

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2018 年 5 月 17 日 (17.05.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/086138 A1

(51) 国际专利分类号:
G01C 21/20 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/105798

(22) 国际申请日: 2016 年 11 月 14 日 (14.11.2016)

(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: 苏冠华(SU, Guanhua); 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)。 胡晓(HU, Xiao); 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)。 邹成(ZOU, Cheng); 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)。 吴迪(WU, Di); 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: 广州三环专利商标代理有限公司 (SCIHEAD IP LAW FIRM); 中国广东省广州市越秀区先烈中路80号汇华商贸大厦1508室, Guangdong 510070 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) Title: AIRWAY PLANNING METHOD, CONTROL END, AERIAL VEHICLE, AND AIRWAY PLANNING SYSTEM

(54) 发明名称: 航道规划方法、控制端、飞行器及航道规划系统

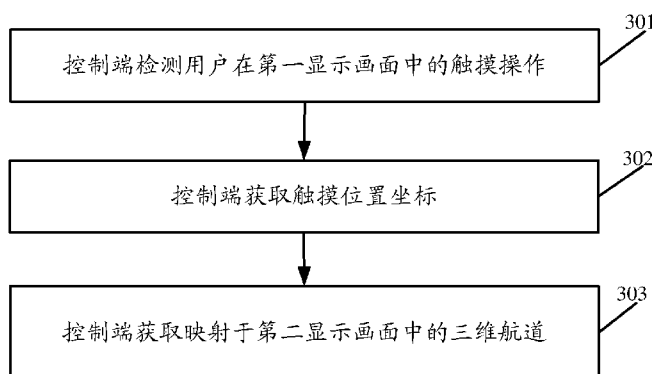


图 3

301 A CONTROL END DETECTS A TOUCH OPERATION OF A USER IN A FIRST DISPLAY IMAGE

302 THE CONTROL END OBTAINS COORDINATES OF A TOUCH POSITION

303 THE CONTROL END OBTAINS A THREE-DIMENSIONAL AIRWAY MAPPED TO A SECOND DISPLAY IMAGE

(57) Abstract: An airway planning method and related devices. The method is applied in a control end for vividly and intuitively displaying a planned airway. The method comprises: detecting a touch operation of a user in a first display image (301); obtaining coordinates of a touch position (302), the coordinates of the touch position being two-dimensional coordinates corresponding to the touch position of the touch operation in a coordinate system of a display screen; and obtaining a three-dimensional airway mapped to a second display image (303), the three-dimensional airway being an airway determined according to three-dimensional coordinates after the coordinates of the touch position are converted into the three-dimensional coordinates in a world coordinate system.

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))。

(57) 摘要: 一种航道规划方法及相关设备。方法应用于控制端, 可形象地、直观地显示规划的航道。方法包括: 检测用户在第一显示画面中的触摸操作 (301); 获取触摸位置坐标 (302), 触摸位置坐标为显示屏的坐标系中触摸操作的触摸位置对应的二维坐标; 获取映射于第二显示画面中的三维航道 (303), 三维航道为将触摸位置坐标转换为世界坐标系中的三维坐标之后, 根据三维坐标确定的航道。

航道规划方法、控制端、飞行器及航道规划系统

技术领域

本发明涉及终端技术领域，尤其涉及一种航道规划方法、控制端、飞行器及航道规划系统。

背景技术

随着科学技术的不断进步，无人机（Unmanned Aerial Vehicle，UAV）等飞行器的功能不断丰富，其应用领域也在不断扩展，包括专业航拍，农业灌溉，电力巡航，遥感测绘，治安监控等。飞行器通常由控制端（如手机、穿戴式设备等）控制飞行。通常控制端需要规划飞行器的航道，以控制飞行器按照规划的航道飞行来完成相应任务。

然而在实践中发现，用户在控制端规划飞行器的航道时，通常是在控制端提供的平面地图中规划出一条航道，如图1所示，在飞行器飞行的过程中，控制端显示的航道的起始点和目的地以及航道的样式都是平面图形。可见，这种方式不能形象地、直观地对规划的航道进行显示。

发明内容

本发明实施例公开了一种航道规划方法、控制端、飞行器及航道规划系统，能够形象地、直观地对航道进行规划及显示。

第一方面，提供了一种航道规划方法，应用于控制端，所述方法包括：

检测用户在第一显示画面中的触摸操作；

获取触摸位置坐标，所述触摸位置坐标为显示屏的坐标系中所述触摸操作的触摸位置对应的二维坐标；

获取映射于第二显示画面中的三维航道，所述三维航道为将所述触摸位置坐标转换为世界坐标系中的三维坐标之后，根据所述三维坐标确定的航道。

第二方面，提供了一种控制端，所述控制端包括：

检测模块，用于检测用户在第一显示画面中的触摸操作；

第一获取模块，用于获取触摸位置坐标，所述触摸位置坐标为显示屏的坐

标系中所述触摸操作的触摸位置对应的二维坐标;

第二获取模块,用于获取映射于第二显示画面中的三维航道,所述三维航道为将所述触摸位置坐标转换为世界坐标系中的三维坐标之后,根据所述三维坐标确定的航道。

第三方面,提供了一种控制端,所述控制端包括:一个或多个处理器、存储器、总线系统、收发器以及一个或多个程序,所述处理器、所述存储器和所述收发器通过所述总线系统相连;其中,所述一个或多个程序被存储在所述存储器中,该处理器用于调用所述存储器中的所述一个或多个程序执行第一方面所述的方法。

第四方面,提供了一种航道规划方法,应用于飞行器,所述方法包括:

接收控制端发送第一坐标,所述第一坐标为所述控制端根据用户在第一显示画面的触摸操作得到的坐标,所述第一坐标为触摸位置坐标、空间二维坐标或三维坐标,所述触摸位置坐标为显示屏的坐标系中所述触摸操作的触摸位置对应的二维坐标,所述空间二维坐标为根据所述触摸位置坐标得到的世界坐标系中的二维坐标,所述三维坐标为根据所述触摸位置坐标得到的世界坐标系中的坐标;

根据所述第一坐标生成三维航道;

发送所述三维航道的参数至所述控制端。

第五方面,提供了一种飞行器,所述飞行器包括:

接收模块,用于接收控制端发送第一坐标,所述第一坐标为所述控制端根据用户在第一显示画面的触摸操作得到的坐标,所述第一坐标为触摸位置坐标、空间二维坐标或三维坐标,所述触摸位置坐标为显示屏的坐标系中所述触摸操作的触摸位置对应的二维坐标,所述空间二维坐标为根据所述触摸位置坐标得到的世界坐标系中的二维坐标,所述三维坐标为根据所述触摸位置坐标得到的世界坐标系中的坐标;

生成模块,用于根据所述第一坐标生成三维航道;

发送模块,用于发送所述三维航道的参数至所述控制端。

第六方面,提供了一种飞行器,所述飞行器包括:一个或多个处理器、存储器、总线系统、收发器以及一个或多个程序,所述处理器、所述存储器和所述收发器通过所述总线系统相连;其中,所述一个或多个程序被存储在所述存

存储器中,该处理器用于调用所述存储器中的所述一个或多个程序执行第四方面所述的方法。

第七方面,提供了一种航道规划系统,所述系统包括控制端和飞行器,其中:

所述控制端,用于检测用户在第一显示画面中的触摸操作;

所述控制端,还用于获取触摸位置坐标,所述触摸位置坐标为显示屏的坐标系中所述触摸操作的触摸位置对应的二维坐标;

所述控制端,还用于发送第一坐标至所述飞行器,所述第一坐标为所述触摸位置坐标、空间二维坐标或三维坐标,所述空间二维坐标为根据所述触摸位置坐标得到的世界坐标系中的二维坐标,所述三维坐标为根据所述触摸位置坐标得到的世界坐标系中的坐标;

所述飞行器,用于根据所述第一坐标生成三维航道;

所述飞行器,还用于发送所述三维航道的参数至所述控制端。

所述控制端,还用于根据所述三维航道的参数将所述三维航道映射于第二显示画面中。

第八方面,提供了一种航道规划显示方法,应用于控制端,所述方法包括:

若检测到用户对第一显示画面中的按压点进行的按压操作的按压时长超过预设时长,则生成以所述按压点为中心的几何图形;

获取所述几何图形的第一坐标,所述第一坐标为所述几何图形在显示屏的坐标系中的二维坐标;

获取映射于第二显示画面中的三维航道,所述三维航道为将所述第一坐标转换为世界坐标系中的三维坐标之后,根据所述三维坐标得到的航道。

第九方面,提供了一种控制端,所述控制端包括:

生成模块,用于若检测到用户对第一显示画面中的按压点进行的按压操作的按压时长超过预设时长,则生成以所述按压点为中心的几何图形;

第一获取模块,用于获取所述几何图形的第一坐标,所述第一坐标为所述几何图形在显示屏的坐标系中的二维坐标;

第二获取模块,用于获取映射于第二显示画面中的三维航道,所述三维航道为将所述第一坐标转换为世界坐标系中的三维坐标之后,根据所述三维坐标得到的航道。

第十方面，提供了一种控制端，所述控制端包括：一个或多个处理器、存储器、总线系统、收发器以及一个或多个程序，所述处理器、所述存储器和所述收发器通过所述总线系统相连；其中，所述一个或多个程序被存储在所述存储器中，该处理器用于调用所述存储器中的所述一个或多个程序执行第八方面所述的方法。

第十一方面，提供了一种航道规划方法，应用于飞行器，所述方法包括：

接收控制端发送的目标坐标，所述目标坐标为第一坐标、空间二维坐标或三维坐标，所述第一坐标为控制端的第一显示画面中的几何图形在显示屏的坐标系中的二维坐标，所述空间二维坐标为根据所述第一坐标得到的世界坐标系中的二维坐标，所述三维坐标为根据所述第一坐标得到的世界坐标系中的坐标，所述几何图形以所述第一显示画面中的按压点为中心；

根据所述目标坐标生成三维航道；

发送所述三维航道的参数至所述控制端。

第十二方面，提供了一种飞行器，所述飞行器包括：

接收模块，用于接收控制端发送的目标坐标，所述目标坐标为第一坐标、空间二维坐标或三维坐标，所述第一坐标为控制端的第一显示画面中的几何图形在显示屏的坐标系中的二维坐标，所述空间二维坐标为根据所述第一坐标得到的世界坐标系中的二维坐标，所述三维坐标为根据所述第一坐标得到的世界坐标系中的坐标，所述几何图形以所述第一显示画面中的按压点为中心；

生成模块，用于根据所述目标坐标生成三维航道；

发送模块，用于发送所述三维航道的参数至所述控制端。

第十三方面，提供了一种飞行器，所述飞行器包括：一个或多个处理器、存储器、总线系统、收发器以及一个或多个程序，所述处理器、所述存储器和所述收发器通过所述总线系统相连；其中，所述一个或多个程序被存储在所述存储器中，该处理器用于调用所述存储器中的所述一个或多个程序执行十一所述的方法。

第十四方面，提供了一种航道规划系统，所述系统包括控制端和飞行器，其中：

所述控制端，用于若检测到用户对第一显示画面中的按压点进行的按压操作的按压时长超过预设时长，则生成以所述按压点为中心的几何图形；

所述控制端，还用于获取所述几何图形的第一坐标，所述第一坐标为所述几何图形在显示屏的坐标系中的二维坐标；

所述控制端，还用于发送目标坐标至所述飞行器，所述目标坐标为所述第一坐标、空间二维坐标或三维坐标，所述空间二维坐标为根据所述第一坐标得到的世界坐标系中的二维坐标，所述三维坐标为根据所述第一坐标得到的世界坐标系中的坐标；

所述飞行器，用于根据所述目标坐标生成三维航道；

所述飞行器，还用于发送所述三维航道的参数至所述控制端；

所述控制端，还用于根据所述三维航道的参数将所述三维航道映射于第二显示画面中。

本发明实施例中，控制器可在显示画面中显示三维航道，该三维航道是立体的航道，因此，将该三维航道显示于显示画面中，可使用户看的航道如同现实世界中的道路一般。因此，通过实施本发明实施例所描述的方法，可形象地、直观地显示规划的航道。

附图说明

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

图1是本发明实施例提供的一种现有的航道显示的示意图；

图2是本发明实施例提供的一种可能的系统架构的示意图；

图3是本发明实施例提供的一种航道规划显示方法的流程示意图；

图4是本发明实施例提供的一种显示屏的坐标系的示意图；

图5是本发明实施例提供的一种三维航道的显示示意图；

图6是本发明实施例提供的一种剩余里程的显示示意图；

图7~图9是本发明实施例提供的一种起始点的显示示意图；

图10是本发明实施例提供的一种从起始点开始的触摸过程的示意图；

图11是本发明实施例提供的一种对显示画面的触摸过程的示意图；

图12是本发明实施例提供的一种摄像装置朝向兴趣点的示意图；

图13是本发明实施例提供的一种地平线的显示示意图；

图14为本发明实施例公开的一种航道规划系统中控制端和飞行器的交互流程示意图；

图15~图17是本发明实施例提供的一种控制端的结构示意图；

图18和图19是本发明实施例提供的一种飞行器的结构示意图；

图20为本发明实施例公开的另一种航道规划显示方法的流程示意图；

图21为本发明实施例公开的一种半径调节图标显示示意图；

图22为本发明实施例公开的另一种航道规划系统中控制端和飞行器的交互流程示意图；

图23和图24是本发明实施例提供的一种控制端的结构示意图；

图25和图26是本发明实施例提供的一种飞行器的结构示意图。

具体实施方式

为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明实施例的技术方案进行描述。

为解决现有技术中不能形象地、直观地对规划的航道进行显示的问题，本发明实施例提供一种航道规划方法、控制端、飞行器及航道规划系统。

为了清楚地描述本发明实施例的方案，下面结合附图2对本发明实施例可能应用的业务场景和系统架构进行说明。

图2示出了本发明实施例提供的一种可能的系统架构。本实施例的无人机系统包括飞行器（图2以无人机1为例）和控制端。其中，该控制端用于对飞行器进行控制。该控制端可以为手机、平板电脑、遥控器或其他穿戴式设备。值得一提的是，该控制端具有显示屏。图2以控制端为手机2为例。其中，无人机1包括飞行主体、云台以及摄像装置。在本实施例中，飞行主体可包括多个旋翼以及驱动旋翼转动的旋翼电机，由此提供无人机1飞行所需动力。摄像装置通过云台搭载于飞行主体上。摄像装置用于在无人机的飞行过程中进行图像或视频拍摄，可包括但不限于多光谱成像仪、高光谱成像仪、可见光相机及红外相机等。云台可以为多轴传动及增稳系统，可包括多

个转动轴和云台电机。云台电机可通过调整转动轴的转动角度来对摄像装置的拍摄角度进行补偿，并可通过设置适当的缓冲机构来防止或减小摄像装置的抖动。当然，摄像装置可以直接或通过其他方式搭载于飞行主体上，本发明实施例不做限定。

可以理解的是，本发明实施例描述的系统架构以及业务场景是为了更加清楚的说明本发明实施例的技术方案，并不构成对于本发明实施例提供的技术方案的限定，本领域普通技术人员可知，随着系统架构的演变和新业务场景的出现，本发明实施例提供的技术方案对于类似的技术问题，同样适用。

下面对本发明实施例提供的航道规划显示方法的具体流程进一步进行说明。

请参阅图 3，图 3 为本发明实施例公开的一种航道规划显示方法的流程示意图。如图 3 所示，该航道规划显示方法可包括 301 部分~303 部分。其中：

301、控制端检测用户在第一显示画面中的触摸操作。

本发明实施例中，该第一显示画面可以为控制端的任意显示画面，或该第一显示画面可以为控制端的第一人称主视角（First Person View，FPV）显示画面，本发明实施例不做限定。

302、控制端获取触摸位置坐标。

本发明实施例中，该触摸位置坐标为 301 部分检测到的触摸操作的触摸位置在控制端的显示屏的坐标系中的二维坐标。图 4 为本发明实施例提供的一种控制端的显示屏的坐标系的示意图，如图 4 所示，该显示屏的坐标系的 X 轴方向可以为与显示屏的下边平行的方向，该显示屏的坐标系的 Y 轴方向可以为与显示屏的左边平行的方向，当然，本发明实施例对显示屏的坐标系的 X 轴方向和 Y 轴方向不做限制，图 4 只是显示屏的坐标系的一种示例图。

303、控制端获取映射于第二显示画面中的三维航道。

本发明实施例中，控制端获取触摸位置坐标之后，就获取映射于第二显示画面中的三维航道。其中，该第二显示画面可以与第一显示画面相同或者不同，本发明实施例不做限定。可选的，第二显示画面可以为 FPV 显示画面，或者为其他任意的显示画面。其中，该三维航道为将触摸位置坐标转换为世界坐标系中的三维坐标之后，根据三维坐标确定的航道。该世界坐标系中的一个三维坐标可确定现实空间中的一个位置。例如，该世界坐标系中的 X 轴坐标可以

为经度，Y 轴坐标可以为纬度，Z 轴坐标表示离地面的高度。也就是说，将触摸位置坐标转换为世界坐标系中的三维坐标，就是将在用户在显示屏中的触摸位置映射至现实空间中的一个位置。

举例来说，若用户在第一显示画面中的触摸位置为第一显示画面中显示的建筑物的 A 点位置，则该三维坐标在现实空间中的位置为 A 点位置或 A 点上方或 A 点的下方。

本发明实施例中，该三维航道是根据世界坐标系中的三维坐标生成的航道，该三维航道是立体的航道，因此，如图 5 所示，将该三维航道映射于显示画面中，可使用户看的航道如同现实世界中的道路一般。因此，通过实施图 3 所描述的方法，可形象地、直观地显示规划的航道。

作为一种可选的实施方式，303 部分的具体实施方式可以包括以下 3031~3033 部分，其中：

3031、控制端将触摸位置坐标转换为空间二维坐标。该空间二维坐标为世界坐标系中的二维坐标。

3032、控制端将空间二维坐标发送至飞行器。

3033、控制端接收飞行器返回的三维航道的参数，并根据三维航道的参数将三维航道映射于第二显示画面中。该三维航道为飞行器将空间二维坐标转换为世界坐标系中的三维坐标，并根据三维坐标确定的航道。

在该实施方式中，可选的，该空间二维坐标可以是经纬度坐标。在该实施方式中，将触摸位置坐标转换为世界坐标系中的三维坐标，是由控制端和飞行器共同完成的，即由控制器将触摸位置坐标转换为空间二维坐标，再由飞行器将该空间二维坐标转换为三维坐标。飞行器将该空间二维坐标转换为三维坐标的具体实施方式可以为将空间二维坐标的 X 轴值作为三维坐标的 X 轴值，将空间二维坐标的 Y 轴值作为三维坐标的 Y 轴值，再对三维坐标的 Z 轴坐标进行赋值。

在该实施方式中，飞行器可根据飞行器当前的高度对 Z 轴进行赋值。可选的，可将 Z 轴值设置为比飞行器当前的高度小预设高度的值，例如，可将 Z 轴值设置为比飞行器当前的高度小 2 米的值。通过将 Z 轴值设置为比飞行器当前的高度小预设高度的值，可使生成的三维航道映射于显示画面中时，显示效果更好。当然也可将飞行器当前的高度直接设置为 Z 轴值，只是这样生成的三

维航道映射于显示画面中时，显示效果不是最好。或者，也可直接将一个预设的值设置为Z轴的值。

在该实施方式中，飞行器根据三维坐标确定的三维航道之后，将该三维航道的参数发送至控制端。其中，该三维航道的参数可以为三维航道的坐标信息等。控制端根据三维航道的参数就可将三维航道映射于第二显示画面中。

作为一种可选的实施方式，303部分的具体实施方式可以包括以下3034和3035部分，其中：

3034、控制端将触摸位置坐标转换为世界坐标系中的三维坐标，并将三维坐标发送给飞行器。

3035、控制端接收飞行器根据三维坐标确定的三维航道的参数，并根据三维航道的参数将三维航道映射于第二显示画面中。

在该实施方式中，控制器可直接将触摸位置坐标转换为世界坐标系中的三维坐标。可选的，控制器可以将触摸位置坐标转换为经纬度坐标，再将经纬度坐标确定为该三维坐标中的X轴和Y轴坐标。例如，可将得到的经度坐标确定为三维坐标中的X轴坐标，将得到的维度坐标确定为三维坐标中的Y轴坐标。控制器可将预设值确定为三维坐标中的Z轴坐标，或将Z轴值设置为比飞行器当前的高度小预设高度的值，或将Z轴值设置为飞行器当前的高度，本发明实施例不做限定。

在该实施方式中，飞行器接收到三维坐标之后，可根据三维坐标来确定三维航道。并发送确定的三维航道的参数至控制端。控制端根据接收的三维航道的参数就可将三维航道映射于第二显示画面中。

作为一种可选的实施方式，303部分的具体实施方式可以包括以下3036和3037部分，其中：

3036、控制端将触摸位置坐标发送至飞行器。

3037、控制端接收飞行器根据触摸位置坐标确定的三维航道的参数，并根据三维航道的参数将三维航道映射于第二显示画面中。

在该实施方式中，控制器也可直接将触摸位置坐标发送给飞行器，由飞行器来将触摸位置坐标转换为世界坐标系中的三维坐标，并根据该三维坐标确定三维航道。在飞行器确定三维航道之后，发送该三维航道的参数至控制端。飞行器如何将触摸位置坐标转换为世界坐标系中的三维坐标的原理，与上述

3034 部分中控制端将触摸位置坐标转换为世界坐标系中的三维坐标的原理相同，具体可参见上述 3034 部分对应的说明，在此不赘述。

作为一种可选的实施方式，303 部分的具体实施方式可以包括以下 3038~30310 部分，其中：

3038、控制端将触摸位置坐标转换为世界坐标系中的三维坐标。

3039、控制端根据三维坐标确定三维航道。

30310、控制端将三维航道映射于第二显示画面中。

在该实施方式中，控制器也可直接根据触摸位置坐标生成三维航道。其中，3038 部分的具体实施方式与 3034 部分的具体实施方式相同，具体可参见上述 3034 部分对应的说明，在此不赘述。

作为一种可选的实施方式，如图5所示，映射有三维航道的第二显示画面中还包括三维航道的剩余里程。其中，该剩余里程为根据三维航道的末端坐标和飞行器的当前位置坐标计算得到的。图5以剩余里程为624米为例。

在该实施方式中，三维航道的剩余里程可以由控制端计算得到的，或三维航道的剩余里程也可以是飞行器计算之后返回控制端的，本发明实施例不做限定。通过在映射有三维航道的第二显示画面中显示三维航道的剩余里程，可实时地提醒用户三维航道的剩余里程。

作为一种可选的实施方式，若第二显示画面中存在三维航道的末端，则在第二显示画面中的第一位置显示剩余里程；若第二显示画面中不存在三维航道的末端，则在第二显示画面中的第二位置显示剩余里程，第一位置与第二位置不相同。如图5所示，若第二显示画面中存在三维航道的末端，在第二显示画面中的三维航道的末端显示剩余里程。如图6所示，若第二显示画面中不存在三维航道的末端，则在第二显示画面中的第二位置显示剩余里程，第一位置与第二位置不相同。图6以剩余里程为325米为例。通过实施该实施方式，在当前显示的三维航道的状态不同时可在不同的位置显示剩余里程，因此，可灵活地对剩余里程进行显示。

作为一种可选的实施方式，301 部分的具体实施方式可以为：控制端检测用户从第一显示画面中显示的起始点开始进行的触摸操作。其中，该起始点是根

根据云台的角度信息显示的。例如，如图 7 所示，当云台正常朝前（即摄像头拍摄的方向朝前）时，可将起始点显示于第一显示画面的底部；如图 8 所示，

当云台朝向地面方向转动（即摄像头拍摄的方向朝地面方向移动）时，起始点的显示位置从底部向上移动；如图 9 所示，当云台转动的角度使摄像头正对地面时，起始点的显示位置为第一显示画面的中心位置。在第一显示画面中显示起始点之后，如图 10 所示，用户可从第一显示画面中显示的起始点开始进行的触摸操作。

作为一种可选的实施方式，301 部分的具体实施方式可以为：控制端检测用户对第一显示画面的某一位置进行的按压时长超过预设时长的触摸操作。

在该实施方式中，控制端检测用户对第一显示画面的某一位置进行的按压时长超过预设时长的触摸操作之后，还可获取第一显示画面中显示的起始点的起始位置坐标。该起始位置坐标为显示屏的坐标系中起始点对应的二维坐标，起始点是根据云台的角度信息显示的。相应地，303 部分中的三维航道为将触摸位置坐标和起始位置坐标转换为世界坐标系中的三维坐标之后，根据三维坐标确定的航道。

举例来说，如图 11 所示，用户对第一显示画面中的 A 点和 B 点分别进行了按压时长超过预设时长的触摸操作，控制端检测到用户对 A 点进行的按压时长超过预设时长的触摸操作之后，获取 A 点在显示屏的坐标系中的二维坐标；同理，控制端检测到用户对 B 点进行的按压时长超过预设时长的触摸操作之后，获取 B 点在显示屏的坐标系中的二维坐标。控制端还会获取如图 11 所示的起始点的起始位置坐标。303 部分中的三维航道为将 A 点在显示屏的坐标系中的二维坐标、B 点在显示屏的坐标系中的二维坐标和起始位置坐标转换为世界坐标系中的三维坐标之后，根据三维坐标确定的航道。也就是说，通过该实施方式，用户在第一显示画面中的触摸轨迹可以不是连续的一条触摸轨迹，可以是多个触摸点，然后通过预设的算法生成贯通该多个触摸点在现实空间中的映射位置的航道。

作为一种可选的实施方式，控制端还可获取兴趣点的坐标，并发送包括该兴趣点的坐标的指示信息至飞行器。其中，该指示信息用于指示飞行器在三维航道上航行的过程中，根据兴趣点的坐标控制飞行器的摄像装置的拍摄角度朝向兴趣点。如图 12 所示，箭头为飞行器的摄像装置，箭头的方向表示飞行器的摄像装置的朝向，若 A 点为兴趣点，则飞行器在三维航道飞行时，会控制飞行器的摄像装置的拍摄角度朝向兴趣点。通过实施该实施方式，用户可设置

兴趣点，并使飞行器控制飞行器的摄像装置的拍摄角度朝向兴趣点。

作为一种可选的实施方式，如图 13 所示，该第一显示画面中显示有地平线。可选的，该地平线可根据飞行器的云台角度得到或通过其他方式得到，本发明实施例不做限定。图 3 提供的航道规划显示方法的主要思想是，通过检测用户在第一显示画面中的触摸位置，将该触摸位置映射到现实空间中的位置，最后生成一条经过现实空间的目标位置的航道，该目标位置为触摸位置映射到现实空间中的位置。因此，当用户在地平线以上的画面中进行触摸操作时，该触摸操作对应的触摸位置在现实空间中的位置为无穷远处，因此为避免控制端规划出一条无穷远的航道，通过在第一显示画面中显示地平线，可提示用户在地平线以下的画面中进行触摸操作。

作为一种可选的实施方式，如图 13 所示，第一显示画面中地平线以下的部分和地平线以上的部分以不同的方式显示。如图 13 所示，地平线以下的部分以方格显示，地平线以上的部分以斜纹显示。当然，地平线以下的部分和地平线以上的部分还可以其他方式进行不同显示，本发明实施例不做限定。通过实施该实施方式，可便于用户更好的区分地平线以下的部分和地平线以上的部分。

作为一种可选的实施方式，当第一显示界面包括地平线时，302 部分的具体实施方式可以为：控制端获取用户在第一显示画面中对地平线以下的部分的触摸操作对应的触摸位置坐标。也就是说，生成的三维航道是根据对地平线以下的部分的触摸位置坐标得到的，这样有利于避免规划出无穷远的航道。

作为一种可选的实施方式，控制端还可在检测到用户在第一显示画面中对地平线以上的部分进行触摸操作时或在检测到用户在第一显示画面中对地平线以上的部分进行触摸操作之后，输出用于提示用户对地平线以下的部分进行触摸的提示信息。可选的，控制端输出该提示信息之后，可继续执行 301 部分。可见，通过实施该实施方式，可及时提醒用户进行正确的触摸操作。

作为一种可选的实施方式，如图 13 所示，该三维航道包括航道投影层和飞行航道层，航道投影层为将触摸位置坐标转换为第一坐标之后，根据第一坐标得到的航道，飞行航道层为将触摸位置坐标转换为第二坐标之后，根据第二坐标得到的航道。其中，该第一坐标为在世界坐标系中的 Z 轴坐标为零的三维坐标，该第二坐标为在世界坐标系中的 Z 轴坐标大于零且小于或等于飞行器当前的高度的三维坐标。通过显示两层航道可使三维航道更具有立体感。

作为一种可选的实施方式，该三维航道为满足飞行器动力学约束的航道。如果直接将触摸位置坐标转换的三维坐标作为三维航道的坐标，则有可能该三维航道不能满足飞行器动力学约束，比如，三维航道的一些弯度可能较大，飞行器不能进行该弯度的飞行等等。因此，在该实施方式中，在将触摸位置坐标转换为世界坐标系中的三维坐标之后，可对三维坐标进行一些适当的调整，以得到满足飞行器动力学约束的航道。这样可提高飞行器按照该三维航道飞行的飞行成功率。

请参阅图 14，图 14 为本发明实施例公开的一种航道规划系统中控制端和飞行器的交互流程示意图。如图 14 所示，控制端和飞行器的交互流程可包括 1401 部分~1406 部分。其中：

1401、控制端检测用户在第一显示画面中的触摸操作。

本发明实施例中，1401 部分的具体实现原理与上述 301 部分的实现原理相同，具体可参见上述 301 部分对应的描述，在此不赘述。

1402、控制端获取触摸位置坐标。

本发明实施例中，该触摸位置坐标为显示屏的坐标系中触摸操作的触摸位置对应的二维坐标。1402 部分的具体实现原理与上述 302 部分的实现原理相同，具体可参见上述 302 部分对应的描述，在此不赘述。

1403、控制端发送第一坐标至飞行器。

本发明实施例中，第一坐标为触摸位置坐标、空间二维坐标或三维坐标，空间二维坐标为根据触摸位置坐标得到的世界坐标系中的二维坐标，三维坐标为根据触摸位置坐标得到的世界坐标系中的坐标。

本发明实施例中，当第一坐标为空间二维坐标时，控制器需要将触摸位置坐标转换为空间二维坐标，再发送空间二维坐标至飞行器。其中，控制器如何将触摸位置坐标转换为空间二维坐标可参见上述 3031 对应的描述，在此不赘述。

本发明实施例中，当第一坐标为三维坐标时，控制端需要将触摸位置坐标转换为世界坐标系中的三维坐标，再将三维坐标发送给飞行器。其中，控制器如何将触摸位置坐标转换为三维坐标可参见上述 3034 对应的描述，在此不赘述。

1404、飞行器根据第一坐标生成三维航道。

本发明实施例中，飞行器接收第一坐标之后，就根据该第一坐标生成三维航道。

本发明实施例中，当第一坐标为空间二维坐标时，飞行器根据空间二维坐标生成三维航道可参见上述 3033 部分的飞行器将空间二维坐标转换为世界坐标系中的三维坐标，并根据三维坐标确定的航道的对应描述，在此不赘述。

本发明实施例中，当第一坐标为三维坐标时，飞行器根据三维坐标生成三维航道可参见上述 3035 部分的飞行器根据三维坐标确定三维航道的对应描述，在此不赘述。

本发明实施例中，当第一坐标为触摸位置坐标时，飞行器根据触摸位置坐标生成三维航道可参见上述 3037 部分的飞行器根据触摸位置坐标确定三维航道的对应描述，在此不赘述。

1405、飞行器发送三维航道的参数至控制端。

本发明实施例中，飞行器确定三维航道之后，将三维航道的参数发送至控制端。

1406、控制端根据三维航道的参数将三维航道映射于第二显示画面中。

本发明实施例中，控制端接收飞行器发送的三维航道的参数之后，根据三维航道的参数将三维航道映射于第二显示画面中。其中，该第二显示画面可以与第一显示画面相同或者不同，本发明实施例不做限定。可选的，第二显示画面可以为FPV显示画面，或者为其他任意的显示画面。

本发明实施例中，该三维航道是根据世界坐标系中的三维坐标生成的航道，该三维航道是立体的航道，因此，如图 5 所示，将该三维航道映射于显示画面中，可使用户看的航道如同现实世界中的道路一般。因此，通过实施图 14 所描述的系统，可形象地、直观地显示规划的航道。

作为一种可选的实施方式，映射有三维航道的第二显示画面中还包括三维航道的剩余里程，该剩余里程为根据三维航道的末端坐标和飞行器的当前位置坐标计算得到的。该实施方式的具体实现原理可参见图 3 所示的实施例中对应的描述，在此不赘述。

作为一种可选的实施方式，该第二显示画面中存在三维航道的末端，则控制端在第二显示画面中的第一位置显示剩余里程；若第二显示画面中不存在三

维航道的末端，则控制端在第二显示画面中的第二位置显示剩余里程，该第一位置与第二位置不相同。该实施方式的具体实现原理可参见图 3 所示的实施例中对应的描述，在此不赘述。

作为一种可选的实施方式，第一位置为三维航道的末端。

作为一种可选的实施方式，1401 部分的具体实施方式可以包括：控制端检测用户从第一显示画面中显示的起始点开始进行的触摸操作，该起始点是根
据云台的角度信息显示的。该实施方式的具体实现原理可参见图 3 所示的实施例中对应的描述，在此不赘述。

作为一种可选的实施方式，1401 部分的具体实施方式可以包括：控制端检测用户对第一显示画面的某一位置进行的按压时长超过预设时长的触摸操作。控制端，还用于在检测用户对第一显示画面的某一位置进行的按压时长超过预设时长的触摸操作之后，获取第一显示画面中显示的起始点的起始位置坐标，该起始位置坐标为显示屏的坐标系中起始点对应的二维坐标，该起始点是根
据云台的角度信息显示的。控制端，还用于发送第二坐标至飞行器，该第二坐标为起始位置坐标、根据起始位置坐标得到的世界坐标系中的二维坐标或根据起始位置坐标得到的世界坐标系中的三维坐标。相应地，1404 部分的具体实施方式可以包括：飞行器根据第一坐标和第二坐标生成三维航道。该实施方式的实现原理请参见图 3 所示的实施例中对应的描述，在此不赘述。

作为一种可选的实施方式，控制端，还用于获取兴趣点的坐标，并发送包括兴趣点的坐标的指示信息至飞行器。相应地，飞行器在三维航道上航行的过程中，根据兴趣点的坐标控制飞行器的摄像装置的拍摄角度朝向兴趣点。该实施方式的实现原理请参见图 3 所示的实施例中对应的描述，在此不赘述。

作为一种可选的实施方式，第一显示画面中显示有地平线。该实施方式的实现原理请参见图 3 所示的实施例中对应的描述，在此不赘述。

作为一种可选的实施方式，第一显示画面中地平线以下的部分和地平线以上的部分以不同的方式显示。该实施方式的实现原理请参见图 3 所示的实施例中对应的描述，在此不赘述。

作为一种可选的实施方式，1402 部分的具体实施方式可以包括：控制端获取用户在第一显示画面中对地平线以下的部分的触摸操作对应的触摸位置坐标。该实施方式的实现原理请参见图 3 所示的实施例中对应的描述，在此不

赘述。

作为一种可选的实施方式，控制端，还用于若检测到用户在第一显示画面中对地平线以上的部分进行触摸操作，则输出用于提示用户对地平线以下的部分进行触摸的提示信息。该实施方式的实现原理请参见图 3 所示的实施例中对应的描述，在此不赘述。

作为一种可选的实施方式，三维航道包括航道投影层和飞行航道层，航道投影层为将触摸位置坐标转换为第三坐标之后，根据第三坐标得到的航道，飞行航道层为将触摸位置坐标转换为第四坐标之后，根据第四坐标得到的航道，第三坐标为在世界坐标系中的 Z 轴坐标为零的三维坐标，第四坐标为在世界坐标系中的 Z 轴坐标大于零且小于或等于飞行器当前的高度的三维坐标。该实施方式的实现原理请参见图 3 所示的实施例中对应的描述，在此不赘述。

作为一种可选的实施方式，三维航道为满足飞行器动力学约束的航道。该实施方式的实现原理请参见图 3 所示的实施例中对应的描述，在此不赘述。

请参阅图 15，图 15 是本发明实施例提供的一种控制端的结构示意图。如图 15 所示，本发明实施例的控制端可以包括检测模块 1501、第一获取模块 1502 和第二获取模块 1503。其中：

检测模块 1501，用于检测用户在第一显示画面中的触摸操作。

第一获取模块 1502，用于获取触摸位置坐标，该触摸位置坐标为显示屏的坐标系中触摸操作的触摸位置对应的二维坐标。

第二获取模块 1503，用于获取映射于第二显示画面中的三维航道，该三维航道为将触摸位置坐标转换为世界坐标系中的三维坐标之后，根据三维坐标确定的航道。

作为一种可选的实施方式，第二获取模块 1503 具体用于：将触摸位置坐标转换为空间二维坐标，空间二维坐标为世界坐标系中的二维坐标；将空间二维坐标发送至飞行器；接收飞行器返回的三维航道的参数，并根据三维航道的参数将三维航道映射于第二显示画面中。该三维航道为飞行器将空间二维坐标转换为世界坐标系中的三维坐标，并根据三维坐标确定的航道。

作为一种可选的实施方式，第二获取模块 1503 具体用于：将触摸位置坐标转换为世界坐标系中的三维坐标，并将三维坐标发送给飞行器；接收飞行器

根据三维坐标确定的三维航道的参数,并根据三维航道的参数将三维航道映射于第二显示画面中。

作为一种可选的实施方式,第二获取模块 1503 具体用于:将触摸位置坐标发送至飞行器;接收飞行器根据触摸位置坐标确定的三维航道的参数,并根据三维航道的参数将三维航道映射于第二显示画面中。

作为一种可选的实施方式,第二获取模块 1503 具体用于:将触摸位置坐标转换为世界坐标系中的三维坐标;根据三维坐标确定三维航道;将三维航道映射于第二显示画面中。

作为一种可选的实施方式,映射有三维航道的第二显示画面中还包括三维航道的剩余里程。该剩余里程为根据三维航道的末端坐标和飞行器的当前位置坐标计算得到的。

作为一种可选的实施方式,若第二显示画面中存在三维航道的末端,则在第二显示画面中的第一位置显示剩余里程。若第二显示画面中不存在三维航道的末端,则在第二显示画面中的第二位置显示剩余里程,第一位置与第二位置不相同。

作为一种可选的实施方式,第一位置为三维航道的末端。

作为一种可选的实施方式,检测模块 1501 具体用于:检测用户从第一显示画面中显示的起始点开始进行的触摸操作,该起始点是根据云台的角度信息显示的。

作为一种可选的实施方式,第一显示画面中显示有地平线。

作为一种可选的实施方式,第一显示画面中地平线以下的部分和地平线以上的部分以不同的方式显示。

作为一种可选的实施方式,第一获取模块 1502 具体用于:获取用户在第一显示画面中对地平线以下的部分的触摸操作对应的触摸位置坐标。

作为一种可选的实施方式,三维航道包括航道投影层和飞行航道层,航道投影层为将触摸位置坐标转换为第一坐标之后,根据第一坐标得到的航道,飞行航道层为将触摸位置坐标转换为第二坐标之后,根据第二坐标得到的航道,第一坐标为在世界坐标系中的 Z 轴坐标为零的三维坐标,第二坐标为在世界坐标系中的 Z 轴坐标大于零且小于或等于飞行器当前的高度的三维坐标。

作为一种可选的实施方式,三维航道为满足飞行器动力学约束的航道。

进一步的,请参阅图 16,图 16 是本发明实施例提供的另一种控制端的结构示意图。具体的,本发明实施例的控制端除包括图 15 所示的控制端的所有模块之外,还包括第三获取模块 1504、第四获取模块 1505、发送模块 1506 和输出模块 1507。其中:

检测模块 1501 具体用于:检测用户对第一显示画面的某一位置进行的按压时长超过预设时长的触摸操作。

第三获取模块 1504,用于在检测模块 1501 检测到用户对第一显示画面的某一位置进行按压时长超过预设时长的触摸操作之后,获取第一显示画面中显示的起始点的起始位置坐标,该起始位置坐标为显示屏的坐标系中起始点对应的二维坐标,该起始点是根据云台的角度信息显示的。其中,该三维航道为将触摸位置坐标和起始位置坐标转换为世界坐标系中的三维坐标之后,根据三维坐标确定的航道。

第四获取模块 1505,用于获取兴趣点的坐标。

发送模块 1506,用于发送包括兴趣点的坐标的指示信息至飞行器,指示信息用于指示飞行器在三维航道上航行的过程中,根据兴趣点的坐标控制飞行器的摄像装置的拍摄角度朝向兴趣点。

输出模块 1507,用于若检测模块 1501 检测到用户在第一显示画面中对地平线以上的部分进行触摸操作,则输出用于提示用户对地平线以下的部分进行触摸的提示信息。

请参阅图 17,图 17 是本发明实施例提供的一种控制端的结构示意图。如图 17 所示,该控制端 1700 包括一个或多个处理器 1701、存储器 1702、总线系统 1703 以及一个或多个程序。其中,处理器 1701 和存储器 1702 通过总线系统 1703 相连;处理器 1701 可以是中央处理器 (Central Processing Unit, CPU),通用处理器,协处理器,数字信号处理器 (Digital Signal Processor, DSP),专用集成电路 (Application-Specific Integrated Circuit, ASIC),现场可编程门阵列 (Field Programmable Gate Array, FPGA) 或者其他可编程逻辑器件、晶体管逻辑器件、硬件部件或者其任意组合。该处理器 1701 也可以是实现计算功能的组合,例如包含一个或多个微处理器组合, DSP 和微处理器的组合等等。可选的,该无线

充电设备1700还可包括收发器1704，该收发器用于与其他设备（如飞行器）进行通信。

其中，该一个或多个程序被存储在存储器1702中，该处理器1701用于调用该一个或多个程序，执行图3中的301、302和303部分。或多个程序执行上述方法实施例中控制端的所有执行过程，本发明实施例不做限定。

基于同一发明构思，本发明实施例中图15~17提供的控制端解决问题的原理与本发明方法实施例中图3所描述的航道规划显示方法相似，因此该控制端的实施可以参见方法的实施，为简洁描述，在这里不再赘述。

请参阅图 18，图 18 是本发明实施例提供的一种飞行器的结构示意图。如图 18 所示，本发明实施例的控制端可以包括接收模块 1801、生成模块 1802 和发送模块 1803。其中：

接收模块 1801，用于接收控制端发送第一坐标，第一坐标为控制端根据用户在第一显示画面的触摸操作得到的坐标，第一坐标为触摸位置坐标、空间二维坐标或三维坐标，触摸位置坐标为显示屏的坐标系中触摸操作的触摸位置对应的二维坐标，空间二维坐标为根据触摸位置坐标得到的世界坐标系中的二维坐标，三维坐标为根据触摸位置坐标得到的世界坐标系中的坐标；

生成模块 1802，用于根据第一坐标生成三维航道；

发送模块 1803，用于发送三维航道的参数至控制端。

作为一种可选的实施方式，第一坐标为触摸位置坐标，生成模块 1802 具体用于：将触摸位置坐标转换为三维坐标；根据三维坐标生成三维航道。

作为一种可选的实施方式，第一坐标为空间二维坐标，生成模块 1802 具体用于：将空间二维坐标转换为三维坐标；根据三维坐标生成三维航道。

作为一种可选的实施方式，发送模块 1803，还用于发送三维航道的剩余里程至控制端，剩余里程为根据三维航道的末端坐标和飞行器的当前位置坐标计算得到的。

作为一种可选的实施方式，接收模块 1801，还用于接收控制端发送的第二坐标，第二坐标为起始位置坐标、根据起始位置坐标得到的世界坐标系中的二维坐标或根据起始位置坐标得到的世界坐标系中的三维坐标，起始位置坐标为第一显示画面中显示的起始点在显示屏的坐标系中的二维坐标，起始点为是

根据云台的角度信息显示的；生成模块 1802 具体用于：根据第一坐标和第二坐标生成三维航道。

作为一种可选的实施方式，飞行器还包括控制模块，其中：接收模块 1801，还用于接收控制端发送的兴趣点的坐标；控制模块，用于在三维航道上航行的过程中，根据兴趣点的坐标控制飞行器的摄像装置的拍摄角度朝向兴趣点。

作为一种可选的实施方式，三维航道包括航道投影层和飞行航道层，航道投影层为将触摸位置坐标转换为第三坐标之后，根据第三坐标得到的航道，飞行航道层为将触摸位置坐标转换为第四坐标之后，根据第四坐标得到的航道，第三坐标为在世界坐标系中的 Z 轴坐标为零的三维坐标，第四坐标为在世界坐标系中的 Z 轴坐标大于零且小于或等于飞行器当前的高度的三维坐标。

作为一种可选的实施方式，三维航道为满足飞行器动力学约束的航道。

请参阅图 19，图 19 是本发明实施例提供的一种飞行器的结构示意图。如图 19 所示，该飞行器 1900 包括一个或多个处理器 1901、存储器 1902、总线系统 1903 以及一个或多个程序。其中，处理器 1901 和存储器 1902 通过总线系统 1903 相连；处理器 1901 可以是中央处理器（Central Processing Unit，CPU），通用处理器，协处理器，数字信号处理器（Digital Signal Processor，DSP），专用集成电路（Application-Specific Integrated Circuit，ASIC），现场可编程门阵列（Field Programmable Gate Array，FPGA）或者其他可编程逻辑器件、晶体管逻辑器件、硬件部件或者其任意组合。该处理器 1901 也可以是实现计算功能的组合，例如包含一个或多个微处理器组合，DSP 和微处理器的组合等等。可选的，该无线充电设备 1900 还可包括收发器 1904，该收发器用于与其他设备（如控制端）进行通信。

其中，该一个或多个程序被存储在存储器 1902 中，该处理器 1901 用于调用该一个或多个程序，执行图 14 中的 1404 和 1405。或多个程序执行上述方法实施例中飞行器的所有执行过程，本发明实施例不做限定。

基于同一发明构思，本发明实施例中图 18 和 19 提供的飞行器解决问题的原理与图 14 的原理相同，因此该飞行器的实施可以参见方法的实施，为简洁描述，在这里不再赘述。

请参阅图 20，图 20 为本发明实施例公开的另一种航道规划显示方法的流程示意图。如图 20 所示，该航道规划显示方法可包括 201 部分~203 部分。其中：

201、若检测到用户对第一显示画面中的按压点进行的按压操作的按压时长超过预设时长，则控制端生成以按压点为中心的几何图形。

本发明实施例中，该第一显示画面可以为控制端的任意显示画面，或该第一显示画面可以为控制端的第一人称主视角（First Person View，FPV）显示画面，本发明实施例不做限定。

本发明实施例中，该几何图形可以为圆形、长方形、正方形、菱形或其他几何图形，本发明实施例不做限定。

202、控制端获取几何图形的第一坐标。

本发明实施例中，该第一坐标为几何图形在显示屏的坐标系中的二维坐标。控制端的显示屏的坐标系可参见图 4 所示的坐标系。

203、控制端获取映射于第二显示画面中的三维航道。

本发明实施例中，控制端获取第一坐标之后，就获取映射于第二显示画面中的三维航道。其中，该第二显示画面可以与第一显示画面相同或者不同，本发明实施例不做限定。可选的，第二显示画面可以为 FPV 显示画面，或者为其他任意的显示画面。该三维航道为将第一坐标转换为世界坐标系中的三维坐标之后，根据三维坐标得到的航道。该世界坐标系中的一个三维坐标可确定现实空间中的一个位置。例如，该世界坐标系中的 X 轴坐标可以为经度，Y 轴坐标可以为纬度，Z 轴坐标表示离地面的高度。也就是说，将第一坐标转换为世界坐标系中的三维坐标，就是将第一显示画面中的几何图形的位置映射至现实空间中的位置。

本发明实施例中，该三维航道是根据世界坐标系中的三维坐标生成的航道，该三维航道是立体的航道。因此，将该三维航道映射于显示画面中，可使用户看的航道如同现实世界中的道路一般。因此，通过实施图 20 所描述的方法，可形象地、直观地显示规划的航道。

作为一种可选的实施方式，201 部分生成的几何图形为圆，201 部分的具体实施方式可以包括：生成以按压点为中心的具有预设半径的圆。在该实施

方式中，圆包括半径调节图标，获取几何图形的第一坐标之前，控制端还可接收用户对半径调节图标的拖动操作，以及将停止拖动操作时半径调节图标与触摸按压点之间的距离确定为圆的半径。如图 21 所示，用户可通过对圆上的半径调节图标进行拖动来调节圆的半径。可见，通过实施该实施方式可便利地对圆的半径进行调节。

作为一种可选的实施方式，203 部分的具体实施方式可以包括 2031~2033 部分，其中：

2031、控制端将第一坐标转换为空间二维坐标。该空间二维坐标为世界坐标系中的二维坐标。

2032、控制端将空间二维坐标发送至飞行器。

2033、控制端接收飞行器返回的三维航道的参数，并根据三维航道的参数将三维航道映射于第二显示画面中。该三维航道为飞行器将空间二维坐标转换为世界坐标系中的三维坐标，并根据三维坐标确定的航道。

该实施方式的具体实现原理与上述 3031~3033 部分的实现原理相似，具体可参见上述 3031~3033 部分对应的描述，在此不赘述。

作为一种可选的实施方式，203 部分的具体实施方式可以包括：

2034、控制端将第一坐标转换为世界坐标系中的三维坐标，并将三维坐标发送给飞行器。

2035、控制端接收飞行器根据三维坐标确定的三维航道的参数，并根据三维航道的参数将三维航道映射于第二显示画面中。

该实施方式的具体实现原理与上述 3034 和 3035 部分的实现原理相似，具体可参见上述 3034 和 3035 部分对应的描述，在此不赘述。

作为一种可选的实施方式，203 部分的具体实施方式可以包括：

2036、将第一坐标发送至飞行器。

2037、接收飞行器根据第一坐标确定的三维航道的参数，并根据三维航道的参数将三维航道映射于第二显示画面中。

该实施方式的具体实现原理与上述 3036 和 3037 部分的实现原理相似，具体可参见上述 3036 和 3037 部分对应的描述，在此不赘述。

作为一种可选的实施方式，203 部分的具体实施方式可以包括：

2038、将第一坐标转换为世界坐标系中的三维坐标。

2039、根据三维坐标确定三维航道。

20310、将三维航道映射于第二显示画面中。

该实施方式的具体实现原理与上述 3038~30310 部分的实现原理相似，具体可参见上述 3038~30310 部分对应的描述，在此不赘述。

作为一种可选的实施方式，映射有三维航道的第二显示画面中还包括三维航道的剩余里程，该剩余里程为根据三维航道的末端坐标和飞行器的当前位置坐标计算得到的。在该实施方式中，三维航道的剩余里程可以由控制端计算得到的，或三维航道的剩余里程也可以是飞行器计算之后返回控制端的，本发明实施例不做限定。通过在映射有三维航道的第二显示画面中显示三维航道的剩余里程，可实时地提醒用户三维航道的剩余里程。

作为一种可选的实施方式，若第二显示画面中存在三维航道的末端，则在第二显示画面中的第一位置显示剩余里程。若第二显示画面中不存在三维航道的末端，则在第二显示画面中的第二位置显示剩余里程，该第一位置与第二位置不相同。通过实施该实施方式，在当前显示的三维航道的状态不同时可在不同的位置显示剩余里程，因此，可灵活地对剩余里程进行显示。

作为一种可选的实施方式，第一位置为三维航道的末端。

作为一种可选的实施方式，第一显示画面中的按压点的显示位置是根据云台的角度信息确定的。其中，该按压点的显示原理与图 7、图 8 和图 9 中起始点的显示原理相同，具体可参见图 7、图 8 和图 9 对应的描述，在此不赘述。

作为一种可选的实施方式，控制端还可获取兴趣点的坐标，以及发送包括兴趣点的坐标的指示信息至飞行器，该指示信息用于指示飞行器在三维航道上航行的过程中，根据兴趣点的坐标控制飞行器的摄像装置的拍摄角度朝向兴趣点。如图 12 所示，箭头为飞行器的摄像装置，箭头的方向表示飞行器的摄像装置的朝向，若 A 点为兴趣点，则飞行器在三维航道飞行时，会控制飞行器的摄像装置的拍摄角度朝向兴趣点。通过实施该实施方式，用户可设置兴趣点，并使飞行器控制飞行器的摄像装置的拍摄角度朝向兴趣点。

作为一种可选的实施方式，三维航道包括航道投影层和飞行航道层，航道投影层为将第一坐标转换为第二坐标之后，根据第二坐标得到的航道，飞行航道层为将第一坐标转换为第三坐标之后，根据第三坐标得到的航道，第二坐标

为在世界坐标系中的 Z 轴坐标为零的三维坐标,第三坐标为在世界坐标系中的 Z 轴坐标大于零且小于或等于飞行器当前的高度的三维坐标。通过显示两层航道可使三维航道更具有立体感。

作为一种可选的实施方式,三维航道为满足飞行器动力学约束的航道。如果直接将触摸位置坐标转换的三维坐标作为三维航道的坐标,则有可能该三维航道不能满足飞行器动力学约束,比如,三维航道的一些弯度可能较大,飞行器不能进行该弯度的飞行等等。因此,在该实施方式中,在将触摸位置坐标转换为世界坐标系中的三维坐标之后,可对三维坐标进行一些适当的调整,以得到满足飞行器动力学约束的航道。这样可提高飞行器按照该三维航道飞行的飞行成功率。

请参阅图 22,图 22 为本发明实施例公开的另一种航道规划系统中控制端和飞行器的交互流程示意图。如图 22 所示,控制端和飞行器的交互流程可包括 2201 部分~2206 部分。其中:

2201、若检测到用户对第一显示画面中的按压点进行的按压操作的按压时长超过预设时长,则控制端生成以按压点为中心的几何图形。

本发明实施例中,2201 部分的具体实现原理与上述 201 部分的实现原理相同,具体可参见上述 201 部分对应的描述,在此不赘述。

2202、控制端获取几何图形的第一坐标。该第一坐标为几何图形在显示屏的坐标系中的二维坐标。

本发明实施例中,2202 部分的具体实现原理与上述 202 部分的实现原理相同,具体可参见上述 202 部分对应的描述,在此不赘述。

2203、控制端发送目标坐标至飞行器。

本发明实施例中,该目标坐标为第一坐标、空间二维坐标或三维坐标,该空间二维坐标为根据第一坐标得到的世界坐标系中的二维坐标,该三维坐标为根据第一坐标得到的世界坐标系中的坐标。

本发明实施例中,当目标坐标为空间二维坐标时,控制器需要将第一坐标转换为空间二维坐标,再发送空间二维坐标至飞行器。其中,控制器如何将第一坐标转换为空间二维坐标可参见上述 2031 对应的描述,在此不赘述。

本发明实施例中，当目标坐标为三维坐标时，控制端需要将第一坐标转换为世界坐标系中的三维坐标，再将三维坐标发送给飞行器。其中，控制器如何将第一坐标转换为三维坐标可参见上述 2034 对应的描述，在此不赘述。

2204、飞行器根据目标坐标生成三维航道。

本发明实施例中，飞行器接收目标坐标之后，就根据该目标坐标生成三维航道。

本发明实施例中，当目标坐标为空间二维坐标时，飞行器根据空间二维坐标生成三维航道可参见上述 2033 部分的飞行器将空间二维坐标转换为世界坐标系中的三维坐标，并根据三维坐标确定的航道的对应描述，在此不赘述。

本发明实施例中，当目标坐标为三维坐标时，飞行器根据三维坐标生成三维航道可参见上述 2035 部分的飞行器根据三维坐标确定三维航道的对应描述，在此不赘述。

本发明实施例中，当目标坐标为第一坐标时，飞行器根据第一坐标生成三维航道可参见上述 2037 部分的飞行器根据第一坐标确定三维航道的对应描述，在此不赘述。

2205、飞行器发送三维航道的参数至控制端。

本发明实施例中，飞行器确定三维航道之后，将三维航道的参数发送至控制端。

2206、控制端根据三维航道的参数将三维航道映射于第二显示画面中。

本发明实施例中，控制端接收飞行器发送的三维航道的参数之后，根据三维航道的参数将三维航道映射于第二显示画面中。其中，该第二显示画面可以与第一显示画面相同或者不同，本发明实施例不做限定。可选的，第二显示画面可以为FPV显示画面，或者为其他任意的显示画面。

本发明实施例中，该三维航道是根据世界坐标系中的三维坐标生成的航道，该三维航道是立体的航道。因此，将该三维航道映射于显示画面中，可使用户看的航道如同现实世界中的道路一般。因此，通过实施图 22 所描述的系统，可形象地、直观地显示规划的航道。

作为一种可选的实施方式，2202部分的几何图形为圆，该圆包括半径调节图标，2201部分的具体实施方式可以包括：控制端生成以按压点为中心的具有预设半径的圆。相应地，控制端，还用于在控制端获取几何图形的第一坐标之

前,接收用户对半径调节图标的拖动操作,以及将停止拖动操作时半径调节图标与触摸按压点之间的距离确定为圆的半径。

作为一种可选的实施方式,映射有三维航道的第二显示画面中还包括三维航道的剩余里程,该剩余里程为根据三维航道的末端坐标和飞行器的当前位置坐标计算得到的。在该实施方式中,三维航道的剩余里程可以由控制端计算得到的,或三维航道的剩余里程也可以是飞行器计算之后返回控制端的,本发明实施例不做限定。通过在映射有三维航道的第二显示画面中显示三维航道的剩余里程,可实时地提醒用户三维航道的剩余里程。

作为一种可选的实施方式,若第二显示画面中存在三维航道的末端,则控制端在第二显示画面中的第一位置显示剩余里程。若第二显示画面中不存在三维航道的末端,则控制端在第二显示画面中的第二位置显示剩余里程,第一位置与第二位置不相同。通过实施该实施方式,在当前显示的三维航道的状态不同时可在不同的位置显示剩余里程,因此,可灵活地对剩余里程进行显示。

作为一种可选的实施方式,第一位置为三维航道的末端。

作为一种可选的实施方式,第一显示画面中的按压点的显示位置是根据云台的角度信息确定的。其中,该按压点的显示原理与图7、图8和图9中起始点的显示原理相同,具体可参见图7、图8和图9对应的描述,在此不赘述。

作为一种可选的实施方式,控制端,还用于获取兴趣点的坐标,并发送包括兴趣点的坐标的指示信息至飞行器。相应地,飞行器,还用于在三维航道上航行的过程中,根据兴趣点的坐标控制飞行器的摄像装置的拍摄角度朝向兴趣点。该实施方式的实现原理请参见图20所示的实施例中对应的描述,在此不赘述。

作为一种可选的实施方式,三维航道包括航道投影层和飞行航道层,航道投影层为将第一坐标转换为第二坐标之后,根据第二坐标得到的航道,飞行航道层为将第一坐标转换为第三坐标之后,根据第三坐标得到的航道,第二坐标为在世界坐标系中的Z轴坐标为零的三维坐标,第三坐标为在世界坐标系中的Z轴坐标大于零且小于或等于飞行器当前的高度的三维坐标。通过显示两层航道可使三维航道更具有立体感。

作为一种可选的实施方式,三维航道为满足飞行器动力学约束的航道。

请参阅图 23，图 23 是本发明实施例提供的一种控制端的结构示意图。如图 23 所示，本发明实施例的控制端可以包括生成模块 2301、第一获取模块 2302 和第二获取模块 2303。其中：

生成模块 2301，用于若检测到用户对第一显示画面中的按压点进行的按压操作的按压时长超过预设时长，则生成以按压点为中心的几何图形。

第一获取模块 2302，用于获取几何图形的第一坐标，第一坐标为几何图形在显示屏的坐标系中的二维坐标。

第二获取模块 2303，用于获取映射于第二显示画面中的三维航道，三维航道为将第一坐标转换为世界坐标系中的三维坐标之后，根据三维坐标得到的航道。

作为一种可选的实施方式，几何图形为圆，生成模块 2301 具体用于：生成以按压点为中心的具有预设半径的圆。

圆包括半径调节图标，控制端还包括接收模块和确定模块。其中，接收模块，用于在第一获取模块 2302 获取几何图形的第一坐标之前，接收用户对半径调节图标的拖动操作。确定模块，用于将停止拖动操作时半径调节图标与触摸按压点之间的距离确定为圆的半径。

作为一种可选的实施方式，第二获取模块 2302 具体用于：将第一坐标转换为空间二维坐标，空间二维坐标为世界坐标系中的二维坐标，以及将空间二维坐标发送至飞行器，以及接收飞行器返回的三维航道的参数，并根据三维航道的参数将三维航道映射于第二显示画面中，三维航道为飞行器将空间二维坐标转换为世界坐标系中的三维坐标，并根据三维坐标确定的航道。

作为一种可选的实施方式，第二获取模块 2302 具体用于：将第一坐标转换为世界坐标系中的三维坐标，并将三维坐标发送给飞行器，以及接收飞行器根据三维坐标确定的三维航道的参数，并根据三维航道的参数将三维航道映射于第二显示画面中。

作为一种可选的实施方式，第二获取模块 2302 具体用于：将第一坐标发送至飞行器，以及接收飞行器根据第一坐标确定的三维航道的参数，并根据三维航道的参数将三维航道映射于第二显示画面中。

作为一种可选的实施方式，第二获取模块 2302 具体用于：将第一坐标转换为世界坐标系中的三维坐标，根据三维坐标确定三维航道，将三维航道映射

于第二显示画面中。

作为一种可选的实施方式，映射有三维航道的第二显示画面中还包括三维航道的剩余里程，剩余里程为根据三维航道的末端坐标和飞行器的当前位置坐标计算得到的。

作为一种可选的实施方式，若第二显示画面中存在三维航道的末端，则在第二显示画面中的第一位置显示剩余里程。若第二显示画面中不存在三维航道的末端，则在第二显示画面中的第二位置显示剩余里程，第一位置与第二位置不相同。

作为一种可选的实施方式，第一位置为三维航道的末端。

作为一种可选的实施方式，第一显示画面中的按压点的显示位置是根据云台的角度信息确定的。

作为一种可选的实施方式，控制端还包括：第三获取模块和发送模块。其中，第三获取模块，用于获取兴趣点的坐标。发送模块，用于发送包括兴趣点的坐标的指示信息至飞行器，该指示信息用于指示飞行器在三维航道上航行的过程中，根据兴趣点的坐标控制飞行器的摄像装置的拍摄角度朝向兴趣点。

作为一种可选的实施方式，三维航道包括航道投影层和飞行航道层，航道投影层为将第一坐标转换为第二坐标之后，根据第二坐标得到的航道，飞行航道层为将第一坐标转换为第三坐标之后，根据第三坐标得到的航道，第二坐标为在世界坐标系中的Z轴坐标为零的三维坐标，第三坐标为在世界坐标系中的Z轴坐标大于零且小于或等于飞行器当前的高度的三维坐标。

作为一种可选的实施方式，三维航道为满足飞行器动力学约束的航道。

请参阅图24，图24是本发明实施例提供的一种控制端的结构示意图。如图24所示，该控制端2400包括一个或多个处理器2401、存储器2402、总线系统2403以及一个或多个程序。其中，处理器2401和存储器2402通过总线系统2403相连；处理器2401可以是中央处理器（Central Processing Unit，CPU），通用处理器，协处理器，数字信号处理器（Digital Signal Processor，DSP），专用集成电路（Application-Specific Integrated Circuit，ASIC），现场可编程门阵列（Field Programmable Gate Array，FPGA）或者其他可编程逻辑器件、晶体管逻辑器件、硬件部件或者其任意组合。该处理器2401也可以是实现计算功能的组合，例如

包含一个或多个微处理器组合，DSP和微处理器的组合等等。可选的，该无线充电设备2400还可包括收发器2404，该收发器用于与其他设备（如飞行器）进行通信。

其中，该一个或多个程序被存储在存储器2402中，该处理器2401用于调用该一个或多个程序，执行图20中的201、202和203部分。或多个程序执行上述方法实施例中控制端的所有执行过程，本发明实施例不做限定。

基于同一发明构思，本发明实施例中图23和24提供的控制端解决问题的原理与图20所示的航道规划显示方法相似，因此该控制端的实施可以参见方法的实施，为简洁描述，在这里不再赘述。

请参阅图 25，图 25 是本发明实施例提供的一种飞行器的结构示意图。如图 25 所示，本发明实施例的控制端可以包括接收模块 2501、生成模块 2502 和发送模块 2503。其中：

接收模块 2501，用于接收控制端发送的目标坐标，目标坐标为第一坐标、空间二维坐标或三维坐标，第一坐标为控制端的第一显示画面中的几何图形在显示屏的坐标系中的二维坐标，空间二维坐标为根据第一坐标得到的世界坐标系中的二维坐标，三维坐标为根据第一坐标得到的世界坐标系中的坐标，几何图形以第一显示画面中的按压点为中心。

生成模块 2502，用于根据目标坐标生成三维航道。

发送模块 2503，用于发送三维航道的参数至控制端。

作为一种可选的实施方式，目标坐标为第一坐标，生成模块 2501 具体用于：将第一坐标转换为三维坐标，以及根据三维坐标生成三维航道。

作为一种可选的实施方式，目标坐标为空间二维坐标，生成模块 2501 具体用于：将空间二维坐标转换为三维坐标，以及根据三维坐标生成三维航道。

作为一种可选的实施方式，发送模块 2503，还用于发送三维航道的剩余里程至控制端，该剩余里程为根据三维航道的末端坐标和飞行器的当前位置坐标计算得到的。

作为一种可选的实施方式，飞行器还包括控制模块，其中：

接收模块 2501，还用于接收控制端发送的兴趣点的坐标。

控制模块，用于在三维航道上航行的过程中，根据兴趣点的坐标控制飞行

器的摄像装置的拍摄角度朝向兴趣点。

作为一种可选的实施方式，三维航道包括航道投影层和飞行航道层，航道投影层为将第一坐标转换为第二坐标之后，根据第二坐标得到的航道，飞行航道层为将第一坐标转换为第三坐标之后，根据第三坐标得到的航道，第二坐标为在世界坐标系中的Z轴坐标为零的三维坐标，第三坐标为在世界坐标系中的Z轴坐标大于零且小于或等于飞行器当前的高度的三维坐标。

作为一种可选的实施方式，三维航道为满足飞行器动力学约束的航道。

请参阅图26，图26是本发明实施例提供的一种飞行器的结构示意图。如图26所示，该飞行器2600包括一个或多个处理器2601、存储器2602、总线系统2603以及一个或多个程序。其中，处理器2601和存储器2602通过总线系统2603相连；处理器2601可以是中央处理器（Central Processing Unit，CPU），通用处理器，协处理器，数字信号处理器（Digital Signal Processor，DSP），专用集成电路（Application-Specific Integrated Circuit，ASIC），现场可编程门阵列（Field Programmable Gate Array，FPGA）或者其他可编程逻辑器件、晶体管逻辑器件、硬件部件或者其任意组合。该处理器2601也可以是实现计算功能的组合，例如包含一个或多个微处理器组合，DSP和微处理器的组合等等。可选的，该无线充电设备2600还可包括收发器2604，该收发器用于与其他设备（如控制端）进行通信。

其中，该一个或多个程序被存储在存储器2602中，该处理器2601用于调用该一个或多个程序，执行图22中的2204和2205。或多个程序执行上述方法实施例中飞行器的所有执行过程，本发明实施例不做限定。

基于同一发明构思，本发明实施例中图25和26提供的飞行器解决问题的原理与图22的原理相同，因此该飞行器的实施可以参见方法的实施，为简洁描述，在这里不再赘述。

本领域技术人员应该可以意识到，在上述一个或多个示例中，本发明所描述的功能可以用硬件、软件、固件或它们的任意组合来实现。当使用软件实现时，可以将这些功能存储在计算机可读介质中或者作为计算机可读介质上的一个或多个指令或代码进行传输。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质，其中通信介质包括便于从一个地方向另一个地方传送计算机程序的任何

介质。存储介质可以是通用或专用计算机能够存取的任何可用介质。

以上所述的具体实施方式，对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明，所应理解的是，以上所述仅为本发明的具体实施方式而已，并不用于限定本发明的保护范围，凡在本发明的技术方案的基础之上，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包括在本发明的保护范围之内。

权 利 要 求

1、一种航道规划方法，应用于控制端，其特征在于，所述方法包括：

检测用户在第一显示画面中的触摸操作；

获取触摸位置坐标，所述触摸位置坐标为显示屏的坐标系中所述触摸操作的触摸位置对应的二维坐标；

获取映射于第二显示画面中的三维航道，所述三维航道为将所述触摸位置坐标转换为世界坐标系中的三维坐标之后，根据所述三维坐标确定的航道。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述获取映射于第二显示画面中的三维航道，包括：

将所述触摸位置坐标转换为空间二维坐标，所述空间二维坐标为世界坐标系中的二维坐标；

将所述空间二维坐标发送至飞行器；

接收所述飞行器返回的三维航道的参数，并根据所述三维航道的参数将所述三维航道映射于第二显示画面中，所述三维航道为所述飞行器将所述空间二维坐标转换为世界坐标系中的三维坐标，并根据所述三维坐标确定的航道。

3、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述获取映射于第二显示画面中的三维航道，包括：

将所述触摸位置坐标转换为世界坐标系中的三维坐标，并将所述三维坐标发送给飞行器；

接收所述飞行器根据所述三维坐标确定的三维航道的参数，并根据所述三维航道的参数将所述三维航道映射于第二显示画面中。

4、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述获取映射于第二显示画面中的三维航道，包括：

将所述触摸位置坐标发送至飞行器；

接收所述飞行器根据所述触摸位置坐标确定的三维航道的参数，并根据所述三维航道的参数将所述三维航道映射于第二显示画面中。

5、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述获取映射于第二显示画面中的三维航道，包括：

将所述触摸位置坐标转换为世界坐标系中的三维坐标；

根据所述三维坐标确定三维航道；

将所述三维航道映射于第二显示画面中。

6、根据权利要求 1~5 任意一项所述的方法，其特征在于，映射有所述三维航道的第二显示画面中还包括所述三维航道的剩余里程，所述剩余里程为根据所述三维航道的末端坐标和所述飞行器的当前位置坐标计算得到的。

7、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，若所述第二显示画面中存在所述三维航道的末端，则在所述第二显示画面中的第一位置显示所述剩余里程；若所述第二显示画面中不存在所述三维航道的末端，则在所述第二显示画面中的第二位置显示所述剩余里程，所述第一位置与所述第二位置不相同。

8、根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述第一位置为所述三维航道的末端。

9、根据权利要求 1~8 任意一项所述的方法，其特征在于，所述检测用户在第一显示画面中的触摸操作，包括：

检测用户从第一显示画面中显示的起始点开始进行的触摸操作，所述起始点是根据云台的角度信息显示的。

10、根据权利要求 1~8 任意一项所述的方法，其特征在于，所述检测用户在第一显示画面中的触摸操作，包括：

检测用户对第一显示画面的某一位置进行的按压时长超过预设时长的触摸操作；

所述检测用户对所述第一显示画面的某一位置进行的按压时长超过预设时长的触摸操作之后，所述方法还包括：

获取所述第一显示画面中显示的起始点的起始位置坐标，所述起始位置坐

标为所述显示屏的坐标系中所述起始点对应的二维坐标,所述起始点是根据云台的角度信息显示的;

其中,所述三维航道为将所述触摸位置坐标和所述起始位置坐标转换为世界坐标系中的三维坐标之后,根据所述三维坐标确定的航道。

11、根据权利要求 1~10 任意一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

获取兴趣点的坐标;

发送包括所述兴趣点的坐标的指示信息至所述飞行器,所述指示信息用于指示所述飞行器在所述三维航道上航行的过程中,根据所述兴趣点的坐标控制所述飞行器的摄像装置的拍摄角度朝向所述兴趣点。

12、根据权利要求 1~11 任意一项所述的方法,其特征在于,所述第一显示画面中显示有地平线。

13、根据权利要求 12 所述的方法,其特征在于,所述第一显示画面中所述地平线以下的部分和所述地平线以上的部分以不同的方式显示。

14、根据权利要求 12 或 13 所述的方法,其特征在于,所述获取触摸位置坐标,包括:

获取用户在所述第一显示画面中对所述地平线以下的部分的触摸操作对应的触摸位置坐标。

15、根据权利要求 12~14 任意一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

若检测到用户在所述第一显示画面中对所述地平线以上的部分进行触摸操作,则输出用于提示用户对所述地平线以下的部分进行触摸的提示信息。

16、根据权利要求 1~15 任意一项所述的方法,其特征在于,所述三维航道包括航道投影层和飞行航道层,所述航道投影层为将所述触摸位置坐标转换

为第一坐标之后,根据所述第一坐标得到的航道,所述飞行航道层为将所述触摸位置坐标转换为第二坐标之后,根据所述第二坐标得到的航道,所述第一坐标为在所述世界坐标系中的Z轴坐标为零的三维坐标,所述第二坐标为在所述世界坐标系中的Z轴坐标大于零且小于或等于飞行器当前的高度的三维坐标。

17、根据权利要求1~16任意一项所述的方法,其特征在于,所述三维航道为满足飞行器动力学约束的航道。

18、一种控制端,其特征在于,所述控制端包括:

检测模块,用于检测用户在第一显示画面中的触摸操作;

第一获取模块,用于获取触摸位置坐标,所述触摸位置坐标为显示屏的坐标系中所述触摸操作的触摸位置对应的二维坐标;

第二获取模块,用于获取映射于第二显示画面中的三维航道,所述三维航道为将所述触摸位置坐标转换为世界坐标系中的三维坐标之后,根据所述三维坐标确定的航道。

19、根据权利要求18所述的控制端,其特征在于,所述第二获取模块具体用于:

将所述触摸位置坐标转换为空间二维坐标,所述空间二维坐标为世界坐标系中的二维坐标;

将所述空间二维坐标发送至飞行器;

接收所述飞行器返回的三维航道的参数,并根据所述三维航道的参数将所述三维航道映射于第二显示画面中,所述三维航道为所述飞行器将所述空间二维坐标转换为世界坐标系中的三维坐标,并根据所述三维坐标确定的航道。

20、根据权利要求18所述的控制端,其特征在于,所述第二获取模块具体用于:

将所述触摸位置坐标转换为世界坐标系中的三维坐标,并将所述三维坐标发送给飞行器;

接收所述飞行器根据所述三维坐标确定的三维航道的参数,并根据所述三

维航道的参数将所述三维航道映射于第二显示画面中。

21、根据权利要求 18 所述的控制端，其特征在于，所述第二获取模块具体用于：

将所述触摸位置坐标发送至飞行器；

接收所述飞行器根据所述触摸位置坐标确定的三维航道的参数，并根据所述三维航道的参数将所述三维航道映射于第二显示画面中。

22、根据权利要求 18 所述的控制端，其特征在于，所述第二获取模块具体用于：

将所述触摸位置坐标转换为世界坐标系中的三维坐标；

根据所述三维坐标确定三维航道；

将所述三维航道映射于第二显示画面中。

23、根据权利要求 18~22 任意一项所述的控制端，其特征在于，映射有所述三维航道的第二显示画面中还包括所述三维航道的剩余里程，所述剩余里程为根据所述三维航道的末端坐标和所述飞行器的当前位置坐标计算得到的。

24、根据权利要求 23 所述的控制端，其特征在于，若所述第二显示画面中存在所述三维航道的末端，则在所述第二显示画面中的第一位置显示所述剩余里程；若所述第二显示画面中不存在所述三维航道的末端，则在所述第二显示画面中的第二位置显示所述剩余里程，所述第一位置与所述第二位置不相同。

25、根据权利要求 24 所述的控制端，其特征在于，所述第一位置为所述三维航道的末端。

26、根据权利要求 18~25 任意一项所述的控制端，其特征在于，所述检测模块具体用于：

检测用户从第一显示画面中显示的起始点开始进行的触摸操作，所述起始

点是根据云台的角度信息显示的。

27、根据权利要求 18~25 任意一项所述的控制端，其特征在于，所述控制端还包括第三获取模块，其中，所述检测模块具体用于：

检测用户对第一显示画面的某一位置进行的按压时长超过预设时长的触摸操作；

所述第三获取模块，用于在所述检测模块检测到用户对所述第一显示画面的某一位置进行按压时长超过预设时长的触摸操作之后，获取所述第一显示画面中显示的起始点的起始位置坐标，所述起始位置坐标为所述显示屏的坐标系中所述起始点对应的二维坐标，所述起始点是根据云台的角度信息显示的；

其中，所述三维航道为将所述触摸位置坐标和所述起始位置坐标转换为世界坐标系中的三维坐标之后，根据所述三维坐标确定的航道。

28、根据权利要求 18~27 任意一项所述的控制端，其特征在于，所述控制端还包括：

第四获取模块，用于获取兴趣点的坐标；

发送模块，用于发送包括所述兴趣点的坐标的指示信息至所述飞行器，所述指示信息用于指示所述飞行器在所述三维航道上航行的过程中，根据所述兴趣点的坐标控制所述飞行器的摄像装置的拍摄角度朝向所述兴趣点。

29、根据权利要求 18~28 任意一项所述的控制端，其特征在于，所述第一显示画面中显示有地平线。

30、根据权利要求 29 所述的控制端，其特征在于，所述第一显示画面中所述地平线以下的部分和所述地平线以上的部分以不同的方式显示。

31、根据权利要求 29 或 30 所述的控制端，其特征在于，所述第一获取模块具体用于：

获取用户在所述第一显示画面中对所述地平线以下的部分的触摸操作对应的触摸位置坐标。

32、根据权利要求 29~31 任意一项所述的控制端，其特征在于，所述控制端还包括：

输出模块，用于若所述检测模块检测到用户在所述第一显示画面中对所述地平线以上的部分进行触摸操作，则输出用于提示用户对所述地平线以下的部分进行触摸的提示信息。

33、根据权利要求 18~32 任意一项所述的控制端，其特征在于，所述三维航道包括航道投影层和飞行航道层，所述航道投影层为将所述触摸位置坐标转换为第一坐标之后，根据所述第一坐标得到的航道，所述飞行航道层为将所述触摸位置坐标转换为第二坐标之后，根据所述第二坐标得到的航道，所述第一坐标为在所述世界坐标系中的 Z 轴坐标为零的三维坐标，所述第二坐标为在所述世界坐标系中的 Z 轴坐标大于零且小于或等于飞行器当前的高度的三维坐标。

34、根据权利要求 18~33 任意一项所述的控制端，其特征在于，所述三维航道为满足飞行器动力学约束的航道。

35、一种控制端，其特征在于，所述控制端包括：一个或多个处理器、存储器、总线系统、收发器以及一个或多个程序，所述处理器、所述存储器和所述收发器通过所述总线系统相连；其中，所述一个或多个程序被存储在所述存储器中，该处理器用于调用所述存储器中的所述一个或多个程序执行如权利要求 1~17 任意一项所述的方法。

36、一种航道规划方法，应用于飞行器，其特征在于，所述方法包括：

接收控制端发送第一坐标，所述第一坐标为所述控制端根据用户在第一显示画面的触摸操作得到的坐标，所述第一坐标为触摸位置坐标、空间二维坐标或三维坐标，所述触摸位置坐标为显示屏的坐标系中所述触摸操作的触摸位置对应的二维坐标，所述空间二维坐标为根据所述触摸位置坐标得到的世界坐标系中的二维坐标，所述三维坐标为根据所述触摸位置坐标得到的世界坐标系中

的坐标;

根据所述第一坐标生成三维航道;

发送所述三维航道的参数至所述控制端。

37、根据权利要求 36 所述的方法,其特征在于,所述第一坐标为所述触摸位置坐标,所述根据所述第一坐标生成三维航道,包括:

将所述触摸位置坐标转换为所述三维坐标;

根据所述三维坐标生成三维航道。

38、根据权利要求 36 所述的方法,其特征在于,所述第一坐标为所述空间二维坐标,所述根据所述第一坐标生成三维航道,包括:

将所述空间二维坐标转换为所述三维坐标;

根据所述三维坐标生成三维航道。

39、根据权利要求 36~38 任意一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

发送所述三维航道的剩余里程至所述控制端,所述剩余里程为根据所述三维航道的末端坐标和所述飞行器的当前位置坐标计算得到的。

40、根据权利要求 36 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

接收所述控制端发送的第二坐标,所述第二坐标为起始位置坐标、根据所述起始位置坐标得到的世界坐标系中的二维坐标或根据所述起始位置坐标得到的世界坐标系中的三维坐标,所述起始位置坐标为所述第一显示画面中显示的起始点在所述显示屏的坐标系中的二维坐标,所述起始点为是根据云台的角度信息显示的;

所述根据所述第一坐标生成三维航道,包括:

根据所述第一坐标和所述第二坐标生成三维航道。

41、根据权利要求 36~40 任意一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

接收所述控制端发送的所述兴趣点的坐标;

在所述三维航道上航行的过程中,根据所述兴趣点的坐标控制所述飞行器的摄像装置的拍摄角度朝向所述兴趣点。

42、根据权利要求 36~41 任意一项所述的方法,其特征在于,所述三维航道包括航道投影层和飞行航道层,所述航道投影层为将所述触摸位置坐标转换为第三坐标之后,根据所述第三坐标得到的航道,所述飞行航道层为将所述触摸位置坐标转换为第四坐标之后,根据所述第四坐标得到的航道,所述第三坐标为在所述世界坐标系中的 Z 轴坐标为零的三维坐标,所述第四坐标为在所述世界坐标系中的 Z 轴坐标大于零且小于或等于飞行器当前的高度的三维坐标。

43、根据权利要求 36~42 任意一项所述的方法,其特征在于,所述三维航道为满足飞行器动力学约束的航道。

44、一种飞行器,其特征在于,所述飞行器包括:

接收模块,用于接收控制端发送第一坐标,所述第一坐标为所述控制端根据用户在第一显示画面的触摸操作得到的坐标,所述第一坐标为触摸位置坐标、空间二维坐标或三维坐标,所述触摸位置坐标为显示屏的坐标系中所述触摸操作的触摸位置对应的二维坐标,所述空间二维坐标为根据所述触摸位置坐标得到的世界坐标系中的二维坐标,所述三维坐标为根据所述触摸位置坐标得到的世界坐标系中的坐标;

生成模块,用于根据所述第一坐标生成三维航道;

发送模块,用于发送所述三维航道的参数至所述控制端。

45、根据权利要求 44 所述的飞行器,其特征在于,所述第一坐标为所述触摸位置坐标,所述生成模块具体用于:

将所述触摸位置坐标转换为所述三维坐标;

根据所述三维坐标生成三维航道。

46、根据权利要求 44 所述的飞行器,其特征在于,所述第一坐标为所述

空间二维坐标,所述生成模块具体用于:

将所述空间二维坐标转换为所述三维坐标;

根据所述三维坐标生成三维航道。

47、根据权利要求 44~46 任意一项所述的飞行器,其特征在于,

所述发送模块,还用于发送所述三维航道的剩余里程至所述控制端,所述剩余里程为根据所述三维航道的末端坐标和所述飞行器的当前位置坐标计算得到的。

48、根据权利要求 44 所述的飞行器,其特征在于,

所述接收模块,还用于接收所述控制端发送的第二坐标,所述第二坐标为起始位置坐标、根据所述起始位置坐标得到的世界坐标系中的二维坐标或根据所述起始位置坐标得到的世界坐标系中的三维坐标,所述起始位置坐标为所述第一显示画面中显示的起始点在所述显示屏的坐标系中的二维坐标,所述起始点为是根据云台的角度信息显示的;

所述生成模块具体用于:

根据所述第一坐标和所述第二坐标生成三维航道。

49、根据权利要求 44~48 任意一项所述的飞行器,其特征在于,所述飞行器还包括控制模块,其中:

所述接收模块,还用于接收所述控制端发送的所述兴趣点的坐标;

所述控制模块,用于在所述三维航道上航行的过程中,根据所述兴趣点的坐标控制所述飞行器的摄像装置的拍摄角度朝向所述兴趣点。

50、根据权利要求 44~49 任意一项所述的飞行器,其特征在于,所述三维航道包括航道投影层和飞行航道层,所述航道投影层为将所述触摸位置坐标转换为第三坐标之后,根据所述第三坐标得到的航道,所述飞行航道层为将所述触摸位置坐标转换为第四坐标之后,根据所述第四坐标得到的航道,所述第三坐标为在所述世界坐标系中的 Z 轴坐标为零的三维坐标,所述第四坐标为在所述世界坐标系中的 Z 轴坐标大于零且小于或等于飞行器当前的高度的三维坐

标。

51、根据权利要求 44~50 任意一项所述的飞行器，其特征在于，所述三维航道为满足飞行器动力学约束的航道。

52、一种飞行器，其特征在于，所述飞行器包括：一个或多个处理器、存储器、总线系统、收发器以及一个或多个程序，所述处理器、所述存储器和所述收发器通过所述总线系统相连；其中，所述一个或多个程序被存储在所述存储器中，该处理器用于调用所述存储器中的所述一个或多个程序执行如权利要求 36~43 任意一项所述的方法。

53、一种航道规划系统，其特征在于，所述系统包括控制端和飞行器，其中：

所述控制端，用于检测用户在第一显示画面中的触摸操作；

所述控制端，还用于获取触摸位置坐标，所述触摸位置坐标为显示屏的坐标系中所述触摸操作的触摸位置对应的二维坐标；

所述控制端，还用于发送第一坐标至所述飞行器，所述第一坐标为所述触摸位置坐标、空间二维坐标或三维坐标，所述空间二维坐标为根据所述触摸位置坐标得到的世界坐标系中的二维坐标，所述三维坐标为根据所述触摸位置坐标得到的世界坐标系中的坐标；

所述飞行器，用于根据所述第一坐标生成三维航道；

所述飞行器，还用于发送所述三维航道的参数至所述控制端。

所述控制端，还用于根据所述三维航道的参数将所述三维航道映射于第二显示画面中。

54、根据权利要求 53 所述的系统，其特征在于，所述第一坐标为所述触摸位置坐标，所述飞行器根据所述第一坐标生成三维航道，包括：

所述飞行器将所述触摸位置坐标转换为所述三维坐标；

所述飞行器根据所述三维坐标生成三维航道。

55、根据权利要求 53 所述的系统，其特征在于，所述第一坐标为所述空间二维坐标，所述飞行器根据所述第一坐标生成三维航道，包括：

将所述空间二维坐标转换为所述三维坐标；

根据所述三维坐标生成三维航道。

56、根据权利要求 53~55 任意一项所述的系统，其特征在于，映射有所述三维航道的第二显示画面中还包括所述三维航道的剩余里程，所述剩余里程为根据所述三维航道的末端坐标和所述飞行器的当前位置坐标计算得到的。

57、根据权利要求 56 所述的系统，其特征在于，若所述第二显示画面中存在所述三维航道的末端，则所述控制端在所述第二显示画面中的第一位置显示所述剩余里程；若所述第二显示画面中不存在所述三维航道的末端，则所述控制端在所述第二显示画面中的第二位置显示所述剩余里程，所述第一位置与所述第二位置不相同。

58、根据权利要求 57 所述的系统，其特征在于，所述第一位置为所述三维航道的末端。

59、根据权利要求 53~58 任意一项所述的系统，其特征在于，所述控制端检测用户在第一显示画面中的触摸操作，包括：

所述控制端检测用户从第一显示画面中显示的起始点开始进行的触摸操作，所述起始点是根据云台的角度信息显示的。

60、根据权利要求 53~58 任意一项所述的系统，其特征在于，所述控制端检测用户在第一显示画面中的触摸操作，包括：

所述控制端检测用户对第一显示画面的某一位置进行的按压时长超过预设时长的触摸操作；

所述控制端，还用于在检测用户对所述第一显示画面的某一位置进行的按压时长超过预设时长的触摸操作之后，获取所述第一显示画面中显示的起始点的起始位置坐标，所述起始位置坐标为所述显示屏的坐标系中所述起始点对应

的二维坐标, 所述起始点是根据云台的角度信息显示的;

所述控制端, 还用于发送第二坐标至飞行器, 所述第二坐标为所述起始位置坐标、根据所述起始位置坐标得到的世界坐标系中的二维坐标或根据所述起始位置坐标得到的世界坐标系中的三维坐标;

所述飞行器根据所述第一坐标生成三维航道, 包括:

所述飞行器根据所述第一坐标和所述第二坐标生成三维航道。

61、根据权利要求 53~60 任意一项所述的系统, 其特征在于,

所述控制端, 还用于获取兴趣点的坐标;

所述控制端, 还用于发送包括所述兴趣点的坐标的指示信息至所述飞行器。

所述飞行器, 还用于在所述三维航道上航行的过程中, 根据所述兴趣点的坐标控制所述飞行器的摄像装置的拍摄角度朝向所述兴趣点。

62、根据权利要求 53~61 任意一项所述的系统, 其特征在于, 所述第一显示画面中显示有地平线。

63、根据权利要求 62 所述的系统, 其特征在于, 所述第一显示画面中所述地平线以下的部分和所述地平线以上的部分以不同的方式显示。

64、根据权利要求 62 或 63 所述的系统, 其特征在于, 所述控制端获取触摸位置坐标, 包括:

所述控制端获取用户在所述第一显示画面中对所述地平线以下的部分的触摸操作对应的触摸位置坐标。

65、根据权利要求 62~64 任意一项所述的系统, 其特征在于,

所述控制端, 还用于若检测到用户在所述第一显示画面中对所述地平线以上的部分进行触摸操作, 则输出用于提示用户对所述地平线以下的部分进行触摸的提示信息。

66、根据权利要求 53~65 任意一项所述的系统，其特征在于，所述三维航道包括航道投影层和飞行航道层，所述航道投影层为将所述触摸位置坐标转换为第三坐标之后，根据所述第三坐标得到的航道，所述飞行航道层为将所述触摸位置坐标转换为第四坐标之后，根据所述第四坐标得到的航道，所述第三坐标为在所述世界坐标系中的 Z 轴坐标为零的三维坐标，所述第四坐标为在所述世界坐标系中的 Z 轴坐标大于零且小于或等于飞行器当前的高度的三维坐标。

67、根据权利要求 53~66 任意一项所述的系统，其特征在于，所述三维航道为满足飞行器动力学约束的航道。

68、一种航道规划显示方法，应用于控制端，其特征在于，所述方法包括：
若检测到用户对第一显示画面中的按压点进行的按压操作的按压时长超过预设时长，则生成以所述按压点为中心的几何图形；

获取所述几何图形的第一坐标，所述第一坐标为所述几何图形在显示屏的坐标系中的二维坐标；

获取映射于第二显示画面中的三维航道，所述三维航道为将所述第一坐标转换为世界坐标系中的三维坐标之后，根据所述三维坐标得到的航道。

69、根据权利要求 68 所述的方法，其特征在于，所述几何图形为圆，所述生成以所述按压点为中心的几何图形，包括：

生成以所述按压点为中心的具有预设半径的圆；

所述圆包括半径调节图标，所述获取所述几何图形的第一坐标之前，所述方法还包括：

接收用户对所述半径调节图标的拖动操作；

将停止所述拖动操作时所述半径调节图标与所述触摸按压点之间的距离确定为所述圆的半径。

70、根据权利要求 68 或 69 所述的方法，其特征在于，所述获取映射于第二显示画面中的三维航道，包括：

将所述第一坐标转换为空间二维坐标，所述空间二维坐标为世界坐标系中

的二维坐标;

将所述空间二维坐标发送至飞行器;

接收所述飞行器返回的三维航道的参数,并根据所述三维航道的参数将所述三维航道映射于第二显示画面中,所述三维航道为所述飞行器将所述空间二维坐标转换为世界坐标系中的三维坐标,并根据所述三维坐标确定的航道。

71、根据权利要求 68 或 69 所述的方法,其特征在于,所述获取映射于第二显示画面中的三维航道,包括:

将所述第一坐标转换为世界坐标系中的三维坐标,并将所述三维坐标发送给飞行器;

接收所述飞行器根据所述三维坐标确定的三维航道的参数,并根据所述三维航道的参数将所述三维航道映射于第二显示画面中。

72、根据权利要求 68 或 69 所述的方法,其特征在于,所述获取映射于第二显示画面中的三维航道,包括:

将所述第一坐标发送至飞行器;

接收所述飞行器根据所述第一坐标确定的三维航道的参数,并根据所述三维航道的参数将所述三维航道映射于第二显示画面中。

73、根据权利要求 68 或 69 所述的方法,其特征在于,所述获取映射于第二显示画面中的三维航道,包括:

将所述第一坐标转换为世界坐标系中的三维坐标;

根据所述三维坐标确定三维航道;

将所述三维航道映射于第二显示画面中。

74、根据权利要求 68~73 任意一项所述的方法,其特征在于,映射有所述三维航道的第二显示画面中还包括所述三维航道的剩余里程,所述剩余里程为根据所述三维航道的末端坐标和所述飞行器的当前位置坐标计算得到的。

75、根据权利要求 74 所述的方法,其特征在于,若所述第二显示画面中

存在所述三维航道的末端,则在所述第二显示画面中的第一位置显示所述剩余里程;若所述第二显示画面中不存在所述三维航道的末端,则在所述第二显示画面中的第二位置显示所述剩余里程,所述第一位置与所述第二位置不相同。

76、根据权利要求 75 所述的方法,其特征在于,所述第一位置为所述三维航道的末端。

77、根据权利要求 68~76 任意一项所述的方法,其特征在于,所述第一显示画面中的按压点的显示位置是根据云台的角度信息确定的。

78、根据权利要求 68~77 任意一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

获取兴趣点的坐标;

发送包括所述兴趣点的坐标的指示信息至所述飞行器,所述指示信息用于指示所述飞行器在所述三维航道上航行的过程中,根据所述兴趣点的坐标控制所述飞行器的摄像装置的拍摄角度朝向所述兴趣点。

79、根据权利要求 68~78 任意一项所述的方法,其特征在于,所述三维航道包括航道投影层和飞行航道层,所述航道投影层为将所述第一坐标转换为第二坐标之后,根据所述第二坐标得到的航道,所述飞行航道层为将所述第一坐标转换为第三坐标之后,根据所述第三坐标得到的航道,所述第二坐标为在所述世界坐标系中的 Z 轴坐标为零的三维坐标,所述第三坐标为在所述世界坐标系中的 Z 轴坐标大于零且小于或等于飞行器当前的高度的三维坐标。

80、根据权利要求 68~79 任意一项所述的方法,其特征在于,所述三维航道为满足飞行器动力学约束的航道。

81、一种控制端,其特征在于,所述控制端包括:

生成模块,用于若检测到用户对第一显示画面中的按压点进行的按压操作的按压时长超过预设时长,则生成以所述按压点为中心的几何图形;

第一获取模块,用于获取所述几何图形的第一坐标,所述第一坐标为所述几何图形在显示屏的坐标系中的二维坐标;

第二获取模块,用于获取映射于第二显示画面中的三维航道,所述三维航道为将所述第一坐标转换为世界坐标系中的三维坐标之后,根据所述三维坐标得到的航道。

82、根据权利要求 81 所述的控制端,其特征在于,所述几何图形为圆,生成模块具体用于:生成以所述按压点为中心的具有预设半径的圆;

所述圆包括半径调节图标,所述控制端还包括:

接收模块,用于在所述第一获取模块获取所述几何图形的第一坐标之前,接收用户对所述半径调节图标的拖动操作;

确定模块,用于将停止所述拖动操作时所述半径调节图标与所述触摸按压点之间的距离确定为所述圆的半径。

83、根据权利要求 81 或 82 所述的控制端,其特征在于,所述第二获取模块具体用于:

将所述第一坐标转换为空间二维坐标,所述空间二维坐标为世界坐标系中的二维坐标;

将所述空间二维坐标发送至飞行器;

接收所述飞行器返回的三维航道的参数,并根据所述三维航道的参数将所述三维航道映射于第二显示画面中,所述三维航道为所述飞行器将所述空间二维坐标转换为世界坐标系中的三维坐标,并根据所述三维坐标确定的航道。

84、根据权利要求 81 或 82 所述的控制端,其特征在于,所述第二获取模块具体用于:

将所述第一坐标转换为世界坐标系中的三维坐标,并将所述三维坐标发送给飞行器;

接收所述飞行器根据所述三维坐标确定的三维航道的参数,并根据所述三维航道的参数将所述三维航道映射于第二显示画面中。

85、根据权利要求 81 或 82 所述的控制端，其特征在于，所述第二获取模块具体用于：

将所述第一坐标发送至飞行器；

接收所述飞行器根据所述第一坐标确定的三维航道的参数，并根据所述三维航道的参数将所述三维航道映射于第二显示画面中。

86、根据权利要求 81 或 82 所述的控制端，其特征在于，所述第二获取模块具体用于：

将所述第一坐标转换为世界坐标系中的三维坐标；

根据所述三维坐标确定三维航道；

将所述三维航道映射于第二显示画面中。

87、根据权利要求 81~86 任意一项所述的控制端，其特征在于，映射有所述三维航道的第二显示画面中还包括所述三维航道的剩余里程，所述剩余里程为根据所述三维航道的末端坐标和所述飞行器的当前位置坐标计算得到的。

88、根据权利要求 87 所述的控制端，其特征在于，若所述第二显示画面中存在所述三维航道的末端，则在所述第二显示画面中的第一位置显示所述剩余里程；若所述第二显示画面中不存在所述三维航道的末端，则在所述第二显示画面中的第二位置显示所述剩余里程，所述第一位置与所述第二位置不相同。

89、根据权利要求 88 所述的控制端，其特征在于，所述第一位置为所述三维航道的末端。

90、根据权利要求 81~88 任意一项所述的控制端，其特征在于，所述第一显示画面中的按压点的显示位置是根据云台的角度信息确定的。

91、根据权利要求 81~90 任意一项所述的控制端，其特征在于，所述控制端还包括：

第三获取模块，用于获取兴趣点的坐标；

发送模块，用于发送包括所述兴趣点的坐标的指示信息至所述飞行器，所述指示信息用于指示所述飞行器在所述三维航道上航行的过程中，根据所述兴趣点的坐标控制所述飞行器的摄像装置的拍摄角度朝向所述兴趣点。

92、根据权利要求 81~91 任意一项所述的控制端，其特征在于，所述三维航道包括航道投影层和飞行航道层，所述航道投影层为将所述第一坐标转换为第二坐标之后，根据所述第二坐标得到的航道，所述飞行航道层为将所述第一坐标转换为第三坐标之后，根据所述第三坐标得到的航道，所述第二坐标为在所述世界坐标系中的 Z 轴坐标为零的三维坐标，所述第三坐标为在所述世界坐标系中的 Z 轴坐标大于零且小于或等于飞行器当前的高度的三维坐标。

93、根据权利要求 81~92 任意一项所述的控制端，其特征在于，所述三维航道为满足飞行器动力学约束的航道。

94、一种控制端，其特征在于，所述控制端包括：一个或多个处理器、存储器、总线系统、收发器以及一个或多个程序，所述处理器、所述存储器和所述收发器通过所述总线系统相连；其中，所述一个或多个程序被存储在所述存储器中，该处理器用于调用所述存储器中的所述一个或多个程序执行如权利要求 68~80 任意一项所述的方法。

95、一种航道规划方法，应用于飞行器，其特征在于，所述方法包括：

接收控制端发送的目标坐标，所述目标坐标为第一坐标、空间二维坐标或三维坐标，所述第一坐标为控制端的第一显示画面中的几何图形在显示屏的坐标系中的二维坐标，所述空间二维坐标为根据所述第一坐标得到的世界坐标系中的二维坐标，所述三维坐标为根据所述第一坐标得到的世界坐标系中的坐标，所述几何图形以所述第一显示画面中的按压点为中心；

根据所述目标坐标生成三维航道；

发送所述三维航道的参数至所述控制端。

96、根据权利要求 95 所述的方法，其特征在于，所述目标坐标为所述第一坐标，所述根据所述目标坐标生成三维航道，包括：

将所述第一坐标转换为所述三维坐标；

根据所述三维坐标生成三维航道。

97、根据权利要求 95 所述的方法，其特征在于，所述目标坐标为所述空间二维坐标，所述根据所述目标坐标生成三维航道，包括：

将所述空间二维坐标转换为所述三维坐标；

根据所述三维坐标生成三维航道。

98、根据权利要求 95~97 任意一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

发送所述三维航道的剩余里程至所述控制端，所述剩余里程为根据所述三维航道的末端坐标和所述飞行器的当前位置坐标计算得到的。

99、根据权利要求 95~98 任意一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

接收所述控制端发送的所述兴趣点的坐标；

在所述三维航道上航行的过程中，根据所述兴趣点的坐标控制所述飞行器的摄像装置的拍摄角度朝向所述兴趣点。

100、根据权利要求 95~99 任意一项所述的方法，其特征在于，所述三维航道包括航道投影层和飞行航道层，所述航道投影层为将所述第一坐标转换为第二坐标之后，根据所述第二坐标得到的航道，所述飞行航道层为将所述第一坐标转换为第三坐标之后，根据所述第三坐标得到的航道，所述第二坐标为在所述世界坐标系中的 Z 轴坐标为零的三维坐标，所述第三坐标为在所述世界坐标系中的 Z 轴坐标大于零且小于或等于飞行器当前的高度的三维坐标。

101、根据权利要求 95~100 任意一项所述的方法，其特征在于，所述三维航道为满足飞行器动力学约束的航道。

102、一种飞行器，其特征在于，所述飞行器包括：

接收模块，用于接收控制端发送的目标坐标，所述目标坐标为第一坐标、空间二维坐标或三维坐标，所述第一坐标为控制端的第一显示画面中的几何图形在显示屏的坐标系中的二维坐标，所述空间二维坐标为根据所述第一坐标得到的世界坐标系中的二维坐标，所述三维坐标为根据所述第一坐标得到的世界坐标系中的坐标，所述几何图形以所述第一显示画面中的按压点为中心；

生成模块，用于根据所述目标坐标生成三维航道；

发送模块，用于发送所述三维航道的参数至所述控制端。

103、根据权利要求 102 所述的飞行器，其特征在于，所述目标坐标为所述第一坐标，所述生成模块具体用于：

将所述第一坐标转换为所述三维坐标；

根据所述三维坐标生成三维航道。

104、根据权利要求 102 所述的飞行器，其特征在于，所述目标坐标为所述空间二维坐标，所述生成模块具体用于：

将所述空间二维坐标转换为所述三维坐标；

根据所述三维坐标生成三维航道。

105、根据权利要求 102~104 任意一项所述的飞行器，其特征在于，

所述发送模块，还用于发送所述三维航道的剩余里程至所述控制端，所述剩余里程为根据所述三维航道的末端坐标和所述飞行器的当前位置坐标计算得到的。

106、根据权利要求 102~105 任意一项所述的飞行器，其特征在于，所述飞行器还包括控制模块，其中：

所述接收模块，还用于接收所述控制端发送的所述兴趣点的坐标；

所述控制模块，用于在所述三维航道上航行的过程中，根据所述兴趣点的坐标控制所述飞行器的摄像装置的拍摄角度朝向所述兴趣点。

107、根据权利要求 102~106 任意一项所述的飞行器，其特征在于，所述三维航道包括航道投影层和飞行航道层，所述航道投影层为将所述第一坐标转换为第二坐标之后，根据所述第二坐标得到的航道，所述飞行航道层为将所述第一坐标转换为第三坐标之后，根据所述第三坐标得到的航道，所述第二坐标为在所述世界坐标系中的 Z 轴坐标为零的三维坐标，所述第三坐标为在所述世界坐标系中的 Z 轴坐标大于零且小于或等于飞行器当前的高度的三维坐标。

108、根据权利要求 102~107 任意一项所述的飞行器，其特征在于，所述三维航道为满足飞行器动力学约束的航道。

109、一种飞行器，其特征在于，所述飞行器包括：一个或多个处理器、存储器、总线系统、收发器以及一个或多个程序，所述处理器、所述存储器和所述收发器通过所述总线系统相连；其中，所述一个或多个程序被存储在所述存储器中，该处理器用于调用所述存储器中的所述一个或多个程序执行如权利要求 95~101 任意一项所述的方法。

110、一种航道规划系统，其特征在于，所述系统包括控制端和飞行器，其中：

所述控制端，用于若检测到用户对第一显示画面中的按压点进行的按压操作的按压时长超过预设时长，则生成以所述按压点为中心的几何图形；

所述控制端，还用于获取所述几何图形的第一坐标，所述第一坐标为所述几何图形在显示屏的坐标系中的二维坐标；

所述控制端，还用于发送目标坐标至所述飞行器，所述目标坐标为所述第一坐标、空间二维坐标或三维坐标，所述空间二维坐标为根据所述第一坐标得到的世界坐标系中的二维坐标，所述三维坐标为根据所述第一坐标得到的世界坐标系中的坐标；

所述飞行器，用于根据所述目标坐标生成三维航道；

所述飞行器，还用于发送所述三维航道的参数至所述控制端；

所述控制端，还用于根据所述三维航道的参数将所述三维航道映射于第二

显示画面中。

111、根据权利要求 110 所述的系统，其特征在于，所述几何图形为圆，所述圆包括半径调节图标，所述控制端生成以所述按压点为中心的几何图形，包括：

所述控制端生成以所述按压点为中心的具有预设半径的圆；

所述控制端，还用于在所述控制端获取所述几何图形的第一坐标之前，接收用户对所述半径调节图标的拖动操作，以及将停止所述拖动操作时所述半径调节图标与所述触摸按压点之间的距离确定为所述圆的半径。

112、根据权利要求 110 或 111 所述的系统，其特征在于，所述目标坐标为第一坐标，所述飞行器根据所述目标坐标生成三维航道，包括：

将所述第一坐标转换为所述三维坐标；

根据所述三维坐标生成三维航道。

113、根据权利要求 110 或 111 所述的系统，其特征在于，所述目标坐标为所述空间二维坐标，所述飞行器根据所述目标坐标生成三维航道，包括：

将所述空间二维坐标转换为所述三维坐标；

根据所述三维坐标生成三维航道。

114、根据权利要求 110~113 任意一项所述的系统，其特征在于，映射有所述三维航道的第二显示画面中还包括所述三维航道的剩余里程，所述剩余里程为根据所述三维航道的末端坐标和所述飞行器的当前位置坐标计算得到的。

115、根据权利要求 114 所述的系统，其特征在于，若所述第二显示画面中存在所述三维航道的末端，则所述控制端在所述第二显示画面中的第一位置显示所述剩余里程；若所述第二显示画面中不存在所述三维航道的末端，则所述控制端在所述第二显示画面中的第二位置显示所述剩余里程，所述第一位置与所述第二位置不相同。

116、根据权利要求 115 所述的系统，其特征在于，所述第一位置为所述三维航道的末端。

117、根据权利要求 110~116 任意一项所述的系统，其特征在于，所述第一显示画面中的按压点的显示位置是根据云台的角度信息确定的。

118、根据权利要求 110~117 任意一项所述的系统，其特征在于，
所述控制端，还用于获取兴趣点的坐标；
所述控制端，还用于发送包括所述兴趣点的坐标的指示信息至所述飞行器。

所述飞行器，还用于在所述三维航道上航行的过程中，根据所述兴趣点的坐标控制所述飞行器的摄像装置的拍摄角度朝向所述兴趣点。

119、根据权利要求 110~118 任意一项所述的系统，其特征在于，所述三维航道包括航道投影层和飞行航道层，所述航道投影层为将所述第一坐标转换为第二坐标之后，根据所述第二坐标得到的航道，所述飞行航道层为将所述第一坐标转换为第三坐标之后，根据所述第三坐标得到的航道，所述第二坐标为在所述世界坐标系中的 Z 轴坐标为零的三维坐标，所述第三坐标为在所述世界坐标系中的 Z 轴坐标大于零且小于或等于飞行器当前的高度的三维坐标。

120、根据权利要求 110~119 任意一项所述的系统，其特征在于，所述三维航道为满足飞行器动力学约束的航道。

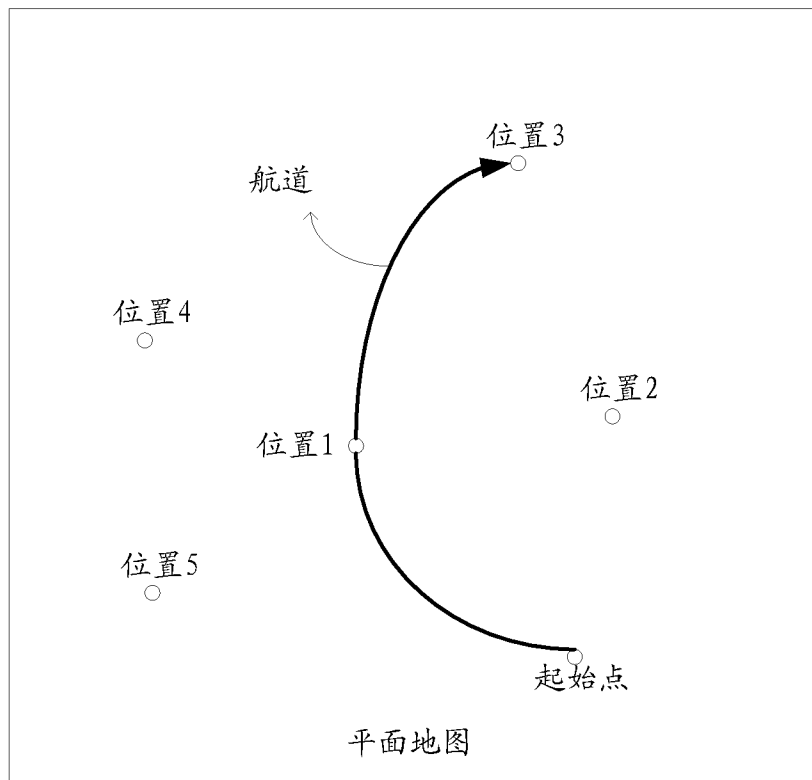


图 1

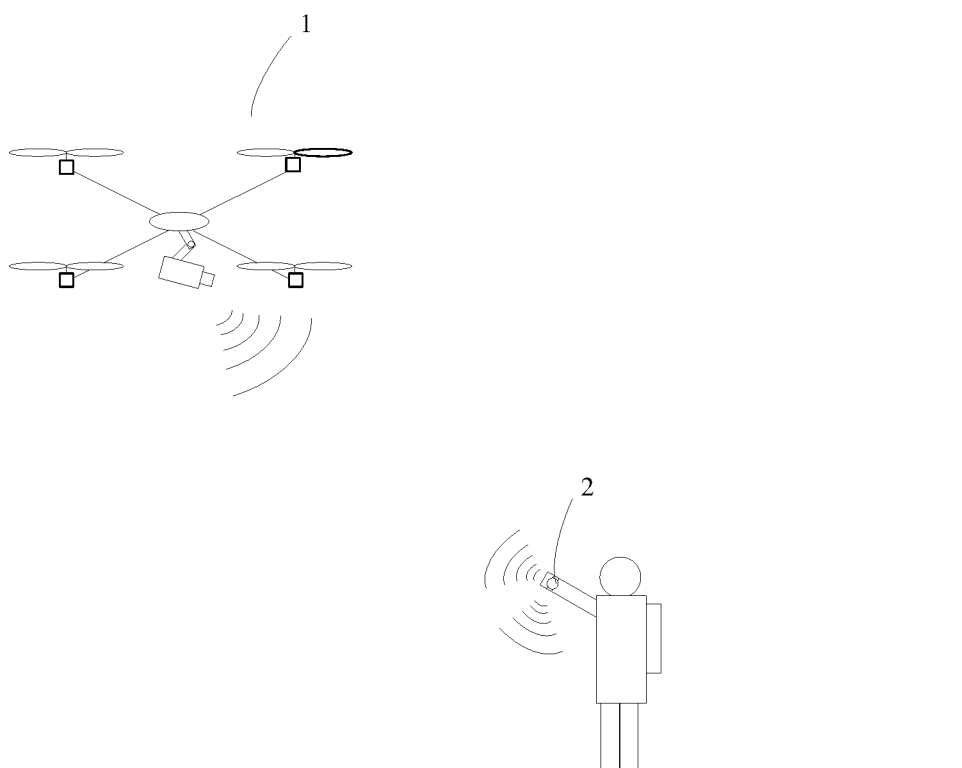


图 2

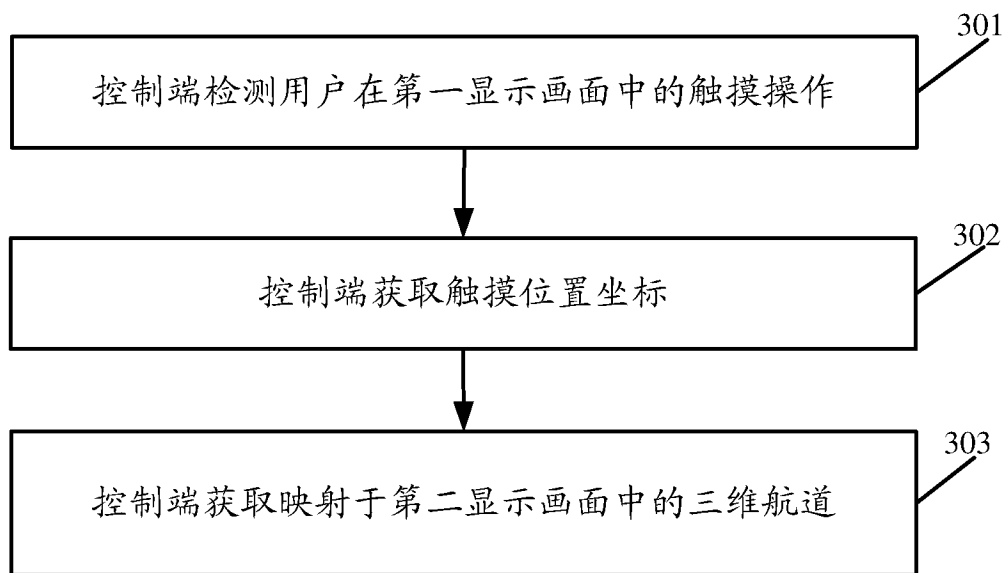


图 3

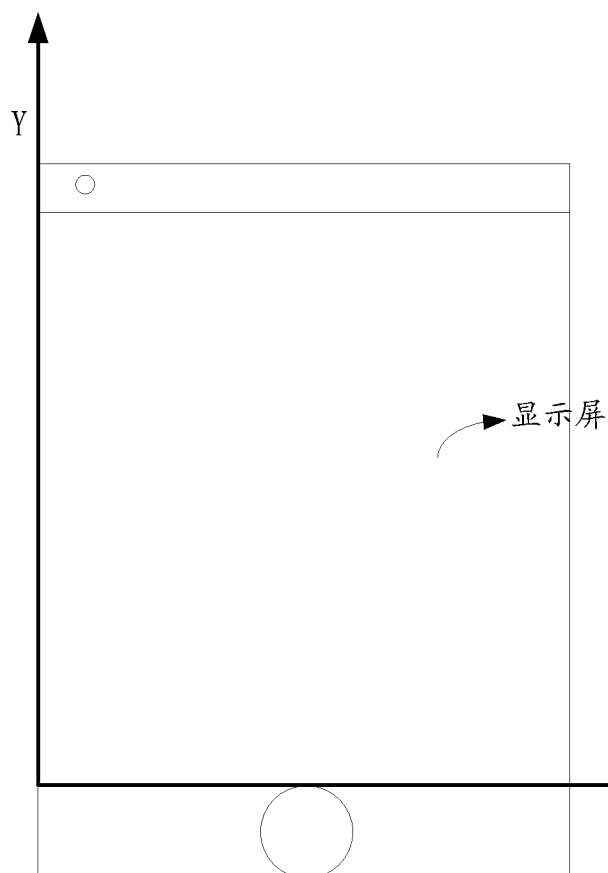


图 4

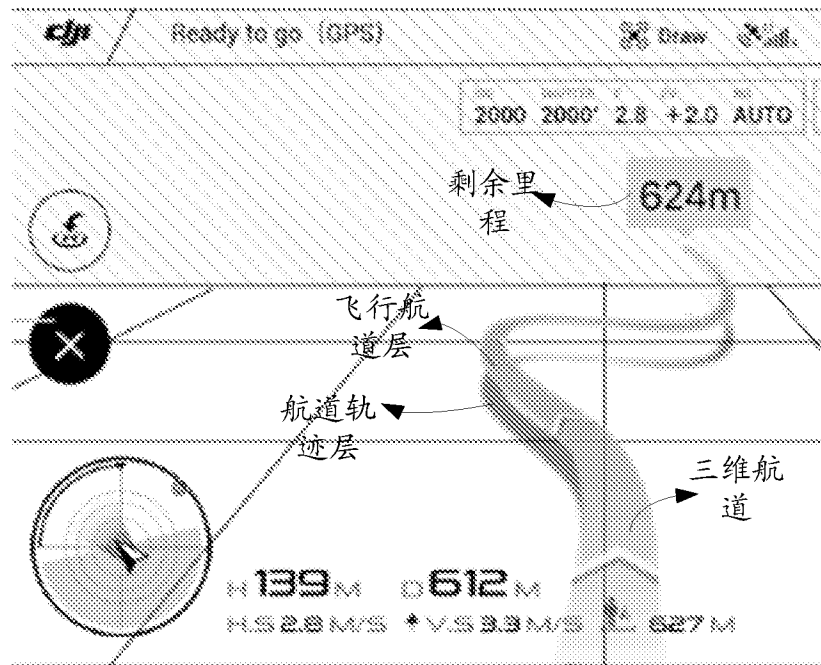


图 5

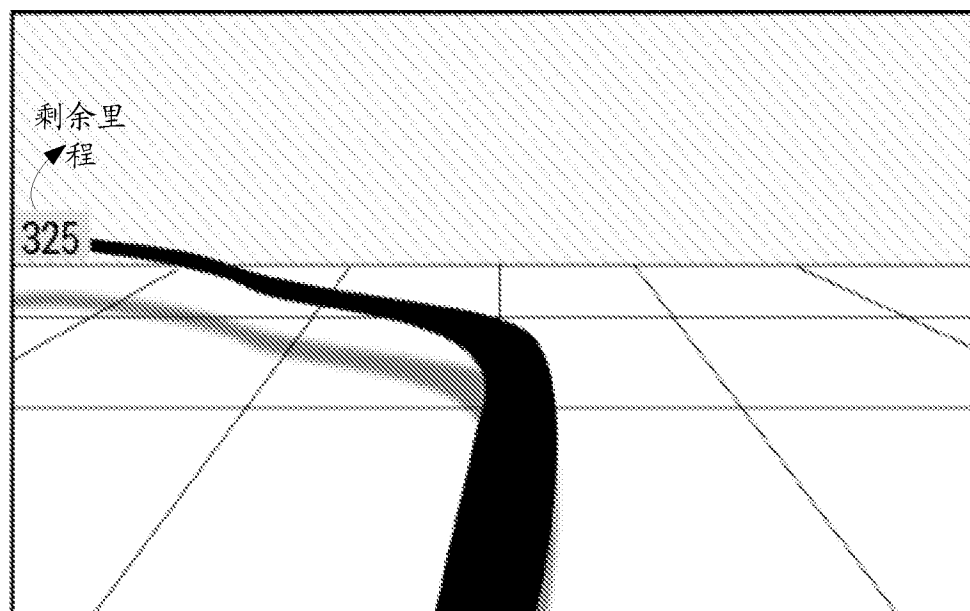


图 6

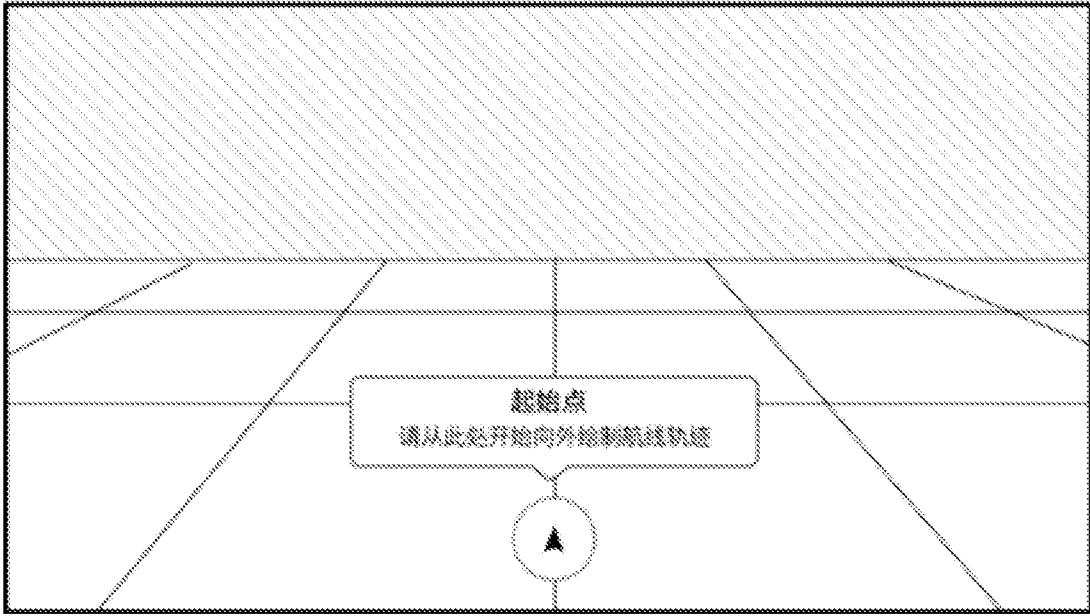


图 7

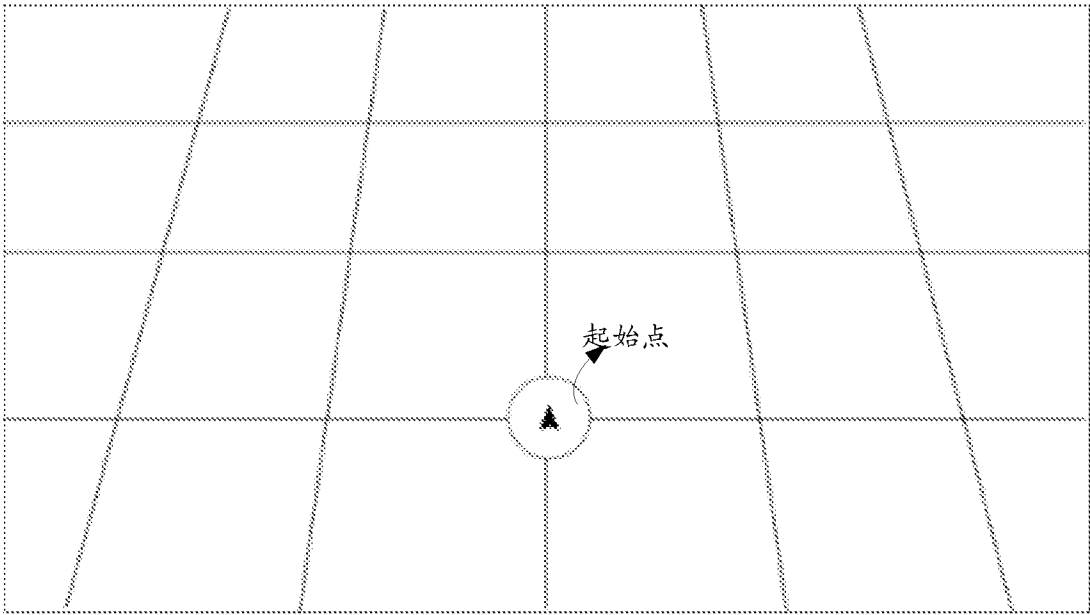


图 8

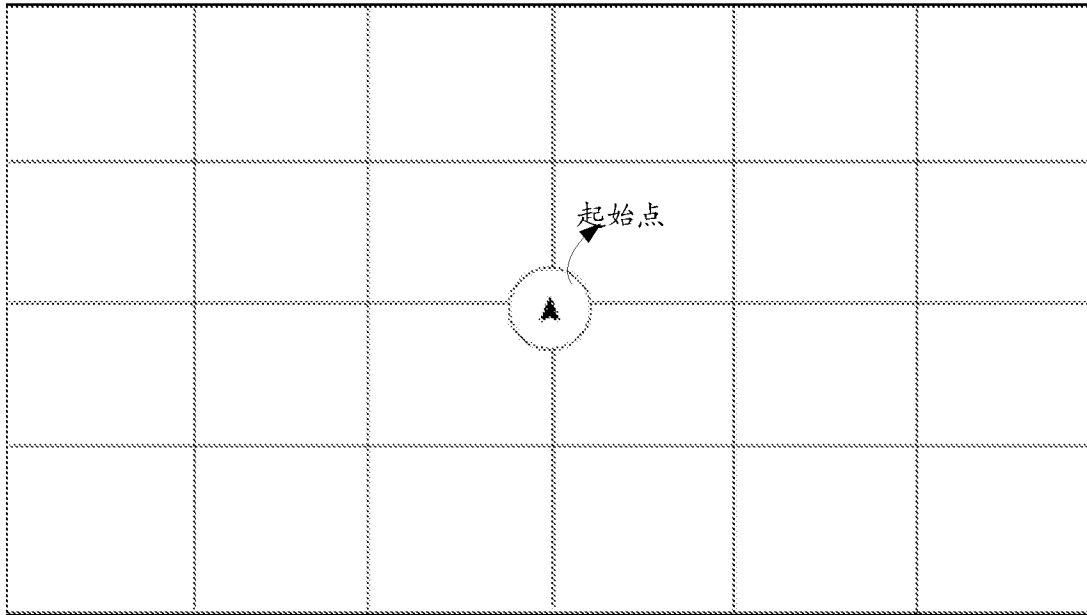


图 9

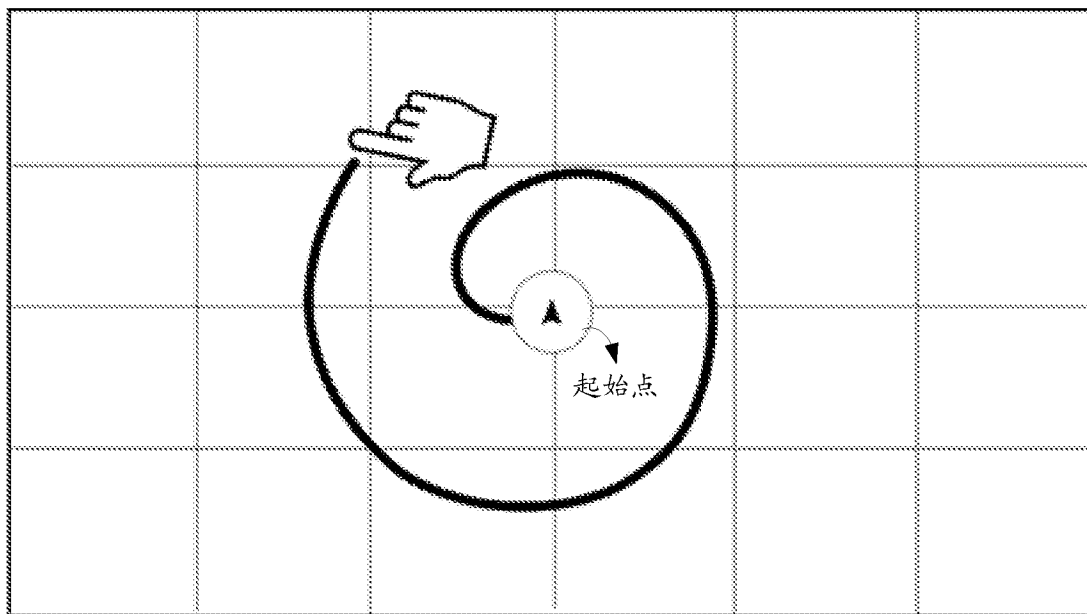


图 10

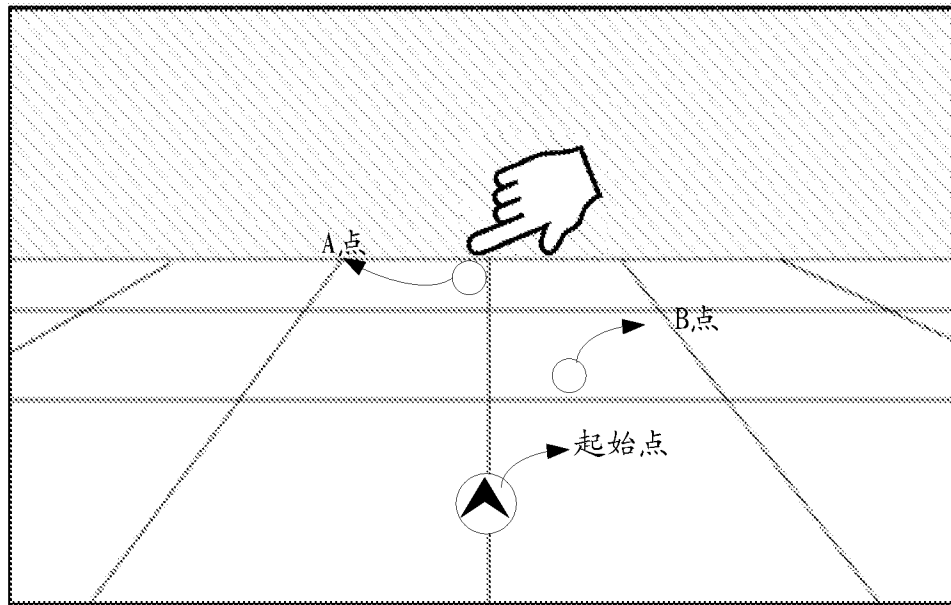


图 11

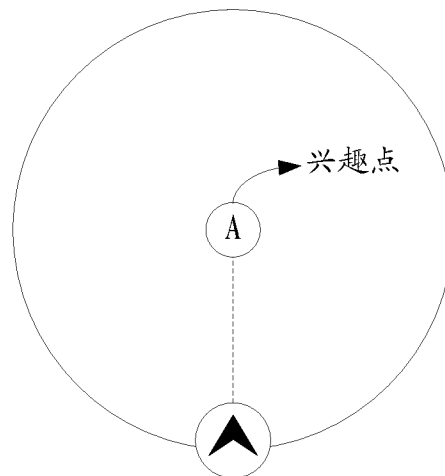


图 12

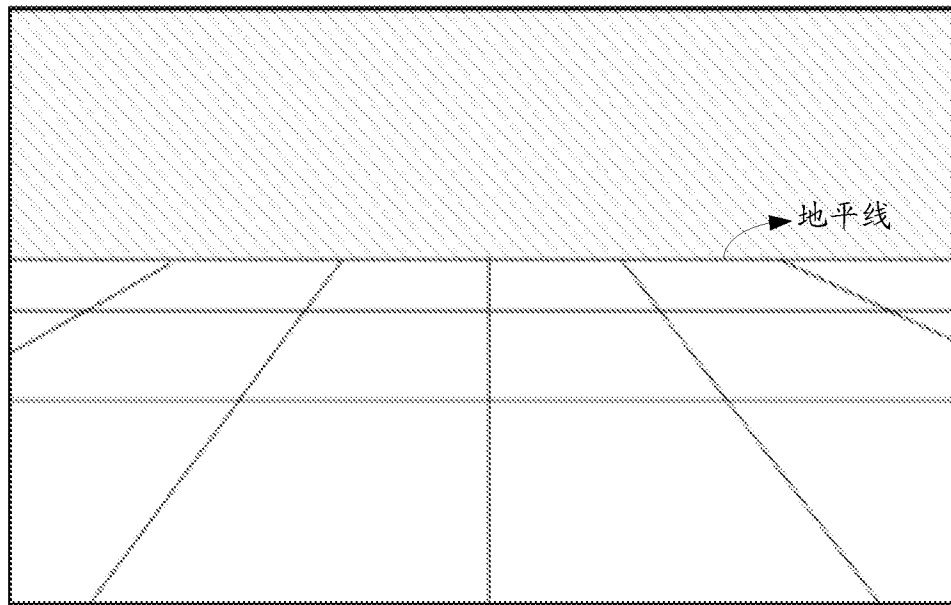


图 13

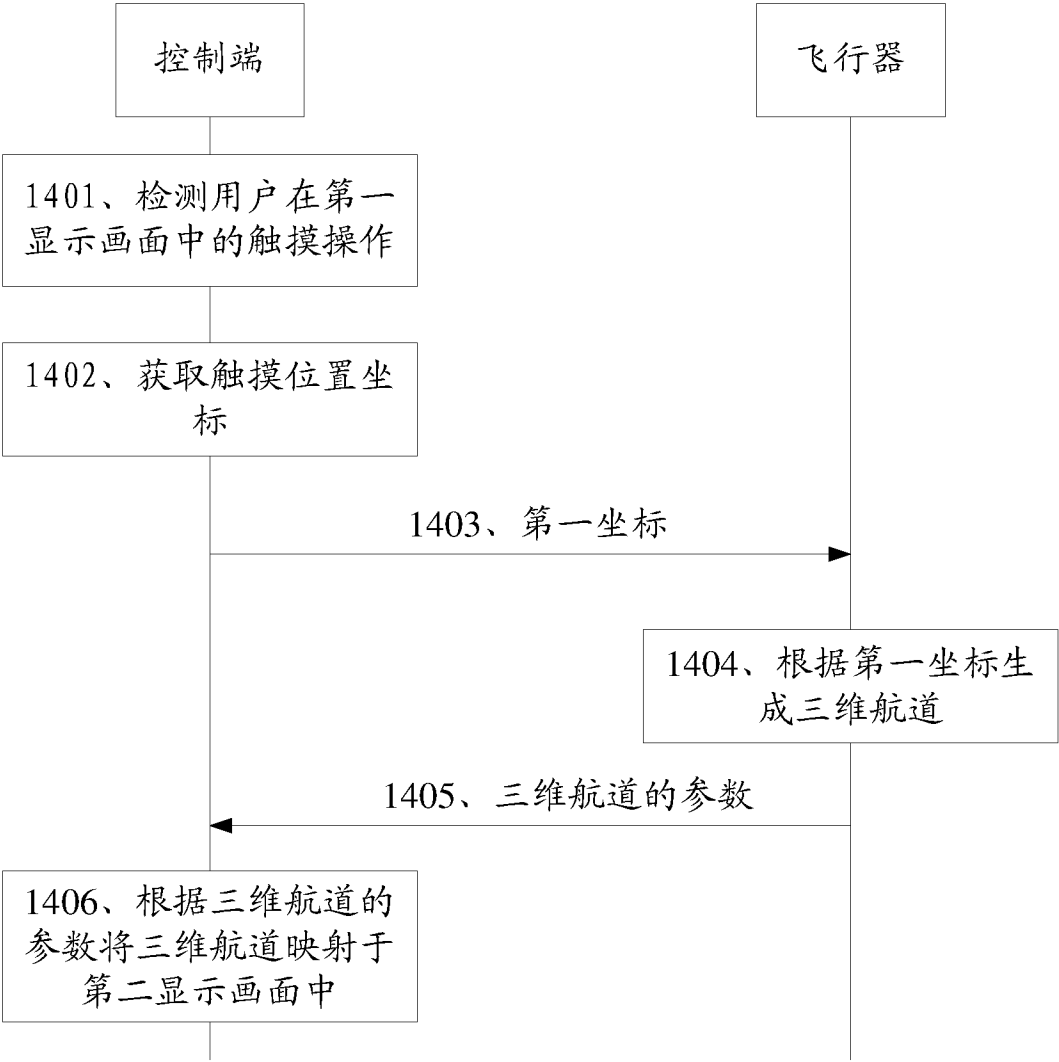


图 14

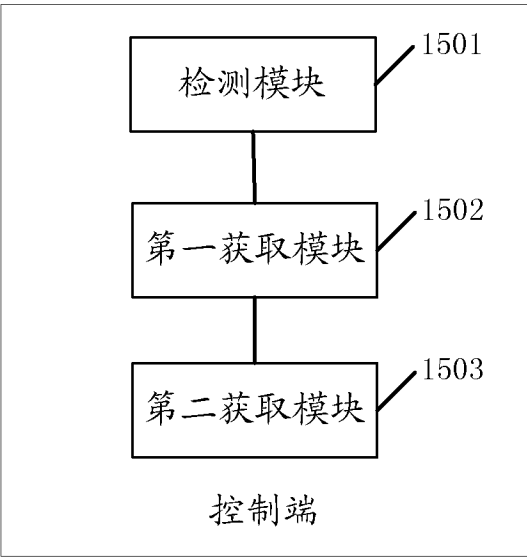


图 15

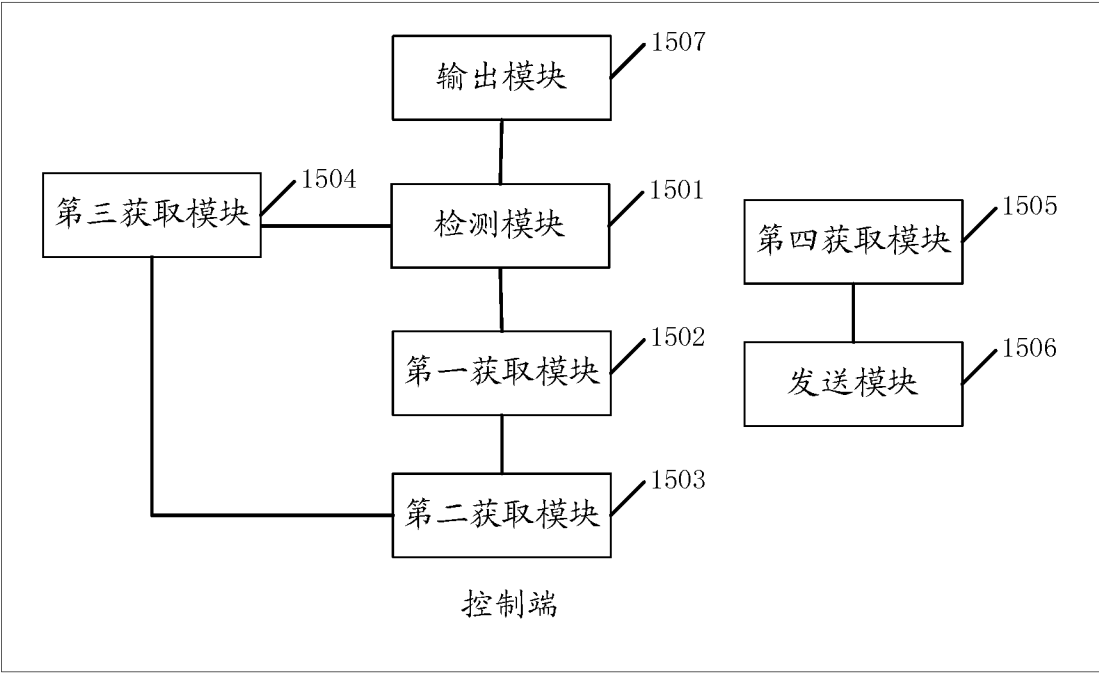


图 16

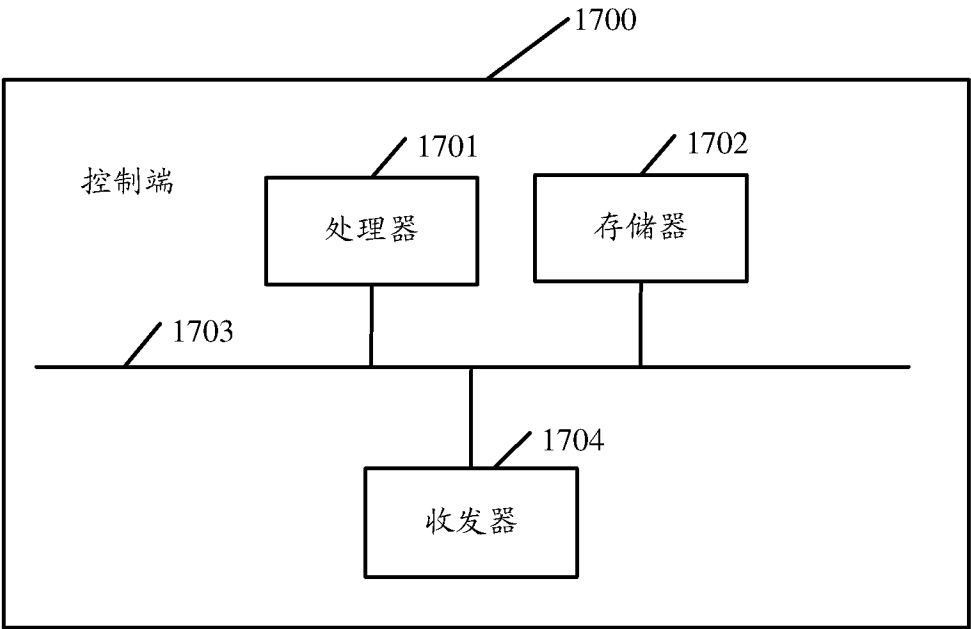


图 17

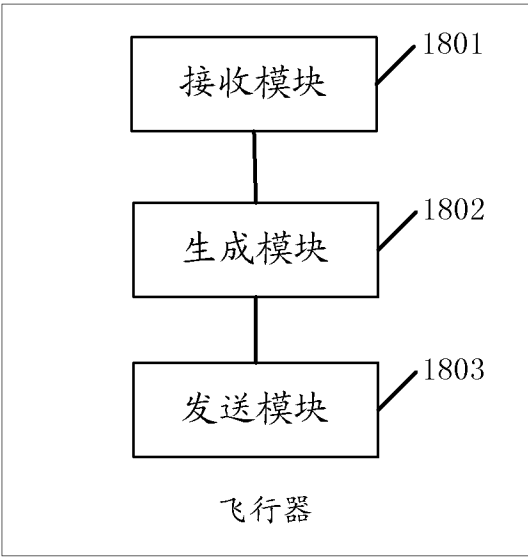


图 18

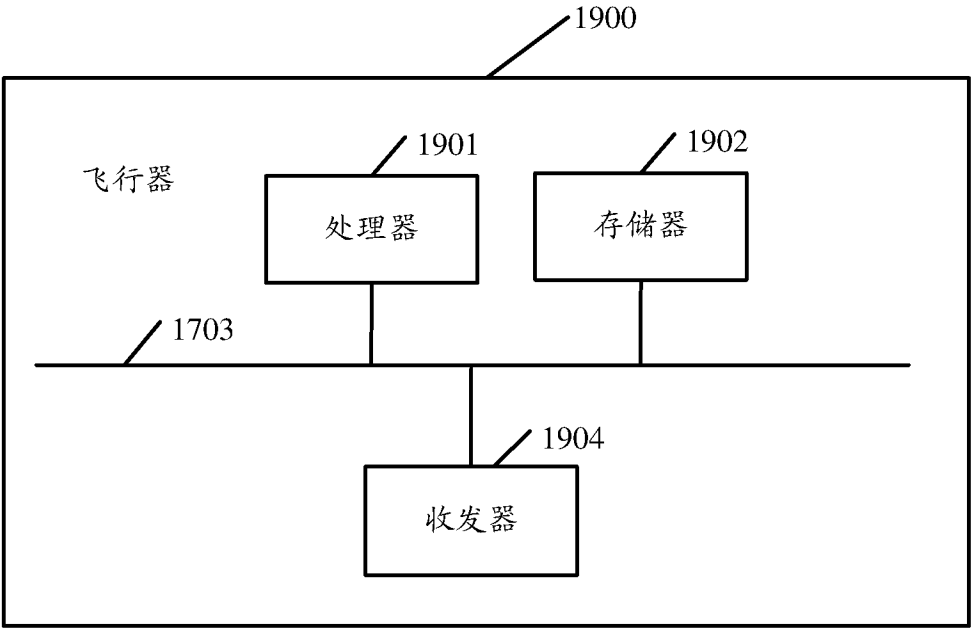


图 19

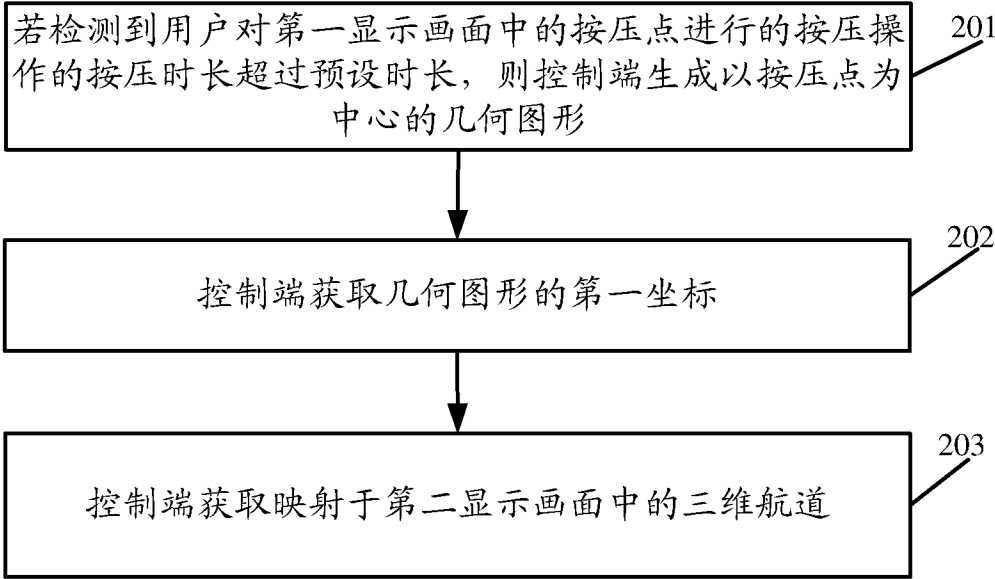


图 20

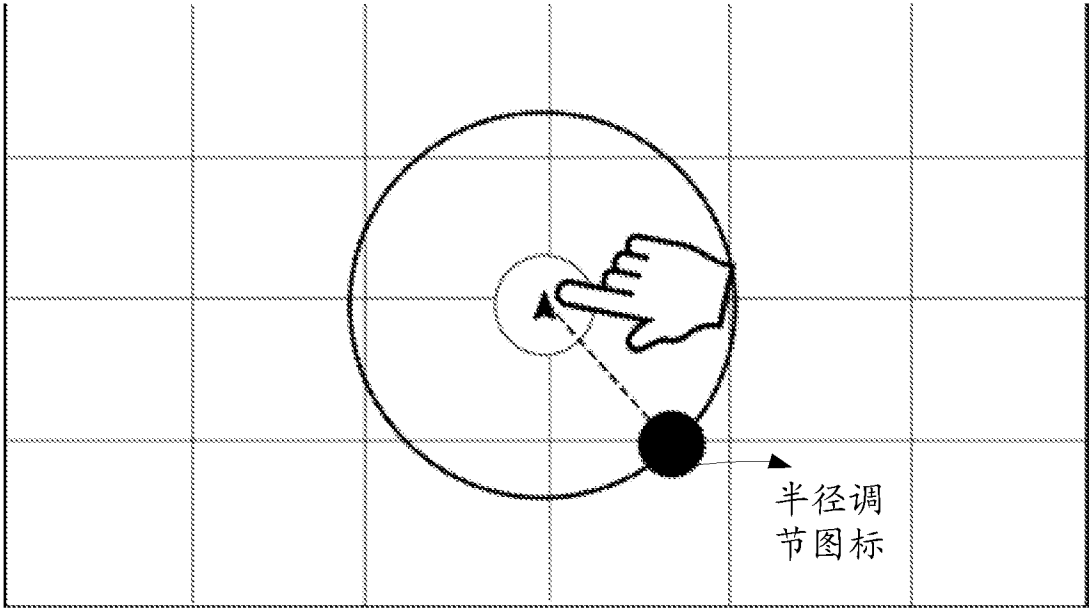


图 21

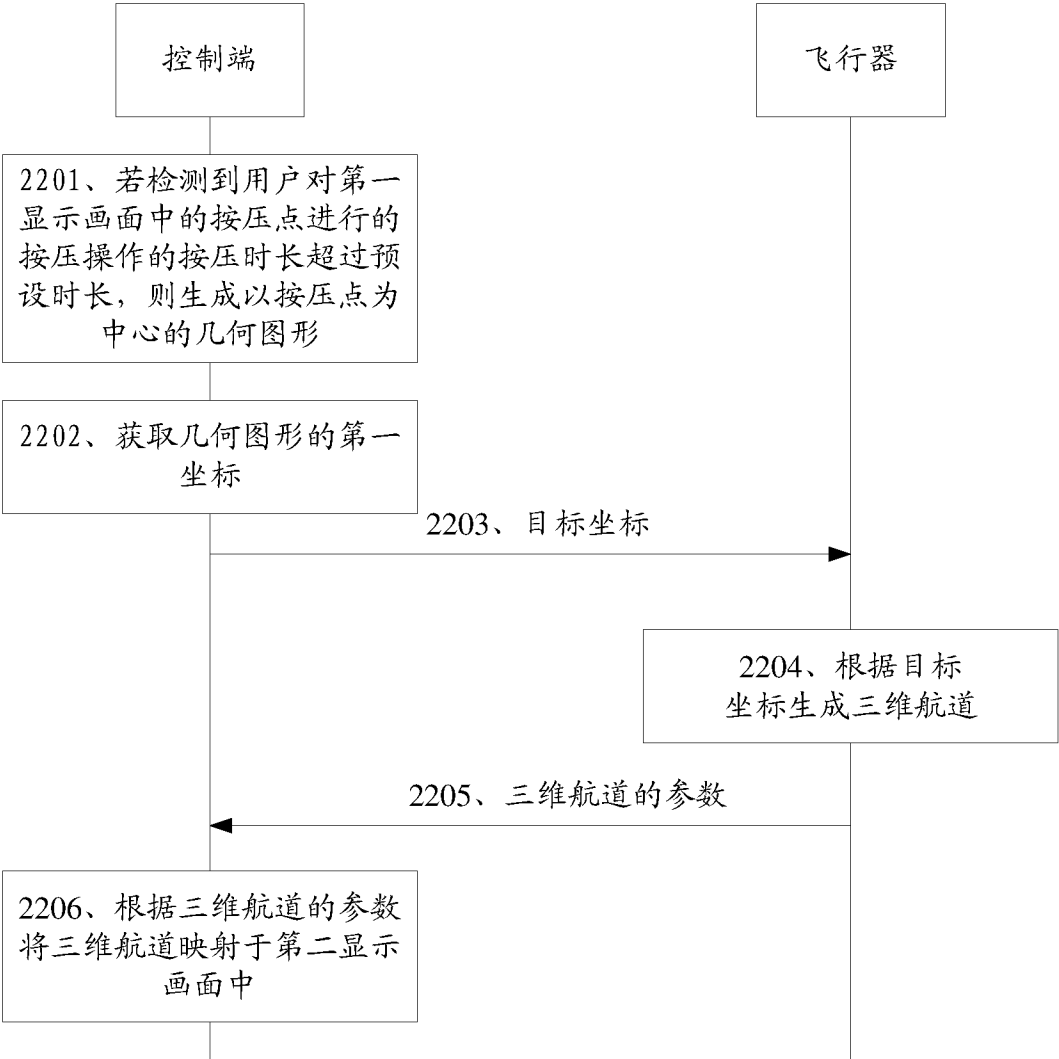


图 22

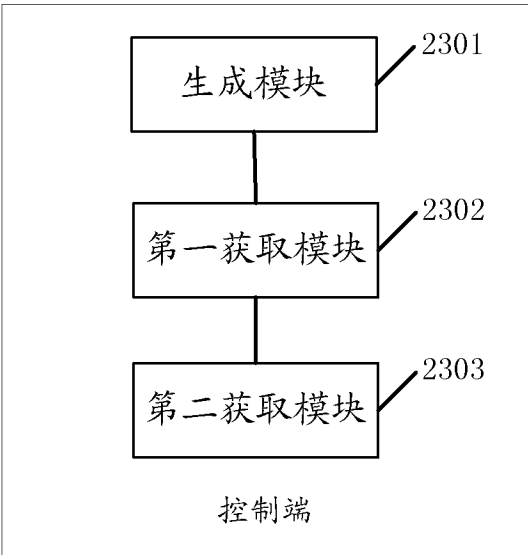


图 23

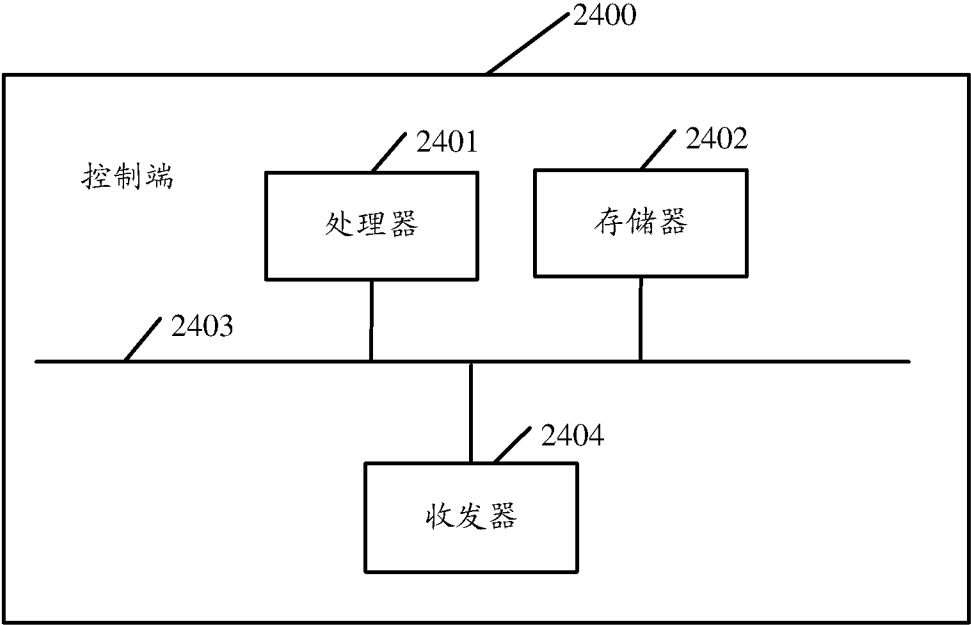


图 24

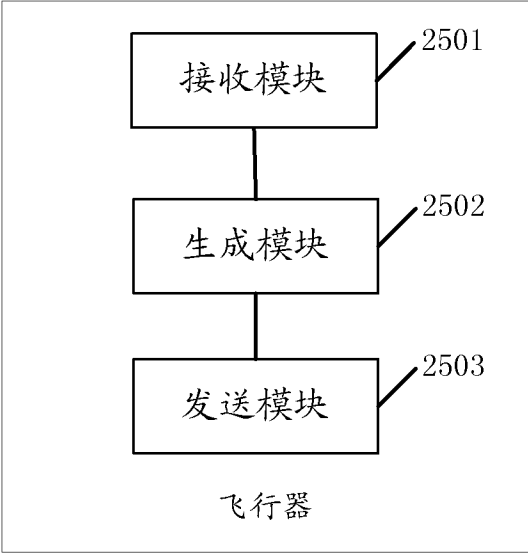


图 25

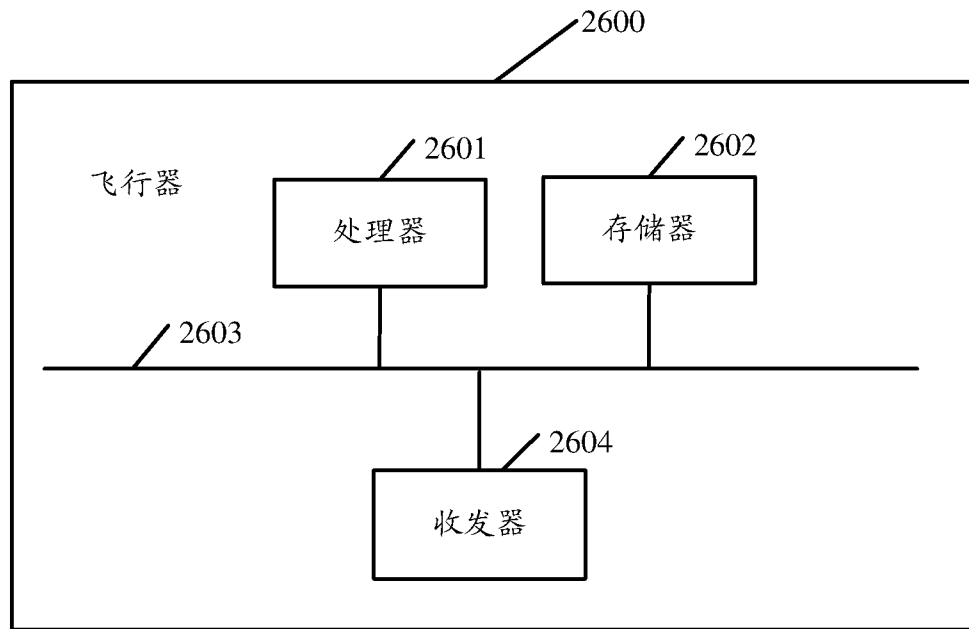


图 26

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/105798

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01C 21/20 (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)

G01C; G05D; G08G

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, CNKI, EPODOC, WPI: 深圳市大疆创新科技有限公司, 苏冠华, 胡晓, 邹成, 吴迪, 无人机, 飞行器, 航道, 航路, 航线, 航迹, 路径, 触摸, 按压, 三维, 绘制, 规划, 显示, unmanned, aerial, UAV, route, path, touch+, three, dimensional, plan+, display+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 105518415 A (DJI-INNOVATIONS COMPANY LIMITED), 20 April 2016 (20.04.2016), description, paragraphs [0092]-[0214], and figures 1-11	1-120
A	CN 205210692 U (SHENYANG AIRCRAFT DESIGN AND RESEARCH INSTITUTE OF AVIATION INDUSTRY CORPORATION OF CHINA, LTD.), 04 May 2016 (04.05.2016), entire document	1-120
A	CN 102854887 A (BEIJING UNIVERSITY OF TECHNOLOGY), 02 January 2013 (02.01.2013), entire document	1-120
A	CN 106054917 A (XAIRCRAFT CO., LTD.), 26 October 2016 (26.10.2016), entire document	1-120
A	CN 106054920 A (SOUTH UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY OF CHINA), 26 October 2016 (26.10.2016), entire document	1-120
A	US 2016253908 A1 (ZIPLINE INTERNATIONAL INC.), 01 September 2016 (01.09.2016), entire document	1-120

☐ 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 11 July 2017	Date of mailing of the international search report 28 July 2017
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimengqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer ZHU, Xiaolin Telephone No. (86-10) 53311149

International application No.
PCT/CN2016/105798

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/105798

A. 主题的分类

G01C 21/20(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)

G01C; G05D; G08G

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, CNKI, EPODOC, WPI: 深圳市大疆创新科技有限公司, 苏冠华, 胡晓, 邹成, 吴迪, 无人机, 飞行器, 航道, 航路, 航线, 航迹, 路径, 触摸, 按压, 三维, 绘制, 规划, 显示, unmanned, aerial, UAV, route, path, touch+, three, dimensional, plan+, display+

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 105518415 A (深圳市大疆创新科技有限公司) 2016年 4月 20日 (2016 - 04 - 20) 说明书第[0092]-[0214]段、附图1-11	1-120
A	CN 205210692 U (中国航空工业集团公司沈阳飞机设计研究所) 2016年 5月 4日 (2016 - 05 - 04) 全文	1-120
A	CN 102854887 A (北京工业大学) 2013年 1月 2日 (2013 - 01 - 02) 全文	1-120
A	CN 106054917 A (广州极飞电子科技有限公司) 2016年 10月 26日 (2016 - 10 - 26) 全文	1-120
A	CN 106054920 A (南方科技大学) 2016年 10月 26日 (2016 - 10 - 26) 全文	1-120
A	US 2016253908 A1 (ZIPLINE INTERNATIONAL INC.) 2016年 9月 1日 (2016 - 09 - 01) 全文	1-120

☐ 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

2017年 7月 11日

国际检索报告邮寄日期

2017年 7月 28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

朱晓琳

电话号码 (86-10) 53311149

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/105798

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	105518415	A	2016年 4月 20日	WO	2016061774 A1	2016年 4月 28日
CN	205210692	U	2016年 5月 4日	无		
CN	102854887	A	2013年 1月 2日	无		
CN	106054917	A	2016年 10月 26日	无		
CN	106054920	A	2016年 10月 26日	无		
US	2016253908	A1	2016年 9月 1日	无		

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)