



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104056441 A

(43) 申请公布日 2014. 09. 24

(21) 申请号 201410097086. 4

(22) 申请日 2014. 03. 14

(30) 优先权数据

2013-060062 2013. 03. 22 JP

(71) 申请人 索尼公司

地址 日本东京都

(72) 发明人 松永英行 山下功诚

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

公司 11227

代理人 王萍 韩炜

(51) Int. Cl.

A63B 71/00 (2006. 01)

A63B 71/06 (2006. 01)

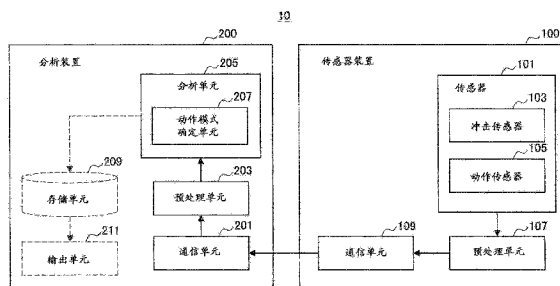
权利要求书2页 说明书19页 附图20页

(54) 发明名称

信息处理系统、信息处理方法及存储装置

(57) 摘要

本发明提供一种信息处理系统、信息处理方法和存储装置。该信息处理系统包括处理电路，处理电路被配置为从冲击传感器接收输入数据，冲击传感器基于所述冲击传感器上的冲击输出数据；以及识别从动作传感器输出的时间序列数据的目标段，动作传感器用于感测对象的动作。目标片段包括冲击事件之前出现的冲击前部分以及冲击事件之后出现的冲击后部分，冲击事件基于来自冲击传感器的数据来认知。



1. 一种信息处理系统,包括:  
处理电路,被配置为  
从冲击传感器接收输入数据,所述冲击传感器基于所述冲击传感器上的冲击输出数据;以及  
识别从动作传感器输出的时间序列数据的目标段,所述动作传感器用于感测对象的动作,其中  
所述目标段包括冲击事件之前出现的冲击前部分以及所述冲击事件之后出现的冲击后部分,所述冲击事件基于来自所述冲击传感器的数据来认知。
2. 如权利要求 1 所述的信息处理系统,其中:  
所述处理电路还确定所述冲击事件并基于所述冲击事件识别所述目标段。
3. 如权利要求 1 所述的信息处理系统,其中:  
所述冲击事件包括撞击事件,所述撞击事件包括由用户的移动所致的对于对象的撞击。
4. 如权利要求 3 所述的信息处理系统,其中:  
所述对象是所述用户所持的对象,且所述撞击事件包括所述对象和另一个对象的碰撞。
5. 如权利要求 4 所述的信息处理系统,其中:  
所述另一个对象是网球、高尔夫球和棒球的其中之一。
6. 如权利要求 1 所述的信息处理系统,其中:  
所述对象是所述用户的身体的一部分。
7. 如权利要求 1 所述的信息处理系统,其中:  
所述冲击传感器和所述动作传感器是加速度传感器。
8. 如权利要求 1 所述的信息处理系统,其中:  
所述系统包括所述冲击传感器,所述冲击传感器在加速度上具有比所述动作传感器更大的动态范围。
9. 如权利要求 1 所述的信息处理系统,其中:  
所述系统包括所述动作传感器,所述动作传感器具有比所述冲击传感器更大的加速度分辨率。
10. 如权利要求 9 所述的信息处理系统,其中:  
所述动作传感器被配置为检测三轴加速度和角速度。
11. 如权利要求 1 所述的信息处理系统,其中:  
所述处理电路被配置为分析所述目标段并识别与所述目标段相对应的对象的预定动作模式。
12. 如权利要求 11 所述的信息处理系统,其中:  
所述处理电路包括输出装置,所述输出装置通过产生音频信号和视频信号的至少其中之一,将所述预定动作模式通知用户。
13. 如权利要求 10 所述的信息处理系统,还包括:  
显示器,被配置为显示所述预定动作模式的标示。
14. 如权利要求 1 所述的信息处理系统,还包括:

显示器,被配置为显示另一个对象在所述对象上的撞击位置的标示。

15. 如权利要求 1 所述的信息处理系统,还包括:

显示器,被配置为显示与所述对象的实际动作模式相关联的至少一个指标值。

16. 如权利要求 10 所述的信息处理系统,还包括:

显示器,被配置为关于所述对象的多个检测到的移动模式向用户显示统计反馈。

17. 如权利要求 9 所述的信息处理系统,其中:

所述动作传感器通过无线方式向所述处理电路传输所述时间序列数据。

18. 如权利要求 1 所述的信息处理系统,其中:

所述处理电路被配置为通过确定来自所述冲击传感器的所述输入数据何时超过预定阈值来识别所述目标段以及通过来自所述冲击传感器的所述输入数据描述的信号的频率。

19. 如权利要求 1 所述的信息处理系统,其中:

在观看式装置中实施所述信息处理系统,且通过可下载的软件应用程序配置所述处理电路以识别所述目标段。

20. 一种信息处理方法,包括:

从冲击传感器接收输入数据,所述冲击传感器被配置为基于所述冲击传感器上的冲击来输出数据;

接收来自动作传感器的时间序列数据,所述动作传感器用于感测对象的动作;以及通过处理电路识别所述时间序列数据的目标段,其中

所述目标段包括冲击事件之前出现的冲击前部分以及所述冲击事件之后出现的冲击后部分,所述冲击事件基于来自所述冲击传感器的数据来认知。

21. 一种非暂态计算机可读存储装置,包括当通过处理器执行时配置所述处理器以实现信息处理方法的指令,所述方法包括:

从冲击传感器接收输入数据,所述冲击传感器被配置为基于所述冲击传感器上的冲击来输出数据;

接收来自动作传感器的时间序列数据,所述动作传感器用于感测对象的动作;以及通过处理电路识别所述时间序列数据的目标段,其中

所述目标段包括冲击事件之前出现的冲击前部分以及所述冲击事件之后出现的冲击后部分,所述冲击事件基于来自所述冲击传感器的数据来认知。

## 信息处理系统、信息处理方法及存储装置

[0001] 相关申请的交叉参考

[0002] 本申请要求 2013 年 3 月 22 日提交的日本优先权专利申请 JP2013-060062 的优先权,通过参考将其全部内容合并于此。

### 技术领域

[0003] 本技术涉及信息处理装置、传感器装置、信息处理系统及存储介质。背景技术

[0004] 迄今为止,已经开发了利用感测或分析帮助用户变得擅于运动的多种技术。在这些技术中,作为一种方法,使用用户自己或其他用户的打法(play)的统计分析。在打法的统计分析中,确定打法中的动作模式例如在球类运动中是有用的。动作模式通过确定运动的打法中示出的特定动作的模式来获得。例如,在网球的情况下,可以对诸如发球、扣球、正手抽球和反手抽球这样的打法设置动作模式。通过确定打法中观察到的动作模式,例如可以容易地以量化方式表示用户怎样做出了打法。

[0005] 在这些运动中对动作模式的确定此前由用户打法的支持者(例如教练、记分员或管理员)进行。支持者通过观察,以视觉方式确认用户的打法并记录特定动作。对于这种人力动作分析,必需大量劳力。此外,对于进行运动的用户而言,难以靠他们自己进行动作分析。

[0006] 因此,已经提出通过在用户或用户使用的装备上附装传感器装置(上面安装了加速度传感器、陀螺仪传感器等等)并分析传感器输出的数据来自动分析动作的技术。例如,日本未审专利申请公开 No. 2012-157644、日本未审专利申请公开 No. 2012-130415 以及日本未审专利申请公开 No. 2012-120579 公开了基于动作传感器输出的数据来提取挥动的特征信息的技术。

### 发明内容

[0007] 例如,在日本未审专利申请公开 No. 2012-157644 公开的技术中,在提取挥动的特征信息之前进行搜索动作传感器输出的数据中出现的挥动的片段的计时的处理。但是在这种情况下,因为重复了搜索与动作传感器中输出的数据中与特征动作相对应的片段的处理,所以处理负荷会增加。此外,因为片段的设置不稳定,所以确定动作模式的准确性也不高。日本未审专利申请公开 No. 2012-130415 和日本未审专利申请公开 No. 2012-120579 也未提出对该问题的改进措施。

[0008] 希望提供一种新颖和改进的信息处理装置、新颖和改进的传感器装置、新颖和改进的信息处理系统以及新颖和改进的存储介质,能够通过适当地设置在分析传感器(用于检测传感器装置的物理行为)的检测值并确定用户的动作模式时要分析的片段,提高确定的准确性。

[0009] 根据一个实施例,信息处理系统被描述为包括处理电路,配置为:

[0010] 从冲击传感器接收输入数据,所述冲击传感器基于所述冲击传感器上的冲击输出数据;以及

[0011] 识别从动作传感器输出的时间序列数据的目标段,所述动作传感器用于感测对象的动作,其中

[0012] 所述目标段包括冲击事件之前出现的冲击前部分以及所述冲击事件之后出现的冲击后部分,所述冲击事件基于来自所述冲击传感器的数据来认知。

[0013] 根据方法实施例,所述方法包括:

[0014] 从冲击传感器接收输入数据,所述冲击传感器被配置为基于所述冲击传感器上的冲击来输出数据;

[0015] 接收来自动作传感器的时间序列数据,所述动作传感器用于感测对象的动作;以及

[0016] 通过处理电路识别所述时间序列数据的目标段,其中

[0017] 所述目标段包括冲击事件之前出现的冲击前部分以及所述冲击事件之后出现的冲击后部分,所述冲击事件基于来自所述冲击传感器的数据来认知。

[0018] 根据非暂态计算机可读存储装置实施例,所述装置包括通过处理器执行时配置所述处理器以实现信息处理方法的指令,所述方法包括:

[0019] 从冲击传感器接收输入数据,所述冲击传感器被配置为基于所述冲击传感器上的冲击来输出数据;

[0020] 接收来自动作传感器的时间序列数据,所述动作传感器用于感测对象的动作;以及

[0021] 通过处理电路识别所述时间序列数据的目标段,其中

[0022] 所述目标段包括冲击事件之前出现的冲击前部分以及所述冲击事件之后出现的冲击后部分,所述冲击事件基于来自所述冲击传感器的数据来认知。

#### 附图说明

[0023] 图 1 是示出根据本技术实施例的信息处理系统的概述的示意图;

[0024] 图 2 是示出根据本技术实施例的动作模式确定处理的概述的示意图;

[0025] 图 3 是示出根据本技术实施例的信息处理系统的示意性功能构造的方框图;

[0026] 图 4 是描述根据本技术实施例的冲击传感器和动作传感器的示意图;

[0027] 图 5 是示出根据本技术实施例的处理的示例的流程图;

[0028] 图 6 是示出图 5 的示例的参考示例的流程图;

[0029] 图 7 是描述图 5 的示例中动作片段的设置的示意图;

[0030] 图 8 是描述图 6 的示例中动作片段的设置的示意图;

[0031] 图 9 是示出根据本技术实施例的传感器数据的特定示例的曲线图;

[0032] 图 10 是示出根据本技术实施例的传感器数据的特定示例的曲线图;

[0033] 图 11 是示出根据本技术实施例的第一屏幕示例的示意图;

[0034] 图 12 是示出根据本技术实施例的动作模式显示的其他示例的示意图;

[0035] 图 13 是示出根据本技术实施例的、根据动作模式改变撞击位置显示的示例的示意图;

[0036] 图 14 是示出根据本技术实施例的当撞击位置显示被反转时的显示示例的示意图;

- [0037] 图 15 是示出根据本技术实施例的撞击位置分布显示的示例的示意图；
- [0038] 图 16 是示出根据本技术实施例的第二屏幕示例的示意图；
- [0039] 图 17 是示出根据本技术实施例的第三屏幕示例的示意图；
- [0040] 图 18 是示出根据本技术实施例的第四屏幕示例的示意图；
- [0041] 图 19 是示出根据本技术实施例的传感器装置的硬件构造的示例的示意图；以及
- [0042] 图 20 是示出根据本技术实施例的分析装置的硬件构造的示例的示意图。

### 具体实施方式

[0043] 下面参照附图详细描述本公开的优选实施例。注意，在本说明书和附图中，用相同的附图标记表示功能和结构基本上相同的结构元件，并省略这些结构元件的重复说明。

[0044] 按照以下顺序进行描述。

- [0045] 1. 概述
- [0046] 2. 功能构造
- [0047] 3. 处理流程
- [0048] 4. 特定示例
- [0049] 5. 输出信息的示例
- [0050] 6. 硬件构造
- [0051] 7. 补充

[0052] (1. 概述)

[0053] 首先，参照图 1 和图 2 描述本技术的实施例的概述。概述的描述包括根据实施例的信息处理系统的概述的描述以及通过信息处理系统进行的动作识别处理的概述的描述。

[0054] (信息处理系统的概述)

[0055] 图 1 是示出根据本技术实施例的信息处理系统的概述的示意图。参照图 1，信息处理系统 10 包括传感器装置 100 和分析装置 200。

[0056] 传感器装置 100 直接或间接安装于进行运动的用户。当传感器装置 100 直接安装于用户时，如图所示，例如可将传感器装置 100 配置为具有腕套形状，并且可直接安装在用户身上。将传感器装置 100 间接安装于用户时，可将传感器装置 100 缠绕、缝合或附装于用户持有或穿戴的运动装备（在网球的情况下，例如球拍、服装、鞋子、腕带等等），或者可将其事先包括在装备中。

[0057] 这里，传感器装置 100 获取指示传感器 100 自身物理行为（位置、速度、加速度等等）的传感器信息。用户或装备的物理行为反映在传感器信息中。在本实施例中，传感器装置 100 至少包括两个传感器来获取这种传感器信息。传感器装置 100 的第一传感器检测从用户或装备传递的撞击。第一传感器例如可包括用作冲击传感器的单轴加速度传感器。另一方面，第二传感器以相比于第一传感器的分辨率更高的分辨率检测传感器装置 100 的行为。第二传感器例如可包括用作动作传感器的三轴加速度传感器、陀螺仪传感器和地磁传感器。除了第一传感器和第二传感器之外，传感器装置 100 可进一步包括检测加速度、角速度、振动、温度、时间或位置的一个传感器或多个传感器（例如，用纬度和经度表示的地表面位置或者与球场的相对位置等等）。传感器装置 100 将从这些传感器获得的时间序列数据传输给分析装置 200。

[0058] 分析装置 200 分析从传感器装置 100 传输的时间序列数据,以至少确定用户的动作模式。分析装置 200 被示出为网络上的服务器。但是,例如,可以使用任何装置,只要分析装置 200 是具有通过利用处理器、中央处理器(CPU)等等的计算来分析数据的功能的信息处理装置。作为另一个示例,分析装置 200 例如可以是诸如智能电话、平板终端或各种个人计算机(PC)的终端装置。当分析装置 200 被实现为终端装置时,分析装置 200 可以输出指示用户的确定的动作模式的信息。或者,当分析装置 200 被实现为服务器时,分析装置 200 例如可以向诸如用户在家里使用的终端装置那样的客户端 300 传输指示用户的所确定的动作模式的信息。基于动作模式的确定结果,分析装置 200 可以输出例如指示用户进行动作多少次的统计信息,或者可以输出指示每个动作中用户的倾向(对于球类运动的情况,例如是通过装备击打球的位置、给球的力量或旋转等等)的信息。

[0059] 当分析装置 200 如同附图所示示例那样被实现为服务器时,服务器的功能可通过单个服务器装置来实现,也可通过经由网络连接的多个服务器装置来分布和实现。此外,分析装置 200 的功能可在经由网络连接的服务器和终端装置中分布和实现。

[0060] (动作模式确定处理的概述)

[0061] 图 2 是示出根据本技术实施例的动作模式确定处理的概述的示意图。在动作模式确定处理中,如图 2 所示,将传感器装置 100 中包括的两个传感器输出的时间序列数据 1001 和时间序列数据 1003 用作输入。

[0062] 在附图所示示例中,时间序列数据 1001 包括第一加速度传感器(单轴)输出的数据。第一加速度传感器是所谓的冲击传感器。第一加速度可以检测具有由于冲击而出现的较高频率和更大动态范围的加速度,尽管加速度的分辨率不是特别高。另一方面,时间序列数据 1003 包括第二加速度传感器(三轴)输出的数据。第二加速度传感器是所谓的动作传感器。第二加速度传感器可以检测包含比如重力的固定分量的具有较低频率的加速度,并且具有高加速度分辨率,尽管动态范围较窄(存在由于超出可检测范围的冲击而出现的加速度的可能)。

[0063] 在用于确定动作模式的识别计算中,主要使用具有高分辨率的时间序列数据 1003。此外,在本实施例中,如同利用时间序列数据 1001 的预处理一样进行动作片段设置处理(撞击检测处理)。在动作片段设置处理中,基于时间序列数据 1001 设置时间序列数据 1003 中的分析目标片段。也就是说,通过处理,将时间序列数据 1003 中的识别计算目标限制为基于时间序列数据 1001 设置的分析目标片段。

[0064] 在很多运动中,作为动作模式确定目标的特征动作例如可以是用户的装备或身体对球的击打、用户对地表面的踩踏、或者与其他用户的碰撞。因为这种动作导致施加给用户或装备的冲击以及由于撞击而出现的振动,所以可将如下点的任一侧的部分指定为与动作相对应的片段(动作片段):在该点,冲击传感器的时间序列数据 1001 中检测到振动。

[0065] 在动作片段设置处理之后,从设置的分析目标片段提取时间序列数据 1003 的特征。这里,例如通过对时间序列数据 1003 进行信号处理来提取信号波形的频率特征或时间波形的统计特征,例如平均值、散布、最小值和最大值。例如,图 10 的 A 和 B 示出正手抽球和发球时的传感器输出波形。在波形的比较中,具体而言,在诸如  $\omega-X$  和  $\omega-Z$  的时间波形的振幅中,特征不同。在提取特征之前,可将信号波形的缺失部分插值。提取的特征可以受到统计处理,例如归一化。

[0066] 随后,对提取的特征进行识别计算。识别计算是如下一种计算处理:通过参照事先准备的识别词典(运动模型)指定与提取的特征相对应的动作模式来识别动作。例如,对每个运动都可以产生识别词典,并且通过用户的设置,可以切换分类。作为识别计算,例如,可以使用通过机器学习(例如神经网络、支持向量机(SVM)、k 邻居标识符以及贝叶斯分类)从数据形成识别参数的不基于规则的方法。

[0067] 如同在时间序列数据 1003 中,可以从时间序列数据 1001 中提取特征,并将提取的特征用于识别计算。也就是说,冲击传感器的时间序列数据 1001 不仅可用于动作片的设置,也可用于连同动作传感器的时间序列数据 1003 一起的识别计算。

[0068] 当作为识别计算的结果,确定动作模式继续时,输出动作模式信息 2001。动作模式信息 2001 例如是如图所示的用于通知用户动作模式的信息(在附图所示示例中,示出网球的击球类型 = 正手抽球),并且可进一步包括上述统计信息或者指示用户习惯的信息。

[0069] 在以下的表 1 中示出动作模式的定义示例。因此,可以对每个运动定义动作模式,也可以对运动种类定义动作模式。对于每个运动或者运动种类可以产生前述识别词典,并且通过用户的设置,可以切换运动或者运动种类。这里所示的动作模式仅为示例,因此在各种其他运动中可以定义各种类型的动作模式。

[0070] 表 1

[0071]

项目	类型	模式细节
网球	挥拍	正手抽球
		正手截击
		正手削球
		反手抽球
		反手截击
		反手削球
		扣球
		发球
棒球	挥棒	向上挥棒



[0072]

		水平挥棒	
		向下挥棒	
		短打	
	足球	射门	射门
			吊球
			运球射门
			凌空射门
			过顶射门
	乒乓球	挥拍	正手
			正手削球
			正手快攻
			反手
反手削球			
反手快攻			
发球			

[0073] (2. 功能构造)

[0074] 下面参照图 3 和图 4 描述根据本技术实施例的信息处理系统中包括的装置的功能构造。

[0075] 图 3 是示出根据本技术实施例的信息处理系统的示意性功能构造的方框图。下面参照图 3 描述每个装置的功能构造。之后描述用于实现这些功能的硬件构造。

[0076] (传感器装置)

[0077] 传感器装置 100 包括传感器 101、预处理单元 107 和通信单元 109。

[0078] 传感器 101 包括冲击传感器 103 和动作传感器 105。根据本实施例,冲击传感器 103 是传感器装置 100 中检测从用户或装备传递的冲击的第一传感器,冲击传感器 103 可包括单轴加速度传感器。在本实施例中,动作传感器 105 是以相比于第一传感器的分辨率更高的分辨率检测传感器装置 100 的行为的第二传感器,并且可包括三轴加速度传感器、陀螺仪传感器或地磁传感器。除了冲击传感器 103 和动作传感器 105 之外,传感器 101 可进一步包括诸如温度传感器、时钟、或全球定位系统(GPS)接收器的其他传感器。

[0079] 这里,参照图 4 进一步描述传感器 101 中包括的冲击传感器 103 和动作传感器 105 之间的差异。图 4 是描述根据本技术实施例的冲击传感器和动作传感器的示意图。在下面

的描述中,将描述冲击传感器 103 和动作传感器 105 两者都是加速度传感器的情况,但是这同样适用于使用其他类型传感器的情况。

[0080] 参照图 4,与动作传感器 105 相比,冲击传感器 103 具有更大的加速度值的动态范围。例如,冲击传感器 103 可以检测由于施加给用户或装备的冲击而即刻出现的大加速度。但是,冲击传感器 103 的加速度的分辨率低于动作传感器 105 的。此外,冲击传感器 103 不检测低频率的加速度变化。例如,因为频率低,所以冲击传感器 103 不检测用户挥动安装了传感器装置 100 的装备或身体的一部分时出现的加速度变化。此外,因为由于地球重力所致的加速度是不振动的固定分量,所以冲击传感器 103 不检测该加速度。另一方面,通过冲击传感器 103 可以检测高频率的加速度变化,与动作传感器 105 相比,冲击传感器 103 可以检测更高的频率。例如,可以检测用户或装备的本征频率的频率分量。

[0081] 另一方面,与冲击传感器 103 相比,动作传感器 105 具有更窄的加速度值的动态范围。因此,例如存在由于施加给用户和装备的冲击而即刻出现的大加速度超出动作传感器 105 的可检测范围的可能性。此外,关于加速度变化的频率,动作传感器 105 可以只检测比冲击传感器 103 的频率更低的频率。但是,动作传感器 105 的加速度分辨率高于冲击传感器 103 的,并以足够用于动作模式确定的准确程度输出加速度数据。此外,动作传感器 105 可以检测冲击传感器 103 不能检测到的低频率的加速度变化。例如,动作传感器 105 可以检测用户挥动安装了传感器装置 100 装备或的身体的一部分时出现的加速度变化。此外,动作传感器 105 还可以检测由于地球的重力所致的加速度。因此,例如,通过利用如动作传感器 105 这样的三轴加速度传感器,可以指定设置重力的方向作为参考时出现的加速度的方向。

[0082] 冲击传感器 103 和动作传感器 105 例如可通过改变按照相同原理工作的加速度传感器的灵敏度或轴数量来实现。这些传感器例如可通过利用压电电阻式或静电电容式加速度传感器来实现。可将用作冲击传感器 103 的加速度传感器的灵敏度设置为低于用作动作传感器 105 的加速度传感器的灵敏度。当然,冲击传感器 103 和动作传感器 105 可通过按照不同原理工作的加速度传感器来实现。如上所述,动作传感器 105 可进一步包括陀螺仪传感器或地磁传感器。

[0083] 参照图 3,预处理单元 107 对传感器 101 检测的数据进行预处理。预处理例如可包括放大被检测数据或者过滤等于或小于阈值的数据。通过这种处理,预处理单元 107 基于包括冲击传感器 103 的检测值的第一时间序列数据以及包括动作传感器 105 的检测值的第二时间序列数据,产生要传输给分析装置 200 的分析目标数据。

[0084] 在本实施例中,传感器装置 100 的预处理单元 107 和分析装置 200 的预处理单元 203 的其中之一充当片段设置单元。片段设置单元基于包括冲击传感器 103 的检测值的第一时间序列数据,在包括动作传感器 105 的检测值的第二时间序列数据中设置分析目标片段。在该处理中,进行上述动作片段设置(分析目标片段对应于动作片段)。

[0085] 这里,当预处理单元 107 充当片段设置单元时,预处理单元 107 可以向通信单元 109 只提供设置分析目标片段中的第二时间序列数据作为分析目标数据。当通信单元 109 的传输目标被限制于分析目标片段的数据时,可以期望通过减少通信量来降低功耗的效果。或者,预处理单元 107 可以利用时间序列数据的时间戳等等来产生用于指示所检测的分析目标片段的独立数据(separate data),并且将作为分析目标数据的独立数据连同第

二时间序列数据一起提供给通信单元 109。

[0086] 但是,当分析装置 200 的预处理单元 203 充当片段设置单元,而不是预处理单元 107 充当片段设置单元时,预处理单元 107 例如利用时间戳将经过上述预处理的第一时间序列数据与第二时间序列数据彼此相关联,并将关联数据作为分析目标数据提供给通信单元 109。

[0087] 通信单元 109 将预处理单元 107 提供的分析目标数据传输给分析装置 200。例如可以利用无线通信来传输分析目标数据。对通信方法没有特别限制。但是,例如,当分析装置 200 是网络上的服务器时,可以利用互联网等等。当分析装置 200 位于传感器装置 100 附近时,例如,可以利用蓝牙(注册商标)或无线局域网(LAN)。因为分析目标数据不一定要实时传输给分析装置 200,所以,例如可通过有线通信将分析目标数据传输给分析装置 200,例如在比赛结束之后。

[0088] (分析装置)

[0089] 分析装置 200 包括通信单元 201、预处理单元 203 和分析单元 205。此外分析装置 200 可包括存储单元 209 和输出单元 211。下面描述实现这些功能的硬件构造。

[0090] 通信单元 201 接收传感器装置 100 传输的分析目标数据。如同关于传感器装置 100 所述,例如可以利用网络通信(例如互联网)、无线通信(例如蓝牙(注册商标)或无线 LAN 或有线通信来传输分析目标数据。通信单元 201 将接收的传感器信息提供给预处理单元 203。如下所述,在没有安装预处理单元 203 时,可将传感器信息直接提供给分析单元 205。

[0091] 预处理单元 203 对通信单元 201 接收到的数据进行预处理。例如,预处理单元 203 可以充当上述片段设置单元。在充当片段设置单元时,预处理单元 203 基于通信单元 201 接收到的第一时间序列数据(从传感器装置 100 的冲击传感器 103 获得的数据),在通信单元 201 接收到的相同的第二时间序列数据(通过传感器装置 100 的动作传感器 105 获得的数据)中设置分析目标片段(动作片段)。预处理单元 203 可以只将设置的分析目标片段中的第二时间序列数据提供给分析单元 205。或者,预处理单元 203 可以利用时间序列数据的时间戳等等产生用于指示设置的分析目标片段的独立数据,并连同第二时间序列数据一起将独立数据提供给分析单元 205。

[0092] 当传感器装置 100 的预处理单元 107 充当片段设置单元时,分析装置 200 中的预处理不必要,因此在有些情况下不安装预处理单元 203。或者,预处理单元 203 不仅充当片段设置单元,而且可以代替传感器装置 100 的预处理单元 107,进行诸如放大数据、对等于或小于阈值的数据进行过滤这样的处理。

[0093] 分析单元 205 基于通过片段设置单元(预处理单元 107 或 203)设置的分析目标片段中的第二时间序列数据(从传感器装置 100 的动作传感器 105 获得的数据)进行分析,并包括确定用户动作模式的动作模式确定单元 207。除了第二时间序列数据之外,动作模式确定单元 207 可以利用第一时间序列数据(从传感器装置 100 的冲击传感器 103 获得的数据)来确定动作模式。此外,分析单元 205 具有基于除了动作模式确定单元 207 之外从传感器装置 100 提供的数据来分析用户的打法的功能。分析单元 205 可将分析结果存储在存储单元 209 中。

[0094] 在必要时安装输出单元 211。在图 1 所示示例中,分析装置 200 被实现为服务器。因此,例如,分析单元 205 的分析结果(包括关于用户动作模式的信息)从通信单元 201 传输

到终端装置并从终端装置输出。另一方面,当通过诸如智能电话、平板终端或各种 PC 的终端装置来实现分析装置 200 的至少一部分功能时,在分析装置 200 中安装输出分析结果的输出单元 211,以将分析结果输出为图像或音频。将分析结果显示为图像时,图像可包括指示用户动作模式的图像或文本。下面将描述从输出单元 211 输出的信息的示例。

### [0095] (3. 处理流程)

[0096] 下面参照图 5 至图 8,与参考示例相比较地描述根据本技术实施例的处理的示例。

[0097] 图 5 是示出根据本技术实施例的处理的示例的流程图。参照图 5,分析装置 200 的预处理单元 203 (或者是传感器装置 100 的预处理单元 107;虽然在有些情况下只代表性地描述预处理单元 203,但是也可以解释为预处理单元 107)从第一时间序列数据获取冲击传感器 103 的检测值(步骤 S101)。

[0098] 接着,预处理单元 203 确定在步骤 S101 获取的检测值是否超过预定阈值(步骤 S103)。这里,如果检测值超过预定阈值(是),则预处理单元 203 估计该时间点是撞击点(步骤 S105),并允许处理进行到下述的动作识别处理。相反,如果在步骤 S103 中检测值未超过预定阈值(否),则预处理单元 203 在后来的时间窗口中获取冲击传感器 103 的检测值,而不再进行动作识别处理(步骤 S101)。

[0099] 当在步骤 S105 中估计撞击点时,预处理单元 203 设置以撞击点为中心的动作片段。例如,在每个可识别的动作模式中,可以利用最长的动作片段作为标准来设置撞击点前后动作片段的长度。例如,在网球的示例中,当其中从撞击点观察、最早显示特征动作的动作模式是反手截击时,利用反手截击的特征动作的起始点(例如,撞击点 0.5 秒之前)作为起始点来设置动作片段。同样,当其中从撞击点观察、特征动作后来继续的动作模式是正手削球时,利用正手削球的特征动作的结束点(例如,撞击点 1 秒之后)作为结束点来设置动作片段。也就是说,将动作片段的长度设置为包括每个动作模式的特征动作。

[0100] 接着,分析单元 205 从设置的动作片段提取特征量(步骤 S109)。在通过传感器装置 100 的预处理单元 107 进行步骤 S101 到步骤 S107 的处理时,在步骤 S107 与步骤 S109 之间将至少动作片段的数据从传感器装置 100 传输到分析装置 200。在步骤 S109 中提取的特征可以是信号波形的频率特征,或者是时间波形的统计特征,例如平均值、散布、最小值和最大值,如上所述。例如,图 10 的 A 和 B 示出正手抽球和发球时的传感器输出波形。在比较传感器输出波形时,在诸如  $\omega-X$  和  $\omega-Z$  的时间波形的振幅中特别示出不同的特征。在提取特征之前,可将信号波形的缺失部分插值。对提取的特征可以进行统计处理,例如归一化。

[0101] 接着,分析单元 205 基于步骤 S109 中提取的特征量进行识别计算(步骤 S111)。如上所述,参照事先准备的识别词典,例如,可以利用通过机器学习(例如神经网络、SVM、k 邻居标识符以及贝叶斯分类)从数据形成识别参数的不基于规则的方法,进行识别计算。之后,分析单元 205 输出识别计算的结果(步骤 S113)。识别计算的结果可以存储在存储单元 209 中。之后,分析结果可以经由通信单元传输到用户使用的终端装置,也可以从分析装置 200 自己的输出单元 211 输出。

[0102] 在本实施例的修改示例中,可以用其他步骤代替上述步骤 S103 和步骤 S105 中撞击点的估计。例如,在对冲击传感器的检测值的时间序列数据进行傅里叶变换并且检测包括安装了传感器装置 100 的用户或装备的本征频率的频率特征时,可以估计撞击点出现在

片段中,并且以该片段为中心设置动作片段。

[0103] (参考示例)

[0104] 图6是示出图5的示例的参考示例的流程图。在图6所示示例中,冲击传感器103的检测值不用于处理(传感器装置100不包括冲击传感器103),并且不进行预处理单元203(或者预处理单元107)中动作片段的设置。

[0105] 在附图所示示例中,分析单元获取动作传感器的检测值(步骤S201)。在参考示例中,动作传感器的检测值作为独特的时间序列数据被提供。接着,分析单元设置动作片段(步骤S203)。这里,因为不像图5的示例那样提供冲击传感器103的检测值,所以分析单元在没有线索的情况下设置动作片段。例如,分析单元按照从动作传感器获得的时间序列数据的起始点开始的顺序设置动作片段。例如,可以像图5的示例中那样设置动作片段的长度。

[0106] 接着,像图5的示例中那样,分析单元从动作片段提取特征量(步骤S109),并且还进行识别计算(步骤S111)。但是,因为是在没有线索的情况下设置步骤S203中的动作片段,所以有些情况下不能在步骤S111的识别计算中识别动作模式。另一方面,在很多情况下,动作片段不与实际的特征动作相对应,并且在识别计算中动作模式是不可识别的。

[0107] 因此,分析单元确定在识别计算中是否识别了动作(步骤S205)。如果识别了动作(是),则像图5的示例中那样,分析单元输出识别结果的结果(步骤S113)。相反,如果在步骤S205中未识别动作,则分析单元重置动作片段(步骤S207)。例如通过将步骤S203(或者上一次的步骤S207)中设置的片段偏移预定时间来重置动作片段。对于重置的动作片段,重新进行步骤S109和步骤S111的分析处理。

[0108] 图7和图8是描述上述图5和图6的示例中动作片段的设置的示意图。下面,参照这些附图描述根据本实施例的处理相比于参考示例的优点。

[0109] 在本实施例中,如图7所示,基于冲击传感器的时间序列数据1001设置动作传感器的时间序列数据1003中的动作片段1005。因此,例如,可以从一开始在动作片段1005中设置其中很可能出现特征动作(例如用户的装备或身体对球的击打、用户对地表面的踩踏、或者与其他用户的碰撞动作)的片段。

[0110] 另一方面,在图8所示的参考示例中,没有用于在动作传感器的时间序列数据1003中设置动作片段1005的线索。因此,例如,如图6的步骤S203中所述,反复重置通过猜测来设置的动作片段,并由此找到合适的动作片段。在图8所示示例中,依次设置动作片段1005a、1005b和1005c。当其中一个动作片段中的特征量指示特征“动作相似”并识别出动作时,之后确定该动作片段是合适的动作片段的事实。

[0111] 在前述图7和图8两个示例中,可以进行动作模式本身的确定。但是在图8所示的参考示例中,从统计的观点来看,为了适当地设置一个动作片段,必须对通过若干次猜测设置的动作片段重复进行识别计算。因此,确定动作模式所必须的计算成本可能高。此外,当为了抑制计算成本而将更新动作片段时的偏移宽度(图8的示例所示的片段1005a→片段1005b以及片段1005b→片段1005c的偏移宽度)设置为大时,例如有这样的可能性:设置的动作片段暂时通过合适的动作片段,从而降低确定动作模式的准确性。

[0112] 另一方面,在图7所示实施例的示例中,可以从一开始设置合适的动作片段。因此,在不降低确定动作模式准确性的情况下就能抑制计算成本。但是,在本实施例的示例

中,如图 7 所示,基于冲击传感器的时间序列数据 1003 来设置动作片段。因此,难以将动作片段的设置应用于在没有冲击传感器检测到的冲击的情况下出现的动作,例如空气摆动。当必须识别这种动作时,可以利用图 8 所示参考示例中的处理。

[0113] 如上所述,动作传感器关于加速度值的动态范围较小。因此,将冲击施加于用户或装备时,因为加速度超出动态范围,所以在很多情况下没有准确地检测到出现的加速度。因此,难以将相同的传感器用作冲击传感器和动作传感器这两者。因此,在本实施例中,利用作为独立传感器的冲击传感器来检测冲击,并将检测到的冲击用于设置动作片段。当考虑到运动的性质或传感器的性能、由于冲击而出现的加速度在动作传感器的动态范围以内时,可将相同的传感器用作冲击传感器和动作传感器这两者。

[0114] (4. 特定示例)

[0115] 接着,参照图 9、图 10 中的 A 和 B 描述根据本技术实施例的传感器数据的特定示例。

[0116] 图 9 是示出根据本技术实施例的传感器数据的特定示例的曲线图。在图 9 中,按照时间序列方式示出冲击传感器的加速度数据(冲击)、三轴加速度传感器(是动作传感器)的加速度数据(a-X、a-Y 和 a-Z)以及三轴陀螺仪传感器(是相同的动作传感器)的角速度数据( $\omega$ -X、 $\omega$ -Y 和  $\omega$ -Z)。

[0117] 在本实施例中,如上所述,基于冲击传感器的时间序列数据在动作传感器的时间序列数据中设置动作片段 1005。在本示例中,冲击传感器检测由于施加给用户或装备的冲击而出现的高频率的加速度,但是冲击传感器不检测其他低频率或固定分量的加速度。因此,例如当冲击传感器的时间序列数据中显示任何变化时,可将变化点视作冲击出现时间点,也就是撞击点。在附图所示示例中,将冲击传感器的时间序列数据中显示变化的点前后的点自动设置为动作片段 1005。

[0118] 另一方面,在除了动作片段 1005 之外的片段中,也显示了动作传感器的加速度数据或角速度数据中的变化。例如,附图中所示的片段 1007a、1007b 和 1007c 不是动作片段。但是,振幅中显示出与加速度或角速度的动作片段相同程度的变化。例如,在其中不使用冲击传感器的数据的参考示例的确定动作模式的处理中,如上述图 6 和图 8 所示,这些片段可以是特定动作出现或不出现的可疑片段。也就是说,虽然特定动作实际上出现在动作片段 1005 中,但是有错误地认知动作也出现在片段 1007 中的可能性。在本实施例中,因为在特定动作伴随着冲击的条件下,可将可疑片段从识别计算目标中排除,所以能抑制计算成本并提高确定动作模式的准确性。

[0119] 图 10 的 A 和 B 是示出根据本技术实施例的传感器数据的特定示例的曲线图。在图 10 的 A 和 B 中,按照如同图 9 的时间序列方式,示出冲击传感器的加速度数据(冲击)、三轴加速度传感器(是动作传感器)的加速度数据(a-X、a-Y 和 a-Z)以及三轴陀螺仪传感器(是相同的动作传感器)的角速度数据( $\omega$ -X、 $\omega$ -Y 和  $\omega$ -Z)。

[0120] 在图 10 的 A 和 B 中,分别示出网球正手抽球的情况和网球发球的情况作为与动作模式相对应的传感器数据的示例。在这两个示例中,在动作传感器的时间序列数据中显示特征波形,但是基于冲击传感器的时间序列数据设置的动作片段 1005 覆盖特征波形。根据这些示例,可以理解,根据本实施例基于冲击传感器的数据设置动作片段对于提高确定动作模式的准确性和抑制计算成本是有效的。

[0121] (5. 输出信息的示例)

[0122] 接着,参照图 11 至图 18 描述根据本技术实施例待输出信息的示例。根据本实施例的待输出信息例如可包括指示作为分析装置 200 的分析单元 205 的分析结果的动作模式的信息,但是可添加各种其他信息。因为添加信息例如可以适当地利用现有技术来产生,所以在下面的描述中主要描述待输出信息,省略对产生添加信息的方法的详细描述。

[0123] 在下面的描述中,描述主要在显示器中显示的屏幕,但是根据本技术实施例的待输出信息不限于屏幕上显示的图像或文本。例如,可以从扬声器将信息输出为音频,可以通过灯等等将信息输出为除了图像之外的视觉信息,也可以通过振动将信息输出。如上所述,例如当分析装置 200 是终端装置时,可以从本身的分析装置 200 的输出单元将信息输出。当分析装置 200 是网络上的服务器时,可以从与网络上的服务器连接的客户端的终端装置的输出单元将信息输出。

[0124] 图 11 是示出根据本技术实施例的第一屏幕示例的示意图。参照图 11,屏幕 2100 包括动作模式显示 2101、波形显示 2103、撞击位置显示 2105 和击球值显示 2107。

[0125] 动作模式显示 2101 显示分析装置 200 中确定的动作模式(在屏幕中表示为击球类型)。在附图所示示例中,显示确定的动作模式为“正手抽球”的事实。动作模式显示 2101 例如可包括示出动作的图标 2102a 和文本 2102b。

[0126] 图 12 是示出动作模式显示 2101 的另一示例的示意图。在图 12 中,示出动作模式显示 2101a “扣球”、动作模式显示 2101b “反手抽球”和动作模式显示 2101c “正手抽球”。当然,动作模式显示 2101 不限于这些示例。例如,如上述表 1 例示,对于项目“网球”可定义很多其他动作模式,对于其他项目“棒球”和“足球”同样可定义动作模式。对于按照这种方式定义的每个动作模式都可以设置动作模式显示 2101。

[0127] 再参照图 11,例如,波形显示 2103 显示通过传感器装置 100 的传感器 101 检测的时间序列数据的波形。例如,可将波形显示 2103 显示为一种视觉效果。在附图所示示例中,将冲击传感器的时间序列数据的波形显示为波形显示 2103。但是,同样可以显示动作传感器的时间序列数据的波形,或者显示这两种波形。

[0128] 撞击位置显示 2105 显示通过独立于确定动作模式的处理指定的、球击打球拍所在的位置(撞击位置)。如同附图所示示例,当动作模式为击打球拍的动作(击球)时,由于撞击位置显示 2105 的显示,用户可以理解撞击位置。例如,可以获得指示撞击位置是期望位置还是偏离于示例性位置的信息。击打球拍的对象不一定是器械,也可以是用户身体的一部分,例如用户的手臂或手(例如,打手球)。也可以使用用于其他运动的其他器械(例如棒球棒、高尔夫球棍)。

[0129] 图 13 是示出根据动作模式改变撞击位置显示 2105 的示例的示意图。在图 13 中,示出动作模式为“扣球”时的撞击位置显示 2105a、动作模式为“反手抽球”时的撞击位置显示 2105b 以及动作模式为“正手抽球”时的撞击位置显示 2105c。如同在示例中,撞击位置显示 2105 处显示的球拍的方向(平面方向的旋转角度)可能随着动作模式而不同。在每种动作模式的情况下通过沿着靠近球拍实际方向的方向显示撞击位置显示 2105 的球拍,用户可以更直观地理解球的撞击位置。通过操作滑动条 2106,用户可以自由地改变球拍的方向。

[0130] 图 14 是示出检查撞击位置显示 2105 中包括的标示“翻转”的复选框时的显示示

例的示意图。在这种情况下,将球拍前后反转并在撞击位置显示 2105 显示。在附图所示示例中,示出动作模式为“扣球”时的撞击位置显示 2105d、动作模式为“反手抽球”时的撞击位置显示 2105e 以及动作模式为“正手抽球”时的撞击位置显示 2105f。在所有显示中,与图 13 所示每个撞击位置显示 2105 相比,利用拍杆为轴,通过旋转球拍 180 度,将球拍前后反转。

[0131] 再参照图 11,击球值显示 2107 关于通过独立于确定动作模式的处理指定的动作模式(这里是击球)显示各种指标值。在附图所示示例中,显示了最佳击球点击打可能性、击球力量、旋转类型以及挥拍速度,但是也可以显示其他指标值。

[0132] 图 15 是示出作为其他显示示例的撞击位置分布显示 2111 的示例的示意图。撞击位置分布显示 2111 示出连同击球的动作模式(在前面的示例中,是扣球、反手抽球、正手抽球等等)一起指定的撞击位置的统计分布。通过击球类型选择 2112 可以改变集合目标。例如,在撞击位置分布显示 2111a 中,通过击球类型选择 2112 选择“全部”,并显示对于所有击球类型收集的撞击位置的分布。此外,例如可以根据对于每个频率的颜色分类来显示撞击位置的分布,如图所示。

[0133] 另一方面,在撞击位置分布显示 2111b 中,通过击球类型选择 2112 选择“正手抽球”,并显示击球类型(可以被确定为动作模式)为“正手抽球”时收集的撞击位置的分布。此外,在撞击位置分布显示 2111c 中,通过击球类型选择 2112 选择“反手抽球”,并显示击球类型为“反手抽球”时收集的撞击位置的分布。通过这些显示,用户可以对每种击球类型直观地认知撞击位置的分布。例如,当显示撞击位置偏离期望位置或示例性位置的趋势时,用户可以在意识到校正撞击位置的同时作出打法。

[0134] 图 16 是示出根据本技术实施例的第二屏幕示例的示意图。参照图 16,屏幕 2200 包括击球类型比率显示 2201。在本实施例中,因为可以通过确定动作模式来确定击球类型(挥拍类型),所以不仅简单的撞击计数(计算击球或挥拍的次数),而且击球或挥拍的详细说明都可以通过击球类型比率显示 2201 来显示。通过操作滑动条 2203,可以从最开始等等,从过去的天、星期、月或年中选择击球类型比率显示 2201 的目标周期。

[0135] 图 17 是示出根据本技术实施例的第三屏幕示例的示意图。参照图 17,屏幕 2300 包括得分排行显示 2301。在本实施例中,因为可以通过确定动作模式来确定击球类型(挥拍类型),并且可以对每次击球获取诸如撞击位置等等信息,所以如图 11 等等示例所示,可以对每种击球类型计算得分并显示为得分排行显示 2301。如同上述图 16 的示例,通过操作滑动条 2303,可以从最开始等等,从过去的天、星期、月或年中选择得分排行显示 2301 的目标周期。

[0136] 在附图所示示例中,还显示得分类型选择 2305。得分类型选择 2305 是用于在三种得分类型(即,最佳得分点、挥拍速度和混合)中选择作为得分排行显示 2301 显示的得分类型的显示。此外,最佳得分点得分是指示每次击球的撞击位置有多靠近所谓的最佳得分点的得分。更高的得分指示用户在击球的时候更准确地在最佳得分点击打球。

[0137] 图 18 是示出根据本技术实施例的第四屏幕示例的示意图。参照图 18,屏幕 2400 包括挥拍速度曲线图显示 2401。在本实施例中,因为可以通过确定动作模式来确定击球类型(挥拍类型),并且可以对每次击球获取诸如挥拍速度的信息,所以如图 11 等等示例所示,可以对每种击球类型收集挥拍速度并连同平均值或最大值一起显示为曲线图。如同上述图



16 和图 17 的示例,通过操作滑动条 2403,可以从最开始等等,从过去的天、星期、月或年中选择挥拍速度曲线图显示 2401 的目标周期。

[0138] (6. 硬件构造)

[0139] 接着,参照图 19 和图 20 描述用于实现根据本技术实施例的传感器装置和分析装置的硬件构造的示例。

[0140] (传感器装置)

[0141] 图 19 是示出根据本技术实施例的传感器装置的硬件构造的示例的示意图。例如,可将传感器装置 800 实现为根据上述实施例的传感器装置 100。

[0142] 传感器装置 800 包括中央处理器(CPU) 801、只读存储器(ROM) 802、随机存取存储器(RAM) 803、传感器 804、用户接口 805、外部存储装置 806、通信装置 807 以及输出装置 808。这些组成元件例如经由总线 809 相互连接。

[0143] CPU801、ROM802 和 RAM803 例如通过读取和执行记录在外部存储装置 806 上的程序命令,按照软件方式实现各种功能。在本技术的实施例中,例如可通过 CPU801、ROM802 和 RAM803 来实现前面示例中所述整个传感器装置 800 的控制或者预处理单元 107 的功能。

[0144] 传感器 804 按照前面实施例的功能构造与传感器 101 相对应。传感器 804 例如可包括加速度传感器、角速度传感器、振动传感器、温度传感器或 GPS 接收器。

[0145] 用户接口 805 接收用户对传感器装置 800 的操作,并且可以例如是诸如按钮或触摸板这样的输入装置。用户操作例如是指令从传感器装置传输传感器信息的启动或结束的操作。

[0146] 外部存储装置 806 存储关于传感器装置 800 的各种信息。例如,外部存储装置 806 可以存储使得 CPU801、ROM802 和 RAM803 按照软件方式实现功能的程序命令,也可以暂时缓存传感器 804 获取的数据。当考虑将传感器装置 800 安装于用户自身或运动装备时,例如将诸如半导体存储器(很抗冲击)这样的存储装置用作外部存储装置 806。

[0147] 通信装置 807 对应于前面实施例的功能构造中的通信单元 109。通信装置 807 按照各种有线通信方案或无线通信方案与下述分析装置 900 通信。通信装置 807 可以通过装置间通信直接与分析装置 900 通信,也可以经由诸如互联网的网络与分析装置 900 通信。

[0148] 输出装置 808 被配置为能够以视觉方式或听觉方式将获取的信息通知用户的装置。输出装置 808 例如可以是诸如液晶显示器(LCD)的显示装置或者诸如扬声器或耳机的音频输出装置。虽然在前面的实施例中并没有描述,但是当指示诸如动作模式这样的分析结果的信息从分析装置反馈到传感器装置时,例如在其他实施例中,可以从输出装置 808 输出信息。传感器装置 800 可进一步包括诸如 LED 灯的发光单元或者向用户或装备提供振动的振动器,作为输出单元。

[0149] (分析装置)

[0150] 图 20 是示出根据本技术实施例的分析装置的硬件构造的示例的示意图。例如,可将分析装置 900 实现为根据上述实施例的传感器装置 200。

[0151] 分析装置 900 可包括 CPU901、ROM902、RAM903、用户接口 905、外部存储装置 906、通信装置 907 以及输出装置 908。这些组成元件例如经由总线 909 相互连接。

[0152] CPU901、ROM902 和 RAM903 例如通过读取和执行记录在外部存储装置 906 上的程序命令,按照软件方式实现各种功能。在本技术的实施例中,例如可通过 CPU901、ROM902 和

RAM903 来实现前面示例中所述整个分析装置 900 的控制或者预处理单元 203 和分析单元 205 的功能。

[0153] 用户接口 905 接收用户对分析装置 900 的操作,并且可以例如是诸如按钮或触摸板这样的输入装置。

[0154] 外部存储装置 906 存储关分析装置 900 的各种信息。例如,外部存储装置 906 可以存储使得 CPU901、ROM902 和 RAM903 按照软件方式实现功能的程序命令,也可以暂时缓存通信装置 907 接收的传感器信息。外部存储装置 906 可以充当前面示例中所述的存储单元 209,并存储诸如传感器信息或者动作模式确定结果这样的日志。

[0155] 输出装置 908 被配置为能够以视觉方式或听觉方式将信息通知用户的装置。输出装置 908 例如可以是诸如 LCD 的显示装置或者诸如扬声器或耳机的音频输出装置。当分析装置 900 是用户使用的终端装置时,输出装置 908 使得显示装置将通过分析装置 900 的处理获得的结果显示为文本或图像,或者允许扬声器等等将结果输出为音频。

[0156] 分析装置 900 可以为实施为可穿戴的计算机装置,例如手表类型装置、智能手表、头戴显示装置、眼镜式装置、用于手指的环式装置或智能眼镜。此外,虽然大部分描述针对网球的示例,但是也可以使用其他动作模式的目标片段,例如棒球挥棒(当棒球击打棒球棍时冲击事件出现,并且用户基于投掷的类型在一定的动作中移动棒球棍)。类似地,可将冲击传感器和动作传感器附装于高尔夫球棍的拍杆,并且当球棍打击高尔夫球时冲击事件出现。

[0157] 传感器通过无线方式与可穿戴的计算机装置通信,因此可以在可穿戴的计算机装置的显示器上显示击球的类型、撞击统计、挥拍吊球(图 11 中的 2107)等等。通过这种方式,用户可以在他的智能手表上观察拍杆表面上哪里打击高尔夫球,挥杆是在平面上还是界内/界外或者界外/界内等等。此外,智能手表可以通过将与高尔夫球的撞击事件计数来跟踪击球数量。每个拍杆可以配备传感器,或者用户的手套(或智能手表)可以配备传感器,并通过用户的骨骼结构,经由冲击事件的传导检测撞击事件。

[0158] (7. 补充)

[0159] 在前面的实施例中,描述了包括传感器装置和分析装置(两者都可以是信息处理装置)的信息处理系统。在本技术的实施例中,信息处理系统还例如包括网络上实现分析装置至少一部分功能的服务器(包括作为多个装置的功能的集合实现的装置)、使得计算机实现装置功能的程序以及记录程序并且是非暂态有形介质的存储介质。

[0160] 在前面的实施例中,描述了使用一个传感器装置的示例。但是,在本技术的实施例中,可以使用多个传感器装置。例如在网球的情况下,可将一个传感器装置安装在用户所持的球拍上,将其他传感器装置安装在用户所穿的鞋子上。通过组合分析这些传感器装置提供的数据,可以确定诸如冲刺、跳跃、向前移动期间挥拍或者向后移动期间挥拍这样更高等级的动作模式。即使在这种情况下,也可将每个传感器装置的冲击传感器的时间序列数据用于指定从每个传感器装置提供的动作传感器的时间序列数据中的动作片段。当传感器装置的动作传感器的时间序列数据同步时,可以利用装置的其中一个冲击传感器的时间序列数据指定所有传感器装置的动作传感器的时间序列数据中的动作片段。或者,当每个传感器装置包括冲击传感器时,可以利用冲击传感器的时间序列数据将每个传感器装置的动作传感器的时间序列数据同步。

[0161] 在前面的实施例中,描述了确定一个用户的动作模式的示例。但是,在本技术的实施例中,作为动作模式确定目标的用户数量可以是多个。例如,分析装置可以从多个用户的每个传感器装置接收传感器信息,并且可以确定每个用户的动作模式。包括通过用于多个用户的独立分析装置确定的动作模式的信息可以经由网络共享,并且,例如可以提供通过比较前面屏幕的示例中所示信息中的用户获得的信息。

[0162] 在前面的实施例中,描述了传感器装置和分析装置是独立装置的示例。在本技术的实施例中,可将传感器装置和分析装置集成。在这种情况下,传感器装置可以从传感器获取时间序列数据,在时间序列数据中设置动作片段,通过分析动作片段确定动作模式,并且输出确定结果本身或者将确定传输给网络上的服务器或终端装置。

[0163] 已经参照附图详细描述了本技术的优选实施例,但是本技术的技术范围不限于这些示例。

[0164] 此外,本技术还可以配置如下。

[0165] (1) 一种信息处理系统,包括:处理电路,被配置为从基于冲击传感器上的冲击输出数据的冲击传感器接收输入数据,以及识别从感测对象动作的动作传感器输出的时间序列数据的目标片段,其中所述目标片段包括冲击事件之前出现的冲击前部分以及所述冲击事件之后出现的冲击后部分,所述冲击事件基于来自所述冲击传感器的数据来认知。

[0166] (2) 根据(1)的信息处理系统,其中:基于来自所述冲击传感器的数据识别所述目标片段。

[0167] (3) 根据(1)或(2)的信息处理系统,其中:所述冲击事件包括撞击事件,所述撞击事件包括由于用户的移动所致对于对象的撞击。

[0168] (4) 根据(1)至(3)任一项的信息处理系统,其中:所述对象是所述用户所持的对象,且所述撞击事件包括通过所述对象和另一个对象的碰撞。

[0169] (5) 根据(1)至(4)任一项的信息处理系统,其中:所述另一个对象是网球、高尔夫球和棒球的其中之一。

[0170] (6) 根据(1)至(5)任一项的信息处理系统,其中:所述对象是所述用户的身体的一部分。

[0171] (7) 根据(1)至(6)任一项的信息处理系统,其中:所述冲击传感器和所述动作传感器是加速度传感器。

[0172] (8) 根据(1)至(7)任一项的信息处理系统,其中:所述系统包括所述冲击传感器,所述冲击传感器在加速度上具有比所述动作传感器更大的动态范围。

[0173] (9) 根据(1)至(8)任一项的信息处理系统,其中:所述系统包括所述动作传感器,所述动作传感器具有比所述冲击传感器更大的加速度分辨率。

[0174] (10) 根据(1)至(9)任一项的信息处理系统,其中:所述动作传感器被配置为检测三轴加速度和角速度。

[0175] (11) 根据(1)至(10)任一项的信息处理系统,其中:所述处理电路被配置为分析所述目标片段并识别与所述目标片段相对应的对象的预定动作模式。

[0176] (12) 根据(1)至(11)任一项的信息处理系统,其中:所述处理电路包括输出装置,所述输出装置通过产生音频信号和视频信号的至少其中之一,将所述预定动作模式通知用户。

[0177] (13)根据(1)至(12)任一项的信息处理系统,进一步包括:显示器,被配置为显示所述预定动作模式的标示。

[0178] (14)根据(1)至(13)任一项的信息处理系统,进一步包括:显示器,被配置为显示另一个对象在所述对象上的撞击位置的标示。

[0179] (15)根据(1)至(14)任一项的信息处理系统,进一步包括:显示器,被配置为显示与所述对象的实际动作模式相关联的至少一个指标值。

[0180] (16)根据(1)至(15)任一项的信息处理系统,进一步包括:显示器,被配置为关于所述对象的多个检测的移动模式向用户显示统计反馈。

[0181] (17)根据(1)至(16)任一项的信息处理系统,其中:所述动作传感器通过无线方式向所述处理电路传输所述时间序列数据。

[0182] (18)根据(1)至(17)任一项的信息处理系统,其中:所述处理电路被配置为通过确定来自所述冲击传感器的所述输入数据何时超过预定阈值,以及通过来自所述冲击传感器的所述输入数据所述的信号的频率,来识别所述目标片段。

[0183] (19)根据(1)至(18)任一项的信息处理系统,其中:在观看式装置中具体实现所述信息处理系统,且通过可下载的软件应用程序配置所述处理电路,以识别所述目标片段。

[0184] (20)一种信息处理方法,包括步骤:接收来自冲击传感器的输入数据,所述冲击传感器基于所述冲击传感器上的冲击来输出数据;接收来自动作传感器的时间序列数据,所述动作传感器感测对象的动作;以及通过处理电路识别所述时间序列数据的目标片段,其中所述目标片段包括冲击事件之前出现的冲击前部分以及所述冲击事件之后出现的冲击后部分,所述冲击事件基于来自所述冲击传感器的数据来认知。

[0185] (21)一种非短暂计算机可读存储装置,包括通过处理器执行时配置所述处理器以实现信息处理方法的指令,所述方法包括步骤:接收来自冲击传感器的输入数据,所述冲击传感器基于所述冲击传感器上的冲击来输出数据;接收来自动作传感器的时间序列数据,所述动作传感器感测对象的动作;以及通过处理电路识别所述时间序列数据的目标片段,其中所述目标片段包括冲击事件之前出现的冲击前部分以及所述冲击事件之后出现的冲击后部分,所述冲击事件基于来自所述冲击传感器的数据来认知。

[0186] (22)一种信息处理装置,包括:传感器数据获取单元,获取第一时间序列数据和第二时间序列数据,第一时间序列数据包括第一传感器的检测值,第一传感器检测传递给直接或间接安装于进行运动的用户的传感器装置的冲击,第二时间序列数据包括第二传感器的检测值,第二传感器以相比于第一传感器的分辨率更高的分辨率检测传感器装置的物理行为;以及片段设置单元,设置分析目标片段,其中,进行分析,以基于第一时间序列数据在第二时间序列数据中确定用户的动作模式。

[0187] (23)根据(22)的信息处理装置,其中,片段设置单元利用第一传感器的检测值超过预定阈值的点作为参考,设置分析目标片段。

[0188] (24)根据(23)的信息处理装置,其中,片段设置单元利用其中第一传感器的检测值的频率分量包括传感器装置的安装对象的本征频率的片段作为参考,设置分析目标片段。

[0189] (25)根据(22)至(24)任一项的信息处理装置,还包括:分析单元,用于基于分析目标片段中的第二时间序列数据确定用户的动作模式。

[0190] (26) 根据(22)至(25)任一项的信息处理装置,还包括:输出单元,用于输出指示用户的动作模式的信息。

[0191] (27) 根据(22)至(26)任一项的信息处理装置,其中,输出单元显示指示用户的动作模式的图像或文本。

[0192] (28) 根据(22)至(27)任一项的信息处理装置,其中,分析单元还基于第一时间序列数据确定用户的动作模式。

[0193] (29) 根据(22)至(28)任一项的信息处理装置,其中,第二传感器包括加速度传感器、陀螺仪传感器或地磁传感器。

[0194] (30) 根据(22)至(29)任一项的信息处理装置,其中,第一传感器包括单轴加速度传感器,而第二传感器包括三轴加速度传感器。

[0195] (31) 一种传感器装置,直接或间接安装于进行运动的用户,所述传感器装置包括:第一传感器,检测传递给传感器装置的冲击;第二传感器,以相比于第一传感器的分辨率更高的分辨率检测传感器装置的物理行为;以及传感器数据处理单元,输出为了分析而提供的分析目标数据,所述分析为了基于第一时间序列数据和第二时间序列数据确定用户的动作模式而进行,第一时间序列数据包括第一传感器的检测值,第二时间序列数据包括第二传感器的检测值。

[0196] (32) 根据(31)的传感器装置,其中,传感器数据处理单元设置其中基于第一时间序列数据在第二时间序列数据中进行分析的分析目标片段,并输出分析目标片段中的第二时间序列数据作为分析目标数据。

[0197] (33) 根据(31)或(32)的传感器装置,进一步包括:通信单元,用于将分析目标数据传输给分析装置。

[0198] (34) 一种信息处理系统,包括:传感器装置,直接或间接安装于进行运动的用户;以及分析装置,用于通过分析从传感器装置传输的分析目标数据,确定用户的动作模式,其中传感器装置包括第一传感器、第二传感器、传感器数据预处理单元和通信单元,第一传感器检测传递给传感器装置的冲击,第二传感器以相比于第一传感器的分辨率更高的分辨率检测传感器装置的物理行为,传感器数据预处理单元基于第一时间序列数据和第二时间序列数据产生分析目标数据,第一时间序列数据包括第一传感器的检测值,第二时间序列数据包括第二传感器的检测值,通信单元将分析目标数据传输给分析装置,其中,分析装置包括接收分析目标数据的通信单元以及基于分析目标数据确定用户的动作模式的分析单元,其中,传感器装置和分析装置的其中之一包括基于分析目标数据中包括的第一时间序列数据设置第二时间序列数据中的分析目标片段的片段设置单元,以及其中,分析单元基于分析目标片段中的第二时间序列数据确定用户的动作模式。

[0199] (35) 一种非暂态计算机可读存储介质,其中存储了程序,所述程序使得计算机执行:获取第一时间序列数据和第二时间序列数据的功能,第一时间序列数据包括第一传感器的检测值,第二时间序列数据包括第二传感器的检测值,第一传感器检测传递给直接或间接安装于进行运动的用户传感器装置的冲击,第二传感器以相比于第一传感器的分辨率更高的分辨率检测传感器装置的物理行为;以及设置其中进行分析以基于第一时间序列数据在第二时间序列数据中确定用户的动作模式的分析目标片段的功能。

[0200] (36) 一种非短暂计算机可读存储介质,其中存储了程序,所述程序使得直接或间

接安装于进行运动的用户的传感器中包括的计算机执行：输出为了分析而提供的分析目标数据的功能，所述分析为了基于第一时间序列数据和第二时间序列数据确定用户的动作模式而进行，第一时间序列数据包括第一传感器的检测值，第二时间序列数据包括第二传感器的检测值，第一传感器检测传递给传感器装置的冲击，第二传感器以相比于第一传感器的分辨率更高的分辨率检测传感器装置的物理行为。

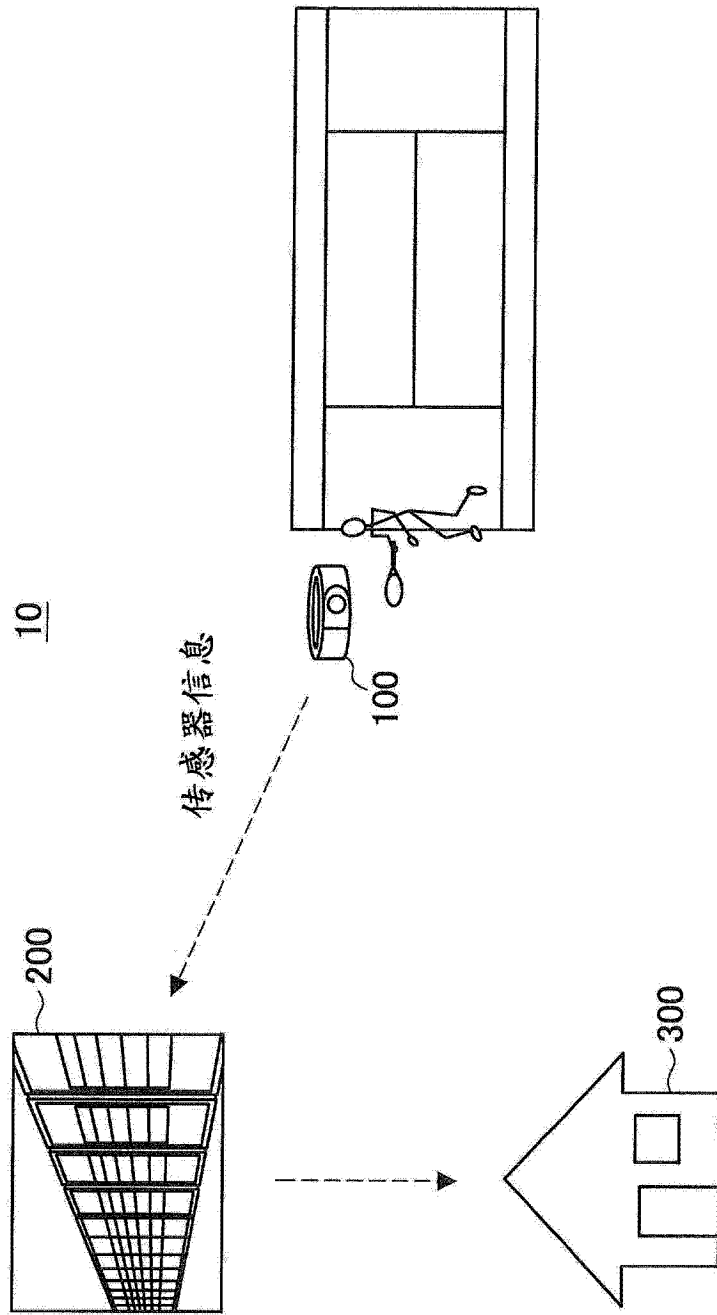


图 1

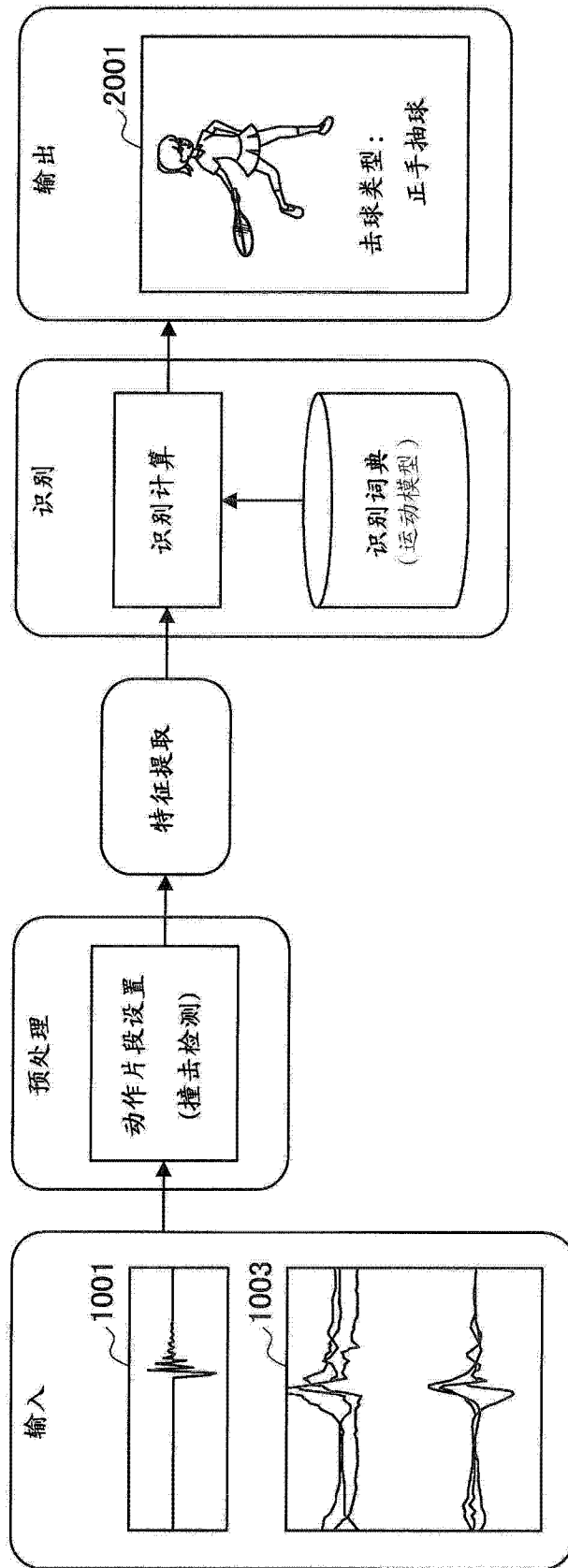


图 2



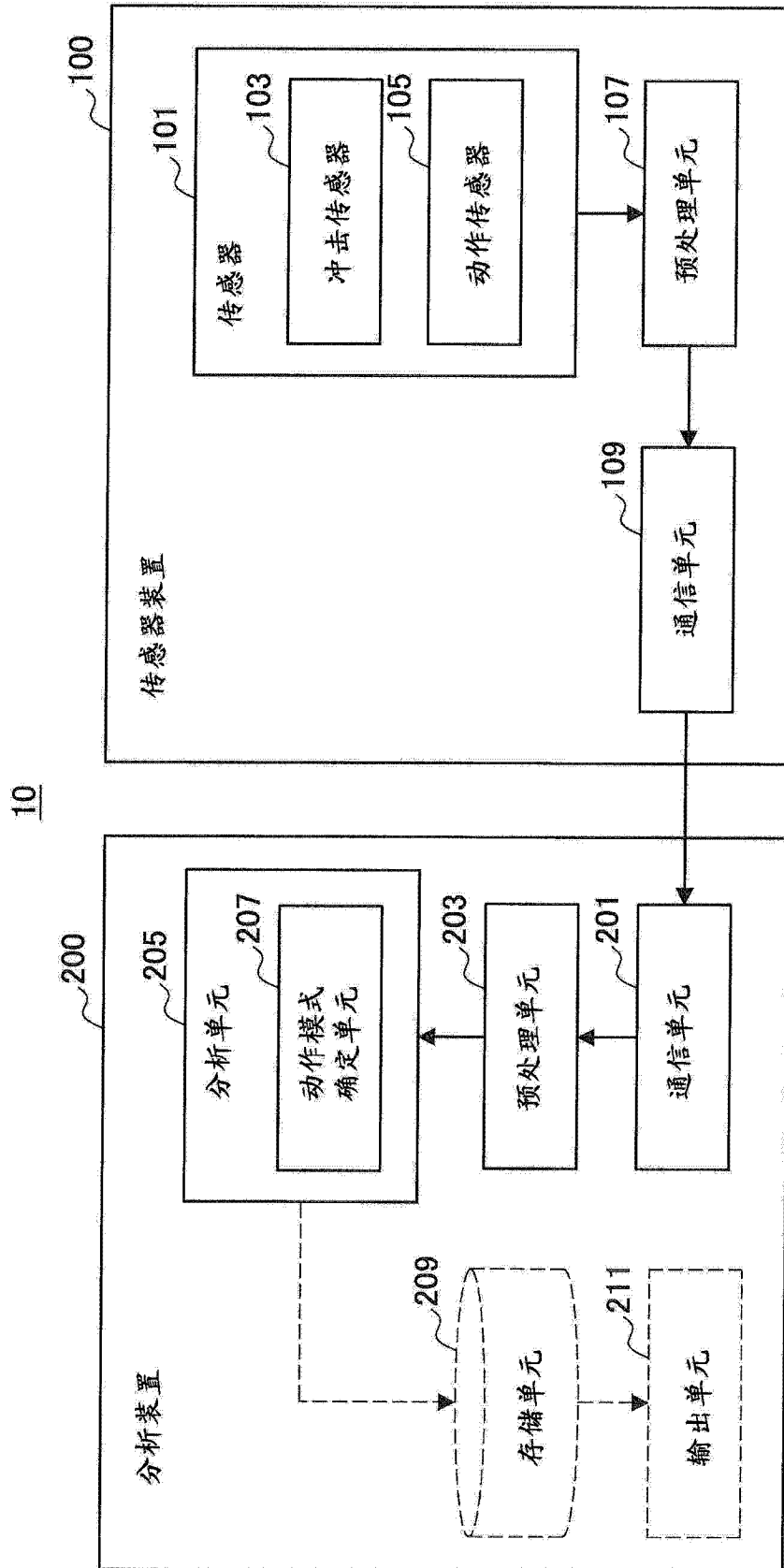


图 3

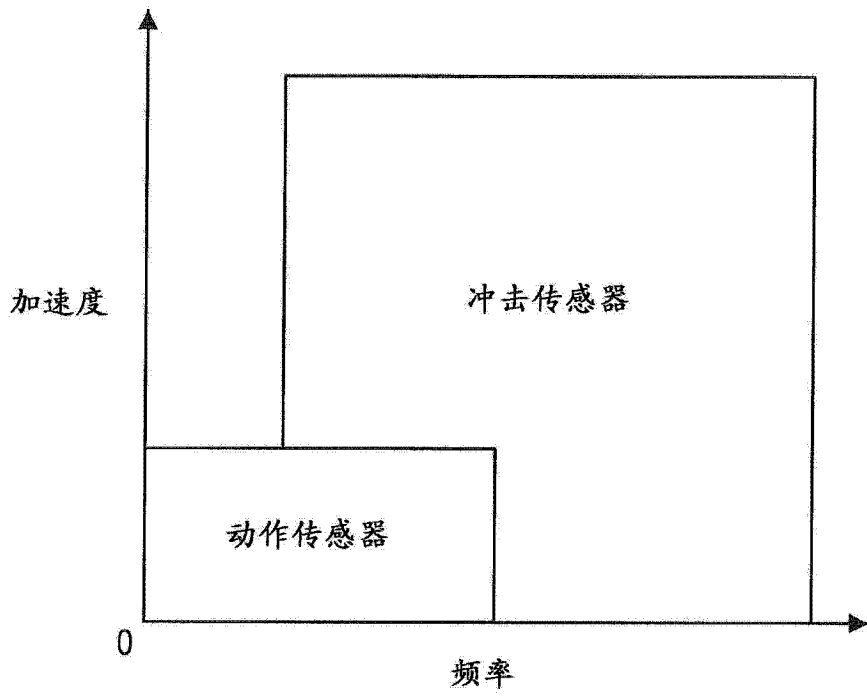


图 4

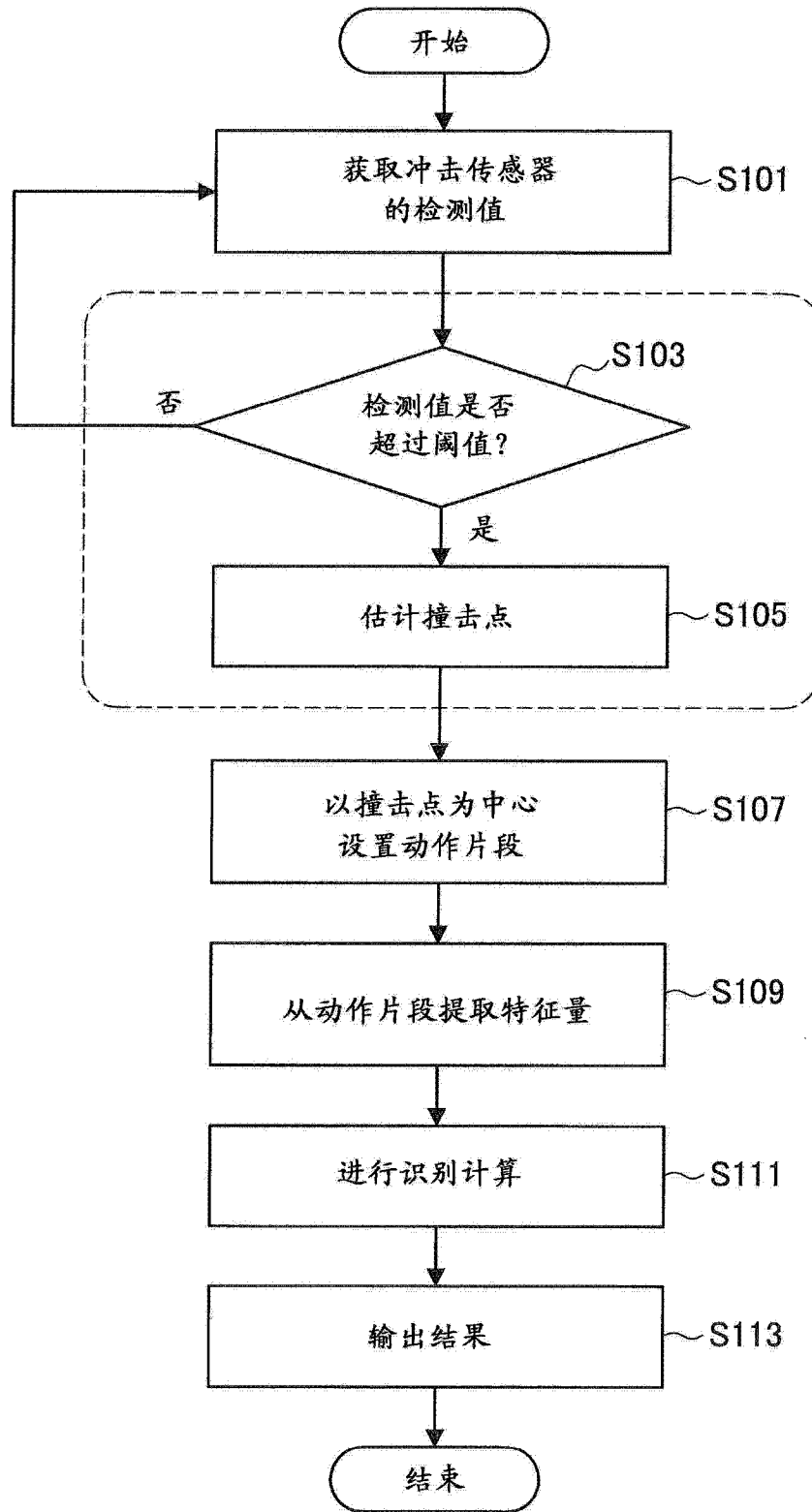


图 5

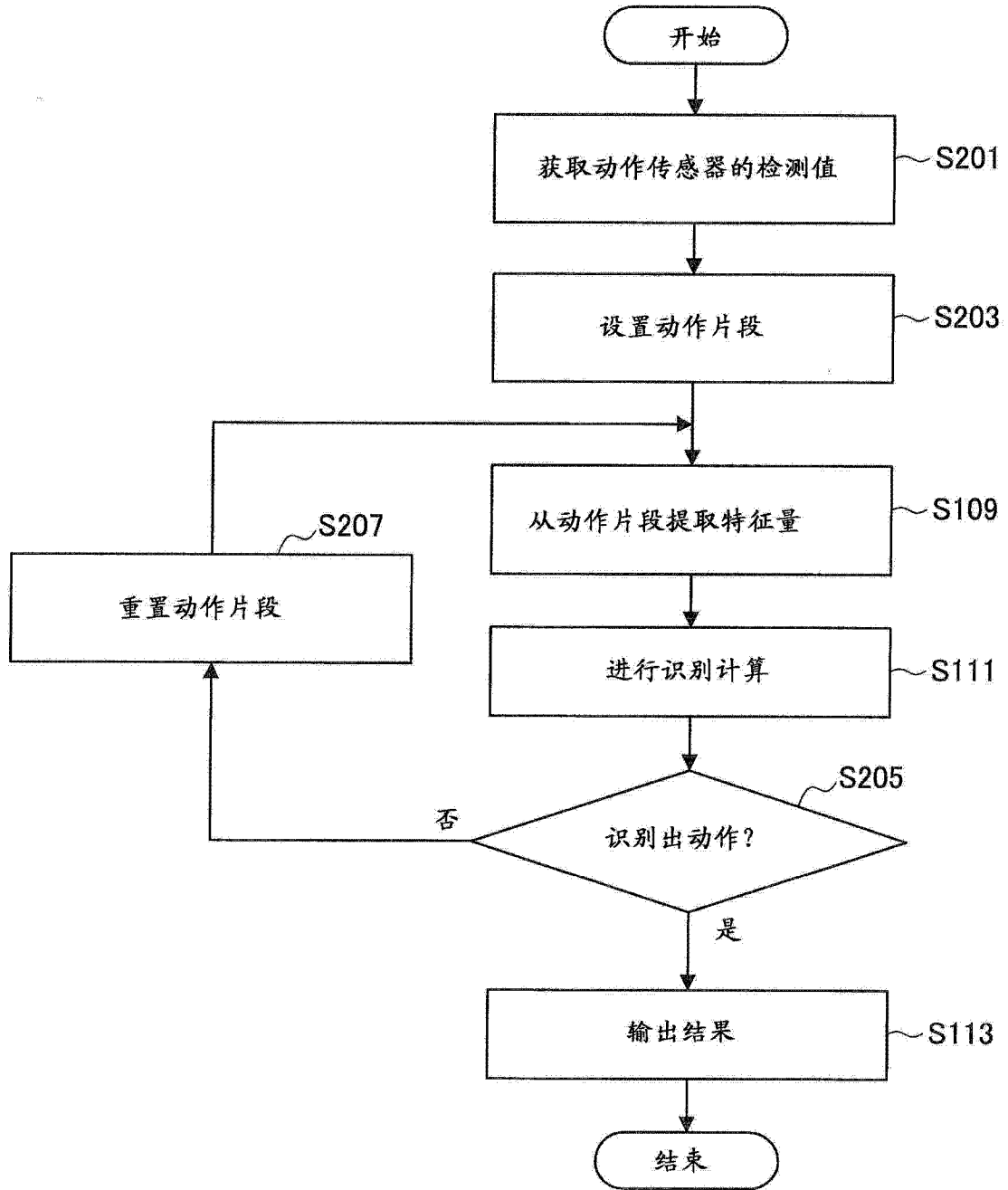


图 6

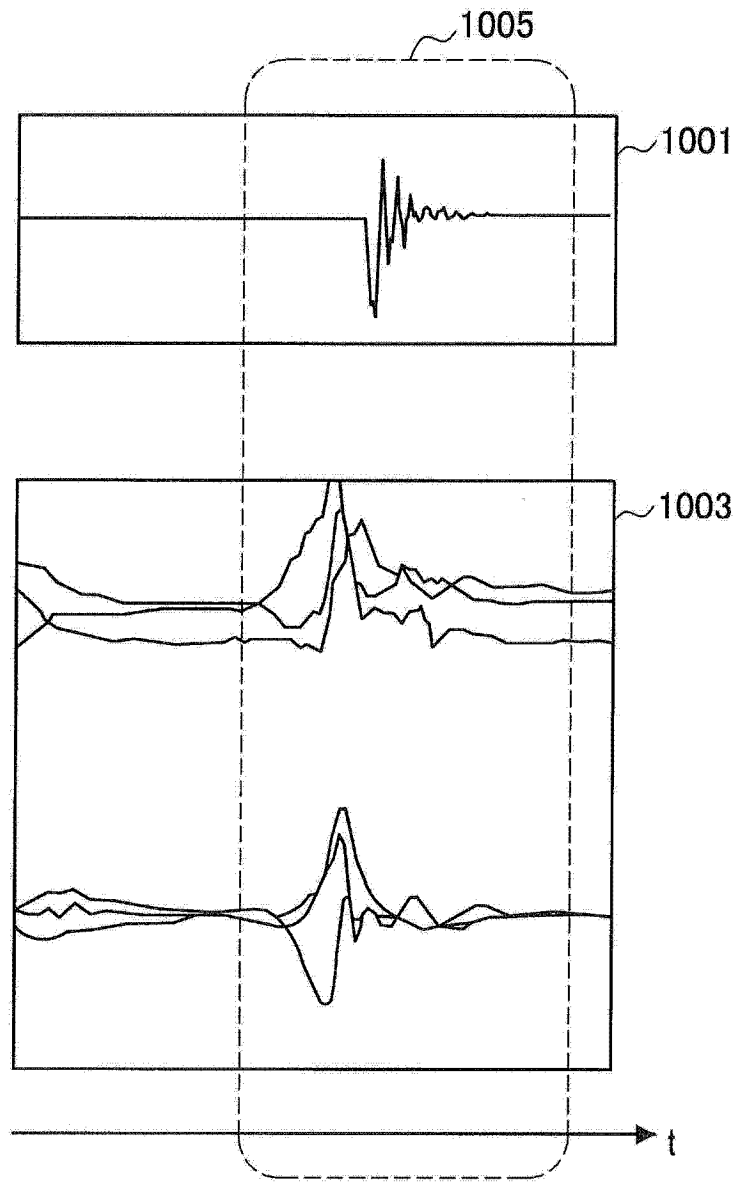


图 7

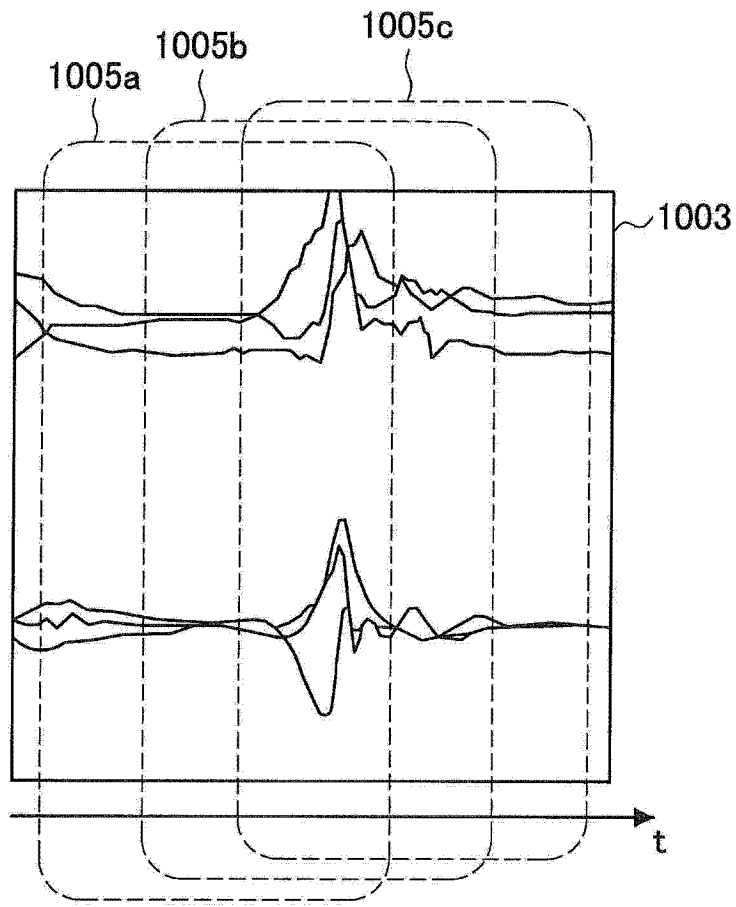


图 8

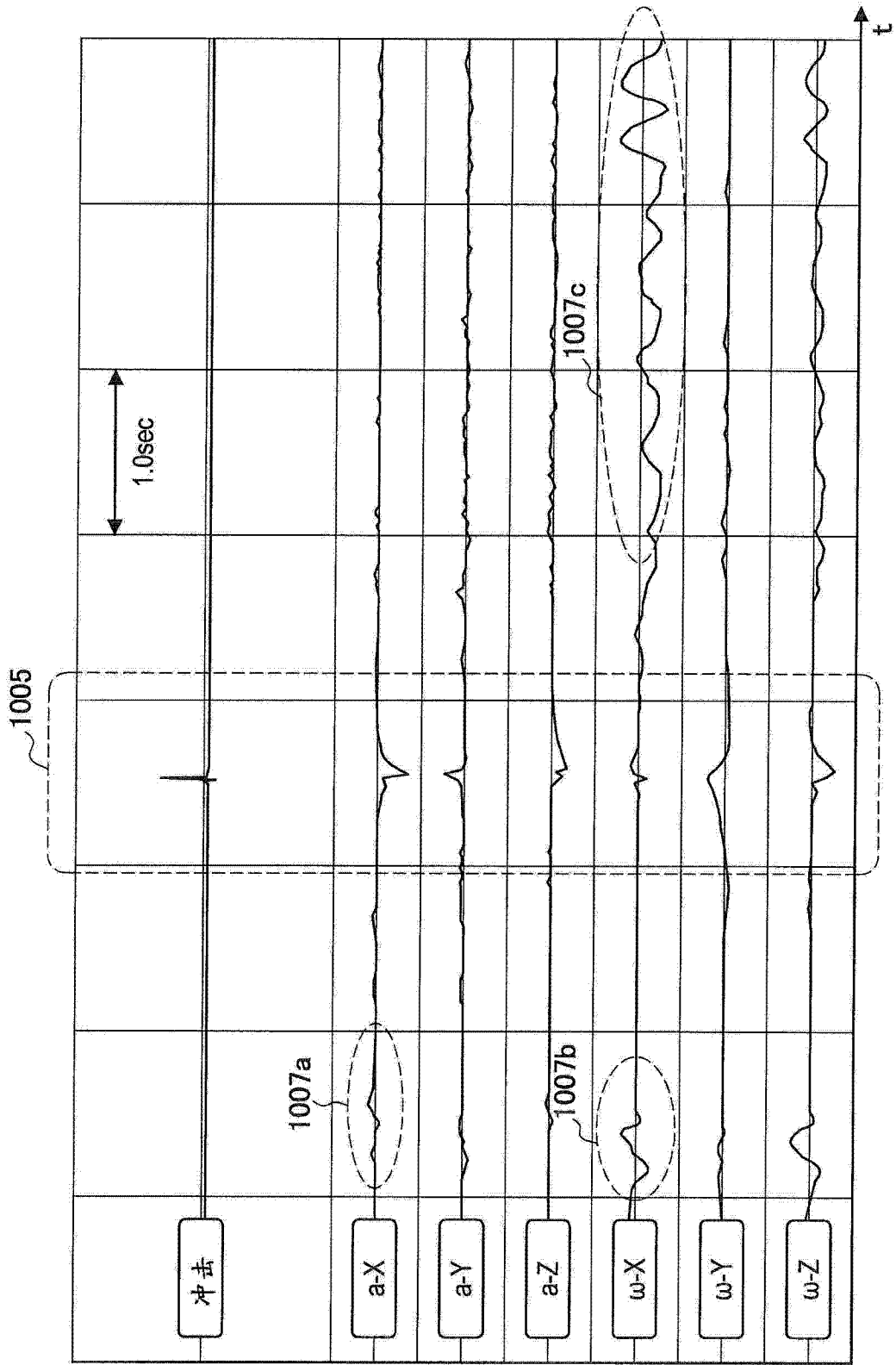


图 9

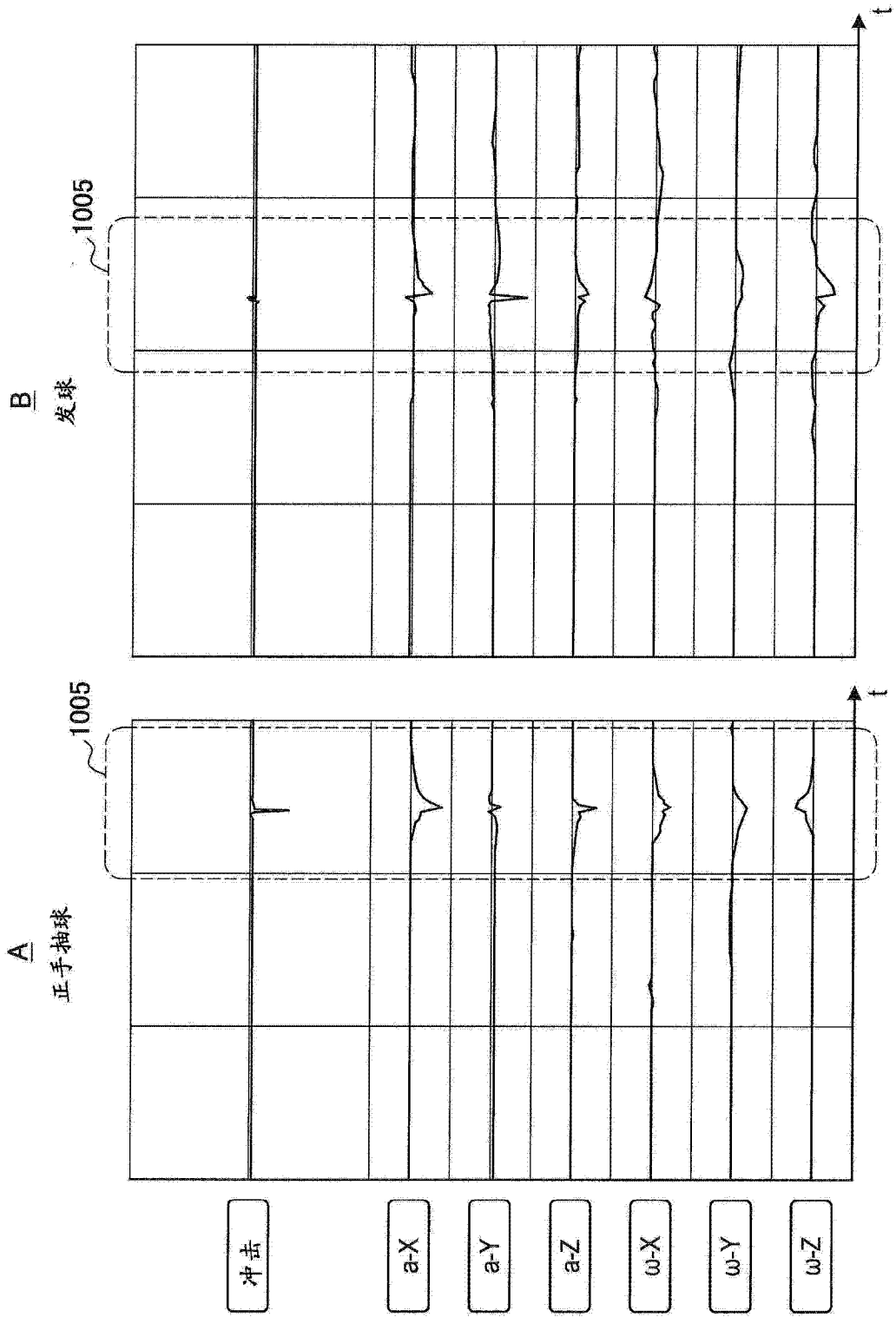


图 10



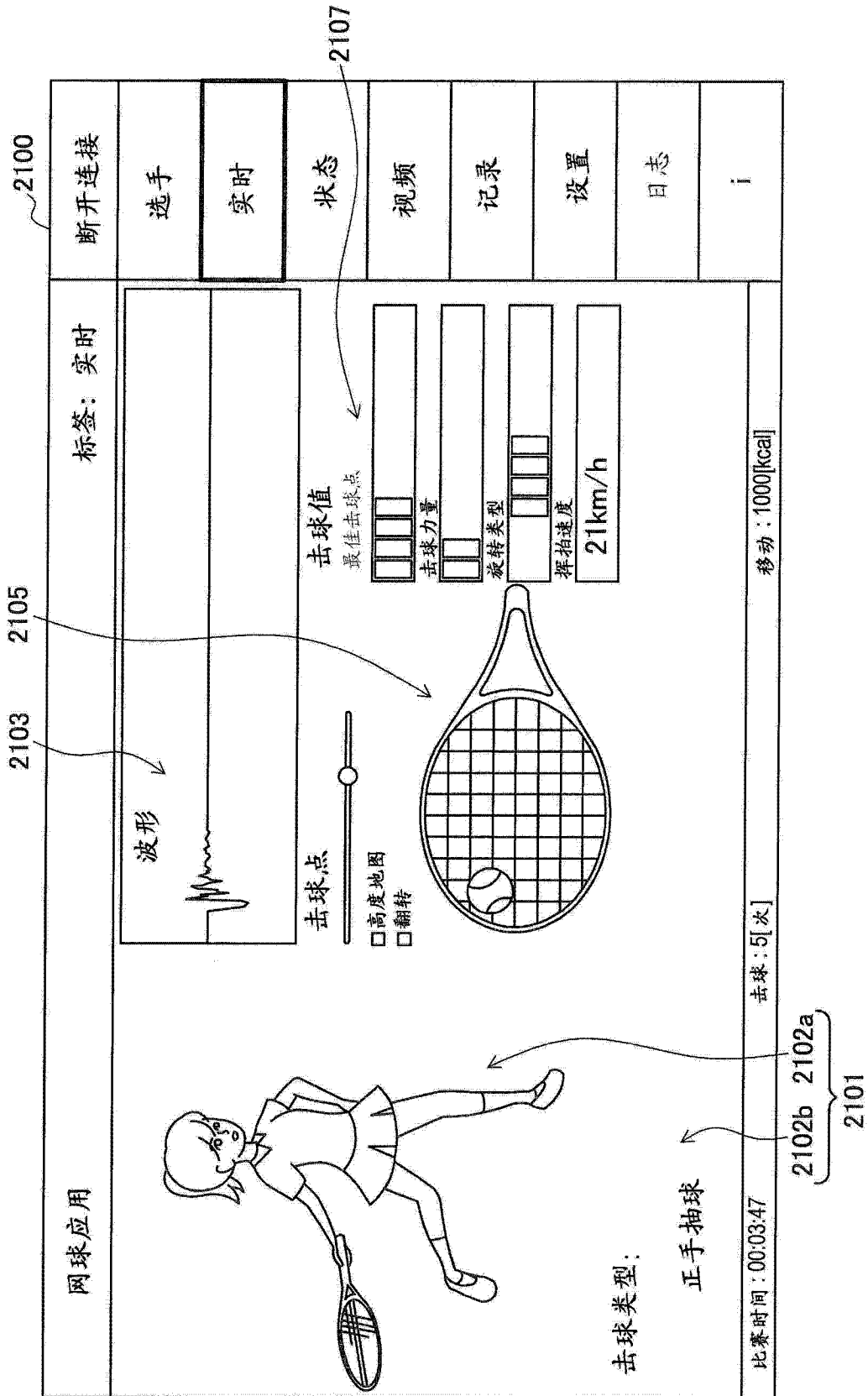


图 11

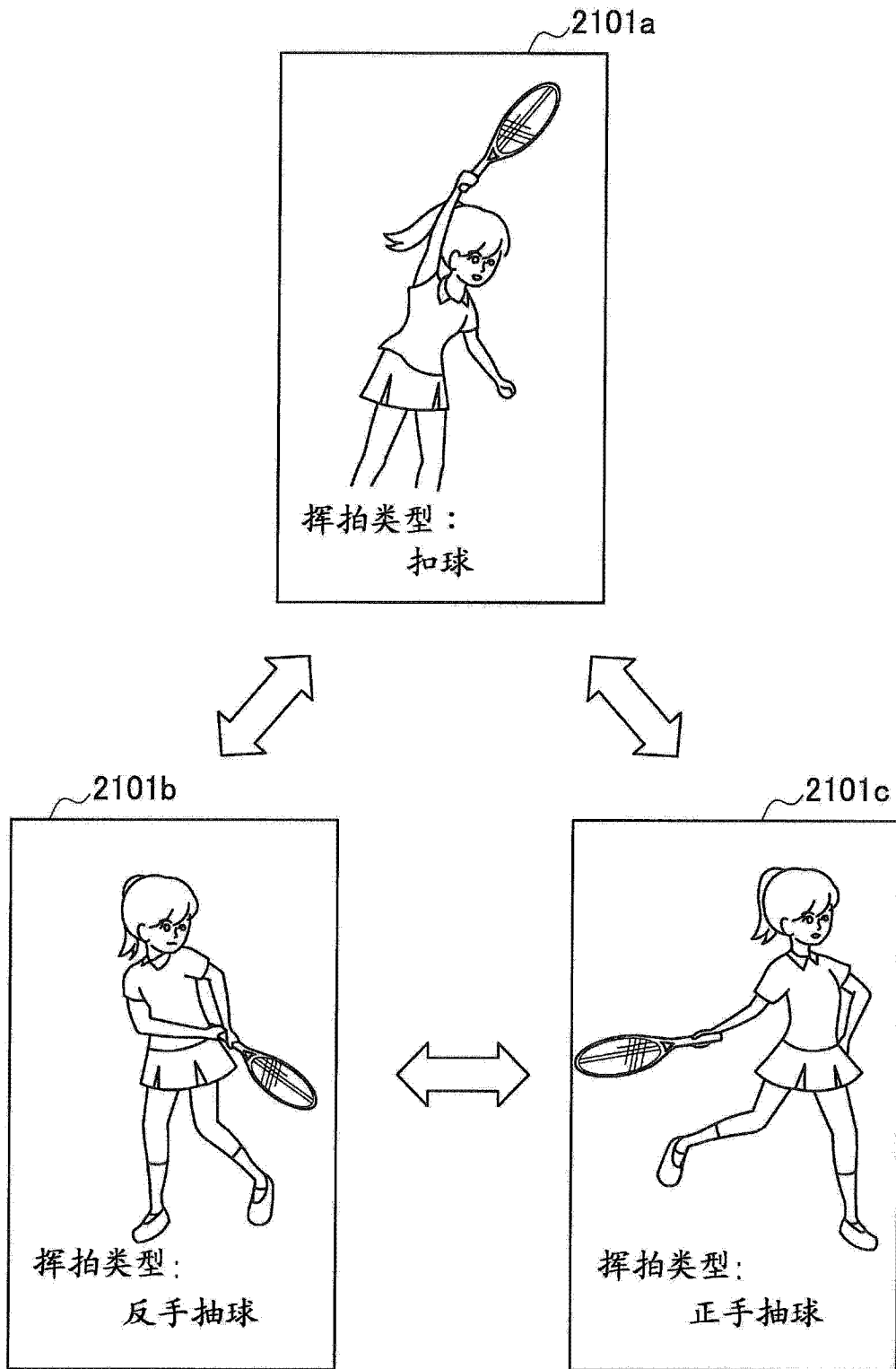


图 12

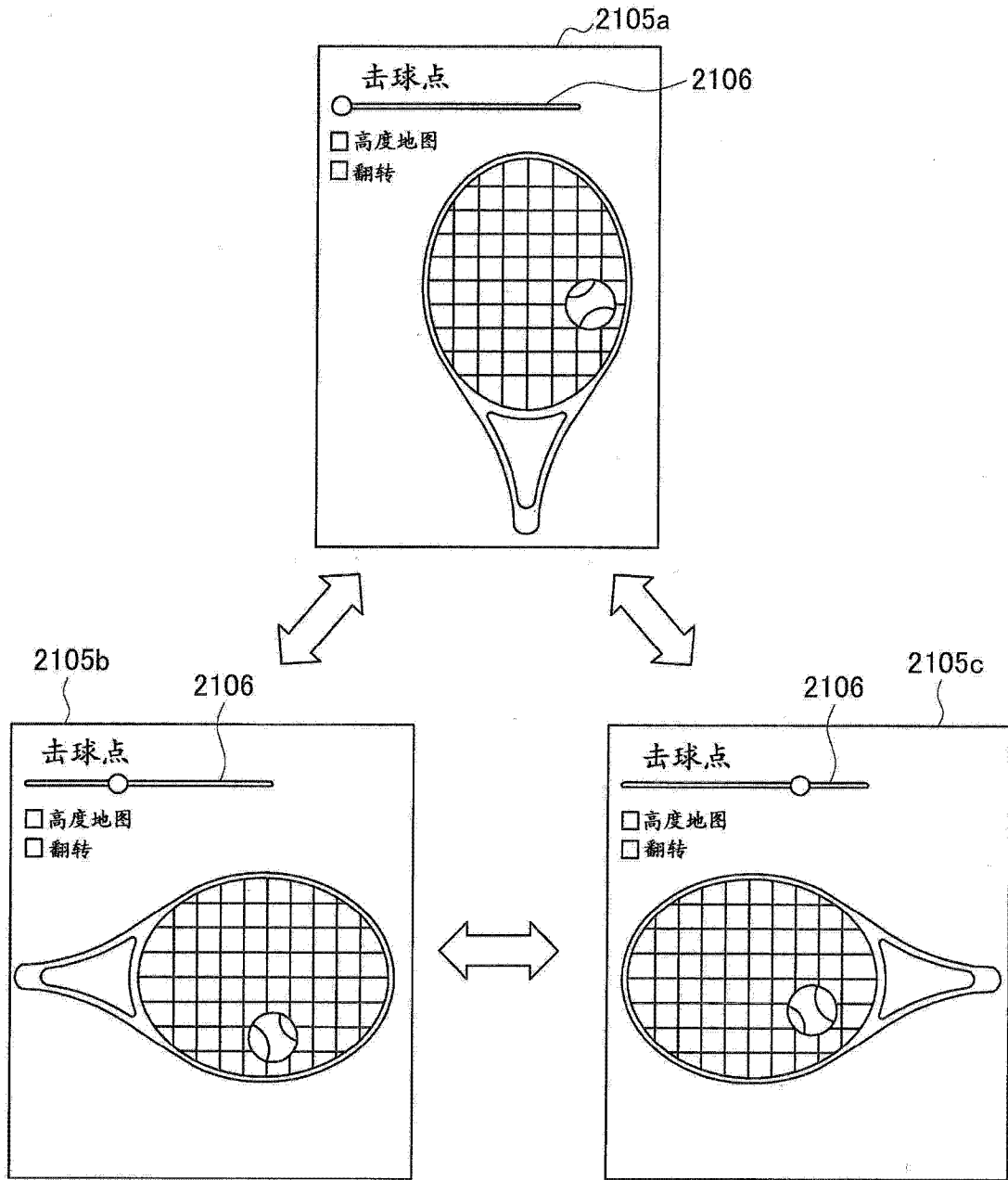


图 13

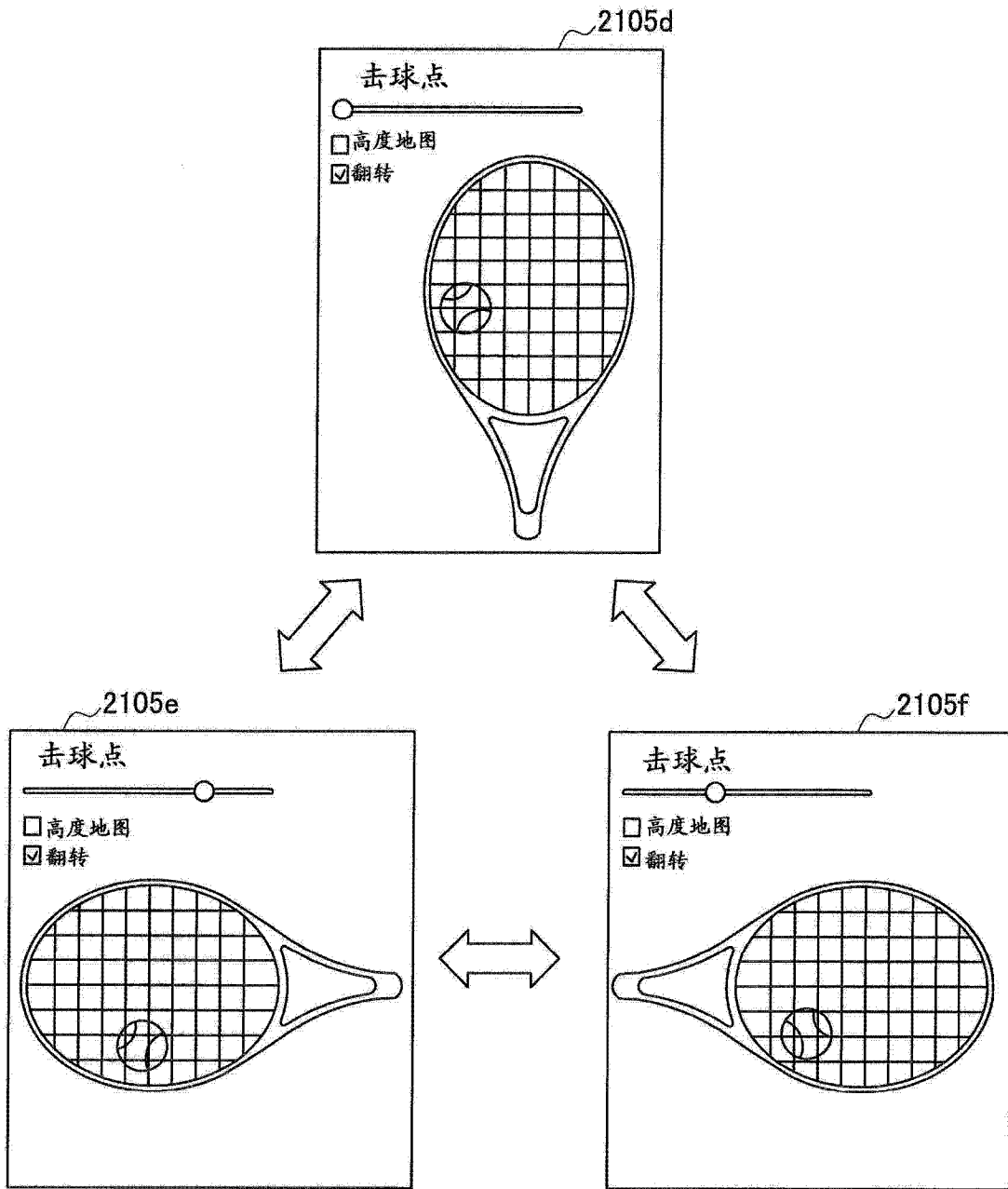


图 14

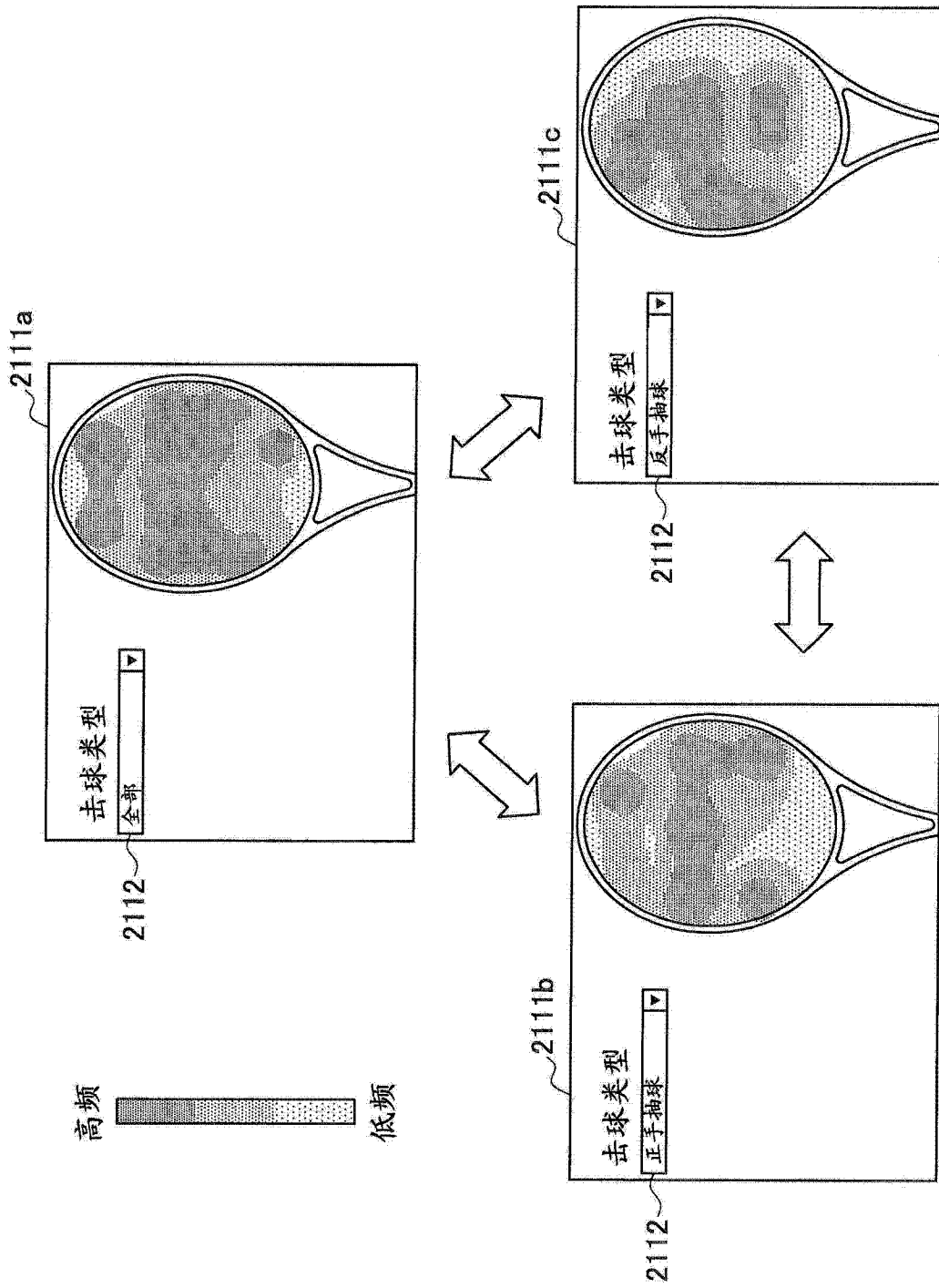


图 15

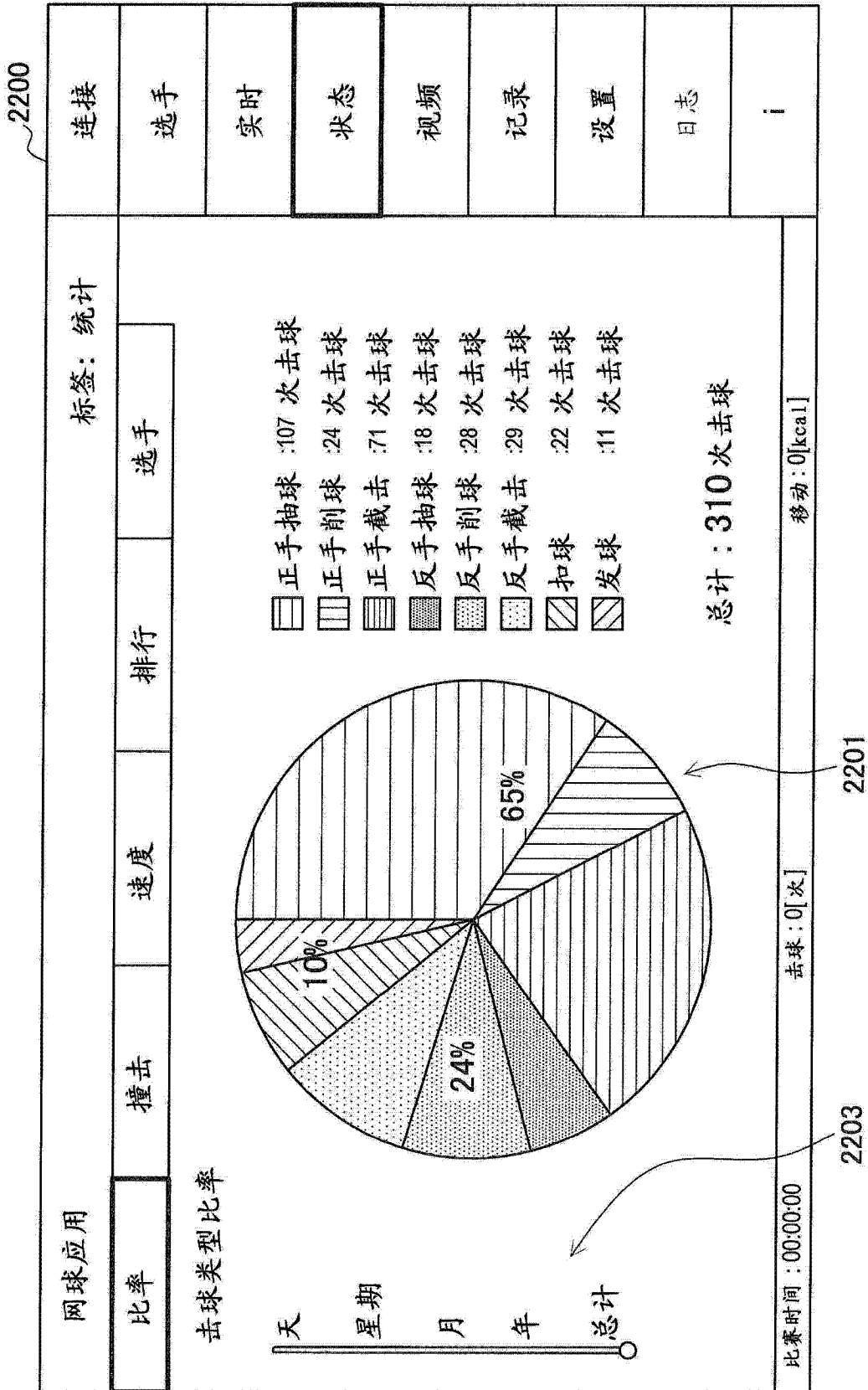


图 16

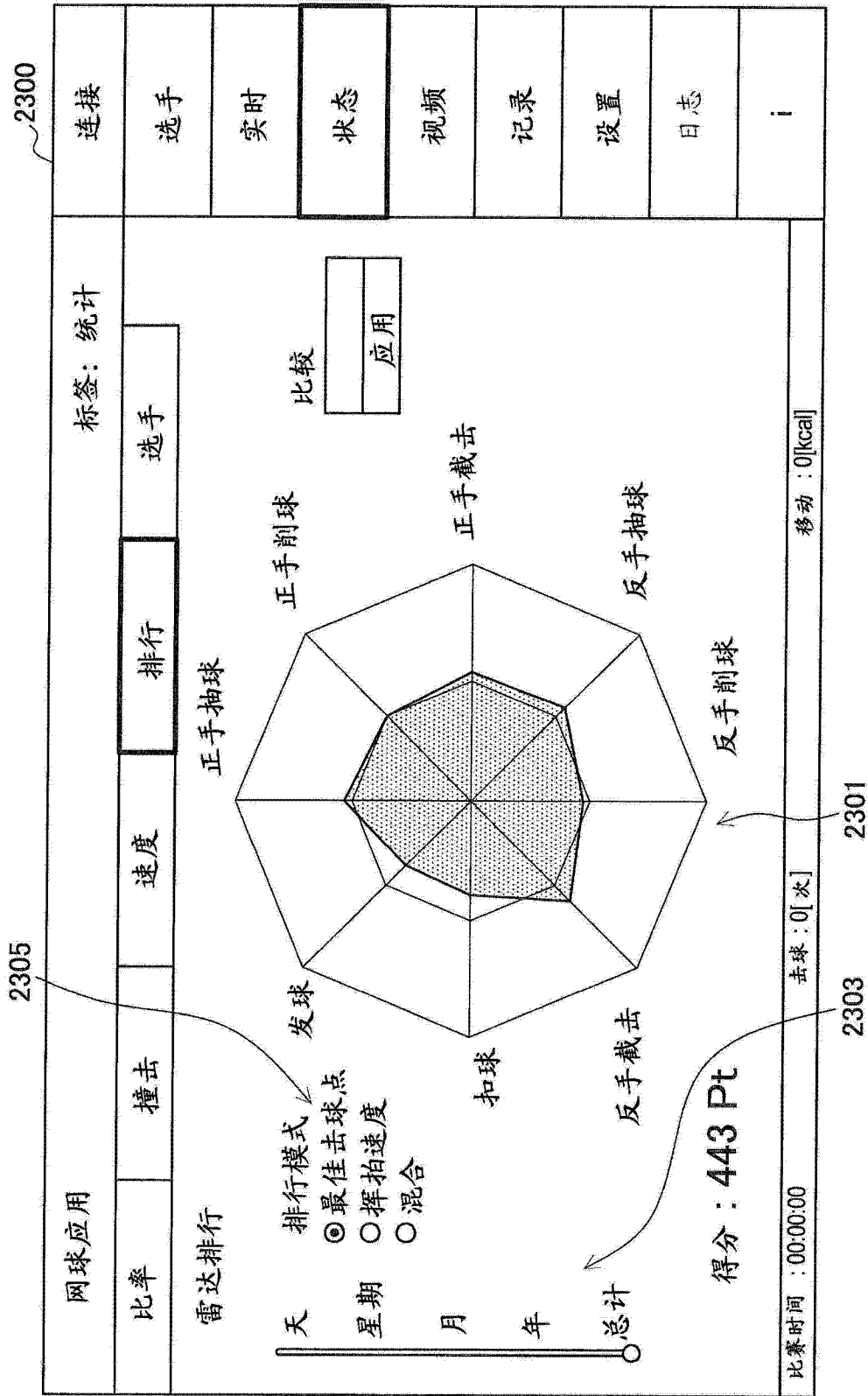


图 17

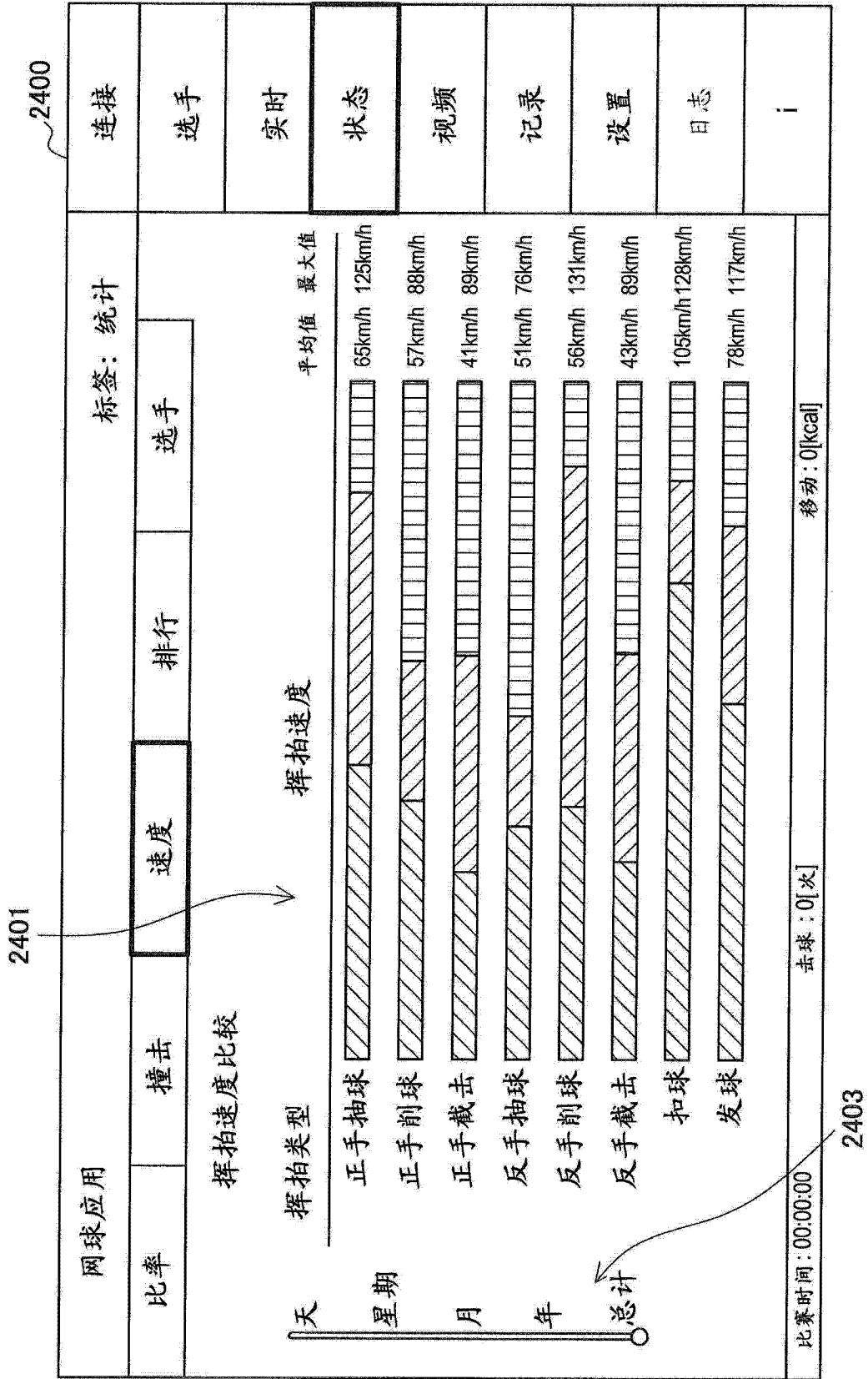


图 18



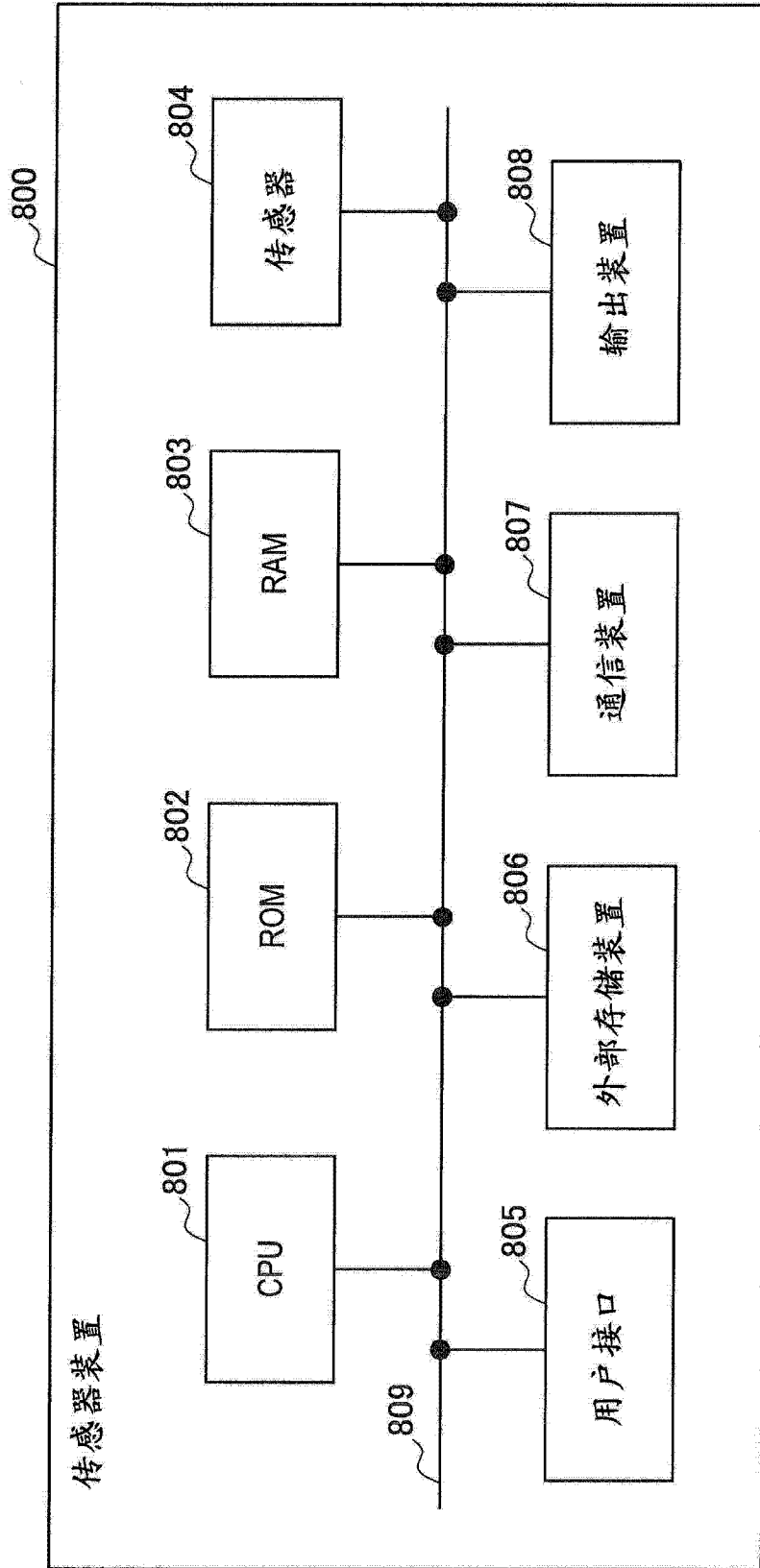


图 19

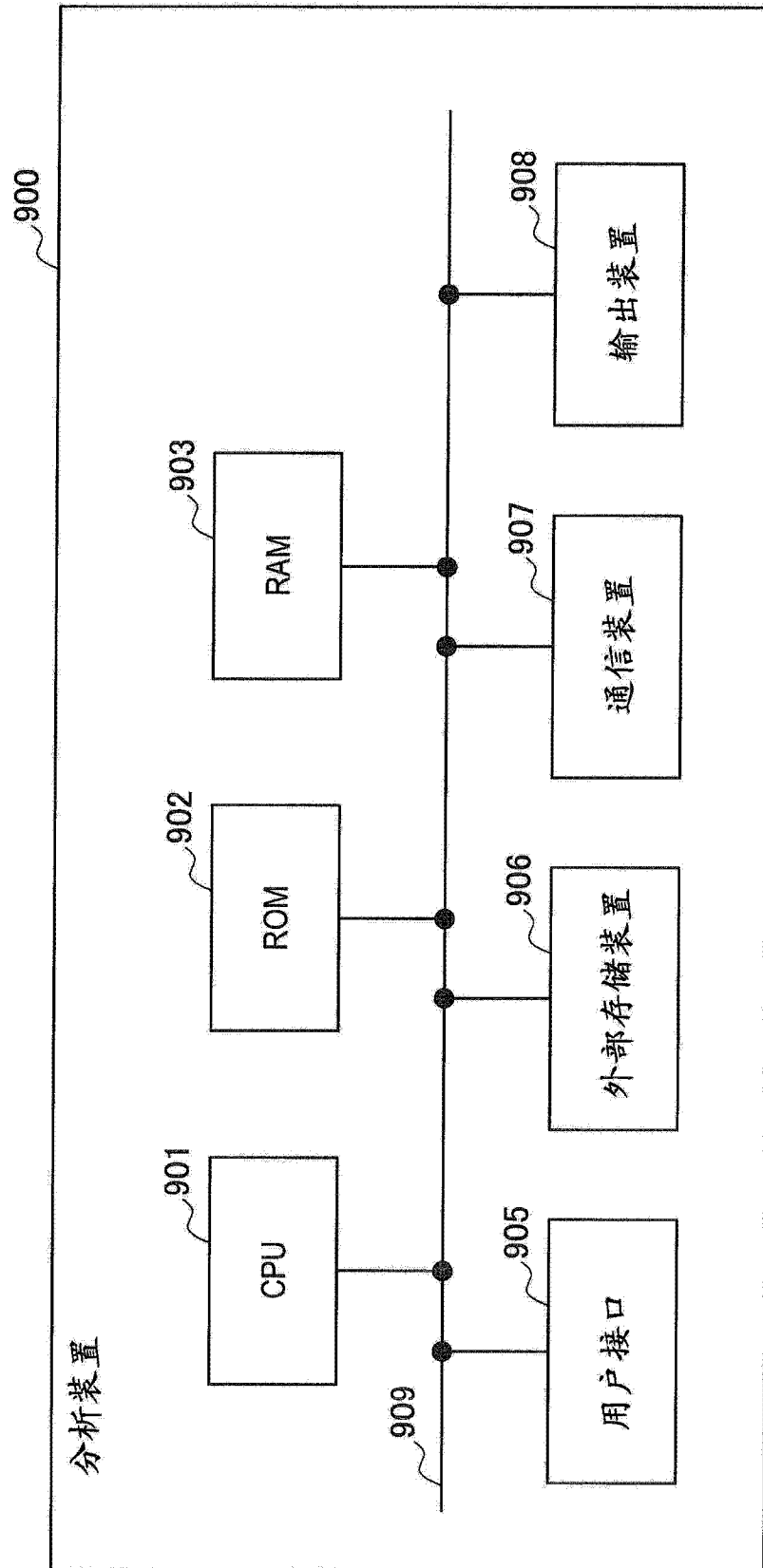


图 20