(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
2024 年 8 月 29 日 (29.08.2024)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2024/175083 A1

(51) 国际专利分类号:
B06B 1/16 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2024/078265

(22) 国际申请日: 2024 年 2 月 23 日 (23.02.2024)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202310168177.1 2023年2月24日 (24.02.2023) CN

(71) 申请人:歌尔股份有限公司(**GOERTEK INC.**) [CN/CN]; 中国山东省潍坊市高新技术产业开发区东方路268号, Shandong 261031 (CN)。

(72) 发明人:和宇庆朝邦(**HEYUQING, Chaobang**); 中国山东省潍坊市高新技术产业开发区东方路268号, Shandong 261031 (CN)。 丁海阳(**DING, Haiyang**); 中国山东省潍坊市高新技术产业开发区东方路268号, Shandong 261031 (CN)。 董宇航(**DONG, Yuhang**); 中国山东省潍坊市高新技术产业开发区东方路268号, Shandong 261031 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF,

(54) **Title:** EXCITER AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 激励器和电子设备

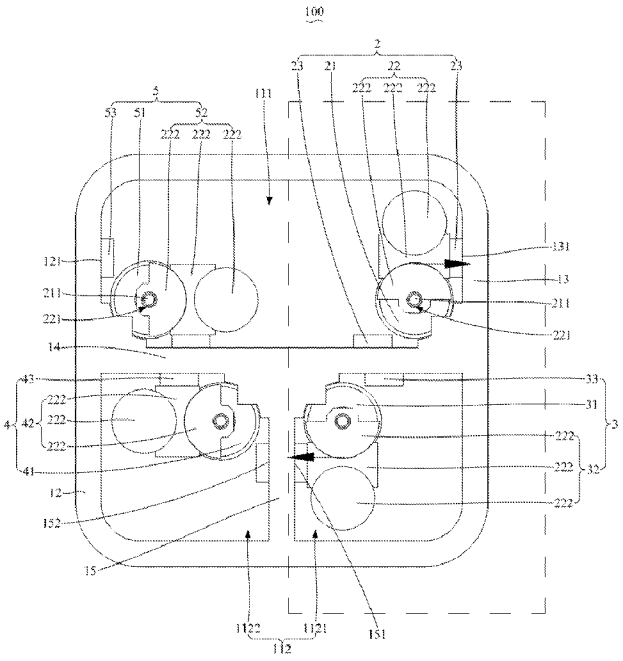

图 3

(57) **Abstract:** Disclosed in the present invention are an exciter and an electronic device. The exciter comprises a housing, a first rotating assembly, a second rotating assembly, a third rotating assembly and a fourth rotating assembly; the housing has a mounting chamber, and a first side wall and a second side wall which are opposite to each other; the housing is further provided with a first partition plate and a second partition plate, the first partition plate partitioning the mounting chamber into a first chamber and a second chamber, and the second partition plate being located in the second chamber and partitioning the second chamber into a first sub-chamber and a second sub-chamber; and the first rotating assembly and the fourth rotating assembly are arranged in the first chamber at intervals, the second rotating assembly is arranged in the first sub-chamber, and the third rotating assembly is arranged in the second sub-chamber. The present invention aims to provide an exciter capable of generating a sense of force in a rotating direction. The exciter not only simplifies the structure, but also can achieve high-speed continuous operations, thus generating a strong and clear sense of force.

WO 2024/175083 A1

[见续页]

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: 本发明公开一种激励器和电子设备，该激励器包括壳体、第一旋转组件、第二旋转组件、第三旋转组件及第四旋转组件，壳体具有安装腔以及相对的第一侧壁和第二侧壁，壳体还设有第一隔板和第二隔板，第一隔板将安装腔分隔为第一腔和第二腔，第二隔板位于第二腔内，并将第二腔分隔为第一子腔和第二子腔，第一旋转组件和第四旋转组件间隔设于第一腔内，第二旋转组件设于第一子腔内，第三旋转组件设于第二子腔内。本发明旨在提供一种能够产生旋转方向力感的激励器，该激励器不仅简化了结构，而且能够实现高速连续动作，产生强力且清晰的力感。

激励器和电子设备

技术领域

本发明涉及振动装置技术领域，特别涉及一种激励器和应用该激励器的电子设备。

背景技术

传统的振动装置通过不断制造非对称振动，产生“仿佛朝向某一个方向”的作用力的错觉，此类振动又被称为异向性振动。

目前有两种实现该力感的手段：一种是向线性谐振器输入不对称信号，并利用人类感官产生错觉的方法。此种方式原则上只能产生持续的定向力感，不能实现离散的振动输出。同时，通过此种方式感受到的等效力较小，非对称信号也会产生多余的振动，因而难以获得清晰的方向感。另一种是通过快速制动线性谐振器来产生强力的力感。此种方法能生成非对称性大的振动，并且有多余振动比例小，力感单独且清晰的特点。但是，此方法需要由振动部和制动部分别独立构成，并不断的移动振动部或制动部位来切换蓄能和制动状态，导致其无法高速连续动作，且装置结构复杂。

然而，该类装置只实现了直线方向的振动，无法产生旋转方向的力感。

发明内容

本发明的主要目的是提供一种激励器和电子设备，旨在提供一种能够产生旋转方向力感的激励器，该激励器不仅简化了结构，而且能够实现高速连续动作，产生强力且清晰的力感。

为实现上述目的，本发明提出一种激励器，所述激励器包括：

壳体，所述壳体具有安装腔以及相对的第一侧壁和第二侧壁，所述壳体还设有第一隔板和第二隔板，所述第一隔板连接所述第一侧壁和所述第二侧壁，并将所述安装腔分隔为第一腔和第二腔，所述第二隔板的一端与所述第一隔板连接，并位于所述第二腔内，所述第二隔板、所述第一隔板及所述第二侧壁围合形成第一子腔，所述第二隔板、所述第一隔板及所述第一侧壁围合形成第二子腔；和

第一旋转组件，所述第一旋转组件包括设于所述第一腔内的第一驱动件和第一旋转部，所述第一旋转部连接于所述第一驱动件的输出端，并呈偏心

设置；

第二旋转组件，所述第二旋转组件包括设于所述第一子腔内的第二驱动件和第二旋转部，所述第二旋转部连接于所述第二驱动件的输出端，并呈偏心设置；

第三旋转组件，所述第三旋转组件包括设于所述第二子腔内的第三驱动件和第三旋转部，所述第三旋转部连接于所述第三驱动件的输出端，并呈偏心设置；及

第四旋转组件，所述第四旋转组件设于所述第一腔内，并与所述第一旋转组件间隔设置，所述第四旋转组件包括第四驱动件和第四旋转部，所述第四旋转部连接于所述第四驱动件的输出端，并呈偏心设置；

其中，所述激励器具有第一状态和第二状态；

在所述第一状态，所述第一驱动件和所述第二驱动件同步驱动所述第一旋转部和所述第二旋转部，以使所述第一旋转部和所述第二旋转部同时撞击所述第一隔板或同时分别撞击所述第二侧壁和所述第二隔板；

在所述第二状态，所述第三驱动件和所述第四驱动件同步驱动所述第三旋转部和所述第四旋转部，以使所述第三旋转部和所述第四旋转部同时撞击所述第一隔板或同时分别撞击所述第二隔板和所述第一侧壁。

在一实施例中，所述第一隔板与所述第一侧壁呈垂直设置，所述第一隔板与所述第二侧壁呈垂直设置，且所述第一隔板位于所述第一侧壁和所述第二侧壁的中间位置；

且/或，所述第二隔板与所述第一隔板呈垂直设置，并位于所述第一隔板的中间位置；

且/或，所述第一子腔和所述第二子腔相对于所述第二隔板呈对称设置。

在一实施例中，所述第一驱动件靠近所述第二侧壁和所述第一隔板的连接处设置，所述第四驱动件靠近所述第一侧壁和所述第一隔板的连接处设置，使所述第一驱动件和所述第四驱动件相对于所述第二隔板呈对称设置；

所述第二驱动件靠近所述第二隔板和所述第一隔板的连接处设置，所述第三驱动件靠近所述第二隔板和所述第一隔板的连接处设置，使所述第二驱动件和所述第三驱动件相对于所述第二隔板呈对称设置；

且/或，所述第一旋转组件与所述第二旋转组件呈中心对称设置，所述第

三旋转组件与所述第四旋转组件呈中心对称设置。

在一实施例中，定义所述第一旋转部和所述第二旋转部同时分别撞击所述第二侧壁和所述第二隔板时，所述第一旋转部和所述第二旋转部分别在第二侧壁和所述第二隔板上形成第一冲击点和第二冲击点，所述第一冲击点至所述第一隔板的距离与所述第二冲击点至所述第一隔板的距离相同；

且/或，定义所述第三旋转部和所述第四旋转部同时分别撞击所述第二隔板和所述第一侧壁时，所述第三旋转部和所述第四旋转部分别第二隔板和所述第一侧壁上形成第三冲击点和第四冲击点，所述第三冲击点至所述第一隔板的距离与所述第四冲击点至所述第一隔板的距离相同。

在一实施例中，所述第一驱动件驱动所述第一旋转部旋转的角度为 90°；所述第二驱动件驱动所述第二旋转部旋转的角度为 90°；

且/或，所述第三驱动件驱动所述第三旋转部旋转的角度为 90°；所述第四驱动件驱动所述第四旋转部旋转的角度为 90°。

在一实施例中，定义所述第一旋转部与所述第二侧壁或所述第一隔板撞击时，在第二侧壁或所述第一隔板上形成第一撞击处，所述第一旋转组件还包括第一缓冲部；

所述第一缓冲部设于所述第二侧壁和/或所述第一隔板，并位于所述第一撞击处；或，所述第一缓冲部设于所述第一旋转部，所述第一驱动件驱动所述第一旋转部旋转时，所述第一缓冲部与所述第一撞击处抵接；

且/或，定义所述第二旋转部与所述第二隔板或所述第一隔板撞击时，在第二隔板或所述第一隔板上形成第二撞击处，所述第二旋转组件还包括第二缓冲部；

所述第二缓冲部设于所述第二隔板和/或所述第一隔板，并位于所述第二撞击处；或，所述第二缓冲部设于所述第二旋转部，所述第二驱动件驱动所述第二旋转部旋转时，所述第二缓冲部与所述第二撞击处抵接；

且/或，定义所述第三旋转部与所述第二隔板或所述第一隔板撞击时，在第二隔板或所述第一隔板上形成第三撞击处，所述第三旋转组件还包括第三缓冲部；

所述第三缓冲部设于所述第二隔板和/或所述第一隔板，并位于所述第三撞击处；或，所述第三缓冲部设于所述第三旋转部，所述第三驱动件驱动所

述第三旋转部旋转时，所述第三缓冲部与所述第三撞击处抵接；

且/或，定义所述第四旋转部与所述第一侧壁或所述第一隔板撞击时，在第一侧壁或所述第一隔板上形成第四撞击处，所述第四旋转组件还包括第四缓冲部；

所述第四缓冲部设于所述第一侧壁和/或所述第一隔板，并位于所述第四撞击处；或，所述第四缓冲部设于所述第四旋转部，所述第四驱动件驱动所述第四旋转部旋转时，所述第四缓冲部与所述第四撞击处抵接。

在一实施例中，所述第一驱动件、所述第二驱动件、所述第三驱动件、所述第四驱动件均为转子马达，所述转子马达设有旋转轴，所述第一旋转部、所述第二旋转部、所述第三旋转部、所述第四旋转部设有轴孔，所述轴孔在所述第一旋转部、所述第二旋转部、所述第三旋转部、所述第四旋转部上均呈偏心设置，所述旋转轴穿设于所述轴孔内；

且/或，所述第一旋转部和所述第二旋转部的重量相同，所述第三旋转部和所述第四旋转部的重量相同；

且/或，所述第一旋转部和所述第二旋转部的形状轮廓相同，所述第三旋转部和所述第四旋转部的形状轮廓相同；

且/或，所述第一驱动件和所述第二驱动件的驱动频率相同，所述第三驱动件和所述第四驱动件的驱动频率相同；

且/或，所述第一驱动件和所述第二驱动件的驱动电压相同，所述第三驱动件和所述第四驱动件的驱动电压相同。

在一实施例中，所述第一旋转部、所述第二旋转部、所述第三旋转部、所述第四旋转部均包括至少一个质量块；

所述质量块为金属材质制成；或，所述质量块为非金属材质制成。

在一实施例中，所述第一旋转部、所述第二旋转部、所述第三旋转部、所述第四旋转部均包括三个所述质量块，一所述质量块与所述第一驱动件、所述第二驱动件、所述第三驱动件或所述第四驱动件的输出端连接，并呈偏心设置；

另外两个所述质量块沿其径向方向依次连接排布；或，另外两个所述质量块沿所述质量块的周圆方向依次连接排布。

本发明还提出一种电子设备，包括设备主体和上述所述的激励器，所述

激励器与所述设备主体连接。

本发明技术方案的激励器通过在壳体内形成安装腔，从而利用安装腔安装固定和保护第一旋转组件、第二旋转组件、第三旋转组件及第四旋转组件，壳体具有相对设置的第一侧壁和第二侧壁，通过在壳体安装腔内设置第一隔板和第二隔板，使得第一隔板的两端分别连接第一侧壁和第二侧壁，并将安装腔分隔为第一腔和第二腔，第二隔板的一端与第一隔板连接，并位于第二腔内，使得第二隔板、第一隔板及第二侧壁围合形成第一子腔，第二隔板、第一隔板及第一侧壁围合形成第二子腔，如此可利用第一腔安装固定第一旋转组件和第四旋转组件，利用第二腔的第一子腔和第二子腔分别安装固定第二旋转组件和第三旋转组件，且通过将第一旋转组件设置为第一驱动件和第一旋转部，使得第一旋转部连接于第一驱动件的输出端，并呈偏心设置，第二旋转组件设置为第二驱动件和第二旋转部，使得第二旋转部连接于第二驱动件的输出端，并呈偏心设置，第三旋转组件设置为第三驱动件和第三旋转部，使得第三旋转部连接于第三驱动件的输出端，并呈偏心设置，第四旋转组件设置为第四驱动件和第四旋转部，使得第四旋转部连接于第四驱动件的输出端，并呈偏心设置，如此通过控制第一驱动件和第二驱动件同步驱动第一旋转部和第二旋转部，以使第一旋转部和第二旋转部同时撞击第一隔板或同时分别撞击第二侧壁和第二隔板，使得激励器具有顺时针旋转的第一状态，通过控制第三驱动件和第四驱动件同步驱动第三旋转部和第四旋转部，以使第三旋转部和第四旋转部同时撞击第一隔板或同时分别撞击第二隔板和第一侧壁，使得激励器具有逆时针旋转第二状态，如此激励器可利用长时间、高频次的驱动产生快速、多频次的同一坐标轴两种单向旋转触感，即激励器产生顺时针旋转触感、逆时针旋转触感。同时，不仅有效简化了激励器的结构，还能够使得激励器实现高速连续动作，并且产生强力且清晰的力感。

附图说明

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示出的结构获得其他的附图。

图1为本发明一实施例中激励器的结构示意图；

图2为本发明一实施例中第一旋转组件、第二旋转组件、第三旋转组件、第四旋转组件的分解示意图；

图3为本发明一实施例中激励器在第一状态的结构示意图；

图4为本发明一实施例中激励器在第一状态的另一结构示意图；

图5为本发明一实施例中激励器在第二状态的结构示意图；

图6为本发明一实施例中激励器在第二状态的另一结构示意图；

图7为本发明一实施例中激励器在第一状态的测试图；

图8为本发明一实施例中激励器在第二状态的测试图。

附图标号说明：

标号	名称	标号	名称
100	激励器	211	旋转轴
1	壳体	22	第一旋转部
11	安装腔	221	轴孔
111	第一腔	222	质量块
112	第二腔	23	第一缓冲部
1121	第一子腔	3	第二旋转组件
1122	第二子腔	31	第二驱动件
12	第一侧壁	32	第二旋转部
121	第四冲击点	33	第二缓冲部
13	第二侧壁	4	第三旋转组件
131	第一冲击点	41	第三驱动件
14	第一隔板	42	第三旋转部
15	第二隔板	43	第三缓冲部
151	第二冲击点	5	第四旋转组件
152	第三冲击点	51	第四驱动件
2	第一旋转组件	52	第四旋转部
21	第一驱动件	53	第四缓冲部

本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例，参照附图做进一步说明。

具体实施方式

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的一部分实施例，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。

需要说明，本发明实施例中所有方向性指示（诸如上、下、左、右、前、后……）仅用于解释在某一特定姿态（如附图所示）下各部件之间的相对位置关系、运动情况等，如果该特定姿态发生改变时，则该方向性指示也相应地随之改变。

同时，全文中出现的“和/或”或“且/或”的含义为，包括三个方案，以“A和/或B”为例，包括A方案，或B方案，或A和B同时满足的方案。

另外，在本发明中如涉及“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。另外，各个实施例之间的技术方案可以相互结合，但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础，当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在，也不在本发明要求的保护范围之内。

传统的振动装置通过不断制造非对称振动，产生“仿佛朝向某一个方向”的作用力的错觉，此类振动又被称为异向性振动。

目前有两种实现该力感的手段：一种是向线性谐振器输入不对称信号，并利用人类感官产生错觉的方法。此种方式原则上只能产生持续的定向力感，不能实现离散的振动输出。同时，通过此种方式感受到的等效力较小，非对称信号也会产生多余的振动，因而难以获得清晰的方向感。另一种是通过快速制动线性谐振器来产生强力的力感。此种方法能生成非对称性大的振动，并且有多余振动比例小，力感单独且清晰的特点。但是，此方法需要由振动部和制动部分别独立构成，并不断的移动振动部或制动部位来切换蓄能和制动状态，导致其无法高速连续动作，且装置结构复杂。

然而，该类装置只实现了直线方向的振动，无法产生旋转方向的力感。

基于上述构思和问题，本发明提出一种激励器100。可以理解的，激励器100应用于电子设备，电子设备可以是触觉显示器、触觉接口、力反馈装置、

振动式给料器、美容产品、个人卫生产品、个人娱乐产品、个人按摩器、伐木机以及地震振动器。例如，游戏的无线控制器、运动游戏的移动运动控制器、无线方向盘以及游戏机中的运动游戏的远程控制器等，在此不做限定。

请结合参照图 1 至图 6 所示，在本发明实施例中，该激励器 100 包括壳体 1、第一旋转组件 2、第二旋转组件 3、第三旋转组件 4 及第四旋转组件 5，壳体 1 具有安装腔 11 以及相对的第一侧壁 12 和第二侧壁 13，壳体 1 还设有第一隔板 14 和第二隔板 15，第一隔板 14 连接第一侧壁 12 和第二侧壁 13，并将安装腔 11 分隔为第一腔 111 和第二腔 112，第二隔板 15 的一端与第一隔板 14 连接，并位于第二腔 112 内，第二隔板 15、第一隔板 14 及第二侧壁 13 围合形成第一子腔 1121，第二隔板 15、第一隔板 14 及第一侧壁 12 围合形成第二子腔 1122，第一旋转组件 2 包括设于第一腔 111 内的第一驱动件 21 和第一旋转部 22，第一旋转部 22 连接于第一驱动件 21 的输出端，并呈偏心设置，第二旋转组件 3 包括设于第一子腔 1121 内的第二驱动件 31 和第二旋转部 32，第二旋转部 32 连接于第二驱动件 31 的输出端，并呈偏心设置，第三旋转组件 4 包括设于第二子腔 1122 内的第三驱动件 41 和第三旋转部 42，第三旋转部 42 连接于第三驱动件 41 的输出端，并呈偏心设置，第四旋转组件 5 设于第一腔 111 内，并与第一旋转组件 2 间隔设置，第四旋转组件 5 包括第四驱动件 51 和第四旋转部 52，第四旋转部 52 连接于第四驱动件 51 的输出端，并呈偏心设置；其中，激励器 100 具有第一状态和第二状态；在第一状态，第一驱动件 21 和第二驱动件 31 同步驱动第一旋转部 22 和第二旋转部 32，以使第一旋转部 22 和第二旋转部 32 同时撞击第一隔板 14 或同时分别撞击第二侧壁 13 和第二隔板 15；在第二状态，第三驱动件 41 和第四驱动件 51 同步驱动第三旋转部 42 和第四旋转部 52，以使第三旋转部 42 和第四旋转部 52 同时撞击第一隔板 14 或同时分别撞击第二隔板 15 和第一侧壁 12。

在本实施例中，激励器 100 的壳体 1 用于安装固定和保护第一旋转组件 2、第二旋转组件 3、第三旋转组件 4 及第四旋转组件 5 等部件，也即壳体 1 为第一旋转组件 2、第二旋转组件 3、第三旋转组件 4 及第四旋转组件 5 等部件提供安装结构。可以理解的，壳体 1 可以安装壳、安装箱、盒体等结构，在此不做限定。壳体 1 具有用于放置和安装第一旋转组件 2、第二旋转组件 3、第三旋转组件 4 及第四旋转组件 5 等部件的安装腔 11，安装腔 11 可以是封闭腔

体，当然安装腔 11 也可以是开放腔体。

可以理解的，壳体 1 可以是一体结构，也可以是分体结构。为了方便拆装第一旋转组件 2、第二旋转组件 3、第三旋转组件 4 及第四旋转组件 5 等部件，壳体 1 可选为分体设置。也即壳体 1 包括第一壳体和第二壳体，第一壳体和第二壳体对接连接，并围合形成安装腔 11。需要说明的是，壳体 1 可以是规则形状或不规则形状，例如圆形、椭圆形、方向、三角形或其他多边形等规则形状，也可以是其他不规则形状，在此不做限定。

在本实施例中，为了使得激励器 100 能够产生旋转方向的力感，壳体 1 具有相对设置的第一侧壁 12 和第二侧壁 13，第一侧壁 12 和第二侧壁 13 可以是壳体 1 的外壁，也可以是设置于壳体 1 的安装腔 11 内的侧壁或隔板结构，在此不做限定。通过在壳体 1 的安装腔 11 内设置第一隔板 14 和第二隔板 15，使得第一隔板 14 的两端分别连接第一侧壁 12 和第二侧壁 13，并将安装腔 11 分隔为第一腔 111 和第二腔 112，从而利用第一腔 111 安装固定第一旋转组件 2 和第四旋转组件 5，将第二隔板 15 设于第二腔 112 内，且第二隔板 15 的一端与第一隔板 14 连接，并将第二腔 112 分隔为第一子腔 1121 和第二子腔 1122，使得第一子腔 1121 位于靠近第二侧壁 13 的一侧，第二子腔 1122 位于靠近第一侧壁 12 的一侧，也即第二隔板 15、第一隔板 14 及第二侧壁 13 围合形成第一子腔 1121，第二隔板 15、第一隔板 14 及第一侧壁 12 围合形成第二子腔 1122，从而利用第一子腔 1121 安装固定第二旋转组件 3，利用第二子腔 1122 安装固定第三旋转组件 4。

可选地，壳体 1 呈方形设置。进一步地，壳体 1 可选为正方形或长方形结构。在本实施例中，第一旋转组件 2 和第二旋转组件 3 靠近第二侧壁 13，第四旋转组件 5 和第三旋转组件 4 靠近第一侧壁 12。

在本实施例中，第一旋转组件 2 包括第一驱动件 21 和第一旋转部 22，第一驱动件 21 设于第一腔 111 内，第一驱动件 21 可以是直接固定于壳体 1 的内壁上，也可以是通过其他结构，例如支架或安装座等结构安装安装于第一腔 111 内。第二旋转组件 3 包括第二驱动件 31 和第二旋转部 32，第二驱动件 31 设于第一子腔 1121 内，第二驱动件 31 可以是直接固定于壳体 1 的内壁上，也可以是通过其他结构，例如支架或安装座等结构安装安装于第一子腔 1121 内。第三旋转组件 4 包括第三驱动件 41 和第三旋转部 42，第三驱动件 41 设

于第二子腔 1122 内，第三驱动件 41 可以是直接固定于壳体 1 的内壁上，也可以是通过其他结构,例如支架或安装座等结构安装安装于第二子腔 1122 内。第四旋转组件 5 包括第四驱动件 51 和第四旋转部 52，第四驱动件 51 设于第一腔 111 内，并与第一驱动件 21 间隔，第四驱动件 51 可以是直接固定于壳体 1 的内壁上，也可以是通过其他结构，例如支架或安装座等结构安装安装于第一腔 111 内。可选地，第一旋转组件 2 靠近第二侧壁 13 设置，第四旋转组件 5 靠近第一侧壁 12 设置。

在本实施例中，第一旋转部 22/第二旋转部 32/第三旋转部 42/第四旋转部 52 分别连接于第一驱动件 21/第二驱动件 31/第三驱动件 41/第四驱动件 51 的输出端，并呈偏心设置。可以理解的，第一旋转部 22/第二旋转部 32/第三旋转部 42/第四旋转部 52 可以是偏心结构，也可以是第一旋转部 22/第二旋转部 32/第三旋转部 42/第四旋转部 52 的一端连接于第一驱动件 21/第二驱动件 31/第三驱动件 41/第四驱动件 51 的输出端，使得第一驱动件 21/第二驱动件 31/第三驱动件 41/第四驱动件 51 驱动第一旋转部 22/第二旋转部 32/第三旋转部 42/第四旋转部 52 旋转时，第一旋转部 22/第二旋转部 32/第三旋转部 42/第四旋转部 52 绕第一驱动件 21/第二驱动件 31/第三驱动件 41/第四驱动件 51 的输出端做圆周运动，也即第一旋转部 22/第二旋转部 32/第三旋转部 42/第四旋转部 52 与第一驱动件 21/第二驱动件 31/第三驱动件 41/第四驱动件 51 的输出端连接的位置位于第一旋转部 22/第二旋转部 32/第三旋转部 42/第四旋转部 52 自身结构的偏心位置（第一旋转部 22/第二旋转部 32/第三旋转部 42/第四旋转部 52 与第一驱动件 21/第二驱动件 31/第三驱动件 41/第四驱动件 51 的输出端连接的位置不与第一旋转部 22/第二旋转部 32/第三旋转部 42/第四旋转部 52 的中心重合）。

需要说明的是，本实施例中第一旋转组件 2、第二旋转组件 3、第三旋转组件 4 及第四旋转组件 5 的结构相同或相似，也即第一旋转组件 2、第二旋转组件 3、第三旋转组件 4 及第四旋转组件 5 均包括驱动件结构和旋转部结构，且旋转部结构连接于驱动件结构的输出端，并呈偏心设置。可以理解的，旋转部结构本身可以是偏心结构，也可以是旋转部结构的一端连接于驱动件结构的输出端，使得驱动件结构驱动旋转部结构旋转时，旋转部结构绕驱动件结构的输出端做圆周运动，也即驱动件结构的输出端位于旋转部结构自身结

构的偏心位置处。

在本实施例中，通过控制第一旋转组件 2 和第二旋转组件 3 工作，使得激励器具有顺时针旋转触感，通过控制第三旋转组件 4 及第四旋转组件 5 工作，使得激励器具有逆时针旋转触感。可以理解的，激励器 100 可利用长时间、高频次的驱动产生快速、多频次的同一坐标轴两种单向旋转触感，即激励器 100 产生顺时针旋转触感、逆时针旋转触感。

可以理解的，通过同时控制第一驱动件 21 和第二驱动件 31 同步驱动第一旋转部 22 和第二旋转部 32，使得第一旋转部 22 和第二旋转部 32 同时分别撞击第二侧壁 13 和第二隔板 15，或者使得第一旋转部 22 和第二旋转部 32 同时撞击第一隔板 14，从而可以实现两种极限位置的效果，即第一旋转部 22 和第二旋转部 32 同时分别撞击第二侧壁 13 和第二隔板 15 时，能够在顺时针旋转方向产生扭矩，从而使得激励器 100 能够产生顺时针旋转方向的力感，也即形成单方向的旋转触感，而第一旋转部 22 和第二旋转部 32 同时撞击第一隔板 14 产生大小相同方向相反的力，从而抵消，如此可确保激励器 100 能够产生单方向的旋转方向的力感。

当然，通过同时控制第三驱动件 41 和第四驱动件 51 同步驱动第三旋转部 42 和第四旋转部 52，使得第三旋转部 42 和第四旋转部 52 同时分别撞击第二隔板 15 和第一侧壁 12，或者使得第三旋转部 42 和第四旋转部 52 同时撞击第一隔板 14，从而可以实现两种极限位置的效果，即第三旋转部 42 和第四旋转部 52 同时分别撞击第二隔板 15 和第一侧壁 12 时，能够在逆时针旋转方向产生扭矩，从而使得激励器 100 能够产生逆时针旋转方向的力感，也即形成单方向的旋转触感，而第三旋转部 42 和第四旋转部 52 同时撞击第一隔板 14 产生大小相同方向相反的力，从而抵消，如此可确保激励器 100 能够产生单方向的旋转方向的力感。

同时，通过将第一旋转组件 2/第二旋转组件 3/第三旋转组件 4/第四旋转组件 5 设置为第一驱动件 21/第二驱动件 31/第三驱动件 41/第四驱动件 51 驱动偏心设置的第一旋转部 22/第二旋转部 32/第三旋转部 42/第四旋转部 52 的旋转结构，不仅有效简化了激励器 100 的结构，还能够使得激励器 100 实现高速连续动作，并且产生强力且清晰的力感。

需要说明的是，激励器 100 还包括控制器或控制结构，该控制器或控制

结构能够控制第一驱动件 21 和第二驱动件 31 驱动第一旋转部 22 和第二旋转部 32 旋转；或，该控制器或控制结构能够控制第三驱动件 41 和第四驱动件 51 驱动第三旋转部 42 和第四旋转部 52 旋转。可以理解的，控制器或控制结构可以是单独的控制器或遥控器，也可以是集成在激励器 100 上的控制电路或控制按键等结构，在此不做限定。

在本实施例中，如图 3 至图 6 所示，第一旋转组件 2 和第二旋转组件 3 位于第二侧壁 13 和第二隔板 15 的延长线之间，第三旋转组件 4 及第四旋转组件 5 位于第一侧壁 12 和第二隔板 15 的延长线之间。

需要说明的是，如图 3 所示，控制第一驱动件 21 和第二驱动件 31 正向转动，以驱动第一旋转部 22 和第二旋转部 32 顺时针旋转，使得第一旋转部 22 和第二旋转部 32 同时分别撞击第二侧壁 13 和第二隔板 15，从而在顺时针方向产生扭矩，使得激励器 100 能够产生顺时针旋转方向的力感；如图 4 所示，控制第一驱动件 21 和第二驱动件 31 反向转动，以驱动第一旋转部 22 和第二旋转部 32 逆时针旋转，使得第一旋转部 22 和第二旋转部 32 同时撞击第一隔板 14，从而在逆时针方向产生大小相同方向相反的力，从而抵消，如此可确保激励器 100 能够产生单方向的顺时针旋转方向的力感。

如图 5 所示，控制第三驱动件 41 和第四驱动件 51 正向转动，以驱动第三旋转部 42 和第四旋转部 52 逆时针旋转，使得第三旋转部 42 和第四旋转部 52 同时分别撞击第一侧壁 12 和第二隔板 15，从而在逆时针方向产生扭矩，使得激励器 100 能够产生逆时针旋转方向的力感；如图 6 所示，控制第三驱动件 41 和第四驱动件 51 反向转动，以驱动第三旋转部 42 和第四旋转部 52 顺时针旋转，使得第三旋转部 42 和第四旋转部 52 同时撞击第一隔板 14，从而在顺时针方向产生大小相同方向相反的力，从而抵消，如此可确保激励器 100 能够产生单方向的逆时针旋转方向的力感。

可以理解的，定义激励器 100 具有顺时针旋转的第一状态以及逆时针旋转的第二状态。在第一状态下，定义激励器 100 具有控制第一驱动件 21 和第二驱动件 31 正向转动，以驱动第一旋转部 22 和第二旋转部 32 顺时针旋转，使得第一旋转部 22 和第二旋转部 32 同时分别撞击第二侧壁 13 和第二隔板 15 的第一位置，以及控制第一驱动件 21 和第二驱动件 31 反向转动，以驱动第一旋转部 22 和第二旋转部 32 逆时针旋转，使得第一旋转部 22 和第二旋转部

32 同时撞击第一隔板 14 的第二位置。如图 7 所示，采用两个加速度传感器检测激励器 100 振动时，在第一状态下的第一位置，激励器 100 的壳体 1 有明显振感，具有顺时针旋转触感，在第一状态下的第二位置，激励器 100 的壳体 1 无明显触感。由于受限于手版样机精度，有噪声残留。

在第二状态下，定义激励器 100 具有控制第三驱动件 41 和第四驱动件 51 正向转动，以驱动第三旋转部 42 和第四旋转部 52 逆时针旋转，使得第三旋转部 42 和第四旋转部 52 同时分别撞击第一侧壁 12 和第二隔板 15 的第三位置，以及控制第三驱动件 41 和第四驱动件 51 反向转动，以驱动第三旋转部 42 和第四旋转部 52 顺时针旋转，使得第三旋转部 42 和第四旋转部 52 同时撞击第一隔板 14 的第四位置。如图 8 所示，采用两个加速度传感器检测激励器 100 振动时，在第二状态下的第三位置，激励器 100 的壳体 1 有明显振感，具有顺时针旋转触感，在第二状态下的第四位置，激励器 100 的壳体 1 无明显触感。由于受限于手版样机精度，有噪声残留。

在本实施例中，激励器 100 在顺时针旋转的第一状态下，控制器或控制结构只控制第一旋转组件 2 和第二旋转组件 3 的第一驱动件 21 和第二驱动件 31 驱动第一旋转部 22 和第二旋转部 32 旋转，此时第三旋转组件 4 及第四旋转组件 5 的第三驱动件 41 和第四驱动件 51 处于断电状态。激励器 100 在逆时针旋转第二状态下，控制器或控制结构只控制第三旋转组件 4 及第四旋转组件 5 的第三驱动件 41 和第四驱动件 51 驱动第三旋转部 42 和第四旋转部 52 旋转，此时第一旋转组件 2 和第二旋转组件 3 的第一驱动件 21 和第二驱动件 31 处于断电状态。

在本实施例中，为了确保控制器或控制结构控制第一旋转组件 2 和第二旋转组件 3 或第三旋转组件 4 及第四旋转组件 5 实现同步动作，在初始状态下，第一旋转组件 2 和第二旋转组件 3 在第二隔板 15 和第二侧壁 13 之间以第一隔板 14 呈中心对称设置，也即第一旋转组件 2 和第二旋转组件 3 在壳体 1 内的右侧部分呈中心对称设置；第三旋转组件 4 及第四旋转组件 5 在第二隔板 15 和第一侧壁 12 之间以第一隔板 14 呈中心对称设置，也即第三旋转组件 4 及第四旋转组件 5 在壳体 1 内的左侧部分呈中心对称设置。

本发明的激励器 100 通过在壳体 1 内形成安装腔 11，从而利用安装腔 11 安装固定和保护第一旋转组件 2、第二旋转组件 3、第三旋转组件 4 及第四旋

转组件 5，壳体 1 具有相对设置的第一侧壁 12 和第二侧壁 13，通过在壳体 1 安装腔 11 内设置第一隔板 14 和第二隔板 15，使得第一隔板 14 的两端分别连接第一侧壁 12 和第二侧壁 13，并将安装腔 11 分隔为第一腔 111 和第二腔 112，第二隔板 15 的一端与第一隔板 14 连接，并位于第二腔 112 内，使得第二隔板 15、第一隔板 14 及第二侧壁 13 围合形成第一子腔 1121，第二隔板 15、第一隔板 14 及第一侧壁 12 围合形成第二子腔 1122，如此可利用第一腔 111 安装固定第一旋转组件 2 和第四旋转组件 5，利用第二腔 112 的第一子腔 1121 和第二子腔 1122 分别安装固定第二旋转组件 3 和第三旋转组件 4，且通过将第一旋转组件 2 设置为第一驱动件 21 和第一旋转部 22，使得第一旋转部 22 连接于第一驱动件 21 的输出端，并呈偏心设置，第二旋转组件 3 设置为第二驱动件 31 和第二旋转部 32，使得第二旋转部 32 连接于第二驱动件 31 的输出端，并呈偏心设置，第三旋转组件 4 设置为第三驱动件 41 和第三旋转部 42，使得第三旋转部 42 连接于第三驱动件 41 的输出端，并呈偏心设置，第四旋转组件 5 设置为第四驱动件 51 和第四旋转部 52，使得第四旋转部 52 连接于第四驱动件 51 的输出端，并呈偏心设置，如此通过控制第一驱动件 21 和第二驱动件 31 同步驱动第一旋转部 22 和第二旋转部 32，以使第一旋转部 22 和第二旋转部 32 同时撞击第一隔板 14 或同时分别撞击第二侧壁 13 和第二隔板 15，使得激励器 100 具有顺时针旋转的第一状态，通过控制第三驱动件 41 和第四驱动件 51 同步驱动第三旋转部 42 和第四旋转部 52，以使第三旋转部 42 和第四旋转部 52 同时撞击第一隔板 14 或同时分别撞击第二隔板 15 和第一侧壁 12，使得激励器 100 具有逆时针旋转第二状态，如此激励器 100 可利用长时间、高频次的驱动产生快速、多频次的同一坐标轴两种单向旋转触感，即激励器 100 产生顺时针旋转触感、逆时针旋转触感。同时，不仅有效简化了激励器 100 的结构，还能够使得激励器 100 实现高速连续动作，并且产生强力且清晰的力感。

可选地，第一旋转组件 2 的结构与第二旋转组件 3 的结构相同；第三旋转组件 4 的结构与第四旋转组件 5 的结构相同。可选地，第一旋转组件 2 的结构、第二旋转组件 3 的结构、第三旋转组件 4 的结构及第四旋转组件 5 的结构均相同。

在一实施例中，如图 1 至图 6 所示，第一驱动件 21、第二驱动件 31、第

三驱动件 41、第四驱动件 51 均为转子马达，转子马达设有旋转轴 211，第一旋转部 22、第二旋转部 32、第三旋转部 42、第四旋转部 52 设有轴孔 221，轴孔 221 在第一旋转部 22、第二旋转部 32、第三旋转部 42、第四旋转部 52 上均呈偏心设置，旋转轴 211 穿设于轴孔 221 内。

可以理解的，第一旋转部 22/第二旋转部 32/第三旋转部 42/第四旋转部 52 的结构可以是规则形状，也可以是不规则形状。可选地，第一旋转部 22/第二旋转部 32/第三旋转部 42/第四旋转部 52 的形状可以是圆形、椭圆形、方形、三角形或多边形。轴孔 221 与第一旋转部 22/第二旋转部 32/第三旋转部 42/第四旋转部 52 的形状中心不重合。当然，第一旋转部 22/第二旋转部 32/第三旋转部 42/第四旋转部 52 的形状也可以是不规则形状，在此不做限定。

在本实施例中，通过将第一驱动件 21/第二驱动件 31/第三驱动件 41/第四驱动件 51 设置为转子马达，并利用转子马达驱动偏心设置的第一旋转部 22/第二旋转部 32/第三旋转部 42/第四旋转部 52 的旋转结构，不仅有效简化了激励器 100 的结构，还能够使得激励器 100 实现高速连续动作，并且产生强力且清晰的力感。

需要说明的是，为了进一步确保激励器 100 在单向旋转方向产生强力且清晰的力感。在第一腔 111 内的第一旋转组件 2 和第一子腔 1121 内的第二旋转组件 3 在第二隔板 15 和第二侧壁 13 之间以第一隔板 14 呈中心对称设置；在第二子腔 1122 内的第三旋转组件 4 和第一腔 111 内的第四旋转组件 5 在第二隔板 15 和第一侧壁 12 之间以第一隔板 14 呈中心对称设置。可选地，第一旋转部 22 和第二旋转部 32 的重量相同，第三旋转部 42 和第四旋转部 52 的重量相同。第一旋转部 22 和第二旋转部 32 的形状轮廓相同，第三旋转部 42 和第四旋转部 52 的形状轮廓相同。

可以理解的，为了进一步确保激励器 100 在单向旋转方向产生强力且清晰的力感。第一驱动件 21 和第二驱动件 31 的驱动频率相同，第三驱动件 41 和第四驱动件 51 的驱动频率相同。第一驱动件 21 和第二驱动件 31 的驱动电压相同，第三驱动件 41 和第四驱动件 51 的驱动电压相同。

在一实施例中，第一旋转部 22、第二旋转部 32、第三旋转部 42、第四旋转部 52 均包括至少一个质量块 222。可以理解的，质量块 222 的材质可以是金属材质，也即质量块 222 为金属材质制成。当然，质量块 222 也可以是非

金属材质，也即质量块 222 为非金属材质制成。

需要说明的是，为了使得激励器 100 产生强力且清晰的力感，第一旋转部 22/第二旋转部 32/第三旋转部 42/第四旋转部 52 的质量块 222 采用比较重的结构，可选地，质量块 222 采用金属材质制成。为了进一步提升第一旋转部 22/第二旋转部 32/第三旋转部 42/第四旋转部 52 的质量，第一旋转部 22/第二旋转部 32/第三旋转部 42/第四旋转部 52 还可以在质量块 222 上设置配重块或多个质量块 222，配重块或多个质量块 222 位于第一旋转部 22/第二旋转部 32/第三旋转部 42/第四旋转部 52 旋转中心的径向方向上或圆周方向上，且使得轴孔 221 位于形成的整体第一旋转部 22/第二旋转部 32/第三旋转部 42/第四旋转部 52 的偏心位置（也即轴孔 221 不与形成的整体第一旋转部 22/第二旋转部 32/第三旋转部 42/第四旋转部 52 的中心重合）。

在本实施例中，如图 1 至图 6 所示，第一旋转部 22/第二旋转部 32/第三旋转部 42/第四旋转部 52 的质量块 222 的数量可以是一个、两个、三个、四个或多个等，在此不做限定。多个质量块 222 中与第一驱动件 21/第二驱动件 31/第三驱动件 41/第四驱动件 51 的旋转轴 211 连接的质量块 222 上的轴孔 221 位于该质量块 222 的偏心位置，此时另外的质量块 222 连接于该质量块 222 的径向方向或圆周方向上，且另外的质量块 222 至轴孔 221 的距离大于另外的质量块 222 至该质量块 222 中心的距离。

当然，轴孔 221 也可以位于该质量块 222 的中心位置，此时另外的质量块 222 连接于该质量块 222 的一侧，使得整体的第一旋转部 22/第二旋转部 32/第三旋转部 42/第四旋转部 52 呈偏心结构，在此不做限定。

可选地，第一旋转部 22/第二旋转部 32/第三旋转部 42/第四旋转部 52 包括三个质量块 222，一质量块 222 与第一驱动件 21/第二驱动件 31/第三驱动件 41/第四驱动件 51 的输出端连接，并呈偏心设置；另外两个质量块 222 沿第一旋转部 22/第二旋转部 32/第三旋转部 42/第四旋转部 52 的径向方向依次连接排布；或，另外两个质量块 222 沿质量块 222 的周圆方向依次连接排布。

在一实施例中，第一隔板 14 与第一侧壁 12 呈垂直设置，第一隔板 14 与第二侧壁 13 呈垂直设置，且第一隔板 14 位于第一侧壁 12 和第二侧壁 13 的中间位置。

可以理解的，如图 3 至图 6 所示，壳体 1 可选为正方形，第一侧壁 12 和

第二侧壁 13 可选地呈平行设置，第一隔板 14 位于第一侧壁 12 和第二侧壁 13 的中间位置，以平分安装腔 11。

当然，在其他实施例中，第一隔板 14 也可不垂直于第一侧壁 12 设置，第一隔板 14 也可不垂直于第二侧壁 13。例如第四旋转部 52/第一旋转部 22 呈扇形设置时，第四驱动件 51/第一驱动件 21 驱动第四旋转部 52/第一旋转部 22 旋转 90°碰撞第一侧壁 12/第二侧壁 13 或第一隔板 14 时，第一隔板 14 与第一侧壁 12 可不呈垂直设置，第一隔板 14 与第二侧壁 13 可不呈垂直设置，在此不做限定。可以理解的，第一侧壁 12/第二侧壁 13 可以设置为呈夹角设置的两段结构，此时第一隔板 14 连接于第一侧壁 12/第二侧壁 13 的夹角处，此时第一隔板 14 不与第一侧壁 12/第二侧壁 13 的至少一段垂直设置，在此不做限定。

在本实施例中，第二隔板 15 与第一隔板 14 呈垂直设置，并位于第一隔板 14 的中间位置。可以理解的，第二隔板 15 位于第一隔板 14 的中间位置，且第二隔板 15 位于第一侧壁 12 和第二侧壁 13 之间，并与第一侧壁 12 和第二侧壁 13 呈平行设置，使得第二隔板 15 平分第二腔 112。可选地，第一子腔 1121 和第二子腔 1122 相对于第二隔板 15 呈对称设置。

当然，在其他实施例中，第二隔板 15 也可不垂直于第一隔板 14 呈垂直设置。例如第二旋转部 32/第三旋转部 42 呈扇形设置时，第二驱动件 31/第三驱动件 41 驱动第二旋转部 32/第三旋转部 42 旋转 90°碰撞第二隔板 15 或第一隔板 14 时，第二隔板 15 与第一隔板 14 可不呈垂直设置，在此不做限定。

可以理解的，为了实现位于壳体 1 内右侧部分第一旋转组件 2 和第二旋转组件 3 的第一旋转部 22 和第二旋转部 32 实现同向的顺时针或逆时针旋转，第一腔 111 内的第一旋转组件 2 与第一子腔 1121 内的第二旋转组件 3 呈中心对称设置。为了实现位于壳体 1 内左侧部分第三旋转组件 4 和第四旋转组件 5 的第三旋转部 42 和第四旋转部 52 实现同向的逆时针或顺时针旋转，第二子腔 1122 内的第三旋转组件 4 与第一腔 111 内的第四旋转组件 5 呈中心对称设置。

可选地，第一旋转组件 2 与第二旋转组件 3 呈中心对称设置，第三旋转组件 4 与第四旋转组件 5 呈中心对称设置。

在本实施例中，如图 3 至图 6 所示，第一驱动件 21 靠近第二侧壁 13 和

第一隔板 14 的连接处设置，第四驱动件 51 靠近第一侧壁 12 和第一隔板 14 的连接处设置，使第一驱动件 21 和第四驱动件 51 相对于第二隔板 15 呈对称设置。第二驱动件 31 靠近第二隔板 15 和第一隔板 14 的连接处设置，第三驱动件 41 靠近第二隔板 15 和第一隔板 14 的连接处设置，使第二驱动件 31 和第三驱动件 41 相对于第二隔板 15 呈对称设置。

在一实施例中，定义第一旋转部 22 和第二旋转部 32 同时分别撞击第二侧壁 13 和第二隔板 15 时，第一旋转部 22 和第二旋转部 32 分别在第二侧壁 13 和第二隔板 15 上形成第一冲击点 131 和第二冲击点 151，第一冲击点 131 至第一隔板 14 的距离与第二冲击点 151 至第一隔板 14 的距离相同。

在本实施例中，如图 3 所示，为了确保第一旋转部 22 和第二旋转部 32 同时分别撞击第二侧壁 13 和第二隔板 15 形成的第一冲击点 131 和第二冲击点 151 至第一隔板 14 的距离相同，使得激励器 100 在顺时针旋转方向产生的力感保持一致，提升用户的体验感，第一驱动件 21 的输出端（也即第一旋转部 22 的旋转中心)位于第二侧壁 12 和第一隔板 14 形成的夹角的角平分线上，第二驱动件 31 的输出端（也即第二旋转部 32 的旋转中心）位于第二隔板 15 和第一隔板 14 形成的夹角的角平分线上。

在一实施例中，定义第三旋转部 42 和第四旋转部 52 同时分别撞击第二隔板 15 和第一侧壁 12 时，第三旋转部 42 和第四旋转部 52 分别第二隔板 15 和第一侧壁 12 上形成第三冲击点 152 和第四冲击点 121，第三冲击点 152 至第一隔板 14 的距离与第四冲击点 121 至第一隔板 14 的距离相同。

在本实施例中，如图 5 所示，为了确保第三旋转部 42 和第四旋转部 52 同时分别撞击第二隔板 15 和第一侧壁 12 形成的第三冲击点 152 和第四冲击点 121 至第一隔板 14 的距离相同，使得激励器 100 在逆时针旋转方向产生的力感保持一致，提升用户的体验感，第三驱动件 41 的输出端（也即第三旋转部 42 的旋转中心)位于第二隔板 15 和第一隔板 14 形成的夹角的角平分线上，第四驱动件 51 的输出端（也即第四旋转部 52 的旋转中心）位于第一侧壁 12 和第一隔板 14 形成的夹角的角平分线上。

在一实施例中，如图 3 至图 6 所示，定义第一旋转部 22 撞击第一侧壁 12 时，第一旋转部 22 在第二侧壁 13 上形成第一撞击点，定义第二旋转部 32 撞击第二隔板 15 时，第二旋转部 32 在第二隔板 15 上形成第二撞击点，定义第

三旋转部 42 撞击第二隔板 15 时，第三旋转部 42 在第二隔板 15 上形成第三撞击点，定义第四旋转部 52 撞击第一侧壁 12 时，第四旋转部 52 在第一侧壁 12 上形成第四撞击点。可选地，第一撞击点至第一隔板 14 的距离与第四撞击点至第一隔板 14 的距离相同。第二撞击点至第一隔板 14 的距离与第三撞击点至第一隔板 14 的距离相同。

可以理解的，第一旋转部 22/第二旋转部 32 的形状轮廓与第三旋转部 42/第四旋转部 52 的形状轮廓相同，也即第一旋转组件 2/第二旋转组件 3 的结构与第三旋转组件 4/第四旋转组件 5 的结构相同。

在一实施例中，如图 3 和图 4 所示，第一驱动件 21 驱动第一旋转部 22 旋转的角度可选为 90°，第二驱动件 31 驱动第二旋转部 32 旋转的角度可选为 90°。定义第一驱动件 21/第二驱动件 31 驱动第一旋转部 22/第二旋转部 32 正向旋转时，第一旋转部 22 和第二旋转部 32 同时分别撞击第二侧壁 13 和第二隔板 15；定义第一驱动件 21/第二驱动件 31 驱动第一旋转部 22/第二旋转部 32 反向旋转时，第一旋转部 22/第二旋转部 32 同时撞击第一隔板 14。

在本实施例中，如图 1、图 3 至图 6 所示，壳体 1 的第一侧壁 12 与第二侧壁 13 可选地呈平行设置。第一隔板 14 垂直于第一侧壁 12 和第二侧壁 13，并位于第一侧壁 12 和第二侧壁 13 的中间位置，第二隔板 15 与第一隔板 14 呈垂直设置，并位于第一隔板 14 的中间位置。第一驱动件 21 靠近第二侧壁 13 和第一隔板 14 的连接处设置，第二驱动件 31 靠近第二隔板 15 和第一隔板 14 的连接处设置。

可选地，第一驱动件 21 位于第二侧壁 13 和第一隔板 14 形成的夹角的对角线上，第二驱动件 31 位于第二隔板 15 和第一隔板 14 形成的夹角的对角线上。

可以理解的，第一旋转部 22 位于第一驱动件 21 背向第二侧壁 13 和第一隔板 14 形成的夹角的一侧，第二旋转部 32 位于第二驱动件 31 背向第二隔板 15 和第一隔板 14 形成的夹角一侧，如此使得第一驱动件 21 驱动第一旋转部 22 旋转 90°，从而使得第一旋转部 22 撞击第二侧壁 13 或第一隔板 14，第二驱动件 31 驱动第二旋转部 32 旋转 90°，从而使得第二旋转部 32 撞击第二隔板 15 或第一隔板 14。

当然，第一驱动件 21 驱动第一旋转部 22 旋转的角度也可以大于 90°或小

于90°。第二驱动件31驱动第二旋转部32旋转的角度也可以大于90°或小于90°。需要说明的是，第一驱动件21的旋转轴211与第一旋转部22的中心之间的连线与第一隔板14或第二侧壁13不平行时，第一驱动件21驱动第一旋转部22旋转的角度可以大于90°或小于90°。第二驱动件31的旋转轴211与第二旋转部32的中心之间的连线与第一隔板14或第二隔板15不平行时，第二驱动件31驱动第二旋转部32旋转的角度可以大于90°或小于90°，在此不做限定。

可以理解的，在第一旋转部22和第二旋转部32同时分别撞击第二侧壁13和第二隔板15时，第一驱动件21/第二驱动件31的旋转轴211与第一旋转部22/第二旋转部32的中心之间的连线与第二侧壁13和第二隔板15不平行，且第一旋转部22/第二旋转部32同时撞击第一隔板14时，第一驱动件21/第二驱动件31的旋转轴211与第一旋转部22/第二旋转部32的中心之间的连线与第一隔板14不平行，此时第一驱动件21驱动第一旋转部22旋转的角度也可以大于90°或小于90°，第二驱动件31驱动第二旋转部32旋转的角度也可以大于90°或小于90°，在此不做限定。

在本实施例中，如图3所示，定义第一驱动件21/第二驱动件31驱动第一旋转部22/第二旋转部32正向旋转，也即第一驱动件21/第二驱动件31正向旋转，使得第一驱动件21/第二驱动件31同时驱动第一旋转部22/第二旋转部32顺时针旋转时，第一旋转部22和第二旋转部32同时分别撞击第二侧壁13和第二隔板15。如图4所示，定义第一驱动件21/第二驱动件31驱动第一旋转部22/第二旋转部32反向旋转，也即第一驱动件21/第二驱动件31反向旋转，使得第一驱动件21/第二驱动件31同时驱动第一旋转部22/第二旋转部32逆时针旋转时，第一旋转部22和第二旋转部32同时撞击第一隔板14。

在一实施例中，第三驱动件41驱动第三旋转部42旋转的角度可选为90°，第四驱动件51驱动第四旋转部52旋转的角度可选为90°。定义第三驱动件41/第四驱动件51驱动第三旋转部42/第四旋转部52正向旋转时，第三旋转部42和第四旋转部52同时分别撞击第二隔板15和第一侧壁12；定义第三驱动件41/第四驱动件51驱动第三旋转部42/第四旋转部52反向旋转时，第三旋转部42和第四旋转部52同时撞击第一隔板14。

在本实施例中，如图1、图3至图6所示，第三驱动件41靠近第二隔板

15 和第一隔板 14 的连接处设置，第四驱动件 51 靠近第一侧壁 12 和第一隔板 14 的连接处设置。可选地，第三驱动件 41 位于第二隔板 15 和第一隔板 14 形成的夹角的对角线上，第四驱动件 51 位于第一侧壁 12 和第一隔板 14 形成的夹角的对角线上。

可以理解的，第三旋转部 42 位于第三驱动件 41 背向第二隔板 15 和第一隔板 14 形成的夹角的一侧，第四旋转部 52 位于第四驱动件 51 背向第一侧壁 12 和第一隔板 14 形成的夹角一侧，如此使得第三驱动件 41 驱动第三旋转部 42 旋转 90°，从而使得第三旋转部 42 撞击第二隔板 15 或第一隔板 14，第四驱动件 51 驱动第四旋转部 52 旋转 90°，从而使得第四旋转部 52 撞击第二隔板 15 或第一隔板 14。

当然，第三驱动件 41 驱动第三旋转部 42 旋转的角度也可以大于 90°或小于 90°。第四驱动件 51 驱动第四旋转部 52 旋转的角度也可以大于 90°或小于 90°。需要说明的是，第三驱动件 41 的旋转轴 211 与第三旋转部 42 的中心之间的连线与第一隔板 14 或第二隔板 15 不平行时，第三驱动件 41 驱动第三旋转部 42 旋转的角度可以大于 90°或小于 90°。第四驱动件 51 的旋转轴 211 与第四旋转部 52 的中心之间的连线与第一隔板 14 或第一侧壁 12 不平行时，第四驱动件 51 驱动第四旋转部 52 旋转的角度可以大于 90°或小于 90°，在此不做限定。

可以理解的，在第三旋转部 42 和第四旋转部 52 同时分别撞击第二隔板 15 和第一侧壁 12 时，第三驱动件 41/第四驱动件 51 的旋转轴 211 与第三旋转部 42/第四旋转部 52 的中心之间的连线与第二隔板 15 和第一侧壁 12 不平行，且第三旋转部 42 和第四旋转部 52 同时撞击第一隔板 14 时，第三驱动件 41/第四驱动件 51 的旋转轴 211 与第三旋转部 42/第四旋转部 52 的中心之间的连线与第一隔板 14 不平行，此时第三驱动件 41 驱动第三旋转部 42 旋转的角度也可以大于 90°或小于 90°，第四驱动件 51 驱动第四旋转部 52 旋转的角度也可以大于 90°或小于 90°，在此不做限定。

在本实施例中，如图 5 所示，定义第三驱动件 41/第四驱动件 51 驱动第三旋转部 42/第四旋转部 52 正向旋转，也即第三驱动件 41/第四驱动件 51 正向旋转，使得第三驱动件 41/第四驱动件 51 同时驱动第三旋转部 42/第四旋转部 52 逆时针旋转时，第三旋转部 42 和第四旋转部 52 同时分别撞击第二隔板

15 和第一侧壁 12。如图 6 所示，定义第三驱动件 41/第四驱动件 51 驱动第三旋转部 42/第四旋转部 52 反向旋转，也即第三驱动件 41/第四驱动件 51 反向旋转，使得第三驱动件 41/第四驱动件 51 同时驱动第三旋转部 42/第四旋转部 52 顺时针旋转时，第三旋转部 42 和第四旋转部 52 同时撞击第一隔板 14。

在一实施例中，定义第一旋转部 22 与第二侧壁 13 或第一隔板 14 撞击时，在第二侧壁 13 或第一隔板 14 上形成第一撞击处，第一旋转组件 2 还包括第一缓冲部 23；第一缓冲部 23 设于第二侧壁 13 和/或第一隔板 14，并位于第一撞击处；或，第一缓冲部 23 设于第一旋转部 22，第一驱动件 21 驱动第一旋转部 22 旋转时，第一缓冲部 23 与第一撞击处抵接。

在本实施例中，如图 1 至图 6 所示，通过设置第一缓冲部 23，从而利用第一缓冲部 23 既可以调节缓冲第一旋转部 22 的冲击力，又可以利用第一缓冲部 23 调节振动波的易感频率，使得如图 7 中波峰的尖端更尖锐，同时，第一缓冲部 23 还具有降噪效果。

可以理解的，第一旋转部 22 撞击第二侧壁 13/第一隔板 14 时，第一旋转部 22 在第二侧壁 13/第一隔板 14 上形成第一冲击点 131，第一冲击点 131 与第一撞击处重合。

在本实施例中，第一缓冲部 23 可以设置在壳体 1 的第二侧壁 13 和/或第一隔板 14 上，且位于第一撞击处。当然，第一缓冲部 23 也可设置在第一旋转部 22 上，使得第一驱动件 21 驱动第一旋转部 22 旋转时，第一缓冲部 23 与第一撞击处抵接。

在本实施例中，第一缓冲部 23 包括多个，多个第一缓冲部 23 分别设置在第二侧壁 13、第一隔板 14 上。或者，多个第一缓冲部 23 设置在第一旋转部 22 的相对两侧，使得第一旋转部 22 撞击第二侧壁 13/第一隔板 14 时，第二侧壁 13/第一隔板 14 与第一缓冲部 23 抵接，在此不做限定。

可选地，第一缓冲部 23 的材质采用具有压缩性的材质制成，例如泡棉、海绵、橡胶垫等，在此不做限定。也即第一缓冲部 23 不采用刚性材质。

在本实施例中，第一驱动件 21 固定安装于安装腔 11 的第一腔 111 内，其相对位置不发生改变，第一旋转部 22 的多个质量块 222 组合整体，多个质量块 222 的整体是同步运动的偏心质量块。

在一实施例中，定义第二旋转部 32 与第二隔板 15 或第一隔板 14 撞击时，

在第二隔板 15 或第一隔板 14 上形成第二撞击处，第二旋转组件 3 还包括第二缓冲部 33；第二缓冲部 33 设于第二隔板 15 和/或第一隔板 14，并位于第二撞击处；或，第二缓冲部 33 设于第二旋转部 32，第二驱动件 31 驱动第二旋转部 32 旋转时，第二缓冲部 33 与第二撞击处抵接。

在本实施例中，如图 1 至图 6 所示，通过设置第二缓冲部 33，从而利用第二缓冲部 33 既可以调节缓冲第二旋转部 32 的冲击力，又可以利用第二缓冲部 33 调节振动波的易感频率，使得如图 7 中波峰的尖端更尖锐，同时，第二旋转部 32 还具有降噪效果。

可以理解的，第二旋转部 32 撞击第二隔板 15/第一隔板 14 时，第二旋转部 32 在第二隔板 15/第一隔板 14 上形成第二冲击点 151，第二冲击点 151 与第二撞击处重合。

在本实施例中，第二缓冲部 33 可以设置在壳体 1 的第二隔板 15 和/或第一隔板 14 上，且位于第二撞击处。当然，第二缓冲部 33 也可设置在第二旋转部 32 上，使得第二驱动件 31 驱动第二旋转部 32 旋转时，第二缓冲部 33 与第二撞击处抵接。

在本实施例中，第二缓冲部 33 包括多个，多个第二缓冲部 33 分别设置在第二隔板 15、第一隔板 14 上。或者，多个第二缓冲部 33 设置在第二旋转部 32 的相对两侧，使得第二旋转部 32 撞击第二隔板 15/第一隔板 14 时，第二隔板 15/第一隔板 14 与第二缓冲部 33 抵接，在此不做限定。

可选地，第二缓冲部 33 的材质采用具有压缩性的材质制成，例如泡棉、海绵、橡胶垫等，在此不做限定。也即第二缓冲部 33 不采用刚性材质。

在本实施例中，第二驱动件 31 固定安装于安装腔 11 的第一子腔 1121 内，其相对位置不发生改变，第二旋转部 32 的多个质量块 222 组合整体，多个质量块 222 的整体是同步运动的偏心质量块。

在一实施例中，定义第三旋转部 42 与第二隔板 15 或第一隔板 14 撞击时，在第二隔板 15 或第一隔板 14 上形成第三撞击处，第三旋转组件 4 还包括第三缓冲部 43；第三缓冲部 43 设于第二隔板 15 和/或第一隔板 14，并位于第三撞击处；或，第三缓冲部 43 设于第三旋转部 42，第三驱动件 41 驱动第三旋转部 42 旋转时，第三缓冲部 43 与第三撞击处抵接。

在本实施例中，如图 1 至图 6 所示，通过设置第三缓冲部 43，从而利用

第三缓冲部 43 既可以调节缓冲第三旋转部 42 的冲击力，又可以利用第三缓冲部 43 调节振动波的易感频率，使得如图 8 中波峰的尖端更尖锐，同时，第三旋转部 42 还具有降噪效果。

可以理解的，第三旋转部 42 撞击第二隔板 15/第一隔板 14 时，第三旋转部 42 在第二隔板 15/第一隔板 14 上形成第三冲击点 152，第三冲击点 152 与第三撞击处重合。

在本实施例中，第三缓冲部 43 可以设置在壳体 1 的第二隔板 15 和/或第一隔板 14 上，且位于第三撞击处。当然，第三缓冲部 43 也可设置在第三旋转部 42 上，使得第三驱动件 41 驱动第三旋转部 42 旋转时，第三缓冲部 43 与第三撞击处抵接。

在本实施例中，第三缓冲部 43 包括多个，多个第三缓冲部 43 分别设置在第二隔板 15、第一隔板 14 上。或者，多个第三缓冲部 43 设置在第三旋转部 42 的相对两侧，使得第三旋转部 42 撞击第二隔板 15/第一隔板 14 时，第二隔板 15/第一隔板 14 与第三缓冲部 43 抵接，在此不做限定。

可选地，第三缓冲部 43 的材质采用具有压缩性的材质制成，例如泡棉、海绵、橡胶垫等，在此不做限定。也即第三缓冲部 43 不采用刚性材质。

在本实施例中，第三驱动件 41 固定安装于安装腔 11 的第二子腔 1122 内，其相对位置不发生改变，第三旋转部 42 的多个质量块 222 组合整体，多个质量块 222 的整体是同步运动的偏心质量块。

在一实施例中，定义第四旋转部 52 与第一侧壁 12 或第一隔板 14 撞击时，在第一侧壁 12 或第一隔板 14 上形成第四撞击处，第四旋转组件 5 还包括第四缓冲部 53；第四缓冲部 53 设于第一侧壁 12 和/或第一隔板 14，并位于第四撞击处；或，第四缓冲部 53 设于第四旋转部 52，第四驱动件 51 驱动第四旋转部 52 旋转时，第四缓冲部 53 与第四撞击处抵接。

在本实施例中，如图 1 至图 6 所示，通过设置第四缓冲部 53，从而利用第四缓冲部 53 既可以调节缓冲第四旋转部 52 的冲击力，又可以利用第四缓冲部 53 调节振动波的易感频率，使得如图 8 中波峰的尖端更尖锐，同时，第四缓冲部 53 还具有降噪效果。

可以理解的，第四旋转部 52 撞击第一侧壁 12/第一隔板 14 时，第四旋转部 52 在第一侧壁 12/第一隔板 14 上形成第四冲击点 121，第四冲击点 121 与

第四撞击处重合。

在本实施例中，第四缓冲部 53 可以设置在壳体 1 的第一侧壁 12 和/或第一隔板 14 上，且位于第四撞击处。当然，第四缓冲部 53 也可设置在第四旋转部 52 上，使得第四驱动件 51 驱动第四旋转部 52 旋转时，第四缓冲部 53 与第四撞击处抵接。

在本实施例中，第四缓冲部 53 包括多个，多个第四缓冲部 53 分别设置在第一侧壁 12、第一隔板 14 上。或者，多个第四缓冲部 53 设置在第四旋转部 52 的相对两侧，使得第四旋转部 52 撞击第一侧壁 12/第一隔板 14 时，第一侧壁 12/第一隔板 14 与第四缓冲部 53 抵接，在此不做限定。

可选地，第四缓冲部 53 的材质采用具有压缩性的材质制成，例如泡棉、海绵、橡胶垫等，在此不做限定。也即第四缓冲部 53 不采用刚性材质。

在本实施例中，第四驱动件 51 固定安装于安装腔 11 的第一腔 111 内，其相对位置不发生改变，第四旋转部 52 的多个质量块 222 组合整体，多个质量块 222 的整体是同步运动的偏心质量块。

可以理解的，当驱动转子马达时，第一旋转部 22/第二旋转部 32/第三旋转部 42/第四旋转部 52 围绕转子马达的旋转轴 211 产生快速旋转。第一旋转部 22/第二旋转部 32/第三旋转部 42/第四旋转部 52 运动至两个极限运动位置时，分别与对应的壳体 1 的第二侧壁 13/第二隔板 15、第二隔板 15/第一侧壁 12 相撞。当第一旋转部 22/第二旋转部 32/第三旋转部 42/第四旋转部 52 与壳体 1 相碰撞时，产生急速的制动效果，并使壳体 1 上接收到相应的冲击触感。通过组合驱动多个转子马达，可以实现两种极限状态的效果，即一侧为单方向的旋转触感、另一侧也有同方向的旋转触感。两侧旋转触感的大小，与对应的力和力臂的乘积大小有关。进而利用长时间、高频次的驱动产生快速、多频次的同一坐标轴两种单向旋转触感，即顺时针旋转触感、逆时针旋转触感。

需要说明的是，当第一旋转部 22/第二旋转部 32 运动至极限位置时，第一旋转部 22/第二旋转部 32 对壳体 1 的冲击力相互平行且力臂相等，从而实现单纯的顺时针旋转触感的效果。当第三旋转部 42/第四旋转部 52 运动至极限位置时，第三旋转部 42/第四旋转部 52 对壳体 1 的冲击力相互平行且力臂相等，从而实现单纯的逆时针旋转触感的效果。

可以理解的，运动相消状态下，第一旋转部 22 和第二旋转部 32 逆时针旋转与第一隔板 14 撞击时，第一旋转部 22 和第二旋转部 32 对壳体 1 所产生的两个冲击力，与第一旋转部 22 和第二旋转部 32 的质心连线相重合，从而使得壳体 1 受到两个大小相同、方向相反的作用力，从而实现运动冲击抵消的效果。另一个状态下，也即第一旋转部 22 和第二旋转部 32 顺时针旋转与第二侧壁 13 和第二隔板 15 撞击时，第一旋转部 22 和第二旋转部 32 对壳体 1 的冲击力相互平行力臂相等，从而实现单纯的顺时针回转触感的效果。

当然，第三旋转部 42 和第四旋转部 52 顺时针旋转与第一隔板 14 撞击时，第三旋转部 42 和第四旋转部 52 对壳体 1 所产生的两个冲击力，与第三旋转部 42 和第四旋转部 52 的质心连线相重合，从而使得壳体 1 受到两个大小相同、方向相反的作用力，从而实现运动冲击抵消的效果。另一个状态下，也即第三旋转部 42 和第四旋转部 52 逆时针旋转与第一侧壁 12 和第二隔板 15 撞击时，第三旋转部 42 和第四旋转部 52 对壳体 1 的冲击力相互平行力臂相等，从而实现单纯的逆时针回转触感的效果。

在实际使用过程中，可综合利用同一回转的两个极限，也可根据结构的拆分使得其中一组力臂更长，从而获得更优质的触觉反馈，在此不做限定。

本发明还提出一种电子设备，该电子设备包括设备主体和上述的激励器 100，激励器 100 与设备主体连接。该激励器 100 的具体结构参照前述实施例，由于本电子设备采用了前述所有实施例的全部技术方案，因此至少具有前述实施例的技术方案所带来的所有有益效果，在此不再一一赘述。

以上所述仅为本发明的可选实施例，并非因此限制本发明的专利范围，凡是在本发明的构思下，利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构变换，或直接/间接运用在其他相关的技术领域均包括在本发明的专利保护范围内。

权 利 要 求 书

1、一种激励器，其特征在于，所述激励器包括：

壳体，所述壳体具有安装腔以及相对的第一侧壁和第二侧壁，所述壳体还设有第一隔板和第二隔板，所述第一隔板连接所述第一侧壁和所述第二侧壁，并将所述安装腔分隔为第一腔和第二腔，所述第二隔板的一端与所述第一隔板连接，并位于所述第二腔内，所述第二隔板、所述第一隔板及所述第二侧壁围合形成第一子腔，所述第二隔板、所述第一隔板及所述第一侧壁围合形成第二子腔；和

第一旋转组件，所述第一旋转组件包括设于所述第一腔内的第一驱动件和第一旋转部，所述第一旋转部连接于所述第一驱动件的输出端，并呈偏心设置；

第二旋转组件，所述第二旋转组件包括设于所述第一子腔内的第二驱动件和第二旋转部，所述第二旋转部连接于所述第二驱动件的输出端，并呈偏心设置；

第三旋转组件，所述第三旋转组件包括设于所述第二子腔内的第三驱动件和第三旋转部，所述第三旋转部连接于所述第三驱动件的输出端，并呈偏心设置；及

第四旋转组件，所述第四旋转组件设于所述第一腔内，并与所述第一旋转组件间隔设置，所述第四旋转组件包括第四驱动件和第四旋转部，所述第四旋转部连接于所述第四驱动件的输出端，并呈偏心设置；

其中，所述激励器具有第一状态和第二状态；

在所述第一状态，所述第一驱动件和所述第二驱动件同步驱动所述第一旋转部和所述第二旋转部，以使所述第一旋转部和所述第二旋转部同时撞击所述第一隔板或同时分别撞击所述第二侧壁和所述第二隔板；

在所述第二状态，所述第三驱动件和所述第四驱动件同步驱动所述第三旋转部和所述第四旋转部，以使所述第三旋转部和所述第四旋转部同时撞击所述第一隔板或同时分别撞击所述第二隔板和所述第一侧壁。

2、根据权利要求 1 所述的激励器，其特征在于，所述第一隔板与所述第一侧壁呈垂直设置，所述第一隔板与所述第二侧壁呈垂直设置，且所述第一隔板位于所述第一侧壁和所述第二侧壁的中间位置；

且/或，所述第二隔板与所述第一隔板呈垂直设置，并位于所述第一隔板的中间位置；

且/或，所述第一子腔和所述第二子腔相对于所述第二隔板呈对称设置。

3、根据权利要求 2 所述的激励器，其特征在于，所述第一驱动件靠近所述第二侧壁和所述第一隔板的连接处设置，所述第四驱动件靠近所述第一侧壁和所述第一隔板的连接处设置，使所述第一驱动件和所述第四驱动件相对于所述第二隔板呈对称设置；

所述第二驱动件靠近所述第二隔板和所述第一隔板的连接处设置，所述第三驱动件靠近所述第二隔板和所述第一隔板的连接处设置，使所述第二驱动件和所述第三驱动件相对于所述第二隔板呈对称设置；

且/或，所述第一旋转组件与所述第二旋转组件呈中心对称设置，所述第三旋转组件与所述第四旋转组件呈中心对称设置。

4、根据权利要求 2 所述的激励器，其特征在于，定义所述第一旋转部和所述第二旋转部同时分别撞击所述第二侧壁和所述第二隔板时，所述第一旋转部和所述第二旋转部分别在第二侧壁和所述第二隔板上形成第一冲击点和第二冲击点，所述第一冲击点至所述第一隔板的距离与所述第二冲击点至所述第一隔板的距离相同；

且/或，定义所述第三旋转部和所述第四旋转部同时分别撞击所述第二隔板和所述第一侧壁时，所述第三旋转部和所述第四旋转部分别第二隔板和所述第一侧壁上形成第三冲击点和第四冲击点，所述第三冲击点至所述第一隔板的距离与所述第四冲击点至所述第一隔板的距离相同。

5、根据权利要求 1 所述的激励器，其特征在于，所述第一驱动件驱动所述第一旋转部旋转的角度为 90°，所述第二驱动件驱动所述第二旋转部旋转的角度为 90°；

且/或，所述第三驱动件驱动所述第三旋转部旋转的角度为 90°，所述第四驱动件驱动所述第四旋转部旋转的角度为 90°。

6、根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的激励器，其特征在于，定义所述第一旋转部与所述第二侧壁或所述第一隔板撞击时，在第二侧壁或所述第一隔板上形成第一撞击处，所述第一旋转组件还包括第一缓冲部；

所述第一缓冲部设于所述第二侧壁和/或所述第一隔板，并位于所述第一

撞击处；或，所述第一缓冲部设于所述第一旋转部，所述第一驱动件驱动所述第一旋转部旋转时，所述第一缓冲部与所述第一撞击处抵接；

且/或，定义所述第二旋转部与所述第二隔板或所述第一隔板撞击时，在第二隔板或所述第一隔板上形成第二撞击处，所述第二旋转组件还包括第二缓冲部；

所述第二缓冲部设于所述第二隔板和/或所述第一隔板，并位于所述第二撞击处；或，所述第二缓冲部设于所述第二旋转部，所述第二驱动件驱动所述第二旋转部旋转时，所述第二缓冲部与所述第二撞击处抵接；

且/或，定义所述第三旋转部与所述第二隔板或所述第一隔板撞击时，在第二隔板或所述第一隔板上形成第三撞击处，所述第三旋转组件还包括第三缓冲部；

所述第三缓冲部设于所述第二隔板和/或所述第一隔板，并位于所述第三撞击处；或，所述第三缓冲部设于所述第三旋转部，所述第三驱动件驱动所述第三旋转部旋转时，所述第三缓冲部与所述第三撞击处抵接；

且/或，定义所述第四旋转部与所述第一侧壁或所述第一隔板撞击时，在第一侧壁或所述第一隔板上形成第四撞击处，所述第四旋转组件还包括第四缓冲部；

所述第四缓冲部设于所述第一侧壁和/或所述第一隔板，并位于所述第四撞击处；或，所述第四缓冲部设于所述第四旋转部，所述第四驱动件驱动所述第四旋转部旋转时，所述第四缓冲部与所述第四撞击处抵接。

7、根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的激励器，其特征在于，所述第一驱动件、所述第二驱动件、所述第三驱动件、所述第四驱动件均为转子马达，所述转子马达设有旋转轴，所述第一旋转部、所述第二旋转部、所述第三旋转部、所述第四旋转部设有轴孔，所述轴孔在所述第一旋转部、所述第二旋转部、所述第三旋转部、所述第四旋转部上均呈偏心设置，所述旋转轴穿设于所述轴孔内；

且/或，所述第一旋转部和所述第二旋转部的重量相同，所述第三旋转部和所述第四旋转部的重量相同；

且/或，所述第一旋转部和所述第二旋转部的形状轮廓相同，所述第三旋转部和所述第四旋转部的形状轮廓相同；

且/或，所述第一驱动件和所述第二驱动件的驱动频率相同，所述第三驱动件和所述第四驱动件的驱动频率相同；

且/或，所述第一驱动件和所述第二驱动件的驱动电压相同，所述第三驱动件和所述第四驱动件的驱动电压相同。

8、根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的激励器，其特征在于，所述第一旋转部、所述第二旋转部、所述第三旋转部、所述第四旋转部均包括至少一个质量块；

所述质量块为金属材质制成；或，所述质量块为非金属材质制成。

9、根据权利要求 8 所述的激励器，其特征在于，所述第一旋转部、所述第二旋转部、所述第三旋转部、所述第四旋转部均包括三个所述质量块，一所述质量块与所述第一驱动件、所述第二驱动件、所述第三驱动件或所述第四驱动件的输出端连接，并呈偏心设置；

另外两个所述质量块沿其径向方向依次连接排布；或，另外两个所述质量块沿所述质量块的周圆方向依次连接排布。

10、一种电子设备，其特征在于，包括设备主体和如权利要求 1 至 9 中任一项所述的激励器，所述激励器与所述设备主体连接。

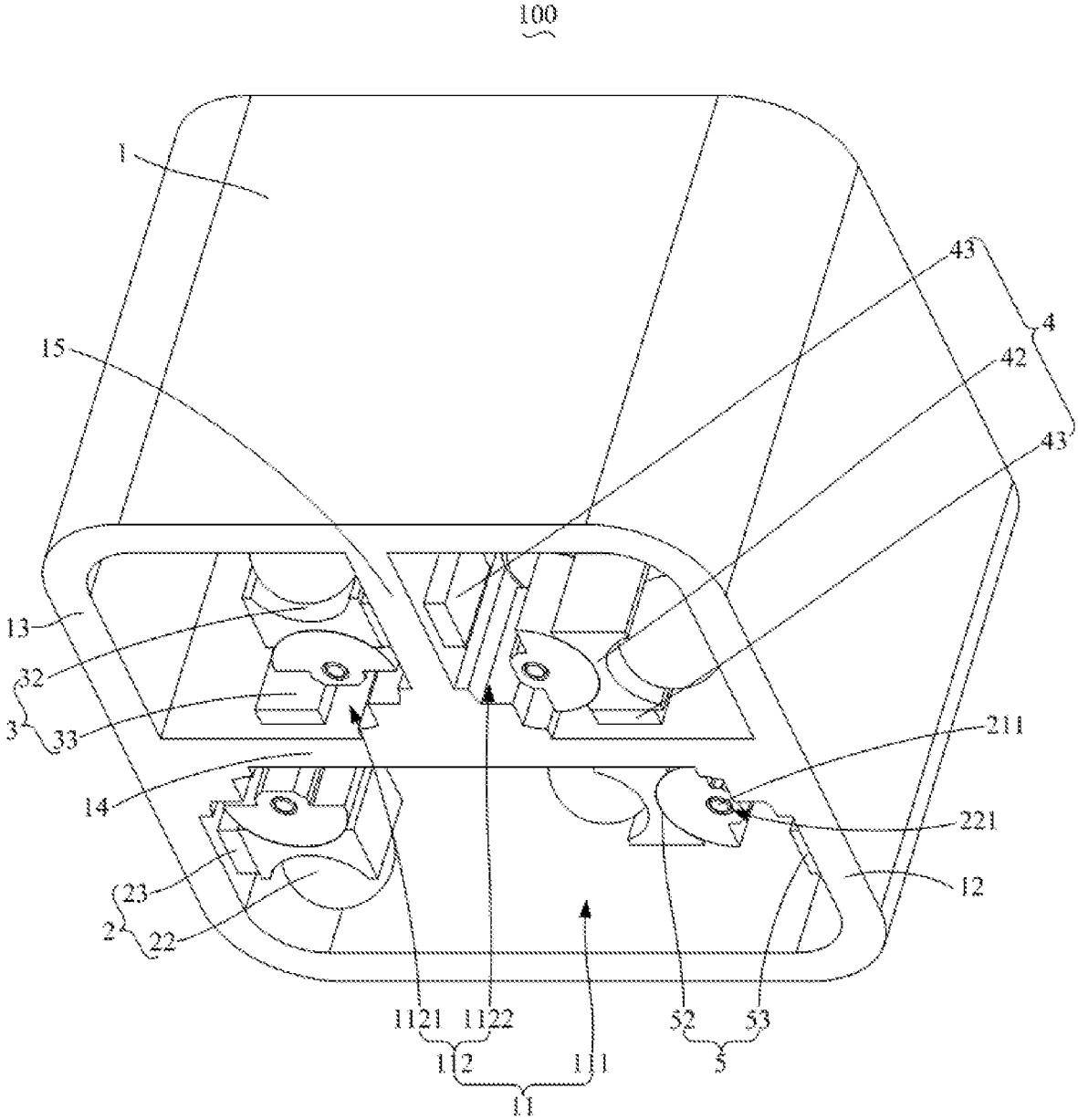
100
1
43
4
42
43
15
13
32
3
33
211
14
221
12
23
2
22
1121
1122
52
53
112
111
5
11

图 1

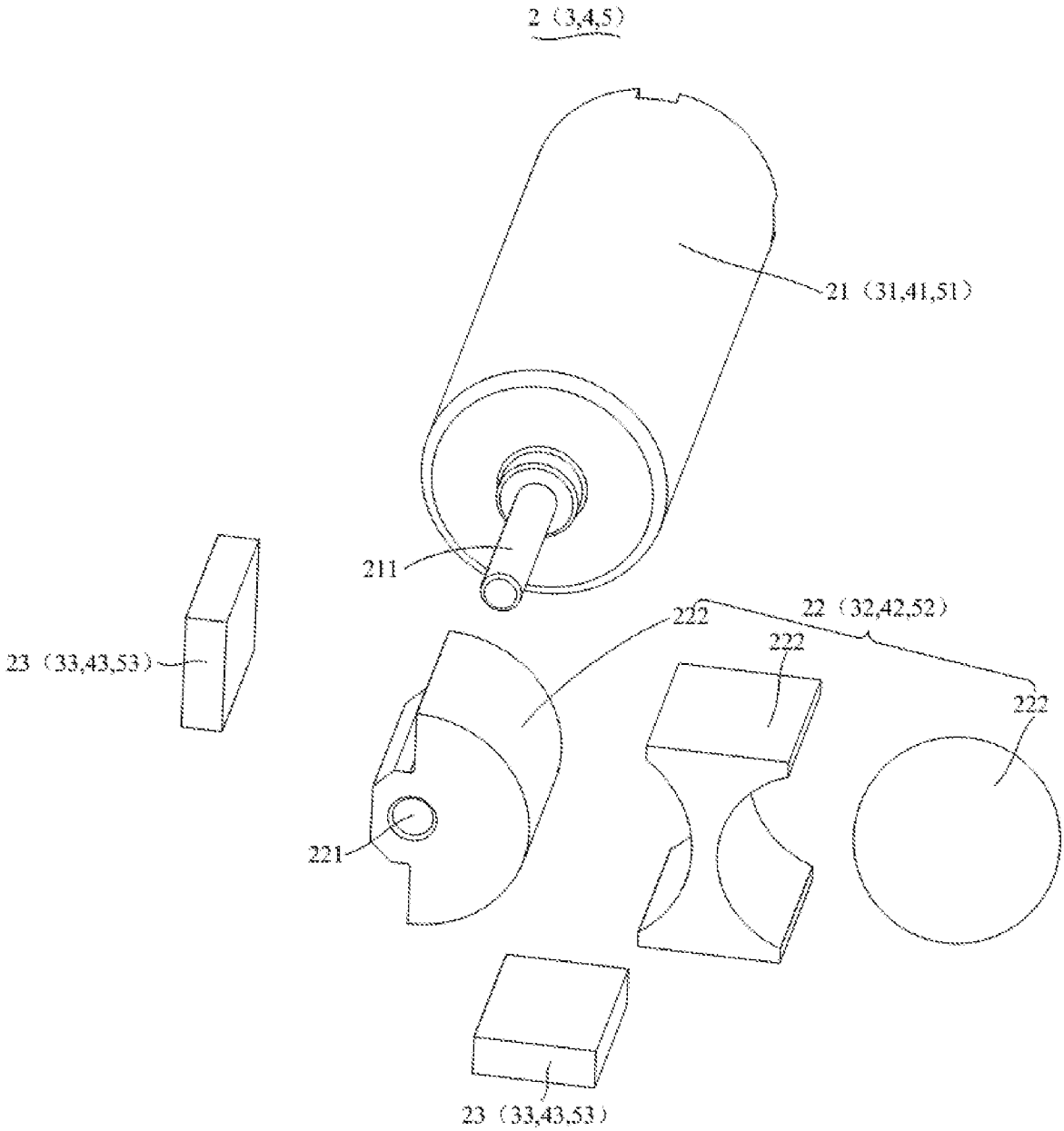
2（3,4,5）
21（31,41,51）
211
23（33,43,53）
222
22（32,42,52）
222
222
221
23（33,43,53）

图 2

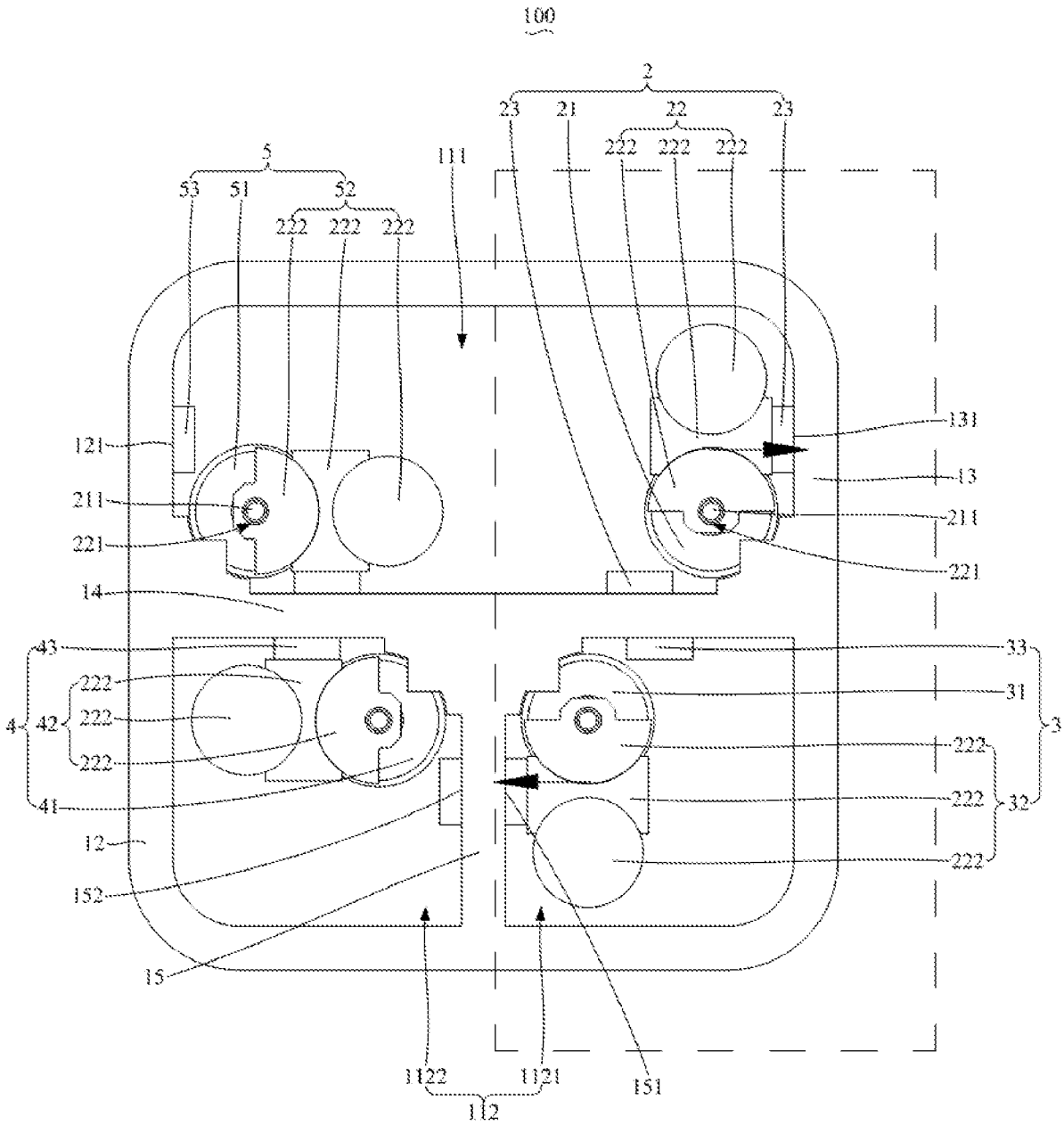
100
2
23
21
22
23
222
222
222
5
53
51
52
222
222
222
111
131
13
211
221
121
211
221
14
43
33
222
31
4
42
222
3
222
222
41
222
32
12
222
152
15
1122
1121
151
112

图 3

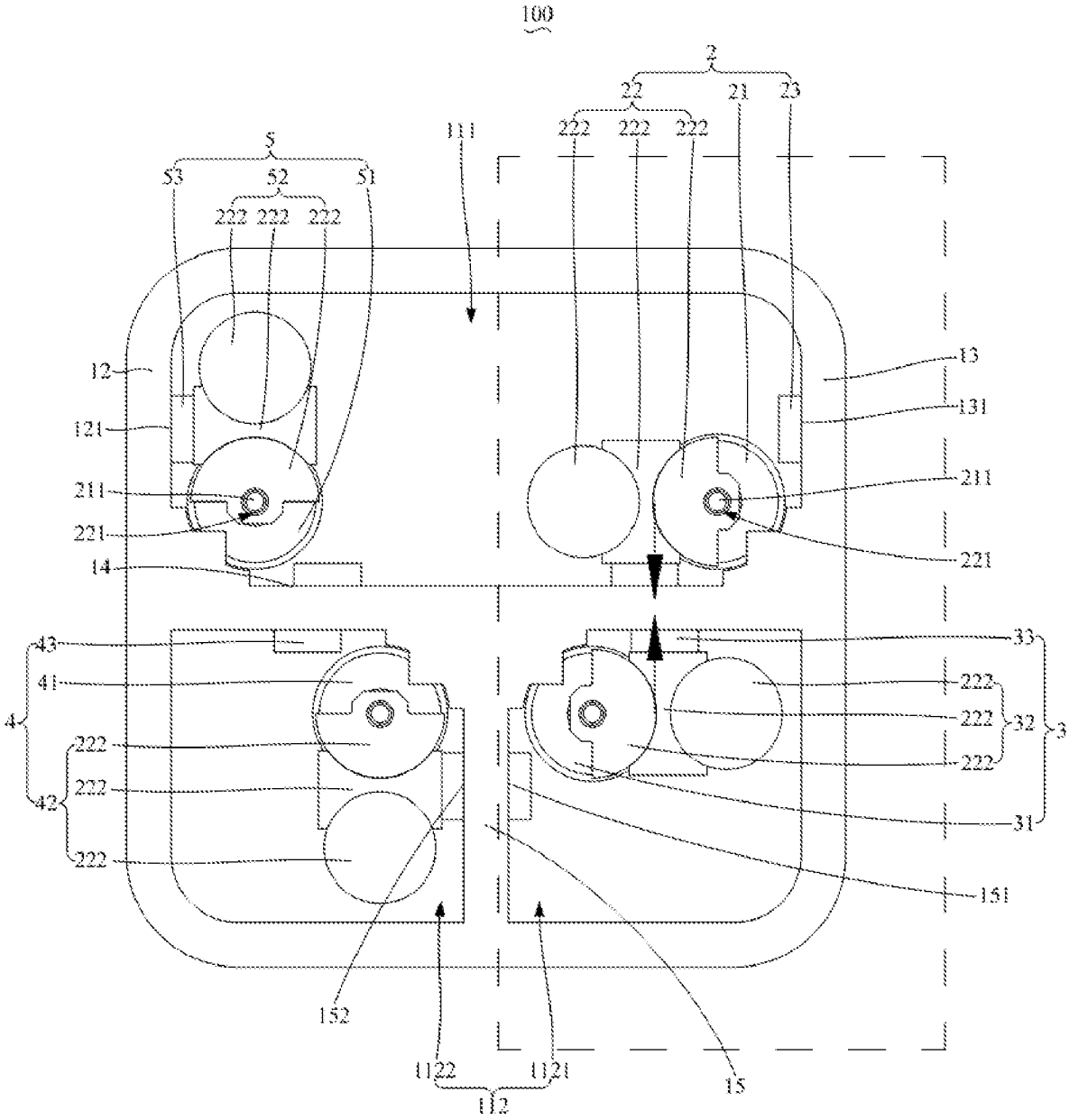
100
2
22
21
23
222 222 222
111
5
53
52
51
222 222 222
12
121
211
221
14
13
131
211
221
43
41
4
222
222
42
222
33
222
222
32
3
222
31
151
152
1122
1121
112
15

图 4

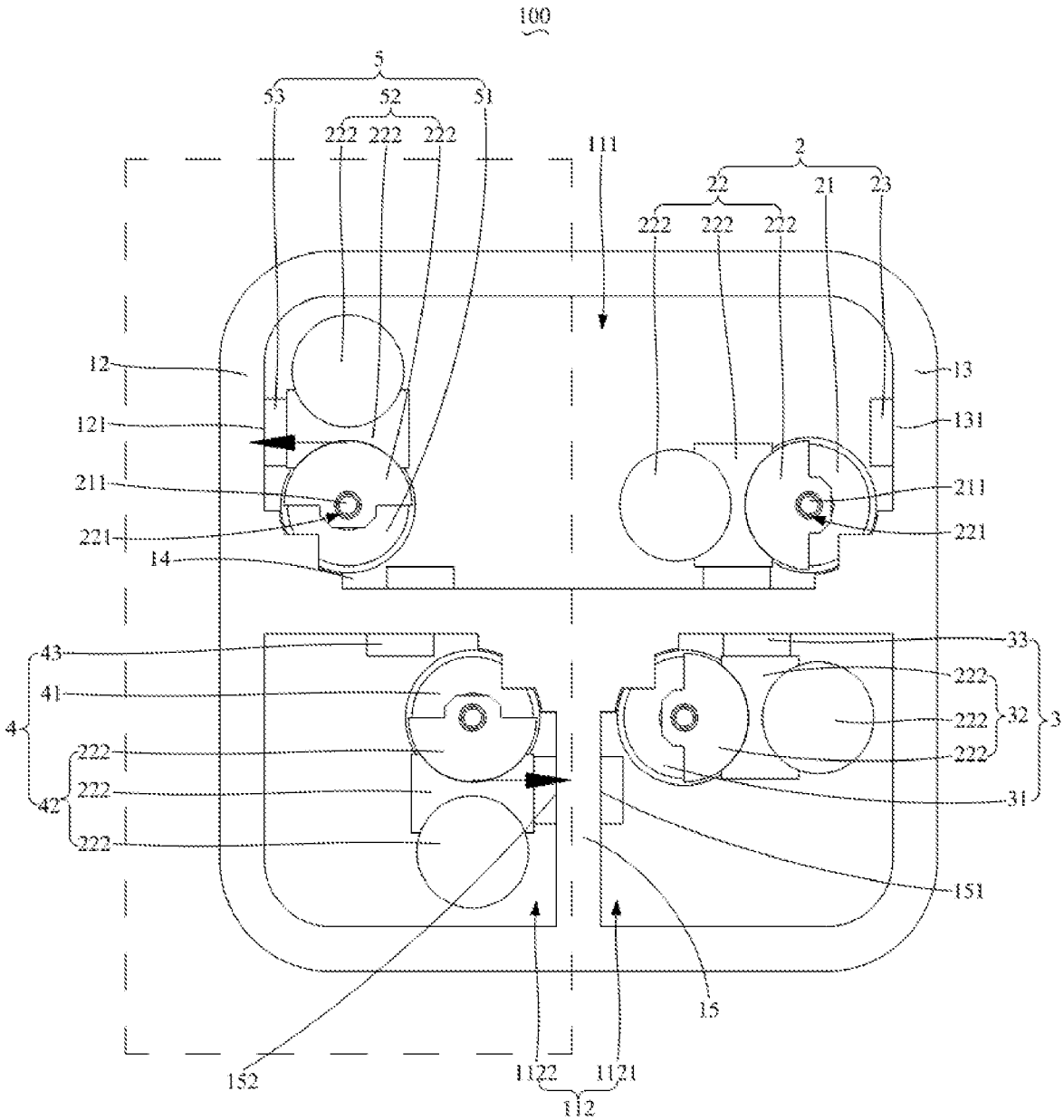
100
5
53
52
51
222
222
222
111
2
22
21
23
222
222
222
12
13
121
131
211
211
221
221
14
43
41
4
222
222
42
222
33
222
222
32
3
222
31
151
15
152
1122
1121
112

图 5

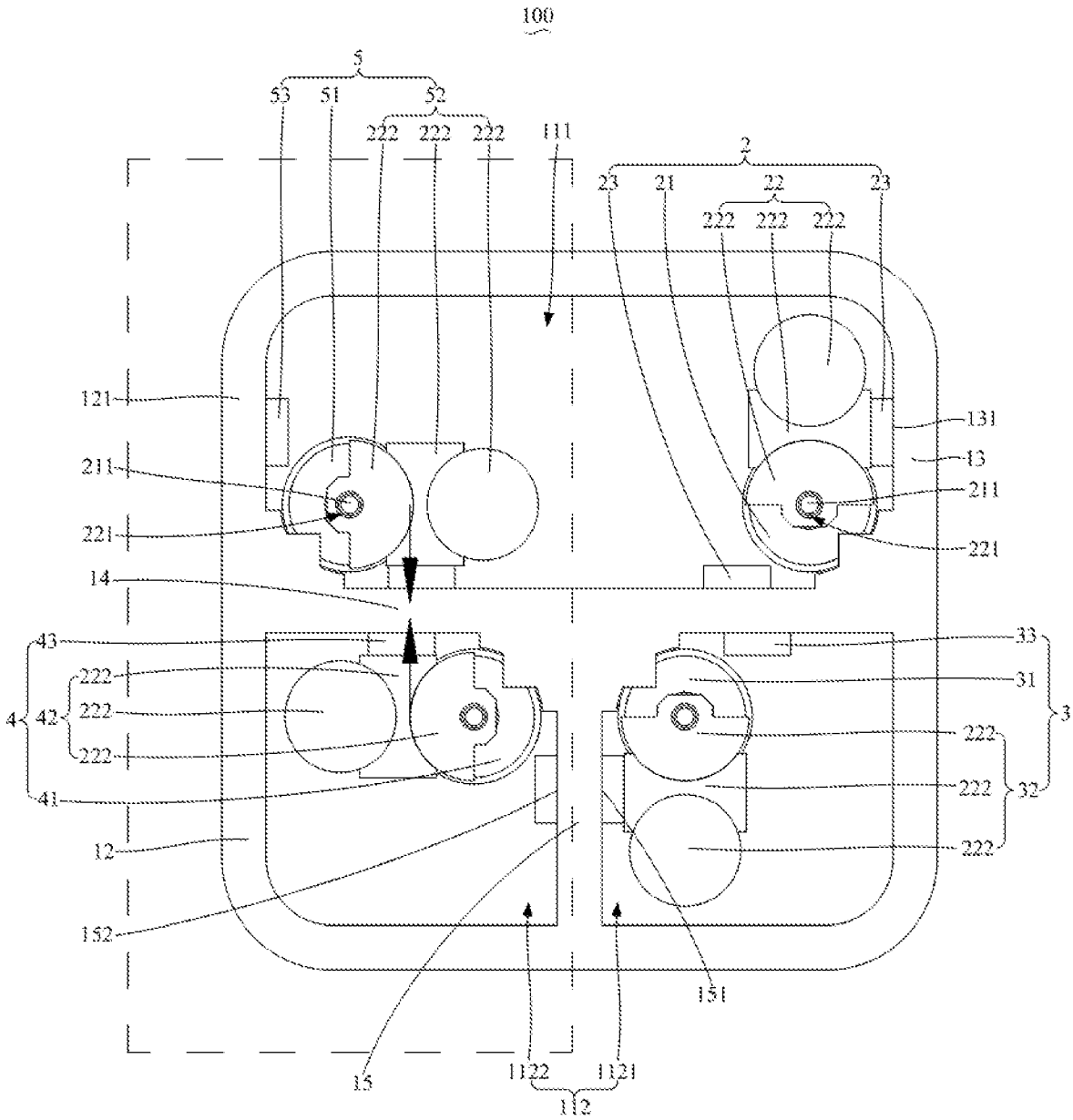
100
5
53
51
52
222
222
222
111
2
23
21
22
23
222
222
222
121
211
221
14
131
13
211
221
43
222
42
222
222
41
4
33
31
222
222
222
32
3
12
152
151
15
1122
1121
112

图 6

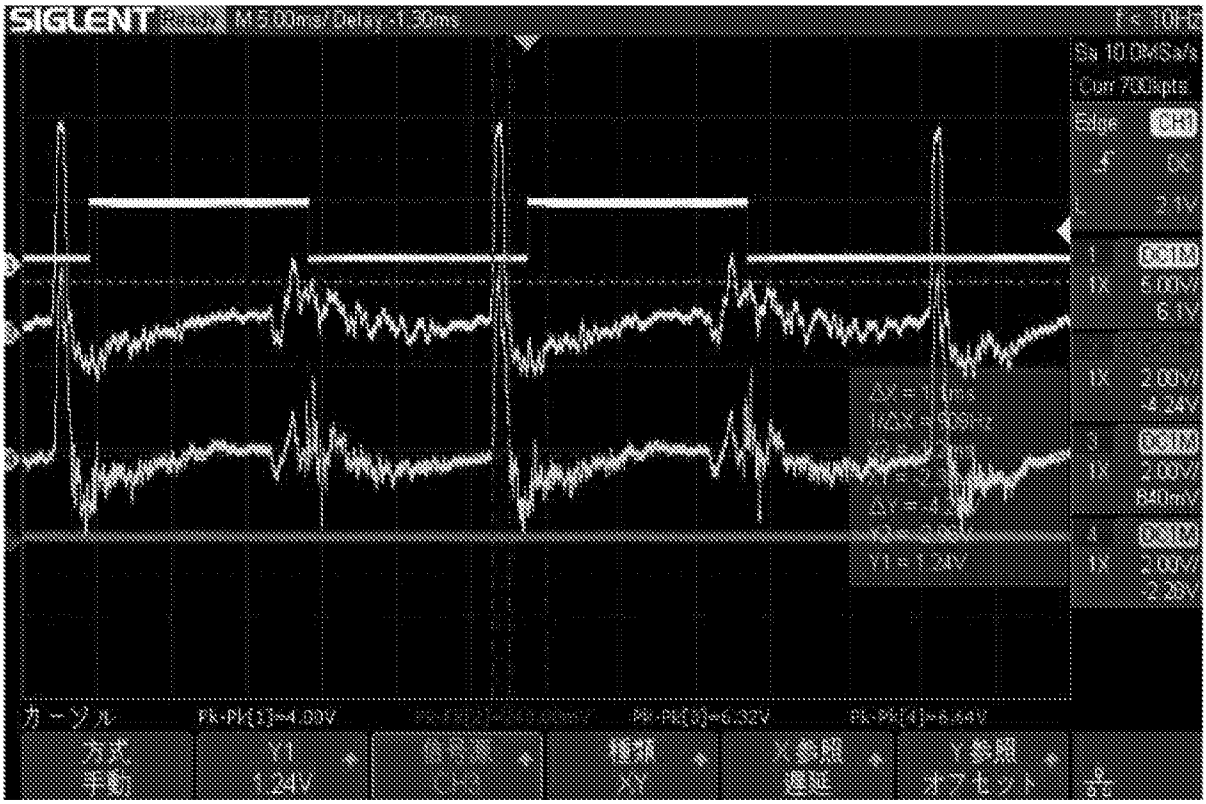

图 7

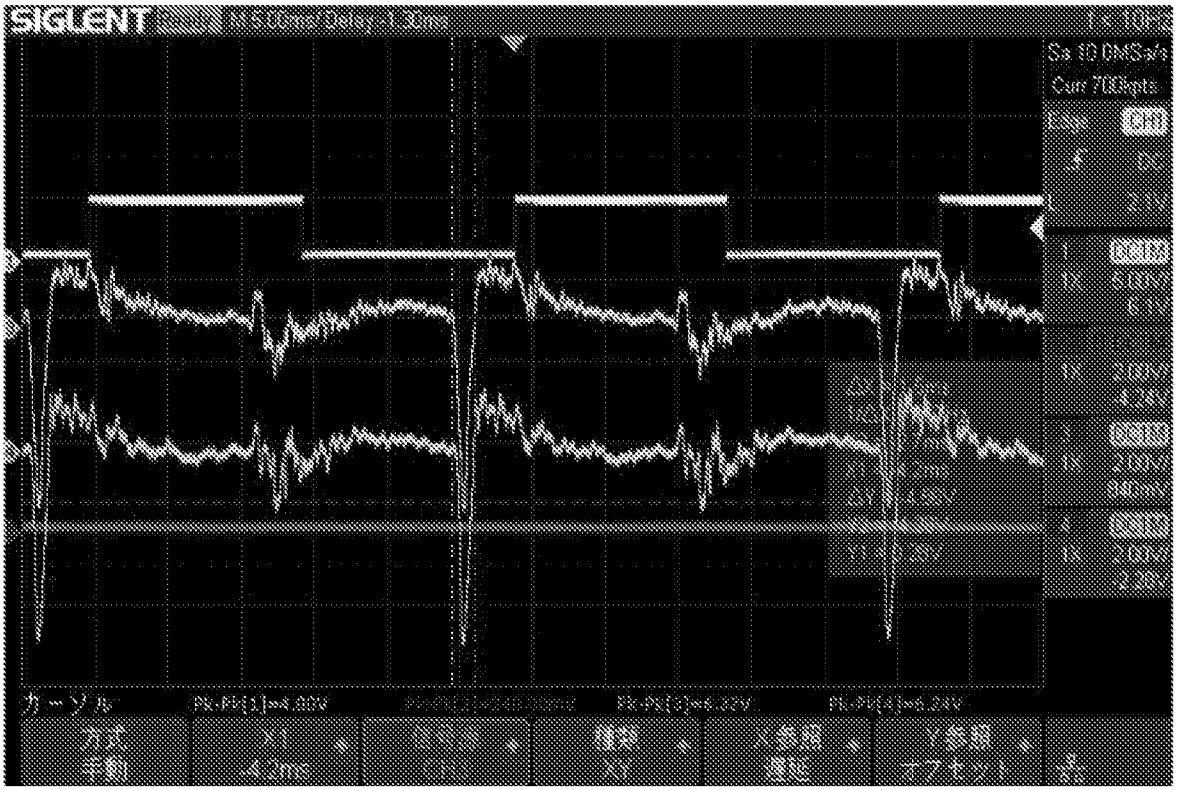

图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2024/078265

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B06B 1/16(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)

IPC: B06B

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)

CJFD, CNTXT, ENTXTC, VEN, WPABSC: 激励器, 激震器, 激振器, 偏心, 震动, 振动, 撞击, 碰撞, exciter, generator, actuator, stimulator, vibrat+, eccentric+, impact+, strike, hit, crash, bump

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 116273812 A (GOERTEK INC.) 23 June 2023 (2023-06-23) claims 1-10	1-10
PX	CN 116329064 A (GOERTEK INC.) 27 June 2023 (2023-06-27) description, paragraphs [0056]-[0137], and figures 1-7	1-10
A	CN 113145434 A (WUXI KUNLONG CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) 23 July 2021 (2021-07-23) entire document	1-10
A	CN 1761536 A (EUROCOPTER S.A.) 19 April 2006 (2006-04-19) description, page 5, line 15 to page 8, line 19, and figures 1-6	1-10
A	CN 110000076 A (DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 12 July 2019 (2019-07-12) entire document	1-10
A	CN 216026029 U (63653 UNIT OF PLA) 15 March 2022 (2022-03-15) 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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	Date of mailing of the international search report
05 June 2024	**07 June 2024**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) **China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2024/078265

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6655871 B1 (WACKER CONSTRUCTION EQUIPMENT AG) 02 December 2003 (2003-12-02) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2024/078265

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	116273812	A	23 June 2023	None			
CN	116329064	A	27 June 2023	None			
CN	113145434	A	23 July 2021	None			
CN	1761536	A	19 April 2006	WO	2004087343	A1	14 October 2004
				FR	2852648	A1	24 September 2004
				FR	2852648	B1	30 June 2006
				US	2006135302	A1	22 June 2006
				US	7582032	B2	01 September 2009
				EP	1603686	A1	14 December 2005
				EP	1603686	B1	13 May 2009
CN	110000076	A	12 July 2019	None			
CN	216026029	U	15 March 2022	None			
US	6655871	B1	02 December 2003	JP	2003509192	A	11 March 2003
				EP	1212148	A1	12 June 2002
				EP	1212148	B1	21 July 2004
				DE	50007146	D1	26 August 2004
				DE	19943391	A1	12 April 2001
				WO	0119535	A1	22 March 2001

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2024/078265

A. 主题的分类

B06B 1/16(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)

IPC: B06B

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））

CJFD,CNTXT,ENTXTC,VEN,WPABSC:激励器, 激震器, 激振器, 偏心, 震动, 振动, 撞击, 碰撞, exciter, generator, actuator, stimulator, vibrat+, eccentric+, impact+, strike, hit, crash, bump

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
PX	CN 116273812 A (歌尔股份有限公司) 2023年6月23日 (2023 - 06 - 23) 权利要求1−10	1−10
PX	CN 116329064 A (歌尔股份有限公司) 2023年6月27日 (2023 - 06 - 27) 说明书第[0056]−[0137]段以及附图1−7	1−10
A	CN 113145434 A (无锡坤龙工程机械有限公司) 2021年7月23日 (2021 - 07 - 23) 全文	1−10
A	CN 1761536 A (欧洲直升机公司) 2006年4月19日 (2006 - 04 - 19) 说明书第5页第15行到第8页第19行以及附图1−6	1−10
A	CN 110000076 A (大连理工大学) 2019年7月12日 (2019 - 07 - 12) 全文	1−10
A	CN 216026029 U (中国人民解放军63653部队) 2022年3月15日 (2022 - 03 - 15) 全文	1−10
A	US 6655871 B1 (WACKER CONSTRUCTION EQUIPMENT) 2003年12月2日 (2003 - 12 - 02) 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

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“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	国际检索报告邮寄日期
2024年6月5日	2024年6月7日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	受权官员 鹿士杰 电话号码 (+86) 010−62084988

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2024/078265

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	116273812	A	2023年6月23日	无			
CN	116329064	A	2023年6月27日	无			
CN	113145434	A	2021年7月23日	无			
CN	1761536	A	2006年4月19日	WO	2004087343	A1	2004年10月14日
				FR	2852648	A1	2004年9月24日
				FR	2852648	B1	2006年6月30日
				US	2006135302	A1	2006年6月22日
				US	7582032	B2	2009年9月1日
				EP	1603686	A1	2005年12月14日
				EP	1603686	B1	2009年5月13日
CN	110000076	A	2019年7月12日	无			
CN	216026029	U	2022年3月15日	无			
US	6655871	B1	2003年12月2日	JP	2003509192	A	2003年3月11日
				EP	1212148	A1	2002年6月12日
				EP	1212148	B1	2004年7月21日
				DE	50007146	D1	2004年8月26日
				DE	19943391	A1	2001年4月12日
				WO	0119535	A1	2001年3月22日