

(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 8 月 8 日 (08.08.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/148394 A1

(51) 国际专利分类号:
G05D 3/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/074825

(22) 国际申请日: 2018 年 1 月 31 日 (31.01.2018)

(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)。王映知 (WANG, Yingzhi); 中国广东省深圳市南山

区高新南区粤兴一道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: 北京励诚知识产权代理有限公司 (BEIJING LISENG INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY LTD.); 中国北京市海淀区北洼路45号2号楼3层301室, Beijing 100142 (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,

(54) Title: PAN-TILT CONTROL METHOD AND APPARATUS, PAN-TILT, PHOTOGRAPHING DEVICE AND READABLE STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 云台的控制方法及装置、云台、拍摄设备、可读存储介质

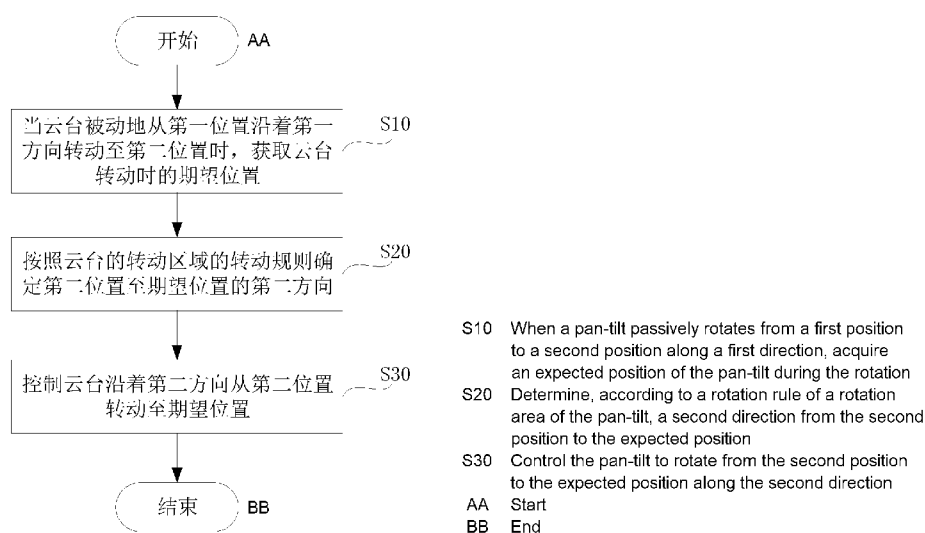


图 1

(57) Abstract: Disclosed is a pan-tilt control method, comprising the following steps: when a pan-tilt (20) passively rotates from a first position to a second position along a first direction, acquiring an expected position of the pan-tilt (20) during the rotation; determining, according to a rotation rule of a rotation area of the pan-tilt (20), a second direction from the second position to the expected position; and controlling the pan-tilt (20) so that same rotates from the second position to the expected position along the second direction. A pan-tilt control apparatus (10), a pan-tilt (20) and a photographing device 100 are further comprised.

(57) 摘要: 一种云台的控制方法, 包括以下步骤: 当云台 (20) 被动地从第一位置沿着第一方向转动至第二位置时, 获取云台 (20) 转动时的期望位置; 按照云台 (20) 的转动区域的转动规则确定第二位置至期望位置的第二方向; 控制云台 (20) 沿着第二方向从第二位置转动至期望位置。还包括一种云台的控制装置 (10)、云台 (20)、拍摄设备 100。

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,
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))。

云台的控制方法及装置、云台、拍摄设备、可读存储介质

技术领域

本申请涉及云台控制领域，特别涉及一种云台的控制方法及装置、云台、拍摄设备、可读存储介质。

背景技术

在相关技术中，云台一般由多个电机驱动，例如对于三轴云台来说，三轴云台包括有偏航（yaw）轴电机、横滚（roll）轴电机及俯仰（pitch）轴电机。在操作 yaw 轴跟随时，如果用户启动手动调节功能，那么用户在用手推动云台时，云台可以停在手推时的相应位置。如果用户没有启动手动调节功能，那么用户在用手推动云台后再松手，云台会回转。通常地，在结构上，云台设置有转动限位，因此，如果不对云台的回转加以控制，这样会容易使云台转动时撞到转动限位而不能达到期望的位置。

发明内容

本申请提供一种云台的控制方法及装置、云台、拍摄设备、可读存储介质。

本申请的实施方式提供一种云台的控制方法。所述云台的控制方法包括：

当所述云台被动地从第一位置沿着第一方向转动至第二位置时，获取所述云台转动时的期望位置；

按照所述云台的转动区域的转动规则确定所述第二位置至所述期望位置的第二方向；
控制所述云台沿着所述第二方向从所述第二位置转动至所述期望位置。

本实施方式的云台的控制方法，通过按照云台的转动区域的转动规则确定第二位置至期望位置的第二方向，并控制云台沿着第二方向从第二位置转动至期望位置，由于该第二方向符合云台的转动区域的转动规则，以及第二位置、期望位置在转动区域的位置唯一性，从而可防止云台转动时出现撞到转动限位而不能达到期望位置的情况，用户体验性好。

本申请的实施方式提供一种云台的控制装置。所述控制装置包括：一个或多个处理器，单独地或共同地工作，所述处理器与所述云台电连接；所述处理器用于：

当所述云台被动地从第一位置沿着第一方向转动至第二位置时，获取所述云台转动时的期望位置；

按照所述云台的转动区域的转动规则确定所述第二位置至所述期望位置的第二方向；
控制所述云台沿着所述第二方向从所述第二位置转动至所述期望位置。

本实施方式的云台的控制装置，通过按照云台的转动区域的转动规则确定第二位置至

期望位置的第三方向，并控制云台沿着第三方向从第三位置转动至期望位置，由于该第三方向符合云台的转动区域的转动规则，以及第三位置、期望位置在转动区域的位置唯一性，从而可防止云台转动时出现撞到转动限位而不能达到期望位置的情况，用户体验性好。

本申请的实施方式提供一种云台。所述云台包括上述实施方式的云台的控制装置。

- 5 本实施方式的云台，通过按照云台的转动区域的转动规则确定第二位置至期望位置的第三方向，并控制云台沿着第三方向从第三位置转动至期望位置，由于该第三方向符合云台的转动区域的转动规则，以及第三位置、期望位置在转动区域的位置唯一性，从而可防止云台转动时出现撞到转动限位而不能达到期望位置的情况，用户体验性好。

- 10 本申请的实施方式提供一种拍摄设备。所述拍摄设备包括云台和上述实施方式的云台的控制装置。所述云台的控制装置电连接所述云台。

本实施方式的拍摄设备，通过按照云台的转动区域的转动规则确定第二位置至期望位置的第三方向，并控制云台沿着第三方向从第三位置转动至期望位置，由于该第三方向符合云台的转动区域的转动规则，以及第三位置、期望位置在转动区域的位置唯一性，从而可防止云台转动时出现撞到转动限位而不能达到期望位置的情况，用户体验性好。

- 15 本申请的实施方式提供一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，该程序被处理器执行时实现上述实施方式的云台的控制方法。

本申请的实施方式的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本申请的实施方式的实践了解到。

20 附图说明

本申请的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施方式的描述中将变得明显和容易理解，其中：

图 1 是本申请实施方式的云台的控制方法的流程图。

图 2 是本申请实施方式的拍摄设备的模块示意图。

- 25 图 3 是本申请实施方式的云台的转动过程的示意图。

图 4 是本申请实施方式的云台的控制方法的另一流程图。

图 5 是本申请实施方式的云台的控制方法的又一流程图。

图 6 是本申请实施方式的云台的转动区域的角度范围示意图。

图 7 是本申请实施方式的云台的转动区域的划分示意图。

- 30 图 8 是本申请实施方式的云台的控制方法的再一流程图。

图 9 是本申请实施方式的云台的模块示意图。

图 10 是本申请实施方式的云台的控制方法的再一流程图。

图 11 是本申请实施方式的云台的控制方法的再一流程图。

图 12 是本申请实施方式的云台的结构示意图。

具体实施方式

5 下面详细描述本申请的实施方式，所述实施方式的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施方式是示例性的，仅用于解释本申请，而不能理解为对本申请的限制。

在本申请的描述中，需要理解的是，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、
10 “第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个所述特征。在本申请的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

在本申请的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接或可以相互通信；可以是直接相连，也可以通过中间媒介
15 间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

下文的公开提供了许多不同的实施方式或例子用来实现本申请的不同结构。为了简化本申请的公开，下文中对特定例子的部件和设置进行描述。当然，它们仅仅为示例，并且目的不在于限制本申请。此外，本申请可以在不同例子中重复参考数字和/或参考字母，这种重复是为了简化和清楚的目的，其本身不指示所讨论各种实施方式和/或设置之间的关系。此外，本申请提供了各种特定的工艺和材料的例子，但是本领域普通技术人员可以意识到其他工艺的应用和/或其他材料的使用。

请参阅图 1 至图 2，本申请实施方式的云台的控制方法可由本申请实施方式的云台的控制装置 10 实现，并应用于本申请实施方式的拍摄设备 100。云台的控制方法包括：

25 步骤 S10，当云台 20 被动地从第一位置沿着第一方向转动至第二位置时，获取云台 20 转动时的期望位置；

步骤 S20，按照云台的转动区域的转动规则确定第二位置至期望位置的第二方向；

步骤 S30，控制云台 20 沿着第二方向从第二位置转动至期望位置。

请参阅图 2，本申请实施方式的云台的控制装置 10 包括一个或多个处理器 12，单独地
30 或共同地工作，处理器 12 与云台 20 电连接。云台的控制装置 10 可以包括存储器 14，存储器 14 可以包括易失性存储器（volatile memory）例如随机存取存储器（random-access memory，RAM）；存储器 14 也可以包括非易失性存储器（non-volatile memory），例如快闪

存储器 (flash memory), 硬盘 (hard disk drive, HDD) 或固态硬盘 (solid-state drive, SSD); 用于存储程序指令。处理器 12 可以调用程序指令, 实现相应的云台的控制方法。处理器 12 用于:

5 当云台 20 被动地从第一位置沿着第一方向转动至第二位置时, 获取云台 20 转动时的期望位置;

按照云台的转动区域的转动规则确定第二位置至期望位置的第二方向;

控制云台 20 沿着第二方向从第二位置转动至期望位置。

也即是说, 本申请实施方式的云台的控制方法的步骤 S10、S20 及 S30 均可由处理器 12 实现。

10 本申请实施方式的云台 20 的控制方法及云台的控制装置 10 通过按照云台的转动区域的转动规则确定第二位置至期望位置的第二方向, 并控制云台 20 沿着第二方向从第二位置转动至期望位置, 由于该第二方向符合云台的转动区域的转动规则, 以及第二位置、期望位置在转动区域的位置唯一性, 从而可防止云台 20 转动时出现撞到转动限位而不能达到期望位置的情况, 用户体验性好。

15 具体的, 云台 20 可以是用来安装、固定相机或传感器等负载 110 的支撑设备。云台 20 可以为两轴云台, 也可以为三轴云台。本实施方式以云台为三轴云台为例进一步说明。请结合图 12, 云台 20 可包括偏航轴轴臂 21、横滚轴轴臂 23、俯仰轴轴臂 25 和用于控制绕偏航轴轴臂 21 转动的偏航轴电机 22、用于控制绕横滚轴轴臂 23 转动的横滚轴电机 24、用于控制绕俯仰轴轴臂 25 转动的俯仰轴电机 26, 通过偏航轴电机 22、横滚轴电机 24 和俯
20 仰轴电机 26 对应控制绕偏航轴轴臂 21、横滚轴轴臂 23 和俯仰轴轴臂 25 转动, 实现云台 20 姿态的控制。

可以理解, 云台 20 转动时的期望位置可以由用户在云台 20 被动地从第一位置沿着第一方向转动至第二位置前设定或者在转动的过程中设定或云台 20 转动到第二位置时设定。云台 20 转动时的期望位置可以为第一位置、第二位置、或者云台 20 转动区域的任一位置,
25 在此不作限制。

在某些实施方式中, 云台 20 被动地转动, 可以理解是指云台 20 的姿态变化不是由云台 20 的偏航轴电机 22、横滚轴电机 24 和俯仰轴电机 26 的控制来实现的。云台 20 的姿态变化可通过装设在云台 20 上的 IMU 惯性测量单元实时监测。在通过 IMU 惯性测量单元监测到云台 20 姿态产生变化后, 可判断偏航轴电机 22、横滚轴电机 24 和俯仰轴电机 26 是否接收到云台 20 的处理器 12 或飞行控制器发送的驱动信号, 若偏航轴电机 22、横滚轴电机 24 和俯仰轴电机 26 均未接收到云台 20 的处理器 12 或飞行控制器发送的驱动信号, 则
30 可确定云台 20 的姿态变化是被动实现的。其中, 云台 20 被动地从第一位置沿着第一方向

转动至第二位置的实现方式可为用户手推云台 20，使得云台 20 从第一位置沿着第一方向转动至第二位置，也可为其他外力推动云台 20，使得云台 20 从第一位置沿着第一方向转动至第二位置。

本申请实施方式的云台的转动区域实际上反映的是，云台 20 在三维空间内的转动路径的不同，可根据实际需求进行设定。在一个实施方式中，云台的转动区域可根据云台 20 的转动角度划分为多个子区域，而云台的转动区域的转动规则可以理解为根据转动角度所划分的多个子区域而设定的转动顺序。而在另一个实施方式中，云台的转动区域可根据云台 20 的转动弧长划分为多个子区域，而云台的转动区域的转动规则可以理解为根据转动弧长所划分的多个子区域而设定的转动顺序。需要说明的是，云台的转动区域的转动规则实际上反映的是，云台 20 在三维空间转动时所遵守的规则，可根据实际的需要并利用不同的参数进行设定，在此不作限制。

本申请实施方式的第二方向可以为与第一方向相反的方向，也可以为与第一方向相同的方向，或者其他可以回到期望位置的任何方向，在此不作限定。

在某些实施方式中，期望位置包括第一位置或预设位置。如此，可以根据不同的需要使云台回到不同的位置，操作灵活，用户体验性好。

需要指出的是，当预设位置为第二位置，云台 20 被动地从第一位置沿着第一方向转动至第二位置时，云台 20 会停在第二位置。

在某些实施方式中，当期望位置为第一位置，且云台 20 从第一位置转动至第二位置的转动区域包括部分重复的转动区域时，步骤 S30 包括：

控制云台 20 沿着第二方向或沿着第一方向相反的方向从第二位置转动至期望位置。

在某些实施方式中，处理器 12 用于控制云台沿着第二方向或沿着第一方向相反的方向从第二位置转动至期望位置。

也就是说，上述步骤 S30 可由处理器 12 实现。

如此，可使云台 20 可快速并准确地回到期望位置。

在一个实施例子中，请参阅图 3，云台 20 从第一位置 A 移动到位置 B 再到位置 C 后返回至位置 B，也就是说，从位置 B 至位置 C 的转动区域与从位置 C 再返回位置 B 的转动区域为重复的转动区域，用户设定第一位置 A 为云台需要回到的期望位置。在一个实施方式中，云台 20 可以沿着第二方向从位置 B 直接返回至位置 A。在另外一个实施方式中，云台 20 可以沿着第一方向相反的方向从第二位置回停至期望位置，也就是说，云台 20 可以沿原路径返回，即从位置 B 到位置 C 再回到位置 B 至位置 A。需要指出的是，具体的转动方向可由云台的转动区域的转动规则确定，当云台的转动区域的转动规则均允许云台 20 沿着第二方向和沿着第一方向相反的方向从第二位置转动至期望位置时，可控制云台 20 沿第

二方向和第一方向相反的方向中的最短的转动路径转动至期望位置。

请参阅图 2 及图 4，在某些实施方式中，步骤 S20 包括步骤：

S22，根据云台的转动区域的转动规则，比较云台 20 在第二位置的第一关节角和云台 20 在期望位置的第二节角；

5 S24，若第一节角小于第二节角，则确定关节角增大方向为第二位置至期望位置的第二节角；

S26，若第一节角大于第二节角，则确定关节角减小方向为第二位置至期望位置的第二节角。

在某些实施方式中，处理器 12 用于：

10 根据云台的转动区域的转动规则，比较云台 20 在第二位置的第一关节角和云台 20 在期望位置的第二节角；

若第一节角小于第二节角，则确定关节角增大方向为第二位置至期望位置的第二节角；

15 若第一节角大于第二节角，则确定关节角减小方向为第二位置至期望位置的第二节角。

也就是说，步骤 S22、步骤 S24、步骤 S26 可以由处理器 12 实现。

如此，可以快速并且准确地得到第二方向，从而云台可根据第二方向回到期望位置。

云台 20 在第二位置的第一关节角的含义解释如下：当云台的转动区域有正反之分时，云台 20 在第二位置的关节角可以指云台 20 从正反之分的零位沿着正转方向或反转方向转动至第二位置时云台 20 所转动的角度。当云台的转动区域没有正反之分时，云台 20 在第二位置的关节角可以指云台 20 从第一限位角转动至第二位置时云台 20 所转动的角度，或者云台 20 从第二限位角转动至第二位置时云台 20 所转动的角度。其中，云台的转动区域设有机电限位，以限制云台的转动区域的云台关节角的大小。云台 20 在期望位置的第二节角的含义与云台 20 在第二位置的第一关节角的含义解释相类似，但确定第一节角和第二节角的规则相同，此处不再赘述。

具体的，当云台 20 的转动规则为根据云台 20 的关节角的大小设定时，云台的转动区域的转动方向可以为云台 20 的最小关节角至云台 20 的最大关节角，或者，为云台 20 的最大关节角至云台 20 的最小关节角。由此，当第一节角小于第二节角，那么从第二位置至期望位置的第二节角可以为关节角增大方向，即与云台 20 的最小关节角至云台 20 的最大关节角的方向相同，第一节角大于第二节角，那么从第二位置至期望位置的第二节角可以为关节角减小方向，即与云台 20 的最大关节角至云台 20 的最小关节角的方向相同，

对于一个转动轴来说，云台 20 可正转和反转，正转和反转的角度范围均可大于 180 度小于 360 度，那么，从反转至正转或正转至反转，云台 20 转动的角度范围可大于 360 度。

据此,请参阅图 2 及图 5,在某些实施方式中,云台的转动区域的云台关节角大于 360 度,转动区域根据预设规则划分为多个子区域,步骤 S30 包括:

步骤 S32,确定第一关节角与第二关节角的差值;

步骤 S34,若差值满足第一条件,则控制云台 20 沿着第二方向从第二位置转动至期望位置;

步骤 S36,若差值不满足第一条件,则控制云台 20 沿着第二方向从第二位置转动第一角度,获取转动后云台 20 的新的位置为第二位置,重复执行本步骤直至确定差值满足第一条件;

其中,第一角度为根据云台 20 在第二位置的姿态以及云台在期望位置的姿态确定。

在某些实施方式中,处理器 12 用于:

确定第一关节角与第二关节角的差值;

若差值满足第一条件,则控制云台 20 沿着第二方向从第二位置转动至期望位置;

若差值不满足第一条件,则控制云台 20 沿着第二方向从第二位置转动第一角度,获取转动后云台 20 的新的位置为第二位置,重复执行本步骤直至确定差值满足第一条件;

其中,第一角度为根据云台 20 在第二位置的姿态以及云台 20 在期望位置的姿态确定。

也就是说,步骤 S32、步骤 S34、步骤 S36 可以由处理器实现。

如此,根据第一关节角及第二关节角的差值的不同情况,来控制云台 20 转动,可避免云台 20 转动时可可能撞到限位的情况出现。

可以理解,在重复执行步骤 S36 时,在获取转动后云台 20 的新的位置为第二位置后,该步骤 S36 可以包括确定以转动后云台 20 的新的位置为第二位置的第一关节角,即新的第二位置的第一关节角,并确定新的第二位置的第一关节角与第二关节角的差值,再对该差值与第一条件进行相应的判断,如此重复执行,直至新的第二位置的第一关节角与第二关节角的差值满足第一条件为止。图 5 主要为对控制云台 20 按照第一角度转动的连续转动的示例性说明,在实际中,可以对上述说明的步骤 36 进行相应的展开说明。

需要说明,在获取新的第二位置后,若新计算的差值仍不满足第一条件,则第一角度可以根据云台 20 在新的第二位置的姿态以及云台 20 在期望位置的姿态确定。当然,在某些实施例中,第一角度也可以为一预设角度,此处不做具体限定。

具体的,请参阅图 6 及图 7 (图 7 的 X、Y 轴的划分同图 6),在云台的转动区域,云台关节角大于 360 度,即云台在转动区域能够实现大于 360 度的转动。本申请实施方式的云台的转动区域包括正转区域和反转区域,其中,正转区域的云台关节角大于 180 度并小于 360 度,反转区域的云台关节角小于负 180 度且大于负 360 度,其中,正角度代表云台位置所在的区域是正转区域,负角度代表云台位置所在的区域是反转区域。

在图 6 的示例中，正转区域的关节角范围为 0 度至 OD 线所在的角度，其中，O 代表云台的转动中心，正转区域的 0 度位置为 Y 轴正方向，点 D 表示正转区域的最大关节角位置。在一个例子中，正转区域的最大关节角位置为 340 度，也就是说，在图 6 中，云台从 0 度位置沿正转方向 X1 转动至位置 D 时，应该停止转动，否则会撞到正转区域的限位。

5 在图 6 的示例中，反转区域的关节角范围为 0 度至 OA 线所在的角度，其中，反转区域的 0 度位置为 Y 轴正方向，点 A 表示反转区域的最小关节角位置。在一个例子中，反转区域的最小关节角位置为-340 度，也就是，在图 6 中，云台从 0 度位置沿反转方向 X2 转动至位置 A 时，应该停止转动，否则会撞到反转区域的限位。在图 6 的示例中，正转方向 X1 为顺时针方向，反转方向 X2 为逆时针方向。

10 需要说明的是，本实施方式中，正转区域的云台关节角是指：在正转区域，云台 20 由 0 度位置沿着正转方向 X1 向正转区域的最大关节角位置 D 转动时，云台 20 所转动的角度。反转区域的云台关节角是指：在反转区域，云台 20 由 0 度位置沿着反转方向 X2 向反转区域的最小关节角位置 A 转动时，云台 20 所转动的角度。其中，正转区域的最大关节角位置和反转区域的最小关节角位置均设有机械限位。

15 在一个例子中，云台的转动区域的转动规则可以理解为：一方面，将云台的正转区域划分为多个正转子区域，云台 20 可根据正转子区域的规则顺序进行转动，云台 20 在正转区域转动时不能越过最大关节角位置。另一方面，将云台的反转区域划分为多个反转子区域，云台 20 可根据反转子区域的规则顺序进行转动，云台 20 在反转区域转动时不能越过最小关节角位置。需要指出的是，云台 20 在正转区域转动时能越过正转区域的最小关节角位置进入反转区域；云台 20 在反转区域转动时能越过反转区域的最大关节角位置进入正转区域。

20 在一个例子中，若第二位置的第一关节角为负 40 度，期望位置的第二关节角为 30 度，也就是说，云台 20 的当前位置在反转区域，期望位置在正转区域。由于第一关节角小于第二关节角，根据将关节角增大方向作为第二位置至期望位置的第二方向，即将控制云台 20 25 沿着正转方向 X1 从第二位置回到期望位置。在另一例子中，若第二位置的第一关节角为 140 度，期望位置的第二关节角为 30 度，也就是说，云台 20 的当前位置在正转区域，期望位置在正转区域，由于第一关节角大于第二关节角，根据将关节角减小方向作为第二位置至期望位置的第二方向，即将控制云台 20 沿着反转方向 X2 从第二位置回到期望位置。

30 上述通过第一关节角和第二关节角的比较可确定第二方向，进一步地，在本申请实施方式中，还可根据第一关节角和第二关节角的差值是否满足第一条件来控制云台 20 以何种转动方式转动至期望位置。在一个例子中，第一条件为第一关节角和第二关节角的差值的绝对值小于或者等于 180 度。也就是说，在第一关节角与第二关节角的差值小于或者等于

180 度时，处理器 12 控制云台 20 沿着第二方向从第二位置转动至期望位置。例如，当第一关节角为 140，第二关节角为 30 度。在本实施方式中可根据第一关节角和第二关节角的大小可获知第二方向为反转方向 X2，由于第一关节角与第二关节角的差值为 110 度小于 180 度，处理器 12 可直接控制云台沿着第二方向 X2 从第二位置转动至期望位置。

5 在另外一个例子中，在第一关节角与第二关节角的差值大于 180 度时，处理器 12 控制云台 20 沿着第二方向从第二位置转动第一角度，然后再获取转动后云台 20 的新的位置为第二位置，若新的第二位置对应的第一关节角与第二关节角的差值仍然大于 180 度，处理器 12 继续控制云台 20 转动以新的第二位置得到的第一角度，如此循环，直至第一关节角与第二关节角的差值的绝对值小于或者等于 180 度时，处理器 12 才控制云台 20 直接回到期望位置。例如，当第一关节角为 240，第二关节角为 30 度，在本实施方式中可根据第一关节角和第二关节角的比较可获知第二方向为反转方向，由于第一关节角与第二关节角的差值为 210 度大于 180 度，此时，处理器 12 可控制云台 20 沿着反转方向 X2 先转动第一角度，此时，处理器 12 再获取转动后云台 20 新的位置的第一关节角，处理器 12 再判断新得到的第一关节角与第二关节角的差值是否大于 180 度，若是，处理器 12 继续控制云台 15 20 沿着反转方向 X2 再转动相应的第一角度，以此类推，直到第一关节角与第二关节角的差值小于或者等于 180 度时，处理器 12 才直接控制云台 20 转动至期望位置 30 度的位置。

需要指出的，第一条件可根据实际情况进行设定，在此不作限定。第一角度也可以根据不同情况下的云台 20 在第二位置的姿态以及云台在期望位置的姿态确定，在此不作限制。较佳地，第一角度大于 0 度且小于 90 度，并可预先设定。

20 在某些实施方式中，请结合图 6，正转区域的最大关节角大于 180 度且小于 360 度，反转区域的最小关节角小于负 180 度且大于负 360 度。转动区域是根据正转区域的最大关节角位置 D、反转区域的最小关节角位置 A、云台的转动中心 O 划分成多个子区域。

在图示的实施方式中，正转区域的最大关节角位置 D、反转区域的最小关节角位置 A、转动中心 O 三者不共线，如此，可以将转动区域划分为 10 个子区域。正转区域的最大关节角可与反转区域的最小关节角的绝对值相同，这样的计算方法相对简单。

25 划分成多个子区域后，云台 20 的每个位置可被设定到具体的某个子区域，而云台 20 的每个位置也可由云台 20 的关节角确定，因此，可以根据期望位置的第二关节角和多个子区域确定期望位置所在的子区域。

以下请结合图 6 和图 7，以具体实施例说明本申请实施方式的云台的期望位置在不同子区域时的情况。以下实施例是以转动区域为云台的偏航轴的转动区域为例，且转动区域分为 10 个区域：1 区域、2 区域、3 区域、...、10 区域。其中，正转区域为：1 区域、2 区域、3 区域、9 区域和 10 区域，反转区域为 4 区域、5 区域、6 区域、7 区域和 8 区域。云

台从正转区域的最大关节角位置至反转区域的最小关节角位置转动时的转动区域的转动规则为：按照从 10 区域->9 区域->3 区域->2 区域->1 区域->4 区域->5 区域->6 区域->7 区域->8 区域的顺序转动。云台 20 从反转区域的最小关节角位置至正转区域的最大关节角位置转动时的转动区域的转动规则为：按照从 8 区域->7 区域->6 区域->5 区域->4 区域->1 区域->2 区域->3 区域->9 区域及 10 区域的顺序转动。为方便对相关角度进行描述，下面的实施例中，设定 1 区域的角度范围为 20 度，4 区域的角度范围为-20 度，可以理解，具体数值只是为了方便本申请的描述，而不应理解为对本申请的限制。另外，本领域技术人员可根据以下转动区域为云台的偏航轴的转动区域的实施例，对云台的其它轴，例如横滚轴和/或俯仰轴，进行转动规则的设定和实施。

实施例一：

期望位置所在的子区域包括正转区域的最大关节角位置 D 与转动中心的连线 O 的延长线 OB 以及反转区域的最小关节角位置 A 与转动中心 O 的连线的延长线 OC 所包围的第一子区域。也就是说，期望位置所在的子区域为 1 区域、2 区域、4 区域或 5 区域。第一条件为第一关节角和第二关节角的差值的绝对值小于或者等于 180 度，也就是说，第一关节角和第二关节角的差值不满足第一条件为第一关节角和第二关节角的差值的绝对值大于 180 度，即分为三种情况：1) 第一关节角和第二关节角的差值大于 180 度；2) 第一关节角和第二关节角的差值小于-180 度；3) 第一关节角和第二关节角的差值的绝对值小于或者等于 180 度。

对于第一种情况，请参阅图 7，在一个例子中，期望位置在 1 区域（例如期望位置的第二关节角为 10 度），第二位置在 10 区域（例如第二位置的第一关节角为 210 度），差值 200 度大于 180 度，云台 20 按照从 10 区域->9 区域->3 区域->2 区域->1 区域的顺序从第二位置转动至期望位置。此时，由于第一关节角减去第二关节角的差值为 200 度大于 180 度，处理器 12 可控制云台沿着反转方向 X2 先转动第一角度（如 10 度），然后处理器 12 再获取转动后云台 20 的新的第二位置的第一关节角，处理器 12 再判断新的第二位置的第一关节角与第二关节角的差值是否大于 180 度，若是，处理器 12 继续控制云台 20 沿着反转方向 X2 再转动新得到的第一角度，以此类推，直到第一关节角与第二关节角的差值小于或者等于 180 度时，处理器 12 才直接控制云台 20 转动至期望位置（1 区域）。

在另一个例子中，期望位置在 2 区域（例如期望位置的第二关节角为 30 度），第二位置在 10 区域（例如第二位置的第一关节角为 230 度），差值 200 度大于 180 度，云台 20 按照从 10 区域->9 区域->3 区域->2 区域的顺序从第二位置转动至期望位置。此时，由于第一关节角减去第二关节角的差值为 200 度大于 180 度，处理器 12 可控制云台 20 沿着反转方向 X2 先转动第一角度，然后处理器 12 再获取转动后云台 20 的新的第二位置的第一关节

角, 处理器 12 再判断新的第二位置的第一关节角与第二关节角的差值是否大于 180 度, 若是, 处理器 12 继续控制云台 20 沿着反转方向 X2 再转动新得到的第一角度, 以此类推, 直到第一关节角与第二关节角的差值小于或者等于 180 度时, 处理器 12 才直接控制云台 20 转动至期望位置 (2 区域)。

5 在再一个例子中, 期望位置在 4 区域 (例如期望位置的第二关节角为负 10 度), 第二位置在 10 区域 (例如第二位置的第一关节角为 210 度), 差值 220 度大于 180 度, 云台 20 按照从 10 区域->9 区域->3 区域->2 区域->1 区域->4 区域的顺序从第二位置转动至期望位置, 此时, 由于第一关节角减去第二关节角的差值为 220 度大于 180 度, 处理器 12 可控制云台 20 沿着反转方向 X2 先转动第一角度, 然后处理器 12 再获取转动后云台 20 的新的第二位置的第一关节角, 处理器 12 再判断新的第二位置的第一关节角与第二关节角的差值是否大于 180 度, 若是, 处理器 12 继续控制云台 20 沿着反转方向 X2 再转动新得到的第一角度, 以此类推, 直到第一关节角与第二关节角的差值小于或者等于 180 度时, 处理器 12 才直接控制云台 20 转动至期望位置 (4 区域)。

15 在又一个例子中, 期望位置在 5 区域 (例如期望位置的第二关节角为负 30 度), 第二位置在 10 区域 (例如第二位置的第一关节角为 210 度), 云台 20 按照从 10 区域->9 区域->3 区域->2 区域->1 区域->4 区域->5 区域的顺序从第二位置转动至期望位置。此时, 由于第一关节角减去第二关节角的差值为 240 度大于 180 度, 处理器 12 可控制云台 20 沿着反转方向 X2 先转动第一角度, 然后处理器 12 再获取转动后云台 20 的新的第二位置的第一关节角, 处理器 12 再判断新的第二位置的第一关节角与第二关节角的差值是否大于 180 度, 若是, 处理器 12 继续控制云台 20 沿着反转方向 X2 再转动新得到的第一角度, 以此类推, 直到第一关节角与第二关节角的差值小于或者等于 180 度时, 处理器 12 才直接控制云台 20 转动至期望位置 (5 区域)。

25 需要指出的是, 本实施方式还存在其它例子, 例如, 除在上述例子中的 10 区域外, 第二位置可在 10 区域外的其它子区域, 例如, 第二位置在 3 区域、6 区域、7 区域、8 区域或 9 区域。

可以理解, 对于第二种情况的具体例子, 可参第一种情况的具体例子进行说明和实施, 为避免冗余, 在此不再详细展开。

30 对于第三种情况, 根据上述的转动规则, 由于云台 20 沿着第二方向从第二位置转动至期望位置时, 不会出现撞到限位的情况, 因此, 可控制云台 20 沿着第二方向直接从第二位置转动至期望位置。

在一个例子中, 期望位置在 1 区域 (例如期望位置的第二关节角为 10 度), 第二位置在 3 区域 (例如第二位置的第一关节角为 170 度), 差值 160 度小于 180 度, 云台 20 按照

从 3 区域->2 区域->1 区域的顺序从第二位置转动至期望位置。

在另一个例子中，期望位置在 2 区域（例如期望位置的第二关节角为 30 度），第二位置在 4 区域（例如第二位置的第一关节角为-10 度），差值-40 度，绝对值小于 180 度，云台 20 按照从 4 区域->1 区域->2 区域的顺序从第二位置转动至期望位置。

5 其它例子可参上述例子进行说明和实施，为避免冗余，在此不再详细展开。

实施例二：

期望位置所在的子区域包括正转区域的最大关节角位置 D 与转动中心 O 的连线的延长线 OB 以及正转区域的最大关节角位置 D 与转动中心 O 的连线 OD 所包围的第二子区域。也就是说，期望位置所在的子区域为 3 区域、9 区域及 10 区域。第一条件为差值大于或者
10 等于负 180 度，也就是说，第一关节角和第二关节角的差值不满足第一条件为第一关节角和第二关节角的差值的小于或者等于负 180 度。

在一个例子中，期望位置在 3 区域（例如期望位置的第二关节角为 170 度），第二位置在 5 区域（例如第二位置的第一关节角为负 30 度），差值-200 度小于负 180 度，云台 20 按照从 5 区域->4 区域->1 区域->2 区域->3 区域的顺序从第二位置转动至期望位置，此时，由
15 于第一关节角减去第二关节角的差值为负 200 度小于负 180 度，处理器 12 可控制云台 20 沿着正转方向 X1 先转动第一角度，然后处理器 12 再获取转动后云台的新的第二位置的第一关节角，处理器 12 再判断新的第二位置的第一关节角与第二关节角的差值是否小于负 180 度，若是，处理器 12 继续控制云台 20 沿着正转方向 X1 再转动新得到的第一角度，以此类推，直到第一关节角与第二关节角的差值大于或者等于负 180 度时，处理器 12 才直接
20 控制云台 30 转动至期望位置（3 区域）。

在另一个例子中，期望位置在 9 区域（例如期望位置的第二关节角为 190 度），第二位置在 5 区域（例如第二位置的第一关节角为负 30 度），差值-220 度小于负 180 度，云台 20 按照从 5 区域->4 区域->1 区域->2 区域->3 区域->9 区域的顺序从第二位置转动至期望位置，此时，由于第一关节角减去第二关节角的差值为负 220 度小于负 180 度，处理器 12 可控制
25 云台 20 沿着正转方向 X1 先转动第一角度，然后处理器 12 再获取转动后的云台 20 的新的第二位置的第一关节角，处理器 12 再判断新的第二位置的第一关节角与第二关节角的差值是否小于负 180 度，若是，处理器 12 继续控制云台 20 沿着正转方向 X1 再转动新得到的第一角度，以此类推，直到第一关节角与第二关节角的差值大于或者等于负 180 度时，处理器 12 才直接控制云台 20 转动至期望位置（9 区域）。

30 在又一个例子中，期望位置在 10 区域（例如期望位置的第二关节角为 220 度），第二位置在 5 区域（例如第二位置的第一关节角为负 30 度），差值-250 度小于负 180 度，云台 20 按照从 5 区域->4 区域->1 区域->2 区域->3 区域->9 区域->10 区域的顺序从第二位置转动

至期望位置，此时，由于第一关节角减去第二关节角的差值为负 250 度小于负 180 度，处理器 12 可控制云台 20 沿着正转方向 X1 先转动第一角度，然后处理器 12 再获取转动后的云台 20 的新的第二位置的第一关节角，处理器 12 再判断新的第二位置的第一关节角与第二关节角的差值是否小于负 180 度，若是，处理器 12 继续控制云台 20 沿着正转方向 X1 再转动新得到的第一角度，以此类推，直到第一关节角与第二关节角的差值大于或者等于负 180 度时，处理器 12 才直接控制云台 20 转动至期望位置（10 区域）。

需要指出的是，本实施方式还存在其它例子，例如，除在上述例子中的 5 区域外，第二位置可在 5 区域外的其它子区域，为避免冗余，在此不再详细展开。

实施例三：

期望位置所在的子区域包括反转区域的最小关节角位置 A 与转动中心 O 的连线的延长线 OC 以及反转区域的最小关节角位置 A 与转动中心 O 的连线 OA 所包围的第三子区域。也就是说，期望位置所在的子区域为 6 区域、7 区域及 8 区域。第一条件为差值小于或者等于 180 度，也就是说，第一关节角和第二关节角的差值不满足第一条件可以理解为第一关节角和第二关节角的差值大于 180 度。

在一个例子中，期望位置在 6 区域（例如期望位置的第二关节角为负 170 度），第二位置在 2 区域（例如第二位置的第一关节角为 90 度），差值 260 度大于 180 度，云台 20 按照从 2 区域->1 区域->4 区域->5 区域->6 区域的顺序从第二位置转动至期望位置，此时，由于第一关节角减去第二关节角的差值为 260 度大于 180 度，处理器 12 可控制云台 20 沿着反转方向 X2 先转动第一角度，然后处理器 12 再获取转动后的云台 20 的新的第二位置的第一关节角，处理器 12 再判断新的第二位置的第一关节角与第二关节角的差值是否大于 180 度，若是，处理器 12 继续控制云台 20 沿着反转方向 X2 再转动新得到的第一角度，以此类推，直到第一关节角与第二关节角的差值小于或者等于 180 度时，处理器 12 才直接控制云台 20 转动至期望位置（6 区域）。

在另一个例子中，期望位置在 7 区域（例如期望位置的第二关节角为负 190 度），第二位置在 2 区域（例如第二位置的第一关节角为 90 度），差值 280 度大于 180 度，云台 20 按照从 2 区域->1 区域->4 区域->5 区域->6 区域->7 区域的顺序从第二位置转动至期望位置，此时，由于第一关节角减去第二关节角的差值为 280 度大于 180 度，处理器 12 可控制云台 20 沿着反转方向 X2 先转动第一角度，然后处理器 12 再获取转动后云台 20 的新的第二位置的第一关节角，处理器 12 再判断新得到的第二位置的第一关节角与第二关节角的差值是否大于 180 度，若是，处理器 12 继续控制云台 20 沿着反转方向 X2 再转动新得到的第一角度，以此类推，直到第一关节角与第二关节角的差值小于或者等于 180 度时，处理器 12 才直接控制云台 20 转动至期望位置（7 区域）。

在又一个例子中，期望位置在 8 区域（例如期望位置的第二节角为负 220 度），第二位置在 2 区域（例如第二位置的第一关节角为 90 度），差值 310 度大于 180，云台 20 按照从 2 区域->1 区域->4 区域->5 区域->6 区域->7 区域->8 区域的顺序从第二位置转动至期望位置，此时，由于第一关节角减去第二节角的差值为 310 度大于 180 度，处理器 12 可控制云台 20 沿着反转方向 X2 先转动第一角度，然后处理器 12 再获取转动后云台 20 的新的第二位置的第一关节角，处理器 12 再判断新的第二位置的第一关节角与第二节角的差值是否大于 180 度，若是，处理器 12 继续控制云台 20 沿着反转方向 X2 再转动新得到的第一角度，以此类推，直到第一关节角与第二节角的差值小于或者等于 180 度时，处理器 12 才直接控制云台 20 转动至期望位置（8 区域）。

需要指出的是，本实施方式还存在其它例子，例如，除在上述例子中的 2 区域外，第二位置可在 2 区域外的其它子区域，为避免冗余，在此不再详细展开。

请参阅图 8，在某些实施方式中，针对第二节角的确定，云台的控制方法还包括：

步骤 S40，确定云台基座 30 的姿态和云台 20 在期望位置的姿态；

步骤 S50，根据云台基座 30 的姿态和云台 20 在期望位置的姿态，确定云台 20 在期望位置的计算关节角；

步骤 S60，根据计算关节角与区域分界角的对比结果确定期望位置在云台的转动区域的第二节角，区域分界角为根据云台的转动区域确定。

在某些实施方式中，处理器 12 还用于确定云台基座 30 的姿态和云台在期望位置的姿态；根据云台基座 30 的姿态和云台在期望位置的姿态，确定云台在期望位置的计算关节角；及根据计算关节角与区域分界角的对比结果确定期望位置在云台的转动区域的第二节角，区域分界角为根据云台的转动区域确定。

也就是说，步骤 S40、S50、S60 可由处理器 12 实现。

如此，可以快速并且准确地确定期望位置在云台的转动区域的第二节角，操作简单。

具体地，如图 12 所示，云台 20 连接有云台基座 30，假设云台基座 30 当前的测量姿态 q_{base} ，云台 20 期望位置的姿态 q_{arcam} ，这样可得到基座 30 到云台 20 的转化关系 $q_{base2cam}$ ，根据四元数转换到欧拉角的公式，能得到云台 20 在期望位置的计算关节角，该关节角的范围是正负 180 度，其表示方式可采用欧拉角。关节角的个数与云台 20 的转动轴相同，例如对于三轴云台来说，关节角 $q_{joint1}(\text{roll})$ 、关节角 $q_{joint1}(\text{pitch})$ 、关节角 $q_{joint1}(\text{yaw})$ ，分别表示说明横滚轴、俯仰轴和偏航轴的关节角。其中，云台 20 姿态可由云台 20 的惯性测量单元实时监测。本实施方式以云台 20 的偏航轴的关节角为例进行说明。在实际应用中，由于云台的转动区域的云台关节角可以大于 360 度，则在云台 20 的同一姿态，可以出现两个或以上的关节角，即云台 20 在期望位置的计算关节角对应的云台的转动

区域的关节角可能存在多解的情况，但在本实施方式中，由于对云台的转动区域按照关节角的划分以及大小进行了限定，则云台 20 在期望位置的姿态对应的第二关节角是唯一的且可以确定的，那么通过结合区域分界角可以确定期望位置在云台的转动区域的第二关节角。

需要说明的是，本申请实施例中，姿态可采用四元数或欧拉角表示，并且四元数与欧拉角之间可以通过相应的公式互相转换。

可以理解，云台 20 在期望位置的计算关节角与用户输入的指令有关，该输入的指令即为产生的云台 20 与云台基座 30 之间的角度偏差。区域分界角为根据云台的转动区域确定，可根据云台的转动区域的实际情况进行设置。在一个例子中，若正转区域与反转区域对称，区域分界角可以为 20 度，也就是说，1 区域为 20 度。

具体地，在某些实施方式中，步骤 S60 包括：

若计算关节角小于负的区域分界角，且云台 20 与云台基座 30 的角度偏差满足第二条件，则确定计算关节角与第二预设角的和值为云台 20 在期望位置的第二关节角；

在某些实施方式中，处理器 12 还用于：

若计算关节角小于负的区域分界角，且云台 20 与云台基座 30 的角度偏差满足第二条件，则确定计算关节角与第二预设角的和值为云台在期望位置的第二关节角。

也就是说，上述步骤 S60 的具体步骤可以由处理器 12 实现。

在一个例子中，负的区域分界角为负 20 度，云台 20 检测到的期望位置的计算关节角为负 30 度，由于负 30 度小于负 20 度，若云台 20 与云台基座 30 的角度偏差满足第二条件，也就是说，用户输入的指令积分为正，此时，云台 20 在期望位置的关节角为计算关节角与第二预设角的和值。在一个实施方式中，第二预设角为 2π ，也就是说云台 20 在期望位置的第二关节角为 330 度（10 区域）。

在某些实施方式中，步骤 S60 包括：

若计算关节角大于区域分界角，且角度偏差不满足第二条件，则确定计算关节角与第二预设角的差值为云台 20 在期望位置的第二关节角；

在某些实施方式中，处理器 12 还用于：

若计算关节角大于区域分界角，且角度偏差不满足第二条件，则确定计算关节角与第二预设角的差值为云台 20 在期望位置的第二关节角；

也就是说，上述步骤 S60 的具体步骤可以由处理器 12 实现。

在一个例子中，区域分界角为 20 度，云台检测到的期望位置的计算关节角为 70 度，由于 70 度大于 20 度，若云台 20 与云台基座 30 的角度偏差不满足第二条件，也就是说，用户输入的指令积分为负，此时，云台 20 在期望位置的关节角为计算关节角与第二预设角的差值。在一个实施方式中，第二预设角为 2π ，也就是说云台 20 在期望位置的第二关节

角为负 290 度（8 区域）。

在某些实施方式中，步骤 S60 包括：

若计算关节角不小于负的区域分界角且不大于区域分界角，则确定计算关节角为云台 20 在期望位置的第二节角。

5 在某些实施方式中，处理器 12 还用于：

若计算关节角不小于负的区域分界角且不大于区域分界角，则确定计算关节角为云台 20 在期望位置的第二节角。

也就是说，上述步骤 S60 的具体步骤可以由处理器 12 实现。

10 在一个例子中，负的区域分界角为负 20 度，云台检测到的期望位置的计算关节角为负 10 度，由于负 10 度不小于负 20 度且不大于 20 度，此时，云台 20 在期望位置的第二节角为计算关节角负 10 度（4 区域）。

在另一个例子中，区域分界角为 20 度，云台 20 检测到的期望位置的计算关节角为 5 度，由于 5 度不小于负 20 度且不大于 20 度，此时，云台 20 在期望位置的第二节角为计算关节角 5 度（1 区域）。

15 上述实施方式中，通过计算关节角与区域分界角可快速确定云台在期望位置的第二节角，方便简单。

具体的，云台 20 一般设有跟随模式（follow 模式），在跟随模式下，云台 20 与云台基座 30 的角度偏差固定，而云台 20 与云台基座 30 的角度偏差是由于用户输入指令控制云台 20 转动所产生的角度偏差。在本实施方式中，第二条件可以理解为用户的输入的指令积分为正值（如云台的转动区域包括正转、反转区域时，云台 20 与云台基座 30 的角度偏差为正值），那么不满足第二条件为用户的输入指令积分为负值。可以理解，指令积分的正值或负值，可代表云台位置所在的转动区域，例如，计算关节角小于负的区域分界角且指令积分为正值时，那么云台 20 在期望位置的第二节角是正值，云台 20 的期望位置在正转区域；计算关节角大于区域分界角且指令积分为负值时，那么云台 20 在期望位置的第二节角是负值，云台 20 的期望位置在反转区域。

25 请参阅图 10，在某些实施方式中，步骤 S50 包括：

步骤 S52，根据云台基座 30 的姿态和云台在期望位置的姿态，确定云台基座 30 至期望位置的旋转姿态；

步骤 S54，根据旋转姿态，确定云台 20 在期望位置的计算关节角。

30 在某些实施方式中，处理器 12 还用于根据云台基座 30 的姿态和云台在期望位置的姿态，确定云台基座 30 至期望位置的旋转姿态；及根据旋转姿态，确定云台 20 在期望位置的计算关节角。

也就是说，步骤 S52 及 S54 可由处理器 12 实现。

具体可参照上述说明的内容，此处不再赘述。

如此，根据旋转姿态，可以快速并且准确地确定云台 20 在期望位置的计算关节角。

请参阅图 11，在某些实施方式中，步骤 S40 包括：

5 步骤 S42，获取云台 20 或云台 20 搭载的负载 110 的实时姿态；

 步骤 S44，根据云台 20 或负载 110 的实时姿态，确定云台基座 30 的姿态。

在某些实施方式中，云台基座 30 的姿态可以与云台 20 或云台 20 搭载的负载 110 的实时姿态相同。而在某些实施例中，云台基座 30 的姿态与云台 20 或云台 20 搭载的负载 110 的实时姿态之间存在一个固定的变换关系。因此，处理器 12 用于获取云台 20 或云台 20 搭载的负载 110 的实时姿态及根据云台 20 或负载 110 的实时姿态，确定云台基座 30 的姿态。
10 其中，云台 20 或云台 20 搭载的负载 110 的实时姿态可通过装设在云台 20 或负载 110 上的姿态传感器直接监测获得。

如此，通过云台 20 或负载 110 的实时姿态，可快速并准确地确定云台基座 30 的姿态。

 具体的，负载 110 可以为诸如摄像设备，负载 110 可以提供静态感应数据或者动态感应数据（如视频）。负载 110 搭载在云台 20 上，从而通过云台控制负载 110 转动。
15

 请参阅图 9 和图 12，本申请实施例还提供了一种云台。该云台 20 可以包括云台的控制装置 10，即包括轴组件 210 和一个或多个处理器 12。处理器 12 与轴组件 210 电连接，一个或多个处理器 12 单独地或共同地工作用于实现上述实施方式的云台的控制方法，即实现对轴组件 210 的控制。

20 示例性的，处理器 12 可以用于：当轴组件 210 被动地从第一位置沿着第一方向转动至第二位置时，获取轴组件 210 转动时的期望位置；按照轴组件 210 的转动区域的转动规则确定第二位置至期望位置的第二方向；控制轴组件 210 沿着第二方向从第二位置转动至期望位置。对应于方法实施方式中的其它流程可以参照于此，在此不再赘述。

 可选地，云台 20 可以包括两轴或三轴云台。本实施方式以云台 20 为三轴云台为例进一步说明。具体地，对于三轴云台来说，轴组件 210 包括偏航轴轴臂 21、横滚轴轴臂 23、俯仰轴轴臂 25、用于控制偏航轴轴臂 21 转动的偏航轴电机 22、用于控制横滚轴轴臂 23 转动的横滚轴电机 24 及用于控制俯仰轴轴臂 25 转动的俯仰轴电机 26，通过控制偏航轴电机 22、横滚轴电机 24 和俯仰轴电机 26 的转动，可以控制三轴云台的姿态。
25

 进一步地，参见图 12，云台 20 上可以搭载有负载 110，负载 110 可以为影像捕获设备或者摄像设备（如相机、摄录机、红外线摄像设备、紫外线摄像设备或者类似的设备），音频捕获装置（例如，抛物面反射传声器），红外线摄像设备等，负载 110 可以提供静态感应数据（如图片）或者动态感应数据（如视频）。负载 110 的转动可以通过所述云台 20 得到控制。
30

请参阅图 2，本申请实施方式还提供一种拍摄设备 100。拍摄设备 100 包括云台 20 和上述任一实施方式的云台的控制装置 10，即包括云台 20 和一个或多个处理器 12。云台的控制装置 10 电连接云台 20，即处理器 12 与云台 20 电连接，云台 20 用于支撑成像装置进行拍摄。一个或多个处理器 12 单独地或共同地工作于实现上述实施方式的云台的控制方法。

示例性的，处理器 12 可以用于：当云台 20 被动地从第一位置沿着第一方向转动至第二位置时，获取云台 20 转动时的期望位置；按照云台的转动区域的转动规则确定第二位置至期望位置的第二方向；控制云台 20 沿着第二方向从第二位置转动至期望位置。对应于方法实施方式中的其它流程可以参照于此，在此不再赘述。

其中，拍摄设备 100 还可以包括支撑装置，该支撑装置用于支撑云台。该拍摄设备 100 可以为诸如手持拍摄设备。

具体的，云台的控制装置 10 可通过有线或者无线的方式连接云台 20。在一个实施方式中，云台的控制装置 10 可直接设置在云台 20 上。在另外一个实施方式中，云台的控制装置 10 和云台 20 可以为独立的结构。

本申请实施方式的云台 20 或拍摄设备 100 中，云台的控制装置 10 可通过按照云台的转动区域的转动规则确定第二位置至期望位置的第二方向，并控制云台 20 沿着第二方向从第二位置转动至期望位置，由于该第二方向符合云台的转动区域的转动规则，以及第二位置、期望位置在转动区域的位置唯一性，从而可防止云台 20 转动时出现撞到转动限位而不能达到期望位置的情况，用户体验性好。

本申请的实施方式提供一种可读存储介质，其上存储有计算机程序，该程序被处理器执行时实现上述实施方式的云台的控制方法中的任一流程。

在本说明书的描述中，参考术语“一个实施方式”、“一些实施方式”、“示意性实施方式”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合所述实施方式或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本申请的至少一个实施方式或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施方式或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施方式或示例中以合适的方式结合。

流程图中或在此以其他方式描述的任何过程或方法描述可以被理解为，表示包括一个或更多个用于执行特定逻辑功能或过程的步骤的可执行指令的代码的模块、片段或部分，并且本申请的优选实施方式的范围包括另外的执行，其中可以不按所示出或讨论的顺序，包括根据所涉及的功能按基本同时的方式或按相反的顺序，来执行功能，这应被本申请的实施例所属技术领域的技术人员所理解。

在流程图中表示或在此以其他方式描述的逻辑和/或步骤，例如，可以被认为用于执

行逻辑功能的可执行指令的定序列表，可以具体执行在任何计算机可读介质中，以供指令执行系统、装置或设备(如基于计算机的系统、包括处理器 12 的系统或其他可以从指令执行系统、装置或设备取指令并执行指令的系统)使用，或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用。就本说明书而言，"计算机可读介质"可以是任何可以包含、存储、通信、传播或传输程序以供指令执行系统、装置或设备或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用的装置。计算机可读介质的更具体的示例(非穷尽性列表)包括以下：具有一个或多个布线的电连接部(电子装置)，便携式计算机盘盒(磁装置)，随机存取存储器(RAM)，只读存储器(ROM)，可擦除可编程只读存储器(EPROM 或闪速存储器)，光纤装置，以及便携式光盘只读存储器(CDROM)。另外，计算机可读介质甚至可以是可在其上打印所述程序的纸或其他合适的介质，因为可以例如通过对纸或其他介质进行光学扫描，接着进行编辑、解译或必要时以其他合适方式进行处理来以电子方式获得所述程序，然后将其存储在计算机存储器中。

应当理解，本申请的各部分可以用硬件、软件、固件或它们的组合来执行。在上述实施方式中，多个步骤或方法可以用存储在存储器中且由合适的指令执行系统执行的软件或固件来执行。例如，如果用硬件来执行，和在另一实施方式中一样，可用本领域公知的下列技术中的任一项或他们的组合来执行：具有用于对数据信号执行逻辑功能的逻辑门电路的离散逻辑电路，具有合适的组合逻辑门电路的专用集成电路，可编程门阵列(PGA)，现场可编程门阵列(FPGA)等。

本技术领域的普通技术人员可以理解执行上述实施方法携带的全部或部分步骤是可以通程序来指令相关的硬件完成，所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中，该程序在执行时，包括方法实施例的步骤之一或其组合。

此外，在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理模块中，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模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式执行，也可以采用软件功能模块的形式执行。所述集成的模块如果以软件功能模块的形式执行并作为独立的产品销售或使用时，也可以存储在一个计算机可读存储介质中。上述提到的存储介质可以是只读存储器，磁盘或光盘等。

尽管上面已经示出和描述了本申请的实施例，可以理解的是，上述实施例是示例性的，不能理解为对本申请的限制，本领域的普通技术人员在本申请的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

权利要求书

1. 一种云台的控制方法，其特征在于，包括：

当所述云台被动地从第一位置沿着第一方向转动至第二位置时，获取所述云台转动时的期望位置；

按照所述云台的转动区域的转动规则确定所述第二位置至所述期望位置的第二方向；
控制所述云台沿着所述第二方向从所述第二位置转动至所述期望位置。

2. 根据权利要求 1 所述的控制方法，其特征在于，所述期望位置包括所述第一位置或预设位置。

3. 根据权利要求 2 所述的控制方法，其特征在于，当所述期望位置为所述第一位置，且所述云台从所述第一位置转动至所述第二位置的转动区域包括部分重复的转动区域时，所述控制所述云台沿着所述第二方向从所述第二位置转动至所述期望位置包括：

控制所述云台沿着所述第二方向或沿着与所述第一方向相反的方向从所述第二位置转动至所述期望位置。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的控制方法，其特征在于，所述按照所述云台的转动区域的转动规则确定所述第二位置至所述期望位置的第二方向，包括：

根据所述云台的转动区域的转动规则，比较所述云台在所述第二位置的第一关节角和所述云台在所述期望位置的第二关节角；

若所述第一关节角小于所述第二关节角，则确定关节角增大方向为所述第二位置至所述期望位置的第二方向；

若所述第一关节角大于所述第二关节角，则确定关节角减小方向为所述第二位置至所述期望位置的第二方向。

5. 根据权利要求 4 所述的控制方法，其特征在于，所述云台的转动区域的云台关节角大于 360 度，所述转动区域根据预设规则划分为多个子区域；

所述控制所述云台沿着所述第二方向从所述第二位置转动至所述期望位置，包括：
确定所述第一关节角与所述第二关节角的差值；

若所述差值满足第一条件，则控制所述云台沿着所述第二方向从所述第二位置转动至所述期望位置；

若所述差值不满足所述第一条件，则控制所述云台沿着所述第二方向从所述第二位置转动第一角度，获取转动后所述云台的新的位置为所述第二位置，重复执行本步骤直至确定所述差值满足所述第一条件；

其中，所述第一角度为根据所述云台在所述第二位置的姿态以及所述云台在所述期望

位置的姿态确定。

6. 根据权利要求 5 所述的控制方法, 其特征在于, 所述第一条件为所述差值的绝对值小于或者等于 180 度。

7. 根据权利要求 5 所述的控制方法, 其特征在于, 所述云台的转动区域包括正转区域和反转区域, 所述正转区域的最大关节角大于 180 度且小于 360 度, 所述反转区域的最小关节角小于负 180 度且大于负 360 度;

所述转动区域是根据所述正转区域的最大关节角位置、所述反转区域的最小关节角位置、所述云台的转动中心划分成所述多个子区域。

8. 根据权利要求 7 所述的控制方法, 其特征在于, 所述期望位置所在的子区域包括所述正转区域的最大关节角位置与所述转动中心的连线的延长线以及所述反转区域的最小关节角位置与所述转动中心的连线的延长线所包围的第一子区域;

所述第一条件为所述差值的绝对值小于或者等于 180 度。

9. 根据权利要求 7 所述的控制方法, 其特征在于, 所述期望位置所在的子区域包括所述正转区域的最大关节角位置与所述转动中心的连线的延长线以及所述正转区域的最大关节角位置与所述转动中心的连线所包围的第二子区域;

所述第一条件为所述差值大于或者等于负 180 度。

10. 根据权利要求 7 所述的控制方法, 其特征在于, 所述期望位置所在的子区域包括所述反转区域的最小关节角位置与所述转动中心的连线的延长线以及所述反转区域的最小关节角位置与所述转动中心的连线所包围的第三子区域;

所述第一条件为所述差值小于或者等于 180 度。

11. 根据权利要求 7 至 10 中任一项所述的控制方法, 其特征在于, 所述正转区域的最大关节角位置、所述反转区域的最小关节角位置和所述转动中心三者不共线;

所述正转区域的最大关节角与所述反转区域的最小关节角的绝对值相同。

12. 根据权利要求 7 至 10 中任一项所述的控制方法, 其特征在于, 所述控制方法还包括:

根据所述第二关节角和所述多个子区域确定所述期望位置所在的子区域。

13. 根据权利要求 4 至 12 中任一项所述的控制方法, 其特征在于, 所述控制方法还包括:

确定云台基座的姿态和所述云台在所述期望位置的姿态;

根据所述云台基座的姿态和所述云台在所述期望位置的姿态, 确定所述云台在所述期望位置的计算关节角;

根据所述计算关节角与区域分界角的对比结果确定所述期望位置在所述云台的转动区

域的第二关节角，所述区域分界角为根据所述云台的转动区域确定。

14. 根据权利要求 13 所述的控制方法，其特征在于，所述根据所述计算关节角与区域分界角的对比结果确定所述期望位置在所述云台的转动区域的第二关节角，包括：

若所述计算关节角小于负的所述区域分界角，且所述云台与所述云台基座的角度偏差满足第二条件，则确定所述计算关节角与第二预设角的和值为所述云台在所述期望位置的第二关节角；

若所述计算关节角大于所述区域分界角，且所述角度偏差不满足所述第二条件，则确定所述计算关节角与所述第二预设角的差值为所述云台在所述期望位置的第二关节角；

若所述计算关节角不小于所述负的所述区域分界角且不大于所述区域分界角，则确定所述计算关节角为所述云台在所述期望位置的第二关节角。

15. 根据权利要求 13 或 14 所述的控制方法，其特征在于，所述根据所述云台基座的姿态和所述云台在所述期望位置的姿态，确定所述云台在所述期望位置的计算关节角，包括：

根据所述云台基座的姿态和所述云台在所述期望位置的姿态，确定所述云台基座至所述期望位置的旋转姿态；

根据所述旋转姿态，确定所述云台在所述期望位置的计算关节角。

16. 根据权利要求 13 至 15 中任一项所述的控制方法，其特征在于，所述确定所述云台基座的姿态，包括：

获取所述云台或所述云台搭载的负载的实时姿态；

根据所述云台或所述负载的实时姿态，确定所述云台基座的姿态。

17. 根据权利要求 1 至 16 中任一项所述的控制方法，其特征在于，所述转动区域为所述云台的偏航轴的转动区域。

18. 一种云台的控制装置，其特征在于，包括：一个或多个处理器，单独地或共同地工作，所述处理器与所述云台电连接；所述处理器用于：

当所述云台被动地从第一位置沿着第一方向转动至第二位置时，获取所述云台转动时的期望位置；

按照所述云台的转动区域的转动规则确定所述第二位置至所述期望位置的第二方向；

控制所述云台沿着所述第二方向从所述第二位置转动至所述期望位置。

19. 根据权利要求 18 所述的控制装置，其特征在于，所述期望位置包括所述第一位置或预设位置。

20. 根据权利要求 19 所述的控制装置，其特征在于，当所述期望位置为所述第一位置，且所述云台从所述第一位置转动至所述第二位置的转动区域包括部分重复的转动区域时，

所述处理器用于：

控制所述云台沿着所述第二方向或沿着与所述第一方向相反的方向从所述第二位置转动至所述期望位置。

21. 根据权利要求 18 或 19 所述的控制装置，其特征在于，所述处理器用于：

5 根据所述云台的转动区域的转动规则，比较所述云台在所述第二位置的第一关节角和所述云台在所述期望位置的第二关节角；

若所述第一关节角小于所述第二关节角，则确定关节角增大方向为所述第二位置至所述期望位置的第二方向；

10 若所述第一关节角大于所述第二关节角，则确定关节角减小方向为所述第二位置至所述期望位置的第二方向。

22. 根据权利要求 21 所述的控制装置，其特征在于，所述云台的转动区域的云台关节角大于 360 度，所述转动区域根据预设规则划分为多个子区域；所述处理器用于：

确定所述第一关节角与所述第二关节角的差值；

15 若所述差值满足第一条件，则控制所述云台沿着所述第二方向从所述第二位置转动至所述期望位置；

若所述差值不满足所述第一条件，则控制所述云台沿着所述第二方向从所述第二位置转动第一角度，获取转动后所述云台的新的位置为所述第二位置，重复执行本步骤直至确定所述差值满足所述第一条件；

20 其中，所述第一角度为根据所述云台在所述第二位置的姿态以及所述云台在所述期望位置的姿态确定。

23. 根据权利要求 22 所述的控制装置，其特征在于，所述第一条件为所述差值的绝对值小于或者等于 180 度。

24. 根据权利要求 22 所述的控制装置，其特征在于，所述云台的转动区域包括正转区域和反转区域，所述正转区域的最大关节角大于 180 度且小于 360 度，所述反转区域的最小关节角小于负 180 度且大于负 360 度；

所述转动区域是根据所述正转区域的最大关节角位置、所述反转区域的最小关节角位置、所述云台的转动中心划分成所述多个子区域。

25. 根据权利要求 24 所述的控制装置，其特征在于，所述期望位置所在的子区域包括所述正转区域的最大关节角位置与所述转动中心的连线的延长线以及所述反转区域的最小关节角位置与所述转动中心的连线的延长线所包围的第一子区域；

所述第一条件为所述差值的绝对值小于或者等于 180 度。

26. 根据权利要求 24 所述的控制装置，其特征在于，所述期望位置所在的子区域包括

所述正转区域的最大关节角位置与所述转动中心的连线的延长线以及所述正转区域的最大关节角位置与所述转动中心的连线所包围的第二子区域；

所述第一条件为所述差值大于或者等于负 180 度。

27. 根据权利要求 24 所述的控制装置，其特征在于，所述期望位置所在的子区域包括
5 所述反转区域的最小关节角位置与所述转动中心的连线的延长线以及所述反转区域的最小关节角位置与所述转动中心的连线所包围的第三子区域；

所述第一条件为所述差值小于或者等于 180 度。

28. 根据权利要求 24 至 27 中任一项所述的控制装置，其特征在于，所述正转区域的最大关节角位置、所述反转区域的最小关节角位置和所述转动中心三者不共线；

10 所述正转区域的最大关节角与所述反转区域的最小关节角的绝对值相同。

29. 根据权利要求 24 至 27 中任一项所述的控制装置，其特征在于，所述处理器用于：
根据所述第二关节角和所述多个子区域确定所述期望位置所在的子区域。

30. 根据权利要求 21 至 29 中任一项所述的控制装置，其特征在于，所述处理器用于：
确定云台基座的姿态和所述云台在所述期望位置的姿态；

15 根据所述云台基座的姿态和所述云台在所述期望位置的姿态，确定所述云台在所述期望位置的计算关节角；

根据所述计算关节角与区域分界角的对比结果确定所述期望位置在所述云台的转动区域的第二关节角，所述区域分界角为根据所述云台的转动区域确定。

31. 根据权利要求 30 所述的控制装置，其特征在于，所述处理器用于：

20 若所述计算关节角小于负的所述区域分界角，且所述云台与所述云台基座的角度偏差满足第二条件，则确定所述计算关节角与第二预设角的和值为所述云台在所述期望位置的
第二关节角；

若所述计算关节角大于所述区域分界角，且所述角度偏差不满足所述第二条件，则确定所述计算关节角与所述第二预设角的差值为所述云台在所述期望位置的第二关节角；

25 若所述计算关节角不小于所述负的所述区域分界角且不大于所述区域分界角，则确定
所述计算关节角为所述云台在所述期望位置的第二关节角。

32. 根据权利要求 30 或 31 所述的控制装置，其特征在于，所述处理器用于：

根据所述云台基座的姿态和所述云台在所述期望位置的姿态，确定所述云台基座至所述期望位置的旋转姿态；

30 根据所述旋转姿态，确定所述云台在所述期望位置的计算关节角。

33. 根据权利要求 30 至 32 中任一项所述的控制装置，其特征在于，所述处理器用于：
获取所述云台或所述云台搭载的负载的实时姿态；

根据所述云台或所述负载的实时姿态，确定所述云台基座的姿态。

34. 根据权利要求 18 至 33 中任一项所述的控制装置，其特征在于，所述转动区域为所述云台的偏航轴的转动区域。

5 35. 一种云台，其特征在于，包括如权利要求 18 至 34 中任一项所述的云台的控制装置。

36. 一种拍摄设备，其特征在于，包括云台和权利要求 18 至 34 中任一项所述的云台的控制装置，所述云台的控制装置电连接所述云台，所述云台用于支撑成像装置进行拍摄。

37. 一种可读存储介质，其上存储有计算机程序，其特征在于，该程序被处理器执行时实现如权利要求 1 至 17 任一项所述的云台的控制方法的步骤。

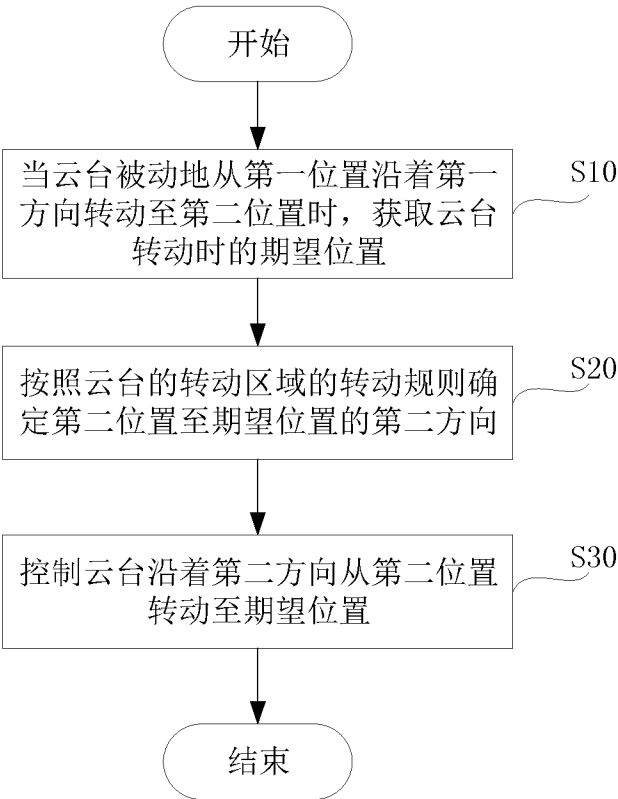


图 1

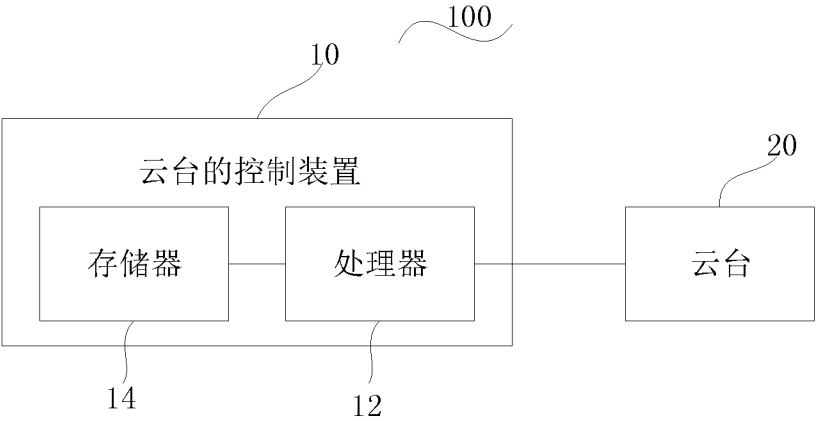


图 2

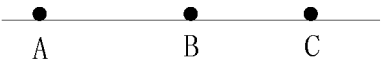


图 3

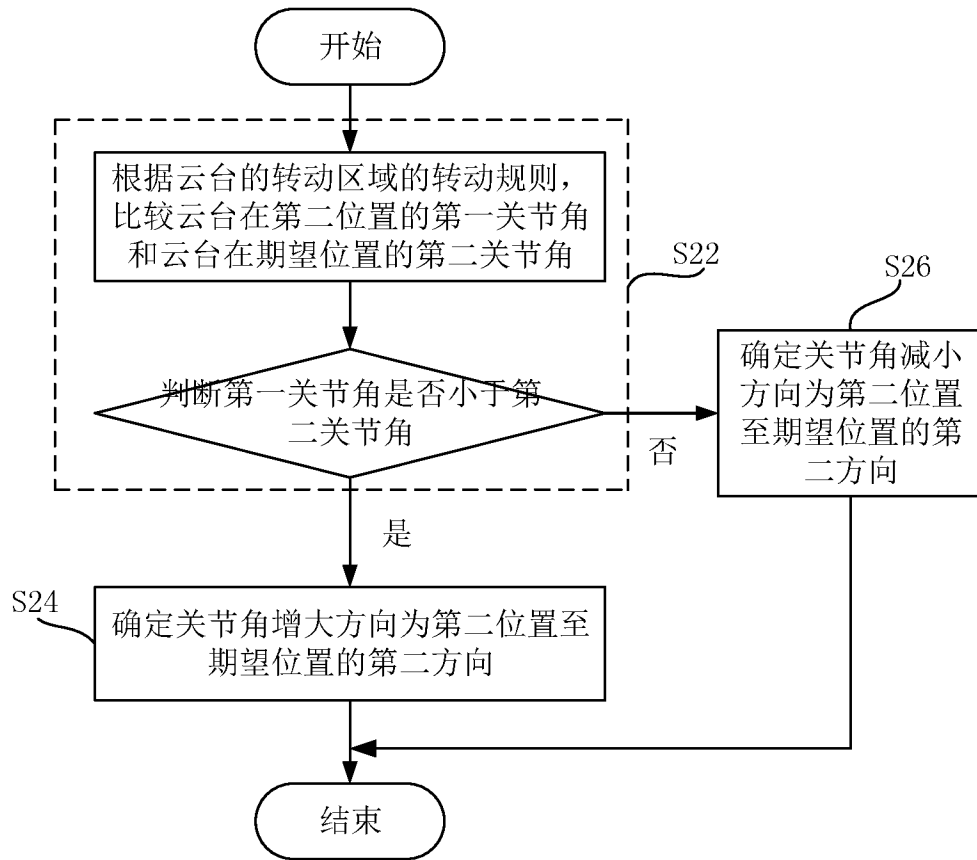


图 4

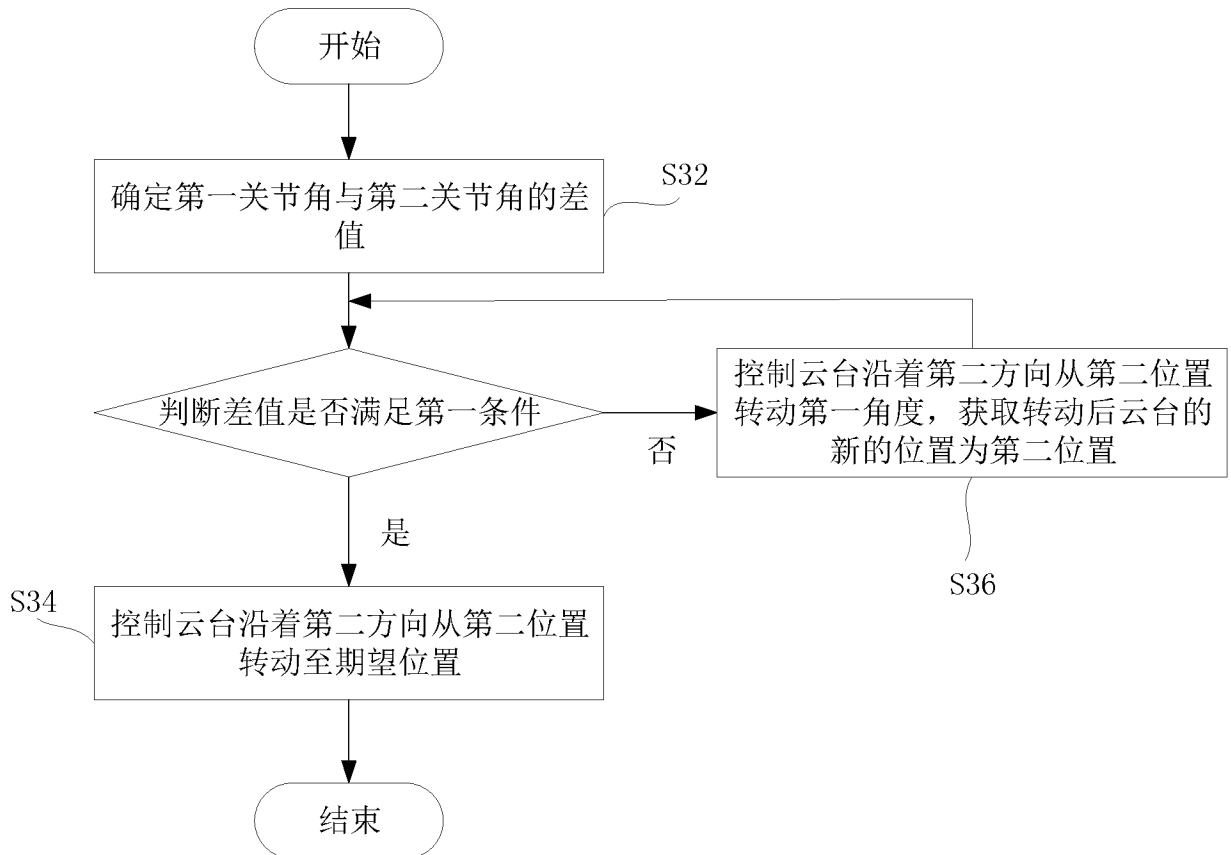


图 5

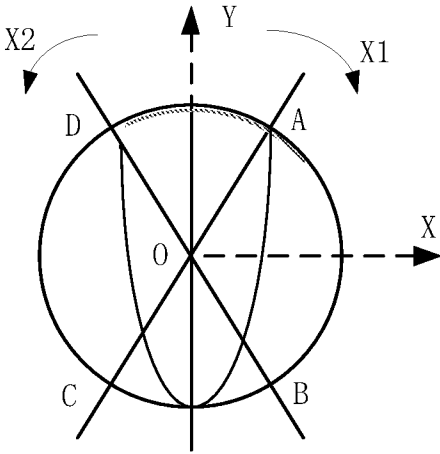


图 6

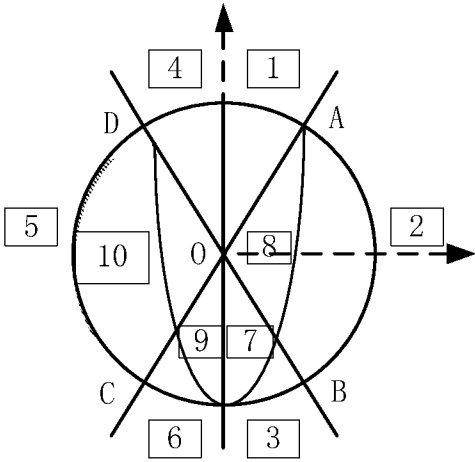


图 7

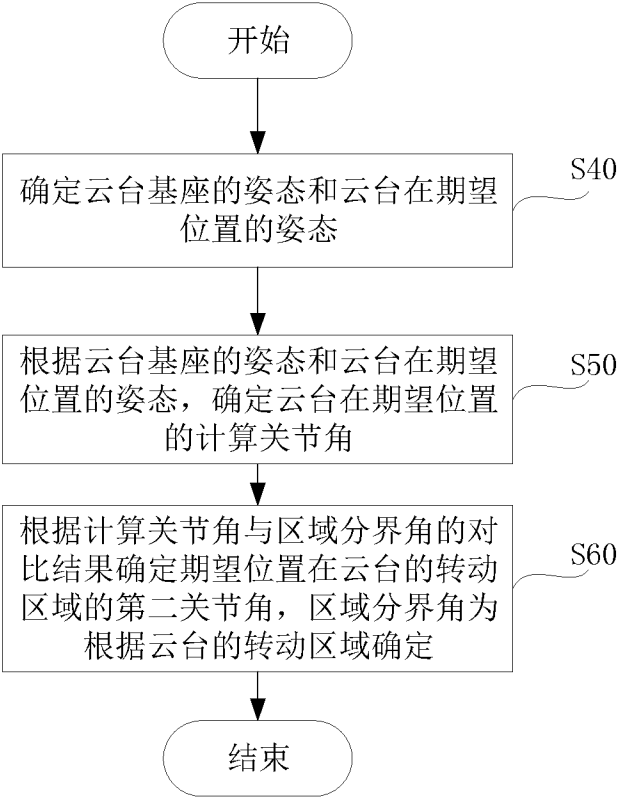


图 8

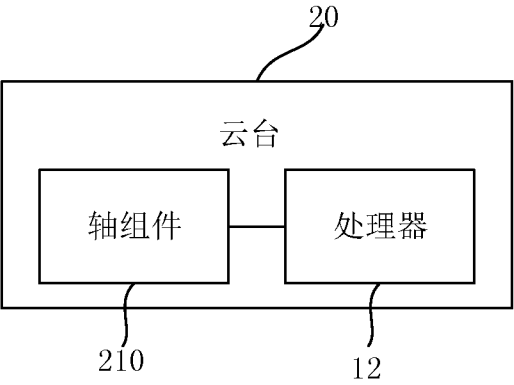


图 9

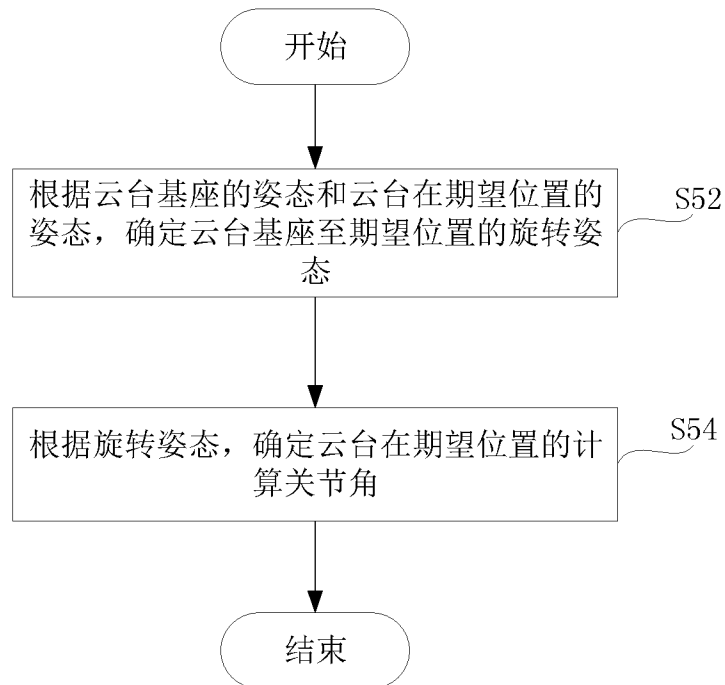


图 10

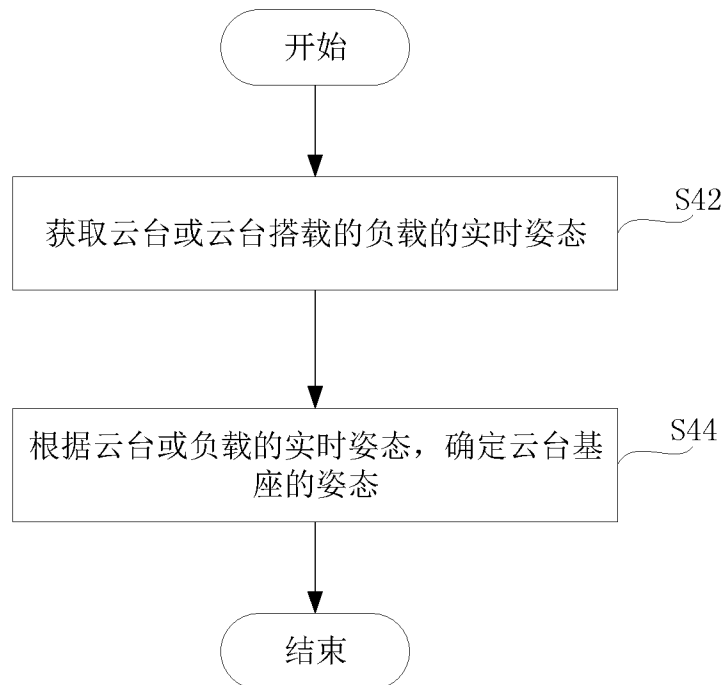


图 11

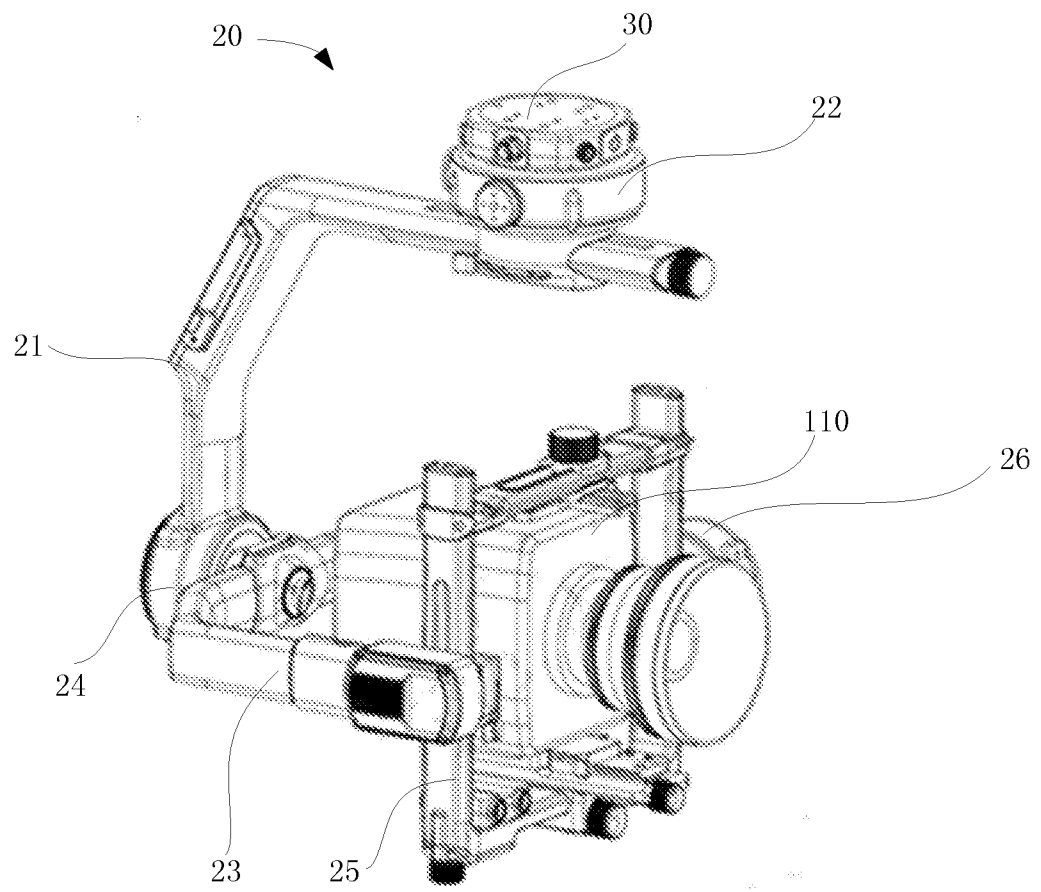


图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/074825

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G05D 3/00(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; B64C

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)

VEN, CNKI, CNABS, CPRSABS: tripod, camera, platform, position; 云台, 位置, 姿态, 处理器

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103901897 A (SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD.) 02 July 2014 (2014-07-02)	1-37
A	CN 101650570 A (LANXING CHENGDU 6914 ELECTRONIC EQUIPMENT FACTORY) 17 February 2010 (2010-02-17) entire document	1-37
A	DE 102012205291 A1 (SIEMENS AG) 17 October 2013 (2013-10-17) entire document	1-37
A	DE 102013201783 A1 (LEICA MICROSYSTEMS SCHWEIZ AG) 07 August 2014 (2014-08-07) entire document	1-37
A	CN 106428599 A (BEIJING XIAOMI MOBILE SOFTWARE CO., LTD.; BEIJING FIMI TECHNOLOGY CO., LTD.) 22 February 2017 (2017-02-22) entire document	1-37
A	CN 102043410 A (TSINGHUA UNIVERSITY) 04 May 2011 (2011-05-04) 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

12 September 2018

Date of mailing of the international search report

08 October 2018

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/CN2018/074825

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☒ Claims Nos.: 权利要求37
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

[1] Claim 37 sets forth a readable storage medium storing computer programs, which is essentially an apparatus for expressing information, belonging to the subject matter that is excluded. The subject matter of claim 37 is expected as a method corresponding thereto.
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/074825

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	103901897	A	02 July 2014	CN 107352038 A	17 November 2017
CN	101650570	A	17 February 2010	None	
DE	102012205291	A1	17 October 2013	None	
DE	102013201783	A1	07 August 2014	None	
CN	106428599	A	22 February 2017	None	
CN	102043410	A	04 May 2011	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/074825

A. 主题的分类

G05D 3/00(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; B64C

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))

VEN, CNKI, CNABS, CPRSABS; tripod, camera, platform, position; 云台, 位置, 姿态, 处理器

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 103901897 A (深圳市大疆创新科技有限公司) 2014年 7月 2日 (2014 - 07 - 02)	1-37
A	CN 101650570 A (蓝星成都六九一四电子设备厂) 2010年 2月 17日 (2010 - 02 - 17) 全文	1-37
A	DE 102012205291 A1 (SIEMENS AG) 2013年 10月 17日 (2013 - 10 - 17) 全文	1-37
A	DE 102013201783 A1 (LEICA MICROSISTEMS SCHWEIZ AG) 2014年 8月 7日 (2014 - 08 - 07) 全文	1-37
A	CN 106428599 A (北京小米移动软件有限公司 北京飞米科技有限公司) 2017年 2月 22日 (2017 - 02 - 22) 全文	1-37
A	CN 102043410 A (清华大学) 2011年 5月 4日 (2011 - 05 - 04) 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

2018年 9月 12日

国际检索报告邮寄日期

2018年 10月 8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

张文梅

电话号码 86-010-62085523

第II栏 某些权利要求被认为是不能检索的意见(续第1页第2项)

根据条约第17条(2)(a)，对某些权利要求未做国际检索报告的理由如下：

1. ☒ 权利要求： 权利要求37
因为它们涉及不要求本单位进行检索的主题，即：
[1] 权利要求37请求保护一种可读存储介质，其上存储有计算机程序，实质上是一种用于表达信息的设备，属于被排除的主题。权利要求37的主题被预期为与之相对应的方法。
2. ☐ 权利要求：
因为它们涉及国际申请中不符合规定的要求的部分，以致不能进行任何有意义的国际检索， 具体地说：
3. ☐ 权利要求：
因为它们是从属权利要求，并且没有按照细则6.4(a)第2句和第3句的要求撰写。

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/074825

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	103901897	A	2014年 7月 2日	CN 107352038 A	2017年 11月 17日
CN	101650570	A	2010年 2月 17日	无	
DE	102012205291	A1	2013年 10月 17日	无	
DE	102013201783	A1	2014年 8月 7日	无	
CN	106428599	A	2017年 2月 22日	无	
CN	102043410	A	2011年 5月 4日	无	

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)