



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105867284 B

(45)授权公告日 2019.07.12

(21)申请号 201610454395.1

A61B 5/00(2006.01)

(22)申请日 2016.06.17

A61B 5/11(2006.01)

A61B 5/024(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105867284 A

(43)申请公布日 2016.08.17

(73)专利权人 美的集团股份有限公司

地址 528311 广东省佛山市顺德区北滘镇
美的大道6号美的总部大楼B区26-28
楼

(56)对比文件

CN 105045240 A,2015.11.11,

CN 105319976 A,2016.02.10,

US 2015305126 A1,2015.10.22,

US 2006142968 A1,2006.06.29,

CN 104968122 A,2015.10.07,

审查员 徐倩茹

(72)发明人 池敏越

(74)专利代理机构 北京轻创知识产权代理有限公司

公司 11212

代理人 何佩英

(51)Int.Cl.

G05B 19/048(2006.01)

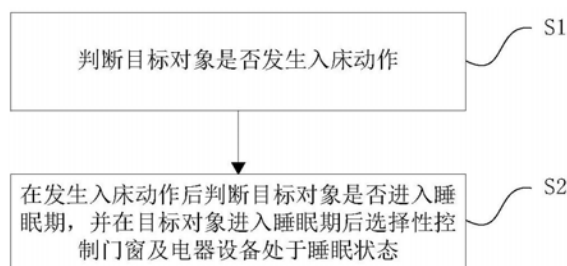
权利要求书3页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种安全睡眠监控方法及系统

(57)摘要

本发明涉及一种安全睡眠监控方法及系统,其中系统包括体动检测模块、入床判断模块、主控制模块和门窗及电器设备;体动检测模块获取目标对象的体动信息和床体压力信号;入床判断模块判断目标对象是否发生入床动作;主控制模块在发生入床动作后判断目标对象是否进入睡眠期,并在目标对象进入睡眠期后选择性控制门窗及电器设备处于睡眠状态。本发明的一种安全睡眠监控方法及系统,可以自动检测目标对象是否进入睡眠状态,并在人体进入睡眠状态后直接选择性控制门窗及电器设备进入睡眠状态,这样可以避免目标对象在非主观意识睡眠时进入睡眠状态造成非必要电器仍然工作的问题,一方面可以节约能源,另外一方面可以提高室内的安全性。



1. 一种安全睡眠监控方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤1:判断目标对象是否发生入床动作;

步骤2:在发生入床动作后判断目标对象是否进入睡眠期,并在目标对象进入睡眠期后选择性控制门窗及电器设备处于睡眠状态;

步骤3:检测卧室内的环境参数值,并根据所述环境参数值控制卧室对应的所述通风类门窗的状态,以保持卧室内环境参数值恒定在目标环境参数值附近;其中,所述环境参数包括室内噪声信号值和通风量,环境参数阈值包括室内噪声阈值和通风量阈值;

所述步骤1中判断目标对象是否发生入床动作的具体实现为:

获取目标对象的体动信息和床体压力信号,从所述体动信息中提取体动信号幅值,并根据床体压力信号值和由体动信号幅值确定的体动信号幅值离散指数值判断目标对象发生入床动作,若离散指数值和床体压力信号的幅值满足入床条件,则判定目标对象发生入床动作;

入床条件具体为:所述离散指数值持续大于第一预设阈值达到第一预设时间;且所述第一预设时间后,所述床体压力信号的幅值与第二预设阈值的差值处于预设波动范围的时间达到第二预设时间。

2. 根据权利要求1所述一种安全睡眠监控方法,其特征在于:所述步骤2中判断目标对象是否进入睡眠期的具体实现为:从所述体动信息中提取体动信号和心率信号,当所述体动信号的振荡离散度低于预设体动信号离散度阈值,且根据所述心率信号确定的心率变异性低于预设心率变异性阈值时,则目标对象处于睡眠状态。

3. 根据权利要求2所述一种安全睡眠监控方法,其特征在于:所述睡眠状态为预先设定各门窗及电器设备在目标对象进入睡眠期后处于的状态。

4. 根据权利要求3所述一种安全睡眠监控方法,其特征在于:所述步骤2中,选择性控制门窗及家电设备处于睡眠状态具体包括:控制防盗类门窗关闭,和/或控制休眠类电器关闭,和/或保持通风类门窗原有状态,和/或保持非休眠类电器原有状态,和/或控制防盗模块处于开启状态。

5. 根据权利要求1至4任一项所述一种安全睡眠监控方法,其特征在于:所述步骤1与步骤2之间还包括如下步骤:

步骤11:根据所述体动信息计算目标对象的离床概率;

步骤12:根据所述离床概率判断目标对象是否会出门,并在目标对象出门时控制防盗模块处于开启状态,结束处理流程;

其中,所述体动信息还包括目标对象的体动持续时间。

6. 根据权利要求5所述一种安全睡眠监控方法,其特征在于:所述步骤11中,根据所述体动信息计算目标对象的离床概率的具体实现为:设定一个检测周期,计算目标对象在所述检测周期内的体动信号幅值方差,获取目标对象每次体动持续的时间,并计算目标对象在检测周期内体动平均持续时间,在根据目标对象的体动信号幅值方差和体动平均持续时间计算离床概率。

7. 根据权利要求6所述一种安全睡眠监控方法,其特征在于:所述步骤12中,判断目标对象是否会出门的具体实现为:将目标对象的离床概率与预设的离床概率阈值比较,如果目标对象的离床概率大于等于离床概率阈值,则判断目标对象将出门,否则,判断为目标对

象不出门。

8. 一种安全睡眠监控系统, 其特征在于: 包括体动检测模块、入床判断模块、主控制模块、环境检测模块和门窗及电器设备;

所述体动检测模块用于获取目标对象的体动信息和床体压力信号;

所述入床判断模块用于根据体动信息和床体压力信号判断目标对象是否发生入床动作;

所述主控制模块用于在发生入床动作后根据所述体动信息判断目标对象是否进入睡眠期, 并在目标对象进入睡眠期后选择性控制门窗及电器设备处于睡眠状态;

所述环境检测模块用于检测卧室内的环境参数, 在目标对象进入睡眠期后, 所述主控制模块控制通风类门窗的状态, 以保持卧室环境参数值恒定在所述目标环境参数值附近; 其中, 所述环境参数包括室内噪声信号值和通风量, 环境参数阈值包括室内噪声阈值和通风量阈值;

所述入床判断模块从所述体动信息中提取体动信号幅值, 并根据床体压力信号值和由体动信号幅值确定的体动信号幅值离散指数值判断目标对象发生入床动作, 若离散指数值和床体压力信号的幅值满足入床条件, 则判定目标对象发生入床动作;

入床条件具体为: 所述离散指数值持续大于第一预设阈值达到第一预设时间; 且所述第一预设时间后, 所述床体压力信号的幅值与第二预设阈值的差值处于预设波动范围的时间达到第二预设时间。

9. 根据权利要求8所述一种安全睡眠监控系统, 其特征在于: 所述主控制模块包括睡眠期检测单元和控制单元;

所述睡眠期检测单元从所述体动信息中提取体动信号和心率信号, 当所述体动信号的振荡离散度低于预设体动信号离散度阈值, 且根据所述心率信号确定的心率变异性低于预设心率变异性阈值时, 则目标对象处于睡眠状态;

所述控制单元在目标对象进入睡眠期后选择性控制门窗及电器设备处于睡眠状态。

10. 根据权利要求9所述一种安全睡眠监控系统, 其特征在于: 所述控制单元预先对所述门窗及电器设备进行分类, 具体包括防盗类门窗、通风类门窗、休眠类电器和非休眠类电器, 并设定卧室内的目标环境参数。

11. 根据权利要求8所述一种安全睡眠监控系统, 其特征在于: 还包括出门判断模块和防盗模块, 所述出门判断模块包括离床判断单元和出门判断单元;

所述离床判断单元用于根据体动信息计算目标对象的离床概率;

所述出门判断单元用于所述离床概率判断目标对象是否会出门, 且所述主控制模块在目标对象出门时控制所述防盗模块处于开启状态;

所述防盗模块用于在目标对象出门或进入睡眠期时开启, 防止室内被盗;

其中, 所述体动信息还包括目标对象的体动持续时间。

12. 根据权利要求11所述一种安全睡眠监控系统, 其特征在于: 所述离床判断单元设定一个检测周期, 计算目标对象在所述检测周期内的体动信号幅值方差, 获取目标对象每次体动持续的时间, 并计算目标对象在检测周期内体动平均持续时间, 在根据目标对象的体动信号幅值方差和体动平均持续时间计算离床概率。

13. 根据权利要求12所述一种安全睡眠监控系统, 其特征在于: 所述出门判断单元将目

标对象的离床概率与预设的离床概率阈值比较,如果目标对象的离床概率大于等于离床概率阈值,则判断目标对象将出门,否则,判断为目标对象不出门。

一种安全睡眠监控方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及睡眠技术领域,尤其涉及一种安全睡眠监控方法及系统。

背景技术

[0002] 睡眠是人体最重要的休息方式,由于人体在进入睡眠状态后处于非清醒状态,对于家中的家电、照明电器或者门窗经常忘了关闭,这样以方便不仅造成能源浪费,另外一方面造成室内安全隐患,用电安全隐患和防盗安全隐患。随着城市生活节奏的加快,很多人通常都会出现在床上看电视等行为中途突然睡着,然后再半夜醒来发现电视电灯都还没有关闭,门没有反锁等等。另外,还有很多有强迫症的人,在睡觉之前会去查看门是否反锁,未使用的家用电器是否断电,一些不必要照明设备是否关闭,无论其之前是否做过这些事情,其在准备睡觉前都会把这些事项再一一检查一遍。甚至说有些人可能就是粗心大意,不记得检测这些。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是针对上述现有技术的不足,提供一种安全睡眠监控方法及系统。

[0004] 本发明解决上述技术问题的技术方案如下:

[0005] 依据本发明的一个方面,提供了一种安全睡眠监控方法,包括如下步骤:

[0006] 步骤1:判断目标对象是否发生入床动作;

[0007] 步骤2:在发生入床动作后判断目标对象是否进入睡眠期,并在目标对象进入睡眠期后选择性控制门窗及电器设备处于睡眠状态。

[0008] 依据本发明的另一个方面,提供了一种安全睡眠监控系统,包括体动检测模块、入床判断模块、主控制模块和门窗及电器设备。

[0009] 所述体动检测模块用于获取目标对象的体动信息和床体压力信号;所述入床判断模块用于根据体动信息和床体压力信号判断目标对象是否发生入床动作;所述主控制模块用于在发生入床动作后根据所述体动信息判断目标对象是否进入睡眠期,并在目标对象进入睡眠期后选择性控制门窗及电器设备处于睡眠状态。

[0010] 本发明的有益效果是:本发明的一种安全睡眠监控方法及系统,可以自动检测目标对象是否进去睡眠状态,并在人体进入睡眠状态后直接选择性控制门窗及电器设备进入睡眠状态,这样可以避免目标对象在非主观意识睡眠时进入睡眠状态造成非必要电器仍然工作的问题,一方面可以节约能源,另外一方面可以提高室内的安全性。

附图说明

[0011] 图1为本发明的一种安全睡眠监控方法流程图;

[0012] 图2为本发明的一种安全睡眠监控装置结构示意图。

具体实施方式

[0013] 以下结合附图对本发明的原理和特征进行描述,所举实例只用于解释本发明,并非用于限定本发明的范围。

[0014] 实施例一,一种安全睡眠监控方法,下面将结合图1对本发明的一种安全睡眠监控方法进行详细介绍。

[0015] 如图1所示,一种安全睡眠监控方法流程图,包括如下步骤:

[0016] 步骤1:判断目标对象是否发生入床动作;

[0017] 步骤2:在发生入床动作后判断目标对象是否进入睡眠期,并在目标对象进入睡眠期后选择性控制门窗及电器设备处于睡眠状态。

[0018] 本实施例中,所述步骤1中判断目标对象是否入床的具体实现为:获取目标对象的体动信息和床体压力信号,从所述体动信息中提取体动信号幅值,并根据床体压力信号值和由体动信号幅值确定的体动信号幅值离散指数值判断目标对象发生入床动作,若离散指数值和床体压力信号的幅值满足入床条件,则判定目标对象发生入床动作。

[0019] 其中,入床条件具体为:所述离散指数值持续大于第一预设阈值达到第一预设时间;且所述第一预设时间后,所述床体压力信号的幅值与第二预设阈值的差值处于预设波动范围的时间达到第二预设时间。

[0020] 通过上述方式可以准确的判断出目标对象是否发生入床动作。只有当目标对象发生入床动作以后,才方便后续检测目标对象是否进入睡眠期。

[0021] 本实施例中,所述步骤2中判断目标对象是否进入睡眠期的具体实现为:从所述体动信息中提取体动信号和心率信号,当所述体动信号的振荡离散度低于预设体动信号离散度阈值,且根据所述心率信号确定的心率变异性低于预设心率变异性阈值时,则目标对象处于睡眠状态。因为目标对象在进入睡眠期时,其体动信号和心率信号与清醒时也会发生相应的变化,等进入睡眠期一段时间以后,其体动信号和心率信号会逐渐趋于平稳并保持不变。通过检测目标对象的体动信号和心率信号的变化幅度,可以准确的判断出目标对象什么时候进入睡眠期。

[0022] 本实施例中,所述睡眠状态为预先设定各门窗及电器设备在目标对象进入睡眠期后处于的状态。

[0023] 优选地,所述步骤2中,选择性控制门窗及家电设备处于睡眠状态具体包括:控制防盗类门窗关闭,和/或控制休眠类电器关闭,和/或保持通风类门窗原有状态,和/或保持非休眠类电器原有状态,和/或控制防盗模块处于开启状态。这里,关于防盗类门窗和通风类门窗主要是依据其功能来划分,总体的原则是在保证安全性的前提下适当打开门窗;休眠类电器和非休眠类电器是根据用户的需求来划分,总的原则是当目标对象进入睡眠期后,不需要工作的电器设备为休眠类设备,比如电视机、照明灯等,当目标对象进入睡眠期后任然需要工作的电器,比如电冰箱、空调、电扇等。当然,可以根据用户的实际情况来进行设置分类,也可以根据需求的变化进行更改,比如由于季节性变化导致电器使用需求变化,这时,用户可以根据实际情况进行修改分类。

[0024] 优选地,本发明的一种安全睡眠监控方法还包括如下步骤:

[0025] 步骤3:检测卧室内的环境参数值,并根据所述环境参数值控制卧室对应的所述通风类门窗的状态,以保持卧室内环境参数值恒定在目标环境参数值附近;其中,所述环境参

数包括室内噪声信号值和通风量,环境参数阈值包括室内噪声阈值和通风量阈值。

[0026] 通过检测环境参数值可以在目标对象进入睡眠期后实时监测室内的环境参数,并控制室内的噪声处于较低的水平,适合人体睡眠,防止室内的噪声过大影响睡眠质量。当检测到室内的噪声超过设定的噪声阈值时,控制卧室的通风类门窗关闭,并且在室外的噪声降低至设定的范围内时控制卧室的通风类门窗适度打开,这样可以在控制卧室内噪声水平在舒适范围内的基础上,尽可能的保持卧室的通风量,有效提高了卧室内的睡眠环境。

[0027] 优选地,将环境参数值与目标对象的睡眠体征特征参数关联,为后续设定睡眠环境参数调整提供依据。比如,在监测目标对象的体征参数过程中,对目标对象睡眠相对稳定时的环境参数进行采集,并作为后续设定睡眠参数的参照依据。

[0028] 优选地,所述步骤1与步骤2之间还包括如下步骤:

[0029] 步骤11:根据所述体动信息计算目标对象的离床概率;

[0030] 步骤12:根据所述离床概率判断目标对象是否会出门,并在目标对象出门时控制防盗模块处于开启状态,结束处理流程;

[0031] 其中,所述体动信息还包括目标对象的体动持续时间。

[0032] 通过上述方式可以粗略的判断目标对象是否会出门,并在判断目标对象出门时自动开启防盗模块,在室内无人时实时监控室内安全,大大提高安全性。

[0033] 在实际过程中,我们可以将防盗模块与目标对象随身携带的智能设备联动,并在防盗模块检测到异常状态时自动向智能设备发送报警信息,及时告知目标对象室内出现异常情况。

[0034] 具体地,所述步骤11中,根据所述体征特征参数计算目标对象的离床概率的具体实现为:设定一个检测周期,计算目标对象在所述检测周期内的体动幅值方差,获取目标对象每次体动持续的时间,并计算目标对象在检测周期内体动平均持续时间,在根据目标对象的体动幅值方差和体动平均持续时间计算离床概率。

[0035] 所述步骤12中,判断目标对象是否会出门的具体实现为:将目标对象的离床概率与预设的离床概率阈值比较,如果目标对象的离床概率大于等于离床概率阈值,则判断目标对象将出门,否则,判断为目标对象不出门。

[0036] 这样可以在目标对象进入睡眠期之前判断其是否会出门,一方面可以根据目标对象是否出门判断其是否会进入睡眠期,另一方面,可以在目标对象进入睡眠期后为其提供安全舒适的睡眠环境。

[0037] 实施例二、一种安全睡眠监控装置,下面将结合图2对本发明的一种安全睡眠监控装置进行详细介绍。

[0038] 如图2所示,一种安全睡眠监控装置结构示意图,包括体动检测模块、入床判断模块、主控制模块和门窗及电器设备。

[0039] 所述体动检测模块用于获取目标对象的体动信息和床体压力信号;所述入床判断模块用于根据体动信息和床体压力信号判断目标对象是否发生入床动作;所述主控制模块用于在发生入床动作后根据所述体动信息判断目标对象是否进入睡眠期,并在目标对象进入睡眠期后选择性控制门窗及电器设备处于睡眠状态。

[0040] 本实施例中,所述入床判断模块从所述体动信息中提取体动信号幅值,并根据床体压力信号值和由体动信号幅值确定的体动信号幅值离散指数值判断目标对象发生入床

动作,若离散指数值和床体压力信号的幅值满足入床条件,则判定目标对象发生入床动作。

[0041] 入床条件具体为:所述离散指数值持续大于第一预设阈值达到第一预设时间;且所述第一预设时间后,所述床体压力信号的幅值与第二预设阈值的差值处于预设波动范围的时间达到第二预设时间。

[0042] 通过上述方式可以准确的判断出目标对象是否发生入床动作状态。只有当目标对象发生入床动作以后,才方便后续检测目标对象是否进入睡眠期。

[0043] 本实施例中,所述主控制模块包括睡眠期检测单元和控制单元。

[0044] 所述睡眠期检测单元从所述体动信息中提取体动信号和心率信号,当所述体动信号的振荡离散度低于预设体动信号离散度阈值,且根据所述心率信号确定的心率变异性低于预设心率变异性阈值时,则目标对象处于睡眠状态。因为目标对象在进入睡眠期时,其体动信号和心率信号与清醒时也会发生相应的变化,等进入睡眠期一段时间以后,其体动信号和心率信号会逐渐趋于平稳并保持不变。通过检测目标对象的体动信号和心率信号的变化幅度,可以准确的判断出目标对象什么时候进入睡眠期。

[0045] 本实施例中,所述控制单元预先对所述门窗及电器设备进行分类,具体包括防盗类门窗、通风类门窗、休眠类电器和非休眠类电器,并设定卧室内的目标环境参数。这里,关于防盗类门窗和通风类门窗主要是依据其功能来划分,总体的原则是在保证安全性的前提下适当打开门窗;休眠类电器和非休眠类电器是根据用户的需求来划分,总的原则是当目标对象进入睡眠期后,不需要工作的电器设备为休眠类设备,当目标对象进入睡眠期后仍然需要工作的电器。当然,可以根据用户的实际情况来进行设置分类,也可以根据需求的变化进行更改,比如由于季节性变化导致电器使用需求变化,这时,用户可以根据实际情况进行修改分类。

[0046] 优选地,还包括环境检测模块,所述环境检测模块用于检测卧室内的环境参数,并在目标对象进入睡眠期后,所述主控制模块控制通风类门窗的状态,以保持卧室环境参数值恒定在所述目标环境参数值附近;其中,所述环境参数包括室内噪声信号值和通风量,环境参数阈值包括室内噪声阈值和通风量阈值。通过检测环境参数值可以在目标对象进入睡眠期后实时监测室内的环境参数,并控制室内的噪声处于较低的水平,适合人体睡眠,防止室内的噪声过大影响睡眠质量。当检测到室内的噪声超过设定的噪声阈值时,控制卧室的通风类门窗关闭,并且在室外的噪声降低至设定的范围内时控制卧室的通风类门窗适度打开,这样可以在控制卧室噪声水平在舒适范围内的基础上,尽可能的保持卧室的通风量,有效提高了卧室内的睡眠环境。

[0047] 优选地,通过所述环境检测模块与所述主控制模块可以将环境参数值与目标对象的睡眠体征特征参数关联,为后续设定睡眠环境参数调整提供依据。比如,在监测目标对象的体征参数过程中,所述主控制模块对目标对象睡眠相对稳定时的环境参数进行采集,并作为后续设定睡眠参数的参照依据。

[0048] 优选地,还包括出门判断模块和防盗模块,所述出门判断模块包括离床判断单元和出门判断单元。

[0049] 所述离床判断单元用于根据体动信息计算目标对象的离床概率;所述出门判断单元用于所述离床概率判断目标对象是否会出门,且所述主控制模块在目标对象出门时控制所述防盗模块处于开启状态;所述防盗模块用于在目标对象出门或进入睡眠期期间开启,

防止室内被盗;其中,所述体动信息还包括目标对象的体动持续时间。

[0050] 其中,所述离床判断单元设定一个检测周期,计算目标对象在所述检测周期内的体动信号幅值方差,获取目标对象每次体动持续的时间,并计算目标对象在检测周期内体动平均持续时间,在根据目标对象的体动信号幅值方差和体动平均持续时间计算离床概率。

[0051] 所述出门判断单元将目标对象的离床概率与预设的离床概率阈值比较,如果目标对象的离床概率大于等于离床概率阈值,则判断目标对象将出门,否则,判断为目标对象不出门。

[0052] 我们可以将防盗模块与目标对象随身携带的智能设备(比如手机、平板电脑或PDA等)联动,并在防盗模块检测到异常状态时自动向智能设备发送报警信息,及时告知目标对象室内出现异常情况。

[0053] 本实施例中,所述防盗模块采用红外传感设备,当目标对象出门或进入睡眠期期间检测到有人进入室内时自动报警,并向关联的智能设备发送报警信息,通知目标对象室内有人进入,并且在目标对象出门后回家时控制防盗模块关闭。

[0054] 本发明的一种安全睡眠监控方法及系统,可以自动检测目标对象是否进去睡眠状态,并在人体进入睡眠状态后直接选择性控制门窗及电器设备进入睡眠状态,这样可以避免目标对象在非主观意识睡眠时进入睡眠状态造成非必要电器仍然工作的问题,一方面可以节约能源,另外一方面可以提高室内的安全性。

[0055] 另外,本发明的一种安全睡眠监控方法及系统,可以在目标对象进入睡眠期后监测卧室内环境参数,并根据环境参数控制通风类门窗的开关状态,以保持卧室内环境参数值恒定在目标环境参数值附近,通过控制睡眠环境可以提高睡眠质量。

[0056] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

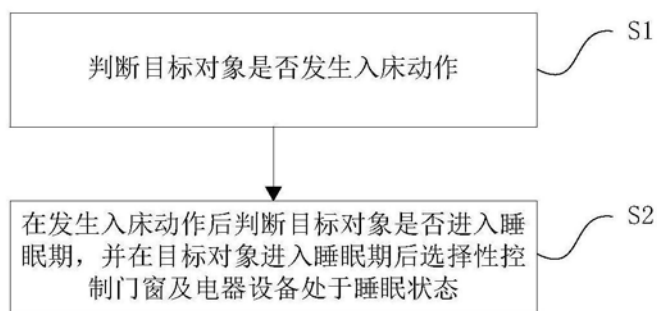


图1

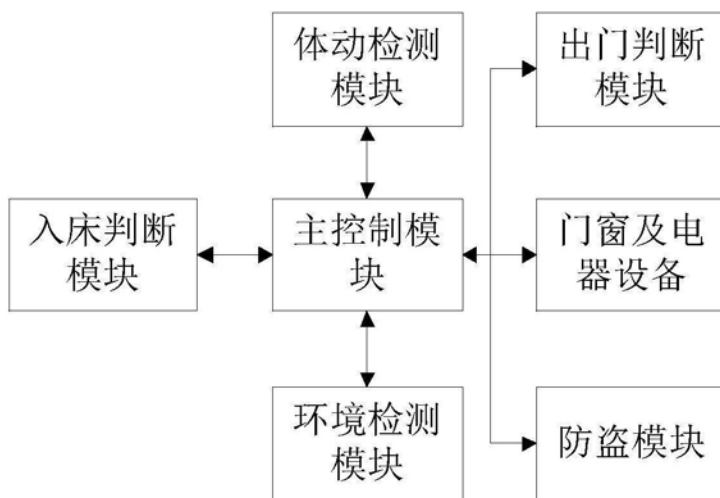


图2

专利名称(译)	一种安全睡眠监控方法及系统		
公开(公告)号	CN105867284B	公开(公告)日	2019-07-12
申请号	CN201610454395.1	申请日	2016-06-17
[标]申请(专利权)人(译)	美的集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	美的集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	美的集团股份有限公司		
[标]发明人	池敏越		
发明人	池敏越		
IPC分类号	G05B19/048 A61B5/00 A61B5/11 A61B5/024		
CPC分类号	A61B5/02405 A61B5/11 A61B5/4809 G05B19/048		
审查员(译)	徐倩茹		
其他公开文献	CN105867284A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种安全睡眠监控方法及系统，其中系统包括体动检测模块、入床判断模块、主控制模块和门窗及电器设备；体动检测模块获取目标对象的体动信息和床体压力信号；入床判断模块判断目标对象是否发生入床动作；主控制模块在发生入床动作后判断目标对象是否进入睡眠期，并在目标对象进入睡眠期后选择性控制门窗及电器设备处于睡眠状态。本发明的一种安全睡眠监控方法及系统，可以自动检测目标对象是否进入睡眠状态，并在人体进入睡眠状态后直接选择性控制门窗及电器设备进入睡眠状态，这样可以避免目标对象在非主观意识睡眠时进入睡眠状态造成非必要电器仍然工作的问题，一方面可以节约能源，另外一方面可以提高室内的安全性。

