



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105338890 A

(43) 申请公布日 2016. 02. 17

(21) 申请号 201380069939. 7

(22) 申请日 2013. 11. 08

(30) 优先权数据

102012021940. 7 2012. 11. 11 DE

102013001553. 7 2013. 01. 30 DE

102013005610. 1 2013. 04. 04 DE

102013008442. 3 2013. 05. 20 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 07. 09

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2013/073362 2013. 11. 08

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/072461 DE 2014. 05. 15

(71) 申请人 肯库有限责任公司

地址 德国波鸿

(72) 发明人 H·雷德泰

(74) 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司 11262

代理人 张春媛 阎斌斌

(51) Int. Cl.

A61B 5/021(2006. 01)

A61B 5/00(2006. 01)

A61B 5/0205(2006. 01)

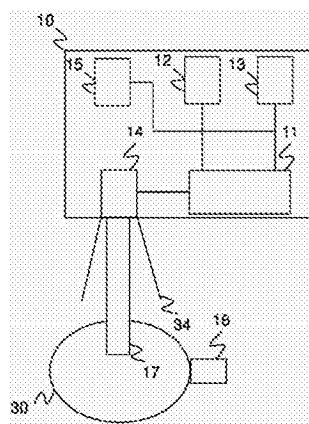
权利要求书3页 说明书11页 附图3页

(54) 发明名称

确定生命参数的方法和装置

(57) 摘要

本发明涉及一种用于通过装置 (10) 确定人体生命参数的方法,所述装置具有至少一个光学记录单元 (11) 和计算单元 (12),所述方法包括以下步骤:通过所述光学记录单元 (11) 记录所述人体的单个的皮肤 (30) 的有限区域的个体图像数据序列;评估所述图像数据,其中包括确定脉搏波的传播时间;以及通过所述计算单元 (12) 根据所述图像数据确定所述人体的生命参数。本发明还涉及一种用于确定生命参数的装置。此外,本发明涉及一种用于对人员认证的方法和一种用于识别别人的反应的方法。



1. 一种用于通过装置(10)、特别是智能装置,确定人体生命参数的方法,所述方法包括光学记录单元(11)和计算单元(12),所述方法包括下述步骤:
  - 通过所述光学记录单元(11)记录所述人体的皮肤(30)的有限区域的个体图像数据序列;
  - 评估所述图像数据,包括确定脉搏波的传播时间;以及
  - 通过所述计算单元(12)根据所述图像数据确定所述人体的一个或多个生命参数。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中,通过下述步骤确定所述脉搏波的传播时间:
  - 将反映在所述个体图像数据(20)中皮肤(30)的所述区域细分为瓦片(21);
  - 确定所述个体图像数据(20)的每个瓦片(21)的颜色、亮度和/或容积;
  - 对该序列的连续的图像数据(20)中的所述瓦片(21)的颜色、亮度和/或容积进行比较;
  - 根据所述图像数据序列(20),确定每个瓦片(21)的所述颜色、亮度和/或容积的修改简档,其中,所述修改简档反映传播通过皮肤(30)的所述区域的脉搏波;以及
  - 通过所述修改简档计算所述脉搏波的传播时间。
3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,利用图像数据序列中与等效的至少一个生物特征相关的所述瓦片(21)的位置,在所述图像数据(20)中识别出所述至少一个生物特征。
4. 根据权利要求1至3中的任意一项所述的方法,其中,通过所述记录单元(11)记录立体图像数据。
5. 根据权利要求1至4中的任意一项所述的方法,其中,为了记录个体图像数据序列,通过照明单元(14)、特别是通过一定光谱范围内的照明单元(14),暴露皮肤(30)的所述区域。
6. 根据权利要求1至5中的任意一项所述的方法,其中,通过在来自皮肤(30)的所述区域的空间中的所述记录单元(11)记录所述个体图像数据序列(20)。
7. 根据权利要求1至5中的任意一项所述的方法,其中,通过与皮肤(30)的所述区域直接接触的所述记录单元(11)记录所述个体图像数据序列(20)。
8. 根据权利要求1至7中的任意一项所述的方法,其中,通过所述记录单元(11),经由与皮肤的所述区域接触的施加压力的介质(17)记录所述个体图像数据序列(20)。
9. 根据权利要求1至8中的任意一项所述的方法,其中,通过至少一个加速度传感器(16)记录所述人体的运动数据。
10. 根据权利要求1至9中的任意一项所述的方法,其中,通过麦克风(15)记录音频数据,并且将所述音频数据分配给所述个体图像数据序列(20)。
11. 根据权利要求1至10中的任意一项所述的方法,其中,记录的图像数据、加速度数据和音频数据由时间戳标记并且与所述时间戳一起保存到所述装置的存储单元(13)以进行长期评估。
12. 根据权利要求1至11中的任意一项所述的方法,其中,确定生命参数包括:确定人体的血压和/或脉搏。
13. 根据权利要求1至12中的任意一项所述的方法,其中,确定生命参数包括:确定人体的血氧饱和度。

14. 根据权利要求 1 至 13 中的任意一项所述的方法,其中,确定生命参数包括:确定脉搏波的变化。

15. 根据权利要求 1 至 14 中的任意一项所述的方法,其中,确定生命参数包括:确定血糖值。

16. 根据权利要求 1 至 15 中的任意一项所述的方法,其中,确定生命参数包括:确定呼吸率。

17. 根据权利要求 1 至 15 中的任意一项所述的方法,其中,用于记录图像数据的皮肤(30)的所述有限区域位于人体的脸部、前额、手、手指、手掌、脚踝或腹股沟的区域。

18. 一种用于确定人体生命参数的装置(10),特别是智能装置,所述装置至少包括:  
- 光学记录单元(11),其适于记录所述人体的皮肤(30)的有限区域的个体图像数据序列(20);以及  
- 计算单元(12),设置所述计算单元(12)用于评估所述图像数据,其中包括确定脉搏波的传播时间,并且设置所述计算单元(12)用于根据所述图像数据确定所述人体的一个或多个生命参数。

19. 根据权利要求 18 所述的装置(10),其中,所述记录单元(11)被配置为用于记录立体图像数据的三维记录单元。

20. 根据权利要求 18 或 19 所述的装置(10),其中,所述装置(10)包括照明单元(14),所述照明单元(14)用于暴露皮肤(30)的所述区域,特别是在一定光谱范围内暴露皮肤(30)的所述区域。

21. 根据权利要求 18、19 或 20 中的任意一项所述的装置(10),其中,所述记录单元(11)包括与皮肤(30)的所述区域接触的施加压力的介质(17)。

22. 根据权利要求 21 所述的装置(10),其中,所述施加压力的介质(17)被配置为透明介质。

23. 根据权利要求 21 所述的装置(10),其中,所述施加压力的介质(17)被配置为中心开口的环形介质。

24. 根据权利要求 18 至 22 中的任意一项所述的装置(10),其中,麦克风(15)被提供以记录音频数据。

25. 根据权利要求 18 至 24 中的任意一项所述的装置(10),其中,运动传感器(16)被提供以记录运动数据。

26. 根据权利要求 18 至 24 中的任意一项所述的装置(10),其中,存储单元(13)被提供以保存图像数据、音频数据和 / 或运动数据。

27. 一种通过装置(10)、特别是智能装置对人员进行认证的方法,所述装置(10)包括至少一个光学记录单元(11)、一个计算单元(12)和存储单元(13),所述方法包括下述步骤:

- 通过所述光学记录单元(11)记录人体的皮肤(30)的区域的个体图像数据序列,特别是脸部的皮肤(30)的区域的个体图像数据序列;

- 评估所述图像数据,其中包括通过所述计算单元(12)识别脉搏波的传播时间;

- 将所述图像数据与保存在所述存储单元(13)上的简档进行比较;以及

- 如果图像数据与保存的简档相匹配,则发布认证。

28. 一种通过装置、特别是智能装置识别人的反应的方法,所述装置包括至少一个光学记录单元(11)、计算单元(12)和存储单元(13),所述方法包括下述步骤:

- 通过所述光学记录单元(11)记录人体的皮肤(30)的区域的个体图像数据序列,特别是脸部的皮肤(30)的区域的个体图像数据序列;
- 评估所述图像数据,其中包括通过所述计算单元(12)识别脉搏波的传播时间;
- 将所述图像数据与保存在所述存储单元(13)上的反应模式进行比较;以及
- 如果图像数据与保存的反应模式相匹配,则发布反应。

## 确定生命参数的方法和装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于通过装置、特别是智能装置,来确定人体生命参数的方法。本发明还涉及一种用于确定人体生命参数的装置,一种用于对人进行认证的方法,以及一种用于识别人的反应的方法。

### 背景技术

[0002] 生命参数(举例来说,例如,脉搏、血压、呼吸频率、血氧饱和度、脉搏波的变化和血糖测定)的确定在日常生活中得到越来越广泛的传播并且不仅用于医疗目的。以前,这些参数仅用于所谓的患者曲线,例如,用在医院或竞技体育中。其用于在治疗之前和治疗之后对患者进行监控,以分别对患者的健康状况进行精确地建档和记录该健康状况的任何改善或恶化。

[0003] 在竞技体育中,生命参数用于对运动员的表现效率进行建档并确保训练的成功进行。因此,生命参数用于发现是否需要改变运动员的训练或饮食。

[0004] 最近,家庭诊断和休闲运动也变得对生命参数感兴趣,并且生命参数对家庭诊断和休闲运动来说也变得重要。例如,患者不需要花费较长的时间在医院进行固定的治疗,而是经常的流动治疗,在家里调养,无需住院。例如,在治疗之后,病人不得不记录自己的脉搏。为了该目的,经常使用包括胸带的装置,所述胸带具有传感器和记录单元。胸带的传感器直接记录患者胸部上的心率。然后将数据传送到记录单元。记录单元能够存储几个小时甚至好几天的数据,例如,长期心电图的数据。然后,例如由医务人员读出数据并进行评估。

[0005] 然而,例如,对于长期心电图来说,患者不得不不间断地佩戴胸带,所以该装置对患者来说佩戴不舒服。这限制了患者的行动,另外,还妨碍了患者每天的洗澡。另外,患者不得不经常随身携带记录装置。

[0006] 这种情况与长期血糖测量的情况类似,在进行长期血糖测量时,患者需要例如 24 小时的佩戴血压袖带,例如,需要每隔 15 分钟按压血压袖带。

[0007] 在家里经常测量的生命参数的另一个例子血糖。糖尿病患者需要经常在每次饭前和饭后确定他们的血糖。从而,患者可以确定自行服用胰岛素是否是必要的。在大多数情况下,使用包括针、测量带和评估单元的仪器。患者将针刺穿到例如手指中以采集一滴血。在测量带的帮助下,然后将血液转移到评估单元,并确定血糖。然而该过程是繁琐并且不便的,对患者来说也是痛苦的。

[0008] 在休闲运动中,通常的做法是,在训练期间监测脉搏并通过脉搏控制训练。跑步者可以通过他/她的脉搏客观地监测他/她的训练强度。与医疗领域类似,具有传感器的胸带常用于例如将信号传输到运动手表或音频装置以进行评估。胸带非常紧的固定到运动员的胸部,以防止胸带在训练期间滑动。因此,胸带明显限制了运动员的行动,并且由于非常紧的固定,是不方便穿戴的。

[0009] 根据现有技术,可以进一步知晓,通过脉搏波的传播时间以及可以通过脉搏波的传播时间和脉搏波频率(RR-间隔)的结合来确定生命参数。脉搏波的传播时间是心血管测

量值。它描述了脉搏波通过人体血管系统中的特定距离所需要的时间。通过测量脉搏波的传播时间,可以得出重要的生命参数(例如血压,以及血管的弹性)的结论。最常见的配置是测量脉搏波从心脏到手指的传播时间。这通常特别的需要在至少两个测量点上的测量。可以通过心电图(ECG)确定脉搏波的开始,即,心脏收缩的时间点。为了该目的,使用了最大 ECG,即,所谓的 R- 缩进或 R- 波。在手指处,可以通过脉搏血氧计检测光电容积波信号。研究已经表明,至少在短时间内脉搏波传播时间可用于确定血压。然而,其仍然需要参考测量值。

[0010] 印刷出版物 DE9602010、EP 0859569、DE 102008042115 和 DE2007/000406 公开了对脉搏波传播时间及其生命参数的确定。

[0011] 现有技术一直存在的缺点是,所述装置和方法不能或者不能够实际地用于日常生活中,这是因为它们需要医学专业知识或者以复杂技术的方式对它们进行处理。另外,如上文已经指出的,在大多数情况下,需要脉搏波传播时间的参考测量值,这也使得其在医疗领域(例如,在医院或者竞技体育中)的实际应用复杂化。

## 发明内容

[0012] 在这种背景下,本发明的目的是提供一种可以简单并低成本的确定的生命参数的方法和装置。

[0013] 本发明通过根据权利要求 1 所述的方法、根据权利要求 18 所述的装置以及进一步根据权利要求 27 和权利要求 28 所述的方法实现该目的。

[0014] 特别的,本发明涉及一种方法,包括下述步骤:

[0015] - 通过光学记录单元记录人体的皮肤的有限区域的个体图像数据序列;

[0016] - 评估所述图像数据,其中包括确定脉搏波的传播时间;以及

[0017] - 通过计算单元根据所述图像数据确定人体的生命参数。

[0018] 以相对于现有技术的特定优点,通过装置、特别是智能装置执行图像数据序列的记录,所述装置包括至少一个光学记录单元和一个计算单元(也将其称为数据处理单元)。因此,所述设备可以是例如蜂窝电话,即所谓的智能手机。众所周知,智能手机是具有常见结构的小型计算机,其包括 CPU、RAM、ROM 和数据总线,具有集成的录像硬件(数字照相机)、显示器以及输入/输出和通信接口。其他示例性的装置是配备有计算单元的钟表、眼镜或其他服装(所谓的智能服饰)。这些设备或装置大多由用户随身携带,这些设备或装置已具备其他目的,例如,利用它们打电话或者从因特网下载信息。因此,可以有利的在现有装置中执行该方法

[0019] 与现有技术相比所产生的另一个优点是,只需要一个测量位置,即,人体皮肤的单个有限的相干区域。原则上,皮肤的任意点都可以使用。然而,有利的是,使用血液循环好的点,这是因为通过这种方式所获得的图像数据可以提供更多信息并且具有更有利的信噪比。

[0020] 个体图像数据序列可以是视频序列或者仅是时间序列中的个体图像。视频序列包括可以评估的更多信息,因此其改进了重要参数的确定的结果,特别是增加了精度。个体图像易于保存,特别是对于计算单元的工作存储器中的有限存储空间来说,这是有利的。个体图像还提高了确定生命参数的速度,这是因为需要评估的信息较少。

[0021] 通过图像数据确定脉搏波的传播时间,这意味着通过评估图像数据来确定脉搏波的传播时间。例如,这可以通过识别通过皮肤的所述区域的脉搏波以及通过相关的脉搏波速度的时间测量来实现。例如,可以通过从一个 R-波到下一个 R 波的间隔,也称为 RR-间隔,来执行所述测量。然后可以根据通过这种方式确定的脉搏波传播时间确定生命参数。脉搏波传播时间和脉搏波速度提供有关血管状况的信息。血管动力有限的硬化血管导致脉搏波的传播时间和速度不同。因此,通过推断脉搏波的传播时间和速度,可以得出关于血管壁的状态的结论。基于这些参数,可以在非常早的阶段诊断在血管中的动脉硬化性的变化并通过合理改变生活方式(例如,少脂少盐,进行体育活动)来防止动脉硬化的发展。

[0022] 应该提到的是,不需要强制的直接通过光学记录单元获得人体皮肤的所述区域的图像数据。也可以对皮肤的所述区域的图形再现(例如,电视画面)进行记录,以根据本发明执行生命参数的确定。通过这种方式,例如,根据本发明可以确定反映在电视监视器上的人的生命参数。

[0023] 应用该方法的例子是,测量监测者的血压、皮肤上的血压测量、睡眠实验室中的血压测量和监测、性能诊断中的血压测量、作为持久测量的血压测量(例如,进行几个小时或者几天的测量)、抽血或输血的速度控制、血液净化(举例来说,例如,透析、血小板、血浆)。血压被认为是评估在休息和生理压力情况下的心血管状况的医疗标准之一。在休息和压力下的生理极限值有着详细的描述和规定的准则。然而,目前来说,连续确定压力下的血压是不可能的,这是因为可以仅在预定的时间点通过血压袖带确定血压。只有通过本发明的方法,血压的连续测量才变得可能,这是因为本发明创造性的通过脉搏波的速度/脉搏波的传播时间来确定血压;从心脏到手指的传播时间短表示高血压,这是因为血管的部位狭窄。当将本发明应用到血压测量时,优选的在休息和压力下进行校准。然后,可以连续地测量血压。由于是非创伤的测量,每个人都可以进行测量而没有任何危险,所以本发明的方法可适用于各类人群。长时间的血压测定不仅可用于健康的运动员,还可用于高危人群,例如心脏病患者和孕妇。向用户提供了识别血压高峰以及导致血压上升的情况的可能。因此,它从而使用户可以避免相关的情况并通过改变她们的生活方式来更好地控制她们的血压。

[0024] 在特别有利的实施例中,确定脉搏波的传播时间包括下述步骤:

[0025] - 将反映在所述个体图像数据中的皮肤的所述区域细分为瓦片;

[0026] - 确定所述个体图像数据的每个瓦片的颜色、亮度和/或容积;

[0027] - 对该序列的连续的图像数据中的所述瓦片的颜色、亮度和/或容积进行比较;

[0028] - 根据所述图像数据序列,确定每个瓦片的所述颜色、亮度和/或容积的修改简档,其中,所述修改简档反映通过皮肤的所述区域的脉搏波的传播;以及

[0029] - 通过所述修改简档计算所述脉搏波的传播时间。

[0030] 将图像数据细分为瓦片(也称为网格)可以以可变的精度实现。例如,这取决于记录图像数据的皮肤的区域的尺寸。当面积大时,则以较少的细节进行瓦片的细分。当面积小时,则使用多个瓦片。例如,将每个单个图像的图像数据细分为  $100 \times 100$  个瓦片,由此可以相应地精确地确定用于确定脉搏波传播时间的皮肤上的距离。对于个体图像的每个瓦片来说,确定颜色、亮度和/或容积。因此,利用图像数据序列,获得每个瓦片的颜色、亮度和/或容积序列。在下一步骤中,对个体图像进行相互比较,以便能够确定颜色、亮度和/或容积的变化。通过瓦片的颜色、亮度和/或容积的变化,随后可以建立修改简档,即,变化的时

间序列。因此,确定脉搏波及其通过皮肤的所述区域的传播是可能的。然后通过该修改简档确定脉搏波的传播时间。为此,可以借助假设,尤其是皮肤的区域的尺寸和脉搏波速度的相对关系。为了分析通过的脉搏波,例如基于通常应用在智能手机中的数字视频硬件记录的图像数据,评估颜色、亮度和 / 或容积的小于 5% 或者甚至小于 1% 的相对变化,这是可以考虑的。例如由于环境光的变化或者温度的变化导致的信号波动仍然没有任何影响并且可以通过合适的算法对其进行过滤。

[0031] 将图像细分为瓦片,每个瓦片包含例如 100-10,000 或更多个像素,这使得平均了色彩和亮度值,从而减少了图像噪声。如果需要的话,瓦片还可以部分的彼此重叠。尽管瓦片的其他配置(例如,同心圆、圆形或螺旋形)原则上也是可能的,但是瓦片的矩形网络被证明是特别实用。瓦片可以是正方形、长方形、圆形、多边形或具有不同的几何形状。

[0032] 在优选的实施例中,利用与图像数据序列中的至少一个生物特征相关的瓦片的位置,在图像数据中识别出相同的至少一个生物特征。通过这种方式,确保了评估的总是相同的图像区域,以便颜色、亮度和 / 或容积的覆盖的修改简档真实反映通过的脉搏波而不掺杂光学记录单元和人体的相对运动。数字图像数据中的生物特征的识别(例如,眼睛 / 嘴巴 / 鼻子 / 耳朵的位置的识别)代表了常见做法。非常适于本发明的应用的可靠工作算法确实可用于该目的。同样合适的是,识别在共轭均等坐标的图像序列中出现的组织中的较亮和较暗的区域。较亮和较暗的区域在注入脉搏波期间改变它们的亮度和颜色。然而,这些区域在组织中相对于彼此是固定的,因此它们可以作为瓦片对准的基准。通过这种方式,当身体部分相对于记录单元移动时,根据本发明对定义为评估的皮肤的所述区域进行追踪。

[0033] 另外,为了在对脉搏波的分析中实现所需的时间分辨率,平铺是重要的。常规的视频硬件(例如,智能手机)提供每秒 20-50 个图像的图像率,其对应于 50-20 毫秒的时间分辨率。这对于确定生命参数的目的来说通常是不够的。通过确定位于图像中的不同位置的几个瓦片的颜色、亮度和 / 或容积的修改简档,有效时间分辨率可以增加至超出视频硬件提供的分辨率,这是因为不同时刻(即,类似于不同相位)的脉搏波通过不同瓦片的位置。根据本发明,在不同的瓦片位置捕获的颜色、亮度和 / 或容积值的变化可以彼此组合以确定修改简档,并从而确定脉搏波,与视频硬件的图像率相比,时间分辨率相当高。例如,如果脉搏波在 100 毫秒内通过的区域在传播方向被细分为 100 个瓦片,其产生的有效时间分辨率高达 1 毫秒。这对于在时间上非常精确地分析脉搏波的传播时间以及与其相关的生命参数(RR-间隔、脉搏变化性等)来说是足够的。换句话说,根据本发明,对图像值(亮度、颜色和 / 或容积)进行时间 / 空间的组合评估,以便可以利用具有以诊断为目的的足够的时间分辨率的最简单的视频硬件(例如,智能手机)分析脉搏波。

[0034] 在本发明的另一个有利的实施例中,记录单元记录立体图像数据。这例如可以通过使用照相机的第二镜头来实现。然后,可以利用这些立体图像数据对皮肤的所述区域进行三维建模并可以确定例如瓦片的容积。从而可以极大的提高确定通过的脉搏波的 R 波的准确性。

[0035] 本发明的特别有利的实施例提供了通过照明单元、特别是通过一定光谱范围内的照明单元暴露皮肤的所述区域,以记录个体图像数据序列。例如,如果环境光不足以以足够高的质量记录图像数据,则从而可以提高对皮肤的所述区域照明。另外,可以利用特定光谱范围中的光(例如,红外光或紫外光)来暴露皮肤,以便能够更好的记录皮肤的颜色或亮

度的变化。另外,光谱范围可适于要确定的生命参数。例如,为了确定血糖,可以在葡萄糖的动态光谱范围中使用光以提高测量精度。

[0036] 在另一个实施例中,通过与皮肤的所述区域分离的记录单元记录个体图像数据序列。因此,也可以远端地确定生命参数。在人在运动(例如,在进行体育运动)的特定应用中,也可以在人不与装置直接接触的情况下确定生命参数。

[0037] 在另一个实施例中,通过与皮肤的所述区域直接接触的记录单元记录个体图像数据序列。因此,确保了总是从完全相同的区域记录图像数据序列。

[0038] 在另一个实施例中,通过所述记录单元,经由与皮肤的所述区域接触的施加压力的介质记录个体图像数据序列。施加压力的介质可以确保皮肤和记录单元之间的固定距离,并且另一方面,施加压力的介质可以在皮肤上施加压力。施加在皮肤上的压力影响血液的流动,并且从而可以提高测量精度。

[0039] 可以特别的将施加压力的介质配置为透明以便不影响图像数据的记录。另外,可以将施加压力的介质排布为围绕记录单元、特别是围绕记录单元的透镜的环形形状。在该实施例中,施加压力的介质可以在皮肤上施加压力而不妨碍图像数据的记录。

[0040] 在另一个实施例中,通过至少一个加速度传感器记录人体的运动数据。因此,运动数据可以重构人的身体压力,当评估图像数据并且确定脉搏波的传播时间时,考虑所述身体压力。加速度传感器也可以设置在所述装置中。

[0041] 在另一个特别有利的实施例中,通过麦克风记录音频数据并且将音频数据分配给个体图像数据序列。通过音频数据可以获得用于确定生命参数的附加信息。因此,在确定脉搏时可以考虑通过的脉搏波的声音。

[0042] 在本发明的有利的实施例中,记录的图像数据、加速度数据和音频数据由时间戳标记并且与时间戳一起保存在装置的存储单元以进行长期评估。从而可以实现生命参数的长期评估。例如,在几小时或者几天之后,保存的图像数据、加速度数据和音频数据随后可以由医务人员读出并进行评估。因此,可以通过装置的数据链路将数据和信息传输到中央主机。

[0043] 特别的,根据本方法,可以确定血压和/或脉搏。脉搏(即心率)表示心脏在一分钟内收缩的频率。在评估表现效率时,大多数情况下通常将休息和压力下的心率设为不同。对于心率来说,对不同年龄段的限值进行了说明。然而,因为心率受多个因素的影响,所以个体差异非常明显。除了实际年龄之外,这还包括训练状态、目前的健康状态和多种药物的影响。因此,连续的心率测量意味着更加接近的调查健康问题的可能性。在训练控制和表现诊断中,心率是主要参数。

[0044] 另外,可以确定人体的血氧饱和度。血氧饱和度表示血液中的全部血红蛋白的多少百分比的血红蛋白含有氧气。其中,其还可以作出氧输送的有效性(主要指呼吸)的报告。根据本发明,按照实际已知的方式,基于记录的图像数据,以光度测试方式确定血氧饱和度。

[0045] 与创造性获得的脉搏波曲线的分析相结合,血氧饱和度可以给出结论,如所谓的心输出量(心脏在每分钟的输出量)。合适的算法是已知的,例如,在指定的 PiCCO(“脉搏指数连续心输出量”)下。心脏在每分钟的输出量(HMV)或心脏在每个时刻的输出量(HTV)是由心脏经由血液循环中的上行主动脉每分钟泵送的血液量。因此,心脏在每分钟的输出

量是心脏泵血功能的测量并且因此是非常重要的参数,特别是在心脏病学领域中。在英语中并且也作为德语的技术术语,使用了术语心输出量(简称CO)。

[0046] 另外,可以确定脉搏波的变化性。脉搏波的变化性导致心率变化性。它指定在两个心跳之间的改变间隔的人体潜在性。通过心脏的心室收缩定义间隔。在心电图(ECG)中,心室收缩被指定为R-锯齿形,这就是为什么人们在这个方面讨论RR-间隔。即使在休息时,该RR-间隔的变化也是自发的,即,心脏收缩之间的距离因人而异。对于健康的人来说,通过交变频率发生器来启动心脏跳动。心脏中的激励的中心称为窦房结。其由自主神经系统控制,因此它不会受到故意的影响,但受交感神经系统的活动的影响。生理和精神压力与交感神经干的活动的增加相关,并且这导致心率上升。然而,对自主神经系统中的交感神经干起反作用的副交感神经系统降低心率。可以明显看出,外部影响(运动、思考)以及机械序列(例如,呼吸)可能会影响心率。因为心率变化性源于自主神经系统的中心,所以测量的值可以得出如有机系统的疾病的结论。也许,对于心血管系统的生理和病理变化的早期识别来说,心率变化性比心率的信息更加丰富且更有意义。对休息和运动压力之后的变化进行观测和评估是可能的。可能对下列参数感兴趣:

[0047] NN50 = 连续RR-间隔数  $\geq 50$ ms ;

[0048] SDNN = 所有测量的窦性心律的RR-间隔的标准差 ;

[0049] rMSSD = 连续RR-间隔的平方差的平均值的根

[0050] 在运动中,可以通过心率变化性确定运动员的压力和可能过度训练的情况。通过心率变化性确保良好的训练控制。然而,心率变化性也应用在医学领域。心率变化性的参数的改变不仅由体育活动引起,风险因素的存在和这些风险因素的减少也会引起心率变化性的参数的改变。例如,对于糖尿病患者与现有的神经病患者来说,与时间相关的变量、例如,SDNN, NN50 和 rMSSD 降低。

[0051] 另外,可以通过心率变化性检测麻醉药品(毒品)、酒精的摄入。各种疾病的特性对心率变化性产生影响。最后,通过心率变化性可以检测出人的疲劳。

[0052] 因此,本发明的方法可有利的应用到监测机动车辆的司机或机器操作者的领域。可以将光学记录单元牢固的安装到机动车辆或者工作场所,例如,一旦基于一个或多个特定生命参数识别出可能危及安全的司机和/或机器操作者的疲劳或者任何其他状况,就产生报警信号。通常,如果一个或多个特定生命参数超过或者低于定义的限值,就产生报警信号。

[0053] 最后,血糖也可以根据本发明来确定。

[0054] 对于血糖测量,优选的记录耳朵或手指。可以利用下述方式:吸收,这意味着通过照射红外线的皮肤中或皮肤下的葡萄糖分子摄入能量,其中,照射红外线导致在吸收光谱中产生特征信号。另外,可以测量散射。照射的光被散射,并且可以通过散射的类型确定葡萄糖含量。还可以应用偏振。偏振光具有由葡萄糖(光学活性)转动的振动平面,并且相应地通过角度的变化得到葡萄糖含量的结果。

[0055] 另一个过程是借助于介质红外范围中的宽带激光进行经皮测量。根据该过程,通过血液中存在的葡萄糖分子测量激光的吸收,并且特别是,在925nm的波长范围或者超出该波长范围之外的葡萄糖的最多吸收可用于该目的。其他方法是通过荧光纳米粒子测量血糖等级以及确定泪液中的葡萄糖含量。

[0056] 在本发明的另一个优选实施例中,生命参数的确定包括呼吸频率的确定。本发明涉及的脉搏波被谐振叠加,所述谐振的频率低于脉搏的频率(例如,呼吸频率)。根据本发明,可以评估该叠加的谐振以确定呼吸频率。如果集成了其他参数,原则上也可以通过记录的图像数据分析呼吸量。

[0057] 本发明可以实现所谓的生物反馈的应用程序(例如,所谓的智能手机的“app”,其中,创造性的使用智能手机的集成的视频硬件作为光学记录单元)。相应的,适当的实时显示至少一个连续测量的生命参数,并且用户实行相关生命参数的主动控制。优选的,用户接收表示相关的生命参数是否和多大程度上位于设计的取值范围内、或者相关的生命参数是否和多大程度上在用户的控制下进入设计的取值范围的光或者声反馈。例如,生物反馈可用于调节呼吸。通过在智能手机的显示器上视频显示脉搏波和呼吸曲线,控制这两个参数变得可能。通过生物反馈训练,用户可以了解呼吸和心脏频率之间的关系,并且可以学习如何通过呼吸来调节心率。于此,其产生了用于对中枢神经系统产生积极影响的方法。训练和实践的是所谓的心脏连贯性。同样地,生物反馈可用于调节心率变化性。放松状态下的健康心脏的显著特征是高心率变化性。这意味着放松程度越高,心率变化性越高。通过可视化的显示当前测量的心率变化性,一个人自己的放松程度对用户来说变得可见。在执行放松的过程中,用户从而获得了他/她的放松技术的效率的直接反馈信息。

[0058] 特别的,可以在人体的脸部、前额、手、手指、手掌、脚踝或腹股沟的区域中执行图像数据的记录。

[0059] 本发明进一步涉及一种用于确定人体生命参数的装置,特别是智能装置,所述装置至少包括:

[0060] - 光学记录单元,其适于记录所述人体的皮肤的有限区域的个体图像数据序列;以及

[0061] - 计算单元,设置所述计算单元用于评估所述图像数据,其中包括确定脉搏波的传播时间,并且设置所述计算单元用于根据所述图像数据确定所述人体的生命参数。

[0062] 本发明进一步涉及一种用于通过装置、特别是智能装置对人员进行认证的方法,所述装置包括至少一个光学记录单元、一个计算单元和一个存储单元,所述方法包括下述步骤:

[0063] - 通过所述光学记录单元记录人体皮肤的某个区域,特别是脸部的皮肤的区域的个体图像数据序列;

[0064] - 评估所述图像数据,其中包括通过所述计算单元识别脉搏波的传播时间;

[0065] - 将所述图像数据与保存在所述存储单元上的简档进行比较;以及

[0066] - 如果图像数据与保存的简档相匹配,则发布认证。

[0067] 因此,例如,利用反映作为每个人的特征的血液值的简档是可能的。例如,这可以通过脸部来实现。为此,预先测量一组人的生命参数,并且建立相关的简档。当该群之外的人加入到所述装置进行认证时,其可以明确的识别。因此,不会对不属于该组的人发布认证。

[0068] 换句话说,通过组织中存在的较亮和较暗的区域实现根据本发明的认证,并且由于脉搏波的通过才出现了共轭坐标处的较亮或者较暗区域。通过动脉血管中的脉搏波产生了这些颜色和/或亮度的差别。对它们的评估可以提供将进行检查的人的生命状态的数

据。识别出像旨在操纵检查的印记或者副本这样的无生命体。评估本身可以利用图像中的每个像素来实现。在脉搏波流入期间,亮区域和暗区域改变它们的亮度和颜色。这些区域在组织中相对于彼此之间是固定的。只有通过改变血氧部分的方式,才会在 RR- 间隔期间在组织中产生亮度和颜色的变化。一旦间隔期满,亮度和颜色的这些变化就恢复到初始状态。其保持这种方式直到下一个脉搏波。当身体部分运动时,对定义为评估的某个区域的皮肤进行追踪。在获得了每个图像的情况下,基于与先前图像相比的最大亮度值,对视频或者个体图像进行连续评估。

[0069] 因此,本发明还涉及例如为了确保移动或者静止的货物和财产的安全,而对人类进行认证(或者识别)。通过创造性的图像评估,差异访问控制成为可能。通过芯片卡或者发射机应答器进行的昂贵的认证方式从而变得多余。所需的认证仅为记录人体的某个区域(例如,脸部或者手)的图像。例如,利用智能手机中的 60fps(“帧每秒”)的照相机,执行所述测量大概需要 2 到 3 秒。因为验证了脉搏波,所以无生命的物体进行操纵是不可能的。

[0070] 本发明还涉及一种通过装置、特别是智能装置识别人的反应的方法,所述装置包括至少一个光学记录单元、一个计算单元和一个存储单元,所述方法包括下述步骤:

[0071] - 通过所述光学记录单元记录人体皮肤的某个区域,特别是脸部的皮肤的区域的个体图像数据序列;

[0072] - 评估所述图像数据,其中包括通过所述计算单元识别脉搏波的传播时间;

[0073] - 将所述图像数据与保存在所述存储单元上的简档进行比较;以及

[0074] - 如果图像数据与保存的简档相匹配,则发布反应。

[0075] 特别是反应模式描述了血液流受到外部影响的反应。因此,识别人的说谎的反应是特别可能的。为此,预先保存反应模式,例如,当人说谎时脉搏会明显增加。当通过比较反应模式来确定生命参数时,例如,可以确定人是否已经说谎。

[0076] 本发明从而可以以简单且经济的方式为不同的应用确定生命参数。因此,生命参数变得易于访问并且可以用作多个应用的基础。

[0077] 对于远程医疗和医疗应用,游戏、体育和休闲设施,网络游戏,设备、机械、厂房和车辆的性能特性的控制领域来说,本发明可以提供个人的生命数据。

[0078] 基于示出的相关的附图,本专利的权利要求以及说明书的特定实施例给予了本发明的其他特征、细节和优点。

## 附图说明

[0079] 现在,通过下文中的有关基于示例性的附图的优选的实际例子,进一步详细的解释本发明,其中:

[0080] 图 1 是确定生命参数的方法步骤的示意图;

[0081] 图 2 是个体图像的平铺的示意图;以及

[0082] 图 3 是确定生命参数的装置的示意图。

## 具体实施方式

[0083] 参考标号列表中总结了参考标号及其含义。一般来说,相同的参考标号表示相同的部分。

[0084] 图 1 示出了方法步骤的示意图,所述方法包括:通过光学记录单元 11 记录人体的皮肤 30 的单个有限区域的个体图像数据 20 序列;对图像数据进行评估,包括脉搏波的传播时间的确定;和通过计算单元 12 确定来自图像数据的人体生命参数。

[0085] 因此,仅记载来自某个区域的皮肤 30 的图像数据。例如,该区域可以是人的脸部、脸部的一部分(例如,前额)、手、手的一部分(例如,手指、指尖、手掌)、脚踝或腹股沟。尽管生命参数的测量精度随血流速度的提高而提高,但是原则上可以利用皮肤的每个区域。

[0086] 随后对图像数据进行评估,并确定脉搏波的传播时间。可以在(例如,生命参数的长期测量)记录的几天之后进行该操作。因此,图像数据中间保存在存储单元 13 中,直到完成对图像数据的评估。

[0087] 在确定生命参数(例如,血压、脉搏、血氧饱和度、脉搏波的变化、或血糖)中,脉搏波的传播时间作为基础并且根据已知的方法对其进行评估。

[0088] 图 2 示出了确定脉搏波的传播时间的优选实施例。因此,每个个体图像 20 被细分为多个瓦片(tile)21,从而产生了瓦片网格 21。确定个体图像 20 的每个瓦片 21 的颜色、亮度和/或容积。

[0089] 从立体图像数据优选地确定容积。换句话说,具有 2 个照相机镜头的 3D 照相机、优选的智能手机中的照相机,可以同时记录明确限定的距离内的图像。通过应用与仅一个照相机应用的原理相同的原理来执行 3D 照相机的评估。然而,因为可用于评估的图像更多,所以准确性更高。同样的,彼此之间限定的距离对图像评估是有益的。具有两个单独照相机的智能手机可以从图像数据中提取更精确的脉搏波数据。

[0090] 从而获得了图像数据序列的每个瓦片 21 的颜色、亮度或者容积序列。随后对该序列的图像中的个体图像 20 相互之间进行比较,以识别图像数据序列中的颜色、亮度和/或容积的变化。并且,随后根据瓦片 21 的颜色、亮度和/或容积的修改,建立表示修改的时间序列的修改简档。因此,可以确定脉搏波及其通过皮肤的某个区域的传播。图像评估可用于确定脉搏波在特定时间内所通过的距离。然后根据该修改简档确定脉搏波的传播时间。对皮肤的某个区域的尺寸的假设可以作为基础。

[0091] 例如,如上文所述,将所有记录的图像细分为瓦片 21。记录的图像包含噪声,尤其是由于记录时的运动所产生的噪声。例如,假设每分钟脉搏跳动 60 次,每秒获得 10 幅图像,每个原始图像平铺有  $100 \times 100$  个瓦块 21,在每个原始图像产生了 10,000 个瓦块。原始图像示出了提取时间约为 100ms(每秒 10 幅图像)。通过  $100 \times 100$  个平铺网格的方式,将示出 100ms 的提取的整个图像划分为 100 个纵向部分。这对应于 1ms 的有效时间分辨率(脉搏率为 60)。当确定脉搏波的传播时间时,这可以对脉搏波的情况进行信息量大且有说服力的评估。

[0092] 作为图像分析的结果,确定了脉搏波的传播时间和 RR- 间隔。为了确定脉搏波在测量时间内通过的距离,提供的智能手机图像是如上所述的瓦片,并且随后将其定义为具有颜色、亮度和/或容积的数据值的图像。现在可以通过图像确定由富含氧的血液的脉搏波产生的这些值的变化。由于颜色变化,可以在进一步的计算中所计算的记录的图像序列中出现的值的差异评估为差异,例如,长度、高度或者甚至颜色和亮度定义的百分比。例如,可以根据脉搏波的传播时间计算血压。

[0093] 图 3 示出了包括记录单元 11 和计算单元 12 的装置 10,所述记录单元 11 用于记录

人体皮肤 30 的单个有限区域的个体图像序列,所述计算单元 12 用于评估图像数据,包括确定脉搏波的传播时间以及用于通过图像数据确定人体的生命参数。装置 10 进一步包括能够存储图像数据以进行随后的评估的存储单元 13。另外,还设置了照明单元 14,其用于暴露某个区域的皮肤 30。特别的,来自照明单元 14 的光线可以具有一定的光谱范围。在示出的实施例中,所述装置还配有用于记录音频数据的麦克风 15。某个区域的皮肤 30 还进一步的设有用于记录运动数据的加速度传感器 16。

[0094] 下面换个方式详细地解释本发明的进一步的应用和实际例子。

[0095] 对于权威性的和最主要的任务来说,数据还可以提供用于检测刑事犯罪的决定性证据。还可以在受伤人员的救援任务中提供更有效的援助和人员确定。高分辨率监控摄像机对人员进行识别和认证。

[0096] 运动和生命数据还提供人的实时能量消耗的信息。通过借助于过去和现在的状况以及环境数据,提供在时间上可管理的行为中的人的能量消耗的计算。

[0097] 为了在最小的屏幕上示出用户的整体数据(例如,患者的文件)或者来自医疗设施、医疗日常工作的数据,整个医疗领域中的搜索模式(例如,形象化的碎片)是有利的和有针对性的。

[0098] 另外,可以实现为了紧迫的和潜在的性能要求而对人的能量预算的评估及其计算。由于设置了确保具有定义的标志的患者在运动中的安全的限制值,特别是在户外区域,借助于脉搏波的传播时间测量和 RR- 间隔对血压和脉搏、呼吸和血氧饱和度的测量,构成了改进。例如,由智能手机或外部照相机进行所述测量。在明显的困难和系统的特殊预置的情况下,智能手机可以自动的发起呼救或者直接建议进行训练控制。

[0099] 由于其结构尺寸和低能源要求,在水中的数据采集也是可行的。不仅从治疗和运动治疗工作的观点来看,将所需的防水部件放置在皮肤上,并通过脉搏波在水中的传播时间测量血压和脉搏是有道理的。即使当用户运动时,通过视频和 / 或个体图像评估,非接触式测量也可完成对水中的生命数据的测量。

[0100] 在休闲产业中,例如,网络游戏或者游戏玩家控制台,连续的生命数据带来更加真实的游戏。通过对来自图像分析的生命数据进行评估,脉搏波使得用户的表现水准的估计变得可视化。

[0101] 脉搏波变化随着年龄的增长而减小。同时,即使在机体的体质或者体力负荷良好的情况下,脉搏波变化也会下降和 / 或停滞。该点还应该与到无氧阈值的过渡相关联。为了进行训练控制,现在,个体无氧阈值 (IAS) 常用作定义训练范围的基础。根据本发明,通过心率变化确定阈值变得容易。

[0102] 无氧范围内的表现效率从属于人的整体预期中的复杂控制过程。但是其也是疲劳的指示并且可以在存储的乳酸中进行验证。Berbalk 和 Neumann 描述的心率变化的阈值约为 2.4 毫摩尔乳酸并且在 IAS 的表现等级下为 10%。

[0103] 以通过个人生命数据(例如,血压和脉搏)控制系统的方式,可以配备休闲装置,举例来说,例如,不仅配有智能电源管理的电动自行车。血压和 / 或脉搏值影响发动机或者致动器的加入。通过输入某人自己的固定表现等级(例如,60 瓦特),通过加入取决于要求(例如,逆风或者增加的地形梯度)的发动机,发动机的功率适合于用户自身的表现等级的不足。能量的不足得以抵消。从而,自行车用户降低他 / 她的表现峰值。他 / 她的疲劳程

度受到连续释放的限制,并且电动自行车使他/她的行动半径变得更大。在使用自行车时,通过即时地改变齿轮获得了等效的结果。近乎真实的运动游戏或者甚至不同地点的数人的在线训练利用某人自己的生命数据进行竞技游戏和体育活动。

[0104] 基于确定生命参数的控制是可以想象的,例如,通过识别急促的呼吸进行控制。例如,其包括:

[0105] - 控制陆地、海上和空中的人员和发动机驱动的车辆发出的紧急信号;

[0106] - 控制陆地、海上和空中的发动机驱动的车辆的性能特征;

[0107] - 控制封闭装置,建筑结构,以及人停留在其中的目标,例如船建筑物(例如,潜艇)、特殊结构(例如,压力容器)以及飞机和航天技术中的目标的空调;

[0108] - 控制家用电器以及家庭区域中的能量管理,例如,在咖啡机用户已经使用完或者站起来,咖啡机自动关闭;

[0109] - 通过生命数据和预定程序对家庭的加热、通风或电子设备的控制进行管理;

[0110] - 控制枪支,例如,防止脉搏波和/或自然增强的脉搏波触发射弹。例如,这适用于在脉搏波内 200-300 毫秒射击的射击运动员。

[0111] 参考标号列表:

[0112] 10 装置

[0113] 11 记录单元

[0114] 12 计算单元

[0115] 13 存储单元

[0116] 14 照明单元

[0117] 15 麦克风

[0118] 16 加速度传感器

[0119] 20 单个图像

[0120] 21 瓦片

[0121] 22 皮肤

[0122] 23 光

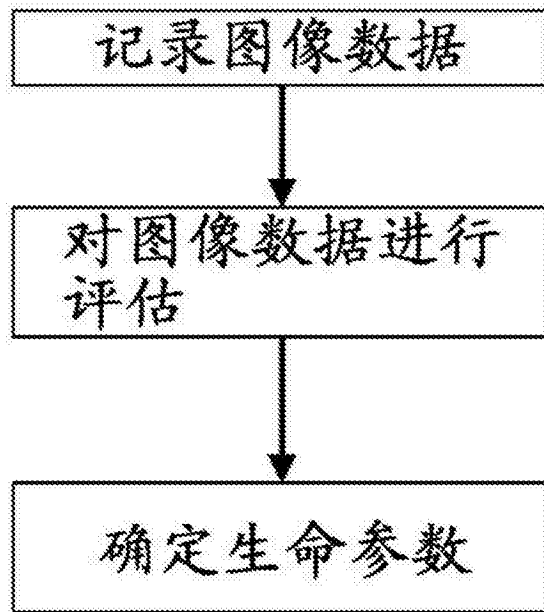


图 1

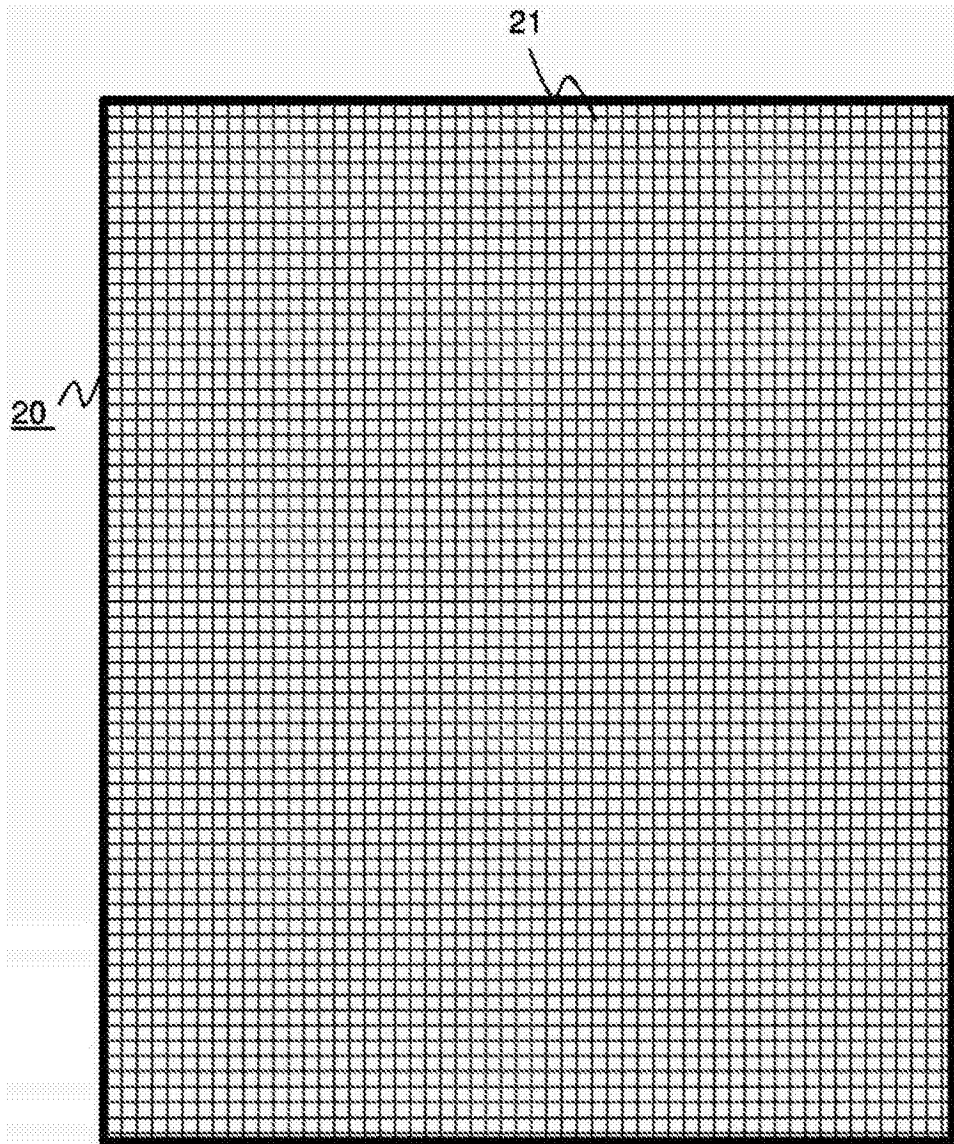


图 2

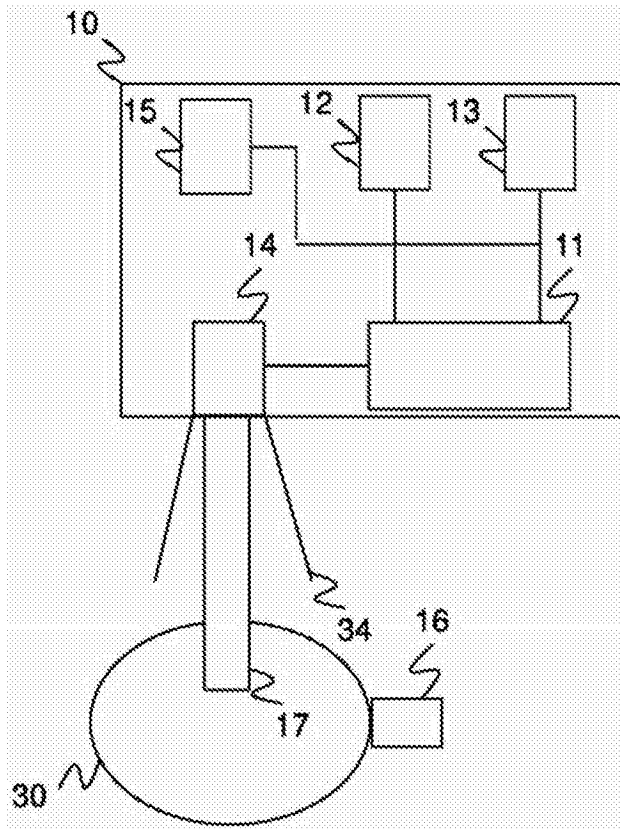


图 3

专利名称(译)	确定生命参数的方法和装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN105338890A</a>	公开(公告)日	2016-02-17
申请号	CN201380069939.7	申请日	2013-11-08
[标]申请(专利权)人(译)	肯库有限责任公司		
申请(专利权)人(译)	肯库有限责任公司		
当前申请(专利权)人(译)	肯库有限责任公司		
[标]发明人	H雷德泰		
发明人	H·雷德泰		
IPC分类号	A61B5/021 A61B5/00 A61B5/0205		
CPC分类号	G06T7/0012 A61B5/0077 A61B5/0205 A61B5/021 A61B5/02125 A61B5/6898 A61B2562/0204 A61B2562/0219 G06K9/00892 G06T7/0016 G06T7/20 G06T2200/04 G06T2207/10012 G06T2207/10024 G06T2207/20021 G06T2207/30076 G06T2207/30088 G16H30/40 G16H40/63 G16H40/67 H04N5/2256		
代理人(译)	张春媛		
优先权	102012021940 2012-11-11 DE 102013005610 2013-04-04 DE 102013001553 2013-01-30 DE 102013008442 2013-05-20 DE		
其他公开文献	CN105338890B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明涉及一种用于通过装置(10)确定人体生命参数的方法，所述装置具有至少一个光学记录单元(11)和计算单元(12)，所述方法包括以下步骤：通过所述光学记录单元(11)记录所述人体的单个的皮肤(30)的有限区域的个体图像数据序列；评估所述图像数据，其中包括确定脉搏波的传播时间；以及通过所述计算单元(12)根据所述图像数据确定所述人体的生命参数。本发明还涉及一种用于确定生命参数的装置。此外，本发明涉及一种用于对人员认证的方法和一种用于识别人的反应的方法。

