



(21) 申请号 202110583266.3

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2021.05.27

F16F 13/06 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

审查员 骆雪芹

申请公布号 CN 113236704 A

(43) 申请公布日 2021.08.10

(73) 专利权人 株洲时代瑞唯减振装备有限公司

地址 412007 湖南省株洲市天元区黑龙江
路639号栗雨工业园理化大楼301

(72) 发明人 蒋仲三 冯万盛 王峰宇 赵斌

刘晴美 颜跟虎 王彦翔 赵刚强

汤骞 付原庆 桂竹青 王腊

(74) 专利代理机构 株洲湘知知识产权代理事务
所(普通合伙) 43232

专利代理师 吴志勇

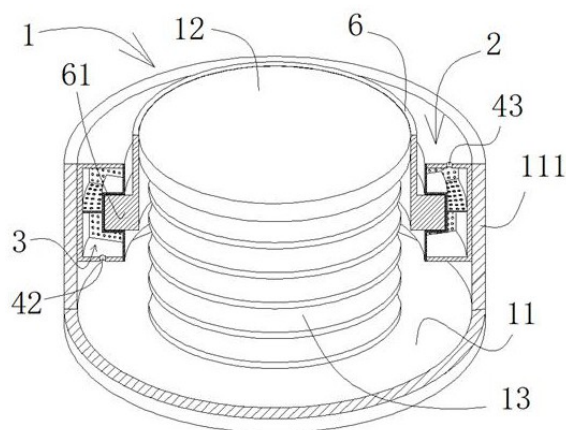
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

一种与橡胶堆一体设置的液压阻尼减振装置

(57) 摘要

本发明公开了一种与橡胶堆一体设置的液压阻尼减振装置,包括橡胶堆的底板的外缘向上升起的环形侧壁,具有环形空腔的液压圈,套在橡胶堆的顶板外周的环形侧压部件;环形空腔内具有设置阻尼流道的阻尼结构并有灌注的阻尼液,在外力作用下环形空腔能够产生形变;液压圈安装在环形侧壁的内壁上,环形侧压部件的外周位于液压圈的内侧并能够对液压圈施加各个方向的力;应用时,橡胶堆通过环形侧压部件将受到的力传导给液压圈并使其环形空腔产生形变,迫使环形空腔内的阻尼液在阻尼流道内流动,实现吸能减振。通过上述措施,直接赋予了橡胶堆沿水平方向和垂向的阻尼特性,解决了传统橡胶堆因弹性刚度过大,回复力衰减弱,减振效果差的问题。



1. 一种与橡胶堆一体设置的液压阻尼减振装置,其特征在于:包括橡胶堆(1)的底板(11)的外缘向上升起的环形侧壁(111),具有环形空腔(3)的液压圈(2),套在橡胶堆(1)的顶板(12)外周的环形侧压部件;所述环形空腔(3)内具有设置阻尼流道的阻尼结构并有灌注的阻尼液,在外力作用下环形空腔(3)能够产生形变;所述液压圈(2)安装在环形侧壁(111)的内壁上,所述环形侧压部件的外周位于液压圈(2)的内侧并能够对液压圈(2)施加各个方向的力;应用时,橡胶堆(1)通过环形侧压部件将受到的力传导给液压圈(2)并使其环形空腔(3)产生形变,迫使环形空腔(3)内的阻尼液在阻尼结构的阻尼流道内流动,实现吸能减振;所述液压圈(2)包括刚圈(4)和胎圈(5);所述刚圈(4)由刚性材料制作,其具有开口于内侧的环形液槽(41),所述环形液槽(41)由上槽壁(411)、槽底(412)和下槽壁(413)构成;所述胎圈(5)由具有弹性的柔性材料制作,具有开口于内侧面的环形胎槽(51),其槽口上唇具有向上的上胎边(52),槽口下唇具有向下的下胎边(53),凹陷的环形胎槽(51)在胎圈(5)外侧形成凸出的环形凸缘(54);胎圈(5)的上胎边(52)的上边与环形液槽(41)槽口的上槽壁(411)粘接密封,下胎边(53)的下边与环形液槽(41)槽口的下槽壁(413)粘接密封,环形凸缘(54)与环形液槽(41)的上槽壁(411)、槽底(412)和下槽壁(413)之间均有间距,使胎圈(5)与刚圈(4)之间形成封闭的环形空腔(3)。

2. 根据权利要求1所述的与橡胶堆一体设置的液压阻尼减振装置,其特征在于:所述套在橡胶堆(1)的顶板(12)外周的环形侧压部件为侧压环(6),所述侧压环(6)下端的外周具有径向向外凸出的侧压缘(61),所述侧压缘(61)位于环形胎槽(51)内,用于向胎圈(5)施加各个方向的作用力。

3. 根据权利要求2所述的与橡胶堆一体设置的液压阻尼减振装置,其特征在于:所述侧压缘(61)的外周面与环形胎槽(51)的内壁粘接。

4. 根据权利要求2所述的与橡胶堆一体设置的液压阻尼减振装置,其特征在于:所述阻尼结构包括设置在环形空腔(3)内的横隔膜(31),所述横隔膜(31)有多个,将环形空腔(3)周向分隔成多个阻尼液腔(32),所述阻尼流道包括设在横隔膜(31)上的平流阻尼孔(311),横隔膜(31)由具有弹性的柔性材料制成。

5. 根据权利要求4所述的与橡胶堆一体设置的液压阻尼减振装置,其特征在于:在液压圈(2)正前方、正后方、正左方和正右方均有一个阻尼液腔(32)。

6. 根据权利要求4所述的与橡胶堆一体设置的液压阻尼减振装置,其特征在于:所述阻尼结构还包括水平隔膜(33),所述水平隔膜(33)设置在环形空腔(3)外侧的胎圈(5)的环形凸缘(54)与环形液槽(41)的槽底(412)之间,水平隔膜(33)将所有阻尼液腔(32)分隔成上阻尼液腔(321)和下阻尼液腔(322)两部分,所述阻尼流道还包括设在水平隔膜(33)上的竖流阻尼孔(331),水平隔膜(33)由具有弹性的柔性材料制成。

7. 根据权利要求5所述的与橡胶堆一体设置的液压阻尼减振装置,其特征在于:所述横隔膜(31)和水平隔膜(33)相交且一体成型。

8. 根据权利要求2所述的与橡胶堆一体设置的液压阻尼减振装置,其特征在于:所述环形空腔(3)内设有多孔结构体(7),所述多孔结构体(7)由具有弹性的柔性材料制作,其内部具有相交、相通的孔隙(71),构成立体的网状阻尼流道。

9. 根据权利要求8所述的与橡胶堆一体设置的液压阻尼减振装置,其特征在于:所述多孔结构体(7)的外形面与所述环形空腔(3)的形面一致,多孔结构体(7)分别与环形液槽

(41)的内槽面和胎圈(5)的外侧面粘接。

一种与橡胶堆一体设置的液压阻尼减振装置

技术领域

[0001] 本发明涉及货运列车的机车转向架二系悬挂中的减振橡胶堆,具体涉及一种与橡胶堆一体设置的液压阻尼减振装置,属于列车减振技术领域。

背景技术

[0002] 现有客运列车二系悬挂都使用空气弹簧作为减振部件,而货运列车的机车由于自身重量大,目前仍使用承重力强的橡胶堆作为二系悬挂的减振部件。

[0003] 与客运列车的空气弹簧一样,橡胶堆在货运列车运行过程中除了因道路不平顺时要承受变化的垂向力,还要在列车运行速度发生变化时承受变化的纵向力,以及在列车通过曲线时承受变化的横向力。我们把作用在橡胶堆上的纵向力和横向力都称为沿水平方向的力。实际运行中,橡胶堆受到的沿水平方向的力常常不只是单一的纵向力或横向力或垂向力,还包括同时受到垂向力、纵向力和横向力,如列车在通过不平顺的曲线时还有适度变速。

[0004] 由于传统橡胶堆弹性刚度大,回复力衰减弱,减振效果差,不利于列车的平稳运行,导致列车运行时,活动部件与接触部件之间频繁遭遇过载冲击,加剧了相关部件的磨损。为解决这一问题,传统二系减振装置除设置橡胶堆外,不得不专门设置用于垂向、纵向和横向减振器,以此达到吸能减振的目的。这不仅增加了转向架的部件设置,而且业内普遍认为减振效果不够理想,尤其是在橡胶堆同时多向受力时,橡胶堆不单纯只作对应纵向减振器的纵向振动、或对应横向减振器的横向振动、或对应垂向减振器的垂向振动,而是作无规则的,非正对任何一个方向减振器的振动。但对于重载下的橡胶堆,要赋予其理想的全方位阻尼减振特性,业内也一直没有形成过有效的技术解决方案。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是:传统橡胶堆弹性刚度大,回复力衰减弱,减振效果差,不利于列车的平稳运行,需要在转向架上另外加装横向减振器、纵向减振器和垂向减振器的问题。

[0006] 针对上述问题,本发明提出的技术方案是:

[0007] 一种与橡胶堆一体设置的液压阻尼减振装置,包括橡胶堆的底板的外缘向上升起的环形侧壁,具有环形空腔的液压圈,套在橡胶堆的顶板外周的环形侧压部件;所述环形空腔内具有设置阻尼流道的阻尼结构并有灌注的阻尼液,在外力作用下环形空腔能够产生形变;所述液压圈安装在环形侧壁的内壁上,所述环形侧压部件的外周位于液压圈的内侧并能够对液压圈施加各个方向的力;应用时,橡胶堆通过环形侧压部件将受到的力传导给液压圈并使其环形空腔产生形变,迫使环形空腔内的阻尼液在阻尼结构的阻尼流道内流动,实现吸能减振。

[0008] 进一步地,所述液压圈包括刚圈和胎圈;所述刚圈由刚性材料制作,其具有开口于内侧的环形液槽,所述环形液槽由上槽壁、槽底和下槽壁构成;所述胎圈由具有弹性的柔性

材料制作,具有开口于内侧面的环形胎槽,其槽口上唇具有向上的上胎边,槽口下唇具有向下的下胎边,凹陷的环形胎槽在胎圈外侧形成凸出的环形凸缘;胎圈的上胎边的上边与环形液槽槽口的上槽壁粘接密封,下胎边的下边与环形液槽槽口的下槽壁粘接密封,环形凸缘与环形液槽的上槽壁、槽底和下槽壁之间均有间距,使胎圈与刚圈之间形成封闭的环形空腔。

[0009] 进一步地,所述套在橡胶堆的顶板外周的环形侧压部件为侧压环,所述侧压环下端的外周具有径向向外凸出的侧压缘,所述侧压缘位于环形胎槽内,用于向胎圈施加各个方向的作用力。

[0010] 进一步地,所述侧压缘的外周面与环形胎槽的内壁粘接。

[0011] 进一步地,所述阻尼结构包括设置在环形空腔内的横隔膜,所述横隔膜有多个,将环形空腔周向分隔成多个阻尼液腔,所述阻尼流道包括设在横隔膜上的平流阻尼孔,横隔膜由具有弹性的柔性材料制成。

[0012] 进一步地,在液压圈正前方、正后方、正左方和正右方均有一个阻尼液腔。

[0013] 进一步地,所述阻尼结构还包括水平隔膜,所述水平隔膜设置在环形空腔外侧的胎圈的环形凸缘与环形液槽的槽底之间,水平隔膜将所有阻尼液腔分隔成上阻尼液腔和下阻尼液腔两部分,所述阻尼流道还包括设在水平隔膜上的竖流阻尼孔,水平隔膜由具有弹性的柔性材料制成。

[0014] 进一步地,所述横隔膜和水平隔膜相交且一体成型。

[0015] 进一步地,所述环形空腔内设有多孔结构体,所述多孔结构体由具有弹性的柔性材料制作,其内部具有相交、相通的孔隙,构成立体的网状阻尼流道。

[0016] 进一步地,所述多孔结构体的外形面与所述环形空腔的形面一致,多孔结构体分别与环形液槽的内槽面和胎圈的外侧面粘接。

[0017] 有益效果:

[0018] 1、通过设置一种与橡胶堆一体设置的液压阻尼减振装置,直接赋予了橡胶堆沿水平方向和垂向的阻尼特性,解决了传统橡胶堆因弹性刚度过大,回复力衰减弱,减振效果差的问题,使得列车起步、制动和通过曲线以及通过不平顺道路时的运行变得更加平稳;

[0019] 2、无需在转向架有限的安装空间内再专设横向减振器、纵向减振器和垂向减振器,使得转向架的设置更加简洁;

[0020] 3、使橡胶堆具有全方位阻尼减振特性,在多向受力时橡胶堆所作的任意一个方向的振动都能够获得同样良好的吸能减振效果。

附图说明

[0021] 图1为实施例一所述与橡胶堆一体设置的液压阻尼减振装置的立体示意图,为便于从断面处观察内部结构,环形的液压圈、侧压环和环形侧壁等被截去一半;

[0022] 图2为实施例一被截去一半的刚圈的立体示意图;

[0023] 图3为实施例一被截去一半的液压圈的立体示意图;

[0024] 图4为图1的局部示意图;

[0025] 图5为实施例一中所述环形侧壁、液压圈、侧压圈等相关部件的水平截面示意图,图中水平箭头所指A向为前向,竖向箭头所指B向为右向;

[0026] 图6为实施例一中橡胶堆垂向压缩时侧压缘挤压下阻尼液腔而拉伸上阻尼液腔的情形,图中箭头所指方向阻尼液流动方向;

[0027] 图7为实施例二中所述与橡胶堆一体设置的液压阻尼减振装置的立体示意图,为便于从断面处观察内部结构,环形的液压圈、侧压环和环形侧壁等被截去一半,图中主要示出位于环形空腔内的多孔结构体;

[0028] 图8为实施例二中被截去一半的所述多孔结构体的立体示意图。

[0029] 图中:1、橡胶堆;11、底板;111、环形侧壁;12、顶板;13、橡胶体;2、液压圈;3、环形空腔;31、横隔膜;311、平流阻尼孔;32、阻尼液腔;321、上阻尼液腔;322、下阻尼液腔;33、水平隔膜;331、竖流阻尼孔;4、刚圈;41、环形液槽;411、上槽壁;412、槽底;413、下槽壁;42、注液孔;43、排气孔;5、胎圈;51、环形胎槽;52、上胎边;53、下胎边;54、环形凸缘;6、侧压环;61、侧压缘;7、多孔结构体;71、孔隙。

具体实施方式

[0030] 下面结合实施例和附图对本发明做进一步的描述:

[0031] 实施例一

[0032] 如图1所示,橡胶堆1是货运列车机车二系悬挂中的支撑、减振装置,其主体是橡胶体13,橡胶体13底端具有底板11,顶端具有顶板12,橡胶堆1通过底板11安装在机车的转向架上,机车的车体压在橡胶堆1的顶板12上。当列车速度发生变化时,机车车体的惯性会使橡胶堆1的顶板12受到向前或向后的力,橡胶堆1会向前或向后倾斜;当列车通过曲线道路时,机车车体的离心力会使橡胶堆1的顶板12受到向左或向右的力,橡胶堆1会向左或向右倾斜,当列车通过不平顺道路时,橡胶堆1的顶板12受到车体的垂向压力会发生变化,橡胶堆1会发生垂向振动。由于传统橡胶堆1弹性刚度大,回复力衰减弱,减振效果差,不利于列车的平稳运行。为解决这一问题,传统二系减振装置除设置橡胶堆外,不得不专门设置用于减振的纵向减振器、横向减振器和垂向减振器,以此达到吸能减振,保证列车平稳运行的目的。

[0033] 本发明提供一种与橡胶堆一体设置的液压阻尼减振装置,使其具备优越的全方位减振功能。

[0034] 如图1—6所示,一种与橡胶堆一体设置的液压阻尼减振装置,包括橡胶堆1的底板11的外缘向上兴起的环形侧壁111,具有环形空腔3的液压圈2,套在橡胶堆1的顶板12外周的环形侧压部件;环形侧壁111顶端面的高度低于橡胶堆1顶板12的高度,保证垂向减振过程中,顶板12有足够的下行空间。所述环形空腔3内具有设置阻尼流道的阻尼结构并有灌注的阻尼液,在外力作用下环形空腔3能够产生形变;所述液压圈2安装在环形侧壁111的内壁上,所述环形侧压部件的外周位于液压圈2的内侧并能够对液压圈2施加各个方向的力;应用时,橡胶堆1通过环形侧压部件将受到的力传导给液压圈2并使其环形空腔3产生形变,迫使环形空腔3内的阻尼液在阻尼结构的阻尼流道内流动,实现吸能减振。这样,就直接赋予了橡胶堆沿水平方向和垂向的阻尼特性,解决了传统橡胶堆因弹性刚度过大,回复力衰减弱,减振效果差的问题,使得列车起步、制动和通过曲线以及通过不平顺道路时的运行变得更加平稳。

[0035] 下面是进一步的改进。

[0036] 所述液压圈2包括刚圈4和胎圈5;所述刚圈4由刚性材料制作,其具有开口于内侧的环形液槽41,所述环形液槽41由上槽壁411、槽底412和下槽壁413构成;所述胎圈5由具有弹性的柔性材料制作,能够产生可以恢复原状的形变,其具有开口于内侧面的环形胎槽51,所属环形胎槽51槽口上唇具有向上的上胎边52,槽口下唇具有向下的下胎边53,凹陷的环形胎槽51在胎圈5外侧形成凸出的环形凸缘54;上胎边52的上边与环形液槽41槽口的上槽壁411粘接密封,下胎边53的下边与环形液槽41槽口的下槽壁413粘接密封,环形凸缘54与环形液槽41的上槽壁411、槽底412和下槽壁413之间均有间距,使胎圈5与刚圈4之间形成封闭的环形空腔3。

[0037] 所述套在橡胶堆1的顶板12外周的环形侧压部件为侧压环6,所述侧压环6下端的外周具有径向向外凸出的侧压缘61,所述侧压缘61位于环形胎槽51内,用于向胎圈5施加各个方向的作用力。

[0038] 当橡胶堆1向包括纵向、横向在内的任意水平方向倾斜时,侧压方向的侧压缘61将向环形液槽41的槽底412挤压胎圈5,所述胎圈5的环形凸缘54与环形液槽41的槽底412之间的间距必须满足橡胶堆1顶板12沿各个方向的偏移量。

[0039] 当橡胶堆1发生垂向振动时,侧压缘61将向环形液槽41的上槽壁411或下槽壁413挤压胎圈5,所述胎圈5的环形凸缘54与环形液槽41上槽壁411和下槽壁413之间的间距必须满足橡胶堆1顶板12作垂向振动的位移量。

[0040] 所述侧压缘61的外周面与环形胎槽51的内壁粘接。这样起到的作用,是在侧压缘61向前压缩液压圈2前部的环形空腔3的同时,能够拉伸液压圈2后部的环形空腔3,使液压圈2后部的环形空腔3形成负压,促使环形空腔3两侧阻尼液向后部的环形空腔3流动,产生更好的吸能阻尼效果。

[0041] 所述阻尼结构包括设置在环形空腔3内的横隔膜31,所述横隔膜31有多个,将环形空腔3周向分隔成多个阻尼液腔32,所述阻尼流道包括设在横隔膜31上的平流阻尼孔311,横隔膜31由具有弹性的柔性材料制成。这样设置,虽然环形空腔3被多个横隔膜31分隔成多个阻尼液腔32,但通过横隔膜31上设置的平流阻尼孔311使整个环形空腔3依然相通。如此,当某一方位的环形空腔3受力变形时,能使所有平流阻尼孔311都有阻尼液流动,实现吸能减振。

[0042] 在液压圈2正前方、正后方、正左方和正右方均有一个阻尼液腔32。这样设置,是考虑列车运行时,因速度发生变化引起橡胶堆1单纯的向前或向后倾斜的频次以及经过曲线时引起橡胶堆1单纯的向作或向右倾斜的频次较高,在液压圈2正前方、正后方、正左方和正右方设置阻尼液腔32可尽量少的压迫横隔膜31。比如,当正前方只有一个阻尼液腔32时,横隔膜31就会位于该阻尼液腔32的两端,橡胶堆1向正前方倾斜就不会或较轻程度的压迫横隔膜31。

[0043] 如图6所示,所述阻尼结构还包括水平隔膜33,所述水平隔膜33设置在环形空腔3外侧的胎圈5的环形凸缘54与环形液槽41的槽底412之间,水平隔膜33将所有阻尼液腔32分隔成上阻尼液腔321和下阻尼液腔322两部分,所述阻尼流道还包括设在水平隔膜33上的竖流阻尼孔331,水平隔膜33由具有弹性的柔性材料制成。这样设置就是当侧压缘61在环形胎槽51内向下挤压胎圈5时,使下阻尼液腔322内侧受压,将迫使下阻尼液腔322的阻尼液从外侧向上流经水平隔膜33上的竖流阻尼孔331进入上阻尼液腔321,从而实现吸能减振。当侧

压缘61在环形胎槽51内向上挤压胎圈5时,使上阻尼液腔321内侧受压,将迫使上阻尼液腔321的阻尼液从外侧向下流经水平隔膜33上的竖流阻尼孔331进入下阻尼液腔322,从而实现吸能减振。

[0044] 所述横隔膜31和水平隔膜33相交且一体成型。这样设置是便于加工制作。

[0045] 所述刚圈4底下槽壁413上开设有向环形空腔3注入阻尼液的注液孔42,在上槽壁411上开设有能够排出环形空腔3内气体的排气孔43,所述注液孔42和排气孔43上均有能够封闭的孔塞。

[0046] 实施例二

[0047] 如图7、8所示,其与实施例一的不同之处在于,所述环形空腔3内设有多孔结构体7,所述多孔结构体7由具有弹性的柔性材料制作,其内部具有相交、相通的孔隙71,孔隙71中填充阻尼液,构成立体的网状阻尼流道。这里所述的孔隙71密集分布,其形状、大小及走向并无规则。应用时,只需多孔结构体7受力变形就能够迫使阻尼液在网状结构的孔隙71中流动,实现阻尼减振。

[0048] 所述多孔结构体7的外形面与所述环形空腔3的形面一致,多孔结构体7分别与环形液槽41的内槽面和胎圈5的外侧面粘接。这样在应用时不仅可以使多孔结构体7受压变形,还能使多孔结构体7受拉变形,促进阻尼液在孔隙中的流动,实现吸能减振。

[0049] 上述实施例只用于更清楚的描述本发明,而不能视为限制本发明涵盖的保护范围,任何等价形式的修改都应视为落入本发明涵盖的保护范围之内。

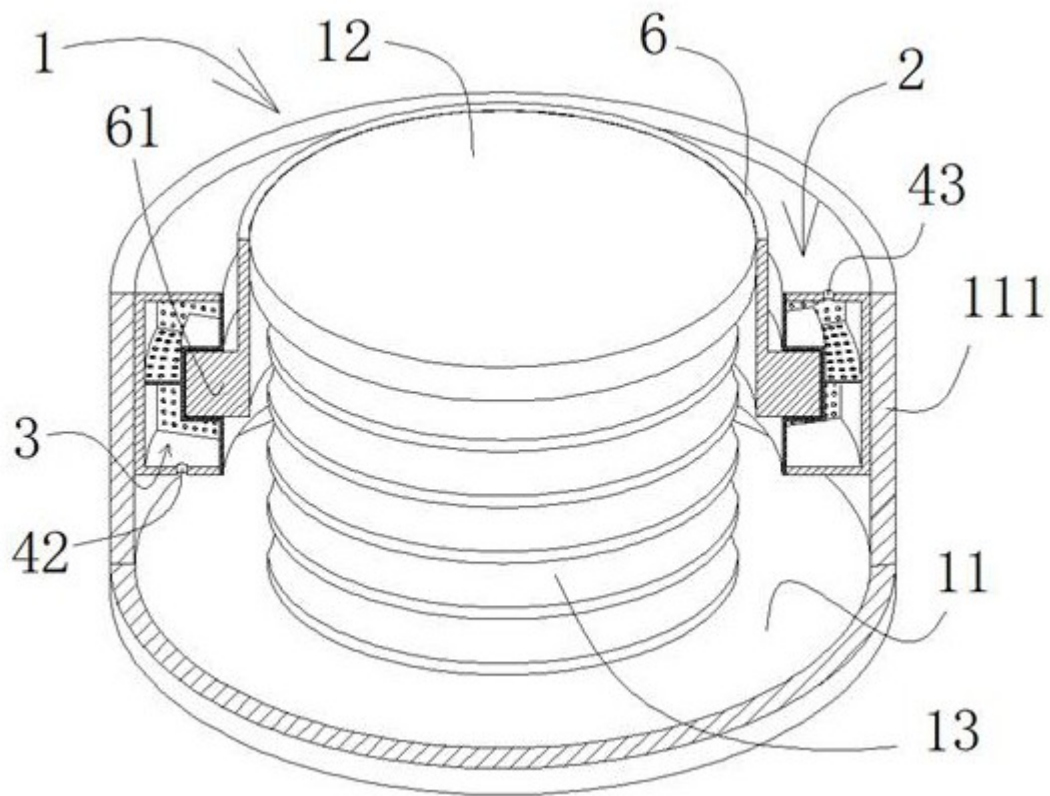


图 1

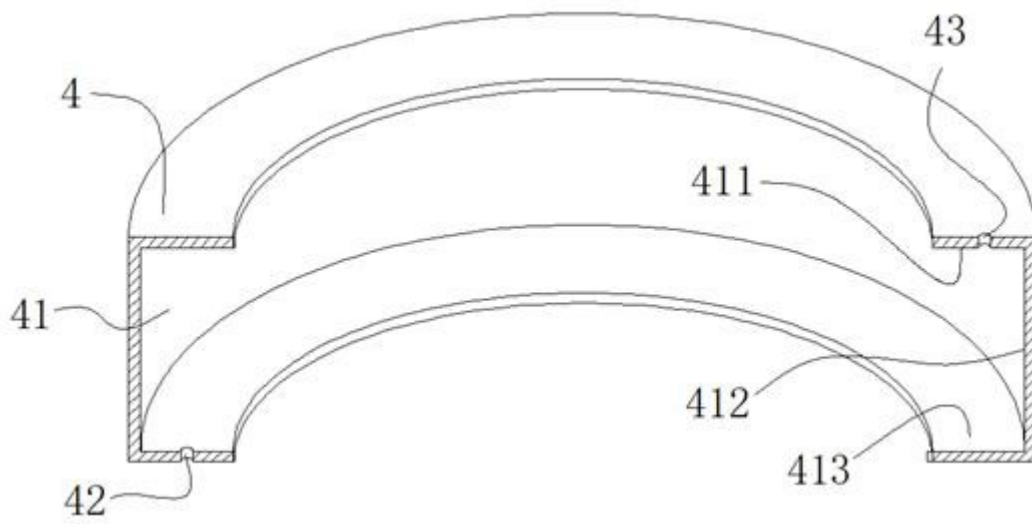


图 2

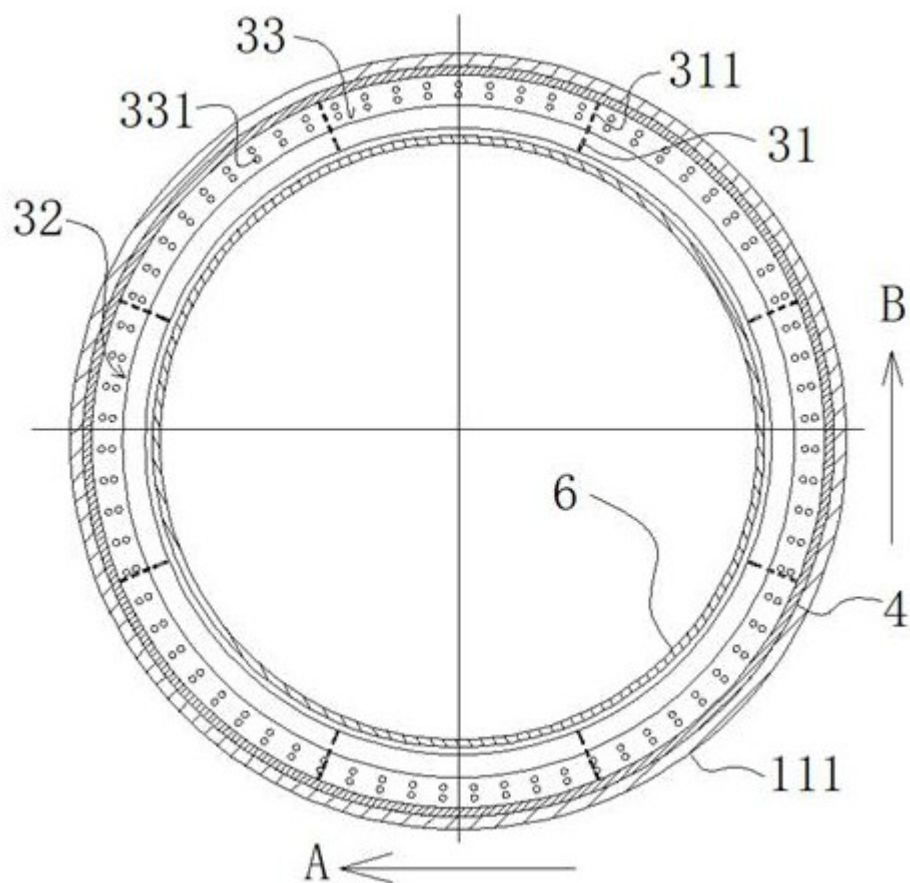


图 5

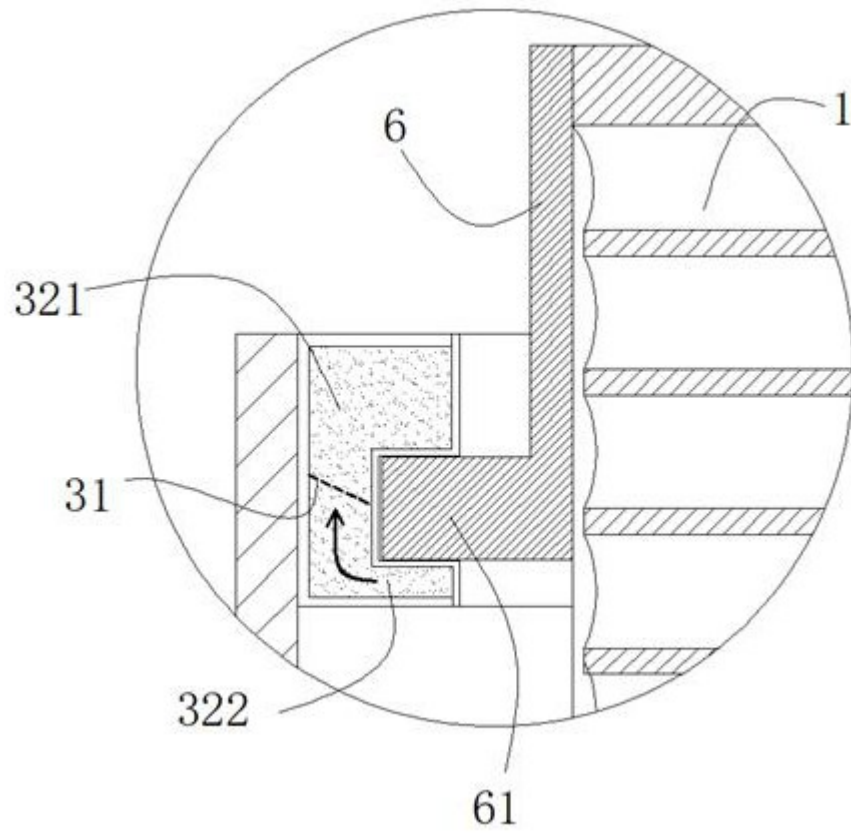


图 6

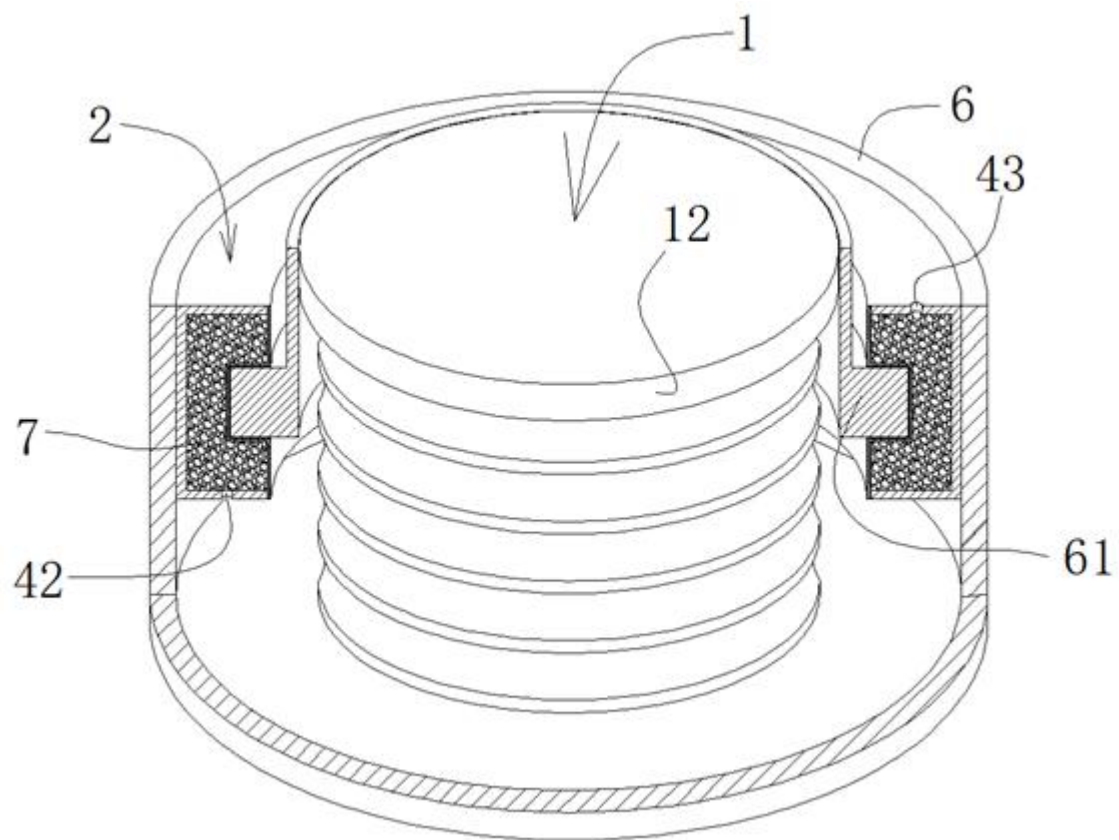


图 7

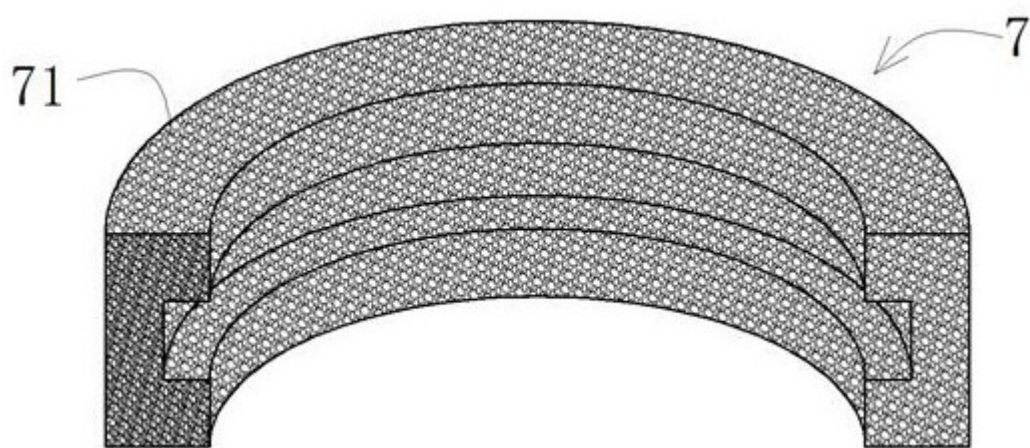


图 8