



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105009150 A

(43) 申请公布日 2015. 10. 28

(21) 申请号 201480011103. 6

G06Q 10/06(2006. 01)

(22) 申请日 2014. 01. 09

G06Q 50/04(2006. 01)

(30) 优先权数据

G06F 17/50(2006. 01)

13/780, 109 2013. 02. 28 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 08. 28

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/010912 2014. 01. 09

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/133675 EN 2014. 09. 04

(71) 申请人 波音公司

地址 美国伊利诺伊州

(72) 发明人 C·J·瑟耐塞克

(74) 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

公司 11245

代理人 赵蓉民 徐东升

(51) Int. Cl.

G06Q 10/00(2006. 01)

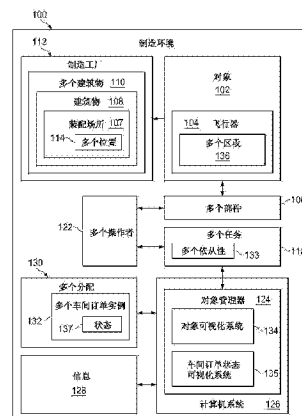
权利要求书2页 说明书17页 附图12页

(54) 发明名称

用于交通工具例如飞行器装配的对象可视化系统

(57) 摘要

本发明涉及一种可视地查询飞行器(104)的方法和装置。飞行器(104)的模型(216)被识别。飞行器(104)的多个区段(136)被显示在显示装置上的图形用户界面(208)中。这些区段(136)对应于为装配飞行器(104)而制造的区段(136)。这些区段(136)是可选择的。



1. 一种制造系统 (1500), 其包括:  
制造设备 (1502), 其被配置为制造飞行器 (104);  
控制系统 (1508), 其被配置为控制所述飞行器 (104) 的制造; 和  
在所述控制系统 (1508) 中的对象管理器 (124), 其中所述对象管理器 (124) 被配置为识别所述飞行器 (104) 的模型 (216), 在显示装置上的图形用户界面 (208) 中显示所述飞行器 (104) 的多个区段 (136), 并且基于在所述显示装置上显示的所述多个区段 (136) 使用所述制造设备 (1502) 管理所述飞行器 (104) 的装配, 并且其中所述多个区段 (136) 对应于为装配所述飞行器 (104) 而制造的区段 (136), 并且所述多个区段 (136) 是可选择的。
2. 根据权利要求 1 所述的制造系统 (1500), 其中当被配置为基于在所述显示装置上显示的所述多个区段 (136) 管理所述飞行器 (104) 的装配时, 所述对象管理器 (124) 被配置为基于在所述显示装置上显示的所述多个区段 (136) 管理关于装配所述飞行器 (104) 的部件而执行的任务。
3. 根据权利要求 1 所述的制造系统 (1500), 其中所述图形用户界面 (208) 显示所述飞行器 (104) 的图形表示, 用于使所述飞行器 (104) 的不同部分可视化而无需使用坐标来回移动所述飞行器 (104) 的视图。
4. 根据权利要求 1 所述的制造系统, 其中所述对象管理器 (124) 被进一步配置为: 检测从在所述图形用户界面 (208) 中显示的所述多个区段 (136) 中对区段 (304) 的选择; 识别在所述模型 (216) 中对应于选自在所述图形用户界面 (208) 中显示的所述多个区段 (136) 的所述区段的体积 (219); 并且使用针对所选区段在所述模型 (216) 中识别出的所述体积 (219) 在所述图形用户界面 (208) 中显示所述区段。
5. 根据权利要求 4 所述的制造系统 (1500), 其中所述体积 (219) 是根据所述飞行器 (104) 的区段图 (223) 和所述区段图 (233) 的多个体积标识符 (221) 识别的。
6. 根据权利要求 5 所述的制造系统 (1500), 其中所述多个体积标识符 (221) 中的体积标识符 (222) 包括限定所述模型 (216) 中的所述体积 (219) 的一组坐标 (406)。
7. 根据权利要求 6 所述的制造系统 (1500), 其中所述区段具有与所述体积标识符 (222) 关联的热点 (306)。
8. 根据权利要求 1 所述的制造系统 (1500), 其中所述多个区段 (136) 在分解图中显示。
9. 一种用于制造飞行器 (104) 的方法, 所述方法包括:  
识别 (1000) 所述飞行器 (104) 的模型 (216);  
在显示装置上的图形用户界面 (208) 中显示 (1002) 所述飞行器 (104) 的多个区段 (136) 作为关于所述飞行器 (104) 的可视信息; 以及  
基于在所述显示装置上显示的所述多个区段 (136) 管理所述飞行器 (104) 的装配, 并且其中所述多个区段 (136) 对应于为装配所述飞行器 (104) 而制造的区段 (136), 并且所述多个区段 (136) 是可选择的。
10. 根据权利要求 9 所述的方法, 其中所述管理步骤包括:  
基于在所述显示装置上显示的所述多个区段 (136) 管理关于装配所述飞行器 (104) 的部件所执行的任务。
11. 根据权利要求 9 所述的方法, 其进一步包括:

检测 (1112) 从在所述图形用户界面 (208) 中显示的所述多个区段 (136) 中对区段 (304) 的选择;

识别 (1000) 在所述模型 (216) 中对应于选自在所述图形用户界面 (208) 中显示的所述多个区段 (136) 的所述区段的体积 (219); 以及

使用针对所选区段在所述模型 (216) 中识别出的所述体积 (219) 在所述图形用户界面 (208) 中显示 (1002) 所述区段。

12. 根据权利要求 11 所述的方法, 其中所述体积 (219) 是根据所述飞行器 (104) 的区段图 (223) 和所述区段图 (223) 的多个体积标识符 (221) 识别的。

13. 根据权利要求 12 所述的方法, 其中所述多个体积标识符 (221) 中的体积标识符 (222) 包括限定所述模型 (216) 中的所述体积 (219) 的一组坐标 (406)。

14. 根据权利要求 13 所述的方法, 其中所述区段具有与所述体积标识符 (222) 关联的热点 (306)。

15. 根据权利要求 9 所述的方法, 其中所述多个区段 (136) 在分解图中显示。

16. 根据权利要求 9 所述的方法, 其中所述多个区段 (136) 在所述飞行器 (104) 的区段图 (223) 中显示。

17. 根据权利要求 9 所述的方法, 其中识别 (1000) 所述飞行器 (104) 的所述模型 (216) 包括:

显示 (1002) 在制造工厂中的一组建筑物; 以及

根据在所述制造工厂的所述一组建筑物中对建筑物的选择识别 (1000) 所述飞行器 (104) 的所述模型 (216)。

18. 根据权利要求 9 所述的方法, 其进一步包括:

显示 (1002) 所述飞行器 (104) 的装配位置; 以及

根据从所显示的位置中对所述飞行器 (104) 的位置的选择识别 (1000) 所述飞行器 (104) 的所述多个区段 (136)。

19. 根据权利要求 18 所述的方法, 其中在所述位置中的所述飞行器 (104) 的所述多个区段 (136) 是在所选位置处制造的所述多个区段 (136)。

## 用于交通工具例如飞行器装配的对象可视化系统

### 技术领域

[0001] 本发明总体涉及制造,并且特别涉及制造交通工具。更具体地,本发明涉及用于在制造环境中装配交通工具的方法和装置。

### 背景技术

[0002] 飞行器的装配是极为复杂的过程。对于飞行器,可能装配成千上万个部件。

[0003] 飞行器的装配可能涉及在地理上不同的场所制造不同的飞行器部件。然后,这些不同部件最终在单个场所进行装配。例如,复合飞行器的机身的不同部分可以在不同场所进行装配并且最终空运到装配线所在的中央场所。另外,其他部件诸如发动机、辅助动力单元、座椅、计算机系统、在线可更换单元或者飞行器中的其他部件可以被运送到该最终场所进行装配以形成装配好的飞行器。

[0004] 不同部件的装配涉及分配任务给不同的操作者。这些任务的分配可以采取车间订单实例的形式。每个车间订单实例可以包括用于飞行器中的特定装配的指令和部件标识。

[0005] 车间场地操作者可能需要识别部件在飞行器上的位置,以便遵守在车间订单实例中描述的装配指令。这些位置是相对于正在装配的特定飞行器的位置。当前,被分配任务以装配飞行器部件的操作者可以察看飞行器部件的纸件副本以确定在哪儿执行安装或装配飞行器部件的任务。这些纸件副本可以提供给操作者一些引导,但是它们可能时常难以理解并且可能不包括充分的信息。

[0006] 在一些情况下,操作者可以使用计算机辅助设计软件系统查看飞行器的计算机辅助设计模型。然而,这些类型的系统要求通过飞行器模型操纵的训练和经验。

[0007] 例如,计算机辅助设计软件系统的操作者经常使用飞行器坐标来识别在飞行器中的位置。飞行器坐标具有相对于飞行器中的某一位置的原点。进一步地,当来回移动整个模型时,使用飞行器坐标来识别位置。然而,这些飞行器坐标对于被分配了车间订单实例中的任务的操作者来说是无益的。

[0008] 因此,操作者可能花费比所需更多的时间,可能需要额外的训练,或两者都有,以查看在飞行器中将要执行车间订单实例中的任务的位置。这种额外的时间或训练可能增加装配飞行器所需要的时间或费用。

[0009] 因此,可能期望的是具有考虑上述问题中的至少一些以及其他可能问题的方法和装置。

### 发明内容

[0010] 在一个说明性实施例中,展示一种可视地查询飞行器的方法。飞行器的模型被识别。飞行器的多个区段被显示在显示装置上的图形用户界面中。这些区段对应于为飞行器的装配而制造的区段。这些区段是可选择的。

[0011] 在另一个说明性实施例中,展示一种可视地查询对象的方法。对象被识别。对象的模型被识别。飞行器的多个区段被显示在显示装置上的图形用户界面中。这些区段对应

于为飞行器的装配而制造的区段。这些区段是可选择的。

[0012] 在另一个说明性实施例中，一种装置包括对象管理器。该对象管理器被配置为识别飞行器的模型。该对象管理器进一步被配置为在显示装置上的图形用户界面中显示飞行器的多个区段。这些区段对应于为飞行器的装配而制造的区段。这些区段是可选择的。

[0013] 在另一个说明性实施例中，一种制造系统包括被配置为制造飞行器的制造设备、被配置为管理飞行器的制造的控制系统 (1508) 以及在控制系统 (1508) 中的对象管理器。该对象管理器被配置为识别飞行器的模型并且在显示装置上的图形用户界面中显示飞行器的多个区段。这些区段对应于为飞行器的装配而制造的区段，并且这些区段是可选择的。

[0014] 所述特征和功能可以在本公开的各种实施例中单独实施，或者可以在其它实施例中进行组合，其中进一步的细节可以参见以下描述和附图。

### 附图说明

[0015] 在所附权利要求中阐述了被认为是说明性实施例的特性的新颖性特征。然而，当结合附图阅读时，说明性实施例以及优选的使用方式、进一步的目的及其特征将通过参考本公开的说明性实施例的以下具体实施方式来最好地理解，其中：

[0016] 图 1 为根据说明性实施例的制造环境的框图的图示；

[0017] 图 2 为根据说明性实施例的对象管理器的框图的图示；

[0018] 图 3 是根据说明性实施例的区段图的框图的图示；

[0019] 图 4 为根据说明性实施例的体积标识符的框图的图示；

[0020] 图 5 是根据说明性实施例的车间订单实例的框图的图示；

[0021] 图 6 是根据说明性实施例的用于查看车间订单实例的状态的图形用户界面的图示；

[0022] 图 7 是根据说明性实施例的在建筑物中的飞行器位置的图示；

[0023] 图 8 是根据说明性实施例的飞行器区段的图形用户界面的图示；

[0024] 图 9 为根据说明性实施例的飞行器区段的图形用户界面的另一个图示；

[0025] 图 10 是根据说明性实施例的响应于区段的选择而显示的体积的图示；

[0026] 图 11 是根据说明性实施例的用于可视地查询对象的过程的流程图图示；

[0027] 图 12 是根据说明性实施例的用于可视地查询飞行器的过程的流程图图示；

[0028] 图 13 是根据说明性实施例的数据处理系统的框图的图示；

[0029] 图 14 是根据说明性实施例的飞行器制造和维护方法的图示；

[0030] 图 15 是在其中可实施说明性实施例的飞行器的图示；以及

[0031] 图 16 是根据说明性实施例的制造系统的图示。

### 具体实施方式

[0032] 说明性实施例认识并考虑到一个或多个不同的因素。例如，说明性实施例认识并考虑到，在执行车间订单实例中的任务时，操作者可以查看飞行器的视像。例如，示例性的项目认识并考虑到操作者可以查看具有部件的飞行器的模型。然而，说明性实施例认识并考虑到该过程是繁琐的过程。在车间执行装配的操作者在使用计算机辅助设计软件查看模型方面通常是无经验或者未接受培训的。

[0033] 查看飞行器的模型可能比预期花费更多的时间和精力。例如,操作者可能要求额外的培训。在一些情况下,操作者可能依赖受过培训并且具有经验的其他操作者。因此,察看模型中的部件可能比预期花费更多的时间和精力。

[0034] 说明性实施例提供了一种用于可视地查询飞行器的方法和装置。飞行器的模型被识别。飞行器的区段被显示在显示器设备上的图形用户界面中。在说明性实施例中,这些区段可以对应于为装配飞行器而制造的区段。这些区段是可选择的。

[0035] 现在参照附图并且具体参照图 1,根据说明性实施例描绘了制造环境的框图的图示。制造环境 100 是在其中可以装配对象 102 的环境的示例。

[0036] 在这个说明性示例中,对象 102 采用飞行器 104 的形式。通过装配部件 106 来完成对象 102。部件是一组组件。如本文所用,“一组”在用于指代物品时意味着一个或多个物品。例如,一组组件是一个或多个组件。

[0037] 在所描绘的这些说明性实施例中,部件可以是单个组件或组件的装配件。例如,部件可以是一个座椅、一排座椅、飞行中的娱乐系统、管道、管道系统、全球定位系统接收器、发动机、发动机壳体、进气口或者其他合适类型的部件。

[0038] 在这个说明性示例中,装配部件 106 可以发生在制造工厂 112 处的多个建筑物 110 中的一个建筑物 108 中的装配场所 107 中。在建筑物 108 中的部件 106 的装配可以发生在用于对象 102 的装配场所 107 中的多个位置 114 中。多个位置 114 中的每个位置都是建筑物 108 中的一个场所,在其中执行一组任务 118 以装配对象 102。

[0039] 在这些说明性示例中,任务是一件工作。任务可以包括一个或多个操作,该操作由被分配从事对象 102 的装配的一组操作者 122 来执行。

[0040] 在说明性示例中,对象管理器 124 可以被用来管理对象 102 的装配。当对象 102 是飞行器 104 时,对象管理器 124 可以是飞行器管理系统的一部分。对象管理器 124 可以以软件、硬件、固件或其组合来实施。当使用软件时,由对象管理器 124 执行的操作可以以配置为在处理器单元上运行的程序代码来实施。当使用固件时,由对象管理器 124 执行的操作可以以存储在持久性存储器中以便在处理器单元上运行的程序代码和数据来实施。当采用硬件时,硬件可以包括进行操作以执行对象管理器 124 中的操作的电路。

[0041] 在说明性示例中,硬件可以采用电路系统、集成电路、专用集成电路 (ASIC)、可编程逻辑器件或配置为执行多个操作的其他合适类型的硬件。在利用可编程逻辑器件的情况下,该器件被配置为执行多个操作。该器件可以稍后被重配置或者可以永久性地配置为执行多个操作。可编程逻辑器件的示例包括例如可编程逻辑阵列、可编程阵列逻辑、现场可编程逻辑阵列、现场可编程门阵列或者其他合适的硬件器件。此外,该过程可以在与无机组件集成在一起的有机组件中实现和 / 或可以整个由除人类以外的有机组件组成。例如,该过程可以被实现为有机半导体中的电路。

[0042] 如图所示,对象管理器 124 可以在计算机系统 126 中实施。计算机系统 126 是一个或多个计算机。当存在多于一个计算机时,计算机系统 126 中的计算机可以使用通信介质例如网络来相互通信。计算机系统 126 可以全部位于相同的场所或者位于不同的地理场所。例如,计算机系统 126 可以遍布在多个建筑物 110 中或者位于建筑物 108 中。计算机系统 126 的多个部分甚至可以位于与制造工厂 112 分离的另一个地理场所。

[0043] 在管理对象 102 的装配时,对象管理器 124 可以管理与对象 102 有关的任务 118 和

信息 128。在说明性示例中,任务 118 的管理可以包括如下操作中的至少一个:将任务 118 分配给操作者 122;监测任务 118 的状态;组织任务 118;提供与任务 118 有关的信息;或者其他合适的操作。信息 128 可以包括例如对象的模型、部件存货或与对象 102 有关的其他合适的信息。

[0044] 如本文所用,短语“至少一个”在与一系列物品一起使用时意味着可以使用所列物品中的一个或多个的不同组合并且仅需要列表中的每个物品中的一个。例如,“物品 A、物品 B 和物品 C 中的至少一个”可以包括但不限于物品 A 或者物品 A 和物品 B。该示例也可以包括物品 A、物品 B 和物品 C 或者物品 B 和物品 C。物品可以是具体的对象、事物或类别。换言之,至少一个意味着物品的任何组合,并且可以使用来自列表的某一数量的物品,而不需要列表中的所有物品。

[0045] 在这些说明性示例中,对象管理器 124 可以使用车间订单实例 132 形式的分配 130 来管理任务 118。例如,对象管理器 124 可以通过使用车间订单实例 132 将任务分配给操作者 122 以便执行任务并且装配对象 102。此外,车间订单实例 132 的状态可以被用来由操作者 122 识别对象 102 的装配状况。

[0046] 此外,任务 118 可以具有依从性 133。换言之,可以按照特定的顺序执行任务 118。依从性 133 可以指明任务 118 中的任务相对于任务 118 中的其他任务应该在何时被执行。除了用于任务 118 之外,或者替代用于任务 118,依从性 133 还可以用于部件 106。以此种形式,依从性 133 可以产生针对任务 118 的依从性 133。

[0047] 因此,依从性 133 可能影响对车间订单实例 132 进行分配的方式。具体地,可以使用依从性 133 来确定车间订单实例 132 何时应被执行。

[0048] 在这些说明性示例中,对象管理器 124 可以提供不同的功能和能力用于装配对象 102。例如,对象管理器 124 可以包括对象可视化系统 134、车间订单状态可视化系统 135 或者其他类型的系统中的至少一个。可以使用硬件、软件或其某种组合来实施这些系统。

[0049] 在一个说明性示例中,对象可视化系统 134 可以向操作者 122 提供对象 102 的视像。具体地,操作者 122 可以使用对象可视化系统 134 进行查询以查看对象 102 中的多个区段 136。具体地,区段 136 可以是对应于在制造工厂 112 处用于装配对象 102 例如飞行器 104 的区段的区段。

[0050] 在这些说明性示例中,制造可以包括如下操作中的至少一个:加工用于部件的组件、装配组件以形成部件、装配用于对象 102 的部件或者被执行以装配对象 102 的一些其他合适的制造操作。

[0051] 例如,对象管理器 124 可以提供关于整个对象 102 或者对象 102 的一个或多个具体部分的可视信息。此类可视化在对象 102 采用飞行器 104 的形式时可能尤其有用。当操作者 122 执行关于部件 106 的任务 118 以装配飞行器 104 时,可以使用信息 128。

[0052] 在另一说明性示例中,车间订单状态可视化系统 135 可以提供车间订单实例 132 的状态 137 的视像。这些信息可以被可视地提供给操作者 122。具体地,对象管理器 124 可以充当车间订单状态可视化系统 135,并且可以提供其他合适的功能以管理对象 102 的装配。

[0053] 现在转向图 2,其根据说明性实施例描绘了对象管理器的框图的图示。在该图中示出了可以在图 1 中的对象管理器 124 中实施的组件的示例。

[0054] 如图所示,对象管理器 124 包括多个不同的组件。例如,对象管理器包括分配管理器 202、对象观测器 204、库存标识符 206、状态标识符 207 和图形用户界面 208。这些不同的组件连同对象管理器 124 可以使用硬件、软件或其某种组合来实施。

[0055] 图形用户界面 208 被配置为向图 1 中的操作者 122 提供界面以便与对象管理器 124 交互。在这些说明性示例中,可以在接口系统 210 中的显示系统 209 上显示图形用户界面 208。显示系统 209 是硬件并且可以包括一个或多个显示装置,所述显示装置选自如下装置中的至少一个:液晶显示器 (LCD)、发光显示器 (LED)、有机发光显示器 (OLED) 或者其他合适类型的显示装置。

[0056] 可以从操作者 122 通过接口系统 210 中的输入系统 211 接收输入。输入系统 211 是硬件系统。输入系统 210 可以包括一个或多个装置。这些装置可以包括键盘、鼠标、操作杆、触摸屏面板或者其他适合类型的装置中的至少一个。

[0057] 在这个说明性示例中,分配管理器 202 被配置为以车间定单数据库 212 中的车间定单实例 132 的形式管理分配 130。例如,分配管理器 202 可以被用来使用车间定单实例 132 将图 1 中的任务 118 分配给操作者 122。此外,分配管理器 202 也可以被配置为接收与通过车间定单实例 132 所分配的任务 118 的执行有关的信息。该信息可以由分配管理器 202 用于产生并更新车间定单实例 132 的状态 213。

[0058] 此外,车间定单数据库 211 还可以包括依从性结构 213。依从性结构 213 可以被用来描述部件 106 或任务 118 中的至少一个之间的依从性 133。例如,可能需要在安装第二部件之前安装第一部件。作为另一示例,用于安装部件的第一任务可能需要在用于检查该部件的安装在第二任务之前被执行。依从性结构 213 描述了部件 106 或用于装配对象 102 的任务 118 中的至少一个之间的这些关系。

[0059] 对象观测器 204 被配置为生成图 1 中的部件 106 的图形表示 214。图形表示 214 可以被显示在显示系统 209 中的图形用户界面 208 上。如图所示,对象观测器 204 被配置为访问模型数据库 215。对象观测器 204 可以为图 1 中的对象 102 并且具体地为图 1 中的飞行器 104 从模型数据库 215 中的模型 217 中识别模型 216。在该说明性示例中,模型 216 被用来生成图形表示 214。

[0060] 在这些说明性示例中,可以为图 1 中的对象 102 的区段 136 生成图形表示 214,其中对象 102 可以采用飞行器 104 的形式。在这个说明性示例中,可以为对象 102 从模型数据库 215 中的模型 217 中识别模型 216。模型 217 可以采用各种形式。例如但非限制地,模型 217 可以包括计算机辅助设计 (CAD) 文档。

[0061] 模型 217 中的每个模型可以针对具体的对象。这些对象可以是相同类型但是用于不同的车间订单实例。例如,如果模型 217 针对特定类型的飞行器,则每个模型可以针对为客户装配的特定飞行器。不同的模型可以针对相同的飞行器模型,但是可以具有针对客户所选定的不同选项的变形。在其他说明性示例中,模型 217 可以包括针对不同类型的飞行器 104 的模型。

[0062] 可以基于整个模型 216 或者模型 216 中的一组体积 218 生成图形表示 214。这些项目可以具有不同的形状。例如,多个体积 218 中的一个体积 219 可以是立方体、长方体、圆柱体、球体或者一些其他合适的形状。

[0063] 如图所示,可以使用体积数据库 220 在模型 216 中识别多个体积 218。体积数据库



220 是可以被用来识别多个体积 218 中的哪些体积可以被显示为图形表示 214 的信息集。具体地,该信息集可以包括多个体积标识符 221。例如,多个体积标识符 221 中的体积标识符 222 可以定义多个体积 218 中的体积 219。

[0064] 在这些说明性实施例中,可以使用来自区段图数据库 225 中的多个区段图 224 的区段图 223 来进行体积 219 的识别。多个区段图 224 可以包括不同对象的区段图。例如,区段图 223 可以对应于模型 216。在此具体示例中,操作者可以使用在图形用户界面 208 上显示的区段图 223 来选择多个体积 218。

[0065] 如图所示,在区段图数据库 225 中的区段图 224 可以提供对象 102 的区段 136 的视图。在这些说明性示例中,区段 136 对应于为装配对象 102 所制造的区段。具体地,区段 136 可以对应于为装配飞行器 104 所制造的区段。

[0066] 此外,区段图 224 可以包括不同级别的细节。例如,区段图 224 可以包括层次化级别,其中层次中的较低级别比较高级别具有关于飞行器 104 的更多细节。在一些说明性示例中,选择多个区段图 224 中的一个区段图可能导致另一区段图被显示。在其他说明性示例中,在区段图中所做的选择可能导致图形表示 214 从模型 216 中产生并且被显示在图形用户界面 208 上。以此种方式,操作者可以通过区段图 224 中的不同区段图以视觉查询飞行器 104。

[0067] 因此,通过在图形用户界面 208 中显示的区段图 223 生成用户输入的操作者交互可以被用来识别模型 216 中的体积 218。该用户输入可以被用来从多个体积标识符 221 中识别体积标识符 222。体积标识符 222 可以指向模型 216 中的体积 219。

[0068] 在这些说明性示例中,对象观测器 204 可以使用体积标识符 221 生成查询以获得来自模型数据库 215 中的模型 216 的信息。具体地,信息可以是飞行器 104 的模型 216 中关于体积 219 的数据。

[0069] 如图所示,对象观测器 204 还可以被配置为生成对象 102 的状况 226 的图形表示 214。在这些说明性示例中,状况 226 可以被用于飞行器 104 形式的对象 102。换言之,飞行器 104 可以具有在状况 226 内的不同状况下安装的部件 106 中的不同部件。在说明性示例中,状况 226 可以采用对象 102 的装配情况 227 的形式。

[0070] 例如,状况 226 可以基于图 1 中的建筑物 108 中的装配场所 107 内的飞行器 104 的位置 114。在这些说明性示例中,状况 226 可以选自计划状况 228 或实际状况 229 中的至少一个。

[0071] 飞行器 104 在多个位置 114 中的不同位置处可以具有多个计划状况 228 中的不同计划状况。在这个说明性示例中,多个计划状况 228 中的计划状况包括预期安装在多个位置 114 中的具体位置处的部件。换言之,这些部件可能已经安装或者可能尚未安装在该位置处。

[0072] 在这些说明性示例中,计划状况可以基于多个位置 114 中的飞行器 104 的过去位置、当前位置或将来位置。换言之,可以为针对飞行器 104 的计划状况 228 所存在的任何位置生成图形表示 214。

[0073] 如图所示,多个实际状况 229 中的实际状况包括实际已经安装在飞行器 104 中的部件 106。换言之,具体的状况可以具有在该状况下安装的选定数量的部件。多个实际状况 229 中的实际状况可以基于飞行器 104 的过去位置或当前位置中的至少一个。换言之,可以

针对实际在先前时间点安装的部件 106 来生成图形表示 214。这个先前时间点可以由操作者来选择。以此种方式,操作者可以查看在某一先前时间点被执行用于安装部件 106 的任务 118。

[0074] 此外,实际状况可以是飞行器 104 的当前状况。换言之,可以针对在当前时间点已经安装的部件 106 生成图形表示 214。以此种方式,图形表示 214 可以被用来观测当前存在于飞行器 104 中的部件 106。

[0075] 在这些说明性示例中,可以使用车间定单实例 132 来识别已经安装的部件或者在先前时间点安装的部件的识别。具体地,车间定单实例 132 可以指示多个部件 106 中的一些部件是否已经被安装或者哪些部件已经被安装。

[0076] 模型数据库 215 是对象的模型的数据库。在这些说明性示例中,这些模型可以是例如计算机辅助设计 (CAD) 模型。当然,可以使用能够提供关于对象的三维几何形状的信息的任何类型模型。此外,这些模型也可以包括关于材料、指令集或者其他合适类型信息的其他信息。

[0077] 如图所示,库存标识符 206 被配置为访问库存数据库 230。库存数据库 230 包括关于部件的信息。库存数据库 230 可以包括关于部件是否有库存、部件何时将被运送、可用部件的数量或者其他合适类型信息的信息。

[0078] 如图所示,状态标识符 207 被配置为提供一个或多个车间定单实例 132 的状态的视像。在这个说明性示例中,状态标识符 207 被配置为通过图形用户界面 208 向操作者提供图形前端以识别在对象 102 例如飞行器 104 的具体位置处的车间定单实例的状态。该信息可以被识别而无需操作者知道具体位置的坐标。

[0079] 在这些说明性示例中,对象观测器 204 被配置为识别对象 102 例如飞行器 104 的模型。例如,对象观测器 204 可以识别对象 102 的模型数据库 215 中的模型。

[0080] 状态标识符 207 也被配置为识别对象 102 的车间定单实例 132。可以通过与分配管理器 202 的交互来进行该识别。

[0081] 在该说明性示例中,状态标识符 207 也被配置为识别车间定单实例 132 的状态 213。也可以通过分配管理器 202 来进行该识别。

[0082] 对象观测器 204 被配置为针对一组车间定单实例 132 在显示系统 209 中的显示装置上的图形用户界面 208 中显示图 1 中的部件 106 的图形表示 214。图形表示 214 的生成可以基于一组车间定单实例 132 的识别。换言之,对象观测器 204 被配置为接收该组车间定单实例 132 中的部件的识别。这些部件的识别可以被用来生成图形表示 214。

[0083] 此外,状态标识符 207 也被配置为显示与由对象观测器 204 显示在图形用户界面 208 上的部件 106 的图形表示 214 相关的一组图形指示符 231。如本文所用,当用于指代物品时,“一组”意味着一个或更多个物品。例如,一组图形指示符 231 是指一个或更多个图形指示符 231。

[0084] 在这些说明性示例中,当查看图形指示符 231 的操作者的注意力被吸引到部件上时,考虑将多个图形指示符 231 中与多个图形表示 214 中的一个图形表示相关的一个图形指示符进行显示。因此,图形指示符可以被显示为图形表示的一部分,显示在图形表示上,显示在图形表示的附近,或者以将注意力吸引到图形表示的某种其他合适的方式显示。

[0085] 与部件 106 的图形表示 214 相关地显示的一组图形指示符 231 可以采用不同的形

式。例如，一组图形指示符 231 可以选自颜色、交叉影线、图标、高亮、动画或者其他合适类型的图形指示符中的至少一个。

[0086] 此外，一组车间定单实例 132 可以按照多种不同的方式被识别。例如，一组车间定单实例 132 可以通过操作者对图形用户界面 208 的用户输入而被识别。例如，所接收的用户输入可以是选择一组车间定单实例 132。

[0087] 在另一说明性示例中，可以从选择图 1 中的对象 102 中的一组部件 106 的用户输入来确认一组车间定单实例 132 的识别。一组部件 106 的选择可以从部件 106 的列表中选择一组部件 106 以及从图形用户界面 208 中的部件 106 的图形表示 214 的显示选择一组部件 106 两者之一。

[0088] 此外，状态标识符 207 可以针对在图形用户界面 208 中显示的部件 106 的图形表示 214 中选定的部件而显示关于车间定单实例的信息。

[0089] 利用图形用户界面 208 中的此信息，可以执行实际操作。例如，可以基于在图形用户界面 208 上显示的车间定单实例 132 的部件 106 的图形表示 214 以及一组图形指示符 231 来管理图 1 中的对象 102 的装配。例如，可以使用这种可视化作出应当执行的操作的识别。这些操作可以包括应当何时装配特定部件、应当何时作出对对象 102 中已装配的部件的检查或者其他合适类型的操作。

[0090] 在图 2 中，不同的组件被图示为位于对象管理器 124 中。这些不同的组件可以被用作不同的系统的部分。所述系统可以包括图 1 中的对象可视化系统 134、图 1 中的车间定单状态可视化系统 135 以及其他合适的系统中的至少一个。对象管理器 124 中的组件可以被用在多于一个的系统中。例如，对象观测器 204 可以被用在对象可视化系统 134 和车间定单状态可视化系统 135 中。换言之，对象管理器 124 中所示的不同组件可以同时由不同系统使用。

[0091] 现在转向图 3，其根据说明性实施例描绘了区段图的框图的图示。图 2 中的区段图 223 的一种实施方式的示例被示出。

[0092] 如图所示，区段图 223 包括多个不同的信息块。例如，区段图 223 包括区段 300 和热点 302。

[0093] 区段 300 是对应于对象 102（具体是图 1 中的飞行器 104）的区段 136 的图形表示。在这些说明性示例中，区段 300 可以位于单个图像中、多个图像中或者一些其他合适的形式中。此外，区段 300 是对应于为装配飞行器 104 而制造的区段 136 的图形表示。

[0094] 在这些说明性示例中，区段 300 是可选择的。选择多个区段 300 中具有热点 306 的区段 304 将产生对应于在这个说明性示例中被显示在模型 216 中的区段 304 的体积。热点 306 可以是指向与体积 219 相关的体积标识符 222 的指针。例如，热点 306 可以包括通用资源定位器或者一些其他合适的寻址规范，以便从体积数据库 220 中的体积标识符 221 中识别体积标识符 222。

[0095] 现在转向图 4，其根据说明性实施例描绘了体积标识符的框图的图示。在这个说明性示例中，图 2 中的体积标识符 222 的一种实施方式被示出。

[0096] 体积标识符 222 包括多个组件。如图所示，体积标识符 222 包括标识符 400 和体积描述符 402。

[0097] 标识符 400 将体积标识符 222 与可能存在于体积数据库 220 中的其他体积标识符

221 区分开来。标识符 400 可以采用各种形式,例如,标识符 400 可以是词语、短语、数字、文字字符串或者某种其他合适的形式。

[0098] 体积描述符 402 描述模型 216 中的体积。例如,体积描述符 402 可以采用坐标 406 的形式。在这个示例中,坐标 406 在模型 216 所使用的坐标系中。例如,坐标 406 可以是可用于限定多边形、立方体或长方体的三个坐标。当然,除了坐标 406,其他信息也可以存在于体积描述符 402 中。例如,体积描述符 402 可以包括用于限定球体形式的体积 219 的单个坐标和半径。在又一说明性示例中,可能存在具有限定体积 219 为立方体或某种其他形状的预选偏移的单个坐标。

[0099] 在一些说明性示例中,体积标识符也可以包括观察点 408。观察点 408 可以限定当在图形用户界面上显示图形表示 214 时向操作者显示的体积的视图。例如,观察点 408 可以包括使用体积的坐标系的观察点的坐标 410。

[0100] 现在参考图 5,其根据说明性实施例描绘了车间定单实例的框图的图示。如图所示,车间定单实例 500 是来自图 1 中的多个车间定单实例 132 的车间定单实例的示例。

[0101] 如图所示,车间定单实例 500 可以包括多个不同的部分。车间定单实例 500 包括标识符 502、分类 503、描述 504、任务 505、所分配的操作者 506、部件标识符 508、位置/场所 510、指令 512 和状态 518。

[0102] 如图所示,标识符 502 可以被用来唯一地识别图 1 中多个任务 118 中的一个任务。标识符 502 可以是字母数字标识符、数字或某种其他合适类型的标识符。

[0103] 在这个说明性示例中,分类 503 被用来将车间定单实例进行分类。该分类可以基于所要执行的任务的类型。例如,分类可以包括座椅安装、配线、在线可更换单元安装或者其他合适类型的分类。分类可以是描述性的或者可以采用标识符或其他类型代码的形式。

[0104] 描述 504 提供任务 505 的描述。该描述可以是向操作者提供关于任务 505 的信息的简短描述。在一些说明性示例中,该描述可以是几个词或者单个语句。

[0105] 任务 505 识别所要执行的工作。例如,任务 505 可以是安装部件、装配部件、执行检查或者某种其他合适的一件工作。

[0106] 所分配的操作者 506 识别可以被分配以执行任务 505 的一组操作者。在一些情况下,操作者可能还没有被分配以执行车间定单实例 500 的任务 505。

[0107] 在这个说明性示例中,部件标识符 508 识别在对象 102 中使用车间定单实例 500 装配的部件。在这个说明性示例中,部件标识符 508 是部件的部件编号。例如,部件标识符 508 可以是序列号、序列号与供应商标识符的组合或者某种其他合适的标识类型,该部件标识符从其他部件(即使这些部件是同一类型)中唯一地识别具体的部件。

[0108] 在这些说明性示例中,部件标识符 508 可以被用来生成所标识的部件的图形表示。例如,部件标识符 508 可以被用来定位为了生成部件的图形表示以进行显示所需要的模型中的信息。

[0109] 位置 510 识别执行任务 505 的位置。该位置可以在对象 102 的坐标中或者在某一其他坐标系统中。

[0110] 指令 512 是用于执行任务 505 的一组指令。具体地,该组指令可以用于装配一组部件。这些指令可以是逐步的指令、指导性指令或者其他合适类型的指令。这些指令可以提供用于装配部件、检查部件或者可能为任务 505 执行的其他合适操作的指导。指令 512

也可以包括针对将要执行任务 505 的位置的规划。

[0111] 如图所示,状态 518 提供关于车间定单实例 500 的任务 505 的执行的执行的信息。在这个说明性示例中,状态可以指示工作将被执行、已经完成、正在处理、尚未分配、已经计划、已暂停、已经取消或者车间定单实例 500 的某种其他合适的状态。该状态可以使用文本、代码、符号或者其他合适的机制来指示。此外,如果状态 518 指示待执行的工作已经完成,则状态 518 也可以包括用于执行任务 505 的工作发生的日期和时间。

[0112] 可以在图 1-5 的制造环境 100 中使用的不同组件的图示并非意在暗示对可以实现说明性实施例的方式的物理或体系结构的限制。除了图示说明的组件外或者替代图示说明的组件,可以使用其他组件。一些组件可能不是必需的。并且,这些框图是为了说明一些功能性组件而呈现的。当在一个说明性实施例中实施时,这些框图中的一个或多个可以被组合、分解或者被组合并分解成为不同的框图。例如,尽管这些说明性示例是针对飞行器来描述的,但说明性实施例可以被应用于飞行器以外的其他对象,例如但不限于,交通工具、潜艇、人员运输车、坦克、火车、汽车、公共汽车、宇宙飞船、水面舰艇、航空器、卫星、火箭、发动机、计算机、收割机、建筑起重机、推土机、采矿设备或其他合适类型的对象。

[0113] 现在参考图 6-9,其根据说明性实施例描绘了用于识别车间订单实例的状态的图形用户界面的显示的图示。这些附图示出了可以实现图 2 中的图形用户界面 208 的一种方式。不同的图形用户界面可以被显示在显示系统(例如图 2 中的显示系统 209)上,并且操作者可以使用输入系统(例如图 2 中的输入系统 211)与图形用户界面交互。

[0114] 参考图 6,其根据说明性实施例描绘了用于查看车间订单实例的状态的图形用户界面的图示。在这个说明性示例中,图形用户界面 600 显示多个建筑物 602,其包括建筑物 604、建筑物 606 和建筑物 608。

[0115] 在这个具体示例中,图形用户界面 600 中的多个建筑物 602 中的每个建筑物代表飞行器的制造发生的场所。每个建筑物可以对应于在该建筑物中制造的飞行器的数据库。

[0116] 现在转向图 7,其根据说明性实施例描绘了建筑物中的飞行器位置的图示。在这个说明性示例中,飞行器位置 700 被显示在图形用户界面 702 中。这些位置对应于可以在飞行器装配的不同阶段中执行的任务。

[0117] 在此具体示例中,飞行器位置 700 包括位置 704、位置 706、位置 708、位置 710 和位置 712。在这些说明性示例中,某些任务是在飞行器位置 700 中的不同位置处执行的。换言之,随着不同的部件在飞行器位置 700 的不同位置处被增加到飞行器,飞行器的装配沿逐个位置前进。

[0118] 选择这些位置中的一个导致识别将被安装在具体位置的部件以及已经被安装在先前位置的任何部件的图形表示。因此,未在后续位置中安装的部件不被呈现。例如,在位置 712 处的飞行器是完整配置的飞行器。在位置 710 处的飞行器可能没有座位和地毯。在位置 708 处的飞行器可能不包括暖炉端、厕所、厨房以及其他部件。在这些说明性示例中,飞行器位置 700 中的这些不同位置可以具有关于飞行器的不同装配情况。

[0119] 在这些说明性示例中,这些位置中的每个位置均可以具有与该位置相关的模型。这些模型可以包含针对特定位置存在于飞行器中的部件。因此,位置的选择导致用来显示部件的图形表示的模型的选择。因此,具有较少部件的位置的模型可以被更快地查询,从而识别信息以生成飞行器的部件的图形表示。

[0120] 此外,在这些说明性示例中,可以针对每个位置识别车间定单数据库中的车间定单实例。换言之,每个位置可以具有车间定单数据库,该车间定单数据库包含可以为那些特定位置生成的车间定单实例。因此,具有较少部件的位置具有较少的车间定单实例用于监测或管理。以这种方式,当针对特定位置的车间定单数据库用于具有较少部件的位置时,可以进行该数据库的更快的查询。在选择位置之后,操作者可以选择飞行器的区段用于检验。

[0121] 现在转向图 8,其根据说明性实施例描绘了飞行器区段的图形用户界面的图示。在这个说明性实施例中,图形用户界面 800 在图形用户界面 800 的区域 804 中显示飞行器的区段 802。

[0122] 如图所示,区段图 805 被显示在图形用户界面 800 的区域 804 中。区段图 805 是图 2 和图 3 中以框图形式示出的区段图 223 的一种实施方式的示例。在此特定的示例中,区段图 805 可以是指图 7 中的位置 712 中的飞行器。

[0123] 操作者可以从多个区段 802 中选择一个区段。如图所示,区段 802 是图 3 中的区段 300 显示在图形用户界面 800 上的示例。区段 802 在此具体示例中是可选择的。例如,在这些说明性示例中,多个区段 802 中的区段 803 是由操作者可选择的。在该示例中,区段 803 是飞行器的上桶状部分 (upper barrel)。

[0124] 就可选择性而言,区段 802 可以包括热点。这些热点在这些说明性示例中不可见。热点是图形用户界面 800 中可以被选择以引起动作的区域。在这些说明性示例中,这些热点对应于区段 802。热点可以包围区段 802 或者可以在区段 802 周围或其某种组合。

[0125] 此外,响应于具体区段的用户选择,也进行在区段中存在的部件的识别。该识别可以包括针对在该区段中的飞行器的特定位置存在的任何部件。换言之,在不同位置中的飞行器的相同区段可以具有基于用于安装部件的任务而存在的不同部件。该识别可以通过使用图 2 中的状况 226 来进行。

[0126] 在该说明性示例中,操作者也可以通过在图形用户界面 800 中选择整个飞行器区域 808 而选择查看整个飞行器。换言之,用于显示的体积可以是整个飞行器。此外,操作者可以选择多组区段 802。如图所示,可以通过选择图形用户界面 800 中的区域 810、区域 812、区域 814、区域 816、区域 818 和区域 820 中的一个来进行该选择。在这些说明性示例中,这些区域具有热点。以这种方式,操作者可以以适于操作者所期望的特定查询的方式查看飞行器的不同部分。

[0127] 现在转向图 9,其根据说明性实施例描绘了飞行器区段的图形用户界面的另一个图示。在该说明性示例中,图形用户界面 900 在图形用户界面 900 的区域 904 中显示了飞行器的区段 902。

[0128] 如图所示,在图形用户界面 900 的区域 904 中显示了区段图 905。区段图 905 是以框图形式在图 2 和图 3 中示出的区段图 223 的一种实施方式的示例。在该特定示例中,区段图 905 可以用于图 7 中的位置 704 处的飞行器。

[0129] 在该说明性示例中,在区段图 905 中以区段 902 的视图仅示出了飞行器的一部分。如图所示,在该特定示例中,仅示出了存在于特定位置的区段 902。

[0130] 进一步地,区段 902 也可以是可选择的。区段 902 的可选择能力可以通过使用与区段 902 关联的热点来启用。因此,在多个区段 902 中选择特定区段可能导致来自包含所选区段的飞行器模型的体积的显示。

[0131] 如图所示,区域 908、区域 910 和区域 912 也是可选择的。这些区域将区段 902 分组。这些区域也可以具有与它们关联的热点。这些区域中的其中一个的选择导致包含不同区段的体积被显示在区域内。

[0132] 在图 6 中具有建筑物 602 的图形用户界面 600 的图示、在图 7 中具有飞行器位置 700 的图形用户界面 702 的图示以及在图 8 中具有区段 802 的图形用户界面 800 的图示和在图 9 中具有区段 902 的图形用户界面 900 的图示是可根据说明性实施例执行的多级查询的示例。如图所示,从多个建筑物 602 中选择一个建筑物的选择可以选择用于飞行器的特定模型。使用图形用户界面 702,特定模型可以用位置来显示。位置的选择可以导致以图形用户界面 800 中的区段 802 或图形用户界面 900 中的区段 902 显示另一个视图。以这种方式,根据所选位置,操作者可以更容易地来回移动不同飞行器的模型。

[0133] 现在转向图 10,其根据说明性实施例描绘了响应于区段的选择而显示的体积的图示。在该描绘的示例中,图形用户界面 1000 显示图 8 中的区段 803 中的部件 1004 的图形表示 1002。

[0134] 如图所示,区段 803 的该视图在最初时可以基于默认的视点。该视点可以使用图 4 中的视点 408 来设置。从区段 803 的该视图,操作者可以以多种不同方式来回移动区段 803。

[0135] 例如,操作者可以在多个图形表示 1002 中选择用区段 803 中的多个部件 1004 中的部件的图形表示。用于部件的图形表示的选择可以提供该部件的放大视图。

[0136] 在另一个说明性示例中,可以使用在菜单 1008 中显示的命令 1006 来回移动区段 803 中的部件 1004 的图形表示 1002。在该说明性示例中,命令 1006 包括顶部 1010、底部 1012、侧面 1014 和透视 1016。当然,用于不同视图的这些命令仅为示例,而并非旨在涵盖可用于查看多个部件 1004 中的特定部件的图形表示 1002 的所有不同类型的命令。例如,除了在该说明性示例中所描绘的命令以外,或者代替在该说明性示例中所描绘的命令,也可以存在诸如缩放、全景 (pan) 和其他合适的命令。

[0137] 另外,在一些情况下,部件标识符可以被输入部件字段 1018。通过输入部件标识符,操作者可以看到多个部件 1004 中的特定部件的不同视图。另外,操作者也可从多个命令 1006 中选择命令以提供部件的特定视图。

[0138] 当然,其他过程可以用于来回移动并且查看在区段 803 内的部件 1004 的图形表示 1002。这些其他过程可以包括通常与在其中可查看并来回移动部件 1004 的图形表示 1002 的计算机辅助设计软件和其他类型软件一起使用的那些过程。

[0139] 图 6-10 中的不同图形用户界面的图示仅被提供作为图 2 中的图形用户界面 208 的一些实施方式的示例。这些示例并非旨在限制可以实现说明性实施例的方式。例如,尽管不同的示例参考飞行器进行展示,但类似的显示可用于其他类型的交通工具或对象。例如,图形用户界面可以被配置用于诸如汽车、船舶、卫星、发动机的对象或一些其他合适类型对象的区段。

[0140] 作为另一个说明性示例,除了所描绘的图形用户界面以外,或者代替所描绘的图形用户界面,可以使用其他图形用户界面执行不同图形用户界面的显示。进一步地,图形用户界面的顺序可以与上述顺序不同。

[0141] 接下来参考图 11,其根据说明性实施例描绘了可视地查询对象的过程的流程图的

图示。在该说明性示例中,该方法可以用于可视地查询诸如飞行器的对象。该过程可以使用图 1 中的对象管理器 124 来实施。特别地,图 2 中所示的对象管理器 124 的一个或多个不同组件可以用于可视地查询飞行器。

[0142] 该过程开始于识别飞行器的模型(操作 1100)。在该说明性示例中,飞行器的模型可以以如上所述的多种方式进行识别。例如,可以通过从模型列表中选择一个模型来识别该模型。在其他说明性示例中,可以使用诸如图 6 中的图形用户界面 600 的图形用户界面来可视地识别该模型。

[0143] 然后,该过程可以在显示装置上的图形用户界面中显示飞行器的区段(操作 1102),之后该过程终止。这些区段对应于为装配飞行器而制造的区段。进一步地,在该说明性示例中,这些区段也是可选择的。可以通过各种机制来提供选择这些区段的能力。在该说明性示例中,可以通过与在图形用户界面中显示的区段关联的热点来提供可选择能力。进一步地,在操作 1102 中,这些区段在分解图中显示。

[0144] 现在转向图 12,其根据说明性实施例描绘了可视地查询飞行器的过程的流程图的图示。该过程是操作者可以可视地查看飞行器的不同部件而无需知道部件所在的不同位置的坐标的一种方式示例。在图 12 中示出的不同操作可使用图 2 中的对象观察器 204 实施。

[0145] 该过程开始于显示具有在制造工厂中的一组建筑物的图形用户界面(操作 1200)。该图形用户界面包括能够被选择的用于建筑物的热点。热点是可以被选择以引起活动的图形用户界面的一部分。在这些说明性示例中,建筑物是可由操作者选择的热点。

[0146] 然后,该过程接收选择建筑物的用户输入(操作 1202)。在该说明性示例中,每个建筑物可以用于装配特定飞行器。特定飞行器可以是诸如模型的特定类型的飞行器。在一些情况下,不止一个建筑物可以用于装配相同类型的飞行器,但特定飞行器可以是针对具有具体选项的顾客的具体构造。换句话说,相同类型的不同飞行器可以在具有不同选项的不同建筑物中装配,尽管它们具有相同类型。

[0147] 接下来,根据在制造工厂中的一组建筑物中对建筑物的选择来识别飞行器的模型(操作 1203)。识别在建筑物中的位置(操作 1204)。每个建筑物可以具有用于正在装配的飞行器的不同位置。进一步地,即使建筑物具有相同位置,但在特定建筑物的特定位置处的飞行器的状态也可能与另一个建筑物中的飞行器状态不同。进一步地,即使具有相同位置,不同的飞行器也可以在不同建筑物中的该位置处进行装配。

[0148] 在图形用户界面中显示这些位置(操作 1206)。在这些说明性示例中,不同位置是可以通过操作者键入的用户输入进行选择的热点。然后,该过程接收用于选择位置的用户输入。

[0149] 然后,该过程基于位置的选择来识别飞行器的区段图(操作 1208)。在该说明性示例中,每个位置可以具有可显示的不同区段图。在这些说明性示例中,在一个位置处的飞行器的区段是在所选位置处制造的区段。区段图包括针对该特定位置的区段。

[0150] 如图所示,区段图可以是例如多个区段图 224 中的区段图 223。在该说明性示例中,针对不同的位置存在不同的区段图。图 8 中的区段图 805 和图 9 中的区段图 905 是可根据在操作 1208 中为飞行器选择的位置进行选择的区段图的示例。

[0151] 在这些说明性示例中,区段图被选择用于针对该位置存在于飞行器中的部件。这



些部件是可能由于飞行器在先前位置的装配而已经存在的部件,或者可以是将要在所选位置中装配的部件。

[0152] 然后,该过程显示飞行器的多个区段(操作 1210)。在操作 1210 中,这些区段被显示在飞行器的区段图中。进一步地,不同区段与热点关联显示,这些热点可以通过操作者键入的用户输入来选择。然后,该过程检测从显示在图形用户界面中的多个区段对区段的选择(操作 1212)。在操作 1212 中,区段具有与体积标识符关联的热点。飞行器区段的选择涉及选择与飞行器关联的热点。热点指向体积标识符,诸如图 2 中的体积标识符 222。在一些情况下,热点可以是指向体积标识符的链路。例如,热点可以是用于识别体积标识符的索引。

[0153] 然后,该过程识别在模型中对应于从图形用户界面中显示的多个区段中选择的区段的体积(操作 1214)。在这些说明性示例中,飞行器的每个区段与飞行器的体积关联。该体积是使用为该区段选择的热点所指向的体积标识符根据与区段图中的区段关联的该体积标识符来识别的。该体积标识符可以包括限定体积的信息。例如,体积标识符 222 可以包括如图 4 所描绘的体积描述符 402。特别地,该标识符可以包括限定模型中的体积的一组坐标。

[0154] 然后,该过程使用在模型中为所选区段识别的体积在图形用户界面中显示区段(1218)。接下来,确定是否已经为飞行器的位置选择了飞行器的新区段(操作 1220)。如果已经选择了任何区段,则该过程返回如上所述的操作 1210。

[0155] 如果还未选择新的区段,则确定是否已经为飞行器选择了新位置(操作 1222)。如果已经选择新位置,则该过程返回如上所述的操作 1208。如果还未选择新位置,则该过程确定是否已经选择新建筑物(操作 1224)。如果已经选择新建筑物,则该过程返回操作 1204。否则,该过程执行操作者选择的操作(操作 1226),然后该过程返回操作 1218。在操作 1226,操作者可以将体积中显示的部件进行旋转、放大显示、移除部件、给部件注解或执行关于在体积中显示的部件的其他操作。

[0156] 所示的不同实施例中的流程图和框图描绘了说明性实施例中的装置和方法的一些可能的实施方式的体系结构、功能和操作。就此而言,流程图或者框图中的每个方框可以表示操作或者步骤的模块、分段、功能和/或部分。例如,一个或多个方框可以被实施为程序代码、在硬件中实施或者实施在程序代码和硬件的组合中。当在硬件中实施时,该硬件可以例如采用集成电路的形式,该集成电路被制造或配置为执行流程图或框图中的一个或多个操作。当被实施为程序代码和硬件的组合时,该实施方式可以采用固件的形式。

[0157] 在说明性实施例的一些可替代的实施方式中,方框中所注明的一个功能或多个功能可以不按照图中注明的顺序发生。例如,在一些情况下,根据所涉及的功能,两个连续示出的方框可以基本上同时执行,或者有时可以以相反的顺序执行方框。而且,除了流程图或框图中所示的方框外,还可以添加其他方框。

[0158] 在一个说明性示例中,区段可以不在操作 1202 中的分解图中显示。相反,区段可以作为整个飞行器显示,其中不同区段可以通过热点进行选择。在这类实施方式中,可以使用线段或其他图形标记来指示不同的区段。

[0159] 现在转向图 13,其根据说明性实施例描绘了数据处理系统的框图的图示。数据处理系统 1300 可以被用来实施图 1 中的计算机系统 126。在这个说明性示例中,数据处理系

统 1300 包括通信框架 1302,其在处理器单元 1304、存储器 / 内存 1306、持久贮存器 1308、通信单元 1310、输入 / 输出 (I/O) 单元 1312 和显示器 1314 之间提供通信。在这个示例中,通信框架可以采取总线系统的形式。

[0160] 处理器单元 1304 用于执行可被加载到存储器 1306 中的软件的指令。取决于具体的实施方式,处理器单元 1304 可以是多个处理器、多处理器核或某一其它类型的处理器。

[0161] 存储器 1306 和持久贮存器 1308 是存储装置 1316 的示例。存储装置是能够存储信息的任何一件硬件,该信息例如但不限于临时基础或永久基础上的数据、功能形式的程序代码和 / 或其它合适的信息。在这些说明性示例中,存储装置 1316 也可以被称为计算机可读存储装置。在这些示例中,存储器 1306 可以是例如随机存取存储器或任何其它合适的易失性或非易失性存储装置。取决于具体的实施方式,持久贮存器 1308 可以采取多种形式。

[0162] 例如,持久贮存器 1308 可以含有一个或多个组件或装置。例如,持久贮存器 1308 可以是硬盘驱动器、闪存存储器、可重写光盘、可重写磁带或以上各项的某种组合。由持久贮存器 1308 使用的介质也可以是可移动的。例如,可移动的硬盘驱动器可以被用于持久贮存器 1308。

[0163] 在这些说明性示例中,通信单元 1310 提供与其它数据处理系统或装置的通信。在这些说明性示例中,通信单元 1310 是网络接口卡。

[0164] 输入 / 输出单元 1312 允许通过可连接到数据处理系统 1300 的其它装置来输入和输出数据。例如,输入 / 输出单元 1312 可以通过键盘、鼠标和 / 或某一其它合适的输入装置为用户输入提供连接。此外,输入 / 输出单元 1312 可以将输出发送给打印机。显示器 1314 提供向用户显示信息的机制。

[0165] 用于操作系统、应用软件和 / 或程序的指令可以位于存储装置 1316 中,这些存储装置通过通信框架 1302 与处理器单元 1304 通信。可以由处理器单元 1304 利用计算机实施的指令来执行不同实施例的过程,所述指令可以位于诸如存储器 1306 的存储器内。

[0166] 这些指令被称为程序代码、计算机可用程序代码或计算可读程序代码,其可以由处理器单元 1304 中的处理器读取且执行。不同实施例中的程序代码可以嵌入在不同的物理存储介质或计算机可读存储介质如存储器 1306 或持久贮存器 1308 上。

[0167] 程序代码 1318 以功能的形式位于选择性可移动的计算机可读介质 1320 上,并且可以被加载到或传递给数据处理系统 1300,以便由处理器单元 1304 执行。在这些说明性示例中,程序代码 1318 和计算机可读介质 1320 形成计算机程序产品 1322。

[0168] 在一个示例中,计算机可读介质 1320 可以是计算机可读存储介质 1324 或计算机可读信号介质 1326。在这些说明性示例中,计算机可读存储介质 1324 是用来存储程序代码 1318 的物理或有形的存储装置,而不是传播或发送程序代码 1318 的介质。

[0169] 可替代地,可以利用计算机可读信号介质 1326 将程序代码 1318 传递给数据处理系统 1300。计算机可读信号介质 1326 可以是例如含有程序代码 1318 的被传播数据信号。例如,计算机可读信号介质 1326 可以是电磁信号、光学信号和 / 或任何其它合适类型的信号。这些信号可以经由通信链路如无线通信链路、光纤电缆、同轴电缆、电线和 / 或任何其它合适类型的通信链路发送。

[0170] 数据处理系统 1300 的所示出的不同组件并非意味着对可以实施不同实施例的方

式提供结构限制。不同的说明性实施例可以在包括附加于或替代针对数据处理系统 1300 示出的那些组件的组件的数据处理系统中实施。在图 13 中示出的其它组件可能与示出的说明性示例不同。可以利用能够运行程序代码 1318 的任意硬件装置或系统来实施不同的实施例。

[0171] 本公开的说明性实施例可以在图 14 中所示的飞行器制造和维护方法 1400 与图 15 中所示的飞行器 1500 的背景下进行描述。首先转向图 14, 其根据说明性实施例描绘了一种飞行器制造和维护方法的图示。在预生产期间, 飞行器制造和维护方法 1400 可以包括图 15 中的飞行器 1500 的规格和设计 1402 以及材料采购 1404。

[0172] 在生产期间, 进行图 15 中的飞行器 1500 的组件和子装配件制造 1406 以及系统集成 1408。此后, 图 15 中的飞行器 1500 可以经过验收和交付 1410, 以便将其置于使用中 1412。当图 15 中的飞行器 1500 由客户使用 1412 时, 飞行器 1500 按计划进行日常的维修和维护 1414, 日常的维修和维护 1414 可以包括更改、重新配置、翻新和其他的维修和维护。

[0173] 飞行器制造和维护方法 1400 的过程中的每一个可以由系统集成商、第三方和 / 或操作者执行或实施。在这些示例中, 操作者可以是客户。为了本说明书的目的, 系统集成商可以包括但不限于任意数量的飞行器制造商和主系统转包商; 第三方可以包括但不限于任意数量的分销商、转包商和供应商; 并且操作者可以是航空公司、租赁公司、军事实体、服务机构等。

[0174] 现在参考图 15, 其描绘了在其中可以实施一个说明性实施例的飞行器的框图的图示。在这个示例中, 飞行器 1500 通过图 14 中的飞行器制造和维护方法 1400 来生产, 并且可以包括机身 1502 以及多个系统 1504 和内部 1506。系统 1504 的示例包括推进系统 1508、电气系统 1510、液压系统 1512 和环境系统 1514 中的一个或多个。可以包括任意数量的其他系统。尽管示出了航空示例, 但是不同的说明性实施例可以应用于其他行业, 诸如汽车行业。

[0175] 在本文中体现的装置和方法可以在图 14 中的飞行器制造和维护方法 1400 的多个阶段中的至少一个期间被采用。例如, 一个或多个说明性实施例可以在系统集成 2908 期间实施。不同的说明性示例可以被实施以识别用于执行将部件装配在飞行器 3000 上的任务的车间订单实例的状态。

[0176] 特别地, 飞行器的可视查询可以用于识别在其中将要执行车间订单示例的任务的场所或者在其中已经执行任务的场所。此外, 一个说明性实施例也可以在维修和维护 1414 期间实施。例如, 操作者可以可视化地查询并且查看关于飞行器的信息以执行装配部件的任务, 从而在维修和维护 1414 期间进行维护、升级、翻新和其他操作的车间订单实例的状态。

[0177] 现在转向图 16, 其根据说明性实施例描绘了制造系统的图示。制造系统 1600 是物理硬件系统并且被配置为制造产品 (例如图 15 中的飞行器 1500)。

[0178] 如图所示, 制造系统 1600 包括制造设备 1602。制造设备 1602 包括加工设备 1604 或装配设备 1606 中的至少一个。

[0179] 加工设备 1604 是可以用来加工形成飞行器 1500 所用的部件的组件的设备。例如, 加工设备 1604 可以包括机器和工具。这些机器和工具可以是钻具、液压机、炉具、模具、复合带铺设机、真空系统、车床或其他合适类型的设备中的至少一个。加工设备 1604 可以

被用来加工金属部件、复合部件、半导体、电路、紧固件、肋条、蒙皮面板、翼梁、天线、咽部件 (pharynx) 或其他合适类型的部件中的至少一个。

[0180] 装配设备 1606 是用于装配部件以形成飞行器 1500 的设备。具体地, 装配设备 1606 可以被用来装配组件和部件以形成飞行器 1500。装配设备 1606 也可以包括机器和工具。这些机器和工具可以是机械臂、履带、更快的安装系统、基于轨道的钻孔系统或机器人中的至少一种。装配设备 1606 可以被用来装配多个部件, 例如座位、水平稳定器、机翼、发动机、发动机壳体、起落架系统以及飞行器 1500 的其他部件。

[0181] 制造系统 1600 还包括控制系统 1608。控制系统 1608 是硬件系统并且也可以包括软件或其他类型的组件。控制系统 1608 被配置为控制制造设备 1602 的操作。控制系统 1608 可以使用硬件来实施。该硬件可以包括计算机、电路、网络和其他类型的设备。该控制可以采用制造设备 1602 的直接控制的形式。例如, 机器人、计算机控制的机器和其他设备可以由控制系统 1608 控制。在其他说明性示例中, 控制系统 1608 可以管理在制造飞行器 1500 时由人类操作者 1610 执行的操作。在这些说明性示例中, 图 1 中的对象管理器 124 可以在控制系统 1608 中实施以管理图 15 中的飞行器 1500 的制造。

[0182] 在不同的说明性示例中, 人类操作者 1610 可以操作制造设备 1602 或控制系统 1608 中的至少一个或者与其交互。该交互可以被执行以制造飞行器 1500。

[0183] 当然, 制造系统 1600 可以被配置为制造其他产品。尽管已经描述了与航天产业中的制造相关的制造系统 1600, 但是制造系统 1600 可以被配置成为其他产业制造产品。例如, 制造系统 1600 可以被配置成为汽车产业以及其他合适的产业制造产品。

[0184] 以此种方式, 操作者可以使用图形用户界面来使关于飞行器的状态的信息可视化。这种可视化可以由操作者在车间执行, 这些操作者可以不具有关于计算机辅助设计软件的经验 and 培训。这种可视查询允许操作者可视地察看飞行器或其他对象。

[0185] 可视化可以在操作者无须知道在飞行器中的位置坐标的情况下执行。在这些说明性示例中, 图形用户界面显示飞行器的图形表示, 其允许操作者查看飞行器的不同部分而无需使用坐标来回移动飞行器的视图。

[0186] 为了图示说明和描述的目的, 已经展示了不同的说明性实施例的描述, 其并不意欲是穷举的或局限于所公开形式的实施例。很多修改和变化对本领域技术人员来说将是显而易见的。此外, 不同的示例性实施例可以提供相比于其它示例性实施例不同的特征。选择并且描述选定的一个或更多个实施例是为了更好地解释实施例的原理、实际应用, 并使本领域技术人员能够理解具有适用于预期特定用途的各种修改的各种实施例的公开。

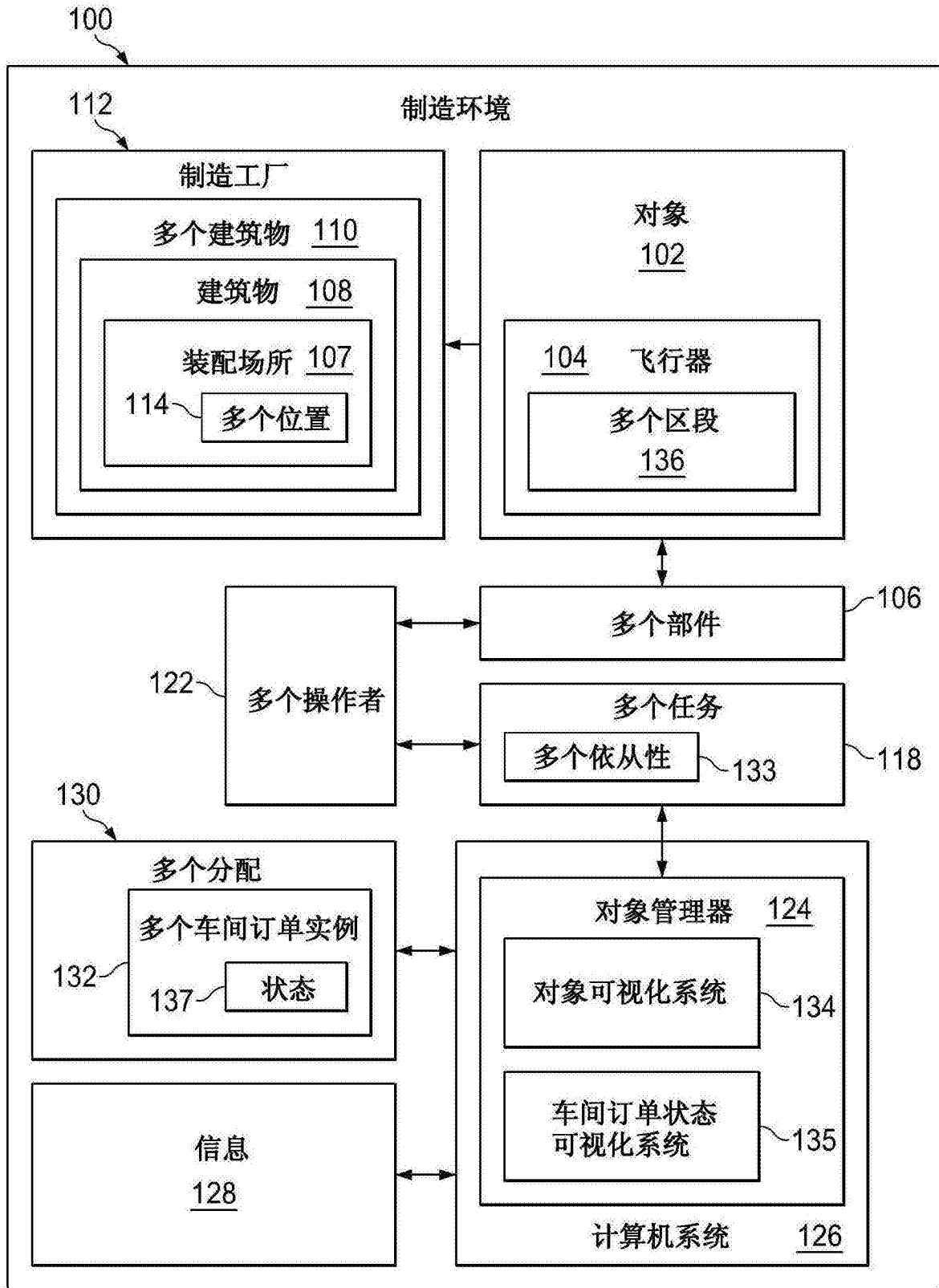


图 1

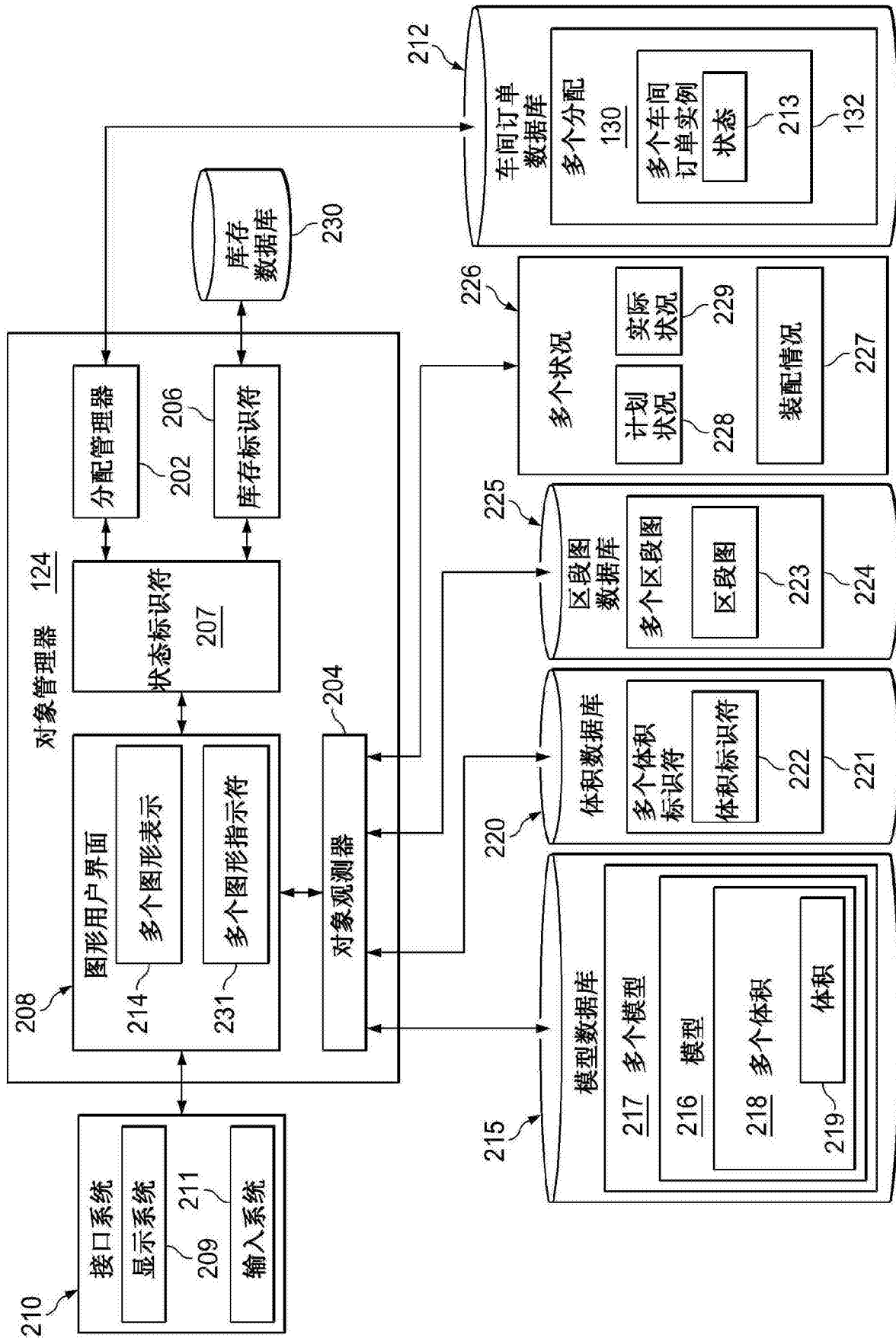


图 2

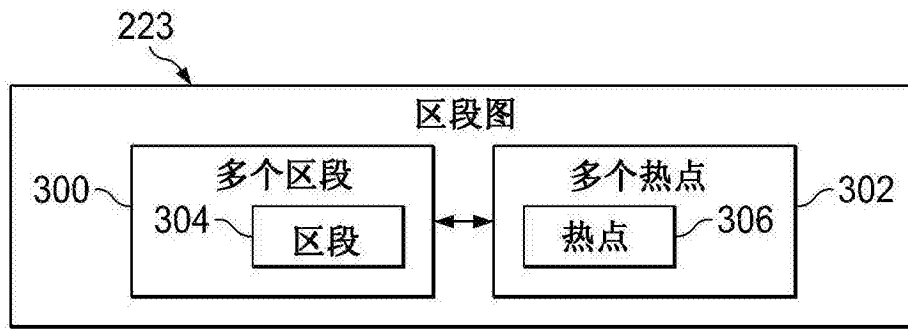


图 3

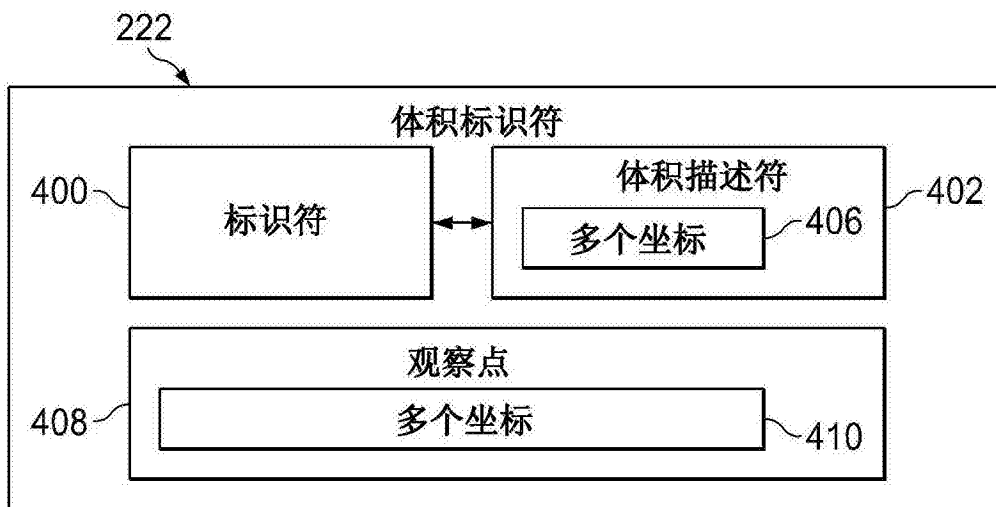


图 4

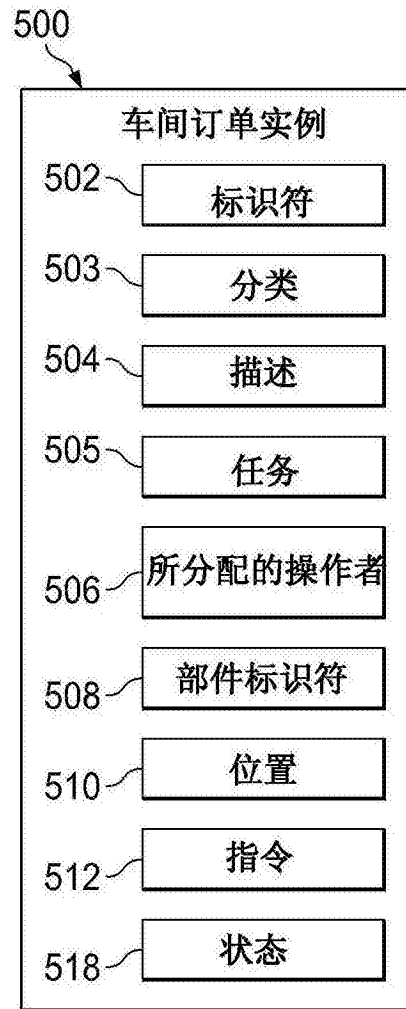


图 5



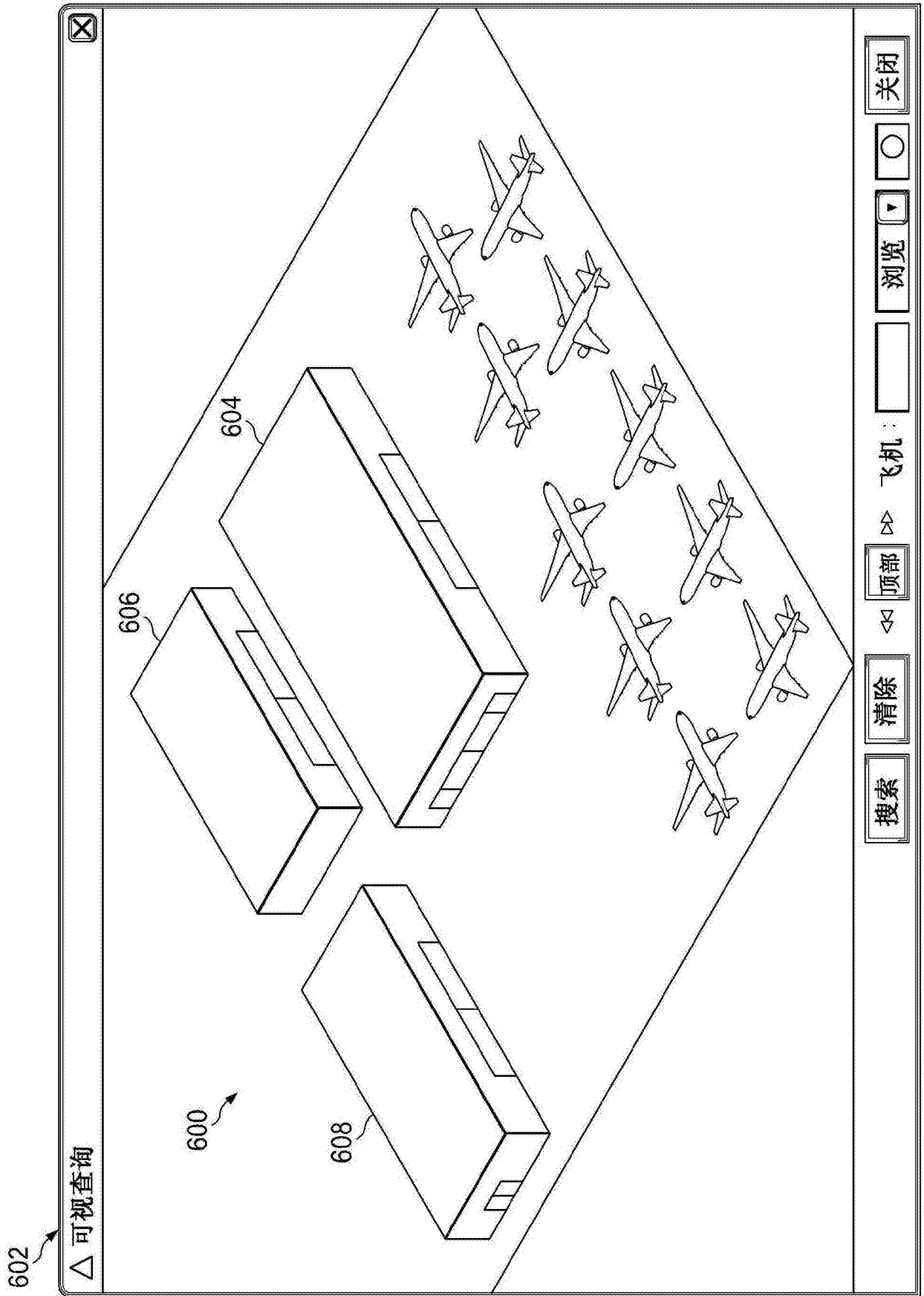


图 6

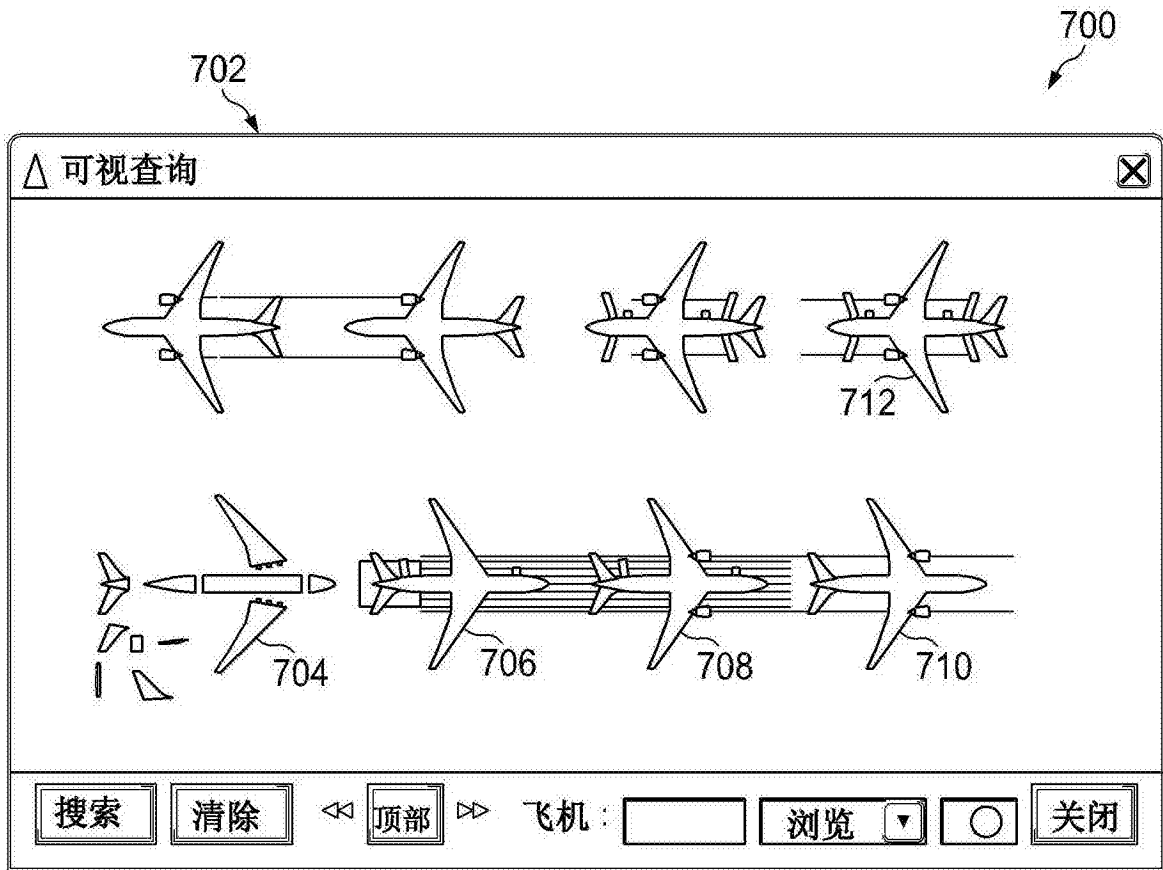


图 7

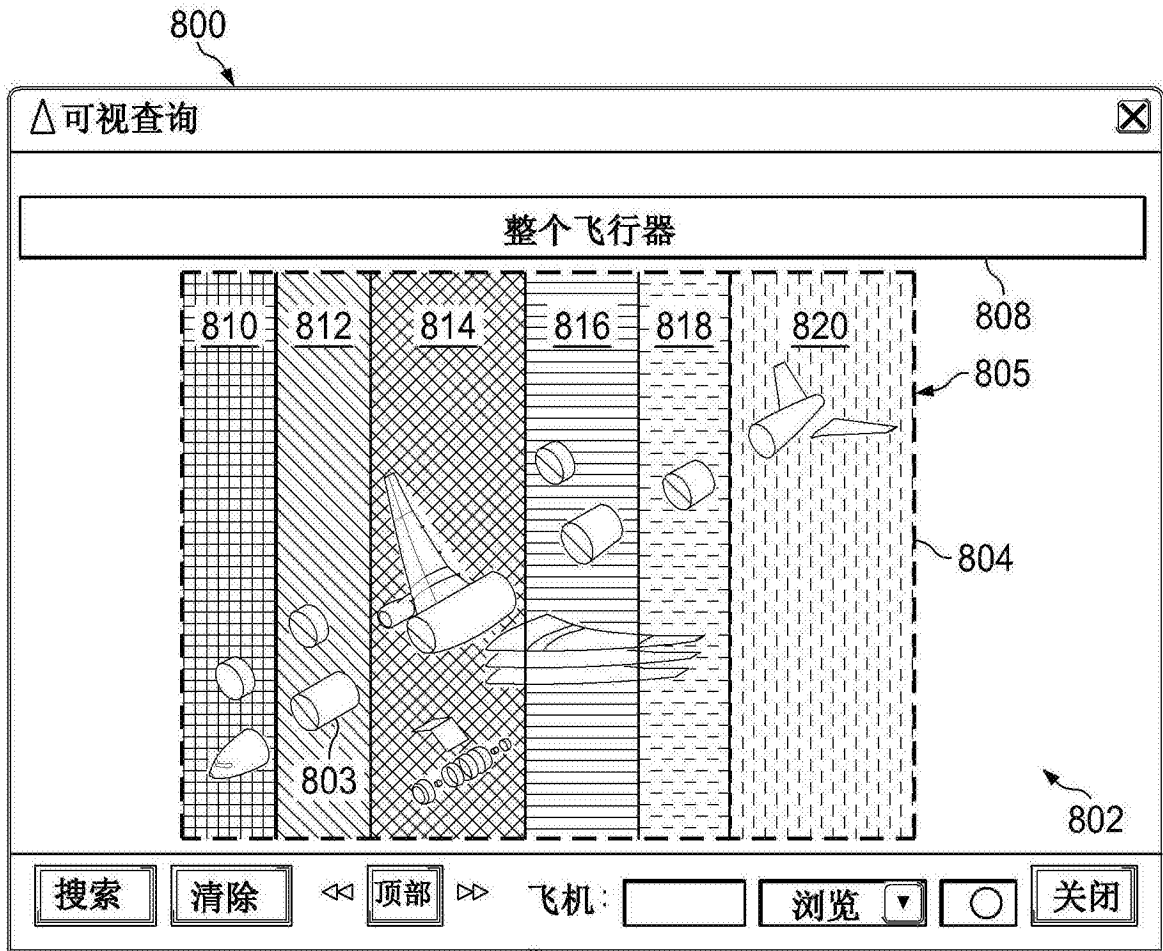


图 8

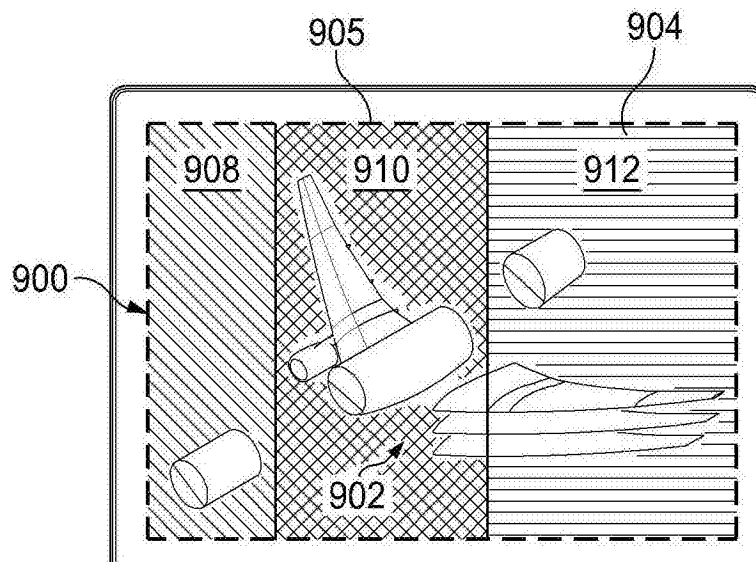


图 9

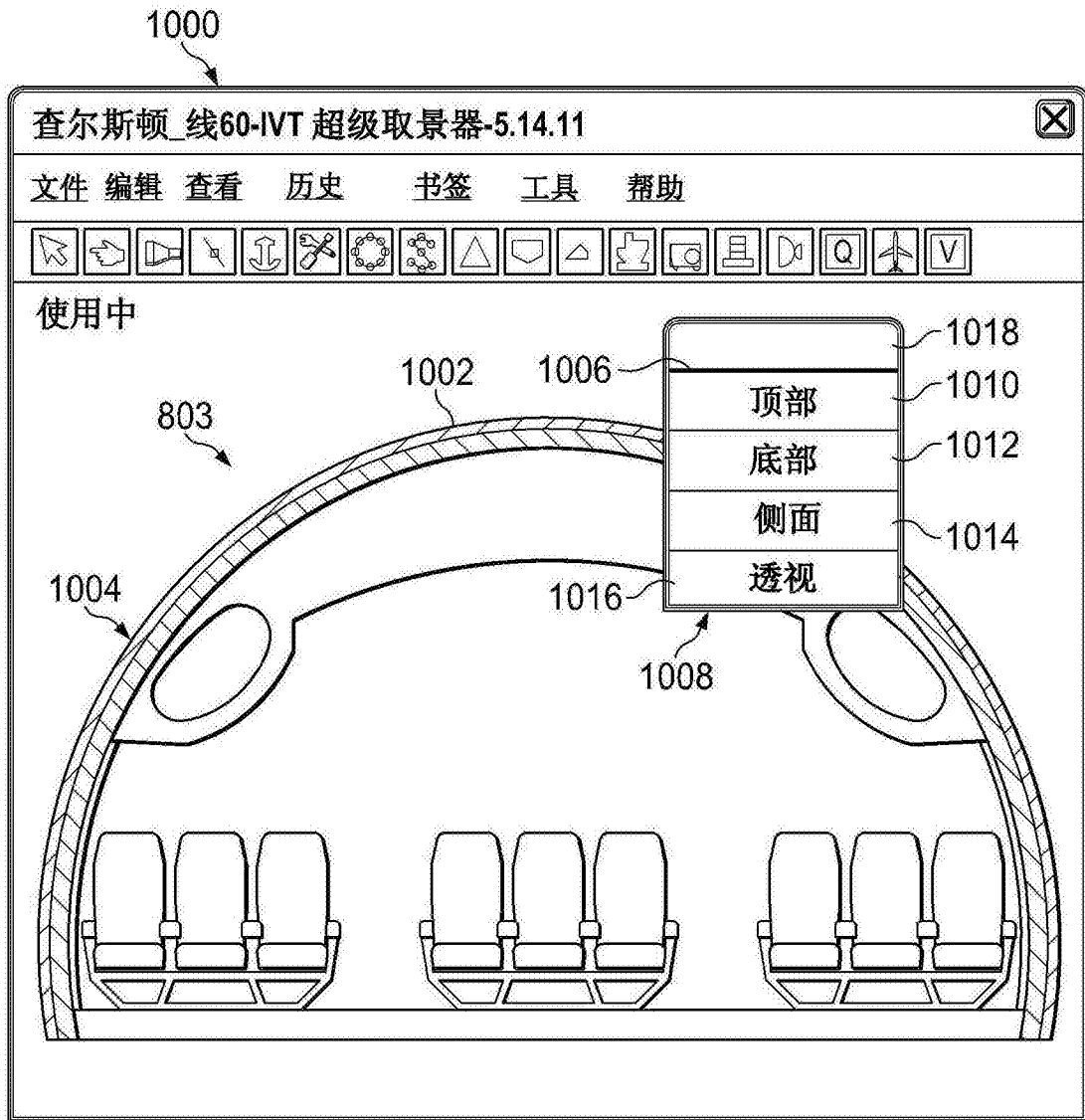


图 10

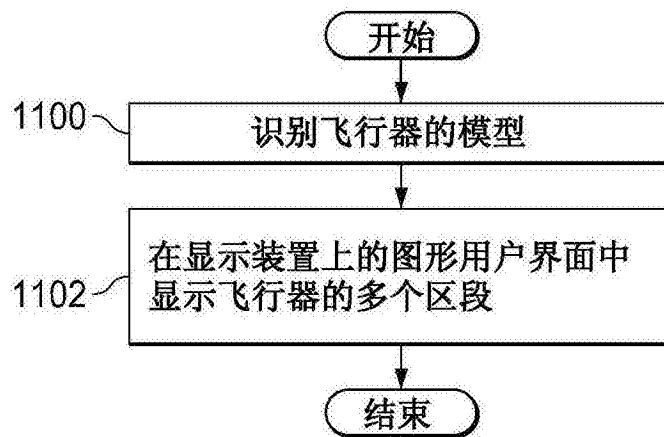


图 11

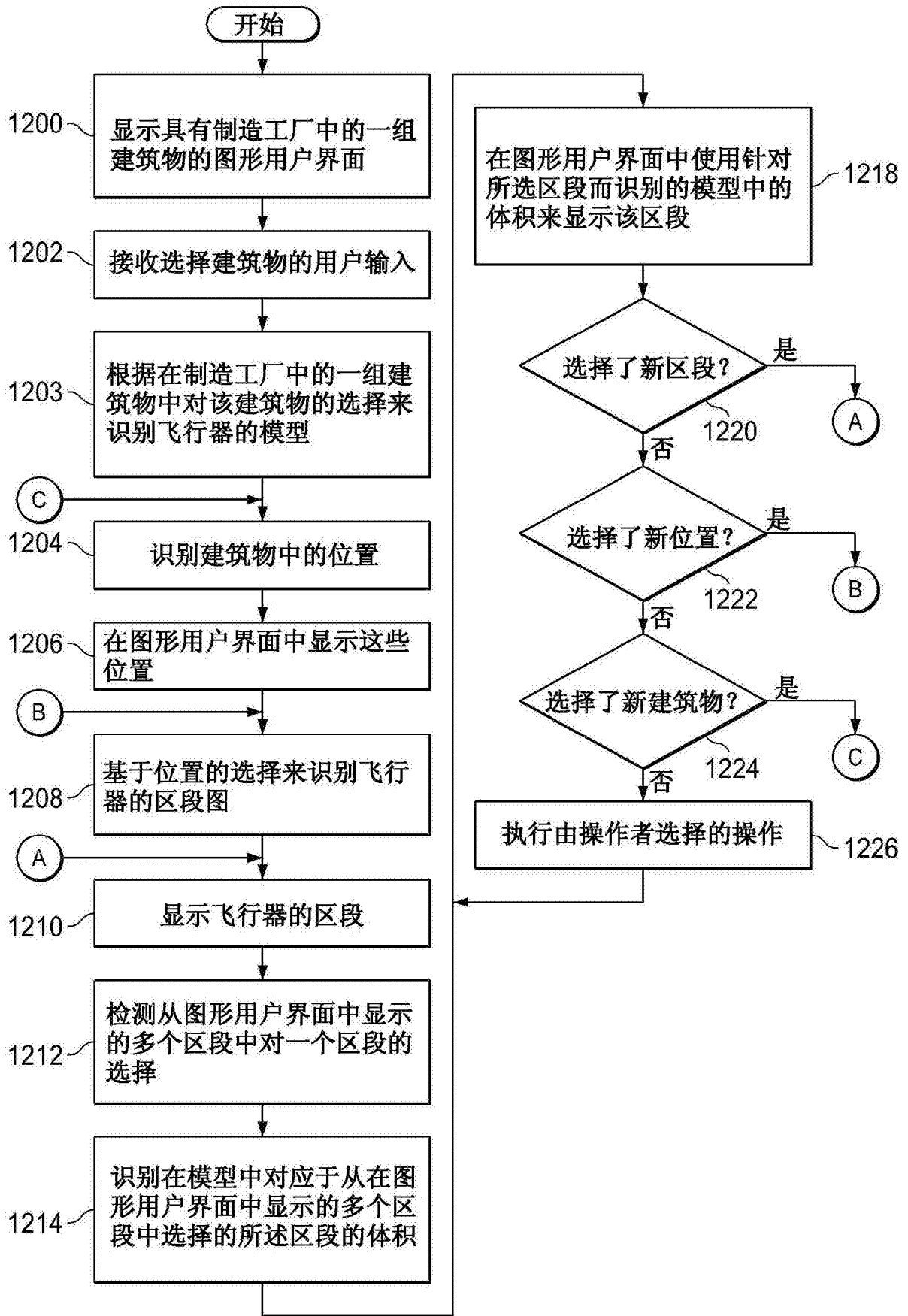


图 12

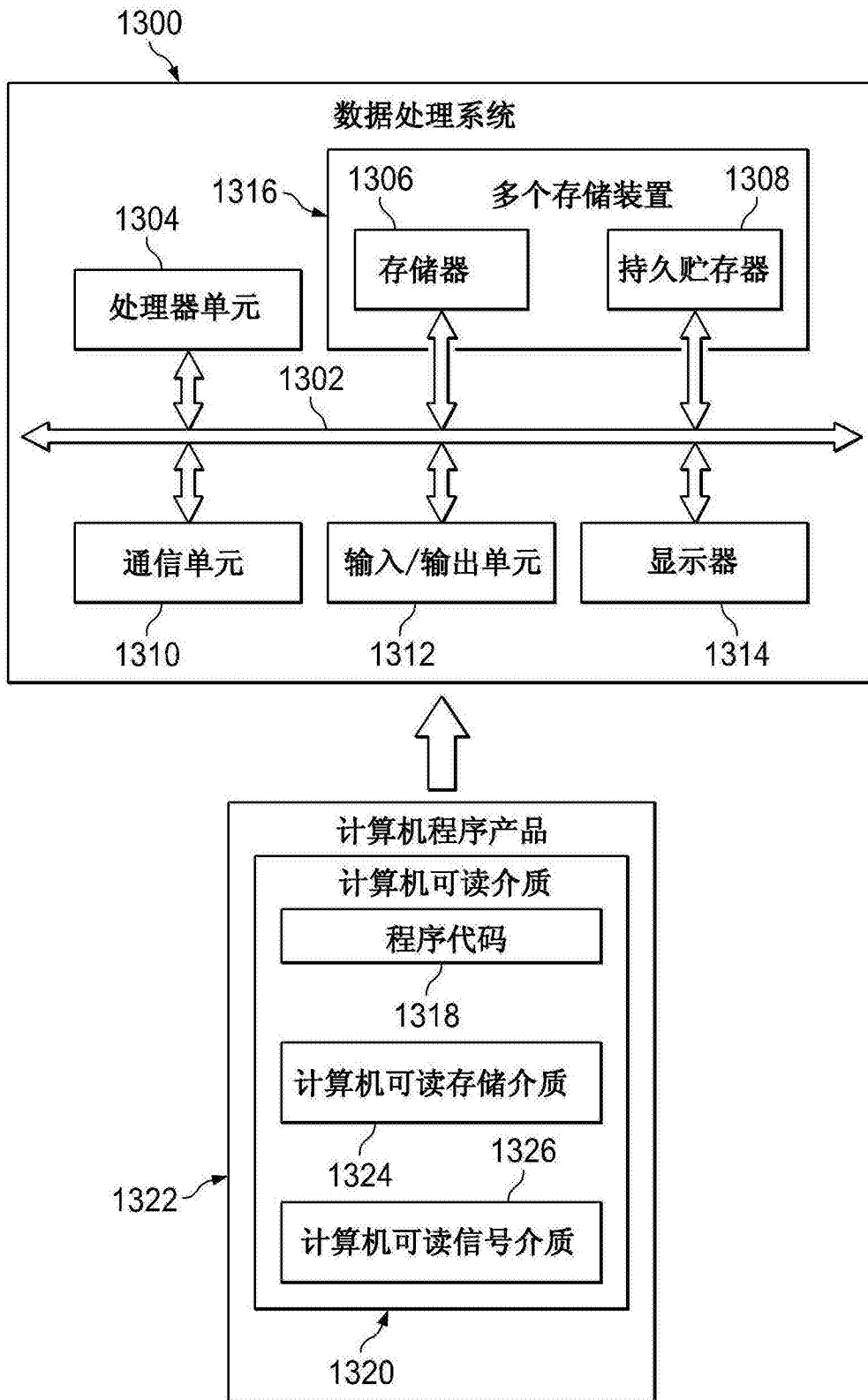


图 13

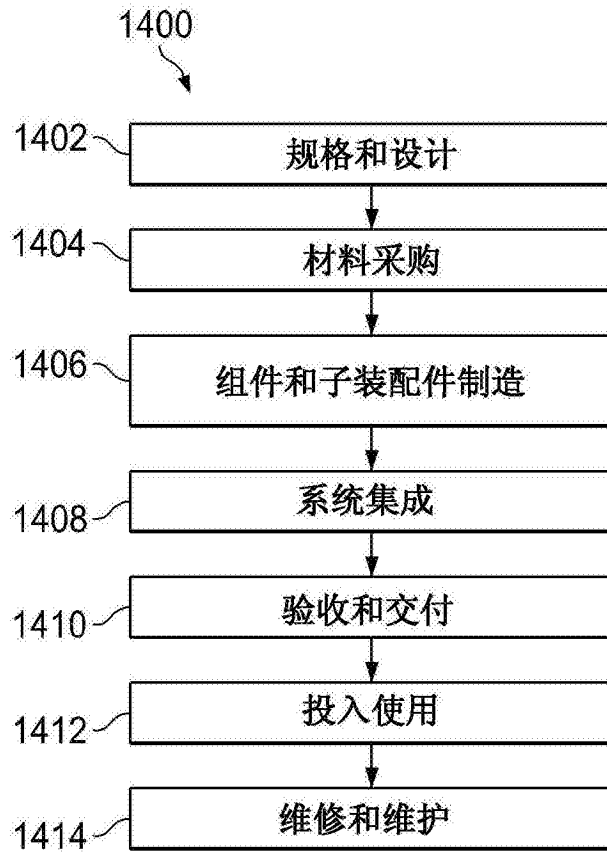


图 14

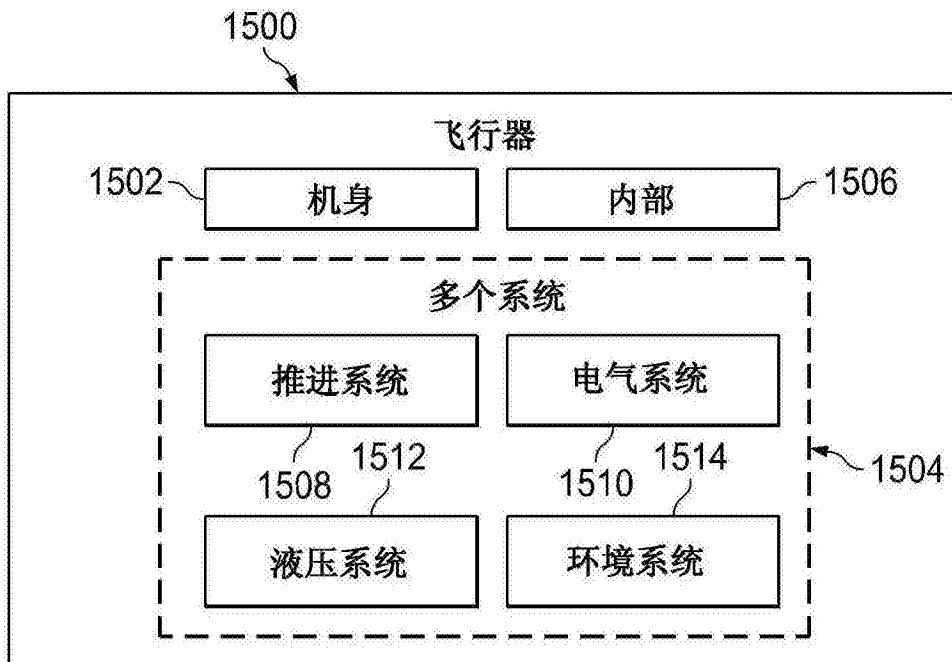


图 15

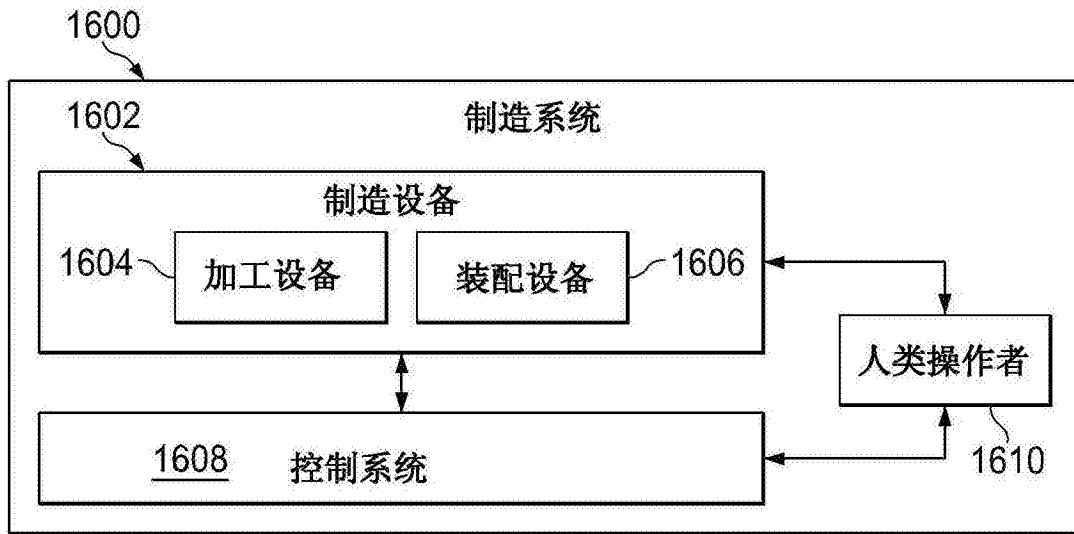


图 16