



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109475304 A

(43)申请公布日 2019.03.15

(21)申请号 201780043566.4

T·M·E·尼杰森 H·霍格韦夫

(22)申请日 2017.07.10

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002

(30)优先权数据

代理人 孟杰雄 王英

16179396.3 2016.07.14 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

(51)Int.Cl.

2019.01.14

A61B 5/00(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

A61B 7/00(2006.01)

PCT/EP2017/067204 2017.07.10

A61B 5/08(2006.01)

(87)PCT国际申请的公布数据

A61B 5/11(2006.01)

W02018/011113 EN 2018.01.18

G16H 10/20(2018.01)

G16H 50/30(2018.01)

(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 J·N·普理查德 M·克莱

A·C·登布林克尔 N·P·威拉德

R·希尔比希 M·德克尔

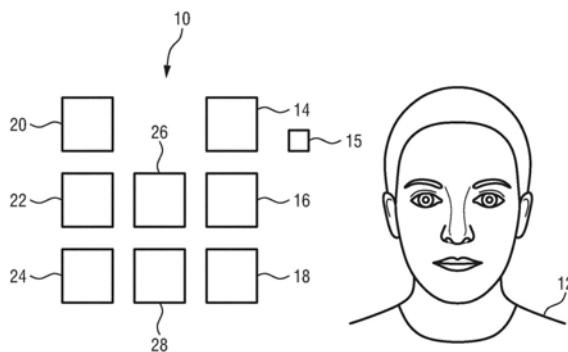
权利要求书2页 说明书11页 附图4页

(54)发明名称

用于监测哮喘症状的系统和方法

(57)摘要

本发明涉及一种用于监测对象(12)的哮喘症状的系统,包括:监测单元(14),其被配置为监测所述对象的至少一种客观哮喘症状;分析单元(16),其被配置为基于由所述监测单元监测的所述至少一种客观哮喘症状来确定所述对象的哮喘状况;测试单元(18),其被配置为在由所述监测单元(14)监测的所述至少一种客观哮喘症状已经以如下方式改变的情况下提供用于从所述对象收集主观哮喘症状的测试:所述改变揭示出所述对象的所述哮喘状况的恶化;校准单元(24),其被配置为针对校准测试来校准从所述对象搜集的所述至少一种客观哮喘症状,其中,所述校准单元(24)被布置为在所述系统(10)的初始使用阶段期间执行至少一次校准。



1. 一种用于监测对象 (12) 的哮喘症状的系统, 包括:  
监测单元 (14), 其被配置为监测所述对象的至少一种客观哮喘症状,  
分析单元 (16), 其被配置为基于由所述监测单元监测的所述至少一种客观哮喘症状来确定所述对象的哮喘状况,  
测试单元 (18), 其被配置为在由所述监测单元 (14) 监测的所述至少一种客观哮喘症状已经以如下方式改变的情况下提供用于从所述对象收集主观哮喘症状的测试: 所述改变揭示出所述对象的所述哮喘状况的恶化,  
校准单元 (24), 其被配置为针对校准测试来校准从所述对象搜集的所述至少一种客观哮喘症状, 其中, 所述校准单元 (24) 被布置为在所述系统 (10) 的初始使用阶段期间执行至少一次校准。
2. 根据权利要求1所述的系统, 其中, 所述分析单元 (16) 被配置为通过基于所述至少一种客观哮喘症状确定哮喘评分并且/或者通过将基于所述至少一种客观哮喘症状的值与阈值进行比较来确定所述哮喘状况。
3. 根据权利要求1所述的系统, 其中, 所述测试单元 (18) 被配置为将所述测试提供为要由所述对象 (12) 或护理人员填写的问卷 (40)。
4. 根据权利要求1所述的系统, 其中, 所述测试单元 (18) 根据所收集的主观哮喘症状来计算哮喘评分。
5. 根据权利要求1所述的系统, 其中, 所述校准测试基于从所述对象 (12) 收集的主观哮喘症状。
6. 根据权利要求1所述的系统, 其中, 所述校准测试基于来自其他对象的哮喘症状数据并且/或者基于所述至少一种客观哮喘症状与主观哮喘症状之间的已知关系。
7. 根据权利要求1所述的系统, 其中, 所述至少一种客观哮喘症状选自包括以下项的组: 喘鸣、白天和/或晚上的身体活动、咳嗽、从睡眠中醒来、药物使用、哮喘行动计划的使用、心率、呼吸速率。
8. 根据权利要求1所述的系统, 还包括: 至少一个传感器 (15), 其用于测量指示所述至少一种客观哮喘症状的量。
9. 根据权利要求8所述的系统, 其中, 所述至少一个传感器 (15) 选自包括以下项的组: 麦克风、移动检测器、加速度计、聚合物膜传感器、压电传感器、相机。
10. 根据权利要求1所述的系统, 还包括: 至少一个传感器, 其用于感测环境空气质量。
11. 根据权利要求1所述的系统, 还包括: 输出单元 (22), 其被配置为基于所确定的哮喘状况来输出采取行动以改善所述哮喘状况的建议。
12. 根据权利要求1所述的系统, 其中, 至少所述分析单元 (16) 被包括在移动计算设备 (30) 中。
13. 一种监测对象 (12) 的哮喘症状的方法, 包括:  
监测所述对象的至少一种客观哮喘症状,  
基于对所述至少一种客观哮喘症状的所述监测来确定所述对象的哮喘状况,  
在监测的所述至少一种客观哮喘症状已经以如下方式改变的情况下提供用于从所述对象收集主观哮喘症状的测试: 所述改变揭示出所述对象的所述哮喘状况的恶化,  
针对校准测试来校准从所述对象搜集的所述至少一种客观哮喘症状, 其中, 在所述系

统的初始使用阶段期间执行至少一次校准。

14. 根据权利要求13所述的监测对象(12)的哮喘症状的方法,其中,所述校准基于从所述对象收集的主观哮喘症状。

15. 一种计算机程序,包括程序代码模块,所述程序代码模块用于当所述程序代码模块在计算机上被运行时使得计算机执行根据权利要求13或14所述的方法的步骤。

## 用于监测哮喘症状的系统和方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及用于监测对象的哮喘症状的系统。本发明还涉及监测对象的哮喘症状的方法。

### 背景技术

[0002] 哮喘是一种偶发性慢性疾病,其涉及对正常呼吸功能的破坏。虽然哮喘影响所有年龄段的人,但是哮喘是儿童时期最常见的慢性疾病。需要哮喘治疗来预防可能导致住院甚至死亡的呼吸功能极度恶化的发作。哮喘治疗需要监测患有哮喘的对象的哮喘症状。

[0003] 在哮喘儿童的情况下,目前父母通常只有关于他们的哮喘儿童的状况的主观信息,例如,通过儿童的意见和问卷调查的信息。在哮喘药物使用以及哮喘症状(如咳嗽、喘鸣、呼吸困难、身体活动水平低、睡眠问题以及疲倦)方面仔细观察儿童是哮喘儿童的父母跟踪关注他们的孩子的健康状况的唯一可能手段。

[0004] 虽然父母经常在早期阶段认识到儿童健康状况的变化(例如,面部、眼睛等的变化),但是这些变化可能在没有显示任何客观数据/见解的情况下难以向医生描述。

[0005] 哮喘儿童的父母指出的第一个问题是,由于各种原因,他们不能总是接近他们的孩子。由于义务(例如,工作),父母不能总是和孩子处于同一个物理位置。而且,成长中的孩子通常不太接近他们的父母,例如,去学校,拜访朋友,去度假。结果,父母并不能足够多地跟踪关注儿童的症状以在健康状况变化和/或恶化期间进行早期介入。

[0006] 第二个问题是,父母经常能够准确地回忆一两天内的症状,但是不能准确地回忆此前那段时间的症状。例如,父母可能会忘记或者混淆症状的严重程度和存在情况。当孩子的健康状况发生巨大变化时,父母会安排去看医生。

[0007] 为了判断哮喘对象的健康状况,临床医生经常使用哮喘控制问卷或哮喘控制测试(ACT)来评估哮喘患者(例如,哮喘儿童)的健康状况。这要求患者或患儿的父母准确地回忆哮喘对象在白天和晚上的症状。这通常很困难,特别是因为这些问题通常涉及数周的延长时段。父母可以使用症状的记录,但这需要额外的自律,并且记录通常很难填写,特别是考虑到前面提到的问题,即,当孩子每天不太接近父母时。

[0008] 对于家有哮喘儿童的父母来说,他们想要防止孩子产生严重的哮喘发作,但是上述情况对于他们来说一般不太有利。父母想要控制孩子的健康状况,他们希望准备好所有可用的所需药物。此外,哮喘儿童的父母希望向临床医生提供关于儿童症状的正确和客观的信息,这在上述方式中是困难的。

[0009] 而且,对于成年哮喘患者而言,有时很难准确地跟踪关注症状并尽早地交互以防止任何恶化。

[0010] US 8491493 B2公开了用于通过使用连续实时数据提供哮喘状况评分和指示评分可靠性的置信度评级来评估对象的健康状况(例如,对象的哮喘状况)的方法和系统。该评估包括多维分析,其中,针对多个个体哮喘健康维度以及指示总体哮喘健康的总结哮喘健康维度来生成哮喘状况评分和相应的置信度评级。

[0011] US 8758262 B2公开了一种用于监测呼吸道疾病(例如,哮喘)的自动化系统,其提供呼吸体征和症状的无创性、多模型监测,呼吸体征和症状能够包括喘鸣和咳嗽。一些实施例采用移动设备,例如,蜂窝电话,其中,对来自麦克风和加速度计的原始数据进行处理,分析和存储。

[0012] US 2015/0242586 A1公开了用于呈现实时健康信息的系统和方法,其管理虚拟问卷并自动确定用户健康状况,并向用户呈现指示症状发生的可能性的可视化显示。该系统和方法向用户呈现分析结果以预测健康风险,分析用户症状,将用户与医学专业人员连接,以及提供营销提议。

[0013] US 2013/0024212 A1公开了一种用于基于患者的当前健康状况向患者提供问卷的计算机实施的方法。该方法包括用活动监测器测量患者的身体活动,用呼吸速率传感器测量呼吸速率,用心率监测器测量心率,用咳嗽频率监测器测量咳嗽频率,并且在计算机系统的处理器上运行一个或多个计算机程序模块,该计算机程序模块被配置为生成问卷以从患者搜集信息。该问卷包括基于所搜集的身体活动数据、呼吸速率数据、心率数据、咳嗽频率数据或其任何组合的问题集合。

[0014] 虽然可以通过已知的系统和方法来监测哮喘症状,但是仍然需要改进这样的系统和方法。

## 发明内容

[0015] 本发明的目的是提供用于监测对象的哮喘症状的系统和方法,其使得能够更准确且可靠地进行哮喘监测。

[0016] 本发明的另外的目的是提供用于监测哮喘症状的系统和方法,其能够辅助哮喘对象和/或护理人员(例如,哮喘儿童的父母)识别哮喘的特定诱因并且/或者向他们提供对象的哮喘受控程度的反馈。本发明由权利要求来定义。

[0017] 根据本发明的一个方面,提供了一种用于监测对象的哮喘症状的系统,包括:

[0018] 监测单元,其被配置为监测所述对象的至少一种客观哮喘症状,

[0019] 分析单元,其被配置为基于由所述监测单元监测的所述至少一种客观哮喘症状来确定所述对象的哮喘状况,

[0020] 测试单元,其被配置为在由所述监测单元监测的所述至少一种客观哮喘症状已经以如下方式改变的情况下提供用于从所述对象收集主观哮喘症状的测试:所述改变揭示出所述对象的所述哮喘状况的恶化,

[0021] 校准单元,其被配置为针对校准测试来校准从所述对象搜集的所述至少一种客观哮喘症状,其中,所述校准单元被布置为在所述系统的初始使用阶段期间执行至少一次校准。

[0022] 根据本发明的系统具有监测单元,所述监测单元被配置为监测所述对象的至少一种客观哮喘症状。客观哮喘症状是能够以物理方式(例如由传感器)测量的症状。客观哮喘症状也可能是这样的症状:其能够由对象输入或者在儿童的情况下由儿童的父母(“护理人员”)输入,并且这样的症状具有事实特征而不受对象的主观判断的影响。

[0023] 在本发明的实施例中,对象的至少一种客观哮喘症状可以是喘鸣、白天和/或晚上的身体活动、咳嗽、从睡眠中醒来,这些症状能通过借助于一个或多个传感器的物理测量来

获得。

[0024] 另外,在一些实施例中,客观哮喘症状可以是药物使用和/或哮喘行动计划的使用。这些客观哮喘症状能够由对象或护理人员输入系统。

[0025] 可以在一段时间(例如,数天,数周,数月或甚至数年)内监测(一种或多种)客观哮喘症状。所监测的客观哮喘症状可以由系统存储。

[0026] 根据本发明的系统的分析单元被配置为基于由所述监测单元监测的所述至少一种客观哮喘症状来确定所述对象的哮喘状况。因此,根据本发明的系统使得对象和/或护理人员能够持续了解症状,并且可以准确地跟踪症状并尽早交互以防止任何恶化。

[0027] 另外,根据本发明的系统具有测试单元,所述测试单元被配置为在由所述监测单元监测的所述至少一种客观哮喘症状已经以如下方式改变的情况下提供用于从所述对象收集主观哮喘症状的测试:所述改变揭示出所述对象的所述哮喘状况的恶化。因此,根据本发明的系统还基于主观哮喘症状来提供哮喘控制测试服务。例如,人们使用测试以所谓的哮喘控制问卷或哮喘控制测试(ACT)的形式来收集主观哮喘症状,从而从对象收集对象信息(参见例如<http://www.asthmacontroltest.com>)。ACT测试是一项广为接受的患者自我管理问卷,用于识别哮喘控制不佳的患者。根据对象或护理人员的输入产生的哮喘评分的范围从5(哮喘控制不良)到25(完全控制哮喘),较高的分数反映了较大程度的哮喘控制。ACT评分>19指示哮喘控制良好。优选地,测试单元根据所收集的主观哮喘症状来计算哮喘评分。

[0028] 所述系统还包括校准单元,所述校准单元被配置为针对校准测试来校准从所述对象搜集的所述至少一种客观哮喘症状,其中,所述校准单元被布置为在所述系统的初始使用阶段期间执行至少一次校准。因此,当第一次开始使用该系统时,对象或护理人员填写测试项目(例如,问卷),并且测试单元可以根据该测试来计算基于该测试的哮喘评分,其中,通过使用第一时间段(例如使用该系统的前几周)的测量的客观哮喘症状作为根据主观哮喘症状计算的哮喘评分的客观反映,使用该哮喘评分来初步校准客观哮喘症状。这里的优点在于,在随后的时期内,对象或护理人员不需要填写用于收集主观哮喘症状的问卷,因为现在能够使用对客观哮喘症状的监测来确定对象的哮喘状况。当对客观哮喘症状的监测揭示出哮喘状况的显著变化时,该系统要求对象或护理人员填写测试以测量主观症状。

[0029] 更详细的范例可能会提供进一步的见解。如果对象或患者开始使用该系统持续比如4-5周的时间,则患者使用活动监测器来测量每日步骤的量。患者每天或每隔一天向测试单元提供(标准)哮喘问卷的答案以确定哮喘状况。优选使用具有1天或2天回忆的测试。如果利用统计分析收集了足够的数据(例如在至少数周期间),则能够确定活动监测器的输出的阈值基线,其决定哮喘状况何时从控制良好转变为控制不良。替代地,能够在统计学上确定控制不良、中度控制和良好控制的哮喘的范围。当然,这只是范例。能够想到的其他客观症状是呼吸速率、咳嗽量、晚上起床次数等。重要的是要注意校准单位主要是确定针对客观哮喘症状的阈值基线而不是对监测单元或传感器等进行校准。在接下来的时间段内,患者或护理人员不再需要填写任何问卷,而监测的客观症状则用于监测患者的状况。当客观症状相对于基线(以负面方式)显著变化并由此预期到ACT评分强烈下降时,与客观测量的症状相比,会向患者或护理人员发送再次填写哮喘问卷以测量主观症状的消息。

[0030] 因此,根据本发明的系统有利地使用了客观哮喘症状和主观哮喘症状两者,这为

对象和/或护理人员提供更好的帮助,以深入了解特定对象中的哮喘症状及其发展,从而改善了哮喘控制。该系统有利地使用了对对象的经校准的客观哮喘症状,以便仅在真正需要时才进行收集主观哮喘症状。与监测客观哮喘症状相比,在大多数情况下收集主观哮喘症状对于患者来说更耗时且更麻烦。根据本发明的系统具有以下优点:其收集和存储定期监测的对象的客观哮喘症状和主观哮喘症状,这些哮喘症状能够由对象或护理人员以及临床医生查看和使用以在数周/数月甚至数年内调查健康状况以及疾病和症状的评分。该系统还能够用于临床医生对患者的记录/报告。

[0031] 在另外的实施例中,所述分析单元可以被配置为通过基于所述至少一种客观哮喘症状确定哮喘评分并且/或者通过将基于所述至少一种客观哮喘症状的值与阈值进行比较来确定所述哮喘状况。例如,这样的值能够是在晚上检测到的咳嗽次数、喘鸣的持续时间、晚上醒来的次数等。

[0032] 在另外的实施例中,所述测试单元可以被配置为将所述测试提供为要由所述对象或护理人员填写的问卷。

[0033] 在另外的实施例中,能够以哮喘控制问卷或哮喘控制测试(ACT)的形式来提供用于收集主观哮喘症状的测试,以从对象收集对象信息(参见例如<http://www.asthmacontroltest.com>)。

[0034] 与本发明之前的情况不同,ACT的困难在于对象必须长时间(例如,超过4周)记住症状。在本发明中,监测至少一种客观哮喘症状与提供用于收集主观哮喘症状的测试的组合具有以下优点:哮喘控制能够基于客观哮喘症状以及主观哮喘症状。主要是,在长时间使用该系统期间,哮喘控制能够主要基于监测的客观哮喘症状,而当客观哮喘症状的监测揭示出相对于基线或阈值(以负面方式)显著变化时,能够在较长时间间隔内收集主观哮喘症状,因此预计ACT评分强烈下降。然后,与由监测单元监测的客观症状相比,该系统向对象或护理人员发送填写哮喘控制测试以测量主观症状的消息。如果ACT评分例如低于19,则建议对象或护理人员组织医生就诊以进行检查。如果ACT评分不低于19,则要求对象和/或护理人员仔细观察客观症状并在例如3天内重复ACT。如果由监测单元监测的客观哮喘症状低于基线或阈值,或者3天后填写的ACT低于19,则建议对象或护理人员组织医生就诊以进行检查。

[0035] 根据本发明的系统的另外的优点是,能够针对通过测试收集的主观哮喘症状(例如,ACT)来校准所监测的客观哮喘症状。

[0036] 用于收集主观哮喘症状的额外测试能够用于进一步校准客观哮喘症状的尺度,并且在充分覆盖主观尺度的所有部分之后,能够完全校准被监测的客观哮喘症状。

[0037] 此外,利用客观度量和利用主观输入和基于主观输入的ACT评分的校准,可以创建客观ACT评分。

[0038] 根据进一步的实施例,所述校准测试基于从监测其客观哮喘症状的同一对象收集的主观哮喘症状。

[0039] 然而,如在另外的实施例中所提供的,还可以想到所述校准测试基于来自其他对象的哮喘症状数据并且/或者基于客观哮喘症状与主观哮喘症状之间的已知关系。

[0040] 在没有对监测其哮喘状况的特定对象进行完全校准的情况下,来自可比较患者的数据和/或一般见解或假设可以用于创建客观哮喘症状与主观哮喘症状之间的映射的近似

结果。作为使用一般见解的范例,对于慢性咳嗽,已知从客观哮喘症状到主观尺度的转变大致遵循相对于咳嗽量的对数行为。因此,对于不太低量的咳嗽,能够根据利用这种知识增强的单点校准来获得尺度校准。

[0041] 所述系统还可以包括用于护理人员的服务,其中,监测药物的使用。例如,在似乎使用了70%的吸入器内容物之后,护理人员获得注意新的给药的信息。

[0042] 在另外的实施例中,所述系统包括至少一个传感器以测量指示至少一种客观哮喘症状的量。

[0043] 所述至少一个传感器可以选自包括以下项的组:麦克风、移动检测器、活动监测器、加速度计、心率监测器、呼吸速率监测器、聚合物膜传感器、压电传感器、相机或药物依从性测试单元。使用麦克风可以监测客观哮喘症状(如喘鸣、咳嗽),例如通过被配置为检测噪声中的喘鸣和/或咳嗽的算法来监测客观哮喘症状。使用加速度计或移动检测器可以监测客观哮喘症状(例如,白天和/或夜晚的身体活动、从睡眠中醒来等)。

[0044] 在另外的实施例中,所述系统还包括用于感测环境空气质量的至少一个传感器。特别地,所述传感器可以被配置为感测对象环境中的室内空气的CO<sub>2</sub>水平、温度和/或湿度和/或颗粒和/或挥发性有机化合物。基于空气质量,系统能够给出行动建议。

[0045] 所述系统优选还包括输出单元,所述输出单元被配置为基于所确定的哮喘状况来输出采取行动以改善所述哮喘状况的建议。优选地,输出单元以无线且非干扰的方式工作,例如通过使用智能电话(app)来工作。

[0046] 所述系统还可以包括监测单元,所述监测单元监测关于患者能够决定佩戴颗粒/空气质量传感器所去之处的空气质量。如果空气中的颗粒尺寸超过阈值,则该单元向对象发出信号。

[0047] 所述系统还可以包括如下单元:其中可以从开放服务中获得针对对象和护理人员的本地天气/花粉信息和/或空气污染信息。

[0048] 在另外的实施例中,至少所述分析单元被包括在移动计算设备中,如移动电话或平板电脑。

[0049] 根据本发明的系统还可以包括远程监测系统,其中,例如在平板电脑或屏幕上向护理人员显示由传感器以客观方式测量的哮喘信息以及来自哮喘控制测试的结果,以便护理人员能够采取行动并在必要时进行介入。

[0050] 远程监测系统还可以包括具有屏幕的仪表盘,在该屏幕上通过一个或多个指示符(例如,红旗)向临床医生指示客观度量的负面变化。当根据来自哮喘对象的主观输入导出的ACT评分低于19时,也可以在屏幕上指示指示符(例如,红旗),以便临床医生能够介入,例如,换药。当急救药物使用增加时,也可以在屏幕上给出指示符(例如,红旗),指示对象的哮喘状况的恶化。此外,远程监测系统能够被配置为显示长期不使用维持药物,以便临床医生或护士能够呼叫和介入。

[0051] 另外,根据本发明的系统提供的服务可以与关注跟随对象数据的呼叫中心组合,并且在指示对象的哮喘状况的恶化的情况下联系对象或护理人员。

[0052] 此外,如上所述,利用客观度量以及利用主观输入和基于主观输入的ACT评分的校准,可以创建客观ACT评分。如果该客观ACT评分有强烈变化,则系统可以向护理人员或临床医生给出指示符(例如,红旗)以检查患者的健康状况。

[0053] 所述系统还可以包括教练服务,如果药物跟踪器指示没有服用药物,则该教练服务提醒哮喘对象或护理人员服用药物。如果例如有花粉报警,则教练还可以包括建议在室内进行活动。

[0054] 由系统提供的服务还可以提醒对象遵循哮喘行动计划并且/或者给出关于哮喘的信息/教育材料。

[0055] 在本发明的第二方面中,提供了一种监测对象的哮喘症状的方法,包括:

[0056] 监测所述对象的至少一种客观哮喘症状,

[0057] 基于对所述至少一种客观哮喘症状的所述监测来确定所述对象的哮喘状况,

[0058] 在监测的所述至少一种客观哮喘症状已经以如下方式改变的情况下提供用于从所述对象收集主观哮喘症状的测试:所述改变揭示出所述哮喘状况的恶化,

[0059] 针对校准测试来校准从所述对象搜集的所述至少一种客观哮喘症状,其中,在所述系统的初始使用阶段期间执行至少一次校准。

[0060] 应当理解,所要求保护的方法具有与所要求保护的系统以及如从属权利要求中所定义的相似和/或相同的优选实施例。

[0061] 进一步优选地,提供所述测试包括提供要填写以收集主观哮喘症状的哮喘控制问卷。

[0062] 在本发明的第三方面中,一种计算机程序,包括程序代码模块,所述程序代码模块用于当所述程序代码模块在计算机上被运行时使得计算机执行执行根据第二方面所述的方法的步骤。

[0063] 在从属权利要求中定义了本发明的优选实施例。

## 附图说明

[0064] 参考下文描述的实施例,本发明的这些方面和其他方面将变得明显并且得到阐明。在以下附图中:

[0065] 图1示出了用于监测对象的哮喘症状的系统的单元的框图;

[0066] 图2A示出了处于系统的操作模式的被集成到移动计算设备中的系统的至少部分的配置的实施例;

[0067] 图2B示出了处于另外的操作模式的系统的另外的实施例;

[0068] 图2C示出了处于另外的操作模式的系统的另外的实施例;

[0069] 图3示出了处于另外的操作模式的系统的另外的实施例;

[0070] 图4示出了处于另外的操作模式的系统的另外的实施例;并且

[0071] 图5示出了处于另外的操作模式的系统的另外的实施例。

## 具体实施方式

[0072] 在下文中,将描述用于监测对象的哮喘症状的系统和方法的若干实施例。应当理解,将在下文中描述的实施例的特征能够在实施例之间进行组合并且能够在同一系统中实现。

[0073] 图1示意性地示出了用于监测对象12的哮喘症状的系统10的框图。系统10包括将在下文中描述的若干单元。虽然这些单元被示为单独的单元,但是应当理解,这些单元中的

一些或全部可以集成到彼此中,这意味着这些单元中的一个或多个单元能够执行其他单元的功能。这些单元可以被配置为硬件、软件和/或固件。

[0074] 系统10包括监测单元14。监测单元14被配置为监测对象12的至少一种客观哮喘症状。客观哮喘症状是能够被客观采集到并且不基于人的主观判断的哮喘症状。特别地,客观哮喘症状是能够通过物理测量来测量的症状或者是能够作为不受对象12或护理人员的主观判断影响的事实而被输入的症状。为此目的,系统10可以包括一个或多个传感器15。

[0075] 能够测量的客观哮喘症状的范例是喘鸣,白天和/或晚上的身体活动、咳嗽、从睡眠中醒来、心率、呼吸速率。例如,咳嗽和喘鸣能够通过传感器(例如,麦克风)被测量为声音,其中,能够通过适当的算法从该声音中检测咳嗽和/或喘鸣。另外,还可以通过其他手段(例如,床上的移动传感器或可穿戴呼吸监测器)来检测咳嗽。身体活动能够通过传感器(例如,移动检测器,特别是加速度计)而被测量。因此,监测单元14可以包括一个或多个用于测量客观哮喘症状的传感器。

[0076] 因此,系统10可以包括传感器(例如,麦克风),通过麦克风能够检测到对象12的喘鸣或咳嗽。另外,系统10可以包括其他或另外的传感器(例如,(例如基于响应机械应力的聚合物膜的)移动检测器,其能够被布置在床垫下,对象12晚上躺在该床垫上)。这种移动检测器能够用于监测晚上的身体活动和/或对象12从睡眠中醒来以及对象的心率和呼吸速率。这种传感器的另外的范例是由对象佩戴的加速度计,例如佩戴在手腕上。这种传感器对于监测对象12白天的身体活动是有用的。它也能够用于监测晚上的觉醒。对于晚上的觉醒,也可以使用任何其他传感器,例如,相机或任何其他系统。

[0077] 能够输入系统10的其他客观哮喘度量是药物使用。此外,该系统还包括哮喘行动计划。

[0078] 系统10还包括分析单元16。分析单元16被配置为基于由监测单元14监测的一个或多个客观哮喘症状来确定对象的哮喘状况。分析单元16能够被配置为基于监测单元14对一种或多种客观哮喘症状的监测来确定表示对象12的哮喘状况的哮喘评分。

[0079] 另外,分析单元16可以被配置为将基于所监测的客观哮喘症状中的一个或多个客观哮喘症状的值与阈值或基线进行比较。这样的值可以是对象咳嗽的声音幅度、咳嗽次数、以分钟为单位的喘鸣持续时间等。分析单元16被配置为检测所监测的客观哮喘症状随时间的变化,并且能够进一步分析客观哮喘症状的变化是否揭示对象12的哮喘状况的恶化。

[0080] 另外,分析单元16能够被配置为分析所监测的客观哮喘症状的变化是否如此显著以至于应当给予对象12或护理人员警报,该警报指示有必要采取行动,例如去看医生。

[0081] 系统10还包括测试单元18。测试单元18被配置为提供用于从对象收集主观哮喘症状的测试。这样的测试可以是问卷的形式,例如,哮喘控制测试(ACT)问卷,如下所述。主观哮喘症状是这样的哮喘症状:哮喘症状基于对象12或护理人员的主观判断,并且/或者哮喘症状必须由这些人回忆得到。另外,如果由监测单元14监测的并由分析单元16分析的一个或多个客观哮喘症状已经例如相对于基线改变而使得该变化揭示了对象的哮喘状况的恶化,则测试单元18被配置为提供用于从对象收集主观哮喘系统的测试。

[0082] 系统10还包括输入单元20。输入单元20能够由对象12或护理人员或任何其他人员使用以输入例如客观哮喘症状(例如,药物使用、哮喘行动计划的使用)或者填写哮喘测试问卷。

[0083] 系统10还包括输出单元22。输出单元22可以被配置为通过声音或图形来输出信息。输出单元可以被配置为显示器,特别是触摸屏。输出单元22还可以被配置为基于所确定的哮喘病症来输出对对象12或护理人员针对哮喘病症采取行动的的建议,例如去看医生或遵循哮喘行动计划。

[0084] 系统10还可以包括校准单元24。校准单元24被配置为针对校准测试校准从对象12搜集的一种或多种客观哮喘症状。这种校准测试可以基于从对象12收集的主观哮喘症状,例如如上所述和稍后描述的哮喘控制测试(ACT)。

[0085] 校准单元24被布置为在系统10的初始使用阶段期间对一种或多种客观哮喘症状执行至少一次校准。

[0086] 系统10还可以包括环境条件单元26。环境条件单元26被配置为向对象12或护理人员提供关于空气质量(CO<sub>2</sub>水平、温度、湿度、颗粒浓度、挥发性有机化合物)、天气信息、花粉信息等环境条件的信息。这样的环境条件(例如,温度和湿度)可以由系统10本身测量,为此目的,系统可以包括相应的传感器,或者信息能够由外部服务来提供,特别是互联网服务(例如,天气和/或花粉信息等)。环境条件单元26处理该信息,并且该信息可以由输出单元22输出,其中,系统10可以处理该信息以便向对象12或护理人员提供关于哮喘控制的建议,该建议由输出单元22输出。

[0087] 系统10还可以包括存储单元28,存储单元28用于存储从对象12搜集的至少一种或多种客观哮喘症状。存储单元28可以存储另外的信息,例如,用于收集要填写的主观哮喘症状的测试或者由对象12或护理人员等填写的测试。

[0088] 该系统的单元14-26中的至少一些单元可以被集成到移动计算设备30中,例如,移动电话或平板电脑,如图2A至图2C以及图3到图5所示。

[0089] 至少分析单元16可以被集成到移动计算设备中。另外,包括麦克风和/或移动检测器的监测单元14、测试单元18、输入单元20、输出单元22、校准单元24以及环境单元26可以被集成到这样的移动计算设备中。

[0090] 图2A至图2C示出了系统10的实施例,系统10至少部分被集成到移动电话30中。在系统10的该实施例中,系统10根据图2A通过活动计数32客观地监测哮喘对象12白天的日常活动。监测白天的活动计数32可以通过对象12佩戴的加速度计来完成。另外,如图2A所示,系统10通过计数34客观地监测晚上的身体活动,其能够是对对象12的睡眠的扰动的度量。晚上的活动能够通过由对象12佩戴的加速度计或位于对象12晚上所躺的床垫下面的移动检测器来测量。这些传感器还能够提供关于晚上醒来的次数以及其他睡眠参数的信息。床垫下的传感器还能够监测呼吸速率和心率。

[0091] 根据图2B,系统10还客观地监测晚上的咳嗽和喘鸣。曲线36示出监测的每晚咳嗽次数,并且曲线38示出喘鸣持续时间(以分钟为单位)。能够使用像麦克风这样的传感器客观地监测咳嗽和喘鸣。系统10的监测单元14还可以被配置为检测特定的咳嗽、喘鸣或测量这些现象中的一种或两种的严重程度。另外,系统10的监测单元14能够利用像麦克风这样的传感器客观地监测睡眠期间的打鼾。

[0092] 另外,监测单元14能够将在晚上监测的身体活动进行组合,并且监测晚上的咳嗽、喘鸣和打鼾以检测由于哮喘引起的对象12的醒来或者检测早晨的哮喘症状。

[0093] 根据图2C,系统10还监测药物使用,例如具有药物跟踪的吸入器上的药物使用。药

物使用是客观哮喘症状的范例,其可以由跟踪维持药物和急救药物的使用的传感器输入,但也可以由对象12或护理人员经由输入单元20输入到系统10中。

[0094] 根据图2A至图2C的系统10给出了对象12或护理人员对哮喘症状的见解。分析单元16能够基于对客观哮喘症状中的一个或多个的监测来确定对象12的哮喘状况,如图2A和图2C所示。

[0095] 在另外的实施例中,如图3所示,系统10如图2A至图2C所示的那样还可以被配置为基于如由分析单元16基于监测单元14对客观哮喘症状的监测所确定的对象12的哮喘状况向对象12和/或护理人员给予反馈。当如由分析单元14分析的对所监测的客观哮喘症状的分析结果揭示出客观哮喘症状已经显著改变时(例如如图2A至图2C中所示的“星期三”所所示的),系统10推荐对象12或护理人员遵循哮喘行动计划40,如图3中示意性所示。哮喘行动计划40能够包括关于根据哮喘状况的严重程度向对象12施予的药物的类型和数量的信息或者根据哮喘状况的严重程度尽快就医的建议的信息。

[0096] 图4示出了到目前为止参考图2A至图2C和图3所描述的系统10的另外的实施例。

[0097] 如上所述,系统10客观地监测对象12的客观哮喘症状,如白天活动、晚上活动/扰动、晚上醒来、晚上咳嗽/喘鸣以及药物使用。如上所述,如果所监测的客观哮喘系统相对于基线或阈值显著地负面变化,则测试单元18被配置为提供用于从对象12收集主观哮喘症状的测试。

[0098] 由测试单元提供的测试可以被配置为哮喘控制测试(ACT),其被配置为问卷42,如图4中示意性所示。哮喘控制测试包括针对对象12的问题,如“你今天的哮喘怎么样?”,“当你跑步、运动或进行体育活动时,你的哮喘有多大问题?”,“你是否因为哮喘而咳嗽?”等,正如技术人员所知道的那样。如果将系统10集成到具有触摸屏的移动电话中,则对象12或护理人员填写问卷,这是特别容易的。

[0099] 测试单元18根据该ACT测试计算ACT哮喘评分。这样的测试还能够用于校准在系统10的初始使用阶段中如由监测单元14监测的客观哮喘症状。例如,在第一时期(例如,第一周)中采取的客观监测客观哮喘症状的实际ACT评分被用作根据基于主观哮喘症状的ACT测试取得的ACT哮喘评分的客观反映。在接下来的时期内,对象12或护理人员不需要填写任何问卷,因为监测客观哮喘症状足以确定对象12的哮喘状况。然而,当客观监测的客观哮喘症状(例如,药物使用、晚上的咳嗽/喘鸣和/或鼾声或者晚上的扰动)相对于基线或阈值显著变化并因此预期ACT测试评分强烈下降时,与监测的客观症状相比,输出单元22将消息发送给对象12或护理人员以用于填写ACT测试来测量主观症状。

[0100] 如果根据所收集的主观哮喘症状计算的ACT评分低于19,则建议对象12或护理人员组织医生就诊以进行检查。

[0101] 如果ACT测试的ACT评分不低于19,则要求对象12或护理人员仔细观察症状并且例如在三天内重复ACT测试。如果客观监测的哮喘症状保持在基线以下或者在三天后填写的ACT测试低于19,则建议对象12或护理人员组织医生就诊以进行检查。

[0102] 如上所述,在系统10的使用的初始阶段中,可以执行ACT测试作为校准测试以校准客观监测的哮喘症状。后来的额外ACT测试可以用于进一步校准客观监测的哮喘症状的尺度。在充分覆盖主观尺度的所有部分之后,能够完全校准所监测的客观哮喘症状。利用客观度量以及利用主观输入和基于主观输入的ACT评分的校准,可以创建客观ACT评分。

[0103] 在没有针对特定对象12的完全校准的情况下,校准测试可以基于来自其他对象的数据和/或来自客观哮喘症状与主观哮喘症状之间的关系的的数据。因此,来自可比较对象、一般见解或假设的数据可以用于创建客观哮喘症状与主观哮喘症状之间的映射图的近似结果。作为使用一般见解的范例:对于慢性咳嗽,已知从客观哮喘症状到主观尺度的转变大致遵循关于咳嗽量的对数行为。因此,对于不太低量的咳嗽,能够根据利用这种知识增强的单点校准来获得尺度校准。

[0104] 在系统10的另外的实施例中,系统10能够通过对象12或护理人员输入对应信息来跟踪对象12的药物使用。还能够通过在用于吸入药物的罐上应用药物跟踪器来跟踪药物使用。监测单元14监测药物使用,并且例如在似乎使用了70%的吸入器内容物之后,对象12或护理人员从输出单元22获得注意新的给药的信息。

[0105] 在系统10的另外的实施例中,如图5所示,系统10通过环境条件单元26为对象12或护理人员提供关于环境条件的信息。如图5所示,系统10提供关于温度、湿度、CO<sub>2</sub>水平、颗粒浓度、挥发性有机化合物的室内空气质量信息。基于室内空气质量,系统10经由输出单元22给出行动建议。

[0106] 在另外的实施例中,系统10能够搜集(例如从互联网上收集)另外的环境信息(例如,本地天气信息、花粉信息、空气污染以及针对对象12或护理人员的输出推荐,例如,只能进行室内活动)。另外,系统10可以被配置为使得对象12能够决定佩戴颗粒/空气质量传感器,其监测所到之处的空气质量。在空气中的颗粒浓度超过阈值的情况下,系统10向对象12发出信号。

[0107] 另外,如上所述,系统10可以被配置为客观地监测药物使用、活动、晚上扰动、晚上醒来、咳嗽、喘鸣、打鼾、心率和/或呼吸速率。监测单元14还可以被配置为检测何时不定期使用维持药物。它提醒对象12或护理人员对象12应当使用药物。

[0108] 在上文中,还公开了一种监测对象12的哮喘症状的方法,其中,监测对象12的至少一种客观哮喘症状,基于对至少一种客观哮喘症状的监测来确定对象12的哮喘状况,并且在监测的至少一种客观哮喘症状以如下方式改变的情况下提供用于从对象收集主观哮喘症状的测试:改变揭示出哮喘状况的恶化。

[0109] 由系统提供的测试还可以用作校准测试,用于在系统10的初始使用阶段期间校准客观测量的和监测的哮喘症状至少一次。

[0110] 该测试可以包括要填写以用于收集主观哮喘症状的哮喘控制问卷。

[0111] 系统10还可以包括远程监测系统,其中,例如在平板电脑或屏幕上向护理人员显示通过传感器客观测量的哮喘信息以及根据哮喘控制测试得到的结果,以便护理人员能够采取行动并在必要时介入。远程监测系统还可以包括具有屏幕的仪表盘,在该屏幕上通过一个或多个指示符(例如,红旗)向临床医生指示客观度量的负面变化。当根据来自哮喘对象12的主观输入导出的ACT评分低于19时,也可以在屏幕上指示指示符(例如,红旗),使得临床医生能够介入(例如,换药)。例如当急救药物使用增加时,可以在屏幕上给出指示符(例如,红旗),指示对象的哮喘状况的恶化。此外,远程监测系统能够被配置为示出长期不使用维持药物,以便临床医生或护士能够呼叫和介入。

[0112] 另外,系统10提供的服务可以与跟随对象12的数据的呼叫中心进行组合,并且在指示对象的哮喘状况的恶化的情况下联系对象12或护理人员。

[0113] 另外,如上所述,利用客观度量以及利用主观输入和基于主观输入的ACT评分的校准,可以创建客观ACT评分。如果该客观ACT评分有强烈变化,则可以向护理人员或临床医生给出指示符(例如,红旗)以检查患者的健康状况。

[0114] 系统10还可以包括教练服务,如果药物跟踪器指示没有服用药物,则该教练服务提醒哮喘患者12或护理人员服用药物。如果例如有花粉报警,则教练还可以包括建议在室内进行活动。

[0115] 系统10提供的服务还可以提醒对象12遵循哮喘行动计划并且/或者提供关于哮喘的信息/教育材料。

[0116] 系统10提供的服务还可以向对象12指示由传感器测量的对象12的身体活动是否超过过高的值(过度的身体活动会引起哮喘发作的风险),从而减少身体活动和减慢速度。

[0117] 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图示性或示范性的,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,在实践请求保护的发明时能够理解并实现对所公开的实施例的其他变型。

[0118] 在权利要求中,“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。单个元件或其他单元可以实现在权利要求中记载的若干项的功能。尽管某些措施被记载在互不相同的从属权利要求中,但是这并不指示不能有利地使用这些措施的组合。

[0119] 计算机程序可以被存储/被分布在合适的介质上,例如与其他硬件一起或作为其他硬件的部分供应的光学存储介质或固态介质,但是也可以被以其他形式分布,例如经由互联网或其他有线或无线的电信系统。

[0120] 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。

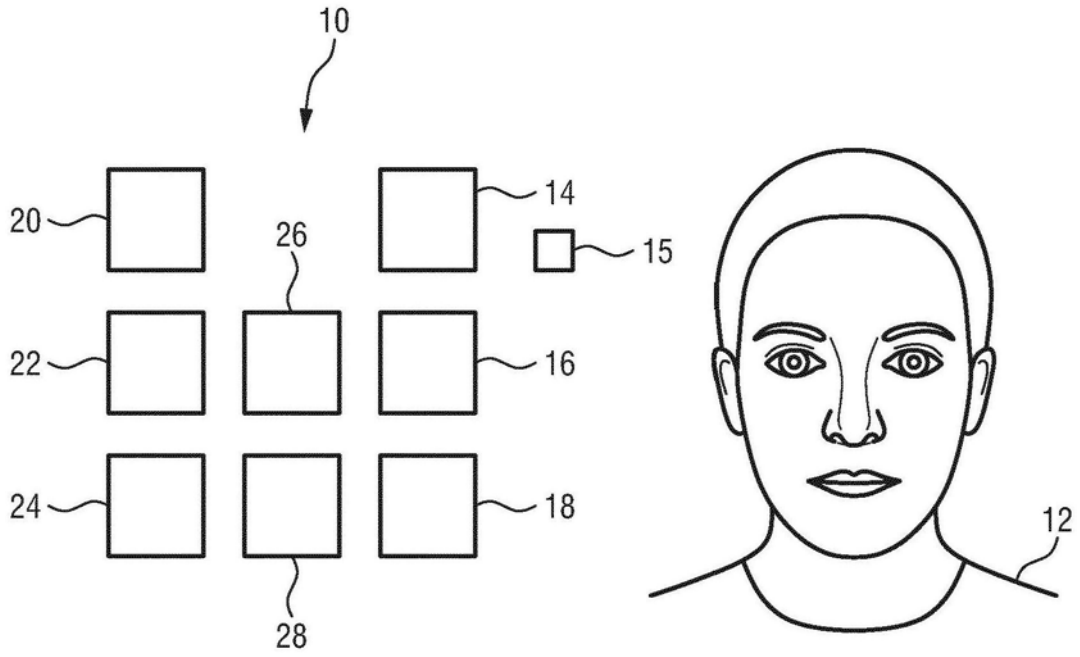


图1

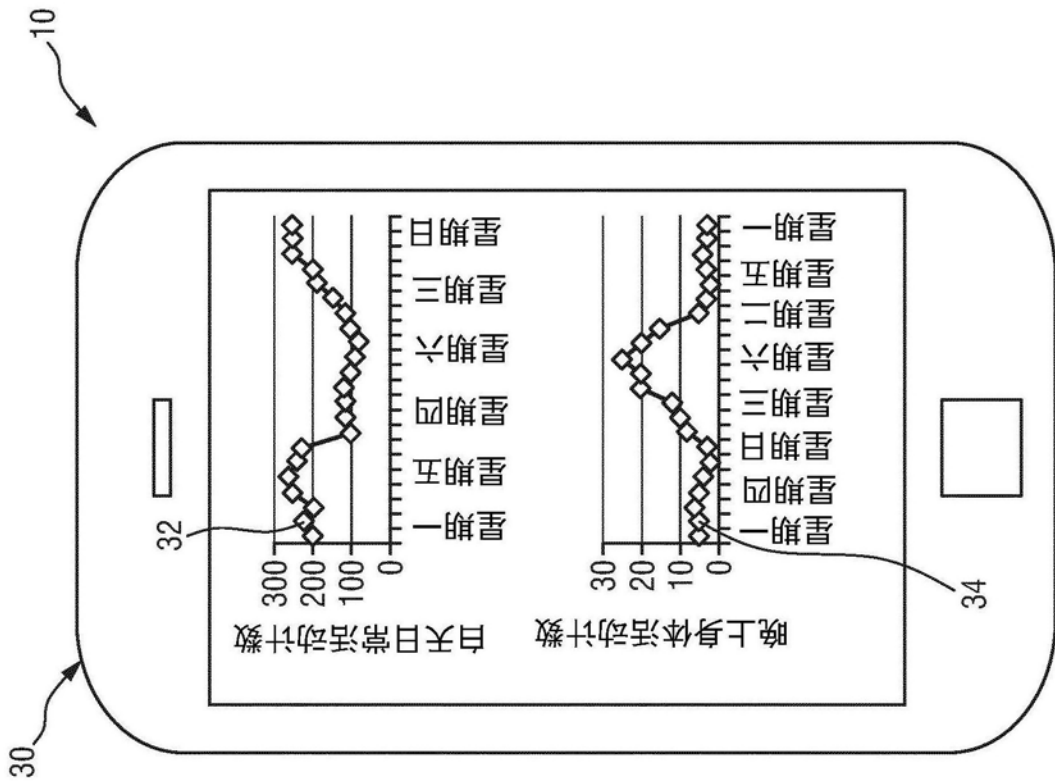


图2A

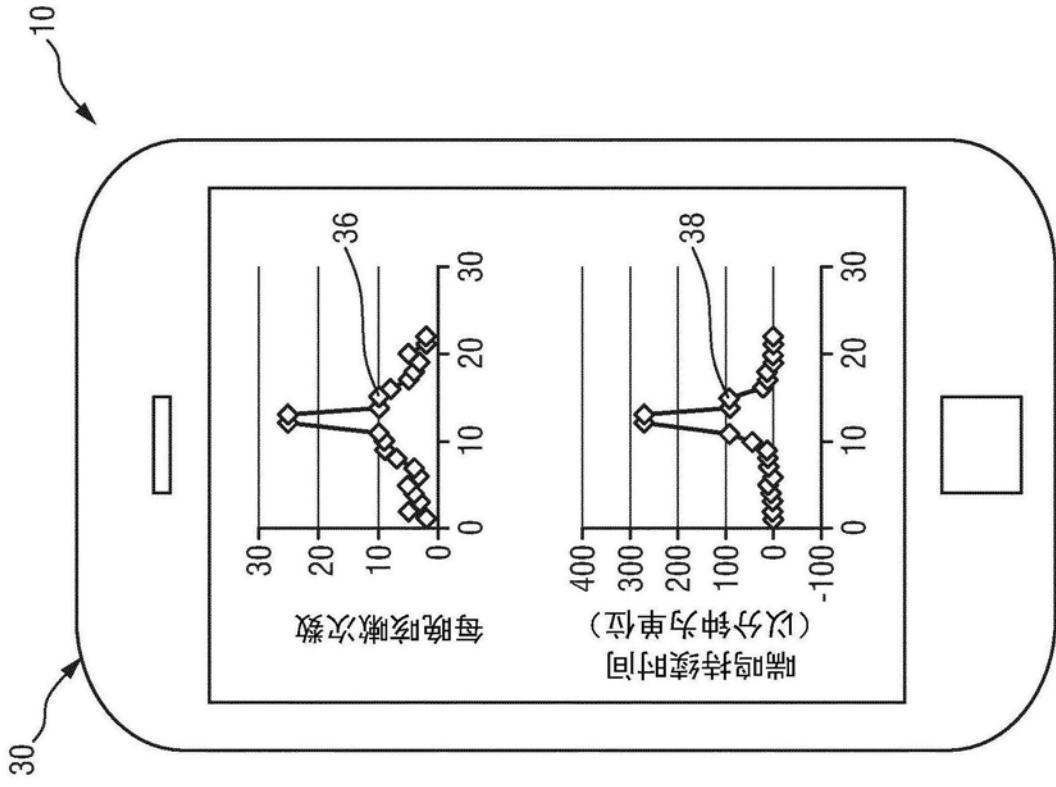


图2B

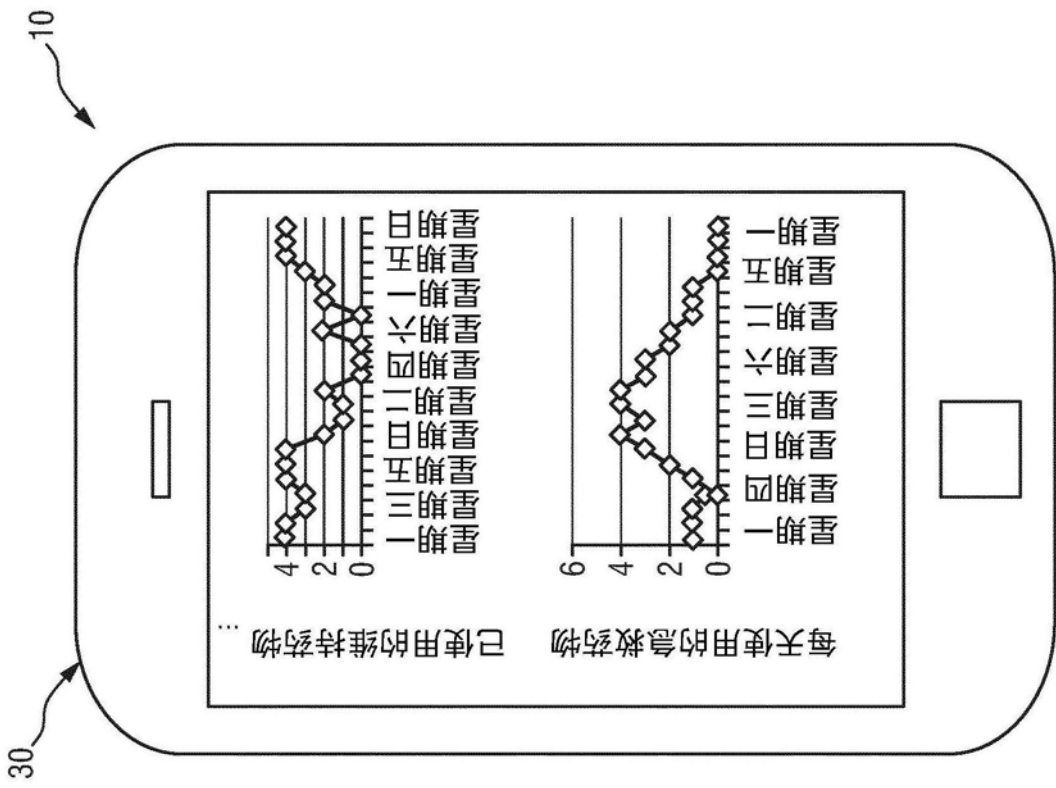


图2C

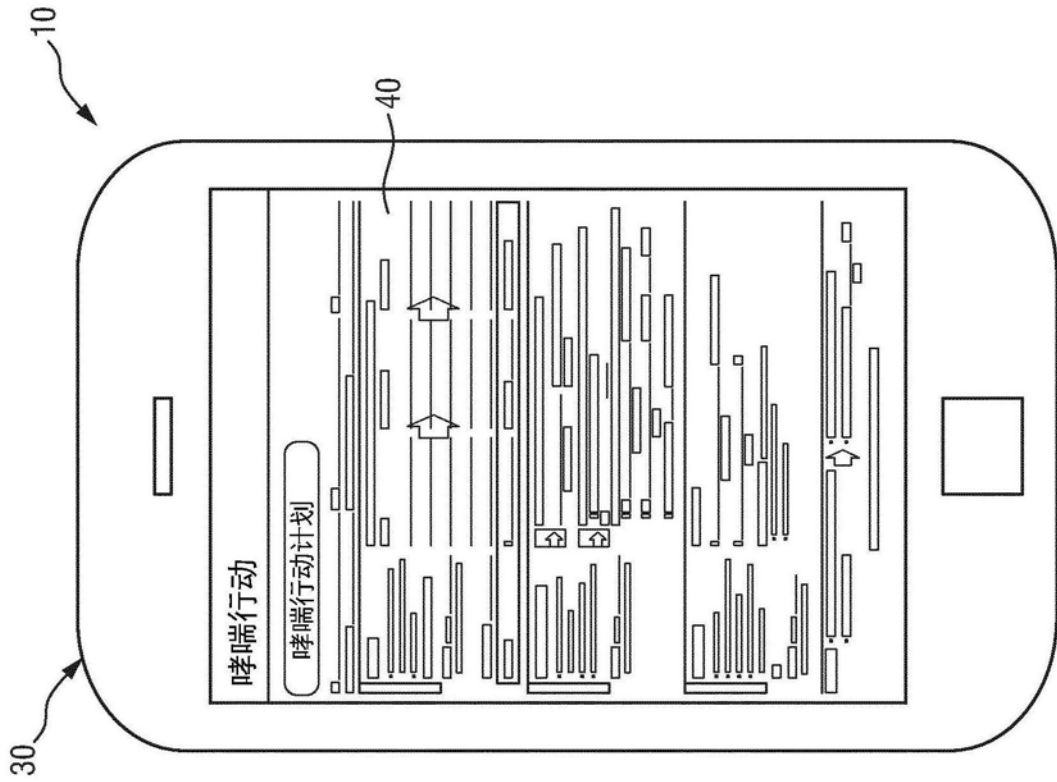


图3

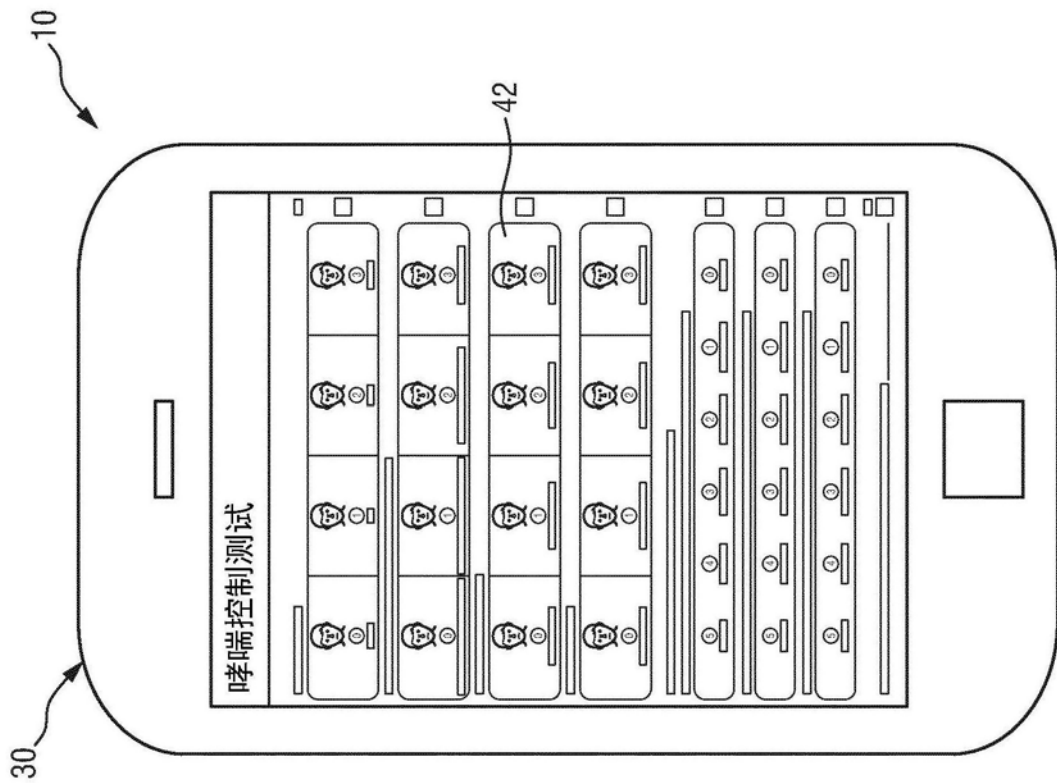


图4

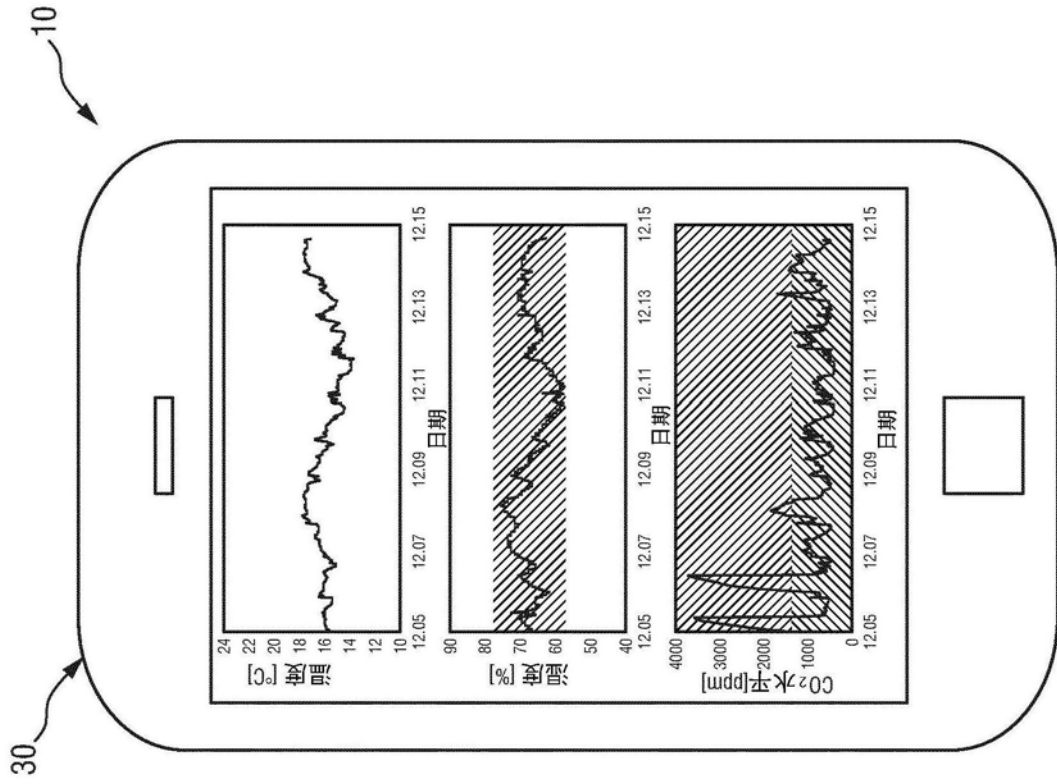


图5

专利名称(译)	用于监测哮喘症状的系统和方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN109475304A</a>	公开(公告)日	2019-03-15
申请号	CN201780043566.4	申请日	2017-07-10
[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	JN普理查德 M克莱 AC登布林克尔 NP威拉德 R希尔比希 M德克尔 TME尼杰森		
发明人	J·N·普理查德 M·克莱 A·C·登布林克尔 N·P·威拉德 R·希尔比希 M·德克尔 T·M·E·尼杰森 H·霍格韦夫		
IPC分类号	A61B5/00 A61B7/00 A61B5/08 A61B5/11 G16H10/20 G16H50/30		
代理人(译)	王英		
优先权	2016179396 2016-07-14 EP		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明涉及一种用于监测对象(12)的哮喘症状的系统，包括：监测单元(14)，其被配置为监测所述对象的至少一种客观哮喘症状；分析单元(16)，其被配置为基于由所述监测单元监测的所述至少一种客观哮喘症状来确定所述对象的哮喘状况；测试单元(18)，其被配置为在由所述监测单元(14)监测的所述至少一种客观哮喘症状已经以如下方式改变的情况下提供用于从所述对象收集主观哮喘症状的测试：所述改变揭示出所述对象的所述哮喘状况的恶化；校准单元(24)，其被配置为针对校准测试来校准从所述对象搜集的所述至少一种客观哮喘症状，其中，所述校准单元(24)被布置为在所述系统(10)的初始使用阶段期间执行至少一次校准。

