



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111739625 A

(43)申请公布日 2020.10.02

(21)申请号 202010220288.9

(22)申请日 2020.03.25

(30)优先权数据

19164964.9 2019.03.25 EP

(71)申请人 豪夫迈·罗氏有限公司

地址 瑞士巴塞尔

(72)发明人 B·克里斯多夫 P·斯科特

(74)专利代理机构 北京坤瑞律师事务所 11494

代理人 岑晓东

(51)Int.Cl.

G16H 40/60(2018.01)

G16H 40/40(2018.01)

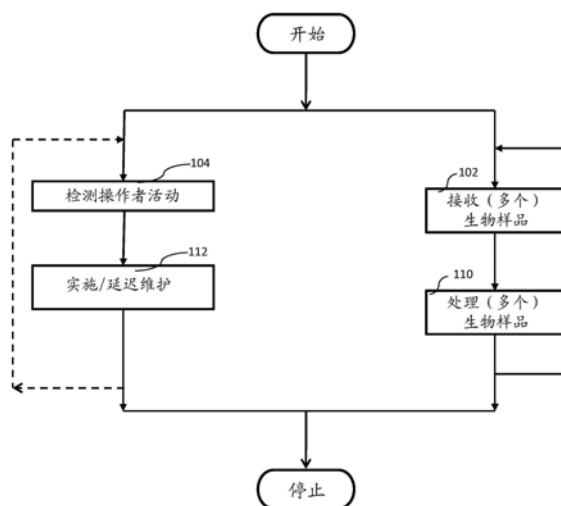
权利要求书3页 说明书9页 附图7页

(54)发明名称

操作诊断仪器的方法

(57)摘要

本文公开了一种操作诊断仪器的计算机实施的方法,使得维护过程不与操作者活动相冲突,其中,如果所述诊断仪器的使用概率高于使用概率阈值,则维护过程与操作者活动相冲突,所述诊断仪器的使用概率已经基于检测到的操作者在所述诊断仪器附近的存在和/或移动和/或对所述诊断仪器的操作被确定。



1. 一种操作用于分析生物样品的诊断仪器(1)的方法,所述诊断仪器包括分析单元(12),所述分析单元被配置用于对所述生物样品实施一个或多个分析处理步骤以确定在所述生物样品中一种或多种分析物的存在、不存在和/或浓度,

所述方法包括:

-由检测单元(14)检测所述诊断仪器(1)附近的所述活动,其中,所述活动包括在所述诊断仪器(1)附近操作者的存在和/或移动、和/或由操作者对所述诊断仪器(1)进行的操作;

-由处理器(16)处理所述检测单元(14)的信号以确定所述诊断仪器(1)的使用概率,所述使用概率与所述诊断仪器(1)附近的所述活动成正比;

-所述诊断仪器(1)实施诸如不与所述活动相冲突的维护过程,其中,如果所述诊断仪器(1)的使用概率高于使用概率阈值,则维护过程与所述活动相冲突。

2. 根据权利要求1所述的方法,进一步包括:如果所述诊断仪器(1)的使用概率高于使用概率阈值,则所述诊断仪器中断和/或推迟维护过程。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,进一步包括:

-所述处理器(16)基于所述检测单元(14)的信号确定活动模式,所述活动模式指示在一个或多个特定时间和/或在特定时间间隔内的使用概率;

-所述诊断仪器(1)安排具有预期持续时间的第二类型的维护过程,所述预期持续时间长于阈值持续时间,使得在所安排的实施所述维护过程的时间,所述诊断仪器(1)的使用概率低于使用概率阈值;

-所述诊断仪器(1)按安排执行所述维护过程。

4. 根据权利要求3所述的方法,进一步包括:

-所述处理器(16)将所述仪器周围的活动按以下标准分类:

-如果活动包括所述诊断仪器(1)的操作,则为第一组活动;

-如果检测到的活动包括所述诊断仪器(1)附近的存在和/或移动而不包括所述诊断仪器(1)的操作,则为第二组活动,

-其中,将与所述第一组活动相对应的所述诊断仪器(1)的使用概率设置为高于与所述第二组活动相对应的所述诊断仪器(1)的使用概率。

5. 根据权利要求4所述的方法,进一步包括:

-所述处理器(16)确定与所述第二组活动重复相关联的可检测特征;

-设置所述诊断仪器(1)的使用概率,而忽略对具有与所述第二组活动重复相关联的这种特征的第二组活动的后续检测。

6. 根据权利要求5所述的方法,其中,这种特征包括:

-与所述检测到的活动相关联的人的特定颜色和/或类型的衣服/制服;

-与所述检测到的活动相关联的人的面部特征。

7. 根据权利要求4至6中的一项所述的方法,进一步包括以下步骤:在一个或多个特定时间和/或在特定时间间隔内安排要求操作者交互的维护过程,其中所述第二组活动的概率高于操作者存在概率阈值。

8. 根据权利要求3至7中的一项所述的方法,其中,确定活动模式的步骤包括以下步骤中的一个或多个:

-使用所述检测单元(14)以预先确定的时间间隔检测活动;

-计算在特定时间间隔内的使用概率,作为每个时间间隔内检测到的活动的平均或均值百分比;

-识别当所述诊断仪器(1)附近的使用概率高于密集使用阈值时的时间间隔,并在高于所述密集使用阈值的时间间隔之前的时间处预先安排所述诊断仪器(1)的维护过程。

9.根据权利要求3至8中的一项所述的方法,其中,对于在所述诊断仪器的维护过程完成后立即检测到仪器操作的一个或多个特定时间和/或一个或多个时间间隔,所述活动模式的使用概率增加。

10.根据权利要求3至9中的一项所述的方法,其中,确定活动模式的步骤包括以下步骤中的一个或多个:

- (从数据库中)检索操作者工作安排表;

-确定所述操作者工作安排表与检测到的活动之间的相关性;

-基于所述相关性将活动外推至整个工作安排表。

11.根据权利要求3至10中的一项所述的方法,进一步包括以下步骤:

-区分具有第一预期持续时间的第一维护过程类型的维护过程与具有第二预期持续时间的第二维护过程类型的维护过程,所述第二持续时间长于所述第一持续时间;

-所述诊断仪器(1)安排第一类型的维护过程,使得在所安排的实施所述第一类型维护过程的时间,所述诊断仪器(1)的使用概率低于第一使用概率阈值;

-所述诊断仪器(1)安排第二类型的维护过程,使得在所安排的实施所述第二类型维护过程的时间,所述诊断仪器(1)的使用概率低于第二使用概率阈值,

所述第二使用概率阈值低于所述第一使用概率阈值。

12.根据权利要求3至11中的一项所述的方法,进一步包括以下步骤:

-在多个诊断仪器(1.1至1.n)附近检测活动;

-中央控制单元(60)通过处理关于所述多个诊断仪器(1.1至1.n)检测到的活动来确定活动模式;

-所述中央控制单元(60)安排所述多个诊断仪器(1.1至1.n)的维护过程,以避免所有诊断仪器(1.1至1.n)在同一时间执行维护过程。

13.一种用于分析生物样品的诊断仪器(1),所述诊断仪器包括:

-分析单元(12),所述分析单元被配置用于对所述生物样品实施一个或多个分析处理步骤,以确定所述生物样品中一种或多种分析物的存在、不存在和/或浓度;

-检测单元(14),所述检测单元被配置用于检测所述诊断仪器(1)附近的存在、移动和/或活动;

-控制单元(16),所述控制单元被配置用于实施权利要求1至12中任一项所述的方法。

14.根据权利要求13所述的诊断仪器(1),其中,所述检测单元(14)包括以下一项或多项:

-运动传感器;

-接近度传感器;

-图像/视频捕获设备+图像分析;

-光强度传感器;

-麦克风;

-与所述诊断仪器(1)的用户界面的连接。

15.一种包括指令的计算机程序产品,所述指令在由诊断仪器(1)的处理器(16)执行时使所述诊断仪器(1)执行根据权利要求1至12中任一项所述的方法的步骤。

操作诊断仪器的方法

技术领域

[0001] 本申请涉及一种操作诊断仪器、尤其是体外诊断仪器的计算机实施的方法。本申请进一步涉及一种被配置用于实施所公开的方法的诊断仪器。本申请进一步涉及一种包括指令的计算机程序产品,所述指令当由诊断仪器的处理器执行时使所述诊断仪器实施所公开的方法。

背景技术

[0002] 体外诊断测试可能会对临床决策具有重大影响,从而为医师提供关键信息。为了确定患者的生理生化状态,诊断仪器、特别是体外诊断仪器对生物样品进行多种分析,所述生理生化状态可以指示疾病、营养习惯、药物效力、器官功能等。

[0003] 诊断测试的一个领域是在实验室中使用常规分析仪器进行的。这些仪器由被教导维护和操作此类仪器的操作者进行操作。

[0004] 诊断测试的另一个领域是即时测试或床边测试。这种类型的诊断测试主要由护士或医务人员执行,所述护士或医务人员首先被训练操作患者护理现场(诸如医院、急诊室、重症监护室、初级护理环境、医疗中心、患者住所、医师办公室、药房或紧急情况现场)可用的仪器。

[0005] 通常,在危重护理中即时测试需要满足临床和实验室对短周转时间的要求。时间关键参数(例如血糖、心脏标志物、血气等)的快速确定可以加快急诊室、重症监护室甚至初级护理环境中的决策速度。即时测试已经在全球范围内建立起来,并在公共卫生中发挥着重要的角色。即时测试的潜在操作优势包括:更快的决策、减少的手术时间、术后护理时间、减少的急诊室时间、减少的门诊就诊次数、减少的所需病床数量、以及对专业时间的更优利用。

[0006] 当即诊断仪器的输出是立即可用的时,将获得重要益处。可以与医疗团队的所有成员即时共享结果,从而通过减少周转时间(TAT)而增强沟通。

[0007] 然而,已经观察到的是,维护和例行活动(诸如质量控制、校准、系统更新)经常会损害即时诊断仪器的可用性。在这类活动期间,无法使用诊断仪器对患者的生物样品进行诊断测试,从而导致周转时间增加/结果延迟。尽管已经做出努力来减少这类维护活动的频率和/或持续时间,但是它们仍然对即时诊断仪器的可用性/就绪性具有相当大/相当明显的影响。

[0008] 因此,需要一种操作即时诊断仪器、分别为诊断仪器和用于诊断仪器的计算机程序产品的方法,所述方法提高了用于对患者的生物样品进行诊断测试的即时诊断仪器的可用性/就绪性。

发明内容

[0009] 本文公开的实施方案从以下观察得出:尽管维护活动在统计上占据了诊断仪器的时间相对较少,但是用户报告这样的任务对他们的活动仍有显著影响。已经识别到,除了所

述维护活动的频率和持续时间之外,维护活动的定时也对即时诊断仪器的可感知可用性/就绪性有很大影响。例如,如果在用户正积极使用或将要积极使用所述诊断仪器时执行维护活动,则即使所述维护活动持续时间短,所述用户也会感知到此维护活动极大地影响了他/她的工作。另一方面,尽管客观事实上它们花费了相同的时间,但在当不太可能使用所述诊断仪器时(例如午休时间,夜班)执行维护活动对仪器可用性有较低的可感知影响。本文公开的实施方案通过旨在在当诊断仪器不使用或最不可能被使用时安排诊断仪器的维护活动来解决对诊断仪器的可感知可用性增加的需求。因此,虽然维护活动所需的时间没有受到影响,但是降低了维护活动对用户的影响程度并且因此增加了/改善了诊断仪器的可感知可用性。

[0010] 所公开的方法的实施方案通过由检测单元检测在所述诊断仪器附近的活动来解决上面识别的需求,其中,所述活动包括操作者在诊断仪器附近的存在和/或移动、和/或由操作者对诊断仪器进行的操作。然后,由处理器处理所述检测单元的信号,以确定所述诊断仪器的使用概率,所述使用概率与所述诊断仪器附近的活动成正比。然后,所述诊断仪器实施诸如不与所述活动相冲突的维护过程,其中,如果所述诊断仪器的使用概率高于使用概率阈值,则维护过程与所述活动相冲突。如果所述诊断仪器的使用概率高于使用概率阈值,则实施诸如不与所述活动相冲突的维护过程包括所述诊断仪器中断和/或推迟维护过程。

[0011] 根据本文公开的进一步实施方案,所述处理器基于所述检测单元的信号来确定活动模式,所述活动模式指示在(多个)特定时间和/或特定时间间隔内的使用概率。在(多个)特定时间和/或在特定时间间隔内的使用概率与过去的相同时间/时间间隔内(例如,分别在一天中相同小时之间的同一小时、在一个星期中相同天之间的同一工作日)检测到的活动成正比。为了确保-预先安排的较长持续时间的维护过程也不会降低所述仪器的所述可感知可用性,所述诊断仪器于是安排具有比阈值持续时间更长的预期持续时间的第二类型的维护过程(诸如与所述活动模式不冲突),其中,如果在所安排的实施维护过程的时间,所述诊断仪器的使用概率高于使用概率阈值,则所述维护过程与所述活动模式相冲突。因此,当所述诊断仪器以安排的时间/时间间隔执行所述维护过程时,需要使用所述仪器的概率低于所设置的阈值。

[0012] 根据本文公开的进一步实施方案,多个诊断仪器的网络可通信地连接以检测多个诊断仪器附近的活动。为了避免所有仪器都在执行维护过程并且为了确保至少有一个仪器可用于分析(多个)患者样品,将所述多个诊断仪器的维护过程安排在不同的时间/时间间隔,以避免所有诊断仪器在同一时间执行维护过程。

附图说明

[0013] 下面将通过描述并参考以下附图来详细描述所公开的方法/设备/系统的进一步特征和优势:

[0014] 图1展示了本文公开的方法的第一实施方案的流程图;

[0015] 图2展示了本文公开的方法的进一步实施方式的流程图;

[0016] 图3展示了根据本文公开的方法的实施方案的活动的检测、活动模式的确定以及长持续时间活动的安排和需要操作者交互的活动的安排的时间线;

[0017] 图4展示了根据本文公开的方法的实施方案的特定于实验室环境中的用例的活动

和活动模式的检测的时间线,其中,在仪器附近的存在指示需要使用所述仪器;

[0018] 图5展示了根据本文公开的方法的进一步实施方案的特定于患者床边环境中的用例的活动和活动模式的检测的时间线,其中,在仪器附近的存在并不一定指示需要使用所述仪器;

[0019] 图6展示了根据本文公开的方法的进一步实施方案的特定于医师办公室环境中的用例的活动和活动模式的检测的时间线,其中,有时会使用存在范围外的仪器,例如以完成已开始的测试;

[0020] 图7展示了基于一周中的天的活动和活动模式的检测的时间线,所述时间线展示了在星期六较低的使用而在星期日不使用;

[0021] 图8展示了在多个诊断仪器上的活动和活动模式的检测以及维护的交错安排的时间线;

[0022] 图9所公开的诊断仪器的实施方案的高度示意性图解;

[0023] 图10所公开的分析系统的实施方案的高度示意性框图。

具体实施方式

[0024] 在本专利申请中将使用某些术语,所述术语的表述方式不应被解释为受所选特定术语限制,而是与所述特定术语后面的一般性概念有关。

[0025] 术语“样品”、“患者样品”和“生物样品”指可能包含感兴趣的分析物的(多个)材料。患者样品可以从诸如包括血液、唾液、眼睛晶状体液、脑脊髓液、汗液、尿液、粪便、精液、乳汁、腹水、黏液、滑液、腹膜液、羊水、组织、培养的细胞等任何生物源获得。可以在使用之前对患者样品进行预处理,诸如从血液中制备血浆、稀释黏性液体、溶解等。处理方法可涉及过滤、蒸馏、浓缩、干扰组分失活和添加试剂。患者样品从源获得后可以直接被使用,或者在预处理以修改所述样品的特性后被使用。在一些实施方案中,可以通过将最初为固体或半固体的生物材料溶解或悬浮在合适的液体介质中而使所述生物材料变成液体。在一些实施方案中,可猜想样品包含某些抗原或核酸。

[0026] 术语“分析物”是待分析样品的组分,例如各种大小的分子、离子、蛋白质、代谢物等。关于分析物所收集的信息可被用于评估药物的施用对生物体或特定组织的影响或被用于进行诊断。因此,“分析物”是有关物质存在、不存在和/或浓度信息的通用术语。分析物的例子是例如葡萄糖、凝血参数、内源性蛋白质(例如从心肌释放的蛋白质)、代谢产物、核酸、离子、气体等。

[0027] 如本文所用的,术语“分析”或“分析测试”涵盖表征生物样品参数的用于定性评估或定量测量分析物的存在或含量或功能活性的实验室程序。

[0028] 如本文所用的,术语“试剂”指执行分析物分析所必需的材料,包括用于样品制备的试剂、对照试剂、用于与所述分析物反应以获得可检测信号的试剂、和/或用于检测所述分析物所必需的试剂。这样的试剂可以包括用于分离分析物的试剂和/或用于处理样品的试剂和/或用于与分析物反应以获得可检测信号的试剂和/或洗涤试剂和/或稀释剂。

[0029] 如本文所用的,术语“试剂盒”指包含液体试剂或悬浮液试剂的任何器皿/容器。可替代地,试剂盒是用于容纳包含液体试剂或悬浮液试剂的(多个)容器的保持器。

[0030] 术语“质量控制”或“分析质量控制”指被设计成确保实验室分析(分析测试)的结

果是一致的、可比较的、准确的且在指定的精度范围内的所有这些过程和程序。

[0031] 如本文所用的,术语“质量控制”QC材料指具有已知浓度的分析物的任何组合(诸如阳性对照和阴性对照),所述组合用于提供成功执行分析测试的证据的目的,并且给出如在针对诊断使用的分析测试的技术优化和验证期间表征的预期水平的敏感性和特异性。换句话说,在本公开内容中使用的“质量控制”指的是在一个或多个监测过程中用来监测分析仪的特定测试或测定的性能的物理样品。阳性对照主要监测系统的校准和灵敏度。阴性对照主要用于评估分析测试的特异性以识别假阳性结果。

[0032] 如本文所用的,术语“诊断仪器”/“分析仪器”涵盖被配置用于通过对生物样品执行一种或多种分析处理步骤来确定所述生物样品中一种或多种分析物的存在、不存在和/或浓度的任何装置或装置组成部分。诊断仪器可操作以经由各种化学的、生物的、物理的、光学的或其他技术程序确定样品或其组分的参数值。诊断仪器可操作以测量样品或至少一种分析物的所述参数并返回获得的测量值。由分析仪返回的可能分析结果的列表包括但不限于样品中分析物的浓度、指示样品中分析物的存在(与高于检测水平的浓度相对应)的数字(是或否)结果、光学参数、DNA或RNA序列、从蛋白质或代谢物的质谱分析中获得的数据、以及各种类型的物理参数或化学参数。诊断仪器可以包括辅助移液、用药、以及混合样品和/或试剂的单元。诊断仪器可以包括试剂保持单元,用于保持试剂以执行测定。试剂可以例如以包含单个试剂或一组试剂的容器或盒子的形式被布置,被放置在储藏室或输送机内的适当容器或位置中。它可以包括供消耗的进给单元。诊断仪器可以包括过程和检测系统,所述检测系统的工作流针对某些类型的分析进行了优化。这种诊断仪器的例子是临床化学分析仪、凝结化学分析仪、免疫化学分析仪、尿液分析仪、核酸分析仪,被用来检测化学反应或生物反应的结果或用来监测化学反应或生物反应的进程。

[0033] 如本文所用的,术语“维护过程”指为了在预期的参数、令人满意的监管、可塑性和质量规范内保持仪器可操作而需要在诊断仪器上执行的任何活动。维护过程包括但不限于质量控制程序、校准过程、仪器更新(SW)、消耗品(诸如试剂、质量控制材料或校准材料)装载等。

[0034] 如本文所用的,术语“处理器”涵盖可被配置用于以由实验室仪器/系统进行的(多个)工作流和(多个)工作流步骤的方式来控制实验室仪器和/或控制包括一个或多个实验室仪器的系统的任何物理的或虚拟的处理设备。控制单元可以例如指示实验室仪器/系统进行(多个)分析前、分析后和分析工作流/(多个)工作流程步骤以及实施维护过程。处理器可以从数据管理单元接收关于需要对某个样品执行哪些步骤的信息。

[0035] 如本文所使用的,术语“通信网络”涵盖任何类型的无线网络(诸如WiFi™、GSM™、UMTS)或其他无线数字网络或基于电缆的网络(诸如Ethernet™)等。特别地,通信网络可以实现互联网协议(IP)。例如,通信网络包括基于电缆的网络和无线网络的组合。

[0036] 如本文所使用的,术语“用户界面”涵盖用于在操作者与机器之间进行交互的任何合适的软件和/或硬件件,包括但不限于用于从操作者接收命令作为输入并且还提供反馈并向其传达信息的图形用户界面。并且,系统/设备可以显露多个用户界面以服务于不同类别的用户/操作者。

[0037] 现在将更详细地描述所公开的方法。

[0038] 本文公开了一种用于操作用于分析生物样品的诊断仪器的方法。诊断仪器包括分

析单元,所述分析单元被配置用于对生物样品实施一个或多个分析处理步骤,以确定所述生物样品中一种或多种分析物的存在、不存在和/或浓度。

[0039] 图1展示了所公开的方法的第一实施方案,其中,仪器实施诸如与所述仪器周围的当前检测到的活动不冲突的维护活动。如在图1上所示出的,对生物样品的接收与处理和和维护活动(作为一个整体)是分别并行的活动。例如流程图上的开始和停止分别是仪器的启动和关停。由于接收生物样品的步骤102、在步骤110中对生物样品的处理分别对于各仪器而言是特定的、但是是已知的,所以由于本文公开的发明构思可应用于任何类型的诊断仪器,因此将不对这些步骤进行更详细的描述。

[0040] 在步骤104中,通过检测单元在诊断仪器附近检测人类活动。活动包括人在诊断仪器附近的存在和/或移动、和/或由操作者对所述诊断仪器进行的操作。在该上下文中,接近应理解为包括从几厘米到几米的任何地方,诸如例如与仪器在同一房间内的存在或移动。此后,通过仪器的处理器处理检测单元的信号以确定诊断仪器的使用概率。使用概率被计算为与诊断仪器附近的活动成正比。例如,使用概率被计算为与检测到的活动水平成比例的百分比。例如,在最后10分钟中有5分钟检测到移动解释为一分钟的时间间隔内有50%的使用概率。对于持续时间更长的维护过程,应考虑更长的时间间隔:例如,如果在一小时内检测到5次移动,则认为仪器的使用概率为“高”;如果为3次,则为“中”;而如果检测到1次移动,则认为仪器的使用概率为“低”。

[0041] 在(多个)随后的步骤112中,如果诊断仪器的使用概率低于使用概率阈值,则诊断仪器实施/执行诸如与所述活动不相冲突的维护过程。换言之,如果诊断仪器的使用概率高于使用概率阈值,则维护过程与活动相冲突。紧接上面的例子,如果使用概率(基于检测到的活动)低于20%或低于“中”,则仪器将启动/继续维护过程。

[0042] 一方面,如果诊断仪器的使用概率高于使用概率阈值,则避免与检测到的活动相冲突包括诊断仪器中断正在运行的维护过程。仪器是否可以中断维护活动取决于相应的维护活动的性质和进度。通常,在后来的阶段不可能中断以确保仪器保持可操作。

[0043] 另一方面,如果诊断仪器的使用概率高于使用概率阈值,则避免与检测到的活动冲突包括诊断仪器推迟维护过程。仅当可以确保仪器的正确操作(例如,如果校准仍然有效)时才执行推迟。推迟的持续时间取决于维护的预期持续时间和这种维护的紧急性。

[0044] 现在转向图2,将描述所公开的方法的进一步实施方案,所述实施方案结合:

[0045] -执行维护过程,以免与检测到的活动相冲突;

[0046] 以及

[0047] -安排(第二类型-更长持续时间的)维护过程,以免与确定的活动模式相冲突。

[0048] 如图2上所展示的,在步骤106中,处理器基于检测单元的信号确定活动模式。活动模式指示不是在当前而是在(多个)特定时间和/或特定时间间隔内仪器的使用概率。

[0049] 根据本文公开的实施方案,活动模式的确定是迭代/学习过程,随着检测到的每个活动,活动模式变得越来越精确。根据各种使用情况,活动模式指示在每小时的某分钟、一天的某小时、一周的某天等仪器的使用概率。

[0050] 在步骤108中,诊断仪器安排具有比阈值持续时间更长的预期持续时间的第二类型的维护过程(诸如不与活动模式相冲突),其中,如果在所安排的实施维护过程的时间,诊断仪器的使用概率高于使用概率阈值,则所述维护过程与活动模式相冲突。

- [0051] 在步骤112,诊断仪器按安排执行维护过程。
- [0052] 这样的实施方案是特别有利的,因为它们允许最优地执行更快的维护活动以及可以预先安排的更长的维护活动。
- [0053] 此外,根据本文公开的实施方案,确定活动模式的步骤包括以下步骤中的一个或多个:
- [0054] -使用检测单元以预定的时间间隔检测活动;
- [0055] -计算在特定时间间隔内的使用概率,作为每个时间间隔内检测到的活动的平均或均值百分比;
- [0056] -当在诊断仪器附近的使用概率高于密集使用阈值时,识别时间间隔,并在高于密集使用阈值的时间间隔之前的时间处,预先安排诊断仪器的维护过程。
- [0057] 密集使用包括例如急诊室或手术室,在急诊室或手术室中维护活动不延迟分析测试是重要的,即使这意味着要在最大间隔到期之前安排某些维护活动。
- [0058] 根据本文公开的进一步实施方案,针对在完成诊断仪器的维护过程后立即检测到仪器操作的(多个)特定时间和/或(多个)时间间隔,活动模式的使用概率增加,因为完成维护过程后立即进行仪器操作指示某人可能不得不得等待维护过程完成。
- [0059] 为了学习并适应特定卫生保健环境的细节,根据进一步实施方案,确定活动模式的步骤包括以下一个或多个步骤:
- [0060] -(从数据库中)检索操作者的工作安排表
- [0061] 所述工作安排表指示操作者分别在上班和下班的时间间隔。此外,工作安排表还可以包括计划的外科手术、当无维护过程应阻止使用仪器时的时间间隔。
- [0062] -确定操作者的工作安排表与检测到的活动之间的相关性
- [0063] 例如:如果高百分比的操作者下班了,则仪器的使用概率就会降低。
- [0064] -基于所述相关性将活动外推至整个工作安排表。
- [0065] 在关于工作安排表的完整数据的情况下,这是有利的。
- [0066] 由于维护过程可以具有不同的持续时间并且保持仪器在不同的时间内不可用,因此根据本文公开的实施方案,所述方法进一步包括区分具有第一预期持续时间的第一类型的维护过程和具有第二预期持续时间的第二类型的维护过程的步骤,第二持续时间长于第一持续时间,其中:
- [0067] -如果在所安排的实施第一类型维护过程的时间,诊断仪器的使用概率高于第一使用概率阈值,则第一类型的维护过程与活动模式相冲突;
- [0068] -如果在所安排的实施第二类型维护过程的时间,诊断仪器的使用概率高于第二种使用概率阈值,则第二种维护过程与活动模式相冲突,第二使用概率阈值低于第一使用概率阈值。
- [0069] 说明性实施例:
- [0070] 在特定的实验室中,需要定期进行以下维护活动:
- [0071] -1点仪器校准
- [0072] 持续时间:3分钟
- [0073] 频率:每小时
- [0074] -2-点仪器校准

[0075] 持续时间:7分钟

[0076] 频率:每12小时

[0077] -系统校准

[0078] 持续时间:15分钟

[0079] -频率:每24小时

[0080] 对于这样的仪器,本文公开的实施方案:

[0081] -如果基于当前检测到的活动的诊断仪器的使用概率高于使用概率阈值,并且如果最后的1点校准是在不到1小时之前,则中断和/或推迟1点校准;

[0082] -在自最后的2点校准起满12个小时之前,在12小时周期内的某一时间处安排诸如与基于以1个小时的时间间隔处的活动模式的“典型”活动不相冲突的2点校准;

[0083] -在自最后的系统校准起满24个小时之前,在24小时周期内的某一时间处安排诸如与基于2个小时的时间间隔内的活动模式的“典型”活动不相冲突的系统校准。

[0084] 根据本文公开的进一步实施方案,处理器将围绕仪器的活动按以下标准分类:

[0085] -如果活动包括诊断仪器的操作(实际使用),则为第一组活动;

[0086] -如果检测到的活动包括在诊断仪器附近的存在和/或移动而不包括对诊断仪器的操作,则为第二组活动。

[0087] 与第一组活动相对应的诊断仪器的使用概率被设置为高于与第二组活动相对应的诊断仪器的使用概率。

[0088] 图3展示了确定活动模式以及安排长持续时间活动和安排需要操作者交互的活动的例子。如图3所展示的,所公开的方法的进一步实施方案进一步包括:利用第二组活动的概率高于操作者存在概率阈值,在(多个)特定时间和/或特定时间间隔内安排需要操作者交互的维护过程。

[0089] 此外,根据本文公开的甚至进一步的实施方案,处理器可以进一步区分分别朝向和远离仪器的移动,在第一种情况下使用概率更高。

[0090] 现在将参考图4至图6描述不同用例的特定例子。

[0091] 图4展示了检测特定于实验室环境中用例的活动和活动模式的时间线,其中,在仪器附近的存在指示需要使用所述仪器。

[0092] 图5示出了检测特定于患者床边环境中用例的活动和活动模式的时间线,其中,由于患者一直存在,因此在仪器附近的存在并不一定指示需要使用所述仪器。在这种用例下,处理器在安排维护过程时仅考虑第二类型的活动。

[0093] 另一方面,图6展示了检测特定于医师办公室环境中用例的活动和活动模式,其中,有时会使用存在范围外的仪器,例如以完成已开始的测试。

[0094] 图7展示了基于一周中的天的活动模式的不同粒度,展示了周六的使用较少而周日没有使用。

[0095] 根据进一步实施方案,处理器被配置用于确定与第二组活动(存在但不使用仪器)重复关联的可检测特征。例如,处理器确定仪器周围存在穿着特定颜色和/或类型的衣服/制服的但是从未使用所述仪器的人(例如清洁人员)。另一方面,当仪器周围存在穿着不同颜色和/或类型的衣服/制服的人(例如,实验室技术人员、护士)时,处理器确定他们常常使用所述仪器。

[0096] 然后,处理器通过忽略具有与第二组活动重复相关联的这种特征的第二组的活动的后续检测,来计算诊断仪器的使用概率。这样可确保当仪器周围有活动但是该活动(很有可能)不需要使用仪器时,实验室仪器可以按时间/时间间隔执行维护活动。

[0097] 并且,还可以例如结合数据库使用与检测到的活动相关联的人员的面部特征(例如面部ID),所述数据库包括实验室仪器的活跃用户的人员的面部特征。

[0098] 也可以采用机器学习技术,以便基于对检测单元的信号的处理来分别不断改善对准确特征的确定和对仪器的正确的使用概率的确定。

[0099] 现在转到图8,将描述在多个诊断仪器上的活动和活动模式的检测以及维护的交错安排。为了优化具有多个仪器的卫生保健环境,检测多个诊断仪器附近的的活动,并且采用中央控制单元通过处理关于所述多个诊断仪器检测到的活动来确定活动模式。为了阻止没有诊断仪器可用于患者测试的情况,中央控制单元安排了多个诊断仪器的维护过程,以避免所有仪器在同一时间执行维护过程。

[0100] 为了避免施加错误的活动模式,根据本文公开的进一步实施方案,将仪器配置为使得在重新放置所述仪器时重置活动模式。

[0101] 图9示出了用于分析生物样品的所公开的诊断仪器1的实施方案的高度示意性图解。诊断仪器1包括分析单元(12),所述分析单元被配置用于对生物样品实施一个或多个分析处理步骤以确定生物样品中一种或多种分析物的存在、不存在和/或浓度。此外,诊断仪器1包括检测单元(14)或被连接到所述检测单元,所述检测单元被配置用于检测在诊断仪器(1)附近的的存在、移动和/或活动。诊断仪器1还包括控制单元(16)或被连接到所述控制单元,所述控制单元被配置用于实施根据本文公开的任何方法。

[0102] 根据本文公开的实施方案,检测单元(14)包括以下一项或多项:

[0103] -运动传感器;

[0104] -接近度传感器(诸如RADAR或LIDAR);

[0105] -图像/视频捕获设备+图像分析;

[0106] -光强度传感器;

[0107] -麦克风;

[0108] -与仪器的用户界面的连接。

[0109] 图10示出了包括用于分析生物样品的多个诊断仪器1.1至1.n的分析系统50,每个诊断仪器1.1至1.n包括分析单元12,所述分析单元被配置用于对生物样品实施一个或多个分析处理步骤以确定生物样品中一种或多种分析物的存在、不存在和/或浓度。分析系统50进一步包括一个或多个检测单元14,所述一个或多个检测单元被配置用于在多个诊断仪器1.1至1.n附近检测操作者的存在、移动和/或活动。中央控制单元60被可通信地连接到多个诊断仪器1.1至1.n和一个或多个检测单元14,控制单元60被配置用于实施本文公开的任何方法。

[0110] 本公开内容进一步涉及一种包括指令的计算机程序产品,所述指令当由诊断仪器的处理器执行时,使所述诊断仪器执行根据本文公开的任何方法的步骤。

[0111] 本公开内容进一步涉及一种包括指令的计算机程序产品,所述指令当由包括用于分析生物样品的多个诊断仪器的分析系统的中央控制单元执行时,使所述分析系统执行根据本文公开的任何方法的步骤。

[0112] 如本文所用的,计算机程序产品指作为可交易产品的程序。产品通常可以以诸如可下载文件的任何格式存在于本地的或位于远程位置(云)的计算机可读数据载体上。具体而言,计算机程序产品可以分布在数据网络(诸如云环境)上。此外,不仅计算机程序产品,而且执行硬件也可以位于本地或云环境中。

[0113] 附图标记列表:

[0114]	诊断仪器	1
[0115]	分析单元	12
[0116]	检测单元	14
[0117]	(仪器的)处理器	16
[0118]	分析系统	50
[0119]	中央控制单元	60
[0120]	接收并识别样本	步骤102
[0121]	检测活动	步骤104
[0122]	确定使用概率	步骤105
[0123]	确定活动模式	步骤106
[0124]	安排维护	步骤108
[0125]	通过目标仪器处理样品	步骤110
[0126]	执行维护	步骤112

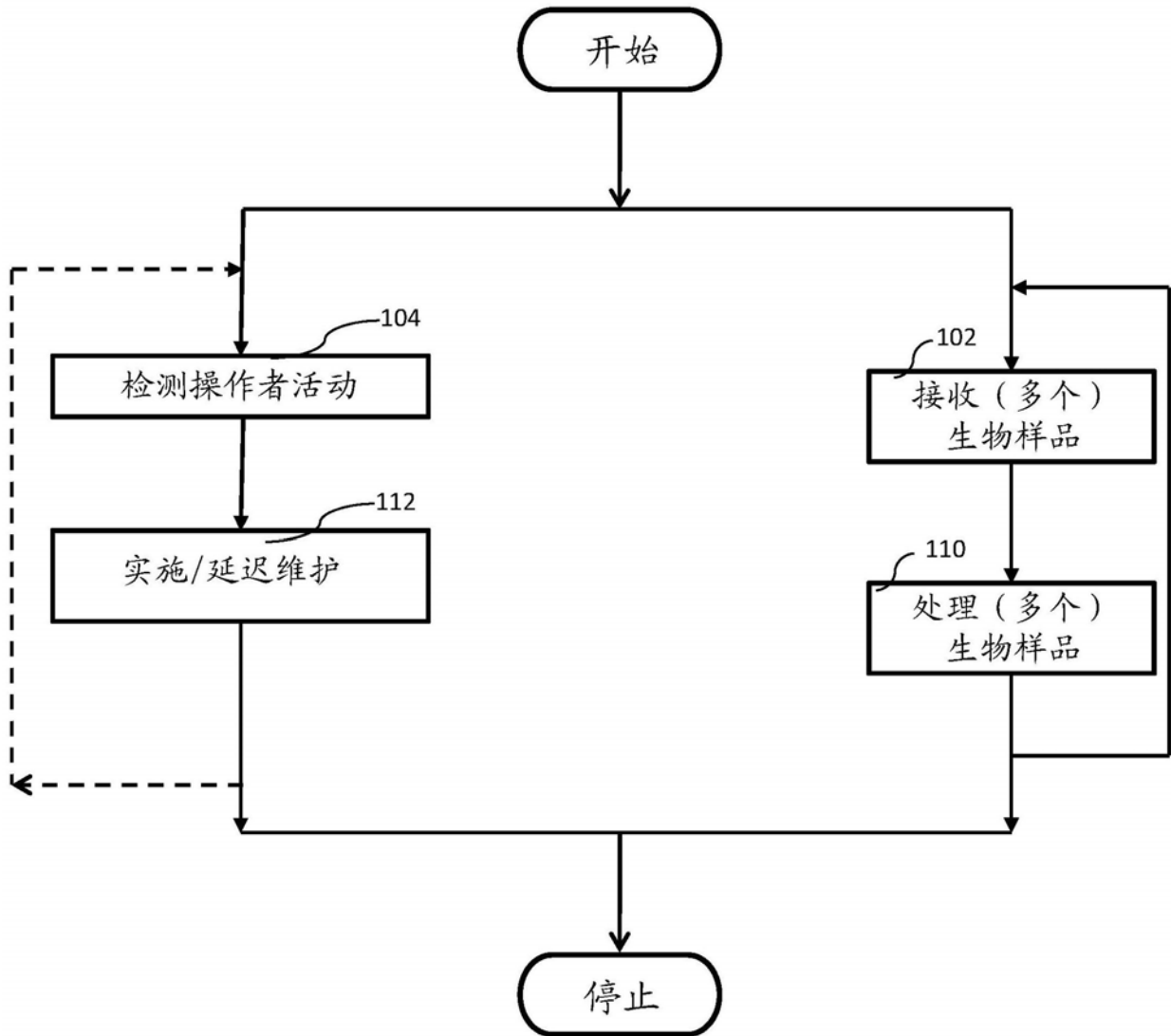


图1

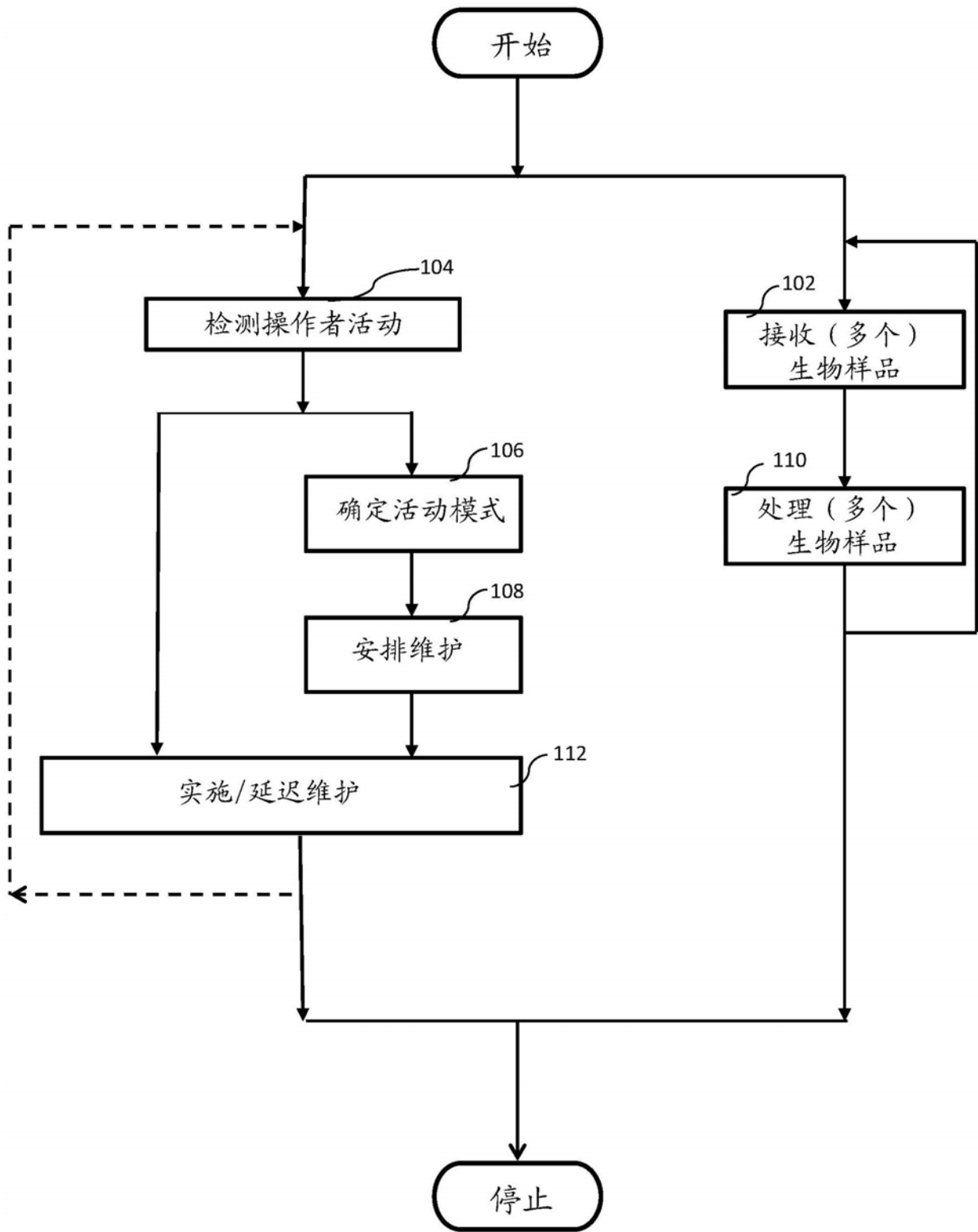


图2

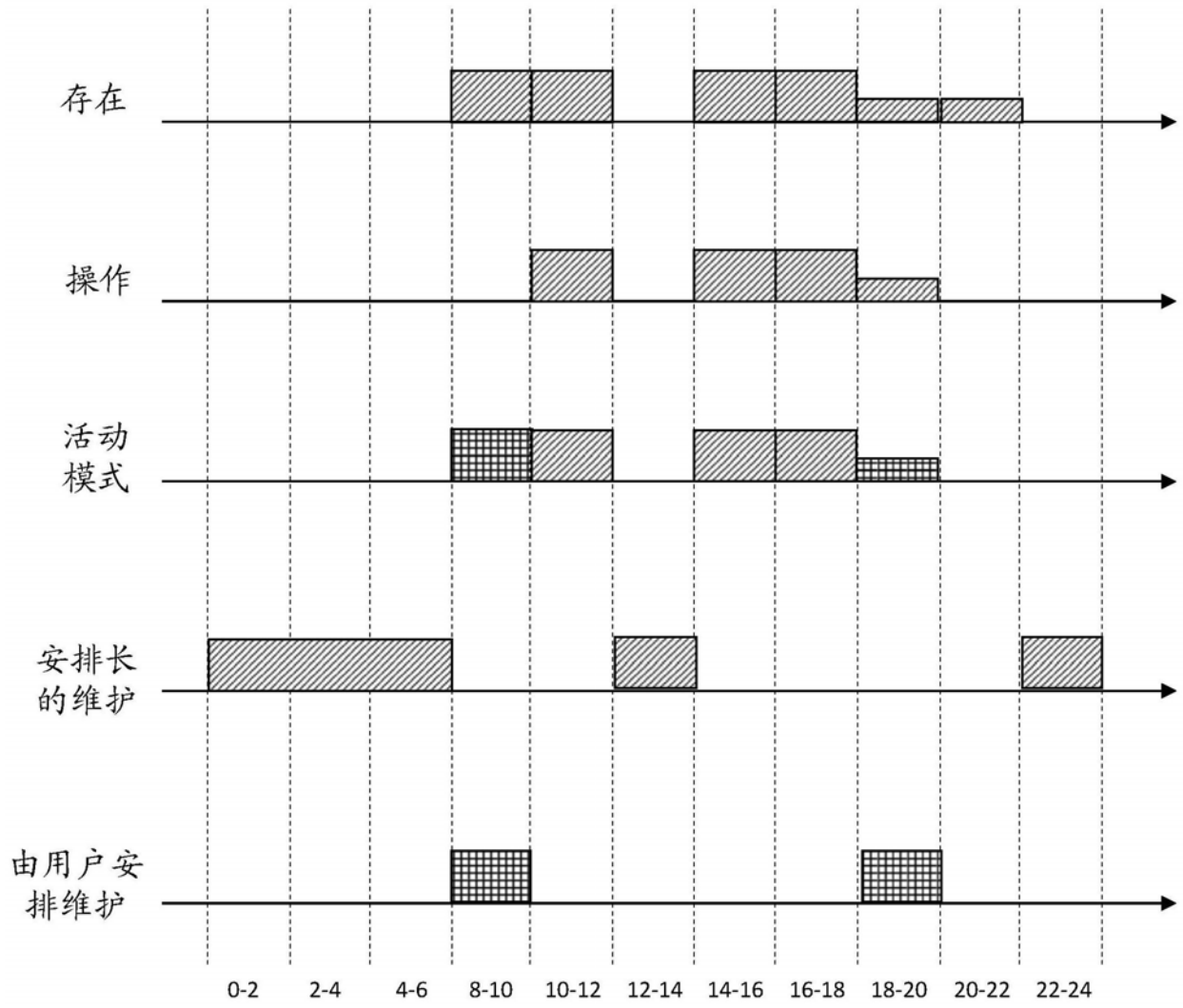
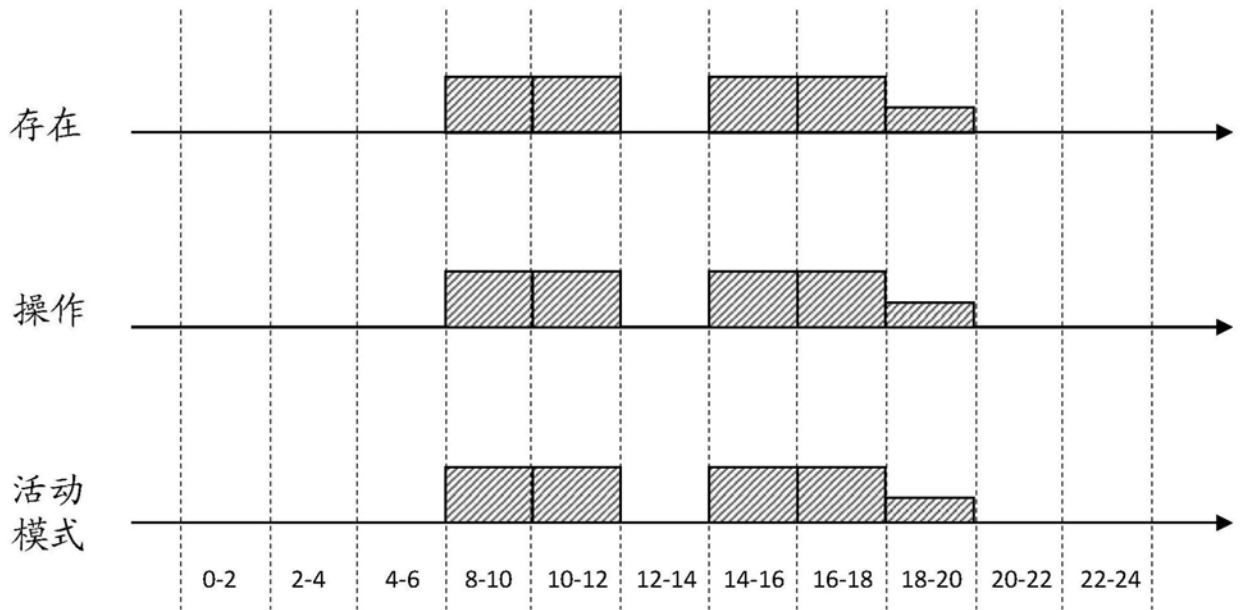
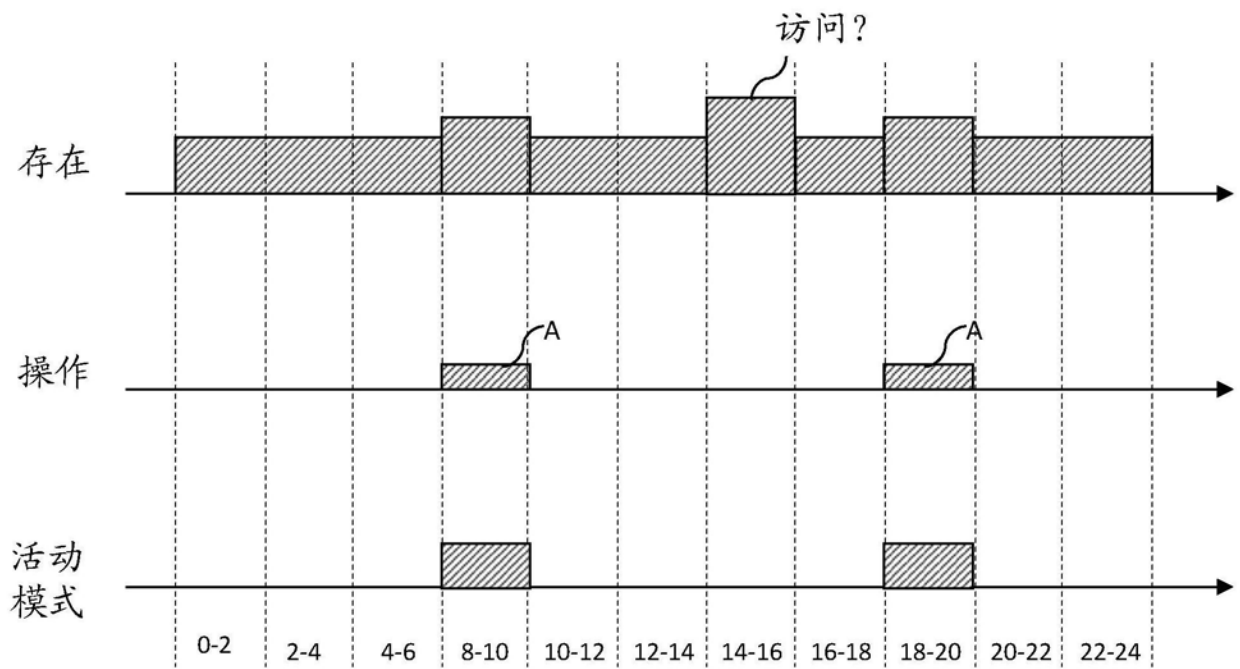


图3



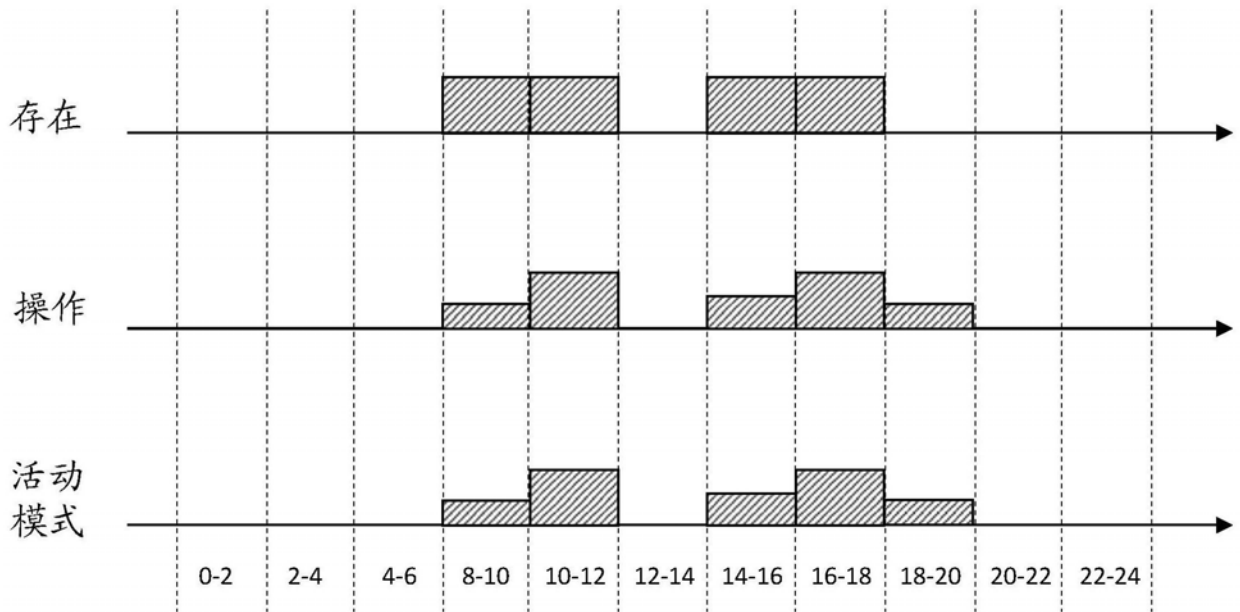
存在 > 操作
例如在实验室中

图4



存在 < 操作
例如设备旁的患者

图5



在存在之后的操作
例如完成测试

图6

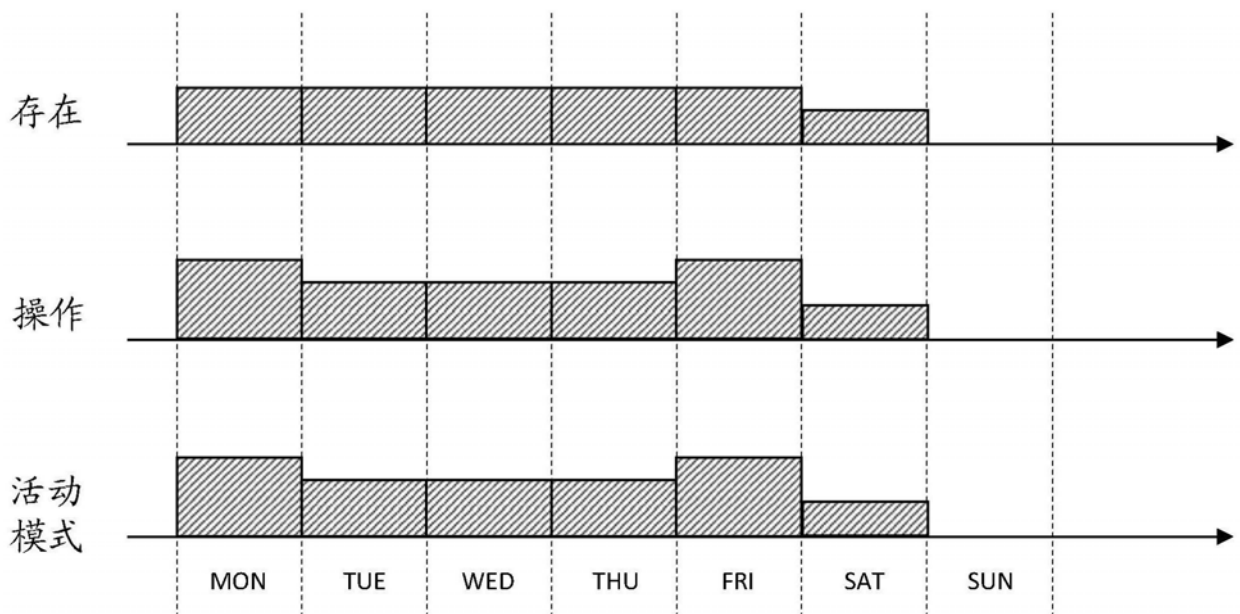


图7

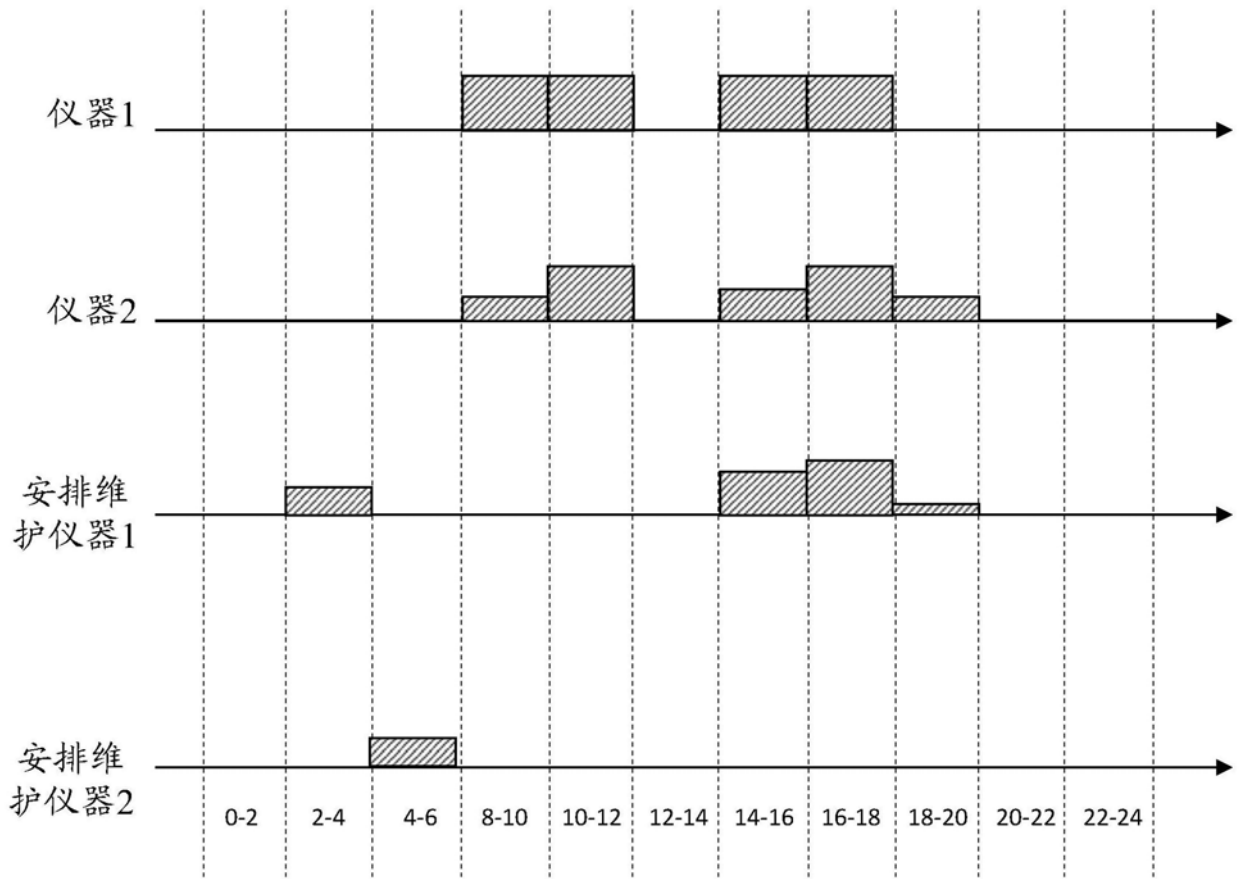


图8

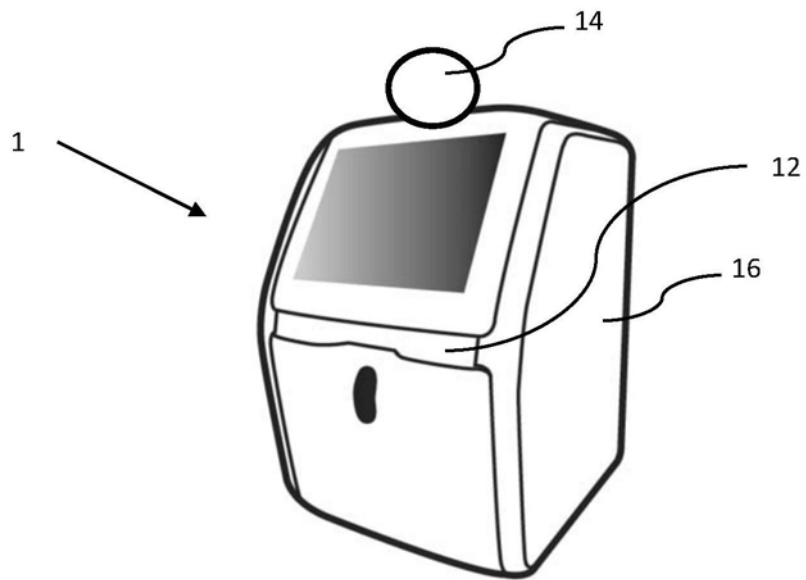


图9

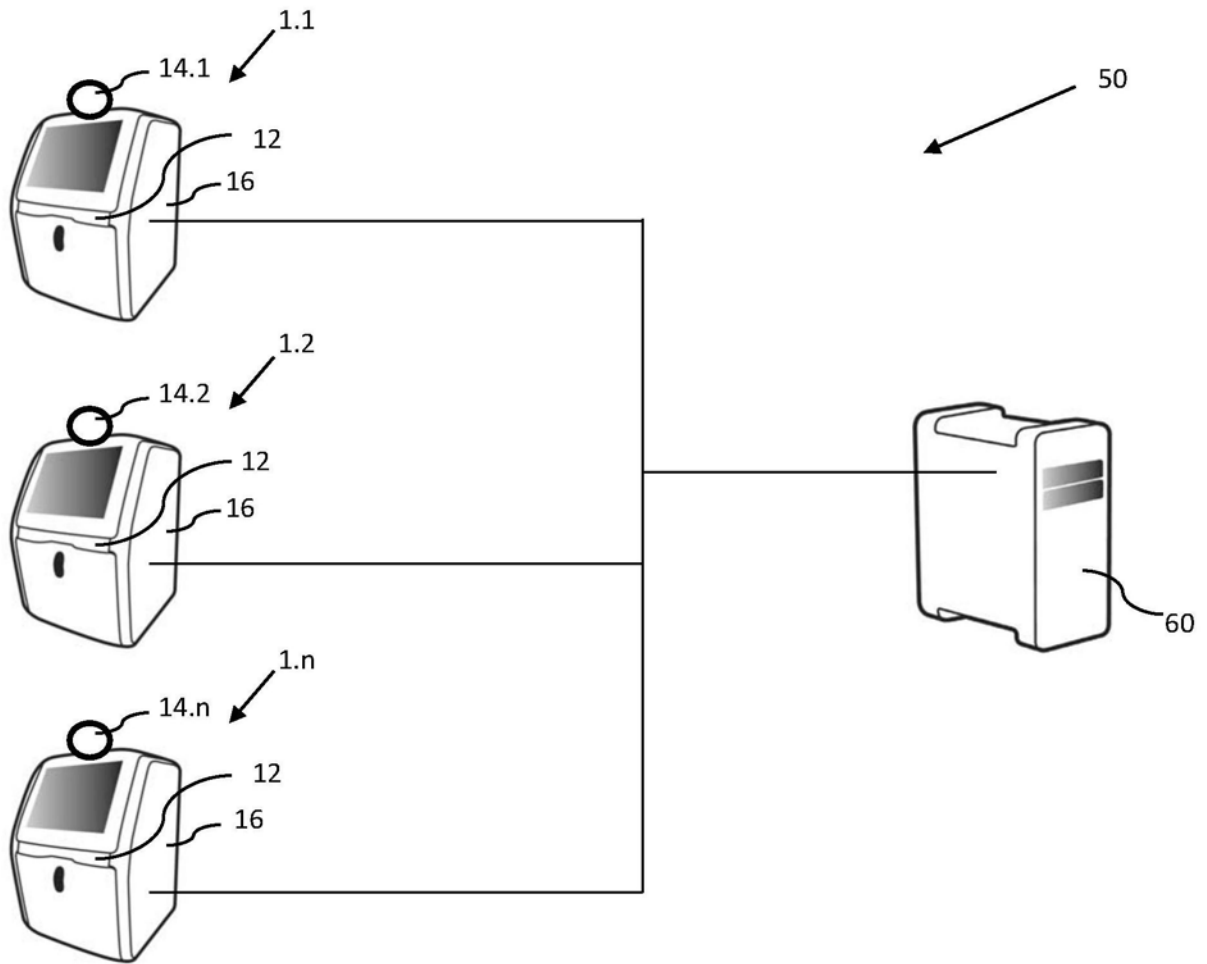


图10