(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 214221876 U
(45)授权公告日 2021.09.17

(21)申请号 202022608366.0

(22)申请日 2020.11.12

(73)专利权人 安徽中鼎减震橡胶技术有限公司
地址 242300 安徽省宣城市宁国经济技术开发区中鼎工业园

(72)发明人 杨超峰 高国兴 黄翔龙 周标 王志亮

(74)专利代理机构 合肥东信智谷知识产权代理事务所(普通合伙) 34143
代理人 徐锦妙

(51)Int.Cl.
F16F 13/10(2006.01)
F16F 13/26(2006.01)

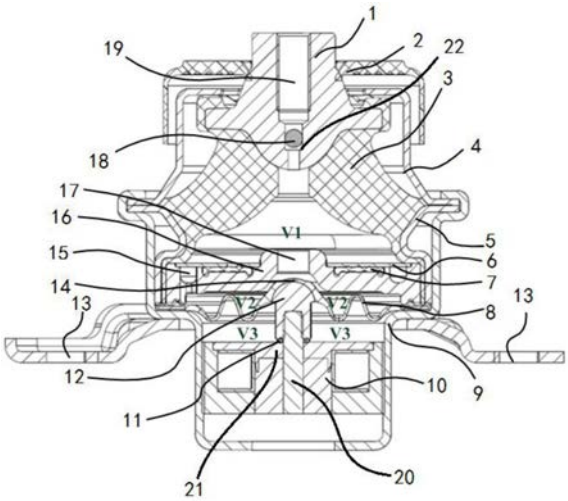
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

一种电控流道可变式半主动液压悬置

(57)摘要

本实用新型提供了一种电控流道可变式半主动液压悬置，涉及液压悬置技术领域。该液压悬置包括内芯，内芯的底部外围包覆有橡胶主簧，橡胶主簧的底部设有流道盖板，橡胶主簧的内腔下表面、流道盖板与解耦膜的上表面围合而成的区域形成上液室；流道盖板的下方设有流道板，流道板的下表面与底部膜片的上表面围合而成的区域形成下液室；橡胶主簧外围以及底部膜片的底部外围设有安装支架，安装支架的底部内腔设有电控流道调节机构。本实用新型能够实现在多种工况下降低由于发动机激励而引起的传递振动，同时提高怠速工况与巡航工况下的降噪效果，改善了该液压悬置的减振降噪性能。



CN 214221876 U

1.一种电控流道可变式半主动液压悬置,包括内芯(1),内芯(1)的底部外围包覆有橡胶主簧(3),橡胶主簧(3)的底部设有流道盖板(6),其特征在于:所述流道盖板(6)的下表面设有解耦膜(7),橡胶主簧(3)的内腔下表面、流道盖板(6)与解耦膜(7)的上表面围合而成的区域形成上液室;

所述流道盖板(6)的下方设有流道板(16),流道板(16)的中心部位设有短孔口通道(17),流道板(16)的底部设有底部膜片(8),流道板(16)的下表面与底部膜片(8)的上表面围合而成的区域形成下液室,上液室与下液室通过短孔口通道(17)连通;

所述橡胶主簧(3)外围以及底部膜片(8)的底部外围设有安装支架(9),安装支架(9)的底部内腔设有电控流道调节机构。

2.根据权利要求1所述的一种电控流道可变式半主动液压悬置,其特征在于:所述电控流道调节机构包括电磁铁(10)、电磁铁推杆(20)、底膜骨架(12),底膜骨架(12)设于短孔口通道(17)的下方,电磁铁推杆(20)贯穿电磁铁(10)的轴心并向上延伸,电磁铁推杆(20)的顶端伸入底膜骨架(12)内,底膜骨架(12)的顶部设有封液球面(14);电磁铁(10)通过推动电磁铁推杆(20)使得底膜骨架(12)在竖直方向运动。

3.根据权利要求2所述的一种电控流道可变式半主动液压悬置,其特征在于:所述上液室与下液室内充满乙二醇与水的混合液体;底膜骨架(12)竖直向上运动使封液球面(14)对短孔口通道(17)进行封堵,阻止上液室中的混合液体通过短孔口通道(17)流入下液室。

4.根据权利要求2所述的一种电控流道可变式半主动液压悬置,其特征在于:所述电磁铁(10)的顶部安装有电磁铁盖板(21),电磁铁盖板(21)与电磁铁推杆(20)接触处通过0型减振圈(11)密封;安装支架(9)底部内腔的内壁、电磁铁盖板(21)上表面以及底部膜片(8)下表面围合而成的区域形成与大气相通的空气室。

5.根据权利要求2所述的一种电控流道可变式半主动液压悬置,其特征在于:所述底膜骨架(12)与底部膜片(8)通过硫化连接,底膜骨架(12)与电磁铁(10)通过螺纹连接,安装支架(9)与电磁铁(10)之间过盈压装连接。

6.根据权利要求1所述的一种电控流道可变式半主动液压悬置,其特征在于:所述流道板(16)与流道盖板(6)之间通过压装形成长惯性通道(15),长惯性通道(15)的一端与上液室相连通,另一端与下液室相连通。

7.根据权利要求1所述的一种电控流道可变式半主动液压悬置,其特征在于:所述内芯(1)内设有竖直的螺纹孔(19),螺纹孔(19)通过螺栓与发动机支架连接,螺纹孔(19)底部通过连接柱(22)与上液室连接,连接柱(22)的腔体内设有封液弹珠(18)。

8.根据权利要求1所述的一种电控流道可变式半主动液压悬置,其特征在于:所述内芯(1)与橡胶主簧(3)的外围设有上罩盖(4),上罩盖(4)顶部位于内芯外围设有防撞垫(2),橡胶主簧(3)的底部外围设有主簧硫化骨架(5),安装支架(9)对主簧硫化骨架(5)的外围进行包裹。

9.根据权利要求8所述的一种电控流道可变式半主动液压悬置,其特征在于:所述安装支架(9)的两侧伸出部分设有安装螺栓孔(13),安装螺栓孔(13)通过螺栓与车架连接。

一种电控流道可变式半主动液压悬置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及液压悬置技术领域，尤其涉及一种电控流道可变式半主动液压悬置。

背景技术

[0002] 悬置系统作为动力总成与车身副车架或底盘弹性连接的重要元件，不仅具有承载功能，还具有隔离动力总成产生的振动向车身传递，以降低车辆的NVH性能。现有动力总成振动的隔离主要包括两个方面：1)在低频大振幅激振下(典型振幅＝±0.5mm)，动力悬置应具有大刚度及阻尼的特性，以快速衰减悬置振动，避免发动机的大摆动；2)高频小振幅激振下(典型振幅＝±0.1mm)，悬置应具有小刚度及阻尼的特性，以降低动力总成噪声传递到车厢内。现有两种不同要求相互矛盾，悬置结构不断发展的目的是如何更好地协调两种不同需求的矛盾。

[0003] 典型的被动液压悬置可衰减发动机低频、中频及高频多个频率段的的振动激励，也具有降低发动机中高频振动向车体的传递的能力，抑制乘客舱内的空腔共鸣噪声。典型的被动液压悬置的结构是上液室通过惯性通道与下液室连通。惯性通道内的混合液体在通道中来回振荡，可产生一个附加阻尼。典型的被动液压悬置只能产生一个陷波频率段及一个峰值频率段。但其不能满足小振幅具有小刚度、大振幅及Ride工况下具有大阻尼的要求。由试验与计算结果表明，当发动机在怠速时产生低频不平衡激励与高速时产生的轴不平衡激励共存时，悬置系统需要一个较低的动刚度，以减少发动机小振幅激振下的激励。

[0004] 现有的被动液压悬置只能在某一种频率段表现良好的衰减振动传递的性能，虽然通过增加阻尼可减小怠速工况下发动机的振动激励传递，但阻尼的增大，同时也加强了高频振动的传递，不利于高频降噪。

实用新型内容

[0005] 本实用新型针对现有技术的不足，提供了一种电控流道可变式半主动液压悬置。

[0006] 本实用新型通过以下技术手段实现解决上述技术问题的：

[0007] 一种电控流道可变式半主动液压悬置，包括内芯，内芯的底部外围包覆有橡胶主簧，橡胶主簧的底部设有流道盖板，所述流道盖板的下表面设有解耦膜，橡胶主簧的内腔下表面、流道盖板与解耦膜的上表面围合而成的区域形成上液室；

[0008] 所述流道盖板的下方设有流道板，流道板的中心部位设有短孔口通道，流道板的底部设有底部膜片，流道板的下表面与底部膜片的上表面围合而成的区域形成下液室，上液室与下液室通过短孔口通道连通；

[0009] 所述橡胶主簧外围以及底部膜片的底部外围设有安装支架，安装支架的底部内腔设有电控流道调节机构。

[0010] 进一步的，所述电控流道调节机构包括电磁铁、电磁铁推杆、底膜骨架，底膜骨架设于短孔口通道的下方，电磁铁推杆贯穿电磁铁的轴心并向上延伸，电磁铁推杆的顶端伸

入底膜骨架内，底膜骨架的顶部设有封液球面；电磁铁通过推动电磁铁推杆使得底膜骨架在竖直方向运动。

[0011] 进一步的，所述上液室与下液室内充满乙二醇与水的混合液体；底膜骨架竖直向上运动使封液球面对短孔口通道进行封堵，阻止上液室中的混合液体通过短孔口通道流入下液室。

[0012] 进一步的，所述电磁铁的顶部安装有电磁铁盖板，电磁铁盖板与电磁铁推杆接触处通过O型减振圈密封；安装支架底部内腔的内壁、电磁铁盖板上表面以及底部膜片下表面围合而成的区域形成与大气相通的空气室。

[0013] 进一步的，所述底膜骨架与底部膜片通过硫化连接，底膜骨架与电磁铁通过螺纹连接，安装支架与电磁铁之间过盈压装连接。

[0014] 进一步的，所述流道板与流道盖板之间通过压装形成长惯性通道，长惯性通道的一端与上液室相连通，另一端与下液室相连通。

[0015] 进一步的，所述内芯内设有竖直的螺纹孔，螺纹孔通过螺栓与发动机支架连接，螺纹孔底部通过连接柱与上液室连接，连接柱的腔体内设有封液弹珠。

[0016] 进一步的，所述内芯与橡胶主簧的外围设有上罩盖，上罩盖顶部位于内芯外围设有防撞垫，橡胶主簧的底部外围设有主簧硫化骨架，安装支架对主簧硫化骨架的外围进行包裹。

[0017] 进一步的，所述安装支架的两侧伸出部分设有安装螺栓孔，安装螺栓孔通过螺栓与车架连接。

[0018] 本实用新型的有益效果：

[0019] 本实用新型的的电控流道可变式半主动液压悬置，上液室与下液室通过短孔口通道连通，通过电控流道调节机构调节上液室与下液室之间的液体流量，不同液体流量对解耦膜进行挤压产生不同的刚度，使得阻尼系数得到改变，实现在多种工况下降低由于发动机激励而引起的传递振动，同时提高怠速工况与巡航工况下的降噪效果，改善了该液压悬置的减振降噪性能。

附图说明

[0020] 图1为本实用新型电控流道可变式半主动液压悬置的主视剖面图；

[0021] 图2为本实用新型流道板与长惯性通道和短孔口通道的装配图；

[0022] 图3为本实用新型电控流道可变式半主动液压悬置滞后角随轴向频率变化的关系图；

[0023] 图4为本实用新型电控流道可变式半主动液压悬置动刚度随轴向频率变化的关系图。

[0024] 图中：1、内芯；2、防撞垫；3、橡胶主簧；4、上罩盖；5、主簧硫化骨架；6、流道盖板；7、解耦膜；8、底部膜片；9、安装支架；10、电磁铁；11、O型减振圈；12、底膜骨架；13、安装螺栓孔；14、封液球面；15、长惯性通道；16、流道板；17、短孔口通道；18、封液弹珠；19、螺纹孔；20、电磁铁推杆；21、电磁铁盖板；22、连接柱。

具体实施方式

[0025] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，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，所描述的实施例是本实用新型一部分实施例，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作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] 需要说明的是，当元件被称为“固定于”另一个元件，它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件，它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。

[0027] 实施例

[0028] 如图1-2所示，本实施例的一种电控流道可变式半主动液压悬置，包括内芯1，内芯1的底部外围包覆有橡胶主簧3，橡胶主簧3的底部设有流道盖板6，流道盖板6的下表面设有解耦膜7，橡胶主簧3的内腔下表面、流道盖板6与解耦膜7的上表面围合而成的区域形成上液室V1；

[0029] 流道盖板6的下方设有流道板16，流道板16的中心部位设有短孔口通道17，流道板16的底部设有底部膜片8，流道板16的下表面与底部膜片8的上表面围合而成的区域形成下液室V2，上液室V1与下液室V2通过短孔口通道17连通；

[0030] 橡胶主簧3外围以及底部膜片8的底部外围设有安装支架9，安装支架9的底部内腔设有电控流道调节机构。

[0031] 本实施例的电控流道可变式半主动液压悬置，用于车辆发动机、航海及航空发动机中作为减振装置，通过在流道盖板6的下表面设置解耦膜7，橡胶主簧3的内腔下表面、流道盖板6与解耦膜7的上表面围合而成的区域形成上液室V1，流道板16的下表面与底部膜片8的上表面围合而成的区域形成下液室V2，上液室V1与下液室V2通过短孔口通道17连通，通过电控流道调节机构调节上液室V1与下液室V2之间的液体流量，不同液体流量对解耦膜7进行挤压产生不同的刚度，使得阻尼系数得到改变，提高了该液压悬置的吸振能力，起到减振及隔音的目的，实现在多种工况下降低由于发动机激励而引起的传递振动，同时提高怠速工况与巡航工况下的降噪效果，改善了该液压悬置的减振降噪性能。

[0032] 其中，电控流道调节机构包括电磁铁10、电磁铁推杆20、底膜骨架12，底膜骨架12设于短孔口通道17的下方，电磁铁推杆20贯穿电磁铁10的轴心并向上延伸，电磁铁推杆20的顶端伸入底膜骨架12内，底膜骨架12的顶部设有封液球面14；电磁铁10通过推动电磁铁推杆20使得底膜骨架12在竖直方向运动。

[0033] 上液室V1与下液室V2内充满乙二醇与水的混合液体，乙二醇与水的体积比为8:2；底膜骨架12竖直向上运动使封液球面14对短孔口通道17进行封堵，阻止上液室V1中的混合液体通过短孔口通道17流入下液室V2。

[0034] 电磁铁10的顶部安装有电磁铁盖板21，电磁铁盖板21与电磁铁推杆20接触处通过O型减振圈11密封；安装支架9底部内腔的内壁、电磁铁盖板21上表面以及底部膜片8下表面围合而成的区域形成与大气相通的空气室V3。

[0035] 底膜骨架12与底部膜片8通过硫化连接，底膜骨架12与电磁铁10通过螺纹连接，安装支架9与电磁铁10之间过盈压装连接，当然连接方式不局限于超声波焊接、注塑等连接方

式。

[0036] 流道板16与流道盖板6之间通过压装形成长惯性通道15，长惯性通道15的一端与上液室V1相连通，另一端与下液室V2相连通。长惯性通道15与短孔口通道17相互独立，长惯性通道15与短孔口通道17的横截面形状优选为圆形或方形，当然也不局限于其他形状。长惯性通道15横截面积A1与长度L1的比值A1/L1要小于短孔口通道17横截面积A2与长度L2的比值。长惯性通道15及短孔口通道17的设计，增大了液体的阻力系数，在特定频率范围内提供更小的动刚度，提高了液压悬置的吸振能力，增加了吸振效果。

[0037] 电控流道调节机构的结构设计，使得发动机在巡航工况下，电磁铁10通电，底膜骨架12上移，通过封液球面14密封混合液体，短孔口通道17内没有液体通过，保证在大振幅及巡航工况下，电控流道可变式半主动液压悬置可提供较大阻尼；当发动机在怠速工况下，会由于曲轴的不平衡产生小振幅中高频的振动，电磁铁10不通电，底膜骨架12下移，封液球面14不密封混合液体，短孔口通道17打开，上液室V1与下液室V2之间的混合液体同时通过长惯性通道15及短孔口通道17，在V1与下液室V2之间来回流动，增大阻力系数，改变了电控流道可变式半主动液压悬置的动特性，产生动静比≤0.8的较小动刚度，提高了电控流道可变式半主动液压悬置的吸振能力，起到减振及隔音的目的。

[0038] 内芯1内设有竖直的螺纹孔19，螺纹孔19通过螺栓与发动机支架连接，螺纹孔19底部通过连接柱22与上液室V1连接，连接柱22的腔体内设有封液弹珠18。封液弹珠18能够阻止上液室V1内的混合液体通过连接柱22进入螺纹孔19内，保障上液室V1与下液室V2之间混合液体流通的稳定性。

[0039] 内芯1与橡胶主簧3的外围设有上罩盖4，上罩盖4顶部位于内芯外围设有防撞垫2，橡胶主簧3的底部外围设有主簧硫化骨架5，安装支架9对主簧硫化骨架5的外围进行包裹，安装支架9的两侧伸出有安装螺栓孔13，安装螺栓孔13通过螺栓与车架连接。

[0040] 本实施例中的防撞垫2、橡胶主簧3、底部膜片8、O型减振圈11及解耦膜7均由天然胶NR制备得到。

[0041] 如图1-4所示，本实施例的电控流道可变式半主动液压悬置，工作原理包括以下步骤：

[0042] a.将电磁铁10母端子通过控制器上的公端子与整车的专用插座相连接，发动机控制单片机收到的整车信号；

[0043] b.发动机在巡航工况下，电磁铁10通电，电磁铁10通过电磁铁推杆20推动底膜骨架12向上移动，封液球面14对短孔口通道17进行封堵，阻止上液室V1中的混合液体通过短孔口通道17流入下液室V2，保证在大振幅及巡航工况下，该电控流道可变式半主动液压悬置提供较大阻尼；

[0044] c.当发动机在怠速工况下，由于曲轴的不平衡产生小振幅中高频的振动，电磁铁10断电，电磁铁10通过电磁铁推杆20推动底膜骨架12向下移动，封液球面14不对混合液体进行密封，短孔口通道17打开，上液室V1与下液室V2之间的混合液体同时通过长惯性通道15及短孔口通道17，在V1与下液室V2之间来回流动，增大阻力系数，改变该液压悬置的动特性，产生动静比≤0.8的动刚度，提高了电控流道可变式半主动液压悬置的吸振能力，起到减振及隔音的目的，该主动液压悬置可产生两个陷波频率段及两个峰值频率段，对多种不平衡激励进行隔离。

[0045] 需要说明的是，在本文中，如若存在第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0046] 以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本实用新型进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本实用新型各实施例技术方案的精神和范围。

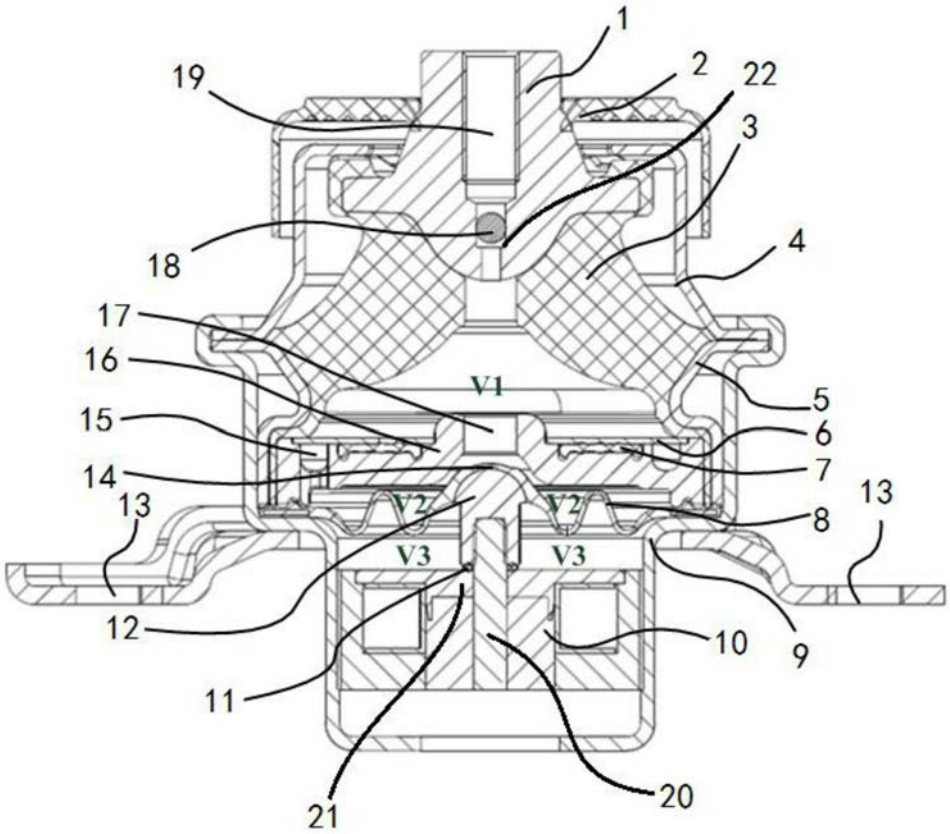

1
2
22
3
4
19
18
17
16
15
14
13
V1
V2
V2
V3
V3
5
6
7
8
13
12
11
10
9
21
20

图1

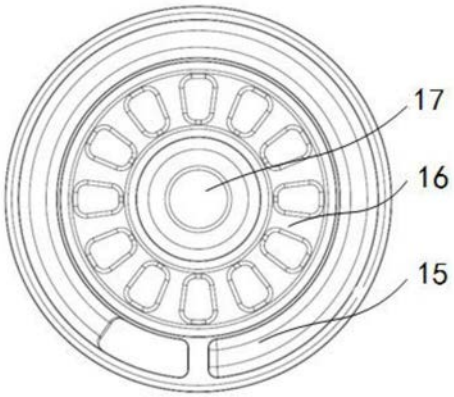

17
16
15

图2

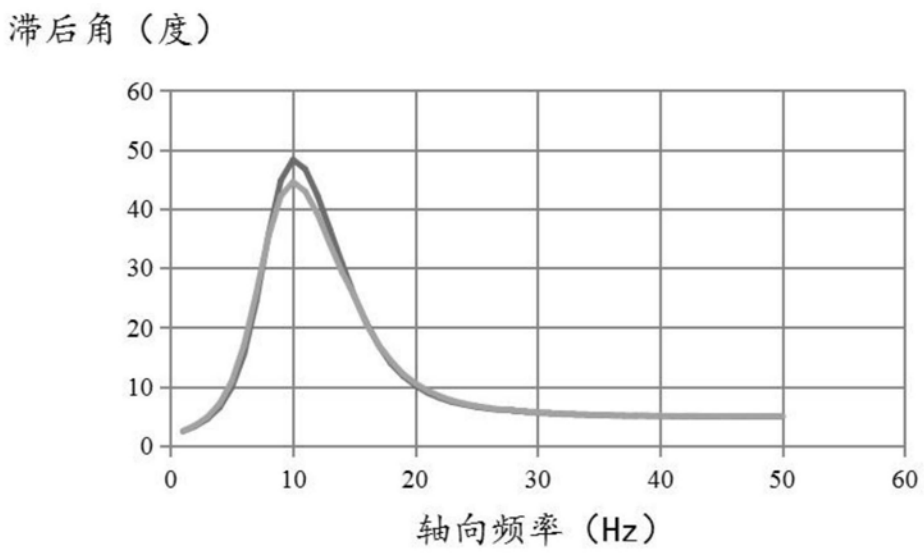

滞后角（度）
60
50
40
30
20
10
0
0
10
20
30
40
50
60
轴向频率（Hz）

图3

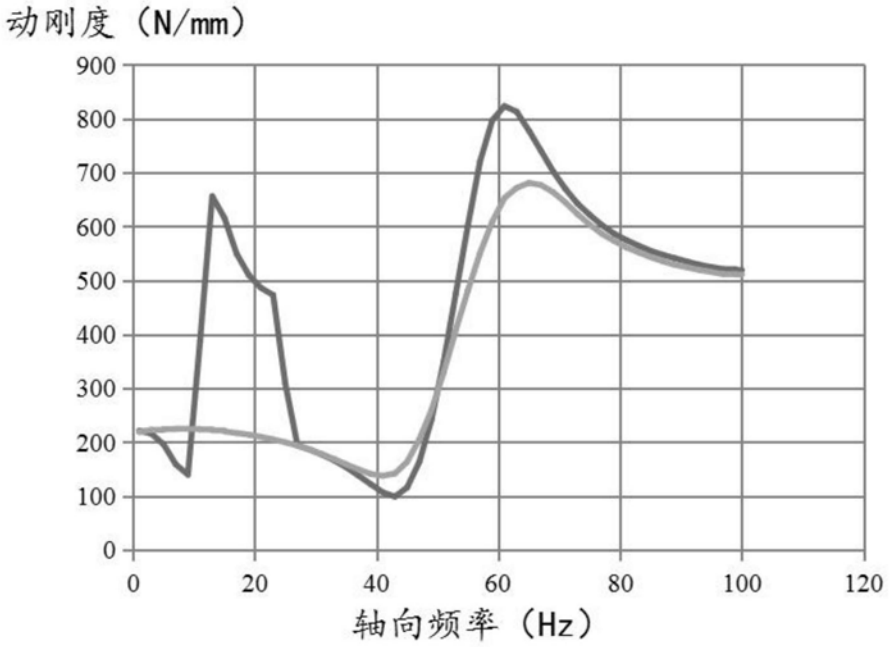

动刚度（N/mm）
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
0
20
40
60
80
100
120
轴向频率（Hz）

图4