



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107249443 A

(43)申请公布日 2017. 10. 13

(21)申请号 201580073399.9

(22)申请日 2015.10.30

(30)优先权数据

62/087,870 2014.12.05 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.07.13

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/FI2015/050751 2015.10.30

(87)PCT国际申请的公布数据

WO2016/087709 EN 2016.06.09

(71)申请人 苹果公司

地址 美国加利福尼亚

(72)发明人 H·瑞闵恩 J·帕拉斯玛

M·瓦瑞斯

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 曹瑾

(51)Int.Cl.

A61B 5/024(2006.01)

A61B 5/11(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

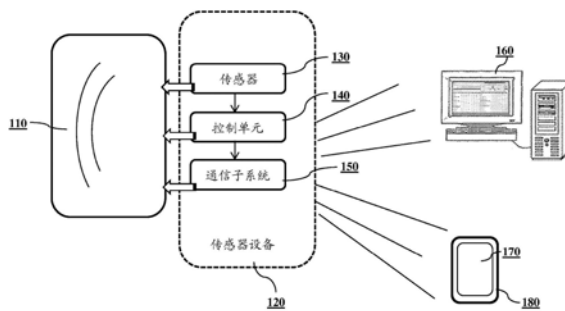
权利要求书4页 说明书13页 附图9页

(54)发明名称

睡眠测量计算机系统

(57)摘要

本发明公开了一种用于测量至少一个用户的睡眠的系统和方法。该系统通过将至少一个用户的睡眠参数从传感器设备20传送给第三方移动客户端应用170来提供测量。第三方移动客户端应用170能够自动推导睡眠开始时间,而无需用户指示睡眠开始。该系统被配置为通过利用传感器矩阵710检测床中多于一个用户的10次存在来测量多于一个用户的睡眠。



1. 一种睡眠测量计算机系统,包括至少一个传感器设备(120),所述传感器设备包括一个或多个传感器(130),所述至少一个传感器设备(120)被设置成安装到至少一个用户的床(110)中,其特征在于,

-所述至少一个传感器设备(120)适于与第三方移动客户端应用(170)通信,所述第三方移动客户端应用被配置为基于与所述至少一个传感器设备(120)的通信来测量所述至少一个用户的睡眠参数;并且

-所述第三方移动客户端应用(170)被配置为基于从所述至少一个传感器设备(120)和/或从移动用户终端(180)的任何其它外围设备或并入设备接收的数据来自动地推导睡眠开始时间,而无需所述用户指示睡眠开始,所述数据在所述移动用户终端(180)处被接收,所述第三方移动客户端应用(170)安装在所述移动用户终端上。

2. 根据权利要求1所述的睡眠测量计算机系统,其特征在于,所述睡眠测量被设置成在以下事件中的一者或多者单独或组合发生时开始:

-检测到所述用户进入所述床(110)上;

-当所述用户关灯时;

-所述移动用户终端进入所述一个或多个传感器(130)附近。

3. 根据权利要求1所述的睡眠测量计算机系统,其特征在于,所述睡眠测量被设置成在所述至少一个用户离开所述床(110)或移动用户终端移动远离所述传感器附近时自动结束。

4. 根据权利要求1所述的睡眠测量计算机系统,其特征在于,所述一个或多个传感器(130)被设置为压电薄膜传感器,并且一个或多个传感器(130)被设置为静态测量传感器。

5. 根据权利要求4所述的睡眠测量计算机系统,其特征在于,应变仪(210)被集成到所述一个或多个传感器(130)中。

6. 根据权利要求4所述的睡眠测量计算机系统,其特征在于,以交流电压30-60kHz激励的压电膜被集成到传感器设备(120)的所述一个或多个传感器(130)中,以引起所述压电薄膜中的移动。

7. 根据权利要求1所述的睡眠测量计算机系统,其特征在于,所述一个或多个传感器(130)集成有电容式测力单元(310,320),所述电容式测力单元包括置于两个金属电极膜之间的电容性泡沫材料,其中所述一个或多个传感器(130)被配置为集成到所述床的织物中。

8. 根据权利要求1所述的睡眠测量计算机系统,其特征在于,电容式接近传感器膜(410,420)被集成到所述一个或多个传感器(130)中。

9. 根据权利要求1所述的睡眠测量计算机系统,其特征在于,一个或多个热电偶(510,520)被集成到所述一个或多个传感器(130)中,所述一个或多个传感器(130)被启用以测量所述一个或多个热电偶之间的温度差,进一步地,其中温度差被设置成指示一个或多个用户的存在。

10. 根据权利要求1所述的睡眠测量计算机系统,其特征在于,电感式接近传感器(610,620)被集成到所述一个或多个传感器(130)中,以通过在所述一个或多个传感器(130)、用户和/或床周围产生AC磁场来检测至少一个人的存在。

11. 根据权利要求1所述的睡眠测量计算机系统,其特征在于,所述至少一个传感器设备(120)包括传感器矩阵(710),所述传感器矩阵被配置为置于床(110)的所述织物内,以检

测一个或多个用户在所述床(110)上的存在。

12. 一种由计算设备实施的睡眠记录方法,所述方法包括步骤,其特征在于:

-通过一个或多个传感器和/或通过所述移动用户终端(180)的任何其他外围设备或并入设备单独或组合地检测(820)用户的一个或多个睡眠事件的发生;

-发起(850)所述至少一个传感器设备(120)与第三方移动客户端应用(170)之间的通信信道;

-将睡眠参数从所述至少一个传感器设备(120)传送(860)给所述第三方移动客户端应用(170);

-基于从所述至少一个传感器设备(120)接收的所述睡眠参数来自动地推导(870)睡眠开始时间,而无需所述用户指示睡眠开始。

13. 根据权利要求12所述的由计算设备实施的睡眠记录方法,其特征在于,所述一个或多个睡眠事件包括以下中的一者或多者:

-至少一个用户进入床(110)上;

-至少一个用户开关灯;以及

-一个或多个移动设备存在于所述一个或多个传感器(130)附近。

14. 根据权利要求12所述的睡眠记录方法,其特征在于,所述睡眠记录被设置成在所述至少一个用户离开所述床(110)或移动用户终端移动远离所述传感器附近时自动结束。

15. 根据权利要求12所述的睡眠记录方法,其特征在于,所述一个或多个传感器(130)是压电薄膜传感器,并且一个或多个传感器(130)是静态测量传感器。

16. 根据权利要求12所述的睡眠记录方法,其特征在于,应变仪(210)被集成到所述一个或多个传感器(130)中。

17. 根据权利要求12所述的睡眠记录方法,其特征在于,所述一个或多个传感器(130)集成有电容式测力单元(310,320),所述电容式测力单元包括置于两个金属电极膜之间的电容性泡沫材料,其中所述一个或多个传感器(130)被配置为集成到所述床的织物中。

18. 根据权利要求12所述的睡眠记录方法,其特征在于,电容式接近传感器膜(410,420)被集成到所述一个或多个传感器(130)中。

19. 根据权利要求12所述的睡眠记录方法,其特征在于,一个或多个热电偶(510,520)被集成到所述一个或多个传感器(130)中,所述一个或多个传感器(130)被启用以测量所述一个或多个热电偶之间的温度差,进一步地,其中温度差指示一个或多个用户的存在。

20. 根据权利要求12所述的睡眠记录方法,其特征在于,电感式接近传感器(610,620)被集成到所述一个或多个传感器(130)中,以通过在所述一个或多个传感器(130)、用户和/或床周围产生AC磁场来检测至少一个人的存在。

21. 根据权利要求12所述的睡眠记录方法,其特征在于,以交流电压30-60kHz激励的压电膜被集成到传感器设备(120)的所述一个或多个传感器(130)中,以引起所述压电薄膜中的移动。

22. 根据权利要求12所述的睡眠记录方法,其特征在于,所述至少一个传感器设备(120)包括传感器矩阵(710),所述传感器矩阵被配置为置于床(110)的所述织物内,以检测一个或多个用户在所述床(110)上的存在。

23. 一种用于由计算设备记录用户的睡眠的计算机程序产品,所述计算机程序产品包

括其中存储有计算机可读程序代码部分的至少一个非暂态计算机可读存储介质,所述计算机可读程序代码部分包括指令,其特征在于,

-用户的一个或多个睡眠事件的发生被设置成单独地或组合地由一个或多个传感器和/或由所述移动用户终端(180)的任何其他外围设备或并入设备来检测(820);

-所述至少一个传感器设备(120)和第三方移动客户端应用(170)之间的通信信道被设置成被发起(850);

-从所述至少一个传感器设备(120)到所述第三方移动客户端应用(170)的睡眠参数被设置成被传送(860);

-基于从所述至少一个传感器设备(120)接收的所述睡眠参数的睡眠开始时间被设置成被自动地推导(870),而无需所述用户指示睡眠开始。

24. 根据权利要求23所述的用于记录睡眠的计算机程序产品,其特征在于,所述一个或多个睡眠事件包括以下各项中的一者或多者:

-至少一个用户进入床(110)上;

-至少一个用户开关灯;以及

-一个或多个移动设备存在于所述一个或多个传感器(130)附近。

25. 根据权利要求23所述的用于记录睡眠的计算机程序产品,其特征在于,所述睡眠记录被设置成在所述至少一个用户离开所述床(110)或者移动用户终端移动远离所述传感器时自动结束。

26. 根据权利要求23所述的用于记录睡眠的计算机程序产品,其特征在于,所述一个或多个传感器(130)被设置为压电薄膜传感器,并且一个或多个传感器(130)被设置为静态测量传感器。

27. 根据权利要求23所述的用于记录睡眠的计算机程序产品,其特征在于,应变仪(210)被集成到所述一个或多个传感器(130)中。

28. 根据权利要求23所述的用于记录睡眠的计算机程序产品,其特征在于,所述一个或多个传感器(130)集成有电容式测力单元(310,320),所述电容式测力单元包括置于两个金属电极膜之间的电容性泡沫材料,其中所述一个或多个传感器(130)被配置为集成到所述床(110)的织物中。

29. 根据权利要求23所述的用于记录睡眠的计算机程序产品,其特征在于,电容式接近传感器膜(410,420)被集成到所述一个或多个传感器(130)中。

30. 根据权利要求23所述的用于记录睡眠的计算机程序产品,其特征在于,一个或多个热电偶(510,520)被集成到所述一个或多个传感器(130)中,所述一个或多个传感器(130)被启用以测量所述一个或多个热电偶(310,320)之间的温度差,进一步地,其中温度差指示一个或多个用户的存在。

31. 根据权利要求23所述的用于记录睡眠的计算机程序产品,其特征在于,电感式接近传感器(610,620)被集成到所述一个或多个传感器(130)中,以通过在所述一个或多个传感器(130)、用户和/或床周围产生AC磁场来检测至少一个人的存在。

32. 根据权利要求23所述的用于记录睡眠的计算机程序产品,其特征在于,以交流电压30-60kHz激励的压电膜被集成到所述一个或多个传感器(130)设备中,以引起所述压电薄膜中的移动。

33. 根据权利要求23所述的用于记录睡眠的计算机程序产品,其特征在于,所述至少一个传感器设备(120)包括传感器矩阵(710),所述传感器矩阵被配置为置于床(110)的所述织物内,以检测一个或多个用户在所述床(110)中的存在。

34. 根据一个或多个前述权利要求所述的睡眠测量计算机系统,其特征在于,所述睡眠参数包括一个或多个参数,所述一个或多个参数包括:所述床上的用户存在、睡眠时间、鼾声的声级、心冲击图数据、呼吸率、心率、以及所述至少一个用户的骨骼肌运动。

35. 根据权利要求1所述的睡眠测量计算机系统,其特征在于,至少一个压电传感器被设置成基于由人进入床而引起的大信号脉冲来检测所述人上床。

36. 根据权利要求12所述的睡眠记录方法,其特征在于,床中的至少一个压电传感器基于由人进入床而引起的大信号脉冲来检测所述人上床。

37. 根据权利要求23所述的用于记录睡眠的计算机程序产品,其特征在于,所述计算机程序被配置为使用床中的至少一个压电传感器基于由人进入床而引起的大信号脉冲来检测所述人上床。

睡眠测量计算机系统

技术领域

[0001] 本发明涉及用于通过检测各种睡眠参数来测量睡眠的系统。更具体地讲，本发明涉及被配置为推导睡眠开始时间的睡眠测量计算机系统和方法。

背景技术

[0002] 一直认为良好的睡眠对于生命健康是至关重要的。不规则的睡眠习惯可能导致很多健康问题。某些睡眠障碍非常危险，并且可能影响人体的生理和心理机能。而且，即使小的睡眠质量改善在长的时间范围上也导致生命健康总体质量的显著改善。因此，有各种设备和测试可用于检测、监视和/或记录睡眠参数。

[0003] 申请人已经设计了一种睡眠测量产品，其涉及安装在iPhone上的应用，其经由蓝牙与置于睡眠用户床垫下面的传感器设备无线通信连接。在该系统中，用户通过按压移动电话触摸屏上的图标来指示其开始睡眠，并且系统因此开始测量。一致地，该图标在Apple iOS应用商店中公开提供的Beddit应用中也标记为“开始睡眠”。

[0004] 发明人的当前解决方案只使用压电传感器来测量人在床上的移动。

[0005] 美国专利申请US2014/0269224 A1公开了一种用于通过检测用户是醒着还是睡着了来确定小睡闹钟的必要性的系统。该系统确定当前用户何时睡着，但这样做是得益于用户以前何时实际上睡着的最新数据。该文献被并入此作为参考。当如现有技术中那样，整晚历史数据可供系统使用时，确定用户睡眠状态当然更容易。

[0006] 然而，没有任何可用的现有技术公开提供自动检测睡眠开始时间的任何方法。这是一个难题，因为需要相对于当晚的活跃用户来比较睡眠参数，或者如果与来自前一晚的数据进行比较，则数据可能未校准。

[0007] 而且，现有技术中可用的系统仅被设计成由单人使用，并且不能确定在睡眠床垫上存在多于一个人开始睡眠。

[0008] 鉴于以上论述，需要尚未实现的技术能够用于解决与现有技术相关联的一个或多个问题。

发明内容

[0009] 本发明涉及用于有效测量至少一个用户的睡眠的系统和方法。本发明公开了一种睡眠测量计算机系统，其包括被设置成安装到用户的床中的至少一个传感器设备。所述传感器设备包括被配置为单独或组合工作的一个或多个传感器。所述至少一个传感器设备还适于与第三方移动客户端应用通信，所述第三方移动客户端应用被配置为基于与所述至少一个传感器设备的通信来测量用户的睡眠参数。

[0010] 在本发明的一个实施方案中，所述第三方移动客户端应用被配置为基于从所述至少一个传感器设备接收的数据来自动地推导睡眠开始时间，而无需用户手动指示睡眠的开始。所述数据在移动用户终端处和/或从该移动用户终端的任何其他外围设备接收，第三方移动客户端应用安装在移动用户终端上。

[0011] 本发明的另一个目的是提供一种睡眠测量计算机系统,其被配置为自动地推导用户睡眠开始时间,而无需来自用户的任何执行支持来用于手动开启睡眠测量。

[0012] 在本发明的另一实施方案中,睡眠测量被设置成在一个或多个指示睡眠开始的事件单独或组合发生时开始。指示睡眠开始的一个或多个睡眠事件包括检测到用户进入床上、用户关灯和/或移动用户终端进入一个或多个传感器附近。

[0013] 在本发明的另一实施方案中,睡眠测量被设置成在至少一个用户从床上离开时自动结束。

[0014] 所述一个或多个传感器优选为进一步与一个或多个传感器元件集成的压电薄膜传感器,所述传感器元件包括但不限于应变仪、电容式传感器、接近传感器、热电偶、电感式传感器和受激压电薄膜传感器等。

[0015] 本发明的另外一个目的是提供一种用于测量至少一个用户的睡眠的睡眠记录方法。该方法开始于发起传感器设备和第三方移动客户端应用之间的通信信道。此外,传感器设备将睡眠参数传送给第三方移动客户端应用,并且第三方移动客户端应用基于从传感器设备接收的睡眠参数来自动地推导睡眠开始时间而无需用户指示睡眠开始。

[0016] 在本发明的其他实施方案中,传感器设备可将一个或多个睡眠参数传送给所述第三方移动客户端应用,包括床上用户的存在、时间、鼾声的声级、心冲击图数据、呼吸率、心率、用户睡眠时的骨骼肌运动等。

[0017] 本发明的另外一个目的是提供一种用于由计算设备记录至少一个用户的睡眠的计算机程序产品,包括其中存储有计算机可读程序代码部分的至少一个非暂态计算机可读存储介质。所述计算机可读程序代码部分包括被设置成实施前述睡眠记录方法的指令。

[0018] 根据本发明,一种睡眠测量计算机系统包括至少一个包括一个或多个传感器的传感器设备,所述至少一个传感器设备被设置成被安装到至少一个用户的床中,所述睡眠测量计算机系统的特征在于,

[0019] -所述至少一个传感器设备适于与第三方移动客户端应用通信,所述第三方移动客户端应用被配置为基于与所述至少一个传感器设备的通信来测量所述至少一个用户的睡眠参数;并且

[0020] -所述第三方移动客户端应用被配置为基于从所述至少一个传感器设备接收的数据自动地推导睡眠开始时间,而无需所述用户指示睡眠开始,所述数据在移动用户终端处和/或从所述移动用户终端的任何其他外围设备或并入设备接收,所述第三方移动客户端应用安装在移动用户终端上。

[0021] 根据本发明,一种用于由计算设备实施的睡眠记录方法包括以下步骤并且其特征在于,

[0022] -由一个或多个传感器单独或组合地检测用户的一个或多个睡眠事件的发生;

[0023] -发起所述至少一个传感器设备与第三方移动客户端应用之间的通信信道;

[0024] -将睡眠参数从所述至少一个传感器设备传送给所述第三方移动客户端应用;

[0025] -基于从所述至少一个传感器设备接收的所述睡眠参数来自动地推导睡眠开始时间,而无需所述用户指示睡眠开始。

[0026] 根据本发明,一种用于由计算设备记录用户睡眠的计算机程序产品包括其中存储有计算机可读程序代码部分的至少一个非暂态计算机可读存储介质,所述计算机可读程序

代码部分包括指令,其特征在于,

[0027] -用户的一个或多个睡眠事件的发生被设置成由一个或多个传感器单独或组合地检测;

[0028] -所述至少一个传感器设备与第三方移动客户端应用之间的通信信道被设置成被发起;

[0029] -睡眠参数被设置成被从所述至少一个传感器设备传送给所述第三方移动客户端应用;

[0030] -睡眠开始时间被设置成基于从所述至少一个传感器设备接收的所述睡眠参数自动地推导,而无需所述用户指示睡眠开始。

[0031] 根据本发明的一个实施方案,所述一个或多个传感器被布置形成要被放置在床织物内的传感器矩阵。优选地,所述传感器矩阵被启用以检测床上多于一个用户的存在。

[0032] 本发明的前述优点中的一部分或全部是通过被设置成检测在床上存在多于一个用户以用于测量所述至少一个用户的睡眠参数的传感器矩阵而获得的。

[0033] 此外并且参考获得前述优点的实施方案,本发明的最佳模式据信是由以下实施方案表示,在该实施方案中,一个或多个薄膜压电传感器与众多不同类型的静态传感器(即应变仪传感器和电容式测力单元传感器和电容式接近传感器和热电偶和电感式接近传感器)集成。在最佳模式中每种类型的传感器可以有多个也可以只有一个。在最佳模式中,传感器设备被设置成与第三方移动客户端应用通信,该应用被安排用于由传感器和/或其他测量自动确定睡眠开始,而用户无需手动地指示其何时开始睡眠。薄膜压电传感器(动态测量技术)与多个不同的静态测量技术的组合是特别优选的。这是因为,静态测量(有用户压在床上)在与动态(有人在床上动)结合时就允许计算机系统在不接收任何来自用户自身的输入的情况下准确地确定用户实际上何时开始睡眠。最佳模式中的改进的传感器技术优选地允许系统还自动地检测和区分用户上床(即关灯并躺在床上)和用户躺在床上睡着的时间点。在最佳模式中,在自动检测到用户在床上或用户睡着或以上二者之后,自动开始记录睡眠数据,并且躺在床上的时间和睡着的时间优选被区分并显示给用户。

附图说明

[0034] 以下将参考根据附图的示例性实施方案更详细地介绍本发明,在附图中:

[0035] 图1示出了根据本发明的包括适于与第三方移动客户端应用170通信的传感器设备120的睡眠测量计算机系统10的一个实施方案。

[0036] 图2示出了根据本发明的具有集成有压电薄膜传感器的应变仪210的睡眠测量计算机系统的一个实施方案20。

[0037] 图3示出了根据本发明的具有集成有压电薄膜传感器的电容式测力单元传感器310的睡眠测量计算机系统的一个实施方案30。

[0038] 图4示出了根据本发明的具有集成有压电薄膜传感器的电容式接近传感器410的睡眠测量计算机系统的一个实施方案40。

[0039] 图4B示出了根据本发明的具有集成有具有不同电极设计的压电薄膜传感器的电容式接近传感器410的睡眠测量计算机系统的一个实施方案41。

[0040] 图5示出了根据本发明的具有集成有压电薄膜传感器的热电偶510的睡眠测量计

计算机系统的一个实施方案50。

[0041] 图6示出了根据本发明的具有集成有压电薄膜传感器的电感式接近传感器610的睡眠测量计算机系统的一个实施方案60。

[0042] 图7示出了根据本发明的具有用于检测在床上存在多于一个用户以用于至少一个用户的睡眠测量的传感器矩阵710的睡眠测量计算机系统的一个实施方案70。

[0043] 图8示出了例示根据本发明当用户在床上时一个实施方案80中的一种睡眠记录方法的流程图。

[0044] 图9示出了例示根据本发明当多于一个用户在床上时另一实施方案90中的一种睡眠记录方法的流程图。

[0045] 本说明书中在上文和下文中所述的本发明的特征是参考以上概述的附图来进行描述。附图中示出的附图标记可在一个或多个地方使用以指示所标引元件之间的功能关系。一些实施方案在从属权利要求中进行描述。

具体实施方式

[0046] 应当指出的是,本文使用的术语“一个”或“一种”可被限定为一个或者多于一个。本文使用的术语“另一”被限定为至少第二或更多。本文使用的术语“包括”和/或“具有”被限定为“包含”,即开放式连接词。

[0047] 此外,本文所述的特征、功能和机制不限于任何特定序列,并且与其相关的框或状态可在适当的其他序列中执行。例如,所述框或状态可按与具体公开的顺序不同的顺序执行,或者多个框或步骤可结合成单个框或步骤。

[0048] 参考图1,根据本发明的实施方案,示出了睡眠测量计算机系统10。睡眠测量计算机系统10包括安装到床110中的至少一个传感器设备120,以检测至少一个用户的至少一个睡眠参数。传感器设备120还包括一个或多个传感器130、控制单元140和通信子系统150。传感器设备120的一个或多个传感器130优选是被配置为单独工作或者与类似类型传感器或不同类型的各种其他传感器结合工作的压电薄膜传感器。传感器设备120还被设置成与安装在计算设备上的第三方移动客户端应用170通信。在本发明的一个实施方案中,计算设备是被设置成与传感器设备120通信并测量至少一个用户的睡眠参数的移动用户终端180。

[0049] 在本发明的另一实施方案中,计算设备是计算机系统160。在本发明的其他实施方案中,计算设备可以是任何设备,包括但不限于移动电话、平板电脑、个人计算机以及目前已知或以后开发的任何其他设备。

[0050] 在本发明的另外一个实施方案中,通信子系统150被配置为使得能够实现至少一个传感器设备120与存储在移动用户终端180上的第三方移动客户端应用170之间的通信。通信在通信子系统发起传感器设备120与移动用户终端180之间的通信信道时开始。通信子系统150被配置为利用有线或无线网络,可包括但不限于CDMA、GSM、UMTS、HSPA、EV-DO、EV-DO rev.A、3 GPP LTE、WiMAX、Wi-Fi、蓝牙、低功耗蓝牙、互联网、电话、或包括其组合的其他通信形式。

[0051] 在本发明的另一个实施方案中,第三方移动客户端应用170被设置成基于从至少一个传感器设备120接收到第三方移动客户端应用170所安装于的移动用户终端180和/或从所述移动用户终端的任何其他外围设备接收的数据来自动地推导睡眠开始时间,而无需

所述用户主动指示睡眠开始。

[0052] 根据本发明的一个实施方案,睡眠参数是包括但不限于以下各项的参数:床上的用户存在、时间、鼾声的声级、心冲击图数据、呼吸率、心率、用户、传感器和/或移动用户终端附近的光和/或强度、以及至少一个睡眠用户的骨骼肌运动等。光电检测器可置于移动用户终端或传感器设备上/中,以检测光强度,例如在所选实施方案中当房间中的灯被关闭时的事件。在一些实施方案中,可以使用移动用户终端中已经存在的光电检测器,例如与显示器的亮度控制相关联的检测器。类似地,可在移动用户终端中或在传感器设备中实现声音检测器,以检测声强度级。通常在睡眠开始时有一段时间没有声音,之后鼾声可能开始。在一些实施方案中,移动用户终端中的现有麦克风用于检测声级。例如,在一些实施方案中,麦克风输入信号由第三方应用经由API(应用程序接口)或以其他方式读取以确定声级。

[0053] 在本发明的另一个实施方案中,传感器设备在特定时间测量从一个或多个传感器获得的信号并在特定时间将数据发送给通信中心站(例如用户的移动设备)。通信中心站可以是个人计算系统,也可以是中央计算机系统。

[0054] 应该指出的是,实施方案10的任何特征、阶段或部件可在根据本发明的两个或更多个实施方案的组合中与实施方案20、30、40、41、50、60、70、80、和/或90中的任何实施方案自由地交换和组合。

[0055] 在以下图2至图9中,应变仪和所有以下其他测量方法相对于压电测量具有优点,因为它们能够检测人的静态存在,这与只能检测动态现象的压电测量不同。静态存在指示非常优选地被用于推导睡眠开始时间。这些传感器除了压电测量之外在本申请中被称为静态测量传感器。

[0056] 压电测量对于动态现象具有优异的灵敏度,因此是生命体征检测和睡眠测量的主要方法。即使没有静态存在检测能力,压电输出的变化性在一些实施方案中也被用作存在指示,因为人体从来不会完全静止。

[0057] 目前设想本发明的优选实施方案存在于压电测量与参考图2至图9和实施方案20至90所述的其他测量技术中任何测量技术的组合中。然而,根据本发明,其他实施方案也可以是有益且实用的。

[0058] 参考图2,在本发明的实施方案20中,应变仪210被图示为集成到传感器设备120的一个或多个传感器的膜中。应变仪210用于通过检测由于人的存在而导致的传感器的静态挠度来检测用户220在床上的身体运动的状态。集成到压电传感器中的应变仪210可测量由于用户220的呼吸和/或其他身体移动而发生的振动信号。如图2所示,传感器设备120可包括与一个或多个传感器集成的其他应变仪250,以检测睡眠参数。

[0059] 在一些实施方案中,应变仪传感器被布置在用户床垫的弹性织物上,使得由于心跳和/或呼吸而导致的用户胸部运动产生波动的应变仪信号。来自应变仪的直接信号可被传送给第三方移动客户端应用170,以便监测心跳和呼吸。

[0060] 根据本发明的另一实施方案,应变仪210被设置在压电薄膜传感器中。一般来讲,应变仪210由能够与压电薄膜传感器的薄膜结合的柔性膜构成。然而,根据本发明的另外一个实施方案,两个或更多个应变仪210,250被设置在压电薄膜传感器中。这就提供了更高的灵敏度来测量睡眠参数。这具有用户的静态存在变得可用的优点。例如,如果检测到应变仪信号高度波动,则第三方移动客户端应用170可认为出现了严重的健康问题。

[0061] 应该指出的是,实施方案20的任何特征、阶段或部件可在根据本发明的两个或更多个实施方案的组合中与实施方案10、30、40、41、50、60、70、80、和/或90中的任何实施方案自由地交换和组合。

[0062] 在图3所示本发明的另一实施方案30中,一个或多个传感器与包括置于两个金属电极膜之间的电容性泡沫材料的一个或多个电容式测力单元310,320集成。在一些实施方案中,与一个或多个传感器集成的电容式测力单元310,320被进一步配置成被集成到床的织物中。在本发明的一个实施方案中,电容式测力单元310,320包括放置在两个金属电极膜之间的厚度为1.0mm的电容性泡沫材料。

[0063] 在一个示例性实施方案中,两个电容式测力单元310,320可安装在用户床的顶部中间和底部中间处或附近,以通过检测床上的重量增加来检测用户的存在。各种算法可利用电容式测力单元310,320的各种组合来检测床上用户220的重量、用户从床上离开、以及在床上存在多于一个用户220。电容式测力单元的输出信号通常可被设置成电压或电流电平输出,在一些实施方案中可被数字化以供传感器设备120的控制单元处理并被进一步传送给第三方移动客户端应用170。

[0064] 应该指出的是,实施方案30的任何特征、阶段或部件可在根据本发明的两个或更多个实施方案的组合中与实施方案10、20、40、41、50、60、70、80、和/或90中的任何实施方案自由地交换和组合。

[0065] 在并未按比例绘制的示意图图4所示的本发明的另一实施方案40中,电容式接近传感器膜410,420被集成到一个或多个传感器中。实践中,膜非常薄,厚度通常为几毫米,如为接近传感器膜420,410所示。电容式接近传感器膜410,420用于检测用户和/或移动终端在一个或多个传感器附近的存在。例如,用户220的存在改变所检测的至少一个电容式接近传感器膜410,420的电通量场线。通常,电通量密度在用户220位于电容式接近传感器膜410,420上方时增大。所述技术类似于触摸屏传感器。根据本发明,可使用一个电容式接近传感器膜410或多个电容式接近传感器膜410,420。

[0066] 在本发明的实施方案中,传感器设备120包括容纳在床的床垫内的两个电容式接近传感器410,420;这两个电容式接近传感器410,420还与传感器设备120的控制单元互连。控制单元感测因为在一个或多个传感器附近存在和不存在用户220而通过一个或多个传感器内的介电偏移引起的电容式接近传感器内的电容或阻抗值的变化。

[0067] 在本发明的一个优选实施方案中,一个或多个传感器是压电薄膜传感器。可采用各种算法来持续地分析和优化从传感器设备120接收和由传感器设备120生成的信号。这样,睡眠测量计算机系统定义电容值参数,借此解释用户220是否存在于接近传感器附近。这样,第三方移动客户端应用170确定在床上用户的存在或不存在。另外,通过检测存在多于一个用户,算法可被用于测量多于一个用户的睡眠。例如,如果电容值参数比为这一个用户检查的参数高,则第三方移动客户端应用170可确定在一个或多个传感器附近存在多于一个用户。

[0068] 根据本发明将电容式接近传感器并入压电薄膜传感器中,由此产生在同一传感器膜中具有动态和静态检测能力的传感器膜。根据本发明,这两种传感器类型单独地、分开地或组合地也可与床、床垫或任何织物集成。在电容式接近传感器和压电薄膜传感器集成的一个优选实施方案中,在电容测量中使用压电传感器的电极。这个特征允许实现双重模式

(静态和动态)传感器设备和传感器膜的简单的集成设计。静态存在简单地通过以特定间隔用所述电极产生电场并测量阻抗(即介电特性)是否随着人引入到床上而变化来进行测量。还可能的是,根据本发明,为静态电容测量传感器提供不同专用电极。

[0069] 应该指出的是,实施方案40的任何特征、阶段或部件可在根据本发明的两个或更多个实施方案的组合中与实施方案10、20、30、41、50、60、70、80、和/或90中的任何实施方案自由地交换和组合。

[0070] 图4B示出了图4的传感器设置的另选实施方案。在该实施方案中,传输和接收电极都与压电薄膜传感器集成,该传感器被安装在床中。

[0071] 在图5所示的本发明的另一实施方案50中,一个或多个热电偶510,520被集成到一个或多个传感器中。在本发明的该实施方案中,传感器设备120的一个或多个传感器被启用以测量一个或多个热电偶510,520和传感器设备120之间的温度差。热电偶的端子之间的温度差指示存在一个用户220或多于一个用户。

[0072] 在一些实施方案中,传感器设备120在床外部,从而T2接近房间的环境温度。这个布置排除了由环境温度变化导致的不期望的干扰。通过将差T1-T2加到传感器设备120处的绝对温度来计算点T1处的绝对温度,传感器设备120处的绝对温度是以传感器设备120内单独的绝对温度计来测量的。

[0073] 根据本发明,优选将一个或多个热电偶510,520温度与环境温度T2进行比较。然而,有时可以使用T1和T3处的绝对温度来确定是有一个还是多个人在床上睡眠。

[0074] 温度变化较大可以指示双人床只有一半被占用,而都接近人体温度37摄氏度的两个测量的差异小可以指示两个人在双人床上睡眠。通常,接近37摄氏度的温度指示有人在一个热电偶正上方。对于有两个热电偶在双人床的两侧的情况,所述信息可被用于确定是没有人、有两个人、还是只有一个人是在床的左侧或右侧。

[0075] 根据一示例性实施方案,在本文中提供了被并入一个或多个薄膜压电传感器中的热电偶膜,其能够检测用户的床内的多点处的温度。可采用各种算法来检查温度变化,以用于检测至少一个用户的存在以及用于记录至少一个用户的睡眠的目的。在某些情况下,例如当用户改变姿势或者从床上离开时,温度的改变也被第三方移动客户端应用170测量。因此,当检测到温度改变时,本发明将确定这个改变是否是由于运动,即用户220出现在床上或从床上离开。另外在一些实施方案中,当温度超过预定义或动态阈值时,本发明可确定其是否是由于用户220出现在床上引起的。

[0076] 此外,本发明的一些实施方案可被用于利用热电偶记录用户的温度以监测用户在睡眠阶段中的健康状况。这尤其是在患者发烧的情况下可能是感兴趣的。

[0077] 应该指出的是,实施方案50的任何特征、阶段或部件可在根据本发明的两个或更多个实施方案的组合中与实施方案10、20、30、40、41、60、70、80、和/或90中的任何实施方案自由地交换和组合。

[0078] 在图6所示的本发明的另一实施方案60中,电感式接近传感器610被集成到传感器设备120的一个或多个传感器中,以通过在一个或多个床、用户、传感器和/或传感器设备120周围产生AC磁场来检测至少一个用户220的存在。用户220的存在生成涡流损耗。电感式接近传感器610,620被启用以检测由于用户220进入或离开一个或多个传感器附近而引起的电磁场变化。

[0079] 在本发明的另一实施方案中,传感器中的压电膜由外部电源激励,从而导致压电膜振动。通常,压电膜由频率为30–60kHz的交流电压或电流来驱动。

[0080] 压电膜被集成到一个或多个传感器中以引起压电薄膜传感器的薄膜中的移动,该移动是由频率为30–60kHz的交流电压或电流导致的。在该实施方案中,受激压电薄膜传感器元件被置于床的床垫中。移动的传感器的动生阻在移动的传感器自由移动时以及在人的身体在其顶上时变化。人的重量导致运动阻尼。

[0081] 通过在以AC电压或电流激励压电膜时测量压电膜的阻抗来检测动生阻的变化。这些膜传感器在外观上与图2所示的压电膜类似。同一膜可被用于睡眠测量,并且顺次以交流电压激励。

[0082] 在本发明的另外一个实施方案中,以交流电压30–60kHz激励的压电膜被集成到一个或多个传感器中以引起压电薄膜传感器的薄膜中的移动。在该实施方案中,受激压电薄膜传感器元件被置于床的床垫中。一个或多个传感器被用于检测小的机械移动。用户220可具有由于血压变化和肌肉运动等而产生的某些低频移动。在本发明的该实施方案中,第三方移动客户端应用170可确定用户220身体中的血压和其他低频变化。在一个实施方案中,两个受激压电膜传感器可被配置用于非侵入式速度类型血压监测。

[0083] 应当指出的是,图6中的磁体未按比例绘制,并且在大多数实施方案中,线圈会是平面的,从而得到平面传感器,这是传感器的优选形状。

[0084] 应该指出的是,实施方案60的任何特征、阶段或部件可在根据本发明的两个或更多个实施方案的组合中与实施方案10、20、30、40、41、50、70、80、和/或90中的任何实施方案自由地交换和组合。

[0085] 在图7所示的本发明的另一实施方案70中,至少一个传感器设备120包括传感器矩阵710,其被配置为置于床110的织物内,以检测一个或多个用户在床110上的存在。传感器矩阵710可被设计具有在先前实施方案中所公开的一个或多个传感器,以用于检测各种睡眠参数。传感器矩阵710可被拉伸来贴合整个床,使得其可以有效地检测床上任何地方一个或多个用户的存在。

[0086] 在本发明的一示例性实施方案中,传感器矩阵710被装配在床的床垫下方。在本发明的其他一些实施方案中,传感器矩阵710是能够印刷在用户床垫上的薄膜传感器的矩阵。传感器设备120被启用以将从传感器矩阵收集的睡眠参数传送给第三方移动客户端应用170。

[0087] 应该指出的是,实施方案70的任何特征、阶段或部件可在根据本发明的两个或更多个实施方案的组合中与实施方案10、20、30、40、41、50、60、80、和/或90中的任何实施方案自由地交换和组合。

[0088] 如图8所示,本发明的实施方案80公开了一种由计算设备实施的睡眠记录方法。

[0089] 该方法开始于步骤810。该方法可在移动用户终端中始终执行,例如使得步骤810以及可能任意数量或所有的后续步骤在第三方应用未在移动用户终端的操作系统中打开的情况下进行。

[0090] 在步骤820处,根据上文公开的实施方案的一个或多个传感器检测一个或多个睡眠事件的发生。睡眠事件可包括一个或多个事件,包括检测到用户进入到床上、检测到用户开灯、以及检测到移动设备在一个或多个传感器的附近。

[0091] 在下一步骤830中,至少一个传感器设备120检测到用户进入到床上。这通常是由前面参考图1至图7中的实施方案10至70所述的压力传感器来检测的。

[0092] 然后在步骤840中,至少一个传感器设备120检测到用户关灯。这通常通过读取来自光电检测器的任何光强级测量来实现,光电检测器可布置到传感器设备中或者布置到移动用户终端中。在一些实施方案中,相机API允许第三方应用读取相机光电检测器检测的光强度数据,并且该数据被用于确定在用户、传感器设备和/或床周围是否已经关灯。

[0093] 类似地,如果步骤840由声级检测测量替代或补充,则移动电话的麦克风的API在一些实施方案中可被用来将移动用户终端周围的声级读入到第三方应用中。

[0094] 在步骤850中,在一个或多个传感器附近检测移动设备的存在。在一些实施方案中,经由低功耗蓝牙工作的iBeacon技术可被用于确定传感器设备与移动用户终端之间的接近和/或距离。

[0095] 然后在步骤860处,计算设备发起至少一个传感器设备120与第三方移动客户端应用170之间的通信信道。这通常也是无线地,优选经由低功耗蓝牙来建立。

[0096] 在步骤870处,至少一个传感器设备120将睡眠参数传送给第三方移动客户端应用170。该数据优选承载于无线连接上,无线连接通常为如前所述优选为低功耗蓝牙的无线电连接或者可以是任何其他无线和/或无线电连接诸如WIFI或蜂窝。

[0097] 在另一步骤880中,第三方移动客户端应用170基于从至少一个传感器设备120接收的睡眠参数自动地推导睡眠开始时间,而无需用户指示睡眠开始。这在长的时间范围上具有很大的操作优点。用户未获得其睡眠数据的最常见原因就是用户忘记对其进行记录。而且,即使用户记得打开睡眠记录,这也是增大用户每天负担的一项执行任务。

[0098] 在步骤890中,用户从床上离开,这个离开被检测到,然后睡眠测量停止。

[0099] 应该指出的是,实施方案80的任何特征、阶段或部件可在根据本发明的两个或更多个实施方案的组合中与实施方案10、20、30、40、41、50、60、70、和/或90中的任何实施方案自由地交换和组合。

[0100] 在本发明另一实施方案90中,如图9所示,本发明提供了一种用于记录多于一个用户的睡眠的方法。

[0101] 方法900开始于步骤910处。该方法可在移动用户终端中始终执行,例如使得步骤910以及可能任意数量或所有的后续步骤在第三方应用未在移动用户终端的操作系统中打开的情况下进行。

[0102] 在步骤920中,根据上文公开的实施方案的一个或多个传感器检测一个或多个睡眠事件的发生。睡眠事件可包括一个或多个事件,包括以传感器矩阵检测到多于一个用户进入到床上、检测到至少一个用户开灯、以及检测到一个或多个传感器附近的移动设备。

[0103] 在下一步骤930中,在床上检测到至少一个用户的进入。这通常是由前面参考图1至图7中的实施方案10至70所述的压力传感器来检测的。

[0104] 在另一步骤940中,至少一个用户关灯被检测到。这通常通过读取来自光电检测器的任何光强级测量来实现,光电检测器可布置到传感器设备中或者布置到移动用户终端中。在一些实施方案中,相机API允许第三方应用读取相机光电检测器检测的光强度数据,并且该数据被用于确定在用户、传感器设备和/或床周围是否已经关灯。

[0105] 类似地,如果步骤940由声级检测测量替代或补充,则移动电话的麦克风的API在

一些实施方案中可被用来将移动用户终端周围的声级读入到第三方应用中。

[0106] 在步骤950中,在一个或多个传感器附近检测到移动设备的存在。在一些实施方案中,经由低功耗蓝牙工作的iBeacon技术可被用于确定传感器设备与移动用户终端之间的接近和/或距离。

[0107] 在下一步骤960中,通常为移动用户终端的计算设备发起至少一个传感器设备120与第三方移动客户端应用170之间的通信信道。这通常也是无线地,优选经由低功耗蓝牙而在计算设备和传感器设备之间建立。

[0108] 在步骤970中,至少一个传感器设备120将睡眠参数传送给第三方移动客户端应用170。该数据优选承载于无线连接上,无线连接通常为如前所述优选为低功耗蓝牙的无线电连接或者可以是任何其他无线和/或无线电连接诸如WIFI或蜂窝。

[0109] 在另一步骤980中,第三方移动客户端应用170基于从至少一个传感器设备120接收的睡眠参数来自动地推导至少一个用户的睡眠开始时间,而无需至少一个用户指示睡眠开始。这在长的时间范围上具有很大的操作优点。用户未获得其睡眠数据的最常见原因就是用户忘记对其进行记录。而且,即使用户记得打开睡眠记录,这也是增大用户每天负担的一项执行任务。

[0110] 在步骤990中,一个用户从床上离开,这个离开被检测到,然后对于离开的用户,睡眠测量停止。在一些实施方案中,对于仍然在床上的用户可以继续睡眠测量。

[0111] 本发明的一个实施方案提供了一种用于由计算设备记录至少一个用户的睡眠的计算机程序产品。计算机设备包括其中存储有计算机可读程序代码部分的至少一个非暂态计算机可读存储介质。计算机可读程序代码部分包括用于实施前述睡眠记录方法的指令。上述示例性方法通常存储在计算机可读存储介质上,计算机可读存储介质可以是任何能存储供计算机系统、移动计算机系统和/或其他计算机系统使用的代码的设备。计算机可读存储介质包括但不限于易失性存储器、非易失性存储器、磁性和光学存储设备,诸如磁盘驱动、磁带、CD光盘、DVD数字多功能光盘或数字视频光盘、或现在已知或以后开发的能够存储代码的其他介质。

[0112] 此外,本文所描述的方法可在硬件模块或装置上实施。这些模块或设备可以包括但不限于专用集成电路ASIC芯片、现场可编程门阵列FPGA、在特定时间执行特定软件模块或一段代码的专用或共享处理器、和/或其他已知或以后开发的可编程逻辑设备。当硬件模块或装置被激活时,它们执行包括在其中的方法和过程。

[0113] 应该指出的是,本发明可用于在没有用户输入的情况下自动地检测:a) 用户上床的时间和/或b) 用户在床上睡着的时间。对a) 或b) 或这二者的自动检测可用于开始将传感器数据自动记录到数据存储设备中以用于睡眠测量。根据本发明,数据存储设备可在传感器中,在移动用户终端中和/或在计算机网络上。

[0114] 应当指出的是,在本发明的一些实施方案中,移动用户终端的位置可被用作用户位置的代替物,并且该位置被用于确定用户存在于例如床上方或传感器上方或以其他方式在附近的位置处。在本发明的一些实施方案中,移动用户终端的位置是从一个或多个iBeacon、一个或多个WIFI基站、蜂窝网络基站或卫星系统诸如GPS获得的。在其中传感器兼容与iBeacon基站、WIFI基站、蜂窝基站和/或基于卫星的定位系统诸如GPS通信的那些实施方案中,也可使用相同或类似的定位方案来定位传感器设备。在本发明的一些实施方案中,

前述位置数据可以仅用于发起在没有用户输入的情况下的自动睡眠数据测量。

[0115] 还应当指出的是,本发明的实施方案中的任何实施方案可将空气含湿量和/或空气湿度检测器作为床中/上的传感器。通常,在床上存在睡眠用户会由于例如出汗、呼吸等而增大空气湿度。空气湿度的变化在一些实施方案中可用于检测用户睡眠的开始,因此空气湿度的变化可被配置为在没有用户输入的情况下开始自动记录睡眠测量数据。已知人的睡眠周期影响体温,这又影响用户最附近的湿度。因此,湿度测量可以在自动检测用户在床上何时睡着中被使用。另外,湿度测量也可在记录夜间睡眠数据以更准确地定义用户睡眠周期中被使用。

[0116] 应该指出的是,实施方案90的任何特征、阶段或部件可在根据本发明的两个或更多个实施方案的组合中与实施方案10、20、30、40、41、50、60、70、和/或80中的任何实施方案自由地交换和组合。另外应该指出的是,任何实施方案10、20、30、40、41、50、60、70、80、和/或90的任何特征、阶段或部件可在根据本发明的两个或更多个实施方案的组合中与实施方案10、20、30、40、41、50、60、70、80、和/或90中的任何实施方案自由地交换和组合。

[0117] 本发明的前述优点的一部分或全部是通过被设置成检测床上多于一个用户的存在以用于睡眠测量的传感器矩阵而获得的。传感器矩阵可置于弹性织物中,从而织物可拉伸以跨整个双人床的宽度或者只是其一部分。其优点在于,传感器可以多个宽度适当地安装到床上。本发明的最佳模式据信是由以下实施方案表示,在该实施方案中,一个或多个薄膜压电传感器与众多不同类型静态传感器(即应变仪和电容式测力单元传感器和电容式接近传感器和热电偶和电感式接近传感器)集成。在最佳模式中每种类型的传感器可以有多个也可以只有一个。

[0118] 另外,本发明的另一优选模式是,睡眠参数由与一个或多个传感器元件集成的一个或多个传感器检测,所述传感器元件包括但不限于应变仪、电容式传感器、接近传感器、热电偶、电感式传感器、受激压电膜及其组合。第三方移动客户端应用170被启用以利用传感器元件检测的一个或多个睡眠参数来记录至少一个用户的睡眠。在确定一个或多个睡眠参数中使用的上述传感器元件的组合使睡眠测量计算机系统能够更准确地测量至少一个用户的睡眠。另外,使用各种算法来分析至少一个用户的睡眠并利用各种睡眠参数的组合来确定所述用户的准确睡眠开始时间。第三方移动客户端应用170被配置为分析睡眠并推导至少一个用户的睡眠开始时间而无需用户指示睡眠开始。

[0119] 在本发明的一些其他实施方案中,第三方移动客户端应用170可被配置为通过测量至少一个用户的一个或多个睡眠参数来确定用户的睡眠时间、睡眠周期和健康相关数据,而无需任何执行支持用于开始睡眠测量。第三方移动客户端应用170还可被配置为生成一个或多个用户的睡眠报告。第三方移动客户端应用170还可将用户睡眠报告传送给一个或多个中央中心站诸如医院和诊所。第三方移动客户端应用170还可被配置为将用户睡眠数据与一个或多个移动应用共享以用于进一步分析。

[0120] 应当指出的是,在本发明的一些实施方案中,移动用户终端180可包括用户终端及其附件,例如Apple Computers的iPhone和Apple Watch。也就是说,移动用户终端180应当被理解为包括各自单独的或者组合的平板电脑、移动电话和/或腕式计算机,诸如Apple Watch。本发明的移动用户终端180也可具有分布在多个设备上的第三方移动客户端应用软件170,例如,iPhone和Apple Watch具有分布在彼此之间的软件。换句话讲,根据本发明,第

三方移动客户端应用170可独立安装在腕式计算机(例如Apple watch)中并能在其中操作,或者独立安装在移动电话(例如iPhone)中并能在其中操作,或者第三方移动客户端应用170可以既有部分安装在腕式计算机180中和/或能在其中操作,又有部分安装在移动电话180中和/或能在其中操作。

[0121] 在本发明的一些实施方案中,区分指示睡眠意图的事件和指示实际睡眠开始的事件。例如,在一个实施方案中,床具有压电和/或电容式传感器120,130,其自动地检测人进入到床上。基于此,传感器120,130向网络元件诸如iBeacon通知有人在床上,此时移动用户终端180在从网络元件诸如iBeacon接收指令信号之后开始记录睡眠信号。当然,在本发明的多个实施方案中,传感器120,130也可以直接通知移动用户终端180,而没有网络元件介于中间。只有在接收所记录数据之后,睡眠开始时间点才被确定,因为人并不会在进入床上时立刻就睡眠。也就是说,存在睡眠事件指示睡眠意图、睡眠开始或者以上二者。还应当指出的是,虽然压电传感器或压电薄膜传感器是动态的,但其可用于基于由于人进入床上而生成的信号脉冲来触发测量的开始。换句话讲,基于压电的传感器除了用于检测睡眠本身之外还可用于检测睡眠意图。

[0122] 在一些特殊实施方案中,传感器和iBeacon一起并入到置于床中的传感器设备120,130中。于是,通常传感器检测睡眠开始并生成信号给所并入的iBeacon。iBeacon然后通常经由蓝牙发送信号给移动用户终端180诸如iPhone,以开始记录睡眠。随后,移动用户终端180打开与传感器和/或iBeacon 120,130的通信连接,并开始经由所建立的通信连接记录传感器生成的睡眠数据。根据本发明,本段的整个过程优选自动地进行。

[0123] 此外,睡眠的开始可基于以下支持信号中的任何信号来确定:

[0124] -移动用户终端180加速度计检测到终端停止移动和/或移动用户终端加速度计检测到终端不在用户的口袋或手中,

[0125] -移动用户终端180显示器关闭,

[0126] -用户停止与移动用户终端180用户界面交互,

[0127] -移动用户终端180麦克风检测到无声,

[0128] -用户将移动用户终端180或相关附件设备诸如Apple Watch连接到电池充电器,

[0129] -用户将移动用户终端180或相关附件设备诸如手表或Apple Watch从腕部或手部取下,和/或

[0130] -当日时间指示接近用户通常的就寝时间。

[0131] 在本发明的多个实施方案中,前述事件可用于检测睡眠的开始。很多时候需要检测所述支持信号的组合来确定用户已经开始睡眠。根据本发明,这里列出的支持信号也可与前面提到的任何其他睡眠检测方法结合使用。

[0132] 此外,睡眠的结束可基于以下支持信号中的任何信号来确定:

[0133] -用户开灯或使用所连接的电器或服务,这可例如以光度传感器、Apple HomeKit连接设备或类似设备来检测,

[0134] -用户将移动用户终端180从充电器断开,

[0135] -用户打开移动用户终端180显示器,

[0136] -移动用户终端180加速度计检测到移动,

[0137] -移动用户终端用户开始使用所述移动用户终端180,

[0138] -用户开始使用连接到移动用户终端的附件,诸如腕式计算机180,例如Apple Watch,

[0139] -用户开始使用与第三方移动客户端应用(170)连接的其他某个设备(诸如平板电脑或手表),

[0140] -接近用户通常的睡醒时间,和/或

[0141] -用户是活动的和/或开始在至少一个所连接的第三方服务诸如Facebook中活动。

[0142] 在本发明的多个实施方案中,前述事件可用于检测睡眠的结束。很多时候需要检测所述支持信号的组合来确定用户已经睡醒。根据本发明,这里列出的支持信号也可与前面提到的任何其他检测用户睡醒的方法结合使用。

[0143] 在本发明的一些实施方案中,一种更准确的开始测量检测模式被激活。例如,当一些指示(诸如用户在移动用户终端180上使劲按压)被施加时,第三方移动客户端应用170可(在不开始实际的详细睡眠测量的情况下)使用传感器输入120,130对是要开始测量还是继续睡眠测量作出更准确的判断。

[0144] 此外,在本发明的所有实施方案中可能的是,当移动用户终端180移动离开接近传感器时,睡眠测量自动结束。另外还可能的是,在所有实施方案中,测量开始于检测到用户进入床上,随后在此之后,打开传感器设备和第三方移动客户端应用170之间的通信信道。

[0145] 另外,本发明的传感器设备当被置于床单和床垫之间时通常具有小于1mm的厚度,例如0.3mm。在本发明的一些实施方案中,本发明的传感器设备在被安装在床垫内或下方时可以更厚以及具有不同的形状。

[0146] 可对前述实施方案作出各种替代形式和修改形式。还应当指出的是,根据用户需求,上述实施方案既可单独使用,也可以将两个或更多个实施方案组合。实施方案不应受到其名称的限制。例如,任何传感器例如接近传感器的构造可采用多种形式中的任何形式,包括但不限于超声波传感器、电容式传感器、光电传感器、电感式传感器、相机、光传感器诸如光电检测器、声音传感器诸如麦克风、机械传感器和/或其组合。

[0147] 上面参考上述实施方案解释了本发明,并且展示了多个商业和产业优点。本发明的方法和装置允许利用传感器设备120和第三方移动客户端应用170测量睡眠,而用户不需要手动指示睡眠开始。这显著减轻了用户在使用该系统时所承担的执行负担。

[0148] 前面的详细描述将为本领域技术人员提供用于实施本发明的示例性实施方案的确切公开,应当理解,对于在示例性实施方案中描述的方法和步骤次序可以进行各种改变,而不脱离所附权利要求及其合法等同物所阐述的本发明的范围。以上参考前述实施方案解释了本发明。然而,显然本发明并不仅限于这些实施方案,而是包括发明构思及以下权利要求的实质和范围内的所有可能实施方案。

[0149] 参考文献:

[0150] Huh等人2014年的US2014/0269224A1,“Mobile terminal and controlling method thereof”。

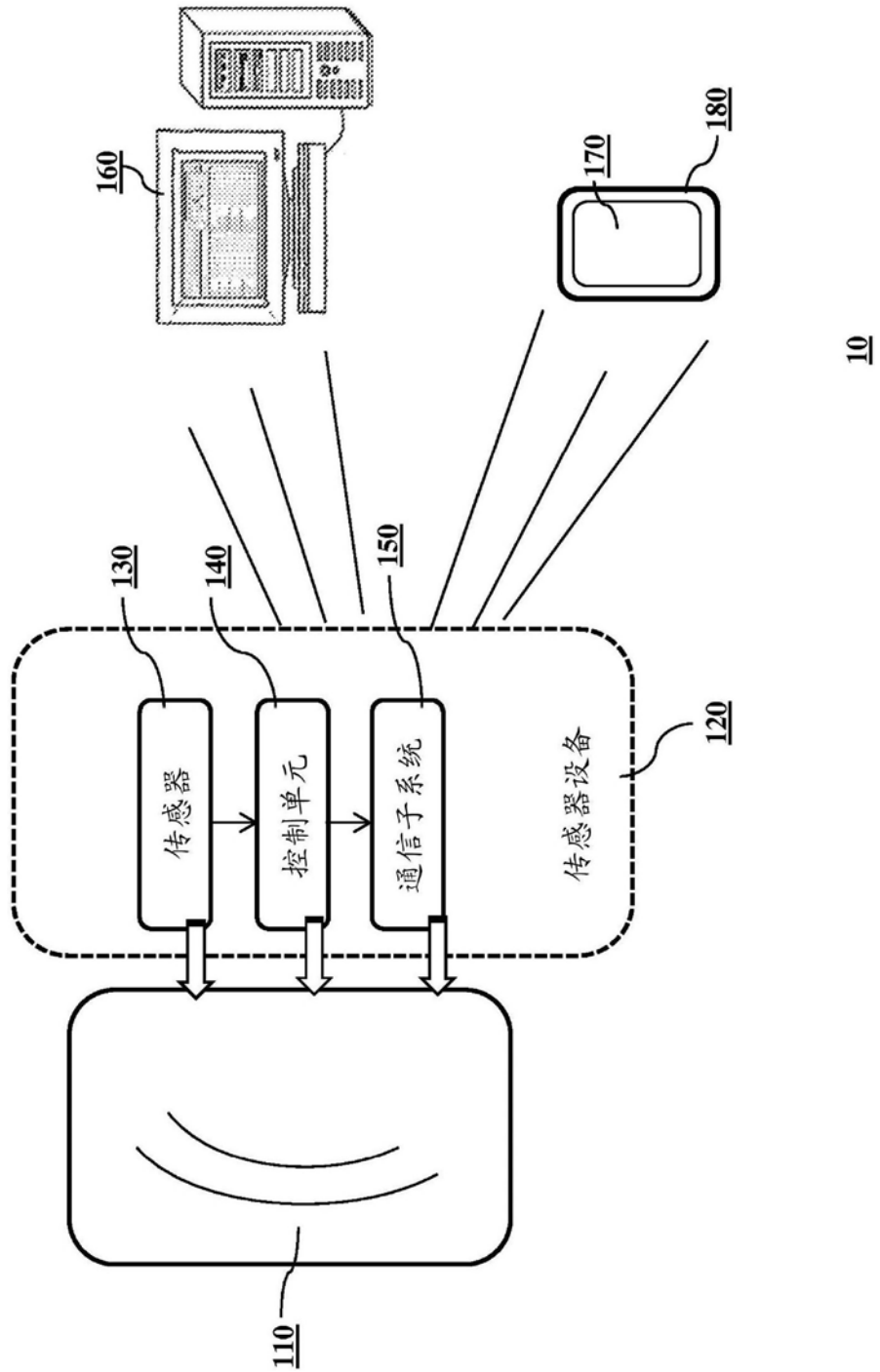


图1

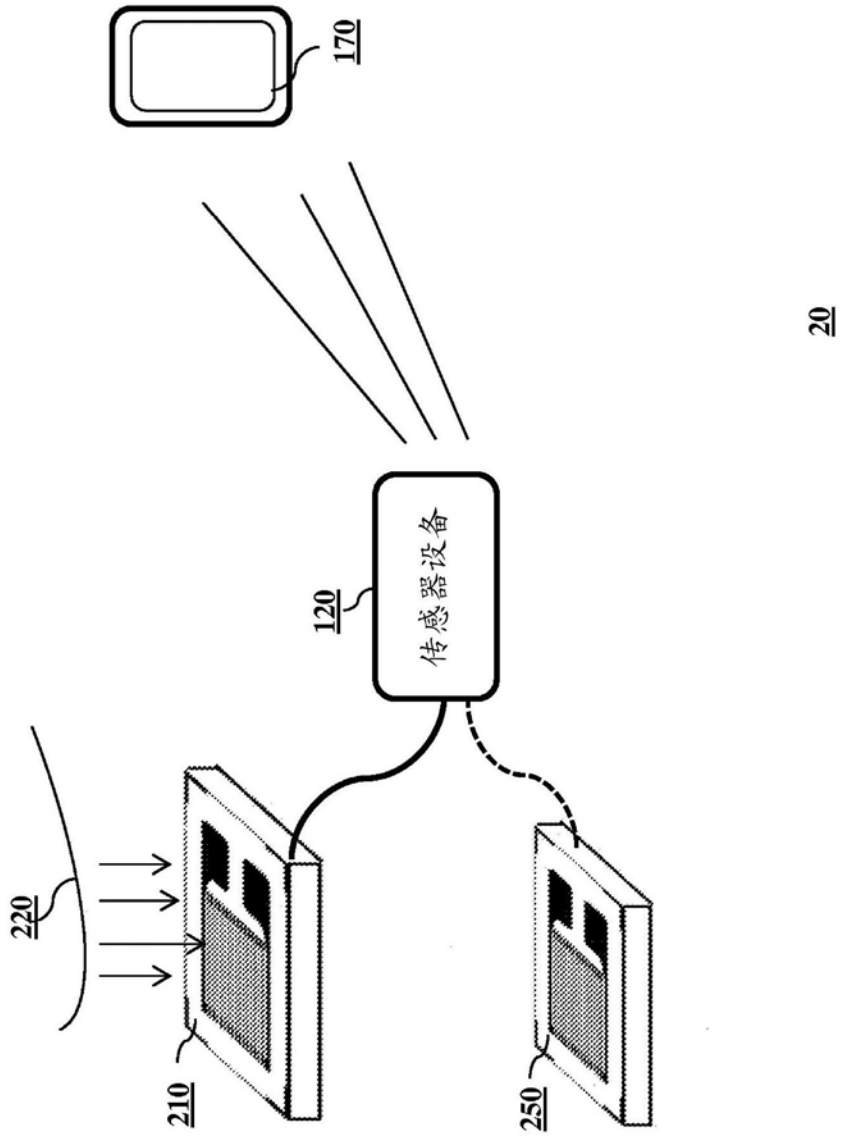


图2

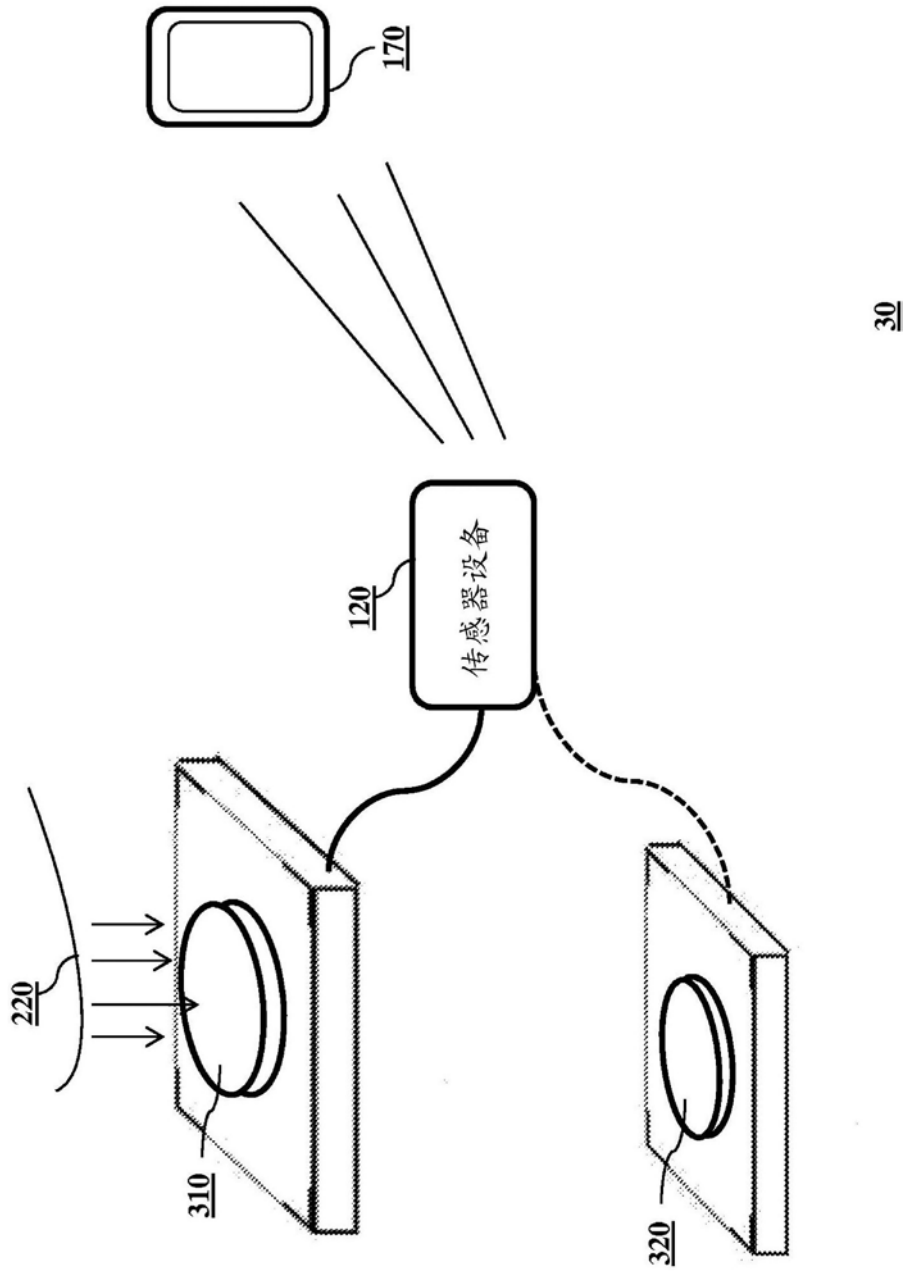


图3

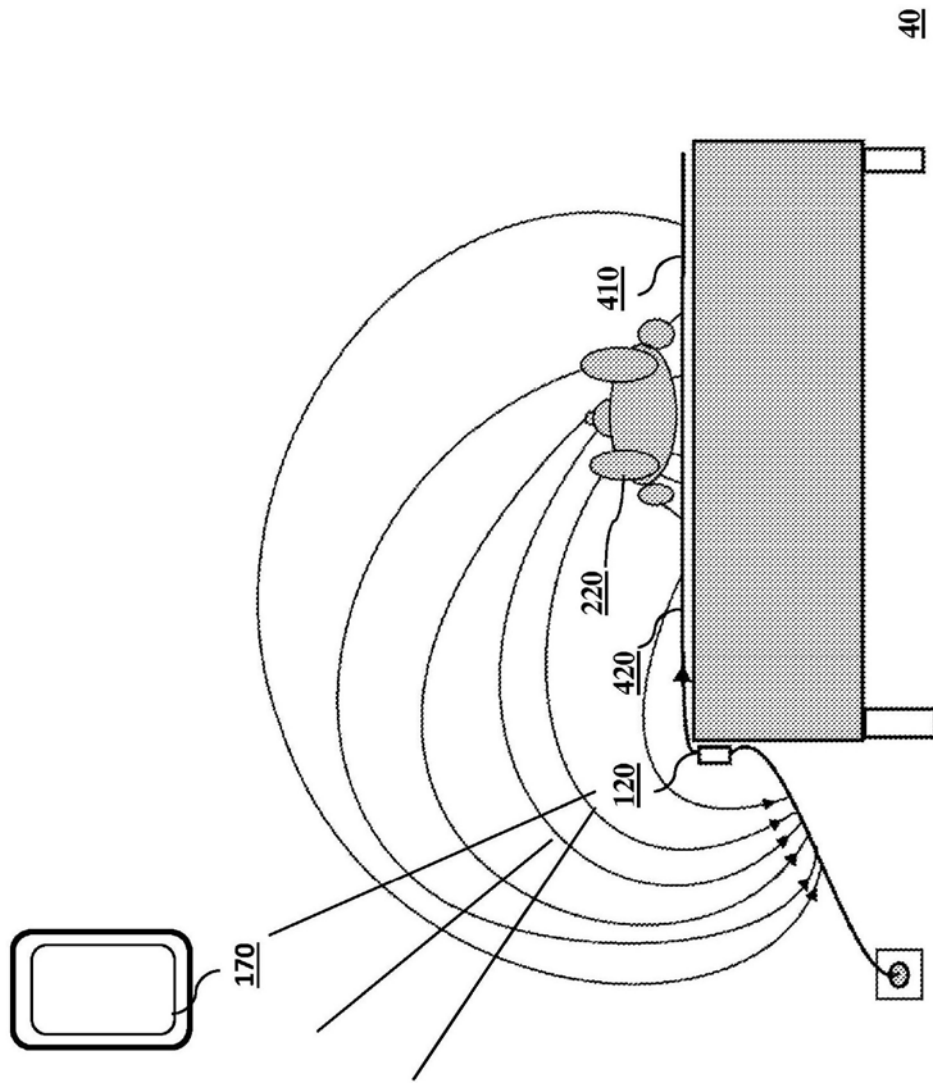


图4

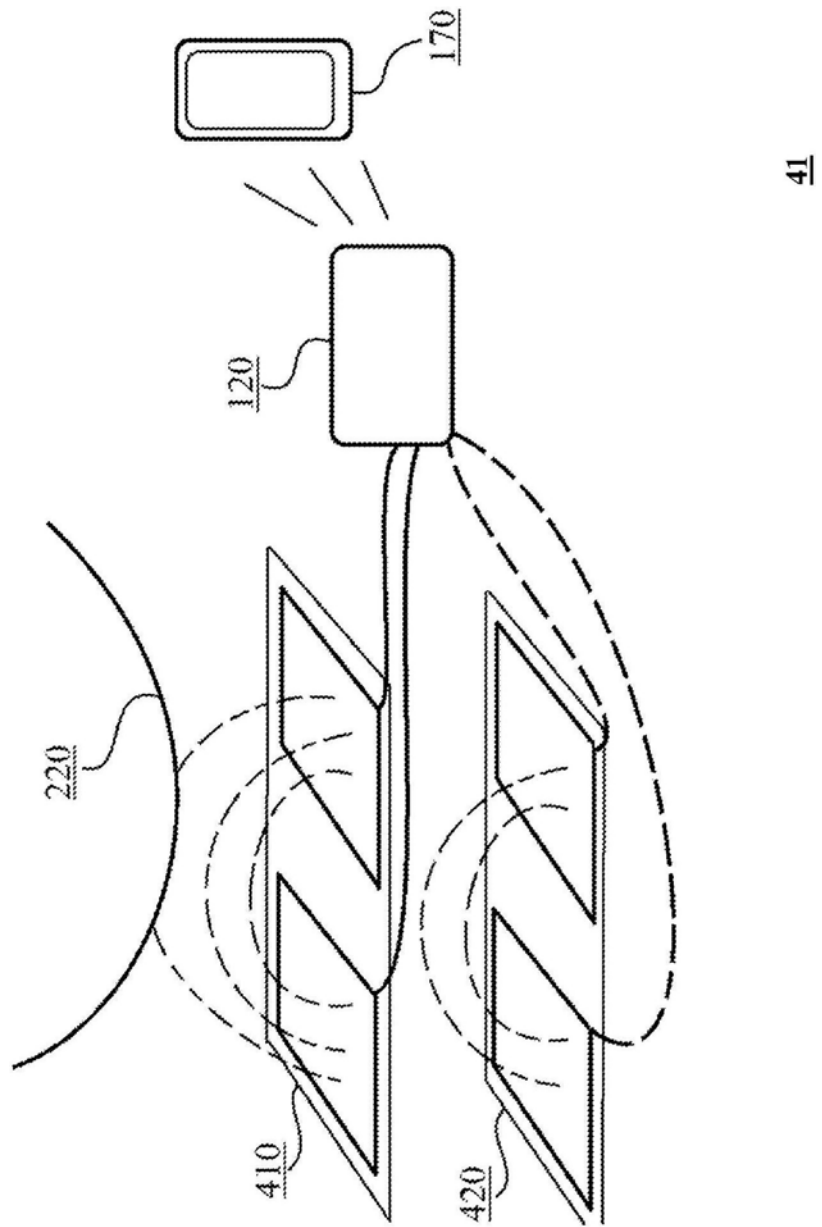


图4B

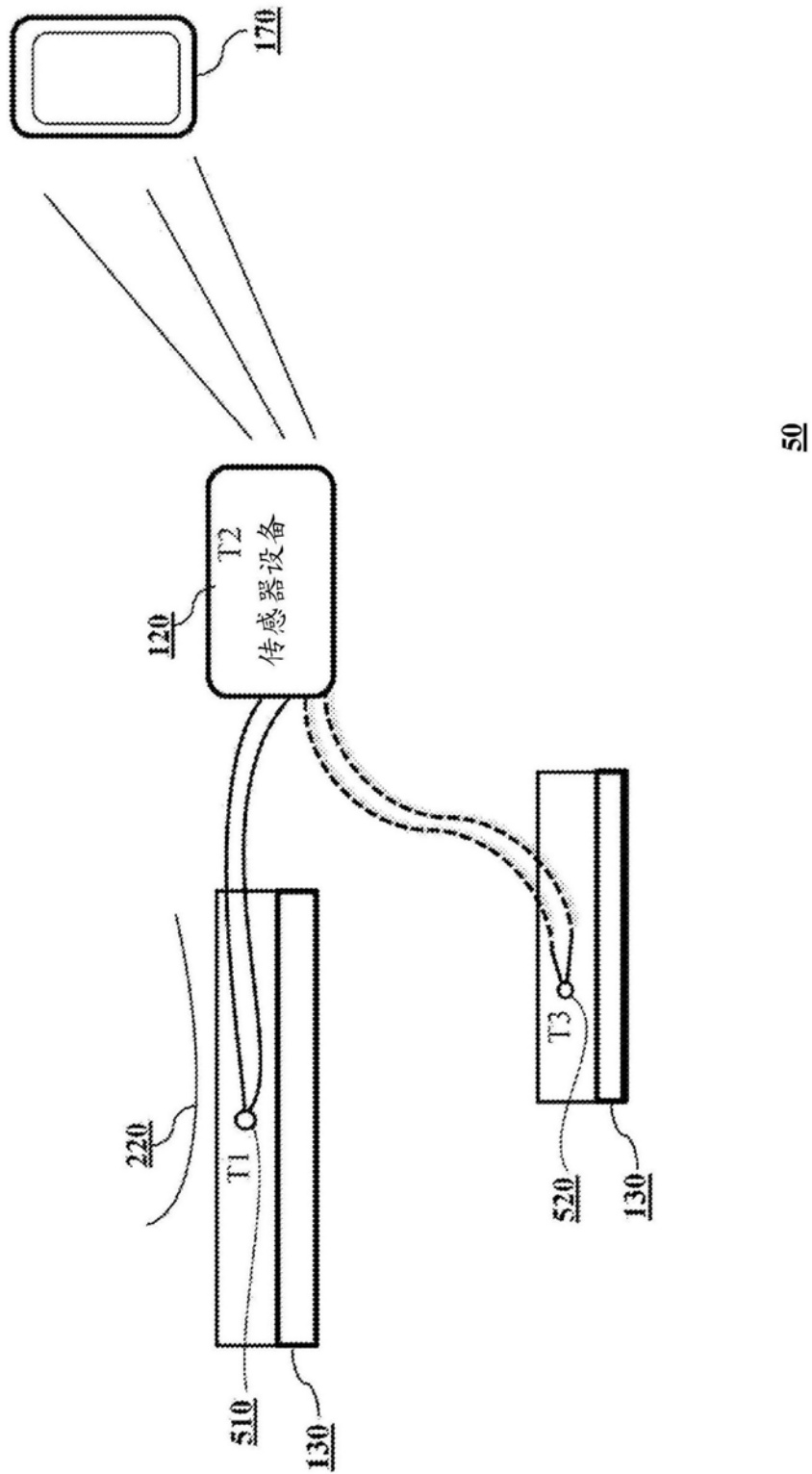


图5

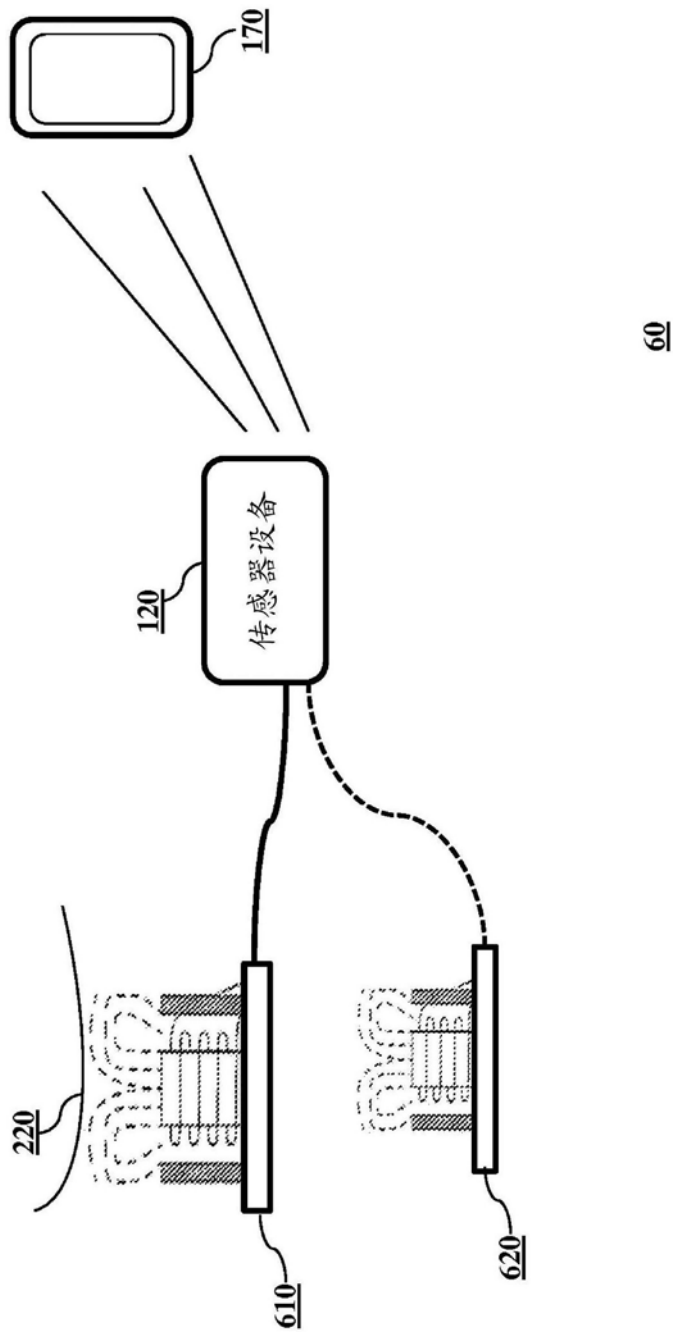


图6

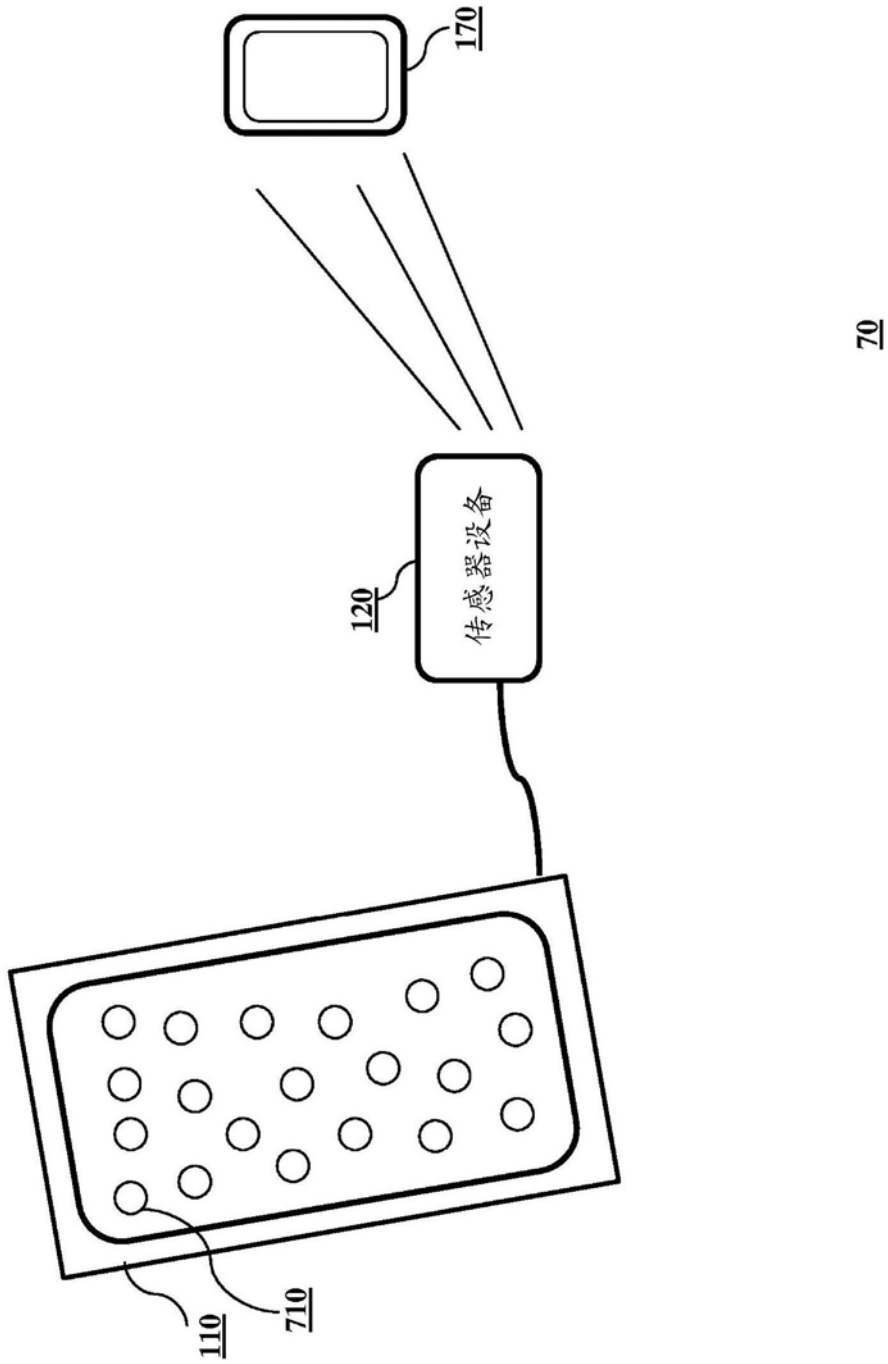


图7

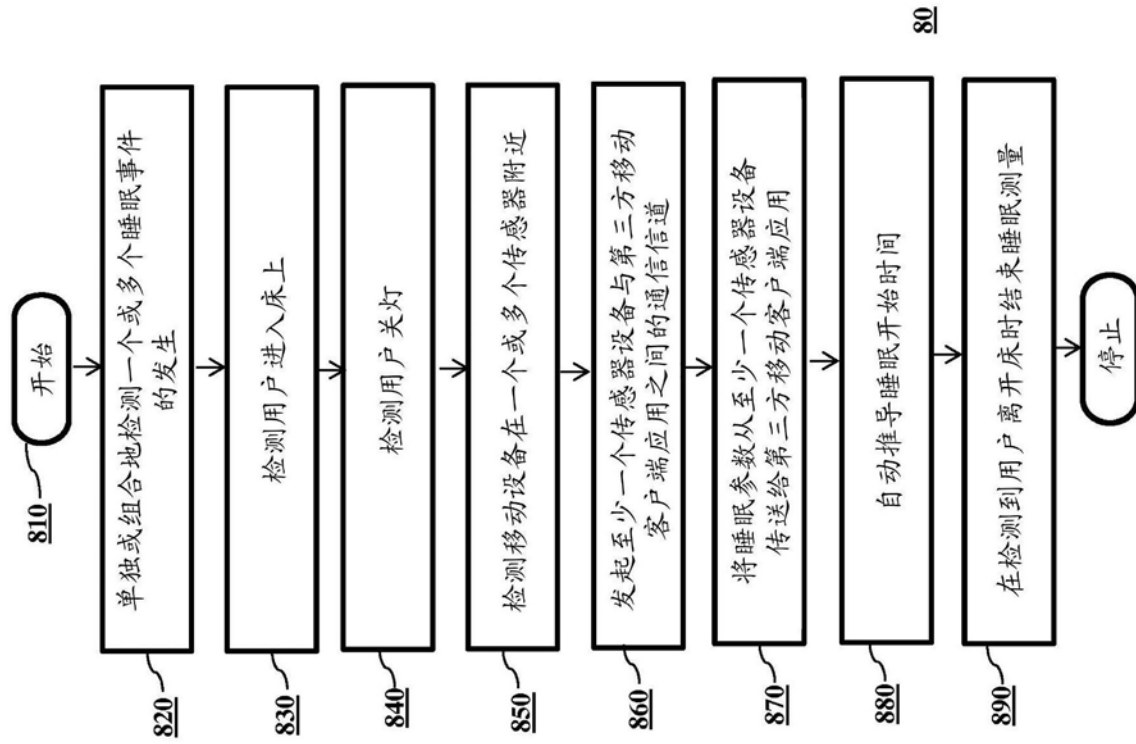


图8

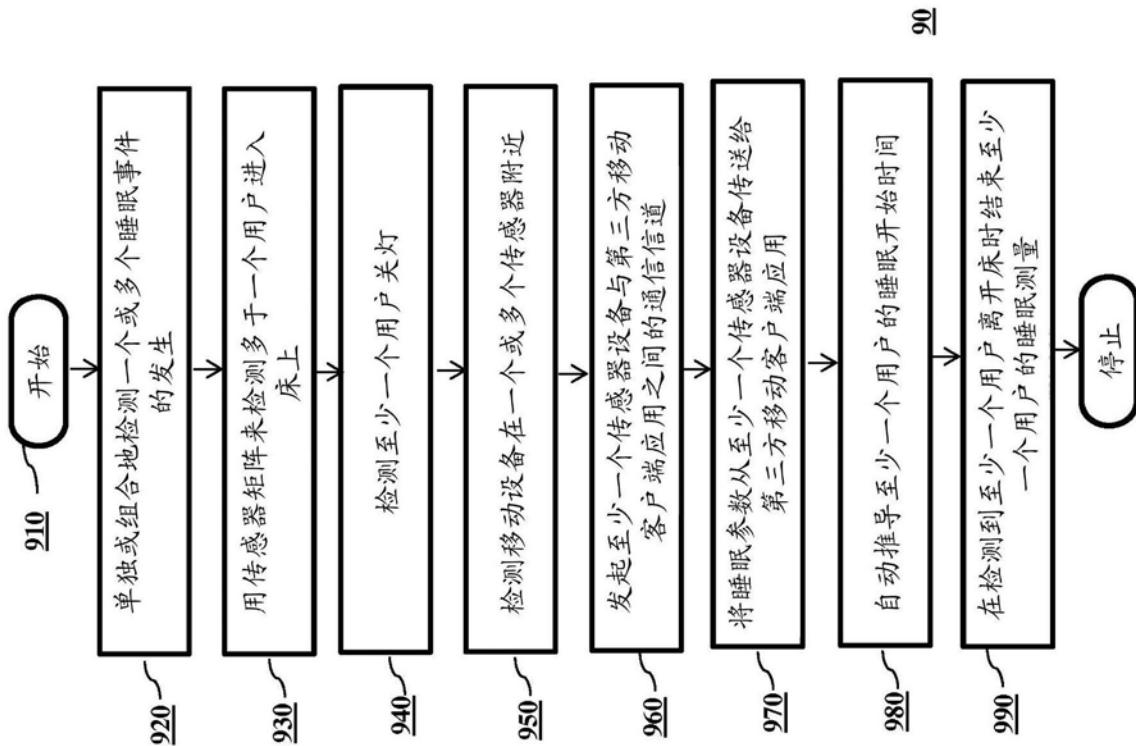


图9

专利名称(译)	睡眠测量计算机系统		
公开(公告)号	CN107249443A	公开(公告)日	2017-10-13
申请号	CN201580073399.9	申请日	2015-10-30
[标]申请(专利权)人(译)	苹果公司		
申请(专利权)人(译)	苹果公司		
当前申请(专利权)人(译)	苹果公司		
[标]发明人	H 瑞闵恩 J 帕拉斯玛 M 瓦瑞斯		
发明人	H·瑞闵恩 J·帕拉斯玛 M·瓦瑞斯		
IPC分类号	A61B5/024 A61B5/11 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0022 A61B5/1115 A61B5/4809 A61B5/6892 A61B2560/029 A61B2562/0214 A61B2562/0247 A61B2562/0257 A61B2562/0261 A61B2562/0271 A61B2562/066 A61B5/0002 A61B5/7282 A61B2562/0223		
代理人(译)	曹瑾		
优先权	62/087870 2014-12-05 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种用于测量至少一个用户的睡眠的系统和方法。该系统通过将至少一个用户的睡眠参数从传感器设备20传送给第三方移动客户端应用170来提供测量。第三方移动客户端应用170能够自动推导睡眠开始时间，而无需用户指示睡眠开始。该系统被配置为通过利用传感器矩阵710检测床中多于一个用户的10次存在来测量多于一个用户的睡眠。

