(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118613238 A
(43)申请公布日 2024.09.06

(21)申请号 202280074595.8
(22)申请日 2022.10.11
(30)优先权数据
63/254,325 2021.10.11 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.05.09
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/SE2022/050916 2022.10.11
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/063864 EN 2023.04.20
(71)申请人 佼捷祐知识产权控股有限公司
地址 瑞典马尔摩
(72)发明人 迈克尔·大卫·牛顿
(74)专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限责任公司 11287
专利代理师 林斯凯
(51)Int.Cl.
A61H 9/00(2006.01)

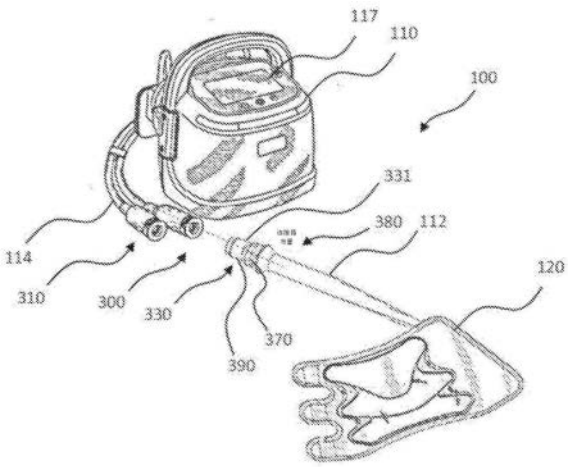
权利要求书3页 说明书18页 附图9页

(54)发明名称

用于分析加压疗法的使用的控制单元、系统及方法

(57)摘要

一种控制单元、系统及方法，其用于使用包括至少一个可充气室的至少一个可充气加压服装来分析对患者的肢体或解剖结构的加压疗法的使用。



CN 118613238 A

1.一种控制单元(200),其用于通过使用包括至少一个可充气室的至少一个可充气加压服装(120)来分析对患者的肢体或解剖结构的加压疗法的使用,

所述控制单元(200)包括

识别组件(390),其用于检测在所述加压疗法期间使用的至少一个加压服装(120)的类型且位于所述至少一个加压服装的连接器内,

空气泵(110),其用于基于所述经检测类型调节到所述至少一个加压服装(120)的空气压力,

至少一个压力传感器,其用于在所述加压疗法期间测量在所述经连接至少一个服装(120)的所述可充气室中的至少一者中存在的压力并生成对应于所述室中的所述压力的信号,,

其中所述压力传感器在加压的施加期间提供信号,所述信号包括所述肢体或解剖结构在所述至少一个加压服装(120)内的存在的特性,

其中所述压力传感器指示与先前加压期间的所述信号的特性相比,作为所述肢体或解剖结构从所述至少一个加压服装(120)移除的结果的所述至少一个加压服装(120)的加压水平的改变,且

其中由系统(100)基于所述肢体或解剖结构存在于所述至少一个经连接服装(120)中的经监测时间向用户提供视觉指示(117a、117c、118),

其中由所述系统基于所述肢体或解剖结构被检测为不存在于所述至少一个经连接服装(120)中的经监测时间向所述用户提供视觉指示(117b、117d、118)。

2.根据权利要求1所述的控制单元,其中所述控制单元经配置用于使经连接加压服装类型与从连接到泵出口的压力换能器获得的测量相关,以形成与由所述至少一个可充气加压服装(120)环绕的肢体或解剖结构的存在相关联的可检测特性。

3.根据权利要求1所述的控制单元,其中所述控制单元经配置用于:

-监测对患者的肢体或解剖结构的预防性治疗脉冲的操作及递送构件,及

-测量形成与所述加压服装接触的所述肢体或解剖结构的存在的可检测特性的参数。

4.根据权利要求1所述的控制单元,其中所述控制单元与单独的患者安装的远程传感器进行电子通信,其中所述传感器经配置用于测量患者特定参数并包含以下中的至少一者:

-所述控制单元对从所述传感器接收的所述信号执行分析,

-所述控制单元检测所述患者传感器的改变与所述控制单元的所述操作之间的相关性,使得血液在所述解剖结构中的移动的改变被检测为所述控制单元的所述操作的结果,

-所述控制单元向所述用户提供与所述远程传感器建立通信的指示,

-所述控制单元基于所述远程传感器信号在经过的时间内监测所述服装的患者使用。

5.根据前述权利要求中任一权利要求所述的控制单元,其中所述识别组件(390)由铁氧体、钢或黄铜材料制成。

6.一种用于通过使用至少一个加压服装(120)来分析加压疗法的使用的加压系统(120),其包括用户界面(117),其中所述用户界面(117)包括

第一显示指示器(117a、117c),其与所述至少一个加压服装(120)在所述加压系统(100)的第一操作状态下的使用相关联,及

第二显示指示器(117b、117d),其与所述至少一个加压服装(120)在所述加压系统(100)的第二操作状态下的使用相关联。

7.根据权利要求6所述的系统,其中所述系统包括控制单元,所述控制单元经配置用于监测对患者的肢体或解剖结构的预防性治疗脉冲的操作及递送构件,及测量形成与所述加压服装接触的所述肢体或解剖结构的存在的可检测特性的加压参数。

8.根据权利要求7所述的加压系统,其中所述加压参数能够基于先前使用的程度进行适配及修改,所述先前使用的程度基于保持在存储器存储装置中的记录。

9.根据权利要求8所述的加压系统,其中能够被修改的所述加压参数基于服装连接器(330)中的经感测识别组件(390)。

10.根据权利要求8或9中任一权利要求所述的加压系统,其中基于对存储在所述加压系统的存储器(250)中的所述加压系统的先前使用的记录的分析调整加压压力。

11.根据权利要求8或9中任一权利要求所述的加压系统,其中基于对存储在所述加压系统的存储器(250)中的所述加压系统的先前使用的记录的所述分析调整所述加压系统的循环时间。

12.根据前述权利要求中任一权利要求所述的加压系统,其中仅在所述至少一个加压服装(120)的充气期间发生肢体在所述至少一个加压服装(120)中的存在的检测。

13.根据前述权利要求中任一权利要求所述的加压系统,其中对所述肢体的所述存在的感测基于来自压力换能器、加压器驱动参数、服装连接器类型、识别组件类型或对存储在所述加压系统的存储器(250)中的所述加压系统的所述先前使用的记录的分析的列表中的至少一个参数。

14.一种加压系统(100),其包括:

-所述加压系统的连接器(310),其与至少一个加压服装(120)流体连通,所述连接器能够检测从多种可能的服装类型连接哪种服装类型,

-空气泵(110),其用于基于所述经检测类型向所述至少一个加压服装(120)供应及调节空气压力,

-至少一个压力传感器,其用于在加压疗法期间测量所述至少一个经连接加压服装(120)的至少一个可充气室中存在的压力并生成对应于所述至少一个可充气室中的所述压力的信号,

-所述压力传感器在加压的施加期间提供信号,所述信号包括肢体或解剖结构在所述至少一个加压服装(120)内的存在的特性,

-所述压力传感器表示与先前充气期间的特性相比,作为所述肢体或解剖结构从所述至少一个加压服装(120)移除的结果的所述至少一个加压服装(120)的加压水平的改变,

-由所述加压系统(100)的控制单元(200)基于所述肢体或解剖结构存在于所述至少一个经连接服装(120)中的经监测时间与所述肢体被检测为不存在于所述至少一个经连接服装(120)中的经监测时间相比来向用户提供视觉指示。

15.一种用于通过使用包括用户界面(117)的加压系统(100)的至少一个加压服装(120)来分析加压疗法的使用的方法,其中所述用户界面(117)包括

-第一显示指示器(117a、117c),其与所述加压服装在所述加压系统的第一操作状态下的使用相关联,及

-第二显示指示器(117b、117d),其与所述服装在所述加压系统的第二操作状态下的使用相关联,其中所述方法包括监测所述加压服装处于每一操作状态的时间。

16.根据权利要求15所述的方法,其包括监测预防性治疗的递送有效性。

17.根据权利要求15所述的方法,其包括通过所述加压系统(100)的监测系统随着时间的推移监测所述至少一个经连接加压服装(120)及患者肢体的存在,以提供系统使用的度量。

18.根据权利要求15所述的方法,其包括将所述经监测时间内的使用状态与目标使用阈值进行比较。

用于分析加压疗法的使用的控制单元、系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于分析加压疗法对患者的肢体或解剖结构的使用的控制单元(即,控制器)、系统及方法。尤其,本发明涉及结合患者使用的加压疗法系统的操作及分析。加压疗法系统包含用于将至少一个可充气/可放气服装流体连接到流体压力控制系统的耦合组合件。本发明进一步涉及用于随着时间的推移分析对患者的肢体或解剖结构的所递送加压疗法的程度,并识别及选择用于改进所递送的预防性治疗的选项的系统及方法。

背景技术

[0002] 本发明涉及气动系统,且特定来说涉及具有可充气/可放气物品(例如,连接到流体源(例如泵)的加压服装)的气动系统。已知,此类系统的使用通常涉及患者使用的多个个别时段,其间穿插未使用的时段。这些时段通常可在一天内发生,且也可能分散遍及患者使用所述系统期间的多个护理轮班及天数内。

[0003] 鉴于上述内容,需要一种系统及方法,其解决并减轻当用户连接服装并开始系统操作以提供预防性治疗但患者肢体未物理地贴合于服装内时与加压系统相关联的使用错误的风险。结果,未递送希望的预防性治疗,且这种状况可能在一段时间内未被发现。另一相关联的实例是,系统被正确地连接及设置,但当临床医生不在场时,服装随后被患者移除。

发明内容

[0004] 本公开涉及用于分析及促进对患者的肢体或解剖结构的加压疗法的临床使用的系统及方法。

[0005] 进行关于加压系统的操作的使用数据的记录。本发明的一些实施例的一方面是向用户提供关于使用程度的增加的监测及指示,目的是促进增加的使用。其还基于此经监测使用向临床医生提供度量,以帮助管理患者的VTE预防性治疗方案的更广泛方面,其寻求单独或以任何组合来减轻、缓解或消除所属领域中的上述缺陷及缺点中的一或多者。

[0006] 本发明的一方面涉及用于控制对患者的肢体或解剖结构的加压疗法的系统、方法及控制单元。这可能涉及个别地或组合应用于例如脚部、小腿、大腿或手臂的区域。

[0007] 本发明的一方面涉及一种控制单元,其用于通过使用包括至少一个可充气室的至少一个可充气加压服装来分析对患者的肢体或解剖结构的加压疗法的使用。所述控制单元包括:识别组件,其用于检测在所述加压疗法期间使用的至少一个加压服装的类型,且位于所述至少一个加压服装的连接器内;空气泵,其用于基于所述经检测类型调节到所述至少一个加压服装的空气压力;至少一个压力传感器,其用于在所述加压疗法期间测量在所述经连接至少一个服装的所述可充气室中的至少一者中存在的压力并生成对应于所述室中的所述压力的信号。进一步来说,所述压力传感器在加压的施加期间提供信号,所述信号包括所述肢体或解剖结构在所述至少一个加压服装内的存在的特性。进一步来说,所述压力传感器指示与先前加压期间的所述信号的特性相比,作为所述肢体或解剖结构从所述至少

一个加压服装移除的结果的所述至少一个加压服装的加压水平的改变。进一步来说,由系统基于所述肢体或解剖结构存在于所述至少一个经连接服装中的经监测时间向用户提供视觉指示,且其中由所述系统基于所述肢体或解剖结构被检测为不存在于所述至少一个经连接服装中的经监测时间向所述用户提供视觉指示。

[0008] 本发明的一方面涉及一种加压系统,其用于通过使用至少一个加压服装来分析加压疗法的使用,所述加压系统包括用户界面。所述用户界面包括与所述至少一个加压服装在所述加压系统的第一操作状态下的的使用相关联的第一显示指示器及与所述至少一个加压服装在所述加压系统的第二操作状态下的使用相关联的第二显示指示器。

[0009] 本发明的一方面涉及一种用于通过使用包括用户界面的加压系统的至少一个加压服装来分析加压疗法的使用的方法。所述用户界面包括与所述加压服装在所述加压系统的第一操作状态下的使用相关联的第一显示指示器,及与所述服装在所述加压系统的第二操作状态下的使用相关联的第二显示指示器。所述方法包括监测所述加压服装处于每一操作状态的时间。

[0010] 上述实施例的特征可以任何组合组合。

附图说明

[0011] 本发明的其它目的、特征及优点将从本发明的以下详细描述显而易见,其中将参考附图更详细地描述本发明的实施例,其中:

[0012] 图1展示根据本发明的实施例的加压系统,

[0013] 图2展示根据本发明的实施例的加压系统的流程图,

[0014] 图3a到d展示根据本发明的实施例的图形用户界面的实施例,

[0015] 图4展示根据本发明的实施例的具有本发明的功能方面的加压系统的使用的时序图,

[0016] 图5展示根据本发明的实施例的加压系统的实施例的流程图,

[0017] 图6展示根据本发明的实施例的用于为加压系统提供使用监测功能的算法的逻辑分解的系统图,

[0018] 图7展示可视化根据本发明的实施例的加压系统的使用监测功能的操作的图表,其中使用大于优选目标,且

[0019] 图8展示可视化根据本发明的实施例的加压系统的使用监测功能的操作的图表,展示其中经计算的使用小于优选目标。

具体实施方式

[0020] 以下将参考附图更全面地描述本发明的实施例,其中展示本发明的实施例。然而,本发明可以许多不同的形式体现,且不应被解释为限于本文所阐述的实施例。确切来说,提供这些实施例使得本公开将是彻底且完整的,并将本发明的范围完全传达给所属领域的技术人员。相似的参考符号贯穿全文指代相似的元件。

[0021] 在希望用于静脉血栓栓塞(VTE)预防性治疗的加压系统的领域及范围内,已知这些系统在一天中的不同时间及不同时段使用。结果,其在一天期间由不同的工作人员使用,其中责任在轮班间转移。因而,如果一个护理轮班的预防性治疗或治疗活动可被随后的护

理轮班所看到,那么这是有益的。这在繁忙的急症护理机构中特别有帮助,其中可由任何临床医生且在任何时间在加压系统处容易地看到与个别患者相关联的加压系统的整体预防性治疗或治疗操作。

[0022] 本发明的一方面是,系统可利用其对先前使用的监测来提供操作的改变的推荐,或自动地修改设置,或向临床医生提供关于对规定目标的依从程度的进度指示。

[0023] 与加压系统相关联的潜在使用错误的其它方面是当用户连接服装并开始系统操作以提供预防性治疗,但患者肢体未物理地贴合于服装内时。结果,未递送希望的预防性治疗,且这种状况可能在一段时间内未被发现。另一相关联的实例是,系统被正确地连接及设置,但当临床医生不在场时,服装随后被患者移除。本发明旨在监测这两种类型的实例,记录与这些事件相关联的时序,并通过基于使用监测的指示及警报向临床医生指示情况。

[0024] 本发明包含并组合两个不同且单独的元素,即使用监测及性能监测。

[0025] 使用监测涵盖产品在临床环境中的实际使用。这是基于以下方面的组合:

[0026] -附接到加压系统的加压泵的服装的类型的检测。这允许我们识别并自动地确认到泵的经连接加压服装的类型及变体,及对于经连接服装最优的相关联的加压监测参数,及

[0027] -对所选择的服装的泵操作的持续时间的基于时间的监测及记录包含当必要数量的肢体经识别为在服装的充气期间存在于服装中时监测泵操作的持续时间的记录。记录呈若干数据记录的形式,所述数据记录呈开始/停止时间经过时间测量以及递增经过时间计数器的形式。这提供时基的多个数据记录,以允许系统确定何时、在多长时间内以及如何有效地应用或不应用预防性治疗,

[0028] 这与以下元素组合

[0029] -基于通过使用监测功能随着时间的推移收集的数据,对递送的加压疗法进行基于算法的多参数分析。此分析导致与临床上适合个别患者的规定操作的目标进行比较。

[0030] 已知,与记录经过的泵使用相关联的简单定时器可被包含在包含加压泵的许多产品中。本发明的新颖方面是加压系统的每一递送的患者使用的个别持续时间及系统的未使用的个别持续时间两者的分析。

[0031] 分析用于计算与加压系统的历史操作的实际程度相关联的若干度量。

[0032] 其它方面是凭借加压系统的LCD屏幕向用户提供至少一个计算的度量。显示的度量的形式可为数字的,例如值、评分、百分比,或其可以图形形式提供,例如条形图、图标或其它非数字图形形式。本发明的一方面是连续地更新度量集,使得加压系统的使用或未使用程度的改变反映在度量及相关联的视觉显示中。度量中的至少一者的一方面是将最近使用的时间与最近未使用的时间相比的相对比例与较早时段的等同比例进行比较。这允许尽早识别在对产品使用产生积极或消极影响时可能出现的与长期使用的任何偏差。

[0033] 另外,可并入以下列出的元素中的一或多者:

[0034] -包含实时时钟(RTC)时序装置可提供例如系统操作的日期的实际时间的时间细节。所述信息可与患者护理体验的其它方面的每日时序相关联。这些护理方面可能影响或排除VTE系统的使用(例如,洗澡/上厕所/医疗检查/诊断过程/药物等),且其时间通常是安排好的或以其它方式已知的,且因此记录在患者护理记录中。通过显示展示迄今为止递送的预防性治疗的度量,其允许改进护理的管理、将要对个别患者进行的VTE预防性治疗的审

计及报告。

[0035] -RTC还允许使用基于开始/停止时间戳的方法,以未使用的个别事件的日志及未使用的个别事件的形式将加时间戳的记录存储在数字存储器内。这包含与通过临床医生活动(例如从泵移除服装及/或物理地关断泵以清楚地记录)使泵停止使用相关联的活动的时间及持续时间。因此,识别并记录个别使用片段,以用于稍后进行分析并向临床医生报告,以及将其包含在患者的电子医疗记录(EMR)中。

[0036] 本发明的一方面是使用事件的开始及停止时间戳——而不仅仅是记录个别片段的经过持续时间。从这些基本数据,建立系统的使用及递送的预防性治疗的详细及相关的时序日志是可能的。其它记录可被包含在日志中,包含系统警报及泵操作设置。

[0037] 性能监测扩展并建立在先前描述的使用监测数据上,以识别及生成与随着时间的推移向患者递送的预防性治疗的有效性相关联的若干参数及操作度量。这使用基于经监测使用以及其它额外感测及记录的参数的基于算法的评分,向用户提供关于随着时间的推移的递送的预防性治疗量的反馈。例如,当分析产品使用时,一天中的时间作为额外的参考及数据点是重要的,因为患者睡眠与清醒状态之间的人体状况差异很大,且在某些时间或期间应用某些治疗(例如药物)也可能影响递送的加压的有效性。

[0038] 如果与规定或推荐的整体阈值或目标相比使用量不足,那么本发明还可利用专有算法以向用户提供视觉推荐。此阈值或目标可与相关联于每一经连接服装类型的识别组件相关联、用其选择或配置,或可由控制系统基于临床输入更一般地设置——例如使用位于泵上的用户界面的部分。本发明的一方面是,每一服装类型都可基于位于通过关于将服装连接到泵的自动配置过程附接到泵的特定服装类型的连接器中的识别组件的方面来设置不同的阈值。这允许针对目标或阈值从多个配置做出服装特定配置。本发明的其它方面是,当服装是新制造的且未使用时,此阈值配置被设置为第一值,且当同一服装被插入到兼容的经许可泵中用于初始使用时,此阈值配置可被修改或调适为第二值。这个方面允许泵容易地区分患者身上的新的未使用的服装与先前使用的服装,这可能需要在将要采用的加压参数或监测算法方面进行不同的操作。

[0039] 当在第一患者使用之后及第二患者使用之前对服装进行涉及清洁或消毒的再处理时,此相同的方面及过程同样适用,从而提供指示在不是全新的方面向临床医生识别具有有限操作寿命的服装的方式。此方面将本发明的阈值设置益处与相关联于服装操作的性能监测的辅助益处组合。随着加压服装通过我们老化,取决于针对每一类型所使用的材料,其材料特性可能改变,且因此可能会影响其功能或可靠性。这种结果可能通过由于单个患者的连续使用所致的重复膨胀的影响、通过多次再处理清洁及测试循环的影响或通过多个患者对其的使用而发生。为了提供最优操作,本发明可利用识别组件来辅助算法测量加压服装在使用时的操作。

[0040] 本发明的其它方面涉及位于服装连接器中的多个识别组件(尺寸、材料、位置)的使用,使得泵控制系统能够从操作被监测的多种类型的加压服装中唯一地识别每一类型或系列的加压服装。

[0041] 在用于间歇气动加压(IPC)治疗的现有技术(例如赖特(Wright)的US 9,889,063)中已知使用算法来提供实际使用期间的使用的度量及感测的依从。本发明的不同之处在于,其组合与VTE预防性治疗相关的一系列度量、经附接的服装连接器中的每一者内的服装

识别组件、及当在提供预防性治疗/治疗的操作中或当泵不处于活动气动操作中时,监测每一服装及泵的使用,以及做出相关联的推荐及决定,以帮助针对当前及未来使用两者的临床决策。

[0042] 此加压系统包含以下方面中的一或多者:

[0043] -凭借位于服装连接器中并由加压系统感测的识别组件来识别流体连接到泵的特定服装类型。至少一个所生成参数呈基于对最近系统使用的分析的度量的形式,所述参数与在针对与识别组件相关联的服装类型的经定义时间框架内递送的预防性治疗程度相关。

[0044] -至少一个参数具有加权并形成由加压系统的控制器内的软件执行的决策算法的一部分。

[0045] -泵响应于前述服装连接器的连接而自动接通或以其它方式改变其用户界面。

[0046] -泵基于前述服装连接器的连接自动地开始应用治疗/预防性治疗。

[0047] -用于分析的时间框架与真实经过的时间(例如,时钟/日历时间,例如由RTC或等效物监测)相关联或基于其,且与以下中的至少一者相关联:前述服装连接器的连接、前述服装连接器从泵的移除或泵的元件用户界面的使用。用于分析的时段可进一步经由泵控制系统、感测的识别组件或用户选择从多个时段选择,并涵盖各种不同的可选择的选项,例如在特定的可选择的日期/时间或时序持续时间之间。替代地,时段可更简单地涉及持续时间,包含最近的几个小时或几天,或对个别患者使用系统的长期汇总。

[0048] -呈与经监测最近系统使用相关联的计算度量的形式的所生成参数,其与加压系统的最近经监测未使用(被定义为当加压系统有意不在操作中时(例如当关断或不递送预防性治疗时))相比。

[0049] -呈与系统的经监测使用相关联的计算度量形式的所生成参数,其与当加压系统有意使用时,但当服装被感测为未贴合于肢体或从肢体移除时的最近经监测使用相比。

[0050] -呈与相关联于每一可用系统操作模式或预防性治疗的类型的最近系统的使用相关联的计算度量的形式的所生成参数。操作模式/预防性治疗类型的范围在控制系统内是可选择的。

[0051] -呈与最近的系统使用及经连接服装类型相关联的计算度量的形式的所生成参数。

[0052] -呈与最近的系统使用以及系统及相关联的经连接服装的警报状态相关联的度量的形式的所生成参数。

[0053] -呈与最近的系统使用相关联的度量形式,并涉及与所应用的预防性治疗相关联的感测参数的测量(例如从肢体测量)的所生成参数。

[0054] -呈与最近的系统使用相关联的至少一个计算度量的形式的所生成参数,及与使用系统的患者相关联的至少一个临床参数。临床参数可由加压系统作为独立于加压的功能来测量,或替代地可由外部患者监测装置提供。可利用一系列不同的临床参数,包含例如生命体征(脉搏率、温度、呼吸率、血压)以及其它相关的临床测量(举例来说,例如氧饱和度、风险因素及移动能力程度)。

[0055] -呈与最近的系统使用相关联的计算度量形式,以及与患者的VTE风险因素、一般状况及护理计划相关联的变量的所生成参数。

[0056] -在加压系统内操作,使用至少一个加权参数,提供计算的度量以供加压系统在其

操作及/或与临床医生通信时使用的算法。

[0057] 上述方面及参数可用于提供针对系统使用的分析的患者特定方面。进一步来说，上述方面及参数还可用于提供针对加压系统使用在其结合多个患者的使用期间的分析的加压系统特定方面。

[0058] 上文所描述的参数及度量的计算使用在加压系统内的微控制器上运行的软件在加压系统内执行。在周期性的基础上计算度量，且更新度量以供算法内的参数使用。

[0059] 在本发明内使用专有算法来使用参数及度量，以提供对当前系统使用的有效性的估计，以及对未来利用的预测及针对目标、阈值或所需使用程度的预期预防性治疗性能。算法的结果可被显示给用户以推荐使用或操作的手动改变，或替代地用于自动地起始系统操作的改变，目的是促进加压系统的增加的使用及/或有效性。算法结果可经由视觉指示本地传达及/或由系统更广泛地传达用于记录在个别患者记录或其它机构管理系统中。对用户的视觉指示的实例可经由用户界面，如图1及图3a到d中的加压系统上所展示。

[0060] 本发明的一方面是，这些经监测及计算的个别使用及有效性参数被存储且可被调用以作为个别患者记录、机构管理的部分及作为增强的系统操作的部分进行进一步分析。

[0061] 每一参数被提供有一个加权，使得在算法计算中可考虑每一不同参数的相对影响及重要性。

[0062] 在本发明的范围内，这些个别的参数加权可由用户或算法本身以自适应方式进行修改。如由与经连接加压服装相关联的识别组件所指示，个别的参数及度量与所使用的特定服装类型个别地相关联。

[0063] 本发明的其它方面是，加压系统包含使用人工智能技术来更新其内部算法操作，例如使用基于机器的学习方法。这可能涉及一系列基于软件的技术，包含多参数分析、预测分析、统计优化及启发式，以在长时间使用的情况下进一步增强算法。加压系统具有本质上自适应的能力，且基于从多个患者使用片段获得的结果细化算法，包含其操作、格式或构造的元素。因此，算法能够基于从在实际系统使用中获得的经验收集的数据改进其功能及操作。与加压系统的操作的此机器学习方面相关联，算法能够提供关于其学习状态、发展及增强的额外度量，用于后续的解释及评估。

[0064] 加压系统还能够在其操作加压参数方面修改其功能，例如压力水平、循环时间、充气速率、加压持续时间及其它特征。这是基于算法的结果、其参数及度量及如由位于附接服装的连接器中的识别组件定义的附接到系统的加压服装的类型。这种方法提供一种替代的操作方式，并与现有技术中可用的固定及定义的操作相比，允许增强的加压系统操作。这种增强通过对与系统监测使用与特定经连接服装类型的检测的组合相关联的数据进行算法分析而实现。

[0065] 来自算法的个别参数及输出可(例如经由界面)报告给用户，远程通信(例如经由无线通信)或由加压系统在选择或修改加压系统操作参数时使用。

[0066] 作为此通信能力的结果，本发明的另一方面是，加压系统可基于对其先前使用及性能的分析的结果自动修改其当前操作模式。这允许基于使用程度自动改变递送的预防性治疗，并允许自适应操作模式，这可导致系统操作及相关联的患者护理的改进，例如在次优使用时段之后。所提供的预防性治疗操作中的这种自适应改变的方面包含对典型加压参数，包含例如压力波形、服装压力水平、循环时间的修改。

[0067] 算法可经配置以向用户提供关于与实际使用的长期趋势相比的最近系统使用量的咨询指示。通过这种方法,可看出产品结合患者的临床使用是否符合临床规定。

[0068] 如果趋势可能达到可选择的使用阈值,那么可更进一步扩展此功能以包含任选指示。这方面的实例涉及将实际使用与随着时间的推移所需的使用进行比较,以实现与临床策略或推荐相关联的经定义的使用量。这在图7及图8中用图形描述,其中展示不同的使用实例。

[0069] 图7展示加压系统随着时间的推移从开始点(t＝0)到未来时间(t_{period})的使用的实例,此时序展示在x轴上,且可为从数小时到数天的可选择的时段。在此时段期间,可预期需要加压系统的规定目标使用,如y轴上的目标使用所展示。目标呈希望操作时间(t_{period})的可选择值或比例的形式,例如每24小时的75%。测量实际使用量(在图中表示为实现的最大值),并将其累积并展示在y轴上,这可看出,值在使用时段期间(从t0到t1)及($t2-t_{period}$)在第一显示类型活动的情况下增加,而在从t1到t2的未使用时段期间不增加。在此实例中,加压系统可监测使用,且由于短的未使用时间(t2-t1),其能够计算可能实现其目标使用的预测(展示为可实现的最大值>目标)。结果,不向用户提供与无预防性治疗相关联的警告,且相反,可提供积极的指示

[0070] 图8展示与图7相比使用同一加压系统的替代实例场景,具有较长的未使用持续时间(T3-t1)。作为这种较长的持续时间的结果,在剩余的分析时间(t_{period})内不再可能实现预防性治疗的目标量。作为此减少的使用的结果,可计算可能的不足,且控制系统识别在剩余时间内不可能充分使用加压系统来实现目标水平(即目标>可实现的最大值)。加压系统能够执行预测分析,并因此在系统的使用/未使用中更早地检测到这种未来情况(展示为$t＝t_{shortfall}$),且因此向临床医生/用户提供更早的指示。这种指示可允许在使用加压系统及患者护理时采取替代步骤,以使患者临床受益。其它方面是,加压系统可经配置以基于此识别的条件来调适其操作,使得使用及/或性能在产品的剩余使用中进一步增加。这种增加的使用是通过经由用户界面117上的经修改显示的促进来实现的,且通过加压操作参数(例如压力或循环时间)的自动修改来提高加压性能是可能的。

[0071] 对于所属领域的任何技术人员应显而易见的是通过图7及图8中所展示的实施例所描述的本发明可有益地突出显示早期在患者护理中的未使用。这可帮助避免正在发生及正在进行的预防性治疗不足的情况,并因此帮助在这种情况无法校正之前增加加压系统的使用。经监测加压系统的预测性及前瞻性方法允许改进患者结果,且因此可呈现优于现有技术的改进。对先前使用与所需目标使用的监测的组合为临床医生提供更多的信息,此可帮助改进加压系统的使用的临床结果。

[0072] 对于所属领域的任何技术人员应显而易见的是图7及图8中所证实的实例使用及未使用时段都可由许多个别的较小时段形成。加压系统能够通过对所有经监测使用的片段进行操作的聚合分析方法以相同的方式处理这些多个时段。算法进一步能够提供呈可基于使用的性质以及已经递送的预防性治疗的水平及类型记录在患者记录中的评分的形式的度量。

[0073] 包含在本发明中的性能监测的其它方面包含使用由加压系统在加压服装的充气及放气期间进行的测量来监测患者肢体或其它解剖区域上的贴合服装的紧密性。这形成本发明的部分,并提供评估所递送的预防性治疗的有效性的其它方式,且因此提供使用及性

能监测的另一方面。这可用于检测个别加压服装是否合适地由临床医生或专利贴合，并向用户提供控制调整或指示。本发明的这一方面允许在将要包含在本文所描述的算法中的直接反馈测量方面来识别加压的有效性。

[0074] 代替现有技术中众所周知的基于泵运行时间的简单依从定时器，监测系统也可用作依从定时器，其分析及测量基于检测加压服装中的肢体存在的使用的多个个别片段的总结影响，并因此提供对实际递送肢体的预防性治疗的测量。方法不依赖于简单的操作时间汇总，而是试图识别、汇总及分析患者使用的每一加压时段以及未使用的时段及持续时间的个别方面。因此，这种方法提供比基于简单整体汇总时序的传统依从监测更有用的临床功能。本发明提供对预防性治疗目前已应用于患者肢体多长时间及/或其尚未应用于肢体多长时间的监测及显示。

[0075] 在一方面中，泵监测并显示自从患者的肢体上移除服装或服装拔下服装到泵连接器起经过的时间，两者在不需要接达泵控制器的情况下都是可能的。本发明监测的正是这种类型的患者不受控制的活动及行为，且这被相信是临床实践中预防性治疗不足的主要原因。这种情况的一个现实实例是，患者将服装从其肢体或泵连接器移除以便去上厕所，但接着在其返回时未能将服装重新应用到肢体或泵上。在这种情况下，加压系统从第一显示状态改变为展示第二显示状态，其将显示自移除发生起的经过时间。这一方面允许临床医生容易地确定这种未使用的持续时间以及导致的对规定护理的不依从。临床医生可在服装的重新应用及预防性治疗的恢复的方面对患者的安全及适当干预作出明智的确定。

[0076] 图1展示流体压力控制系统100的一般布置，即现有技术中已知的且能够体现本发明的加压系统。在一个实施例中，流体压力控制系统100是气体压力控制系统，例如气动控制系统，或基于应用于可拆卸的或集成的可充气/可放气物品，例如加压服装的任何类型的合适的流体。

[0077] 在替代实施例中，控制系统及加压服装物理地集成在一起，其中控制系统被安装到加压服装上。这种构造格式还允许本文所描述的本发明的其它方面，包含使用监测方面，且因此这种集成的构造格式在本发明的范围内。

[0078] 流体压力控制系统100包括可充气/可放气物品120、泵110及可操作地连接到泵110的控制器(图1中未展示)。控制器可操作地连接到泵110用于控制所述泵110。泵110可为气动泵。控制器在各种情况下监测泵的使用，包含对患者解剖结构施加加压的第一操作状态、施加加压但不存在患者解剖结构的第二操作状态及例如不活动/空闲或关断的非加压的第三状态。每一状态内的时间被独立地记录及分析，显示器经配置以在视觉上区分每一状态，使得提供每一个别状态下的经过时间。

[0079] 在实施例中，泵110经布置以控制进出可充气/可放气物品120的流体流。因此，泵110经布置以使可充气/可放气物品120充气或放气。在实施例中，经由泵用户界面从多个可用特性(例如加压压力、上升时间、循环时间等)选择充气特性的控制。在优选实施例中，这些充气特性凭借自动地检测经连接服装的类型来选择，因此减少在选择及配置经连接服装类型的适当特性时对用户交互的需要。在优选实施例中，服装类型的自动检测通过使用位于特定于每一服装类型的服装连接器中的识别组件实现。在其它实施例中，位于每一经连接服装的连接器中的识别组件用于为每一个别经连接服装类型选择监测构件、算法及参数。

[0080] 流体压力控制系统100进一步包括用于流体连接可充气/可放气物品120(例如加压服装)及泵110的耦合组合件300。耦合组合件300包括连接器330及连接部件310。

[0081] 连接器330可连接到连接部件310,以在接合时形成穿过所述连接器330及连接部件310的流体路径。因此,连接器330可连接到连接部件310,以允许通过耦合组合件300的流体连通。在一个实施例中,流体流过识别组件390,识别组件呈铁氧体或黄铜材料的形式,例如形成为圆柱体或芯形状,且安装在服装连接器330内,使得识别组件390大体上环绕服装连接器330内的流体流。

[0082] 图1中所展示的呈包括控制器/泵110的实例格式的形式的加压系统100包含位于内部并提供基于软件的功能的微控制器210、包括视觉及听觉元件的用户界面117,及患者可安装加压元件到系统100的至少一个连接构件114。加压元件以用于安装在患者肢体或解剖结构上的至少一个加压服装120的实例形式展示,加压服装可经由包括可分离的物理连接器部件310、330的连接器布置CA附接300到连接构件114。服装330上的连接器部分具有主体331且包含识别组件390,使得控制器/泵能够从多个不同类型当中检测经连接服装的类型以及与监测经连接服装类型相关联的若干参数。控制器/泵110经配置以能够在由个别患者使用及未使用时监测加压元件/服装120的使用,并提供其状态的度量及分析。进一步来说,系统能够在延长的时间内跨越多个患者监测其使用程度,以识别与其,例如在医疗机构内的使用相关联的信息及趋势。

[0083] 图2展示在加压系统100中发现的控制系统200的元件的逻辑布置。关于图2,控制方面的布置与个别功能及逻辑元件一起展示。为了便于解释,这些元件被展示为个别元件,但在一些实施例中这些元件可物理地组合在一起也在本发明的范围内。本发明的一方面包含提供专有算法,其旨在随着时间的推移监测加压系统的使用并估计其作为预防性治疗或治疗医疗装置的有效性。

[0084] 在实施例中,提供至少一种服装类型用于附接到患者解剖结构的解剖结构,例如在例如脚、小腿或大腿的肢体上。服装直接通过其功能(例如充气)或通过提供用于替代加压构件(例如可充气室或其它装置)的安装及定位能力来提供对患者解剖结构的加压。每一经连接服装由服装检测元件222感测,且这允许主系统控制器210基于其经检测类型识别及配置每一经连接服装所需的加压。

[0085] 加压由每一经连接服装120经由加压构件221提供,加压构件221在服装中提供及移除加压(例如使用具有空气源及通气阀布置的气动装置来对服装的区域进行充气,或通过对患者解剖结构的其它直接加压力构件)。此加压构件221可跨越多个服装共享,或为每一服装独立地提供。

[0086] 由加压构件221向主系统微控制器210提供的关于与解剖结构的接合程度及加压的影响的反馈。如已知的,可充气服装中的加压压力容易地由主系统微控制器210使用压力测量元件230(例如压力换能器)监测。这允许准确及实时地控制及向服装120递送加压以及检测泄漏及错误状况。来自加压构件221的额外反馈,例如其它非压力测量可用于确保检测加压到解剖区域的正确及一致递送。

[0087] 主系统微控制器210可经由用户界面117向用户提供关于加压系统100的状态的视觉反馈,所述用户界面117由例如LCD显示器(例如图1中所展示及图3a中所详细展示)的视觉指示组成,及/或具有作为加压系统的部分定位的其它基于LED。用户界面117还可使用扬

声器、压电发声器或其它形式的听觉装置向用户提供听觉反馈。用户界面117还可通过经由使用按钮、小键盘及其它形式的用户输入来选择系统操作、操作模式、设置及其它用户可选择特征来提供对加压系统100的控制。图3a以LCD面板的形式展示现有技术中已知的加压系统100的实例图形用户界面117,其中显示一整组可用的图形图标。仅某些图形图标在不同的时间及不同的操作模式下显示。这些提供在不同操作模式期间及在不同时间加压系统的各种功能及操作状态的指示。

[0088] 操作及本发明的一个方面是显示所显示的压力(例如以方便的单位,例如mmHg),连同监测经检测服装的使用。所显示的压力是递送到服装及患者解剖结构的压力的指示,压力的范围与由位于服装连接器内的识别组件识别的经连接服装类型相关联。实例实施例涉及对旨在用于腿上的第一服装类型的优选目标压力,目标压力<65mmHg,且施加的持续时间及递送的实际压力由控制系统监测并记录。其它实例实施例涉及对旨在用在脚上的第二服装类型的优选目标压力<140mmHg,且施加的持续时间及递送的实际压力由控制系统监测并记录。

[0089] 提供时序元件240,例如呈实时时钟(RTC)的形式,其可用于提供基于时间的信息,例如可由存储在系统存储器280中并在软件主系统控制器上运行的操作软件使用的时序持续时间、时钟及日历信息。

[0090] 提供存储器元件250,其允许主系统微控制器210存储与系统使用的时段(即,希望的及规定的)以及未使用时段(例如,操作或与希望的或规定的相反的操作)相关联的数据及记录,并包含由时序元件240提供的时序信息。这允许与患者护理的典型时段(例如,持续数小时及数天)相关联的数据以及与多个患者对泵的使用(例如,数周及数月)相关联的数据的非易失性存储。可存取及分析这种数据,以提供关于健康护理机构内的工作人员使用系统的有效性的信息。本发明的一方面是,加压系统存储器280经适合地确定尺寸以能够保持包括至少3个月的时段的使用及未使用的多个活动记录,以允许基于季度的分析及报告。在其它实施例中,存储器250经确定尺寸以存储包括至少6个月的时段的使用及未使用的多个活动记录,以允许额外的数据归档及检索益处。

[0091] 主系统微控制器210能够使用远程通信元件260(例如,使用蓝牙或Wi-Fi无线地或使用例如USB的有线连接)将此使用信息从存储器250传达到外部装置。

[0092] 进一步参考图1,流体压力控制系统100进一步包括指示装置117、用户界面。指示装置117可操作地连接到控制器。指示装置117经配置以基于服装的识别向用户提供指示及/或基于使用的指示。

[0093] 在实施例中,指示装置117设置于泵110上。因此,指示装置117安装到泵110的壳体。在一个实施例中,指示装置也可安装在连接部件310上。因此,在操作到泵110的连接时,用户被提供连接及使用的指示。

[0094] 在一个实施例中,指示装置117安装在加压服装120上,因此用户在加压的解剖点处被提供有指示。目的是展示在物理附接到解剖部位的点处的使用信号及状态,且因此在视觉上影响移除过程,从而促进增加的使用。

[0095] 在一个实施例中,指示装置117是显示单元,例如LCD显示器。在一个实施例中,LCD显示器使用与经连接服装类型相关联的图形图标,如由每一经连接服装上的识别组件所指示。

[0096] 在一个实施例中,控制器设置于泵110上或泵110内。在另一实施例中,控制器设置于服装120上或服装120内。

[0097] 如图3a中所展示,呈图形LCD显示器的形式的指示装置117被展示为具有与相关联于加压系统的各种不同功能相关联的完整图标范围。

[0098] 图3b突出显示来自用于在服装未连接时(即在由患者使用之前)显示系统的使用状态的图3a中所展示的面板的特定图标。此元件表示当产品未处于预防性治疗使用时的显示。显示器展示当前无经连接服装被感测为连接到泵。可在显示器的右下角118中以多位数字经过时间计(例如,展示为888小时)的形式展示系统的汇总先前使用,其可用于指示以小时及分钟为单位的持续时间。显示图像还包含用于加压系统的每个加压输出的实例肢体117b的区段的多个图形图标。

[0099] 图3c展示当系统已检测到旨在连接到患者的腿,尤其是在小腿上且可用于监测的两件服装的连接时加压系统的实例显示。一组经连接服装图标被视觉指示为117c,且使用信息以多数字经过时间计的形式展示在显示器的右下角118上,并与加压系统的汇总及持续使用以及任选地经连接服装类型相关联。图3c仅展示来自图3a的与相关联于患者的使用监测的第一显示状态117a、117c的指示相关联的那些图标。这包括与解剖结构(例如具有脚、腿及小腿的肢体)相关联的图标、安装在肢体的区域上的各种服装图标及包含多数字七段数字显示的时序显示118。所显示的服装图标的性质取决于由服装检测构件检测的那些。不同的图标用于不同的服装类型在本发明的范围内。在时序显示器上展示的时序信息与经连接服装的经监测使用相关联。

[0100] 图3d展示加压系统的实例第二状态显示117d,所述加压系统结合与图3c中所详述的相同的经连接小腿服装操作,但其中不存在患者的肢体。在显示器117的右下角118上展示的使用信息能够呈多数字经过时间计的形式,且时序信息被改变为与这些服装的未使用相关联。此经监测时序信息最初以分钟为单位展示,接着以小时及分钟为单位展示,这取决于经监测经过时间的值。

[0101] 此显示条件与患者肢体已被感测为不存在且加压系统未递送规定的治疗或预防性治疗时的状况相关联。在时序显示器上展示的时序信息与经连接服装的经监测未使用相关联。

[0102] 关于图4,这图示地展示图1的加压系统与患者的实例典型使用场景。图以图形方式展示使用及未使用的时段以及对由用户显示器提供的第一显示状态及第二显示状态的影响。

[0103] 此使用场景涉及个别的使用时段A、C、E,其与未使用时段B、D交错。在典型患者的护理内,这些时段可能持续数分钟或数小时,且是医院环境中的典型经验。使用时段A、C、E的实例包含当患者位于医院病床上时、在手术或睡眠期间及在加压系统明确需要且旨在使用期间加压系统的操作。典型的未使用时段的实例包含当患者正在进行诊断过程(例如X射线)或处理个人卫生(洗澡/上厕所)时,当加压系统明确不旨在使用时。

[0104] 进一步且重要的考虑是,未使用的时段可能发生在系统实际旨在使用的时间期间。此场景的实例包含从患者的肢体物理移除服装以进行检查,然后护理人员未能更换它们。在此场景中,患者处于风险之中,因为其未接受规定的治疗。这一方面由本发明明确监测。

[0105] 相应地描述时序。第一使用状态A持续从T0到T1的时间,其持续时间为T1-T0,LCD显示器提供第一显示状态,其中在T0到T1期间时序值增加。

[0106] 这之后是未使用时段B,其中展示第二显示状态。这之后是其中展示第一显示状态的使用时段C、其中第二显示状态可见的其它未使用时段D以及第一显示活动的最后使用时段E。

[0107] 这些个别的使用及未使用时段的发生及持续时间特定于每一患者,且因此由加压系统的使用监测及性能监测功能提供的所得度量可提供量化这一点的方式。

[0108] 参考图4,呈现具有两种经定义使用状态的加压系统的本发明的说明性实例。第一使用状态与患者的希望正常操作相关联,第二使用状态与系统在非希望模式下的操作导致缺乏递送的预防性治疗相关联。系统能够监测及解释跨越多个个别片段的这些状态的结果。

[0109] 若干离散使用片段以序时次序A、B、C、D、E展示,其中片段A、C及E涉及如所希望及规定向患者递送加压疗法的系统的正确操作。片段B、D表示其中加压未如所希望或规定递送的使用的实例。许多因素可能会导致片段B、D中所展示的情况,例如从患者的肢体上移除加压服装或将服装与泵断接或检测到例如泄漏的故障状况。

[0110] 图5展示详述本发明的实例实施例的流程图,其允许作为监测系统的结果确定在加压系统上提供哪个显示器。关于图5,系统监测每一经连接服装并实时控制其充气,且能够在每一充气期间感测每一加压服装内的肢体的存在。这通过分析在充气过程期间的不同时间获取的多个参数及读数来实现。这些读数包含经连接管道中的压力、经连接充气服装中的压力、经连接服装类型及每一经连接服装类型所需的加压器参数,以及涉及与加压的构件相关联的信号(例如加压器驱动波形的幅度、所施加的驱动波形的频率、电流、电压)。

[0111] 预防性治疗递送的测量通过组合上述参数来创建,并与特定经连接服装类型的预期读数以及在所述经连接服装的先前充气时实现的预期读数进行比较。系统寻找这两个分析点之间的显著差异,并使用此差异来识别加压的有效性。

[0112] 加压系统能够基于对肢体在服装中的存在的测量而在第一与第二显示状态之间可互换地改变。这种显示改变可在仅操作单个经连接服装或使用两个经连接服装的情况下发生。如果两个经连接服装中的任一者被检测为未与患者的肢体一起使用,那么可能发生显示的改变。

[0113] 其它方面涉及经由可用于为加压系统提供使用监测功能的通用算法结构使用图6中以图解方式所展示的专有算法。每一参数由加压系统计算,且被提供有个别的参数加权,并作为输入应用到算法。

[0114] 额外参数可被添加到算法,且可通过算法生成额外输出在本发明的范围内。

[0115] 展示算法的输出,且其与加压系统的个别患者使用及未使用的解释的结果相关联。下文描述所展示的一些实例输出。

[0116] -基于个别患者的经监测使用的患者特定依从评分610,这可呈在经定义的时段内计算的使用时间与未使用时间的百分比或比率的形式。

[0117] -患者依从历史620包括在延长的时间内对使用的多个个别测量,例如展示对所需协议的依从的逐日评分。

[0118] -系统利用数据630,其指示加压系统的利用率,例如与其未使用相比,加压泵在延

长的时段内已使用多少时间。

[0119] -系统特定依从评分640,其展示与针对设置的阈值或目标的目标使用程度相比已如何使用加压系统。

[0120] 当加压系统感测到其未向患者递送预防性治疗时,其可使其指示适于用户。用户指示可涉及基于LCD的指示、基于LED的指示及基于来自泵的音频指示。因此,指示的水平可在临床环境中根据需要调适。这可包含与使用事件的持续时间成比例或相关联的分阶段及进度指示。因此,如果未使用的持续时间较短,那么可向用户提供低水平的指示或优先级,但这可随着持续时间的增加而增强,且与未使用相关联的情况变得更加显著。

[0121] 在优选实施例中,以及第一及第二显示中,当在未递送正确预防性治疗的情况下感测到10个加压循环的持续时间时,在加压系统上的多个位置处提供闪烁的绿色LED指示。在加压系统上使用多个LED指示器允许多个观察方向,确保加压系统的状态及其使用可由临床工作人员从各种方向容易地确定,而不必接近加压系统或与加压系统交互。

[0122] 随着未使用时间增加,此LED指示可在其优先级方面进一步增加,例如通过使用黄色LED警报指示而不是绿色LED。如果未正确递送预防性治疗的循环数达到比如说20个循环,那么发生这种改变。

[0123] 由加压系统上的使用监测显示器提供的指示及时序数据可在物理地远离加压系统的其它位置处复制也在本发明的范围内。

[0124] 加压系统可任选地包含将其状态及数据传达到远程机构的构件,例如中央监测装备、计算机、平板装置、电话或能够显示至少一个加压系统或多个加压系统的状态的另一装置。此通信构件可利用无线技术(例如蓝牙、ZigBee或Wi-Fi)及/或到能够显示信息本身或提供向前通信的另一装置(例如医院病床或其它医疗装置,例如支撑表面泵)的专用有线连接。

[0125] 图7展示加压系统的使用监测功能的操作,以及其中系统在延长的时段内有效地使用,且使用高于设置或计算的阈值或目标的方面。经检测使用被展示为针对y轴绘制的递增及经监测使用时间(以小时为单位),当未发生使用时仅具有短的时段t1到t2。所需的目标阈值(如虚线所展示)被展示为随着时间的经过而递增。由于使用大于目标,因此加压系统的使用可被认为是足够的,且向用户提供适当的积极消息及反馈。从算法计算评分,所述评分可针对指示满意情况的目标来记录。

[0126] 图8展示加压系统的使用监测功能的操作,其中系统未如图7中所展示那样有效地使用,例如由于更长的未使用时段t1到T3。结果,使用低于设置或计算的阈值或目标。由于使用小于目标,因此加压系统的使用可被认为是不足的,且向用户提供适当的消极消息及反馈。从算法计算评分,所述评分可针对指示不令人满意的情况的目标来记录。

[0127] 本发明的其它方面涉及对加压系统的使用数据的分析,以确定其是否高于与所选择的加压方案相关联的经计算阈值。实例方案是由美国胸外科医师学会发布的CHEST指南,其推荐每24小时使用机械预防性治疗>18小时。

[0128] 在一方面中,一种控制单元或控制器,其用于使用包括至少一个可充气室的至少一个可充气加压服装来控制对患者的肢体或解剖结构的加压疗法。所述控制单元包括用于使用定位为加压服装的连接器的部分的识别组件的测量来检测经连接加压服装的类型的构件。识别组件由铁氧体、钢或黄铜材料制成。

[0129] 所述加压系统包括以下元件及方面：

[0130] -加压系统的连接器/出口，其与至少一个服装流体连通，所述出口能够检测从多种可能的服装类型连接哪种服装类型，

[0131] -空气泵，其用于基于经检测类型向加压服装供应及调节空气压力，所递送的加压的方面取决于从经连接服装感测的识别组件，

[0132] -至少一个压力传感器，其用于在加压疗法期间测量经连接服装的可充气室中的至少一者中存在的压力并生成对应于室中的压力的信号，

[0133] -所述压力传感器在加压的施加期间提供信号，所述信号包括肢体或解剖结构在所述至少一个加压服装内的存在的特性，

[0134] -所述压力传感器表示与先前充气期间的特性相比，作为所述肢体或解剖结构从加压服装移除的结果的加压服装的加压水平的改变，且

[0135] -由所述控制单元基于所述肢体或解剖结构存在于经连接服装中的经监测时间与所述肢体被检测为不存在于经连接服装中的所述经监测时间相比来向所述用户提供视觉指示。

[0136] 在一方面中，提供一种用于使用至少一个可充气加压服装控制对患者的肢体或解剖结构的加压疗法的控制单元。控制单元经配置用于使经连接加压服装类型与从连接到泵出口的压力换能器获得的测量相关，以形成与由至少一个可充气加压服装环绕的肢体或解剖结构的存在相关联的可检测特性。

[0137] 在一方面中，提供一种用于控制及监测对患者的肢体或解剖结构的预防性治疗脉冲的操作及递送构件的控制单元。控制单元测量形成与加压服装接触的肢体或解剖结构的存在的可检测特性的参数。

[0138] 在一方面中，提供一种用于使用至少一个可充气服装来控制及监测加压疗法的操作及递送的控制单元。控制单元与单独的患者安装的远程传感器电子通信。所述传感器测量患者特定参数，并包含以下中的至少一者：

[0139] -所述控制单元对从所述传感器接收的信号执行分析，

[0140] -所述控制单元检测所述患者传感器的改变与所述控制单元的操作之间的相关性，使得血液在解剖结构中的移动的改变被检测为所述控制单元的所述操作的结果，

[0141] -所述控制单元向用户提供与所述远程传感器建立通信的指示，

[0142] -所述控制单元基于远程传感器信号在经过的时间内监测服装的患者使用。

[0143] 在一方面中，患者特定参数与连接到远程传感器的患者的循环状态相关联。

[0144] 在一方面中，经感测参数与连接到远程传感器的患者解剖结构中的血流的经测量改变相关联。

[0145] 在一方面中，患者解剖结构的循环的改变与控制单元的操作相关联。

[0146] 在一方面中，感测仅发生在由控制系统对肢体的加压期间。

[0147] 在一方面中，可检测患者特性包含来自以下参数列表的至少两个可测量参数：经连接服装类型、肢体上的经检测服装紧密性、服装的经测量体积、肢体的温度、肢体中的可检测动脉脉搏、对施加到服装中的压力脉冲的压力响应、充气期间的室压力的上升速率、加压期间的压力的变化，放气期间的室压力的下降速率、加压器设置、来自外部装备的经传达患者参数。

[0148] 在一方面中,肢体在服装中的存在通过至少两个不同的经测量参数的组合来定义及确认。

[0149] 在一方面中,在控制单元上展示患者肢体存在于经连接服装中的至少一者中的可见指示。

[0150] 在一方面中,在控制单元上展示在经连接服装中的至少一者中的经检测肢体的移除或不存在的可见指示。

[0151] 在一方面中,可见指示呈图形肢体图像的形式。

[0152] 在一方面中,肢体在服装中的存在的指示也被远程提供给远离控制单元定位的单独的监测装备。

[0153] 在一方面中,服装可充气室位于服装中的多个可充气室当中的最远端。

[0154] 在一方面中,经测量参数的值在不同的服装类型之间变化。

[0155] 在一方面中,经测量参数的值基于肢体上的服装存在。

[0156] 在一方面中,经测量参数的值基于被加压的肢体上的服装影响。

[0157] 在一方面中,经测量参数的值与经感测的经连接服装类型相关,以提供对肢体在特定经连接服装类型中的存在的确认。

[0158] 在一方面中,与不存在肢体的服装中的空气温度相比,如果肢体存在于服装中,那么经连接服装中的经测量空气温度升高。

[0159] 在一方面中,所应用的治疗参数响应于经测量参数而变化。

[0160] 在一方面中,施加到服装的压力水平作为经测量参数的结果而变化。

[0161] 在一方面中,服装的循环时间作为经测量参数的结果而变化。

[0162] 在一方面中,服装的充气时间作为经测量参数的结果而变化。

[0163] 在一方面中,结合肢体存在于服装中的至少一者中的操作被记录在存储器(例如数字存储器)中。

[0164] 在一方面中,操作的持续时间被记录在数字存储器中。

[0165] 在一方面中,肢体检测的时间及日期被存储在存储器中。

[0166] 在一方面中,记录结合肢体存在于服装中的至少一者中的操作的持续时间。

[0167] 在一方面中,无肢体检测的时间及日期被存储在存储器中。

[0168] 在一方面中,控制单元能够记录其未使用的持续时间。

[0169] 在一方面中,控制单元能够记录当控制单元未与患者一起使用的时间及日期。

[0170] 在一方面中,数据经配对以构建用于使用检测、监测及分析的开始/停止患者片段。

[0171] 在一方面中,控制单元经由数据配对来组合肢体检测的开始及停止,以形成对应于控制单元的使用的患者使用片段的记录。

[0172] 在一方面中,在患者使用片段之间存在间隙的情况下,控制单元经由数据配对来组合肢体检测的停止及开始,以形成对应于当患者未使用控制单元时的未使用片段。

[0173] 在一方面中,经配对的片段细节被记录在存储器(例如数字存储器)中。

[0174] 在一方面中,与至少一个服装中的肢体检测的每一片段相关联的数字存储器的内容可被传达到外部装备。

[0175] 在一方面中,在控制单元上显示与至少一个服装中的肢体检测的每一片段相关联

的数字存储器的内容。

[0176] 在一方面中,在将充分/不充分预防性治疗的指示与经定义的目标阈值对比的情况下,提供用于提供对经检测肢体检测片段的累积持续时间的监测的控制单元。

[0177] 在一方面中,当肢体检测片段的累积持续时间在经定义的经过时段内超过目标阈值时,向用户提供指示。

[0178] 在一方面中,当肢体检测片段的累积持续时间在经定义的经过时段内低于目标阈值时,向用户提供指示。

[0179] 在一方面中,提供特定的进度指示,提供控制单元,其中经监测持续时间被显示为目标阈值的百分比。

[0180] 在一方面中,持续时间被展示为表示目标阈值的图形图标的视觉部分。

[0181] 在一方面中,在使用改变的情况下,计算趋势指示器度量,其展示使用方面的改进或恶化状况。提供控制单元,其中当经监测使用随着时间的推移改变时向用户提供趋势指示。经监测使用可与阈值比较,所述阈值由与服装检测器相关联的识别组件定义。

[0182] 在一方面中,当经监测使用随着时间的推移而减少时,向用户提供指示。

[0183] 在一方面中,当经监测使用随着时间的推移而增加时,向用户提供指示。

[0184] 在一方面中,提供目标阈值,其中所述目标阈值是用户可在控制单元中调整的。

[0185] 在一方面中,目标阈值与经定义的经过时间相关联。

[0186] 在一方面中,经定义的经过时段是用户可在控制单元中调整的。

[0187] 在一方面中,提供与每一经连接服装类型相关的目标阈值。目标阈值与附接到控制单元的特定服装类型相关联,目标阈值存储在控制单元中。

[0188] 在一方面中,基于患者的需要设置不同的目标可能是必要的或有益的。提供控制单元,其中通过测量来自经连接服装类型的参数来更新存储在控制单元中的目标阈值。

[0189] 在一方面中,所需的目标阈值是用户可基于特定患者的临床状况调整的。

[0190] 在一方面中,所需的目标阈值是用户可在若干预设值之间选择的。

[0191] 在一方面中,所需的目标阈值是用户可使用控制单元基于个别健康护理机构的临床策略选择的。

[0192] 在一方面中,控制单元依据CHEST指南临床要求监测,其中所需的目标阈值是每经过24小时使用18小时。

[0193] 在一方面中,添加基于经检测使用的自适应阈值——如果系统监测使用小于所需阈值,那么调整阈值,并在下一个使用时段内增加阈值。提供控制单元,其中目标阈值在经监测时段内基于经监测使用而自动变化。

[0194] 在一方面中,通过使用已知的临床评估方法,例如卡普里尼(Caprini)、帕多瓦(Padua)、罗杰斯(Rogers)、波特(Potter)来计算风险值。此风险值被用作用于选择阈值的基础。提供控制单元,其中用户可基于临床接受的风险评分系统调整使用阈值。

[0195] 在一方面中,个别目标阈值等同于具有多个水平的可选择的阈值的风险评分系统。

[0196] 在一方面中,添加与患者记录的通信链接——既用于报告对阈值的遵守,又允许设置阈值。

[0197] 提供控制单元,其中关于对目标/阈值的遵守及个别患者使用片段的数据被电子

传输并存储在患者的电子医疗记录中。电子通信的实例包含例如蓝牙、WiFi、Zigbee的无线手段以及例如USB的有线连接的使用。

[0198] 在一方面中,控制单元能够经由电子传输从患者电子医疗记录接收目标阈值。加压系统操作能够经调适以基于临床处方指示或以其它方式推荐规定的使用目标,此目标被转译成与如由服装识别组件识别的每一服装类型相关联的使用阈值。

[0199] 在一方面中,加压系统包含基于时间数据(例如时间或经过时间)自适应地修改或以其它方式改变目标阈值的能力(例如,基于一天中的时间采用不同的阈值来补偿显著的使用差异,例如夜间睡眠与白天临床活动之间的差异)。提供一种控制单元,其中所需阈值取决于一天中的时间自动地变化,以提供变化的阈值。

[0200] 其它方面涉及取决于经监测使用持续时间的不同阈值的使用。例如,在患者使用的开始时,例如在手术之前或在初次住院期间,具有更高的目标阈值,且然后随着患者恢复及移动能力发生而逐渐降低。

[0201] 在一方面中,提供一种流体压力控制系统或加压系统。所述系统包括泵、至少一个可充气/可放气物品(例如加压服装)、指示装置(例如用户显示器)、监测系统或用于检测至少一个加压服装的使用的控制单元。用户显示器包括第一显示指示器,其与加压服装在加压系统的第一操作状态(例如,第一预防性治疗状态或第一操作状态)下的使用相关联。用户显示器包括第二显示指示器,其与服装在加压系统的第二操作状态(例如,第二非预防性治疗状态或第二操作状态)下的使用相关联。

[0202] 在一方面中,第一操作状态与患者的肢体与服装内的存在相关联,且第二操作状态与患者的肢体与加压服装内的不存在相关联。

[0203] 在一方面中,所述监测系统经配置以监测所述加压服装处于每一操作状态的时间。

[0204] 在一方面中,所述第一操作状态是经递送预防性治疗状态,且所述第二操作状态是非递送预防性治疗状态。

[0205] 在一方面中,所述监测系统经配置以监测预防性治疗到加压服装的递送有效性。

[0206] 在一方面中,经连接服装及患者肢体的存在由监测系统随着时间的推移而监测,以提供系统使用的度量。

[0207] 在一方面中,将从经监测时间内的使用时间形成的度量与目标使用阈值进行比较。

[0208] 在一方面中,加压系统包含远程定位的患者传感器,所述传感器连接到患者解剖结构,所述传感器与控制单元电子通信用于控制及监测对患者的加压。

[0209] 在一方面中,加压系统包含并提供用于检测加压系统的至少一个加压服装的使用的上述构件及方法。加压系统包括用户显示器。用户显示器包括:第一显示指示器,其与加压服装在加压系统的第一操作状态下的使用相关联;及第二显示指示器,其与所述服装在加压系统的第二操作状态下的使用相关联。

[0210] 在一方面中,加压系统具有第一操作状态与患者的肢体在加压服装内的存在相关联,且第二操作状态与患者的肢体在加压服装内的不存在相关联。

[0211] 在相关联的方面中,所述方法包括监测加压服装处于每一操作状态的时间。

[0212] 在一方面中,所述第一操作状态是预防性治疗状态,且所述第二操作状态是非预

防性治疗状态。

[0213] 在一方面中,所述方法包括监测预防性治疗的递送有效性。

[0214] 在一方面中,所述方法包括通过监测系统随着时间的推移监测经连接服装及患者肢体的存在,以提供系统使用的度量。

[0215] 在一方面中,所述方法包括将经监测时间内的使用状态与目标使用阈值进行比较。

[0216] 本文所使用的术语仅出于描述特定实施例的目的,且不旨在限制本发明。如本文所使用,除非上下文另有明确指示,否则单数形式“一(a、an)”及“所述”旨在也包含复数形式。将进一步理解,术语“包括(comprises、comprising)”及/或“包含(includes、including)”当在本文中使用时指定所陈述特征、整数、步骤、操作、元件及/或组件的存在,但不排除一或多个其它特征、整数,步骤、操作、元件、组件及/或其群组的存在或添加。

[0217] 除非另有定义,否则本文所使用的所有术语(包含技术及科学术语)具有与本发明所属领域的一般技术人员通常所理解的含义相同的含义。将进一步理解,本文所使用的术语应被解释为具有与其在本说明书及相关技术的上下文中的含义一致的含义,且除非本文明确定义,否则将不会以理想化或过于正式的意义来解释。

[0218] 前述内容已描述本发明的原理、优选实施例及操作模式。然而,本发明应被视为说明性的而非限制性的,且不限于上文所讨论的特定实施例。本发明的各种实施例的不同特征可以除明确描述的那些组合之外的其它组合进行组合。因此,应了解,在不脱离由以下权利要求书定义的本发明的范围的情况下,所属领域的技术人员可在那些实施例中进行变化。

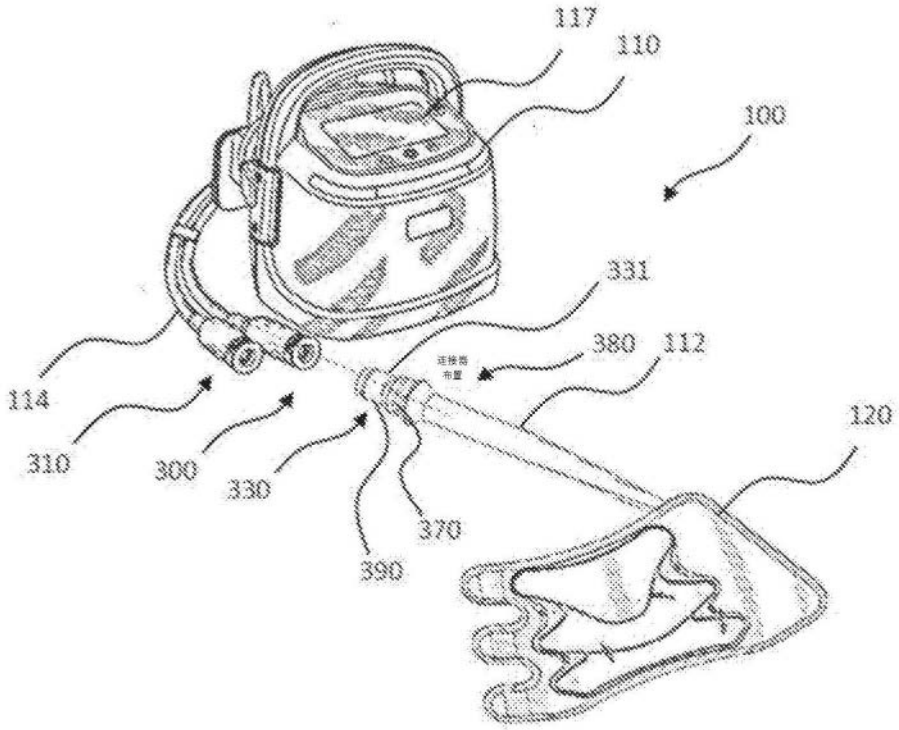


图1

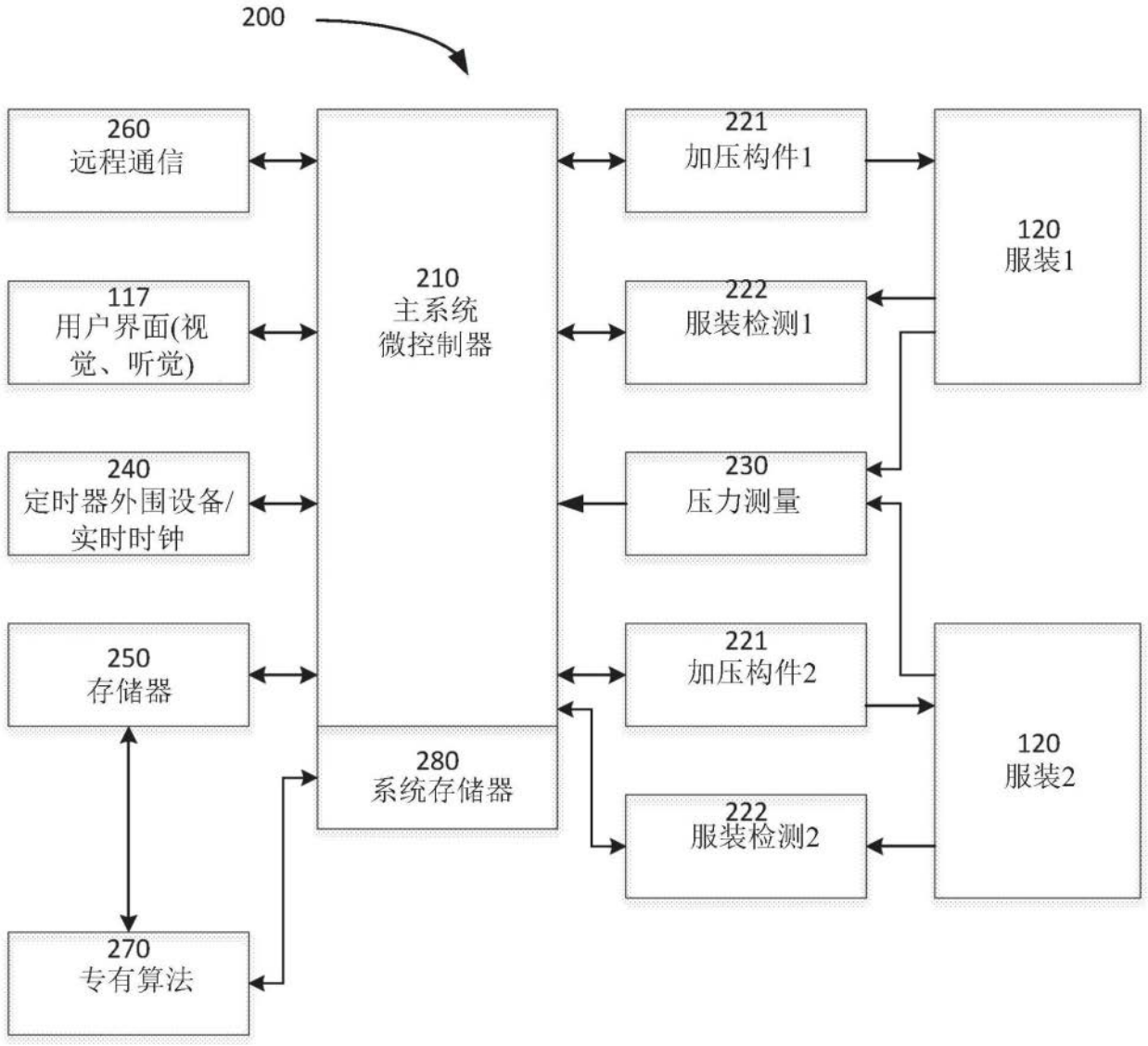

200
260
远程通信
117
用户界面(视觉、听觉)
240
定时器外围设备/实时时钟
250
存储器
270
专有算法
210
主系统微控制器
280
系统存储器
221
加压构件1
222
服装检测1
230
压力测量
221
加压构件2
222
服装检测2
120
服装1
120
服装2

图2

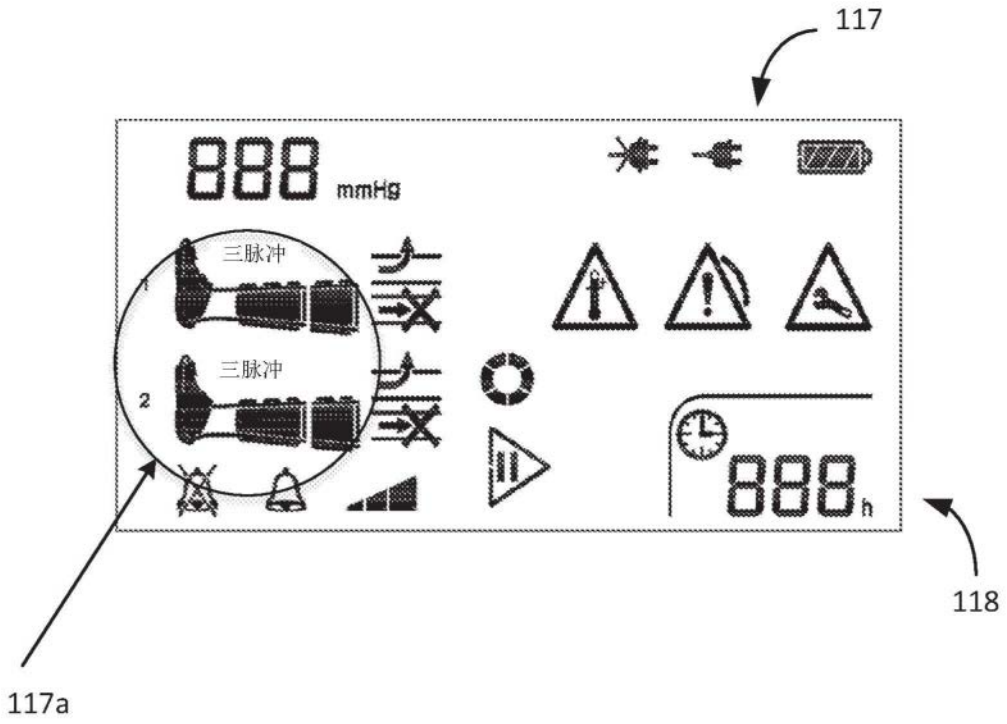

117
888 mmHg
三脉冲
1
三脉冲
2
888h
118
117a

图3a

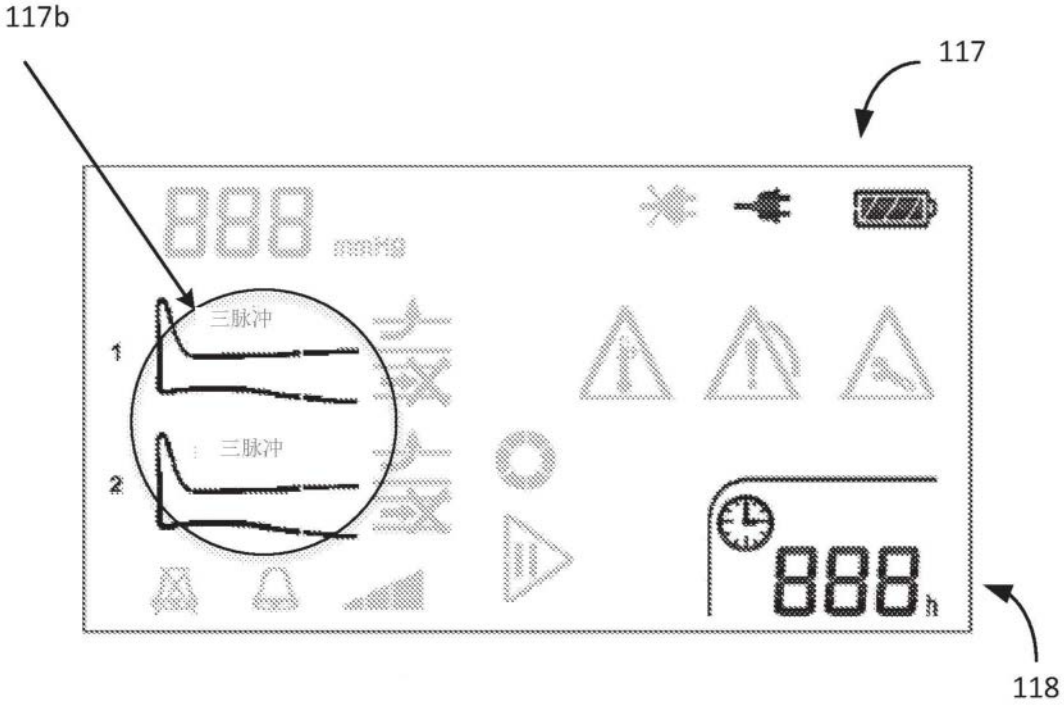

117b
117
888 mmHg
三脉冲
1
三脉冲
2
888h
118

图3b

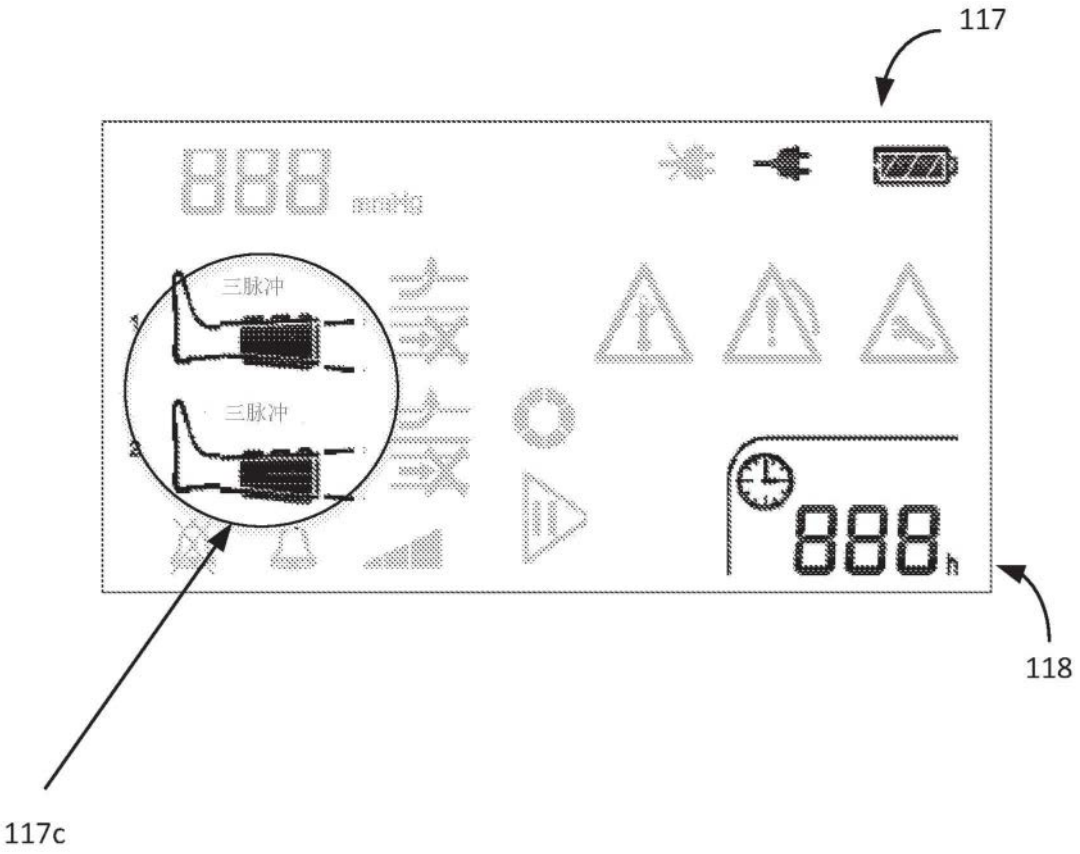


图3c

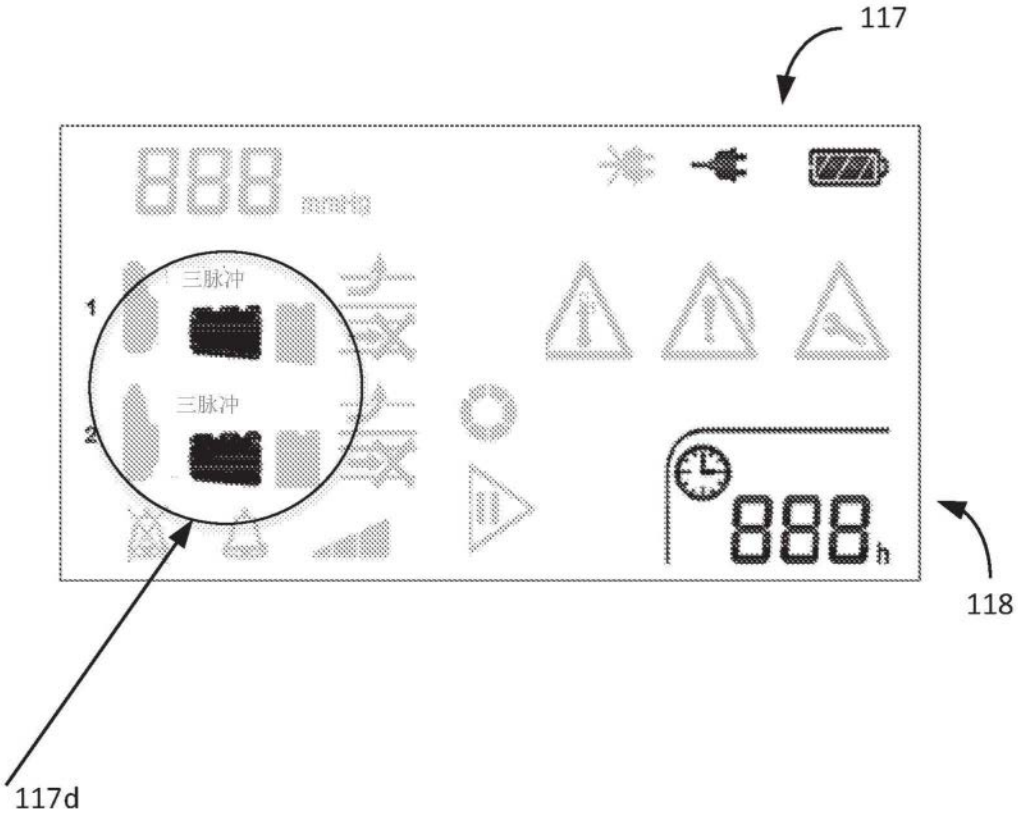


图3d

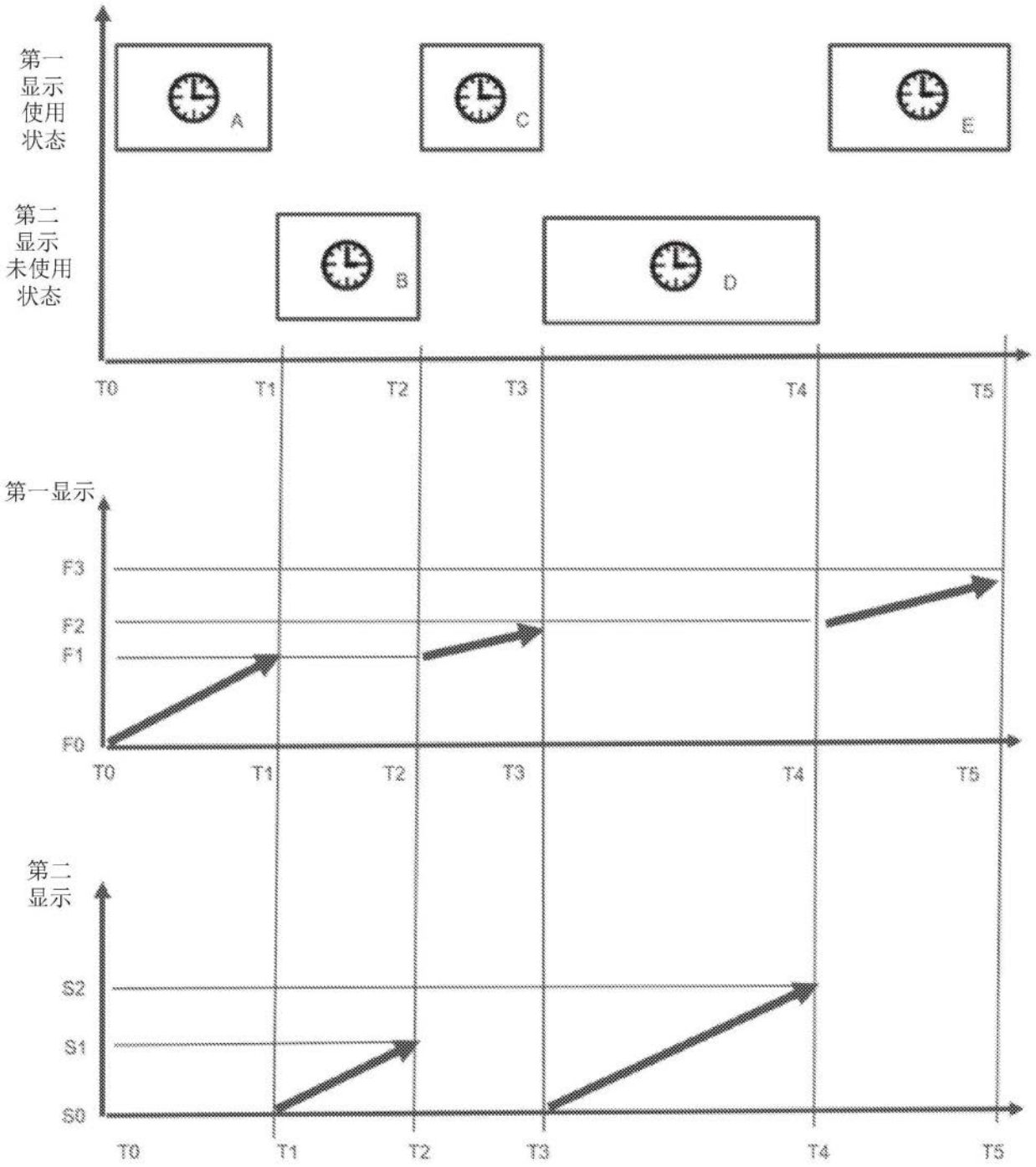

第一显示使用状态
第二显示未使用状态
A
C
E
B
D
T0
T1
T2
T3
T4
T5
第一显示
F3
F2
F1
F0
第二显示
S2
S1
S0

图4

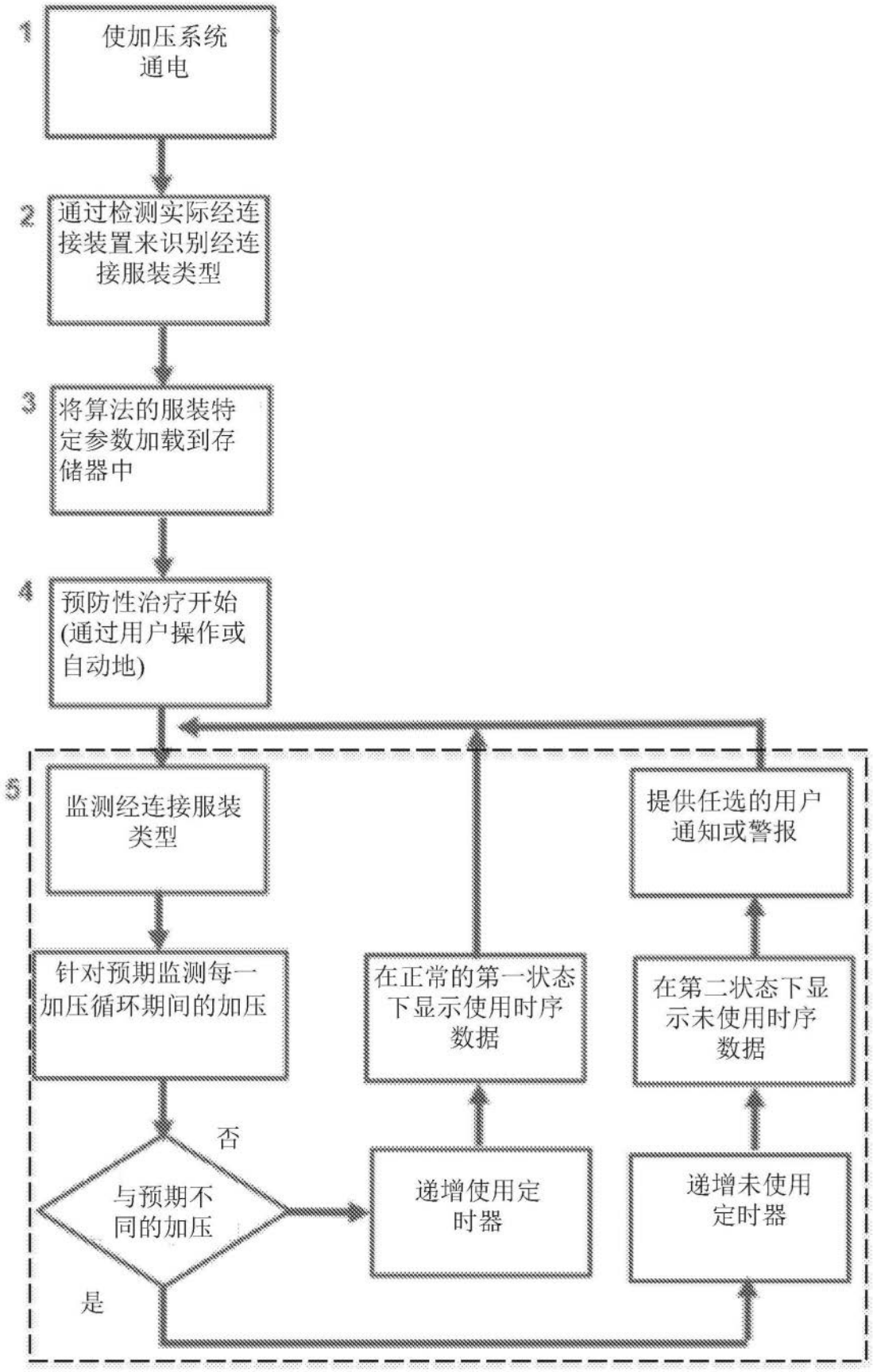

1
使加压系统通电
2
通过检测实际经连接装置来识别经连接服装类型
3
将算法的服装特定参数加载到存储器中
4
预防性治疗开始(通过用户操作或自动地)
5
监测经连接服装类型
针对预期监测每一加压循环期间的加压
与预期不同的加压
否
是
递增使用定时器
递增未使用定时器
在正常的第一状态下显示使用时序数据
在第二状态下显示未使用时序数据
提供任选的用户通知或警报

图5

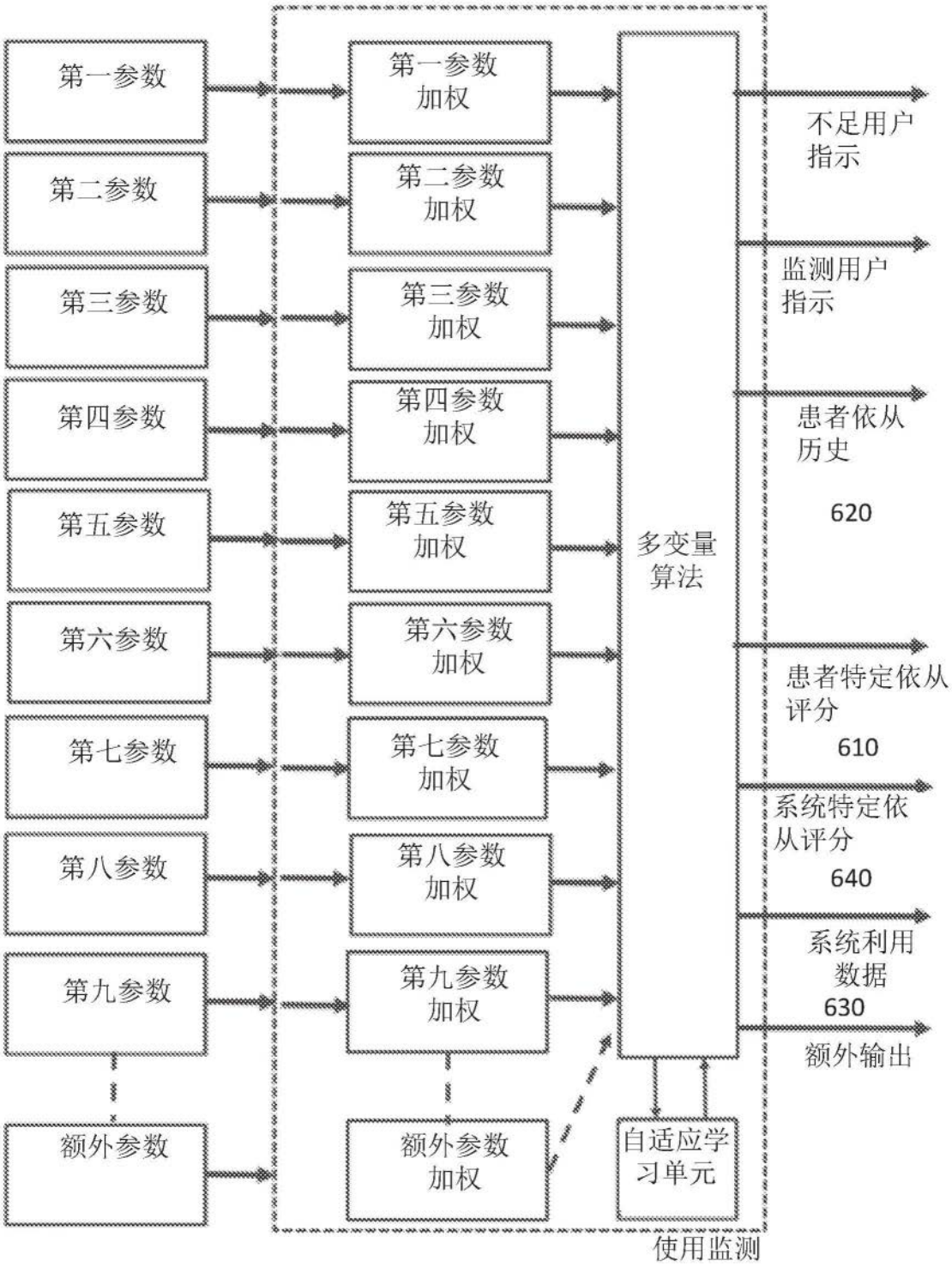

第一参数
第二参数
第三参数
第四参数
第五参数
第六参数
第七参数
第八参数
第九参数
额外参数
第一参数加权
第二参数加权
第三参数加权
第四参数加权
第五参数加权
第六参数加权
第七参数加权
第八参数加权
第九参数加权
额外参数加权
多变量算法
自适应学习单元
使用监测
不足用户指示
监测用户指示
患者依从历史
620
患者特定依从评分
610
系统特定依从评分
640
系统利用数据
630
额外输出

图6

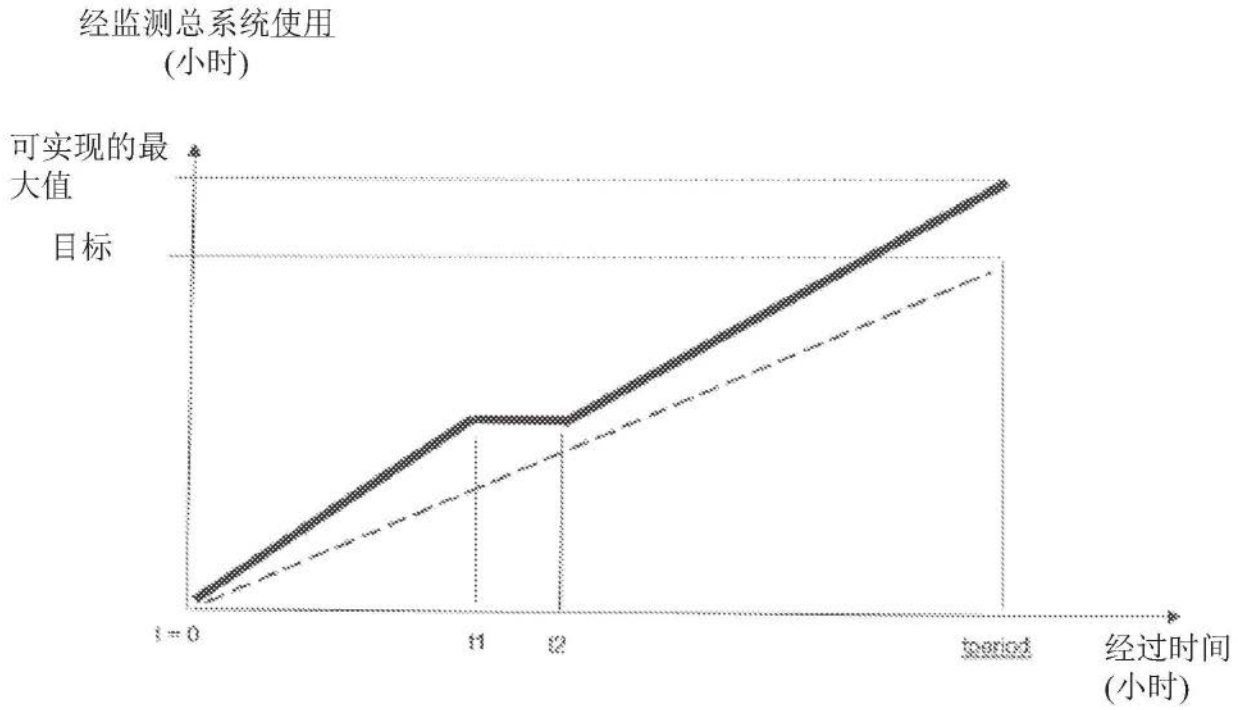

经监测总系统使用
(小时)
可实现的最
大值
目标
t = 0
t1
t2
tperiod
经过时间
(小时)

图7

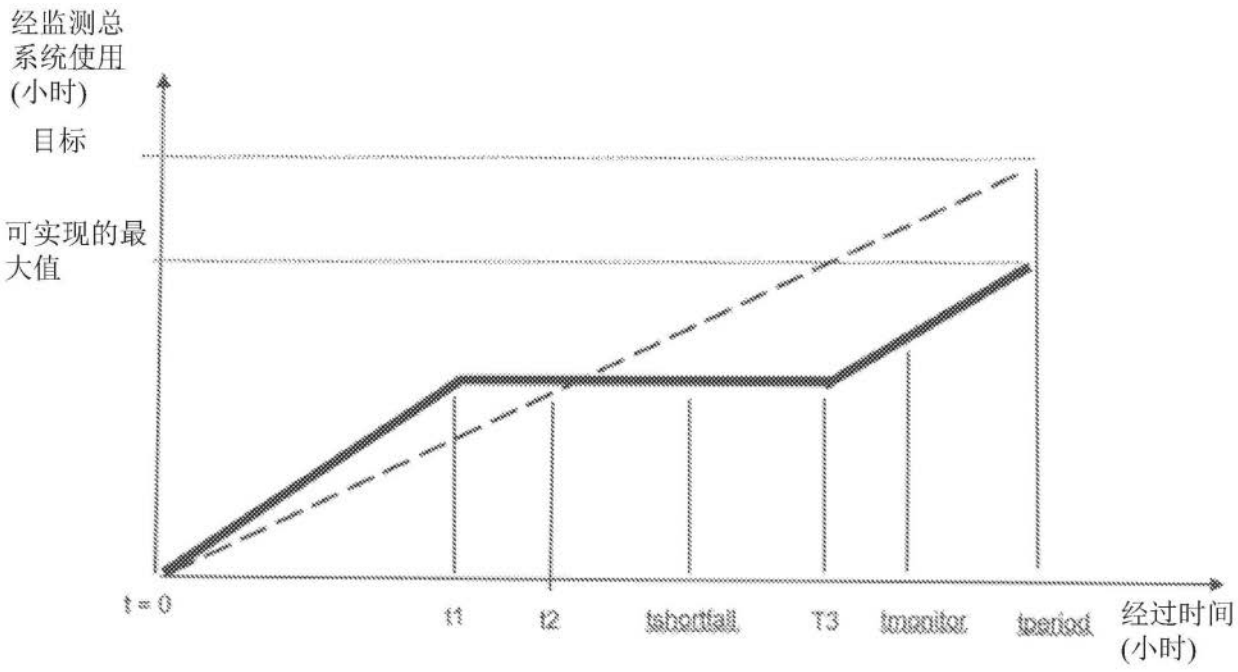

经监测总
系统使用
(小时)
目标
可实现的最
大值
t = 0
t1
t2
tshortfall
T3
tmonitor
tperiod
经过时间
(小时)

图8