

# (12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局

(43) 国际公布日  
2017年10月5日 (05.10.2017)



(10) 国际公布号  
WO 2017/166340 A1

- (51) 国际专利分类号:  
A63B 22/02 (2006.01) A63B 24/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/079525
- (22) 国际申请日: 2016年4月17日 (17.04.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201610204655.X 2016年4月1日 (01.04.2016) CN
- (71) 申请人: 厦门鑫奥力电器有限公司 (XIAMEN XINAOLI ELECTRIC CO., LTD) [CN/CN]; 中国福建省厦门市同安区集安路687号3号厂房第二、第三层, Fujian 361000 (CN)。
- (72) 发明人: 任杨杰 (REN, Yangjie); 中国福建省厦门市同安区集安路687号3号厂房第二、第三层, Fujian 361000 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,

BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

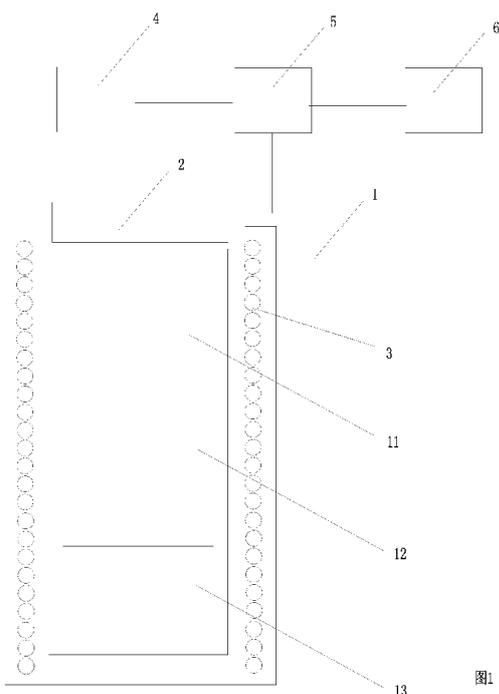
(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

### 本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(54) Title: INTELLIGENT RUNNING MACHINE AND CONTROL METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 一种智能跑步机及其控制方法



(57) Abstract: Provided is an intelligent running machine, comprising a running machine main body and an intelligent speed control system. The running machine main body comprises a treadmill (1) and an electric motor (2). The treadmill (1) comprises an accelerating region (11), a maintaining region (12) and a decelerating region (14). The intelligent speed control system comprises a centre of gravity induction device, a processor module (4), a motor driver (5) and an upper computer (6). The centre of gravity induction device comprises a plurality of infrared array sensors (3). The centre of gravity induction device is connected to the processor module (4), the motor driver (5) and the upper computer (6) successively. The motor driver (5) is connected to the motor (2). Also provided is a control method for the intelligent running machine.

(57) 摘要: 一种智能跑步机, 包括跑步机主体和智能控速系统, 跑步机主体包括跑台(1)和电机(2), 跑台(1)包括加速区(11)、保持区(12)和减速区(14), 智能控速系统包括重心感应装置、处理器模块(4)、电机驱动器(5)和上位机(6), 重心感应装置包括复数个红外线阵列传感器(3), 重心感应装置依次连接处理器模块(4)、电机驱动器(5)和上位机(6), 电机驱动器(5)连接电机(2)。还提供了一种智能跑步机的控制方法。

图1

WO 2017/166340 A1

## 一种智能跑步机及其控制方法

### 技术领域

本发明涉及健身器械及电子控制技术领域，特别涉及一种智能跑步机及其控制方法。

### 背景技术

随着人们健身意识的提高，各种健身器械的使用也日益增多。其中，跑步机是大家经常选用的健身器械。目前，人们在使用跑步机时需要使用按钮、旋钮、遥控器或滑屏预先手动设定跑步机的运行速度，之后，跑步机由电机驱动跑带以设定的速度运行，方便人在跑带上以该速度跑步。但是在跑步过程中，人们经常有变速的要求，此时，人们仍需要手动操作跑步机上的按钮、旋钮、遥控器或滑屏等实现变速操作。在跑动的过程中完成相应的操作，不仅使用起来十分不方便，而且对于身体灵活性不佳以及操作不便的人群，还具有一定的危险性，给运动过程带来了一定的局限性。

有鉴于此，本发明人专门设计了一种智能跑步机及其控制方法，本案由此产生。

### 发明内容

本发明的目的在于提供一种智能跑步机及其控制方法，以准确判断跑步机上用户的运动状态，实现对跑步机运行的精准的体感控制，方便用户快捷和智能地控制跑步机运动速度，使用户在运动过程感觉更加安全稳定和随心所欲。

为了实现上述目的，本发明的技术方案如下：

一种智能跑步机，包括跑步机主体和智能控速系统，跑步机主体包括跑台和电机，跑台上设有连接电机的跑带，跑台包括加速区、保持区和减速区，智能控速系统包括重心感应装置、处理器模块、电机驱动器和上位机，重心感应装置包括复数个红外线阵列传感器，红外线阵列传感器分别布设在跑台的左、右两侧，重心感应装置依次连接处理器模块、电机驱动器和上位机，电机驱动器连接电机。

所述红外线阵列传感器分别均匀地布设在跑台的左、右两侧。

所述加速区、保持区和减速区内的红外线阵列传感器数量均可调节。

所述上位机为一人机操作界面。

一种智能跑步机的控制方法，包括以下步骤：

步骤 1：在上位机上设定保持区内位置的上、下限值；

步骤 2：在上位机上设定速度调整比例值；

步骤 3：红外线阵列传感器获取人体重心位置；

步骤 4：处理器模块检测人体重心是否在保持区内，若人体重心不在保持区内，则执行下一步骤，若人体重心在保持区内，则返回步骤 3；

步骤 5：处理器模块检测人体重心是否在加速区内，若人体重心不在加速区内，则执行下一步骤，若人体重心在加速区内，则传输加速信号至电机驱动器，电机驱动器对电机进行加速，从而完成对跑步机的速度控制，其中， $\text{加速调整量} = (\text{重心实际位置} - \text{位置上限值}) * \text{速度调整比例值}$ ；

步骤 6：处理器模块检测人体重心是否在减速区内，若人体重心不在减速区内，则返回步骤 3，若人体重心在减速区内，则传输减速信号至电机驱动器，电机驱动器对电机进行减速，从而完成对跑步机的速度控制，其中， $\text{减速调整量} = (\text{位置下限值} - \text{重心实际位置}) * \text{速度调整比例值}$ 。

所述步骤 3 包括：

步骤 31：红外线阵列传感器获取人体脚步位置数据，并将其传输至处理器模块处理；

步骤 32：处理器模块将当前脚步位置数据与上一次脚步位置数据进行比较，若当前脚步位置数据大于上一次脚步位置数据，则返回步骤 31，若当前脚步位置数据小于上一次脚步位置数据，则执行下一步骤；

步骤 33：保存上一次脚步位置数据，并记为数据最大值  $X_1$ ，此时，人体脚步最靠近于跑步机的前端；

步骤 34：红外线阵列传感器继续获取人体脚步位置数据，并继续将其传输至处理器模块处理；

步骤 35：处理器模块将当前脚步位置数据与上一次脚步位置数据进行比较，若当前脚步位置数据小于上一次脚步位置数据，则返回步骤 34，若当前脚步位置数据大于上一次脚步位置数据，则执行下一步骤；

步骤 36：保存上一次脚步位置数据，并记为数据最小值  $X_2$ ，此时，人体脚步最靠近于跑步机的后端；

步骤 37：计算得到人体重心位置数据  $X$ ， $X = (X_1 + X_2) / 2$ 。

所述步骤 31 包括：

步骤 311：红外线阵列传感器获取人体脚步位置数据；

步骤 312：处理器模块检测人体双脚是否都在跑台上，若检测到人体双脚都在跑台上，则返回步骤 311，若检测不到人体双脚都在跑台上，则执行下一步骤；

步骤 313：处理器模块检测人体双脚是否悬空于跑台，若检测到人体双脚悬空于跑台，则返回步骤 311，若检测不到人体双脚悬空于跑台，则记当

前状态为单脚并执行下一步骤；

步骤 314：处理器模块将当前脚步位置数据与上一次脚步位置数据进行比较，若当前脚步位置数据等于上一次脚步位置数据，则返回步骤 311，若当前脚步位置数据不等于上一次脚步位置数据，则保存当前脚步位置数据；

步骤 315：累计当前脚步位置数据，直至到达设定好的累计次数；

步骤 316：检测累计次数，若到达累计次数，则对累计的当前脚步位置数据进行平均化处理，从而得到和保存脚步位置数据的平均值，若尚未到达累计次数，则执行步骤 314。

所述步骤 311 包括：

步骤 3110：设置红外线阵列传感器的红外发射和接收通道；

步骤 3111：延时稳定电路；

步骤 3112：开启红外线阵列传感器，进行红外发射；

步骤 3113：检测红外线阵列传感器是否收到信号，若红外线阵列传感器收到信号，则说明没有障碍物，若红外线阵列传感器没有收到信号，则说明有障碍物，障碍物的位置即人体脚步的位置，并记录相应的数据；

步骤 3114：记录数据至所有红外通道扫描完成，并加以保存。

采用上述方案后，本发明结构合理，设计巧妙，通过感应人体重心位置对跑步机进行智能控速，准确判断跑步机上用户的运动状态，实现对跑步机运行的精准的体感控制，方便用户快捷和智能地控制跑步机运动速度，使用户在运动过程感觉更加安全稳定和随心所欲。

以下结合附图和具体实施方式对本发明做进一步说明。

## 附图说明

图 1 是本发明的原理图；

图 2 是本发明智能控速的流程图；

图 3 是本发明获取人体重心的流程图；

图 4 是本发明处理脚步位置数据的流程图；

图 5 是本发明获取脚步位置数据的流程图。

标号说明

跑台 1，加速区 11，保持区 12，减速区 13，电机 2，红外线阵列传感器 3，处理器模块 4，电机驱动器 5，上位机 6。

### 具体实施方式

如图 1 所示，本发明揭示的一种智能跑步机，包括跑步机主体和智能控速系统，跑步机主体包括跑台 1 和电机 2，跑台 1 上设有连接电机 2 的跑带，智能控速系统包括重心感应装置、处理器模块 4、电机驱动器 5 和上位机 6，重心感应装置包括复数个红外线阵列传感器 3，红外线阵列传感器 3 分别布设在跑台 1 的左、右两侧，重心感应装置依次连接处理器模块 4、电机驱动器 5 和上位机 6，电机驱动器 5 连接电机 2。

为了使重心感应得更加精准，所述红外线阵列传感器 3 分别均匀地布设在跑台 1 的左、右两侧，以更加准确地判断跑步机上用户的运动状态，有利于对跑步机运行的精准控制。

在本实施例中，跑台 1 包括加速区 11、保持区 12 和减速区 14，加速区 11、保持区 12 和减速区 14 可以从跑台 1 前端至后端依次设置，还可以是从跑台 1 后端至前端依次设置，使用户运动起来更加明了，为用户运动提供便利。其中，加速区 11、保持区 12 和减速区 14 内的红外线阵列传感器 3 数量均可通过上位机适应调整，以准确灵活地获取用户在每一区域内的运动状态。

进一步地，上位机 6 为一人机操作界面，用户通过人机操作界面十分直观操作跑步机，进一步为用户提供了方便。

如图 2 所示，本发明还揭示了一种智能跑步机的控制方法，包括以下步骤：

步骤 1：在上位机 6 上设定保持区 12 内位置的上、下限值；

步骤 2：在上位机 6 上设定速度调整比例值；

步骤 3：红外线阵列传感器 3 获取人体重心位置；

步骤 4：处理器模块 4 检测人体重心是否在保持区 12 内，若人体重心不在保持区 12 内，则执行下一步骤，若人体重心在保持区 12 内，则返回步骤 3；

步骤 5：处理器模块 4 检测人体重心是否在加速区 11 内，若人体重心不在加速区 11 内，则执行下一步骤，若人体重心在加速区 11 内，则传输加速信号至电机驱动器 5，电机驱动器 5 对电机进行加速，从而完成对跑步机的速度控制，其中，加速调整量 = (重心实际位置 - 位置上限值) \* 速度调整比例值；

步骤 6：处理器模块 4 检测人体重心是否在减速区 14 内，若人体重心不在减速区 14 内，则返回步骤 3，若人体重心在减速区 14 内，则传输减速信号至电机驱动器 5，电机驱动器 5 对电机进行减速，从而完成对跑步机的速度控制；其中，减速调整量 = (位置下限值 - 重心实际位置) \* 速度调整比例值。

为了使人体重心获取得更加精确，在本实施例中，如图 3 所示，步骤 3 包括：

步骤 31：红外线阵列传感器 3 获取人体脚步位置数据，并将其传输至处理器模块 4 处理；

步骤 32: 处理器模块 4 将当前脚步位置数据与上一次脚步位置数据进行比较, 若当前脚步位置数据大于上一次脚步位置数据, 则返回步骤 31, 若当前脚步位置数据小于上一次脚步位置数据, 则执行下一步骤;

步骤 33: 保存上一次脚步位置数据, 并记为数据最大值  $X_1$ , 此时, 人体脚步最靠近于跑步机的前端;

步骤 34: 红外线阵列传感器 3 继续获取人体脚步位置数据, 并继续将其传输至处理器模块 4 处理;

步骤 35: 处理器模块 4 将当前脚步位置数据与上一次脚步位置数据进行比较, 若当前脚步位置数据小于上一次脚步位置数据, 则返回步骤 34, 若当前脚步位置数据大于上一次脚步位置数据, 则执行下一步骤;

步骤 36: 保存上一次脚步位置数据, 并记为数据最小值  $X_2$ , 此时, 人体脚步最靠近于跑步机的后端;

步骤 37: 计算得到人体重心位置数据  $X$ ,  $X = (X_1 + X_2) / 2$ ;

为了使脚步数据处理得更加精确, 如图 4 所示, 此实施例的步骤 31 包括:

步骤 311: 红外线阵列传感器 3 获取人体脚步位置数据;

步骤 312: 处理器模块 4 检测人体双脚是否都在跑台 1 上, 若检测到人体双脚都在跑台 1 上, 则返回步骤 311, 若检测不到人体双脚都在跑台 1 上, 则执行下一步骤;

步骤 313: 处理器模块 4 检测人体双脚是否悬空于跑台 1, 若检测到人体双脚悬空于跑台 1, 则返回步骤 311, 若检测不到人体双脚悬空于跑台 1, 则记当前状态为单脚并执行下一步骤;

步骤 314: 处理器模块 4 将当前脚步位置数据与上一次脚步位置数据进行比较, 若当前脚步位置数据等于上一次脚步位置数据, 则返回步骤 311,

若当前脚步位置数据不等于上一次脚步位置数据,则保存当前脚步位置数据;

步骤 315: 累计当前脚步位置数据,直至到达设定好的累计次数;

步骤 316: 检测累计次数,若到达累计次数,则对累计的当前脚步位置数据进行平均化处理,从而得到和保存脚步位置数据的平均值,若尚未到达累计次数,则执行步骤 314。

为了使脚步位置数据获取的更加精确,在本实施例中,如图 5 所示,所述步骤 311 包括:

步骤 3110: 设置红外线阵列传感器 3 的红外发射和接收通道;

步骤 3111: 延时稳定电路;

步骤 3112: 开启红外线阵列传感器 3,进行红外发射;

步骤 3113: 检测红外线阵列传感器 3 是否收到信号,若红外线阵列传感器 3 收到信号,则说明没有障碍物,若红外线阵列传感器 3 没有收到信号,则说明有障碍物,障碍物的位置即人体脚步的位置,并记录相应的数据;

步骤 3114: 记录数据至所有红外通道扫描完成,并加以保存。

本发明在使用时,当用户的脚步位于不同区域内(加速区 11、保持区 12 或减速区 13)时,红外线阵列传感器 3 快速收集该区域内用户的脚步位置,并将数据传送至处理器模块 4,处理器模块 4 发出控速指令至电机驱动器 5 及上位机 6,电机驱动器 5 驱动电机 2 并控制跑带的速度,从而实现跑步机的智能控速,用户既可以在上位机 6 上操作,又可以在上位机 6 上查看智能控速的相关参数。

若用户的脚步位于加速区 11 内,红外线阵列传感器 3 感应信号,并将其传送至处理器模块 4,处理器模块 4 发出加速指令至电机驱动器 5,电机驱动器 5 驱动电机 2 并加快跑带的速度,从而实现跑步机的智能加速。

若用户的脚步位于保持区 12 内，红外线阵列传感器 3 感应信号，并将其传送至处理器模块 4，处理器模块 4 发出匀速指令至电机驱动器 5，电机驱动器 5 驱动电机 2 并保持跑带的速度，从而实现跑步机的智能控速。

若用户的脚步位于减速区 11 内，红外线阵列传感器 3 感应信号，并将其传送至处理器模块 4，处理器模块 4 发出减速指令至电机驱动器 5，电机驱动器 5 驱动电机 2 并减慢跑带的速度，从而实现跑步机的智能减速。

本发明结构合理，设计巧妙，通过感应人体重心位置对跑步机进行智能控速，准确判断跑步机上用户的运动状态，实现对跑步机运行的精准的体感控制，方便用户快捷和智能地控制跑步机运动速度，使用户在运动过程感觉更加安全稳定和随心所欲。

上述实施例和图式并非限定本发明的产品形态和式样，任何所属技术领域的普通技术人员对其所做的适当变化或修饰，皆应视为不脱离本发明的专利范畴。

## 权利要求书

1、一种智能跑步机，其特征在于：包括跑步机主体和智能控速系统，跑步机主体包括跑台和电机，跑台上设有连接电机的跑带，跑台包括加速区、保持区和减速区，智能控速系统包括重心感应装置、处理器模块、电机驱动器和上位机，重心感应装置包括复数个红外线阵列传感器，红外线阵列传感器分别布设在跑台的左、右两侧，重心感应装置依次连接处理器模块、电机驱动器和上位机，电机驱动器连接电机。

2、根据权利要求1所述的一种智能跑步机，其特征在于：所述红外线阵列传感器分别均匀地布设在跑台的左、右两侧。

3、根据权利要求1所述的一种智能跑步机，其特征在于：所述加速区、保持区和减速区内的红外线阵列传感器数量均可调节。

4、根据权利要求1所述的一种智能跑步机，其特征在于：所述上位机为一人机操作界面。

5、一种智能跑步机的控制方法，其特征在于，包括以下步骤：

步骤1：在上位机上设定保持区内位置的上、下限值；

步骤2：在上位机上设定速度调整比例值；

步骤3：红外线阵列传感器获取人体重心位置；

步骤4：处理器模块检测人体重心是否在保持区内，若人体重心不在保持区内，则执行下一步骤，若人体重心在保持区内，则返回步骤3；

步骤5：处理器模块检测人体重心是否在加速区内，若人体重心不在加速区内，则执行下一步骤，若人体重心在加速区内，则传输加速信号至电机驱动器，电机驱动器对电机进行加速，从而完成对跑步机的速度控制，其中， $\text{加速调整量} = (\text{重心实际位置} - \text{位置上限值}) * \text{速度调整比例值}$ ；

步骤6：处理器模块检测人体重心是否在减速区内，若人体重心不在减

速区内，则返回步骤 3，若人体重心在减速区内，则传输减速信号至电机驱动器，电机驱动器对电机进行减速，从而完成对跑步机的速度控制，其中，  
减速调整量=（位置下限值-重心实际位置）\*速度调整比例值。

6、根据权利要求 5 所述的智能跑步机的控制方法，其特征在于，所述步骤 3 包括：

步骤 31：红外线阵列传感器获取人体脚步位置数据，并将其传输至处理器模块处理；

步骤 32：处理器模块将当前脚步位置数据与上一次脚步位置数据进行比较，若当前脚步位置数据大于上一次脚步位置数据，则返回步骤 31，若当前脚步位置数据小于上一次脚步位置数据，则执行下一步骤；

步骤 33：保存上一次脚步位置数据，并记为数据最大值  $X_1$ ，此时，人体脚步最靠近于跑步机的前端；

步骤 34：红外线阵列传感器继续获取人体脚步位置数据，并继续将其传输至处理器模块处理；

步骤 35：处理器模块将当前脚步位置数据与上一次脚步位置数据进行比较，若当前脚步位置数据小于上一次脚步位置数据，则返回步骤 34，若当前脚步位置数据大于上一次脚步位置数据，则执行下一步骤；

步骤 36：保存上一次脚步位置数据，并记为数据最小值  $X_2$ ，此时，人体脚步最靠近于跑步机的后端；

步骤 37：计算得到人体重心位置数据  $X$ ， $X = (X_1 + X_2) / 2$ 。

7、根据权利要求 6 所述的智能跑步机的控制方法，其特征在于，所述步骤 31 包括：

步骤 311：红外线阵列传感器获取人体脚步位置数据；

步骤 312: 处理器模块检测人体双脚是否都在跑台上, 若检测到人体双脚都在跑台上: 则返回步骤 311, 若检测不到人体双脚都在跑台上, 则执行下一步骤;

步骤 313: 处理器模块检测人体双脚是否悬空于跑台, 若检测到人体双脚悬空于跑台, 则返回步骤 311, 若检测不到人体双脚悬空于跑台, 则记当前状态为单脚并执行下一步骤;

步骤 314: 处理器模块将当前脚步位置数据与上一次脚步位置数据进行比较, 若当前脚步位置数据等于上一次脚步位置数据, 则返回步骤 311, 若当前脚步位置数据不等于上一次脚步位置数据, 则保存当前脚步位置数据;

步骤 315: 累计当前脚步位置数据, 直至到达设定好的累计次数;

步骤 316: 检测累计次数, 若到达累计次数, 则对累计的当前脚步位置数据进行平均化处理, 从而得到和保存脚步位置数据的平均值, 若尚未到达累计次数, 则执行步骤 314。

8、根据权利要求 7 所述的智能跑步机的控制方法, 其特征在于, 所述步骤 311 包括:

步骤 3110: 设置红外线阵列传感器的红外发射和接收通道;

步骤 3111: 延时稳定电路;

步骤 3112: 开启红外线阵列传感器, 进行红外发射;

步骤 3113: 检测红外线阵列传感器是否收到信号, 若红外线阵列传感器收到信号, 则说明没有障碍物, 若红外线阵列传感器没有收到信号, 则说明有障碍物, 障碍物的位置即人体脚步的位置, 并记录相应的数据;

步骤 3114: 记录数据至所有红外通道扫描完成, 并加以保存。

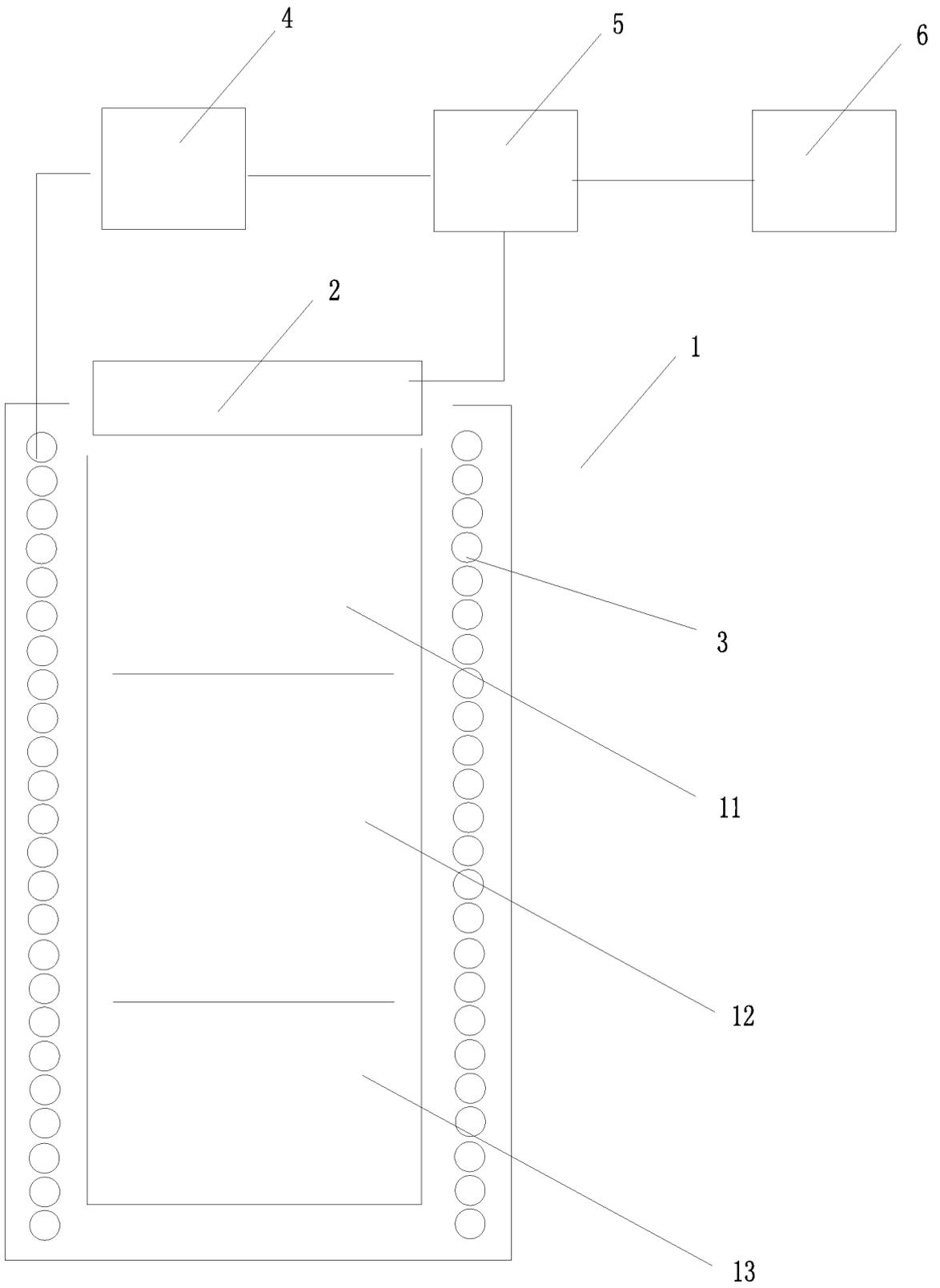


图1

步骤1：在上位机上设定保持区内位置的上、下限值；

步骤2：在上位机上设定速度调整比例值；

步骤3：红外线阵列传感器获取人体重心位置；

步骤4：处理器模块检测人体重心是否在保持区内，若人体重心不在保持区内，则执行下一步骤，若人体重心在保持区内，则返回步骤3；

步骤5：处理器模块检测人体重心是否在加速区内，若人体重心不在加速区内，则执行下一步骤，若人体重心在加速区内，则传输加速信号至电机驱动器，电机驱动器对电机进行加速，从而完成对跑步机的速度控制；

步骤6：处理器模块检测人体重心是否在减速区内，若人体重心不在减速区内，则返回步骤3，若人体重心在减速区内，则传输减速信号至电机驱动器，电机驱动器对电机进行减速，从而完成对跑步机的速度控制。

图2

步骤31：红外线阵列传感器获取人体脚步位置数据，并将其传输至处理器模块处理；

步骤32：处理器模块将当前脚步位置数据与上一次脚步位置数据进行比较，若当前脚步位置数据大于上一次脚步位置数据，则返回步骤31，若当前脚步位置数据小于上一次脚步位置数据，则执行下一步骤；

步骤33：保存上一次脚步位置数据，并记为数据最大值X1，此时，人体脚步最靠近于跑步机的前端；

步骤34：红外线阵列传感器继续获取人体脚步位置数据，并继续将其传输至处理器模块处理；

步骤35：处理器模块将当前脚步位置数据与上一次脚步位置数据进行比较，若当前脚步位置数据小于上一次脚步位置数据，则返回步骤34，若当前脚步位置数据大于上一次脚步位置数据，则执行下一步骤；

步骤36：保存上一次脚步位置数据，并记为数据最小值X2，此时，人体脚步最靠近于跑步机的后端；

步骤37：计算得到人体重心位置数据X， $X = (X1 + X2) / 2$ 。

图3

步骤311：红外线阵列传感器获取人体脚步位置数据；

步骤312：处理器模块检测人体双脚是否都在跑台上，若检测到人体双脚都在跑台上，则返回步骤311，若检测不到人体双脚都在跑台上，则执行下一步骤；

步骤313：处理器模块检测人体双脚是否悬空于跑台，若检测到人体双脚悬空于跑台，则返回步骤311，若检测不到人体双脚悬空于跑台，则记当前状态为单脚并执行下一步骤；

步骤314：处理器模块将当前脚步位置数据与上一次脚步位置数据进行比较，若当前脚步位置数据等于上一次脚步位置数据，则返回步骤311，若当前脚步位置数据不等于上一次脚步位置数据，则保存当前脚步位置数据；

步骤315：累计当前脚步位置数据，直至到达设定好的累计次数；

步骤316：检测累计次数，若到达累计次数，则对累计的当前脚步位置数据进行平均化处理，从而得到和保存脚步位置数据的平均值，若尚未到达累计次数，则执行步骤314。

图4

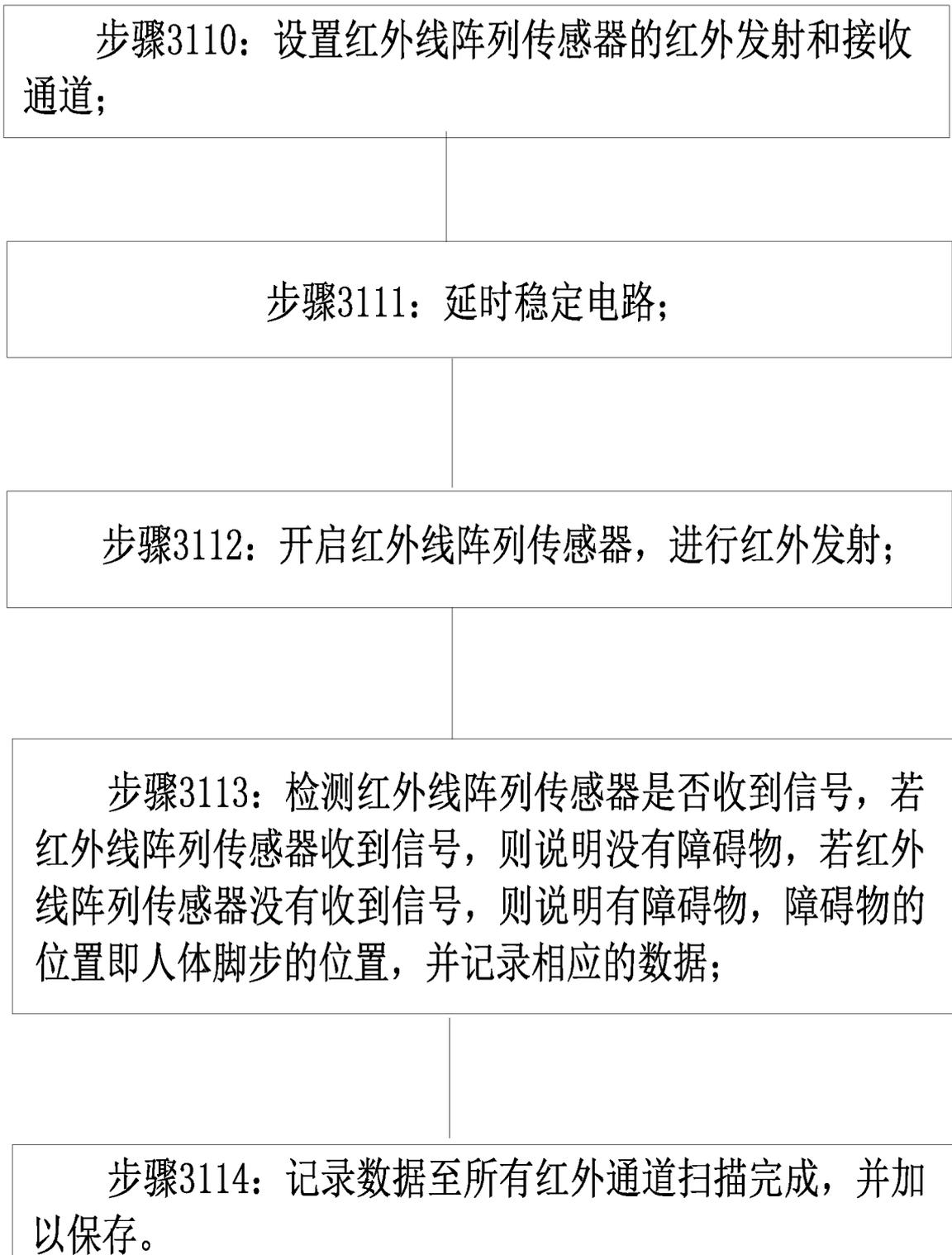


图5

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/CN2016/079525

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A63B 22/02 (2006.01) i; A63B 24/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A63B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT; CNKI; WPI; EPODOC: treadmill, running, machine, speed, timing, regulation, barycenter, gravity, infrared, automatic, intelligent, control, accelerat+, keep, decelerat+

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	CN 205598517 U (XIAMEN OMRON ELECTRIC APPLIANCE CO., LTD.) 28 September 2016 (28.09.2013) claims 1-4	1-4
X	CN 104971466 A (SHENZHEN JINGYUAN POWER ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 14 October 2015 (14.10.2015) description, paragraphs [0042]-[0051]	1-8
A	CN 201906415 U (NINGBO LEOPARD FITNESS EQUIPMENT CO., LTD.) 27 July 2011 (27.07.2011) the whole document	1-8
A	CN 204684549 U (SHANXI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 07 October 2015 (07.10.2015) the whole document	1-8
A	CN 104826277 A (HEFEI BIANDOU INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 12 August 2015 (12.08.2015) the whole document	1-8
A	US 2004072656 A1 (WANG L et al.) 15 April 2004 (15.04.2004) the whole document	1-8

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search  
11 December 2016

Date of mailing of the international search report  
05 January 2017

Name and mailing address of the ISA  
State Intellectual Property Office of the P. R. China  
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao  
Haidian District, Beijing 100088, China  
Facsimile No. (86-10) 62019451

Authorized officer  
  
CHAI, Guorong  
  
Telephone No. (86-10) 62084951

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/CN2016/079525

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 205598517 U	28 September 2016	None	
CN 104971466 A	14 October 2015	None	
CN 201906415 U	27 July 2011	None	
CN 204684549 U	07 October 2015	None	
CN 104826277 A	12 August 2015	None	
US 2004072656 A1	15 April 2004	None	

<p>A. 主题的分类</p> <p>A63B 22/02(2006.01)i; A63B 24/00(2006.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																							
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>A63B</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 跑步机, 速度, 调速, 重心, 红外, 自动, 智能, 控制, 加速, 保持, 减速, treadmill, running, machine, speed, timing, regulation, barycenter, gravity, infrared, automatic, intelligent, control, accelerat+, keep, decelerat+</p>																							
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E</td> <td>CN 205598517 U (厦门鑫奥力电器有限公司) 2016年 9月 28日 (2016 - 09 - 28) 权利要求1-4</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 104971466 A (深圳市晶源动力电子科技有限公司) 2015年 10月 14日 (2015 - 10 - 14) 说明书第[0042]-[0051]段</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 201906415 U (宁波雷普特健身设备有限公司) 2011年 7月 27日 (2011 - 07 - 27) 全文</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 204684549 U (陕西理工学院) 2015年 10月 7日 (2015 - 10 - 07) 全文</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104826277 A (合肥扁豆智能科技有限公司) 2015年 8月 12日 (2015 - 08 - 12) 全文</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2004072656 A1 (WANG L 等) 2004年 4月 15日 (2004 - 04 - 15) 全文</td> <td>1-8</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	E	CN 205598517 U (厦门鑫奥力电器有限公司) 2016年 9月 28日 (2016 - 09 - 28) 权利要求1-4	1-4	X	CN 104971466 A (深圳市晶源动力电子科技有限公司) 2015年 10月 14日 (2015 - 10 - 14) 说明书第[0042]-[0051]段	1-8	A	CN 201906415 U (宁波雷普特健身设备有限公司) 2011年 7月 27日 (2011 - 07 - 27) 全文	1-8	A	CN 204684549 U (陕西理工学院) 2015年 10月 7日 (2015 - 10 - 07) 全文	1-8	A	CN 104826277 A (合肥扁豆智能科技有限公司) 2015年 8月 12日 (2015 - 08 - 12) 全文	1-8	A	US 2004072656 A1 (WANG L 等) 2004年 4月 15日 (2004 - 04 - 15) 全文	1-8
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
E	CN 205598517 U (厦门鑫奥力电器有限公司) 2016年 9月 28日 (2016 - 09 - 28) 权利要求1-4	1-4																					
X	CN 104971466 A (深圳市晶源动力电子科技有限公司) 2015年 10月 14日 (2015 - 10 - 14) 说明书第[0042]-[0051]段	1-8																					
A	CN 201906415 U (宁波雷普特健身设备有限公司) 2011年 7月 27日 (2011 - 07 - 27) 全文	1-8																					
A	CN 204684549 U (陕西理工学院) 2015年 10月 7日 (2015 - 10 - 07) 全文	1-8																					
A	CN 104826277 A (合肥扁豆智能科技有限公司) 2015年 8月 12日 (2015 - 08 - 12) 全文	1-8																					
A	US 2004072656 A1 (WANG L 等) 2004年 4月 15日 (2004 - 04 - 15) 全文	1-8																					
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																							
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p>																							
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2016年 12月 11日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2017年 1月 5日</p>																					
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>柴国荣</p> <p>电话号码 (86-10)62084951</p>																					

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/079525

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	205598517	U	2016年 9月 28日	无	
CN	104971466	A	2015年 10月 14日	无	
CN	201906415	U	2011年 7月 27日	无	
CN	204684549	U	2015年 10月 7日	无	
CN	104826277	A	2015年 8月 12日	无	
US	2004072656	A1	2004年 4月 15日	无	