



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106236015 A

(43)申请公布日 2016. 12. 21

(21)申请号 201610662722.2

(22)申请日 2016.08.12

(71)申请人 苏州能斯达电子科技有限公司

地址 215123 江苏省苏州市工业园区若水路388号D503

(72)发明人 熊作平 张珽 谷文

(74)专利代理机构 常州佰业腾飞专利代理事务所(普通合伙) 32231

代理人 翁斌

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/024(2006.01)

A61B 5/08(2006.01)

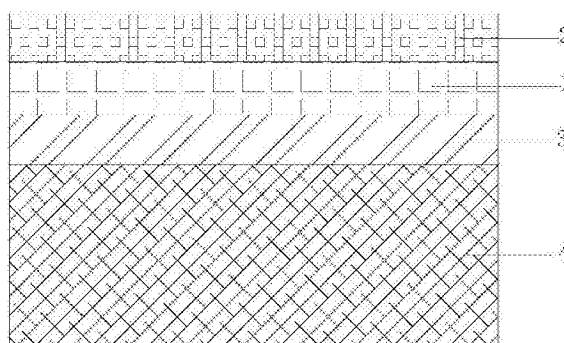
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

柔性智能织物传感器及其制造方法、智能床垫及监测系统

(57)摘要

本发明涉及智能家居技术领域,尤其是一种柔性智能织物传感器及其制造方法、智能床垫及监测系统。柔性智能织物传感器包括:压敏材料层和电极层,所述压敏材料层由一体化织物面料和贯穿在所述织物面料内并镶嵌在织物面料表面的纳米敏感功能材料组成。智能床垫包括:床垫主体和铺设在所述床垫主体上部的柔性智能织物传感器。智能床垫的监测系统,包括:信号采集模块,其包括上述的智能床垫;信号处理模块;以及显示模块。本发明通过在床垫上集成柔性智能织物传感器,方便用户在家睡觉时即可实时监测自己的身体体征状况。



1. 一种柔性智能织物传感器,其特征在于,包括:

压敏材料层(1),所述压敏材料层(1)由一体化织物面料和贯穿在所述织物面料内并镶嵌在织物面料表面的纳米敏感功能材料组成;

电极层(2),所述电极层(2)包括至少一个图案化电极,每个所述图案化电极通过两条电极引线从压敏材料层(1)表面引出;在所述压敏材料层(1)的至少一个表面设置电极层(2)。

2. 根据权利要求1所述的柔性智能织物传感器,其特征在于,所述电极层(2)的图案化电极呈矩形阵列分布,每个所述图案化电极分别连接一条横向电极引线和一条纵向电极引线。

3. 根据权利要求1或2所述的柔性智能织物传感器,其特征在于,在所述压敏材料层(1)的一个表面上设置电极层(2),另一个表面上设置保护层(3)。

4. 根据权利要求2所述的柔性智能织物传感器,其特征在于,压敏材料层(1)的上下表面均设置有电极层(2),且上层电极层(2)的图案化电极与下层电极层(2)的图案化电极相互交错设置。

5. 根据权利要求3所述的柔性智能织物传感器,其特征在于,所述保护层(3)为聚二甲基硅氧烷薄膜、乙烯-醋酸乙烯共聚物薄膜、聚乙烯薄膜和硅胶膜其中的一种。

6. 一种柔性智能织物传感器的制造方法,其特征在于,包括以下步骤:

制作压敏材料层(1),将一体化织物面料置于纳米敏感功能材料液体中,利用超声波将纳米敏感功能材料液体贯穿织物面料的内部并镶嵌在所述织物面料的表面,然后取出所述织物面料并对其烘干,使纳米敏感功能材料固化;

制作电极层(2),在柔性衬底上通过压印、刻蚀或打印的方法制作图案化电极和电极引线;

将电极层(2)粘贴或者压合在所述压敏材料层(1)表面。

7. 一种智能床垫,其特征在于,包括:床垫主体(4)和铺设在所述床垫主体(4)上部的柔性智能织物传感器。

8. 一种智能床垫的监测系统,其特征在于,包括:

信号采集模块,其包括如权利要求7所述的智能床垫,用于采集人睡眠时对智能床垫的压力信号,并转换成相应的电学信号;

信号处理模块,对智能床垫输出的电学信号进行模数转化为压力数字信号,并通过烧录在其中的算法从压力数字信号中提取出心率信号和呼吸频率信号;

显示模块,用来显示所述信号处理模块输出的压力数字信号、心率信号和呼吸频率信号。

9. 根据权利要求8所述的智能床垫的监测系统,其特征在于,还包括无线通信模块,用于实现信号处理模块和显示模块之间的信号传输。

10. 根据权利要求8所述的智能床垫的监测系统,其特征在于,所述信号处理模块包括模拟前端和模数转换器,电学信号先通过模拟前端进行低通道滤波和放大处理,然后再通过模数转换器转换成压力数字信号,最后通过烧录在信号处理模块中的算法从变化的压力数字信号中提取出心率信号和呼吸频率信号。

柔性智能织物传感器及其制造方法、智能床垫及监测系统

技术领域

[0001] 本发明涉及智能家居技术领域,尤其是一种柔性智能织物传感器及其制造方法、智能床垫及监测系统。

背景技术

[0002] 人的一生当中,大约有三分之一的时间都是在睡眠中度过的,睡眠质量与身体健康存在着直接的关系。随着社会的不断进步,人们所面临的生活压力与日俱增,对健康也日益关注,尤其是老年人或者久病的病人须经常检测身体状况。目前,人们检测心率和呼吸频率等体征数据大都需要去医疗站,很不方便,且不能连续检测,为此有些人自行购买检测仪器以便于自己在家中能自行检测体征数据,但是这些仪器需要占用很大的存放空间,而且取放繁琐,不方便使用,而且现有的检测仪器也无法实现在家中监测睡眠状况。

[0003] 睡眠过程中床垫的舒适程度是影响睡眠质量的关键,符合人体工程学的床垫能够大大提高睡眠的舒适度。

发明内容

[0004] 本发明针对现有技术中检测体征数据不方便,且不能连续检测的问题而研究设计一种柔性智能织物传感器及其制造方法、智能床垫及监测系统。

[0005] 本发明公开了一种柔性智能织物传感器,其特征在于,包括:

[0006] 压敏材料层,所述压敏材料层由一体化织物面料和贯穿在所述织物面料内并镶嵌在织物面料表面的纳米敏感功能材料组成;

[0007] 电极层,所述电极层包括至少一个图案化电极,每个所述图案化电极通过两条电极引线从压敏材料层表面引出;在所述压敏材料层的至少一个表面设置电极层。

[0008] 进一步地,所述电极层的图案化电极呈矩形阵列分布,每个所述图案化电极分别连接一条横向电极引线和一条纵向电极引线。

[0009] 进一步地,在所述压敏材料层的一个表面上设置电极层,另一个表面上设置保护层。

[0010] 进一步地,压敏材料层的上下表面均设置有电极层,且上层电极层的图案化电极与下层电极层的图案化电极相互交错设置。

[0011] 更进一步地,所述保护层为聚二甲基硅氧烷薄膜、乙烯-醋酸乙烯共聚物薄膜、聚乙烯薄膜和硅胶膜其中的一种。

[0012] 本发明还公开了一种柔性智能织物传感器的制造方法,其特征在于,包括以下步骤:

[0013] 制作压敏材料层,将一体化织物面料置于纳米敏感功能材料液体中,利用超声波将纳米敏感功能材料液体贯穿织物面料的内部并镶嵌在所述织物面料的表面,然后取出所述织物面料并将其烘干,使纳米敏感功能材料固化。

[0014] 制作电极层,在柔性衬底上通过压印、刻蚀或打印的方法制作图案化电极和电极

引线；

[0015] 将电极层粘贴或者压合在所述压敏材料层表面。

[0016] 本发明同时公开了一种智能床垫，其特征在于，包括：床垫主体和铺设在所述床垫主体上部的柔性智能织物传感器。

[0017] 本发明还公开了一种智能床垫的监测系统，其特征在于，包括：

[0018] 信号采集模块，其包括上述智能床垫，用于采集人睡眠时对智能床垫的压力信号，并转换成相应的电学信号；

[0019] 信号处理模块，对智能床垫输出的电学信号进行模数转化为压力数字信号，并通过烧录在其中的算法从压力数字信号中提取出心率信号和呼吸频率信号；

[0020] 显示模块，用来显示所述信号处理模块输出的压力数字信号、心率信号和呼吸频率信号。

[0021] 进一步地，还包括无线通信模块，用于实现信号处理模块和显示模块之间的信号传输。

[0022] 更进一步地，所述信号处理模块包括模拟前端和模数转换器，电学信号先通过模拟前端进行低通道滤波和放大处理，然后再通过模数转换器转换成压力数字信号，最后通过烧录在信号处理模块中的算法从变化的压力数字信号中提取出心率信号和呼吸频率信号。

[0023] 与现有技术相比，本发明显而易见地具有以下有益效果：

[0024] 1、本发明的柔性智能织物传感器通过超声波融合技术将纳米级的纳米敏感功能材料贯穿在织物料内并镶嵌在织物面料表面，使纳米敏感功能材料与织物面料均匀牢固结合，实现了敏感功能材料对外界压力形变线性范围的拓宽，提高了压力与纳米敏感材料电信号变化的线性区域，为应用于柔性的床垫打下基础。

[0025] 2、智能床垫的外层覆盖有高分子生物相容性材料的保护层，环保、轻薄柔软且方便大面积制造。

[0026] 3、将柔性智能织物传感器集成到床垫上，在用户睡觉的时候时刻监测用户的睡眠心率和呼吸频率，还可记录用户的睡眠时间、离床率和翻身率等信号，非常方便用户在家监测自己的身体状况。

[0027] 4、智能床垫还可检测睡眠者的压力分布和重心分布，针对睡眠者长期睡眠姿势的压力分布情况，定做更符合睡眠者人机工程学的个性化床垫（如经常受力和受力较大的地方可以下凹一点，以使整个身体平躺时均衡受力，来提高睡眠舒适度），使之能够与人体曲线完美贴合，提供均衡的支撑和优异的回弹性能。保持睡眠过程中人体脊椎处于自然放松的状态，从而促进睡眠，让人们睡得更好。

附图说明

[0028] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0029] 图1是实施例一柔性智能织物传感器结构示意图；

[0030] 图2是实施例一智能床垫结构示意图；

[0031] 图3是实施例一智能床垫的监测系统示意图；

[0032] 图4是实施例二柔性智能织物传感器结构示意图；

[0033] 图5是实施例二智能床垫结构示意图；

[0034] 图6是实施例二智能床垫的监测系统示意图。

[0035] 图中,1、压敏材料层,2、电极层,3、保护层,4、床垫主体。

具体实施方式

[0036] 为了使本发明所解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0037] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“径向”、“轴向”、“上”、“下”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。在本发明的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0038] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“设置”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0039] 实施例一

[0040] 如图1所示的柔性智能织物传感器,包括从下至上依次设置的压敏材料层1、电极层2和保护层3。

[0041] 其中,压敏材料层1由一体化织物面料和贯穿在织物面料内并镶嵌在织物面料表面的纳米敏感功能材料组成。其中纳米敏感功能材料可以是石墨烯、碳纳米管或者石墨烯-碳纳米管复合材料。

[0042] 电极层2包括至少一个图案化电极,每个所述图案化电极通过两条电极引线从压敏材料层1表面引出,图案化电极呈矩形阵列分布,且每个图案化电极分别连接一条横向电极引线和一条纵向电极引线。电极层2通过压印、打印或无胶柔性印刷技术将图案化电极和电极引线印在柔性衬底上,柔性衬底为乙烯-醋酸乙烯共聚物、聚乙烯醇、聚二甲基硅氧烷、聚对苯二甲酸乙二酯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚酰亚胺和聚乙烯等柔性高分子材料中的一种或几种;图案化电极和电极引线可采用超薄铜膜或金膜,也可采用金属纳米导电墨水(如纳米银导电墨水、银纳米线墨水、纳米铝墨水、和氧化铟锡(ITO)墨水等),还可采用碳纳米导电墨水(如高纯度半导体单壁碳纳米管墨水、石墨烯导电墨水等),以及有机导电墨水(如PEDOT、PSS等)。

[0043] 保护层3覆盖在电极层2上部,可以是无纺布(除了保护作用外,还有抗菌除臭功能)或轻薄的纯棉布料等;也可以是一些具有生物相容性的柔性膜(如聚二甲基硅氧烷薄膜、聚乙烯薄膜、乙烯-醋酸乙烯共聚物薄膜和柔性纳米涂层等其中的一种)。保护层3能有效防水、防盐汗、耐摩擦。

[0044] 柔性智能织物传感器的制造方法,包括以下步骤:

[0045] 制作压敏材料层1,将一体化织物面料置于石墨烯纳米敏感功能材料液体中,利用超声波将石墨烯纳米敏感功能材料液体贯穿织物面料的内部并镶嵌在所述织物面料的表

面,然后取出所述织物面料并将其烘干,使所述石墨烯纳米敏感功能材料固化;

[0046] 制作电极层2,在柔性衬底上通过压印、刻蚀或打印的方法制作图案化电极和电极引线;

[0047] 将电极层2粘贴或者压合在所述压敏材料层1表面。

[0048] 制作压敏材料层的方法具体为:先将织物面料放在乙醇或去离子水中进行预处理,以清洁表面并且提高织物的吸湿性,再配置石墨烯纳米敏感功能材料液体,将织物面料放入石墨烯纳米敏感功能材料液体中,通过超声波融合技术将石墨烯纳米敏感材料液体贯穿到织物面料中并镶嵌在织物表面,最后取出融合后的织物面料烘干,使石墨烯纳米敏感功能材料固化,形成压敏材料层。该方法能使石墨烯纳米敏感材料与织物均匀牢固结合,拓宽了纳米敏感功能材料对外界压力形变线性范围,提高了压力与纳米敏感材料电信号变化的线性区域,同时加工时间短、且降低了化学品的消耗、环保。

[0049] 如图2所示的智能床垫,包括:

[0050] 床垫主体4和本发明实施例1的柔性智能织物传感器;柔性智能织物传感器铺设床垫主体4上部,且与床垫主体4一体结合。柔性智能织物传感器可通过缝合或粘贴的方式连接。

[0051] 如图3所示的智能床垫的监测系统,其特征在于,包括:

[0052] 信号采集模块,其包括上述的智能床垫,用于采集人睡眠时对智能床垫的压力信号,并转换成相应的电学信号;

[0053] 信号处理模块,对智能床垫输出的电学信号进行模数转化为压力数字信号,并通过烧录在其中的算法从压力数字信号中提取出心率信号和呼吸频率信号;

[0054] 显示模块,用来显示所述信号处理模块输出的压力数字信号、心率信号和呼吸频率信号。

[0055] 信号处理模块包括模拟前端和模数转换器,电学信号先通过模拟前端进行低通道滤波和放大处理,然后再通过模数转换器转换成压力数字信号,最后通过烧录在信号处理模块中的算法从变化的压力数字信号中提取出心率信号和呼吸频率信号。

[0056] 心率和呼吸频率的检测原理:人在睡眠时有节奏的呼吸和心跳引起的振动会使柔性智能织物传感器感知到的压力发生相应的变化,通过柔性智能织物传感器采集变化的压力信号并转化成相应的电学信号输出。输出的电学信号先通过模拟前端进行低通道滤波和放大,以提高信噪比;再通过模数转换器将模拟电信号转换成压力数字信号,以方便对压力数字信号处理;最后通过对应的信号处理算法从变化的压力数字电信号中提取出心率和呼吸频率。

[0057] 同时柔性智能织物传感器可以根据采集的压力信号检测睡眠者的睡眠时间、离床率和翻身率等,还可以根据需要设置离床报警系统。

[0058] 可根据采集到的压力信号分析睡眠者的压力分布和重心分布,针对睡眠者习惯的睡眠姿势定做更符合睡眠者人体工程学的个性化床垫。

[0059] 另外智能床垫上还可设置温敏传感器,测量睡眠者睡觉时的体温变化,一方面可作为监测身体健康的参数,另一方面还可以在床垫上设置加热装置,根据体温变化智能调节加热装置,保证睡眠者在合适的温度下高质量的睡眠。

[0060] 实施例二

[0061] 如图4所示的柔性智能织物传感器,压敏材料层1和设置在压敏材料层1两侧的电极层2。

[0062] 压敏材料层1由一体化织物面料和贯穿在织物面料内并镶嵌在织物面料表面纳米敏感功能材料组成。

[0063] 电极层2包括至少一个图案化电极,每个所述图案化电极通过两条电极引线从压敏材料层1表面引出,图案化电极呈矩形阵列分布,且每个图案化电极分别连接一条横向电极引线和一条纵向电极引线,上层电极层2的图案化电极和下层电极层2的图案化电极交错设置。另外,多个图案化电极也可呈圆周阵列均布。

[0064] 如图5所示的智能床垫,包括床垫本体和图4中的柔性智能织物传感器,二者通过粘贴或缝合的方式结合在一起。

[0065] 上层的电极层2上部还可设置防水、防盐汗和耐摩擦的高分子生物相容性材料的保护层3,可以是聚二甲基硅氧烷薄膜、聚乙烯薄膜、乙烯-醋酸乙烯共聚物薄膜和柔性纳米涂层其中的一种。

[0066] 如图6所示的智能床垫的监测系统,包括:

[0067] 信号采集模块,其包括上述的智能床垫,用于采集人睡眠时对智能床垫的压力信号,并转换成相应的电学信号;

[0068] 信号处理模块,对智能床垫输出的电学信号进行模数转化为压力数字信号,并通过烧录在其中的算法从压力数字信号中提取出心率信号和呼吸频率信号;

[0069] 显示模块,用来显示所述信号处理模块输出的压力数字信号、心率信号和呼吸频率信号。

[0070] 智能床垫的监控系统还包括无线通信模块,用于实现信号处理模块和显示模块之间的信号传输。

[0071] 显示模块可以是显示屏、云平台 and 手机等,通过无线通信模块将压力数字信号、心率信号和呼吸频率信号传输给显示模块显示,并通过储存模块储存睡眠者的睡眠信息、压力和重心分布等数据,方便基于云平台做大数据分析,然后将数据同步到养老院、医院等机构,为远程医疗、智慧养老服务运营商提供系统解决方案。

[0072] 上述依据本发明的理想实施例为启示,通过上述的说明内容,相关工作人员完全可以在不偏离本项发明技术思想的范围内,进行多样的变更以及修改。本项发明的技术性范围并不局限于说明书上的内容,必须要根据权利要求范围来确定其技术性范围。

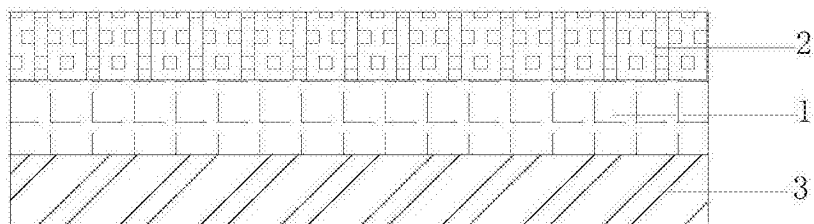


图1

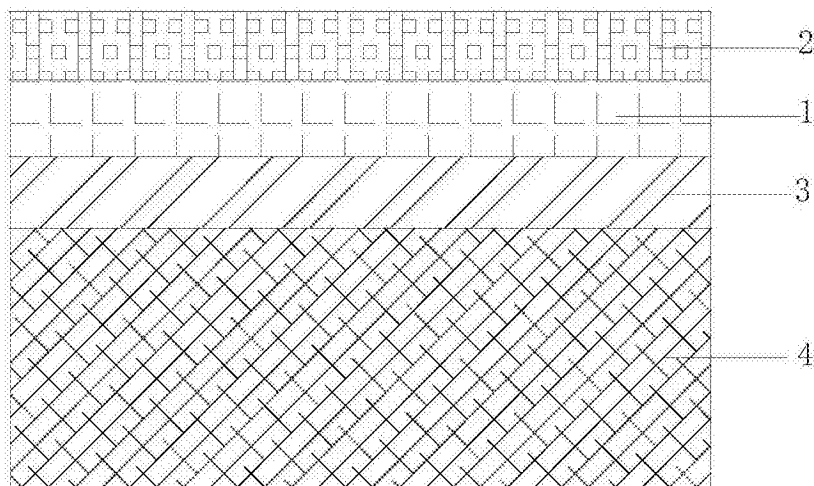


图2

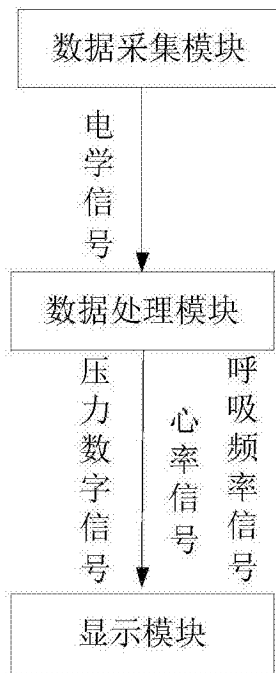


图3

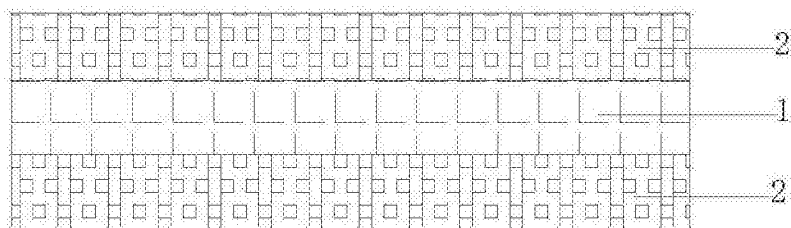


图4

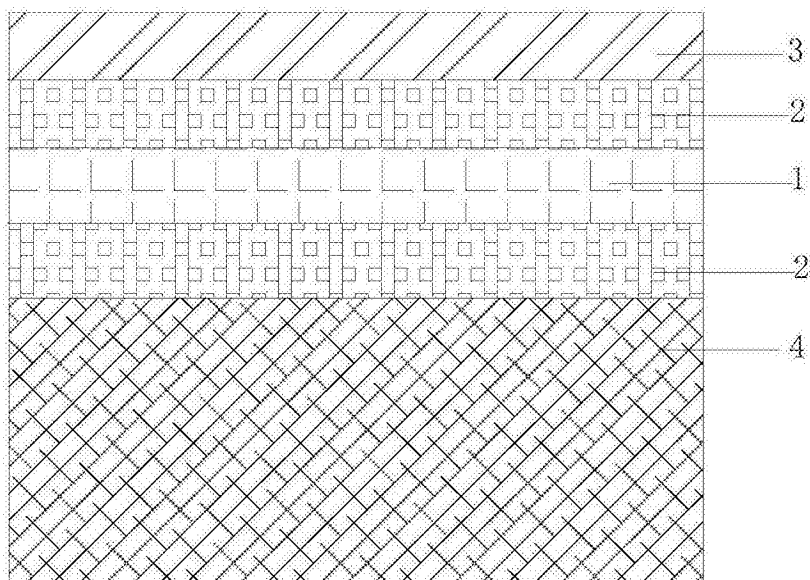


图5

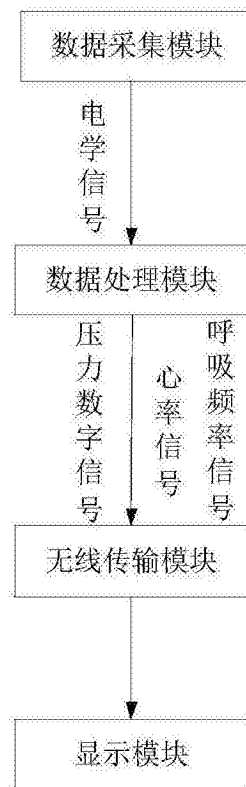


图6

专利名称(译)	柔性智能织物传感器及其制造方法、智能床垫及监测系统		
公开(公告)号	CN106236015A	公开(公告)日	2016-12-21
申请号	CN201610662722.2	申请日	2016-08-12
[标]申请(专利权)人(译)	苏州能斯达电子科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	苏州能斯达电子科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	苏州能斯达电子科技有限公司		
[标]发明人	熊作平 张珽 谷文		
发明人	熊作平 张珽 谷文		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/024 A61B5/08		
CPC分类号	A61B5/6892 A61B5/024 A61B5/08 A61B2562/0247		
代理人(译)	翁斌		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及智能家居技术领域，尤其是一种柔性智能织物传感器及其制造方法、智能床垫及监测系统。柔性智能织物传感器包括：压敏材料层和电极层，所述压敏材料层由一体化织物面料和贯穿在所述织物面料内并镶嵌在织物面料表面的纳米敏感功能材料组成。智能床垫包括：床垫主体和铺设在所述床垫主体上部的柔性智能织物传感器。智能床垫的监测系统，包括：信号采集模块，其包括上述的智能床垫；信号处理模块；以及显示模块。本发明通过在床垫上集成柔性智能织物传感器，方便用户在家睡觉时即可实时监测自己的身体体征状况。

