



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106170242 A

(43)申请公布日 2016. 11. 30

(21)申请号 201580017967.3

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

(22)申请日 2015.03.20

代理人 李光颖 王英

(30)优先权数据

14162629.1 2014.03.31 EP

61/972,502 2014.03.31 US

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/103(2006.01)

A61B 5/1455(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.09.30

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2015/055861 2015.03.20

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/150106 EN 2015.10.08

(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 I·O·基伦科 G·德哈恩

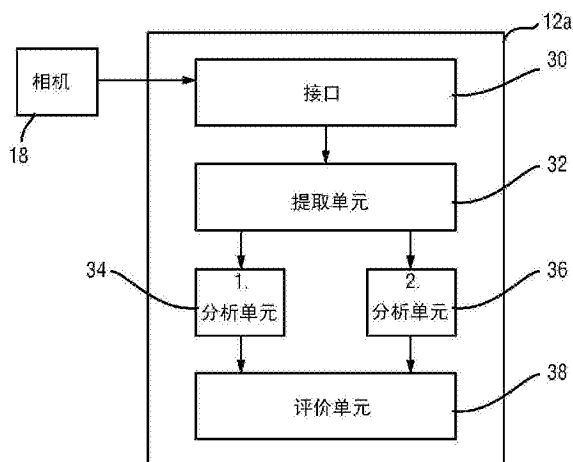
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

用于肿瘤检测和/或监测的设备、系统和方法

(57)摘要

提出了一种用于肿瘤检测和/或监测的设备、系统和方法。所提出的设备包括：第一分析单元(34)，其用于分析从感兴趣区域获得的光电体积描记，PPG，信号的PPG幅度的空间分布；第二分析单元(36)，其用于分析从所述PPG信号获得的动脉血氧饱和度的空间分布；以及评价单元(38)，其用于基于所述两个分析来检测和/或监测所述感兴趣区域中的肿瘤。



1. 一种用于肿瘤检测和/或监测的设备,所述设备包括:
 - 接口,其被配置为接收输入信号,所述输入信号表示200nm与1200nm之间的范围中的至少两个不同的波长处的从对象反射的电磁辐射,
 - 信号提取单元,其被配置为从所述输入信号提取来自感兴趣区域的光电体积描记,PPG,信号,
 - 第一分析单元,其被配置为分析从所述感兴趣区域获得的PPG信号的PPG幅度的空间分布,
 - 第二分析单元,其被配置为分析从所述PPG信号获得的动脉血氧饱和度的空间分布,以及
 - 评价单元,其被配置为基于所述两个分析来检测和/或监测所述感兴趣区域中的肿瘤。
2. 根据权利要求1所述的设备,
其中,所述第一分析单元被配置为检测具有比其他位置更高的PPG幅度的位置。
3. 根据权利要求1所述的设备,
其中,所述第二分析单元被配置为随时间分析动脉血氧饱和度的所述空间分布。
4. 根据权利要求3所述的设备,
其中,所述第二分析单元被配置为检测示出与其他位置不同的所述动脉血氧饱和度的改变的动态的位置。
5. 根据权利要求3所述的设备,
还包括控制器和/或用户接口,所述控制器和/或用户接口被配置为诱导对所述对象的氧供应的改变。
6. 根据权利要求1所述的设备,
还包括第三分析单元,其被配置为分析从所述PPG信号获得的组织氧饱和度的空间分布。
7. 根据权利要求6所述的设备,
其中,所述第三分析单元被配置为检测具有比其他位置更低的组织氧饱和度的位置。
8. 根据权利要求1所述的设备,
还包括第四分析单元,其被配置为分析皮肤颜色的空间一致性。
9. 根据权利要求1所述的设备,
其中,所述评价单元被配置为随时间评价所述分析的结果,以随时间监测肿瘤的发展。
10. 一种用于肿瘤检测和/或监测的方法,所述方法包括:
 - 接收输入信号,所述输入信号表示200nm与1200nm之间的范围中的至少两个不同的波长处的从对象反射的电磁辐射,
 - 从所述输入信号提取来自感兴趣区域的光电体积描记,PPG,信号,
 - 分析从所述感兴趣区域获得的PPG信号的PPG幅度的空间分布,
 - 分析从所述PPG信号获得的动脉血氧饱和度的空间分布,并且
 - 基于所述两个分析来检测和/或监测所述感兴趣区域中的肿瘤。
11. 一种用于肿瘤检测和/或监测的系统,所述系统包括:
 - 检测单元(18;50、52、54;62),其被配置为检测200nm与1200nm之间的范围中的至少两

个不同的波长处的从对象反射的电磁辐射,以及

-根据权利要求1所述的用于肿瘤检测和/或监测的设备(12、12a、12b)。

12.根据权利要求11所述的系统,

其中,所述检测单元包括成像单元(18;62)和/或一个或多个脉搏血氧计传感器,所述成像单元被配置为采集包括图像信息的对象的图像帧的集合。

13.根据权利要求11所述的系统,

还包括在所述成像单元(18)内或前面的偏振器(19)。

14.一种具有存储在其上的指令的计算机可读非暂态介质,所述指令当在计算机上被执行时,令所述计算机执行根据权利要求10所述的方法的步骤。

15.一种用于肿瘤检测和/或监测的设备,所述设备包括:接口,其被配置为接收输入信号,所述输入信号表示200nm与1200nm之间的范围中的至少两个不同的波长处的从对象反射的电磁辐射;以及,处理器,其被配置为:

- 从所述输入信号提取来自感兴趣区域的光电体积描记,PPG,信号,
- 分析从所述感兴趣区域获得的PPG信号的PPG幅度的空间分布,
- 分析从所述PPG信号获得的动脉血氧饱和度的空间分布,并且
- 基于所述两个分析来检测和/或监测所述感兴趣区域中的肿瘤。

用于肿瘤检测和/或监测的设备、系统和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于肿瘤检测和/或监测,尤其是用于对象(诸如人或动物)的癌症肿瘤的体内检测和/或监测的设备、系统和方法。

背景技术

[0002] 在Yang J, Staples O, Thomas LW, Briston T, Robson M, Poon E, **Simões** ML, El-Emir E, Buffa FM, Ahmed A, Annear NP, Shukla D, Pedley BR, Maxwell PH, Harris AL, Ashcroft M.的文章“Human CHCHD4 mitochondrial proteins regulate cellular oxygen consumption rate and metabolism and provide a critical role in hypoxia signaling and tumor progression”(J Clin Invest. 2012年2月;122(2):600-11;doi: 10.1172/JCI58780;Epub 2012年1月3日)中,描述了肿瘤细胞的氧敏机制的重要部分,其可以是朝向处置癌症的新方式的前期步骤。随着肿瘤迅速地生长和扩大,将氧气带给其细胞的血管的网络不能维持,这使一些细胞对氧气饥饿或“缺氧”。这将杀死正常细胞,但是癌细胞已经演变为通过启动被称为缺氧诱导因子(HIF)的蛋白质来击败这些条件,其继而启动细胞内的其他分子。

[0003] 该级联(被称为HIF响应)鼓励新血管在肿瘤周围生长并且生长到肿瘤中。其还通过使用备选方法产生能量来帮助肿瘤适应于缺氧条件。

[0004] 在由国家癌症研究所(National Cancer Institute)支持的最新研究之一中,基于磁共振成像的较小的肿瘤被发现比较大的那些肿瘤显著地更好地氧合。这确认了示出取决于肿瘤的尺寸的缺氧环境的范围的先前的调查研究。

[0005] 不管低氧水平而能够茁壮成长的肿瘤细胞更可能对处置有抵抗力。先前研究已经示出靶向HIF响应能够阻止肿瘤生长和扩散,并且改进停止新血管的生长(所谓的“抗血管形成”)的药物的效果,因此这些结果能够为未来的更高效的癌症处置带来希望。

[0006] US 2004/039268A1公开了一种用于量化靶系统的动态响应的系统和方法。使用其中血红蛋白是吸收性的光学波长(诸如近红外)针对人类(或动物)的靶组织部位获得光学断层摄影的时间序列以观察人类的血管的性质。可以将数据与例如来自健康人类的对应的组织部位或来自人类的另一对应的组织部位的基线数据相比较。例如,可以将人类的疑似癌症乳房与已知健康乳房相比较以检测血管中的差异。量度可以由流量、氧供需失衡和外围效应机理的更改调节的证据组成。可以与靶系统的多个部位之间的协调交互一起对靶组织部位的功能进行分析。

[0007] US 2013/274610 A1公开了一种用于心血管脉动波的可视化的方法。利用穿过身体的皮肤的光对活体进行照射以用于经由吸收和/或散射与活体的血管系统相互作用。在聚焦帧中将从活体反射的光收集到图像捕获设备中。通过图像捕获单元捕获一系列帧。将帧的系列的帧乘以与身体的周期性生理过程同步的参考函数。通过将帧的系列的帧上的相应的像素总结到参考函数形成相关性图像。根据身体的周期性生理过程的相位,从相关性图像计算表示活体中的血液脉动波的动态的输出图像。

发明内容

[0008] 本发明的目的是提供一种用于自动、非侵扰、快速、可靠并且客观的肿瘤检测和/或监测的设备、系统和方法。

[0009] 在本发明的第一方面中,呈现了一种用于肿瘤检测和/或监测的设备,所述设备包括:

[0010] -接口,其被配置为接收输入信号,所述输入信号表示200nm与1200nm之间的范围中的至少两个不同的波长处的从对象反射的电磁辐射,

[0011] -信号提取单元,其被配置为从所述输入信号提取来自感兴趣区域的光电体积描记,PPG,信号,

[0012] -第一分析单元,其被配置为分析从所述感兴趣区域获得的PPG信号的PPG幅度的空间分布,

[0013] -第二分析单元,其被配置为分析从所述PPG信号获得的动脉血氧饱和度的空间分布,以及

[0014] -评价单元,其被配置为基于所述两个分析来检测和/或监测所述感兴趣区域中的肿瘤。

[0015] 在本发明的另一方面中,呈现了一种对应的方法。

[0016] 在本发明的又一方面中,呈现了一种用于肿瘤检测和/或监测的系统,所述系统包括:

[0017] -检测单元,其被配置为检测200nm与1200nm之间的范围中的至少两个不同的波长处的从对象反射的电磁辐射,以及

[0018] -本文公开的设备,其用于肿瘤检测和/或监测。

[0019] 在本发明的又一方面中,提供了一种包括程序代码单元的计算机程序,当在计算机上执行所述计算机程序时所述程序代码单元用于令计算机执行本文公开的方法的步骤;并且提供了一种非暂态计算机可读记录介质,在所述非暂态计算机可读记录介质中存储了计算机程序产品,所述计算机程序产品在由处理器运行时令本文所公开的所述方法被执行。

[0020] 在从属权利要求中限定了本发明的优选实施例。应当理解,请求保护的方法、处理器、计算机程序和介质具有与请求保护并且如从属权利要求中定义的系统相似和/或相同的优选实施例。

[0021] 本发明基于以下思想:检测组织中的癌症肿瘤的精确位置和/或基于对血管或微循环中的局部改变和局部动脉血氧饱和度(SpO₂)的改变的分析来监测癌症肿瘤的发展。与SpO₂改变的空间成像结合的血液脉动性的空间分析(通常还被称为PPG成像)被用于实现改进的癌症的诊断和处置效果的监测。换言之,根据本发明来测量肿瘤周围的脉动的动脉血液的幅度的改变以及健康组织和癌组织周围的SpO₂(动脉血氧饱和度)的改变的动态中的差异。血容量的DC水平、组织血红蛋白状态、任何3D图像因此都不是根据本发明的总体思想来获得的,而是脉动的动脉血和其氧合的空间分布被用于期望的肿瘤检测和/或监测。

[0022] 本发明评价体积描记(PPG)信号。光电体积描记术(PPG)是评估感兴趣区或者感兴趣体积的光反射率或者透射的时变变化的光学测量技术。PPG基于这样的原理:血液与周围

组织相比吸收更多光,因此血液体积中的随着每个心跳的改变对应地影响透射或者反射率。除关于心率的信息之外,PPG波形能够包括可归因于诸如呼吸的另外的生理现象的信息。通过评估在不同波长(通常是红色或者红外的)处的透射率和/或反射率,血氧饱和度能够被确定。

[0023] 用于测量对象的心率和(动脉)血氧饱和度(也被称为SpO₂)的常规脉搏血氧计(在本文中也被称为接触式PPG)被附着到对象的皮肤,例如被附着到手指端部、耳垂或者额头。因此,它们被称为“接触式”PPG设备。典型的脉搏血氧计包括作为光源的红色LED和红外LED以及用于检测已经被发射通过患者组织的光的一个光电二极管。市场上可购得的脉搏血氧计在红色波长处的测量与红外波长处的测量之间快速切换,并且因此在两个不同波长处测量组织的相同区或者体积的透射率。这被称为时分复用。在每个波长处的关于时间的透射率给出针对红色和红外波长的PPG波形。尽管接触式PPG被视为基本上是非侵入技术,但是接触式PPG测量常常被体验为是不舒适的和侵扰的,这是由于脉搏血氧计被直接附着到对象并且任何线缆限制运动的自由并且可能阻碍工作流程。

[0024] 最近,用于非侵扰测量的非接触式、远程PPG(R-PPG)设备(在本文中也被称为相机rPPG设备)已经被引进。远程PPG利用被设置为远离感兴趣对象的光源,或者一般而言,辐射源。类似地,检测器,例如相机或者相片检测器,也能够被设置为远离感兴趣对象。因此,远程光电体积描记术系统和设备被视为非侵扰的并且非常适于医学以及非医学日常应用。

[0025] Verkruysse等人的“Remote plethysmographic imaging using ambient light”,*Optics Express*,16(26),第21434-21445页(2008年12月22日)证明能够使用红色、绿色和蓝色颜色通道使用环境光和常规消费者水平相机来测量光电体积描记信号。

[0026] Wieringa等人的“Contactless Multiple Wavelength Photoplethysmographic Imaging:A First Step Toward“SpO₂Camera”Technology”,*Ann.Biomed.Eng.*,33,1034-1041(2005)公开了一种用于基于对在不同波长处的光电体积描记信号的测量来对组织中的动脉氧饱和度进行非接触式成像的远程PPG系统。所述系统包括单色CMOS相机以及具有三个不同波长的LED的光源。相机顺序地采集在三个不同波长处的对象的三个影片。能够根据在单个波长处的影片确定脉搏率,然而为确定氧饱和度需要在不同波长处的至少两个影片。所述测量在暗室中执行,每次使用仅一个波长。

[0027] 使用PPG技术,能够来测量生命体征,其由皮肤中的微小光吸收变化所揭示,所述微小光吸收变化由搏动的血液体积所引起,即由通过血液体积搏动诱发的人皮肤的周期性颜色变化所引起。本发明使用PPG技术来获得关于PPG幅度的空间分布和SpO₂的所述空间分布,该信息然后被用于检测和/或监测感兴趣区域中的肿瘤。

[0028] 根据本发明的实施例,所述设备还包括:接口,其被配置为接收输入信号,所述输入信号表示在200nm与1200nm之间的范围中的至少两个不同的波长处的从对象反射的电磁辐射;以及信号提取单元,其被配置为从所述输入信号提取光电体积描记,PPG,信号。因此,基于图像的方法被用于获得所述PPG信号,如通常被用于使用远程PPG技术获得患者的生命体征。优选地,诸如相机(例如,外部视频相机或内窥镜相机)的成像单元被用于尤其以图像帧的集合的形式获得所述电磁辐射。对用于无接触数据采集的外部相机的使用是非侵扰且便宜的,并且能够在需要时连续地被应用。在其他实施例中,一个或多个脉搏血氧计传感器可以被用于采集表示PPG信号的反射的电磁辐射。

[0029] 在优选的实施例中,所述第一分析单元被配置为检测具有比其他位置更高的PPG幅度的位置。具有更高的PPG幅度的所述位置指示高血液脉动性,其可以由形成在癌症肿瘤周围并且到癌症肿瘤中的新血管引起,使得这样的位置的检测指示肿瘤的存在。

[0030] 在另一优选的实施例中,所述第二分析单元被配置为随时间分析动脉血氧饱和度的所述空间分布。所述第二分析单元尤其被配置为检测示出与其他位置不同的所述动脉血氧饱和度的改变的动态的位置。癌症肿瘤周围的组织中的位置示出了与健康组织不同的SpO2改变的动态,使得这样的位置的检测指示肿瘤的存在。在优选的实施例中,在诱导针对其对应的控制器和/或用户接口可以被提供的氧供应的改变之后(例如,通过屏住呼吸或通过降低呼吸空气中的氧含量)监测动脉氧气浓度的改变的空间分布。

[0031] 在又一优选的实施例中,所述设备还包括第三分析单元,所述第三分析单元被配置为分析从所述PPG信号获得的组织氧饱和度(StO2)的空间分布。所述第三分析单元尤其被配置为检测具有比其他位置更低的组织氧饱和度的位置。具有低饱和度的位置指示癌症肿瘤的位置,使得从对组织氧饱和度的分析获得的额外信息还改进了组织的检测和监测的准确性和可靠性。

[0032] 在另一实施例中,所述设备还包括第四分析单元,所述第四分析单元被配置为分析皮肤颜色的空间一致性。该实施例对于对皮肤癌(诸如黑色素瘤)的检测是特别有用的。

[0033] 在另一实施例中,所述评价单元被配置为随时间评价所述分析的结果以随时间监测肿瘤的发展。此外,能够以该方式监测癌症处置的效果。

[0034] 在所述系统的实施例中,所述检测单元包括成像单元和/或一个或多个脉搏血氧计传感器,所述成像单元被配置为采集包括图像信息的对象的图像帧的集合。

[0035] 在所述系统的实施例中,照射单元被提供,其被配置为利用优选地在一个或多个期望的波长处的光照射感兴趣区域,以改进对图像数据和来自所述图像数据的PPG信号的采集。

[0036] 在所述系统的又一实施例中,在所述成像单元内或前面和/或在所述照射单元内或前面提供偏振器。这样的偏振器降低镜面反射对所述测量结果的影响,这对于其中光谱反射可以具体地出现的内窥镜应用是特别有利的。

[0037] 根据又一方面,提供了一种用于肿瘤检测和/或监测的设备,所述设备包括接口以及处理器,所述接口被配置为接收输入信号,所述输入信号表示200nm与1200nm之间的范围中的至少两个不同的波长处的从对象反射的电磁辐射,所述处理器被配置为:

[0038] -从所述输入信号提取来自感兴趣区域的光电体积描记,PPG,信号,

[0039] -分析从所述感兴趣区域获得的PPG信号的PPG幅度的空间分布,

[0040] -分析从所述PPG信号获得的动脉血氧饱和度的空间分布,并且

[0041] -基于所述两个分析来检测和/或监测所述感兴趣区域中的肿瘤。

附图说明

[0042] 本发明的这些和其他方面将根据下文描述的(一个或多个)实施例而显而易见,并且参考下文描述的(一个或多个)实施例得以阐述。在以下附图中,

[0043] 图1示出了包括根据本发明的设备的系统的第一实施例的示意图;

[0044] 图2示出了根据本发明的设备的第一实施例的示意图;

- [0045] 图3示出了根据本发明的设备的第二实施例的示意图；
[0046] 图4示出了根据本发明的设备的第三实施例的示意图；
[0047] 图5示出了根据本发明的系统的第二实施例的示意图；并且
[0048] 图6示出了根据本发明的系统的第三实施例的示意图。

具体实施方式

[0049] 图1示出了包括根据本发明的用于对象14的肿瘤的检测和/或监测的设备12的系统10的第一实施例的示意图。对象14(在该范例中为患者)在于例如医院或其它医疗保健设施中的床16上,但也可以是例如在于恒温箱中的新生儿或早产儿,或者在家中或在不同环境中的人。借助于包括适合的光电传感器的相机18(通常地还被称为检测单元或成像单元或基于相机的或远程PPG传感器)采集对象14的图像帧。相机18将记录的图像帧转发给其中将对图像帧进行处理的设备12,如下文更详细解释的。设备12优选地包括接口20,其用于显示所确定的信息和/或用于给医学人员提供改变设备12和/或系统10的其他元件的设置的接口。这样的接口20可以包括不同的显示器、按钮、触摸屏、键盘或其他人机接口装置。

[0050] 系统10还可以包括诸如灯的光源22(还被称为照射源),其用于利用例如在(一个或多个)预定波长范围内(例如,在红、绿和/或红外波长范围内)的光照射感兴趣区域24,诸如患者的脸的皮肤或身体的任何其他裸露部分或内部组织(例如,使用内窥镜相机单元,如下文将解释的)。通过相机18检测响应于所述照射从所述感兴趣区域24反射的光。在另一实施例中,未提供专用光源,而是环境光被用于对对象14的照射。从反射的光,仅可以检测和/或评价期望的波长范围内的光(例如,绿光)。

[0051] 系统10任选地还可以包括在光源22、照相18或两者内或前面的一个或多个偏振器19、23以降低镜面反射对测量结果的影响。这对于内窥镜应用而言是特别有利的,其中,镜面反射由于高液体水平而常常是显著的。

[0052] 通过相机18捕获的图像帧可以具体地对应于借助于模拟或数字光传感器(例如在(数字)相机中)捕获的视频序列。这样的相机18通常包括光传感器,诸如CMOS或CCD传感器,这种相机18通常包括光传感器,诸如CMOS或CCD传感器,其也可以操作在特定的光谱范围(可见,1R)中或者提供用于不同光谱范围的信息。相机18可以提供模拟或数字信号。图像帧包括具有相关联的像素值的多个图像像素。尤其是,图像帧包括表示利用光传感器的不同光敏感元件捕获的光强度值的像素。这些光敏感元件可以敏感于特定光谱范围(即,表示特定颜色)。图像帧包括表示对象的皮肤部分的至少一些图像像素。因此,图像像素可以对应于光检测器的一个光敏感元件及其(模拟或数字)输出,或者可以基于多个光敏感元件的组合(例如,通过划分)来被确定。

[0053] 设备12、相机18与光源22之间的单向通信或双向通信可以经由无线通信接口或有线通信接口工作,由此应当指出,光源22还可以被配置为独立操作,而不与设备12通信。而且,设备12和/或光源22还可以并入相机18中。

[0054] 如图1中图示的系统10可以例如被定位在医院、健康设施、老年人保健设施、保育箱等中。这样的系统的元件通常在使用上文所提到的远程PPG技术的生命体征监测的领域中是已知的。

[0055] 图2示出了根据本发明的设备12a的第一实施例的更详细的示意图。设备12a包括

接口30,所述接口用于接收包括在光的范围内(尤其是,在200nm与1200nm之间的范围内)的至少两个不同的波长处的图像信息的对象(或者更一般地表示从对象反射的电磁辐射的输入信号)的图像帧的集合。接口30具体地接收由相机18采集的图像帧的集合,所述相机通常被配置用于无接触地检测响应于环境照射或光源22的照射从对象14反射的辐射。信号提取单元32被提供用于从图像帧的所述集合提取来自感兴趣区域的光电体积描记(PPG)信号。然后,对所述PPG进行分析和评价。

[0056] 第一分析单元34被提供用于分析从感兴趣区域获得的PPG信号的PPG幅度的空间分布。第二分析单元36被提供用于分析从所述PPG信号获得的动脉血氧饱和度的空间分布。然后,所述两个分析的结果由评价单元38用于检测和/或监测所述感兴趣区域中的肿瘤。所述评价的结果可以例如是所检查的感兴趣区域包含或不包含肿瘤的任选地利用概率的指示。

[0057] 取决于如何和在何处应用本发明,设备12a的各种单元可以被包括在一个或多个数字或模拟处理器中。不同的单元可以完全或部分地被实施在软件中并且在连接到用于获得对象的图像帧的设备(诸如相机设备)的个人计算机上被执行。所需要的功能中的一些或全部还可以被实施在硬件中,例如,在专用集成电路(ASIC)或在现场可编程门阵列(FPGA)中。

[0058] 第一分析单元34优选地被配置为测量PPG幅度(PPG成像)的空间分布以便检测具有由在癌症肿瘤周围和到癌症肿瘤中的新血管引起的高PPG幅度的位置。

[0059] 第二分析单元36优选地被配置为检测示出与其他位置不同的动脉血氧饱和度(SpO₂)的改变的动态的位置。癌症肿瘤周围的组织中的位置将具有与健康组织不同的SpO₂改变的动态。

[0060] 在优选实施例中,由第二分析单元获得SpO₂图。通过诱导氧供应的改变(例如,通过屏住呼吸,或者通过降低呼吸空气中的氧含量)并且监测SpO₂的改变的空间分布对该SpO₂图(尤其是该SpO₂图的改变)进行分析。出于该目的,如图3中所描绘的设备12b的第二实施例中示范性示出的,可以提供用于诱导对对象14的氧供应的改变的控制器40和/或用户接口42。例如,控制器40可以控制被提供给对象14的呼吸空气中的氧含量(例如,经由面罩)。额外地或者备选地,用户接口可以将指令提供给针对受控呼吸的对象14,例如以屏住呼吸一段时间并且在所述时间之后深吸气。

[0061] 本发明使用SpO₂改变的空间非一致性的分析。因此,为了提供这样的分析,SpO₂需要改变。这样的改变可以是动脉氧合的仅正常(健康)变化(例如,由于体育锻炼)或可以通过临时降低氧供应人工地诱导(屏住呼吸、降低空气的氧饱和度)。因此,临时降低氧气的供应的任何方法能够被用于获得SpO₂图。

[0062] 设备12b的第二实施例还包括第三分析单元44,所述第三分析单元用于分析从所述PPG信号获得的组织氧饱和度的空间分布。具体地,检测具有比其他位置更低的组织氧饱和度的位置。优选地,通过测量StO₂的空间分布并且检测具有将对应于癌症肿瘤位置的低饱和度的位置来获得StO₂图。

[0063] 额外地或者备选地,第四分析单元46被提供用于根据所述PPG信号分析皮肤颜色的空间一致性,尤其是以测量颜色DC水平,其在皮肤癌(诸如黑色素瘤)的检测中是特别有用的。皮肤癌(诸如黑色素瘤)的症状是痣和/或其他皮肤生长(诸如胎记)的尺寸、形状、颜

色的改变。黑色素瘤可以表现为新痣。然而,用于诊断的该方法常常缺少特异性。因此,本发明的该实施例通过将如上文所讨论的SpO2和PPG成像与基于局部皮肤颜色改变的皮肤癌检测的其他方法组合来提供特异性的改进。

[0064] 优选地,评价单元38被配置为随时间评价所述分析的结果以随时间监测肿瘤的发展。这允许不仅检测肿瘤而且监测肿瘤的发展(例如,尺寸和/或形式的改变)和癌症治疗的进展。

[0065] 还可以与上文所描述的实施例不同地进行到第一分析单元34和第二分析单元36的输入信息的采集,即,PPG信号的采集。PPG信号还可以被提前采集并且存储在存储器中以用于之后的分析和评价。因此,如图4中示意性地描绘的设备12c的第三更一般的实施例可以仅包括第一分析单元34、第二分析单元36和评价单元38,如上文所描述的。PPG信号然后直接被提供到分析单元34、36以供处理。

[0066] 在图5中示意性地描绘了系统10a的另一实施例。代替于成像单元和照射单元,其包括放置在对象的身体处的一个或多个接触式脉搏血氧计传感器50、52、54,以用于获得表示(尤其是红色和红外波长范围内的)从对象12的皮肤反射的电磁辐射的PPG信号。所述脉搏血氧计传感器50、52、54优选地与被用于在反射模式中获得SpO2信息的常规传感器相似或者相同。设备12可以被配置为图4中所示的实施例,因为传感器50、52、54可以直接提供PPG信号。因此,通常,用于与从由相机采集的图像数据导出的PPG信号(即,以无接触方式)一起使用的如上文所讨论的相同原理能够与由脉搏血氧计传感器获得的PPG信号(即,以接触方式)一起使用。

[0067] 通常,本发明能够应用于任何内部或外部身体组织处的肿瘤的检测和/或监测。图6示出了系统10b的又一实施例。在该实施例中,承载作为成像单元的相机62的内窥镜60和,任选地,照射源(未示出)被用于在感兴趣区处从身体内获得图像数据。设备12可以被配置为如图2或图3中所示,即,以与上文所解释的基本上相同的方式评价由内窥镜相机62获得的图像数据。

[0068] 因此,所提出的系统、设备和方法被配置为检测来自上文所提到的参数的至少两个参数的空间分布中的异常,所述参数对于癌症肿瘤而言是特异的。通过客观地估计癌症肿瘤的空间位置周围的PPG成像的参数、SpO2图和/或StO2图的变化(尤其是与健康组织相比较),能够监测癌症处置的效果。优选地利用可见颜色光谱和不可见颜色光谱中的至少两个波长由相机收集PPG成像、SP02图以及,任选地,StO2图和DC分布的信息。通过范例,本发明能够被应用在医疗保健,例如,不侵扰的远程患者监测和一般监控的领域中。一般而言,本发明允许抽样检查和连续监测两者。而且,本发明能够用在用于肿瘤检测的围手术期护理中。

[0069] 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,在实践请求保护的本发明时能够理解并且实现对所公开的实施例的其他变型。

[0070] 在权利要求书中,词语“包括”不排除其他元件或步骤,并且词语“一”或“一个”不排除多个。单个元件或其他单元可以履行权利要求书中所记载的若干个项目的功能。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。

[0071] 此外,不同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或计算机可读存储介质存取,所述计算机可用或计算机可读存储介质提供用于由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来使用的程序代码。出于这种描述目的,计算机可用或计算机可读存储介质能够是可以包含、存储、通信、传播或运输用于由指令运行系统、装置或设备使用或与其结合来使用的程序的任何装置。

[0072] 目前为止,因为本公开的实施例已经被描述为至少部分由软件控制数据处理设备实施,因此将认识到,承载这样的软件的非暂态计算机可读介质,诸如光盘、磁盘、半导体存储器等也被认为表示本公开的实施例。

[0073] 计算机可用或者计算机可读介质能够例如为,但不限于,电子、磁性、光学、电磁、红外或者半导体系统或者传播介质。计算机可读介质的非限制性范例包括:半导体或者固态存储器、磁带、可移除计算机软盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、刚性磁盘以及光盘。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)、Blu-Ray™以及DVD。

[0074] 此外,计算机可用或者计算机可读介质可以包含或者存储计算机可用或者计算机可读程序代码,使得当在计算机上运行计算机可用或者计算机可读程序代码时,对该计算机可用或者计算机可读程序代码的运行令计算机通过通信链路发送另一计算机可用或者计算机可读程序代码。该通信链路可以使用介质,其例如为但不限于物理或者无线。

[0075] 适于存储和/或运行计算机可用或者计算机可读程序代码的数据处理系统或者设备将包括通过诸如系统总线的通信架构间接或者直接耦合到存储器元件的一个或多个处理器。存储器元件可以包括在程序的运行期间采用的本地存储器、海量存储设备和高速缓冲存储器,其提供至少一些计算机可用或者计算机可读程序代码的临时存储,以降低在代码的运行期间代码能够从海量存储设备被检索的次数。

[0076] 输入/输出或者I/O设备能够直接或者通过中间I/O控制器耦合到系统。这些设备可以包括,例如但不限于,键盘、触摸屏显示器以及指点设备。不同通信适配器也可以耦合到系统以使得数据处理系统能够变得通过私人或者公共网络耦合到其他数据处理系统、远程打印机或者存储设备。非限制性范例为调制解调器和网络适配器并且仅是通信适配器的少许当前可用类型。

[0077] 不同说明性实施例的描述出于图示和描述的目的而被提出,并且不旨在详尽列举或者限于采取公开的形式的实施例。对于本领域技术人员而言,许多修改可变化是显而易见的。此外,不同说明性实施例与其他说明性实施例相比可以通过不同优点。选定的一个或多个实施例被选择和描述,以便最好地解释实施例的原理、当前应用,并且使得本领域普通技术人员能够理解对具有不同修改的各个实施例的公开适于预期的特定使用。通过阅读附图、公开和权利要求书,本领域技术人员在实践请求保护的本发明时能够理解并且实现对公开的实施例的其他变化。

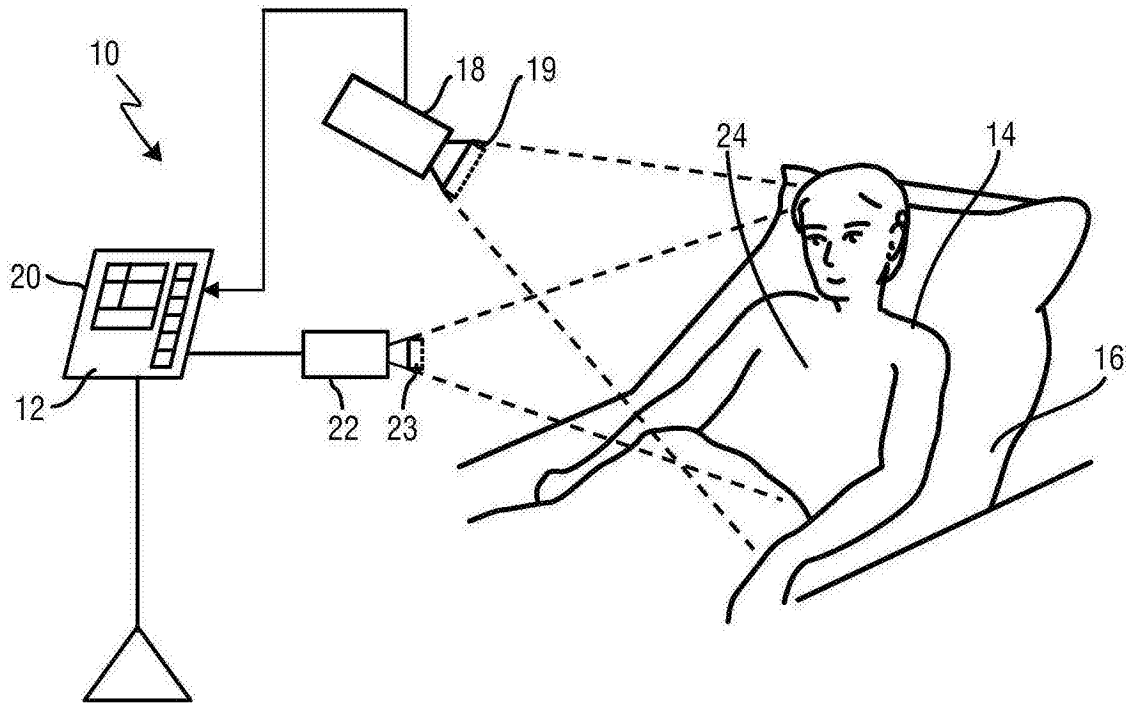


图1

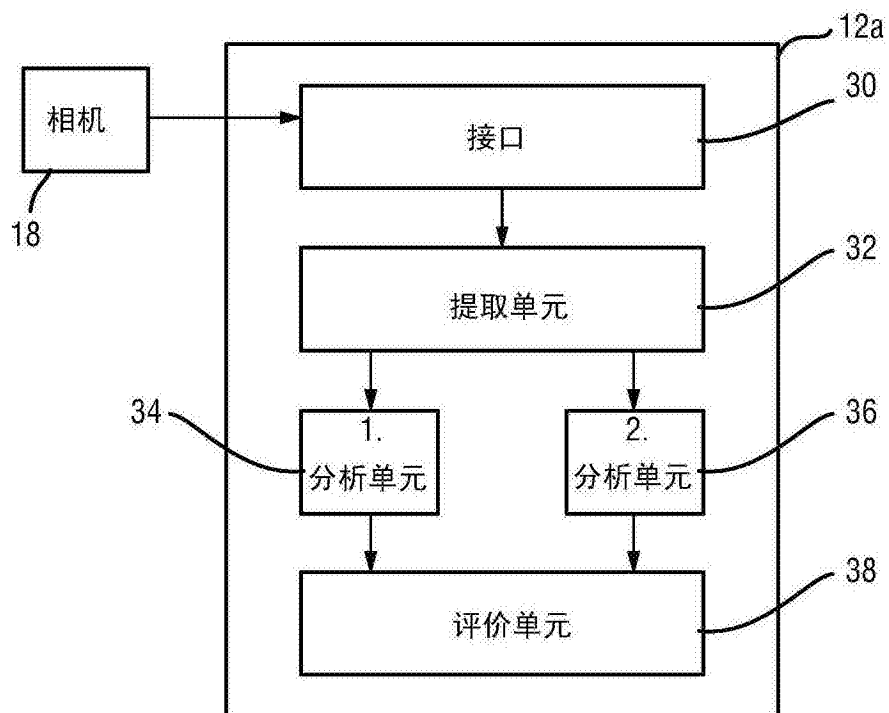


图2

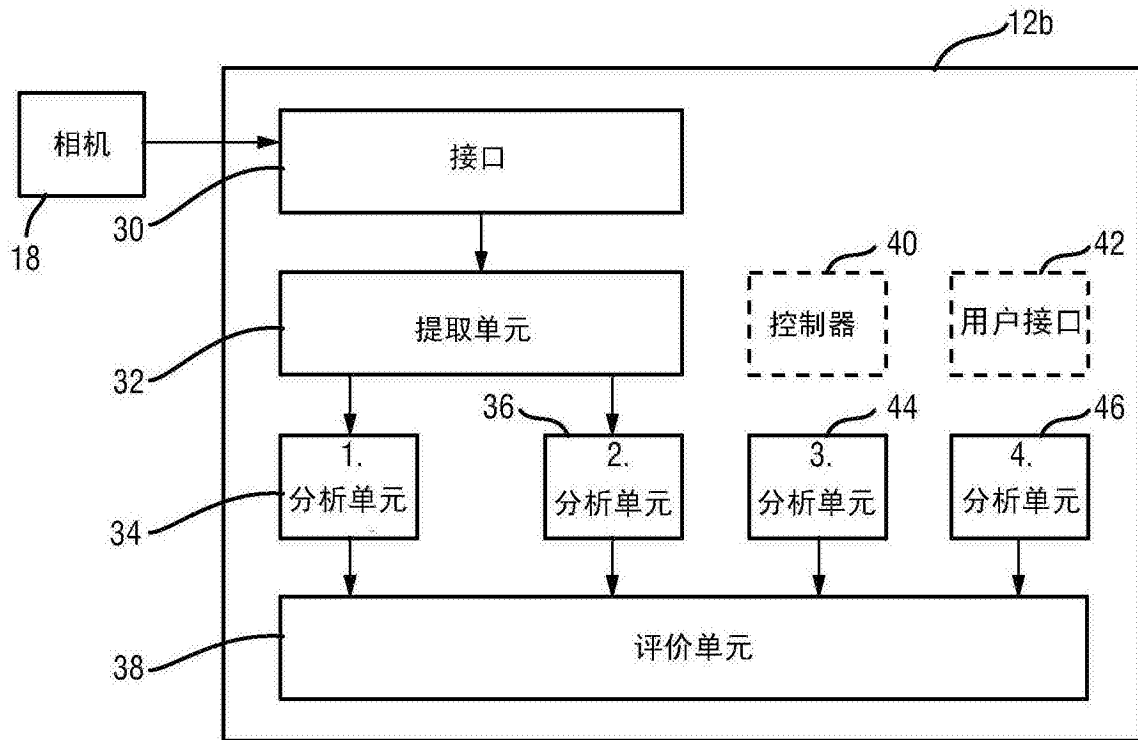


图3

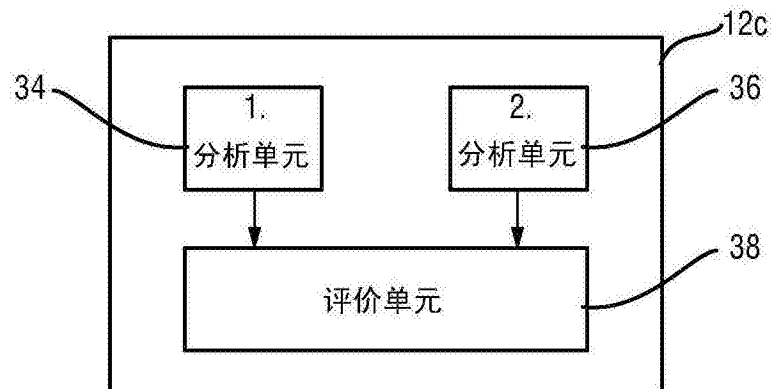


图4

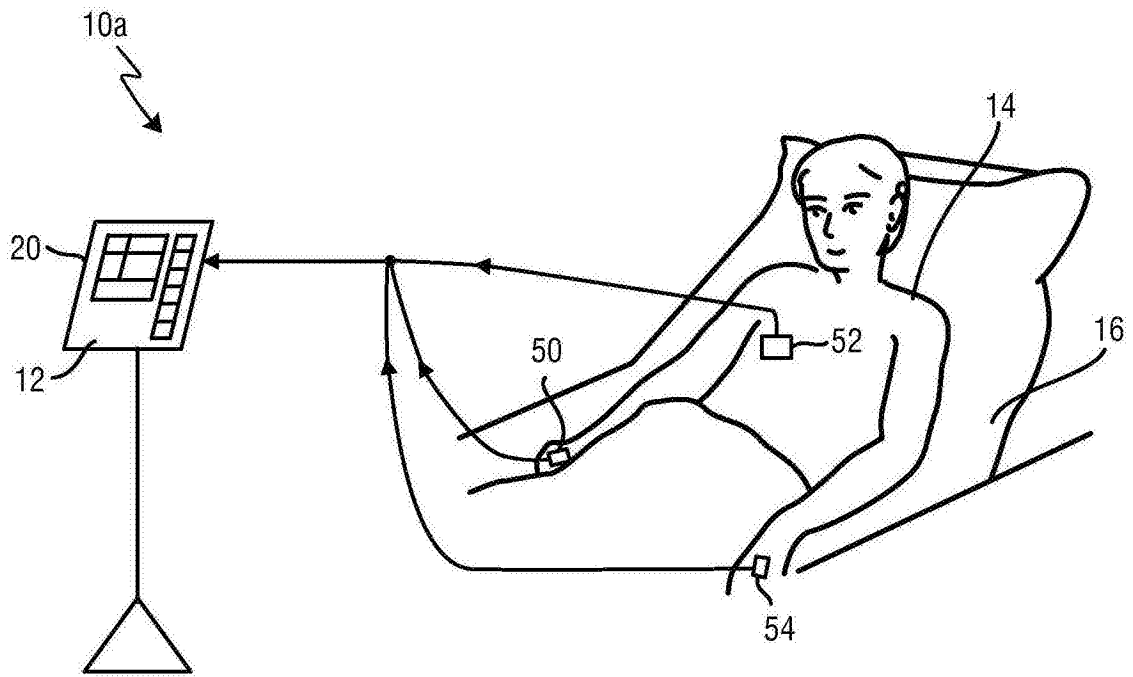


图5

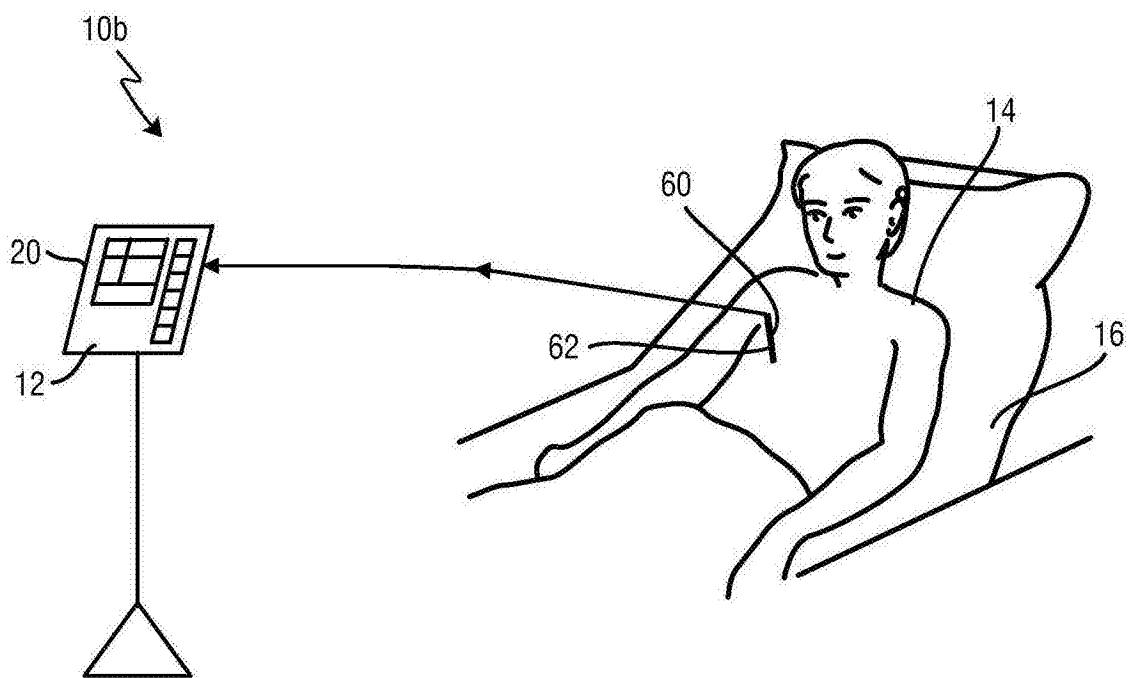


图6

专利名称(译)	用于肿瘤检测和/或监测的设备、系统和方法		
公开(公告)号	CN106170242A	公开(公告)日	2016-11-30
申请号	CN201580017967.3	申请日	2015-03-20
[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	IO基伦科 G德哈恩		
发明人	I·O·基伦科 G·德哈恩		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/103 A61B5/1455		
代理人(译)	李光颖 王英		
优先权	2014162629 2014-03-31 EP 61/972502 2014-03-31 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提出了一种用于肿瘤检测和/或监测的设备、系统和方法。所提出的设备包括：第一分析单元(34)，其用于分析从感兴趣区域获得的光电体积描记，PPG，信号的PPG幅度的空间分布；第二分析单元(36)，其用于分析从所述PPG信号获得的动脉血氧饱和度的空间分布；以及评价单元(38)，其用于基于所述两个分析来检测和/或监测所述感兴趣区域中的肿瘤。

