

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101330863 B

(45) 授权公告日 2013. 06. 26

(21) 申请号 200680046741. 7

(22) 申请日 2006. 12. 05

(30) 优先权数据

05112250. 5 2005. 12. 15 EP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008. 06. 12

(86) PCT申请的申请数据

PCT/IB2006/054599 2006. 12. 05

(87) PCT申请的公布数据

W02007/069127 EN 2007. 06. 21

(73) 专利权人 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 A·戈里斯 M·P·博德拉恩德

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 陈松涛 王英

(51) Int. Cl.

A61B 5/00(2006. 01)

(56) 对比文件

WO 2004/034896 A1, 2004. 04. 29, 全文.

US 2003/0065257 A1, 2003. 04. 03, 全文.

CN 1400882 A, 2003. 03. 05, 全文.

CN 1541614 A, 2004. 11. 03, 全文.

US 5111826 A, 1992. 05. 12, 说明书第5栏第50-58行, 第7栏第19-66行、附图1.

JP 特开 9-294727 A, 1997. 11. 18, 全文.

审查员 杨德智

权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54) 发明名称

用于监测身体上的活动部位的检测和补偿方法

(57) 摘要

一种测量系统 (1) 包括传感器 (6), 其附着在对象身上以获得代表所述对象的物理量或生理量的测量值。该测量系统还包括用于从测量值导出对象相关值的装置。所述传感器附着在对象身上的多个位置中的一个位置处。测量系统还包括用于确定传感器在对象身上的位置的装置。用于导出对象相关值的装置根据传感器在对象身上的位置来导出所述对象相关值。



1. 一种测量系统(1),包括:
  - 传感器(6),其附着在对象身上的多个身体部位中的一个身体部位处,以用于获得代表所述对象的物理量或生理量的测量值,以及
  - 用于通过分析来自所述传感器的信号以获得与位置相关的特征来确定所述传感器所附着到的身体部位的装置,以及
  - 用于根据所述传感器所附着到的身体部位来从所述测量值导出对象相关值的装置。
2. 根据权利要求1所述的测量系统(1),其中所述多个身体部位包括下列中的至少两个:手腕、下臂、上臂、小腿、大腿、腰部、胸部、颈部、头部。
3. 根据权利要求1所述的测量系统(1),其中所述对象相关值包括所述对象的活动参数,所述活动参数包括能量消耗。
4. 根据权利要求3所述的测量系统(1),其中所述活动参数代表所述传感器附着的身體部位的活动程度。
5. 根据权利要求1所述的测量系统(1),其中所述测量值包括温度、ECG、加速度中的至少一个。
6. 根据权利要求5所述的测量系统(1),其中所述加速度包括三轴加速度。
7. 根据权利要求1所述的测量系统(1),还包括用于根据所述传感器所附着到的身体部位来选择所述对象的一个预定组的其它物理量和 / 或生理量中的一个子集的装置,并且所述传感器用于生成所选择子集中的每个量的另一测量值。
8. 根据权利要求1所述的测量系统(1),还包括:
  - 用于将所述测量值转换成与所述对象身上的参考位置相关的估计测量值的装置,以及
  - 用于从所述估计测量值导出所述对象相关值的装置。
9. 根据权利要求1所述的测量系统(1),还包括用于从所述传感器(6)获得在一个时间间隔内测量的多个测量值的装置,并且其中用于确定所述传感器所附着到的身体部位的装置根据在所述时间间隔内测量的所述测量值来执行所述确定。
10. 根据权利要求9所述的测量系统(1),其中用于确定所述传感器(6)所附着到的身体部位的装置分别基于与所述测量值有关的一组预定规则和基于与在所述时间间隔内测量的所述测量值有关的一组预定规则来执行所述确定。
11. 根据权利要求9所述的测量系统(1),其中用于确定所述传感器(6)所附着到的身体部位的装置包括用于对从在所述时间间隔内测量的所述测量值导出的信号执行模式识别的装置。
12. 根据权利要求1或9所述的测量系统(1),还包括用于确定用户正在执行标准活动的装置,并且其中用于确定所述传感器所附着到的身体部位的装置被设置成使用从所述传感器(6)获得的至少一个测量值,所述测量值与所述用户执行所述标准活动的时间有关。
13. 根据权利要求1所述的测量系统(1),还包括用户界面,其用于从用户接收与所述传感器所附着到的身体部位相关的输入。
14. 一种用于确定对象的卡路里余量的系统,所述系统包括根据权利要求3所述的测量系统(1)、用于监测食物消耗的装置、以及用于使用所述导出的能量消耗来导出所述卡路里余量的装置。

15. 一种用于估计与对象相关的导出值的方法,所述方法包括:
- 从附着到所述对象的传感器(6)获得至少一个测量值;所述测量值代表所述对象的物理量或生理量,以及
  - 通过分析来自所述传感器的信号以获得与位置相关的特征来确定所述传感器所附着到的身体部位,以及
  - 根据所述传感器所附着到的身体部位来从所述测量值导出所述对象相关值。

## 用于监测身体上的活动部位的检测和补偿方法

### 技术领域

- [0001] 本发明涉及一种测量系统,包括:
- [0002] - 传感器,用于附着到对象身上,以获得代表该对象的物理量或生理量的测量值,以及
- [0003] - 用于从所述测量值导出对象相关值的装置。
- [0004] 本发明还涉及一种用于确定对象的卡路里余量的系统。

### 背景技术

[0005] 超重和肥胖问题正在与日俱增;例如,60%以上的美国人被归为超重或者肥胖。当人的能量摄取(食物)高于能量消耗(静止代谢率+活动)时,就会出现增重。因为这种失衡会导致增重问题,所以很多减肥项目都要求用户记录所消耗的食物和所完成的活动,以便估计卡路里余量。

[0006] 有的表格和公式可以把营养值和活动分别换算成卡路里摄取量和消耗量。但是,手工计算卡路里是件很麻烦的过程,它需要知识、时间、精力、记录和自律。因此,卡路里记录对于很多人来说都是成问题的,故而对于研究者来说,寻找解决方案是巨大的挑战。

[0007] 在美国专利申请公开 US 2003/0065257 中,描述了一种结合饮食和活动监测的设备,以监测对象的消耗和活动。该监测设备包括身体活动监测器,其用于监测对象的身体活动。身体活动监测器用于输出指示对象身体活动的信号。还可以提供活动计算器,其接收活动指示信号并确定身体活动级别及/或对象的能量消耗。监测设备的形式可以为腕表型设备,或者安装在腰带或者衣服上的监测器。监测设备可以包括心率监测器。对象的心率随活动增加,而当对象静止时,对象的心率会降低。活动监测器可以使用间接性能量测定机来校准。心率传感器可以是腕表型活动监测器的一部分,或者它可以被设置成单独的单元,例如,胸带的形式,其可以与活动监测器通信。

[0008] 可选地,活动监测器可以包括运动传感器,如机械摆或者单轴或多轴加速计。优选使用加速计,因为加速计可以提供身体移动信息以及移动的方向和强度信息。可以将运动传感器形成为腕表、安装在腰带或者衣服上的监测设备的一部分,或者运动传感器可以是与监测设备通信的单独附件的一部分。身体活动监测器可以被校准,以使用间接性能量测定机来确定与活动相关的能量消耗。

[0009] 作为另一个替代,身体活动监测器可以包括多种模式,以记录各种活动,例如游泳、骑自行车以及使用固定的运动器材等。对象按下开始按钮,身体活动监测器就会记录活动的过程。

[0010] 此外,监测设备还优选包括供对象使用的消耗计数控制,用于指示对象何时消耗食物。身体活动监测器和消耗计数控制可以采用各种形式。可以包括 GPS 天线以确定使用 GPS 信号的对象的位置。可以将指示时间的信号与 GPS 信号相结合,以确定对象的位置变化以及位置变化的速率。这样可以确定运动或者身体活动。可以对设备校准,以利用所测量的身体活动来确定卡路里消耗。

[0011] 此外,可以将位置和 / 或活动鉴别器包括在身体活动监测器中,或者位置和 / 或活动鉴别器可以与身体活动监测器通信。该鉴别器用于通过确定对象与各种设备和场所(如,运动器材或者建筑)的接近程度来确定对象的位置和 / 或活动。例如,可以确定对象接近跑鞋,以鉴别出跑步活动。在更高级的配置中,可以将与跑鞋的接近程度和 GPS 信号、心率传感器和 / 或运动传感器输出进行结合,以使得活动计算器能够确定正在执行的活动的类型、活动的持续时间以及活动的强度。

[0012] 在用户第一次使用系统时,他或她可以将某些运动模式指定为与某些活动相关联。这将有助于校准活动监测器。

[0013] 所述的每种活动监测器和传感器都被设计成放置在身体的单个位置上。在传感器附着到对象身上的位置的局部,测量身体信号,例如加速度和 ECG 信号。例如,手腕上的加速计测量的加速度包括胳膊的运动,这不是由安装在腰部上的加速计检测的。

[0014] 现有的活动监测器(例如,包括腕带或腰带)往往被设计成佩戴在身体的一个部位上。现有的活动监测器要被校准,从而如果将它附着在身体上的预定位置,它才提供精确的结果。如果活动监测器附着在不同的位置,那么测量的活动可能不甚准确。如果活动监测器没有附着在参考位置,那么能量消耗的估计会产生 5% 以上的误差。这相当于每天大约超过 100 千卡的误差。

## 发明内容

[0015] 本发明的目的是提供一种测量系统,该测量系统能够产生对象相关参数的更加准确的估计。

[0016] 根据本发明,该目的如下实现:

[0017] - 将传感器附着在对象身上的多个身体部位中的一个身体部位处;

[0018] - 测量系统还包括用于通过分析来自所述传感器的信号以获得与位置相关的特征来确定传感器所附着到的身体部位的装置;以及

[0019] - 用于导出对象相关值的装置根据所述传感器所附着到的身体部位来导出所述对象相关值。

[0020] 利用这些装置,保证了身体上的多个身体部位中的任一身体部位处的导出值的精确性。对象可以将传感器附着在身体上的任何优选身体部位处,并且优选的是,对象可以将传感器附着在不同的身体部位处,只要他或她希望那么做。

[0021] 对于他们佩戴传感器的偏爱位置,对象可能有不同的偏好,并且同一对象可能偏爱将传感器佩戴在不同的位置,这例如取决于对象的位置、当地天气、或者对象在特定时间所执行的活动。有益地,将多个传感器附着在对象身上的不同位置,并且用于导出所述对象相关值的装置对各个获得的测量值进行组合,以便增加导出值的精确性。

[0022] 注意:US 5111826 公开了一种佩戴在人的手指尖上的血压传感器,并且它具有手位置传感器。所述手位置传感器测量手与心脏之间的高度差,以利用手到心脏的高度差来校正血压传感器的读数,该手到心脏的高度差直接对应于手指与心脏的血压差。文件 EP 1254629 公开了一种佩戴在手腕上用于测量血压的电子血压计,并且它具有重力加速度传感器,以确定心脏与血压计的压力参考位置之间的幅度差,以便校正血压值。

[0023] 本发明特别适用于确定与人或动物相关的导出值。

[0024] 根据本发明的一个方面,所述多个身体部位包括下列中的至少两个:手腕、下臂、上臂、小腿、大腿、腰部、胸部、颈部、头部。这允许特别灵活地使用活动监测器,这是因为所述位置特别适用于测量对象的活动,并且这些位置特别便于佩戴传感器设备。

[0025] 根据本发明的另一方面,导出值包括对象的活动参数。对于该方面,测量系统变成一个能够对对象所执行的活动的程度进行监测的活动监测器。其它可能的导出值包括温度值或 ECG 值,其由传感器的位置自动补偿。有益地,传感器在对象身上的位置根据加速计测量值来确定,而温度或者 ECG 值根据所确定的位置来补偿。

[0026] 根据本发明的一个方面,活动参数包括能量消耗。这使得活动监测器特别适用于体重管理。

[0027] 根据本发明的另一方面,活动参数代表传感器所附着的身體部分的活动程度。当传感器在对象身上的位置已知时,可以监测与特定身体部位相关的活动参数。例如,如果传感器附着在胳膊上,那么活动监测器可以跟踪能量消耗,而且还可以跟踪胳膊的局部加速度。例如,利用健身设备所提供的额外信息,可以估计施加至胳膊的力,并且将其与传感器提供的加速度信息进行结合,以获得局部的能量消耗。这使得对象可以优化训练计划,以训练特定的身体部位。而且,如果超过预定的安全极限,那么可以将其作为反馈提供给用户,以避免潜在的危险情况。

[0028] 根据本发明的一个方面,测量值包括温度、ECG 和加速度(特别是三轴加速度)中的至少一个。这些测量值的例子与活动相关联。

[0029] 根据本发明的另一方面,该系统还包括用于根据所述传感器在所述对象身上的位置来选择所述对象的一个预定组的其它物理量和/或生理量中的一个子集的装置,并且所述传感器用于生成所选择子集中的每个量的另一测量值。所述子集可以包含对象的零个或多个其它物理量和/或生理量,例如,温度、ECG、或加速度。该方面使得该系统可以产生与传感器所附着的身體部位特别相关的测量值。例如,温度测量值可以在温度传感器附着至身体躯干时而不是在附着至例如脚踝时提供相关信息。该系统可以考虑这一点,例如在传感器附着至脚踝的情况下,忽略温度测量值或对其进行补偿。其它的物理量和/或生理量例如是心率或温度,它们可同样用于例如在各种监测应用中导出活动参数。

[0030] 根据本发明的另一方面,该系统还包括:

[0031] - 用于将所述测量值转换成与所述对象身上的参考位置相关的估计测量值的装置,以及

[0032] - 用于从所述估计的测量值导出所述对象相关值的装置。

[0033] 该方面使得测量系统能够利用例如位于所述对象身上的多个位置中的一个位置处的传感器精确地测量活动参数,即便只针对单个参考位置校准了所述测量系统,这是因为对由将活动监测器佩戴在不同位置处所造成的测量值偏移进行了补偿。还可以通过校准多个参考位置来更进一步提高精确性。在校准多个参考位置且传感器附着至非参考位置处的情况下,用于转换的装置可以根据最近的参考位置或根据参考位置的加权平均值来补偿测量值,从而进一步增加精确性。

[0034] 本发明另一方面的特征在于:用于确定所述传感器在所述对象身上的位置的装置根据所述测量值来确定所述位置。这允许所述传感器附着至所述对象身上的不同位置,无需任何额外的用户交互来指示设备的实际位置。

[0035] 根据本发明的另一方面,还包括用于从所述传感器获得在一个时间间隔内测量的多个测量值的装置,并且其中用于确定所述传感器在所述对象身上的位置的装置根据在所述时间间隔内测量的测量值来确定所述位置。这使得能够利用特别可靠的方式来确定所述传感器的位置。

[0036] 根据本发明的另一方面,用于确定所述传感器在所述对象身上的位置的装置分别基于与所述测量值有关的一组预定规则或者基于与在所述时间间隔内测量的测量值有关的一组预定规则来确定所述位置。一组规则优选是基于规则的系统的一部分,它可以利用模糊逻辑,该组规则特别适用于确定所述传感器的位置。

[0037] 根据本发明的另一方面,用于确定所述传感器在所述对象身上的位置的装置包括用于对从在所述时间间隔内测量的测量值导出的信号执行模式识别的装置。模式识别装置特别有益于在确定传感器在对象身上位置上获得高可靠性。

[0038] 根据本发明的一个方面,还包括用于确定用户正在执行标准活动的装置,并且用于确定所述传感器在所述对象身上的位置的装置被设置成使用从所述传感器获得的至少一个测量值,所述测量值与所述用户执行所述标准活动的时间有关。这使得活动监测器能够更加确定地确定设备在身体上的位置。优选地,所述标准活动具有以例如 1 到 2 秒为循环时间的重复模式,并且所述标准活动至少执行五个循环。

[0039] 根据本发明的另一方面,用于确定所述用户正在执行标准活动的装置根据至少一个测量值来确定所述活动。这增加了精确性,降低了所需的用户交互量。

[0040] 本发明的另一方面还包括用户界面,其用于从用户接收指示所述对象在何时执行所述标准活动的输入。这样可以非常经济地实现所述活动监视器。

[0041] 本发明的另一方面还包括用户界面,其用于从用户接收与所述传感器在所述对象身上的位置相关的输入。这样可以非常经济地实现所述活动监测器。

[0042] 本发明的另一方面还包括:

[0043] - 用于确定所述对象正在执行预定活动的装置;

[0044] - 存储装置,用于存储与以预定方式执行所述预定活动相关的至少一个模式;

[0045] - 用于确定与代表所述导出值和所述存储的模式的信号相关的相似度量度的装置;以及

[0046] - 用于根据所述相似度量度来提供反馈的装置。

[0047] 如果传感器位置和活动的类型已知,那么实际的身体运动可以与对该特定活动“最优”的运动比较。这变成了在所选择的活动上的效率和熟练程度的度量。例如,没有经验的跑步者比有经验的跑步者有更大的垂直加速度分量。可以用关键词(期望活动、身体部位)在数据库中查找最优的运动模式,并且可以使用模式匹配技术来确定实际模式与最优模式相比如何。此外,可以给出改变特定身体部位的运动模式的建议,例如,“当用球拍击球时,尽量做连续的圆周运动,并且在击中后不要停止运动,以使球被击中后的加速度最大”。可选地,可以检测与呼吸问题相关的运动,如棒球-手臂,并且提供关于不期望运动的反馈。

[0048] 根据本发明的另一方面,用于确定所述对象正在执行预定活动的装置被设置成用来确定所述对象正在执行预定数量的预定活动中的至少一种。这使得活动监测器能够区别对象的多个活动,从而可以提供与所确定的活动相关的反馈。

[0049] 根据本发明的另一方面,还包括另一个传感器,其附着至所述对象身上,以获得代表所述对象的另一物理量或生理量的另一个测量值,并且其中用于导出所述对象相关值的装置还根据所述另一个测量值来导出所述测量值。有利的是,将多个传感器附着在所述对象身上的不同位置,并且用于导出所述对象相关值的装置被设置成与各自获得的测量值相结合,以便增加所述导出值的精确性。有利的是,所述传感器彼此通信或者与中央单元通信,例如,通过有线连接或无线连接,以对获得的测量值进行协调处理。

[0050] 根据本发明的用于确定对象的卡路里余量的系统的特征在于:所述系统包括所述活动监测器、用于监测食物消耗的装置、以及用于使用所述导出的能量消耗导出所述卡路里余量的装置。该系统可以提供精确的卡路里余量,原因在于以高的精确度确定了活动参数。

[0051] 根据本发明的方法的特征在于:

[0052] - 从附着到所述对象的传感器获得至少一个测量值;所述测量值代表所述对象的物理量或生理量的步骤,

[0053] - 通过分析来自所述传感器的信号以获得与位置相关的特征来确定传感器所附着到的身体部位的步骤;以及

[0054] - 根据所述传感器所附着到的身体部位来从所述测量值导出所述对象相关值的步骤。

#### 附图说明

[0055] 参考附图,进一步阐释和描述本发明的方法的这些和其他方面,在附图中:

[0056] 图 1A、图 1B、图 1C、图 1D 示出了具有附着装置的设备的示意图,其中所述设备可以附着在对象身上的若干位置;

[0057] 图 2 示出了具有用户界面的活动监测器;

[0058] 图 3 示出了一种活动监测器,其中该活动监测器包括具有通过无线链路连接到单独单元的传感器设备;

[0059] 图 4 示出了根据本发明的方法的实施例的图示;

[0060] 图 5A、图 5B 示出了根据本发明的测量方法的实施例的图示,包括根据本发明的补偿方法;

[0061] 图 6 示出了根据本发明的方法的实施例的图示,包括根据本发明的用于确定传感器在对象身上的位置的方法;以及

[0062] 图 7 示出了根据本发明的方法的实施例的图示,包括根据本发明的补偿初始化方法。

#### 具体实施方式

[0063] 图 1A 示出了活动监测器 1,它包括传感器 6(用虚线示出)、显示器 10 以及带式附着装置 5。活动监测器 1 还包括(未示出的)微处理器,用于计算和显示活动参数。传感器 6 可以包括单轴加速计和多轴加速计、温度传感器、用于测量诸如 ECG 信号之类的身体电信号的电气传感器、心率传感器、计步器、全球或本地定位系统或者其它类型的传感器。这些传感器是本领域技术人员公知的。图 1B 示出了被固定到具有带扣 4 的短带子 2 上的活动

监测器 1, 而图 1C 示出了被固定到长带子 3 上的活动监测器 1。短带子 2 适于将活动监测器附着到手腕或脚踝上, 而长带子 3 适于将活动监测器附着到腰部或胸部。图 1D 示出了活动监测器的侧视图, 该图示出了固定在活动监测器后面的夹子 9, 这可以将活动监测器附着到衣服上。可以将具有如图所示的附件的活动监测器附着在对象身上的多个位置中的一个位置上。显示器 10 可以是触摸屏显示器, 供对象向活动监测器提供输入。

[0064] 图 2 示出了活动监测器 20, 它至少具有一个按钮 21、22、显示器 23 和传感器 24。按钮可以用来接收来自用户的输入。优选地, 提供更多个按钮, 以使得对象可以更加容易地向活动监测器提供不同种类的输入。

[0065] 图 3 示出了一种活动监测器, 它包括具有传感器 33 的设备 30。设备 30 没有任何按钮或显示器。设备 30 具有与单独单元 31 通信的装置, 优选使用诸如 WIFI 或蓝牙之类的无线链路。单独单元 31 用于控制设备 30。单独单元 31 例如是个人计算机或个人数字助理, 它包括 (未示出的) 微处理器, 用于处理由设备 30 从传感器 33 收集的信息。单独单元 31 还包括用于接收用户输入并将处理后的信息传送给用户的装置。

[0066] 图 4 示出了根据本发明的方法的实施例, 该方法用于使活动监测适用于传感器 6 附着在参考位置的情况。在步骤 100, 传感器 6 传送参考位置处的测量值。优选地, 传感器 6 是三轴加速计, 并且测量值是包含 X、Y 和 Z 方向上的加速度信息的三元组。在步骤 101, 活动监测器计算相应的活动参数, 例如, 能量消耗。对于附着到腰部后面的三轴加速计, 在 Maastricht 大学的 Guy Plasqui 的 2004 年的博士论文“Daily physical activity, energy expenditure and physical fitness; assessment and implications”中, 公开了一种计算相应能量消耗的方法, 下文将此文称为“Plasqui”。腰部后面接近身体的中部, 附着在此处的三轴加速计能够提供对全身运动的良好估计。

[0067] 图 5A 示出了根据本发明的方法的实施例的示意图, 该方法用于使活动监测适用于传感器 6 附着在对象身上的非参考位置的情况。在步骤 105, 传感器 6 传送在传感器所附着位置处测量的测量值。此后, 在步骤 106, 利用传感器 6 所附着位置处的值与参考位置处的相应值之间的差来对测量值进行补偿。此后, 在步骤 108, 使用在 Plasqui 中公开的计算相应能量消耗的方法来计算活动参数 (这里为能量消耗)。在本实施例中, 可以以简单形式将步骤 106 的补偿方法表示为:

$$[0068] \quad x_{\text{corrected}} = a + bx_{\text{raw}}$$

[0069] 其中,  $x_{\text{raw}}$  代表传感器 6 所附着位置处的测量值,  $x_{\text{corrected}}$  是校正后的测量值,  $a$  和  $b$  是补偿常数, 它们作为初始化过程的一部分存储在补偿数据库 107 中。在测量值包括数组 (tuple) 的多变量系统中, 例如由三轴加速计测量的 X、Y 和 Z 分量, 可以将补偿方法表示为:

$$[0070] \quad x_{\text{corrected}, i} = a_i + b_{i,1}x_{\text{raw},1} + b_{i,2}x_{\text{raw},2} + \dots + b_{i,N}x_{\text{raw},N}$$

[0071] 其中,  $x_{\text{raw},1}, x_{\text{raw},2}, \dots, x_{\text{raw},N}$  代表测量值数组的  $N$  个分量;  $x_{\text{corrected}, i}$  代表校正后的测量值数组 ( $x_{\text{corrected},1}, x_{\text{corrected},2}, \dots, x_{\text{corrected},N}$ ) 的第  $i$  个分量,  $a_i$  和  $b_{i,j}$  ( $i, j = 1, 2, \dots, N$ ) 是补偿常数, 它们作为初始化过程的一部分存储在补偿数据库 107 中。补偿方法的这个例子特别容易实现。可以容易地想到其它潜在的更灵活的补偿方法。这些方法包括高阶多项式、广义线性模型、其它统计方法、人工神经网络和模糊逻辑方法。

[0072] 图 5B 示出了根据本发明的方法的备选实施例, 该方法用于使活动监测适用于传

感器 6 附着在对象身上的非参考位置处的情况。在步骤 110, 传感器 6 发送在其所附着位置处测量的测量值。此后, 在步骤 111, 使用在 Plasqui 中公开的计算相应能量消耗的方法来计算活动参数, 这里为能量消耗。最后, 在步骤 112, 利用根据在传感器 6 附着位置处测量的值所计算的能量消耗与“真实”的能量消耗 (如果将传感器附着在参考位置, 就会获得该“真实”的能量消耗) 之间的差来补偿计算的能量消耗。该补偿方法与在根据图 5A 的实施例中出现的补偿方法类似, 它利用存储在补偿数据库 113 中的信息。

[0073] 图 6 示出了具有下列功能的方法的实施例的图示, 即确定传感器 6 附着在对象身上的位置, 以及不考虑传感器所附着的位置来计算活动参数。在步骤 115, 从传感器 6 获得一个测量值或一系列测量值。接下来, 在步骤 116, 使用来自特征数据库 117 的信息来确定在身体上的位置。为了确定传感器 6 在身体上的位置, 分析来自传感器的信号, 以获得与位置相关的特征。而且, 指示对象执行预定的标准活动, 如走路、坐着和站立, 优选地, 每个活动执行 20 秒。可选地, 用户可以向活动监测器提供输入, 以指示他 / 她何时执行标准动作, 并且如果可能的话, 还指示他 / 她执行哪个标准动作。使用在标准动作期间的值的组合或者绝对测量值来确定传感器 6 在对象身上的位置。另外, 使用若干预定规则。这些规则的形式可以为“如果……那么”规则。该规则的一个例子是: “如果测量的在走路期间的值比在坐着期间的值高的倍数在 A 到 B 的范围内, 那么传感器 6 位于下臂上”, 其中, A 和 B 是存储在特征数据库 117 中的常数。这种规则的另一个例子是: “如果测量的在走路期间的值处于 C 到 D 的范围内, 那么传感器 6 位于腿上”, 其中, C 和 D 是存储在特征数据库 117 中的常数。这些规则还可以以模糊逻辑规则的形式实现。提供一组规则的其它方式, 包括例如神经网络方法和逻辑编程, 这些对本领域技术人员而言都是显而易见的。在优选实施例中, 传感器 6 在对象身上的位置通过模式识别来确定。例如, 可以通过将从传感器获得的信号与存储在特征数据库 117 中的信号相关联来执行模式识别。可以在时域、频域或者其它域中执行模式识别, 优选在时 - 频域中执行, 如小波域。可以以本领域技术人员公知的多种方式来执行模式识别。例如, 可以应用语音识别中使用的技术。

[0074] 在步骤 116 确定了传感器 6 在对象身上的位置以后, 并且该位置不是参考位置 (步骤 118, 分支 122), 在步骤 119, 利用传感器所附着位置处的值与参考位置处的相应值之间的差来补偿测量值, 它利用补偿数据库 120 中的信息, 采用与根据图 5A 的实施例相类似的方式。最后, 在步骤 121, 利用可能被补偿的测量值来计算活动参数, 它采用与根据图 5 的实施例相类似的方式。

[0075] 在另一实施例中, 首先将测量值转换成活动参数, 并且以与上述方式类似的方式, 使用活动参数来确定传感器 6 在对象身上的位置。在该情况下, 在已经确定了位置后, 利用计算的活动参数与根据在参考位置处测量的值所计算的相应活动参数之间的差来补偿计算的活动参数, 同时以与根据图 5B 的实施例相类似的方式, 利用存储在补偿数据库中的信息。在确定位置的步骤 116 和 / 或补偿差值的步骤 119 中, 还可以使用与从传感器 6 获得的测量值相关的其它量。

[0076] 图 7 示出了补偿数据库初始化过程的实施例的图示。在该实施例中, 迭代执行一系列步骤。在第一步骤 130, 将 i 和 j 都初始化为 1。每次迭代都从步骤 131 开始, 包括指示对象执行预定活动 i 的指示。指示可以包括要执行走路、坐着或站立的语言指示, 或者, 它例如可以包括将活动在显示器上显示预定持续时间。然后, 在步骤 132, 对象执行预定活

动  $i$ , 同时在步骤 133, 附着在对象身上的位置  $j$  处的传感器 6 测量物理值, 这里为三轴加速度。接下来, 在步骤 134, 从测量值信号中, 提取主要特征, 并将其存储在特征数据库 135 中。这些主要特征可以包括决策规则或常数, 它们是与在根据图 6 的实施例的描述中出现的常数 A、B、C 和 D 相类似的决策规则的一部分。类似地, 可以在时域、频域、时域 - 频域、或者任何其它域、或者多个域的组合中存储主要信号模式。同时, 如果位置  $j$  不是参考位置 (步骤 136, 分支 145), 在步骤 137, 确定补偿参数并将其存储在补偿数据库 138 中, 其中所述补偿参数描述了在传感器 6 附着在对象身上的位置处的测量值与在参考位置处的相应值之间的差。这些补偿参数可以包括在补偿方法中出现的常数, 类似于在根据图 5A 的实施例的描述中出现的常数  $a$ 、 $b$ 、 $a_i$  和  $b_{i,j}$ 。

[0077] 为了完成迭代, 在步骤 139, 增加  $i$ , 并且如果  $i$  小于或等于预定活动的数量 (步骤 140, 分支 147), 那么重复迭代步骤; 否则, 在步骤 141, 增加  $j$ , 并且如果  $j$  小于或等于位置的预定数量 (步骤 142, 分支 148), 那么在步骤 143, 将  $i$  设置为 1, 并且重复迭代步骤。如果  $j$  大于位置的预定数量 (步骤 142, 分支 149), 则初始化过程结束。

[0078] 通常, 该序列还可以是并行的, 例如, 利用多个传感器 6 同时测量对象身上的多个位置处的值。在该实施例中, 并行执行提取补偿参数的步骤和提取主要信号特征的步骤。然而, 它们也可以顺序执行。在备选实施例中, 在步骤 133 传感器 6 已经传送信号后, 并且在步骤 134 提取主要特征和在步骤 137 确定补偿参数之前, 计算活动参数。还可以根据传感器 6 测量的值来计算至少一个导出量, 并且基于所述导出量来执行提取主要特征的步骤和确定补偿参数的步骤。

[0079] 在另一个实施例中, 基于对象的人口来执行补偿数据库和特征数据库的初始化。要求所有对象执行标准活动, 从位于对象身上的多个位置的传感器 6 获得测量值, 并且在收集到所有对象的数据并将其存储在中间数据库后, 利用代表人口的值来填充所述补偿数据库和所述特征数据库。该实施例的优点在于: 只需要对活动监测器进行一次初始化, 这可能由制造商进行, 并且之后, 可以使用同一数据库的值来产生无数个活动监测器。

[0080] 应该意识到, 本发明也可以扩展到用于实施本发明的计算机程序, 特别是扩展到载体上或载体内的用于实施本发明的计算机程序。程序的形式可以是源代码、目标代码、部分编译形式的中间源代码和目标代码、或任何其它适用于实现根据本发明的方法的代码。载体可以是任何能够承载程序的实体或设备。例如, 载体可以包括存储介质, 如 ROM, 例如 CD ROM 或半导体 ROM, 或者包括磁记录介质, 例如软盘或硬盘。此外, 载体可以是可传送的载波, 例如电信号或光信号, 它们可以经由电缆或光缆或者通过无线电或者其它手段来传送。当程序包含在该信号中时, 载体可以由这样的线缆或者其它设备或装置构成。可选地, 载体可以是其中嵌入有程序的集成电路, 该集成电路用于执行相关方法, 或者在执行相关方法中使用。

[0081] 测量系统包括被附着到对象的传感器, 其用于获得代表对象的物理量或生理量的测量值。该测量系统还包括用于从测量值导出对象相关值的装置。传感器被设置成附着在对象身上的多个位置中的一个位置上。该测量系统还包括用于确定传感器在对象身上的位置的装置。用于导出所述对象相关值的装置还根据所述传感器在对象身上的位置来获得对象相关值。

[0082] 应当注意的是, 上述实施例用来说明、而非限制本发明, 并且, 本领域技术人员能

够在不脱离所附权利要求的保护范围的前提下设计出很多替代性的实施例。在权利要求书中,圆括号内包含的任何标记不应解释成限制权利要求。使用动词“包括”及其变形并不排除在权利要求中所列部件或步骤之外还存在其它部件或步骤的可能性。部件前面的“一个”、“一种”等冠词并不排除存在多个这种部件的可能性。本发明可以通过包括多个不同部件的硬件来实现,也可以通过合适编程的计算机来实现。在罗列了多个装置的设备权利要求中,这些装置中的一些可以具体实现为一个相同的硬件产品。有些手段记载在相互不同的从属权利要求中,这一纯粹事实并不表示不能用这些手段的组合来获益。

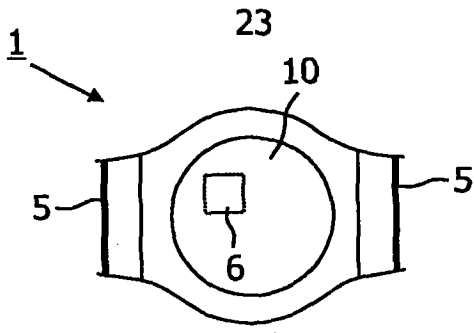


图 1A

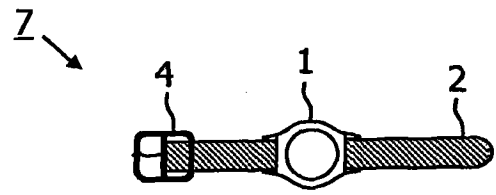


图 1B

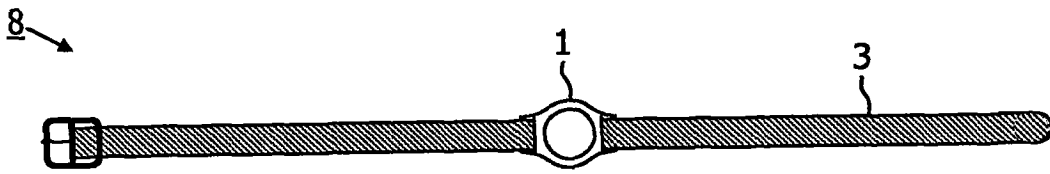


图 1C



图 1D

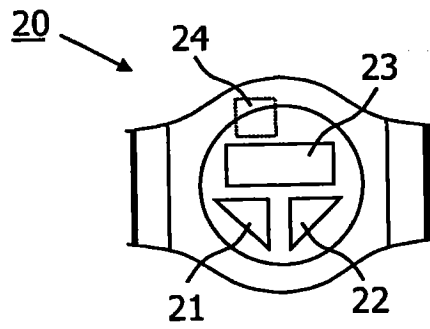


图 2

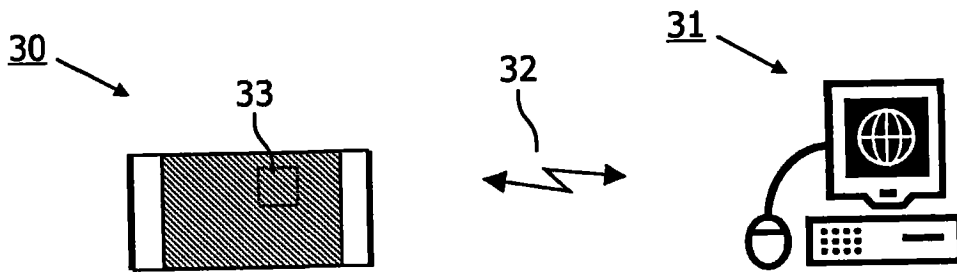


图 3

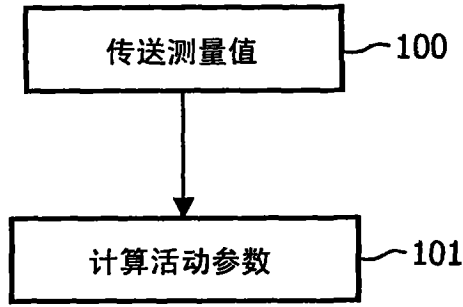


图 4

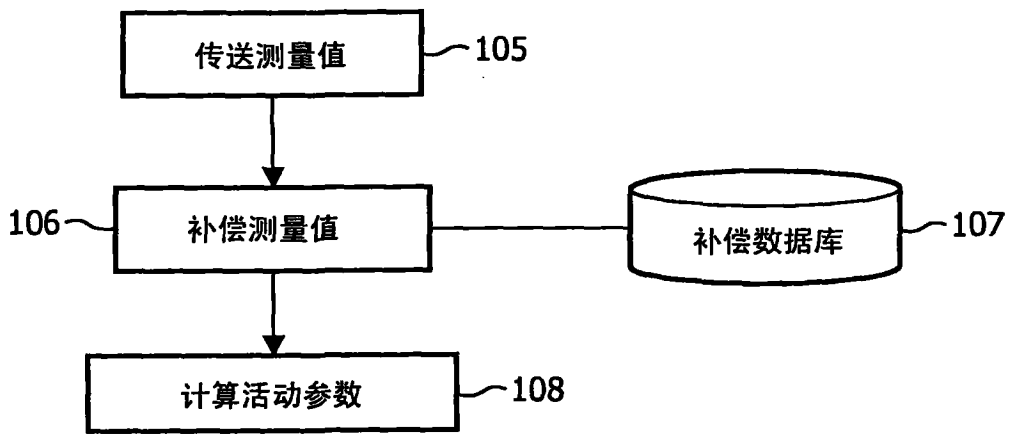


图 5A

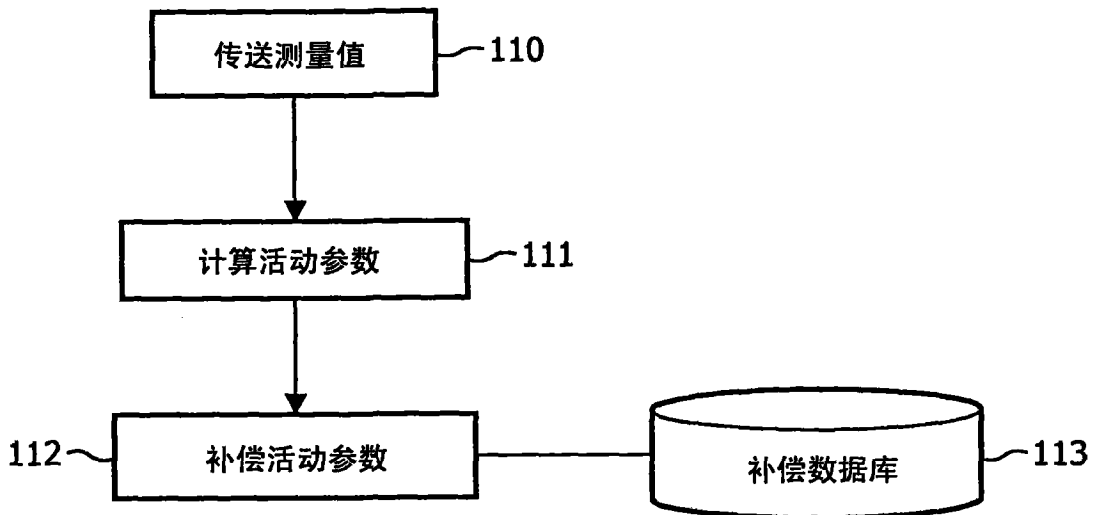


图 5B

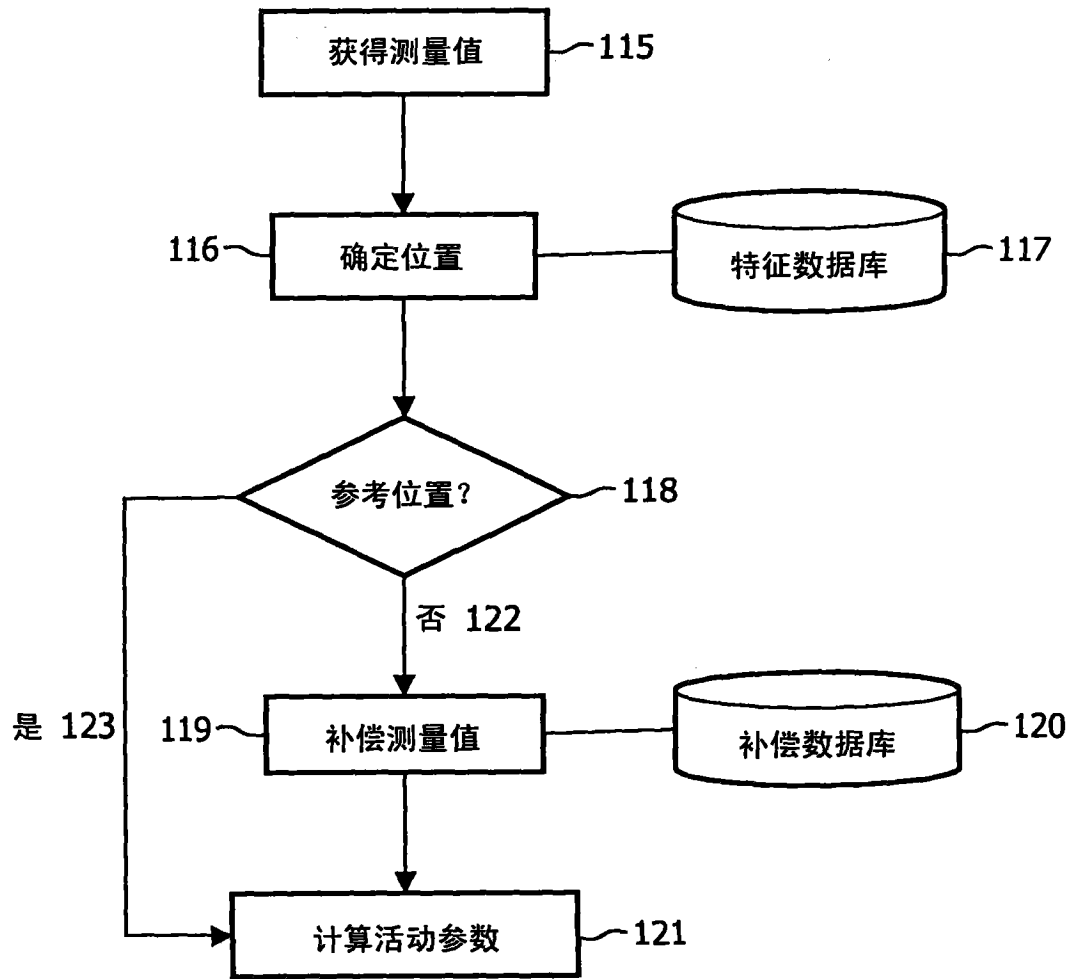


图 6

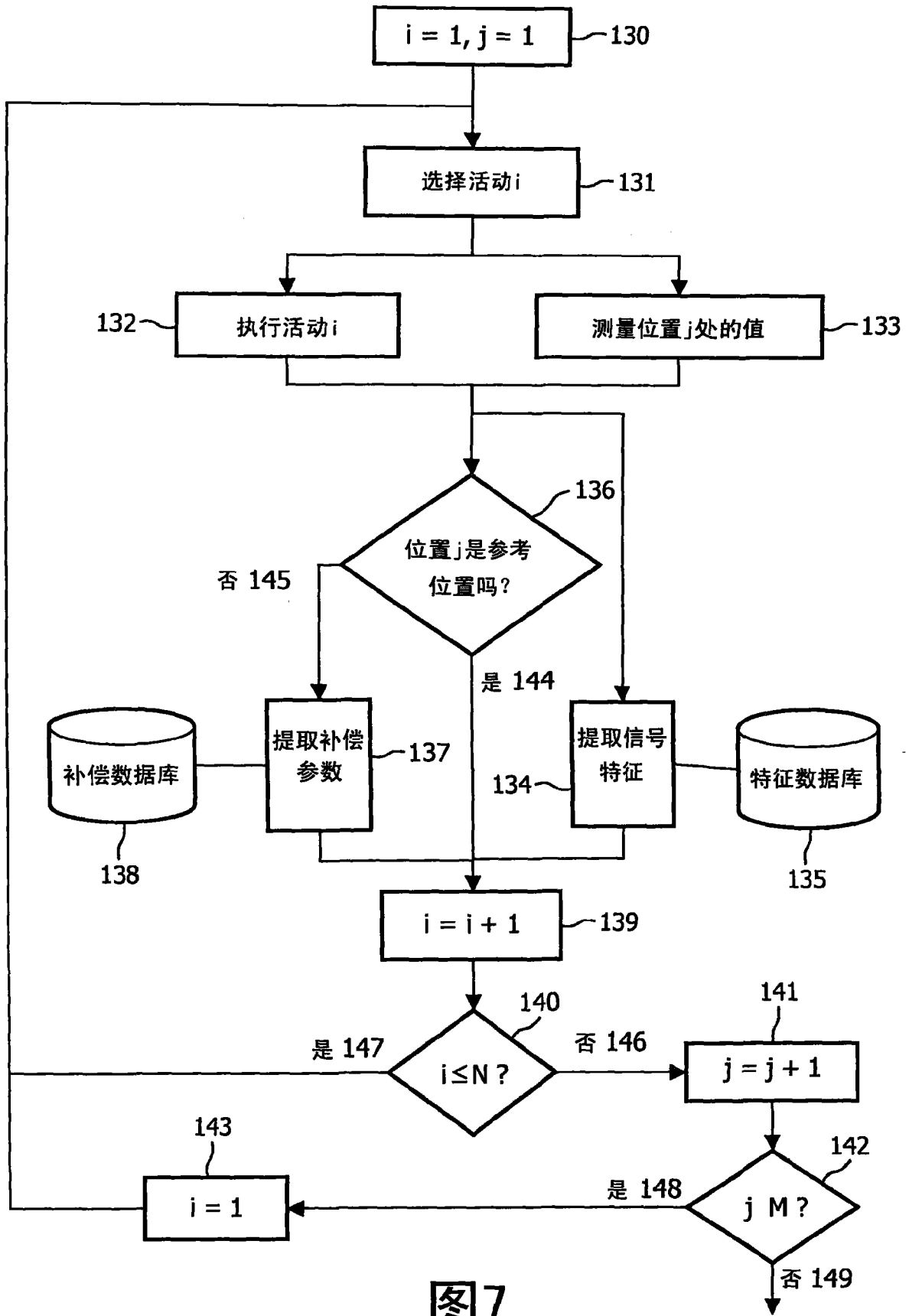


图7

专利名称(译)	用于监测身体上的活动部位的检测和补偿方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN101330863B</a>	公开(公告)日	2013-06-26
申请号	CN200680046741.7	申请日	2006-12-05
[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	A戈里斯 MP博德拉恩德		
发明人	A·戈里斯 M·P·博德拉恩德		
IPC分类号	A61B5/00		
CPC分类号	A61B2560/0223 A61B5/065 A61B5/681 A61B5/061 A61B2562/0219 A61B5/1118 A61B5/7253 A61B5/7267 A61B5/7275		
代理人(译)	陈松涛 王英		
审查员(译)	杨德智		
优先权	2005112250 2005-12-15 EP		
其他公开文献	CN101330863A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

一种测量系统(1)包括传感器(6)，其附着在对象身上以获得代表所述对象的物理量或生理量的测量值。该测量系统还包括用于从测量值导出对象相关值的装置。所述传感器附着在对象身上的多个位置中的一个位置处。测量系统还包括用于确定传感器在对象身上的位置的装置。用于导出对象相关值的装置根据传感器在对象身上的位置来导出所述对象相关值。

