



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104519787 B

(45)授权公告日 2017.03.22

(21)申请号 201380038323.3

(22)申请日 2013.06.04

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104519787 A

(43)申请公布日 2015.04.15

(30)优先权数据

61/655,170 2012.06.04 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.01.19

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/044099 2013.06.04

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/184672 EN 2013.12.12

(73)专利权人 耐克创新有限合伙公司

地址 美国俄勒冈州

(72)发明人 T.阿拉戈尼斯 A.格雷罗

S.霍姆斯 C.S.塞尔夫

A.B.韦斯特 P.温斯珀

J.C.布拉尼克

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 邸万奎

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/11(2006.01)

A61B 5/01(2006.01)

A61B 5/02(2006.01)

G06F 19/00(2011.01)

G09B 19/00(2006.01)

A63B 71/06(2006.01)

审查员 戚永娟

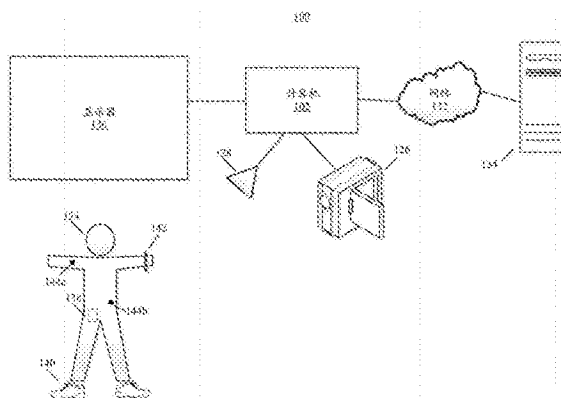
权利要求书3页 说明书17页 附图11页

(54)发明名称

具有使用多个传感器输入的能量消耗计算的健身训练系统

(57)摘要

提供用于提示用户进行锻炼并监控锻炼的系统和方法。多个独立传感器或传感器系统可以用于计算能量消耗。各个标准可以用于手动或自动选择独立传感器或传感器系统或者将用于能量消耗计算的组合。



1. 一种用于进行锻炼的用户使用的计算机实施的方法,包括:
通过第一传感器监控所述用户在进行所述锻炼时的体育活动;
通过第二传感器监控所述用户在进行相同锻炼时的体育活动;
由计算机处理器选择所述第一传感器和所述第二传感器中的一个来计算所述用户对应于所监控的锻炼的能量消耗估计;
由与所选择的传感器关联的第一显示设备显示所述用户的能量消耗估计;以及
在与未被选择的传感器关联的第二显示设备上显示在与所选择的传感器关联的第一显示设备上显示的用户的相同能量消耗估计。
2. 如权利要求1所述的方法,还包括:
由所述计算机处理器在开始所述锻炼之前接收由所述用户对要被用于计算所述能量消耗估计的传感器的选择。
3. 如权利要求1所述的方法,其中,在与未被选择的传感器关联的第二显示设备上的显示包括:
禁止所述第二显示设备显示从所述第二传感器接收的数据;以及
在所述第二显示设备接收在与所选择的传感器关联的第一显示设备上显示的用户的能量消耗估计。
4. 如权利要求1所述的方法,其中,由计算机处理器基于所述第一传感器计算所述用户的第一能量消耗估计的精确度以及所述第二传感器计算所述用户的第二能量消耗估计的精确度而执行选择。
5. 如权利要求4所述的方法,其中,所述选择是进行的锻炼的函数。
6. 如权利要求1所述的方法,其中,选择所述第一传感器和所述第二传感器中的一个包括选择用于所述锻炼的第一部分的第一传感器和用于所述锻炼的第二部分的第二传感器,所述方法还包括:
由所述处理器使用从所述第一传感器监控的数据,计算所述用户对应于所述锻炼的第一部分的第一能量消耗估计,其中,所述第一传感器配置为比所述第二传感器更精确地监控所述用户在所述锻炼的第一部分期间的体育运动;以及
由所述处理器使用从所述第二传感器监控的数据,计算所述用户对应于所述锻炼的第二部分的第二能量消耗估计,其中,所述第二传感器配置为比所述第一传感器更精确地监控所述用户在所述锻炼的第二部分期间的体育运动;
其中,所述第一显示设备上显示的能量消耗估计是所述第一能量消耗估计和所述第二能量消耗估计的函数。
7. 如权利要求6所述的方法,其中,所述函数是所述第一能量消耗估计和所述第二能量消耗估计的加权平均。
8. 如权利要求6所述的方法,其中,所述锻炼的第一部分包括所述用户跑步,其中,所述锻炼的第二部分包括所述用户进行下蹲,并且其中,所述能量消耗估计包括由所述用户燃烧的卡路里的估计。
9. 如权利要求6所述的方法,其中,基于所述锻炼的类型,利用任务代谢当量MET表确定所述第一能量消耗估计的计算。
10. 如权利要求6所述的方法,其中,所述第一能量消耗估计基于所述用户的基础代谢

率,并且其中,所述第一能量消耗估计的计算应用以下等式:

燃烧的卡路里=BMR*(活动修改符)*(完成度修改符),

其中,BMR是所述用户的基础代谢率,活动修改符是对应于所述锻炼的类型的调整,并且所述完成度修改符是对应于所述用户的形式多么好地对应于所述锻炼的期望形式的调整。

11.如权利要求1所述的方法,其中,所述第一传感器是包括用于计算能量消耗估计的多个独立传感器的组合的系统。

12.如权利要求11所述的方法,其中,所述第一传感器包括与以下项中至少一个耦接的图像捕获设备:IR设备、加速度计、陀螺仪、位置确定设备、光传感器、温度传感器、心率监视器、和湿度传感器,并且其中,由所述图像捕获设备捕获的图像数据基于传感器位置之间的距离已经减小,检测到所述用户的右臂已经移动。

13.一种用于进行锻炼的用户使用的计算机实施的方法,包括:

通过第一传感器检测用户在进行锻炼时的体育活动;

通过第二传感器检测所述用户在进行相同锻炼时的体育活动;

选择所述第一传感器和所述第二传感器中的一个来计算所述用户对应于所述锻炼的能量消耗估计;

由与所选择的传感器关联的第一显示设备显示所述用户的能量消耗估计;以及

禁用与未被选择的传感器关联的第二显示设备。

14.如权利要求13所述的方法,还包括:

接收由所述用户对要被用于计算所述能量消耗估计的传感器的选择。

15.如权利要求13所述的方法,其中,基于所述第一传感器计算所述用户的第一能量消耗估计的精确度以及所述第二传感器计算所述用户的第二能量消耗估计的精确度而执行选择。

16.如权利要求15所述的方法,其中,所述选择是进行的锻炼的函数。

17.如权利要求15所述的方法,其中,所述第一传感器是包括用于计算能量消耗估计的多个独立传感器的组合的系统。

18.一种计算机化的系统,包括:

至少一个处理器;

第一传感器,配置为监控用户在进行锻炼时的体育活动;

第二传感器,配置为监控所述用户在进行相同锻炼时的体育活动;

第一显示设备,与选择的传感器关联;以及

第二显示设备,与未被选择的传感器关联,

其中,所述至少一个处理器使得所述系统至少:

通过所述第一传感器监控所述用户在进行所述锻炼时的体育活动;

通过所述第二传感器监控所述用户在进行相同锻炼时的体育活动;

选择所述第一传感器和所述第二传感器中的一个来计算所述用户对应于所述锻炼的能量消耗估计;

由与所选择的传感器关联的第一显示设备显示所述用户的能量消耗估计;以及

禁用与未被选择的传感器关联的第二显示设备。

19. 如权利要求18所述的系统,其中,所述至少一个处理器还使得所述系统至少:接收由所述用户对要被用于计算所述能量消耗估计的传感器的选择。

20. 如权利要求18所述的系统,其中,由所述至少一个处理器基于所述第一传感器计算所述用户的第一能量消耗估计的精确度以及所述第二传感器计算所述用户的第二能量消耗估计的精确度而执行选择。

21. 如权利要求18所述的系统,其中,所述第一传感器是包括用于计算能量消耗估计的多个独立传感器的组合的传感器系统。

具有使用多个传感器输入的能量消耗计算的健身训练系统

[0001] 此申请主张于2012年6月4日提交、标题为“FITNESS TRAINING SYSTEM WITH ENERGY EXPENDITURE CALCULATION THAT USES MULTIPLE SENSOR INPUTS”、序号为61/655170(代理人案号为215127.01657)的美国临时专利申请的权益和优先权。通过全文引用将以上标识的申请的内容明确地合并在此,用于任何和所有非限制目的。

背景技术

[0002] 虽然大多数人意识到身体健康的重要性,但是许多人在找到保持有规律的锻炼方案所需要的动机方面存在困难。一些人发现保持涉及诸如跑步、步行和骑自行车的不断重复的运动的锻炼计划特别难。

[0003] 另外,个体(individual)可能将锻炼(exercise)视为工作或例行事务,因此将其与他们的日常生活的有趣方面区别开。通常,这种在体育活动与其它活动之间清楚的区别减少了个体或许已经有望锻炼的动机的量。此外,针对于鼓励个体参与体育活动的体育活动服务和系统也可能太专注于一个或多个特定活动,而忽略了个体的兴趣。这可能进一步减低用户对于参加体育活动或使用体育活动服务和系统的兴趣。

[0004] 因此,期望用于解决本领域中的这些和其它缺点的改进系统和方法。

发明内容

[0005] 以下给出简单概要,以便提供对本公开的一些方面的基本理解。该概要不是对本公开的广泛概述。其既不意在标识本公开的关键或重要元素,也不意在划定本公开的范围。以下概要仅仅以简化形式给出本公开的一些概念,作为下面的“具体实施方式”的序言。

[0006] 此公开的各方面涉及对在用户进行体育活动的同时取得的数据的处理,以确定诸如燃烧的卡路里的能量消耗的估计。

[0007] 示例实施例可以涉及配置用于提示用户进行锻炼、监控用户在进行锻炼时的形式、以及基于锻炼的类型和用户的形式计算用户进行锻炼的能量消耗估计的系统、方法、装置和计算机可读介质。在其它实施例中,例如,消耗估计可能是、或包括用户所燃烧的卡路里的估计。在某些实施例中,能量消耗计算包括与以下项有关确定:用户的作用力(effort)、耗氧、和/或氧动力学(kinetics)。

[0008] 在各个方面,可以将系统、方法、装置和/或计算机可读介质配置用于处理所捕获的在时间间隔上进行体育活动的用户的数据、以及确定用户的身体部位、身体区域或整个身体的质心在该时间间隔内的第一时刻和第二时刻的位置。在其它方面,系统、方法、装置和/或计算机可读介质可以配置用于识别质心的位置从第一时刻到第二时刻的改变、以及计算由于该改变而导致的用户的能量消耗估计。

[0009] 在包括附图的整个此公开中更详细讨论实施例的这些和其它方面。

附图说明

[0010] 通过举例方式说明本公开,并且本公开不限于附图中,其中同样的参考数字指示

相似的元素,并且其中:

[0011] 图1A-B图示根据示例实施例的用于提供个人训练的系统的示例,其中,图1A图示配置为监控体育活动的示例网络,而图1B图示根据示例实施例的示例计算设备。

[0012] 图2A-B图示根据示例实施例的可以由用户穿戴的示例传感器组(assembly)。

[0013] 图3图示根据示例实施例的、用于计算用户的能量消耗估计(考虑用户在锻炼时的形式)作为估计的部分的方法的示例流程图。

[0014] 图4图示根据示例实施例的用于在锻炼期间进行监控的在用户的身体上的示例点。

[0015] 图5图示根据示例实施例的示例姿势评估。

[0016] 图6图示根据示例实施例的进行锻炼的用户的虚拟化身的示例显示。

[0017] 图7A-B图示根据示例实施例的进行下蹲的用户的虚拟化身的示例显示。

[0018] 图8图示根据示例实施例的、用于基于监控势能的改变计算用户在进行体育活动时的能量消耗估计的方法的示例流程图。

[0019] 图9、图10A-B和11图示根据示例实施例的用户的虚拟化身的质心的示例位置。

具体实施方式

[0020] 在以下对各个实施例的描述中,参考形成其一部分的附图,并且,在附图中通过图示方式示出可以实践本公开的各个实施例。应理解,可以利用其它实施例并且可以进行结构和功能修改,而不背离本公开的范围和精神。此外,此公开内的标题不应被认为显示本公开的各方面。本领域技术人员在受益于此公开的情况下将理解,示例实施例不限于示例标题。

[0021] I. 示例个人训练系统

[0022] A. 说明性计算设备

[0023] 图1A图示根据示例实施例的个人训练系统100的示例。示例系统100可以包括诸如计算机102的一个或多个电子设备。计算机102可以包括移动终端,诸如电话、音乐播放器、平板型计算机、上网本或任意便携式设备。在其它实施例中,计算机102可以包括机顶盒(STB)、桌上型计算机、数字视频录像机(DVR)、计算机服务器、和/或任何其它期望的计算设备。在某些配置中,计算机102可以包括游戏机,诸如 Microsoft® XBOX、Sony® Playstation、和/或 Nintendo® Wii 游戏机。本领域技术人员将理解,这些仅仅是为了说明目的的示例控制台(console),并且此公开不限于任何控制台或设备。

[0024] 简要转至图1B,计算机102可以包括计算单元104,其可以包括至少一个处理单元106。处理单元106可以是任何类型的用于执行软件指令的处理设备,诸如微处理器设备。计算机102可以包括各种非暂时性计算机可读介质,诸如存储器108。存储器108可以包括、但不限于诸如RAM 110的随机存取存储器(RAM)、和/或诸如ROM 112的只读存储器(ROM)。存储器108可以包括以下项中的任何一个:电子可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、闪存或其它存储技术、CD-ROM、数字通用盘(DVD)或其它光盘存储、磁存储设备、或可用于存储期望信息并且可以被计算机102访问的任何其它介质。

[0025] 可以通过总线114或备用通信结构将处理单元106和系统存储器108直接或间接连接至一个或多个外围设备。例如,处理单元106或系统存储器108可以直接或间接连接至附

加存储器存储装置,诸如硬盘驱动器116、可移除磁盘驱动器、光盘驱动器118和闪存卡。处理单元106和系统存储器108还可以直接或间接连接至一个或多个输入设备120和一个或多个输出设备122。输出设备122例如可以包括显示设备136、电视机、打印机、音响或扬声器。在一些实施例中,一个或多个显示设备可以并入到眼镜中。并入到眼镜中的显示设备可以向用户提供反馈。并入了一个或多个显示设备的眼镜也提供便携式显示系统。输入设备120例如可以包括键盘、触摸屏、遥控板、指点设备(诸如鼠标、触摸板、手写笔、追踪球或操纵杆)、扫描仪、相机或麦克风。在这一点上,输入设备120可以包括一个或多个配置为从诸如图1A中所示的用户124的用户感测、检测和/或测量体育运动的传感器。

[0026] 再次见图1A,图像捕获设备126和/或传感器128可以用在检测和/或测量用户124的体育运动中。在一个实施例中,从图像捕获设备126或传感器128获得的数据可以直接检测体育运动,使得从图像捕获设备126或传感器128获得的数据与运动参数直接相关。例如,且参考图4,来自图像捕获设备126的图像数据可以检测到传感器位置402g与402i之间的距离已经增大,因此只有图像捕获设备126可以配置为检测到用户124的右臂已经移动了。然而,在其它实施例中,来自图像捕获设备126和/或传感器128可以彼此组合地或与其它传感器组合地使用,以检测和/或测量运动。因此,可以根据组合从两个或多个设备获得的数据而确定特定测量。图像捕获设备126和/或传感器128可以包括、或者可操作地连接至一个或多个传感器,包括但不限于:加速度计、陀螺仪、位置确定设备(例如GPS)、光传感器、温度传感器(包括环境温度和/或体温)、心率监视器、图像捕获传感器、湿度传感器和/或它们的组合。以下在标题为“说明性传感器”的部分I.C中提供说明性传感器126、128的示例使用。计算机102还可以使用触摸屏或图像捕获设备确定用户指向哪里以从图形用户界面做出选择。一个或多个实施例可以单独地或组合地利用一个或多个有线和/或无线技术,其中,无线技术的示例包括 **Bluetooth®** 技术、**Bluetooth®** 低能量技术、和/或ANT技术。

[0027] B. 说明性网络

[0028] 此外,计算机102、计算单元104、和/或任何其它电子设备可以直接或间接连接至一个或多个网络接口,诸如用于与诸如网络132的网络通信的示例接口130(图1B中所示)。在图1B的示例中,网络接口130可以包括网络适配器或网络接口卡(NIC),其配置为根据诸如传输控制协议(TCP)、因特网协议(IP)和用户数据报协议(UDP)的一个或多个通信协议将来自计算单元104的数据和控制信号转译为网络消息。这些协议在本领域中公知,因此这里将不更详细讨论。接口130可以采用用于连接至网络的任何合适的连接代理,例如包括无线收发器、电力线适配器、调制解调器或以太网连接。然而,网络132可以是单独的或组合的任何类型或拓扑的任何一个或多个信息分发网络,诸如因特网、内联网、云、LAN。网络132可以是线缆、光纤、卫星、电话、蜂窝、无线等中的任何一个或多个。网络在本领域中公知,因此这里将不更详细讨论。网络132可以不同地配置,诸如,具有一个或多个有线或无线通信信道以将一个或多个位置(例如,学校、企业、家、消费者住所、网络资源等)连接至一个或多个远程服务器134、或至其它计算机(诸如与计算机102类似或相同)。实际上,系统100可以包括每个部件的多于一个实例(例如,多于一个计算机102、多于一个显示器136等)。

[0029] 无论计算机102或网络132内的其它电子设备是便携式还是在固定位置,都应理解,除了以上具体列出的输入、输出和存储外围设备之外,可以将计算设备连接(诸如直接地、或通过网络132)至各种其它外围设备,包括可以执行输入、输出和存储功能的一些设备

或其某些组合。在某些实施例中,单个设备可以集成图1A中所示的一个或多个部件。例如,单个设备可以包括计算机102、图像捕获设备126、传感器128、显示器136和/或附加部件。在一个实施例中,传感器设备138可以包括具有显示器136、图像捕获设备126和一个或多个传感器128的移动终端。然而,在另一个实施例中,图像捕获设备126和/或传感器128可以是配置为可操作地连接至媒体设备(例如包括游戏或媒体系统)的外设。因此,从前述得到:此公开不限于固定系统和方法。而是,某些实施例可以由在几乎任何位置的用户124进行。

[0030] C. 说明性传感器

[0031] 计算机102和/或其它设备可以包括一个或多个传感器126、128,其配置为检测和/或监控用户124的至少一个健身参数。传感器126和/或128可以包括、但不限于:加速度计、陀螺仪、位置确定设备(例如GPS)、光传感器、温度传感器(包括环境温度和/或体温)、睡眠模式传感器、心率监视器、图像捕获传感器、湿度传感器、和/或它们的组合。网络132和/或计算机102可以与系统100的一个或多个电子设备(例如包括显示器136、图像捕获设备126(例如,一个或多个摄像机)和可以是红外(IR)设备的传感器128)通信。在一个实施例中,传感器128可以包括IR收发器。例如,传感器126和/或128可以将波形发送到环境中(包括朝着用户124的方向),并接收“反射”、或者另外检测那些释放的波形的转变。在另一实施例中,图像捕获设备126和/或传感器128可以配置为发送和/或接收其它无线信号,诸如雷达、声纳和/或声音信息。本领域技术人员将容易理解,可以根据各个实施例利用对应于大量的不同数据谱的信号。在这一点上,传感器126和/或128可以检测从外部源(例如,不是系统100)发射的波形。例如,传感器126和/或128可以检测从用户124和/或周围环境发出的热量。因此,图像捕获设备126和/或传感器128可以包括一个或多个热成像设备。在一个实施例中,图像捕获设备126和/或传感器128可以包括配置为执行距离现象学(range phenomenology)的IR设备。作为非限制的示例,配置为执行距离现象学的图像捕获设备在市场上可从俄勒冈州波特兰市的FLir系统公司得到。虽然图像捕获设备126和传感器128以及显示器136被示出与计算机102直接(无线或有线地)通信,但是本领域技术人员将理解,任何设备可以与网络132直接(无线或有线地)通信。

[0032] I. 多用途电子设备

[0033] 用户124可以拥有、携带和/或穿戴任何数目的电子设备,包括传感设备138、140、142和/或144。在某些实施例中,一个或多个设备138、140、142、144可能并非为了健身或体育用途而特别制造的。实际上,此公开的各方面涉及利用来自多个设备(其中的一些不是健身设备)的数据以收集、检测和/或测量体育数据。在一个实施例中,设备138可以包括便携式电子设备,诸如电话或数字音乐播放器,包括可从加利福尼亚州丘珀蒂诺的苹果公司得到的IPOD®、IPAD®或iPhone®品牌设备、或者可从华盛顿州雷蒙德的微软得到的Zune®或Microsoft® Windows设备。如本领域中所知,数字媒体播放器可以用作计算机的输出设备(例如,输出来自声音文件的音乐或来自图像文件的图片)以及存储设备。在一个实施例中,设备138可以是计算机102,然而,在其它实施例中,计算机102可以与设备138完全不同。无论设备138是否配置为提供特定输出,其都可以用作用于接收传感信息的输入设备。设备138、140、142和/或144可以包括一个或多个传感器,包括但不限于:加速度计、陀螺仪、位置确定设备(例如GPS)、光传感器、温度传感器(包括环境温度和/或体温)、心率监视器、图像捕获传感器、湿度传感器和/或它们的组合。在某些实施例中,传感器可以是无源

的,诸如可以由图像捕获设备126和/或传感器128(等)检测的反射材料。在某些实施例中,可以将传感器144集成到诸如运动服的服装中。例如,用户124可以穿戴一个或多个身体上传感器144a-b。传感器144可以并入到用户124的衣服中、以及/或者置于用户124的身体的任何期望位置处。传感器144可以与计算机102、传感器128、138、140和142、以及/或者相机126通信(例如,无线地)。在2002年10月30日提交且作为美国专利公布No.2004/0087366的美国专利申请No.10/286396中描述了互动游戏服装的示例,通过全文引用将其内容合并在此,用于任何和所有非限制目的。在某些实施例中,无源传感表面可以反射由图像捕获设备126和/或传感器128发射的诸如红外光的波形。在一个实施例中,位于用户124的服装上的无源传感器可以包括由可以反射波形的玻璃或其它透明或半透明表面制成的通常球形结构。可以利用不同类别的服装,其中给定类别的服装具有配置为当恰当穿戴时与用户124的身体的特定部分接近的特定传感器。例如,在第一配置中,高尔夫服装可以包括位于该服装上的一个或多个传感器,而在第二配置中,足球服装可以包括位于服装上的一个或多个传感器。

[0034] 设备138-144可以直接地或通过诸如网络132的网络彼此通信。设备138-144中的一个或多个之间的通信可以通过计算机102而通信。例如,设备138-144中的两个或更多个可以是可操作地连接至计算机102的总线114的外设。在另一实施例中,诸如设备138的第一设备可以与诸如计算机102的第一计算机、以及诸如设备142的另一设备通信,然而,设备142可能不被配置为连接至计算机102,而是可以与设备138通信。本领域技术人员将理解,其它配置是可能的。

[0035] 示例实施例的一些实施方式可以替代地或附加地采用意在能够实现多种功能的计算设备,诸如桌上型或膝上型个人计算机。这些计算设备可以按照需要具有外围设备或附加部件的任意组合。而且,图1B中所示的部件可以包括在服务器134、其它计算机、装置等中。

[0036] 2.说明性服装/配饰传感器

[0037] 在某些实施例中,传感设备138、140、142和/或144可以形成在用户124的衣服或配饰(包括表、臂带、腕带、项链、衬衫、鞋等)内、或另外与用户124的衣服或配饰关联。以下立即描述安装在鞋上且佩戴在手腕上的设备(分别为设备140和142)的示例,然而这些仅仅是示例实施例,并且此公开不应限制于这些。

[0038] i. 安装在鞋上的设备

[0039] 在某些实施例中,传感设备140可以包括可包括一个或多个传感器的鞋类,所述传感器包括但不限于:加速度计、诸如GPS的位置感测部件、和/或力传感器系统。图2A图示传感器系统202的一个示例实施例。在某些实施例中,系统202可以包括传感器组204。组204可以包括一个或多个传感器,诸如加速度计、位置确定部件、和/或力传感器。在所说明的实施例中,组204合并多个传感器,其可以包括力敏电阻(FSR)传感器206。在其它实施例中,可以利用其它传感器。可以将端口208放置在鞋的鞋底结构209内。可以可选地提供端口208以与电子模块210(其可以在外壳211中)以及将FSR传感器206连接至端口208的多条导线212通信。模块210可以包含在鞋的鞋底结构中的井或洞内。端口208和模块210包括用于连接和通信的补充接口214、216。

[0040] 在某些实施例中,图2A中所示的至少一个力敏电阻206可以包含第一和第二电极、

或电触头218、220、以及部署在电极218、220之间以将电极218、220电连接在一起的力敏电阻材料222。当将压力施加至力敏材料222时，力敏材料222的电阻率和/或电导率改变，其改变电极218、220之间的电势。可以由传感器系统202检测电阻的改变以检测施加到传感器216上的力。力敏电阻材料222可以以各种方式在压力下改变其电阻。例如，力敏材料222可以具有在材料被压缩时减小的内部电阻，类似于以下更详细描述的量子隧道复合材料。此材料的进一步压缩可以进一步减小电阻，从而允许定量测量以及二进制(开/关)测量。在一些情况下，此类型的力敏电阻行为可以描述为“基于量(volume)的电阻”，并且呈现出此行为的材料可以称为“智能材料”。作为另一示例，材料222可以通过改变面接触的度而改变电阻。这可以以多个方式实现，诸如，通过使用在未压缩的情况下提高表面电阻的表面上显微投影(其中，在压缩显微投影时表面电阻减小)、或者通过使用可以变形以创建与另一电极的增加的面接触的柔性电极。此表面电阻可以是材料222与电极218、220、222之间的电阻、和/或多层材料222的导电层(例如，碳/石墨)与力敏层(例如，半导体)之间的表面电阻。压缩越大，则面接触越大，从而导致更低的电阻并实现定量测量。在一些情况下，此类型的力敏电阻行为可以描述为“基于接触的电阻”。应理解，如这里定义的，力敏电阻材料222可以是或包括掺杂或非掺杂半导体材料。

[0041] FSR传感器216的电极218、220可以由任何导电材料形成，导电材料包括金属、碳/石墨纤维或复合材料、其它导电复合材料、导电聚合物或包含导电材料的聚合物、导电陶瓷、掺杂半导体或任何其它导电材料。导线212可以通过任何合适方法连接至电极218、220，所述合适方法包括熔接、焊接、铜焊、粘接、紧固件、或任何其它整体或非整体连接方法。替代地，电极218、220和关联导线212可以由单个相同材料形成。

[0042] ii. 佩戴在手腕上的设备

[0043] 如图2B中所示，设备226(其可以类似于或是图1A中所示的传感设备142)可以配置为由用户124佩戴，诸如围绕手腕、手臂、脚踝等。设备226可以监控用户的体育运动，包括用户124的全天活动。在这一点上，设备组226可以检测在用户124与计算机102的交互以及/或者与计算机102独立地操作期间的体育运动。例如，在一个实施例中，设备226可以是全天活动监控器，其无论用户接近计算机102还是与计算机102交互，都测量活动。设备226可以直接与网络132和/或其它设备(诸如设备138和/或140)通信。在其它实施例中，从设备226获得的体育数据可以用在由计算机201进行的确定中，诸如涉及向用户124展示哪个锻炼方案的确定。在一个实施例中，设备226还可以与诸如与用户124关联的设备138的移动设备、或诸如致力于健身或健康有关的主题的站点的远程网站无线交互。在某个预定时间，用户可以希望将数据从设备226传送至另一位置。

[0044] 如图2B中所示，设备226可以包括输入机构，诸如，可抑压的输入按钮228帮助设备226的操作。输入按钮228可以可操作地连接至控制器230和/或任何其它电子部件，诸如关于图1B中所示的计算机102而讨论的元件中的一个或多个。可以嵌入控制器230，或者控制器230可以另外是外壳232的部分。外壳232可以由包括弹性部件的一个或多个材料形成，并包括诸如显示器234的一个或多个显示器。显示器可以被认为设备226的可照明部分。在示例性实施例中，显示器234可以包括一系列独立发光元件或诸如LED灯234的光组件。LED灯可以形成在阵列中并且可操作地连接至控制器230。设备226可以包括指示系统236，其也可以被认为是整个显示器234的一部分或部件。应理解，指示系统236可以与显示器234(其

可以具有像素组件235)结合而操作和照明,或者完全与显示器234分开。指示系统236还可以包括多个附加发光元件或光组件238,其在示例性实施例中还可以采取LED灯的形式。在某些实施例中,指示系统可以提供目标的视觉指示,诸如,通过照明发光组件238的一部分以表示向着一个或多个目标的完成。

[0045] 可以解开紧固机构240,其中可以围绕用户124的手腕而放置设备226,并且可以接着将紧固机构240置于锁定位置。如果需要,则用户可以一直穿戴设备226。在一个实施例中,紧固机构240可以包括接口,包括但不限于USB端口,用于与计算机102和/或设备138、140可操作地交互。

[0046] 在某些实施例中,设备226可以包括传感器组(图2B中未示出)。传感器组可以包括多个不同传感器。在示例实施例中,传感器组可以包括或允许到加速度计(包括以多轴加速度计的形式)、心率传感器、诸如GPS的位置确定传感器和/或其它传感器的可操作连接。从设备142的传感器检测的运动或参数可以包括(或用于形成)各种不同参数、度量或物理特性,其包括但不限于速度、距离、采取的步骤、以及诸如卡路里、心率、汗水检测、作用力、耗氧和/或氧动力学的能量消耗。这样的参数也可以根据由用户基于用户的活动而赢得的活动点数(point)或货币而表示。

[0047] 1.说明性的运动监控方法

[0048] 系统100可以提示用户进行一个或多个锻炼,监控用户在进行锻炼时的运动,并基于他们的运动向用户提供能量消耗估计。系统100可以分析用户的形式以确定用户是否正进行或多或少困难的锻炼,并相应地调整能量消耗估计。能量消耗估计可以是、或包括由用户燃烧的卡路里的估计。在某些实施例中,能量消耗确定可以基于、以及/或者作为点数系统而被传达。在一个实施例中,可以将卡路里转换为点数系统,然而在其它实施例中,在一个或多个点数系统中直接获得测量。在一个实施方式中,活动点数可以基于:形式、身体运动、和/或特定活动的完成。在其它实施例中,能量消耗计算可以包括与以下项有关的确定:用户的作用力、耗氧、和/或氧动力学。在一个实施例中,可以在用户的住宅的界限内实施计算机102、相机126、传感器128和显示器136,尽管考虑包括健身房和/或企业的其它位置。此外,如以上所讨论的,计算机102可以是诸如蜂窝电话的便携式设备,因此可以在几乎任何位置进行这里讨论的一个或多个方面。在这一点上,在利用系统100的示例部件中的一个或多个实施的上下文中讨论此公开的示例实施例。本领域技术人员将理解,对诸如计算机102的特定部件的引用不意味着限制,而是提供多个可能的实施方式之一的说明性示例。因此,虽然可以引用特定部件,但是要假设可以利用系统100的其它部件,除非明确否认或在物理上不可能。此外,这里讨论的方面不限于示例系统100。

[0049] A. 监控用户运动

[0050] 在锻炼时,系统100可以使用一个或多个技术监控用户运动。图3图示根据示例实施例的、用于计算用户的能量消耗估计(考虑用户在锻炼时的形式)作为估计的部分的方法的示例流程图。该方法可以由诸如计算机102的计算机、设备138、140和/或142、以及/或者其它装置实施。图3中所示的块可以重新排列,可以将一些块移除,可以添加附加块,每个块可以重复一次或多次,并且流程图可以重复一次或多次。流程图可以在块302开始。

[0051] 1. 执行用户评估

[0052] 在块302中,方法可以包括执行对用户的初始评估。诸如用户124的用户可以位于

传感器的范围中,诸如在图像捕获设备126和/或传感器128(其可以包括红外收发器)前面。显示器136可以给出用户124的表示,其可以是“镜像”或描绘移动以与用户运动对应的诸如用户化身的虚拟化身。计算机102可以提示用户移动到相对于图像捕获设备126和/或相对于红外收发器128的特定区域中,使得用户在边框和/或范围内。当恰当放置时,系统100可以处理用户的运动。虽然已经利用了术语“初始”,但是此评估可以每当用户启动系统100、执行特定运动、随着时间经过、或为了任何其它原因而发生。因此,这里对评估的引用不限于单个评估。

[0053] a. 识别传感位置

[0054] 系统100可以处理传感数据以识别用户运动数据。在一个实施例中,可以识别用户的身体上的传感位置。参考图4,传感位置402a-402o可以对应于用户124的身体上的感兴趣位置(例如,脚踝、肘部、肩膀等)。例如,记录的视频的图像(诸如来自相机126)可以用在对传感位置402a-402o的识别中。例如,用户可以站在距相机126的特定距离(其可以是或不是预定义的),并且系统100可以例如使用视差映射技术处理图像以识别视频内的用户124。在示例中,图像捕获设备126可以是具有两个或多个在空间上彼此偏移且同时捕获用户的两个或更多个图像的透镜的摄像机。系统100可以处理在同一时刻拍摄的两个或多个图像以生成用于使用坐标系统(例如,笛卡尔坐标)确定视频中的每个图像(或至少一些图像)中用户的身体的特定部位的位置的视差图。视差图可以指示每个偏移透镜拍摄的图像之间的差异。

[0055] 在第二示例中,一个或多个传感器可以位于用户124的身体上在传感位置402a-402o或接近其,或者用户124可以穿着具有位于各个位置的传感器的外套。然而,在其它实施例中,可以从诸如设备138、140和/或142的其它传感设备确定传感器位置。在这一点上,传感器可以是位于用户的衣服上的物理传感器,然而在其它实施例中,传感器位置402a-402o可以基于对两个移动的身体部位之间的关系的识别。例如,传感器位置402a可以通过识别用户124的运动而确定。在这一点上,用户身体的整个形状或部分可以允许对特定身体部位的识别。无论是否利用诸如相机126的相机、和/或利用诸如设备138、140、142内的传感器的位于用户124上的物理传感器,传感器都可以感测身体部位的当前位置和/或追踪身体部位的运动。

[0056] 在某些实施例中,可以将时间戳添加至收集的数据(诸如收集的图3中的块302的部分),用于指示当身体部位在特定位置时的具体时间。可以经由无线或有线传送在计算机102(或其它设备)接收传感器数据。诸如计算机102的计算机和/或设备138、140、142可以处理时间戳以在视频中的每个(或至少一些)图像内使用坐标系统(例如,笛卡尔坐标)确定身体部位的位置。可以将从相机126接收的数据校正、修改、和/或与从一个或多个其它设备138、140和142接收的数据组合。

[0057] 在第三示例中,系统100可以使用红外模式(pattern)识别以检测用户运动 and 用户124的身体部位的位置。例如,传感器128可以包括红外收发器,其可以是相机126或可以发射红外信号以使用红外信号照射用户124的身体的另一设备的部分。红外收发器128可以捕获红外信号从用户124的身体的反射。基于反射,系统100可以在特定时刻使用坐标系统(例如,笛卡尔坐标)识别用户的身体的特定部位的位置。可以基于用户请求进行的锻炼的类型预先确定识别哪个身体部位以及如何识别身体部位。

[0058] 作为锻炼例程的部分,系统100可以进行对用户124的初始姿势评估,作为图3的块302中的初始用户评估的部分。参考图5,系统100可以分析用户124的正面图像和侧面图像以确定用户的肩膀、上背、下背、臀部、膝盖和脚踝中的一个或多个的位置。还可以单独或与相机126结合地使用身体上传感器和/或红外技术,以确定各个身体部位的位置用于姿势评估。例如,系统100可以确定评估线124a-g和/或区域502-512,以确定用户的身体上的各个点(诸如,脚踝、膝盖、臀部、上背、下背和肩膀)的位置。

[0059] b. 识别传感区域

[0060] 在其它实施例中,系统100可以识别传感区域(例如,见块302)。在一个实施例中,评估线124a-g可以用于将用户的身体划分为区域。例如,线124b-f可以是水平轴。例如,“肩膀”区域502可以与具有在用户的肩膀(见线124b)周围的下边界的身體部位相关,区域504可以与在肩膀(线124b)与距臀部(见线124c)的大约一半距离之间的身体部分相关,因此是“上背”区域,并且区域506可以跨线124c至臀部(见线124d)之间的区域以包括“下背区域”。类似地,区域508可以跨“臀部”(线124d)与“膝盖”(见124c)之间的区域,区域510可以跨在线124c与124f之间,并且区域512(见“脚踝”)可以具有在线124f周围的上边界。区域502-512可以诸如通过使用轴124a和124g而被进一步划分为诸如象限。为了帮助识别一个或多个传感区域,系统100可以提示用户进行一个或多个具体运动。例如,系统100可以提示用户移动特定身体部位或区域(例如,在特定模式中放弃(waive)他们的右臂、或放弃左臂)以帮助系统100(例如,从红外收发器128接收的计算机算法处理信息)确定哪个身体部位或区域在坐标系统内的特定位置中。

[0061] c. 对位置或区域进行分类

[0062] 在某些实施例中,彼此不接近的身体部位或区域尽管如此也可以被分类为同一运动类别(例如,见块302)。例如,如图5中所示,“上背”、“臀部”和“脚踝”区域504、508、512可以被分类为属于“移动性”类别。在另一实施例中,“下背”和“膝盖”区域506、510可以被分类为属于“稳定性”类别。分类仅仅是示例,并且在其它实施例中,位置或区域可以属于多个类别。例如,“重心”区域可以由区域504和506形成。在一个实施例中,“重心”可以包括区域504和506的部分。在另一实施例中,可以独立地或另外将“矩心”类别提供为包括至少另一类别的一部分。在一个实施例中,单个位置可以在两个或更多个类别中被加权,诸如在“稳定性”类别中被10%加权并在“移动性”类别中被90%加权。

[0063] 系统100还可以处理图像以确定用户的衣服的颜色或其它区别特征以将用户与他们的周围事物区分。在处理之后,系统100可以识别用户的身体上的多个点的位置,并追踪这些点的位置,诸如图4中的位置402。系统100还可以提示用户回答问题以补充姿势评估,诸如,年龄、体重等。再次,根据不同实施例,块302是可选的且不是必须的。

[0064] 2. 提供形式

[0065] 再次参考图3,在块304中,各个实施例可以包括演示锻炼的恰当形式、以及提示用户进行锻炼。例如,在初始姿势评估之后、或在初始姿势评估之外,系统100(诸如具有计算机102)可以使得显示器136展示演示锻炼以指示用户恰当形式的虚拟教练、和/或可以展示演示锻炼的恰当形式的真实人的描述和/或实际视频。系统100然后可以提示用户开始进行锻炼。

[0066] 参考图3,在块306中,各个实施例可以包括监控用户进行锻炼的形式。如图6中所

见,系统100(诸如通过计算机102)可以使得显示器136展示用户的虚拟化身602。虚拟化身602可以与用户124同步地移动。而且,显示器136可以展示实际用户、而非化身602的视频。系统100可以处理视频中的一个或多个帧以确定传感位置402的至少一些,或者可以从用户佩戴在身体上的传感器接收数据。如图6中所示,传感位置402可以显示在虚拟化身602上。

[0067] 对于在许多锻炼例程期间的恰当形式,用户可以在锻炼的重复期间继续通过多个位置。这里公开的某些方面涉及定义一个或多个测量位置、和/或一个或多个传感位置401的期望位置。例如,测量位置可以指在重复期间在各个身体部位之间的特定关系。例如,测量位置可以指示用户的身体部位的期望位置(例如,用户的左肘的期望位置),并且可以指示多个身体部位之间的期望关系(例如,用户的躯干和大腿之间的角度)。对于运动或一系列运动(诸如锻炼例程),系统100可以定义一个或多个测量位置、和/或用于测量位置的一个或多个传感位置402的期望位置。在各个实施方式中,锻炼的每次重复可以分解为一个或多个测量位置。

[0068] 系统100(诸如通过计算机102)可以处理进行锻炼的用户的视频或传感器数据,以确定用户的身体何时已经到达测量位置。对于每个测量位置,系统100可以比较所测量的传感位置与期望的传感位置,以监控用户在进行锻炼时的形式。例如,图6的帧1可以对应于第一测量位置,而帧2可以对应于第二测量位置。系统100可以确定在每个测量位置的传感位置402c与402d之间的距离。传感位置之间的其它关系可以是指定的(例如,特定角度、特定位置等)。

[0069] 参考图3,在块308中,各个实施例可以包括计算用户的能量消耗估计。计算可以基于锻炼的类型和/或用户的形式。能量消耗估计可以是、或包括例如由用户燃烧的卡路里的估计。在某些实施例中,能量消耗计算包括与以下项有关的确定的:用户的作用力、耗氧、和/或氧动力学。在锻炼课程期间或在其完成时,系统100可以告知用户消耗的能量。在一个实施例中,系统100可以提供对他们已经燃烧的卡路里的量的指示。为了提供更准确的燃烧的卡路里估计,系统100可以考虑(account for)用户在进行锻炼时的形式、以及进行的锻炼的类型。其它实施例可以利用用户属性以更准确地识别用户所燃烧的卡路里的数量。示例用户属性可以是高度、重量、年龄等。一个或多个传感器可以确定用户属性,或者用户可以从接口将用户属性输入至诸如计算机102的计算机。

[0070] 系统100可以结合一个或多个已知值而使用来自在锻炼的测量位置检测的传感位置402的信息,以获得对燃烧的卡路里的更准确确定。在一个实施例中,已知值可以包括或是任务代谢当量(MET)表的部分。例如,MET表可以被定义用于特定锻炼(例如,下蹲、弓箭步等),并且用于确定在锻炼期间用户燃烧多少卡路里。系统100可以存储或有权访问对应于不同锻炼(例如,下蹲、弓箭步、跳绳、俯卧撑、跑步等)的多个MET表。系统100可以处理来自视频和/或传感器的数据,以确定用户已经进行的锻炼的重复次数、或锻炼的持续时间,并且可以基于重复和/或持续时间信息以及一个或多个已知值(诸如可以从MET表获得),估计由用户燃烧的卡路里的数量。

[0071] 然而,MET表是统计平均值,并且并非尽可能准确。因此,依赖于MET表的传统的卡路里测量系统仅向用户提供对于他们在锻炼期间燃烧多少卡路里的粗略估计。虽然此公开的实施例可以利用来自MET表的一个或多个值,但是此公开的各方面不被在先测量系统的缺点限制。例如,在一个实施例中,可以考虑用户的形式。系统100可以基于检测的传感位置

信息向燃烧的卡路里估计施加比例因子。比例因子可以反映用户已经多么好地进行了锻炼,并且在某些实施例中可以考虑用户的属性。例如,比例因子可以是传感位置信息、用户进行锻炼的持续时间、由用户报告的信息(例如,年龄、重量)、由心率监视器得到的用户的心率、压力测量、和/或其它数据中一个或多个的函数。可以从位于鞋中的压力传感器140获得压力测量,以例如确定用户在运动期间施加多大的作用力。例如,用户可以在每只手中持有重物,并且压力传感器140可以监控鞋上的压力。压力传感器140还可以指示用户改变方向有多迅速(例如,用户进行削球(cut)有多么难)或者当跳跃时施加多大力量。

[0072] 为了确定比例因子,系统100可以监控在重复锻炼期间在一个或多个测量位置的一个或多个身体部位之间的关系。对这些关系的修改可以使得锻炼更容易或更难进行。比例因子可以考虑指示用户是否正在进行更难或较不难完成的锻炼的因子,并且可以相应地调整燃烧的卡路里估计。在下蹲中,例如,可以对于在进行下蹲的同时在用户的躯干与大腿之间的第一角度、和在用户的大腿与胫骨之间的第二角度定义关系。系统100可以处理传感位置信息以随时间测量用户的第一和第二角度,用于与期望的第一和第二角度相比较。

[0073] 在示例中,参考图7A-B,用户的虚拟化身702被显示为进行下蹲。虚拟化身702被描绘为棒图,并且锻炼的恰当技术被示出为阴影区域704。在下蹲的最下部分(例如,如图7A中所示),期望形式可以详细说明用户的大腿与胫骨之间、在用户背部与手臂之间、和/或在用户的任何其它两个部分或位置之间的关系。在一个实施例中,期望形式可以指定在位置或部分之间的第一预定角度,例如,用户的大腿与小腿、和/或在用户的背部与手臂之间的第二预定角度。系统100可以处理传感位置信息以将用户的形式与期望形式相比较。例如,系统100可以处理传感位置信息以确定在进行下蹲的同时用户的大腿与胫骨之间的角度、以及用户的背部与手臂之间的角度。

[0074] 系统100可以定义各个身体部位之间的关系的阈值,用于调整比例因子。阈值可以允许用户的形式与期望形式有特定量的不同。对于优选阈值,系统100可以确定用户具有不需要对比例因子的任何调整的良好形式(例如,在用户的大腿与小腿之间的角度与期望角度之间小于5%的差异)。对于可接受的阈值,系统100可以名义上将比例因子向上或向下调整以反映用户的增大或减小的作用力(例如,在用户的大腿与小腿之间的角度与期望角度之间的5-15%的差异)。对于不能接受的阈值,系统100可以确定用户的形式已经减小了进行锻炼的作用力的量,并且可以向下调整比例因子(例如,在用户的大腿与小腿之间的角度与期望角度之间大于15%的差异)。

[0075] 系统100还可以基于用户在进行锻炼时做出的遗漏(omission)或附加而调整比例因子。例如,用户在需要手臂和腿部两者的运动的锻炼中或许没有做手臂运动。而且,如果用户正在进行在锻炼所指定的运动之外的附加运动,则系统100可以调整比例因子以增大卡路里估计。

[0076] 在确定比例因子时,系统100可以将燃烧的卡路里的量确定为比例因子和卡路里估计的函数。函数可以是卡路里估计与比例因子的乘法、或者经由其它关系。例如,比例因子可以是对用于通过乘法、加法和减法中的一个或多个调整燃烧的卡路里的数学等式中的变量数目的调整。在其它实施例中,如果用户偏离阈值,则系统100可以停止与卡路里消耗有关的确定。例如,在锻炼例程期间用户可能中断并且忘记或太分心以至于无法“暂停”确定,因此,某些实施例可以在检测到用户未在进行锻炼时停止确定卡路里消耗。其它实施例

可以在超过一个或多个变量阈值的情况下(诸如,在用户过度展开身体区域或部分、或展开不足的情况下)停止或另外改变卡路里消耗的确定。在某些实施例中,如果用户的运动容易引起损伤,则可以停止与卡路里消耗有关的测量和/或确定。在一个实施方式中,系统100可以提供提示和/或指示以校正用户的不足或不正确的运动。

[0077] 以下提供用于计算用户在锻炼期间燃烧的卡路里的量的示例等式。

[0078] 等式(1): 燃烧的卡路里 = $BMR * (活动修改符(modifier)) * (完成度(completeness)修改符)$

[0079] 在等式(1)中,BMR是基础代谢率的首字母缩写。系统100可以使用Mifflin-St.Jeor等式 $BMR = (10 * w) + (6.25 * h) - (5.0 * a) + (对于男性是5,对于女性是-161)$,计算BMR,其中,*是乘法符号,w=以千克为单位的重量,h=以厘米为单位的高度,a=以年份为单位的年龄。系统100还可以代替Mifflin-St.Jeor等式、或除了Mifflin-St.Jeor等式之外使用Harris-Benedict等式。

[0080] 活动修改符可以是与正由用户进行的锻炼的类型对应的调整。活动修改符可以对于较剧烈的锻炼而较大,并且对于较不剧烈的锻炼而较小。系统100可以存储包含活动修改符的文件,其中每个活动修改符可以具有对于特定锻炼类型的值。两个或更多个锻炼可以含有具有相同值的活动修改符,或者特定锻炼可以具有对于活动修改符的唯一值。活动修改符可以具有默认值。在一个示例实施例中,默认值可以是0.1。在第二实施例中,默认值可以是1.0。默认值可以是任何值,包括0.0。系统100可以更新默认值以对应于对于当前用户正在进行的锻炼的活动修改符。在锻炼的持续时段中,系统100可以使用活动修改符中的不同的一些来使用对应于提示用户进行的不同锻炼的等式(1)计算燃烧的卡路里。一个或多个因子可以贡献于活动修改符和/或修改符的调整。示例包括、但不限于:步幅(pace)、锻炼的类型、持续时间、以及其组合。此外,可以从预定值(诸如分配给提示用户进行的锻炼或运动的值)、用户的表现、来自关于特定锻炼的MET表的信息、以及其组合确定活动修改符和/或活动修改符的变化。

[0081] 完成度修改符可以用于基于用户在进行锻炼时的形式多么好地对应于期望形式而调整BMR,在示例中,完成度修改符可以指示在进行锻炼时对于每次重复而达到完全运动的多少百分比(例如,确定对于锻炼的特定重复所测量的用户的躯干与大腿之间的角度相对于期望角度的百分比),或者可以是对于预定次数的重复(例如,最后三个锻炼、最后五个锻炼、所有锻炼等)的完全运动的百分比的平均。完成度修改符可以具有默认值。在一个示例实施例中,默认值可以是0.1。在第二实施例中,默认值可以是1.0。默认值可以是任何值,包括0.0。系统100可以基于用户的形式多么好地符合期望形式,随时间而更新完成度修改符。一个或多个因子可以贡献于活动修改符和/或修改符的调整。示例包括、但不限于:步幅、锻炼的类型、持续时间、以及其组合。此外,可以从预定值(诸如分配给提示用户进行的锻炼或运动的值)、用户的表现、以及其组合确定活动修改符和/或活动修改符的变化。

[0082] 以下提供的等式(2)可以用在其它实施例中。

[0083] 等式(2): 燃烧的卡路里 = $BMR * (活动修改符) * (完成度修改符) * (相乘修改符) + (相加(addition)修改符)$

[0084] 可以根据上述参考等式(1)的一个或多个实施例确定等式(2)的BMR、活动修改符和/或完成度修改符的值。在一个实施例中,可以为锻炼的每个类型定义相乘修改符的值。

在一个示例实施例中,默认值可以是0.1。在第二实施例中,默认值可以是1.0。默认值可以是任何值,包括0.0。系统100可以更新锻炼期间的相乘修改符以对应于提示用户进行的锻炼的类型。在某些实施例中,可以从经验数据获得(部分地或全部地)活动修改符。

[0085] 在某些实施例中,可以对于锻炼的每个类型定义相加修改符的值。在一个示例实施例中,默认值可以是0.1。在第二实施例中,默认值可以是1.0。默认值可以是任何值,包括0.0。系统100可以更新锻炼期间的相加修改符以对应于提示用户进行的锻炼的类型。在某些实施例中,可以从经验数据获得(部分地或全部地)活动修改符。

[0086] 系统100可以计算锻炼的持续时间中燃烧的卡路里,其可以包含对等式(1)或(2)的利用。系统100可以使得显示器136显示燃烧的卡路里的累积总量(running total)。在某些实施例中,可以对于每个锻炼的一个或多个完成的重复以及一个或多个完成的组确定总量。系统100还可以计算并使得显示由进行的锻炼的类型燃烧的卡路里。也可以计算并显示诸如通过锻炼、通过重复、通过组、或通过锻炼类型导致的峰值/最小/平均卡路里燃烧率的其它信息。系统100可以使用等式(1)周期性地确定用户在锻炼时燃烧的卡路里的量。系统100可以指示在锻炼上不断更新的燃烧的卡路里的当前量(例如,累积总量),或者可以在预定时间更新燃烧的卡路里量(例如,在锻炼课程等的结尾用户完成一组第一类型的锻炼并开始一组第二类型的锻炼)。系统100还可以告知用户在每次重复期间以及在锻炼的每组中燃烧了多少卡路里。

[0087] 在卡路里消耗的确定(诸如通过等式(1))中使用的输入和/或变量中的一个或多个可以保持相同,而与用户正在进行的锻炼的类型无关,然而其它输入和/或变量可以改变。例如,BMR可以在整个锻炼中相同,因为用户的重量、高度和年龄在锻炼的过程中明显不改变。此外,活动修改符、完成度修改符、相乘修改符和相加修改符中的一个或多个可以在锻炼中改变。值的值(和/或变化)可以依赖于用户当前进行的锻炼的类型。

[0088] 完成度修改符可以随重复变化。如上所述,系统100可以基于在用户进行锻炼时监控他们的形式而生成完成度修改符。通常,锻炼包括一系列运动以进行一次重复,并且用户通常进行包括两次或更多次重复的一组。用户的形式可以随重复改变,完成度修改符也可以随重复改变。

[0089] 系统100可以基于随重复改变的完成度修改符、或基于完成度修改符的过滤版本,使用等式(1)确定燃烧的卡路里。为了过滤完成度修改符,系统100例如可以对于一次或多次重复确定完成度修改符,可以对完成度修改符中的一些或全部进行平均,并且可以使用等式(1)中的平均。而且,系统100可以生成完成度修改符作为加权的平均,其中一些重复的完成度修改符可以被赋予比其他更大的权重。例如,系统100可以应用衰减函数,其中在生成平均时,较新的完成度修改符比较不新的完成度修改符被更重地加权。

[0090] 系统100还可以允许用户进行期望运动,并计算对于这种运动燃烧的卡路里的量。在一个实施例中,可以在计算中利用所有检测的运动。然而,在其它实施例中,可以仅考虑特定(例如,系统支持的和/或提示进行的那些)运动。系统100可以处理来自图像捕获设备126和/或来自各个传感器的数据以试图对用户的运动进行分类。例如,系统100可以将用户的运动与已经定义了MET表的其它已知运动相比较。如果用户的运动对应于已经定义了MET表的已知运动,那么系统100可以使用所识别的MET表用于计算燃烧的卡路里的量。

[0091] 如果用户的运动与MET表定义的锻炼不匹配,则系统100可以识别包括与用户正在

进行的运动类似的运动的一个或多个锻炼。例如,系统100可以确定用户的下半身类似于下蹲地移动,而上半身类似于俯卧撑地移动。系统100可以使用所识别的MET表计算用户将燃烧的卡路里的数量,仿佛用户正在做下蹲那样、并且仿佛他们正在做俯卧撑那样,作为对于用户所燃烧的卡路里的量的近似。在其它实施例中,可以创建新条目。在这一点上,某些实施例可以允许该条目以及稍后对新运动和/或锻炼的识别。在某些实施例中,用户可以提供有关对于未识别的运动/锻炼的近似卡路里消耗的输入。然而,在其它实施例中,系统100可以诸如从如这里讨论的一个或多个传感器计算卡路里消耗。在另外的实施例中,系统100可以在对于先前未知的运动或锻炼确定诸如卡路里消耗的属性时,利用一个或多个传感器读数以及来自用户(和/或第三方)的输入。在没有MET表的情况下估计卡路里消耗的示例可以包括、但不限于确定势能的改变。在下个部分中提供使用势能的改变的示例。

[0092] 系统100可以配置为将燃烧的卡路里估计传送至社交网站。可以基于用户在期望时间间隔内燃烧的卡路里的总数量而对用户进行排名(例如,通过日、周、月、年等排名)。再次参考图3,该方法可以结束、或者可以返回至在前块的任何一个。

[0093] i. 基于势能的改变的能量消耗估计

[0094] 系统100还可以计算用户对于不由MET表定义的身体活动的能量消耗估计。例如,系统100可以计算进行任何期望的运动组合的用户燃烧的卡路里的量。在锻炼期间,用户可以暴露于他们自己的体重和重力。可以在估计由进行体育活动的用户燃烧的卡路里的量时,利用用户的质心、或特定身体部位的质心的位置。

[0095] 图8图示根据示例实施例的、用于基于监控势能的改变计算用户在进行体育活动时的能量消耗估计的方法的示例流程图。该方法可以由诸如计算机102的计算机、设备138、140和/或142以及其它装置来实施。可以重新排列图8中所示的块,可以移除一些块,可以添加附加块,可以将每个块重复一次或多次,并且可以将流程图重复一次或多次。流程图可以在块802开始。

[0096] 在块802中,各个实施例可以涉及处理捕获的在时间间隔上进行体育活动的用户的数据。在示例中,系统100可以提示用户进行弓箭步的十次重复,并且可以处理捕获的进行弓箭步的用户的数据。该数据可以由相机126捕获的视频,或者可以由红外收发器128、和/或由其它设备传感器138、140和142捕获。

[0097] 在块804中,各个实施例可以涉及确定用户的身体部位、身体区域或整个身体的质心在时间间隔内的第一时刻和第二时刻的位置。然而,在其它实施例中,可以利用运动的中心。然而,为了简单的目的,将讨论质心。在示例中,系统100可以指示用户将传感器置于对应于用户的一个或多个身体部位的质心的位置。参考图9,一个或多个质心位置可以在示例位置904A-D和906、或在用户的身体上的其它位置。可以监控任何数目的位置。至少一个传感器可以无线地传送指示时间和传感器的位置(或传感器所检测的身体部位的位置)的传感器数据。位置可以是坐标系统(例如,笛卡尔坐标系统)中的坐标,并且可以与指示传感器何时在特定坐标的时间戳关联。在某些实施例中,系统100可以处理传感器数据以周期性确定位置904A-D和906。例如,系统100可以诸如从设备传感器138、140和/或142接收传感器数据。计算机102(或系统100的另一部件)可以处理数据,作为确定位置(诸如位置904A-D和906)的部分。在一个实施例中,可以在例程正在进行的基础上处理数据,诸如每秒四次。在另一示例中,计算机102(或系统100的另一部件)可以处理来自图像捕获设备126的数据以

确定位置904A-D和/或906。

[0098] 在块806中,各个实施例可以涉及识别质心的位置从第一时刻到第二时刻的改变。如以上所讨论的,系统100可以确定在一个时间和在后续时间的位置904A-D和906。例如且参考图10A-B,示出用户正在进行弓箭步。图10A对应于第一时刻,而图10B对应于第二时刻。在图10A中,用户的质心的位置906在离地面的高度“h1”(由908A指示)。在图10B中,用户的质心的位置906在离地面的高度“h2”(由908B指示)。系统100的一个或多个部件可以确定高度“h1”与“h2”之间的差,以确定质心的位置906的改变。系统100还可以计算对其它身体部位的质心的位置904A-D的改变、或对用户的身体部位或身体区域的其它位置的改变。系统100还可以处理从不同角度拍摄的用户的视频,如图11中所示,以确定位置904A-D和906。例如,系统100可以确定在用户的透视图中的位置906的高度“h1”、以及在正视图中的位置906的高度“h2”。系统100可以对不同高度测量进行平均,或者可以使用一个或另一个。

[0099] 再次参考图8,在块808中,各个实施例可以计算由于改变而导致的用户的能量消耗估计。在示例中,势能的物理概念可以用于估计由用户完成的功的量,并且用于基于功计算燃烧的卡路里。

[0100] 在示例中,系统100的一个或多个部件可以确定位置906从一个时刻到另一个时刻的改变,以确定由用户进行的功的量。势能(PE)= $m*g*h$,其中 m =用户(或身体部位)的质量, g =由于重力导致的加速度,而 h =地面以上的高度。功(W)= $-\Delta PE$,其中 Δ 表示势能的改变。代入 $m*g*h$,功(W)= $-m*g*\Delta h$ 。基于图10A-B中的以上示例, $W=-m*g*(h1-h2)$ 。系统100可以确定燃烧的卡路里量,作为功乘以人类生理效率的函数。系统100可以基于功的量以及人类生理效率(PHE)比例因子,确定燃烧的卡路里量。系统100可以确定PHE比例因子,作为用户的心率、压力传感器数据和用户输入的其它信息(例如,年龄、重量等)中的一个或多个的函数。

[0101] 系统100可以保持和/或传送在后续时刻之间燃烧的卡路里的累积总量,并告知用户直至锻炼课程中的该点燃烧的卡路里的总量。例如,系统100可以以特定频率(例如,每秒2次)确定位置906的高度 h ,并且可以基于燃烧的卡路里在对高度 h 的每次确定之间的不同而计算燃烧的卡路里。系统100还可以追踪在覆盖一个或多个锻炼的预定时间范围中燃烧的卡路里的总数。时间范围可以包括周、月、年、自从用户开始锻炼以来的累积时间、或其它定义的度量。一个或多个度量可以包括默认值、预定义的值、用户可选择的值、和/或用户定义的值。例如,系统100可以告知用户他们在诸如日、周、月和/或年的指定的时间段期间燃烧了多少卡路里。系统100还可以保持关于每个锻炼燃烧的卡路里的平均数量、基于锻炼的类型燃烧的卡路里的平均数量、在单个锻炼期间或在预定时间间隔(例如,燃烧了最高量的卡路里的月)期间燃烧的卡路里的最大数量、或其它类型的数据的数据。

[0102] 在另一示例中,系统100可以确定通过特定身体部位的运动、或通过身体部位的集合而燃烧的卡路里。例如,用户可能期望知道通过他们的右腿的运动燃了多少卡路里。使用以上在功与势能之间的关系,并再次参考图9,系统100可以监控用户的右腿的质心的位置904A(例如,高度908B)从一个时刻到不同时刻的改变以计算功。系统100可以基于用户的重量和等比关系(proportion),估计用户的右腿的质量。系统100然后可以确定燃烧的卡路里的量,作为功乘以人类生理效率的函数,如上所述。在锻炼课程期间,系统100可以诸如通过显示器136显示由于用户的右腿的运动而燃烧的卡路里的累积总量。系统100可以类似地基

于用户的其它肢体的位置904B-D,确定燃烧的卡路里。在锻炼课程期间,系统100可以显示由用户的整个身体、也是由每个肢体燃烧的卡路里的累积总量。

[0103] 系统100还可以允许用户回顾锻炼课程以确定在特定时间燃烧了多少卡路里。例如,锻炼可以涉及进行重复运动(例如,俯卧撑)。系统100可以识别组内的每次重复(例如,在10个一组内的每个俯卧撑)、以及在每次重复期间燃烧的卡路里的数量。在一组上,系统100的一个或多个部件可以识别用户燃烧了最高数量的卡路里以及最低数量的卡路里的重复。在其它实施例中,系统100可以估计卡路里的平均数量。这些仅仅是示例性统计,并且本领域技术人员将容易理解,可以在不背离此公开的范围的情况下进行其它分析。

[0104] 如果锻炼课程涉及不同类型的锻炼,则系统100可以基于通过锻炼类型燃烧的卡路里的量对锻炼类型进行排名。例如,锻炼课程可以涉及3个不同类型的锻炼(例如,俯卧撑、仰卧起坐、下蹲)。在完成锻炼课程之后,系统100可以确定通过每个锻炼类型燃烧了多少卡路里(例如,对于俯卧撑的10卡路里、对于仰卧起坐的13卡路里、以及对于下蹲的18卡路里),并且基于燃烧的卡路里的数量而对锻炼类型进行排名(例如,第一是下蹲、第二是仰卧起坐、第三是俯卧撑)。在其它实施例中,能量消耗(例如,燃烧的卡路里的量)可以被排名为占锻炼或例程的理想值或范围的百分比。例如,如果完美地进行锻炼将燃烧大约100卡路里,则燃烧90卡路里的第一用户可以被分配比对于相同锻炼仅燃烧85卡路里的第二用户更优的排名。用户可能具有不同的理想值或范围,因此确定可以利用作为对于该用户的理想值的百分比的所检测的和/或估计的值的百分比。在其它实施例中,更接近他们的理想值的100%的用户可以比已经超过燃烧的卡路里的理想量的100%的用户排名更高。在这一点上,消耗比为活动(例如,锻炼)估计或计算的能量更多能量的用户可能指示不正确的运动、低效、受伤的可能性增加、和/或其组合。在某些实施方式中,图8的方法然后可以结束,或者可以返回至在前块和/或其它处理的任何一个。

[0105] 系统100还可以从预先记录的视频确定消耗的卡路里。例如,用户可以将职业篮球运动员扣篮的视频上传至系统100。系统100的一个或多个部件可以处理视频以确定运动员或特定身体部位的质心在各个时间点的位置,并使用如上所述基于功的卡路里确定来确定在身体活动(例如,在扣篮期间由运动员)消耗的卡路里的量。

[0106] 在本发明的各个实施例中,可以通过多个传感器计算能量消耗。计算中的一些可以独立于其它计算。例如,用户可以在佩戴在手腕上佩戴的传感器的同时以及在被基于相机的传感器系统观察的同时进行锻炼。在手腕上佩戴的传感器和基于相机的系统可以独立地计算能量消耗值。当利用两个或更多个独立系统时,可以计算不同的能量消耗值。

[0107] 在本发明的一些实施例中,能量消耗值用于向用户奖励点数。当多个传感器或传感器系统用于独立地计算能量消耗时,用户可以接收计算能量消耗的每个传感器或传感器系统的点数。替代地,可以基于所计算的值之一或所计算的值的某种组合确定一个能量消耗值。例如,在开始锻炼之前,用户可以选择将用于计算能量消耗的传感器或传感器系统。替代地,系统可以选择将使用的传感器或传感器系统。选择可以基于在计算可用传感器或传感器系统的全部的能量消耗时的精确度。选择和精确度可以是进行的锻炼的函数。例如,第一传感器可以导致在用户正在跑步时的更准确的能量消耗计算,并且第二传感器可以导致在用户正在进行下蹲时的更准确的能量消耗计算。其它实施例可以包括使用平均、加权平均或统计解法来确定能量消耗。

[0108] 除了使用用于计算能量消耗的多个独立传感器和传感器系统之外,本发明的一些实施例还可以利用用于显示能量消耗或能量消耗点值的多个显示设备。当一个传感器或传感器系统用于计算能量消耗时,可以禁用与未使用的传感器或传感器系统关联的显示设备。替代地,与未使用的传感器或传感器系统关联的显示设备可以被使用的传感器或传感器系统驱动。例如,手腕上佩戴的传感器系统和基于相机的系统均可以包括用于显示能量消耗的显示器。当两个系统均可用、并且选择基于相机的系统来计算能量消耗时,基于相机的系统可以将数据提供至手腕上佩戴的传感器系统,使得与手腕上佩戴的传感器系统关联的显示器显示和与基于相机的系统关联的显示器相同的值。类似地,当多个独立传感器或传感器系统的组合用于计算能量消耗时,可以驱动与每个传感器或传感器系统关联的显示器来显示相同数据。

[0109] 结论

[0110] 提供具有这里描述的特征中的一个或多个的活动环境可以向用户提供身临其境的体验,其将鼓励并激励用户从事体育活动并改善他或她的健康。用户可以进一步通过社交团体通信并彼此挑战以达到不同的健康水平、并查看他们的健康水平和活动。

[0111] 已经根据其说明性实施例而进行了描述实施例的各方面。对于本领域普通技术人员,根据此公开的回顾,将发生所附权利要求书的范围和精神内的大量其它实施例、修改和变化。例如,本领域普通技术人员将理解,说明性附图中图示的步骤可以以除了所述的顺序之外的其它顺序执行,并且,根据实施例的各方面,所图示的一个或多个步骤可以是可选的。

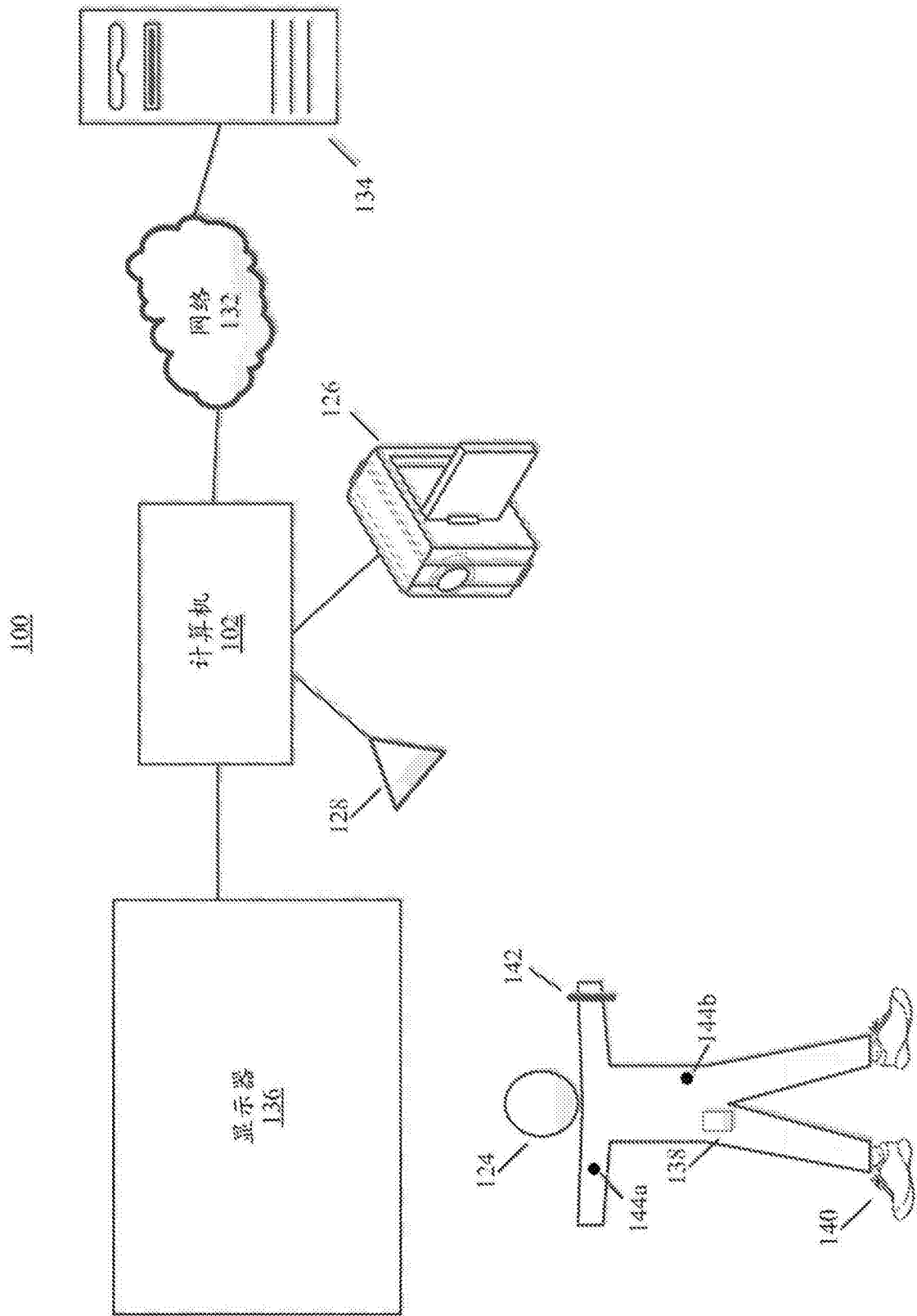


图1A

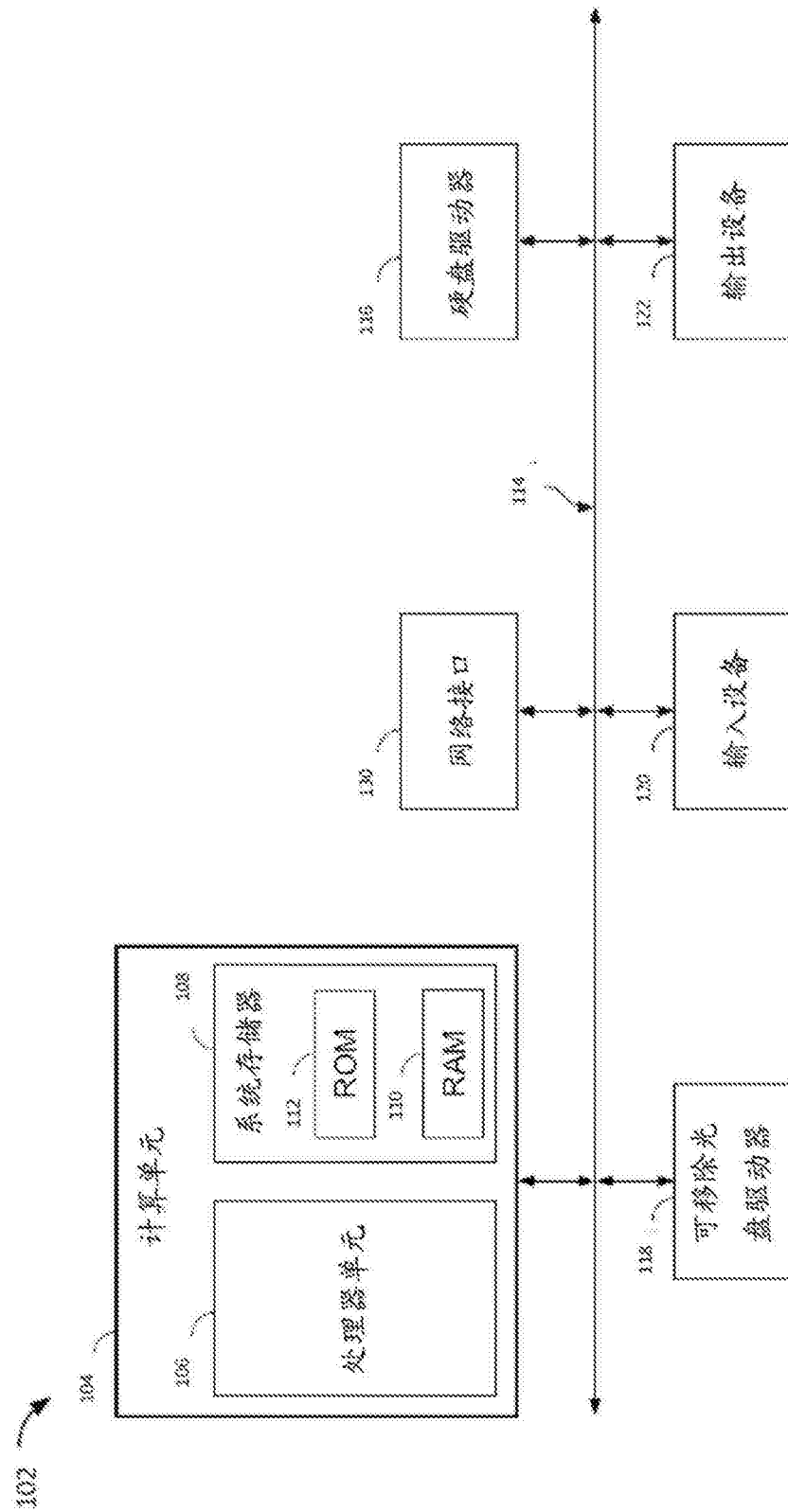


图1B

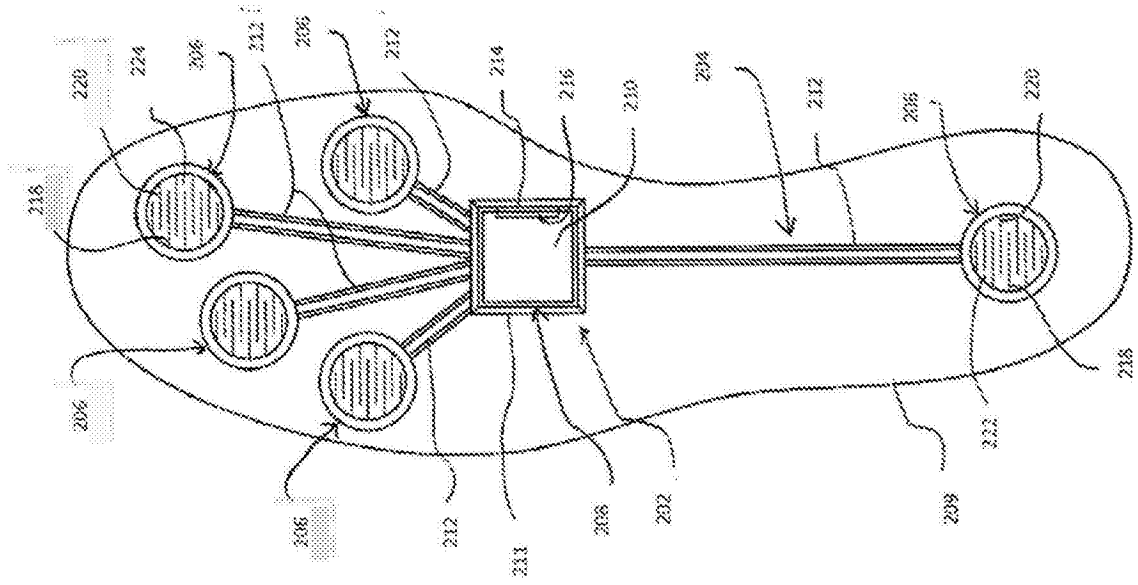


图2A

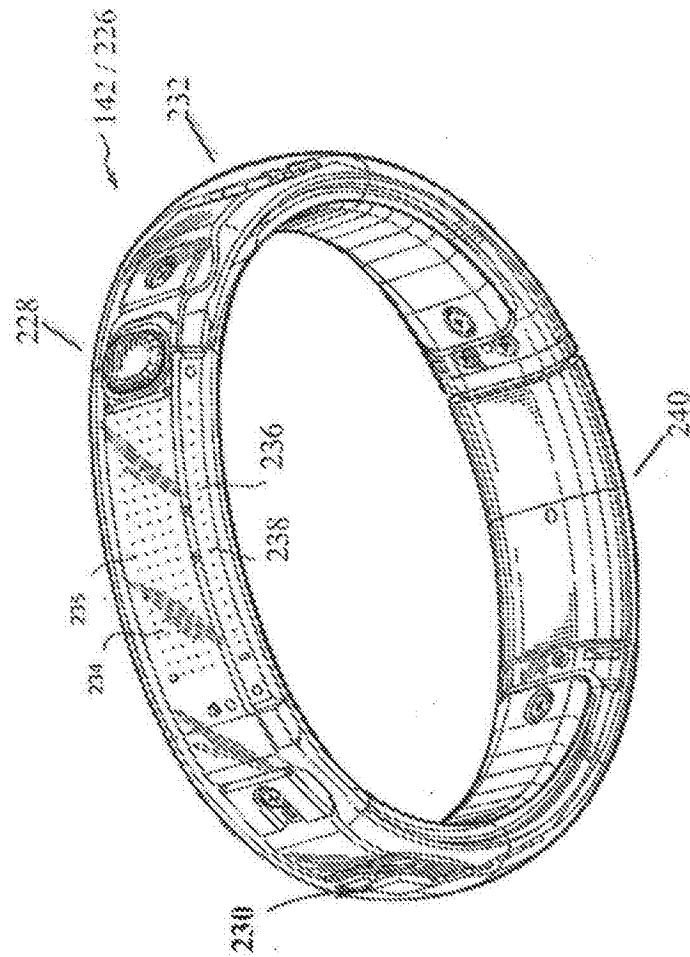


图2B

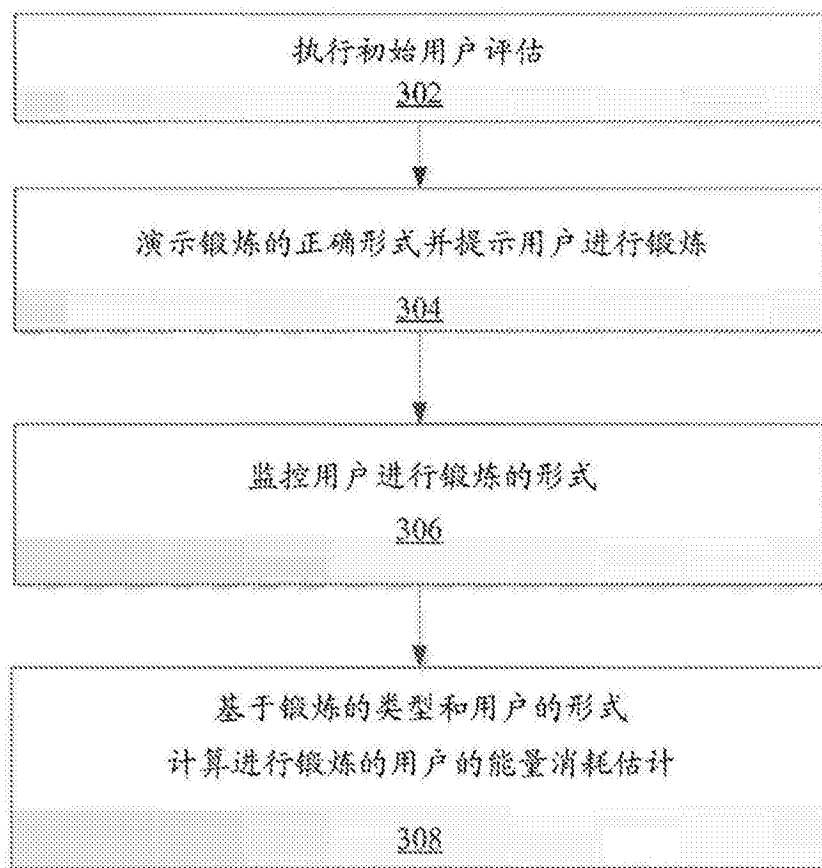


图3

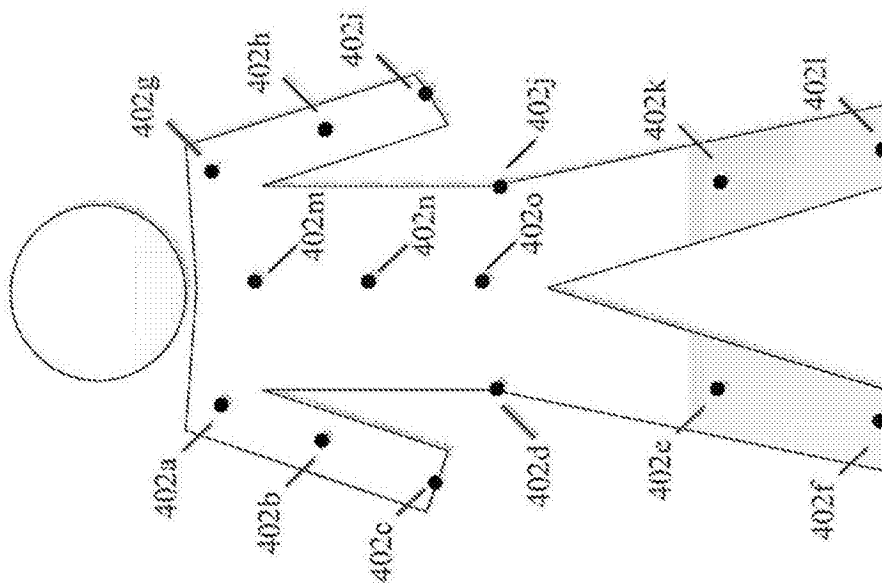


图4

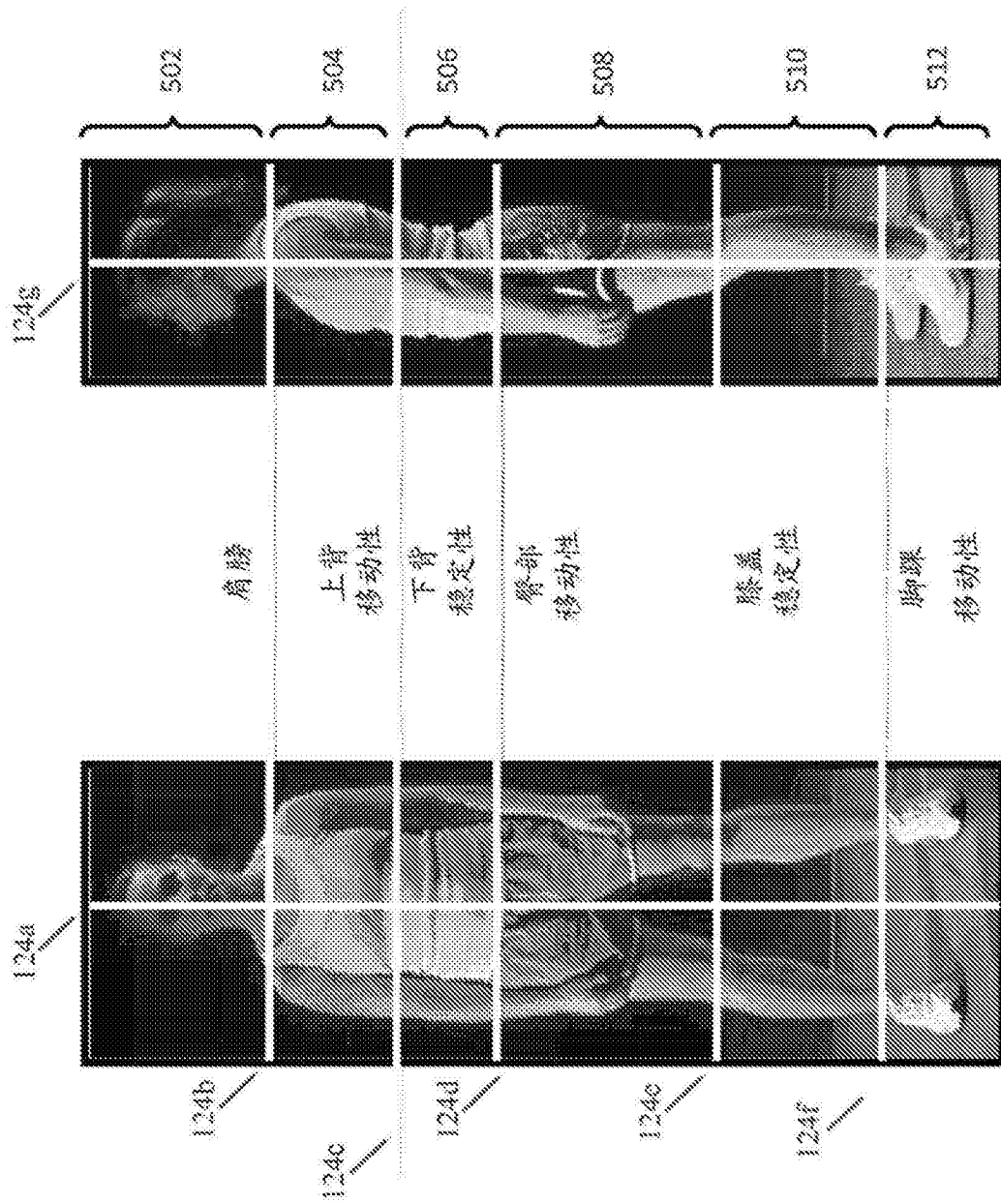


图5

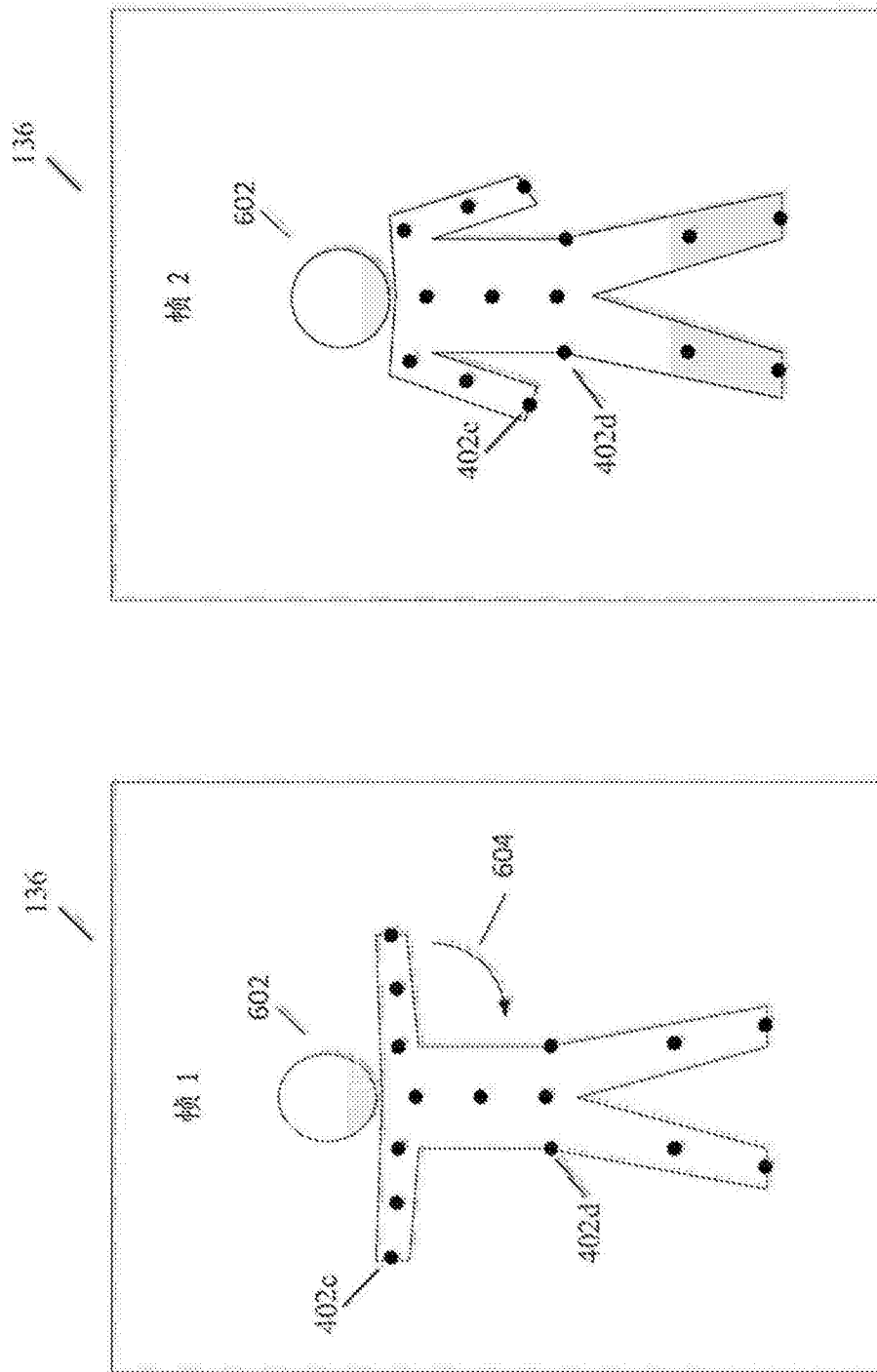


图6

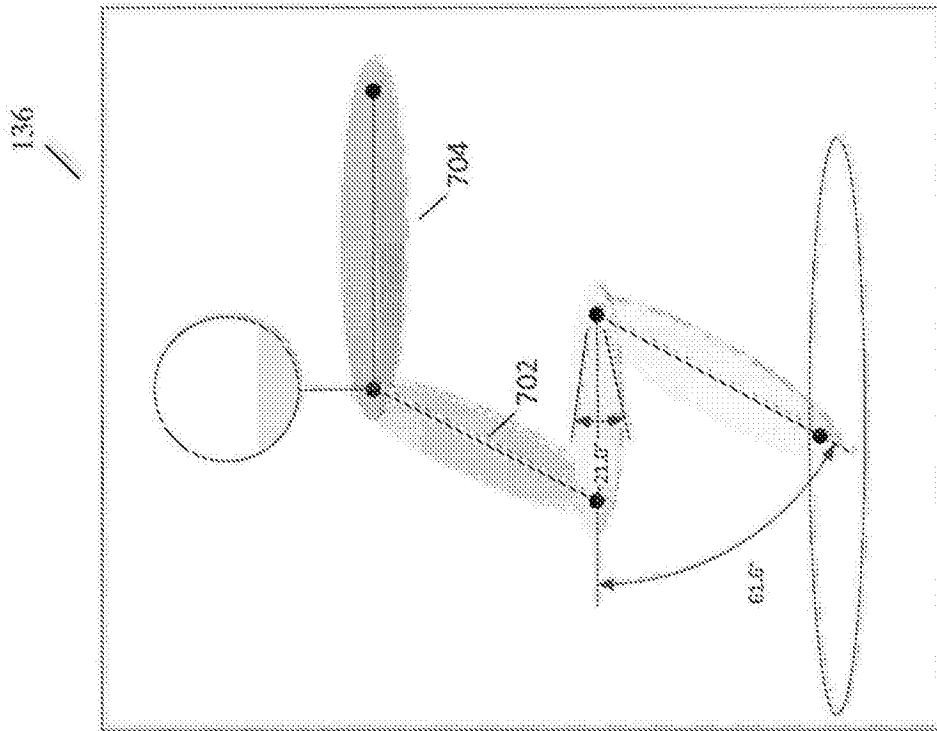


图7A

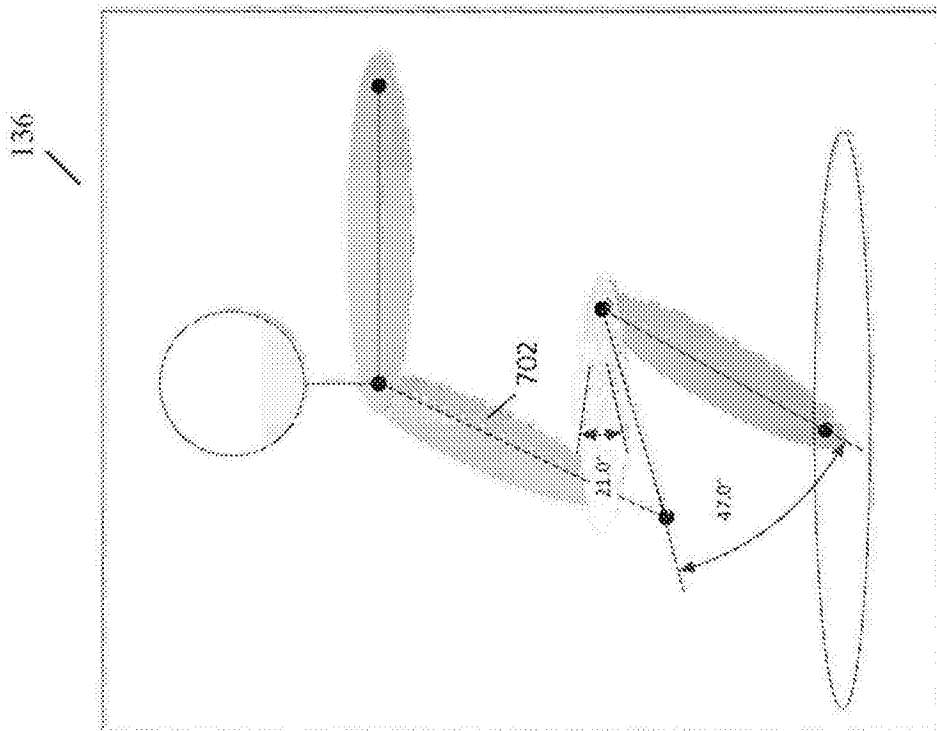


图7B

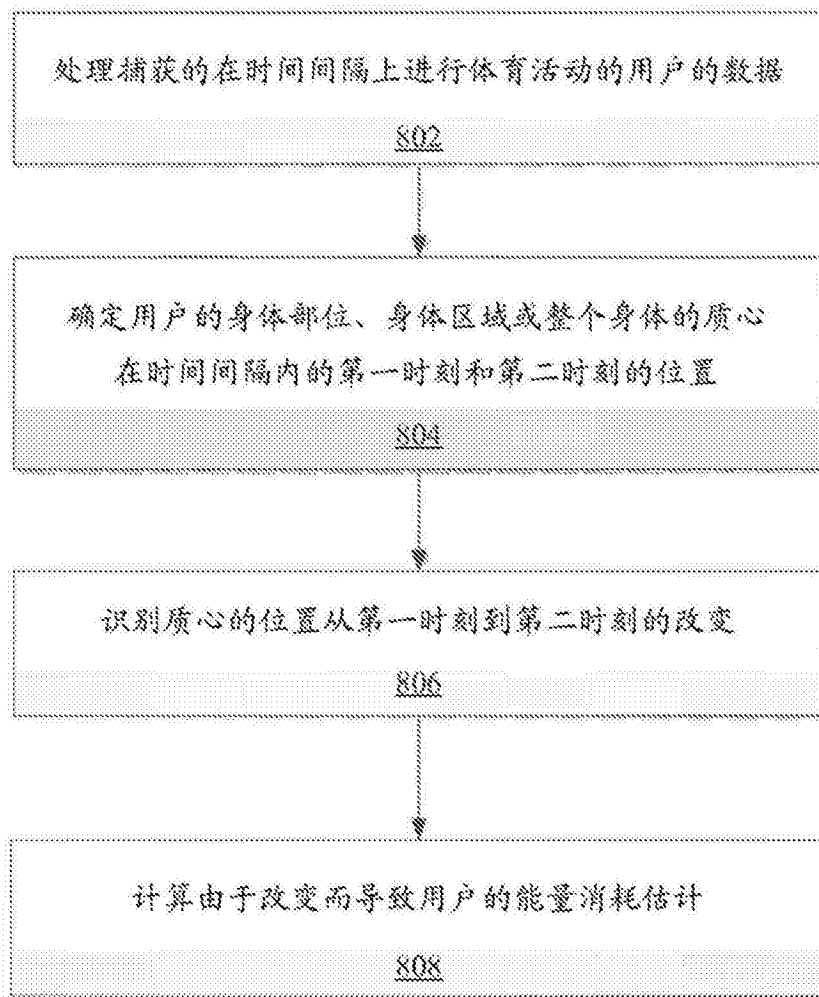


图8

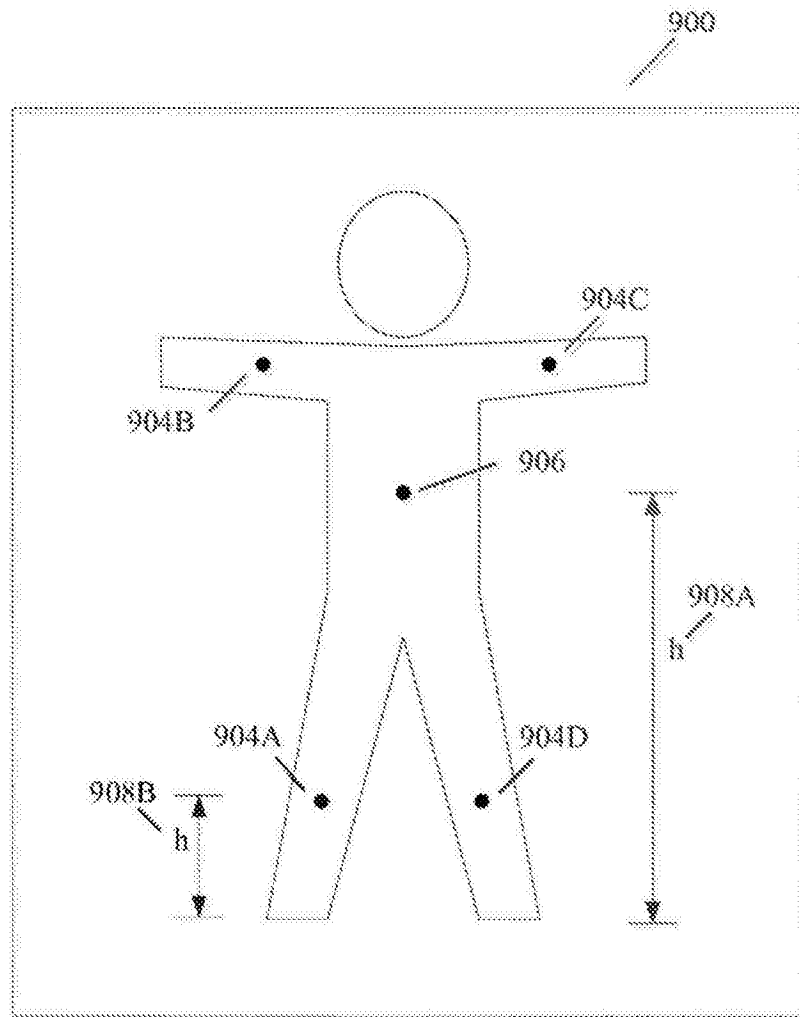


图9

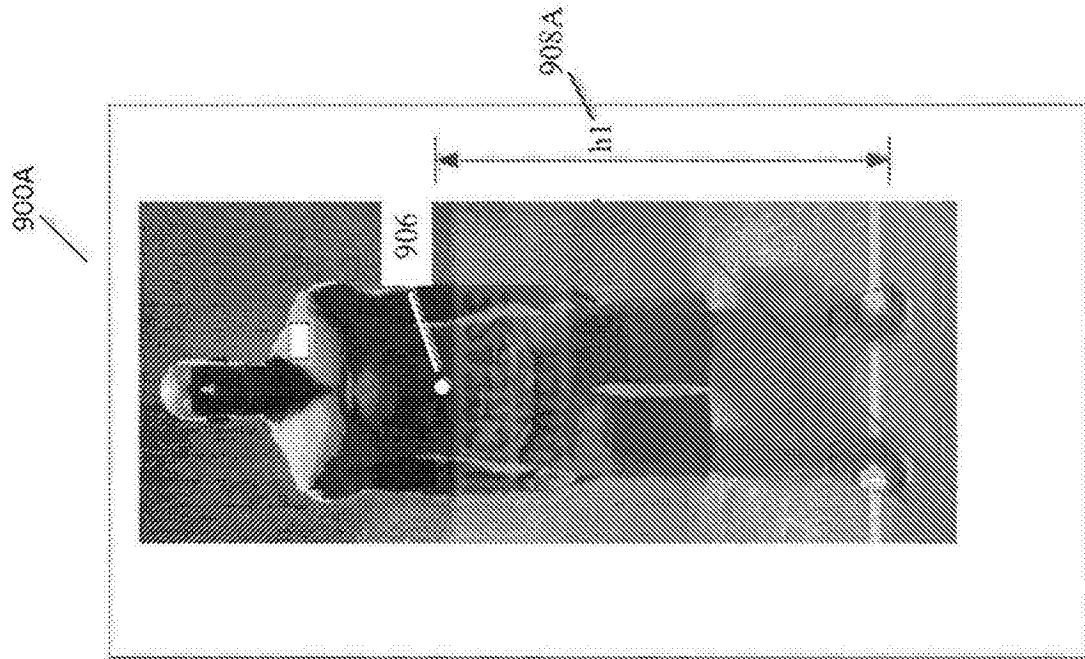


图10A

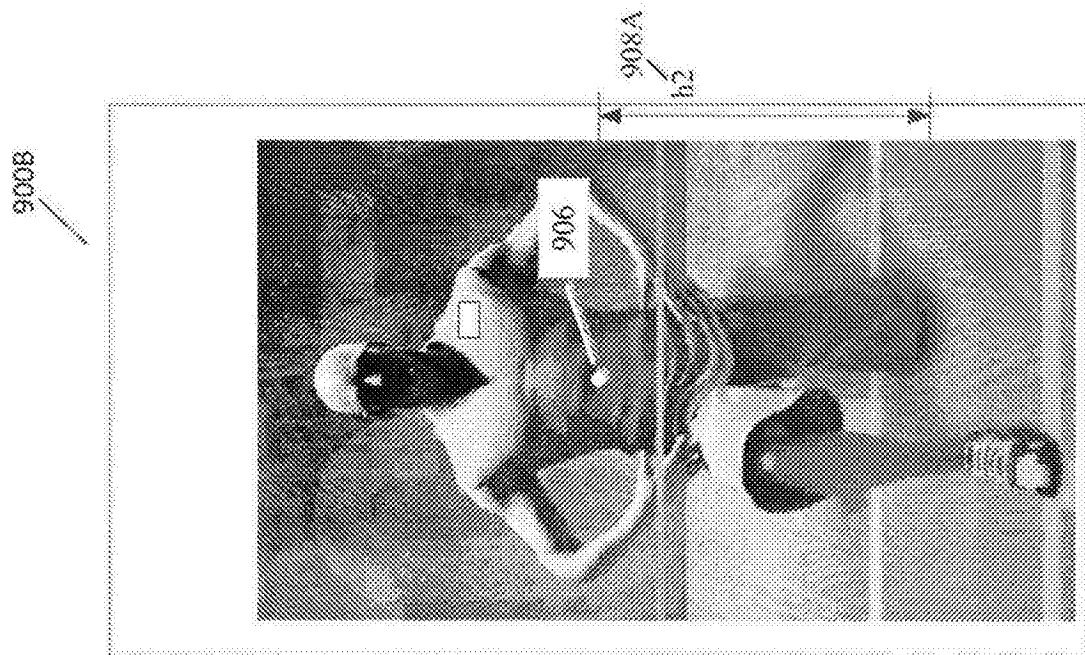


图10B

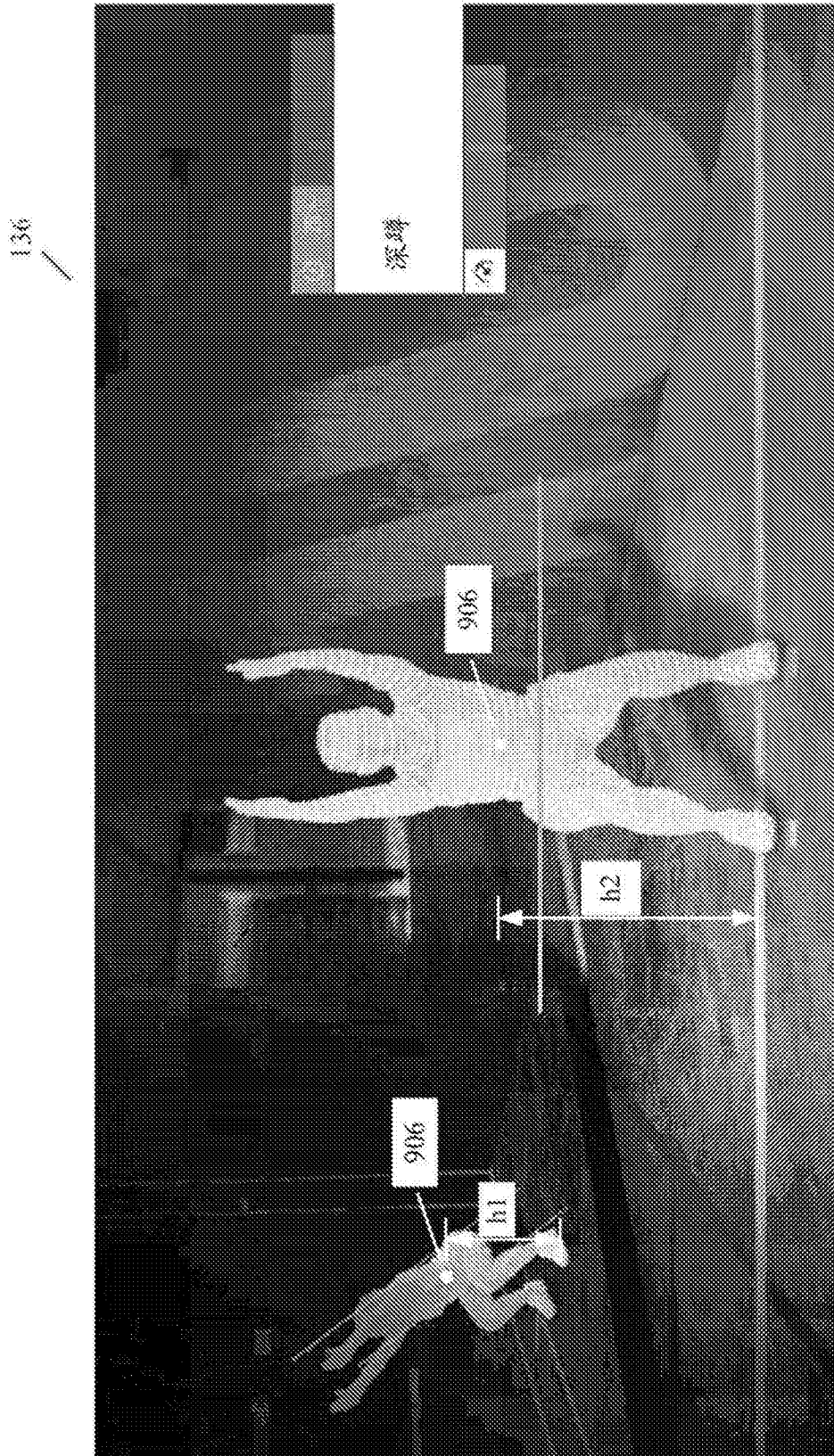


图11

专利名称(译)	具有使用多个传感器输入的能量消耗计算的健身训练系统		
公开(公告)号	CN104519787B	公开(公告)日	2017-03-22
申请号	CN201380038323.3	申请日	2013-06-04
[标]申请(专利权)人(译)	耐克国际有限公司		
申请(专利权)人(译)	耐克创新有限合伙公司		
当前申请(专利权)人(译)	耐克创新有限合伙公司		
[标]发明人	T 阿拉戈尼斯 A 格雷罗 S 霍姆斯 C S 塞尔夫 A B 韦斯特 P 温斯珀 J C 布拉尼克		
发明人	T.阿拉戈尼斯 A.格雷罗 S.霍姆斯 C.S.塞尔夫 A.B.韦斯特 P.温斯珀 J.C.布拉尼克		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/11 A61B5/01 A61B5/02 G06F19/00 G09B19/00 A63B71/06		
CPC分类号	A61B5/0053 A61B5/0077 A61B5/01 A61B5/02 A61B5/1121 A61B5/44 A61B5/6807 A61B5/6824 A61B5/6829 A61B2505/09 A63B24/0062 G06F19/3481 G09B19/0038 G16H40/63 G16H20/30 A61B5/1124 A61B5/6895 A63B24/0059 A63B71/0622 A61B5/74 A63B71/0619 A63B2220/12 A63B2220/40 A63B2220/51 A63B2220/836		
优先权	61/655170 2012-06-04 US		
其他公开文献	CN104519787A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供用于提示用户进行锻炼并监控锻炼的系统和方法。多个独立传感器或传感器系统可以用于计算能量消耗。各个标准可以用于手动或自动选择独立传感器或传感器系统或者将用于能量消耗计算的组合。

