



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107427265 A

(43)申请公布日 2017.12.01

(21)申请号 201680010541.X

(22)申请日 2016.02.15

(30)优先权数据

1551336 2015.02.17 FR

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.08.16

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2016/053151 2016.02.15

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/131763 FR 2016.08.25

(71)申请人 比奥塞雷妮蒂公司

地址 法国巴黎

(72)发明人 西尔万·佐尔曼

皮埃尔-伊夫·弗鲁安

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

代理人 王小衡 王天鹏

(51)Int.Cl.

A61B 5/1455(2006.01)

A61B 5/01(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

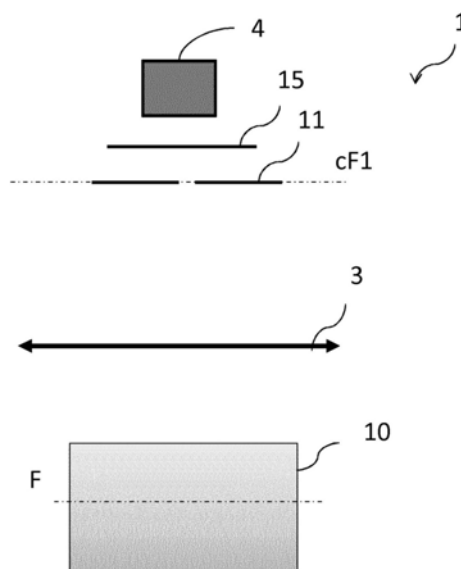
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

经由共焦光谱测量装置测量生理参数的非侵入性方法

(57)摘要

本发明涉及一种用于经由光学测量装置测量受试者的生理参数的方法,其中所述方法包括以下步骤:-将光学测量装置(1,1bis)被抵靠放置于相对受试者的皮肤表面(10),使得光学透镜的主焦点被定位于预定的皮肤深度处,-光敏接收器(4)接收来自预定的皮肤深度处的第一主焦点的光线,-分析由光敏接收器(4)接收到的光线,并将分析结果与已知数据进行比较,以便确定受试者的生理参数。



1. 一种用于可借由光学测量装置 (1,1bis) 施加的测量受试者的生理参数的方法,所述光学测量装置 (1,1bis) 包括:

- 光轴,其上布置了包括第一目标焦点和第一图像焦点的光学物镜,
- 第一平面,其包括以所述光学物镜的第一图像焦点为中心的针孔 (21),以便仅让来自所述光学物镜的第一目标焦点的光线通过,
- 光敏接收器 (4),其旨在自所述针孔的下游接收来自第一图像焦点的光线,
- 控制单元,其被配置为用于分析由所述光敏接收器 (4) 接收到的光线,并且将所述分析结果与已知数据进行比较,所述方法包括以下步骤:
 - 设置成将所述光学测量装置 (1,1bis) 放置于面向所述受试者的皮肤表面 (10),使得所述光学物镜 (3) 的第一目标焦点被定位于预定的皮肤深度处,
 - 由所述光敏接收器 (4) 接收来自所述预定的皮肤深度处的第一目标焦点的光线,
 - 分析由所述光敏接收器 (4) 接收到的光线,并且从所述接收到的光线的特性确定所述受试者的所述生理参数。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中要确定的生理参数是所述受试者的体温。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中分析具有被包括在700nm和1mm之间的红外波长的光线。

4. 根据权利要求2或3所述的方法,其中所述预定的皮肤深度被包括在真皮或皮下组织中,优选地深度在100 μ m和1.5mm之间。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中:

- 所述光学物镜包括第二目标焦点和第二图像焦点,所述第二图像焦点与所述第一目标焦点重合,
 - 所述测量装置 (1bis) 还包括:
 - 至少一个光源 (2),
 - 第二平面,其包括以所述第二目标焦点为中心的针孔,以便仅让由光源发射的光线从所述第二目标焦点通过,
 - 半反射平面镜 (5),所述镜被配置为用于将由所述光源发射的光线朝向所述光学物镜传输,并且用于将光线从所述第一目标焦点朝向所述光敏检测器 (4) 传输,
- 所述方法还包括以下步骤:
- 由所述光源 (2) 朝向所述预定的皮肤深度处的第二图像焦点发射光线,
 - 由所述光敏接收器 (4) 接收由所述光源发射、由所述皮肤反射的并且来自所述预定的皮肤深度处的第一目标焦点的光线,

-从对由所述光敏接收器 (4) 接收到的光线的分析来测量由所述皮肤对由所述一个或多个光源发射的光线的吸收水平,并且从测量出的吸收水平确定所述受试者的生理参数。

6. 根据权利要求5所述的方法,其中要确定的生理参数是皮肤胆红素水平。

7. 根据权利要求6所述的方法,其中由所述一个或多个光源 (2) 发射的光线具有被包括在400和800nm之间的波长。

8. 根据权利要求6或7所述的方法,其中所述预定的皮肤深度被包括在所述皮下组织中,并且优选地大于1mm。

9. 根据权利要求5所述的方法,其中要确定的生理参数是氧气和一氧化碳饱和度血液

水平。

10. 根据权利要求9所述的方法, 其中分析来自两个光源的光线, 每个光源发射具有不同波长的光线, 第一个被包括在620和680nm之间, 并且第二个被包括在780nm和1mm之间。

11. 根据权利要求9或10所述的方法, 其中所述预定的皮肤深度被包括在所述真皮或皮下组织中, 并且优选地大于0.2mm。

经由共焦光谱测量装置测量生理参数的非侵入性方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于测量受试者的生理参数的方法。

背景技术

[0002] 光谱分析 (spectroscopy) 是一种非侵入性方法, 允许对物理化学参数的研究、分析或定量。这种类型的应用于人体生理学的方法允许以非侵入性方式测量生物参数, 诸如温度、心率、血液中的氧饱和度水平或胆红素水平。

[0003] 通过被定位于皮肤附近的传感器来施加光谱分析, 其测量皮肤表层的光学性质。

[0004] 通过光谱分析来测量生理参数的显着限制是皮肤表层的异质性引起降低测量结果的扰动。

[0005] 已经提出了几种策略来限制来自关注的皮肤层附近的皮肤层的寄生辐射的存在。可以提及如文献W02011151744 A1中描述的结合被定位于Brewster角处的检测器的偏振光的使用、如文献US5353790 A中描述的数字校正因子的使用、或者进一步如专利W02014006827 A1中描述的被定向和被定位以便被耦接到不同的皮肤深度的光纤的使用。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提出一种借由光学测量装置测量受试者的生理参数的方法, 其具有提高的精度。

[0007] 在本发明的范围内, 可以借由光学测量装置施加的用于确定受试者的生理参数的方法来实现该目的, 该光学测量装置包括:

[0008] -光轴, 其上布置了包括第一目标焦点和第二图像焦点的光学物镜,

[0009] -第一平面, 其包括以光学物镜的第一图像焦点为中心的针孔, 以便仅让来自光学物镜的第一目标焦点的光线通过,

[0010] -光敏接收器, 其旨在从针孔的下游接收来自第一图像焦点的光线,

[0011] -控制单元, 其被配置为用于分析由光敏接收器接收到的光线, 并将分析结果与已知数据进行比较, 所述方法包括以下步骤:

[0012] -设置成将光学测量装置放置于面向受试者的皮肤表面, 使得光学物镜的第一目标焦点被定位于预定的皮肤深度处,

[0013] -由光敏接收器接收来自预定的皮肤深度处的第一目标焦点的光线,

[0014] -分析由光敏接收器接收到的光线, 并且从接收到的光线的特性确定所述受试者的生理参数。

[0015] 本发明采取单独地或以任何其技术上可能的组合使用以下特征有利地被完成。

[0016] 要确定的生理参数是受试者的体温。

[0017] 分析具有被包括在700nm和1mm之间的红外波长的光线。

[0018] 预定的皮肤深度被包括在真皮或皮下组织中, 优选地深度在100 μ m和1.5mm之间。

[0019] -所述光学物镜包括第二目标焦点和第二图像焦点, 所述第二图像焦点与所述第

一目标焦点重合，

[0020] -测量装置还包括：

[0021] -至少一个光源，

[0022] -第二平面，其包括以所述第二目标焦点为中心的针孔，以便仅让由来自第二目标焦点的光源发射的光线通过，

[0023] -半反射平面镜，所述镜被配置为将由光源发射的光线朝向光学物镜传输，并且用于将光线从第一目标焦点朝向光敏检测器传输。

[0024] 所述方法还包括以下步骤：

[0025] -由光源朝向预定的皮肤深度处的第二图像焦点发射光线，

[0026] -由光敏接收器接收由光源发射、由皮肤反射并且来自预定的皮肤深度处的第一目标焦点的光线，

[0027] -从对由光敏接收器接收到的光线的分析来测量皮肤对由一个或多个光源发射的光线的吸收水平，并且从测量出的吸收水平确定受试者的生理参数。

[0028] 要确定的生理参数是皮肤胆红素水平。

[0029] 由一个或多个光源发射的光线具有被包括在400和800nm之间的波长。

[0030] 预定的皮肤深度被包括在皮下组织中，并且优选地大于1mm。

[0031] 要确定的生理参数是氧气和一氧化碳饱和度血液水平。

[0032] 该装置包括两个光源，每个光源发射具有不同波长的光线，第一个被包括在620和680nm之间，并且第二个被包括在780nm和1mm之间。

[0033] 预定的皮肤深度被包括在真皮或皮下组织中，并且优选地大于0.2mm。

附图说明

[0034] 其他目的、特性和优点将从以下参考给出的作为图示而不是限制的附图的详细描述而变得显而易见，其中：

[0035] -图1表示用于应用根据本发明的第一实施例的方法的装置；

[0036] -图2示出用于应用根据本发明的第二实施例的方法的装置。

具体实施方式

[0037] 根据本发明的第一实施例的用于测量受试者的生理参数的方法借由光学测量装置1施加，该光学测量装置1包括：

[0038] -光敏接收器4，其旨在自第一针孔11的下游处接收来自第一图像焦点的光线，

[0039] -合适的物镜3，其用于将由生物组织10发射的辐射聚焦在检测器4上，

[0040] -第一针孔11，其被定位于第一共焦平面cF1中，该第一共焦平面cF1通过物镜3而为包含要被研究的组织的焦平面F的共轭。

[0041] 物镜3典型地是透镜。物镜3将包含要被研究的组织的平面F与其中被放置有第一针孔11的共焦平面cF1共轭。换句话说，第一针孔11以光学物镜3的第一图像焦点为中心，以便仅让来自光学物镜的第一目标焦点的光线通过，其对应于包含要被研究的组织的平面F。因此，仅来自焦平面F的光子穿过针孔11并参与光谱测量。来自与F相邻的平面的光被孔的边缘阻挡。因此，光学测量装置1允许对光谱测量的层的深度的选择。

[0042] 光学测量装置1有利地包括被定位于光敏接收器4和第一针孔11之间的滤光器15, 所述滤光器15适于仅让属于要被分析的频带的辐射通过。

[0043] 光学测量装置1还包括被配置为用于分析由光敏接收器4接收到的光线并将分析结果与已知数据进行比较的控制单元。

[0044] 该方法包括以下步骤:

[0045] -设置成将光学测量装置1放置于面向受试者的皮肤表面10,使得光学物镜3的第一目标焦点被定位于预定的皮肤深度处,

[0046] -使用光敏接收器4接收来自预定的皮肤深度处的第一目标焦点的光线,

[0047] -分析由光敏接收器4接收到的光线,并将分析结果与已知数据进行比较,以便确定受试者的关注的生理参数。

[0048] 在具体实施例中,要确定的生理参数是受试者的体温。通过分析由皮肤发射的具有被包括在700nm和1mm之间的红外波长的光辐射的强度来确定受试者的体温。光敏接收器4适用于检测具有被包括在700nm至1mm之间的红外波长的光线。预定的皮肤深度被包括在真皮或皮下组织中,优选地距皮肤表面10在100 μ m和1.5mm之间。更优选地,预定的皮肤深度距皮肤表面10大于0.5mm。

[0049] 在第二实施例中,根据权利要求1所述的方法由测量装置1bis施加,如由图2示出的。

[0050] 除了前面描述的光敏接收器4、物镜3、第一针孔11和控制单元之外,测量装置1bis还包括:

[0051] -至少一个光源2,其典型地为一个或多个激光器或二极管,

[0052] -半反射镜5,其被定位于检测器4和要被研究的组织之间,

[0053] -第二针孔21,其被定位于第二共焦平面cF2中,该第二共焦平面cF2通过物镜3和半反射镜4而为包含要被分析的组织的焦平面F的共轭。

[0054] 光学物镜3包括第二目标焦点和第二图像焦点,第二图像焦点与第一目标焦点重合。

[0055] 第二针孔21以第二目标焦点为中心,以便仅让由一个或多个光源发射的光线从第二目标焦点通过。

[0056] 将理解的是,以这种方式,照明被集中在焦平面F上。

[0057] 半反射平面镜5被配置为将由光源发射的光线朝向光学物镜传输,并且用于将光线从第一目标焦点朝向光敏检测器4传输。

[0058] 因此,仅来自焦平面F的光子穿过针孔11并参与光谱测量。来自相邻平面(模糊的)的光被孔的边缘阻挡。因此可以获得排他地对应于焦平面的尖锐的光学部分。因此,存在光谱测量的层的深度的选择。

[0059] 测量装置1bis还可以包括被定位于第一针孔11和半反射镜5之间的第一偏振板12和被定位于第二针孔21和半反射镜5之间的第二偏振板22。板12和板22两者的偏振轴是垂直的,使得来自光源2和来自皮肤10的表面处的反射的光子不到达检测器4。实际上,由于反射不改变偏振,所以由偏振板22偏振的这些光子将被偏振板12吸收。相反,由皮肤10的光活性分子在平面F中吸收并重新发射的光子具有其被修改的偏振并且可以越过偏振板F。

[0060] 该方法还包括以下步骤:

[0061] -由光源2朝向预定的皮肤深度处的第二图像焦点发射光线,

[0062] -由光敏接收器4接收由一个或多个光源发射、由皮肤反射并且来自预定的皮肤厚度处的第一目标焦点的光线,

[0063] -从对由光敏接收器4接收到的光线的分析确定皮肤对由光源发射的光线的吸收水平,并将确定出的吸收水平与已知数据进行比较,以便确定受试者的生理参数。

[0064] 实际上,将理解的是,只要与预定的皮肤深度相对应的朝向/来自焦平面F的光线的发射和接收被控制,就可以通过将由一个或多个光源经由第二针孔21朝向焦平面F发射的光线与从焦平面F经由第一针孔11朝向接收器4发射的光线进行比较来确定由皮肤的吸收水平。

[0065] 在一个具体实施例中,要确定的生理参数是胆红素皮肤水平。在这种情况下,装置1bis包括至少三个光源,每个发射具有被包括在400和800nm之间的不同波长的辐射。所发射的波长对于胆红素和红细胞的多巴-黑色素的识别也是特定的。优选地,装置1bis包括三到七个光源。在这种情况下,预定的皮肤深度被包括在真皮中或皮下组织中并且大于0.2mm。

[0066] 在另一个具体实施例中,要确定的生理参数是氧气和一氧化碳饱和度血液水平。在这种情况下,装置1bis包括两个光源2,每个发出各种波长的辐射,第一个被包括在620和680nm之间(红色),并且第二个被包括在780和1mm之间(红外)。在这种情况下,预定的皮肤深度被包括在皮下组织处并且大于1mm。

[0067] 将理解的是,如前面描述的用于测量受试者的生理参数的方法在迄今为止是特别有利的,它允许借由物镜3和一个或多个针孔11和21仅接收来自被放置在所期皮肤深度处的焦平面F的光线,因此大大降低了由寄生光辐射引起的测量误差。

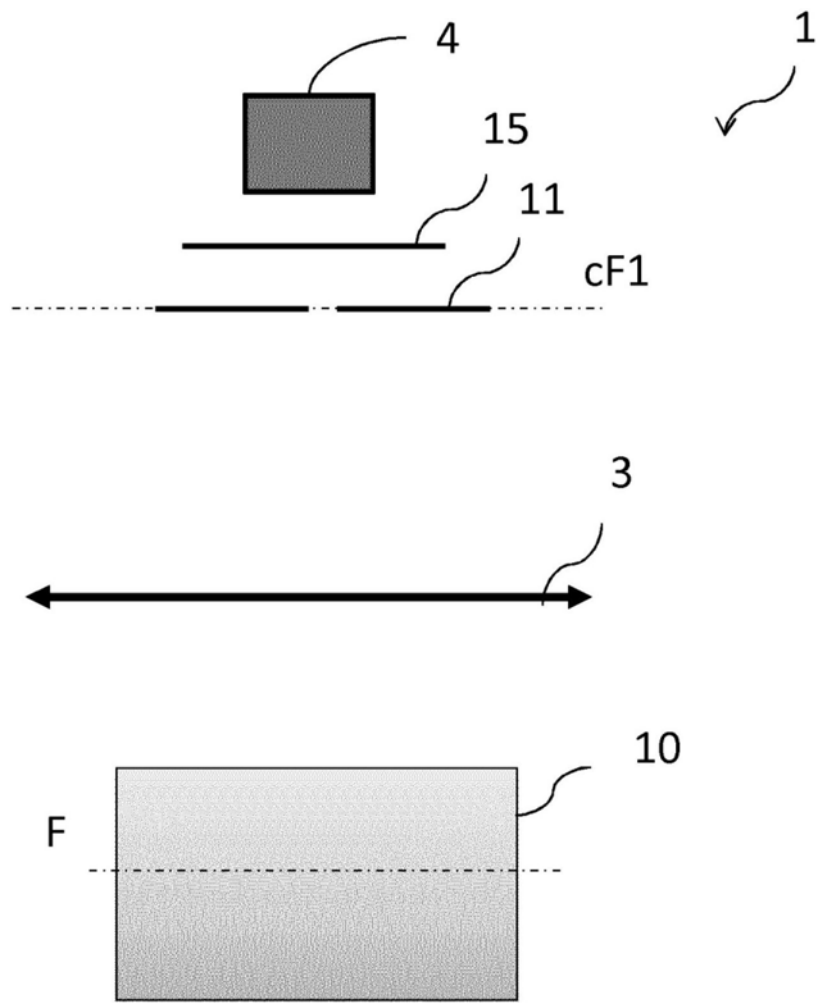


图1

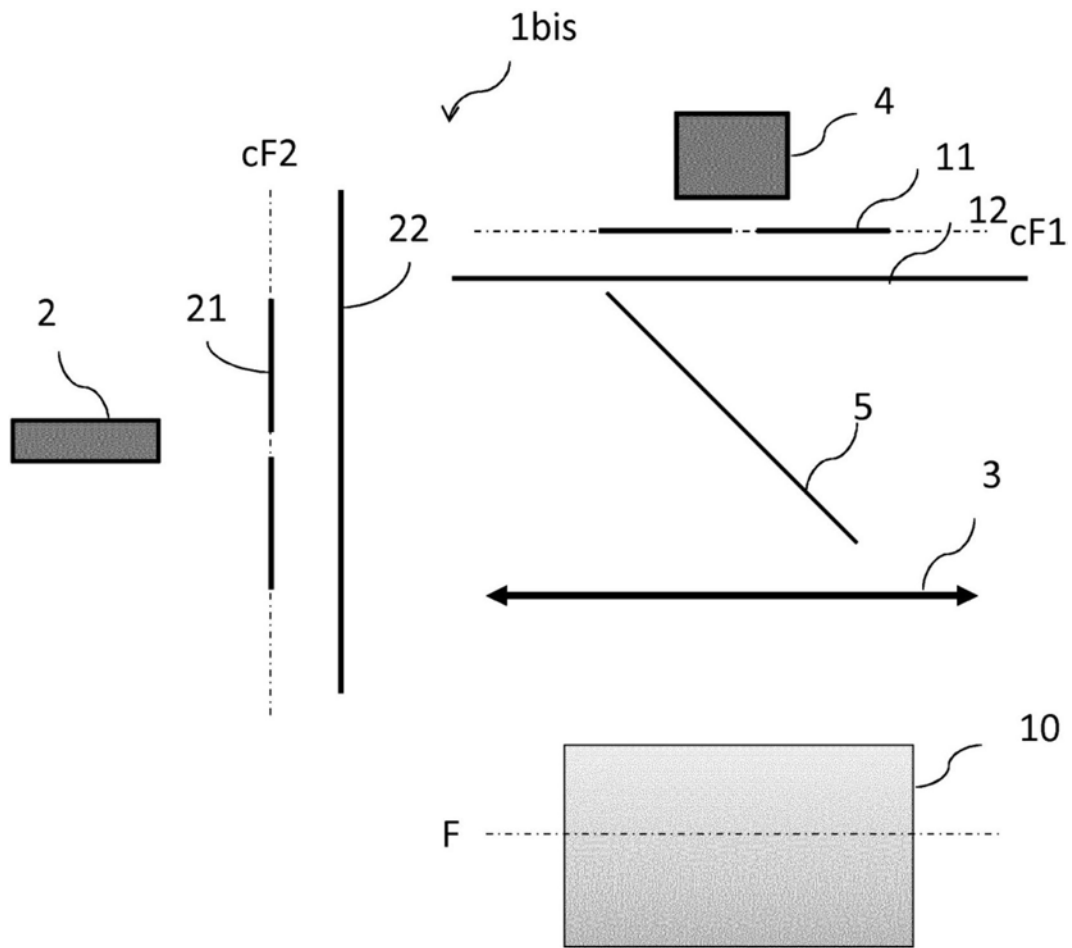


图2

专利名称(译)	经由共焦光谱测量装置测量生理参数的非侵入性方法		
公开(公告)号	CN107427265A	公开(公告)日	2017-12-01
申请号	CN201680010541.X	申请日	2016-02-15
[标]发明人	西尔万·佐尔曼 皮埃尔·伊夫·弗鲁安		
发明人	西尔万·佐尔曼 皮埃尔·伊夫·弗鲁安		
IPC分类号	A61B5/1455 A61B5/01 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0068 A61B5/0075 A61B5/01 A61B5/14552 A61B5/441 A61B5/443 A61B2562/0242		
代理人(译)	王天鹏		
优先权	2015051336 2015-02-17 FR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种用于经由光学测量装置测量受试者的生理参数的方法，其中所述方法包括以下步骤：-将光学测量装置(1，1bis)被抵靠放置于相对受试者的皮肤表面(10)，使得光学透镜的主焦点被定位于预定的皮肤深度处，-光敏接收器(4)接收来自预定的皮肤深度处的第一主焦点的光线，-分析由光敏接收器(4)接收到的光线，并将分析结果与已知数据进行比较，以便确定受试者的生理参数。

