



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106137132 B

(45)授权公告日 2019.05.07

(21)申请号 201610592856.1

A61B 5/11(2006.01)

(22)申请日 2013.12.24

G01G 19/50(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106137132 A

(43)申请公布日 2016.11.23

(30)优先权数据

2013-051148 2013.03.14 JP

(62)分案原申请数据

201310723570.9 2013.12.24

(73)专利权人 株式会社百利达

地址 日本东京都

(72)发明人 酒井良雄 竹原知子 大藏伦博

辻大士

(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/103(2006.01)

(56)对比文件

CN 102088902 A, 2011.06.08, 全文.

US 4091449 A, 1978.05.23, 全文.

US 4831527 A, 1989.05.16, 全文.

US 6294891 B1, 2001.09.25, 全文.

US 8961185 B2, 2015.02.24, 全文.

US 2003/0088197 A1, 2003.05.08, 全文.

JP 特开2006-51158 A, 2006.02.23, 全文.

GB 2422790 A, 2006.08.09, 全文.

JP 特开2008-92979 A, 2008.04.24, 全文.

US 2006/0179938 A1, 2006.08.17, 全文.

US 7163516 B1, 2007.01.16, 全文.

CN 1985155 A, 2007.06.20, 全文.

US 7445150 B2, 2008.11.04, 全文.

CN 100562719 C, 2009.11.25, 全文.

JP 特开2011-45480 A, 2011.03.10, 全文.

US 8348809 B2, 2013.01.08, 全文.

审查员 王铖媛

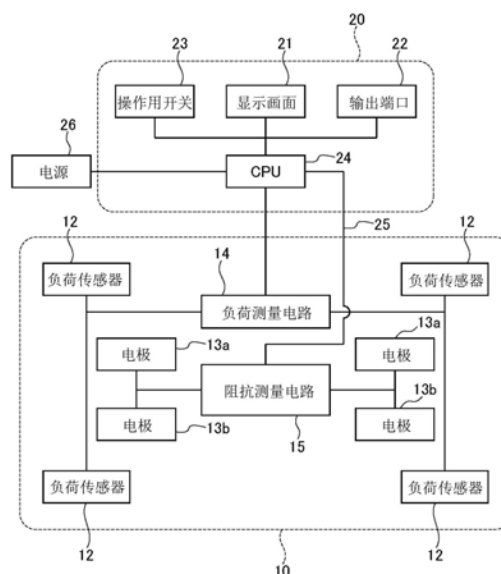
权利要求书2页 说明书9页 附图8页

(54)发明名称

运动机能评价装置及方法、运算装置及方法

(57)摘要

本发明涉及运动机能评价装置及方法、运算装置及方法,能够综合且容易地评价受测者的运动机能的运动机能。本发明的运动机能评价装置(1)具备:测量台(11);负荷测量部(14),其测量被测试者施加到上述测量台(11)的负荷随时间的变化;以及运算部(24),其求出根据由上述负荷测量部(14)测量出的上述负荷随时间的变化而求出的受测者的平衡能力指标,其中,上述运算部(24)根据上述受测者站起而施加到上述负荷测量部(14)的负荷成为最大的时间和上述负荷的变动稳定的时间的时间间隔来求出上述平衡能力指标。



1. 一种运动机能评价装置,其特征在于,具备:

测量台;

负荷测量部,其测量受测者施加到上述测量台的负荷随时间的变化;以及

运算部,其求出根据由上述负荷测量部测量出的上述负荷随时间的变化而求出的受测者的平衡能力指标,

其中,上述运算部根据上述受测者从坐在椅子上的状态站起到上述测量台上而施加到上述负荷测量部的负荷成为最大的时间与上述负荷的成为上述最大后的衰减自由振动式的变动稳定的时间之间的时间间隔,来求出上述平衡能力指标。

2. 根据权利要求1所述的运动机能评价装置,其特征在于,

上述负荷的变动稳定的时间为从施加到上述负荷测量部的负荷成为最大的时间起、经过了两个周期的时间或者经过了两个周期之后负荷与体重值一致的时间。

3. 根据权利要求1所述的运动机能评价装置,其特征在于,

上述运算部还根据上述受测者从坐在椅子上的状态站起到上述测量台上而施加到上述负荷测量部的负荷随时间的变化,来求出受测者的肌力指标。

4. 根据权利要求3所述的运动机能评价装置,其特征在于,

上述运算部根据将施加到上述负荷测量部的负荷的最大值、最大值与最小值之差、最大增加率中的任一个除以上述受测者的体重得到的值,来求出上述受测者的肌力指标。

5. 根据权利要求3所述的运动机能评价装置,其特征在于,

还具备阻抗测量部,该阻抗测量部测量上述测量台上的受测者的生物体阻抗,

上述运算部根据测量出的上述生物体阻抗来求出受测者的肌肉量指标。

6. 根据权利要求3所述的运动机能评价装置,其特征在于,

上述运算部使用上述平衡能力指标和上述肌力指标来求出综合运动机能指标。

7. 根据权利要求5所述的运动机能评价装置,其特征在于,

上述运算部使用上述平衡能力指标、上述肌力指标以及上述肌肉量指标来求出综合运动机能指标。

8. 一种运算装置,其与负荷测量装置连接,该负荷测量装置具备:测量台;负荷测量部,其测量受测者施加到上述测量台的负荷随时间的变化;以及输出部,其输出由上述负荷测量部测量出的负荷随时间的变化,该运算装置的特征在于,

具备运算部,该运算部求出根据从上述输出部输出的负荷随时间的变化而求出的受测者的平衡能力指标,上述运算部根据上述受测者从坐在椅子上的状态站起到上述测量台上而施加到上述负荷测量部的负荷成为最大的时间与上述负荷的成为上述最大后的衰减自由振动式的变动稳定的时间之间的时间间隔,来求出上述平衡能力指标。

9. 一种运动机能评价方法,其特征在于,包括:

负荷测量步骤,测量受测者施加到测量台的负荷随时间的变化;以及

运算步骤,求出根据测量出的上述负荷随时间的变化而求出的受测者的平衡能力指标,

其中,在上述运算步骤中,根据上述受测者从坐在椅子上的状态站起到上述测量台上而施加到上述测量台的负荷成为最大的时间与上述负荷的成为上述最大后的衰减自由振动式的变动稳定的时间之间的时间间隔,来求出上述平衡能力指标。

10.一种运算方法,使用于运算装置,该运算装置与负荷测量装置连接,该负荷测量装置具备:测量台;负荷测量部,其测量受测者施加到上述测量台的负荷随时间的变化;以及输出部,其输出由上述负荷测量部测量出的负荷随时间的变化,该运算方法的特征在于,

包括求出根据从上述输出部输出的负荷随时间的变化而求出的受测者的平衡能力指标的步骤,

在该步骤中,根据上述受测者从坐在椅子上的状态站起到上述测量台上而施加到上述负荷测量部的负荷成为最大的时间与上述负荷的成为上述最大后的衰减自由振动式的变动稳定的时间之间的时间间隔,来求出上述平衡能力指标。

运动机能评价装置及方法、运算装置及方法

[0001] 本申请是申请日为2013年12月24日、申请号为201310723570.9、发明名称为“运动机能评价装置以及运动机能评价方法”的申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及运动机能评价装置以及运动机能评价方法。

背景技术

[0003] 以往,在运动机能的评价中使用了调查问卷的测验的回答、体力测试的结果。

[0004] 但是,调查问卷的测验由于关于问题内容的判断基准不明确,所以缺乏评价结果的客观性。

[0005] 另外,体力测试必须进行各种测试项目,因此需要各种器材、时间以及场所等,变得大费周章。体力测试在特别是高龄者的情况下即使考虑到安全性有时也担心因跌倒等导致的受伤等。并且,需要综合地判断对各种项目所进行的测试结果,需要专家的判断、忠告。另外,在运动机能评价中,认为获取随时间的变化是重要的,但是体力测试是如上述那样大费周章的测量,因此进行几次是困难的。

[0006] 因此,有如下的下肢肌力评价装置(参照专利文献1):测量载于测量台上的受测者的体重,根据在该测量台上受测者从下蹲姿势向站立姿势转变的情况下对测量台的负荷的最大峰值和最小峰值来测量受测者的下肢肌力。

[0007] 专利文献1:日本特开2008-92979号公报

发明内容

[0008] 发明要解决的问题

[0009] 但是,专利文献1所述的下肢肌力评价装置只能进行下肢肌力的评价。

[0010] 用于解决问题的方案

[0011] 本发明的课题在于提供一种能够综合且容易地评级受测者的运动机能的运动机能评价装置以及运动机能评价方法。

[0012] 本发明通过如下的解决方法来解决课题。此外,为了容易理解,附加与本发明的实施方式相对应的标记来进行说明,但是不限于此。另外,附加标记进行说明的结构也可以适当进行改良,另外也可以将至少一部分代替为其它的结构物。

[0013] 第一发明是一种运动机能评价装置(1),其特征在于,具备:测量台(11);负荷测量部(14),其测量受测者施加到上述测量台(11)的负荷随时间的变化;以及运算部(24),其求出根据由上述负荷测量部(14)测量出的上述负荷随时间的变化而求出的受测者的平衡能力指标,上述运算部(24)根据上述受测者站起而施加到上述负荷测量部(14)的负荷成为最大的时间与上述负荷的变动稳定的时间之间的时间间隔来求出上述平衡能力指标。

[0014] 第二发明是第一发明所述的运动机能评价装置(1),其特征在于,上述负荷的变动稳定的时间为从施加到上述负荷测量部(14)的负荷成为最大的时间起、经过了两个周期的

时间或者经过了两个周期之后负荷与体重值一致的时间。

[0015] 第三发明是一种运动机能评价装置(1),其特征在于,具备:测量台(11);负荷测量部(14),其测量受测者施加到上述测量台(11)的负荷随时间的变化;运算部(24),其求出包含根据由上述负荷测量部(14)测量出的上述负荷随时间的变化而求出的受测者的肌力指标和上述受测者的平衡能力指标中的至少一个指标的、两个以上的运动机能指标;以及评价部,其使用由上述运算部(24)所求出的上述两个以上的上述运动机能指标来评价上述受测者的运动机能。

[0016] 第四发明是第三发明所述的运动机能评价装置(1),其特征在于,还具备阻抗测量部(15),该阻抗测量部(15)求出上述测量台(11)上的受测者的生物体阻抗,上述运算部(24)求出上述肌力指标、上述平衡能力指标以及基于由上述阻抗测量部(15)求出的生物体阻抗运算得到的肌肉量指标中的两个以上的运动机能指标。

[0017] 第五发明第三或者第四发明所述的运动机能评价装置(1),其特征在于,上述运算部(24)根据从上述受测者站起而施加到上述负荷测量部(14)的负荷成为最大的时间起至上述负荷的变动稳定为止的时间来求出上述平衡能力指标。

[0018] 第六发明是第五发明所述的运动机能评价装置(1),其特征在于,上述负荷的变动稳定的时间为从施加到上述负荷测量部(14)的负荷成为最大的时间起、经过了两个周期的时间或者经过了两个周期后负荷与体重值一致的时间。

[0019] 第七发明是第三、第四、第六发明中的任一项所述的运动机能评价装置(1),其特征在于,上述运算部(24)根据当上述受测者站到上述测量台(11)上时由上述负荷测量部(14)测量得到的上述负荷随时间的变动来求出上述肌力指标以及上述平衡能力指标。

[0020] 第八发明是第三、第四、第六发明中的任一项所述的运动机能评价装置(1),其特征在于,上述运算部(24)根据当上述受测者从椅子站到上述测量台(11)上时由上述负荷测量部(14)测量得到的上述负荷随时间的变动来求出上述肌力指标以及上述平衡能力指标。

[0021] 第九发明是第三、第四、第六发明中的任一项所述的运动机能评价装置(1),其特征在于,上述运算部(24)根据将由上述负荷测量部(14)测量出的上述负荷的最大值除以上述受测者的体重而得到的值来求出上述肌力指标。

[0022] 第十发明是一种运动机能评价方法,其特征在于,测量受测者施加到测量台(11)的负荷随时间的变化,求出包含根据表示所测量出的上述负荷随时间的变化的信息而求出的肌力指标和平衡能力指标中的至少一个指标的、两个以上的运动机能指标,其中,该肌力指标表示受测者的肌力,该平衡能力指标表示上述受测者的平衡能力,使用上述两个以上的上述运动机能指标来评价上述受测者的运动机能。

[0023] 根据本发明,能够起到以下的效果。

[0024] 根据第一发明,能够使用平衡能力指标来评价受测者的运动机能。该平衡能力指标能够通过站起这样的容易的动作来测量运动机能,特别是对于高龄者等,可较少担心跌倒等导致的受伤等。

[0025] 另外,能够通过站起这样的动作来进行运动机能的评价,因此能够简便且容易地进行。

[0026] 而且,通过由负荷测量部所测量的受测者的负荷随时间的变化来求出该运动机能指标,因此与调查问卷的测验、体力测试等的运动机能的评价相比,该运动机能指标更客

观。并且,不用各种器材、时间以及场所等也能够进行运动机能评价。

[0027] 根据第二发明,在受测者站起而站到负荷测量部上的情况下,大多数情况下受测者的摇晃是从施加载到负荷测量部的负荷成为最大的时间起为两个周期,因此作为负荷的变动稳定为止的时间能够采用最优的时间,能够可靠地求出平衡能力指标。

[0028] 根据第三发明,能够使用两个以上的运动机能指标来综合地评价受测者的运动机能。另外,根据由负荷测量部测量得到的受测者的负荷随时间的变化来求出该运动机能指标,因此与调查问卷的测验、体力测试等的运动机能的评价相比,该运动机能指标更客观。并且,不用各种器材、时间以及场所等而由一个运动机能评价装置来进行综合的运动机能评价。

[0029] 根据第四发明,生物体阻抗的肌肉量指标也能够加入到综合的运动机能评价中。

[0030] 根据第五发明,除了第三发明的效果之外,由于从椅子站起,因此进一步减轻负担。

[0031] 根据第六发明,在受测者站起而站到负荷测量部上的情况下,大多数情况下受测者的摇晃是从施加载到负荷测量部的负荷成为最大的时间起为两个周期,因此作为到负荷的变动稳定为止的时间能够采用最优的时间,能够可靠地求出平衡能力指标。

[0032] 根据第七发明,能够通过从测量台站起这样的容易的动作来测量运动机能,因此特别是对于高龄者等较少担心跌倒等导致的受伤等。另外,能够通过从测量台站起这样的动作来进行运动机能的综合评价,因此能够简便且容易地进行。

[0033] 根据第八发明,根据将由负荷测量部测量出的负荷的最大值除以上述受测者的体重而得到的值来求出上述筋力指标,但是,与通过将最大值与最小值之差 ΔF 除以体重的 F/W_t 来求出筋力指标的情况相比,在根据该最大值体重比 F/W_t 求出筋力指标的情况下精确度更好。

[0034] 根据第九发明,根据从受测者站起而施加载到负荷测量部的负荷成为最大的时间至负荷的变动稳定为止的时间来求出平衡能力指标,因此能够在自然的动作中评价站起动作中(负荷中)的平衡。

附图说明

[0035] 图1是表示本发明的实施方式所涉及的运动机能评价装置的外观的图。

[0036] 图2是运动机能评价装置的装置内部的框图。

[0037] 图3是表示在进行运动机能评价时的受测者的动作的图。

[0038] 图4是按时间序列表示伴随图3所示的受测者的动作的负荷变动的曲线。

[0039] 图5的(a)是按时间序列表示最大增加率的曲线,图5的(b)是与图5的(a)的比较用的与图4相同的曲线。

[0040] 图6是用于平衡能力测量而记述了最大值、稳定值、至负荷稳定为止的时间ST的与图4相同的曲线。

[0041] 图7是说明稳定点的图。

[0042] 图8的(a)是以50为中心的偏差值显示的例子,图8的(b)是以运动机能年龄表现的例子。

[0043] 图9是如上述那样求出的综合运动机能指标MF的其它的显示例,(a)是表示整体中

的顺位的例子、(b)是表示按年龄的顺位的例子。

[0044] 图10是表示综合运动机能指标MF的变形显示例的图。

[0045] 附图标记说明

[0046] 1:运动机能评价装置;10:测量部;11:测量台;12:负荷传感器;13:电极;14:负荷测量电路(负荷测量部);15:阻抗测量电路(阻抗测量部);20:显示画面;20:显示部;21:显示画面;22:输出端口;23:操作作用开关;24:CPU(运算部、评价部);30:椅子。

具体实施方式

[0047] 以下参照附图来说明本发明的一个实施方式所涉及的运动机能评价装置1。图1是表示本发明的实施方式所涉及的运动机能评价装置1的外观的图。图2是运动机能评价装置1的装置内部的框图。

[0048] 如图1所示,运动机能评价装置1具备测量部10和显示部20。

[0049] 测量部10具有承载受测者的水平的测量台11。如图2所示,测量部10具在其内部具备有进行负荷测量的负荷传感器12、进行生物体阻抗测量的电极13(13a、13b)、负荷测量电路14、以及阻抗测量电路15。

[0050] 负荷传感器12是称重单元等,配置在矩形的测量台11的四角。

[0051] 虽然省略详细的图示,但是各负荷传感器12包含按照所输入的负荷进行变形的应变体、以及粘贴在应变体上来输出与该应变体的变形相应的值的电信号(检测信号)的应变仪。为了能够进行重力动摇测量,负荷传感器12优选为三个以上,在本实施方式中内置有四个。

[0052] 而且,负荷传感器12分别生成和输出与垂直作用于设置了负荷传感器12的部位的负荷相应的检测信号。

[0053] 各负荷传感器12连接在负荷测量电路14。当受测者承载在测量部10的测量台11时,施加到该测量台11的负荷被各负荷传感器12检测。各负荷传感器12将与负荷相应的检测信号向负荷测量电路14输出。负荷测量电路14根据从各负荷传感器12输出的检测信号来掌握由各负荷传感器12检测出的负荷值。

[0054] 电极13为薄板状,在测量台11上相互分开而配置有四个。在本实施方式中,四个电极13中的两个电极13a是通电电极,其它的两个电极13b是测量电极。

[0055] 阻抗测量电路15能够向通电电极13a提供规定的微弱的电流、并且对测量电极13b间的电压进行测量。而且,阻抗测量电路15能够根据从通电电极13a所施加的电流值、和在测量电极13b间测量出的电压值来计算出被测量者的生物体阻抗。根据该受测者的生物体阻抗的测量结果来导出体脂肪等的生物体信息。

[0056] 如图所示,显示部20经由电缆与测量部10连接。但是,不限于此,既可以在测量部10安装支柱、并在该支柱的上部安装显示部20,也可以用无线连接,另外还可以是显示部和测量部为一体的方式。

[0057] 显示部20具备显示测量结果的显示画面21、多个操作作用开关23、输出端口22以及CPU 24,从外部电源26提供电力。

[0058] CPU 24是总体地控制运动机能评价装置1的控制装置。操作作用开关23和显示画面21与CPU 24连接。另外,CPU 24经由电缆25与测量部10内的负荷测量电路14以及阻抗测量

电路15连接。

[0059] CPU 24虽然后述但是根据负荷测量电路14的输出、阻抗测量电路15的输出、以及其它经由操作用开关23所输入的受测者信息等来进行运动机能评价。

[0060] 操作用开关23是输入运动机能评价装置1的启动/停止、受测者信息的输入、测量开始等的开关。

[0061] 在显示画面21中显示按照受测者的操作所输入的指令、数据、以及综合运动机能评价。

[0062] 如图1所示,输出端口22能够向外部PC发送数据等。

[0063] (运动机能评价的整体流程)

[0064] 接着,说明运动机能评价装置1中的运动机能评价。

[0065] 图3是表示在进行运动机能评价时的受测者A的动作用的图。图4是以时间序列表示与图3所示的受测者A的动作相伴随的运动机能评价装置1中的负荷变动的曲线。为了容易理解,在图4中曲线的下方示出图3所示的测量时的受测者A的动作。

[0066] 如图3所示,在运动机能评价装置1中进行运动机能评价的情况下,首先,与运动机能评价装置1邻接而配置椅子30。如图3的(a)所示,受测者A以脚放在运动机能评价装置1的测量部10的测量台11的状态坐在椅子30上。接着,如图3的(b)所示,受测者A从坐在椅子30的状态站起到运动机能评价装置1上。而且,如图3的(c)所示,受测者A等到身体不会摇晃而稳定为止。

[0067] 这样,在受测者A进行站起动作的期间,负荷测量电路14根据来自负荷传感器12的检测信号来求出伴随受测者A的站起动作的负荷变动并输出给CPU 24。

[0068] 并且,电极13在受测者A中流过微弱电流、阻抗测量电路15测量电极13a与13b之间的电压来求出生物体的生物体阻抗并输出给CPU 24。

[0069] 如图4所示,当受测者A从坐在椅子30上并脚放在测量台11的状态站起时,在动作开始初期在位置P中负荷变轻,之后在位置Max中记录最大负荷。这是因为:当受测者A想要从椅子站起时,负荷首先向椅子/臀部变化。

[0070] 而且,在表示最大负荷F的位置Max之后,负荷比受测者A的实际的体重 W_t 还少,超过实际的体重 W_t 而在位置Min中记录最小负荷,之后负荷上下浮动,振幅衰减,逐渐收敛到实际的体重 W_t 。

[0071] 后面详细地进行说明,但是通过该负荷变动、所测量出的生物体阻抗,运动机能评价装置1能够评价受测者A的(1)肌力、(2)平衡力、(3)肌肉量这样的运动机能。

[0072] 此外,在本实施方式中,通过受测者A坐在椅子30到站起的动作的负荷变动来评价运动机能,但是不限于此,受测者A也可以不坐在椅子30而是从下蹲的状态站起。

[0073] 但是,在从下蹲的状态站起的情况下,当受测者A是高龄者、肌力弱的人时存在身体负担过大的情况,但是如本实施方式那样从椅子30站起的情况下,负担偏轻。

[0074] 另外,在本实施方式中,将椅子30配置在测量部10的旁边,但是不限于此,在有足够的空间的情况下也可以在测量部10上配置椅子30。

[0075] 以下分别详述上述的(1)肌力、(2)平衡力、(3)肌肉量。

[0076] (1)肌力

[0077] (1-1)肌力评价的一个例子

[0078] CPU 24根据基于从负荷测量电路14送来的负荷值的、图4所示的负荷的测量数据来求出负荷的最大值F,运算将负荷的最大值F除以受测者的实际体重Wt得到的最大值体重比F/Wt。该F/Wt为肌力的指标。

[0079] 在本实施方式中,CPU 24这样根据最大值体重比F/Wt求出肌力指标,但是不限于此,也可以将负荷的最大值F与负荷的最小值之差 ΔF 除以体重Wt而得到的 $\Delta F/Wt$ 设为肌力指标。

[0080] 但是,与通过 $\Delta F/Wt$ 求出肌力指标的情况相比,如本实施方式那样在根据最大值体重比F/Wt求出肌力指标的情况下的精确度更好。

[0081] 这是因为,在图4中,示出了表示最小值的点Min明确出现的例子,但是在实际的测量中,例如存在受测者A的肌力弱的情况、最小值点Min难以确定的情况。在这种情况下,负荷的最大值F与负荷的最小值之差 ΔF 的可靠性变低、 $\Delta F/Wt$ 的可靠性也变低。

[0082] 在此,负荷值表示最大值的点Max与受测者A的臀部从椅子30离开时相当。该最大点Max有时在实际的测量中也难以确定,因此在本实施方式中,将在检测出负荷相对于体重为20%以下的点P之后记录了负荷相对于体重为105%以上的点中的最大值设为最大点Max。

[0083] 在从坐在椅子30的状态到站起的动作中,在动作开始初始时负荷变轻,之后记录最大值。这是因为,当受测者A要从椅子30站起时,首先将体重转移到椅子30、臀部,因此以此为契机来检测最大负荷点。

[0084] 此外,关于负荷相对于体重为20%以下的点P,也可以设为相对于体重减少了30%(数值为任意)的点。

[0085] 这样通过以利用受测者A的站起动作的特征的方法来确定最大值,能够可靠地检测最大值点。

[0086] (1-2) 肌力评价的变形例

[0087] 作为肌力指标,不限于上述那样最大值体重比F/Wt,也可以使用最大增加率体重比(负荷变化量)RFD/Wt。

[0088] 图5的(a)是以时间序列表示负荷的最大增加率的曲线。图5的(b)是作为与图5设为(a)进行比较用,为了容易理解而表示与图4相同的曲线的图。最大增加率RFD与图5的(a)中的斜率最陡的部分的斜率相当。

[0089] 这样最大增加率体重比RFD/Wt也使用为肌力指标。

[0090] (2) 平衡能力

[0091] (2-1) 平衡能力评价的一个例子

[0092] 图6是与图4相同的曲线,但是为了平衡能力评价的说明而记述负荷的最大值、稳定值、以及至负荷稳定为止的时间ST。

[0093] 在平衡能力评价中,测量从负荷表示最大值的点Max到负荷稳定的点S为止的时间ST,并将该时间ST设为平衡能力指标。

[0094] 在受测者A能够快速地从椅子站起的情况下ST变小。与此相对,在受测者A的左右平衡差的情况下ST变大。

[0095] 通过这样使用ST,能够在自然的动作中评价站起动作中(负荷中)的平衡。

[0096] 在本实施方式中,将负荷表示最大值的点Max到负荷稳定的点S为止的时间ST设为

平衡能力指标。这是因为,与其它的点相比,表示最大值的点Max容易发现。但是,不限于此,也可以将从负荷开始站起的时间到负荷稳定的点S为止的时间设为平衡能力指标。

[0097] 另外,负荷稳定的点S与以立位稳定时相当,是成为体重值附近的时刻。

[0098] 此外,也可以将上升后的稳定的条件设为“负荷值的变动进入固定范围内的情况”,但是例如在高齢者等的情况下站立后摇晃变大时,直到稳定为止将耗时。

[0099] 因此,在本实施方式中,将在最大值检测后、通过了四次体重值而得到的点设为稳定点。图7是说明该稳定点S的图。

[0100] 在站起后“站起动作导致的摇晃(早期)”和“站立状态下的摇晃(重心动摇)”连续。因此,为了评价站起动作的平衡需要分这两个区间。

[0101] 在站起动作中,检测出最大值(点Max)之后,负荷传感器12的负荷值由于其反相运动而成为比体重小的值。之后,负荷以受测者的体重 W_t 为中心而重复几次增加、减少才到稳定。即,在站起动作中,通过了最大值后的负荷值成为衰减自由振动式的运动。

[0102] 实际的站起动作导致的摇晃是在大多数情况下如图7的(b)所示那样为两个周期。在例外的情况下也是一个周期以上、至三个周期。

[0103] 因此,检测出“站起动作导致的摇晃(早期)”的最大值(点Max)之后,将至负荷稳定两个周期的点S为止的时间设为稳定时间 ST 。而且,以之后的体重为中心的负荷的增加以及减少设为“站立状态中的摇晃”。这样分为“站起动作导致的摇晃(早期)”和“站立状态下的摇晃(重心动摇)”。

[0104] 在负荷稳定两个周期的点S图示为从最大值数起经过了两个周期的点S,但是不限于此,也可以是经过了两个周期后的与体重值一致的点 S' 。

[0105] (2-2) 平衡能力评价的变形例

[0106] 在本实施方式中,如上述那样将 ST 值设为平衡能力指标,但是不限于此,也可以测量重心动摇指标之一的单位轨迹长度(L/T)并将其设为平衡能力指标。

[0107] 在这种情况下,在肌力测量后,稳定点S以后(从稳定后)进行重心动摇测量来测量单位轨迹长度(L/T)。具体地说,在站起动作后,负荷稳定的时候S起进行固定时间的重心动摇测量来求出重心位置的轨迹。之后,计算出轨迹长度并除以时间的值成为单位轨迹长度。单位时间轨迹长度的测量、计算与一般的重心动摇侧长度相同。另外,除了单位时间轨迹长度之外,也可以使用重心面积(外周、矩形、执行值)、左右平衡等其它的重心动摇指标。

[0108] (3) 肌肉量

[0109] (3-1) 肌肉量评价的一个例子

[0110] 在重心动摇测量之后,运动机能评价装置1在电极13流过电流,通过阻抗测量电路15来检测电极间的电压值,由CPU 24运算出生物体阻抗值来求出脚部肌肉量 L_m 。

[0111] 在本实施方式中CPU 24通过以下的式来求出脚部肌肉量 L_m 。

[0112] $L_m = a_1 \times \text{脚部imp}/Ht^2 + b_1$ 式(1)

[0113] 但是,脚部肌肉量 L_m 不限于该式(1),也可以通过以下的式(2)、(3)来求出。

[0114] $L_m = \text{全身肌肉量} - \text{腕部肌肉量} - \text{体干部肌肉量}$ 式(2)

[0115] $L_m = c_1 \times \text{全身imp}/Ht^2 - d_1 \times \text{腕部imp}/Ht^2 - e_1 \times \text{体干部imp}/Ht^2 + f_1$ 式(3)

[0116] 在上述式(1)~(3)中,

[0117] L_m : 脚部肌肉量

[0118] imp:生物体阻抗

[0119] Ht:身高(或者也可以使用各部位的长度)

[0120] a_1 、 b_1 、 c_1 、 d_1 、 e_1 、 f_1 :系数。

[0121] (肌肉量评价的变形例)

[0122] 肌肉量也可以还将“脚部肌肉量/体重”、或者“脚部肌肉量/身高²”使用为指标。另外,既可以使用全身以及四肢肌肉量,也可以使用以身高、体重进行标准化的指标。

[0123] (4) 综合运动机能指标的计算

[0124] (4-1) 综合运动机能指标的计算的一个例子

[0125] 根据先求出的三个指标通过进行加权回归分析所求出的加权系数 a_2 、 b_2 、 c_2 对各个指标进行加权,通过以下的式来计算出综合运动机能指标MF。

[0126] $MF = a_2 \times F/Wt + b_2 \times ST + c_2 \times Lm + d_2$ 式(4)

[0127] 在此,MF:运动机能指标

[0128] F/Wt :最大值体重比(肌力指标)

[0129] ST:稳定时间(平衡指标)

[0130] Lm :脚部肌肉量(肌肉量指标)

[0131] a_2 、 b_2 、 c_2 、 d_2 :系数。

[0132] (显示的一个例子)

[0133] 图8表示了如上述那样求出的综合运动机能指标MF的显示例,图8的(a)是以50为中心的偏差值来显示综合运动机能指标MF的例子,图8的(b)是以运动机能年龄来表现综合运动机能指标MF的例子。

[0134] 图9表示了如上述那样求出的综合运动机能指标MF的其它的显示例,是根据所获得的综合运动机能指标MF来显示与其它的比较、即表示顺位的例子。该顺位显示与相同设备的过去测量数据进行比较的顺位、相同年龄的测量者中的顺位等。图9的(a)表示了整体中的顺位,图9的(b)表示了按年龄的顺位。

[0135] 这样,通过附加顺位来显示结果,能够更容易地传达结果,另外能够期待实现提升改善、维持运动机能的动力这样的效果。

[0136] (显示的变形例)

[0137] 所求出的综合运动机能指标MF除了如上述那样进行显示之外还能够单独地显示各个指标。并且也可以根据测量结果来显示哪里弱、如何进行改善训练为宜等的忠告。

[0138] 图10表示了综合运动机能指标MF的变形显示例。例如图10的(a)所示,在肌力、肌肉量以及平衡的全部都比平均值高的情况下,也可以显示“肌力高,肌肉量也多,平衡也好。跌倒的可能性低。请注意适当的运动保持该状态。”等的注释。

[0139] 另外,如图10的(b)所示,在肌肉量为平均以上、但是肌力以及平衡比平均值低的情况下,也可以显示“肌肉量多,但是肌力低,平衡也稍差。存在跌倒的可能性。建议每天进行提高肌力的运动。”等的注释

[0140] (4-2) 综合运动机能指标的计算的变形例

[0141] 在上述的说明中,根据肌力、平衡以及肌肉量的三个指标来计算出综合运动机能指标MF。但是,不限于此,也可以使用肌力、平衡以及肌肉量的三个指标中的两个来计算出MF。

[0142] 另外,除了肌力、平衡以及肌肉量的三个指标以外之外,也可以将身高、体重、性别、年龄等加入到变量来计算出综合运动机能指标MF。

[0143] 并且,在图10中表示了将肌力、平衡以及肌肉量的三个指标进行曲线化而显示的例子,但是不限于此。并且还能够在如下:经由图2的操作用开关23来输入额外测量的持久力、敏捷性、柔软性,与由本实施方式的运动机能评价装置1测量出的肌力、平衡以及肌肉量的三个指标同时分别显示持久力、敏捷性、柔软性的评价值,并且表示详细的忠告。在这种情况下,成为四边形~六边形等的雷达图。另外,还能够通过预先输入以往历史记录、跌倒经验、日常的活动状况,通过加入这些来进行更可靠的忠告。

[0144] 在本实施方式中,根据所测量出的时间序列的负荷变化以及生物体阻抗通过CPU 24来求出了肌力、平衡以及肌肉量,但是本发明不限于此,也可以通过输出端口22将测量出的时间序列的负荷变化以及生物体阻抗输出到外部的PC,并由PC来进行最终的计算。

[0145] 以上,根据本实施方式,能够进行定量的运动机能评价。

[0146] 在本发明中算出的综合运动机能指标MF是测量器的测量结果,不是综合地判断测验、各体力测试的结果这样的定性的要素。因而是客观的,重复性、可靠性高。

[0147] 另外,指标自身也是综合地判断肌力、平衡能力以及肌肉量中的至少两个的指标,因此与用一个指标进行评价相比可靠性更高。

[0148] 并且,根据本实施方式,能够不进行测验、各体力测试等而简便地评价的运动机能。并且能够用一个测量器来进行评价,因此将节省时间、场所、成本等。

[0149] 另外,本发明的测量是从椅子站起动作后静止并站立持续几十秒这样的方式。这些动作是生活活动动作中的一个,是容易的,能够在短时间内进行。因此,能够向各种人提供测量机会,并且能够高频度地进行测量,最重要的是能够获取随时间的变化。

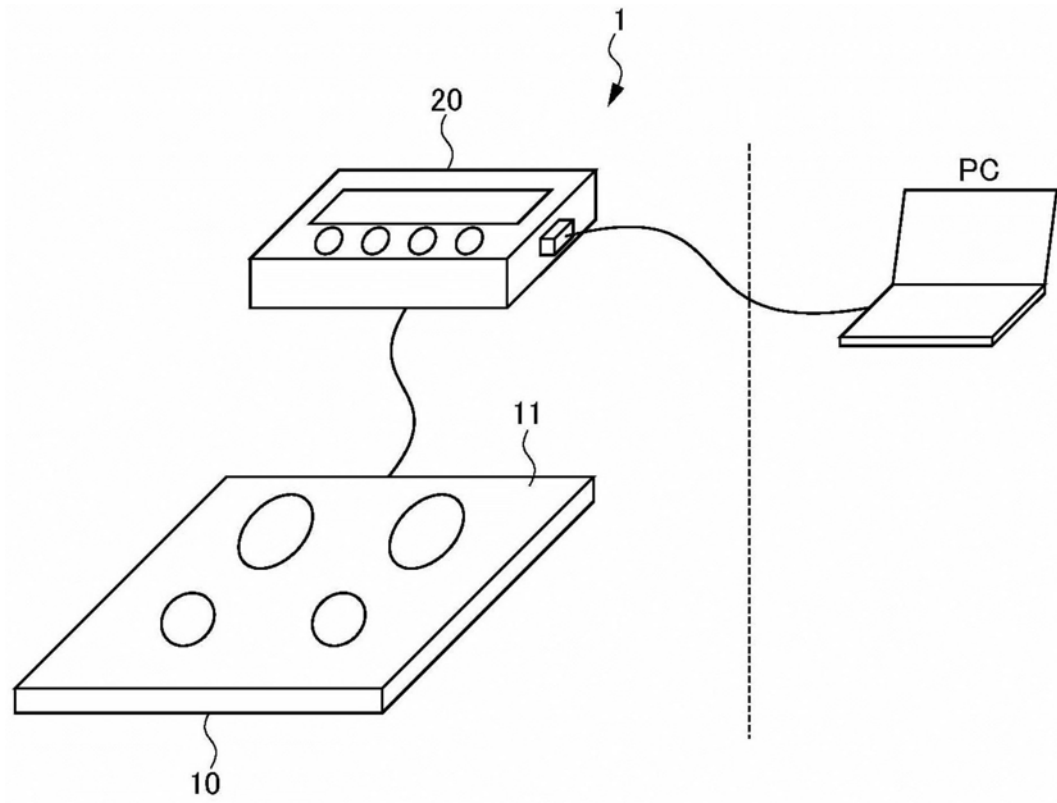


图1

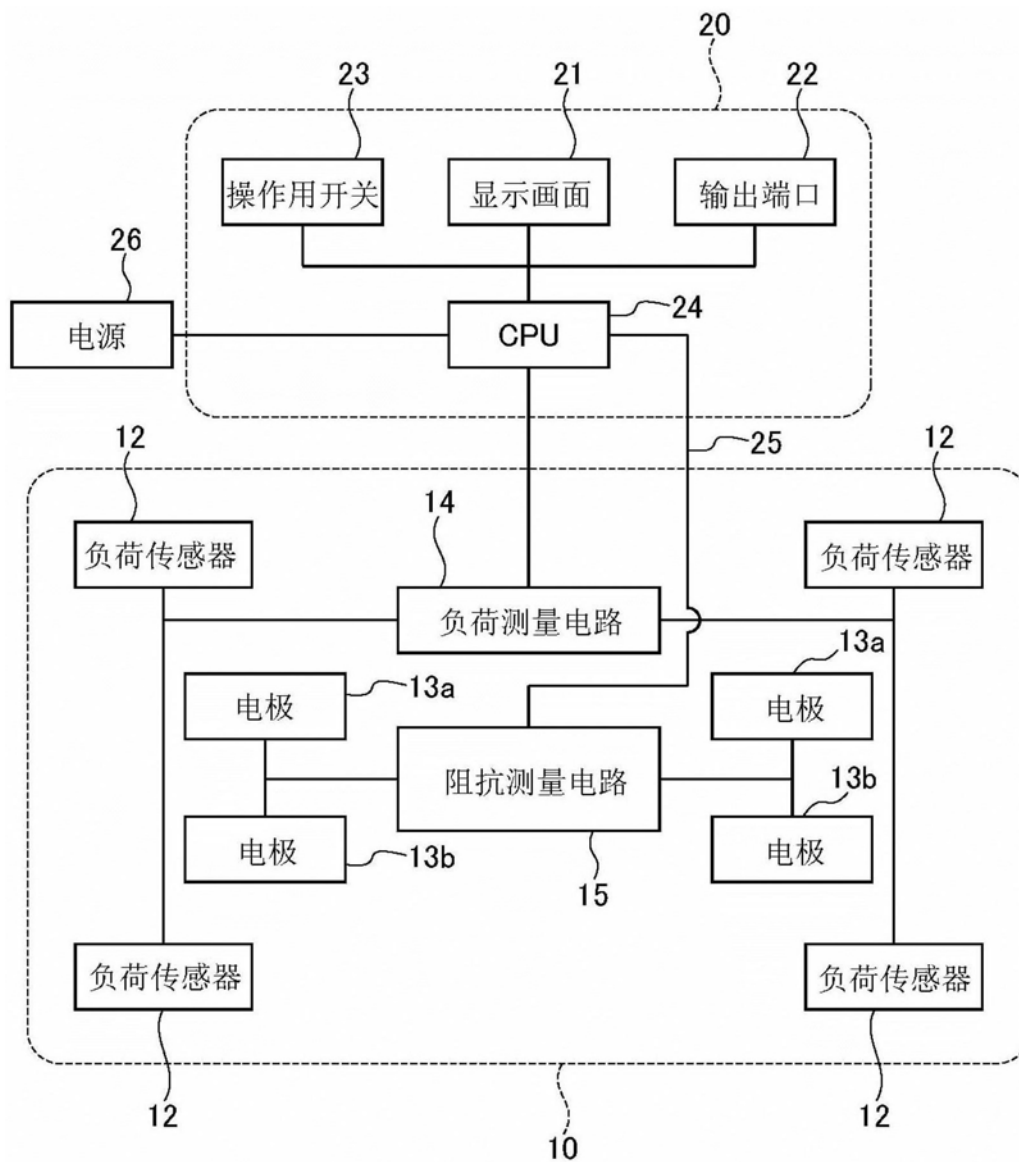


图2

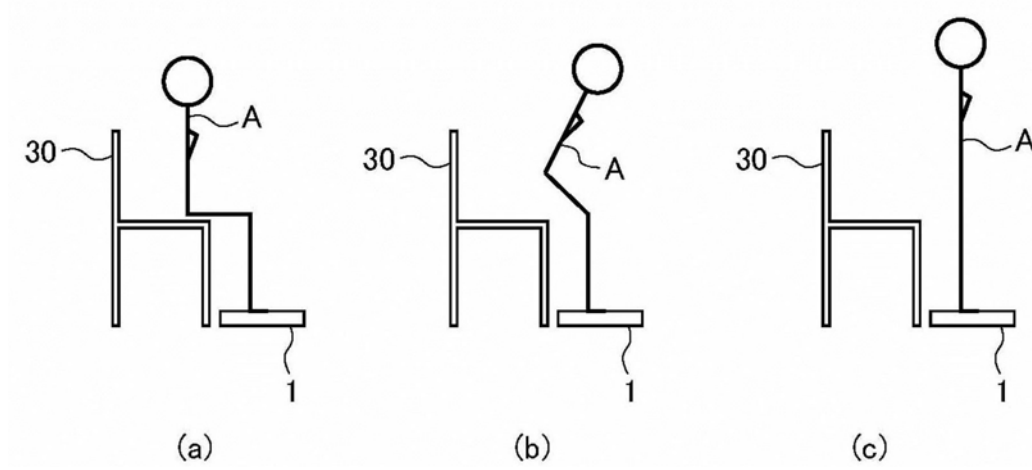


图3

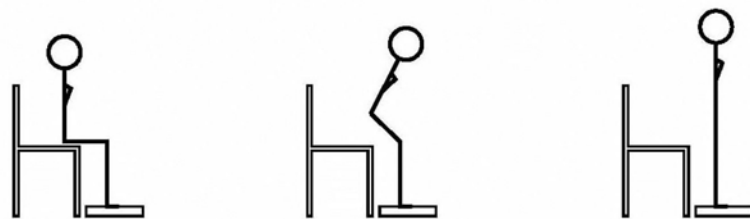
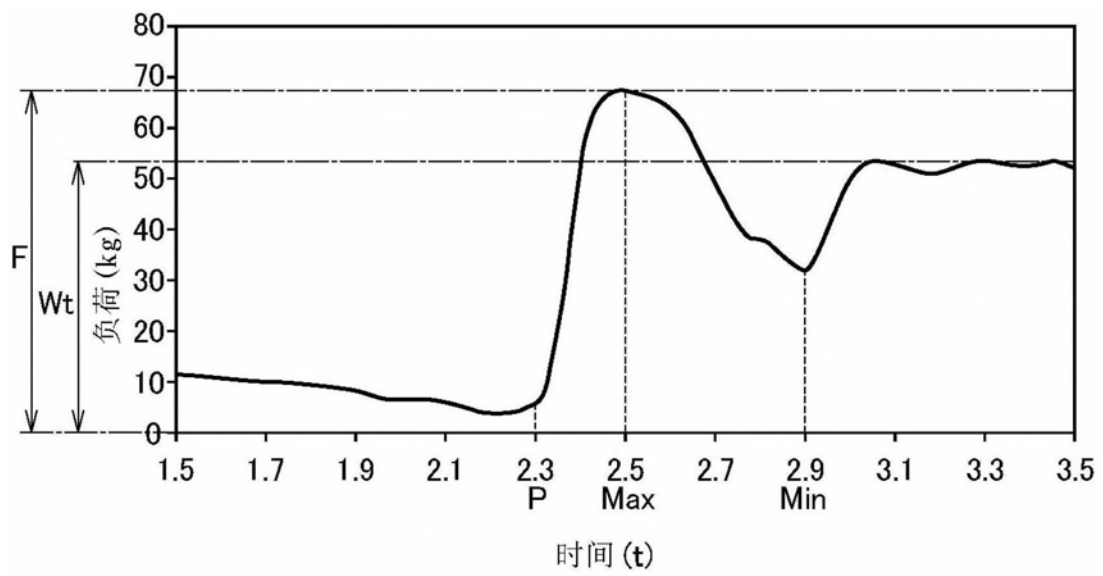


图4

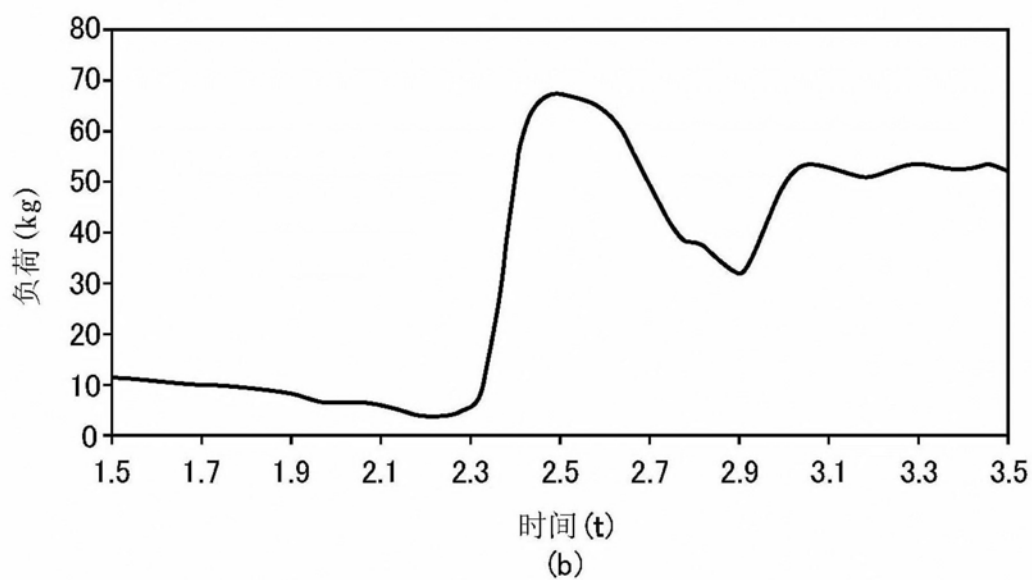
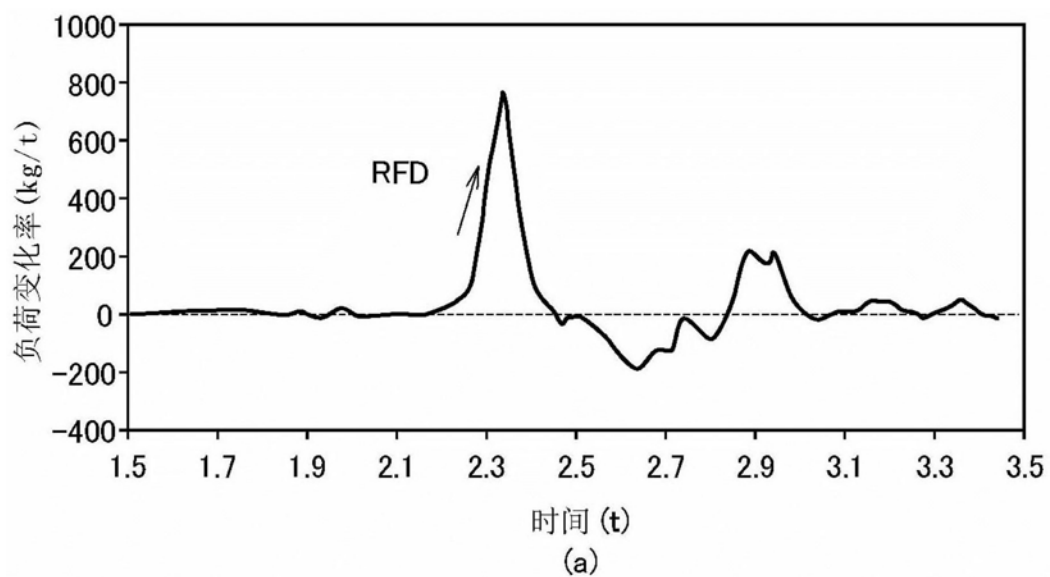


图5

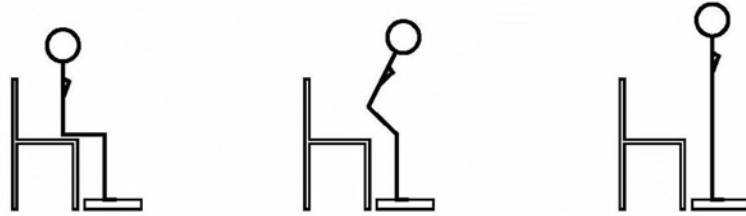
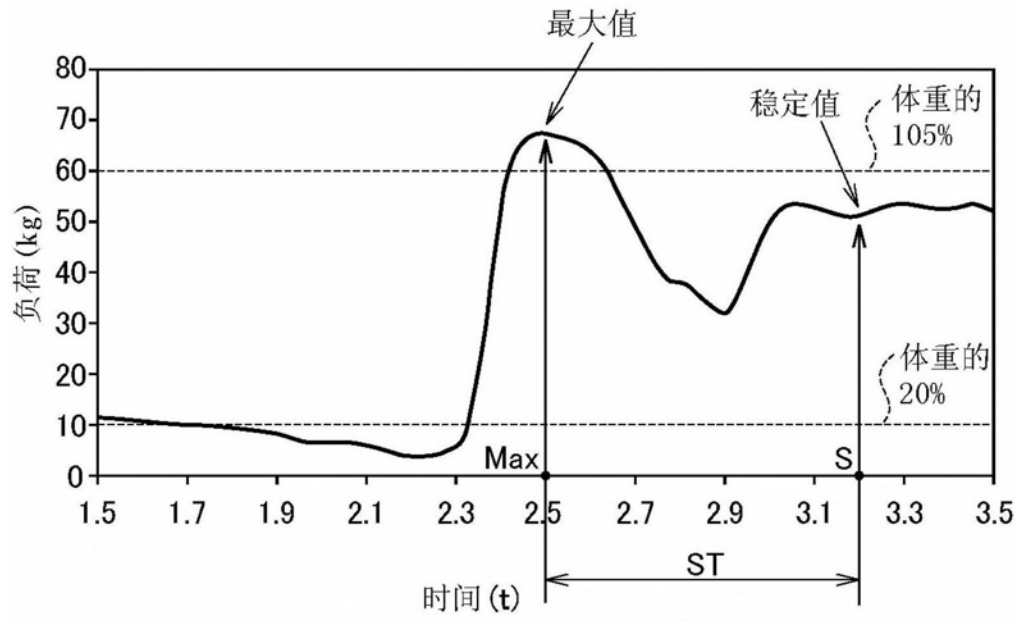


图6

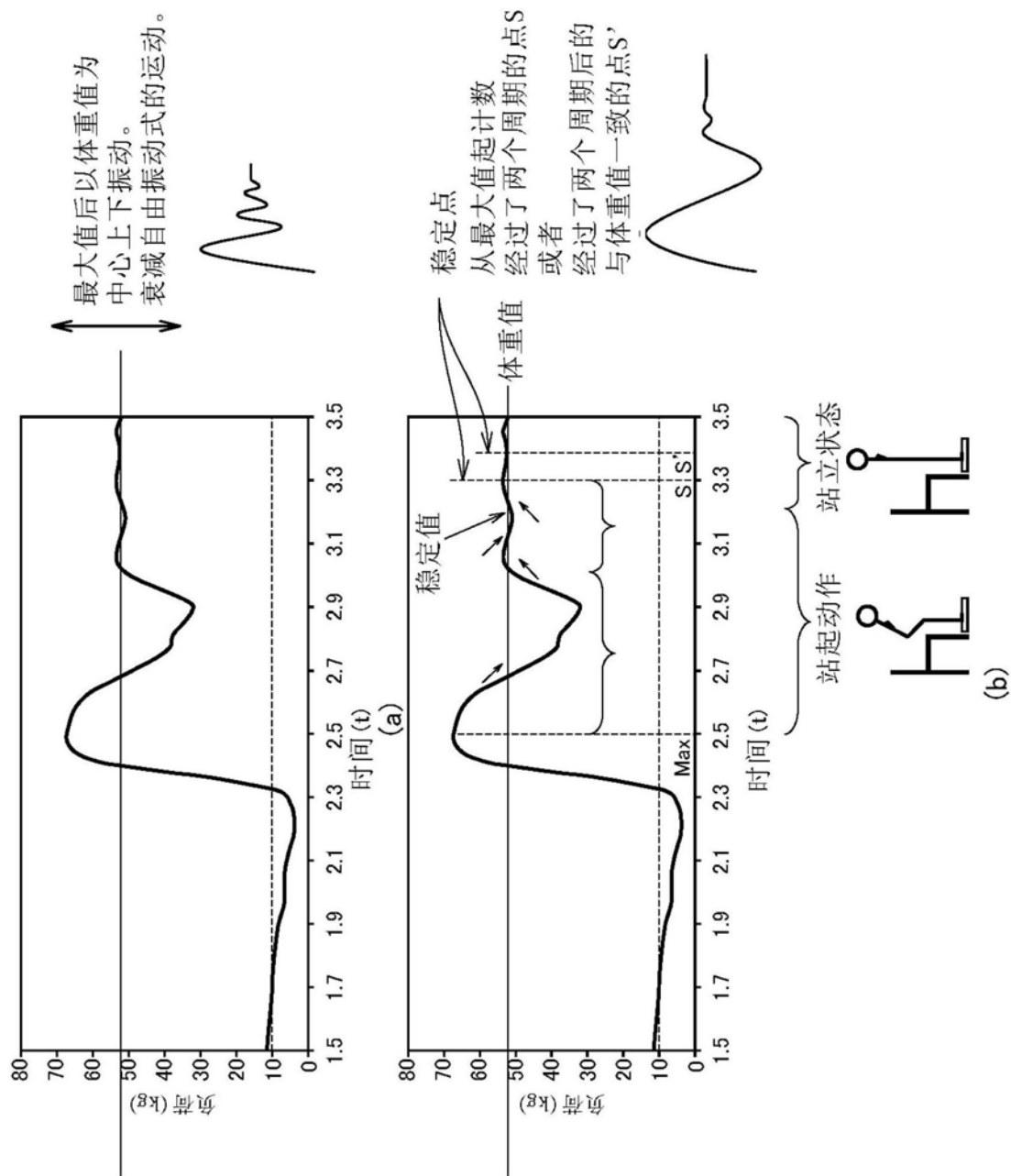


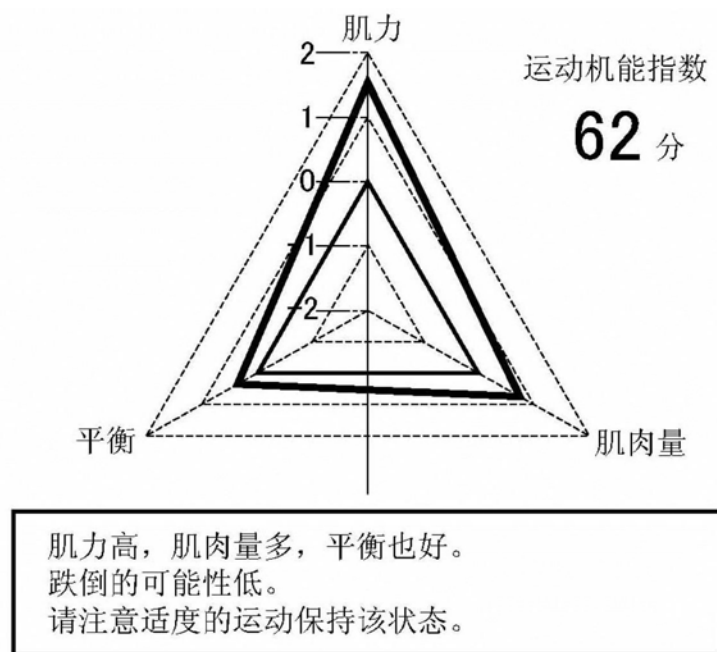
图7



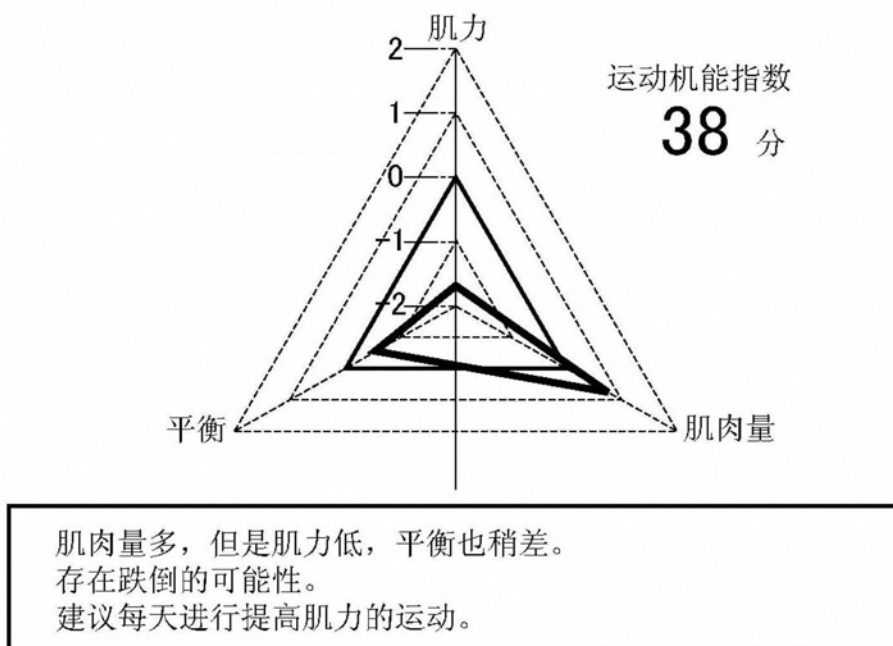
图8



图9



(a)



(b)

图10

专利名称(译)	运动机能评价装置及方法、运算装置及方法		
公开(公告)号	CN106137132B	公开(公告)日	2019-05-07
申请号	CN201610592856.1	申请日	2013-12-24
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社百利达		
申请(专利权)人(译)	株式会社百利达		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社百利达		
[标]发明人	酒井良雄 竹原知子 大藏伦博 辻大士		
发明人	酒井良雄 竹原知子 大藏伦博 辻大士		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/103 A61B5/11 G01G19/50		
CPC分类号	A61B5/1036 A61B5/11 A61B5/1117 A61B5/224 A61B5/4023 A61B5/7275 A61B5/743 G01G19/50		
代理人(译)	刘新宇		
优先权	2013051148 2013-03-14 JP		
其他公开文献	CN106137132A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及运动机能评价装置及方法、运算装置及方法，能够综合且容易地评价受测者的运动机能的运动机能。本发明的运动机能评价装置(1)具备：测量台(11)；负荷测量部(14)，其测量被测试者施加到上述测量台(11)的负荷随时间的变化；以及运算部(24)，其求出根据由上述负荷测量部(14)测量出的上述负荷随时间的变化而求出的受测者的平衡能力指标，其中，上述运算部(24)根据上述受测者站起而施加到上述负荷测量部(14)的负荷成为最大的时间和上述负荷的变动稳定的时间的时间间隔来求出上述平衡能力指标。

