



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104976271 A

(43) 申请公布日 2015. 10. 14

(21) 申请号 201510418598. 0

(22) 申请日 2015. 07. 15

(71) 申请人 安徽工程大学

地址 241000 安徽省芜湖市鸠江区北京中路

(72) 发明人 肖平 高洪 姜洁 孙超超 疏达

孙际超 王飞 朱成辉

(74) 专利代理机构 芜湖安汇知识产权代理有限公司

公司 34107

代理人 朱顺利

(51) Int. Cl.

F16F 9/53(2006. 01)

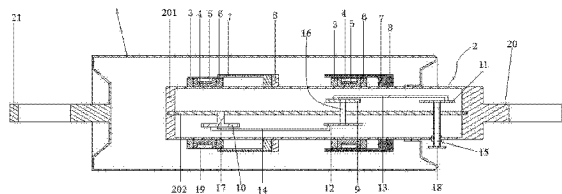
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

适于磁流变阻尼器的阻尼调节装置

(57) 摘要

本发明公开了一种适于磁流变阻尼器的阻尼调节装置,包括套设于磁流变阻尼器的活塞杆上且位于变阻尼器的缸筒内的隔磁罩和用于提供使隔磁罩沿活塞杆轴向移动的驱动力的驱动机构。本发明适于磁流变阻尼器的阻尼调节装置,在缸筒内设置可移动的隔磁罩,通过调节隔磁罩的位置来屏蔽活塞总成上所设的永磁体产生的磁场,磁场的改变使得磁流变液性质改变,从而使得阻尼器的阻尼力也得到改变,达到调节阻尼的目的。



1. 适于磁流变阻尼器的阻尼调节装置,其特征在于,包括套设于磁流变阻尼器的活塞杆上且位于变阻尼器的缸筒内的隔磁罩和用于提供使隔磁罩沿活塞杆轴向移动的驱动力的驱动机构。

2. 根据权利要求1所述的适于磁流变阻尼器的阻尼调节装置,其特征在于,所述磁流变阻尼器包括设置于缸筒内且与活塞杆连接的活塞总成,活塞总成包括套设于活塞杆上的活塞本体、设置于活塞本体上的永磁体和设置于活塞本体两端的隔磁盘,永磁体位于两个隔磁盘之间。

3. 根据权利要求2所述的适于磁流变阻尼器的阻尼调节装置,其特征在于,所述隔磁盘为圆形,且隔磁盘的外直径与所述活塞本体的外直径相等。

4. 根据权利要求1至3所述的适于磁流变阻尼器的阻尼调节装置,其特征在于,所述阻尼调节装置还包括设置于所述隔磁罩内部的导磁罩,导磁罩内部具有容纳所述活塞总成的空腔体。

5. 根据权利要求1至4所述的适于磁流变阻尼器的阻尼调节装置,其特征在于,所述驱动机构包括设置于所述活塞杆上的动力输入构件和与动力输入构件连接的传动机构,传动机构的动力输出端与所述隔磁罩连接。

6. 根据权利要求5所述的适于磁流变阻尼器的阻尼调节装置,其特征在于,所述活塞杆包括空心的活塞杆体和设置于活塞杆体的内腔体中的内支架,所述传动机构包括与所述动力输入构件连接且位于活塞杆体的内腔体中的齿轮和设置于活塞杆体的侧壁上所设的滑槽中且与齿轮啮合的齿条,齿条并与所述隔磁罩连接。

7. 根据权利要求5或6所述的适于磁流变阻尼器的阻尼调节装置,其特征在于,所述动力输入构件为设置于所述活塞杆外部的旋钮。

适于磁流变阻尼器的阻尼调节装置

技术领域

[0001] 本发明属于阻尼器技术领域,具体地说,本发明涉及一种适于磁流变阻尼器的阻尼调节装置。

背景技术

[0002] 汽车悬架是汽车的车架与车桥或车轮之间的一切传力连接装置的总称,其作用是传递作用在车轮和车架之间的力和力矩,并且缓冲由不平路面传给车架或车身的冲击力,并衰减由此引起的振动,以保证汽车能平顺地行驶。汽车悬架性能是影响汽车行驶平顺性、操纵稳定性和行驶速度的重要因素,因此,研究汽车振动,设计新型悬架系统,将振动控制到最低水平是提高现代汽车质量的重要措施。

[0003] 目前,汽车的悬架系统通常采用的是主动或被动悬架,但被动悬架的弹簧的刚度和阻尼系数都是不可调整的,减振效果差,不能同时满足车辆行驶平顺性和安全性的要求。主动悬架系统虽然控制效果好,但是结构复杂、成本高、能耗大。半主动悬架系统是基于可调的阻尼器(或弹簧),针对汽车行驶的路面情况,对悬架的参数进行实时调整,能够改善驾驶人员的乘坐舒适性,提高行驶速度,对提高汽车的机动性和平顺性有重要的意义。

[0004] 磁流变阻尼器是一种以磁流变体这种新型的智能材料作为阻尼器的工作液,并在阻尼器的活塞轴上缠绕电磁线圈,线圈产生的磁场作用于磁流变液,通过控制电磁线圈电流的大小来改变磁流变体的粘度,达到阻尼力可调的装置。它具有结构简单、体积小、能耗低、响应速度快、阻尼力连续可调、易于与计算机控制相结合等优点。磁流变阻尼器是一种理想的半主动控制器件,在减振控制领域具有很大的应用价值。

发明内容

[0005] 本发明提供一种适于磁流变阻尼器且能够实现阻尼力可调的阻尼调节装置。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采取的技术方案为:适于磁流变阻尼器的阻尼调节装置,包括套设于磁流变阻尼器的活塞杆上且位于变阻尼器的缸筒内的隔磁罩和用于提供使隔磁罩沿活塞杆轴向移动的驱动力的驱动机构,驱动机构提供的驱动力使隔磁罩沿活塞杆轴向移动以调节罩住活塞总成时的位置。

[0007] 所述磁流变阻尼器包括设置于缸筒内且与活塞杆连接的活塞总成,活塞总成包括套设于活塞杆上的活塞本体、设置于活塞本体上的永磁体和设置于活塞本体两端的隔磁盘,永磁体位于两个隔磁盘之间。

[0008] 所述隔磁盘为圆形,且隔磁盘的外直径与所述活塞本体的外直径相等。

[0009] 所述阻尼调节装置还包括设置于所述隔磁罩内部的导磁罩,导磁罩内部具有容纳所述活塞总成的空腔体。

[0010] 所述驱动机构包括设置于所述活塞杆上的动力输入构件和与动力输入构件连接的传动机构,传动机构的动力输出端与所述隔磁罩连接。

[0011] 所述活塞杆包括空心的活塞杆体和设置于活塞杆体的内腔体中的内支架,所述传

动机构包括与所述动力输入构件连接且位于活塞杆体的内腔体中的齿轮和设置于活塞杆体的侧壁上所设的滑槽中且与齿轮啮合的齿条,齿条并与所述隔磁罩连接。

[0012] 所述动力输入构件为设置于所述活塞杆外部的旋钮。

[0013] 本发明适于磁流变阻尼器的阻尼调节装置,在缸筒内设置可移动的隔磁罩,通过调节隔磁罩的位置来屏蔽活塞总成上所设的永磁体产生的磁场,磁场的改变使得通过阻尼通道的磁流变液性质改变,从而使得阻尼器的阻尼力也得到改变,达到调节阻尼的目的。

附图说明

[0014] 本说明书包括以下附图,所示内容分别是:

[0015] 图 1 是磁流变阻尼器的剖视图;

[0016] 图 2 是活塞杆与活塞总成的装配图;

[0017] 图 3 是导磁罩的剖视图;

[0018] 图 4 是隔磁罩的剖视图;

[0019] 图 5 是驱动机构的结构示意图;

[0020] 图中标记为:

[0021] 1、缸筒;

[0022] 2、活塞杆;201、活塞杆体;202、内支架;

[0023] 3、第一隔磁盘;4、活塞本体;5、永磁体;6、第二隔磁盘;7、导磁罩;71、第一罩体;72、第一端盖;73、第一小径孔;74、第一大径孔;8、隔磁罩;81、第二罩体;82、第二端盖;83、第二小径孔;84、第二大径孔;9、第一齿轮;10、第二齿轮;11、第一转盘;12、第二转盘;13、第一连杆;14、第二连杆;15、第一转轴;16、第二转轴;17、第三转轴;18、旋钮;19、密封圈;20、上吊环;21、下吊环;22、第一齿条;23、第二齿条。

具体实施方式

[0024] 下面对照附图,通过对实施例的描述,对本发明的具体实施方式作进一步详细的说明,目的是帮助本领域的技术人员对本发明的构思、技术方案有更完整、准确和深入的理解,并有助于其实施。

[0025] 如图 1 所示,为采用本发明的阻尼调节装置的阻尼可调的磁流变阻尼器,其包括缸筒 1、活塞杆 2、活塞总成和本发明的阻尼调节装置,缸筒 1 为内部中空的圆柱形筒体,缸筒 1 内部中空部分为储存有磁流变液的圆柱形的内腔体。活塞总成设置于缸筒 1 的内腔体中,活塞杆 2 一端插入缸筒 1 内与活塞总成连接,另一端伸出缸筒 1 外。本发明的阻尼调节装置包括套设于活塞杆 2 上且位于缸筒 1 内的隔磁罩 8 和用于提供驱动力的驱动机构,驱动机构提供的驱动力使隔磁罩 8 沿活塞杆 2 轴向移动以调节罩住活塞总成时的位置。

[0026] 具体地说,如图 1 所示,缸筒 1 内的活塞总成至少设有一个,活塞总成包括套设于活塞杆 2 上的活塞本体 4、设置于活塞本体 4 上的永磁体 5 和设置于活塞本体 4 两端的隔磁盘,永磁体 5 位于两个隔磁盘之间。活塞本体 4 为截面呈工字型的回转体,且为柱形体,活塞本体 4 并与活塞杆 2 同轴固定连接。活塞本体 4 的外直径小于缸筒 1 的内直径,从而活塞本体 4 的外壁面与缸筒 1 的内壁面之间在径向上具有一定的间隙,该间隙形成让磁流变液通过的阻尼通道,阻尼通道使内腔体的上腔室和下腔室能够连通。由于形成的阻尼通道

的开度较小,磁流变液在流经阻尼通道时,阻尼通道会产生阻尼效果。

[0027] 如图 1 所示,活塞本体 4 的外壁面上设有用于容纳永磁体 5 的定位槽,该定位槽为在活塞本体 4 的外壁面上沿整个周向延伸形成的环形凹槽。永磁体 5 即嵌入该定位槽中固定,永磁体 5 为圆环形的结构。设置于活塞本体 4 端部的两个隔磁盘分别为第一隔磁盘 3 和第二隔磁盘 6,第一隔磁盘 3 和第二隔磁盘 6 的结构相同,均为圆盘状结构,且第一隔磁盘 3 和第二隔磁盘 6 的外直径与活塞本体 4 的外直径大小相等,且三者同轴固定连接。通过在活塞本体 4 的各端分别设置一个隔磁盘,在两个隔磁盘的作用下,阻尼通道内的磁力线将垂直于阻尼通道内磁流变液运动的方向,从而使阻尼器能够产生较大的阻尼力。

[0028] 传统的磁流变阻尼器通过内置的电磁线圈在阻尼通道内产生磁场,但是会产生故障安全和磁流变液静置沉降等问题,因此,为了提高磁流变阻尼器的综合性能,本发明的磁流变阻尼器在活塞本体 4 上设置永磁体 5,并采用了隔磁罩 8 将永磁体 5 罩住,这样阻尼通道内便没有磁场,于是没有了阻尼力,采用这样的方式调节阻尼力大小。

[0029] 作为优选的,如图 1 所示,活塞总成还包括套设于活塞本体 4 和隔磁盘上的密封圈 19。该密封圈 19 为圆环形的结构,密封圈 19 包裹住第一隔磁盘 3、第二隔磁盘 6 和活塞本体 4,也即使活塞本体 4 上的定位槽封闭,从而也就可以防止磁流变液进入永磁体 5 所在的空间内。

[0030] 如图 1 所示,本发明的阻尼调节装置还包括设置于隔磁罩 8 内部的导磁罩 7,导磁罩 7 内部具有容纳活塞总成的空腔体。如图 4 所示,导磁罩 7 为柱形体,包括圆环形的第一罩体 71 和圆盘状的第一端盖 72,第一端盖 72 与第一罩体 71 的一端固定连接,第一端盖 72 的中心处具有让活塞杆 2 穿过的第一小径孔 73,第一罩体 71 的内部为容纳活塞总成的第一大径孔 74,第一大径孔 74 的直径大于第一小径孔 73 的直径。如图 5 所示,隔磁罩 8 为柱形体,包括圆环形的第二罩体 81 和圆盘状的第二端盖 82,第二端盖 82 与第二罩体 81 的一端固定连接,第二端盖 82 的中心处具有让活塞杆 2 穿过的第二小径孔 83,第二罩体 81 的内部为容纳导磁罩 7 的第二大径孔 84,第二大径孔 84 的直径大于第二小径孔 83 的直径。第一小径孔 73 的直径与第二小径孔 83 的直径大小相等,第二大径孔 84 的直径与第一罩体 71 的外直径大小相等,第一罩体 71 的外圆面与第二罩体 81 的内圆面相贴合,第一端盖 72 的外端面与第二端盖 82 的内端面相贴合,使得导磁罩 7 和隔磁罩 8 为同轴固定连接,且与活塞杆 2 和活塞总成同轴。

[0031] 设置导磁罩 7 的作用为:如果没有导磁罩,当隔磁罩罩在永磁体上时,由于磁力线必须从 N 极返回 S 极,于是磁力线就有可能从隔磁罩缝隙等处漏到阻尼通道处,而产生阻尼力;当隔磁罩 8 内使用了导磁罩 7 后,在隔磁罩 8 内就由于有导磁罩 7 的导磁作用,就可以在永磁体 5 周围形成封闭磁场,于是在隔磁罩 8 的作用下,其内部磁场不会泄漏到隔磁罩 8 之外。总而言之,导磁罩 7 是为了使隔磁罩更好的隔磁,防止磁泄漏。

[0032] 导磁罩 7 和隔磁罩 8 形成的外罩总成可以在驱动机构施加的驱动力作用下沿着活塞杆 2 的轴向进行移动,第一罩体 71 的开口端朝向活塞总成,外罩总成相对于活塞总成为可移动的,也就可以调节活塞总成与导磁罩 7 和隔磁罩 8 的相对位置,使导磁罩 7 和隔磁罩 8 能够将活塞总成完全罩住或者使活塞总成完全露出。

[0033] 驱动机构包括设置于活塞杆 2 上的动力输入构件和与动力输入构件连接的传动机构,传动机构的动力输出端与隔磁罩 8 连接。由于隔磁罩 8 需沿着活塞杆 2 的轴向运动,

因此传动机构的动力输出端输出的为驱动隔磁罩 8 作往复直线运动的作用力。

[0034] 作为优选的,如图 1 和图 2 所示,活塞杆 2 包括空心的活塞杆体 201 和设置于活塞杆体 201 的内腔体中的内支架 202,活塞杆体 201 为圆柱形结构,活塞总成和外罩总成套设于活塞杆体 201 上。驱动机构的动力输入构件为设置于活塞杆体 201 外部的旋钮 18,旋钮 18 并位于缸筒 1 外。旋钮 18 的中心处设有第一转轴 15,第一转轴 15 穿过活塞杆体 201 的伸出端侧壁上所设的通孔后支撑在内支架 202 上,第一转轴 15 与旋钮 18 为同轴固定连接,第一转轴 15 在内支架 202 上并为可转动的。第一转轴 15 的轴线与活塞杆体 201 的轴线相垂直,传动机构可以选用齿轮齿条机构,传动机构所包括的齿轮并设置于活塞杆体 201 的内腔体中。

[0035] 当活塞总成仅设置一个时,传动机构的第一齿轮 9 的中心处设有与第一转轴 15 相平行的第二转轴 16,如图 1 和图 5 所示,第二转轴 16 支撑在内支架 202 上,第二转轴 16 在内支架 202 上并为可转动的。第一齿轮 9 并通过第一连杆 13 与设置于第一转轴 15 上的第一转盘 11 连接,第一转盘 11 与第一转轴 15 为同轴固定连接,第一连杆 13 的一端与第一转盘 11 转动连接,第一连杆 13 的另一端与第一齿轮 9 转动连接,且第一连杆 13 与第一转盘 11 的连接点位于第一转盘 11 的中心外侧,第一连杆 13 与第一齿轮 9 的连接点位于第一齿轮 9 的中心外侧,即均为偏心的。传动机构的第一齿条 22 与隔磁罩 8 固定连接,且活塞杆体 201 的环形侧壁上设有容纳该第一齿条 22 的滑槽,滑槽为沿活塞杆体 201 长度方向延伸设置的长槽,滑槽对第一齿条 22 起到导向作用。第一齿轮 9 与第一齿条 22 啮合,当旋动缸筒 1 外部的旋钮 18 时,第一转盘 11 转动,通过第一连杆 13 带动第一齿轮 9 转动,第一齿轮 9 驱动与其啮合的第一齿条 22 直线移动,第一齿条 22 带动外罩总成沿活塞杆 2 轴向移动,且为朝向活塞总成所在位置处或者朝向远离活塞总成的方向移动,从而达到调节屏蔽磁场范围的目的。

[0036] 当活塞总成设置有多个,如两个时,相应的外罩总成也设有两个,如图 1、图 2 和图 5 所示,传动机构包括第一齿轮 9、第二齿轮 10、第一齿条 22、第二齿条 23、第一连杆 13 和第二连杆 14,第一齿轮 9 与第一齿条 22 相配合,第二齿轮 10 与第二齿条 23 相配合,第二齿条 23 与位于两个活塞总成之间的隔磁罩 8 固定连接,第一齿条 22 与位于活塞总成与缸筒 1 端部之间的隔磁罩 8 固定连接。第一齿轮 9 通过第一连杆 13 与设置于第一转轴 15 上的第一转盘 11 连接,第一转盘 11 与第一转轴 15 为同轴固定连接,第一连杆 13 的一端与第一转盘 11 转动连接,第一连杆 13 的另一端与第一齿轮 9 转动连接,且第一连杆 13 与第一转盘 11 的连接点位于第一转盘 11 的中心外侧,第一连杆 13 与第一齿轮 9 的连接点位于第一齿轮 9 的中心外侧,即均为偏心的。第二齿轮 10 的中心处设有与第一转轴 15 相平行的第三转轴 17,第三转轴 17 支撑在内支架 202 上,第三转轴 17 在内支架 202 上并为可转动的。第二转轴 16 的另一端设有第二转盘 12,第二齿轮 10 和第二转盘 12 位于内支架 202 的同一侧,第二齿轮 10 通过第二连杆 14 与设置于第二转轴 16 上的第二转盘 12 连接,第二转盘 12 与第二转轴 16 为同轴固定连接,第二连杆 14 的一端与第二转盘 12 转动连接,第二连杆 14 的另一端与第二齿轮 10 转动连接,且第二连杆 14 与第二转盘 12 的连接点位于第二转盘 12 的中心外侧,第二连杆 14 与第二齿轮 10 的连接点位于第二齿轮 10 的中心外侧,即均为偏心的。活塞杆体 201 的环形侧壁上设有分别容纳第一齿条 22 和第二齿条 23 的两个滑槽,两个滑槽为沿活塞杆体 201 长度方向延伸设置的长槽,滑槽分别对第一齿条 22 和第二齿条 23

起到导向作用。第一齿轮 9 与第一齿条 22 啮合,第二齿轮 10 与第二齿条 23 啮合,当旋动缸筒 1 外部的旋钮 18 时,第一转盘 11 转动,通过第一连杆 13 带动第一齿轮 9 转动,第一齿轮 9 驱动与其啮合的第一齿条 22 直线移动,第一齿条 22 带动外罩总成沿活塞杆 2 轴向移动,且为朝向活塞总成所在位置处或者朝向远离活塞总成的方向移动;同时第二转盘 12 通过第二连杆 14 带动第二齿轮 10 转动,第二齿轮 10 驱动与其啮合的第二齿条 23 直线移动,第二齿条 23 带动与其连接的外罩总成沿活塞杆 2 轴向移动,且为朝向活塞总成所在位置处或者朝向远离活塞总成的方向移动,从而达到调节屏蔽磁场范围的目的。

[0037] 对于设置有两个以上的活塞总成的情况,也可以采用类似于上述结构的传动机构,实现动力传递,以驱动各个外罩总成进行移动。

[0038] 另外,对于设置有两个或两个以上的活塞总成的情况,也可以将与各个活塞总成相配合的外罩总成设置成运动速度不同的,这可以通过改变齿轮与齿条的传动比、连接转盘与齿轮的连杆的长度等方式实现,如同本领域技术人员所公知的那样。

[0039] 本发明的阻尼调节装置采用齿轮齿条机构作为传动机构,使得导磁罩 7 的运动是线性的,从而线性的屏蔽磁场,磁场的改变使得磁流变液的性质改变,则阻尼器的阻尼力也得到改变。

[0040] 上述结构的磁流变阻尼器的工作原理为:

[0041] 当不转动旋钮 18 时,上、下两个隔磁罩 8 位置不动,隔磁罩 8 不罩住永磁体 5,使上、下两个活塞总成上的永磁体 5 充分暴露出来,于是永磁体 5 产生的磁场经过永磁体 5 的 N 极→活塞本体 4 的端部→阻尼通道→缸筒→阻尼通道→活塞本体 4 的另一端部→永磁体 5 的 S 极,于是阻尼通道由于有磁场作用,于是产生很强阻尼力;此时,上、下两个活塞总成都工作,产生很强阻尼力。

[0042] 当需要调节阻尼力时,可以通过将旋钮 18 旋转一定角度,调节两个隔磁罩 8 的位置,使隔磁罩 8 带动导磁罩 7 移动罩住永磁体 5,当隔磁罩 8 和导磁罩 7 将活塞总成完全罩住后,隔磁罩 8 内的永磁体 5 产生的磁场被屏蔽,不能对隔磁罩 8 外的磁流变液产生作用,于是阻尼力减小或者不产生阻尼。

[0043] 另外,通过驱动机构的设置,可以使两个隔磁罩 8 均处于不罩住永磁体 5 或者罩住永磁体 5 的一部分的状态,此时磁流变阻尼器产生的阻尼力最大;或者一个隔磁罩 8 罩住与其配合的永磁体 5,另一个隔磁罩 8 不罩住与其配合的永磁体 5,此时磁流变阻尼器产生的阻尼力比两个隔磁罩 8 均罩住永磁体 5 时产生的阻尼力要小;或者两个隔磁罩处于完全罩住永磁体 5 的状态,此时磁流变阻尼器产生的阻尼力最小,接近于零。

[0044] 以上结合附图对本发明进行了示例性描述。显然,本发明具体实现并不受上述方式的限制。只要是采用了本发明的方法构思和技术方案进行的各种非实质性的改进;或未经改进,将本发明的上述构思和技术方案直接应用于其它场合的,均在本发明的保护范围之内。

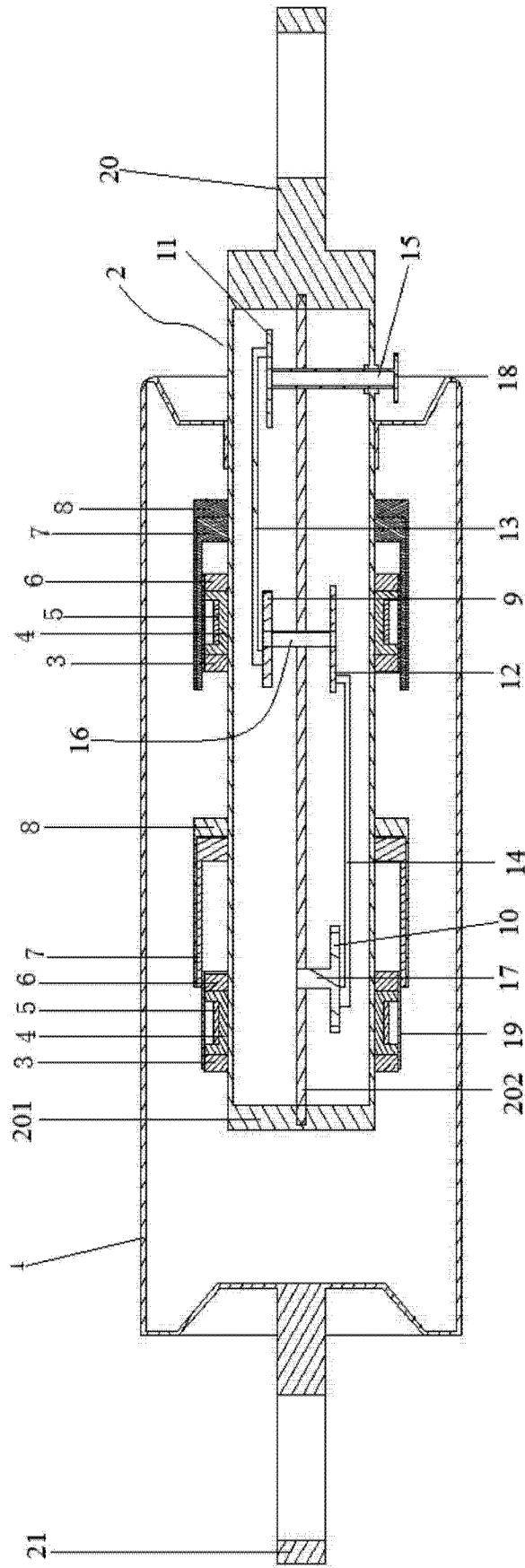


图 1

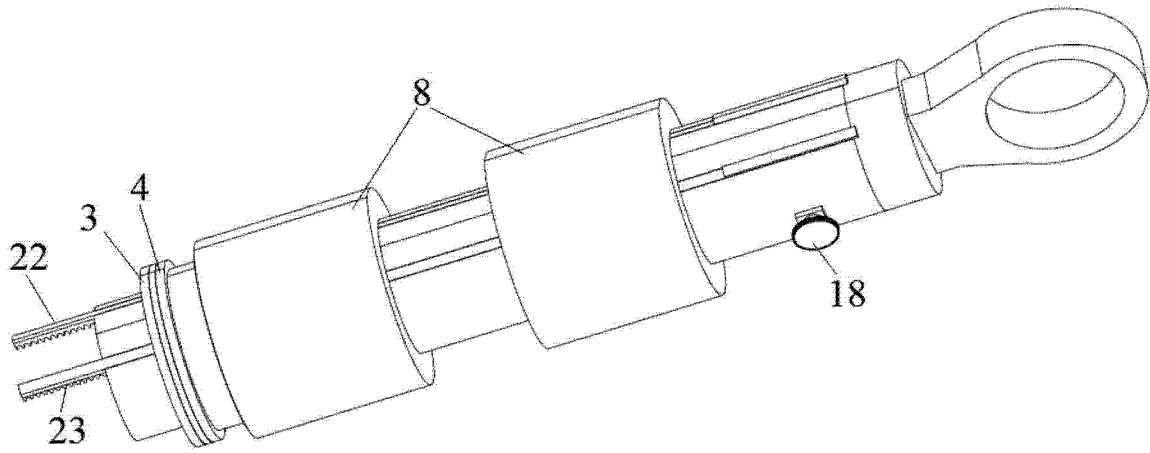


图 2

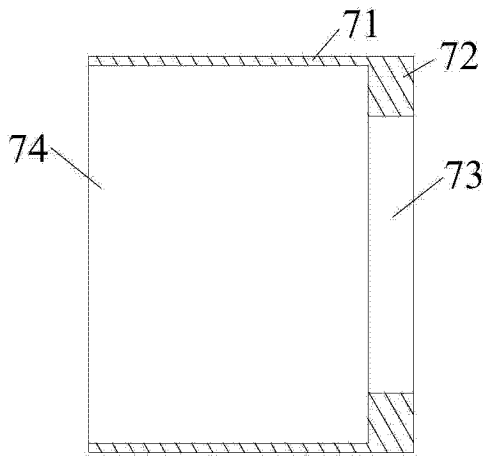


图 3

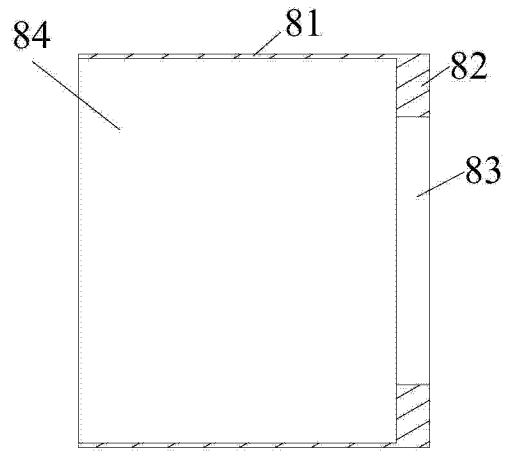


图 4

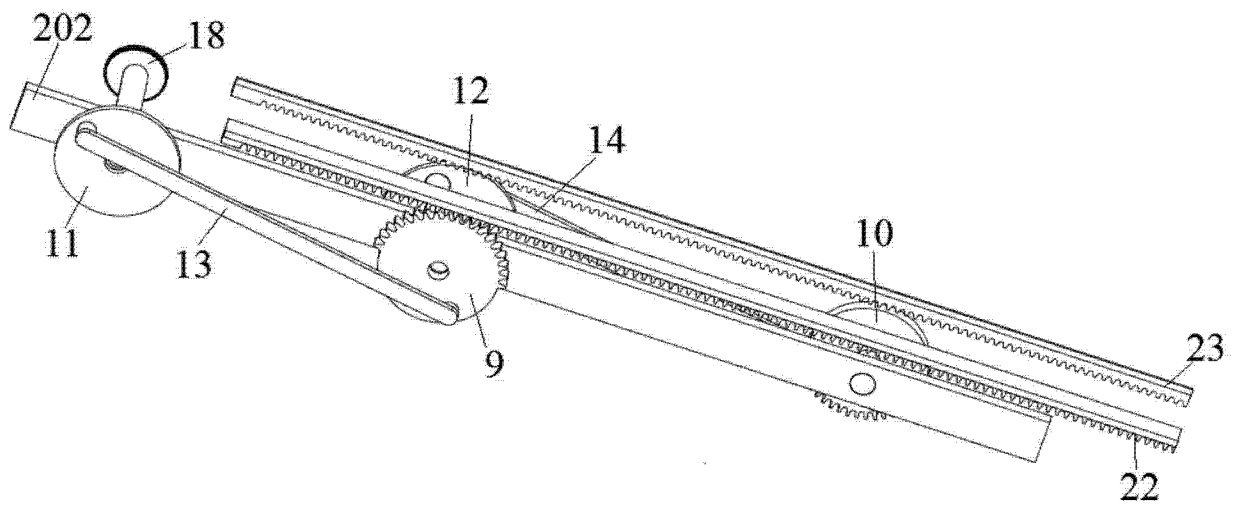


图 5