



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03153508.9

[45] 授权公告日 2006年4月12日

[11] 授权公告号 CN 1250159C

[22] 申请日 2003.8.15 [21] 申请号 03153508.9  
[71] 专利权人 北京泰达新兴医学工程技术有限公司  
地址 100036 北京市海淀区阜成路42号  
中裕商务花园41号楼A座二层  
共同专利权人 中国人民解放军空军第四研究所  
[72] 发明人 俞梦孙 余良 章明福 成奇明  
吴锋 杨军 赵显亮 王玲  
审查员 孙晓静

[74] 专利代理机构 北京中北商标专利事务所有限公司  
代理人 秦璿

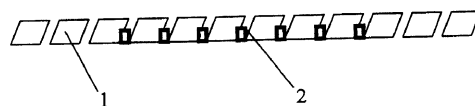
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

## [54] 发明名称

人体自然状态下睡姿的动态检测传感装置

## [57] 摘要

人体自然状态下睡姿的动态检测传感装置，由多个触力传感器1排列成长条固定在聚酰亚胺薄片上构成传感带，触力传感器间的间隙内设温度传感器2。设置在被测者上胸部身下位置。传感带可固定在棉褥全宽度上，铺于床上，被测者身上无任何如电极及引线等携带物，因此像平常睡眠时一样，无不适感，无心理负担，能录取、分析取得睡眠状态下正确的动态的生理参数，如睡姿、体动、心搏、呼吸、体温，从而获得包括睡眠分期、睡眠呼吸暂停、自主神经功能等多种生命状态信息，尤其为危重病人监护提供一种全新技术手段。



1、人体自然状态下睡姿的动态检测传感装置，包括由多个触力传感器顺序排列成一长条，各相邻二个所述触力传感器之间的间隙中至少有一个在其间设置温度传感器；所有各传感器各自引出信号线；其特征是：所有各传感器固定在柔性的基座上，组成长条形的传感带，所述传感带放置在折叠式床垫上，其折叠线位于被测人体上胸部位，传感带设于所述折叠线处。

2、根据权利要求1所述人体自然状态下睡姿的动态检测传感装置，其特征是所述柔性基座是由聚酰亚胺薄片构成。

3、根据权利要求2所述人体自然状态下睡姿的动态检测传感装置，其特征是所述带基座的传感带用超微细丙纶薄膜包蒙。

4、根据权利要求1--3所述人体自然状态下睡姿的动态检测传感装置，其特征是所述传感带固定在铺垫于被测人员卧床床垫上的软铺垫物上。

5、根据权利要求3所述人体自然状态下睡姿的动态检测传感装置，其特征是所述超微细丙纶薄膜包蒙包括所述传感带在内的整个铺垫物。

## 人体自然状态下睡姿的动态检测传感装置

### 技术领域

本发明涉及医疗器械领域，更具体地，涉及人体自然状态下睡姿的动态检测传感装置。

### 背景技术

人在睡眠状态下生理参数，包括卧姿、睡姿、体温、心搏波、呼吸波、体动等的获得对于监护危重病人，帮助对一些疾病的诊断有重要作用，也对各类有特别需要的人群（如对身体素质具有特殊要求的群体，像飞行员、运动员，乃至需家庭保健者等）进行基本生理状态的长时间逐日、逐月、逐年的观察有重要意义，这是为预防为主的医学模式提供了一种依据。

但此前测量所述生理参数依靠人工进行。如睡姿检测靠陪护人员观察；体温测量通过固定温度传感器于人体某部位进行；呼吸波用放于人体胸部上的绑带或放在鼻子上的鼻夹来测量或心电电极间电阻变化方法测量，这些方法的共同点是都需要有固定粘贴或携带于人体的传感器，这样不仅给被测者带来不适感，会打断睡眠状态，不能正确测得人体睡眠分期，而且测量器件和引线的羁绊给被测量者带来心理压力，影响正常睡眠过程，不利于疾病的治疗和数据的采集。

美国专利文件 US6468234 公布了一种在被监测人员身上不需绑贴传感器的此类装置，它将传感器构成的片设在床垫面上，从而摆脱传感器引线对被监测人员的束缚。但是，此种传感器片太大、构成太复杂，且在使用中因被测者睡眠中的身体活动极易将其损坏。

### 发明内容

本发明要解决的问题是寻求一种简单的、不易损坏的、没有因设置传感装置而带来不舒适感的有长条形传感带的传感装置，可以在人体上无任何粘贴或携带物条件下，即在几乎无任何生理、心理负荷下检测卧床人体的卧姿、睡姿的动态变化以及提供出睡眠状态下体温、心搏、呼吸、体动等人体基本生理信号全过程变化。本发明装置加上适当的生理

信息挖掘和融合等医学信号处理技术，使本发明具有极为广泛和深刻的应用价值。

本发明的技术方案是：人体自然状态下睡姿的动态检测传感装置，包括由多个触力传感器顺序排列成一长条，各相邻二个所述触力传感器之间的间隙中至少有一个在其间设置温度传感器；所有各传感器各自引出信号线；其特征是：所有各传感器固定在柔性的基座上，组成长条形的传感带，所述传感带放置在折叠式床垫上，其折叠线位于被测人体上胸部位，传感带设于所述折叠线处。

本发明传感装置类似于一个棉褥子，可以照常盖上床单，和通常的床具无多大区别，躺睡在床上的被测人体不会有不适感，从而保证睡眠过程是正常的不受干扰的睡眠过程，传感带大致设在人体上胸部位置处的身下，保证人体在睡眠中翻身不致越出传感带范围，从传感带中不同传感元件感受的压力，可以检出翻身位置、卧姿、压力的变化，可以分离出体动、心搏波、呼吸波，传感元件的温度信号可以检测出实时体温的变化，这些参数具有重要的临床意义。本发明的传感装置几乎不会因被检测人员睡眠中的活动而损坏传感器，如上述 6468234 号美国专利的传感片那样。此外，本发明的传感装置构成简单，研究表明，它足够提供了检测睡眠质量的必要数据，达到检测睡姿的目的。

### 附图说明

图 1 是本发明传感装置实施例的俯视图。

图 2 是本发明传感装置实施例的侧视图。

图 3 是本发明传感装置实施例的传感带上的传感元件的布置图。

图 4 (a)、(b)分别为仰卧和侧卧状态时触力传感元件的传感信号分布。

### 具体实施方式

以下将结合附图说明实施例。

图 1 是本发明传感装置实施例的俯视图，图 2 是其左侧视图。本实施例是一个铺垫物上粘贴布置的传感带，所述铺垫物，是一种柔软的棉褥子，可供铺在床垫上。传感带是长条形，长度和床褥宽相当，底部为基座，由聚酰亚胺材料做成，是一种厚度仅 0.3cm 宽，2—3cm 的薄带，

在其上面设置一系列传感元件，这个传感元件包括薄片式触力传感器 1 和温度传感器 2，见图 3。

本例中使用的触力传感器是一种尺寸为约高 3mm 的传感压力的传感元件，选自市售的，例如 honeywell FSL 系列的商品，每个这样的传感器是长 4cm 宽 3cm 厚 0.3cm 大小，安排多个此触力传感器，例如 8—16 个，于作为基座的聚酰亚胺薄带上形成有和褥子宽度相当长度的传感带，相邻触力传感器之间的间隙中可以安置温度传感器 2，例如市售 honeywell TD 系列的硅基电阻温度传感器，各传感元件间还存在的空隙填以柔软填充物，例如和铺垫物（棉褥）相同的物质。如此形成的传感带是一个半柔性的长条形。

每个传感元件，包括触力的和温度的，依次编号引出信号线供检测其传感信号。

传感带安排在躺在褥子上的人体大致上胸部位置处身下较好，褥子上不妨照样盖上床单，褥子铺在床垫上成为和普通床具一样，被测人体身上没有任何携带物，像平常一样睡眠。

所述触力和温度传感器都是随压力或温度改变而改变其参量，例如电阻值，因此，其输出信号是一个该参量，例如电阻，随被传感量变化的变化量，用任何一种相应的测量仪器和方法可以记录此变化，即被传感的触力和温度的变化。

先说明触力传感器的作用，触力传感器传感压力，即躺在床上的人体压向传感器的份量，图 4 (a)、(b) 分别表示两种睡姿的压力响应分布图，传感带上排列了多个，例如图示的 12 个，传感器，横轴是各个传感器的位置编号（本例为 1—12），纵轴是传感压力 P（或对应的电压 mv），图 4 (a) 表明受传感宽度较宽（有响应的传感器数多），最高压力较小，是仰卧时的特征，随着睡姿改变，一些编号传感器压力释放，另一些编号传感器着力，传感范围位置改变，如图 4 (b)，受传感宽度变小，最高压力值增大，是侧卧，譬如右侧卧时情形。这样的传感响应图表征了睡姿。随着人体的呼吸，传感的压力值随时间有频率较低的起伏变化，此放大、分离出来的低频的随时间变化压力曲线是呼吸波形。同样，随心搏，压力曲线有一随时间而频率较高的起伏变化，放大、分离出此较高频率的

随时间变化的压力曲线是心搏波形。

压力响应区域位置的变动的情况，表现了被测人的体动。

结合几条曲线的变化可以判断出睡眠深度、睡眠分期等。

现在说明温度传感器的作用，此传感器放置在二个相邻触力传感器之间的空隙内，参见图 3。温度传感器至少有一个，最好为多个，设在人体可能躺卧的位置处，例如床的中间线及其两侧。当人体躺在床上压迫某一些触力传感器时间超过达到平衡的一个阈值，测量电路开始测量温度传感器 2 传感的人体温度及其变化，此温度在人体贴着传感器一确定的时间后达到热平衡，经标定，可表示体温。传感带以绝热性能好的聚酰亚胺薄片作基座，有助于测温的稳定、正确。

由此，通过上述传感带，综合记录、分析其传感输出信号能够取得睡眠状态下睡姿动态的曲线，分析获得包括睡姿、心搏、呼吸、体温、体动等基本生理参数。由于卧床者的心搏和呼吸变化和睡姿关系密切，同时获得它们，使得可取得更全面的信息，有利于分析被检者的生命状态，包括睡眠分期，睡眠呼吸暂停，自主神经功能等多种生命状态信息，尤其为危重病人监护提供一种全新的技术手段。因为无需人体身上粘贴或捆绑电极之类物品，也没有引线牵扯，不会影响睡眠状况，无心理负担，较准确反映人体的真正睡眠状态，从而取得较正确的检测结果。

为了使长条形传感带免受各种可能的液体带来的损害作用，传感带连同粘贴固定传感带的铺垫物或仅传感带本身可用超微细丙纶薄膜包蒙，此薄膜是一种微孔薄膜，其微孔足以透过气体分子，但远小于液滴尺寸，能够达到防水又透气的结果。

为了降低由传感带造成的不适感或异物感觉，将粘贴或放置传感带的铺垫物，如褥子，再铺于折叠性床垫上，其折叠线正好位于人体卧床时上胸部位置处，此床垫折叠线在摊平时呈一凹槽，成为放置长条形传感带理想的地方。

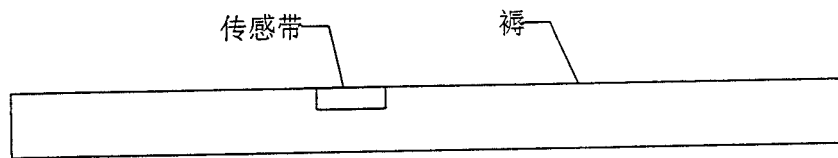
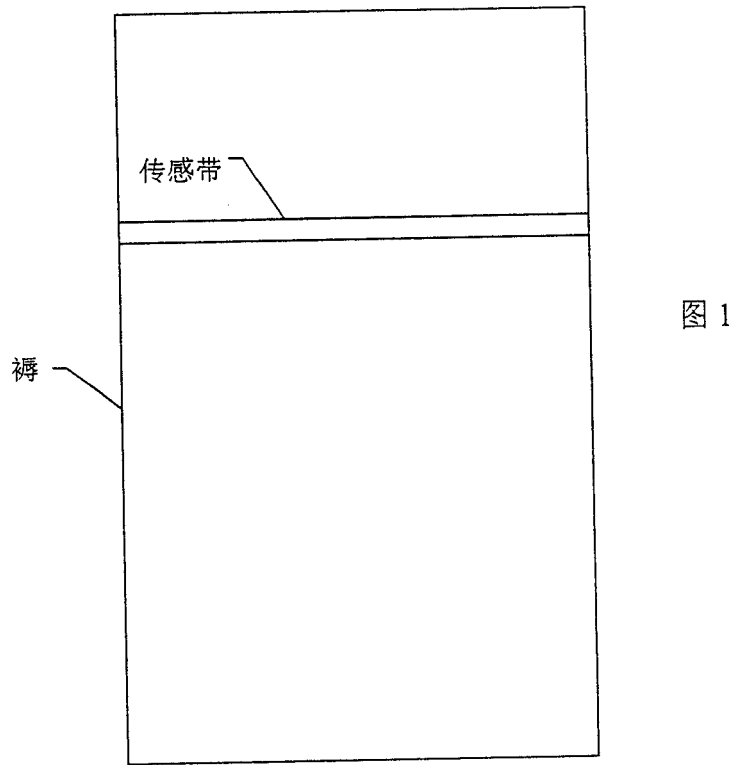


图 2

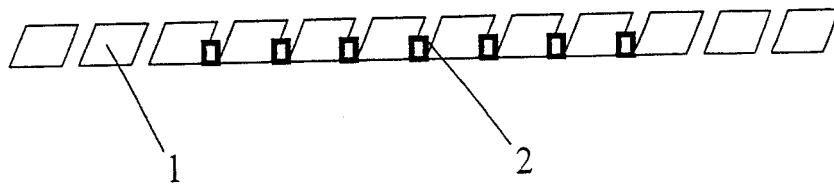


图 3

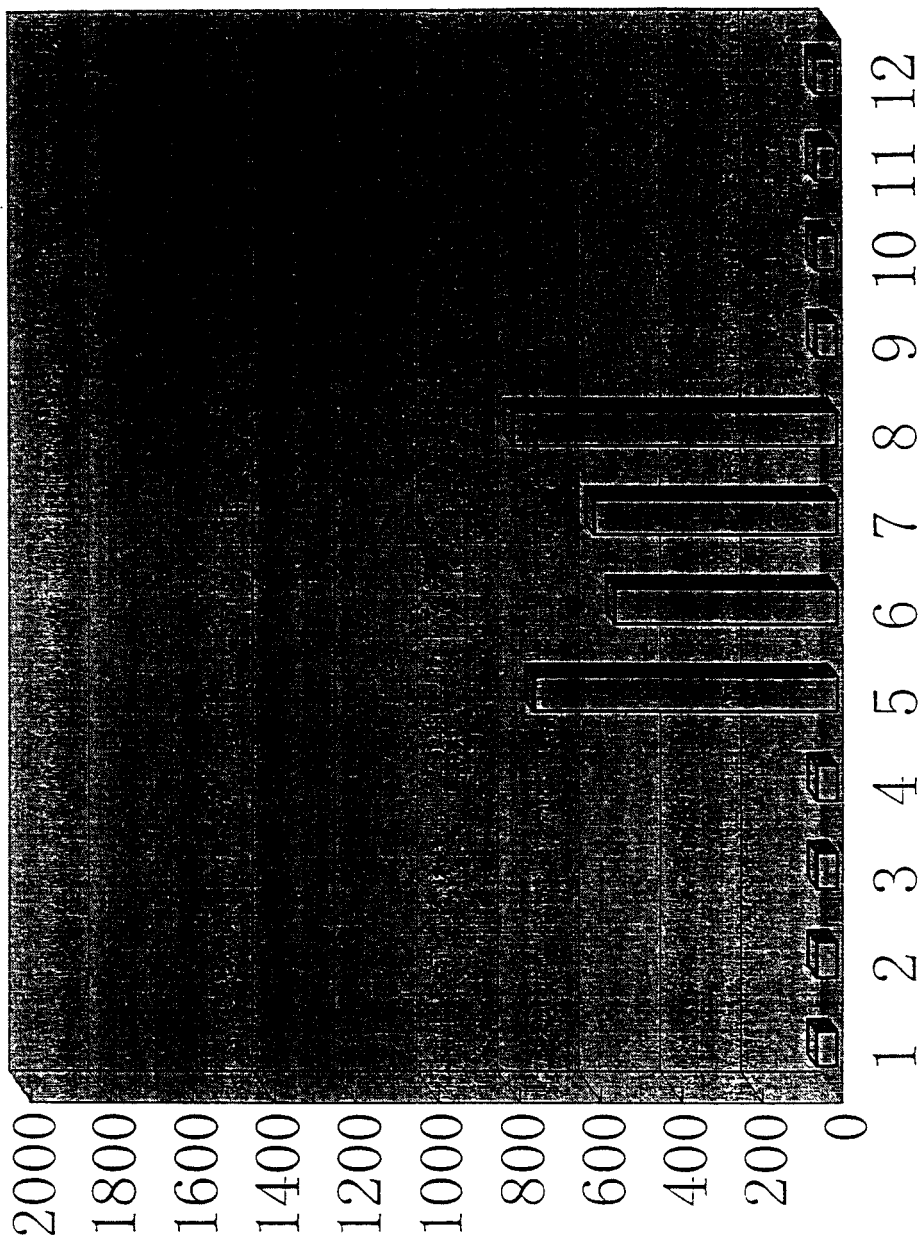


图4 (a)

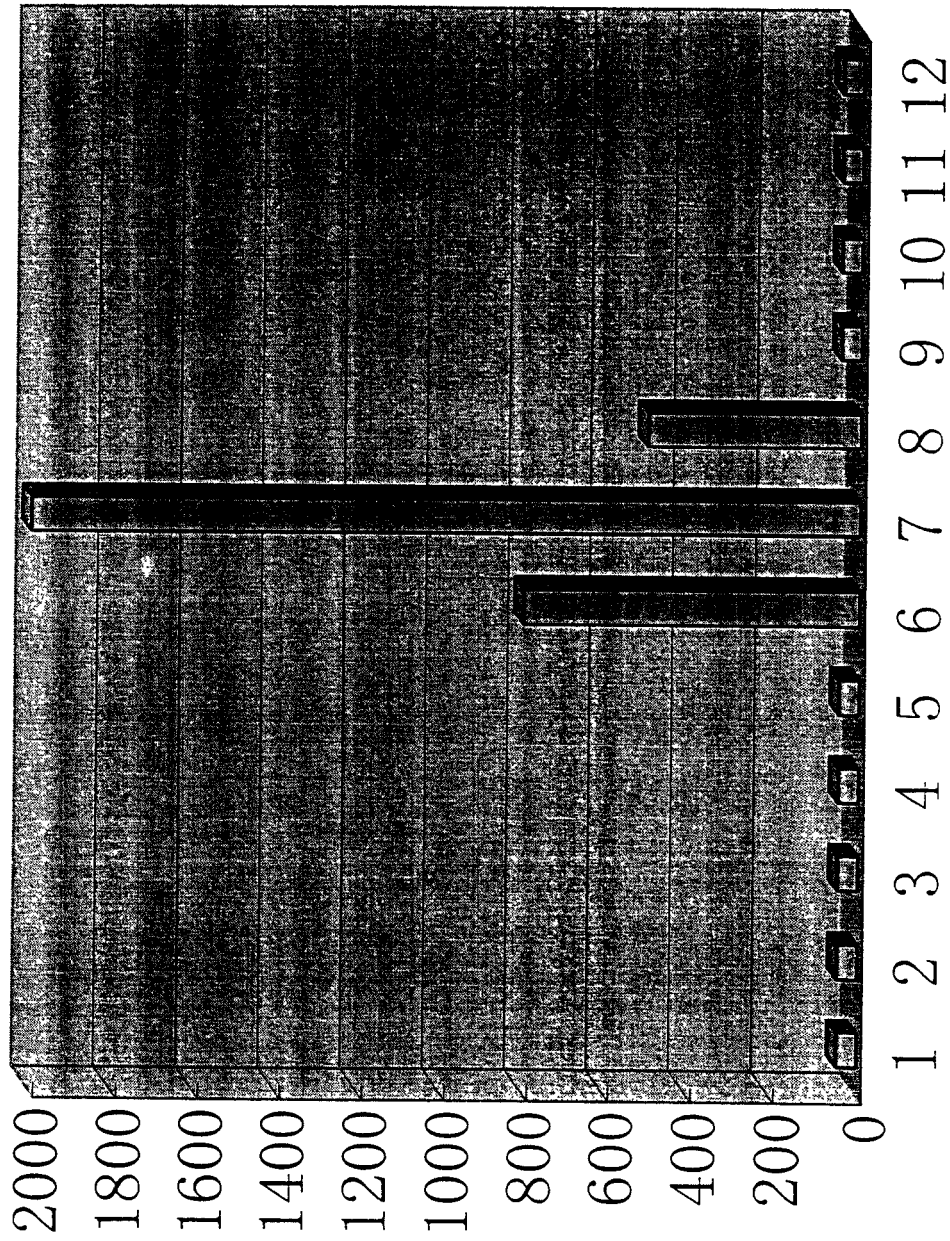


图 4 (b)

专利名称(译)	人体自然状态下睡姿的动态检测传感装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN1250159C</a>	公开(公告)日	2006-04-12
申请号	CN03153508.9	申请日	2003-08-15
[标]发明人	俞梦孙 余良 章明福 成奇明 吴锋 杨军 赵显亮 王玲		
发明人	俞梦孙 余良 章明福 成奇明 吴锋 杨军 赵显亮 王玲		
IPC分类号	A61B5/00		
其他公开文献	CN1483380A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

人体自然状态下睡姿的动态检测传感装置，由多个触力传感器1排列成长条固定在聚酰亚胺薄片上构成传感带，触力传感器间的间隙内设温度传感器2。设置在被测者上胸部身下位置。传感带可固定在棉褥全宽度上，铺于床上，被测者身上无任何如电极及引线等携带物，因此像平常睡眠时一样，无不适感，无心理负担，能录取、分析取得睡眠状态下正确的动态的生理参数，如睡姿、体动、心搏、呼吸、体温，从而获得包括睡眠分期、睡眠呼吸暂停、自主神经功能等多种生命状态信息，尤其为危重病人监护提供一种全新技术手段。

