

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
F16F 9/06 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610042928.1

[43] 公开日 2007年12月12日

[11] 公开号 CN 101086288A

[22] 申请日 2006.6.6

[21] 申请号 200610042928.1

[71] 申请人 杜彦亭

地址 710049 陕西省西安市咸宁西路28号

[72] 发明人 杜彦亭 吴静 杜新华

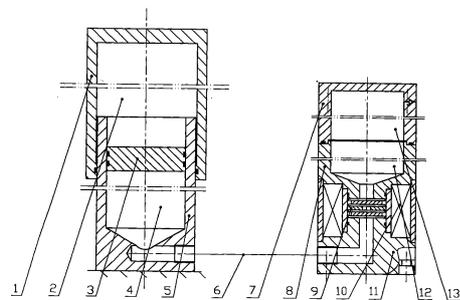
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

[54] 发明名称

一种可控气—液减振器

[57] 摘要

本发明涉及一种可控阻尼发生器外置、用气体、液压油和磁流变液体作为工作介质，利用气体的压缩性吸收、缓解冲击能量，用液体流经缝隙时产生的阻力衰减振动，当减振器中流体的压力产生的力大于承受的外力失去平衡时，气体膨胀，产生反弹，释放能量，使液体反向流经缝隙时产生的阻力增大，衰减反弹。实现半主动减振控制的可控气—液减振器。本发明包括柱塞(活塞、摆动)液压阻尼缸、液压油和磁流变液体的隔离转换装置、电磁场和平行缝隙式阻尼通道组成的可控阻尼发生器、贮气腔、充气阀等组成，用气体、液压油和磁流变液体三种流体作为工作介质。本发明解决了背景技术中油—气弹簧存在的减振不可根据振动情况调节、控制的技术问题。



1. 一种可控气—液减振器。其特征在于：气—液减振器由阻尼缸、液压油和磁流变液体隔离转换器、可控阻尼发生器、贮气腔等组成，减振器中充有液压油、磁流变液体和气体等三种流体。
2. 根据权利要求1所述的减振器，其特征在于：液体腔用活塞隔成油液腔和磁流变液体腔，在磁流变液体腔的中部设置了可控阻尼发生器，以可控阻尼发生器为中心，在与油液腔对称位置设计了一个贮气腔。
3. 根据权利要求1所述的减振器，其特征在于：阻尼缸、液压油和磁流变液体隔离转换装置、可控阻尼发生器、贮气腔均串联连接。
4. 根据权利要求1所述的减振器，其特征在于：液压油、磁流变液体隔离转换器的隔离活塞以上的腔体是油液腔，隔离活塞以下的腔体是磁流变液体腔。
5. 根据权利要求1所述的减振器，其特征在于：液压油和磁流变液体隔离转换器的液体隔离活塞，分别设置在阻尼缸的柱塞中，或油液、磁流变液体隔离转换器中。
6. 根据权利要求1所述的减振器，其特征在于：可控阻尼发生器的阻尼通道为平行缝隙形式结构，阻尼通道两端磁流变液体腔的底部为锥形，其出入口均位于底部中心，产生磁场的线圈设置在阻尼通道外围，液流方向与磁力线方向垂直，可控阻尼发生器和贮气腔位于减振器体外。
7. 根据权利要求1所述的减振器，其特征在于：用气体作为弹性环节，贮气腔有充气阀。
8. 根据权利要求1所述的减振器，其特征在于：其阻尼缸的结构包括柱塞、活塞、摆动（叶片、齿轮齿条）等形式。液体转换器垂直安装，阻尼缸能任意姿势安装。

一种可控气—液减振器

一、技术领域

本发明涉及一种用于车辆等运动设备的缓冲减振、建筑物抗震、船舰停放时的抗冲击保护等存在振动现象的设备，有效的缓解冲击、衰减振动的减振器。尤其是一种利用气体的压缩性吸收、缓解冲击力，用液体的阻尼特性，根据冲击力的大小控制阻尼值的快速衰减振动的可控减振器。

二、背景技术

行走或运动的机械设备，由于路况等外力影响，常常会发生振动和冲击，导致工作效率降低，设备寿命短，所载物品受损，司乘人员的健康和安全受到影响等情况发生。为了使受冲击后尽可能保持稳定、减小冲击造成的影响，常常在这些设备上加装弹性和阻尼装置，得到了明显的减效果。但是，当所受冲击值不确定时，不能保持稳定的缓冲效果。目前常用的减振器，主要是由弹簧与固定阻尼孔的液压阻尼器并联成的减振器和油气弹簧。现有油气弹簧存在的不足是，弹性和阻尼力不能适应不同振动情况的需要，减振效果不稳定，不能根据振动的具体情况，实现稳定减振效果的可控制的气—液减振器。

三、发明内容

本发明解决了背景技术中气—液减振器的阻尼力、弹性不可调控的技术问题。

本发明的技术解决方案是：一种可控气—液减振器，包括阻尼缸，液压油、磁流变液体隔离转换器，磁场发生线圈、平行缝隙式阻尼通组成的可控阻尼发生器，油液腔，磁流变液体腔和贮气腔，其特殊之处在于：阻尼缸的液体腔用活塞隔成油液腔和磁流变液体腔，在磁流变液体腔的中部设置了可控阻尼发生器，以可控阻尼发生器为中心，在与油液腔对称位置设计了一个贮气腔。

上述气—液减振器的工作介质包括液压油，磁流变液体和气体。

上述气—液减振器中的液压油、磁流变液体隔离转换器的隔离活塞以上的腔体是油液腔，隔离活塞以下的腔体是磁流变液体腔。

上述气—液减振器液体腔中的油液仅起传递运动的作用，磁流变液体与阻尼通道起阻尼作用，气体为弹性环节，三种流体串联连接。

上述气—液减振器磁流变液体的阻尼流道设计成一组平行缝隙式分流、集流结构，平行缝隙式阻尼通道的外围设置有线圈。

上述气—液减振器中隔离两种液体的活塞设计在阻尼缸的柱塞（活塞杆）中，或设计在独立的油液、磁流变液体隔离转换器中。

上述气—液减振器的阻尼发生器两端的磁流变液体腔的出、入口均在底部。

上述气—液减振器的阻尼缸可设计成柱塞、活塞和摆动（叶片、齿轮齿条）式结构。

上述气—液减振器阻尼缸与油液、磁流变液体隔离转换器、阻尼发生器、贮气腔之间用软、硬通道串联连通，用充气阀补充液体和气体。

上述气—液减振器的可控阻尼发生器和贮气腔位于阻尼缸体之外，与阻尼缸筒或柱塞连接。

上述气—液减振器的可控阻尼发生器为垂直安装，阻尼缸能以任意姿势装置。

本发明具有以下优点：

1. 用气体作为弹性环节，用液体作为传动、阻尼介质，利用流体的压力能传递动力，通过控制液体的粘度能实现气—液减振器的半主动减振控制，减振效果好。

2. 由于设计的液压油、磁流变液体隔离转换装置的结构及其中的液流方向，

磁流变液体中的粉末不易沉淀，控制效果好。

3. 磁场发生器外置，控制导线布置、维修容易，磁场发生器布置灵活，散热效果好，寿命长。

4. 由于设计的平行缝隙式阻尼通道与线圈的位置形式，能保证磁场发生器产生的磁力线与液流方向垂直，磁效应和效率高，节能。

5. 该减振器的液体转换器垂直装置，阻尼缸能任意姿势安装，能用于垂直、水平、多自由度和摆动的减振。

6. 结构简单，成本低，补液、补气方便。

四、附图说明

图1为本发明将油液、磁流变液体隔离活塞设计在柱塞中的油液、磁流变液体隔离转换形式的气—液式减振器的原理、结构示意图。

图2为本发明把油液、磁流变液体隔离活塞设计在独立的油液、磁流变液体隔离转换器中的气—液式减振器的原理、结构示意图。

活塞式阻尼缸的原理、结构与柱塞式原理、结构示意图类似。

五 具体实施方案

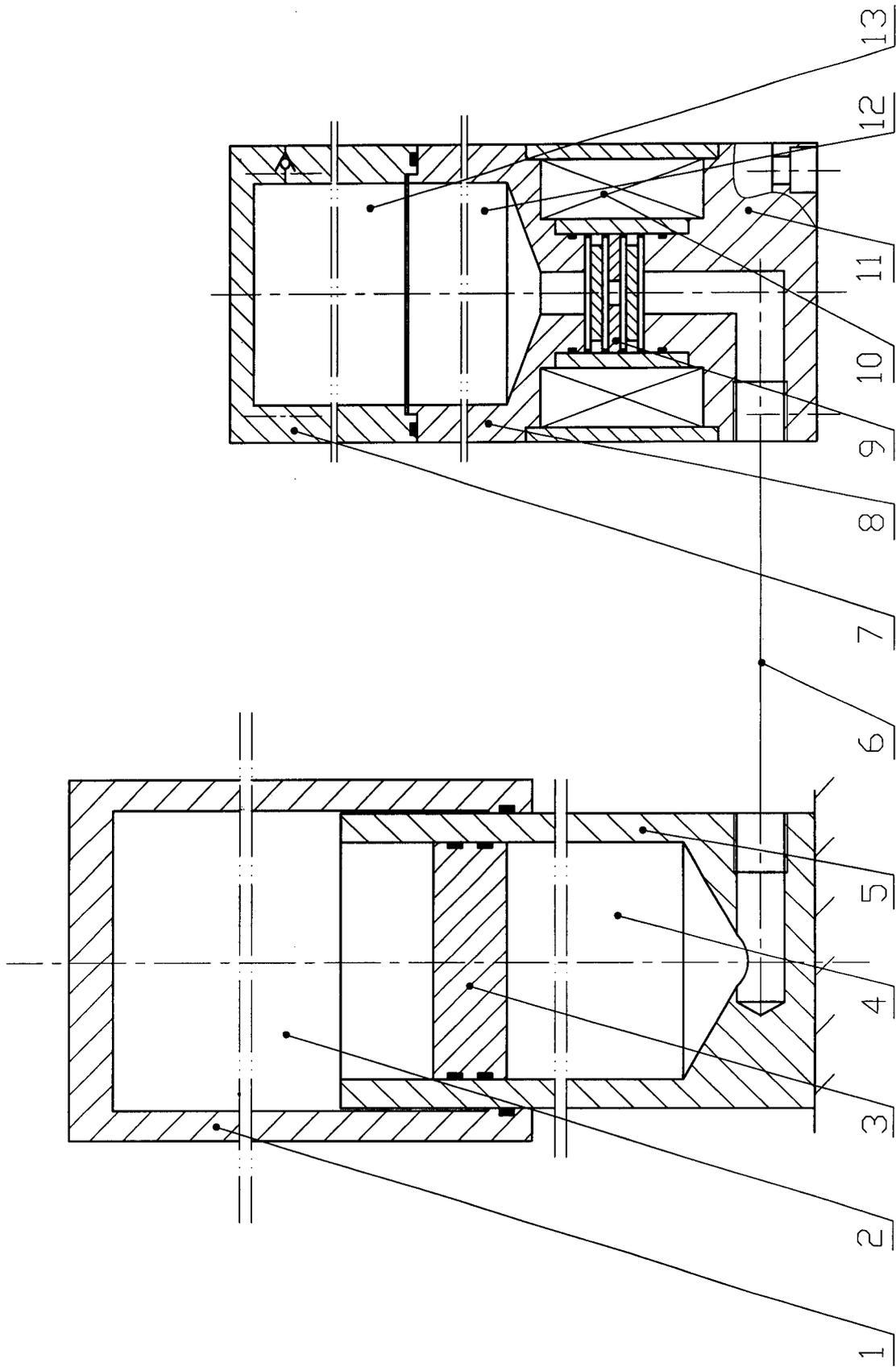
本发明是在阻尼缸中充入液压油，在油液、磁流变液体隔离转换器中充入磁流变液体和气体，设计成平行缝隙式可控阻尼发生器，通过改变输入到电磁线圈中的电流，使液体的粘性发生变化。液压油的作用是传递运动，磁流变液体和磁场发生器构成阻尼发生器，其作用是产生可变的压力，气体的作用是缓解冲击，吸收振动，释放能量。

参见图1：图1是以柱塞缸为例，把液体隔离活塞设计在柱塞中的结构形式。当柱塞缸筒1与柱塞5所受外力增大时，柱塞缸趋向缩短，腔2中的油液受压后压力上升，该压力与乘压面积一方面克服外力，一方面作用在柱塞5中的活

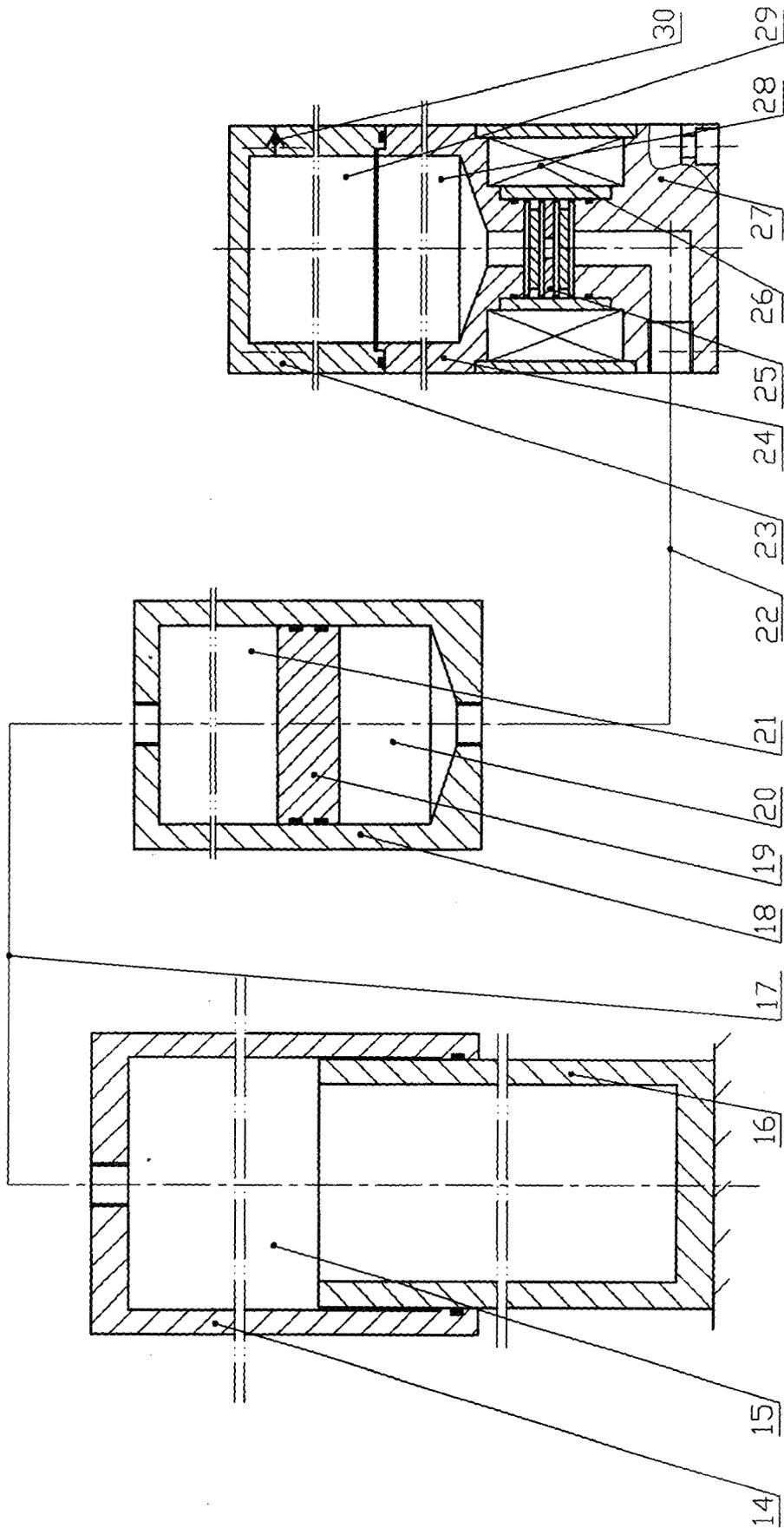
塞 3 上, 推动活塞 3 向下运动, 将压力传递给腔 4 中的磁流变液体, 使磁流变液体经通道 6、平行缝隙式阻尼通道 9, 流向腔体 12, 气腔 13 中的气体被压缩, 平行缝隙式阻尼通道 9 产生阻力, 腔 4、腔 2、腔 12, 腔 13 中的流体的压力升高, 平衡外力。同时缸体 1 与柱塞 5 之间产生相对运动而缩短, 缓解冲击, 吸收能量。当减振器中流体的压力产生的力大于承受的外力时, 柱塞缸输出的力与外力失去平衡, 腔体 13 中的气体膨胀, 推动腔体 12 中的磁流变液体经平行缝隙 9 通道 6 进入腔体 4 推动活塞 3 向上运动, 腔体 2 中的液体压力升高使阻尼缸伸长, 出现反弹, 平行缝隙通道 9 产生阻力, 衰减反弹振幅频率。当阻尼缸所受外力发生变化时, 通过改变输入到线圈 10 中的电流的大小来改变作用在平行缝隙中的磁场强度, 使平行缝隙中流动的磁流变液体的内摩擦力发生变化来间接地控制柱塞缸中液体的压力和流量, 达到控制阻力和振幅的目的, 可以实现半主动控制减振。该结构中磁流变液体腔 4 和 12 的出、入口均在底部, 可以有效地解决液体沉淀。

参见附图 2: 图 2 是以柱塞缸为例, 把液体隔离转换装置独立设计的结构示意图。当柱塞缸承受的外力增大时, 缸筒 14 与柱塞 16 受压发生变化, 腔体 15 的容积减小, 其中的液压油受压后, 经通道 17 流向液体隔离转换器 18 的上腔 21, 使活塞 19 向下运动, 使下腔 20 中的磁流变液体受压, 经通道 22 可变阻尼发生器的平行缝隙阻尼通道 25 进入上腔 28, 气体腔 29 中的气体被压缩。流经可变阻尼发生器的平行缝隙阻尼通道 25 时产生的阻力使腔 20、21、15、28、29 中的压力上升, 平衡外力。同时, 阻尼缸缩短, 缓解冲击, 吸收能量。当减振器中流体的压力产生的力大于减振器承受的外力时, 贮气腔 29 中的压缩气体膨胀, 使腔体 28 中的磁流变液体经平行缝隙 25, 通道 22 进入腔体 20, 推动活塞 19 向上运动, 腔体 21 中的液压油受压后, 经通道 17 进入腔 15, 使阻尼缸伸长,

出现反弹，释放能量。平行缝隙通道 25 产生的阻力衰减反弹。当阻尼缸所承受的外力、冲击变化时，根据振动情况，通过改变输入到线圈 26 中的电流，使作用到平行缝隙中的磁场强度变化，导致其液体的内摩擦力发生变化而得到阻尼力发生变化，间接地控制柱塞缸中流体的压力和流量，达到控制阻力和振幅的目的，可以实现半主动控制减振。该结构中磁流变液体腔 20 和 28 的出、入口均在底部，可以有效的解决液体沉淀造成的后果。通过充气阀 30 可以方便地补液充气。



附图 1



附图 2