



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101701615 A

(43) 申请公布日 2010. 05. 05

(21) 申请号 200910234994. 2

(22) 申请日 2009. 11. 20

(71) 申请人 南京航空航天大学
地址 210016 江苏省南京市御道街 29 号

(72) 发明人 陈前 滕汉东

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司 32200

代理人 李纪昌

(51) Int. Cl.

F16F 11/00(2006. 01)

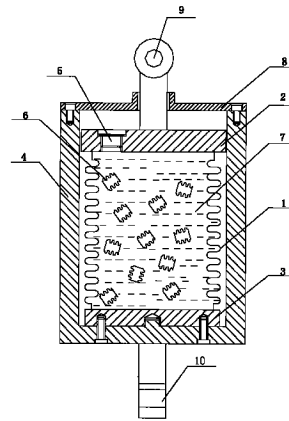
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 4 页

(54) 发明名称

波纹管式混合介质隔振减振器

(57) 摘要

本发明提供一种波纹管式混合介质隔振减振器,包括波纹管,波纹管的两端固定连接在上端板和下端板上,组成波纹管容器,波纹管容器置于导向套筒中,波纹管容器的底部与导向套筒固定连接,波纹管的侧壁与导向套筒的侧壁之间留有间隙;波纹管容器上设有开口,波纹管容器中填充有由弹性单元体与液体组成的液固混合介质;导向套筒的顶部固定连接防止所述上端板滑脱的限位盘;上连接杆穿过限位盘与所述上端板连接,下连接杆与导向套筒的底部连接。本发明方案彻底避免了液体和气体的泄漏问题,混合介质隔振减振器具有承载能力大、固有频率低、结构简单、使用维护简便、隔振减振性能可以通过增减弹性单元体数目而灵活调节的优点。



1. 一种混合介质隔振减振器,包括波纹管(1),所述波纹管(1)的两端固定连接在上端板(2)和下端板(3)上,组成波纹管容器,其特征在于:

所述波纹管容器置于导向套筒(4)中,波纹管容器的底部与所述导向套筒(4)固定连接,所述波纹管(1)的侧壁与所述导向套筒(4)的侧壁之间留有间隙;

所述波纹管容器上设有开口(5),所述波纹管容器中填充有由弹性单元体(6)与液体(7)组成的液固混合介质;

所述导向套筒(4)的顶部固定连接有防止所述上端板(2)滑脱的限位盘(8);

上连接杆(9)穿过所述限位盘(8)与所述上端板(2)连接,下连接杆(10)与所述导向套筒(4)的底部连接;当外界载荷通过上连接杆(9)和下连接杆(10)作用于波纹管容器时,波纹管容器可自由发生轴向变形。

2. 根据权利要求1所述的隔振减振器,其特征在于:所述波纹管(1)为两个以上横截面半径不等的波纹管同轴嵌套构成的多层波纹管,各波纹管(1)的两端分别固定连接在上端板(2)和下端板(3)上,波纹管(1)相互之间的间隙中充有常压气体。

3. 根据权利要求1所述的隔振减振器,其特征在于:所述波纹管容器中设置有内波纹管(11),所述内波纹管(11)的两端固定连接在上端板(2)和下端板(3)上,组成内波纹管容器,内波纹管容器中充有常压空气;

阻尼器(12)置于所述内波纹管(11)中,所述阻尼器(12)的两端固定连接在上端板(2)和下端板(3)上。

4. 根据权利要求2所述的隔振减振器,其特征在于:所述波纹管容器中设置有内波纹管(11),所述内波纹管(11)的两端固定连接在上端板(2)和下端板(3)上,组成内波纹管容器,内波纹管容器中充有常压空气;

阻尼器(12)置于所述内波纹管(11)中,所述阻尼器(12)的两端固定连接在上端板(2)和下端板(3)上。

5. 根据权利要求1、2、3或4所述的隔振减振器,其特征在于:所述弹性单元体(6)为两端焊接密封的金属波纹管,所述弹性单元体(6)的腔内填充有性能稳定的气体。

6. 一种连通器式混合介质隔振减振器,包括波纹管(1),所述波纹管(1)的两端固定连接在上端板(2)和下端板(3)上,组成波纹管容器,其特征在于:

所述波纹管容器置于导向套筒(4)中,波纹管容器的底部与所述导向套筒(4)固定连接,所述波纹管(1)的侧壁与所述导向套筒(4)的侧壁之间留有间隙;

所述波纹管容器上设有开口(5),所述波纹管容器中填充有液体(7);

所述导向套筒(4)的顶部固定连接有防止所述上端板(2)滑脱的限位盘(8);

管道(13)的一端连接独立混合介质容器(14),另一端穿过所述导向套筒(4)内的下端板(3)连接波纹管容器;所述管道(13)上设置有阀门(17);所述独立混合介质容器(14)与所述管道(13)连接处设置有隔离网(15);所述独立混合介质容器(14)上开有装填混合介质的开口(16);所述独立混合介质容器(14)中填充有由弹性单元体(6)与液体(7)组成的液固混合介质;

上连接杆(9)穿过所述限位盘(8)与所述上端板(2)连接,下连接杆(10)与所述导向套筒(4)的底部连接;当外界载荷通过上连接杆(9)和下连接杆(10)作用于波纹管容器时,波纹管容器可自由发生轴向变形。

7. 根据权利要求 6 所述的隔振减振器,其特征在于:所述波纹管容器中设置有内波纹管(11),所述内波纹管(11)的两端固定连接在上端板(2)和下端板(3)上,组成内波纹管容器,内波纹管容器中充有常压空气;

阻尼器(12)置于所述内波纹管(11)中,所述阻尼器(12)的两端固定连接在上端板(2)和下端板(3)上。

8. 根据权利要求 6 所述的隔振减振器,其特征在于:所述波纹管(1)为两个以上横截面半径不等的波纹管同轴嵌套构成的多层波纹管,各波纹管(1)的两端分别固定连接在上端板(2)和下端板(3)上,波纹管(1)相互之间的间隙中充有常压气体。

9. 根据权利要求 8 所述的隔振减振器,其特征在于:所述波纹管容器中设置有内波纹管(11),所述内波纹管(11)的两端固定连接在上端板(2)和下端板(3)上,组成内波纹管容器,内波纹管容器中充有常压空气;

阻尼器(12)置于所述内波纹管(11)中,所述阻尼器(12)的两端固定连接在上端板(2)和下端板(3)上。

10. 根据权利要求 6、7、8 或 9 所述的隔振减振器,其特征在于:所述弹性单元体(6)为两端焊接密封的金属波纹管,所述弹性单元体(6)的腔内填充有性能稳定的气体。

波纹管式混合介质隔振减振器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种波纹管式混合介质隔振减振器,尤其涉及一种应用于重型机械设备的重载低频隔振减振器。

背景技术

[0002] 为了控制重型动力装置及机械设备引起的振动传递,采用隔振结构是最有效的方法之一。水面和水上舰艇重型动力机械设备的隔振减振和抗冲击技术一直受到高度重视,因此对舰船动力机械系统隔振减振技术的要求不断提高,对隔振减振器的要求向承载能力大、固有频率低、性能稳定可靠、抗冲击性能好、使用寿命长以及安装、使用、维护简便的方向发展。

[0003] 专利公开号 CN1239197 的波纹管式液压减振器克服了活塞式液压减振器漏油的问题,其充分利用波纹管轴向刚度小、易于变形的特点;但是该减振器只有波纹管对外界扰动及载重有支撑作用,当载重过大或受到冲击时,波纹管将产生较大变形,这时波纹管则会失稳,屈曲,从而导致工作失效,在重载条件下受交变载荷波纹管的疲劳寿命也会降低;此外,由于缺少导向措施,载荷的偏心很容易引起该波纹管式液压减振器的失稳,所以该专利的结构难以满足重载低频隔振要求。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种承载能力大、固有频率低、结构简单、隔振减振性能可以灵活调节的隔振减振器。

[0005] 本发明的另一目的在于提供一种适应于很小的设备支撑空间,并能带来承载能力大、固有频率低、结构简单、隔振减振性能可以灵活调节的效果的隔振减振器。

[0006] 本发明的目的是这样实现的:一种波纹管式混合介质隔振减振器,包括波纹管,所述波纹管的两端固定连接在上端板和下端板上,组成波纹管容器,所述波纹管容器置于导向套筒中,波纹管容器的底部与所述导向套筒固定连接,所述波纹管的侧壁与所述导向套筒的侧壁之间留有间隙;波纹管容器的上下端板厚度一般远大于波纹管的壁厚,所述波纹管的材料可以为不锈钢、铍青铜或者其他金属材料;波纹管的材料还可以为多层金属材料压制而成,因此每个波纹管可为两层或多层结构,可以显著提高波纹管的寿命;波纹管可以为U型、V型、C型或S型;所述导向套为厚壁金属圆筒,目的是使隔振减振器仅作轴向振动,提高波纹管的失稳载荷,遇到强烈冲击时,导向套筒还起限位块作用以保护重型机械设备。

[0007] 所述波纹管容器上设有开口,所述波纹管容器中填充有由弹性单元体与液体组成的液固混合介质;所述开口用来填充液固混合介质,充好后用沉头螺栓密封;所述弹性单元体为两端焊接密封的小尺寸金属波纹管,所述弹性单元体的腔内填充有性能稳定的气体,如氮气等,气体压强可根据载荷和刚度要求设置为真空、常压或高压等状态。

[0008] 所述导向套筒的顶部固定连接防止所述上端板滑脱的限位盘。

[0009] 上连接杆穿过所述限位盘与所述上端板连接,下连接杆与所述导向套筒的底部连

接；当外界载荷通过上连接杆和下连接杆作用于波纹管容器时，波纹管容器可自由发生轴向变形。

[0010] 为了提高波纹管疲劳寿命，所述波纹管为两个以上横截面半径不等的波纹管同轴嵌套构成的多层波纹管，各波纹管的两端分别固定连接在上端板和下端板上，波纹管相互之间的间隙中充有常压气体，如空气、氮气等性能稳定的气体。多层波纹管在振动过程中，由于层间摩擦可以提供较高的结构阻尼，还可进一步提高隔振减振和缓冲性能。

[0011] 为了引入一定的阻尼，进一步提高本发明产品的减振效果，所述波纹管容器中设置有内波纹管，所述内波纹管的两端固定连接在上端板和下端板上，组成内波纹管容器，内波纹管容器中充有常压空气；阻尼器置于所述内波纹管中，所述阻尼器的两端固定连接在上端板和下端板上。阻尼器可为油液、气液混合，以及电、磁流变等现有阻尼器，本发明不拘泥于阻尼器形式，多种阻尼器的选择可使本发明更具有拓展性和工程实用性，例如，利用磁流变阻尼器代替传统的油液阻尼，可实现更加优越的低频或超低频主动减振缓冲性能。

[0012] 本发明的另一目的是这样实现的：一种连通器式混合介质隔振减振器，包括波纹管，所述波纹管的两端固定连接在上端板和下端板上，组成波纹管容器，所述波纹管容器置于导向套筒中，波纹管容器的底部与所述导向套筒固定连接，所述波纹管的侧壁与所述导向套筒的侧壁之间留有间隙；波纹管容器的上下端板厚度一般远大于波纹管的壁厚，所述波纹管的材料可以为不锈钢、铍青铜或者其他金属材料；波纹管的材料还可以为多层金属材料压制而成，因此每个波纹管可为两层或多层结构，可以显著提高波纹管的寿命；波纹管可以为U型、V型、C型或S型；所述导向套为厚壁金属圆筒，目的是使隔振减振器仅作轴向振动，提高波纹管的失稳载荷，遇到强烈冲击时，导向套筒还起限位块作用以保护重型机械设备。

[0013] 所述波纹管容器上设有开口，所述波纹管容器中填充有液体；所述开口用来填充液体，充好后用沉头螺栓密封。

[0014] 所述导向套筒的顶部固定连接防止所述上端板滑脱的限位盘。

[0015] 管道的一端连接独立混合介质容器，另一端穿过所述导向套筒内的下端板连接波纹管容器；所述管道上设置有阀门，阀门可以切断隔振减振器的主体与混合介质容器的联系，以便对混合介质容器及其中的混合介质进行维护，还可以通过液体在管道中的往复流动提供一定的阻尼效应，阻尼的大小可用阀门开度调节；所述独立混合介质容器与所述管道连接处设置有隔离网，防止弹性单元体进入管道；所述独立混合介质容器上开有装填混合介质的开口，充好混合介质后用沉头螺栓密封；所述独立混合介质容器中填充有由弹性单元体与液体组成的液固混合介质；所述弹性单元体为两端焊接密封的小尺寸金属波纹管，所述弹性单元体的腔内填充有性能稳定的气体，如氮气等，气体压强可根据承载和刚度要求设置为真空、常压或高压等状态。

[0016] 所述独立混合介质容器为厚壁压力容器，可以放置在任何适当的位置；由于混合介质容器的容积不受限制，可以放入更多的弹性单元体，在隔振减振器的主体尺寸一定的前提下，可以使得隔振减振器的支撑频率更低，或者为了满足同样的支撑频率和承载能力，隔振减振器的主体尺寸可以更小。

[0017] 上连接杆穿过所述限位盘与所述上端板连接，下连接杆与所述导向套筒的底部连接；当外界载荷通过上连接杆和下连接杆作用于波纹管容器时，波纹管容器可自由发生轴

向变形。

[0018] 为了提高波纹管疲劳寿命,所述波纹管为两个以上横截面半径不等的波纹管同轴嵌套构成的多层波纹管,各波纹管的两端分别固定连接在上端板和下端板上,波纹管相互之间的间隙中充有常压气体。多层波纹管在振动过程中,由于层间摩擦可以提供较高的结构阻尼,还可进一步提高隔振减振和缓冲性能。

[0019] 为了引入一定的阻尼,进一步提高本发明产品的减振效果,所述波纹管容器中设置有内波纹管,所述内波纹管的两端固定连接在上端板和下端板上,组成内波纹管容器,内波纹管容器中充有常压空气;阻尼器置于所述内波纹管中,所述阻尼器的两端固定连接在上端板和下端板上。阻尼器可为油液、气液混合,以及电、磁流变等现有阻尼器,本发明不拘泥于阻尼器形式,多种阻尼器的选择可使本发明更具有拓展性和工程实用性,例如,利用磁流变阻尼器代替传统的油液阻尼,可实现更加优越的低频或超低频主动减振缓冲性能。

[0020] 本发明的工作原理为:机械设备产生的扰动力通过连接杆和上端板作用在波纹管容器的上端,引起波纹管容器的轴向变形,导致容器内部的液体压力上升或者下降,弹性单元体在液压作用下收缩或膨胀,与波纹管容器共同提供了隔振系统所需的非线性弹性恢复力;因波纹管容器中的液体基本不可压缩,而且所有弹性单元体同时提供恢复力,与波纹管容器共同承担静动载荷,所以此种混合介质隔振减振器承载能力巨大,能大幅度隔离动力机械设备向基础传递的振动力。

[0021] 本发明的有益效果为:

[0022] 1、本发明充分利用波纹管的轴向弹性和良好的焊接密封性,在其内部充填可压缩的液固混合介质以形成一种全新的重载低频隔振减振技术方案;本发明方案彻底避免了液体和气体的泄漏问题,混合介质中的弹性单元体为隔振减振器提供了弹性恢复力;弹性单元体是用两端焊接密封的小尺寸的充气金属波纹管制成,调整混合介质中弹性单元体的数量、弹性单元体波纹管的材料和结构参数可获得隔振减振系统所需的非线性刚度;混合介质隔振减振器具有承载能力大、固有频率低、结构简单、使用维护简便、隔振减振性能可以通过增减弹性单元体数目而灵活调节的优点;

[0023] 2、当振动冲击发生时,不可压缩液体将动压力瞬间传递到波纹管容器内的所有位置和方向,其中的弹性单元体同时受压全部参与变形,可以承受很高的压力,共同提供软特性的非线性弹性恢复力,因而能够高效吸收振动冲击能量,可以大幅度隔离振动力的传递,亦可具有较好的缓冲性能,满足重型机械设备的隔振要求;

[0024] 3、由于液体中各个位置和方向的压力相等,每个弹性单元体表面均承受均布法向载荷,而弹性单元体轴向刚度远小于径向刚度,弹性单元体变形主要发生在轴向方向,可以准确计算弹性单元体的力学特性,因此隔振减振器的性能分析和结构设计比较容易;

[0025] 4、由于波纹管材料采用不锈钢或其它合金,且上下两端焊接密封,和活塞式隔振减振器相比具有密封可靠、无泄漏的优点;也避免了气囊隔振减振器的气体慢性泄漏难题,不再需要安装隔振器的位置监测控制系统和充气机设备,节省了大量的空间和附加监控装置,并且避免这些附加监控装置的能耗与引入的机械振动噪声;这些优点增强了工程实用性和安全性;

[0026] 5、波纹管材料可采用不锈钢或其它合金,其力学性能、耐油性、抗腐蚀性、耐高温性等环境的适应性都明显优于气囊隔振减振器的高分子复合材料;

[0027] 6、本发明设置波纹管容器和混合介质一起承担外部载荷；设置导向套筒限制隔振减振器只在轴向运动，同时可提高波纹管容器的抗失稳能力，波纹管壁采用多层结构形式可大幅度提高隔振减振器的疲劳寿命，并且可提供一定的结构阻尼；通过以上结构创新，在重载低频隔振减振应用方面，本发明明显优于气囊隔振减振器；

[0028] 7、在波纹管内部安装并联阻尼器还可以用作减振器。阻尼器可采用油液，气液混合，以及电、磁流变等现有阻尼技术。本发明不拘泥于阻尼器的形式，阻尼器的多种选择可使本发明更具拓展性和工程实用性；

[0029] 8、在波纹管之外再设置一个或多个多层波纹管，并且也与上下端板焊接，形成多波纹管容器；上述多波纹管容器的间隙里充常压气体，在最里面的波纹管里充填混合介质；也可以设置多个波纹管和一个内波纹管，在波纹管和内波纹管之间充填混合介质；总之多个波纹管的设置方式可根据实际需要灵活处理，设置多个多层波纹管的目的是利用多层波纹管的层间摩擦阻尼来进一步提高隔振减振和抗冲击性能；

[0030] 9、连通器式混合介质隔振减振器将混合介质容器同隔振减振器主体分离开来，带来了更大的工程应用灵活性，可以适应很小的设备支撑空间、进一步降低支撑频率、可提供更大的缓冲行程、维护非常方便、引入了一定的液体流动阻尼。

附图说明

[0031] 图1为本发明实施例1中的波纹管式混合介质隔振减振器结构示意图。

[0032] 图2为本发明实施例2中的波纹管式混合介质隔振减振器结构示意图。

[0033] 图3为本发明实施例3中的波纹管式混合介质隔振减振器结构示意图。

[0034] 图4为本发明实施例4中的连通器式混合介质隔振减振器结构示意图。

具体实施方式

[0035] 下面结合附图，通过实施例的方式，对本发明技术方案进行详细说明，但是本发明的保护范围不局限于所述实施例。

[0036] 实施例1

[0037] 如图1所示，一种波纹管式混合介质隔振减振器，包括波纹管1，所述波纹管1的两端焊接在上端板2和下端板3上，组成波纹管容器，所述波纹管容器置于导向套筒4中，波纹管容器的底部与所述导向套筒4通过一组螺栓固定连接，所述波纹管1的侧壁与所述导向套筒4的侧壁之间留有间隙；

[0038] 所述波纹管容器上设有圆形开口5，所述波纹管容器中通过圆形开口5填充有由弹性单元体6与液体7组成的液固混合介质，以沉头螺栓密封；所述弹性单元体6为两端焊接密封的金属波纹管，所述弹性单元体6的腔内填充有常压氮气；

[0039] 所述导向套筒4的顶部固定连接防止所述上端板2滑脱的限位盘8；

[0040] 上连接杆9穿过所述限位盘8与所述上端板2连接，下连接杆10与所述导向套筒4的底部连接；动力机械产生的扰动力通过上连接杆9和下连接杆10作用于波纹管容器时，波纹管容器可自由发生轴向变形；弹性单元体在液压作用下收缩和膨胀，与波纹管容器的轴向变形共同提供非线性弹性恢复力。该结构形式可承受重型机械设备的静、动载荷。恰当设计的弹性单元体刚度和波纹管容器刚度，可使得传递到基础上的振动力被大幅度隔

离,具有卓越的隔振减振和抗冲击性能。

[0041] 实施例 2

[0042] 如图 2 所示,一种波纹管式混合介质隔振减振器,包括波纹管 1,所述波纹管 1 的两端焊接在上端板 2 和下端板 3 上,组成波纹管容器,所述波纹管容器置于导向套筒 4 中,波纹管容器的底部与所述导向套筒 4 通过一组螺栓固定连接,所述波纹管 1 的侧壁与所述导向套筒 4 的侧壁之间留有间隙;

[0043] 所述波纹管容器上设有圆形开口 5,所述波纹管容器中通过圆形开口 5 填充有由弹性单元体 6 与液体 7 组成的液固混合介质,以沉头螺栓密封;所述弹性单元体 6 为两端焊接密封的金属波纹管,所述弹性单元体 6 的腔内填充有常压氮气;

[0044] 所述波纹管容器中设置有内波纹管 11,所述内波纹管 11 的两端固定连接在上端板 2 和下端板 3 上,组成内波纹管容器,内波纹管容器中充有常压空气;

[0045] 阻尼器 12 置于所述内波纹管 11 中,所述阻尼器 12 的两端焊接在上端板 2 和下端板 3 上;

[0046] 所述导向套筒 4 的顶部固定连接防止所述上端板 2 滑脱的限位盘 8;

[0047] 上连接杆 9 穿过所述限位盘 8 与所述上端板 2 连接,下连接杆 10 与所述导向套筒 4 的底部连接;动力机械产生的扰动力通过上连接杆 9 和下连接杆 10 作用于混合介质,弹性单元体在液压作用下收缩和膨胀,与波纹管容器共同产生轴向非线性弹性恢复力。该结构形式可承受重型机械设备的静动载荷。恰当设计的弹性单元体刚度和波纹管容器刚度以及阻尼器的阻尼系数,可使得传递到基础上的振动力被大幅度隔离,阻尼器可损耗部分振动冲击能量,可进一步提高隔振减振和抗冲击性能。

[0048] 实施例 3

[0049] 如图 3 所示,一种波纹管式混合介质隔振减振器,包括波纹管 1,所述波纹管 1 为三个横截面半径不等的多层波纹管同轴嵌套构成的三层波纹管,各波纹管 1 的两端分别固定连接在上端板 2 和下端板 3 上,组成波纹管容器,三层波纹管 1 相互之间的间隙中充有常压空气;所述波纹管容器置于导向套筒 4 中,波纹管容器的底部与所述导向套筒 4 通过一组螺栓固定连接,所述波纹管 1 的侧壁与所述导向套筒 4 的侧壁之间留有间隙;

[0050] 所述波纹管容器上设有圆形开口 5,所述波纹管容器中通过圆形开口 5 填充有由弹性单元体 6 与液体 7 组成的液固混合介质,以沉头螺栓密封;所述弹性单元体 6 为两端焊接密封的金属波纹管,所述弹性单元体 6 的腔内填充有常压氮气;

[0051] 所述导向套筒 4 的顶部固定连接防止所述上端板 2 滑脱的限位盘 8;

[0052] 上连接杆 9 穿过所述限位盘 8 与所述上端板 2 连接,下连接杆 10 与所述导向套筒 4 的底部连接;动力机械产生的扰动力通过上连接杆 9 和下连接杆 10 作用于混合介质,弹性单元体在液压作用下收缩和膨胀,与波纹管容器同时产生轴向非线性弹性恢复力;该结构形式可承受重型机械设备的静动载荷;引入的外波纹管和内波纹管的目的在于提供更多的阻尼,三个多层波纹管的层间摩擦阻尼将消耗较多的振动冲击能量,可进一步提高隔振减振和抗冲击性能。

[0053] 实施例 4

[0054] 如图 4 所示,一种连通器式混合介质隔振减振器,包括波纹管 1,所述波纹管 1 为三个横截面半径不等的波纹管同轴嵌套构成的三层波纹管,各波纹管 1 的两端分别固定连

接在上端板 2 和下端板 3 上,组成波纹管容器,三层波纹管 1 相互之间的间隙中充有常压空气;所述波纹管容器置于导向套筒 4 中,波纹管容器的底部与所述导向套筒 4 通过一组螺栓固定连接,所述波纹管 1 的侧壁与所述导向套筒 4 的侧壁之间留有间隙;

[0055] 所述波纹管容器上设有圆形开口 5,用来充填液体 7,以沉头螺栓密封;所述波纹管容器中填充有液体 7;

[0056] 所述导向套筒 4 的顶部固定连接防止所述上端板 2 滑脱的限位盘 8;

[0057] 管道 13 的一端连接独立混合介质容器 14,另一端穿过所述导向套筒 4 内的下端板 3,连接波纹管容器;所述管道 13 上设置有手动阀门 17;所述独立混合介质容器 14 与所述管道 13 连接处设置有金属隔离网 15;所述独立混合介质容器 14 上开有装填混合介质的开口 16,充好混合介质后用沉头螺栓密封;所述独立混合介质容器 14 中填充有由弹性单元体 6 与液体 7 组成的液固混合介质;所述弹性单元体 6 为两端焊接密封的金属波纹管,所述弹性单元体 6 的腔内填充有常压氮气;

[0058] 上连接杆 9 穿过所述限位盘 8 与所述上端板 2 连接,下连接杆 10 与所述导向套筒 4 的底部连接;动力机械产生的扰动力通过上连接杆 9 和下连接杆 10 作用于波纹管容器时,波纹管容器可自由发生轴向变形;弹性单元体在液压作用下收缩和膨胀,与波纹管容器的轴向变形共同提供非线性弹性恢复力;

[0059] 本发明中连通器式隔振减振器是为了高效率利用空间,加大缓冲行程、维护方便,附带的好处是可以通过液体在管道中的往复流动而提供了一定的阻尼效应;上述独立混合介质容器为厚壁压力容器,可以放置于任何适当的位置,用管道同隔振减振器主体连通;由于混合介质容器的容积不受限制,可以放入更多的弹性单元体,在隔振减振器的主体尺寸一定的前提下,可以使得隔振减振器的支撑频率更低;或者为了满足同样的支撑频率和承载能力,隔振减振器的主体尺寸可以更小;上述管道上的手动阀门可以切断隔振减振器的主体与混合介质容器的联系,以便在不改变机械设备的支撑状态情况下对混合介质容器及其中的混合介质进行维护和更换。

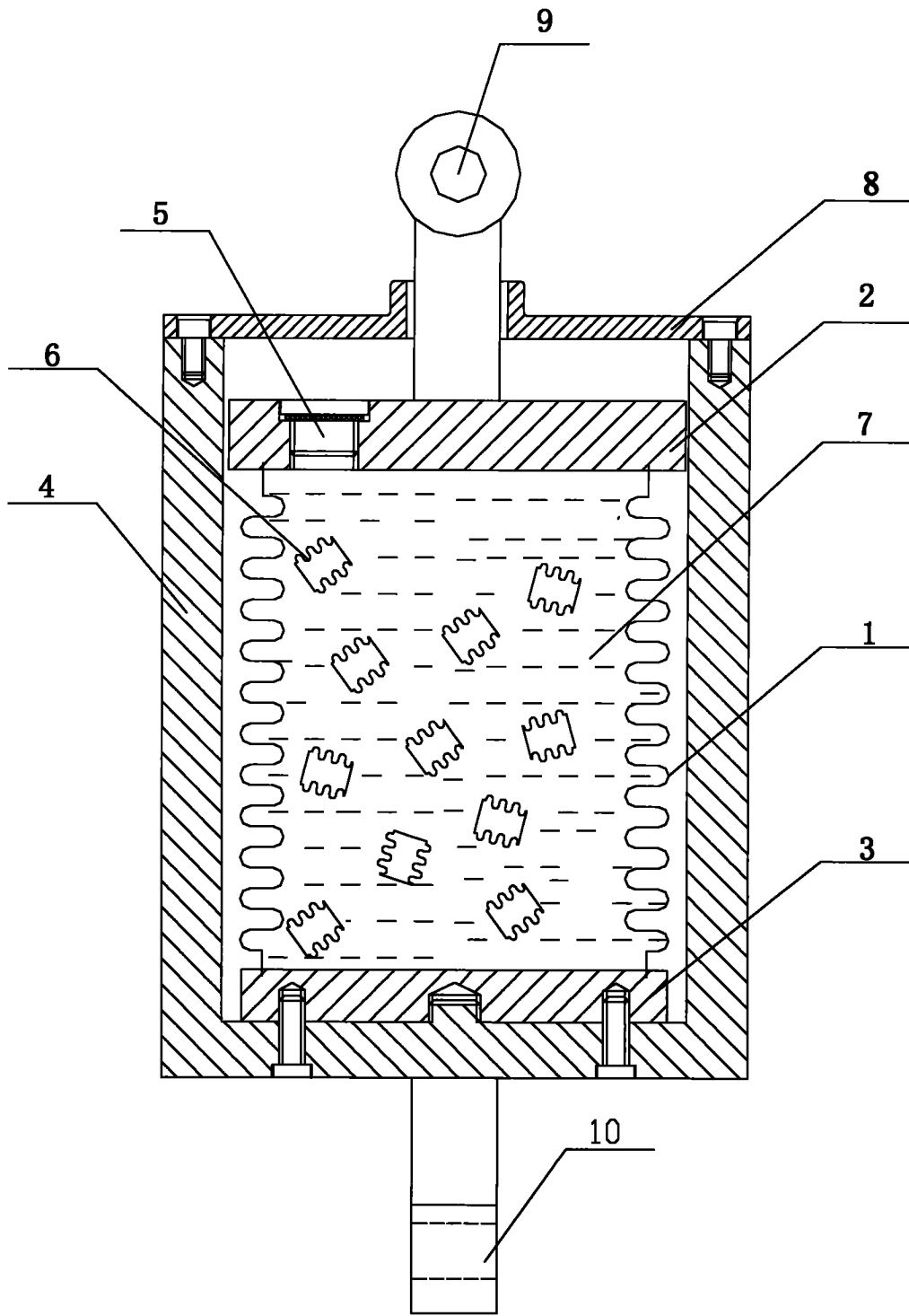


图 1

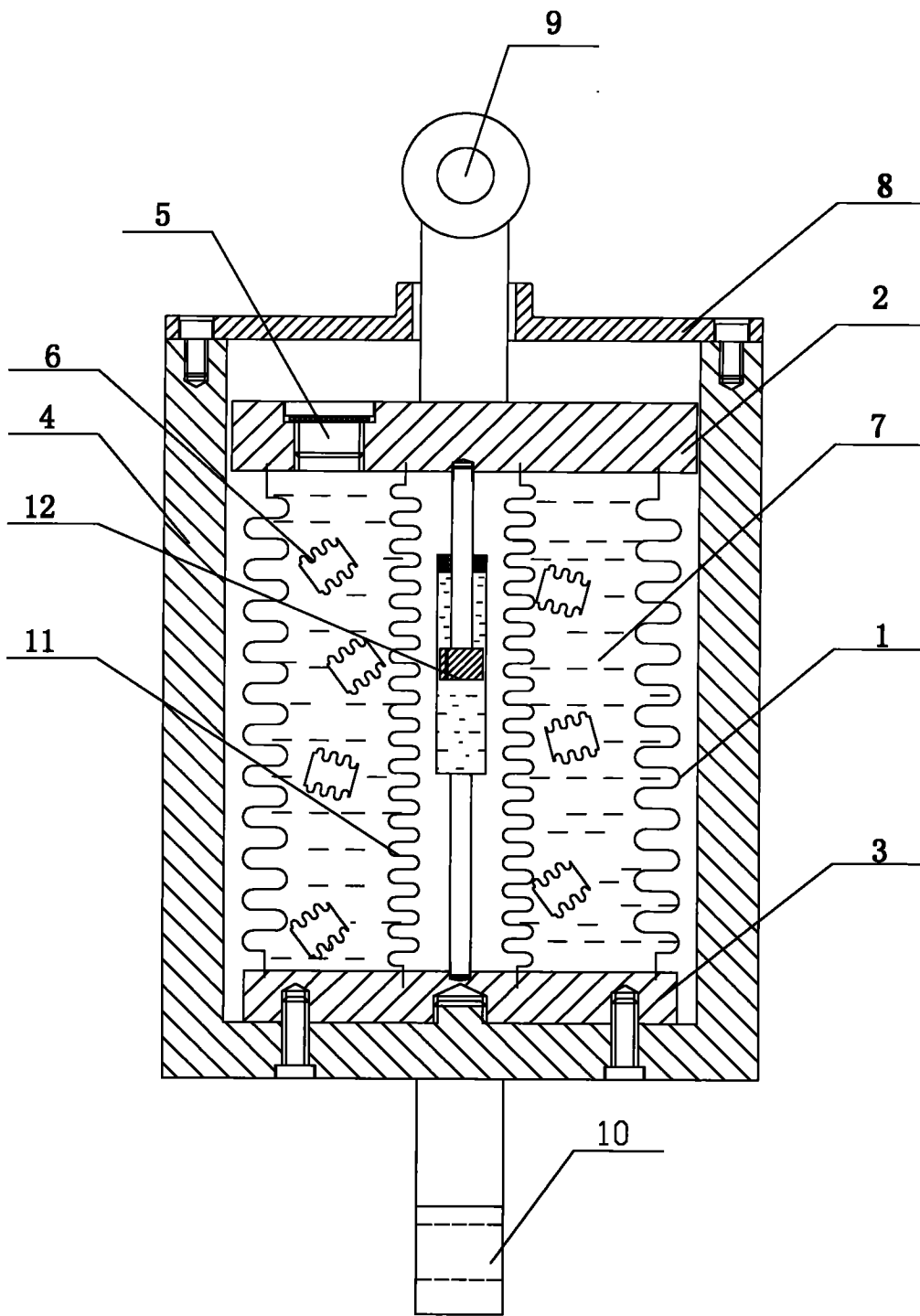


图 2

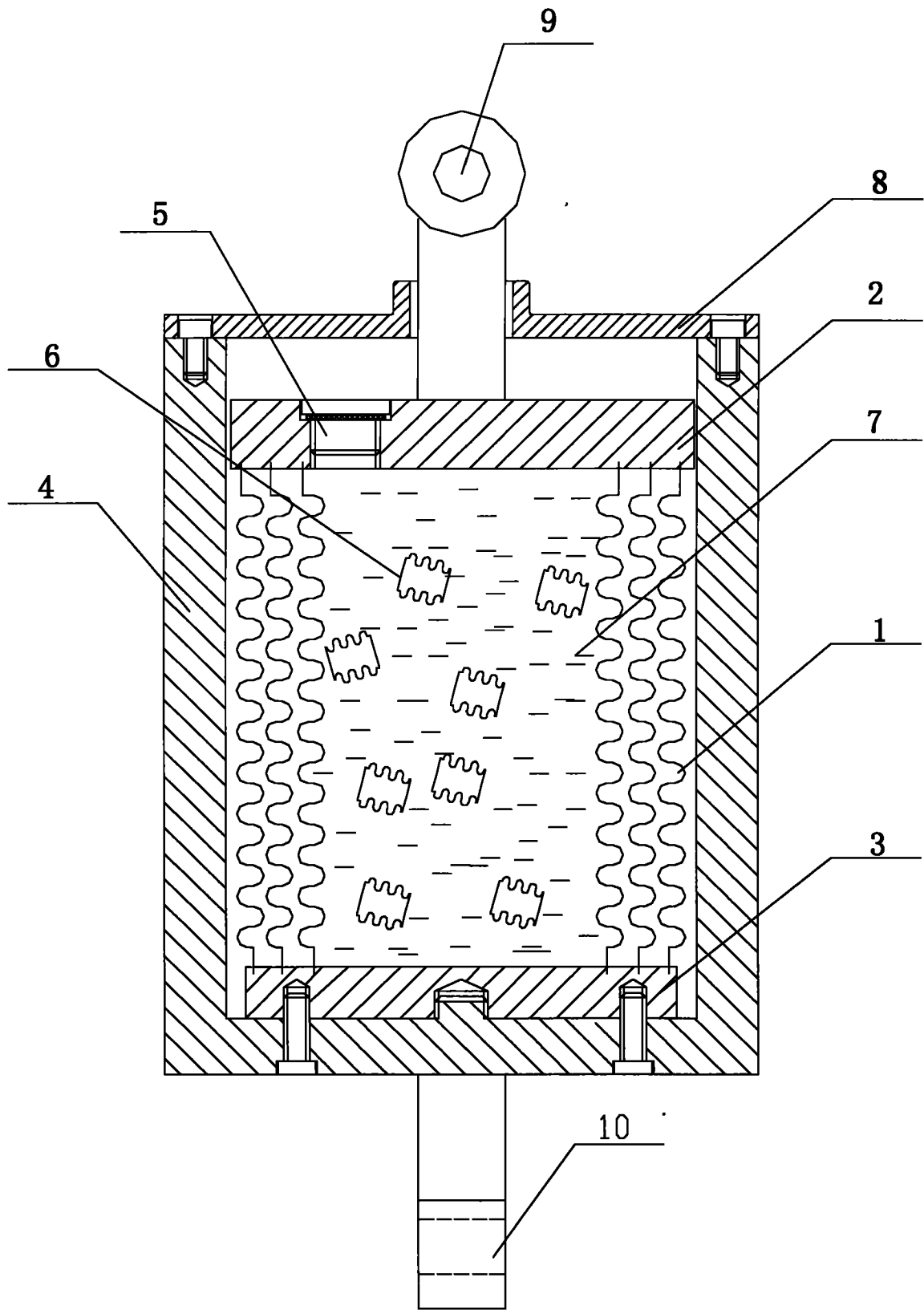


图 3

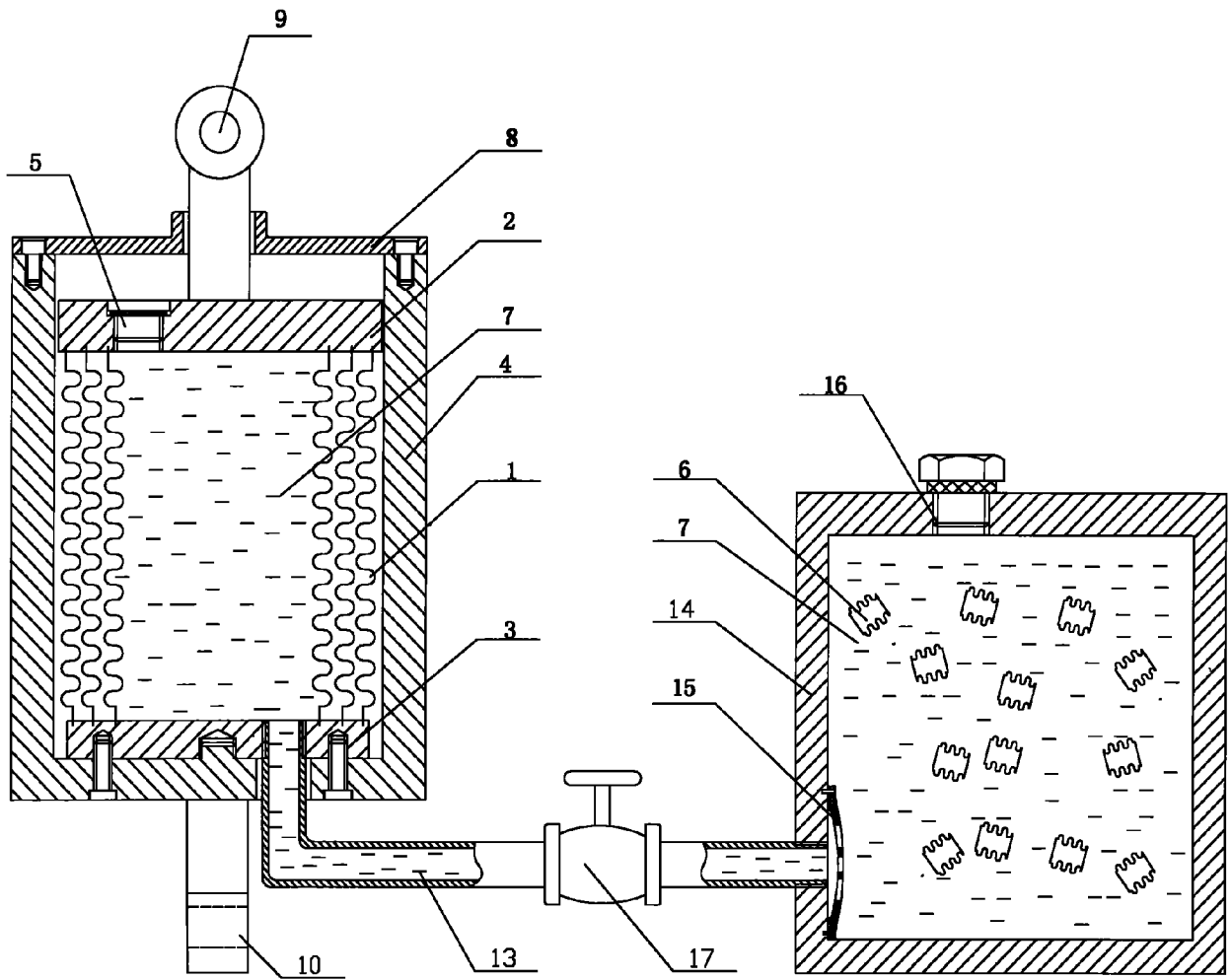


图 4