



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104755134 B

(45)授权公告日 2017.12.29

(21)申请号 201380056410.1

(22)申请日 2013.08.23

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104755134 A

(43)申请公布日 2015.07.01

(30)优先权数据

61/694,426 2012.08.29 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.04.28

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2013/056841 2013.08.23

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/033605 EN 2014.03.06

(73)专利权人 皇家飞利浦有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72)发明人 G·P·古姆布雷尔

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

代理人 李光颖 王英

(51)Int.Cl.

A61N 1/39(2006.01)

审查员 周丹

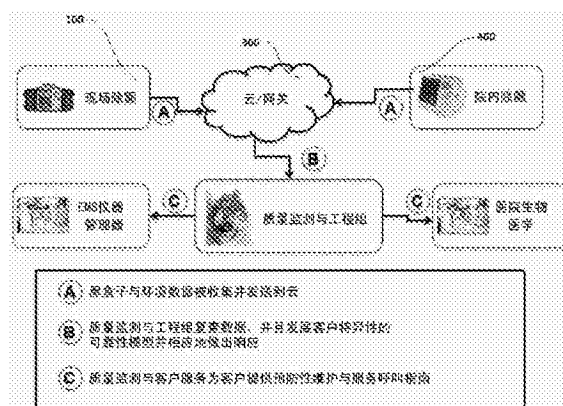
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54)发明名称

针对高级生命支持设备的环境与使用监测系统

(57)摘要

描述了一种数据收集设备(100),所述数据收集设备监测环境状况和医学设备(10)的操作。所述数据收集设备可以被布置为经由具有中央计算机(210)的云计算环境进行无线通信。所述中央计算机将所报告的使用数据与预防性维护模型进行比较,以预测所述医学设备将在何时或如何出故障。另外,所述中央计算机可以整合来自在各种环境中操作的许多数据收集设备的报告,以用于分析和改进所述预测性维护模型。



1. 一种被附接到医学设备(10)以监测所述医学设备(10)的使用历史的数据收集设备(100),所述医学设备包括用于感测所述医学设备中的故障的自测电路,所述数据收集设备(100)包括:

环境传感器(110),其能用于收集环境数据;

存储器(120),其与所述医学设备通信,所述存储器能用于记录来自所述医学设备的操作数据,并且能用于记录来自所述环境传感器的所述环境数据;

无线收发器(130),其能用于发射所述环境数据和所述操作数据;以及

控制器(150),其与所述环境传感器、所述存储器以及所述无线收发器通信,所述无线收发器能用于在感测到所述医学设备中的故障之前发射所述环境数据和所述操作数据。

2. 如权利要求1所述的数据收集设备,其中:

所述无线收发器还能用于接收用于修改所述医学设备的维护例程的指令,并且

所述控制器还能用于将所述指令传送到所述医学设备。

3. 如权利要求2所述的数据收集设备,还包括与所述控制器通信的用户输出部(140),所述用户输出部能用于提供对应于所述指令的预防性维护反馈。

4. 如权利要求1所述的数据收集设备,还包括独立于所述医学设备的电源(160)。

5. 如权利要求1所述的数据收集设备,其中,所述操作数据是按钮按下、硬件日志、软件日志、功率波动、充电次数或关键患者参数数据。

6. 如权利要求1所述的数据收集设备,其中,所述环境数据是温度、湿度、凝露、电击、振动或位置数据。

7. 一种用于监测医学设备的使用历史的系统,所述医学设备包括用于感测所述医学设备中的故障的自测电路,所述系统包括:

数据收集设备(100),其被附接到具有所述自测电路的所述医学设备(10),所述数据收集设备包括:

环境传感器(110),其能用于收集环境数据,

存储器(120),其与所述医学设备通信,所述存储器能用于记录来自所述医学设备的操作数据,并且能用于记录来自所述环境传感器的所述环境数据,

无线收发器(130),其能用于发射所述环境数据和所述操作数据,以及

控制器(150),其与所述环境传感器、所述存储器以及所述无线收发器通信,所述无线收发器能用于在感测到所述医学设备中的故障之前发射所述环境数据和所述操作数据;

第二存储器(200),其远离所述数据收集设备并且与所述无线收发器通信,以接收并存储所述环境数据和所述操作数据;以及

中央计算机(210),其与所述第二存储器通信,所述中央计算机能用于将所述环境数据和所述操作数据与预测性维护模型进行比较,并且还能用于基于所述比较结果来预测所述医学设备出故障的时间。

8. 如权利要求7所述的系统,其中,所述中央计算机还能用于向所述数据收集设备发送对应于所述预测的警报。

9. 如权利要求8所述的系统,其中,所述数据收集设备与所述医学设备通信,以响应于所述警报而调节所述自测电路中的参数。

10. 如权利要求8所述的系统,其中,所述数据收集设备还包括用户输出部(140),所述

用户输出部能用于响应于所述警报而提供预防性维护反馈。

11. 如权利要求10所述的系统,其中,所述预防性维护反馈包括用于更改所述医学设备预防性维护协议的指令。

12. 如权利要求10所述的系统,其中,所述预防性维护反馈包括用于将所述医学设备从服务中移除的指令。

13. 如权利要求7所述的系统,还包括:

与多个附加的医学设备一起被设置的多个附加的数据收集设备(400、500),并且

其中,所述第二存储器接收并存储从所述多个附加的数据收集设备中的每个接收的环境数据和操作数据的集合,并且

其中,所述中央计算机能用于基于所述集合来调节所述预测性维护模型。

14. 如权利要求7所述的系统,其中,所述中央计算机还能用于基于所述比较结果来表征医学设备操作环境。

15. 一种用于监测医学设备的使用历史的方法,包括以下步骤:

提供(1000)一个或多个数据收集设备,所述一个或多个数据收集设备能用于收集关于所述一个或多个数据收集设备被相应地附接到的一个或多个医学设备的操作数据和环境数据;

收集(1100)所述医学设备的所述操作数据和环境数据;

比较(1300)所述操作数据和所述环境数据与预定的预测性维护模型;并且

基于所述比较步骤来改变(1800)所述医学设备的操作状况。

针对高级生命支持设备的环境与使用监测系统

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及一种用于捕获与医学设备所经历的环境状况和使用有关的信息的改进的装置和方法。所述信息用于在需要时修改用于维护所述医学设备的协议。在图示的实施例中，本发明与具有内置式自测例程的体外除颤器合并。信息被收集并被传送到中央计算机。所述中央计算机可以进一步整合来自许多相似设备的使用信息。如果需要的话，所述中央计算机基于所述信息来调节所述自测例程或检查协议。

背景技术

[0002] 已知诸如温度、湿度、凝露、电击以及振动的现实世界环境状况有时与产品可靠性问题直接相关。为了改进产品设计和减少现场故障，标准加速度模型已经用于模拟现实世界状况。然而，这些加速度模型仅仅模拟现实世界状况。由于现实世界状况常常与模拟不同，因此模型容易出错。

[0003] 可靠性在医学产品的情况中尤其重要，在医学产品中，使用期间的故障能够对患者和/或用户有灾难性的后果。由于该原因，许多现有的医学设备自动记录使用历史以用于以后获取和分析。使用历史能够被制造商用于改进以后的产品设计，修改设备操作协议，以及有时在所部署的设备群中启动校正行为。也可以利用由用户填写的手工日志来补充内部使用历史。

[0004] 在标题为“Environment-Responsive Method for Maintaining an Electronic Device”的美国专利5964786中描述了一个现有技术的发明，所述现有技术的发明根据设备附近的温度改变来自动调节自测。通过引用将该专利并入本文。其中描述的除颤器利用了内部自测协议，在所述内部自测协议中，基于设备温度的改变来自动调节自测时间表。

[0005] 用于利用这样的现实世界使用信息的现有方法是次优的。内部使用历史必须等候产品返回到医疗管理者或制造商来获取。获取的方法常常是困难的、有创的、在样本大小上受限的，并且从使用时间被长时间延迟。归因于用户对正被监测的具体设备的知识上的偏见，手动记录也可能容易出错。由于该原因，需要一种改进的方法和装置以及时地收集医学设备的群所经历的使用环境并对其做出响应。

[0006] 类似地，所需要的是一种用于维护医学设备的改进的方法，一种对设备在其中使用的具体环境有响应的方法。例如，体外除颤器被暴露于范围广泛的使用环境。一些除颤器被使用在简单的医院环境中，其中温度和其他状况相对恒定，并且其中除颤器相对静止。然而，完全相同模型的其他除颤器则被部署在移动环境中，例如，紧急医疗服务(EMS)车辆、消防车，或军用急救，其中除颤器被暴露于极端严酷的环境状况并被粗鲁地搬运。根据使用环境来调节自测和维护协议的方法将改善设备可靠性，同时还避免不必要的维护活动。另外，调节内部自测协议将通过避免过分的自测活动(这对于温和的使用环境而言可以是不必要的)来优化电池寿命。

发明内容

[0007] 根据本发明的原理,描述了一种用于监测医学设备的使用历史的改进的设备和方法。所述监测可以包括使用和环境信息,所述使用和环境信息继而能够用于向所述设备提供定制的预防性维护反馈。因此,本发明并入关键任务数据与架构(具体针对除颤器和其他高级生命支持设备),其在设备出故障之前实时地或接近实时地进行监测,以便向终端用户提供定制的预防性维护反馈。该数据也将用于提升未来产品设计。

[0008] 本发明的另一目标是描述一种并入了一个或多个医学设备的系统,每个医学设备都与中央计算机通信。所述系统能用于将环境数据和操作数据与预测性维护模型进行比较,并且基于所述比较结果来预测所述设备出故障的时间。所述系统还能用于根据所述比较结果向所述设备提供反馈。所述系统也可以被使得能够基于所收集的使用历史来调节所述预测性维护模型。

[0009] 本发明的具体目标是描述一种用于对来自医学设备群的实时或接近实时的关键任务数据和环境数据的收集的网络。所述收集为了在整个产品群上发展预测性故障模型,使得能够给予所述终端用户定制的预防性维护反馈。另外,所述收集能够用于提升针对除颤器和其他高级生命支持设备的未来产品设计。

[0010] 本发明的又另一目标是描述一种用于监测医学设备的使用历史,并且用于使用所述监测以基于与预定的维护模型的比较结果来调节所述医学设备的操作状况的改进的方法。所述方法能够应用于休眠时期,以便不打断对患者的危重病护理。

[0011] 本文在下面参考附图进一步描述根据本公开的示例性实施例。尽管一些示例性实施例可以被相互分开地描述(例如,为了便于表达和理解),但是本领域普通技术人员鉴于本文的教导应当理解,这样的示例性实施例能够被独立地和/或彼此组合地使用。实际上,本文描述的示例性实施例(包括它们的组合和变型,所述组合和变型中的全部都被认为是本公开的部分)的实施方式和使用能够取决于例如具体的临床和/或现场使用/应用、与其他相关技术的整合、可用资源、环境状况等。因此,本公开不应被解读为对本文公开的主题的限制。

[0012] 本公开将详细呈现对优选实施例的以下描述,所述描述应基于附图(例如,如本文下面所引用的)来考虑。

附图说明

[0013] 图1是对用于与本发明一起使用的体外除颤器的图示。

[0014] 图2是示出可以用于实施本发明的方法的体外除颤器的功能部件的方框图。

[0015] 图3是体外除颤器和创新性数据收集设备的功能方框图,其中一个实施例具有通信接口。

[0016] 图4图示了包括经由云计算环境与中央计算机通信的多个医学设备的创新性系统。

[0017] 图5图示了本发明的另一方框图,所述方框图图示了根据本发明的一个实施例的在设备与集中功能之间的信息流。

[0018] 图6图示了示出创新性方法的一个实施例的流程图。

具体实施方式

[0019] 在作为本发明的示例性实施例的三个主要要素中进一步描述本发明。例如，第一个要素包括被与医学设备共同定位的一种装置。所述装置与医学设备交互以收集设备的使用历史，例如，按钮按下、详细的硬件和软件错误日志、功率波动、充电次数以及关键患者参数。另外，所述装置并入了收集环境数据（例如，温度、湿度、凝露、电击、振动以及位置）的传感器。所述装置还并入了用于将数据传送到计算机以用于进一步分析的通信特征。

[0020] 本发明的第二个示例性要素是到分析计算机的通信路径。计算机可以被设置在中心位置（即，中央计算机）处。所述通信路径可以被构建为网络（例如，云计算网络）。所述网络可以被设置为无线地收集并在存储位置处存储患者信息和其他信息，以用于授权用户未来获取与分析。

[0021] 本发明的第三个示例性要素是针对分析和反馈。将使用数据和环境数据与驻留在计算机上的预测性维护模型进行比较。如果数据显著偏离模型，则计算机可以发出要调节医学设备的操作状况的命令。如果计算机是中央计算机，则命令被经由网络传送到设备。然后可以某种方式自动调节设备操作。例如，可以调节自测时间表，以在设备经受极端环境或使用时间表时更加频繁地测试设备。或者可以在设备上显示消息，以更加频繁地检查设备，或者甚至将设备从服务中移除并返回给制造商。最终，数据自身可以通过使故障概况与实际设备使用模型关联来提供用于修改预测性维护模型自身的促进因素。例如，如果设备故障在极端寒冷的温度下比在设计期间预想的较少，则能够扩展可允许的温度操作范围。

[0022] 现在转向附图，图1图示了被与数据收集设备100一起设置的医学设备10的一个实施例。在所图示的实施例中，医学设备10是体外除颤器，例如由马萨诸塞州安多弗的飞利浦医疗保健公司制造的Heartstart XL+TM。

[0023] 图1示出了被附接到设备10并在设备10外部的数据收集设备100。附接可以通过夹子来完成，使得设备可以从彼此拆开，或者可以被用螺丝拧紧或永久粘附在一起。该配置是有利的，这是因为数据收集设备100能够由其自己的可充电电源或可更换电源来供电，使得医学设备10电源被保留仅用于在医学处置事件中使用。如所图示的，数据收集设备100可以任选地包括用户输出部140（其为显示器）。用户输出部140也可以被设置为指示灯、准备就绪指示器，或被设置为可听信号机。

[0024] 数据收集设备100也可以包括无线收发器130。收发器130优选地被设置为发射由设备10和/或监视器100收集的使用数据以及由监视器100收集的环境数据。收发器130也可以被设置为接收自动修改设备10的操作状态的指令。由于接收的缘故，消息或指示可以被置于用户输出部140上或设备10的用户输出部上。消息可以指示对设备的额外检查是必要的，应将设备从服务中移除，或者设备应被返回给制造商。优选地，指示发生在设备10的任何故障之前。在另一实施例中，经由监视器100来调节驻留在设备10之内的自测协议，以反映设备所经历的实际操作环境。

[0025] 在备选实施例中，数据收集设备100被并入在设备10壳体之内，以便实现共享公共部件（例如，显示器、控制设备、信号机或电源）的成本益处和简单性益处。

[0026] 现在转到图2，示出的是示出可以用于实施本发明的方法的体外除颤器的方框图。图2中示出的元件中的一些仅间接地承担本发明，并且被包括为仅示出本发明可以在其中进行操作的一种情境。

[0027] 设备10在这里被例示为图2中示出的体外除颤器。尽管除颤器尤其适合于实施本

发明,但是本发明不限于在除颤器中使用。除颤器通过经由体外应用的电极37来提供通过患者的心脏的高电压电击来提供针对急性心搏骤停的电疗处置。电气连接器36准许可抛式电极到设备10的连接。

[0028] 在图2中示出的除颤器中,电池容量测试是每天运行的,作为经由电源管理块32的一套自动自测的部分,并且结果被记录在设备历史日志(DHL)中,所述设备历史日志被存储在存储器14中。其他设备10功能被在状态测量112处测试或测量并在存储器14中记录。设备10也经由温度传感器9或31周期性地温度记录到DHL中。设备10的控制功能被分布在主处理器单元(MPU)2以及两个门阵列4和6之中。门阵列6也执行自测初始化生成的功能中的一些。

[0029] 设备10的自测特征也延伸到所连接的配件。除颤器例如可以包括预连接的可抛式电极37,通过自测协议针对连续性核查所述可抛式电极37。高级除颤器/监视器例如可以包括用于监测心电图(ECG)、血氧饱和度(SPO2)或无创血压(NIBP)的模块,高级除颤器/监视器或者被硬连线到除颤器,或者被无线连接。设想设备10包括周期性地自动核查这些特征和/或它们的连接线缆的特征。

[0030] 门阵列6可以监测“唤醒”状况,例如在温度传感器31的越界温度读数、用户对开/关按钮30的按下,或者检测到的设备经历的坠落/电击。门阵列6也可以周期性地闪烁状态就绪指示灯28或蜂鸣器19,以指示设备10的操作状态。门阵列6也可以在计数器7处跟踪按钮按下、开/关、递送的电击,以及其他用户动作的数目,所述数目也被存储在存储器14中。

[0031] MPU 2在其在待机模式以外的操作时充当设备10的通用控制器。MPU 2经由方框26控制是否电击的决策。MPU 2也经由对比度按钮8提供用于设备显示器18的用户控制功能。门阵列4提供显示器18功能,并经由扬声器20发出听觉命令。

[0032] 结合到一起,设备10的部件形成用于感测设备中的故障的自测电路。所述部件也提供视觉和音响输出,以用于指示设备的状态并用于向用户发出指令。控制器起作用以收集和记录操作数据,并且运行软件指令以用于进行自测。

[0033] 设备10的操作也经由端口16受数据收集设备100影响。端口16操作为将例如被存储在DHL中的使用数据从设备10传送到数据收集设备100。端口16也操作为将指令和环境数据从监视器100传送到设备10。指令被MPU 2用于调节设备10操作,例如在显示器18上显示消息,或调节自测算法的时间计定或测试参数。

[0034] 图3图示了被设置为与设备10通过接口连接的数据收集设备100的功能性方框图。端口16被示为与监视器100通过接口连接的双向通信端口。接口能够是本领域任意公知的,例如,红外、无线电、蓝牙TM或b场通信协议。

[0035] 设备100包括若干功能电路。一个或多个环境传感器110操作为收集环境数据,例如,温度、湿度、凝露、电击或振动。另一传感器110实施例是提供设备的位置数据的GPS传感器。这些传感器中的一个或多个也能够被设置在设备10之内。

[0036] 由(一个或多个)传感器110收集的环境数据被存储在数据收集设备存储器120中。数据优选地在时间上被关联,并且也优选地与经由端口16从医学设备10获得的操作数据相组合。

[0037] 在优选实施例中,环境数据和操作数据是经由无线收发器130被传播的。数据的发射优选地是在排程的基础上进行的。收发器130也可以能用于从远程发射器接收指令,例如

用于修改设备维护例程的指令。所接收的指令经由端口16被传送到设备10。

[0038] 可选的用户输出部140可以被设置在数据收集设备100的外部,以用于向用户传送关于设备的信息。输出部140可以对指令做出响应,以向用户提供消息或指示灯来提供额外于先前提供的维护协议的某种预防性维护反馈。输出部140也可以被设置为警示灯或可听蜂鸣器,以将维护人员的注意力吸引到被显示在设备10上的消息本身上。

[0039] 数据收集设备100的全部功能由控制器150控制,所述控制器150与传感器110、存储器120、输出部140、端口16以及无线收发器130中的每个通信。控制器150可以将任意接收的指令传送到医学设备10,以用于引起设备10的自测协议的更改,或者在那里显示消息。电源160独立于设备10地为数据收集设备100提供电力。

[0040] 图4图示了一种用于监测一个或多个医学设备的使用历史和环境历史的系统,每个设备都具有数据收集设备100、400、500。所述医学设备优选地在配置上彼此相似,使得相同的预防性维护模型将应用于每个设备。如上文描述的且如图1至图3中所示出的来设置每个医学设备及相关联的数据收集设备100、400、500。亦即,医学设备中的每个都具有用于感测设备中的故障的自测电路以及用于与数据收集设备通信的通信路径。每个数据收集设备中的存储器都能用于在监视器中记录来自医学设备的操作数据和由环境传感器收集的环境数据。每个监视器都具有能用于发射并接收数据的无线收发器。监视器中的每个都由控制器控制,所述控制器令监视器在感测到所附接的医学设备中的故障之前的时期期间发射环境数据和操作数据。

[0041] 图4的系统包括通信路径,例如云通信环境300,所述云通信环境300将每个监视器100、400、500与远程第二存储器200链接。第二存储器200接收并存储来自设备中的每个的环境数据和操作数据,以用于以后分析和与预防性维护模型的比较。中央计算机210还被布置为优选地也经由云计算环境300访问被存储在存储器200中的数据。中央计算机210运行预测性维护模型软件,所述预测性维护模型软件将从存储器200获得的环境数据和操作数据与维护模型中的参数进行比较。

[0042] 预测性维护模型可以被配置为将设备所经历的现实世界环境状况和操作状况与在设备的设计期间确立的设计参数进行比较。比较的输出优选地是对设备出故障的时间的预测,以及可能地也是对出故障的模式预测。

[0043] 如果所预测的要出故障的时间落入预定的限度之内,则中央计算机210可以经由云通信环境300,将警报发射回到数据收集设备100、400、500。具体的数据收集设备可以然后与附接的医学设备通信,以令设备调节其自测电路中的参数来用于增强对应于即将发生的设备故障的(一个或多个)自测。另外,数据收集设备可以在被设置在监视器或设备上的用户输出部上发出或引起发出用户警报。所述用户警报可以包括用于更改现有的预防性维护协议的指令或用于将设备从服务中移除的指令。

[0044] 通过并入来自在多种环境中操作的多个设备和数据收集设备的现实世界经历数据,图4的系统能够实现额外的优点。首先,关于在预测性维护模型限度的边界处的环境是否出故障的发生率可以允许对模型的调节,以便改进故障预测。而且,数据可以允许对特定操作环境之内的医学设备性能的改进的表征。例如,具体的设备可以被示为在高使用环境中比在高待机环境中执行得更好。利用对设备如何在特定环境中操作的改善的知识,也能够通过调节针对被识别为在那些具体环境中操作的设备的极限参数来细化和改进预测性

维护模型。

[0045] 图5图示了图4的网络化系统的实用。如其中所图示的,设备100和监视器400经由云通信环境300传送到具有中央计算机210的“质量监测与工程组”。本发明使得监测与工程组能够实时地或接近实时地分析针对设备的操作历史和环境。分析输出优选地是针对每个设备要发生故障的预测时间以及故障模式。另外,分析输出优选地提供针对被定制到环境/历史的每个设备的补充性预防性维护推荐。所述推荐可以是对所排程的自测的改变、针对由拥有者的额外手动核查的指南、用于将从服务提供者悬而未决的访问的设备从服务中移除的请求,或者用于将设备返回给制造商以用于提供服务的请求。这些推荐中的每个优选地在设备在现场的实际故障之前被提供给诸如“医院生物医学”或“EMS仪器管理者”的客户。

[0046] 系统也能用于将设备群的操作和环境状况与经验故障率进行比较。所述比较能够随后被制造商用于发展针对在新产品中的使用的专业的推荐,或者用于根据具体用户和/或更严酷地处置设备的世界区域来调节保修包。

[0047] 图6是用于通过将医学设备的使用历史与预防性维护模型(PMM)进行比较来监测医学设备的使用历史的方法的流程图。所述方法还基于所述比较来提供对医学设备的操作状况的改变。所述方法在应用于多个设备时还可以提供比较所基于的PMM的改变。先前描述的系统 and 装置一起作用以实现所述方法的益处。

[0048] 所述方法的初始步骤在步骤1000处提供一个或多个数据收集设备,所述数据收集设备在步骤1100处收集关于数据收集设备被附接到的医学设备的操作数据和环境数据。所述数据在步骤1200处被发射到中央计算机以用于分析。在步骤1300处,中央计算机将操作数据和环境数据与预定的PMM进行比较。所述比较可以通过确定数据将设备历史置于PMM模型的边界参数以外来指示下面的设备处于即将发生的(或过早的)故障的风险。如果是这样,则决策步骤1400将所述方法指向到始于步骤1500处的校正动作。如果确定设备没有处于过早故障的风险,则在步骤1600处存储数据以用于随后与相似设备的比较,或者用于细化PMM。

[0049] 方法步骤1500将数据和比较结果应用于关于针对设备的修改的或推荐的操作状况的确定,以用于确保设备在现场保持可靠和功能性。如前文所述的修改的类型能够是对所排程的自测的改变、针对由拥有者进行的额外手动核查的指南、用于将从服务提供者悬而未决的访问的设备从服务中移除的请求,或者用于将设备返回给制造商以用于提供服务的请求。在步骤1700处,能够通过步骤1200的通信路径或者通过诸如电话或邮件通信的常规手段来传送被提供给设备拥有者的指南。在步骤1800处,响应于新状况到数据收集设备的发射,改变下面的医学设备操作状况。优选地,所述改变是完全自动的,以便用户不需要采取其他动作。

[0050] 步骤1900使得所述方法能够利用来自多个设备的所存储的数据和比较结果以细化PMM。优选地,利用来自设备的关于实际故障率和故障模式的一些额外的数据来分析比较结果、环境数据以及操作历史。如果分析指示PMM应当被细化或修改,则所述方法这么做。

[0051] 通过本发明使得反馈和分析能够提供对潜在设备群的实际使用和滥用的更好的理解。这样的理解得到对下一代产品的改进的设计。另外,对针对产品的不同使用概况和环境的理解使得制造商能够定制预防性维护流程,并且能够更好地预测针对该具体设备出故

障的时间。

[0052] 本发明的反馈部分允许制造商识别使他们的设备经受严酷状况的那些客户。制造商能够然后远程向客户发出警报以执行更加频繁的预防性维护。而且,本发明能够就更可能需要服务呼叫的具体设备向制造商服务人员发出警报。最终,制造商处于更好的位置,以根据表明对产品的更加严酷处置的客户概况和/或区域来调节保修及其他服务相关的成本。

[0053] 对上述设备、软件以及显示器的修改被涵盖在本发明的范围之内。例如,如果PMM和计算机驻留在数据收集设备里的话,可以在数据收集设备自身处实现所述方法,因此消除了对方法步骤1200和1700的需要。因此,代替如经常那样地发射来自监视器的环境和使用数据,云通信路径将定期地将对PPM的更新从中央计算机发射到数据收集设备群。然后,监视器将把它们自己的数据与驻留的PMM进行比较,以调节参数或通知用户。当具体的监视器确定其已经偏离PMM特定量时,则其能将所存储的数据发射回到中央计算机,在这里PMM被调节(使用该数据以及从许多其他设备接收的数据)。经调节的PMM随后被返回到监视器作为更新。

[0054] 而且,在设备位置处的警报的外观和布置可以在类型和外观上不同。被并入中央计算机(但执行实质上与所描述的相同的预测功能)的不同维护模型也落入本发明的范围之内。

[0055] 应当理解,尽管本发明已经在医学应用方面进行了描述,但是本发明的教导要宽泛得多,并且可应用于非医学应用和用途。另外,如本领域普通技术人员在本文提供的教导的启示下将认识到的,本公开/说明书中描述的和/或附图中描绘的特征、元件、部件等可以在硬件与软件的各种组合中得以实施,并提供可以被组合在单个元件或多个元件中的功能。例如,能够通过对专用硬件以及与适当的软件相关联的能够运行软件的硬件的使用来提供附图中示出/图示/描绘的各个特征、元件、部件等的功能。所述功能当由处理器提供时,能够由单个专用处理器、由单个共享处理器或由多个个体处理器(它们中的一些能够是共享的和/或复用的)来提供。此外,对术语“处理器”或“控制器”的明确使用不应被解读为排他性地指代能够运行软件的硬件,而是能够隐含地包括而不限于数字信号处理器(“DSP”)硬件、存储器(例如,用于存储软件的只读存储器(“ROM”)、随机存取存储器(“RAM”)、非易失性存储器等),以及能够(和/或可配置为)执行和/或控制过程的虚拟的任何单元和/或机器(包括硬件、软件、固件、它们的组合等)。

[0056] 此外,本文记载本发明的原理、各方面和实施例以及其特定范例的所有陈述,旨在涵盖其结构和功能上的等价物。额外地,这样的等价物旨在包括当前已知的等价物以及未来发展的等价物(即,执行相同功能的所发展的任何元件而无论其结构如何)。因此,例如,本领域普通技术人员在本文提供的教导的启示下将认识到,本文呈现的任何方框图能够表示实施本发明的原理的图示性系统部件和/或电路的概念视图。类似地,本领域普通技术人员在本文提供的教导的启示下将认识到,任何流程图表、流程图等表示基本上能够被表示在计算机可读存储介质中并且因此可以由计算机或处理器或具有处理能力的其他设备来运行的各种过程,无论这样的计算机或处理器是否被明确示出。

[0057] 此外,本发明的示例性实施例能够采取计算机程序产品的形式,所述计算机程序产品可从计算机可用存储介质或计算机可读存储介质存取,所述计算机可用存储介质或计

计算机可读存储介质提供用于由例如计算机或任何指令运行系统使用或者与计算机或任何指令运行系统结合使用的程序代码和/或指令。根据本公开,计算机可用存储介质或计算机可读存储介质能够是能够例如包括、存储、通信、传播或输送用于由指令运行系统、装置或设备使用或与指令运行系统、装置或设备结合使用的程序的任何装置。这样的示例性介质能够是例如电子、磁性、光学、电磁、红外或半导体系统(或装置或设备)或传播介质。计算机可读介质的范例包括例如半导体或固态存储器、磁带、可移动计算机软盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、闪存(驱动器)、硬磁盘以及光盘。光盘的当前范例包括压缩盘-只读存储器(CD-ROM)、压缩盘-读/写(CD-R/W)以及DVD。而且,应当理解,可以在今后开发的任何新的计算机可读介质也应被认为是根据本发明和公开的示例性实施例可以使用或提到的计算机可读介质。

[0058] 已经描述了根据本发明的系统、设备以及方法的优选和示例性实施例(所述实施例旨在图示而非限制),应当注意,本领域技术人员在本文(包括附图)提供的教导的启示下能够做出在这样的示例性实施例中的或对其的修改和变型。因此,应当理解,能够对本公开的优选和示例性的实施例做出的这样的改变也在本发明和本文公开的示例性实施例的范围之内。

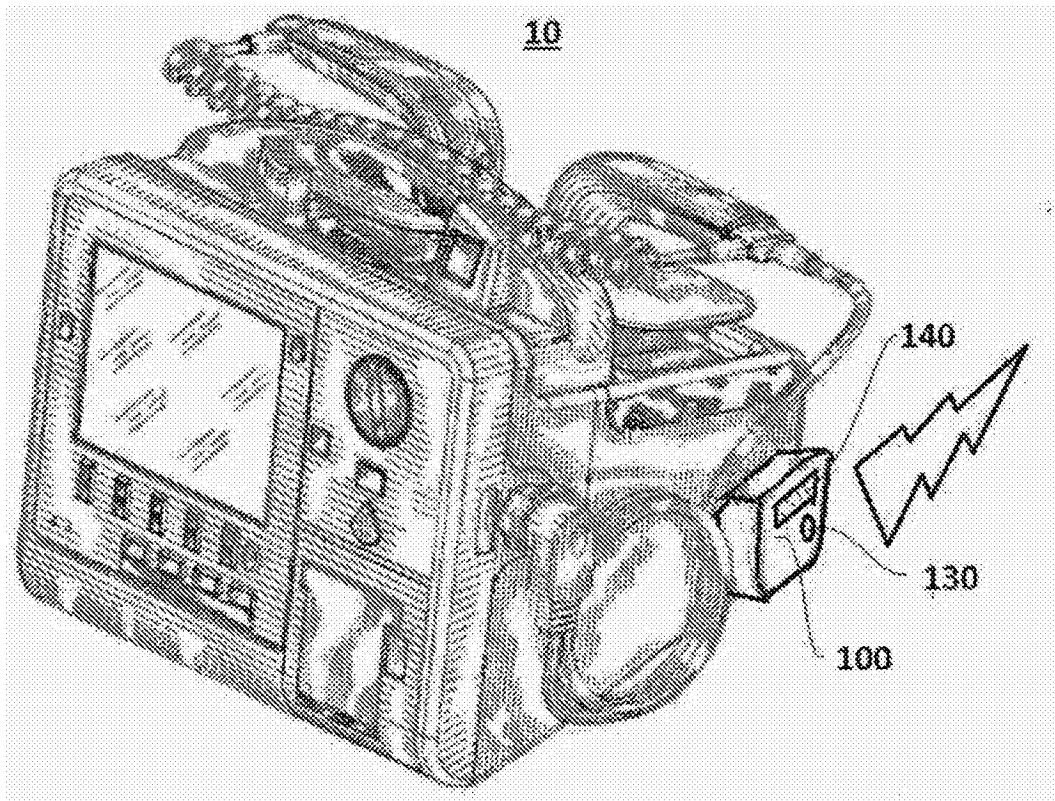


图1

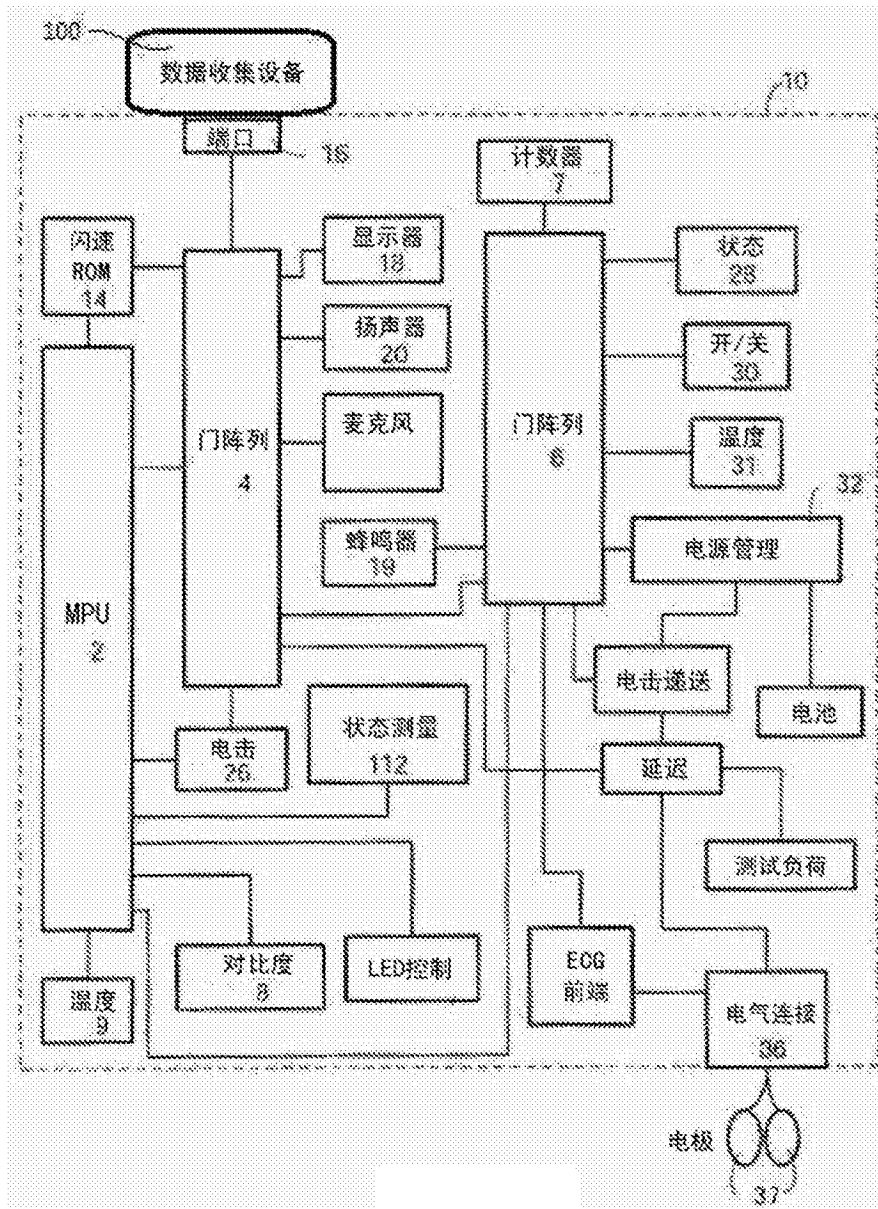


图2

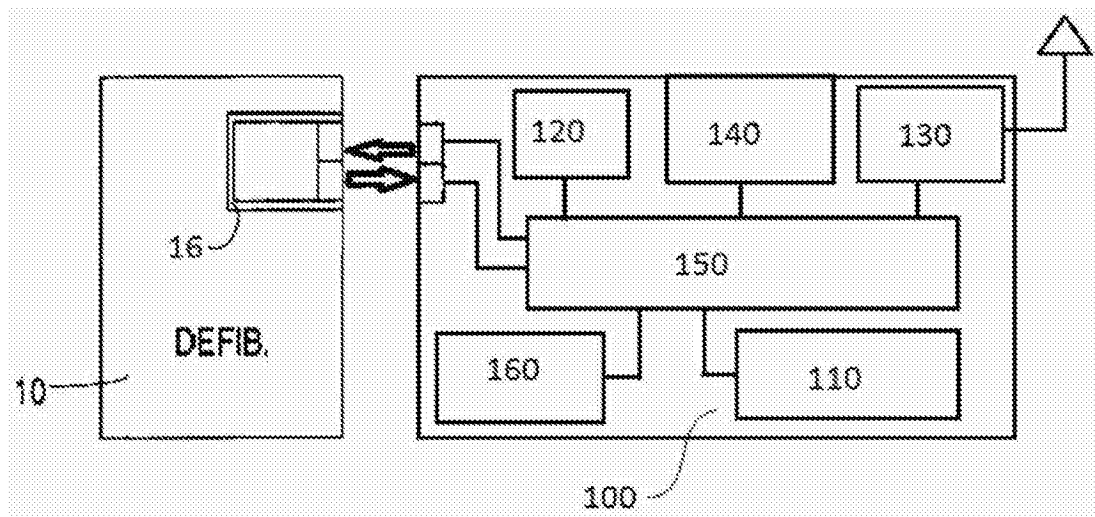


图3

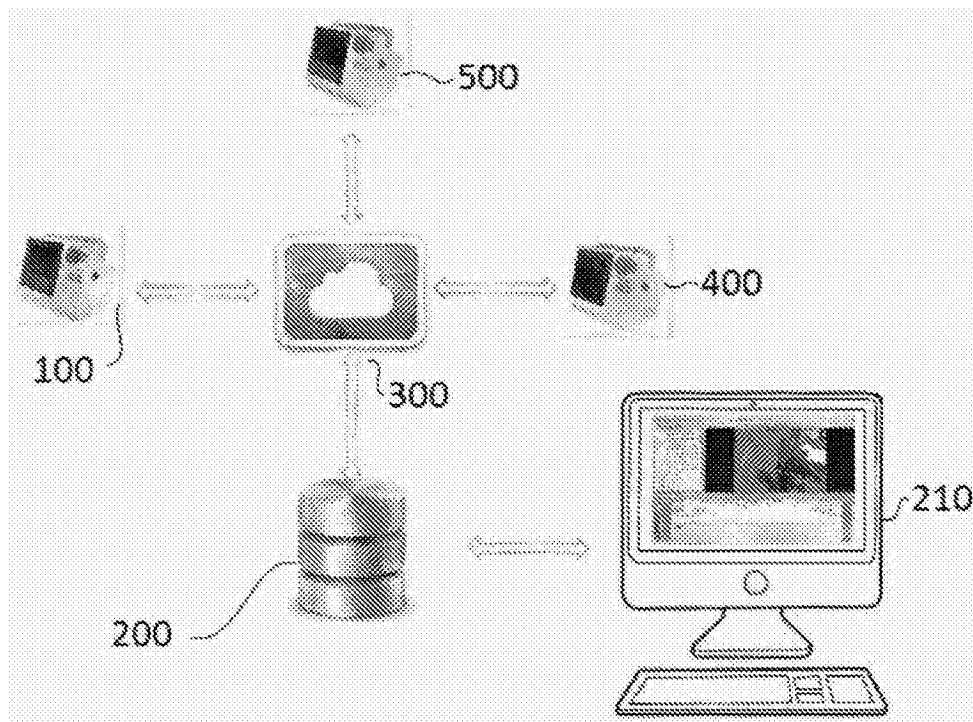


图4

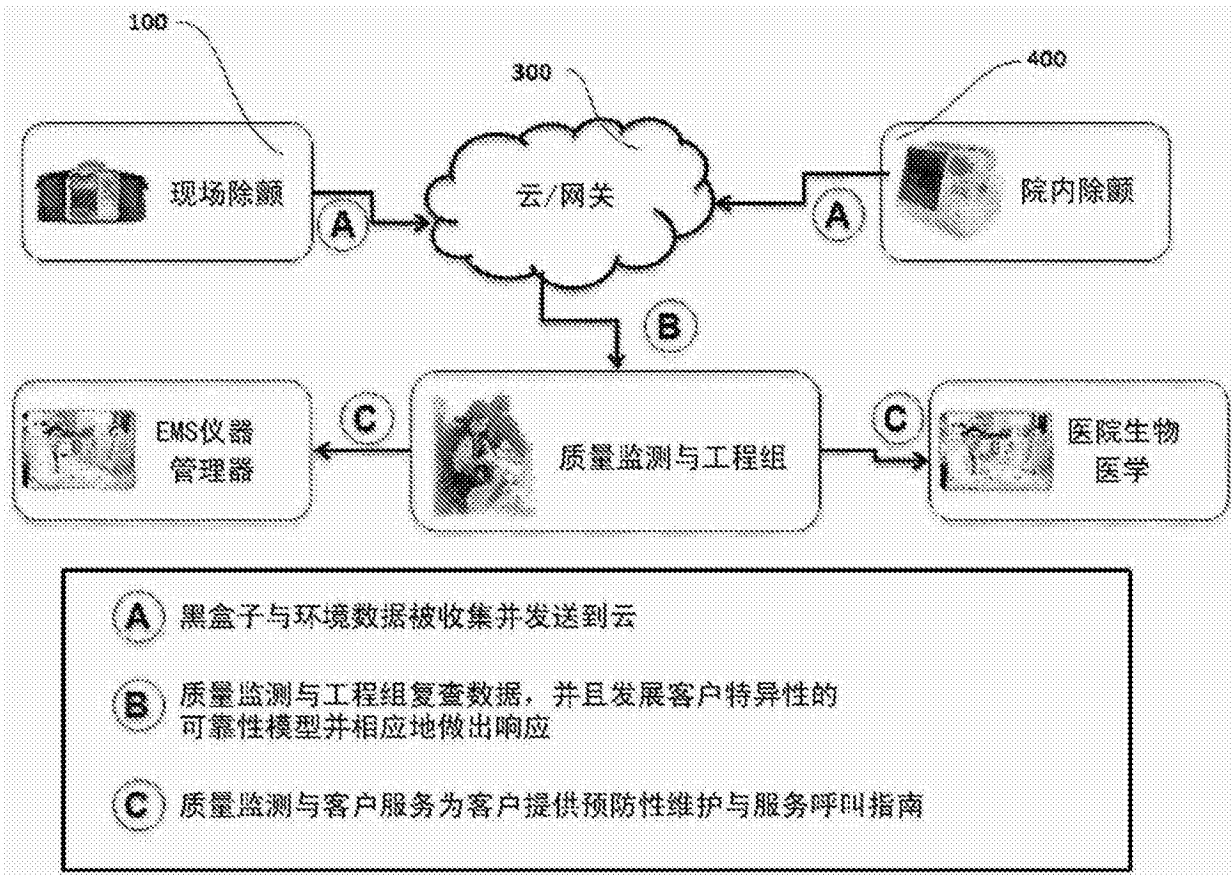


图5

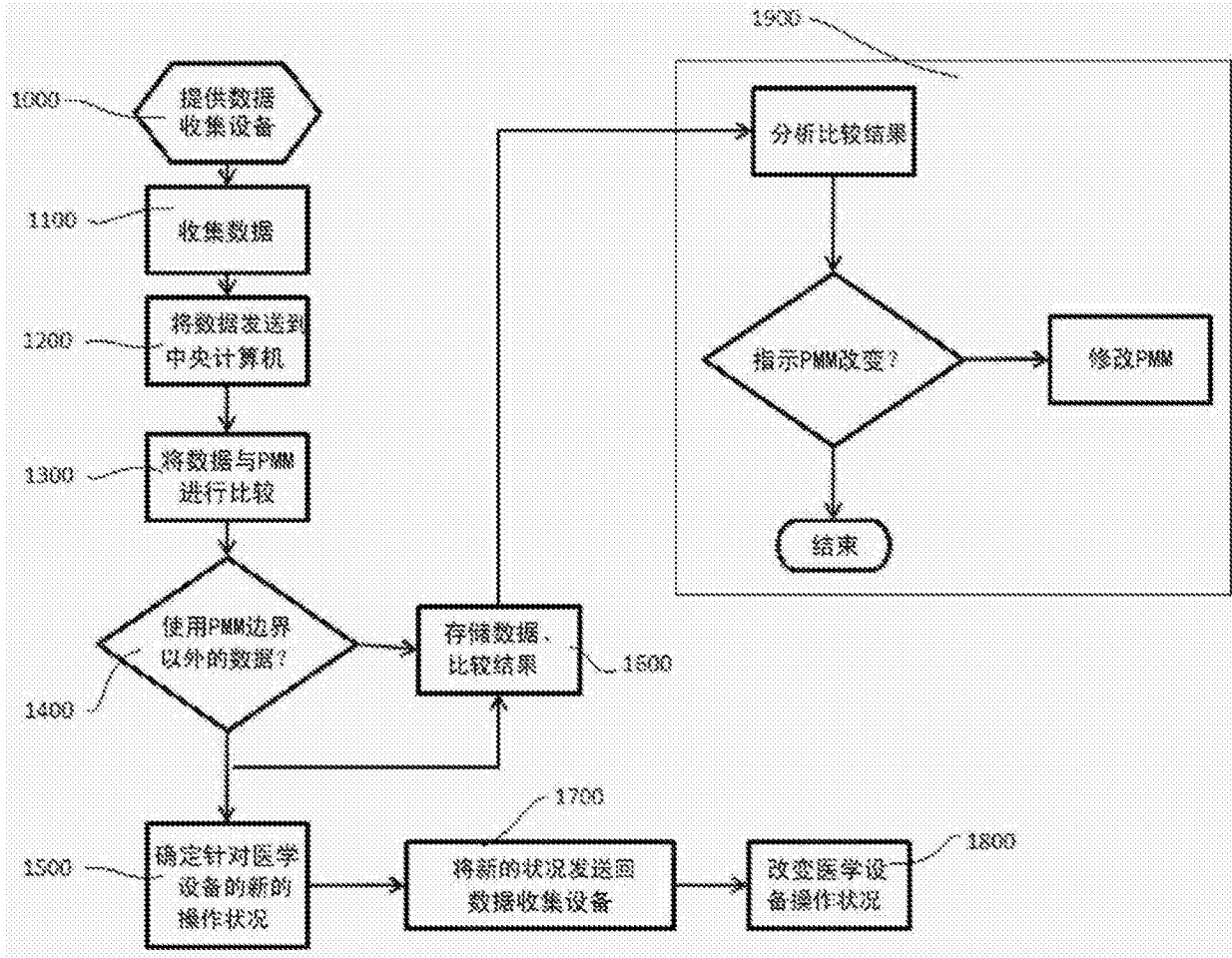


图6