



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111316201 A

(43)申请公布日 2020.06.19

(21)申请号 201880069937.0

(74)专利代理机构 上海思微知识产权代理事务

(22)申请日 2018.10.26

所(普通合伙) 31237

(30)优先权数据

代理人 曹廷廷

102017125189.8 2017.10.27 DE

(51)Int.Cl.

G06F 3/01(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

A63B 69/00(2006.01)

2020.04.26

A61B 5/00(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

A63B 24/00(2006.01)

PCT/EP2018/079439 2018.10.26

G06F 3/03(2006.01)

(87)PCT国际申请的公布数据

G06F 3/0346(2006.01)

W02019/081722 DE 2019.05.02

(71)申请人 弗劳恩霍夫应用研究促进协会

权利要求书2页 说明书11页 附图3页

地址 德国慕尼黑

(72)发明人 托马斯·冯德格伦

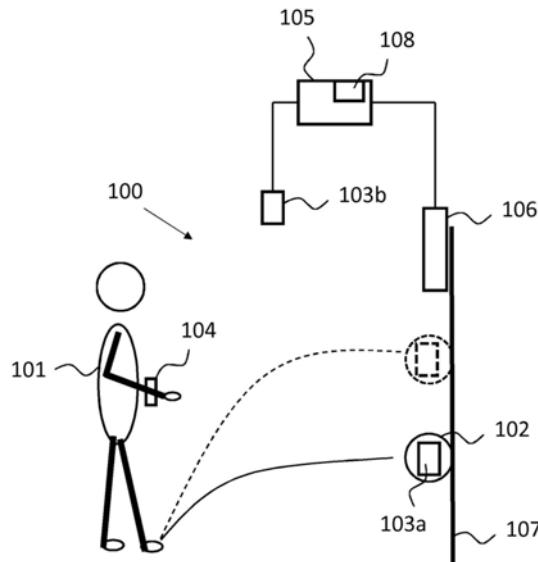
塞尔维·库罗纳

(54)发明名称

借助器材支持锻炼者的运动锻炼的系统、方法及计算机程序产品

(57)摘要

本发明涉及一种借助器材(102)支持锻炼者(101)的运动的系统(100)。系统(100)包括检测器材(102)实际状态的检测装置(103)。该系统还包括传感器装置(104)，用于记录锻炼者(101)的至少一项生理参数。系统(100)还包括确定装置(105)，用于根据所检测到的生理参数确定器材(102)的目标状态。系统100还包括显示装置(106)，用于当所述实际状态与目标状态不同时显示指示。本发明还涉及一种方法和计算机程序产品。



1. 一种借助器材(102,202)支持锻炼者(101)的运动锻炼的系统(100,200),其特征在于,包括:

检测装置(103,203),用于检测所述器材(102,202)的实际状态;

传感器装置(104,204),用于检测所述锻炼者(101)的至少一项生理参数;

确定装置(105,205),用于根据所检测到的生理参数来确定所述器材(102,202)的目标状态;以及

显示装置(106),用于当所述实际状态与所述目标状态不同时显示指示。

2. 根据权利要求1所述的系统(100,200),其特征在于,所述显示装置(106)所显示的指示指明了所述器材(102,202)的所述目标状态。

3. 根据前述权利要求当中任意一项所述的系统(100,200),其特征在于,所述器材(102,202)用于发送位置信号,所述位置信号尤其为无线电信号;以及所述检测装置(103,203)用于接收所述位置信号,并根据所接收的位置信号确定所述器材(102,202)的所述实际状态。

4. 根据前述权利要求中任意一项所述的系统(100,200),其特征在于,所述传感器装置(104,204)用于检测以下至少一项生理参数:生命参数,所述生命参数尤其为心率、呼吸率、血氧浓度、血糖值、血压、皮肤传导电阻、肌电活动、脑电活动;以及/或者生物力学参数,所述生物力学参数尤其为时间参数、生物运动学参数或生物动力学参数。

5. 根据前述权利要求中任意一项所述的系统(100,200),其特征在于,所述传感器装置(104,204)用于以非接触或接触方式检测所述生理参数。

6. 根据前述权利要求中任意一项所述的系统(100,200),其特征在于,所述传感器装置(104,204)用于记录所述锻炼者(101)的图像,所述图像尤其为红外图像,以及用于根据所记录的图像检测所述至少一项生理参数。

7. 根据前述权利要求中任意一项所述的系统(100,200),其特征在于,所述传感器装置(104,204)具有用于检测所述生理参数的传感器,其中,所述传感器设于所述器材(102,202)内。

8. 根据前述权利要求中任意一项所述的系统(100,200),其特征在于,所述传感器装置(104,204)用于通过无线或者有线的方式,将所检测到的生理参数发送给所述确定装置(105,205)。

9. 根据前述权利要求中任意一项所述的系统(100,200),其特征在于,所述确定装置(105,205)用于针对所检测的生理参数指定所述目标状态。

10. 根据前述权利要求中任意一项所述的系统(100,200),其特征在于,所述确定装置(105,205)具有数据库,在所述数据库中,针对不同的生理参数,给出不同的目标状态以及/或者目标状态与实际状态的差值。

11. 根据前述权利要求中任意一项所述的系统(100,200),其特征在于,所述确定装置(105,205)用于进一步根据所述器材(102,202)的移动状态,确定所述目标状态,其中所述移动状态尤其为器材速度或器材加速度。

12. 根据前述权利要求中任意一项所述的系统(100,200),其特征在于,所述确定装置(105,205)用于进一步根据以下至少一个参数确定所述目标状态:所述锻炼者(101)的年龄、所述锻炼者(101)的表现特征(101)、训练强度水平、训练时间长度、目标训练单位的选

择。

13. 根据前述权利要求中任意一项所述的系统(100,200),其特征在于,所述确定装置(105,205)还用于根据另一器材(102,202)的实际状态或目标状态确定所述器材(102,202)的所述目标状态。

14. 根据前述权利要求中任意一项所述的系统(100,200),其特征在于,所述确定装置(105,205)包括通信接口,所述通信接口用于建立从所述确定装置(105,205)到计算机系统的数据传输。

15. 根据前述权利要求中任意一项所述的系统(100,200),其特征在于,所述系统(100,200)内还设置有分析模块(108,208),所述分析模块(108,208)用于根据所检测到的实际状态,以及/或者至少一项所检测到的生理参数,以及/或者具体目标状态来实施比较,并根据所述比较提供所述显示装置(106)的所述指示。

16. 一种借助器材(102,202)支持锻炼者(101)的运动锻炼的方法,其特征在于,包括如下步骤:

由检测装置(103,203)检测所述器材(102,202)的实际状态;

由传感器装置(104,204)检测所述锻炼者(101)的至少一项生理参数;

由确定装置(105,205)根据所检测到的生理参数确定所述器材(102,202)的目标状态;以及

当所述实际状态与所述目标状态不同时,由显示装置(106)显示指示。

17. 一种计算机程序产品,具有程序代码,当所述程序代码执行于计算机系统上时,实施根据权利要求16所述的方法。

借助器材支持锻炼者的运动锻炼的系统、方法及计算机程序产品

技术领域

[0001] 在体育运动领域,尤其竞技体育运动领域中,运动员的训练起着越来越重要的作用。其中,重要的一点是,针对运动员的实际表现施以训练。然而,运动员的实际表现可能千差万别。运动员的实际表现可取决于众多不同的因素。在训练中,运动锻炼不但可改善身体状况,尤其耐力、力量、速度、移动能力,还能提高运动员的技巧,尤其协调性和运动技能。

背景技术

[0002] 利用器材可以提升运动员的技能。举例而言,可使用运动项目专用器材,如将足球、篮球或排球等器材用于同名的运动项目,或者将拳击手套用于拳击运动。网球、曲棍球或高尔夫等体育运动中也可使用球拍。此外,训练中也可使用非运动项目专用的器材,例如,武术训练可使用足球,体操训练可使用杠铃。

[0003] 利用此类器材,可以进行训练运动,以用来专门训练单个或多个肌肉或肌肉群。使用器材的其他锻炼项目还有助于提高运动员的技巧或实现其他训练目标,其主要目的在于通过针对性的额外运动及防止运动不足而实现最优的训练成功性。然而,这其中,运动员可能会发生过量劳累的情形,而运动员的过度劳累可导致受伤风险的增大。

[0004] 运动员可在教练的指导下进行训练。然而,对于教练而言,正确评估运动员的实际表现并进行相应的训练调节却往往较难。

发明内容

[0005] 因此,本发明的目的在于呈现一种借助器材支持锻炼者的运动锻炼的改进概念。

[0006] 根据第一方面,上述目的由一种借助器材支持锻炼者的运动锻炼的系统实现。该系统包括检测装置,用于检测器材的实际状态的。该系统还包括传感器装置,用于检测锻炼者的至少一项生理参数的。该系统还包括确定装置,用于根据所检测到的生理参数来确定所述器材的目标状态。所述系统还包括显示装置,用于当实际状态与目标状态不同时显示指示。

[0007] 所述锻炼者可以为运动员,如尤其在个性化训练支持下完成训练单位的竞技运动项目的运动员。或者,锻炼者可以为待训练的动物。器材可以为训练器材,如锻炼者使用的运动器材。或者,器材可以为供锻炼者进行训练的动物。器材例如为球类,如足球、篮球或壁球。器材也可以为球拍,如曲棍球杆、网球拍或高尔夫球杆。

[0008] 所述检测装置对器材的实际状态进行检测。器材的实际状态即该器材的当前状态。实际状态可包括空间分量,以及/或者速度相关分量,以及/或者加速度相关分量。实际状态可相对于锻炼者、系统装置和/或训练室进行检测。所述检测装置可通过基于视频的方式、以及/或者基于无线电的方式以及/或者光学方式检测实际状态。所述检测装置可包括加速度传感器等惯性传感器。

[0009] 所述系统内设置有用于检测锻炼者生理参数的传感器装置。相应地,所述传感器

装置的传感器以及/或者测量模块分布设置于锻炼者身体上。所述传感器以及/或者测量模块可一体设置于运动衫等纺织物中,或者佩戴于带状物中,或者作为所谓“可穿戴物”的便携式计算机系统,如健身手环或智能手表。各传感器可通过通信模块连接,并因而可发送锻炼者的数据和生理参数。所述传感器装置将所检测到的生理参数发送给所述检测装置。各传感器还可通过有线方式连接,并因而可发送锻炼者的生理参数。

[0010] 所述检测装置接收到传感器装置所检测的锻炼者生理参数后,将其转发至所述确定装置。

[0011] 所述确定装置可以为所述检测装置的一部分。该确定装置根据所测定的生理参数以及预设确定规则(在适用情况下,还根据其他预设参数)确定器材的目标状态。所述其他参数可以为训练参数,尤其训练类型、训练目标或目标训练强度。所述其他参数可包括环境参数,尤其一天中的时间、温度或训练区域的大小。所述其他参数还可包括锻炼者的个人静态参数,如性别、年龄等个人资料数据,以及在团体运动中的角色(如足球守门员、进攻队员或防守队员)。

[0012] 器材的目标状态为当运动方式正确时该器材应该具有的实际状态。也就是说,所述目标状态确定为运动锻炼的目标,并且取决于所设定的训练目标。例如,目标状态为用于训练锻炼者精确度的击打标靶,或者为用于训练锻炼者耐力的特定器材频率范围。类似地,器材的变形程度或加速度也可作为目标状态,以例如训练锻炼者的力量或冲刺速度。

[0013] 器材的实际状态也可用于确定该器材的目标状态。类似地,还可使用其他器材或其他人的其他状态数据,如团体运动中各队友的位置。类似地,还可根据一组规则或指导内容确定器材的目标状态,所述规则或指导内容例如为运动规则或训练规则,如步伐变化、击球技巧、击打动作技巧、运球等。

[0014] 为了实现这一目的,可以通过算法确定所述一组规则或指导内容的重要元素,并通过分析这些元素而计算器材的目标状态。所述元素例如为“出界”的定义或场地大小。例如,在足球运动中,传球和长传之间存在差别。不同训练目标要求做出不同的动作,而这些动作可作为参数纳入为所述算法的元素。例如,除了传球和长传之外,训练踢射技巧时的罚球也可细分为不同情形。每种此类运动情形均有不同的关注点,如射门力量、射门精确度或射门速度。在跑步锻炼中,可以区分短跑冲刺、盘带、蛇形盘带等情形。这些训练目标可作为带球技能训练科目和脚与球间距离等重要参数,或者奔跑速度可在所述算法中作为控制元素。在网球运动中,反手击球的系列动作或以杠铃进行力量训练时的向外运动距离等其他参数可以用作训练规则的依据。

[0015] 上述数据可由分析模块处理,以供输出于显示装置上,所述分析模块例如为所述确定装置的一部分或另一单独处理器。上述数据也可由所述显示装置处理。该处理可包括确定器材的实际状态值与目标状态值之差。随后,可将该差值与预设值比较,所述预设值例如为阈值。该阈值对应于成功实现实际训练目标时实际状态与目标状态之差的容差大小的衡量值。该值可设为绝对值或百分比或设为取决于锻炼者的生理状况,并且可相应调整。所述阈值的任何变动均可对训练目标产生影响,例如导致给出进行休息的建议或改变训练课程的时长。

[0016] 上述处理的结果和其他信息可显示于所述显示装置上。该显示装置可例如为虚拟现实眼镜、显示器或计算机系统,该计算机系统例如为智能手表、平板电脑或其他移动设

备,所述其他移动设备例如为智能手机。此外,还可输出生命参数,即显示锻炼者的参数或显示教练确定的参数。

[0017] 此外,还可输出器材的实际状态值与目标状态值之差。这一点可例如在当实际状态和目标状态包括空间分量时,通过输出长度差的方式实现,或者在当实际状态和目标状态包括加速度分量或力度分量时,通过输出力度差的方式实现。

[0018] 显示内容可以为定量内容或定性内容。当实际状态值与目标状态值之差超出预设阈值时,显示内容可包括一项或多项指示。其中,可以读取器材实际状态值与目标状态值之间的参考差值,该参考差值例如作为预设阈值存储于数据库中。所述显示装置可集成在所述检测装置或其中一个其他装置内。所述显示装置可与系统的其他部件有线或无线连接。

[0019] 所述显示装置可通过互联网等数据网络与系统连接。该系统可具有显示不同地点信息的多个显示装置。其中,也可显示相同内容。此外,也可针对运动员和教练等不同的人,显示不同信息。举例而言,可以向教练呈现完整的信息,并同时向锻炼者(即进行运动锻炼的人)显示较少的信息。类似地,呈现给教练的信息可以以清晰易懂的方式呈现给锻炼者。为了使训练说明内容更加容易理解,可以将锻炼者的身份以动画人物的形式显示在所述显示装置上。

[0020] 本系统的一个优点在于,可以向锻炼者展示其运动锻炼的当前数据,以供其对运动锻炼进行调整和控制。所反馈的信息为基于将运动员的实际表现和环境条件纳入考虑的客观测量数据。如此,可以根据锻炼者的实际表现,对训练进行个性化的调节。该调节可由本系统自动完成,从而使得教练无需在训练课程过程中人工进行更改或调整。虽然如此,本系统仍旧允许教练或其他人进行人工干预。这一点可通过显示模块中的输入区域实现。其中,在训练过程中,教练可根据显示于显示模块中的客观信息,对训练目标或训练单位(*training unit*)的设计施加影响,而且在必要时,还可做出变更训练过程的指示。

[0021] 根据一种有利实施方式,所述器材用于发送位置信号,尤其无线电信号。所述检测装置用于接收所述位置信号,并根据所接收的位置信号确定器材的实际状态。

[0022] 所述检测装置可具有用于检测所述位置信号的通信接口。所述通信接口可尤其为WLAN(如WiFi)、Zigbee、蓝牙、UWB、UHF-RFID接口。其中,器材的位置(如来自器材内的传感器)可发送至所述检测装置。器材内可设置惯性传感器。

[0023] 如此,器材可与所述检测装置进行无线通信,从而有利于数据从器材向所述检测装置的传输。

[0024] 根据一种有利实施方式,所述传感器装置用于记录以下至少一项生理参数:生命参数,尤其心率、呼吸率、血氧浓度、血糖值、血压、皮肤电阻、肌电活动、脑电活动;以及/或者生物力学参数,尤其时间参数、生物运动学参数或生物动力学参数。

[0025] 用于该目的的传感器可包括如下传感器:脉搏传感器、脉搏血氧仪、压力传感器、ECG、呼吸空气测量装置、压电传感器以及应变计。所述传感器还可用于检测如下参数:汗腺活动、相变和/或张力变化、矿物质损失、卡路里的消耗、能量需求、代谢效率、糖分或脂肪的燃烧、细胞的氧吸收以及肌肉活动。通过根据此类值确定器材的目标状态,可以提供系统根据锻炼者的实际表现指定合适运动锻炼的精确度。

[0026] 根据一种有利实施方式,所述传感器装置用于以非接触方式或基于触摸的方式检测锻炼者的生理参数。

[0027] 基于触摸的检测方式具有可靠快速的优点。非接触式检测方式的一个优点在于，非接触式检测更加符合人体工学。

[0028] 根据另一有利实施方式，所述传感器装置用于记录锻炼者的图像，尤其红外图像，并根据所述图像检测至少一项生理参数。

[0029] 图像采集为一种能够在不影响锻炼者的情况下获得生理参数的无创采集方法。举例而言，在红外摄像头的情况下，可以记录红外图像，并例如通过该红外图像记录体温。

[0030] 根据一种有利实施方式，所述传感器装置具有用于检测生理参数的传感器，该传感器设于器材中。

[0031] 所述传感器可以为能够检测生理参数的传感器。举例而言，该传感器例如通过分析锻炼者的汗液、体温或血氧饱和度而检测矿物质损失或体液中的电解质含量。所述传感器可设置于器材中，该器材可以为曲棍球杆、网球拍、高尔夫球杆等球拍，还可以为可一手握住的球类。其中，所述器材设置为，在记录生理参数时，使所述传感器与锻炼者接触或靠近锻炼者，以使得其能够记录生理参数。

[0032] 这一构造的优点在于，由于可使传感器在锻炼者触摸器材时与锻炼者身体接触，而无需在锻炼者身体上直接贴附其他传感器，因此可以促进人体工学。

[0033] 根据另一有利实施方式，所述传感器装置用于通过无线或有线方式，将所检测到的生理参数发送至确定装置，所述无线方式尤其为WLAN、Zigbee、蓝牙、UWB、UHF-RFID。

[0034] 无线传输具有传输距离更远、极其符合人体工学、运动自由度更大的优点。有线传输具有无干扰、易实现、成本低的优点。

[0035] 根据一种有利实施方式，所述确定装置用于针对所检测的生理参数，设定目标状态。

[0036] 通过针对所记录的生理参数设定目标状态，可以在训练过程中实现目标的动态设定。举例而言，可以在锻炼者的运动量增大和训练时间长度增长时调节所述目标状态，而且在必要时，可以将待实现的训练目标简化。

[0037] 根据一种有利实施方式，所述确定装置包括数据库，在该数据库中，针对不同的生理参数，给出不同的目标状态以及/或者目标状态与实际状态的差值，以作为预设阈值。

[0038] 通过所述差值，可以确定出易于评价的阈值。数据库的使用使本系统具有更高的容易程度。由于可以从数据库快速调取数据记录，因此能够更加快速地确定目标状态，以及/或者实现在所述显示装置上的显示。

[0039] 所述目标状态与实际状态之差可由分析模块在本系统操作过程中获得，所述分析模块集成于所述确定装置或显示装置内，或者也可与其分离设置。根据所确定的阈值以及与阈值与数据库预存的目标状态的比较结果，可以决定显示装置应该显示的指示内容。

[0040] 根据一种有利实施方式，所述确定装置用于进一步根据器材的移动状态，尤其器材速度或器材加速度，确定所述目标状态。

[0041] 如此，可以实现动态目标的设置。器材的目标状态可例如取决于其速度。在体育运动中，重要的一点往往为，提高器材的速度或使其获得某一速度。如此，可以对器材的目标状态施加影响，而且根据所调节的目标状态，可以确定速度是否过快或过慢。通过这一方式，还可确定冲击力或投掷力等作用力。

[0042] 根据一种有利实施方式，所述确定装置用于进一步根据以下至少一个参数，确定

所述目标状态：锻炼者的年龄、该所述锻炼者表现特征、训练强度水平、训练时间长度以及目标训练单位的选择。

[0043] 运动员的表现不仅取决于其实际表现和实际生理参数，还取决于与该锻炼者相关的上述参数等其他参数。除此之外，训练所要达到的目标和要求也是重要因素。通过在此类目标中将上述参数纳入考虑，可以实现对运动锻炼的改善。训练强度水平例如为以下训练项目当中一种的强度：表现训练、热身训练、康复训练、理疗训练以及耐力训练。

[0044] 根据一种有利实施方式，所述确定装置用进一步根据另一器材的实际状态或目标状态确定所述器材的目标状态。

[0045] 对于某项训练而言，多种不同器材可能均比较重要。例如，对于高尔夫训练而言，高尔夫球和高尔夫球洞均较为重要。再例如，对于足球训练而言，足球和球门或球门墙均较为重要。多种体育运动项目中均存有此类多种器材的组合。针对这一方式的系统可例如提高目标精度。这一构造对团体运动也较为有利。

[0046] 根据另一有利实施方式，所述确定装置包括通信接口，该通信接口用于建立从所述确定装置到计算机系统的数据传输。

[0047] 所述计算机系统可包括所述检测装置，以及/或者所述传感器装置，以及/或者所述显示装置。该计算机系统还可以为存有训练数据的服务器。如此，所述确定装置可经所述通信接口传递数据，如显示数据或控制数据。所述通信接口例如包括用于无线数据传输的无线电模块，或用于与互联网等数据网络连接的数据网络连接手段。

[0048] 根据本发明第二方面，上述目的由一种借助器材支持锻炼者的运动锻炼的方法实现。该方法包括如下步骤：

- [0049] 由检测装置检测器材的实际状态；
- [0050] 由传感器装置检测锻炼者的至少一项生理参数；
- [0051] 由确定装置根据所检测到的生理参数确定器材的目标状态；以及
- [0052] 当实际状态与目标状态不同时，在显示装置上显示指示器材的目标状态的指示内容。
- [0053] 根据第三方面，上述目的由根据权利要求17的计算机程序产品实现。

附图说明

[0054] 以下，将根据其他例示实施方式及附图，对本发明进行进一步的详细说明。

[0055] 附图中：

- [0056] 图1为根据本发明一种实施方式的系统示意图；
- [0057] 图2为根据本发明另一实施方式的系统示意图；
- [0058] 图3为根据本发明一种实施方式的方法流程示意图。

[0059] 附图标记

- [0060] 100,200 系统
- [0061] 101 锻炼者
- [0062] 102,202 器材
- [0063] 103,203 检测装置
- [0064] 103a 第一传感器

- [0065] 103b 第二传感器
- [0066] 104,204 传感器装置
- [0067] 105,205 确定装置
- [0068] 106 显示装置
- [0069] 107 球门墙
- [0070] 207 击球墙
- [0071] 108,208 分析模块
- [0072] 300 流程图
- [0073] 301-306 方法步骤

具体实施方式

[0074] 图1中示出了锻炼者101。锻炼者101进行体育运动训练(在本情形为足球运动)。图1所示为根据第一实施方式的系统100。系统100包括器材102。在该例示实施方式中，器材102为足球。此外，图中还示出了球门墙107，锻炼者101应该将器材102踢向球门墙107。其中，球门墙107设有标靶(未图示)。在另一例示实施方式中，所述器材可例如为拳击运动中使用的拳击手套。

[0075] 在其他情形中，锻炼者101不进行足球训练，而是进行其他运动项目训练。在该情形中，器材102为针对所述其他运动项目的器材。在该其他情形中，可以不设球门墙107，或者可以针对所述运动项目，对球门墙107进行相应变动。

[0076] 系统100包括检测装置103。在图示例示实施方式中，检测装置103分为两个不同传感器。首先，第一传感器103a设于器材102上。

[0077] 第一传感器103a为惯性传感器，尤其加速度传感器。检测装置103还包括第二传感器103b。在图示例示实施方式中，所述第二传感器为摄像头。第二传感器103b用于以光学方式检测器材102。第一传感器103a用于根据加速度值检测器材102。器材102的实际状态可根据检测装置103的不同传感器103a,103b的两个值确定。在图示例示实施方式中，第一传感器103a具有用于向检测装置103发送测量数据的无线电模块。检测装置103包括用于接收第一传感器103a所发送的无线电数据的无线电模块。在另一例示实施方式中，检测装置103的多个或所有传感器均具有用于向检测装置103发送其所分别记录的数据的无线电模块。

[0078] 其中，需对来自第一传感器103a的数据和来自第二传感器103b的数据进行评价。来自加速度传感器的数据可以作为来自摄像头的图像数据的补充。在另一例示实施方式中，检测装置103额外或另外包括多个摄像头，以及/或者多个加速度传感器以及/或者其他传感器，例如带有激光器的光学系统。检测装置103用于确定上述实际状态，即器材102在用于供锻炼者101进行训练且供系统100设于其中的训练室内的实际状态，该实际状态例如为器材102的位置。在另一例示实施方式中，器材102包括位置传感器，并用于发送可确定器材102位置的位置信号。检测装置103具有无线电传感器，该无线电传感器用于从器材102接收位置信号，并利用该位置信号确定所述实际状态。

[0079] 系统100还具有传感器装置104。在图示例示实施方式中，传感器装置104设置于锻炼者101身上。在图示例示实施方式中，传感器装置104为佩戴于锻炼者101手腕上的健身追踪器。此外，也可使用供传感器装置104的至少部分固定于其上的带状物，如胸带。在进一步

改进的方案中,传感器装置104可包括其他和/或额外传感器,例如织入作为T恤衫穿着的纺织品中的传感器,或者贴附电极。传感器装置104用于检测锻炼者101的至少一项生理参数。在图1所示例示实施方式中,传感器装置104用于检测锻炼者101的血氧含量、体温及脉搏。在其他情形中,也可记录其他生理参数。其中,可例如记录生命参数,尤其心率、呼吸率、血糖值、血压、皮肤传导电阻、肌电活动、脑电活动,以及/或者生物力学参数,尤其时间参数、生物运动学参数或生物动力学参数。

[0080] 系统100还包括确定装置105。在图示例示实施方式中,确定装置105为分开放置于供锻炼者101进行训练的训练室内的计算机系统,尤其微控制器。在其他实施方式中,确定装置105可设置于检测装置103、传感器装置104或显示装置106中,或者可设置为经数据网络连接手段与系统100相连的服务器上的虚拟系统。

[0081] 确定装置105用于从传感器装置104接收锻炼者101所检测的生理参数。其中,传感器装置104可与确定装置105以无线或有线的方式连接。在图示例示实施方式中,传感器装置104与确定装置105无线连接。其中,可以使用蓝牙无线电标准。在其他实施方式中,传感器装置104与确定装置105之间采用其他无线通信方法,如WLAN、Zigbee、UWB、UHF-RFID。在另一实施方式中,同时通过无线和有线两种方式进行通信,以将不同传感器记录的生理参数发送给锻炼者101。

[0082] 确定装置105还与检测装置103相连。通过与检测装置103相连,确定装置105可从检测装置103接收所检测到的器材102的实际状态。在图示例示实施方式中,确定装置105与第一传感器103a无线连接,并且与第二传感器103b有线连接。在另一实施方式中,确定装置105不与检测装置103直接连接。在该情形中,所述实际状态由另一计算机系统或另外的微控制器发送,例如由另外的分析模块发送。

[0083] 确定装置105用于确定器材102的目标状态。器材102的目标状态可以指器材102的标靶,如球门墙107上的标靶。当检测装置103检测到器材102达到目标状态(此处,即打中球门墙107上的标靶)时,则器材102的实际状态对应于器材102的目标状态。

[0084] 在锻炼者101进行足球训练的情况下,当器材102的精确度不足时,器材102将打中球门墙107上标靶之外的部位。器材102的目标状态在图1中以虚线标示,而器材102的实际状态在图1中以实线标示。在图1中,实际状态与目标状态不同。

[0085] 由上可知,器材102的实际状态与器材102的目标状态不同。这一点可通过将器材102的实际状态与器材102的目标状态相比较的方式获知。其中,通过分析模块108的数据比较结果,确定器材102的实际状态和器材102的目标状态。分析模块108设置于确定装置105中,并实施为软件。在另一实施方式中,分析模块108设置为硬件,以及/或者设置于系统100的其他装置当中的一者或另外的装置内。

[0086] 分析模块108通过数据网络连接手段与数据库连接。分析模块108用于评价检测装置103获得的实际状态数据、锻炼者训练过程中的生理数据以及器材102的目标状态。此外,分析模块108还可访问数据库中针对训练目的和训练细节的数据,并且可访问存储的预设目标状态值,并利用这些值计算阈值,尤其针对进行训练的锻炼者的阈值。在另一实施方式中,分析模块还可访问锻炼者的特征生理值,如安静状态、不同运动量水平下的特征生理值等,或者访问具有类似特征的典范锻炼者的典型生理参考值。

[0087] 在确定器材102的目标状态时,确定装置105对锻炼者101所检测到的生理参数值

进行评价。其中，锻炼者101的生理参数由传感器装置104发送给确定装置105。当锻炼者101脉搏较快且血氧饱和度较低时，器材102目标值的容差较大。在另一实施方式中，作为容差的额外或替代方案，还可设定易于达到目标状态。在上述生理参数下，锻炼者101难以实现目标踢射动作。随后，当确定装置105获知这一状况时，可相应地确定器材102的目标状态，以使得锻炼者101在踢射器材102时能够更加容易地实现器材102的目标状态。也就是说，当生理参数表明存在过度体力消耗的状况时，可以指定易于达到的目标状态值或更高的阈值。在此基础上，或者作为替代方案，还可指定进行休息的指示内容。

[0088] 在另一实施方式中，确定装置105将器材102的踢射力度或加速度作为器材102的目标状态。其中，可以对传感器装置104的第一传感器103a的加速度数据进行评价。

[0089] 另一方面，当锻炼者101的生理参数处于高值时，即所检测的生理参数明运动量较低时，可以通过指定较难达到的目标状态或较低的阈值而保持较高的训练目标。其中，可由确定装置105或分析模块108进行所述指定。或者，可以向显示装置106传递提高训练目标和/或延长训练时间的指示。

[0090] 系统100还包括显示装置106。在图示实施方式中，显示装置106为平面屏幕显示器。在另一实施方式中，该装置为用于输出声音信号的扬声器。另一种选择为利用振动信号对训练者发出特别事件的特别提示，如运动不足或即将过度运动。在图示例示实施方式中，显示装置106分开设置。在另一例示实施方式中，显示装置106设置于检测装置103内。显示装置106用于对器材102的目标状态的指示内容进行显示。在图1所示的例示实施方式中，显示装置106用于显示器材102是否打中球门墙107上的标靶。当锻炼者101对器材102的踢射动作好至击中标靶时，也就是说，当器材102的目标状态对应于器材102的实际状态，显示装置106可显示肯定性的结果，如绿色、正在微笑的笑脸或正分。

[0091] 然而，当器材102的目标状态与器材102的实际状态不符时，这一结果同样显示于显示装置106上。例如，显示装置106可显示指向锻炼者101下次踢射器材102时要尝试的踢射方向的箭头。在另一实施方式中，显示装置106可显示需要更加稳当地击打器材，或者显示否定性的结果，如红色、否定性的笑脸或负分。

[0092] 本系统使得实施训练的锻炼者101能够更为精准地操作器材102，并且在多次训练当中更好并更为准确地达到器材102的目标状态。此外，系统100还可用于确保锻炼者101完成耐力训练课程，其中，通过以显示装置106向锻炼者101给出训练设定值而使得锻炼者101更频繁、更快速以及/或者更激烈地操作器材102。显示装置106上显示的信息取决于传感器装置104所检测到的锻炼者101生理参数。通过这种方式，系统100能够根据锻炼者101的忙碌程度、集中程度或健身状况，对器材101的目标状态进行调节。

[0093] 图2所示为根据另一例示实施方式的系统200。在图2所示例示实施方式中，锻炼者101为网球运动员。该网球运动员手中握有器材102(此处，为网球拍)。器材102用于击打网球201。网球201击向击球墙207。击球墙207上可标有用于模拟球网的标记。

[0094] 图2所示系统200包括器材202(此处，为网球拍)以及检测装置203。检测装置203设于器材202上。在图2所示例示实施方式中，检测装置203为可检测器材202的速度和加速度的运动传感器。如此，可以收集与锻炼者101挥舞器材202时的速度和力度相关的数据。系统200还包括传感器装置204。传感器装置204设于器材202的手柄上或手柄内。传感器装置204设置为，当锻炼者101握持器材202时，其与传感器装置204接触。如此，通过与锻炼者101手

部的接触,传感器装置204能够读取锻炼者101的生理参数。其中,传感器装置204包括电极,并可通过该电极检测锻炼者101的皮肤传导电阻、体温及脉搏。

[0095] 系统200还具有确定装置205。在图2所示例示实施方式中,确定装置205设于器材202内。所述确定装置尤其为负责确定器材202目标状态的微控制器。在另一实施方式中,确定装置205也可例如按照以上结合图1所述的方式分开设置。确定装置205用于评价传感器装置204所检测的锻炼者101的生理参数。确定装置205根据该生理参数以及预存数据记录(如锻炼者101的历史生理参数以及针对器材202预定运动的参考值),确定器材202的目标状态。

[0096] 系统200还包括分析模块208,该分析模块分开设置,并用于评价检测装置203所检测的器材202的实际状态以及确定装置205所确定的器材202的目标状态。根据所述生理参数以及一天中的时间、环境温度或训练周期等其他边界条件,所述评价操作能够确定器材202目标状态值与器材202实际状态值之差。

[0097] 例如,器材202的实际状态由第一参数表征,其中,所述第一参数为第一速度值。在本例中,器材202的目标状态由第二参数表征,其中,所述第二参数为第二速度值。当所述第一参数与第二参数之差小于预设阈值时,器材202的实际状态和器材202的目标状态视为相同,并且该结果输出于显示装置206上。然而,当超出阈值(即器材202的实际状态与器材202的目标状态不同)时,或者当实际状态值与目标状态值之差大于预设容差时,可在显示装置106上显示消息。其中,例如可输出要更加快速或稳当地挥动球拍(即器材202)的消息。

[0098] 在另一实施方式中,在上述基础上或作为上述的替代方案,传感器装置204包括另外设置的摄像头(图2中未示出),该摄像头用于拍摄锻炼者101的图像,且尤其为用于拍摄红外图像的红外摄像头。在该情形中,所拍摄的图像可以记录锻炼者101的生理参数,从而确定锻炼者101的体温。

[0099] 在其他情形中,也可进行其他运动项目的训练。例如,与图2例示实施方式类似,系统200可设置为借助曲棍球杆进行曲棍球训练,或借助高尔夫球杆进行高尔夫训练。在与图1所示系统类似的实施例中,可以进行橄榄球、其他球类运动、投掷类运动或甚至滑雪运动训练。

[0100] 在另一实施方式中,作为图2例示实施方式中对器材202检测的追加或替代方案,将网球201作为器材202或另一器材进行检测。其中,按照以上结合图1所述的评价方法,进行实际状态和目标状态的评价。

[0101] 根据进一步改进的方案,系统100和系统200中的传感器和装置与用于检测生理参数和/或器材102,202实际状态的其他传感器相结合,或者包括此等传感器。具体而言,图1和图2所示系统100,200的部件的设置方式可以互换或相互结合。此外,系统100,200上述部件之间的通信方式同样如此。因此,在系统200中,可按照以上结合图1所述的方式,将数据从传感器装置204发送至确定装置205。系统100,200中其他数据和信号的发送同样如此。

[0102] 图3为根据本发明一种实施方式的方法流程300的示意图。

[0103] 在第一步骤301中,确定器材102,202的实际状态。其中,器材102,202的实际状态由检测装置103,203通过来自摄像头的图像数据以及/或者来自加速度传感器等的一个或多个传感器的传感器数据确定。作为额外方案或替代方案,所述实际状态也可由基于激光的检测系统确定。

[0104] 在另一步骤302中,确定锻炼者101的生理参数。其中,利用来自传感器装置104,204的数据,确定锻炼者101的生理参数。作为替代方案,步骤302可与步骤301并行实施,或者步骤301先于步骤302实施。

[0105] 其中,为了记录传感器装置104,204测得的生理参数,由同一或多个不同传感器记录测量值。相应地,确定装置105,205可传递各种生理参数,如:生命参数,尤其心率、呼吸率、血氧浓度、血糖值、血压、皮肤电阻、肌电活动、脑电活动;以及/或者生物力学参数,尤其时间参数、生物运动学参数或生物动力学参数。

[0106] 在步骤303中,确定器材102,202的目标状态。根据步骤302所记录的生理参数确定器材102,202的目标状态。其中,传感器装置104,204将所检测到的锻炼者101的生理参数发送给确定装置105,205。该发送既可通过无线方式进行,也可通过有线方式进行。在确定装置105,205中,为了能够正确地解读分析模块108,208中的生理测量值,所记录的锻炼者101的生理值可包括预先确定信息。该预先确定信息例如为锻炼者的年龄,以及/或者性别,以及/或者残疾状况,以及/或者其自身的生理参考值。

[0107] 确定装置105,205可以访问存有目标状态参考值及目标状态确定规则的数据库。此类规则例如包括待进行训练的运动项目的项目规则。

[0108] 器材102,202的目标状态包括器材102,202的运动形式,以及/或者速度,以及/或者加速度,以及/或者在训练室中的空间位置。

[0109] 目标状态可通过数据分析平台确定。相应地,系统100,200具有用于与数据分析平台交换数据的相应通信手段。

[0110] 在步骤304中,由分析模块108,208根据预先确定信息解读所记录的锻炼者101,201的生理值,解读结果例如为未测到显著的运动量,或者过多的矿物质例如因出汗而损失。

[0111] 在步骤304中,分析模块108,208计算器材102,202的实际状态与器材102,202的目标状态之间的差值。其中,举例而言,将器材102,202的两个加速度值彼此相减,或者将器材102,202的两个空间坐标设置为彼此成一定关系。此外,还将该比较结果与参考值进行比较。所述参考值可以为阈值,而且所述比较结果可以为超出阈值,或处于阈值以下。所述阈值既可以为绝对值(例如,定义为某个数值),也可以为百分比形式的相对值。该阈值还可设为取决于其他因素的动态变化值。也就是说,所述阈值可随生理参数的变化而变化,以例如在锻炼者的运动量较大或注意力不集中时减小训练难度,反之亦然。

[0112] 当超出阈值时,即当器材102,202实际状态与器材102,202目标状态的差值大于预设差值时,进入步骤305。

[0113] 当训练流程改变(如强度增大时),上述步骤可返回至确定装置105,205,以通过更新规则而确定下一目标状态。如此,可以实现自动控制循环(由图3中的虚线箭头表示)。作为额外方案或替代方案,这一调节举措可通过显示装置106进行,以供锻炼者和/或教练(为了清楚起见,图3中未示出)确认或拒绝。

[0114] 在步骤305中,向显示装置106上输出表明器材102,202所需目标状态的指示内容。该指示内容由分析模块108,208生成。例如,显示装置106指明需要更快速地击打器材102,202、将器材102,202击打得更远或者更为稳当地击打器材102,202,或者指明应该提高器材102,202的操作精确度。此外,也可指明训练措施,如放松休息时间、饮水休息时间、增大训

练烈度或强度。

[0115] 当未超出阈值时，该方法进入步骤306。在步骤306中，可以输出肯定性结果，如针对达成训练目标的称赞。在另一实施方式中，步骤306不输出显示内容。

[0116] 显示装置106可通过预先存有指示内容的指示内容目录输出指示内容。显示装置106可用于输入预先确定信息，确认或拒绝所建议的指示内容，以及手动控制训练流程。

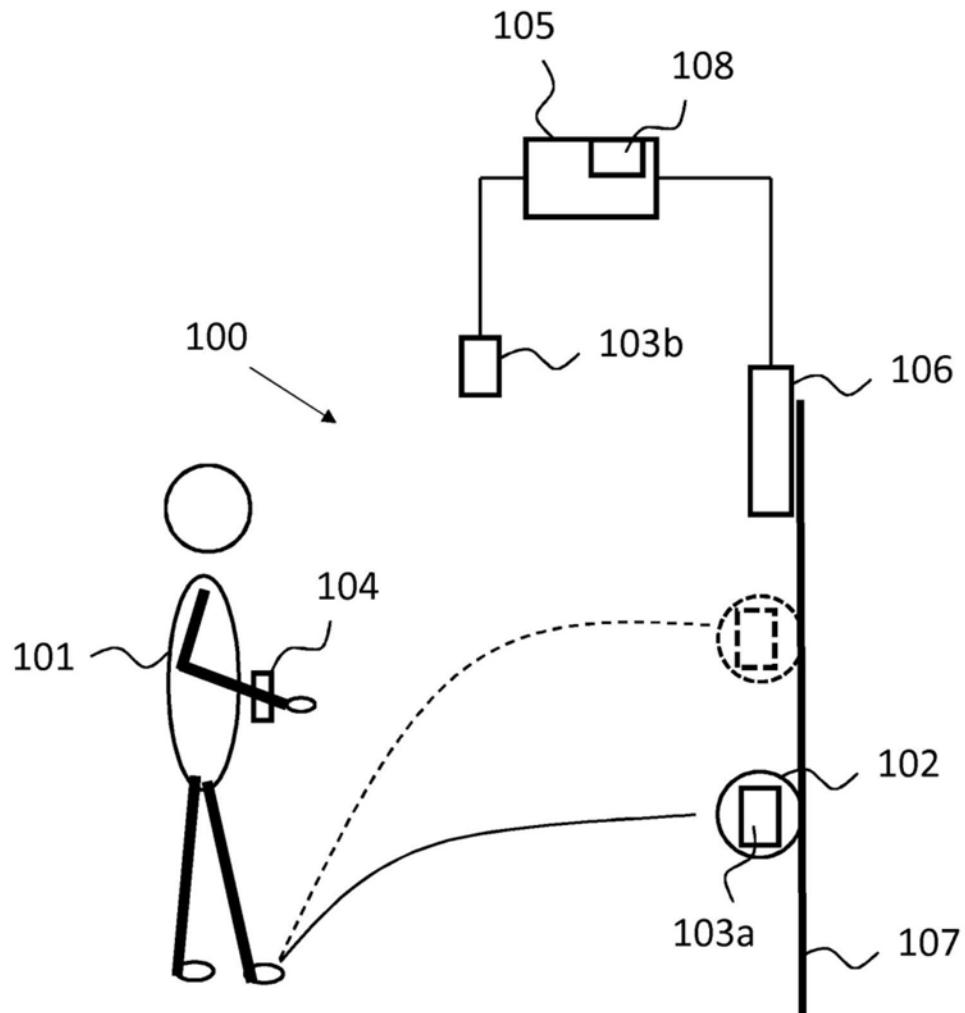


图1

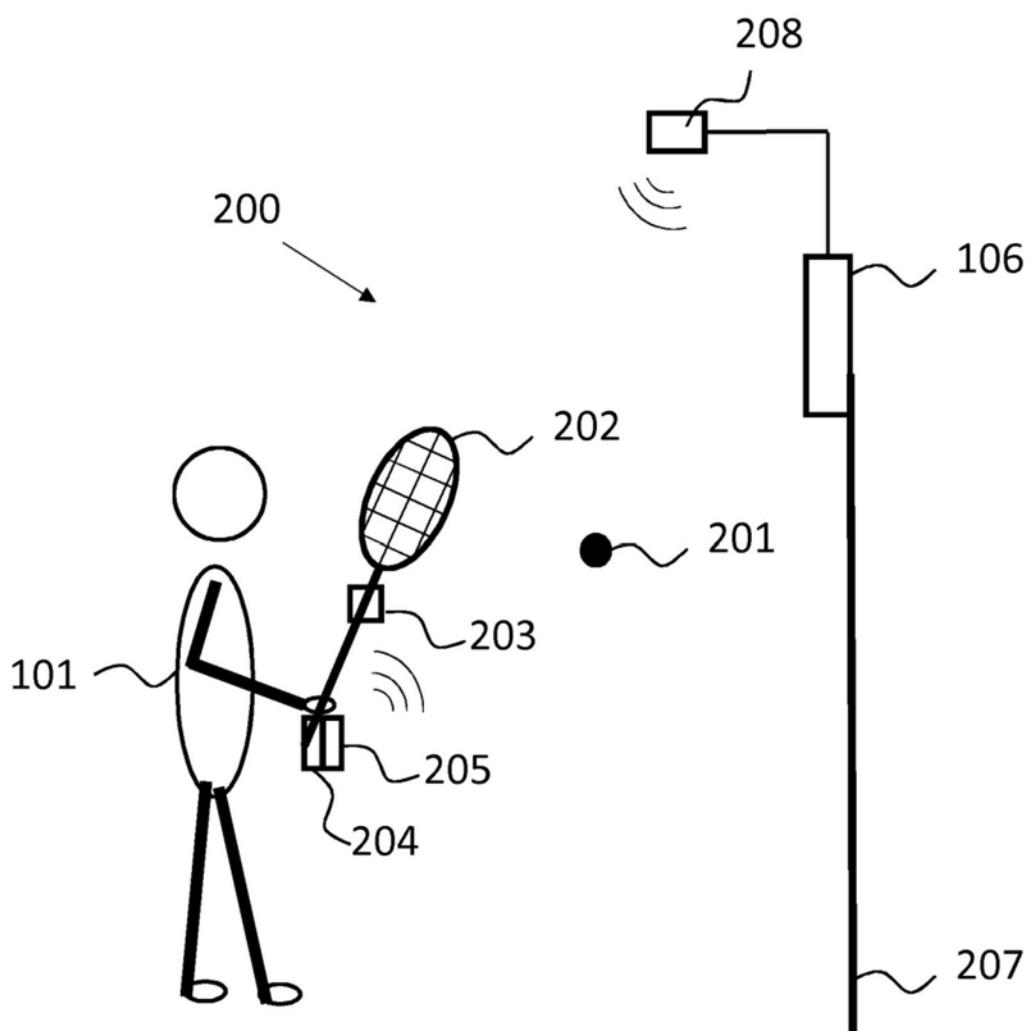


图2

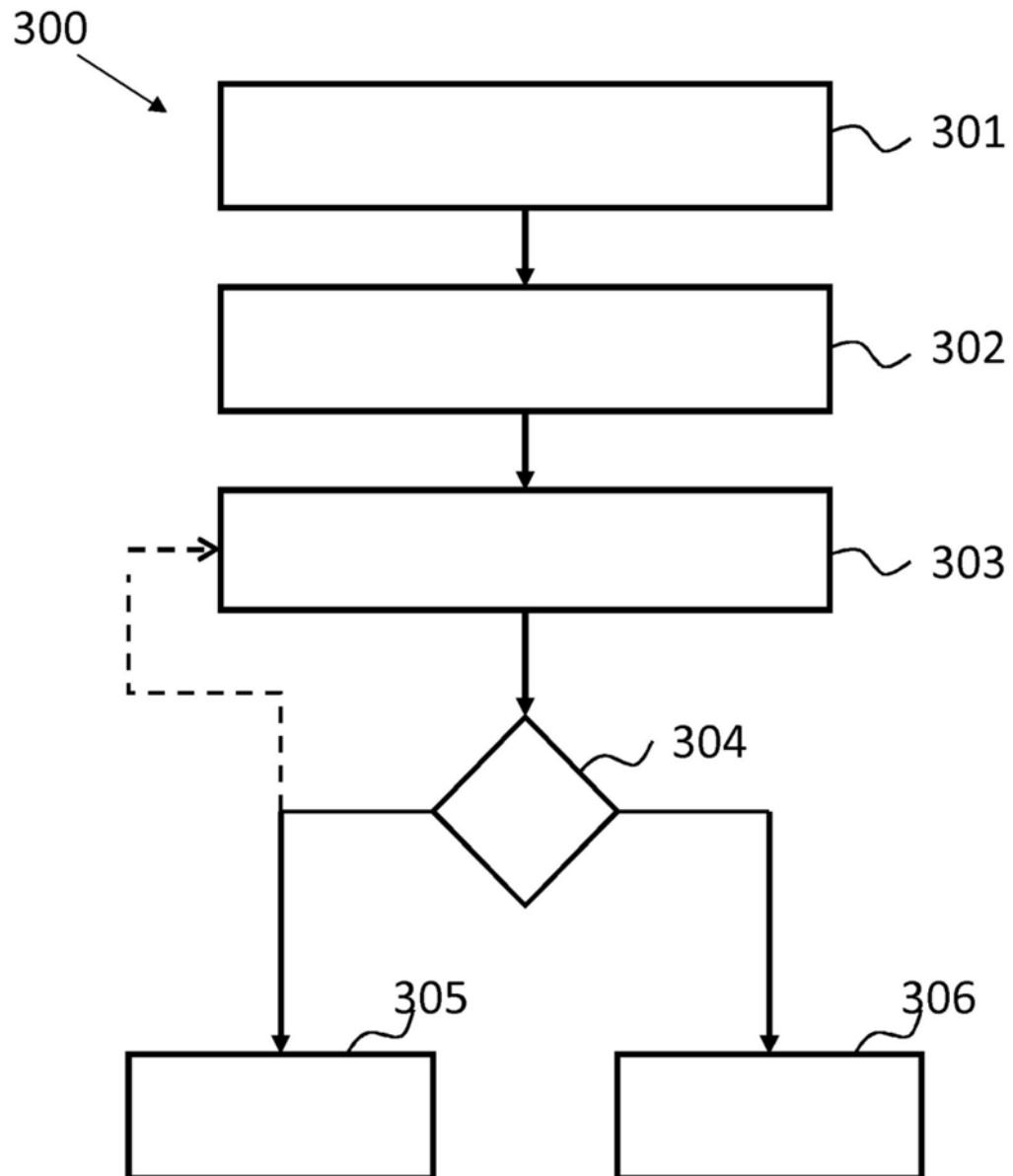


图3

专利名称(译)	借助器材支持锻炼者的运动锻炼的系统、方法及计算机程序产品		
公开(公告)号	CN111316201A	公开(公告)日	2020-06-19
申请号	CN201880069937.0	申请日	2018-10-26
[标]申请(专利权)人(译)	弗劳恩霍夫应用研究促进协会		
申请(专利权)人(译)	弗劳恩霍夫应用研究促进协会		
当前申请(专利权)人(译)	弗劳恩霍夫应用研究促进协会		
发明人	托马斯·冯德格伦 塞尔维·库罗纳		
IPC分类号	G06F3/01 A63B69/00 A61B5/00 A63B24/00 G06F3/03 G06F3/0346		
优先权	102017125189 2017-10-27 DE		
外部链接	SIP0		

摘要(译)

本发明涉及一种借助器材(102)支持锻炼者(101)的运动的系统(100)。系统(100)包括检测器材(102)实际状态的检测装置(103)。该系统还包括传感器装置(104)，用于记录锻炼者(101)的至少一项生理参数。系统(100)还包括确定装置(105)，用于根据所检测到的生理参数确定器材(102)的目标状态。系统100还包括显示装置(106)，用于当所述实际状态与目标状态不同时显示指示。本发明还涉及一种方法和计算机程序产品。

