



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107111333 B

(45)授权公告日 2018.10.23

(21)申请号 201580059902.5

(22)申请日 2015.09.04

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107111333 A

(43)申请公布日 2017.08.29

(30)优先权数据
2014-180645 2014.09.04 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.05.03

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2015/075214 2015.09.04

(87)PCT国际申请的公布数据
W02016/035884 JA 2016.03.10

(73)专利权人 乐益训公司
地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 加地邦彦 安藤俊也 松下伸行
西村拓也 福间晋一

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243
代理人 曾贤伟 范胜杰

(51)Int.Cl.
G06F 1/16(2006.01)
A61B 5/11(2006.01)

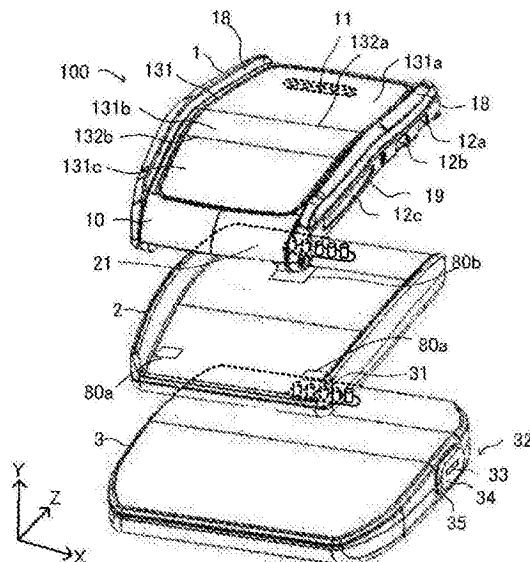
(56)对比文件
JP 特开2004-69627 A,2004.03.04,
US 2007279852 A1,2007.12.06,
CN 102495543 A,2012.06.13,
CN 103606728 A,2014.02.26,
US 2013324368 A1,2013.12.05,
审查员 巩瑜
权利要求书4页 说明书36页 附图26页

(54)发明名称

信息终端装置、动作捕捉系统及动作捕捉方法

(57)摘要

一种穿戴用终端(1),其在上表面具有显示部(131)的外装壳体(10)的两侧部,能够分别连结带部件(4a、4b);以及基座用装置(2),其能够装卸地卡合于穿戴用终端(1)的外装壳体(10)的底部,并经由基座侧连接端子(21)与穿戴用终端(1)电连接,穿戴用终端(1)及基座用装置(2)具有:经由基座侧连接端子(21),来对用于显示在显示部(131)的数据进行收发功能。



1. 一种信息终端装置,其特征在于,该信息终端装置具备:
装戴用终端,其在上表面具有显示部的外装壳体的两侧部,能够分别连接带部件;以及
基座用装置,其能够装卸地卡合于所述装戴用终端的外装壳体底部,并经由第1连接端子与
所述装戴用终端电连接,
所述装戴用终端及所述基座用装置具有:经由所述第1连接端子,来对用于显示在所述
显示部的数据进行收发的功能,
所述装戴用终端具备用于第1无线通信的第1天线,
所述基座用装置具备用于第2无线通信的第2天线,
所述第2天线被配置为在俯视视角下与所述基座用装置本体的外装壳体底部重叠,
所述第1天线被配置在所述装戴用终端的所述外装壳体的外缘部,并且被配置为在俯
视视角下不与所述第2天线重叠。
2. 根据权利要求1所述的信息终端装置,其特征在于,
所述显示部在将连结所述带部件的两侧部相连的方向上弯曲或弯折。
3. 根据权利要求1所述的信息终端装置,其特征在于,
该信息终端装置还具备:电源用装置,其能够装卸地卡合于所述基座用装置底部,经由
第2连接端子与所述基座用装置电连接,并通过所述第1连接端子及所述第2连接端子来供
给电源。
4. 根据权利要求3所述的信息终端装置,其特征在于,
所述电源用装置具备:数据通信部,其通过所述第1连接端子及所述第2连接端子,与所
述装戴用终端或所述基座用装置进行数据收发,
所述数据通信部通过设置在所述电源用装置的外部的外部端子,能够在所述数据通信
部与外部装置之间进行所述数据的收发。
5. 一种动作捕捉系统,其检测装戴者的身体运动,其特征在于,该动作捕捉系统具备:
身体运动传感器,其安装于所述装戴者的身体各部位,检测各部位的三维的位移或者
加速度;
鞋底传感器,其配置于所述装戴者的鞋底,检测作用于所述鞋底的压力;
身体运动记录部,其将所述身体运动传感器及所述鞋底传感器的检测结果积蓄为身体
运动数据;
身体运动计算部,其基于所述身体运动记录部中积蓄的所述身体运动传感器的各检测
结果、以及各身体运动传感器的相对位置关系,将所述装戴者的身体运动计算为身体运动
再现数据;
修正部,其基于所述鞋底传感器的检测结果,来修正所述身体运动计算部计算出的身
体运动再现数据;
解析部,其基于由所述修正部修正了的所述身体运动再现数据,来解析所述装戴者的身
体运动;以及
输出设备,其显示或输出所述解析部的解析结果,
所述身体运动记录部是权利要求1至4中任一项所述的信息终端装置。
6. 根据权利要求5所述的动作捕捉系统,其特征在于,
该动作捕捉系统还具备:

数据收集部,其取得所述身体运动传感器及所述鞋底传感器的检测结果;以及
数据转发部,其将所述数据收集部取得的检测结果转换为统一的数据形式,并发送至
所述身体运动记录部。

7. 一种动作捕捉方法,用于检测装戴者的身体运动,其特征在于,该动作捕捉方法具备
以下步骤:

检测步骤,通过安装于所述装戴者的身体各部位的身体运动传感器,检测各部位的三
维的位移或加速度,并且通过配置于所述装戴者的鞋底的鞋底传感器,检测作用于所述鞋
底的压力;

身体运动记录步骤,身体运动记录部将所述身体运动传感器及所述鞋底传感器的检测
结果积蓄为身体运动数据;

身体运动再现数据生成步骤,身体运动计算部基于所述身体运动记录部中积蓄的所述
身体运动传感器的各检测结果、以及各身体运动传感器的相对位置关系,将所述装戴者
的身体运动计算为身体运动再现数据;

身体运动再现数据修正步骤,修正部基于所述鞋底传感器的检测结果,来修正所述身
体运动计算部计算出的身体运动再现数据;

解析步骤,解析部基于通过所述身体运动再现数据修正步骤修正了的身体运动再现数
据,来解析所述装戴者的身体运动;以及

输出步骤,通过输出设备来显示或输出所述解析部的解析结果,

所述身体运动记录部是权利要求1至4中任一项所述的信息终端装置。

8. 根据权利要求7所述的动作捕捉方法,其特征在于,

所述身体运动记录步骤还具备以下步骤:

数据收集步骤,取得所述身体运动传感器及所述鞋底传感器的检测结果;以及

数据转发步骤,将所述数据收集步骤中取得的检测结果转换为统一的数据形式,并发
送至所述身体运动记录部。

9. 一种动作捕捉系统,其检测装戴者的身体运动,其特征在于,该动作捕捉系统具备:

多个身体运动传感器,其装戴于所述装戴者身体的左右部位,能够测定各部位的三维
的位移或加速度;

身体运动记录部,其将所述身体运动传感器的检测结果积蓄为身体运动数据;

身体运动计算部,其基于所述身体运动传感器的各检测结果、以及所述身体运动传感
器彼此之间的相对位置关系的变化,将所述装戴者的身体运动计算为身体运动再现数
据;

周期提取部,其基于所述身体运动记录部中积蓄的所述身体运动再现数据,提取周期
性的变化;

修正部,其基于由所述周期提取部提取的周期性的变化,来修正所述身体运动计算部
计算出的身体运动再现数据;

解析部,其基于由所述修正部修正了的身体运动再现数据,来解析所述装戴者的身体
运动;以及

输出设备,其显示或输出所述解析部的解析结果,

所述身体运动计算部包含:

基准轨迹计算部,其基于所述周期提取部的提取结果,来计算在与重力方向及所述装

戴者的行进方向平行的垂直面内投影的基准绕转轨迹；

自由轨迹计算部，其基于所述身体运动传感器的检测结果，来计算各身体运动传感器的三维的自由绕转轨迹；

相对位移推测部，其基于所述基准轨迹计算部计算出的所述基准绕转轨迹、以及所述自由轨迹计算部计算出的自由绕转轨迹，来推测所述装戴者的左右各自的所述身体运动传感器之间的相对位移；以及

身体运动再现部，其基于所述基准轨迹计算部计算出的所述基准绕转轨迹、所述自由轨迹计算部计算出的自由绕转轨迹、以及所述相对位移推测部推测出的所述相对位移，来计算所述身体运动再现数据。

10. 根据权利要求9所述的动作捕捉系统，其特征在于，

该动作捕捉系统还具备：摇动点传感器，其配置在与所述装戴者身体的中心线上定义的摇动点相对应的身体部位，检测该摇动点的三维的位移或加速度，从而能够测定该摇动点的摇动运动，

所述身体运动计算部基于所述身体运动传感器及摇动点传感器的各检测结果、以及这些所述身体运动传感器及摇动点传感器的相对位置关系的变化，将所述装戴者的身体运动计算为身体运动再现数据。

11. 一种动作捕捉方法，用于检测装戴者的身体运动，其特征在于，该动作捕捉方法具备以下步骤：

检测步骤，通过安装于所述装戴者的身体各部位的多个身体运动传感器，来检测各部位的三维的位移或加速度；

身体运动记录步骤，身体运动记录部将所述身体运动传感器的检测结果积蓄为身体运动数据；

身体运动再现数据生成步骤，身体运动计算部基于所述身体运动记录部中积蓄的所述身体运动传感器的各检测结果、以及各身体运动传感器的相对位置关系，将所述装戴者的身体运动计算为身体运动再现数据，并且周期提取部基于所述身体运动记录部中积蓄的所述身体运动再现数据，提取周期性的变化；

身体运动再现数据修正步骤，修正部基于由所述周期提取部提取的周期性的变化，来修正所述身体运动计算部计算出的身体运动再现数据；

解析步骤，解析部基于通过所述身体运动再现数据修正步骤修正了的所述身体运动再现数据，来解析所述装戴者的身体运动；以及

输出步骤，通过输出设备来显示或输出所述解析部的解析结果，

所述身体运动再现数据生成步骤中包含：

轨迹计算步骤，基于所述周期提取部的提取结果，来计算在与重力方向及所述装戴者的行进方向平行的垂直面内投影的基准绕转轨迹，并且基于所述身体运动传感器的检测结果，来计算各身体运动传感器的三维的自由绕转轨迹；

相对位移推测步骤，基于所述轨迹计算步骤中计算出的所述基准绕转轨迹及所述自由绕转轨迹，来推测所述装戴者的左右各自的所述身体运动传感器之间的相对位移；以及

身体运动再现步骤，基于所述轨迹计算步骤中计算出的所述基准绕转轨迹及自由绕转轨迹、以及所述相对位移推测步骤中推测出的所述相对位移，来计算所述身体运动再现数

据。

12. 根据权利要求11所述的动作捕捉方法,其特征在于,

在所述检测步骤中,通过配置在与所述穿戴者身体的中心线上定义的摇动点相对应的身体部位的摇动点传感器,检测该摇动点的三维的位移或加速度,从而测定该摇动点的摇动运动,

在所述身体运动再现数据生成步骤中,基于所述身体运动传感器及摇动点传感器的各检测结果、以及这些所述身体运动传感器及摇动点传感器的相对位置关系的变化,将所述穿戴者的身体运动计算为身体运动再现数据。

13. 一种计算机可读介质,存储有用于检测穿戴者的身体运动的动作捕捉程序,其特征在于,该动作捕捉程序使计算机执行包含以下步骤的处理:

检测步骤,通过安装于所述穿戴者的身体各部位的多个身体运动传感器,来检测各部位的三维的位移或加速度;

身体运动记录步骤,身体运动记录部将所述身体运动传感器的检测结果积蓄为身体运动数据;

身体运动再现数据生成步骤,身体运动计算部基于所述身体运动记录部中积蓄的所述身体运动传感器的各检测结果、以及各身体运动传感器的相对位置关系,将所述穿戴者的身体运动计算为身体运动再现数据,并且周期提取部基于所述身体运动记录部中积蓄的所述身体运动再现数据,提取周期性的变化;

身体运动再现数据修正步骤,修正部基于由所述周期提取部提取的周期性的变化,来修正所述身体运动计算部计算出的身体运动再现数据;

解析步骤,解析部基于由所述身体运动再现数据修正步骤修正了的所述身体运动再现数据,来解析所述穿戴者的身体运动;以及

输出步骤,通过输出设备来显示或输出所述解析部的解析结果,

在所述身体运动再现数据生成步骤中包含以下步骤:

轨迹计算步骤,基于所述周期提取部的提取结果,来计算在与重力方向及所述穿戴者的行进方向平行的垂直面内投影的基准绕转轨迹,并且基于所述身体运动传感器的检测结果,来计算各身体运动传感器的三维的自由绕转轨迹;

相对位移推测步骤,基于所述轨迹计算步骤中计算出的所述基准绕转轨迹及所述自由绕转轨迹,来推测所述穿戴者的左右各自的所述身体运动传感器之间的相对位移;以及

身体运动再现步骤,基于所述轨迹计算步骤中计算出的所述基准绕转轨迹及自由绕转轨迹、以及所述相对位移推测步骤中推测出的所述相对位移,来计算所述身体运动再现数据。

14. 根据权利要求13所述的计算机可读介质,其特征在于,

在所述检测步骤中,通过配置在与所述穿戴者身体的中心线上定义的摇动点相对应的身体部位的摇动点传感器,检测该摇动点的三维的位移或加速度,从而测定该摇动点的摇动运动,

在所述身体运动再现数据生成步骤中,基于所述身体运动传感器及摇动点传感器的各检测结果、以及这些所述身体运动传感器及摇动点传感器的相对位置关系的变化,将所述穿戴者的身体运动计算为身体运动再现数据。

信息终端装置、动作捕捉系统及动作捕捉方法

技术领域

[0001] 本发明涉及具备时钟功能或GPS功能、通信功能等的所谓的可穿戴型的信息终端装置、及使用信息终端装置的动作捕捉系统及动作捕捉方法。

背景技术

[0002] 近年来,随来信息终端装置向小型/轻量化、多功能化发展,提出了各种可装戴在用户身体上的、被称为所谓的可穿戴终端的装戴型信息处理终端(例如,专利文献1)。专利文献1中公开的技术是一种手表型信息终端,其装戴于用户手腕,其在本体和基座上对消耗电流大的显示或功能(有机EL、GPS或通话等)进行功能分化而根据目的对基座功能进行追加或变更,从而既能够合体也能够充电,结果通过最小的尺寸实现轻薄化、小型轻量化、防水化。

[0003] 另外,作为上述可穿戴终端的其他例子,专利文献2中公开了一种可装戴在手腕上的终端,其通过内置传感器能够识别时刻或位置或运动信息等来进行存储通信,并且经由近距离通信,也可以与手机或PC连接联动、或与健康设备等连接联动。

[0004] 并且,由于可穿戴终端在轻量的基础上,除了时钟功能或GPS功能,还具备与心率传感器等各种传感器类的通信功能等,因此还开发了在跑步或散步、自行车等运动训练或锻炼时进行装戴,来记录或监控其身体运动的系统(例如,专利文献3)。

[0005] 根据该专利文献3所公开的系统,在用户鞋底装戴测定运动参数的装置,并将通过监控运动活动中的运动者而得到的运动参数与基本的基准线数据进行比较,根据其比较结果是否在容许范围内,可以使播放的音乐变化等,来给予用户运动活动时的实时反馈。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特开2001-103536号公报;

[0009] 专利文献2:日本特开2002-269508号公报;

[0010] 专利文献1:日本特开2013-215590号公报。

发明内容

[0011] 发明要解决的课题

[0012] 然而,由于上述专利文献1及专利文献2所公开的技术倾向于设计成将所有功能编入1个信息终端装置,小型/轻量化存在一定界限,因此提高便携性也存在一定界限,并且对于用户来说也存在难以熟练操作其所有功能的可能性。因此,用户希望编入了自身要使用的功能的终端,但是由于用户的用途因人而异,因此难以提供与用户需求一致的终端。

[0013] 另外,在上述专利文献3所公开的系统,由于仅将基于装戴在鞋底的传感器的测定结果与基准线数据相比较,因此即使能够分析理想姿态的背离,也无法发现该姿态的背离原因,无法分析为了消除该原因所需的参数之间相互影响。例如,在自行车的行进姿态中,为了使踏板高效旋转,理想的是使踏板的旋转与运动者的脚力作用于踏板的时刻一致,

但是由于脚踏板的脚骨骼或肌肉的动作非常复杂,因此难以仅靠单纯地测量鞋底参数就能分析姿态走形的原因。

[0014] 另一方面,为了提高运动者的监控精度,考虑增加运动者所装戴的传感器的数量,或者在自行车等竞技用具侧也装入传感器,但是增加装戴的传感器的数量将妨碍运动,不光给运动者带来压力,当在竞技用具侧也需要传感器时,有时如铁人三项那样根据竞技而混合有游泳、自行车、跑步等多个项目类别,因此在转换项目类别时,需要装戴测定设备或切换设定,从而存在欠缺实用性的问题。

[0015] 因此,本发明的目的在于,提供一种系统,其解决上述问题,在可装戴在用户身上的可穿戴终端中,能够根据用途组合所需要的功能,与作为可穿戴终端的需求一致,并且可以提高便携性和操作性。另外,本发明的目的还在于,提供一种系统,其在进行运动者的监控时,避免产生增加传感器的数量、或者进行更换的作业,从而极力减低给运动者带来的压力,并且能够跨越多个项目类别,分析运动姿态中参数相互间的影响,从而适当地调整运动姿态的走形。

[0016] 用于解决课题的手段

[0017] 为了解决上述课题,本发明的特征在于,具备:装戴用终端,其在上表面具有显示部的外装壳体的两侧部,能够分别连接带部件;以及基座用装置,其通过能够装戴及装卸的机构卡合于装戴用终端的外装壳体底部,并经由第1连接端子与装戴用终端电连接,装戴用终端及基座用装置具有:经由第1连接端子,来对用于显示在显示部的数据进行收发的功能。

[0018] 根据这样的本发明,可以在装戴用终端中,通过按钮和触摸面板等显示部,集成时钟功能或位置信息等信息显示功能、以及操作用接口功能等基本功能。另一方面,由于在基座用装置中具有近距离无线通信等其他功能,能够经由连接端子与装戴用终端电连接,因此选择基座用装置并通过连接端子来连接,由此可以对装戴用终端追加适当需要的功能。结果,根据本发明,由于可以组合具有各功能的装置,因此用户可以根据用途来装卸装置并适当选择需要的功能来进行使用,从而可以提高作为可穿戴终端的便携性。

[0019] 在上述发明中,优选的是,装戴用终端具备用于第1无线通信的第1天线,基座用装置具备用于第2无线通信的第2天线,第2天线被配置为在俯视视角下与基座用装置本体的外装壳体底部重叠,第1天线被配置在外装壳体的外缘部,并且被配置为不与第2天线干涉。此时,由于装戴用终端及基座用装置所具备的用于无线通信的第1天线及第2天线被配置为不干涉,所以能够防止各天线的电波相互干涉,结果能够防止接收性能的降低。

[0020] 在上述发明中,优选的是,显示部在将连结带部件的两侧部相连的方向上弯曲或弯折。此时,由于显示部的画面弯曲或弯折,因此在作为将装戴用终端装戴在手腕上的类型时,可以确保显示部的显示面积,并适应于用户手腕弯曲的表面形状,并且在手腕上装戴信息终端装置来观察显示部的画面时,可以扩展显示部的视角,从而可以即时确认显示部的显示内容。

[0021] 在上述发明中,还可以具备:电源用装置,其能够装卸地卡合于基座用装置底部,经由第2连接端子与基座用装置电连接,并通过第1连接端子及第2连接端子来供给电源。此时,电源用装置可装卸地卡合于基座用装置的底部,通过第1连接端子及第2连接端子供给电源,因此在使装戴用终端与基座用装置卡合的状态下将电源用装置卡合于基座用装置,

来向穿戴用终端或基座用装置供给电源。此外,在向该穿戴用终端或基座用装置供给电源时,在穿戴用终端之后供给至基座用装置。

[0022] 在上述发明中,优选的是,电源用装置具备:数据通信部,其通过第1连接端子及第2连接端子,与穿戴用终端或基座用装置进行数据收发,数据通信部通过设置在电源用装置外部的端子,能够在与外部装置之间进行数据收发。此时,由于电源用装置具有通过第1连接端子及第2连接端子与穿戴用终端或基座用装置进行数据收发的数据通信部,因此可以经由电源用装置,由个人计算机等外部终端将各种数据记录于穿戴用终端及基座用装置。

[0023] 另外,另一个发明为检测穿戴者的身体运动的动作捕捉系统,其特征在于,该系统具备:身体运动传感器,其安装于穿戴者的身体各部位,检测各部位的三维的位移或者加速度;鞋底传感器,其配置于穿戴者的鞋底,检测作用于鞋底的压力;身体运动记录部,其将身体运动传感器及鞋底传感器的检测结果积蓄为身体运动数据;身体运动计算部,其基于身体运动记录部中积蓄的身体运动传感器的各检测结果、以及各身体运动传感器的相对位置关系,将穿戴者的身体运动计算为身体运动再现数据;修正部,其基于鞋底传感器的检测结果,来修正身体运动计算部计算出的身体运动再现数据;解析部,其基于由修正部修正了的身体运动再现数据,来解析穿戴者的身体运动;以及输出设备,其显示或输出解析部的解析结果。

[0024] 进而,又一发明为检测穿戴者的身体运动的动作捕捉方法,其特征在于,该方法具备以下步骤:

[0025] (1) 检测步骤,通过安装于穿戴者的身体各部位的身体运动传感器,检测各部位的三维的位移或者加速度,并且通过配置于穿戴者鞋底的鞋底传感器,检测作用于鞋底的压力;

[0026] (2) 身体运动记录步骤,身体运动记录部将身体运动传感器及鞋底传感器的检测结果积蓄为身体运动数据;

[0027] (3) 身体运动再现数据生成步骤,身体运动计算部基于身体运动记录部中积蓄的身体运动传感器的各检测结果、以及各身体运动传感器的相对位置关系,将穿戴者的身体运动计算为身体运动再现数据;

[0028] (4) 身体运动再现数据修正步骤,修正部基于鞋底传感器的检测结果,来修正身体运动计算部计算出的身体运动再现数据;

[0029] (5) 解析步骤,解析部基于通过身体运动再现数据修正步骤修正了的身体运动再现数据,来解析穿戴者的身体运动;以及

[0030] (6) 输出步骤,通过输出设备来显示或输出解析部的解析结果。

[0031] 这里,“身体运动传感器”是指,检测各部位的三维的位移或者加速度的传感器,具有:检测物体的加速度的3轴加速度计、检测物体的角速度的3轴陀螺仪、测量磁场的大小/方向的3轴磁传感器,包含可检知9轴的活动的传感器。

[0032] 根据这些本发明,在穿戴者的身体上穿戴身体运动传感器及鞋底传感器,基于各传感器的检测结果将穿戴者的身体表现计算为身体运动再现数据,并且解析身体运动再现数据,将解析结果显示于显示设备,因此可以使穿戴者识别穿戴者自身的身体运动,从而对穿戴者的身体运动的改善点等进行建议。此时,在修正部中,基于鞋底传感器的检测结果,

对由身体运动计算部计算出的身体运动再现数据进行修正,因此即使是在由于9轴传感器等身体运动传感器产生的噪声或误差,使得在身体运动再现数据相对于地面的相对位置产生错误的情况下,使用由鞋底传感器检测出的与地板面接触的时刻,修正各身体运动传感器的值(例如,修正为0。),由此可以适当地进行身体运动再现数据的构筑及显示/输出。

[0033] 在上述发明中,优选的是,还具备:数据收集部,其取得身体运动传感器及鞋底传感器的检测结果;以及数据转发部,其将数据收集部所取得的检测结果转换为统一的数据形式,并发送至身体运动记录部。此时,通过将多个身体运动传感器分组化,按组进行数据收集,进而将其转换为最终统一后的数据形式,能够统一转发至其他终端,由此即使在装戴多个身体运动传感器或鞋底传感器的情况下,通过将数据收集部及数据转发部用作集线器(hub),即使对通信设备的连接数量或数据转发量有所限制时,通过暂时将数据汇聚至数据转发部来进行统一,也可以处理多个传感器或大量的数据。

[0034] 在上述发明中,优选的是,身体运动记录部是上述信息终端装置。此时,可以将积蓄身体运动数据的设备做成便携性高的可穿戴的手表型,从而可以对运动或体育活动时的身体运动数据进行简单地收集。

[0035] 为了解决上述课题,本发明为检测装戴者的身体运动的动作捕捉系统,其特征在于,该系统具备:

[0036] 多个身体运动传感器,其装戴于所述装戴者身体的左右部位,能够测定各部位的三维的位移或加速度;

[0037] 身体运动记录部,其将所述身体运动传感器的检测结果积蓄为身体运动数据;

[0038] 身体运动计算部,其基于所述身体运动传感器的各检测结果、以及所述身体运动传感器彼此之间的相对位置关系的变化,将所述装戴者的身体运动计算为身体运动再现数据;

[0039] 周期提取部,其基于所述身体运动记录部中积蓄的所述身体运动再现数据,提取周期性的变化;

[0040] 修正部,其基于由所述周期提取部提取的周期性的变化,来修正所述身体运动计算部计算出的身体运动再现数据;

[0041] 解析部,其基于由所述修正部修正了的所述身体运动再现数据,来解析所述装戴者的身体运动;以及

[0042] 输出设备,其显示或输出所述解析部的解析结果。

[0043] 另外,本发明为检测装戴者的身体运动的动作捕捉方法,其特征在于,该方法具备:

[0044] (1) 检测步骤,通过安装于所述装戴者的身体各部位的多个身体运动传感器,来检测各部位的三维的位移或加速度;

[0045] (2) 身体运动记录步骤,身体运动记录部将所述身体运动传感器的检测结果积蓄为身体运动数据;

[0046] (3) 身体运动再现数据生成步骤,所述身体运动计算部基于所述身体运动记录部中积蓄的所述身体运动传感器的各检测结果、以及各身体运动传感器的相对位置关系,将所述装戴者的身体运动计算为身体运动再现数据,并且周期提取部基于所述身体运动记录部中积蓄的所述身体运动再现数据,提取周期性的变化;

[0047] (4) 身体运动再现数据修正步骤,修正部基于由所述周期提取部提取的周期性的变化,来修正所述身体运动计算部计算出的身体运动再现数据;

[0048] (5) 解析步骤,解析部基于通过所述身体运动再现数据修正步骤修正了的身体运动再现数据,来解析所述穿戴者的身体运动;以及

[0049] (6) 输出步骤,通过输出设备来显示或输出所述解析部的解析结果。

[0050] 进而,本发明为检测穿戴者的身体运动的动作捕捉程序,其特征在于,该动作捕捉程序使计算机执行包含以下步骤的处理:

[0051] (1) 检测步骤,通过安装于所述穿戴者的身体各部位的多个身体运动传感器,来检测各部位的三维的位移或加速度;

[0052] (2) 身体运动记录步骤,身体运动记录部将所述身体运动传感器的检测结果积蓄为身体运动数据;

[0053] (3) 身体运动再现数据生成步骤,所述身体运动计算部基于所述身体运动记录部中积蓄的所述身体运动传感器的各检测结果、以及各身体运动传感器的相对位置关系,将所述穿戴者的身体运动计算为身体运动再现数据,并且周期提取部基于所述身体运动记录部中积蓄的所述身体运动再现数据,提取周期性的变化;

[0054] (4) 身体运动再现数据修正步骤,修正部基于由所述周期提取部提取的周期性的变化,来修正所述身体运动计算部计算出的身体运动再现数据;

[0055] (5) 解析步骤,解析部基于由所述身体运动再现数据修正步骤修正了的身体运动再现数据,来解析所述穿戴者的身体运动;以及

[0056] (6) 输出步骤,通过输出设备来显示或输出所述解析部的解析结果。

[0057] 根据这些本发明,基于身体活动传感器的检测结果、以及各身体活动传感器的相对位置关系的变化来计算身体活动再现数据,并且基于身体活动记录部中积蓄的身体活动再现数据,来提取周期性的变化。

[0058] 根据这些本发明,在穿戴者的身体上穿戴多个身体运动传感器,基于各传感器的检测结果将穿戴者的身体表现计算为身体运动再现数据,并且对身体运动再现数据进行解析并将解析结果显示于显示设备,因此可以使穿戴者识别穿戴者自身的身体运动,或者对穿戴者的身体运动的改善点等进行建议。此时,在修正部中,由于基于由周期提取部提取的周期性的变化,来修正身体运动计算部计算出的身体运动再现数据,因此即使在由于9轴传感器等身体运动传感器产生的噪声或误差,使身体运动再现数据相对于地面的相对位置产生错误的情况下,使用由周期提取部提取的周期性的变化的时刻,来修正各身体运动传感器的值(例如,修正为0。),由此可以适当地进行身体运动再现数据的构筑及显示/输出。

[0059] 发明效果

[0060] 如上所述,根据本发明,除了时钟功能或GPS功能、通信功能,还可以具备作为生物监测器的功能,在可穿戴于用户的身体上的信息处理终端中,可以根据用途来组合所需要的功能,与作为可穿戴终端的需求一致,并且可以实现各装置的轻薄化(小型化),且提高便携性/操作性。

[0061] 另外,根据本发明,在进行运动者的监控时,避免产生增加传感器的数量或者更换作业,来极力减低对运动者带来的压力,并且能够跨越多个项目类别,对运动姿态中的参数的相互的影响进行分析,适当地调整运动姿态的走形。

附图说明

- [0062] 图1是表示第1实施方式所涉及的信息终端装置的整体结构的立体图。
- [0063] 图2是表示将第1实施方式所涉及的信息终端装置的结构分解后的状态的立体图。
- [0064] 图3是表示第1实施方式所涉及的GPS天线与无线天线的位置关系的上表面图。
- [0065] 图4是从上表面表示第1实施方式所涉及的装戴用终端的上表面图,同图 (b) 是同图 (a) 中的A-A截面图的一部分。
- [0066] 图5中 (a) 是从里面表示第1实施方式所涉及的装戴用终端的内部构造的说明图, (b) 是表示终端侧连接端子的引脚布局的变更例的说明图。
- [0067] 图6是表示第1实施方式所涉及的装戴用终端的电路结构的框图。
- [0068] 图7是表示第1实施方式所涉及的基座用装置的电路结构的框图。
- [0069] 图8是表示第1实施方式所涉及的信息终端装置的装戴状态的立体图。
- [0070] 图9是表示第2实施方式所涉及的信息终端装置的整体结构的立体图。
- [0071] 图10是表示将第2实施方式所涉及的信息终端装置的结构分解后的状态的立体图。
- [0072] 图11是表示第2实施方式所涉及的基座用装置的电路结构的框图。
- [0073] 图12是使用第3实施方式所涉及的信息终端装置的因特网服务的概略结构图。
- [0074] 图13中, (a) 及 (b) 是表示第3实施方式所涉及的在各装置的显示画面中显示的内容的画面结构图。
- [0075] 图14中, (a) 及 (b) 是表示第3实施方式所涉及的在各装置的显示画面中显示的内容的画面结构图。
- [0076] 图15中, (a) 是第4实施方式所涉及的动作捕捉系统的概略结构图, (b) 是本实施方式中取得的身体运动再现数据的一例。
- [0077] 图16是表示第4实施方式所涉及的各装置的内部结构的框图。
- [0078] 图17是表示第4实施方式所涉及的动作捕捉方法的时序图。
- [0079] 图18是变形例1所涉及的动作捕捉系统的概略结构图。
- [0080] 图19是表示变形例1所涉及的各装置的内部结构的框图。
- [0081] 图20是表示变形例1所涉及的动作捕捉方法的时序图。
- [0082] 图21是变形例2所涉及的动作捕捉系统的概略结构图。
- [0083] 图22是表示变形例2所涉及的各装置的内部结构的框图。
- [0084] 图23是表示变形例2所涉及的动作捕捉方法的时序图。
- [0085] 图24是第5实施方式所涉及的动作捕捉系统的说明图,其中, (a) 是表示实施方式所涉及的信息终端装置 (实际安装大型显示器时) 的整体结构的立体图, (b) 是表示其使用形态的说明图。
- [0086] 图25中, (a) 是表示第5实施方式所涉及的信息终端装置 (实际安装小型显示器时) 的整体结构的立体图, (b) 是表示其使用形态的说明图。
- [0087] 图26中, (a) 是表示将第5实施方式所涉及的信息终端装置装戴于装配器具上的状态的立体图, (b) 是表示其使用形态的说明图。
- [0088] 图27是使用第5实施方式所涉及的信息终端装置100b的动作捕捉方法的说明图,

(a)是跑步时的动作捕捉的概略图,(b)是自行车竞技时的动作捕捉的概略图。

[0089] 图28是表示第5实施方式所涉及的自行车竞技时的动作捕捉系统中的周期性的提取处理的说明图。

[0090] 图29是表示第5实施方式所涉及各装置的内部结构的框图。

[0091] 图30是表示第5实施方式所涉及的动作捕捉方法的时序图。

具体实施方式

[0092] [第1实施方式]

[0093] 下面参照附图,详细说明本发明所涉及的信息终端装置的实施方式。图1是表示第1实施方式所涉及的信息终端装置100的整体结构的立体图,图2是表示将第1实施方式所涉及的信息终端装置100的结构分解后的状态的立体图。另外,图3是表示第1实施方式所涉及的GPS天线与无线天线的位置关系的上表面图。此外,以下在信息终端装置100中,将接触手腕的面称为下表面,将相反侧的面称为上表面。

[0094] 如图1及图2所示,本实施方式所涉及的信息终端装置100是用户能够通过带装戴的手表型的可穿戴终端,由可装戴于用户的手腕上的装戴用终端1及基座用装置2、以及与基座用装置2可装卸地卡合的电源用装置3构成。此外,装戴用终端1和基座用装置2也可以相互装卸,能够根据需要适当分离/合体。另外,装戴用终端1或基座用装置2具有根据使用目的而使各自的追加功能或设计有所不同的多个种类,从而可以根据目的适当选择并自由改变组合。

[0095] 此外,装戴用终端1和基座用装置2也可经由通过磁石方式固定的释放机构、锁定机构来进行装卸。具体来说如图1所示在基座用装置2上表面的预定位置设置磁铁80a及80b。该磁铁80a及80b为磁石方式的释放机构,在装戴用终端1的下表面,在与上述磁铁80a及80b相对应的位置配置被磁石吸附的部件。

[0096] 装戴用终端1具备:上表面具有显示部131的外装壳体10、以及可分别连结外装壳体10的两侧部的带部件4a、4b。带部件4a、4b是用于将装戴用终端1装戴于手腕上的部件,可以根据用户的用途使用各种带,可以装卸金属带、橡胶带、皮带、尼龙带等各种带。另外,装戴用终端1构成为能够使用带部件4a、4b或其他附件,对自行车或汽车、其他设备的装配等进行功能扩展。

[0097] 外装壳体10是在内部搭载具有信息处理功能的PCB等壳体部件,在上表面侧及下表面侧分别形成开口的框架。并且,在外装壳体10上,上表面侧的开口配置有显示部131,下表面侧的开口配置有后盖19。在本实施方式中,外装壳体10中外装壳体10的下表面侧的后盖及中心部分由塑料等非导电性部件形成,两端部分由不锈钢等金属部件形成,上表面部分由聚氨酯等合成树脂形成。

[0098] 外装壳体10的显示部131是向用户显示消息或输入文字等的显示器,在其上表面一体地形成触摸面板。该触摸面板通过感压式或光学式、静电式、电磁感应式等检测方式,例如以构成显示器的点为单位来检测显示器上的被触摸的位置,并将检测出的位置(下面,适当称为“触摸位置”)的信号输出为触摸位置。触摸位置通过被设定为触摸面板的检测面的坐标系的XY坐标系来表现。用户可以使用触摸笔PN、手指等,通过显示器上的触摸操作来进行各种操作输入。

[0099] 对应防水的该触摸面板即使在水面,通过特殊的静电容量检知方式,检测出显示器上的被触摸的位置,并将检测信号输出为触摸位置。触摸位置通过被设定为触摸面板的检测面的坐标系的XY坐标系来表现。用户即使在水面下,也可以通过显示器上的触摸操作来进行各种操作输入。此外,在时钟本体上装戴的机械式按钮也可以操作时钟本体。

[0100] 该显示部131形成为大致长方形状,该长方形状在将连结有带部件4a、4b的两侧部连结的方向(图1的Y轴方向)上形成为长边,显示部131在连结带部件4a、4b的两侧部连结方向上弯折。具体来说,如图1及图2所示,显示部131在与正交于Y轴方向的X轴方向平行地具有2条折线132a及132b,显示部131的液晶面板经由折线132a及132b,形成有被折叠成峰地弯折、且以不同角度形成的3个显示画面131a~131c。

[0101] 另外,在装戴用终端1中,GPS天线18a、无线天线18b分别被配置于外装壳体10的外缘部。GPS天线18a是从未图示的SAW文件所提取的1.5GHz频带的卫星信号,取得包含导航消息的卫星轨道信息、GPS时刻信息、或者位置信息等卫星信息的用于无线通信的天线(第1天线),由不锈钢等导电性部件形成。无线天线18b是极低电力的近距离无线标准即用于BTLE (Bluetooth(注册商标)Low Energy)及ANT+的天线(第1天线),用于与各种传感器或身体上随身附带的其他小型装置进行通信。该无线天线18b也是由不锈钢等导电性部件形成。此外,在本实施方式中,虽然如未图示的例子所示设为左右配置GPS天线18a、无线天线18b,但是本发明并不局限于此,可以适当变更其左右的配置。

[0102] 另外,在本实施方式中,在装戴用终端1中,在外装壳体10的侧面装戴用于使用者手动操作的操作按钮12a~12c,在本实施方式中,在外装壳体10的一个侧面配置有3个操作按钮12a~12c。进而,在本实施方式中,在装戴用终端1中具有防水功能,并且也具有处理来自GPS卫星的电波(无线信号)来取得速度信息或位置信息并进行显示的功能。进而,在装戴用终端1中也可以内置有加速度传感器等,并设置有作为行动计的功能,所述行动计是基于由身体运动形成的加速度测定的。

[0103] 另一方面,基座用装置2是可装卸地卡合于装戴用终端1的信息终端装置,其与装戴用终端1的外装壳体10为相同尺寸,形成为薄板状的大致矩形的箱体。在本实施方式中,基座用装置2例如由硬化塑料等合成树脂形成,内部具备CPU等信息终端装置。并且,在本实施方式,该基座用装置2在其上表面形成有基座侧连接端子(第1连接端子)21,经由基座侧连接端子21,可装卸地卡合于装戴用终端1的外装壳体底部即后盖19。

[0104] 具体地,在装戴用终端1的底部即后盖19上,在对应于基座侧连接端子21的位置设置有终端侧连接端子11,基座侧连接端子21与终端侧连接端子11接触,由此形成为基座用装置2与装戴用终端1电连接。并且,装戴用终端1及基座用装置2经由该基座侧连接端子21,从基座用装置2对装戴用终端1供给电源,或者对用于显示在显示部131上的数据进行收发。

[0105] 另外,该基座用装置2中搭载有电池,并且具有可以经由无线电波以非接触的方式读取或写入数据的RFID通信功能,使用设置于基座用装置2中的用于无线通信的无线天线(第2天线)24,能够与外部的读写器装置进行无线通信。该无线天线24是利用外部的读写器装置所发送的弱电波来收发数据的非接触式的无线通信用(NFC(Near Field Communication,近场通信))的天线。

[0106] 并且,在本实施方式中,如图3所示,将该无线天线24、装戴用终端1的GPS天线18a、无线天线18b设置成在俯视视角下不重叠。具体来说,如图3所示,该无线天线24被配置为与

基座用装置2本体的外装壳体10底部重叠。并且,设置在装戴用终端1中的GPS天线18a及无线天线18b被设置在外装壳体10的两端,并被配置为不与无线天线24干涉。

[0107] 电源用装置3是可装卸地卡合于基座用装置2底部,并对装戴用终端1及基座用装置2供给电源的装置,是形成为薄板状的大致矩形的硬化塑料等树脂制箱体。在本实施方式中,电源用装置3可以是用户住宅等室内设置型,也可以是设置在汽车、自行车等中的携带型。这里,在室内设置型的情况下,经由插座和电源线缆供给电力,另一方面,在携带型的情况下,也可以具备对从外部的AC转接器设备供给的电源进行积蓄的电池。此外,在该电池中也可以内置有将交流转换为直流的变压器或整流器、稳定化电路等。

[0108] 另外,在本实施方式中,电源用装置3中具备与个人计算机等外部装置电连接的USB端子33。USB端子33是被设置在电源用装置3的外部,并经由USB线缆,与外部装置连接的外部端子,并被内置于保护配置在电源用装置3侧部的USB端子33的连接器32内。

[0109] 如图1及图2所示,连接器32由筒状部件35和盖部34构成,所述筒状部件35配置在外装壳体10的侧部并在内部配置有USB端子33;所述盖部34在筒状部件35的空间内,与USB端子33嵌合,覆盖USB端子33及其周缘的间隙。通过这样的筒状部件35及盖部34,USB端子33具有防水性。此外,作为USB端子33的标准,可以使用系列A及B型的USB、迷你USB、微型USB等各种USB端子,另外,作为外部连接端子并不局限于USB端子,例如可以应用于电源端子或LAN、电话、其他模块化连接器。

[0110] 并且,在本实施方式中,电源用装置3可装卸地卡合于基座用装置2底部,并具有将从USB端子33及AC转接器设备供给的电源、以及电池内积蓄的电源,向基座用装置2及装戴用终端1供给电源的功能。具体来说,电源装置侧连接端子(第2连接端子)31向电源用装置3的上表面即与基座用装置2的基座侧连接端子21对应的位置突出,电源用装置3被装戴于基座用装置2底部,在这种状态下,形成为基座侧连接端子21与电源装置侧连接端子31接触。由此,经由电源装置侧连接端子31与基座用装置2电连接,对基座用装置2供给电源。另外,由于基座侧连接端子21与配置在装戴用终端1的底面的终端侧连接端子11电接触,因此通过基座侧连接端子21及电源装置侧连接端子31,也对装戴用终端1供给电源。

[0111] 此外,终端侧连接端子11的引脚布局除了如如图5中的(a)所示被配置为一条横线的情况以外,也可以如图5中的(b)所示相互错位地配置引脚。

[0112] 另外,电源用装置3还具备作为通过基座侧连接端子21及电源装置侧连接端子31,与装戴用终端1及基座用装置2进行数据收发的数据通信部的功能,经由设置在电源用装置3的外部并与USB端子33卡合的外部端子,与外部装置进行数据收发,并向基座侧连接端子21及电源装置侧连接端子31收发数据。

[0113] 此外,电源用装置3的结构可以根据使用用途来变更,例如在设置于桌子等时其在下表面设置有设置台,在设置于自行车时装戴有用于收纳或固定在把手部分的附件部品。

[0114] (装戴用终端1的内部结构)

[0115] 接下来,对装戴用终端1的内部结构进行说明。图4中的(a)是从上表面表示本实施方式所涉及的装戴用终端1的上表面图,同图中的(b)为同图中的(a)上的A-A截面图的一部分。另外,图5是从里面表示本实施方式所涉及的装戴用终端1的内部构造的说明图。

[0116] 在外装壳体10的内部空间,在外装壳体10的侧方,如图4中的(b)所示,配置有GPS天线18a及无线天线18b。该GPS天线18a及无线天线18b如图4中的(b)所示,具备位于外装壳

体10外侧的本体181、以及从本体181向内侧插通外装壳体10的突出部184,该突出部184被配置为在外装壳体10的内部与天线弹簧16接触。天线弹簧16是由不锈钢等导电性部件形成,将GPS天线18a及无线天线18b、以及搭载有用于接收GPS或BTLE的IC芯片的各接收部电连接的连接端子,一端与突出部184接触,另一端与各接收部接触。因此,从GPS卫星发送的GPS信号经由GPS天线18a通过GPS接收部119a来接收,无线信号经由无线天线18b通过无线通信部119b来接收。

[0117] 另外,在GPS天线18a、无线天线18b以及外装壳体10之间,形成有保持成夹入突出部184的外周的O型环182,由此固定GPS天线18和外装壳体10,使外装壳体10内处于密闭。此外,该O型环182由不锈钢等导电性部件形成。

[0118] 另外,在穿戴用终端1所涉及的外装壳体10的内部空间,如图4中的(b)所示,按照从显示部131(上表面)向后盖19侧(下表面侧)的顺序,配置显示部131、显示部支承板15、天线弹簧16、电路基板17、以及后盖19。

[0119] 显示部131是作为输入操作信号的输入设备的触摸面板,由在显示部支承板15上显示图形的显示面板136、接受显示于显示面板136的与图形的坐标位置对应的操作信号的触摸传感器135、以及保护触摸传感器135和显示面板136的保护罩134构成。

[0120] 显示面板136由使用有机EL(OLED(Organic Light-Emitting Diode))或电子纸的面板等、薄膜液晶等形成,经由柔性印刷电路基板176、177,与电路基板17电连接,按照来自电路基板17上配置的控制部170的显示控制信号,对例如基于由GPS天线18、18接收到的电波中包含的信号而生成的信息等各种信息进行显示。

[0121] 触摸传感器135是对由用户触摸到的位置进行检测的传感器,在本实施方式中,成为利用透明导电膜的静电容量方式。此外,作为触摸传感器135,也可以使用感压式、电磁感应方式、磁致伸缩式等坐标识别用的传感器。对于该触摸传感器135,也是与电路基板17进行电连接,并向配置在电路基板17上的控制部170输入检测出的操作位置信息。

[0122] 保护罩134适用于白板玻璃/蓝宝石玻璃、硼硅酸盐玻璃等碱性玻璃、无碱玻璃、丙烯酸(聚碳酸酯)、或者化学强化玻璃这样的玻璃基板。并且,保护罩134被装戴于外装壳体10的上表面侧,经由设置在开口缘部分的填料14填堵上表面侧的开口,使外装壳体10内处于密闭。

[0123] 显示部支承板15是支承显示部131来进行保护的板状部件,显示部支承板15被设置为在俯视视角下覆盖显示部131的各部件整体。该显示部支承板15经由接合部件被粘合于显示部131的下表面。此外,该显示部支承板15与电路基板17电连接,经由显示部支承板15从电路基板17向显示部131供给电力。

[0124] 电路基板17由树脂或包含电介质的素材形成,实际安装有MCU(存储器控制单元)即控制部170,其由控制显示部131的显示、或处理由GPS天线18、18接收到的卫星信号的各种IC等构成。通过在该控制部170上实际安装的主控制器的控制,在显示部131上显示各种信息。

[0125] 另外,在外装壳体10内,如图5所示,具有用于显示部131的液晶面板的柔性印刷电路基板176、以及用于触摸面板的柔性印刷电路基板175。各柔性印刷电路基板175、176是在将具有绝缘性的轻薄柔性基膜(聚酰亚胺等)与铜箔等导电性金属贴合后的基材形成电路的基板,分别与设置在电路基板17上的液晶面板用连接器171、以及触摸面板用连接器172

连接,一端与电路基板17电连接,另一端与显示面板136或触摸传感器135等连接。

[0126] 另外,如图5所示,在电路基板17上具有插通可与基座用装置2的连接端子21接触的终端侧连接端子11的插通孔11a,在该插通孔11a中配置有终端侧连接端子11,由此向基板上供给来自基座用装置2或电源用装置3的电力。此外,在本实施方式中,该终端侧连接端子11被配置在俯视视角下不与设置有控制部170或GPS接收部119a、无线通信部119b等的区域174重叠的位置。另外,电路基板17中,在图5所示的上方侧设置有区域174,其中设置有控制部170或GPS接收部119a、无线通信部119b以及检测加速度的加速度传感器115等。

[0127] 另一方面,在图4中的(a)及(b)中,在其下方侧比电路基板17靠下表面侧设置有用于积蓄电力的电池178。该电池178与电路基板17电连接,将经由终端侧连接端子11供给的电源积蓄在电池178内,并且对各装置供给电源。此外,在电池178与柔性印刷基板175、176之间,形成有由塑料等非导电性部件形成的板状的保护部件173。

[0128] (各装置的电路结构)

[0129] 接着,对各装置的电路结构进行说明。图6是表示装戴用终端1的电路结构的框图,图7是表示基座用装置2的电路结构的框图。

[0130] (1) 装戴用终端1的电路结构

[0131] 如图6所示,构成为在装戴用终端1中包含:控制部170、输出接口111、输入接口112、电池178、存储器114、终端侧连接端子11、加速度传感器115、GPS天线18a、无线天线18b、GPS接收部119a、无线通信部119b。

[0132] 控制部170是由CPU或DSP(Digital Signal Processor,数字信号处理器)等处理器、存储器及其他电子电路等硬件、或者由具有该功能的程序等软件、或者它们的组合等构成的运算模块,通过适当读取程序而进行执行,来虚拟构筑各种功能模块,通过所构筑的各功能模块,进行针对各部的动作控制、用户操作的各种处理。此外,在本实施方式中,控制部170中由GPS基于来自卫星的取得信息而取得位置信息,并且装入与加速度传感器的信息、从无线通信部得到的信息等有关系的各种程序,在131上显示各种信息。

[0133] 输入接口112是输入操作按钮12a~12c或触摸传感器135等用户操作的设备。另外,输出接口111是从显示器输出影像的设备,该输出接口111中包含有机EL等显示部131。

[0134] 电池178是经由基座用装置2的连接端子21及终端侧连接端子11来继续所供给的电力的电力积蓄装置,其向显示部131或通信天线18等供给驱动电力。存储器114是存储OS(Operating System,操作系统)或各种用于应用程序的程序、其他数据等的存储装置。在本实施方式中,积蓄有识别装戴用终端1的识别信息、或用于时刻显示、用于跑步的应用程序等。

[0135] 加速度传感器115是测定加速度的传感器,在本实施方式中,可以使用应用MEMS(Micro Electro Mechanical System,微机电系统)技术的小型化的加速度传感器。通过该加速度传感器115可以进行以下各方向的加速度检测:从正面观察装戴用终端1时的相当于横向方向的X轴方向、相当于纵向方向的Y轴方向、以及相当于与装戴用终端1的显示部131垂直的方向的Z轴方向。

[0136] 无线通信部119b具备执行基于BTLE、ANT等数据通信用协议的无线通信的功能。通过该数据通信可以进行与外部的数据通信、以及从本体的传感器获得数据的通信。例如,可以与装戴于用户的身体的加速度传感器或温度传感器等进行数据收发,从而记录用户的身

体运动或健康状态,或者将位置信息或外部信息等显示在显示部131上。此外,在本实施方式中作为用于低耗电通信的协议采用了BTLE,但是也可以采用例如ANT+等。

[0137] 另外,在本实施方式中,无线通信部119b包含用于进行基于BTLE的近距离无线通信的近距离通信接口。在本实施方式中,使用Bluetooth(注册商标)的低耗电版即BTLE或ANT/ANT+等耗电少的无线通信设备,经由在近距离范围内对预定频带的电磁波收发的无线天线18b,使各种数据在装置之间直接收发,例如可以将穿戴用终端1中存储的日志数据等发送至个人计算机等。此外,作为该近距离无线通信功能,也可以是红外线通信或通常的Bluetooth(注册商标)、UWB(Ultra Wide Band)通信等近距离通信的接口。

[0138] GPS接收部119a是经由GPS天线18a,接收来自GPS(Global Positioning System,全球定位系统)卫星的信号的模块,基于GPS信号,取得卫星轨道信息、GPS时刻信息、或者位置信息等卫星信息。该GPS接收部119a通过GPS天线18a接受来自GPS卫星的GPS信号而进行信号的解调,然后向控制部170发送解调后的信号,控制部170根据该信号取得定位或时刻信息。

[0139] 另一方面,无线通信119b是经由无线天线18b接收BTLE信号的模块,基于预定的通信协议来进行数据的收发。

[0140] (2) 基座用装置2的电路结构

[0141] 如图7所示,基座用装置2具备:控制部200、电池202、存储器203、基座侧连接端子21、无线通信部206、以及无线天线24。

[0142] 控制部200是由CPU或DSP(Digital Signal Processor)等处理器、存储器及其他电子电路等硬件、或者具有其功能的程序等软件、或者它们的组合等所构成的运算模块,通过适当读取程序而进行执行,来虚拟构筑各种功能模块,通过所构筑的各功能模块,进行针对各部的动作控制、用户操作的各种处理。

[0143] 电池202是经由基座用装置2的连接端子21积蓄由电源用装置3供给的电力的电力积蓄装置,并向无线天线24等供给驱动电力。存储器203是存储固件或各种应用程序用的程序、其他数据等的存储装置,例如积蓄有电子货币的信息或基座用装置2的识别信息等。此外,存储器203中也可以根据系统的需要存储OS(Operating System,操作系统)等。

[0144] 无线通信部206具备例如执行基于Bluetooth(注册商标)等数据通信用协议的近距离无线通信的功能。具体地,无线通信部206是在近距离对写入存储器203的数据进行数据读取的设备,可以在个人计算机或智能手机等周边设备之间进行数据的收发。

[0145] (使用方法)

[0146] 针对这种信息终端装置100的使用方法来进行说明。图8是表示第1实施方式所涉及的信息终端装置的穿戴状态的立体图。如图8所示,信息终端装置100在用户手腕上卷绕带部件4a及4b来进行穿戴。并且,由于GPS接收部119取得GPS信号,因此通过穿戴用终端1的控制部170的控制,在显示部131上显示时刻信息。另外,在控制部170上,通过执行用于跑步的软件来显示行进速度、行进距离、行进时间、行进步伐、间距(每1分钟的步数)、步数等行进信息。此时,根据从GPS接收部119取得的GPS信号,也可以显示当前位置。作为该当前位置的显示方法,例如除了在地图上显示标记,还可以简易显示为了缩小地图的数据尺寸而基于简略化的地图或标高差的位置显示等。

[0147] 进而,通过经由基座侧连接端子21使穿戴用终端1及基座用装置2电连接,例如也

可以使用基座用装置2的无线通信部206,与外部进行非接触无线通信来用作个人认证,或者作为电子货币买入商品。

[0148] (作用/效果)

[0149] 根据这样的第1实施方式,由于在显示部131的装戴用终端中具有时刻信息或跑步用软件等功能,因此在仅装戴了装戴用终端时,可以将该装戴用终端1用作时钟,或者在跑步时在地图上显示当前位置。另外,在对基座用装置2追加近距离无线通信功能、对存储器203内追加电子货币信息的情况下,通过使基座用装置2与装戴用终端1卡合,可以对信息终端装置100追加电子货币功能,从而可以不带现金地进行跑步。这样,根据本实施方式,由于可以组合具有各功能的装置,因此用户可以根据用途来装卸装置进行使用,从而可以提高用户的便利性。

[0150] 另外,在本实施方式中,基座用装置2的用于近距离无线通信的无线天线24被配置为与基座用装置本体的外装壳体10的后盖19重叠,GPS天线18、18被配置在外装壳体的外缘部,并且配置成不与无线天线24重叠,因此能够防止GPS天线18、18与无线天线24的电波干涉,其结果是可以防止接收性能的劣化。

[0151] 进而,在本实施方式中,显示部131在将连结带部件4a、4b的两侧部相联结的方向弯折,从而可以提高显示部131的辨识度。

[0152] 在本实施方式中,由于电源用装置3可装卸地卡合于基座用装置2的底部,并通过基座侧连接端子21及电源装置侧连接端子31来供给电源,因此在使装戴用终端1与基座用装置2卡合的状态下,可以同时向装戴用终端1及基座用装置2供给电源。

[0153] 进而,根据本实施方式,电源用装置3具有通过基座侧连接端子21及电源装置侧连接端子31,与装戴用终端1或基座用装置2进行数据收发的USB端子33,通过设置在电源用装置的外部的外部端子,可以在与外部装置之间进行数据的收发,因此经由电源用装置3可以从个人计算机等外部终端将各种数据记录于装戴用终端1及基座用装置2。

[0154] [第2实施方式]

[0155] 接着,对本发明的第2实施方式进行说明。在本实施方式中,对具有与第1实施方式不同的形状及功能的装戴用终端1a及基座用装置2a进行说明。图9是表示第2实施方式所涉及的信息终端装置的整体结构的立体图,图10是表示将第2实施方式所涉及的信息终端装置的结构分解后的状态的立体图。此外,在下面的实施方式中,对与上述第1实施方式相同的结构要素标注相同的附图标记,除非特别说明否则其功能等相同,从而省略其说明。

[0156] 本实施方式所涉及的信息终端装置100a由装戴用终端1a、基座用装置2a、电源用装置3构成。即使在本实施方式中,装戴用终端1a仍具备在上表面具有显示部133的外装壳体10、以及能够分别将外装壳体10的两侧部连结的带部件4a、4b。本实施方式的装戴用终端1a相对于第1实施方式所涉及的信息终端装置1,显示部133的形状有所不同,显示部133在将连结带部件4a、4b的两侧部相联结的方向(图8的Y轴方向)上弯曲。具体地,显示部133形成将连结带部件4a、4b的两侧部相联结的方向为长边的大致长方形,其大致中心部分向外侧突出地弯曲为拱顶状。

[0157] 基座用装置2a是与装戴用终端1可装卸地卡合的信息终端装置,在本实施方式中,如图10所示,在壳体侧部具有麦克风23、扬声器25,通过与装戴用终端1a电连接可以输出音乐,或者进行通话。另外,在基座用装置2a中设置有用于使用者手动操作的操作按钮22a及

22b,例如可以使用操作按钮22a及22b来操作通话或音乐播放的开始或结束。进而,该基座用装置2a中内置有振动器,可以通过振动对设定时刻到来(报时)、秒表的单圈时间(lap time)、来信通知等各种提醒进行通知。

[0158] 此外,在本实施方式中,装戴用终端1a与基座用装置2a可以经由基座侧连接端子21电连接,基座侧连接端子21或终端侧连接端子11的配置位置与第1实施方式相同。即,在基座用装置2a上形成有基座侧连接端子21,经由基座侧连接端子21与装戴用终端1的外装壳体底部即后盖19可装卸地卡合。具体地,在装戴用终端1的底部即后盖19的表面,在与该基座侧连接端子21对应的位置设置有终端侧连接端子11,通过基座侧连接端子21与终端侧连接端子11接触,使基座用装置2a与装戴用终端1a电连接。并且,装戴用终端1a及基座用装置2a经由该基座侧连接端子21,对用于在显示部133上显示的数据进行收发。

[0159] 另外,在本实施方式中,在装戴用终端1a上,在外装壳体10的外缘部仍分别配置有GPS天线18、18,并被设置为在俯视视角下不与设置在基座用装置2a上的无线通信用天线(第2天线)24a重叠。

[0160] 在本实施方式中,设置在基座用装置2中的无线天线24是执行基于Bluetooth(注册商标)的用于数据通信的协议的无线通信的近距离无线通信用天线,可以与外部设备进行信号或数据的收发。由此能够使用电波强度更高的协议来与外部部设备连接。

[0161] 并且,该无线天线24配置在与第1实施方式的无线天线24相同的位置。具体来说,该无线天线24a被配置为在俯视视角下与基座用装置2a本体的外装壳体10底部重叠。并且,设置在装戴用终端1a中的GPS天线18、18被配置为不与无线天线24a干涉。

[0162] (各装置的电路结构)

[0163] 接着,对基座用装置2a的电路结构进行说明。图11是表示第2实施方式所涉及的基座用装置2a的电路结构的框图。此外,由于装戴用终端1a是与第1实施方式所涉及的装戴用终端1相同的电路结构,因此省略其说明。如图11所示,在基座用装置2a的电路结构中具备:控制部200、电池202、存储器203、基座侧连接端子21、无线通信部206a、无线天线24a、振动电动机204、以及输入接口207。

[0164] 控制部200是由CPU或DSP(Digital Signal Processor)等处理器、存储器及其他电子电路等硬件、或者具有其功能的程序等软件、或者它们的组合等构成的运算模块,通过适当读取程序而进行执行,从而虚拟构筑各种功能模块,通过所构筑的各功能模块,进行针对各部动作控制、用户操作的各种处理。

[0165] 输入接口207具备输入操作按钮22a、22b等用户操作的设备、取得音频的麦克风23。另外,在输出接口201中具备输出音频的扬声器25。

[0166] 电池202是经由基座用装置2的连接端子21,对从电源用装置3供给的电力进行积蓄的电力积蓄装置,向控制部200或无线天线24a等供给驱动电力。存储器203是对用于固件或各种应用程序的程序、其他数据等等进行存储的存储装置,例如,积蓄有电子货币的信息或基座用装置2的识别信息等。此外,在存储器203中也可以根据系统需要存储OS(Operating System,操作系统)等。

[0167] 无线通信部206a具备执行基于例如NFC等用于数据通信的协议的非接触通信的功能,经由在近距离范围内对预定频带的电磁波进行收发的无线天线24a,使各种数据在装置之间直接收发。通过该无线通信部206a,可以从用户所持的智能手机等终端接收图像信息,

并经由基座侧连接端子21发送至装戴用终端1。此外,作为该近距离无线通信功能,也可以包含红外线通信、UWB(Ultra Wide Band)通信及低功耗无线通信等接口。

[0168] 另外,在本实施方式中,无线通信部206a可以经由Bluetooth(注册商标)的近距离通信进行连接,从而可以在与个人计算机或智能手机、其他电子设备之间,使基座用装置2与可无线通信的终端装置连接。另外,无线通信部206a具有将经由通信网络连接的终端装置用作外部调制解调器或路由器,与通信网络进行连接的网络共享功能(Tethering)。

[0169] 振动电动机204是用于产生振动,并通过振动对使用者进行通知的装置,具有例如偏心的旋转重量部分,若在振动电动机流过电流,则该旋转重量部分旋转由此产生振动,从而可以经由装戴用终端1向使用者的手腕传递振动,由此进行告知。

[0170] 并且,对于具有这样的装戴用终端1a及基座用装置2a的信息终端装置100a,仍与第1实施方式同样地,装戴于用户的手腕来进行使用。并且,在本实施方式中,仍将通过装戴用终端1的控制部170的控制显示部133显示时刻信息,或者显示行进速度、行进距离、行进时间、行进步伐、间距(每1分钟的步数)、步数等行进信息。另外,根据从GPS接收部119取得的GPS信号,也可以在地图上显示当前位置。

[0171] 另外,在本实施方式中,根据例如由装戴用终端1的控制部170所执行的软件的控制,也可以使基座用装置2的振动电动机振动,例如也可以在测量出单圈时间时驱动振动电动机204对用户进行通知。进而,在本实施方式中,也可以通过基座用装置2a的无线通信部206a,与用户所持的用户终端等进行无线通信,从基座用装置2a的扬声器25输出音乐数据,或者通过基座侧连接端子21及终端侧连接端子11从装戴用终端1a发送用于播放音乐数据的操作信号,远程操作外部的音乐播放设备,并经由耳机等输出。另外,也可以在例如用户终端上执行浏览器软件,通过Bluetooth(注册商标)等无线通信部206a从用户终端接收浏览器软件上处理的Web页面,并显示在显示部133上。

[0172] 进而,可以使用基座用装置2a的无线通信部206a,与通信网络连接,并接收其他用户所持的装戴用终端的位置信息,将自身的位置信息和其他用户的位置信息显示在地图上。而且,也可以执行社交网络服务(social networking service)等应用程序,从服务利用者之中,在画面上显示与自身的当前位置近的其他用户,并通过音频或文本数据取得交流。

[0173] (作用/效果)

[0174] 根据这种第2实施方式,实现与上述第1实施方式相同的作用效果。进而,由于基座用装置2a的无线通信部206a具有Bluetooth(注册商标)的近距离无线通信功能,因此使基座用装置2a与装戴用终端1卡合,并与用户所持的外部用户终端进行近距离无线通信,可以在基座用装置2a及装戴用终端1a之间对所需要的数据进行收发。另外,通过在用户终端上执行浏览器软件,也可以在显示部133上显示Web页面。

[0175] 这样根据本实施方式,由于可以组合具有各功能的装置,因此用户可以根据用途来装卸装置并进行使用,用户可以根据用途装卸装置来进行使用,从而提高用户的便利性。另外,在本实施方式中,由于装戴用终端1a的显示部133画面弯曲,因此其弯曲的部分、所显示的视野角度变为广角,从而可以显示具有临场感的影像。

[0176] [第3实施方式]

[0177] 接着,对本发明的第3实施方式进行说明。在本实施方式中要点在于:通过上述第1

或第2实施方式中说明的信息终端装置100、100a,接受因特网上的服务。即,在本实施方式中,对使用设置在基座用装置2中的无线天线24的近距离无线通信,与由外部的用户终端所执行的应用程序协作地访问因特网上的信息,或者参加SNS(social networking service)的各种服务进行说明。

[0178] 图12是使用第3实施方式所涉及的信息终端装置100或100a的因特网服务的概略结构图,图13及图14是表示在第3实施方式所涉及的各装置的显示画面上显示的内容的画面结构图。此外,在本实施方式中,针对上述信息终端装置100或100a,仅称为信息终端装置100。

[0179] 在本实施方式中,使用信息终端装置100的因特网服务如图12所示,在包含无线通信的通信网络8上,使服务器装置5与用户A及用户B所持的用户终端6连接,装戴于用户A及用户B的信息终端装置100与用户终端6网络共享连接。

[0180] 通信网络8是包含无线通信网,并使用通信协议TCP/IP将各种通信线路(电话线路或ISDN线路、ADSL线路、光线路等公共线路、3G线路、4G线路、专用线路、无线通信网)相互连接构筑而成的分散型通信网络,该通信网络8也包含基于10BASE-T或100BASE-TX等的局域网(企业内网络)或家庭内网络等LAN等。

[0181] 服务器装置5是在WWW(World Wide Web,万维网)等文档系统中,进行HTML(HyperText Markup Language,超文本标记语言)文件或图像文件、音乐文件等信息发送的服务器计算机或者具有其功能的软件,积蓄HTML文件或图像等信息,根据用户终端6上执行的Web浏览器等应用程序的请求,进行内容(Web页面)的分配,经由用户终端6取得从信息终端装置100取得的位置信息,并分配显示各用户A及B的位置信息的内容(显示数据)。

[0182] 信息终端装置100装戴于用户A及用户B的手腕等,在本实施方式中,至少在装戴用终端1、1a装戴有基座用装置2、2a,可以在与用户终端6之间进行网络共享连接。

[0183] 用户终端6是使用者所携带的终端,且是具有基于CPU的运算处理功能、以及无线通信功能的手机或智能手机,可以通过无线与一般的基站等中继点进行通信,移动的同时接受通话或数据通信等通信服务。另外,用户终端6还具备在与无线基站7之间进行无线通信的功能、以及执行应用程序的功能。作为该手机的通信方式,例如除了FDMA方式、TDMA方式、CDMA方式、W-CDMA,还可以举出PHS(Personal Handyphone System)方式等。进而,该用户终端6搭载有数码相机功能、应用程序软件的执行功能、以及GPS功能等的功能,从而也将实现作为携带信息终端(PDA)的功能。

[0184] 尤其是在本实施方式中,用户终端6具有与基座用装置2的无线天线24及无线通信部206进行网络共享连接的近距离无线通信功能,通过该无线通信接收由装戴用终端1的GPS接收部119a取得的GPS信号。

[0185] 另外,在用户终端6中具有经由无线基站7与通信网络8连接的无线通信功能,对通信网络8上的服务器装置5发送由GPS接收部119a取得的GPS信号,并且从服务器装置5接收表示包含其他用户的位置信息的详细服务的内容,且可以在画面6a上显示。进而,在用户终端6中还具备使从服务器装置5取得的内容转换为可以显示在信息终端装置100的显示部131上的内容,并通过网络共享连接将转换后的内容发送至信息终端装置100的功能。这里,“可以显示在信息终端装置100上的内容”是指根据用户终端6中显示的内容,仅表示服务概要的数据量较少的显示信息。

[0186] 接着,对用户终端6及信息终端装置100所显示的内容进行详细说明。此外,这里以用户A及用户B一边进行跑步,一边使用信息终端装置100及用户终端6来访问因特网,并参加SNS与其他用户取得交流的情况为例来进行说明。图13中的(a)及图14中的(a)是在用户A所持的用户终端6的显示画面中显示的内容的画面结构图,图13中的(b)及图14中的(b)是表示信息终端装置100的显示部131中显示的内容的画面结构图。

[0187] (1) 显示方式1

[0188] 首先,对用户A及B绕着皇居或田径运动场的跑道进行跑步或自行车运动的情况来进行说明。此时,用户终端6首先访问服务器装置5,通过选择跑步的路线,来选择图13中的(a)所示的绕转跑道60。这里,用户终端6的通信功能预先与信息终端装置100进行网络共享连接,取得由GPS接收部119a取得的GPS信号,在访问服务器装置5时,发送该GPS信号。

[0189] 服务器装置5按预定时间或实时从各用户的用户终端6取得GPS信号,在绕转跑道60上生成表示各用户位置的内容并向各用户终端6发送。若用户终端6接收到这样的内容,则通过应用程序执行功能,如图13中的(a)所示,在显示画面6a上显示绕转跑道60,并且在绕转跑道60上显示表示自己(用户A)的位置的对象61、以及表示参加SNS服务的其他用户B及C的位置的对象62。另外,也可以在该画面上显示表示各用户的行进方向的箭头图标63。

[0190] 另外,在本实施方式中,在服务器装置5中,测量与其他用户的距离,将该信息也一并发送。并且,在用户终端6中,在画面下部对表示从自己的位置到其他用户B及C的距离的信息64进行显示。

[0191] 进而,通过使用用户终端6的输入设备来进行文本输入,将该文本数据暂时发送至服务器装置5。若服务器装置5取得该文本数据,则对所分组的用户终端6一起发送文本数据。由此,在各用户终端6的画面上,在意见栏65中显示自己所输入的文本、以及其他用户所输入的文本。

[0192] 另一方面,信息终端装置100的显示部131中显示的内容如图13中的(b)所示,变为仅显示跑道上的各用户的位置的内容。具体地,如图13中的(b)所示,将绕转跑道60的预定位置设为开始地点及终点地点,并显示将该开始地点及终点地点连结的直线跑道66,在该直线跑道66上显示表示各用户位置的对象61、62。

[0193] 这样的内容通过用户终端6的应用程序功能,基于从服务器装置5取得的内容被转换。然后,转换后的内容通过用户终端6与基座用装置2的无线天线24(无线通信部206)的网络共享连接被发送至基座用装置2。然后,在基座用装置2中,经由连接端子将内容发送至穿戴用终端1,从而在信息终端装置100的显示部131显示仅表示了概要的内容。此外,这里用户终端6对内容进行了转换处理,但是服务器装置5也可以构成为预先生成信息终端装置100用的内容来进行分配。

[0194] (2) 显示方式2

[0195] 接着,作为其他显示方式,对例如用户将公路设为路线来进行马拉松的情况进行说明。首先,用户终端6访问服务器装置5来选择路线,由此选择图14中的(a)所示的路线图67。这里,即使用户终端6的通信功能预先与信息终端装置100网络共享连接并取得GPS信号,在访问服务器装置5时,仍将发送该GPS信号。服务器装置5按预定时间或实时取得用户A及其他用户B、C的GPS信号,并在路线图的跑道67a上生成表示各用户位置的内容,并发送至各用户终端6。若用户终端6接收到这样的内容,则通过应用程序执行功能,显示图14中的

(a)所示的路线图67,并且在跑道67a上显示表示自己位置的对象61及其他用户的对象62。

[0196] 另外,在该例子中,可以在画面下部区域中的意见栏68中显示来自组内用户的输入文本,通过使用用户终端6的输入设备来输入文本,从而经由服务器装置5向各用户终端6一起发送文本。

[0197] 接着,对此时的信息终端装置100的显示部131中显示的内容进行说明。如本实施方式这样,当选择在公路上行进的路线时,信息终端装置100的显示部131例如也可以如图14中的(b)所示,显示表示光路的高低差的高低图69。并且,在该高低图69中,仍将在跑道69a上显示表示自己位置的对象61及表示其他用户的对象62。该显示部131中显示的内容可以通过用户终端6来进行转换,也可以通过服务器装置5来生成。

[0198] 根据这样的第3实施方式,通过使用信息终端装置100的基座用装置2的无线通信功能,从而可以使用电波强度高的协议,与智能手机或掌上PC等用户终端6连接,通过该连接,并通过与用户终端6所执行的应用程序的协同,可以访问因特网上的信息,或者参加SNS (social networking service),从而可以接受各种服务。此外,图13及图14所示的内容的显示内容为一个例子,当然也可以根据所使用因特网的各种服务来显示各种内容。

[0199] [第4实施方式]

[0200] 接着,对本发明的第4实施方式进行说明。在本实施方式中,重点在于,提供一种动作捕捉系统,其使用上述第1或第2实施方式中说明的信息终端装置100、100a、以及装戴于使用者的身体的各种传感器,来检测装戴者的身体运动。

[0201] 图15中的(a)是使用第4实施方式所涉及的信息终端装置100或100a的动作捕捉系统的概略结构图,同图(b)是由本实施方式所涉及的动作捕捉系统取得的身体运动再现数据的一例。另外,图16是表示第4实施方式所涉及的各装置的内部结构的框图。此外,在下面的说明(本实施方式内及各变形例)中,针对上述信息终端装置100或100a,仍仅称为信息终端装置100。

[0202] 如图15中的(a)及图16所示,本实施方式所涉及的动作捕捉系统在包含无线通信的通信网络8上,由服务器装置5a、装戴于预定的装戴者的信息终端装置100、装戴于预定的装戴者并与信息终端装置100进行网络共享连接的各种传感器40构成。

[0203] 各种传感器40是可装卸地装戴于装戴者的传感器组,在本实施方式中,包含身体运动传感器41和鞋底传感器42。身体运动传感器41是装戴于装戴者的身体各部位,对各部位的三维位移或加速度进行检测的传感器组,在本实施方式中,被装戴于装戴者的预定关节部分。具体地,由装戴于装戴者的右膝的右膝身体运动传感器41a、装戴于装戴者的左膝的左膝身体运动传感器41b、装戴于装戴者的右脚脚背的右脚身体运动传感器41c、装戴于装戴者的左脚脚背的左脚身体运动传感器41d、装戴于装戴者腰上的腰部身体运动传感器41e构成。这些身体运动传感器41搭载有测量物体加速度的3轴加速度计、测量物体角速度的3轴陀螺仪、测量磁场大小/方向的3轴磁传感器,可以检知9轴的活动。

[0204] 各身体运动传感器41可以在装戴者的衣服上可装卸、或者作为带或衣服可相对于装戴者进行装卸。由此,由于装戴者能够在带或衣服上附着小东西,或者穿戴着带或衣服的日常感觉下,装卸各传感器来进行测定,因此易于在不给装戴者带来负担的条件下,进行持续的测定。

[0205] 另一方面,鞋底传感器42是配置在装戴者的鞋底,并检测作用于鞋底的压力的传

传感器,在本实施方式中,由配置在用于右脚的鞋底的右脚鞋底传感器42a、以及配置在用于左脚的鞋底的左脚鞋底传感器42b构成。只要该鞋底传感器42能够在装戴者与地板等接触面接触时动作的力即可,包含触觉传感器或力传感器。在这样的鞋底传感器42中,可以使用柔软轻量且不会妨碍接触运动的分布触觉传感器,由例如感压橡胶、感压纤维等构成。另外,作为触觉传感器的种类的例子,可以举出感压电阻、电容器、拍摄元件、光扩散方式、电感、EIT方式、应变仪、MEMS传感器,但是不局限于此。EIT方式是在通过压力使电阻变化的材质(感压橡胶、感压织物)的周边实际安装电极,测定在任意2点之间施加电压时的、其他电极的电压,进行反向问题解析,由此再构成压力分布的方法,可以实现伸缩性高的触觉传感器。

[0206] 鞋底传感器42作为为脚穿物品,相对于装戴者可装卸。另外,可以在鞋或凉鞋等脚穿物品的底部埋入并一体构成,或者也可以通过垫在脚穿物品中的形式与脚穿物品本身分开构成。进而,作为不同的方式,鞋底传感器42可以构成为以袜子的形式穿在脚上。

[0207] 并且,这些各传感器40(身体运动传感器41、鞋底传感器42)如图16所示,具有无线通信部。该无线通信部在内部具有天线,通过执行基于BTLE等的数据通信用协议的无线通信的功能,可以进行与装戴用终端1、1a(下面,将装戴用终端1及装戴用终端1a称为装戴用终端1。)进行通信处理。此外,在本实施方式中,各传感器40的无线通信部采用了BTLE作为用于低耗电通信的协议,但是例如也可以采用ANT、ANT+等。另外,还可以采用通常的Bluetooth(注册商标)。

[0208] 信息终端装置100除了上述各实施方式所涉及的功能,还具有收集由各传感器40检测出的检测结果的功能,通过上述装戴用终端1的无线通信部119b,与各传感器40相互进行通信处理,来取得检测结果。

[0209] 信息终端装置100的存储器114具有作为将身体运动传感器41及鞋底传感器42的检测结果积蓄为身体运动数据的身体运动记录部的功能。此外,对从各传感器40发送的检测结果,附加识别各传感器40的传感器识别信息,在信息终端装置100的存储器114中积蓄该识别信息,控制部170在从无线通信部119b取得了时,可以判别是从哪一个传感器40取得的检测结果。此外,该识别信息中包含确定各传感器的装戴部位的装戴部位信息,基于该装戴部位信息,可以计算身体运动再现数据。进而在身体运动数据内还包含从各传感器40取得检测结果时的时刻信息。

[0210] 另外,在信息终端装置100中具有将取得的身体运动数据发送至通信网络8的服务器装置5a的功能。具体来说,使用基座侧连接端子21及终端侧连接端子11,将装戴用终端1所记录的身体运动数据发送至基座用装置2。并且,基座用装置2,2a(下面,将基座用装置2及基座用装置2a称为基座用装置2。)的无线通信部206将所取得的身体运动数据发送至服务器装置5a。

[0211] 进而,信息终端装置100的显示部131具有作为显示或输出针对身体运动再现数据的解析结果的输出设备的功能,若从服务器装置5a取得解析结果,通过控制部170的控制显示于显示部131。此外,在本实施方式中,信息终端装置100中的其他功能模块与上述第1实施方式~第3实施方式中的任一个都相同,在图16中未图示,另外,在其说明上也进行省略。

[0212] 与上述服务器装置5同样地,服务器装置5a是在WWW(World Wide Web)等文档系统中,对HTML(HyperText Markup Language)文件或图像文件、音乐文件等进行信息发送的服

务器计算机或者具有其功能的软件,其积蓄HTML文件或图像等信息,并根据用户终端6上执行的Web浏览器等应用程序的要求,进行内容(Web页面)的分配。另外,在本实施方式中,服务器装置5a具有基于从信息终端装置100取得的身体运动数据,解析装戴者的身体运动,并生成图15中的(b)所示的身体运动再现数据的功能。具体地,服务器装置5a如图16所示具备:通信接口51、身体运动数据取得部53、身体运动计算部52、修正部54、解析部55、以及存储部56。

[0213] 通信接口51是对经由通信网络8的各种信息的收发进行控制的模块,通过各种协议,在与信息终端装置100的基座用装置2之间进行数据收发。在本实施方式中,通信接口51从基座用装置2取得身体运动数据,并且将由解析部55解析出的解析结果发送至信息终端装置100。

[0214] 身体运动数据取得部53是经由通信网络8从信息终端装置100取得身体运动数据的模块,在本实施方式中,与基座用装置2的无线通信部206进行无线通信,取得作为各传感器40的检测结果的体运动数据。该身体运动数据暂时积蓄于存储装置内,然后,基于身体运动传感器41的各检测结果被发送至身体运动计算部52,另外,基于鞋底传感器42的检测结果被发送至修正部54。

[0215] 身体运动计算部52是基于积蓄于存储器114(身体运动记录部)中的身体运动传感器41的各检测结果、以及各身体运动传感器41的相对位置关系,将装戴者的身体运动计算为身体运动再现数据的模块。

[0216] 这里,身体运动传感器41的各检测结果是指由所谓的9轴传感器测定出的值,在本实施方式中,就是作用于物体的加速度(包含重力加速度。)的方向和大小、物体的角速度(大小、方向、中心位置)、磁场的大小/方向(方角)。另外,各身体运动传感器41的相对位置关系是指在装戴者装戴了各身体运动传感器41的状态下,由装戴者的骨骼及各身体运动传感器41的装戴位置确定的相互距离或可动范围。例如,如图15中的(b)所示,人的下半身相对于骨盆B7,连接有一对大腿骨B1、B2,其分别连接胫骨B3、B4,进而连接有跗骨B5、B6。各骨通过关节被可弯折或旋转地连接,但是各个骨的长度几乎没变化。另外,各关节上的弯折角R13、R24、R35、R46也限于可动范围内。因此,根据由这样的骨长度或关节的可动范围等确定的各身体运动传感器的检测结果、以及各身体运动传感器之间的相对位置关系,可以生成对装戴者的动作或姿势再现后的身体运动再现数据。

[0217] 修正部54是基于鞋底传感器42的检测结果,对身体运动计算部52计算出的身体运动再现数据进行修正的模块。这里,修正部54的修正处理是指:上述身体运动传感器41通过持续累积各传感器测定出的值,来计算整体的位移或旋转。另外,由于累积传感器所生成的噪声或误差,因此有可能与实际位置或位移或姿势背离。因此,在本实施方式中,通过修正部54,在判断为在鞋底传感器42的检测结果表示为最大值的瞬间相对于地面完全紧贴时,将表示其最大值的一侧的脚上附带的身体运动传感器41c或41d的高度位置修正为0,将其高度位置为0的跗骨B5或B6设为基准,修正其他骨B1~B4及B7的位置或旋转角。

[0218] 解析部55是基于由修正部54修正的身体运动再现数据,来解析装戴者的身体运动的模块。作为该解析方法,可以基于修正后的身体运动再现数据,生成使装戴者三维显示的立体图像数据,或者也可以从例如积蓄有形成范本的身体运动数据的存储部56中,提取形成范本的身体运动数据,通过与装戴者的身体运动再现数据进行比较,生成表示与正

常身体运动的偏移等的改善数据。进而,还可以通过预先注册性别、身高、体重、年龄等用户信息,进行基于各用户信息的解析。并且,解析部55将该立体图像数据或改善数据等解析结果发送至信息终端装置100。

[0219] 存储部56是积蓄各种数据的存储装置,积蓄有识别各信息终端装置100的识别信息、各传感器40的装戴部位信息、装戴于各部位的身体运动传感器41的相对位置关系、以及上述用户信息或形成为范本的身体运动数据等。

[0220] (动作捕捉方法)

[0221] 通过使具有以上结构的动作捕捉系统动作,可以实施本实施方式所涉及的检测装戴者的身体运动的动作捕捉方法。图17是表示第4实施方式所涉及的动作捕捉方法的时序图。

[0222] 首先,装戴者在两膝及两脚装戴各身体运动传感器41,并且装戴各鞋底传感器42。另外,装戴者在手腕装戴信息终端装置100。然后,使用信息终端装置100,以从各传感器40取得检测结果的方式进行操作(S101)。

[0223] 装戴用终端1的控制部170若取得操作信号,则与各传感器40进行连接处理(S102)。在连接处理后,各传感器40检测装戴者的动作。具体地,通过装戴于装戴者的身体各部位的身体运动传感器41,来检测各部位的三维的位移、或加速度,并且通过配置在装戴者鞋底的鞋底传感器42,来检测作用于鞋底的压力。

[0224] 接着,所取得的各检测结果经由各传感器40的无线通信部,通过微弱电波发送至装戴用终端1的无线通信部119b(S104)。若装戴用终端1的无线通信部119b取得各检测结果(S105),则装戴用终端1的存储器114作为身体运动记录部,将身体运动传感器41及鞋底传感器42的检测结果积蓄为身体运动数据(S106)。

[0225] 然后,装戴用终端1使用基座侧连接端子21及终端侧连接端子11,将由装戴用终端1记录的身体运动数据发送至基座用装置2。并且,基座用装置2的无线通信部206将所取得的身体运动数据发送至服务器装置5a(S107)。

[0226] 服务器装置5a的身体运动数据取得部53若取得身体运动数据(S108),则将身体运动传感器41的各检测结果发送至身体运动计算部52,并且将鞋底传感器42的检测结果发送至修正部54。身体运动计算部52基于在身体运动记录部中所积蓄的基于身体运动传感器41的各检测结果、以及各身体运动传感器41的相对位置关系,将装戴者的身体运动计算为身体运动再现数据(S109),并将其身体运动再现数据发送至修正部。另一方面,修正部54基于鞋底传感器42的检测结果,对身体运动计算部52计算出的身体运动再现数据进行修正(S110)。然后,将所修正的身体运动再现数据发送至解析部55。

[0227] 解析部55基于由修正部54修正的身体运动再现数据,来解析装戴者的身体运动(S111)。所解析的解析结果的数据经由通信接口51,发送至信息终端装置100(S112)。

[0228] 信息终端装置100的基座用装置2若接收解析结果的数据(S113),则使用基座侧连接端子21及终端侧连接端子11,将其发送至装戴用终端1。并且,装戴用终端1的控制部170通过显示部131对所取得的基于解析部55的解析结果进行显示或输出(S114)。

[0229] (作用/效果)

[0230] 根据这样的本实施方式,在装戴者的身体上装戴身体运动传感器41及鞋底传感器42,基于各传感器40的检测结果,将装戴者的身体表现计算为身体运动再现数据,并且解析

身体运动再现数据,并将解析结果显示于显示部131,因此可以使装戴者识别装戴者自身的身体运动,并对装戴者身体运动的改善点等进行建议。

[0231] 此时,修正部54基于鞋底传感器42的检测结果,对由身体运动计算部52计算出的身体运动再现数据进行修正,因此,即使在由9轴传感器等身体运动传感器41中产生的噪声或误差使得在身体运动再现数据相对于地面的相对位置产生错误时,通过使用由鞋底传感器42检测出的与地板面接触的时刻来修正各身体运动传感器41的值(例如修正为0。),仍可以适当进行身体运动再现数据的构筑及显示/输出。

[0232] 另外,在本实施方式中,由于将身体运动传感器及鞋底传感器的检测结果积蓄为身体运动数据的身体运动记录部是信息终端装置100的存储器114,因此可以将积蓄身体运动数据的设备做成便携性高的可穿戴的手表型,从而可以在对进行运动或体育活动时的身体运动数据进行简单收集。

[0233] 进而,在本实施方式中,装戴用终端1的无线通信部119b使用Bluetooth(注册商标)、BTLE、ANT等无线通信方式。这里,在这种无线通信方式中,由于对能够同时连接的台数有所限制(Bluetooth(注册商标)最多为6台),因此在本实施方式中,为了能够以最低限度的传感器数量来计算装戴者的身体运动再现数据并进行解析,在装戴者的两膝、两脚装戴4个身体运动传感器41,并且分别在两脚的鞋底装戴鞋底传感器42,使用共计6个传感器40来计算身体运动再现数据。其结果是,根据本实施方式,可以不变更上述各实施方式中的信息终端装置100的结构,就对装戴者的身体运动再现数据进行计算来解析。

[0234] (变形例1)

[0235] 接着,对上述第4实施方式的变形例1进行说明。在上述第4实施方式中,虽然对两膝及两脚共计6处装戴了身体运动传感器41,但是在本变形例1中,对以其他部分也装戴了身体运动传感器41的情况为例进行说明。图18是本变形例1所涉及的动作捕捉系统的概略结构图,图19是表示本变形例1所涉及各装置的内部结构的框图。此外,在下面的变更例中,对与上述各实施方式相同的结构要素标注相同附图标记,对其功能等除非特别说明否则相同,并省略其说明。

[0236] 在本变形例1中的动作捕捉系统中,即使在装戴者的上半身,也装戴有多个身体运动传感器41,并且对装戴者装戴与各身体运动传感器41进行无线通信的集线器(hub)70。具体地,身体运动传感器41除了第4实施方式中装戴的身体运动传感器41,如图18所示,还装戴在手腕或手肘处(左手腕身体运动传感器41e、右手腕身体运动传感器41f、及右手肘身体运动传感器41g)。此外,虽然图18中仅显示右手肘,但是在左手肘也装戴有身体运动传感器41。

[0237] 集线器70是与各传感器40进行通信处理,并收集来自各传感器40的检测结果的路由器装置。该集线器70可以是能够装卸于装戴者的衣服或带、或者作为带或衣服而相对于装戴者能够装卸。另外,例如也可以如挎包那样,与衣服本身分开构成。

[0238] 这样的集线器70如图19所示具备数据收集部71和数据转发部72。数据收集部71是取得身体运动传感器41及鞋底传感器42的检测结果的模块,其具有基于BTLE、ANT等的数据通信用协议的无线通信功能。该数据收集部71将多个传感器40识别为1组,在各组内取得来自各传感器40的检测结果。具体地,如图19所示,装戴于两膝及两脚的身体运动传感器41a~41d、鞋底传感器42a及42b,将作为第1组40而被分组化,第1组收集部71a与第1组40内的

各传感器进行通信并取得检测结果。另一方面,作为装戴于两手腕及两手肘的身体运动传感器41e~41g(包含装戴于左手肘的身体运动传感器。),作为第2组40a而被分组化,第2组收集部71b与第2组40a内的各传感器41进行通信来取得检测结果。

[0239] 此外,在本变形例1中,各组收集部71a、71b可以将最多6个传感器设为1组并进行数据关联。因此,由于在本变形例1的组收集部71b中,当前有4个身体运动传感器41被数据关联,因此也可以在其他部位进一步装戴身体运动传感器来进行追加。进而,在将多个身体运动传感器41装戴于身体的情况下,可以将这些传感器设为第3组来进行数据关联,并在数据收集部71设置与该组相对应的数据收集部。此外,组内的连接数可以根据集线器70的组收集部的功能来进行各种变更。

[0240] 数据转发部72是将数据收集部71所取得的检测结果转换为统一后的数据形式,并发送至信息终端装置100的模块,在本变形例1中,将各组收集部71a及71b所收集的检测结果按组进行统一并发送至信息终端装置100。在该被发送的检测结果中,也附加识别各传感器40的识别信息、装戴部位信息、以及时刻信息等。此外,数据转发部72与装戴用终端1的无线通信部119b通过基于BTLE、ANT等数据通信用协议来执行无线通信。

[0241] 信息终端装置100取得从集线器70取得的按组统一后的检测结果,与第4实施方式同样地,将身体运动传感器41及鞋底传感器42的检测结果作为身体运动数据,积蓄于存储器114(身体运动记录部)中。然后,身体运动数据经由基座用装置2被发送至服务器装置5a,服务器装置5a使用所取得的每组身体运动数据,来计算身体运动再现数据,并且基于鞋底传感器42a、42b的检测结果,来修正身体运动再现数据,并对修正后的身体运动再现数据进行解析。此外,各组彼此之间分别进行数据关联,身体运动计算部52、修正部54及解析部55使用从全组内的传感器40取得的检测结果来执行各处理。

[0242] 由服务器装置5a解析的解析结果被发送至信息终端装置100,并在装戴用终端1的输出设备即显示部131中显示解析结果。此外,在本变形例1中,信息终端装置100中的其他功能模块也与上述第1实施方式~第3实施方式相同,在图19未图示,另外,在其说明上也进行省略。此外,如图18所示,将通信网络8与个人计算机9连接,服务器装置5a也可以将解析结果发送至个人计算机9,并在个人计算机9的显示画面中显示。

[0243] (动作捕捉方法)

[0244] 通过使具有以上结构的动作捕捉系统进行动作,可以实施对本变形例1所涉及的装戴者的身体运动进行检测的动作捕捉方法。图20是表示本变形例1所涉及的动作捕捉方法的时序图。

[0245] 首先,装戴者在两膝、两脚、两手腕、两手肘装戴身体运动传感器41(41a~41g),并且装戴鞋底传感器42。另外,装戴者将信息终端装置100及集线器70装戴于身体的特定部位。

[0246] 然后,使用信息终端装置100,进行针对各传感器40的检测开始操作(S201)。若取得该检测开始操作的信号,则通过装戴用终端1的控制部170的控制,从装戴用终端1对集线器70发送操作信号,使集线器70与各传感器40进行连接处理(S202)。此外,该检测开始的操作也可以通过对集线器70直接操作来进行。

[0247] 在将集线器70与各传感器40进行连接处理后,各传感器40检测装戴者的动作。具体地,通过装戴于装戴者的身体各部位的身体运动传感器41,来检测各部位的三维的位移

或加速度,并且通过配置于穿戴者鞋底的鞋底传感器42,来检测作用于鞋底的压力。

[0248] 然后,所取得的各检测结果从各传感器40的无线通信部被发送至集线器70的数据收集部71(S204)。此时,第1组40所属的各传感器40与第1组收集部71a进行通信处理,第2组40a所属的各传感器40与第2组收集部71b进行通信处理。

[0249] 集线器70的各组收集部71a、71b若取得身体运动传感器41及鞋底传感器的检测结果(S2105),则将所取得的检测结果转换为统一后的数据形式(S206)、并发送至信息终端装置100(S207)。

[0250] 穿戴用终端1的无线通信部119b若以按组进行统一的数据形式,来取得各检测结果(S208),则穿戴用终端1的存储器114将身体运动传感器41及鞋底传感器42的检测结果积蓄为身体运动数据(S209)。然后,穿戴用终端1使用基座侧连接端子21及终端侧连接端子11,将穿戴用终端1所记录的身体运动数据发送至基座用装置2。并且,基座用装置2的无线通信部206将取得的身体运动数据发送至服务器装置5a(S210)。

[0251] 服务器装置5a的身体运动数据取得部53若取得身体运动数据(S211),则将身体运动传感器41的各检测结果发送至身体运动计算部52,并且将鞋底传感器42的检测结果发送至修正部54。身体运动计算部52基于存储器114中积蓄的身体运动传感器41的各检测结果、以及各身体运动传感器41的相对位置关系,将穿戴者的身体运动计算为身体运动再现数据(S212),并将其身体运动再现数据发送至修正部54。另一方面,修正部54基于鞋底传感器42的检测结果,对身体运动计算部52计算出的身体运动再现数据进行修正(S213)。然后,将修正后的身体运动再现数据发送至解析部55。

[0252] 解析部55基于由修正部54修正的身体运动再现数据,来解析穿戴者的身体运动(S214)。所解析的解析结果的数据经由通信接口51被发送至信息终端装置100(S215)。信息终端装置100的基座用装置2若接收解析结果的数据(S216),则使用基座侧连接端子21及终端侧连接端子11,并发送至穿戴用终端1。并且,穿戴用终端1的控制部170将所取得的解析部55的解析结果显示或输出至显示部131(S217)。

[0253] (作用/效果)

[0254] 根据这样的本变更例,由于使穿戴于穿戴者的身体运动传感器41或鞋底传感器42增加,因此可以计算更细微的身体运动再现数据,并解析穿戴者的身体运动。尤其是,在本变形例1中,将多个身体运动传感器41a~41g进行分组化,按组进行数据收集,进而最终将其转换为统一后的数据形式,并能够统一转发至其他终端,因此在穿戴多个身体运动传感器41或鞋底传感器42的情况下,仍将数据收集部71及数据转发部72用作集线器70,由此即使在对通信设备的连接数或数据转发量有所限制时,通过在数据转发部72暂时集聚数据并进行统一,仍可以处理多个传感器或大量的数据。

[0255] (变形例2)

[0256] 接着,对上述变形例1的变形例进行说明。在上述变形例1中,使用穿戴于穿戴者手腕等的信息终端装置100,来与服务器装置5a进行通信,但是在本变形例2中,将以使用穿戴者所持的智能手机等即用户终端6来与服务器装置5a进行通信处理的情况为例来进行说明。图21是本变形例2所涉及的建议服务的概略结构图,图22是表示本变形例2所涉及的各装置的内部结构的框图。此外,在下面的变更例中,对与上述各实施方式及变更例相同的结构要素标注相同的附图标记,对其功能等除非特别说明否则相同,并省略其说明。

[0257] 在本变形例2的动作捕捉系统中,通信网络8上设置有装戴于装戴者的集线器70、以及与装戴于装戴者的集线器70进行无线通信的用户终端6。集线器70的数据收集部71与上述变形例1同样地,对多个传感器40进行分组化,并从其组内的各传感器40取得检测结果。另一方面,集线器70的数据转发部72将数据收集部71所取得的检测结果转换为统一后的数据形式,并发送至用户终端6。

[0258] 用户终端6是由使用者携带的终端,且是具有基于CPU的运算处理功能、以及无线通信功能的手机或智能手机,可以通过无线与一般的基站等中继点进行通信,并且移动的同时接受通话或数据通信等通信服务。进而,该用户终端6搭载有数码相机功能、应用程序软件的执行功能、以及GPS功能等功能,从而也实现作为携带信息终端(PDA)的功能。另外,在本变形例2中,用户终端6仍具有与集线器70的数据转发部72进行网络共享连接的近距离无线通信功能,并且可以经由无线基站7与通信网络8进行通信。

[0259] 这样的用户终端6的内部结构如图22所示,用户终端6具备:无线接口61、存储器65、应用程序执行部64、输出接口63、以及输入接口62。

[0260] 无线接口61具备对用于进行通话的基于移动通信协议的无线通信、以及例如无线LAN等基于数据通信协议的无线通信进行执行的功能。无线接口61还具有基于通常的Bluetooth(注册商标)、BTLE、ANT、ANT+等数据通信协议的无线通信功能,与集线器70进行近距离无线通信,来取得将检测结果变化为数据形式的身体运动数据。另外,无线接口61从服务器装置5a接收解析结果的数据。此外,用户终端6与集线器70的通信可以实时或按预定间隔自动进行、或者也可以根据用户操作来开始通信。

[0261] 输入接口62是操作按钮或触摸面板等输入用户操作的设备。另外,输出接口63是显示器或扬声器等输出影像或音频的设备。尤其是,该输出接口63中包含液晶显示器等显示部13a。该显示部13a成为显示或输出基于解析部55的解析结果的输出设备。

[0262] 存储器65是对OS(Operating System)或各种用于应用程序的程序、其他数据等进行存储的存储装置,在该存储器65内,积蓄有识别集线器70的识别信息,作为用于与集线器70进行无线通信处理的信息。

[0263] 应用程序执行部64是执行一般的OS或浏览器软件等应用程序的模块,通常通过CPU等来实现。该应用程序执行部64将从数据转发部72取得的、统一后的数据形式的身体运动数据发送至服务器装置5a,并且从服务器装置5a接收解析结果的数据。

[0264] (动作捕捉方法)

[0265] 通过使具有以上结构的动作捕捉系统进行动作,可以实施对本变形例2所涉及的装戴者的身体运动进行检测的动作捕捉方法。图23表示本变形例2所涉及的动作捕捉方法的时序图。

[0266] 首先,装戴者在两膝、两脚、两手腕、两手肘装戴身体运动传感器41(41a~41g),并且装戴鞋底传感器42及集线器70。接着,装戴者使用用户终端6,以在集线器70中取得来自各传感器40的检测结果的方式进行操作(S301)。此外,该检测开始的操作可以基于集线器70来进行。另外,在本变形例2中,可以将用户终端6收纳于衣服的口袋或腰包等中,也可以收纳于包等中而不进行携带。

[0267] 集线器70若发送操作信号,则与各传感器40进行连接处理(S302)。在进行连接处理后,各传感器40检测装戴者的动作(S303)。具体地,通过装戴于装戴者的身体各部位的身

体运动传感器41,来检测各部位的三维的位移或加速度,并且通过配置在装戴者鞋底的鞋底传感器42,来检测作用于鞋底的压力。

[0268] 然后,所取得的各检测结果从各传感器40的无线通信部被发送至集线器70的数据收集部71(S304)。此时,第1组40所属的各传感器40与第1组收集部71a进行通信处理,第2组40a所属的各传感器40与第2组收集部71b进行通信处理。

[0269] 集线器70的各组收集部71a、71b若收集到身体运动传感器41及鞋底传感器42的检测结果(S305),则将所取得的检测结果转换为统一后的数据形式(S306),并发送至用户终端6(S307)。

[0270] 若用户终端6的无线接口61以按组统一的数据形式取得各检测结果(S308),则用户终端6的存储器65作为身体运动记录部,将身体运动传感器41及鞋底传感器42的检测结果积蓄为身体运动数据(S309)。然后,用户终端6将所记录的身体运动数据发送至服务器装置5a(S310)。

[0271] 服务器装置5a的身体运动数据取得部53若取得身体运动数据(S311),则将身体运动传感器41的各检测结果发送至身体运动计算部52,并且将鞋底传感器42的检测结果发送至修正部54。身体运动计算部52基于存储器65中积蓄的身体运动传感器41的各检测结果、以及各身体运动传感器41的相对位置关系,将装戴者的身体运动计算为身体运动再现数据(S312),并将该身体运动再现数据发送至修正部54。另一方面,修正部54基于鞋底传感器42的检测结果,对身体运动计算部52计算出的身体运动再现数据进行修正(S313)。然后,修正后的身体运动再现数据被发送至解析部55。

[0272] 解析部55基于由修正部54修正的身体运动再现数据,来解析装戴者的身体运动(S314)。解析后的解析结果数据经由通信接口51,被发送至用户终端6(S315)。用户终端6若接收到解析结果的数据(S316),则应用程序执行部64通过显示面板63a对所取得的解析部55的解析结果进行显示或输出(S317)。

[0273] 此外,在本变形例2中,构成为使用集线器70和用户终端6这样的不同装置,通过集线器70暂时收集从各传感器40取得的检测结果,然后,记录于用户终端6的存储器65,但是本发明并不局限于此,例如也可以将集线器70作为信息携带终端的一个功能来进行实现,使用将集线器70和用户终端6一体而成的装置。进而,可以做成在用户终端6中执行服务器装置5a的身体运动再现数据的计算、修正处理、及解析处理等,可以做成单机型。

[0274] (作用/效果)

[0275] 根据这样的本变形例2,将从集线器70取得检测结果并积蓄为身体运动数据的装置做成装戴者所持的用户终端6,因此可以将用户当前携带的智能手机用作检测装戴者的身体运动的动作捕捉装置,从而可以减低初期导入的成本。

[0276] [变更例]

[0277] 此外,上述各实施方式1~4及变形例为本发明的一例。因此,本发明并不局限于上述实施方式及变形例,只要在不脱离本发明所涉及的技术思想的范围内,当然也可以根据设计等进行各种变更、组合各自的结构。

[0278] 例如,也可以使第1实施方式的装戴用终端1和第2实施方式的基座用装置2a经由基座侧连接端子21而卡合,或者使第2实施方式的装戴用终端1a和第1实施方式的基座用装置2经由基座侧连接端子21而卡合。另外,例如使某个装置具有第1实施方式及第2实施方式

中说明的装戴用终端1、1a、以及基座用装置2、2a的各功能为自由组合,例如可以将Bluetooth(注册商标)等的无线通信部206a搭载于第1实施方式的基座用装置2,或者也可以将振动电动机204等搭载于装戴用终端1。另外,还可以使装戴用终端1或基座用装置2具有浏览器功能,经由通信网络直接接收Web数据并显示于显示部131、133。

[0279] 进而,基座用装置2、2a中也可以搭载例如具有拍摄功能的照相机或测量用户脉搏的脉搏计等。这里,在设置照相机的情况下,在基座用装置2、2a被装戴于用户的手腕、或者与装戴用终端1卡合时,镜头被配置于朝向外部的的位置。另外,在设置脉搏计的情况下,被设计为配置在与用户皮肤接触的基座用装置2的底面。并且,经由连接端子11、21使装戴用终端1、1a与基座用装置2连接,由此也可以使显示部131、133显示照相机所拍摄的图像或影像,另外,还可以使显示部131、133显示由脉搏计测定的结果。

[0280] 另外,也可以利用上述实施方式中说明的装戴用终端1或基座用装置2所具备的通信功能、这些终端装置所具备的传感器、或者经由无线通信而与它们连接的传感器类,而应用于防止盗窃该终端装置、装配有这些终端装置的自行车或摩托车、汽车等。此时,将装戴用终端1或基座用装置2、其他传感器装配于自行车或汽车等监视对象中,通过装戴用终端1或基座用装置2的通信接口,远程监视来自各传感器的检测信号,由此可以检知发生盗窃时的振动或移动,从而检知盗窃的发生。另外,根据来自所装配的装戴用终端1或基座用装置2所具备的该各传感器的检测值,通过产生蜂鸣音或警报、警告音的音频输出或发光、振动等鸣动,由此也可以期待将盗窃防止于未然。

[0281] 进而,在上述实施方式及其变形例中,对通过设置在通信网络上的服务器装置,来进行针对身体运动再现数据的解析的情况进行了例示,但是本发明并不局限于此,例如,也可以在信息终端装置100或用户终端6、集线器70等中单机执行/处理。此时,在信息终端装置100或用户终端6、集线器70中设置具有与上述身体运动数据取得部53、身体运动计算部52、修正部54、及解析部55相同功能的功能模块,另外,也可以将存储部56内包含的各数据积蓄于存储器等中。

[0282] [第5实施方式]

[0283] 接着,对本发明的第5实施方式进行说明。在本实施方式中,重点在于,提供一种动作捕捉系统,其使用上述第1或第2实施方式中说明的信息终端装置100b、以及装戴于使用者身体上的各种传感器,来检测装戴者的身体运动。尤其是在本实施方式中,提供一种可以使用一个信息终端装置100b,来对铁人三项竞技中的自行车和跑步这样的多种竞技进行测量及指导的系统。

[0284] (各装置的结构)

[0285] 本实施方式所涉及的信息终端装置100b如图24中的(a)及(b)所示,是用户可通过带部件4装戴的手表型可穿戴终端,其由可装戴于用户手腕的装戴用终端1b及基座用装置2b、以及可装卸地卡合于基座用装置2b的电源用装置3b构成。此外,装戴用终端1b和基座用装置2b、以及带部件4也可以相互装卸,并能够根据需要适当分离/合体。另外,装戴用终端1b或基座用装置2b根据使用目的,具有在各自的追加功能或设计上有所不同的多个种类,可以根据目的适当选择并自由改变组合。例如,如图24中的(b)及图26所示,可以在将装戴用终端1b合体的基座用装置2b上,装戴用于在自行车的把手部分进行装配的装配器具101、或者装戴作为电源用装置3b的扩展用的电池。

[0286] 若详细说明,在本实施方式中,信息终端装置100b具备可以将带部件4用作装戴用终端并作为腕套装戴于用户手腕等、或者将装配器具101的夹具与自行车的把手102部分等相联结来进行装戴的功能,从而可以将一个(1种)信息终端装置持续用于自行车和跑步这两种竞技,并且可以使装戴在身体上的传感器类在自行车和跑步这二者中持续地保持装戴,从而无缝使用。

[0287] 另外,装戴用终端1b本体也如图25所示,具备操作按钮或触摸面板等的操作部104与显示器部103可以分离,根据竞技项目类别或测定目的,可以将显示器更换为大型(大型显示器103b)和小型(小型显示器103a)。由此可以适当选择使与显示器的面积相对应的信息显示能力优先、或者使基于装置小型化的省电性优先等。此外,如图25(b)所示,即使选择大型显示器103b或者小型显示器103a中的某一个,与操作部104连结,仍能够装戴于相同的带部件4。

[0288] 小型显示器103a及大型显示器103b在上表面具有液晶显示器,在侧面具备用于与操作部104连结的卡合构造及电连接连接器。在这些小型显示器103a及大型显示器103b、以及操作部104的底面部具备用于与带部件4卡合的卡合构造。带部件4是用于将装戴用终端1b装戴于手腕的部件,可以根据用户的用途使用各种带,可以选择金属带、橡胶带、皮带、尼龙带等各种带。

[0289] 小型显示器103a及大型显示器103b相对于操作部104被倾斜地卡合,在卡合后,装戴用终端1b的侧面形状作为整体弯折为“<”字状,并沿着装戴者手腕的圆环形。小型显示器103a及大型显示器103b是对用户显示消息或输入文字等的显示器,在其上表面一体形成有触摸面板。该触摸面板通过感压式或光学式、静电式、电磁感应式等检测方式,例如以构成显示器的以点为单位来检测显示器上的被触摸的位置,并将检测出的位置(下面,适当称为“触摸位置”)的信号输出为触摸位置。触摸位置表现为被设置为触摸面板的检测面的坐标系的XY坐标系。用户可以使用附属的触摸笔PN、手指等通过在显示器上的触摸操作来进行各种操作输入。

[0290] 对应防水的该触摸面板即使在水面上,通过特殊的静电容量检知方式,仍将检测显示器上的被触摸的位置,并将检测信号输出为触摸位置。触摸位置表现为被设定为触摸面板的检测面的坐标系的XY坐标系。用户即使是在有水面的环境下,仍可以通过显示器上的触摸操作来进行各种操作输入。此外,即使是在时钟本体上装戴的机械式按钮,仍可以进行时钟本体的操作。

[0291] 此外,小型显示器103a是收敛于带部件4的宽度范围内的大小,形成为大致梯形形状。另一方面,大型显示器103b形成为从带部件4的宽度范围向侧方扩展的形状,该扩展的形状部分形成为在与装戴者手腕相反侧的手腕方向突出的形状。

[0292] 在操作部104中,GPS天线、无线天线被配置在外装壳体内,GPS天线是根据未图示的SAW文件所提取的1.5GHz带的卫星信号,来取得导航消息中包含的卫星轨道信息、GPS时刻信息、或者位置信息等卫星信息的用于无线通信的天线(第1天线),由不锈钢等导电性部件形成。另外,操作部104中内置的无线天线是极低电力的近距离无线规格即BTLE(Bluetooth(注册商标)Low Energy)用的天线,用于与各种传感器或随身携带的小型其他装置进行通信。该无线天线也是由不锈钢等导电性部件形成。

[0293] 另外,在本实施方式中,操作部104中装戴有用于使用者在其侧面进行手动操作的

操作按钮,并且操作部104的表面配置有触摸面板或用于状态显示的LED等。进而,在本实施方式中,操作部104具有防水功能,并且还还具有处理来自GPS卫星的电波(无线信号)并取得速度信息或位置信息来进行显示的功能。另外,也可以使操作部104内置加速度传感器等,设置作为基于身体运动的加速度测定的行动计的功能。

[0294] 另一方面,基座用装置2b是与穿戴用终端1b可装卸地卡合的信息终端装置,且是具有弯折为与穿戴用终端1b的外形一致的凹部的箱体。在本实施方式中,基座用装置2b例如由硬化塑料等合成树脂形成,并在内部具备CPU等信息终端装置。并且,在本实施方式中,该基座用装置2b在其上表面形成有基座侧连接端子(第1连接端子)21,经由基座侧连接端子21,与穿戴用终端1b的外装壳体底部可装卸地卡合。具体地,在穿戴用终端1b的底部,在与基座侧连接端子21相对应的位置设置有终端侧连接端子,通过使基座侧连接端子21与终端侧连接端子接触,使得基座用装置2b与穿戴用终端1b电连接。并且,穿戴用终端1b及基座用装置2b经由该基座侧连接端子21,由基座用装置2b对穿戴用终端1b供给电源,对用于在小型显示器103a及大型显示器103b上显示的数据进行收发。

[0295] 另外,在该基座用装置2b中可拆卸地搭载有电池,并且具有可以经由无线电波以非接触的方式读取或写入数据的RFID通信功能,使用设置在基座用装置2b中的用于无线通信的无线天线,可以与外部的读写器装置进行无线通信。该无线天线是利用外部的读写器装置所发送的弱电波来对数据进行收发的非接触式的用于无线通信(NFC(Near Field Communication))的天线。进而,在本实施方式中,基座用装置2b中具备与个人计算机等外部装置进行电连接的USB端子。USB端子是设置在基座用装置2b的外部,经由USB线缆,与外部装置连接的外部端子,并且被设置于保护配置在基座用装置2b侧部的USB端子33的连接器内。

[0296] 电源用装置3b是可装卸地卡合于基座用装置2b底部,对穿戴用终端1b及基座用装置2b供给电源或者进行充电的装置。在本实施方式中,电源用装置3b可以是用户住宅等的室内设置型,也可以是设置在汽车、自行车等中的携带型。这里,在室内设置型的情况下,可以经由插座和电源线缆来供给电力,另一方面,在携带型的情况下,可以具备对由外部的AC转接器设备所供给的电源进行积蓄的电池。此外,也可以使该电池中内置将交流转换为直流的变压器或整流器、稳定化电路等。此外,电源用装置3b的结构可以根据使用的用途来变更,例如在设置于桌子等时,可以在下表面设有设置台,在设置于自行车时,可以穿戴用于收纳或固定于把手部分的附件部品。

[0297] (动作捕捉方法的顺序)

[0298] 图27及图28是使用本实施方式所涉及的信息终端装置100b的动作捕捉系统的概略说明图。另外,图29是表示本实施方式所涉及的各装置的内部结构的框图。

[0299] 如图27及图28所示,本实施方式所涉及的动作捕捉系统由穿戴者所穿戴的信息终端装置100b、以及穿戴于穿戴者的身体各部位对信息终端装置100b进行无线连接的各种传感器40构成。此外,在本实施方式中,基本上,可以在由信息终端装置100b与各种传感器40之间的近距离无线通信所构筑的范围内构筑系统,通信网络上的服务器等是指在实际测定时未连接,作为所谓离线的单机,可以进行系统的运用。

[0300] 各种传感器40是包含穿戴者可装卸地穿戴的多个传感器的传感器组,在本实施方式中,包含身体运动传感器41。此外,这里,虽然不包含上述实施方式的鞋底传感器42,但是

也可以根据需要适当使用。

[0301] 身体运动传感器41a~e是装戴于装戴者的身体各部位,来检测各部位的三维的位移、角速度或加速度的传感器组,在本实施方式中,被装戴于装戴者的预定关节部分。具体地,由装戴于装戴者的右膝的右膝身体运动传感器41a、装戴于装戴者的左膝的左膝身体运动传感器41b、装戴于装戴者的右脚脚背的右脚身体运动传感器41c、装戴于装戴者的左脚脚背的左脚身体运动传感器41d、以及装戴于装戴者腰上的腰部身体运动传感器41e构成。这些身体运动传感器41搭载有测量物体加速度的3轴加速度计、检测物体角速度的3轴陀螺仪、测量磁场大小/方向的3轴磁传感器,从而可以检知9轴的活动。

[0302] 各身体运动传感器41可以通过夹具等部件等能够在装戴者的衣服上装卸、或者作为带或衣服相对于装戴者能够装卸。由此,以在带或衣服附带小东西、或者穿着带或衣服的日常生活的感觉下,装戴者可以装卸各传感器来进行测定,因此不会给装戴者带来负担,而易于进行持续的测定。

[0303] 并且,这些各传感器40(各身体运动传感器41a~e)如图29所示,分别具有无线通信部。该无线通信部在内部具有天线,通过执行基于BTLE(Bluetooth(注册商标)Low Energy,Bluetooth(注册商标)4.0)等的近距离无线通信的数据通信用协议的功能,可以与信息终端装置100b进行通信处理。此外,在本实施方式中,虽然各传感器40的无线通信部采用了BTLE来作用于低耗电通信的协议,但是例如也可以采用ANT、ANT+等。另外,还可以采用通常的Bluetooth(注册商标)。

[0304] 本实施方式所涉及的信息终端装置100b在可以用作装戴用终端的基础上,除了上述各实施方式所涉及的功能,还具有收集由各传感器40检测出的检测结果的功能,能够通过无线通信部119b,与各传感器40相互进行通信处理,来取得检测结果。信息终端装置100b的存储器114实现作为将身体运动传感器41的检测结果积蓄为身体运动数据的身体运动记录部的功能。此外,由各传感器40发送的检测结果中,附加了识别各传感器40的传感器识别信息,在信息终端装置100的存储器114中积蓄该识别信息,当控制部170从无线通信部119b取得时,可以对是否是从某个传感器40取得的检测结果进行判别。此外,该识别信息中包含确定各传感器的装戴部位的装戴部位信息,基于该装戴部位信息,可以进行身体运动再现数据的计算。进而在身体运动数据内还包含从各传感器40取得检测结果时的时刻信息。

[0305] 此外,信息终端装置100具有将所取得的身体运动数据发送至上实施方式中说明的通信网络8的服务器装置5a的功能。具体地,使用基座侧连接端子21及终端侧连接端子11,将由装戴用终端1记录的身体运动数据发送至基座用装置2。并且,基座用装置2b的无线通信部206将所取得的身体运动数据发送至服务器装置5a。

[0306] 通信接口119b是对经由通信网络8的各种信息的收发、wifi或Bluetooth(注册商标)等近距离无线通信进行控制的模块,通过各种协议来与信息终端装置100b的基座用装置2或各传感器进行通信、或者通过3G通信在与上述服务器装置5a等之间进行数据收发。本实施方式中通信接口119b从基座用装置2取得身体运动数据,并且将由解析部55解析的解析结果发送至服务器装置5a等。

[0307] 进而,信息终端装置100b的显示部131具有作为显示或输出针对身体运动再现数据的解析结果的输出设备的功能,若从服务器装置5a取得解析结果,则通过控制部170的控制显示在显示部131中。此外,在本实施方式中,信息终端装置100b中的其他功能模块与上

述第1实施方式~第4实施方式中的任意一个都相同,在图26中未图示,另外,在说明上也进行省略。

[0308] 另外,信息终端装置100b在本实施方式中,具有基于从各传感器取得的身体运动数据,解析装戴者的身体运动,并生成身体运动再现数据的功能。具体地,信息终端装置100b如图29所示,具备控制部170,该控制部170是进行控制各部时所需要的各种运算的CPU等运算处理装置。此外,信息处理终端100b的各功能通过在该控制部170执行预定的程序,从而被虚拟构筑在控制部170上。若详细说明,控制部170虚拟构筑有身体运动数据取得部170c、身体运动计算部170b、周期提取部170a、修正部170d、以及解析部170e。

[0309] 身体运动数据取得部53是经由无线接口119b从各传感器40取得身体运动数据的模块,在本实施方式中,与各身体运动传感器41a至41e进行无线通信,取得这些检测结果即身体运动数据。该身体运动数据被暂时积蓄于存储器114内,然后身体运动传感器41的各检测结果被发送至身体运动计算部52,另外,腰部身体运动传感器41e的检测结果被发送至修正部170d。

[0310] 身体运动计算部170b是基于存储器114(身体运动记录部)中积蓄的身体运动传感器41a~e的各检测结果、以及各身体运动传感器41a~e的相对位置关系,将装戴者的身体运动计算为身体运动再现数据的模块。这里,身体运动传感器41的各检测结果是指,由所谓的9轴传感器测定的值,在本实施方式中,就是作用于物体的加速度(包含重力加速度。)的方向和大小、物体的角速度(大小、方向、中心位置)、磁场的大小/方向(方角)。另外,各身体运动传感器41a~e的相对位置关系是指,在装戴者装戴各身体运动传感器41a~e的状态下,由装戴者的骨骼及各身体运动传感器41a~e的装戴位置所确定的相互距离或可动范围。例如,如图15中的(b)所示,在人体的下半身,相对于骨盆B7连接有一对大腿骨B1、B2,与其分别连接有胫骨B3、B4,进而连接有跗骨B5、B6。各骨通过关节被可弯折或旋转地连接,但是各个骨的长度几乎没有变化。另外,各关节的弯折角R13、R24、R35、R46也被限制于可动范围内。因此,根据由这样的骨得长度或关节的可动范围等确定的各身体运动传感器的检测结果、以及各身体运动传感器41a~e之间的相对位置关系,可以生成对装戴者的动作或姿势进行再现后的身体运动再现数据。

[0311] 进而,在本实施方式中,该身体运动计算部中具备周期提取部170a。该周期提取部170a基于存储器114中积蓄的身体运动再现数据,提取身体运动中包含的周期性的变化。作为该周期性的变化,并不只是单纯的圆运动,图27中的(a)及(b)所示,包含立体且呈“8”字形或复合波状运动后的复杂绕转运动C1~C3等。在本实施方式中,装戴于装戴者右膝的右膝身体运动传感器41a的绕转运动被提取为C2a,装戴于装戴者左膝的左膝身体运动传感器41b的绕转运动被提取为C2b,基于装戴于装戴者右脚脚背的右脚身体运动传感器41c的绕转运动被提取为C1a,基于装戴于装戴者左脚脚背的左脚身体运动传感器41d的绕转运动被提取为C1b,基于装戴于装戴者腰上的腰身体运动传感器41e的绕转运动(摇动运动)被提取为C3。这些绕转运动中,C1a、C1b、C1c及C1d在跑步时及自行车竞技时,将进行以沿着包含装戴者的行进方向x和垂直方向y的平面xy的方向作为主成分的绕转运动,C3存在以沿着与平面xy交叉的平面的方向为主成分的倾向。此外,解析部170e还具备解析该转运动的模式(pattern)的功能,通过提取绕转运动的特征,可以自动判别当前进行的竞技项目类别,并切换与项目类别相适应的处理设定。

[0312] 作为该周期性的变化的提取方法,例如腰部身体运动传感器41e的那样,对与定义在穿戴者身体的中心线上的摇动点相对应的身体部位、例如配置在腰部上的身体运动传感器进行监视,检测该腰部身体运动传感器41e(摇动点)的三维的位移或加速度,来测定该摇动点的摇动运动C3。该摇动运动C3是以沿着与平面xy交叉的平面内的方向为主成分的绕转运动,如人体腰部那样定义在身体的中心线上的摇动点,在即使穿戴于脚部的传感器的绕转运动跑步或自行车运动这样的运动中,仍较整齐地进行振幅,因此以该摇动的时刻为契机,可以对其他传感器类的检测结果误差进行修正。此外,成为周期性的变化的提取对象的身体运动数据并不局限于腰部身体运动传感器41e,可以是身体运动传感器41a~e中的某一个,也可以是将其组合后得到的数据。另外,如上述实施方式那样,还可以使用鞋底传感器等所取得的压力变化的周期。

[0313] 此外,在本实施方式中,身体运动计算部170b基于身体运动传感器41a~e的各检测结果、以及这些身体运动传感器41a~e的相对位置关系的变化,来将穿戴者的身体运动计算为身体运动再现数据。此时,身体运动计算部170b例如如图25所示,基于腰部身体运动传感器41e的检测结果,计算在与重力方向(图27中的(b)中的y方向)及穿戴者的行进方向(图27中的(b)中的x方向)平行的垂直面(图28中的xy平面)内投影的基准绕转轨迹C1axy及C1bxy,并且计算各身体运动传感器41a~e的三维的自由绕转轨迹C1。并且,身体运动计算部170b基于计算出的基准绕转轨迹C1xy(C1axy及C1bxy)、与计算出的自由绕转轨迹C1(C1a及C1b)的背离,来推测穿戴者左右各自的身体运动传感器(右半身侧41a、c及左半身41b、d侧)与腰部身体运动传感器41e的相对的位移。并且,基于这样计算出的基准绕转轨迹C1xy、自由绕转轨迹C1、以及推测出的相对的位移来计算身体运动再现数据。计算出的基准绕转轨迹C1xy、与计算出的自由绕转轨迹C1的背离可以用作推定距离理想形式的走形程度的数据,由此能够实施指导等。

[0314] 修正部170d是基于周期提取部170a的检测结果,来修正身体运动计算部170b计算出的身体运动再现数据的模块。这里,修正部170d的修正处理是指在上述身体运动传感器41中,通过持续累积各传感器测定出的值,来计算整体的位移或旋转。另外,由于累积了传感器所产生的噪声或误差,从而可能与实际的位置或位移或姿势产生背离。因此,在本实施方式中,在修正部170d中,通过周期提取部170a的检测结果,将回归至根据周期性求出的一定基准点的瞬间(例如,腰部身体运动传感器41e通过身体中心轴位置的瞬间等),判断为重复动作的结束及下一动作的开始点,假设其他身体运动传感器的绕转运动也到达了结束点/开始点,则修正位置或旋转角。

[0315] 解析部170e是基于由修正部170d修正的身体运动再现数据,来解析穿戴者的身体运动的模块。作为该解析方法,可以基于修正后的身体运动再现数据,来生成使穿戴者呈三维显示的立体图像数据,或者,例如也可以从积蓄有成为范本的身体运动数据的存储器114,提取成为范本的身体运动数据,并与穿戴者的身体运动再现数据进行比较,由此也可以生成表示与正常身体运动的偏移等的改善数据。进而,还可以通过预先注册性别、身高、体重、年龄等用户信息,来进行基于各用户信息的解析。并且,解析部170e将该立体图像数据或改善数据等解析结果发送至信息终端装置100b。

[0316] 存储器114是积蓄各种数据的存储装置,积蓄有识别各信息终端装置100b的识别信息、各传感器40的穿戴部位信息、穿戴于各部位的身体运动传感器41的相对位置关系、以

及上述成为用户信息或成为范本的身体运动数据等。

[0317] (动作捕捉方法)

[0318] 通过使具有以上结构的动作捕捉系统进行动作,可以实施本实施方式所涉及的检测装戴者的身体运动的动作捕捉方法。图30是表示本实施方式所涉及的动作捕捉方法的时序图。此外,这里,如铁人三项竞技这样,以从自行车竞技连续转移至跑步竞技的情况为例进行说明。

[0319] 首先,装戴者在两膝、及两脚装戴各身体运动传感器41a~d,并且在腰部装戴各腰部身体运动传感器41e。另外,装戴者装戴信息终端装置100b。这里,在自行车竞技时,经由装配器具102及基座用装置2b将装戴用终端1b固定在自行车的把手部分,由基座用装置2及电源用装置3b对装戴用终端1b进行充电,并且执行动作捕捉,然后使装戴用终端1b从基座用装置2b上分开,通过带部件4装戴在装戴者的手腕。

[0320] 如果信息终端装置100b的固定或者装戴完成的话,接下来,以从各传感器40取得检测结果的方式进行操作(S501)。此时,可以通过用户操作来选择竞技项目类别,并提取上述绕转运动的特征,根据所提取的模式自动判别预设置的竞技项目类别,可以切换与项目类别相适应的处理设定。通过该功能,即使在中途切换竞技项目类别,也不需要特别的扫描就可无缝地持续进行测量。

[0321] 并且,接受检测开始操作,装戴用终端1b的控制部170若取得操作信号,则与各传感器40进行连接处理(S401)。在进行连接处理后,各传感器40检测装戴者的动作。具体地,通过装戴于装戴者的身体各部位的身体运动传感器41,来检测各部位的三维的位移、或加速度(S402)。接着,所取得的各检测结果经由各传感器40的无线通信部,通过微弱电波由装戴用终端100b的无线通信部119b来进行发送(S403)。装戴用终端100b的无线通信部119b若取得各检测结果(S502),则作为身体运动记录部的存储器114将身体运动传感器41a~e的检测结果积蓄为身体运动数据(S503)。

[0322] 然后,若通过身体运动数据取得部53取得身体运动数据,则身体运动数据取得部170c将身体运动传感器41的各检测结果发送至身体运动计算部52,并且将周期提取部170a的检测结果发送至修正部54。身体运动计算部52基于身体运动记录部中积蓄的身体运动传感器41的各检测结果、以及各身体运动传感器41的相对位置关系,将装戴者的身体运动计算为身体运动再现数据(S504),并将其身体运动再现数据发送至修正部170d。另一方面,修正部54基于周期提取部170a的检测结果,在预定的周期到来时(S506中的“是”),对身体运动计算部52计算出的身体运动再现数据进行修正(S507)。然后,将已修正的身体运动再现数据发送至解析部55。

[0323] 解析部55基于由修正部54修正的身体运动再现数据,解析装戴者的身体运动(S508)。所解析的解析结果的数据,通过显示部131或扬声器的音频等对解析结果进行显示或输出(S509)。此外,在所提取的绕转运动或身体运动再现数据的模式中检测出变化时(S510中的“是”),对照该模式,可以自动判定当前进行的竞技项目类别,从而切换与竞技项目类别相适应的测量设定(S512)。

[0324] 在竞技中持续执行以上的处理(S511中的“否”),检测处理结束(S511中的“是”),切断与各传感器的通信(S513及S404)。

[0325] (作用/效果)

[0326] 根据这样的本实施方式,使装戴者的身体装戴身体运动传感器41a~e,并基于各传感器40的检测结果显示在显示部131中,因此可以使装戴者识别装戴者自身的身体运动、或者对装戴者的身体运动的改善点等进行建议。

[0327] 此时,由于修正部54基于周期提取部170a的检测结果显示,对由身体运动计算部52计算出的身体运动再现数据进行修正,因此即使在由于9轴传感器等身体运动传感器41中产生的噪声或误差,使得在身体运动再现数据的相对于地面的相对位置产生错误的情况下,通过使用由周期提取部170a检测出的绕转运动的模式及时刻,来修正各身体运动传感器41的值(例如,修正为0。),仍可以适当地进行身体运动再现数据的构筑及显示/输出。

[0328] 另外,在本实施方式中,由于将身体运动传感器41a~41e的检测结果显示为身体运动数据的身体运动记录部是信息终端装置100b的存储器114,因此可以将积蓄身体运动数据的设备做成便携性高的可穿戴手表型,从而可以简单地收集进行运动或体育活动时的身体运动数据。

[0329] 进而,在本实施方式中,装戴用终端1b的无线通信部119b使用Bluetooth(注册商标)、BTLE、ANT等无线通信方式。这里,在这种无线通信方式中,由于对能够同时连接的台数有所限制(Bluetooth(注册商标)中最多为6台),因此在本实施方式中,为了能够以最低限度的传感器数量来计算装戴者的身体运动再现数据并进行解析,在装戴者的两膝、两脚、进而腰部共计使用5个身体运动传感器41a~e来计算身体运动再现数据。其结果是,根据本实施方式,可以不变更上述各实施方式中的信息终端装置100b的结构,就对装戴者的身体运动再现数据进行计算并解析。

[0330] 符号说明

[0331] C1…自由绕转轨迹

[0332] C1xy…基准绕转轨迹

[0333] C1~C2…自由绕转轨迹

[0334] C3…摇动运动

[0335] 1(1a、1b)…装戴用终端

[0336] 2(2a、2b)…基座用装置

[0337] 3、3b…电源用装置

[0338] 4(4a、4b)…带部件

[0339] 5…服务器装置

[0340] 6…用户终端

[0341] 7…无线基站

[0342] 8…通信网络

[0343] 9…个人计算机

[0344] 10…外装壳体

[0345] 11…终端侧连接端子

[0346] 11a…插通孔

[0347] 12a~12c…操作按钮

[0348] 14…填料

- [0349] 15…显示部支承板
- [0350] 16…天线弹簧
- [0351] 17…电路基板
- [0352] 18…GPS天线
- [0353] 19…后盖
- [0354] 21…基座侧连接端子
- [0355] 22a、22b…操作按钮
- [0356] 23…麦克风
- [0357] 24、24a…无线天线
- [0358] 25…扬声器
- [0359] 31…电源装置侧连接端子
- [0360] 32…连接器
- [0361] 33…USB端子
- [0362] 34…盖部
- [0363] 35…筒状部件
- [0364] 40…传感器
- [0365] 41 (41a~41g) …身体运动传感器
- [0366] 42 (42a、42b) …鞋底传感器
- [0367] 51…通信接口
- [0368] 52、170b…身体运动计算部
- [0369] 53、170c…身体运动数据取得部
- [0370] 54、170d…修正部
- [0371] 55、170e…解析部
- [0372] 56…存储部
- [0373] 61…无线接口
- [0374] 62…输入接口
- [0375] 63…输出接口
- [0376] 63a…显示面板
- [0377] 64…应用程序执行部
- [0378] 65…存储器
- [0379] 70…集线器
- [0380] 71…数据收集部
- [0381] 71a…第1组收集部
- [0382] 71b…第2组收集部
- [0383] 72…数据转发部
- [0384] 100、100a、100b…信息终端装置
- [0385] 101…装配器具
- [0386] 102…把手(自行车)
- [0387] 103a…小显示器

- [0388] 103b…大显示器
- [0389] 104…操作部
- [0390] 111…输出接口
- [0391] 112…输入接口
- [0392] 114…存储器
- [0393] 115…加速度传感器
- [0394] 116…无线天线
- [0395] 117…无线通信部
- [0396] 119…GPS接收部
- [0397] 131、133…显示部
- [0398] 131a~131c…显示画面
- [0399] 132a、132b…折线
- [0400] 134…保护罩
- [0401] 135…触摸传感器
- [0402] 136…显示面板
- [0403] 170…控制部
- [0404] 170a…周期提取部
- [0405] 171…液晶面板用连接器
- [0406] 172…TPC用连接器
- [0407] 173…保护部件
- [0408] 174…区域
- [0409] 175、176、177…柔性印刷电路基板
- [0410] 178…电池
- [0411] 181…本体
- [0412] 184…突出部
- [0413] 200…控制部
- [0414] 201…输出接口
- [0415] 202…电池
- [0416] 203…存储器
- [0417] 204…振动电动机
- [0418] 206、206a…无线通信部
- [0419] 207…输入接口

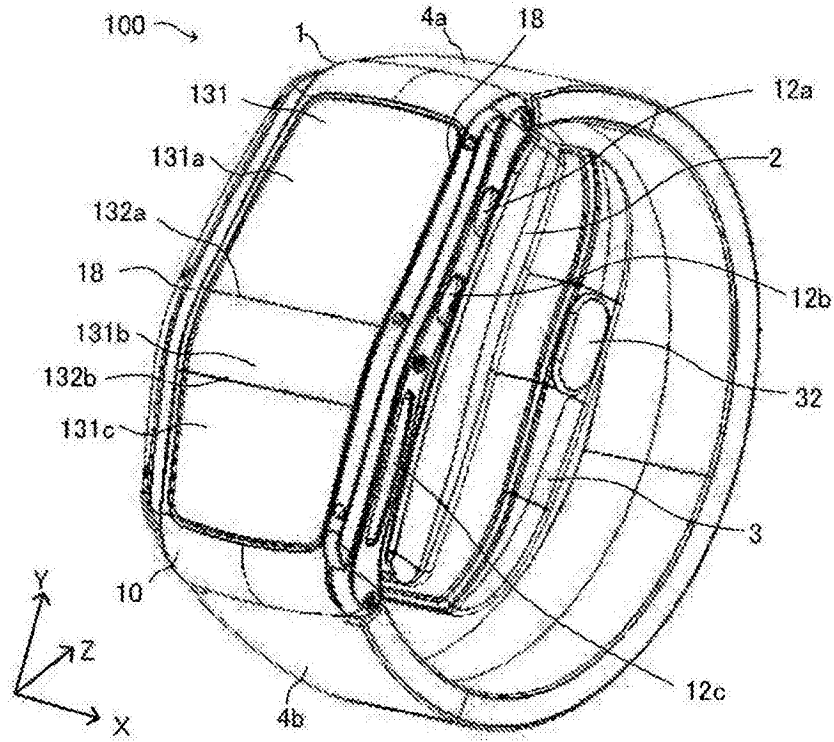


图1

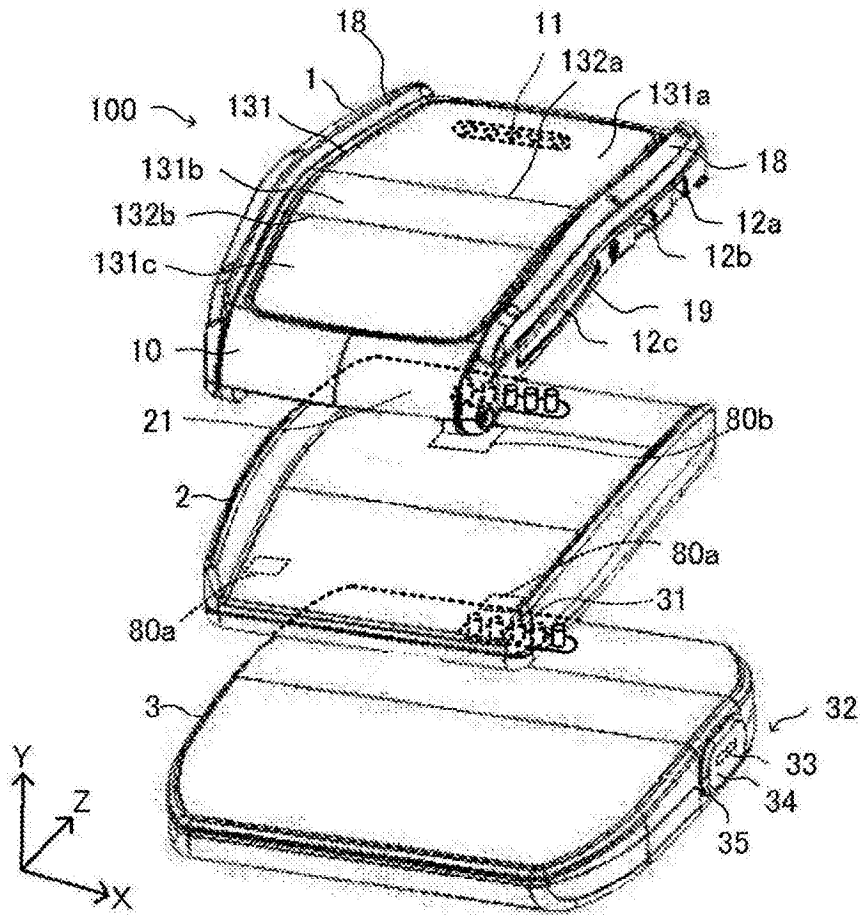


图2

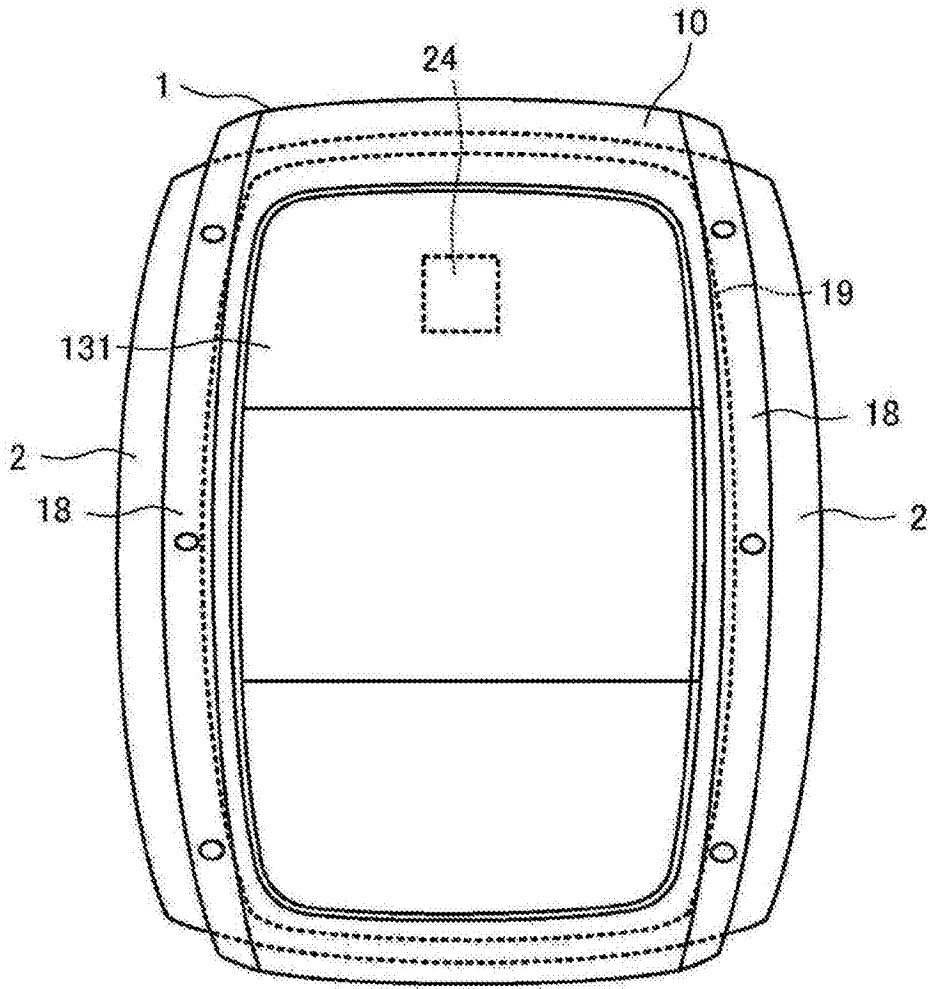
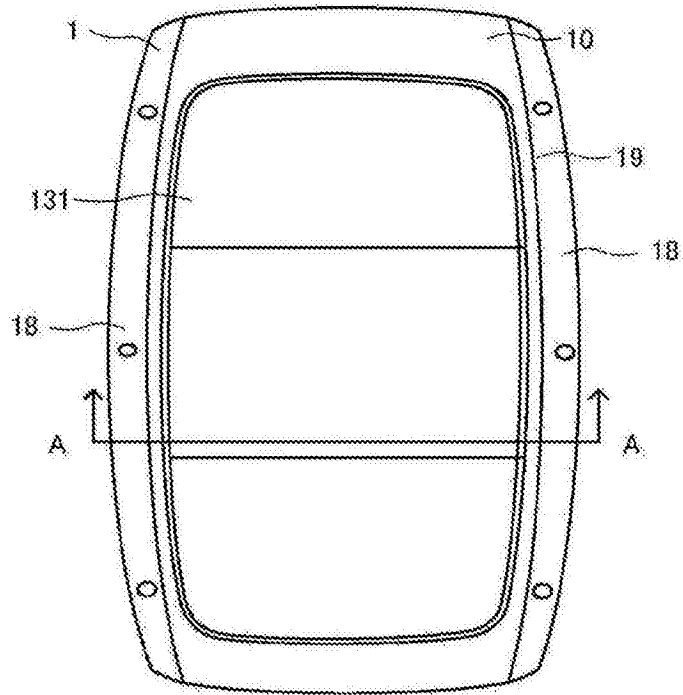


图3

(a)



(b)

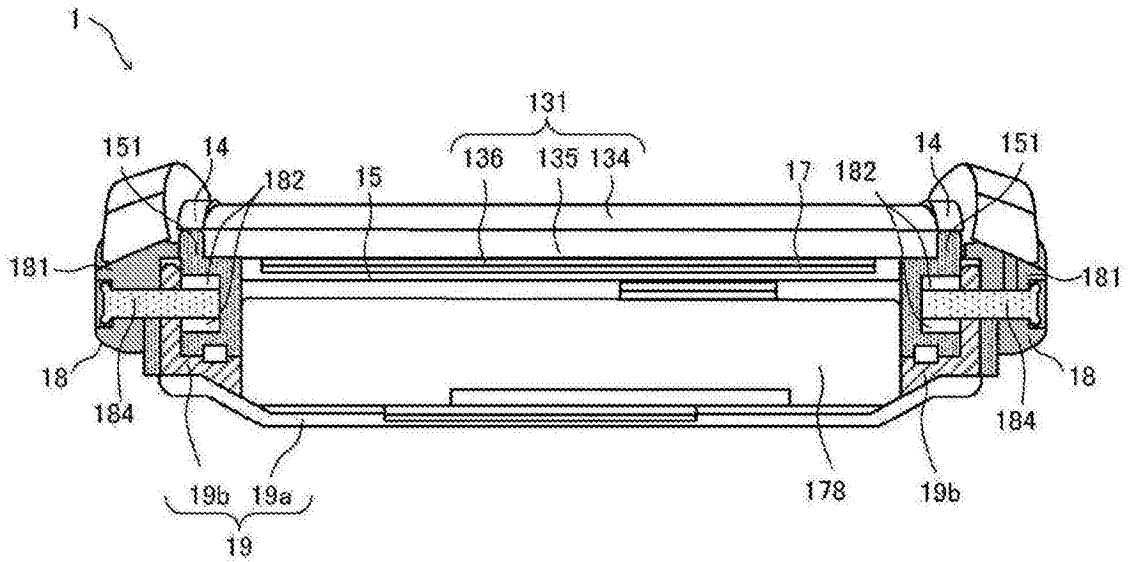


图4

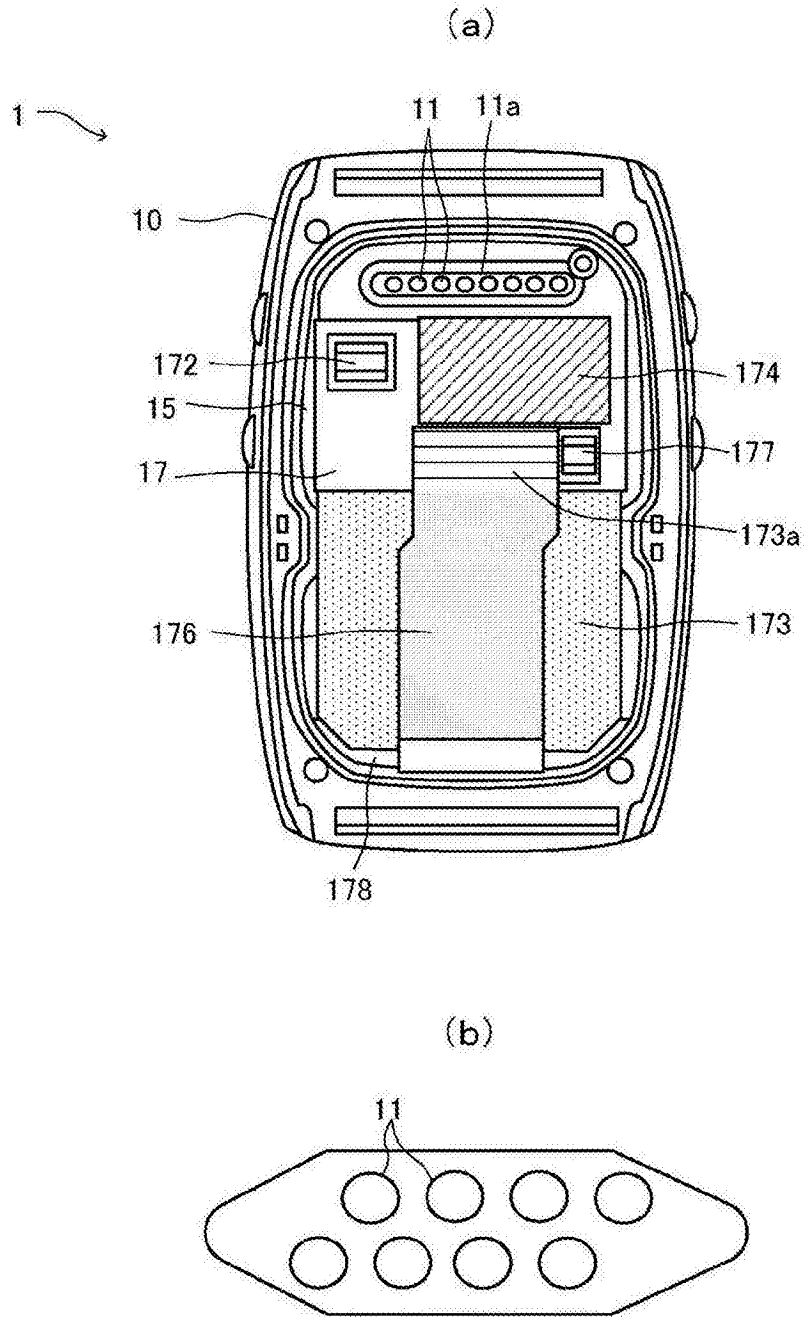


图5

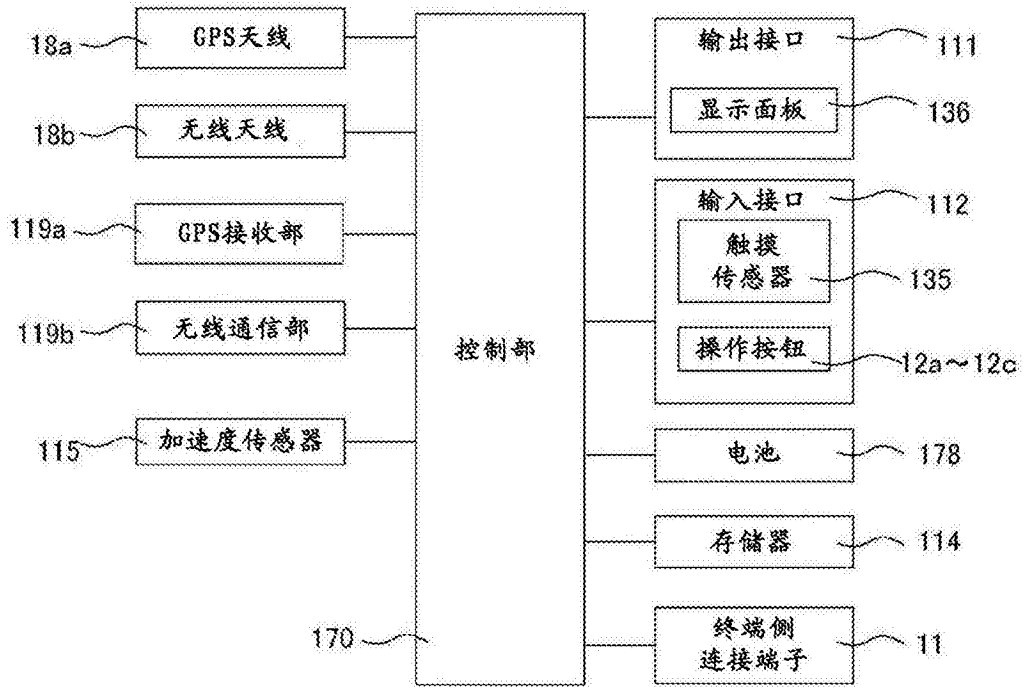


图6

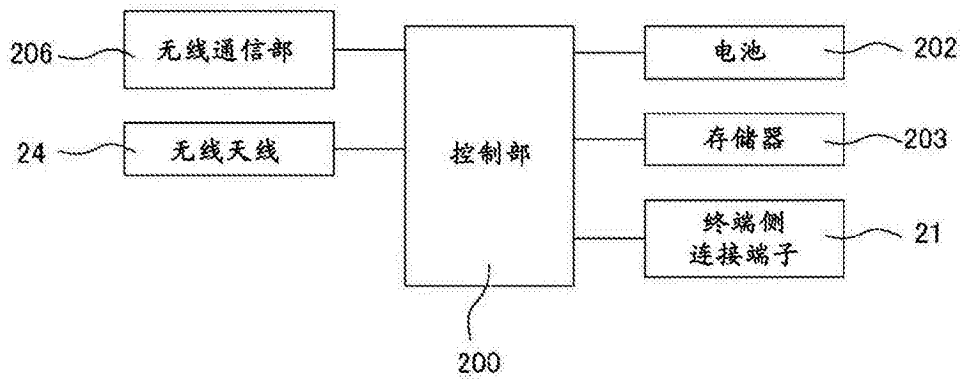


图7

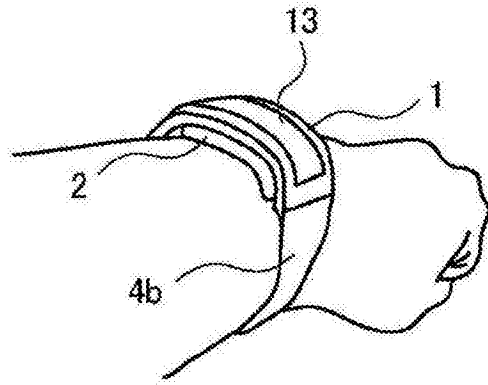


图8

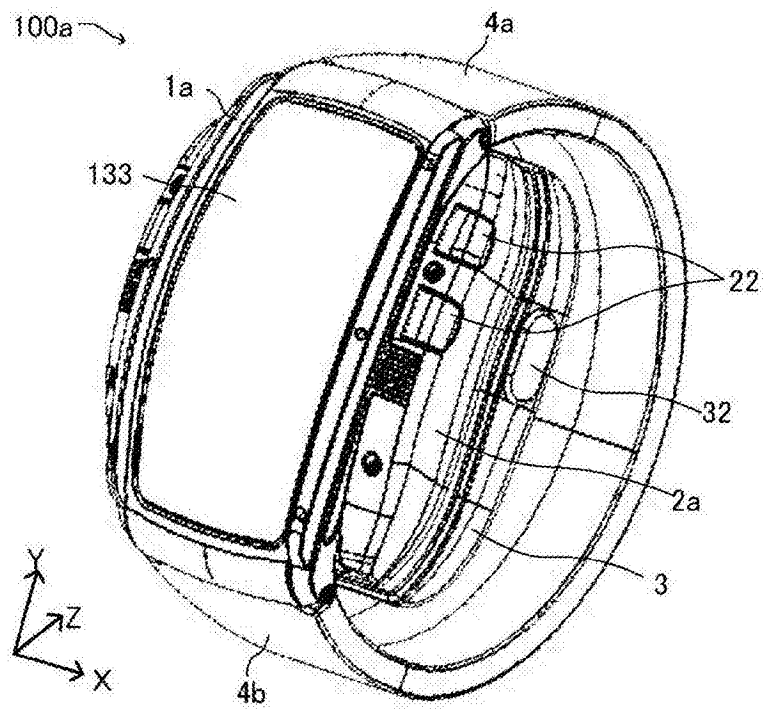


图9

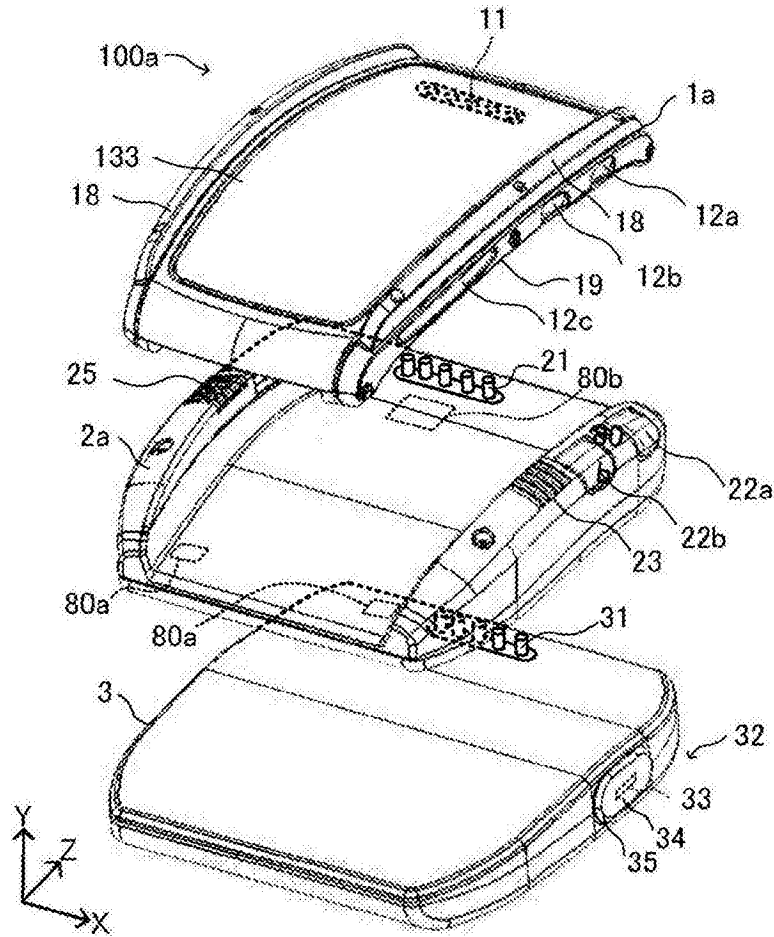


图10

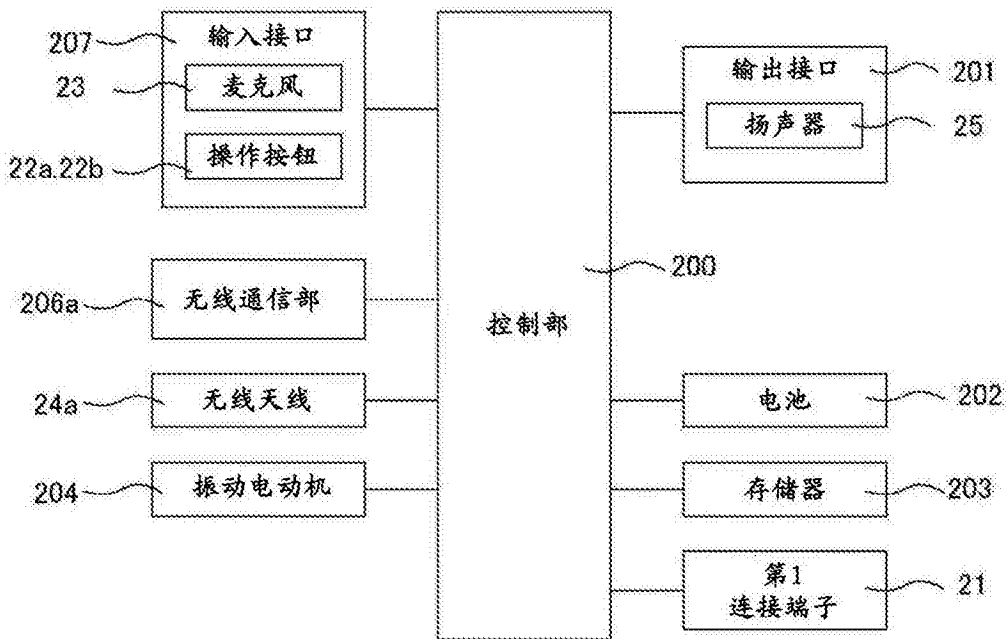


图11

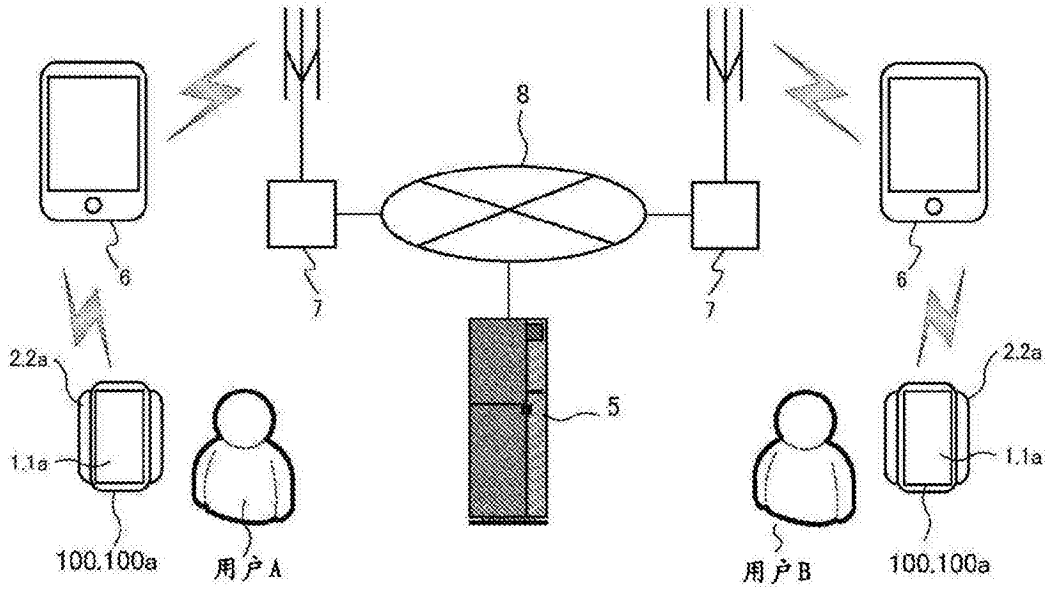


图12

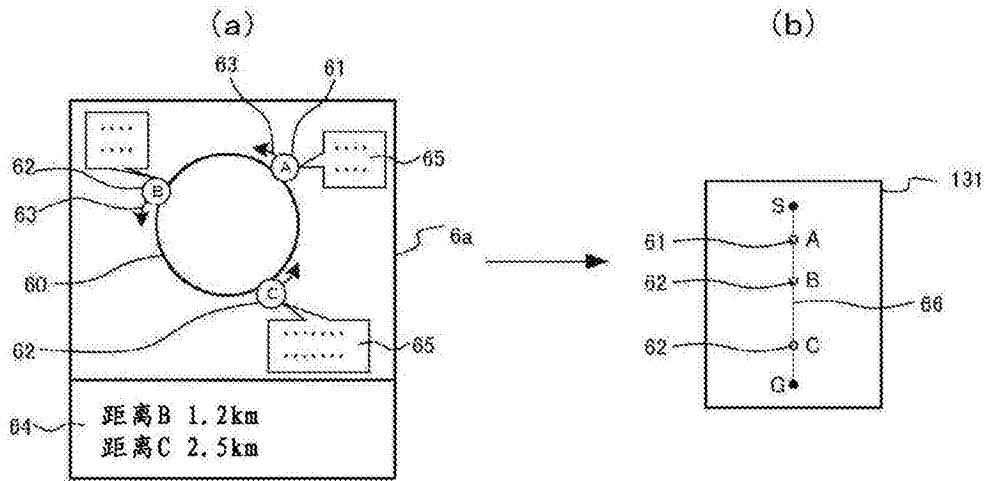


图13

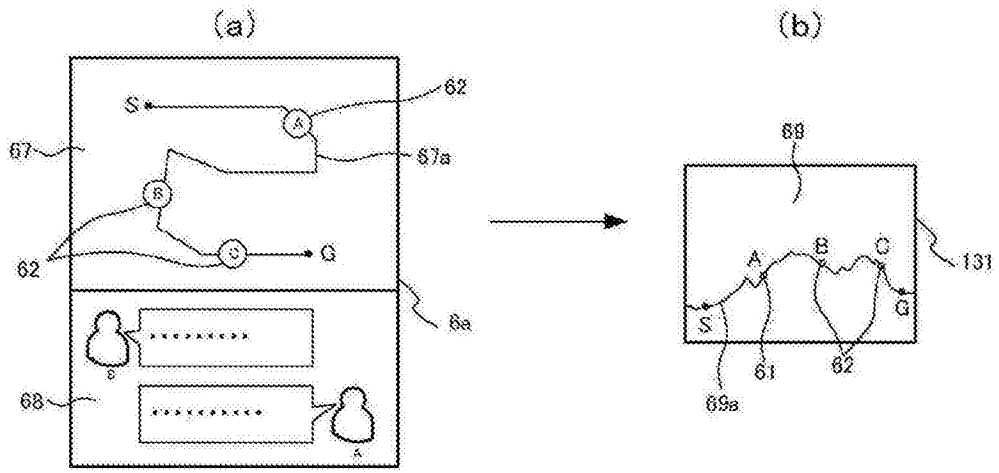


图14

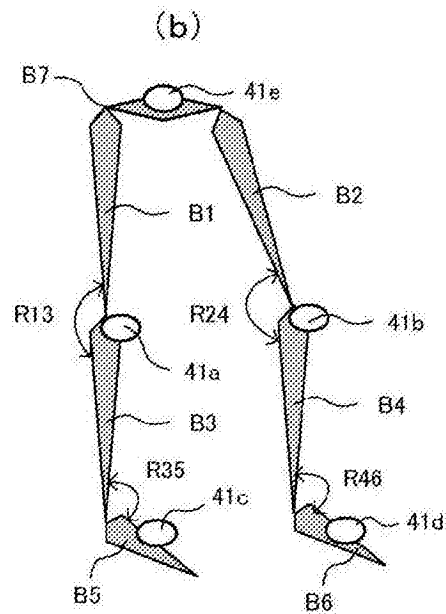
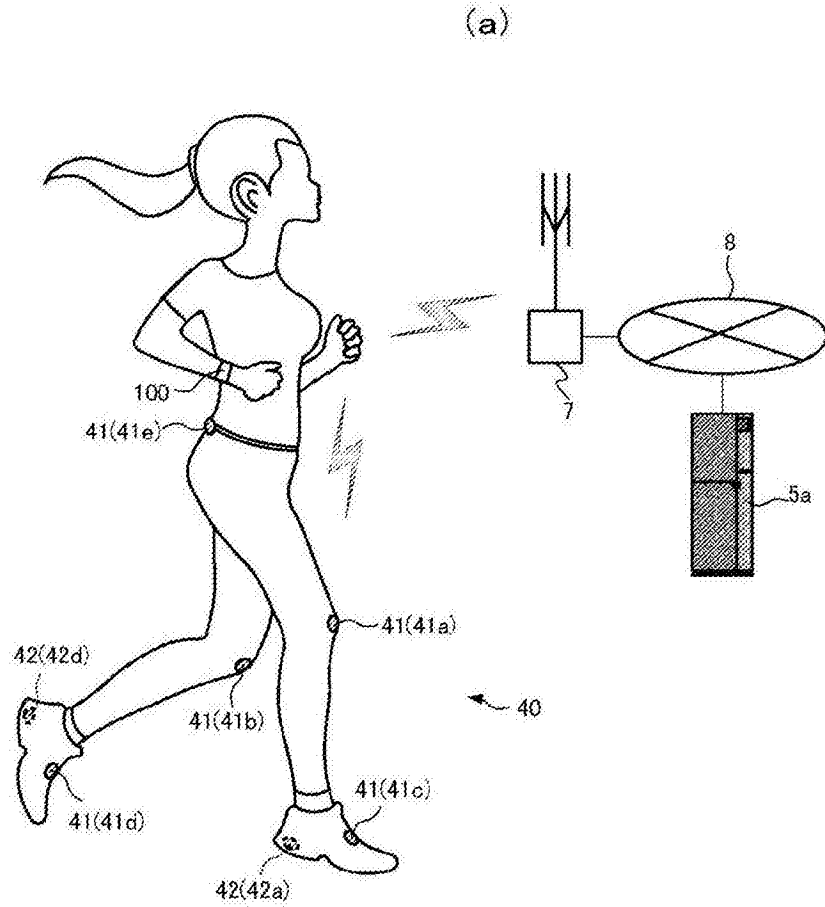


图15

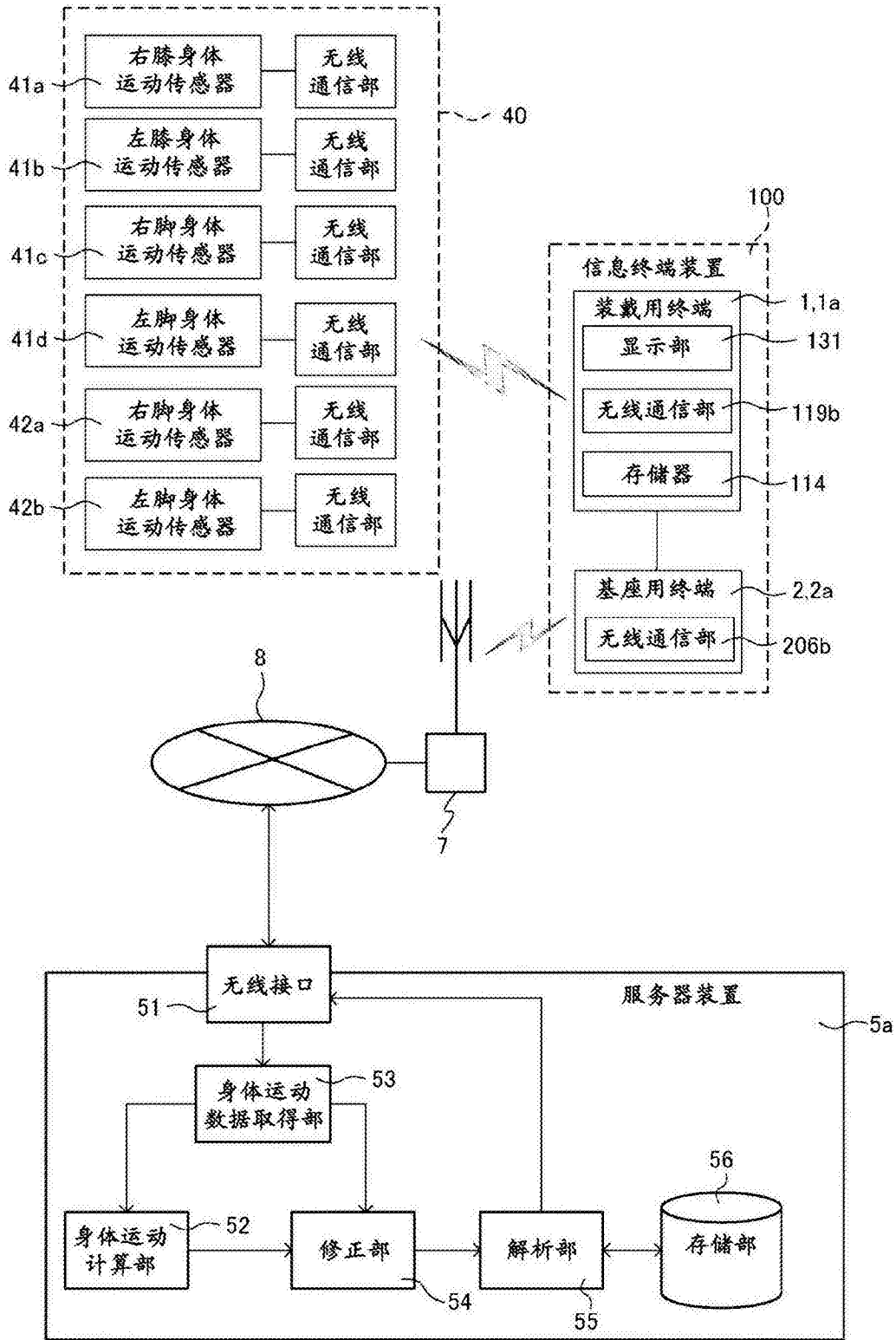


图16

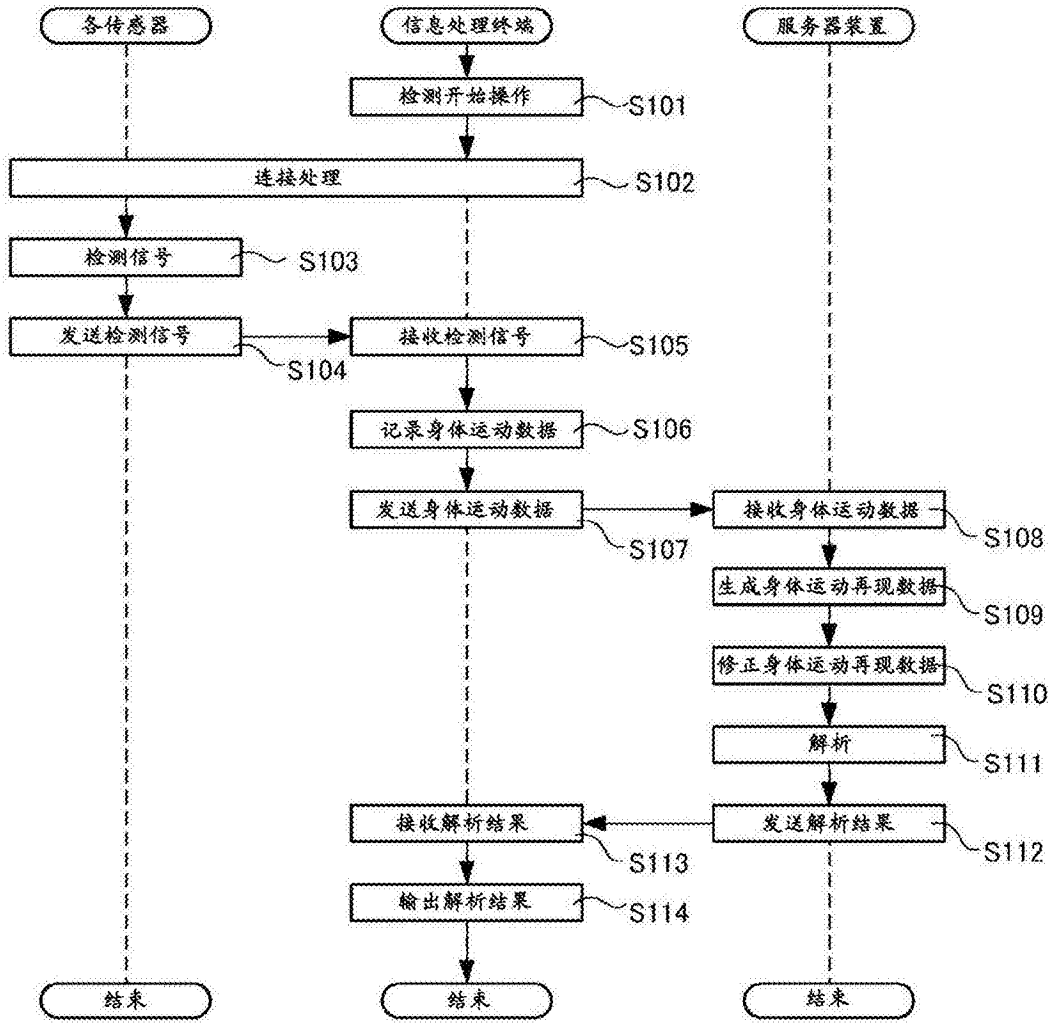


图17

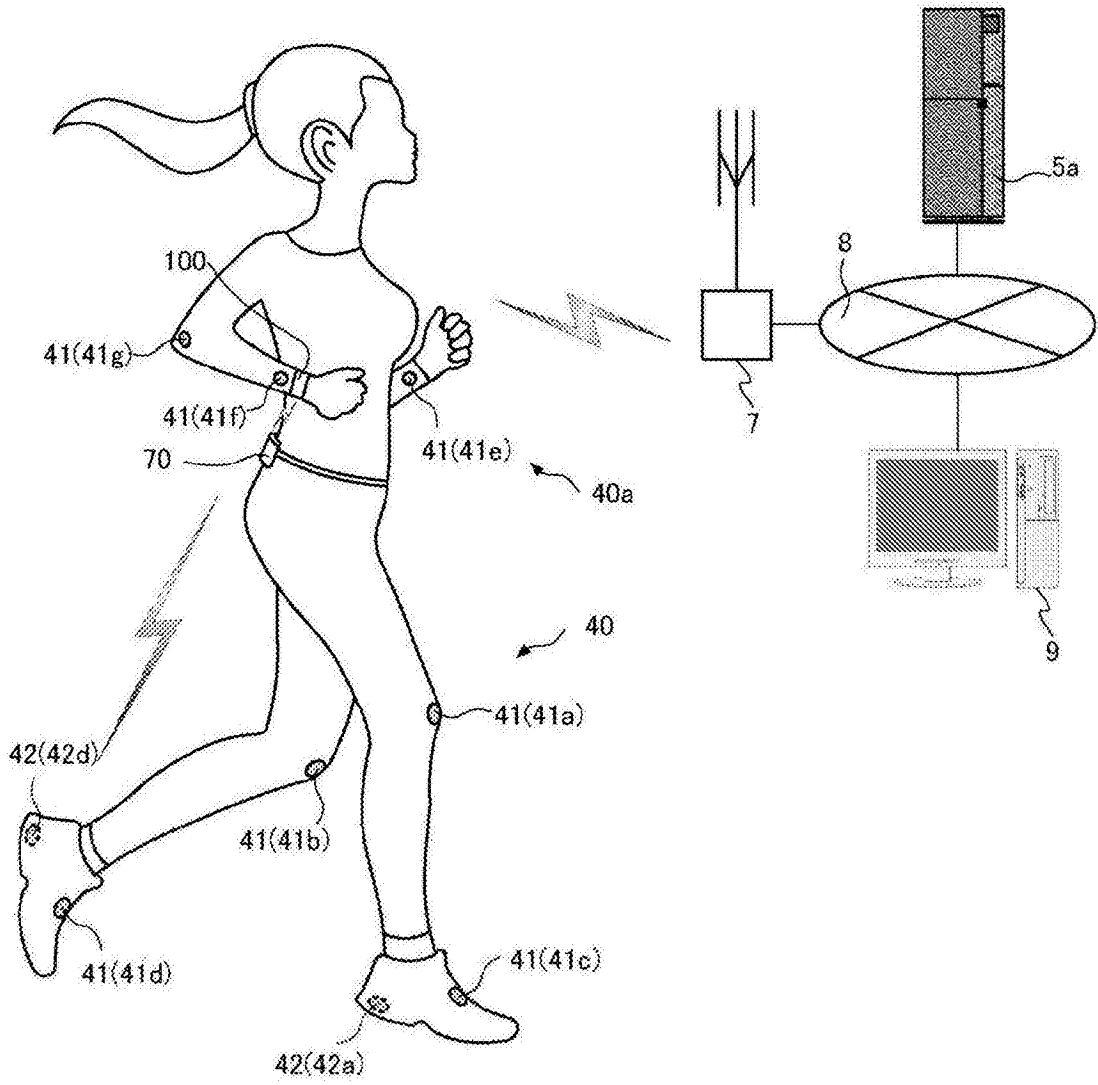


图18

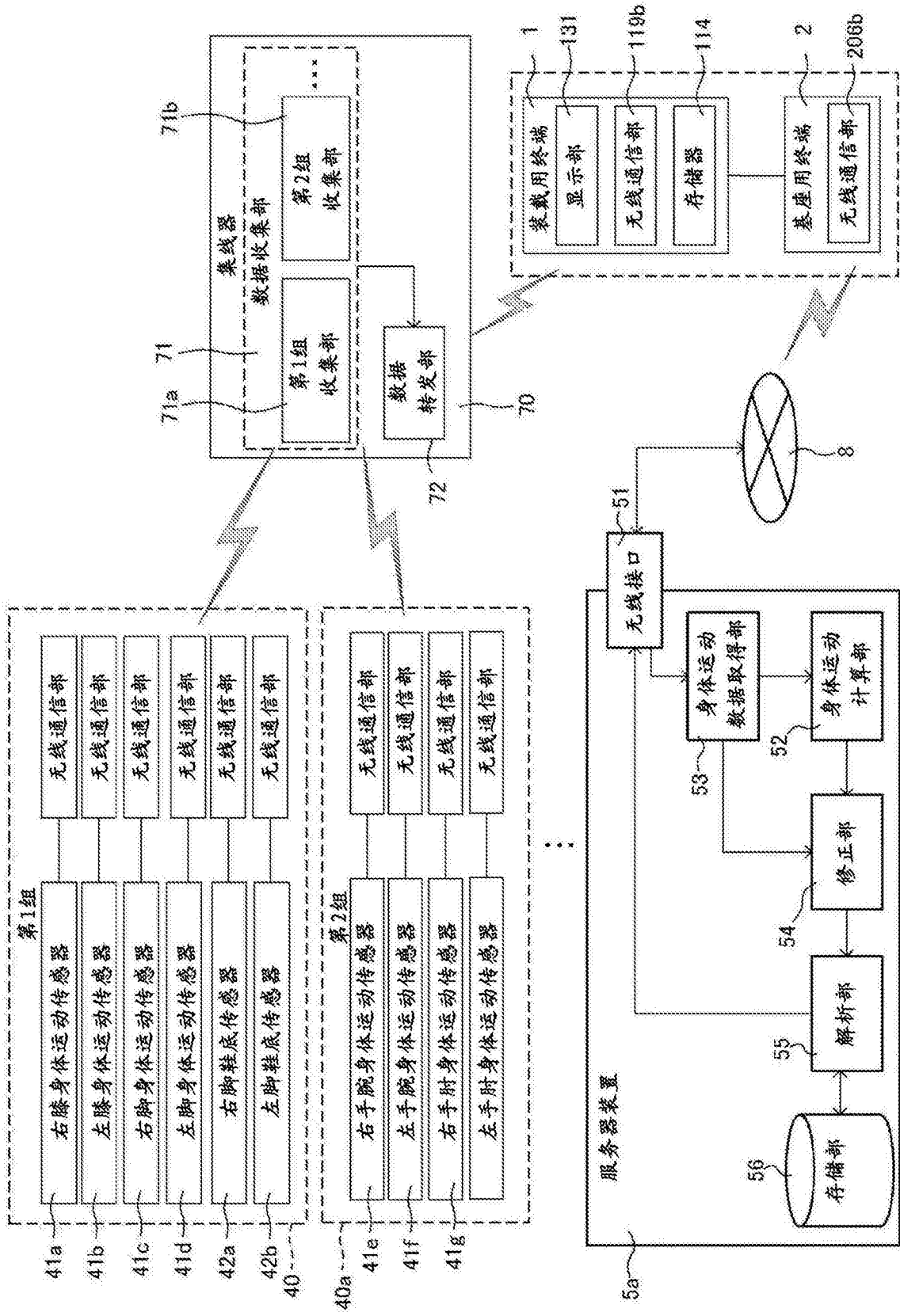


图19

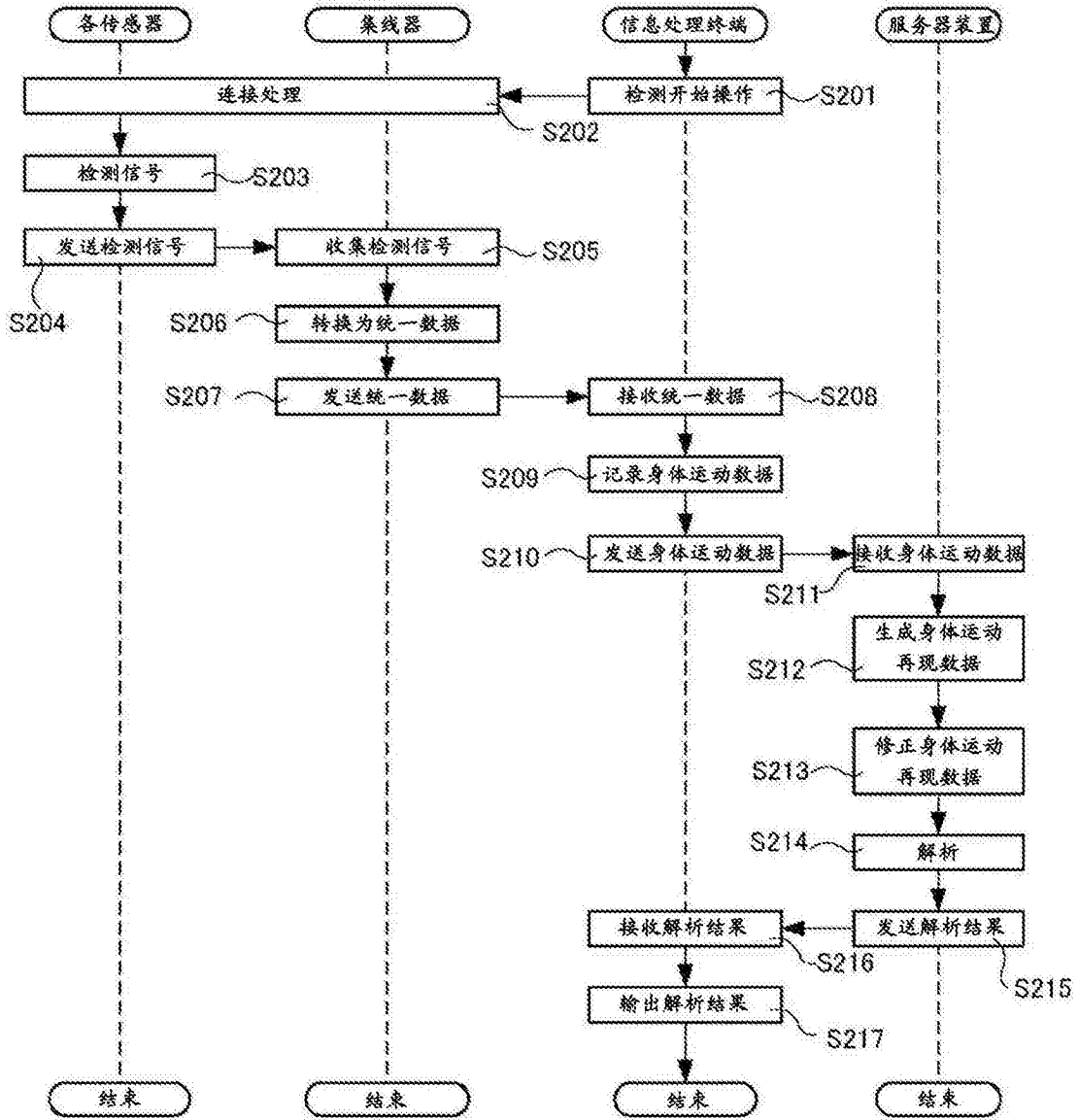


图20

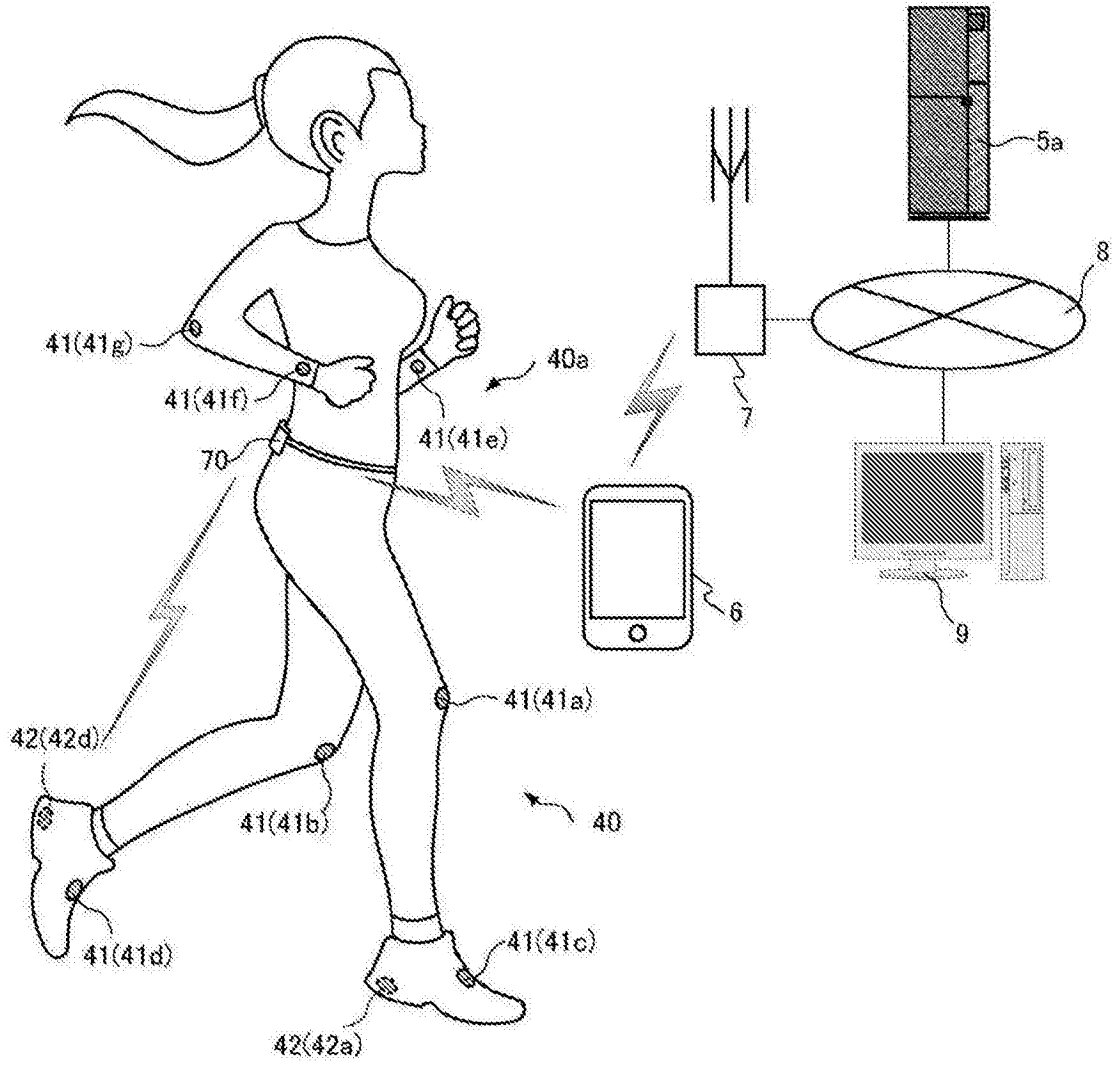


图21

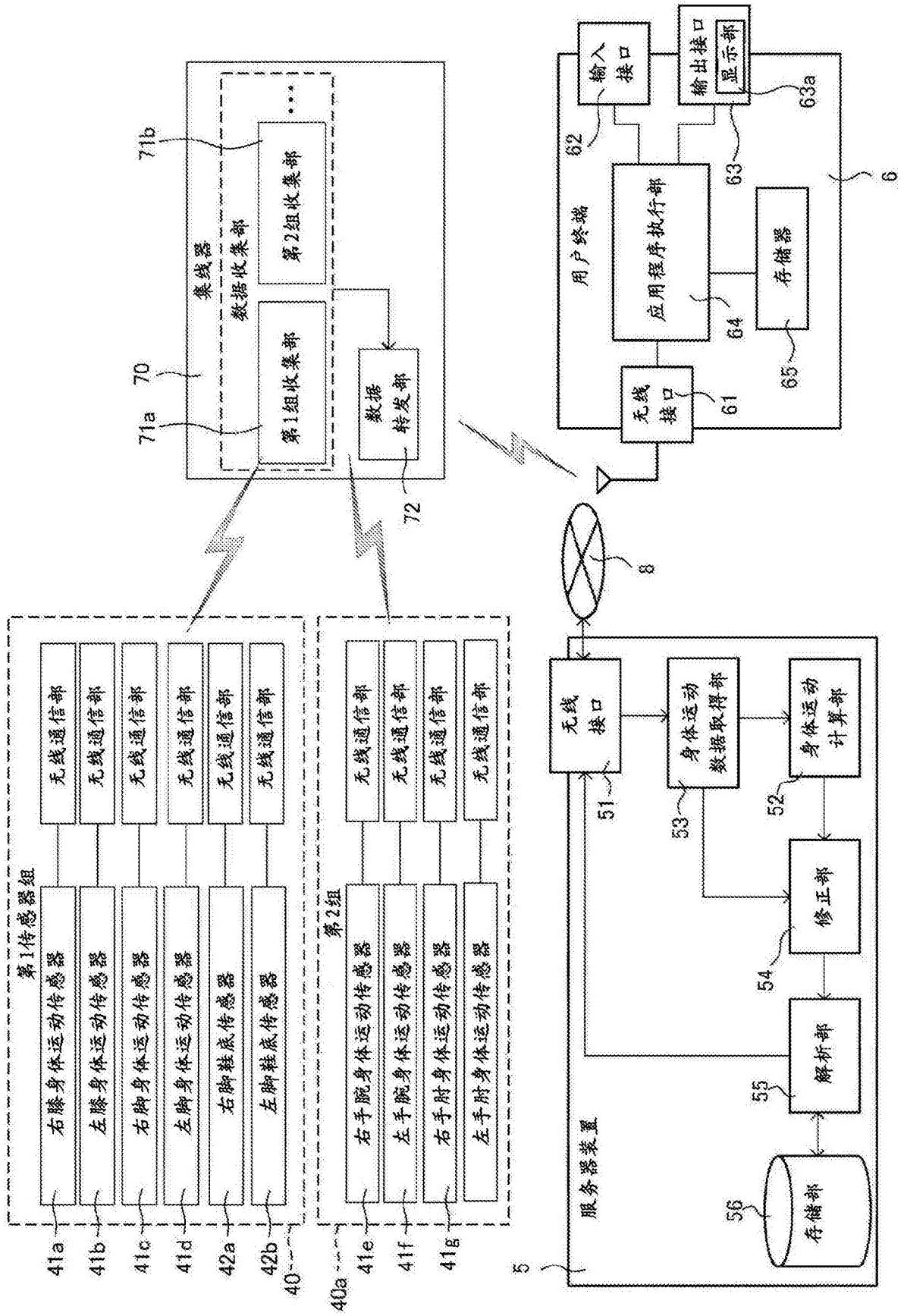


图22

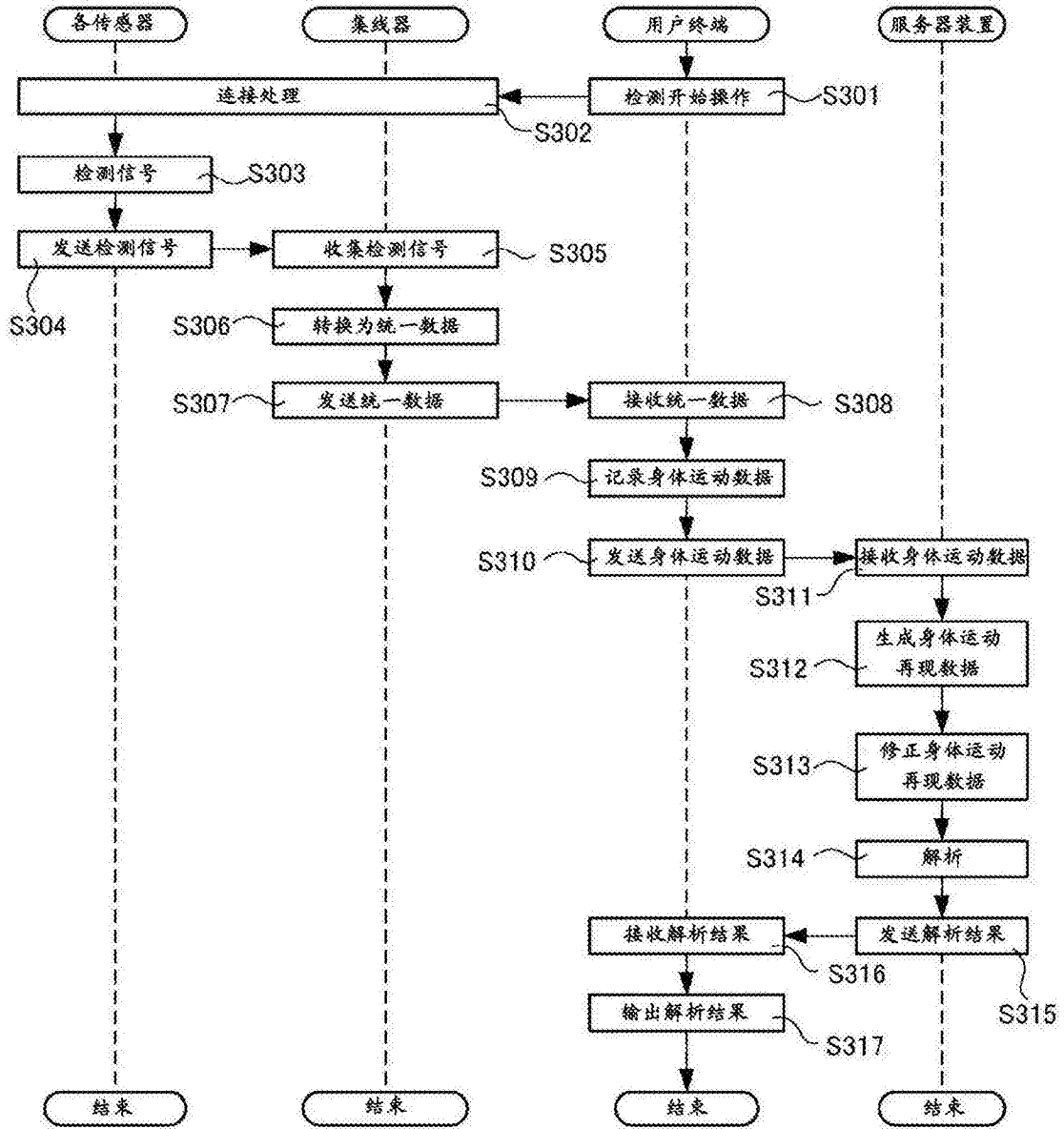


图23

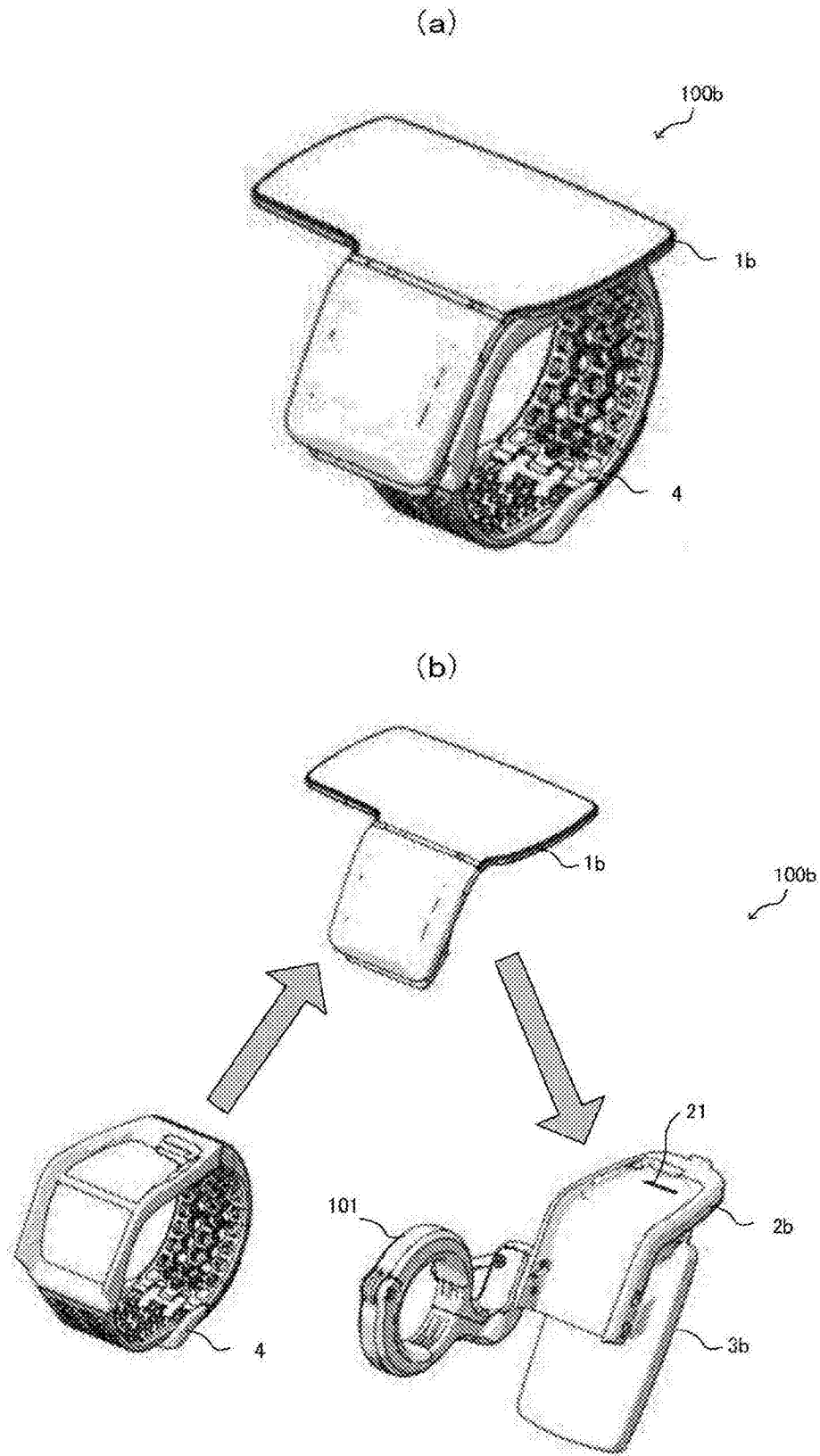


图24

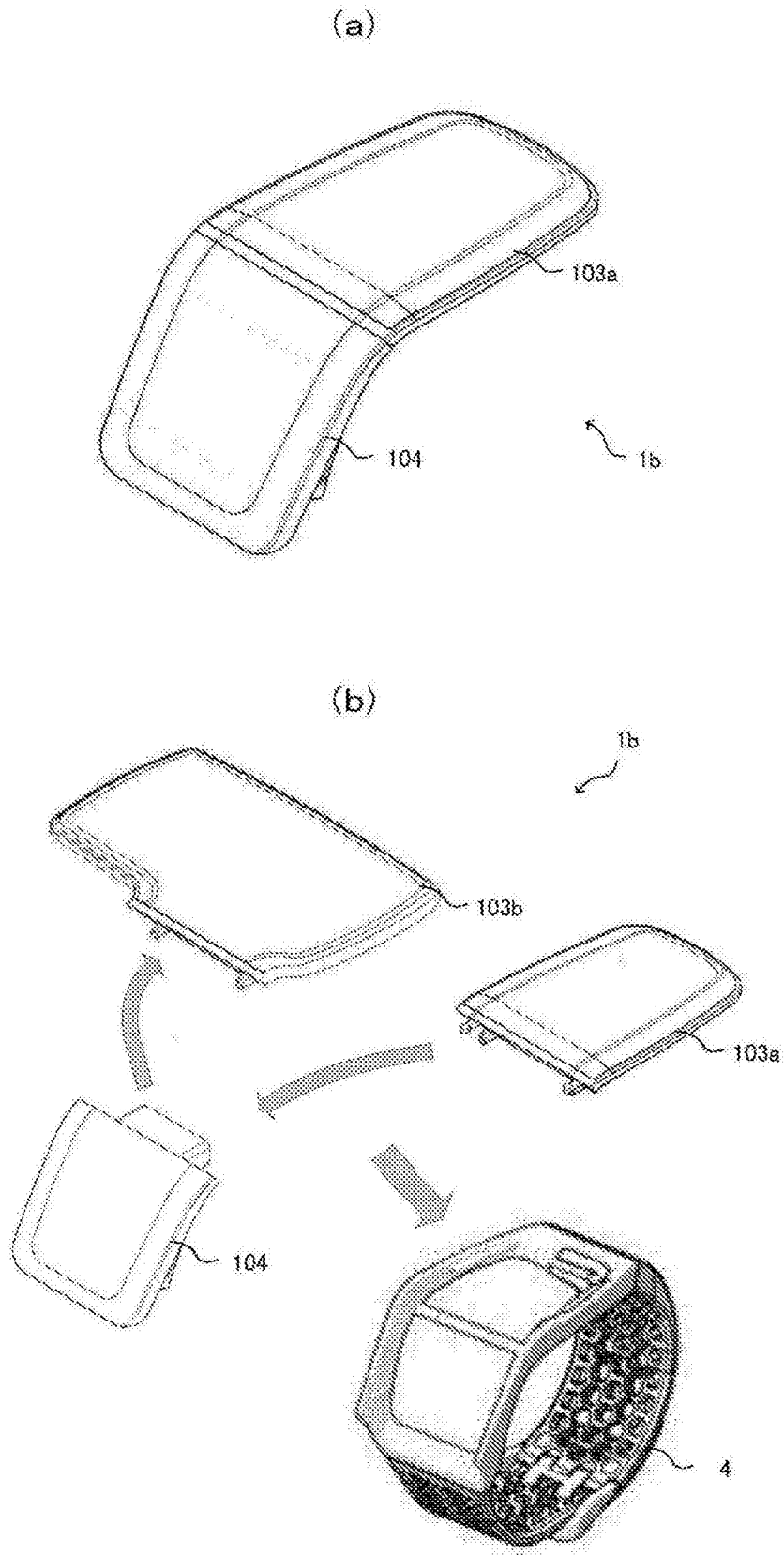


图25

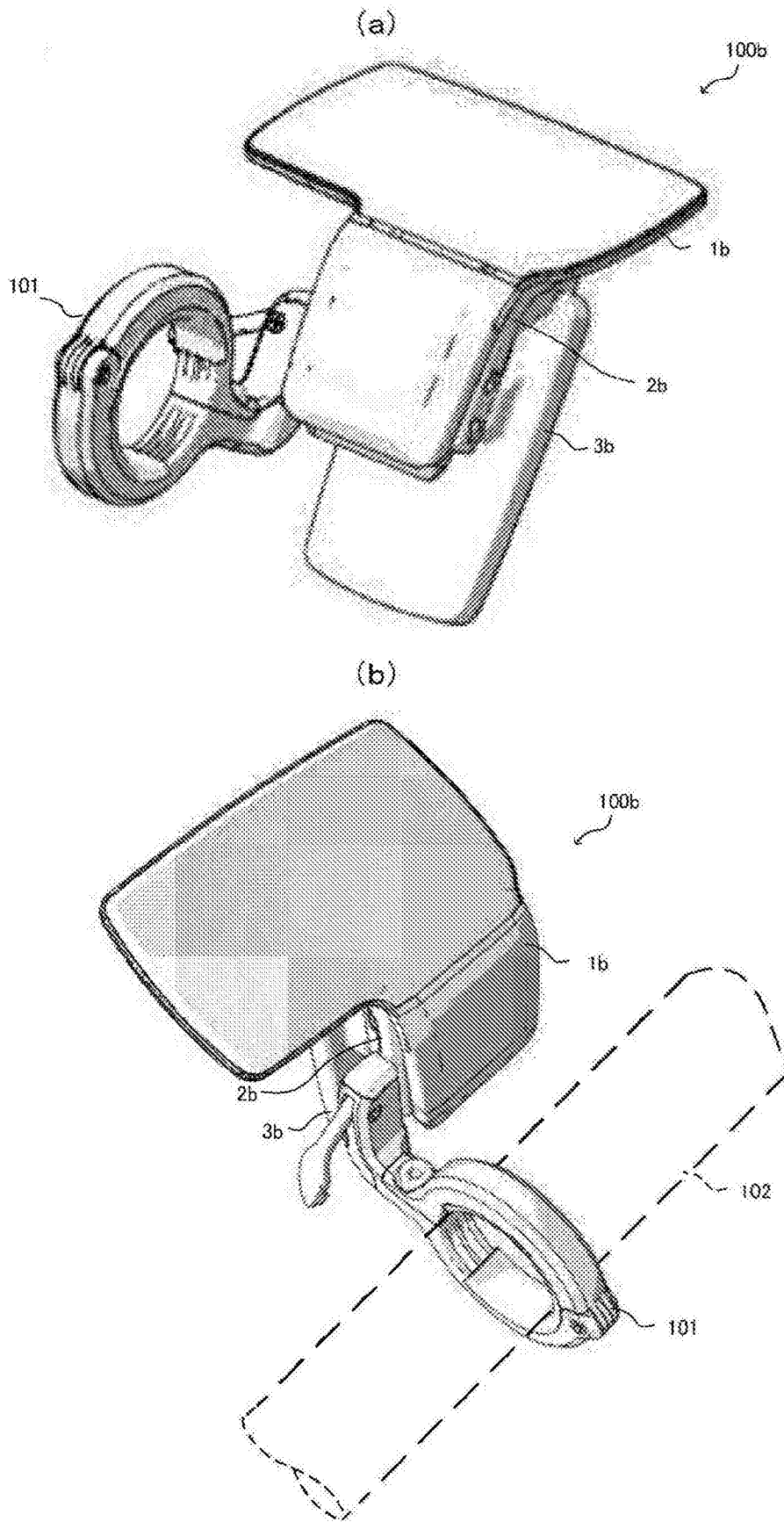


图26

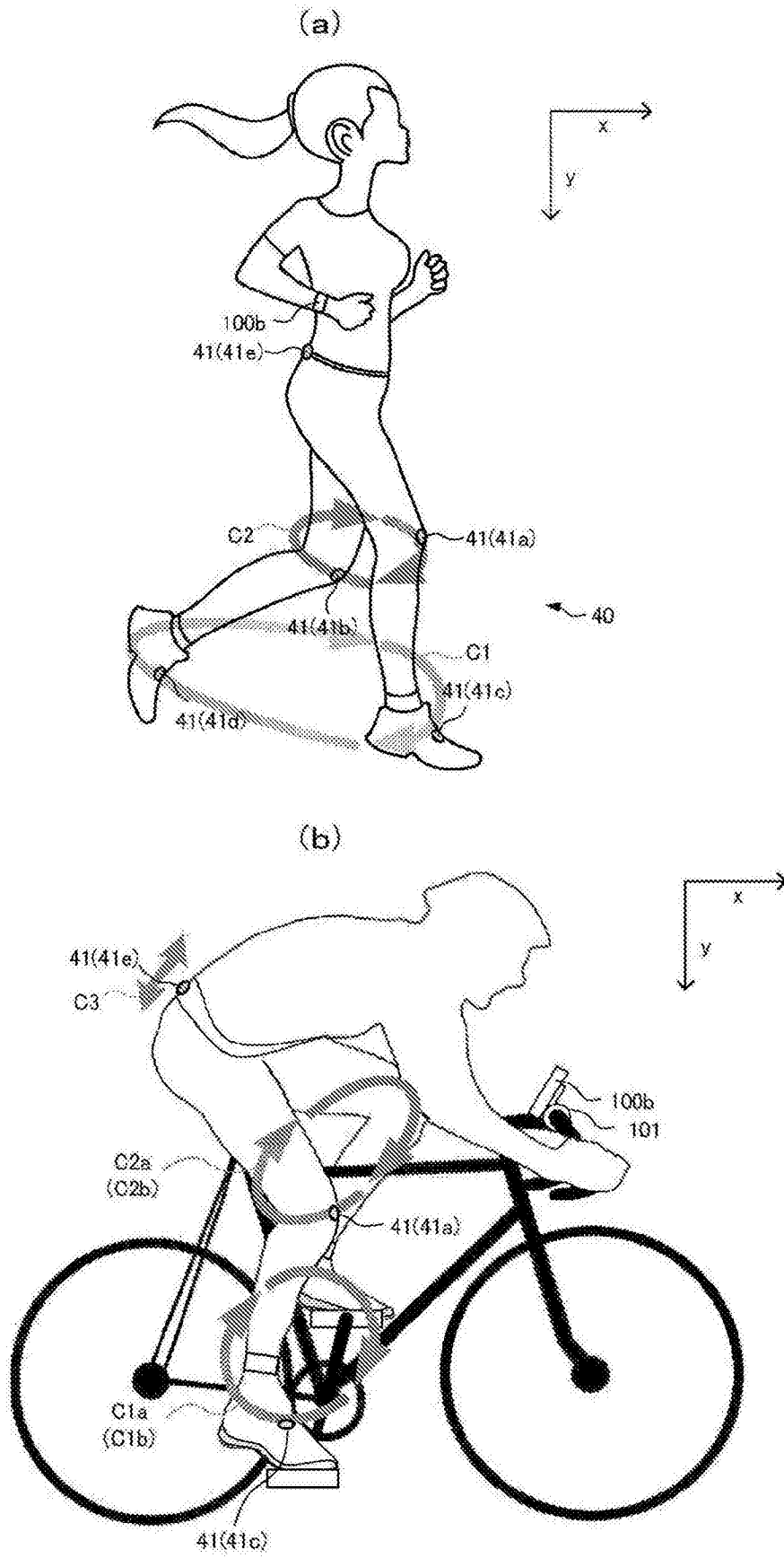


图27

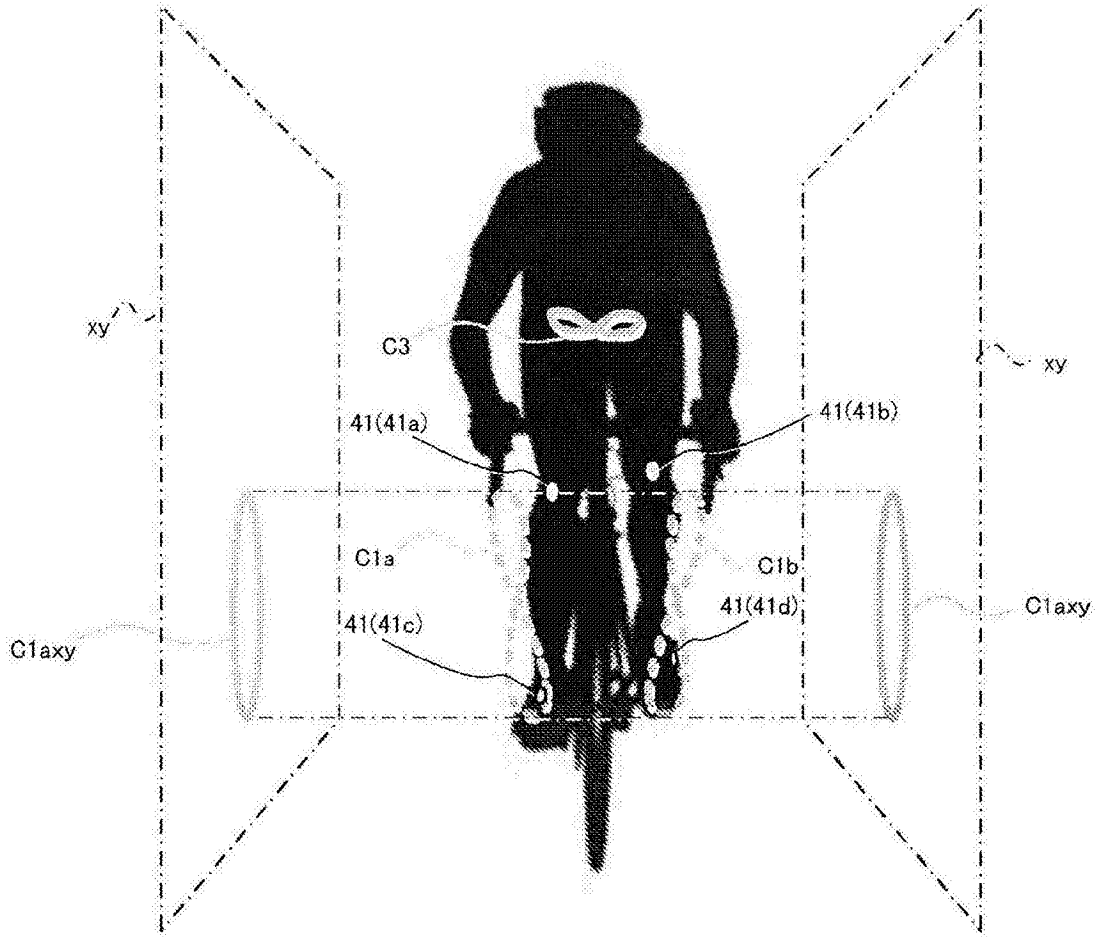


图28

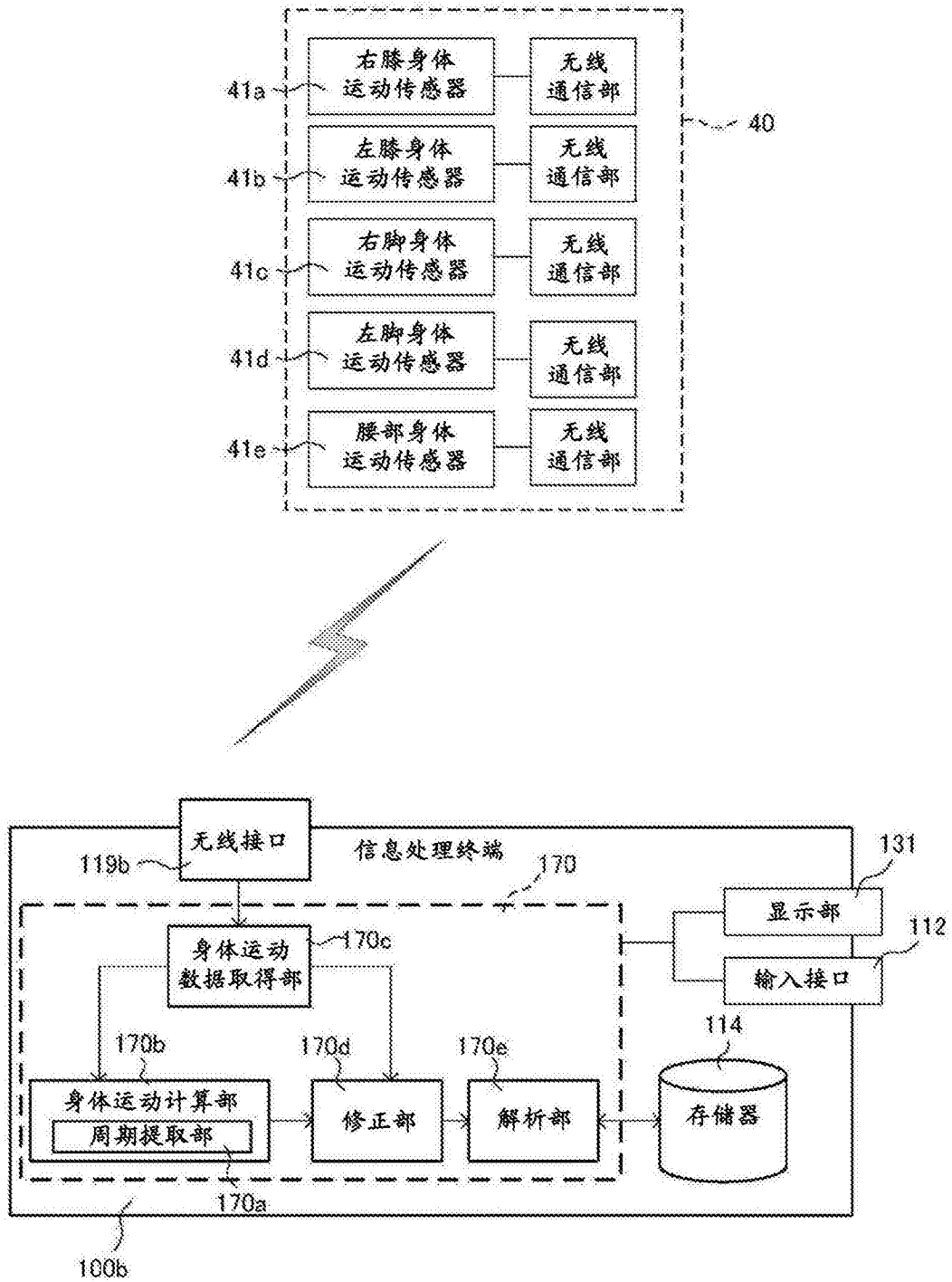


图29

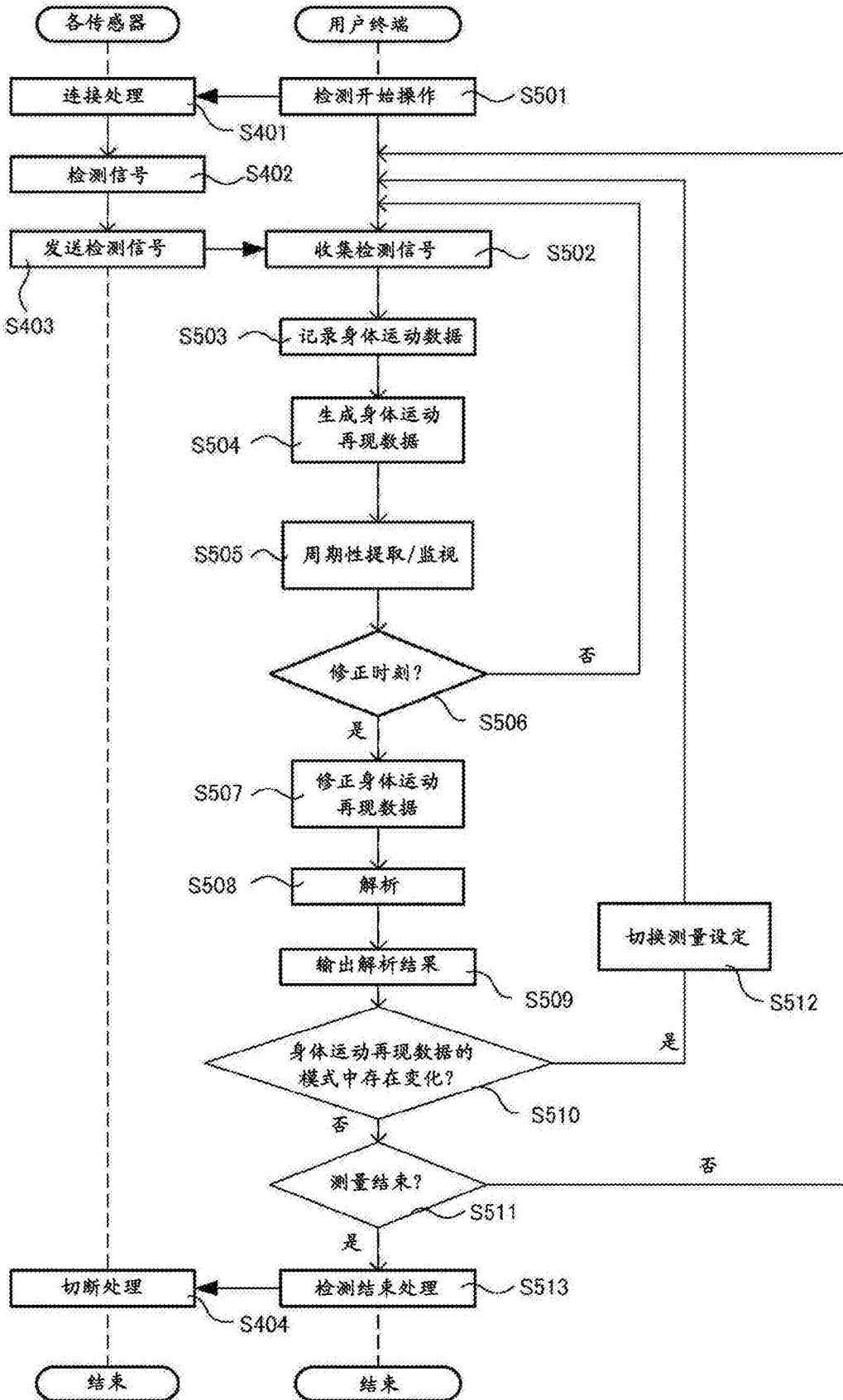


图30