



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104768452 A

(43) 申请公布日 2015. 07. 08

(21) 申请号 201380057772. 2

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002

(22) 申请日 2013. 11. 29

代理人 王英 刘炳胜

(30) 优先权数据

12195438. 2 2012. 12. 04 EP

13159140. 6 2013. 03. 14 EP

61/732, 985 2012. 12. 04 US

61/781, 155 2013. 03. 14 US

(51) Int. Cl.

A61B 5/00(2006. 01)

A61B 5/024(2006. 01)

A61B 5/11(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 05. 05

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2013/060512 2013. 11. 29

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/087310 EN 2014. 06. 12

(71) 申请人 皇家飞利浦有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72) 发明人 S·W·克斯特列 单彩峰

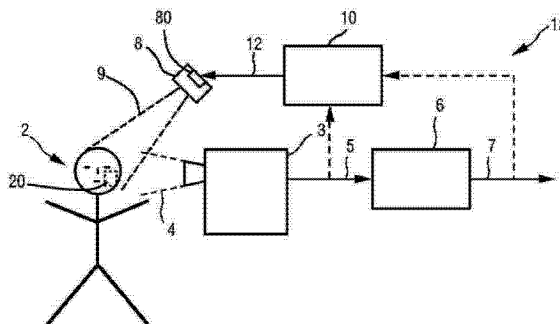
权利要求书2页 说明书9页 附图6页

(54) 发明名称

用于获得生物的生命体征信息的设备及方法

(57) 摘要

本发明涉及一种用于获得生物 (2) 的生命体征信息的设备 (1) 和方法。提出的设备 (1) 包括：检测单元 (3、42、61)，其用于接收从生物 (2) 的至少感兴趣区域 (20) 反射的在至少一个波长区间中的光 (4)，并且用于根据接收到的光 (4) 生成输入信号 (5)；处理单元 (6)，其用于处理所述输入信号 (5) 并且通过使用远程光电体积描记术来从所述输入信号 (5) 导出所述生物的生命体征信息 (7)；照明单元 (8、43、64)，其用于利用光来照射至少所述感兴趣区域 (20)；以及控制单元 (10)，其用于基于所述输入信号 (5) 和 / 或所导出的生命体征信息 (7) 来控制所述照明单元 (8、43、64)。



1. 一种用于获得生物 (2) 的生命体征信息的设备, 包括:
  - 检测单元 (3、42、61), 其用于接收从生物 (2) 的至少感兴趣区域 (20) 反射的在至少一个波长区间中的光 (4), 并且用于根据接收到的光 (4) 生成输入信号 (5),
  - 处理单元 (6), 其用于处理所述输入信号 (5) 并且通过使用远程光电体积描记术来从所述输入信号 (5) 导出所述生物的生命体征信息 (7),
  - 照明单元 (8、43、64), 其用于利用光来照射至少所述感兴趣区域 (20), 以及
  - 控制单元 (10), 其用于基于所述输入信号 (5) 和 / 或所导出的生命体征信息 (7) 来控制所述照明单元 (8、43、64)。
2. 如权利要求 1 所述的设备, 其中, 所述控制单元 (10) 被配置为控制由所述照明单元 (8) 发射的所述光的强度、波长、方向和 / 或照射角。
3. 如权利要求 1 所述的设备, 其中, 所述照明单元 (8) 包括两个或更多个照明元件 (81、82、83、43)。
4. 如权利要求 3 所述的设备, 其中, 所述两个或更多个照明元件 (81、82、83、43) 被布置在不同位置处和 / 或被布置为具有不同取向。
5. 如权利要求 3 所述的设备, 其中, 所述两个或更多个照明元件 (81、82、83、43) 具有不同的参数, 尤其是不同的波长、强度和 / 或照射角。
6. 如权利要求 4 或 5 所述的设备, 其中, 所述控制单元 (10) 被配置为个体地控制所述照明元件 (81、82、83、43)。
7. 如权利要求 1 所述的设备, 其中, 所述控制单元 (10) 被配置为基于一个或多个预先确定的参数来控制所述照明单元 (8、43、64)。
8. 如权利要求 7 所述的设备, 其中, 所述控制单元 (10) 被配置为确定所述感兴趣区域中的镜面反射的量, 并且基于所确定的镜面反射的量来控制所述照明单元 (8), 从而减小所述镜面反射的量或使所述镜面反射的量最小化。
9. 如权利要求 7 所述的设备, 其中, 所述控制单元 (10) 被配置为基于以下来控制所述照明单元 (8、43、64): 所监测的区的一个或多个参数和 / 或所导出的生命体征信息, 尤其是所述所监测的区的光强度、心率、氧饱和度、搏动幅度、搏动形状和 / 或所述生命体征信息的周期性。
10. 如权利要求 1 所述的设备, 其中, 所述检测单元 (3) 包括两个或更多个检测元件 (31、3n)。
11. 如权利要求 10 所述的设备, 其中, 所述处理单元 (6) 被配置为选择根据由所述检测元件接收的光生成的所述输入信号 (5), 根据所述输入信号, 具有最好的质量的生命体征信息 (7) 被使用以导出所述生命体征信息 (7)。
12. 如权利要求 10 所述的设备, 其中, 所述处理单元 (6) 被配置为选择根据由所述检测元件接收的光生成的所述输入信号 (5), 所述检测元件从所述感兴趣区域接收具有最好的照射的光。
13. 如权利要求 1 所述的设备, 其中, 所述检测单元 (3、42、61) 被配置为检测所监测的区、环境和 / 或所述生物的改变, 并且其中, 所述控制单元 (10) 被配置为: 如果检测到所述所监测的区、所述环境和 / 或所述生物的改变, 则检查所述照明设备 (8) 的实际控制设置并且基于所述输入信号 (5) 和 / 或所导出的生命体征信息 (7) 来再次控制所述照明单元 (8、

43、64)。

14. 如权利要求 7 所述的设备,其中,所述控制单元 (10) 被配置为控制所述照明单元 (8、43、64) 来利用光的强度、波长、方向和 / 或照射角的不同设置顺序地照射所述感兴趣区域,并且被配置为选择造成具有最好图像质量的输入信号和 / 或具有最好质量的生命信号的所述设置。

15. 一种用于获得生物 (2) 的生命体征信息的方法,包括:

- 利用光照射生物 (2) 的至少感兴趣区域 (20),
- 接收从至少所述感兴趣区域 (20) 反射的在至少一个波长区间中的光 (4),
- 根据接收到的光 (4) 生成输入信号 (5),
- 处理所述输入信号 (5) 并且通过使用远程光电体积描记术来从所述输入信号 (5) 导出所述生物的生命体征信息 (7), 并且
- 基于所述输入信号 (5) 和 / 或所导出的生命体征信息 (7) 来控制所述照明单元 (8、43、64)。

## 用于获得生物的生命体征信息的设备及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于获得生物的生命体征信息的设备及对应的方法。

### 背景技术

[0002] 使用相机或远程 PPG (光电体积描记术) 来非侵扰地监测生命信号已经经过证明并被发现与患者监测相关。例如,在 Wim Verkruysse, Lars O. Svaasand 和 J. Stuart Nelson 的文章“Remote plethysmographic imaging using ambient light”, Optics Express, 第 16 卷, 第 26 号 (2008 年 12 月) 中描述了远程光电体积描记成像。其基于这样的原理: 皮肤中的血液体积的时间变化导致皮肤对光吸收的变化。这样的变化能够由拍摄皮肤区 (例如面部) 的图像的摄像机记录, 同时处理对选定的区域 (在这一系统中, 通常是面颊的部分) 上的像素平均值进行计算。通过查看这一平均信号的周期性变化, 能够提取出心跳率和呼吸率。同时, 还有很多文献和专利申请描述了用于使用远程 PPG 来获得患者的生命信号的设备和方法的细节。

[0003] 因此, 动脉血的搏动导致光吸收的改变。利用光电检测器 (或光电检测器阵列) 观测到的这些改变形成 PPG (光电体积描记术) 信号 (此外也被称为 pleth 波)。血液的搏动是由跳动的心脏导致的, 即, PPG 信号中的峰对应于心脏的个体跳动。因此, PPG 信号本身是心跳信号。这种信号的归一化幅度对于不同波长而言是不同的, 并且对于某些波长而言, 还是血液氧合的函数。

[0004] 尽管常规的视频数据已经示出在很多情况下产生足够的生命信号 (有时也被称为生物统计信号, 诸如心跳、呼吸率、SpO<sub>2</sub> 率等), 但是针对有挑战性的情况 (例如强运动、低光度、非白光照明) 的图像采集需要进一步的改善。只要存在一个主导光源, 通常已知的方法和设备对于运动及不同的光照环境是鲁棒的。在这样的条件下, 已经证明 PPG 技术是准确且鲁棒的, 使得在一定程度上可以将其用于康复锻炼期间的跑步机上。

[0005] 在环境中不存在主导光时, 在基于图像 (即, 基于相机) 的生命信号中遇到一个主要问题。此外, 针对全部测量, 例如针对不同皮肤类型、身体姿势或在身体运动后, 特定的照明并不总是最佳的。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种用于获得生物的生命体征信息的设备和对应的方法, 与已知设备和方法相比, 其具有更高的准确度和可靠性, 尤其是在具有变化的条件的情况中。

[0007] 在本发明的第一方面中, 提出了一种用于获得生物的生命体征信息的设备, 包括:

[0008] - 检测单元, 其用于接收从生物的至少感兴趣区域反射的在至少一个波长区间中的光, 并且用于从接收到的光生成输入信号,

[0009] - 处理单元, 其用于处理所述输入信号并且通过使用远程光电体积描记术来从所述输入信号导出所述生物的生命体征信息,

[0010] - 照明单元,其用于利用光来照射至少所述感兴趣区域,以及

[0011] - 控制单元,其用于基于所述输入信号和 / 或所导出的生命体征信息来控制所述照明单元。

[0012] 在本发明的又一方面中,提出了一种用于获得生物的生命体征信息的对应方法。

[0013] 在从属权利要求中定义了本发明的优选实施例。应当理解,要求保护的方法与要求保护的并在从属权利要求中定义的设备具有相似和 / 或相同的优选实施例。

[0014] 生命信号测量设备通过测量感兴趣区域的皮肤区中的细微的改变来导出生命体征信息,这继而依赖于照明。通常,需要专用的照明。然而已经发现,一个特定的预先设置的照明对于测量而言可能并不总是最佳的。例如,镜面反射是困难中的一个,尤其是对于 SpO<sub>2</sub> 测量,镜面反射在用于测量的感兴趣区域 (ROI) 中应当被避免。由于不同皮肤类型 (条件) 以及身体姿势或在身体运动之后,镜面反射可以存在于或出现在 ROI 中。人工调节照明设置 (针对每个测量或者在环境或生命信号测量设备的每个改变之后) 是主观的并且耗时的。

[0015] 因此,本发明提出了一种用于非侵扰的生命信号测量 (例如,心跳监测、SpO<sub>2</sub> 监测等) 的自适应设备及方法,所述设备及方法能够针对最优测量而被自动配置。相应地,提供控制单元,所述控制单元基于从检测到的光 (从 ROI 反射的) 生成的所述输入信号和 / 或所导出的生命体征信息,来控制所述照明单元,例如,一个或多个可控制光源。因此,即使在改变的条件情况下,能够获得具有最佳准确性和可靠性的生命体征信息。

[0016] 根据优选实施例,所述控制单元被配置为控制由所述照明单元发射的所述光的强度、波长、方向和 / 或照射角。因此,取决于受照射的 ROI 的条件,能够合适地控制照明单元的期望的参数。

[0017] 尽管一般使用一个照明元件作为照明单元是足够的,但是根据另一个实施例,所述照明单元包括两个或更多个照明元件 (也被称为光源)。这在对照明的控制中提供了更多的灵活性。优选地,所述两个或更多个照明元件被布置在不同位置处和 / 或被布置为具有不同取向。更进一步,所述两个或更多个照明元件具有不同参数,尤其是不同波长、强度和 / 或照射角。优选地所述两个或更多个照明元件个体地被控制。所述照明元件例如可以是 LED、激光二极管、常规灯泡、氖气灯等,其能够被控制。

[0018] 有利地,所述控制单元被配置为基于一个或多个预先确定的参数来控制所述照明单元。因此用户能够预先确定 (一个或多个) 中的哪个参数对于实际测量而言是最重要的并且因此能够用于控制所述照明单元。

[0019] 在现实的实施方式中,所述控制单元被配置为确定所述感兴趣区域中的镜面反射量,并且被配置为基于所确定的镜面反射量来控制所述照明单元,从而减小所述镜面反射的量或使所述镜面反射的量最小化。镜面反射已经被示出为常常表现为对与所获得的生命体征信息的质量具有负面影响。这能够通过在对所述照明单元的控制中考虑镜面反射而改进。

[0020] 当然,其他 (额外的或备选的) 参数可以用于所述控制,例如,ROI 中的照明的均匀性,在相关通道 (波长) 中的好的 / 稳定的照明,在 ROI 中没有阴影等。

[0021] 在另一个现实的实施方式中,所述控制单元被配置为基于以下来控制所述照明单元:所监测的区的一个或多个参数和 / 或所导出的生命体征信息,尤其是所述所监测的区

的光强度、心率、氧饱和度、搏动幅度、搏动形状和 / 或所述生命体征信息的周期性。所述所监测的区例如可以是其中患者（例如，婴儿）被布置在床、恒温箱或辐射式保温器内的区。可以以这样的方式执行对光强度的控制：确保对于导出具有足够的可靠性及准确性的生命体征信息而言所述感兴趣区域是被充分照射的，但是另一方面避免了针对患者的任何不必要的不舒服。这例如可以用于避免患者的面部（其例如能够是所监测的区）或全部区被照射过多，从而避免具有例如与婴儿的发育有关的任何负面影响。

[0022] 尽管通常使用一个检测元件作为检测单元是足够的，但是所述检测单元优选地包括两个或更多个检测元件。所述检测元件例如是图像传感器、摄像机、RGB 相机、红外相机或静态图像相机。尽管所述检测元件通常具有相同的参数但定位于不同位置和 / 或定位为具有不同取向，但是在一个实施例中，所述检测元件是不同的和 / 或具有不同参数，使得能够选择实现最好的生命体征信息的所述检测元件来进行信号评估。在又一个实施例中，例如在对输入信号进行平均之后，可以共同地评估来自两个或更多个检测元件的所述输入信号。

[0023] 因此，在实施例中，所述处理单元被配置为选择从由所述检测元件接收的光生成的所述输入信号，根据所述输入信号，具有最好的质量的生命体征信息用于导出所述生命体征信息。此外，在实施例中，所述处理单元被配置为选择根据由所述检测元件接收的光生成的所述输入信号，所述检测单元从所述感兴趣区域接收具有最好的照射的光。

[0024] 再另外，在实施例中，所述检测单元被配置为检测所监测的区、环境和 / 或所述生物的改变，并且其中，所述检测单元被配置为如果检测到所述所监测的区、所述环境和 / 或所述生物的改变，则检查所述照明设备的实际控制设置并且基于所述输入信号和 / 或所导出的生命体征信息来再次控制所述照明单元。因此，所述控制能够灵活地对任何测量条件的任何改变进行反应。

[0025] 最后，在实施例中，所述控制单元被配置为控制所述照明单元利用光的强度、波长、方向和 / 或照射角的不同设置来顺序地照射所述感兴趣区域，并且被配置为选择实现具有最好图像质量的输入信号和 / 或具有最好质量的生命信号的设置。因此，在多种校准中，能够初始地校准所述设备以发现所述照明单元的最好的设置，然后所述设置用于实际测量。

## 附图说明

[0026] 本发明的这些和其他方面将从下文描述的（一个或多个）实施例变得显而易见并参考下文描述的（一个或多个）实施例得到阐述。在以下附图中：

[0027] 图 1 示出了根据本发明的用于获得生物的生命体征信息的设备的第一实施例的示意图，

[0028] 图 2 示出了根据本发明的用于获得生物的生命体征信息的设备的第二实施例的示意图，

[0029] 图 3 示出了在不同的照明设置以及出现在所述图像中的反射的情况下获得的图像，

[0030] 图 4 示出了根据本发明的用于获得生物的生命体征信息的设备的第三实施例的示意图。

- [0031] 图 5 示出了根据本发明的方法的实施例的流程图；
- [0032] 图 6 示出了根据本发明的设备的照明单元以及检测单元在恒温箱处的布置，并且
- [0033] 图 7 示出了根据本发明的设备的照明单元以及检测单元在辐射式保温器中的布置。

### 具体实施方式

[0034] 图 1 示出了根据本发明的用于获得生物 2 (例如医院中的患者、在家中床上的所监测的老年人、新生儿或在健身俱乐部中做运动的人) 的生命体征信息的设备 1a 的第一实施例。设备 1a 包括检测单元 3, 所述检测单元 3 用于接收从生物 2 的至少感兴趣区域反射的在至少一个波长区间中的光 4, 并用于根据接收到的光 4 生成输入信号 5。检测单元 3 例如被配置为记录接收到的光 4 的空间-时间变化, 并且优选地是用于拍摄图像的成像单元, 例如基本连续或以规律的间隔拍摄生物 2 或生物 2 的至少感兴趣区域 (ROI) 20 的图像的摄像机。

[0035] 设备 1a 还包括处理单元 6, 所述处理单元 6 用于处理输入信号 5 并且通过使用远程光电体积描记术来根据所述输入信号 5 导出所述生物 2 的生命体征信息 7。例如, 处理单元 6 可以被实施为运行于处理器或计算机上的软件、专用的硬件或硬件和软件的混合。对生命体征信息 (例如心跳、呼吸信号、SpO<sub>2</sub> 值、血色素值等) 的导出在本领域中 (尤其是远程光电体积描记术领域中) 是广为人知的, 例如, 上文引用的 Wim Verkruysse 等人的文章, 本文通过引用将其解释并入, 并且因而在此不再更加详细地解释。

[0036] 获得的生命体征信息 7 然后被从设备 1 输出, 例如, 被发送到中央监测站 (例如医院中的护士的监测室) 以在监视器上显示, 在显示器上直接显示在生物旁边, 或被发送到远程控制中心以进一步处理和 / 或显示。

[0037] 设备 1a 还包括照明单元 8, 所述照明单元 8 用于利用光 9 照射至少所述感兴趣区域 20。所述照明单元 8 可以包括一个或多个光源, 所述一个或多个光源优选地在发射的光的亮度和 / 或频谱中是可控的。一种实际的实施方式可以包括具有特定波长或波长范围的一个或多个 LED 阵列。其他实施例使用:

[0038] - 具有宽光谱的 LED 阵列与具有不同波长的光谱滤波器组合, 其中, 利用特定滤波器对 LED 进行切换;

[0039] - 具有宽光谱的 LED 阵列与光谱滤波器组合, 所述光谱滤波器能够调整其波长 (通过电子 / 机械方式);

[0040] - 具有宽光谱的 LED 阵列以及如投影仪中应用的包含具有不同波长的滤波器的旋转盘 (色轮), 其中, 轮的位置确定所使用的波长;

[0041] - 具有特定波长的多个激光器;

[0042] - 具有宽光谱的 LED 阵列与光谱滤波器组合, 所述光谱滤波器能够调整其波长 (通过电子 / 机械方式);

[0043] - 输出信号能够被控制的 LCD 屏幕或其他显示器, 其中, 通过增加或替换视频信号中的帧并将检测单元 (相机) 同步, 能够调整 / 控制光条件。

[0044] 应注意, 也可以提供超过一个照明单元 8, 并且可以存在其他光源, 其提供用户期望的环境光或光照条件, 例如, 医院房间中的室内光或健身俱乐部中的变化的光。

[0045] 最后,设备 1a 包括控制单元 10,所述控制单元用于基于所述输入信号 5 和 / 或所导出的生命体征信息 7 通过控制信号 12 来控制所述照明单元 8。因此,能够得到具有最佳质量的生命体征信息。

[0046] 图 2 示出了用于获得生物 2 的生命体征信息的设备 1b 的第二实施例。设备 1b 包括检测单元 3,所述检测单元包括多个检测元件 31...3n,例如, n 个相机。此外,设备 1b 包括照明单元 8,所述照明单元包括多个可调节照明元件 81、82、83,尤其是诸如 LED 的光源,并且设备 1b 包括用户接口 11。相机 31...3n 用于对在照明下被测量的(一个或多个)对象进行视觉感测。在处理器 6 中处理并且分析视频信号 5 以导出生命体征信息 7(例如, SpO2 信号),能够在诸如显示器的用户接口 11 中对所述生命体征信息进行可视化。多个照明元件 81、82、83 被放置于不同位置处和 / 或被放置为具有不同角,并且由控制单元 10 基于相机信号 5 和 / 或导出的生命体征信息 7 来控制。

[0047] 对于基于相机的生命信号测量,优选地在测量之前,在皮肤区中,例如在额或面颊中选择一个或多个感兴趣区域(人工地或自动地)。图 3 中图示了两个 ROI。

[0048] 在实施例中,在开始测量之前,将自动地配置照明单元。例如,个体照明元件及它组合顺序地被(以不同的水平)打开或关闭。然后由处理器分析在不同照明设置的情况下采集的图像,并且基于在成像数据(即,从所接收的光生成的输入信号)和 / 或所导出的生命体征信息上的分析来选择并且调节最佳照明设置。

[0049] 在实施例中,ROI 中的镜面反射被用作准则中的一个,即,选择在 ROI 中不引起或引起很少反射的照明。能够利用公知的视频分析算法来检测反射。

[0050] 图 3A-3C 示出了在三种不同照明设置的情况下采集的相同对象的面部图像,并且图 3D-3F 示出了在这些图像中检测的对应的反射。此处考虑了两个范例 ROI。显而易见,如果使用右上 ROI 30,则选择用于获得图 3A 和 3D 的照明设置;如果使用左下 ROI,则选择用于获得图 3B 和 3E 的照明设置。

[0051] 在准则中能够考虑其他因子,例如,ROI 中的照明的均匀性,在全部相关通道(波长)中的好的 / 稳定的照明,和 / 或在 ROI 中没有阴影。

[0052] 除成像质量外,从 ROI 导出的生命体征信息(例如 PPG 信号或 SpO2 信号)的属性及质量也能够用作准则来选择并且调节照明,所述属性及质量例如是合理的心跳(例如, 30-250bpm)以及氧饱和度(在全部情况下是 50-100%,在 99%的情况下是 95-100%)、PPG 信号的搏动幅度、搏动形状和 / 或周期性。

[0053] 为了减小(对用户的)扰动以及照明自配置过程的时间,被放置于不同位置和 / 或被放置为具有不同角的多个相机在实施例中被使用。针对一个照明,将分析不同相机的采集的图像。如果这些相机中的任何得到最佳照明,则所述相机(以及所述照明)将用于测量。在多个相机的情况下,发现最佳照明更容易并且更快。

[0054] 在环境、生物和 / 或测量布置中的改变(例如,重新选择 ROI,对象运动)之后,照明及相机能够被评定,并且如果必要,被重新调节或重新选择。

[0055] 在下面中,将说明本发明的另一应用领域。

[0056] 早产儿在未准备好适应地球环境前离开了子宫中的受保护的环境。其在许多方面是不适应的。新生儿重症监护病房(NICU)被准备以照顾早产儿的特殊需要但仍然遭受许多缺点。重症监护必须以这样的方式并且利用这样的装备来执行多个任务:所述方式及所

述装备对婴儿而言是侵扰的并且具有对健康及发育的负面影响。这并不接近于胎儿体验母亲的子宫。

[0057] 范例是对监测生命体征信息以及脆弱的婴儿的皮肤上的粘贴电极或传感器的需要。当需要改变部分时,皮肤经常上脱落。当与这些非常小的儿童相比时,全部这些感测部分通常是笨重的。所述部分妨碍或打扰良好的睡眠。在成熟的市场中,在 NICU 中的当前实践遵循所谓的发育护理,如例如在“Developmental Care of Newborns and Infants, A ■ Guide for Health Professionals”,编辑:Carole Kenner、Jacqueline M McGrath, National Association of Neonatal Nurses(2010 年)中描述的。

[0058] 本发明能够用于支持这些努力。此外,本发明能够有助于保护婴儿不受过量的光的伤害且不受应用于皮肤的传感器的伤害,并且本发明能够有助于通过相机改进父母接触,同时使得早产儿尽可能地受到保护而防止其受到外部世界的伤害。本发明还能够克服使得现在的相机使用在实践中成为不可能的庞大的装备的问题。

[0059] 在下面中,本发明的各个实施例将被说明,检测单元(例如,采取相机的形式)以及照明单元如何能够最好地集成到 NICU 环境中。通常,但尤其在这样的环境中,对相机的使用可以服务于各种目的,包括对婴儿的生命信号的监测,亲子关系以及远程护理。

[0060] 如上面论述的,需要保护新生婴儿不受太多光的伤害。对于胎儿而言理想位置是母亲的子宫,在子宫中有来自外部的非常少的光。然而,新生婴儿需要许多护理、处置以及流程来支持其生命及成长。最佳地安装在婴儿的附近的具有集成的光的相机将有助于尽可能接近地模仿子宫环境。相机还能够有助于为护理者以及父母连接婴儿。因此,专用的及最小的光照能够用于:

[0061] i) 对婴儿的视觉检查,查看眼睛、运动;

[0062] ii) 在保持婴儿被覆盖的同时令父母看望其;

[0063] iii) 监测婴儿的生命信号。

[0064] 生命信号监测需要在婴儿上的特定光水平。NICU 中的室内光的量和水平既不是明确的也不是恒定的。婴儿睡眠许多时间。昏暗的光对于提供最好的发育护理而言是必须的。这常常通过利用毯子覆盖恒温箱并且关闭室内灯来实现。这可以导致光水平对于检测单元(例如,相机的视频传感器)而言变得不合适并且信噪比水平变得不可接受地低的情况。接收到的光(例如,视频图像)的质量对于观察或进一步的处理而言变得太糟糕,即,其针对其希望的目的而言是无用的。同样,照明的波长分布对于相机(监测)目的而言是不合适的。

[0065] 因此,提出了优选地在检测单元处(例如,在相机处)的水平受控的照射单元(例如,光源),所述照射单元提供在用于所述目的所需的波长处的足够的强度,并且同时通过将其保持地尽可能低而使婴儿不必要地不舒服。

[0066] 图 4 示出了根据本发明的用于获得生物的生命体征信息的设备 1c 的第三实施例的示意图。在这一实施例中,使用包括照明光照的集成相机前端 40,所述集成相机前端经由线缆 13 连接到处理器 6 以及控制器 10,所述线缆包括用于发送输入信号 5 以及控制信号 12 的信号线。

[0067] 集成相机前端 40 包括前端壳体 41、相机透镜 42(在其后相机(未示出)被布置在壳体内)、多个照明 LED 43 以及软吸盘环,所述软吸盘环用于将集成相机前端 40 附着于恒

温箱或其他设备。

[0068] 在另一个实施例中,使用在相机附近的点光源以避免图像上的阴影并且用于将相机及光的视场的位置保持得小。在又一个实施例中,将光源实现为具有大的区并且漫射,以便将产生遮蔽的概率且将阻碍光的概率最小化。

[0069] 光水平能够受使用在一个或多个波长范围处的图像强度的处理器 6 的反馈的控制。尽管在典型的工作室设置中将光水平最大化以得到最好的照片,但是在这样的应用中期望针对新生儿使用最小的光水平,以符合其发育需要并且模仿子宫中的昏暗环境。最小值对相机使用的目的是特异的。因此,例如,在监测区(包括新生儿或至少新生儿的脸部)中的光水平被监测并且用于控制照明单元的光水平。

[0070] 此外,光的颜色(波长)能够被调谐到所述目的并且被选择以使得其对于人眼而言具有最小视觉敏感性。例如,如果相机用于其中胸部运动是关键兴趣所在的呼吸监测,那么优选地使用红色或者甚至近红外光。

[0071] 如图 4 中所示,由 LED 的集合来实现照明单元,所述 LED 集具有根据监测目标的需要所选择的波长。对于搏动监测(其中使用皮肤颜色的改变),存在对绿色范围(例如,500nm)中的 LED 以及红色范围(例如,600nm)中的参考的需要。如果相机用于经由皮肤测量胆红素水平,则需要覆盖若干波长以进行计算(例如,460nm、520nm、650nm)。

[0072] 在这一实施例中,照明元件 43(例如,LED 或灯泡)被布置在相机周围的圆形中作为环形灯。优选地,为了最好的能量使用并且避免针对护理者及患者的反射及强光以及与附近的类似系统的光干涉,照射圆锥与相机的视场相匹配。

[0073] 在其中使用广泛扩散的光的另一方法中,使用围绕婴儿的发光表面。这能够通过任何类别的常规空间展开的光源而实现,如包括漫射体的荧光灯泡或者具有在较大的表面上发射光的固有性质的较新的 OLED 技术。它们可以被嵌入在恒温箱顶盖的透明侧以及顶部壁中。

[0074] 相机前端 41 优选地以这样的方式被安装,其中,不可能由于可能在 NICU 护理中出现的任何情况而发生对相机视野的阻碍。好的位置被定义为受监测处(例如感兴趣身体部分,如面部)视图良好,并且外部室内光仍然被屏蔽以保护婴儿的睡眠而不影响所希望的相机功能。

[0075] 能够独立地控制不同照明元件 43 的电源,以实现在信噪比率与最小婴儿照射强度之间的最佳权衡。对应于对应的方法的流程图在图 5 中示出,在第一步骤 S10 中,设置初始 LED 电源电平。在第二步骤 S12 中,拍摄原始图像(作为输入信号)。在第三步骤 S14 中,处理图像以获得期望的信息(例如,期望的生命信号)。在第四步骤 S16 中,检查 SNR 是否在可接受范围中。取决于这一检查的结果,LED 功率水平被降低(S18)、保持稳定(S20)或者增加。此后,方法返回到步骤 12。

[0076] 图 6 示出了包括根据本发明的设备的恒温箱 50。通常将非常小且脆弱的婴儿保持在这样的封闭恒温箱 50 中,所述封闭恒温箱允许受控的湿度及温度环境。婴儿的床被覆盖有透明顶盖 51,所述透明顶盖具有开口洞 54 及门,以访问患者。针对这样的恒温箱,放置集成相机前端 52 的良好位置是在顶盖 51 的顶部上,所述顶盖在多数情况下具有平坦顶部。

[0077] 集成相机前端 52 可以被安装在顶盖 51 的内部或外部。为了将其保持就位,吸盘 53 优选地用于将其固定在内部或外部,或者使其足够重并且使用重力来利用针对顶盖 51

的防滑表面来在外部保持就位。如果在外部,则吸盘 53 或防滑环 (44, 参见图 4) 可以被形成某种不透明橡胶密封,所述不透明橡胶密封也避免外部的杂散光。光学相机和光表面到顶盖 51 的紧密接触也避免灰尘和污染。

[0078] 如果,出于一些原因,集成相机前端 52 需要在顶盖 51 的内部,例如,因为对希望测量的光的过量吸收,则需要将所述集成相机前端固定在婴儿上面的顶部的格子的中央中的安全方式。其能够是具有针对婴儿的透明窗的杯状格子。能够由比制成顶盖的材料和厚度更好地适合于透过需要的全部波长的材料和厚度来制成窗。

[0079] 针对诸如亲子关系或声音监测的特定应用,集成相机前端 52 中能够包括麦克风。在这一情况下,优选地有开口或声膜,所述开口或声膜允许声波通过同时使污染及水远离集成相机前端 52。

[0080] 相比于安装在独立臂或台上,直接安装在恒温箱 50 上或中也给予更好的机械稳定性,即,更少地抖动的照片。其仍然允许护理者利用毯子覆盖恒温箱以保护婴儿不受外部光的伤害。

[0081] 图 7 示出了包括根据本发明的设备的辐射式保温器 60。较大并且较接近于足月的婴儿常常被保持在这样的辐射式保温器 60 中,以帮助保持温度受控。这给予了针对治疗、护理以及流程的对患者的更好的访问。但婴儿仍然处于明确的位点处并且相机 3 能够被安装在预先定义的位置处。

[0082] 辐射式保温器 60 通常具有 IR 保温灯,所述保温灯在婴儿 2 上面的中央。容纳加热元件 62 的器件也使其成为理想位置以将集成相机前端与加热元件 62 在相同位点集成,只要空间允许。承载加热元件 62 的臂 63 也能够在内部承载的相机 61 (基本上不可见,因为其仅需要小的洞),并且所述臂还能够包含照明元件 64 以支持相机 61。如果针对相机参数、控制和结果的处理器、控制单元以及显示器也被集成在辐射式保温器 60 中,则可以在保温器内,尤其是在臂 63 内,理想地管理线缆路由。辐射式保温器 60 可以共享用户接口以及在监测功能与保温功能之间的任何计算模块。

[0083] 这一布置相比于在独立臂上的集成相机前端的优点是所述布置是非侵扰的,几乎不可见的,并且良好地保护不受由于流体溢出的污染的伤害,并且提供对婴儿的更好的访问,这是由于较小的装备以及良好的线缆管理。

[0084] 总而言之,较后的实施例通过来自对检测到的信号的处理的反馈回路提供受控的光水平、专用的波长以对相机的目的进行优化并且同时对婴儿最小打扰,并且较后的实施例提供通过对相机及光照的集成的利用恒温箱以及保温器的改进的工作流程。

[0085] 因此,根据本发明的这些较后的实施例,提供了包括以下的护理设备:

[0086] - 婴儿载体,其承载新生儿,

[0087] - 检测器,其接收在从至少感兴趣区域反射的至少一个波长区间中的光,并且从接收到的光生成输入信号,

[0088] - 处理器,其处理输入信号,并且通过使用远程光电体积描记术来从所述输入信号导出所述生物的生命体征信息,

[0089] - 照明器,其利用光照射至少所述感兴趣区域,以及

[0090] - 控制器,其基于所述输入信号和 / 或所导出的生命体征信息控制所述照明单元。

[0091] 在实施例中,所述护理设备是还包括顶盖的恒温箱,所述顶盖用于遮盖儿童,并且

其中,所述检测器及所述照明器被布置在所述顶盖处。在另一实施例中,所述护理设备是还包括辐射器的辐射保温器,所述辐射器发射用于对儿童进行保温的辐射,并且其中,所述检测器、所述照明器及所述辐射器被布置在所述辐射式保温器的载体处或所述辐射式保温器的载体内。优选地,所述护理设备是用于护理及获得新生儿的生命体征信息的新生儿护理设备。

[0092] 本发明可以被应用在各种应用中。心率、呼吸率以及 SpO<sub>2</sub> 在远程心率监测变得越来越相关的患者监测及家庭医疗保健中是非常相关的因素。此外,本发明可以应用于在健身设备中记录心率。提出的发明尤其能够应用在利用改变的或具有变化的光条件的可控制照明来执行基于相机的生命信号监测的任何应用中。通常,生命信号提取在一些情况下是极大的挑战并且甚至不可能,但是现在能够准确并且可靠地实现。

[0093] 尽管已经在附图和前面的描述中详细图示和描述了本发明,但是这样的图示和描述应当被认为是说明性或示范性的,而非限制性的;本发明不限于所公开的实施例。本领域技术人员通过研究附图、公开内容以及权利要求书,在实践请求保护的被发明时能够理解并且实现对所公开的实施例的其他变型。

[0094] 在权利要求书中,“包括”一词不排除其他元件或步骤,并且词语“一”或“一个”不排除多个。尽管在互不相同的从属权利要求中记载了特定措施,但是这并不指示不能有利地使用这些措施的组合。

[0095] 权利要求中的任何附图标记都不应被解释为对范围的限制。

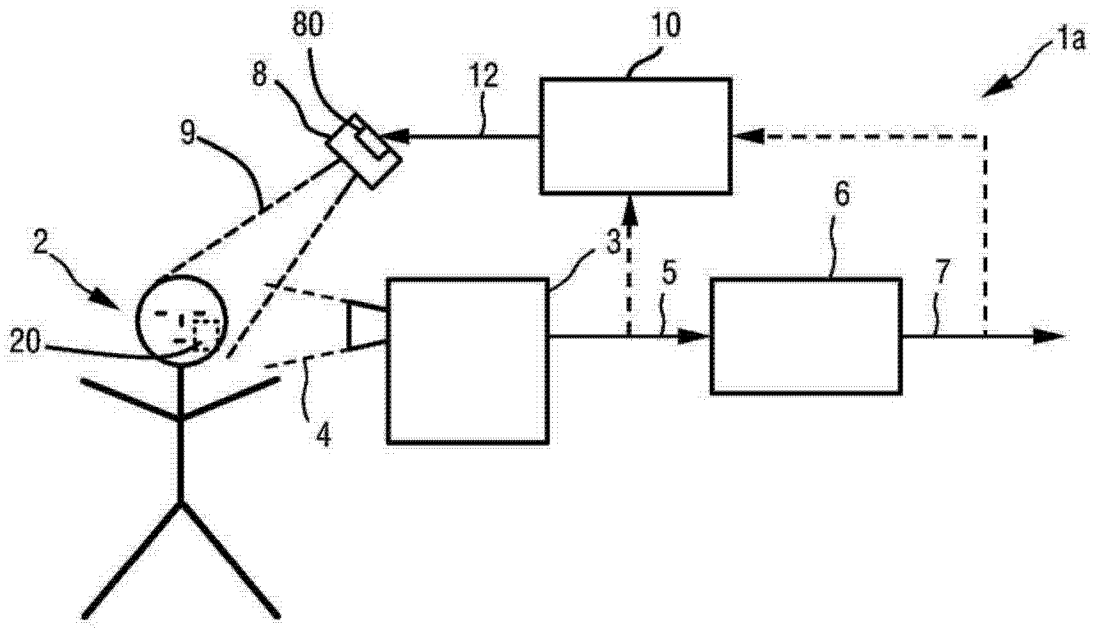


图 1

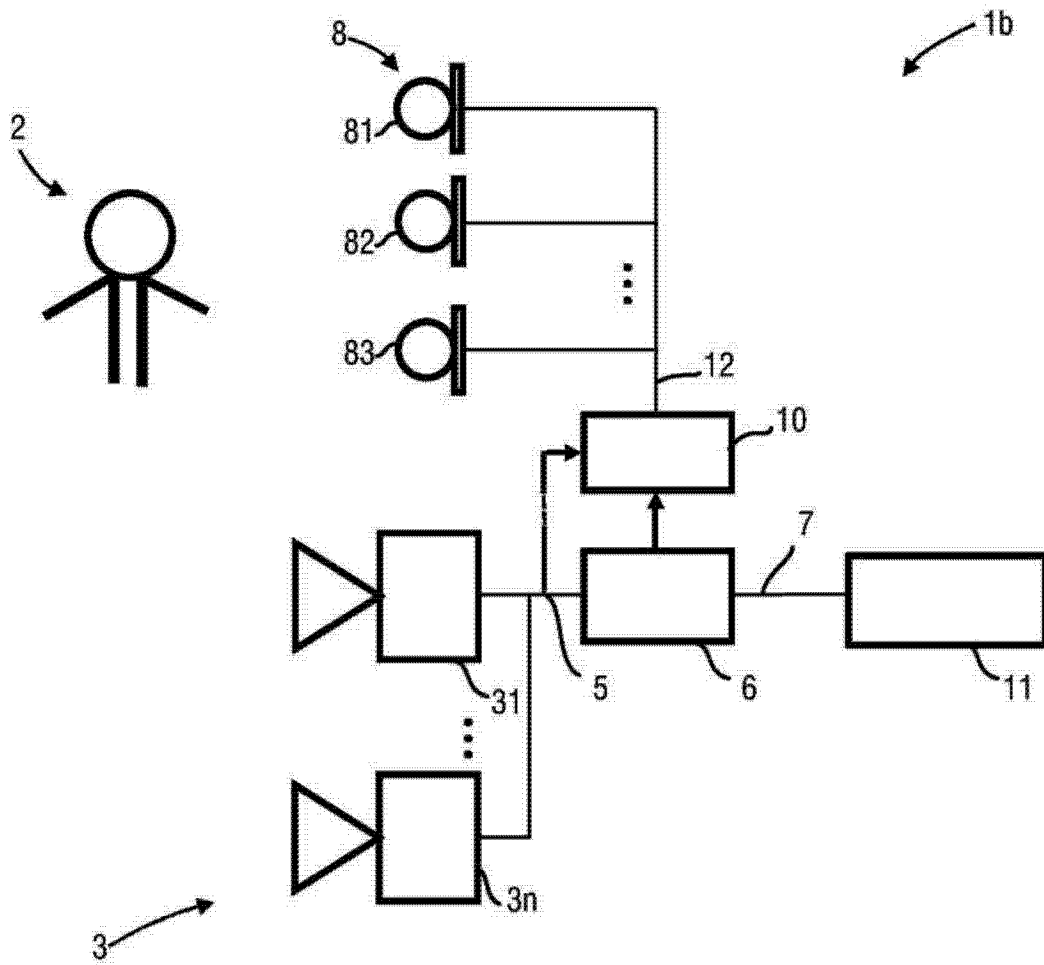


图 2

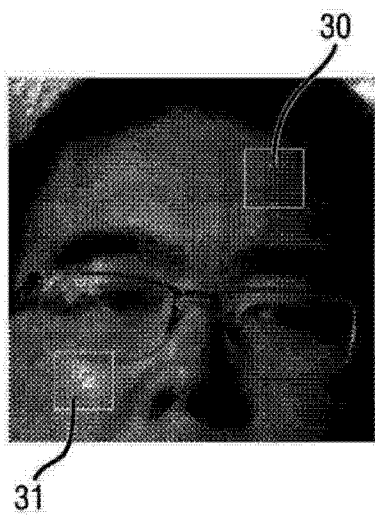


图 3A



图 3B

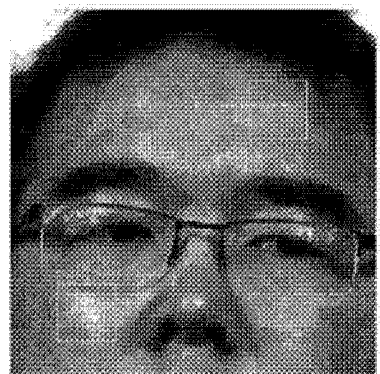


图 3C

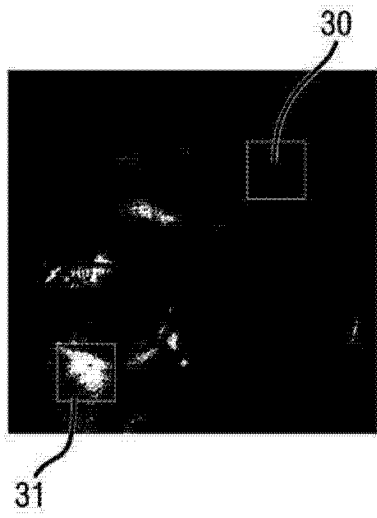


图 3D

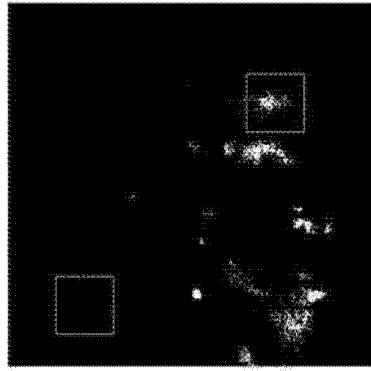


图 3E

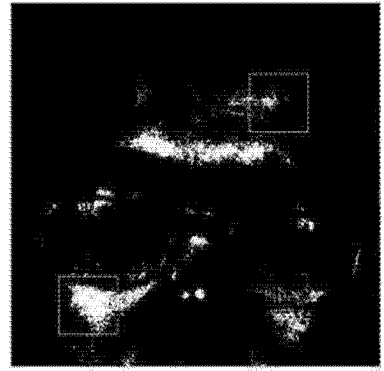


图 3F

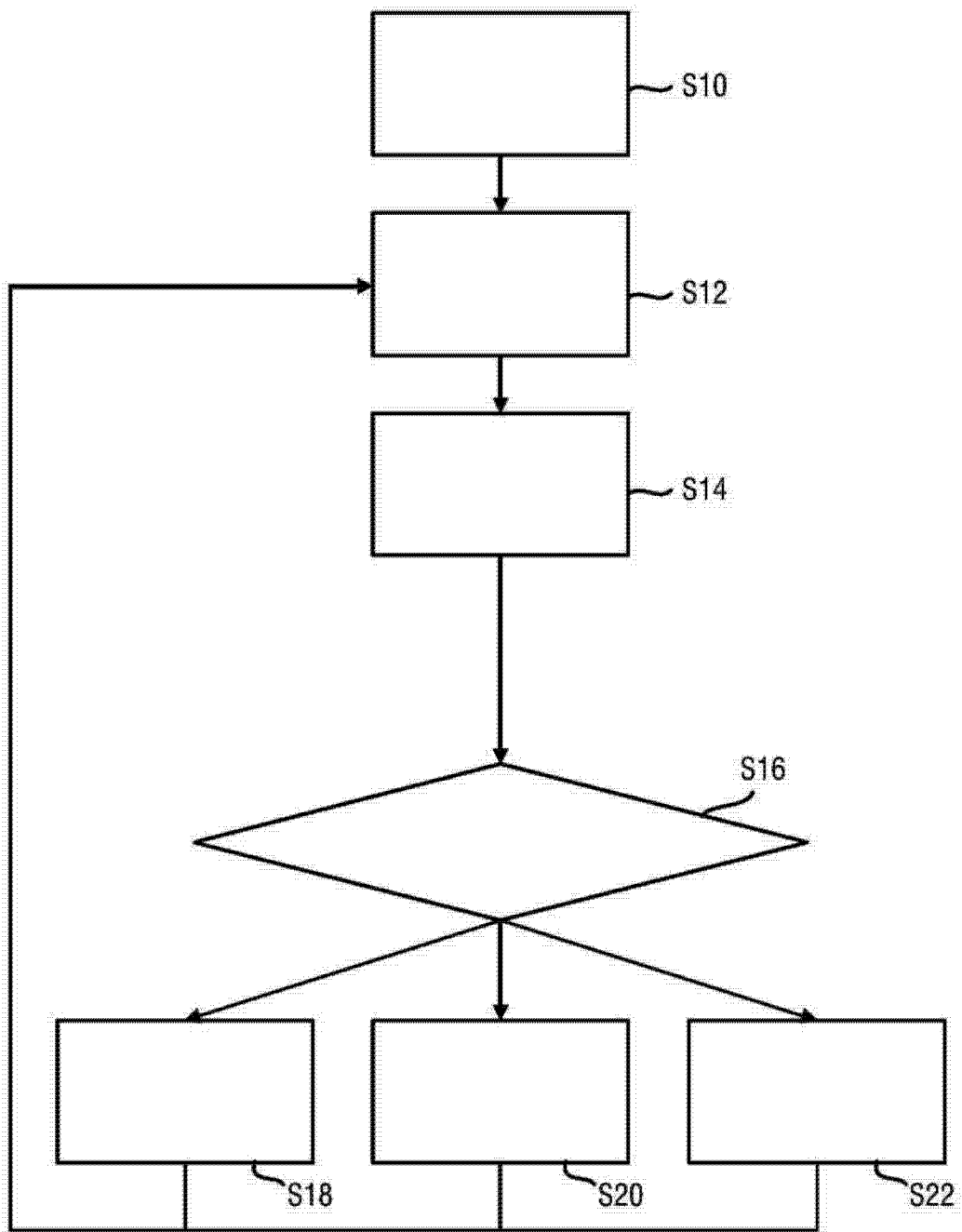


图 5

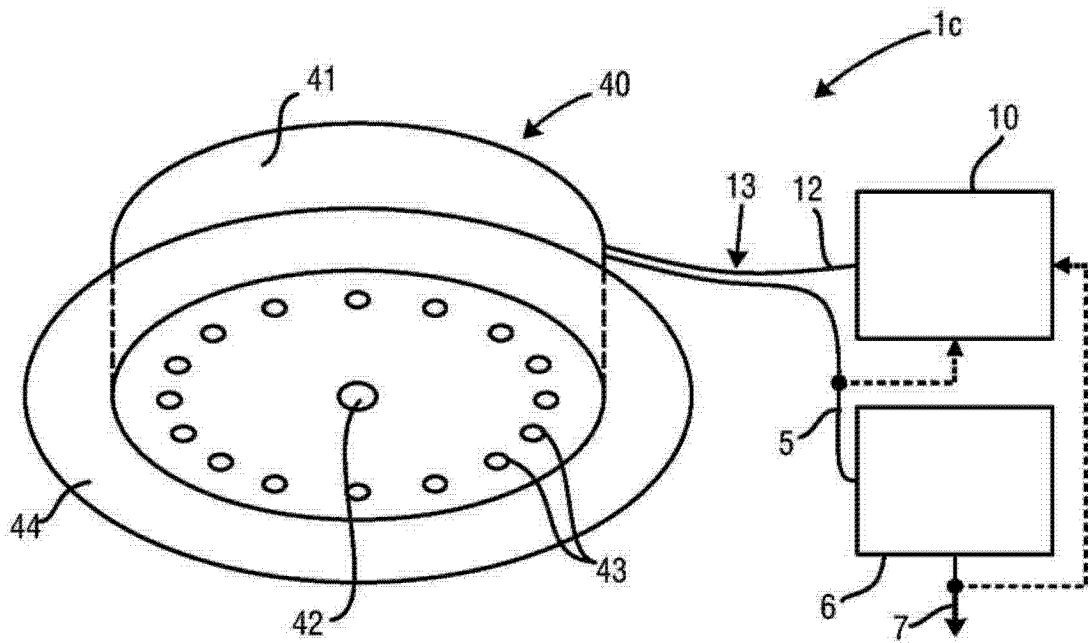


图 4

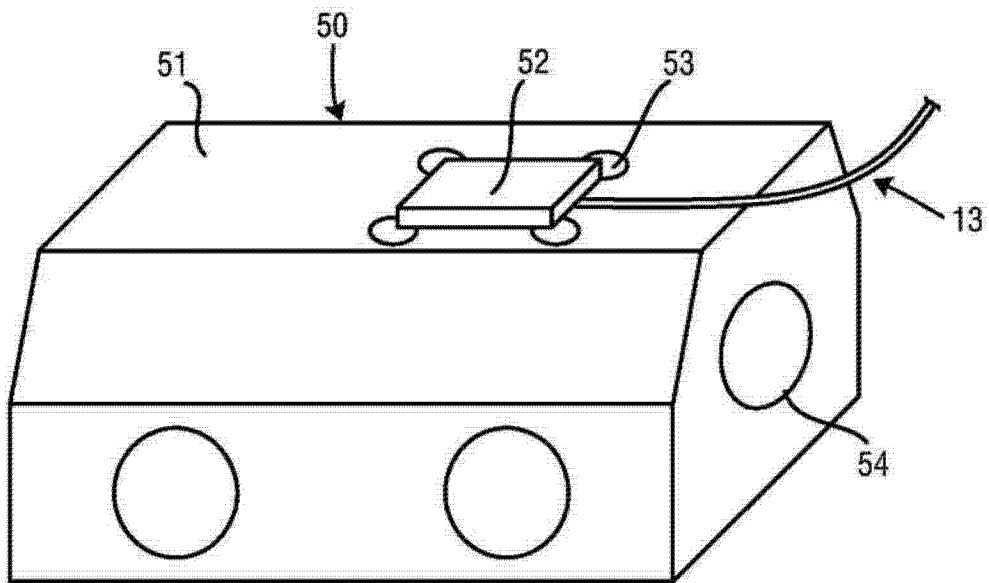


图 6

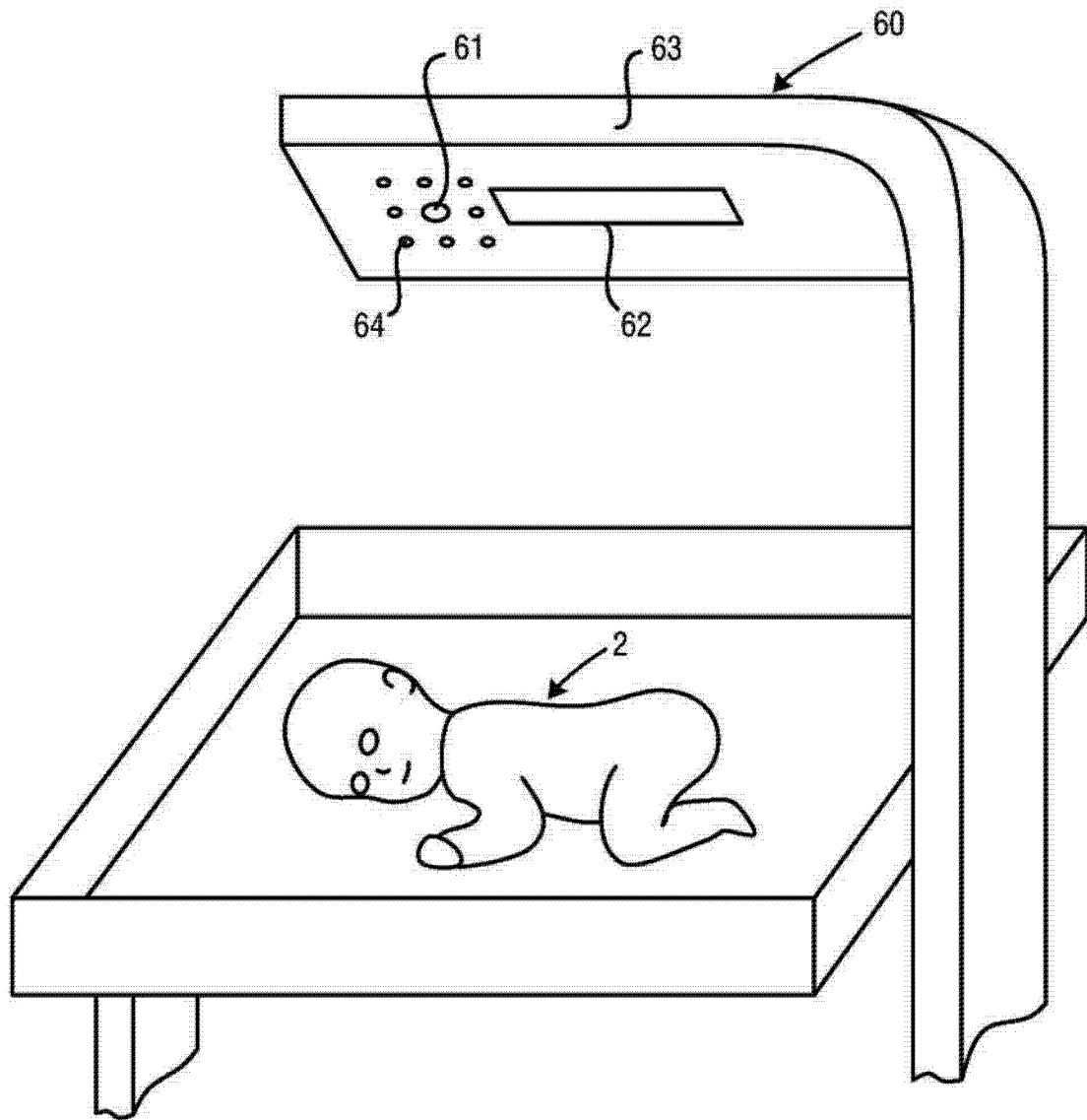


图 7

专利名称(译)	用于获得生物的生命体征信息的设备及方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN104768452A</a>	公开(公告)日	2015-07-08
申请号	CN201380057772.2	申请日	2013-11-29
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦有限公司		
[标]发明人	SW克斯特列 单彩峰		
发明人	S·W·克斯特列 单彩峰		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/024 A61B5/11		
CPC分类号	A61B5/1128 A61G11/00 A61F7/007 A61B5/0077 A61B5/02427 A61B5/14551 A61B5/02416 A61B5/7278 A61B2505/03 A61B2503/045		
代理人(译)	王英 刘炳胜		
优先权	2012195438 2012-12-04 EP 2013159140 2013-03-14 EP 61/781155 2013-03-14 US 61/732985 2012-12-04 US		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明涉及一种用于获得生物(2)的生命体征信息的设备(1)和方法。提出的设备(1)包括：检测单元(3、42、61)，其用于接收从生物(2)的至少感兴趣区域(20)反射的在至少一个波长区间中的光(4)，并且用于根据接收到的光(4)生成输入信号(5)；处理单元(6)，其用于处理所述输入信号(5)并且通过使用远程光电体积描记术来从所述输入信号(5)导出所述生物的生命体征信息(7)；照明单元(8、43、64)，其用于利用光来照射至少所述感兴趣区域(20)；以及控制单元(10)，其用于基于所述输入信号(5)和/或所导出的生命体征信息(7)来控制所述照明单元(8、43、64)。

