

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580039943.4

[51] Int. Cl.
A61B 5/00 (2006.01)
A61B 5/11 (2006.01)
A61B 5/16 (2006.01)

[43] 公开日 2007年10月24日

[11] 公开号 CN 101060809A

[22] 申请日 2005.11.14
[21] 申请号 200580039943.4
[30] 优先权
 [32] 2004.11.23 [33] EP [31] 04106001.3
[86] 国际申请 PCT/IB2005/053738 2005.11.14
[87] 国际公布 WO2006/056907 英 2006.6.1
[85] 进入国家阶段日期 2007.5.22
[71] 申请人 皇家飞利浦电子股份有限公司
 地址 荷兰艾恩德霍芬
[72] 发明人 E·璘约卡特 M·佩尔孔
 M·哈里斯 C·诺拉

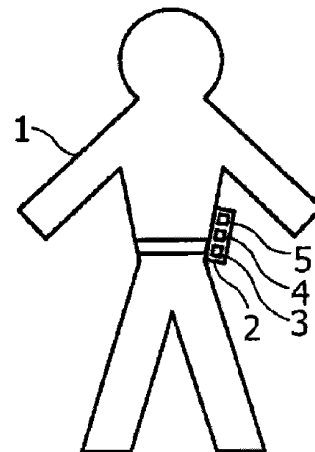
[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
 代理人 王 英

权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 1 页

[54] 发明名称
 抑郁症检测系统

[57] 摘要

本发明涉及一种抑郁症检测系统(2)。此外，本发明涉及检测抑郁症的方法，并且涉及计算机程序。为了提供用于抑郁症和抑郁症复发的客观量度，建议一种抑郁症检测系统，该系统包括基于患者的设备(2)，该设备使用适于测量患者活动的活动度传感器单元(3)并还包括适于根据测得的患者活动获得抑郁症检测结果的信号处理单元(4)。



1. 一种抑郁症检测系统，该系统包括：
基于患者的设备(2)，其包括适于测量患者活动的活动度传感器单元(3)，以及
信号处理单元(4, 4')，其适于根据测得的所述患者的活动获得抑郁症检测结果。
2. 如权利要求 1 所述的系统(2)，其中，所述信号处理单元(4, 4')适于从测得的患者活动与活动轮廓之间的比较中获得所述抑郁症检测结果。
3. 如权利要求 1 所述的系统(2)，其中，所述信号处理单元(4, 4')适于从对测得的患者活动的统计学分析中获得所述抑郁症检测结果。
4. 如权利要求 1 所述的系统(2)，其中，所述基于患者的设备(2)还包括适于经由数据通信链路(7)将测量数据传送到外部信号处理单元(4')的接口单元(5)。
5. 如权利要求 1 所述的系统(2)，其中，所述信号处理单元(4)是所述基于患者的设备(2)的部件，并且所述接口单元(5)适于根据所述患者的活动向所述患者提供信号。
6. 如权利要求 1 所述的系统(2)，其中，所述基于患者的设备(2)还包括用于根据所述抑郁症检测结果向所述患者提供信号的显示单元(12)。
7. 如权利要求 1 所述的系统(2)，其中，所述活动度传感器单元(3)包括加速度计。

8. 如权利要求 7 所述的系统(2)，其中，所述加速度计适于获得关于所述患者的身体的空间位置的信息。

9. 如权利要求 1 所述的系统(2)，其中，所述活动度传感器单元(3)以腕部佩戴的、踝部佩戴的、或者躯干佩戴的设备实现。

10. 如权利要求 1 所述的系统(2)，其中，所述活动度传感器单元(3)集成到所述患者的衣服中。

11. 如权利要求 1 所述的系统(2)，其中，所述信号处理单元(4)适于使用额外的患者相关数据产生所述抑郁症检测结果。

12. 如权利要求 1 所述的系统(2)，还包括 ECG 传感器单元(9)和/或 EMG 传感器单元和/或 EOG 传感器单元。

13. 一种检测抑郁症的方法，该方法包括下列步骤：
用活动度传感器单元(3)测量患者的活动，以及
根据测得的所述患者的活动获得抑郁症检测结果。

14. 一种计算机程序，包括：当计算机指令在计算机(11)中执行时，用于借助于活动度传感器单元(3)测量患者活动的所述计算机指令和用于根据测得的所述患者的活动获得抑郁症检测结果的所述计算机指令。

抑郁症检测系统

技术领域

本发明涉及抑郁症检测系统。进一步，本发明涉及检测抑郁症的方法并涉及计算机程序。

背景技术

抑郁症是一种非常常见的疾病。在急性心肌梗死之后的几周里五个患者中就约有一个会受其影响，并且其与心脏病发病率和死亡率的增加相关。由于抑郁症不仅对患者(他/她)本人而且也对他/她的配偶和亲属的生活行为表现和生活质量也产生破坏性的影响，因此，对于如何实现早期诊断并随后进行早期治疗有强烈的兴趣。现今，借助于详细的对患者的问诊来诊断抑郁症，包括对患者的配偶和/或亲属的问诊。为此使用标准评估量表(例如，Hamilton 的抑郁量表)。缺少抑郁症的客观度量，也缺少抑郁症复发的客观度量。

本发明的目的在于提供用于抑郁症和抑郁症复发的客观度量。

发明内容

根据本发明，该目的通过抑郁症检测系统实现，该系统包括基于患者的设备，该设备包括适于测量患者活动的活动度传感器(actimetric sensor)单元和适于根据测得的患者活动获得抑郁症检测结果的信号处理单元。

本发明的目的还可以通过检测抑郁症的方法实现，该方法包括借助于活动度传感器单元测量患者活动的步骤，以及根据测得的患者活动获得抑郁症检测结果的步骤。

本发明的目的还可以通过计算机程序实现，该程序包括当在计算机中执行计算机指令时，使用活动度传感器单元测量患者活动的计算机指令，以及根据测得的患者活动获得抑郁症检测结果的计算机指

令。因此，根据本发明所必需的技术效果可以依照本发明的计算机程序指令为基础来实现。这种计算机程序可以存储在载体上或者可以在因特网或者其它计算机网络中可用。在其运行之前，该计算机程序加载到计算机中，并存储在计算机的内存中，其中该程序可以例如借助于 CD-ROM 播放器从载体中读取，或者从互联网读取。计算机尤其包括中央处理单元(CPU)，总线系统，内存器件，例如 RAM 或者 ROM 等，以及输入/输出单元。

本发明的核心思想是利用表示患者休息-活动节律的扰动的数据，特别是患者睡眠扰动的数据作为抑郁症的指示器。根据本发明，使用活动度(actimetric)技术来提供用于抑郁症和/或抑郁症复发的客观量度。

例如，如果测得的活动图案及其与公知的活动轮廓的偏差指示患者在至少一周或者两周的时间周期期间睡眠紊乱，就可以诊断为抑郁症或者抑郁症复发。为了确定是否出现抑郁症或者抑郁症复发，获取下列一个或者多个参数并对其进行分析：卧床时间、总睡眠时间、睡眠周期时间、睡眠效率指数、睡眠分期之间变换的次数、惊醒或者觉醒的次数、入睡潜伏期、深度睡眠潜伏期、REM 潜伏期、睡眠循环的次数和持续时间(一个循环=从非 REM 开始直到 REM 睡眠结束)，REM 密度、以及其它因素。除睡眠紊乱以外，可以用于本发明的抑郁症或者抑郁症复发的另一种指征是患者白天的活动显著减少。如果额外检测到一个或者多个其它的指征，例如，患者心率的特征性变化，抑郁症或者抑郁症复发的可能性将更高。

本发明提供用于抑郁症以及抑郁症复发的客观量度。由于检查的结果是自动获得的，对患者来说极大地增加了使用的简易性。该自动获得的结果可以用作随后医学问诊和治疗的高质量基础。与公知问诊技术相比，本发明的主要优点是能早期诊断。本发明可以适用于在高危患者中对抑郁症症状进行筛选，所述高危患者诸如已经发作过抑郁症的患者(复发检测)，或者 MI 后的患者，或者患有心功能不全的那些比非选定人群和由于其心脏疾病大概已经严密监护的患者经受抑郁症的风险更高的患者。

根据本发明,患者可以通过合算的方式在几天到几个月中接受连续的监护。该方法易于执行并且可以在患者的家中使用而没有由外部观察引起的额外压力。此外,接受诊断的患者不需要一直清醒,这进一步降低了压力。根据本发明,在不用卧床的部门或者在全科医生环境中门诊住院的次数可以显著减少。最后,抑郁症和抑郁症复发的早期诊断允许更多有效的治疗,导致更少的住院治疗,不能工作的日子更少,并且由此减少了花费。

本发明的这些和其它方面将进一步根据下列实施方式详细阐述,其在附加权利要求中限定。

在优选实施方式中,根据测得的患者活动和公知的活动轮廓之间的比较确定抑郁症。公知的活动轮廓可以通过抑郁症检测系统或者一些其它医学系统在更早的时间点(例如,在执行监护一年以前)记录的轮廓,或者该公知活动轮廓可以根据健康患者的标准轮廓在更早的时间点已经构成的。可选择地,公知的活动轮廓可以在实际监护过程中利用抑郁症检测系统获得。假设在该情况下,使用抑郁症检测系统的患者在至少几天或者几周的周期期间显示正常(非抑郁症)的活动轮廓。信号处理单元将该活动轮廓用作公知活动轮廓以寻找该公知(正常)活动轮廓和患者当前活动之间的偏差。换句话说,本发明是基于活动轮廓之间的不同的检测。

在另一个优选实施方式中,根据对测得的患者活动进行统计学分析来确定抑郁症。例如,在某个时间周期中每个小时都确定活动参数的平均或者标准偏差。除基于对比的技术之外还可以使用该统计学分析。

在本发明的再一个实施方式中,根据频率分析确定抑郁症。在诸如1小时、1夜、24小时等的特定时间周期中借助于快速傅立叶变换技术对来自加速度计的信号进行分析。活动信号的频率成分和/或波谱的能量密度在抑郁症复发的情况下发生改变。在又一个实施方式中,根据小波分析确定抑郁症。傅立叶分析包括将信号分解成不同频率的正弦波,而小波分析将信号分离成原始(或者母)小波的移位的和成比例(scaled)的版本。小波是平均值为零的有限持续时间的数学函

数。它们趋向于具有不规则的和不对称的波形。当信号包括不连续的、急速变化或者趋向性时小波分析比傅立叶分析更有优势。与傅立叶分析相比，小波分析能够检测不连续的时间的精确位置。

优选地，使用加速度计来感测患者的活动。使用加速度计尤其有利，因为它们很小，易于使用，可提供一到三个感测轴，并且便宜。优选地使用具有两个或者三个感测轴的加速度计，以便能获得在某个时间周期期间有关患者身体的位置的信息。这种信息优选地由信号处理单元使用，以便分析该测得的患者活动与公知活动轮廓之间的关系。

加速度计可以易于集成为小而方便的患者设备，或者甚至集成到其衣服中。可以使用任何类型的加速度计，例如摆式加速度计、振动加速度计、或者电磁加速度计。传感器可以作为腕部佩戴的、踝部佩戴的、或者躯干佩戴的设备。可选择地，该传感器可以集成到患者的衣服中，例如，内衣、长袖衬衫、短袜、或者腰带中。另一种替换方式是将传感器植入，例如，植入到患者的皮肤下。

在本发明的另外实施方式中，该抑郁症检测系统的所有基于患者的部件都集成在单个设备中。这进一步改善了易用性。抑郁症检测系统的各部件，尤其是信号处理单元，可以通过例如数据处理器等的硬件实现，或者作为设计用于执行数据处理的计算机程序实现，或者通过这两者的结合实现。

接口单元优选地包括显示器，例如，当检测到抑郁症时开启的发光二极管(LED)。在本发明的另一个实施方式中，用户接口包括无线数据通信系统，例如适于建立与个人计算机、移动电话、或者个人数字助理(PDA)等的通信链路的无线数据通信系统。如果在这种计算机、移动电话或 PAD 中电子地实现心理测量问卷，例如，Beck 抑郁症调查表或者 WHO-5 问卷，那么根据本发明的抑郁症检测系统获得的关于患者的额外信息可以用于支持基于问卷的关于抑郁症是否复发的判定。在又一个实施方式中，如果例如重复检测到指示抑郁症的轮廓，那么抑郁症检测系统的数据通信单元适于向患者的全科医生或者精神病医生发送信息，例如，E-mail 或者 SMS。

在本发明的又一实施方式中，来自患者设备的数据通过接口单元经由诸如移动电话或者因特网的数据通信链路发送到诸如服务器的外部计算机。至少一部分通常由信号处理单元执行的数据处理在该服务器上执行。该服务器向患者发送规律的，例如每日的反馈(例如，发送到患者移动电话上)，并且如果需要，还将反馈(例如，经由 E-mail)发送给患者的全科医生或者精神病医生。根据该实施方式，由于一部分数据处理在外部服务器或者等同设备中执行，可以将基于患者的设备尤其是信号处理单元设计得更加简单。

在本发明的另一个实施方式中，抑郁症检测系统还包括心电图(ECG)传感器单元和/或肌电图(EMG)传感器单元和/或眼动图(EOG)传感器单元，而信号处理单元适于使用这些关于患者的额外数据产生结果。ECG 信号，例如心率或者心率变化率，可以用于关于活动量度本身提高失眠和睡眠之间的区别。此外，ECG 信号产生一些表征抑郁症的参数，例如静息(resting)心率的提高、心率变化率的减少，以及响应于体位性(orthostatic)激发(challenge)的放大的心率。EMG 和 EOG 信号产生表征抑郁症的一些快速眼动(REM)睡眠参数，例如 REM 睡眠潜伏期的缩短、每晚 REM 睡眠的量比健康个体的更多，以及在夜晚期间的 REM 睡眠分布的变化(REM 睡眠从夜晚的第二半向第一半转变)。优选地，抑郁症检测系统适于使用这种 ECG、EMG 和/或 EOG 信号作为信号处理单元的数据输入，以便提供更精确的结果。为此，信号处理单元包括用于转换来自 ECG、EMG 和/或 EOG 传感器单元的数据的接口。可选择地，根据本发明的抑郁症检测系统局部或者全部集成到 ECG、EMG、或者 EOG 系统内。

在又一个实施方式中，通过合适的测量设备获得患者的体温并用作信号处理设备的输入信号，以便提供关于患者昼夜节律的额外信息。由于热起伏最小，优选地在患者的躯干附近测量温度。

在本发明的另一个实施方式中，观测患者的皮质醇水平。皮质醇是甾类激素。在大量经受抑郁症之苦的患者中显示有皮质醇水平的增加。优选地通过可以连接到抑郁症检测系统的内部传感器单元或者外部传感器单元执行皮质醇水平测试。在皮质醇水平测试中获得的结果

传送到信号处理单元，信号处理单元适于利用这些结果检测抑郁症。

在本发明的另一个实施方式中，用患者的语言能力特征作为抑郁症发作的额外指征。通过可以连接到抑郁症检测系统的内部传感器单元或者外部传感器单元对患者的语言能力进行分析，其中语言能力的声学特性(例如，基频、能量、讲话速度、调幅、共振峰、功率分布、以及其它因素)用作抑郁症的指示器。由传感器单元获得的结果被传送到信号处理单元。该信号处理单元适于将这些结果作为额外的输入参数进行处理。

附图说明

本发明的这些以及其它方面将在下文中通过举例的方式参考下列实施方式和附图描述，其中：

图 1 是使用根据本发明的系统的患者的示意图；

图 2 是示出根据本发明的系统的方框图。

附图标记列表

- 1 患者
- 2 基于患者的设备
- 3 活动度传感器单元
- 4 信号处理单元
- 5 用户接口
- 6 数据通信系统
- 7 数据通信链路
- 8 外部个人计算机
- 9 ECG 传感器单元
- 10 数据存储设备
- 11 数据处理器
- 12 显示单元

具体实施方式

图 1 示出由根据本发明的抑郁症检测系统监护的患者 1。该抑郁症检测

系统作为基于患者的、安装在身体上的设备 2 实现，并包括用于测量患者的活动的具有三个感测轴的加速度计 3，用于根据测得的患者活动与公知活动轮廓的比较产生结果的信号处理单元 4，以及适于依据该比较结果向患者提供信号的接口单元 5。基于患者的设备 2 集成到患者的内衣中并定位在患者的躯干附近。与另外的位置相比，诸如在患者腕部，由非相关的手臂运动导致的无用活动数据的量得以减少。出于说明目的，图中示出的基于患者的设备 2 被大大放大了。

如图 2 所示，加速度计 3 连接到信号处理单元 4，而信号处理单元 4 连接到用户接口 5，用户接口 5 包括数据通信系统 6，该数据通信系统适于使用蓝牙通信协议与外部个人计算机 8 建立无线数据通信链路 7。

加速度计 3 在较长的时间周期中测量患者的活动，例如，几个月。此外，通过外部 ECG 传感器单元 9 获得患者的心率。将该加速度计信号和该 ECG 信号传送到信号处理单元 4，其中它们被存储在数据存储设备 10 中。随后，通过在数据处理器 11 上执行专用的计算机程序，在信号处理单元 4 内产生大量活动轮廓。例如，考虑到例如静息期、诸如 REM 相位持续时间的睡眠特征，以及其它活动数据，由数据处理器 11 产生每天的活动轮廓。每个活动轮廓都存储在数据存储设备 10 中。

在预定的或者自动调整的时间间隔后，例如每周一次，将当前活动轮廓与单个在先活动轮廓或者许多在先活动轮廓相比较，从而信号处理单元 4 可以确定患者活动中的偏差。如果没有检测到这种偏差或者如果该偏差在特定阈值之下，产生“无抑郁症”的结果。该阈值可以预定义或者根据在先活动轮廓和/或其它参数自动调整。优选地，当前有效的阈值存储在数据存储设备 10 中。然后该“无抑郁症”信号由接口单元 5 传送到集成的显示单元 12，例如开启绿色的 LED。如果确定偏差超过阈值，产生“抑郁症”结果并传送到用户接口 5。随后，该“抑郁症”信号通过接口单元 5 传送到集成的显示单元 12，例如开启红色的 LED。可以使用移动电话、PDA，或者一些其它使用专用抑郁症-显示软件的外部显示单元来代替内部 LED 显示器。

在本发明的另一个实施方式中，信号处理单元 4' 在外部提供，例如，作为外部个人计算机 8 的一部分。在这种情况下，接口单元 5 适于经由无

线数据通信链路 7 将输入的加速度计信号和其它输入信号传送到外部信号处理单元 4'。借助于外部信号处理单元 4' 和外部存储单元 10' 可以在外部处理和存储测量数据、活动轮廓、以及进一步的随后结果。换句话说，基于患者的设备 2 仅仅包括加速度计 3 和接口单元 5，并由此可以以更小且更方便的方式设计。此外，可以大大降低能源的消耗，从而延长基于患者的设备 2 的运行时间。来自外部信号处理单元 4' 的抑郁症检测结果通过例如显示器提供给患者。

对本领域普通技术人员来说，应当明了的是本发明并不限于前述说明的实施方式的细节，并且本发明可以以其它特定形式实现，而不背离其精神或者实质特征。由此本实施方式应在各方面都被看作是说明性的而不是限制性的，本发明的范围由附加的权利要求限定而不是由前述说明限定，并且由此所有落入权利要求的等同的涵义和范围的所有变化也包括在其中。还应该明了的是词语“包括”并不排除其它元件或者步骤，词语“一”和“一个”也不排除多个，并且单个元件，例如计算机系统或者其它单元可以实现权利要求中所述多个器件的功能。权利要求中的任何附图标记不应解释为对权利要求所涉及范围的限制。

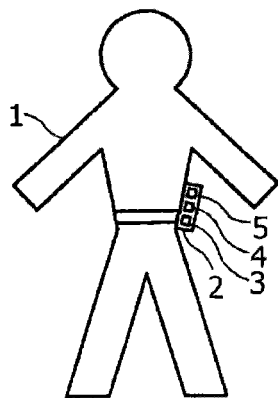


图1

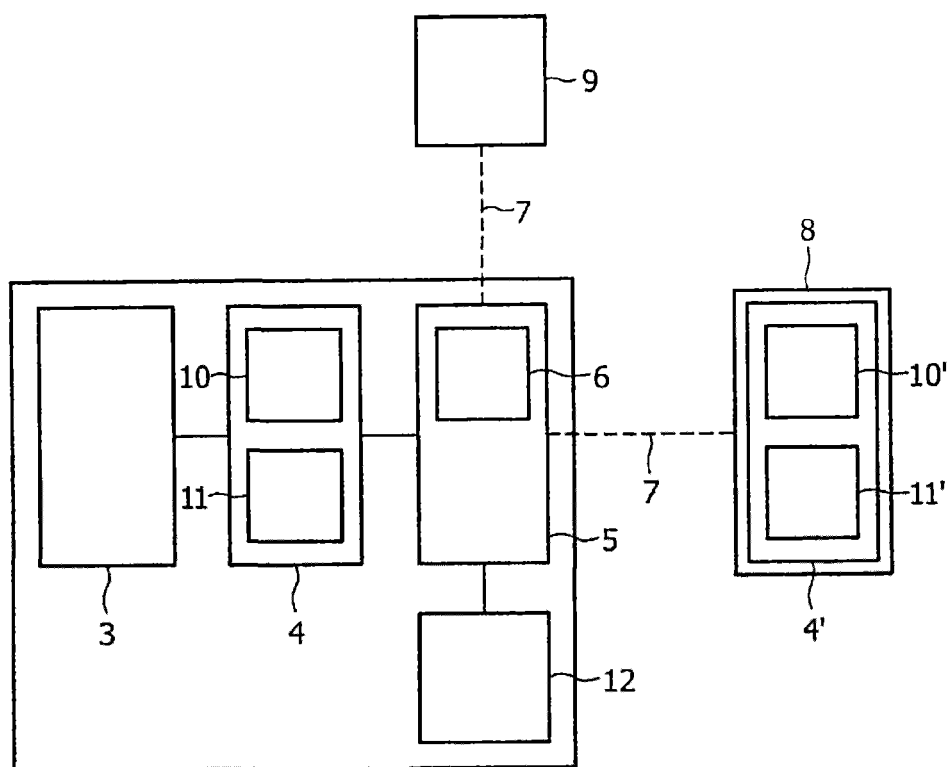


图2

专利名称(译)	抑郁症检测系统		
公开(公告)号	CN101060809A	公开(公告)日	2007-10-24
申请号	CN200580039943.4	申请日	2005-11-14
[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)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
[标]发明人	E璠约卡特 M佩尔孔 M哈里斯 C诺拉		
发明人	E·璠约卡特 M·佩尔孔 M·哈里斯 C·诺拉		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/11 A61B5/16		
CPC分类号	A61B5/16 A61B5/0002 A61B2562/0219 A61B5/165 A61B5/1118		
代理人(译)	王英		
优先权	2004106001 2004-11-23 EP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种抑郁症检测系统(2)。此外，本发明涉及检测抑郁症的方法，并且涉及计算机程序。为了提供用于抑郁症和抑郁症复发的客观量度，建议一种抑郁症检测系统，该系统包括基于患者的设备(2)，该设备使用适于测量患者活动的活动度传感器单元(3)并还包括适于根据测得的患者活动获得抑郁症检测结果的信号处理单元(4)。

