



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103875000 A

(43) 申请公布日 2014. 06. 18

(21) 申请号 201280045948. 8

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 11038

(22) 申请日 2012. 09. 21

代理人 李玲

(30) 优先权数据

61/537, 730 2011. 09. 22 US

(51) Int. Cl.

G06F 19/00(2011. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 03. 21

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2012/056632 2012. 09. 21

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/044069 EN 2013. 03. 28

(71) 申请人 阿索恩公司

地址 美国宾夕法尼亚

(72) 发明人 D·G·沃尔夫 G·F·卢卡斯

M·斯旺尼

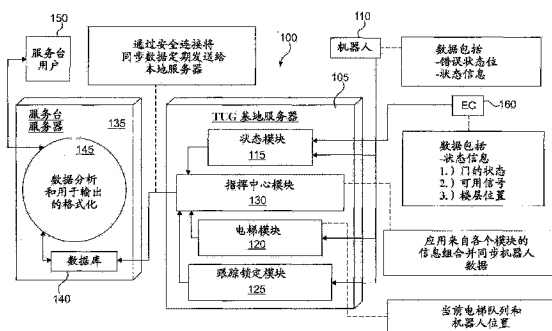
权利要求书3页 说明书14页 附图12页

(54) 发明名称

用于自主移动机器人的监测、诊断和跟踪工具

(57) 摘要

提供了一种用于对部署在各个位置的移动机器人的行动队列进行管理和排序的系统和方法。该系统/方法包括多个基地服务器,每个对应于不同的位置,每个基地服务器从在部署基地服务器的特定位置运行的多个移动机器人接收运行参数数据(表示由所述移动机器人经受的运行和导航事件)。中央服务器从所述多个基地服务器接收所述运行参数数据。中央服务器包括数据分析模块,所述数据分析模块用于处理运行参数数据并且对在不同位置运行的移动机器人进行排序以支持人员进行行动。生成以重要性的顺序排列移动机器人以供支持人员进行行动的列表。



1. 一种用于对部署在各个位置的移动机器人的行动队列进行管理和排序的系统,所述系统包括:

多个基地服务器,每个基地服务器对应于不同的位置,其中每个基地服务器从在特定位置运行的多个移动机器人接收运行参数数据;以及

中央服务器,所述中央服务器从多个基地服务器接收所述运行参数数据,所述中央服务器包括数据分析模块,所述数据分析模块处理所述运行参数数据并且对在各个位置运行的移动机器人进行排序以供支持人员进行行动。

2. 根据权利要求 1 所述的系统,其中所述运行参数数据表示由移动机器人经受的运行和导航事件。

3. 根据权利要求 1 所述的系统,其中所述数据分析模块利用业务规则组来处理运行数据。

4. 根据权利要求 3 所述的系统,其中所述业务规则组特定于位置和移动机器人。

5. 根据权利要求 1 所述的系统,其中所述数据分析模块生成列表,所述列表对移动机器人进行排序,并且以重要性的顺序排列移动机器人以供支持人员进行行动。

6. 根据权利要求 5 所述的系统,其中通过所述数据分析模块生成的所述列表由支持人员利用基于网络的应用进行访问,并且其中所述列表包括到与移动机器人和移动机器人运行的位置有关的其他信息的链接。

7. 根据权利要求 5 所述的系统,其中通过所述数据分析模块生成的所述列表包括与移动机器人有关的运行信息,并且其中所述运行信息被视觉地编码以识别潜在的关键事件。

8. 根据权利要求 5 所述的系统,其中出现在通过所述数据分析模块生成的所述列表中的移动机器人能够隐藏预定的时间段,在所述预定的时间段之后所述移动机器人将重新出现在所述列表上。

9. 根据权利要求 1 所述的系统,其中所述数据分析模块在数据库中存储与由移动机器人经受的各个事件有关的信息。

10. 根据权利要求 9 所述的系统,其中所存储的与由移动机器人经受的各个事件有关的信息由支持人员使用以生成地图和图表,所述地图和所述图表示出移动机器人或位置经受的问题的频率。

11. 一种对部署在各个位置的移动机器人的行动队列进行管理和排序的方法,所述方法包括如下步骤:

在部署在特定位置的基地服务器处,从在所述特定位置运行的多个移动机器人接收运行参数数据;

在中央服务器处,从多个基地服务器接收移动机器人的运行参数数据,每个基地服务器部署在不同的位置;

通过所述中央服务器处的数据分析模块来分析移动机器人的运行参数数据;以及

通过所述中央服务器处的所述数据分析模块来对在各个位置运行的移动机器人进行排序以供支持人员进行行动。

12. 根据权利要求 11 所述的方法,进一步包括通过所述数据分析模块将排序列表显示给支持人员的步骤,所述排序列表以重要性的顺序排列移动机器人以供支持人员进行行动。

13. 根据权利要求 12 所述的方法,其中所述排序列表由支持人员利用基于网络的应用进行访问,并且其中所述排序列表包括到与移动机器人和移动机器人运行的位置有关的其他信息的链接。

14. 根据权利要求 12 所述的方法,其中所述排序列表包括关于移动机器人的运行信息,并且其中所述运行信息被视觉地编码以识别潜在的关键事件。

15. 根据权利要求 12 所述的方法,其中出现在所述排序列表中的移动机器人能够隐藏预定的时间段,在所述预定的时间段之后所述移动机器人将重新出现在所述排序列表上。

16. 根据权利要求 11 所述的方法,进一步包括通过所述数据分析模块在数据库中存储与由移动机器人经受的各个事件有关的信息的步骤。

17. 根据权利要求 16 所述的方法,进一步包括分析所存储的与由移动机器人经受的各个事件有关的信息的步骤,以及生成示出移动机器人或位置经受的问题的频率的地图和/或图表的步骤。

18. 根据权利要求 11 所述的方法,其中所述运行参数数据表示由移动机器人经受的运行和导航事件。

19. 根据权利要求 11 所述的系统,进一步包括通过所述数据分析模块利用业务规则组来处理移动机器人的运行参数数据的步骤。

20. 根据权利要求 19 所述的系统,其中所述业务规则组特定于位置和移动机器人。

21. 一种用于对部署在各个位置的移动机器人的行动队列进行管理和排序的系统,所述系统包括:

中央服务器,所述中央服务器从在至少一个位置运行的多个移动机器人接收运行参数数据,所述运行参数数据表示由移动机器人经受的运行和导航事件,其中所述中央服务器包括数据分析模块,所述数据分析模块处理所述运行参数数据并且对移动机器人进行排序以供支持人员进行行动。

22. 根据权利要求 21 所述的系统,其中所述数据分析模块生成列表,所述列表对移动机器人进行排序并且以重要性的顺序排列移动机器人以供支持人员进行行动。

23. 根据权利要求 22 所述的系统,其中通过所述数据分析模块生成的所述列表由支持人员利用基于网络的应用进行访问,并且其中所述列表包括到与移动机器人和移动机器人运行的位置有关的其他信息的链接。

24. 一种对部署在各个位置的移动机器人的行动队列进行管理和排序的方法,所述方法包括:

在中央服务器处,从在至少一个位置运行的多个移动机器人接收运行参数数据,所述运行参数数据表示由移动机器人经受的运行和导航事件;

通过所述中央服务器处的数据分析模块分析移动机器人的运行参数数据;以及

通过在所述中央服务器处的所述数据分析模块对移动机器人进行排序以供支持人员进行行动。

25. 根据权利要求 24 所述的方法,进一步包括通过所述数据分析模块将排序列表显示给支持人员的步骤,所述排序列表以重要性的顺序排列移动机器人以供支持人员进行行动。

26. 根据权利要求 25 所述的方法,其中所述排序列表由支持人员利用基于网络的应用

进行访问,并且其中所述排序列表包括到与移动机器人和移动机器人运行的位置有关的其他信息的链接。

用于自主移动机器人的监测、诊断和跟踪工具

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求在 2011 年 9 月 22 日提交的共同未决美国临时专利申请第 61/537730 号的权益,该申请的全部内容通过引用纳入本文。

技术领域

[0003] 本发明致力于自主移动机器人的远程监测,更具体而言,致力于用于由远程人员进行分析和支持的自主移动机器人的操作参数的排列和显示。

背景技术

[0004] 近年来,自主移动机器人以及控制自主移动机器人的软件在复杂性和功能两者上稳步发展。用于在室内(以及在室外)递送或运输材料的机器人的和自动化的车辆已经得以开发并且在许多应用中使用。例如,已开发了用于牵引推车或运货车的自主移动机器人,其在工业环境比如医院等中是有用的。实际上,推车或运货车可以包括递送或取回所需的任何项目。例如,在医院环境中,此类项目可以包括,但不限于,实验室的工作/结果、血液、患者档案、药物、急诊室(ER)材料/设备、用品、食物等。此外,推车或货物运送区域可以与自主移动机器人车辆进行集成地合并。

[0005] 此类自主移动机器人被设计为在现实世界的情况下能够在人员旁边进行导航,即使在面对复杂和多变的环境时。例如,美国专利第 7,100,725、7,431,115 以及 7,894,939 号,其归属于本发明的所有者并且其全部内容通过引用纳入本文,描述了示例性的自主移动机器人车辆,其可以根据本文中所描述的本发明的系统和方法得以应用或实现。然而,其他类型的自主移动机器人车辆也可以得以应用/实现而不脱离本发明的精神和范围。

[0006] 虽然此类自主移动机器人系统本质上是稳定的,但是必然会出现需要人工干预来分析 and 解决的不可预知的情况。这些情况包括机器人闲置时间(例如,不移动)等等,其可能由设施事件所导致,比如但不限于:电梯延迟、阻塞的路径(例如,在走廊中的障碍物)以及失效的设备(例如,自动门没有在命令下打开)。支持人员通常位于远离自主移动机器人车辆的位置的中央位置。支持人员通常会监测并且负责在不同位置的任意数量的自主移动机器人队。在现有技术的系统中,当自主移动机器人遇到导航问题或其不能够导航绕过的障碍物时,将报告该问题的电子邮件发送到远程中央支持位置。然后,支持人员会接收并阅读该电子邮件,推断该问题,然后可以对自主移动机器人进行控制并且导航绕过该问题或者,如果有必要的话,联系在车辆位置处的能解决该问题的合适的个人。然而,应用该现有技术方法存在固有的问题。

[0007] 在远程位置的支持人员接收和阅读电子邮件所花费的时间期间,自主移动机器人可能已经自己处理绕过该问题或障碍物并且正在自主移动机器人的路径上继续行进。支持人员将没有办法知道这一点,除非自主移动机器人发送另一封电子邮件,该电子邮件只有在支持人员已浪费时间试图解决已不再存在的问题之后才会被收到并阅读。此外,在电子邮件中包含的信息对于支持人员找出自主移动机器人所遇到的问题可能是不足够的。这仅

是因为一个人不能预测到这类设备可能遇到的所有问题和障碍物。另外,当多个自主移动机器人车辆同时或接近同时遇到导航问题时,支持人员必须能够快速并准确地找出哪些问题是严重的,以便首先解决这些问题。通过电子邮件报告系统解决导航问题通常是基于先到先服务而完成的。另外,期望的是监测由在不同位置的不同自主移动机器人遇到的导航问题,从而分析这些问题以确定某些位置的某些区域是否经受大量的导航事件。在该位置处的这些区域的修改能够有助于减少问题继续发生。

[0008] 目前描述的系统和方法是致力于克服一个或多个上述问题。虽然在本文中参考医院环境的优选实施方式来描述本发明的系统和方法的各个方面,但是本发明的系统和方法可以应用于各种环境(室内和室外两者)下的多变的递送相关的应用中,而不脱离本发明的精神和范围。

发明内容

[0009] 根据本发明,提供了一种用于对部署在各个位置的移动机器人的行动队列进行管理和排序的系统。所述系统包括多个基地服务器,每个对应于不同的位置,其中每个基地服务器从在基地服务器被部署的特定位置运行的多个移动机器人接收运行参数数据。中央服务器从所述多个基地服务器接收所述运行参数数据,所述中央服务器包括数据分析模块,所述数据分析模块处理所述运行参数数据并且对在各个位置运行的移动机器人进行排序以供支持人员进行行动。

[0010] 所述运行参数数据表示由移动机器人经受的运行和导航事件。所述数据分析模块应用业务规则组处理运行数据并对移动机器人进行排序。典型地,业务规则特定于位置和移动机器人。

[0011] 在对移动机器人进行排序以供行动中,所述数据分析模块生成列表,所述列表对移动机器人进行排序并且以重要性的顺序排列移动机器人以供支持人员进行行动。通过所述数据分析模块生成的所述列表通常由所述支持人员利用基于网络的应用进行访问。所述列表包括到与移动机器人和移动机器人运行的位置有关的其他信息的链接,其可以由支持人员使用以帮助识别移动机器人正经受的问题并且纠正该问题。通过所述数据分析模块生成的所述列表包括关于移动机器人的运行信息。在一种形式中,所述运行信息得以颜色编码以识别潜在的关键事件。

[0012] 作为附加特征,出现在通过所述数据分析模块生成的所述列表中的移动机器人可以隐藏预定的时间段,在所述预定的时间段之后所述移动机器人将重新出现在所述列表上。这通常在支持人员等待关于移动机器人的某些事情发生时完成。为了使得列表不杂乱,支持人员可以从视图中隐藏该特定内容预定的时间段。

[0013] 作为进一步的特征,所述数据分析模块在数据库中存储与由所述移动机器人经受的各个事件有关的信息。可以由支持人员挖掘该数据库以生成示出移动机器人或位置正经受的问题的频率的地图和图表。

[0014] 根据本发明,还提供了一种对部署在各个位置的移动机器人的行动队列进行管理和排序的方法。所述方法通常包括这样的步骤:在部署在特定位置的基地服务器处,从在所述特定位置运行的多个移动机器人接收运行参数数据;在中央服务器处,从多个基地服务器接收移动机器人的运行参数数据,每个基地服务器通常部署在不同的位置;通过所述中

央服务器处的数据分析模块来分析移动机器人的运行参数数据；以及通过数据分析模块对在各个位置运行的移动机器人进行排序以供支持人员进行行动。

[0015] 所述方法进一步包括通过所述数据分析模块将排序列表显示给所述支持人员的步骤，所述排序列表以重要性的顺序排列移动机器人以供支持人员进行行动。所述排序列表可以基于所经受的运行和 / 或导航事件的严重性来排列移动机器人。所述排序列表可以由所述支持人员利用基于网络的应用进行访问。在一种形式中，所述排序列表包括到与移动机器人和移动机器人运行的位置有关的其他信息的链接。此外，所述排序列表可以包括关于所述移动机器人的运行信息。为了协助支持人员识别事件并解决事件，所述运行信息可以被颜色编码以识别潜在的关键事件。

[0016] 所述运行参数数据通常表示由所述移动机器人经受的运行和导航事件。通过所述数据分析模块利用业务规则组来处理运行参数数据。业务规则可以特定于位置和移动机器人。

[0017] 作为组织特征，出现所述排序列表中的移动机器人可以隐藏预定的时间段，在所述预定的时间段之后所述移动机器人将重新出现在所述排序列表上。

[0018] 本发明的方法还包括通过所述数据分析模块在数据库中存储与由所述移动机器人经受的各个运行和导航事件有关的信息的步骤。本发明的方法可以进一步包括分析所存储的与由所述移动机器人经受的各个运行和导航事件有关的信息的步骤，以及生成示出移动机器人或位置经受的问题的频率的地图和 / 或图表的步骤。

[0019] 在进一步的实施方式中，可以省略基地服务器。与基地服务器相关的功能会包含在中央服务器中，中央服务器会通过已知的或常规方法和技术从移动机器人直接接收原始运行数据，并且处理数据以便对移动机器人进行排序以供支持人员进行行动。

[0020] 本发明的目的是提供一种对部署在各个位置的移动机器人的行动队列进行管理和排序的系统和方法。

[0021] 本发明的进一步的目标是为支持人员提供需要行动的移动机器人的排序列表，以使支持人员能够快速且容易地确定首先解决哪个事件。

[0022] 本发明的附加目标是提供数据挖掘能力，以便能够跟踪与移动机器人和位置有关的事件以供进行事件的分析和纠正。

[0023] 可以通过研究说明书、附图以及所附权利要求来获得当前描述的系统和方法的其他目的、方面和优点。

附图说明

[0024] 下面通过实例并通过在包括于此的各个附图中示出的示例性实施方式来更详细地说明本发明的系统和方法。在附图中：

[0025] 图 1 为根据本发明的系统和方法的包括一个移动机器人的示例性系统架构的示意图；

[0026] 图 2 为根据本发明的系统和方法的包括在多个位置的一队移动机器人的示例性系统架构的示意图；

[0027] 图 3 为包括用于检测障碍物多个传感器的移动机器人的示例性视图；

[0028] 图 4 为用于与本发明的系统和方法一同使用的示例性网络架构的示意图；

[0029] 图 5- 图 8 为在组织和排序在许多设施处运行的移动机器人中通过本发明的系统和方法生成的网页的示例性画面；

[0030] 图 9 为示出了由移动机器人经受的导航事件的频率的热图；

[0031] 图 10 为用于识别由移动机器人经受的特定问题的颜色或其他编码的图表；

[0032] 图 11 示出了用于通过固件版本过滤 Tug 选择的下拉列表, 例如, 在 Tug 上使用；

[0033] 图 12 示出了用于通过在本发明的系统中预设的各种参数过滤 Tug 选择的下拉列表；以及

[0034] 图 13 示出了示例性的计算机系统, 在其中可以实现本公开的实施方式。

具体实施方式

[0035] 随着很多自主移动机器人部署在许多设施或位置处, 远程监测、诊断和跟踪系统是必要的, 以使远离设施的在中央位置的支持人员能够有效地管理自主移动机器人的运行。此处所使用的术语“自主移动机器人”、“移动机器人”、“机器人 Tug”、“机器人”以及“Tug”用于表示相同或相似的装置。本发明的系统和方法利用启发式算法以分析由穿过多个设施的大队的移动机器人所遇到的运行事件。应用这些算法, 中央系统确定最关键的导航事件并且将这些机器人快速循环到“堆栈的顶部”, 以便通过在远程位置的支持人员进行分析和支持。每个移动机器人配备有传感器, 该传感器检测错误、状态、导航以及影响移动机器人的其他数据。在每个移动机器人上的软件监测关键运行参数和数据, 并且将关键运行参数和数据报告到位于每个设施的中央服务器。在每个移动机器人上监测 / 获取关键运行参数和数据并且将其实时传输到中央设施服务器。这项技术允许对来自每个机器人的实时传感器数据的快速分析、显示和处理。此外, 本发明的系统可以提供运行事件的视觉显示, 该视觉显示包括但不限于设施改变(构造变更)、机器人传感器错误的频率(热图)以及用于支持人员的站点事件的“前十名”列表。

[0036] 本发明的系统和方法包括排列和显示每个活动的机器人的运行参数的多用户、基于网络的应用。远程位置的中央服务器记录并且管理来自多个站点和机器人的数据。在中央服务器的基于网络的应用解析信息并将该信息以有用的、排列的形式进行显示给远程支持。该信息以能够快速且轻松地识别具有最严重的导航事件的那些机器人并且首先解决那些机器人的方式显示给支持。

[0037] 该功能的关键要素是基于知识的参数排列的应用, 从而优化机器人移动并且识别严重的导航事件。另外, 图形数据挖掘工具基于问题频率显示而应用机器人导航事件的优先次序和快速识别来协助远程支持人员。可以应用频率的热图显示来突出运行事件、传感器读数、性能因素等。

[0038] 移动机器人所位于的每个设施包括其自己的基地服务器。每个这样的基地服务器包括在其上运行的软件模块, 该软件模块接收来自在设施处运行的移动机器人的运行参数数据。该软件模块跟踪并汇集在每个移动机器人上的相关信息。然后, 通过基地服务器将关键运行参数报告到远程中央服务器。

[0039] 位于每个移动机器人上的软件和传感器监测关键运行参数并且将其报告给在每个设施处的基地服务器。可以调谐在站点的每个移动机器人或所有的移动机器人以提供用于远程支持人员的适当水平的信息和数据。

[0040] 本发明的系统和方法应用复杂的算法,该算法实时跟踪多个数据点,并且以“导航”严重性的顺序排列具有事件的移动机器人。导航严重性归因于机器人闲置时间(不移动)等等,其由设施问题导致,比如但不限于:电梯延迟、阻塞的路径(在走廊中的障碍物)以及失效的设备(自动门没有在命令下打开)。根据这些信息,远程位置的支持人员可以协助机器人导航,以及通知设施人员关于影响机器人的他们的设备事件。此外,本发明的系统和方法在用于未来产品改进的决策支持系统中记录所有移动机器人和其他活动。最后,可以应用视觉数据挖掘工具以快速识别移动机器人的行为变化中的模式,从而帮助识别和修正根源事件。

[0041] 可以配置本发明的系统和方法的许多实现而不脱离本发明的精神和范围。例如,不需要特定的操作系统,并且本发明的系统/方法可以在支持 TCL、PHP、MySQL 等的任何操作系统上运行。用于将数据发送到基地服务器的技术的实现可以使用例如 TCL 和 MySQL 的结合来编写。数据的软件解析和显示可以使用例如 HTML、Javascript、PHP 以及 MySQL 的结合来编写。在一个实现中,用于服务台人员的数据的软件解析和显示仅需要能够运行基于 PHP 的网络服务器的硬件。基地服务器(位于部署有自主移动机器人的每个设施)可以利用能够运行例如 SSH、TCL 以及 MySQL 客户端的硬件。当然,本领域技术人员将认识到,该技术架构允许本发明的系统易于根据需要移植到很多等效的技术平台。此外,本发明的系统利用各种库和插件比如,例如 JQuery、mysqltcl 以及 datatable。然而,这些库/插件不是必不可少的,并且任何库/插件可以用其他技术替换以实现相同的功能。

[0042] 根据本发明的系统和方法,软件通常存在于三个位置。(1)在 Aethon 的网络服务器上(Helios)(也即,远程位置中央服务器)。其为将数据进行解析并显示给支持人员的软件。(2)在每个客户端或客户位置处的每个基地服务器上。每个位置具有一个基地服务器,所有 Tug 与该基地服务器进行通信并且共享其当前情况的细节。其为将状态信息和数据进行汇集以返回到中央服务器处的数据库的软件。(3)在客户位置处的每个移动机器人上。每个机器人运行算法以便将原始运行数据提供到基地服务器,从而直接到达中央系统。根据事件的严重性和对客户操作的影响,可针对各种级别的数据来配置或“调整”数据。

[0043] 参考图 1-图 2,在 100 一般地显示了用于监测、诊断和追踪自动移动机器人的系统。系统 100 包括多个基地服务器 105,其接收来自一个或多个移动机器人 110 的数据。每个基地服务器 105 通常位于不同的位置并且接收部署在该位置的一队移动机器人 110 的数据。由基地服务器 105 接收的数据包括部署在该位置的每个移动机器人 110 的错误状态位和状态信息,通过设置在移动机器人 110 上的传感器和软件来监测该数据。

[0044] 基地服务器 105 包括从移动机器人 110 接收数据的状态模块 115 和 Aethon 电梯控制器(EC)160。基地服务器 105 还包括电梯模块 120 和跟踪锁定模块 125,电梯模块 120 从机器人 110 接收关于机器人位置和队列状态的数据,跟踪锁定模块 125 管理锁定器和锁定队列。EC160(通常每个间室有一个)接收在医院的电梯室的运行状态信息,并且将该信息报告到在基地服务器 105 的状态模块 115,该信息包括例如间室位置/状态和门位置/状态。在基地服务器 105 的指挥中心模块 130 从状态模块 115、电梯模块 120 以及跟踪锁定模块 125 接收数据。指挥中心模块 130 同步用于站点装置的数据、排序数据、并且将信息传递给在服务台服务器 135 的数据库 140。

[0045] 指挥中心模块 130 将处理过的数据传输到远程位置中央服务器 135。在一种形式

中,数据被同步并且通过安全连接(比如,例如 VPN(虚拟专用网络)通道等)定期发送到中央服务器 135。中央服务器 135 从位于各个设施的各个基地服务器 105 接收数据并将接收到的数据存储于数据库 140 中。中央服务器 135 包括数据分析模块 145,数据分析模块 145 应用启发式算法处理来自数据库 140 的数据以分析由在各个位置的移动机器人 110 遇到的运行事件。数据分析模块 145 根据运行参数和运行参数的状态两者将不同的权重施加到各个运行参数,以便按严重性的顺序排列移动机器人 110 所经受的各个导航事件。通过数据分析模块分析的操作参数可以包括但不限于,闲置时间、状态、行程、通信状态、是否已发出警报(如下面将描述的)、Tug 正在做什么、在 Tug 的工作中 Tug 在哪里、什么阻挡了 Tug、什么在产生闲置时间等,以及与移动机器人相关的其他参数,至少包括下面关于图 5 所讨论的。

[0046] 数据分析模块 145 利用高级业务规则来处理运行参数并且排序具有事件的 Tug。业务规则中的一些可以特定于站点、特定于 Tug、特定于工作等。因此,业务规则不仅可以在站点之间改变而且可以在 Tug 之间改变。业务规则的一些实例被数据分析模块 145 利用,以便将运行参数转化为恢复优先次序的设定,这些实例包括但不限于:

- [0047] • Tug 导航路径(基于医院地图)。
- [0048] • 路径属性,例如速度、通过能力等。
- [0049] • 通道传感器设定 - 例如,在任意点处哪些传感器是有效的。
- [0050] • 声音消息 - 例如,旅游、目的地、电梯等。
- [0051] • 目的地和锁定点等待时间。
- [0052] • 锁定点和工作台区域的位置。
- [0053] • 电梯交互 - 例如,等待时间、Tug 运送性能电梯顺序、备用电梯等。
- [0054] • 最小充电时间(通常,充电不被认为是“闲置时间”)。
- [0055] • 调度的 Tug 运行。
- [0056] • 站点和 Tug 的优先次序 / 过滤(通常用于新站点“启动”监测)。

[0057] 数据分析模块 145 确定最关键的导航事件,并且将经受这些关键的导航事件的那些移动机器人 110 移动到列表的顶部,供支持人员 150 进行行动。支持人员 150 可以通过万维网 155 利用基于网络的应用,使用 PC 或其他计算和显示工具来访问中央服务器 135。可选地,中央服务器 135 可以位于与支持人员 150 相同的位置。中央服务器 135 将信息以排列的格式显示给支持人员 150,以使支持人员 150 能够快速、容易地确定哪些移动机器人 110 正在经受最关键的导航事件并且首先解决那些事件。

[0058] 除了处理和显示导航信息,数据分析模块 145 还在数据库 140 中存储关于每个移动机器人 110 正在经受的各种事件的信息。支持人员 150 可以利用该存储的信息以生成示出移动机器人 110 或位置正在经受的问题的频率的地图和图表。

[0059] 图 3 示出了根据本发明的系统和方法可以使用的示例性移动机器人 110。移动机器人 110 包括附加的示例性推车 163。当然,移动机器人可以由集成的推车或存储区域来实现。图 3 还示出了传感器的示例性构造,可以实现该构造以感测潜在的障碍物。例如,两个传感器 165 可以被定位为与机器人 110 的移动的方向成大约 90 度并且与地面平行。这些“侧面”传感器 165 确定到墙或其他对象的距离。两个传感器 170 可以几乎垂直地指向机器人 110 的外部,并且可以用于检测可能从天花板悬挂或墙上突出的对象等。可以提供

多个不同行的前向传感器 175,其能够检测通常在机器人 110 的前面的障碍物。传感器 175 可以被分组到位于相对于地面的各种角度的一系列平面行中,并且如果需要的话,可以互相交叉。传感器的行和数量应该被配置为使可能能够位于传感器束之间并因此保持不被检测到的潜在障碍物的数量最少。

[0060] 根据特定的应用和 / 或部署的位置,移动机器人 110 可以包括一个或多个特别放置的传感器以检测可能遇到的独有的障碍物。此外,根据需要,一个或多个后向传感器可以被提供在机器人 110 年或推车 163 上。传感器可以是能够检测障碍物的任何类型的传感器,并且传感器可以包括红外传感器、超声波传感器(比如声纳)等。本领域技术人员将意识到,实际上可以实现传感器的任何构造和定位,而不脱离本发明的精神和范围。

[0061] 移动机器人 110 包括加载有机器人操作系统软件的内建计算机(未示出)。该软件利用医院的详细地图以及复杂的导航和操作软件通过传感器和其他装置的使用来规划移动机器人的路线、躲避障碍物、跟踪其位置、并且将原始操作数据提供到基地服务器 105。

[0062] 图 4 示出了用于本发明的系统和方法的实现的示例性网络图。网络的主要通信枢纽为现有的医院(或其他位置)网络 180。其可以为有线或无线以太网连接,但本领域技术人员将意识到,可以采用均处于本发明的精神和范围之内内的许多替代形式。连接到医院网络 180 的为对接站 185 和基地计算机 190。移动机器人 110 通常使用可充电电池,而对接站 185 用于为这些电池充电。设置有电梯控制 195,其在一端可操作地附接到医院机器人以便与移动机器人 110 通信,并且在另一端可操作地附接到电梯控制面板以便在由移动机器人 110 进行请求时控制电梯。

[0063] 基地服务器 105 通过有线或无线连接而连接到医院网络 180。基地服务器 105 从移动机器人 110 接收原始运行数据。基地服务器 105 对数据进行处理并且将其传输到远程位置中央服务器 135。如前所述,中央服务器 135 利用复杂的算法处理数据并且将信息以排列的格式显示给支持人员 150,以使支持人员 150 有效地确定哪个移动机器人 110 正在经受最严重的导航事件,从而能够首先解决那些事件。

[0064] 图 5 显示了表示在中央服务器 135 的网络应用的实施方式的屏幕图像,该网络应用的实施方式用于组织和排序在很多设施处的活动的自主移动机器人 110。如图 5 所示,部署在各个的位置的移动机器人 110 被组织在列表中,该列表按照导航的严重性将移动机器人 110 进行排列。除了以列表格式提供机器人 110 以外,可以格式化各种信息,例如,根据所遇到的事件的程度来进行颜色编码。因此,除了从上到下列出移动机器人 110 之外,颜色编码(或其他格式)提供了导航严重性的额外指示,支持人员可以使用该指示来排序首先解决哪个机器人 110。

[0065] 针对每个活动的机器人 110 显示各种运行参数。例如,在 200,通过 Tug 编号和位置识别移动机器人。标识符“Tug-120-1”表示在位置“120”的 Tug#1,而标识符“Tug-116-4”表示在位置“116”的 Tug#4。在 205,提供每个 Tug 的状态。该状态告知支持人员 Tug 正在做什么。例如, Tug 可以在充电、等待、受阻、导航等。在 210,提供电池充电状态,该状态告知支持人员剩余多少电池寿命。在 215,表明自从 Tug 开始其最近的工作或运行以来已经过的时间量。在 220,提供 Tug 已闲置(不移动)的时间量。通常,这是重要的参数,因为闲置 Tug 为 Tug 可能正经受导航事件的第一迹象。在 225,提供 Tug 的行程。行程表明 Tug 被推测为要去的(一个或多个)地点的列表。在位置旁边的复选标记或其他标识符意味着 Tug

已完成该运行并且到达目的地。例如,在中间附近的 Tug “Tug-98-3”列出了“Traumal”和“WW5S”作为其两个目的地。支持人员可以告知 Tug 抵达目的地“Traumal”,因为在其旁边存在复选标记,并且 Tug 目前在到“WW5S”的路上。在 230,表明 Tug 的锁定状态。锁定状态告知支持人员 Tug 是否在锁定器或保持点等待。医院和其它设施在各种位置具有各种锁定器。例如,它可以是在特定的走廊中,一次仅能够容纳一个 Tug。该走廊将在任一端具有锁定器。当 Tug 到达该走廊时,如果另一个 Tug 正在导航通过该走廊,则该 Tug 在锁定器处等待。一旦走廊清空,则 Tug 将沿着走廊行进,而其他 Tug 将被迫在锁定器处等待直到走廊清空。作为另外的实例,锁定器也可以位于电梯外部,Tug 将在该处等待电梯。在 235,提供自从 Tug 最近与基地进行通信以来所经过的时间量。这是重要的参数,因为所有 Tug 应该一直与基地系统进行通信。如果 Tug 与系统失去通信,则必须确定的是何时、何地以及为什么丢失该通信。在 240,提供了未完成的服务票据的数量。其告知支持人员已经执行某些动作以纠正与特定的 Tug 相关联的问题。服务票据 240 告知支持人员 Tug 已被上交给服务组,并且存在服务人员被调度去查看 Tug 的待定的服务票据。在 245,标题为“上周”的列显示了在过去的一周中在 Tug 当前经受问题的区域由支持人员执行恢复的数量。“区域”指的是在部署 Tug 的位置的地面平面上的 X-Y-Z 坐标位置。例如,该区域可以为在该位置的地面平面图上的 10' × 10' 的位置。然而,物理区域可以根据特定的应用和 / 或位置变大或变小。“上周”数据对于支持人员是有用的,因为支持人员可以看到其他 Tug 在当前 Tug 经受问题的区域中也具有问题。关于在相同区域其他 Tug 已具有的问题的信息对找出短期和长期解决方案都是有用的。在 250,点击“C”按钮允许支持人员成员要求特定的 Tug 继续工作。这有助于避免重复的工作。在 255,支持人员可以从列表中隐藏 Tug,人员知道该 Tug 一段时间内将不需要行动,即使该 Tug 可能闲置。通常,Tug 必须关联到服务票据以便 Tug 得以隐藏。隐藏的原因列在服务票据上。例如,原因可以为“与关于重启的部门再联系”或“核对以查看电梯是否工作”等。隐藏特征具有内置到其中的计时器。经过一段时间之后,Tug 将重新出现在屏幕上以提醒支持人员需要采取行动。本领域技术人员将理解的是,上面识别的参数仅仅是示例性的,并且可以在 Tug 的排列中显示和分析其他参数,而不脱离本发明的精神和范围。

[0066] 正如前面所讨论的,提供的信息可以为颜色编码或阴影,或另外包括视觉的差别,以便有助于支持人员识别关键事件。颜色或视觉的编码将取决于 Tug 的特定状态。例如,如图 10 所示,可以在列出 Tug 时实现各种不同颜色和 / 或阴影和 / 或其他视觉区别以识别各种关键事件。如图 10 所示,颜色说明列 500 包括列出 Tug 时的各种视觉区别,其表示 Tug 的特定状态,如在紧邻着的右边的问题列 505 中所显示的。图 10 的图表是仅仅是示例性的,并且可以根据应用和 / 或位置实现或多或少的颜色、阴影和 / 或视觉差别 / 编码。

[0067] 例如,如果 Tug 在锁定器等待电梯或走廊清空,则设定规则以提供 Tug 可能必须在特定的锁定器等待的合理时间量。类似地,如果 Tug 在目的地,则设定规则以提供 Tug 可能必须在特定的目的地等待的合理时间量。在每个位置 / 目的地的合理时间可以不同。规则考虑到在特定位置或目的地的特定 Tug 的设定,以便应用颜色或其他编码。

[0068] 例如,假设将 5 分钟设定为对于 Tug 在特定锁定器等待的合理时间量。在经过 5 分钟后,闲置时间可以被着色或另外编码以识别超过通常等待的闲置时间。在 15 分钟后,闲置时间可以编码为不同的颜色、阴影等,以识别潜在的关键事件。该颜色或其他编码可以

按照时间增量来继续以指示继续的等待严重性。当然,根据参数或参数的组合,在图 5 中所示的其他参数也可以被着色或另外编码。

[0069] 本发明的系统和方法根据所有关于特定 Tug 的参数、其状态和其他参数及其状态而给各个参数施加不同的权重。利用了业务规则,其包括 Tug 正在做什么、在 Tug 的工作中 Tug 在哪里、什么阻挡了 Tug、什么在产生闲置时间,以及建立了图 5 中所示的排序列表的那些以及其他参数的各种条件。颜色与各种参数相关联以不仅标记在列表上的优先次序,也标记可能发生问题的相关区域。

[0070] 例如, Tug “Tug-120-1”最先出现在图 5 的列表上。其显示该 Tug 在第二层充电(205),在大约 41 分钟之前开始其最近的工作(215),已经闲置超过 15 小时(220),没有行程(225),已经失去通信超过 19 小时(235),并且具有 1 服务票据(240)。此外,另一个 Tug 在 Tug-120-1 当前经受问题的区域中已经受了问题,如由上周列(245)中的 1 所示。工作开始和闲置时间数据是无意义的,并且因为该 Tug 已经失去通信差不多 20 小时,所有其他数据都是可疑的。基于这些因素的组合, Tug “Tug-120-1”被放置于列表的顶部。基于各个参数的组合对在列表中的其他 Tug 同样地进行排列。因此,支持人员不需要找出应该首先解决哪个 Tug。

[0071] 此外,待检查的 Tug 的列表可以通过站点 # (例如,“所有站点”)、软件版本(例如,“所有 MNZ 版本”)、固件版本,例如在机器人上(例如,“所有 PROM”),以及任何新实现的代码模块(例如,“所有参数”)进行过滤。这些过滤器对于支持人员和开发人员两者都是有用的工具,以便对整个 Tug 队检查事件或监测新开发的功能。例如,点击图 5 上的按钮 510 可以显示当前运行在 Tug 上的固件版本的下拉列表,如图 11 所示。用户可以检查待显示在图 5 的示例性屏幕上的当前运行的固件版本的部分或全部。同样地,点击图 5 上的按钮 515 可以显示已识别的用于监测的各个参数的下拉列表,如图 12 所示。用户可以检查待显示在图 5 的示例性屏幕上的参数的部分或全部。同样地,点击图 5 上的按钮 520 可以显示具有运行的 Tug 的各个站点的下拉列表(未示出)。用户可以检查待显示在图 5 的示例性屏幕上的站点的部分或全部。通过检查站点的各种组合、PROM 版本以及参数,支持人员可以实现各种过滤选项和复选框功能。

[0072] 图 6 显示了将额外的支持数据提供给远程支持人员 150 的屏幕图像。通过点击 Tug 标识符 200 旁边的“+”符号,提供给支持人员关于 Tug 额外信息,包括 Tug 的导航状态、硬件属性等,以及设施信息,该设施信息协助支持人员解决 Tug 可能具有的任何事件。例如, Tug “Tug-107-5”识别为闲置并且没有通信时间超过 2 小时,其可以为访问该 Tug 的理由。在 300 显示的表为支持人员提供了 Tug 的各种运行参数。“MM”告知支持人员 Tug 是否在维护模式下,意思是 Tug 正由服务人员进行服务。在维护模式下, Tug 不能够出去。“0”指的是“否”,而“1”指的是“是”。作为实例,用于 Tug “Tug-86-1”和“Tug-86-2”的 Tug 标识符 200 被加阴影,这是指示支持人员这些 Tug 在维护模式下。因此,虽然他们在列表的顶部,但是支持人员知道他们正在服务并且可以移动到下一个 Tug。

[0073] 在表 300 中,“充电”指示 Tug 是否在充电。“楼层”和“地图”参数指示 Tug 在哪一楼层和在楼层的哪一部分。“MNZ 版本”告知在 Tug 上运行的是什么版本的软件,而“推动状态”指示 Tug 的处理软件的状态。“错误状态”和“警报状态”相关联并提供对软件错误的指示。“障碍物状态”告知 Tug 是否检测到任何障碍物。“路径模式”表示 Tug 的行驶模式。

例如, Tug 可以处 Tug 能够机动绕过障碍物的偏航行驶模式, 或处于 Tug 不能够机动绕过障碍物的非偏航行驶模式。“等待状态”告知 Tug 是否在锁定器处等待。“搭车状态”告知推车是否附接到 Tug。“最近 HB 更新”告知与基地的最近的通信何时发生。因此, 查看图 6, 支持人员可以确定 Tug “Tug-107-5”预定要前往“3MotherBaby”位置并且已经闲置超过 2 小时, 但在 7 秒前与基地进行了通信。这表示系统运行正常, 而 Tug 存在问题。

[0074] 在图 6 中的表 305 提供关于 Tug 正在使用的电梯的信息。表 305 通常被着色或另外编码以指示 Tug 在电梯处理中的位置。表 305 告知支持人员 Tug “Tug-107-5”被推断为从楼层 1 去楼层 3 并且 Tug 在楼层 3 下了电梯。这为支持人员提供了关于最后一次听到 Tug 时 Tug 所在的位置的线索。表 305 进一步指示电梯“EC-107-2”在第一层。

[0075] 表 310 提供在发生警报时的警报信息。警报是由 Tug 在其经受问题时产生的。警报总结 Tug 的总体状态并且可提供 Tug 认为的错误内容的指示。警报告知支持人员存在已由 Tug 产生的、待查看的其他信息, 其能够有助于解决 Tug 所经受的问题。支持人员会点击提供在表中的警报链接以查看与警报有关的信息。同样地, 表 315 提供在服务票据被打开时的服务信息。支持人员会点击提供在表中的服务票据链接以查看与警报有关的信息。如表 315 中所示, Tug “Tug-107-5”没有警报或打开的服务票据。

[0076] 图 7 显示了链接到允许事件被记录在支持票据中的客户支持数据库的本发明的系统的图。可以通过点击在表 315 (参见图 6) 中的服务票据链接来访问该屏幕。图 7 的屏幕截图为支持人员提供关于打开的服务票据的信息。框 350 识别票据号码、谁打开的服务票据、服务票据的打开日期以及服务票据的更新日期。框 355 识别站点位置、装置类型以及在服务中的 Tug 的装置号码。框 360 识别在执行中的服务类别以及服务的当前状态。框 365 及其下面的框为支持人员提供关于特定服务票据的进一步的信息。框 370 提供对由 Tug 正经受的问题的描述。框 375 是用于支持人员输入条目的解决框。每次存在更新时, 支持人员将输入描述该更新的新条目。点击“提交”按钮将条目添加到解决框 375 下面的条目列表, 通常以最新的在顶部的顺序。

[0077] 可以通过点击出现在图 7 中的各个图标为支持人员提供额外的信息。例如, 点击显示在 380 的图标将显示在特定站点的打开的任何其他票据。可能存在有问题的其他 Tug, 其他装置比如电梯可能具有打开的票据, 或者基地可能有某些问题。点击图标 380 将为支持人员提供关于在特定位置可能发生的问题的额外信息。点击在 385 显示的图标将显示分解的窗口, 该窗口列出任何状态变化以及该变化的原因。这再次为支持人员提供关于特定情况下发生了什么的额外信息。所有的信息被设计为协助支持人员解决问题。

[0078] 也可以显示现有的站点信息以协助支持人员, 如图 8 所示。可以通过点击在图 5 中的装置名称来访问该屏幕。例如, 可能通过点击在其后面的窗口中的装置名称“Tug-107-5”来访问该特定屏幕。点击该链接将调出关于位置 107 的所有信息。在 400, 将提供站点名和地址。表 405 具有各种标签。所显示的“服务台”标签识别在他们需要辅助处理事件的情况下, 服务台(也即, 支持人员)推断要呼叫的对象。点击“站点”标签将提供在站点的人员的列表, 推断为针对各个事件联系这些人员。点击“Aethon”标签将提供对于特定站点的 Aethon 支持人员的列表。

[0079] 表 410 提供了对于在特定站点的每个 Tug 的各种信息。“Tug”提供了 Tug 标识号码。“应用”识别 Tug 的特定应用。“位置”识别用于 Tug 的充电座的位置。“推车类型”识

别 Tug 是否拖拽有推车。“CC 类型”是指由 Tug 的计算机使用的处理器的类型。“网络”识别所使用的网络类型。“激光”识别激光传感器的存在与否。其余列识别对于 Tug 的库存数量,以及与 Tug 相关联的各种组件和设备。在列下面的“站点备件”行用于服务部门并且识别在站点可用的硬件和设备,其能够用作 Tug 的替换部件。

[0080] 表 410 下面为提供关于在特定站点的电梯的信息的另一个表。支持人员随着向下滚动,可以查看关于特定站点的更多的信息。

[0081] 图 9 示出了数据挖掘功能的实例,其使用“热图”工具以显示设施处的机器人导航事件。图 9 表示特定设施的第五层。如图 9 所示,特定 Tug 沿着在 425 显示的路线在目的地“5W”和“5E”之间行驶。如图 9 所示,Tug 还访问电梯以行驶到不同的楼层。如热图图像所示,Tug 在该特定楼层上的电梯门厅中具有特定的事件,通常在 430 显示。Aethon 支持人员可以利用该信息以采取行动来纠正事件。他们可以联系客户并且请求现场协助以帮助纠正该事件。可替代地,支持人员可以与用户一起工作以对机器人的指令进行映射改变,使得机器人能够穿过其他走廊行驶以避免将来的问题。

[0082] 本领域普通技术人员应当理解,虽然当前描述的系统和方法在本文中已描述为包括位于部署有多队移动机器人的每个设施的基地服务器 105,但是可以省略基地服务器 105 而不脱离本发明的精神和范围。在该实施方式中,与基地服务器 105 相关联的功能会包括在中央服务器 135 中。位于每个设施的移动机器人 110 通过已知的或传统的方法和技术将原始业务数据直接传输到中央服务器 135,并且中央服务器 135 会以如前所述的方式处理数据,从而排序移动机器人以供支持人员进行行动。

[0083] 应当了解到,本发明的一个或多个示例性实施方式可以采用硬件和 / 或软件方面。软件包括但不限于固件、驻留软件、微代码等,其已经编译以将通用计算机编程为特定用途计算机,或运行特定用途计算机。存储设备可以实现为电、磁或光学存储器,或这些或其他类型的存储设备(包括如上所述的关于卡片的存储部分)的任何组合。应当注意,如果采用分布式处理器,则组成执行功能或步骤的处理器每个分布式处理器通常包含自身的可寻址存储空间。还应当注意,部分或全部的计算机系统和服务器可以并入专用或通用集成电路中。例如,可以在 ASIC 中的硬件中实现一个或多个方法步骤而不应用固件。与每个实体、服务器和处理器相结合的显示器代表各种可能的输入 / 输出设备。

[0084] 因此,应当了解到,本公开的一个或多个实施方式可以包括计算机程序,该计算机程序包括计算机程序代码工具,该计算机程序代码工具适应于在该程序在计算机上运行时执行本文中所述的任何方法或权利要求的一个或所有步骤,并且应当了解到该程序可以呈现在计算机可读介质上。此外,本公开的一个或多个实施方式可以包括计算机,该计算机包括代码,该代码适用于使得计算机连同如本文中图示和描述的一个或多个装置元件和特征一起执行本文中所述的方法或权利要求的一个或多个步骤。

[0085] 如在本领域中众所周知,以及如关于图 13 所述,本文中所讨论的方法和装置的一个或多个方面的全部或部分可以分布为其自身包括计算机可读介质的制造物,该计算机可读介质具有呈现在其上的计算机可读代码工具。结合计算机系统,计算机可读的程序代码工具可操作以进行全部或部分的步骤以执行方法或构建本文中所讨论的装置。计算机可读介质可以为可记录的介质,例如软盘、硬盘、光盘、EEPROM、存储卡等。可以使用已知的或已开发的、能够存储适于计算机系统使用的信息的任何有形介质。计算机可读的代码工具可

以为用于使得计算机能够读取指令和数据的任何机构,比如,例如在磁性介质上的磁性变化或在光盘表面上的光学特性变化。计算机可读介质可以分布在多个物理设备上(或在多个网络上)。例如,一个设备可以为与终端相关联的物理存储介质,而另一个设备可以为与处理中心相关联的物理存储介质。

[0086] 本文中所述的计算机系统和服务每个包含存储器,该存储器将配置相关的处理器以实现本文中所公开的方法、步骤以及功能。存储器可以为分布式的或本地的,而处理器可以为分布式的或单个的。该存储器可以实现为电、磁或光学存储器,或这些或其他类型的存储设备的任何组合。此外,术语“存储器”应当理解为足够广泛以包含能够在由相关的处理器访问的可寻址空间中的地址读取或写入的任何信息。

[0087] 虽然本文中按照方法或系统 / 装置来描述示例性实施方式,但是应当考虑到可以通过计算机的微处理器实现,比如,例如图 13 中示出的计算机系统 1300。在不同实施方式中,各个组件的一个或多个功能,可以在控制计算设备的软件中实现,比如下面参考图 13 描述的计算机系统 1300。计算机系统 1300 的处理器配置为执行软件,该软件记录在非临时计算机可读记录介质上,比如,例如硬盘驱动器、ROM、闪存、光存储器或任何其他类型的非易失性存储器。

[0088] 在图 1- 图 12 中所示的本公开的方面或其任何部分或功能可以应用例如硬件、软件模块、固件、存储有指令的有形计算机可读介质,或其组合实现,并且可以在一个或多个计算机系统或其他处理系统中实现。图 13 示出了示例性计算机系统 1300,其中本公开的实施方式或其部分可以实现为计算机可读的代码。例如,本发明的系统和方法可以在应用硬件、软件、固件、存储有指令的非临时计算机可读介质,或其组合的计算机系统 1300 中实现,并且可以在一个或多个计算机系统或其他处理系统中实现。硬件、软件或其任何组合可以呈现用于实现图 1- 图 12 的系统、方法和架构的任何模块和组件。

[0089] 如果应用可编程逻辑,则该逻辑可以在商用处理平台或专用设备上执行。本领域普通技术人员应当意识到,所公开的主题的实施方式可以应用各种计算机系统配置来实现,包括多核多处理器系统、小型计算机、大型计算机、链接或聚集分布式功能的计算机,以及可以嵌入到几乎任何设备的普通或微型计算机。例如,至少一个处理器设备和存储器可以用于实现上述实施方式。处理器设备可以为单个处理器、多个处理器,或其组合。处理器设备可以具有一个或多个处理器“核”,如同该术语的通常理解。

[0090] 按照图 13 中所示的示例性计算机系统 1300 来描述本公开的各个实施方式。在阅读本说明书之后,对于相关领域的技术人员来说,如何应用其他计算机系统和 / 或计算机架构来实现本公开将变得明显。虽然操作可以被描述为连续的过程,但事实上一些操作可以同时地并行执行,和 / 或在分布式环境下执行,并应用由单处理器或多处理器机器访问的存储在本地或远程的程序代码执行。此外,在某些实施方式中,可以将操作的顺序重新排列而不脱离所公开的主题的精神。

[0091] 计算机系统 1300 包括显示器 1330,显示器 1330 可由用户通过常规装置操作,该装置通过显示接口 1302 连接到通信基础设备 1306 并且通过处理器设备 1304 进行控制。处理器设备 1304 可以为专用或通用的处理器设备。相关领域的技术人员将了解,处理器设备 1304 也可以为在多核 / 多处理器系统中的单处理器(该系统单独操作),或者为在集群或服务器群中操作的计算设备的集群中的单处理器。处理器设备 1304 连接到通信基础设备

1306,通信基础设施 1306 可以为例如总线、消息队列、网络或多核消息传递机制。

[0092] 计算机系统 1300 还包括主存储器 1308,例如随机存取存储器(RAM),并且还包括辅助存储器 1310。辅助存储器 1310 可以包括,例如,硬盘驱动器 1312、可移动存储驱动器 1314 等。可移动存储驱动器 1314 可以包括,例如,软盘驱动器、磁带驱动器、光盘驱动器、闪存等。

[0093] 可移动存储驱动器 1314 以众所周知的方式从可移动存储单元 1318 读取和 / 或写入可移动存储单元 1318。可移动存储单元 1318 可以包括,例如,由可移动存储驱动器 1314 读取和写入的软盘、磁带、光盘等。相关领域的技术人员将了解,可移动存储单元 1318 包括存储有计算机软件和 / 或数据的非临时计算机可用存储介质。

[0094] 在替代性实现中,辅助存储器 1310 可以包括允许计算机程序或其他指令加载到计算机系统 400 的其他类似的工具。该工具可以包括,例如,接口 1320 和连接到接口 1320 的可移动存储单元 1322。该工具的实例可以包括,例如,程序盒和盒式接口(比如视频游戏设备中建立的那些)、可移动的存储芯片(比如 EPROM 或 PROM)和相关的插口,以及其他可移动存储单元 1322 和接口 1320,接口 1320 允许软件和数据从可移动存储单元 1322 传输到计算机系统 1300。计算机系统 1300 还可以包括通信接口 1324。

[0095] 通信接口 1324 允许软件和数据在计算机系统 1300 和外部设备之间进行传输。通信接口 1324 可以包括,例如,调制解调器、网络接口(比如以太网卡)、通信端口、PCMCIA 插槽和卡等。通过通信接口 1324 传输的软件和数据可以为信号的形式。该信号可以为电子、电磁、光学、或能够由通信接口 1324 接收的其他信号。这些信号可以通过内部连接 1328 和通信路径 1326 而提供到通信接口 1324。通信路径 1326 携带信号并且可以应用电线或电缆、光纤、电话线、移动电话链路、射频链路或其他通信信道实现。

[0096] 在该应用中,术语“计算机程序介质”、“非临时计算机可读介质”以及“计算机可用介质”通常用于指介质,比如可移动存储单元 1318、可移动存储单元 1322 以及在安装在硬盘驱动器 1312 中的硬盘。通过通信路径 1326 携带的信号也可以呈现本文中所述的逻辑。“计算机程序介质”和“计算机可用介质”也可以指存储器,比如可以为半导体存储器(例如 DRAM 等)的主存储器 1308 和辅助存储器 1310。这些计算机程序产品为用于将软件提供到计算机系统 1300 的工具。

[0097] 计算机程序(也称为计算机控制逻辑)存储在主存储器 1308 和 / 或辅助存储器 1310 中。计算机程序也可以通过通信接口 1324 进行接收。该计算机程序在执行时能够使计算机系统 1300 实现本文中所讨论的本公开。特别地,该计算机程序在执行时能够使处理设备 1304 实现本公开的处理。因此,该计算机程序表示计算机系统 1300 的控制器。在应用软件实现本公开时,可以将该软件存储在计算机程序产品中,并且应用可移动存储驱动器 1314、接口 1320 以及硬盘驱动器 1312,或通信接口 1324 将该软件加载到计算机系统 1300 中。本公开的实施方式还可以针对计算机程序产品,其包括存储在任何计算机可用介质上的软件。当该软件在一个或多个数据处理设备中执行时,该软件使得数据处理设备如本文中所述的运行。本公开的实施方式采用任何计算机可用或可读介质。计算机可用介质的实例包括但不限于,主存储设备(例如,任何类型的随机存取存储器)、辅助存储设备(例如,硬盘、软盘、CD ROM、压缩磁盘、磁带、磁存储设备和光学存储设备、MEMS、纳米技术存储设备等),以及通信介质(例如,有线和无线通信网络、局域网、广域网络、企业内部网等)。

[0098] 因此,本领域普通技术人员应当了解到,本发明的一个或多个实施方式可以包括计算机程序,该计算机程序包括计算机程序代码工具,该计算机程序代码工具适用于在该程序在计算机上运行时执行本文中所述的任何方法或权利要求的一个或所有步骤,并且应当了解到该程序可以呈现在计算机可读介质上。此外,本发明的一个或多个实施方式可以包括计算机,该计算机包括代码,该代码适用于使得计算机连同如本文中图示和描述的一个或多个装置元件和特征一起执行本文中所述的方法或权利要求的一个或多个步骤。

[0099] 应当了解到,具体实施方式部分,而不仅仅是发明内容和摘要部分,旨在用于解释权利要求。如发明人所预期的,发明内容和摘要部分可陈述本公开的一个或多个(但不是所有)示例性实施方式,因此,发明内容和摘要部分不旨在以任何方式限制本公开以及所附的权利要求。上面已借助于说明特定功能及其关系的实现的功能架构块描述了本公开的实施方式。为了描述方便,本文中已任意定义了这些功能结构块的边界。只要特定功能及其关系适当地得以执行,就可以定义替代性的边界。

[0100] 特定实施方式的上述描述将因此完全揭示本公开的一般性质,其他人可以通过应用本领域之内的技术容易地修改和/或调整这些特定实施方式的各种应用,而不需要过多实验,不脱离本公开的一般概念。因此,基于本文中提供的教导和指导,这些调整和修改旨在处于已讨论的实施方式的等同的意图和范围之内。应当理解,本文中的语法或术语的目的是描述而不是限制,从而本说明书的术语或语法由本领域技术人员根据教导和指导进行解释。

[0101] 本公开的幅度和范围不应当受到任何上述示例性实施方式的限制,而仅应该根据权利要求书及其等同进行定义。

[0102] 虽然本文中特别参考附图来描述本发明,但是应当理解,可以做出各种修改而不脱离本发明的精神和范围。本领域技术人员应当意识到,可以根据本公开的全部教导而开发各种其他修改和变更。本文中所述的目前优选的实施方式仅仅是说明性的,而不限制由所附权利要求书及其所有等同的整个幅度给出的本发明的范围。

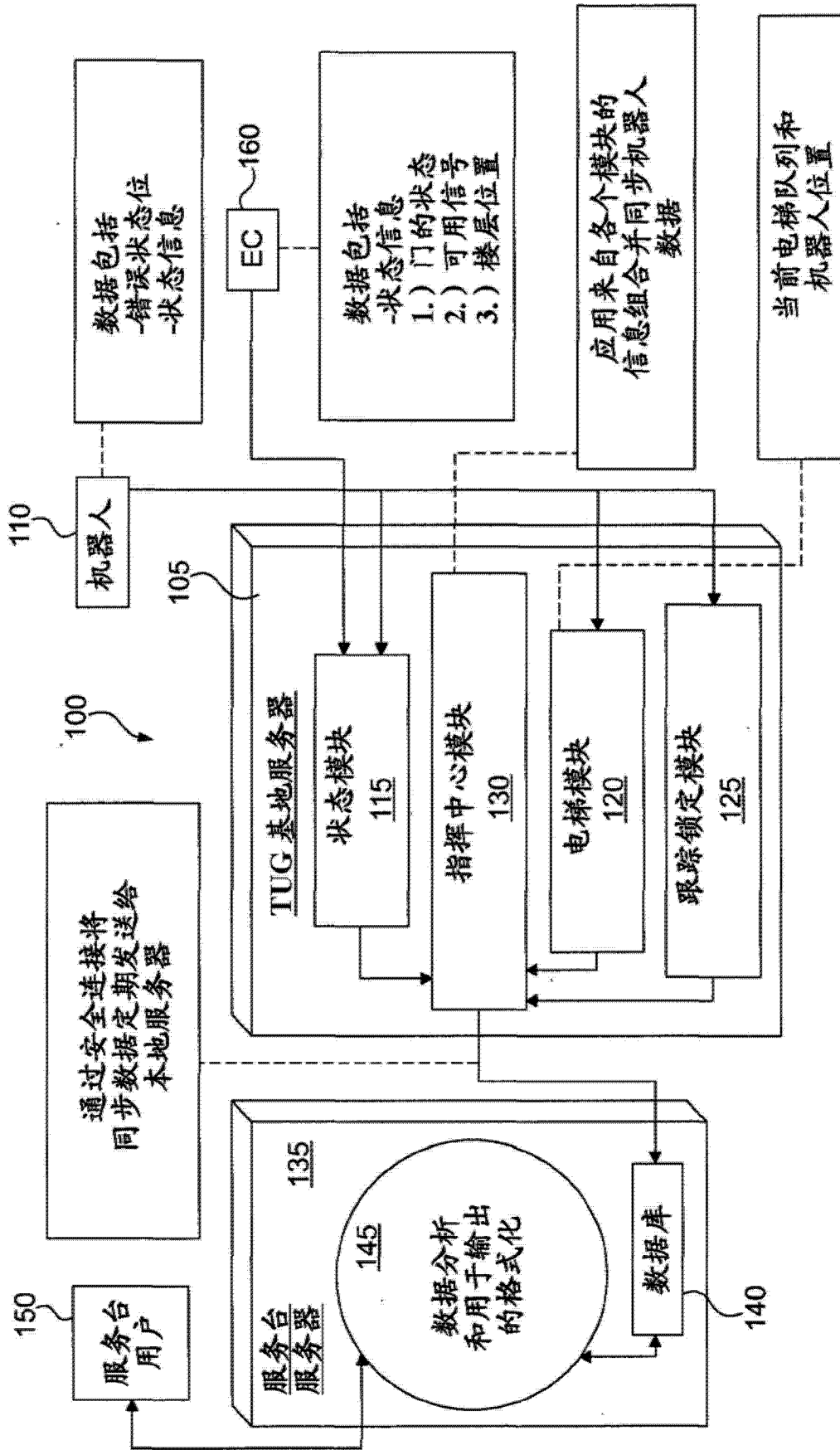


图 1

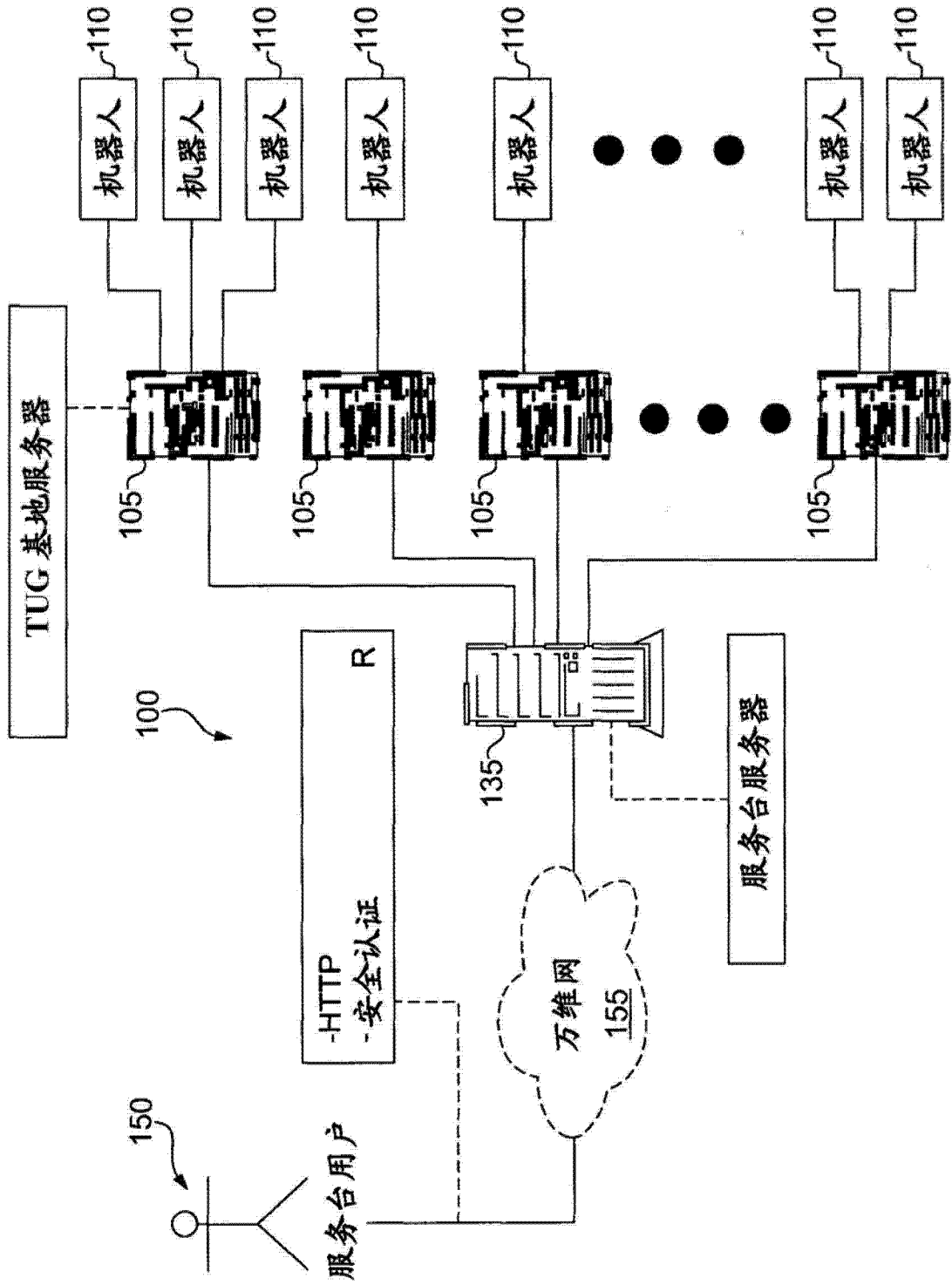


图 2

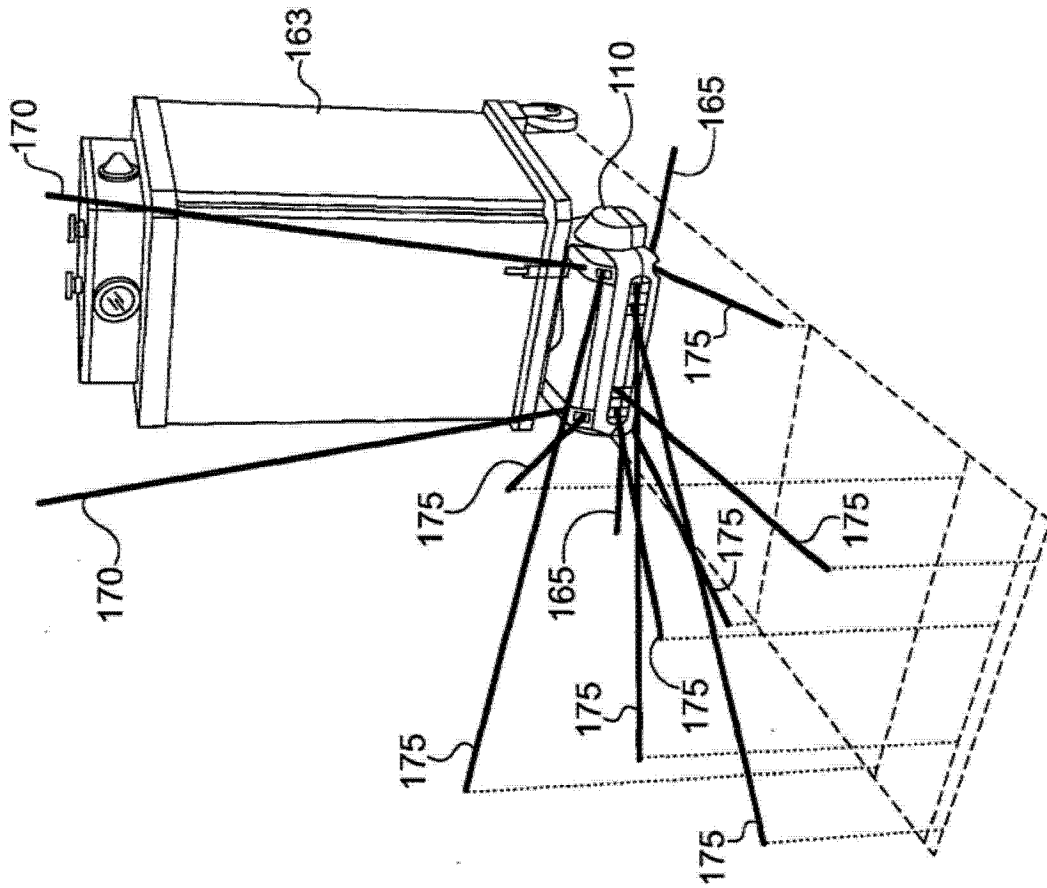


图 3

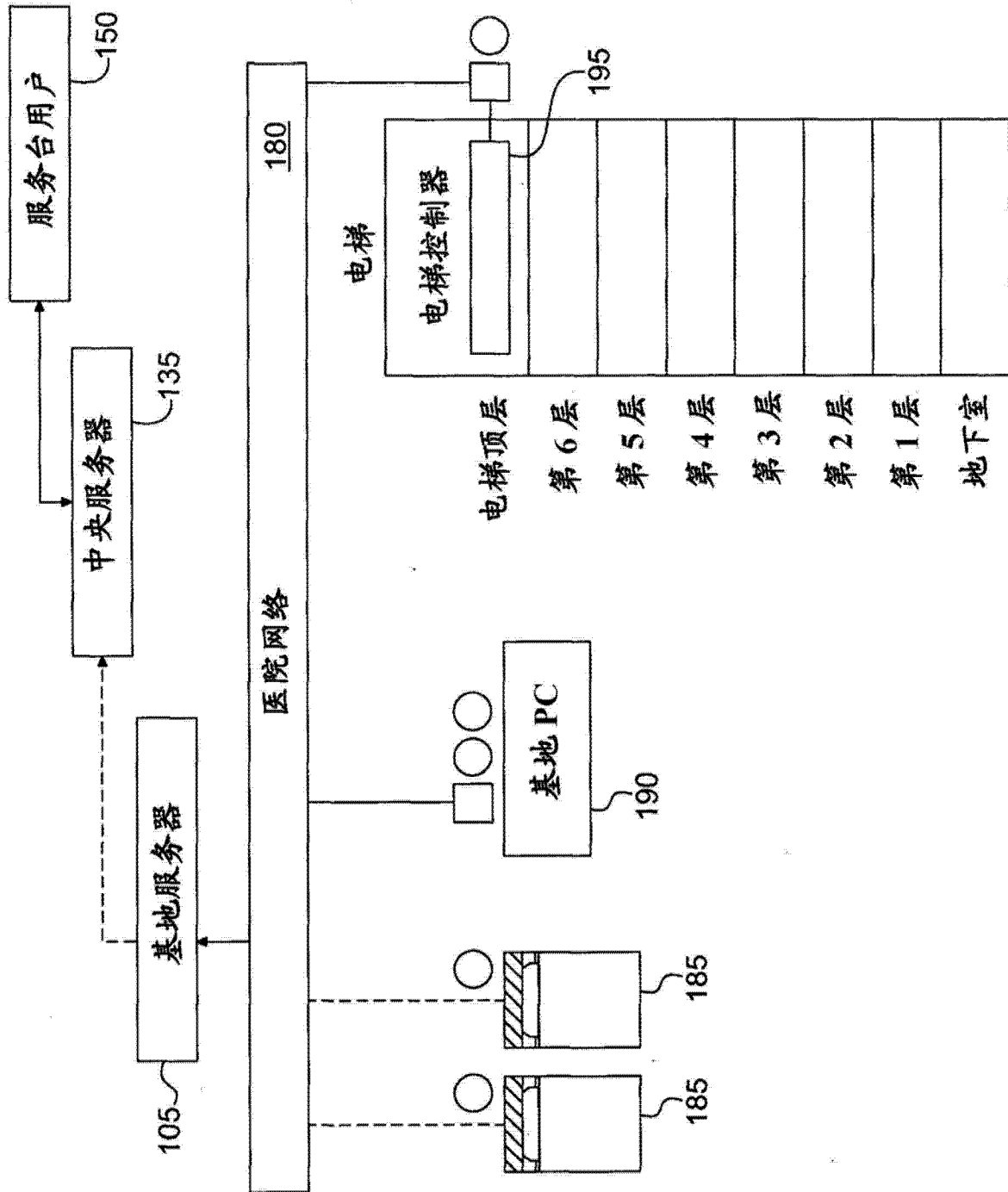


图 4

520 跟踪器 3 Elephant Outlook phpMyAdmin->helios 指挥中心 站点热图 Concur-Aethon 行驶

510 所有站点 Unisearch 生成票据 隐藏已隐藏的 Tug? 显示使用? 所有 MNZ 版本

200 显示 15 设备 205 状态 210 电池 215 工作开始 220 闲置 225 路线 230 锁定 235 无通信 240 服务 245 上周 票据 250 隐藏

设备	状态	电池	工作开始	闲置	路线	无通信	锁定	服务	上周 票据
Tug-120-1	在第二层充电	97%	00:41:52	15:36:01					1
Tug-116-4	阻塞在门厅层	91%	00:02:37	00:00:59	HS				0
Tug-39-3	等待其他 Tug	96%	00:20:17	00:05:19	1South				0
Tug-113-1	在第一层导航	96%	00:33:08	00:01:12	DockHall				0
Tug-31-3	在地下室导航	100%	00:01:31	00:01:08	PharmOut,2Pharm,3Pharm,Pharmin				0
Tug-97-1	在地下室被推动	96%	00:31:51	00:26:31	5Trash1				0
Tug-80-2	阻塞在第二层	96%	00:33:31	00:10:25	5EastV,BCRC2				0
Tug-98-3	等待其他 Tug	93%	00:33:09	00:07:15	TramatV,WVSS				0
Tug-80-1	在地下室等待电梯	96%	00:12:23	00:05:37	BCRC1				0
Tug-97-2	在目的地等待:B Trash2	96%	00:31:48	00:23:49	BTrash2				0
Tug-97-3	在目的地等待:B Trash3	96%	00:31:45	00:22:34	BTrash3				0
Tug-97-4	在目的地等待:B Trash4	96%	00:31:41	00:21:45	BTrash4				0
Tug-97-5	在目的地等待:B Linen5	96%	00:24:29	00:10:52	BLinenLoad,BLinen5,BLinenUnload				0
Tug-97-6	在目的地等待:B Linen6	96%	00:24:26	00:10:01	BLinenLoad,BLinen6,BLinenUnload				0
Tug-97-7	在目的地等待:B Linen7	96%	00:24:23	00:09:50	BLinenLoad,BLinen7,BLinenUnload				0

显示 15 个条目中的 1 至 15 个 (从总共 283 个条目中过滤)

图 5

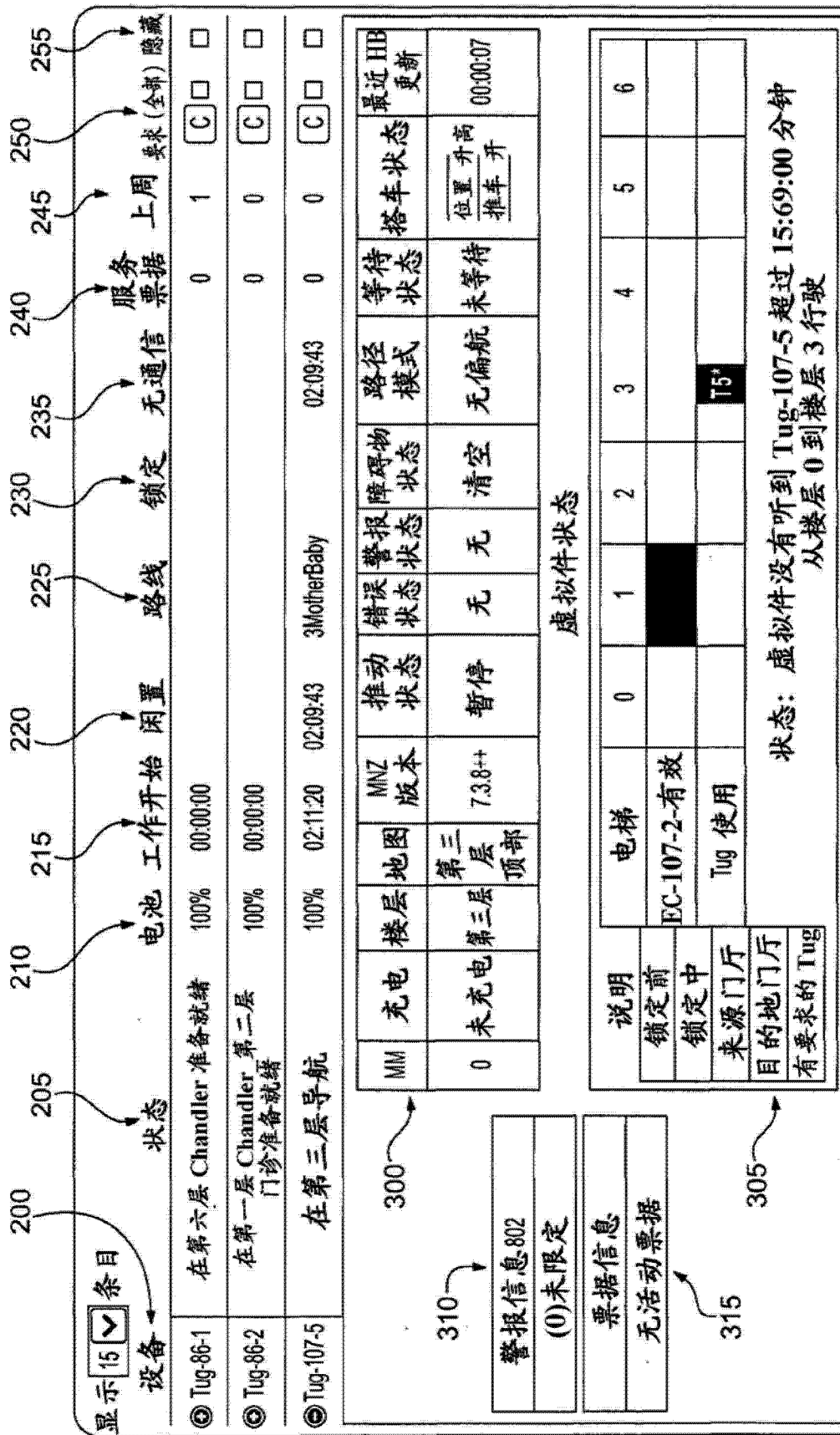


图 6

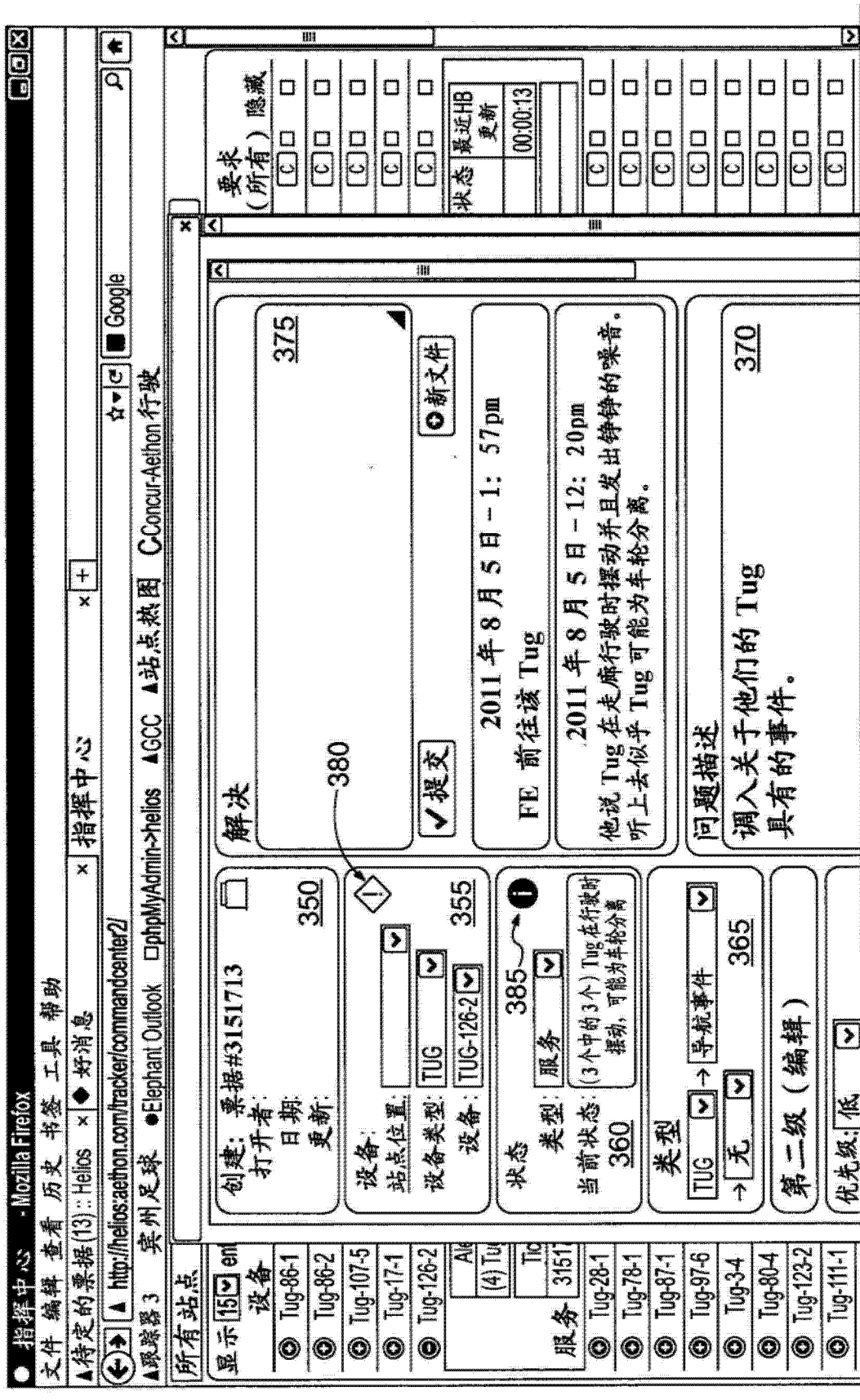


图 7

● 指挥中心 - Mozilla Firefox
 文件 编辑 查看 历史 书签 工具 帮助
 ▲ 待定的票据(13) :: Helios × ◆ 好消息
 ▲ 跟踪器 3 宾州足球 ● Elephant Outlook □ phpMyAdmin->helios ▲ GCC ▲ 站点热图 C-Concur-Aethon 行驶
 ▲ http://helios.aethon.com/tracker/commandcenter2/

☆ Google

× 指挥中心

400 405 410

环境服务
 厨房
 主要医院地址

站点 Aethon 电话
 电话
 电话

地图 放大地图
 服务台 服务 文件 软件
 编辑

Tug	应用	位置	推车类型	CC 类型	网络	激光	TUG#	Cart#	CC#	Pos#	Can#	Dock#	SOM#
Tug-107-1	饮食	厨房	交换	SOM	思科桥接器	X	602	362	355	320	377	392	
Tug-107-2	饮食	厨房	交换	SOM	思科桥接器	X	598	364	351	45	379	375	
Tug-107-3	饮食	厨房	交换	SOM	思科桥接器	X	596	365	343	350	366	382	
Tug-107-4	饮食	厨房	交换	SOM	思科桥接器	X	547	360	348		351	391	
Tug-107-5	饮食	厨房	交换	SOM	思科桥接器	X	564	363	347	219	368	378	
Tug-107-6	EVS	EVS	交换	SOM-Intel	思科桥接器	X	599	513	152	414	457	390	

站点备件
 Tug T8 11-112310-0585
 推车控制器 CC-071508-0239
 发布 SP-050508-0222
 发布 SP-020108-0025

ECs	站点标识符	IP 地址	穿过	描述	序列号#
EC-107-1	BE4	10.101.20.216	否	Floor B-12	174
EC-107-2	AE4	10.101.20.217	否	Floor B-6	173

要求 (所有) 隐藏
 要求 (所有) 隐藏

显示 1-15 设备

图 8

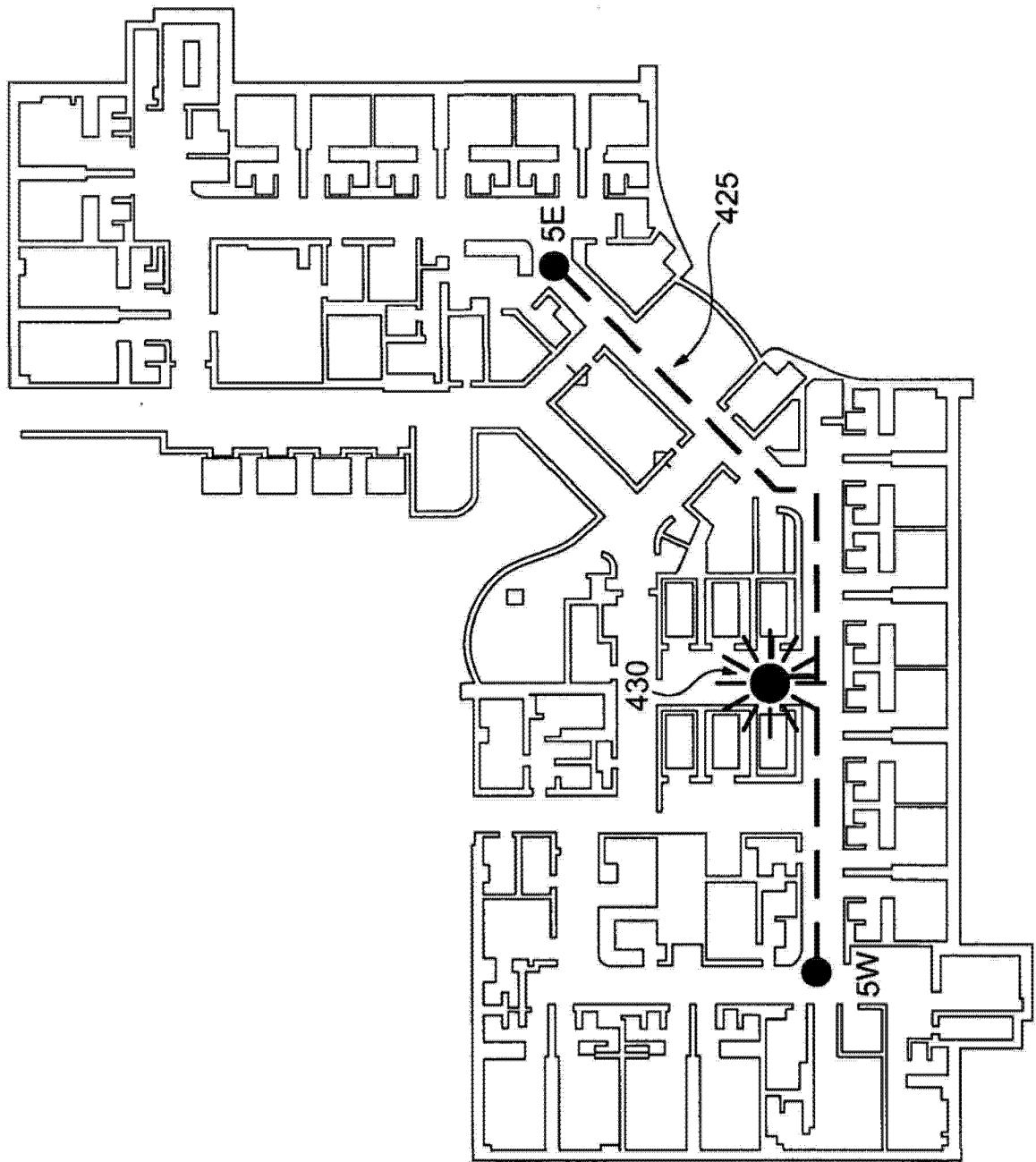


图 9

500	颜色说明	x
	Tug-X-0	Tug 在 MM 下大于 12 小时
	Tug-X-1	全部在闲置时间捕捉。Tug 不在目的地并且闲置大于 20 分钟，或大于 15 分钟没有通信
	Tug-X-2	推动停止/禁止 Tug
	Tug-X-3	低电量
	Tug-X-4	Tug 在无效状态下-软件事件
	Tug-X-5	Tug 在电梯处闲置超过 20 分钟
	Tug-X-6	Tug 所使用的电梯报告不可用
	Tug-X-7	阻塞的 Tug，闲置大于 2 分钟，或门，闲置大于 5 分钟
	Tug-X-8	Tug-推车命令、传感器模块或墙壁定位故障
	Tug-X-9	Tug 需要重启，查看“警报信息”并遵从指示
	Tug-X-10	Madex 相关错误，查看“警报信息”并遵从指示
	Tug-X-11	通道故障，我们超过 5 分钟没有从该站点接收到分组

505

图 10

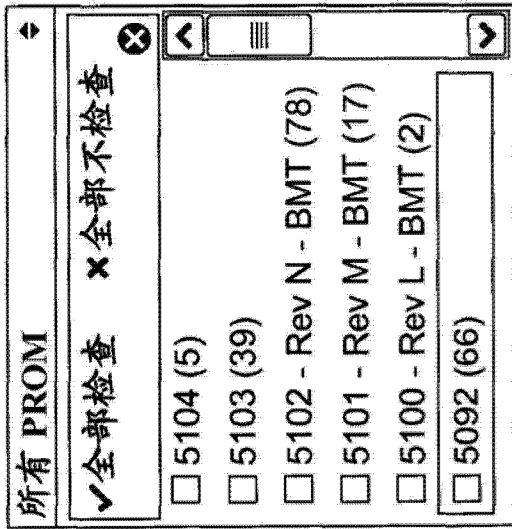


图 11

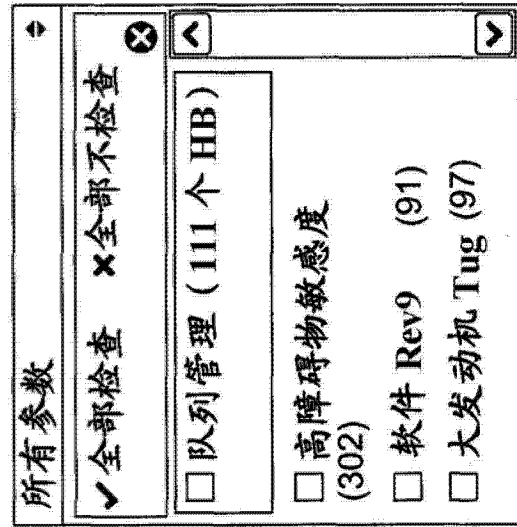


图 12

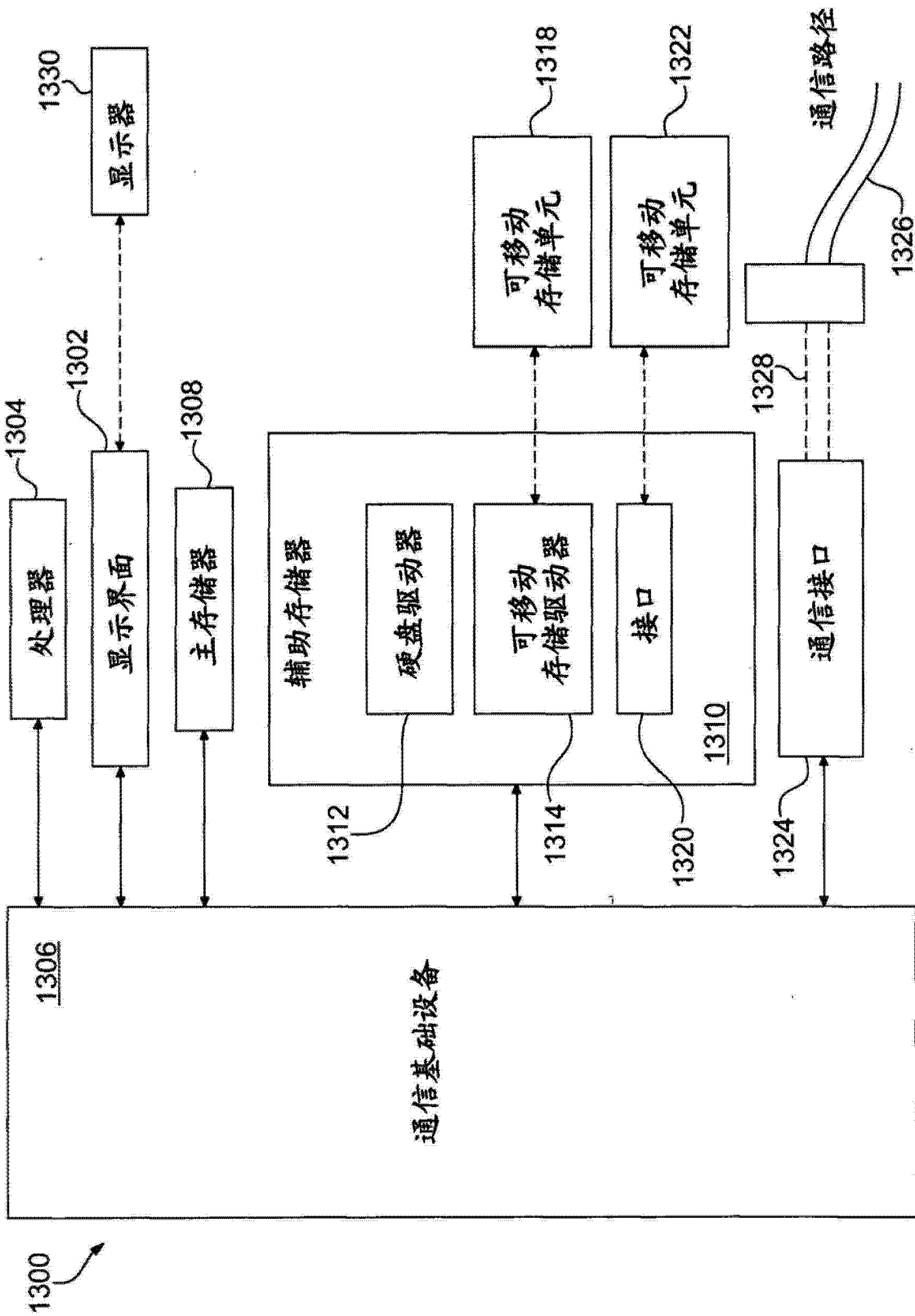


图 13