



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103671688 B

(45) 授权公告日 2015. 07. 01

(21) 申请号 201310712622. 2

(22) 申请日 2013. 12. 19

(73) 专利权人 华南理工大学

地址 510640 广东省广州市天河区五山路
381 号

(72) 发明人 杨超峰 上官文斌 余良渭
邓建向

(74) 专利代理机构 广州市华学知识产权代理有
限公司 44245

代理人 付茵茵 杨晓松

(51) Int. Cl.

F16F 13/10(2006. 01)

(56) 对比文件

EP 1036952 A1, 2000. 09. 20,

CN 203257965 U, 2013. 10. 30,

CN 202371083 U, 2012. 08. 08,

CN 103104654 A, 2013. 05. 15,

US 2005151309 A1, 2005. 07. 14,

CN 203641386 U, 2014. 06. 11,

US 6808168 B2, 2004. 10. 26,

US 5215293 A, 1993. 06. 01,

JP 2005299745 A, 2005. 10. 27,

审查员 于辉

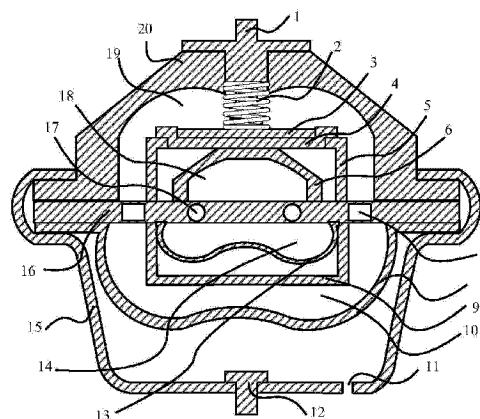
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种双液室液阻悬置

(57) 摘要

本发明涉及一种双液室液阻悬置,旨在提供一种可在多个频率段范围内降低干扰激励所引起振动的悬置系统。所述的液阻悬置的部件主要包括外部橡胶主簧、与主簧相连接的上连接螺栓、支撑弹簧、外部上下液室、内部上下液室、上下液室的隔板、内部橡胶主簧、内部惯性通道及内外两个橡胶膜片。上下液室隔板内设有相互独立的外液室惯性通道和内液室惯性通道;外部上下液室通过外部惯性通道连通,内部上下液室通过内部惯性通道连通。内外两液室内的液体密度可以不同。本发明可在多个频率段降低发动机的振动,提高发动机液阻悬置的降噪及减振的效果,并可提高液阻悬置的疲劳性能和蠕变性能。



1. 一种双液室液阻悬置,其特征在于:包括:外部上液室、外部下液室、内部上空气室、内部下空气室、内部上液室、内部下液室和上下液室隔板;

上部从外向内,依次是在上下液室隔板的上端面的外部上液室、内部上空气室和内部上液室;下部从外向内,依次是在上下液室隔板的下端面的外部下液室、内部下空气室和内部下液室;

上下液室隔板内各设有相互独立的外液室惯性通道和内液室惯性通道;外部上液室和外部下液室通过外液室惯性通道连通,内部上液室和内部下液室通过内液室惯性通道连通。

2. 按照权利要求1所述的一种双液室液阻悬置,其特征在于:它包括上连接螺栓、下安装螺栓、外部橡胶主簧、外部橡胶膜片、下端盖、上封闭支架、下封闭支架、内部橡胶主簧和内部橡胶膜片;

外部橡胶主簧、上封闭支架和内部橡胶主簧从外层向内层依次通过硫化连接,且分别固定在上下液室隔板的上端面;外部橡胶主簧、上封闭支架和上下液室隔板围成外部上液室,内部橡胶主簧和上下液室隔板围成内部上液室;

外部橡胶膜片、下封闭支架和内部橡胶膜片从外层向内层依次通过硫化连接,且分别固定在上下液室隔板的下端面;外部橡胶膜片、下封闭支架和上下液室隔板围成外部下液室,内部橡胶膜片和上下液室隔板围成内部下液室;

上连接螺栓通过支撑弹簧与上封闭支架相连接;

下端盖与外部橡胶膜片通过硫化连接。

3. 按照权利要求2所述的一种双液室液阻悬置,其特征在于:所述上封闭支架包括:弹簧座、隔板和支撑架;弹簧座固定在隔板的上方,隔板固定在支撑架的上方;上连接螺栓的下端与弹簧座之间设有支撑弹簧。

4. 按照权利要求3所述的一种双液室液阻悬置,其特征在于:所述内部橡胶主簧的上端与隔板的下端通过硫化连接;上封闭支架的内表面、内部橡胶主簧的外表面及上下液室隔板围成内部上空气室。

5. 按照权利要求2所述的一种双液室液阻悬置,其特征在于:所述内部橡胶膜片和下封闭支架围成内部下空气室。

6. 按照权利要求2所述的一种双液室液阻悬置,其特征在于:所述下端盖的上端开口设有向内弯曲的折边;外部橡胶主簧的下端设有贴合上下液室隔板的向外延伸的上边缘,外部橡胶膜片的上端设有贴合上下液室隔板的向外延伸的下边缘;折边将上边缘、上下液室隔板和下边缘包裹并压紧。

7. 按照权利要求6所述的一种双液室液阻悬置,其特征在于:所述下端盖设有通气孔。

8. 按照权利要求1所述的一种双液室液阻悬置,其特征在于:所述外液室惯性通道和内液室惯性通道在上下液室隔板内呈U形,外液室惯性通道环绕内液室惯性通道;外液室惯性通道的一端与外部上液室连通,另一端与外部下液室连通;内液室惯性通道的一端与内部上液室连通,另一端与内部下液室连通。

9. 按照权利要求8所述的一种双液室液阻悬置,其特征在于:所述外液室惯性通道和内液室惯性通道的开口处设有导角。

10. 按照权利要求1至9中任一项所述的一种双液室液阻悬置,其特征在于:所述外部

上液室和外部下液室内装有乙二醇液体,内部上液室和内部下液室内装有乙二醇液体。

一种双液室液阻悬置

技术领域

[0001] 本发明涉及发动机的支撑结构,具体涉及一种发动机液阻悬置。

背景技术

[0002] 发动机总成悬置系统是指发动机动力总成与车体之间的弹性连接系统,该系统设计的优劣直接影响车辆的平顺性。但随着车辆的轻量化设计,尤其是平衡性较差的四缸发动机在发动机前置一前驱动型式在车辆中的应用,使得动力总成对车辆平顺性的影响越来越大。车辆动力总成既是一个激振源,同时也是被隔振的对象。

[0003] 橡胶悬置作为汽车动力总成悬置系统中的隔振元件,曾经发挥了重要的作用,目前在平衡较好的发动机中,仍然采用它作为隔振元件。但是橡胶悬置元件的动态特性有两点不足之处:振动阻尼偏小,不能满足对车辆动力总成悬置系统在低频域的隔振、减振性能要求;在高频振动时会出现动态硬化现象,导致其动刚度显著增大,不能满足对汽车动力总成悬置系统在高频域的隔振、降噪性能要求。

[0004] 随着技术的进步,为了减少车辆在行驶过程中发动机振动对车辆的影响。从70年代末开始,一种新型的液体阻尼型橡胶悬置隔振元件(简称液阻型橡胶隔振器或液阻悬置)开始在国外汽车上推广应用,它是在封闭的橡胶悬置元件内附设液体阻尼机构而成的,其弹性特性和阻尼特性都显著优于普通橡胶悬置元件,可在很大程度上弥补普通橡胶悬置元件的缺点,从而可大大改善汽车动力总成悬置系统的隔振降噪、减振缓冲性能。

[0005] 新型的液阻悬置可在车辆行驶过程中衰减发动机低频、中频及高频区域的振动,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。现阶段,越来越多的车企采用液阻悬置。典型的液阻悬置结构是上液室通过惯性通道和下液室来实现互通。惯性通道内的液体在通道内来回振荡,当液体粘度大时,可产生一个附加阻尼。但当液体粘度较小时,液体在通道内来回振荡,其作用相当于一个动力吸振器。典型的发动机液阻悬置只具有一个陷波频率点及一个峰值频率点。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,现存的液阻悬置大多只能隔离上述的一种振动。

[0006] 综上所述,现有的被动液阻悬置装置中,当车辆产生两个扰动激励时,典型的被动液阻悬置只能对一种扰动激励进行隔离,导致其隔振性能变差,无法有效的对发动机产生的振动进行衰减,增大乘客舱内的空腔共鸣噪声,影响车辆驾驶及乘坐的舒适性。

发明内容

[0007] 针对现有技术中存在的当发动机产生两种扰动频率时,传统典型的被动悬置只能选择一种干扰激励频率进行隔离的缺点,本发明的目的是:提供一种可产生两个陷波频率点及两个峰值频率点的一种双液室液阻悬置,它能够更好地对发动机的振动进行隔振,降低乘客舱内的噪声。

[0008] 为了达到上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0009] 一种双液室液阻悬置,其特征在于:包括:外部上液室、外部下液室、内部上空气室、内部下空气室、内部上液室、内部下液室和上下液室隔板;上部从外向内,依次是在上下液室隔板的上端面的外部上液室、内部上空气室和内部上液室;下部从外向内,依次是在上下液室隔板的下端面的外部下液室、内部下空气室和内部下液室;上下液室隔板内各设有相互独立的外液室惯性通道和内液室惯性通道;外部上液室和外部下液室通过外液室惯性通道连通,内部上液室和内部下液室通过内液室惯性通道连通。

[0010] 采用这种结构后,本发明的原理是:当发动机在怠速工况下工作,产生低频大幅值振动,但当发动机在高速工况下工作时,会由于曲轴的不平衡产生中高频的振动。液体在惯性通道内来回流动,增大阻力系数,提高了液阻悬置的吸振能力,起到减振及隔音的目的。液阻悬置可产生两个陷波频率点及两个峰值频率点,可对两种不平衡激励进行隔离。当设置合适结构参数,选择适当粘度的液体,液阻悬置也可产生一个陷波频率,并使在峰值频率点的动刚度适当降低。本发明的液阻悬置在更大频率段范围内衰减发动机产生的振动,减少传递给车身的振动,降低乘客舱内的噪声,提高车辆驾驶及乘坐的舒适性。

[0011] 一种双液室液阻悬置,包括上连接螺栓、下安装螺栓、外部橡胶主簧、外部橡胶膜片、下端盖、上封闭支架、下封闭支架、内部橡胶主簧和内部橡胶膜片;外部橡胶主簧、上封闭支架和内部橡胶主簧从外层向内层依次通过硫化连接,且分别固定在上下液室隔板的上端面;外部橡胶主簧、上封闭支架和上下液室隔板围成外部上液室,内部橡胶主簧和上下液室隔板围成内部上液室;外部橡胶膜片、下封闭支架和内部橡胶膜片从外层向内层依次通过硫化连接,且分别固定在上下液室隔板的下端面;外部橡胶膜片、下封闭支架和上下液室隔板围成外部下液室,内部橡胶膜片和上下液室隔板围成内部下液室;上连接螺栓通过支撑弹簧与上密封支架相连接;下端盖与外部橡胶膜片通过硫化连接。采用这种结构后,外部橡胶主簧由弹性橡胶构成,起到支撑发动机总成及提供摩擦阻尼的作用。内部、外部的上下液室内充满液体,液体在惯性通道内来回流动产生附加阻尼,起到动力吸振器的作用。当其产生的力与激励力的方向相反,可适当降低动刚度的值,这样可使振动的传递减小,增加减振的效果。外部橡胶膜片的作用,一是便于形成外部下液室,二是进一步利用橡胶弹性形变的特性,衰减发动机工作时产生的振动,实现减少发动机振动的影响及隔离传递到乘车舱噪声的目的。内部橡胶膜片的作用,一是便于形成内部下液室,二是利用橡胶弹性变形的特性,以衰减发动机工作时产生的振动,实现减少发动机振动的影响及隔离传递到乘车舱噪声的目的。

[0012] 所述上封闭支架包括:弹簧座、隔板和支撑架;弹簧座固定在隔板的上方,隔板固定在支撑架的上方;上连接螺栓的下端与弹簧座之间设有支撑弹簧。采用这种结构后,即弹簧座被隔板支撑安装于支撑架上,支撑弹簧与外部橡胶主簧共同支撑动力总成的重量,从而外部橡胶主簧的壁厚可以做的较薄,改变外部上液室的体积刚度;外部上液室体积刚度的变化可改变液阻悬置峰值频率点的动刚度;支撑弹簧也可进一步增大对动力总成的支撑,在提高支撑的同时,也增强了减振效果,可提高液阻悬置的疲劳性能和蠕变性能。

[0013] 内部橡胶主簧的上端与隔板的下端通过硫化连接;上封闭支架的内表面、内部橡胶主簧的外表面及上下液室隔板围成内部上空气室。采用这种结构后,内部上空气室为充满空气的密闭空间,由于空气具有可压缩性,在受到冲击力时,可充当空气弹簧的作用,减少动力总成的振动。

[0014] 内部橡胶膜片和下封闭支架围成内部下空气室。采用这种结构后,内部下空气室为充满空气的密闭空间,由于空气具有可压缩性,在受到冲击力时,可充当空气弹簧的作用,减少动力总成的振动。

[0015] 下端盖的上端开口设有向内弯曲的折边;外部橡胶主簧的下端设有贴合上下液室隔板的向外延伸的上边缘,外部橡胶膜片的上端设有贴合上下液室隔板的向外延伸的下边缘;折边将上边缘、上下液室隔板和下边缘包裹并压紧。采用这种结构后,首先,下端盖可将外部橡胶主簧、上下液室隔板和外部橡胶膜片紧密结合;其次,可在下端盖和外部橡胶膜片之间形成空气室,供外部橡胶膜片形变的空间;最后,下端盖可对内部构件进行很好的保护。

[0016] 下端盖设有通气孔。采用这种结构后,下端盖内部空间与大气相通,有利于外部橡胶膜片的形变。

[0017] 外液室惯性通道和内液室惯性通道在上下液室隔板内呈 U 形,外液室惯性通道环绕内液室惯性通道;外液室惯性通道的一端与外部上液室连通,另一端与外部下液室连通;内液室惯性通道的一端与内部上液室连通,另一端与内部下液室连通。采用这种结构后, U 形的惯性通道具有较长的流动距离,但惯性通道并不局限于 U 形,也可以采用其它流动形状。

[0018] 外液室惯性通道和内液室惯性通道的开口处设有导角。采用这种结构后,有利于液体进出惯性通道。

[0019] 外部上液室和外部下液室内装有乙二醇液体,内部上液室和内部下液室内装有乙二醇液体。采用这种结构后,可有效提高整个液阻悬置装置的减振效果。外部上液室和外部下液室内可以充满其它流动稳定性比较好的液体,为了使液体在受到振动激励力下可在惯性通道内可靠、稳定的流动。内部上液室和内部下液室内可以充满流动稳定性比较好的液体,为了使液体在受到振动激励力下可在惯性通道内可靠、稳定的流动;但也可采用粘度比较大的液体,可改变液阻悬置峰值频率点对应的动刚度。

[0020] 总的说来,本发明具有如下优点:

[0021] 1、利用构件的弹性变形特性,衰减发动机工作时产生的振动,从而达到减振隔音的目的。

[0022] 2、在液阻悬置的外部上液室内增加了支撑弹簧,其提高了液阻悬置的支撑性能,同时也起到减振效果,还可提高液阻悬置的疲劳性能和蠕变性能。

[0023] 3、采用 U 形的液体惯性通道,增大了液体的阻力系数,提高了液阻悬置的吸振能力,增加了吸振效果。

[0024] 4、液阻悬置内部具有两个工作液室,在共振频率范围内,可使振动的传递能量降低,增加减振效果,提高乘车舱内乘客的舒适性。

[0025] 5、本液阻悬置可产生两个陷波频率点及两个峰值频率点,使液阻悬置在不同的频率范围内。降低发动机多个频率段振动的传递,增加减振的效果。

[0026] 6、本液阻悬置通过改变两个工作液室内液体的粘度,可使液阻悬置具有一个陷波频率点,适当降低峰值点动刚度。降低发动机振动的传递,增加减振的效果。

附图说明

[0027] 图 1 为本发明液阻悬置的剖视图。;

[0028] 图 2 为支撑弹簧的结构示意图。

[0029] 图 3 为内部工作液室的结构示意图。

[0030] 图 4 为外液室惯性通道的结构示意图。

[0031] 附图标记:

[0032] 1、上连接螺栓;2、支撑弹簧;3、弹簧座;4、隔板;5、支撑架;6、内部橡胶主簧;7、外液室惯性通道;8、外部橡胶膜片;9、下封闭支架;10、外部下液室;11、通气孔;12、下安装螺栓;13、内部橡胶膜片;14、内部下液室;15、下端盖;16、上下液室隔板;17、内液室惯性通道;18、内部上液室;19、外部上液室;20、外部橡胶主簧;71、与外部上液室连通的开口;72、与外部下液室连通的开口。

具体实施方式

[0033] 下面将结合附图和具体实施方式来对本发明做进一步的说明。

[0034] 一种双液室液阻悬置可应用于发动机支撑,作为减振装置,连接在发动机与车体之间,其中上连接螺栓可与发动机连接,下安装螺栓与机体连接,这样在发动机工作过程中,双液室液阻悬置作为车辆的减振装置连接在车辆的发动机与车架之间,可对发动机的振动进行隔离,减少传递到车身的振动,降低乘客舱内的噪声,提高车辆驾驶及乘坐的舒适性。

[0035] 一种双液室液阻悬置包括:上连接螺栓、外部橡胶主簧、支撑弹簧、上封闭支架(含弹簧座、隔板、支撑架)、内部橡胶主簧、上下液室隔板、外部橡胶膜片、下封闭支架、内部橡胶膜片、下端盖、下安装螺栓。

[0036] 上连接螺栓安装在外部橡胶主簧的上端中间位置,且上连接螺栓的下端与支撑弹簧相接。上连接螺栓在弹簧座的中间位置,支撑弹簧的下端接弹簧座。

[0037] 上下液室隔板整体为圆盘状,内部设有相互独立的外液室惯性通道和内液室惯性通道。外液室惯性通道和内液室惯性通道在上下液室隔板内呈 U 形,外液室惯性通道环绕内液室惯性通道;外液室惯性通道的一端的上部设有与外部上液室连通的开口,另一端的下部设有与外部下液室连通的开口;内液室惯性通道的一端的上部设有与内部上液室连通的开口,另一端的下部设有与内部下液室连通的开口。外液室惯性通道和内液室惯性通道的开口处的边缘设有半径为 5mm 的向外的导角,也可采用其它尺寸的倒角。惯性通道的截面形状为圆形或方形,也可采用其它的截面形状。制作时,采用上下两个流道板对和的方式形成 U 形的惯性通道,具体的,在下流道板的表面上设置有螺旋形的沟槽,当使其与上流道板进行贴合后,可形成 U 形的惯性流道。液体在一定压力下,可在上、下液室间自由流动,U 形的惯性通道可使液体在流道中的流动距离更长。

[0038] 外部橡胶主簧为橡胶材料,其通过硫化连接在上下液室隔板的上表面。圆底的弹簧座嵌入隔板中,隔板卡入支撑座中,三者共同形成一罩体状的上封闭支架,倒扣在上下液室隔板的上表面。内部橡胶主簧成罩体状倒扣在上下液室隔板的上表面,它的上端顶住隔板的下端。外部橡胶膜片、下封闭支架和内部橡胶膜片向上扣合在上下液室隔板的下表面。

[0039] 外部橡胶主簧、上封闭支架和内部橡胶主簧从外层向内层依次设置,且分别通过硫化固定在上下液室隔板的上端面;外部橡胶主簧、上封闭支架和上下液室隔板围成外部

上液室,内部橡胶主簧和上下液室隔板围成内部上液室。外部橡胶膜片、下封闭支架和内部橡胶膜片从外层向内层依次设置,且分别通过硫化固定在上下液室隔板的下端面;外部橡胶膜片、下封闭支架和上下液室隔板围成外部下液室,内部橡胶膜片和上下液室隔板围成内部下液室。隔板、支撑架、内部橡胶主簧和上下液室隔板围成封闭的含有空气的内部上空气室。内部橡胶膜片的外侧面紧贴下封闭支架的内侧面,内部橡胶膜片和下封闭支架围成封闭的含有空气的内部下空气室。

[0040] 下端盖也呈罩体状向上扣合在外部橡胶膜片的外围形成一空气室,下安装螺栓固定在下端盖的下端的中心。下端盖的上端开口设有向内弯曲的折边;外部橡胶主簧的下端设有贴合上下液室隔板的向外延伸的上边缘,外部橡胶膜片的上端设有贴合上下液室隔板的向外延伸的下边缘;折边将上边缘、上下液室隔板和下边缘包裹并压紧。下端盖下端设有通气孔,从而空气室与大气连通。

[0041] 外部上液室和外部下液室内装有乙二醇液体,内部上液室和内部下液室内装有乙二醇液体。

[0042] 上述实施例为本发明较佳的实施方式,但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制,其它的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。

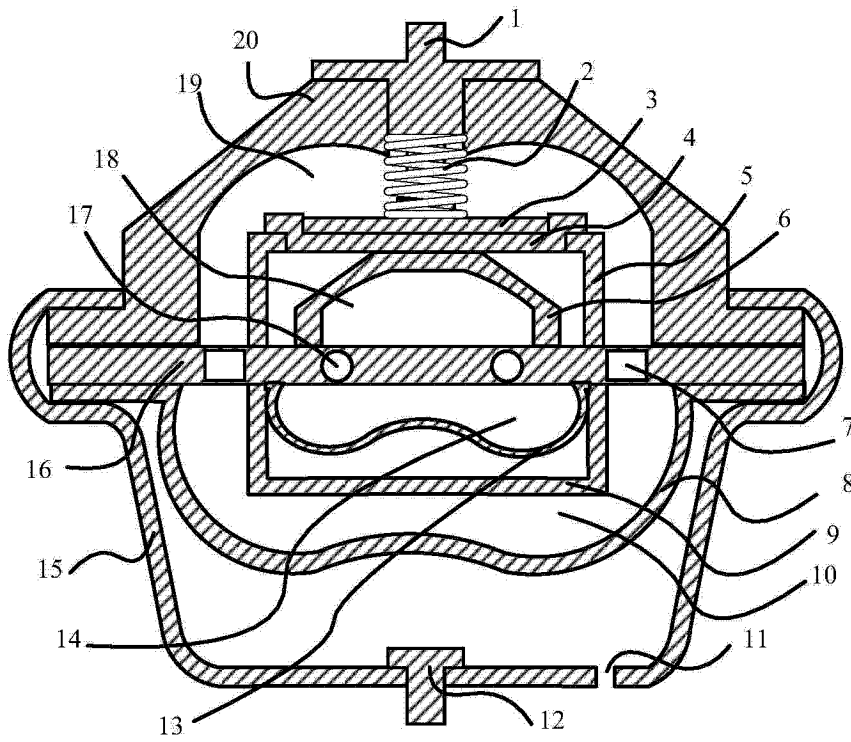


图 1

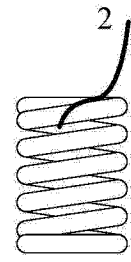


图 2

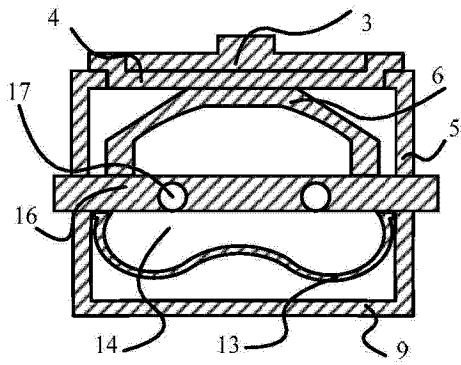


图 3

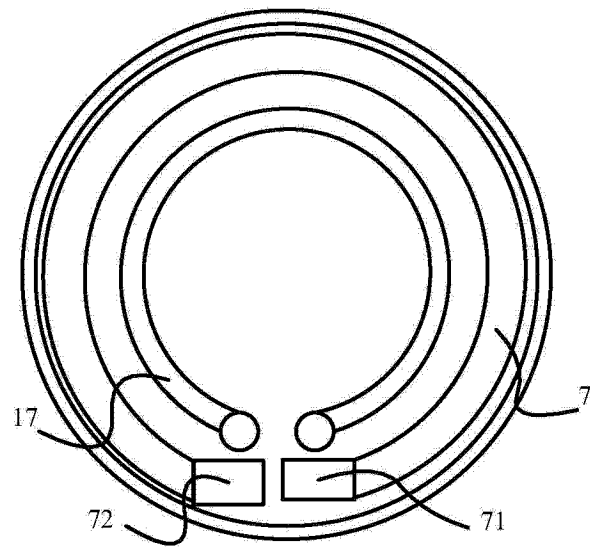


图 4