



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102283642 A

(43) 申请公布日 2011. 12. 21

(21) 申请号 201110156150. 8

A61B 5/145(2006. 01)

(22) 申请日 2011. 06. 10

A61B 7/00(2006. 01)

A61B 5/00(2006. 01)

(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

申请人 香港中文大学

(72) 发明人 张元亭 刘庆 王玲 吴丹

(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 5/0402(2006. 01)

A61B 5/01(2006. 01)

A61B 5/08(2006. 01)

A61B 5/021(2006. 01)

A61B 5/029(2006. 01)

A61B 5/02(2006. 01)

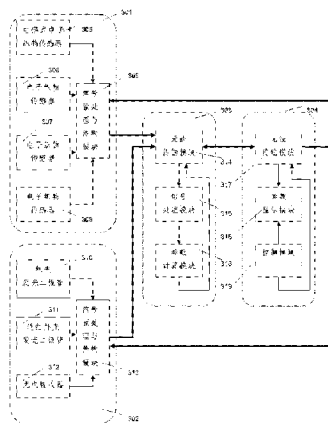
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 4 页

(54) 发明名称

一种基于躯感网的可连续测量多生理参数的  
穿戴式系统

(57) 摘要

本发明涉及一种基于躯感网的可连续测量多  
生理参数的穿戴式系统,包括至少一个生理信号  
采集模块、信号处理与参数计算模块、信号控制与  
显示模块;所述生理信号采集模块用于采集生理  
信号;所述信号处理与参数计算模块用于根据生  
理信号计算生理参数;所述信号控制与显示模块  
用于接收生理参数,显示生理参数,发出控制信号  
以控制各模块的工作;所述生理信号采集模块所  
采用的传感器是电子织物传感器。所述生理参数  
测量系统具有使用舒适度高、准确性好的优点。



1. 一种生理参数测量系统,其特征在于:包括至少一个生理信号采集模块、信号处理与参数计算模块、信号控制与显示模块;所述生理信号采集模块用于采集生理信号;所述信号处理与参数计算模块用于根据生理信号计算生理参数;所述信号控制与显示模块用于接收生理参数,显示生理参数,发出控制信号以控制各模块的工作;所述生理信号采集模块所采用的传感器是电子织物传感器。

2. 根据权利要求1所述的生理参数测量系统,其特征在于:所述生理信号是心电信号、光电容积描记信号、体温信号、呼吸信号、微音信号中的一种或一种以上。

3. 根据权利要求1所述的生理参数测量系统,其特征在于:所述生理参数是心率、心率变化率、呼吸率、血压、血压变化率、心输出量、动脉硬化度、心音、肺音、血红蛋白含量、氧合血红蛋白含量、血氧饱和度、体温中的一种或一种以上。

4. 根据权利要求1所述的生理参数测量系统,其特征在于:所述至少一个生理信号采集模块包括第一生理信号采集模块和第二生理信号采集模块;所述第一生理信号采集模块用于采集心电信号和呼吸信号;所述第二生理信号采集模块用于采集光电容积描记信号和体温信号。

5. 根据权利要求4所述的生理参数测量系统,其特征在于:所述第一生理信号采集模块的载体是女式内衣,所述第二生理信号采集模块的载体是耳环。

6. 根据权利要求4所述的生理参数测量系统,其特征在于:所述第一生理信号采集模块的载体是男式背心,所述第二生理信号采集模块的载体是耳环。

7. 根据权利要求1或4所述的生理参数测量系统,其特征在于:所述信号处理与参数计算模块的载体是腰带,所述信号控制与显示模块的载体是手机。

8. 根据权利要求1或4所述的生理参数测量系统,其特征在于:所述信号处理与参数计算模块的载体是手表,所述信号控制与显示模块的载体是手表。

9. 根据权利要求4所述的生理参数测量系统,其特征在于:所述第一生理信号采集模块包括电感式电子织物传感器、三个电子织物传感器、信号预处理与传输模块,所述电感式电子织物传感器和三个电子织物传感器分别与信号预处理与传输模块连接。

10. 根据权利要求9所述的生理参数测量系统,其特征在于:所述信号预处理与传输模块包括无线传输模块、呼吸信号处理模块、心电信号选择处理模块;所述电感式电子织物传感器直接与呼吸信号处理模块连接;所述电感式电子织物传感器和三个电子织物传感器按照至少一种导联方式与心电信号选择处理模块连接;所述呼吸信号处理模块和心电信号选择处理模块分别与无线传输模块连接。

11. 根据权利要求10所述的生理参数测量系统,其特征在于:所述第一生理信号采集模块还包括微音传感器,所述信号预处理与传输模块包括无线传输模块、呼吸信号处理模块、心电信号选择处理模块、心音肺音处理模块;所述电感式电子织物传感器直接与呼吸信号处理模块连接;所述电感式电子织物传感器和三个电子织物传感器按照至少一种导联方式与心电信号选择处理模块连接;所述微音传感器直接与心音肺音处理模块连接;所述呼吸信号处理模块、心电信号选择处理模块及心音肺音处理模块分别与无线传输模块连接。

12. 根据权利要求4所述的生理参数测量系统,其特征在于:所述第二生理信号采集模块包括红光发光二极管、近红外光发光二极管、光电接收器、信号预处理与传输模块,所述红光发光二极管、近红外光发光二极管和光电接收器分别与信号预处理与传输模块连接。

13. 根据权利要求 1 所述的生理参数测量系统,其特征在于:所述信号处理与参数计算模块包括无线传输模块、信号处理模块和参数计算模块;所述无线传输模块用于接收生理信号和发射生理参数;生理信号经信号处理模块和参数计算模块处理后变为生理参数。

14. 根据权利要求 1 所述的生理参数测量系统,其特征在于:所述信号控制与显示模块包括无线传输模块、参数显示模块、控制模块;所述无线传输模块用于接收生理参数和发射控制信号;所述参数显示模块用于显示生理参数;所述控制模块用于产生控制信号。

15. 根据权利要求 2 和 3 所述的生理参数测量系统,其特征在于:所述的生理参数可根据不同的生理信号以及不同的计算方法计算得到多组值,系统可根据情况选择最优的值。

## 一种基于躯感网的可连续测量多生理参数的穿戴式系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种医疗器械,尤其涉及一种基于躯感网的可连续测量多生理参数的穿戴式系统。

### 背景技术

[0002] 目前,世界上已经有很多用于日常生理参数测量及监测的穿戴式医疗器械,其中以服装为主,也有以眼镜、耳机等作为载体的穿戴式医疗器械。这些装置的特点是利用已有的服装及配饰,将传感器集成在这些部件中,在实现多种生理参数实时测量的同时,不影响使用者的日常活动。

[0003] 但是,使用传统的传感器作为测量元件,会带来不舒适感;单一的传感器设计也无法提供全面而准确的生理参数测量。

### 发明内容

[0004] 有鉴于此,有必要针对所述问题,提供一种使用舒适、全面而准确的生理参数测量系统。

[0005] 一种生理参数测量系统,包括至少一个生理信号采集模块、信号处理与参数计算模块、信号控制与显示模块;所述生理信号采集模块用于采集生理信号;所述信号处理与参数计算模块用于根据生理信号计算生理参数;所述信号控制与显示模块用于接收生理参数,显示生理参数,发出控制信号以控制各模块的工作;所述生理信号采集模块所采用的传感器是电子织物传感器。

[0006] 优选的,所述生理信号是心电信号、光电容积描记信号、体温信号、呼吸信号、微音信号中的一种或一种以上。

[0007] 优选的,所述生理参数是心率、心率变化率、呼吸率、血压、血压变化率、心输出量、动脉硬化度、心音、肺音、血红蛋白含量、氧合血红蛋白含量、血氧饱和度、体温中的一种或一种以上。

[0008] 优选的,所述至少一个生理信号采集模块包括第一生理信号采集模块和第二生理信号采集模块;所述第一生理信号采集模块用于采集心电信号和呼吸信号;所述第二生理信号采集模块用于采集光电容积描记信号和体温信号。

[0009] 优选的,所述第一生理信号采集模块的载体是女式内衣,所述第二生理信号采集模块的载体是耳环。

[0010] 优选的,所述第一生理信号采集模块的载体是男式背心,所述第二生理信号采集模块的载体是耳环。

[0011] 优选的,所述信号处理与参数计算模块的载体是腰带,所述信号控制与显示模块的载体是手机。

[0012] 优选的,所述信号处理与参数计算模块的载体是手表,所述信号控制与显示模块的载体是手表。

[0013] 优选的,所述第一生理信号采集模块包括电感式电子织物传感器、三个电子织物传感器、信号预处理与传输模块,所述电感式电子织物传感器和三个电子织物传感器分别与信号预处理与传输模块连接。

[0014] 优选的,所述信号预处理与传输模块包括无线传输模块、呼吸信号处理模块、心电信号选择处理模块;所述电感式电子织物传感器直接与呼吸信号处理模块连接;所述电感式电子织物传感器和三个电子织物传感器按照至少一种导联方式与心电信号选择处理模块连接;所述呼吸信号处理模块和心电信号选择处理模块分别与无线传输模块连接。

[0015] 优选的,所述第一生理信号采集模块还包括微音传感器,所述信号预处理与传输模块包括无线传输模块、呼吸信号处理模块、心电信号选择处理模块、心音肺音处理模块;所述电感式电子织物传感器直接与呼吸信号处理模块连接;所述电感式电子织物传感器和三个电子织物传感器按照至少一种导联方式与心电信号选择处理模块连接;所述微音传感器直接与心音肺音处理模块连接;所述呼吸信号处理模块、心电信号选择处理模块及心音肺音处理模块分别与无线传输模块连接。

[0016] 优选的,所述第二生理信号采集模块包括红光发光二极管、近红外光发光二极管、光电接收器、信号预处理与传输模块,所述红光发光二极管、近红外光发光二极管和光电接收器分别与信号预处理与传输模块连接。

[0017] 优选的,所述信号处理与参数计算模块包括无线传输模块、信号处理模块和参数计算模块;所述无线传输模块用于接收生理信号和发射生理参数;生理信号经信号处理模块和参数计算模块处理后变为生理参数。

[0018] 优选的,所述信号控制与显示模块包括无线传输模块、参数显示模块、控制模块;所述无线传输模块用于接收生理参数和发射控制信号;所述参数显示模块用于显示生理参数;所述控制模块用于产生控制信号。

[0019] 优选的,所述的生理参数可根据不同的生理信号以及不同的计算方法计算得到多组值,系统可根据情况选择最优的值。

[0020] 上述生理参数测量系统的生理信号采集模块所采用的传感器是电子织物传感器,电子织物传感器可以直接织入衣料中,因此上述生理参数测量系统的使用舒适度较高。此外,由于多组传感器组合及多种计算方法的设计,上述系统能提供全面而准确的生理参数测量。

#### 附图说明

[0021] 图 1 是生理参数测量系统第一实施方式的示意图。

[0022] 图 2 是生理参数测量系统第二实施方式的示意图。

[0023] 图 3 是生理参数测量系统的电路结构示意图。

[0024] 图 4 是生理参数测量系统的信号流程图。

#### 具体实施方式

[0025] 图 1 是生理参数测量系统第一实施方式的示意图。第一实施方式的生理参数测量系统的载体是女式内衣 101、腰带 113、手机 115、耳环 108,因此,第一实施方式的生理参数测量系统可广泛适用于女性。

[0026] 图 1(a) 是生理参数测量系统的外观图。三个电子织物传感器 103、104、105 分别位于女式内衣 101 的两个肩带以及右胸下沿部分,一个电感式电子织物传感器 102 位于女式内衣 101 的左胸下沿部分。这四个传感器均以电子织物的形式织入衣料中,不会影响女式内衣 101 的外观和舒适度。此外,上述传感器均呈条状,保证了与身体的贴合度。在任何情况下,都能确保传感器的至少一部分紧贴身体,从而获取生理信号。所有传感器以电子织物传输线直接连至位于女式内衣 101 下沿中间部位的第一信号预处理与传输模块 106。

[0027] 女式内衣 101 上共有 5 个躯感网节点:第 1 个节点由电感式电子织物传感器 102 和第一信号预处理与传输模块 106 组成,通过呼吸时胸腔的起伏引起的电感值变化来独立测量呼吸信号;第 2 个节点由另外三个电子织物传感器 103、104、105 和第一信号预处理与传输模块 106 组成,用于测量独立的心电信号;第 3-5 个节点由电感式电子织物传感器 102 和电子织物传感器组 103、104、105 中的任意两个,以及第一信号与处理与传输模块 106 组成,用于同时测量呼吸信号和心电信号。

[0028] 图 1(a) 中的耳环 108 可以直接夹在耳廓上。耳环 108 上的躯感网节点包括:嵌入耳环 108 内的一个红光发光二极管 109、一个近红外光发光二极管 110、一个光电接收器 111 及第二信号预处理与传输模块 112。红光发光二极管 109 和近红外光发光二极管 110 分别发出红光和近红外光,红光和近红外光穿过耳廓由光电接收器 111 接收,经过第二信号预处理与传输模块 112 处理后得到两个光电容积描记信号并无线发送。此外,光电接收器 111 还可接收到来自于人体的辐射信号,经第二信号预处理与传输模块 112 处理后无线发送。

[0029] 图 1(a) 中的腰带 113 是作为安放信号处理与参数计算模块 114 的载体,手机 115 是作为信号控制与显示模块 126 的载体。

[0030] 图 1(b) 是第一信号预处理与传输模块 106 的电路图。电感式电子织物传感器 102 直接接入呼吸信号处理模块 117,处理后的呼吸信号已经是调制好的射频信号,可直接无线发送,或者经由第一无线传输模块 119 发送。包括电感式电子织物传感器 102 在内的四块电子织物传感器,可根据不同的导联方式(图中给出了四种导联方式:导联方式 1、导联方式 2、导联方式 3、导联方式 4),任选其三作为心电电极,形成爱因霍文三角或倒三角,测量不同的心电信号。产生的心电信号输入至心电信号选择处理模块 118,系统可根据信号质量选择最优的传感器组合,或者根据控制端发送的控制信号选择需要的传感器组合,从而得到需要的心电信号,经由第一无线传输模块 119 发送。第一信号预处理与传输模块 106 还包含有一个微音传感器 120,用来测量心音肺音信号,经心音肺音处理模块 121 处理后由第一无线传输模块 119 发送。此外,电感式电子织物传感器 102 还接入第一无线传输模块 119,与电容一起形成振荡电路 107,组成无线发送器的一部分,用于发送心电信号和心音肺音信号。

[0031] 图 1(c) 是信号处理与参数计算模块 114 的电路结构示意图。信号处理与参数计算模块 114 包括第二无线传输模块 123、信号处理模块 125、参数计算模块 124。第二无线传输模块 123 接收到来自于躯感网各节点的生理信号,经过信号处理模块 125 的放大、去噪和滤波等处理后,得到独立的呼吸信号、心电信号、心音信号、肺音信号、光电容积描记信号和体温信号,并将这些信号传输至参数计算模块 124。参数计算模块 124 根据这些信号计算得到心率、心率变化率、血压、血压变化率、呼吸率、光电容积描记信号、血氧饱和度、血红蛋白含量、氧合血红蛋白含量、心输出量、动脉硬化度、心音、肺音、体温等生理参数。

[0032] 图 1(d) 是信号控制与显示模块 126 的电路结构示意图。信号控制与显示模块 126 包括第三无线传输模块 127、参数显示模块 129、控制模块 128。第三无线传输模块 127 接收到来自于腰带 113 上的信号处理与参数计算模块 114 发送的参数信息,传输至参数显示模块 129 进行显示。控制模块 128 用于发出控制信号至心电信号选择处理模块 118,根据需要,选择一种传感器组合方式测量心电信号。此外控制模块 128 还可以控制系统的工作状态,控制信号经由第三无线传输模块 127 传输至各躯感网节点和信号处理与参数计算模块 114。

[0033] 图 2 是生理参数测量系统第二实施方式的示意图。第二实施方式的生理参数测量系统的载体是男式背心 201、耳环 208、手表 213,因此,第二实施方式的生理参数测量系统可广泛适用于男性。

[0034] 第一实施方式与第二实施方式的工作原理相似,不同的地方在于:

[0035] 如图 2(a) 和 (b) 所示,由于所选的衣物为男式背心 201,衣物的胸部位置并不能随时紧密地贴合身体,不能保证测量信号的质量,因此可以在背心的胸部位置设计松紧带结构 207,使用者在需要测量时拉紧即可让传感器 202、203、204、205 贴紧身体。背心上的信号预处理与传输模块 206 可直接置于松紧带上。微音传感器 218 不固定的位于松紧带上,可以手动的滑动至心音或肺音信号最佳的位置。

[0036] 如图 2(a) 和 (c) 所示,信号处理与参数计算模块 222 和信号控制与显示模块 223 均集成在手表 213 中,第二无线传输模块 221 接收到来自躯感网各节点的生理信号,经信号处理与参数计算模块 222 计算得到各项生理参数,传输至信号控制与显示模块 223,直接在手表 213 的屏幕上显示。同时,信号控制与显示模块 223 还可发出控制信号,直接传输至信号处理与参数计算模块 222,或者由第二无线传输模块 221 无线发送至各躯感网节点,对这些模块和节点进行控制。

[0037] 图 3 是生理参数测量系统的电路结构示意图。生理参数测量系统包括第一生理信号采集模块 301、第二生理信号采集模块 302、信号处理与参数计算模块 303、信号控制与显示模块 304。第一生理信号采集模块 301 包括电感式电子织物传感器 305 和三个电子织物传感器 306、307、308,以及信号预处理与传输模块 309,此模块中还包括微音传感器,用于测量并传输心电信号、呼吸信号和心音肺音信号。第二生理信号采集模块 302 用于测量并传输光电容积描记信号和体温信号,第二生理信号采集模块 302 包括红光发光二极管 310、近红外光发光二极管 311、光电接收器 312、信号预处理与传输模块 313。信号处理与参数计算模块 303 包括无线传输模块 314、信号处理模块 315 和参数计算模块 316,用于接收躯感网节点发送的生理信号并依此计算出各项生理参数,再发送出去。信号控制与显示单元 304 包括无线传输模块 317、参数显示模块 318 和控制模块 319,用于接收来自信号处理与参数计算模块 303 发送的参数信息并显示,同时发出控制信号,控制各节点及单元工作状态。

[0038] 第一生理信号采集模块 301 的载体可以是女式内衣、男士背心、短袖衬衫、长袖衬衫等上衣。第二生理信号采集模块 302 的载体可以是耳环、指环、脚趾环等配饰。信号处理与参数计算模块 303 的载体可以是腰带、手表、胸前挂饰等配饰物件。信号控制与显示模块 304 的载体可以是手表、手机、PDA 等配饰物件。

[0039] 图 4 是生理参数测量系统的信号流程图。心电信号 401、光电容积描记信号 402、体温信号 403、呼吸信号 404 和微音信号 405 是由传感器直接测得的生理信号,根据分析计

算,可以得到其他各项生理参数。心率 418 可以由计算心电信号 401 的两个 R 型波之间的间距得到,或由光电容积描记信号 402 计算得到。心率变化率 419 由心率信号的一阶导数得到。呼吸率 420 可以由呼吸信号 404 计算得到,也可以由心电信号 401 计算得到,也可以由光电容积描记信号 402 计算得到,也可以由心电信号 401 和光电容积描记信号 402 一起计算得到。血压 410 由心电信号 401 和光电容积描记信号 402 一起计算得到,包括收缩压和舒张压两项。血压变化率 411 是由血压 410 的一阶导数得到。心输出量 412 由心电信号 401 和光电容积描记信号 402 一起计算得到。动脉硬化度 408 由光电容积描记信号 402 计算得到,或由心电信号 401 与光电容积描记信号 402 一起计算得到。心音 422 和肺音 423 由微音信号 405 分离得到。血红蛋白含量 414、氧合血红蛋白含量 415、血氧饱和度 416 均由光电容积描记信号 402 计算得到。体温 421 由光电接收器接收到的人体辐射的体温信号 403 计算得到,也可由光电容积描记信号 402 计算得到。对于同一种生理参数可根据不同的生理信号以及不同的计算方法计算得到多组值,系统可根据情况通过“或”选择模块 406、407、408、409 选择最优的值,保证了测量的准确性和可靠性。

[0040] 本发明的优点如下:

[0041] 1、将各种传感器及相关电路集成在衣物与配饰中,无需使用者佩戴任何多余装置。特别是衣物上的传感器,全部选用电子织物织入衣料中,舒适度高;上述传感器分别安放在两肩和两胸下方位置,采用条状传感器,与身体贴合度好,对于非贴身衣物,设计松紧带结构使得传感器能紧贴身体;系统可根据传感器的信号质量或者控制单元发送的控制信号切换选择不同的传感器作为心电电极,从而得到不同导联的强健稳定的心电信号。

[0042] 2、衣物与耳环一起,可实时连续测量多种生理参数,包括心率、心率变化率、血压、血压变化率、呼吸率、光电容积描记信号、血氧饱和度、血红蛋白含量、氧合血红蛋白含量、心输出量、动脉硬化度、心音、肺音和体温等;对于心率、动脉硬化度、呼吸率和体温这几个生理参数,还可利用不同的生理信号及计算方法得到不同的值,系统可根据情况选择最优的值进行显示,保证了测量的准确性。

[0043] 3、衣物上采用的电感式电子织物传感器,既测量呼吸信号,又可作为一个心电电极;测得的呼吸信号为已经调制好的射频信号,无需发射器可直接进行无线发送;结合电容形成振荡电路,与其他元件一起组成无线发射电路,发送上衣节点测得的其他生理信号,减少了元件数量,提高了舒适度。

[0044] 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。

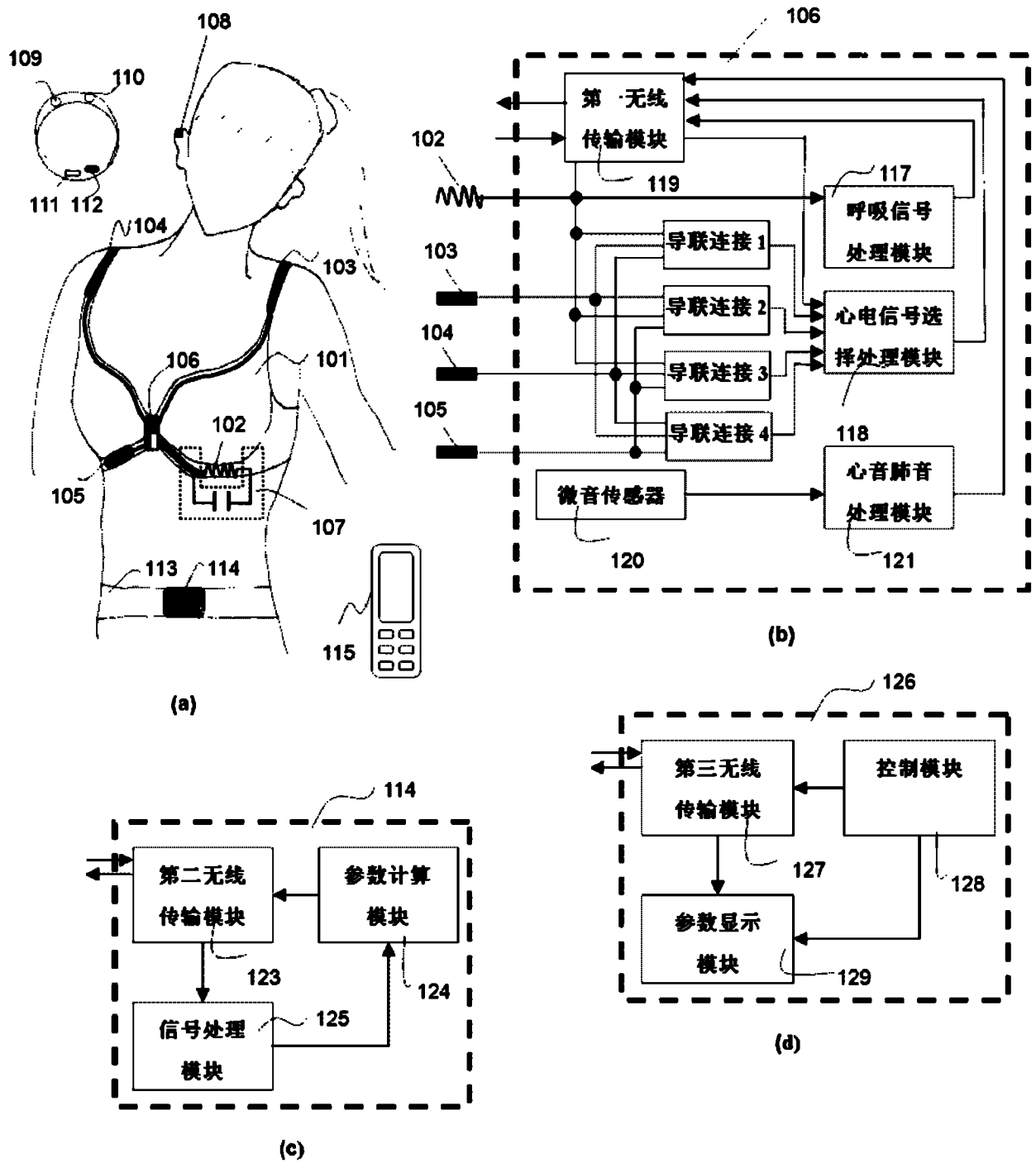


图 1

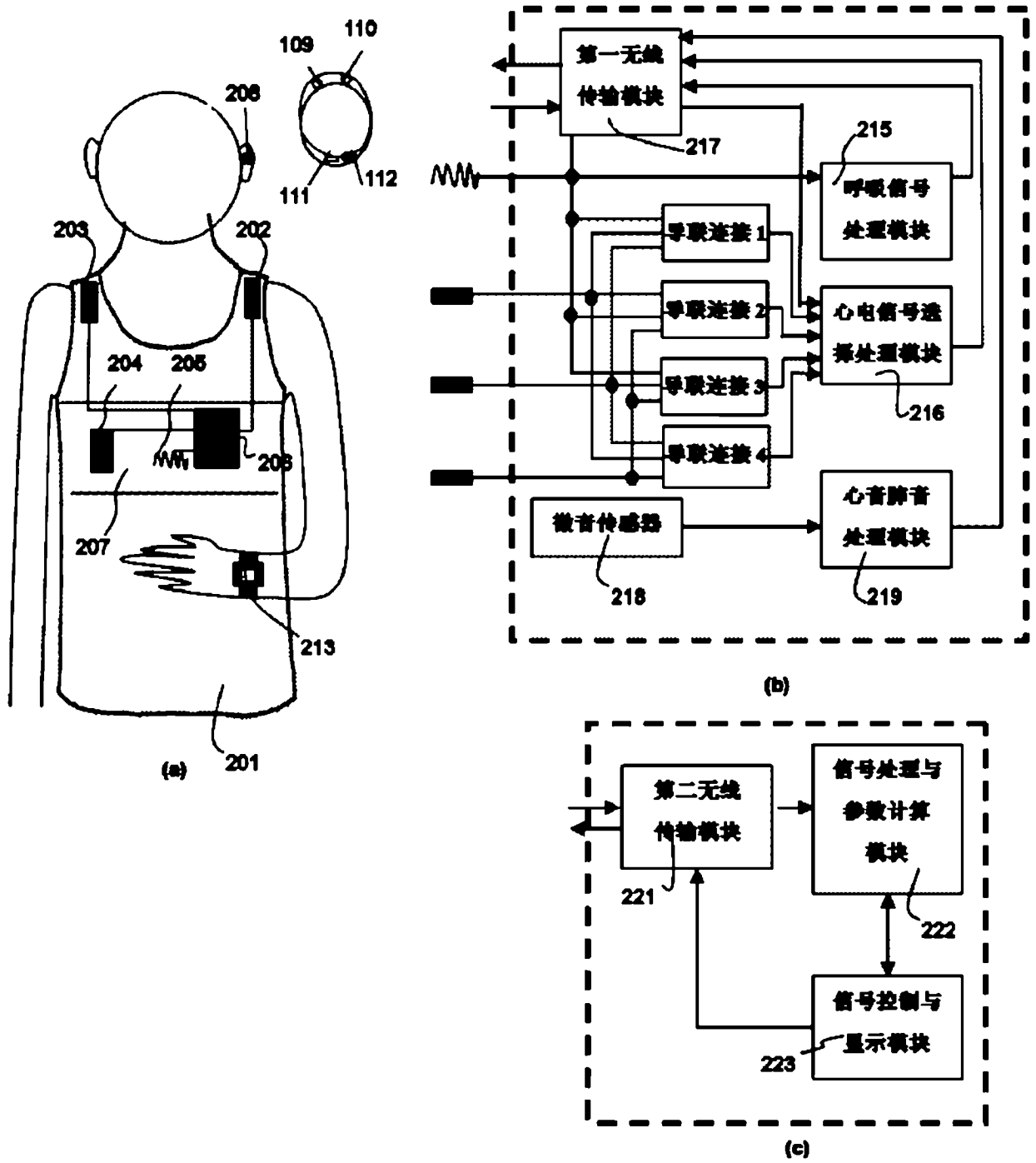


图 2

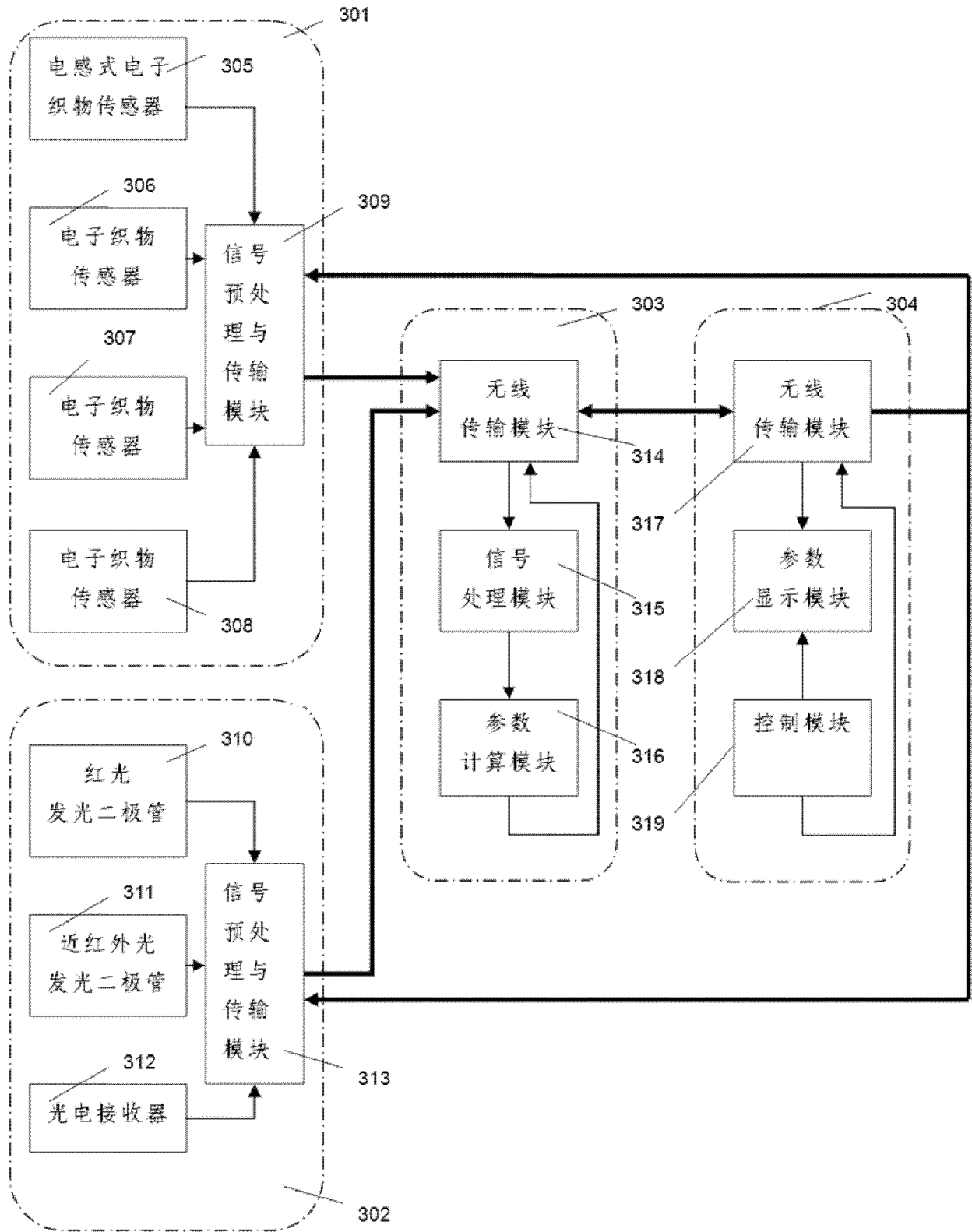


图 3

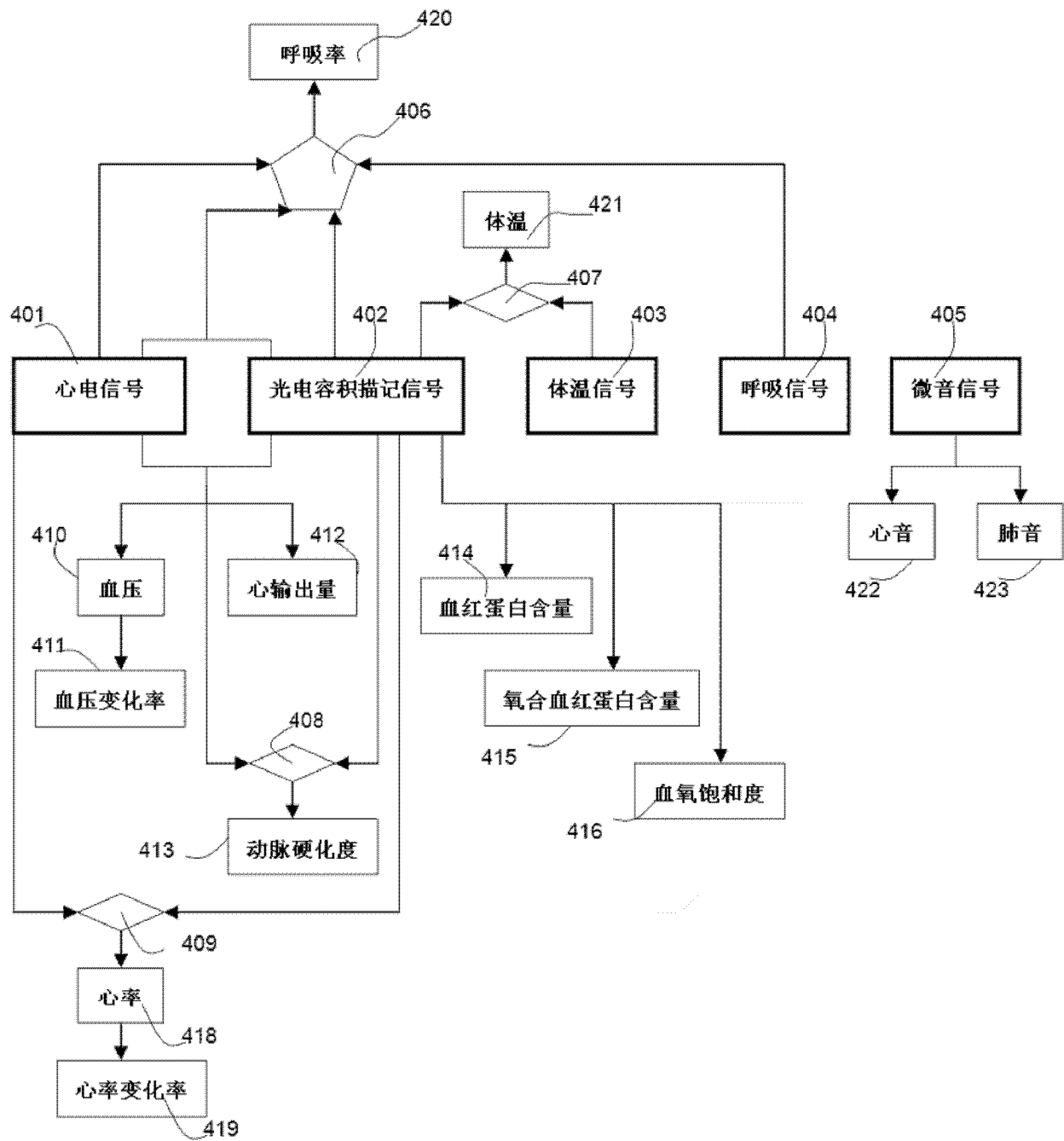


图 4

专利名称(译)	一种基于躯感网的可连续测量多生理参数的穿戴式系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN102283642A</a>	公开(公告)日	2011-12-21
申请号	CN201110156150.8	申请日	2011-06-10
[标]申请(专利权)人(译)	深圳先进技术研究院 香港中文大学		
申请(专利权)人(译)	中国科学院深圳先进技术研究院 香港中文大学		
当前申请(专利权)人(译)	中国科学院深圳先进技术研究院 香港中文大学		
[标]发明人	张元亭 刘庆 王玲 吴丹		
发明人	张元亭 刘庆 王玲 吴丹		
IPC分类号	A61B5/0402 A61B5/01 A61B5/08 A61B5/021 A61B5/029 A61B5/02 A61B5/145 A61B7/00 A61B5/00		
代理人(译)	吴平		
其他公开文献	CN102283642B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明涉及一种基于躯感网的可连续测量多生理参数的穿戴式系统，包括至少一个生理信号采集模块、信号处理与参数计算模块、信号控制与显示模块；所述生理信号采集模块用于采集生理信号；所述信号处理与参数计算模块用于根据生理信号计算生理参数；所述信号控制与显示模块用于接收生理参数，显示生理参数，发出控制信号以控制各模块的工作；所述生理信号采集模块所采用的传感器是电子织物传感器。所述生理参数测量系统具有使用舒适度高、准确性好的优点。

