



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103096789 B

(45) 授权公告日 2015. 06. 17

(21) 申请号 201180039603. 7

(22) 申请日 2011. 06. 22

(30) 优先权数据

2010-182359 2010. 08. 17 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 02. 16

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2011/064285 2011. 06. 22

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/023341 JA 2012. 02. 23

(73) 专利权人 欧姆龙健康医疗事业株式会社

地址 日本京都府向日市

(72) 发明人 家老广道 滨口刚宏 田部一久

村川宁章

(74) 专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司

72003

代理人 朴海今 向勇

(51) Int. Cl.

A61B 5/05(2006. 01)

A61B 5/107(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101112310 A, 2008. 01. 30, 全文.

JP 特开 2009-22482 A, 2009. 02. 05, 全文.

JP 特开 2010-69248 A, 2010. 04. 02, 全文.

审查员 宋含

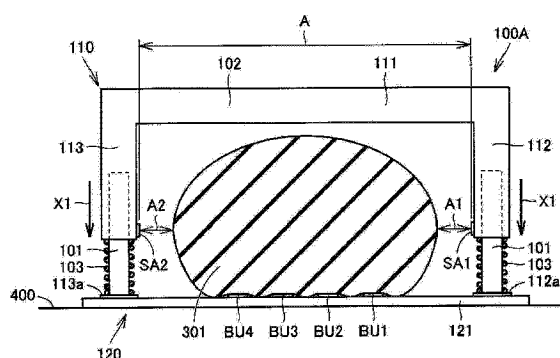
权利要求书2页 说明书25页 附图18页

(54) 发明名称

体脂肪测定装置

(57) 摘要

体脂肪测定装置具有躯体部宽度测量单元(100A),在躯体部宽度测量单元(100A)设置有用检测被测定者的躯体部宽度的躯体部宽度检测部。躯体部宽度测量单元(100A)具有能够配置成包围被测定者的躯体部(301)的框形状,其包括基部(101)和可动部(102),在躯体部宽度测量单元(100A)配置成包围躯体部(301)的状态下,基部(101)对于躯体部(301)的相对位置不发生变化,而可动部(102)对于躯体部(301)的相对位置能够发生变化。躯体部宽度检测部至少包括设置在可动部(102)的非接触式的测距传感器(SA1、SA2)。



1. 一种体脂肪测定装置,其特征在于,

包括:

多个电极,与被测定者的身体表面的规定部位相接触,

生物体阻抗测定部(12),利用上述多个电极来测定被测定者的身体的生物体阻抗,

躯体部宽度检测部(24A、24B),用于检测被测定者的躯体部宽度,

躯体部宽度测量单元,设置有上述躯体部宽度检测部(24A、24B),具有能够配置成包围被测定者的躯体部的框形状,

体形信息测定部(13),基于上述躯体部宽度检测部(24A、24B)检测出的信息,测定被测定者的躯体部宽度,

体脂肪量计算部(14),基于上述生物体阻抗测定部(12)测定出的生物体阻抗及上述体形信息测定部(13)测定出的躯体部宽度,计算出体脂肪量;

上述躯体部宽度测量单元包括:

基部,在该躯体部宽度测量单元配置成包围被测定者的躯体部的状态下,上述基部对于被测定者的躯体部的相对位置不发生变化,

可动部,可移动地安装于上述基部,在该躯体部宽度测量单元配置成包围被测定者的躯体部的状态下,上述可动部对于被测定者的躯体部的相对位置能够沿着第一方向发生变化,其中,该第一方向是被测定者的躯体部横宽方向及躯体部纵宽方向中的一个方向;

上述躯体部宽度检测部(24A、24B)包括:

非接触式的测距传感器,设置在构成上述躯体部宽度测量单元的内侧表面的部分的上述可动部的表面,检测和沿着第二方向与上述可动部对峙的物体之间的距离,其中,上述第二方向是被测定者的躯体部横宽方向及躯体部纵宽方向中的另一个方向,

移动量检测传感器,检测上述可动部沿着上述第一方向的移动量;

上述体形信息测定部(13)基于上述测距传感器在上述可动部移动的期间检测出的测距信息及上述移动量检测传感器检测出的移动量信息,测定被测定者的躯体部横宽及躯体部纵宽;

关于被测定者的躯体部横宽及躯体部纵宽中的与上述第二方向一致的方向的躯体部宽度的测定,上述体形信息测定部(13)仅利用上述测距信息来计算该与上述第二方向一致的方向的躯体部宽度;

关于被测定者的躯体部横宽及躯体部纵宽中的与上述第一方向一致的方向的躯体部宽度的测定,上述体形信息测定部(13)将上述测距信息及上述移动量信息关联起来,并且利用与上述测距信息中出现的特征点相对应的上述移动量信息来计算该与上述第一方向一致的方向的躯体部宽度。

2. 根据权利要求1所述的体脂肪测定装置,其特征在于,

还包括施力部件,该施力部件沿着作为上述可动部的移动方向的上述第一方向朝向一侧对上述可动部施力。

3. 根据权利要求1所述的体脂肪测定装置,其特征在于,

还包括控制部(10),该控制部(10)用于控制上述生物体阻抗测定部(12)、上述躯体部宽度检测部(24A、24B)、上述体形信息测定部(13)及上述体脂肪量计算部(14)的动作;

上述控制部(10)进行如下控制:在上述体形信息测定部(13)测定出躯体部宽度之后,

驱动上述生物体阻抗测定部(12)开始测定生物体阻抗。

4. 根据权利要求1所述的体脂肪测定装置,其特征在于,

上述多个电极包括用于与被测定者的躯体部的表面相接触的躯体部用电极;

在被测定者采取横卧姿势时,上述躯体部用电极配置于被测定者的躯体部的下方;

在被测定者采取横卧姿势时,上述躯体部宽度测量单元配置成包围被测定者的躯体部。

5. 根据权利要求1所述的体脂肪测定装置,其特征在于,

上述多个电极包括用于与被测定者的躯体部的表面相接触的躯体部用电极;

上述躯体部用电极设置在上述躯体部宽度测量单元的上述基部。

6. 根据权利要求1所述的体脂肪测定装置,其特征在于,

上述多个电极包括用于与背部的表面相接触的背部用电极(BU1 ~ BU4、BL1 ~ BL4),其中,上述背部为被测定者的躯体部的脊背一侧的部分。

7. 根据权利要求1所述的体脂肪测定装置,其特征在于,

上述体脂肪量计算部(14)包括内脏脂肪量计算部(14a)及皮下脂肪量计算部(14b)中的至少一个,其中,上述内脏脂肪量计算部(14a)用于计算被测定者的内脏脂肪量,上述皮下脂肪量计算部(14b)用于计算被测定者的皮下脂肪量。

体脂肪测定装置

技术领域

[0001] 本发明涉及能够通过测定生物体阻抗来计算出被测定者的体脂肪量的体脂肪测定装置,更具体地涉及能够容易测定内脏脂肪量等体脂肪量的体脂肪测定装置。

背景技术

[0002] 近年来,体脂肪量作为获知被测定者的健康状态的指标之一而备受瞩目。特别地,内脏脂肪量作为判断是否为内脏脂肪型肥胖的指标而备受瞩目。认为该内脏脂肪型肥胖引起生活习惯病,而生活习惯病容易引起糖尿病、高血压症、高血脂症这样的动脉硬化,从预防这些疾病的观点出发,期待有效利用上述指标。在此,内脏脂肪是指,在腹肌及背肌的内侧蓄积在内脏周围的脂肪。此外,作为表示内脏脂肪量的指标,一般采用内脏脂肪在与肚脐位置相对应的部分的躯体部截面上所占的面积(以下,称为内脏脂肪截面积)。

[0003] 通常,采用图像解析法来测定内脏脂肪量,该图像解析法利用 X 射线 CT(Computed Tomography:计算机断层摄影)或 MRI(Magnetic Resonance Imaging:核磁共振成像)等。在该图像解析法中,从几何角度基于利用 X 射线 CT 或 MRI 等取得的躯体部的断层图像来计算内脏脂肪截面积。然而,若要利用这样的测定方法,需要像上述 X 射线 CT、MRI 等设置在医疗设施的大型设备,因此,利用上述测定方法平时难以测定内脏脂肪量。另外,在利用 X 射线 CT 的情况下,还存在辐射的问题,并不一定是优选的测定方法。

[0004] 作为取代这样的方法的测定方法,正在研究生物体阻抗法的应用。生物体阻抗法是广泛应用于家庭用体脂肪测定装置的体脂肪量测定方法,在该方法中,在四肢接触配置电极,并利用这些电极来测定生物体阻抗,从而基于所测定出的生物体阻抗来计算出体脂肪量。上述家庭用体脂肪测定装置能够正确地测定全身或四肢、躯体部等生物体各部位的体脂肪的蓄积程度。

[0005] 然而,利用生物体阻抗法的以往的体脂肪测定装置,虽然如上所述地测定全身或四肢、躯体部等身体各部位的体脂肪蓄积程度,但无法个别地抽出并正确地测定内脏脂肪的蓄积程度和皮下脂肪的蓄积程度。其原因在于,如上述,在以往的体脂肪测定装置中,只在四肢配置电极,因此无法分成内脏脂肪和皮下脂肪来个别地高精度地测定。

[0006] 因此,为了解决这样的问题,正在研究如下技术,即,使电极直接与躯体部接触,并利用该电极来测定生物体阻抗,由此个别地高精度地计算出内脏脂肪量和皮下脂肪量。

[0007] 例如,日本特开 2002-369806 号公报(专利文献 1)中公开了如下构成的体脂肪测定装置,即,在带部件的内周面上设置电极,并通过将该带部件卷绕固定在被测定者的躯体部来使电极接触配置于躯体部。

[0008] 并且,日本特开 2005-288023 号公报(专利文献 2)、日本特开 2008-23232 号公报(专利文献 3)、日本特开 2008-237571 号公报(专利文献 4)中公开了如下构成的体脂肪测定装置,即,在装戴于被测定者的腹部的装戴单元的表面设置电极,并通过将该装戴单元按压到腹部来使电极接触配置于腹部。

[0009] 进而,在日本特开 2007-14664 号公报(专利文献 5)中公开了如下构成的体脂肪测

定装置,即,将装置分成装戴于被测定者的腹部的装戴单元和供被测定者站上去的台单元,在上述装戴单元的表面设置腹部用电极,并且在该装戴单元设置把手部,在该把手部设置手用电极,进而在上述台单元设置脚用电极,通过用手把持上述装戴单元的把手来使手用电极接触配置于手掌,通过用把持了该把手的手将装戴单元按压到被测定者的腹部来使腹部用电极接触配置于腹部,并通过使被测定者站在上述台单元来使脚用电极接触配置于脚底。

[0010] 并且,在日本特开 2008-228890 号公报(专利文献 6)中,虽然未提及具体的装置结构,但据记载,不是在被测定者的腹部接触配置电极,而是在躯体部的背部(即脊背)接触配置电极,并且在手及脚接触配置电极,来测定生物体阻抗,并基于所测定出的生物体阻抗计算出内脏脂肪量及皮下脂肪量,从而高精度地测定这些内脏脂肪量及皮下脂肪量。这样做的原因之一是,蓄积在腹部一侧的皮下脂肪的厚度相对比蓄积在背部一侧的皮下脂肪的厚度薄,因而在腹部接触配置电极的情况下,所施加的电流在除脂肪部分流动,因而容易产生误差。

[0011] 另一方面,若要应用上述的生物体阻抗法来高精度地测定内脏脂肪量或皮下脂肪量,需要实际测量躯体部的外周长、躯体部横宽及躯体部纵宽等被测定者的体格并将此使用于用以计算体脂肪量的运算处理。

[0012] 例如,在上述日本特开 2005-288023 号公报所公开的体脂肪测定装置中,在装戴于被测定者的腹部的装戴单元,以能够移动的方式设置一对臂部,这一对臂部与被测定者的躯体部的两侧部(即两侧腹)接触,通过使上述臂部与两侧腹接触来实际测量躯体部横宽,并将实际测量结果使用于用以计算体脂肪量的运算处理。

[0013] 并且,在上述日本特开 2008-23232 号公报所公开的体脂肪测定装置中,在装戴于被测定者的腹部的装戴单元,以能够移动的方式设置臂部,该臂部与被测定者的脊背接触,通过使上述臂部与脊背接触来实际测量躯体部纵宽,并将实际测量结果使用于用以计算体脂肪量的运算处理。

[0014] 进而,在上述日本特开 2008-237571 号公报所公开的体脂肪测定装置中,将躯体部横宽测量单元和装戴于被测定者的腹部的装戴单元分体构成,在上述躯体部横宽测量单元设置多个非接触式的测距传感器来实际测量躯体部横宽,并将该实际测量结果使用于用以计算体脂肪量的运算处理,其中,上述躯体部横宽测量单元以隔开距离的方式配置于被测定者的躯体部的两侧部的外侧。

[0015] 并且,虽不在被测定者的躯体部接触配置电极,但在日本特开 2009-22482 号公报(专利文献 7)中公开了如下构成的体脂肪测定装置,即,在供被测定者站上去的台单元设置脚用电极,在被测定者站在台单元的状态下,利用支柱部支撑躯体部横宽测量单元,并在该躯体部横宽测量单元设置多个非接触式的测距传感器来实际测量躯体部横宽,并将该实际测量结果使用于用以计算体脂肪量的运算处理,其中,上述躯体部横宽测量单元以隔开距离的方式配置于被测定者的躯体部的两侧部的外侧,上述支柱部从上述台单元朝向垂直上方竖立设置。

[0016] 现有技术文献

[0017] 专利文献

[0018] 专利文献 1:日本特开 2002-369806 号公报

- [0019] 专利文献 2 :日本特开 2005-288023 号公报
[0020] 专利文献 3 :日本特开 2008-23232 号公报
[0021] 专利文献 4 :日本特开 2008-237571 号公报
[0022] 专利文献 5 :日本特开 2007-14664 号公报
[0023] 专利文献 6 :日本特开 2008-228890 号公报
[0024] 专利文献 7 :日本特开 2009-22482 号公报

发明内容

[0025] 发明所要解决的问题

[0026] 在这里,如上所述,若要应用生物体阻抗法来高精度地计算出内脏脂肪量等,则需要高精度地实际测量躯体部横宽及躯体部纵宽。

[0027] 然而,像上述日本特开 2005-288023 号公报及日本特开 2008-23232 号公报所公开的体脂肪测定装置一样,使以能够移动的方式设置的臂部与躯体部接触来实际测量躯体部横宽及躯体部纵宽的情况下,会强迫被测定者等进行沿着躯体部的前后方向及左右方向二方向个别地移动臂部的操作,会发生并不一定能做成使用方便的体脂肪测定装置的问题。尤其是,想要构成即使没有补助者等的帮助被测定者独自一人也能够测定的体脂肪测定装置的情况下,上述操作非常繁杂,将大大妨碍简单且简便地测定内脏脂肪量等。

[0028] 另一方面,如上述日本特开 2008-237571 号公报及日本特开 2009-22482 号公报所公开的体脂肪测定装置一样,利用多个非接触式的测距传感器来实际测量躯体部横宽及躯体部纵宽的情况下,虽然不需要进行如上所述的繁杂的操作,能够方便使用,但却要使用多个非接触式的测距传感器,因而随着部件数量的增加,制造成本也将大幅增大。

[0029] 由此,本发明是为了消除如上所述的问题而提出的,本发明的目的在于,提供测定时容易操作、方便使用、能够高精度地测定内脏脂肪量等体脂肪量并能够以低价格制造的体脂肪测定装置。

[0030] 解决问题的手段

[0031] 本发明的体脂肪测定装置具有多个电极、生物体阻抗测定部、躯体部宽度检测部、躯体部宽度测量单元、体脂肪量计算部。上述多个电极与被测定者的身体表面的规定部位相接触。上述生物体阻抗测定部利用上述多个电极来测定被测定者的身体的生物体阻抗。上述躯体部宽度检测部用于检测被测定者的躯体部宽度。在上述躯体部宽度测量单元设置有上述躯体部宽度检测部,具有能够配置成包围被测定者的躯体部的框形状。上述体脂肪量计算部基于上述生物体阻抗测定部测定出的生物体阻抗及上述躯体部宽度检测部检测出的躯体部宽度,计算出体脂肪量。上述躯体部宽度测量单元包括:基部,在该躯体部宽度测量单元配置成包围被测定者的躯体部的状态下,上述基部对于被测定者的躯体部的相对位置不发生变化;可动部,可移动地安装于上述基部,在该躯体部宽度测量单元配置成包围被测定者的躯体部的状态下,上述可动部对于被测定者的躯体部的相对位置能够发生变化。上述躯体部宽度检测部至少包括设置在上述可动部的非接触式的测距传感器。

[0032] 在上述本发明的体脂肪测定装置中,优选地,在上述躯体部宽度测量单元配置成包围被测定者的躯体部的状态下,上述可动部能够沿着躯体部横宽方向及躯体部纵宽方向中的至少一个方向移动,此时,优选地,上述躯体部宽度检测部基于上述测距传感器在上述

可动部移动的期间检测出的测距信息,检测被测定者的躯体部横宽及躯体部纵宽中的至少一方。

[0033] 在上述本发明的体脂肪测定装置中,优选地,上述躯体部宽度检测部还包括移动量检测传感器,该移动量检测传感器用于检测上述可动部的移动量。此时,优选地,在上述躯体部宽度测量单元配置成包围被测定者的躯体部的状态下,上述可动部能够沿着躯体部横宽方向及躯体部纵宽方向中的一个方向移动,上述躯体部宽度检测部基于上述测距传感器在上述可动部移动的期间检测出的测距信息,检测被测定者的躯体部横宽及躯体部纵宽中的一方,并基于上述移动量检测传感器检测出的移动量信息,检测被测定者的躯体部横宽及躯体部纵宽中的另一方。进而,此时,上述躯体部宽度检测部除了基于上述移动量检测传感器检测出的移动量信息之外,还基于上述测距传感器在上述可动部移动的期间检测出的测距信息,检测被测定者的躯体部横宽及躯体部纵宽中的另一方。

[0034] 优选地,上述本发明的体脂肪测定装置还包括施力部件,该施力部分沿着上述可动部的移动方向朝向一侧对上述可动部施力。

[0035] 优选地,上述本发明的体脂肪测定装置还包括控制部,该控制部用于控制上述生物体阻抗测定部、上述躯体部宽度检测部及上述体脂肪计算部的动作,此时,优选地,上述控制部进行如下控制:在上述躯体部宽度检测部检测出躯体部宽度之后,驱动上述生物体阻抗测定部开始测定生物体阻抗。

[0036] 在上述本发明的体脂肪测定装置中,优选地,上述多个电极包括用于与被测定者的躯体部的表面相接触的躯体部用电极。此时,在被测定者采取横卧姿势时,上述躯体部用电极可以配置于被测定者的躯体部的下方,并且,在被测定者采取横卧姿势时,上述躯体部宽度测量单元可以配置成包围被测定者的躯体部,上述躯体部用电极可以设置在上述躯体部宽度测量单元的上述基部。

[0037] 在上述本发明的体脂肪测定装置中,优选地,上述多个电极包括用于与背部的表面相接触的背部用电极,其中,上述背部为被测定者的躯体部的脊背一侧的部分。

[0038] 在上述本发明的体脂肪测定装置中,优选地,上述体脂肪量计算部包括内脏脂肪量计算部及皮下脂肪量计算部中的至少一个,其中,上述内脏脂肪量计算部用于计算被测定者的内脏脂肪量,上述皮下脂肪量计算部用于计算被测定者的皮下脂肪量。

[0039] 发明的效果

[0040] 根据本发明,能够实现测定时容易操作、方便使用、能够高精度地测定内脏脂肪量等体脂肪量并且能够以低价格制造的体脂肪测定装置。

附图说明

[0041] 图 1A 是用于说明本发明的实施方式一中的体脂肪测定装置的测定原理的概念图。

[0042] 图 1B 是用于说明本发明的实施方式一中的体脂肪测定装置的测定原理的概念图。

[0043] 图 2 是表示本发明的实施方式一中的体脂肪测定装置的功能模块的结构的框图。

[0044] 图 3 是表示本发明的实施方式一中的体脂肪测定装置的结构及测定姿势的概略立体图。

[0045] 图 4 是用于说明本发明的实施方式一中的体脂肪测定装置的躯体部宽度测量单元的结构及用此测量躯体部横宽及躯体部纵宽的方法的示意图。

[0046] 图 5 是用于说明利用本发明的实施方式一中的体脂肪测定装置的躯体部宽度测量单元来测量躯体部横宽及躯体部纵宽的方法的示意图。

[0047] 图 6 是用于说明利用本发明的实施方式一中的体脂肪测定装置的躯体部宽度测量单元来测量躯体部横宽及躯体部纵宽的方法的示意图。

[0048] 图 7 是表示本发明的实施方式一中的体脂肪测定装置中所包括的测距传感器及移动量检测传感器的输出的图。

[0049] 图 8 是表示本发明的实施方式一中的体脂肪测定装置的控制部的处理的流程图。

[0050] 图 9 是用于说明第一变形例中的体脂肪测定装置的躯体部宽度测量单元的结构及用此测量躯体部横宽及躯体部纵宽的方法的示意图。

[0051] 图 10 是用于说明利用第一变形例中的体脂肪测定装置的躯体部宽度测量单元来测量躯体部横宽及躯体部纵宽的方法的示意图。

[0052] 图 11 是用于说明利用第一变形例中的体脂肪测定装置的躯体部宽度测量单元来测量躯体部横宽及躯体部纵宽的方法的示意图。

[0053] 图 12 是利用第一变形例中的体脂肪测定装置的躯体部宽度测量单元来测量躯体部横宽及躯体部纵宽的方法的示意图。

[0054] 图 13 是表示第一变形例中的体脂肪测定装置中所包括的测距传感器及移动量检测传感器的输出的图。

[0055] 图 14 是用于说明第二变形例中的体脂肪测定装置的躯体部宽度测量单元的结构及用此测量躯体部横宽及躯体部纵宽的方法的示意图。

[0056] 图 15 是用于说明第三变形例中的体脂肪测定装置的躯体部宽度测量单元的结构及用此测量躯体部横宽及躯体部纵宽的方法的示意图。

[0057] 图 16 是表示第三变形例中的体脂肪测定装置中所包括的测距传感器的输出的图。

[0058] 图 17 是表示第四变形例中的体脂肪测定装置的躯体部宽度测量单元的结构及用此测量躯体部横宽及躯体部纵宽的方法的示意图。

[0059] 图 18 是表示第四变形例中的体脂肪测定装置中所包括的测距传感器及移动量检测传感器的输出的图。

[0060] 图 19 是表示本发明的实施方式二中的体脂肪测定装置的结构及测定姿势的概略立体图。

[0061] 图 20 是用于说明本发明的实施方式二中的体脂肪测定装置的躯体部宽度测量单元的结构及用此测量躯体部横宽及躯体部纵宽的方法的示意图。

[0062] 图 21 是用于说明利用本发明的实施方式二中的体脂肪测定装置的躯体部宽度测量单元来测量躯体部横宽及躯体部纵宽的方法的示意图。

[0063] 图 22 是用于说明利用本发明的实施方式二中的体脂肪测定装置的躯体部宽度测量单元来测量躯体部横宽及躯体部纵宽的方法的示意图。

具体实施方式

[0064] 以下,参照附图详细说明本发明的实施方式。以下说明中,将在采取仰卧姿势进行测定的体脂肪测定装置适用于本发明的情况作为实施方式一及其变形例进行例示,并将在采取站立姿势进行测定的体脂肪测定装置适用于本发明的情况作为实施方式二进行例示。此外,在以下所示的各实施方式及其变形例中,对相同或相对应的部分标记相同的附图标记,并不再一个一个重复说明。

[0065] 首先,在说明本发明的各实施方式及其变形例之前,对表示身体部位的术语进行定义。“躯体部”是指除了身体的头部、颈部以及四肢之外的部位,相当于所谓的躯干。“背部”是指上述躯体部之中位于脊背一侧的部分,相当于上述躯体部之中除腹部一侧的部分及胸部一侧的部分之外的部分。“背部表面”是指上述背部的体表面整体,是指从脊背一侧观察被测定者时能够看到的部分的躯体部表面整体。并且,“体轴”是指位于躯体部的延伸方向上的轴,即沿着与被测定者的躯体部的横截面大致垂直的方向延伸的轴。“躯体部横宽”是指与体轴正交的躯体部的横截面上左右端部间的尺寸,“躯体部纵宽”是指与体轴正交的躯体部的横截面上前后端部间的尺寸。并且,“躯体部宽度”是指上述“躯体部横宽”及“躯体部纵宽”之中任一方或双方。此外,决定上述“躯体部横宽”及“躯体部纵宽”时的上述横截面优选为与肚脐位置相对应的部分的躯体部的横截面。

[0066] 实施方式一

[0067] 图 1A 及图 1B 是用于说明本发明的实施方式一中的体脂肪测定装置的测定原理的概念图。在这里,图 1A 是表示取得躯体部整体的生物体阻抗时的电极配置的图,图 1B 是表示取得躯体部之中背部一侧的表层部分的生物体阻抗时的电极配置的图。首先,参照这些图 1A 及图 1B,对本实施方式中的体脂肪测定装置的测定原理进行说明。此外,在图 1A 及图 1B 中示出的都是从脊背一侧观察被测定者的样子。

[0068] 如图 1A 所示,为了得到躯体部整体的生物体阻抗,在被测定者的左手的表面及右手的表面分别安装电极 EIa_{A1} 、 EIa_{A2} 。并且,在被测定者的左脚的表面及右脚的表面分别安装电极 EIb_{A1} 、 EIb_{A2} 。并且,在被测定者的背部表面,沿着体轴方向并列配置的一对电极沿着躯体部的横宽方向安装四组。即,如图所示,在被测定者的背部表面安装电极 EVa_{A1} 、 EVb_{A1} 、 EVa_{A2} 、 EVb_{A2} 、 EVa_{A3} 、 EVb_{A3} 、 EVa_{A4} 、 EVb_{A4} 共计 8 个电极。

[0069] 在该状态下,利用分别安装在两手及两脚的电极 EIa_{A1} 、 EIa_{A2} 、 EIb_{A1} 、 EIb_{A2} 对被测定者施加通过躯体部的恒电流 IA 。并且,在施加了该恒电流 IA 的状态下,利用安装在背部表面的一对电极 EVa_{A1} 、 EVb_{A1} 来检测电位差 V_{A1} ,利用安装在背部表面的一对电极 EVa_{A2} 、 EVb_{A2} 来检测电位差 V_{A2} ,利用安装在背部表面的一对电极 EVa_{A3} 、 EVb_{A3} 来检测电位差 V_{A3} ,利用安装在背部表面的一对电极 EVa_{A4} 、 EVb_{A4} 来检测电位差 V_{A4} 。

[0070] 根据如此检测的电位差 V_{A1} 、 V_{A2} 、 V_{A3} 、 V_{A4} 计算出躯体部整体的生物体阻抗 Z_t 。此外,此时,如果通过计算所检测的上述四个电位差 V_{A1} 、 V_{A2} 、 V_{A3} 、 V_{A4} 的平均值来求出生物体阻抗 Z_t ,则能够降低躯体部的内部的脂肪分布的偏差所造成的影响。

[0071] 在这里,在上述状态下,由于位于从躯体部分离的位置的两手与两脚之间有恒电流 IA 流动,因而所施加的恒电流 IA 几乎都在电阻低的部分即脂肪以外的部分流动。因此,根据利用这样的恒电流 IA 测定的电位差 V_{A1} 、 V_{A2} 、 V_{A3} 、 V_{A4} 计算出的上述生物体阻抗 Z_t 在很大程度上受到躯体部内部的除脂肪(内脏、肌肉及骨骼)的量的影响。因此,基于上述生物体阻抗 Z_t ,能够推定除脂肪在与肚脐位置相对应的部分的躯体部截面上所占的面积(以下,称

为除脂肪截面积) S_a 。

[0072] 另一方面,如图 1B 所示,为了得到躯体部之中背部一侧的表层部分的生物体阻抗,在被测定者的背部表面,沿着体轴方向并列配置的一对电极沿着躯体部的横宽方向安装四组。即,如图所示,在被测定者的背部表面安装电极 $E_{Ia_{B1}}$ 、 $E_{Ib_{B1}}$ 、 $E_{Va_{B1}}$ 、 $E_{Vb_{B1}}$ 、 $E_{Va_{B2}}$ 、 $E_{Vb_{B2}}$ 、 $E_{Ia_{B2}}$ 、 $E_{Ib_{B2}}$ 共计八个电极。

[0073] 在该状态下,利用一对电极 $E_{Ia_{B1}}$ 、 $E_{Ib_{B1}}$ 对被测定者施加局部地通过背部的恒电流 I_{B1} ,利用一对电极 $E_{Ia_{B2}}$ 、 $E_{Ib_{B2}}$ 对被测定者施加局部地通过背部的恒电流 I_{B2} 。并且,在施加了该恒电流 I_{B1} 、 I_{B2} 的状态下,利用安装在背部表面的一对电极 $E_{Va_{B1}}$ 、 $E_{Vb_{B1}}$ 检测电位差 V_{B1} ,利用安装在背部表面的一对电极 $E_{Va_{B2}}$ 、 $E_{Vb_{B2}}$ 检测电位差 V_{B2} 。在这里,对被测定者施加的两个恒电流 I_{B1} 、 I_{B2} 的电流值为相同的值。

[0074] 根据如此检测的电位差 V_{B1} 、 V_{B2} 计算出躯体部之中背部一侧的表层部分的生物体阻抗 Z_s 。此外,此时,如果通过计算所检测出的上述两个电位差 V_{B1} 、 V_{B2} 的平均值来求出生物体阻抗 Z_s ,则能够降低躯体部的背部的表层部分的脂肪分布的偏差等造成的影响。此外,通过切换电路,将施加有电流的电极作为用于检测电位差的电极,并将检测电位差的电极作为用于施加电流的电极,由此还能够在四个位置测定电位差。如此一来,能够进一步降低皮下脂肪的偏差等造成的影响。

[0075] 在这里,在上述状态下,由于对躯体部的背部局部地施加恒电流 I_{B1} 、 I_{B2} ,因而所施加的恒电流 I_{B1} 、 I_{B2} 都几乎通过背部的表层部分。因此,根据利用这样的恒电流 I_{B1} 、 I_{B2} 测定的电位差 V_{B1} 、 V_{B2} 计算出的上述生物体阻抗 Z_s 会在很大程度上受到皮下脂肪量的影响。因此,基于上述生物体阻抗 Z_s 能够推定包括躯体部的肚脐位置的截面上的皮下脂肪截面积(以下称为皮下脂肪截面积) S_b 。

[0076] 接着,对利用如此得到的上述生物体阻抗 Z_t 及 Z_s 来计算内脏脂肪量的运算处理的一例进行说明。

[0077] 如果将与肚脐位置相对应的部分的躯体部截面的整个面积(以下,称为躯体部截面积)设为 S_t ,则内脏脂肪截面积 S_x 可利用躯体部截面积 S_t 、上述除脂肪截面积 S_a 及皮下脂肪截面积 S_b 通过以下公式(1)计算出。

[0078] $S_x = S_t - S_a - S_b \cdots \cdots$ 公式(1)

[0079] 在这里,躯体部截面积 S_t 能够利用躯体部外周长(所谓的腰围)、躯体部的横宽及纵宽来计算出。例如,根据躯体部的横宽及纵宽计算躯体部截面积 S_t 的情况下,如果将躯体部的横宽设为 $2 \times a$ 、将躯体部的纵宽设为 $2 \times b$,则由于躯体部的截面形状大致呈椭圆形,因而躯体部截面积 S_t 能够通过以下公式(2)近似地求出。

[0080] $S_t = \pi \times a \times b \cdots \cdots$ 公式(2)

[0081] 只是,通过上述公式(2)近似地求出的躯体部截面积 S_t 存在很大的误差的可能性高,因此优选地通过乘以用于降低误差的系数 α ,能够求出更加正确的躯体部截面积 S_t 。作为该系数 α ,例如能够通过如下方式求出:基于通过多个 X 射线 CT 得到的图像样本,根据从该图像样本得到的躯体部截面积 S_t' 与上述 a 及 b 之间的关系,来求出满足 $S_t' = \alpha \times \pi \times a \times b$ 的 α 的最佳值。

[0082] 由此,上述公式(2)通过利用系数 α ,能够近似为通过以下公式(3)进而降低误差的状态。

[0083] $St = \alpha \times \pi \times a \times b \cdots \cdots$ 公式(3)

[0084] 此外,有关为了上述的补偿所乘的系数 α ,优选地根据被测定者的性别、年龄、身高、体重等信息(以下,将这些统称为被测定者信息)适宜地进行最优化。即,根据上述被测定者信息变更上述系数 α 的值,来进而高精度地近似地求出躯体部截面积 St 。

[0085] 并且,如上所述,除脂肪截面积 Sa 能够基于躯体部整体的生物体阻抗 Zt 计算出。可是,只利用该躯体部整体的生物体阻抗 Zt 无法正确地计算出除脂肪截面积 Sa 。即,除脂肪截面积 Sa 具有与躯体部的宽度成正比的倾向,因此若要计算出除脂肪截面积 Sa ,需要对基于生物体阻抗 Zt 得到的值进一步进行换算。由此,除脂肪截面积 Sa 例如可由以下公式(4)表示。

[0086] $Sa = \beta \times a \times (1/Zt) \cdots \cdots$ 公式(4)

[0087] 在这里,如上所述,上述 a 为躯体部的横宽的一半的值,与躯体部的大小有关联。作为这样的与躯体部的大小有关联的值,不限于上述 a ,例如也可以使用 $a \times b$ 以反映出躯体部的横宽及纵宽,也可以使用躯体部截面积 St ,也可以使用躯体部外周长。

[0088] 另一方面,上述 β 是用于将躯体部整体的生物体阻抗 Zt 换算成除脂肪截面积 Sa 的系数,与求出上述系数 α 的情况相同地,例如能够基于从多个 X 射线 CT 得到的图像样本求出最佳值。即,利用基于从多个 X 射线 CT 得到的图像样本求出的除脂肪截面积 Sa' 、成为该 X 射线 CT 的拍摄对象的被测定者的躯体部整体的生物体阻抗 Zt 与上述 a 之间的关系,求出满足 $Sa' = \beta \times a \times (1/Zt)$ 的 β 的最佳值。

[0089] 此外,与上述系数 α 的情况相同地,优选地根据被测定者信息对上述系数 β 适宜地进行最优化。即,根据该被测定者信息来变更上述系数 β 的值,由此能够更高精度地近似地求出除脂肪截面积 Sa 。

[0090] 并且,如上所述,皮下脂肪截面积 Sb 能够基于躯体部之中背部一侧的表层部分的生物体阻抗 Zs 来计算出。可是,只利用该躯体部之中背部一侧的表层部分的生物体阻抗 Zs 无法正确计算出皮下脂肪截面积 Sb 。即,皮下脂肪截面积 Sb 具有与躯体部的大小成正比的倾向,因此若要计算出皮下脂肪截面积 Sb ,则需要对基于生物体阻抗 Zs 得到的值进一步进行换算。因此,皮下脂肪截面积 Sb 例如可由以下公式(5)表示。

[0091] $Sb = \gamma \times a \times Zs \cdots \cdots$ 公式(5)

[0092] 在这里,如上所述,上述 a 为躯体部的横宽的一半的值,与躯体部的大小有关联。作为这样的与躯体部的大小有关联的值,不限于上述 a ,例如可以使用 $a \times b$ 以反映出躯体部的横宽及纵宽,也可以使用躯体部截面积 St ,也可以使用躯体部外周长。

[0093] 另一方面,上述 γ 是用于将躯体部之中背部一侧的表层部分的生物体阻抗 Zs 换算成皮下脂肪截面积 Sb 的系数,与求出上述系数 α 或系数 β 的情况相同地,例如能够基于从多个 X 射线 CT 得到的图像样本求出最佳值。即,利用基于从多个 X 射线 CT 得到的图像样本求出的皮下脂肪截面积 Sb' 、成为该 X 射线 CT 的拍摄对象的被测定者的躯体部之中背部一侧的表层部分的生物体阻抗 Zs 与上述 a 之间的关系,求出满足 $Sb' = \gamma \times a \times Zs$ 的 γ 的最佳值。

[0094] 此外,与上述系数 α 及系数 β 的情况相同地,优选地根据被测定者信息对上述系数 γ 适宜地进行最优化。即,根据该被测定者信息来变更上述系数 γ 的值,由此能够更高精度地近似地求出皮下脂肪截面积 Sb 。

[0095] 如上所述,在本实施方式中的体脂肪测定装置中,利用躯体部截面积 S_t 、基于躯体部整体的生物体阻抗 Z_t 计算出的除脂肪截面积 S_a 以及基于躯体部之中背部一侧的表层部分的生物体阻抗 Z_s 计算出的皮下脂肪截面积 S_b ,通过上述公式(1)计算出内脏脂肪截面积 S_x ,更详细地,根据在上述公式(1)代入上述公式(3)至公式(5)而得到的以下公式(6),计算出内脏脂肪截面积 S_x 。

[0096] $S_x = \alpha \times \pi \times a \times b - \beta \times a \times (1/Z_t) - \gamma \times a \times Z_s \cdots \cdots$ 公式(6)

[0097] 图2是表示本实施方式中的体脂肪测定装置的功能模块的结构的框图。接着,参照该图2,对本实施方式中的体脂肪测定装置的功能模块的结构进行说明。

[0098] 如图2所示,本实施方式中的体脂肪测定装置1A具有控制部10、恒电流生成部21、端子切换部22、电位差检测部23、躯体部横宽检测部24A、躯体部纵宽检测部24B、被测定者信息输入部25、显示部26、操作部27、电源部28、存储部29、装戴于被测定者的身体的多个电极HR、HL、BU1~BU4、BL1~BL4、FR、FL。控制部10具有运算处理部11,该运算处理部11包括生物体阻抗测定部12、体形信息测定部13、体组成信息取得部14。

[0099] 控制部10例如由CPU(Central Processor Unit:中央处理单元)构成,是用于控制体脂肪测定装置1A整体的部位。具体地,控制部10向上述各功能模块输出指令,从上述的各功能模块接收各种信息的输入,并且基于所接收到的各种信息进行各种运算处理。其中的各种运算处理由设置在上述控制部10的运算处理部11进行。

[0100] 上述多个电极包括:作为上肢用电极的手用电极HR、HL,其接触配置在被测定者的上肢的表面;背部用电极BU1~BU4、BL1~BL4,其接触配置在被测定者的背部表面;作为下肢用电极的脚用电极FR、FL,其接触配置在被测定者的下肢的表面。其中,手用电极HR、HL接触配置在被测定者的手腕,脚用电极FR、FL接触配置在被测定者的脚踝。并且,如图1A及图1B所示,背部用电极BU1~BU4、BL1~BL4以排列状态接触配置在被测定者的背部表面。此外,这些手用电极HR、HL、背部用电极BU1~BU4、BL1~BL4、及脚用电极FR、FL都与上述端子切换部22电连接。

[0101] 端子切换部22例如由继电器电路(relay circuit)构成,基于从控制部10输入的指令,对从上述多个电极之中选择的特定的电极和恒电流生成部21进行电连接,并且对从上述多个电极之中选择的特定的电极和电位差检测部23进行电连接。由此,通过端子切换部22与恒电流生成部21电连接的电极发挥恒电流施加电极的功能,并且通过端子切换部22与电位差检测部23电连接的电极发挥电位差检测电极的功能。即,端子切换部22基于从控制部10输入的指令工作,从而使上述多个电极HR、HL、BU1~BU4、BL1~BL4、FR、FL发挥图1A中所示的各电极 EIa_{A1} 、 EIa_{A2} 、 EIb_{A1} 、 EIb_{A2} 、 EVa_{A1} 、 EVb_{A1} 、 EVa_{A2} 、 EVb_{A2} 、 EVa_{A3} 、 EVb_{A3} 、 EVa_{A4} 、 EVb_{A4} 及图1B中所示的电极 EIa_{B1} 、 EIb_{B1} 、 EVa_{B1} 、 EVb_{B1} 、 EVa_{B2} 、 EVb_{B2} 、 EIa_{B2} 、 EIb_{B2} 之中的任意电极的功能。

[0102] 恒电流生成部21基于从控制部10输入的指令生成恒电流,并经由端子切换部22将所生成的恒电流供给到上述恒电流施加电极。作为在恒电流生成部21生成的恒电流,选择在测定体组成信息时适合使用的高频电流(例如,50kHz,500 μ A)。由此,经由恒电流施加电极对被测定者施加恒电流。

[0103] 电位差检测部23对通过端子切换部22与电位差检测部23电连接的电极(即,电位差检测电极)之间的电位差进行检测,并将所检测出的电位差输出到控制部10。由此检

测对被测定者施加恒电流的状态下的电位差检测电极之间的电位差。

[0104] 躯体部横宽检测部 24A 是用于非接触地测定被测定者的躯体部的横宽的检测部位,例如由光电传感器等测距传感器构成。并且,躯体部纵宽检测部 24B 是用于测定被测定者的躯体部的纵宽的检测部位,例如由利用各种编码器等的移动量检测传感器或光电传感器等非接触式的测距传感器构成。其中,在本实施方式中,作为躯体部纵宽检测部 24B,使用利用了各种编码器等的移动量检测传感器。这些躯体部横宽检测部 24A 及躯体部纵宽检测部 24B 向体形信息测定部 13 输出与检测值相对应的信号。此外,作为上述测距传感器,除了光电传感器之外,还可以采用利用超声波、电磁波(包括激光、可见光等的各种频带的光、电波、磁力、电场等)的各种非接触式测距传感器。

[0105] 被测定者信息输入部 25 是用于取得在运算处理部 11 的运算处理中利用的与被测定者有关的信息的部位,例如由被测定者可按压的键等构成。在这里,如上所述,被测定者信息包含被测定者的性别、年龄、身高、体重等信息之中的至少一种。被测定者信息输入部 25 接收被测定者信息的输入,向控制部 10 输出所接收的被测定者信息。此外,被测定者信息输入部 25 对于本发明来说并不是必须的结构,而是根据运算处理部 11 的运算处理是否利用上述被测定者信息,来决定是否需要被测定者信息输入部 25。

[0106] 如上所述地,运算处理部 11 包括生物体阻抗测定部 12、体形信息测定部 13、体组成信息取得部 14。体组成信息取得部 14 发挥体脂肪量计算部的功能,并且包括内脏脂肪量计算部 14a、皮下脂肪量计算部 14b。生物体阻抗测定部 12 基于从电位差检测部 23 输入的信号来计算生物体阻抗,并将其输出到体组成信息取得部 14。体形信息测定部 13 基于从躯体部横宽检测部 24A 及躯体部纵宽检测部 24B 输入的信号来计算被测定者的躯体部的横宽及纵宽,并将其输出到体组成信息取得部 14。体组成信息取得部 14 基于从生物体阻抗测定部 12 输入的生物体阻抗和从体形信息测定部 13 输入的躯体部的横宽及纵宽,根据情况除了这些还基于从被测定者信息输入部 25 输入的被测定者信息来计算并取得体组成信息。更详细地,在内脏脂肪量计算部 14a 计算出内脏脂肪量,在皮下脂肪量计算部 14b 计算出皮下脂肪量。

[0107] 显示部 26 例如由 LCD (Liquid Crystal Display :液晶显示器)等构成,用于显示在上述体组成信息取得部 14 计算出的体组成信息。更具体地,基于从控制部 10 输出的信号将在内脏脂肪量计算部 14a 计算出的内脏脂肪量及在皮下脂肪量计算部 14b 计算出的皮下脂肪量显示在上述显示部 26。在这里,在本实施方式中的体脂肪测定装置 1A 中,例如用内脏脂肪截面积表示内脏脂肪量,并用皮下脂肪截面积表示皮下脂肪量。

[0108] 操作部 27 是用于使被测定者向体脂肪测定装置 1A 输入指令的部位,例如由被测定者可按压的按钮等构成。此外,操作部 27 中例如包括电源按钮、测定按钮等各种操作按钮。

[0109] 电源部 28 是用于向控制部 10 供给电力的部位,利用电池等内部电源或工业电源等外部电源等。

[0110] 存储部 29 例如由 RAM (Random Access Memory :随机存取存储器)或 ROM (Read Only Memory :只读存储器)等构成,是用于存储与体脂肪测定装置 1A 相关的各种数据、程序的部位。存储部 29 中例如存储有上述被测定者信息、所计算出的体组成信息、用于执行后述的体组成信息的测定处理的体组成信息测定程序等。

[0111] 图3是表示本实施方式中的体脂肪测定装置的结构及测定姿势的概略立体图。图4是用于说明本实施方式中的体脂肪测定装置的躯体部宽度测量单元的结构及利用该躯体部宽度测量单元来测量躯体部横宽及躯体部纵宽的方法的示意图。图5及图6是用于说明利用本实施方式中的体脂肪测定装置的躯体部宽度测量单元来测量躯体部横宽及躯体部纵宽的方法的示意图。并且,图7是表示本实施方式中的体脂肪测定装置中所包括的测距传感器及移动量检测传感器的输出的图。接着,参照图3至图7,对本实施方式中的体脂肪测定装置的结构、测定姿势、躯体部宽度测量单元的结构及用此测量躯体部横宽及躯体部纵宽的方法进行说明。

[0112] 首先,参照图3及图4,对本实施方式中的体脂肪测定装置的结构及躯体部宽度测量单元的结构进行说明。

[0113] 如图3所示,本实施方式中的体脂肪测定装置1A主要具有躯体部宽度测量单元100A、背部用电极支撑单元120、右手装戴单元122A、左手装戴单元122B、右脚装戴单元123A、左脚装戴单元123B和本体单元130。在这些单元100A、120、122A、122B、123A、123B、130中设有上述的各种功能模块。本体单元130和剩余其他单元100A、120、122A、122B、123A、123B分别通过连接线缆132电连接,经由该连接线缆132进行上述各种功能模块之间的信号的接收等。

[0114] 本体单元130由在其上表面设置被测定者信息输入部25、操作部27及显示部26等而成的箱状的单元构成,本体单元130包括上述控制部10、恒电流生成部21、端子切换部22、电位差检测部23、电源部28及存储部29等。

[0115] 背部用电极支撑单元120由能够以展开的状态放置在床面400上的片状单元构成,背部用电极支撑单元120包括绝缘性垫子121和配设在该垫子121的主表面上的背部用电极BU1~BU4、BL1~BL4。背部用电极BU1~BU4、BL1~BL4以行列状排列设置在垫子121上,并且从上述垫子121的主表面稍微突出,以在被测定者300采取以仰卧位横躺在上述垫子121上的姿势时可靠地与测定者300的躯体部301的背部表面接触。此外,设置在背部用电极支撑单元120的背部用电极BU1~BU4、BL1~BL4都经由上述连接线缆132与设置在本体单元130的端子切换部22相连接。

[0116] 右手装戴单元122A及左手装戴单元122B都由夹子(clip)状的单元构成,在测定时分别装戴于测定者300的右手302A及左手302B。在右手装戴单元122A配设有手用电极HR,在左手装戴单元122B配设有手用电极HL。手用电极HR、HL分别从右手装戴单元122A及左手装戴单元122B露出,以在将右手装戴单元122A及左手装戴单元122B装戴于右手302A及左手302B的状态下与该测定者300的右手表面及左手表面相接触。此外,设置在右手装戴单元122A及左手装戴单元122B的手用电极HR、HL都经由上述连接线缆132与设置在本体单元130的端子切换部22相连接。

[0117] 右脚装戴单元123A及左脚装戴单元123B都由夹子状的单元构成,在测定时分别装戴于测定者300的右脚303A及左脚303B。在右脚装戴单元123A配设有脚用电极FR,在左脚装戴单元123B配设有脚用电极FL。脚用电极FR、FL分别从右脚装戴单元123A及左脚装戴单元123B露出,以在将右脚装戴单元123A及左脚装戴单元123B装戴于右脚303A及左脚303B的状态下与该测定者300的右脚表面及左脚表面相接触。此外,设置在右脚装戴单元123A及左脚装戴单元123B的脚用电极FR、FL都经由上述连接线缆132与设置在

本体单元 130 的端子切换部 22 相连接。

[0118] 如图 3 及图 4 所示, 躯体部宽度测量单元 100A 由具有框形状的门型单元构成, 其能够配置成包围采取了以仰卧位横躺在床面 400 上的姿势的被测定者 300 的躯体部 301。更详细地, 躯体部宽度测量单元 100A 由包括棒状的上部框状部 111、棒状的右侧部框状部 112 及棒状的左侧部框状部 113 的框体 110 构成, 并且躯体部宽度测量单元 100A 具有一对基部 101 和可动部 102, 其中, 在躯体部宽度测量单元 100A 配置成包围被测定者 300 的躯体部 301 的状态下, 上述一对基部 101 对于被测定者 300 的躯体部 301 的相对位置不发生变化, 上述可动部 102 以能够移动的方式安装于一对基部 101, 使得在躯体部宽度测量单元 100A 配置成包围被测定者 300 的躯体部 301 的状态下, 上述可动部 102 对于被测定者 300 的躯体部 301 的相对位置能够发生变化。

[0119] 一对基部 101 由分别与右侧部框状部 112 及左侧部框状部 113 的下端靠近的部分构成, 在一对基部 101 的下端分别设有脚部 112a、113a。脚部 112a、113a 用于将躯体部宽度测量单元 100A 稳定地放置于床面 400 上。可动部 102 由上部框状部 111 的整体、分别与右侧部框状部 112 及左侧部框状部 113 的上端靠近的部分构成, 可动部 102 以能够沿着上下方向(即躯体部纵宽方向)移动的方式安装在基部 101。

[0120] 在一对基部 101 分别外插有作为施力部件的由弹簧等构成的弹性体 103 (图 3 中未图示、参照图 4), 这些弹性体 103 分别由可动部 102 和脚部 112a、113a 夹住保持。该弹性体 103 是用于朝向上方对可动部 102 施力的部件, 当可动部 102 从图 4 中示出的初始位置被压向下方的情况下, 弹性体 103 再将可动部 102 弹向上方使其回到上述初始位置。

[0121] 如图 4 所示, 在躯体部宽度测量单元 100A 中相当于可动部 102 的部分的右侧部框状部 112 及左侧部框状部 113 的内侧表面(即, 在躯体部宽度测量单元 100A 配置成包围被测定者 300 的躯体部 301 的状态下, 面向被测定者 300 的躯体部 301 的一侧的躯体部宽度测量单元 100A 的表面), 分别安装有作为上述躯体部横宽检测部 24A 的测距传感器 SA1、SA2。测距传感器 SA1、SA2 都以水平方向朝向躯体部宽度测量单元 100A 的内侧照射光, 并接收其反射光来测定从测距传感器 SA1、SA2 到作为检测体的被测定者 300 的躯体部 301 为止的距离。

[0122] 测距传感器 SA1、SA2 设在与上述可动部 102 的下端靠近的位置, 当可动部 102 沿上下方向移动的情况下, 测距传感器 SA1、SA2 随之沿上下方向移动。在这里, 在可动部 102 位于图 4 中示出的初始位置的状态下, 测距传感器 SA1、SA2 配置在被测定者 300 的躯体部 301 的侧方的位置。此外, 设在躯体部宽度测量单元 100A 的测距传感器 SA1、SA2 都经由上述连接线缆 132 与设置在本体单元 130 的控制部 10 相连接。

[0123] 并且, 在躯体部宽度测量单元 100A 安装有作为上述躯体部纵宽检测部 24B 的移动量检测传感器(图 4 等中未图示)。移动量检测传感器用于检测可动部 102 抵抗上述弹性体 103 的作用力而被下压的情况下从可动部 102 的初始位置计起的移动量。此外, 设置在躯体部宽度测量单元 100A 的移动量检测传感器经由上述连接线缆 132 与设置在本体单元 130 的控制部 10 相连接。

[0124] 接着, 参照图 3 对利用本实施方式中的体脂肪测定装置来测定内脏脂肪量等体脂肪量的情况下被测定者应采取的测定姿势进行说明。

[0125] 如图 3 所示, 在测定时, 被测定者 300 以仰卧位横躺在展开放置在床面 400 上的背

部用电极支撑单元 120 上。此时,调节横躺位置,以使背部表面与设置在背部用电极支撑单元 120 的背部用电极 BU1 ~ BU4、BL1 ~ BL4 相接触。并且,被测定者 300 在右手 302A 的手腕及左手 302B 的手腕装戴右手装戴单元 122A 及左手装戴单元 122B,并在右脚 303A 的脚踝及左脚 303B 的脚踝装戴右脚装戴单元 123A 及左脚装戴单元 123B。

[0126] 在该状态下,躯体部宽度测量单元 100A 配置在包括肚脐位置在内的部分的躯体部 301 周围,利用该躯体部宽度测量单元 100A 测定躯体部横宽及躯体部纵宽。并且,之后,利用设置在背部用电极支撑单元 120、右手装戴单元 122A、左手装戴单元 122B、右脚装戴单元 123A 及左脚装戴单元 123B 的电极 HR、HL、BU1 ~ BU4、BL1 ~ BL4,FR、FL 测定生物体阻抗。

[0127] 接着,参照图 4 至图 7 对利用本实施方式中的体脂肪测定装置中所包括的躯体部宽度测量单元来测量躯体部横宽及躯体部纵宽的方法进行说明。

[0128] 图 4 至图 6 是阶段性地表示为了测量躯体部宽度而使可动部 102 向下方(图中所示的箭头 X1 方向)移动时的样子的图。在这里,图 4 中示出可动部 102 位于初始位置的状态,图 5 中示出通过下压可动部 102 使测距传感器 SA1、SA2 位于与被测定者 300 的躯体部 301 的左右的端部对峙的位置的状态,图 6 中示出可动部 102 进一步被压向下方而达到无法再移动的位置的状态。

[0129] 并且,图 7 是表示可动部 102 在上下方向上的位置与测距传感器 SA1 的输出 O1、测距传感器 SA2 的输出 O2 及移动量检测传感器的输出 O3 之间的关系的曲线图,在该图 7 中,分别用 P4 ~ P6 表示上述图 4 至图 6 中示出的可动部 102 的位置。此外,有关图 7,使用随着所检测出的距离变大其输出变小的传感器作为测距传感器 SA1、SA2,并使用随着所检测出的移动量变大其输出变大的传感器作为移动量检测传感器。

[0130] 躯体部横宽根据在可动部 102 移动的期间输出的测距传感器 SA1、SA2 的输出 O1、O2 计算出。如图 4 至图 6 所示,测距传感器 SA1、SA2 位于被测定者 300 的躯体部 301 的左右的状态下,从测距传感器 SA1、SA2 射出的光分别照射被测定者 300 的躯体部 301 的右侧面(即右侧腹部表面)及被测定者 300 的躯体部 301 的左侧面(即左侧腹部表面)。因此,如图 7 所示,在可动部 102 移动的期间输出的测距传感器 SA1、SA2 的输出 O1、O2 为与从测距传感器 SA1、SA2 到被测定者 300 的躯体部 301 为止的水平方向上的距离相对应的输出。

[0131] 因此,如图 5 所示,利用与测距传感器 SA1、SA2 的输出的最小值 O1min、O2min(参照图 7)相对应的距离 A1、A2(A1 为测距传感器 SA1 与被测定者 300 的躯体部 301 的右侧面的端部之间的距离,A2 为测距传感器 SA2 与被测定者 300 的躯体部 301 的左侧面的端部之间的距离)和预先设定的距离 A(测距传感器 SA1 与测距传感器 SA2 之间的距离),通过以下公式(7),能够计算出被测定者 300 的躯体部横宽 $2 \times a$ 。

[0132] $2 \times a = A - A1 - A2 \cdots \cdots$ 公式(7)

[0133] 另一方面,躯体部纵宽根据在可动部 102 移动的期间输出的移动量检测传感器的输出 O3 计算出。如图 6 所示,可动部 102 通过被压向下方而与测定者 300 的躯体部 301 的上表面相接触,因此在该接触状态下不会再向下方移动。

[0134] 因此,如图 6 所示,利用与可动部 102 移动的期间的移动量检测传感器的输出的最大值 O3max(参照图 7)相对应的距离 B1 和预先设定的距离 B(可动部 102 位于初始位置的情况下,可动部 102 的上部框状部 111 与背部用电极支撑单元 120 的垫子 121 的上表面之

间的距离),通过以下公式(8),能够计算出被测定者 300 的躯体部纵宽 $2 \times b$ 。

[0135] $2 \times b = B - B1 \cdots \cdots$ 公式(8)

[0136] 这样,本实施方式中的体脂肪测定装置 1A 能够通过设置在躯体部宽度测量单元 100A 的两个测距传感器 SA1、SA2 及一个移动量检测传感器来测量躯体部横宽及躯体部纵宽。更详细地,在本实施方式中的体脂肪测定装置 1A 中,可动部 102 以能够沿着躯体部纵宽方向移动的方式安装在基部 101,并且躯体部横宽检测部 24A 由设置在可动部 102 的规定位置的上述两个测距传感器 SA1、SA2 构成,躯体部纵宽检测部 24B 由用于检测可动部 102 的移动量的上述一个移动量检测传感器构成,由此,能够测量躯体部横宽及躯体部纵宽。

[0137] 图 8 是表示本实施方式中的体脂肪测定装置的控制部的处理的流程图。接着,参照图 8 对在本实施方式中的体脂肪测定装置的控制部执行的一系列处理进行说明。此外,图 8 的流程图中所示的处理作为程序预先存储在存储部 29,包括运算处理部 11 的控制部 10 读出并运行该程序,从而通过控制部 10 实现内脏脂肪截面积测定处理、皮下脂肪截面积测定处理。

[0138] 如图 8 所示,控制部 10 首先接收被测定者信息的输入(步骤 S1)。在这里,接收到的被测定者信息例如暂时保存在存储部 29。

[0139] 接着,控制部 10 判断是否下达了测定开始的指示(步骤 S2)。控制部 10 等待下达测定开始的指示(在步骤 S2 中“否”),在检测到测定开始的指示时(在步骤 S2 中“是”),转移到下一处理。

[0140] 接着,控制部 10 测量躯体部的横宽及纵宽(步骤 S3)。具体地,控制部 10 等待使躯体部宽度测量单元 100A 的可动部 102 向下方移动的操作,在被进行该操作时,基于从躯体部横宽检测部 24A 及躯体部纵宽检测部 24B 输入的信号,在体形信息测定部 13 取得被测定者 300 的躯体部 301 的横宽 $2 \times a$ 及纵宽 $2 \times b$ 。所取得的被测定者 300 的躯体部 301 的横宽 $2 \times a$ 及纵宽 $2 \times b$ 暂时保存在存储部 29。此外,上述操作可以由被测定者 300 独自进行,也可以由辅助者等进行。

[0141] 接着,控制部 10 进行电极的设定(步骤 S4)。具体地,控制部 10 向端子切换部 22 输出指令使其切换电极,基于此,端子切换部 22 像图 1A 中所示的各电极那样分别设定多个电极 HR、HL、BU1 ~ BU4、BL1 ~ BL4、FR、FL。

[0142] 接着,控制部 10 对恒电流施加电极之间施加恒电流(步骤 S5)。具体地,控制部 10 向恒电流生成部 21 输出指令使其生成恒电流,基于此,恒电流生成部 21 对图 1A 中所示的恒电流施加电极之间施加所生成的恒电流 I_A 。

[0143] 接着,控制部 10 检测电位差检测电极之间的电位差(步骤 S6)。具体地,控制部 10 向电位差检测部 23 输出指令使其检测电位差,基于此,电位差检测部 23 检测图 1A 中所示的电位差检测电极之间的电位差 V_{A1} 、 V_{A2} 、 V_{A3} 、 V_{A4} ,并将此输出到生物体阻抗测定部 12。

[0144] 接着,控制部 10 计算生物体阻抗 Z_t (步骤 S7)。具体地,控制部 10 基于从电位差检测部 23 输入的信号,在生物体阻抗测定部 12 计算生物体阻抗 Z_t 。所计算出的生物体阻抗 Z_t 暂时保存在存储部 29。

[0145] 接着,控制部 10 重新进行电极的设定(步骤 S8)。具体地,控制部 10 向端子切换部 22 输出指令使其切换电极,基于此,端子切换部 22 像图 1B 中所示的各电极那样分别设定多个电极 HR、HL、BU1 ~ BU4、BL1 ~ BL4、FR、FL。

[0146] 接着,控制部 10 对恒电流施加电极之间施加恒电流(步骤 S9)。具体地,控制部 10 向恒电流生成部 21 输出指令使其生成恒电流,基于此,恒电流生成部 21 对图 1B 中所示的恒电流施加电极之间施加所生成的恒电流 I_{B1} 、 I_{B2} 。

[0147] 接着,控制部 10 检测电位差检测电极之间的电位差(步骤 S10)。具体地,控制部 10 向电位差检测部 23 输出指令使其检测电位差,基于此,电位差检测部 23 检测图 1B 中示出的电位差检测电极之间的电位差 V_{B1} 、 V_{B2} ,并将此输出到生物体阻抗测定部 12。

[0148] 接着,控制部 10 计算生物体阻抗 Z_s (步骤 S11)。具体地,控制部 10 基于从电位差检测部 23 输入的信号,在生物体阻抗测定部 12 计算生物体阻抗 Z_s 。所计算出的生物体阻抗 Z_s 暂时保存在存储部 29。

[0149] 接着,控制部 10 分别计算内脏脂肪截面积及皮下脂肪截面积(步骤 S12)。具体地,控制部 10 基于在步骤 S3 中检测出的躯体部的横宽 $2 \times a$ 及纵宽 $2 \times b$ 、在步骤 S7 中计算出的生物体阻抗 Z_t 、在步骤 S11 中计算出的生物体阻抗 Z_s ,在内脏脂肪量计算部 14a 计算作为内脏脂肪量的内脏脂肪截面积 S_x ,并在皮下脂肪量计算部 14b 计算作为皮下脂肪量的皮下脂肪截面积 S_b 。此外,所计算出的内脏脂肪截面积 S_x 及皮下脂肪截面积 S_b 暂时保存在存储部 29。

[0150] 然后,控制部 10 进行测定结果的显示(步骤 S13)。具体地,控制部 10 对显示部 26 输出指令使其对在步骤 S12 中计算出的内脏脂肪截面积 S_x 及皮下脂肪截面积 S_b 进行显示,基于此,显示部 26 显示该测定结果。

[0151] 由此,体脂肪测定装置 1A 结束内脏脂肪截面积测定处理及皮下脂肪截面积测定处理。

[0152] 在以上所说明的本实施方式中的体脂肪测定装置 1A 中,通过在躯体部宽度测量单元 100A 设置基部 101 和可动部 102,并且在可动部 102 设置非接触式的测距传感器 SA1、SA2,能够测定躯体部横宽。通过如此构成,即使不使用多个传感器,也能够通过将可动部 102 压向下方的这种非常简便的操作来可靠且高精度地测定躯体部横宽和躯体部纵宽,从而能够实现测定时容易操作、方便使用、能够高精度地测定内脏脂肪量等体脂肪量并且能够以低价格制造的体脂肪测定装置。而且,通过采用上述结构,即使没有辅助者等协助,被测定者也能够独自一人进行测定,因此能够实现适于平时测定内脏脂肪量等的体脂肪测定装置。

[0153] 在以上内容中以这样一个结构例为例进行了说明,即,作为测定时被测定者应该采取的姿势采用仰卧位的体脂肪测定装置中,在躯体部横宽检测单元设置可动部,在该可动部设置非接触式的测距传感器,从而实现测定时容易操作、方便使用、能够高精度地测定内脏脂肪量等体脂肪量并且能够以低价格制造的体脂肪测定装置,但其具体的结构例并不限于上述内容,从相同的观点出发可想到各种结构例。在以下说明中,将其中的几个作为本实施方式的变形例进行说明。

[0154] 第一变形例

[0155] 图 9 是用于说明第一变形例中的体脂肪测定装置的躯体部宽度测量单元的结构及用此测量躯体部横宽及躯体部纵宽的测量方法的示意图。图 10 至图 12 是用于说明利用本第一变形例中的体脂肪测定装置的躯体部宽度测量单元来测量躯体部横宽及躯体部纵宽的方法的示意图。并且,图 13 是表示本第一变形例中的体脂肪测定装置中所包括的测距

传感器及移动量检测传感器的输出的图。

[0156] 如图 9 至图 13 所示,本第一变形例中的体脂肪测定装置在躯体部宽度测量单元的结构、利用躯体部宽度测量单元来测量躯体部横宽及躯体部纵宽的方法上与上述的实施方式一中的体脂肪测定装置 1A 不同。

[0157] 具体地,如图 9 所示,本第一变形例中的体脂肪测定装置的躯体部宽度测量单元 100B 与上述实施方式一中的体脂肪测定装置 1A 的躯体部宽度测量单元 100A 相比,可动部 102 的可动范围向上方扩大,在可动部 102 位于图 9 所示的初始位置的状态下,测距传感器 SA1、SA2 配置于比被测定者 300 的躯体部 301 更靠近上方的位置。

[0158] 图 9 至图 12 是阶段性地表示为了测量躯体部宽度而使可动部 102 向下方(图中箭头 X1 方向)移动时的样子的图。在这里,图 9 示出可动部 102 位于初始位置的状态,图 10 示出通过下压可动部 102 使测距传感器 SA1、SA2 位于与被测定者 300 的躯体部 301 的上端对峙的位置的状态。并且,图 11 示出通过下压可动部 102 使测距传感器 SA1、SA2 位于与被测定者 300 的躯体部 301 的左右的端部对峙的位置的状态,图 12 示出可动部 102 进一步被压向下方而达到无法再移动的位置的状态。并且,图 13 是示出可动部 102 在上下方向上的位置与测距传感器 SA1 的输出 O1、测距传感器 SA2 的输出 O2 及移动量检测传感器的输出 O3 之间的关系的曲线图,在该图 13 中,分别用 P9 ~ P12 表示图 9 至图 12 中示出的上述可动部 102 的位置。

[0159] 躯体部横宽根据在可动部 102 移动的期间输出的测距传感器 SA1、SA2 的输出 O1、O2 计算出。此外,其具体测量方法与上述实施方式一中的方法相同,因此在此不再重复说明。

[0160] 另一方面,躯体部纵宽根据在可动部 102 移动的期间输出的测距传感器 SA1、SA2 的输出 O1、O2 和在可动部 102 移动的期间输出的移动量检测传感器的输出 O3 计算出。如图 10 所示,将可动部 102 压向下方,由此该可动部 102 通过被测定者 300 的躯体部 301 的上端所处的高度,因此在此时的测距传感器 SA1、SA2 的输出 O1、O2 出现如图 13 所示的特征点(具体地,输出 O1、O2 极度减小的点)。

[0161] 因此,如图 10 所示,利用与在可动部 102 移动的期间出现的测距传感器 SA1、SA2 的输出的上述特征点(参照图 13)上的移动量检测传感器的输出 O3a 相对应的距离 B2 和预先设定的距离 B(可动部 102 位于初始位置的情况下,测距传感器 SA1、SA2 与背部用电极支撑单元 120 的垫子 121 的上表面之前的距离,一同参照图 10),通过以下公式(9),能够计算出被测定者 300 的躯体部纵宽 $2 \times b$ 。

[0162] $2 \times b = B - B2 \cdots \cdots$ 公式(9)

[0163] 这样,在本第一变形例中的体脂肪测定装置中,也与上述实施方式一中的体脂肪测定装置 1A 相同地,能够通过设置在躯体部宽度测量单元 100B 的两个测距传感器 SA1、SA2 及一个移动量检测传感器来测量躯体部横宽及躯体部纵宽。更详细地,在本第一变形例中的体脂肪测定装置中,可动部 102 以能够沿着躯体部纵宽方向移动的方式安装在基部 101,并且躯体部横宽检测部 24A 由设置在可动部 102 的规定位置的上述两个测距传感器 SA1、SA2 构成,躯体部纵宽检测部 24B 由设置在可动部 102 的规定位置的上述两个测距传感器 SA1、SA2 及用于检测可动部 102 的移动量的上述一个移动量检测传感器构成,由此能够测量躯体部横宽及躯体部纵宽。

[0164] 因此,通过采用上述结构,能够得到与上述实施方式一中说明的效果相同的效果。在这里,在上述实施方式一中的体脂肪测定装置 1A 中,通过使躯体部宽度测量单元 100A 的上部框状部 111 与被测定者 300 的躯体部 301 的上表面接触来测量躯体部纵宽,但在本第一变形例中的体脂肪测定装置 中,如果借助停止器等使上部框状部 111 在刚要与被测定者 300 的躯体部 301 的上表面接触之前停止,则不使躯体部宽度测量单元 100B 的上部框状部 111 与被测定者 300 的躯体部 301 的上表面相接触而能够测量躯体部纵宽。因此,通过如此构成,不会因躯体部宽度测量单元与躯体部相接触而对被测定者造成压迫感,因此能够进一步减轻对被测定者的负担。

[0165] 第二变形例

[0166] 图 14 是用于说明第二变形例中的体脂肪测定装置的躯体部宽度测量单元的结构及用此测量躯体部横宽及躯体部纵宽的方法的示意图。接着,参照该图 14,对本第二变形例中的体脂肪测定装置的躯体部宽度测量单元的结构及用此测量躯体部横宽及躯体部纵宽的方法等进行说明。此外,在图 14 中,用实线表示后述的可动部 102a、102b 位于初始位置的状态,并用虚线表示该可动部 102a、102b 位于从该初始位置移动的位置的状态。

[0167] 如图 14 所示,本第二变形例中的体脂肪测定装置在躯体部宽度测量单元的结构上与上述的第一变形例中的体脂肪测定装置不同。

[0168] 具体地,在本第二变形例中的体脂肪测定装置的躯体部宽度测量单元 100C 中,基部 101 由框体 110 整体构成,其中,框体 110 由上部框状部 111、右侧部框状部 112 及左侧部框状部 113 构成,在其中的右侧部框状部 112 能够移动地安装有可动部 102a,在左侧部框状部 113 能够移动地安装有可动部 102b。更详细地,可动部 102a、102b 分别与沿着上下方向延伸设置在右侧部框状部 112 及左侧部框状部 113 的导轨扣合,并且通过未图示的马达等驱动单元来驱动可动部 102a、102b,由此使可动部 102a、102b 沿着上述导轨在躯体部纵宽方向(图中的箭头 X 方向)上移动。在这里,在可动部 102a、102b 的内侧表面分别设置有测距传感器 SA1、SA2。

[0169] 并且,在躯体部宽度测量单元 100C 设有用于检测可动部 102a、102b 从图 14 中的实线所示的初始位置开始的移动量的移动量检测传感器(未图示)。在这里,如果通过利用连接(link)机构等使可动部 102a、102b 同时移动,就没必要个别地设置多个移动量检测传感器,而只设一个移动量检测传感器就能够检测出这些可动部 102a、102b 的移动量。

[0170] 躯体部横宽根据在可动部 102a、102b 移动的期间输出的测距传感器 SA1、SA2 的输出 01、02 计算出。此外,其具体测量方法与上述实施方式 一中的方法相同,因此在此不再重复说明。

[0171] 另一方面,躯体部纵宽根据在可动部 102a、102b 移动的期间输出的测距传感器 SA1、SA2 的输出 01、02 和在可动部 102a、102b 移动的期间输出的移动量检测传感器的输出 03 计算出。此外,其具体测量方法与上述第一变形例中的方法相同,因此在此不再重复说明。

[0172] 这样,在本第二变形例中的体脂肪测定装置中,也与上述第一变形例中的体脂肪测定装置相同地,能够通过躯体部宽度测量单元 100C 设置的两个测距传感器 SA1、SA2 及一个移动量检测传感器来测量躯体部横宽及躯体部纵宽。更详细地,在本第二变形例中的体脂肪测定装置中,可动部 102 以能够沿着躯体部纵宽方向移动的方式安装在基部 101,并

且躯体部横宽检测部 24A 由设置在可动部 102 的规定位置的上述两个测距传感器 SA1、SA2 构成,躯体部纵宽检测部 24B 由设置在可动部 102 的规定位置的上述两个测距传感器 SA1、SA2 及用于检测可动部 102 的移动量的上述一个移动量检测传感器构成,由此能够测量躯体部横宽及躯体部纵宽。

[0173] 因此,通过采用上述结构,能够得到与上述第一变形例中说明的效果相同的效果。在这里,在上述第一变形例中的体脂肪测定装置中,通过被测定者或辅助者下压可动部来使可动部移动,但在本第二变形例中的体脂肪测定装置中,通过马达等驱动单元来使可动部移动。因此,通过如此构成,能够实现测定时的操作更加容易且方便使用的体脂肪测定装置。

[0174] 第三变形例

[0175] 图 15 是用于说明第三变形例中的体脂肪测定装置的躯体部宽度测量单元的结构及用此测量躯体部横宽及躯体部纵宽的方法的示意图。并且,图 16 是示出本第三变形例中的体脂肪测定装置中所包括的测距传感器的输出的图。接着,参照这些图 15 及图 16,对本第三变形例中的体脂肪测定装置的躯体部宽度测量单元的结构及用此测量躯体部横宽及躯体部纵宽的测量方法等进行说明。此外,在图 15 中,用实线表示后述的可动部 102a ~ 102c 位于初始位置的状态,并用虚线表示该可动部 102a ~ 102c 位于从该初始位置移动的位置的状态。并且,图 16 是示出可动部 102c 在左右方向上的位置与后述的测距传感器 SB 的输出 04 之间的关系的曲线图,在该图 16 中,分别用 P15. 1 ~ P15. 3 表示上述图 15 中示出的可动部 102c 的位置。

[0176] 如图 15 所示,本第三变形例中的体脂肪测定装置在躯体部宽度测量单元的结构、利用躯体部宽度测量单元来测量躯体部横宽及躯体部纵宽的方法上与第二变形例中的体脂肪测定装置不同。

[0177] 具体地,如图 15 所示,在本第三变形例中的体脂肪测定装置的躯体部宽度测量单元 100D 中,除了具有能够移动地安装在作为基部 101 的右侧部框状部 112 及左侧部框状部 113 的可动部 102a、102b 之外,还具有能够移动地安装在作为基部 101 的上部框状部 111 的可动部 102c。更详细地,可动部 102c 与以沿着左右方向延伸的方式设置在上部框状部 111 导轨扣合,通过未图示的马达等驱动单元来驱动可动部 102c,使可动部 102c 沿着上述导轨在躯体部横宽方向(图中所示的箭头 Y 方向)上移动。在这里,在可动部 102c 的内侧表面设有测距传感器 SB。此外,在本第三变形例中的体脂肪测定装置中,在躯体部宽度测量单元 100D 未设置有移动量检测传感器。

[0178] 并且,本第三变形例中的体脂肪测定装置的躯体部宽度测量单元 100D 与上述第二变形例中的体脂肪测定装置的躯体部宽度测量单元 100C 相比,可动部 102a、102b 的可动范围向下方缩小,在可动部 102a、102b 位于用实线表示的初始位置的状态下,测距传感器 SA1、SA2 配置在被测定者 300 的躯体部 301 的侧方。

[0179] 躯体部横宽根据在可动部 102a、102b 移动的期间输出的测距传感器 SA1、SA2 的输出 01、02 计算出。此外,其具体测量方法与上述实施方式一中的方法相同,因此在此不再重复说明。

[0180] 另一方面,躯体部纵宽根据在可动部 102c 移动的期间输出的测距传感器 SB 的输出 04 计算出。如图 15 所示,在测距传感器 SB 位于被测定者 300 的躯体部 301 的上方的状

态下,从测距传感器 SB 射出的光照射被测定者 300 的躯体部 301 的上表面(即腹部表面)。因此,如图 16 所示,在可动部 102c 移动的期间从测距传感器 SB 输出的输出 04 为与从测距传感器 SB 到被测定者 300 的躯体部 301 为止的垂直方向上的距离相对应的输出。

[0181] 因此,如图 15 所示,利用与测距传感器 SB 的输出 04 的最小值 04min (参照图 16) 相对应的距离 B3 (测距传感器 SB 与被测定者 300 的躯体部 301 的上端之间的距离)和预先规定的距离 B (测距传感器 SB 与背部用电极支撑单元 120 的垫子 121 的上表面之间的距离),通过以下公式(10),能够计算出被测定者 300 的躯体部纵宽 $2 \times b$ 。

[0182] $2 \times b = B - B3 \cdots \cdots$ 公式(10)

[0183] 这样,本第三变形例中的体脂肪测定装置通过设置在躯体部宽度测量单元 100D 的三个测距传感器 SA1、SA2、SB 来能够测量躯体部横宽及躯体部纵宽。更详细地,在本第三变形例中的体脂肪测定装置中,可动部 102a、102b 以能够沿着躯体部纵宽方向移动的方式安装在基部 101,并且躯体部横宽检测部 24A 由设置在可动部 102a、102b 的规定位置的上述两个测距传感器 SA1、SA2 构成,躯体部纵宽检测部 24B 由设置在可动部 102c 的规定位置的上述测距传感器 SB 构成,由此能够测量躯体部横宽及躯体部纵宽。

[0184] 因此,通过采用上述结构,即使不使用多个传感器,也能够可靠且高精度地测定躯体部横宽和躯体部纵宽,从而能够实现测定时容易操作、方便使用、能够高精度地测定内脏脂肪量等体脂肪量并且能够以低价格制造的体脂肪测定装置。而且,通过采用上述结构,即使没有辅助者等协助,被测定者也能够独自一人进行测定,因此能够实现适于平时测定内脏脂肪量等的体脂肪测定装置。

[0185] 除此之外,在上述实施方式一中的体脂肪测定装置 1A、上述第一变形例及第二变形例中的体脂肪测定装置中,为了检测躯体部宽度,除了设置测距传感器之外,还需要设置移动量检测传感器,但在第三变形例中的体脂肪测定装置中,不使用移动量检测传感器而单用测距传感器也能够高精度地测定躯体部横宽及躯体部纵宽,因此能够进一步简化装置结构。

[0186] 第四变形例

[0187] 图 17 是用于说明第四变形例中的体脂肪测定装置的躯体部宽度测量单元的结构及用此测量躯体部横宽及躯体部纵宽的方法的示意图。并且,图 18 是示出本第四变形例中的体脂肪测定装置中所包括的测距传感器的输出的图。接着,参照这些图 17 及图 18,对本第四变形例中的体脂肪测定装置的躯体部宽度测量单元的结构、用此测量躯体部横宽及躯体部纵宽的方法等进行说明。此外,图 17 中,用实线表示后述的可动部 102c 位于初始位置的状态,用虚线表示该可动部 102c 位于从该初始位置移动的位置的状态。并且,图 18 是表示可动部 102c 在左右方向上的位置与后述的测距传感器 SB 的输出 04、移动量检测传感器的输出 05 之间的关系的曲线图,在该图 18 中,分别用 P17. 1 ~ P17. 5 表示在上述图 17 中示出的可动部 102c 的位置。

[0188] 如图 17 所示,本第四变形例中的体脂肪测定装置在躯体部宽度测量单元的结构、利用躯体部宽度测量单元来测量躯体部横宽及躯体部纵宽的方法上与上述第三变形例中的体脂肪测定装置不同。

[0189] 具体地,如图 17 所示,在本第四变形例中的体脂肪测定装置的躯体部宽度测量单元 100E 中,并没有在作为基部 101 的右侧部框状部 112 及左侧部框状部 113 安装可动部,

而是只在作为基部 101 的上部框状部 111 以能够移动的方式安装了可动部 102c,并在该可动部 102c 的规定位置设置有测距传感器 SB。但是在本第四变形例中的体脂肪测定装置的躯体部宽度测量单元 100E 设置有用检测从图 17 中用实线表示的初始位置开始的可动部 102c 的移动量的移动量检测传感器(未图示)。并且,可动部 102c 位于用实线表示的初始位置的状态下,测距传感器 SB 配置在从被测定者 300 的躯体部 301 向左右方向偏离的位置。

[0190] 躯体部横宽根据在可动部 102c 移动的期间输出的测距传感器 SB 的输出 04、在可动部 102c 移动的期间输出的移动量检测传感器的输出 05 计算出。如图 17 所示,可动部 102c 沿着左右方向移动,由此通过与被测定者 300 的躯体部 301 的左右的端部相对应的位置,因此在此时的测距传感器 SB 的输出 04 中出现如图 18 所示的特征点(具体地,输出 04 极端减小或增大的点)。

[0191] 因此,如图 17 所示,如果利用与在可动部 102 移动的期间出现的测距传感器 SA1、SA2 的输出的上述特征点(参照图 18)上的移动量检测传感器的输出 05a、05b 相对应的距离 A3、A4 (A3 为可动部 102c 位于初始位置时的测距传感器 SB 的位置与被测定者 300 的躯体部 301 的左侧端部之间的距离,A4 为可动部 102c 位于初始位置时的测距传感器 SB 的位置与被测定者 300 的躯体部 301 的右侧端部之间的距离),则通过以下公式(11),能够计算出被测定者 300 的躯体部横宽 $2 \times a$ 。

[0192] $2 \times a = A4 - A3 \cdots \cdots$ 公式(11)

[0193] 另一方面,躯体部纵宽根据在可动部 102c 移动的期间输出的测距传感器 SB 的输出 04 计算出。此外,其具体测量方法与上述第三变形例中的方法相同,因此在此不再重复其说明。

[0194] 这样,本第四变形例中的体脂肪测定装置能够通过设置在躯体部宽度测量单元 100E 的一个测距传感器 SB 及设置在躯体部宽度测量单元 100E 的一个移动量检测传感器来测量躯体部横宽及躯体部纵宽。更详细地,在本第四变形例中的体脂肪测定装置中,可动部 102c 以能够沿着躯体部横宽方向移动的方式安装在基部 101,并且躯体部横宽检测部 24A 及躯体部纵宽检测部 24B 都由设置在可动部 102c 的规定位置的上述一个测距传感器 SB 及用于检测可动部 102c 的移动量的上述一个移动量检测传感器构成,由此能够测量躯体部横宽及躯体部纵宽。

[0195] 因此,通过采用上述结构,不使用多个传感器也能够可靠且高精度地测定躯体部横宽和躯体部纵宽,从而能够实现测定时容易操作、方便使用、能够高精度地测定内脏脂肪量等体脂肪量并且能够以低价格制造的体脂肪测定装置。而且,通过采用上述结构,即使没有辅助者等协助,被测定者也能够独自一人进行测定,因此能够实现适于平时测定内脏脂肪量等的体脂肪测定装置。

[0196] 除此之外,在上述实施方式一中的体脂肪测定装置 1A、上述第一变形例至第三变形例中的体脂肪测定装置中,为了检测躯体部横宽及躯体部纵宽,至少需要共计三个传感器,但在本第四变形例中的体脂肪测定装置中,仅用共计两个传感器就能够高精度地测定躯体部横宽及躯体部纵宽,能够进一步简化装置结构。

[0197] 实施方式二

[0198] 图 19 是表示本发明的实施方式二中的体脂肪测定装置的结构及测定姿势的概略立体图。图 20 是用于说明本实施方式的体脂肪测定装置的躯体部宽度测量单元的结构及

用此测量躯体部横宽及躯体部纵宽的方法的示意图。并且,图 21 及图 22 是用于说明利用本实施方式的体脂肪测定装置的躯体部宽度测量单元来测量躯体部横宽及躯体部纵宽的方法的示意图。参照这些图 19 至图 22,对本实施方式中的体脂肪测定装置的结构、测定姿势、躯体部宽度测量单元的结构、用此测量躯体部横宽及躯体部纵宽的方法等进行说明。

[0199] 首先,参照图 19 及图 20,对本实施方式中的体脂肪测定装置的结构及躯体部宽度测量单元的结构进行说明。

[0200] 如图 19 所示,本实施方式中的体脂肪测定装置 1B 主要包括躯体部宽度测量单元 200 和台单元 220,其中,躯体部宽度测量单元 200 发挥用于将手用电极 HR、HL 及背部用电极 BU1 ~ BU4、BL1 ~ BL4 装戴于被测定者 300 的装戴单元的功能,台单元 220 用于将脚用电极 FR、FL 装戴于被测定者 300。在这些躯体部宽度测量单元 200 及台单元 220 设置有图 2 中所示的各种功能模块。躯体部宽度测量单元 200 和台单元 220 通过连接线缆 232 电连接,经由该连接线缆 232 进行图 2 中所示的各种功能模块之间的信号的收发等的一部分。

[0201] 如图 19 及图 20 所示,躯体部宽度测量单元 200 由具有框形状的单元构成,从而能够配置成包围随着被测定者 300 进入内部(即插入躯体部 301)而处于立位的被测定者 300 的躯体部 301。更详细地,躯体部宽度测量单元 200 由包括棒状的后部框状部 211、棒状的右侧部框状部 212、棒状的左侧部框状部 213 及棒状的前部框状部 214 的框体 210 构成,并且,躯体部宽度测量单元 200 具有基部 201 和可移动地安装在该基部 201 的一对可动部 202a、202b,在躯体部宽度测量单元 200 配置成包围被测定者 300 的躯体部 301 的状态下,基部 201 对于被测定者 300 的躯体部 301 的相对位置不发生变化,在躯体部宽度测量单元 200 配置成包围被测定者 300 的躯体部 301 的状态下,一对可动部 202a、202b 对于被测定者 300 的躯体部 301 的相对位置能够发生变化。

[0202] 基部 201 由框体 210 整体构成。另一方面,一对可动部 202a、202b 分别安装在右侧部框状部 212 及左侧部框状部 213,并且能够沿着作为右侧部框状部 212 及左侧部框状部 213 的延伸方向的前后方向(即躯体部纵宽方向)移动。

[0203] 在安装有可动部 202a、202b 的右侧部框状部 212 及左侧部框状部 213,分别外插保持作为施力部件的由弹簧等构成的弹性体 203(图 19 中未图示,参照图 20)。该弹性体 203 是用于朝向后方对可动部 202a、202b 施力的部件,当可动部 202a、202b 从图 20 中示出的初始位置被推向前方的情况下,弹性体 203 将可动部 202a、202b 弹向后方使其回到上述初始位置。

[0204] 在框体 210 的后部框状部 211 的大致中央部,以向内侧突出的方式配置有电极支撑体 216。电极支撑体 216 由以两端部位于前方且中央部位于后方的方式弯曲而成的弯曲板构成。在电极支撑体 216 的前表面,以行列状排列 设置有图 2 中示出的背部用电极 BU1 ~ BU4、BL1 ~ BL4。背部用电极 BU1 ~ BU4、BL1 ~ BL4 从电极支撑体 216 的前表面稍微突出,以使背部用电极 BU1 ~ BU4、BL1 ~ BL4 在该电极支撑体 216 被按压到处于立位的被测定者 300 的躯体部 301 的背部表面的状态下可靠地接触。

[0205] 并且,电极支撑体 216 通过例如包括球节(ball joint)等的连接部 215 安装在框体 210 的后部框状部 211。由此,电极支撑体 216 能够摆动地被后部框状部 211 支撑。此外,有关其摆动方向,优选地,限制电极支撑体 216 在水平面内仅在左右摆动的方向上能够摆动。如此构成的话,在后述的装戴状态下,能够可靠且以适当的按压力和按压方向使设置

在电极支撑体 216 的前表面的背部用电极 BU1 ~ BU4、BL1 ~ BL4 与被测定者 300 的躯体部 301 的背部表面相接触。

[0206] 在安装在框体 210 的右侧部框状部 212 的可动部 202a 设置有图 2 中所示的手用电极 HR。手用电极 HR 向可动部 202a 的表面露出,优选地,手用电极 HR 的与被测定者 300 的右手的手掌接触的面主要朝向框体 210 的外侧。

[0207] 并且,在安装在框体 210 的右侧部框状部 212 的可动部 202a 设置有测定按钮 27a。该测定按钮 27a 优选地设置在与手用电极 HR 相邻的位置。由此,在测定时被测定者 300 不需要移动右手 302A,利于操作性。

[0208] 在安装在框体 210 的左侧部框状部 213 的可动部 202b 设置有图 2 中示出的手用电极 HL。手用电极 HL 向可动部 202b 的表面露出,优选地,手用电极 HL 的与被测定者 300 的左手的手掌接触的面主要朝向框体 210 的外侧。

[0209] 在框体 210 的前部框状部 214 安装有显示用单元部 230。在该显示用单元部 230 的上表面设置有显示部 26,而且在与该显示部 26 相邻的部分的显示用单元部 230 的上表面设置有被测定者信息输入部 25、除测定按钮 27a 之外的其他操作部 27。此外,优选地,显示用单元部 230 在装戴状态下配置在被测定者 300 的正面,因此,该显示用单元部 230 配置在上述电极支撑体 216 的前方。

[0210] 如图 20 所示,在安装在躯体部宽度测量单元 200 的右侧部框状部 212 及左侧部框状部 213 的一对可动部 202a、202b 的内侧表面(即,在躯体部宽度测量单元 200 配置成包围被测定者 300 的躯体部 301 的状态下,与被测定者 300 的躯体部 301 面对的一侧的躯体部宽度测量单元 200 的表面)分别 安装有作为图 2 中示出的躯体部横宽检测部 24A 的测距传感器 SA1、SA2。测距传感器 SA1、SA2 都以水平方向朝向躯体部宽度测量单元 200 的内侧照射光,并接收其反射光来测定从测距传感器 SA1、SA2 到作为检测体的被测定者 300 的躯体部 301 为止的距离。

[0211] 在可动部 202a、202b 沿前后方向移动时,测距传感器 SA1、SA2 随之沿前后方向移动。在这里,在可动部 202a、202b 位于图 20 中所示的初始位置的状态下,测距传感器 SA1、SA2 配置在被测定者 300 的躯体部 301 的侧方的位置。

[0212] 并且,如图 20 所示,在显示用单元部 230 的内侧表面安装有作为图 2 中示出的躯体部纵宽检测部 24B 的测距传感器 SB。测距传感器 SB 以水平方向朝向躯体部宽度测量单元 200 的内侧照射光,并接收其反射光来测定从测距传感器 SB 到作为检测体的被测定者 300 的躯体部 301 为止的距离。

[0213] 另一方面,如图 19 所示,台单元 220 具有箱状的形状,并且包括台部 221,该台部 221 具有供被测定者 300 站上去的上表面。在该台部 221 的上表面的规定位置设置有图 2 中示出的脚用电极 FR、FL。脚用电极 FR、FL 向台部 221 的上表面露出。在这里,该脚用电极 FR、FL 的与被测定者的右脚的肢底及左脚脚底相接触的接触面都朝向上方。

[0214] 此外,图 2 中示出的上述控制部 10、恒电流生成部 21、端子切换部 22、电位差检测部 23、存储部 29 等可以设置在躯体部宽度测量单元 200,也可以设置在台单元 220。并且,在本实施方式中的体脂肪测定装置 1B 中,被测定者信息输入部 25、显示部 26 及操作部 27 设置在躯体部宽度测量单元 200,但是也可以将其设置在台单元 220。

[0215] 接着,参照图 19,对利用本实施方式中的体脂肪测定装置来测定内脏脂肪量等体

脂肪量时被测定者应采取的测定姿势进行说明。

[0216] 如图 19 所示,在测定时,首先,被测定者 300 站在台单元 220 上采取立位姿势,并手持躯体部宽度测量单元 200 将躯体部 301 插入到该躯体部宽度测量单元 200。此时,右脚 303A 的脚底与设置在台单元 220 的脚用电极 FR 相接触,且左脚 303B 的脚底与设置在台单元 220 的脚用电极 FL 相接触,右手 302A 的手掌与设置在躯体部宽度测量单元 200 的可动部 202a 的手用电极 HR 相接触,且左手 302B 的手掌与设置在躯体部宽度测量单元 200 的可动部 202b 的手用电极 HL 相接触。

[0217] 此后,被测定者 300 调节躯体部宽度测量单元 200 的位置以使躯体部宽度测量单元 200 位于肚脐位置的高度并使体轴配置于躯体部宽度测量单元 200 的中心位置,然后一边维持该躯体部宽度测量单元 200 的水平姿势一边推向前方。由此,设置在躯体部宽度测量单元 200 的电极支撑体 216 被按压到被测定者 300 的背部,设置在电极支撑体 216 的背部用电极 BU1 ~ BU4、BL1 ~ BL4 被按压到被测定者 300 的躯体部 301 的背部表面,并且可动部 202a、202b 沿着作为基部 201 的右侧部框状部 212 及左侧部框状部 213 向前方移动,此时,利用躯体部宽度测量单元 200 测定躯体部纵宽及躯体部横宽。

[0218] 此后,维持该状态的同时,被测定者 300 用右手 302A 的拇指按压测定按钮 27a,从而利用设置在躯体部宽度测量单元 200 及台单元 220 的电极 HR、HL、BU1 ~ BU4、BL1 ~ BL4、FR、FL 测定生物体阻抗。

[0219] 接着,参照图 20 至图 22 对利用本实施方式中的体脂肪测定装置中所包括的躯体部宽度测量单元来测量躯体部横宽及躯体部纵宽的方法进行说明。

[0220] 图 20 至图 22 是阶段性地表示为了测量躯体部宽度而使可动部 202a、202b 向前方(图中所示的箭头 X2 方向)移动时的样子的图。在这里,图 20 中示出可动部 202a、202b 位于初始位置的状态,图 21 中示出通过推动可动部 202a、202b 使测距传感器 SA1、SA2 位于与被测定者 300 的躯体部 301 的左右端部对峙的位置的状态,图 22 中示出可动部 202a、202b 进而被推向前方而位于无法再移动的位置的状态。

[0221] 躯体部横宽根据在可动部 202a、202b 移动的期间输出的测距传感器 SA1、SA2 的输出计算出。如图 20 至图 22 所示,测距传感器 SA1、SA2 位于被测定者 300 的躯体部 301 的左右的状态下,从测距传感器 SA1、SA2 射出的光分别照射被测定者 300 的躯体部 301 的右侧面及左侧面。因此,在可动部 202a、202b 移动的期间输出的测距传感器 SA1、SA2 的输出为与从测距传感器 SA1、SA2 到被测定者 300 的躯体部 301 为止的水平方向上的距离相对应的输出。

[0222] 因此,与上述本发明的实施方式一的情况相同地,通过检测在可动部 202a、202b 移动的期间的测距传感器 SA1、SA2 的输出的最小值,如图 21 所示,测距传感器 SA1、SA2 与被测定者 300 的躯体部 301 的左右的端部对峙的状态下的测距传感器 SA1、SA2 与被测定者 300 的躯体部 301 之间的距离 A1、A2 得以测定,如果利用该距离 A1、A2 和预先规定的距离 A(测距传感器 SA1 与测距传感器 SA2 之间的距离),则通过上述公式(7),能够计算出被测定者 300 的躯体部横宽 $2 \times a$ 。

[0223] 另一方面,躯体部纵宽根据固定地设置在显示用单元部 230 的测距传感器 SB 的输出计算出。即,如果调节躯体部宽度测量单元 200 的位置以使躯体部宽度测量单元 200 位于肚脐位置的高度并使体轴配置在躯体部宽度测量单元 200 的中心位置,由此以使测距传

传感器 SB 自然地配置于被测定者 300 的躯体部 301 的前端的方式设定测距传感器 SB 的设置位置,则如图 20 所示,利用与上述测距传感器 SB 的输出相对应的距离即距离 B3 和预先规定的距离 B (测距传感器 SB 与电极支撑体 216 的中央部之间的距离),通过上述公式(10),能够计算出被测定者 300 的躯体部纵宽 $2 \times b$ 。

[0224] 这样,本实施方式中的体脂肪测定装置 1B 能够通过设置在躯体部宽度测量单元 200 的三个测距传感器 SA1、SA2、SB 来测量躯体部横宽及躯体部纵宽。更详细地,在本实施方式中的体脂肪测定装置 1B 中,可动部 202a、202b 以能够沿着躯体部纵宽方向移动的方式安装在基部 201,并且躯体部横宽检测部 24A 由设置在可动部 202a、202b 的规定位置的上述两个测距传感器 SA1、SA2 构成,躯体部纵宽检测部 24B 由设置在基部 201 的规定位置的上述测距传感器 SB 构成,由此能够测量躯体部横宽及躯体部纵宽。

[0225] 因此,通过采用上述结构,不使用多个传感器也能够可靠且高精度地测定躯体部横宽和躯体部纵宽,能够实现测定时操作容易且方便使用、能够高精度地测定内脏脂肪量等体脂肪量、能够以低价格制造的体脂肪测定装置。而且,通过采用上述结构,就算没有辅助者等协助,被测定者也能够独自一个进行测定,因此能够实现适于平时测定内脏脂肪量等的体脂肪测定装置。

[0226] 此外,在本实施方式中的体脂肪测定装置 1B 中,用于使设置在躯体部宽度测量单元 200 的可动部 202a、202b 回到初始位置的弹性体 203 的作用力还发挥在将可动部 202a、202b 推向前方的状态下向被测定者 300 的躯体部 301 的背部表面按压背部用电极 BU1 ~ BU4、BL1 ~ BL4 的力(图 21 及图 22 中所示的力 F)的作用,由此能够以适当的按压力使背部用电极 BU1 ~ BU4、BL1 ~ BL4 与被测定者 300 的躯体部 301 的背部表面相接触。因此,通过采用上述结构,能够稳定地测定体脂肪量。

[0227] 此外,以上所说明的本发明的实施方式一、实施方式二及其变形例中,优选地,控制部 10 控制各种功能模块以在躯体部横宽检测部 24A 及躯体部纵宽检测部 24B 检测出躯体部横宽及躯体部纵宽之后开始利用生物体阻抗测定部 12 测定生物体阻抗。通过如此构成,等到实际测量躯体部宽度才能开始测定生物体阻抗,因而能够预先防止实际测量躯体部宽度时发生的错误引起体脂肪量测定错误。

[0228] 并且,以上所说明的本发明的实施方式一、实施方式二及其变形例中,例示说明的是能够实际测量躯体部横宽及躯体部纵宽的体脂肪测定装置,但具备其他测定单元来能够实际测量躯体部外周长(腰围)的情况或输入躯体部外周长作为被测定者信息的装置的情况下,也可以只实际测量躯体部横宽及躯体部纵宽中的一方,并基于该实际测量的一方和躯体部外周长来计算躯体部横宽及躯体部纵宽中剩余的另一方,并基于这些计算体脂肪量。

[0229] 并且,由于在上述本发明的实施方式二中具备台单元,因此也可以使该台单元具备体重测定功能。即,也可以通过在台单元设置作为用于检测载重的体重测定部的称重传感器(load cell),来利用该体重测定部测定站在台单元的被测定者的体重。在这样的情况下,如果将通过设置在台单元的体重测定部测定的体重信息输入到控制部,就能够将实际测量的被测定者的体重作为被测定者信息利用于各种运算处理。

[0230] 并且,以上所说明的本发明的实施方式一、实施方式二及其变形例中,例示说明的是计算出内脏脂肪截面积作为内脏脂肪量并计算出皮下脂肪截面积作为皮下脂肪量的运

算处理部的情况,但也可以这样构成运算处理部,即,利用作为内脏脂肪截面积之外的指标的内脏脂肪体积、内脏脂肪重量、内脏脂肪水平等计算出内脏脂肪量,并利用作为皮下脂肪截面积之外的指标的皮下脂肪体积、皮下脂肪重量、皮下脂肪水平等计算出皮下脂肪量。

[0231] 并且,以上所说明的本发明的实施方式一、实施方式二及其变形例中,例示说明的是计算并显示内脏脂肪截面积及皮下脂肪截面积的情况,但也可以只显示其中的一方,或只计算并显示皮下脂肪截面积。进而,也可以计算并显示内脏脂肪截面积及皮下脂肪截面积以外的各种体组成信息(例如体脂肪量、各部位脂肪量、除脂肪量等)。

[0232] 此外,显然,以上所说明的本发明的实施方式一、实施方式二及其变形例中说明的特征性结构可参照本发明的目的在允许的范围内相互组合。

[0233] 这样,本次公开的上述各实施方式在所有方面上均为举例说明的,并不限定本发明。本发明的技术范围由权利要求的范围来限定,另外,包括与权利要求的范围均等的意思以及其范围内的所有变更。

[0234] 附图标记的说明

[0235] 1A、1B 体脂肪测定装置;10 控制部;11 运算处理部;12 生物体阻抗测定部;13 体形信息测定部;14 体组成信息取得部;14a 内脏脂肪量计算部;14b 皮下脂肪量计算部;21 恒电流生成部;22 端子切换部;23 电位差检测部;24A 躯体部横宽检测部;24B 躯体部纵宽检测部;25 被测定者信息输入部;26 显示部;27 操作部;27a 测定按钮;28 电源部;29 存储部;100A~100E 躯体部宽度测量单元;101 基部;102、102a~102c 可动部;103 弹性体;110 框体;111 上部框状部;112 右侧部框状部;112a 脚部;113 左侧部框状部;113a 脚部;120 背部用电极支撑单元;121 垫子;122A 右手装戴单元;122B 左手装戴单元;123A 右脚装戴单元;123B 左脚装戴单元;130 本体单元;132 连接线缆;200 躯体部宽度测量单元;201 基部;202a、202b 可动部;203 弹性体;210 框体;211 后部框状部;212 右侧部框状部;213 左侧部框状部;214 前部框状部;215 连接部;216 电极支撑体;220 台单元;221 台部;230 显示用单元部;232 连接线缆;300 被测定者;301 躯体部;302A 右手;302B 左手;303A 右脚;303B 左脚;400 床面;HR、HL 手用电极;BU1~BU4、BL1~BL4 背部用电极;FR、FL 脚用电极;SA1、SA2、SB 测距传感器。

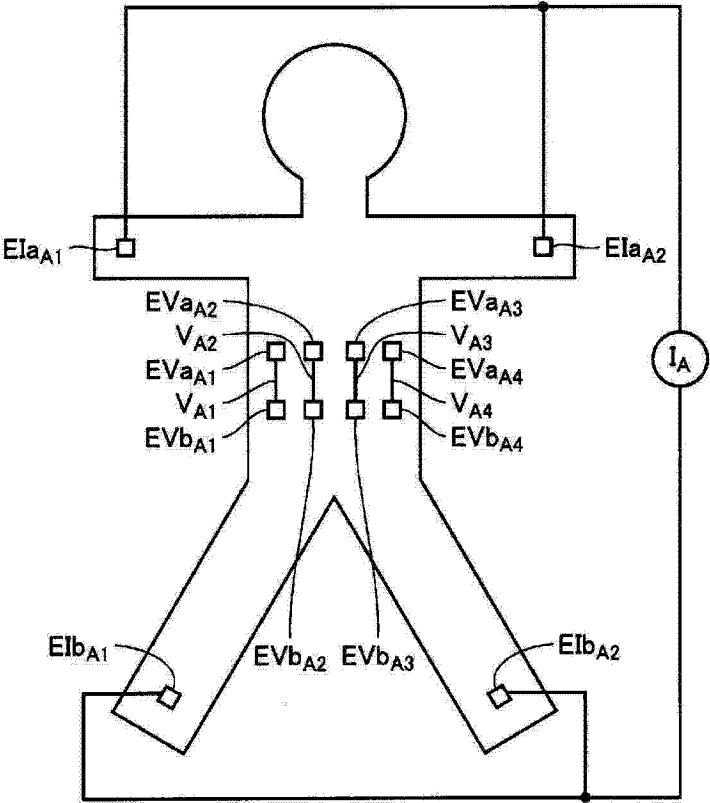


图 1A

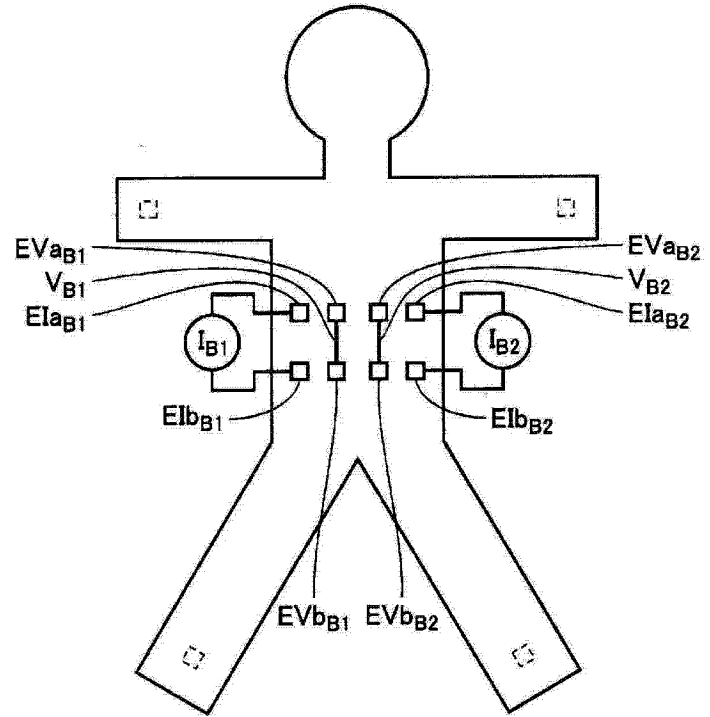


图 1B

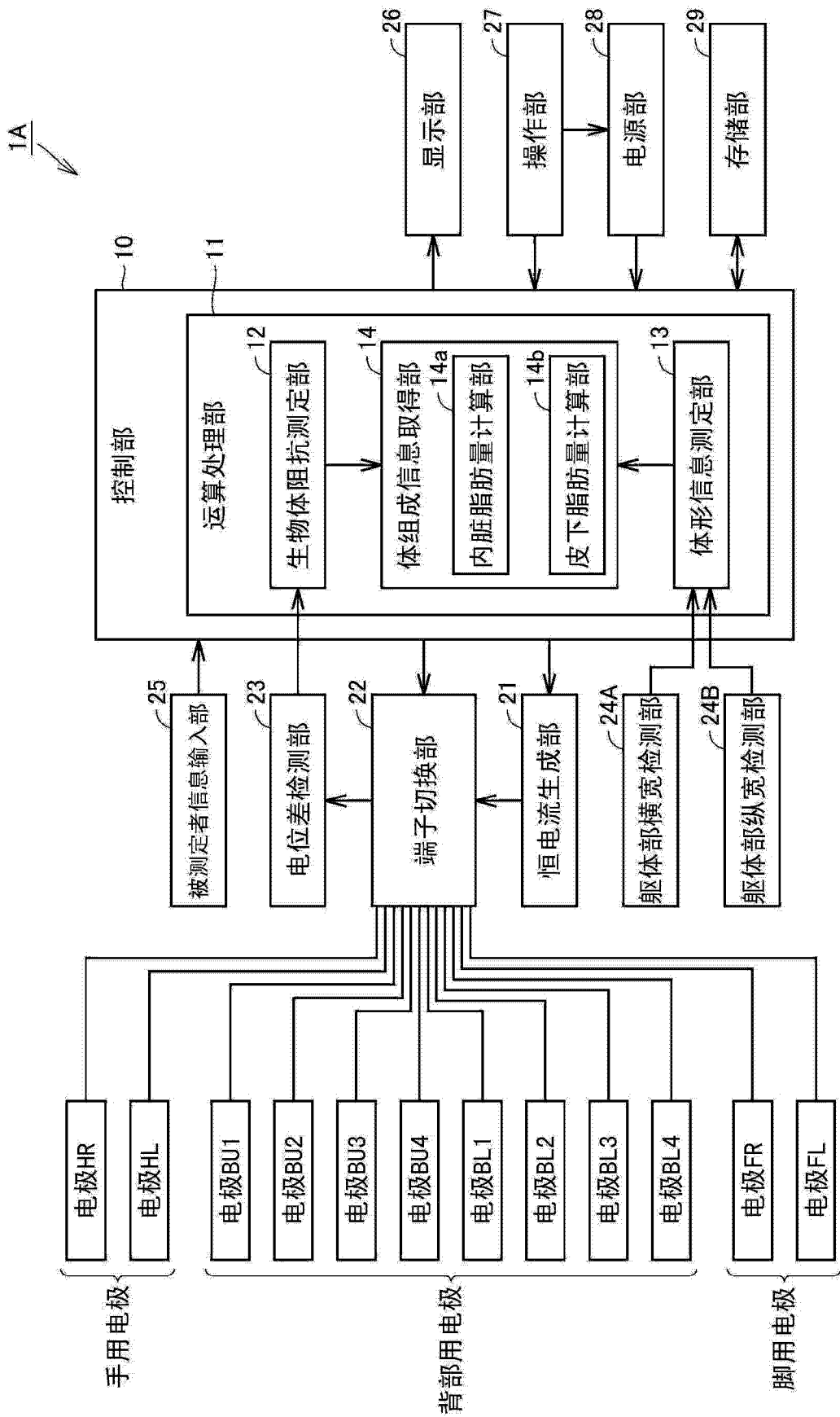


图 2

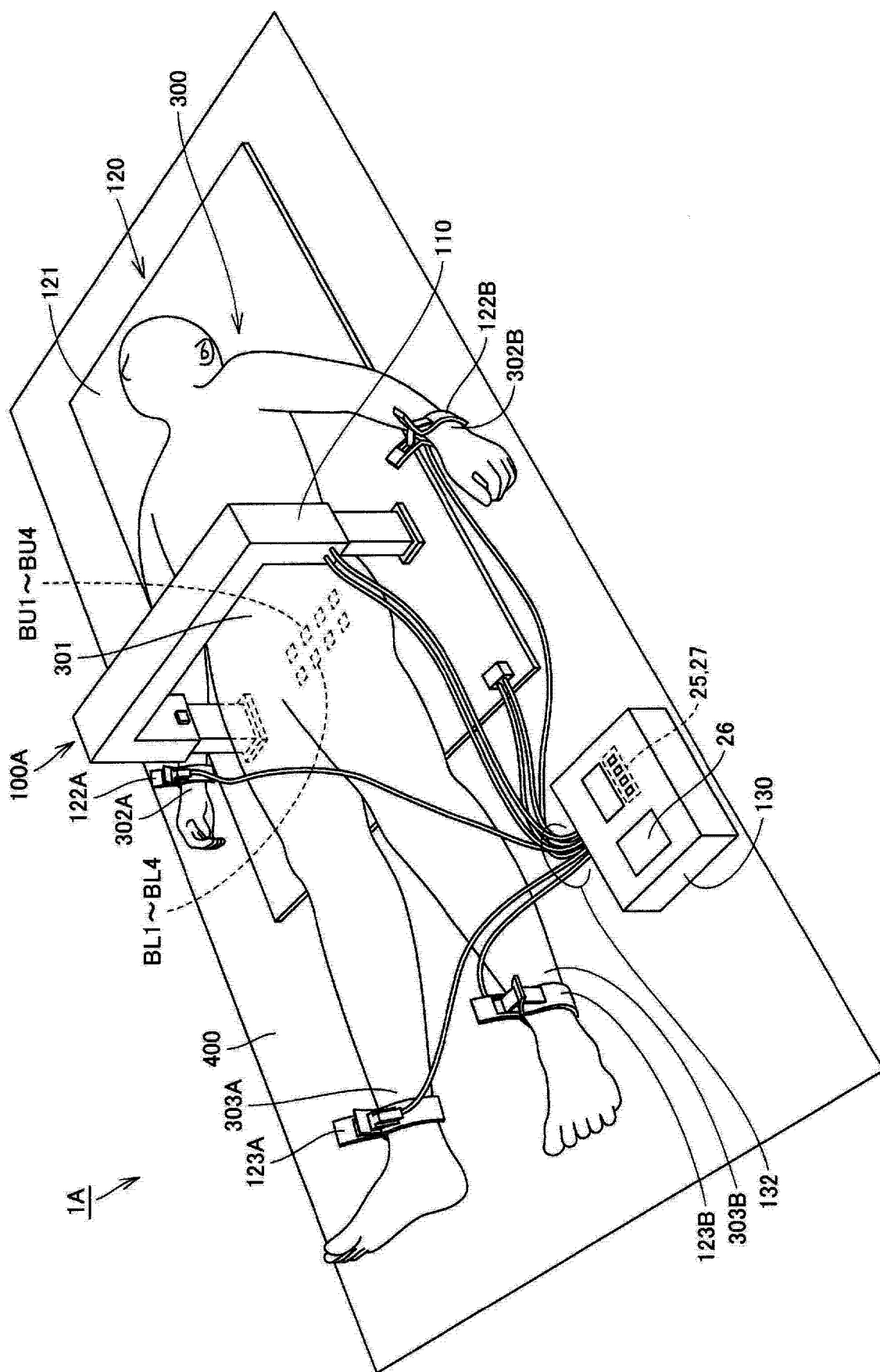


图 3

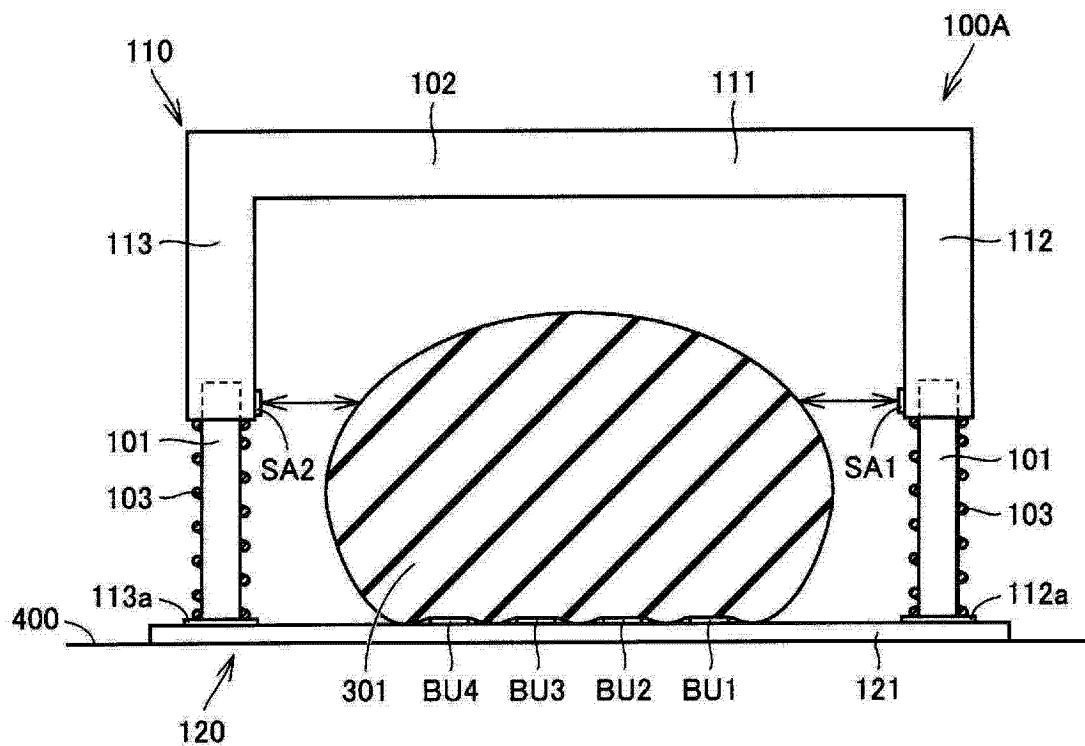


图 4

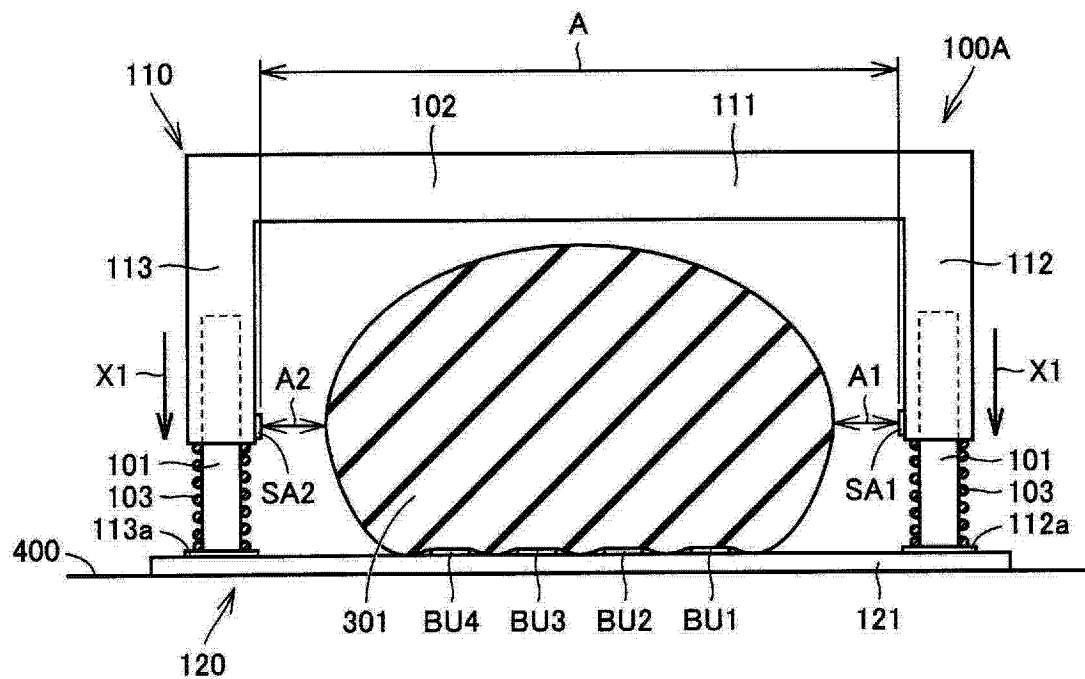


图 5

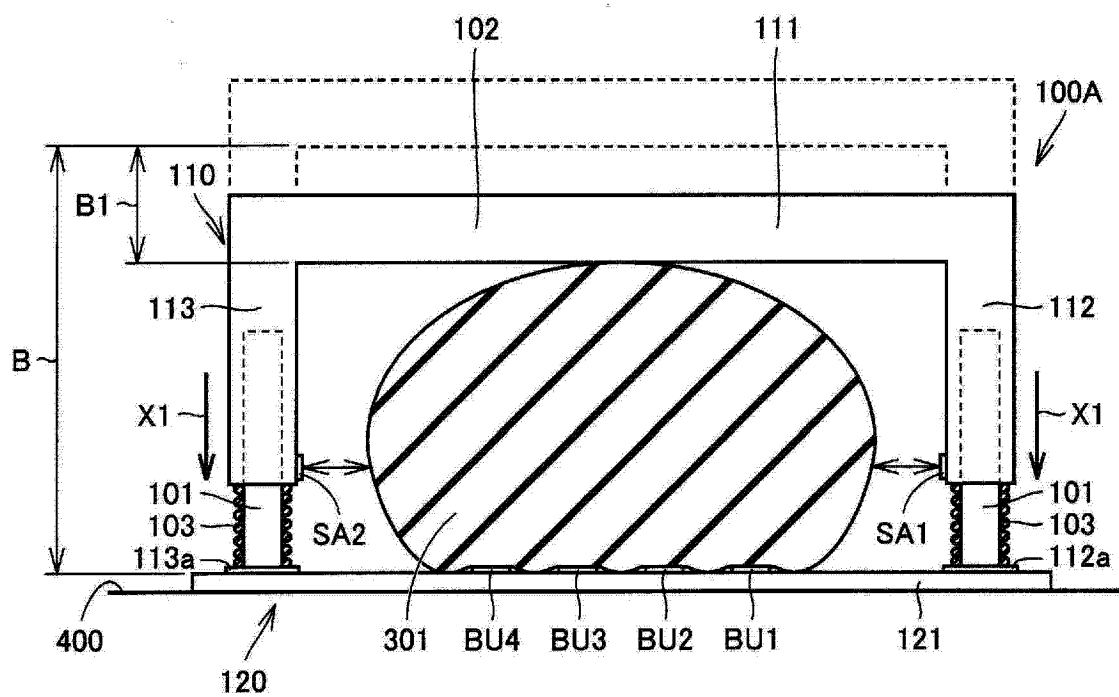


图 6

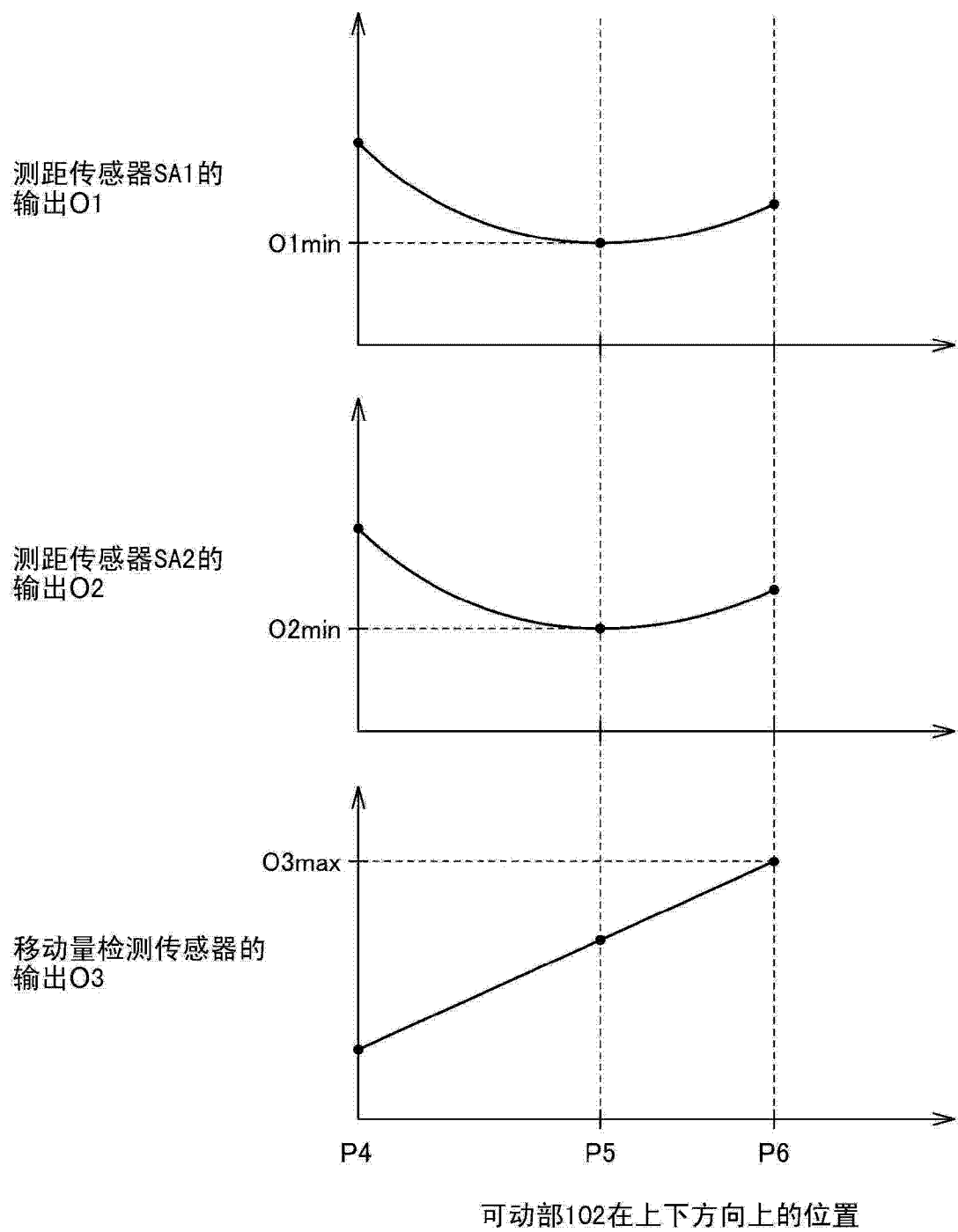


图 7

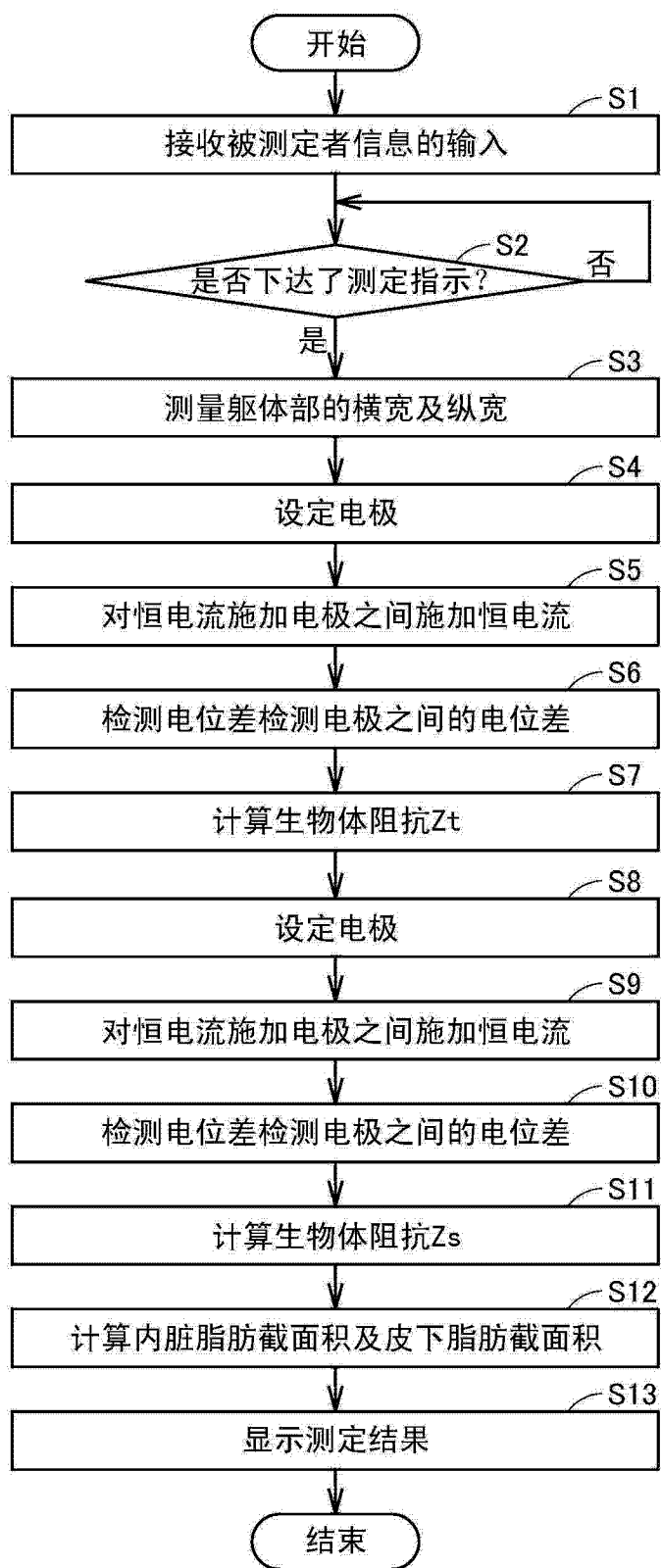


图 8

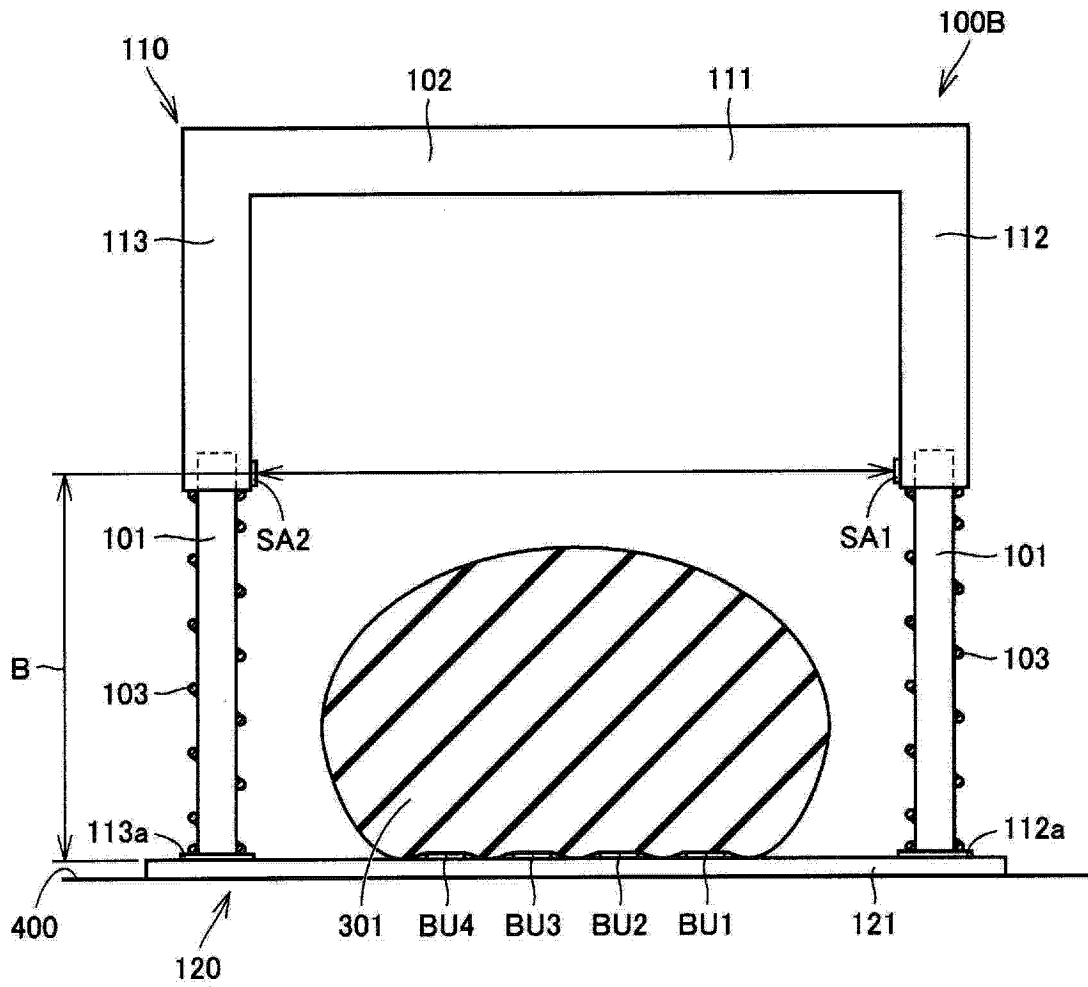


图 9

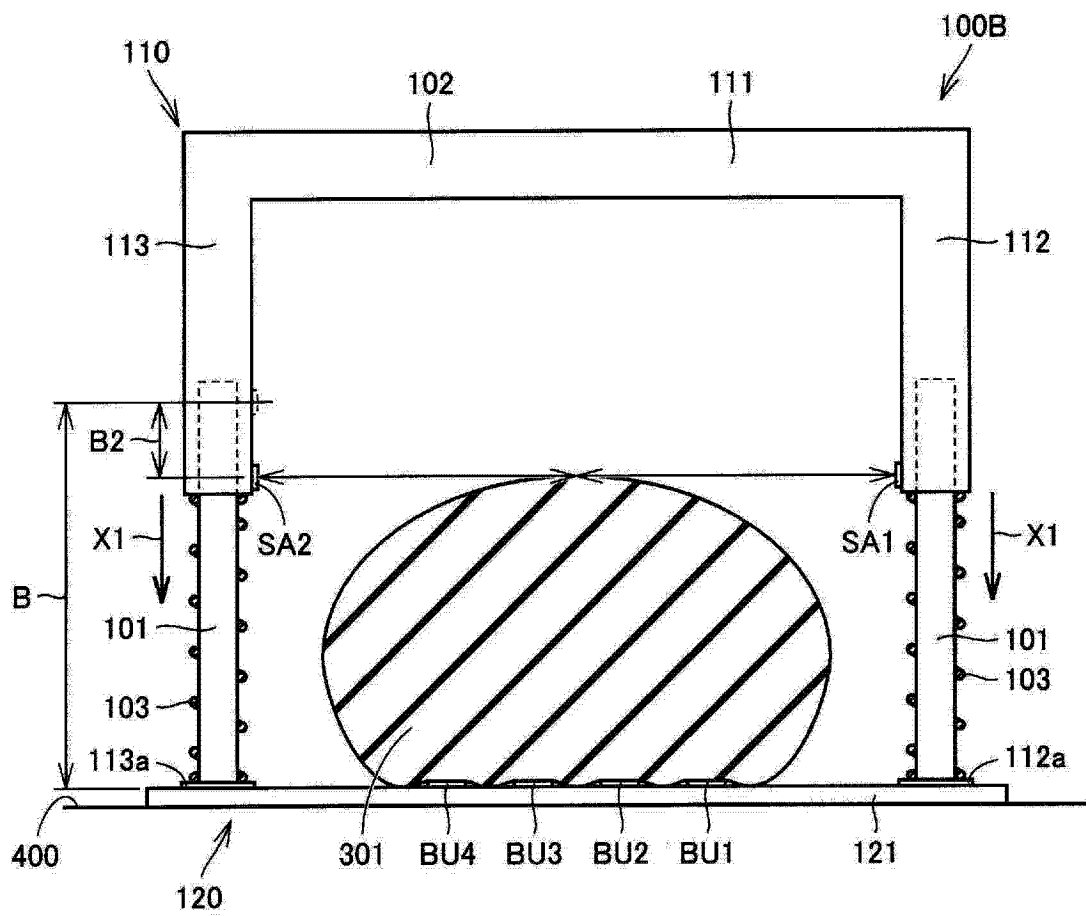


图 10

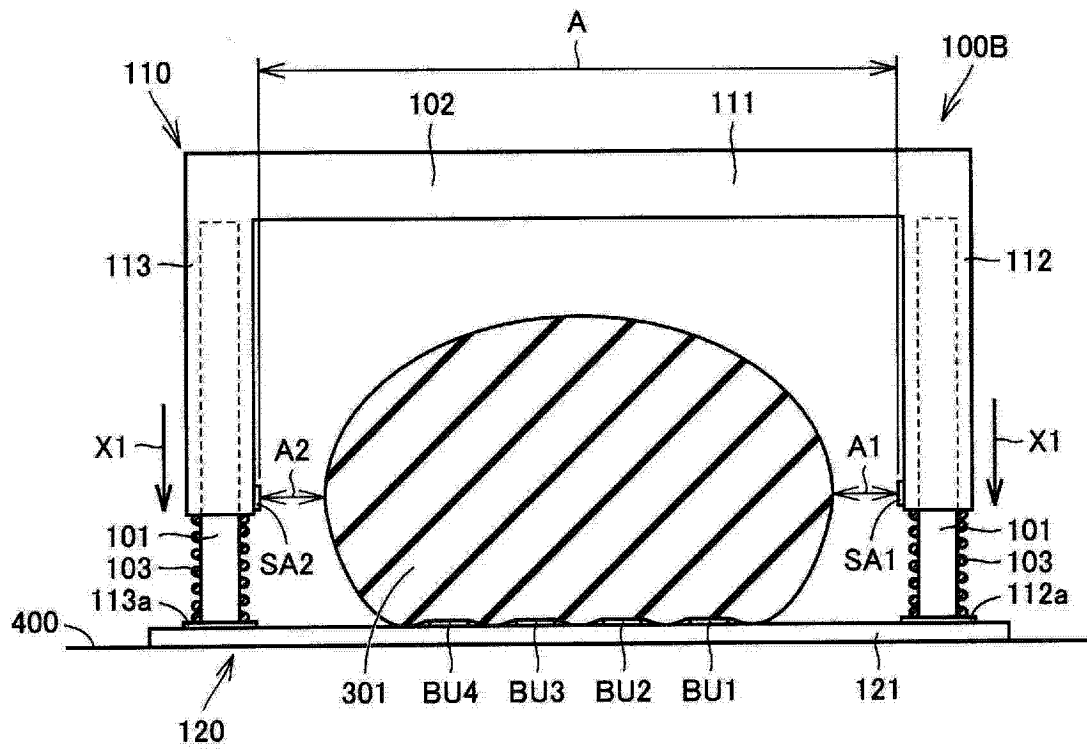


图 11

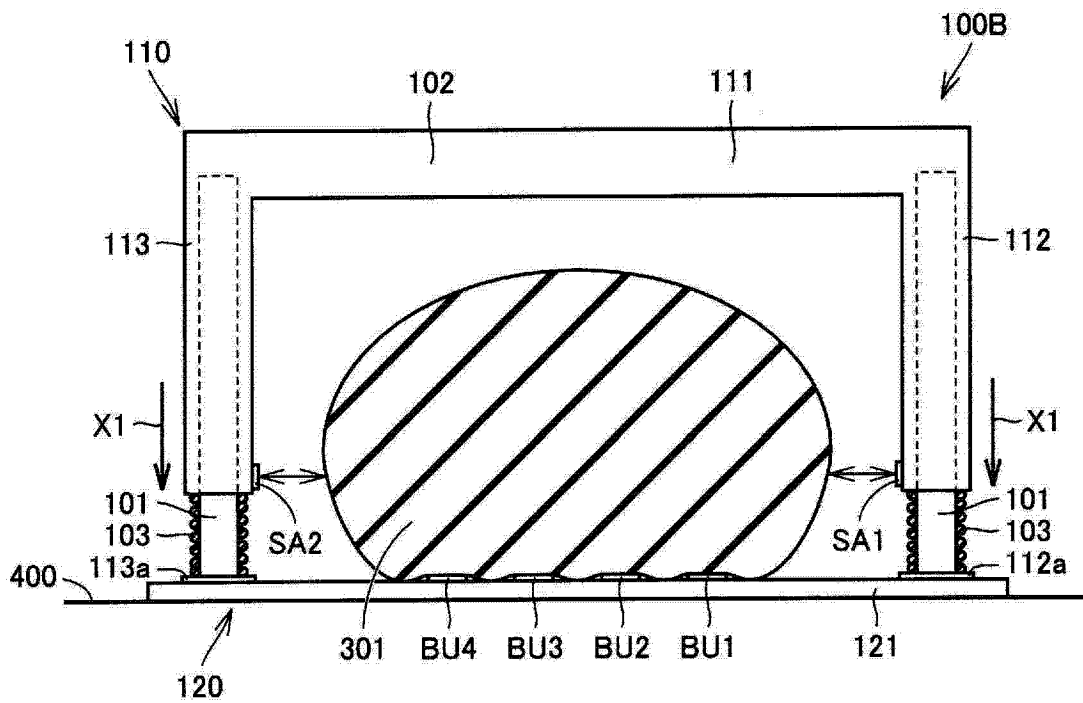


图 12

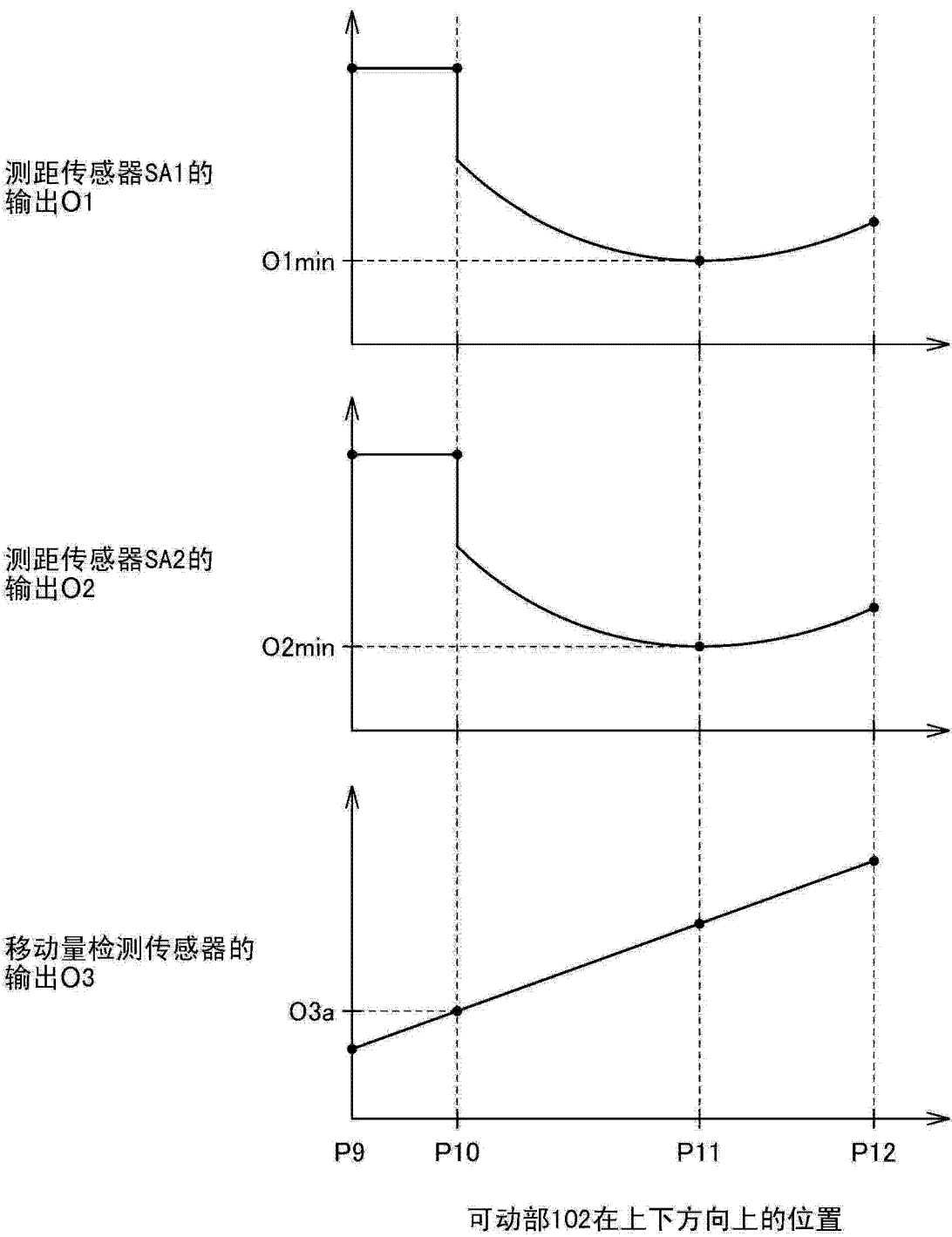


图 13

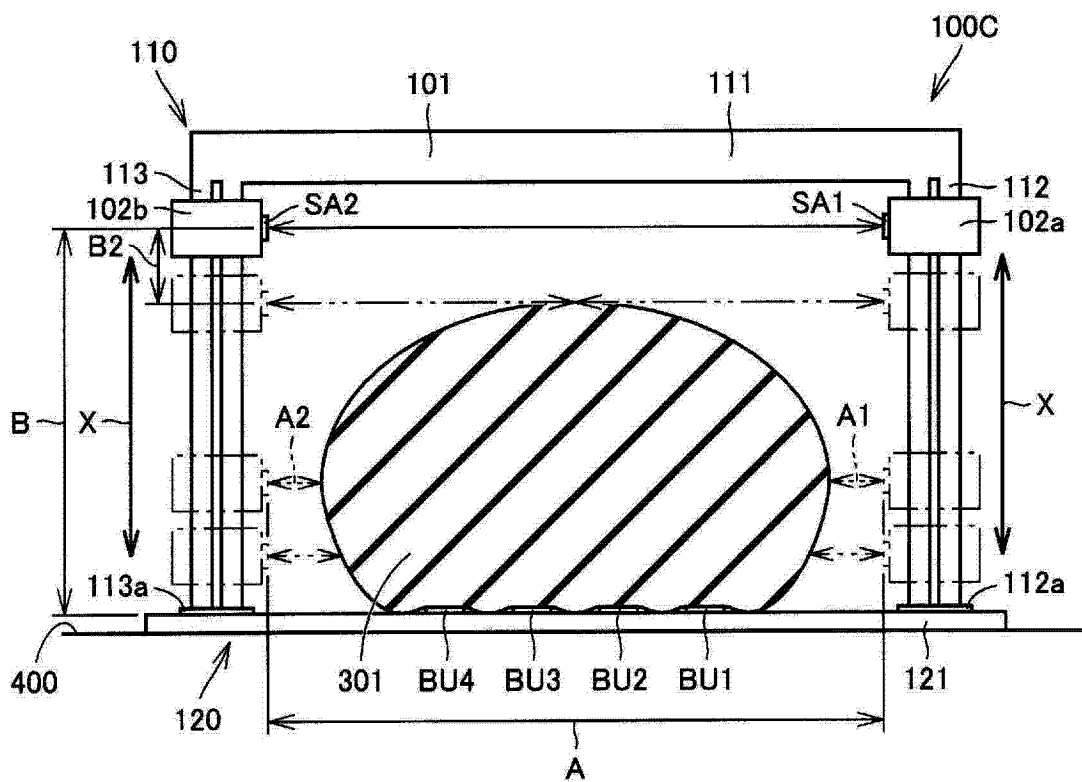


图 14

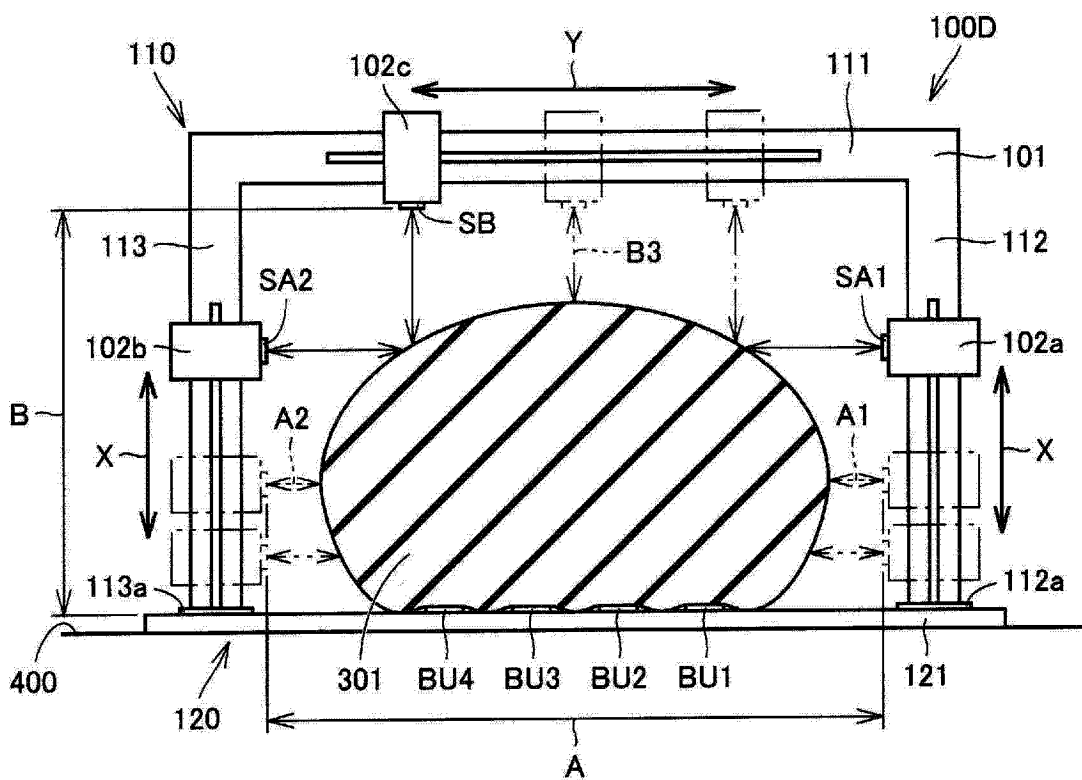
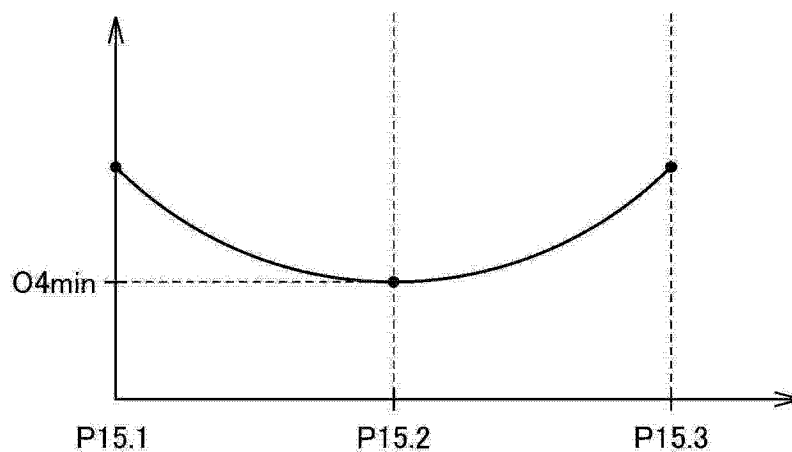


图 15

测距传感器SB的
输出O4



可动部102c在左右方向上的位置

图 16

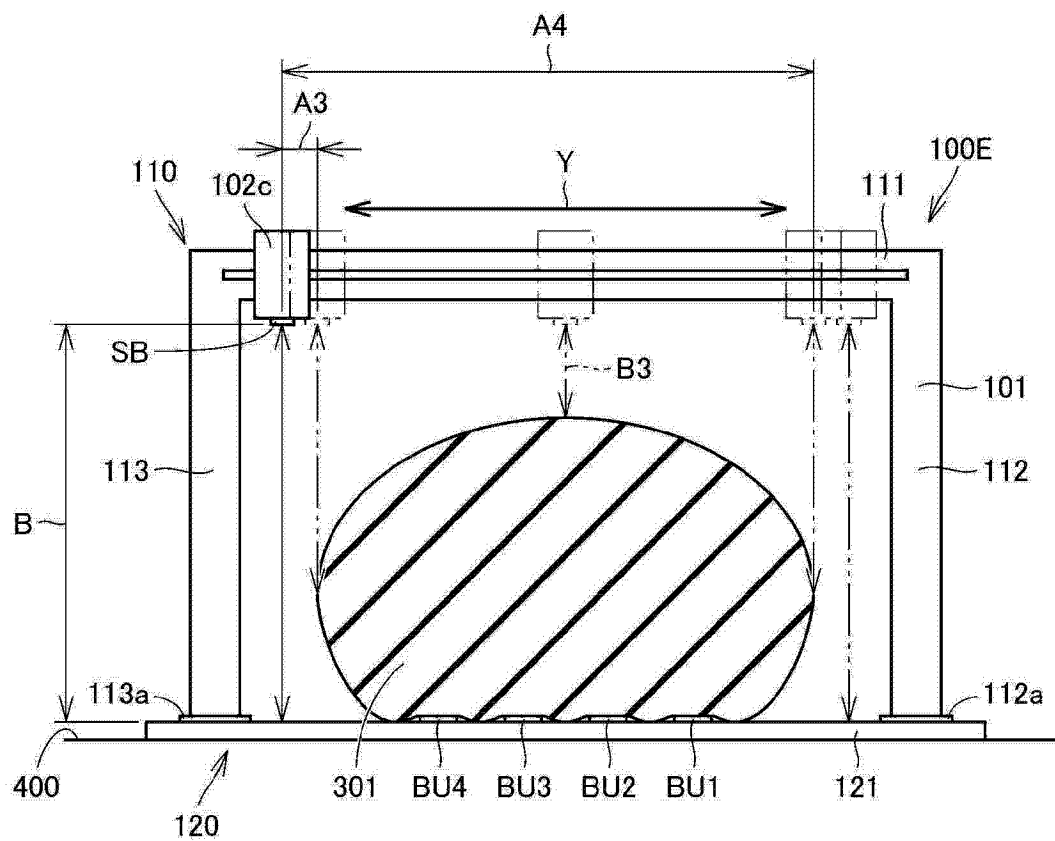


图 17

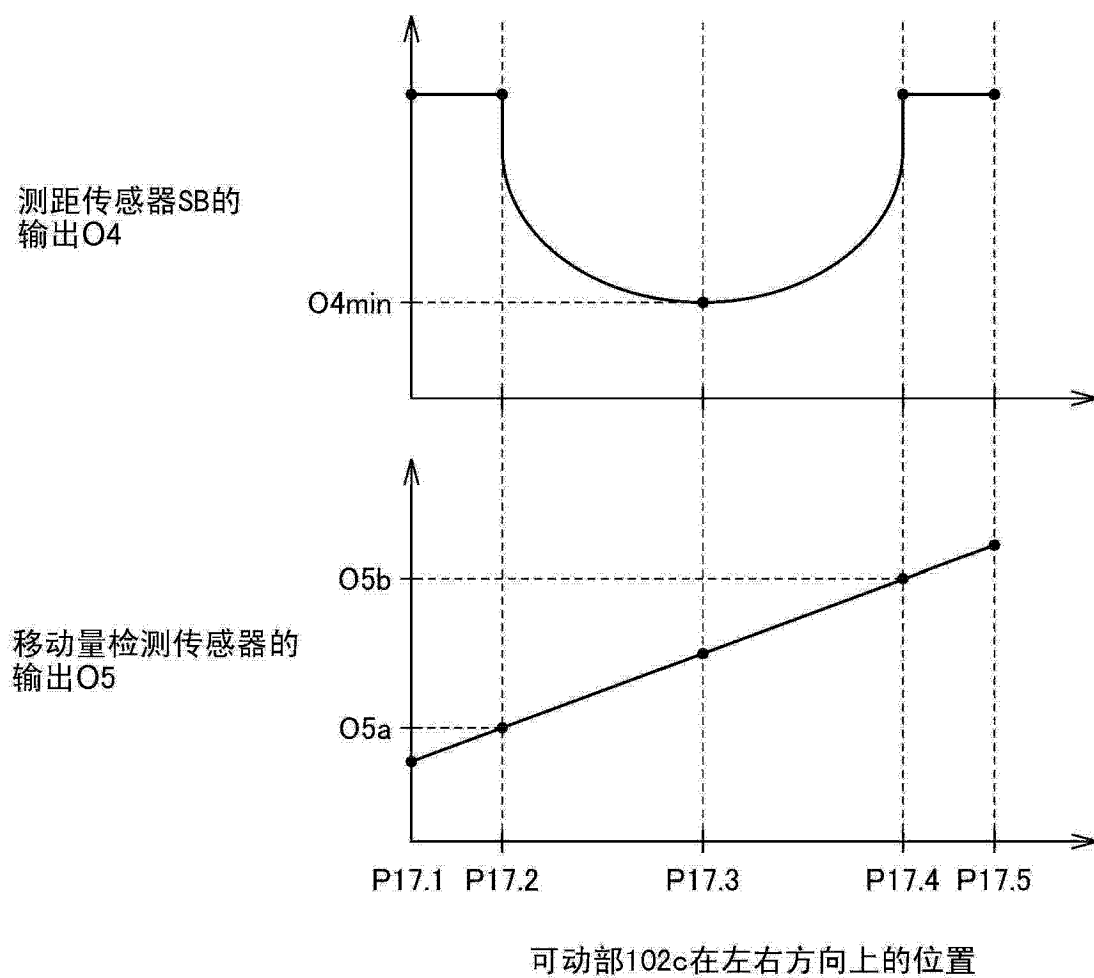


图 18

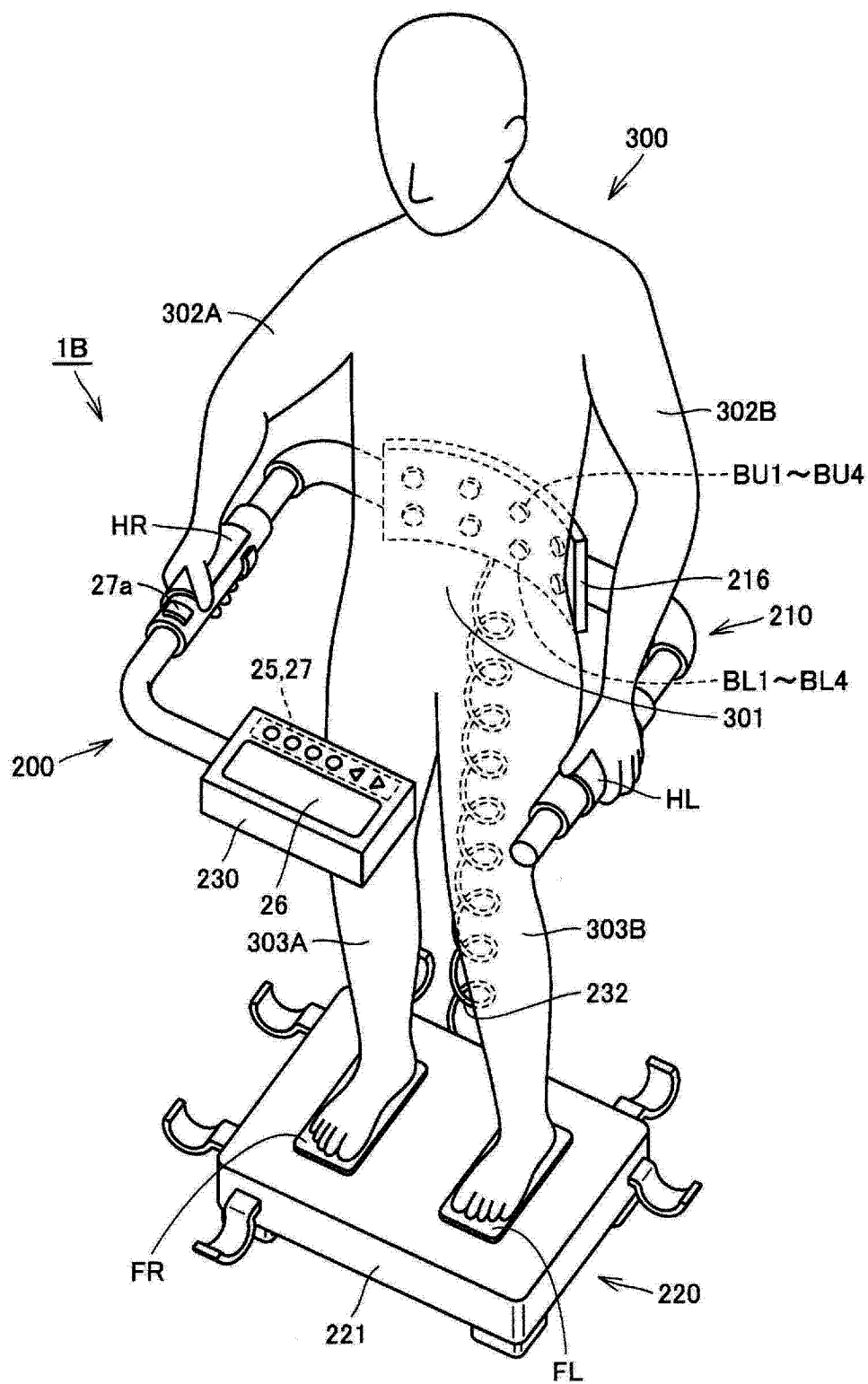


图 19

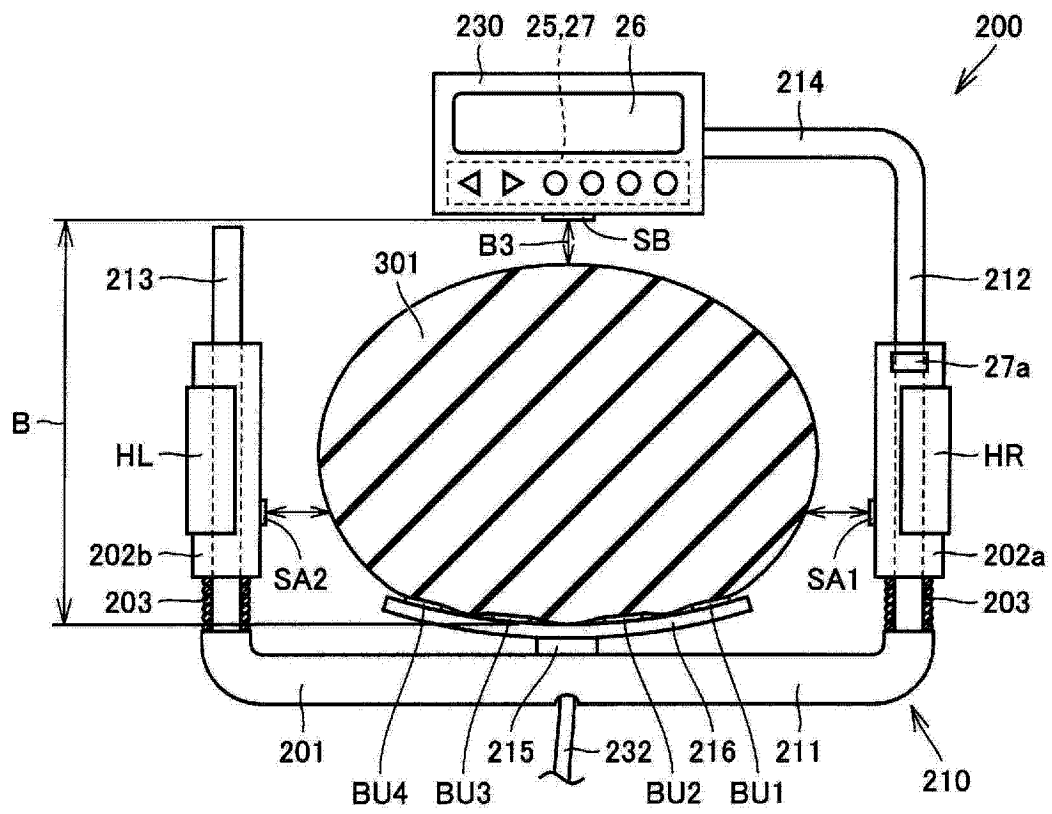


图 20

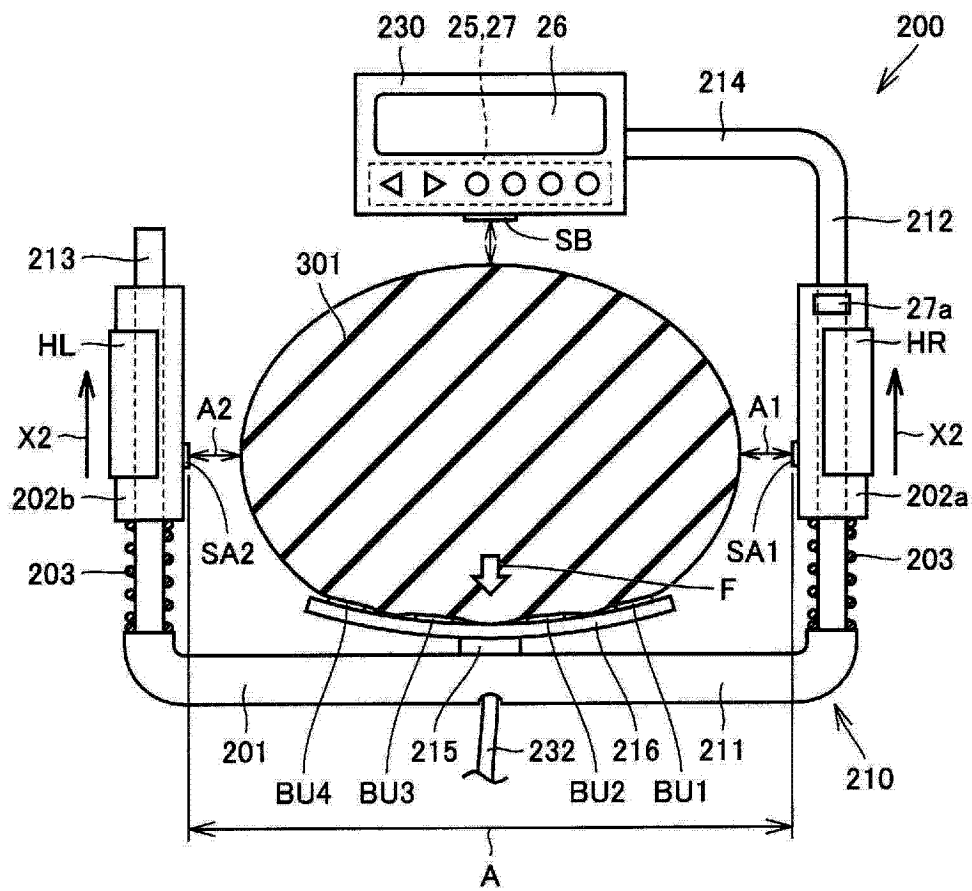


图 21

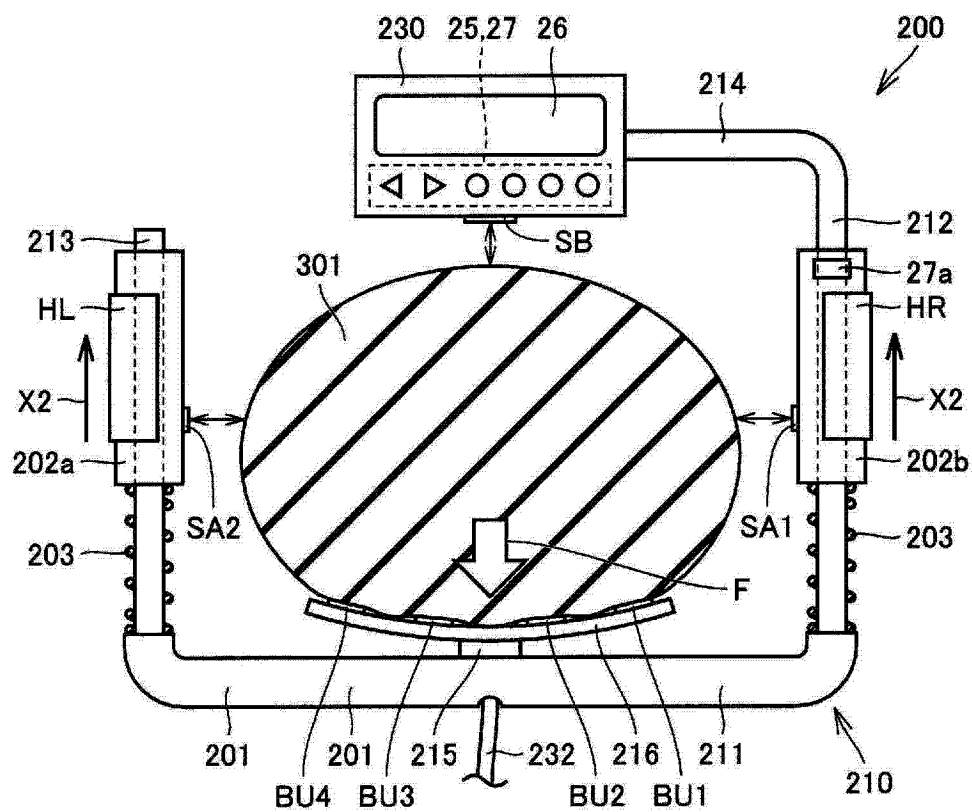


图 22