



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107307860 A

(43)申请公布日 2017. 11. 03

(21)申请号 201710346976.8

(22)申请日 2017.05.16

(71)申请人 哈尔滨医科大学

地址 150086 黑龙江省哈尔滨市南岗区保健路157号

(72)发明人 薛红杰

(74)专利代理机构 北京科龙寰宇知识产权代理有限公司 11139

代理人 孙皓晨

(51) Int. Cl.

A61B 5/024(2006.01)

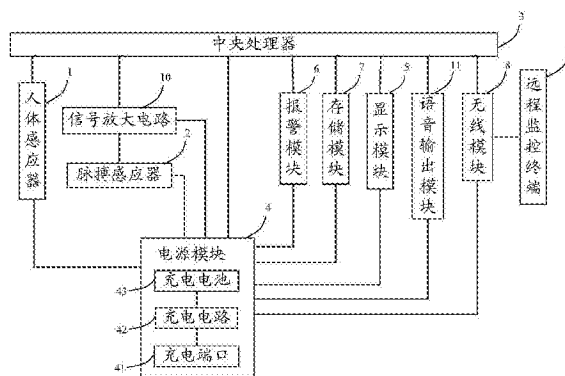
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种房颤检测装置

(57)摘要

本发明公开了一种房颤检测装置,其包括:一腕带以及位于腕带内部的人体感应器、脉搏感应器、中央处理器、电源模块、显示模块、报警模块、存储模块和无线模块,其中,人体感应器用于感应人体,脉搏感应器用于感测人体脉搏并将感测到的脉搏信号发送至中央处理器,中央处理器从脉搏信号中连续选定6个脉搏间距S1~S6以及计算出每一脉搏间距的时长,并判断6个脉搏间距S1~S6是否满足第一条件和第二条件:若S1~S6同时满足第一条件和第二条件,中央处理器则发送一报警信号至报警模块,同时驱动显示模块显示报警信息。本发明不仅克服了现有房颤检测技术需要依赖网络分析的缺点,并且具有操作简单、实用性强、无创操作、适用于每日检测以及方便携带等优点。



1. 一种房颤检测装置,其特征在于,包括:一腕带以及位于所述腕带内部的人体感应器、脉搏感应器、中央处理器、电源模块、显示模块、报警模块、存储模块和无线模块,其中:

所述腕带佩戴于人体手腕处,其表面设有一开关;

所述人体感应器用于感应人体,当检测到人体时控制所述房颤检测装置由待机状态切换至工作状态;

所述脉搏感应器用于感测人体脉搏并将感测到的脉搏信号发送至所述中央处理器;

所述中央处理器分别与人体感应器、脉搏感应器、电源模块、显示模块、报警模块、存储模块和无线模块连接,所述中央处理器从所述脉搏信号中连续选定6个脉搏间距 $S_1 \sim S_6$ 以及计算出每一脉搏间距的时长,并判断6个脉搏间距 $S_1 \sim S_6$ 是否满足第一条件和第二条件:

【第一条条件】:

对于所有同时满足 $2 \leq m \leq 6$ 、 $1 \leq n \leq 5$ 以及 $n < m$ 的 m 和 n 的值,均满足 $S_m - S_n > 40\text{ms}$,其中, m 和 n 均为整数,

【第二条条件】:

对于其中一组满足 $2 \leq j \leq 6$ 、 $1 \leq i \leq 5$ 以及 $i < j$ 的 i 和 j 的值,满足 $S_j - S_i > 120\text{ms}$,其中, i 和 j 均为整数,

若 $S_1 \sim S_6$ 同时满足第一条条件和第二条条件,所述中央处理器则发送一报警信号至所述报警模块,同时驱动所述显示模块显示报警信息;

所述电源模块与人体感应器、脉搏感应器、中央处理器、显示模块、报警模块、存储模块和无线模块连接;

所述存储模块用于存储所述脉搏信号;

所述无线模块用于将所述脉搏信号和所述报警信号发送至远程监控终端。

2. 根据权利要求1所述的房颤检测装置,其特征在于,所述人体感应器为热红外人体感应器。

3. 根据权利要求1所述的房颤检测装置,其特征在于,所述脉搏感应器为光电式脉搏传感器。

4. 根据权利要求3所述的房颤检测装置,其特征在于,所述光电式脉搏传感器为SON1303。

5. 根据权利要求1所述的房颤检测装置,其特征在于,所述中央处理器为单片机。

6. 根据权利要求5所述的房颤检测装置,其特征在于,所述单片机为MSP430F5529。

7. 根据权利要求1所述的房颤检测装置,其特征在于,所述显示模块为液晶显示屏,所述电源模块包括一充电端口、一充电电路和一充电电池。

8. 根据权利要求1所述的房颤检测装置,其特征在于,还包括一信号放大电路,所述信号放大电路连接在所述脉搏感应器与所述中央处理器之间,以将所述脉搏信号放大后发送至所述中央处理器。

9. 根据权利要求1所述的房颤检测装置,其特征在于,所述无线模块为蓝牙模块,所述报警模块为蜂鸣器或/及光电报警器。

10. 根据权利要求1所述的房颤检测装置,其特征在于,还包括一语音输出模块,所述语音输出模块与所述中央处理器连接,以通过语音方式提醒报警信息。

一种房颤检测装置

技术领域

[0001] 本发明涉及医用器械领域,具体而言,涉及一种房颤检测装置。

背景技术

[0002] 房颤是反复发作的心律失常,全世界的男性房颤患者约2.09千万,女性房颤患者约1.26千万,每年新诊断房颤患者约12万-21.5万,20岁以上成年人房颤患病率约3%,75岁以上人群可达10%。房颤心房激动频率达350~600次/分,心房收缩无效,血液在心房内淤滞易形成血栓,血栓脱落导致脑栓塞、肠系膜上动脉栓塞、肢体动脉栓塞等;非瓣膜病性房颤病人脑卒中发生率是正常人5.6倍,瓣膜病房颤脑卒中发生率是正常人17.6倍,20-30%的缺血性卒中病人患有房颤,已成为缺血性脑卒中发生的主要原因之一。同时,房颤增加了心衰发病率。每年有10-40%的房颤病人因脑卒中或心衰住院治疗。房颤在女性患者使全因死亡风险增加2倍,在男性房颤患者全因死亡风险增加1.5倍。

[0003] 房颤按持续时间不同分为初发房颤、阵发性房颤、持续性房颤和永久性房颤。超过48小时的房颤即存在栓塞风险,需要长期抗凝以预防血栓形成和脑卒中发生。抗凝治疗是目前预防栓塞事件的主要策略,能够使栓塞事件发生几率减少68%,但是,抗凝治疗同时伴随着严重的出血危险,对于75岁以上高龄患者,口服华法令后轻度出血事件的发生率为20%,而大出血事件的发生率为5.0%。在房颤抗凝治疗的病人中,每年卒中发生率约1.5%,每年死亡率约3%。

[0004] 因此,转复并维持窦性心律并长期保持窦性心律才是治疗房颤最理想的方式。房颤持续时间长短是能否转复窦性心律的重要因素,持续时间愈长,转复机会愈小。新近发生房颤用药物转复为窦性心律的成功率可达70%以上,但持续时间较长的房颤转复成功率低得多。房颤经治疗或自行转复为窦性心律后,12个月后复发率为44%-85%。因此,复发的房颤尽量在48小时内复律非常重要。

[0005] 房颤发作分为有症状房颤和无症状房颤。有症状房颤可以提示患者及时就医进行治疗;无症状房颤经常不被发现并没有经过及时检测,但同样会导致严重后果,如卒中和死亡。其中无症状房颤占房颤发作的50%以上。无症状房颤会导致长时间房颤未被发觉,以致就医时说不清房颤持续时间,这种房颤通常需抗凝3周才能进行复律,若复律失败将成为永久性房颤,同样存在卒中的风险。因此,在48小时内及时发现无症状房颤是维持正常心律和减少卒中的有效措施。

[0006] 房颤的心电图显示典型的图形:R-R间期绝对不等,没有P波,心电图记录是目前诊断房颤的主要方法。在75岁以上人群中,每天短时间记录心电图能够提高房颤检出率。

[0007] 探测阵发性房颤的技术正在飞速发展,一些病人可操作的装置和长程心电图检测对于发现阵发性房颤是有效的,如进行心电图描记的智能手机、兼有房颤探测算法的智能手表和血压计,但是,这些方式还没有被正式作为心律失常的探测方法。在App Store或Google Play下载AliveECG的app,然后创建账户,将手指放在Alive Cor Heart Monitor上开始记录心电图,在24小时内,AliveECG可生成来自心脏病专家的心电图分析报告,

AliveECG能让用户立即知晓自己是否有心房颤动症状。不过这项服务会收取一定的费用，并且该项技术需要远程人工服务，目前该服务仅在美国和英国提供。南京熙健信息技术有限公司开发的掌上心电”采用的是单导心电图监测，由ECG采集器与用户端APP构成。使用者可以把采集器与安装了用户端APP的智能硬件相连（智能手机、平板电脑、智能电视），以记录下使用者自身实时心律情况并生成心电图；通过微信将生成的心电图传送给“掌上心电”的管理端，可以得到简单的心电监测诊断。现有的心率检测器和活动监测器、智能手表可将检测数据如心电波形、心率及诊断结果发送至远程心电监测中心，以提供监测服务。上述技术均是完全依赖网络进行的心电检测及诊断，由于老年群体对网络的熟悉度和使用度较低，因此，上述技术对于老年群体的应用可行性存在一定限制。

[0008] 综上所述，现有的房颤自主检测系统主要依赖网络，每次检测需收取一定费用，操作相对复杂，因而有必要对其进行改进。

发明内容

[0009] 本发明提供了一种房颤检测装置，用以对房颤进行预警。

[0010] 为了达到上述目的，本发明提供的房颤检测装置包括：一腕带以及位于所述腕带内部的人体感应器、脉搏感应器、中央处理器、电源模块、显示模块、报警模块、存储模块和无线模块，其中：

[0011] 所述腕带佩戴于人体手腕处，其表面设有一开关；

[0012] 所述人体感应器用于感应人体，当感测到人体时控制所述房颤检测装置由待机状态切换至工作状态；

[0013] 所述脉搏感应器用于感测人体脉搏并将感测到的脉搏信号发送至所述中央处理器；

[0014] 所述中央处理器分别与人体感应器、脉搏感应器、电源模块、显示模块、报警模块、存储模块和无线模块连接，所述中央处理器从所述脉搏信号中连续选定6个脉搏间距 $S_1 \sim S_6$ 以及计算出每一脉搏间距的时长，并判断6个脉搏间距 $S_1 \sim S_6$ 是否满足第一条件和第二条件：

[0015] **【第一条件】：**

[0016] 对于所有同时满足 $2 \leq m \leq 6$ 、 $1 \leq n \leq 5$ 以及 $n < m$ 的 m 和 n 的值，均满足 $S_m - S_n > 40\text{ms}$ ，其中， m 和 n 均为整数，

[0017] **【第二条件】：**

[0018] 对于其中一组满足 $2 \leq j \leq 6$ 、 $1 \leq i \leq 5$ 以及 $i < j$ 的 i 和 j 的值，满足 $S_j - S_i > 120\text{ms}$ ，其中， i 和 j 均为整数，

[0019] 若 $S_1 \sim S_6$ 同时满足第一条件和第二条件，所述中央处理器则发送一报警信号至所述报警模块，同时驱动所述显示模块显示报警信息；

[0020] 所述电源模块与人体感应器、脉搏感应器、中央处理器、显示模块、报警模块、存储模块和无线模块连接；

[0021] 所述存储模块用于存储所述脉搏信号；

[0022] 所述无线模块用于将所述脉搏信号和所述报警信号发送至远程监控终端。

[0023] 在本发明的一实施例中，所述人体感应器为热红外人体感应器。

- [0024] 在本发明的一实施例中,所述脉搏感应器为光电式脉搏传感器。
- [0025] 在本发明的一实施例中,所述光电式脉搏传感器为SON1303。
- [0026] 在本发明的一实施例中,所述中央处理器为单片机。
- [0027] 在本发明的一实施例中,所述单片机为MSP430F5529。
- [0028] 在本发明的一实施例中,所述显示模块为液晶显示屏,所述电源模块包括一充电端口、一充电电路和一充电电池。
- [0029] 在本发明的一实施例中,房颤检测装置还包括一信号放大电路,所述信号放大电路连接在所述脉搏感应器与所述中央处理器之间,以将所述脉搏信号放大后发送至所述中央处理器。
- [0030] 在本发明的一实施例中,所述无线模块为蓝牙模块,所述报警模块为蜂鸣器或/及光电报警器。
- [0031] 在本发明的一实施例中,房颤检测装置还包括一语音输出模块,所述语音输出模块与所述中央处理器连接,以通过语音方式提醒报警信息。
- [0032] 本发明提供的房颤检测装置充分考虑了房颤脉搏间距绝对不等的特点,同时避开了窦性心律不齐、窦性停搏、早搏二联律、三联律、房扑、房速、等心律失常的特点,非常适合于阵发性房颤已转复为窦性心律的患者,可用于每日日常监测,如房颤复发可在5分钟内自动识别并进行报警,便于无症状房颤患者提示及早就医。
- [0033] 本发明与现有的房颤检测方式相比更符合房颤脉率特点,其不仅克服了现有房颤检测技术需要依赖网络的缺点,并且具有操作简单、实用性强、无创操作、适用于每日检测以及方便携带等优点。
- [0034] 本发明于使用时,使用者应至少每日(24小时内)在安静状态下佩戴5分钟,因此可于24小时内发现房颤,保证患者在房颤发作24小时内就诊,便于就诊后即刻进行复律治疗,能够避免复律前期的抗凝及经食道超声检查以及减少抗凝带来的出血风险,并提高复律成功率,减少栓塞风险及心衰发作。长期应用本发明可以使患者长期保持窦性心律,达到从根本上消除房颤并发症的目的。

附图说明

[0035] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0036] 图1为本发明一实施例的房颤检测装置的腕带内部电路连接示意图。

[0037] 附图标记说明:1-人体感应器;2-脉搏感应器;3-中央处理器;4-电源模块;41-充电端口;42-充电电路;43-充电电池;5-显示模块;6-报警模块;7-存储模块;8-无线模块;9-远程监控终端;10-信号放大电路;11-语音输出模块。

具体实施方式

[0038] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于

本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有付出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0039] 房颤发作时心律绝对不齐,相应脉律也绝对不齐,现有的心电监测技术多依赖网络,具有一定的局限性,本发明通过识别房颤脉律特点对房颤发作进行检测及预警。图1为本发明一实施例的房颤检测装置的电路连接示意图,如图1所示,本发明提供的房颤检测装置包括:一腕带以及位于腕带内部的人体感应器1、脉搏感应器2、中央处理器3、电源模块4、显示模块5、报警模块6、存储模块7和无线模块8,其中:

[0040] 腕带环绕在人体手腕处,其形状类似一手表或其他能够便于佩戴在手腕处的形状,其表面设有一开关,开关用于开启/关闭整个装置;

[0041] 人体感应器1用于感应人体,当检测到人体时控制房颤检测装置由待机状态切换至工作状态,人体感应器1可以为热红外人体感应器,或者其他能够快速、灵敏地感知人体的元件。

[0042] 脉搏感应器2用于感测人体脉搏并将感测到的脉搏信号发送至中央处理器3,脉搏感应器2可以为光电式脉搏传感器,例如SON1303,也可以为其他具有相同功能的元件。

[0043] 中央处理器3分别与人体感应器1、脉搏感应器2、电源模块4、显示模块5、报警模块6、存储模块7和无线模块8连接,中央处理器3可以为单片机,例如MSP430F5529。中央处理器3从脉搏信号中连续选定6个脉搏间距 $S_1 \sim S_6$ 以及计算出每一脉搏间距的时长,并判断6个脉搏间距 $S_1 \sim S_6$ 是否满足第一条件和第二条件:

[0044] **【第一条件】:**

[0045] 对于所有同时满足 $2 \leq m \leq 6$ 、 $1 \leq n \leq 5$ 以及 $n < m$ 的 m 和 n 的值,均满足 $S_m - S_n > 40ms$,其中, m 和 n 均为整数,

[0046] **【第二条件】:**

[0047] 对于其中一组满足 $2 \leq j \leq 6$ 、 $1 \leq i \leq 5$ 以及 $i < j$ 的 i 和 j 的值,满足 $S_j - S_i > 120ms$,其中, i 和 j 均为整数,

[0048] 若 $S_1 \sim S_6$ 同时满足第一条件和第二条件,中央处理器3则发送一报警信号至报警模块6,同时驱动显示模块5显示报警信息,以提示使用者有房颤发生;显示模块5可以为液晶显示屏。

[0049] 也即,**【第一条件】**即需要同时满足以下各式:

[0050] $S_6 - S_1 > 40ms$, $S_5 - S_1 > 40ms$, $S_4 - S_1 > 40ms$, $S_3 - S_1 > 40ms$, $S_2 - S_1 > 40ms$, $S_6 - S_2 > 40ms$, $S_5 - S_2 > 40ms$, $S_4 - S_2 > 40ms$, $S_3 - S_2 > 40ms$, $S_6 - S_3 > 40ms$, $S_5 - S_3 > 40ms$, $S_4 - S_3 > 40ms$, $S_6 - S_4 > 40ms$, $S_5 - S_4 > 40ms$, $S_6 - S_5 > 40ms$ 。

[0051] **【第二条件】**仅需要满足以下任意一式即可:

[0052] $S_6 - S_1 > 120ms$, $S_5 - S_1 > 120ms$, $S_4 - S_1 > 120ms$, $S_3 - S_1 > 120ms$, $S_2 - S_1 > 120ms$, $S_6 - S_2 > 120ms$, $S_5 - S_2 > 120ms$, $S_4 - S_2 > 120ms$, $S_3 - S_2 > 120ms$, $S_6 - S_3 > 120ms$, $S_5 - S_3 > 120ms$, $S_4 - S_3 > 120ms$, $S_6 - S_4 > 120ms$, $S_5 - S_4 > 120ms$, $S_6 - S_5 > 120ms$ 。

[0053] 电源模块4与人体感应器1、脉搏感应器2、中央处理器3、显示模块5、报警模块6、存储模块7和无线模块8连接;如图1所示,电源模块4可以包括一充电端口41、一充电电路42和一充电电池43,其中,充电电池43例如可以为锂电池。

[0054] 存储模块7用于存储脉搏信号;

[0055] 无线模块8用于将脉搏信号和报警信号发送至远程监控终端9,无线模块8可以为蓝牙模块或其他具有无线传输功能的模块,报警模块6可以为蜂鸣器或/及光电报警器。

[0056] 在本发明的一实施例中,房颤检测装置还可以包括一信号放大电路10,如图1所示,信号放大电路10连接在脉搏感应器2与中央处理器3之间,以将脉搏信号放大后发送至中央处理器3。

[0057] 在本发明的一实施例中,房颤检测装置还可以包括一语音输出模块11,如图1所示,语音输出模块11与中央处理器2连接,以通过语音方式提醒报警信息。

[0058] 以下以一具体实验说明本发明的使用效果:

[0059] 于医院心内科入院病例中随机选取窦性心律组病例30例,房颤组病例30例,室性早搏组病例30例,房性早搏组病例30例。

[0060] 对每一病例使用本发明检测脉搏5分钟,记录如下数据:

	窦性心律组 n=30	房颤组 n=30	室性早搏 组 n=30	房性早搏组 n=30
[0061] 报警次数/人 (5分钟)	0	8.0±3.5	0	0
报警例数	0	30	0	0

[0062] 由上表记录的数据可知,窦性心律组、室性早搏组、房性早搏组报警次数均为0,房颤组100%显示报警,其中,房颤组敏感性100%,也即,本发明于房颤组病例均可出现报警,能够及时对房颤进行预警。

[0063] 本发明提供的房颤检测装置充分考虑了房颤脉搏间距绝对不等的特点,同时避开了早搏二联律、三联律、房扑、房速、窦性心律不齐、窦性停搏等心律失常的特点,非常适合于阵发性房颤已转复为窦性心律患者,可用于日常监测,如房颤复发可在5分钟内自动识别并进行报警,便于无症状房颤患者提示及早就医。

[0064] 本发明与现有的房颤检测方式相比更符合房颤脉率特点,其不仅克服了现有房颤检测技术需要依赖网络的缺点,并且具有操作简单、实用性强、无创操作、适用于每日检测以及方便携带等优点。

[0065] 本发明于使用时,使用者应至少每日(24小时内)在安静状态下佩戴5分钟,因此可于24小时内发现房颤,保证患者在房颤发作24小时内就诊,便于就诊后即刻进行复律治疗,能够避免复律前期的抗凝及经食道超声检查以及减少抗凝带来的出血风险,并提高复律成功率,减少栓塞风险及心衰发作。长期应用本发明可以使患者长期保持窦性心律,达到从根本上消除房颤及其并发症的目的。

[0066] 本领域普通技术人员可以理解:附图只是一个实施例的示意图,附图中的模块或流程并不一定是实施本发明所必须的。

[0067] 本领域普通技术人员可以理解:实施例中的装置中的模块可以按照实施例描述分布于实施例的装置中,也可以进行相应变化位于不同于本实施例的一个或多个装置中。上述实施例的模块可以合并为一个模块,也可以进一步拆分成多个子模块。

[0068] 最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明实施例技术方案的精神和范围。

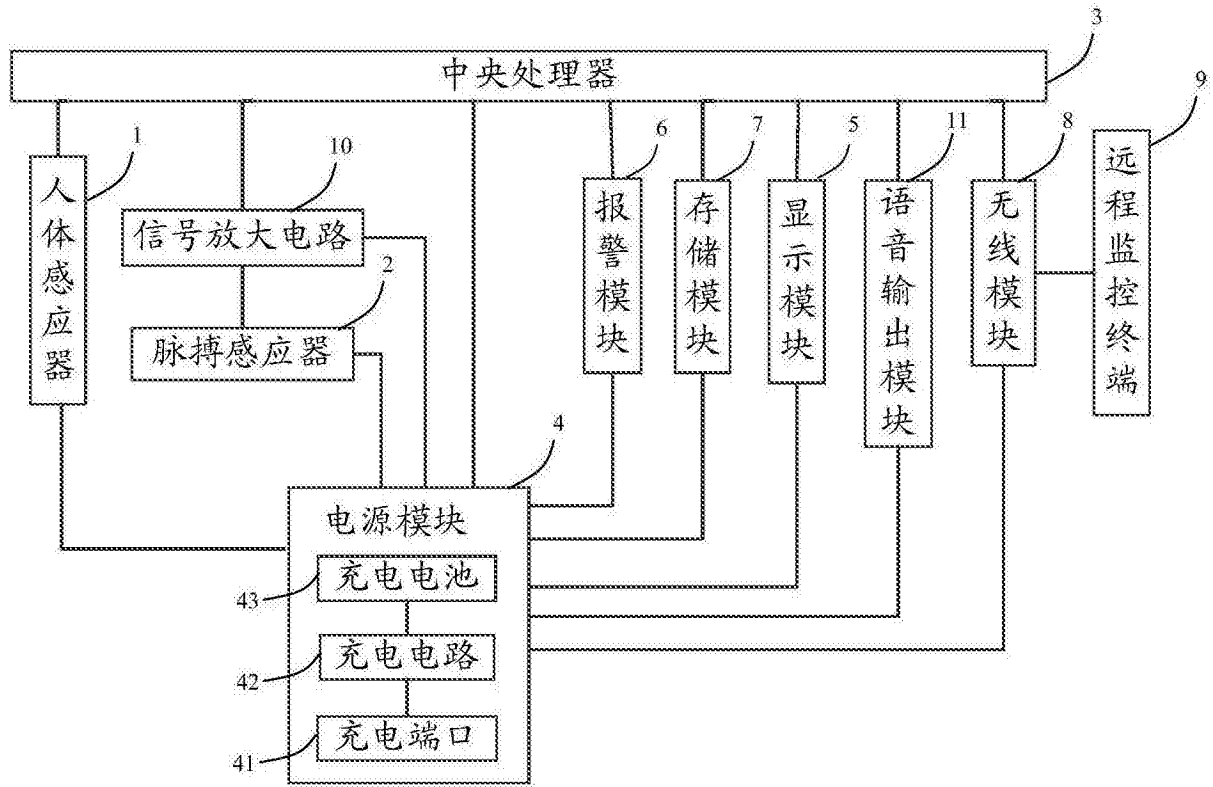


图1