



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109394223 A

(43)申请公布日 2019.03.01

(21)申请号 201710706823.X

(22)申请日 2017.08.17

(71)申请人 香港理工大学

地址 中国香港九龙红磡理工大学陈鲍雪莹
楼10楼1009室

(72)发明人 张忠伟 郑永平 谭永昌 黎宝欣
麦庆然

(74)专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司
72003

代理人 李玉锁 张浴月

(51)Int.Cl.

A61B 5/11(2006.01)

A61B 5/0205(2006.01)

A61B 5/145(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

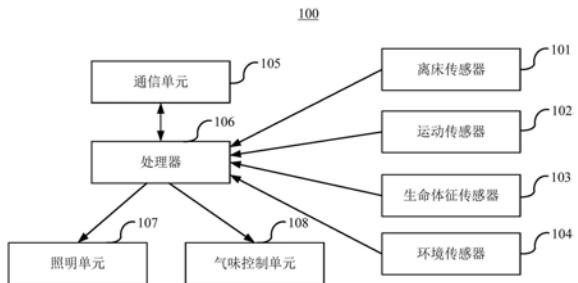
权利要求书2页 说明书12页 附图6页

(54)发明名称

监测人体活动的方法、装置和服务器

(57)摘要

本申请涉及一种监测人体活动的方法、装置和服务器，该装置包括：离床传感器，用以检测人体是否离开床；运动传感器，在所述离床传感器检测到人体离开床时，检测该人体是否离开预设的监视区或者该人体是否跌倒；以及通信单元，如果所述运动传感器检测到该人体离开所述预设的监视区或者该人体跌倒，则发送消息到服务器进行显示和报警。本申请可以提高报警精度和抑制误报。



1. 一种监测人体活动的装置,包括:

离床传感器,用以检测人体是否离开床;

运动传感器,在所述离床传感器检测到人体离开床时,检测该人体是否离开预设的监视区或者该人体是否跌倒;以及

通信单元,如果所述运动传感器检测到该人体离开所述预设的监视区或者该人体跌倒,则发送消息到服务器进行显示和报警。

2. 根据权利要求1所述的装置,还包括:生命体征传感器,用于在所述离床传感器检测到人体未离开床时,检测该人体的生命体征,并通过所述通信单元将检测的生命体征发送给该服务器进行显示和/或报警。

3. 根据权利要求2所述的装置,其中,所述生命体征传感器包括:呼吸频率传感器,用于检测该人体的呼吸频率。

4. 根据权利要求2所述的装置,其中,所述生命体征传感器包括:肢体运动传感器,用于记录该人体的周期性肢体运动。

5. 根据权利要求2所述的装置,其中,所述生命体征传感器包括:呼声和打鼾检测传感器,用于测量该人体的打鼾程度和频率,以识别人体的睡眠质量。

6. 根据权利要求1所述的装置,还包括:环境传感器,测量人体所在区域的室温、湿度、亮度中的至少一个。

7. 根据权利要求1所述的装置,还包括:照明单元,用于在不同时间以不同亮度照射不同颜色的光。

8. 根据权利要求1所述的装置,还包括:气味控制单元,用于基于预设值和定时器释放气味。

9. 根据权利要求1所述的装置,还包括:可穿戴设备,可穿戴在人体上,用于测量人体的温度、心率、氧饱和度中的至少一个,并将测量的数据发送给该服务器或监测终端。

10. 一种监测人体活动的服务器,包括:

接收单元,从客户端接收有关人体活动的信息;

显示器,将所接收的信息进行显示;

判断单元,判断所接收的信息是否满足预定条件;以及

报警单元,若所接收的信息满足预定条件,则进行报警并将相关消息发送给监测终端。

11. 根据权利要求10所述的监测人体活动的服务器,其中,所述有关人体活动的信息包括:人体是否离开床,人体是否离开预设的监视区或者是否跌倒,人体的呼吸频率,人体的周期性肢体运动,人体的打鼾程度和频率,人体所在区域的室温、湿度、亮度,人体的温度、心率、氧饱和度中的至少之一;

相应地,所述预定条件包括:人体离开床且人体离开预设的监视区或者跌倒,人体的呼吸频率超过预定呼吸频率阈值,人体的周期性肢体运动持续时间超过预定时间,人体的打鼾程度和频率超过预定的程度和频率,人体所在区域的室温、湿度或亮度超过预定值,人体的温度超过预定温度,人体的心率超过预定心率,人体的氧饱和度低于预定的氧饱和度。

12. 根据权利要求10所述的监测人体活动的服务器,其中,当从多个客户端接收有关人体活动的信息时,服务器同时显示并处理这些信息。

13. 一种监测人体活动的方法,包括:

检测人体是否离开床；

如果检测到人体离开床，则检测该人体是否离开预设的监视区或者人体是否跌倒；以及

如果检测到该人体离开预设的监视区或者人体跌倒，则发送消息到服务器进行显示和报警。

14. 根据权利要求13所述的方法，还包括：如果检测到人体未离开床，则检测该人体的生命体征，并将检测的生命体征发送给该服务器进行显示和/或报警。

15. 根据权利要求14所述的方法，其中，该人体的生命体征包括：人体的呼吸频率，人体的周期性肢体运动，人体的打鼾程度和频率，人体的温度、心率、氧饱和度中的至少一个。

16. 根据权利要求13所述的方法，还包括：测量人体所在区域的室温、湿度、亮度中的至少一个。

17. 根据权利要求13所述的方法，还包括：控制照明单元在不同时间以不同亮度照射不同颜色的光。

18. 根据权利要求13所述的方法，还包括：控制气味控制单元基于预设值和定时器释放气味。

19. 一种监测人体活动的方法，用于服务器中，包括：

从客户端接收有关人体活动的信息；

在显示器上显示所接收的信息；

判断所接收的信息是否满足预定条件；

若所接收的信息满足预定条件，则进行报警并将相关消息发送给监测终端。

20. 根据权利要求19所述的方法，其中，所述有关人体活动的信息包括：人体是否离开床，人体是否离开预设的监视区或者是否跌倒，人体的呼吸频率，人体的周期性肢体运动，人体的打鼾程度和频率，人体所在区域的室温、湿度、亮度，人体的温度、心率、氧饱和度中的至少之一；

相应地，所述预定条件包括：人体离开床且人体离开预设的监视区或者跌倒，人体的呼吸频率超过预定呼吸频率阈值，人体的周期性肢体运动持续时间超过预定时间，人体的打鼾程度和频率超过预定的程度和频率，人体所在区域的室温、湿度或亮度超过预定值，人体的温度超过预定温度，人体的心率超过预定心率，人体的氧饱和度低于预定的氧饱和度。

21. 根据权利要求19所述的方法，其中，当从多个客户端接收有关人体活动的信息时，同时显示并处理这些信息。

22. 根据权利要求19所述的方法，其中，所述判断所接收的信息是否满足预定条件包括：利用大数据或人工智能来分析所接收到的信息以判断其是否满足预定条件。

监测人体活动的方法、装置和服务器

技术领域

[0001] 本申请涉及安全监测领域,更具体地,涉及一种监测人体活动的方法、装置和服务器。

背景技术

[0002] 痴呆症是世界上下一种流行病。现今全世界有超过4600万人患有痴呆症。随着人口老龄化,痴呆症人群正在增加。到2050年,估计患有痴呆症的人会达到1.135亿。痴呆症还伴随着巨大的护理成本。到2018年,痴呆症的全球总成本估计将会达到万亿美元。这相当于世界的第十八大经济体^[1]。痴呆症患病率随年龄增长而增加。从65-69岁年龄组的1.4%增加到85岁以上组的23.6%^[2];因此,痴呆症的患病率在包括香港在内的人口老龄化急剧增长的发达国家和地区会明显增加。预计香港具有痴呆症的60岁及以上人数将会增加222%,从2009年的103,433人增加到2039年的332,688人^[3]。显然,长期健康和社会关怀的残疾负担和成本将大大增加。香港政府统计处预计到2039年将有大约三百万60岁及以上的人^[4]。随着痴呆症患者的增多和劳动力的减少,如何维持老年人的关怀服务的问题日趋突出。

[0003] 83%的痴呆症患者被诊断为轻度分级。被诊断患有痴呆症的人中有63%患有阿尔茨海默病^[5]。痴呆症的发展通常很缓慢,没有明显的早期迹象,且与其他疾病类似。很难将轻度痴呆与正常老龄化区别开。痴呆症的发展因人而异,且因病而异。在大多数情况下,它的症状缓慢地进展多年。随着痴呆症的发展,患有痴呆症的人可能会发现他们的记忆、思考、做出决定、言论的能力恶化。他们的行为可能会改变,可能会伤心或沮丧。发展出焦虑症或恐惧症是相当普遍的。在后期阶段,愤怒或激动是另一个常见的行为问题。可以引发挑战性的行为,包括攻击。通常应用约束装置(restraint)来防止伤害到穿戴者或其他人^[6]。

[0004] 痴呆症患者在日常生活中需要更多的帮助,包括穿衣、如厕和饮食。具有时间感知的问题,例如日落综合征,可能会导致晚上睡觉和烦躁不安的问题。人们也常常站立不稳,导致很高的跌倒风险^[7]。似乎有必要防止一些人在起床时独自游荡或起立。

[0005] 为了解决睡眠和跌倒的问题,痴呆症老年人的关爱和照顾家庭使用不同工具和措施,如给精神药物、约束衣(strait jacket)、护栏(side rail)、红外离床传感器、压力垫(感应报警器,sensitive alarm),用于防止和警告护理人员处理从床上离开的老人。具有焦虑、抑郁、心理困扰和/或失眠症状的老年人服用精神药物^[8]。这些药物也被称为化学抑制剂。据报道,通常在初级和次级护理中推荐减少使用抗精神病药物并开发适当的护理者技能作为非药物治疗^[9]。关于使用约束衣的问题已经出现。因此,即使是精神残疾人的医院也避免使用它们^[10]。通常利用护栏来防止某人跌倒或从他/她的床滚落。护栏也阻止他/她离开床,但据报道,有人可以越过护栏或被夹住,从而造成严重的伤害。此外,因为痴呆症可以触发一些挑战行为的形式,约束装置是解决伤害的常用措施。但是,使用约束装置可能会引起相当大的争议。不难想象,病人伸展四肢、使用浴室、打算饮用水受到限制,不能满足对自己的这些需要,这对他/她的心理健康有很大影响。据报道,使用过约束装置的人将表现出负面情绪,如无助、抑郁、恐惧、愤怒、焦虑等。当一个人受到约束时,由于对约束装置的相

当大的负面反应,会触发尖叫、打斗和极度激动,这使得他/她及其照顾者受到威胁。Gastmans^[11]指出,约束装置有很多消极的后果,包括呼吸道并发症、营养不良、尿失禁和便秘、减少的心血管耐力、增加的激动和日常活动的依赖、风险死亡率增加、肌肉力量受损、平衡不良、褥疮溃疡和瘀伤。相比健康成年人,由于身体受到限制,老年人的身体和精神状况可能会受到更多的有害影响。许多情况下,受约束的老人的不适和焦虑也增加了,这导致伤害风险增加^[11]。这是因为人需要用力量来逃脱约束装置。随着越来越多的人意识到焦虑和激动,约束装置的使用已经减少。还有报道说,约束装置在防止跌倒或严重伤害方面是无效的^[12,13]。由于报告的患者和工作人员受伤率高,美国的约束装置使用量减少已被列为国家重点目标^[14]。然而,这仍然是防止患者夜晚活动和跌倒的必要措施。

[0006] 可以使用离床传感器来替代约束装置,用以提醒护理人员在病人离开床时采取行动。但是,用于针对离开床进行报警的红外离床传感器和压力垫(压力传感器)的有效性已经受到很大关注。美国食品和药物管理局(FDA)已经收到了大量关于虚假警报和无法准确报警的报告。红外离床传感器和压力垫可以结合起来以提高灵敏度,并最大限度地减少误报。然而,这一结合仍然没有消除这个问题^[15]。而且,这些措施也与限制痴呆症患者自由的伦理问题有关联^[16]。这是因为老人很容易发现设备,使他们有强烈的被监视感觉。因此,存在开发一种在夜间监测这些病人的非约束系统这一明显的需求。

[0007] 除了离开床外,睡眠与心理健康密切相关。睡眠很重要,因为它对于恢复脑力和身体是必不可少的。睡眠不足可能会对运动功能、认知行为和情绪产生负面影响^[17]。研究^[18,19]表明,在一些认知功能障碍和睡眠障碍程度的严重程度之间存在着很强的联系。还建议睡眠质量(sleep order)可能是阿尔茨海默病最早迹象之一^[20]。纵向研究表明事件轻度认知障碍(MCI)和痴呆与睡眠问题相关^[21]。还有报道说,大约三分之二的MCI患者患有睡眠障碍^[22]。除了睡眠,包括呼吸困难和呼吸暂停的睡眠呼吸障碍(SDB)在老年人中很常见。流行率分别为24%至42%^[23]。发展到神经认知损害的风险与SDB的后果相关,包括睡眠片段化和缺氧^[19,24,25]。重要的是有一个系统来延长监测睡眠和呼吸。尽管多导睡眠监测是睡眠学习的金标准。但它不是为长期学习而设计的。大量互相连接的传感器和电线阻碍了老年人的使用,特别是对于具有MCI和老年痴呆症的老人。因此,使用多导睡眠监测进行认知障碍和睡眠的进展监测是困难和昂贵的,因而对多导睡眠监测或其一些功能的替代有相当大的需求。

[0008] 参考文献

[0009] [1]<https://www.alz.co.uk/research/WorldAlzheimerReport2015.pdf>

[0010] [2]Jorm AF, Korten AE, Henderson AS. The prevalence of dementia: a quantitative integration of the literature. *Acta Psychiatrica Scandinavica* 1987; 76:465-479.

[0011] [3]Yu R, Chau P, McGhee S, Cheung W, Chan K, et al.. (2012) Trends in Prevalence and Mortality of Dementia in Elderly Hong Kong Population: Projections, Disease Burden, and Implication for Long-Term Care. *International Journal of Alzheimer's disease*. doi:10.1155/2012/406852.

[0012] [4]Census and Statistics Department of Hong Kong Special Administrative Region, "Hong Kong population projections 2010-2039," 2010,

- http://www.statistics.gov.hk/publication/stat_report/population/B1120015042010X XXXB0100.pdf.
- [0013] [5] “Elderly Commission:Prevalence of dementia in Hong Kong,”2006, <http://www.elderlycommission.gov.hk/en/meeting/47.html>?
- [0014] [6] Heerema E.Dangers of Using Physical Restraints with Dementia.Retrieved January 4,2017 from <https://www.verywell.com/the-dangers-of-restraints-for-people-with-dementia-97621>
- [0015] [7]<http://www.dementiaconsortium.org/dementia-facts/>
- [0016] [8]NSW Department of Health.Psychotropic medication use in nursing homes:Report of the NSW Ministerial Taskforce.Sydney,New South Wales, Australia:Author;1997.
- [0017] [9]Banerjee S.A report for the Minister of State for Care Services.Retrieved January 4,2017 from <https://www.rcpsych.ac.uk/pdf/Antipsychotic%20Bannerjee%20Report.pdf>
- [0018] [10] Foderaro LW.Hospitals seek an alternative to straitjacket.Retrieved January 4,2017 from <http://www.nytimes.com/1994/08/01/nyregion/hospitals-seek-an-alternative-to-strai t jacket.html?pagewanted=all>
- [0019] [11]Gastmans C,Milisen K.Use of physical restraint in nursing homes: clinical-ethical considerations.J Med Ethics.2006 Mar;32(3):148-152.
- [0020] [12]Australian Commission on Safety and Quality in Healthcare.Preventing falls and harm from falls in older people.Best practice guidelines for Australian hospitals and residential aged care facilities.In: Canberra (Australia):Australian Commission on Safety and Quality in Healthcare;2009.
- [0021] [13]Tilly J,Reed P.Falls,Wandering, and Physical Restraints: Interventions for Residents with Dementia in Assisted Living and Nursing Homes.Alzheimer’s Association;August 2006.Retrieved February 21,2017 from https://www.alz.org/national/documents/Fallsrestraints_litereview_II.pdf.
- [0022] [14]Wale JB,Belkin GS,Moon R.Reducing the Use of Seclusion and Restraint in Psychiatric Emergency and Adult Inpatient Services—Improving Patient-Centered Care.Perm J.2011 Spring;15(2):57-62.
- [0023] [15]Capezuti E,Brush BL,Lane S,Rabinowitz HU,Secic M.Bed-exit alarm effectiveness.Arch Gerontol Geriatr.2009 Jul-Aug;49(1):27-31.
- [0024] [16]Retrieved January 4,2017 from <http://www.alzheimer-europe.org/Ethics/Ethical-issues-in-practice/2012-The-ethica l-issues-linked-to-restrictions-of-freedom-of-people-with-dementia/Freedom-to-live-in-least-restrictive-environment>
- [0025] [17]Durmer JS,Dinges DF.Neurocognitive consequences of sleep deprivation.Semin Neurol 2005;25(01):117-29.

- [0026] [18] Claassen D0, Josephs KA, Ahlskog JE, Silber MH, Tippmann-Peikert M, Boeve BF. REM sleep behavior disorder preceding other aspects of synucleinopathies by up to half a century. *Neurology* 2010; 75 (6) : 494-9.
- [0027] [19] Yaffe K, Laffan AM, Harrison SL, Redline S, Spira AP, Ensrud KE, et al. Sleep-disordered breathing, hypoxia, and risk of mild cognitive impairment and dementia in older women. *JAMA: The Journal of the American Medical Association* 2011; 306 (6) : 613-9.
- [0028] [20] Rauchs GA, Schabus M, Parapatics S, Bertran Fo, Clochon P, Hot P, et al. Is there a link between sleep changes and memory in Alzheimer's disease? *Neuroreport* 2008; 19 (11) : 1159-62.
- [0029] [21] Beaulieu-Bonneau S1, Hudon C. Sleep disturbances in older adults with mild cognitive impairment. *Int Psychogeriatr*. 2009 Aug; 21 (4) : 654-66.
- [0030] [22] McKinnon A, Terpening Z, Hickie IB, Batchelor J, Grunstein R, Lewis SJ, Naismith SL. Prevalence and predictors of poor sleep quality in mild cognitive impairment. *J Geriatr Psychiatry Neurol*. 2014 Sep; 27 (3) : 204-11.
- [0031] [23] Ancoli-Israel S, Ayalon L. Diagnosis and treatment of sleep disorders in older adults. *Am J Geriatr Psychiatry* 2006 Feb; 14 (2) : 95-103.
- [0032] [24] Ancoli-Israel S, Kripke DF, Klauber MR, Mason WJ, Fell R, Kaplan O. Sleep-disordered breathing in community-dwelling elderly. *Sleep* 1991; 14 (6) : 486-95.
- [0033] [25] Ancoli-Israel S, Klauber MR, Butters N, Parker L. Dementia in institutionalized elderly: relation to sleep apnea. *Journal of the American Geriatrics Society* 1991 Mar; 39 (3) : 258-63.

发明内容

- [0034] 针对上述问题,本申请的实施例提供一种监测人体活动的方法、装置和服务器。
- [0035] 根据本申请实施例的第一方案,提供一种监测人体活动的装置,包括:
- [0036] 离床传感器,用以检测人体是否离开床;
- [0037] 运动传感器,在所述离床传感器检测到人体离开床时,检测该人体是否离开预设的监视区或者该人体是否跌倒;以及
- [0038] 通信单元,如果所述运动传感器检测到该人体离开所述预设的监视区或者该人体跌倒,则发送消息到服务器进行显示和报警。
- [0039] 可选地,该装置还包括:生命体征传感器,用于在所述离床传感器检测到人体未离开床时,检测该人体的生命体征,并通过所述通信单元将检测的生命体征发送给该服务器进行显示和/或报警。
- [0040] 可选地,所述生命体征传感器包括:呼吸频率传感器,用于检测该人体的呼吸频率。
- [0041] 可选地,所述生命体征传感器包括:肢体运动传感器,用于记录该人体的周期性肢体运动。

[0042] 可选地,所述生命体征传感器包括:呼声和打鼾检测传感器,用于测量该人体的打鼾程度和频率,以识别人体的睡眠质量。

[0043] 可选地,该装置还包括:环境传感器,测量人体所在区域的室温、湿度、亮度中的至少一个。

[0044] 可选地,该装置还包括:照明单元,用于在不同时间以不同亮度照射不同颜色的光。

[0045] 可选地,该装置还包括:气味控制单元,用于基于预设值和定时器释放气味。

[0046] 可选地,该装置还包括:可穿戴设备,可穿戴在人体上,用于测量人体的温度、心率、氧饱和度中的至少一个,并将测量的数据发送给该服务器或监测终端。

[0047] 根据本申请实施例的第二方案,提供一种监测人体活动的服务器,包括:

[0048] 接收单元,从客户端接收有关人体活动的信息;

[0049] 显示器,将所接收的信息进行显示;

[0050] 判断单元,判断所接收的信息是否满足预定条件;以及

[0051] 报警单元,若所接收的信息满足预定条件,则进行报警并将相关消息发送给监测终端。

[0052] 可选地,所述有关人体活动的信息包括:人体是否离开床,人体是否离开预设的监视区或者是否跌倒,人体的呼吸频率,人体的周期性肢体运动,人体的打鼾程度和频率,人体所在区域的室温、湿度、亮度,人体的温度、心率、氧饱和度中的至少之一;

[0053] 相应地,所述预定条件包括:人体离开床且人体离开预设的监视区或者跌倒,人体的呼吸频率超过预定呼吸频率阈值,人体的周期性肢体运动持续时间超过预定时间,人体的打鼾程度和频率超过预定的程度和频率,人体所在区域的室温、湿度或亮度超过预定值,人体的温度超过预定温度,人体的心率超过预定心率,人体的氧饱和度低于预定的氧饱和度。

[0054] 可选地,当从多个客户端接收有关人体活动的信息时,服务器同时显示并处理这些信息。

[0055] 根据本申请实施例的第三方案,提供一种监测人体活动的方法,包括:

[0056] 检测人体是否离开床;

[0057] 如果检测到人体离开床,则检测该人体是否离开预设的监视区或者人体是否跌倒;以及

[0058] 如果检测到该人体离开预设的监视区或者人体跌倒,则发送消息到服务器进行显示和报警。

[0059] 可选地,该方法还包括:如果检测到人体未离开床,则检测该人体的生命体征,并将检测的生命体征发送给该服务器进行显示和/或报警。

[0060] 可选地,该人体的生命体征包括:人体的呼吸频率,人体的周期性肢体运动,人体的打鼾程度和频率,人体的温度、心率、氧饱和度中的至少一个。

[0061] 可选地,该方法还包括:测量人体所在区域的室温、湿度、亮度中的至少一个。

[0062] 可选地,该方法还包括:控制照明单元在不同时间以不同亮度照射不同颜色的光。

[0063] 可选地,该方法还包括:控制气味控制单元基于预设值和定时器释放气味。

[0064] 根据本申请实施例的第四方案,提供一种监测人体活动的方法,用于服务器中,包

括：

- [0065] 从客户端接收有关人体活动的信息；
- [0066] 在显示器上显示所接收的信息；
- [0067] 判断所接收的信息是否满足预定条件；
- [0068] 若所接收的信息满足预定条件，则进行报警并将相关消息发送给监测终端。
- [0069] 可选地，所述有关人体活动的信息包括：人体是否离开床，人体是否离开预设的监视区或者是否跌倒，人体的呼吸频率，人体的周期性肢体运动，人体的打鼾程度和频率，人体所在区域的室温、湿度、亮度，人体的温度、心率、氧饱和度中的至少之一；
- [0070] 相应地，所述预定条件包括：人体离开床且人体离开预设的监视区或者跌倒，人体的呼吸频率超过预定呼吸频率阈值，人体的周期性肢体运动持续时间超过预定时间，人体的打鼾程度和频率超过预定的程度和频率，人体所在区域的室温、湿度或亮度超过预定值，人体的温度超过预定温度，人体的心率超过预定心率，人体的氧饱和度低于预定的氧饱和度。
- [0071] 可选地，当从多个客户端接收有关人体活动的信息时，同时显示并处理这些信息。
- [0072] 可选地，所述判断所接收的信息是否满足预定条件包括：利用大数据或人工智能来分析所接收到的信息以判断其是否满足预定条件。
- [0073] 本申请至少具有如下有益技术效果：通过跟踪事件的序列，例如醒来、离开床进展和跌倒事件的顺序，可以提高报警精度和抑制误报。

附图说明

- [0074] 图1示出了根据本申请实施例的监控人体活动的系统的示意图；
- [0075] 图2示出了根据本申请实施例的客户端单元的结构图；
- [0076] 图3示出了人体的位置和姿势的示例；
- [0077] 图4示出了事件跟踪序列的示例；
- [0078] 图5示出了在检测到预定事件后采取的动作顺序的示例；
- [0079] 图6中的(a)和(b)示出了服务器或监测终端上显示的消息内容的示例；
- [0080] 图7中的(a)和(b)示出了在服务器上可视化客户端单元的信息的示例；
- [0081] 图8示出了客户端单元的报警条件设置选项的示意图；
- [0082] 图9示出了生命体征阈值设置和消息内容的示意图；
- [0083] 图10示出了根据本申请的监测人体活动的服务器的结构示意图；
- [0084] 图11示出了根据本申请实施例的监测人体活动的方法的流程图；以及
- [0085] 图12示出了根据本申请实施例的用于服务器中的监测人体活动的方法的流程图。

具体实施方式

[0086] 下面将详细描述本申请的实施例。应当注意，这里描述的实施例仅用于举例说明，并不用于限制本申请的范围。

[0087] 本申请公开了一种利用事件跟踪顺序和不同种类的感测技术支持人们生活的安全监测系统，上述感测技术包括远程生命体征传感器和非侵入性成像装置，用于监测床和床附近的活动和睡眠。

[0088] 图1示出了根据本申请实施例的监控人体活动的系统的示意图。下面将参考图1描述监测人体活动(包括人在床上的生命体征和夜间活动等)的系统。

[0089] 该监测人体活动的系统包括N个客户端单元100、服务器200和监测终端300,其中N为大于等于1的整数。客户端单元100与服务器200以有线或无线方式连接,并能互相通信。服务器200与监测终端300以有线或无线方式连接,并能互相通信。客户端单元100可将采集的有关人体活动的信息发送给服务器200,服务器200将接收的信息进行显示和/或报警,并可将部分信息发送给监测终端300。

[0090] 客户端单元100即为监测人体活动的装置,服务器200即为检测人体活动的服务器,而监测终端300可为护理人员或系统管理员的计算机或移动设备(例如手机)。

[0091] 以下将参考图2描述客户端单元100(即,监测人体活动的装置)的结构。如图2所示,客户端单元100可以包括:离床传感器101,用以检测人体是否离开床;运动传感器102,在离床传感器101检测到人体离开床时,检测该人体是否离开预设的监视区或者该人体是否跌倒;以及通信单元105,如果运动传感器102检测到该人体离开预设的监视区或者该人体跌倒,则发送消息到服务器200(见图1)进行显示和报警。

[0092] 上述离床传感器101可以是近红外离床传感器,例如,近红外3D飞行时间(TOF)传感器,上述运动传感器102可以是超宽带传感器。

[0093] 近红外3D飞行时间传感器负责在有光或没有光的情况下捕获运动,可以提供用户醒来时和睡眠时有关用户活动的运动信息。例如,传感器发出经调制的近红外光,近红外光遇到物体后反射,传感器通过计算光线发射和反射之间的时间差或相位差,来换算被拍摄物体的距离,以产生深度信息,此外再结合传统的相机拍摄,就可以将物体的三维轮廓以不同颜色代表不同距离的地形图方式呈现出来。超宽带传感器是用于检测人体存在和运动的另一种遥感装置,特别适用于检测衣服和床上用品下的小动作。

[0094] 当用户醒来或睡眠时,客户端单元100可以利用上述离床传感器101和运动传感器102跟踪人体的位置和姿势,包括躺在床上、坐在床上、坐在床边、离开床、离开监测区域、肢体周期运动等(如图3所示)。

[0095] 此外,客户端单元100还可以包括:生命体征传感器103,用于在离床传感器101检测到人体未离开床时,检测该人体的生命体征,并通过通信单元105将检测的生命体征发送给该服务器200进行显示和/或报警。

[0096] 在一实施例中,生命体征传感器103可以包括:呼吸频率传感器,用于检测该人体的呼吸频率;肢体运动传感器,用于记录该人体的周期性肢体运动;或者呼声和打鼾检测传感器(voice and snoring detection sensor),用于测量该人体的打鼾程度和频率,以识别人体的睡眠质量。

[0097] 该呼吸频率传感器可为上述超宽带传感器。超宽带传感器可以进一步提供人体的呼吸频率。这不仅是揭示用户健康的重要生命体征,还可以将人体的呼吸频率与上述离床传感器101和运动传感器102所检测的信息相结合,以识别人体睡眠所处的阶段,包括轻度睡眠、深度睡眠和快速眼动。而且,也可由该呼吸频率传感器识别出人体的健康状况,如呼吸暂停、呼吸不足等。

[0098] 上述呼声和打鼾检测单元可以通过测量打鼾的程度(level)和频率帮助了解人体的睡眠质量及其倾向。所说的频率和程度可以揭示人体的活动或可能的错觉。

[0099] 上述肢体运动传感器可以记录周期性肢体运动。疾病,如睡眠障碍和帕金森病的特点是睡眠期间不安腿综合征和周期性腿部运动。通过利用肢体运动传感器记录人体的周期性肢体运动,可以帮助看护人员预测用户心情和他/她的健康倾向。

[0100] 此外,客户端单元100还可以包括:环境传感器104,测量人体所在区域的室温、湿度、亮度中的至少一个。

[0101] 上述环境传感器104可以提供各种各样的环境测量,如室温、湿度、亮度(luminosity)。温度和湿度可以被利用来设计热应力指数,以直接控制通风和空调,告知看护人员采取进一步行动。

[0102] 可选地,客户端单元100还可以包括:照明单元107,用于在不同时间以不同亮度照射不同颜色的光。此外,可选地,客户端单元100还可以包括:气味控制单元108,用于基于预设值和定时器释放气味。

[0103] 照明单元107和气味控制单元108用于帮助人体维持生理节奏。例如,早晨照蓝色和白色的光,夜晚照红橙色的光,将分别增强觉醒和睡意。此外,研究发现,在使用芳香疗法的认知功能相关的个人导向和行为上有相当大的改善(参见Jimbo D1, Kimura Y, Taniguchi M, Inoue M, Urakami K. Effect of aromatherapy on patients with Alzheimer's disease. *Psychogeriatrics*. 2009 Dec; 9(4):173-9; 以及Ballard CG1, O'Brien JT, Reichelt K, Perry EK. Aromatherapy as a Safe and Effective Treatment for the Management of Agitation in Severe Dementia: The Results of a Double-Blind, Placebo-Controlled Trial With Melissa. *J Clin Psychiatry*. 2002 Jul; 63(7): 553-8.)。适当的香气可以填充在罐中以进行控释。客户端单元100可以控制和调节亮度、光色,以及基于预设值和定时器释放香气。

[0104] 可选地,客户端单元100还可以包括:可穿戴设备,可穿戴在人体上,用于测量人体的温度、心率、氧饱和度中的至少一个,并将测量的数据发送给该服务器200或监测终端300(见图1)。该可穿戴设备例如可以为可穿戴手环、便携式血氧仪等。

[0105] 客户端单元100可以链接到可穿戴设备,用于测量包括人体的皮肤和身体核心温度以及心率的其他生命体征,以提高监测水平。可穿戴产品的测量结果也可以发送到服务器和监测终端(如图6所示)。例如,在图6的(a)中,显示了皮特离开的信息。在图6的(b)中,显示了监视人体的具体信息,其中所显示的站点为2,被监测的人为皮特,监测状态为监测开始,皮特的皮肤温度为25度,呼吸频率为17。

[0106] 此外,客户端单元100还包括:处理器106,用于处理上述各个传感器、各个单元的数据并执行上述各项操作。

[0107] 本申请的处理器106采用了多层次的算法。例如,算法在第一层将用户从睡眠和离开床中分类。如果用户处于睡眠状态,则生命体征子算法(生命体征跟踪)将处于主要功能。而如果用户正在离开床,则跌倒检测子算法(运动跟踪)将处于主要功能。

[0108] 因而,本申请可以在睡眠期间监控人们的睡眠质量和生命体征,并根据设定,在人们离开床前醒来时或者在人们离开床后,通过警告看护人员而防止跌倒。

[0109] 在现有的监测系统中,使用不同的监测设备来分别监测人离开床事件和跌倒事件,并独立地处理人离开床事件和跌倒事件,从而导致大量误报警。而在本发明中,发明人经研究发现监测人体活动的最重要的事件顺序是迅速醒来、离开床、随后跌倒。如图4所示,

人的通常活动事件序列通常遵循如下顺序:人醒来(步骤1),然后移动到床边(步骤2),之后离开床并进入床边的监视区(步骤3),然后离开床边的监视区或者跌倒。可见,离开床和跌倒是日常生活中常见的事件顺序。

[0110] 本发明通过在单个系统中监控上述事件顺序,即,先检测人体是否离开床,若人体离开床,进一步检测这个人体是否离开预设的监视区或是否跌倒,如果是,则触发报警;否则继续进行监测。这样,不会仅在离床传感器检测到人体离开床就触发报警,而是需要进一步判断人体离开床后的动作,以避免将受监测的人与看护人员混淆,进而避免假报警,并能分析事件的原因。

[0111] 如上所述,本申请的客户端单元100负责控制各个传感器获取呼吸频率、环境参数(包括光强度、温度和湿度),并识别用户在床上和床外的活动。客户端单元100可以控制照明设备的亮度和颜色以及香气释放。它还可以关联到可穿戴设备,这可以进一步进行其他重要的信号测量,如心率和氧饱和度。服务器200可以监视所有客户端单元100的状态。

[0112] 客户端单元100中的算法将实时执行状态分类。例如,它可以在有光/没有光的情况下从其它状态之中识别出离床事件。跌倒检测是算法中内置的另一个特点。它启用客户端单元,用于识别在用户在监视器区域内跌倒时发生的可能的伤害。客户端单元100跟踪整个事件序列,例如从唤醒跟踪到离开监视区或跌倒(图4)。该序列被存储到主题事件日志中,以供看护人员进一步分析,从而了解事件(例如跌倒)的原因。任何发生的预设事件,包括超出预设阈值的生命体征,将被发送到服务器200进行可视化,然后该服务器200可以将附带有可选照片和/或视频剪辑的消息发送到预设手机和/或计算机。

[0113] 图5示出了在检测到预定事件后采取的动作顺序的一个示例。如图5所示,当客户端单元100检测到人离开床且人得到或离开监视区,则将相关信息发送给服务器200,服务器接收该信息进行显示,并将消息发送到监测终端,该监测终端接收到消息从而提示看护人员进行处理。

[0114] 由于护理人员在夜班经常检查用户的状态,该算法能够在监控和护理人员的夜间访问期间将受监视的用户与护理人员区分开。这个特征对于防止误报是非常重要的。

[0115] 以下将参考图7-图10描述本申请的监测人体活动的服务器。

[0116] 图10示出了根据本申请的监测人体活动的服务器200的结构示意图。该服务器200包括:接收单元201,从客户端单元100接收有关人体活动的信息;显示器202,将所接收的信息进行显示;判断单元203,判断所接收的信息是否满足预定条件;以及报警单元204,若所接收的信息满足预定条件,则进行报警并将相关消息发送给监测终端300。

[0117] 上述有关人体活动的信息包括:人体是否离开床,人体是否离开预设的监视区或者是否跌倒,人体的呼吸频率,人体的周期性肢体运动,人体的打鼾程度和频率,人体所在区域的室温、湿度、亮度,人体的温度、心率、氧饱和度中的至少之一。

[0118] 相应地,上述预定条件包括:人体离开床且人体离开预设的监视区或者跌倒,人体的呼吸频率超过预定呼吸频率阈值,人体的周期性肢体运动持续时间超过预定时间,人体的打鼾程度和频率超过预定的程度和频率,人体所在区域的室温、湿度或亮度超过预定值,人体的温度超过预定温度,人体的心率超过预定心率,人体的氧饱和度低于预定的氧饱和度。

[0119] 可选地,可以利用大数据或人工智能来分析所接收到的信息以判断其是否满足预

定条件,进而确定是否需要报警。

[0120] 当从多个客户端接收有关人体活动的信息时,服务器同时显示并处理这些信息。

[0121] 服务器的主要功能是可视化从客户端单元检索的信息。如图7所示,其示出了在服务器上可视化客户端单元的信息的示例。根据关于包括预设的事件、隐私和生命体征的需求,可以以文本、图像、视频、蒙版图像(masked image)、测量值和图标的形式显示这些信息。多个客户端单元的信息可以在同一时间在屏幕上显示。更新频率也可以设置。例如,在图7的(a)中,示出了所有客户站点。在图7的(b)中,示出了所选择的客户站点的具体信息。

[0122] 服务器的另一个重要特征是设置报警的预定值和条件。对于每个客户端单元,我们最初定义了监视区域。这些区域基本上包括床、床边和邻近床边的区域(如图8所示)。在定义了区域之后,需要设置用于触发报警的离开床、温度等条件。之后,可以添加条件的细节。例如,可以设置心率、呼吸频率、体温和运动的阈值。最后,可以设置消息传递的目的地和方式(如图9所示)。可以重复这些设置步骤,直到整个系统第一次进行配置时所有客户端单元都被设置为止。

[0123] 显示报警是服务器的另一个重要功能。服务器还可以调整附带有事件发生的快照和/或视频剪辑的消息,用于发送给护理人员的计算机或移动单元和/或系统管理员。服务器还可以存储和设置用于监控的各个客户端单元设置。

[0124] 服务器还可以存储和管理用户信息,并提供长期存储和报告生成。可以由在疗养所能实现更好管理的单元来管理个人用户的相应设置。

[0125] 本申请还提供了一种监测人体活动的方法。如图11所示,该方法包括:

[0126] S10:检测人体是否离开床;

[0127] S20:如果检测到人体离开床,则检测该人体是否离开预设的监视区或者人体是否跌倒;以及

[0128] S30:如果检测到该人体离开预设的监视区或者人体跌倒,则发送消息到服务器进行显示和报警。

[0129] 上述方法还可以包括:如果检测到人体未离开床,则检测该人体的生命体征,并将检测的生命体征发送给该服务器进行显示和/或报警。

[0130] 上述人体的生命体征可以包括:人体的呼吸频率,人体的周期性肢体运动,人体的打鼾程度和频率,人体的温度、心率、氧饱和度中的至少一个。

[0131] 上述方法还可以包括:测量人体所在区域的室温、湿度、亮度中的至少一个。

[0132] 上述方法还可以包括:控制照明单元在不同时间以不同亮度照射不同颜色的光。

[0133] 上述方法还可以包括:控制气味控制单元基于预设值和定时器释放气味。

[0134] 此外,本申请还提供了一种监测人体活动的方法,用于服务器中,如图12所示,该方法包括如下步骤。

[0135] S100:从客户端接收有关人体活动的信息;

[0136] S200:在显示器上显示所接收的信息;

[0137] S300:判断所接收的信息是否满足预定条件;以及

[0138] S400:若所接收的信息满足预定条件,则进行报警并将相关消息发送给监测终端。

[0139] 上述有关人体活动的信息包括:人体是否离开床,人体是否离开预设的监视区或者是否跌倒,人体的呼吸频率,人体的周期性肢体运动,人体的打鼾程度和频率,人体所在

区域的室温、湿度、亮度，人体的温度、心率、氧饱和度中的至少之一。

[0140] 相应地，上述预定条件包括：人体离开床且人体离开预设的监视区或者跌倒，人体的呼吸频率超过预定呼吸频率阈值，人体的周期性肢体运动持续时间超过预定时间，人体的打鼾程度和频率超过预定的程度和频率，人体所在区域的室温、湿度或亮度超过预定值，人体的温度超过预定温度，人体的心率超过预定心率，人体的氧饱和度低于预定的氧饱和度。

[0141] 当从多个客户端接收有关人体活动的信息时，同时显示并处理这些信息。

[0142] 在本申请中，集成了计算机视觉和超宽带技术，用于在检测各种人体状态（包括醒来和离开床）时抑制虚警，进而抑制在看护人员访问期间产生虚警而导致的骚扰。

[0143] 此外，在家庭环境中，替代或补偿多导睡眠监测作用的用于研究睡眠质量的多重感知和成像方法，是关键的技术特征之一。特别重要的是用于痴呆病人。因为很难指导痴呆患者在睡觉的时候穿戴多个传感器。他们通常会去除所有连接的传感器，使其不可能进行多导睡眠监测睡眠研究。本申请监测老人的位置和姿势，可以跟踪老年人夜晚睡觉行为和醒来状况。这对于防止跌倒和学习睡眠质量特别重要。用于监测和研究行为和生命体征的非约束和非接触的方法是本申请的一个显著特征。

[0144] 本申请可以具有如下效果：

[0145] 可以提供在单个机构（setup）中监控服务器用户的生命体征检测、睡眠质量、减轻行为问题、离开床和跌倒检测的非约束方法（non-restraint approach），结合有感测和成像方法。

[0146] 结合了实时设计和捕获的信息，提供了相应的照明颜色和强度与释放香气，从而可以缓解老年人的行为问题。

[0147] 可以跟踪夜间事件的序列，例如醒来、离开床进展和跌倒事件的顺序，从而可以提高报警精度和抑制误报。

[0148] 释放了看护人员的工作量，同时提高了用户的生活质量，特别是对于具有痴呆和轻度认知障碍的老年人而言。

[0149] 可以纵向研究老年人的睡眠质量，特别是痴呆患者的睡眠质量。

[0150] 可以减少或消除连续设置离开床检测装置所需的时间。

[0151] 利用跟踪序列方法，优于现有技术的检测单个事件的方法。利用多个传感器使序列的跟踪精确实现，大大改善了事件分类和可能的事件原因分析。算法中的多层和自适应方法设计了跟踪运动和生命体征，更有效地在各种状况下管理老年痴呆症患者。

[0152] 具有专用算法的多个传感器使本发明能够解决夜间老年人看护问题，而不使用接触传感器以及在睡觉前重复设置。该算法提供运动和生命体征的跟踪，其可以通过切换功能的优先级来适应不同老年人状态的各种功能，使护理人员能立即采取行动或计划次日活动或提供长期规划信息。多传感器的方法也会解决单传感器故障的问题。近红外成像装置和呼吸传感器都是作为运动检测装置。任何一个故障都不会导致进行监测的整个系统的功能完全崩溃，使系统具有一定程度的还原耐受性（redundant tolerance）。

[0153] 以上所述的具体实施方式，对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明，所应理解的是，以上所述仅为本发明的具体实施方式而已，并不用于限定本发明的保护范围，凡在本发明的精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含

在本发明的保护范围之内。

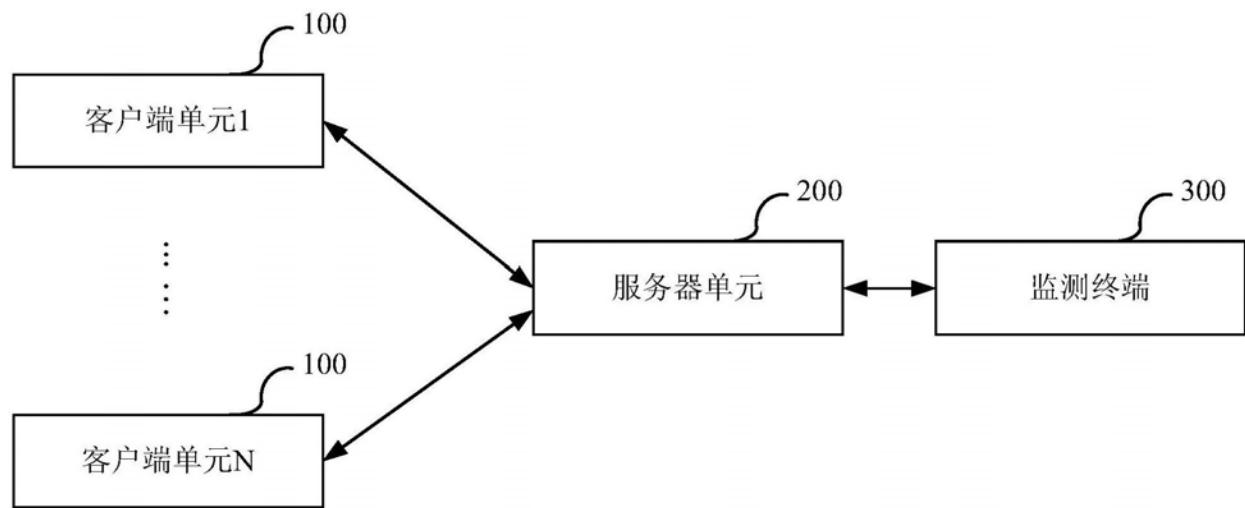


图1

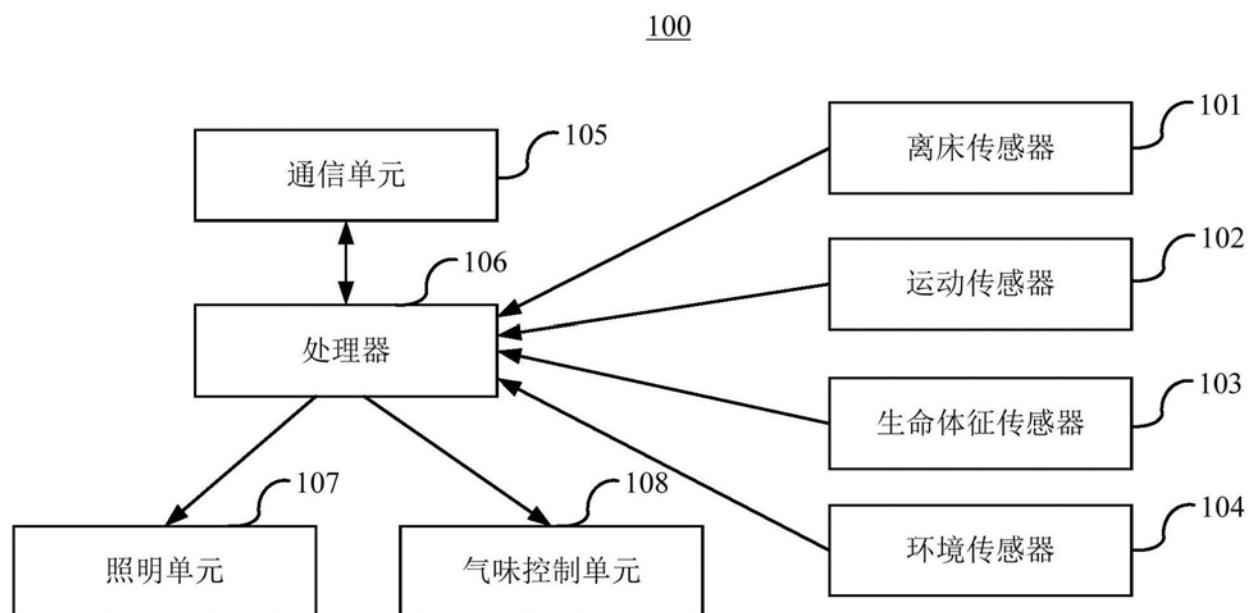


图2

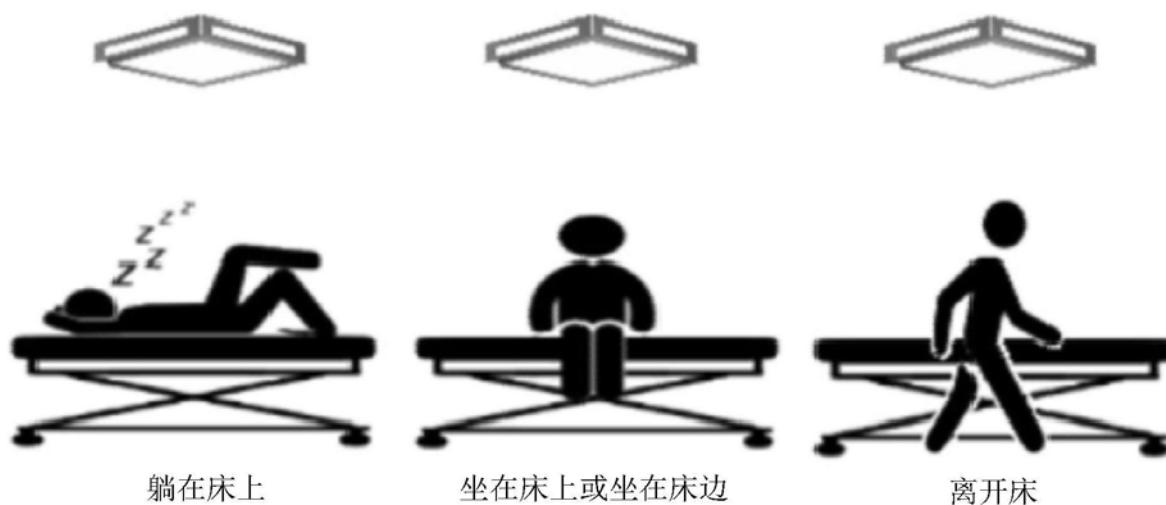


图3

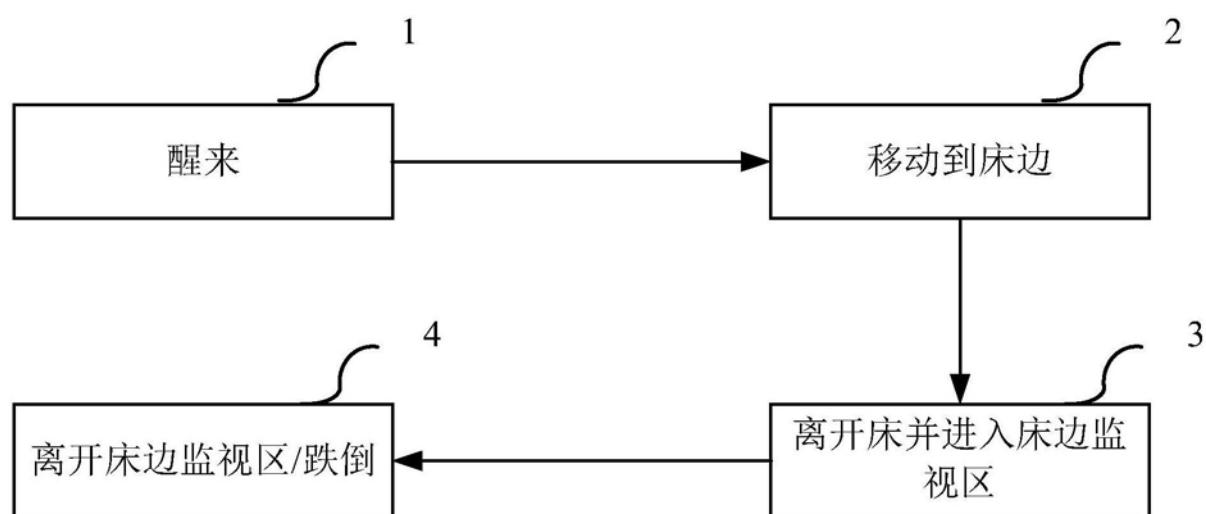


图4



图5



图6



图7

客户端单元

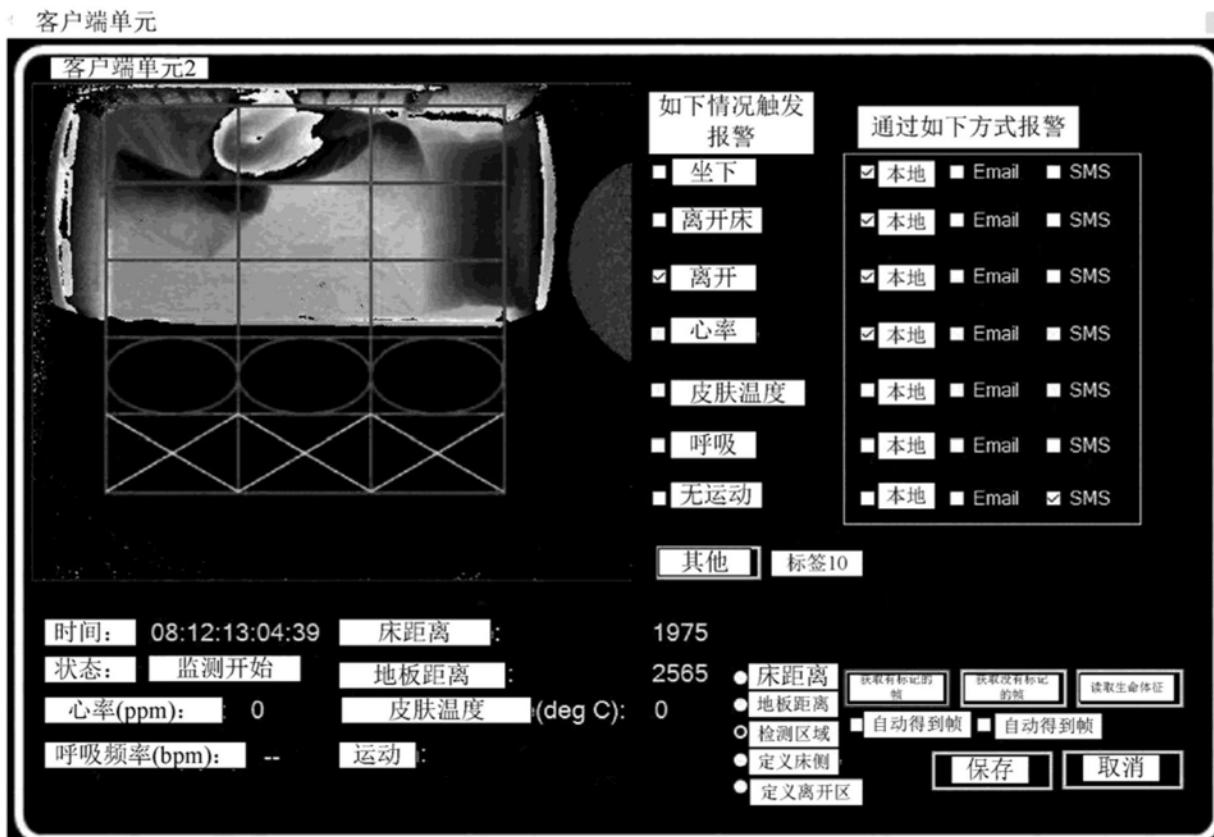


图8

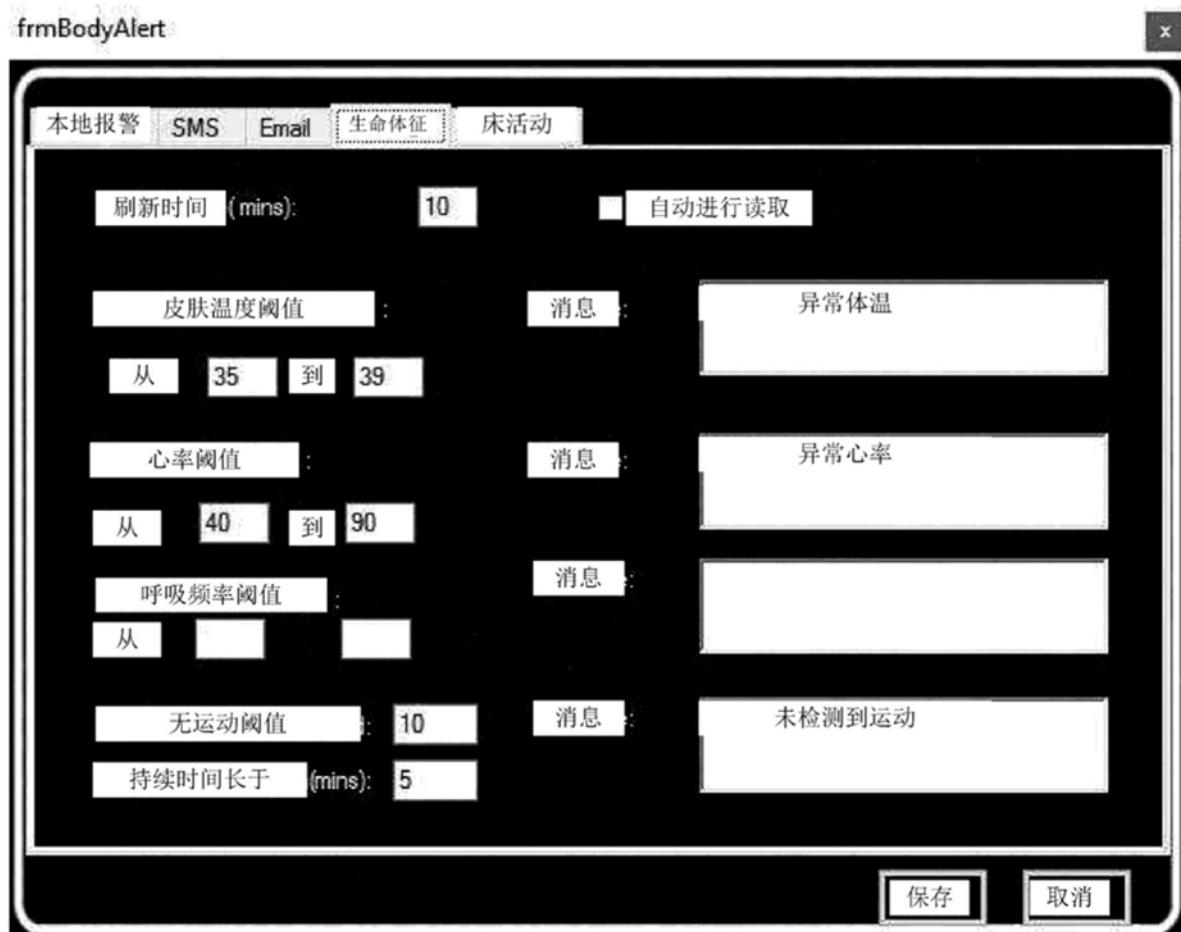


图9

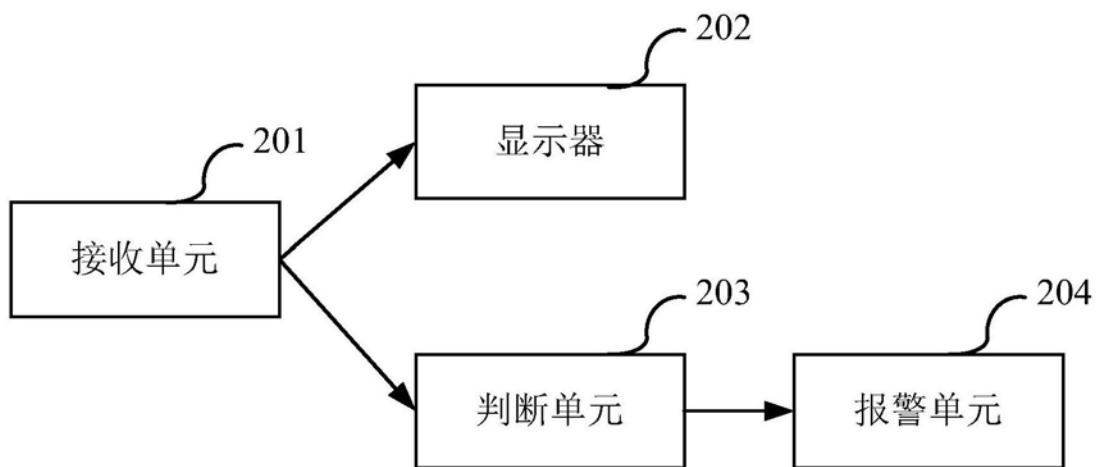


图10

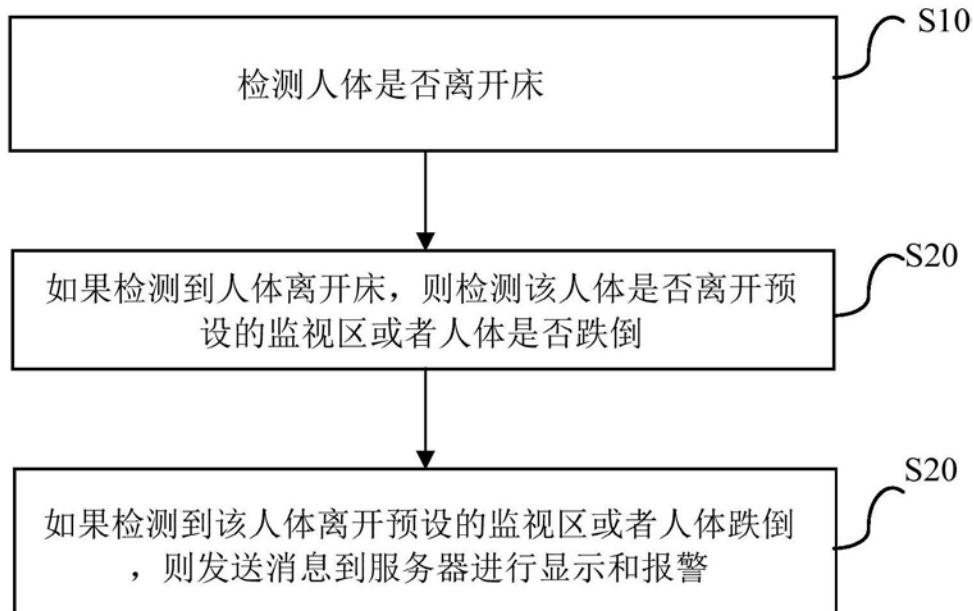


图11

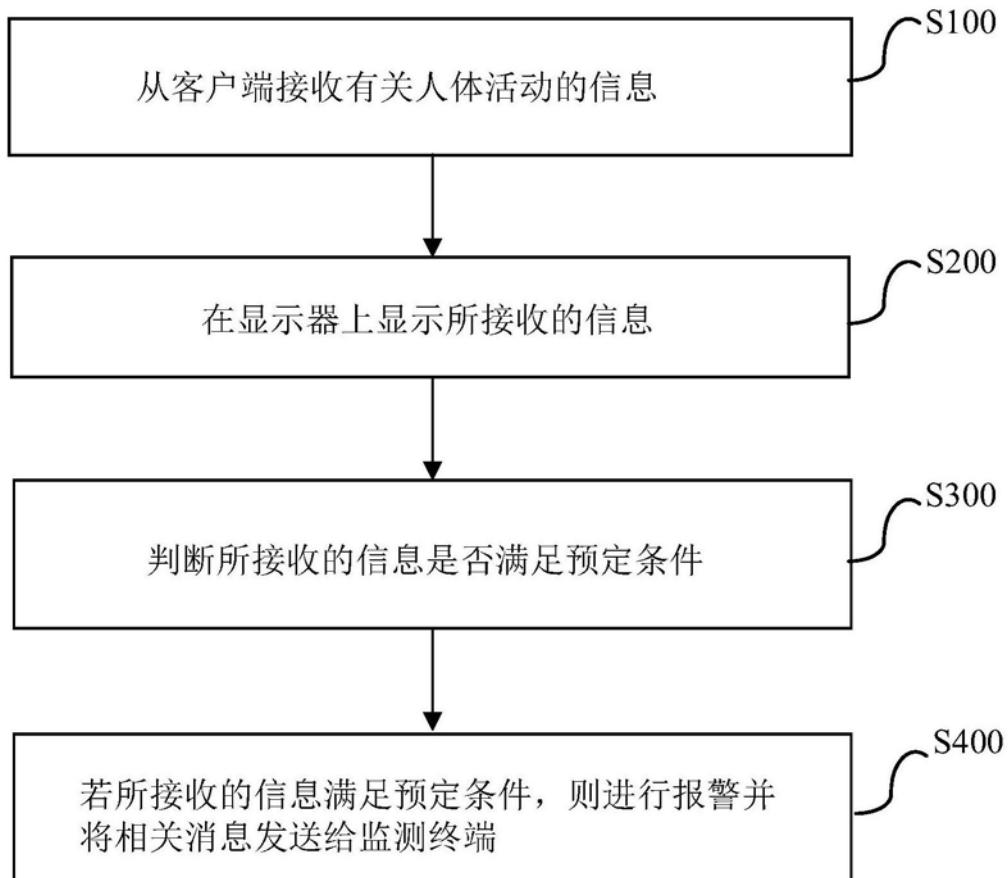


图12

专利名称(译)	监测人体活动的方法、装置和服务器		
公开(公告)号	CN109394223A	公开(公告)日	2019-03-01
申请号	CN201710706823.X	申请日	2017-08-17
[标]申请(专利权)人(译)	香港理工大学		
申请(专利权)人(译)	香港理工大学		
当前申请(专利权)人(译)	香港理工大学		
[标]发明人	张忠伟 郑永平 谭永昌		
发明人	张忠伟 郑永平 谭永昌 黎宝欣 麦庆然		
IPC分类号	A61B5/11 A61B5/0205 A61B5/145 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/1118 A61B5/02055 A61B5/024 A61B5/0816 A61B5/1117 A61B5/14542 A61B5/4815 A61B5/6802 A61B5/746		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本申请涉及一种监测人体活动的方法、装置和服务器，该装置包括：离床传感器，用以检测人体是否离开床；运动传感器，在所述离床传感器检测到人体离开床时，检测该人体是否离开预设的监视区或者该人体是否跌倒；以及通信单元，如果所述运动传感器检测到该人体离开所述预设的监视区或者该人体跌倒，则发送消息到服务器进行显示和报警。本申请可以提高报警精度和抑制误报。

