



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107887010 A

(43)申请公布日 2018.04.06

(21)申请号 201711222060.8

(22)申请日 2017.11.29

(71)申请人 天津中科爱乐芙医疗科技有限公司

地址 300000 天津市西青区汽车工业区中  
联产业园11号楼8层820

(72)发明人 顾沂晖 林惊夷 陈援非

(74)专利代理机构 天津津专知识产权代理事务  
所(特殊普通合伙) 12220

代理人 胡翠

(51)Int.Cl.

G16H 40/20(2018.01)

A61B 5/0402(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

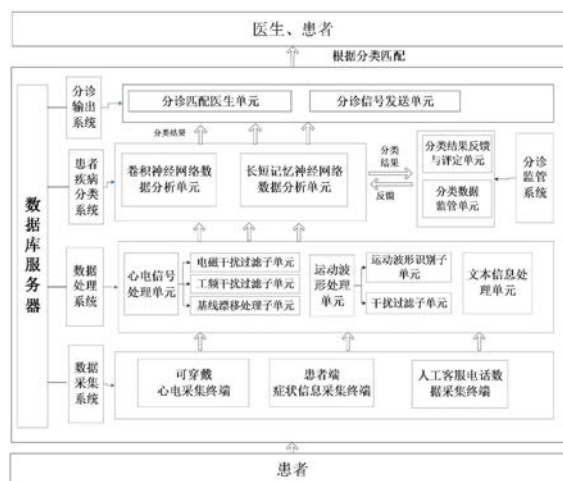
权利要求书2页 说明书8页 附图9页

## (54)发明名称

一种心血管疾病数据采集与分诊平台

## (57)摘要

本发明公开了一种心血管疾病数据采集与分诊平台,包括数据库服务器以及与该数据库服务器连接的数据采集系统和患者疾病分类系统;所述数据采集系统,用于采集患者端心血管症状数据,其包括可穿戴心电采集终端和患者症状信息采集终端;所述患者症状信息采集终端设有基于患者数据采集模型的人机对话系统;所述患者数据采集模型为树形结构的层次模型;所述患者疾病分类系统,用于对采集的心血管症状数据进行患者分类分析,其包括卷积神经网络数据分析单元和长短记忆神经网络数据分析单元,所述卷积神经网络数据分析单元输入波形图,所述长短记忆神经网络数据分析单元输入文本信息。本发明应用人工智能分类技术,分诊准确性得到提升。



1. 一种心血管疾病数据采集与分诊平台,其特征在於,包括数据库服务器以及与该数据库服务器连接的数据采集系统和患者疾病分类系统;

所述数据采集系统,用于采集患者端心血管症状数据,其包括可穿戴心电采集终端和患者症状信息采集终端;所述患者症状信息采集终端设有基于患者数据采集模型的人机对话系统;所述患者数据采集模型为树形结构的层次模型;

所述患者疾病分类系统,用于对采集的心血管症状数据进行患者分类分析,其包括卷积神经网络数据分析单元和长短记忆神经网络数据分析单元,所述卷积神经网络数据分析单元输入波形图,所述长短记忆神经网络数据分析单元输入文本信息。

2. 根据权利要求1所述的心血管疾病数据采集与分诊平台,其特征在於,所述患者数据采集模型从根节点出发,每个所述根节点派生出若干个基础节点,每个所述基础节点派生出若干个分支节点,每个所述分支节点派生出若干子节点。

3. 根据权利要求1所述的心血管疾病数据采集与分诊平台,其特征在於,还包括用于对采集的信号进行处理的数据处理系统,所述数据处理系统包括心电信号处理单元和运动波形处理单元;所述心电信号处理单元包括:电磁干扰过滤子单元、工频干扰过滤子单元以及基线漂移处理子单元,所述运动波形处理单元包括动态波形识别子单元和干扰过滤子单元。

4. 根据权利要求1所述的心血管疾病数据采集与分诊平台,其特征在於,还包括分诊监管系统;所述分诊监管系统接收来自医生、患者以及监督人员的反馈信息,处理后输出数据至所述患者疾病分类系统。

5. 根据权利要求1所述的心血管疾病数据采集与分诊平台,其特征在於,所述人机对话系统包括人机交互界面单元和/或人机交互语音单元。

6. 根据权利要求1所述的心血管疾病数据采集与分诊平台,其特征在於,所述患者症状信息采集终端包括患者手机终端、患者计算机终端以及人工客服电话数据采集终端的任一种或几种组合;所述人工客服电话数据采集终端由人工客服电话采集患者症状数据,将患者症状信息以文字形式录入。

7. 根据权利要求1所述的心血管疾病数据采集与分诊平台,其特征在於,所述可穿戴心电采集终端包括:一带状物,设置在该带状物一端的心电监测装置,以及贴附在躯干上的心电检测电极;所述心电监测装置包括依次电连接的心电采集模块、主控制器和无线通信模块;所述心电采集模块与所述心电检测电极电连接;所述主控制器接收来自所述心电采集模块的信号,处理后通过所述无线通信模块向外部设备传输信号;所述带状物的两端可拆卸地连接在一起,形成套接在被监测者颈部的套带。

8. 根据权利要求7所述的心血管疾病数据采集与分诊平台,其特征在於,所述心电监测装置还包括运动采集模块,所述运动采集模块包括运动传感器,所述运动采集模块与所述主控制器电连接。

9. 根据权利要求7所述的心血管疾病数据采集与分诊平台,其特征在於,所述心电监测装置还包括标记报警模块,所述标记报警模块包括报警按钮,所述标记报警模块与所述主控制器电连接。

10. 根据权利要求7所述的心血管疾病数据采集与分诊平台,其特征在於,所述心电监测装置的后面设有作为输入端口的两个金属按钮E;所述带状物的设置有所述心电监测装

置的一端,其前面设有金属按扣A和金属按扣B,其后面设有金属按扣C和金属按扣D;所述金属按扣A和所述金属按扣C电连接;所述金属按扣B和所述金属按扣D电连接;所述金属按扣C和所述金属按扣D,各自与一个心电检测电极电连接;所述金属按扣A和所述金属按扣B,各自对应与所述心电监测装置的一个金属按扣E电连接。

## 一种心血管疾病数据采集与分诊平台

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种分诊平台,特别涉及一种心血管疾病数据采集与分诊平台。

### 背景技术

[0002] 目前,我国心血管病患率及死亡率仍处于上升阶段。根据《中国心血管病报告2016》,推算心血管病现患人数2.9亿,其中脑卒中1300万,冠心病1100万,心力衰竭450万,肺原性心脏病500万,风湿性心脏病250万,先天性心脏病200万,高血压2.7亿。心血管病死亡率居首位,高于肿瘤和其他疾病,占居民疾病死亡构成的40%以上。

[0003] 另一方面,医疗资源分配极度不均衡,优质的医疗资源十分有限。这集中体现在地域分布不均:大型综合三甲医院和心血管专科医院大都集中在一线城市,二三线城市和偏远地区的医疗资源有限,尤其对于解决疑难问题,能够承接完成造影、搭桥手术的能力有限。因此,大多数患者都会不远万里去到一线城市的大型医院,寻访名医进行治疗。而如何找到擅长治疗对症病情的医生则是关键需求点。

[0004] 目前很多医院和预约挂号平台都设有手工和自动分诊系统,下面对这些分诊进行介绍。

[0005] 一种是人工分诊:一般医院的分诊台工作人员提供人工分诊,分诊的效果取决于人的经验和工作时限。分诊范围也有限,大都局限于医院内;

[0006] 还有一种医院自动分诊系统:有些医院设有分诊终端机,可根据选择患病部位对应到相应的科室,这样分诊的局限是,这种分诊方式并不完全精准,有时候需要患者自己再进行再评估与判断,一个患病部位可能对应到多种疾病,而且疾病分诊到了对应科室,科室内不同医生擅长治疗的疾病也会不同;

[0007] 此外还有一种在预约挂号平台有比较简单的分诊系统,通过选择患病部位、症状来对应到相应科室,这种自动分诊因为是基于一站式统一预约平台,可供患者选择的医生范围较大,但其他方面的局限性(无法实现精准分诊,较依赖患者自身主观判断)和上述第二种的情况类似,对于不清楚自身病情的患者容易产生误导,分诊效果较依赖于患者自身的主观判断。

[0008] 前述三种分诊方法或系统单独或共同存在如下技术问题:对于人工分诊,分诊时间、分诊数量、分诊范围受到人工服务的限制;针对简单依据患病部位、症状或者疾病关键词进行分诊的系统,分诊的精准性有限,分诊准确性更依赖于患者自身的经验判断,也无法将患者对症分诊到擅长治疗的专家;缺少反馈机制,分诊后的准确性得不到患者反馈,分诊系统本身也得不到持续的改进与优化。

### 发明内容

[0009] 本发明为解决公知技术中存在的技术问题而提供一种提高分诊准确性和效率并持续改进的心血管疾病数据采集与分诊平台。

[0010] 本发明为解决公知技术中存在的技术问题所采取的技术方案是:

[0011] 一种心血管疾病数据采集与分诊平台,包括数据库服务器以及与该数据库服务器连接的数据采集系统和患者疾病分类系统;

[0012] 所述数据采集系统,用于采集患者端心血管症状数据,其包括可穿戴心电采集终端和患者症状信息采集终端;所述患者症状信息采集终端设有基于患者数据采集模型的人机对话系统;所述患者数据采集模型为树形结构的层次模型;

[0013] 所述患者疾病分类系统,用于对采集的心血管症状数据进行患者分类分析,其包括卷积神经网络数据分析单元和长短记忆神经网络数据分析单元,所述卷积神经网络数据分析单元输入波形图,所述长短记忆神经网络数据分析单元输入文本信息。

[0014] 进一步地,所述患者数据采集模型从根节点出发,每个所述根节点派生出若干个基础节点,每个所述基础节点派生出若干个分支节点,每个所述分支节点派生出若干子节点。

[0015] 进一步地,还包括用于对采集的信号进行处理的数据处理系统,所述数据处理系统包括心电信号处理单元和运动波形处理单元;所述心电信号处理单元包括:电磁干扰过滤子单元、工频干扰过滤子单元以及基线漂移处理子单元,所述运动波形处理单元包括动态波形识别子单元和干扰过滤子单元。

[0016] 进一步地,还包括分诊监管系统;所述分诊监管系统接收来自医生、患者以及监督人员的反馈信息,处理后输出数据至所述患者疾病分类系统。

[0017] 进一步地,所述人机对话系统包括人机交互界面单元和/或人机交互语音单元。

[0018] 进一步地,所述患者症状信息采集终端包括患者手机终端、患者计算机终端以及人工客服电话数据采集终端的任一种或几种组合;所述人工客服电话数据采集终端由人工客服电话采集患者症状数据,将患者症状信息以文字形式录入。

[0019] 进一步地,所述可穿戴心电采集终端包括:一带状物,设置在该带状物一端的心电监测装置,以及贴附在躯干上的心电检测电极;所述心电监测装置包括依次电连接的心电采集模块、主控制器和无线通信模块;所述心电采集模块与所述心电检测电极电连接;所述主控制器接收来自所述心电采集模块的信号,处理后通过所述无线通信模块向外部设备传输信号;所述带状物的两端可拆卸地连接在一起,形成套接在被监测者颈部的套带。

[0020] 进一步地,所述心电监测装置还包括运动采集模块,所述运动采集模块包括运动传感器,所述运动采集模块与所述主控制器电连接。

[0021] 进一步地,所述心电监测装置还包括标记报警模块,所述标记报警模块包括报警按钮,所述标记报警模块与所述主控制器电连接。

[0022] 进一步地,所述心电监测装置的后面设有作为输入端口的两个金属按扣E;所述带状物的设置有所述心电监测装置的一端,其前面设有金属按扣A和金属按扣B,其后面设有金属按扣C和金属按扣D;所述金属按扣A和所述金属按扣C电连接;所述金属按扣B和所述金属按扣D电连接;所述金属按扣C和所述金属按扣D,各自与一个心电检测电极电连接;所述金属按扣A和所述金属按扣B,各自对应与所述心电监测装置的一个金属按扣E电连接。

[0023] 本发明具有的优点和积极效果是:采用可穿戴心电监测装置,其可围在脖间,并且其可拆卸的结构利于佩戴,适于外出;监测时使用电极贴贴近皮肤,方便舒适;通过纽扣和魔术贴为用户固定了两个佩戴位置,简单而易于操作,降低了使用本产品的学习成本;加设冒兜使用,在使用者出行时,可根据需要佩戴冒兜,起到了保暖御寒、遮挡保护隐私的作用。

采用这种可穿戴心电监测装置,更便于数据采集,且采集到的信息更加全面完整,采集方式更加灵活易用;

[0024] 将通过可穿戴心电监测装置采集的大量数据;所述患者数据采集模型为树形结构的层次模型,可便于自动化采集患者信息,这个模型也可推广应用于心血管疾病以外的其他科室进行分诊数据采集;

[0025] 应用人工智能分类技术,分诊的准确性得到提升,经过分诊平台后,患者获得的分类推荐更加具体,分诊的效率提高,患者可以根据这个分类推荐与擅长治疗的医生对接,医生还可以在为患者治疗前预先了解患者的病情,从而为患者和医生建立更好的连接。此外,本发明还具有通过人工智能分类网络可以做到不断学习和优化,通过获取分类反馈结果来改进分诊输出,从而持续提高分诊准确度。

## 附图说明

[0026] 图1是本发明的结构框图;

[0027] 图2是患者数据采集模型的树形结构示意图;

[0028] 图3是图2的既往史基础节点的树形结构示意图;

[0029] 图4是图2的患者基本信息基础节点的树形结构示意图;

[0030] 图5是患者症状信息汇总图;

[0031] 图6是可穿戴心电采集终端的心电监测装置的结构框图;

[0032] 图7是可穿戴心电采集终端的心电监测装置的主视图;

[0033] 图8是可穿戴心电采集终端的心电监测装置的后视图;。

[0034] 图9是可穿戴心电采集终端的心电监测装置的右视图;

[0035] 图10是可穿戴心电采集终端的第一个实施例的结构示意图;

[0036] 图11是可穿戴心电采集终端的第二个实施例的结构示意图;

[0037] 图12是可穿戴心电采集终端的第三个实施例的结构示意图。

[0038] 图中:1、带状物;2、纽扣H;3、心电监测装置;3-1、报警按钮;3-2、充电指示灯;3-3、开关;3-4、金属按扣E;3-5、充电USB插口;4、魔术扣;5、帽兜;6、金属按扣G。

## 具体实施方式

[0039] 为能进一步了解本发明的发明内容、特点及功效,兹列举以下实施例,并配合附图详细说明如下:

[0040] 请参见图1至图12,一种心血管疾病数据采集与分诊平台,包括数据库服务器以及与该数据库服务器连接的数据采集系统和患者疾病分类系统;

[0041] 所述数据采集系统,用于采集患者端心血管症状数据,其包括可穿戴心电采集终端和患者症状信息采集终端;所述患者症状信息采集终端设有基于患者数据采集模型的人机对话系统;所述患者数据采集模型为树形结构的层次模型;

[0042] 所述患者疾病分类系统,用于对采集的心血管症状数据进行患者分类分析,其包括卷积神经网络数据分析单元和长短记忆神经网络数据分析单元,所述卷积神经网络数据分析单元输入波形图,所述长短记忆神经网络数据分析单元输入文本信息。可穿戴心电采集终端获取的心电波形图可输入所述卷积神经网络数据分析单元,患者自述症状的文本信

息可输入所述长短记忆神经网络数据分析单元。

[0043] 其中,可穿戴心电采集终端,既可以检测穿戴者的静态心电图等静态心血管症状数据,还可以在平时日常活动中以及运动中使用,可检测穿戴者的动态心电图等动态心血管症状数据。

[0044] 患者端心血管症状数据可包括心电图以及患者症状文本信息等数据;可穿戴心电采集终端可采集心电图等数据,所述患者症状信息采集终端可采集患者症状文本信息等数据;所述人机对话系统可包括人机交互界面单元和/或人机交互语音单元。

[0045] 所述患者症状信息采集终端可包括患者手机终端、患者平板终端、患者计算机终端以及人工客服电话数据采集终端的其中任一种或几种组合;其中患者手机终端、患者平板终端、患者计算机终端等可概括称为患者端症状信息采集终端,其由患者及其亲属录入患者症状信息;所述人工客服电话数据采集终端可由人工客服电话采集患者症状数据,可将患者症状信息以文字形式录入。

[0046] 请参见图2至图4,所述患者数据采集模型,其为树形结构的层次模型,模型从根节点出发,每个所述根节点可派生出若干个基础节点,每个所述基础节点可派生出若干个分支节点,每个所述分支节点可派生出若干子节点;以此类推逐级剖分,直到用户完成模型所要采集的所有数据为止;图2所示其中的一种树形结构,患者数据采集模型的根节点可包括初诊和复诊,其中出诊根节点派生出三个基础节点:主诉及现病史、既往病史和患者基本信息;其中主诉及现病史基础节点又派生出包括心慌、胸痛等若干个分支节点,其中心慌分支节点又派生出阵发性、持续性等若干子节点,根节点、基础节点、分支节点以及子节点等逐级剖分,形成树形结构的层次模型。

[0047] 上级节点可采用以问题为分支条件设置相应的分支。比如心慌分支节点,则会设置若干分类条件问题:心慌属于什么性质?何种程度?有无其他伴随症状?什么情况下发作?什么情况下好转?发生该症状持续了多久?每次发作时长?最近是加重还是好转?发生加重或好转时长?加重后近期有无其他症状?等等,以问题为分类条件设置相应的分支;以此类推,逐层采集患者的症状信息。以文本的形式对这些信息进行存储。最后收集到的信息涵盖该患者的基本信息、主诉及现病史、既往史、检查报告等数据,并将数据储存在数据库服务器。

[0048] 数据库服务器可由运行在局域网中的一台/多台计算机和数据库管理系统软件共同构成,数据库服务器可为应用程序提供数据服务。其可具有如下功能:

[0049] 数据库管理功能,包括系统配置与管理、数据存取与更新管理、数据完整性管理和数据安全性管理。

[0050] 数据库的查询和操纵功能,该功能包括数据库检索和修改。

[0051] 数据库维护功能,包括数据导入/导出管理,数据库结构维护、数据恢复功能和性能监测。

[0052] 数据库并行运行,由于在同一时间,访问数据库的用户不止一个,所以数据库服务器必须支持并行运行机制,处理多个事件的同时发生。

[0053] 数据库服务器可存储来自所述数据采集系统、所述患者疾病分类系统以及其他系统的数据,其他系统的数据包括:医院已有的各种文档的患者病历,医生的从业数据、医生值班表等等各种与分诊有关的数据。

[0054] 所述患者疾病分类系统可以调用所述数据库服务器已有的各种数据,包括患者历史病历,就医经历等等,结合所述数据采集系统采集的心血管症状数据,进行综合分析和评判。

[0055] 本发明的心血管疾病数据采集与分诊平台,还可包括用于对采集的信号进行处理的数据处理系统,所述数据处理系统可包括心电信号处理单元和运动波形处理单元;所述心电信号处理单元可包括:电磁干扰过滤子单元、工频干扰过滤子单元以及基线漂移处理子单元,所述运动波形处理单元可包括动态波形识别子单元和干扰过滤子单元。

[0056] 因为心电图信号等信号往往受到干扰,出现失真,具体滤除方法可采用如下方法:

[0057] 对于心电干扰的滤除:设计低通数字滤波器,滤除100HZ以上高频信号;

[0058] 对于工频干扰滤除:设计了带通数字滤波器,滤除50HZ干扰信号;

[0059] 对于基线漂移:设计融合高通数字滤波器和小波变换、形态学滤波算法,滤除0.67HZ以下的低频干扰;滤波后,保留的ECG信号频率在0.67HZ—100HZ之间;

[0060] 对于运动心电的识别,可采用动态阈值法等方法,识别运动心电,以有效滤除运动过程产生的干扰。

[0061] 本发明的心血管疾病数据采集与分诊平台,还可包括分诊输出系统,所述分诊输出系统用于将所述患者疾病分类系统输出的数据与从所述数据库服务器调用的医生数据相匹配输出分诊结果,医生数据包括从业经历、业务技能、擅长业务,医生值班表等各种数据。

[0062] 所述分诊输出系统根据实际需要,可包括分诊匹配医生单元和分诊信号发送单元,所述分诊匹配医生单元可根据患者疾病分类系统输出的患者分类为患者匹配医生,所述分诊信号发送单元可发送分诊信号至患者接收终端与医生接收终端。

[0063] 进一步地,本发明的心血管疾病数据采集与分诊平台,还可包括分诊监管系统;所述分诊监管系统接收来自医生、患者以及监督人员的反馈信息,处理后输出数据至所述患者疾病分类系统。

[0064] 所述分诊监管系统可直接或间接接收所述患者疾病分类系统的输出数据,同时可接收来自医生、患者以及监督人员的反馈信息,处理后输出数据可至所述患者疾病分类系统。所述分诊监管系统可包括分类结果反馈与评定单元和分类数据监管单元,所述分类结果反馈与评定单元将医生、患者以及监督人员的对分类结果的反馈与评定信息的反馈信息输出至所述患者疾病分类系统,所述分类数据监管单元对分类数据进行人工监管干预,以及人工录入及修改患者症状等信息,并将信息输入至所述患者疾病分类系统。

[0065] 患者端可使用手机、个人电脑以及其他人机交互设备与本发明的平台进行人机对话,这些手机、个人电脑以及其他人机交互设备内置并运行所述患者数据采集模型程序,心血管疾病数据采集与分诊平台通过人机交互的文字或语音对话方式采集患者症状及病情,所述患者数据采集模型对话的内容是通过收集和汇总大量心血管科专家临床问诊经验后设计,主要包括患者的主诉、现病史、既往史、各类历史检查资料和患者的基本信息。

[0066] 也可以采用人工客服方式采集患者数据,人工客服可代替患者,通过内置并运行所述患者数据采集模型程序的计算机终端,采用相同的人机交互方式将患者症状信息录入并处理后存入数据库服务器,还可以将记录的内容,直接以文字串的方式录入并存储在数据库服务器。



[0067] 可穿戴心电采集终端可采用现有的结构,比如胸衣式可穿戴心电采集终端,为了便于穿戴和提高舒适性,本发明对现有的结构做了进一步改进,改进后的结构如下:

[0068] 所述可穿戴心电采集终端可包括:包括带状物1,设置在该带状物1一端的心电监测装置3,以及贴附在躯干上的心电检测电极;所述心电监测装置3包括依次电连接的心电采集模块、主控制器和无线通信模块;所述心电采集模块与所述心电检测电极电连接;所述主控制器接收来自所述心电采集模块的信号,处理后通过所述无线通信模块向外部设备传输信号;所述带状物1的两端可拆卸地连接在一起,形成套接在被监测者颈部的套带。所述带状物1可由织物或皮革制成。进一步地,还可包括帽兜5,所述帽兜5的底部可与所述带状物1可拆卸连接。结合冒兜使用,使用者在出行时,可根据需要佩戴冒兜,起到了保暖御寒、遮挡保护隐私的作用。

[0069] 进一步地,所述心电监测装置3还可包括运动采集模块,所述运动采集模块包括运动传感器,所述运动采集模块与所述主控制器电连接。

[0070] 进一步地,所述心电监测装置3还可包括标记报警模块,所述标记报警模块可包括报警按钮3-1,所述标记报警模块与所述主控制器电连接。当用户感到身体不适时(如心慌、心悸),按下报警按钮3-1,通过无线通信模块将报警信息传输给智能终端,智能终端上的APP让用户选择目前的不适状况,而后通过网络将预警信息传输给服务器,监护中心(后台管理系统从服务器获取预警信息)看到预警信息后会对用户进行预警回访管理。

[0071] 进一步地,可穿戴心电采集终端还可包括电源模块和开关3-3,电源模块用于给心电采集模块、主控制器和无线通信模块供电。电源模块可包括电池、充电指示灯3-2和充电USB插口3-5,方便被检测者开关以及充电。充电指示灯3-2可以显示电池电量情况,以便及时充电,此外还可发出报警信号。充电指示灯3-2可通过颜色变化和闪烁,可表示电量情况,如电池电量低(充电指示灯3-2为红色闪)、充电中(充电指示灯3-2为绿色闪),充满电(充电指示灯3-2为绿色)等。

[0072] 进一步地,所述心电监测装置3的后面可设有作为输入端口的两个金属按扣E3-4;所述带状物1的设置可有所述心电监测装置3的一端,其前面可设有金属按扣A和金属按扣B,其后面可设有金属按扣C和金属按扣D;所述金属按扣A可和所述金属按扣C电连接;所述金属按扣B可和所述金属按扣D电连接;所述金属按扣C和所述金属按扣D,可各自与一个心电检测电极电连接;所述金属按扣A和所述金属按扣B,可各自对应与所述心电监测装置3的一个金属按扣E3-4电连接。

[0073] 带状物1后面的两个金属按扣,与贴附在皮肤上的两个电极贴,对应分别电连接,金属按扣C与其中一个电极贴电连接,金属按扣D与另一个电极贴电连接;带状物1前面的两个金属按扣,可以一个对应一个地对应与心电监测装置3后面的两个金属按扣E3-4相扣合,形成电连接;所述金属按扣A和所述金属按扣C可通过带状物1内部的电极丝相连;所述金属按扣B和所述金属按扣D可通过带状物1内部的电极丝相连。两个电极贴贴附在皮肤上,检测心脏电活动在人体体表特定两点间的电位差,心电监测装置3通过采集两点间的电位差(即导联)的变化,从而反映心脏的工作状态。

[0074] 进一步地,所述带状物1的两端可通过纽扣H2或按扣F连接,所述心电监测装置3可位于胸骨正中的位置。进一步地,所述带状物1的两端可通过魔术扣4连接,所述心电监测装置3可位于锁骨下方。通过纽扣和魔术贴为用户固定了两个佩戴位置,简单而易于操作,降

低了使用本产品的学习成本。

[0075] 可穿戴心电采集终端的工作原理:心电监测装置3可包括主控制器、无线通信模块、运动采集模块、心电采集模块、标记报警模块、电源模块等模块。运动采集模块、心电采集模块、标记报警模块、电源模块与主控制器连接,主控制器与无线通信模块连接,无线通信模块将采集到的信号传输给智能终端(手机APP),实现用户对于采集到的心电数据的管理。当用户感到身体不适时(如心慌、心悸),按下报警按钮3-1,通过无线通信模块将报警信息传输给智能终端,智能终端上的APP让用户选择目前的不适状况,而后通过网络将预警信息传输给服务器,监护中心(后台管理系统从服务器获取预警信息)看到预警信息后会对用户进行预警回访管理。

[0076] 带状物1可以做成领带样,可以像领带一样系在脖间,方便携带。它的佩戴方式有两种实施例,一种是通过纽扣将带状物1和心电监测装置3垂直于胸骨正中,请参见图10,佩戴位置位于垂直胸骨正中处。这种佩戴方式是通过纽扣A进行连接,系上纽扣后,带状物1和硬件设备会自然下垂,正好位于胸骨正中处;另一种是通过魔术将带状物1和心电监测装置3固定于与锁骨平行(或略呈倾斜)处,请参见图11。这两个位置是结合心电监测临床经验汇总得出,较适合进行单导联心电监测和数据采集的位置。另外,在上述基础上,还可改变带状物1的结构,请参见图12,围在脖间的带状物1侧面和背面都可设有金属按扣G6,可以连接冒兜,当心脏病患者外出时,可以在进行心电监测的同时佩戴帽子,起到御寒和遮蔽的作用。

[0077] 本发明的工作原理:由患者症状信息采集终端和可穿戴心电采集终端完成数据采集,采集的数据包括动态心电图和文本格式的患者的症状数据等;患者症状信息采集终端,可为手机、个人电脑以及其他人机交互设备,除了前述的两种采集方式外,还可以设置人工客服电话数据采集录入终端,患者可拨打电话给人工客服,进行病情描述,由人工客服将患者信息以文本形式录入,实现数据采集。

[0078] 采集后的数据可能包括干扰信号以及失真信号,需要进行处理,比如需要将采集到的心电信号进行滤除干扰信号,干扰包括:电磁干扰、工频干扰、基线漂移等,对于运动过程中的心电图,还可采用动态阈值法,进行运动波形的识别,以滤除其中的干扰部分,防止运动过程产生干扰较多,容易被自动识别系统误识别为心律异常。一些文本信息也可能需要进一步处理,然后将处理后的数据输入患者疾病分类系统以及数据库服务器。可以将处理后的心电数据(心电图)输入卷积神经网络(CNN)数据分析单元,以针对采集到的患者动态心电图进行心律异常分析;将采集的患者病情描述等文本信息数据,输入到长短记忆神经网络(LSTM)数据分析单元进行文本分类。采集到的数据包括心电图、以文本形式保存的病情描述资料。将心电图资料输入到预先训练好的卷积神经网络,可以完成心律异常分析和识别。将病情描述信息输入到预先训练好的长短记忆神经网络,可以完成文本信息分类。

[0079] 一个患者的数据经由这两个人工智能神经网络分析单元进行分类之后,会产生若干分类的关键词,例如:冠心病、高血压、心律异常等。根据临床需要,可将这些关键词进行优先级排序,并可使用优先级最高的关键词作为对该患者的病情分类,为其推荐擅长治疗该类别疾病的医生。例如:冠心病的优先级可高于高血压和心律异常,最终匹配医生时选择冠心病这一关键词等。

[0080] 除此之外,该平台还可包括分诊监管系统,增加人工辅助监督和反馈的功能。平台

工组人员可通过人工智能分类网络查询产生的分类结果,监督和反馈其分类结果的准确性,而后再进行医生推荐和匹配。人工审核后,将自动智能分类的准确性反馈给人工智能分类网络,形成新的训练数据,从而不断提升人工智能分类网络的准确性。同时医生和患者也可以将反馈信息通过分诊监管系统输入至平台,从而调整分类及医生匹配。

[0081] 以下介绍本发明的心血管疾病数据采集与分诊平台的一种分诊工作流程:

[0082] 1) 患者日常佩戴可穿戴动态心电监测设备进行心电数据的采集,采集的设备经过手机端APP传输到平台,经过卷积神经网络进行分类后存储心律异常分类结果A至数据库服务器。

[0083] 2) 当患者突感不适时,可使用手机APP等终端录入需求,手机终端可运行所述患者数据采集模型程序,所述患者数据采集模型程序可依据临床医生问诊经验建立的分诊数据采集模型,可引导患者通过对话的方式录入病情描述,并可以文本的方式存储到数据库服务器,并输入给长短记忆神经网络,输入分类结果B。

[0084] 3) 系统根据分类结果A和分类结果B进行优先级排序,选择优先级别较高的分类为患者匹配擅长治疗该类疾病的专家。

[0085] 4) 分类结果在后台显示出来,可由工作人员进行人工监管,如果有分类错误将进行反馈。反馈的数据作为新的训练数据可被重新输入分类网络进行对网络参数进行重新优化,并不断优化人工智能网络。

[0086] 为便于理解本发明的技术方案,可参考以下技术文献:

[0087] AlexNet参考论文‘ImageNet Classification with Deep Convolutional Networks’:<https://wenku.baidu.com/view/d8dac0cc0242a8956aece428.html>

[0088] ZFNet参考论文:‘Visualizing and Understanding Convolutional Networks’  
<https://arxiv.org/abs/1311.2901>

[0089] VGG参考论文‘Very Deep Convolutional Networks for Large-Scale Image Recognition’:<https://arxiv.org/abs/1409.1556>

[0090] ResNet参考论文‘Deep Residual Learning for Image Recognition’:<https://arxiv.org/pdf/1512.03385.pdf>

[0091] CSDN上tensorflow实现基于LSTM的文本分类方法介绍

[0092] <http://blog.csdn.net/u010223750/article/details/53334313?locationNum=7&fps=1>

[0093] 以上所述的实施例仅用于说明本发明的技术思想及特点,其目的在于使本领域内的技术人员能够理解本发明的内容并据以实施,不能仅以本实施例来限定本发明的专利范围,即凡本发明所揭示的精神所作的同等变化或修饰,仍落在本发明的专利范围内。

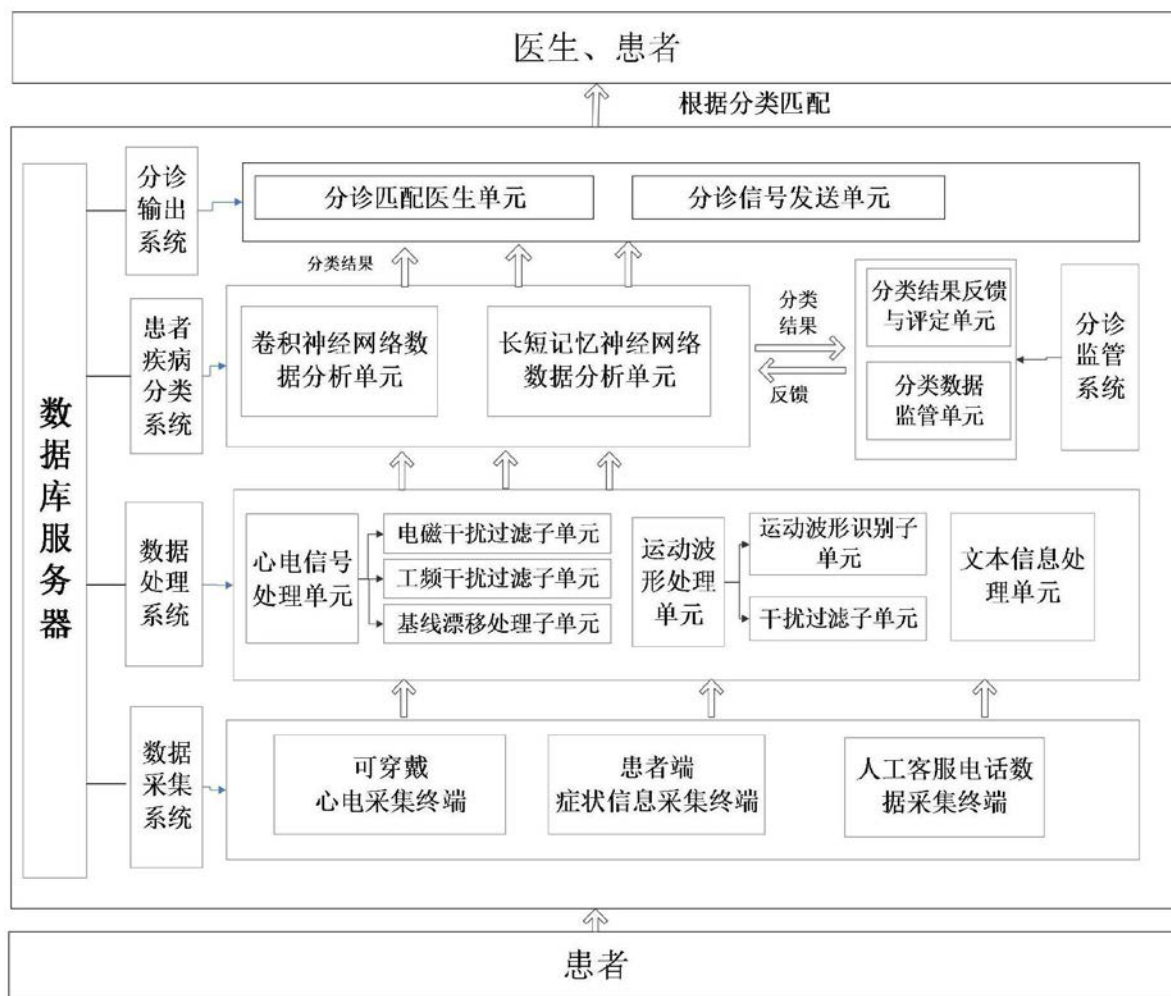


图1

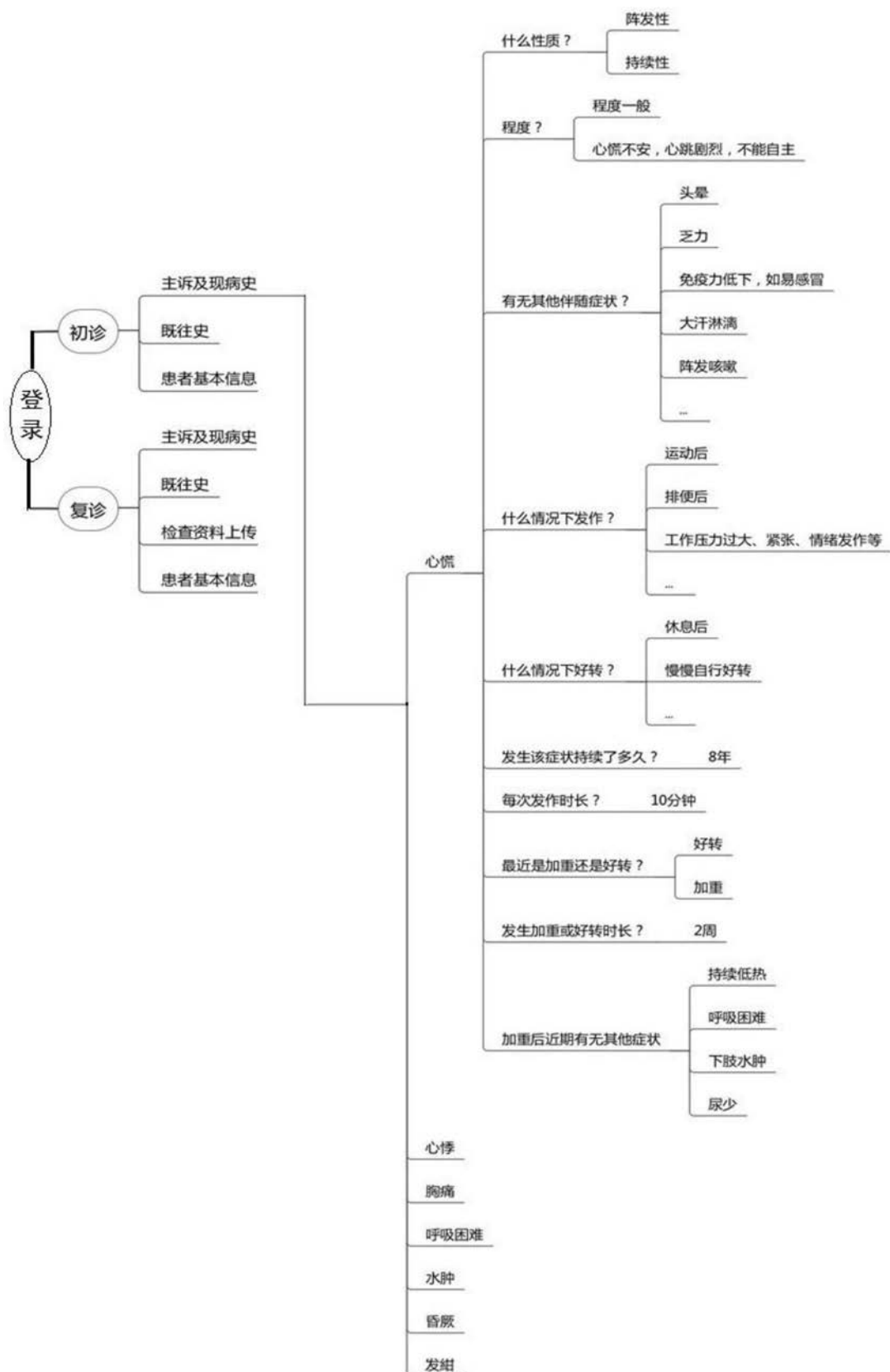


图2



图3



图4

基本信息

姓名：XXX

性别：女

出生日期：1952年5月28日

身高：168 cm

体重：68 kg

腰围：84.2 cm

生活习惯：吸烟、久坐、经常发脾气

主诉及现病史

阵发性心慌8年，每次发作10分钟，发作时心跳剧烈，不能自主，伴有头痛、乏力、免疫力低下易感冒等症状。运动后发作，休息后缓解。最近加重两周，加重后出现持续低热、呼吸困难、下肢水肿、尿少等症状。

既往史

有高血压病史

图5



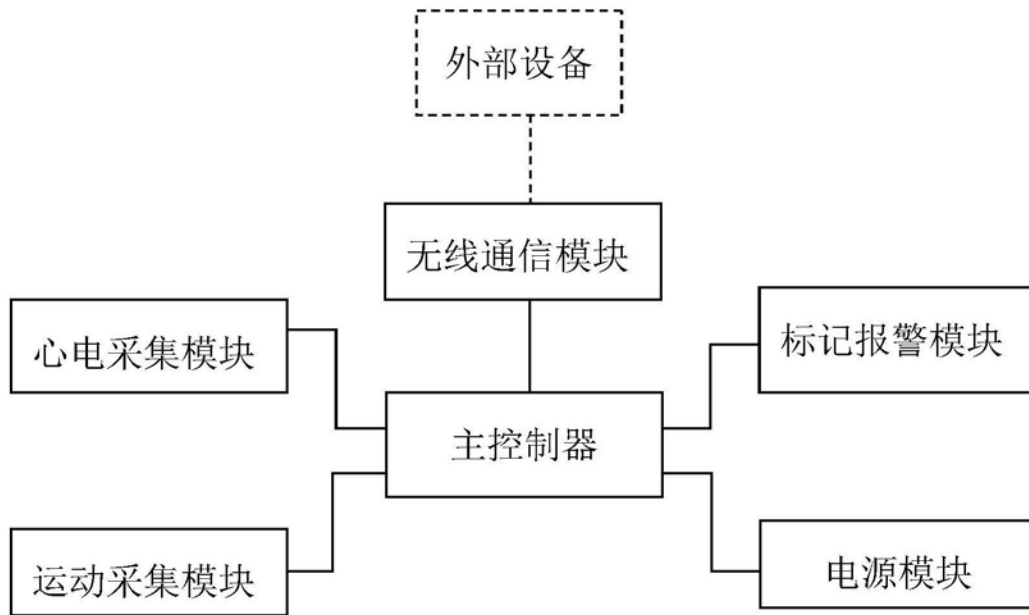


图6

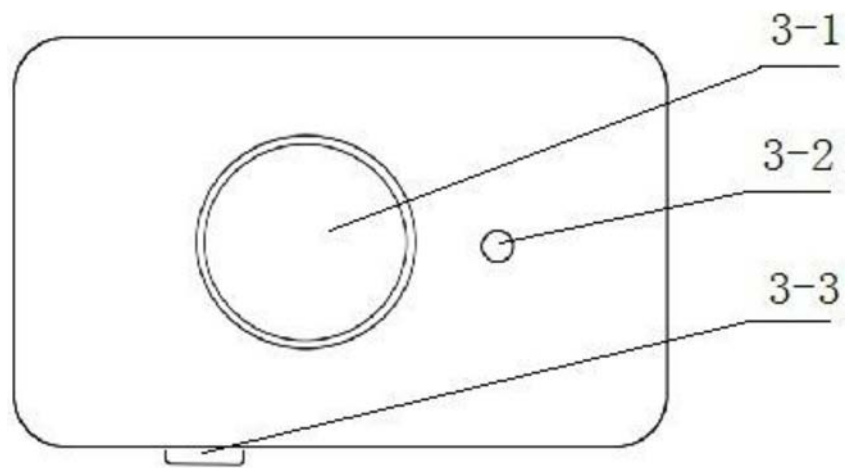


图7

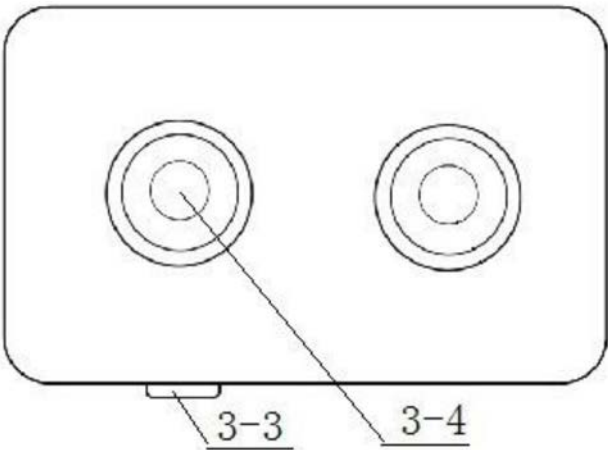


图8

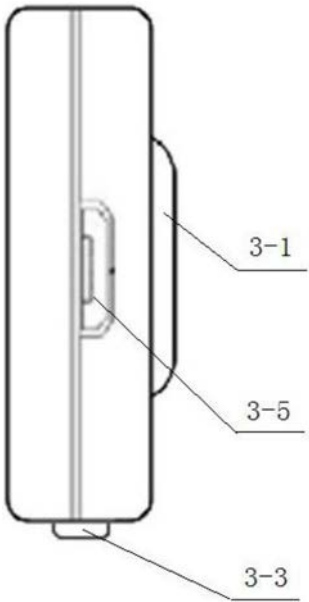


图9

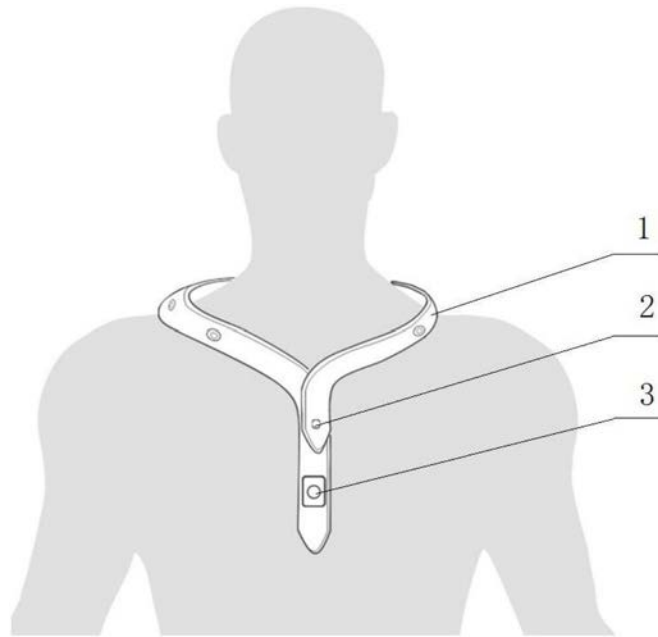


图10

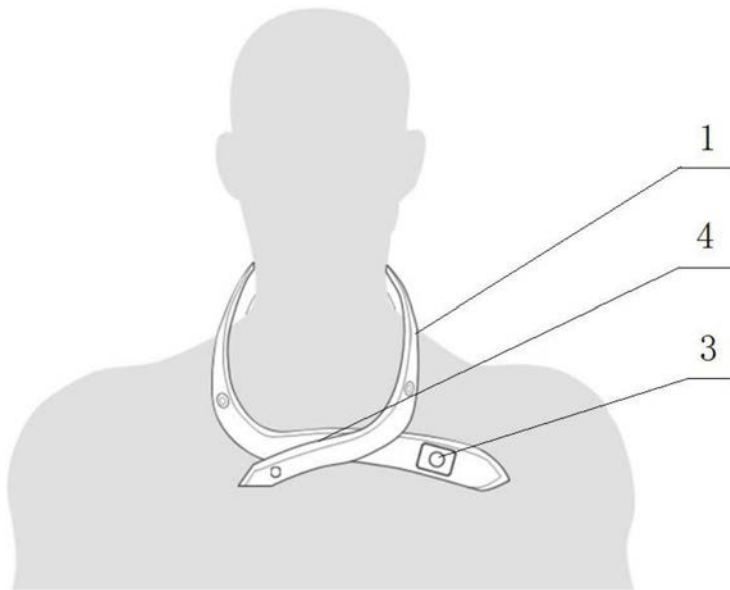


图11

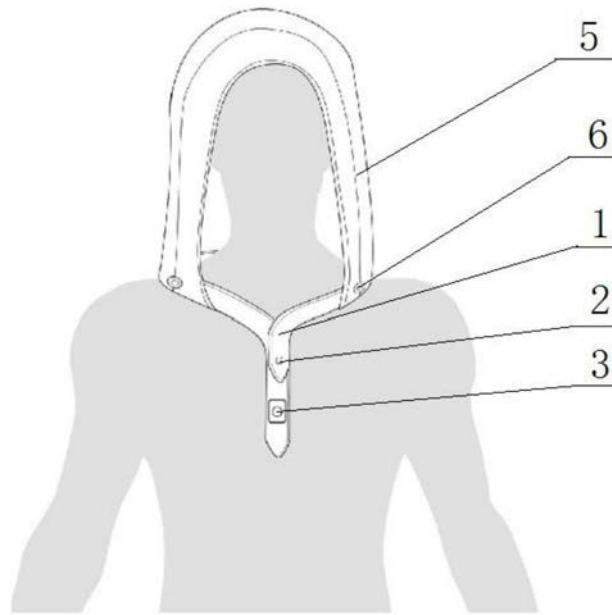


图12