



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102512141 A

(43) 申请公布日 2012.06.27

(21) 申请号 201110403737.4

(22) 申请日 2011.12.07

(71) 申请人 中国科学院深圳先进技术研究院

地址 518055 广东省深圳市南山区西丽大学  
城学苑大道 1068 号

(72) 发明人 李烨 谭鹤 胡波平 乔登宇

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理  
有限公司 44224

代理人 吴平

(51) Int. Cl.

A61B 5/00 (2006.01)

A61B 5/08 (2006.01)

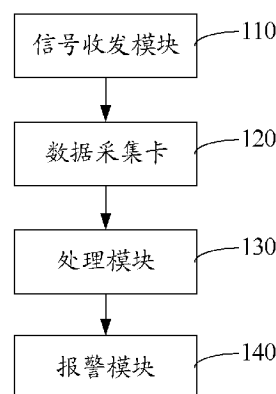
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 3 页

### (54) 发明名称

生命体征监测仪

### (57) 摘要

一种生命体征监测仪,包括信号收发模块、数据采集卡、处理模块和报警模块。信号收发模块用于生成连续波并向外辐射,接收目标回波并进行处理。数据采集卡与信号收发模块相连,用于将从信号收发模块获取的模拟信号转换成数字信号。处理模块与数据采集卡相连,用于对数字信号进行处理并发出控制指令。报警模块与处理模块相连,用于接收处理模块的控制指令并发出报警信号。上述生命体征监测仪,监测设备无需接触人体,不会引发不适,并且结构简单,技术成熟,成本投入低,使用方便、安全,有利于市场的推广和使用。



1. 一种生命体征监测仪,其特征在于,包括

信号收发模块,用于生成连续电磁波并向外辐射,接收目标回波并进行处理获得包含生命体征信息的模拟信号;

数据采集卡,与所述信号收发模块相连,用于将从信号收发模块获取的所述模拟信号转换成数字信号;

处理模块,与所述数据采集卡相连,用于对所述数字信号进行处理并发出控制指令;

报警模块,与所述处理模块相连,用于接收处理模块的控制指令并发出报警信号。

2. 根据权利要求1所述的生命体征监测仪,其特征在于,所述信号收发模块包括振荡器、发射天线、接收天线和混频器,所述振荡器用于生成连续电磁波,所述连续电磁波的一部分波信号馈入所述发射天线向外辐射,抵达人体进行生命体征信息的采集;另一部分波信号作为所述混频器的本振频率量进入所述混频器;所述接收天线接收包含生命体征信息的目标回波并将所述目标回波作为所述混频器的信号频率量输入所述混频器。

3. 根据权利要求2所述的生命体征监测仪,其特征在于,所述信号收发模块还包括中频放大器,所述中频放大器与所述混频器相连,用于对所述混频器的输出信号进行放大。

4. 根据权利要求3所述的生命体征监测仪,其特征在于,所述连续电磁波为单频连续正弦波。

5. 根据权利要求4所述的生命体征监测仪,其特征在于,所述混频器包括第一混频器和第二混频器,所述中频放大器包括第一中频放大器和第二中频放大器,所述第一混频器与所述第一中频放大器相连,所述第二混频器与所述第二中频放大器相连;所述另一部分波信号分成两路,一路波信号进入所述第一混频器,另一路波信号经90度移相进入所述第二混频器。

6. 根据权利要求1所述的生命体征监测仪,其特征在于,所述处理模块包括滤波单元和中央处理器,所述滤波单元包括高通滤波器和低通滤波器,所述高通滤波器采用四阶无限冲击响应滤波器,所述低通滤波采用七阶无限冲击响应滤波器;所述数据采集卡输出的数字信号经所述滤波单元滤波后送入所述中央处理器。

7. 根据权利要求6所述的生命体征监测仪,其特征在于,所述处理模块还包括只读存储器和随机存取存储器,所述只读存储器用于存储呼吸信号波峰波谷计算程序、瞬时呼吸率计算程序、呼吸信号波峰波谷阈值和瞬时呼吸率阈值,所述随机存取存储器用于存储控制报警模块报警的应用程序,所述滤波单元滤波后的信号进入所述中央处理器,中央处理器依次调用所述只读存储器和所述随机存取存储器中的程序对信号进行处理并根据处理结果发出控制指令,以控制所述报警模块发出报警。

8. 根据权利要求1所述的生命体征监测仪,其特征在于,还包括人机界面模块,所述人机界面模块与所述处理模块相连,所述人机界面模块包括呼吸信号曲线显示单元、瞬时呼吸率曲线显示单元和报警信号显示单元,所述呼吸信号曲线显示单元用于根据经所述处理模块处理后的信号绘制呼吸信号曲线,所述瞬时呼吸率曲线显示单元用于根据经所述处理模块处理后的信号绘制瞬时呼吸率曲线,所述报警信号显示单元用于显示所述报警模块的状态。

9. 根据权利要求8所述的生命体征监测仪,其特征在于,所述人机界面模块还包括阈值设定单元,所述阈值设定单元用于设定呼吸信号波峰波谷阈值和瞬时呼吸率阈值。

10. 根据权利要求 1 至 9 中任意一项所述的生命体征监测仪,其特征在于,所述信号收发模块通过发送和接收的连续电磁波之间的相位差异获取生命体征信息,并对生成的一部分连续电磁波进行处理,形成正交的载波信号,所述正交的载波信号用于对所述目标回波进行正交解调。

## 生命体征监测仪

### 【技术领域】

[0001] 本发明涉及生命信息监测领域,特别是涉及一种家庭保健用生命体征监测仪。

### 【背景技术】

[0002] 传统的对生命信息进行监测的方法主要是压力法和温感法,采用接触式监测设备,多应用于医院临床上。监测时,需要将设备的传感器与人体皮肤接触,会使病人感觉不适和给病人的行动带来很大的不便,并且病人在医院里进行监测,会给病人造成巨大的心理压力和经济压力。

[0003] 近年来,非接触式监测设备的研究焦点在于超带宽雷达,但是使用超带宽雷达技术不成熟、硬件成本高,不利于市场推广和使用。

### 【发明内容】

[0004] 基于此,有必要提供一种方便监测、成本投入低的家庭保健用生命体征监测仪。

[0005] 一种生命体征监测仪,包括

[0006] 信号收发模块,用于生成连续电磁波并向外辐射,接收目标回波并进行处理获取包含生命体征信息的模拟信号;

[0007] 数据采集卡,与所述信号收发模块相连,用于将从信号收发模块获取的模拟信号转换成数字信号;

[0008] 处理模块,与所述数据采集卡相连,用于对所述数字信号进行处理并发出控制指令;

[0009] 报警模块,与所述处理模块相连,用于接收处理模块的控制指令并发出报警信号。

[0010] 在优选的实施例中,所述信号收发模块包括振荡器、发射天线、接收天线和混频器,所述振荡器用于生成连续电磁波,所述连续电磁波的一部分波信号馈入所述发射天线向外辐射,抵达人体进行生命体征信息的采集;另一部分波信号作为所述混频器的本振频率量进入所述混频器;所述接收天线接收包含生命体征信号的目标回波并将所述目标回波作为所述混频器的信号频率量输入所述混频器。

[0011] 在优选的实施例中,所述信号收发模块还包括中频放大器,所述中频放大器与所述混频器相连,用于对所述混频器的输出信号进行放大。

[0012] 在优选的实施例中,所述连续电磁波为单频连续正弦波。

[0013] 在优选的实施例中,所述混频器包括第一混频器和第二混频器,所述中频放大器包括第一中频放大器和第二中频放大器,所述第一混频器与所述第一中频放大器相连,所述第二混频器与所述第二中频放大器相连;所述另一部分波信号分成两路,一路波信号进入所述第一混频器,另一路波信号经 90 度移相进入所述第二混频器。

[0014] 在优选的实施例中,所述处理模块包括滤波单元和中央处理器,所述滤波单元包括高通滤波器和低通滤波器,所述高通滤波器采用四阶无限冲击响应滤波器,所述低通滤波波采用七阶无限冲击响应滤波器;所述数据采集卡输出的数字信号经所述滤波单元滤波后

送入所述中央处理器。

[0015] 在优选的实施例中,所述处理模块还包括只读存储器和随机存取存储器,所述只读存储器用于存储呼吸信号波峰波谷计算程序、瞬时呼吸率计算程序、呼吸信号波峰波谷阈值和瞬时呼吸率阈值,所述随机存取存储器用于存储控制报警模块报警的应用程序,所述滤波单元滤波后的信号进入所述中央处理器,中央处理器依次调用所述只读存储器和所述随机存取存储器中的程序对信号进行处理并根据处理结果发出控制指令,以控制所述报警模块发出报警。

[0016] 在优选的实施例中,还包括人机界面模块,所述人机界面模块与所述处理模块相连,所述人机界面模块包括呼吸信号曲线显示单元、瞬时呼吸率曲线显示单元和报警信号显示单元,所述呼吸信号曲线显示单元用于根据经所述处理模块处理后的信号绘制呼吸信号曲线,所述瞬时呼吸率曲线显示单元用于根据经所述处理模块处理后的信号绘制瞬时呼吸率曲线,所述报警信号显示单元用于显示所述报警模块的状态。

[0017] 在优选的实施例中,所述人机界面模块还包括阈值设定单元,所述阈值设定单元用于设定呼吸信号波峰波谷阈值和瞬时呼吸率阈值。

[0018] 在优选的实施例中,所述信号收发模块通过发送和接收的连续电磁波之间的相位差异获取生命体征信息,并对生成的一部分连续电磁波进行处理,形成正交的载波信号,所述正交的载波信号用于对所述目标回波进行正交解调。

[0019] 上述生命体征监测仪,通过信号收发模块向外辐射连续电磁波,接收包含生命体征信息的目标回波来完成对人体呼吸、体动、心冲击信号等生命体征信息的采集。监测时,监测设备无需接触人体,不会引发不适,实现了对生命体征信息的无创监测。并且采用连续电磁波作为采集生命体征信息的介质,处理技术比较成熟,结构简单,成本投入低,使用方便、安全,有利于市场的推广和使用。

## 【附图说明】

[0020] 图1为本发明较佳实施例的生命体征监测仪的模块图;

[0021] 图2为图1中信号收发模块的原理图;

[0022] 图3为图1中处理模块的详细模块图;

[0023] 图4为本发明一实施例的生命体征监测仪的模块图;

[0024] 图5为图4中人机界面模块的详细模块图。

## 【具体实施方式】

[0025] 为了解决接触式监测设备使用不方便以及应用超带宽雷达技术的非接触式监测设备技术不成熟、硬件成本高的问题,提出了一种家庭保健用生命体征监测仪。

[0026] 如图1所示,本发明的较佳实施例的生命体征监测仪,包括信号收发模块110、数据采集卡120、处理模块130和报警模块140。信号收发模块110用于生成连续电磁波并向外辐射,接收目标回波并进行处理获取包含生命体征信息的模拟信号。数据采集卡120与信号收发模块110相连,用于将从信号收发模块获取的模拟信号转换成数字信号。处理模块130与数据采集卡120相连,用于对数字信号进行处理并发出控制指令。报警模块140与处理模块130相连,用于接收处理模块的控制指令并发出报警信号。

[0027] 上述生命体征监测仪,通过信号收发模块 110 向外辐射连续电磁波,接收包含生命体征信息的目标回波来完成对人体呼吸、体动、心冲击信号等生命体征信息的采集。监测时,监测设备无需接触人体,不会引发不适,实现了对生命体征信息的无创监测。并且采用连续电磁波作为采集生命体征信息的介质,处理技术比较成熟,结构简单,成本投入低,使用方便、安全,有利于市场的推广和使用。

[0028] 如图 2 所示,在本实施例中,信号收发模块 110 包括振荡器 111、发射天线 112、接收天线 113 和混频器 114。振荡器 111 用于生成连续电磁波。生成的连续电磁波的一部分波信号馈入发射天线 112 向外辐射,抵达人体 210 进行生命体征信号的采集。另一部分波信号作为混频器 114 的本振频率量进入混频器 114。接收天线 113 接收载有生命体征信号的目标回波并将该目标回波作为混频器 114 的信号频率量输入混频器 114。

[0029] 在本实施例中,信号收发模块 110 还包括中频放大器 115,中频放大器 115 与混频器 114 相连,用于对混频器 114 的输出信号进行放大。

[0030] 在本实施例中,振荡器 111 生成的连续电磁波为单频连续正弦波。

[0031] 在本实施例中,混频器 114 包括第一混频器 114a 和第二混频器 114b,中频放大器 115 包括第一中频放大器 115a 和第二中频放大器 115b。第一混频器 114a 与第一中频放大器 115a 相连,第二混频器 114b 与所述第二中频放大器 115b 相连。振荡器 111 生成的连续电磁波中的另一部分波信号分成两路,一路波信号进入第一混频器 114a,另一路波信号经 90 度移相进入第二混频器 114b。

[0032] 上述生命体征监测仪,振荡器 111 发出 24GHz 的单频连续正弦波,一部分波信号馈入发射天线 112 向外辐射,另一部分波信号分成两路,一路波信号进入第一混频器 114a 与载有人体 210 的生命体征信息的目标回波混频,另一路波信号经 90 度移相进入第二混频器 114b,与载有人体 210 的生命体征信息的目标回波混频。经第一混频器 114a 和第二混频器 114b 输出两路正交的中频信号,再分别经第一中频放大器 115a 和第二中频放大器 115b 后输入信号采集卡 120。本装置采用 NI USB-6210 数据采集卡,数据采集卡 120 的作用是将获取的模拟信号转换成数字信号,并送入处理模块 130。

[0033] 如图 3 所示,在本实施例中,处理模块 130 包括滤波单元 132 和中央处理器 134。滤波单元 132 包括高通滤波器和低通滤波器,高通滤波器采用四阶无限冲击响应滤波器,低通滤波采用七阶无限冲击响应滤波器。数据采集卡 120 输出的数字信号经滤波单元 132 滤波后送入中央处理器 134。

[0034] 以下以生命体征信息中的呼吸信号为例进行说明。

[0035] 由实测数据发现,数据采集卡 120 输出的数字信号基线漂移严重,并且含有直流成分,波形受噪声干扰严重。为了提取有规律的呼吸信号,需要对数据采集卡 120 输出的数字信号进行滤波处理。采用阶数四阶的无限冲击响应滤波器进行高通滤波,去除基线漂移和直流成分。采用阶数七阶的无限冲击响应滤波器进行低通滤波,去除噪音和其它干扰。人体正常的呼吸率为 10-30 次 / 分,对应频率为 0.16Hz-0.5Hz。因此高通滤波的截止频率设为 0.16Hz,低通滤波的截止频率设为 0.5Hz,这样经过两次滤波,去除了基线漂移、直流分量与噪声。

[0036] 通过滤波处理,最终得到较为规则的呼吸信号,其波形类似于正弦信号。为了获取呼吸率,我们采用以下方法:

[0037] 先检测出呼吸信号波形的波峰或者波谷,再根据两个波峰(波谷)之间的间隔来获取瞬时呼吸率:

[0038] 瞬时呼吸率 =  $[1/\text{波峰间隔}] \times 60$

[0039] 也可以在 60 秒的时间内,通过统计波峰(波谷)的个数来获取平均呼吸率。如:在 60 秒的时间内,有 20 个波峰,则平均呼吸率为 20 次/分。

[0040] 在本实施例中,处理模块 130 还包括只读存储器 136 和随机存取存储器 138。只读存储器 136 用于存储呼吸信号波峰波谷计算程序、瞬时呼吸率计算程序、呼吸信号波峰波谷阈值和瞬时呼吸率阈值。随机存取存储器 138 用于存储控制报警模块报警的应用程序。滤波单元 132 滤波后的信号进入中央处理器 134,中央处理器 134 依次调用只读存储器 136 和随机存取存储器 138 中的程序对信号进行处理并根据处理结果发出控制指令,以控制报警模块 140 发出报警。

[0041] 在本实施例中,信号收发模块 110 采用多普勒雷达原理。信号收发模块 110 通过发送和接收的连续电磁波之间的相位差异获取生命体征信息,并对生成的一部分连续电磁波进行处理,形成正交的载波信号,该正交的载波信号用于对目标回波进行正交解调。

[0042] 如图 4 和图 5 所示,在一个实施例的生命体征监测仪中,还包括人机界面模块 450,人机界面模块 450 与处理模块 130 相连。人机界面模块 450 包括呼吸信号曲线显示单元 452、瞬时呼吸率曲线显示单元 454 和报警信号显示单元 456。呼吸信号曲线显示单元 452 用于根据经所述处理模块处理后的信号绘制呼吸信号曲线。瞬时呼吸率曲线显示单元 454 用于根据经处理模块 130 处理后的信号绘制瞬时呼吸率曲线。报警信号显示单元 456 用于显示报警模块 140 的状态。

[0043] 在本实施例中,人机界面模块 450 还包括阈值设定单元 458,阈值设定单元 458 用于设定呼吸信号波峰波谷阈值和瞬时呼吸率阈值。

[0044] 上述实施例中,报警模块 140 包括音频芯片。中央处理器 134 可以控制音频芯片,如果得到的呼吸信号的波峰、波谷以及瞬时呼吸率超过事先设定的阈值,中央处理器 134 就会控制音频芯片驱动报警模块 140 发出报警声,同时人机界面模块 450 的报警信号显示单元 456 显示报警状态。信号经过中央处理器 134 处理后将会得到 2 个数组,数组 1 可以用于绘制呼吸信号曲线,数组 2 可以用于绘制瞬时呼吸率曲线。处理模块 130 的串口 1 将数组 1 中的数据送入人机界面模块 450 的呼吸信号曲线显示单元 452,串口 2 将数组 2 中的数据送入人机界面模块 450 的瞬时呼吸率曲线显示单元 454。

[0045] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

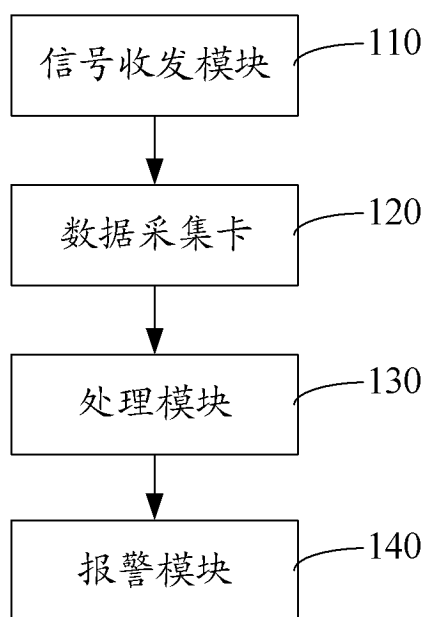


图 1

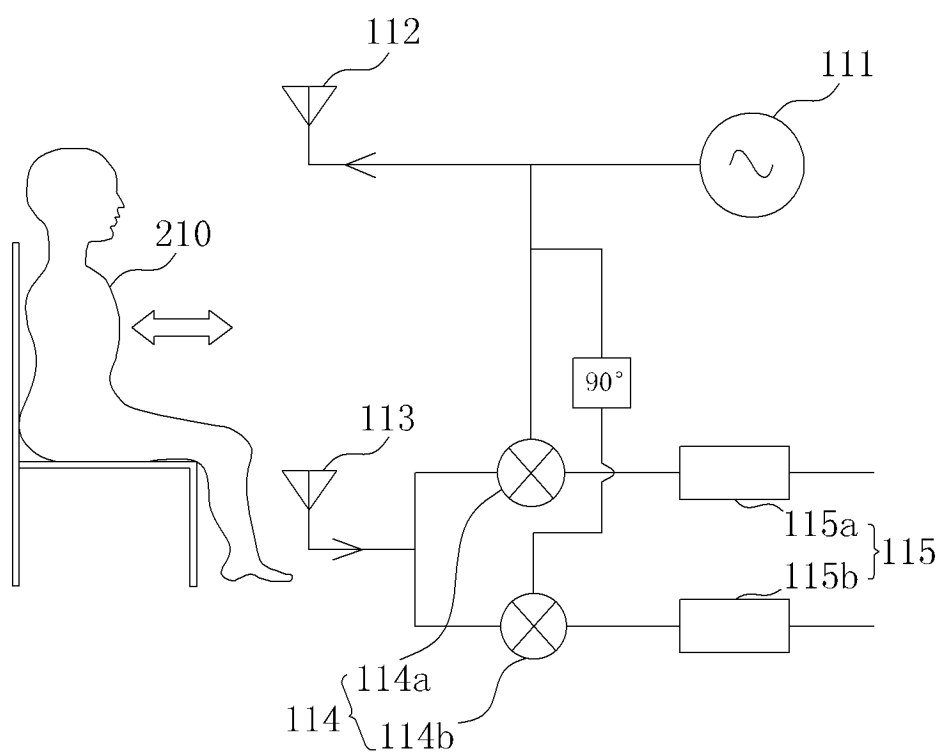


图 2



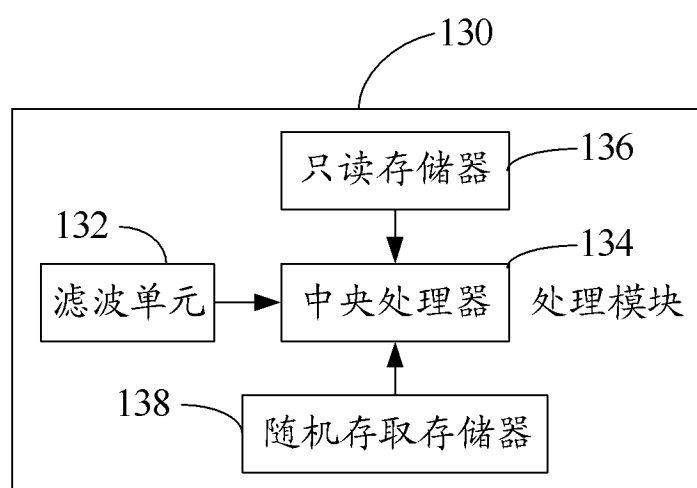


图 3

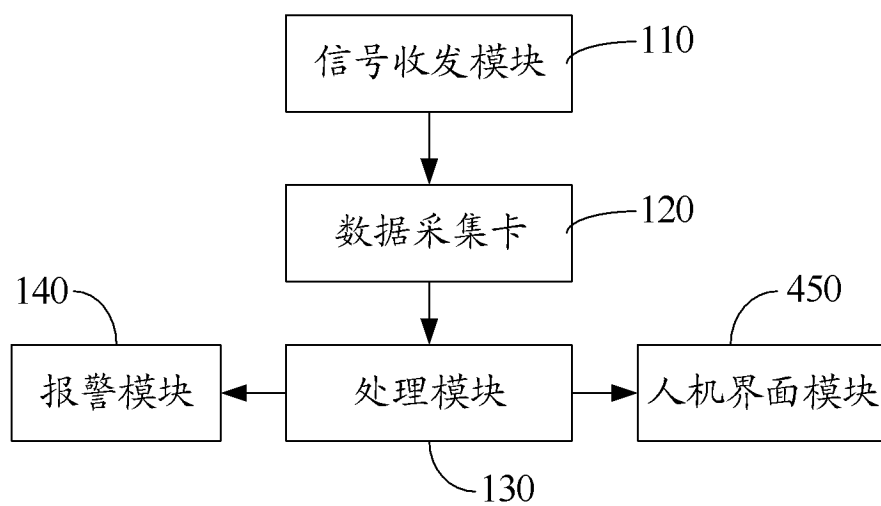


图 4

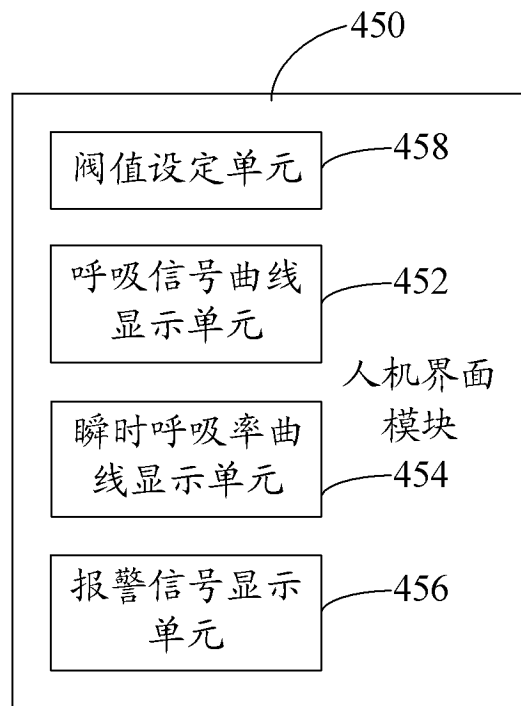


图 5

|                |                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 生命体征监测仪                                        |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN102512141A</a>                   | 公开(公告)日 | 2012-06-27 |
| 申请号            | CN201110403737.4                               | 申请日     | 2011-12-07 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 深圳先进技术研究院                                      |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 中国科学院深圳先进技术研究院                                 |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 中国科学院深圳先进技术研究院                                 |         |            |
| [标]发明人         | 李焯<br>谭鹤<br>胡波平<br>乔登宇                         |         |            |
| 发明人            | 李焯<br>谭鹤<br>胡波平<br>乔登宇                         |         |            |
| IPC分类号         | A61B5/00 A61B5/08                              |         |            |
| 代理人(译)         | 吴平                                             |         |            |
| 其他公开文献         | CN102512141B                                   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

#### 摘要(译)

一种生命体征监测仪，包括信号收发模块、数据采集卡、处理模块和报警模块。信号收发模块用于生成连续波并向外辐射，接收目标回波并进行处理。数据采集卡与信号收发模块相连，用于将从信号收发模块获取的模拟信号转换成数字信号。处理模块与数据采集卡相连，用于对数字信号进行处理并发出控制指令。报警模块与处理模块相连，用于接收处理模块的控制指令并发出报警信号。上述生命体征监测仪，监测设备无需接触人体，不会引发不适，并且结构简单，技术成熟，成本投入低，使用方便、安全，有利于市场的推广和使用。

