



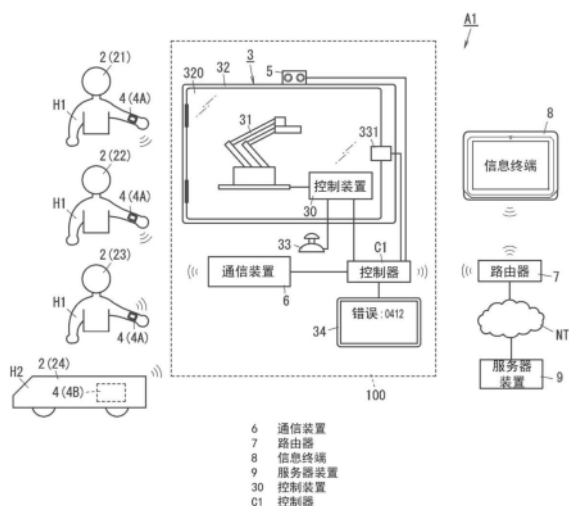
(43) 申请公布日 2022.07.08

(72) 发明人 山下勋 古川良树

权利要求书2页 说明书27页 附图12页

设备控制系统、控制方法以及程序

提供了一种可以提高设备与诸如人员的个体的兼容性的设备控制系统。设备控制系统(10)包括控制单元,该控制单元被配置为基于对多个个体(2)中的每个个体设置的权限以及设备(3)与多个个体(2)中的每个个体之间的相对位置关系来控制设备(3)。



1. 一种设备控制系统,包括:
控制单元,所述控制单元被配置为基于对多个个体中的每个个体设置的权限以及设备与所述多个个体中的每个个体之间的相对位置关系来控制所述设备。
2. 根据权利要求1所述的设备控制系统,
其中,所述权限与由所述多个个体分别拥有的多个终端中的每个终端相关联。
3. 根据权利要求1或2所述的设备控制系统,
其中,所述位置关系是基于由所述多个个体分别拥有的多个终端的位置信息的信息。
4. 根据权利要求1至3中的任一项所述的设备控制系统,
其中,所述控制单元使所述设备在所述设备和所述多个个体之中的设置有包括允许特定操作的操作权限的权限的个体处于特定位置关系的情况下执行所述设备的特定操作。
5. 根据权利要求4所述的设备控制系统,
其中,所述特定操作包括与所述设备的维护相关的操作。
6. 根据权利要求1至5中的任一项所述的设备控制系统,
其中,将所述权限设置成多个级数。
7. 根据权利要求1至6中的任一项所述的设备控制系统,进一步包括:
请求单元,所述请求单元被配置为在发生与所述设备相关的特定事件的情况下,向所述多个个体中的至少一个个体输出请求处置特定事件的请求信息。
8. 根据权利要求7所述的设备控制系统,
其中,所述请求单元被配置为基于所述权限来确定所述请求信息的输出目标。
9. 根据权利要求7或8所述的设备控制系统,进一步包括:
响应检测单元,所述响应检测单元被配置为检测所述多个个体之中的响应所述请求信息的个体。
10. 根据权利要求9所述的设备控制系统,进一步包括:
呈现单元,所述呈现单元被配置为在由所述响应检测单元检测到的所述个体的响应是肯定响应的情况下,向所述个体呈现与所述特定事件的处置相关的处置信息。
11. 根据权利要求1至10中的任一项所述的设备控制系统,进一步包括:
日志获取单元,所述日志获取单元被配置为获取与所述控制单元的控制和所述设备的操作中的至少一者相关的日志。
12. 根据权利要求1至11中的任一项所述的设备控制系统,
其中,所述权限包括不允许所述设备的特定操作的不准许权限。
13. 根据权利要求1至12中的任一项所述的设备控制系统,
其中,所述位置关系是基于通过使用无线电波测量所述多个个体相对于所述设备的位置而获得的测量结果的信息。
14. 根据权利要求1至13中的任一项所述的设备控制系统,进一步包括:
个体检测单元,所述个体检测单元被配置为检测在所述设备周围设置的检测区域中所述多个个体的存在或不存在;
其中,所述控制单元被配置为通过将所述个体检测单元检测到个体进入所述检测区域用作触发来获得所述位置关系。
15. 一种用于设备控制系统的控制方法,所述控制方法包括:

基于对多个个体中的每个个体设置的权限以及设备与所述多个个体中的每个个体之间的相对位置关系来控制所述设备。

16. 一种程序, 所述程序用于使一个或多个处理器执行根据权利要求15所述的控制方法。

设备控制系统、控制方法以及程序

技术领域

[0001] 本公开总体上涉及设备控制系统、控制方法和程序。更具体地，本公开涉及与例如个体（诸如人员）在附近工作的设备相关的设备控制系统、控制方法和程序。

背景技术

[0002] 专利文献1描述了一种用于管理在包括工作区域的工作场所中的工作人员的安全的工作人员安全管理系统。通过由保护围栏进行围绕来限定工作区域。保护围栏的一部分设置有用于进入工作区域的进入门。

[0003] 该系统包括ID标签读取器和安全管理控制装置，该ID标签读取器被放置在工作场所的合适位置，以从由相应工作人员携带的ID标签读取关于每个工作人员的安全管理信息，并且该安全管理控制装置基于所读取的安全管理信息来执行与工作人员的安全管理相关的控制。安全管理信息包括表示对工作人员准许的工作区域的工作区域代码以及表示工作人员的危险避免能力的程度的危险避免能力代码。

[0004] 引用列表

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:WO-A1-2007/010795

发明内容

[0007] 技术问题

[0008] 存在期望进一步提高设备与个体（诸如人员）的兼容性的情况。

[0009] 鉴于上述情况做出了本公开，并且本公开的目的是提供一种能够提高设备与个体（诸如人员）的兼容性的设备控制系统、控制方法和程序。

[0010] 问题的解决方案

[0011] 根据本公开的一方面的设备控制系统包括控制单元，该控制单元被配置成基于对多个个体中的每个个体设置的权限以及设备与多个个体中的每个个体之间的相对位置关系来控制设备。

[0012] 根据本公开的方面的控制方法是用于设备控制系统的控制方法。该控制方法包括基于对多个个体中的每个个体设置的权限以及设备与多个个体中的每个个体之间的相对位置关系来控制设备。

[0013] 根据本公开的方面的程序是用于使一个或多个处理器执行上述控制方法的程序。

[0014] 本发明的有益效果

[0015] 根据本公开，存在可以提高设备与个体（诸如人员）的兼容性的优点。

附图说明

[0016] 图1是示出根据实施例的设备控制系统的整体配置的示意图。

[0017] 图2是相同设备控制系统中的服务器装置和多个终端的方框配置图。

- [0018] 图3A是示出相同设备控制系统的操作的示意图。
- [0019] 图3B是示出相同设备控制系统的操作的示意图。
- [0020] 图3C是示出相同设备控制系统的操作的示意图。
- [0021] 图4A是相同设备控制系统中的显示装置的显示屏幕的概念图。
- [0022] 图4B是相同设备控制系统中的显示装置的显示屏幕的概念图。
- [0023] 图4C是相同设备控制系统中的显示装置的显示屏幕的概念图。
- [0024] 图5A是示出相同设备控制系统的操作的示意图。
- [0025] 图5B是示出相同设备控制系统的操作的示意图。
- [0026] 图5C是示出相同设备控制系统的操作的示意图。
- [0027] 图5D是示出相同设备控制系统的操作的示意图。
- [0028] 图5E是示出相同设备控制系统的操作的示意图。
- [0029] 图6是相同设备控制系统中的管理员的信息终端的显示屏幕的概念图。
- [0030] 图7是引入相同设备控制系统的设施的内部的概念图。
- [0031] 图8是示出相同设备控制系统的操作的流程图。
- [0032] 图9是示出相同设备控制系统的操作的流程图。
- [0033] 图10A是示出与相同设备控制系统中的检测区域相关的修改的概念图。
- [0034] 图10B是示出与相同设备控制系统中的检测区域相关的修改的概念图。
- [0035] 图11是示出相同设备控制系统的另一修改的概念图。

具体实施例

[0036] (1) 概述

[0037] 在下文中,将参考图1至图9描述根据本实施例的设备控制系统1。

[0038] 以下实施例中描述的每个附图是示意图,并且每个附图中的每个组成元件的各自的尺寸和厚度的比率不一定反映实际尺寸比率。

[0039] 根据本实施例的设备控制系统1(参见图2)控制安装在设施200(参见图7)中的一个或多个设备3(图7中为三个)。例如,假设本公开的“设施200”为工厂。然而,设施200不限于工厂,并且可以是分布式仓库(流动仓库)等。假设本公开的“设备3”是安装在生产线等中的生产设备。具体地,如图1所示,例如假设设备3是机器人臂31(机械臂),该机器人臂31(机械臂)能够执行诸如保持、运输、转动和释放对象(部件)的操作,并且能够例如执行诸如安装或组装部件的任务,但是不进行特别限制。设备3可以是处理设备、焊接设备、安装设备、涂覆设备、组装设备、检查设备、或标签/纸片剥离和附着设备,或者可以是输送设备(诸如带式输送机或升降机)。

[0040] 在本文中,设备控制系统1包括控制单元10(参见图2)。控制单元10基于“多个个体2中的每一个的权限集”以及“设备3与多个个体2中的每一个之间的相对位置关系”来控制设备3。例如,假设本公开的“个体2”是人员H1或移动体H2。在本文中,例如,多个个体2包括多个人员H1和多个移动体H2(在所示实施例中仅为一个)。多个人员H1可以包括例如在设备3附近操作设备3的操作员21、具有与设备3相关的专业知识或资格的技术员22、管理整个设施200中的设备3或一部分生产线中的设备3的管理员23(例如,生产线组长)、以及不被允许操作、维护或管理设备3但由于商业或其他原因而仅被允许穿过设备3附近的人员。多个移

动体H2可以包括例如自动引导车辆 (AGV) 24、移动机器人、和无人机。移动机器人例如为轮型机器人、履带型机器人、或腿型 (包括步行型) 机器人。除了人员H1和移动体H2之外,个体2还可以是例如除了人之外的活体 (动物)。多个移动体H2可以包括类型彼此相同的移动体H2。在这种情况下,例如,相同类型的多个移动体H2在基本相同的轨道上操作。当然,相同类型的移动体H2也可以在不同轨道上操作。可选地,多个移动体H2可以包括彼此不同的多种类型的移动体H2,并且多种类型的移动体H2可以包括在不同轨道上操作的移动体。移动体H2不限于多个移动体,并且可以是单个移动体。

[0041] 在下文中,例如,假设权限与多个个体2所分别拥有的多个终端4中的每一个相关联。当个体2是人员H1时,终端4是可以由人员H1安装或穿戴的可穿戴终端4A (可穿戴计算机)。在所示的示例中,可穿戴终端4A是例如腕表型终端,但不进行特别限制,并且可以是诸如眼镜型终端、戒指型终端、鞋型终端、悬垂型终端、腰带型终端或口袋型终端的终端。当个体2是移动体H2时,终端4是被安装或嵌入在移动体H2的装置主体中的移动终端4B。终端4不限于可穿戴终端4A,并且可以例如是笔记本电脑、平板终端、智能电话等。在这种情况下,人员H1操作终端4并且将权限与终端4相关联。例如,人员H1可以通过向终端4输入该人员的ID、密码等来将权限与终端4相关联。

[0042] 在本文中,“位置关系”是基于由多个个体2所分别拥有的多个终端4的位置信息的信息。即,例如,控制单元10基于“权限”和“设备3与终端4之间的位置关系”来控制设备3。本文中的“基于位置信息的信息”可以是位置信息本身,或者可以是通过将位置信息转换成对应的信息而获得的转换信息。位置信息可以是绝对位置 (诸如纬度和经度),或者可以是相对于作为特定参考的位置的相对位置信息。

[0043] 控制单元10至少具有正常模式和事件模式作为操作模式。当在设备3中没有特定事件 (诸如设备异常的故障) 发生时,控制单元10以正常模式操作。在这种情况下,基于设备3与具有例如操作员权限的个体2之间的位置关系,控制单元10允许在例如个体2位于相对于设备3的特定距离内时设备3操作正常工作。另一方面,当在设备3中发生特定事件时,控制单元10将操作模式切换到事件模式,并且搜索具有能够处置特定事件的权限的个体2。基于设备3与具有能够处置特定事件的权限的个体2之间的位置关系,控制单元10允许在例如个体2位于相对于设备3的特定距离内时设备3执行与维护相关的操作。

[0044] 例如,权限可以广义地包括允许设备3的特定操作的操作权限和不允许设备3的特定操作的不允许权限。“特定操作”包括例如使用设备3进行正常工作的操作和与设备3的维护相关的操作。“与维护相关的操作”包括例如使容纳有机器人臂31的壳体32的门320中的锁定装置331解锁,以及使机器人臂31的预定部分的电力供应停止、减速和中断。在正常模式中,优选的是,机器人臂31不在壳体32的门320的释放状态或锁定装置331的解锁状态下操作。然而,在事件模式中,由于“与维护相关的操作”,因此允许在壳体32的门320的释放状态或锁定装置331的解锁状态下驱动机器人臂31操作。

[0045] 在下文中,例如,假设控制单元10的功能被设置在一个服务器装置9 (参见图2) 中,然而也可以将功能以分布式方式设置在多个服务器装置中。这种服务器装置可以构建云 (云计算)。控制单元10的功能的至少一部分可以设置在每个设备3的控制器C1 (参见图1) 中。

[0046] 根据该配置,基于针对多个个体2中的每个个体设置的权限 (权限信息) 以及设备3

与多个个体2中的每个个体之间的相对位置关系,控制单元10控制设备3。因此,可以提高设备3与个体2(诸如人员)的兼容性。

[0047] (2) 细节

[0048] (2.1) 生产管理系统的整体配置

[0049] 将描述包括根据本实施例的设备控制系统1的生产管理系统A1的整体配置。如图1中所示,生产管理系统A1包括多个设备系统100(图1中仅示出一个)和设备控制系统1(参见图2)。如图2中所示,设备控制系统1包括分别由多个个体2拥有的多个(客户端)终端4、服务器装置9、信息终端8和一个或多个路由器7(图7中为两个)。在本文中,每个设备系统100的控制器C1也构成了设备控制系统1的一部分。

[0050] 如图7所示,在设施200中,两个路由器7分别布置在办公区域203和安装有多个设备3的生产区域201中。路由器7中的每一个经由网络NT1(诸如,因特网)与安装在设施200中的适当位置(诸如,管理室、监控室、灾难预防中心室或防护室)的服务器装置9通信。网络NT1不限于因特网,并且例如,可以在设施200中应用本地通信网络。服务器装置9可以安装在设施200的外部。此外,优选的是,路由器7也安装在设施200的外部。例如,路由器7可以安装在整体管理多个设施200的管理公司大楼中,或者安装在执行设备3的维护的制造商中。例如,服务器装置9可以安装在整体管理多个设施200的管理公司大楼中。将在“(2.4) 服务器装置”的分节中详细描述服务器装置9。

[0051] 例如,路由器7与设备3(稍后将描述的控制器C1)之间的通信以及路由器7与信息终端8之间的通信采用符合能够在相对长的距离上执行通信的标准(诸如Wi-Fi(注册商标))的无线通信,但是通信标准没有特别限制。路由器7与设备3之间的通信以及路由器7与信息终端8之间的通信不限于无线通信,并且可以部分地或全部地包括有线通信。

[0052] (2.2) 设备系统

[0053] 如图1所示,设备系统100包括设备3、个体检测单元5和通信装置6。

[0054] 设备3包括控制装置30、机器人臂31(待控制的装置)、壳体32、操作单元33、显示装置34和控制器C1。设备3电连接到例如系统电源(诸如,商用AC电源)以接收电力供应。

[0055] 如上所述,机器人臂31能够执行诸如保持、运输、转动和释放对象(部件)的操作,并且能够例如执行诸如安装或组装部件的任务。

[0056] 控制装置30被配置为控制机器人臂31。控制装置30具有包括一个或多个处理器以及一个或多个存储器的计算机系统的主要配置。在控制装置30中,通过由一个或多个处理器执行记录在存储器中的程序来实现控制装置30的每个功能。程序可以被预先记录在存储器中、可以通过电信线路(诸如,因特网)来提供、或者可以通过记录在非暂时性记录介质(诸如,存储卡)中来提供。

[0057] 控制装置30电连接到机器人臂31、控制器C1和操作单元33中的每一个。控制装置30通过执行预定程序来使机器人臂31执行预定任务。当控制装置30响应于由人员H1(诸如,操作员21或技术员22)对操作单元33的操作而从操作单元33接收输入信号时,控制装置30可以响应于对机器人臂31的输入信号来执行控制。

[0058] 进一步地,控制装置30监测机器人臂31的状态。特别地,当控制装置30检测到可能在机械手臂31中发生的设备异常(特定事件)时,控制装置30向控制器C1通知检测到设备异常。当检测到设备异常时,控制装置30将与每个设备异常相对应的错误代码存储在控制装

置30自己的存储器中,并且将包括与设备异常相对应的错误代码的异常信号发送到控制器C1。在下文中,作为设备异常的示例,将描述相对低级的异常(工件堵塞)和非低级(中级或高级)的异常(机器人臂31的臂头损坏)。

[0059] 设备异常的“低”级的确定标准是基于设备异常是否可以利用操作员的知识和技术水平来消除(处置)。例如,“工件堵塞”是操作员21就可处置的低级设备异常。

[0060] 另一方面,“臂头损坏”是不能由操作员21处置的中级设备异常。然而,“臂头损坏”是可以由技术员2处置的设备异常。设备异常的类型不限于这些,可以包括除了臂头之外的缺陷部件(例如,伺服马达的旋转不良)、电路故障、连接断开等。设备异常的类型可以包括例如即使由技术员22也不能处置的设备异常。根据设备异常的类型(例如,高级),需要请求外部(例如,设备制造商)来修理设备3。

[0061] 特定事件不限于设备异常,并且可以例如是定期维护以及设备部件的更换时间(维修时间、更新时间等)邻近。可选地,特定事件可以是设备异常的预测信息(指示异常迹象的迹象信息)。“低”级的设备异常的确定标准可以是基于恢复工作是否需要专用工具组。

[0062] 壳体32具有半透明性(例如,透明度)的矩形盒形状。壳体32将机器人臂31容纳在其中。进一步地,控制装置30也可以被容纳在壳体32中。壳体32包括在壳体32的前面可以打开和关闭的门320。然而,在正常状态下(例如,当不执行诸如恢复工作的维护工作时),设置在壳体32中的锁定装置331(例如,磁体型电子锁)处于锁定状态。除非使锁定装置331处于解锁状态,否则门320不能被打开。锁定装置331响应于从控制器C1接收的驱动信号而被锁定或解锁。

[0063] 操作单元33设置在机器人臂31的附近。操作单元33包括操纵杆、按钮开关等。操作单元33接收与机器人臂31的上述操作相关的操作输入。操作单元33接收与调整臂头的移动速度和电力等相关的操作输入。进一步地,人员H1可以通过对操作单元33的操作使机器人臂31执行任何操作。进一步地,操作单元33可以接收与操作和停止机器人臂31相关的操作。在这种情况下,优选的是,将操作单元33设置在壳体32的外部以及设置在壳体32附近。在下文中,可以将与通过使用机器人臂31执行的正常生产工作相关的操作称为机器人臂31的“正常操作”。然而,所允许的操作受限于为人员H1设置的权限。例如,仅具有操作员权限的人员H1被允许单独执行正常操作。

[0064] 控制器C1设置在壳体32的外部,例如在壳体32旁边。控制器C1电连接到控制装置30、锁定装置331、个体检测单元5和通信装置6,并且被配置为控制这些部件。控制器C1具有包括一个或多个处理器以及一个或多个存储器的计算机系统的主要配置。在控制器C1中,通过由一个或多个处理器执行记录在存储器中的程序来实现控制器C1的每个功能。程序可以预先记录在存储器中、可以通过电信线路(诸如,因特网)来提供、或者可以通过记录在非暂时性记录介质(诸如,存储卡)中来提供。控制器C1可以包括控制装置30的功能的至少一部分。

[0065] 控制器C1包括用于经由路由器7与信息终端8和服务器装置9中的每一个进行通信的通信接口。控制器C1可以与信息终端8和服务器装置9中的每一个进行双向通信。也就是说,控制器C1与信息终端8和服务器装置9中的每一个可以彼此交换信息。

[0066] 例如,如图3A至3C所示,显示装置34被固定到支撑壳体32的基部。例如,显示装置34由图像显示装置实现,诸如液晶显示器或有机电致发光(EL)显示器。在本文中,显示装置

34是触摸板型显示器。显示装置34在控制器C1的控制下在屏幕上显示与设备3(具体为机器人臂31)的状态相关的信息。例如,当在机器人臂31中发生特定事件(例如,诸如设备异常的故障)时,显示装置34向人员H1通知特定事件的发生。设备3还包括扬声器,并且控制器C1从扬声器输出语音消息、警告声音等,以向人员H1通知特定事件的发生。另外,设备3还可以包括根据设备3的状态而开启不同颜色的灯的信号塔(未示出)。

[0067] 个体检测单元5检测在围绕设备3设置的检测区域D1(参见图7)中是否存在(多个)个体2。例如,个体检测单元5由超声波传感器实现,并且通过测量从发射超声波至接收由对象(个体2)反射的反射波的时间(飞行时间(TOF))来测量与个体2的距离。当控制器C1从个体检测单元5接收包括距离信息的检测信号时,控制器C1基于检测信号确定个体2是否存在于检测区域D1中(包括关于进入和离开的确定)。当控制器C1确定个体2进入检测区域D1时,控制器C1经由路由器7将结果与由通信装置6(将稍后进行描述)接收到的标识信息和/或权限信息一起发送到服务器装置9。在本文中,例如,个体检测单元5设置在壳体32的上部上,并且检测区域D1设置在机器人臂31前方的空间中。

[0068] 通信装置6设置在设备3的附近。通信装置6与终端4通信。通信装置6电连接到控制器C1。通信装置6从控制器C1接收操作电源。例如,通信装置6与终端4之间的通信采用符合具有标准的无线通信,该标准(诸如,蓝牙(注册商标))相比于Wi-Fi(注册商标)具有相对较短的通信距离的,但是通信标准没有特别限制。然而,优选的是,可以在检测区域D1内的区域中进行通信装置6与终端4之间的通信。通信装置6执行与终端4的无线通信,并且接收包括与由终端4持有(存储)的个体2的权限相关的信息(权限信息)的信号。作为权限信息,例如可以使用通过将分配给每个个体2的权限转换成数据信号而获得的信息、终端4的唯一标识信息、个体2的唯一标识信息等。当控制器C1确定个体2进入(或离开)检测区域D1时,控制器C1将权限信息、与从个体检测单元5接收的距离信息相关的信息等发送到服务器装置9,并且使服务器装置9执行与个体2的权限相关的认证(在下文中称为“权限认证”)。通信装置6可以将终端4接收的当前无线电波的信号强度指示符(RSSI)与权限信息一起发送到控制器C1。在这种情况下,可以将RSSI值作为与从个体检测单元5接收的距离信息相关的信息来发送。

[0069] 在下文中,只要个体2存在于检测区域D1中,控制器C1就持续以固定间隔向服务器装置9发送权限信息、与距离信息相关的信息等。通信装置6与终端4之间可进行通信的区域可以包括检测区域D1,并且可以宽广于检测区域D1。在这种情况下,在个体2进入检测区域D1时,控制器C1可以发送权限信息和与距离信息相关的信息,并且在个体2离开该区域时,可以发送权限信息和指示个体2从检测区域D1离开的信号。在这种情况下,可以减少通信装置6与终端4之间的通信次数。因此,可以减少终端4中所使用的电力的量。

[0070] 在本文中,不具有终端4的个体2可能会进入检测区域D1。在这种情况下,不使服务器装置9执行权限认证,而是例如控制器C1向服务器装置9发送没有权限的个体2进入检测区域D1,在显示装置34上显示信息,或者从扬声器(未示出)输出警告声音。

[0071] 信息终端8是具有接收用户的操作的功能和向用户呈现(显示)信息的功能的终端。例如,假设信息终端8的“使用者”是人员H1(诸如,管理员23)。信息终端8具有包括存储器和处理器的计算机系统的主要配置。在本实施例中,信息终端8例如是管理员23所拥有(携带)的终端(诸如,平板终端)。然而,信息终端8可以是诸如个人计算机或智能电话的终

端。信息终端8通过安装专用应用软件并且激活该应用软件来实现与控制器C1和服务器装置9通信的功能以及在屏幕上显示从控制器C1和服务器装置9接收的各种信息的功能。

[0072] 当控制器C1从控制装置30接收异常信号时,控制器C1向服务器装置9通知发生设备异常,包括在异常信号中的错误代码。特别地,服务器装置9管理所有设备异常的发生,而不管设备异常的级别,因此控制器C1向服务器装置9通知所有设备异常的发生。

[0073] 服务器装置9基于错误代码来确定设备异常是否为低级设备异常(是否当前工作人员H1就可以处置的设备异常)。服务器装置9通过在人员H1进入通信装置6与终端4之间可以进行通信的区域时从通信装置6接收的权限信息,来识别当前工作人员H1(例如,操作员21)的权限。服务器装置9参考错误处置信息(将在下文中描述)来确定人员H1是否能够处置所发生的设备异常(下文中称为“处理合适性确定处理”)。

[0074] 当控制器C1从服务器装置9接收到人员H1能够处置设备异常的确切结果时,控制器C1在显示装置34上显示内容,并且进一步响应于来自服务器装置9的指令而允许与维护相关的操作。与维护相关的操作的示例包括解锁锁定装置331,并且将控制装置30的操作模式切换到维护模式。例如,维护模式包括使预定部分停止、使预定部分减速(例如,伺服马达的低速旋转)、以及使对机器人臂31的预定部分的电力供应中断。然而,如下文所描述的,所允许的操作受限于权限级别。

[0075] 另一方面,当人员H1不能处置设备异常时,服务器装置9执行“呼叫”具有能够处置设备异常的权限的另一个体2(在下文中称为“呼叫处理”)。即使当设备异常为低级时,服务器装置9在操作员21暂时离开检测区域D1并且检测区域D1处于无人状态时也执行呼叫处理。当控制器C1从服务器装置9接收正在执行呼叫处理时,控制器C1通过显示装置34指示正在呼叫具有能够处置设备异常的权限的另一个体2。

[0076] 处置合适性确定处理可以由控制器C1执行。在这种情况下,控制器C1可以向服务器装置9通知发生设备异常,包括错误代码,并且仅当设备异常的级别等于或高于中级时请求执行呼叫处理。因此,在设备异常处于低级时,可以省略控制器C1和服务器装置9之间的通信,从而可以改善响应性。

[0077] (2.3) 终端

[0078] 多个终端4包括多个可穿戴终端4A(图1中为三个)和多个移动终端4B(图1中为一个)。

[0079] 可穿戴终端4A是可以由人员H1安装或穿戴的腕表型客户终端。在本文中,在设施200(工厂)中,对所有多个人员H1中的与多个设备3相关的工作中涉及的每一个人员分配一个可穿戴终端4A。每个人员H1在该人员的可穿戴终端4A穿戴在手腕上的状态下在设施200中执行工作。简而言之,每个人员H1至少在工作时间期间携带所分配的可穿戴终端4A。为了便于描述,以下描述可以集中于多个人员H1之中的三个人员(操作员21、技术员22和管理员23)。

[0080] 可穿戴终端4A存储为作为个体2的人员H1设置的权限(权限信息),并且将权限信息发送到通信装置6。具体地,如图2所示,可穿戴终端4A包括通信单元41、控制单元42、显示单元43、存储单元44和操作单元45。

[0081] 通信单元41包括用于在短距离处执行与通信装置6的无线通信(参见图1)的第一通信接口,以及用于通过Wi-Fi(注册商标)等执行与路由器7的无线通信(参见图2)的第二

通信接口。

[0082] 控制单元42具有包括一个或多个处理器和一个或多个存储器的计算机系统的主要配置。在控制单元42中,通过由一个或多个处理器执行记录在存储器中的程序来实现控制单元42的每个功能。程序可以被预先记录在存储器中、可以通过电信线路(诸如,因特网)来提供、或者可以通过记录在非暂时性记录介质(诸如,存储卡)中来提供。控制单元42控制通信单元41、显示单元43和操作单元45。

[0083] 显示单元43例如由图像显示装置实现,诸如液晶显示器或有机EL显示器。显示单元43可以被配置为作为触摸面板型显示器从人员H1接收操作输入(敲击操作等)。显示单元43在控制单元42的控制下在屏幕上显示各种信息。特别地,在本实施例中,在屏幕上显示将稍后描述的请求信息。

[0084] 存储单元44包括可读和可写存储器。存储单元44例如是闪速存储器。存储单元44设置在控制单元42的外部,但是也可以设置在控制单元42的内部。即,存储单元44可以是控制单元42的内置存储器。存储单元44存储各种数据。特别地,存储单元44存储主机装置(可穿戴终端4A)的标识号、作为拥有者的人员H1的权限信息、以及用于指定人员H1的标识信息。人员H1的标识信息可以包括拥有者的雇员代码。然而,人员H1的权限信息可以与雇员代码相关联地存储在服务器装置9侧,而不是存储在可穿戴终端4A的存储单元44上。将在“(2.5)权限”的分节中详细描述权限信息。

[0085] 例如,操作单元45包括分别布置在显示单元43的左右两侧并且被配置为接收来自人员H1的操作输入(按压操作)的两个按钮开关。

[0086] 控制单元42被配置为通过通信单元41的第一通信接口,将主机装置的标识号以及人员H1的权限信息和标识信息发送到通信装置6。

[0087] 控制单元42经由通信单元41的第二通信接口和路由器7,从服务器装置9接收请求信息。除了请求信息之外,可穿戴终端4A从服务器装置9接收各种信息(设施200中的通知信息等),并且在合适的时间在显示单元43上显示信息。

[0088] 可穿戴终端4A具有这样的功能,即,通过使用卫星定位系统(诸如,全球定位系统(GPS))获取主机装置的当前位置信息,并且经由通信单元41的第二通信接口和路由器7将位置信息发送(例如,周期性地)到服务器装置9。

[0089] 移动终端4B是安装或嵌入在移动体H2的装置主体中的客户终端。在本文中,假设移动体H2是自动引导车辆(AGV)24,该自动引导车辆(AGV)24执行在设施200的特定区域(例如,生产区域201)中在移动的同时输送诸如部件的输送对象的工作。在本文中,尽管省略了与自动引导车辆24的输送工作相关的控制的详细描述,但是自动引导车辆24是响应于经由路由器7通过无线通信接收的控制信号,来装载输送对象并且自主地行驶到设施200中的目的地。服务器装置9可以具有生成和发送控制信号的功能,或者与服务器装置9分开设置的移动体管理系统可以具有生成和发送控制信号的功能。

[0090] 移动终端4B还包括具有计算机系统的主要配置的控制单元,该计算机系统包括一个或多个处理器和一个或多个存储器。移动终端4B将主机装置的权限信息和标识信息存储在其自己的存储器中。移动终端4B包括用于向通信装置6发送主机装置的权限信息和标识信息的通信接口。

[0091] 例如,移动终端4B的标识信息包括用于将移动终端4B与设施200中的另一移动体

H2区分开的标识码。移动终端4B的权限信息可以与标识信息相关联地存储在服务器装置9侧,而不是存储在移动终端4B的存储器。

[0092] 移动终端4B的控制单元被配置为向通信装置6发送主机装置的权限信息和标识信息。

[0093] 移动终端4B具有这样的功能,即,通过使用卫星定位系统(诸如,全球定位系统(GPS))获取主机装置的当前位置信息,并且经由主机装置的通信接口和路由器7将位置信息发送(例如,周期性地)到服务器装置9。

[0094] (2.4) 服务器装置

[0095] 如图2所示,服务器装置9包括处理单元P1和存储单元15。服务器装置9还包括用于经由路由器7与多个终端4通信的通信接口。

[0096] 处理单元P1具有包括一个或多个处理器和一个或多个存储器的计算机系统的主要配置。在处理单元P1中,通过由一个或多个处理器执行记录在存储器中的程序来实现处理单元P1的每个功能。程序可以被预先记录在存储器中、可以通过电信线路(诸如,因特网)来提供、或者可以通过记录在非暂时性记录介质(诸如,存储卡)中来提供。

[0097] 存储单元15包括可读和可写存储器。存储单元15例如是闪速存储器。存储单元15设置在处理单元P1的外部,但是也可以设置在处理单元P1的内部。即,存储单元15可以是处理单元P1的内置存储器。存储单元15存储将稍后描述的各种数据。

[0098] 服务器装置9在存储单元15中存储和管理与具有至少在设备3的附近执行工作的可能性的人员H1有关的“人员信息”,以及与具有至少在设施200中的设备3的附近经过的可能性的移动体H2有关的“移动体信息”。

[0099] 人员信息包括诸如雇员代码、部门代码、姓名、邮件地址和电话号码的标识信息,由人员H1所拥有的可穿戴终端4A的标识信息(地址)、以及人员H1的当前位置信息。例如,当前位置信息包括诸如在终端4的电源未被接通的情况下的未知位置的信息。存储单元15存储每个人员H1的人员信息。当可穿戴终端4A不存储权限信息时,存储单元15存储包括人员H1的权限信息的人员信息。

[0100] 移动体信息包括移动体H2的标识信息、当前位置信息等。存储单元15存储每个移动体H2的移动体信息。当移动终端4B不存储权限信息时,存储单元15存储包括移动体H2的权限信息的移动体信息。

[0101] 服务器装置9在存储单元15中存储和管理“可允许操作信息”,在“可允许操作信息”中,将每个权限级别的权限信息与设备3的允许操作相关联。可允许操作信息将在“(2.5) 权限”的分节中详细描述。

[0102] 如图2所示,处理单元P1包括控制单元10、请求单元11、响应检测单元12、呈现单元13和日志获取单元14。

[0103] 控制单元10被配置为基于权限(权限信息)以及设备3与多个个体2中的每一个个体之间的相对位置关系来控制设备3。位置关系是基于由多个个体2分别所拥有的多个终端4的位置信息的信息。因此,控制单元10基于“权限”和“设备3与终端4之间的位置关系”来控制设备3。本实施例的控制单元10使设备3在设备3与个体2(其中,在多个个体2之中,权限包括允许设置特定操作的操作权限)处于特定位置关系时执行设备3的特定操作。“特定操作”包括与设备3的维护相关的操作(在下文中,简称为“维护操作”)。在本文中,例如,特定操作

包括设备3的正常操作和设备3的维护操作。

[0104] 具体地,控制单元10具有作为操作模式的正常模式和事件模式。当在设备3中没有特定事件(诸如设备异常的故障)发生时,控制单元10在正常模式操作。基于设备3与具有例如操作员权限的人员H1之间的位置关系,在个体2位于相对于设备3的特定距离内(例如,在1米至2米的范围内)(特定位置关系)时,控制单元10允许设备3执行正常操作。如上所述,正常操作是与通过使用机器人臂31执行的正常生产工作相关的操作。

[0105] 在本文中,控制单元10通过将由个体检测单元5检测到个体2进入检测区域D1中用作触发,来获得位置关系。控制单元10基于来自通信装置6的RSSI值而获得位置关系。也就是说,个体2与设备3之间的相对位置关系是基于通过使用无线电波测量(多个)个体2相对于设备3的位置而获得的测量结果的信息。在本实施例中,通过将检测到进入检测区域D1用作触发来获得位置关系,因此与例如总是获得位置关系的情况相比,可以减少服务器装置9的处理负载。

[0106] 如上所述,当控制器C1确定个体2进入检测区域D1时,控制器C1将个体2的标识信息和权限信息与确定结果一起发送到服务器装置9。在本文中,当控制单元10接收到指示进入检测区域D1的确定结果时,控制单元10可以确定满足了“个体2位于相对于设备3的特定距离内”的“特定位置关系”的条件。也就是说,参考检测区域D1来限定个体2与设备3之间的相对位置关系。然而,当检测区域D1是相对宽广的区域时,可期望基于RSSI值来获得位置关系。

[0107] 参考存储单元15中的可允许操作信息,基于所接收的权限信息,控制单元10确定可允许的操作,并且将允许进行所确定的操作的准许信号发送到控制器C1。

[0108] 简而言之,当穿戴可穿戴终端4A的操作员21在正常模式下的操作期间进入检测区域D1时,控制单元10检查(认证)操作员21的权限并且允许控制器C1的正常操作。当穿戴可穿戴终端4A的操作员21在正常模式下的操作期间离开检测区域D1时,控制单元10检查操作员21的权限并且继续控制器C1的正常操作。因此,即使当操作员21从检测区域D1离开时,设备3也可以继续操作。然而,当在正常模式下的操作期间,控制单元10检测到不具有准许设备3的正常操作的权限的人员时,控制单元10不准许控制器C1的正常操作。例如,在操作员21还作为向设备3提供对象的工人的情况下,当操作员21从检测区域D1离开时,控制单元10可以检查操作员21的权限,并且可以不准许控制器C1的正常操作。也就是说,在这种情况下,当操作员21从检测区域D1离开时,设备3停止。操作员21返回检测区域D1以重新操作设备3。因此,可以降低设备3的功耗。

[0109] 另一方面,当设备3中发生特定事件时,控制单元10将操作模式切换到事件模式。通过将控制单元10和控制器C1接收到设备异常(特定事件)的发生用作触发来执行事件模式。事件模式是执行“处置合适性确定处理”和“呼叫处理”的模式,“处置合适性确定处理”确定特定事件是否可由当前工作人员H1的权限来处置(特定事件是否是低级设备异常),“呼叫处理”在特定事件不能由该人员H1的权限来处置时呼叫具有能够处置特定事件的权限的个体2。在呼叫处理中,控制单元10使请求单元11输出请求信息。请求单元11在设施200中搜索具有能够处置特定事件的权限的个体2,并且发出处置请求。

[0110] 也就是说,当与设备3相关的特定事件发生时,请求单元11向多个个体2中的至少一个个体输出请求处置特定事件的请求信息。在本文中,例如,请求单元11基于权限来确定

请求信息的输出目标OT1(参见图7)。

[0111] 具体地,存储单元15存储错误处置信息,在该错误处置信息中,每个错误代码与错误代码的能够处置设备异常的权限相关联。首先,控制单元10执行处置适当性确定处理,并且确定是否当前工作人员H1的权限就可以处置特定事件(特定事件是否是低级设备异常)。即,控制单元10参考存储单元15中的错误处置信息,提取与从控制器C1接收的错误代码相对应的权限,并且确定所提取的权限是具有较高权限级别的权限,还是具有与当前工作人员H1的权限相同或更低权限级别的权限。当控制单元10确定所提取的权限是具有与当前工作人员H1的权限相同或更低的权限级别的权限并且人员H1也可以处置特定事件时,控制单元10向控制器C1发送允许设备3进行维护操作的指令。

[0112] 另一方面,当控制单元10确定所提取的权限高于当前工作人员H1的权限并且人员H1不能处置特定事件时,控制单元10执行呼叫处理。请求单元11参考存储单元15中的错误处置信息,提取能够处置从控制器C1接收的错误代码的设备异常的权限,并且进一步参考人员信息,从存储单元15中的人员信息中选择具有所提取的权限的(一个或多个)人员H1(选择合适人员)。请求单元11指定由所选择的合适人员所拥有的可穿戴终端4A的标识信息(地址)(确定输出目标OT1),并且经由路由器7通过多点传输方式将请求信息发送到可穿戴终端4A。

[0113] 优选地,本实施例的请求单元11进一步在确定输出目标OT1时考虑位置关系。请求单元11可以同时向具有能够处置设备异常的权限的所有个体2(合适人员)发送请求信息。然而,在这种情况下,请求信息也可以被发送到例如位于距特定事件的发生地点(设备3)相对远的位置处的合适人员的可穿戴终端4A。对于位于较远位置的合适人员,花费时间和精力去发生地点会导致生产率降低。因此,请求单元11基于“权限”和“设备3与终端4之间的位置关系”来确定输出目标OT1。例如,在具有能够处置设备异常的权限的所有合适人员(人员H1)的可穿戴终端4A之中,从位于最接近发生地点的位置的合适人员的可穿戴终端4A开始,请求单元11按顺序执行发送。请求单元11获取每个终端4的位置信息,并且计算例如从设备3至终端4的直线距离,从而确定设备3与终端4之间的位置关系。优选地,服务器装置9将设施200的地图信息存储在存储单元15中。在这种情况下,例如,请求单元11可以通过所获取的终端的位置信息和地图信息,来检测位于最近位置处的合适人员(人员H1)。相应地,请求单元11还可以考虑例如设施200中的通道区域202的结构、门204的布置等来选择最接近的合适人员。此外,优选地,请求单元11还获取与终端4通信的路由器7的唯一标识信息。在这种情况下,与路由器7的安装位置相关的信息被预先存储在服务器装置9的存储单元15中。与路由器7的安装位置相关的信息可以包括例如安装位置和安装楼层。因此,可以通过不仅考虑设施200的平面信息,而且考虑设施200的三维信息来指定终端4的位置。

[0114] 另一方面,当可穿戴终端4A接收请求信息时,可穿戴终端4A在显示单元43上显示请求消息(字符串消息),以请求人员H1去发生设备异常的地点并且处置异常。请求消息可以是从小可穿戴终端4A的扬声器输出的语音消息,或者是在显示单元43上显示的除了字符串消息之外的诸如象形图的图像消息。

[0115] 人员H1通过对可穿戴终端4A的操作单元45的按压操作或在显示单元43上的轻触操作,来回复是否处置设备异常。当人员H1确定可以处置请求时,人员H1向可穿戴终端4A输入对请求的肯定意图。因此,可穿戴终端4A经由路由器7向服务器装置9返回指示“肯定”的

响应信号。当确定人员H1由于各种情况而不能立即去该地点,并且不能处置设备异常的处置请求时,人员H1向可穿戴终端4A输入否定意图。因此,可穿戴终端4A经由路由器7向服务器装置9返回指示“否定”的响应信号。

[0116] 在本文中,响应检测单元12在多个个体2之中检测响应于请求信息的个体2。在本文中,例如,该“检测”对应于通过从可穿戴终端4A接收指示“肯定”或“否定”的响应信号来识别个体2。

[0117] 具体地,当接收到指示“肯定”的响应信号时,响应检测单元12基于在发送源处的可穿戴终端4A的地址,参考存储单元15中的人员信息,来指定拥有该可穿戴终端4A的人员H1的姓名、雇员代码等。控制单元10指示控制器C1在显示装置34上显示意图前往发生地点的人员H1的姓名等。此时,控制单元10使显示装置34显示例如“已经向AA先生通知进行处置”。在本实施例中,响应检测单元12识别个体2,使得可以容易地管理做出响应的个体2。

[0118] 当响应检测单元12接收到指示“否定”的响应信号时,或者即使在经过预定时段(例如,几分钟)之后也没有检测到来自可穿戴终端4A的响应信号时,请求单元11将请求信息发送到位于与发生地点的下一最接近位置处的人员H1的可穿戴终端4A。

[0119] 当即使在完成了向具有能够处置设备异常的权限的所有人员H1的可穿戴终端4A的发送之后,也没有获得指示“肯定”的响应信号时,请求单元11向位于与发生地点最接近的位置处的人员H1的可穿戴终端4A重新发送请求信息。可选地,请求单元11向管理员23的信息终端8报告不存在能够处置设备异常的人员H1。

[0120] 当人员H1到达地点时,控制器C1在确定人员H1进入检测区域D1时将个体2的标识信息和权限信息与确定结果一起发送到服务器装置9。控制单元10基于所接收的个体2的标识信息和权限信息,来确定该个体2的权限是否能够处置设备异常。例如,可以基于由控制单元10所接收的个体2的标识信息是否与发出指示“肯定”的响应信号的人员H1的标识信息匹配,来进行个体2的权限是否可以来处置设备异常的确定。当控制单元10确定个体2的权限可以处置设备异常时,控制单元10向控制器C1发送允许维护操作的指令。此外,请求单元11向信息终端8发送指示表示“肯定”意图的人员H1到达异常发生的地点的信号。因此,到达发生地点的人员H1可以执行设备3的恢复工作(维护)。当恢复工作完成时,请求单元11向信息终端8以及被发送请求信息的所有可穿戴终端4A发送指示恢复工作完成的信号,并且使显示单元43显示恢复工作完成。

[0121] 从控制器C1接收的一些错误代码需要多个人员H1来恢复设备3的异常状态。因此,存储单元15中的错误处置信息还存储错误代码所需的人员数量。当请求单元11接收到这样的错误代码时,请求单元11持续发出处置请求,直到指示“肯定”的响应信号的数量达到所需的人员数量。然而,当控制单元10确定所检测到的个体2的权限可以用来处置设备异常时,即使不是全部的指示“肯定”意图的人员都到位时,控制单元10也将允许维护操作的指令发送到控制器C1。

[0122] 具有能够处置设备异常的权限的人员H1可能与指示“肯定”意图的人员H1分开到达地点。在这种情况下,尽管较早到达该地点的个体2不是指示“肯定”意图的人员H1,但是控制单元10可以确定个体2的权限可以用来处置设备异常。因此,在这种情况下也是如此,控制单元10可以被配置为将允许维护操作的指令发送到控制器C1。

[0123] 当较早到达的人员H1的意图是作为替代者来进行由另一人员H1所请求的处理时,

优选地,人员H1操作终端4、操作单元33等来向控制器C1输入人员H1作为替代者来进行处理。检测到该操作的控制器C1向控制单元10发送指示人员H1作为替代者来进行处理的信号(替代信号)。在这种情况下,当控制单元10接收替代信号并且确定个体2的权限可以用来处置设备异常时,控制单元10发送指令以允许维护操作。此时,请求单元11向指示“肯定”意图的人员H1的终端4发送指示替代者到达地点的信号。响应于接收到该信号,指示意图“肯定”的人员H1的终端4的显示单元43显示与该信号相对应的消息(诸如字符串消息)。进一步地,请求单元11向信息终端8发送指示作为进行处理的替代者的人员H1到达异常发生的地点的信号。

[0124] 当由响应检测单元12检测到的个体2的响应是肯定响应时,呈现单元13向个体2呈现与处置特定事件相关的处置信息。例如,本文中的“处置信息”包括发生地点(设备3)的位置信息(其可以是地图信息)、设备3的名称(机器人臂No.1)等。“处置信息”还包括发生的设备异常的内容(臂头损坏)、用于维护设备3的手册(被转换为数据)、用于处置发生的设备异常所需的推荐工具集的类型(工具编号)等。“处置信息”还包括与设备异常的恢复工作所需的(估计)时间相关的信息。

[0125] 服务器装置9将设施200中的设备3的设备信息(包括设备的型号、名称、手册等)作为设备分类帐以及将工具集的类型等作为工具分类帐存储在存储单元15中并且进行管理。服务器装置9可以经由网络NT1从由设备3的设备制造商操作的外部服务器合适地下载和存储手册等。

[0126] 处置信息的呈现目的地包括做出肯定响应的可穿戴终端4A的显示单元43和处于发生地点的设备3的显示装置34。呈现单元13将处置信息发送到呈现目的地,并且使呈现目的地呈现处置信息。例如,将发生地点的位置信息、设备3的名称以及设备异常的内容呈现在可穿戴终端4A的显示单元43上。例如,将设备3的手册呈现在设备3的显示装置34上。例如,将工具集的类型呈现在显示单元43和显示装置34上。此外,经由网络NT1连接到服务器装置9的显示装置被设置在工具架206中(参见图7)。呈现单元13还使设置在工具架206中的显示装置显示处置信息。此外,呈现单元13还使设备3的操作员的终端4显示处置信息。然而,处置信息的呈现目的地没有特别限制。

[0127] 由于呈现单元13以这种方式呈现处置信息,因此提高了当个体2处理特定事件时的工作效率。例如,除了个体2之外的人员H1(诸如操作员)也可预先执行用于处理的准备。

[0128] 日志获取单元14获取与控制单元10的控制和设备3的操作中的至少一者(在本文中为两者)有关的日志。日志获取单元14获取与发生特定事件的位置(设备3)、特定事件的内容、发生时间(时间戳)等相关的日志(日志信息)。日志获取单元14获取与发生进入(或离开)检测区域D1的位置(设备3)、进入(或离开)检测区域D1的个体2的权限信息和标识信息、发生时间等相关的日志。日志获取单元14获取与各种处理(诸如,控制单元10中的处置适当性确定处理和呼叫处理)的执行时间、从可穿戴终端4A接收到响应的时间等相关的日志。以这种方式,日志获取单元14获取日志。特别地,服务器装置9将由日志获取单元14获取的日志信息累积在存储单元15中,生成统计信息,并且将统计信息输出到控制器C1、信息终端8等。因此,例如,管理员23(诸如,生产线组长)可以容易地分析在设备3中发生的各种特定事件的原因。日志可以被输出到设施200外部的服务器。

[0129] (2.5) 权限

[0130] 接下来,将描述权限(权限信息)。本公开中的权限分别与由多个个体2拥有的多个终端4中的每一个相关联。

[0131] 如下表1所示,权限信息包括个体代码、工作类型代码和设备代码的组合。权限不限于包括这种多个代码的组合。例如,可以省略个体代码和工作类型代码。权限信息还可以包括指示可以处置的错误代码的信息,并且在这种情况下,无需与权限信息分开地管理将权限信息与错误代码相关联的错误处置信息。

[0132] 表1

	个体 代码	工作类型 代码	设备代码		
			设备(1)	设备(2)	设备(3)
[0133]	操作员	A	1	C	-
	技术员	A	2	A	B
	管理员	A	3	S	S
	移动体	B	4	-	-

[0134] 个体代码是用于将作为终端4的拥有者的人员H1与移动体H2彼此区分开的代码,并且将人员H1设置为“A”,将移动体H2设置为“B”。

[0135] 工作类型代码是用于将操作员21、技术员22和管理员23彼此区分开的代码,并且将操作员21设置为“1”、将技术员22设置为“2”并且将管理员23设置为“3”。当移动体H2是自动引导车辆24时,将工作类型代码设置为“4”。

[0136] 根据设备3的数量(在本文中为三个),设备代码包括如表1所示的设备(1)至设备(3)。设备(1)至设备(3)分别对应于第一设备3A、第二设备3B和第三设备3C(参见图7)。第一设备3A、第二设备3B和第三设备3C具有不同的类型。将上述的机器人臂31设置在第一设备3A中,并且将不同于机器人臂31的另一装置设置在其他的第二设备3B和第三设备3C中。

[0137] 在设备(1)至设备(3)的每个中设置多个权限级别(例如,五个级数“S”、“A”至“C”和“-”)中的任何一个。换言之,本实施例的权限(权限级别)被设置成多个级数。随着权限级别更高,允许更多类型的特定操作。假设权限级别最高的为“S”,随后是“A”,则权限级别朝着“B”和“C”降低。权限级别中的空白“-”指示不允许的特定操作。换言之,本实施例的权限包括不允许设备3的特定操作的不准许权限。

[0138] 也就是说,在本实施例中,例如,权限级别“S”和“A”至“C”是允许设备3的特定操作的操作权限,并且权限级别“-”是不允许特定操作的不准许权限。

[0139] 以这种方式,在本实施例中,通过设置多个级数的权限,例如通过对多个个体2设置不同级数的权限,可以区分每个个体2的权限。权限包括不准许权限,因此可以减少当具有不准许权限的个体2和设备3无意地满足了例如特定位置关系时,设备3无意地执行特定操作的可能性。

[0140] 以设备3为单位设置权限级别仅仅是示例,并且不进行特别限制。例如,可以基于特定操作的差异(正常操作与维护操作的差异)来将权限级别设置成多个级数。可以以生产过程为单位设置权限级别。

[0141] 权限级别“S”是管理员权限,并且在表1的示例中,对于管理员23,“S”被分配为设备(1)至设备(3)的权限级别。除了正常操作和维护操作之外,例如,具有权限级别“S”的管理员23可以被允许执行诸如停止生产线中的所有设备3的特定操作。具有权限级别“S”的管理员23可以通过信息终端8访问服务器装置9,以执行与作为管理员23的下属的人员H1的权

限相关的注册、改变、删除等。

[0142] 权限级别“A”和“B”主要是技术员权限,并且在表1的示例中,对于技术员22,“A”被分配为设备(1)的权限级别,“B”被分配为设备(2)的权限级别。技术员22被允许执行对第一设备3A的所有维护操作。另一方面,技术员22被允许仅执行对第二设备3B的维护操作的一部分。技术员22还被允许对第一设备3A和第二设备3B执行对应于较低权限(即,权限级别“C”的权限)的正常操作。然而,技术员22不具有第三设备3C的专业知识,并且“C”被分配为设备(3)的权限级别。

[0143] 权限级别“C”主要是操作员权限,并且在表1的示例中,由于操作员21负责第一设备3A,所以“C”被分配为设备(1)的权限级别。然而,由于操作员21不负责第二设备3B和第三设备3C,所以“-”被分配为设备(2)和设备(3)的权限级别。

[0144] 简而言之,在表1的示例中,操作员21的权限是“A1C--”。技术员22的权限是“A2ABC”。管理员23的权限是“A3SSS”。对于移动体H2,“-”被分配为所有设备的权限级别,因此权限是“B4--”。

[0145] 可允许操作信息是将权限信息的每个权限级别与设备3的可允许的操作相关联的信息。例如,在可允许的操作信息中,设备(1)的权限级别“A”与第一设备3A相关的正常操作 and 所有维护操作(包括锁定装置331的解锁)相关联。在可允许的操作信息中,设备(1)的权限级别“B”与第一设备3A相关的正常操作和维护操作的一部分(包括锁定装置331的解锁)相关联。设备(1)的权限级别“C”与第一设备3A相关的正常操作和维护操作的一部分(包括锁定装置331的解锁,并且比权限级别“B”更受限)相关联。

[0146] 权限还可以包括“临时代码”。具有权限级别“S”的管理员23可以通过信息终端8访问服务器装置9,并且将对应于技术员的权限级别“B”临时分配为例如操作员21的“临时代码”。在权限认证中,服务器装置9首先参考“临时代码”的权限级别,并且优先地确定权限级别。然而,“临时代码”的权限级别具有时间限制,并且在例如经过24小时之后会自动无效。

[0147] (2.6) 位置信息的管理

[0148] 在本文中,将描述服务器装置9中的位置信息的管理。服务器装置9管理设施200中的多个人员H1和多个移动体H2的位置信息。如上所述,服务器装置9使用GPS等经由路由器7从终端4(可穿戴终端4A和移动终端4B)周期性地获取终端4的当前位置信息。如果设施200是包括多个层(楼层)的建筑物,则服务器装置9以每个楼层为单位管理终端4的坐标(X-Y坐标)。特别地,服务器装置9存储设施200中的每个楼层的地图信息(其可以是三维地图信息)。服务器装置9将楼层划分成多个区段(在本文中,生产区域201、通道区域202和办公区域203),并且以区段为单位管理终端4的位置。

[0149] 当一个区段的大小较大时,服务器装置9进一步将该区段划分为多个小区段,并且以小区段为单位管理终端4的位置。例如,生产区域201比其他区域宽,尤其是安装有多个设备3的区域,因此服务器装置9将生产区域201划分成多个小区段以进行管理。例如,多个小区段包括在上述设备3中的每一个的前侧设置的检测区域D1。即,服务器装置9通过进一步使用个体检测单元5的检测结果来确定终端4的位置,从而更增加位置信息的可靠性。服务器装置9通过进一步使用来自通信装置6的RSSI值来确定终端4的位置,从而进一步增加位置信息的可靠性。

[0150] 服务器装置9(请求单元11)按照向所选择的合适人员发送请求信息的顺序向多个

区段分配优先级。生产区域201具有最高优先级,将与生产区域201相邻的通道区域202设置为次高优先级,并且将远离生产区域201的办公区域203设置为最低优先级。当在每个区段中存在多个合适人员时,服务器装置9同时向该区段中的所有合适人员发送请求信息。

[0151] (2.7) 设备控制系统的操作

[0152] 在下文中,将参考图1至图9描述本实施例的设备控制系统1的操作。

[0153] 首先,在进行对操作的描述之前,将描述图7中所示的设施200中的情况。图7是从上方观察的设施200中的仅一部分区域(生产区域201、通道区域202和办公区域203)的示意图。在图7的示例中,三个设备3(第一设备3A、第二设备3B和第三设备3C)安装在生产区域201中,并且每个设备3有一个操作员21正在进行工作。即,操作员21正在使用检测区域D1中的设备3中的所负责的设备3执行生产工作。生产区域201和通道区域202经由门204彼此连接。办公区域203和通道区域202经由门205彼此连接。一个操作员21和一个技术员22在通道区域202中行走。在办公区域203中,三个技术员22和一个管理员23正在各自的办公桌工作。信息终端8被放置在管理员23的办公桌上。在生产区域201和办公区域203的每一个中安装有一个路由器7。

[0154] 自动打开和关闭门的控制器装置可以被安装在门204和门205中的每一个的附近。在这种情况下,例如,控制器装置执行与可穿戴终端4A的短距离通信,基于从可穿戴终端4A获取的人员H1的标识信息执行认证,并且当认证成功时自动打开相应的门。

[0155] [操作示例1:工件堵塞]

[0156] 在本文中,例如,如图8中的流程图所示,假设在设置有机机器人臂31的第一设备3A中发生作为低级设备异常的“工件堵塞”(步骤S1)。图3A是示出负责第一设备3A的操作员21正在执行生产工作的状态的示意图。图3B是示出在第一设备3A中发生“工件堵塞”的状态的示意图。权限“A1C--”被设置到负责第一设备3A的操作员21的可穿戴终端4A。

[0157] 在本文中,控制器C1通过显示装置34、扬声器等向操作员21通知设备异常的内容(发生工件堵塞)和设备异常的发生位置(靠近XX的出口)。进一步地,控制器C1将“工件堵塞”的发生发送到服务器装置9,并且请求服务器装置9执行“权限认证”。

[0158] 服务器装置9将操作模式从正常模式切换至事件模式,并且执行处置合适性确定处理(步骤S2)。由于服务器装置9管理人员H1进入检测区域D1和离开检测区域D1,因此服务器装置9首先确定此时人员H1是否位于检测区域D1中(步骤S3)。在本文中,由于操作员21位于检测区域D1中,因此这种情况对应于步骤S3中的“是”。当人员H1没有位于检测区域D1中时(无人状态)(步骤S3:否),处理进行到步骤S12中的“呼叫处理”。

[0159] 当人员H1位于检测区域D1中时(步骤S3:是),服务器装置9基于RSSI值来获得人员H1与设备3之间的相对位置关系。然后,当满足“特定位置关系”的条件时,服务器装置9确定是否可以用人员H1的权限处置设备异常(设备异常是否是低级)(步骤S4)。即,服务器装置9基于错误处置信息来确定是否可以用人员H1的权限来处置设备异常。在本文中,已经发生的“工件堵塞”可以就由操作员21来处置,因此这种情况对应于步骤S4中的“是”。当确定到不能用人员H1的权限处置设备异常时(步骤S4:否),处理进行到步骤S12中的“呼叫处理”。

[0160] 服务器装置9基于可允许的操作信息来确定人员H1的权限所允许的操作。在本文中,服务器装置9基于操作员21的权限“A1C--”确认人员的设备(1)的权限级别是“C”,并且确定“锁定装置331的解锁”对应于权限级别“C”。

[0161] 服务器装置9向第一设备3A的控制器C1发送允许锁定装置331解锁的准许信号以及当前位于检测区域D1中的人员H1可以处置设备异常的事实。即,基于为操作员21(个体2)设置的权限信息以及操作员21与第一设备3A之间的相对位置关系来控制设备3。

[0162] 然后,如图4A所示,控制器C1在显示装置34的屏幕340上输出诸如“呼叫技术员”的可敲击对象B3和诸如“执行恢复工作”的可敲击对象B4。如上所述,当发生设备异常时会显示图4A中的字符信息B1和字符信息B2,字符信息B1指示设备异常的内容,诸如“发生工件堵塞”,并且字符信息B2指示设备异常的发生位置,诸如“靠近XX的出口”。由于设备异常处于低级的事实,显示装置34例如使整个屏幕颜色呈现橙色(由图4A中的细点阴影线表示)。操作员21可以从屏幕颜色直观地知道设备异常处于低级。

[0163] 通过对屏幕340上的对象B3或对象B4的敲击操作,当前位于检测区域D1中的人员H1(操作员21)可以表示是否由他/她自己执行维护工作(恢复工作)的意图(步骤S5)。

[0164] 在本文中,当操作员21敲击对象B4以表示他/她愿意自己执行维护工作时(步骤S5:是),控制器C1使门320的锁定装置331解锁(步骤S6)。然后,例如,如图4B所示,控制器C1在显示装置34上显示诸如“门锁被释放”的字符信息B5以及诸如“请参考手册执行维护工作”的字符信息B6。此时,操作员21可以打开门320。例如,当操作员21在负责第一设备3A之后不久对恢复工作没有信心时,操作员21可以敲击对象B3(步骤S5:否),并且在这种情况下,处理进行到步骤S12中的“呼叫处理”。

[0165] 进一步地,控制器C1在显示装置34上呈现从服务器装置9接收的用于维护第一设备3A的手册(步骤S7)。操作员21可以打开门320并执行恢复工作,同时查看呈现在显示装置34上的手册(参见图3C)。当控制器C1检测到门320打开时,控制器C1使控制装置30停止机器人臂31的正常操作,从而臂头等不会无意地移动(步骤S8)。

[0166] 然后,当解决了工件堵塞时(步骤S9:是),如图4C中所示,控制器C1在显示装置34上显示诸如“恢复工作完成”的字符信息B7以及检查标记图像B9,使得可直观地理解恢复工作完成。除非解决了工件堵塞(步骤S9:否),否则控制器C1维持停止机器人臂31的正常操作。

[0167] 如图4C所示,控制器C1在显示装置34上显示诸如“请关门以返回正常操作”的字符信息B10。因此,当操作员21关闭门320时,控制器C1使门320的锁定装置331锁定,并且使控制装置30重新开始机器人臂31的正常操作(步骤S10)。

[0168] 控制器C1在显示装置34上显示诸如“自动发送工作报告”的字符信息B8,并且向服务器装置9发送恢复工作完成。服务器装置9在参考由日志获取单元14获取的日志信息等的同时,自动生成工作报告信息。工作报告信息包括设备异常的发生位置和发生时间、设备异常的内容、负责恢复工作的人员H1的标识信息(部门名称、名字等)、完成恢复工作的时间等。服务器装置9将所生成的工作报告信息发送到管理员23的信息终端8,使得工作报告可以以工作报告的形式显示在屏幕上。

[0169] [操作示例2:臂头损坏]

[0170] 接下来,将参考图9的流程图来描述图8中的步骤S12中的“呼叫处理”的操作,假设在第一设备3A中发生了不能被称为处于低级的(中级)设备异常(诸如“臂头损坏”)的情况。在下文中,假设图7中的所有四个技术员22的权限是“A2ABC”。即,“A”被分配为第一设备3A的权限级别。

[0171] 在这种情况下,因为设备异常不是低级设备异常,所以在图8中的步骤S4中获得“否”,服务器装置9执行如图9所示的呼叫处理(步骤S20)。当人员H1在发生设备异常时没有位于检测区域D1中时(图8中的步骤S3:否),并且当操作员21期望呼叫技术员22时(图8中的步骤S5:否),也执行呼叫处理。

[0172] 控制器C1从服务器装置9接收正在执行呼叫处理,使显示装置34显示如图5A所示的设备异常的内容等以及呼叫处理的执行(步骤S21)。在图5A的示例中,显示装置34显示字符信息E1“错误:0412”、字符信息E2“臂头损坏”、以及字符信息E3“呼叫附近技术员...”。在本文中,诸如“臂头损坏”的设备异常对应于错误代码:0412,并且字符信息E1表示错误代码。字符信息E2表示设备异常的内容。

[0173] 此外,由于设备异常不是低级设备异常的事实,所以显示装置34例如使整个屏幕颜色呈现红色(由图5A、5C和5D中的黑点阴影线表示)。操作员21从屏幕颜色直观地知道设备异常不是低级设备异常。

[0174] 服务器装置9基于人员信息来选择具有能够处置错误代码:0412的权限的人员H1(合适人员)(步骤S22)。特别地,服务器装置9从所选择的(一个或多个)合适人员之中位于最接近第一设备3A的位置处的合适人员的可穿戴终端4A开始,按顺序执行请求信息的发送(步骤S23)。期望服务器装置9从所选择的合适人员中排除具有最高权限“S”的管理员23。

[0175] 在本文中,将图7中的所有四个技术员22选择为合适人员。然而,四个技术员22之中在通道区域202中行走的技术员22(例如,AA先生)位于最接近第一设备3A的位置处,因此服务器装置9将由技术员22(第一合适人员)所拥有的可穿戴终端4A确定为第一输出目标OT1。

[0176] 如图5B所示,当为技术员22的AA先生确认显示在可穿戴终端4A的显示单元43上的处置请求,并且按下右侧的操作单元45来表示“肯定”意图时(步骤S24:是),服务器装置9指定技术员22的名字等(步骤S25)。然后,服务器装置9向控制器C1发送响应请求的技术员22是安全的,并且通过显示装置34的屏幕340执行对操作员21的通知(参见图5C)。在图5C的示例中,除了字符信息E1和字符信息E2之外,显示装置34还显示诸如“AA先生即将到来”的字符信息E4以及“推荐工具集B-8盒”的字符信息E5(步骤S26)。字符信息E4表示响应该请求的技术员22的名字。字符信息E5表示处置设备异常(诸如“臂头损坏”)所需的工具集的类型(工具号)。

[0177] 即使在第一设备3A的检测区域D1中没有人员时发生设备异常,也在显示装置34上显示字符信息E4。因此,即使在第一设备3A附近的第二设备3B处工作的操作员21注意到变化,操作员21也可以通过字符信息E4来确认技术员22(AA先生)即将到来,因此可以放心地返回到原始岗位。

[0178] “推荐工具集B-8盒”的信息也显示在响应请求的技术员22的可穿戴终端4A的显示单元43上。因此,响应该请求的技术员22可以进入生产区域201,在工具架206上准备推荐的工具集B-8盒(参见图7),然后前往第一设备3A。除了人员H1的位置和设备3的位置之外,服务器装置9还可以考虑工具架206的位置或处置所发生的设备异常所需的推荐工具集的位置,来确定第一合适人员。例如,ID标签等被附着到工具集,并且设备控制系统1可以通过与工具集无线通信来管理工具集的位置。通过还考虑工具架206和工具集的位置,当工具集处于例如办公区域203中时,办公区域203中的技术员22容易被选择为第一输出目标OT1。因

此,可以减少将在通道区域202中行走的技术员22选择为第一输出目标OT1的可能性,并且可以减少需要时间和精力返回办公区域203的可能性。

[0179] 当响应请求的技术员22到达发生地点并且进入检测区域D1时(步骤S27:是),控制器C1请求服务器装置9执行与技术员22相关的“权限认证”。服务器装置9基于RSSI值来获得技术员22与设备3之间的相对位置关系。然后,当满足“特定位置关系”的条件时,服务器装置9基于错误处置信息来确定是否可以用人员H1的权限来处置设备异常(步骤S28)。当没有发生人员H1进入检测区域D1的事件时(步骤S27:否),处理返回到步骤S27并且进行重复直到事件发生。

[0180] 在本文中,由于能够处置“臂头损坏”的技术员22到达,因此这种情况对应于步骤S28中的“是”。然而,当确定到不能用进入的人员(人员H1)的权限处置设备异常时(步骤S28:否),服务器装置9使显示装置34进行通知:由于进入的人员不是合适人员,所以等待合适人员。然后,处理返回到步骤S27并且进行重复,直到发生合适人员到达的事件。

[0181] 存在这样的可能性,即,具有能够处置“臂头损坏”的权限的另一技术员22在响应请求的技术员22(AA先生)到达之前意外地进入检测区域D1。在步骤S28中,本实施例的服务器装置9还确定进入的人员(人员H1)是否与响应该请求的技术员22(AA先生)匹配,并且将确定结果发送到控制器C1。如果进入的人员与响应该请求的技术员22不匹配,则控制器C1使显示装置34输出例如字符信息(诸如“在AA先生到达之前请等待”)。

[0182] 然后,当处理进行到步骤S28中的“是”时,服务器装置9基于可允许的操作信息来确定人员H1的权限所允许的操作(步骤S29)。在本文中,服务器装置9基于技术员22的权限“A2ABC”确认该人员的设备(1)的权限级别是“A”。然后,服务器装置9向第一设备3A的控制器C1发送与权限级别“A”相对应的允许“包括使锁定装置331解锁的所有维护操作”的准许信号。即,基于为技术员22(个体2)设置的权限信息以及技术员22与第一设备3A之间的相对位置关系来控制设备3。

[0183] 当控制器C1从服务器装置9接收确定结果(可以用人员H1的权限处置设备异常)时,如图5D中所示,控制器C1将诸如“执行恢复工作”的可敲击对象B4输出到显示装置34的屏幕340。在图5D的示例中,除了对象B4之外,显示装置34还显示字符信息E1、字符信息E2和字符信息E6(诸如“负责人员:AA先生”)。字符信息E6表示服务器装置9的权限认证所准许的技术员22的名字。

[0184] 当技术员22敲击对象B4以表示执行恢复工作的意图时(步骤S30:是),控制器C1使门320的锁定装置331解锁(步骤S31)。控制器C1在显示装置34上显示字符信息B5和字符信息B6(参见图4B)。此时,技术员22可以打开门320。由于步骤S31的处理和后续的处理与上述的[操作示例1]中的步骤S6至S11基本相同,因此将省略其描述。当没有发生敲击对象B4的事件时(步骤S30:否),重复该处理直到事件发生。

[0185] 本实施例的服务器装置9在可穿戴终端4A的显示单元43上设备异常的内容以及针对设备异常的恢复工作所需的估计时间。例如,接收请求的技术员22可能通过查看设备异常的内容以及所显示的估计时间而确定难以中断当前正在执行的工作。在这种情况下,当技术员22按压左侧的操作单元45(参见图5B)以针对在可穿戴终端4A的显示单元43上显示的处理请求表示否定意图时(步骤S24:否),服务器装置9请求下一合适人员。当在预定时段内没有响应时,服务器装置9还请求下一合适人员。即,处理返回到步骤S23。

[0186] 在图7的示例中,三个技术员22正在相同的办公区域203中工作。在本文中,服务器装置9同时向所有三个技术员22(第二合适人员)的可穿戴终端4A发送请求信息,而不管在办公区域203中的人员H1相对于第一设备3A的位置关系优势或劣势。三个技术员22位于相同的相对小的区域中,因此可以通过口头讨论来决定谁应该处置设备异常。三个技术员22中的意图处置设备异常的一个技术员按压他/她的可穿戴终端4A的右侧的操作单元45来表示肯定意图,并且其他两个人员各自按压他/她的可穿戴终端4A的左侧的操作单元45来表示否定意图。

[0187] 当以这种方式将请求信息同时发送到多个可穿戴终端4A时,服务器装置9将首先表示“肯定”意图的可穿戴终端4A的个体2确定为响应该请求的人员。然后,服务器装置9找到了响应请求的人员的事实发送到被请求的其他可穿戴终端4A。

[0188] 当服务器装置9从所有所选择的合适人员都接收到“否定”意图时,服务器装置9可以再次请求第一次时的第一合适人员,或者可以请求管理员23的可穿戴终端4A,或者可以向信息终端8进行通知。

[0189] 上文已经描述,存在这样的可能性,即,具有能够处置“臂头损坏”的权限的另一技术员22在响应请求的技术员22(AA先生)到达之前意外地进入检测区域D1。在本文中,即使进入的人员(人员H1)与响应请求的技术员22(AA先生)不匹配,如果可以用进入的人员的权限来处置“臂头损坏”,则服务器装置9(替代系统)也可以向控制器C1输出上述的准许信号。即,人员H1的位置可能随时间改变,并且替代系统配置为跟随该改变。替代系统向响应请求的技术员22(AA先生)的可穿戴终端4A通知,另一技术员22作为替代者来进行处理。在本实施例中的“基于权限和位置关系控制设备3”的配置不是替代系统的必要配置。

[0190] [操作示例3:人员的数量限制]

[0191] 在本实施例的设备控制系统1中,处置一个设备异常的人员H1的数量不一定限于一个人员。然而,当没有对人员的数量施加限制时,存在所谓的“紧随”等的发生可能导致设备异常的发生地点处混乱的可能性。因此,如下所述,针对每种类型的设备异常(错误代码)设置准许进入(停留)检测区域D1的人员数量。也以权限级别为单位来设置人员数量。然而,以下对人员数量的限制仅仅是示例,并且不限于此。

[0192] 例如,关于“错误代码(A)”的低级设备异常,施加了可以同时停留在检测区域D1中的人员数量总共为三个的限制,并且所有人员H1具有权限级别“C”或更高权限级别。

[0193] 关于“错误代码(B)”的中级设备异常,施加了可以同时停留在检测区域D1中的人员数量总共为两个的限制,并且包括至少一个人员H1具有权限级别“B”或更高权限级别的权限。在这种情况下,例如,如图5E所示,操作员21和技术员22可以同时停留在检测区域D1中。

[0194] 此外,关于“错误代码(C)”的高级设备异常,施加了可以同时停留在检测区域D1中的人员数量总共为一个的限制,并且人员H1具有权限级别“A”或更高权限级别的权限。

[0195] 例如,当服务器装置9检测到违反上述的人员数量限制的情况时,服务器装置9使显示装置34显示包括违反人员数量限制的警告消息,并且使扬声器发出警告声音。服务器装置9向控制器C1发出指令,以便不允许维护操作,直到消除违反情况。

[0196] 与上述限制相关的设置被存储在服务器装置9的存储单元15中。例如,信息终端8被配置为通过激活专用应用软件来接收与上述限制相关的设置改变。

[0197] 除了如上所述的“限制人员数量”的概念之外,也可以针对错误代码设置用于处置设备异常的“必要人员数量”。例如,关于设备异常,可以施加至少三个人员H1需要具有权限级别或更高权限级别的权限的条件。在这种情况下,例如,当服务器装置9检测到不满足上述条件的情况时,服务器装置9使显示装置34显示包括人员数量不足的警告消息,并且使扬声器发出警告声音。服务器装置9向控制器C1发出指令,以便不允许维护操作,直到消除人员数量不足。

[0198] 除了“人员数量”之外,限制的主题还可以是人员H1与设备3之间的距离、在检测区域D1中的停留时间等。

[0199] 例如,当服务器装置9检测到人员H1位于太接近设备3的位置处,使得人员H1与设备3之间的距离小于预定距离的情况时,服务器装置9可以使显示装置34显示包括人员H1位于接近设备3的位置处的事实的警告消息,并且使扬声器发出警告声音。可以针对每个设备异常、针对每个设备3、和/或针对人员H1的每个权限来不同地设置“预定距离”。只要满足人员H1与设备3之间的距离小于预定距离的条件,就可以执行警告操作,而不管是否发生设备异常。

[0200] 当服务器装置9检测到人员H1在检测区域D1中的停留时间超过预定时间时,服务器装置9可以使显示装置34显示包括超过停留时间的警告消息,并且使扬声器发出警告声音。可以针对每个设备异常、针对每个设备3、和/或针对人员H1的每个权限不同地设置“预定时间”。也可以只要满足了停留时间超过预定时间的条件就执行警告操作,而不管是否发生设备异常。

[0201] [优点]

[0202] 如上文在操作示例1和操作示例2中所描述的,根据本实施例的设备控制系统1,服务器装置9(控制单元10)基于为个体2设置的权限信息以及个体2与设备3之间的相对位置关系来控制设备3。因此,可以提高设备3与个体2(诸如人员)的兼容性。

[0203] 在本实施例中,在呼叫处理中也是如此,基于为个体2设置的权限信息以及个体2与设备3之间的相对位置关系,从多个个体2中选择合适人员。因此,可以进一步提高兼容性。

[0204] 在本实施例中,权限分别与由多个个体2拥有的多个终端4相关联。因此,与权限与个体2本身(例如,人员的面部外貌等)相关联的情况相比,不是必须提供用于对个体2成像的成像装置(相机等),并且可以更容易地提高兼容性。

[0205] 此外,在本实施例中,在设备3和设置有包括允许设备3的维护操作的操作权限的权限的个体2处于特定位置关系时,服务器装置9(控制单元10)使设备3执行维护操作。因此,可以降低例如没有操作权限的个体2处于特定位置关系时,设备3无意地执行维护操作的可能性。

[0206] 此外,在本实施例中,当发生设备异常时,服务器装置9(请求单元11)向个体2的可穿戴终端4A输出请求处置设备异常的请求信息。因此,接收请求信息的个体2可以知道设备异常发生并且必须进行处置。因此,可以进一步提高个体2与设备3的兼容性。特别地,基于权限来确定请求信息的输出目标OT1,因此减少了例如将请求信息输出到不具有能够处置设备异常的权限的个体2的可能性。

[0207] (2.8) 时间线显示

[0208] 不管设备异常是否处于低级,服务器装置9(日志获取单元14)都获取日志信息,并且将日志信息累积在存储单元15中。在本文中,如图6所示,服务器装置9使管理员的信息终端8显示时间线,在该时间线中可以按时间序列查看特定事件的发生。

[0209] 图6示出了与第一设备3A中发生的特定事件相关的时间线。在图6中,信息终端8在屏幕的左上方显示字符信息M4“设备(1)”作为第一设备3A的名称。在图6中,多个标记M1沿着水平轴(时间轴)并排布置。标记M1表示特定事件在该时间发生。此外,人员H1(例如,管理员23)可以通过用手指敲击信息终端8的屏幕上的标记M1、用附接鼠标的指针点击标记M1等,来确认与该时间发生的特定事件相关的详细信息(细节字段M2)。图6中的示例示出了通过敲击附在15:30处的标记M1,使标记M1变为细节字段M2的状态。

[0210] 在图6的示例中,通过检查细节字段M2,管理员23可以容易地理解在15:30在设备(1)中发生设备异常,以及理解“AA先生”负责处置并且消除了设备异常。根据设备异常的级别以不同颜色显示标记M1。在所示的示例中,以几个小时的时区来显示时间线,但是也可以以天、周和月为单位进行显示。

[0211] 特别地,管理员23可以通过时间线显示容易地发现,在特定设备3的特定时间集中地发生事件(设备异常)等,这可以用于改进将来的生产计划等。

[0212] (2.9) 移动体的管理

[0213] 在设备3的正常操作、恢复工作或呼叫合适人员期间,也存在作为移动体H2的自动引导车辆24进入(离开)检测区域D1的可能性。因此,控制器C1可以基于来自个体检测单元5的检测信号来确定个体2进入检测区域D1。

[0214] 然而,控制器C1从与移动终端4B通信的通信装置6获取分配到自动引导车辆24的权限“B4---”。进一步地,考虑到响应性,控制器C1将自动引导车辆24的权限存储在其自己的存储器中。即使在个体2进入检测区域D1时,当控制器C1基于从通信装置6获取的权限确定个体2是自动引导车辆24时,控制器C1也不会请求服务器装置9执行与进入的个体2相关的“权限认证”。即,当自动引导车辆24进入时,控制器C1本身会立即确定个体2是自动引导车辆24,并且执行相应的规定操作。例如,当设备3处于正常操作时,即使自动引导车辆24进入检测区域D1,也保持正常操作。

[0215] 以这种方式,在本实施例的设备控制系统1中,控制器C1根据个体2的权限独立地确定设备3的操作控制,使得可以提高响应性。可以减少设施200中的通信量(通信业务量)。

[0216] (3) 修改

[0217] 以上实施例仅仅是本公开的各种实施例中的一个。只要可以实现本公开的目的,就可以根据设计等对上述实施例进行各种修改。与根据以上实施例的设备控制系统1的功能相同的功能可以通过处理方法、计算机程序、记录计算机程序的非暂时性记录介质等来实现。具体地,根据一个方面的设备控制系统1的处理方法包括:基于为多个个体2中的每个个体设置的权限以及设备3与多个个体2中的每个个体之间的相对位置关系来控制设备3。

[0218] 在下文中,将列出上述实施例的修改。下面描述的修改可以适当地组合应用。在下文中,上述实施例可以被称为“基本示例”。

[0219] 本公开中的设备控制系统1包括计算机系统。计算机系统具有作为硬件的处理器和存储器的主要配置。当处理器执行记录在计算机系统的存储器中的程序时,实现作为本公开中的设备控制系统1的功能。程序可以被预先记录在计算机系统的存储器中、可以通过

电信线路来提供、或者可以通过记录在可以由计算机系统读取的非暂时性记录介质(诸如,存储卡、光盘或硬盘驱动器)中来提供。计算机系统的处理器包括一个或多个电子电路,该一个或多个电子电路包括半导体集成电路(IC)或大规模集成电路(LSI)。此处的诸如IC或LSI的集成电路根据集成度而具有不同的名称,包括被称为系统LSI、大规模集成(VLSI)或超大规模集成(ULSI)的集成电路。此外,还可以采用能够重构LSI内部的连接关系或重构LSI内部的电路部分的现场可编程门阵列(FPGA)或逻辑装置作为处理器,它们在LSI被制造之后被编程。多个电子电路可以集成到一个芯片中,或者可以以分布方式设置在多个芯片中。多个芯片可以集成到一个装置中,或者可以以分布方式设置在多个装置中。此处的计算机系统包括微控制器,该微控制器包括一个或多个处理器以及一个或多个存储器。因此,微控制器还包括一个或多个电子电路,该一个或多个电子电路包括半导体集成电路或大规模集成电路。

[0220] 将设备控制系统1的多个功能集成在一个壳体中不是必要的配置。设备控制系统1的组成元件可以以分布方式设置在多个壳体中。相反,多个功能的设备控制系统1可以集成在一个壳体中。此外,设备控制系统1的功能的至少一部分(例如,设备控制系统1的功能的一部分)可以通过云(云计算)等来实现。

[0221] 在基本示例中,在可允许操作信息中,正常操作和维护操作被描述为设备3的与权限级别相关联的可允许操作的类型。然而,可允许操作还可以包括“紧急操作”。例如,当具有操作员权限的人员H1在检测区域D1中工作时接近设备3周围的特定区域时,可以执行诸如紧急停止(可以是速度放缓)设备3的特定部分的移动的操作。因此,例如可以将专利文献1中描述的保护围栏移除或者可以实现结构弛豫的可能性进一步增加,并且可以更多地提高设备3与个体2(诸如人员)的兼容性。

[0222] 在基本示例中,设备控制系统1的功能被分配到设备系统100的控制器C1和服务器装置9。然而,服务器装置9可以具有基本示例的控制器C1的功能的一部分或全部。

[0223] 相反,设备系统100的控制器C1可以具有基本示例的服务器装置9的功能的一部分或全部。特别地,考虑到进一步提高对关于权限认证的响应性,优选地,使控制器C1具有尽可能多的认证功能。

[0224] 在基本示例中,检测区域D1被设置在设备3(机器人臂31)的前侧。然而,如图10A所示,检测区域D1可以被设置为围绕设备3的整个四个侧面。可以将一个检测区域D1设置为相对宽的区域以覆盖多个设备3。例如,如图10B所示,检测区域D1可以对应于生产区域201的整个区域。

[0225] 在基本示例中,设备3包括被容纳在壳体32中的机器人臂31。然而,设备3可以包括例如利用人工智能(AI)技术安装并且在生产区域201中自主执行工作的移动(例如,行走)生产机器人。个体检测单元5和通信装置6被设置在移动生产机器人中。在这种情况下,壳体32被省略。检测区域D1不是固定区域而是可变区域。在这样的设备3中,同样可通过基于设备控制系统1中的“权限”和“位置关系”来控制设备3的配置,来提高设备3与个体2(诸如人员)的兼容性。

[0226] 在基本示例中,个体检测单元5由附接到壳体32的超声波传感器来实现。然而,个体检测单元5的类型及其安装位置没有特别限制。

[0227] 例如,如图11中所示,多个个体检测单元5可以被嵌入(或直接附接)到设施200的

天花板表面210。在所示的示例中，一个个体检测单元5直接设置在每个设备3上方，但是本发明不限于此。个体检测单元5可附接到设置在设施200的天花板表面210上的照明装置、空调、空气净化器等。如图11所示，两个相邻的个体检测单元5的检测区域D1被设置为彼此重叠，使得可以减少生产区域201中的与个体2的检测相关的盲点。

[0228] 个体检测单元5可以是发射微波的雷达装置。个体检测单元5可以通过用微波从天花板表面210(参见图11)照射地板表面并且检测由个体2的移动引起的频率变化，来确定在检测区域D1中个体2的存在或不存在。

[0229] 个体检测单元5可以是光学传感器。个体检测单元5可以通过用近红外射线不断地照射例如设施200的地板表面附近，并且检测由进入检测区域D1的个体2引起的红外射线的反射量的变化，来确定在检测区域D1中个体2的存在或不存在。

[0230] 个体检测单元5可以由红外阵列传感器实现，在该红外阵列传感器中，以二维方式布置用于检测红外线的多个传感器元件(例如，热电堆)。例如，“红外线”包括例如在人员H1位于检测区域D1中时从人体发射的光线(热射线)，并且可以包括具有约10[μm]的波长的光。在这种情况下，个体检测单元5基于由传感器元件接收的光量来生成二维静态热图像。控制器C1(或服务器装置9)基于静态热图像数据来确定在检测区域D1中个体2的存在或不存在。

[0231] 个体检测单元5可以由成像单元(诸如相机)实现。在这种情况下，控制器C1或服务器装置9通过存储例如处于无人状态的检测区域D1的参考图像，并且将由个体检测单元5捕获的图像(静态图像或移动图像)与参考图像进行比较，来确定在检测区域D1中个体2的存在或不存在。

[0232] 在基本示例中，服务器装置9使用GPS等经由路由器7从终端4(可穿戴终端4A和移动终端4B)周期性地获取和管理终端4的当前位置信息。然而，根据设施200的建筑物的结构(地下区域等)，GPS信号可能无法到达。因此，代替GPS或除了GPS之外，服务器装置9可以使用本地定位系统(LPS)来管理设施200中的终端4的当前位置信息。在这种情况下，与终端4或不同于终端4的终端(例如，由人员H1携带的智能电话或ID标签)无线通信的多个扫描仪装置被布置在例如设施200的天花板表面上。在这种情况下，扫描仪装置还可以用作个体检测单元5。

[0233] 在基本示例中，权限与个体2所拥有的终端4相关联。然而，权限可以与个体2本身(例如，人员的面部外貌等)相关联。在这种情况下，例如，代替通信装置6或除了通信装置6之外，设备系统100还包括捕获个体2的面部的成像装置，并且控制器C1将由成像装置捕获的面部图像数据发送到服务器装置9。服务器装置9将设施200中的所有人员H1的参考图像(面部图像)存储在存储单元15中，并且将从控制器C1接收的面部图像数据与参考图像进行比较。当服务器装置9找到匹配的参考图像时，服务器装置9提取与参考图像相关联的权限信息。简而言之，服务器装置9执行面部认证处理。除了成像装置之外，设备系统100还可以包括读取个体2的指纹或虹膜的读取装置，并且服务器装置9可以执行指纹认证或虹膜认证的处理。

[0234] 可选地，权限可以是个体2自己存储的密码。设备系统100可以包括接收字母数字字符等的输入的操作面板，并且服务器装置9可以通过向操作面板输入密码来执行权限认证。除了在基本示例中描述的权限“A2ABC”之外，密码还可以包括例如每个人员可以单独知

道的字母数字字符。

[0235] (4) 总结

[0236] 如上所述,根据第一方面的设备控制系统(1)包括控制单元(10),该控制单元(10)被配置为基于对多个个体(2)中的每个个体设置的权限以及设备(3)与多个个体(2)中的每个个体之间的相对位置关系来控制设备(3)。根据第一方面,可以提高设备与个体(诸如人员)的兼容性。

[0237] 关于根据第二方面的设备控制系统(1),在第一方面中,将权限与由多个个体(2)分别拥有的多个终端(4)中的每一个相关联。根据第二方面,与将权限与个体(2)本身(例如,人员的面部外貌等)相关联的情况相比,不必设置用于对个体(2)成像的成像装置(相机等),并且可以更容易地提高兼容性。

[0238] 关于根据第三方面的设备控制系统(1),在第一方面或第二方面中,位置关系是基于由多个个体(2)分别拥有的多个终端(4)的位置信息的信息。根据第三方面,可以基于终端(4)和设备(3)之间的相对位置关系来执行控制,并且可以更加提高兼容性。

[0239] 关于根据第四方面的设备控制系统(1),在第一方面至第三方面中的任何一个中,控制单元(10)使设备(3)在以下情况下执行特定操作。即,控制单元(10)使设备(3)在设备(3)和在多个个体(2)中设置有包括允许特定操作的操作权限的权限的个体2处于特定位置关系时执行设备(3)的特定操作。根据第四方面,可以减少当不具有操作权限的个体(2)处于特定位置关系时设备(3)无意地执行特定操作的可能性。

[0240] 关于根据第五方面的设备控制系统(1),在第四方面中,特定操作包括与设备(3)的维护相关的操作。根据第五方面,可以进一步提高设备(3)与执行维护的个体(2)的兼容性。

[0241] 关于根据第六方面的设备控制系统(1),在第一方面至第五方面中的任何一个中,将权限设置成多个级数。根据第六方面,可以例如通过对多个个体(2)设置不同级数的权限来区分每个个体(2)的权限。

[0242] 根据第七方面的设备控制系统(1)进一步包括第一方面至第六方面中的任何一者中的请求单元(11)。当发生与设备(3)相关的特定事件时,请求单元(11)向多个个体(2)中的至少一个输出请求处置特定事件的请求信息。根据第七方面,接收请求信息的个体(2)可以知道特定事件发生并且必须进行处置,可以进一步提高个体(2)与设备(3)的兼容性。

[0243] 关于根据第八方面的设备控制系统(1),在第七方面中,请求单元(11)被配置为基于权限来确定请求信息的输出目标(OT1)。根据第八方面,减少了将请求信息输出到例如不具有能够处置设备异常的权限的个体2的可能性。

[0244] 根据第九方面的设备控制系统(1)进一步包括第七方面或第八方面中的响应检测单元(12)。响应检测单元(12)被配置为检测多个个体(2)之中的响应请求信息的个体(2)。根据第九方面,可以容易地管理做出响应的个体(2)。

[0245] 根据第十方面的设备控制系统(1)进一步包括第九方面中的呈现单元(13)。当由响应检测单元(12)检测到的个体(2)的响应是肯定响应时,呈现单元(13)向个体(2)呈现与特定事件的处置相关的处置信息。根据第十方面,提高了个体(2)处置特定事件时的工作效率。

[0246] 根据第十一方面的设备控制系统(1)进一步包括在第一方面至第十方面中的任何

一个中的日志获取单元(14)。日志获取单元(14)被配置为获取与控制单元(10)的控制和设备(3)的操作中的至少一者相关的日志。根据第十一方面,可以容易地分析在设备(3)中发生的各种事件的原因等。

[0247] 关于根据第十二方面的设备控制系统(1),在第一方面至第十一方面中的任何一个中,权限包括不允许设备(3)的特定操作的不准许权限。根据第十二方面,通过对个体(2)设置包括不准许权限的权限,可以减少当个体2和设备3无意地满足了例如特定位置关系时设备3无意地执行特定操作的可能性。

[0248] 关于根据第十三方面的设备控制系统(1),在第一方面至第十二方面中的任何一个中,位置关系是基于通过使用无线电波测量多个个体(2)相对于设备(3)的位置而获得的测量结果的信息。根据第十三方面,与使用由例如成像装置捕获的图像的情况相比,可以减少与用于获得位置关系的处理相关的负载。

[0249] 根据第十四方面的设备控制系统(1)进一步包括个体检测单元(5),个体检测单元(5)被配置为检测多个个体(2)在第一方面至第十三方面中的任何一个中的设备(3)周围设置的检测区域(D1)中的存在或不存在。控制单元(10)被配置为通过将个体检测单元(5)检测到个体(2)进入检测区域(D1)用作触发来获得位置关系。根据第十四方面,可以防止进行用于获得位置关系的处理的不必要的执行过程,并且可以减少负载。

[0250] 根据第十五方面的控制方法是用于设备控制系统(1)的控制方法。控制方法包括基于对多个个体(2)中的每个个体设置的权限以及设备(3)与多个个体(2)中的每个个体之间的相对位置关系来控制设备(3)。根据第十五方面,可以提供一种能够提高设备与个体(诸如人员)的兼容性的控制方法。

[0251] 根据第十六方面的程序是被配置为使一个或多个处理器执行根据第十五方面的控制方法的程序。根据第十六方面,可以提供能够提高设备与个体(诸如人员)的兼容性的功能。

[0252] 根据第二方面至第十四方面的配置不是设备控制系统(1)的必要配置,并且可以适当省略。

[0253] 尽管已经参考具体实施例详细描述了本公开,但是对于本领域技术人员显而易见的是,在不脱离本公开的精神和范围的情况下,可以进行各种改变和修改。

[0254] 本公开是基于2020年1月17日提交的日本专利申请(日本专利申请号2020-006371),并且其内容通过引用并入本文。

[0255] 参考标记列表

[0256] 1:设备控制系统

[0257] 2:个体

[0258] 3:设备

[0259] 4:终端

[0260] 5:个体检测单元

[0261] 10:控制单元

[0262] 11:请求单元

[0263] 12:响应检测单元

[0264] 13:呈现单元

- [0265] 14:日志获取单元
- [0266] D1:检测区域
- [0267] OT1:输出目标

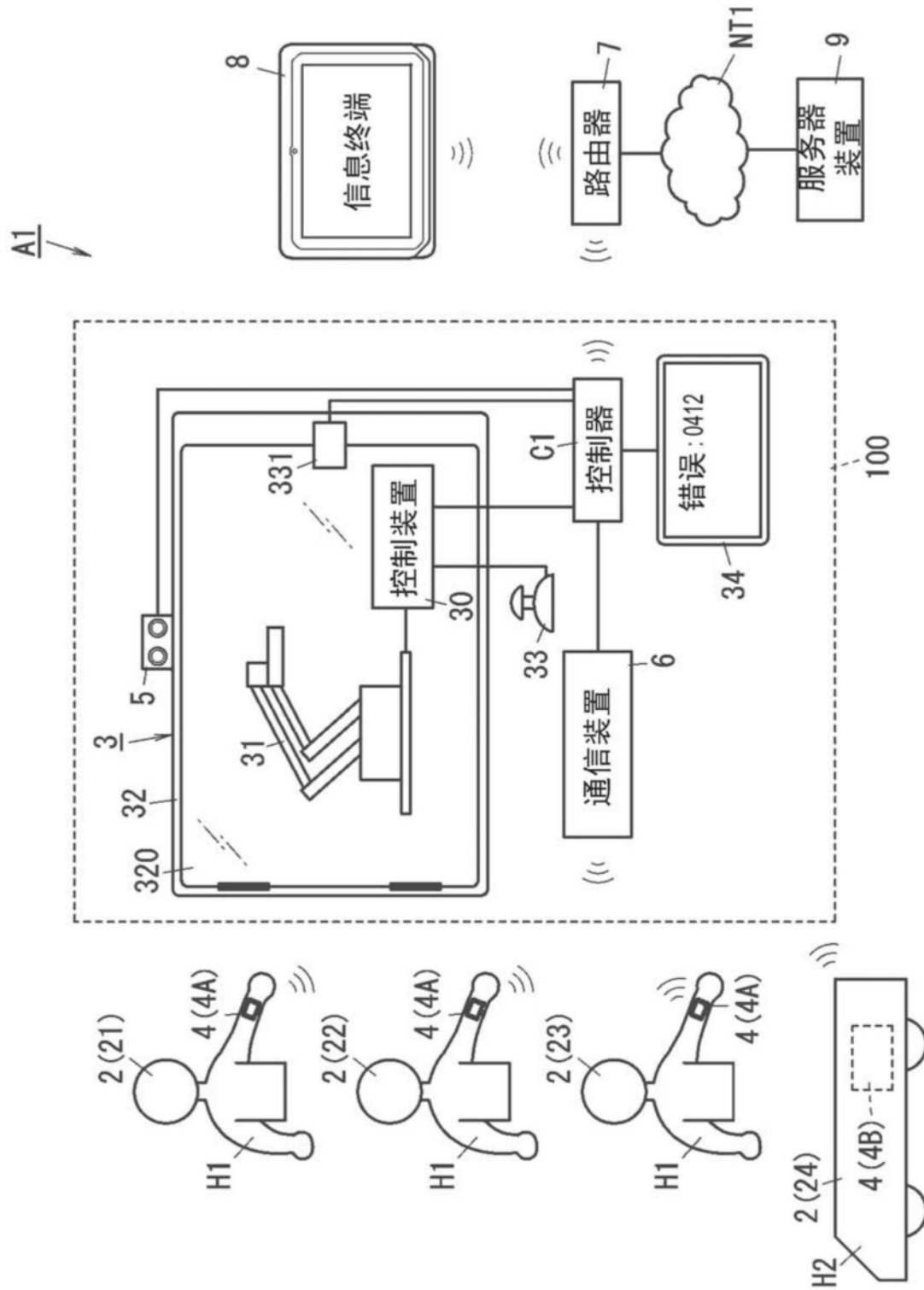


图1

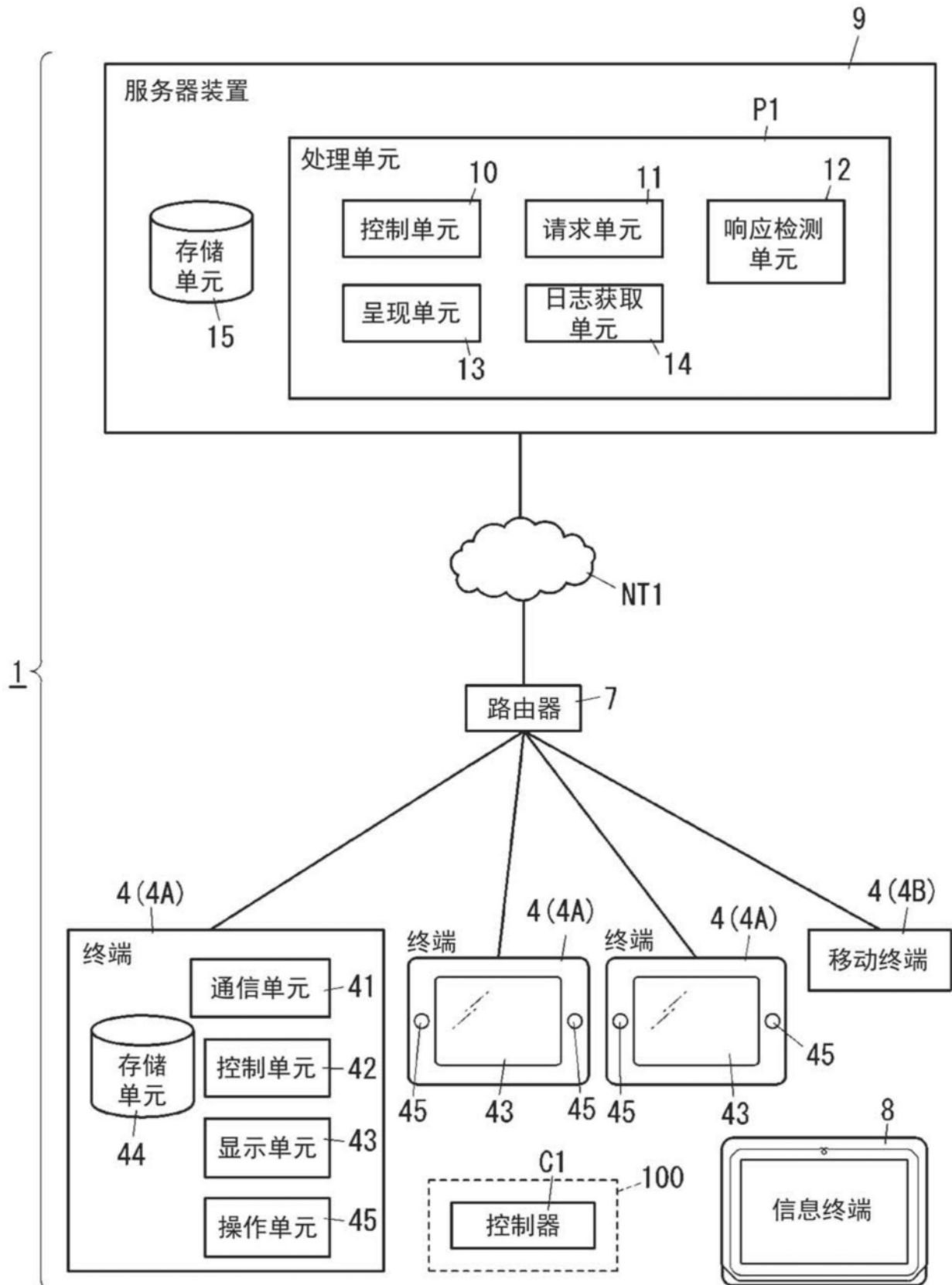


图2

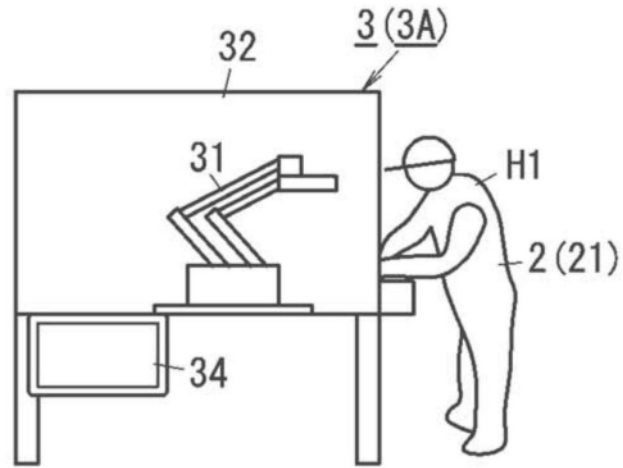


图3A

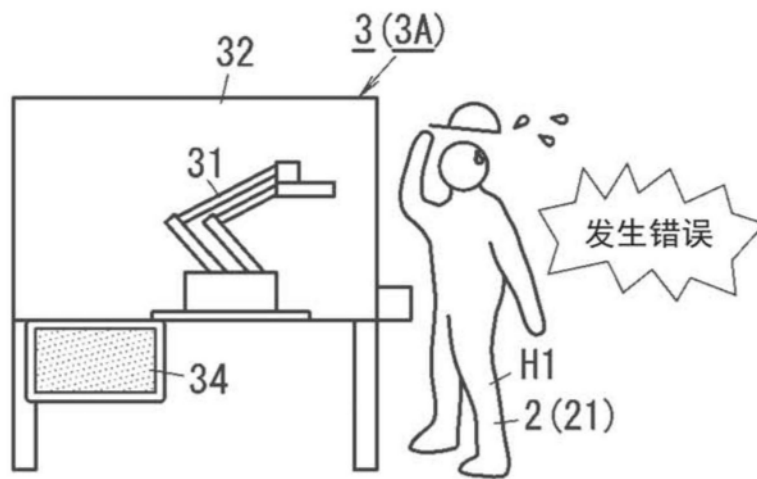


图3B

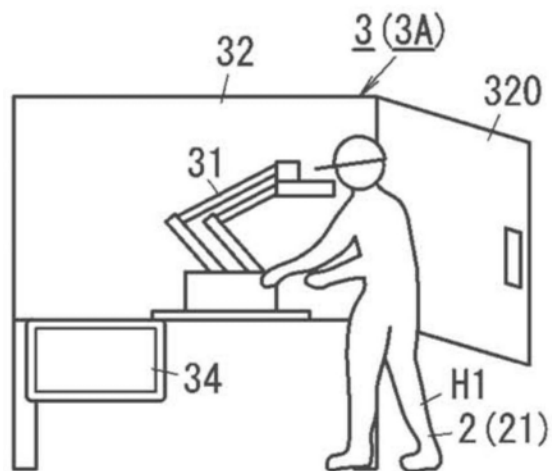


图3C

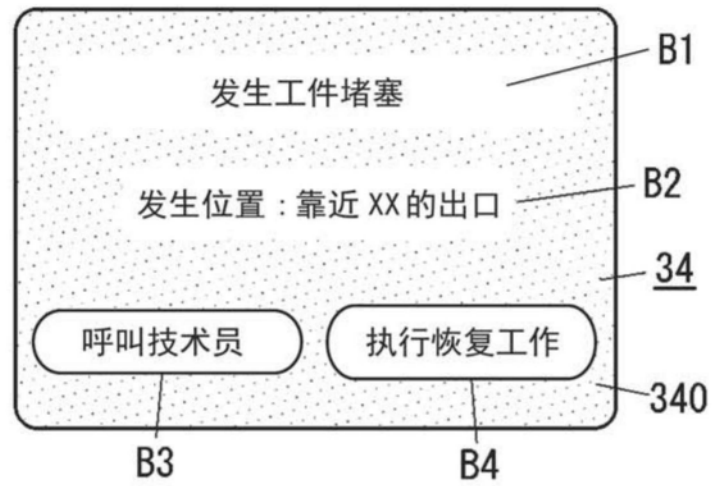


图4A

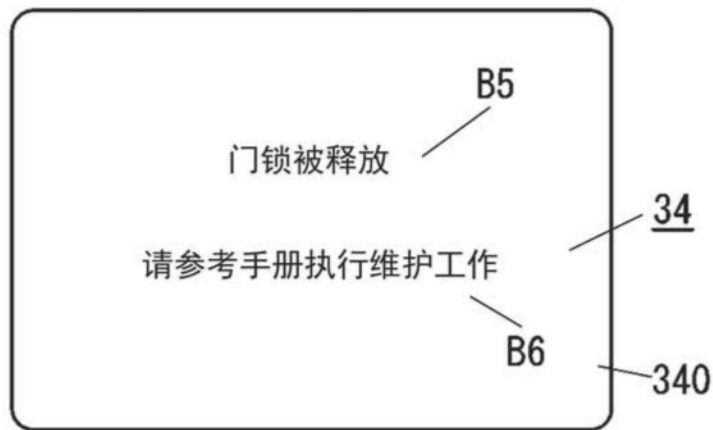


图4B

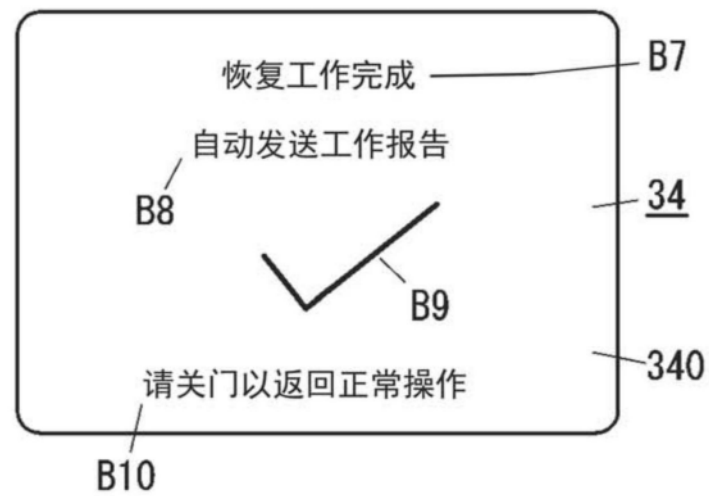


图4C

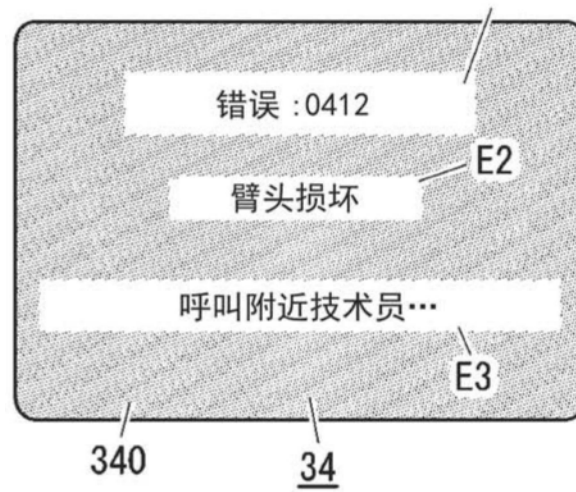


图5A

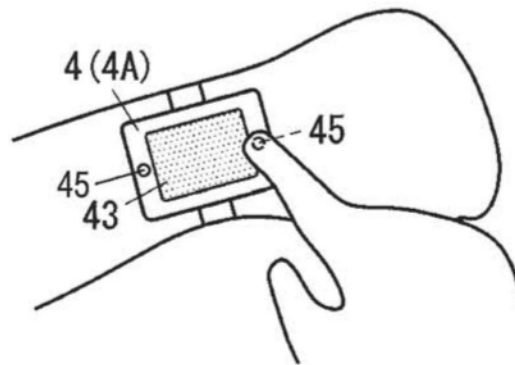


图5B

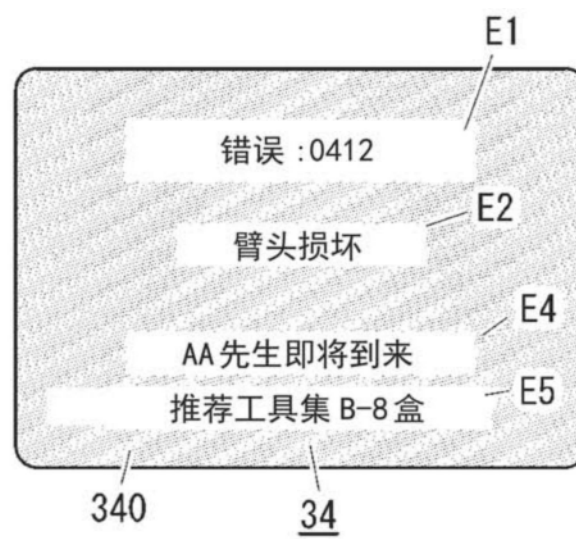


图5C

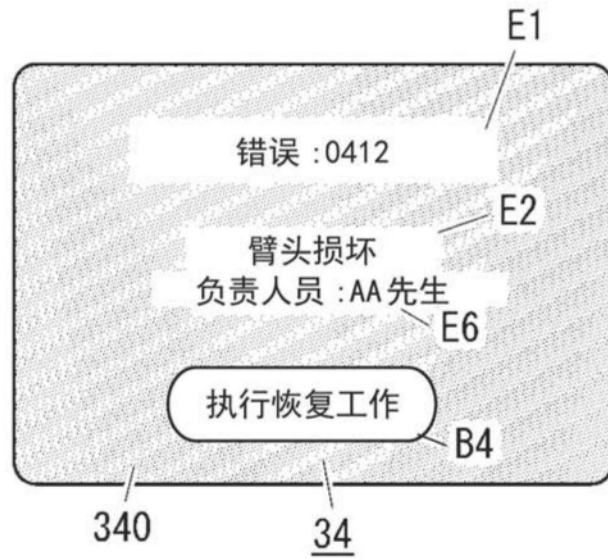


图5D

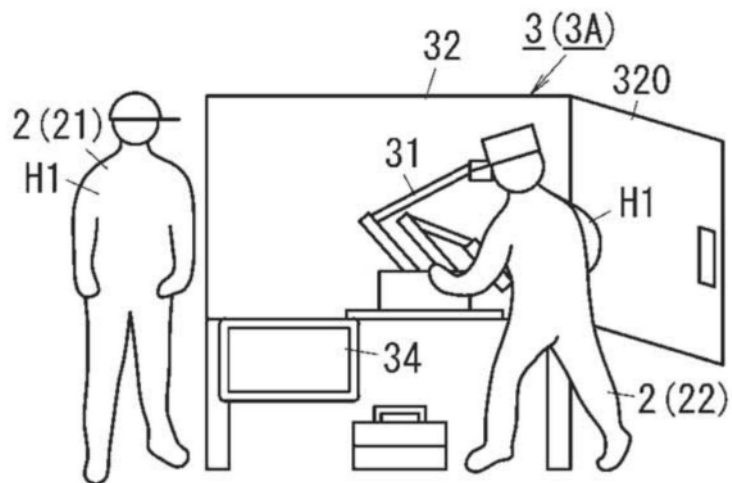


图5E

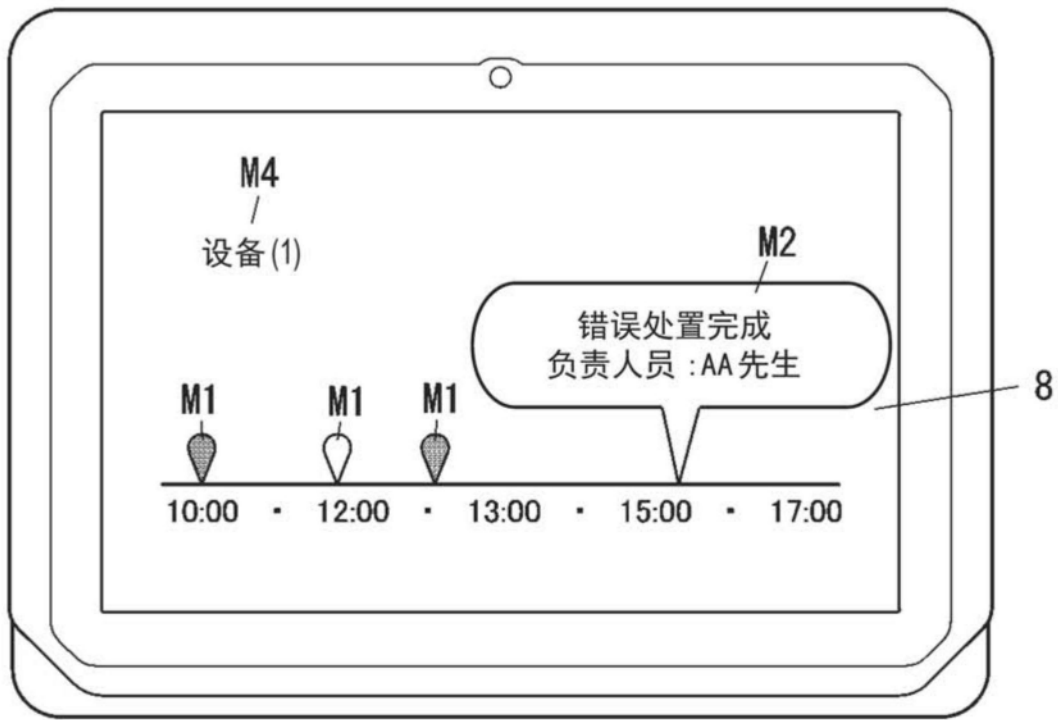


图6

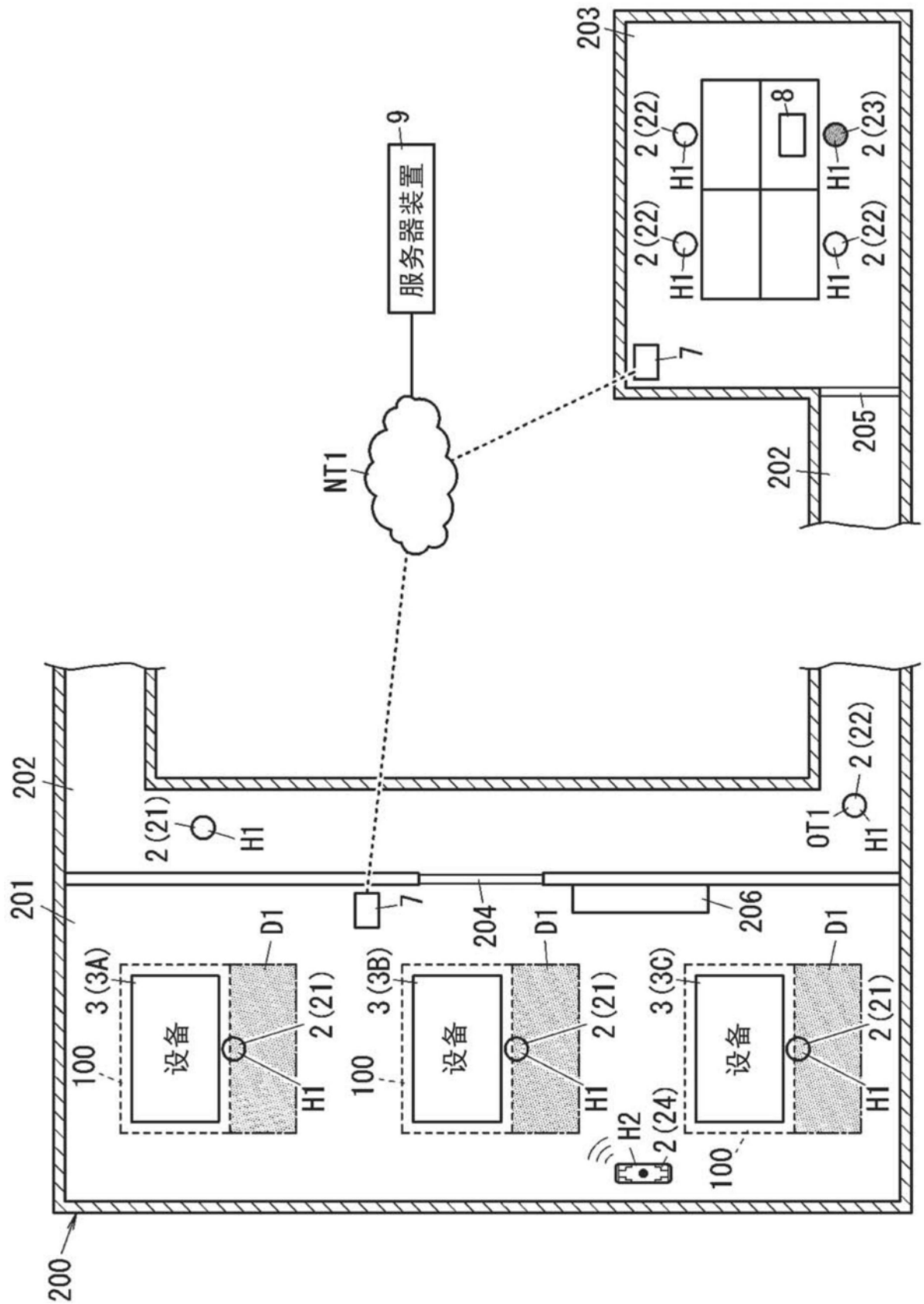


图7

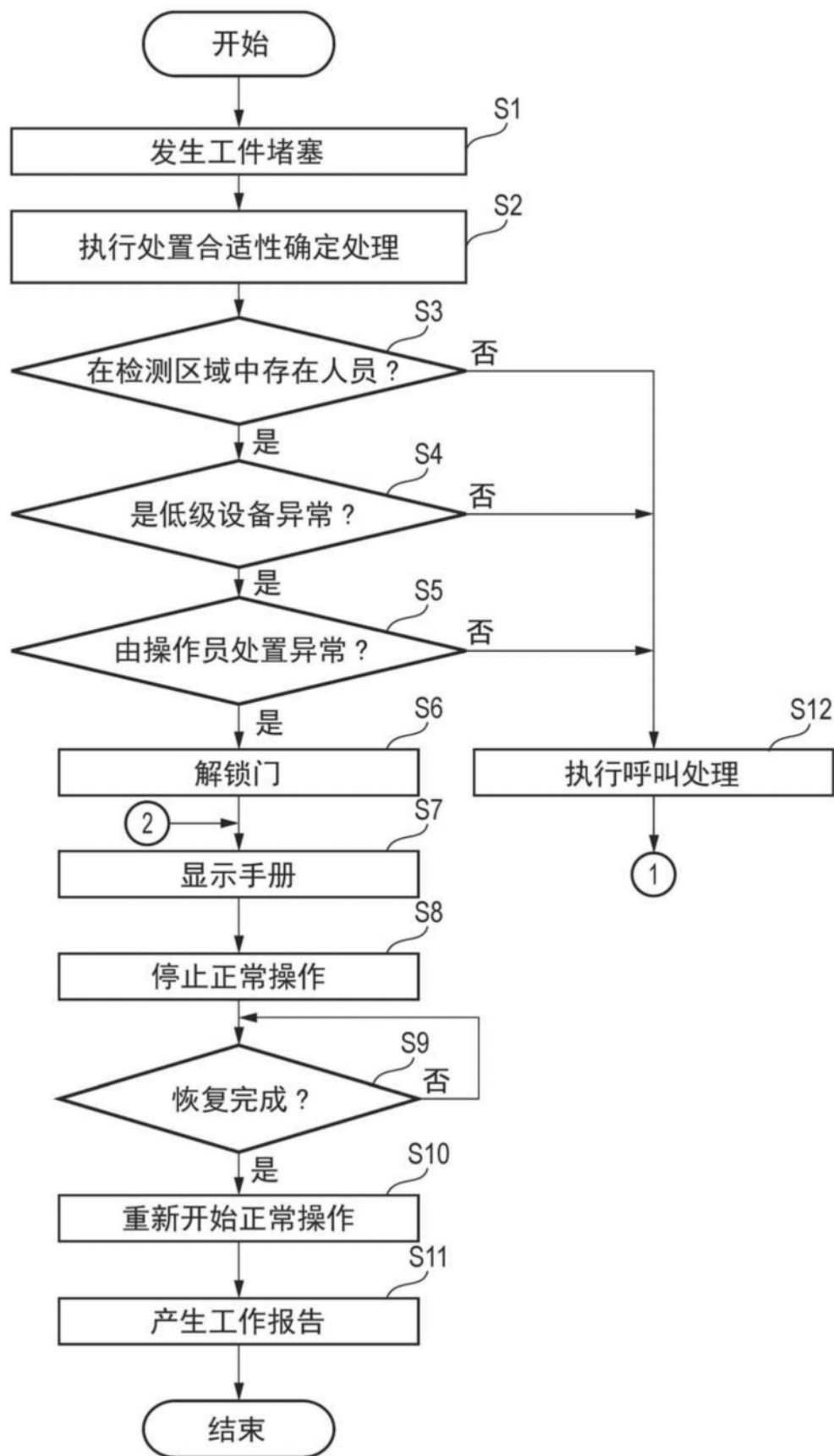


图8

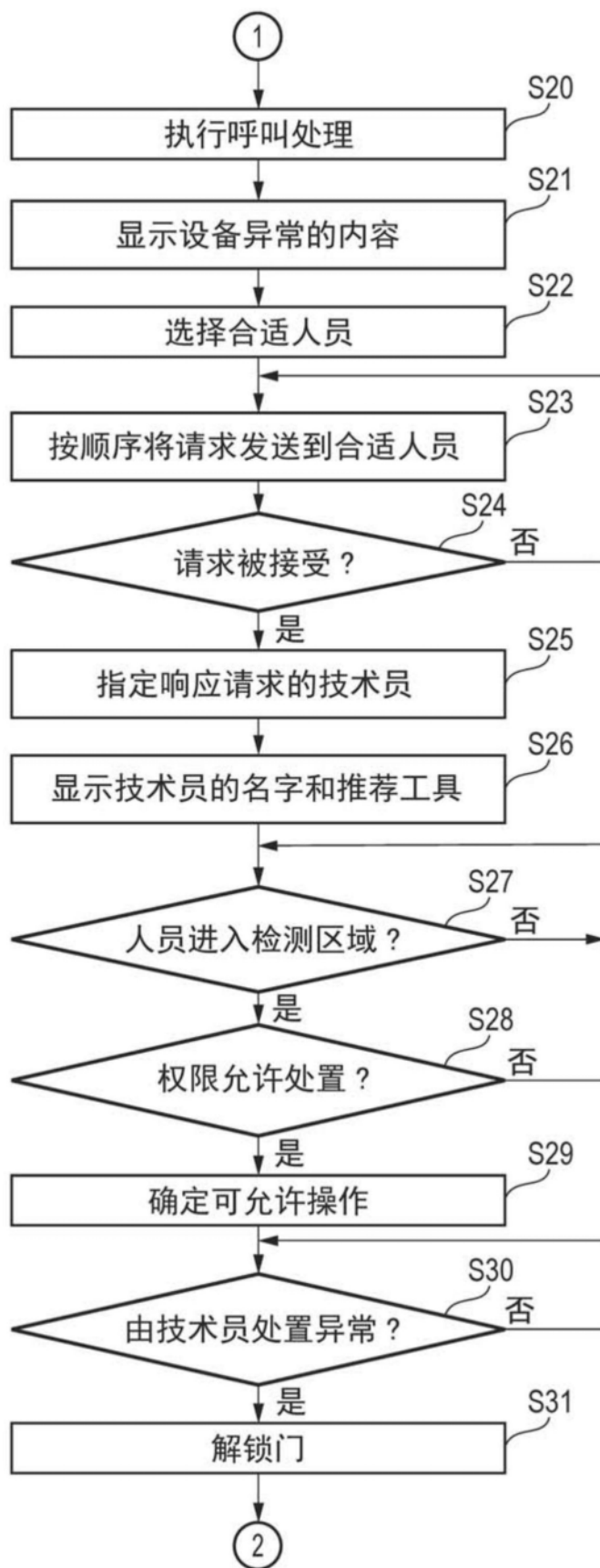


图9

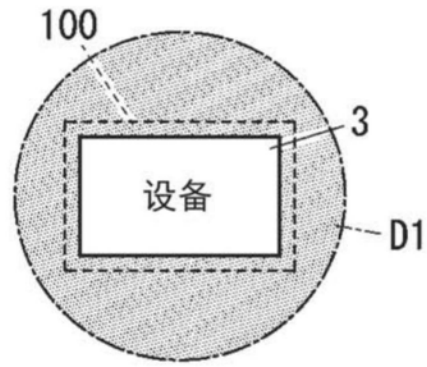


图10A

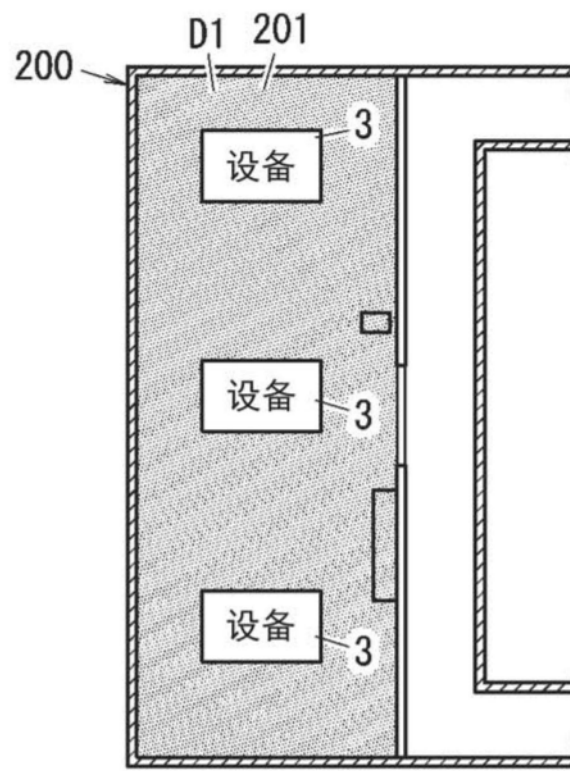


图10B

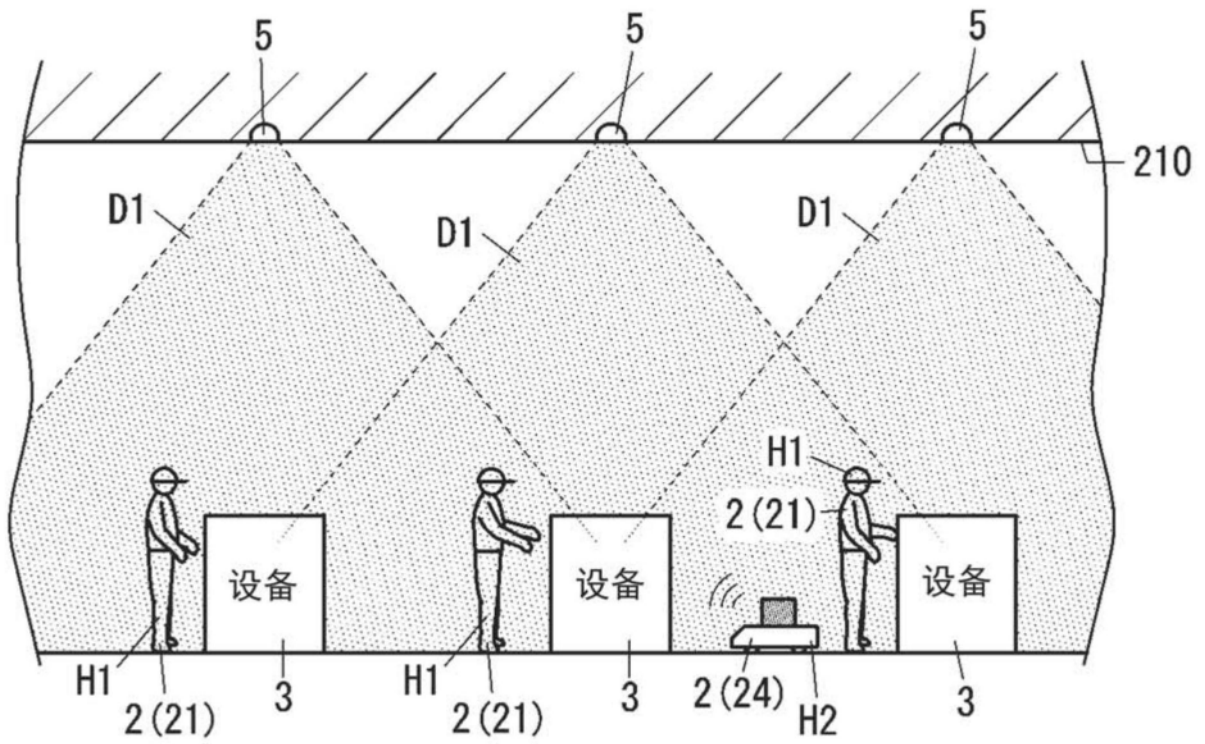


图11