

(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
2022 年 4 月 21 日 (21.04.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/077611 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06F 3/01 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/126025
- (22) 国际申请日: 2020 年 11 月 3 日 (03.11.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202011100403.5 2020 年 10 月 15 日 (15.10.2020) CN
- (71) 申请人: 瑞声声学科科技(深圳)有限公司 (AAC ACOUSTIC TECHNOLOGIES (SHENZHEN) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴三道6号南京大学深圳产学研大楼A座, Guangdong 518057 (CN)。瑞声光电科技(常州)有限公司 (AAC MICROTECH (CHANGZHOU) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国江苏省常州市武进高新技术产业开发区常漕路3号, Jiangsu 213167 (CN)。
- (72) 发明人: 郑亚军 (ZHENG, Yajun); 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴三道6号南京大学深圳产学研大楼A座, Guangdong 518057 (CN)。
- (74) 代理人: 深圳中细软知识产权代理有限公司 (SHENZHEN CIPRUN INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.); 中国广东省深圳市南山区桃源街道峰景社区龙珠七路040号中爱花园办公楼801, Guangdong 518000 (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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,

(54) **Title:** VIBRATION DRIVING METHOD AND SYSTEM, VIBRATION DEVICE AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 一种振动驱动方法和系统、振动设备以及存储介质

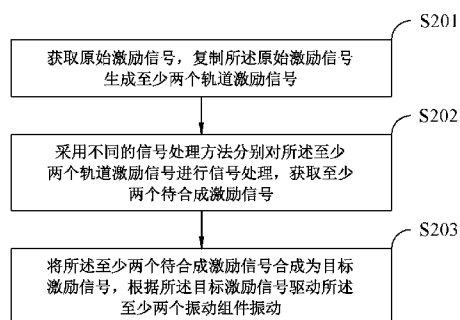


图 2

(57) **Abstract:** A vibration driving method, applied to a tactile perception device (10). The tactile perception device (10) comprises at least two vibration assemblies (11, 12) for vibration. The vibration driving method comprises: obtaining an original excitation signal, and copying the original excitation signal to generate at least two track excitation signals (S201); performing signal processing on the at least two track excitation signals by using different signal processing methods, to obtain at least two excitation signals to be synthesized (S202); and synthesizing said at least two excitation signals into a target excitation signal, and according to the target excitation signal, driving the at least two vibration assemblies to vibrate (S203). A vibration driving system, a terminal and a storage medium. Different vibration feedbacks can be provided for a user, various requirements of the user are met, and the user experience is effectively improved.

- S201 Obtain an original excitation signal, and copy the original excitation signal to generate at least two track excitation signals
- S202 Perform signal processing on the at least two track excitation signals by using different signal processing methods, to obtain at least two excitation signals to be synthesized
- S203 Synthesize said at least two excitation signals into a target excitation signal, and according to the target excitation signal, drive the at least two vibration assemblies to vibrate



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))。

(57) 摘要：一种振动驱动方法，应用于触觉感知设备（10），所述触觉感知设备（10）包括至少两个振动组件（11,12），所述至少两个振动组件（11,12）用于振动；所述振动驱动方法包括：获取原始激励信号，复制所述原始激励信号生成至少两个轨道激励信号（S201）；采用不同的信号处理方法分别对所述至少两个轨道激励信号进行信号处理，获取至少两个待合成激励信号（S202）；将所述至少两个待合成激励信号合成为目标激励信号，根据所述目标激励信号驱动所述至少两个振动组件振动（S203）。一种振动驱动系统和终端以及存储介质，其可以给用户提供不同的振动反馈，满足用户多种需求，有效提升用户体验。

一种振动驱动方法和系统、振动设备以及存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及振动驱动技术领域，尤其涉及一种振动驱动方法和系统、振动设备以及存储介质。

背景技术

[0002] 在科技日益发达的今天，消费类电子产品不断进入人们的生活。人们对各种各样的电子产品期望也是越来越高，不断追求更好的用户体验。其中，娱乐类电子产品，例如游戏手柄，手持式游戏机，游戏方向盘等作为提高人们生活乐趣的产品，随振动器的快速发展，对振动效果（触觉效果）的要求也是越来越高。

发明概述

技术问题

[0003] 传统的单振动器，单振动效果的振动单一性、无空间感上，已经不能满足更高的用户体验需求。

问题的解决方案

技术解决方案

[0004] 基于此，有必要针对上述问题，提出了一种振动驱动方法和系统、振动设备以及存储介质。

[0005] 一种振动驱动方法，应用于触觉感知设备，所述触觉感知设备包括至少两个振动组件，所述至少两个振动组件用于振动；所述振动驱动方法包括：获取原始激励信号，复制所述原始激励信号生成至少两个轨道激励信号；采用不同的信号处理方法分别对所述至少两个轨道激励信号进行信号处理，获取至少两个待合成激励信号；将所述至少两个待合成激励信号合成为目标激励信号，根据所述目标激励信号驱动所述至少两个振动组件振动。

[0006] 其中，所述采用不同的信号处理方法分别对所述至少两个轨道激励信号进行信号处理的步骤，包括：获取渐变曲线，将所述至少两个轨道激励信号中的至少

一个第一激励信号乘以所述渐变曲线，获取至少一个第一待合成激励信号。

[0007] 其中，所述采用不同的信号处理方法分别对所述至少两个轨道激励信号进行信号处理的步骤，包括：根据所述渐变曲线生成逆变曲线，将所述至少两个轨道激励信号中的至少一个第二激励信号乘以所述逆变曲线，获取至少一个第二待合成激励信号。

[0008] 其中，所述根据所述渐变曲线生成逆变曲线的步骤，包括：对所述渐变曲线进行反转得到所述逆变曲线。

[0009] 其中，所述将所述至少两个轨道激励信号中的至少一个第二激励信号乘以所述逆变曲线的步骤之后，包括：获取延迟率，根据所述延迟率对所述至少一个第二待合成激励信号进行延迟，获取至少一个第三待合成激励信号。

[0010] 其中，所述根据所述延迟率对所述第二待合成激励信号进行延迟的步骤，包括：根据所述延迟率和所述原始激励信号的原始时长获取延迟时长，将所述至少一个第二待合成激励信号延迟所述延迟时长获取所述至少一个第三待合成激励信号。

[0011] 其中，所述将所述至少两个待合成激励信号合成为目标激励信号的步骤，包括：将所述至少一个第一待合成激励信号和所述至少一个第三待合成激励信号合成为所述目标激励信号。

[0012] 一种振动驱动系统，包括：获取模块，用于获取原始激励信号，复制所述原始激励信号生成至少两个轨道激励信号；处理模块，用于采用不同的信号处理方法分别对所述至少两个轨道激励信号进行信号处理，获取至少两个待合成激励信号；合成模块，用于将所述至少两个待合成激励信号合成为目标激励信号，根据所述目标激励信号驱动所述至少两个振动组件振动。

[0013] 一种振动设备，包括：处理器和存储器，所述处理器耦接所述存储器，所述存储器中存储有计算机程序，所述处理器执行所述计算机程序以实现如上所述的方法。

[0014] 一种存储介质，存储有计算机程序，所述计算机程序能够被处理器执行以实现如上所述的方法。

发明的有益效果

有益效果

[0015] 采用本发明实施例，具有如下有益效果：

[0016] 根据原始激励信号生成至少两个轨道激励信号，采用不同的信号处理方法处理至少两个轨道激励信号生成至少两个待合成激励信号，将至少两个待合成激励信号合成为目标激励信号，从而目标激励信号用于分别激励不同的振动器振动，使得不同的振动器具有不同的振动模式，根据一个原始激励信号实现不同振动组件之间的振动差异性，从而给用户提供不同的振动反馈，满足用户多种需求，有效提升用户体验。

对附图的简要说明

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0018] 其中：

[0019] 图1是本发明提供的触觉感知设备的一实施例的结构示意图；

[0020] 图2是本发明提供的振动驱动方法的第一实施例的流程示意图；

[0021] 图3是本发明提供的原始激励信号的波形示意图；

[0022] 图4是本发明提供的振动驱动方法的第二实施例的流程示意图；

[0023] 图5是本发明提供的渐变曲线和第一待合成激励信号的第一实施例的示意图；

[0024] 图6是本发明提供的渐变曲线和第一待合成激励信号的第二实施例的示意图；

[0025] 图7是本发明提供的逆变曲线和第三待合成激励信号的第一实施例的示意图；

[0026] 图8是本发明提供的逆变曲线和第三待合成激励信号的第二实施例的示意图；

[0027] 图9是本发明提供的振动驱动系统的一实施例的结构示意图；

[0028] 图10是本发明提供的振动设备的第一实施例的结构示意图；

[0029] 图11是本发明提供的存储介质的一实施例的结构示意图。

发明实施例

本发明的实施方式

[0030] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0031] 请参阅图1，图1是本发明提供的触觉感知设备的一实施例的结构示意图。触觉感知设备10包括两个振动组件11和12。振动组件11和振动组件12可以分开各自独立振动。在其他实施场景中，触觉感知设备10可以包括更多个振动组件，在此不做限定。

[0032] 在本实施场景中，振动组件11和12可以分别针对用户的左右手设计，振动组件11和12可以通过不同的振动的模式（包括不同的振动幅度、振动频率等）以实现左右手的触觉的差异性。通过特殊的效果设计，振动组件11和12可以实现更丰富、更真实、更具娱乐性的触觉效果。例如，可以模型触觉效果的空间感，大大提升用户体验。触觉效果的空间感是一种类似于声音的距离感，声源或震源由远及近、由近及远的距离变化，带来用户主观感觉的变化。

[0033] 请参阅图2，图2是本发明提供的振动驱动方法的第一实施例的流程示意图。本发明提供的振动驱动方法包括如下步骤：

[0034] S201：获取原始激励信号，复制原始激励信号生成至少两个轨道激励信号。

[0035] 在一个具体的实施场景中，原始激励信号可以根据用户输入的触发信号生成，例如用户处于游戏状态，获取用户当前的操作信号，该操作信号为触发信号，获取触发信号对应的原始激励信号。在其他实施场景中，还可以获取用户提供的原始激励信号。请结合参阅图3，图3是本发明提供的原始激励信号的波形示意图。

[0036] 在本实施场景中，获取触觉感知设备10的振动组件的数量。生成的轨道激励信号的数量与振动组件的数量相同，使得每个振动组件都可以匹配不同的振动模式。

[0037] 对获取的原始激励信号进行复制，生成至少两个轨道激励信号，此时任意两个轨道激励信号的频率、振幅、起止时间等参数完全相同。

[0038] S202：采用不同的信号处理方法分别对至少两个轨道激励信号进行信号处理，

获取至少两个待合成激励信号。

[0039] 在一个具体的实施场景中，对至少两个轨道激励信号采用不同的信号处理方法进行信号处理的操作，获取至少两个待合成激励信号。例如，可以将至少两个轨道激励信号分别乘以不同的加权曲线；还可以将至少两个轨道激励信号添加不同的时延时长等等。

[0040] 具体地说，若对至少两个轨道激励信号乘以不同的加权曲线进行渐变加权，渐变方式包括：渐强、渐弱两种方式。渐强方式包括但不限于线性渐强、指数渐强、三角渐强、对数渐强等方式；渐弱方式包括但不限于线性渐弱、指数渐弱、三角渐弱、对数渐弱等方式。在本实施场景中，加权曲线的值是在 $[0, 1]$ 单调的。

[0041] S203：将至少两个待合成激励信号合成为目标激励信号，根据目标激励信号驱动至少两个振动组件振动。

[0042] 在一个具体的实施场景中，将至少两个待合成励信号合成为目标激励信号，例如，可通过直接模拟频率合成、间接频率合成和直接数字频率合成等方法合成目标激励信号，或者可以通过信号载波的方法合成目标激励信号。

[0043] 将目标激励信号发送给触觉感知设备，如图1所示的触觉感知设备10接收该目标激励信号，其中合成该目标激励信号的待合成激励信号的数量与触觉感知设备10的振动组件的数量相同，在本实施场景中，数量为2。触觉感知设备10接收该目标激励信号后，解析该目标激励信号，获取2个播放轨道信号，将这2个播放轨道信号分别发送至振动组件11和振动组件12，驱动振动组件11和12振动。在本实施场景中，2个播放轨道信号与2个待合成激励信号对应，从而使得振动组件11和12的振动模式不同，触觉感知设备10可以给予用户不同的触觉反馈。进一步地，可以根据振动需求设计不同的信号处理方法，实现更丰富、更真实、更具娱乐性的触觉效果。

[0044] 通过上述描述可知，在本实施例通过复制原始激励信号生成至少两个轨道激励信号，采用不同的信号处理方法分别对至少两个轨道激励信号进行信号处理，获取至少两个待合成激励信号，将至少两个待合成激励信号合成为目标激励信号，从而目标激励信号用于分别激励不同的振动器振动，使得不同的振动器

具有不同的振动模式，根据一个原始激励信号实现不同振动组件之间的振动差异性，从而给用户提供不同的振动反馈，有效提升用户体验。

[0045] 请参阅图4，图4是本发明提供的振动驱动方法的第二实施例的流程示意图。本发明提供的振动驱动方法包括如下步骤：

[0046] S301：获取原始激励信号，复制原始激励信号生成至少两个轨道激励信号。

[0047] 在一个具体的实施场景中，步骤S301与本发明提供的振动驱动方法的第一实施例中的步骤S201基本一致，此处不再进行赘述。

[0048] S302：获取渐变曲线，将至少两个轨道激励信号中的至少一个第一激励信号乘以渐变曲线，获取至少一个第一待合成激励信号。

[0049] 在一个具体的实施场景中，选择至少两个轨道激励信号中的至少一个与渐变曲线相乘，获得至少一个第一待合成激励信号。可以根据用户输入的触发信号获取渐变曲线。例如，当用户处于游戏状态中时，获取用户当前的操作信号，该操作信号为触发信号，获取触发信号对应的渐变曲线。渐变曲线的值是在 $[0, 1]$ 单调的。在本实施场景中，根据触发信号获取的渐变曲线为线性渐强的渐变曲线。在其他实施场景中，也可以根据触发信号获取的渐变为线性渐弱的渐变曲线。

[0050] 请结合参阅图5和图6，图5是本发明提供的渐变曲线和第一待合成激励信号的第一实施例的示意图。图6是本发明提供的渐变曲线和第一待合成激励信号的第二实施例的示意图。

[0051] S303：根据渐变曲线生成逆变曲线，将至少两个轨道激励信号中的至少一个第二激励信号乘以逆变曲线，获取至少一个第二待合成激励信号。

[0052] 在一个具体的实施场景中，根据渐变曲线生成逆变曲线，例如，对渐变曲线进行反转得到逆变曲线，或者可以对渐变曲线进行放大、收缩、延迟等处理得到逆变曲线。在本实施场景中，为了保证第二待合成激励信号的渐变方式与第一待合成激励信号的渐变方式保持相关，将渐变曲线C进行反转得到逆变曲线C'，即 $C' = \text{rev}(C)$ 。具体地说，若渐变曲线为线性渐强的曲线，则逆变曲线为线性渐弱的曲线，若渐变曲线为线性渐弱的曲线，逆变曲线为线性渐强的曲线。例如渐变曲线 $C = [1, 0.8, 0.6, 0.4, 0.2, 0]$ ，那么执行反转操作之后，得到逆变曲

线 $C' = [0, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1]$ 。

[0053] S304: 获取延迟率, 根据延迟率对至少一个第二待合成激励信号进行延迟, 获取至少一个第三待合成激励信号。

[0054] 在一个具体的实施场景中, 获取当前应用环境, 根据应用环境, 对至少一个第二激励信号进行延迟获取至少一个第三待合成激励信号, 用来满足不同的空间感需求。延迟时长 T_d 根据延迟率 r 与原始激励信号的时长 T_0 来定义, 定义公式为 $T_d = r \cdot T_0$ 。延迟率 r 表征了空间感程度, r 越大表征空间感越强, r 越小表征空间感越弱。在本实施场景中, 规定 r 为 $[0, 1]$ 的实数, r 取值不大于1是为了防止震感丢失。在 $r=0$ 的情况下, 则不对第二激励信号进行延迟, 第三激励信号即为第二激励信号。

[0055] 请结合参阅图7和图8, 图7是本发明提供的逆变曲线和第三待合成激励信号的第一实施例的示意图, 图8是本发明提供的逆变曲线和第三待合成激励信号的第二实施例的示意图。

[0056] S305: 将至少一个第一待合成激励信号和至少一个第三待合成激励信号合成为目标激励信号, 根据目标激励信号驱动至少两个振动组件振动。

[0057] 在一个具体的实施场景中, 将至少一个第一待合成激励信号和至少一个第三待合成激励信号。信号的合成方法与本发明提供的振动驱动方法的第一实施例中的步骤S103中的基本一致, 此处不再进行赘述。

[0058] 进一步地, 在进行信号合成的过程中, 根据触觉感知设备的振动组件为至少一个待合成激励信号(包括第一待合成激励信号、第二待合成激励信号和第三待合成激励信号)添加对应的标识, 以使得目标激励信号中也包括该标识, 从而触觉感知设备在解析目标激励信号后, 可以获取对应各个振动组件的播放轨道信号, 从而驱动各个振动组件振动。

[0059] 具体地说, 在图1所示的触觉感知设备10的情况下, 给图5所示的第一待合成激励信号添加振动组件11对应的第一标识, 给图7所示的第三待合成激励信号添加振动组件12对应的第二标识。从而触觉感知设备10在接收到目标激励信号后, 根据目标驱动信号驱动驱动组件11按照图5所示的波形振动, 驱动驱动组件12按照图7的波形振动。或者给图6所示的第一待合成激励信号添加振动组件11对应

的第一标识，给图8所示的第三待合成激励信号添加振动组件12对应的第二标识。从而触觉感知设备10在接收到目标激励信号后，根据目标驱动信号驱动驱动组件11按照图6所示的波形振动，驱动驱动组件12按照图8的波形振动。

[0060] 根据上述描述可知，在本实施例中通过将至少一个第一激励信号乘以渐变曲线，获取至少一个第一待合成激励信号，根据渐变曲线生成逆变曲线，将至少一个第二激励信号乘以逆变曲线，获取至少一个第二待合成激励信号，根据延迟率对至少一个第二待合成激励信号进行延迟，获取至少一个第三待合成激励信号，将至少一个第一待合成激励信号和至少一个第三待合成激励信号合成为目标激励信号，根据一个原始激励信号实现不同振动组件之间的振动差异性，从而给用户提供不同的振动反馈，满足用户多种需求，有效提升用户体验。

[0061] 请参阅图9，图9是本发明提供的振动驱动系统的一实施例的结构示意图。振动驱动系统20包括：获取模块21、处理模块22、合成模块23。

[0062] 获取模块21用于获取原始激励信号，复制原始激励信号生成至少两个轨道激励信号；处理模块22用于采用不同的信号处理方法分别对至少两个轨道激励信号进行信号处理，获取至少两个待合成激励信号；合成模块23用于将至少两个待合成激励信号合成为目标激励信号，根据目标激励信号驱动至少两个振动组件振动。

[0063] 处理模块22还用于获取渐变曲线，将至少两个轨道激励信号中的至少一个第一激励信号乘以渐变曲线，获取至少一个第一待合成激励信号。

[0064] 处理模块22还用于根据渐变曲线生成逆变曲线，将至少两个轨道激励信号中的至少一个第二激励信号乘以逆变曲线，获取至少一个第二待合成激励信号。

[0065] 处理模块22还用于对渐变曲线进行反转得到逆变曲线。

[0066] 处理模块22还用于获取延迟率，根据延迟率对至少一个第二待合成激励信号进行延迟，获取至少一个第三待合成激励信号。

[0067] 处理模块22还用于根据延迟率和原始激励信号的原始时长获取延迟时长，将至少一个第二待合成激励信号延迟延迟时长获取至少一个第三待合成激励信号。

[0068] 合成模块23还用于将至少一个第一待合成激励信号和至少一个第三待合成激励信号合成为目标激励信号。

[0069] 根据上述描述可知，在本实施例中振动驱动系统根据原始激励信号生成至少两个轨道激励信号，采用不同的信号处理方法处理至少两个轨道激励信号生成至少两个待合成激励信号，将至少两个待合成激励信号合成为目标激励信号，从而目标激励信号用于分别激励不同的振动器振动，使得不同的振动器具有不同的振动模式，根据一个原始激励信号实现不同振动组件之间的振动差异性，从而给用户提供不同的振动反馈，满足用户多种需求，有效提升用户体验。

[0070] 请参阅图10，图10是本发明提供的振动设备的第一实施例的结构示意图。振动设备30包括处理器31、存储器32。处理器31耦接存储器32。存储器32中存储有计算机程序，处理器31在工作时执行该计算机程序以实现如图2和图4所示的方法。详细的方法可参见上述，在此不再赘述。

[0071] 根据上述描述可知，在本实施例中振动设备根据原始激励信号生成至少两个轨道激励信号，采用不同的信号处理方法处理至少两个轨道激励信号生成至少两个待合成激励信号，将至少两个待合成激励信号合成为目标激励信号，从而目标激励信号用于分别激励不同的振动器振动，使得不同的振动器具有不同的振动模式，根据一个原始激励信号实现不同振动组件之间的振动差异性，从而给用户提供不同的振动反馈，满足用户多种需求，有效提升用户体验。

[0072] 请参阅图11，图11是本发明提供的存储介质的一实施例的结构示意图。计算机可读存储介质40中存储有至少一个计算机程序41，计算机程序41用于被处理器执行以实现如图2、图4所示的方法，详细的方法可参见上述，在此不再赘述。在一个实施例中，计算机可读存储介质40可以是终端中的存储芯片、硬盘或者是移动硬盘或者优盘、光盘等其他可读写存储的工具，还可以是服务器等等。

[0073] 通过上述描述可知，在本实施例中存储介质中存储的计算机程序可以用于振动设备根据原始激励信号生成至少两个轨道激励信号，采用不同的信号处理方法处理至少两个轨道激励信号生成至少两个待合成激励信号，将至少两个待合成激励信号合成为目标激励信号，从而目标激励信号用于分别激励不同的振动器振动，使得不同的振动器具有不同的振动模式，根据一个原始激励信号实现不同振动组件之间的振动差异性，从而给用户提供不同的振动反馈，满足用户多种需求，有效提升用户体验。

- [0074] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程，是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成，的程序可存储于一非易失性计算机可读取存储介质中，该程序在执行时，可包括如上述各方法的实施例的流程。其中，本申请所提供的各实施例中所使用的对存储器、存储、数据库或其它介质的任何引用，均可包括非易失性和/或易失性存储器。非易失性存储器可包括只读存储器(ROM)、可编程ROM(PROM)、电可编程ROM(EPROM)、电可擦除可编程ROM(EEPROM)或闪存。易失性存储器可包括随机存取存储器(RAM)或者外部高速缓冲存储器。作为说明而非局限，RAM以多种形式可得，诸如静态RAM(SRAM)、动态RAM(DRAM)、同步DRAM(SDRAM)、双数据率SDRAM(DDRSDRAM)、增强型SDRAM(ESDRAM)、同步链路(Synchlink) DRAM(SLDRAM)、存储器总线(Rambus)直接RAM(RDRAM)、直接存储器总线动态RAM(DRDRAM)、以及存储器总线动态RAM(RDRAM)等。
- [0075] 以上实施例的各技术特征可以进行任意的组合，为使描述简洁，未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述，然而，只要这些技术特征的组合不存在矛盾，都应当认为是本说明书记载的范围。
- [0076] 以上实施例仅表达了本申请的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对本申请专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本申请的保护范围。因此，本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种振动驱动方法，其特征在于，应用于触觉感知设备，所述触觉感知设备包括至少两个振动组件，所述至少两个振动组件用于振动；
所述振动驱动方法包括：
获取原始激励信号，复制所述原始激励信号生成至少两个轨道激励信号；
采用不同的信号处理方法分别对所述至少两个轨道激励信号进行信号处理，获取至少两个待合成激励信号；
将所述至少两个待合成激励信号合成为目标激励信号，根据所述目标激励信号驱动所述至少两个振动组件振动。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的振动驱动方法，其特征在于，所述采用不同的信号处理方法分别对所述至少两个轨道激励信号进行信号处理的步骤，包括：
获取渐变曲线，将所述至少两个轨道激励信号中的至少一个第一激励信号乘以所述渐变曲线，获取至少一个第一待合成激励信号。
- [权利要求 3] 根据权利要求2所述的振动驱动方法，其特征在于，所述采用不同的信号处理方法分别对所述至少两个轨道激励信号进行信号处理的步骤，包括：
根据所述渐变曲线生成逆变曲线，将所述至少两个轨道激励信号中的至少一个第二激励信号乘以所述逆变曲线，获取至少一个第二待合成激励信号。
- [权利要求 4] 根据权利要求3所述的振动驱动方法，其特征在于，所述根据所述渐变曲线生成逆变曲线的步骤，包括：
对所述渐变曲线进行反转得到所述逆变曲线。
- [权利要求 5] 根据权利要求3所述的振动驱动方法，其特征在于，所述将所述至少两个轨道激励信号中的至少一个第二激励信号乘以所述逆变曲线的步骤之后，包括：
获取延迟率，根据所述延迟率对所述至少一个第二待合成激励信号进

行延迟，获取至少一个第三待合成激励信号。

- [权利要求 6] 根据权利要求5所述的振动驱动方法，其特征在于，所述根据所述延迟率对所述第二待合成激励信号进行延迟的步骤，包括：
根据所述延迟率和所述原始激励信号的原始时长获取延迟时长，将所述至少一个第二待合成激励信号延迟所述延迟时长获取所述至少一个第三待合成激励信号。
- [权利要求 7] 根据权利要求3所述的振动驱动方法，其特征在于，所述将所述至少两个待合成激励信号合成为目标激励信号的步骤，包括：
将所述至少一个第一待合成激励信号和所述至少一个第三待合成激励信号合成为所述目标激励信号。
- [权利要求 8] 一种振动驱动系统，其特征在于，包括：
获取模块，用于获取原始激励信号，复制所述原始激励信号生成至少两个轨道激励信号；
处理模块，用于采用不同的信号处理方法分别对所述至少两个轨道激励信号进行信号处理，获取至少两个待合成激励信号；
合成模块，用于将所述至少两个待合成激励信号合成为目标激励信号，根据所述目标激励信号驱动所述至少两个振动组件振动。
- [权利要求 9] 一种振动设备，其特征在于，包括：处理器和存储器，所述处理器耦接所述存储器，所述存储器中存储有计算机程序，所述处理器执行所述计算机程序以实现如权利要求1-7任一项所述的方法。
- [权利要求 10] 一种存储介质，其特征在于，存储有计算机程序，所述计算机程序能够被处理器执行以实现如权利要求1-7任一项所述的方法。

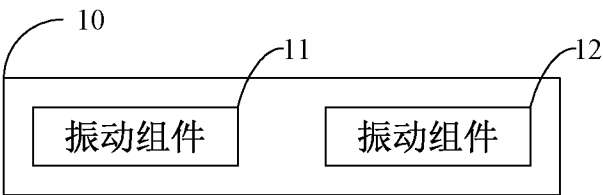


图 1

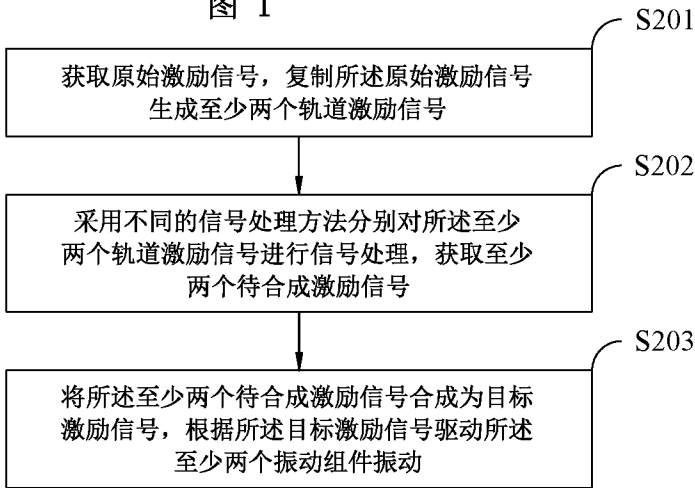


图 2

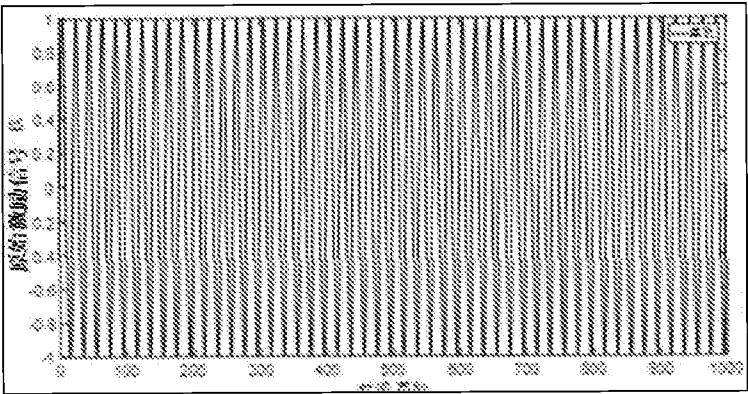


图 3

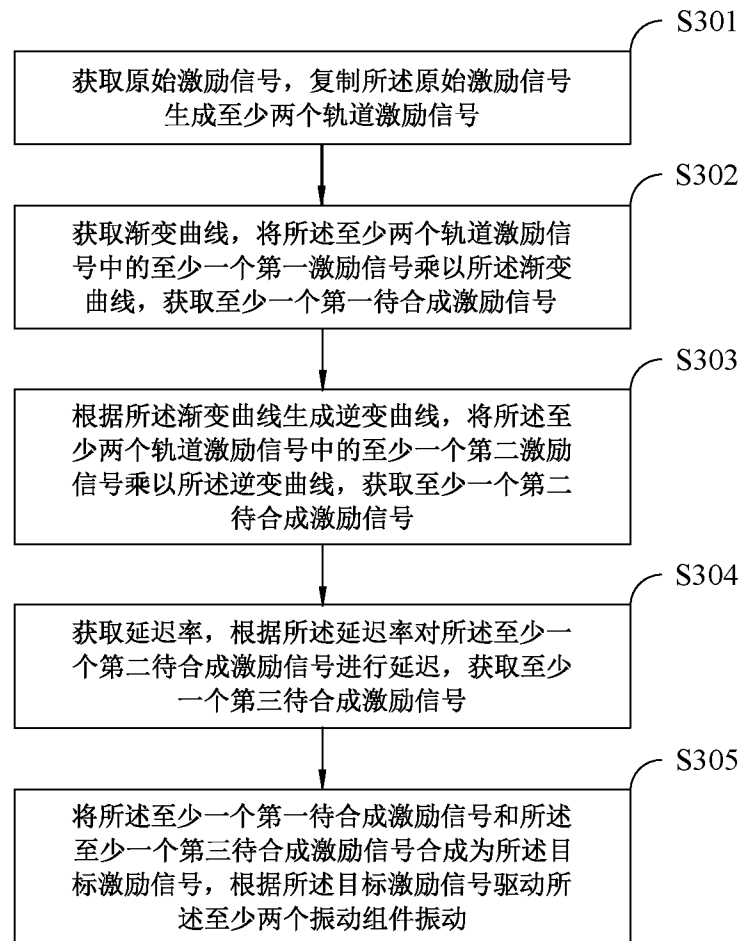


图 4

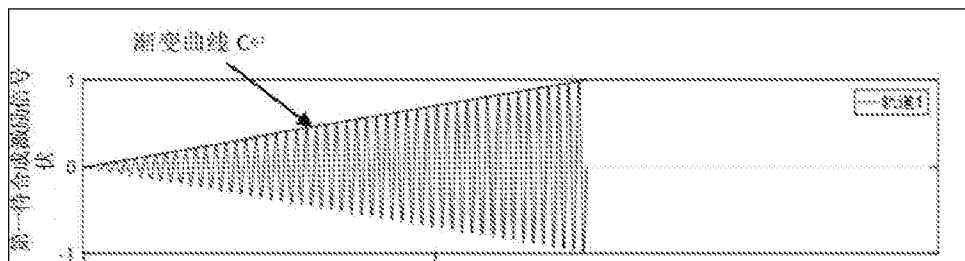


图 5

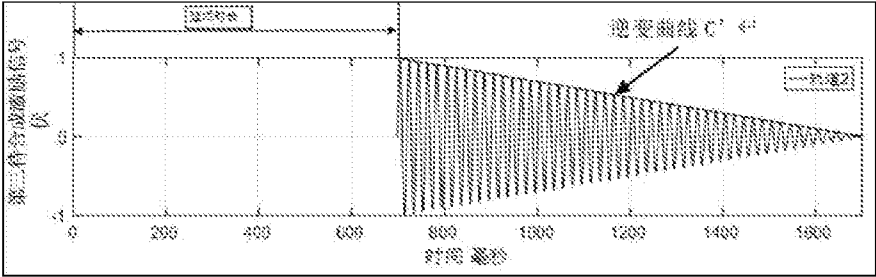


图 6

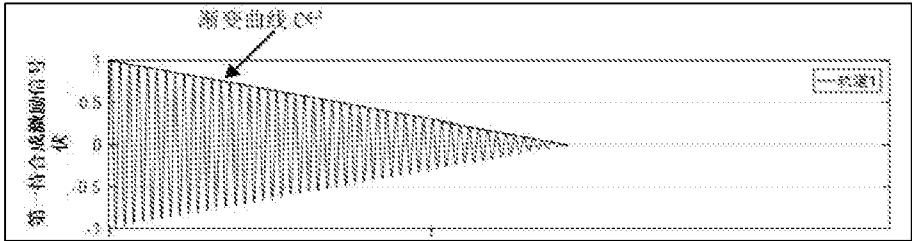


图 7

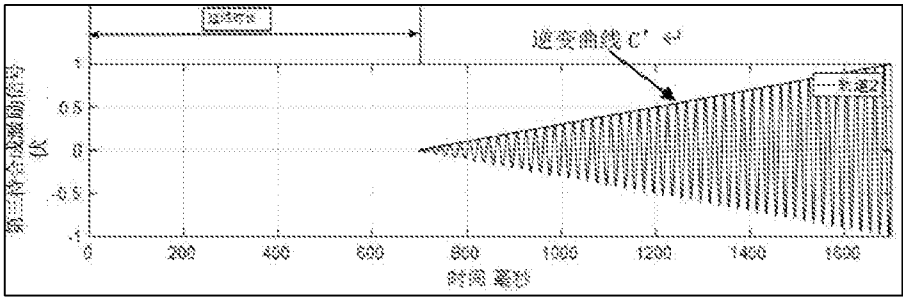


图 8

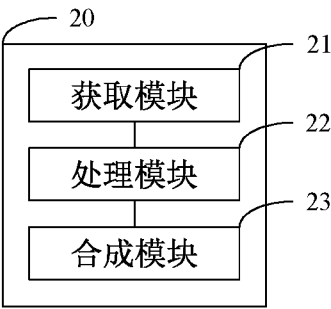


图 9

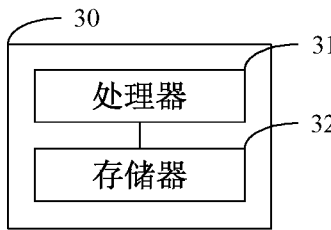


图 10

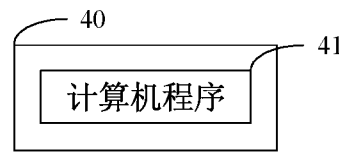


图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/126025

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 3/01(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)

G06F

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: 振动, 驱动, 传感, 曲线, 激励, 合成, vibration, drive, sense, excit+, synthesize, curve

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 104679233 A (IMMERSION CORPORATION) 03 June 2015 (2015-06-03) description, paragraphs 32-66, and figures 1-11	1-10
A	CN 109966735 A (HUANG, Xin) 05 July 2019 (2019-07-05) entire document	1-10
A	CN 111552378 A (AAC TECHNOLOGIES (SINGAPORE) CO., LTD.) 18 August 2020 (2020-08-18) entire document	1-10
A	CN 110413127 A (UNIVERSITY OF ELECTRONIC SCIENCE AND TECHNOLOGY OF CHINA) 05 November 2019 (2019-11-05) entire document	1-10
A	CN 108900688 A (OPPO GUANGDONG MOBILE COMMUNICATIONS CO., LTD.) 27 November 2018 (2018-11-27) entire document	1-10
A	US 2018164890 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 14 June 2018 (2018-06-14) entire document	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

01 July 2021

Date of mailing of the international search report

16 July 2021

Name and mailing address of the ISA/CN

**China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)**
**No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
 100088**
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/126025

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	104679233	A	03 June 2015	JP	6820652	B2	27 January 2021
				EP	2876528	B1	11 September 2019
				US	2015145657	A1	28 May 2015
				CN	104679233	B	17 September 2019
				US	9639158	B2	02 May 2017
				JP	2020038685	A	12 March 2020
				KR	20150060575	A	03 June 2015
				EP	2876528	A1	27 May 2015
				JP	2015111416	A	18 June 2015
CN	109966735	A	05 July 2019	None			
CN	111552378	A	18 August 2020	None			
CN	110413127	A	05 November 2019	CN	110413127	B	19 February 2021
CN	108900688	A	27 November 2018	None			
US	2018164890	A1	14 June 2018	EP	3552082	A1	16 October 2019
				US	10908689	B2	02 February 2021
				KR	20180068410	A	22 June 2018
				EP	3552082	A4	22 January 2020
				WO	2018110962	A1	21 June 2018

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/126025

A. 主题的分类

G06F 3/01 (2006.01) i

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

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

G06F

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

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))

CNPAT, CNKI, WPI, EP0D0C: 振动, 驱动, 传感, 曲线, 激励, 合成, vibration, drive, sense, excit+, synthesize, curve

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 104679233 A (意美森公司) 2015年 6月 3日 (2015 - 06 - 03) 说明书第32-66段, 图1-11	1-10
A	CN 109966735 A (黄鑫) 2019年 7月 5日 (2019 - 07 - 05) 全文	1-10
A	CN 111552378 A (瑞声科技新加坡有限公司) 2020年 8月 18日 (2020 - 08 - 18) 全文	1-10
A	CN 110413127 A (电子科技大学) 2019年 11月 5日 (2019 - 11 - 05) 全文	1-10
A	CN 108900688 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2018年 11月 27日 (2018 - 11 - 27) 全文	1-10
A	US 2018164890 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2018年 6月 14日 (2018 - 06 - 14) 全文	1-10

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“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)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“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

“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

“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

“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

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2021年 7月 1日

国际检索报告邮寄日期

2021年 7月 16日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

授权官员

王晓曦

电话号码 86-(10)53961487

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/126025

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	104679233	A	2015年 6月 3日	JP	6820652	B2	2021年 1月 27日
				EP	2876528	B1	2019年 9月 11日
				US	2015145657	A1	2015年 5月 28日
				CN	104679233	B	2019年 9月 17日
				US	9639158	B2	2017年 5月 2日
				JP	2020038685	A	2020年 3月 12日
				KR	20150060575	A	2015年 6月 3日
				EP	2876528	A1	2015年 5月 27日
				JP	2015111416	A	2015年 6月 18日
CN	109966735	A	2019年 7月 5日	无			
CN	111552378	A	2020年 8月 18日	无			
CN	110413127	A	2019年 11月 5日	CN	110413127	B	2021年 2月 19日
CN	108900688	A	2018年 11月 27日	无			
US	2018164890	A1	2018年 6月 14日	EP	3552082	A1	2019年 10月 16日
				US	10908689	B2	2021年 2月 2日
				KR	20180068410	A	2018年 6月 22日
				EP	3552082	A4	2020年 1月 22日
				WO	2018110962	A1	2018年 6月 21日