

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
A61B 5/11 (2006.01)
A61B 5/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780038132.1

[43] 公开日 2009年9月2日

[11] 公开号 CN 101522101A

[22] 申请日 2007.10.8
 [21] 申请号 200780038132.1
 [30] 优先权
 [32] 2006.10.11 [33] EP [31] 06122126.3
 [86] 国际申请 PCT/IB2007/054080 2007.10.8
 [87] 国际公布 WO2008/044187 英 2008.4.17
 [85] 进入国家阶段日期 2009.4.13
 [71] 申请人 皇家飞利浦电子股份有限公司
 地址 荷兰艾恩德霍芬
 [72] 发明人 G·兰弗曼 R·D·威尔曼
 J·特夫鲁格特
 E·G·J·M·邦格斯

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
 代理人 龚海军 谭祐祥

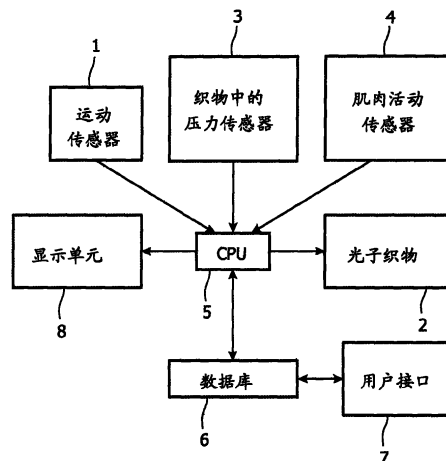
权利要求书2页 说明书8页 附图1页

[54] 发明名称

肢体运动监视系统

[57] 摘要

肢体运动监视系统，包括运动传感器、包括空间可寻址光子织物和空间解析压力敏感织物的衣物，并且此外还包括肌肉活动传感器、处理单元和数据库，所述处理单元接收来自所述传感器的数据并且向所述空间可寻址光子织物发出照明命令。此外，还存在用于通过所述系统监视肢体运动的过程。



1. 肢体运动监视系统，包括：
 - 运动传感器 (1)，
 - 衣物，其包括空间可寻址光子织物 (2) 和空间解析压力敏感织物 (3)，
 - 处理单元 (5)，其接收来自运动传感器 (1) 以及来自空间解析压力敏感织物 (3) 的数据并且其向空间可寻址光子织物 (2) 发出照明命令，
 - 数据库 (6)，其与处理单元 (5) 通信，其中
 - 数据库 (6) 存储来自运动传感器 (1) 的、解析成单独的空间描述符和时间的数据，
 - 数据库 (6) 存储来自压力敏感织物 (3) 的、解析成至少x和y坐标以及压力范畴的数据，
 - 数据库 (6) 此外还包括解析成单独的空间描述符和时间的比较运动数据，
 - 处理单元 (5) 将来自所述运动传感器的运动数据与数据库 (6) 中的比较运动数据进行比较，并且
 - 处理单元 (5) 基于运动数据与比较运动数据的偏差以及压力数据与预设阈值的偏差向空间可寻址光子织物 (2) 发出照明命令。
2. 依照权利要求 1 的系统，还包括肌肉活动传感器 (4)，其中所述处理单元 (5) 也接收来自肌肉活动传感器 (4) 的数据，所述数据库 (6) 也存储来自肌肉活动传感器 (4) 的数据，并且所述处理单元 (5) 也基于所述肌肉活动数据与预设阈值的偏差向所述空间可寻址光子织物 (2) 发出照明命令。
3. 依照权利要求 1 的系统，还包括用于访问来自所述数据库的数据的用户接口 (7)。
4. 依照权利要求 1 的系统，还包括传送运动和/或压力数据的外部反馈系统 (8)。
5. 依照权利要求 1 的系统，其中所述空间解析压力敏感织物 (3) 包括压阻织品。
6. 依照权利要求 1 的系统，其中无线地传输来自所述至少一个运动传感器 (1)、来自所述压力敏感织物 (3) 的信号和/或到所述空间可

寻址光子织物(2)的命令。

7. 依照权利要求1的系统,还包括手套,该手套包括空间解析压力敏感织物,其中所述手套将压力数据发送到所述处理单元(5)。

8. 依照权利要求1的系统,还包括选自这样的组的传感器,该组包括皮肤排汗传感器、脉搏传感器、血压传感器和/或血氧水平传感器,其中这些传感器还向所述处理单元(5)提供输入。

9. 用于通过依照权利要求1的系统监视肢体运动的过程,包括步骤:

a) 通过将所述至少一个运动传感器(1)放入预定位置并且记录来自该位置中的所述至少一个运动传感器(1)的输出信号来校准所述至少一个运动传感器(1)

b) 收集运动传感器和压力传感器的输出信号

c) 将所述运动传感器的输出信号分配给对应至少一个运动传感器的位置和运动

d) 将这些位置、运动和压力信号存储在数据库(6)中

e) 将预定时间帧内存储的位置、运动和压力信号与所述数据库(6)中的预定位置和运动数据进行比较

f) 决定是否超过有关位置、运动和/或压力的预定义边界条件并且将其传送。

10. 依照权利要求9的过程,还包括反馈系统(8),该反馈系统附加地传送用于要运动的肢体的锻炼。

肢体运动监视系统

技术领域

本发明涉及肢体运动监视系统。

背景技术

使轻瘫肢体移动 (mobilize) 例如相当频繁地出现在中风之后, 其在传统上是通过实用的物理疗法进行的。医生使用特殊的抓握技术使无力的手臂运动, 细心地注意经常存在的运动的有限范围。这种治疗可以恢复染病肢体的功能能力并且也可以当手臂染病时减少像肩部半脱位那样的二次并发症。然而, 本期预算 (current budget) 压力限制着可以为个人开出的物理疗法的量。同时, 外行对物理疗法的管理造成其自身的困难。

US6487906描述了一系列用于生物反馈系统的低作用力、高顺应性、长延展性的基于压电薄膜的传感器, 其用于自监视选择的躯体运动。柔性大面积压电薄膜传感器安装在顺应但是不那么柔韧的大面积骨架结构上, 以便散布局部化应力异常并且产生用于实时躯体运动监视的有用的、一致的信号电压。这些传感器结合允许邻近躯体适当放置这些传感器的躯体器械, 用于适合测量躯体运动的区域, 例如手腕、伸展和屈伸部位。这些传感器向小的自包含信号处理和反馈模块提供输入信号, 所述模块产生指示检测的运动量的有限序列的分级通告。瞬时反馈以可听的音调、彩色光或者其他手段的形式提供给用户, 所述可听的音调、彩色光或其他手段意在提供外围反馈而不直接干扰预期的运动。

然而, US6487906中教导的技术的不足在于, 当存在轻瘫的或者以其他方式染病的肢体的被动运动时, 使肢体运动的个人不被教导肢体应该朝哪个方向移动。此外, 当超过有益的运动范围时, 例如当抵抗挛缩而移动时, 不警告使肢体运动的没有经验的个人。

发明内容

指示个人如何使另一个人的轻瘫的或者以其他方式染病的肢体移动或锻炼、同时提供有关该肢体运动的反馈的肢体运动监视系统将仍

然是所希望的。

为了更好地解决这些需要中的一个或多个，提供了肢体运动监视系统，其包括：

- 运动传感器，
- 衣物，其包括空间可寻址光子织物和空间解析 (spatially resolving) 压力敏感织物，
- 处理单元，其接收来自运动传感器以及来自空间解析压力敏感织物的数据并且其向空间可寻址光子织物发出照明命令，
- 数据库，其与处理单元通信，其中
- 数据库存储来自运动传感器的、解析成单独的空间描述符和时间的数据，
- 数据库存储来自压力敏感织物的、解析成至少 x 和 y 坐标以及压力范畴的数据，
- 数据库此外还包括解析成单独的空间描述符和时间的比较运动数据，
- 处理单元将来自运动传感器的运动数据与数据库中的比较运动数据进行比较，并且
- 处理单元基于运动数据与比较运动数据的偏差以及压力数据与预设阈值的偏差向空间可寻址光子织物发出照明命令。

附图说明

图1为依照本发明的系统的部件的框图，其示出了它们之间的交互。

具体实施方式

在详细描述本发明之前，应当理解的是，本发明并不限于所描述的设备特定组成部分或者所描述的方法的过程步骤，因为这样的设备和方法可以变化。还应当理解的是，这里使用的术语仅用于描述特定实施例的目的，并不意在起限制作用。必须指出的是，当用在本说明书和所附的权利要求书中时，除非上下文另有明确规定，否则单数形式“一”、“一个”和“该”包括单数和/或复数指示物。

依照本发明的系统中的单独的空间描述符可以是适用于描述例如传感器的空间位置或者肢体的取向的任何参数。例如，这样的单独的空

间描述符可以是笛卡尔坐标 (x, y)、欧拉角或者四元数。

依照本发明的系统中的运动传感器可以是惯性传感器。惯性传感器的类别包括例如加速度计、陀螺仪和磁力计。加速度计可以对地球的重力场敏感，而陀螺仪可以对旋转速度敏感。

例如，加速度传感器可以检测沿 x 轴、y 轴和 z 轴的加速度。同样可能的是，加速度传感器可以检测角加速度，例如三个基本上正交的平面内的角加速度。另外可能的是，运动传感器是组合了例如三维加速度计、两个二维陀螺仪以及三个一维磁力计的组合传感器。

该传感器或者这些传感器可以置于使用依照本发明的肢体运动监视系统的个人的躯体上的各个位置，例如置于手臂、腿和/或躯干上。这些传感器可以记录被固定的肢体的运动以及受损伤的肢体的运动。

本发明中采用的衣物被设计成由患者穿在轻瘫的或者以其他方式受损伤的肢体上。例如，当手臂染病时，所述衣物可以是长袖衬衫。当腿染病时，所述衣物可以类似于短裤。

光子织物可以被限定为包括照明系统的织物或织品。这些照明系统可以例如是发光二极管 (LED) 或者有机发光二极管 (OLED)。所述空间可寻址光子织物包括单独可寻址像素，从而可以照明织物的限定区域。这可以通过 LED 或 OLED 的柔性阵列来实现。

所述空间解析压力敏感织物可以被理解为包括单独的压力传感器的阵列的织物。这些传感器例如当个人正抓握由这种衣物覆盖的肢体时，给出有关施加于该衣物表面上的压力大小的信息。由于所述压力敏感衣物包括单独的传感器的阵列，因而可以获得有关该抓握的位置和力量的信息。

所述衣物可能包括单独的各层空间可寻址光子织物以及空间解析压力敏感织物。然而，同样可能的是，将这些功能不同的织物组合成一个织物。

所述处理单元可以包括用于处理大量同时的传感器信号的信号滤波器。它可以结合作为中央处理单元的微处理器。它向所述光子织物发送照明命令，这表示它命令打开或关闭单独的像素。它也可以例如通过控制提供给所述光子织物的像素的电压来确定照明的强度。

所述数据库是计算机存储系统，比如 RAM、ROM、闪存、硬盘等等。它具有已经存储的比较数据，并且进一步记录由依照本发明的系统的各

种传感器通过所述处理单元提供的数据。

将来自所述运动传感器的数据解析成单独的空间描述符以及解析成时间坐标的任务由所述处理单元承担。这些单独的空间描述符代表传感器的位置。然后，将经过处理的数据存储在所述数据库中。类似地，将来自所述压力敏感织物的数据解析成 x 和 y 空间坐标以及压力。这些 x 和 y 坐标代表其中施加了一定压力的所述织物的区域。

所述数据库还包含解析成单独的空间描述符和时间的比较运动数据。所述数据代表规定时间段内单个传感器或者多个传感器的运动。因此，建立起衔接了适当传感器的肢体的运动方向和运动速度的模型。

所述处理单元还承担将来自所述运动传感器的运动数据与所述数据库中的比较运动数据进行比较的任务。当运动数据与比较运动数据的偏差超过预定义值时，该处理单元向所述空间可寻址光子织物发出照明命令。由于运动数据描述了肢体随着时间的运动，因而与比较运动数据的偏差可能在肢体运动太快或太慢时出现，或者在肢体沿被认为无益的方向运动或者运动到被认为无益的程度时出现。这些照明命令可以使得所述光子织物发信号表示应当使肢体以不同的速度运动或者运动到不同的方向。这可以通过显示箭头、象形图等等来完成。同样地，基于压力数据，所述处理单元可以确定在要移动的肢体上的抓握太强并且发出照明命令以便警告用户。抓握太强的一个原因是，正抵抗肌肉或关节的挛缩而迫使肢体运动。在肢体的移动化期间应当避免不适当地压迫这种挛缩。

可能的是，将多个单独的比较运动数据集合存储到所述数据库中。这些单独的集合将代表用于肢体移动化的单独的锻炼。可以随意地选择它们。

因此，利用依照本发明的肢体运动监视系统，变得可能的是使另一个人的轻瘫的或者以其他方式染病的肢体移动或锻炼，同时接收有关直接在该肢体上的肢体运动的反馈。它特别适用于进行移动化的没有经验的个人。

在本发明的有利实施例中，所述系统还包括肌肉活动传感器，所述处理单元也接收来自肌肉活动传感器的数据，所述数据库也存储来自肌肉活动传感器的数据，并且所述处理单元也基于肌肉活动数据与预设阈值的偏差向所述空间可寻址光子织物发出照明命令。

所述肌肉活动传感器用于确定肌肉的状态、特别是肌肉是否疲劳的目的。它可以是肌电描记（EMG）传感器。基于来自所述肌肉活动传感器的数据，所述处理单元可以确定要移动的肢体上的肌肉是疲劳的并且应当禁止锻炼。当肢体的移动化不是完全被动的（意味着肢体染病的个人也试图靠他自己使肢体运动）时，这是有重要作用的。继续锻炼疲劳的肌肉将会起到相反的作用。此外，所述肌肉活动传感器可以指示患者是否仍在利用他自己的肌肉力量支持运动。这在移动化预期是完全被动的移动化的情况下可能是重要的。

同样处于本发明的范围内的是，所述系统还包括用于访问来自所述数据库的数据的用户接口。该用户接口可以是屏幕终端和键盘的形式。利用该用户接口，用户（例如医务人员）可以访问染病肢体的被记录的运动，并且相应地设计锻炼程序。因此，全面的治疗将变得更加有效。

在本发明的另一个实施例中，所述系统还包括传送运动和/或压力数据的外部反馈系统。该反馈系统可以是显示屏的形式。通过使用来自附接到肢体受到损伤的个人的躯体上的传感器的数据，可以实时地显示个人的肢体运动。此外，可以在该反馈单元上显示锻炼程序。此外，可以传送由所述压力敏感织物指示的施加到肢体上的压力。如果存在肌肉活动传感器，那么所述反馈系统也可以传送由该肌肉活动传感器测量的肌肉的状态。这些通信可以采取屏幕上的光学警告的形式，或者采取声音警告的形式，以便不从屏幕上显示的图像分散注意力。这使得个人能够看到肢体应当采取的运动速度和方向并且同时使得他能够控制肢体以便确保它实际上正被正确地移动化。

在本发明的另一个实施例中，所述系统的空间可寻址光子织物包括红色、绿色和蓝色照明单元。例如，这些照明单元可以是红色、蓝色和绿色LED或OLED。在所述光子织物中使用颜色是有益的，因为可以传达更大范围的信息。例如，这些光子织物可以以一种颜色显示其中个人应当抓握要移动的肢体的区域并且以不同颜色的箭头显示肢体运动的方向。此外，这些织物可以通过将对应区域的颜色改变为警告颜色（例如红色）来指示个人对肢体的抓握太强。

在本发明的另一个实施例中，所述系统的空间解析压力敏感织物包括压阻织品。这样的织品的使用允许实现非常柔韧而轻便的压力敏感织品。压阻织品可以通过使用涂敷了填碳橡胶和商业上可获得的导电纱线

的诸如聚氨酯 (polyurethane) 织品之类的聚合物织品来实现。可替换地, 这些织品可以被涂敷诸如聚吡咯 (polypyrrole) 之类的导电聚合物。这些织品表现为应变测量传感器并且响应于外部机械刺激而表现出压阻特性。这些织品还具有可机洗的优点, 从而改善了该产品的卫生。

在本发明的另一个实施例中, 无线地传输来自所述至少一个运动传感器、来自所述压力敏感织物的信号和/或到所述空间可寻址光子织物的命令。该无线传输可以例如经由各种商业上可获得的无线传输技术来进行, 所述无线传输技术例如蓝牙、红外、WLAN (无线局域网) 等等。还可能使用专用协议。通过消除对于电缆的需求, 增大了患者使用的方便性以及安全性, 因为患者不可能再被这些电缆绊倒了。

在本发明的另一个实施例中, 所述系统还包括手套, 该手套包括空间解析压力敏感织物, 所述手套将压力数据发送到所述处理单元。该手套预期穿戴在使染病肢体移动的个人的手上。通过使用这样的手套, 可以非常精确地获得有关抓握力量的信息, 从而对于肢体染病的个人带来更加舒适的移动化。所述压力敏感织物可以置于手指的尖端。附加地或者可替换地, 它们可以置于指关节上以便确定关节的挠曲。

在本发明的另一个实施例中, 所述系统还包括选自这样的组的传感器, 该组包括皮肤排汗传感器、脉搏传感器、血压传感器和/或血氧水平传感器, 并且这些传感器还向所述处理单元提供输入。这些传感器可以提供有关患者的状态的另外的信息。特别地, 它们可以涉及个人的压力状态。例如, 皮肤排汗传感器涉及皮肤表面的电导率, 其依照由压力和疲劳造成的排汗水平而改变。可以将脉搏传感器、血压传感器和/或血氧水平传感器集成到一个传感器系统中, 该传感器系统可以例如穿戴在指尖上或者可以利用夹片附接到耳垂上。它们有益于提供与患者的循环系统有关的数据。通过监视个人的压力状态, 可以在对个人用力过度之前及时终止锻炼单元。

本发明的另一个实施例涉及用于通过依照本发明的系统监视肢体运动的过程, 其包括步骤:

a) 通过将所述至少一个运动传感器放入预定位置并且记录来自该位置中的所述至少一个运动传感器的输出信号来校准所述至少一个运动传感器

b) 收集运动传感器和压力传感器的输出信号

c) 将所述运动传感器输出信号分配给对应的至少一个运动传感器的位置和运动

d) 将这些位置、运动和压力信号存储到数据库中

e) 将预定时间帧内存储的位置、运动和压力信号与所述数据库中的预定位置和运动数据进行比较

f) 决定是否超过有关位置、运动和/或压力的预定义边界条件并且将其传送。

当使用依照本发明的肢体运动监视系统时，要使肢体运动的个人首先将包括所述光子织物和所述压力敏感织物的衣物穿戴在对应的肢体上。如果所述运动传感器没有同样结合到该衣物中，那么将它们附接到要使肢体运动的个人。可以将所述运动传感器直接附接到肢体以及附加地附接到个人躯体的其他部分。附接到肢体的传感器可以置于肢体关节之上和之下。对于可能存在的所述一个或多个肌肉活动传感器，这同样适用。它们置于要移动的肢体的肌肉上。步骤 a) 中所述的信号的校准用来产生用于检测肢体运动的良好起始位置集合。

所述处理单元向所述光子织物发出照明命令，以便该织物点亮第二人要将其手置于该第一人的肢体上的地方，所述第二人例如医务人员或者外行，例如该第一人的伙伴。第二人的手的位置以及它们的抓握力量通过所述空间解析压力敏感织物发送到所述处理单元。

在所述过程的步骤 b) 中，收集运动传感器和压力传感器的输出信号。这是由所述处理单元承担的。与此相结合，在步骤 c) 中，将这些信号分别解析成空间坐标以及时间和压力。步骤 d) 描述了将经过解析的信号存储到所述数据库中。步骤 e) 描述了将所述数据集合与所述数据库中的预定数据集合进行比较。该预定数据集合代表对应肢体在一定速度下的运动。因此，可以将它看作锻炼程序。在该步骤中，计算收集的信号与预定信号的偏差。换言之，计算肢体的运动在一定公差内是否符合该锻炼程序。

如果确定超过了肢体位置、运动和/或抓握压力的预定义边界条件（步骤 f），那么将这进行传送。该通信可以通过在所述光子织物上显示的消息进行。例如，可以显示箭头以指示肢体运动的正确方向，或者所述光子织物可以采用警告颜色，例如红色。

在本发明的另一个实施例中，所述过程还包括反馈系统，其附加地

传送用于要运动的肢体的锻炼。该反馈系统可以是显示器的形式。该显示器于是将显示具有肢体的希望的运动的图像或图像序列并且同时显示肢体的当前位置。借助于此，希望的锻炼(exercise)变得更加清楚地被理解。

图1示出了依照本发明的系统的部件的框图，其示出了它们之间的交互。来自运动传感器(1)、来自所述压力敏感织物中的压力传感器(3)以及来自肌肉活动传感器(4)的传感器输入提供给所述处理单元(CPU, 附图标记5)。在处理该数据并且将其解析成空间、时间和压力坐标之后，将该数据写入到所述数据库(6)中。处理单元(5)将该数据与比较数据进行比较。所述比较数据能够代表用于要移动的肢体的锻炼。如果实际数据与该比较数据的偏差超过预定阈值，那么通过所述空间可寻址光子织物(2)的照明或者附加地通过所述显示单元(8)上的消息给出警告。此外，显示单元(8)可以给出有关要移动的肢体的位置的反馈，这是通过显示实际位置以及它应该所在的位置来实现的。所述光子织物(2)还可以进一步由所述处理单元(5)寻址以便指示使要移动的肢体移动的个人应当放置其手所在的位置。通过用户接口(7)，医务人员可以访问来自数据库(6)的数据以便检验肢体移动化的进展。此外，可以使用用户接口(7)将新的锻炼程序输入到数据库(6)中。

为了提供全面的公开而不过度地延长本说明书，申请人因此通过引用合并上面所参考的每一个专利和专利申请。

上面的详细实施例中的元件和特征的特定组合仅仅是示例性的；这些教导与本申请以及通过引用合并的专利/申请中的其他教导的互换和替换也是可以清楚地预期的。本领域技术人员应当认识到，本领域普通技术人员在不脱离要求保护的本发明的精神和范围的情况下可以想到本文所描述内容的变型、修改和其他实现方式。相应地，前面的描述仅仅借助于实例，并不意在起限制作用。本发明的范围在下面的权利要求及其等效物中限定。此外，本说明书和权利要求书中使用的附图标记并没有限制要求保护的本发明的范围。

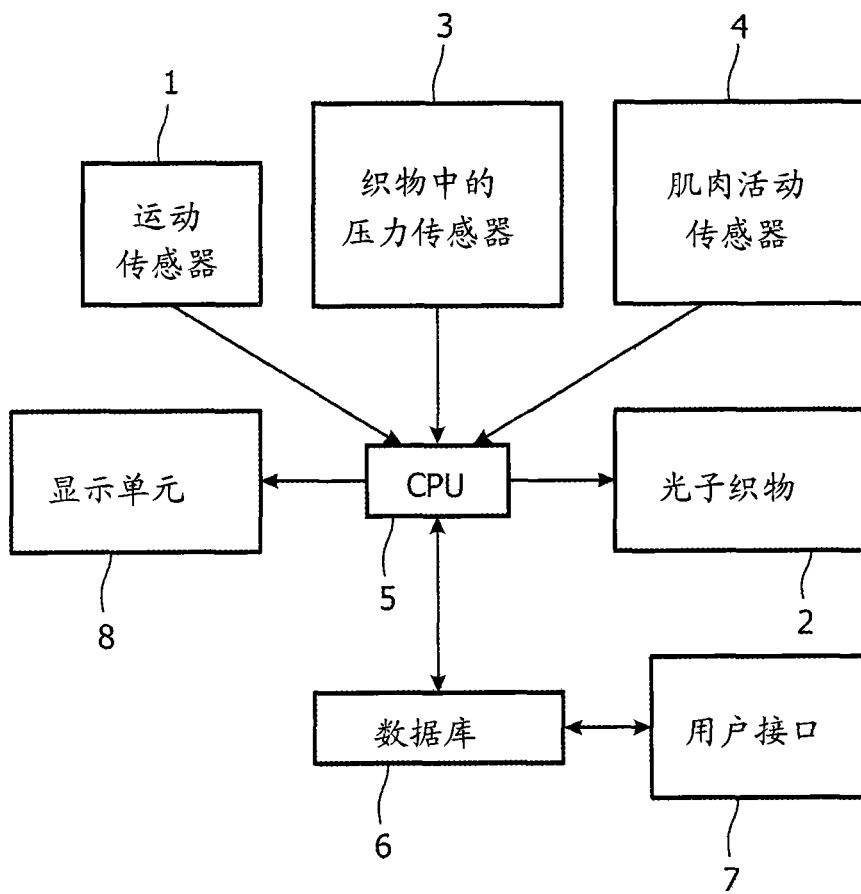


图 1

专利名称(译)	肢体运动监视系统		
公开(公告)号	CN101522101A	公开(公告)日	2009-09-02
申请号	CN200780038132.1	申请日	2007-10-08
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
[标]发明人	G·兰弗曼 RD·威尔曼 J·特夫鲁格特 EGJM·邦格斯		
发明人	G·兰弗曼 R·D·威尔曼 J·特夫鲁格特 E·G·J·M·邦格斯		
IPC分类号	A61B5/11 A61B5/00		
CPC分类号	A61B2505/09 A61B2562/0247 A61B5/1124 A61B5/1122 A61B2562/0261 A61B5/486 A61B5/0488 A61B5/6804 A61B5/225 A61B2562/046 A41D13/1281 A61B2562/0219 A61B5/1114		
代理人(译)	龚海军		
优先权	2006122126 2006-10-11 EP		
其他公开文献	CN101522101B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

肢体运动监视系统，包括运动传感器、包括空间可寻址光子织物和空间解析压力敏感织物的衣物，并且此外还包括肌肉活动传感器、处理单元和数据库，所述处理单元接收来自所述传感器的数据并且向所述空间可寻址光子织物发出照明命令。此外，还存在用于通过所述系统监视肢体运动的过程。

