



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118235187 A

(43) 申请公布日 2024. 06. 21

(21) 申请号 202280074166.0

(22) 申请日 2022.10.27

(30) 优先权数据

2021-185813 2021.11.15 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.05.07

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/040116 2022.10.27

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/085109 JA 2023.05.19

(71) 申请人 索尼集团公司

地址 日本

(72) 发明人 前田启辅 入矢真一

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

专利代理师 李彦丽

(51) Int.Cl.

G08G 5/00 (2006.01)

G06T 19/00 (2011.01)

G06F 3/04815 (2022.01)

G05D 1/46 (2024.01)

G05D 109/20 (2024.01)

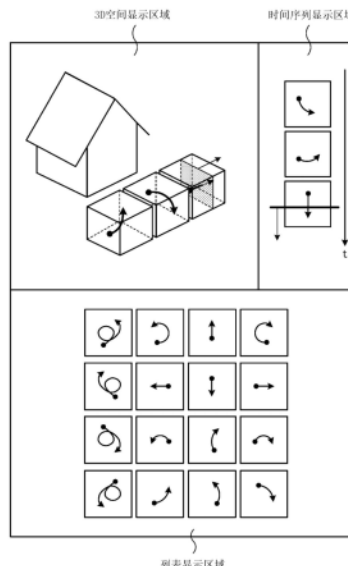
权利要求书2页 说明书27页 附图22页

(54) 发明名称

信息处理方法、信息处理程序和信息处理装置

(57) 摘要

一种由一个处理器执行或者由多个处理器协作执行的信息处理方法,该方法包括:获取步骤,该获取步骤获取从其中预设了飞行器的不同轨迹的多个虚拟3D块中选择一个或多个3D块的操作信息;生成步骤,该生成步骤基于操作信息执行两个或更多个3D块的连接处理或合成处理;以及输出步骤,该输出步骤输出通过所述处理生成的飞行器的飞行路径的信息。



1. 一种由一个处理器执行或者由多个处理器协作执行的信息处理方法,所述方法包括:

获取步骤,所述获取步骤获取从其中预设了飞行器的不同轨迹的多个虚拟3D块中选择一个或多个3D块的操作信息;

生成步骤,所述生成步骤基于所述操作信息执行两个或更多个3D块的连接处理或合成处理;以及

输出步骤,所述输出步骤输出通过所述处理生成的所述飞行器的飞行路径的信息。

2. 根据权利要求1所述的信息处理方法,还包括:

确定步骤,所述确定步骤确定是否能够对所述两个或更多个3D块执行连接或合成处理;以及

显示控制步骤,所述显示控制步骤显示所述确定的结果。

3. 根据权利要求2所述的信息处理方法,

其中,所述显示控制步骤显示用户界面并且在所述用户界面上显示所述确定的结果,所述用户界面供用户对所述一个或多个3D块执行操作。

4. 根据权利要求3所述的信息处理方法,

其中,所述确定步骤确定从所述多个虚拟3D块中选择两个3D块是否能够连接,并且所述显示控制步骤显示关于所述两个3D块是否能够连接的确定结果。

5. 根据权利要求3所述的信息处理方法,

其中,所述确定步骤从所述多个虚拟3D块中确定能够连接的3D块的组合,并且所述显示控制步骤显示所述能够连接的3D块的组合的信息作为所述确定的结果。

6. 根据权利要求3所述的信息处理方法

其中,所述确定步骤确定为了连接从所述多个虚拟3D块中选择两个3D块而在所述两个3D块之间是否需要所述飞行器的暂停动作,并且

所述显示控制步骤显示是否需要所述暂停动作的确定结果。

7. 根据权利要求3所述的信息处理方法,

其中,所述确定步骤从所述多个虚拟3D块中确定无需所述飞行器的暂停动作即能够连接的3D块的组合,并且

所述显示控制步骤显示无需所述暂停动作即能够连接的3D块的组合的信息作为所述确定的结果。

8. 根据权利要求3所述的信息处理方法,

其中,所述确定步骤确定为了连接从所述多个虚拟3D块中选择两个3D块而是否需要使所述两个3D块中的至少一个的轨迹变形,并且

所述显示控制步骤显示是否需要变形的确定结果。

9. 根据权利要求3所述的信息处理方法,

其中,所述确定步骤从所述多个虚拟3D块中确定无需变形即能够连接的3D块的组合,并且

所述显示控制步骤显示无需变形即能够连接的3D块的组合的信息作为所述确定的结果。

10. 根据权利要求3所述的信息处理方法,

其中,所述确定步骤确定从所述多个虚拟3D块中选择两个3D块是否能够合成,并且所述显示控制步骤显示关于所述两个3D块是否能够合成的确定结果。

11. 根据权利要求3所述的信息处理方法,

其中,所述确定步骤从所述多个虚拟3D块中确定能够合成的3D块的组合,并且所述显示控制步骤显示能够合成的3D块的组合的信息作为所述确定的结果。

12. 根据权利要求1所述的信息处理方法,

其中,所述生成步骤基于所述操作信息执行所述两个或更多个3D块的连接处理。

13. 根据权利要求12所述的信息处理方法,

其中,所述连接处理包括在已经连接的多个3D块的头部或尾部处连接一个或多个3D块的处理。

14. 根据权利要求12所述的信息处理方法,

其中,所述连接处理包括将一个或多个3D块插入到已经连接的多个3D块的处理。

15. 根据权利要求12所述的信息处理方法,

其中,所述连接处理包括从已经连接的多个3D块中删除一个或多个3D块然后连接所删除的3D块之前和之后的3D块的处理。

16. 根据权利要求1所述的信息处理方法,

其中,所述生成步骤基于所述操作信息执行所述两个或更多个3D块的合成处理。

17. 根据权利要求1所述的信息处理方法,

其中,所述输出步骤在与真实空间对应的虚拟3D空间中显示已经连接或者合成的多个3D块。

18. 根据权利要求1所述的信息处理方法,

其中,所述输出步骤以时间序列显示已经连接或者合成的多个3D块。

19. 一种信息处理程序,用于使一个或更多个计算机充当以下单元:

获取单元,其获取从其中预设了飞行器的不同轨迹的多个虚拟3D块中选择一个或多个3D块的操作信息;

生成单元,其基于所述操作信息执行两个或更多个3D块的连接处理或合成处理;以及

输出单元,其输出通过所述处理生成的所述飞行器的飞行路径的信息。

20. 一种信息处理装置,包括:

获取单元,其获取从其中预设了飞行器的不同轨迹的多个虚拟3D块中选择一个或多个3D块的操作信息;

生成单元,其基于所述操作信息执行两个或更多个3D块的连接处理或合成处理;以及

输出单元,其输出通过所述处理生成的所述飞行器的飞行路径的信息。

信息处理方法、信息处理程序和信息处理装置

技术领域

[0001] 本公开内容涉及信息处理方法、信息处理程序和信息处理装置。

背景技术

[0002] 诸如无人机的无人驾驶飞行器得到了积极的发展。近年来,为了使飞行器即使在操作者无法在视觉上识别到飞行器的区域内也能飞行,开发了使用户能够预先设置飞行器的飞行路径的技术。

[0003] 引用列表

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:JP 2019-66381A

发明内容

[0006] 技术问题

[0007] 通常,用户使用二维画面输入飞行器的飞行路径。然而,在许多情况下,飞行器的飞行路径具有三维轨迹。用户使用二维画面输入三维飞行路径需要时间,因为例如需要进行视点转换操作。要生成飞行器的飞行路径并不容易。

[0008] 因此,本公开内容提出了能够容易地生成飞行器飞行路径的信息处理方法、信息处理装置和信息处理程序。

[0009] 注意,上述问题或目的只是本文公开的多个实施方式可以解决或实现的多个问题或目的中的一个。

[0010] 问题的解决方案

[0011] 为了解决上述问题,根据本公开内容的一个实施方式的信息处理方法由一个处理器执行或者由多个处理器协作执行,该方法包括:获取步骤,该获取步骤获取从其中预设了飞行器的不同轨迹的多个虚拟3D块中选择一个或多个3D块的操作信息;生成步骤,该生成步骤基于操作信息执行两个或更多个3D块的连接处理或合成处理;以及输出步骤,该输出步骤输出通过处理生成的飞行器的飞行路径的信息。

附图说明

[0012] 图1A是示出其中预设了飞行器的轨迹的虚拟3D块的图。

[0013] 图1B是示出其中预设了飞行器的轨迹的虚拟3D块的图。

[0014] 图2A是布置的3D块的图。

[0015] 图2B是布置的3D块的图。

[0016] 图3是示出根据本公开内容的实施方式的飞行器控制系统的配置示例的图。

[0017] 图4是示出根据本公开内容的实施方式的服务器的配置示例的图。

[0018] 图5是示出根据本公开内容的实施方式的终端装置的配置示例的图。

[0019] 图6是示出根据本公开内容的实施方式的飞行器的配置示例的图。

- [0020] 图7是用于说明信息处理装置的功能的功能框图。
- [0021] 图8是示出模式1的用户界面的图。
- [0022] 图9是示出模式2的用户界面的图。
- [0023] 图10是示出模式3的用户界面的图。
- [0024] 图11是用于说明放大和缩小3D块的操作的图。
- [0025] 图12是用于说明旋转3D块的操作的图。
- [0026] 图13是用于说明移动3D块的操作的图。
- [0027] 图14是用于说明合成3D块的操作的图。
- [0028] 图15是示出飞行路径生成处理的流程图。
- [0029] 图16是示出添加处理的流程图。
- [0030] 图17是示出插入处理的流程图。
- [0031] 图18是示出删除处理的流程图。
- [0032] 图19是示出合成处理的流程图。
- [0033] 图20是示出输出处理的流程图。
- [0034] 图21是示出连接确定处理的流程图。
- [0035] 图22是示出连接轨迹生成处理的流程图。
- [0036] 图23是示出合成确定处理的流程图。
- [0037] 图24是示出合成轨迹生成处理的流程图。

具体实施方式

[0038] 在下文中,将基于附图详细描述本公开内容的实施方式。注意,在以下各实施方式中,相同的部分用相同的附图标记表示,并且重复的描述将被省略。

[0039] 注意,在本说明书和附图中,可以通过在相同的附图标记之后附加不同的字母来区分具有基本相同的功能配置的多个部件。例如,具有基本相同的功能配置的多个部件根据需要区分为终端装置20₁和20₂。然而,在不需要特别区分具有基本相同的功能配置的多个部件中的每个部件的情况下,仅附加相同的附图标记。例如,在不需要特别区分终端装置20₁与20₂的情况下,将终端装置20₁与20₂简单地称为终端装置20。

[0040] 在下文中描述的一个或多个实施方式(包括示例和修改例)可以分别独立地实现。同时,在下文中描述的多个实施方式的至少一部分可以根据需要与另一实施方式的至少一部分组合并且一起实现。多个实施方式可以包括彼此不同的新颖特征。因此,多个实施方式可以有助于解决不同的目的或缺点,或者达到不同的效果。

[0041] 本公开内容将按照以下项目的顺序描述。

- [0042] 1. 概述
- [0043] 2. 飞行器控制系统的配置
- [0044] 2-1. 服务器的配置
- [0045] 2-2. 终端装置的配置
- [0046] 2-3. 飞行器的配置
- [0047] 3. 信息处理装置的动作
- [0048] 3-1. 信息处理装置的功能的概述

- [0049] 3-2. 用户界面
- [0050] 4. 处理示例
- [0051] 4-1. 飞行路径生成处理
- [0052] 4-2. 添加处理
- [0053] 4-3. 插入处理
- [0054] 4-4. 删除处理
- [0055] 4-5. 合成处理
- [0056] 4-6. 输出处理
- [0057] 4-7. 连接确定处理
- [0058] 4-8. 连接轨迹生成处理
- [0059] 4-9. 合成确定处理
- [0060] 4-10. 合成轨迹生成处理
- [0061] 5. 修改例
- [0062] 6. 结论
- [0063] <<1. 概述>>

[0064] 诸如无人机的无人驾驶飞行器得到了积极的发展。近年来,为了使飞行器即使在操作者无法在视觉上识别到飞行器的区域内也能飞行,开发了使用户能够预先设置飞行器的飞行路径的技术。

[0065] 通常,用户使用二维画面输入飞行器的飞行路径。然而,在许多情况下,飞行器的飞行路径具有三维轨迹。用户使用二维画面输入三维飞行轨迹需要时间,因为例如需要进行视点转换操作。要生成飞行器的飞行轨迹并不容易。

[0066] 顺便提及,可以设想在飞行器中存储预设的飞行模式,并且用户选择飞行模式以使飞行器执行用户所需的动作。然而,在这种方法中,飞行器的运动变得单调,并且用户的自由度低。另一问题是无法连续执行多个飞行模式。

[0067] 因此,在本实施方式中,通过以下方法解决上述问题。

[0068] 例如,信息处理装置预先保存多个虚拟3D块,每个虚拟3D块具有飞行器的预设轨迹。图1A和1B是示出其中预设了飞行器的轨迹的虚拟3D块的图。在图中,X轴和Y轴指示水平方向,Z轴指示垂直方向。图1A中示出的是从上方(Z轴正方向)观察到的十六个3D块。图1B中示出的是从斜上方观察到的三个3D块。图1A和图1B中所示的3D块中的每一个都是长方体(或立方体)。例如,在这些3D块中,预设了不同的轨迹,例如右转、上升或直行。3D块中的箭头指示飞行器的轨迹。在3D块中,可以预设诸如起飞、着陆或返航(RTH)的特殊动作。

[0069] 然后,用户使用预定的用户界面(例如,安装在信息处理装置中的专用应用的画面)在画面的预定区域中布置这些3D块,从而将飞行器的连续运动输入到信息处理装置中。注意,这些3D块不仅可以在画面中移动,而且可以放大、缩小或旋转。用户在放大、缩小、旋转或移动3D块的同时,在画面上布置多个3D块。图2A和图2B是示出布置的3D块的图。图2A中示出的是3D块在虚拟3D空间中布置的状态。当3D块被布置在虚拟3D空间中时,处理顺序可以被包括在每个块中,或者贯穿每个块的t轴可以被设置为xyz空间上的直线或曲线。此外,在每个经过的时间处,贯穿每个块的t轴的位置可以被显示为每个块的点或截面。图2B中示出的是3D块以时间序列布置的状态。信息处理装置根据用户的输入生成飞行器的飞行路

径。飞行器根据生成的飞行路径的信息飞行。

[0070] 因此,用户可以容易地生成飞行器的飞行路径。例如,即使在二维画面上,用户也可以通过少量的视角转换次数来输入飞行器的飞行路径。因此,用户可以用短的创建时间来生成飞行器的飞行路径。

[0071] 注意,在通过布置3D块来表达飞行器的连续运动的情况下,可以设想3D块的轨迹的终点和后一个3D块的轨迹的起点终点位于彼此相距甚远的位置。在这种情况下,可以设想生成的轨迹会变得陡峭,并且飞行器无法跟随运动。因此,有必要将两个相连的3D块的轨迹平滑地连接起来;然而,可以设想,根据3D块的组合,难以将轨迹平滑地连接起来。

[0072] 因此,根据本实施方式的信息处理装置确定是否可能将用户意图相互连接的两个3D块连接起来。此外,信息处理装置将确定结果显示给用户。注意,信息处理装置可以预先对3D块的所有组合执行连接确定,并且响应于用户在应用画面上的操作向用户显示可连接的3D块的组合。因此,用户可以更加容易地生成飞行器的飞行路径。

[0073] 尽管上文已经描述了本实施方式的概述,但下文将详细描述根据本实施方式的飞行器控制系统1。注意,飞行器控制系统可以重新表述为信息处理系统。

[0074] <<2. 飞行器控制系统的配置>>

[0075] 首先,将描述飞行器控制系统1的整体配置。

[0076] 图3是示出根据本公开内容的实施方式的飞行器控制系统1的配置示例的图。飞行器控制系统1是执行与飞行器30的飞行相关的处理的信息处理系统。飞行器控制系统1包括服务器10、终端装置20和飞行器30。注意,图中的装置可以视为逻辑意义上的装置。也就是说,图中的一些装置可以由虚拟机 (VM)、容器、docker等实现,并且它们可以在物理上相同的硬件上实现。

[0077] 服务器10和终端装置20各自具有通信功能,并且经由网络N连接。此外,飞行器30具有无线通信功能,并且与各自的终端装置20无线连接。飞行器30可以被配置成可连接至网络N。服务器10、终端装置20和飞行器30可以重新表述为通信装置。虽然在图3的示例中仅示出了一个网络N,但可以存在多个网络N。

[0078] 网络N是通信网络,包括局域网 (LAN)、广域网 (WAN)、蜂窝网络、住宅电话网络、区域互联网协议 (IP) 网络、互联网等。网络N可以包括有线网络或者无线网络。此外,网络N可以包括核心网络。例如,核心网络是演进分组核心网 (EPC) 或5G核心网 (5GC)。此外,网络N可以包括核心网络之外的数据网络。数据网络可以是电信运营商的服务网络,例如IP多媒体子系统 (IMS) 网络。此外,数据网络可以是专用网络,例如公司内部网络。

[0079] 诸如终端装置20和飞行器30的通信装置可以被配置成使用诸如长期演进 (LTE)、新无线电 (NR)、Wi-Fi或蓝牙 (注册商标) 的无线接入技术 (RAT) 连接至网络N或另一通信装置。在这种情况下,通信装置可以被配置成能够使用不同的无线接入技术。例如,通信装置可以被配置成能够使用NR和Wi-Fi。此外,通信装置还可以被配置成能够使用不同的蜂窝通信技术 (例如LTE和NR)。LTE和NR是蜂窝通信技术的类型,该技术通过将基站覆盖的多个区域以小区的形状布置,能够实现通信装置的移动通信。

[0080] 注意,诸如服务器10、终端装置20和飞行器30的通信装置可以使用LTE、NR、Wi-Fi和蓝牙以外的无线接入技术连接至网络N或另一通信装置。例如,通信装置可以通过使用低功耗广域 (LPWA) 通信可连接至网络N或另一通信装置。此外,通信装置可以通过使用专有标

准的无线通信连接至网络N或另一通信装置。当然,通信装置可以通过使用另一已知标准的无线通信连接至网络N或另一通信装置。

[0081] 在下文中,将具体描述飞行器控制系统1中包括的每个装置的配置。注意,下文所述的各装置的配置仅为示例。装置中的每一个的配置可以不同于以下配置。

[0082] <2-1.服务器的配置>

[0083] 首先,将描述服务器10的配置。

[0084] 服务器10是执行与飞行器30的飞行控制相关的处理的信息处理装置(计算机)。例如,服务器10是对飞行器30执行自动飞行处理的计算机。可以采用任何形式的计算机作为服务器10。例如,服务器10可以是PC服务器、中型服务器或大型机服务器。

[0085] 图4是示出根据本公开内容的实施方式的服务器10的配置示例的图。服务器10包括通信单元11、存储单元12和控制单元13。注意,图4中所示的配置是功能配置,并且硬件配置可以与功能配置不同。此外,服务器10的功能可以以分布式的方式实现在多个物理上分离的配置中。例如,服务器10可以包括多个服务器装置。

[0086] 通信单元11是用于与其他装置通信的通信接口。例如,通信单元11是局域网(LAN)接口,例如网络接口卡(NIC)。通信单元11可以是有线接口或无线接口。通信单元11在控制单元13的控制下与终端装置20、飞行器30和其他装置进行通信。

[0087] 存储单元12是能够读写数据的存储装置,例如动态随机存取存储器(DRAM)、静态随机存取存储器(SRAM)、闪存或硬盘。存储单元12充当服务器10的存储装置。例如,存储单元12存储诸如3D块信息、连接对应表、合成对应表、连接结果表、合成结果表和飞行路径信息等各种类型的信息。

[0088] 控制单元13是控制服务器10的每个单元的控制器。例如,控制单元13由诸如中央处理单元(CPU)、微处理单元(MPU)或图形处理单元(GPU)的处理器实现。例如,控制单元13由处理器实现,该处理器使用随机存取存储器(RAM)等作为工作区,执行存储在服务器10内部的存储装置中的各种程序。注意,控制单元13可以由诸如专用集成电路(ASIC)或者现场可编程门阵列(FPGA)的集成电路实现。CPU、MPU、GPU、ASIC和FPGA中的任何一个都可以被视为控制器。

[0089] 控制单元13包括获取单元131、确定单元132、生成单元133、输出单元134和显示控制单元135。控制单元13中包括的每个块(获取单元131至显示控制单元135)都是指示控制单元13功能的功能块。这些功能块可以是软件块或硬件块。例如,上述每个功能块可以由软件(包括微程序)实现的一个软件模块,或者可以是半导体芯片(管芯)上的一个电路块。自然地理解的是,每个功能块可以是一个处理器或一个集成电路。控制单元13可以包括与上述功能块不同的功能单元。功能块可以以任何方式配置。

[0090] 注意,控制单元13可以包括与上述功能块不同的功能单元。此外,控制单元13中包括的块(获取单元131至显示控制单元135)的操作中的一些或全部可以由另一装置执行。例如,控制单元13中包括的块的动作中的一些或全部可以由从终端装置20的控制单元23和飞行器30的控制单元33中选择一个或多个控制单元执行。控制单元13中包括的每个块的动作将在后面描述。

[0091] <2-2.终端装置的配置>

[0092] 接下来,将描述终端装置20的配置。

[0093] 终端装置20是与服务器10和飞行器30通信的通信装置。例如,终端装置20是由操作飞行器30的用户携带的终端。例如,终端装置20向飞行器30发送供用户控制飞行器30的控制信息。此外,终端装置20从飞行器30接收例如飞行器30的当前状态(例如,飞行器30的位置或姿势的信息)。终端装置20可以被配置成与服务器10交换信息(例如,用于飞行器30的自动飞行控制的信息或者飞行器30的位置和姿势的估计信息),以控制飞行器30。

[0094] 终端装置20是例如由用户使用以操作飞行器30的比例控制器。终端装置20不限于比例控制器,并且可以是例如移动电话、智能装置(智能手机或者平板电脑)、个人数字助理(PDA)或个人计算机。终端装置20不限于智能装置或者个人计算机,并且可以是具有显示器的控制器或者具有显示器的操纵杆。

[0095] 此外,终端装置20可以是具有通信功能的成像装置(例如便携式摄像机),或者可以是安装了诸如现场拾取单元(FPU)的通信装置的行驶物体(例如摩托车或者移动中继车)。替选地,终端装置20可以是机器对机器(M2M)装置或者物联网(IoT)装置。替选地,终端装置20可以是路由器。此外,终端装置20可以是xR装置,例如增强现实(AR)装置、虚拟现实(VR)装置或混合现实(MR)装置。此外,终端装置20可以是诸如智能手表的可穿戴装置。

[0096] 图5是示出根据本公开内容的实施方式的终端装置20的配置示例的图。终端装置20包括通信单元21、存储单元22、控制单元23、传感器单元24、操作单元25和显示单元26。注意,图5中所示的配置是功能配置,并且硬件配置可以与功能配置不同。此外,终端装置20的功能可以以分布式的方式实现到多个物理上分离的配置中。

[0097] 通信单元21是用于与其他装置通信的通信接口。例如,通信单元21是诸如NIC的LAN接口。通信单元21可以是有线接口或无线接口。通信单元21在控制单元23的控制下与服务器10、飞行器30和其他装置进行通信。

[0098] 存储单元22是能够读写数据的存储装置,例如DRAM、SRAM、闪存或硬盘。存储单元22充当终端装置20的存储装置。存储单元22存储例如特征点地图。

[0099] 控制单元23是控制终端装置20的每个单元的控制单元。例如,控制单元23由诸如CPU、MPU或GPU的处理器实现。例如,控制单元23由处理器实现,该处理器使用RAM等作为工作区,执行存储在终端装置20内部的存储装置中的各种程序。注意,控制单元23可以由诸如ASIC或FPGA的集成电路实现。CPU、MPU、GPU、ASIC和FPGA中的任何一个都可以被视为控制单元。

[0100] 控制单元23包括获取单元231、确定单元232、生成单元233、输出单元234和显示控制单元235。控制单元23中包括的每个块(获取单元231至显示控制单元235)都是指示控制单元23功能的功能块。这些功能块可以是软件块或硬件块。例如,上述每个功能块可以由软件(包括微程序)实现的一个软件模块,或者可以是半导体芯片(管芯)上的一个电路块。自然地理解的是,每个功能块可以是一个处理器或一个集成电路。控制单元23可以包括与上述功能块不同的功能单元。功能块可以以任何方式配置。

[0101] 注意,控制单元23可以包括与上述功能块不同的功能单元。此外,控制单元23中包括的块(获取单元231至显示控制单元235)的操作中的一些或全部可以由另一装置执行。例如,控制单元23中包括的块的动作中的一些或全部可以由从服务器10的控制单元13和飞行器30的控制单元33的组中选择一个或多个控制单元执行。

[0102] 传感器单元24是获取关于终端装置20的位置或姿势的信息的传感器。例如,传感

器单元24是全球导航卫星系统 (GNSS) 传感器。在此,GNSS传感器可以是全球定位系统 (GPS) 传感器、格罗纳斯 (GLONASS) 传感器、伽利略 (Galileo) 传感器或者准天顶卫星系统 (QZSS) 传感器。GNSS传感器可以重新表述为GNSS接收模块。注意,传感器单元24不限于GNSS传感器,并且可以是例如加速度传感器。此外,传感器单元24可以是多个传感器的组合。

[0103] 操作单元25是供用户执行各种操作的操作装置。例如,操作单元25包括操作杆、按钮、键盘、鼠标、操作键等。注意,在终端装置20中采用触摸屏的情况下,触摸屏也被包括在操作单元25中。在这种情况下,用户通过手指或触控笔触摸屏幕来执行各种操作。

[0104] 显示单元26是用于显示各种类型的信息的显示装置。该显示装置是例如液晶显示器或有机EL显示器。注意,显示装置26可以是触摸面板类型的显示装置。在这种情况下,显示单元26还充当输入单元(例如操作单元25)。

[0105] <2-3. 飞行器的配置>

[0106] 接下来,将描述飞行器30的配置。

[0107] 飞行器30被配置成使用户能够通过使用终端装置20从远程地点手动操作飞行器30。飞行器30可以被配置成自动飞行。例如,飞行器30可以被配置成沿着由用户生成的飞行路径自动飞行。

[0108] 飞行器30通常是无人机,但不一定是无人机。例如,飞行器30可以是除无人机之外的在大气中飞行的旅行飞行器。例如,飞行器30可以是航空器,例如飞机、飞艇或者直升机。注意,航空器的概念不仅包括诸如飞机和滑翔机的重航空器,还包括诸如气球和飞艇的浮空器。此外,航空器的概念不仅包括重航空器和浮空器,还包括诸如直升机和自动旋翼机的旋翼飞机。

[0109] 注意,飞行器30可以是有人驾驶航空器或者无人驾驶航空器。注意,无人驾驶航空器的概念还包括无人驾驶航空器系统 (UAS) 和系留式UAS。无人驾驶航空器的概念还包括比空气轻的UAS (LTA) 和比空气重的UAS (HTA)。除此之外,无人驾驶航空器的概念还包括高空UAS平台 (HAP)。无人机是无人航空器的一种。

[0110] 此外,飞行器30可以是在大气层外飞行的旅行飞行器。例如,飞行器30可以是人造天体,例如人造卫星、太空船、空间站或探测器。

[0111] 图6是示出根据本公开内容的实施方式的飞行器30的配置示例的图。飞行器30包括通信单元31、存储单元32、控制单元33、传感器单元34、成像单元35和动力单元36。注意,图6中所示的配置是功能配置,并且硬件配置可以与功能配置不同。此外,飞行器30的功能可以以分布式的方式实现到多个物理上分离的配置中。

[0112] 通信单元31是用于与其他装置通信的通信接口。例如,通信单元31是诸如NIC的LAN接口。注意,通信单元31可以是有线接口或无线接口。通信单元31在控制单元33的控制下与服务器10、终端装置20、飞行器30或者其他装置进行通信。

[0113] 存储单元32是能够读写数据的存储装置,例如DRAM、SRAM、闪存或硬盘。存储单元32充当飞行器30的存储装置。例如,存储单元32可以存储特征点地图。

[0114] 控制单元33是控制飞行器30的每个单元的控制单元。例如,控制单元33由诸如CPU、MPU或GPU的处理器实现。例如,控制单元33由处理器实现,该处理器使用RAM等作为工作区,执行存储在终端装置30内部的存储装置中的各种程序。注意,控制单元33可以由诸如ASIC或FPGA的集成电路实现。CPU、MPU、GPU、ASIC和FPGA中的任何一个都可以被视为控制器。

[0115] 控制单元33包括获取单元331、确定单元332、生成单元333、输出单元334和显示控制单元335。控制单元33中包括的每个块(获取单元331至显示控制单元335)是指示控制单元33功能的功能块。这些功能块可以是软件块或者硬件块。例如,上述每个功能块可以由软件(包括微程序)实现的一个软件模块,或者可以是半导体芯片(管芯)上的一个电路块。自然地理解的是,每个功能块可以是一个处理器或一个集成电路。控制单元33可以包括与上述功能块不同的功能单元。功能块可以以任何方式配置。

[0116] 注意,控制单元33可以包括与上述功能块不同的功能单元。此外,控制单元33中包括的块(获取单元331至显示控制单元335)的操作中的一些或全部可以由另一装置执行。例如,控制单元33中包括的块的动作中的一些或全部可以由从服务器10的控制单元13和终端装置20的控制单元23的组中选择一个或多个控制单元执行。

[0117] 成像单元35是将光学图像转换为电信号的转换单元。成像单元35包括例如图像传感器、处理从图像传感器输出的模拟像素信号的信号处理电路等,并且将从镜头进入的光转换为数字数据(图像数据)。注意,由成像单元35捕获的图像不限于视频(运动图像),并且可以是静止图像。注意,成像单元35可以是摄像装置。在这种情况下,成像单元35可以称为第一人称视角(FPV)摄像装置。

[0118] 传感器单元34是获取关于飞行器30的位置或姿势的信息的传感器。例如,传感器单元34是GNSS传感器。在此,GNSS传感器可以是GPS传感器、格罗纳斯传感器、伽利略传感器或QZSS传感器。GNSS传感器可以重新表述为GNSS接收模块。注意,传感器单元34不限于GNSS传感器,并且可以是例如加速度传感器。此外,传感器单元34可以是惯性测量单元(IMU)、气压计、地磁传感器或者高度计。此外,传感器单元34可以是多个传感器的组合。

[0119] 此外,传感器单元34可以是用于生成3D地图信息的传感器。更具体地,传感器单元34可以是读取周围环境的三维结构的传感器。例如,传感器单元34可以是深度传感器,例如光检测和测距(LiDAR)。当然,传感器单元24可以是LiDAR以外的深度传感器。替选地,传感器单元34可以是使用毫米波雷达的距离测量系统。此外,传感器单元34可以是飞行时间(ToF)传感器或立体摄像装置。

[0120] 动力单元36是使飞行器30能够飞行的动力。例如,动力单元36是驱动飞行器30中包括的各种机构的电机。

[0121] <<3. 信息处理装置的动作>>

[0122] 上文描述了飞行器控制系统1的配置。接下来,将描述信息处理装置的动作。

[0123] <3-1. 信息处理装置的功能的概述>

[0124] 首先,将描述信息处理装置的功能的概述。下面描述的信息处理装置的动作可以由飞行器控制系统1中包括的多个装置(服务器10、终端装置20和飞行器30)中的任何一个执行,或者可以由飞行器控制系统1中包括的多个装置的控制单元(信息处理装置)协作执行。以下描述将基于以下前提:信息处理装置的控制单元执行动作。

[0125] 信息处理装置根据用户的操作生成并输出飞行器30的飞行路径的信息。图7是用于说明信息处理装置的功能的功能框图。根据实施方式的信息处理装置的功能分为以下(1)至(5)。飞行路径信息的生成和输出由以下(1)至(5)所示的功能块的动作彼此协作来实现。

[0126] (1) 获取单元

[0127] (2) 确定单元

[0128] (3) 生成单元

[0129] (4) 输出单元

[0130] (5) 显示控制单元

[0131] 这里,获取单元可以是服务器10的获取单元131、终端装置20的获取单元231或者飞行器30的获取单元331。此外,确定单元可以是服务器10的确定单元132、终端装置20的确定单元232或者飞行器30的确定单元332。生成单元可以是服务器10的生成单元133、终端装置20的生成单元233或者飞行器30的生成单元333。输出单元可以是服务器10的输出单元134、终端装置20的输出单元234或者飞行器30的输出单元334。显示控制单元可以是服务器10的显示控制单元135、终端装置20的显示控制单元235或者飞行器30的显示控制单元335。

[0132] 此外,信息处理装置还包括存储单元,该存储单元存储供控制单元生成飞行器30的飞行路径的信息的各种类型的信息。存储单元可以是服务器10的存储单元12、终端装置20的存储单元22或者飞行器30的存储单元22。存储单元存储各种类型的信息,例如3D块信息、连接对应表、合成对应表、连接结果表、合成结果表和飞行路径信息。

[0133] 下文描述(1)至(5)中的每一个。

[0134] (1) 获取单元

[0135] 获取单元获取由用户通过操作单元(例如终端装置20的操作单元25)输入的操作信息。操作信息是从预设了飞行器的轨迹的多个虚拟3D块中选择一个或多个3D块的用户的操作的信息。例如,操作信息包括诸如移动、放大、缩小、旋转或合成3D块的操作。

[0136] 获取单元从存储单元获取用于生成飞行路径的每个3D块的3D块信息。3D块信息是预设于3D块中的轨迹信息。例如,轨迹信息包括参考坐标、轨迹形状、开始位置姿势速度和结束位置姿势速度。3D块信息可以包括分配给3D块的图标的信息。

[0137] (2) 确定单元

[0138] 确定单元确定是否可以执行两个或更多个3D块的连接处理。例如,确定单元确定从多个虚拟3D块中选择的两个3D块是否可连接。此外,确定单元确定飞行器30是否有必要在两个3D块之间暂停,以连接两个3D块。确定单元还确定是否需要两个3D块中的至少一个进行变形处理,以连接两个3D块。此外,确定单元从多个虚拟3D块中确定可连接的3D块的组合。

[0139] 确定单元可以通过基于3D块信息的计算或者通过参考存储单元中预先存储的信息(例如连接对应表)来执行这些确定。连接对应表指示3D块之间的连接形式。例如,连接对应表显示3D块的所有组合的以下信息。

[0140] • 无需变形且无需停止即可连接

[0141] • 如果变形则无需停止即可连接

[0142] • 如果停止则可连接

[0143] • 不可连接(或者无意义)

[0144] 确定单元通过参考连接对应表中的对应部分的信息执行上述确定。

[0145] 此外,确定单元对关于两个或更多个3D块的合成处理是否可能进行确定。例如,确定步骤确定从多个虚拟3D块中选择的两个3D块是否可合成。确定单元还确定从多个虚拟3D块中可合成的3D块的组合。

[0146] 确定单元可以通过基于3D块信息的计算或者通过参考存储单元中预先存储的信息(例如合成对应表)来执行这些确定。合成对应表指示3D块的合成形式。例如,在合成对应表中,3D块的所有组合都指示以下信息。

[0147] • 可合成

[0148] • 不可合成(或者无意义)

[0149] 确定单元通过参考合成对应表中的对应部分的信息执行上述确定。

[0150] (3) 生成单元

[0151] 生成单元基于由获取单元获取的操作信息执行多个3D块的连接处理。例如,生成单元对基于操作信息指定的两个3D块执行连接处理。生成单元可以通过基于3D块信息的计算或者通过参考预先存储在存储单元中的信息(例如连接结果表)来执行处理。连接结果表指示3D块之间的连接结果。例如,连接对应表指示轨迹信息,该轨迹信息指示3D块的所有组合的两个3D块的连接结果。生成单元通过参考连接结果表中的对应部分的信息来连接两个3D块。

[0152] 生成单元基于由获取单元获取的操作信息执行多个3D块的合成处理。例如,生成单元对基于操作信息指定的两个3D块执行合成处理。生成单元可以通过基于3D块信息的计算或者通过参考预先存储在存储单元中的信息(例如合成结果表)来执行处理。合成结果表指示3D块之间的合成结果。例如,连接对应表指示轨迹信息,该轨迹信息指示两个3D块的所有组合的合成结果。生成单元通过参考连接结果表中的对应部分的信息合成两个3D块。

[0153] (4) 输出单元

[0154] 输出单元输出基于由生成单元的处理的结果生成的飞行器的飞行路径的信息。输出单元可以将飞行路径的信息输出到存储单元或者输出到显示装置。例如,输出单元可以在与真实空间对应的虚拟3D空间中显示多个连接的3D块或者合成的3D块。此外,输出单元可以以时间序列显示多个连接的3D块或者合成的3D块。

[0155] (5) 显示控制单元

[0156] 显示控制单元显示确定单元的确定结果。例如,显示控制单元显示用户界面,以供用户对一个或多个3D块执行操作并且在用户界面上显示确定结果。

[0157] 具体地,显示控制单元显示两个3D块是否可连接的确定结果。例如,显示控制单元显示可连接的3D块的组合的信息作为确定结果。显示控制单元显示是否需要暂停动作的确定结果。显示控制单元显示无需暂停动作即可连接的3D块的组合的信息作为确定结果。显示控制单元显示是否需要变形处理的确定结果。显示控制单元显示无需变形即可连接的3D块的组合的信息作为确定结果。

[0158] 此外,显示控制单元显示两个3D块是否可合成的确定结果。例如,显示控制单元显示可合成的3D块的组合的信息作为确定结果。

[0159] <3-2. 用户界面>

[0160] 接下来,将描述供用户输入操作信息的用户界面的示例。

[0161] <3-2-1. 画面示例>

[0162] 作为用户界面(在下文中也称为UI),大致有三种系统。

[0163] (模式1)

[0164] 第一种系统是以时间序列布置3D块的用户界面(模式1)。图8是示出模式1的用户

界面的图。在模式1的UI中,以时间序列显示多个连接的3D块或者合成的3D块。例如,如图8所示,模式1的UI具有时间序列显示区域和列表显示区域。在时间序列显示区域中,由用户选择和布置的多个3D块沿时间 t 显示。在列表显示区域中,显示预先准备的多个3D块的列表。注意,在列表显示区域中,可以逐页或者分层地显示多个3D块。此外,列表显示区域中显示的多个3D块可以以能够区分可连接或可合成的形式来显示。此外,在列表显示区域中,可连接和/或可合成的3D块可以以建议和突出显示的方式来显示。用户从列表显示区域选择3D块,并且将3D块布置在时间序列显示区域中。用户将列表显示区域中显示的3D块拖放到时间序列显示区域。

[0165] (模式2)

[0166] 第二种系统是在3D空间中布置3D块的UI(模式2)。图9是模式2的用户界面的图。在模式2的UI中,多个连接的3D块或者合成的3D块被显示在与真实空间对应的虚拟3D空间中。例如,如图9所示,模式2的UI具有3D空间显示区域和列表显示区域。在3D空间显示区域空间中显示3D空间,例如3D地图。在3D空间显示区域空间中,可以布置由用户从列表显示区域选择的3D块。在列表显示区域中,显示预先准备的多个3D块的列表。列表显示区域与模式1的列表显示区域类似。用户将显示在列表显示区域中的3D块拖放到3D空间显示区域。

[0167] (模式3)

[0168] 第三种系统是模式1的UI和模式2的UI相互协作的UI(模式3)。图10是模式3的用户界面的图。在模式3的UI中,多个连接的3D块或者合成的3D块以时间序列显示,并且也被显示在虚拟3D空间中。例如,如图10所示,模式3的UI包括时间序列显示区域、3D空间显示区域和列表显示区域。时间序列显示区域、3D空间显示区域和列表显示区域与模式1和模式2的时间序列显示区域、3D空间显示区域和列表显示区域类似。当用户在3D空间显示区域或时间序列显示区域中布置从列表显示区域选择的3D块时,3D块在另一显示区域(时间序列显示区域或3D空间显示区域)结合该布置一起布置。在图10的示例中,当前时间点(或者飞行器30的当前位置)被显示在时间序列显示区域或3D空间显示区域中。

[0169] <3-2-2. 操作示例>

[0170] 接下来,将描述用户的操作示例。

[0171] 例如,用户可以对3D块执行以下操作(1)至(5)。

[0172] (1) 放大和缩小

[0173] (2) 旋转

[0174] (3) 移动

[0175] (4) 合成

[0176] (5) 连接

[0177] 下面将描述(1)至(5)中的每一个。

[0178] (1) 放大和缩小

[0179] 用户可以放大和缩小3D块。图11是用于说明放大和缩小3D块的操作的图。此时,信息处理装置可以将用户可以执行的操作限制为在三个方向(X轴方向、Y轴方向和Z轴方向)上进行放大和缩小。通过限制用户的操作的自由度,变得容易地在不对二维画面进行视点操作的情况下执行3D操作,从而使得可能缩短用于创建轨迹的时间。

[0180] (2) 旋转

[0181] 用户可以旋转3D块。图12是用于说明旋转3D块的操作的图。此时,信息处理装置可以在选择轴(X轴方向、Y轴方向和Z轴方向)之后,将用户可以执行的操作限制为旋转。通过限制用户的操作的自由度,操作变得更加容易,因此可以缩短用于创建轨迹的时间。

[0182] (3) 移动

[0183] 用户可以移动3D块。图13是用于说明移动3D块的操作的图。此时,信息处理装置可以将用户可以执行的操作限制为在三个方向(X轴方向、Y轴方向和Z轴方向)上进行移动。通过限制用户的操作的自由度,操作变得更加容易,因此可以缩短用于创建轨迹的时间。

[0184] (4) 合成

[0185] 用户可以合成多个3D块。图14是用于说明合成3D块的操作的图。例如,用户将列表显示区域中显示的3D块之一与3D空间显示区域中布置的3D块之一进行组合。此时,当用户选择3D空间显示区域中的3D块时,信息处理装置可以显示列表显示区域中的哪些3D块可以与该3D块合成。例如,信息处理装置可以只突出显示可合成的3D块,并且使不可合成的3D块变灰。

[0186] (5) 连接

[0187] 用户可以连接多个3D块。

[0188] (添加3D块)

[0189] 例如,用户可以在时间序列显示区域或3D空间显示区域中以连接状态显示的多个3D块的端部添加一个或更多个3D块。此时,信息处理装置可以确定尾部块与附加块之间的连接,并且在连接为可能的情况下执行添加处理。

[0190] 此外,用户可以在时间序列显示区域或3D空间显示区域中以连接状态显示的多个3D块的头部添加一个或多个3D块。此时,信息处理装置可以确定头部块与附加块之间的连接,并且在连接为可能的情况下执行添加处理。

[0191] (插入3D块)

[0192] 此外,用户可以在时间序列显示区域或3D空间显示区域中以连接状态显示的多个3D块中插入3D块。此时,信息处理装置可以确定插入点和插入块前后的3D块之间的连接,并且在连接为可能的情况下执行插入处理。

[0193] (删除3D块)

[0194] 此外,用户可以从在时间序列显示区域或3D空间显示区域中以连接状态显示的多个3D块中删除一个或更多个3D块。此时,信息处理装置可以对删除块前后的3D块执行连接确定,并且在连接为可能的情况下执行删除处理。

[0195] 注意,当用户选择并操作3D块时,信息处理装置可以显示编辑方法。例如,在用户的操作是放大或缩小3D块的情况下,信息处理装置可以在3D块的代表性位置上显示指示可以执行放大或缩小的方向的线(如图11所示的粗线,每条粗线的顶端具有黑点)。此外,在用户的操作是旋转3D块的情况下,可以在3D块周围显示指示可以执行旋转的方向的线(如图12所示的粗线)。此外,在用户的操作是移动3D块的情况下,可以在3D块的代表性位置处显示指示可能移动的方向的箭头(如图13所示的粗箭头)。此外,在用户的操作是连接3D块的情况下,信息处理装置可以突出显示可以连接3D块的面。

[0196] <3-2-3. 数据结构示例>

[0197] 接下来,将描述3D块信息的结构示例。

[0198] 如上所述,3D块信息是在3D块中预设的轨迹信息。3D块信息例如包括例如以下信息(1)至(5)。信息处理装置根据用户对3D块的操作更新以下信息(1)至(5)。

[0199] (1) 图形信息

[0200] 图形信息是画面上显示的3D块的图形的信息。

[0201] (2) 代表性位置信息

[0202] 代表性位置信息是3D块的代表性点的位置信息。例如,代表性位置信息是以3D块的右上角为原点的坐标信息(x,y,z)。默认值是例如(0,0,0),并且可以由用户改变。信息处理装置基于代表性位置对3D块执行移动处理。

[0203] (3) 姿势信息

[0204] 姿势信息指示3D块的当前姿势。例如,姿势信息指示3D块从参考姿势(未执行旋转操作的初始状态下的姿势)旋转了多少。姿势信息的格式可以是(横滚,俯仰,偏航)或者(x,y,z,w)。初始值是例如(0,0,0)或者(0,0,0,1)。当对3D块执行旋转操作时,信息处理装置根据操作更新姿势信息。

[0205] (4) 缩放信息

[0206] 缩放信息指示3D块的当前尺寸。例如,姿势信息指示3D块在轴向方向上从参考尺寸(未执行放大或缩小操作的初始状态的尺寸)放大或缩小了多少。例如,缩放信息的格式是(x,y,z)。初始值是例如(1,1,1)。当对3D块执行放大或缩小操作时,信息处理装置根据操作更新缩放信息。

[0207] (5) 轨迹构成点序列信息

[0208] 轨迹构成点序列信息指示3D块中预设的轨迹。例如,轨迹构成点序列信息是以下信息(位置和姿势信息以及速度信息)的序列信息。当执行3D块的合成操作时,信息处理装置根据操作更新轨迹构成点序列信息。

[0209] • 位置和姿势信息

[0210] 位置和姿势信息包括位置信息和姿势信息。例如,位置信息是基于3D块的代表性位置信息的轨迹构成点的相对位置(x,y,z)的信息。姿势信息是飞行器30在对应轨迹构成点处沿轨迹(轨迹构成点序列)行进的姿势的信息。例如,姿势信息是基于3D块的当前姿势(由上述(3)姿势信息表示的姿势)的飞行器30在轨迹构成点处的相对姿势(横滚,俯仰,偏航)或者(x,y,z,w)的信息。

[0211] • 速度信息

[0212] 速度信息是飞行器30在对应轨迹构成点处沿轨迹(轨迹构成点序列)飞行的速度的信息。例如,速度信息包括平移速度(x,y,z)和旋转速度(横滚,俯仰,偏航)的信息。

[0213] <<4. 处理示例>>

[0214] 虽然上文已经描述了信息处理装置的动作,但下面将参照流程图描述由信息处理装置执行的各种类型的处理。

[0215] 下面描述的信息处理装置的处理可以由飞行器控制系统1中包括的多个装置(服务器10、终端装置20和飞行器30)中的任何一个执行,或者可以由飞行器控制系统1中包括的多个装置的控制单元(信息处理装置)协作执行。

[0216] <4-1. 飞行路径生成处理>>

[0217] 图15是示出飞行路径生成处理的流程图。飞行路径生成处理是用于生成飞行器30

的飞行路径的处理。当用户激活用于生成飞行路径的应用时,信息处理装置启动飞行路径生成处理。在下文中,将参照图15的流程图描述飞行路径生成处理。

[0218] 首先,信息处理装置执行初始处理(步骤S1)。例如,信息处理装置在屏幕(例如显示装置26)上显示例如如图8至图10所示的应用画面。此时,信息处理装置可以在应用画面上显示可以由用户选择的3D块的列表。信息处理装置还初始化存储在存储单元中的飞行路径信息。

[0219] 随后,信息处理装置确定用户是否操作了3D块(步骤S2)。如果未执行任何操作(步骤S2:否),则信息处理装置待命,直到执行了操作。如果已执行操作(步骤S2:是),则信息处理装置获取指示用户对3D块进行的操作信息(步骤S3)。

[0220] 接下来,信息处理装置确定操作信息所指示的用户操作是否为添加3D块(步骤S4)。如果用户的操作是添加3D块(步骤S4:是),则信息处理装置执行3D块的添加处理(步骤S5)。添加处理将在后面描述。

[0221] 如果用户的操作不是添加3D块(步骤S4:否),则信息处理装置确定操作信息所指示的用户操作是否为插入3D块(步骤S6)。如果用户的操作是插入3D块(步骤S6:是),则信息处理装置执行3D块的插入处理(步骤S7)。插入处理将在后面描述。

[0222] 如果用户的操作不是插入3D块(步骤S6:否),则信息处理装置确定操作信息所指示的用户操作是否是删除3D块(步骤S8)。如果用户的操作是删除3D块(步骤S8:是),则信息处理装置执行删除处理(步骤S9)。删除处理将在后面描述。

[0223] 如果用户的操作不是删除3D块(步骤S8:否),则信息处理装置确定操作信息所指示的用户操作是否是合成3D块(步骤S10)。如果用户的操作是合成3D块(步骤S10:是),则信息处理装置执行3D块的合成处理(步骤S11)。合成处理将在后面描述。

[0224] 如果用户的操作不是3D块的合成(步骤S10:否),则信息处理装置确定操作信息所指示的用户操作是否是移动3D块(步骤S12)。如果用户的操作是移动3D块(步骤S12:是),则信息处理装置根据用户的操作移动显示在应用画面的预定区域(例如,时间序列显示区域或3D空间显示区域)中的3D块(步骤S13)。例如,信息处理装置基于操作信息确定所选择的3D块的移动量,并且将确定的移动量添加到所选择的3D块的代表性位置信息中。

[0225] 如果用户的操作不是移动3D块(步骤S12:否),则信息处理装置确定操作信息所指示的用户操作是否是旋转3D块(步骤S14)。如果用户的操作是旋转3D块(步骤S14:是),则信息处理装置根据用户的操作旋转显示在应用画面的预定区域(例如,3D空间显示区域)中的3D块(步骤S15)。例如,信息处理装置基于操作信息确定所选择的3D块的旋转量,并且将确定的旋转量添加到所选择的3D块的姿势信息中。

[0226] 如果用户的操作不是旋转3D块(步骤S14:否),则信息处理装置确定操作信息所指示的用户操作是否是使3D块变形(例如,放大或缩小)(步骤S16)。如果用户的操作是使3D块变形(步骤S16:是),则信息处理装置根据用户的操作使显示在应用画面的预定区域(例如3D空间显示区域)中的3D块变形(步骤S17)。例如,在变形为放大或缩小的情况下,信息处理装置基于操作信息获取所选择的变形后的3D块的比例(x,y,z)的信息,并且将所选择的3D块的比例信息替换为已确定的比例信息。

[0227] 如果用户的操作不是使3D块变形(步骤S16:否),则信息处理装置确定操作信息所指示的用户操作是否是完成飞行路径的创建(步骤S18)。如果用户的操作不是完成飞行路

径的创建(步骤S18:否),则信息处理装置将处理返回至步骤S2,并且等待用户的操作。如果用户的操作是完成飞行路径的创建(步骤S18:是),则信息处理装置执行飞行路径信息的输出处理(步骤S19)。输出处理将在后面描述。

[0228] 在执行输出处理之后,信息处理装置结束飞行路径生成处理。

[0229] <4-2.添加处理>

[0230] 接下来,将描述步骤S5的添加处理。

[0231] 添加处理是根据用户的操作,将用户选择的一个或多个3D块添加到例如在时间序列显示区域或3D空间显示区域中以连接状态显示的多个3D块的处理。注意,在以下描述中,添加处理是将3D块添加到多个3D块的尾部的处理。注意,下面描述的添加处理可以修改为将3D块添加到多个3D块的头部的方式。图16是示出添加处理的流程图。在下文中,将参照图16的流程图描述添加处理。

[0232] 首先,信息处理装置获取要添加的3D块(在下文中称为附加块)的信息(步骤S101)。

[0233] 随后,信息处理装置确定已经创建的飞行路径(在下文中称为已创建轨迹)的长度是否为0(步骤S102)。例如,确定应用画面的时间序列显示区域或3D空间显示区域中已经显示的3D块的数量是否为0。如果已创建轨迹的长度为0(步骤S102:是),则信息处理装置用附加块来初始化已创建轨迹(步骤S103)。

[0234] 如果已创建轨迹的长度不为0(步骤S102:否),则信息处理装置获取已创建轨迹的尾部处的3D块(在下文中称为尾部块)的信息(步骤S104)。然后,信息处理装置执行附加块与尾部块之间的连接确定(步骤S105)。此时,确定结果可以是以下(1)至(4)中的任何一个。

[0235] (1) 无需变形也无需停止即可连接

[0236] (2) 如果变形或停止则可连接

[0237] (3) 如果停止则可连接

[0238] (4) 不可连接

[0239] (1) “无需变形也无需停止即可连接”指示,可以在不使两个3D块的轨迹变形并且不执行使飞行器30在两个3D块之间停止的情况下连接两个3D块。

[0240] (2) “如果变形或停止则可连接”指示,如果使两个3D块之一的轨迹变形,或者如果在两个3D块之间插入使飞行器30停止的动作,则可以连接两个3D块。

[0241] (3) “如果停止则可连接”指示,如果在要连接的两个3D块之间插入使飞行器30停止的动作,则可以连接两个3D块。

[0242] (4) “不可连接”指示不能连接两个3D块。

[0243] 信息处理装置输出确定结果。例如,信息处理装置在用户界面(应用画面)上显示确定结果。注意,在确定结果为可连接的(1)至(3)的情况下,可以执行询问用户是否执行连接的显示。此时,在确定结果为(2)的情况下,显示需要使飞行器30的轨迹变形或者暂停以进行连接。在确定结果为(3)的情况下,显示需要使飞行器30暂停以连接两个3D块。

[0244] 在用户选择连接的情况下,信息处理装置根据可连接的形式改变附加块的显示(步骤S106)。然后,信息处理装置将附加块连接至尾部块(步骤S107)。信息处理装置将飞行路径信息更新为连接后的信息。注意,信息处理装置可以在飞行路径信息的对应部分添加连接轨迹信息,在该连接轨迹信息中,附加块的轨迹与尾部块的轨迹平滑连接。此时,信息

处理装置可以使尾部块或附加块中的至少一个的轨迹进行变形,以平滑地连接尾部块的轨迹和附加块的轨迹。

[0245] 当飞行路径信息的更新完成时,信息处理装置将处理返回至飞行路径生成处理。

[0246] <4-3.插入处理>

[0247] 接下来,将描述步骤S7的插入处理。

[0248] 插入处理是根据用户的操作,将用户选择的一个或多个3D块插入到例如在时间序列显示区域或3D空间显示区域中以连接状态显示的多个3D块中的处理。图17是示出插入处理的流程图。在下文中,将参照图17的流程图描述插入处理。

[0249] 首先,信息处理装置获取要插入的3D块(在下文中称为插入块)的信息(步骤S201)。

[0250] 随后,信息处理装置获取插入点的信息(步骤S202)。然后,信息处理装置获取插入点之前和之后的3D块(在下文中称为在前块和在后块)的信息(步骤S203)。然后,信息处理装置执行插入块与在前块和在后块中的每一个之间的连接确定(步骤S204)。此时,确定结果可以是以下(1)至(4)中的任何一个。

[0251] (1) 无需变形也无需停止即可连接

[0252] (2) 如果变形或停止则可连接

[0253] (3) 如果停止则可连接

[0254] (4) 不可连接

[0255] 信息处理装置输出确定结果。例如,信息处理装置将确定结果显示在用户界面(应用画面)上。注意,在确定结果为可连接的(1)至(3)中的情况下,可以执行询问用户是否执行连接的显示。此时,在确定结果为(2)的情况下,显示需要使飞行器30的轨迹变形或者暂停来进行连接。在确定结果为(3)的情况下,显示需要使飞行器30暂停以连接两个3D块。

[0256] 在用户选择连接的情况下,信息处理装置根据可连接的形式改变插入块的显示(步骤S205)。然后,信息处理装置将插入块连接至在前块和在后块(步骤S206)。信息处理装置将飞行路径信息更新为连接后的信息。注意,信息处理装置可以将连接轨迹信息添加到飞行路径信息的对应部分,在该连接轨迹信息中,在前块和在后块被平滑地连接。此时,信息处理装置可以使在前块和在后块中的至少一个的轨迹变形,以平滑地连接在前块和在后块的轨迹。

[0257] 当飞行路径信息的更新完成时,信息处理装置将处理返回至飞行路径生成处理。

[0258] <4-4.删除处理>

[0259] 接下来,将描述步骤S9的删除处理。

[0260] 删除处理是根据用户的操作,从例如在时间序列显示区域或3D空间显示区域中以连接状态显示的多个3D块中删除一个或多个3D块的处理。图18是示出删除处理的流程图。在下文中,将参照图18的流程图描述删除处理。

[0261] 首先,信息处理装置获取要删除的3D块(在下文中称为删除块)的信息(步骤S301)。

[0262] 然后,信息处理装置获取删除点之前和之后的3D块(在下文中称为在前块和在后块)的信息(步骤S203)。然后,信息处理装置执行在前块和在后块之间的连接确定(步骤S204)。此时,确定结果可以是以下(1)至(4)中的任何一个。

[0263] (1) 无需变形也无需停止即可连接

[0264] (2) 如果变形或停止则可连接

[0265] (3) 如果停止则可连接

[0266] (4) 不可连接

[0267] 注意,如果在连接删除块的轨迹与在前块和在后块的轨迹时,为了使删除块的轨迹与在前块和在后块的轨迹平滑连接而使轨迹变形,则信息处理装置可以在确定连接之前预先消除变形,并且将删除块的轨迹以及在前块和在后块的轨迹恢复为预设轨迹。

[0268] 如果在前块和在后块不能连接(步骤S304:否),则信息处理装置将处理推进至步骤S308。如果在前块和在后块可以连接(步骤S304:是),则信息处理装置输出在前块和在后块可以连接。例如,信息处理装置在用户界面(应用画面)上显示在前块和在后块可以连接(步骤S305)。

[0269] 随后,信息处理装置执行询问用户是否连接在前块和在后块的显示。此时,在确定结果为(2)“如果变形或停止则可连接”的情况下,显示需要使飞行器30的轨迹变形或者暂停来连接在前块和在后块。在确定结果为(3)“如果停止则可连接”的情况下,显示需要使飞行器30暂停以连接在前块和在后块。然后,信息处理装置获取用户对问题的选择(步骤S306)。

[0270] 如果用户选择不连接(步骤S307:否),则信息处理装置删除对应的3D块并且向用户显示在前块和在后块未连接(步骤S308)。在这种情况下,信息处理装置可以将曾经存在删除块处的部分显示为3D块的插入点。

[0271] 另一方面,如果用户选择连接(步骤S307:是),则信息处理装置删除对应的3D块并且连接在前块和在后块(步骤S308)。信息处理装置将飞行路径信息更新为连接后的信息。注意,信息处理装置可以将连接轨迹信息添加到飞行路径信息的对应部分中,在该连接轨迹信息中,在前块和在后块被平滑地连接。此时,信息处理装置可以使在前块和在后块中的至少一个的轨迹变形,以平滑地连接在前块和在后块的轨迹。

[0272] 当飞行路径信息的更新完成时,信息处理装置将处理返回至飞行路径生成处理。

[0273] <4-5.合成处理>

[0274] 接下来,将描述步骤S11的合成处理。

[0275] 合成处理是根据用户的操作,将用户选择的3D块与例如在时间序列显示区域或3D空间显示区域中显示的处于连接状态的多个3D块中的一个进行合成的处理。图19是示出合成处理的流程图。在下文中,将参照图19的流程图描述合成处理。

[0276] 首先,信息处理装置获取要与之合成的3D块(在下文中称为合成块)的信息(步骤S401)。此外,信息处理装置获取合成目标块的信息(步骤S402)。然后,信息处理装置执行合成块和合成目标块的合成确定(步骤S403)。合成确定是合成块与合成目标块之间的合成可能性确定。确定结果是例如可合成或者不可合成。注意,可合成可以包括有条件可合成的模式,例如如果有减速处理则可合成。

[0277] 信息处理装置向用户显示确定结果。例如,信息处理装置在用户界面(应用画面)上显示确定结果。注意,在确定结果是可合成的情况下(或者在有减速处理的情况下是可合成的),可以执行询问用户是否执行连接的显示。此时,在确定结果具有诸如“如果有减速处理则可合成”的条件的情况下,信息处理装置可以显示该条件。

[0278] 如果用户选择合成,则信息处理装置根据可以执行合成的形式改变合成块的显示(步骤S404)。然后,信息处理装置将合成目标块与合成块进行合成(步骤S405)。信息处理装置将飞行路径信息更新为合成后的信息。

[0279] 当飞行路径信息的更新完成之后,信息处理装置将处理返回至飞行路径生成处理。

[0280] <4-6. 输出处理>

[0281] 接下来,将描述步骤S19的输出处理。

[0282] 输出处理是将生成的飞行路径的信息输出到存储单元或显示单元的处理。在以下描述中,输出到存储单元或显示单元的飞行路径可以称为输出轨迹。飞行器30基于输出轨迹的信息来飞行。图20是示出输出处理的流程图。在下文中,将参照图20的流程图描述输出处理。

[0283] 首先,信息处理装置初始化输出轨迹的信息(步骤S501)。然后,信息处理装置从多个连接的3D块中选择尚未选择的一个3D块(步骤S502)。然后,信息处理装置从所选择的3D块中包括的多个轨迹构成点中选择一个未选择的轨迹构成点(步骤S503)。注意,作为选择目标的多个轨迹构成点可以包括用于平滑地连接3D块和3D块的连接轨迹信息的轨迹构成点。

[0284] 随后,信息处理装置基于所选择的轨迹构成点的信息,计算构成输出轨迹的轨迹构成点的信息(在下文中,称为输出轨迹构成点)(步骤S504)。例如,作为输出轨迹构成点的信息,计算输出轨迹构成点位置的信息和输出构成点姿势的信息。输出轨迹构成点位置 P_o 和输出构成点姿势 A_o 可以通过以下公式(1)和(2)计算。

$$[0285] \quad P_o = P_b + V_c \times S_b \times M_b \quad (1)$$

$$[0286] \quad A_o = A_c \times M_s \times M_b \quad (2)$$

[0287] 这里, P_b 表示块代表性点位置。此外, V_c 表示从块代表性点到轨迹构成点的矢量。 S_b 表示缩放系数。 M_b 表示块姿势矩阵。 A_c 表示轨迹构成点的姿势。 M_s 表示缩放校正矩阵。

[0288] 接下来,信息处理装置将步骤S504中计算的输出轨迹构成点添加到输出轨迹中(步骤S505)。

[0289] 然后,信息处理装置确定是否已对所选择的3D块中的所有轨迹构成点执行了步骤S504和步骤D505的处理(步骤S506)。如果未执行处理(步骤S506:否),则信息处理装置将处理返回至步骤S503。

[0290] 如果处理已执行(步骤S506:是),信息处理装置确定是否对所有块执行了从步骤S503至步骤S506的处理(步骤S507)。如果处理未执行(步骤S507:否),则信息处理装置将处理返回至步骤S502。

[0291] 在处理已执行的情况下(步骤S507:是),信息处理装置将创建的输出轨迹的信息输出到存储单元或显示单元(步骤S508)。

[0292] 当输出完成时,信息处理装置将处理返回至飞行轨迹生成处理。

[0293] <4-7. 连接确定处理>

[0294] 接下来,将描述连接确定处理。

[0295] 信息处理装置在上述处理(例如,添加处理、插入处理和删除处理)中执行多个3D块的连接确定。在下文中,将描述在上述处理中使用的连接确定处理的示例。

[0296] 在下面的示例中,基于以下前提:信息处理装置执行两个3D块的连接确定。作为确定结果,存在以下四种类型(1)至(4)。

[0297] (1) 无需变形也无需停止即可连接

[0298] (2) 如果变形或停止则可连接

[0299] (3) 如果停止则可连接

[0300] (4) 不可连接

[0301] 同样基于以下前提:3D块具有以下信息(1)至(2)作为关于连接确定的信息(在下文中,称为连接许可信息)。

[0302] (1) 前连接许可信息

[0303] 前连接许可信息指示是否允许将另一块连接至3D块的前部。前连接基本上是允许的。然而,不允许前连接至一些特殊的3D块,如起飞块。起飞块是预设了飞行器30起飞动作的3D块。

[0304] (2) 后连接许可信息

[0305] 后连接许可信息指示是否允许将另一块连接至3D块的后部。后连接基本上是允许的。然而,不允许后连接至一些特殊的3D块,如着陆块或返航(RTH)块。着陆块是其中预设了飞行器30的着陆动作的3D块。RTH块是预设了飞行器30返回原点的动作的3D块。

[0306] 注意,在以下描述中,为了便于理解,基于以下前提:信息处理装置执行3D块B与3D块A的连接确定。在该示例中,3D块A是例如用户从时间序列显示区域或3D空间显示区域中显示的多个3D块中选择作为新3D块的连接目标的3D块。3D块B是用户从列表显示区域中显示的3D块的列表中选择作为与3D块A的连接目标的3D块。

[0307] 图21是示出连接确定处理的流程图。在下文中,将参照图21的流程图描述连接确定处理。

[0308] 首先,信息处理装置基于连接许可信息确定是否允许将3D块B连接至3D块A(步骤S601)。例如,在3D块A的后连接许可信息允许将3D块连接至3D块A的后部并且3D块B的前连接许可信息允许将3D块连接至3D块B的前部的情况下,信息处理装置确定允许将3D块B连接至3D块A。否则,信息处理装置确定不允许将3D块B连接至3D块A。

[0309] 如果不允许3D块B连接至3D块A(步骤S601:否),则信息处理装置确定不可能连接(步骤S602)。

[0310] 如果允许将3D块B连接至3D块A(步骤S601:是),则信息处理装置获取设置为3D块A的轨迹端部(轨迹构成点)和3D块B的轨迹起点(轨迹构成点)中的每一个的矢量信息(步骤S603)。例如,矢量信息是指示设置为对应的轨迹构成点的速度(平移速度、旋转速度)和加速度的六维矢量。

[0311] 然后,信息处理装置确定两个矢量之间的差是否等于或小于预定阈值(步骤S604)。在差等于或小于阈值的情况下(步骤S604:是),信息处理装置确定无需变形也无需停止连接也是可能的(步骤S605)。

[0312] 如果不等于或小于阈值(步骤S604:否),则信息处理装置临时创建用于连接3D块A的轨迹和3D块B的轨迹的连接轨迹(步骤S606)。此时,信息处理装置使3D块A和3D块B中的至少一个的轨迹变形,以平滑地连接3D块A的轨迹和3D块B的轨迹。

[0313] 信息处理装置确定轨迹的创建是否成功(步骤S607)。如果创建不成功(步骤S607:

否),则信息处理装置确定,如果在两个3D块之间插入飞行器30的暂停动作,则连接是可能的(步骤S608)。另一方面,如果创建成功(步骤S607:是),则信息处理装置确定,如果两个3D块的轨迹的一部分变形,或者如果在两个3D块之间插入飞行器30的暂停动作,则连接是可能的(步骤S609)。

[0314] 当确定完成时,信息处理装置结束连接确定处理。

[0315] <4-8.连接轨迹生成处理>

[0316] 接下来,将描述连接轨迹生成处理。

[0317] 信息处理装置在上述处理(例如,添加处理、插入处理和删除处理)中执行多个3D块的轨迹连接。在下文中,将描述上述处理中使用的连接轨迹生成处理的示例。

[0318] 在下面的示例中,基于以下前提:信息处理装置生成连接两个3D块的轨迹的连接轨迹。作为生成连接轨迹的方法,设想了以下(1)和(2)两个模式。

[0319] (1)使两个3D块中的至少一个的轨迹变形

[0320] (2)在两个3D块之间插入飞行器30的暂停动作

[0321] 在方法(1)中,可能会出现难以创建连接轨迹的情况,而在方法(2)中,总是可能创建连接轨迹。在下文所述的连接轨迹生成处理中,基于以下前提:信息处理装置通过方法(1)生成连接轨迹。

[0322] 注意,在下面的描述中,为了便于理解,基于以下前提:信息处理装置将3D块B连接至3D块A。在本示例中,3D块A是例如用户从时间序列显示区域或3D空间显示区域中显示的多个3D块中选择作为连接的新3D块的目标的3D块。3D块B是用户从列表显示区域中显示的3D块的列表中选择作为与3D块A的连接目标的3D块。

[0323] 图22是示出连接轨迹生成处理的流程图。在下文中,将参照图22的流程图描述连接轨迹生成处理。

[0324] 首先,信息处理装置确定两个3D块的连接侧的轨迹端部是否二者都是直线。更具体地,确定3D块A的轨迹的端部是否为直线,以及3D块B的轨迹的起始端是否为直线(步骤S701)。

[0325] 在两个轨迹端部均为直线的情况下(步骤S701:是),信息处理装置通过对包括两条直线的平面上的轨迹执行回旋(clothoid)样条插值来连接3D块A和3D块B的轨迹(步骤S702)。

[0326] 如果两个轨迹端部中的至少一个不是直线,即如果两个轨迹端部中的至少一个是曲线(步骤S701:否),则确定两个轨迹端部是否被包括在同一平面内(步骤S703)。如果两个轨迹端部被包括在同一平面内(步骤S703:是),则信息处理装置通过对包括两个轨迹端部的平面上的轨迹执行回旋样条插值来连接3D块A和3D块B的轨迹。例如,在两个轨迹端部均为曲线的情况下,信息处理装置通过对包括两条曲线的平面上的轨迹执行回旋样条插值来连接3D块A和3D块B的轨迹(步骤S704)。

[0327] 如果两个轨迹端部不被包括在同一平面内(步骤S703:否),则信息处理装置确定不可能生成连接轨迹(步骤S705)。在这种情况下,信息处理装置可以通过在两个3D块之间插入使飞行器30暂停的动作来连接这两个3D块。注意,虽然处理变得复杂,但是即使没有暂停动作,也可以连接两个3D块。因此,即使在两个轨迹端部不被包括在同一平面内的情况下,信息处理装置也可以根据用户或开发者的选择生成连接轨迹。

[0328] 当连接轨迹生成完成时,信息处理装置结束连接轨迹生成处理。

[0329] <4-9.合成确定处理>

[0330] 接下来将描述合成确定处理。

[0331] 信息处理装置在上述处理(例如,合成处理)中执行多个3D块的合成确定。在下文中,将描述上述处理中使用的合成确定处理的示例。

[0332] 在下面的示例中,基于以下前提:信息处理装置执行两个3D块的合成确定。确定结果存在两个模式:可合成和不可合成。

[0333] 还基于以下前提:3D块具有合成许可信息作为关于合成确定的信息。合成许可信息指示是否允许另一块与3D块合成。合成基本上是允许的。然而,不允许将3D块与一些特殊3D块(如起飞块、着陆块或者RTH块)合成。

[0334] 注意,在以下描述中,为了便于理解,基于以下前提:信息处理装置执行3D块B和3D块A的合成确定。在本示例中,3D块A是例如用户从时间序列显示区域或3D空间显示区域中显示的多个3D块中选择作为与新3D块合成的目标的3D块。3D块B是用户从列表显示区域中显示的3D块的列表中选择作为3D块A的连接目标的3D块。

[0335] 图23是示出合成确定处理的流程图。在下文中,将参照图23的流程图描述合成确定处理。

[0336] 首先,信息处理装置基于合成许可信息确定是否允许将3D块B与3D块A合成(步骤S801)。例如,在3D块A和3D块B二者的合成许可信息都许可合成的情况下,信息处理装置确定允许将3D块B与3D块A合成。否则,信息处理装置确定不允许将3D块B与3D块A合成。

[0337] 如果不允许将3D块B与3D块A合成(步骤S801:否),则信息处理装置确定合成不可能(步骤S802)。

[0338] 如果允许将3D块B与3D块A合成(步骤S801:是),则信息处理装置获取3D块A和3D块B中的每一个的运动元素矢量的信息(步骤S803)。然后,信息处理装置将两个运动元素矢量相加(步骤S804)。

[0339] 然后,信息处理装置确定相加的运动元素矢量的所有元素是否都等于或小于1(步骤S805)。顺便提及,在所有元素都等于或小于1的情况下,意味着两个3D块在X轴、Y轴和Z轴中的任何一个上都没有公共元素,因此,两个3D块可合成。例如,如果3D块A包括X轴上的移动,并且3D块B包括YZ平面上的运动,则这两个3D块可合成。另一方面,如果不是所有元素都等于或小于1,则意味着这两个3D块有共同元素,因此这两个3D块不可合成。注意,虽然原则上可以合成,但由于出现意外运动的风险较高,本实施方式不允许合成。

[0340] 在并且非所有元素都等于或小于1的情况下(步骤S805:否),信息处理装置确定不可能合成(步骤S806)。

[0341] 在所有元素都等于或小于1的情况下(步骤S805:是),信息处理装置临时创建通过合成3D块A的轨迹和3D块B的轨迹而获得的合成轨迹(步骤S807)。

[0342] 信息处理装置确定合成轨迹的创建是否成功(步骤S808)。此时,如果已创建轨迹的速度(平移速度和旋转速度)和加速度不超过阈值,则信息处理装置可以确定合成轨迹的创建成功,并且在任何元素超过阈值的情况下,可以确定合成轨迹的创建失败。

[0343] 在合成轨迹的创建成功的情况下(步骤S808:是),信息处理装置确定两个3D块可合成(步骤S809)。

[0344] 如果合成轨迹的创建未成功(步骤S808:否),则信息处理装置确定是否设置了减速许可模式(步骤S810)。

[0345] 如果未设置减速许可模式(步骤S810:否),则确定两个3D块不可合成(步骤S811)。

[0346] 如果处于减速许可模式下(步骤S810:是),则确定如果执行减速处理,则两个3D块可合成(步骤S812)。例如,信息处理装置通过整体减速,使得与超过阈值最多的元素保持同步,从而确定两个3D块可合成。

[0347] 当确定完成时,信息处理装置结束连接确定处理。

[0348] <4-10.合成轨迹生成处理>

[0349] 接下来,将描述合成轨迹生成处理。

[0350] 信息处理装置在上述处理(例如合成处理)中执行多个3D块的合成。在下文中,将描述上述处理中使用的合成轨迹生成处理的示例。在下面的示例中,基于以下前提:信息处理装置生成通过合成两个3D块的轨迹而获得的合成轨迹。

[0351] 注意,在下面的描述中,为了便于理解,基于以下前提:信息处理装置合成3D块A和3D块B。在本示例中,3D块A是例如用户从时间序列显示区域或3D空间显示区域中显示的多个3D块中选择作为与新3D块合成的目标的3D块。3D块B是用户从列表显示区域中显示的3D块的列表中选择作为与3D块A的合成目标的3D块。

[0352] 图24是示出合成轨迹生成处理的流程图。在下文中,将参照图24的流程图描述合成轨迹生成处理。

[0353] 首先,信息处理装置计算在合成两个3D块后的飞行时间(步骤S901)。此时,信息处理装置将3D块A的飞行时间和3D块B的飞行时间中较长的一者设置为合成后飞行时间。

[0354] 随后,信息处理装置确定是否需要进行调整(步骤S902)。此时,如果3D块A的飞行时间或者3D块B的飞行时间与合成后飞行时间不同,则信息处理装置确定需要进行时间调整,而如果两者与合成后飞行时间相同,则信息处理装置确定不需要进行时间调整。

[0355] 如果不需要进行时间调整(步骤S902:否),则信息处理装置将处理推进到步骤S904。如果需要进行调整(步骤S902:是),则信息处理装置执行时间调整(步骤S903)。具体地,信息处理装置降低飞行时间较短的3D块的速度,使得飞行时间较短的3D块的飞行时间与合成后飞行时间相匹配。例如,在将飞行时间乘以R的情况下,信息处理装置将速度设置为 $1/R$ 倍。

[0356] 然后,信息处理装置合成两个3D块的轨迹(步骤S904)。例如,信息处理装置将飞行时间设置为索引,并且添加两个3D块中具有相同索引的轨迹构成点的位置和速度指令值。

[0357] 然后,信息处理装置将生成的合成轨迹输出到存储单元或显示单元(步骤S905)。

[0358] 当合成轨迹输出完成时,信息处理装置结束连接轨迹生成处理。

[0359] <<5.修改内容>>

[0360] 注意,上述实施方式是示例,并且可以进行各种修改和应用。

[0361] 例如,在上述实施方式中,3D块是长方体或立方体;然而,3D块不限于长方体或立方体,并且可以是例如球体或圆柱形对象。

[0362] 此外,在上述实施方式中,显示了其中可以布置3D块的3D空间显示区域,并且在3D空间显示区域中可以显示任何尺寸的网格,例如图11至图13中用虚线指示的网格。此时,当用户移动3D块时,信息处理装置可以使3D块与网格对齐。

[0363] 此外,信息处理装置可以在画面上显示用户通过连接或合成3D块而生成的输出轨迹。此时,信息处理装置可以根据速度以颜色渐变的方式显示输出轨迹,使得用户能够识别飞行器30的速度。例如,信息处理装置可以以最大速度为绿色以及最小速度为绿色的渐变方式显示输出轨迹。

[0364] 此外,在上述实施方式中,信息处理装置在应用画面上显示两个3D块是否可连接的确定结果;然而,显示控制单元可以显示可连接的3D块的组合的信息作为确定结果。例如,信息处理装置可以对列表显示区域中显示的多个3D块中的所有可能组合执行连接确定,并且显示确定为可连接的3D块对的信息的列表。此外,当用户选择一个3D块时,可以在列表显示区域中显示的多个3D块中突出显示与该3D块可连接的一个或多个3D块。

[0365] 此外,在上述实施方式中,信息处理装置在应用画面上显示两个3D块是否无需插入暂停即可连接的确定结果;然而,显示控制单元可以显示无需插入暂停即可连接的3D块的组合的信息作为确定结果。例如,信息处理装置可以对列表显示区域中显示的多个3D块的所有可能组合执行连接确定,并且显示确定为无需插入暂停即可连接的3D块对的信息的列表。此外,当用户选择一个3D块时,可以在列表显示区域中显示的多个3D块中突出显示无需插入暂停即可连接至3D块的一个或多个3D块。

[0366] 此外,在上述实施方式中,信息处理装置在应用画面上显示两个3D块是否无需变形即可连接的确定结果;然而,显示控制单元可以显示无需变形即可连接的3D块的组合的信息作为确定结果。例如,信息处理装置可以对列表显示区域中显示的多个3D块中的所有可能组合执行连接确定,并且显示确定为无需变形即可连接的3D块对的信息的列表。此外,当用户选择一个3D块时,可以在列表显示区域中显示的多个3D块中突出显示无需变形即可连接至3D块的一个或多个3D块。

[0367] 此外,在上述实施方式中,信息处理装置在应用画面上显示两个3D块是否可合成的确定结果;然而,显示控制单元可以显示可合成的3D块的组合的信息作为确定结果。例如,信息处理装置可以对列表显示区域中显示的多个3D块的所有可能组合执行合成确定,并且显示确定为可合成的3D块对的信息的列表。此外,当用户选择一个3D块时,可以在列表显示区域中显示的多个3D块中突出显示可以与该3D块合成的一个或多个3D块。

[0368] 本实施方式的控制服务器10、终端装置20或者飞行器30的控制装置可以由专用计算机系统或通用计算机系统实现。

[0369] 例如,用于执行上述操作的通信程序被存储和分发到诸如光盘、半导体存储器、磁带或柔性磁盘的计算机可读记录介质中。此外,例如,通过在计算机上安装程序并且执行上述处理来配置控制装置。在这种情况下,控制装置可以是服务器10、终端装置20或飞行器30外部的装置(例如个人计算机)。此外,控制装置可以是服务器10、终端装置20或飞行器30的内部装置(例如,控制单元13、控制单元23或控制单元33)。

[0370] 此外,通信程序可以被存储在诸如互联网的网络上的服务器装置中包括的磁盘装置中,使得可以将通信程序下载到计算机。此外,上述功能可以通过操作系统(OS)与应用软件之间的协作操作来实现。在这种情况下,例如,可以将操作系统以外的部分存储在介质中并且进行分发,或者将操作系统以外的部分存储在服务器装置中,以允许计算机下载等。

[0371] 在上述实施方式中描述的各项处理中,被描述为自动执行的所述的全部或者一部分可以手动执行,或者被描述为手动执行的所述的全部或一部分可以通过已知方法自

动执行。此外,除非另有说明,否则处理过程、特定名称以及包括在上文中或附图中示出的各种类型的数据或参数的信息可以根据需要进行修改。例如,附图中示出的各种类型的信息不限于示出的信息。

[0372] 此外,附图中示出的每个装置的每个部件在功能上是概念性的,并且不一定如附图中示出的那样进行物理配置。也就是说,装置的分布和集成的具体形式不限于附图中示出的那样,并且其全部或部分可以根据各种负荷、使用状态等在功能上或物理上分布或集成在任何单元中。注意,这种分布和集成的配置可以动态执行。

[0373] 此外,只要处理内容不相互矛盾,则上述实施方式可以适当组合。此外,上述实施方式的流程图中示出的步骤的顺序可以被适当修改。

[0374] 此外,例如,本实施方式可以被实现为包括装置或者系统的任何配置,例如,诸如系统大规模集成(LSI)的处理器、使用多个处理器等的模块、使用多个模块等的单元、通过在单元中进一步添加另一功能而获得的集合等(即装置的一些部件)。

[0375] 注意,在本实施方式中,系统是指多个部件(装置、模块(部件)等)的集合,并且所有部件是否位于同一外壳中并不重要。因此,安装在独立外壳中并且经由网络耦接的多个装置以及将多个模块容纳在一个外壳中的一个装置都是系统。

[0376] 此外,例如,本实施方式可以采用云计算的配置,在该配置中,一个功能由多个装置经由网络协作共享和处理。

[0377] <<6. 结论>>

[0378] 如上所述,根据本公开内容的实施方式,信息处理装置获取从多个虚拟3D块中选择一个或多个3D块的操作信息,在多个虚拟3D块中的每一个中预设了飞行器30的不同轨迹。然后,信息处理装置基于操作信息执行两个或更多个3D块的连接处理或合成处理,并且将基于处理结果生成的飞行器的飞行路径的信息输出到存储单元。飞行器30根据已生成的飞行路径的信息飞行。因此,用户可以容易地生成飞行器的飞行路径。例如,即使在二维画面上,用户也可以通过少量的视角转换次数来输入飞行器的飞行路径。因此,用户可以用短的创建时间来生成飞行器的飞行路径。

[0379] 此外,根据本实施方式的信息处理装置确定是否可能对多个3D块进行连接或合成处理,并且将确定结果显示在显示装置上。因此,用户可以更加容易地生成飞行器的飞行路径。

[0380] 虽然上文已经描述了本公开内容的实施方式,但是本公开内容的技术范围不限于上述实施方式的原样,并且在不脱离本公开内容的要旨的情况下可以进行各种修改。此外,不同实施方式和修改例的部件可以适当组合。

[0381] 此外,本文中描述的实施方式的效果仅为示例,而不具有限制性,并且可以实现其他效果。

[0382] 注意,本技术还可以具有以下配置。

[0383] (1)

[0384] 一种由一个处理器执行或者由多个处理器协作执行的信息处理方法,所述方法包括:

[0385] 获取步骤,所述获取步骤获取从其中预设了飞行器的不同轨迹的多个虚拟3D块中选择一个或多个3D块的操作信息;

[0386] 生成步骤,所述生成步骤基于所述操作信息执行两个或更多个3D块的连接处理或合成处理;以及

[0387] 输出步骤,所述输出步骤输出通过所述处理生成的所述飞行器的飞行路径的信息。

[0388] (2)

[0389] 根据(1)所述的信息处理方法,还包括:

[0390] 确定步骤,所述确定步骤确定是否能够对所述两个或更多个3D块执行连接或合成处理;以及

[0391] 显示控制步骤,所述显示控制步骤显示所述确定的结果。

[0392] (3)

[0393] 根据(2)所述的信息处理方法,

[0394] 其中,所述显示控制步骤显示用户界面并且在所述用户界面上显示所述确定的结果,所述用户界面供用户对所述一个或多个3D块执行操作。

[0395] (4)

[0396] 根据(3)所述的信息处理方法,

[0397] 其中,所述确定步骤确定从所述多个虚拟3D块中选择两个3D块是否能够连接,并且

[0398] 所述显示控制步骤显示关于所述两个3D块是否能够连接的确定结果。

[0399] (5)

[0400] 根据(3)所述的信息处理方法,

[0401] 其中,所述确定步骤从所述多个虚拟3D块中确定能够连接的3D块的组合,并且

[0402] 所述显示控制步骤显示所述能够连接的3D块的组合的信息作为所述确定的结果。

[0403] (6)

[0404] 根据(3)所述的信息处理方法,

[0405] 其中,所述确定步骤确定为了连接从所述多个虚拟3D块中选择两个3D块而在所述两个3D块之间是否需要所述飞行器的暂停动作,并且

[0406] 所述显示控制步骤显示是否需要所述暂停动作的确定结果。

[0407] (7)

[0408] 根据(3)所述的信息处理方法,

[0409] 其中,所述确定步骤从所述多个虚拟3D块中确定无需所述飞行器的暂停动作即能够连接的3D块的组合,并且

[0410] 所述显示控制步骤显示无需所述暂停动作即能够连接的3D块的组合的信息作为所述确定的结果。

[0411] (8)

[0412] 根据(3)所述的信息处理方法,

[0413] 其中,所述确定步骤确定为了连接从所述多个虚拟3D块中选择两个3D块而是否需要使所述两个3D块中的至少一个的轨迹变形,并且

[0414] 所述显示控制步骤显示是否需要变形的确定结果。

[0415] (9)

- [0416] 根据(3)所述的信息处理方法,
- [0417] 其中,所述确定步骤从所述多个虚拟3D块中确定无需变形即能够连接的3D块的组合,并且
- [0418] 所述显示控制步骤显示无需变形即能够连接的3D块的组合的信息作为所述确定的结果。
- [0419] (10)
- [0420] 根据(3)所述的信息处理方法,
- [0421] 其中,所述确定步骤确定从所述多个虚拟3D块中选择两个3D块是否能够合成,并且
- [0422] 所述显示控制步骤显示关于所述两个3D块是否能够合成的确定结果。
- [0423] (11)
- [0424] 根据(3)所述的信息处理方法,
- [0425] 其中,所述确定步骤从所述多个虚拟3D块中确定能够合成的3D块的组合,并且
- [0426] 所述显示控制步骤显示能够合成的3D块的组合的信息作为所述确定的结果。
- [0427] (12)
- [0428] 根据(1)至(11)中任一项所述的信息处理方法,
- [0429] 其中,所述生成步骤基于所述操作信息执行所述两个或更多个3D块的连接处理。
- [0430] (13)
- [0431] 根据(12)所述的信息处理方法,
- [0432] 其中,所述连接处理包括在已经连接的多个3D块的头部或尾部处连接一个或多个3D块的处理。
- [0433] (14)
- [0434] 根据(12)或者(13)所述的信息处理方法,
- [0435] 其中,所述连接处理包括将一个或多个3D块插入到已经连接的多个3D块的处理。
- [0436] (15)
- [0437] 根据(12)至(14)中任一项所述的信息处理方法,
- [0438] 其中,所述连接处理包括从已经连接的多个3D块中删除一个或多个3D块然后连接所删除的3D块之前和之后的3D块的处理。
- [0439] (16)
- [0440] 根据(1)至(15)中任一项所述的信息处理方法,
- [0441] 其中,所述生成步骤基于所述操作信息执行所述两个或更多个3D块的合成处理。
- [0442] (17)
- [0443] 根据(1)至(16)中任一项所述的信息处理方法,
- [0444] 其中,所述输出步骤在与真实空间对应的虚拟3D空间中显示已经连接或者合成的多个3D块。
- [0445] (18)
- [0446] 根据(1)至(17)中任一项所述的信息处理方法,
- [0447] 其中,所述输出步骤以时间序列显示已经连接或者合成的多个3D块。
- [0448] (19)

- [0449] 一种信息处理程序,用于使一个或多个计算机充当以下单元:
- [0450] 获取单元,其获取从其中预设了飞行器的不同轨迹的多个虚拟3D块中选择一个或多个3D块的操作信息;
- [0451] 生成单元,其基于所述操作信息执行两个或多个3D块的连接处理或合成处理;
- 以及
- [0452] 输出单元,其输出通过所述处理生成的所述飞行器的飞行路径的信息。
- [0453] (20)
- [0454] 一种信息处理装置,包括:
- [0455] 获取单元,其获取从其中预设了飞行器的不同轨迹的多个虚拟3D块中选择一个或多个3D块的操作信息;
- [0456] 生成单元,其基于所述操作信息执行两个或多个3D块的连接处理或合成处理;
- 以及
- [0457] 输出单元,其输出通过所述处理生成的所述飞行器的飞行路径的信息。
- [0458] 附图标记列表
- [0459] 1飞行器控制系统
- [0460] 10服务器
- [0461] 20终端装置
- [0462] 30飞行器
- [0463] 11、21、31通信单元
- [0464] 12、22、32存储单元
- [0465] 13、23、33控制单元
- [0466] 24、34传感器单元
- [0467] 25操作单元
- [0468] 26显示单元
- [0469] 35成像单元
- [0470] 36动力单元
- [0471] 131、231、331获取单元
- [0472] 132、232、332确定单元
- [0473] 133、233、333生成单元
- [0474] 134、234、334输出单元
- [0475] 135、235、335显示控制单元
- [0476] N网络

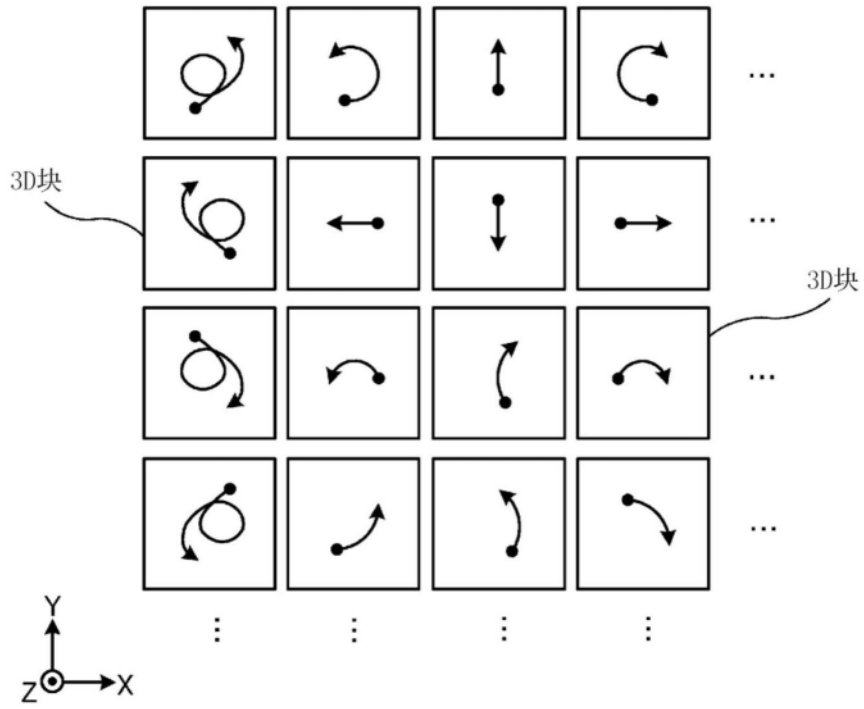


图1A

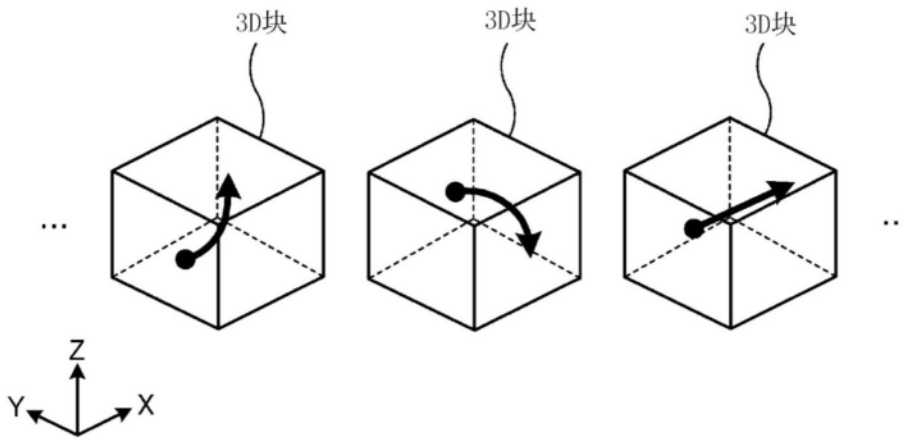


图1B

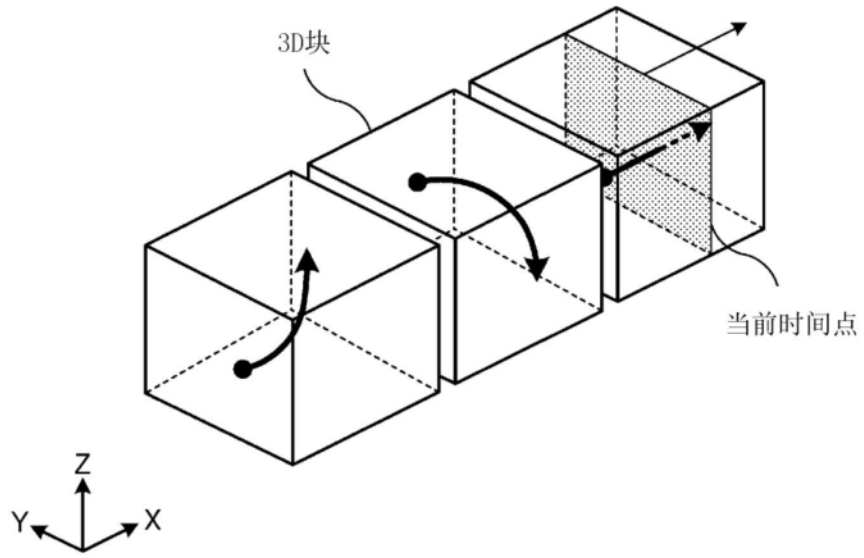


图2A

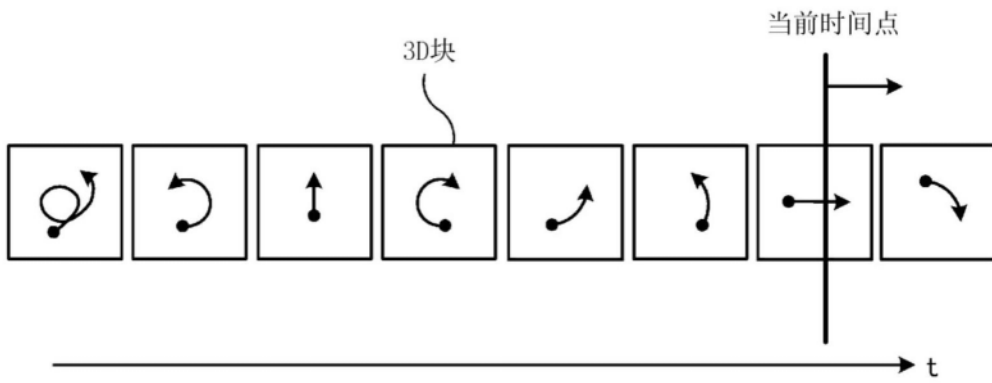


图2B

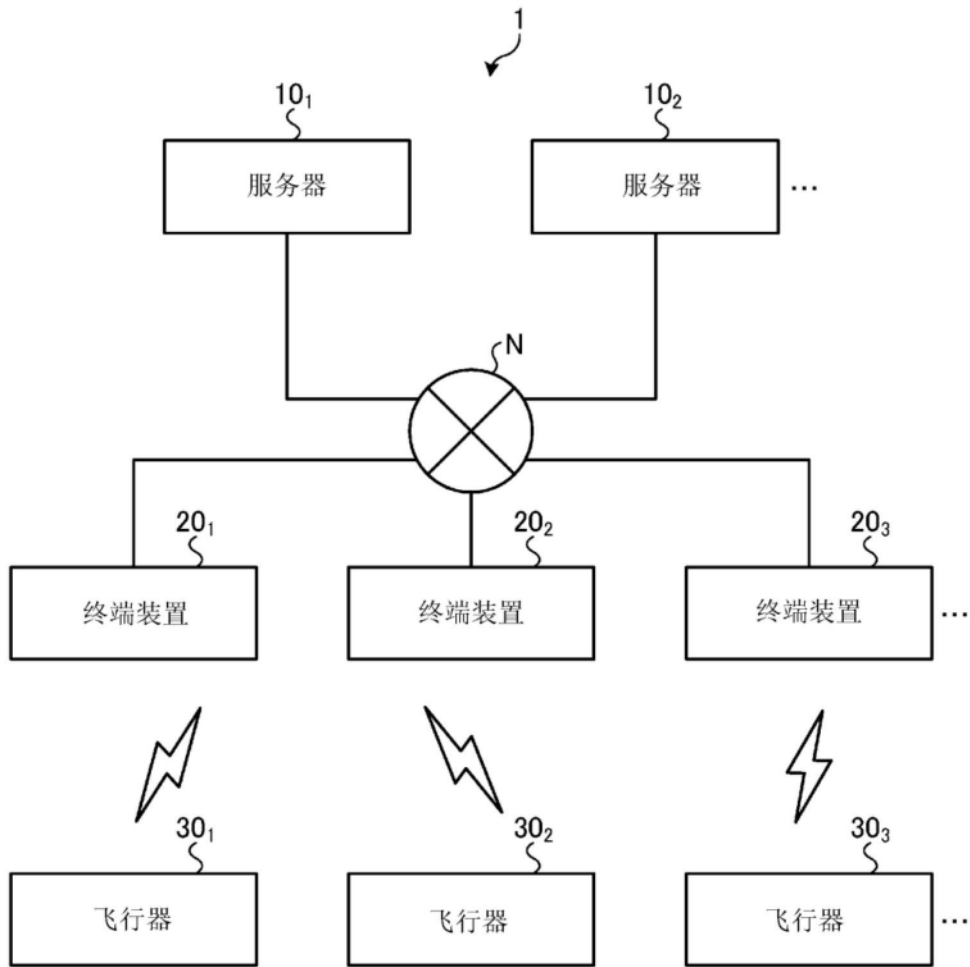


图3

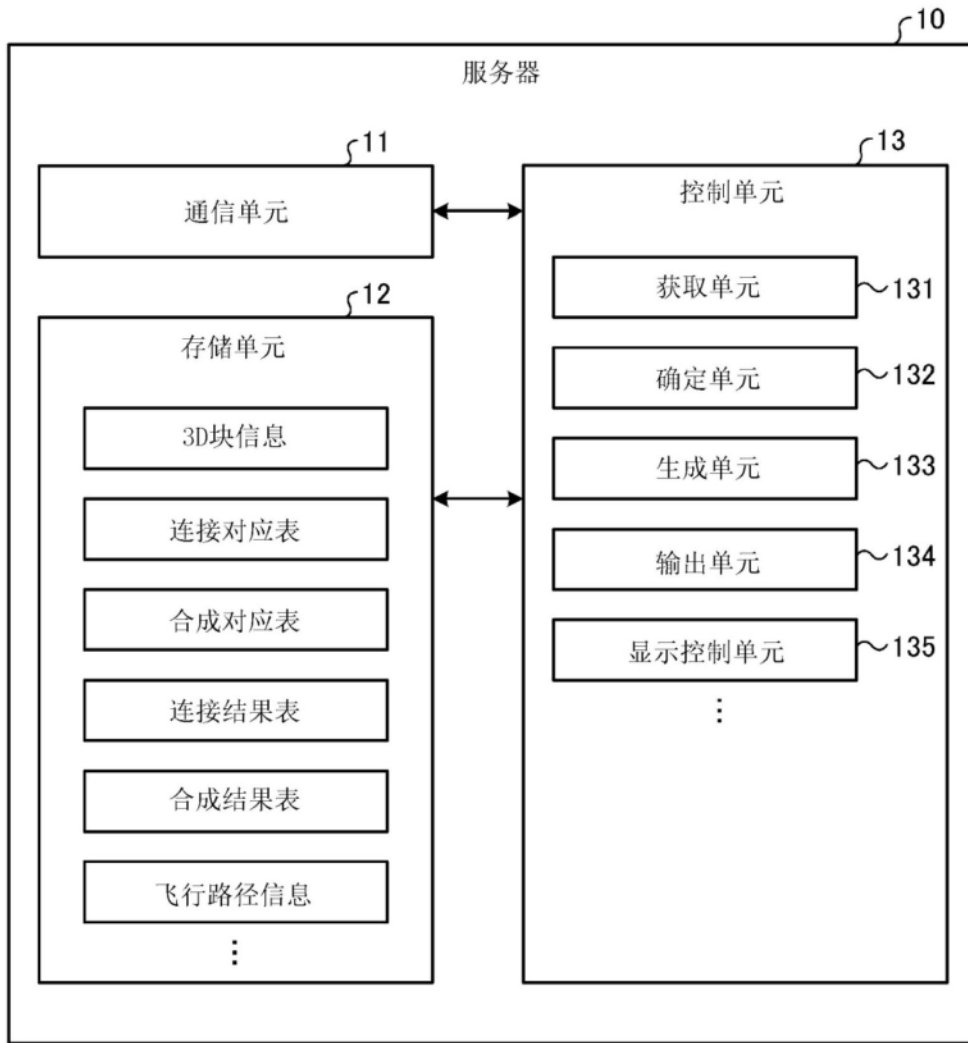


图4

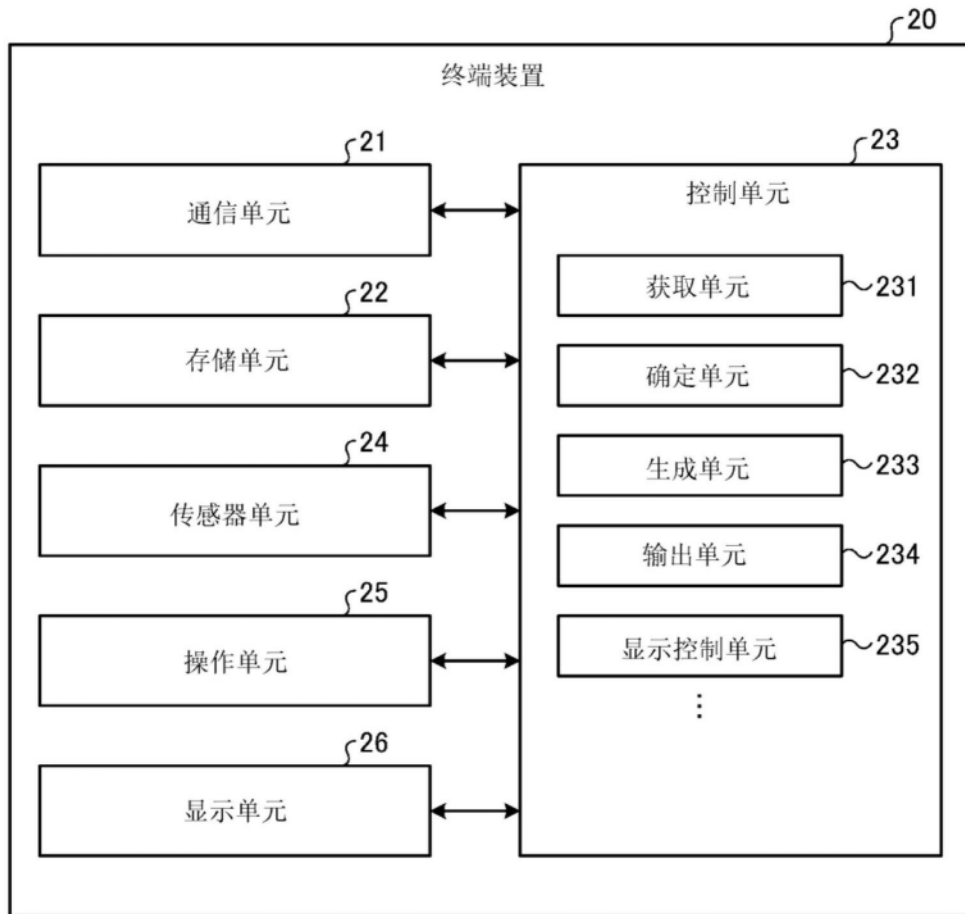


图5

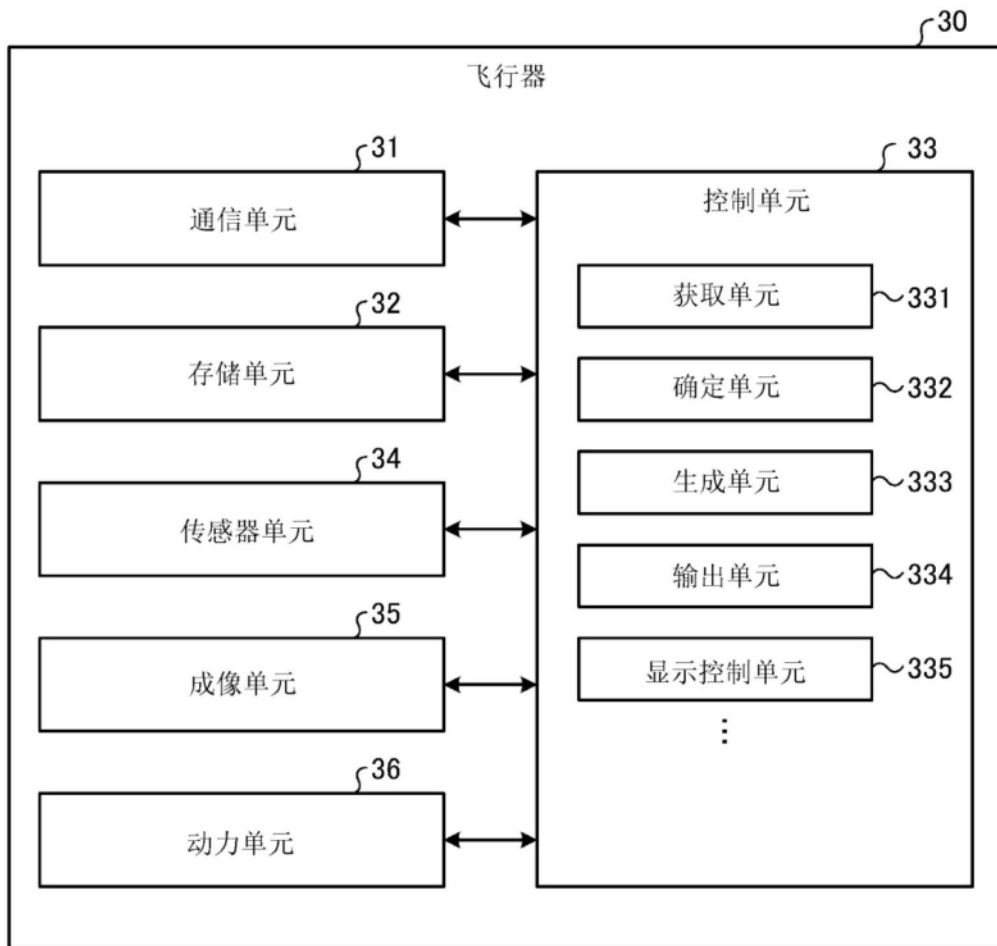


图6

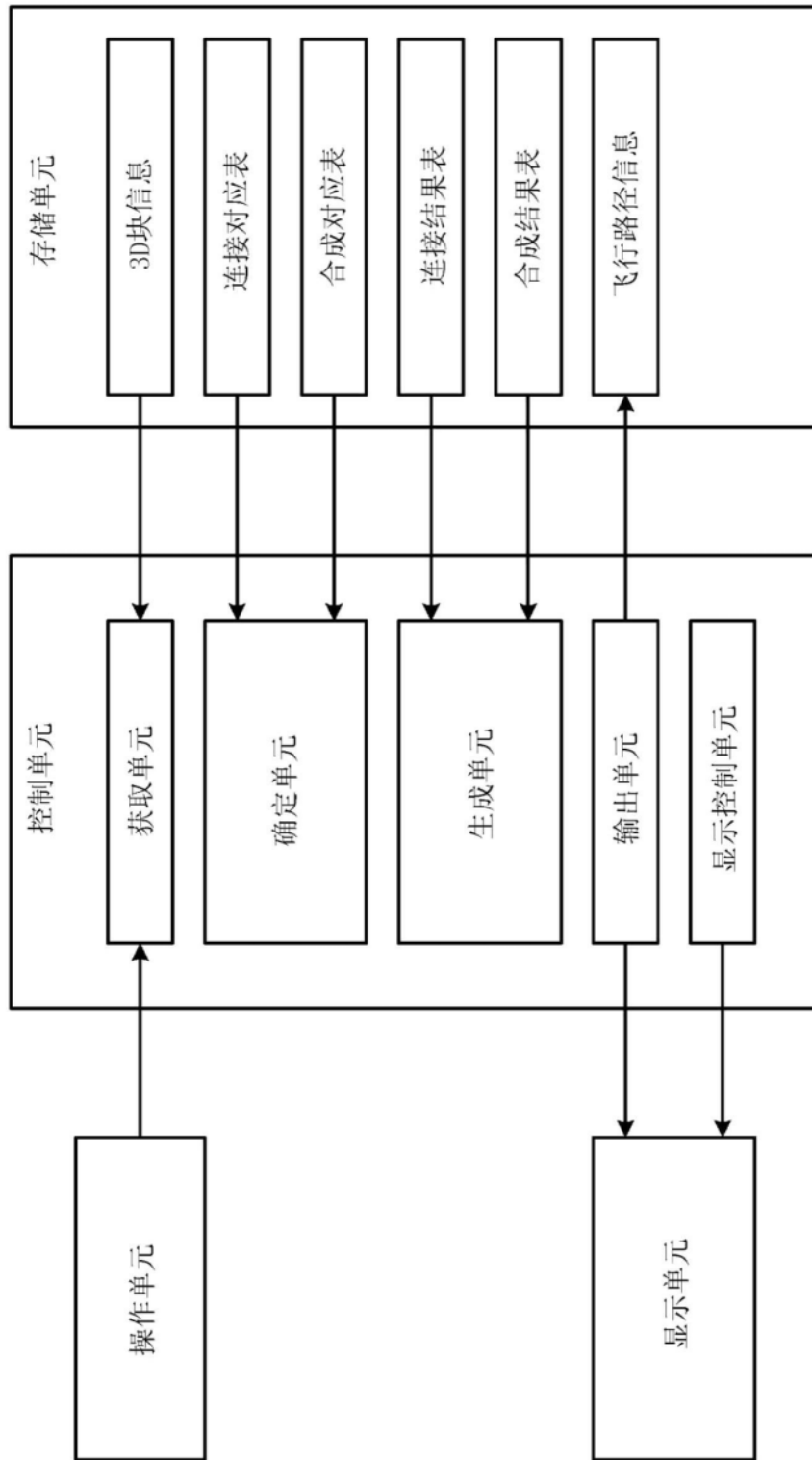


图7

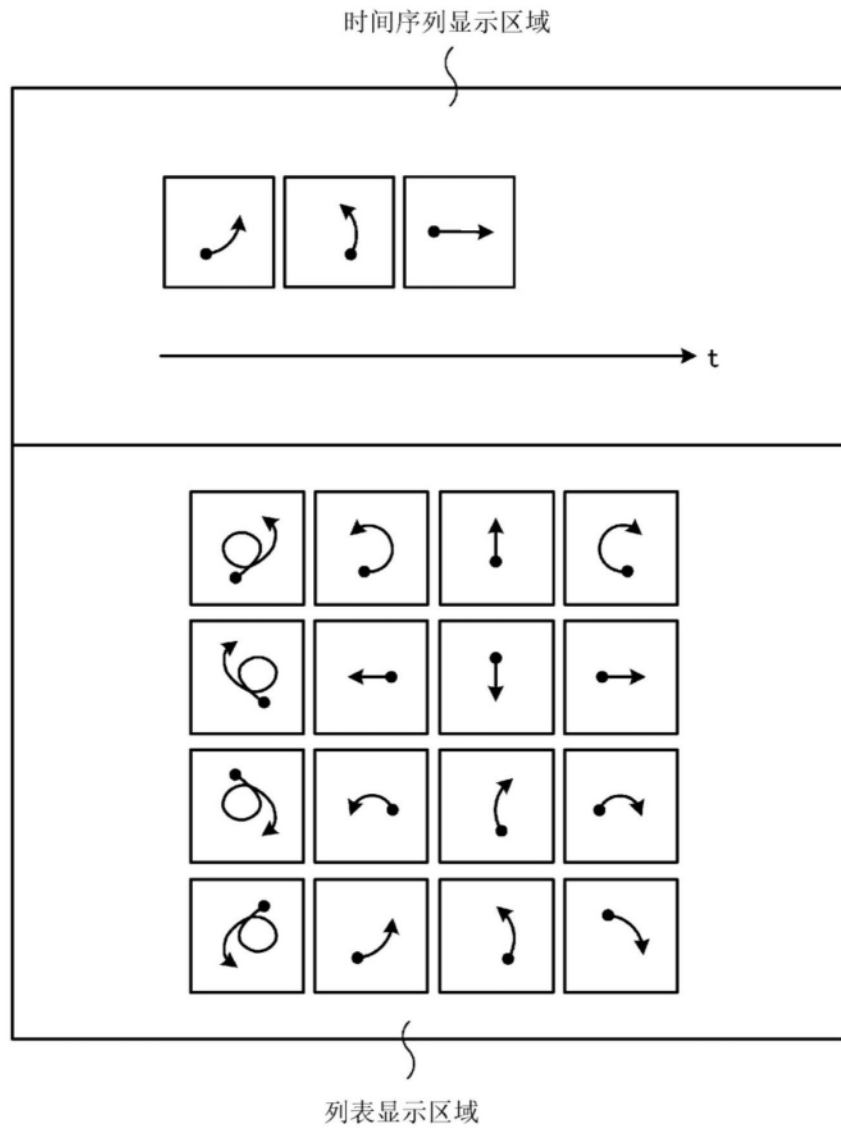


图8

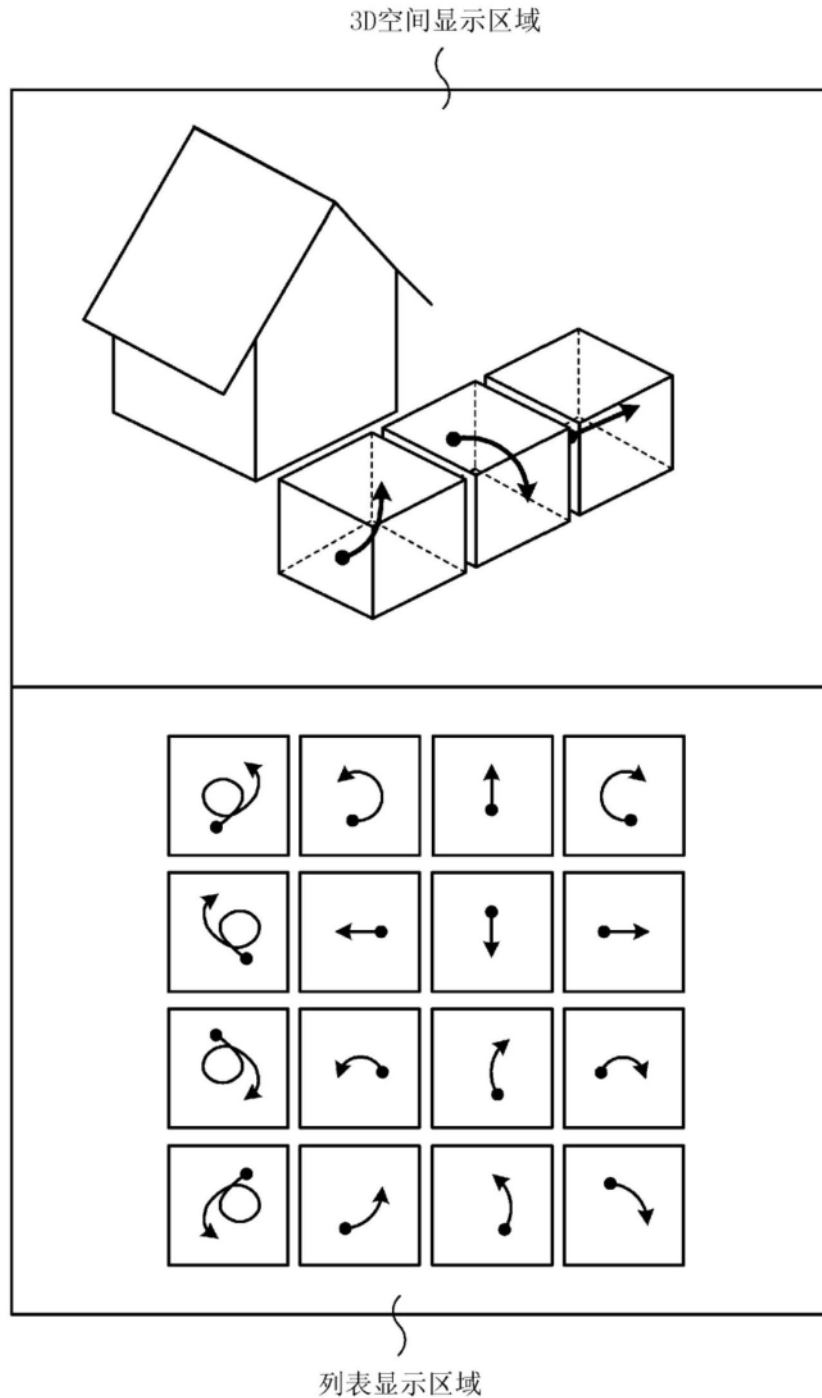


图9

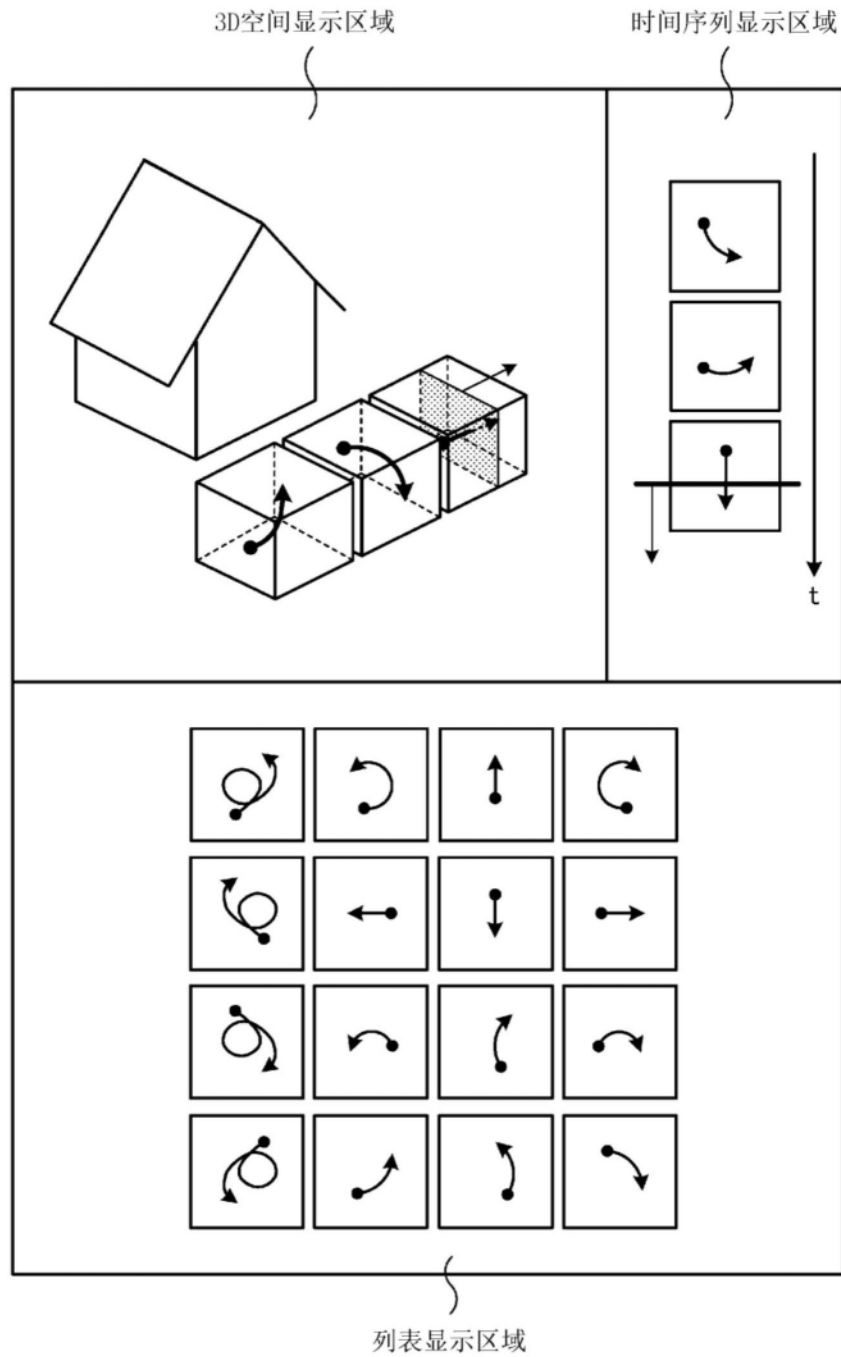


图10

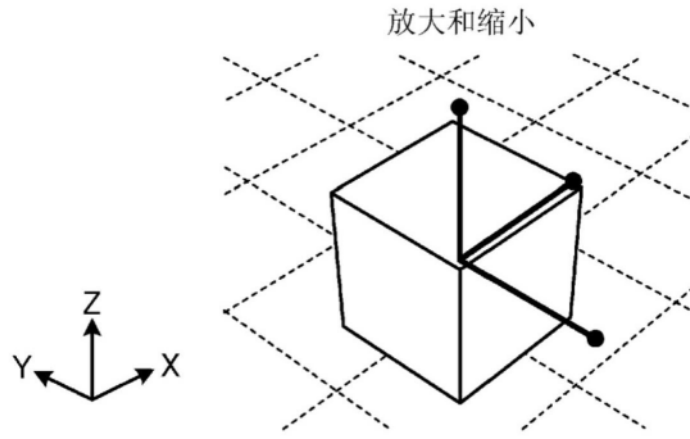


图11

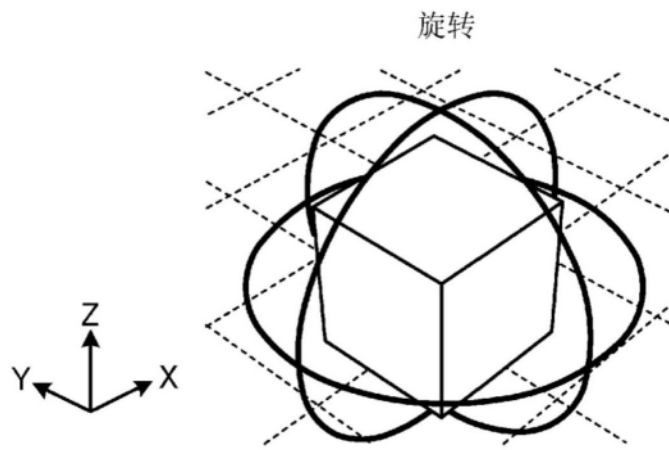


图12

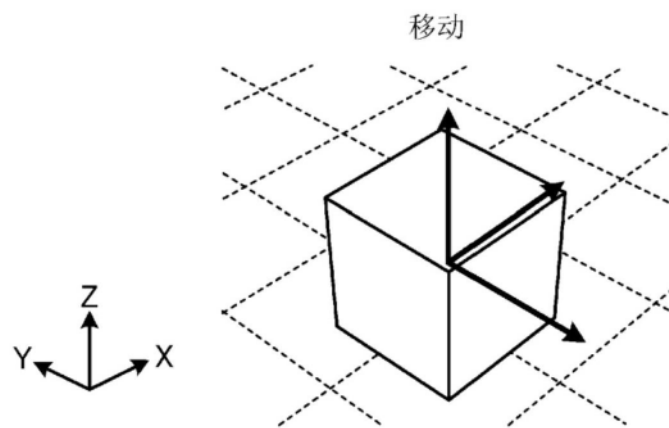
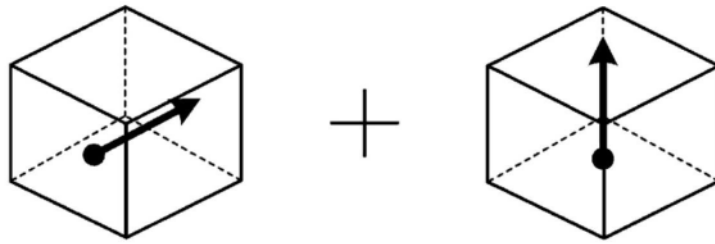


图13

合成



合成

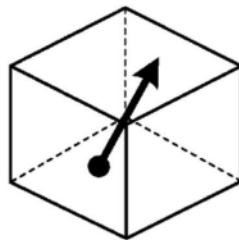


图14

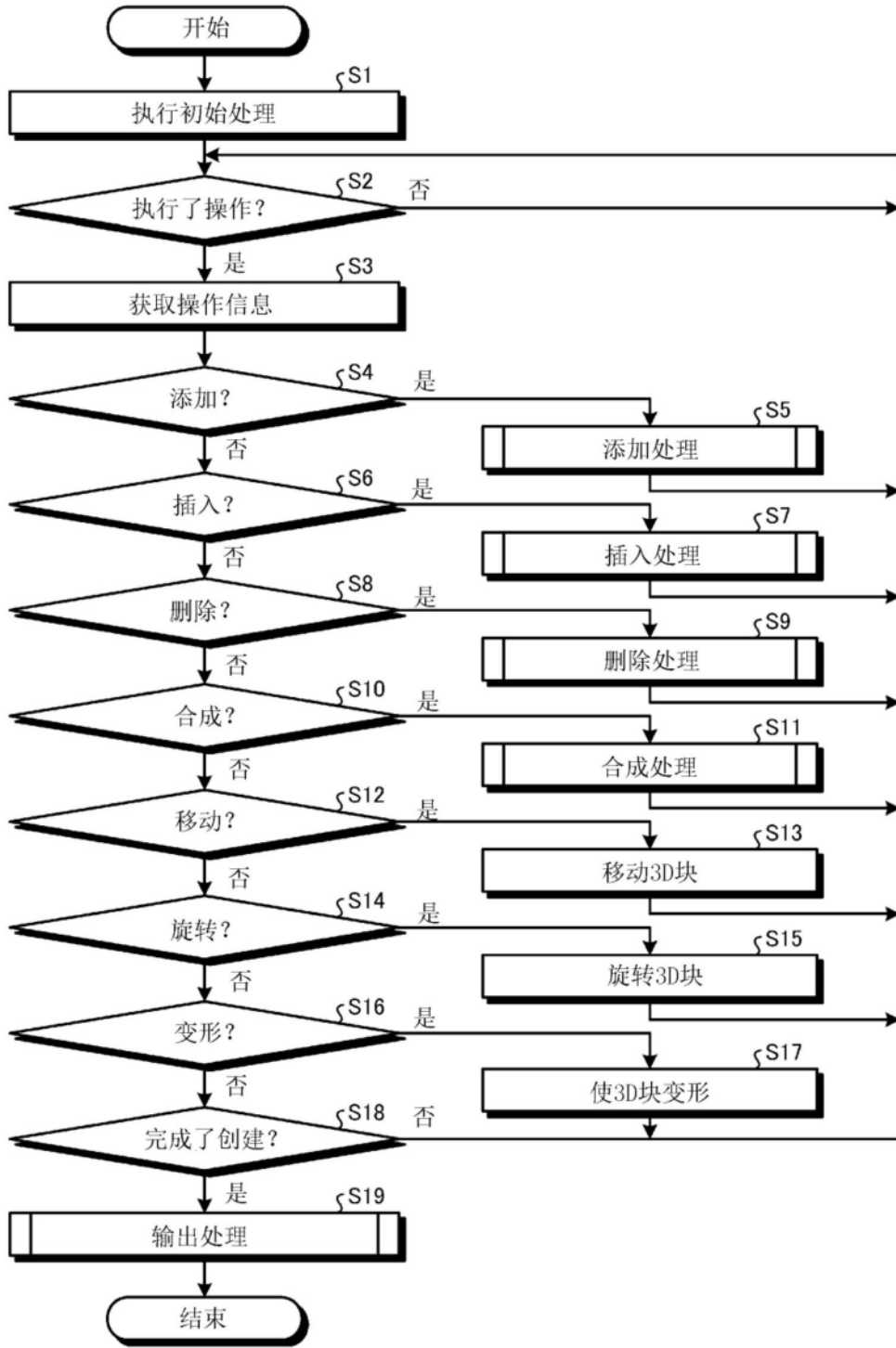


图15

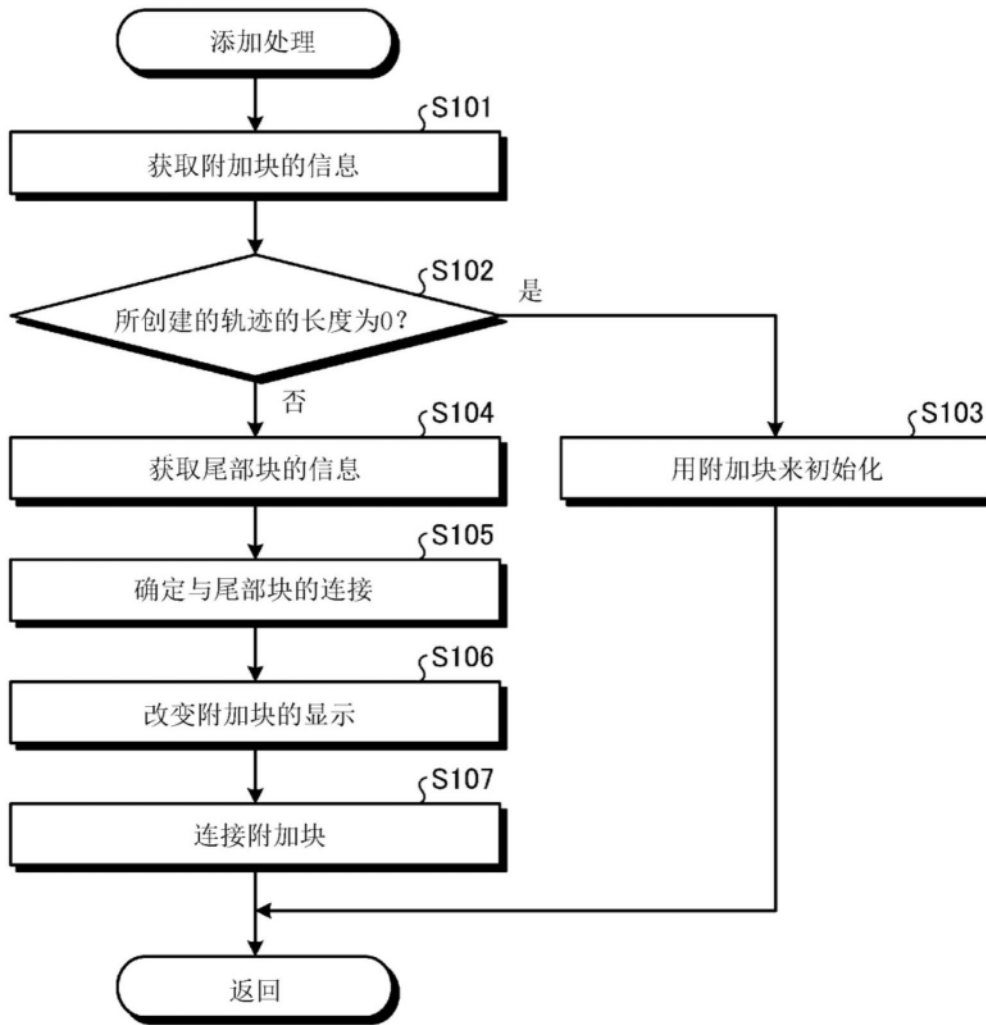


图16

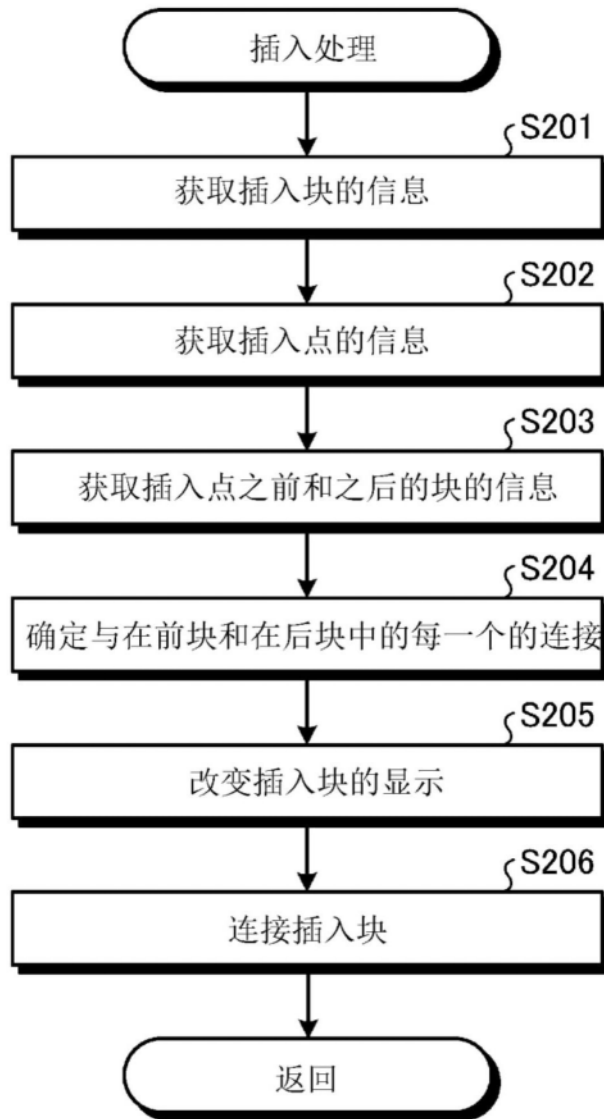


图17

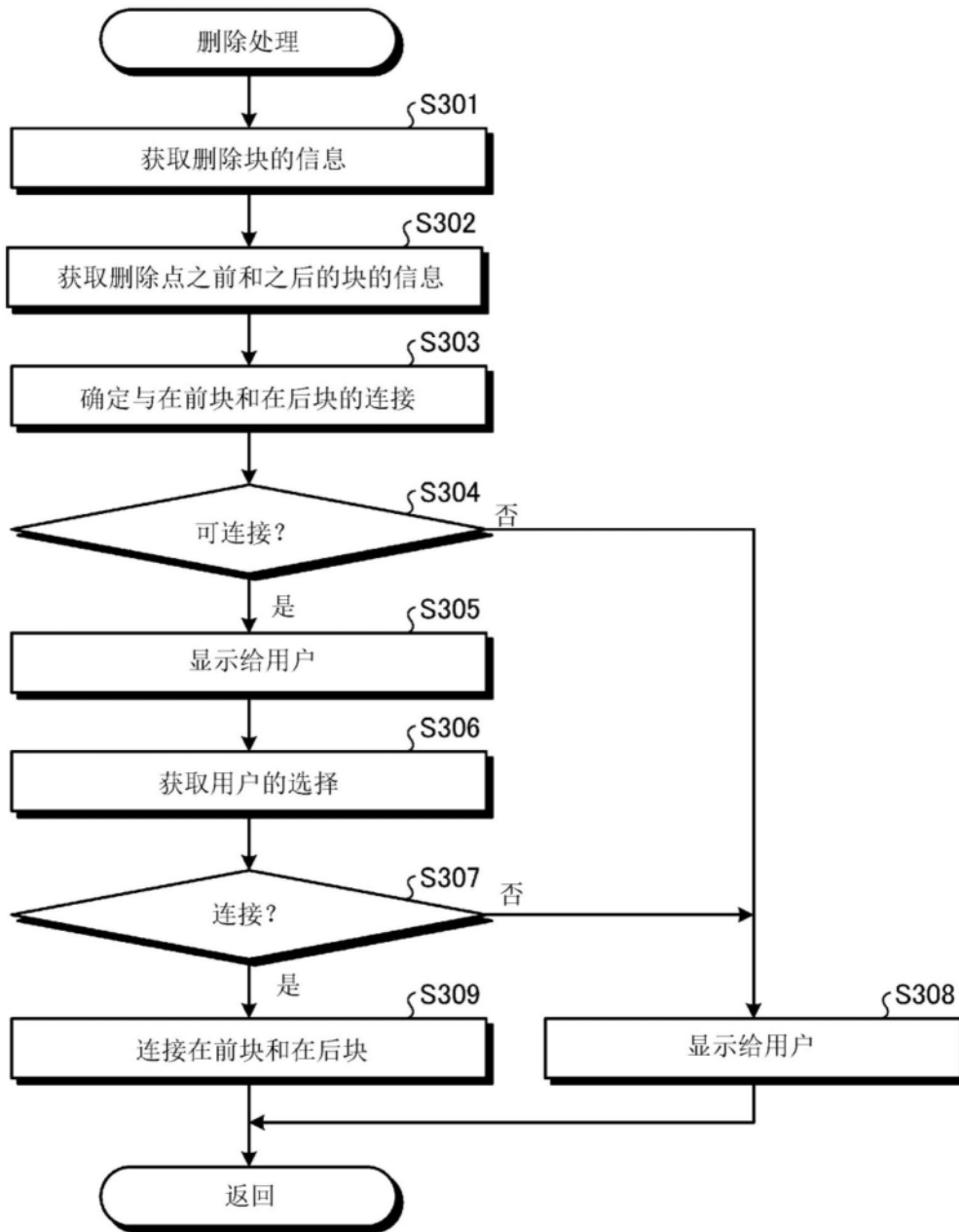


图18

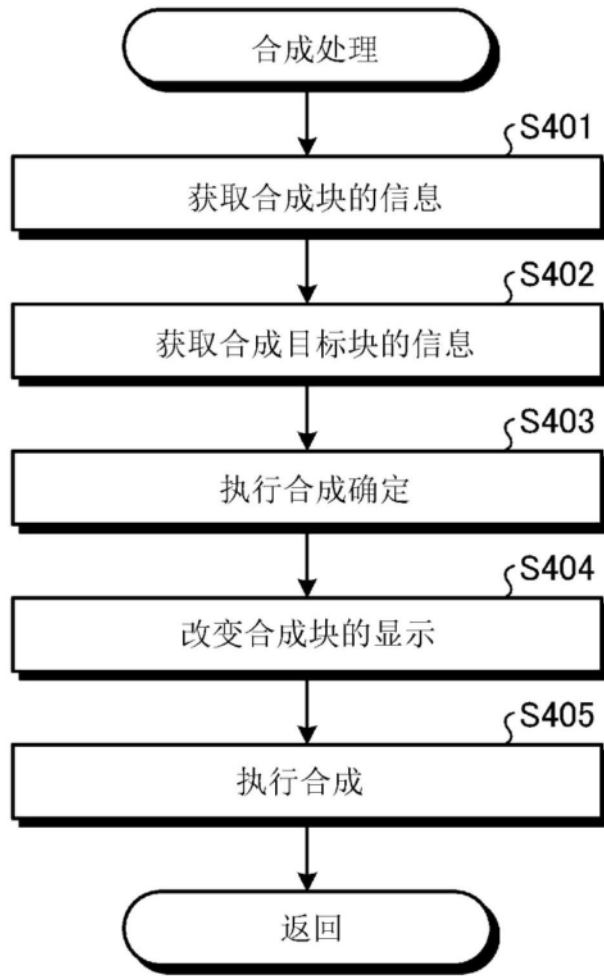


图19

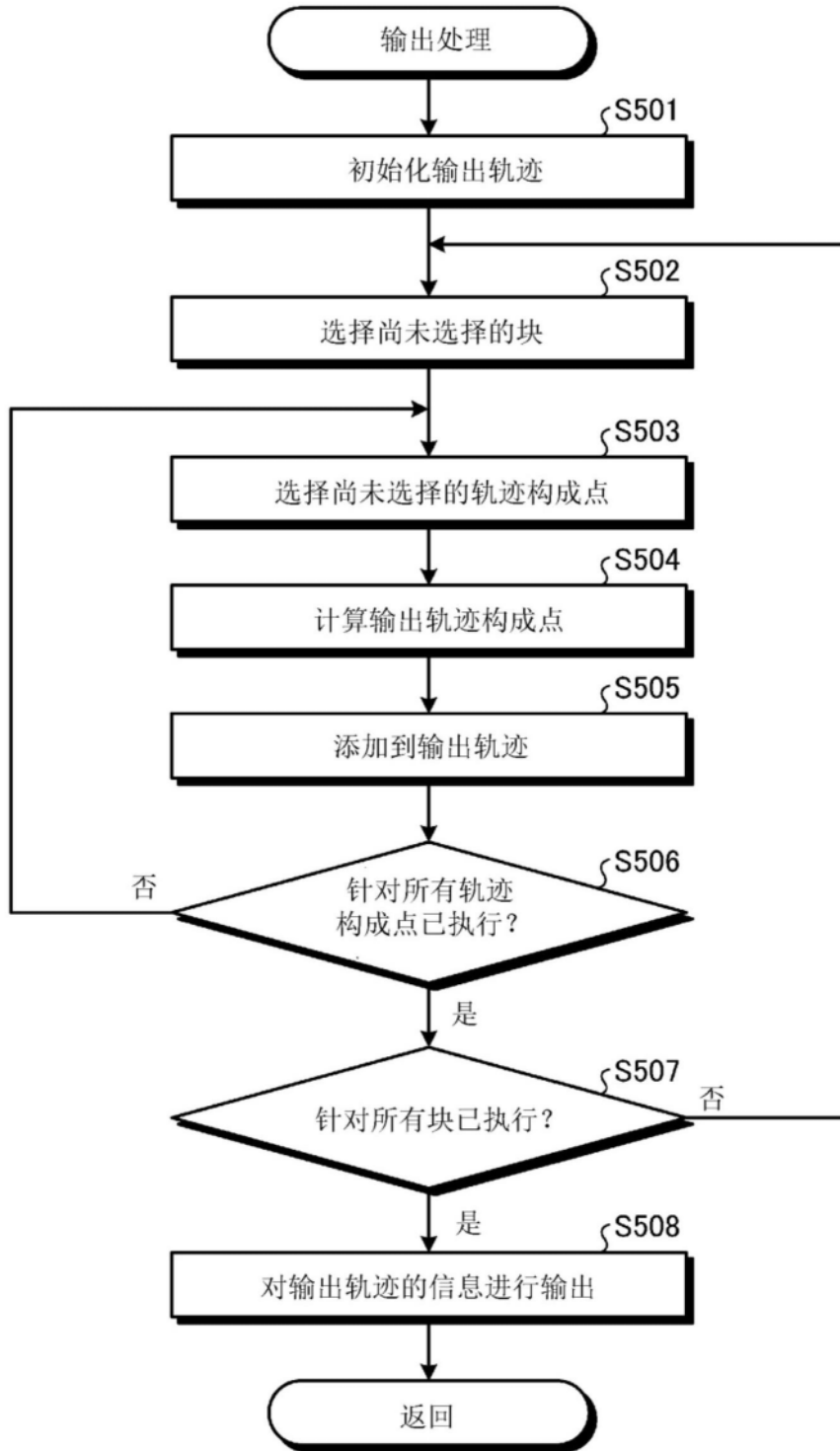


图20

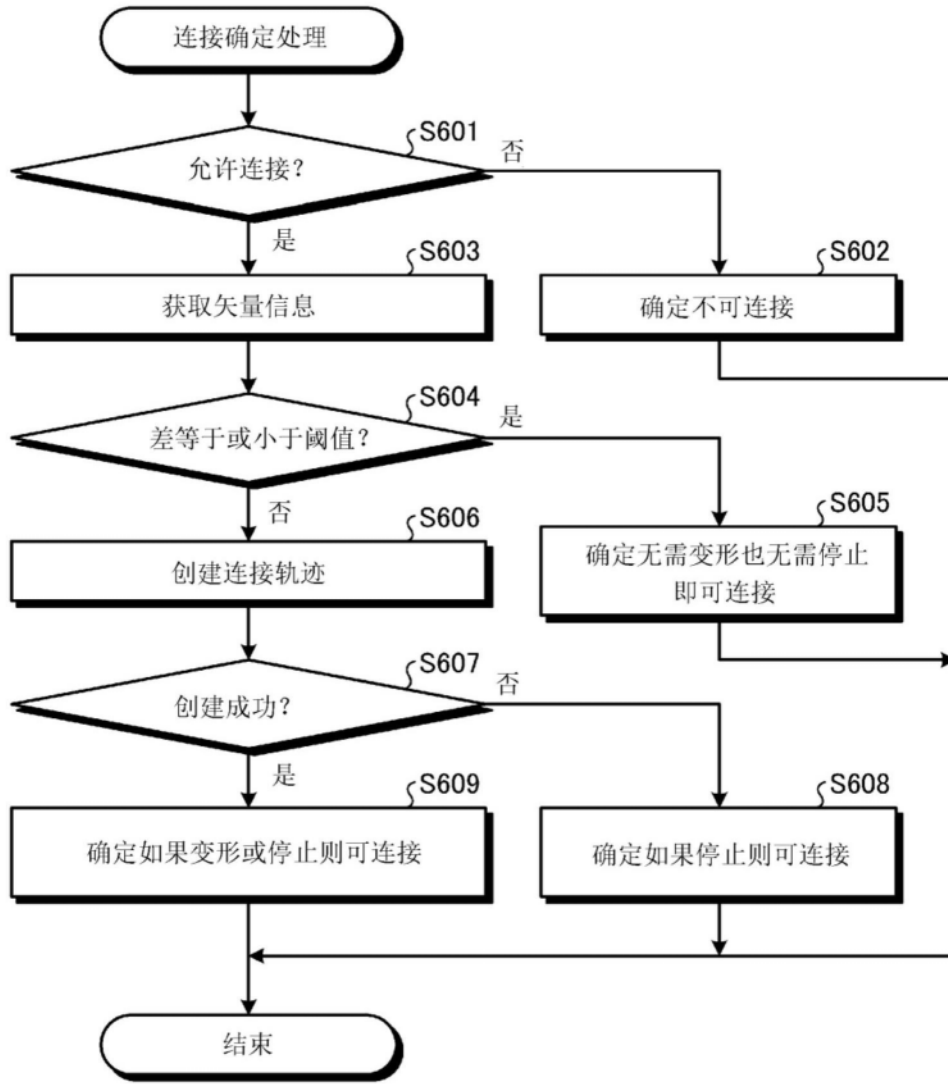


图21

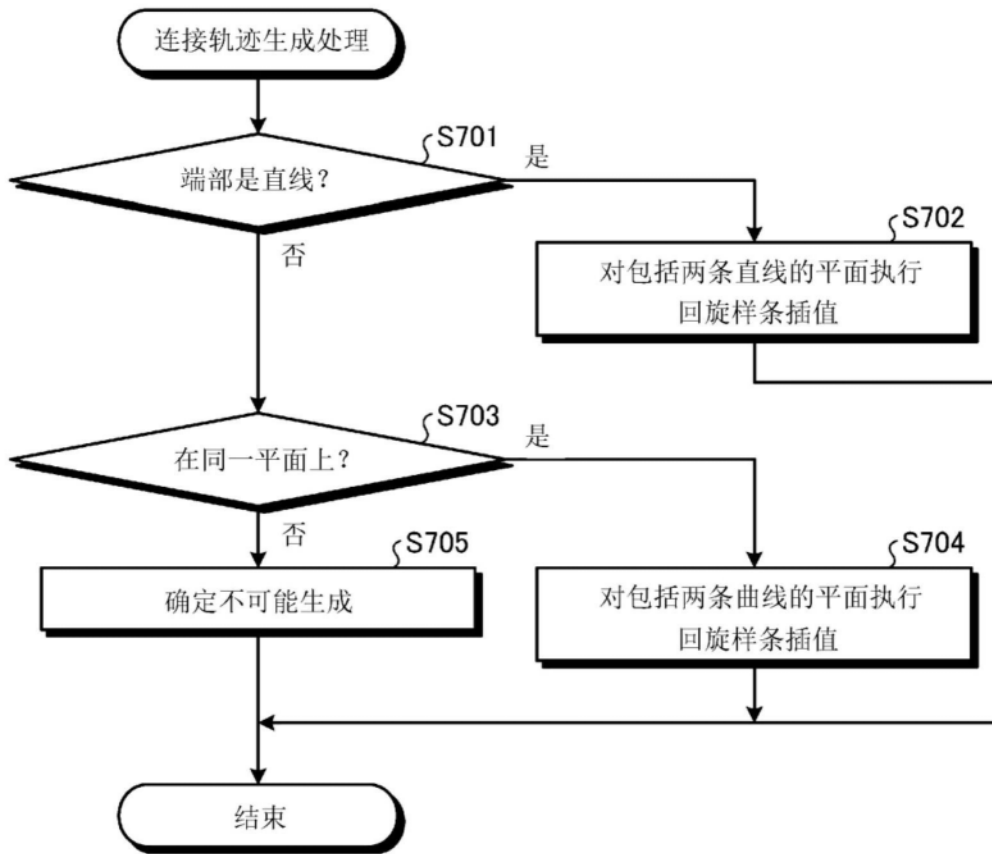


图22

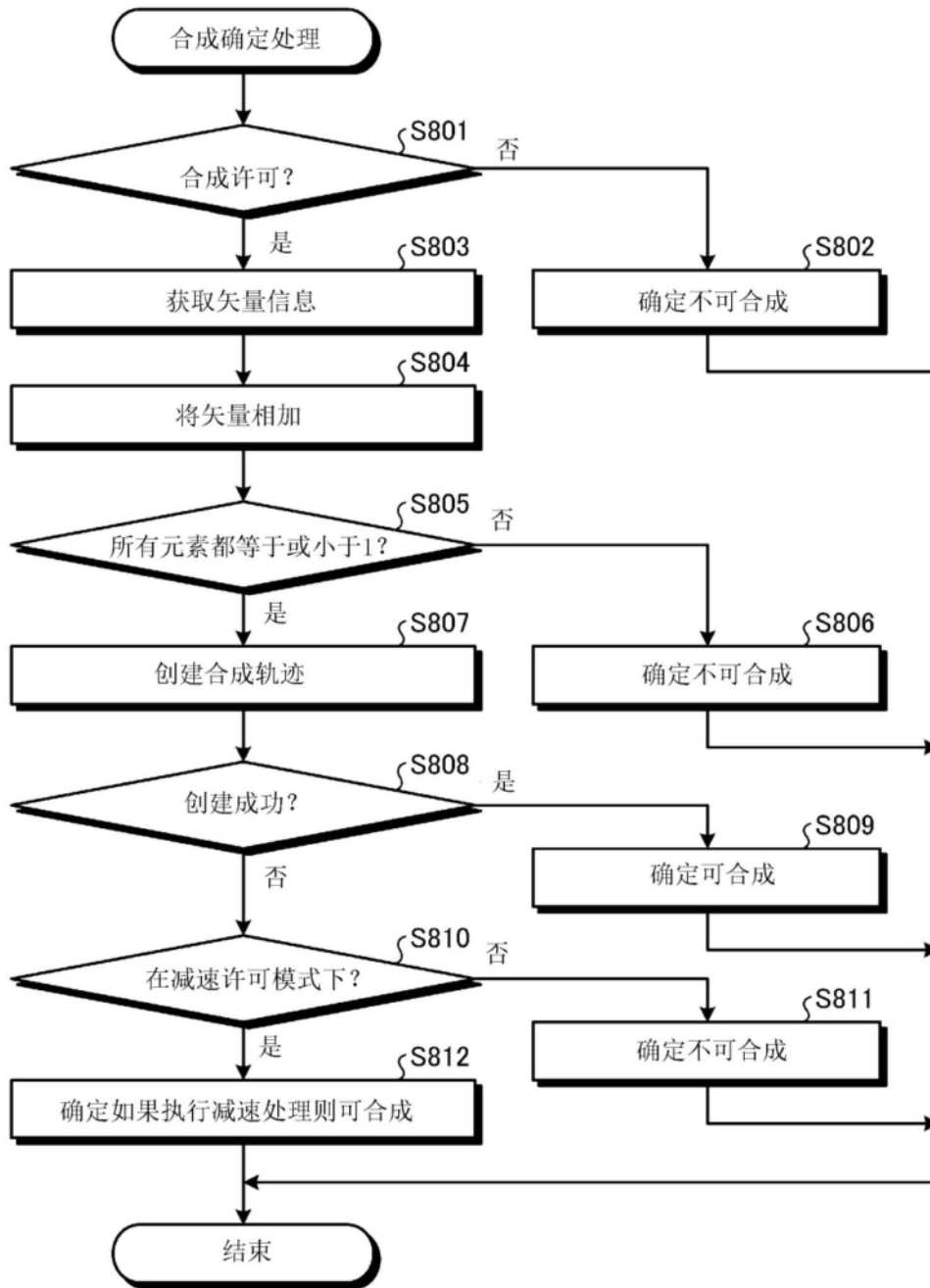


图23

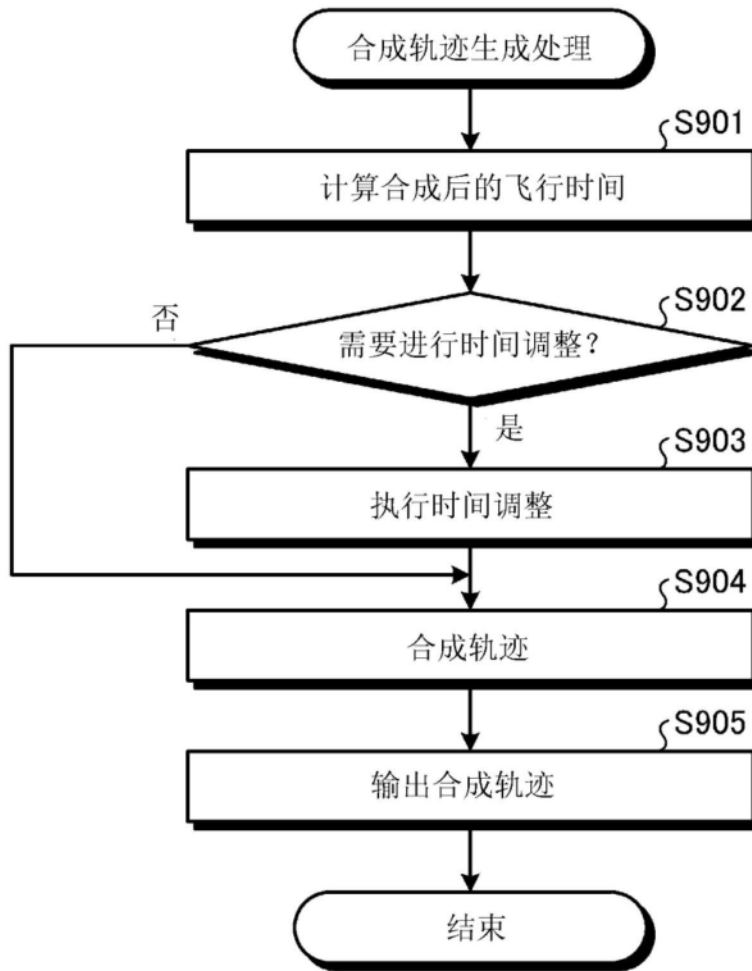


图24