



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113631091 A

(43) 申请公布日 2021. 11. 09

(21) 申请号 202080025502.3

(22) 申请日 2020.03.27

(30) 优先权数据

2019-068650 2019.03.29 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.09.28

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2020/014328 2020.03.27

(87) PCT国际申请的公布数据

W02020/203893 JA 2020.10.08

(71) 申请人 株式会社百利达

地址 日本东京

(72) 发明人 高桥正义

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司

11332

代理人 吕琳 朴秀玉

(51) Int.Cl.

A61B 5/0537 (2021.01)

A61B 5/00 (2006.01)

权利要求书2页 说明书16页 附图13页

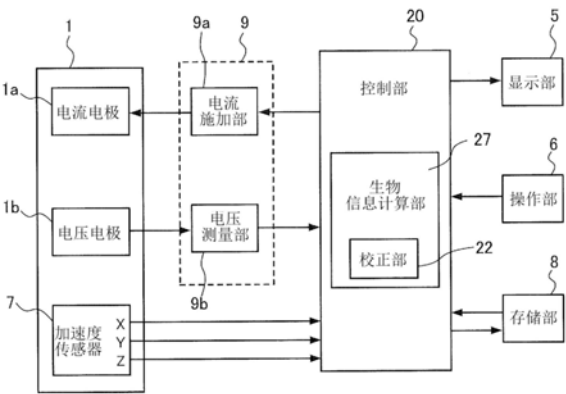
(54) 发明名称

生物数据测量装置、生物数据测量方法和程

序

(57) 摘要

生物数据测量装置具备：电极部，具备分开配置的通用电极和测量用电极，能够固定于使用者的上肢；生物信息测量单元，通过电极部来测量使用者的生物信息；倾斜检测单元，检测电极部的倾斜；以及校正单元，根据电极部的倾斜来对生物信息测量单元的测量结果进行校正。



1. 一种生物数据测量装置,其特征在于,具备:  
电极部,具备分开配置的通电用电极和测量用电极,能够固定于使用者的上肢;  
生物信息测量单元,利用所述电极部来测量所述使用者的生物信息;  
倾斜检测单元,检测所述电极部的倾斜;以及  
校正单元,根据所述倾斜检测单元所检测到的所述电极部的倾斜,对所述生物信息测量单元的测量结果进行校正。
2. 根据权利要求1所述的生物数据测量装置,其中,  
所述倾斜检测单元是设置在所述电极部的加速度传感器。
3. 根据权利要求1或2所述的生物数据测量装置,其中:  
所述校正单元在判定为所述电极部的倾斜不在规定的倾斜范围内的情况下对所述测量结果进行校正。
4. 根据权利要求3所述的生物数据测量装置,其中,  
基于固定有所述电极部的所述使用者在测量所述生物信息时维持着推荐的姿势时的所述电极部的倾斜,设定所述规定的倾斜范围。
5. 根据权利要求1至4中任一项所述的生物数据测量装置,其中,  
所述测量结果包括所述使用者的生物阻抗或者所述使用者的体组成。
6. 根据权利要求5所述的生物数据测量装置,其中,还具备:  
体组成计算单元,在所述测量结果为所述使用者的生物阻抗的情况下,基于由所述校正单元进行了校正的所述生物阻抗,计算出所述使用者的体组成。
7. 根据权利要求5或6所述的生物数据测量装置,其中,  
所述校正单元计算出固定有所述电极部的所述使用者在测量所述生物信息时维持着推荐姿势时的所述电极部的倾斜与所述倾斜检测单元所检测到的所述电极部的倾斜的差分,以计算出的所述差分越大则所述生物阻抗为越小的值的方式进行校正。
8. 根据权利要求1至7中任一项所述的生物数据测量装置,其中,  
所述的电极部配置为:能够抓持在所述使用者的手中,并且能够在一组所述通电用电极和所述测量用电极发挥功能的第一测量模式与两组局部通电用电极和局部测量用电极发挥功能的第二测量模式之间进行切换,  
所述生物数据测量装置还具备:模式切换单元,根据所述倾斜检测单元所检测到的所述电极部的倾斜,在所述第一测量模式与所述第二测量模式之间进行切换。
9. 根据权利要求8所述的生物数据测量装置,其中,  
所述通电用电极和测量用电极中的任意一方由邻接的至少四个电极构成,  
在将所述电极部设定为所述第一测量模式的情况下,所述模式切换单元通过使所述至少四个电极相互导通,从而在所述电极部构成一组所述通电用电极和测量用电极;  
在将所述电极部设定为所述第二测量模式的情况下,所述模式切换单元通过使所述至少四个电极以在电气上四分的方式相互不导通并且使所述通电用电极和测量用电极中的另一方不导通,从而在所述电极部构成两组所述局部通电用电极和局部测量用电极。
10. 一种程序,用于使计算机执行:  
生物信息测量步骤,利用电极部来测量使用者的生物信息,所述电极部具备分开配置的通电用电极和测量用电极并能够固定于所述使用者的上肢;

倾斜检测步骤,检测所述电极部的倾斜;以及

校正步骤,根据在所述倾斜检测步骤中检测到的所述电极部的倾斜,对在所述生物信息测量步骤中得到的测量结果进行校正。

11.一种生物数据测量方法,其特征在于,包括:

生物信息测量步骤,利用电极部来测量使用者的生物信息,所述电极部具备分开配置的通电用电极和测量用电极并能够固定于所述使用者的上肢;

倾斜检测步骤,检测所述电极部的倾斜;以及

校正步骤,根据在所述倾斜检测步骤中检测到的所述电极部的倾斜,对在所述生物信息测量步骤中得到的测量结果进行校正。

## 生物数据测量装置、生物数据测量方法和程序

### 技术领域

[0001] 本发明涉及对使用者的生物数据进行测量的生物数据测量装置、生物数据测量方法和程序。

### 背景技术

[0002] JP5493198B中公开了用户手握手柄(grip)电极型的体组成计来作为生物数据测量装置。这种类型的体组成计通过在用户手握手柄电极时使电流从手上流过来测量阻抗等生物数据,由此求出关于用户体组成的数值,例如体脂率。

[0003] 在此,在用户每次测量都会改变握住手柄电极的位置等没有恰当地抓持手柄电极的情况下,由于通过手柄电极测量的生物数据会发生变动,因此不能够准确地求出用户的体组成。

[0004] 因此,JP5493198B中公开的体组成计配置为:判定用户是否恰当地抓持着手柄电极,仅在判定为恰当地抓持着手柄电极的情况下对用户的生物数据进行测量。

### 发明内容

[0005] 另外,通过使电流从手上流过来测量的生物数据根据肌肉的收缩率、体水分的变动等发生变化。另外,肌肉的收缩率、体水分等会根据使用者的姿势发生变动。因此,上述的体组成计存在如下问题:即使在用户恰当地抓持着手柄电极的情况下,根据测量时的姿势,也无法准确地求出关于用户体组成的数值。

[0006] 本发明的目的在于提供一种无论测量生物数据时的用户姿势如何都能准确地求出关于用户体组成的数值的生物数据测量装置。

[0007] 根据本发明的某个方案,生物数据测量装置的特征在于,具备:电极部,具备分开配置的通用电极和测量用电极,能够固定于使用者的上肢;生物信息测量单元,利用所述电极部来测量所述使用者的生物信息;倾斜检测单元,检测所述电极部的倾斜;以及校正单元,根据所述倾斜检测单元所检测到的所述电极部的倾斜,对所述生物信息测量单元的测量结果进行校正。

[0008] 根据本方案,能够根据使用者的姿势对通过使电流从手上流过来测量的生物信息进行校正,因此无论使用者的姿势如何,都能更加准确地求解关于使用者的体组成的数值。

### 附图说明

[0009] 图1是表示采用本发明第一实施方式的生物数据测量装置的体组成计的外观的图。

[0010] 图2A是表示第一实施方式的生物数据测量装置所具备的手柄的外观的图。

[0011] 图2B是表示第一实施方式的生物数据测量装置所具备的手柄的外观的图。

[0012] 图2C是表示第一实施方式的生物数据测量装置所具备的手柄的外观的图。

[0013] 图3A是说明手柄的使用状态的图。

- [0014] 图3B是说明手柄的使用状态的图。
- [0015] 图4是表示第一实施方式的体组成计的功能结构的一个例子的框图。
- [0016] 图5A是手柄所具备的加速度传感器的俯视图。
- [0017] 图5B是手柄所具备的加速度传感器的侧视图。
- [0018] 图5C是对手柄所具备的加速度传感器的配置示例进行说明的图。
- [0019] 图6是表示关于第一实施方式的体组成测量处理的处理流程例的流程图。
- [0020] 图7是对利用第一实施方式的体组成计来测量使用者的生物阻抗时推荐的姿势(正常姿势)进行说明的图。
- [0021] 图8A是对利用第一实施方式的体组成计来测量使用者的生物阻抗时不恰当的姿势(异常姿势)进行说明的图。
- [0022] 图8B是对利用第一实施方式的体组成计来测量使用者的生物阻抗时不恰当的姿势(异常姿势)进行说明的图。
- [0023] 图9是表示利用第一实施方式的体组成计来测量使用者的生物阻抗时不恰当的姿势(异常姿势)的一个例子的图。
- [0024] 图10是表示利用第一实施方式的体组成计测量使用者的生物阻抗时不恰当的姿势(异常姿势)的一个例子的图。
- [0025] 图11A是说明第二实施方式的手柄的图。
- [0026] 图11B是说明第二实施方式的手柄的图。
- [0027] 图11C是说明第二实施方式的手柄的图。
- [0028] 图11D是说明第二实施方式的手柄的图。
- [0029] 图12是表示第二实施方式的体组成计的功能结构的一个例子的框图。
- [0030] 图13是表示关于第二实施方式的模式切换处理的处理流程例的流程图。

## 具体实施方式

### [0031] <第一实施方式>

[0032] 以下,一边参照附图等一边对本发明的第一实施方式进行说明。在本实施方式中,对将本发明的生物数据测量装置应用于能够测量体脂等身体信息的体组成计的例子进行说明。

[0033] 图1是表示本实施方式的体组成计10的外观的图。如图1所示,体组成计10具备:手侧测量部(手柄)1、2和足侧测量部3、4,用于测量使用者的生物阻抗;显示部5;以及操作部6。进而,体组成计10具备:手侧组件11,设有显示部5和操作部6;足侧组件12,设有足侧测量部3、4;支轴13,固定于足侧组件12,支承手侧组件11;以及保持部14、15,分别将手柄1、2以可装卸的方式保持。

[0034] 手柄(电极部)1、2配置为:在固定于使用者上肢的状态下,具体而言被抓在使用者的手中的状态下,使电流在手上流过并且检测电压,由此测量使用者的生物阻抗。手柄1具备:电流电极1a,用于使电流流向使用者的右手;以及电压电极1b,用于检测通过从电流电极1a向使用者的右手施加电压而在右手产生的电压。手柄2具备:电流电极2a,用于使电流流向使用者的左手;以及电压电极2b,用于检测通过从电流电极2a向使用者的左手施加电流而在左手产生的电压。需要说明的是,本实施方式的手柄1、2经由可传递测量数据的线缆

连接到手侧组件11。手柄1、2的详细情况将在后面参照图2、3等进行阐述。

[0035] 足侧测量部3、4配置为用于通过使电流流向脚并且检测电压来测量使用者的生物阻抗。足侧测量部3具备：电流电极3a，用于使电流流向使用者的右脚；以及电压电极3b，用于检测通过从电流电极3a向使用者的右脚施加电流而在右脚产生的电压。足侧测量部4具备：电流电极4a，用于使电流流向使用者的左脚；以及电压电极4b，用于检测通过从电流电极4a向使用者的左脚施加电流而在左脚产生的电压。需要说明的是，设有足侧测量部3、4的足侧组件12也可配置为兼具体重计的功能。

[0036] 如此，本实施方式的体组成计10配置为：将连接有手柄1、2的手侧组件11和具备足侧测量部3、4的足侧组件12经由支轴13一体构成，能够利用八个电极来测量使用者的全身和各部位的生物阻抗，这八个电极分别以能够接触双手和双脚的方式分开配置。其中，本实施方式的生物数据测量装置不一定要用于具有八个电极的八电极型的体组成计。本发明的生物数据测量装置也可以用于四电极型的体组成计，该四电极型的体组成计不需要足侧测量部3、4，利用手柄1、2所具备的共计四个电极来测量使用者的生物阻抗。

[0037] 显示部5作为用于向使用者告知测量结果等的告知单元发挥功能。显示部5例如采用LCD(Liquid Crystal Display, 液晶显示器)等液晶显示面板。

[0038] 操作部6作为接受使用者的输入操作的输入接口发挥功能。例如，本实施方式的操作部6由多个操作按钮构成，包括用于输入身高、性别、年龄等基础生物信息的输入按钮和用于开启/关闭体组成计10的电源的电源按钮等。其中，在显示部5采用作为输入接口发挥功能的触摸面板的情况下，也可以省略操作部6并将操作部6的功能包含在显示部5中。

[0039] 以下，对本实施方式的手柄1、2的详细情况进行说明。其中，手柄1和手柄2在体组成计10中配置为左右对称，除了测量对象是右手或左手的区别以外，基本结构和功能相同。因此，以下，作为代表，对以使用者的右手为测量对象的手柄1的详细情况进行说明。

[0040] 图2A~图2C和图3A~图3B是用于对手柄1的详细情况进行说明的图。图2A~图2C是对手柄1的外观进行说明的图。图3A~3B是对手柄1的使用状态进行说明的图。图3A表示手柄1的恰当的使用状态，图3B表示手柄1的不恰当的使用状态的一个例子。

[0041] 手柄1在从保持部14被取出后，以由使用者的右手抓持的状态被使用。另外，如图3A所示，优选的是，在使用者握住手柄1时，使指尖侧接触电流电极1a并使手掌接触电压电极1b，至少在测量时紧紧握住手柄1使其不游移。当如图3B所示握得太松时，会因使用者的手与各电极的接触不充分或者测量中手柄1游移等而导致测量精度显著降低，因此不理想。

[0042] 另外，优选的是，如图3A所示，手柄1以长尺寸方向相对于地面呈水平方向的状态被使用者的右手使用。以该状态为基准，图2A表示手柄1的上表面，图2B表示手柄1的侧面，图2C表示手柄1的下表面。如图所示，手柄1中，电流电极1a作为通电用电极，电压电极1b作为测量用电极，两者分开配置。另外，电流电极1a设置在手柄1的下表面，电压电极1b设置在手柄1的上表面。

[0043] 通过这样配置，手柄1能在如图3A所示由使用者的右手抓持的状态下向使用者的右手指尖侧施加电流，并且恰当地从使用者的右手掌检测到电压。并且，体组成计10能基于至少一对手柄1和2所施加的电流以及检测到的电压的各个值来测量(计算)使用者的生物阻抗，进而基于测量到的生物阻抗的测量值来计算出使用者的体脂率、内脏脂肪等级等关于体组成的数值。需要说明的是，以下，将测量到的生物阻抗的值也称为测量值。

[0044] 然而,基于利用手柄1向使用者施加的电流和检测到的电压的各个值来测量的使用者的生物阻抗会根据测量时使用者的状态而发生变动。例如,当使用者的体水分根据使用者的姿势而发生变动(移动)时,生物阻抗也会根据体水分的变动量(移动量)而发生变动。另外,在使用者的肌肉根据姿势而收缩使得该肌肉的截面积发生了变化的情况下,生物阻抗也会发生变动。除此之外,生物阻抗也会根据使用者的关节形状的变化、血流的变化等而发生变动。

[0045] 即,存在如下问题:当利用手柄1来测量使用者的生物阻抗时,生物阻抗的测量值会根据使用者的姿势而发生变动。因此,在以不恰当的姿势测量生物阻抗的情况下,基于该生物阻抗的测量值计算出的关于使用者的体组成的数值也会变得不准确。本实施方式的生物数据测量装置是鉴于这样的问题而发明的,配置为无论测量时使用者的姿势如何,都能尽可能准确地计算出关于使用者的体组成的数值。

[0046] 具体而言,第一实施方式的体组成计10配置为检测手柄1的倾斜(角度)来作为表示使用者姿势的参数。本实施方式的手柄1具备作为检测倾斜的单元的三轴加速度传感器7,检测各个轴(X轴、Y轴、Z轴)的角度来作为表示使用者姿势的参数。并且,体组成计10基于手柄1所具备的加速度传感器7的检测值(X轴角度、Y轴角度、Z轴角度)来对由手柄1测量到的生物阻抗的测量值进行校正。由此,即使测量时使用者的姿势错乱,体组成计10也能通过根据姿势对生物阻抗的测量值进行校正来提高基于生物阻抗的测量值而计算出的关于体组成的数值的准确性。作为结果,无论测量时使用者的姿势如何,本实施方式的体组成计10都能更加准确地计算出关于使用者的体组成的数值。以下,对本实施方式的体组成计10的功能的详细情况进行说明。

[0047] 图4是表示本实施方式的体组成计10的主要的功能结构的框图。需要说明的是,如上所述,手柄1和手柄2除了对应于右手或左手的区别之外,基本结构和功能是相同的,因此图4中只示出手柄1来作为代表。另外,足侧组件12的足侧测量部3、4如上所述并非必须的构成,因此省略。

[0048] 体组成计10在功能结构上除了上述的显示部5、操作部6、手柄1、电流电极1a、电压电极1b以及加速度传感器7之外,主要还具备存储部8、生物阻抗测量部9以及包含生物信息计算部27和生物信息校正部22的控制部20。

[0049] 加速度传感器7作为倾斜检测单元设置在手柄1的内部,检测手柄1的角度(X轴角度、Y轴角度、Z轴角度)。参照图5A~图5C对加速度传感器7的详细情况进行说明。

[0050] 图5A~图5C是对设置在手柄1的加速度传感器7进行说明的图。图5A~图5B表示加速度传感器7所检测的轴方向,图5C表示手柄1内部的加速度传感器7的配置示例。例如图5A的俯视图所示,本实施方式的加速度传感器7以加速度传感器7的平面方向上水平的规定的一个方向为X轴进行检测,以同一平面方向上水平且与X轴正交的方向为Y轴进行检测。另外,如图5B的侧视图所示,加速度传感器7以垂直于平面方向的方向作为Z轴进行检测。

[0051] 并且,如图5C所示,加速度传感器7在长尺寸方向相对于地面水平地倾斜的状态的手柄1的内部配置为:Z轴方向与手柄1的长尺寸方向一致,Y轴方向与手柄1的上表面(参照图2B)上与长尺寸方向正交的短尺寸方向一致,X轴方向与垂直于地面的方向一致。需要说明的是,手柄1的长尺寸方向上的加速度传感器7的位置可以考虑检测灵敏度合理地设定。通过像这样将加速度传感器7设置在手柄1的内部的方式,能检测使用者所抓持的手柄1的

角度(X轴角度、Y轴角度、Z轴角度)。需要说明的是,虽然未图示,但是手柄2中同样配置有加速度传感器7。以下,回到图4继续说明。

[0052] 生物阻抗测量部9由电连接于电流电极1a的电流施加部9a和电连接于电压电极1b的电压测量部9b构成。并且,电流施加部9a经由电流电极1a向使用者的手的指尖侧施加交流电流,并且电压测量部9b经由电压电极1b来检测使用者的手掌的电压。

[0053] 生物信息计算部27作为利用手柄1和2来测量使用者的生物信息的生物信息测量单元发挥功能。这里的生物信息包括生物阻抗或者体组成。在本实施方式中,按照该生物信息为生物阻抗来继续以下的说明。本实施方式的生物信息计算部27基于由生物阻抗测量部9提供的电流和检测到的电压的各个值来计算出使用者的生物阻抗。作为计算生物阻抗的方法,使用所谓的BIA(Bioelectrical impedance analysis,生物电阻抗分析)即可,除了要进行后述的校正,与公知的体组成计相同也无妨。

[0054] 生物信息校正部22(以下也仅称作校正部22)基于加速度传感器7所检测到的手柄1的角度(X轴角度、Y轴角度、Z轴角度)来对生物信息计算部27所计算出的使用者的生物阻抗的测量值进行校正。校正的详细情况在后面参照图6进行阐述。

[0055] 存储部8储存有控制体组成计10的动作的控制程序。即,存储部8作为记录了实现本实施方式的生物数据测量装置功能的程序的计算机可读取存储介质发挥功能。存储部8由非易失性存储器(ROM,Read Only Memory)和易失性存储器(RAM,Random Access Memory)等构成。

[0056] 另外,存储部8存储输入到操作部6的基础生物信息、校正后的生物阻抗信息、根据X轴角度、Y轴角度或Z轴角度要对生物阻抗的测量值进行校正时所参照的映射数据等。

[0057] 控制部20由中央运算处理装置(CPU,Central Processing Unit)、与上述的各个功能结构连接的输入输出接口以及将中央运算处理装置和输入输出接口相互连接的总线构成。控制部20读取储存在存储部8的控制程序并由中央运算处理装置来执行该程序,由此经由输入输出接口来控制体组成计10的各个部分。

[0058] 更具体而言,控制部20分别控制手柄1和2、显示部5、操作部6、生物阻抗测量部9、存储部8、生物信息计算部27以及校正部22,并且执行控制这些部件所需的各种运算处理。另外,控制部20为了实现后述的各个功能,具有作为以下单元的功能:体组成计算单元,基于生物阻抗的测量值来计算使用者的体组成(本实施方式中为体脂率);异常姿势判定单元,判定检测到的手柄1、2的倾斜是否在规定的倾斜范围内;以及异常姿势角度计算单元,计算在维持推荐的使用者姿势的情况下假设的手柄1、2的倾斜与检测到的手柄1、2的倾斜的差分。

[0059] 接下来,对体组成计10所执行的用于测量使用者的体组成的处理(体组成测量处理)的详细情况进行说明。在本例中,示出对作为使用者的体组成的一种的体脂率进行计算的例子。以下说明的体组成测量处理基于储存在存储部8的控制程序来实现。

[0060] 在此,在流程图的说明之前,对使用者使用体组成计10来测量使用者的体组成时的状况进行说明。首先,想要测量自身的体脂率的使用者将手柄1、2分别从保持部14、15取下,并且分别用右手握住手柄1并用左手握住手柄2(参照图3)。然后,使用者在经由手柄1、2来测量生物阻抗的期间维持图7所示的姿势。例如通过在使用说明书中记载等方式来事先向使用者告知或者在测量开始前通过显示部5向使用者告知必须维持这样的姿势。图7所示



的姿势(正常姿势)是体组成计10适当地测量使用者的生物阻抗时推荐的姿势,是判定是否需要生物阻抗的测量值进行后述的校正时的基准姿势。

[0061] 正常姿势是如图中所示使双臂从肩膀沿重力方向自然下垂的状态,不向前后左右方向不自然张开,并且手腕也不弯曲。如果是这样的姿势的话,特别是上半身的体水分不会异常变动,并且手腕关节、手臂肌肉的收缩率等也不会不自然地变化,因此能恰当地测量使用者真正的生物阻抗。本实施方式的体组成计10根据通过实验而得到的实测值等来预先假设使用者采取这种正常姿势时加速度传感器7所检测到的X轴角度、Y轴角度和Z轴角度,并将假设的值作为后述姿势判定的基准值预先存储在存储部8中。需要说明的是,该基准值既可以是无论使用者的体型、肌肉量等如何都统一设定,也可以是根据通过输入到操作部6的基础生物信息等而推定的使用者的体型等来进行调整(增减)。

[0062] 以上内容为前提,以下按照流程图对体组成计10所执行的体组成测量处理的流程进行说明。

[0063] 在步骤S10中,控制部20通过经由电流施加部9a向使用者的手施加电流来开始测量使用者的生物阻抗测量,之后判定使用者是否不动了一定时间。一定时间是指恰当地测量生物阻抗所需的时间,例如10秒。该期间,使用者要注意在不用力的状态下尽量不动。并且,在步骤S10中,控制部20从加速度传感器7获取手柄1的倾斜的相关数据(X轴角度、Y轴角度、Z轴角度)。即,步骤S10的处理作为对作为表示使用者姿势的参数的手柄1的倾斜进行检测的倾斜检测步骤发挥功能。在此,在经过一定时间之前,控制部20在检测到电压电极1b、2b的检测值和/或加速度传感器7的检测值发生了变动等而判定为使用者正在动的情况下,再次从头执行步骤S10的处理。在控制部20再次执行步骤S10的处理的情况下,也可以经由显示部5向使用者告知有必要将使用者的姿势修正为更加恰当的姿势。在电压电极1b、2b的检测值和加速度传感器7的检测值没有异常变动而判定为使用者不动了一定时间的情况下,执行步骤S11的处理。

[0064] 在步骤S11中,生物信息计算部27基于使用者的基础生物信息以及在步骤S10中由电流电极1a、2a施加的电流和电压电极1b、2b所检测到的电压,通过公知的方法来计算使用者的生物阻抗。计算生物阻抗后,执行步骤S12的处理。

[0065] 在步骤S12中,控制部20判定步骤S10中测量生物阻抗所需的一定时间内的X轴角度的平均值是否在规定的倾斜范围内。这里的规定的倾斜范围是基于在使用者处于正常姿势的情况下假设的X轴角度检测值(基准值)而设定的。例如,在本实施方式中,考虑从确保体脂率测量结果的准确性的角度来看所能允许的测量误差,将基准值的 $\pm 5^\circ$ 设定为X轴角度的规定的倾斜范围。例如,在将基准值设定为 $0^\circ$ 的情况下,如果检测的X轴角度在 $\pm 5^\circ$ 的范围内,即X轴角度的平均值相对于基准值在 $\pm 5^\circ$ 的范围内,则判定为正常姿势,如果不在 $\pm 5^\circ$ 的范围内,则判定为异常姿势。

[0066] 图8A~图8B是对步骤S12中判定为X轴角度不在规定的倾斜范围内的姿势(异常姿势)的例子进行说明的图。

[0067] 图8A所示的是对因手腕弯曲而判定使用者的姿势为异常姿势的示例进行说明的图。如图所示,本例中的使用者在握住手柄1的状态下以将手柄1向内侧(身体侧)卷入的方式,手腕不自然地弯曲。这样的姿势下,特别是右手腕关节的形状与正常姿势时不同,手臂(特别是前臂)的肌肉的收缩率等与正常姿势时相比发生变化,因此测量到的生物阻抗会发

生变动。

[0068] 在使用者采取了这样的异常姿势的情况下,根据例如本实施方式的体组成计10,与设定为相对于地面呈垂直方向的X轴角度基准值(例如 $0^{\circ}$ )相比,测量时加速度传感器7所检测的X轴角度向内侧(身体侧)发生偏差。因此,控制部20能获取经由手柄1所具备的加速度传感器7而检测到的X轴角度与基准值的差分(X轴角度差分 $\theta_1$ )来作为表示手腕的弯曲状况的参数。

[0069] 另外,图8B所示的是对因手臂张开而判定使用者的姿势为异常姿势的示例进行说明的图。如图所示,本例中的使用者在握住手柄1的状态下使手臂向外侧(身体侧的相反侧)不自然地张开。当使用者采用这样的姿势时,使用者的体水分从正常姿势时发生变动(移动),因此测量到的生物阻抗会根据体水分的变动量(移动量)而发生变动。另外,由于肩周、胸部的肌肉(例如三角肌、胸肌)的收缩率也会与正常姿势时相比发生变化,因此这也造成了生物阻抗变动。

[0070] 在使用者采取了这样的异常姿势的情况下,根据例如本实施方式的体组成计10,与设定为相对于地面呈垂直方向的X轴角度基准值(例如 $0^{\circ}$ )相比,测量时加速度传感器7所检测的X轴角度向外侧(身体侧的相反侧)发生偏差。因此,控制部20能获取经由手柄1所具备的加速度传感器7而检测到的X轴角度与基准值的差分(X轴角度差分 $\theta_2$ )来作为表示手臂的张开状况的参数。

[0071] 控制部20判定如此检测到的X轴角度的平均值与基准值的差分(例如X轴角度差分 $\theta_1$ 或 $\theta_2$ )是否在规定的范围内,即X轴角度的平均值是否在规定的倾斜范围内,在X轴角度的平均值处于规定的倾斜范围内的情况下,判定使用者的姿势为正常姿势并执行步骤S14的处理。在判定为X轴角度的平均值不处于规定的倾斜范围内的情况下,判定使用者的姿势为异常姿势并执行步骤S13的处理。

[0072] 在步骤S13中,校正部22基于经由加速度传感器7而检测到的X轴角度与基准值的差分,对在步骤S11中计算出的生物阻抗的测量值进行校正。校正量优选根据检测到的X轴角度与基准值的差分(X轴角度差分 $\theta_1$ 或 $\theta_2$ )进行调整。例如,以X轴角度差分 $\theta_2$ 越大则生物阻抗为越小的值的方式进行校正。以使校正后的生物阻抗为合理的值的方式对生物阻抗相对于X轴角度差分 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ 的校正量适当地进行调整。校正量例如通过如下方式确定:预先存储确定了相对于通过实验导出的X轴角度差分 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ 的恰当的校正量的映射数据,校正部22参照该映射数据来确定校正量。另外,相对于X轴角度差分 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ 的校正量既可以无论使用者的体型和肌肉量等如何都统一设定,也可以根据通过输入到操作部6的基础生物信息等而推定的使用者的体型等来进行调整(增减)。

[0073] 另外,相对于X轴角度差分 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ 的校正量也可以根据使用者异常姿势的样式进行调整。例如,在使用者的姿势中,比起手腕的弯曲状况,手臂的张开状况对所测量的生物阻抗的变动带来更强的影响。因此,即使例如X轴角度差分 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ 的绝对值相同,也可以以使表示手臂张开状况的X轴角度差分 $\theta_2$ 比表示手腕弯曲状况的X轴角度差分 $\theta_1$ 对校正量影响更强的方式进行加权。

[0074] 需要说明的是,使用者异常姿势的样式能以使用者采取正常姿势的情况下的X轴角度表示基准值为前提,例如根据加速度传感器7所检测的X轴角度的偏差方向(例如正负)来判别。另外,手柄1也可以配置为:为了更加准确地把握使用者异常姿势的样式,不仅使用

加速度传感器7的检测值,例如还能通过组合陀螺仪传感器或距离传感器等其他传感器的检测值、或者利用图像识别来进行判别。另一方面,校正量也可以不考虑异常姿势的样式而根据X轴角度差分 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ 的绝对值来统一设定。基于X轴角度差分 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ 来对生物阻抗的测量值进行校正后,接下来执行步骤S14的处理。

[0075] 在步骤S14中,控制部20判定步骤S10中测量生物阻抗所需的一定时间内的Y轴角度的平均值是否在规定的倾斜范围内。与X轴角度相同,这里的规定的倾斜范围是基于在使用者处于正常姿势的情况下假设的Y轴角度检测值(基准值)而设定的。

[0076] 图9是对步骤S14中判定为Y轴角度的平均值与基准值的差分(Y轴角度差分)不在规定的范围内的姿势(异常姿势)的例子进行说明的图。

[0077] 图9所示的是对因前后方向的手臂的角度而判定使用者的姿势为异常姿势的示例进行说明的图。如图所示,本例中的使用者在握住手柄1的状态下,手臂过度地向前方抬起。这样的姿势下,使用者的体水分、肩周的肌肉的收缩率等与正常姿势时相比发生变化,因此测量到的生物阻抗会发生变动。需要说明的是,虽然未图示,但是使手臂过度地向后方下沉的情况也是一样的。

[0078] 在使用者采取了这种异常姿势的情况下,根据例如本实施方式的体组成计10,与设定为手柄1短尺寸方向上的水平方向的Y轴角度基准值相比,测量时加速度传感器7所检测的Y轴方向向上侧(使手臂向后下方下沉的情况为下侧)变动。因此,控制部20能获取经由手柄1所具备的加速度传感器7而检测到的Y轴角度与基准值的差分即Y轴角度差分来作为表示手臂向前方上抬的状况的参数。

[0079] 控制部20判定如此检测到的Y轴角度的平均值与基准值的差分是否在规定的范围内,即Y轴角度的平均值是否在规定的倾斜范围内,在Y轴角度的平均值处于规定的倾斜范围内的情况下,判定使用者的姿势为正常姿势并执行步骤S16的处理。在判定为Y轴角度的平均值不处于规定的倾斜范围内的情况下,判定使用者的姿势为异常姿势并执行步骤S15的处理。

[0080] 在步骤S15中,校正部22基于经由加速度传感器7而检测到的Y轴角度与基准值的差分(Y轴角度差分),对在步骤S11中计算出的生物阻抗进行校正,或者如果有必要的话,进一步对在步骤S13中进行过校正的生物阻抗进行校正。关于X轴角度差分 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ ,与上述的一样,校正量优选根据检测到的Y轴角度与基准值的差分(Y轴角度差分)进行调整。基于Y轴角度差分对生物阻抗进行校正后,接下来执行步骤S16的处理。

[0081] 在步骤S16中,控制部20判定步骤S10中测量生物阻抗时所需的一定时间内的Z轴角度的平均值是否在规定的倾斜范围内。与X轴角度和Y轴角度相同,这里的规定的倾斜范围是基于在使用者处于正常姿势的情况下假设的Z轴角度检测值(基准值)而设定的。

[0082] 图10是对步骤S16中判定为Z轴角度的平均值与基准值的差分(Z轴角度差分)不在规定的范围内的姿势(异常姿势)的例子进行说明的图。

[0083] 图10所示的是对因手臂扭转而判定使用者的姿势为异常姿势的示例进行说明的图。如图所示,本例中的使用者在握住手柄1的状态下使手臂向顺时针(左手为逆时针)过度扭转。这样的姿势下,使用者的手臂的肌肉收缩率、血流等与正常姿势时相比发生变化,因此测量的生物阻抗会发生变动。

[0084] 在使用者采取了上述这样的异常姿势的情况下,根据例如本实施方式的体组成计

10,与设定为手柄1短尺寸方向上的水平方向的Z轴方向基准值相比,测量时加速度传感器7所检测的Z轴方向发生变动。因此,控制部20能获取经由手柄1所具备的加速度传感器7而检测到的Z轴角度与基准值的差分(Z轴角度差分)来作为表示手臂的扭转状况的参数。

[0085] 控制部20判定如此检测到的Z轴角度的平均值与基准值的差分是否在规定的范围内,即Z轴角度的平均值是否在规定的倾斜范围内,在Z轴角度差分的平均值处于规定的倾斜范围内的情况下,判定使用者的姿势为正常姿势并执行步骤S18的处理。在判定为Z轴角度的平均值不处于规定的倾斜范围内的情况下,判定使用者的姿势为异常姿势并执行步骤S17的处理。

[0086] 在步骤S17中,校正部22基于经由加速度传感器7而检测到的Z轴角度与基准值的差分(Z轴角度差分),对在步骤S11中计算出的生物阻抗进行校正,或者如果有必要的话,进一步对在步骤S13和步骤S15中进行过校正的生物阻抗的测量值进行校正。关于X轴角度差分 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ ,与上述的一样,校正量优选根据检测到的Z轴角度与基准值的差分的大小(Z轴角度差分)进行调整。基于Z轴角度差分对生物阻抗进行校正后,接下来执行步骤S18的处理。

[0087] 在步骤S18中,控制部20基于根据上述的流程进行了校正的生物阻抗的测量值,通过公知的方法计算出使用者的体脂率。准确地计算出使用者的体脂率后,接下来执行步骤S19的处理。

[0088] 在步骤S19中,控制部20将在步骤S19中求出的使用者的体脂率的测量结果通过显示于显示部5来向使用者告知。由此,即使在测量时使用者的姿势与正常姿势相比不同的情况下,体组成计10也能与使用者的姿势无关地比以往更加准确地计算出使用者的体脂率。当向使用者告知计算出的体脂率后,控制部20结束用于测量使用者的体组成的处理。

[0089] 以上是本实施方式的体组成计10为了测量使用者的体组成而执行的控制的一个例子。需要说明的是,上述流程的步骤S10至步骤S19的处理不一定要将所有的步骤都按照上述的顺序执行。例如,校正部22不一定要基于X轴角度差分 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ 、Y轴角度差分以及Z轴角度差分中的所有差分来校正生物阻抗,也可以基于至少一个以上的差分,例如只基于X轴角度差分 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ 来进行校正。另外,在校正部22基于X轴角度差分 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ 、Y轴角度差分以及Z轴角度差分中的两个以上差分来校正生物阻抗的情况下,也可以考虑各轴的角度差分对生物阻抗的影响度增减校正量的方式进行加权。需要说明的是,在校正部22只基于例如X轴角度差分 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ 进行校正的情况下,加速度传感器7不一定要采用三轴加速度传感器,也可以采用对应于X轴的单轴加速度传感器。

[0090] 另外,校正部22基于各轴的角度差分进行校正的对象不一定是生物阻抗。体组成计10也可以基于X轴角度差分 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ 、Y轴角度差分以及Z轴角度差分中的至少一个差分来对作为关于体组成的数值的体脂率进行校正。换言之,校正部22也可以基于加速度传感器7所检测到的手柄1的角度(X轴角度、Y轴角度、Z轴角度)来对作为关于体组成的数值的体脂率进行校正。在这种情况下,在体组成测量处理中,将步骤S13、S15和S17删除,将步骤S18中的处理变更为基于在步骤S11中计算出的未校正的生物阻抗来计算出使用者的体脂率的处理。并且,在步骤S18与步骤S19之间追加如下处理即可:基于在步骤S12、S14以及S16中检测到的X轴角度差分 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ 、Y轴角度差分以及Z轴角度差分中的至少一个差分(倾斜角度)来对体脂率进行校正。需要说明的是,在这种情况下,作为上述的生物信息测量单元发挥功能的生物信息计算部27是包含计算使用者的体组成(本实施方式中为体脂率)的体组成计算单

元的功能部,配置为利用手柄1和2来测量使用者的体组成。

[0091] 接下来,对本实施方式的作用效果进行说明。

[0092] 根据本实施方式,生物数据测量装置(体组成计10)具备:电极部(手柄1、2),具备分开配置的通电用电极(电流电极1a、1b)和测量用电极(电压电极1b、2b),能够固定于使用者的上肢;生物信息测量单元(生物信息计算部27),利用手柄1、2来测量使用者的生物信息;倾斜检测单元(加速度传感器7),检测手柄1、2的倾斜;以及校正单元(生物信息校正部22),根据倾斜检测单元所检测到的手柄1、2的倾斜,对生物信息计算部27的测量结果进行校正。由此,由于能根据姿势来对生物信息进行校正,因此即使测量时使用者的姿势为异常姿势,体组成计10也能与使用者的姿势无关地准确地测量该使用者的生物信息。

[0093] 另外,根据本实施方式,生物信息计算部27的测量结果包括使用者的生物阻抗或者使用者的体组成。另外,在测量结果为使用者生物阻抗的情况下,还具备基于由校正单元进行了校正的生物阻抗来计算使用者的体组成的体组成计算单元(控制部20)。由此,在生物信息计算部27的测量结果为体组成的情况下,即使测量时使用者的姿势为异常姿势,也能通过根据该姿势对使用者的体组成进行校正来与使用者的姿势无关地准确地测量该使用者的体组成。

[0094] 另外,在生物信息计算部27的测量结果为生物阻抗的情况下,即使测量时使用者的姿势为异常姿势,校正部22也能根据姿势来对生物阻抗进行校正。由此,体组成计10能提高基于生物阻抗而计算出的关于体组成的数值的准确性。在此,在像上述那样校正对象为体组成的情况下,根据体组成的内容是例如体脂率还是肌肉量的差异,校正量会发生变动。与此相对,在生物信息计算部27的测量结果为生物阻抗的情况下,无论体组成的内容如何,都能将校正对象集中到生物阻抗这一项,因此与根据体组成的具体内容对该具体内容分别单独进行校正的情况相比,运算负荷降低。

[0095] 另外,根据体组成计10,倾斜检测单元是设置于手柄1、2的加速度传感器7。由此,体组成计10能检测手柄1的角度来作为与测量时使用者的姿势相应的参数。

[0096] 另外,体组成计10还具备判定检测到的手柄1、2的倾斜是否在规定的倾斜范围内的异常姿势判定单元(控制部20),在通过控制部20判定为手柄1、2的倾斜不在规定的倾斜范围内的情况下,生物信息校正部22对生物阻抗的测量值进行校正。由此,能考虑从测量结果的准确性的角度来看所能允许的测量时使用者的姿势的微动(抖动)和测量误差等,更加恰当地对测量到的生物阻抗进行校正。

[0097] 另外,根据体组成计10,基于固定有手柄1、2的使用者在测量生物阻抗时维持着推荐的姿势时的手柄1、2的倾斜来设定规定的倾斜范围。由此,由于设定有用于判定异常姿势的合适的比较对象,因此控制部20能恰当地检测到使用者的姿势是否异常。

[0098] 另外,体组成计10利用异常姿势角度计算单元(控制部20)来计算抓持着手柄1、2的使用者在测量生物阻抗时维持着推荐的姿势时手柄1、2的倾斜与检测到的手柄1、2的倾斜的差分,以计算出的差分越大则生物阻抗为越小的值的方式进行校正。由此,能根据使用者的姿势(特别是与推荐的姿势的偏差)对校正量进行调整,因此能够更加准确地对测量出的生物阻抗进行校正,能进一步提高基于生物阻抗而计算出的关于体组成的数值的准确性。

[0099] <第二实施方式>

[0100] 以下,对采用本发明的生物数据测量装置的第二实施方式的体组成计10进行说明。

[0101] 在此,已知具有至少两个手柄并向双臂或四肢施加电流的四电极或八电极型的体组成计(体脂计)。另外,除此之外,已知能通过将具备一对电压电极和一对电流电极的一个电极部按压在腹部等来测量使用者的皮下脂肪厚度的四电极型的体组成计。这些测量部位各不相同的体组成计虽然利用了同样的电极来构成,但是由于所需电极的个数、配置不同,因此作为不同的产品提供。

[0102] 本实施方式的体组成计10是鉴于上述的情况而发明的,其特征在于一个体组成计具备样式不同的两个类型的体组成计的功能。更加具体而言,本实施方式的体组成计10所具备的手柄21的特征在于配置为能够切换为:普通模式,作为在四电极或八电极型的体组成计(体脂计)中向一方的手臂(本实施方式中为右臂)施加电流的双电极体组成计发挥功能;以及皮脂厚度计模式,作为对使用者的体组成进行局部测量的四电极型的体组成计发挥功能。以下,利用图11至图13对本实施方式的体组成计10的详细情况进行说明。需要说明的是,对于与第一实施方式相同的功能和构成省略其说明。

[0103] 图11A~图11D是对本实施方式的手柄21进行说明的图。本实施方式的手柄21对第一实施方式中已说明的手柄1附加了实现“皮脂厚度计模式”的功能和在“皮脂厚度计模式”与“普通模式”之间进行切换的功能。其中,这些功能不仅可以只附加在手柄1上,也可以只附加在手柄2上或者附加在手柄1和2双方。以以上内容为前提,以下,以与手柄1的不同点为中心对对应于手柄1的手柄21进行说明。

[0104] 图11A~图11B是对普通模式时的手柄21的结构进行说明的图。图11A~图11B分别相当于图2A~图2B。即,普通模式时的手柄21配置为与第一实施方式的手柄1同样具备电流电极1a和电压电极1b这两个电极的右臂用的生物阻抗测量器。其中,如图中的虚线所示,本实施方式的手柄21由邻接的至少四个电极A~D构成,而且,通过这四个电极A~D相互导通,构成作为测量用电极的电压电极1b。

[0105] 图11C~图11D是对皮脂厚度计模式时的手柄21的结构进行说明的图。皮脂厚度计模式时的手柄21将对应于图11A~图11B所示的电压电极1b的部分分割成电流电极21a+、电流电极21a-、电压电极21b+以及电压电极21b-这四个电极。换言之,手柄21中在皮脂厚度计模式时发挥功能的四个电极通过使在普通模式时通过相互导通而构成了一个电极(电压电极1b)四个电极A~D变得相互不导通来实现。另外,对应于图11A~图11B所示的电流电极1a的部分例如通过使其与电流施加部9a之间不导通而使作为电极的功能消失。由此,皮脂厚度计模式时的手柄21能实现作为具备电流电极21a+、电流电极21a-、电压电极21b+以及电压电极21b-这四个电极的局部测量用的生物阻抗测量器(皮下脂肪厚度计)的功能。

[0106] 需要说明的是,实现上述的邻接的四个电极A~D的导通/不导通的方法没有特别限定,例如,可以通过在四个电极A~D中的邻接的电极之间设置根据来自后述的模式切换部26的控制信号进行开关操作的未图示的开关电路来实现。另外,切换四个电极A~D的导通/不导通的部位不一定是如图中所示设置在手柄21的电极A~D之间,也可以是使电极A~D中的各个电极与控制部20之间导通的线路上的任意部位。

[0107] 图12是表示本实施方式的体组成计10的主要的功能结构的框图。需要说明的是,本附图中也示出了在第一实施方式中省略了的足侧测量部3、4和普通模式时的手柄2。

[0108] 本实施方式的体组成计10在功能结构上除了手柄2、足侧测量部3、足侧测量部4、显示部5、操作部6、加速度传感器7、存储部8、生物阻抗测量部(手侧生物阻抗测量部)9以及控制部20,主要还具备手柄21、足侧生物阻抗测量部23、手侧模式切换器24、足侧模式切换器25以及模式切换部26。

[0109] 手侧生物阻抗测量部9由以下部件构成:电流施加部9a,具备用于施加电流的两根输出线(I+、I-);以及电压测量部9b,具备用于检测电压的两根输入线(V+、V-)。电流施加部9a的输出线(I+、I-)及电压测量部9b的输入线(V+、V-)与手柄21及手柄2所具备的各个电极的连线(电连接)根据各个测量模式(普通模式或皮脂厚度计模式)通过手侧模式切换器24进行切换。

[0110] 足侧生物阻抗测量部23由以下部件构成:电流施加部23a,具备用于施加电流的两根输出线(I+、I-);以及电压测量部23b,具备用于检测电压两根输入线(V+、V-)。电流施加部23a的输出线(I+、I-)及电压测量部23b的输入线(V+、V-)与足侧测量部3及足侧测量部4所具备的各个电极的连线根据各个测量模式(普通模式或皮脂厚度计模式)通过足侧模式切换器25进行切换。

[0111] 模式切换部26基于加速度传感器7所检测到的手柄21的角度(X轴角度、Y轴角度以及Z轴角度中的至少一个)来切换体组成计10的测量模式。更具体而言,模式切换部26根据加速度传感器7所检测到的手柄21的角度对手侧模式切换器24和足侧模式切换器25进行控制,切换体组成计10的测量模式。例如,在基于检测到的手柄21的角度检测到使用者维持手柄21相对于地面呈水平的状态一定时间的情况下,模式切换部26控制手侧模式切换器24和足侧模式切换器25将体组成计10的测量模式切换为“普通模式”。

[0112] 另一方面,在基于检测到的手柄21的角度检测到使用者维持手柄21相对于地面呈垂直的状态一定时间的情况下,模式切换部26控制手侧模式切换器24和足侧模式切换器25将体组成计10的测量模式切换为“皮脂厚度计模式”。需要说明的是,可以合理地设定手柄21的角度和维持该角度的时间是对应于哪种测量模式的触发条件。

[0113] 手侧模式切换器24根据来自模式切换部26的控制信号(模式切换信号),切换手侧生物阻抗测量部9的输入输出线与手柄2、22所具备的各个电极的连线。

[0114] 在本实施方式图示的一个例子中,在测量模式为“皮脂厚度计模式”的情况下,手侧模式切换器24分别使电流施加部9a的输出线I+与电流电极21a+连线并使输出线I-与电流电极21a-连线,并且分别使电压测量部9b的输入线V+与电压电极21b+连线并使输入线V-与电压电极21b-连线。由此,能将体组成计10的测量模式设定为皮脂厚度计模式。需要说明的是,图12所示的手侧模式切换器24的连线是“皮脂厚度计模式”时的连线。

[0115] 另一方面,在测量模式为“普通模式”的情况下,手侧模式切换器24分别使电流施加部9a的输出线I+与电流电极1a连线并使输出线I-与电流电极2a连线,并且分别使电压测量部9b的输入线V+与电压电极1b连线并使输入线V-与电压电极2b连线。由此,能将体组成计10的测量模式设定为普通模式。

[0116] 足侧模式切换器25根据来自模式切换部26的控制信号(模式切换信号),切换足侧生物阻抗测量部23的输入输出线与足侧测量部3、4所具备的各个电极的连线。

[0117] 在本实施方式图示的一个例子中,在测量模式为“皮脂厚度计模式”的情况下,足侧模式切换器25使足侧生物阻抗测量部23的输入输出线与足侧测量部3、4所具备的各个电



极断线。由此,能将体组成计10的测量模式设定为皮脂厚度计模式。需要说明的是,图12所示的足侧模式切换器25的状态是“皮脂厚度计模式”时的状态。

[0118] 另一方面,在测量模式为“普通模式”的情况下,足侧模式切换器25分别使电流施加部23a的输出线I+与电流电极3a连线并使输出线I-与电流电极4a连线,并且分别使电压测量部23b的输入线V+与电压电极3b连线并使输入线V-与电压电极4b连线。由此,能实现八电极型的体组成计10中设置于足侧的四个电极的功能。

[0119] 需要说明的是,在将体组成计10的“普通模式”配置为利用手柄2和21的四电极型的体组成计的情况下,控制部20与上述的“皮脂厚度计模式”同样地使足侧生物阻抗测量部23的输入输出线与足侧测量部3、4所具备的各个电极断线而使足侧测量部3、4的功能消失即可。或者,也可以是,作为原本的配置,从体组成计10的配置中删除足侧生物阻抗测量部23、足侧模式切换器25以及足侧测量部3、4。

[0120] 以下,对用于切换本实施方式的体组成计10所执行的体组成计10的测量模式的处理(模式切换处理)的详细情况进行说明。在本例中,以测量使用者体脂率的体脂计模式来作为“普通模式”,以利用手柄21对使用者的皮脂厚度进行局部测量的模式来作为“皮脂厚度计模式”,示出在“普通模式”与“皮脂厚度计模式”之间切换测量模式的示例。以下说明的模式切换处理是基于储存在存储部8的控制程序来实现的。

[0121] 以使用者至少拿着手柄21为前提,开始以下说明的模式切换处理。

[0122] 在步骤S20中,模式切换部26获取由手柄21所具备的加速度传感器7检测到的手柄21的角度(X轴角度、Y轴角度以及Z轴角度中的至少一个)。此时,为了设定为希望的测量模式,使用者将手柄21倾斜到对应于各个模式的角度。例如,在将对应于“普通模式”的角度设定为角度条件 $\alpha$ 并将对应于“皮脂厚度计模式”的角度设定为角度条件 $\beta$ 的情况下,当使用者想选择普通模式时,使用者以满足角度条件 $\alpha$ 的方式使手柄21倾斜一定时间。

[0123] 需要说明的是,如上所述,可以合理地设定角度条件 $\alpha$ 、 $\beta$ 。例如,也可以将手柄21的长尺寸方向相对于地面水平倾斜时的角度设为角度条件 $\alpha$ ,将手柄21的长尺寸方向相对于地面垂直倾斜时的角度设为角度条件 $\beta$ 。另外,也可以将某个角度设定为一方的角度条件(例如角度条件 $\alpha$ )并将角度条件 $\alpha$ 以外的角度设定为角度条件 $\beta$ 。

[0124] 在步骤S21中,模式切换部26判定角度条件 $\alpha$ 是否维持了一定时间。这里的一定时间可以根据恰当地读取使用者想要的手柄21的角度的观点来合理地设定,例如3秒。在判定为角度条件 $\alpha$ 维持了一定时间的情况下,执行步骤S22的处理。在判定为角度条件 $\alpha$ 未维持一定时间的情况下,执行步骤S24的处理。

[0125] 在步骤S22中,模式切换部26控制手侧模式切换器24和足侧模式切换器25,将手柄2、21和足侧测量部3、4的电极的配置(连线)设定为普通模式(参照图11A~图11B和图12)。此时,控制部20可以通过显示部5向使用者告知体组成计10的测量模式已设定为“普通模式”。

[0126] 然后,在步骤S23中,控制部20以八电极或四电极型的体脂计的形式开始测量使用者的生物阻抗并且结束模式切换处理。需要说明的是,模式切换处理结束之后,执行不进行第一实施方式中所述的体组成测量处理或者第一实施方式中说明过的根据加速度传感器7的检测值(倾斜角度)进行的校正的公知的体组成测量处理。

[0127] 另一方面,在步骤S24中,模式切换部26判定角度条件 $\beta$ 是否维持了一定时间。在判



定为角度条件 $\beta$ 维持了一定时间的情况下,执行步骤S25的处理。在判定为角度条件 $\beta$ 未维持一定时间的情况下,执行步骤S20的处理以再次获取手柄21的角度。需要说明的是,在如上所述将对应于角度条件 $\alpha$ 的角度之的角度设为角度条件 $\beta$ 的情况下,也可以删除步骤S24。在这种情况下,当步骤S21被否定(否判定)时,接下来执行步骤S25。

[0128] 在步骤S25中,模式切换部26控制手侧模式切换器24和足侧模式切换器25,将手柄2、21和足侧测量部3、4的电极的配置(连线)设定为皮脂厚度计模式(参照图11C~图11D和图12)。此时,控制部20也可以通过显示部5向使用者告知体组成计10的测量模式已设定为“皮脂厚度计模式”。

[0129] 然后,在步骤S26中,控制部20以使用了具备四个电极的手柄21的皮脂厚度计的形式开始生物阻抗测量并且结束模式切换处理。需要说明的是,模式切换处理结束之后,控制部20通过公知的方法测量使用者的局部皮脂厚度。根据以上说明的流程,使用者能通过改变手柄21的倾斜这样单纯的行为来容易地切换体组成计10所具备的两个功能。

[0130] 接下来,对本实施方式的作用效果进行说明。

[0131] 根据本实施方式的体组成计10,手柄21配置为能够切换为:第一测量模式(普通模式),一组通电用电极(电流电极1a)和测量用电极(电压电极1b)发挥功能;以及第二测量模式(皮脂厚度计模式),两组局部通电用电极(电流电极21a+、21a-)和局部测量用电极(电压电极21b+、21b-)发挥功能,体组成计10还具备:模式切换单元(模式切换部26),根据倾斜检测单元(加速度传感器7)所检测到的手柄21的倾斜,在第一测量模式与第二测量模式之间进行切换。由此,可以实现体组成计10,该体组成计10兼具对应于第一测量模式的四电极型或八电极型的现有的体组成计所具备的功能和对应于第二测量模式的四电极型皮脂厚度计(腹部脂肪计)所具备的功能(第二测量模式),进而能够容易地切换这两个功能。

[0132] 其结果是,使用者即使不用另外拿到具备各自功能的两个装置也能通过一个装置来利用各个功能,因此从成本方面和装置的载置空间方面来看是有利的。另外,根据这样的体组成计10,由于能在测量全身的体脂率之后接着通过一连串的动作来测量局部的皮脂厚度,因此对于使用者来说,具有能通过简单的操作来更多角度地测量自身的体组成的优点。另外,根据这样的优点,本实施方式的体组成计10能提高使用者想要更详细地测量自身的体组成的积极性。

[0133] 另外,根据本实施方式的体组成计10,电流电极1a和电压电极1b中的任意一方由邻接的至少四个电极A~D构成,模式切换单元(模式切换部26)在将手柄21设定为第一测量模式的情况下,通过使至少四个电极A~D相互导通来在手柄21构成一组通电用电极(电流电极1a)和测量用电极(电压电极1b),在将手柄21设定为第二测量模式的情况下,通过使至少四个电极以在电气上四分的方式相互不导通并且使通电用电极(电流电极1a)和测量用电极(电压电极1b)中的另一方不导通,从而在手柄21构成两组局部通电用电极(电流电极21a+、21a-)和局部测量用电极(电压电极21b+、21b-)。由此,由于能使用于对应于第一测量模式的功能的电极和用于对应于第二测量模式的功能的电极至少部分通用,因此能抑制实现具备上述两个功能的体组成计10时所需电极的总个数和载置空间。

[0134] 以上,对本发明的实施方式进行了说明,但是上述的实施方式只示出了本发明的一部分应用例,并不意味着将本发明的技术范围限定为上述的实施方式的具体配置。

[0135] 例如,电极部不一定是参照图2等为上述的手柄。电极部只要在测量使用者生物阻

抗时具备与上述的手柄1、2相同的功能并且具有能够固定于使用者上肢的形状即可。具体而言,电极部例如也可配置为:具有夹子形状的夹持部,能够通过利用该夹持部夹持使用者的上肢(例如前臂部分)来固定于该使用者。

[0136] 例如,倾斜检测单元不局限于加速度传感器7。倾斜检测单元只要能检测手柄1的倾斜来作为表示生物阻抗测量过程中使用者姿势的参数,也可以使用陀螺仪传感器等其他传感器。另外,倾斜检测单元不只限于传感器,也可利用公知的机构、图像识别等来检测手柄的倾斜。

[0137] 另外,体组成计10的形状不局限于使用附图等说明过的形状,只要具备上述的功能,就可以合理地变更。例如,手柄1、2、21的形状不局限于图示的形状,可以考虑握持方便性和测量时使用者姿势的稳定性等来合理地变更。

[0138] 另外,对于体组成计10的结构,不局限于使用附图等说明过的结构,只要具备上述的功能,可以合理地变更。例如,只要对应于各个测量模式恰当地实现上述的各个功能,可以合理地更换手柄1、2、21所具备的各个电极的配置。另外,使用图11A~图11D说明过的电极A~D不一定是邻接成一系列的四个电极。在上述的皮脂厚度计模式中,手柄21的电流电极1a或电压电极1b只要能分割成四个邻接的电极,也可以由五个以上的电极构成。例如,在电流电极1a或电压电极1b由五个电极构成的情况下,也可配置为:通过使两个邻接的电极导通并使这两个电极与其他三个电极相互不导通,能将电流电极1a或电压电极1b分割成相互不导通的四个电极。

[0139] 另外,设置在上述的手柄1、2、21的加速度传感器7所检测的方向(X轴方向、Y轴方向以及Z轴方向)是一个示例,可以合理地变更。另外,参照图8至图10说明过的对应于各轴方向检测到的使用者异常姿势是一个示例,不局限于图示。加速度传感器7对应于手柄1、2、21的倾斜而检测到的轴方向和根据该轴方向的变动而检测到的异常姿势可以合理地调整乃至变更。

[0140] 另外,图6、图13所示的流程图不一定要具备图中所示的全部步骤,也不一定要按照图中所示的顺序执行。另外,只要无损上述的功能,也可以包含未图示的其他步骤。例如,作为图6所示的体组成测量处理的测量开始条件,也可以追加判定检测到正常姿势(基准值)的步骤。通过追加这样的步骤,图6所示的体组成测量处理可以以抓持着手柄1和2的状态的使用者至少采取一次正常姿势来作为测量开始条件。

[0141] 另外,第二实施方式中所述的模式切换处理不局限于用图13说明过的样式。例如,也可以配置为:当以图6所示的普通模式进行测量的过程中检测到超出规定范围的倾斜角度时(参照例如步骤S12、S14以及S16中的否判定),切换为皮脂厚度计模式,当皮脂厚度计模式下的测量结束时再次切换为普通模式,再次开始测量体脂率。需要说明的是,该情况下,优选在已切换为皮脂厚度计模式时和已再次切换为普通模式时告知使用者动作模式已切换。

[0142] 另外,上述的模式切换处理不一定要将加速度传感器7所检测的倾斜角度设为模式切换的触发条件。例如,模式切换处理也可配置为根据经由操作部6而获取的使用者的操作进行切换。另外,模式切换处理可以配置为:在普通模式下的测量结束后自动切换为皮脂厚度计模式,或者在皮脂厚度计模式下的测量结束后自动切换为普通模式等,不需要使用者进行规定的切换操作就按照各个动作模式下执行的测量处理的一系列流程切换动作模

式。

[0143] 需要说明的是,在上述的说明中,特别是在说明手柄1、2、21、说明加速度传感器7所检测的轴方向时使用的表示水平方向、垂直方向等方向的用语不一定是意图严格地表示准确的方向。本说明书中规定的方向也可以在从体组成计10所测量的体组成的测量精度的角度来看能允许的范围内包含一些偏差。

[0144] 以上,对本发明的实施方式进行了说明,但是上述实施方式只示出了本发明的一部分应用例,并不意味着将本发明的技术范围限定为上述实施方式的具体配置。

[0145] 本申请主张基于2019年3月29日向日本专利厅提出的专利申请2019-68650的优先权并将其全部内容通过参照的方式援引于本说明书中。

[0146] 附图标记说明

[0147] 1、2、21:手柄(电极部);1a、2a:电流电极(通电用电极);1b、2b:电压电极(测量用电极);7:加速度传感器(倾斜检测单元);10:体组成计(生物数据测量装置);20:控制部(体组成计算单元、异常姿势判定单元、异常姿势角度计算单元);21a+、21a-:电流电极(局部通电用电极);21b+、21b-:电压电极(局部测量用电极);22:生物信息校正部(校正单元);26:模式切换部(模式切换单元);27:生物信息计算部(生物信息测量单元);S10:(倾斜检测步骤);S13、S15、S17:(校正步骤);S18:(体组成计算步骤);S19:(告知步骤)。

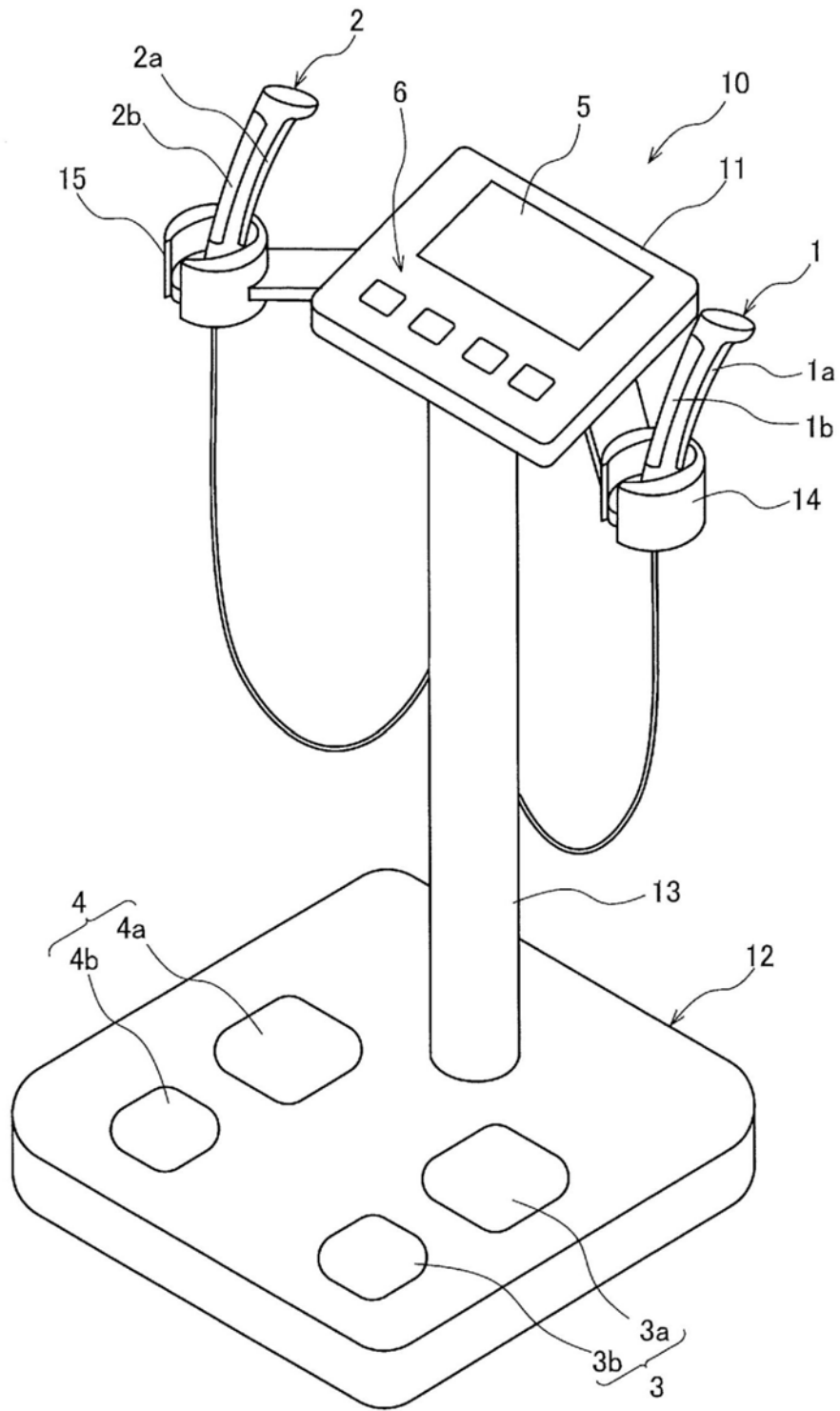


图1

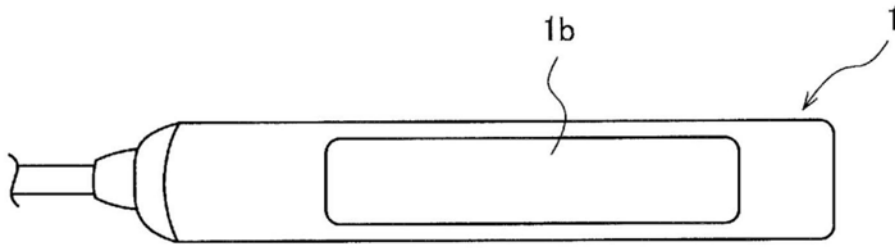


图2A

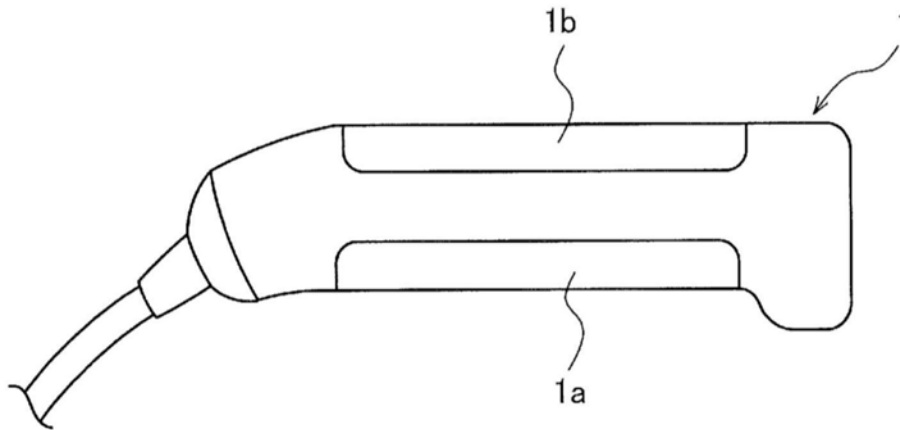


图2B

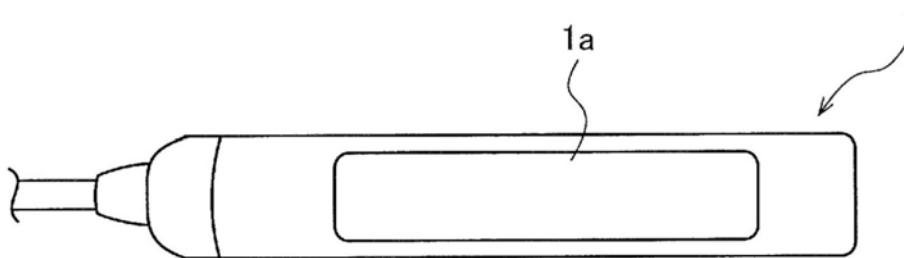


图2C

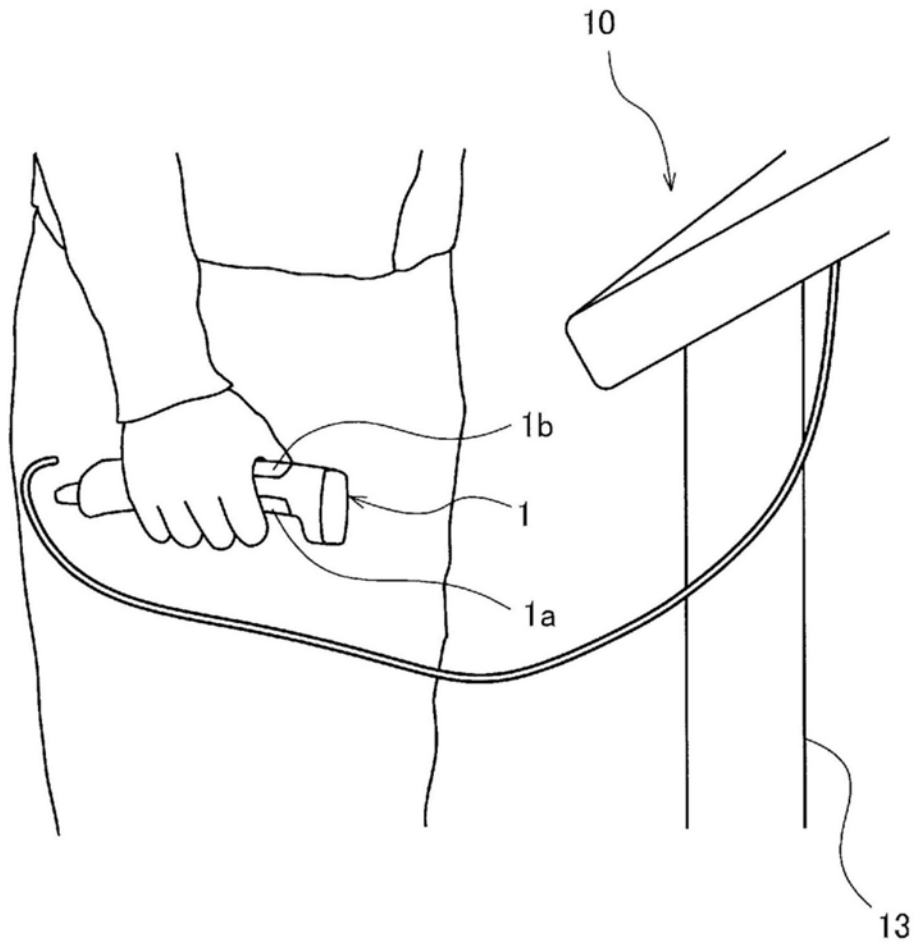


图3A

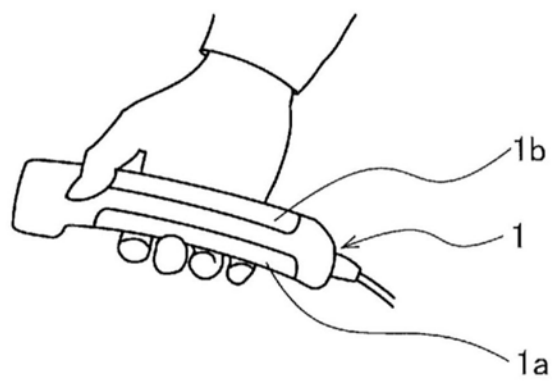


图3B

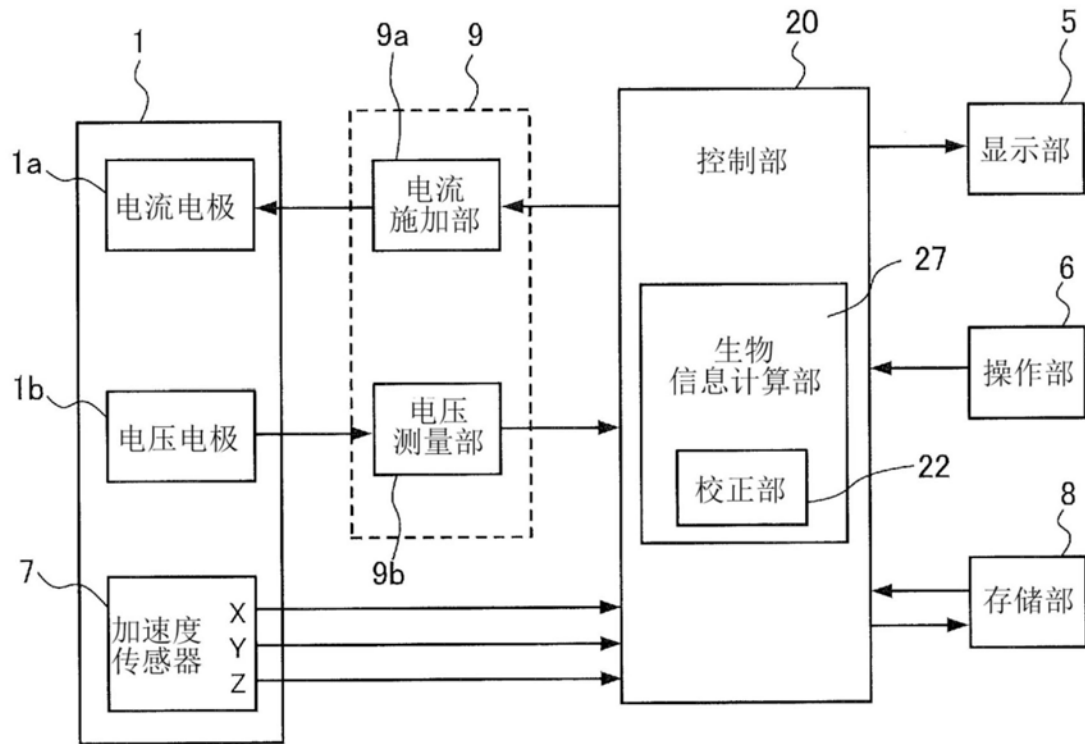


图4

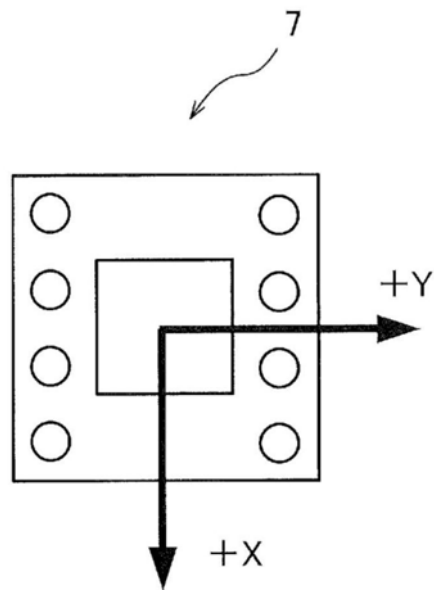


图5A

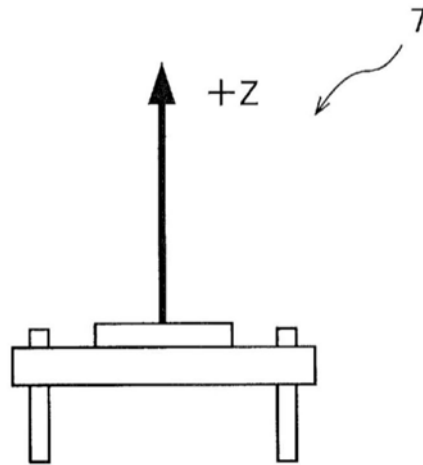


图5B

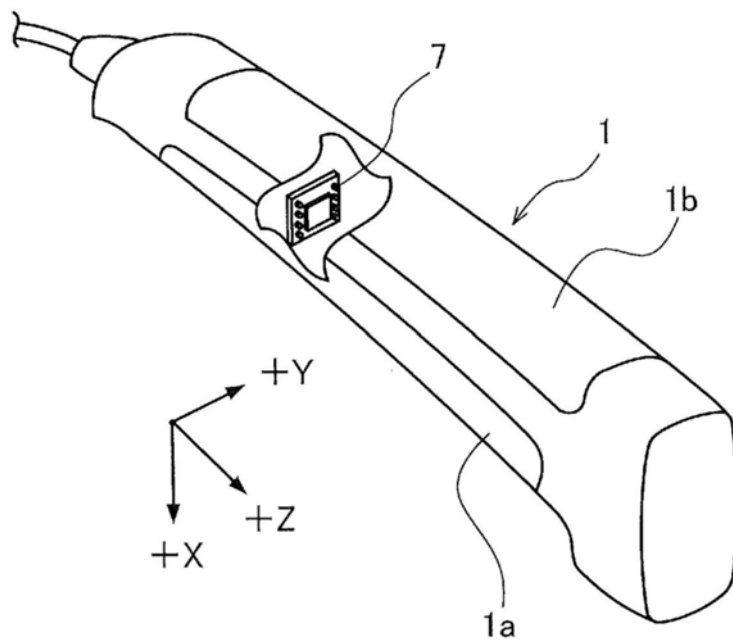


图5C



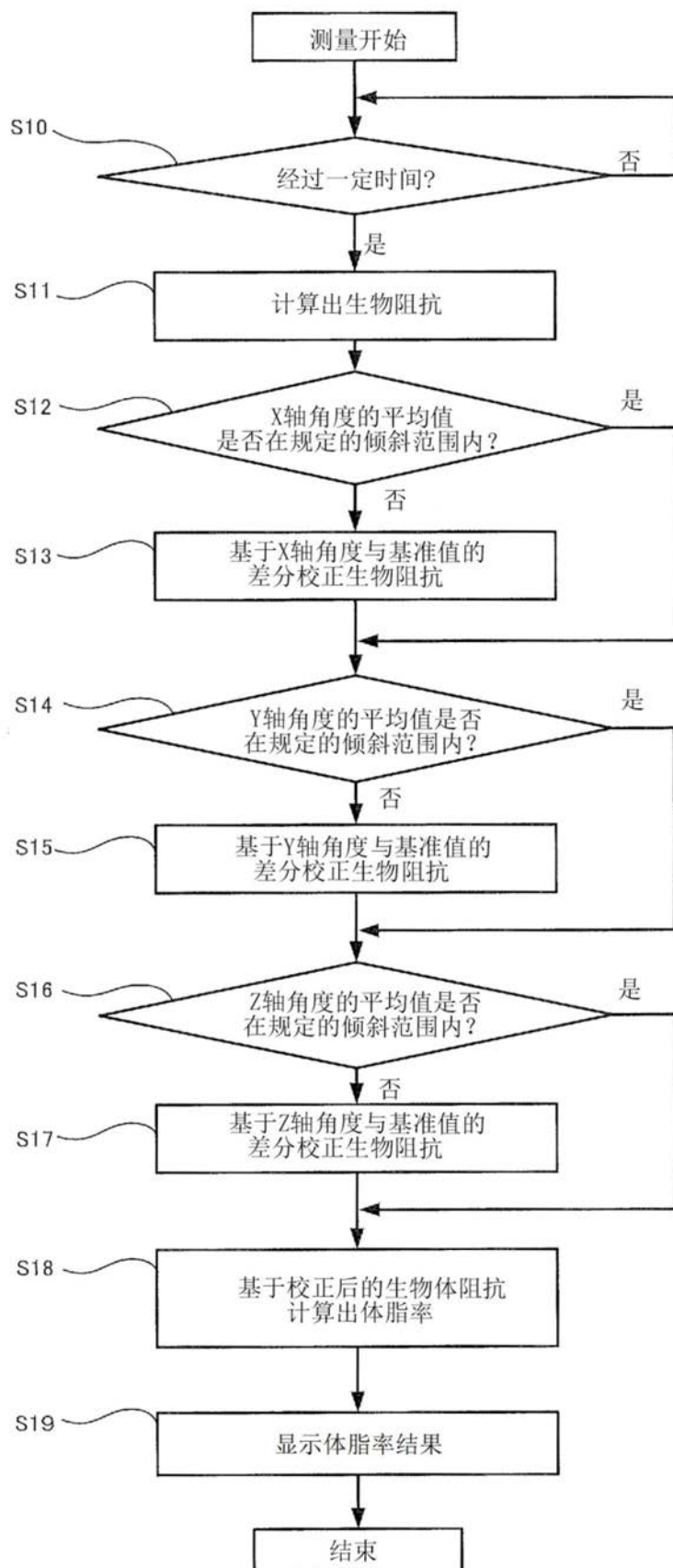


图6

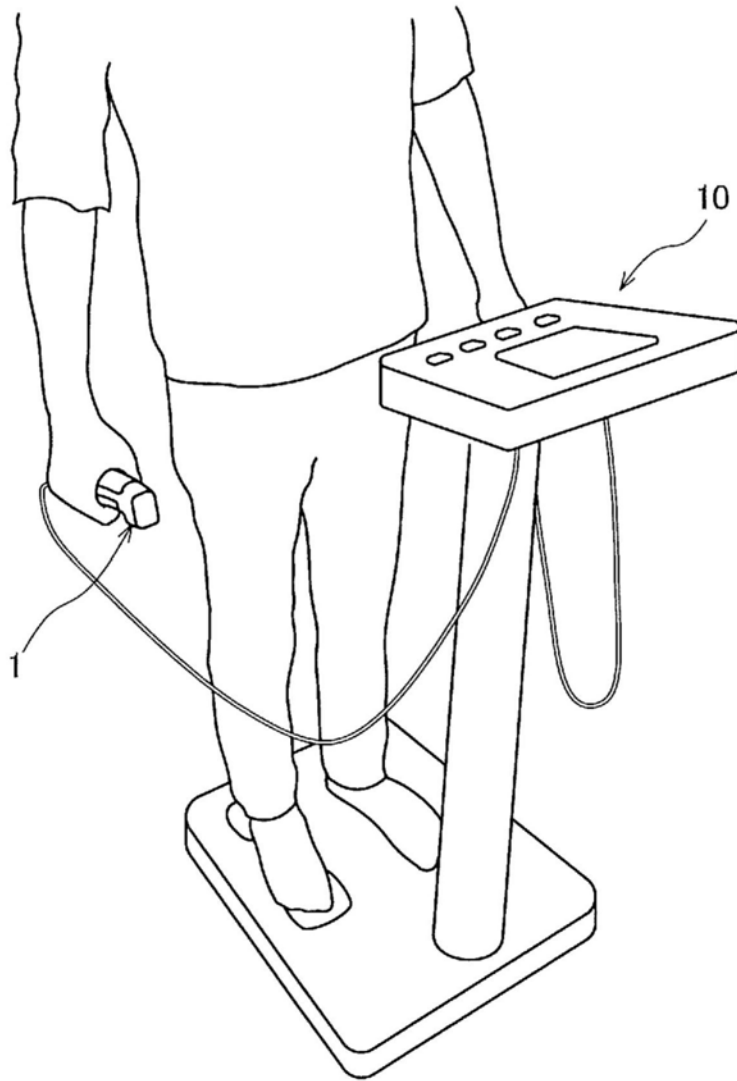


图7

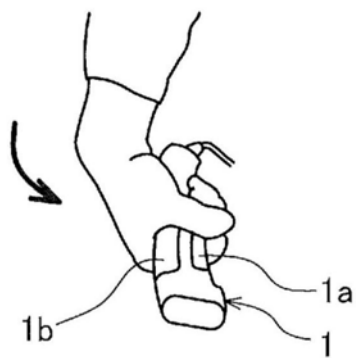


图8A

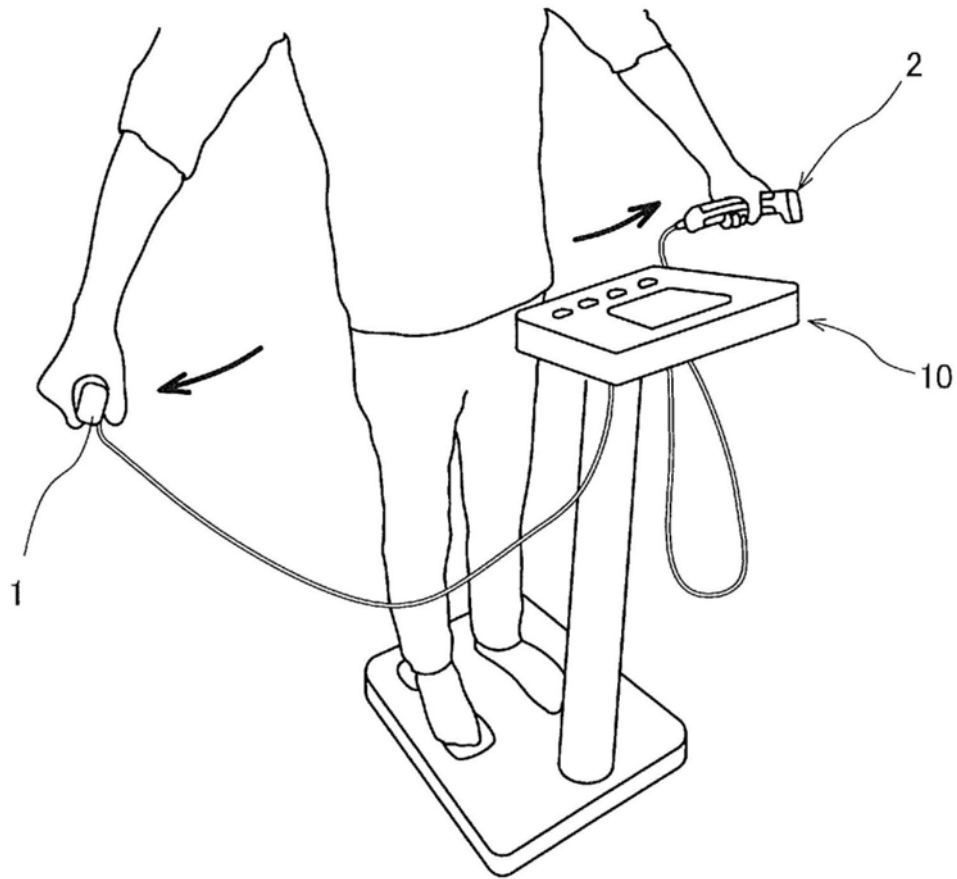


图8B

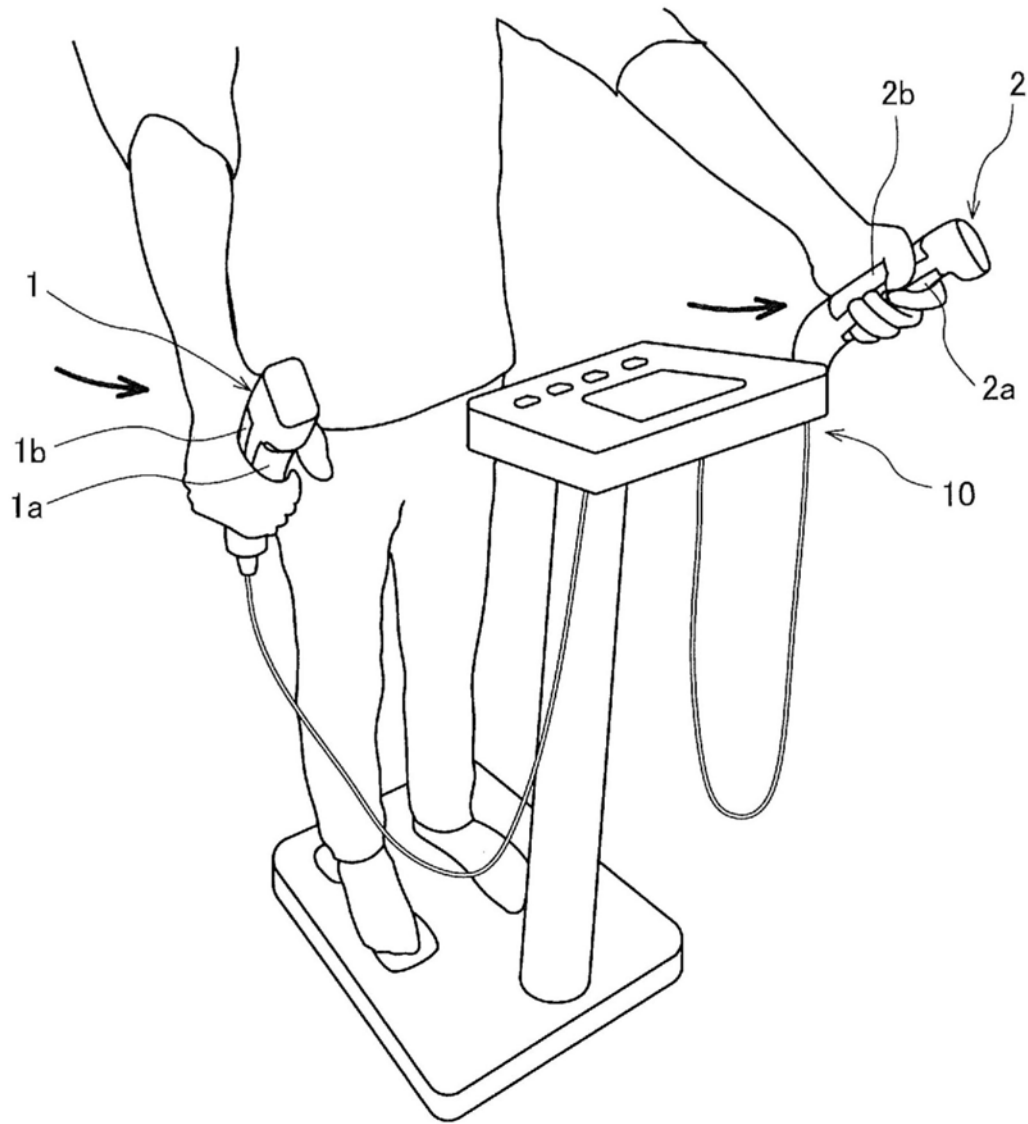


图9

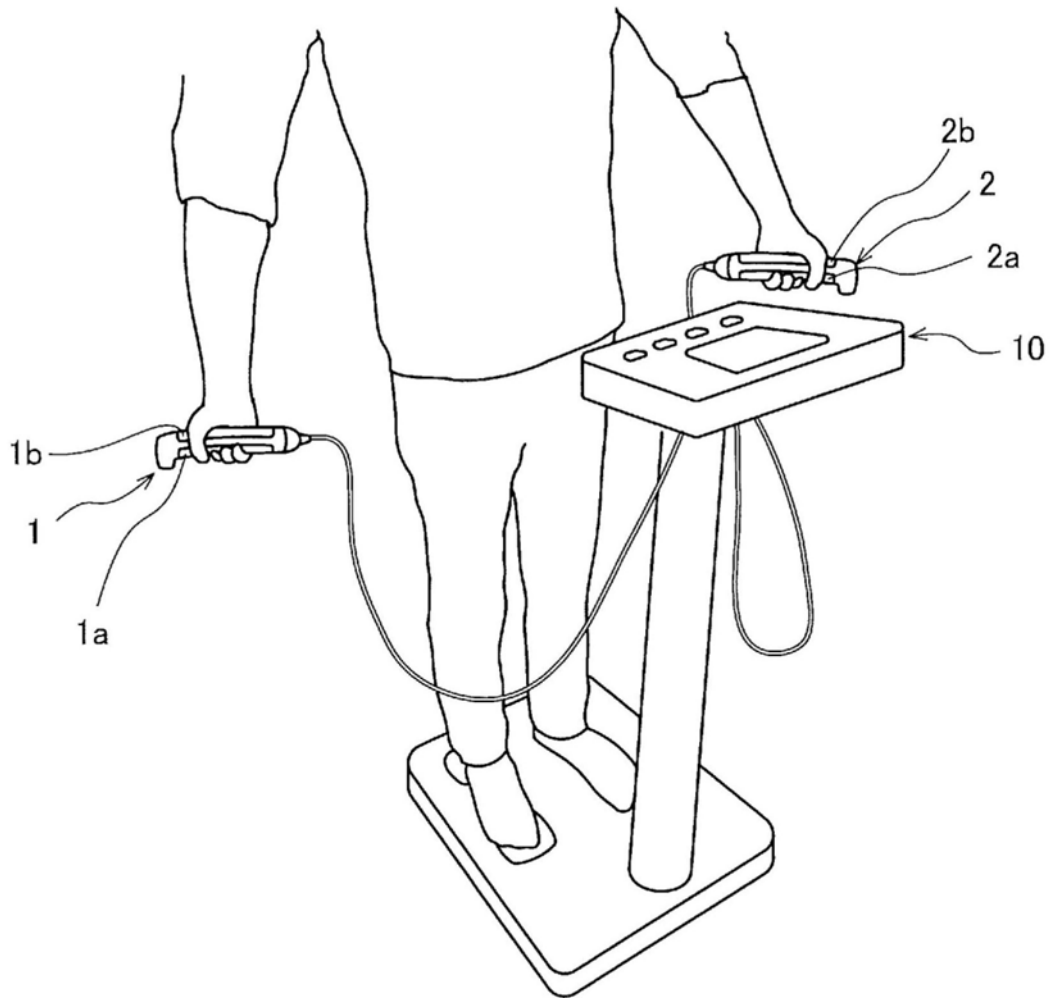


图10

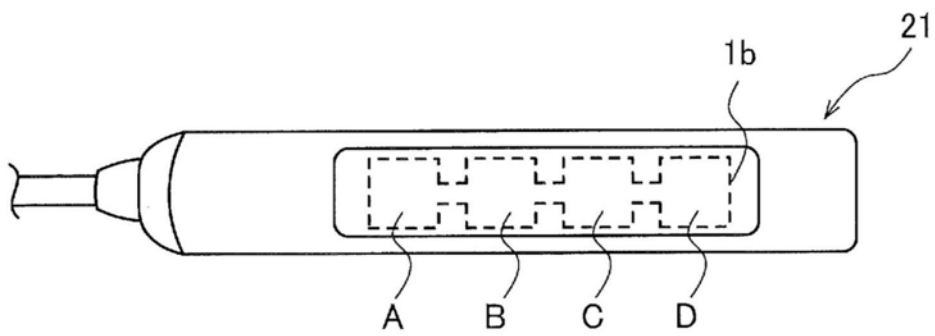


图11A

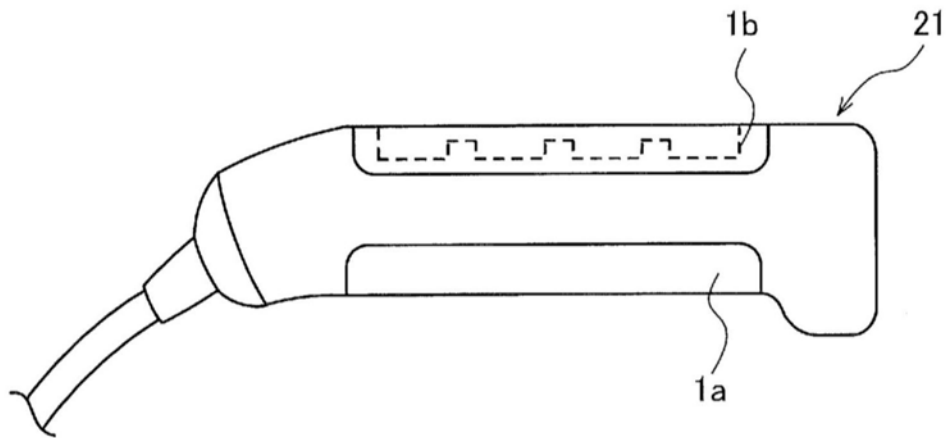


图11B

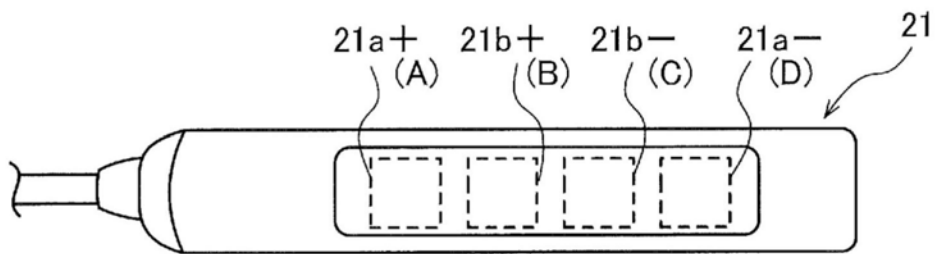


图11C

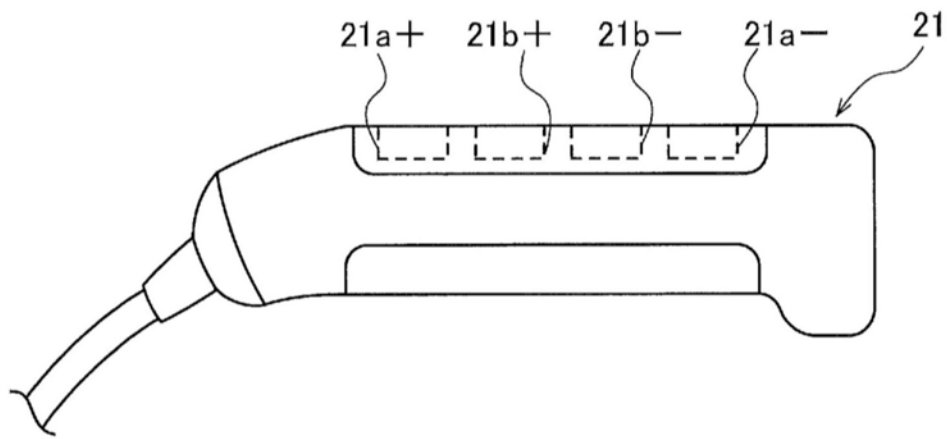


图11D

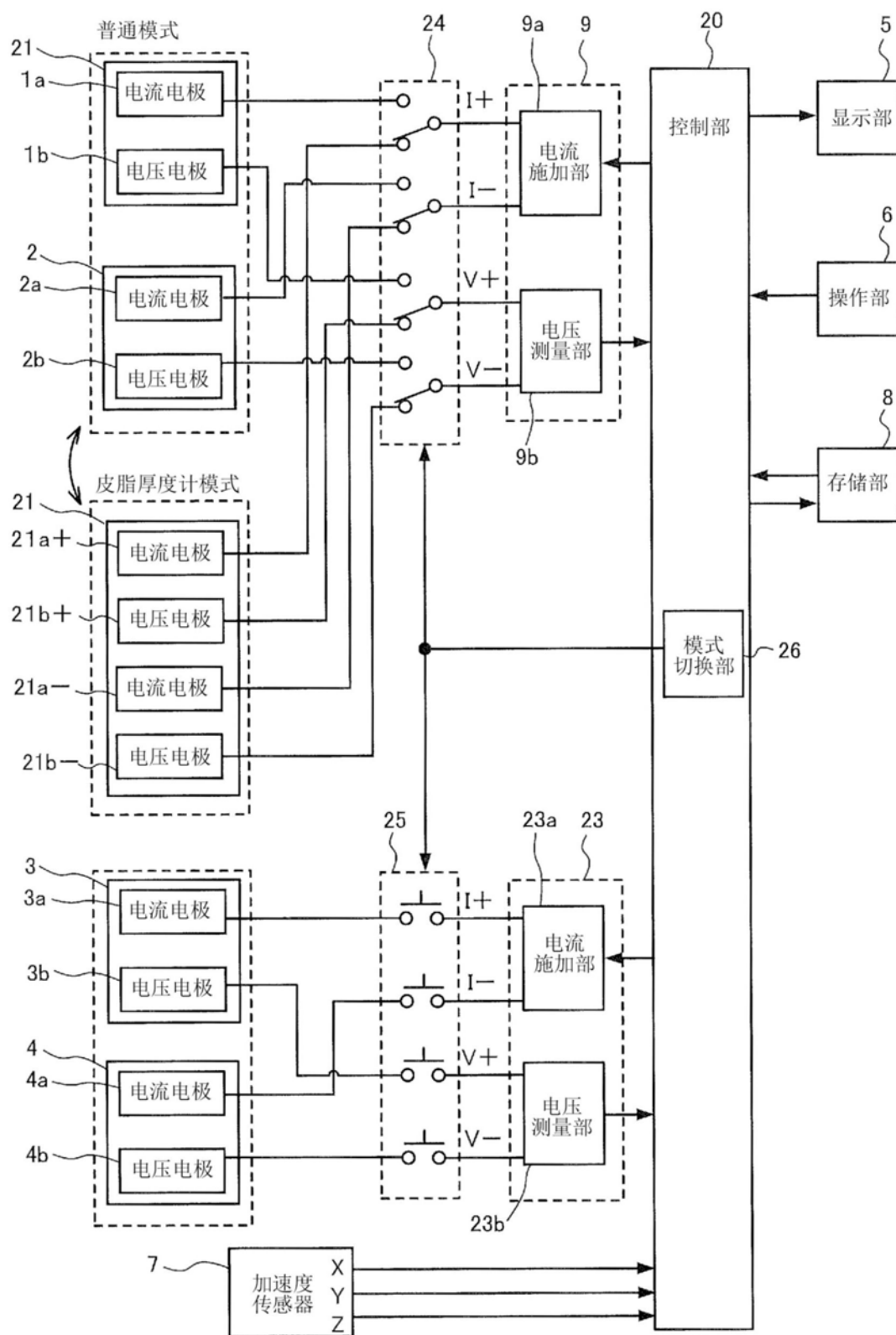


图12

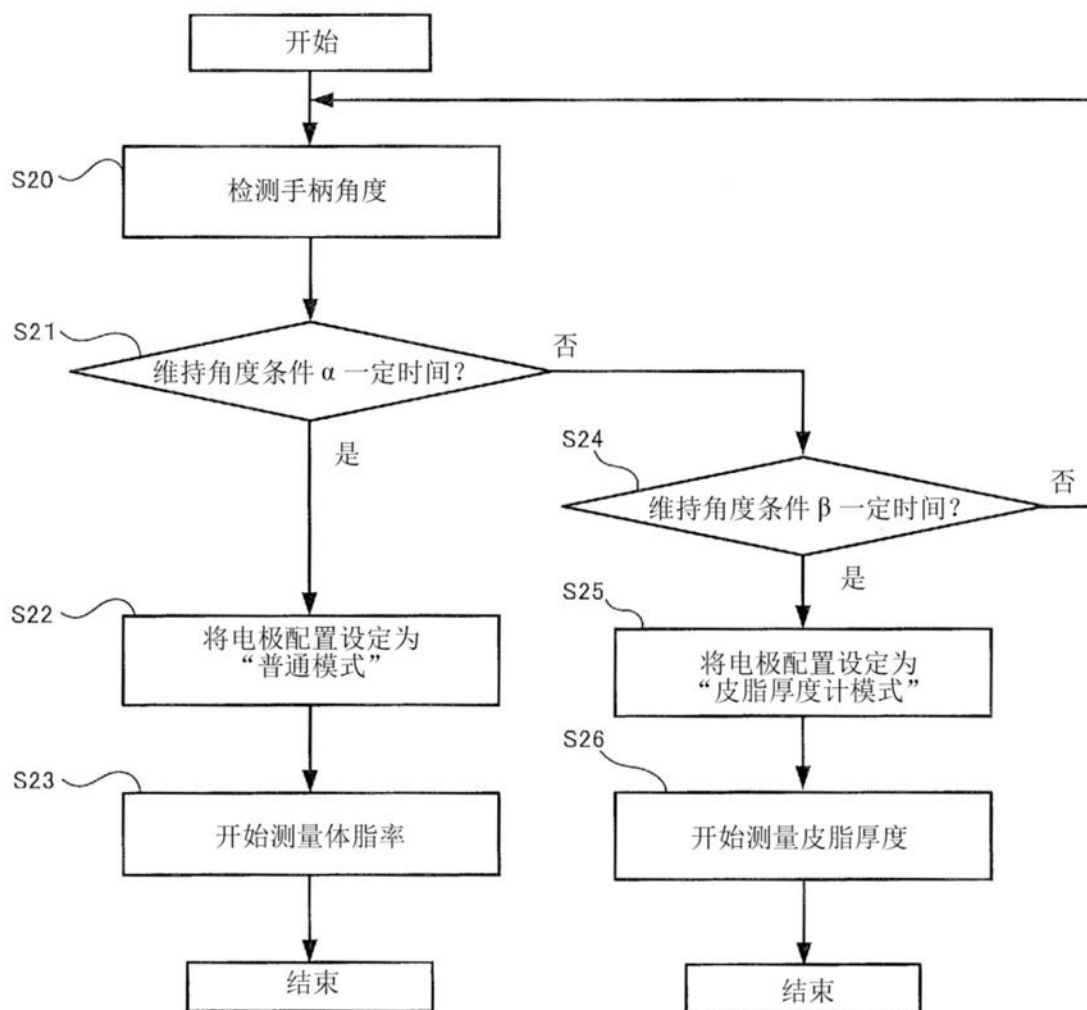


图13