

(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
2025 年 1 月 2 日 (02.01.2025)



(10) 国际公布号
WO 2025/002243 A1

- (51) 国际专利分类号:
H02K 7/06 (2006.01) **H02K 7/065** (2006.01)
H02K 7/075 (2006.01) **H02K 1/2795** (2022.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2024/101945
- (22) 国际申请日: 2024 年 6 月 27 日 (27.06.2024)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202310800806.8 2023年6月30日 (30.06.2023) 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: 彭晓光(**PENG, Xiaoguang**); 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)。 和宇庆朝邦(**WAUKE, Tomokuni**);

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,

(54) **Title:** VIBRATION DEVICE AND ELECTRONIC APPARATUS

(54) 发明名称: 振动装置及电子设备

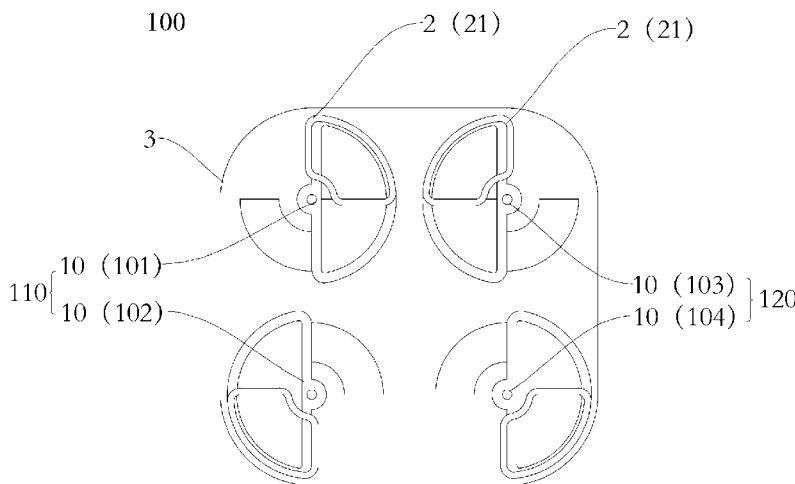


图 1

(57) **Abstract:** Provided in the present invention are a vibration device and an electronic apparatus. The vibration device comprises a first electric motor group and a second electric motor group, wherein each of the first electric motor group and the second electric motor group comprises two turntable electric motors; the four turntable electric motors are arranged in the horizontal direction, and each turntable electric motor comprises a stator, an eccentric rotor and a limiting member; each stator comprises a coil assembly; each eccentric rotor comprises a rotating shaft and an eccentric wheel; each coil assembly is arranged at the top and/or the bottom of the corresponding eccentric wheel; each eccentric wheel comprises a magnetic assembly, which is rotationally mounted on the corresponding rotating shaft; and each limiting member is used for limiting a rotation angle of the corresponding eccentric wheel. In the vibration device, the four turntable electric motors are arranged in the horizontal direction, and are divided into two groups, each group comprises two turntable electric motors, and the first electric motor group and the second electric motor group are separately



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,
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))。

controlled, so that asymmetric rotation, also known as anisotropic rotation, can be generated.

(57) 摘要: 本发明提供一种振动装置及电子设备, 振动装置包括第一电机组和第二电机组, 第一电机组和第二电机组均包括两个转盘电机, 四个转盘电机沿水平方向设置, 各转盘电机包括定子、偏心动子和限位件: 定子包括线圈组件; 偏心动子包括转轴和偏心轮, 线圈组件设置于偏心轮顶部和/或底部; 偏心轮包括转动安装于转轴的磁性组件; 限位件用以限制偏心轮的转动角度。该振动装置通过设置四个水平方向的转盘电机, 四个转盘电机分为两组, 每一组包括两个转盘电机, 第一电机组和第二电机组分别单独控制, 可以产生非对称旋转, 也即异向性旋转。

振动装置及电子设备

技术领域

5 本发明涉及振动装置技术领域，尤其涉及一种振动装置及电子设备。

背景技术

振动电机广泛存在于各行各业，是一种把电能转换成机械能的一种装置，现有的振动电机大多为线性电机动子，在平衡位置附近往复运动时产生的旋
10 转为对称性旋转，不能产生非对称性旋转（异向性旋转）。

鉴于此，有必要提供一种新的振动装置及电子设备，以解决或至少缓解上述技术缺陷。鉴于此，有必要提供一种新的振动装置及电子设备，以解决或至少缓解上述技术缺陷。

15 发明内容

本发明的主要目的是提供一种振动装置及电子设备，旨在解决现有技术中的电机无法提供异向性旋转的技术问题。

为实现上述目的，根据本发明的一个方面，本发明提供一种振动装置，包括第一电机组和第二电机组，所述第一电机组和所述第二电机组均包括两
20 个转盘电机，四个所述转盘电机沿水平方向设置，各所述转盘电机包括：

定子，所述定子包括线圈组件；

偏心动子，所述偏心动子包括转轴和偏心轮，所述线圈组件设置于所述偏心轮顶部和/或底部；所述偏心轮包括转动安装于所述转轴的磁性组件；

限位件，所述限位件用于与所述偏心轮抵接以限制所述偏心轮的转动角
25 度。

在一实施例中，所述偏心轮为半圆形轮。

在一实施例中，所述磁性组件包括磁性件和与所述磁性件连接的质量件，所述质量件与所述转轴转动连接。

在一实施例中，所述质量件为围设于所述磁性件外围的质量环，所述质
30 量环与所述转轴转动连接。

在一实施例中，所述限位件为圆弧段，所述限位件的圆心、所述偏心轮的圆心、所述转轴的中心同心设置，所述偏心轮的圆心角与所述限位件的圆心角的差值为 90° 。

在一实施例中，所述第一电机组中，两个所述限位件关于两个所述转轴的中心连线的中点成中心对称；所述第二电机组中，两个所述限位件关于两个所述转轴的中心连线的中点成中心对称。

在一实施例中，所述偏心轮旋转及反向旋转的角度范围均为 $0^{\circ}\sim 90^{\circ}$ ；所述第一电机组中，两个所述转盘电机的旋转方向相同，且两个所述转盘电机与分别对应的两个所述限位件同时碰撞；所述第二电机组中，两个所述转盘电机的旋转方向相同，且两个所述转盘电机与分别对应的两个所述限位件同时碰撞。

在一实施例中，所述第一电机组的两个所述转盘电机分别为第一电机和第二电机，所述第二电机组的两个所述转盘电机分别为第三电机和第四电机，所述第一电机和所述第三电机相邻设置，所述第二电机和所述第四电机相邻设置；以所述第一电机的所述转轴的中心和所述第三电机的所述转轴的中心连线的中垂线为对称线，所述第一电机组的所述限位件和所述第二电机组的所述限位件对称设置。

在一实施例中，所述限位件的表面设置有缓冲件。

根据本发明的另一方面，本发明还提供一种电子设备，所述电子设备包括外壳和设置于所述外壳内的如上述所述的振动装置。

上述方案中，振动装置包括第一电机组和第二电机组，第一电机组和第二电机组均包括两个转盘电机，四个转盘电机沿水平方向设置，各转盘电机包括定子、偏心动子和限位件：定子包括线圈组件；偏心动子包括转轴和偏心轮，线圈组件设置于偏心轮顶部和/或底部；偏心轮包括转动安装于转轴的磁性组件；限位件用于与偏心轮抵接以限制偏心轮的转动角度。转盘电机的线圈组件设置于偏心轮的顶部和/或底部，先给偏心轮的磁性组件充磁，具体地，充磁方向可以为垂直于纸面的方向，然后给线圈组件通电，根据安培定律，这样线圈组件上的线圈会受到扭矩，由于线圈是固定不动的，线圈同时会给磁性组件一个反作用力，从而驱动偏心轮转动，偏心轮转动的中心就是转轴的轴线，而偏心轮的质量分布不是均匀的，因此偏心轮的质心与其转动的中心不在同一点上，在转动时可以产生震感。该发明通过设置四个水平方

向的转盘电机，四个转盘电机分为两组，每一组包括两个转盘电机，由于转盘电机包括偏心动子，偏心动子包括偏心轮，偏心动子的质心并不在转轴的中心上，第一电机组和第二电机组分别单独控制，可以产生非对称旋转，也即异向性旋转。并且，由于偏心动子是偏心结构，因此在转动时会自带震感。

5 相比于现有技术中要在转轴上额外增加偏心块而言，该发明通过偏心轮结构的改进即可产生震感，有利于电机转速的提高和减少能源消耗。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施方式或现有技术中的技术方案，下面将对
10 实施方式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方式，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 为本发明实施例振动装置的结构示意图；

15 图 2 为本发明实施例转盘电机的结构示意图；

图 3 为本发明实施例振动装置的初始状态结构示意图（隐藏线圈组件）；

图 4 为本发明实施例振动装置的第一电机组旋转 to 制动的一示意图；

图 5 为图 4 状态下振动装置所受的合力示意图；

图 6 为本发明实施例振动装置的第一电机组反向旋转到制动的一示意图；

20 图 7 为图 6 状态下振动装置所受的合力示意图；

图 8 为本发明实施例振动装置的第二电机组旋转到制动的一示意图；

图 9 为图 8 状态下振动装置所受的合力示意图；

图 10 为本发明实施例振动装置的第二电机组反向旋转到制动的一示意图；

25 图 11 为图 10 状态下振动装置所受的合力示意图；

图 12 为本发明实施例限位件的的结构示意图。

标号说明：

100、振动装置；110、第一电机组；120、第二电机组；10、转盘电机；
30 101、第一电机；102、第二电机；103、第三电机；104、第四电机；1、偏心动子；11、偏心轮；111、磁性组件；1111、磁性件；1112、质量块；12、转

轴；2、定子；21、线圈；3、壳体；4、限位件；41、第一限位面；42、第二限位面；43、圆弧段。

5 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施方式，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方式中的附图，对本发明实施方式中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施方式仅仅是本发明的一部分实施方式，而不是全部的实施方式。基于本发明中的实施方式，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方式，都属于本发明保护的范围。

15 需要说明，本发明实施方式中所有方向性指示（诸如上、下……）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。

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。

20 并且，本发明各个实施方式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。

25 参照图 1~图 3，根据本发明的一个方面，本发明提供一种振动装置 100，包括第一电机组 110 和第二电机组 120，第一电机组 110 和第二电机组 120 均包括两个转盘电机 10，四个转盘电机 10 沿水平方向设置，各转盘电机 10 包括定子 2、偏心动子 1 和限位件 4：定子 2 包括线圈组件；偏心动子 1 包括转轴 12 和偏心轮 11，线圈组件设置于偏心轮 11 顶部和/或底部；偏心轮 11 包括转动安装于转轴 12 的磁性组件 111；限位件 4 用于与偏心轮 11 抵接以限制
30 偏心轮 11 的转动角度。

转盘电机 10 的线圈组件设置于偏心轮 11 的顶部和/或底部，线圈组件设

置于偏心轮 11 的顶部，可以设置于偏心轮 11 的底部，也可以在偏心轮 11 的顶部和底部都设置线圈组件。先给偏心轮 11 的磁性组件 111 充磁，具体地，充磁方向可以为垂直于纸面的方向，然后给线圈组件通电，根据安培定律，这样线圈组件上的通电的线圈 21 会受到扭矩，由于线圈 21 是固定不动的，线圈 21 同时会给磁性组件 111 一个反作用力，从而驱动偏心轮 11 转动，偏心轮 11 转动的中心就是转轴 12 的轴线，而偏心轮 11 的质量分布不是均匀的，因此偏心轮 11 的质心与其转动的中心不在同一点上，在转动时可以产生震感。该实施例通过设置四个水平方向的转盘电机 10，四个转盘电机 10 分为两组，每一组包括两个转盘电机 10，由于转盘电机 10 包括偏心动子 1，偏心动子 1 包括偏心轮 11，偏心动子 1 的质心并不在转轴 12 的中心上，第一电机组 110 和第二电机组 120 分别单独控制，可以产生非对称旋转，也即异向性旋转。并且，由于偏心动子 1 是偏心结构，因此在转动时会自带震感。相比于现有技术中要在转轴 12 上额外增加偏心块而言，该实施例通过偏心轮 11 结构的改进即可产生震感，有利于电机转速的提高和减少能源消耗。

此外，还需要说明的是，本申请中采用转盘电机 10，相比于其他电机而言，转盘电机 10 在结构上没有设置铁芯，故没有齿槽转矩的存在。具体地，齿槽转矩会使电机产生振动和噪音，如果齿槽转矩过大时，电机还可能停在齿槽转矩过大的位置停止转动。齿槽转矩的存在还会使得电机会出现转速波动，使电机不能平稳运行，影响电机的性能。在变速驱动中，当转矩脉动频率与定子或转子的机械共振频率一致时，齿槽转矩产生的振动和噪声将被放大。齿槽转矩的存在同样影响了电机在速度控制系统中的低速性能和位置控制系统中的高精度定位。因此，该实施例采取转盘电机 10 使得振动装置 100 的运行更平稳、噪音更小。

参照图 2，在一实施例中，偏心轮 11 为半圆形轮。偏心轮 11 的形状可以多样，可以是半圆形的轮，也可以是 U 型轮，本领域技术人员可以根据实际需要设置。本领域技术人员可以理解，当需要偏心轮 11 的最大旋转角度为 90° 时，需要根据限位件 4 的形状进行具体设定。

参照图 2，在一实施例中，磁性组件 111 包括磁性件 1111 和与磁性件 1111 连接的质量件 1112，质量件 1112 与转轴 12 转动连接。磁性件 1111 受到安培力，产生扭矩使得偏心轮 11 转动，磁性件 1111 可以是永磁铁，质量件 1112 一般采用密度较大的材料制成，如铅或者钨合金。质量件 1112 的密度比永磁铁的密度大的多，设置大小时也会将质量件 1112 的质量设置的比永磁铁大一

些，通过设置质量件 1112 可以增加震感。这里磁性件 1111 和质量件 1112 的连接方式可以多样。只要能够确保偏心轮 11 的质心与转轴 12 中心不重合即可。如可以将质量件 1112 嵌设于磁性件 1111 内，也可以质量件 1112 和磁性件 1111 绕转轴 12 的外周交替设置，还可以将质量件 1112 设置于磁性件 1111 的外周。质量件 1112 的数量也可以为多个，多个质量件 1112 可以间隔分布。该实施例通过设置质量件 1112 能够增加转盘电机 10 的震感。

参照图 2，在一实施例中，质量件 1112 为围设于磁性件 1111 外围的质量环，质量环与转轴 12 转动连接。将质量件 1112 设计成环状围设于磁性件 1111 的外围，既可以牢固的固定磁性件 1111 和保护磁性件 1111 不受碰撞而破裂，还因为质量件 1112 的质量较大，设置于外围偏心效果更加明显，产生的震感更强。具体地，磁性件 1111 可以是半圆形，质量环是绕设磁性件 1111 外围的半圆形环。

在一实施例中，磁性组件 111 包括磁性件 1111，磁性件 1111 与转轴 12 转动连接。当然，也可以不设置质量件 1112，将磁性件 1111 直接转动安装于转轴 12，磁性件 1111 受到安培力，产生扭矩使得偏心轮 11 转动，此时，磁性件 1111 的质心与转轴 12 的中心不重合，同样能够产生偏心效果。此时，磁性件 1111 可以是一个半圆形。

在一实施例中，偏心轮 11 旋转及反向旋转的角度范围均为 $0^{\circ} \sim 90^{\circ}$ ；限位件 4 为圆弧段 43，限位件 4 的圆心、偏心轮 11 的圆心、转轴 12 的中心同心设置，偏心轮 11 的圆心角与限位件 4 的圆心角的差值为 90° 。设计差值为 90° ，即偏心轮 11 的圆心角-限位件 4 的圆心角= 90° ，是通过限位件 4 限制偏心轮 11 旋转的转动角度的最大值为 90° ，具体地，限位件 4 实际可以是一个四分之一的圆弧段 43，对应的圆心角为 90° ，偏心轮 11 可以是半圆形轮，对应的圆心角为 180° ，因为限位件 4 和偏心轮 11 同心设置，因此，两者的圆心角差值为 90° ，以此限定偏心轮 11 旋转及反向旋转的角度范围均为 $0^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 。

参照图 12，在一实施例中，限位件 4 包括第一限位面 41 和第二限位面 42，偏心轮 11 包括第一抵接面和第二抵接面，第一限位面 41 用于与第一抵接面抵接，第二限位面 42 用于与第二抵接面抵接，第一限位面 41 与第二限位面 42 垂直设置。偏心轮 11 的数量和限位件 4 的数量均为四个，每一限位件 4 对应一偏心轮 11 设置，每一限位件 4 分别用于对对应的偏心轮 11 进行转动角度的限位。每一个限位件 4 包括一个第一限位面 41、一个第二限位面

42 和一个导向面，限位件 4 的第一限位面 41 和第二限位面 42 能够分别与对应的偏心轮 11 的第一抵接面和第二抵接面抵接，限制偏心轮 11 的旋转的转动角度。

在一实施例中，四个转轴 12 的中心位于正方形的四个顶点上。四个转盘电机 10 分别位于正方形的四个顶点上，即转盘电机 10 呈现出 2*2 的阵列分布。这样的对称设计，可以有效抵消第一电机组 110 和第二电机组 120 的转盘电机 10 转动时将不需要的力的分量相互抵消。

在一实施例中，偏心轮 11 旋转及反向旋转的角度范围均为 $0^{\circ} \sim 90^{\circ}$ ；第一电机组 110 中，两个转盘电机 10 的旋转方向相同，且两个转盘电机 10 与分别对应的两个限位件 4 同时碰撞；第二电机组 120 中，两个转盘电机 10 的旋转方向相同，且两个转盘电机 10 与分别对应的两个限位件 4 同时碰撞。偏心轮 11 旋转的角度范围为 $0^{\circ} \sim 90^{\circ}$ ，偏心轮 11 每旋转 90° 则与限位件 4 碰撞，并随后反方向转动。在一具体地实施例中，第一电机组 110 中，两个限位件 4 关于两个转轴 12 的中心连线的中点成中心对称；第二电机组 120 中，两个限位件 4 关于第二电机组 120 的两个转盘电机 10 的两个转轴 12 的中心连线的中点成中心对称。旋转方向相同指两个转盘电机 10 同时顺时针旋转或同时逆时针旋转。参照图 3~图 11，通过驱动不同的电机组进行不同旋转方向的运动，其中 F1 代表第一电机 101 产生的制动力，F2 代表第二电机 102 产生的制动力，F3 代表第三电机 103 产生的制动力，F4 代表第四电机 104 产生的制动力，该振动装置 100 至少有四个运动状态：

状态一，逆时针旋转状态，第一电机组 110 由图 3 所示状态运动到图 4 所述状态的过程，将图 3 所示状态视为振动装置 100 的初始状态，第一电机组 110 由图 3 所示状态运动至图 4 所示状态，参照图 3，图 3 左边两个电机为第一电机组 110，右边两个电机为第二电机组 120，第一电机组 110 和第二电机组 120 能够分别控制。假设图 3 中位置为初始位置，控制第一电机组 110 的两个转盘电机 10 同时逆时针旋转，参照图 5，转动过程中，转盘电机 10 转动过程中产生的 y 向分力相互抵消，只留 x 向分量，产生逆时针旋转的感觉，直至运动到图 4 所示位置；转盘电机 10 与限位件 4 碰撞时，离心力消失，仅留下制动力 F1 和 F2，产生逆时针旋转的感觉。

状态二，无旋转感状态，第一电机组 110 由图 4 所述状态运动至图 6 所示状态的过程，当第一电机组 110 的两个转盘电机 10 碰到限位件 4 后，驱动第一电机组 110 的两个转盘电机 10 反向旋转，即顺时针转动，此时，参照图

7, 转动过程中, 两个转盘电机 10 转动过程中产生的 x 向分力相互抵消, y 向分力也相互抵消, 无旋转及平动的感觉, 直至运动到图 6 所示位置; 转盘电机 10 与限位件 4 碰撞时, 离心力消失, 制动力 F_1 和 F_2 大小相等方向相反, 相互抵消, 无旋转及平动的感觉。

5 状态三, 顺时针旋转状态, 第二电机组 120 由图 6 所示状态运动到图 8 所述状态的过程, 第二电机组 120 由图 6 所述状态运动至图 8 所示状态, 图 6 左边两个电机为第一电机组 110, 右边两个电机为第二电机组 120, 第一电机组 110 和第二电机组 120 能够分别控制。假设图 6 中右边的第二电机组 120 的位置为初始位置, 控制第二电机组 120 的两个转盘电机 10 同时顺时针旋转, 10 参照图 9, 转动过程中, 两个转盘电机 10 转动过程中产生的 y 向分力相互抵消, 只留 x 向分量, 产生顺时针旋转的感觉, 直至运动到图 8 所示位置; 转盘电机 10 与限位件 4 碰撞时, 离心力消失, 仅留下制动力 F_3 和 F_4 , 产生顺时针旋转的感觉。

15 状态四, 无旋转感状态, 第一电机组 110 由图 8 所述状态运动至图 10 所示状态的过程, 当第二电机组 120 的两个转盘电机 10 碰到限位件 4 后, 驱动第二电机组 120 的两个转盘电机 10 反向旋转, 即逆时针转动, 参照图 11, 此时, 两个转盘电机 10 转动过程中产生的 x 向分力相互抵消, y 向分力也相互抵消, 无旋转及平动的感觉; 转盘电机 10 与限位件 4 碰撞时, 离心力消失, 制动力 F_3 和 F_4 大小相等方向相反, 相互抵消, 无旋转及平动的感觉。

20 总之, 如果仅逆时针驱动左侧的第一电机组 110 的两个转盘电机 10 旋转, 可产生逆时针旋转的感觉, 反向驱动左侧的第一电机组 110 的两个转盘电机 10 则无旋转及平动感觉; 只顺时针驱动右侧的第二电机组 120 的两个转盘电机 10, 可产生顺时针旋转的感觉, 反向驱动右侧的第二电机组 120 的两个转盘电机 10 则无旋转及平动感觉。由于转盘电机 10 包括偏心动子 1, 偏心动子 1 包括偏心轮 11, 偏心动子 1 的质心并不在转轴 12 的中心上, 第一电机组 110 25 和第二电机组 120 分别控制, 可以产生非对称旋转, 也即异向性旋转。

参照图 1, 在一实施例中, 第一电机组 110 的两个转盘电机 10 分别为第一电机 101 和第二电机 102, 第二电机组 120 的两个转盘电机 10 分别为第三电机 103 和第四电机 104, 第一电机 101 和第三电机 103 相邻设置, 第二电机 30 102 和第四电机 104 相邻设置; 以第一电机 101 的转轴 12 的中心和第三电机 103 的转轴 12 的中心的连线的中垂线为对称线, 以第一电机 101 的转轴的中心和第三电机 103 的转轴的中心连线的中垂线为对称线, 第一电机组 110

的限位件 4 和第二电机组 120 的限位件 4 对称设置。如此设计，还可以控制同时反向驱动第一电机 101 和第三电机 103，或者同时反向驱动第二电机 102 和第四电机 104，能够产生非对称性振动。

在一实施例中，限位件 4 的表面设置有缓冲件，缓冲件为橡胶层或泡棉层。缓冲件设置于限位件 4 用于与偏心轮 11 抵接的抵接面上。限位件 4 可以由金属材料制成，起到提高强度和支撑作用，缓冲件用于减小杂音和起到缓冲冲击力、防止破坏的作用。具体地，缓冲件可以由泡棉或者橡胶材料制成。

在一实施例中，振动装置 100 还包括壳体 3，转盘电机 10 设置于壳体 3 内，壳体 3 形成有安装限位件 4 的安装孔。壳体 3 可以包括上壳和下壳，上壳形成有安装限位件 4 的上通孔，下壳形成有安装限位件 4 的下通孔。上通孔和下通孔正对设置，可以通过卡接的方式将限位件 4 安装在上通孔和下通孔上。线圈组件可以仅包括线圈 21，线圈 21 固定于壳体 3 上，也可以包括圈架和绕设在圈架上的线圈 21，圈架安装于壳体 3 上为线圈 21 绕设提供支撑。

根据本发明的另一方面，本发明还提供一种电子设备，电子设备包括外壳和设置于外壳内的如上述的振动装置 100。由于电子设备包括了上述的振动装置 100 所有实施例的全部技术方案，因此具有上述全部技术方案带来的所有有益效果，在此不在一一赘述。上述电子设备可以是手机或游戏手柄等。

最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本申请的技术方案，并非因此限制本申请的专利范围；尽管参照前述各实施例对本申请进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：在本发明的技术构思下，其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；或直接/间接运用在其他相关的技术领域，而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的范围，其均应涵盖在本申请的权利要求和说明书的范围当中。尤其是，只要不存在结构冲突，各个实施例中所提到的各项技术特征均可以任意方式组合起来。本申请并不局限于文中公开的特定实施例，而是包括落入权利要求的范围内的所有技术方案。

权 利 要 求 书

1、一种振动装置，其特征在于，包括第一电机组和第二电机组，所述第一电机组 and 所述第二电机组均包括两个转盘电机，四个所述转盘电机沿水平
5 方向设置，各所述转盘电机包括：

定子，所述定子包括线圈组件；

偏心动子，所述偏心动子包括转轴和偏心轮，所述线圈组件设置于所述偏心轮顶部和/或底部；所述偏心轮包括转动安装于所述转轴的磁性组件；

限位件，所述限位件用于与所述偏心轮抵接以限制所述偏心轮的转动角
10 度。

2、根据权利要求 1 所述的振动装置，其特征在于，所述偏心轮为半圆形轮。

15 3、根据权利要求 1 所述的振动装置，其特征在于，所述磁性组件包括磁性件和与所述磁性件连接的质量件，所述质量件与所述转轴转动连接。

4、根据权利要求 3 所述的振动装置，其特征在于，所述质量件为围设于所述磁性件外围的质量环，所述质量环与所述转轴转动连接。

20

5、根据权利要求 1 所述的振动装置，其特征在于，所述限位件为圆弧段，所述限位件的圆心、所述偏心轮的圆心、所述转轴的中心同心设置，所述偏心轮的圆心角与所述限位件的圆心角的差值为 90° 。

25

6、根据权利要求 1 所述的振动装置，其特征在于，所述第一电机组中，两个所述限位件关于两个所述转轴的中心连线的中点成中心对称；所述第二电机组中，两个所述限位件关于两个所述转轴的中心连线的中点成中心对称。

30

7、根据权利要求 1~6 中任一项所述的振动装置，其特征在于，所述偏心轮旋转及反向旋转的角度范围均为 $0^{\circ}\sim 90^{\circ}$ ；所述第一电机组中，两个所述转盘电机的旋转方向相同，且两个所述转盘电机与分别对应的两个所述限位件同时碰撞；所述第二电机组中，两个所述转盘电机的旋转方向相同，且两个所述转盘电机与分别对应的两个所述限位件同时碰撞。

8、根据权利要求 1~6 中任一项所述的振动装置，其特征在于，所述第一电机组的两个所述转盘电机分别为第一电机和第二电机，所述第二电机组的两个所述转盘电机分别为第三电机和第四电机，所述第一电机和所述第三电机相邻设置，所述第二电机和所述第四电机相邻设置；以所述第一电机的所述转轴的中心和所述第三电机的所述转轴的中心连线的中垂线为对称线，所述第一电机组的所述限位件和所述第二电机组的所述限位件对称设置。

9、根据权利要求 1~6 中任一项所述的振动装置，其特征在于，所述限位件的表面设置有缓冲件。

10、一种电子设备，其特征在于，所述电子设备包括外壳和设置于所述外壳内的如权利要求 1~9 中任一项所述的振动装置。

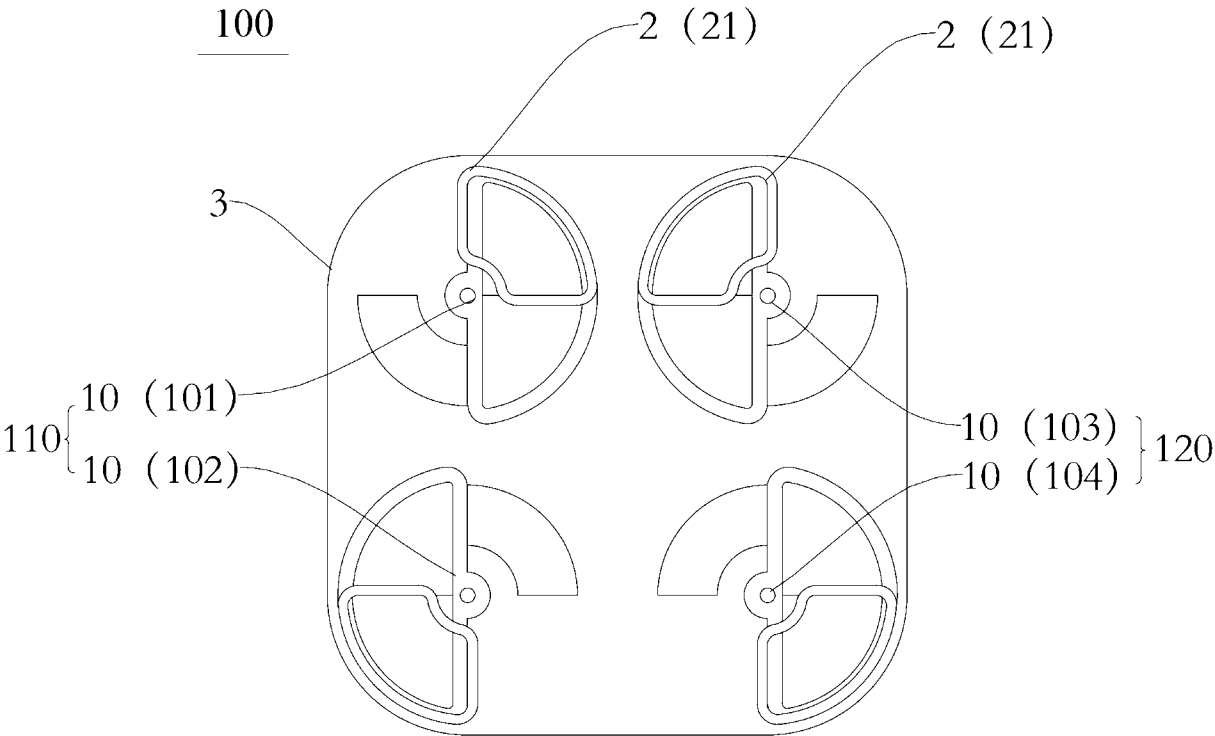


图 1

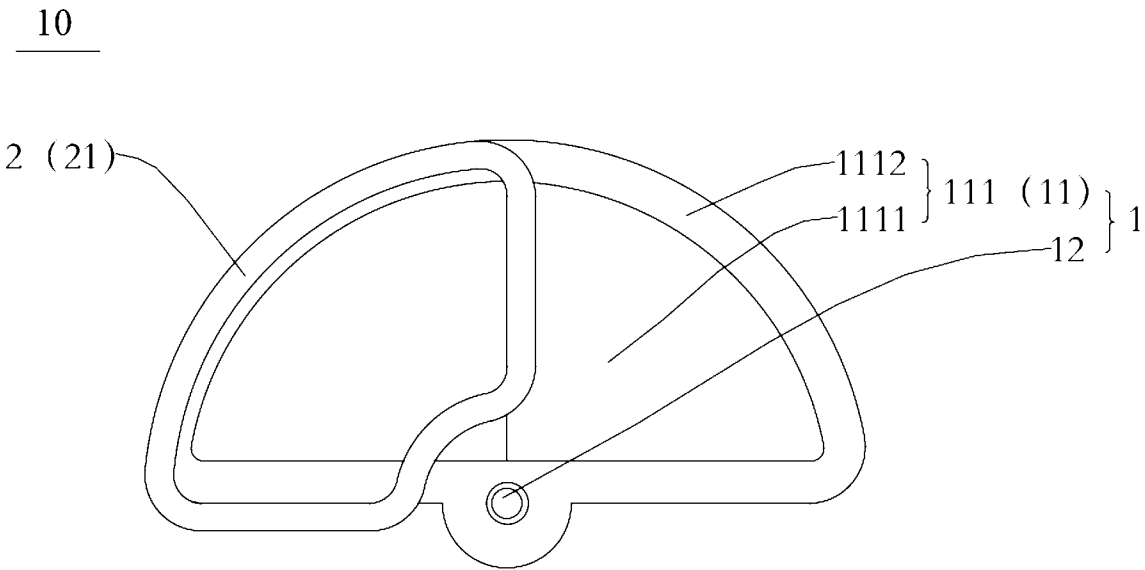


图 2

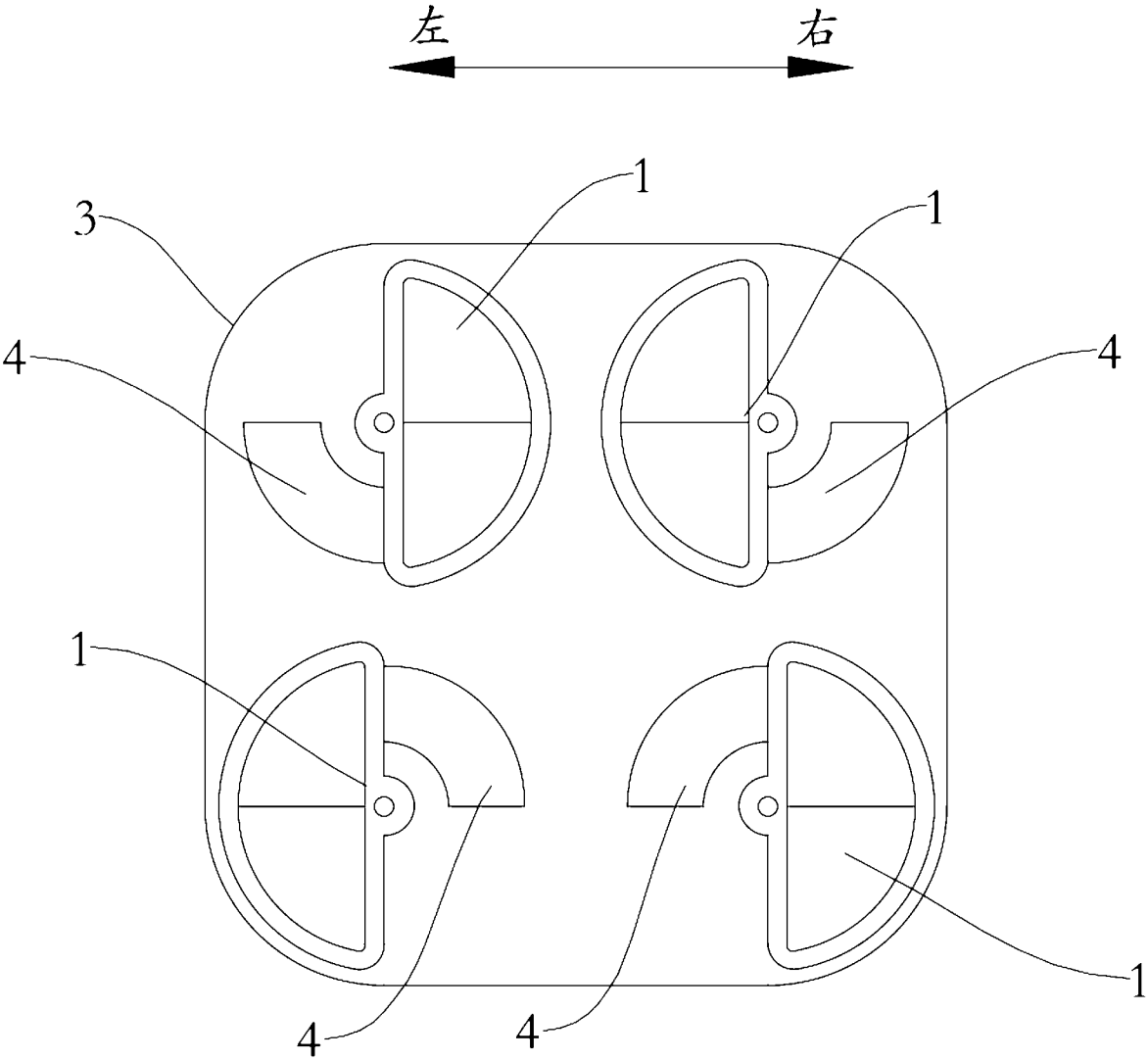


图 3

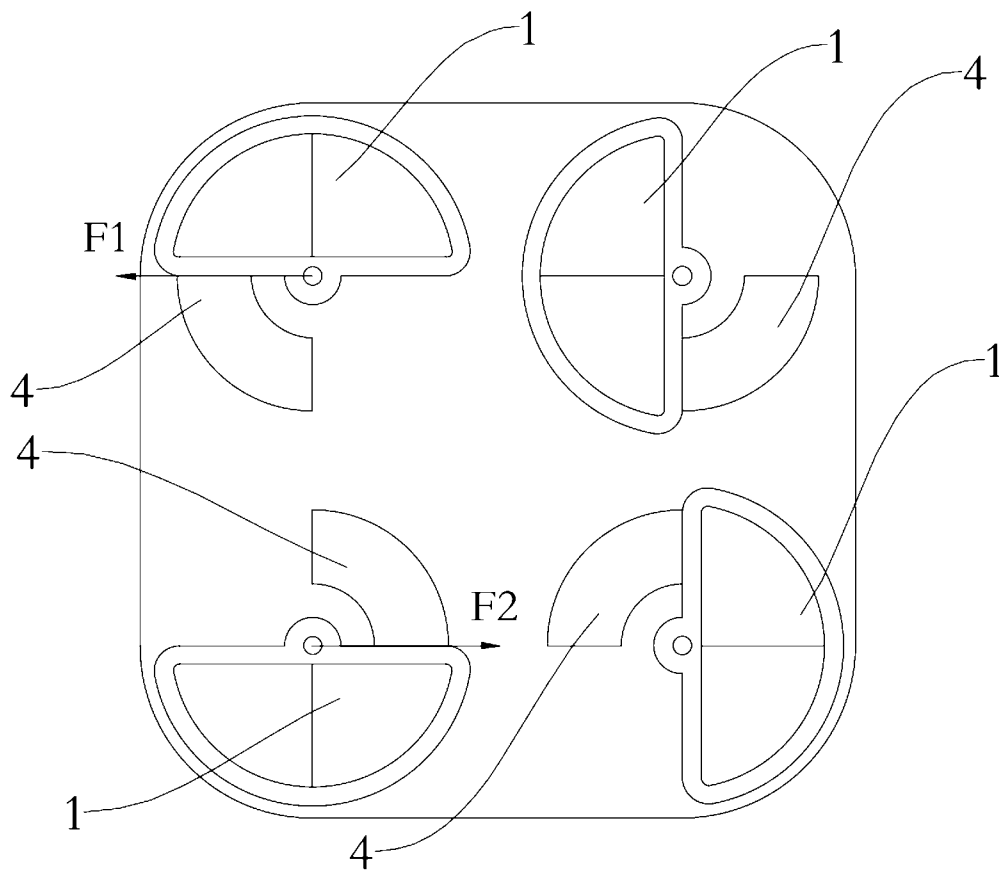


图 4

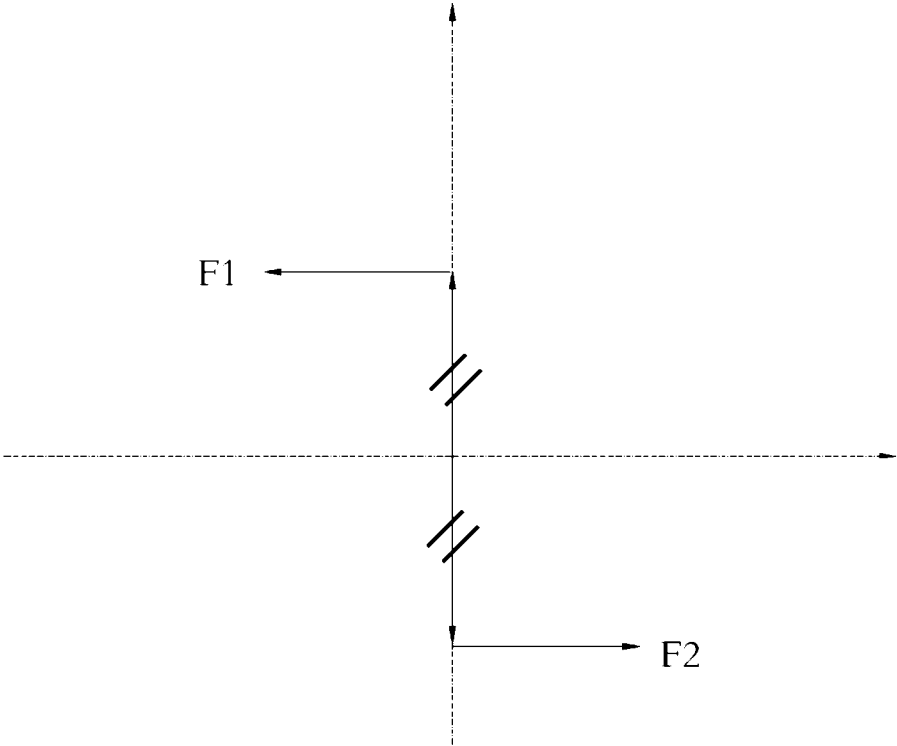


图 5

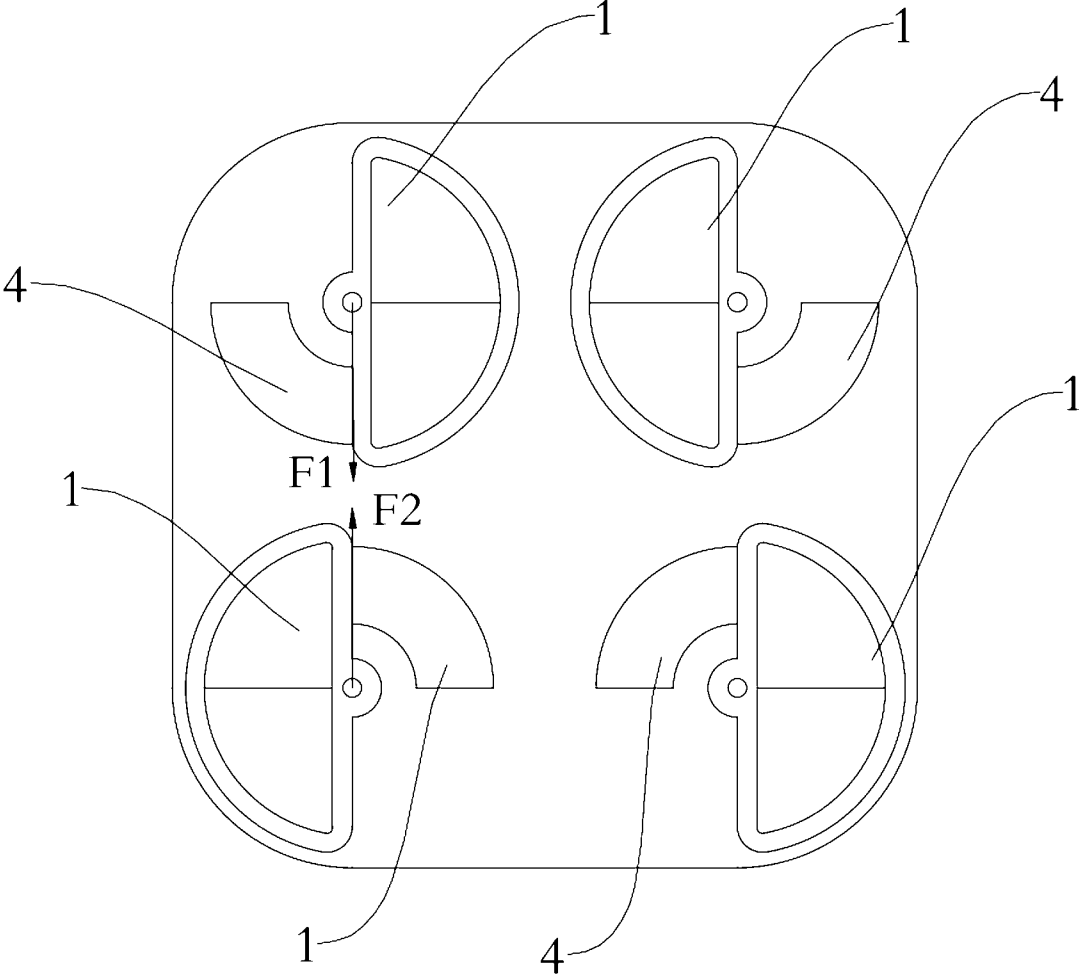


图 6

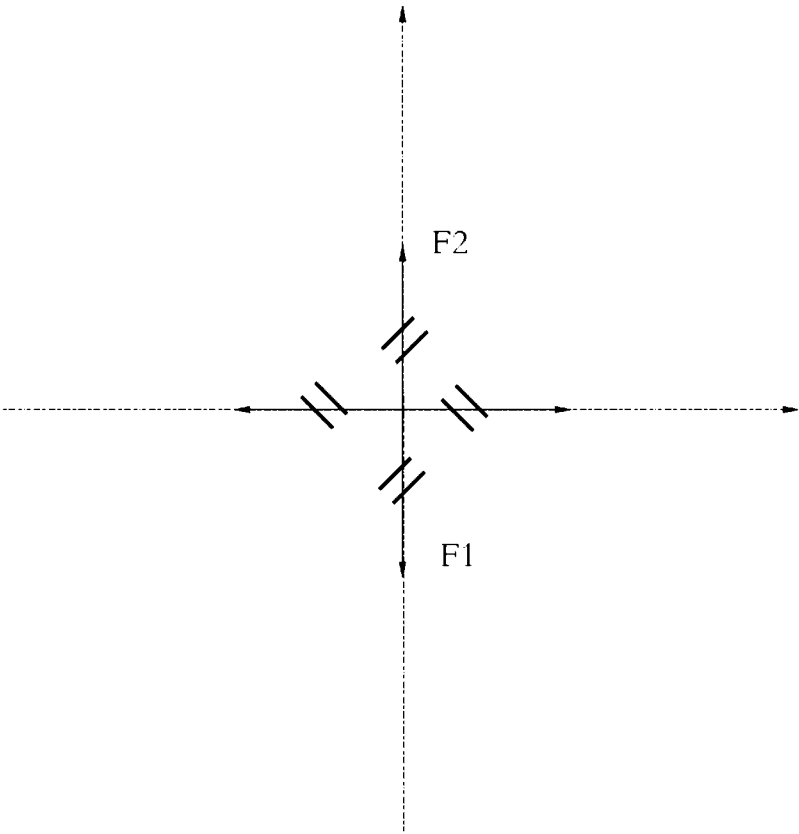


图 7

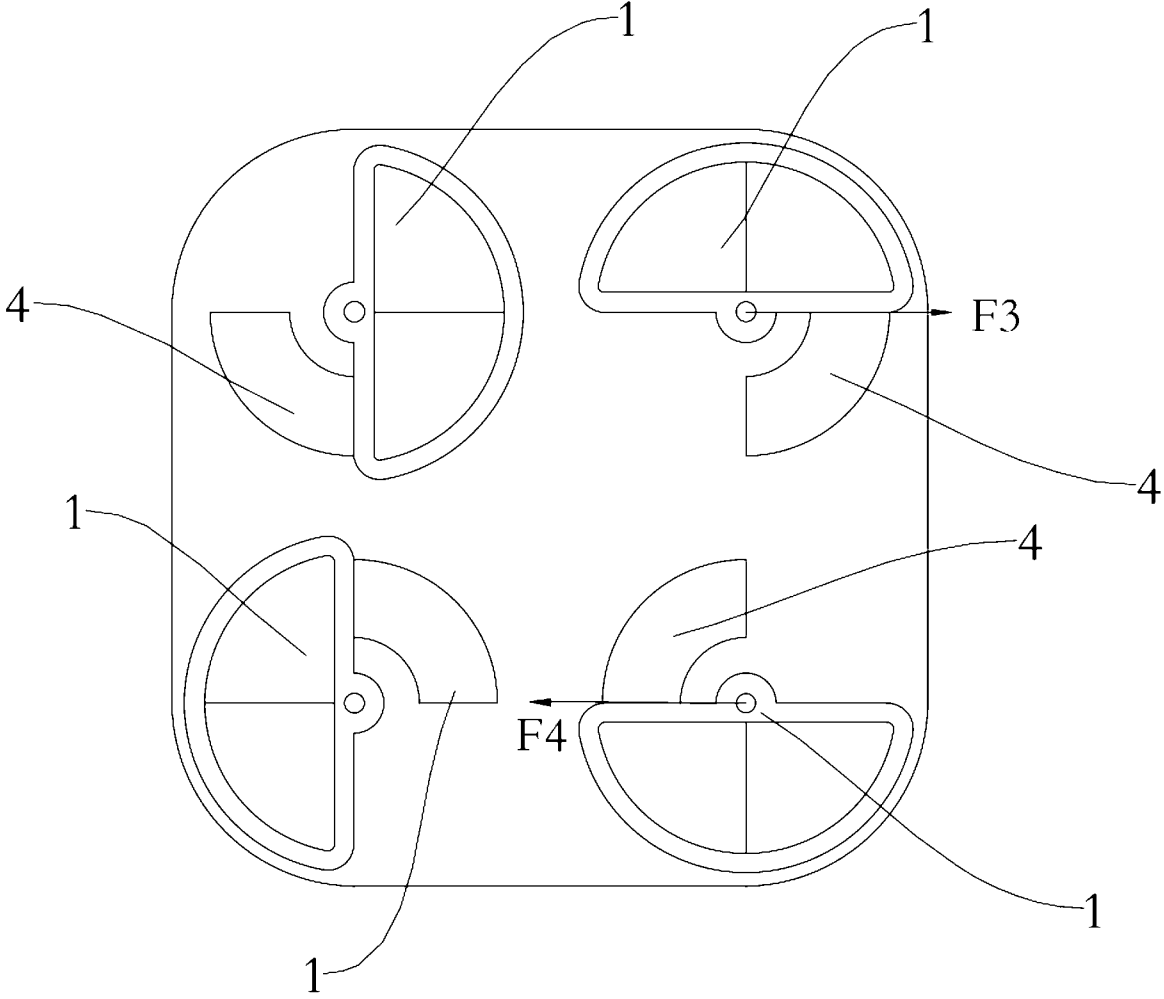


图 8

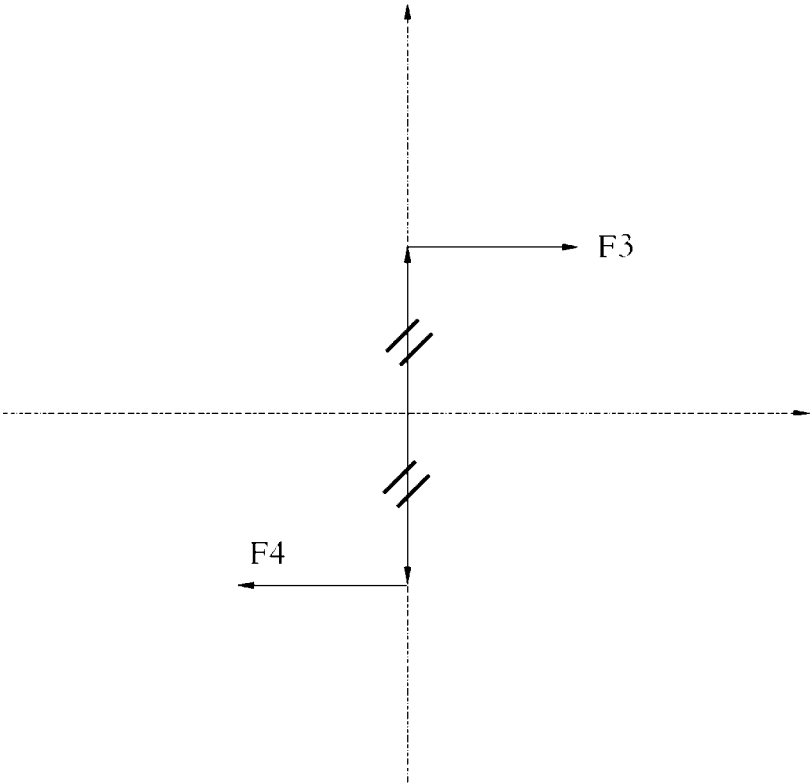


图 9

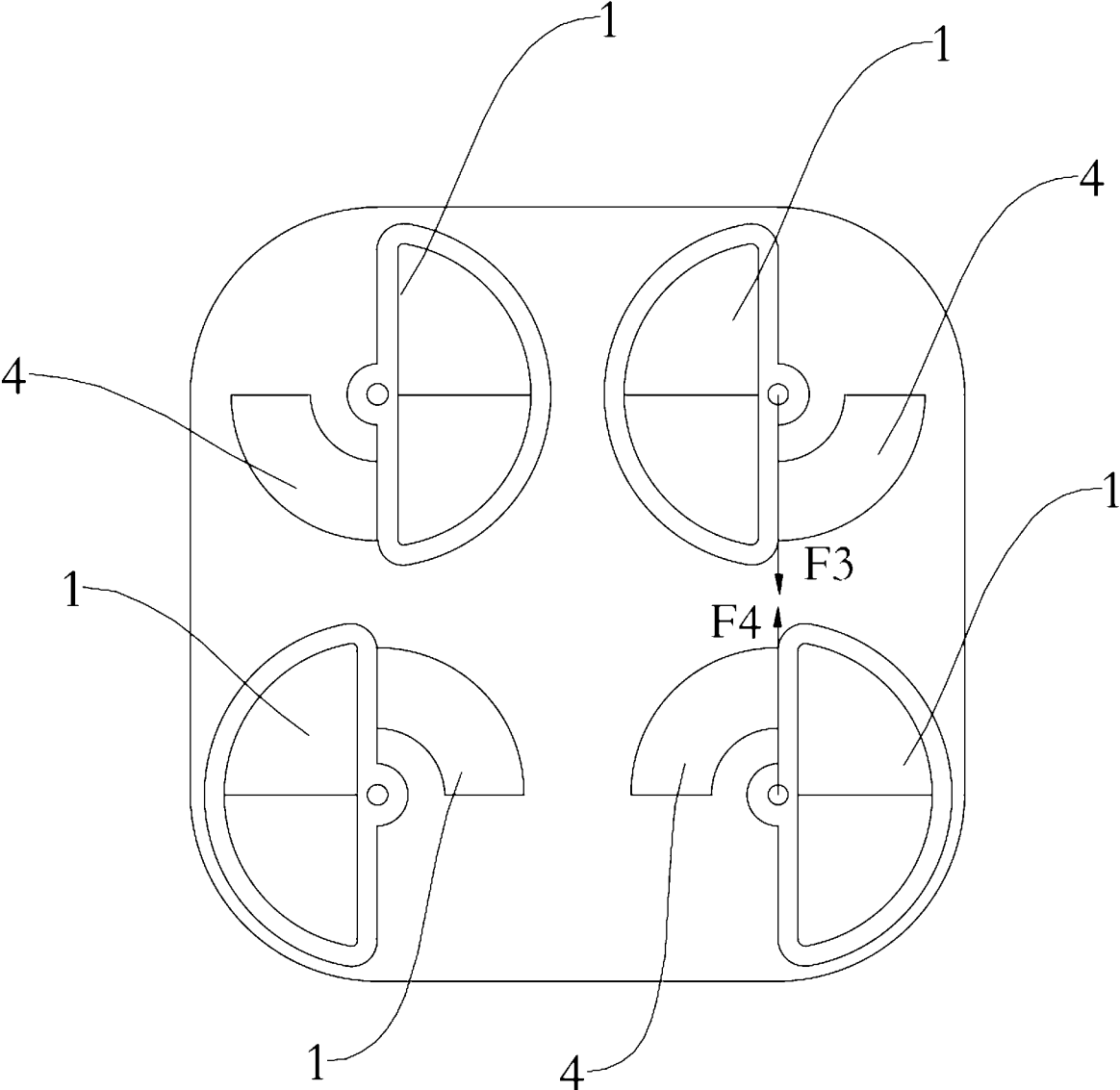


图 10

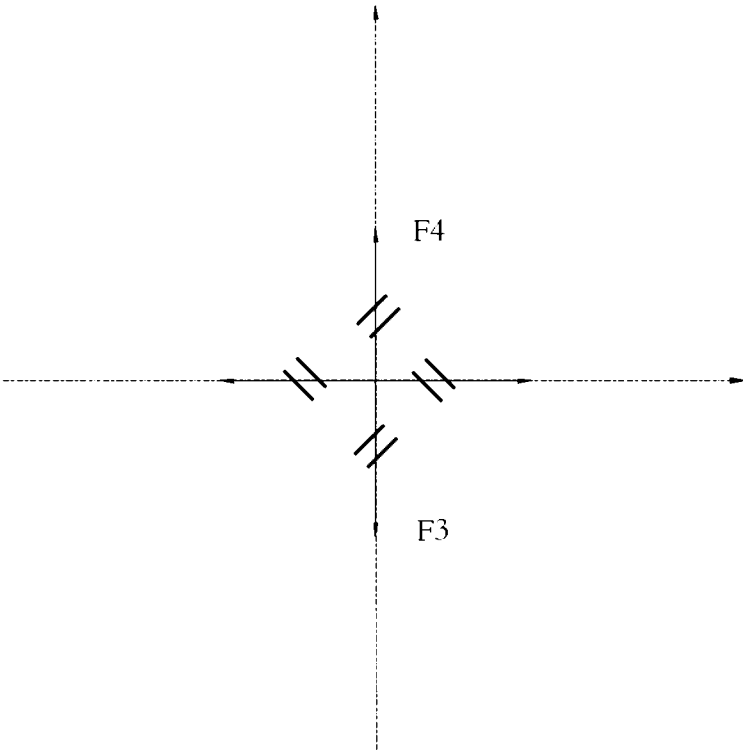


图 11

4

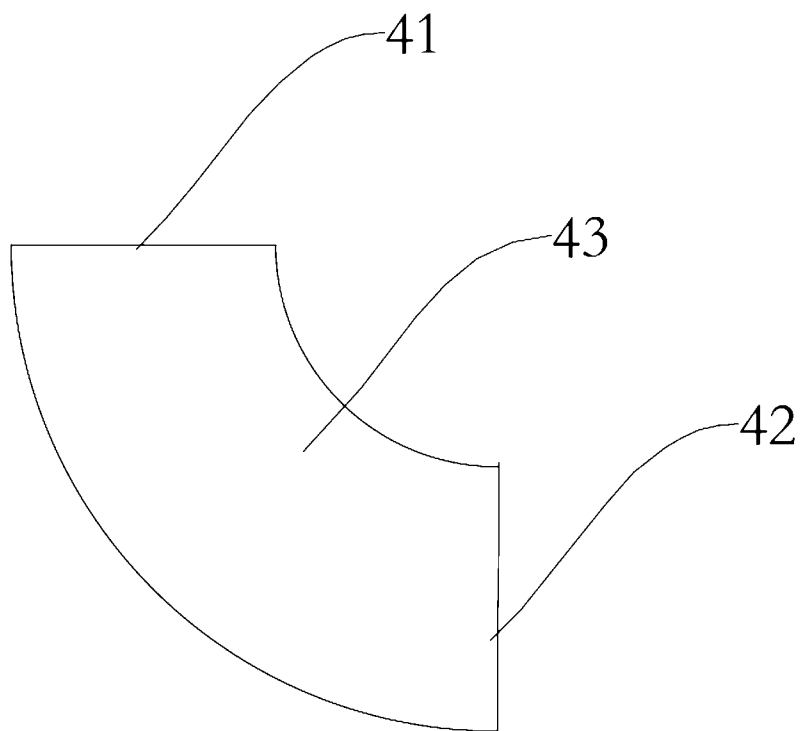


图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/101945

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K7/06(2006.01)i; H02K7/075(2006.01)i; H02K7/065(2006.01)i; H02K1/2795(2022.01)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:H02K

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)

CNABS, CNTXT, CNKI, IEEE, EPTXT, WOTXT, USTXT, VEN: 振动, 震动, 非对称, 转盘, 盘式, 电机, 电动机, 马达, 偏心, 限位, 圆弧, 质量, vibration, shock, asymmetrical, turntable, disc, motor, eccentric, limit, arc, mass

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 116827042 A (GOERTEK INC.) 29 September 2023 (2023-09-29) claims 1-10	1-10
A	CN 116329064 A (GOERTEK INC.) 27 June 2023 (2023-06-27) description, paragraphs 0057-0137, and figures 1-7	1-10
A	CN 105790492 A (GOERTEK INC.) 20 July 2016 (2016-07-20) entire document	1-10
A	CN 107453576 A (AAC MICROTECH (CHANGZHOU) CO., LTD.) 08 December 2017 (2017-12-08) entire document	1-10
A	CN 111715503 A (WUHAN HAIDELI HYDRAULIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 29 September 2020 (2020-09-29) entire document	1-10
A	CN 209250411 U (TAIZHOU DUJIAOSHOU ELECTROMECHANICAL CO., LTD.) 13 August 2019 (2019-08-13) 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

20 August 2024

Date of mailing of the international search report

26 September 2024

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/101945

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2019238072 A1 (THE VIENNA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 01 August 2019 (2019-08-01) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2024/101945

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	116827042	A	29 September 2023	None			
CN	116329064	A	27 June 2023	None			
CN	105790492	A	20 July 2016	None			
CN	107453576	A	08 December 2017	None			
CN	111715503	A	29 September 2020	None			
CN	209250411	U	13 August 2019	None			
US	2019238072	A1	01 August 2019	AT	518943	A1	15 February 2018
				AT	518943	B1	15 August 2018
				EP	3479462	A1	08 May 2019
				EP	3479462	B1	30 December 2020
				JP	2019525698	A	05 September 2019
				KR	20190022740	A	06 March 2019
				KR	102107477	B1	08 May 2020
				WO	2018006109	A1	11 January 2018
				US	10608559	B2	31 March 2020
				CN	109417333	A	01 March 2019

A. 主题的分类

H02K7/06(2006.01)i; H02K7/075(2006.01)i; H02K7/065(2006.01)i; H02K1/2795(2022.01)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:H02K

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))

CNABS,CNXTXT,CNKI,IEEE,EPTXT,WOTXT,USTXT,VEN:振动, 震动, 非对称, 转盘, 盘式, 电机, 电动机, 马达, 偏心, 限位, 圆弧, 质量, vibration, shock, asymmetrical, turntable, disc, motor, eccentric, limit, arc, mass

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 116827042 A (歌尔股份有限公司) 2023年9月29日 (2023 - 09 - 29) 权利要求1-10	1-10
A	CN 116329064 A (歌尔股份有限公司) 2023年6月27日 (2023 - 06 - 27) 说明书第0057-0137段、图1-7	1-10
A	CN 105790492 A (歌尔声学股份有限公司) 2016年7月20日 (2016 - 07 - 20) 全文	1-10
A	CN 107453576 A (瑞声光电科技(常州)有限公司) 2017年12月8日 (2017 - 12 - 08) 全文	1-10
A	CN 111715503 A (武汉海德力液压技术有限公司) 2020年9月29日 (2020 - 09 - 29) 全文	1-10
A	CN 209250411 U (台州独角兽机电有限公司) 2019年8月13日 (2019 - 08 - 13) 全文	1-10
A	US 2019238072 A1 (UNIV. WIEN TECH.) 2019年8月1日 (2019 - 08 - 01) 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

2024年8月20日

国际检索报告邮寄日期

2024年9月26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

授权官员

葛加伍

电话号码 (+86) 010-53961485

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2024/101945

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	116827042	A	2023年9月29日	无			
CN	116329064	A	2023年6月27日	无			
CN	105790492	A	2016年7月20日	无			
CN	107453576	A	2017年12月8日	无			
CN	111715503	A	2020年9月29日	无			
CN	209250411	U	2019年8月13日	无			
US	2019238072	A1	2019年8月1日	AT	518943	A1	2018年2月15日
				AT	518943	B1	2018年8月15日
				EP	3479462	A1	2019年5月8日
				EP	3479462	B1	2020年12月30日
				JP	2019525698	A	2019年9月5日
				KR	20190022740	A	2019年3月6日
				KR	102107477	B1	2020年5月8日
				WO	2018006109	A1	2018年1月11日
				US	10608559	B2	2020年3月31日
				CN	109417333	A	2019年3月1日