

(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
2019 年 10 月 31 日 (31.10.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/205152 A1

(51) 国际专利分类号:
G05D 1/08 (2006.01) *G01C 21/18* (2006.01)
G05D 3/12 (2006.01) *B64D 47/08* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/085123

(22) 国际申请日: 2018 年 4 月 28 日 (28.04.2018)

(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: 苏铁 (SU, Tie); 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, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,

(54) Title: CRADLE HEAD CONTROL METHOD AND CRADLE HEAD

(54) 发明名称: 云台的控制方法和云台

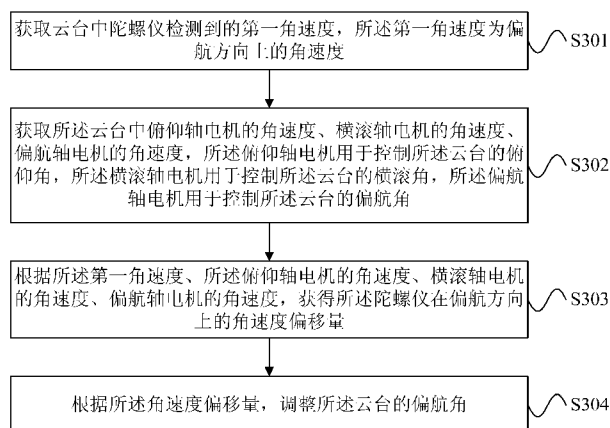


图 3

(57) Abstract: A cradle head control method and a cradle head, the method comprising: acquiring a first angular velocity detected by a gyroscope in a cradle head, the first angular velocity being an angular velocity in a yaw direction (S301); acquiring the angular velocity of a pitch axis motor, the angular velocity of a roll axis motor and the angular velocity of a yaw axis motor in the cradle head, the pitch axis motor being used to control the pitch angle of the cradle head, the roll axis motor being used to control the roll angle of the cradle head, and the yaw axis motor being used to control the yaw angle of the cradle head (S302); acquiring an angular velocity offset of the gyroscope in the yaw direction according to the first angular velocity, the angular velocity of the pitch axis motor, the angular velocity of the roll axis motor and the angular velocity of the yaw axis motor (S303); and adjusting the yaw angle of the cradle head according to the angular velocity offset (S304). The present method may eliminate the orientation drift of the cradle head in the yaw direction due to a detection error by the gyroscope, so that a picture taken by a camera device mounted on the cradle head is stable, thereby improving the picture-taking quality.

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))。

(57) 摘要: 一种云台的控制方法和云台, 该方法包括: 获取云台中陀螺仪检测到的第一角速度, 第一角速度为偏航方向上的角速度 (S301); 获取云台中俯仰轴电机的角速度、横滚轴电机的角速度、偏航轴电机的角速度, 俯仰轴电机用于控制云台的俯仰角, 横滚轴电机用于控制云台的横滚角, 偏航轴电机用于控制云台的偏航角 (S302); 根据第一角速度、俯仰轴电机的角速度、横滚轴电机的角速度、偏航轴电机的角速度, 获得陀螺仪在偏航方向上的角速度偏移量 (S303); 根据角速度偏移量, 调整云台的偏航角 (S304)。该方法可以消除陀螺仪的检测误差带来的云台在偏航方向上的姿态漂移, 使得云台搭载的拍摄装置拍摄出的画面稳定, 提高了拍摄质量。

云台的控制方法和云台

技术领域

5 本发明实施例涉及云台技术领域，尤其涉及一种云台的控制方法和云台。

背景技术

云台可以搭载载荷，其中，增稳云台可以稳定搭载在其上的载荷的姿态，也就是使载荷在运动中保持其姿态处于静止状态。另外，增稳云台可以控制
10 载荷的移动。以载荷为拍摄装置为例，拍摄装置搭载在增稳云台上后，增稳云台可以稳定拍摄装置的拍摄方向，以保证拍摄装置在移动的过程中拍摄出平稳的画面。

增稳云台的支撑臂上设置有三个电机，分别控制增稳云台在俯仰，横滚，偏航三个方向的旋转，另外增稳云台中还设置有陀螺仪，陀螺仪用于感测增
15 稳云台在上述三个方向的角速度，角速度可以用于准确地控制增稳云台的旋转。但是，陀螺仪容易受地球转动的影响，因此陀螺仪感测到的角速度会产生飘移，使得增稳云台的态度产生飘移，从而会使得拍摄的画面出现飘移，影响拍摄质量。所以增稳云台中另设有加速度传感器，加速度传感器可以感测增稳云台在上述俯仰方向和横滚方向上的加速度，然后据此可以消除增稳
20 云台在俯仰和横滚方向上的飘移。另外增稳云台在偏航方向上的飘移可以通过增稳云台上安装的指南针来消除。

但是指南针需要在无磁场干扰的情况下才能准确消除上述飘移，如果增稳云台的工作环境复杂，有可能存在磁场的干扰，这会使得偏航方向上的飘移得不到消除，造成拍摄出的画面不稳定，影响拍摄质量。

25

发明内容

本发明实施例提供一种云台的控制方法和云台，用于消除陀螺仪的检测误差带来的云台在偏航方向上的姿态飘移，使得云台搭载的拍摄装置拍摄出的画面稳定，提高拍摄质量。

30 第一方面，本发明实施例提供一种云台的控制方法，包括：

获取云台中陀螺仪检测到的第一角速度，所述第一角速度为偏航方向上的角速度；

获取所述云台中俯仰轴电机的角速度、横滚轴电机的角速度、偏航轴电机的角速度，所述俯仰轴电机用于控制所述云台的俯仰角，所述横滚轴电机
5 用于控制所述云台的横滚角，所述偏航轴电机用于控制所述云台的偏航角；

根据所述第一角速度、所述俯仰轴电机的角速度、横滚轴电机的角速度、偏航轴电机的角速度，获得所述陀螺仪在偏航方向上的角速度偏移量；

根据所述角速度偏移量，调整所述云台的偏航角。

第二方面，本发明实施例提供一种云台，包括：控制器、陀螺仪、俯仰
10 轴电机、横滚轴电机、偏航轴电机，所述控制器与所述陀螺仪、所述俯仰轴电机、所述横滚轴电机和偏航轴电机通信连接。

所述控制器，用于获取所述陀螺仪检测到的第一角速度，所述第一角速度为偏航方向上的角速度；获取所述云台中俯仰轴电机的角速度、横滚轴电机的角速度、偏航轴电机的角速度，所述俯仰轴电机用于控制所述云台的俯
15 仰角，所述横滚轴电机用于控制所述云台的横滚角，所述偏航轴电机用于控制所述云台的偏航角；根据所述第一角速度、所述俯仰轴电机的角速度、横滚轴电机的角速度、偏航轴电机的角速度，获得所述陀螺仪在偏航方向上的角速度偏移量；根据所述角速度偏移量，调整所述云台的偏航角。

第三方面，本发明实施例提供一种云台的控制装置，包括：存储器和处
20 理器，存储器与处理器耦合；

存储器，用于存储程序指令；

处理器，用于调用存储器中的程序指令执行上述第一方面所述的云台的控制方法。

第四方面，本发明实施例提供一种计算机可读存储介质，该计算机可读
25 存储介质存储有计算机程序，该计算机程序包含至少一段代码，该至少一段代码可由计算机执行，以控制所述计算机执行上述第一方面所述的云台的控制方法。

第五方面，本发明实施例提供一种计算机程序，当所述计算机程序被计算机执行时，用于执行上述第一方面所述的云台的控制方法。

30 所述程序可以全部或者部分存储在与处理器封装在一起的存储介质上，

也可以部分或者全部存储在不与处理器封装在一起的存储介质上。存储介质例如为存储器。

综上所述，通过获取云台中陀螺仪检测到的第一角速度，所述第一角速度为偏航方向上的角速度，还获取所述云台中俯仰轴电机的角速度、横滚轴电机的角速度、偏航轴电机的角速度，再根据所述四个角速度，获得所述陀螺仪在偏航方向上的角速度偏移量，根据所述角速度偏移量，调整所述云台的偏航角。从而可以消除陀螺仪的检测误差带来的云台在偏航方向上的姿态飘移，使得云台搭载的拍摄装置拍摄出的画面稳定，提高了拍摄质量。

10 附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术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的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

- 15 图 1 为本发明一实施例提供的云台的示意性架构图；
- 图 2 为本发明一实施例提供的云台的工作原理的示意图；
- 图 3 为本发明一实施例提供的云台的控制方法的流程图；
- 图 4 为本发明一实施例提供的云台的控制装置的结构示意图；
- 图 5 为本发明一实施例提供的云台的结构示意图。

20

具体实施方式

- 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，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，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于
- 25 本发明中的实施例，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例，都属于本发明保护的范围。

- 本发明实施例提供了云台的控制方法、装置和云台。其中，涉及的云台可以是增稳云台，增稳云台可以应用于可移动平台上，例如无人机等。图 1 为本发明一实施例提供的云台的示意性架构图。如图 1 所示，云台可以包括
- 30 但不限于如下：三轴电机（包括俯仰(pitch)轴电机 1、横滚(roll)轴电机 2 和偏

航(yaw)轴电机 3)、yaw 轴轴臂 5, 载荷固定装置 6(包含惯性测量元件)、pitch 轴轴臂 7、roll 轴轴臂 8、载荷 9。其中, 图 1 中以载荷为摄像机为例示出。其中, pitch 轴电机 1 安装在 pitch 轴轴臂 7 上, roll 轴电机 2 安装在 roll 轴轴臂 8 上, yaw 轴电机 3 安装在 yaw 轴轴臂 5 上。另外, 云台还可以包括云台基座(图 1 中未示出), 云台基座可以安装在 yaw 轴电机 3 的上方, 而且云台基座可以加装陀螺仪来辅助云台的智能跟随。其中, 云台的工作原理可以如图 2 所示, 云台通过惯性测量元件作为反馈器件, 电机作为输出元件, 形成闭环控制系统, 此控制系统的控制量是云台的姿态, 即给定一个目标姿态, 通过反馈控制实现云台的测量姿态达到目标姿态。其中, 云台的核心传感器是陀螺仪, 利用陀螺仪检测到的数据进行积分运算, 便能获取得到自身的姿态, 从而保证其在空间保持稳定。

应理解, 上述云台中各部分的命名仅是出于标识的目的, 并不应理解为本发明的实施例的限制。需要说明的是, 云台可以包括上述全部部件或部分部件。

图 3 为本发明一实施例提供的云台的控制方法的流程图, 如图 3 所示, 本实施例的方法可以包括:

S301、获取云台中陀螺仪检测到的第一角速度, 所述第一角速度为偏航方向上的角速度。

本实施例中, 陀螺仪可以安装在云台的云台基座处。由于云台的转动, 该陀螺仪也会随着云台而转动, 从而陀螺仪可以感测到角速度。陀螺仪可以检测到偏航方向上的角速度, 此处称为第一角速度。可选地, 陀螺仪还可以检测到俯仰方向上的角速度和横滚方向上的角速度。

相应地, 本实施例可以获取该陀螺仪检测到的第一角速度。

S302、获取所述云台中俯仰轴电机的角速度、横滚轴电机的角速度、偏航轴电机的角速度, 所述俯仰轴电机用于控制所述云台的俯仰角, 所述横滚轴电机用于控制所述云台的横滚角, 所述偏航轴电机用于控制所述云台的偏航角。

其中, 云台中的俯仰轴电机的转动可以控制所述云台的俯仰角, 云台中的横滚轴电机的转动可以控制所述云台的横滚角, 云台中的偏航轴电机的转动可以控制所述云台的偏航角。本实施例还可以控制云台中俯仰轴机电的角

速度、横滚轴电机的角速度、偏航轴电机的角速度。

在一些实施例中，可以先获取俯仰轴电机转动的角度、横滚轴电机转动的角度、偏航轴电机转动的角度，然后分别根据俯仰轴电机转动的角度、横滚轴电机转动的角度、偏航轴电机转动的角度，获得俯仰轴电机的角速度、横滚轴电机的角速度、偏航轴电机的角速度。也就是，根据俯仰轴电机转动的角度，获得俯仰轴电机的角速度；根据横滚轴电机转动的角度，获得横滚轴电机的角速度；根据偏航轴电机转动的角度，获得偏航轴电机的角速度。

在一种实现方式中，可以是分别对俯仰轴电机转动的角度、横滚轴电机转动的角度、偏航轴电机转动的角度做微分处理，获得所述俯仰轴电机的角速度、横滚轴电机的角速度、偏航轴电机的角速度。也就是，对俯仰轴电机转动的角度做微分处理，获得俯仰轴电机的角速度；对横滚轴电机转动的角度做微分处理，获得横滚轴电机的角速度；对偏航轴电机转动的角度做微分处理，获得偏航轴电机的角速度。

在一种实现方式中，电机转动的角度可以由电机角度传感器感测的，因此，可以获取电机角度传感器感测到的所述俯仰轴电机转动的角度、所述横滚轴电机转动的角度、所述偏航轴电机转动的角度。例如：通过三个电机角度传感器感测俯仰轴电机转动的角度、横滚轴电机转动的角度、偏航轴电机转动的角度，也就是一个电机角度传感器感测俯仰轴电机转动的角度，另一个电机角度传感器感测横滚轴电机转动的角度，再一个电机角度传感器感测偏航轴电机转动的角度。可选地，上述的电机角度传感器可以是霍尔传感器，或者，上述的电机角度传感器可以是电位器。

S303、根据所述第一角速度、所述俯仰轴电机的角速度、横滚轴电机的角速度、偏航轴电机的角速度，获得所述陀螺仪在偏航方向上的角速度偏移量。

在获得第一角速度、所述俯仰轴电机的角速度、横滚轴电机的角速度、偏航轴电机的角速度之后，本实施例可以根据上述四个角速度，获得陀螺仪在偏航方向上的角速度偏移量。

S304、根据所述角速度偏移量，调整所述云台的偏航角。

在通过上述方式获得陀螺仪在偏航方向上的角速度偏移量之后，根据该角速度偏移量，调整云台的偏航角。由于现有技术中因为陀螺仪感测到的角

速度有偏移，所以造成云台的姿态发生飘移，而本发明可以通过俯仰轴电机的角速度、滚轴电机的角速度、偏航轴电机的角速度，可以准确检测出陀螺仪在当前第一角速度下的在偏航方向上的角速度偏移量，而且云台在偏航方向上姿态的飘移是因为该角速度偏移量的存在，因此根据该角速度偏移量来调整云台的偏航角，可消除云台在偏航方向上姿态发生的飘移。

在一些实施例中，可以是先根据所述角速度偏移量和所述第一角速度，获得所述云台在偏航方向上的实际角速度，再根据所述云台在偏航方向上的实际角速度，获得所述云台的实际偏航角；然后根据所述云台的目标偏航角和实际偏航角，调整所述云台的偏航角。

其中，陀螺仪检测的在偏航方向上的角速度（即第一角速度）与云台在偏航方向上的实际角速度有偏差，而本实施例通过上述 S303 获得的角速度偏移量可以表征这个偏差，所以根据该角速度偏移量和陀螺仪检测到的第一角速度，可以获得云台在偏航方向上的实际角速度。再根据该实际角速度就可获得云台的实际偏航角，例如可以对该实际角速度做积分处理，获得该实际偏航角。然后根据云台的目标偏航角和实际偏航角，调整云台的偏航角，例如：根据云台的目标偏航角和实际偏航角，可以确定实际偏航角与目标偏航角之间的角度差，并将云台朝偏航方向转动这个角度差，例如：可以控制偏航轴电机转动以使云台朝偏航方向转动这个角度差，最终可使得云台的实际偏航角等于目标偏航角。

本实施例提供的云台的控制方法，通过获取云台中陀螺仪检测到的第一角速度，所述第一角速度为偏航方向上的角速度，还获取所述云台中俯仰轴电机的角速度、横滚轴电机的角速度、偏航轴电机的角速度，再根据所述四个角速度，获得所述陀螺仪在偏航方向上的角速度偏移量，根据所述角速度偏移量，调整所述云台的偏航角。从而可以消除陀螺仪的检测误差带来的云台在偏航方向上的姿态飘移，使得云台搭载的拍摄装置拍摄出的画面稳定，提高了拍摄质量。

通过本实施例的方案，无论在云台处于锁定模式还是跟随模式，云台搭载的拍摄装置拍摄出的画面稳定，提高了拍摄质量。尤其是在云台处于锁定模式下，云台的姿态保持静止，采用本实施例的方案，可以使得云台搭载的拍摄装置拍摄的静止物体时，拍摄获得每一帧的画面都是相同的，各帧画面

之间没有飘移。

5 在一些实施例中，上述 S303 的一种可能的实现方式为：先根据所述俯仰轴电机的角速度、横滚轴电机的角速度、偏航轴电机的角速度，获得第二角速度，所述第二角速度为所述偏航轴电机的角速度映射到所述偏航方向上的角速度。再根据所述第一角速度和所述第二角速度，获得所述陀螺仪在偏航方向上的角速度偏移量。

具体地，先根据俯仰轴电机的角速度、横滚轴电机的角速度、偏航轴电机的角速度，将偏航轴电机的角速度映射到偏航方向上，获得第二角速度，例如第二角速度可以为偏航轴电机的角速度映射到陀螺仪上 Z 轴角速度。然后再根据第一角速度和第二角速度，获得陀螺仪在偏航方向上的角速度偏移量，例如：将第二角速度减去第一角速度，获得的值作为该角速度偏移量。

15 在一些实施例中，可以通过预设矩阵将偏航轴电机的角速度映射到偏航方向上以获得第二角速度。具体地，可以根据预设矩阵，以及俯仰轴电机的角速度、横滚轴电机的角速度、偏航轴电机的角速度，获得第二角速度，即偏航轴电机的角速度映射到偏航方向上的角速度。

可选地，可以是将俯仰轴电机的角速度、横滚轴电机的角速度、偏航轴电机的角速度组成 3×1 矩阵，该 3×1 矩阵就指 3 行 1 列的矩阵。然后将预设矩阵与该 3×1 矩阵相乘，获得所述第二角速度。

20 可选地，该预设矩阵与俯仰轴电机转动的角度和横滚轴电机转动的角度有关，所以本实施例在获得第二角速度之前，还根据所述俯仰轴电机转动的角度和横滚轴电机转动的角度，确定所述预设矩阵。

25 在一些实施例中，预设矩阵包括 $[\sin \theta \ 0 \ \cos \varphi * \cos \theta]$ ，其中， θ 为所述俯仰轴电机转动的角度， φ 为所述横滚轴电机转动的角度。另外，所述俯仰轴电机的角速度、横滚轴电机的角速度、偏航轴电机的角速度组成的 3×1 矩阵例如为：

$\begin{bmatrix} A \\ B \\ C \end{bmatrix}$ ，其中，A 为所述俯仰轴电机的角速度、B 为所述横滚轴电机的角速度、C 为所述偏航轴电机的角速度。

本实施例将上述预设矩阵中的 $[\sin \theta \ 0 \ \cos \varphi * \cos \theta]$ 与 $\begin{bmatrix} A \\ B \\ C \end{bmatrix}$ 相乘，获得

$\sin \theta * A + 0 * B + \cos \varphi * \cos \theta * C$ ，并将此获得的值作为上述第二角速度。

需要说明的是，在一些实现方式中，预设矩阵为 $\begin{bmatrix} \sin \theta & 0 & \cos \varphi * \cos \theta \end{bmatrix}$ 。在另一些实现方式中， $\begin{bmatrix} \sin \theta & 0 & \cos \varphi * \cos \theta \end{bmatrix}$ 中预设矩阵中的一个行向量，该预设矩阵还可以包括其它的行向量，例如还包括 $\begin{bmatrix} \cos \theta & 0 & -\cos \varphi * \sin \theta \end{bmatrix}$ ，还包括 $\begin{bmatrix} 0 & 1 & \sin \varphi \end{bmatrix}$ ，该预设矩阵例如可以为：

$$\begin{bmatrix} \cos \theta & 0 & -\cos \varphi * \sin \theta \\ 0 & 1 & \sin \varphi \\ \sin \theta & 0 & \cos \varphi * \cos \theta \end{bmatrix}$$

在一些实施例，还可以将所述预设矩阵中的 $\begin{bmatrix} \cos \theta & 0 & -\cos \varphi * \sin \theta \end{bmatrix}$ 与 $\begin{bmatrix} A \\ B \\ C \end{bmatrix}$ 相乘获得 $\cos \theta * A + 0 * B - \cos \varphi * \sin \theta * C$ ，并将此获得的值作为第三角速度。

其中，所述第三角速度为所述俯仰轴电机的角速度映射到俯仰方向上的角速度，例如第三角速度可以为俯仰轴电机的角速度映射到陀螺仪上 Y 轴角速度；然后再根据所述第三角速度和所述陀螺仪检测到的在俯仰方向上的角速度，获得所述陀螺仪在俯仰方向上的角速度偏移量；根据所述陀螺仪在俯仰方向上的角速度偏移量，调整所述云台的俯仰角。其中，具体实现过程可以参见上述有关偏航角的描述，此处不再赘述。

在一些实施例中，还可以将所述预设矩阵中的 $\begin{bmatrix} 0 & 1 & \sin \varphi \end{bmatrix}$ 与 $\begin{bmatrix} A \\ B \\ C \end{bmatrix}$ 相乘获得

$0 * A + 1 * B + \sin \varphi * C$ ，并将此获得的值作为第四角速度。

其中，所述第四角速度为所述横滚轴电机的角速度映射到横滚方向上的角速度，例如第四角速度可以为横滚轴电机的角速度映射到陀螺仪上 X 轴角速度。然后根据所述第四角速度和所述陀螺仪检测到的在横滚方向上的角速度，获得所述陀螺仪在横滚方向上的角速度偏移量；根据所述陀螺仪在横滚方向上的角速度偏移量，调整所述云台的横滚角。其中，具体实现过程可以参见上述有关偏航角的描述，此处不再赘述。

因此，本实施例可以通过预设矩阵 $\begin{bmatrix} \cos \theta & 0 & -\cos \varphi * \sin \theta \\ 0 & 1 & \sin \varphi \\ \sin \theta & 0 & \cos \varphi * \cos \theta \end{bmatrix}$ 来获得陀螺

仪分别在俯仰方向、横滚方向、偏航方向上的角速度偏移量，进而调整云台

的俯仰角、横滚角和偏航角。

图 4 为本发明一实施例提供的云台的控制装置的结构示意图，如图 4 所示，本实施例的云台的控制装置 400 可以包括：存储器 401 和处理器 402，存储器 401 与处理器 402 耦合。

5 存储器 401，用于存储程序指令；

处理器 402，用于调用存储器 401 中的程序指令执行上述各实施例的方案。

本实施例的云台的控制装置，可以用于执行上述各方法实施例中的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

10 图 5 为本发明一实施例提供的云台的结构示意图，如图 5 所示，本实施例的云台 500 可以包括：控制器 501、陀螺仪 502、俯仰轴电机 503、横滚轴电机 504 和偏航轴电机 505，所述控制器与所述陀螺仪、所述俯仰轴电机、所述横滚轴电机和偏航轴电机通信连接。

所述控制器 501，用于获取所述陀螺仪 502 检测到的第一角速度，所述
15 第一角速度为偏航方向上的角速度；获取所述俯仰轴电机 503 的角速度、横滚轴电机 504 的角速度和偏航轴电机 505 的角速度，所述俯仰轴电机 503 用于控制所述云台 500 的俯仰角，所述横滚轴电机 504 用于控制所述云台的横滚角，所述偏航轴电机 505 用于控制所述云台 500 的偏航角；根据所述第一角速度、所述俯仰轴电机 503 的角速度、横滚轴电机 504 的角速度、偏航轴
20 电机 505 的角速度，获得所述陀螺仪 502 在偏航方向上的角速度偏移量；根据所述角速度偏移量，调整所述云台 500 的偏航角。

在一些实施例中，所述控制器 501，具体用于：

根据所述俯仰轴电机 503 的角速度、横滚轴电机 504 的角速度、偏航轴
25 电机 505 的角速度，获得第二角速度，所述第二角速度为所述偏航轴电机 505 的角速度映射到所述偏航方向上的角速度；

根据所述第一角速度和所述第二角速度，获得所述陀螺仪 502 在偏航方向上的角速度偏移量。

在一些实施例中，所述控制器 501，具体用于：

根据预设矩阵，以及所述俯仰轴电机 503 的角速度、横滚轴电机 504 的
30 角速度、偏航轴电机 505 的角速度，获得所述第二角速度。

在一些实施例中，所述控制器 501，具体用于：

通过将所述预设矩阵与所述俯仰轴电机 503 的角速度、横滚轴电机 504 的角速度、偏航轴电机 505 的角速度组成的 3×1 矩阵相乘，获得所述第二角速度。

5 在一些实施例中，所述控制器 501，还在通过将所述预设矩阵与所述俯仰轴电机 503 的角速度、横滚轴电机 504 的角速度、偏航轴电机 505 的角速度组成的 3×1 矩阵相乘，获得所述第二角速度之前，根据所述俯仰轴电机 503 转动的角度和横滚轴电机 504 转动的角度，确定所述预设矩阵。

在一些实施例中，所述控制器 501，具体用于：

10 将所述预设矩阵中的 $\begin{bmatrix} \sin \theta & 0 & \cos \varphi * \cos \theta \end{bmatrix}$ 与 $\begin{bmatrix} A \\ B \\ C \end{bmatrix}$ 相乘获得的值，作为所

述第二角速度；

其中， θ 为所述俯仰轴电机 503 转动的角度， φ 为所述横滚轴电机 504 转动的角度，A 为所述俯仰轴电机 503 的角速度、B 为所述横滚轴电机 504 的角速度、C 为所述偏航轴电机 505 的角速度。

在一些实施例中，所述控制器 501，还用于：

15 将所述预设矩阵中的 $\begin{bmatrix} \cos \theta & 0 & -\cos \varphi * \sin \theta \end{bmatrix}$ 与 $\begin{bmatrix} A \\ B \\ C \end{bmatrix}$ 相乘获得的值，作为

第三角速度，所述第三角速度为所述俯仰轴电机 503 的角速度映射到俯仰方向上的角速度；

根据所述第三角速度和所述陀螺仪 502 检测到的在俯仰方向上的角速度，获得所述陀螺仪 502 在俯仰方向上的角速度偏移量；

20 根据所述陀螺仪 502 在俯仰方向上的角速度偏移量，调整所述云台 500 的俯仰角。

其中，控制器 501 可以通过控制俯仰轴电机 503 的转动来调整云台 500 的俯仰角。

在一些实施例中，所述控制器 501，还用于：

25 将所述预设矩阵中的 $\begin{bmatrix} 0 & 1 & \sin \varphi \end{bmatrix}$ 与 $\begin{bmatrix} A \\ B \\ C \end{bmatrix}$ 相乘获得的值，作为第四角速度，

所述第四角速度为所述横滚轴电机 504 的角速度映射到横滚方向上的角速度；

根据所述第四角速度和所述陀螺仪 502 检测到的在横滚方向上的角速度，

获得所述陀螺仪 502 在横滚方向上的角速度偏移量；

根据所述陀螺仪 502 在横滚方向上的角速度偏移量，调整所述云台 500 的横滚角。

其中，控制器 501 可以通过控制横滚轴电机 504 的转动来调整云台 500 的横滚角。

在一些实施例中，所述控制器 501，具体用于：

根据所述角速度偏移量和所述第一角速度，获得所述云台 500 在偏航方向上的实际角速度；

根据所述云台 500 在偏航方向上的实际角速度，获得所述云台 500 的实际偏航角；

根据所述云台 500 的目标偏航角和实际偏航角，调整所述云台 500 的偏航角。其中，控制器 501 通过控制偏航轴电机 505 的转动来调整云台 500 的偏航角。

在一些实施例中，所述控制器 501，具体用于：

分别根据俯仰轴电机 503 转动的角度、横滚轴电机 504 转动的角度、偏航轴电机 505 转动的角度，获得俯仰轴电机 503 的角速度、横滚轴电机 504 的角速度、偏航轴电机 505 的角速度。

在一些实施例中，所述控制器 501，具体用于：

分别对俯仰轴电机 503 转动的角度、横滚轴电机 504 转动的角度、偏航轴电机 505 转动的角度做微分处理，获得所述俯仰轴电机 503 的角速度、横滚轴电机 504 的角速度、偏航轴电机 505 的角速度。

在一些实施例中，所述云台 500 还包括：电机角度传感器 506，所述控制器 501 与所述电机角度传感器 506 通信连接；

所述控制器 501，还用于获取电机角度传感器 506 感测到的所述俯仰轴电机转动的角度、所述横滚轴电机转动的角度、所述偏航轴电机转动的角度。

可选地，电机角度传感器 506 的个数为三个。

在一些实施例中，所述电机角度传感器 506 为霍尔传感器或电位器。

本实施例的云台，可以用于执行上述各方法实施例中的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

本领域普通技术人员可以理解：实现上述方法实施例的全部或部分步骤

可以通过程序指令相关的硬件来完成，前述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中，该程序在执行时，执行包括上述方法实施例的步骤；而前述的存储介质包括：只读内存（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。

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、一种云台的控制方法，其特征在于，包括：

获取云台中陀螺仪检测到的第一角速度，所述第一角速度为偏航方向上的角速度；

5 获取所述云台中俯仰轴电机的角速度、横滚轴电机的角速度、偏航轴电机的角速度，所述俯仰轴电机用于控制所述云台的俯仰角，所述横滚轴电机用于控制所述云台的横滚角，所述偏航轴电机用于控制所述云台的偏航角；

根据所述第一角速度、所述俯仰轴电机的角速度、横滚轴电机的角速度、偏航轴电机的角速度，获得所述陀螺仪在偏航方向上的角速度偏移量；

10 根据所述角速度偏移量，调整所述云台的偏航角。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述根据所述第一角速度、所述俯仰轴电机的角速度、横滚轴电机的角速度、偏航轴电机的角速度，获得所述陀螺仪在偏航方向上的角速度偏移量，包括：

15 根据所述俯仰轴电机的角速度、横滚轴电机的角速度、偏航轴电机的角速度，获得第二角速度，所述第二角速度为所述偏航轴电机的角速度映射到所述偏航方向上的角速度；

根据所述第一角速度和所述第二角速度，获得所述陀螺仪在偏航方向上的角速度偏移量。

20 3、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述根据所述俯仰轴电机的角速度、横滚轴电机的角速度、偏航轴电机的角速度，获得第二角速度，包括：

根据预设矩阵，以及所述俯仰轴电机的角速度、横滚轴电机的角速度和偏航轴电机的角速度，获得所述第二角速度。

25 4、根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述根据预设矩阵，以及所述俯仰轴电机的角速度、横滚轴电机的角速度、偏航轴电机的角速度，获得所述第二角速度，包括：

通过将所述预设矩阵与所述俯仰轴电机的角速度、横滚轴电机的角速度、偏航轴电机的角速度组成的 3×1 矩阵相乘，获得所述第二角速度。

30 5、根据权利要求4所述的方法，其特征在于，所述通过将所述预设矩阵与所述俯仰轴电机的角速度、横滚轴电机的角速度、偏航轴电机的角速度组

成的 3*1 矩阵相乘，获得所述第二角速度之前，还包括：

根据所述俯仰轴电机转动的角度和横滚轴电机转动的角度，确定所述预设矩阵。

- 6、根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述通过将所述预设矩阵
5 与所述俯仰轴电机的角速度、横滚轴电机的角速度、偏航轴电机的角速度组成的 3*1 矩阵相乘，获得所述第二角速度，包括：

将所述预设矩阵中的 $[\sin \theta \quad 0 \quad \cos \varphi * \cos \theta]$ 与 $\begin{bmatrix} A \\ B \\ C \end{bmatrix}$ 相乘获得的值，作为所述
述第二角速度；

- 其中， θ 为所述俯仰轴电机转动的角度， φ 为所述横滚轴电机转动的角度，
10 A 为所述俯仰轴电机的角速度、B 为所述横滚轴电机的角速度、C 为所述偏航轴电机的角速度。

- 7、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，还包括：

- 将所述预设矩阵中的 $[\cos \theta \quad 0 \quad -\cos \varphi * \sin \theta]$ 与 $\begin{bmatrix} A \\ B \\ C \end{bmatrix}$ 相乘获得的值，作为
15 第三角速度，所述第三角速度为所述俯仰轴电机的角速度映射到俯仰方向上的角速度；

根据所述第三角速度和所述陀螺仪检测到的在俯仰方向上的角速度，获得所述陀螺仪在俯仰方向上的角速度偏移量；

根据所述陀螺仪在俯仰方向上的角速度偏移量，调整所述云台的俯仰角。

- 8、根据权利要求 6 或 7 所述的方法，其特征在于，还包括：

- 20 将所述预设矩阵中的 $[0 \quad 1 \quad \sin \varphi]$ 与 $\begin{bmatrix} A \\ B \\ C \end{bmatrix}$ 相乘获得的值，作为第四角速度，

所述第四角速度为所述横滚轴电机的角速度映射到横滚方向上的角速度；

根据所述第四角速度和所述陀螺仪检测到的在横滚方向上的角速度，获得所述陀螺仪在横滚方向上的角速度偏移量；

根据所述陀螺仪在横滚方向上的角速度偏移量，调整所述云台的横滚角。

- 25 9、根据权利要求 1-8 任一项所述的方法，其特征在于，所述根据所述角速度偏移量，调整所述云台的偏航角，包括：

根据所述角速度偏移量和所述第一角速度，获得所述云台在偏航方向上

的实际角速度；

根据所述云台在偏航方向上的实际角速度，获得所述云台的实际偏航角；
根据所述云台的目标偏航角和实际偏航角，调整所述云台的偏航角。

10、根据权利要求 1-9 任一项所述的方法，其特征在于，所述获取所述
5 云台中俯仰轴电机的角速度、横滚轴电机的角速度、偏航轴电机的角速度，
包括：

分别根据俯仰轴电机转动的角度、横滚轴电机转动的角度、偏航轴电机
转动的角度，获得俯仰轴电机的角速度、横滚轴电机的角速度、偏航轴电机
的角速度。

10 11、根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述分别根据俯仰轴电
机转动的角度、横滚轴电机转动的角度、偏航轴电机转动的角度，获得俯仰
轴电机的角速度、横滚轴电机的角速度、偏航轴电机的角速度，包括：

分别对俯仰轴电机转动的角度、横滚轴电机转动的角度、偏航轴电机转
动的角度做微分处理，获得所述俯仰轴电机的角速度、横滚轴电机的角速度、
15 偏航轴电机的角速度。

12、根据权利要求 10 或 11 所述的方法，其特征在于，还包括：

获取电机角度传感器感测到的所述俯仰轴电机转动的角度、所述横滚轴
电机转动的角度、所述偏航轴电机转动的角度。

13、根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，所述电机角度传感器为
20 霍尔传感器或电位器。

14、一种云台，其特征在于，包括：控制器、陀螺仪、俯仰轴电机、横
滚轴电机、偏航轴电机，所述控制器与所述陀螺仪、所述俯仰轴电机、所述
横滚轴电机和偏航轴电机通信连接；

所述控制器，用于获取所述陀螺仪检测到的第一角速度，所述第一角速
25 度为偏航方向上的角速度；获取所述云台中俯仰轴电机的角速度、横滚轴电
机的角速度、偏航轴电机的角速度，所述俯仰轴电机用于控制所述云台的俯
仰角，所述横滚轴电机用于控制所述云台的横滚角，所述偏航轴电机用于控
制所述云台的偏航角；根据所述第一角速度、所述俯仰轴电机的角速度、横
滚轴电机的角速度、偏航轴电机的角速度，获得所述陀螺仪在偏航方向上的
30 角速度偏移量；根据所述角速度偏移量，调整所述云台的偏航角。

15、根据权利要求 14 所述的云台，其特征在于，所述控制器，具体用于：
根据所述俯仰轴电机的角速度、横滚轴电机的角速度、偏航轴电机的角速度，获得第二角速度，所述第二角速度为所述偏航轴电机的角速度映射到所述偏航方向上的角速度；

5 根据所述第一角速度和所述第二角速度，获得所述陀螺仪在偏航方向上的角速度偏移量。

16、根据权利要求 15 所述的云台，其特征在于，所述控制器，具体用于：
根据预设矩阵，以及所述俯仰轴电机的角速度、横滚轴电机的角速度、偏航轴电机的角速度，获得所述第二角速度。

10 17、根据权利要求 16 所述的云台，其特征在于，所述控制器，具体用于：
通过将所述预设矩阵与所述俯仰轴电机的角速度、横滚轴电机的角速度、偏航轴电机的角速度组成的 3×1 矩阵相乘，获得所述第二角速度。

18、根据权利要求 17 所述的云台，其特征在于，所述控制器，还在通过将所述预设矩阵与所述俯仰轴电机的角速度、横滚轴电机的角速度、偏航轴电机的角速度组成的 3×1 矩阵相乘，获得所述第二角速度之前，根据所述俯仰轴电机转动的角度和横滚轴电机转动的角度，确定所述预设矩阵。

19、根据权利要求 18 所述的云台，其特征在于，所述控制器，具体用于：

将所述预设矩阵中的 $[\sin \theta \ 0 \ \cos \varphi * \cos \theta]$ 与 $\begin{bmatrix} A \\ B \\ C \end{bmatrix}$ 相乘获得的值，作为所述第二角速度；

20 其中， θ 为所述俯仰轴电机转动的角度， φ 为所述横滚轴电机转动的角度，A 为所述俯仰轴电机的角速度、B 为所述横滚轴电机的角速度、C 为所述偏航轴电机的角速度。

20、根据权利要求 19 所述的云台，其特征在于，所述控制器，还用于：

将所述预设矩阵中的 $[\cos \theta \ 0 \ -\cos \varphi * \sin \theta]$ 与 $\begin{bmatrix} A \\ B \\ C \end{bmatrix}$ 相乘获得的值，作为

25 第三角速度，所述第三角速度为所述俯仰轴电机的角速度映射到俯仰方向上的角速度；

根据所述第三角速度和所述陀螺仪检测到的在俯仰方向上的角速度，获得所述陀螺仪在俯仰方向上的角速度偏移量；

根据所述陀螺仪在俯仰方向上的角速度偏移量，调整所述云台的俯仰角。

21、根据权利要求 19 或 20 所述的云台，其特征在于，所述控制器，还用于：

将所述预设矩阵中的 $\begin{bmatrix} 0 & 1 & \sin \varphi \end{bmatrix}$ 与 $\begin{bmatrix} A \\ B \\ C \end{bmatrix}$ 相乘获得的值，作为第四角速度，

5 所述第四角速度为所述横滚轴电机的角速度映射到横滚方向上的角速度；

根据所述第四角速度和所述陀螺仪检测到的在横滚方向上的角速度，获得所述陀螺仪在横滚方向上的角速度偏移量；

根据所述陀螺仪在横滚方向上的角速度偏移量，调整所述云台的横滚角。

22、根据权利要求 14-21 任一项所述的云台，其特征在于，所述控制器，
10 具体用于：

根据所述角速度偏移量和所述第一角速度，获得所述云台在偏航方向上的实际角速度；

根据所述云台在偏航方向上的实际角速度，获得所述云台的实际偏航角；

根据所述云台的目标偏航角和实际偏航角，调整所述云台的偏航角。

15 23、根据权利要求 14-22 任一项所述的云台，其特征在于，所述控制器，具体用于：

分别根据俯仰轴电机转动的角度、横滚轴电机转动的角度、偏航轴电机转动的角度，获得俯仰轴电机的角速度、横滚轴电机的角速度、偏航轴电机的角速度。

20 24、根据权利要求 23 所述的云台，其特征在于，所述控制器，具体用于：

分别对俯仰轴电机转动的角度、横滚轴电机转动的角度、偏航轴电机转动的角度做微分处理，获得所述俯仰轴电机的角速度、横滚轴电机的角速度、偏航轴电机的角速度。

25 25、根据权利要求 23 或 24 所述的云台，其特征在于，所述云台还包括：电机角度传感器，所述控制器与所述电机角度传感器通信连接；

所述控制器，还用于获取电机角度传感器感测到的所述俯仰轴电机转动的角度、所述横滚轴电机转动的角度、所述偏航轴电机转动的角度。

26、根据权利要求 25 所述的云台，其特征在于，所述电机角度传感器为霍尔传感器或电位器。

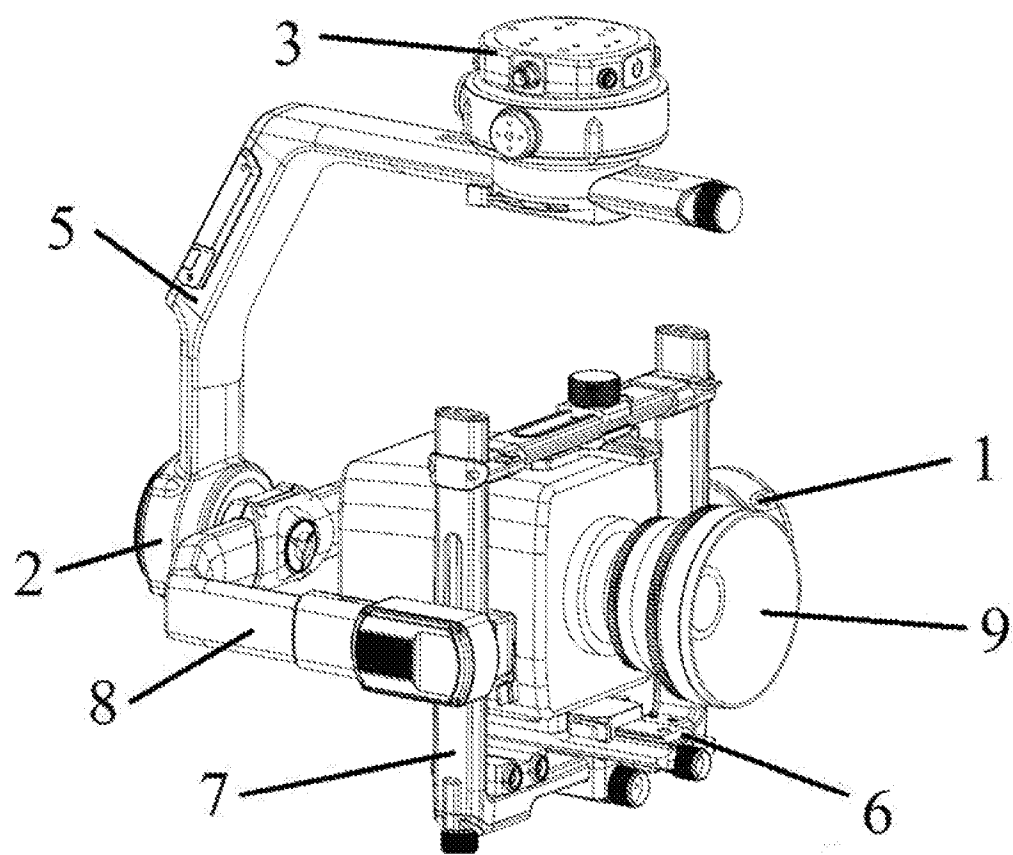


图 1

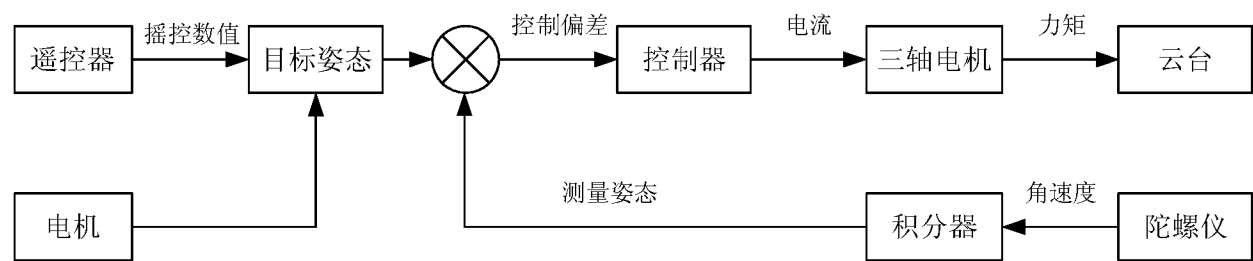


图 2

2/3

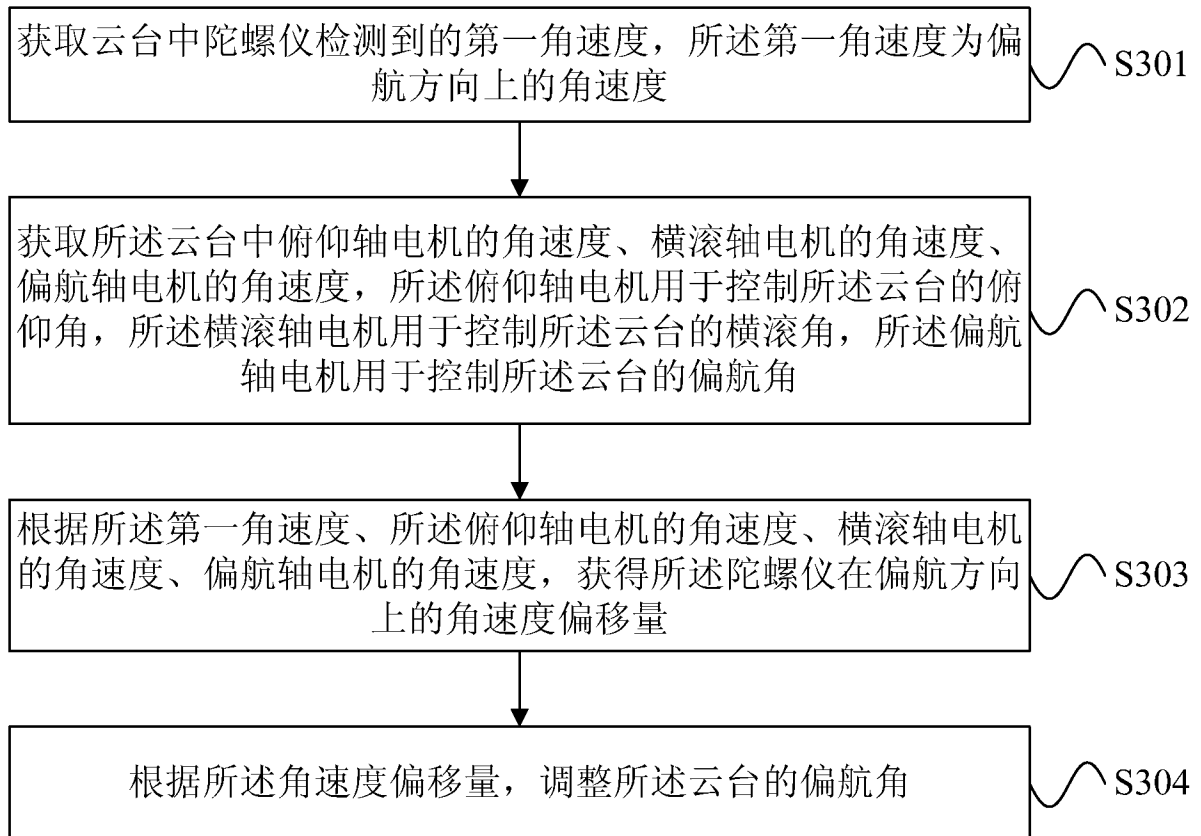


图 3

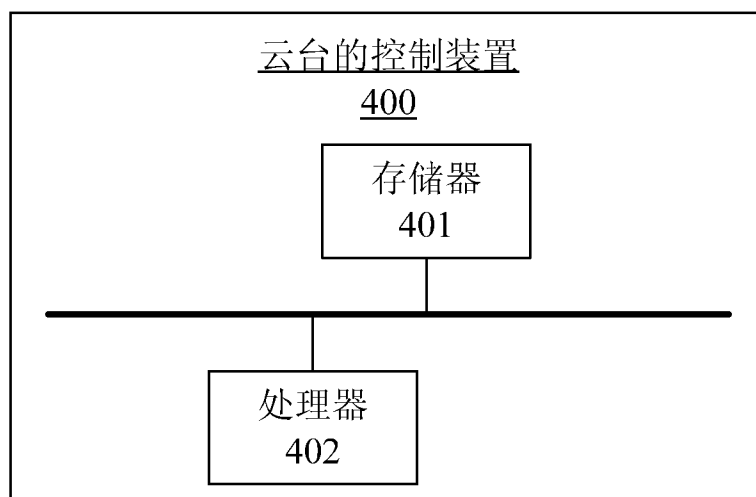


图 4

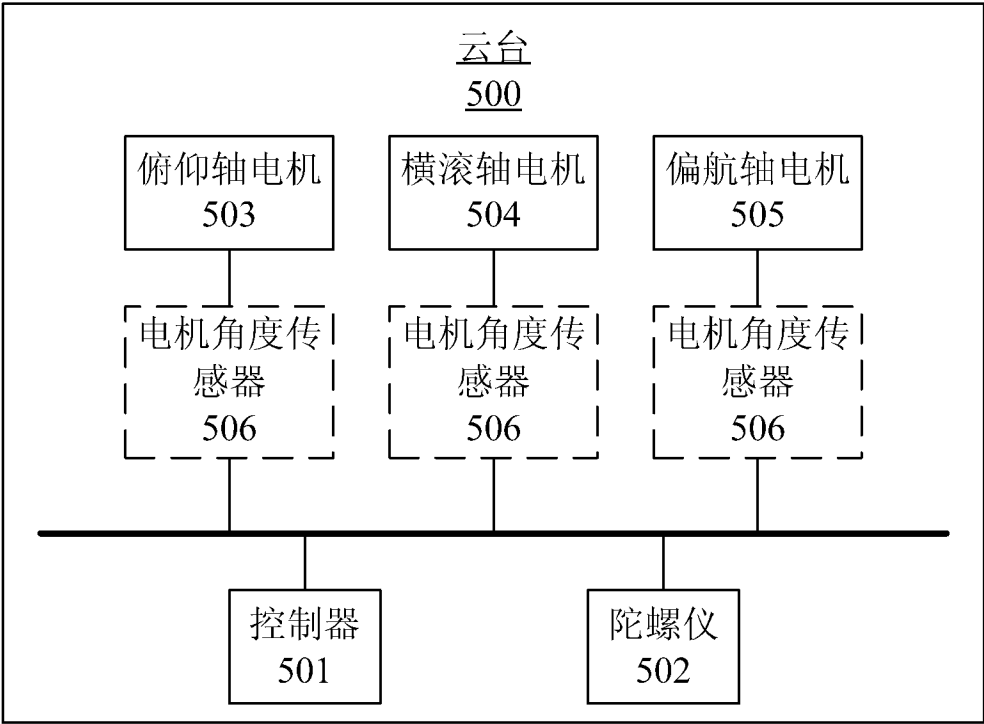


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/085123

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G05D 1/08(2006.01)i; G05D 3/12(2006.01)i; G01C 21/18(2006.01)i; B64D 47/08(2006.01)n

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 1/-; G05D 3/-; G01C 21/-; B64D 47/-

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)

CNABS; CPRSABS; SIPOABS; DWPI; VEN; CNTXT; CNKI: 大疆, 苏铁, 云台+转台, 无人机, 陀螺仪, 角速度+角速率, 角度, 电机+电动机+马达, 俯仰, 横滚, 偏航, 偏移+偏差+补偿, 矩阵; (cloud w platform?) or (tripod w head?) or (cradle w head?), UAV or (unmanned w air w vehicle?), (gyroscope? or gyro?), (angular w velocit+) or (angular w speed) or (angular w rate?), angle?, motor? pitch+, roll+, yaw+, (offset+ or compensat+), (matrix or array?)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 104656684 A (GUILIN FEIYU ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 27 May 2015 (2015-05-27) entire document	1-26
A	CN 106953553 A (NINEBOT (BEIJING) TECH CO., LTD.) 14 July 2017 (2017-07-14) entire document	1-26
A	CN 107111322 A (SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD.) 29 August 2017 (2017-08-29) entire document	1-26
A	CN 105378429 A (FLIR SYSTEMS, INC.) 02 March 2016 (2016-03-02) entire document	1-26
A	CN 102692225 A (BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY) 26 September 2012 (2012-09-26) entire document	1-26
A	CN 107807680 A (CHANGCHUN INSTITUTE OF OPTICS, FINE MECHANICS AND PHYSICS, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 16 March 2018 (2018-03-16) entire document	1-26



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

25 January 2019

Date of mailing of the international search report

11 February 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/085123

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 107247459 A (GUILIN UNIVERSITY OF AEROSPACE TECHNOLOGY) 13 October 2017 (2017-10-13) entire document	1-26
A	CN 107074348 A (SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD.) 18 August 2017 (2017-08-18) entire document	1-26
A	CN 106873641 A (PRODRONE TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) 20 June 2017 (2017-06-20) entire document	1-26
A	US 2016/0381271 A1 (DELTRON INTELLIGENCE TECHNOLOGY LTMITED) 29 December 2016 (2016-12-29) entire document	1-26

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/085123

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	104656684	A	27 May 2015	None			
CN	106953553	A	14 July 2017	None			
CN	107111322	A	29 August 2017	WO	2018/107337	A1	21 June 2018
CN	105378429	A	02 March 2016	US	2016/0069681	A1	10 March 2016
				WO	2014/186636	A1	20 November 2014
CN	102692225	A	26 September 2012	None			
CN	107807680	A	16 March 2018	None			
CN	107247459	A	13 October 2017	None			
CN	107074348	A	18 August 2017	WO	2018/120132	A1	05 July 2018
CN	106873641	A	20 June 2017	None			
US	2016/0381271	A1	29 December 2016	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/085123

A. 主题的分类

G05D 1/08(2006.01)i; G05D 3/12(2006.01)i; G01C 21/18(2006.01)i; B64D 47/08(2006.01)n

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 1/-; G05D 3/-; G01C 21/-; B64D 47/-

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))

CNABS; CPRSABS; SIPOABS; DWPI; VEN; CNXT; CNKI: 大疆, 苏铁, 云台+转台, 无人机, 陀螺仪, 角速度+角速率, 角度, 电机+电动机+马达, 俯仰, 横滚, 偏航, 偏移+偏差+补偿, 矩阵; (cloud w platform?) or (tripod w head?) or (cradle w head?), UAV or (unmanned w air w vehicle?), (gyroscope? or gyro?), (angular w velocit+) or (angular w speed) or (angular w rate?), angle?, motor? pitch+, roll+, yaw+, (offset+ or compensat+), (matrix or array?)

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	CN 104656684 A (桂林飞宇电子科技有限公司) 2015年 5月 27日 (2015 - 05 - 27) 全文	1-26
A	CN 106953553 A (纳恩博北京科技有限公司) 2017年 7月 14日 (2017 - 07 - 14) 全文	1-26
A	CN 107111322 A (深圳市大疆创新科技有限公司) 2017年 8月 29日 (2017 - 08 - 29) 全文	1-26
A	CN 105378429 A (菲力尔系统公司) 2016年 3月 2日 (2016 - 03 - 02) 全文	1-26
A	CN 102692225 A (北京理工大学) 2012年 9月 26日 (2012 - 09 - 26) 全文	1-26
A	CN 107807680 A (中国科学院长春光学精密机械与物理研究所) 2018年 3月 16日 (2018 - 03 - 16) 全文	1-26

☒ 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

2019年 1月 25日

国际检索报告邮寄日期

2019年 2月 11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

陈飏

电话号码 86-(010)-62085430

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	CN 107247459 A (桂林航天工业学院) 2017年 10月 13日 (2017 - 10 - 13) 全文	1-26
A	CN 107074348 A (深圳市大疆创新科技有限公司) 2017年 8月 18日 (2017 - 08 - 18) 全文	1-26
A	CN 106873641 A (普宙飞行器科技深圳有限公司) 2017年 6月 20日 (2017 - 06 - 20) 全文	1-26
A	US 2016/0381271 A1 (DELTRON INTELLIGENCE TECHNOLOGY LTMITED) 2016年 12月 29日 (2016 - 12 - 29) 全文	1-26

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/085123

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	104656684	A	2015年 5月 27日	无			
CN	106953553	A	2017年 7月 14日	无			
CN	107111322	A	2017年 8月 29日	WO	2018/107337	A1	2018年 6月 21日
CN	105378429	A	2016年 3月 2日	US	2016/0069681	A1	2016年 3月 10日
				WO	2014/186636	A1	2014年 11月 20日
CN	102692225	A	2012年 9月 26日	无			
CN	107807680	A	2018年 3月 16日	无			
CN	107247459	A	2017年 10月 13日	无			
CN	107074348	A	2017年 8月 18日	WO	2018/120132	A1	2018年 7月 5日
CN	106873641	A	2017年 6月 20日	无			
US	2016/0381271	A1	2016年 12月 29日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)