



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102083358 A

(43) 申请公布日 2011.06.01

(21) 申请号 200980124455.1

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2009.04.28

A61B 5/00 (2006.01)

A61B 5/11 (2006.01)

(30) 优先权数据

08/02383 2008.04.28 FR

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010.12.28

(86) PCT申请的申请数据

PCT/FR2009/000495 2009.04.28

(87) PCT申请的公布数据

W02009/138587 FR 2009.11.19

(71) 申请人 南土伦瓦尔大学

地址 法国拉加尔德

(72) 发明人 V. 吉斯 F. 哈斯尼

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 胡莉莉 卢江

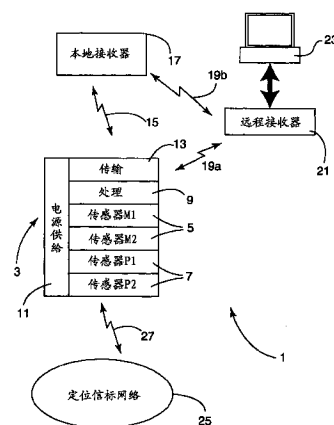
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 1 页

(54) 发明名称

动物或人在身体或脑力活动过程中的生理数据采集和处理设备

(57) 摘要

本发明涉及一种能够采集和处理表示人或动物个体的身体或脑力活动和 / 或生理状态的数据的系统。该系统的特征在于,对于每个个体,该系统包括唯一的单独的电子盒,该电子盒装入多个能够测量与盒子携带者的身体活动和 / 或生理活动有关的身体量和 / 或生理量并且返回这些信息的传感器,而且每个电子盒还设置有与能够管理从单独的盒子收集到的数据的设备进行无线电通信的装置。



1. 一种采集和处理表示多个人或动物个体的身体或脑力活动和 / 或生理状态的数据的系统,其特征在于,对于每个个体,该系统包括装配有多个传感器的唯一的单独的电子盒,所述传感器能够测量与盒子携带者的身体活动有关的身体量和 / 或生物量,每个电子盒还设置有与能够管理从单独的盒子收集到的数据的远程管理设备进行无线电通信的装置。

2. 根据权利要求 1 所述的系统,其特征在於,每个单独的电子盒都装配有适于实时传送表示个体空间运动的信号的运动传感器(5)和至少一个适于传送表示个体的至少一个生理量的信号的生理传感器(7),以及装配有在输入端接收传感器的信号并在输出端输出数字同步信号的计算机和用于存储所述数字同步信号的存储器。

3. 根据权利要求 1 或权利要求 2 所述的系统,其特征在於,单独的电子盒和远程管理设备之间的通信是双向的,并且能够将信息或指令输送给每个单独的电子盒。

4. 根据权利要求 3 所述的系统,其特征在於,接收到的信息和 / 或指令被单独的电子盒以声音消息、光信号、语音信号或电信号的形式还原。

5. 根据权利要求 3 所述的系统,其特征在於,远程管理设备装有用于实时调节与每个单独的电子盒进行无线电通信的通频带的装置。

6. 根据权利要求 3 所述的系统,其特征在於,单独的电子盒与远程管理设备之间的无线电通信是通过移动电话通信网、特别是 GSM 型通信网进行的。

7. 根据权利要求 3 所述的系统,其特征在於,单独的电子盒与远程管理设备之间的无线电通信是通过专用自治通信网、特别是 Zigbee 型通信网进行的。

8. 根据权利要求 7 所述的系统,其特征在於,所述系统还包括分布在个体活动区周围的定位信标,每个电子盒确定其相对于所述信标的瞬时位置并将所述瞬时位置传输到远程管理设备。

9. 根据权利要求 7 所述的系统,其特征在於,定位信标具有对在单独的电子盒与远程管理设备之间进行通信的中继功能,使得当远程管理设备在单独的电子盒的直接通信范围以外时,能够保证单独的电子盒和远程管理设备之间的无线电通信的连续性。

10. 根据权利要求 7 至 9 中任一项所述的系统,其特征在於,单独的电子盒和远程管理设备的配置使得其能够起到自动路由和自动适配无线电通信网的作用,能自动优化单独的电子盒和远程管理设备之间的通信路线。

11. 根据权利要求 1 至 10 中任一项所述的系统(1),其特征在於,至少一个运动传感器(5)选自包括加速仪、陀螺仪、磁强计、压力传感器、补偿加速仪、补偿高度计和补偿陀螺仪的传感器组。

12. 根据权利要求 1 至 10 中任一项所述的系统(1),其特征在於,至少一个运动传感器(5)选自包括 GPS 型信标、超声波信标、基于超宽带网络的信标和基于“Zigbee”型通信协议的信标的定位信标组。

13. 根据权利要求 1 至 10 中任一项所述的系统(1),其特征在於,至少一个生理传感器(7)选自包括 ECG-EKG (心电图)心脏信号传感器、EMG (肌电图)肌肉活动传感器、EEG (脑电图)脑活动传感器、体温传感器、血液流量传感器和便携式血液分析传感器的传感器组。

14. 根据权利要求 1 至 13 中任一项所述的系统(1),其特征在於,所述系统优化对在赛马场或骑术竞技场上的一匹或多匹马的身体活动的跟踪,其特征还在于,对于每匹马,该系

统包括唯一的单独的电子盒,所述电子盒固定于靠近马的重心处,与马四肢保持一定间隔,并且所述电子盒装配有多个能够测量与每匹马的身体活动有关的身体量和 / 或生理量的传感器,每个电子盒还设置有与远程管理设备进行无线电通信的装置,所述远程管理设备能够管理从每个单独的电子盒收集到的数据。

15. 根据权利要求 14 所述的系统,其特征在于,所述单独的电子盒通过带子被固定在马腹部下面。

16. 根据权利要求 14 所述的系统(1),其特征在于,所述运动传感器(5)包括三轴加速度计、提供马的移动路线的 GPS 传感器,其特征还在于,所述生理传感器(7)包括实时提供马的心脏信号的心电图传感器。

17. 根据权利要求 14 所述的系统(1),其特征在于,所述生理传感器(7)还包括血液分析传感器。

18. 根据权利要求 15 所述的系统(1),其特征在于,所有的运动传感器都位于唯一的不可变形的盒子(3)中,使得所述盒子的全体位置偏移给运动传感器组带来等效的偏移,这相当于基准的改变,能通过利用反向基准变化的方法进行校正。

19. 根据权利要求 1 至 13 中任一项所述的系统(1),其特征在于,所述系统优化对在运动场上进行比赛的一个或多个运动员的身体活动的跟踪,其特征还在于,对于每个运动员,所述系统包括唯一的单独的电子盒,所述电子盒装配有多个能够测量与每个运动员的身体活动有关的身体量和 / 或生理量的传感器,每个电子盒还装有与远程管理设备进行无线电通信的装置,所述远程管理设备能够对从每个单独的电子盒收集到的数据进行管理以及对传感器的盒子的网络进行管理。

20. 根据权利要求 19 所述的系统(1),所述系统优化对在有限场地、比如运动场地或运动大厅中比赛的运动员的跟踪,其特征在于,置于单独的电子盒中的运动传感器(5)包括至少三个与无线电同步设备相耦合的超声波信标,其特征还在于,每个运动员都配备有超声波传感器,所述超声波传感器能够选择性地测试每个信标与传感器之间的距离或所述距离之间的差值,从而能够确定每个运动员与具有大约 5 — 10Hz 频率的发射器组之间的相对位置。

21. 根据权利要求 19 所述的系统(1),所述系统优化对在外面进行比赛的运动员的跟踪,其特征在于,置于单独的电子盒中的运动传感器(5)包括必要时与超声波信标相耦合的 GPS 型信标、“Zigbee”型信标或超宽带信标。

22. 根据权利要求 19 至 21 中任一项所述的系统(1),其特征在于,置于单独的电子盒中的生理传感器(7)包括心律计,对心律计的信号进行处理获得每个个体的心律。

23. 根据权利要求 1 至 13 中任一项所述的系统(1),所述系统优化远程 Web 应用的数据的提供,适于通过特别是 GSM 型电话连接将传感器(5、7)的数据传输到远程服务器,所述远程 Web 服务器执行特定 Web 应用。

24. 根据权利要求 1 至 13 中任一项所述的系统(1),所述系统优化对个体在职业状况下的应激的检测,其特征在于,置于单独的电子盒中的运动传感器(5)包括加速度计,其特征还在于,所述生理传感器(7)包括心律计和脑电图传感器。

25. 根据权利要求 1 至 13 中任一项所述的系统(1),所述系统优化个体的高级生理测试,其特征在于,置于单独的电子盒中的运动传感器(5)包括一个或多个选自下列传感器的

传感器：三轴加速仪、磁强计、压力传感器、陀螺仪和 GPS 型位置传感器、Zigbee 型超声波传感器或超宽带传感器，其特征还在于，生理传感器 (7) 包括一个或多个选自下列传感器的传感器：肌电图传感器、至少一个温度传感器、心电图 ECG 传感器、脑电图 EEG 传感器，所述传感器 (5、7) 中的每个传感器都具有至少一个通道。

动物或人在身体或脑力活动过程中的生理数据采集和处理设备

技术领域

[0001] 本发明涉及采集和处理广义个体在身体或脑力活动过程中的生理数据的设备,这里广义个体涉及动物或人。

[0002] 鉴于在本发明的范围内,其它一些应用想法都是利用基本采集和处理数据设备的某些组合和变化形式,本发明首要的应用目的是用来跟踪训练或奔跑时的赛马。

[0003] 另一应用目的是跟踪参加个人或集体运动项目的运动员的身体工作能力。

[0004] 完全不受特征限定地,另一应用目的是跟踪受到心理压力或者应激(stress)、特别是在职业范畴的“应激”下的个体的身体参数、生理参数、生物学参数。

[0005] 因此,在其应用范围内,本发明将主要描述赛马训练的跟踪,但此应用没有任何特征限定。

背景技术

[0006] 在训练和跟踪赛马的领域中,从 WO 01/97606 中可知一种自动驯马设备。此设备追求的目的主要是能不经人工介入来训练马。为此,将每匹马单独放在自动训练设备中,在此自动训练设备中,使马在传送带上奔跑,或者在供马本身在围绕着赛马场放置的轨道上移动的分隔空间中奔跑,或者在也称为“跑步机”的环形训练设备中奔跑。为了跟踪马在其训练时的表现,在马的身上放有电极,用来接收与马的生理活动、特别是心、肺和肌肉活动相对应的不同电信号。

[0007] 很显然,这样的自动设备与马在赛马场上的实际条件下和在存在骑师的情况下的训练并不对应,而其唯一的优点是,驯马几乎不需人工监管。但是,对于在分隔空间中奔跑的每匹马,该设备并不能展现奔跑的实际条件和这些条件对马的生理机能的影响和对马的每个瞬间表现的影响。因此,这样的设备不能监测到马在运动中出现的缺陷,比如当马在直线奔跑或在转弯时或者在疲劳状况时的缺陷。

[0008] 从文献 US 2007/0130893 中还可知一种在训练或跟踪赛马的领域中更为先进的系统,用于在比赛或训练的实际状况下使用的赛马装备。所述已知的系统基于固定分布在马的身体上的多个运动传感器、特别是分布在其腿部和蹄部的多个运动传感器。每个传感器都位于该动物的身体的一部分上并与其相关联。然后通过无线连接,由也置于马体上的路由器将所分布的不同传感器连接起来。

[0009] 此系统有许多缺点。

[0010] 事实上,必须整体动作并彼此实时通信的多个组件使所述系统非常复杂。另外,尽管该系统在现实中存在,可是在实践中很难使用。赛马、特别是用于现场比赛的纯血统马是极其敏感而胆怯的,甚至有点神经质的,很难设想它会忍耐安装所述系统所需的各种组件。比如,在这种马的马蹄上放置传感器或将传感器取下似乎还是可以考虑的。然而,如果涉及为了比较马在训练或比赛时的表现而要给多匹马安装的话,将更加困难。

[0011] 即使假设此困难可被解决,此文献还引起所捕获的信号的质量和处理的重要问

题。置于赛马肢体上的传感器会改变其行程,使得所捕获的信号难以解释,而不符合研究的精确性和再现性的目标。

[0012] 此外,如果涉及障碍跳的马,则比如借助于护腿被固定在马蹄上的传感器可具有按照至少两个自由度是不规则的位置,所述至少两个自由度是关于腿的高度和相对于初始固定的旋转度数。对于四条腿来说,需要管理八个自由度,这就导致传感器定位误差幅度(marge)的累积,这将对计算的精度带来负面的影响。另外,为了考虑传感器的寄生移动而进行的数字处理将是很繁重的,这就导致不可能得到追求的结果或者造成大量超额费用。这些缺点在同时跟踪多匹马的情形下将更加严重。

[0013] 此外,在其它应用领域中,市场上有专门设计用来跟踪运动员的生理参数的产品,但这些产品也有许多缺点。特别是,这些产品的采集系统没有在唯一的测量盒中集成心律仪和精确运动传感器,因而不能绘制出心脏信号的完整曲线以及其必需参数。此外,这些产品不能用作便携式信息材料的外围设备,因为这些产品针对其数据处理库使用特定通信协议。

[0014] 最后,公知的产品不适用于多个携带者的用途,因为这对于比如同时跟踪运动员小组的多个成员的生理参数是必需的。

发明内容

[0015] 在赛马的特定情况下,本发明的目的是提供一种使用简单便利的系统,该系统适于解决现有技术中的公知系统的缺点。

[0016] 本发明的另一目的是提供一种系统,该系统能够根据赛马场上的渐变情况显示出马或马群的某些生理参数的渐变过程,特别是根据每匹马的疲劳程度并且根据其在赛马场中的位置来识别出肌肉、关节或其它部位的某些功能障碍。

[0017] 在通常情况下,本发明的目的是进而提供一种可靠地采集和处理表示人或动物个体或者这样的个体组的身体活动或生理状态数据的系统。该系统应该能够一方面实时释放表示每个个体空间运动的信号,另一方面释放表示每个个体的生理量的信号,同时保证有关每个个体运动的信号有很高的精度,并与相应生理信号同步,使得不仅能够研究每个如此的瞬时信号,而且特别能够同步地研究每个信号的渐变过程,进而研究其与每个个体的身体活动的相互关系。所追求的目的实际上是使该系统能够根据个体的状况、特别是根据其在场地中的路线显示出该个体的生理参数如何渐变。

[0018] 本发明的另一目的是提供一种系统,所述系统能够在本地和/或远离该个体地存储表示人或动物个体的身体活动的采集到的数据,使得能够实时或延迟地分析所述采集到的数据。

[0019] 本发明的另一目的是提供一种系统,所述系统能够可靠而迅速地将表示个体的身体活动的采集到的数据传输到任选的近距离、中等距离或远距离。

[0020] 本发明的另一目的是提供一种系统,所述系统很容易适于各种状况变化,这些状况包括跟踪赛马场上的赛马、跟踪运动场上的单独的运动员或多个运动员或者跟踪在特定职业状况下的个体。

[0021] 本发明的另一目的是提供一种系统,所述系统能够同时跟踪多个个体的表现,并且使得其还可能实时改变个体跟踪的详细程度。

[0022] 在赛马或动物跟踪的领域中,本发明的原理(与文献 US 2007/0130893 的教导相反, US 2007/0130893 设想是最多几乎针对每个待分析的运动都放置传感器)在于:对于每匹马,将多个运动传感器和多个生理传感器集中在电子盒中,所述盒子被放置于动物身体远离肢体之处、优选地靠近动物重心,在那里所述盒子不会对动物的运动产生影响。

[0023] 因此,将会得到可靠的、可再现的运动信号,借助于所述信号通过适用于唯一的电子盒的多个传感器测量量的处理算法来提取出有关该动物的运动质量的信息。

[0024] 为了改善对来自所述传感器的数据实施算法处理的结果,在赛马或驯马的过程中,有用的是,在传感器的盒子的定位稍有改变的情况下对所用传感器的定位进行校正。

[0025] 装有运动传感器的电子盒的定位由于实际应力误差而严重失效。因此重要的是在将这些数据用于精细的分析或测量之前,对此误差进行校正。将所有的传感器都放在唯一的不会变形的盒子中,可知该误差对于每个传感器都是一样的,而在如 US 2007/0130893 中所述的那样,基于无机械固定的、甚至是完全独立的多个测量盒的测量系统中就不是如此。

[0026] 此定位误差相当于相对完全理论定位基准的改变,因此能够应用改变反向基准的方法加以校正。通过分析来自不同传感器(加速度计、陀螺仪等)的一系列测量和一系列去相关的参考之间的相关系数,计算改变基准矩阵,然后进行此改变基准的操作。

[0027] 在通常情况下,本发明的对象是采集和处理表示多个人或动物个体的身体活动的数据的系统,其特征在于,对于每个个体,所述系统包括唯一的单独电子盒,电子盒装有多个传感器,所述传感器能够测量与盒子携带者的身体活动有关的物理和/或化学量,每个电子盒还装有与远程设备进行无线电通信的装置,所述远程设备对从这些单独电子盒接收到的数据进行管理。

[0028] 每个单独电子盒优选地装有适于实时传送表示个体的空间运动的信号的运动传感器、至少一个适于传送表示个体的至少一个生理量的信号的生理传感器,以及装有在输入端接收来自传感器的信号并且在输出端输出数字同步信号的计算机,并且装有用于存储所述数字同步信号的存储器。

[0029] 运动信号或生理信号同步化的装置包括以下计算机:所述计算机在输入端接收来自传感器的信号,并在输出端借助于适当的传输装置将同步信号传送到位于本地接收器中的存储器中或者传送到位于远程接收器中的远程存储器中。

[0030] 由于这样的结构,按照本发明的系统能够使生理数据与个体的相应运动相关联。

[0031] 特别是在赛马的情况下,能够比如追踪肌肉疲劳状态随着马在赛马场上的实际位置而渐变的情况、已经实现的负荷情况以及检测肌肉的疲劳或者在运动中显现出的异常,特别是能够将直线奔跑阶段与转弯奔跑阶段分开。

[0032] 用单独的电子盒同时装备多匹马以及用远程管理设备进行其同步化,从而能够放置如此的传感器组,相当于一组单独的盒子装有多个传感器,从而能够同时采集或处理多匹马的生理参数,或者在更一般的情况下采集或处理多个个体的生理参数。

[0033] 在单独的电子盒与远程管理设备之间的通信优选是双向的,还能够将信息或指令发送到每个单独的电子盒中。

[0034] 此外,可设想的是,信息和/或指令可被单独的电子盒以声音或语音消息的形式被单独的电子盒还原,但其它的还原方式也是可以预见的:利用可视的方式、产生电脉冲、

机械振动或其它形式。

[0035] 在跟踪集体运动员的情况下,这些特征是特别令人感兴趣的。此时,一组运动员的全部传感器构成了虚拟的传感器组。因此,每个运动员的运动、位置信息或生理信息实时到达教练的观察或管理设备中,这时就能够具有状况的整个影像,接着做出决策或给出单独的指令。

[0036] 按照有利的方式,远程管理设备配备有用于对每个单独的电子盒实时调节无线电通信的通频带的装置。因此,远程管理设备的使用者通常是能够对运动员团队的身体活动做出“放大(zoom)”效果的教练。

[0037] 由于这样的放大效果将需要更多的瞬时的通频带用于远程管理设备和所涉及的单独的盒子之间的通信,所以有用的是,能够利用远程管理设备改变分配给每个单独的电子盒的通信的通频带。

[0038] 在可设想的实现方式中,在单独的电子盒和远程管理设备之间的无线电通信是借助于移动电话通信网、特别是 GSM 型的网络实现的。

[0039] 可替换地,在单独的电子盒和远程管理设备之间的无线电通信也可以借助于指定的自治通信网实现,特别是借助于 Zigbee 型的自治通信网实现。

[0040] 当需要跟踪个体在场地上的位置时,按照本发明的系统还包括分布在个体活动区周围的定位信标,每个电子盒确定其相对于信标的瞬时位置并将该瞬时位置传输给远程管理设备。

[0041] 可设想的是,这些定位信标具有在单独的电子盒和远程管理设备之间进行中继的功能,使得当远程管理设备在单独的电子盒的直接通信范围以外时,能够保证单独的电子盒和远程管理设备之间的无线电通信的连续性。

[0042] 在理想的情况下,对于单独的电子盒和远程管理设备,其配置可使其起到自动路由和自动适配无线电通信网的作用,适于根据个体的移动而自动优化单独的电子盒和远程管理设备之间的通信路线。

[0043] 按照个体及其身体活动性质的不同,现场利用所捕获的全部或部分运动信号和生理信号是有用的,但远程利用这些信号也可以是有用的,这些信号都是实时或延迟地进行。按照本发明的系统进而包括一种向本地存储单元或远程接收信号存储和处理单元传输运动信号和生理信号的装置。

[0044] 按照为该系统所考虑的体系架构,在其应用的范围内,可通过多种方式从传感器向本地和 / 或远程接收器传输数据。

[0045] 按照第一种实施方式,借助于通常是几米数量级的短距离无线连接,将传输装置耦合到本地接收器上,此时这种无线连接特别是蓝牙或“Zigbee”型的无线连接。

[0046] 按照另一种实施方式,借助于通常是几百米数量级的中等距离的无线连接,将传输装置耦合到远程接收器上,为此,Zigbee 型连接也是适合的。必要时可通过 Zigbee 路由器实现传输数据的中继,这样就能够扩大网络的作用范围。

[0047] 按照另一种实施方式,在更远的距离上,通过远距离无线连接耦合本地接收器与远程接收器,特别是借助于 GSM 型或等效的无线移动电话网耦合,实现本地接收器和与中央服务器相连接的远程接收器之间的传输。

[0048] 按照有利的方式,将计算机连接到显示装置上,从而能够显示来自运动传感器和

生理传感器的数据和 / 或表示这些数据的图。

[0049] 按照本发明的系统,根据待分析的实际活动的不同,可有很大的灵活性。此灵活性特别是基于可适用的运动传感器和生理传感器的多样性。

[0050] 按照有利的方式,采用的运动传感器包括加速仪、陀螺仪、磁强计或压力传感器。

[0051] 可替换地或者作为补充的,运动传感器还包括相对定位信标,这包括 GPS (全球定位系统(Global Positioning System)) 型信标、超声波信标、基于超宽带的信标或基于 Zigbee 型通信协议的信标。

[0052] 按照本发明,生理传感器包括心脏信号传感器 ECG-EKG、肌肉活动传感器 EMG、大脑活动传感器 EEG、体温传感器、血流量传感器和机载的血液分析传感器。

[0053] 在跟踪赛马的情况下,该系统的优选配置使得运动传感器和生理传感器通过短距离传输中介、特别是“蓝牙”型或“Zigbee”型传输中介与个人数字助理型终端形式的或移动电话型终端形式的本地接收器耦合。例如,在比赛和 / 或训练的过程中,骑师就能够实时跟踪马的某些生理参数,甚至进而适应马的步态。

[0054] 在变型的实施方式中,运动传感器和生理传感器的盒子通过大约 300m 的中等距离传输、特别是“Zigbee”型传输而耦合到与显示装置或处理装置 23 (例如个人电脑)相连接的远程终端。远程接收终端特别是可被运动员教练或受跟踪的运动员团队使用,而且该远程接收终端具有与单独的传感器的盒子进行双向通信的装置,从而能够向盒子传输信息或指令。

[0055] 在另一变型的实施方式中,通过任何距离的传输手段、特别是“GSM”型传输,将运动传感器和生理传感器耦合到远程服务器。

[0056] 在跟踪赛马的情况下使用的运动传感器包括例如三轴加速仪、用于提供马的移动路线的 GPS 传感器,而生理传感器包括实时提供马的心脏信号的心电图传感器。可选地,生理传感器还可特别地包括血液分析传感器。传感器的盒子被带子固定在马腹下面。另外,所有的运动传感器都位于唯一的不可变形的盒子中,使得所述盒子的所有定位偏差对整个运动传感器组合带来等效的偏差,这相当于基准的变化,并且在应用反向基准变化的同时进行校正。

附图说明

[0057] 通过阅读对附图的详细描述,本发明的特征和优点将更加清晰,其中图 1 图解说明了按照本发明的系统的总功能框图。

具体实施方式

[0058] 参照图 1。此图示出了按照本发明的系统 1 的功能框图。

[0059] 对于需跟踪其运动参数和某些生理参数的每个个体,系统 1 首先包括运动信号和生理信号的采集电子盒 3。所述采集电子盒 3 包括至少一个运动传感器 5 和至少一个生理传感器 7。这些传感器被重新组合在位于个体上的适当位置的同一个盒子内,从而尽可能减小所捕获的信号误差。这些传感器可通过有线连接、也可以通过无线连接被连接到本地预处理单元 9,在这些传感器是自供电的情况下,一般是短距离的连接。在相反的情况下,这些传感器可由共用电源 11 供电,后者构成采集盒 3 的部分,所述共用电源 11 也给单元 9 和

无线传输单元 13 供电。传感器的输出端连接着无线传输单元 13,从而能够远距离传输来自传感器的信号。

[0060] 根据传感器的性质,下文将详细描述,在处理单元 9 中对来自传感器 5、7 的模拟或数字信号进行本地预处理,以将来自传感器的某些参数在本地置于采集盒 3 中,这是有益的。在这种情况下,更优选将处理单元 9 的输出端连接在传输单元 13 上,而不是连接在传感器 5、7 的输出端。

[0061] 传输单元 13 可通过短距离无线连接 15、特别是“蓝牙”型或“Zigbee”型连接而连接到本地接收器 17 上,从而尤其是能够在本地接收和显示来自传感器或来自处理单元 9 的运动参数和生理参数,在本地接收和显示来自处理单元 9 的运动参数和生理参数的情况下,处置综合运动信息和生理信息是有益于该系统的使用者的理解的。

[0062] 因此,在本发明的有利的实施方式中,本地接收器 17 将由移动通信盒子组成,该移动通信盒子是“PDA”(个人数字助理)型或移动电话型,尤其是具有实时显示来自传感器的信息的能力,并且可具有存储和处理能力。在跟踪赛马的情况下,这样的配置是特别有用的,因为这使骑手能够实时在本地接收器上看到其马匹的生理参数。

[0063] 按照本发明,在更大的距离上传输来自传感器的数据也可以是有用的,以便将数据存储或进行更详细的处理,这可以是实时进行或延迟进行的。

[0064] 为此,本发明提出通过中等距离的无线连接装置 19a 连接传感器的盒子 3 的传输单元 13 和远程接收器 21。

[0065] 在变型的实施方式或补充方式中,根据特定的应用需求,能够提出通过中等距离的或远距离的无线连接装置 19b 连接本地接收器 17 和远程接收器 21。

[0066] 因此,在跟踪赛马的特定情况下,骑手能够从其本地接收器 17 掌握该活动的核心信息,但位于赛马场边缘的马厩从远程接收器 21 也能掌握同样的、甚至更为完整的信息,该远程接收器 21 与传感器的盒子 3 或者与本地接收器 17 通过无线连接相连。

[0067] 当然,为了完整地利用来自携带传感器的盒子 3 的个人的运动数据和生理数据,远程接收器 21 优选地连接可由例如个人电脑构成的处理和观察站 23。

[0068] 应该注意到,人们努力研究和分析的生理量可由生理传感器 7 直接提取。这又涉及到运动传感器 5,运动传感器 5 也一起位于传感器的盒子 3 内,其在采集运动量和生理量的过程中都是自治的。但是,也有必要参照相对于个体是外部的绝对定位信标网络 25、比如“GPS”(全球定位系统)型或其它类型的定位信标网络来跟踪该个体的空间运动。在这种情况下,传感器的盒子 3 的传输单元 13 也将通过无线连接 27 与定位信标网络 25 相连接。

[0069] 下面将更加详细地描述采集电子盒 3 及其使用的传感器。

[0070] 每个单独的电子盒都能够对个体进行精确地测量。这些测量如下:

位置测量,通过绝对定位系统(比如 GPS 型系统)或相对定位系统(比如根据位于固定地点的信标进行三角定位)来进行。

[0071] 运动测量,通过三轴加速仪和 / 或三轴陀螺仪进行。这能够弄清携带这些仪器的个体的空间运动。

[0072] 心脏测量,这借助于 EKG 传感器进行,所述 EKG 传感器能够采集心脏的信号,并推导出某些特征参数,比如随时检出运动员的心律(比如为了检测出可能的异常)。

[0073] 所有这些传感器本身都是公知的,因此不作为详细说明的对象。

[0074] 盒子 3 还能够通过短距离的、中等距离的或远距离的(可远于 1km) 的无线连接来传输信息。每个盒子 3 可连接合适的接收器或者连接共用接收器。在第一种情况下(每个盒子一个传感器),来自每个盒子的数据随后被集中到处理、观察或存储的信息系统中,该处理、观察或存储的信息系统即作为与站 23 相关联的远程接收器 21。在第二种情况下(对于所有的盒子,有共用接收器),数据被传输到唯一的接收盒子中,所述接收盒子能够识别出所接收到的消息来源,并且将其传输到处理、观察和存储的信息系统中。此信息处理系统能够:

- 实时在交互控制屏幕上可视化个体(马、运动员等)在其环境中的位置和有关个体和集体的信息。

[0075] - 记录这些数据供以后使用,特别是进行归纳法分析和对个体的长时间跟踪。

[0076] - 根据预先设定的准则,对团体个体的个人或集体信息进行实时或归纳分析。

[0077] 在涉及马的领域内,申请人已有经验通过按照本发明的系统对行为表现进行实时或延迟分析,并且这种分析发挥了出色的作用。因此,所述系统能易于适用于对其它类型个体的身体活动的跟踪进行改进,并用于其它个体或集体训练。

[0078] 下面将给出可用于实施本发明的运动传感器和生理传感器的实例:

在该系统中使用的传感器可分为两类:运动传感器和生理传感器。

[0079] 在运动传感器中,选出的有:

- 加速仪:在现有技术中是公知的,其能了解到在 n 个方向($n=1,2$ 或 3) 上的加速度。

[0080] - 陀螺仪:在现有技术中是公知的,其能了解到物体沿着 n 个旋转轴的转速。

[0081] 加速仪不能测定位置和速度,位置和速度是加速度的积分。陀螺仪不能测定实际角度,这些实际角度是转速的积分。在这两种情况下,必须能够测定积分常数。为此要使用如下的其它运动传感器:

- 磁强计:在现有技术中是公知的,其能够获得相对于本地所具有的磁场(可以是地磁场)方向的角度。

[0082] - 压力传感器:在现有技术中是公知的,在考虑到固定高度下环境压力是恒定的情况下,能够测定高度或深度的变化。

[0083] 还可以借助于信标定位系统跟踪个体的空间运动,其中可设想到多种可能性:

-GPS 信标:在现有技术中是公知的,其能够获得传感器相对于陆上参照点的位置(因此可推导出其速度)。GPS 信标定位精度不算太高(在正常模式下精度大约 10m,在微分模式中为 2m),其可采集的频率比较低(1-5Hz)。

[0084] - 超声波信标:在现有技术中是公知的,其能在设置超声波发射器的小尺度环境下(几百米)进行精确定位(1cm)。

[0085] - 超宽带(Ultra Wide Band)信标:在现有技术中是公知的,其能在设置发射器的小尺度环境中(几百米)进行相当精确的定位(10cm)。

[0086] - 称为“Zigbee”的信标:在现有技术中是公知的,其能进行不太精确的定位,但可使用也用于数据传输的“Zigbee”通信协议作为通信网络信标。

[0087] 这些信标系统能以不同频率(频率根据所选系统的不同而异)取得定位(精度随所选系统的不同而异),而且其频率都比较低(最大几十赫兹)。

[0088] 为了进一步对运动跟踪进行改善,本发明提出将某些运动传感器耦合到采集盒 3

中。可以举出：

- 耦合加速仪和信标定位系统：其能以高采样频率(1kHz 或更高)获得有关位置的精确信息。将加速仪的数据积分一次或两次(以获得速度或位置)，传感器的偏移或错误的积分常数造成的误差可由定位系统(其给出绝对位置或速度)加以校正。下文称此为补偿加速仪。

[0089] - 耦合加速仪和压力传感器：其能以高采样频率(1kHz 或更高)获得有关高度或深度的精确信息。将加速仪的数据积分两次，并且通过压力传感器(其给出绝对高度)校正误差。下文称此为补偿高度计。

[0090] - 耦合陀螺仪和磁强计：其能够获得传感器的角度的精确信息(误差 $<1^\circ$)和高频率(1kHz)，原理与前文相同：将陀螺仪的数据积分一次，借助于磁强计来校正误差。下文称之为补偿陀螺仪。

[0091] 按照本发明，将如上所述运动传感器中的一种与生理传感器组合，使得能够精确地使表示个体的空间运动的量与某些描述其相对应的生理活动的量相关联。

[0092] 从生理传感器中，可以列举出：

- 心电图(ECG 或 EKG)传感器：在现有技术中是公知的，其能够获得与心脏跳动有关的 ECG 信号。它可以有多个通道，每个通道使用一个电极，在其上面应该添加用于所有通道的共用接地电极。以高频($>500\text{Hz}$)采集能够敏锐观察到的信号。

[0093] - 肌电图(EMG)传感器：在现有技术中是公知的，其能够分析肌肉的电活动。也以高频($>500\text{Hz}$)采集信号。

[0094] - 脑电图(EEG)传感器：在现有技术中是公知的，其能够分析大脑的电活动。也以高频($>500\text{Hz}$)采集信号。

[0095] - 温度传感器：在现有技术中也是公知的，其能够测量温度。可设想在测量的过程中使用多个样本测量个体身体不同点上的温度。如上所述，采集和处理系统 1 的总体架构使其在许多应用状况下适用于根据每一种特殊应用情况的不同利用对本领域技术人员理解的适配来跟踪个体的活动。

[0096] 下文将描述某些特定应用和该系统 1 的相应适配。

[0097] 因此，根据所实现的测试类型的不同，前文所述运动传感器和生理传感器可以彼此恰当地相互耦合，下面将给出其中几个例子。

[0098] 运动现场测试：此类测试旨在确定，在实际状况下，个体在用力的过程中的机械特征。在本发明的范围内，在赛马的情况下，这种测试对跟踪和分析运动参数和生理参数是特别有用的。这需要使用由一个或多个补偿或未补偿运动传感器组成的传感器组。这些传感器与观察和记录数据的信息终端进行通信，所述观察和记录数据的信息终端能够实时或延迟地进行分析，比较参加测试比赛的多匹马之间的表现，或比较所述多匹马之间已被预先记录的表现。所述传感器组还能够使监管者集中注意特定的个体，使诊断更加精细。

[0099] 运动传感器能够以高频率记录有关运动的数据，从而能够通过信号处理的方法和算法(在此没有描述)揭示运动的特征，并且可揭示与其有关的问题。

[0100] 在应用于马的情况下，每个运动传感器都包括三轴加速仪、提供马移动路线的 GPS 传感器和实时提供马的心脏信号的心电图传感器。使用与前者耦合的 EMG 型生理传感器，除了能检测出被测主体的机械特征和问题以外，还能够检测出其肌肉的特征和问题。

[0101] 另外,使用补偿运动传感器对于测量的精细化可能是很有用的,实际上,使用补偿运动传感器能使得在以几秒为时间标度的情况下更加精确地了解移动状况。此信息能够使高频测量到的被测主体的运动状况特征与整体移动相互关联。因而,能够揭示诸如在被测主体按照特征运动(比如作曲线运动、登高或下降等)移动时出现的运动问题等现象。

[0102] 力量、耐久性或移动测试:

此类测试旨在测定个体在力量已被确定的测试中的潜力。

[0103] 通常使用的运动传感器利用了补偿加速度计,还可能利用与生理传感器耦合的陀螺仪(可选是补偿陀螺仪)。除了以高频记录的上述“微观”位置数据以外,这些测试的意义是产生更加综合且频率更低(通常为 1 — 5Hz,这限制了无线传输所需的通频带)的“宏观”数据,这些数据能够表征某些生理参数和位置参数在测试过程中的渐变过程。因此,作为例子,在心脏信号的领域中,微观数据将由随时间变化的心脏信号的积分构成,而来自该微观数据的宏观数据将由以每分钟脉动数为单位的心脏节律构成。

[0104] 使用的传感器是测试位置的传感器,稍有不同的是,必须使用补偿传感器,以得到比如被测主体的速度或其实现的路程之类的的数据,而不仅仅是其加速度或其瞬时旋转速度。可以添加其它的传感器:一个或多个温度传感器能够以规律的间隔(以大约 1Hz 的频率)获得相关被测主体在特定的外部温度条件下的体温的补充信息,脑电图 EEG 传感器能够记录大脑的活动在测试(比如耐久性测试)过程中的渐变过程。

[0105] 通过特别是处理单元 9,使“宏观”数据 ECG、EMG、EEG 与描述个体运动的数据相对应,就能够获得特别相关的有关信息,比如:在力量测试的过程中,对应给定点用力的肌肉和心脏活动、用力后的恢复时间(恢复测试)、在长期测试(耐久性测试)的过程中或者在涉及到多个被测主体(运动员团体)活动中的心律、肌肉活动、大脑的渐变过程和移动特征的变化。

[0106] 作为应激测试的高级生理测试:

此类测试旨在表征在应激状态下被测主体的行为。这需要使用 ECG 和 / 或 EEG 型传感器,其可与运动传感器(未补偿)耦合。这一整套仪器能够观察到应激测试时的激动和紧张所引起的被测主体的心律和运动的渐变。为此,改动本发明的系统以适配应用,该系统包括:至少一个选自三轴加速度计、磁强计、压力传感器、陀螺仪和 GPS 型位置传感器、Zigbee 型超声波或超宽带传感器的运动传感器,至少一个选自肌电图传感器的生理传感器,至少一个温度传感器,心电图 ECG 传感器,脑电图 EEG 传感器。所述传感器中的每个传感器都优选地具有至少一个通道。

[0107] 如上所述的传感器的盒子进行的如此生理测试特别适合风险性职业中的应激管理,特别是如消防队员或警察职业中的应激管理。

[0108] 跟踪在有限空间中、比如在房间或运动场中比赛的运动员:

按照本发明的系统也可适用于此类应用。

[0109] 使用该系统,因为传感器组让监管者(教练等)能在信息终端上看到、记录以及再现有关其运动手的数据:比如在地面上的位置、疲劳状态、完成距离、在测量瞬间的身体特征、身体特征的历史记录等。

[0110] 监管者也可随时进行选择,从而使对特定个体的测量更加精细,进而能够进行精细分析,甚至对其进行实时医疗诊断。在此情况下,传感器组自动适配其数据流,从而产生

更多源于该相关个体的信息。

[0111] 运动传感器包括至少三个与无线电同步设备耦合的超声波信标,每个运动员均配备有超声波传感器,所述超声波传感器能够选择性地测量:每个信标和传感器之间的距离(在这种情况下,所述传感器需要与发射器无线电同步)或这些距离之间的差(在这种情况下,传感器不需要与发射器无线电同步,但是待进行的处理更加复杂),从而测定每个运动员相对于频率为大约 5 — 10Hz 的发射器组的相对位置。

[0112] 在运动员在外面比赛的情况下,应改动该系统以适配应用,并且运动传感器包括必要时可与超声波信标耦合的 GPS 型信标、“Zigbee”型信标或超宽带信标。

[0113] 在这两种情况下,生理传感器包括心律计,对心律计的信号进行处理就得到每个运动员的心律。

[0114] 远程 Web 型应用的数据提供:

按照本发明的系统对于此类应用也是适用的。在这种情况下,传感器组由一组采集盒和监管和记录单元构成,使用 GSM (便携式电话)型连接将来自传感器组的数据传输到远程服务器。然后数据被存储在数据库中,供特定的 Web 应用、比如因特网上的社会网络或等效的网络使用。远程 Web 服务器根据特定应用的算法处理这些数据,在此对这些不进行描述,但它们在技术领域技术人员的理解范围内。

[0115] 本发明的优点

本发明系统的意义是提供一种灵活而且很容易适用于多种类型应用的传感器平台,比如跟踪赛马的表现或者跟踪运动员或运动员之外的人的活动。该系统尤其是在单个电子盒中集成了运动传感器和心律计,而且如果需要,还能够及时地集成多个附加传感器。

[0116] 在某些应用中,例如跟踪赛马的运动参数,如本发明所设想到的那样,唯一的电子盒被固定于马腹下面,这对最终的结果是特别重要的,其能极大地简化信号处理,特别是与马的运动有关的信号处理,目的是从中提取出有关生命体的信息和例如与腿脚关节在同一水平定位的这样或那样的问题的信息。

[0117] 传感器的盒子起着作为移动电话、PDA 或标准信息终端的外围设备的作用,这就避免了购买专用接收器。

[0118] 使用该系统能够比过去更加精确、更加详细地提供并分析运动数据和相对应的生理数据,这特别是能够优化赛马或进行集体或个人运动的运动员的训练。

[0119] 特别是在赛马的情况中,将能够跟踪渐变的情况,例如,与马在赛马场上的实际位置有关的肌肉疲劳状况和已经使出的力量,与其他同时使出类似力量的马进行比较,也可检测肌肉疲劳或者在运动中出现的异常,尤其是能够区分开直线阶段和转弯阶段。

[0120] 在装备有无线电链路(比如蓝牙或 Zigbee)的移动电话、PDA、台式 PC 或计算机一类的终端上以无线方式采集数据,这样不妨碍动物或个体的运动。

[0121] 该系统的最成功之处主要是还原得到有关个体表现的精确完整的(生物力学的、心脏病学的和移动的)信息、实时显示、比较并分析来自个体和集体的这些信息的渐变过程,以及在装备有无线电链路(比如蓝牙或 Zigbee)的移动电话、PDA、台式 PC 或计算机一类的终端上采集数据,而不会妨碍动物或个体的运动。

[0122] 该系统的最成功之处主要是还原得到有关个体表现的精确完整的(生物力学的、心脏病学的和移动的)信息,在本地或远距离地实时显示、比较并分析这些个体和集体的数

据,以及长期跟踪个体的可能性,从而能够优化其集体和个体的表现。

[0123] 由于能够自动且动态地在传感器的盒子和远程管理设备之间进行调节,这就能够对团队中的个体的身体活动进行放大。

[0124] 本发明还能够实现对人或动物的生物力学和生理学表现的先进技术鉴定。

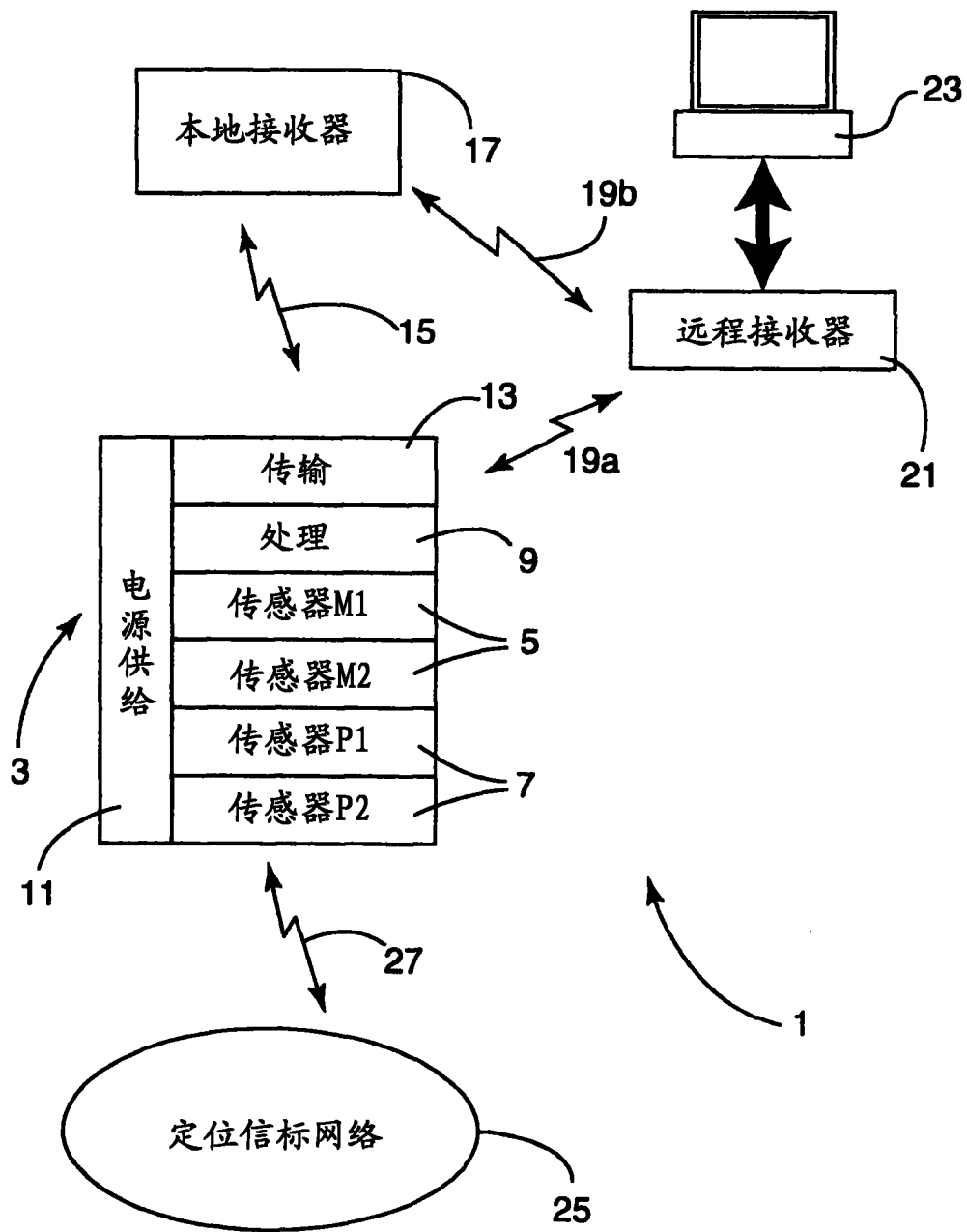


图 1

专利名称(译)	动物或人在身体或脑力活动过程中的生理数据采集和处理设备		
公开(公告)号	CN102083358A	公开(公告)日	2011-06-01
申请号	CN200980124455.1	申请日	2009-04-28
发明人	V.吉斯 F.哈斯尼		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/11		
CPC分类号	A61B8/543 A61B5/1126 A61B2505/09 A61B5/1118 A61B2503/40 A61B8/56 A61B5/1113 A61B5/7285 A61B5/4519 A61B2503/10 A61B5/112 A61B5/4884 A61B2560/0242 A61B5/0006 A01K15/027		
代理人(译)	胡莉莉 卢江		
优先权	2008002383 2008-04-28 FR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种能够采集和处理表示人或动物个体的身体或脑力活动和/或生理状态的数据的系统。该系统的特征在于，对于每个个体，该系统包括唯一的单独的电子盒，该电子盒装入多个能够测量与盒子携带者的身体活动和/或生理活动有关的身体量和/或生理量并且返回这些信息的传感器，而且每个电子盒还设置有与能够管理从单独的盒子收集到的数据的设备进行无线电通信的装置。

