



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106208605 B

(45)授权公告日 2018.07.06

(21)申请号 201610717577.3

(22)申请日 2016.08.24

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 106208605 A

(43)申请公布日 2016.12.07

(73)专利权人 歌尔股份有限公司  
地址 261031 山东省潍坊市高新技术开发  
区东方路268号

(72)发明人 史德璋 朱跃光

(74)专利代理机构 北京博雅睿泉专利代理事务  
所(特殊普通合伙) 11442  
代理人 王昭智 马佑平

(51)Int.Cl.  
H02K 33/02(2006.01)

(56)对比文件

CN 204425166 U,2015.06.24,说明书第  
[0031]-[0045]段、图1-8.

CN 204425166 U,2015.06.24,说明书第  
[0031]-[0045]段、图1-8.

CN 205490073 U,2016.08.17,图1-8.

CN 205847042 U,2016.12.28,说明书第  
[0025]-[0041]、图1-7.

US 2012/0104875 A1,2012.05.03,全文.

审查员 魏桂芬

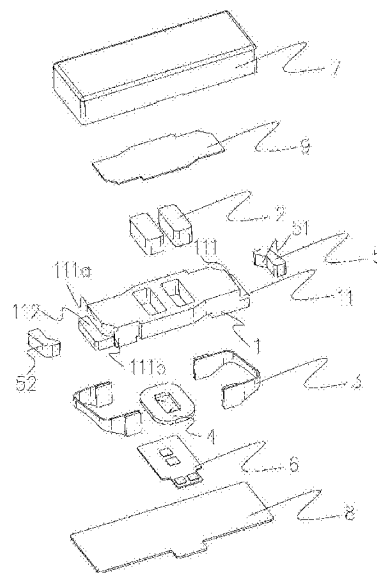
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种线性振动马达

(57)摘要

本发明提供了一种线性振动马达,其包括壳体、振动组件和定子组件,其中,振动组件包括质量块、永磁体和弹片,定子组件包括线圈和由柔性材料制成的阻尼件,质量块上设有用于放置阻尼件的台阶面,阻尼件具有至少部分与台阶面的侧壁相贴的第一表面;弹片具有与阻尼件的第二表面相对应的中间臂以及分别设置在中间臂的两端的第一连接臂和第二连接臂,第二表面与第一表面相对应,第一连接臂与壳体固定连接,第二连接臂与质量块固定连接。本发明的阻尼件装配简单,装配流程易控,不易失效。



1. 一种线性振动马达,其特征在于,包括壳体、振动组件和定子组件,其中,振动组件包括质量块、永磁体、弹片和由柔性材料制成的阻尼件,定子组件包括线圈,所述质量块上设有用于放置所述阻尼件的台阶面,所述阻尼件具有至少部分与所述台阶面的侧壁相贴的第一表面;所述弹片具有与所述阻尼件的第二表面相对应的中间臂以及分别设置在所述中间臂的两端的第一连接臂和第二连接臂,所述第二表面与所述第一表面相对应,所述第一连接臂与所述壳体固定连接,所述第二连接臂与所述质量块固定连接;所述中间臂与所述台阶面的底壁相对应的表面为斜坡面,以避免所述弹片在振动过程中与所述底壁碰撞。

2. 根据权利要求1所述的线性振动马达,其特征在于,所述台阶面的侧壁具有形成夹角的第一面和第二面,所述第一表面的形状与所述侧壁的形状相匹配。

3. 根据权利要求1所述的线性振动马达,其特征在于,所述阻尼件与所述台阶面的底壁固定连接。

4. 根据权利要求1所述的线性振动马达,其特征在于,所述阻尼件的材质为泡棉。

5. 根据权利要求1所述的线性振动马达,其特征在于,所述台阶面为两个,且两个所述台阶面分别设于所述质量块的长度方向上的两端。

6. 根据权利要求1所述的线性振动马达,其特征在于,所述第二表面的形状与所述中间臂和所述第二连接臂的形状相匹配,且所述中间臂和所述第二连接臂与所述第二表面相贴。

7. 根据权利要求1所述的线性振动马达,其特征在于,所述壳体包括上壳和下壳,所述线圈固定在所述下壳上,所述第一连接臂与所述上壳固定连接,且所述第一连接臂远离所述上壳的表面上和所述第二连接臂远离所述质量块的表面上均设有挡块。

8. 根据权利要求7所述的线性振动马达,其特征在于,所述质量块上设有与所述线圈相对应的凹部,以在所述质量块静止时容纳所述线圈;所述凹部在沿着所述质量块的长度方向上的两侧设有与所述下壳相对应的限位凸起,以限制所述质量块的振动行程。

9. 根据权利要求1所述的线性振动马达,其特征在于,所述振动组件还包括设于所述质量块嵌有所述永磁体一侧的华司板,所述华司板与所述壳体和/或所述质量块固定连接。

## 一种线性振动马达

### 技术领域

[0001] 本发明涉及振动设备领域,更具体地,涉及一种线性振动马达。

### 背景技术

[0002] 随着通信技术的发展,手机、掌上游戏机或者掌上多媒体娱乐设备等便携式电子产品变得越来越普及。为了方便实现人与便携式电子产品之间的交互,通常采用线性振动马达来实现例如是手机的来电提示、游戏机的振动反馈等功能。然而,随着人们对便携式电子产品性能要求的提高,其内部各种元器件的性能要求也随之提高,线性振动马达也不例外。

[0003] 现有的线性振动马达通常包括壳体、振动组件和定子组件,其中,振动组件通常由质量块、永磁体以及弹片组成,定子组件通常由FPCB、阻尼件、限位块以及线圈组成,阻尼件起到控制线性振动马达的振动幅度和振动响应速度的作用。具体地,壳体上有密闭的收容空间,振动组件和定子组件均位于上述收容空间中,线圈通电后永磁体在电磁推力的作用下带动弹片和质量块一起作往复有规律的振动,从而实现线性振动马达的振动功能。

[0004] 现有的阻尼件通常为设于质量块上的磁液,由于磁液起到的阻尼作用受到磁液量和磁液分布状态的影响较大,而生产过程中难以有效控制流动性强的磁液,因此以磁液为阻尼件时的线性振动马达良品率低。而且线性振动马达在经过例如是碰撞试验或跌落试验等可靠性试验后,磁液易失效,严重影响影响线性振动马达的振动响应性能。

### 发明内容

[0005] 本发明的一个目的是提供一种线性振动马达的新技术方案,以简化阻尼件的装配流程,提高线性振动马达的良品率,以及防止阻尼件因线性振动马达的可靠性试验失效。

[0006] 根据本发明的第一方面,提供了一种线性振动马达,包括壳体、振动组件和定子组件,其中,振动组件包括质量块、永磁体和弹片,定子组件包括线圈和由柔性材料制成的阻尼件,所述质量块上设有用于放置所述阻尼件的台阶面,所述阻尼件具有至少部分与所述台阶面的侧壁相贴的第一表面;所述弹片具有与所述阻尼件的第二表面相对应的中间臂以及分别设置在所述中间臂的两端的第一连接臂和第二连接臂,所述第二表面与所述第一表面相对应,所述第一连接臂与所述壳体固定连接,所述第二连接臂与所述质量块固定连接。

[0007] 可选的,所述台阶面的侧壁具有形成夹角的第一面和第二面,所述第一表面的形状与所述侧壁的形状相匹配。

[0008] 可选的,所述阻尼件与所述台阶面的底壁固定连接。

[0009] 可选的,所述阻尼件的材质为泡棉。

[0010] 可选的,所述台阶面为两个,且两个所述台阶面分别设于所述质量块的长度方向上的两端。

[0011] 可选的,所述第二表面的形状与所述中间臂和所述第二连接臂的形状相匹配,且所述中间臂和所述第二连接臂与所述第二表面相贴。

[0012] 可选的,所述中间臂与所述台阶面的底壁相对应的表面为斜坡面,以避免所述弹片在振动过程中与所述底壁碰撞。

[0013] 可选的,所述壳体包括上壳和下壳,所述线圈固定在所述下壳上,所述第一连接臂与所述上壳固定连接,且所述第一连接臂远离所述上壳的表面上和所述第二连接臂远离所述质量块的表面上均设有挡块。

[0014] 可选的,所述质量块上设有与所述线圈相对应的凹部,以在所述质量块静止时容纳所述线圈;所述凹部在沿着所述质量块的长度方向上的两侧设有与所述下壳相对应的限位凸起,以限制所述质量块的振动行程。

[0015] 可选的,所述振动组件还包括设于所述质量块嵌设有所述永磁体一侧的华司板,所述华司板与所述壳体和/或所述质量块固定连接。

[0016] 本发明的发明人发现,在现有技术中,确实存在线性振动马达良品率低和磁液易失效的问题。因此,本发明所要实现的技术任务或者所要解决的技术问题是本领域技术人员从未想到的或者没有预期到的,故本发明是一种新的技术方案。

[0017] 本发明的一个有益效果在于,由柔性材料制成的阻尼件在线性振动马达振动时处于弹片的中间臂和质量块的台阶面之间,不同于现有的磁液,阻尼件装配简单,装配流程易控,可有效提高线性振动马达的良品率,而且本发明的阻尼件不会因可靠性试验失效,可有效保证线性振动马达的振动响应性能。

[0018] 通过以下参照附图对本发明的示例性实施例的详细描述,本发明的其它特征及其优点将会变得清楚。

## 附图说明

[0019] 被结合在说明书中并构成说明书的一部分的附图示出了本发明的实施例,并且连同其说明一起用于解释本发明的原理。

[0020] 图1为本发明线性振动马达实施例的爆炸图;

[0021] 图2为本发明线性振动马达实施例的剖视图;

[0022] 图3为本发明线性振动马达实施例隐藏上壳时的结构示意图;

[0023] 图4为图3的俯视图。

[0024] 图中标示如下:

[0025] 质量块-1,台阶面-11,侧壁-111,第一面-111a,第二面-111b,底壁-112,凹部-12,限位凸起-13,永磁体-2,弹片-3,中间臂-31,斜坡面-310,第一连接臂-32,第二连接臂-33,挡块-34,线圈-4,阻尼件-5,第一表面-51,第二表面-52,FPCB-6,上壳-7,下壳-8,华司板-9。

## 具体实施方式

[0026] 现在将参照附图来详细描述本发明的各种示例性实施例。应注意到:除非另外具体说明,否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本发明的范围。

[0027] 以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的,决不作为对本发明及其应用或使用的任何限制。

[0028] 对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论,但在适当情况下,所述技术、方法和设备应当被视为说明书的一部分。

[0029] 在这里示出和讨论的所有例子中,任何具体值应被解释为仅仅是示例性的,而不是作为限制。因此,示例性实施例的其它例子可以具有不同的值。

[0030] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

[0031] 为了解决线性振动马达良品率低和磁液易失效的问题,本发明提供了一种线性振动马达,如图1至图4所示,其包括壳体、振动组件和定子组件,本领域技术人员应当清楚,壳体上有密闭的收容空间,振动组件和定子组件均位于上述收容空间中;其中,振动组件包括质量块1、永磁体2和弹片3,定子组件包括线圈4和由柔性材料制成的阻尼件5,永磁体2通常以嵌设的方式固定在质量块1上,定子组件的典型结构还可包括用于向线圈4提供电流的FPCB(柔性印刷电路板)6,上述柔性材料例如为泡棉或橡胶或乳胶等,只要是自身具有弹性、被挤压后具有一定的弹性形变能力的柔性材料均可,所述质量块1上设有用于放置所述阻尼件5的台阶面11,所述阻尼件5具有至少部分与所述台阶面11的侧壁111相贴的第一表面51,根据实际需求选择阻尼件5与侧壁111相贴部分的面积;所述弹片3具有与所述阻尼件5的第二表面52相对应的中间臂31以及分别设置在所述中间臂31的两端的第一连接臂32和第二连接臂33,本领域技术人员可容易想到,弹片3优选地具有U型形状,弹片3的中间臂31并非一直要与阻尼件5的第二表面52相贴或相接触,只要是阻尼件5的第二表面52在弹片3的运动过程中能够与中间臂31相贴或相接触以起到阻尼作用即可;所述第二表面52与所述第一表面51相对应,所述第一连接臂32与所述壳体固定连接,所述第二连接臂33与所述质量块1固定连接,上述固定连接可通过焊接或胶粘等方式实现,优选地为焊接,特别地,本发明的阻尼件5能够有效降低振动组件振动过程中的Y向偏振(如图4中箭头所示),从而提高线性振动马达振动的稳定性。

[0032] 本发明的线性振动马达特别适合于便携式的电子产品例如手机等,其振动过程如下:线圈4通电后永磁体2在电磁推力的作用下带动弹片3和质量块1一起作往复有规律的振动,位于弹片3和质量块1之间的阻尼件5在上述有规律的振动中起到控制线性振动马达的振动幅度和振动响应速度的作用。

[0033] 本发明的由柔性材料制成的阻尼件5在线性振动马达振动时处于弹片3的中间臂31和质量块1的台阶面11之间,不同于现有的磁液,阻尼件5为块状的一体式结构,装配简单,装配流程易控,可有效提高线性振动马达的良品率,而且本发明的阻尼件5不会因可靠性试验导致的移位等故障而失效,可有效保证线性振动马达的振动响应性能。

[0034] 为了提高阻尼件5的阻尼性能,所述台阶面11的侧壁111具有形成夹角的第一面111a和第二面111b,所述第一表面51的形状与所述侧壁111的形状相匹配,上述夹角可如图1中所示为锐角,但不仅限于锐角,根据实际需求可进行调整,这种设置有利于保证阻尼件5与质量块1贴合得更加紧密。

[0035] 在本发明的一个优选实施例中,所述阻尼件5与所述台阶面11的底壁112固定连接,上述固定连接可通过例如为双面胶粘合的胶粘等方式实现,以将阻尼件5更可靠地固定在质量块1上,并且有利于降低装配难度。

[0036] 由于泡棉具有质轻弹性好的优点,所述阻尼件5的材质优选地为泡棉。

[0037] 在本发明的另一个优选实施例中,所述台阶面11为两个,且两个所述台阶面11分别设于所述质量块1的长度方向上的两端,当然,与两个台阶面11相对应的,阻尼件5和弹片3也具有两块或两个,而且,两个弹片3优选地具有U型形状。

[0038] 在本发明的又一个优选实施例中,所述第二表面52的形状与所述中间臂31和所述第二连接臂33的形状相匹配,且所述中间臂31和所述第二连接臂33与所述第二表面52相贴,这样,阻尼件5位于弹片3的中间臂31、第二连接臂33和质量块1的侧壁111之间,有利于提高阻尼件5的阻尼效果。

[0039] 为了防止弹片3在振动的过程中与质量块1的台阶面11的底壁112碰撞导致产生异响,所述中间臂31与所述台阶面11的底壁112相对应的表面为斜坡面310,以避免所述弹片3在振动过程中与所述底壁112碰撞,本领域技术人员可根据质量块1的具体形状来设置斜坡面310的倾斜角度。

[0040] 可选的,所述壳体包括上壳7和下壳8,所述线圈4固定在所述下壳8上,所述第一连接臂32与所述上壳7固定连接,且所述第一连接臂32远离所述上壳7的表面上和所述第二连接臂33远离所述质量块1的表面上均设有挡块34,上述固定连接可通过焊接或胶粘等方式实现,优选地为焊接,上述挡块34可由例如为橡胶等柔性材料制成,以起到保护第一连接臂32和第二连接臂33的作用。当然,本领域技术人员可容易想到,具有这种结构的壳体的线性振动马达的台阶面11位于质量块1远离下壳8的表面上。

[0041] 进一步地,所述质量块1上设有与所述线圈4相对应的凹部12,以在所述质量块1静止时容纳所述线圈4(如图2和图4所示);所述凹部12在沿着所述质量块1的长度方向上的两侧设有与所述下壳8相对应的限位凸起13,以限制所述质量块1的振动行程,在本发明中,设置在质量块1上的限位凸起13可起到限位块的作用,以防止质量块1的整个表面碰撞在下壳8上而产生过大异响。

[0042] 可选的,所述振动组件还包括设于所述质量块1嵌设有所述永磁体2一侧的华司板9,所述华司板9与所述壳体和/或所述质量块1固定连接,上述固定连接可通过焊接等方式实现,华司板9可起到导磁、固定永磁体2和修正永磁体2的磁力线的作用。

[0043] 虽然已经通过例子对本发明的一些特定实施例进行了详细说明,但是本领域的技术人员应该理解,以上例子仅是为了进行说明,而不是为了限制本发明的范围。本领域的技术人员应该理解,可在不脱离本发明的范围和精神的情况下,对以上实施例进行修改。本发明的范围由所附权利要求来限定。

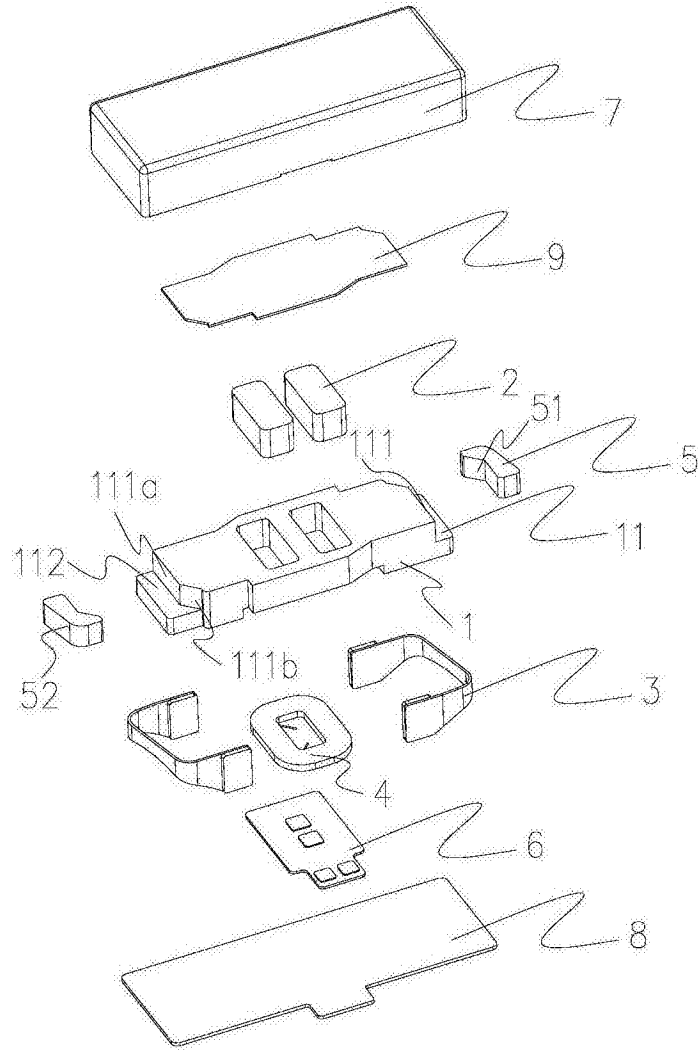


图1

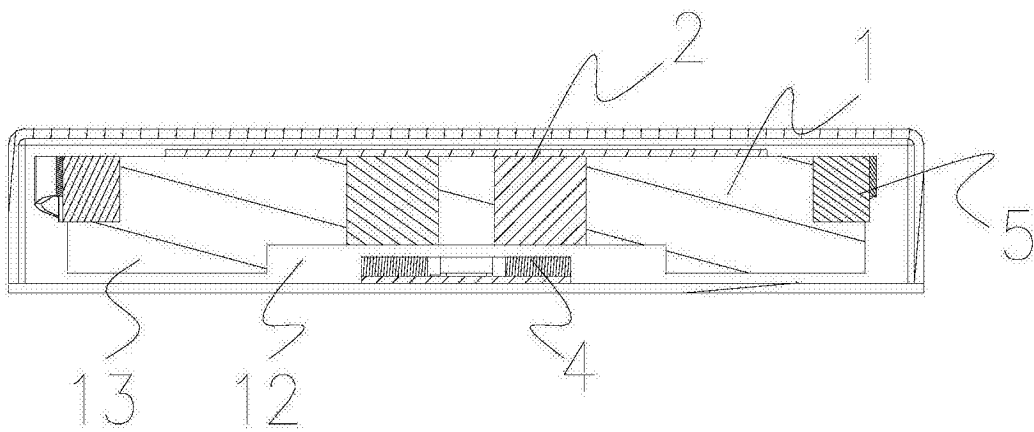


图2

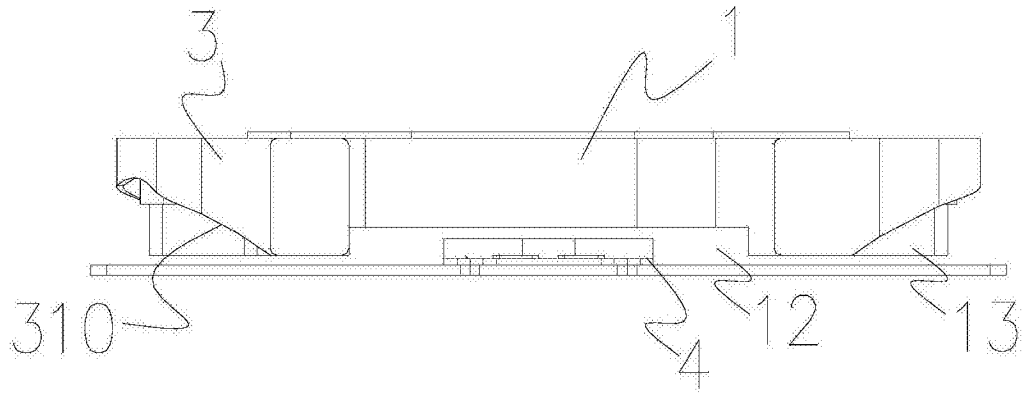


图3

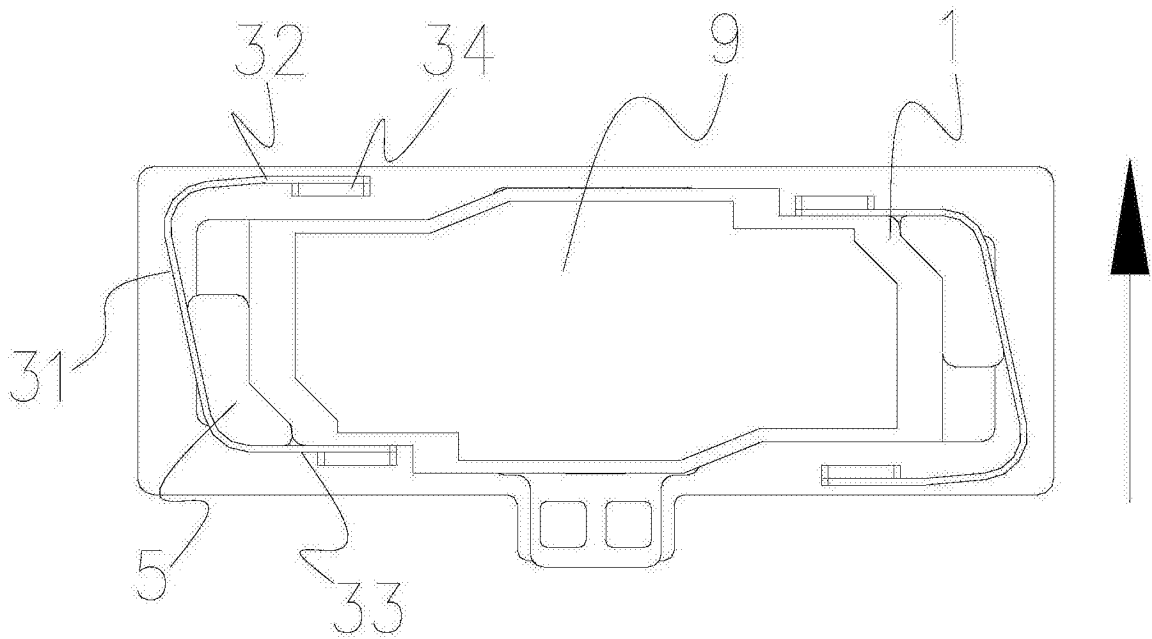


图4