



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105682543 B

(45)授权公告日 2019.09.20

(21)申请号 201480059831.4

(22)申请日 2014.10.31

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 105682543 A

(43)申请公布日 2016.06.15

(30)优先权数据  
13191295.8 2013.11.01 EP  
14161714.2 2014.03.26 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2016.04.29

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/EP2014/073409 2014.10.31

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02015/063247 EN 2015.05.07

(73)专利权人 皇家飞利浦有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72)发明人 M·J·劳伦松 J·C·诺兰

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002

代理人 王英 刘炳胜

(51)Int.Cl.  
A61B 5/00(2006.01)  
A61B 5/1455(2006.01)

(56)对比文件  
WO 2012127370 A1,2012.09.27,全文.  
US 2010008545 A1,2010.01.14,全文.

审查员 高瑞玲

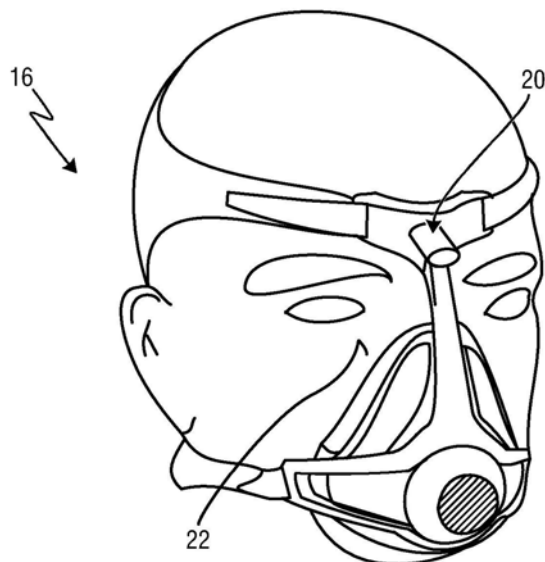
权利要求书2页 说明书15页 附图3页

### (54)发明名称

具有用于获得患者的生命状态的患者接口的治疗系统

### (57)摘要

本发明涉及一种治疗系统,包括:患者接口(16),其用于向患者(10)递送可呼吸气体流,其中,患者接口(16)包括检测单元(24),所述检测单元用于检测来自患者(10)的皮肤区域(22)的反射光并根据检测到的光来生成图像信号;处理单元(26),其用于处理所述图像信号;以及评估单元(28),其用于基于对图像信号随时间的发展的评估来导出关于患者(10)的生命状态的信息;其中,所述处理单元(26)被配置为识别皮肤区域(22)之内的所述患者(10)的血管,并确定针对所述血管的尺寸度量,并且其中,所述评估单元(26)被配置为评估所确定的尺寸度量随时间的发展,以导出关于患者(10)的生命状态的信息。



1. 一种治疗系统,包括:

患者接口(16),其用于向患者(10)递送可呼吸气体流,其中,所述患者接口(16)包括检测单元(24),所述检测单元用于检测来自所述患者(10)的皮肤区域(22)的反射光并且被配置为根据检测到的光来生成图像信号;

处理单元(26),其用于处理所述图像信号;以及

评估单元(28),其用于基于对所述图像信号随时间的发展的评估来导出关于所述患者(10)的生命状态的信息;

所述处理单元(26)被配置为识别所述皮肤区域(22)之内的所述患者(10)的血管并且被配置为确定针对所述血管的尺寸度量,并且其中,所述评估单元(28)被配置为评估所确定的尺寸度量随时间的发展,以导出关于所述患者(10)的所述生命状态的信息。

2. 根据权利要求1所述的治疗系统,其中,所述处理单元(26)被配置为对所述图像信号的指示所述皮肤区域(22)中的运动和颜色变化中的至少一个的信号部分进行放大。

3. 根据权利要求1所述的治疗系统,其中,所述评估单元(28)被配置为导出关于所述患者(10)的所述生命状态的信息,所述信息包括指示以下项的至少一个生命参数:

在所述患者(10)的至少一次心跳期间的所述血管的最小直径、最大直径或平均直径;

所述患者(10)的血压和/或所述血压随时间的变化;

所述患者(10)的心率;

所述患者(10)的呼吸暂停-呼吸不足-指数;

所述患者(10)的血流速率;以及

所述血流速率的变化。

4. 根据权利要求1所述的治疗系统,其中,所述处理单元被配置为从所述图像信号导出包括所述皮肤区域的至少一幅图像的图像序列,其中,所述治疗系统还包括存储单元,所述存储单元用于存储所述皮肤区域的先前记录的图像序列,并且其中,所述评估单元(28)被配置为通过将所述皮肤区域的所述至少一幅图像与所述皮肤区域的所述先前记录的图像序列的至少一幅图像进行比较来导出关于所述患者的所述生命状态的所述信息。

5. 根据权利要求4所述的治疗系统,其中,所述处理单元被配置为通过应用图像匹配算法来跟踪所述图像序列和/或所述先前记录的图像序列之内的所述皮肤区域。

6. 根据权利要求1所述的治疗系统,其中,所述患者接口(16)还包括取向传感器(34),所述取向传感器用于测量所述检测单元(24)相对于所述患者(10)的所述皮肤区域(22)的取向。

7. 根据权利要求6所述的治疗系统,其中,所述患者接口(16)还包括致动器(36),所述致动器用于基于由所述取向传感器(34)测量的所述取向来调节所述检测单元(24)相对于所述患者(10)的所述皮肤区域(22)的位置和/或对齐。

8. 根据权利要求1所述的治疗系统,还包括温度传感器,所述温度传感器用于测量身体温度和/或环境温度,其中,所述评估单元(28)被配置为基于所述身体温度和/或所述环境温度来校正对所述图像信号的所述发展的所述评估。

9. 根据权利要求1所述的治疗系统,还包括数据库接口(40),所述数据库接口用于与包括关于参考患者的生命状态的信息的数据库(42)进行通信,

其中,所述评估单元(28)被配置为导出关于所述患者(10)的所述生命状态的信息,所

述信息包括指示所述患者(10)的所述生命状态与所述参考患者的所述生命状态之间的关系至少一个比较参数。

10. 一种治疗设备(12), 包括:

压力生成器(14), 其用于生成可呼吸气体的加压流以递送到患者接口(16);

数据接口, 其用于接收来自检测单元(24)的图像信号, 所述检测单元被配置为检测来自所述患者(10)的皮肤区域(22)的反射光并根据检测到的光来生成所述图像信号;

处理单元(26), 其用于处理所述图像信号; 以及

评估单元(28), 其用于基于对所述图像信号随时间的发展的评估来导出关于所述患者(10)的生命状态的信息; 其中,

所述处理单元(26)被配置为识别所述皮肤区域(22)之内的所述患者(10)的血管并且被配置为确定针对所述血管的尺寸度量, 并且其中, 所述评估单元(28)被配置为评估所确定的尺寸度量随时间的发展, 以导出关于所述患者(10)的所述生命状态的信息。

11. 根据权利要求10所述的治疗设备, 还包括控制单元(18), 所述控制单元被配置为基于所导出的关于所述患者(10)的所述生命状态的信息来调节所述压力生成器(14)的设置。

12. 一种用于获得关于患者(10)的生命状态的信息的方法, 包括:

检测(S10)来自所述患者(10)的皮肤区域(22)的反射光, 并借助于检测单元(24)根据检测到的光来生成(S12)图像信号, 所述检测单元(24)被包括在用于向所述患者(10)递送可呼吸气体流的患者接口(16)中;

处理(S14)所述图像信号; 并且

评估(S16)所述图像信号, 以基于对所述图像信号随时间的发展的评估来导出关于所述患者(10)的所述生命状态的信息; 其中,

所述处理(S14)包括识别所述皮肤区域(22)之内的所述患者(10)的血管并确定针对所述血管的尺寸度量, 并且其中, 所述评估(S16)包括评估所确定的尺寸度量随时间的发展。

13. 一种计算机可读介质, 其上存储有包括程序代码模块的计算机程序, 当所述计算机程序在计算机上执行时, 所述程序代码模块用于令所述计算机执行根据权利要求12所述的方法的步骤。

## 具有用于获得患者的生命状态的患者接口的治疗系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及具有用于向患者递送可呼吸气体流的患者接口的治疗系统,其中,患者接口使得能够远程地获得患者的生命状态。本发明还涉及可以在这样的治疗系统中使用的治疗设备,并且涉及用于远程地获得关于患者的生命状态的信息的方法。

### 背景技术

[0002] 患者接口,诸如用于覆盖口和/或鼻的面罩,被用于向患者递送气体。这样的气体,如空气、净化的空气、氧气或者对后者的任意修改,以加压或未加压的方式经由患者接口被提供给患者。

[0003] 针对若干慢性障碍或疾病,将这样的患者接口长期附接到患者是必要的或者至少是可取的。

[0004] 针对这样的疾病的一个非限制性范例是阻塞性睡眠呼吸暂停以及阻塞性睡眠呼吸暂停综合症(OSA)。OSA通常是由上呼吸道的阻塞引起的。其特征在于在睡眠期间呼吸的重复中断,并且通常与血氧饱和度的下降相关联。呼吸中被称为呼吸暂停的这些中断通常持续20秒到40秒。上呼吸道的阻塞通常由睡眠期间发生的身体的降低的肌肉张力引起。人类气道包括软组织的壁,其在睡眠期间会塌陷并且因此会阻塞呼吸。舌组织在睡眠期间向咽喉的后部移动并且因此阻挡空气通过。OSA因此通常伴随有打鼾。

[0005] 已知针对OSA的不同的有创或无创处置。最有效力的无创处置中的一种是使用连续正气道压力(CPAP)或双正气道压力(BiPAP),其中,患者接口经由包括一个或多个管的患者回路被连接到压力生成器,其中,所述压力生成器将加压气体鼓送到患者接口中并且鼓送到患者的气道中以便保持其打开。正气道压力因此借助通常在睡眠期间由患者佩戴的患者接口被提供给患者。

[0006] 这样的患者接口的范例为:

[0007] -鼻面罩,其适配在鼻的上方并通过鼻通路递送气体,

[0008] -口面罩,其适配在口上方并通过口递送气体,

[0009] -全脸面罩,其适配在鼻和口两者的上方并向这两者递送气体,以及

[0010] -鼻枕,其也被认为是在本发明的范围之内内的患者接口,并且其包括将气体直接递送到鼻通路的小的鼻插入物。

[0011] 在对OSA以及其他疾病的处置中的一个重要问题是对患者的生命状态的连续监测。一方面,能够基于患者的当前生命状态来调节或修改所提供的治疗。另一方面,通过为患者提供关于治疗对其生命状态的影响的反馈,常常能够提高患者遵从所规定的治疗的动机。尤其在OSA处置的领域中,患者的顺从性常常是成问题的。

[0012] 在US8545416B1中,提出了一种集成的睡眠诊断和处置设备。在其中介绍的睡眠障碍处置系统使用诊断设备来执行各种形式的分析,以确定或诊断对象的睡眠障碍或对象的睡眠障碍的症状。对诊断的这种分析能够被用于物理地或化学地处置患者,以改善睡眠障碍或者睡眠障碍的症状。所述系统的诊断部分能够利用不同类型的传感器以及用于诊断睡

眠障碍自身或者睡眠障碍的症状的严重性的方法。所述系统的处置部分能够使用设备来物理地或化学地处置对象的症状或者处置睡眠障碍自身。

[0013] 在W02012/127370A1中,公开了用于利用血氧信息与呼吸治疗的系统和方法。这些系统和方法可以向患者提供呼吸治疗,其可以包括经由患者接口向患者提供气体流。获取针对患者的血氧信息并将其用于调节呼吸治疗、推进对患者的诊断或者用于其他目的。

[0014] 在DE102010056478A1中,公开了一种在睡眠期间或者在进入睡眠放松阶段期间对人类自主节律进行综合长期监测的装置。所述装置收集和分析在心率与呼吸率之间的交互作用的系统协调性。面罩产生在生成压力之上的呼吸空气。面罩的前额衬垫集成有传感器单元,用于对前额皮肤中诸如心率、呼吸率、氧饱和度和头部皮肤运动的生命力参数进行无创记录。

[0015] 然而,仍然存在进一步改善对正在经受处置的患者、正在借助患者接口经受OSA处置的患者的生命状态的监测的需求。

### 发明内容

[0016] 本发明的目的是提供具有用于向患者递送可呼吸气体流的患者接口的治疗系统,其允许在患者正在经受处置时获得关于患者的生命状态的信息。本发明的另一目的是提供适于在这样的治疗系统中使用的治疗设备。本发明的又一目的是提供用于获得关于患者的生命状态的信息的方法。

[0017] 在本发明的第一方面中,提供了一种治疗系统,其包括:

[0018] 患者接口,其用于向患者递送可呼吸气体流,其中,患者接口包括检测单元,所述检测单元用于检测来自患者的皮肤区域的反射光

[0019] 处理单元,其用于处理所述图像信号;以及

[0020] 评估单元,其用于基于对所述图像信号随时间的发展的评估来导出关于患者的生命状态的信息;其特征在于所述检测单元(24)被配置为根据检测到的光来生成图像信号,并且其特征在于,

[0021] 所述处理单元被配置为识别在所述皮肤区域之内的患者的血管,并确定针对所述血管的尺寸度量,并且其中,所述评估单元被配置为评估所确定的尺寸度量随时间的发展,以导出关于患者的生命状态的信息。

[0022] 在本发明的另一方面中,介绍了一种治疗设备,其包括:

[0023] 压力生成器,其用于生成可呼吸气体的加压流,以供递送到患者接口;

[0024] 数据接口,其用于接收来自检测单元的图像信号,所述检测单元被配置为检测来自患者的皮肤区域的反射光,并根据检测到的光来生成图像信号;

[0025] 处理单元,其用于处理所述图像信号;以及

[0026] 评估单元,其用于基于对所述图像信号随时间的发展的评估来导出关于患者的生命状态的信息。

[0027] 在本发明的又一方面中,介绍了一种用于获得关于患者的生命状态的信息的方法,其中,所述方法包括如下步骤:

[0028] 借助检测单元检测来自患者的皮肤区域的反射光并根据检测到的光来生成图像信号,所述检测单元被包括在用于向患者递送可呼吸气体流的患者接口中;

[0029] 处理所述图像信号;并且

[0030] 评估所述图像信号,以基于对所述图像信号随时间的发展的评估来导出关于患者的生命状态的信息;其中,

[0031] 所述处理包括识别在所述皮肤区域之内的患者的血管,并确定针对所述血管的尺寸度量,并且其中,所述评估包括评估所确定的尺寸度量随时间的发展。

[0032] 在本发明的另一方面中,提供了一种计算机程序以及非暂态计算机可读记录介质,所述计算机程序包括程序代码模块,当所述计算机程序在计算机上执行时,所述程序代码模块用于令所述计算机执行本文公开的方法的步骤,所述非暂态计算机可读记录介质在其中存储计算机程序产品,当所述计算机程序产品由处理器运行时,所述计算机程序产品执行本文公开的方法。

[0033] 在从属权利要求中限定了本发明的优选实施例。应当理解,所主张的患者接口、所主张的治疗设备以及所主张的方法与所主张的治疗系统以及从属权利要求具有相似和/或相同的优选实施例。所主张的患者接口与所主张的治疗设备可以被实现为包括在本文介绍的治疗系统中的分离的实体。

[0034] 借助患者接口对接收处置的患者的生命状态的连续监测可能是患者自己或医师所感兴趣的。因此,生命状态能够涉及患者的生命体征,诸如心率、血氧饱和度、呼吸率、血压、血流速率,并且能涉及诸如呼吸暂停-呼吸不足指数(AHI)、睡眠质量指数等的其他参数。

[0035] 本发明允许从图像信号导出关于患者的生命状态的信息。对此,提供了检测单元,检测单元捕获来自患者的皮肤区域的反射光并基于检测到的反射光生成图像信号。该检测单元优选包括图像传感器,所述图像传感器提供包括关于不同像素的亮度值的信息的信号。这种检测单元被安装到患者接口并瞄准患者的皮肤区域。基于所生成的图像信号,借助处理单元重建感兴趣皮肤区域的图像。然后,评估单元基于对所述图像信号随时间的发展的评估,即,或者基于对图像信号自身随时间的直接评估,或者基于对可以从图像信号重建的感兴趣皮肤区域的图像序列的发展的评估,来导出关于患者的生命状态的信息。处理单元和/或评估单元能够被布置在患者接口处或者被布置在患者接口之内,但也可以被布置在诸如移动设备、计算机的分离的实体中,或者被布置在分离的治疗设备中,所述分离的治疗设备包括用于生成被递送到患者接口的可呼吸气体的加压流的压力生成器。处理单元和/或评估单元可以在所有上述情况下借助无线或硬接线的的数据连接被连接到患者接口的检测单元。

[0036] 测量生命体征的一种方式体积描记术。体积描记术通常涉及对器官或身体部分的体积变化的测量,并且尤其涉及对由于随着每次心跳行进通过对象身体的心脏-脉管脉冲波造成的体积变化的检测。光电体积描记术(PPG)是评估感兴趣皮肤区域的光反射或透射的时间变化改变的光学测量技术。PPG基于这样的原理,即,血液比周边组织吸收更多的光,因此随着每次心跳的血液体积的变化对应地影响透射或反射。除了关于心率的信息,PPG波形(也被称为PPG信号)能够包括归因于诸如呼吸(呼吸率)的另外的生理现象的信息。通过评估在不同波长(通常为红光和红外光)处的透射率和/或反射率,能够确定血氧饱和度。

[0037] 常规的脉冲血氧计通常被附接到对象的皮肤。因此,它们被称为‘接触’PPG设备。

最近,已经引入了用于非侵扰式测量的非接触、远程PPG (RPPG) 设备。远程PPG利用与感兴趣对象远程设置的光源,或者通常为辐射源。类似地,例如相机或光检测器的检测器同样能够与感兴趣对象远程地设置,以捕获感兴趣对象的区域。因此,远程PPG系统和设备被认为是非侵扰式的,并且非常适于医学以及非医学日常应用。Verkruysse等人在Optics Express, 16 (26), 2008年12月22日,第21434-21445页的“Remote plethysmographic imaging using ambient light”一文表明,能够使用环境光和常规消费级的视频相机来远程地测量光电体积描记信号。由本申请人销售的使用RPPG技术的一种产品为飞利浦生命体征相机。这些类型的相机通常被定位在相对于患者的固定位置处。然而,对象运动会使得更难以借助RPPG来提取生命体征信息。如果在测量流程期间受监测的对象在相机的视野之内移动,借助固定相机的鲁棒生命体征监测常常受到妨碍。

[0038] 根据本发明,这样的生命体征相机可以被安装到患者接口,并且被用作本文所谓的检测单元。这提供了这样的优点,即,检测单元具有相对于患者面部的或多或少固定的位置。如果患者移动其面部,患者接口将跟随这种移动,使得检测单元通常将指向相同的皮肤区域。因此,能够实现鲁棒的生命体征提取。

[0039] 因此,本发明允许导出关于患者的生命状态的信息,而无需在患者的睡眠周期期间执行专门的测量流程。患者仅仅如通常那样被要求佩戴其面罩(患者接口),并且在无需任何介入的情况下自动地执行生命状态监测。因此,借助集成在患者接口中的传感器仪器,变得能够监测患者的生命状态。与包括被附接到患者的不同身体部分的专用传感器的在先方法相比,根据本发明的患者接口提供更高的舒适度和适用性。其优点在于,仅需要使用一个设备,并且不需要另外的传感器(胸束带、手指夹、耳夹等)。

[0040] 然而,应当注意到,本发明并不受限于具有诸如飞利浦生命体征相机的生命体征相机的患者接口。本发明也可以利用诸如CMOS传感器的常规图像传感器,其在本文中被实施为并且被用作所谓的检测单元。

[0041] 根据实施例,处理单元被配置为基于图像信号来重建图像序列,并且评估单元被配置为基于对所述图像序列随时间的发展的评估来导出关于患者的生命状态的信息。

[0042] 根据另一实施例,评估单元被配置为识别所述图像序列之内的患者的面部的特定区域,并且评估在所述区域中的图像序列的图像像素的颜色,以便导出关于患者的生命状态的信息。所述评估单元在这种情况下优选被配置为评估在所述区域中的图像序列的图像像素的红色成分,并且评估在所述区域中的图像序列的图像像素的所述红色成分随时间的发展,以便导出患者的生命状态中的信息。例如,能够随时间检查红色成分的平均“红色度”或者最小值和/或最大值,或者在特定水平的红色值之上的红色成分的百分比。尤其通过随时间评估在感兴趣区域中的像素的特定水平的红色值之上的红色成分的百分比,评估单元可以被配置为从中导出关于心率、血流速率随时间的变化和/或血压随时间的变化的估计。这样的估计可以基于这样的考虑,即:红色成分随时间的增加可能源自随时间增加的血流和/或血压。通过评估红色成分随时间的变化,也可能看到血液的脉动,使得可以提取心率。

[0043] 根据本发明的备选优选实施例,所述处理单元被配置为识别在皮肤区域之内的患者的血管,并确定针对所述血管的尺寸度量,其中,所述评估单元被配置为评估所确定的尺寸度量随时间的发展,以导出关于患者的生命状态的信息。

[0044] 此外,所述处理单元根据所述图像信号重建皮肤区域的图像序列,并且之后识别

在所述图像序列的至少一幅图像之内的一条或多条感兴趣血管。在所述图像序列的至少一幅图像之内的血管识别可以通过各种方式来执行。根据一个实施例,处理单元可以被配置为借助在所述图像序列的至少一幅图像中的界标检测来识别感兴趣血管。这种界标检测可以包括对患者的面部之内的不同的、易于检测的界标(例如,患者的鼻子)的识别,并且之后利用感兴趣血管通常相对于这些界标如何定位的知识。然而,所述血管也可以通过在具有随时间的高亮度梯度的图像中检测像素的算法在图像中直接进行检测,所述像素通常针对这样脉动的血管。用于在图像之内识别血管的又一种可能是边缘检测算法,例如Canny边缘检测算法。

[0045] 一旦在图像序列之内识别了一条或多条血管,可以在评估单元内随时间评估这些血管的尺寸变化,以便导出关于患者的生命状态的信息,例如,以便导出血压或者血压随时间的变化,这将根据下文的描述变得显而易见。

[0046] 血管的尺寸在患者的心跳周期(即,在心跳的各个阶段)期间,并且在更长的时间段期间,随时间而变化(即,血管膨胀和收缩)。由评估单元确定的尺寸度量因此优选包括描述血管的宽度/直径的参数。在评估单元中评估血管的直径的变化。为了提供在较长时间段内有意义的结果,要求识别血管,以便将其与在先前时间点的自身进行比较(即,确定相对尺寸度量)。基于所确定的尺寸度量随时间的这种发展,可以导出关于患者的生命状态的信息。

[0047] 根据实施例,所述处理单元被配置为从图像信号导出包括皮肤区域的至少一幅图像的图像序列,其中,所述治疗系统还包括存储单元,其用于存储所述皮肤区域的先前记录的图像序列,并且其中,所述评估单元被配置为通过将所述皮肤区域的至少一幅图像与所述皮肤区域的先前记录的图像序列中的至少一幅图像进行比较来导出关于患者的生命状态的信息。

[0048] 尤其优选的是,所述评估单元将在所述皮肤区域的至少一幅(当前)图像中所识别的一条或多条血管的宽度/直径与在所述皮肤区域的先前记录的图像序列的至少一幅图像中所识别的一条或多条血管的宽度/直径进行比较。这允许测量血管的宽度/直径随时间的变化。这种比较或者可以包括对在心脏周期的至少两个不同的时间相继的阶段中的血管的宽度的比较,或者其可以包括对在心脏周期的相同阶段期间的两个不同时刻的血管的宽度的比较,例如,当血管具有其最大直径或最小直径时。后者提到的两个不同时刻可以处在不同或相同的睡眠时段中,从而可以在若干天或若干个睡眠会话上总在相同睡眠时段中基于长期来比较血管的宽度/直径变化,或者可以在同一夜晚的不同睡眠时段之间比较血管的宽度/直径变化。这能够被用于评价血流速率和/或血压是否随时间发生变化。

[0049] 本发明因此可以替换测量流程,例如替换借助血压测量计对患者的血压变化的确定,所述血压测量计包括围绕患者的手臂的充气袖带以及压力计。这样的设备的使用通常导致患者在测量流程期间醒来,造成不良的睡眠质量。与其他监测方法相比,本发明因此为患者提供更高的舒适度。

[0050] 由本发明提供的关于患者的生命状态的信息能够例如被用作教学工具,其将患者生活方式与呼吸暂停发生频率相关联,并且向患者提供这一信息。例如,这样的信息可以鼓励患者改变其生活方式和/或提高其对规定的治疗的顺应性。针对本发明的应用领域的另一范例可以是作为系统的部分,其中,所导出的关于患者的生命状态的信息被用于自动地

调节对治疗设备的设置,尤其是自动调节对用于处置患者的PAP机器的设置。

[0051] 根据优选实施例,所述处理单元被配置为对指示皮肤区域中的运动和颜色变化中的至少一个的图像信号的信号部分进行放大。

[0052] 这样的放大允许更容易地检测在重建图像之内的感兴趣血管,因为由血管和/或血管的运动引起的颜色变化由此被人工夸大。图像信号通常包括针对多个像素的时间变化的亮度,每个像素通常表示特定的颜色(例如,红色、绿色或蓝色)和位置。这些像素中的一些(即,信号部分)表示图像中示出了运动(例如,脉动血管的运动)或颜色变化(例如,由脉动血液引起的)的部分。为了提取患者的生命状态,这种运动或颜色变化能够被放大以允许更好的评估。信号部分尤其涉及像素子集的值。确定所述子集包括执行频率分析和/或例如独立分量分析(ICA)等的技术,以便识别示出了运动或颜色变化的图像部分。然后放大所确定的信号部分。放大尤其涉及(人工地)增加在这种信号部分中的变化的幅度。具体而言,强调或扩大随时间的变化。这具有这样的优点,即,可以在处理单元中更为有效地执行进一步的处理。如果信号(或信号部分)被放大,可以改善对血管的识别的精度或者改善所确定的尺寸度量的精度。如果信号被放大,尺寸度量中的变化变得更为可见。因此,在血管尺寸中的小的变化也能够被观察到。所确定的尺寸度量示出了增加的变化。然后,图像信号允许对尺寸度量随时间的变化的更好的监测。

[0053] 在优选实施例中,所述处理单元被配置为向图像信号应用Eulerian视频放大。

[0054] Eulerian视频放大涉及MIT的科学家(Wu等人,“Eulerian Video Magnification for Revealing Subtle Changes in the World”,ACM Transactions on Graphics(TOG),第31卷,第4期,2012年7月)开发的技术。这种技术允许放大图像信号的信号部分。因此,向视频序列应用特定的分解,紧接着对视频帧进行时域滤波。所得到的信号然后被放大,具有这样的效果:揭示由人的眼睛不能够看到并且可能过小而不能提取的小的颜色变化和运动。因此,如上所述,这样的放大或扩大允许根据图像信号对血管的尺寸度量的改进的确定。血管通常经受由脉动血液引起的运动。这种脉动血液引起血管在患者的心跳期间改变其尺寸。以尺寸度量的形式来监测这种情况。向图像信号应用Eulerian视频放大也允许使得血管尺寸中的小的变化可见。因此,能够更为可靠地提取尺寸度量(相比于基于原始图像信号的确定的尺寸度量)。即使原始信号不揭示运动或颜色变化以及基于其确定尺寸度量,基于放大的图像信号确是可能的。由于基于经放大的图像信号的所确定的尺寸度量通常将不再对应于原始值,其对于导出相对尺寸度量尤其有用。

[0055] 所述评估单元优选被配置为导出关于患者的生命状态的信息,包括指示如下内容的至少一个生命参数:

[0056] -在患者心跳期间的血管的最小直径、最大直径或平均直径;

[0057] -患者的血压;

[0058] -患者的心率;

[0059] -患者的呼吸暂停-呼吸不足指数;

[0060] -患者的血流速率;以及

[0061] -患者的血流速率的变化。

[0062] 因此,在患者的一个心跳周期(或者小数量的心跳周期)上分析血管的尺寸度量量的发展,并且从中提取关于患者的生命状态的信息。在这种信息中,能够包括多个生命参数。

例如,血管的最小直径、最大直径或平均直径(即,宽度)可以指示在患者的心跳周期期间血管如何改变其直径,其可以被用作患者血压的指示,特别是被用作血压发生变化的指示。此外,通过评估多个心跳,能够提取患者的心率。对此,发生血管的最大尺寸或最小尺寸的时域频率优选借助傅里叶分析来进行评估。更进一步地,能够提取患者的AHI。呼吸暂停或呼吸不足事件通常对血压具有影响,因为对血氧下降的自然响应将是收缩血管以便优先向心脏和脑供应血流。能够监测血管参数的这些变化,并且能够提取AHI(或者指示AHI的参数)。更进一步地,也能够基于在心跳周期期间或者在多个心跳周期期间的血管的直径的发展来提取血流的速率。也能够分析患者的血流速率的变化。

[0063] 在此,生命参数尤其涉及在单次捕获会话期间从一个心跳周期或小数量的心跳周期提取的参数。因此,所述检测单元捕获针对多个心跳周期的反射光,并且生命参数是基于所生成的图像信号来提取的。因此,尤其有利的是,能够提取所有的参数,而无需患者执行任何特定的测量流程等。通常,所确定的生命参数将以绝对或相对尺度来指示上述度量。

[0064] 根据实施例,所述评估单元还被配置为导出关于患者的生命状态的信息,包括指示在完整的睡眠周期期间和/或在包括患者的多个睡眠周期的时段期间生命参数的发展的至少一个趋势参数。

[0065] 与生命参数不同的是,这样的趋势参数因此涉及这样的参数,其表示在时间段期间在生命参数中的一个的发展中的趋势或长期趋势。例如,能够评估在患者持续数小时的睡眠时段(有时也被称为睡眠周期)期间的生命参数中的一个的发展。此外,也能够从一个睡眠周期到另一睡眠周期来分析生命参数如何变化。因此,能够确定参数中的一个的平均值和/或极值,或者考虑统计变化度量等。例如,通常将针对患者的一个睡眠周期来提取患者的呼吸暂停-呼吸不足指数,以便提供有意义的的数据。然后,能够分析在包括多个睡眠周期的时间段(例如,一个星期)期间这种呼吸暂停-呼吸不足指数如何变化。

[0066] 此外,重要的是总检查患者的面度的相同部分,以便使得能够将不同的测量结果彼此进行比较。换言之,应当确保测量的基础总保持相同。以下实施例解决这一问题。

[0067] 在实施例中,所述处理单元被配置为通过应用图像匹配算法来跟踪图像序列和/或先前记录的图像序列之后的皮肤区域。

[0068] 这确保了由检测单元检查的总是相同的感兴趣皮肤区域。如果患者接口在每次使用时被放置在稍微不同的位置,这变得尤其重要。患者接口可能相对患者的面部移动,例如,由于在患者睡眠期间的移动和/或与外部对象(诸如患者的枕头)的干扰。在这样的情况下,检测单元可能相对于患者的皮肤被无意地移动,并且变得有必要在皮肤区域中找到与之前相同的血管,以便确定尺寸度量。可以向其应用图像匹配算法。换言之,可以将当前拍摄的图像与先前拍摄的图像进行比较,在先前拍摄的图像中已知感兴趣皮肤区域的位置。这样的图像匹配算法也可以包括界标检测。具体地,能够检测患者的诸如鼻或眼的面部特征,并且能够基于血管相对于所述面部特征的相对位置来识别所述血管。其他的技术可以包括对诸如胎记等的不同颜色的区域或特征皮肤部分的检测。应用图像匹配算法的一个优点在于使得即使患者接口已经相对于患者的面部移动也能够检测相同的皮肤区域。如果检测单元(图像传感器)的视场足够大,针对这一皮肤区域的跟踪甚至不需要重新布置。

[0069] 在另一实施例中,患者接口可以包括取向传感器,其用于测量检测单元相对于患者的皮肤区域的取向。

[0070] 这样的取向传感器可以包括接近传感器,其提供对在检测单元与患者的皮肤区域之间的距离的度量,或者包括诸如加速度传感器或陀螺仪传感器的惯性传感器,用于提供检测单元的绝对或相对取向。

[0071] 接近传感器的测量结果可以被用于电子地补偿针对在患者接口与患者的面部之间的距离的变化的测量结果。接近和/或惯性传感器还可以支持对皮肤区域的上述识别/跟踪。备选地,患者接口也可以包括视觉、听觉或触觉输出单元,其被连接到取向传感器,并且被配置为一旦检测到取向和/或位置变化就向用户输出警报信号。这种警报信号可以指示用户重新定位其患者接口,以便将其带回到其原始/最佳位置。

[0072] 在又一实施例中,患者接口还可以包括致动器,其用于基于由取向传感器所测量的取向来调节检测单元相对于患者的皮肤区域的位置和/或对齐。

[0073] 这样的致动器可以包括电马达或者允许影响检测单元相对于患者的皮肤区域的取向的其他致动器。因此,能够以更为简单地方式来跟踪感兴趣的皮肤区域。例如,可能有利的是,将致动器配置为总是将检测单元保持为相对于感兴趣皮肤区域平行对齐。这样的平行对齐可以帮助对血管的更为可靠的识别。同样地,也改善了针对血管的尺寸度量的确定。平行对齐的效果是其不要求考虑由透视位移在图像中导致的伪影。同样有利的是,在检测单元与感兴趣皮肤区域之间提供恒定距离。这可以借助用于提供检测单元垂直于皮肤区域的运动的致动器来实现。

[0074] 在另一实施例中,所述治疗系统还包括温度传感器,其用于测量身体温度和/或环境温度,其中,所述评估单元被配置为基于所述身体温度和/或环境温度来校正对图像信号的发展的评估。

[0075] 换言之,所述评估单元在这一实施例中被配置为基于患者的身体温度和/或环境温度来校准针对血管的所确定的尺寸度量。影响患者血管尺寸的一个重要因子是患者的身体温度。通常,更高的身体温度将导致更大的血管。这例如能够由升高的环境温度或其他效应引起。然而,身体温度的这种影响并不指示患者的生命状态,而仅仅表示当试图借助本文提供的系统导出关于患者的生命状态的信息时的伪影。因此,有利的是基于患者的身体温度来校准尺寸度量。这样的身体温度可以例如借助外部温度传感器或者也由远程传感器来测量,所述外部温度传感器也被集成在患者接口中,所述远程传感器向将温度信号提供到评估单元。所述校准例如借助数学校准函数或者借助查找表来实现。

[0076] 优选地,所述评估单元被配置为基于来自查找表的校准值来校准针对血管的所确定的尺寸度量,所述查找表包括针对不同身体温度的预先确定的校准值。如果校准数据集是可用的,其包括以查找表形式的针对患者的不同身体温度的校准值,能够有效地实现这种校准。优选地,这样的查找表将提供要被应用到所确定的尺寸度量的乘法因子,以便补偿患者的不同身体温度的影响。源自所述校准的主要优点在于,能够进一步提高所导出的关于患者的生命状态的信息的精度。

[0077] 还能够通过测量在随时间的两个观测的血管之间的距离(其针对温度等应当是非常恒定的)并将其与预先确定的“校准的”测量结果进行比较,以便对所述仪器进行校准,从而其能够被用于更为精确地测量所捕获的个体血管的尺寸。所述评估单元因此可以被配置为随时间测量在感兴趣区域中的两条血管之间的距离,以从中导出检测单元相对于感兴趣区域的距离,并基于所导出的检测单元相对于感兴趣区域的距离来校正针对所述血管的所

确定的尺寸度量。

[0078] 在另一实施例中,所述治疗系统还包括反馈单元,其用于向患者和/或向医师提供关于患者的生命状态的信息。

[0079] 这样的反馈单元可以由显示器、有线或无线数据接口、触觉接口、听觉接口等来提供。这种反馈单元可以被布置在患者接口处或者相对于患者接口远程地布置。经由这种反馈单元,向患者和/或向所述患者的医师提供所导出的关于患者的生命状态的信息,即,尤其是一个或多个生命参数或趋势参数,以便提供关于患者的生命状态的发展的反馈,从而修改治疗或修改患者的行为。向患者自己提供关于生命状态的信息尤其可以导致患者的增加的顺应性,因为患者获得了其治疗如何影响其生命状态的即时反馈。向医师提供关于患者的生命状态的信息允许医师获得关于规定的处置如何起作用和/或如何修改规定的治疗的信息。根据所述应用,能够以这样的形式提供关于患者的生命状态的信息,即,允许患者或医师立即获得关于所述参数与当前提供的处置相关的信息。

[0080] 在又一实施例中,所述治疗系统还包括数据库接口,其用于与包括参考患者的生命状态的信息的数据库进行接口,其中,所述评估单元被配置为导出关于患者的生命状态的信息,所述信息包括指示在患者的生命状态与参考患者的生命状态之间的关系的至少一个比较参数。

[0081] 这种接口尤其可以由有线或无线通信接口来提供,用于将本文介绍的患者接口与包括关于参考患者的信息的数据库(例如,在线数据库)相连接。这种信息允许使对所确定的尺寸度量随时间的发展的评估也基于患者与经受相当的疾病和/或接收相当的处置的其他患者(参考患者)的比较为基础。这然后允许提供比较参数,诸如表示患者的血压与其他患者的血压的关系等的参数。这样,患者和/或医师能够获得关于患者的生命状态与其他患者的生命状态相比如何的信息。这可以进一步改善患者的顺应性,并且可以允许医师在制定针对患者的最佳治疗时获得参考。应当理解,数据库自身也可以是本文提供的患者接口的部分,即,包括在本文提出的患者接口中或者被附接到本文提出的患者接口。

[0082] 在又一实施例中,患者接口还包括照明单元,其用于照明患者的皮肤区域。额外的照明源能够帮助改善所生成的图像信号的图像质量。在特定实施例中,所述照明能够被配置为利用特定波长的光来照射患者的皮肤区域。例如,红光比蓝光更深入行进到皮肤内。因此,可以基于要被成像的血管的深度来选择照明波长。

[0083] 如上所述,本发明不仅仅涉及整个治疗系统,而是也涉及可以形成所述系统的部分的治疗设备。所述治疗设备优选包括:压力生成器,其用于生成可呼吸气体的加压流,以供递送到患者接口;数据接口,其用于接收来自检测单元的图像信号,所述检测单元被配置为检测来自患者的皮肤区域的反射光,并根据检测到的光来生成图像信号;处理单元,其用于处理所述图像信号;以及评估单元,其用于基于对图像信号随时间的发展的评估来导出关于患者的生命状态的信息。

[0084] 根据优选实施例,所述治疗设备还包括控制单元,其被配置为基于所导出的关于患者的生命状态的信息来调节对压力生成器的设置。

[0085] 应当理解,所描述的实施例也可以是随附权利要求的组合,即使在本文中沒有明确描述或者沒有借助权利要求的引用关系明确指示。

## 附图说明

[0086] 下文通过参考(一个或多个)优选实施例,本发明的这些和其他方面将显而易见并得以阐述。在附图中:

[0087] 图1示意性图示了借助根据本发明的实施例的治疗系统接收处置的患者;

[0088] 图2示出了用于根据本发明的实施例向患者递送可呼吸气体流的患者接口的图示;

[0089] 图3示出了根据本发明的实施例的治疗系统的不同单元的示意性方框图;

[0090] 图4示出了根据本发明的另一实施例的治疗系统的其他单元的示意性方框图;并且

[0091] 图5示出了用于根据本发明的实施例来获得关于患者的生命状态的信息的方法的示意性图示。

## 具体实施方式

[0092] 如上所述,OSA是这样一种状况,其中,由于在咽喉后部处的软组织的塌陷,人的气道变得被阻塞。这种阻塞的结果是患者血液的氧合度的降低。借助AHI能够测量所述状况的严重性。AHI是等于每小时的呼吸暂停事件的数量的数值。对呼吸暂停事件的准确定义不断变化,但典型的定义是呼吸已经停止十秒或更多秒,并且观测到血氧饱和度的相关降低。这样的事件可能对血压具有影响,因为血氧饱和度的下降能够导致生理反应,即,血管收缩以优先向心脏和脑供应血流。例如,在Somers等人的Sympathetic Neural Mechanisms in Obstructive Sleep Apnea, J.Clin. Invest., 第96卷,1995年10月的文献中示出了,能够将血流速率与AHI相关。影响血压的其他机制例如是酒精的消费或吸烟。

[0093] 本发明允许借助被整合到患者接口中的图像传感器来远程地导出关于患者的生命状态的信息。一个特定实施例允许通过评估利用图像传感器生成的图像或图像序列来评估血管随时间的尺寸变化,并从中导出患者的生命状态。例如,能够从所拍摄的图像提取指示AHI或指示患者的血压的参数。用于跟踪AHI的当前技术,除了多导睡眠描记术(其通常要求患者住院)之外,还包括神经网络分析、鼻压力记录以及鼻空气流监测。这些方法具有这样的缺点,即,需要扰乱患者的睡眠或者患者需要醒来以便执行测量。同样地,诸如多导睡眠描记术的一些测量流程需要在医院中执行并且因此是昂贵的。本发明也允许在一个或多个睡眠会话期间来跟踪AHI、脉率、血氧、血压和/或血压变化,并将所确定的值与针对同一患者或针对经受相当的疾病的其他患者的先前确定的值进行比较,而不需要患者醒来或者执行专门的或烦扰的测量流程。这将在下位参考附图借助特定实施例来解释。

[0094] 图1示出了借助根据本发明的实施例的治疗系统接收OSA处置的患者10。所述治疗系统在这一实施例中包括治疗设备12和患者接口16。治疗设备12包括:压力生成器14,其包括一些类型的鼓风机,用于生成可呼吸气体的加压流;并且包括控制单元18,其用于手动或自动地调节压力生成器的设置。由压力生成器14生成的所述可呼吸气体的加压流经由患者接口16被提供给患者10。患者接口16优选借助柔性管被连接到压力生成器14。患者接口16例如可以由适配在鼻上方并将气体递送通过鼻通路的鼻面罩、适配在口上方并将气体递送通过口的口面罩、或者适配在鼻和口两者上方的全脸面罩来提供。患者接口通常使用一些类型的头饰被固定到患者的头部。

[0095] 患者接口16在所示的实施例中还包括用于导出关于患者10的生命状态的信息的模块20。这些模块20的不同部件中的至少一些可以被集成在相机或图像传感器中,所示相机和图像传感器被附接到患者接口16,如在图2中所示。图2图示了包括相机20的患者接口的实施例,相机20指向患者10的面部中的皮肤区域22。由相机20观察到的皮肤区域可以例如由患者10的鼻周围的区域来表示。然而,应当理解,在图2中图示的实施例仅仅表示针对可能的相机位置的范例。其他实施例可以包括这样的相机,其被附接到患者接口16的其他部分或者被部分地或整体地集成到患者接口16中并指向患者面部中的例如到前额、在眼之间或者在口周围的其他皮肤区域22。

[0096] 图3示意性图示了相机20的可能部件。如在图3中所图示的,相机20包括检测单元24、处理单元26和评估单元28。单元24、26和28可以被封在单个外壳中,例如封在图2中所图示的相机外壳中。然而,也可能的是,一些单元与其他单元空间分离并且被封在分离的外壳中。此外,还应当注意到,检测单元24、处理单元26以及评估单元28可以部分地或者完全地组合或实现为分离的实体。处理单元26和评估单元28可以是硬件和/或软件实施的。

[0097] 检测单元24可以对应于相机20,或者更精确地,对应于相机20的图像传感器。检测单元24例如能够对应于CCD或CMOS传感器,其允许捕获针对光敏感元件(像素)的阵列的亮度值。通常,不同的光敏感元件在不同的频带中敏感,即,对应于不同的颜色。检测单元24检测来自感兴趣皮肤区域22的反射光。这一皮肤区域22在此可以借助发射至少一个波长间隔的光的专用光源(未明确示出)来照射,或者可以由环境光来照射。检测单元24优选借助安装结构被安装在患者接口16上,使得能够保持相对于皮肤区域22的固定距离。备选地,也可能的是,检测单元24与患者10的皮肤区域22直接接触。然而,在所有情况下优选的是,检测单元24是患者接口16的部分,而处理单元26和评估单元28不必被布置在患者接口16处。处理单元26和评估单元28两者也可以与患者接口16远程地布置,例如,形成治疗设备12、远程计算机或移动设备的部分。在上述后者提到的情况下,处理单元26和评估单元28可以经由无线连接被连接到患者接口的检测单元24。患者接口16在此可以包括合适的通信接口,用于与处理单元26以及评估单元28无线地通信。

[0098] 本发明的基本原理是通过提取血管中的可见变化来观察随着心脏泵动的血液传播。随着每次心跳,存在通过血管行进的“涌动”。这种涌动的带头部分的传播能够借助图像处理算法从图像信号中提取出来。根据对这些涌动中的一个或多个的评估并确定其(相对)强度,能够导出例如血流速率和心率。

[0099] 对此,处理单元26接收来自检测单元24的图像信号、处理所述图像信号并根据所述图像信号来生成图像序列。处理单元此外还识别在皮肤区域22之内的患者10的一条或多条血管。处理单元26优选应用图像处理算法,以检测在这一图像序列之内的血管。对血管的识别包括确定所述图像序列是否包括血管并为所观测到的血管中的每一条血管分配唯一的标识。由于血管的已知的脉动运动,血管在图像中相对容易检测。能够使用诸如边缘检测或其他图像处理算法。边缘检测算法的范例是Canny边缘检测。也可以使用不同的对象识别算法在图像中识别血管,例如通过将图像分成分量并将这些分量与“已知”样本,即,与已经被存储在数据库中的先前记录的图像,即通过寻找相似性,来进行比较。

[0100] 在识别一条或多条血管之后,处理单元26确定针对一条或多条识别的血管中的至少一条血管的尺寸度量。这样的尺寸度量优选包括在血管的一个或多个段中的直径(宽度)

或平均直径。应当注意到,这种尺寸度量确定当然是基于近似的。所述直径因此可以以沿着其长度的设定距离处进行估计。这优选在一组心跳上(在此时间期间,血管膨胀和收缩)进行,并且以大于心跳频率的频率进行。图像序列的帧因此已充分高于患者10的心率的频率(帧率)来捕获。所生成的图像序列优选覆盖包括至少一组心跳的时间段。

[0101] 评估单元28然后评估检测到的血管的直径随时间的变化并从中导出患者10的生命状态。评估单元28尤其可以被配置为分析在患者10的心率周期期间血管的直径如何变化。此外,评估单元28可以被配置为评估在多个心跳周期期间血管的直径如何发展,以便例如识别趋势性或趋势。这样的趋势可以覆盖少量心跳周期或者也可以覆盖诸如睡眠周期或多个睡眠周期的较长时段。

[0102] 对沿血管的长度的一个或多个段处的血管直径变化的考虑允许估计若干生命参数,例如心率、血流速率、血压的变化或者甚至关于血压自身的指示。

[0103] 能够通过分析血管尺寸的变化频率来估计心率。血管通常由脉动血液引起其尺寸变化。这些变化的频率能够被提取,并被用作患者10的心率的指示。这可以例如通过测量在血管的两个相继涌动之间的时间差来实现。这能够通过血管的不同点处随时间的直径变化并测量在所述点处的直径的两个最大值或两个最小值之间的时间来测量。应当注意到,最大直径表示在涌动到达所述点并且血管膨胀时血管的直径;并且最小直径表示当没有涌动到达所述点并且血管收缩时血管的直径。当然,可以执行在相继的最小值或最大值之间的若干次测量,以便使得该近似更为鲁棒。

[0104] 近似的血流速率可以通过计算随时间的平均直径来计算,并估计血液的速度。血液的速度可以通过测量在每次心跳期间行进通过血管的涌动的速度来进行估计。通过评估在沿着血管的长度的两个点(彼此具有已知的距离)处的血管的直径变化并停止最大直径(由涌动引起)从第一点行进到第二点的时间,能够确定涌动的速度。

[0105] 随时间的最小、最大和/或平均血管直径也可以给出患者的血压变化的指示。最小血管直径的增加和/或在最大血管直径与最小血管之间的差异的增加与血压的增加相关联。因此,能够从血管直径的变化得出关于血压变化的结论。

[0106] 评估单元28甚至可以被配置为通过评估血管的直径变化来给出对血压自身的估计。能够如上进行估计的血流速率通常被定义为压力差除以阻抗,例如在“Pressure and Blood Flow”(<http://math.arizona.edu/~maw1999/blood/pressure.html>)在线描述的。循环系统中血管的阻抗涉及血管半径(半径越大,阻抗越低)、血管长度(血管越长,阻抗越高)、血压粘性以及血管壁的平滑度。脂肪在动脉壁上的沉积会降低平滑度。如果对相同的血管成像,并且能够监测血管的宽度(提取的尺寸度量),血管长度将不会改变。脂肪沉积将在比观测更长的时间尺度上积聚。因此,这些可以被校正或忽略。

[0107] 因此,能够利用在心率和血压之间的关系。因此,所导出的信息也可以包括指示患者的血压的生命参数。

[0108] 此外,从血流速率可以获得一些有用的信息。例如,在Urbano等人的Impaired Cerebral Autoregulation in Obstructive Sleep Apnea, J Appl Physiol, 2008以及在Netzer等人的Blood Flow of the Middle Cerebral Artery With Sleep-Disordered Breathing, Stroke, 1998中,测量在中间脑动脉中的血流速率,其由面部的更高血流来匹配。

[0109] 更进一步地,另一生命参数也可以指示患者10的AHI。如上所述,呼吸暂停和呼吸不足事件对人的血压具有影响。因此,通过监测血流速率,也能够导出关于AHI的信息。

[0110] 除了这些生命参数(通常针对短时间段导出,例如覆盖患者的少数心跳周期的时间段)之外,也可能检测这些度量的长期发展。对此,评估单元28能够被配置为导出至少一个趋势参数。这样的趋势参数基本上表示在一个睡眠周期(有时也被称为睡眠会话)期间或者在包括患者10的多个睡眠周期(例如,一星期)的时段上的生命参数的发展。长期参数也可以指示生命参数中的一个的最小/最大值的平均。例如,可能感兴趣的是在诸如一个星期或一个月等的时间间隔期间监测患者10的AHI或血压。

[0111] 与评估随时间的血压的尺寸度量相反,评估单元28也可以被配置为评估在感兴趣区域22中的图像序列的图像像素的红色成分,并且评估所述区域22中的图像序列的图像像素的所述红色成分的发展,以便导出患者的生命状态中的信息。例如,能够随时间检查红色成分的“红色度”或者最小值和/或最大值,或者在特定水平的红色值之上的红色成分的百分比。尤其通过随时间评估在感兴趣区域22中的像素的特定水平的红色值之上的红色成分的百分比,评估单元28可以被配置为从中导出关于心率、血流速率随时间的变化和/或血压随时间的变化的估计。这样的估计可以基于这样的考虑,即:红色成分随时间的增加可以源自随时间增加的血流和/或血压。通过评估红色成分随时间的变化,也可以看到血液的脉动,使得可以提取心率。

[0112] 处理单元26和评估单元28的功能可以部分地或者整体地在例如集成电路(IC)或专用集成电路(ASIC)的微处理器中执行。所述功能可以部分地或者整体地在硬件和/或软件中实施。治疗系统还可以包括外围仪器,例如存储模块、连线或用于机械地固定不同的部分机械部件。

[0113] 在优选的实施例中,Eulerian视频放大或另一图像放大技术,在识别血管之前,或者至少在确定其尺寸之前,被应用于图像信号。这种技术能够促进血管识别和尺寸确定。处理单元26优选被配置为执行必要的操作。本文中视频放大技术涉及允许放大视频序列中的细微变化的区域。通常,脉动血压将仅引起血管的小的运动。为了能够检测这样的小的运动,图像信号需要被放大。通常,图像中示出强的运动分量的部分(信号部分)被识别,并且通过如上文在引用的关于Eulerian视频放大的文献中的记载来修改单像素的值能够强化该运动。所介绍的方法包括谱分析和分解以及对不同滤波方法的应用。通过向图像信号应用放大,对血管的识别以及对尺寸度量的确定变得更为可靠。Eulerian视频放大也可以被用于放大图像序列之内的红色成分,其可以促进上面提到的选项,其中,基于对在所导出的图像序列中的特定像素的红色成分随时间的变化的评估来导出患者的生命状态中的信息。

[0114] 图4示意性图示了根据进一步细化的尤其是相机20和图像处理单元的电部件的患者接口16的方框图。除了检测单元24、处理单元26和评估单元28之外,也图示了各种其他部件,其可以包括在本发明的实施例中。所示的部件中的一些被认为是可选的,并且可以被集成在患者接口16中或者与其是远程的。

[0115] 图4图示了温度传感器30可以将患者的身体温度和/或环境温度的读数提供到处理单元26。基于这一身体温度和/或环境温度,处理单元26能够校准针对血管的所确定的尺寸度量,以便补偿温度相关的效应。这一温度传感器30可以被无线或硬线连接,并且可以与患者接口10集成或者在与患者接口16远程的另一位置处被附接到患者10。该校准可以基于

预先确定的校准函数。

[0116] 作为校准函数的备选,可以包括查找表,所述查找表包括针对不同身体温度的预先确定的校准值。因此,变得能够针对温度传感器30的当前读数基于所述查找表32来直接确定校准值。这一查找表32可以被集成在温度传感器30之内或者能够以数据库或者作为计算机可读文件的形式被提供到处理单元26。

[0117] 在又一实施例中,也可能的是,环境温度借助环境温度传感器(被安装到患者接口或者将其传感器读数传送到接口)来测量,并且基于这一环境温度来执行校准。

[0118] 还图示了取向传感器34,其用于提供指示检测单元24相对于患者10的皮肤区域22的取向的取向参数。这样的取向传感器34可以包括惯性传感器,例如加速度传感器或陀螺仪传感器或接近传感器。取向传感器34提供能够被用于估计检测单元24相对于皮肤区域22的当前对齐的传感器信号(取向参数)。如果例如患者10在夜间移动并且患者接口16相对于其面部的位置改变,可能要求向处理单元26提供检测单元24相对于皮肤区域22的取向的读数。取向传感器34能够提供这样的读数。处理单元26然后能够在识别血管并确定其尺寸之前补偿相机位置的所述变化。这确保了总是随时间确定相同的皮肤区域22。

[0119] 更进一步地,患者接口16可以包括致动单元36,其用于调节检测单元24相对于患者10的皮肤区域22的对齐。这样的致动单元36可以例如由电马达或者允许改变检测单元24的取向和/或位置的其他电致动器来提供。这种致动单元36可以基于取向单元34的输出和/或图像匹配算法(例如,图像拼接或特征检测)的结果来调节所述对齐,其被应用于在处理单元26中检测到的图像信号。致动单元36也可以被用于确保在检测单元24与感兴趣皮肤区域22之间的恒定距离,以便促进对患者10的血管的识别。备选地,在检测单元24与皮肤区域22之间的距离也可以基于在图像中观测到的距离来进行校准。例如,血管可以变得更大/更小,但两个血管的相对位置不发生变化,使得在其中心之间的距离保持恒定。因此,能够借助校准系统使用第一测量结果来校准本发明的患者接口安装的系统。例如,所述系统能够通过测量在两个血管之间的距离并使用这一信息来校准在患者接口的位置已经改变之后确定的尺寸度量来进行校准。

[0120] 更进一步地,所述治疗系统可以包括反馈单元38,其用于向患者和/或医师提供反馈。这种反馈包括所确定的关于患者10的生命状态的信息。反馈单元36例如可以由于患者接口16集成的显示器来提供,显示器显示指示患者10的生命状态的至少一个参数。然而,优选地,反馈单元38可以由通信接口来提供,例如无线收发器,其允许将所确定的关于患者10的生命状态的信息发送到移动信息设备(智能手机或平板电脑等)或个人计算机。这些设备然后可以被配置为以适当的形式提供所导出的关于患者10的生命状态的信息。因此,通信可以是单向的或者是双向的。双向通信业可以允许患者和/或医师去配置评估单元28的输出。

[0121] 在另一实施例中,可以包括照明单元39。这样的照明单元39能够例如由LED或发射特定波长的宽谱的光的其他光源。所发射的光被指向至患者10的皮肤区域22。检测单元然后可以检测主要对应于照射单元39的光的反射光。这样的照射能够得到所生成的图像信号的改善的质量。

[0122] 更进一步地,所述治疗系统可以包括数据库接口40,其被配置为与数据库42通信,数据库42包括关于参考患者的生命状态的信息。关于参考患者的生命状态的这种信息可以

涉及已经借助相当的患者接口收集的信息。这样的参考患者允许对患者10的生命状态与参考患者的生命状态相比如何来进行评估。例如,经受OSA的患者可以发现其他患者具有较低的AHI或较低的血压。患者10可以将这一比较作为其是否已经选取了针对其压力支持系统的合适的设置的疑问的原因。如果参考患者的信息是可用的,评估单元28还可以被配置为确定比较参数。这样的比较参数可以包括表示患者的AHI与参考患者的AHI的关系的百分比值,或者表示关于其生命状态(血压等)与参考患者相比所述患者的排序的绝对值。

[0123] 在又一实施例中,还可以包括用于提供患者输入患者信息的可能性的用户接口。这样的患者信息可以例如包括关于生活方式行为的信息,其可能对所执行的测量(运动、酒精/烟草消费等)具有影响。这一信息然后也能够被用作教学工具,以示出这些生活方式决定已经如何影响患者的AHI。也可能的是,在患者PAP机器上的各种设置的控制进一步基于这一信息。

[0124] 在本发明的另一方面中,处理单元26、评估单元26以及治疗系统的其他上述部件中的一些可以被集成到如图1所示的治疗设备12中。所导出的关于患者10的生命状态的信息然后能够被用于直接控制压力生成器14,即,提供对压力支持系统的闭环控制。压力生成器14可以被改变的设置的范例包括气流速率和压力,其之后可能对患者AHI具有影响。当所导出的患者的生命状态的信息指示患者的AHI水平过高时,进行这些设置的变化。另一范例可以是,与具有较低血压的患者10相比,具有高血压的患者10可能需要被提供另一气体成分。

[0125] 在附图5中,示意性图示了一种用于获得关于患者10的生命状态的信息的方法。这种方法包括检测(S10)来自患者10的皮肤区域22的反射光,并借助检测单元24根据检测到的光来生成(S12)生成图像信号,检测单元24包括在患者接口16中,患者接口16用于将可呼吸气体流递送到患者10;处理(S14)所述图像信号;并且评估(S16)所述图像信号,以基于对图像信号随时间的发展的评估来导出关于患者10的生命状态的信息。这样的方法尤其可以在包括在患者接口中并且与相机或图像处理器通信的计算机或微处理器来执行。

[0126] 尽管已经在附图和前述说明中详细图示和描绘了本发明,这样的图示和描绘应当被理解为是例示性的或示范性的,而非限制性的;本发明并不限于所公开的实施例。本领域技术人员在实践所做主张的本发明的过程中,通过研究附图、公开文本和权利要求书,能够理解和实现所公开的实施例的变型。

[0127] 在权利要求书中,“包括”一词并不排除其他元件或步骤,并且词语“一”或“一个”并不排除多个。单个元件或其他单元可以履行在权利要求中记载的若干项目的功能。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。

[0128] 计算机程序可以被存储/分布在合适的非暂态介质上,例如光学存储介质或固态介质,其与其他硬件一起提供或者作为其他硬件的部分来提供,但也能够以其他形式进行分布,诸如经由因特网或其他有线或无线电通信系统。

[0129] 在权利要求中的任何附图标记都不应当被解释为对范围的限制。

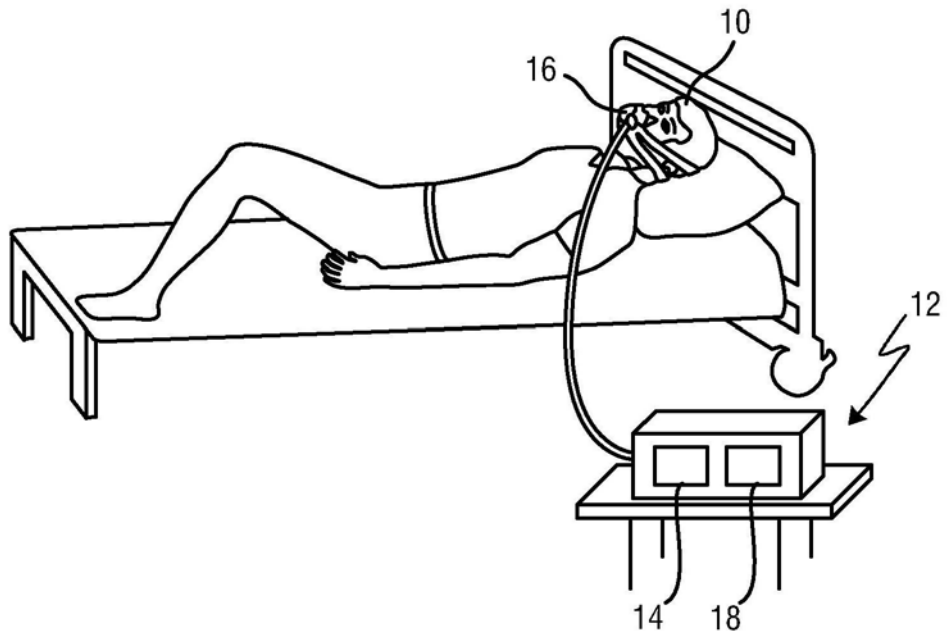


图1

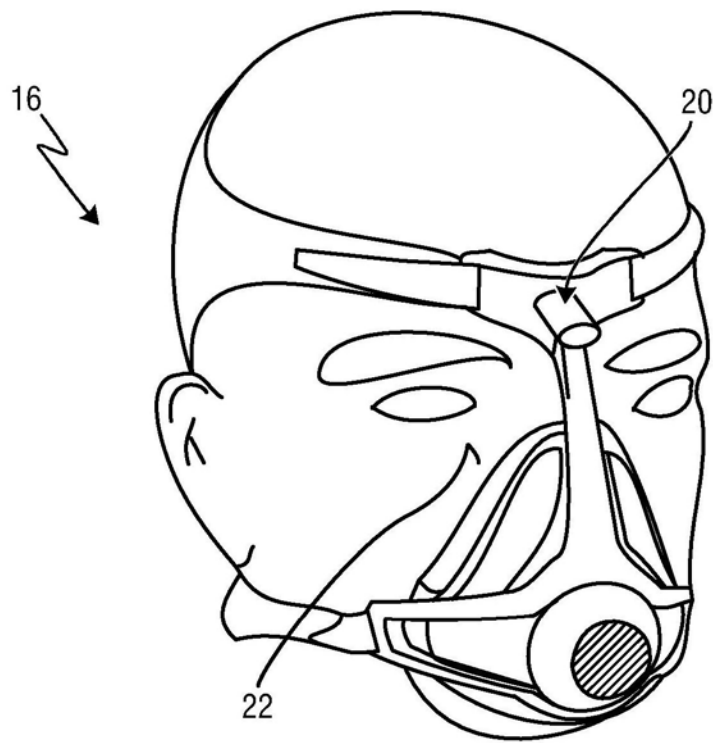


图2

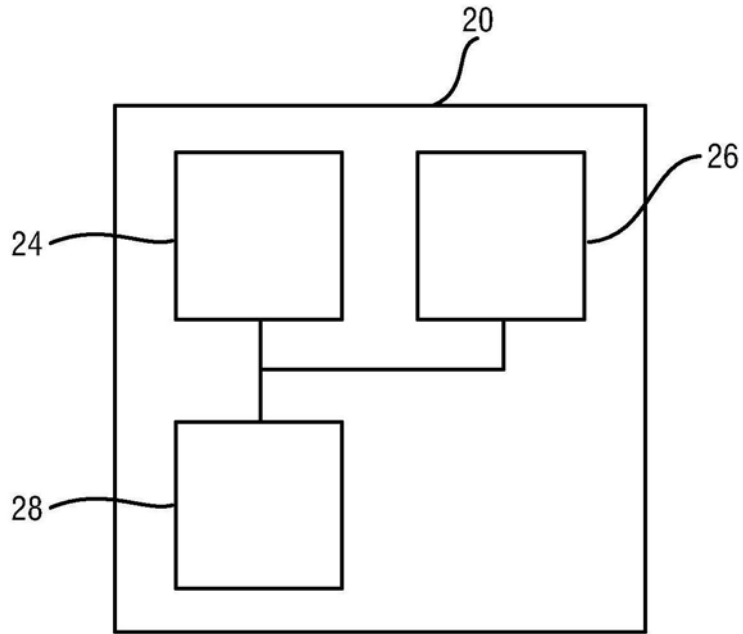


图3

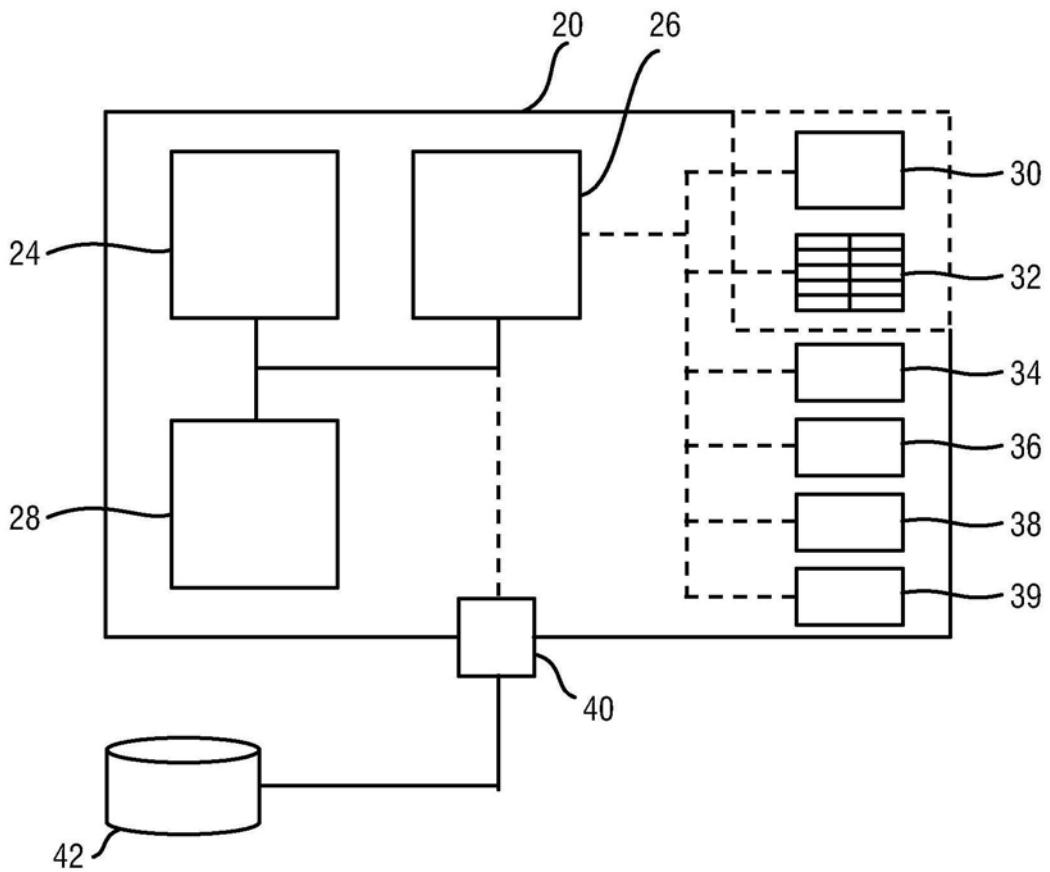


图4

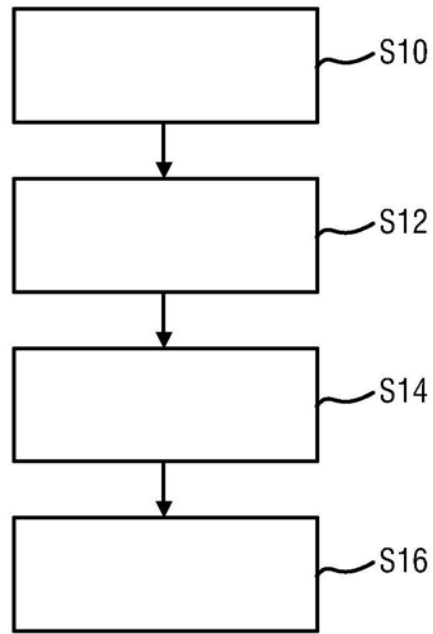


图5

专利名称(译)	具有用于获得患者的生命状态的患者接口的治疗系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN105682543B</a>	公开(公告)日	2019-09-20
申请号	CN201480059831.4	申请日	2014-10-31
[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	MJ劳伦松 JC诺兰		
发明人	M·J·劳伦松 J·C·诺兰		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/1455		
代理人(译)	王英 刘炳胜		
优先权	2013191295 2013-11-01 EP 2014161714 2014-03-26 EP		
其他公开文献	CN105682543A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明涉及一种治疗系统，包括：患者接口(16)，其用于向患者(10)递送可呼吸气体流，其中，患者接口(16)包括检测单元(24)，所述检测单元用于检测来自患者(10)的皮肤区域(22)的反射光并根据检测到的光来生成图像信号；处理单元(26)，其用于处理所述图像信号；以及评估单元(28)，其用于基于对图像信号随时间的发展的评估来导出关于患者(10)的生命状态的信息；其中，所述处理单元(26)被配置为识别皮肤区域(22)之内的所述患者(10)的血管，并确定针对所述血管的尺寸度量，并且其中，所述评估单元(26)被配置为评估所确定的尺寸度量随时间的发展，以导出关于患者(10)的生命状态的信息。

