

# (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  
2020 年 6 月 25 日 (25.06.2020)



(10) 国际公布号  
**WO 2020/125156 A1**

(51) 国际专利分类号:  
**H02K 33/02** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/110109

(22) 国际申请日: 2019 年 10 月 9 日 (09.10.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:  
201822119164.2 2018 年 12 月 17 日 (17.12.2018) CN

(71) 申请人: 瑞声声学科技(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)。瑞声科技(南京)有限公司 (AAC TECHNOLOGIES (NANJING) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国江苏省南京市栖霞区仙林大学城元化路南大科学园新兴产业孵化基地研发楼8层, Jiangsu 210093 (CN)。

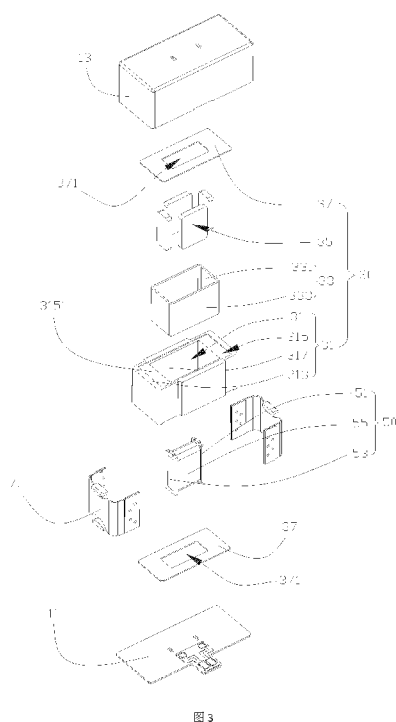
(72) 发明人: 张涛 (ZHANG, Tao); 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴三道6号南京大学深圳产学研大楼A座, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市恒申知识产权事务所(普通合伙) (HENSEN INTELLECTUAL PROPERTY FIRM); 中国广东省深圳市福田区南园路68号上步大厦10H, 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, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(54) Title: LINEAR VIBRATION MOTOR

(54) 发明名称: 线性振动电机



(57) Abstract: A linear vibration motor (100) comprises: a housing (10) having an accommodation space; a vibration unit (30) accommodated within the accommodation space; an elastic component (70) for suspending the vibration unit (30) within the accommodation space; and a drive unit (50) fixed on the housing and driving the vibration unit (30) to vibrate; wherein the vibration unit (30) comprises a counterweight (31) having a central through hole (311); a magnet yoke (33) provided within the through hole (311); and a permanent magnet (35) attached and fixed to the magnet yoke (33); the vibration unit (30) further comprises baffles (37) disposed on and covering both sides of the through hole (311), in which an orthographic projection of the permanent magnet (35) along a vertical vibration direction at least partially overlaps with the baffles (37). The above described linear vibration motor (100) has a stable structure and high reliability.

(57) 摘要: 一种线性振动电机 (100), 包括具收容空间的壳体 (10)、收容于所述收容空间内的振动单元 (30)、将所述振动单元 (30) 悬挂于所述收容空间内的弹性组件 (70) 及驱动所述振动单元 (30) 振动并固定于所述壳体的驱动单元 (50), 所述振动单元 (30) 包括具有中间通孔 (311) 的配重块 (31)、组配于所述通孔 (311) 内的磁轭 (33) 及贴设固定于所述磁轭 (33) 的永磁体 (35), 所述振动单元 (30) 还包括盖设于所述通孔 (311) 两端的挡板 (37), 所述永磁体 (35) 沿垂直振动方向的正投影至少部分与所述挡板 (37) 重叠。上述线性振动电机 (100) 结构稳定, 可靠性强。

**(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))。

## 线性振动电机

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及电声转换领域，尤其涉及一种线性振动电机。

### 背景技术

[0002] 随着电子技术的快速发展，便携式消费性电子产品越来越受人们的追捧，如手机、掌上游戏机、导航装置或掌上多媒体娱乐设备等，这些电子产品一般都会用到线性电机来做系统反馈，比如手机的来电提示、信息提示、导航提示、游戏机的振动反馈等。

[0003] 相关技术的线性振动电机包括具有收容空间的壳体、收容于所述收容空间内的振动单元、将所述振动单元悬置于所述收容空间内的弹性组件及驱动所述振动单元振动并固定于所述壳体的驱动单元。

[0004] 然而，在跌落测试中，相关技术的所述线性振动电机的振动单元结构不够稳定，跌落事件时有发生。尤其是永磁体极易在跌落测试中掉落，从而导致线性振动电机的良率降低，可靠性降低。

[0005] 因此，有必要提供一种新的线性振动电机来解决上述问题。

### 发明概述

### 技术问题

[0006] 本实用新型要解决的技术问题是提供一种结构稳定，可靠性强的线性振动电机。

### 问题的解决方案

### 技术解决方案

[0007] 为解决上述技术问题，本实用新型提供了一种线性振动电机，包括具收容空间的壳体、收容于所述收容空间内的振动单元、将所述振动单元悬置于所述收容空间内的弹性组件及驱动所述振动单元振动并固定于所述壳体的驱动单元，所述振动单元包括具有中间通孔的配重块、组配于所述通孔内的磁轭及贴设固定于所述磁轭的永磁体，所述振动单元还包括盖设于所述通孔两端的挡板，所述

永磁体沿垂直振动方向的正投影至少部分与所述挡板重叠。

[0008] 优选的，所述配重块包括位于所述通孔两端的端面及自所述端面沿垂直振动方向凹陷的环形槽，所述环形槽与所述通孔连通，且所述挡板卡持固定于所述环形槽内。

[0009] 优选的，所述环形槽包括槽底面，所述磁轭及所述永磁体沿垂直振动方向的高度等于两个所述槽底面之间的垂直间距。

[0010] 优选的，所述挡板与所述槽底面胶接，所述挡板与所述磁轭及所述永磁体抵接。

[0011] 优选的，所述振动单元还包括组配于所述通孔内的磁轭，所述永磁体固定于所述磁轭。

[0012] 优选的，所述配重块还包括围设成所述通孔的内侧壁，所述磁轭固定于所述内侧壁，所述永磁体固定于所述磁轭，所述驱动单元插设于所述通孔且与所述永磁体间隔设置。

[0013] 优选的，所述磁轭呈环形，所述磁轭包括朝向所述永磁体且相对设置的第一侧壁和连接所述第一侧壁且相对设置的第二侧壁，所述永磁体为四个，所述第一侧壁和所述第二侧壁上各固定设置有一个所述永磁体。

[0014] 优选的，所述驱动单元包括固定于所述壳体的极靴、固定于所述极靴的极芯以及缠绕固定于所述极芯的线圈。

[0015] 优选的，所述壳体包括底板及与所述底板组配形成所述收容空间的上盖，所述挡板上开设有避让所述极靴且与所述通孔对应的避让孔，所述极靴沿垂直振动方向一端固定于所述上盖，另一端固定于所述底板。

[0016] 优选的，所述极靴包括沿振动方向贯穿的固定孔，所述极靴为两个，所述极芯的两端分别卡持固定于所述固定孔。

## 发明的有益效果

### 有益效果

[0017] 与相关技术相比，本实用新型的线性振动电机，通过在所述振动单元内设置所述挡板，加强了所述线性振动电机的结构，在跌落测试中起到保护所述永磁体的作用，使得所述线性振动电机结构稳定，可靠性强。

## 对附图的简要说明

### 附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本实用新型实施例中的技术方案，下面将对实施例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实用新型的一些实施例，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它的附图，其中：

[0019] 图1为本实用新型提供的线性振动电机的立体结构示意图；

[0020] 图2为图1所示的线性振动电机去除上盖后的立体结构示意图；

[0021] 图3为图1所示的线性振动电机的立体结构分解示意图；

[0022] 图4为图1所示的线性振动电机沿A-A线的剖视图；

[0023] 图5为本实用新型的线性振动电机的部分立体分解图。

## 发明实施例

### 本发明的实施方式

[0024] 下面将结合本实用新型实施例中的附图，对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅是本实用新型的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本实用新型保护的范围。

[0025] 请结合参阅图1至图5，所述线性振动电机100包括具收容空间的壳体10、收容于所述收容空间内的振动单元30、将所述振动单元30悬置于所述收容空间内的弹性组件70、驱动所述振动单元30振动并固定于所述壳体10的驱动单元50。

[0026] 所述壳体10包括底板11及与所述底板11组配形成所述收容空间的上盖13。

[0027] 在本实施例中，所述振动单元30包括具有中间通孔311的配重块31、组配于所述通孔311内的磁轭33、贴设固定于所述磁轭33的永磁体35及盖设于所述通孔311两端的挡板37；其中，所述驱动单元50位于所述磁轭33的中央，所述永磁体35沿垂直振动方向的正投影至少部分与所述挡板37重叠。在其他实施例中，振动单元30也可不包括磁轭33，永磁体35可直接固定于配重块31。

[0028] 所述配重块31还包括位于所述通孔311两端的端面313、自所述端面313沿垂直

振动方向凹陷的环形槽315及围成所述通孔311的内侧壁317。具体的，所述磁轭33固定于所述内侧壁317，所述永磁体35固定于所述磁轭33，所述驱动单元50插设于所述通孔311且与所述永磁体35间隔设置。

[0029] 所述环形槽315与所述通孔311连通，且所述挡板37卡持固定于所述环形槽315内。通过设置所述挡板37，加强了所述磁轭33及多个所述永磁体35的结构稳定性及可靠性，使得所述磁轭33及所述永磁体35不至于在振动过程中跌落，保证了所述线性振动电机100的产品良率。

[0030] 所述环形槽315包括槽底面3151。优选的，为了进一步加强所述磁轭33和所述永磁体35结构的稳定性，在本实施方式中，所述磁轭33及所述永磁体35沿垂直振动方向的高度等于两个所述槽底面3151之间的垂直间距。

[0031] 优选的，所述挡板37与所述槽底面3151胶接，所述挡板37与所述磁轭33及所述永磁体35抵接，进一步增强了永磁体的结构稳定性。

[0032] 所述磁轭33呈环形。所述磁轭33包括朝向所述永磁体35且相对设置的第一侧壁331和连接所述第一侧壁331且相对设置的第二侧壁333。所述永磁体35的数量为四个，具体的，所述第一侧壁331和所述第二侧壁333上各固定设置有一个所述永磁体35。在其他实施例中，永磁体35的数量也可为两个。

[0033] 所述驱动单元50包括固定于所述壳体的极靴51、固定于所述极靴51的极芯53以及缠绕固定于所述极芯53的线圈55。所述驱动单元50沿所述通孔311贯穿方向的两端分别与所述底板11和所述上盖13连接。因此，在所述挡板37的中心部分开设有避让所述极靴51且与所述通孔311对应的避让口371，所述极靴51沿垂直振动方向一端固定于所述上盖13，另一端固定于所述底板11。

[0034] 具体参见图5，所述极靴51包括沿振动方向贯穿的固定孔511，所述极靴51的数量为两个，所述极芯53的两端分别卡持固定于所述固定孔511。

[0035] 与相关技术相比，本实用新型的线性振动电机100，通过在所述振动单元30内设置所述挡板37，加强了所述线性振动电机100的结构，在跌落测试中起到保护所述永磁体35的作用，使得所述线性振动电机100结构稳定，可靠性强。

[0036] 以上所述的仅是本实用新型的实施方式，在此应当指出，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本实用新型创造构思的前提下，还可以做出改进，但这

些均属于本实用新型的保护范围。

## 权利要求书

- [权利要求 1] 一种线性振动电机，包括具收容空间的壳体、收容于所述收容空间内的振动单元、将所述振动单元悬置于所述收容空间内的弹性组件及驱动所述振动单元振动并固定于所述壳体的驱动单元，所述振动单元包括具有中间通孔的配重块、组配于所述通孔内的磁轭及贴设固定于所述磁轭的永磁体，其特征在于，所述振动单元还包括盖设于所述通孔两端的挡板，所述永磁体沿垂直振动方向的正投影至少部分与所述挡板重叠。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的线性振动电机，其特征在于，所述配重块包括位于所述通孔两端的端面及自所述端面沿垂直振动方向凹陷的环形槽，所述环形槽与所述通孔连通，且所述挡板卡持固定于所述环形槽内。
- [权利要求 3] 根据权利要求2所述的线性振动电机，其特征在于，所述环形槽包括槽底面，所述磁轭及所述永磁体沿垂直振动方向的高度等于两个所述槽底面之间的垂直间距。
- [权利要求 4] 根据权利要求3所述的线性振动电机，其特征在于，所述挡板与所述槽底面胶接，所述挡板与所述磁轭及所述永磁体抵接。
- [权利要求 5] 根据权利要求1所述的线性振动电机，其特征在于，所述振动单元还包括组配于所述通孔内的磁轭，所述永磁体固定于所述磁轭。
- [权利要求 6] 根据权利要求5所述的线性振动电机，其特征在于，所述配重块还包括围设成所述通孔的内侧壁，所述磁轭固定于所述内侧壁，所述永磁体固定于所述磁轭，所述驱动单元插设于所述通孔且与所述永磁体间隔设置。
- [权利要求 7] 根据权利要求6所述的线性振动电机，其特征在于，所述磁轭呈环形，所述磁轭包括朝向所述永磁体且相对设置的第一侧壁和连接所述第一侧壁且相对设置的第二侧壁，所述永磁体为四个，所述第一侧壁和所述第二侧壁上各固定设置有一个所述永磁体。
- [权利要求 8] 根据权利要求1所述的线性振动电机，其特征在于，所述驱动单元包

括固定于所述壳体的极靴、固定于所述极靴的极芯以及缠绕固定于所述极芯的线圈。

[权利要求 9] 根据权利要求8所述的线性振动电机，其特征在于，所述壳体包括底板及与所述底板组配形成所述收容空间的上盖，所述挡板上开设有避让所述极靴且与所述通孔对应的避让孔，所述极靴沿垂直振动方向一端固定于所述上盖，另一端固定于所述底板。

[权利要求 10] 根据权利要求9所述的线性振动电机，其特征在于，所述极靴包括沿振动方向贯穿的固定孔，所述极靴为两个，所述极芯的两端分别卡持固定于所述固定孔。

100  
~

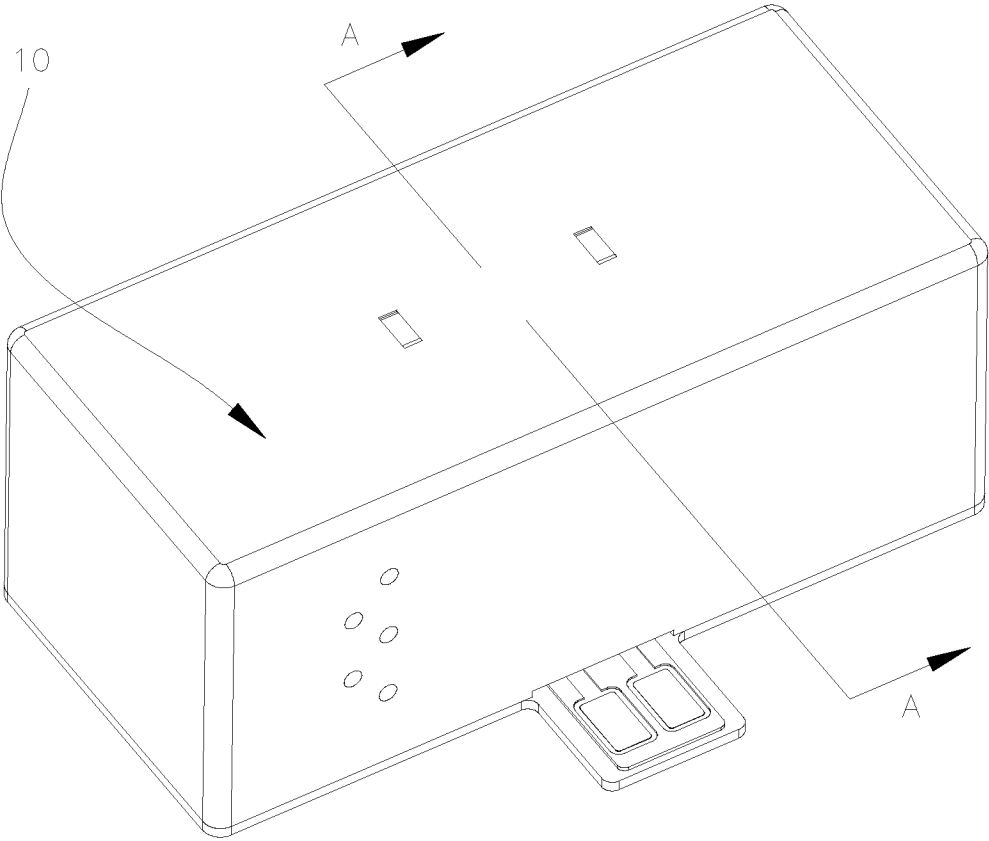


图 1

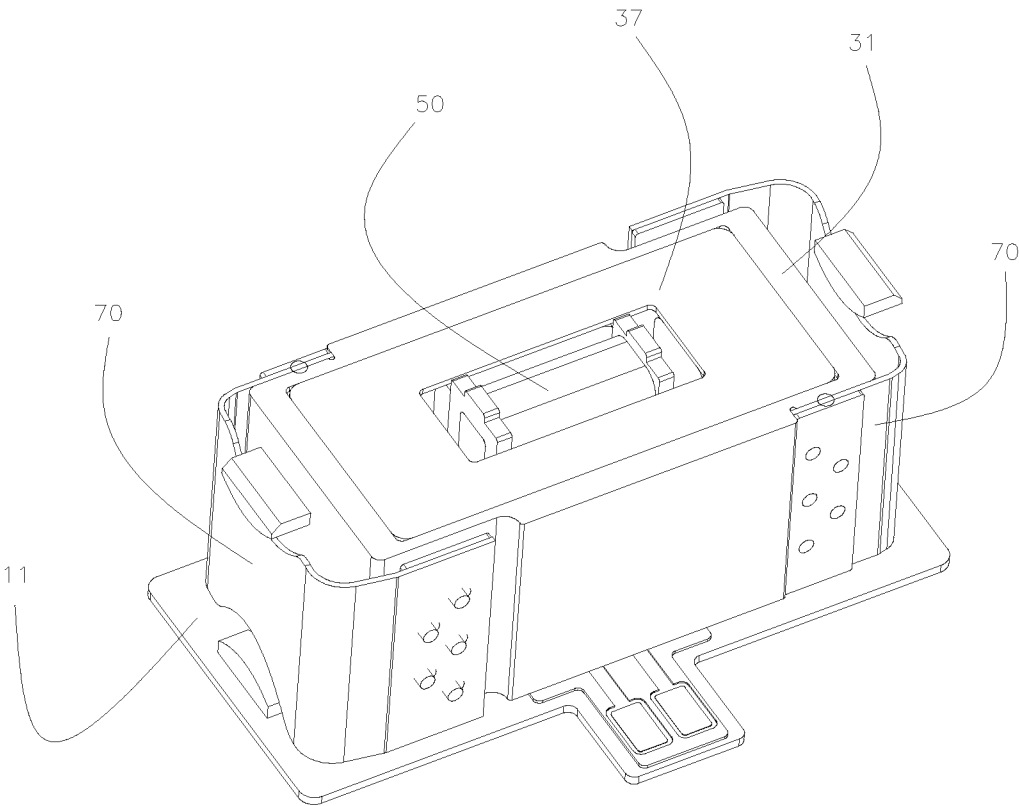


图 2

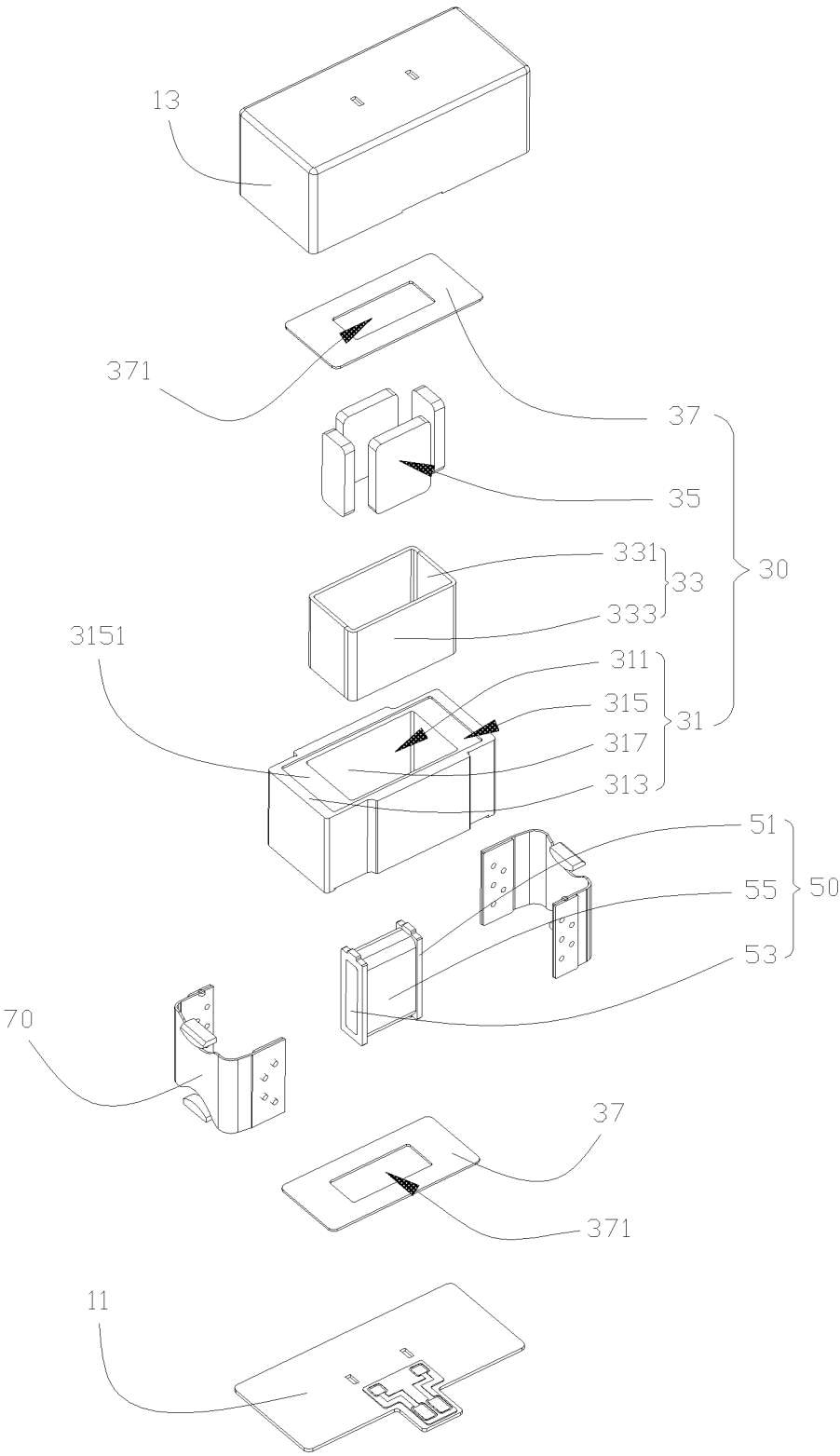


图 3

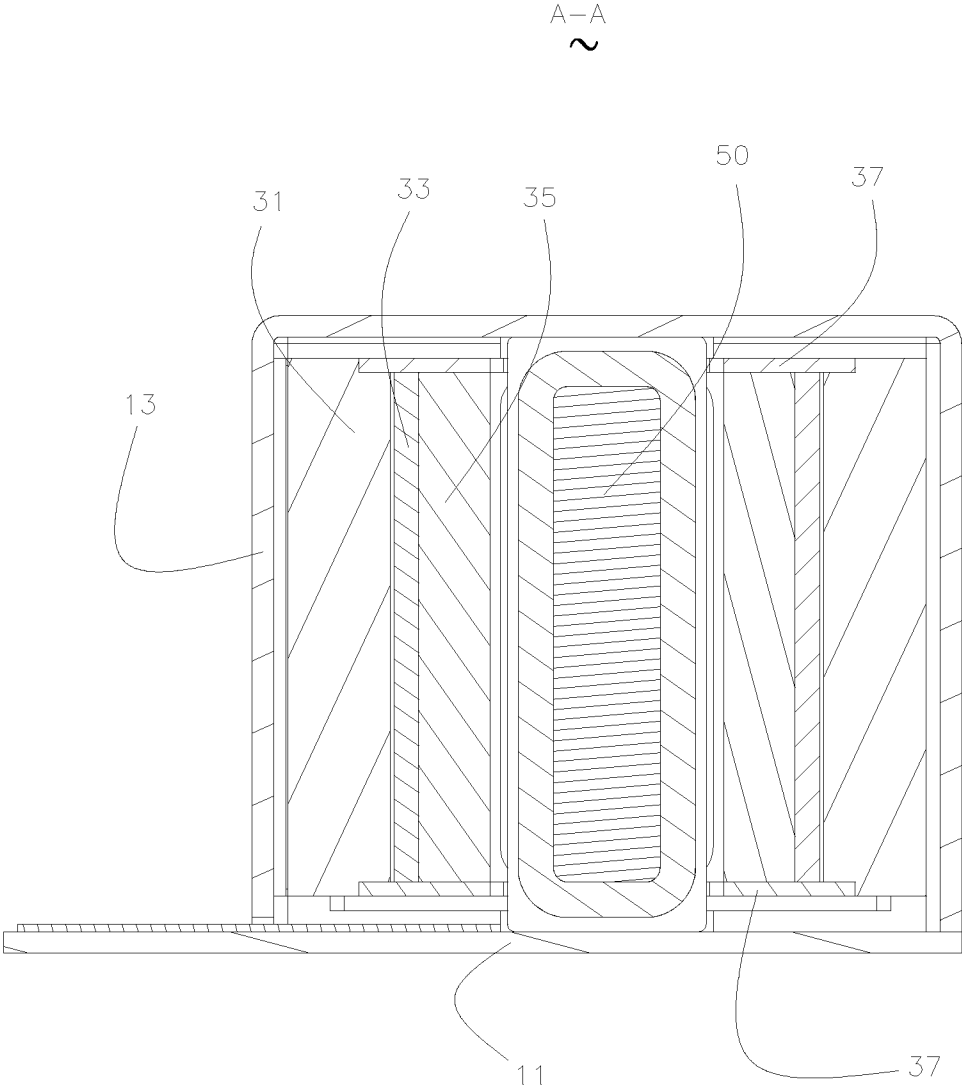


图 4

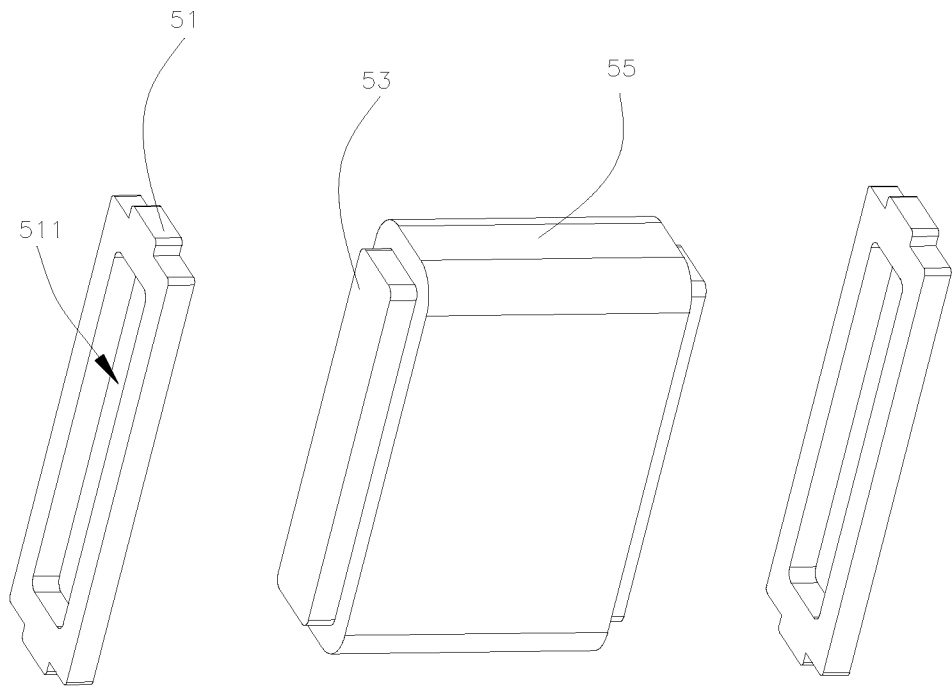


图 5

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/110109

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

H02K 33/02(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)

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)

CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC: 挡板, 磁体, 磁钢, 磁块, 振动, 震动, 电机, 马达, 电动装置, 发电装置, 掉, 跌落, 分离, motor, linear, vibrat+, baffle?, plate?, magnet+, drop, fall, separate

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                            | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| PX        | CN 209200904 U (AAC TECHNOLOGIES (NANJING) CO., LTD.) 02 August 2019 (2019-08-02)<br>claims 1-10                                                              | 1-10                  |
| Y         | CN 107425692 A (AAC TECHNOLOGIES (NANJING) CO., LTD.) 01 December 2017 (2017-12-01)<br>description, paragraphs [0031]-[0040], and figures 3-7                 | 1-10                  |
| Y         | CN 205864216 U (CHONGQING LINGLONG ELECTRONIC CO., LTD.) 04 January 2017 (2017-01-04)<br>description, paragraphs [0025]-[0039], and figures 1-7               | 1-10                  |
| Y         | CN 102223048 A (AAC ACOUSTIC TECHNOLOGIES (SHENZHEN) CO., LTD. et al.) 19 October 2011 (2011-10-19)<br>description, paragraphs [0020]-[0027], and figures 1-3 | 2-4                   |
| A         | US 2015123498 A1 (YANG, Hyun-Ki et al.) 07 May 2015 (2015-05-07)<br>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

30 December 2019

Date of mailing of the international search report

06 January 2020

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/CN2019/110109**

| Patent document<br>cited in search report |            |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |            |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|------------|----|--------------------------------------|-------------------------|------------|----|--------------------------------------|
| CN                                        | 209200904  | U  | 02 August 2019                       | None                    |            |    |                                      |
| CN                                        | 107425692  | A  | 01 December 2017                     | CN                      | 107425692  | B  | 19 November 2019                     |
| CN                                        | 205864216  | U  | 04 January 2017                      | None                    |            |    |                                      |
| CN                                        | 102223048  | A  | 19 October 2011                      | US                      | 2012313459 | A1 | 13 December 2012                     |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 9048718    | B2 | 02 June 2015                         |
|                                           |            |    |                                      | CN                      | 102223048  | B  | 01 January 2014                      |
| US                                        | 2015123498 | A1 | 07 May 2015                          | None                    |            |    |                                      |

## 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/110109

## A. 主题的分类

H02K 33/02 (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)

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))

CNKI, CNPAT, WPI, EPDOC: 挡板, 磁体, 磁钢, 磁块, 振动, 震动, 电机, 马达, 电动装置, 发电装置, 掉, 跌落, 分离, motor, linear, vibrat+, baffle?, plate?, magnet+, drop, fall, separate

## 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 209200904 U (瑞声科技南京有限公司) 2019年 8月 2日 (2019 - 08 - 02)<br>权利要求1-10                  | 1-10    |
| Y    | CN 107425692 A (瑞声科技南京有限公司) 2017年 12月 1日 (2017 - 12 - 01)<br>说明书第0031-0040段及附图3-7     | 1-10    |
| Y    | CN 205864216 U (重庆市灵龙电子有限公司) 2017年 1月 4日 (2017 - 01 - 04)<br>说明书第0025-0039及附图1-7      | 1-10    |
| Y    | CN 102223048 A (瑞声声学科技深圳有限公司 等) 2011年 10月 19日 (2011 - 10 - 19)<br>说明书第0020-0027及附图1-3 | 2-4     |
| A    | US 2015123498 A1 (YANG, Hyun-Ki 等) 2015年 5月 7日 (2015 - 05 - 07)<br>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

“&amp;” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2019年 12月 30日

国际检索报告邮寄日期

2020年 1月 6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

受权官员

李娜

电话号码 86-(10)-53961514

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/110109

| 检索报告引用的专利文件 |            |    | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利          | 公布日<br>(年/月/日)   |
|-------------|------------|----|----------------|---------------|------------------|
| CN          | 209200904  | U  | 2019年 8月 2日    | 无             |                  |
| CN          | 107425692  | A  | 2017年 12月 1日   | CN 107425692  | B 2019年 11月 19日  |
| CN          | 205864216  | U  | 2017年 1月 4日    | 无             |                  |
| CN          | 102223048  | A  | 2011年 10月 19日  | US 2012313459 | A1 2012年 12月 13日 |
|             |            |    |                | US 9048718    | B2 2015年 6月 2日   |
|             |            |    |                | CN 102223048  | B 2014年 1月 1日    |
| US          | 2015123498 | A1 | 2015年 5月 7日    | 无             |                  |