据记录的各时间点的转动角速度数据和记录时长，计算得到转动角速度的变化速度值；

获取预置的标准角速度变化速度值和标准控制环比例增益；

根据计算得到的所述转动角速度的变化速度值、标准角速度变化速度值以及标准控制环比例增益，计算得到当前对该电机所控制的云台轴的控制环路的实际比例增益。

其中可选地，所述在检测到云台参数调整事件时，控制向电机供电，并记录该电机所控制的云台轴在各时间点的转动角速度数据之前，还包括：

检测已设置的云台参数调整按钮是否被按动触发，若是，则检测到云台参数调整事件。

相应地，本发明实施例还提供了一种云台参数调整装置，包括：

处理模块，用于在检测到云台参数调整事件时，控制向电机供电，并记录该电机所控制的云台轴在各时间点的转动角速度数据；

计算模块，用于根据各时间点的转动角速度数据计算得到在各个时间点下的角加速度数据，对角加速度数据进行频率变换后，确定出预设频段内的峰值频率；

配置模块，用于将峰值频率配置为所述电机的陷波频率，以便滤除掉以该

电机为发送目标且频率为所述陷波频率的信号。

其中可选地，所述处理模块包括：

第一控制单元，用于在检测到云台参数调整事件时，将对电机的供电电流控制为零；

第一处理单元，用于从将供电电流控制为零开始计时，当计时时长达到预设的第一时长阈值时，选择预设的标准电流值向电机供电；

第一记录单元，用于记录供电过程中该电机所控制的云台轴在各时间点的转动角速度数据。

其中可选地，所述处理模块包括：

第二控制单元，用于在检测到云台参数调整事件时，将对电机的供电电流控制为零；

第二处理单元，用于从将供电电流控制为零开始计时，当计时时长达到预设的第一时长阈值时，选择预设的标准电流值向电机供电，并记录供电过程中该电机所控制的云台轴在各时间点的初始转动角速度数据，在供电时长达到预设的第二时长阈值时再次将对电机的供电电流控制为零，重复完成预设次数的记录；

第二记录单元，用于对每次供电过程中得到的各时间点的初始转动角速度数据进行平均计算，将平均计算结果作为供电过程中各时间点的转动角速度数据。

其中可选地，所述装置还包括：

变化计算模块，用于根据记录的各时间点的转动角速度数据和记录时长，计算得到转动角速度的变化速度值；

获取模块，用于获取预置的标准角速度变化速度值和标准控制环比例增益；

增益计算模块，用于根据计算得到的所述转动角速度的变化速度值、标准角速度变化速度值以及标准控制环比例增益，计算得到当前对该电机所控制的云台轴的控制环路的实际比例增益。

其中可选地，所述装置还包括：

检测模块，用于检测已设置的云台参数调整按钮是否被按动触发，若是，则检测到云台参数调整事件。

相应地，本发明实施例还提供了一种云台设备，包括各个云台轴，还包括：控制云台轴转动的电机和控制器，其中，

所述控制器，用于在检测到云台参数调整事件时，控制向电机供电，并记录该电机所控制的云台轴在各时间点的转动角速度数据；根据各时间点的转动角速度数据计算得到在各个时间点下的角加速度数据，对角加速度数据进行频率变换后，确定出预设频段内的峰值频率；将峰值频率配置为所述电机的陷波频率，以便滤除掉以该电机为发送目标且频率为所述陷波频率的信号。

其中可选地，所述控制器，还用于根据记录的各时间点的转动角速度数据和记录时长，计算得到转动角速度的变化速度值；获取预置的标准角速度变化速度值和标准控制环比例增益；根据计算得到的所述转动角速度的变化速度值、标准角速度变化速度值以及标准控制环比例增益，计算得到当前对该电机所控制的云台轴的控制环路的实际比例增益。

其中可选地，所述云台设备还包括：调参按钮；

所述控制器，还用于检测已设置的云台参数调整按钮是否被按动触发，若是，则确定检测到云台参数调整事件。

本发明实施例能够在用户新挂负载需要进行参数调整的时候，自动地根据陀螺仪等装置检测到上电后相关云台轴的转动角速度情况得到陷波频率参数，基于新得到的陷波频率参数可以在挂载新的负载后的使用过程中，能够较为稳定地实现对所挂负载的姿态控制，参数配置调整的实现方式简捷，并且配置过程不需要用户参与，节省用户时间，降低了人力成本，满足了用户自动化、智能化的需求。

【附图说明】

图1是本发明实施例的一种云台参数调整方法的流程示意图；

图2是本发明实施例的供电与角速度响应曲线示意图；

图3是本发明实施例的另一种云台参数调整方法的流程示意图；

图4是本发明实施例中得到转动角速度数据的其中一种方法示意图；

图5是本发明实施例中得到转动角速度数据的其中另一种方法示意图；

图6是本发明实施例的一种云台参数调整装置的结构示意图；

图7是本发明实施例的另一种云台参数调整装置的结构示意图；

图8是图7中的处理模块的其中一种结构示意图；

图9是本发明实施例的云台设备的结构示意图。

【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。

本发明实施例在用户挂载了新负载（如新的相机等），需要进行云台陷波器的陷波频率等云台相关参数的调节时，通过在供电过程中记录云台轴的转动角速度响应数据，然后对记录的角速度响应数据处理得到角加速度数据，并对角加速度数据进行频率变换（如傅里叶变换等），将变换后高频段内的峰值频率作为陷波频率参数，并最终完成该参数的调节。同时，还可以进一步地进行云台控制环路的控制环比例增益进行调节。

具体的，请参见图 1，是本发明实施例的一种云台参数调整方法的流程示意图，本发明实施例的所述方法可以由各种电控云台设备中的控制器中实现。具体的，所述方法包括：

S101：在检测到云台参数调整事件时，控制向电机供电，并记录该电机所控制的云台轴在各时间点的转动角速度数据。

用户在云台设备上挂载新负载后，需要对云台的如陷波频率等参数进行调整时，可以通过预先在云台上设置的机械按钮、或触控按钮，或通过发出声控指令，或通过调参终端发出控制指令等方式，通知云台的控制器进行参数调整，此时云台设备的控制器可以检测到相应的用户操作或指令，确定进行云台参数调整。

所述的电机为云台设备任意一轴的转动控制电机，例如，对于三轴云台设备来讲，进行参数调整的电机分别为：控制云台俯仰轴转动的电机、控制云台横滚轴转动的电机，以及控制云台横向轴转动的电机。

在所述 S101 中可以先将该电机的电流控制为零，在等待一段时间确保电机没有转动后，再向该电机供电，该电机在电源驱动下会带动其对应的云台轴转动。在供电到预设时长后，停止供电。在供电期间会记录云台轴转动的角速度，以便于根据记录的角速度数据进行后续处理。

当然，在所述 S101 中可以先后执行多个供电周期的供电，并通过求平均等计算方式来得到较为准确的转动角速度数据。

具体如图 2 所示的示意图，T0 时刻用户按下参数调整按钮时，将电机的供

电电流控制为零，等待一段时间后，在 T1 时刻，将电机的供电电流控制在一个标准值，即可开始记录设置在相关云台轴上的陀螺仪的角速度响应数据。在 T2 时刻停止供电。再重新将电机的供电电流控制为零，进行下一周期的转动角速度数据的记录，以得到最终的能够较为准确地得到云台轴上电后的角速度数据。

S102：根据各时间点的转动角速度数据计算得到在各个时间点下的角加速度数据，对角加速度数据进行频率变换后，确定出预设频段内的峰值频率。

具体可以直接通过对在 S101 中得到转动角速度数据在时间上微分，即可得到角加速度响应数据。所述 S102 中的频率变换可以采用快速傅里叶变换，并在对所述角加速度响应数据进行频率变换后对应找出高频段（例如大于 30Hz 的部分）的峰值频率。

S103：将峰值频率配置为对所述电机的陷波频率，以便滤除掉以该电机为发送目标且频率为所述陷波频率的信号。

实际上，确定的峰值频率为结构共振点频率，将峰值频率配置为所述电机的陷波频率参数后，那么，能够对云台设备中控制器的输出信号进行过滤的陷波器则可以基于该陷波频率，消除掉控制器输出的发送给该电机的控制信号中频率为该陷波频率的信号，从而实现在参数配置完成后对新挂负载的控制过程中，能够较为稳定地实现对所挂负载的姿态控制。

本发明实施例能够在用户新挂负载需要进行参数调整的时候，自动地根据陀螺仪等装置检测到上电后相关云台轴的转动角速度情况得到陷波频率参数，基于新得到的陷波频率参数可以在挂载新的负载后的使用过程中，能够较为稳定地实现对所挂负载的姿态控制，参数配置调整的实现方式简捷，并且配置过程不需要用户参与，节省用户时间，降低了人力成本，满足了用户自动化、智能化的需求。

再请参见图 3，是本发明实施例的另一种云台参数调整方法的流程示意图，本发明实施例的所述方法可以在各种电控云台设备中的控制器中实现。具体的，所述方法包括：

S201：检测已设置的云台参数调整按钮是否被按动触发，若是，则检测到云台参数调整事件。

云台参数调整按钮可以是预先在云台设备上设置的机械按钮，控制器在接收到该机械按钮被按下的触发信号时，则可以确定已发生云台参数调整事件，云台用户需要对云台设备进行参数调整，以便于实现对新挂负载的稳定控制。

S202: 在检测到云台参数调整事件时, 控制向电机供电, 并记录该电机所控制的云台轴在各时间点的转动角速度数据。

S203: 根据各时间点的转动角速度数据计算得到在各个时间点下的角加速度数据, 对角加速度数据进行频率变换后, 确定出预设频段内的峰值频率。

S204: 将峰值频率配置为所述电机的陷波频率, 以便滤除掉即将发送给该电机且频率为所述陷波频率的信号。

得到陷波频率参数的过程可参考图 1 对应实施例中的相关描述。在本发明实施例中, 在得到各个时间点的转动角速度数据后执行陷波频率参数的确定以及配置过程的同时, 还执行下述的 S205 至 S207。

S205: 根据记录的各时间点的转动角速度数据和记录时长, 计算得到转动角速度的变化速度值。

转动角速度的变化速度值可以是某个时间段内的角速度变化量与时长的比值, 同样以图 2 的示意图为例, 在存在角速度的时刻 (记作 T 时刻) 到 T_2 时刻间, 转动角速度的变化速度值的计算公式可以为:

$$v = \frac{\omega_{T_2} - \omega_T}{T_2 - T};$$

其中, v 为转动角速度的变化速度值, ω_{T_2} 为 T_2 时刻的转动角速度, ω_T 是 T 时刻的转动角速度, 本发明实施例中为 0, T_2 和 T 为两个不同的时间点。

S206: 获取预置的标准角速度变化速度值和标准控制环比例增益。

S207: 根据所述计算得到的转动角速度的变化速度值、标准角速度变化速度值以及标准控制环比例增益, 计算得到当前对该电机所控制的云台轴的控制环路的实际比例增益。

所述标准角速度变化速度值为: 对于同一个云台电机及其控制的云台轴, 在生产时使用标准质量块标定的标准转动角速度的变化速度 v_0 , 而所述标准控制环比例增益则为标准质量块时所使用的比例参数 K_{p0} 。

在本发明实施例中, 其中一种计算得到控制环的实际比例增益 K_p 的方式可以为: 将计算得到的转动角速度的变化速度值 v 与标准转动角速度的变化速度的比值 v_0 , 再乘以标准控制环比例增益 K_{p0} , 即可得到实际比例增益 K_p 。

根据 S207 计算得到的实际比例增益对控制器到电机 (云台轴) 的控制环进行控制, 可以进一步使得挂载新负载的云台更稳定地完成对负载的姿态控制。

具体再请参见图 4, 是本发明实施例中得到转动角速度数据的其中一种方法示意图, 本发明实施例的所述方法可对应于上述的 S101 或 S202, 具体的, 所述方法包括:

S301: 在检测到云台参数调整事件时, 将对电机的供电电流控制为零;

S302: 从将供电电流控制为零开始计时, 当计时时长达到预设的第一时长阈值时, 选择预设的标准电流值向电机供电;

例如图 2 中 T0 至 T1 时刻为第一时长阈值, 以此可确保云台轴的转动角速度是由电机供电转动后引起的。

S303: 记录供电过程中该电机所控制的云台轴在各时间点的转动角速度数据。

供电过程即为 T1 至 T2 的时间范围内。

通过上述的 S301 至 S303, 可以较为快速地得到用于后续处理得到陷波频率参数和实际控制环比例增益的转动角速度数据。

具体再请参见图 5, 是本发明实施例中得到转动角速度数据的其中另一种方法示意图, 本发明实施例的所述方法可对应于上述的 S101 或 S202, 具体的, 所述方法包括:

S401: 在检测到云台参数调整事件时, 将对电机的供电电流控制为零;

S402: 从将供电电流控制为零开始计时, 当计时时长达到预设的第一时长阈值时, 选择预设的标准电流值向电机供电;

例如图 2 中 T0 至 T1 时刻为第一时长阈值, 以此可确保云台轴的转动角速度是由电机供电转动后引起的。

S403: 记录供电过程中该电机所控制的云台轴在各时间点的初始转动角速度数据;

S404: 在供电时长达到预设的第二时长阈值时再次将对电机的供电电流控制为零。重复执行上述 S402 至 S404, 直至完成的初始转动角速度数据的记录次数达到预设的次数阈值, 例如, 完成 4 个时段 (4 次) 的初始转动角速度数据的记录。

S405: 对每次供电过程中得到的各时间点的初始转动角速度数据进行平均计算, 将平均计算结果作为供电过程中各时间点的转动角速度数据。

通过上述的 S401 至 S405, 可以较为准确地得到转动角速度数据, 以用于后续处理得到陷波频率参数和实际控制环比例增益。

本发明实施例能够在用户新挂负载需要进行参数调整的时候，自动地根据陀螺仪等装置检测到的相关云台轴的转动角速度情况得到陷波频率参数和实际的控制环比例增益，从而确保在云台挂载新的负载后的使用过程中，能够较为稳定地对所挂负载的姿态控制，参数配置调整的实现方式简捷，并且配置过程不需要用户参与，节省用户时间，降低了人力成本，满足了用户自动化、智能化的需求。

下面对本发明实施例的云台参数调整装置及云台设备进行详细描述。

具体请参见图 6，是本发明实施例的一种云台参数调整装置的结构示意图，本发明实施例的所述装置可设置在云台设备中，具体的，所述装置包括：

处理模块 10，用于在检测到云台参数调整事件时，控制向电机供电，并记录该电机所控制的云台轴在各时间点的转动角速度数据；

计算模块 20，用于根据各时间点的转动角速度数据计算得到在各个时间点下的角加速度数据，对角加速度数据进行频率变换后，确定出预设频段内的峰值频率；

配置模块 30，用于将峰值频率配置为所述电机的陷波频率，以便滤除掉即将发送给该电机且频率为所述陷波频率的信号。

用户在云台设备上挂载新负载，需要对云台的如陷波频率等参数进行调整时，可通过预先在云台上设置的机械按钮、或触控按钮，或通过发出声控指令，或通过调参终端发出控制指令等方式，通知云台的控制器进行参数调整，此时所述处理模块 10 可以检测到相应的用户操作或指令，确定进行云台参数调整。

所述的电机为云台设备任意一轴的需要进行参数设置的转动控制电机，例如，对于三轴云台设备来讲，进行参数调整的电机分别为：控制云台俯仰轴转动的电机、控制云台横滚轴转动的电机以及控制云台横向轴转动的电机。

所述处理模块 10 可以先将该电机的电流控制为零，在等待一段时间确保电机没有转动后，再向该电机供电，该电机在电源驱动下会带动其对应的云台轴转动。在供电到预设时长后，停止供电。在供电期间会记录云台轴转动的角速度，以便于根据记录的角速度数据进行后续处理。

当然，所述处理模块 10 也可以先后执行多个供电周期的供电，并通过求平均的方式来得到较为准确的转动角速度数据。

所述计算模块 20 具体可以直接通过对所述处理模块 10 得到转动角速度数据在时间上微分，即可得到角加速度响应曲线。所述计算模块 20 中采用的频率

变换可以采用快速傅里叶变换, 所述计算模块 20 在对所述角加速度响应数据进行频率变换后对应找出高频段(例如大于 30Hz 的部分)的峰值频率。

实际上, 确定的峰值频率为结构共振点频率, 所述配置模块 30 将峰值频率配置为所述电机的陷波频率参数后, 那么, 能够对云台设备中控制器的输出信号进行过滤的陷波器则可以基于该陷波频率, 消除掉控制器输出的发送给该电机的控制信号中频率为该陷波频率的信号, 从而实现在参数配置完成后对新挂负载的控制过程中, 能够较为稳定地实现对所挂负载的姿态控制。

本发明实施例能够在用户新挂负载需要进行参数调整的时候, 自动地根据陀螺仪等装置检测到上电后相关云台轴的转动角速度情况得到陷波频率参数, 基于新得到的陷波频率参数可以在挂载新的负载后的使用过程中, 能够较为稳定地实现对所挂负载的姿态控制, 参数配置调整的实现方式简捷, 并且配置过程不需要用户参与, 节省用户时间, 降低了人力成本, 满足了用户自动化、智能化的需求。

具体请参见图 7, 是本发明实施例的另一种云台参数调整装置的结构示意图, 本发明实施例的所述装置可设置在云台设备中, 具体的, 所述装置包括上述实施例中的处理模块 10、计算模块 20 以及配置模块 30, 在本发明实施例中, 所述装置还包括:

变化计算模块 40, 用于根据记录的各时间点的转动角速度数据和记录时长, 计算得到转动角速度的变化速度值;

获取模块 50, 用于获取预置的标准角速度变化速度值和标准控制环比例增益;

增益计算模块 60, 用于根据计算得到的所述转动角速度的变化速度值、标准角速度变化速度值以及标准控制环比例增益, 计算得到当前对该电机所控制的云台轴的控制环路的实际比例增益。

所述变化计算模块 40、以及增益计算模块 60 计算所述处理模块 10 得到的转动角速度的变化速度值的具体计算方式可参考上述方法项实施例中的计算方法及公式。

进一步可选地, 还包括: 检测模块 70, 用于检测已设置的云台参数调整按钮是否被按动触发, 若是, 则检测到云台参数调整事件。

云台参数调整按钮可以是预先在云台设备上设置的机械按钮, 所述检测模块 70 在接收到该机械按钮被按下的触发信号时, 则可以确定已发生云台参数调

整事件，云台用户需要对云台设备进行参数调整，以便于实现对新挂负载的稳定控制。所述检测模块 70 通过发送触发信号的方式使所述处理模块 10 执行相应的功能。

其中可选地，如图 8 所示，所述处理模块 10 具体可以包括：

第一控制单元 101，用于在检测到云台参数调整事件时，将对电机的供电电流控制为零；

第一处理单元 102，用于从将供电电流控制为零开始计时，当计时时长达到预设的第一时长阈值时，选择预设的标准电流值向电机供电；

第一记录单元 103，用于记录供电过程中该电机所控制的云台轴在各时间点的转动角速度数据。

基于上的第一控制单元 101、第一处理单元 102 以及第一记录单元 103，可以较为快速地得到用于后续处理得到陷波频率参数和实际控制环比例增益的转动角速度数据。

所述处理模块进一步还可以包括：

第二控制单元 104，用于在检测到云台参数调整事件时，将对电机的供电电流控制为零；

第二处理单元 105，用于从将供电电流控制为零开始计时，当计时时长达到预设的第一时长阈值时，选择预设的标准电流值向电机供电，并记录供电过程中该电机所控制的云台轴在各时间点的初始转动角速度数据，在供电时长达到预设的第二时长阈值时再次将对电机的供电电流控制为零，重复完成预设次数的记录；

第二记录单元 106，用于对每次供电过程中得到的各时间点的初始转动角速度数据进行平均计算，将平均计算结果作为供电过程中各时间点的转动角速度数据。

基于上述的第二控制单元 104、第二处理单元 105 以及第二记录单元 106 可以得到较为准确地得到用于后续处理得到陷波频率参数和实际控制环比例增益的转动角速度数据。

在具体实施时，所述处理模块 10 可以同时包括上述的第一控制单元 101、第一处理单元 102 以及第一记录单元 103 的组合和第二控制单元 104、第二处理单元 105 以及第二记录单元 106 的组合，以便于根据用户的实际需要（快速或准确）选择不同的组合完成转动角速度数据的获取。

本发明实施例能够在用户新挂负载需要进行参数调整的时候，即可自动地根据陀螺仪等装置检测到的相关云台轴的转动角速度情况得到陷波频率参数和实际的控制环比例增益，从而确保在云台挂载新的负载后的使用过程中，能够较为稳定地对所挂负载的姿态控制，实现方式简捷，并且配置过程不需要用户参与，节省用户时间，降低了人力成本，满足了用户自动化、智能化的需求。

再请参见图 9，是本发明实施例的云台设备的结构示意图，本发明实施例的所述云台设备包括各个云台轴，在本发明实施例中，以三轴云台为例对本发明实施例的云台设备进行说明，云台轴包括：横向轴 4001、横滚轴 4002 以及俯仰轴 4003。还包括：控制云台轴转动的电机和控制器。其中电机包括：横向轴 4001 与外部手持设备等部件之间连接的电机 3001，横滚轴 4002 与横向轴 4001 之间连接的电机 3002，以及横滚轴 4002 与俯仰轴 4003 之间连接的电机 3003。

所述控制器，用于在检测到云台参数调整事件时，控制向电机供电，并记录该电机所控制的云台轴在各时间点的转动角速度数据；根据各时间点的转动角速度数据计算得到在各个时间点下的角加速度数据，对角加速度数据进行频率变换后，确定出预设频段内的峰值频率；将峰值频率配置为所述电机的陷波频率，以便滤除掉以该电机为发送目标且频率为所述陷波频率的信号。

该电机所控制的云台轴在各时间点的转动角速度数据可以通过陀螺仪检测并传输给所述控制器的。陀螺仪分别设置在横向轴 4001、横滚轴 4002 以及俯仰轴 4003 上，用以根据控制器的控制检测每一个轴的转动角速度数据，对于云台轴上的转动角速度数据进行相同的获取以及处理方式，最终得到每一个轴上的陷波频率参数和控制环比例增益。

进一步可选地，所述控制器，还用于根据记录的各时间点的转动角速度数据和记录时长，计算得到转动角速度的变化速度值；获取预置的标准角速度变化速度值和标准控制环比例增益；根据计算得到的所述转动角速度的变化速度值、标准角速度变化速度值以及标准控制环比例增益，计算得到当前对该电机所控制的云台轴的控制环路的实际比例增益。

进一步可选地，所述云台设别还包括：调参按钮；该调参按钮可以为一个机械按钮。所述控制器，还用于检测已设置的云台参数调整按钮是否被按动触发，若是，则确定检测到云台参数调整事件。

所述控制器的具体实现可参考上述图 1 至图 8 对应实施例中的相关描述。

本发明实施例能够在用户新挂负载需要进行参数调整的时候，即可自动地

根据陀螺仪等装置检测到的相关云台轴的转动角速度情况得到陷波频率参数和实际的控制环比例增益，从而确保在云台挂载新的负载后的使用过程中，能够较为稳定地对所挂负载的姿态控制，实现方式简捷，并且配置过程不需要用户参与，节省用户时间，降低了人力成本，满足了用户自动化、智能化的需求。

在本发明所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的相关装置和方法，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，所述模块或单元的划分，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，也可以采用软件功能单元的形式实现。

所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得计算机处理器（processor）执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（ROM，Read-Only Memory）、随机存取存储器（RAM，Random Access Memory）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上所述仅为本发明的实施例，并非因此限制本发明的专利范围，凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本发明的专利保护范围内。

权 利 要 求

1、一种云台参数调整方法，其特征在于，包括：

在检测到云台参数调整事件时，控制向电机供电，并记录该电机所控制的云台轴在各时间点的转动角速度数据；

根据各时间点的转动角速度数据计算得到在各个时间点下的角加速度数据，对角加速度数据进行频率变换后，确定出预设频段内的峰值频率；

将峰值频率配置为对所述电机的陷波频率，以便滤除掉以该电机为发送目标且频率为所述陷波频率的信号。

2、如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述在检测到云台参数调整事件时，控制向电机供电，并记录该电机所控制的云台轴在各时间点的转动角速度数据，包括：

在检测到云台参数调整事件时，将对电机的供电电流控制为零；

从将供电电流控制为零开始计时，当计时时长达到预设的第一时长阈值时，选择预设的标准电流值向电机供电；

记录供电过程中该电机所控制的云台轴在各时间点的转动角速度数据。

3、如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述在检测到云台参数调整事件时，控制向电机供电，并记录该电机所控制的云台轴在各时间点的转动角速度数据，包括：

在检测到云台参数调整事件时，将对电机的供电电流控制为零；

从将供电电流控制为零开始计时，当计时时长达到预设的第一时长阈值时，选择预设的标准电流值向电机供电，并记录供电过程中该电机所控制的云台轴在各时间点的初始转动角速度数据，在供电时长达到预设的第二时长阈值时再次将对电机的供电电流控制为零，重复执行本步骤直至完成的记录次数达到预设的次数阈值；

对每次供电过程中得到的各时间点的初始转动角速度数据进行平均计算，将平均计算结果作为供电过程中各时间点的转动角速度数据。

4、如权利要求1至3任一项所述的方法，其特征在于，还包括：

根据记录的各时间点的转动角速度数据和记录时长，计算得到转动角速度的变化速度值；

获取预置的标准角速度变化速度值和标准控制环比例增益；

根据所述计算得到的转动角速度的变化速度值、标准角速度变化速度值以及标准控制环比例增益，计算得到当前对该电机所控制的云台轴的控制环路的实际比例增益。

5、如权利要求4所述的方法，其特征在于，所述在检测到云台参数调整事件时，控制向电机供电，并记录该电机所控制的云台轴在各时间点的转动角速度数据之前，还包括：

检测已设置的云台参数调整按钮是否被按动触发，若是，则检测到云台参数调整事件。

6、一种云台参数调整装置，其特征在于，包括：

处理模块，用于在检测到云台参数调整事件时，控制向电机供电，并记录该电机所控制的云台轴在各时间点的转动角速度数据；

计算模块，用于根据各时间点的转动角速度数据计算得到在各个时间点下的角加速度数据，对角加速度数据进行频率变换后，确定出预设频段内的峰值频率；

配置模块，用于将峰值频率配置为所述电机的陷波频率，以便滤除掉以该电机为发送目标且频率为所述陷波频率的信号。

7、如权利要求6所述的装置，其特征在于，所述处理模块包括：

第一控制单元，用于在检测到云台参数调整事件时，将对电机的供电电流控制为零；

第一处理单元，用于从将供电电流控制为零开始计时，当计时时长达到预设的第一时长阈值时，选择预设的标准电流值向电机供电；

第一记录单元，用于记录供电过程中该电机所控制的云台轴在各时间点的转动角速度数据。

8、如权利要求6所述的装置，其特征在于，所述处理模块包括：

第二控制单元，用于在检测到云台参数调整事件时，将对电机的供电电流控制为零；

第二处理单元，用于从将供电电流控制为零开始计时，当计时时长达到预设的第一时长阈值时，选择预设的标准电流值向电机供电，并记录供电过程中该电机所控制的云台轴在各时间点的初始转动角速度数据，在供电时长达到预设的第二时长阈值时再次将对电机的供电电流控制为零，重复完成预设次数的记录；

第二记录单元，用于对每次供电过程中得到的各时间点的初始转动角速度数据进行平均计算，将平均计算结果作为供电过程中各时间点的转动角速度数据。

9、如权利要求 6 至 8 任一项所述的装置，其特征在于，还包括：

变化计算模块，用于根据记录的各时间点的转动角速度数据和记录时长，计算得到转动角速度的变化速度值；

获取模块，用于获取预置的标准角速度变化速度值和标准控制环比例增益；

增益计算模块，用于根据计算得到的所述转动角速度的变化速度值、标准角速度变化速度值以及标准控制环比例增益，计算得到当前对该电机所控制的云台轴的控制环路的实际比例增益。

10、如权利要求 9 所述的装置，其特征在于，还包括：

检测模块，用于检测已设置的云台参数调整按钮是否被按动触发，若是，则检测到云台参数调整事件。

11、一种云台设备，包括各个云台轴，其特征在于，还包括：控制云台轴转动的电机和控制器，其中，

所述控制器，用于在检测到云台参数调整事件时，控制向电机供电，并记录该电机所控制的云台轴在各时间点的转动角速度数据；根据各时间点的转动角速度数据计算得到在各个时间点下的角加速度数据，对角加速度数据进行频率变换后，确定出预设频段内的峰值频率；将峰值频率配置为所述电机的陷波频率，以便滤除掉以该电机为发送目标且频率为所述陷波频率的信号。

12、如权利要求 11 所述的云台设备，其特征在于，

所述控制器，还用于根据记录的各时间点的转动角速度数据和记录时长，计算得到转动角速度的变化速度值；获取预置的标准角速度变化速度值和标准控制环比例增益；根据计算得到的所述转动角速度的变化速度值、标准角速度变化速度值以及标准控制环比例增益，计算得到当前对该电机所控制的云台轴的控制环路的实际比例增益。

13、如权利要求 11 或 12 所述的云台设备，其特征在于，还包括：调参按钮；

所述控制器，还用于检测已设置的云台参数调整按钮是否被按动触发，若是，则确定检测到云台参数调整事件。

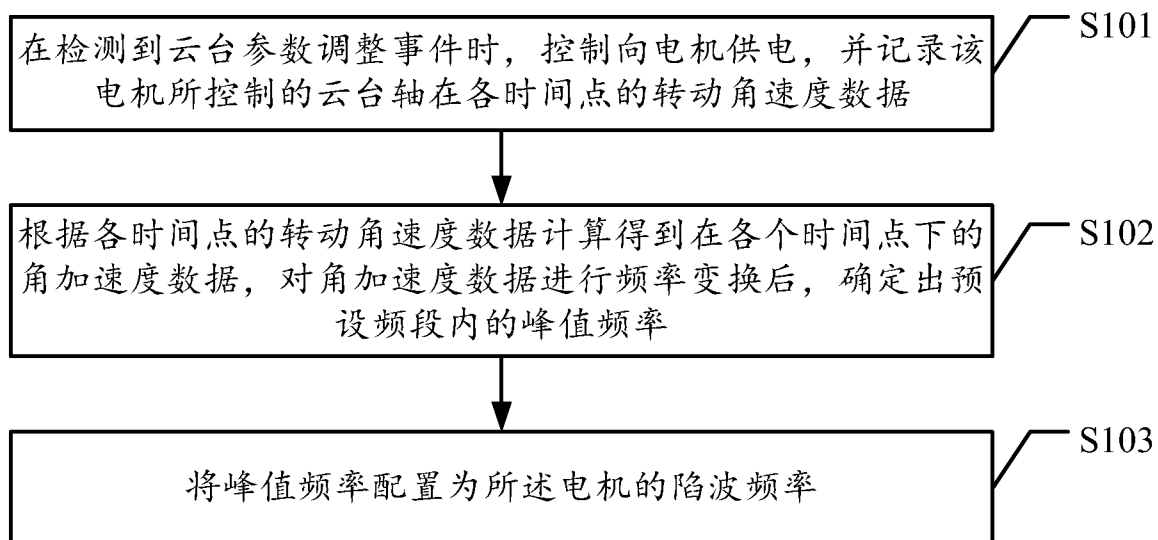


图 1

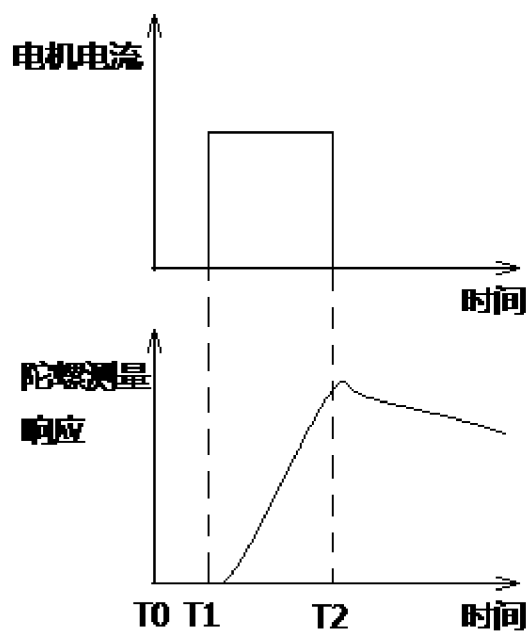


图 2

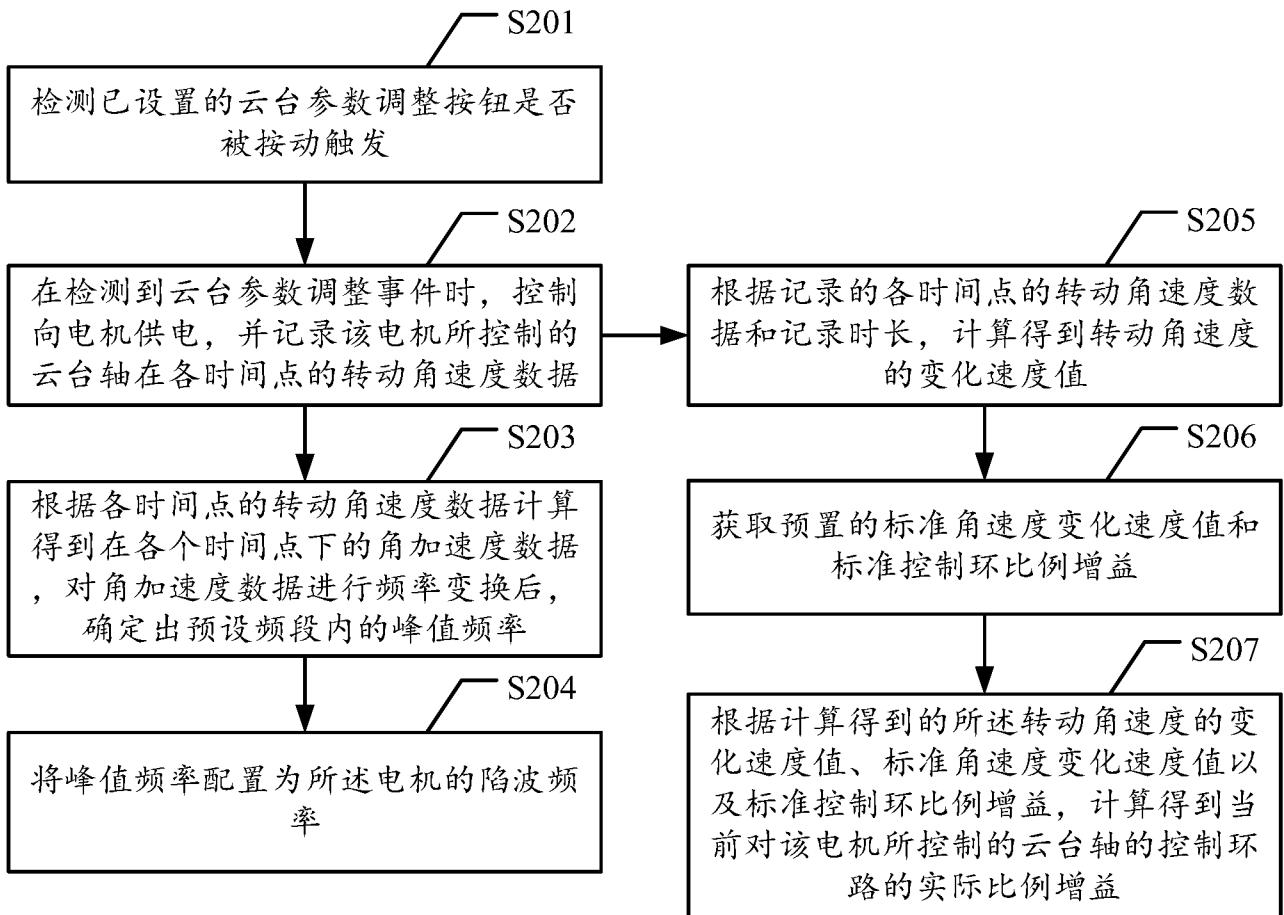


图 3

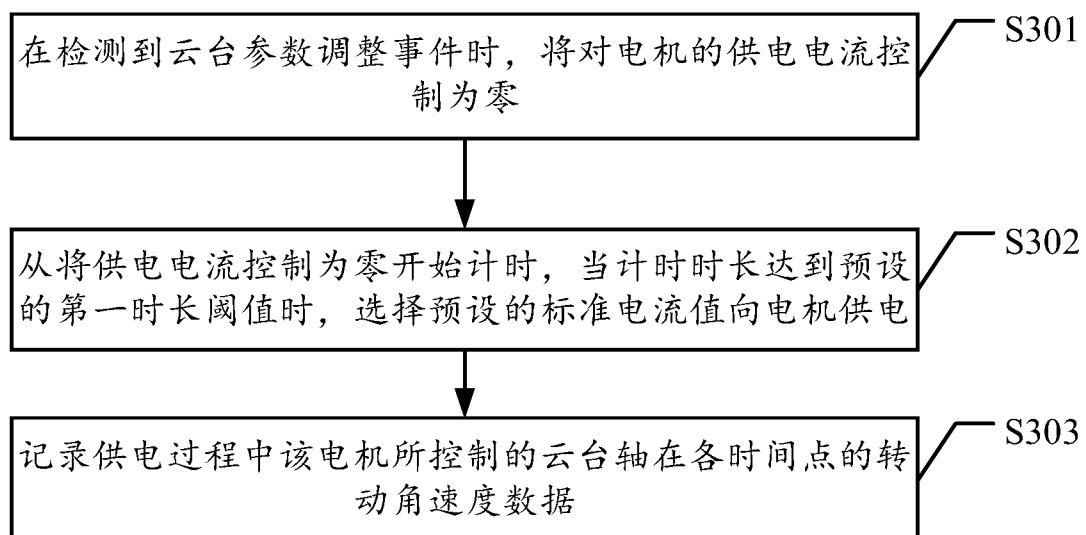


图 4

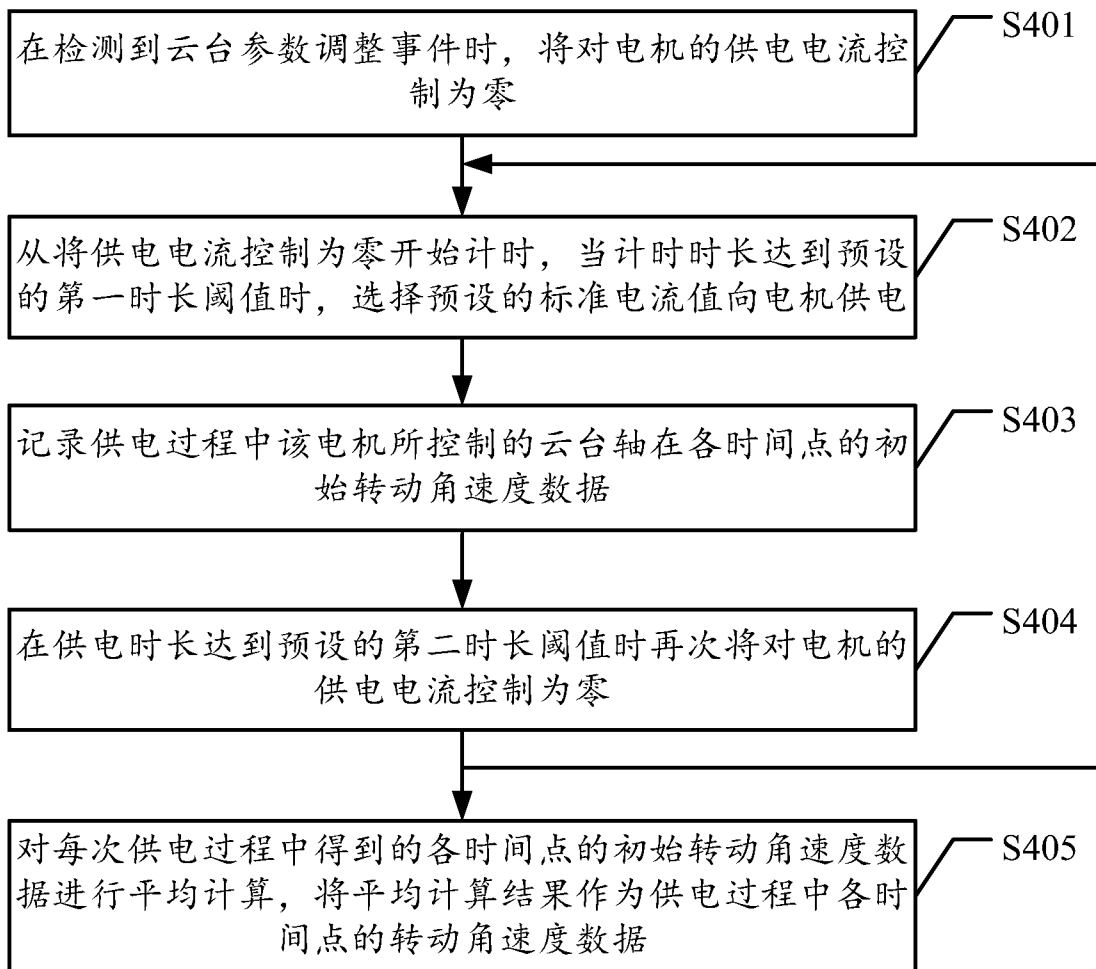


图 5

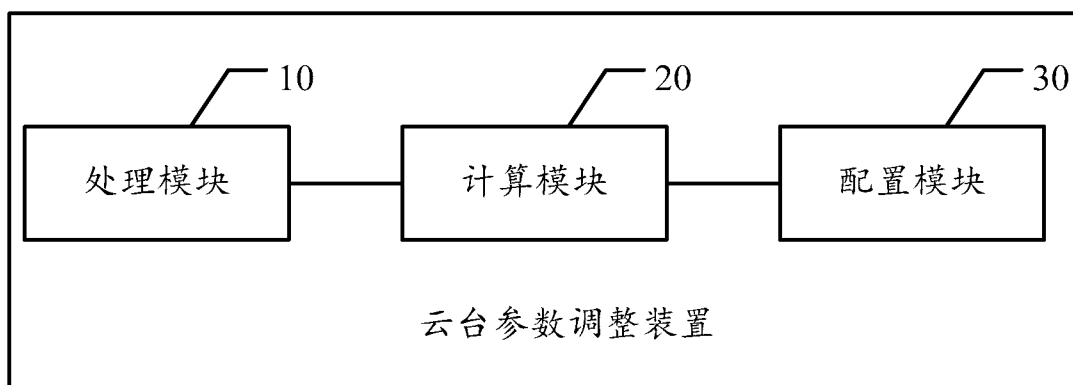


图 6

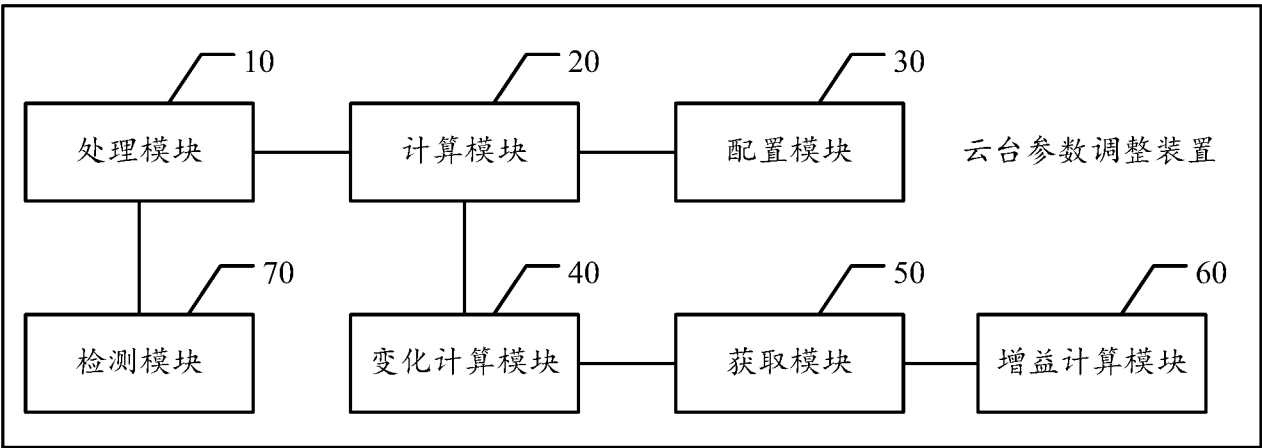


图 7

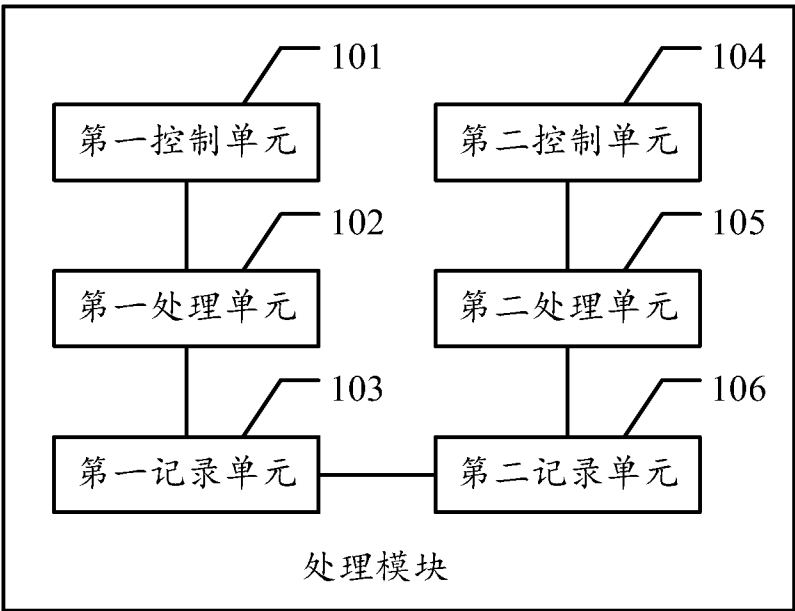


图 8

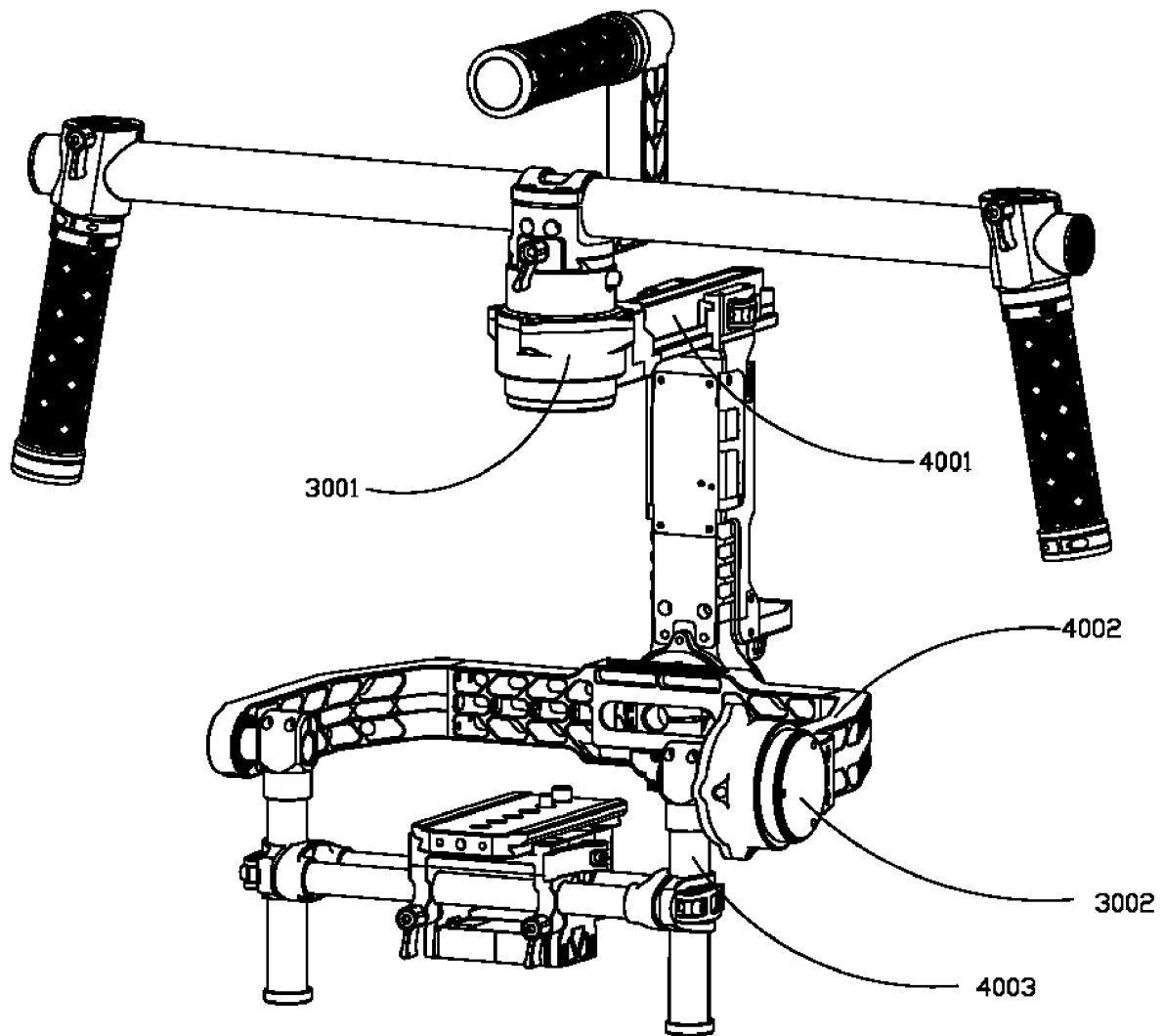


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2014/081313**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

G05D 19/00 (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)

G05D; H04N

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: turntable, angular velocity, frequency domain, wave trap, PTZ, YUNTAB, CRADLE WHEAD, TRIPOD WHEAD, motor, angular, accelerat+, frequency, fourier, trap, filter, peak w value, gain, parameter, adjust

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 1078958 A (GOLDSTAR INDUSTRIAL SYSTEMS CO., LTD.), 01 December 1993 (01.12.1993), description, page 8, line 3 to page 9, line 17 and page 10, line 8 to page 12, line 6, and figures 3-8	1-13
A	CN 103024343 A (TIANJIN YAAN TECHNOLOGY CO., LTD.), 03 April 2013 (03.04.2013), the whole document	1-13
A	CN 103001563 A (TIANJIN YAAN TECHNOLOGY CO., LTD.), 27 March 2013 (27.03.2013), the whole document	1-13
A	CN 103841313 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 04 June 2014 (04.06.2014), the whole document	1-13
A	CN 101668190 A (ZTE CORP.), 10 March 2010 (10.03.2010), the whole document	1-13

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

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 09 January 2015 (09.01.2015)	Date of mailing of the international search report 27 March 2015 (27.03.2015)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer SONG, Chao Telephone No.: (86-10) 82245412

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2014/081313

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 1078958 A	01 December 1993	GB 2266976 A	17 November 1993
		KR 950006389 B1	14 June 1995
CN 103024343 A	03 April 2013	None	
CN 103001563 A	27 March 2013	None	
CN 103841313 A	04 June 2014	None	
CN 101668190 A	10 March 2010	US 2012212610 A1	23 August 2012
		WO 2011032490 A1	24 March 2011
		EP 2479931 A1	25 July 2012

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2014/081313

A. 主题的分类

G05D 19/00(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)

G05D; H04N

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, EPDOC, WPI, CNKI, IEEE: 云台, 转台, 电机, 马达, 角速度, 加速度, 频域, 傅里叶, 频率, 陷波, 过滤, 峰值, 增益, 参数, 调整, PTZ, YUNTAB, CRADLE W HEAD, TRIPOD W HEAD, motor, angular, accelerat+, frequency, fourier, trap, filter, peak w value, gain, parameter, adjust

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 1078958 A (金星产电株式会社) 1993年 12月 1日 (1993 - 12 - 01) 说明书第8页第3行至第9页第17行, 第10页第8行至第12页第6行及图3-8	1-13
A	CN 103024343 A (天津市亚安科技股份有限公司) 2013年 4月 3日 (2013 - 04 - 03) 全文	1-13
A	CN 103001563 A (天津市亚安科技股份有限公司) 2013年 3月 27日 (2013 - 03 - 27) 全文	1-13
A	CN 103841313 A (华为技术有限公司) 2014年 6月 4日 (2014 - 06 - 04) 全文	1-13
A	CN 101668190 A (中兴通讯股份有限公司) 2010年 3月 10日 (2010 - 03 - 10) 全文	1-13

☐ 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

2015年 1月 9日

国际检索报告邮寄日期

2015年 3月 27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)
北京市海淀区蓟门桥西土城路6号
100088 中国

传真号 (86-10)62019451

受权官员

宋朝

电话号码 (86-10)82245412

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/081313

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	1078958	A	1993年 12月 1日	GB	2266976	A	1993年 11月 17日
				KR	950006389	B1	1995年 6月 14日
CN	103024343	A	2013年 4月 3日	无			
CN	103001563	A	2013年 3月 27日	无			
CN	103841313	A	2014年 6月 4日	无			
CN	101668190	A	2010年 3月 10日	US	2012212610	A1	2012年 8月 23日
				WO	2011032490	A1	2011年 3月 24日
				EP	2479931	A1	2012年 7月 25日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)