

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

A61B 5/00

A61B 3/00

A61B 7/00

G06F 17/00

//G06F159:00



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410047255.X

[43] 公开日 2005 年 12 月 7 日

[11] 公开号 CN 1704018A

[22] 申请日 2004.5.28

[21] 申请号 200410047255.X

[71] 申请人 埃内斯特·W·巴克

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 埃内斯特·W·巴克

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任
公司

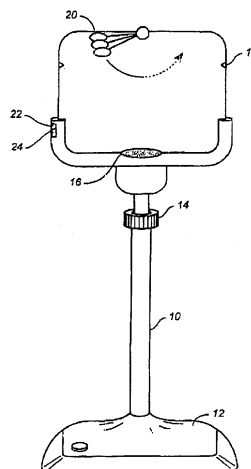
代理人 樊卫民 钟 强

权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 2 页

[54] 发明名称 用于估计感觉和生理参数的基于计算机的方法和设备

[57] 摘要

一种在计算机上或在因特网上的多部分、硬件和软件系统，用于估计感觉和生理参数。硬件/软件组可以包括三个组成部件，用于估计视场、听觉功能和心脏/心血管和植物性神经系统(ANS)参数。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种基于软件的健康检查和报告系统，所述系统包括：

5 检查装置，从包括视场检查、听觉功能检查以及心脏和植物性神经系统参数检查的组中选择，其中，所述检查的结果由计算机进行处理。

2. 如权利要求 1 所述的健康检查和报告系统，其中，将所述检查结果通过全球计算机网络发送到远程设备。

10

3. 如权利要求 1 所述的健康检查和报告系统，其中，所述用于视场检查的装置包括用于测量多个视觉参数的装置。

4. 如权利要求 3 所述的健康检查和报告系统，其中，所述视觉参数包括双目视觉。

15

5. 如权利要求 3 所述的健康检查和报告系统，其中，所述视觉参数包括色盲。

6. 如权利要求 3 所述的健康检查和报告系统，其中，所述视觉参数包括对比度敏感性。

20

7. 如权利要求 3 所述的健康检查和报告系统，其中，所述视觉参数包括盲点尺寸。

25

8. 如权利要求 1 所述的健康检查和报告系统，其中，所述用于听觉功能检查的装置包括用于测试对声音频率的检测的工具。

9. 如权利要求 1 所述的健康检查和报告系统，其中，所述心脏和植物性神经系统参数包括脉搏率。

30

10. 如权利要求 1 所述的健康检查和报告系统，其中，所述心脏和植物性神经系统参数包括心率变异性。

5 11. 如权利要求 1 所述的健康检查和报告系统，其中，所述心脏和植物性神经系统参数包括 APG。

12. 如权利要求 1 所述的健康检查和报告系统，其中，所述心脏和植物性神经系统参数包括皮肤电响应。

10

13. 如权利要求 1 所述的健康检查和报告系统，其中，所述心脏和植物性神经系统参数是对 ATHD 的诊断和预测。

14. 如权利要求 1 所述的健康检查和报告系统，其中，所述心脏和植物性神经系统参数是对抑郁症的诊断和预测。

15

15. 如权利要求 1 所述的健康检查和报告系统，其中，所述心脏和植物性神经系统参数是对高血压的诊断和预测。

20 16. 如权利要求 1 所述的健康检查和报告系统，其中，所述心脏和植物性神经系统参数是对精神紧张的诊断和预测。

17. 一种用于健康检查和报告的方法，所述方法包括下面的步骤：

25

提供用于视场检查的装置；

提供用于听觉功能检查的装置；

提供用于心脏和植物性神经系统参数检查的装置；和

将所述检查的结果通过全球计算机网络发送到远程设备。

用于估计感觉和生理参数的基于计算机的方法和设备

5 技术领域

本发明总的来说涉及健康检查和医学诊断，并且具体涉及用于估计感觉和生理参数的改进方法和设备。

背景技术

10 现有技术不能充分解决一些保健措施的缺陷，比如用于检测学习缺陷（learning deficiency）的防止性健康检查和用于低服务质量人群（underserved populations）的健康检查。例如，因为需要使用很多医学专家的高成本方法，学校中的早期保健措施检查当前是不充分的。刚刚立法在所有公立学校中进行全国范围测试，来监控学生的学业表现，但是还没有提供和学习缺陷相关联的生理功能的检查。

合适的健康检查是非常重要的，因此专家提议进行下面的一年一次的检查测试：出生到 10 岁：心血管的，视力的，和听力的；11-64 岁：心血管的和视力的；和 64 岁以上：心血管的，视力的，和听力的。

20 前述讨论反映了本发明需要注意的当前技术的状态。这个信息的参考和讨论易于帮助履行申请人坦白告知的责任，公开与本发明的权利要求的审查相关联的信息。但是，可以理解，任何现有技术参考文献都没有单独或组合地都公开，教导，提议，显示或者以其它方式公示在这里描述和要求权利的本发明。

发明内容

30 本发明提供多个部分的硬件和软件系统，用于使用单机计算机和/或通过因特网估计感觉和生理参数。本发明允许临床医生，教育者或

家庭使用者收集关于生理和心理健康的关键数据，并且初步估计身体和情绪的情况。本发明的应用包括在治疗介入前估计压力级别，监控患者对处理或治疗的反映，以及增强学习可能性。用户可以将收集的数据存储在用户自己的计算机硬件驱动器中，或者将数据在中心计算机数据库中收集，存储和管理，或者将数据传送到第三方，比如医院或健康维护组织，所有都通过使用现有技术中已知的计算机网络和数据传输技术来实现。

对于估计视场，听觉功能和心脏/心血管以及植物性神经系统（ANS）参数，硬件/软件组可能包括三个组成部分。视场检查组成部分包括用于测量视觉范围参数（包括双目视觉，色盲，对比度感应度，和盲点大小）的互动软件。这个软件伴随有硬件组成部分，硬件组成部分包括允许在估计时支持和稳定头部的架子，以及用于分别覆盖每一眼镜的装置。听觉组成部分包括用于测试听觉功能（例如，检测声音频率）的软件以及包括插入计算机的简单耳机的硬件。该组件的心脏和 ANS 组成部分包括被捆扎或以其它方式应用到身体（例如，捆扎在手指上，或附加到耳朵上的仪器）并且被插入计算机的仪器，加上从仪器中读取和解释生理参数的软件。这些参数可能包括关于心脏和 ANS 功能的数据的范围，这些功能包括脉搏率，心率变异性（heart rate variability），以及皮肤电反应。

本发明的概念可以用在商业到商业的操作，例如，由因特网健康或教育机构使用来用于它们的客户，还可以用在商业到顾客的版本，因特网的公共用户可以通过其来监控他们自己或他们家庭成员的生理或感觉神经的测量。单独的用户或组织可以通过年龄，性别，或根据特定需要（例如，增强运动或增强教育）来设置因特网应用。因特网应用可以用来为用户打印报告，将报告发送给它们的健康或教育专家，或存储在在线数据库中用于将来的参考或比较。

从下面结合附图的描述中可以更清楚地理解本发明的其它新颖特

征和特性，操作的结构和方法，以及另外的目的和优点，在附图中以实例的方式示出了本发明的优选实施例。但是，应该很清楚地理解，附图和描述仅是说明性的，并且不意在对本发明做出限定。通过在所附权利要求和这个公开的其它部分指出本发明的多种新颖特征和特性。本发明并不仅是这些特征中的单一的任意一个，而是用于它们所有特定功能的结构的结合。

为了更好地理解下面的详细描述，并且为了更好地认可本发明对现有技术的贡献，广泛地概括了本发明的更为重要的特征。当然，在下文中将描述本发明的另外的特征，并且其会形成所附权利要求的另外的主题。本领域普通技术人员将可以认识到，基于本发明的改变可以很容易地用作设计其它实现本发明的一些目的的结构，方法，和系统的基础。因此，在其不脱离本发明的精神和范围的情况下，认为权利要求包括这种等效的结构是很重要的。

另外，摘要的目的是使得美国专利和商标局和一般的公众，并且特别是科学家，工程师和不熟悉本专利或法律术语或措词的本技术的应用者可以从粗略的阅读中快速确定本申请的技术公开的特性和本质。摘要不意在定义本申请的发明，本发明由权利要求规定，也不意在以任意方式限定本发明的范围。

可能在下面的描述中使用特定的术语和词源用于参考的方便，但是其不是限定性的。例如，除非特别说明，比如“向上”，“向下”，“左”和“右”指的是附图中做出参考的方向。类似地，比如“向内”和“向外”分别指的是向着或远离仪器或区域以及其指定部分的几何中心。除非特别说明，单一时态的使用包括复数，并且反之亦然。

附图说明

通过参考下面的详细说明，可以更清楚地了解本发明除了上面所述以外的目的。这个描述要参考附图，其中：

图 1 是本发明的设备的示意图，示出了在经历视觉参数估计时的头部支撑架，以及集成的听觉和心脏/ANS 组成部分及其连接；和

图 2 是本发明的听觉功能估计设备的示意图，以类似的方式设置视觉和心脏/ANS 硬件。

5

具体实施方式

图 1 是本发明的设备的示意图，示出了用于在经历视觉参数估计时支撑和稳定用户头部并且保持用户头部到监视器或屏幕的正确距离的支架部分 10。支撑部分 10 可以包括基座 12，高度可调整的轴 14，以及下颚放置处 16。可以在视觉参数估计中使用眼罩 18 和透镜 20。可以使用音频连接 22 来互连耳机和计算机/CPU（没有示出）。可以将心脏/ANS 传感器 24 集成到支架部分 10，或者仅仅为了方便和计算机/CPU 通过支架部分连接。

图 2 是本发明的听觉功能估计设备 30 的示意图。设备 30 可以包括和耳机 34 互连的、具有专业人员控制 36 和患者控制 38 的音频控制盒 32。音频控制 32 可以和计算机/CPU 40 通过 USB 连接器 42 或其它仪器连接。可以以类似方式设置视场和心脏/ANS 硬件并将其和计算机连接。

20

本发明的设备包括三种已经用于检测健康风险的单机应用的技术。首先，通过将这些组成部分中的两个或多个通过计算机打包和/或使用因特网，本发明提供低成本和广泛的健康检查和报告系统。监视组成部分是：

25

视场 - 估计多个可能和糖尿病视网膜病（diabetic retinopathy），黄斑变性（macular degeneration），色彩辨别，隐斜视（phoria），对比度敏感性，眼运动性和其它视觉情况相关联的关键视觉功能。

30

听觉功能 - 通过使用多个复杂的听觉测试方法评估听觉表现。

心脏和 ANS - 监控一些预兆的心血管的和植物性神经系统的参数，其可能和注意力不集中，抑郁，过度紧张和压力相关联。

5 该组硬件包包括三个廉价的装置：（1）用于视场测试的下颚休息处和眼罩，（2）用于听觉功能的耳机，以及（3）用于心脏和 ANS 参数的红外传感器。

10 这个三部分的健康监控组提供预测临床结果和提供早期处理值的可再生的数据。它可以提供一些疾病过程的早期检测，监控一些药物副作用，并且帮助管理慢性病。这些互动的检查工具提供便于用户操作的、非入侵性的生理测量。临床医师和教育者可以在任意和因特网连接的计算机上收集这些数据。将这些测试的结果通过网络发送到所选的专家用于进一步的分析。

15 根据患者记录隐私标准的需要解决隐私问题。到目前为止，比如密码和邮编的编码，而不是姓名、地址和电话号码，可以保证所有个人数据的安全。保健和教育专业人员可以选择在它们的硬盘驱动器中存储数据或将数据传送并由第三方管理。

20 通过使用计算机预付款（advances）和因特网，以对专业人员和患者来说低得多的成本实现这些任务，本发明和因特网连接的监控组重组（retool）保健措施检查任务（原来仅由在不方便的中心位置的医师和高成本的专家执行）。

25 本发明允许分析在多种生理系统之间的互动。这种互动分析可以提供特定疾病的早期警告。例如，警察通常具有和职业压力相关的听觉和/或视觉问题；早期的阿尔茨海默氏病（Alzheimer's disease）患者通常具有眼跟踪和植物性神经系统疾病；而差的心率变异性可能和中心视场减少和/或糖尿病相关联。

30

需要的硬件是廉价的，并且可以由一个或多个人反复使用。一些测试不需要硬件，或者使用大多数专业人员已经具备的组成部件。

5 专业人员可能选择监控组成部件以及子组成部件的组合，其适于定义的设置（例如，工业的，教育的，医学的，生理的设置）。类似地，用户将可以根据年龄，性别或特定需要（例如，体育技能，压力监控和管理）来设置监控组。

10 视场的估计可以由可用的程序，比如可从加利福尼亚州旧金山（California, San Francisco）的 Biotechtronics 购买获得的互动医疗系统的 EnVision 实现。这个程序是全面和创新的视觉检查工具组，可用于运行微软视窗操作系统的 IBM 兼容个人计算机。这个视觉检查器可以在固定的办公室中或在便携式场环境中运行。理想用于疗养院，健康博览会，学校，农场用，临床学习，家庭监控，医院，并且作为快速检查工具适于验光师，眼科医师或甚至儿科医师的办公室。

15

所有的检查器可能包括简单的患者管理器，用于存储并跟踪患者数据，并且可以进一步包括用于下面区域的检查器：

20 用于远和近的静态分辨力（例如，类斯隆字母（Sloan-like letters），歪斜的 E 和象形文字）；

 双目视觉（垂直和水平的隐斜视，聚散度（Vergences））；

 中心场扭曲（具有屏幕上符号的定制类阿姆斯勒栅格（Amsler-like grids））；

25 色盲/色弱（伪同色盘（pseudoisochromatic plates）和类 farmsworth D:5）；

 中心动场和盲点映射（类正切屏幕检查器）；

 对比度敏感性（灰度和颜色对比度检查）；

 动态分辨力（移动的字母/图）；

30 视觉运动性（快速扫视和追赶）；以及

适应性调节（标准表）。

5 使用单一图标和下拉菜单来控制检查器。把它们设计得易于使用，并且可完全设置，从而允许用户完成控制操作的所有方面。每一检查器可以在简单的自动模式下运行，或者可以手动运行。自动模式以指令提示运行完整的检查。手动模式允许用户以程序的全部方面，比如颜色设置、显示选择等，完全控制地运行检查的任意部分（例如仅检查左眼）。手动模式允许检查器在那些特别关心检查时间的情况下可以快速运行。具有图形的完整视窗帮助（Windows HELP）菜单组可用于程序的所有方面。为所有检查器提供一致的用户界面。

10

检查器可以由眼科医生或助手管理，或者如果需要的话，可以以较少的方向自我管理。这样，通过合适的医疗主管，可以将检查器用于恶化情况的家用监控。

15

EnVision 包括用来启动单独的检查器以及包括在所有版本（患者管理器，监控设置，和帮助）中的系统功能的主菜单。

20 静态分辨力：使用类斯隆字母，包括近（24 英寸）和远（10 英尺）的分辨力。对于精确的近分辨力检查（在 20/40 以下），因为对小的字母不能精确的显示计算机字体，使用图形匹配技术。选择 24”和 10’的距离来获得用于分辨力的最优化计算机检查。

25 中心场扭曲检查器使用类阿姆斯勒隔栅和一些其它制图技术（点，对角线，及其结合）来确定任意中心场扭曲或 scoromas。可以很容易地以鼠标以符号表示屏幕上的黄斑变性图形。

30 色弱检查器是类 D15 颜色检测，表示可用于 P.C 的最复杂的检查器。除了执行标准的颜色检查，可以使用包括有每一颜色检查包的创新的颜色工具很容易地创建定制的颜色检查色板。这使得颜色检查器

变为多功能的仪器，能够检查特别的颜色问题。例如，如果发现绿色色弱，可以很容易创建定制的颜色色板来看问题最主要位于绿色光谱的何处。

- 5 所有视觉检查器的版本包括简单的患者管理数据库来存储永久的患者记录和检查结果，用于将来参考和与新的检查比较。

对比度敏感性提供成本极低的灰度级和颜色对比度敏感性检查。

- 10 Envision 具有一些功能：

1. 静态视觉分辨力：让个体或组确定那些被检查的人的分辨力，并且允许监控变化。这对于儿童和老人最有用。

2. 双目视觉检查：这给出关于具有学习缺陷，头部伤害，运动不足的人和中风患者的信息。这个检查器给出定色系统在抓住目标或以合适的速度和时间在空间中移动的能力方面的信息。
- 15

3. 中心视场：或阿姆斯勒隔栅。这个测试是让任意人监视中心视觉损失或扭曲的值。它也是那些危急的患者因为黄斑变性，糖尿病视网膜病，或中心孔以及很多其它斑点疾病带来的视网膜出血而引起的中心场损失的值。

- 20 4. 色盲测试：这个测试是除了仅用于研究的 100 点测试以外可用的最为敏感的色彩测试。它在检查工作中的色弱以及对一定药物处理的敏感性方面都是有价值的。

5. 中心动场：视场帮助在中风或封闭性头部外伤之后获得场损失。一些研究认为可由场研究诊断抑郁和焦虑。可以找到场损失段遗漏（verses neglect）的区别并找到导致场损失的压力。盲点研究可以示出多种疾病，尽管此处仪器不够敏感来用于测量这些疾病。共振的使用也是很好的。

25

6. 视觉移动性：可在学习残疾和头部外伤中检测跟踪问题。研究表明，在阿尔茨海默氏病和其它主要在老年人中发生的神经性缺陷中存在早期跟踪缺陷。
- 30

7. 适应性调节：这个缺陷区域经常在头部外伤中显示，特别是年轻人，学习残疾，以及在使用计算机数小时后发生的视觉重复受压症（ORSS），
8. 动态分辨力：这是用于田径运动员的检查器。
- 5 9. 对比度敏感度：这是在封闭性头部外伤，白内障，多发性硬化症，对于眩光问题，以及一些其它神经视觉功能紊乱中的视觉质量给出信息的检查。

音频功能估计可能由 AudioVision 实现，其是从加利福尼亚州旧金山（California, San Francisco）的 Biotechtronics 购买获得的音频音韵学技术。AudioVision 包括使得可以管理听觉测试的系统，使得可以测量被划分为八度音阶的、耳朵可以响应的整个频率范围。客户可以建立他自己的听觉测试响应的频率范围。自动执行确认。一旦过程结束，将听觉结果存储在数据库中。

15 产生的 54 个频率是基于音符“C”的、从 32Hz 到 16384Hz 的一系列九分八度音阶的一部分。这些频率的选择延伸超过 9 个八度音阶，使得可以进行标准的或复杂的听觉测试。可以从设置菜单中选择使用的频率：以八度音阶；1/2 八度音阶；1/3 八度音阶；和 1/16 八度音阶的听觉测试；使用频率 128 - 256 - 512 - 724 - 1024 - 1448 - 2048 - 2896 - 20 4096 - 5793 - 8192 - 11585 的标准听觉测试；以及特定的听力测定程序。

特征功能包括自动听力测定，其中测试从最低频率开始并到最高频率结束。客户端以操纵杆控制声音级别，并且当到达感知极限时按压信号按钮。在半自动听力测定中，通过两个控制杆控制听力测定，一个用于临床医学家/操作者，另一个用于客户端。声音是恒定的，脉动的，或是调制的幅度。在手动听力测定中，完全由临床医学家/操作者控制测试和声音级别。

30

心脏和 ANS 估计可以由 Biocommunication 公司的 CardioVision 程序实现，其可从加利福尼亚州旧金山（California, San Francisco）的 Biotechtronics 获得。程序的心率变异性分析系统是临床工具箱，提供内科医师和保健专业人员使用复杂的心率变异性分析起草原始记录并测量结果的方便的系统。系统采用先进的软件平台技术，允许持续监控和测量“实时”生理信号。它是非规避的（non-evasive），直觉的，易于使用监控和测量心率变异性的软件和硬件系统。心率变异性（HRV）和心率是重要的测量，通过其可以看出人体器官的状态，并提供关于植物性神经系统功能的准确消息。软件是动态的，并且通过“即插即用”电心动描记（cardiographic）（ECG）或光电体积描记（Photoplethysmographic）（PPG）技术操作。

心率变异性测量心脏对任意类型的压力的反应。当通过频率和时间分析对心率进行分析时，一些重要的特征就会显现出来。由副交感神经系统强烈控制一个组成部分，呼吸导致窦性心律不整（RSA），并且由呼吸调停。副交感神经活动通常具有短的响应时间（2 到 5 秒）并且因此可以在高频范围中以窄带心率变化观察。交感神经和副交感神经活动反映在中频 HRV（7 到 15 秒）中，并且主要的交感神经活动（>20 秒）在非常低的频率范围中反映。当做出数学地分析时，这些变量表示植物性活动和心脏功能的量化多维测量。本发明包括测量和监控这些参数的完整的系统。

一些研究已经将在总体心率变异性中的正向变化（增加）与身体和生理症状的改善相关联。在心血管疾病，SIDS，抑郁，心脏猝死，药物依赖性，总寿命，神经性食欲缺乏，糖尿病，以及焦虑/恐慌中的心率变异性的角色扩展到对这些疾病的理解。这些新的信息允许开发更有效的发明，帮助内科医师和保健专业人员量化地确定他们的处理是否有效，并且提供生命功能的新的测量。本发明提供对于预测和防止将来的植物性神经系统和心血管疾病很重要的数据。

心脏和 ANS 估计可以进一步包括 APG（加速体积描记图）的分析，其是 PTG（体积描记图）的二阶导数。脉搏是来自心脏跳动并通过静脉传播的压力的变化。脉搏在心脏收缩的能量和循环（主动脉，动脉，毛细管）的状态下变化，并且反映血液循环的状态。通过示出
5 划分更细的波形，测量结果的分析会更容易。从 APG 波，可以估计下面的一些或全部：心脏强度，血管弹性，剩余血量，血管臂弹性，血管的老化，心输出量的关系，高血压，动脉硬化，心脏官能，心律不齐，心力衰竭，心输出量，植物性神经紊乱，以及心脏滋补品或其它治疗方法和多种激励的效果。

10

特征功能包括：完全自由、快速和方便的起草单独的原始记录；心率变异性的实时测量；功率谱密度分析，来区分交感神经和副交感神经系统的调节互动；基于试验的心率变异性的准确和可理解的读取；非常低，低和高频率的比数和比率；描绘植物性神经系统的平衡或不平衡的条形图和谱分析；通过速度图表对心率的精确在线谱分析；每分钟脉搏和脉搏间间隔的准确读取；包括图、表和叙述的分析
15 报告；用于彩色图形和显示屏幕并易于使用的窗口样式；易于安装、即插即用的技术；以及皮肤电响应监控。

20

因此，本发明的特征在于，基于软件的健康检查和报告系统（设备），其具有一个或多个视场检查，听觉功能检查，以及心脏和植物性神经系统参数检查，其中由单机计算机处理检查结果（可能直接载入软件，或从全球计算机网络下载软件），和/或通过全球计算机网络传送到远程设备。另外，本发明的特征还在于，用于健康检查和报告
25 的方法，包括提供用于一个或多个视场检查，听觉功能检查，以及心脏和植物性神经系统参数检查的装置，以及处理在单机计算机上的数据和/或将检查结果通过全球计算机网络传送到远程设备。

上述公开足以使本领域普通技术人员实现本发明，并且提供了发明人当前可以想到的最好的实现本发明的模式。虽然在这里提供了本
30

发明优选实施例的完全和完整公开，但是不应限定本发明到特定的结构，空间关系，以及所示和所述的操作。对本领域普通技术人员来说，在不脱离本发明的真正精神和范围的情况下，可以做出多种更改，替代的结构，以及变化和等效物。这种变化可能包括另外的材料，组成
5 部件，结构布置，大小，形状，形式，功能，操作特征等。

因此，上述说明和图示不应被理解为限定本发明的范围，本发明的范围仅由所附权利要求限定。

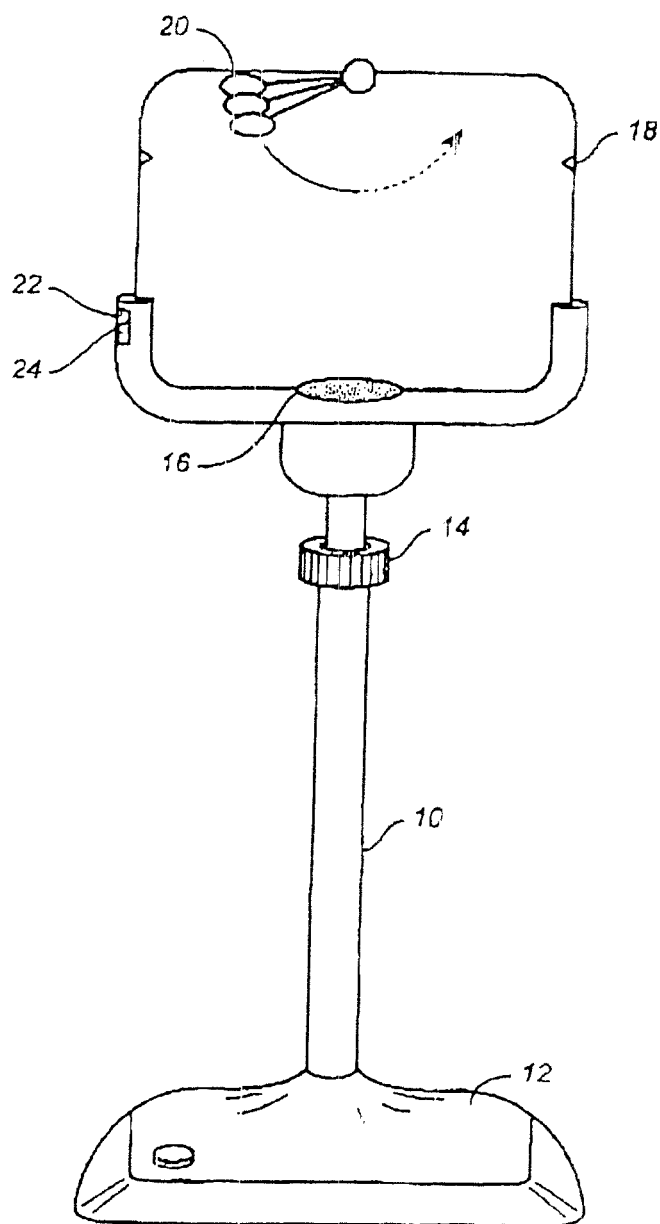
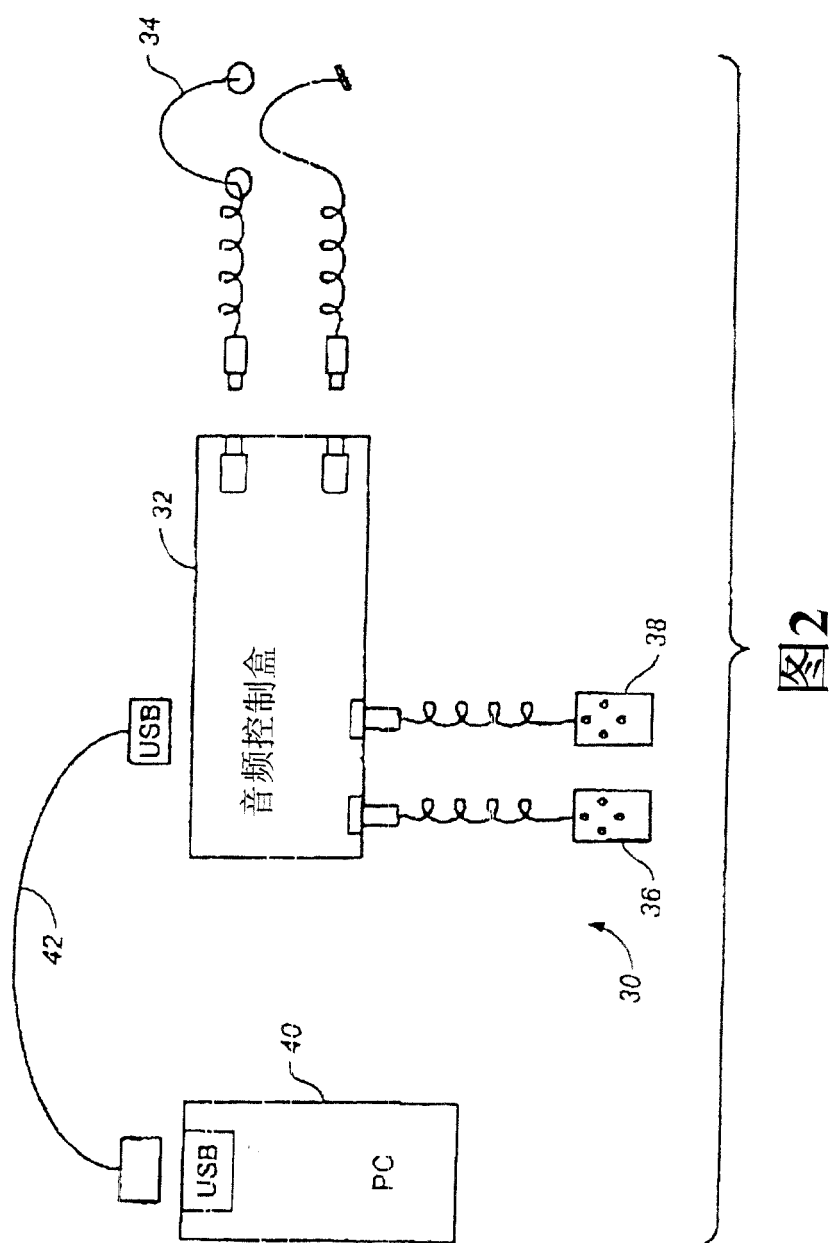


图1



专利名称(译)	用于估计感觉和生理参数的基于计算机的方法和设备		
公开(公告)号	CN1704018A	公开(公告)日	2005-12-07
申请号	CN200410047255.X	申请日	2004-05-28
[标]发明人	埃内斯特W巴克		
发明人	埃内斯特·W·巴克		
IPC分类号	A61B5/00 A61B3/00 A61B7/00 G06F17/00		
代理人(译)	钟强		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种在计算机上或在因特网上的多部分、硬件和软件系统，用于估计感觉和生理参数。硬件/软件组可以包括三个组成部件，用于估计视场、听觉功能和心脏/心血管和植物性神经系统(ANS)参数。

