



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111425552 B

(45) 授权公告日 2024. 10. 18

(21) 申请号 202010357436.1

(56) 对比文件

(22) 申请日 2020.04.29

CN 212616081 U, 2021.02.26

(65) 同一申请的已公布的文献号

审查员 熊建辉

申请公布号 CN 111425552 A

(43) 申请公布日 2020.07.17

(73) 专利权人 珠海格力电器股份有限公司

地址 519070 广东省珠海市前山金鸡西路

(72) 发明人 王康 马海林 江世恒 肖庆

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司

11332

专利代理师 胡彬

(51) Int. Cl.

F16F 15/03 (2006.01)

F25B 31/00 (2006.01)

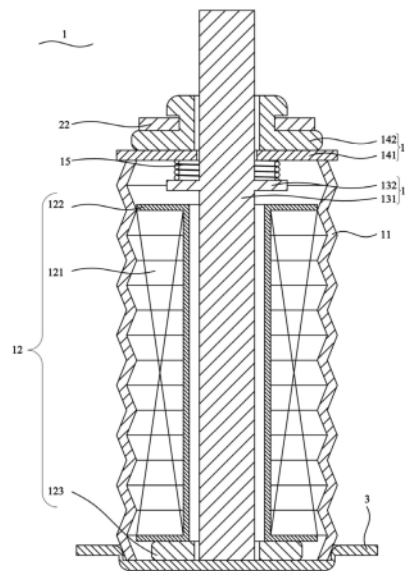
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

一种减振装置以及制冷设备

(57) 摘要

本发明涉及家电技术领域,尤其涉及一种减振装置及制冷设备。该减振装置包括外壳、线圈组件、芯体以及安装组件,外壳由压电复合材料制成,线圈组件设置在外壳的内部且与外壳电连接,芯体由超磁致伸缩材料制成且设置在线圈组件的内部,安装组件设置在外壳的上端且用于安装压缩机,外壳的底端安装在底盘上。由于本发明的减振装置不再受隔振率的约束,本发明的减振装置能够对1HZ~100HZ范围内的振动均有较好效果,该减振装置能够对范围较宽的振动频率的振动起到较好的减振效果。该制冷设备,既能够在高频振动的工况下有较好的减振效果,还能够在低频振动的工况下有较好的减振效果。



1. 一种减振装置,其特征在于,包括:
外壳(11),由压电复合材料制成;
线圈组件(12),设置在所述外壳(11)的内部,且与所述外壳(11)电连接;
芯体(13),由超磁致伸缩材料制成,且设置在所述线圈组件(12)的内部;以及
安装组件(14),设置在所述外壳(11)的上端,且用于安装待安装装置。
2. 根据权利要求1所述的减振装置,其特征在于,所述外壳(11)的侧壁的纵截面呈波浪形。
3. 根据权利要求1所述的减振装置,其特征在于,所述外壳(11)呈筒状,所述外壳(11)的横截面呈圆形。
4. 根据权利要求1所述的减振装置,其特征在于,所述减振装置(1)还包括:
预压紧组件(15),所述芯体(13)包括芯体本体(131)和支撑部(132),所述支撑部(132)固定连接或一体成型于所述芯体本体(131)的外周,所述预压紧组件(15)设置在所述安装组件(14)与所述支撑部(132)之间。
5. 根据权利要求4所述的减振装置,其特征在于,所述减振装置(1)用于连接底盘(3)和压缩机(2),所述芯体本体(131)固定在所述底盘(3)上。
6. 根据权利要求4所述的减振装置,其特征在于,所述预压紧组件(15)为弹簧或橡胶块。
7. 根据权利要求4所述的减振装置,其特征在于,所述预压紧组件(15)套设在所述芯体本体(131)的外周。
8. 根据权利要求1所述的减振装置,其特征在于,所述安装组件(14)套设在所述芯体(13)的外周且能沿所述芯体(13)的长度方向滑动。
9. 根据权利要求8所述的减振装置,其特征在于,所述安装组件(14)包括:
滑板(141),设置在所述外壳(11)的上端;以及
缓冲部(142),设置在滑板(141)上,所述待安装装置安装在所述缓冲部(142)上。
10. 一种制冷设备,包括压缩机(2)和底盘(3),其特征在于,所述制冷设备还包括如权利要求1~9任一项所述的减振装置(1),所述压缩机(2)设置在所述安装组件(14)上,所述外壳(11)的下端设置在所述底盘(3)上。
11. 根据权利要求10所述的制冷设备,其特征在于,所述底盘(3)上开设有定位凹槽(31),所述外壳(11)的下端插接在所述定位凹槽(31)中,所述定位凹槽(31)的形状及尺寸与所述外壳(11)的下端的形状及尺寸相适应。

一种减振装置以及制冷设备

技术领域

[0001] 本发明涉及家电技术领域,尤其涉及一种减振装置及制冷设备。

背景技术

[0002] 压缩机是如空调、冰箱、除湿机等制冷设备的核心和心脏,其能力和质量直接决定了制冷设备的能力和质量。压缩机工作过程中通过偏心的压缩装置不断地从吸气管吸入低温低压的制冷剂气体,进行压缩后的制冷剂气体通过排气管排出高温高压的制冷剂气体,压缩机为制冷循环提供动力,但是压缩机在工作的过程中将产生无用且有害的振动,振动来源不仅有来自其自身工作产生的振动,也有来自制冷设备所处工作环境的振动,比如车载空调、车载冰箱安装在车上,车的移动也会产生振动。

[0003] 压缩机的振动对制冷设备百害无一利,因为压缩机与其他装置通过管路相连接,压缩机产生的振动迫使管路振动,管路振动将会导致管路变形及断裂,从而导致冷媒泄露,制冷设备无法制冷,影响制冷设备的质量和工作可靠性。压缩机的振动还传递到整个制冷设备,带动整个制冷设备振动,造成制冷设备抖动、产生噪音和异响,影响制冷设备使用的舒适性,容易引起使用者售后投诉及退货。

[0004] 现有的一种制冷设备包括压缩机、底盘以及橡胶脚垫,压缩机包括缸体和设置在缸体上的基脚,基脚通过橡胶脚垫与底盘相连接,通过橡胶脚垫的变形,降低压缩机的振动,但是橡胶脚垫只能对一定振动频率范围内的振动起到较好的减振效果。具体而言,橡胶脚垫的减振效果主要取决于隔振率,隔振率等于橡胶脚垫的固有频率除以振动频率,当隔振率在3.5~5之间时,橡胶脚垫的减振效果较好,当隔振率超出3.5~5的范围,橡胶脚垫的减振效果不佳,所以橡胶脚垫只能对一定范围内的振动频率的振动起到较好的减振作用。橡胶脚垫受材质的限制,橡胶脚垫的固有频率无法过低,所以针对20HZ以下的低频振动,橡胶脚垫的隔振率会超出5,所以橡胶脚垫针对于低频振动无法起到较好的减振效果。

[0005] 基于此,亟待发明一种减振装置以及制冷设备,用来解决无法对低频振动实现较好减振效果的问题。

发明内容

[0006] 本发明的一个目的是提出一种减振装置,既能够实现高频振动较好的减振效果,还能够实现对低频振动较好的减振效果,能够对范围较宽的振动频率的振动起到较好的减振效果。

[0007] 本发明的另一个目的是提出一种制冷设备,既能够在高频振动的工况下有较好的减振效果,还能够低频振动的工况下有较好的减振效果。

[0008] 为达此目的,本发明采用以下技术方案:

[0009] 一种减振装置,包括:

[0010] 外壳,由压电复合材料制成;

[0011] 线圈组件,设置在所述外壳的内部,且与所述外壳电连接;

- [0012] 芯体,由超磁致伸缩材料制成,且设置在所述线圈组件的内部;以及
- [0013] 安装组件,设置在所述外壳的上端,且用于安装待安装装置。
- [0014] 作为优选,所述外壳的侧壁的纵截面呈波浪形。
- [0015] 作为优选,所述外壳呈筒状,所述外壳的横截面呈圆形。
- [0016] 作为优选,所述减振装置还包括:
- [0017] 预压紧组件,所述芯体包括芯体本体和支撑部,所述支撑部固定连接或一体成型于所述芯体本体的外周,所述预压紧组件设置在所述安装组件与所述支撑部之间。
- [0018] 作为优选,所述减振装置用于连接底盘和压缩机,所述芯体本体固定在所述底盘上。
- [0019] 作为优选,所述预压紧组件为弹簧或橡胶块。
- [0020] 作为优选,所述预压紧组件套设在所述芯体本体的外周。
- [0021] 作为优选,所述安装组件套设在所述芯体的外周且能沿所述芯体的长度方向滑动。
- [0022] 作为优选,所述安装组件包括:
- [0023] 滑板,设置在所述外壳的上端;以及
- [0024] 缓冲部,设置在滑板上,所述待安装装置安装在所述缓冲部上。
- [0025] 一种制冷设备,包括压缩机和底盘,所述制冷设备还包括如上所述的减振装置,所述压缩机设置在所述安装组件上,所述外壳的下端设置在所述底盘上。
- [0026] 作为优选,所述底盘上开设有定位凹槽,所述外壳的下端插接在所述定位凹槽中,所述定位凹槽的形状及尺寸与所述外壳的下端的形状及尺寸相适应。
- [0027] 本发明的有益效果为:
- [0028] 本发明提供的减振装置包括外壳、线圈组件、芯体以及安装组件,外壳由压电复合材料制成,线圈组件设置在外壳的内部且与外壳电连接,芯体由超磁致伸缩材料制成且设置在线圈组件的内部,安装组件设置在外壳的上端且用于安装压缩机,外壳的底端安装在底盘上。压电复合材料具有压电效应,压电效应是指压电复合材料受到变化的压力载荷时,压电复合材料的内部正负电荷会向相反的两个方向移动,形成电压差,压力载荷越大,电压越大,压电复合材料受到载荷时,可以看做是一个电压随着载荷变化的电源。超磁致伸缩材料的特性是:处在变化的磁场环境时,超磁致伸缩材料内部会产生变化感应磁场,变化的感应磁场产生涡流并引发磁滞效应,从而将电磁能转化为热能,超磁致伸缩材料最大特点就是能量转换效率高。压缩机无规律地振动使得外壳受到载荷变化的压力,由于压电复合材料的压电效应会在外壳的上下两端产生变化的电流,变化的电流传导到线圈组件上,线圈组件由于通入变化的电流而产生变化的磁场,将压缩机振动产生的机械能转化为电磁能,变化的磁场引起芯体的内部会产生变化感应磁场,变化的感应磁场产生涡流并引发磁滞效应,最终将电磁能转化为热能的形式散发掉。由于本实施例的减振装置不再受隔振率的约束,本实施例的减振装置能够对1HZ~100HZ范围内的振动均有较好效果,所以,该减振装置既能够实现高频振动较好的减振效果,还能够实现对低频振动较好的减振效果,能够对范围较宽的振动频率的振动起到较好的减振效果。
- [0029] 本发明提供的制冷设备,通过应用如上所述的减振装置,既能够在高频振动的工况下有较好的减振效果,还能够在低频振动的工况下有较好的减振效果。

附图说明

[0030] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对本发明实施例描述中所需要使用的附图作简单的介绍,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,还可以根据本发明实施例的内容和这些附图获得其他的附图。

[0031] 图1是本发明实施例提供的制冷设备的结构示意图;

[0032] 图2是本发明实施例提供的减振装置上未安装压缩机的结构示意图;

[0033] 图3是本发明实施例提供的减振装置上安装压缩机的结构示意图;

[0034] 图4是本发明实施例提供的底盘的结构示意图。

[0035] 图中标记如下:

[0036] 1-减振装置;2-压缩机;3-底盘;

[0037] 11-外壳;12-线圈组件;13-芯体;14-安装组件;15-预压紧组件;21-缸体;22-基脚;31-定位凹槽;

[0038] 121-线圈;122-线圈骨架;123-线圈支座;131-芯体本体;132-支撑部;141-滑板;142-缓冲部;

[0039] 1221-上板;1222-下板;1223-连接板;1421-第一限位结构;1422-连接结构;1423-第二限位结构。

具体实施方式

[0040] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,而非对本发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

[0041] 在本发明的描述中,除非另有明确的规定和限定,术语“相连”、“连接”、“固定”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;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或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0042] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0043] 在本实施例的描述中,术语“上”、“下”、“左”、“右”等方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述和简化操作,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅仅用于在描述上加以区分,并没有特殊的含义。

[0044] 本实施例提供一种制冷设备,如图1所示,该制冷设备包括减振装置1、压缩机2以及底盘3,其中,压缩机2包括缸体21和基脚22,基脚22安装在缸体21的外周,基脚22通过减

振装置1与底盘3相连接,减振装置1能够起到对压缩机2缓冲减振的效果。为了有效限制压缩机2相对于底盘3的转动,基脚22设置为三组,三组基脚22沿缸体21的周向均匀分布在缸体21的外周,每组基脚22对应设置有一个减振装置1。制冷设备可以是空调、冰箱、除湿机等。

[0045] 针对于传统的橡胶脚垫无法对低频振动起到较好效果的问题,如图2和图3所示,本实施例提供的减振装置1包括外壳11、线圈组件12、芯体13以及安装组件14,外壳11由压电复合材料制成,线圈组件12设置在外壳11的内部且与外壳11电连接,芯体13由超磁致伸缩材料制成且设置在线圈组件12的内部,安装组件14设置在外壳11的上端且用于安装压缩机2,外壳11的底端安装在底盘3上。压电复合材料具有压电效应,压电效应是指压电复合材料受到变化的压力载荷时,压电复合材料的内部正负电荷会向相反的两个方向移动,形成电压差,压力载荷越大,电压越大,压电复合材料受到载荷时,可以看做是一个电压随着载荷变化的电源。超磁致伸缩材料的特性是:超磁致伸缩材料处在变化的磁场环境时,超磁致伸缩材料内部会产生变化感应磁场,变化的感应磁场产生涡流并引发磁滞效应,从而将电磁能转化为热能,超磁致伸缩材料最大特点就是能量转换效率高。压缩机2无规律地振动使得外壳11受到载荷变化的压力,由于压电复合材料的压电效应会在外壳11的上下两端产生变化的电流,变化的电流传导到线圈组件12上,线圈组件12由于通入变化的电流而产生变化的磁场,将压缩机2振动产生的机械能转化为电磁能,变化的磁场引起芯体13的内部会产生变化感应磁场,变化的感应磁场产生涡流并引发磁滞效应,最终将电磁能转化为热能的形式散发掉。由于本实施例的减振装置1不再受隔振率的约束,本实施例的减振装置1能够对1HZ~100HZ范围内的振动均有较好效果,所以,该减振装置1既能够实现高频振动较好的减振效果,还能够实现对低频振动较好的减振效果,能够对范围较宽的振动频率的振动起到较好的减振效果。该减振装置1除了应用在制冷设备中,还可以应用在其他有振动的设备之中,也能起到减振效果。

[0046] 现有的橡胶脚垫通过振动转化为橡胶变形能的方式中,需要通过橡胶的变形吸收振动,橡胶变形需要一定时间,减振响应速度慢。由于本实施例中的压电复合材料能够实时根据载荷变化而实现将振动转化为热能,减振响应速度更快。

[0047] 制冷设备主要在工作状态以及运输状态容易产生振动,制冷设备在运输过程中通常处于20Hz以下的振动环境中,应用本实施例的减振装置1能够对运输中的制冷设备起到较好的减振效果。

[0048] 此外,压缩机2在工作过程中将会相对于底盘3做周向运动,然而,传统的用于减振的橡胶脚垫质地较软,所以橡胶脚垫的剪切刚度低,橡胶脚垫容易发生扭转变形,橡胶脚垫对压缩机2的约束较弱,所以无法实现对处于工作状态下的压缩机2较好的减振效果。如图2所示,当压缩机2安装在安装组件14上后,安装组件14压在外壳11的上端,当压缩机2有转动趋势时,安装组件14带动外壳11发生扭转变形,外壳11也能够产生变化的电流,变化的电流通入线圈组件12后,线圈组件12产生变化的磁场,变化的磁场引起芯体13内部产生变化的感应磁场,变化的感应磁场产生涡流并引发磁滞效应,最终将电磁能转化为热能的形式散发掉,该减振装置1能够降低压缩机2在工作过程中的振动。又由于外壳11的质地较硬,较传统的橡胶脚垫相比,能够有效提高剪切刚度,该减振装置1在压缩机2工作时不易发生扭转变形,减振装置1对压缩机2的约束较好,能有效实现对处于工作状态下的压缩机2较好的减

振效果,提高与压缩机2连接的管路的可靠性。

[0049] 为了方便对外壳11结构的理解,如图2和图3所示,外壳11的侧壁的纵截面呈波浪形,波浪形的结构可以保证外壳11沿着竖直方向有一定的伸缩变形能力,用来进一步衰减振动,进一步提高减振装置1的减振效果,尤其能衰减竖直方向的振动。其中,波浪形可以为正弦状波浪形或者锯齿形。

[0050] 此外,如图2和图3所示,外壳11呈筒状,外壳11的横截面呈圆形,因为局限空间中圆形周长最大,通过将外壳11的横截面设置成圆形,能够使得外壳11的展开周长最大,外壳11包括的压电复合材料更多,能够有效提高振动转化为电流的效率,提高减振装置1的减振效果。

[0051] 为了提高外壳11安装到底盘3的安装效率,如图4所示,底盘3上开设有定位凹槽31,外壳11的下端插接在定位凹槽31中,定位凹槽31的形状及尺寸与外壳11的下端的形状及尺寸相适应,操作者能够实现将外壳11快速安装到底盘3上。

[0052] 为了方便对线圈组件12的结构的理解,如图2和图3所示,线圈组件12包括线圈121、线圈骨架122以及线圈支座123,线圈121安装在线圈骨架122上,线圈121通过导线与外壳11电连接,线圈骨架122套设在芯体13的外周。线圈骨架122与底盘3之间设置有由绝缘材料制成的线圈支座123,通过设置线圈支座123可以有效避免线圈组件12上的电流传导到底盘3上,避免操作人员出现触电危险。线圈骨架122包括上板1221、下板1222以及连接板1223,连接板1223为圆筒形结构,上板1221和下板1222为圆形的端板,上板1221设置在连接板1223的上端,下板1222设置在连接板1223的下端,上板1221、下板1222以及连接板1223形成安装槽,线圈121容纳在安装槽中。为了提高外壳11内部空间的利用率,上板1221、下板1222的直径与外壳11的直径相等。在本实施例中,线圈121的匝数在2500个~3500个之间,线圈121的电阻在 10Ω ~ 15Ω 之间。

[0053] 为了方便对安装组件14的结构的理解,如图2和图3所示,安装组件14包括滑板141以及缓冲部142,滑板141设置在外壳11的上端且能与外壳11的上端相抵接,缓冲部142设置在滑板141上,压缩机2安装在缓冲部142上,缓冲部142可以避免运行时压缩机2的基脚22与滑板141之间发生刚性碰撞,提高减振装置1的使用寿命。为了保证安装组件14沿竖直方向滑动不发生偏斜,安装组件14套设在芯体13的外周且能沿芯体13的长度方向滑动,芯体13能够对安装组件14起到较好的导向作用。为了实现安装组件14相对于芯体13较顺畅地滑动,芯体13与安装组件14的外周间隔设置,间隔的尺寸在 0.5mm ~ 4mm 之间。当间隔的尺寸为 1mm 时,既能够保证安装组件14相对于芯体13较顺畅地滑动,又能够保证减振装置1的尺寸较小。

[0054] 如图2所示,缓冲部142由橡胶制成,缓冲部142包括第一限位结构1421、连接结构1422以及第二限位结构1423,第一限位结构1421设置在连接结构1422的上端,第二限位结构1423设置在连接结构1422的下端,缓冲部142的剖面呈“工”字形。如图3所示,基脚22安装在第一限位结构1421与第二限位结构1422之间的空间中,第一限位结构1421与第二限位结构1422可以限制基脚22从缓冲部142上脱离。

[0055] 超磁致伸缩材料的一个特性是:处于受压状态下的超磁致伸缩材料的热能转化效率更高,为了提高芯体13的热能转化效率,提高减振装置1的减振效果,减振装置1还包括预压紧组件15,芯体13包括芯体本体131和支撑部132,支撑部132固定连接或一体成型于芯体

本体131的外周,预压紧组件15设置在安装组件14与支撑部132之间。此外,减振装置1用于连接底盘3和压缩机2,芯体本体131固定在底盘3上。当待安装装置安装在安装组件14上时,安装组件14和支撑部132共同压紧预压紧组件15以使预压紧组件15处于预压紧状态,预压紧组件15作用在支撑部132向下的压力以使芯体本体131压向底盘3,从而使得芯体本体131处于受压状态,提高芯体13的热能转化效率,提高减振装置1的减振效果。芯体本体131与底盘3的固定方式可以为焊接或者通过螺钉固定连接。具体而言,支撑部132与芯体本体131固定连接可以通过如螺钉的固定件相连接,还可以是通过支撑部132与芯体本体131通过注塑工艺一体成型,通过支撑部132与芯体本体131的固定连接,能够实现对预压紧组件15较好的支撑,避免支撑部132相对于芯体本体131运动,提高预压紧组件15作用在支撑部132向下的压力,从而使得芯体本体131被压得更紧,进一步提高芯体13的热能转化效率,进一步提高减振装置1的减振效果。此外,通过预压紧组件15的变形,预压紧组件15能够进一步吸收压缩机2沿竖直方向上的振动,进一步提高减振装置1的减振效果,提高与压缩机2连接的管路的可靠性。具体而言,预压紧组件15可以为弹簧或橡胶块,其中优选弹簧,因为弹簧能提供更大的弹性回复力,从而使得芯体本体131受到压力更大,使得芯体13的热能转化效率更高,且减振效果更佳。在本实施例中,芯体本体131的直径在8~12mm之间,芯体本体131的长度在80~120mm之间,能够在有限的空间中保证芯体13较好的热能转化效率。如图2所示,减振装置1上未安装压缩机2,此时预压紧组件15处于原始状态,滑板141与外壳11之间存在一定的间隙,当压缩机2安装在滑板141后,预压紧组件15被压缩,被压缩的预压紧组件15能够作用在支撑部132上向下的作用力,从而保证芯体本体131被较好地压紧,提高芯体本体131的热能转化效率。具体而言,减振装置1上未安装压缩机2时,滑板141与外壳11之间存在5mm~12mm的间隙。

[0056] 如图2和图3所示,预压紧组件15套设在芯体13的外周,芯体13可以对预压紧组件15起到导向作用,避免预压紧组件15发生变形时从安装组件14与支撑部132之间脱离,保证减振装置1的正常使用。

[0057] 为了方便理解本实施例提供的减振装置1,如图2~图4所示,本减振装置1的安装过程如下:

[0058] 首先,将芯体本体131固定在底盘3上;其次,将外壳11的底端安装在定位槽31中;然后,将线圈支座123穿过芯体13并安装在定位槽31中;再然后,将绕有线圈121的线圈骨架122沿着芯体13滑入外壳11的内部;将预压紧组件15穿过芯体本体131并放置在支撑部132之上,将安装组件14穿过芯体本体131并放置在预压紧组件15上;将基脚22安装在安装组件14上,将缸体21安装在基脚22上。

[0059] 为了方便理解本实施例提供的减振装置1,本减振装置1的工作过程如下:

[0060] 如图2所示,当缓冲部142上未安装压缩机2时,缓冲部142与外壳11沿竖直方向有间隙设置;如图3所示,当压缩机2安装在缓冲部142之后,预压紧组件15被压缩,预压紧组件15与底盘3共同将芯体13压紧。当压缩机2有振动趋势时,安装组件14带动外壳11发生变形,外壳11产生变化的电流,变化的电流通入线圈组件12后,线圈组件12产生变化的磁场,变化的磁场引起芯体13内部产生变化的感应磁场,变化的感应磁场产生涡流并引发磁滞效应,最终将电磁能转化为热能的形式散发掉。

[0061] 注意,以上显示和描述了本发明的基本原理和主要特征和本发明的优点。本行业

的技术人员应该了解,本发明不受上述实施方式的限制,上述实施方式和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内,本发明的要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

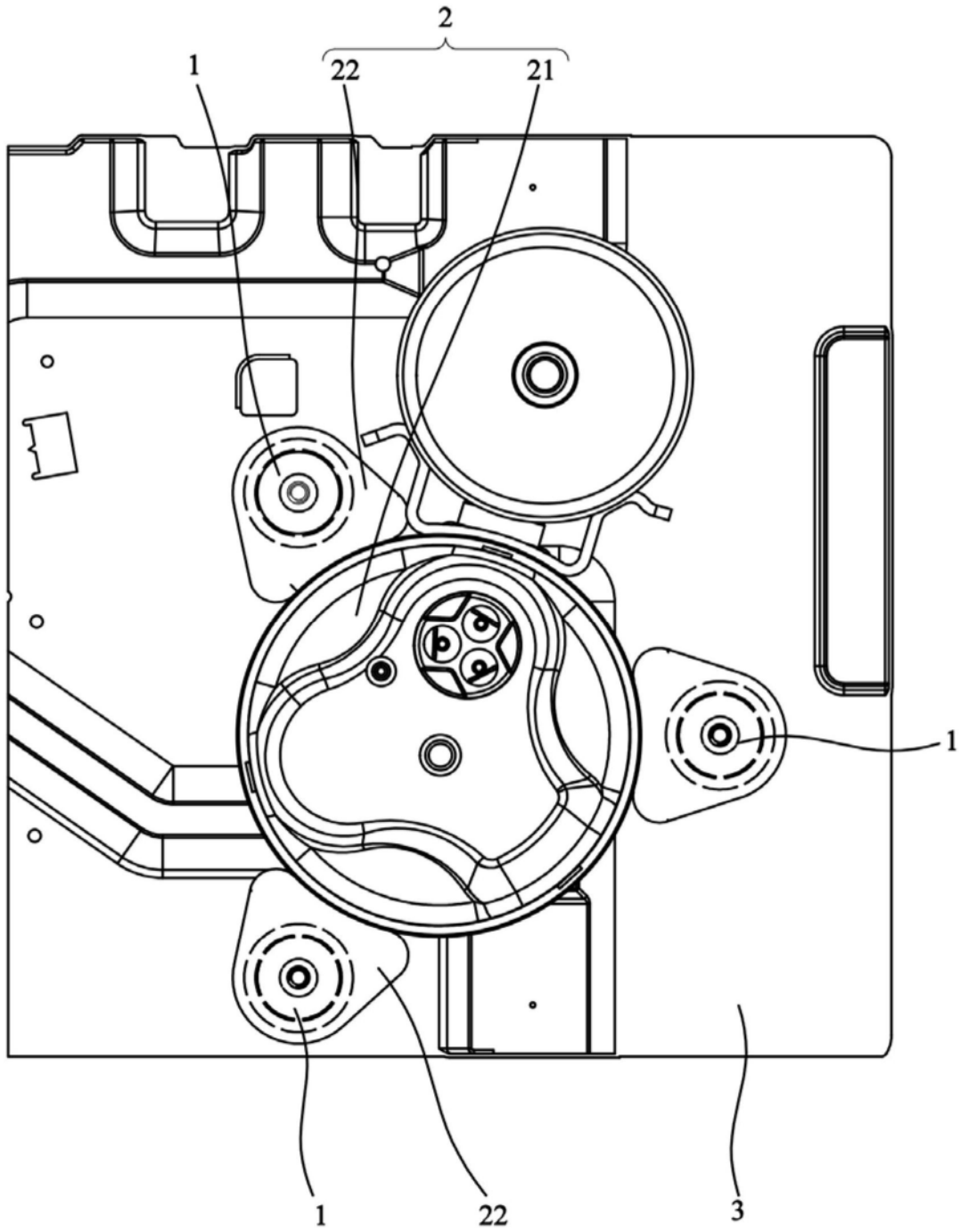


图1

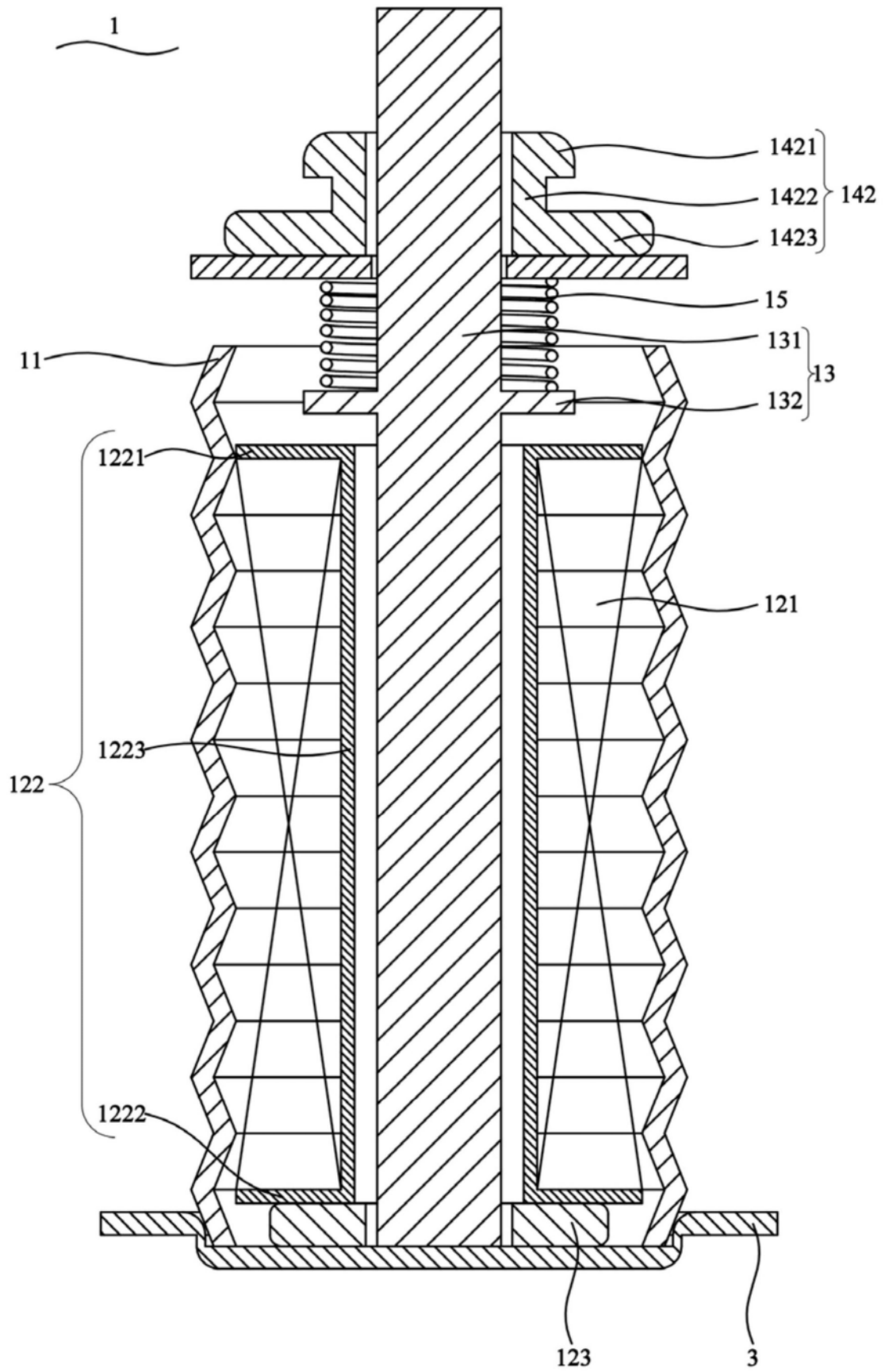


图2

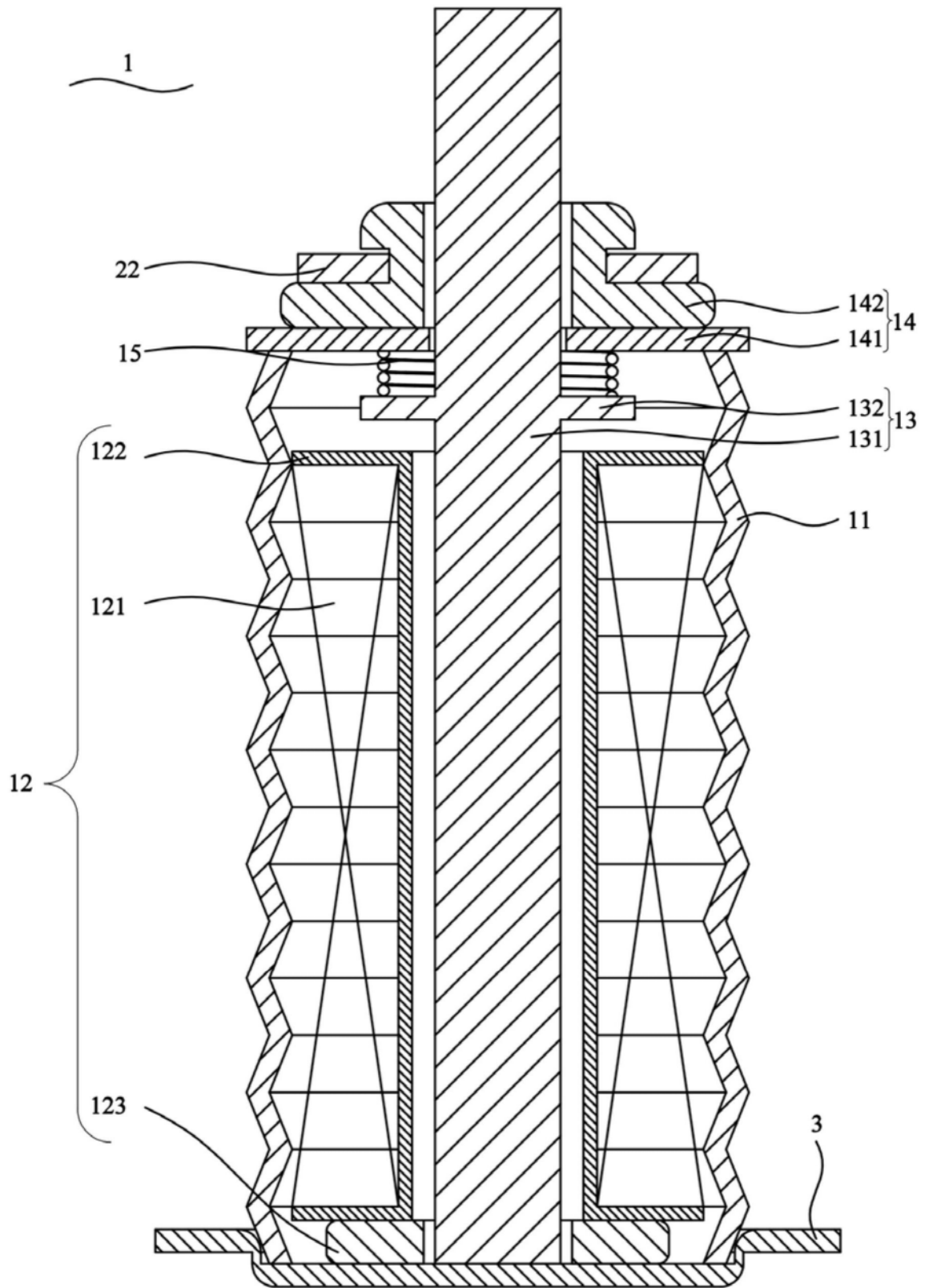


图3

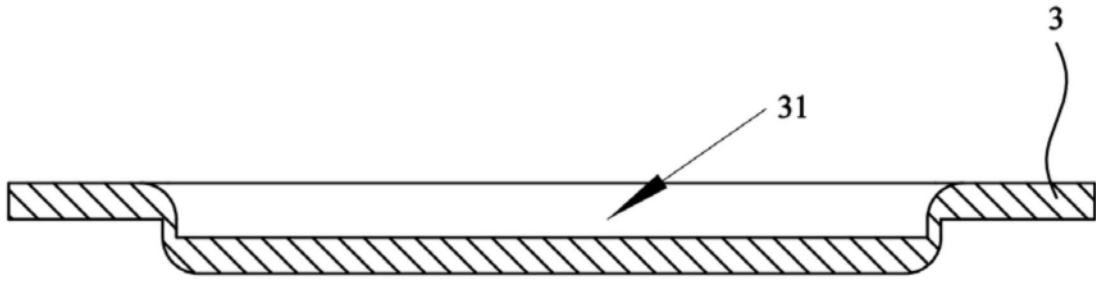


图4