



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 213879595 U

(45) 授权公告日 2021.08.03

(21) 申请号 202022591265.7

(22) 申请日 2020.11.10

(73) 专利权人 领先科技(东台)有限公司

地址 224000 江苏省盐城市东台市经济开
发区经八路东、振兴路南

(72) 发明人 李栋 周连绪 王磊

(74) 专利代理机构 北京商专润文专利代理事务
所(普通合伙) 11317

代理人 祖游行

(51) Int.Cl.

H02K 33/18 (2006.01)

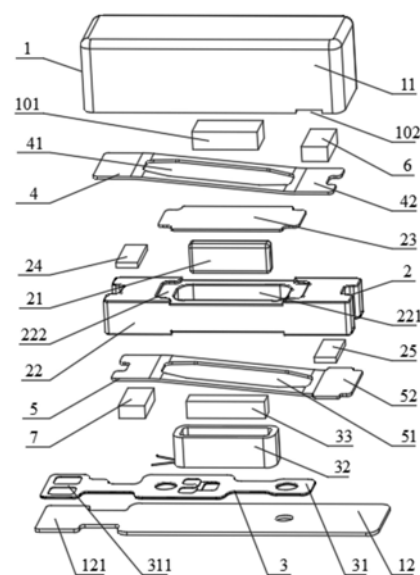
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54) 实用新型名称

具有泡棉阻尼的线性马达

(57) 摘要

本实用新型公开了一种具有泡棉阻尼的线性马达,包括机壳及设置在机壳内的动子组件和定子组件,定子组件包括FPC板及设置在FPC板上的第一线圈和第一泡棉,第一泡棉位于第一线圈的内孔中,动子组件具有与第一泡棉相对应配合的第一永磁体,第一永磁体能够进入第一线圈的内孔与第一泡棉相配合,动子组件的上方设置有与第一永磁体相对应配合的第二泡棉。本实用新型的第一泡棉和第二泡棉能够对动子组件进行阻尼,防止动子组件撞击或刚蹭机壳等而产生噪音等,泡棉阻尼的动力学特性随温度变化很小,能够保证了产品在高温及低温条件下运行稳定,振感变化小,稳定性和可靠性高,从而提高了产品的制程良率和性能,使用寿命长。



1. 具有泡棉阻尼的线性马达, 其特征在于, 包括机壳 (1) 及设置在所述机壳 (1) 内的动子组件 (2) 和定子组件 (3), 所述动子组件 (2) 位于所述定子组件 (3) 的上方, 所述动子组件 (2) 的顶部通过第一弹簧 (4) 与所述机壳 (1) 弹性连接且其底部通过第二弹簧 (5) 与所述机壳 (1) 弹性连接, 所述动子组件 (2) 与所述定子组件 (3) 相互作用能够使所述动子组件 (2) 沿 Z 向往复运动, 所述定子组件 (3) 包括 FPC 板 (31) 及设置在所述 FPC 板 (31) 上的第一线圈 (32) 和第一泡棉 (33), 所述第一泡棉 (33) 位于所述第一线圈 (32) 的内孔中, 所述动子组件 (2) 具有与所述第一泡棉 (33) 相对应配合的第一永磁体 (21), 所述第一永磁体 (21) 能够进入所述第一线圈 (32) 的内孔与所述第一泡棉 (33) 相配合, 所述动子组件 (2) 的上方设置有与所述第一永磁体 (21) 相对应配合的第二泡棉 (101)。

2. 根据权利要求 1 所述的具有泡棉阻尼的线性马达, 其特征在于, 所述动子组件 (2) 包括质量块 (22), 所述质量块 (22) 上沿 Z 向设置有安置所述第一永磁体 (21) 的第一通孔 (221), 所述质量块 (22) 的顶部通过所述第一弹簧 (4) 与所述机壳 (1) 弹性连接且其底部通过所述第二弹簧 (5) 与所述机壳 (1) 弹性连接。

3. 根据权利要求 2 所述的具有泡棉阻尼的线性马达, 其特征在于, 所述第一永磁体 (21) 的顶部设置有极片 (23)。

4. 根据权利要求 3 所述的具有泡棉阻尼的线性马达, 其特征在于, 所述质量块 (22) 的顶部设置有安置所述极片 (23) 的第一槽体 (222)。

5. 根据权利要求 4 所述的具有泡棉阻尼的线性马达, 其特征在于, 所述第一永磁体 (21) 的顶部与所述极片 (23) 固定连接, 所述第一通孔 (221) 的直径大于所述第一线圈 (32) 的外径。

6. 根据权利要求 2 至 5 中任一权利要求所述的具有泡棉阻尼的线性马达, 其特征在于, 所述第一弹簧 (4) 的一端与所述质量块 (22) 顶部的一端连接, 所述第一弹簧 (4) 的另一端与所述质量块 (22) 另一端上方的所述机壳 (1) 连接, 所述第一弹簧 (4) 上设置有与所述第二泡棉 (101) 相配合的第一避让通孔 (41), 所述第二弹簧 (5) 的一端与所述质量块 (22) 底部的一端连接, 所述第二弹簧 (5) 的另一端与所述质量块 (22) 另一端下方的所述机壳 (1) 连接, 所述第二弹簧 (5) 上设置有与所述第一线圈 (32) 相配合的第二避让通孔 (51)。

7. 根据权利要求 6 所述的具有泡棉阻尼的线性马达, 其特征在于, 所述第一弹簧 (4) 的两端分别设置有与所述质量块 (22) 和所述机壳 (1) 连接的第一连接部 (42), 所述第二弹簧 (5) 的两端分别设置有与所述质量块 (22) 和所述机壳 (1) 连接的第二连接部 (52)。

8. 根据权利要求 7 所述的具有泡棉阻尼的线性马达, 其特征在于, 所述质量块 (22) 靠近与所述机壳 (1) 连接的所述第一连接部 (42) 的一端设置有第三泡棉 (24), 所述质量块 (22) 靠近与所述机壳 (1) 连接的所述第二连接部 (52) 的一端设置有第四泡棉 (25)。

9. 根据权利要求 7 所述的具有泡棉阻尼的线性马达, 其特征在于, 与所述质量块 (22) 连接的所述第一连接部 (42) 上设置有第五泡棉 (6), 与所述质量块 (22) 连接的所述第二连接部 (52) 上设置有第六泡棉 (7)。

10. 根据权利要求 7 所述的具有泡棉阻尼的线性马达, 其特征在于, 与所述机壳 (1) 连接的所述第二连接部 (52) 的一端两侧分别设置有凸出的第一定位部 (53), 所述机壳 (1) 上设置有与所述第一定位部 (53) 相配合的第一定位槽 (102)。

具有泡棉阻尼的线性马达

技术领域

[0001] 本实用新型涉及线性马达,尤其涉及一种具有泡棉阻尼的线性马达。

背景技术

[0002] 随着电子产品的快速发展,尤其在手机、平板电脑等移动终端设备,这些电子设备基本都有使用振动发生装置,用于防止来自电子装置的噪音干扰他人。传统的振动发生装置采用基于偏心旋转的转子马达,它是通过偏心振子的旋转而实现机械振动,由于偏心振子在旋转过程中,换向器和电刷会产生机械摩擦以及电火花等,会影响偏心振子的转速,进而影响装置振动效果,因此,振动发生装置多采用性能更好的线性马达。

[0003] 线性马达,也称线性振动马达、线性电机、直线马达、推杆马达等,最常用的线性马达类型是平板式、U型槽式和管式,其是一种将电能转换为直线运动机械能的技术,其通过磁铁的相斥力使移动元件悬浮,同时通过磁力直接驱动该移动元件,而无需如回转式马达般尚需经由如齿轮组等传动机构进行传动,因此,线性马达可以令其所驱动的移动元件进行高加、减速的往复运动,通过该特性,线性马达可以被应用于不同的制造加工技术领域,而被作为驱动的动力源或作为提供定位的技术内容。此外,随着半导体、电子、光电、医疗设备及自动化控制等工业的快速发展及激烈竞争,各领域对于马达线性运动性能的要求也日渐升高,期望马达具有高速度、低噪音及高定位精度等,故在许多应用场合下都已使用线性马达来取代传统伺服马达等机械式的运动方式。

[0004] 目前,线性马达在振动过程中,往往会产生动子撞击或刮蹭机壳而产生噪音等问题,现有的做法是通常在动子与壳体之间的间隙中加入磁液,以磁液作为其阻尼机构,磁液具有流动性和磁性,利用磁液与壳体的摩擦力来实现降低噪音和避免碰撞机壳的效果,但是在动子与壳体之间的间隙中加入磁液,操作不便,磁液价格高,磁液的动力学粘度随温度有明显的变化,导致马达性能随温度有明显变化,即高温下粘度降低,马达行程加大,导致噪音,低温下粘度升高,马达行程减小,导致振感减弱,而且马达在使用过程中,磁液还可能被挤压变形分散开来,甚至发生飞溅,从而失去其原有的作用,降低马达的稳定性和可靠性。此外,也有一些线性马达采用弹簧或弹片作为阻尼机构,以弹簧或者弹片形式存在的弹性支撑件主要是基于马达内部的空间来设计,但是弹簧或者弹片本身的阻尼是有限的,线性马达在超电压状态下使用或者线性振动马达受到机械性冲击的时候,线性马达会持续一定时间的超负荷运动状态,从而线性马达可能出现噪音、甚至损坏等。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的是提出一种具有泡棉阻尼的线性马达,可以解决上述技术问题中的至少一个,本实用新型的技术方案如下:

[0006] 一种具有泡棉阻尼的线性马达,包括机壳及设置在机壳内的动子组件和定子组件,动子组件位于定子组件的上方,动子组件的顶部通过第一弹簧与机壳弹性连接且其底部通过第二弹簧与机壳弹性连接,动子组件与定子组件相互作用能够使动子组件沿Z向往

复运动,定子组件包括FPC板及设置在FPC板上的第一线圈和第一泡棉,第一泡棉位于第一线圈的内孔中,动子组件具有与第一泡棉相对应配合的第一永磁体,第一永磁体能够进入第一线圈的内孔与第一泡棉相配合,动子组件的上方设置有与第一永磁体相对应配合的第二泡棉。

[0007] 在一些实施方式中,动子组件包括质量块,质量块上沿Z向设置有安置第一永磁体的第一通孔,质量块的顶部通过第一弹簧与机壳弹性连接且其底部通过第二弹簧与机壳弹性连接。

[0008] 在一些实施方式中,第一永磁体的顶部设置有极片。

[0009] 在一些实施方式中,质量块的顶部设置有安置极片的第一槽体。

[0010] 在一些实施方式中,第一永磁体的顶部与极片固定连接,第一通孔的直径大于第一线圈的外径。

[0011] 在一些实施方式中,第一弹簧的一端与质量块顶部的一端连接,第一弹簧的另一端与质量块另一端上方的机壳连接,第一弹簧上设置有与第二泡棉相配合的第一避让通孔,第二弹簧的一端与质量块底部的一端连接,第二弹簧的另一端与质量块另一端下方的机壳连接,第二弹簧上设置有与第一线圈相配合的第二避让通孔。

[0012] 在一些实施方式中,第一弹簧的两端分别设置有与质量块和机壳连接的第一连接部,第二弹簧的两端分别设置有与质量块和机壳连接的第二连接部。

[0013] 在一些实施方式中,质量块靠近与机壳连接的第一连接部的一端设置有第三泡棉,质量块靠近与机壳连接的第二连接部的一端设置有第四泡棉。

[0014] 在一些实施方式中,与质量块连接的第一连接部上设置有第五泡棉,与质量块连接的第二连接部上设置有第六泡棉。

[0015] 在一些实施方式中,与机壳连接的第二连接部的一端两侧分别设置有凸出的第一定位部,机壳上设置有与第一定位部相配合的第一定位槽。

[0016] 本实用新型的有益效果是:第一线圈处于第一永磁体产生的磁场中,外部电路通过FPC板使第一线圈通电后,第一线圈受到一定的安培力作用,第一线圈与第一永磁体相互作用,由于第一线圈固定不动,所以第一永磁体在相应的反作用力下相对于第一线圈沿Z向运动,同时第一线圈也切割磁感线,从而动子组件与定子组件相互作用能够使动子组件沿Z向往复运动,动子组件在振动过程中,第一弹簧和第二弹簧能够为动子组件的振动提供一定的恢复力,并且具有缓冲保护的作用,第一泡棉和第二泡棉能够对动子组件进行阻尼,防止动子组件撞击或刮蹭机壳等而产生噪音等,泡棉阻尼的动力学特性随温度变化很小,能够保证了产品在高温及低温条件下运行稳定,振感变化小,结构简单,操作方便,稳定性和可靠性高,从而提高了产品的制程良率和性能,使用寿命长,降低了成本,进而扩大了产品的应用和发展。

[0017] 另外,在本实用新型技术方案中,凡未作特别说明的,均可通过采用本领域中的常规手段来实现本技术方案。

附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本实用新型具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体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

中的附图是本实用新型的一些实施方式,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获得其他的附图。

[0019] 图1为本实用新型的一种实施方式的具有泡棉阻尼的线性马达的爆炸图。

[0020] 图2为本实用新型的一种实施方式的具有泡棉阻尼的线性马达的立体图。

[0021] 图3为本实用新型的一种实施方式的具有泡棉阻尼的线性马达的剖视图。

[0022] 图4为本实用新型的一种实施方式的第一弹簧的立体图。

[0023] 图5为本实用新型的一种实施方式的第二弹簧的立体图。

[0024] 附图中标号说明,机壳1,第二泡棉101,第一定位槽102,上机壳11,第二槽体111,下机壳12,支撑部121,定子组件2,第一永磁体21,质量块22,第一通孔221,第一槽体222,极片23,第三泡棉24,第四泡棉25,定子组件3,FPC板31,伸出部311,第一线圈32,第一泡棉33,第一弹簧4,第一避让通孔41,第一连接部42,第二弹簧5,第二避让通孔51,第二连接部52,第一定位部53,第五泡棉6,第六泡棉7。

具体实施方式

[0025] 为了使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例,仅用以解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。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他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0026] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”、“两端”、“两侧”、“底部”、“顶部”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的元件必须具有特定的方位或者以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“上级”、“下级”、“主要”、“次级”等仅用于描述目的,可以简单地用于更清楚地区分不同的组件,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0027] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,也可以是一体地连接,可以是机械连接,也可以是电连接,可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0028] 图1为本实用新型的一种实施方式的具有泡棉阻尼的线性马达的爆炸图,图2为本实用新型的一种实施方式的具有泡棉阻尼的线性马达的立体图,图3为本实用新型的一种实施方式的具有泡棉阻尼的线性马达的剖视图,图4为本实用新型的一种实施方式的第一弹簧的立体图,图5为本实用新型的一种实施方式的第二弹簧的立体图。

[0029] 在本实用新型中,给出了X方向和Z方向,X方向即水平方向,Z方向即竖直方向,Z方向为定子组件的振动方向,文中的“上”、“下”等都是Z方向作为基准来说的。

[0030] 实施例:

[0031] 如图1~5所示,示意性地显示了根据本实用新型的一种具有泡棉阻尼的线性马

达,包括机壳1及设置在机壳1内的动子组件2和定子组件3,机壳1通常由上机壳11与下机壳12焊接连接而成,动子组件2位于定子组件3的上方,定子组件3固定在下机壳12上,动子组件2的顶部通过第一弹簧4与机壳1的上机壳11弹性连接,动子组件2的底部通过第二弹簧5与机壳1的下机壳12弹性连接,即动子组件2通过第一弹簧4和第二弹簧5悬置在机壳1内,第一弹簧4位于动子组件2的上方,第二弹簧5位于动子组件2的下方。动子组件2与定子组件3相互作用能够使动子组件2沿Z向往复运动,当动子组件2顶部的第一弹簧4被压缩时,动子组件2底部的第二弹簧5同步被拉伸,而动子组件2底部的第二弹簧5被压缩时,动子组件2顶部的第一弹簧4又同步被拉伸,从而能够对动子组件2的振动起到缓冲保护的作用,而且能够对动子组件2的振动提供一定的恢复力,从而使马达的振动更加稳定、可靠。

[0032] 定子组件3包括FPC板31及设置在FPC板31上的第一线圈32和第一泡棉33,FPC板31通常采用胶粘等方式固定在下机壳12上,第一线圈32与FPC板31通常胶粘连接,第一线圈32的引线通常与FPC板31的相应部位焊接连接,第一泡棉33位于第一线圈32的内孔中,动子组件2具有与第一泡棉33相对应配合的第一永磁体21,第一永磁体21能够进入第一线圈32的内孔与第一泡棉33相配合,动子组件2的上方设置有与第一永磁体21相对应配合的第二泡棉101。在使用过程中,第一线圈32处于动子组件2的第一永磁体21产生的磁场中,外部电路通过FPC板31使第一线圈32通电后,第一线圈32受到一定的安培力作用,第一线圈32与动子组件2的第一永磁体21相互作用,由于第一线圈32固定不动,所以第一永磁体21在相应的反作用力下相对于第一线圈32沿Z向进行运动,同时第一线圈32也切割磁感线,从而使动子组件2相对于定子组件3进行垂直方向的振动,即产品的振动。动子组件2在振动过程中,第一泡棉33和第二泡棉101能够对动子组件2进行阻尼,防止动子组件2撞击或刮蹭机壳1、FPC板31等而产生噪音、损伤等,泡棉阻尼的动力学特性随温度变化很小,能够保证了产品在高温及低温条件下运行稳定,振感变化小,稳定性和可靠性高。

[0033] FPC即柔性电路板(Flexible Printed Circuit)它是以聚酰亚胺或聚酯薄膜为基材制成的一种具有高度的可靠性和绝佳的可挠性的印刷电路板,具有配线密度高、重量轻、厚度薄、弯折性好的特点。通常,FPC板31上设置有与第一线圈32的引线相配合的避让槽,避让槽中设置有与第一线圈32的引线焊接连接的连接部,这样能够防止动子组件2振动过程中碰触到第一线圈32的引线,不仅对第一线圈32的引线具有一定的保护作用,稳定性好,安全、可靠,而且增大了马达的振动空间,提高了马达的振动量,从而达到良好的振动效果,提高了马达的整体性能。

[0034] FPC板31通常具有伸出到机壳1外的伸出部311,伸出部311便于与外部电路连接,伸出部311上设置有与外部电路连接的连接部,连接部通常位于相应的避让槽中,这样结构更加紧凑,更加稳定、可靠,下机壳12上设置有与伸出部311相配合的支撑部121,上机壳11上设置有用以伸出部311和支撑部121穿过的第二槽体111,这样便于FPC板31与外部电路连接,而且结构更加紧凑、稳定。

[0035] 动子组件2包括质量块22,质量块22上沿Z向设置有安置第一永磁体21的第一通孔221,质量块22的顶部通过第一弹簧4与机壳1的上机壳11弹性连接,质量块22的底部通过第二弹簧5与机壳1的下机壳12弹性连接,结构紧凑、稳定。永磁体是指在开路状态下能长期保留较高剩磁的磁体,也称硬磁体,比如磁钢、钕磁铁、由铁氧体永磁材料制成的永磁铁等,优选磁钢,磁钢具有高硬度、矫顽力值高、耐高温、抗腐蚀性能强等特点,其永磁特性较好,

被饱和磁化后,在撤掉外磁场后仍能长时间内保持较强和稳定的磁性。

[0036] 第一永磁体21的顶部设置有极片23,质量块22的顶部还可以设置有安置极片23的第一槽体222,极片23通常胶粘或焊接在第一槽体222的底面上,结构更加紧凑、稳定,当动子组件2向上振动时,极片23与第二泡棉101相配合,使得第二泡棉101能够动子组件2进行阻尼,防止动子组件2撞击或刚蹭机壳1而产生噪音等。极片23通常由本身不生产磁场、在磁路中只起磁感线传输的软磁材料制成,它能够一定程度地约束第一永磁体21产生的磁场,使磁感线更好地作用于第一线圈32,提高了感应加入的效率,防止漏磁,从而提高了磁感线的利用效率,即能量的利用效率,进而提高第一永磁体21与第一线圈32的相互作用力,即产品的振动力。

[0037] 第一永磁体21的顶部与极片23固定连接,比如胶粘连接、焊接连接等,第一通孔221的直径大于第一线圈32的外径,从而动子组件2沿Z向振动过程中,第一线圈32的一部分也能够位于第一通孔221中,结构更加紧凑、稳定,体积更小。

[0038] 第一弹簧4的一端与质量块22顶部的一端连接,第一弹簧4的另一端与质量块22另一端上方的机壳1连接,第一弹簧4的两端分别设置有与质量块22和机壳1的上机壳11连接的第一连接部42,第一连接部42通常与质量块22和上机壳11相应的连接部位平行且焊接连接,第一弹簧4上设置有与第二泡棉101相配合的第一避让通孔41,第二弹簧5的一端与质量块22底部的一端连接,第二弹簧5的另一端与质量块22另一端下方的机壳1连接,第二弹簧5的两端分别设置有与质量块22和机壳1的下机壳12 连接的第二连接部52,第二连接部52通常与质量块22和下机壳12相应的连接部位平行且焊接连接,第二弹簧5上设置有与第一线圈32相配合的第二避让通孔51。动子组件2在沿Z向振动过程中,通过第一避让通孔41 便于第二泡棉101与动子组件2相配合进行阻尼,第一线圈32能够穿过第二避让通孔51以便第一泡棉33与第一永磁体21相配合进行阻尼,结构简单,更加稳定、可靠。

[0039] 质量块22靠近与机壳1的上机壳11连接的第一连接部42的一端设置有第三泡棉24,第三泡棉24位于质量块22与第一弹簧4之间,质量块22 靠近与机壳1连接的第二连接部52的一端设置有第四泡棉25,第四泡棉 25位于质量块22与第二弹簧5之间,与质量块22连接的第一连接部42 上设置有第五泡棉6,与质量块22连接的第二连接部52上设置有第六泡棉 7,从而动子组件2在振动过程中,第三泡棉24和第四泡棉25能够对质量块22进行阻尼,第五泡棉6能够第一弹簧4进行阻尼,第六泡棉7能够第二弹簧5进行阻尼,防止质量块22撞击弹簧、弹簧撞击机壳1和FPC板 31等而产生噪音、损伤等,稳定性和可靠性更高。

[0040] 此外,第一泡棉33、第二泡棉101、第三泡棉24、第四泡棉25、第五泡棉6和第六泡棉7可以采用聚酰亚胺泡沫板、橡胶、聚氨酯、硅胶、优力胶等阻尼性能良好的材料代替。

[0041] 与机壳1的下机壳12连接的第二连接部52的一端两侧分别设置有凸出的第一定位部53,上机壳11上设置有与第一定位部53相配合的第一定位槽102,第二弹簧5的第二连接部52与下机壳12固定连接,上机壳11 上的第一定位槽102与第二弹簧5上第一定位部53相配合进行定位,便于上机壳11与下机壳12的组装。

[0042] 下机壳12上还可以设置有定位孔,定位孔便于下机壳12定位放置在相应的治具上与FPC板31、上机壳11等其他零部件进行组装,操作更加简单、方便。

[0043] 与现有技术相比,本实用新型的优点有:结构简单、紧凑、稳定,体积较小,操作方便,第一泡棉33位于第一线圈32的内孔中,动子组件2 在振动过程中,第一线圈32的一部分

也能够位于质量块22上的第一通孔 221中,第一弹簧4和第二弹簧5能够为动子组件2的振动提供一定的恢复力,并且具有缓冲保护的作用,第一泡棉33和第二泡棉101能够对动子组件2进行阻尼,第三泡棉24和第四泡棉25能够对质量块22进行阻尼,第五泡棉6能够第一弹簧4进行阻尼,第六泡棉7能够第二弹簧5进行阻尼,防止动子组件2撞击或刮蹭机壳1、FPC板31、弹簧等而产生噪音、损伤等,泡棉阻尼的动力学特性随温度变化很小,能够保证了产品在高温及低温条件下运行稳定,振感变化小,稳定性和可靠性高,上机壳11上的第一定位槽102与第二弹簧5上第一定位部53相配合进行定位,便于上机壳11 与下机壳12的组装,极片23能够一定程度地约束第一永磁体21产生的磁场,使磁感线更好地作用于第一线圈32,防止漏磁,提高了感应加入的效率和产品的振动力,从而提高了产品的振动效果、制程良率和性能等,使用寿命长,降低了成本,进而扩大了产品的应用和发展。

[0044] 以上所述的仅是本实用新型的一些实施方式,仅用以说明本实用新型的技术方案,而非对其限制,应当理解的是,对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,还可以根据上述说明加以改进或替换,而所有这些改进和替换都应属于本实用新型所附权利要求的保护范围。在这种情况下,所有细节都可以用等效元素代替,材料、形状和尺寸也可以是任意的。

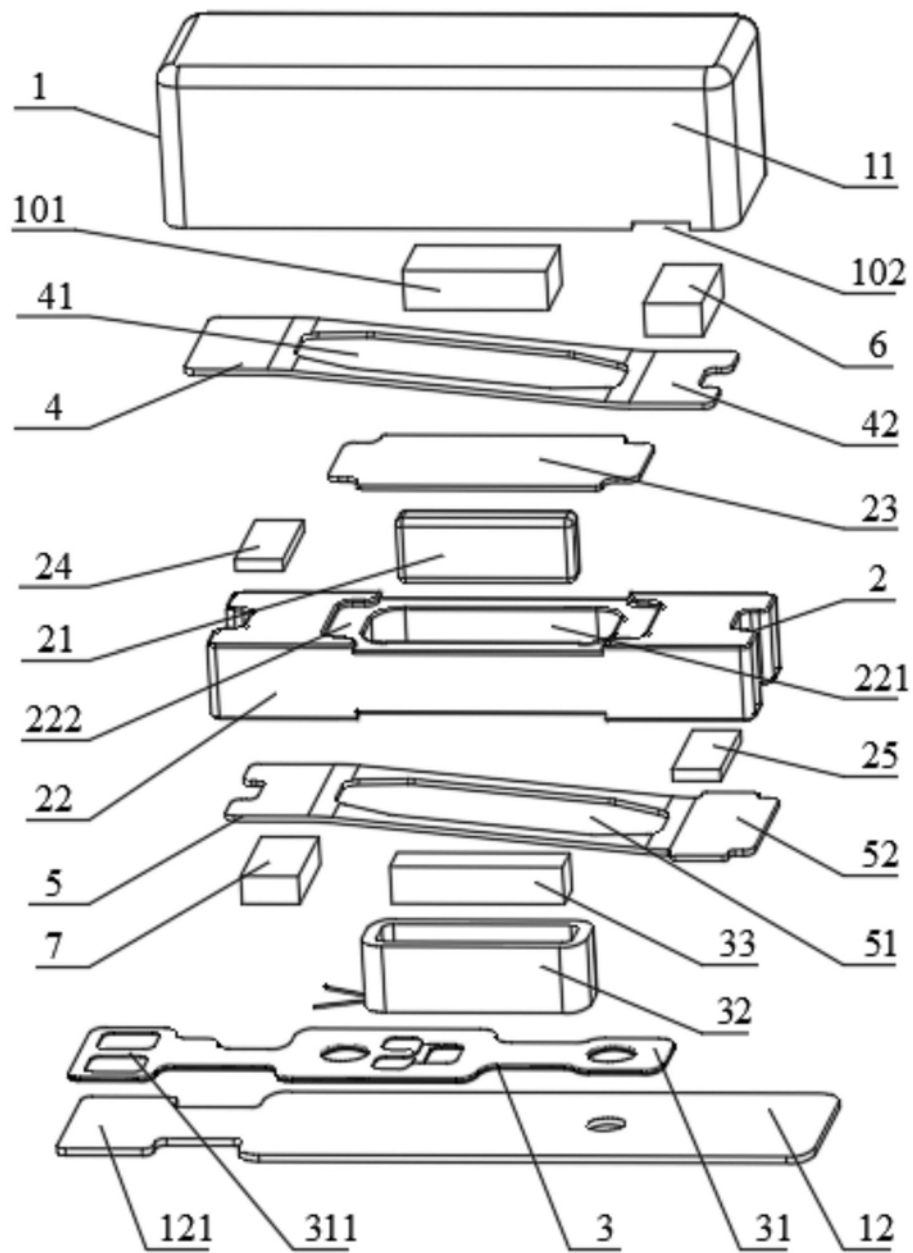


图1

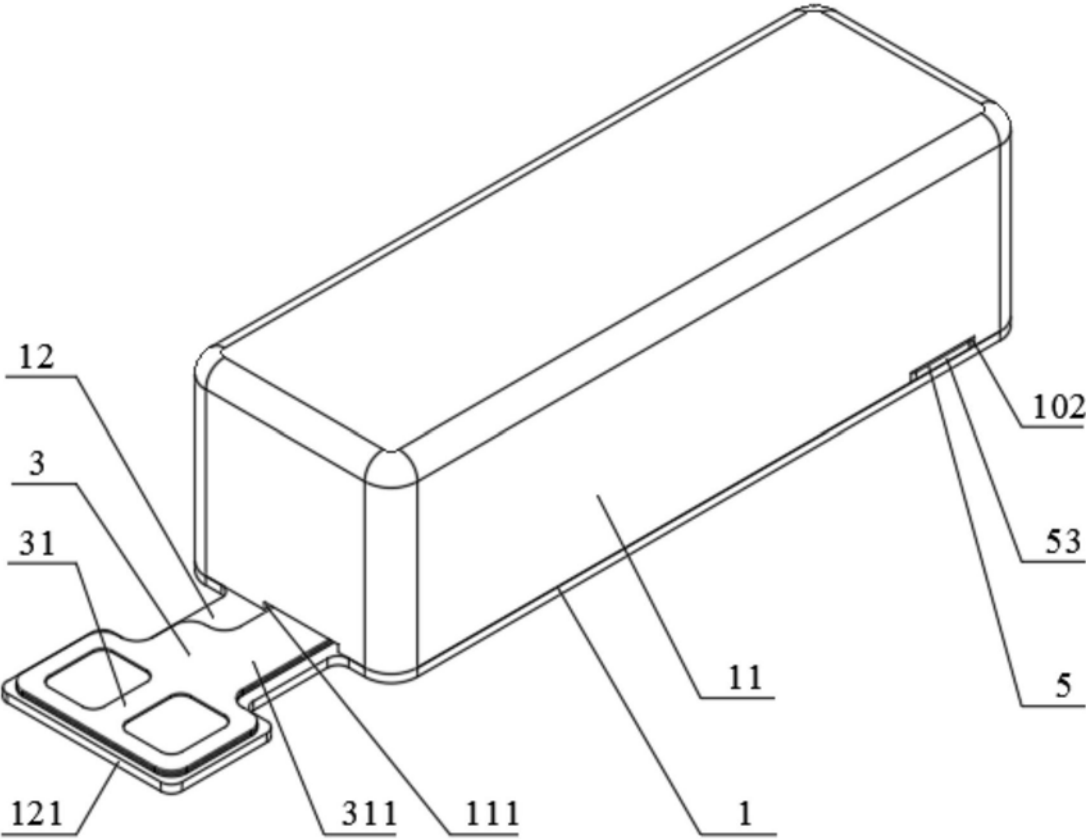


图2

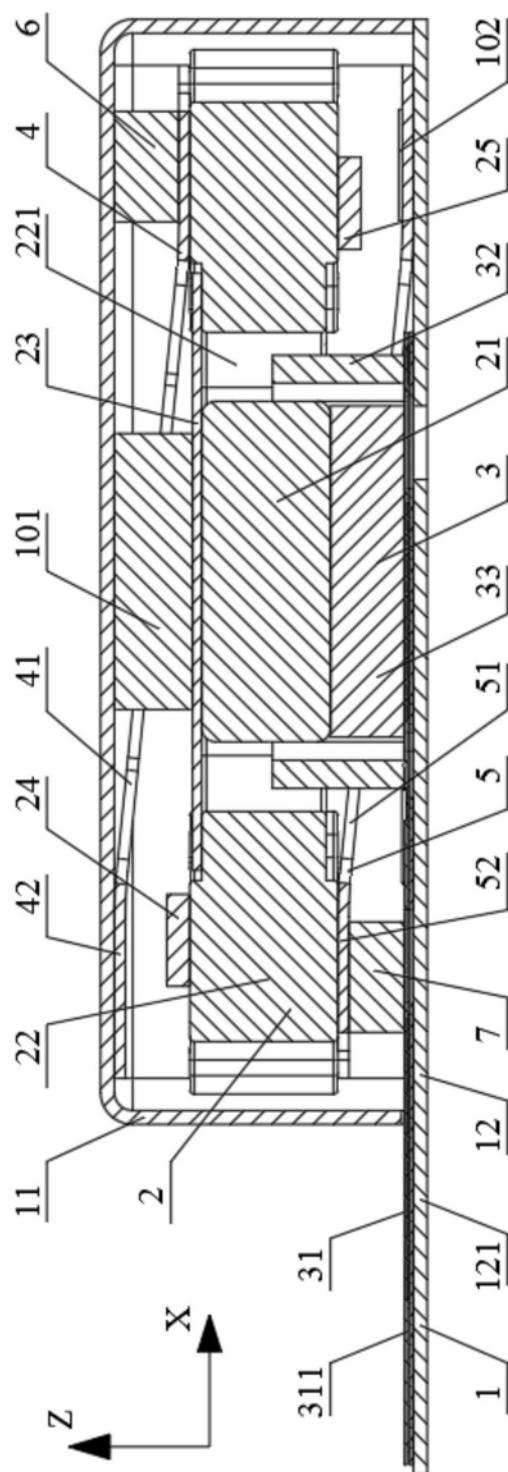


图3

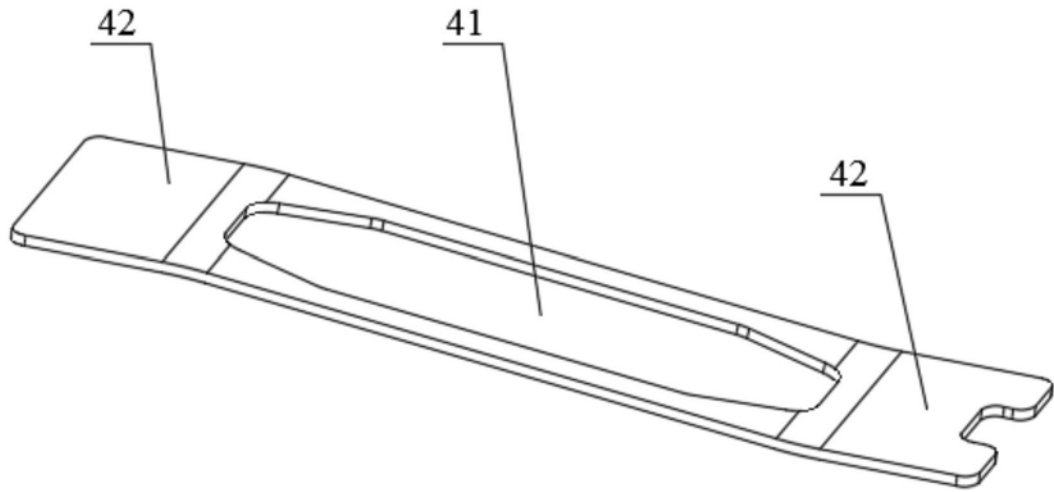


图4

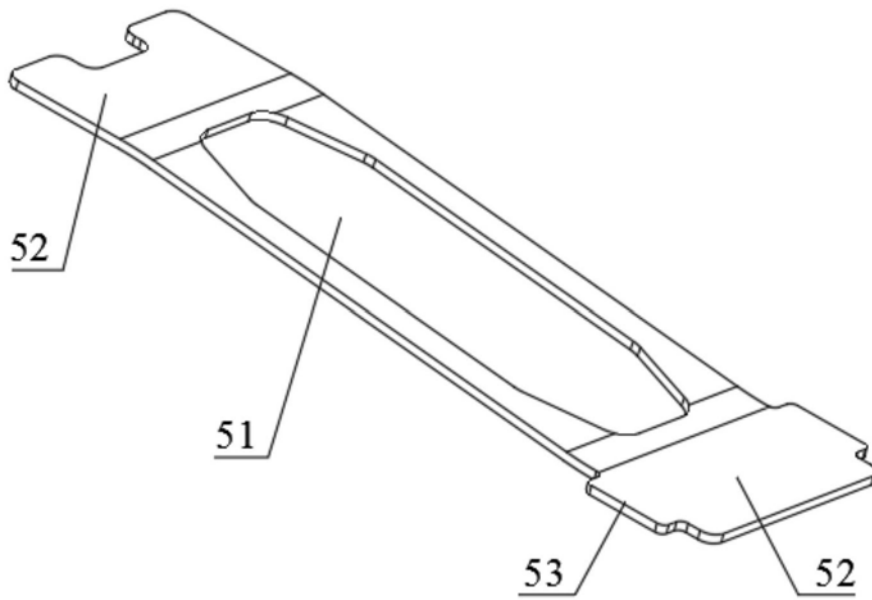


图5