



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104044429 A

(43) 申请公布日 2014. 09. 17

(21) 申请号 201410243158. 1

(22) 申请日 2014. 06. 04

(71) 申请人 江苏大学

地址 212013 江苏省镇江市京口区学府路
301 号

(72) 发明人 汪若尘 叶青 陈欣 陈龙
江浩斌

(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 楼高潮

(51) Int. Cl.

B60G 21/073 (2006. 01)

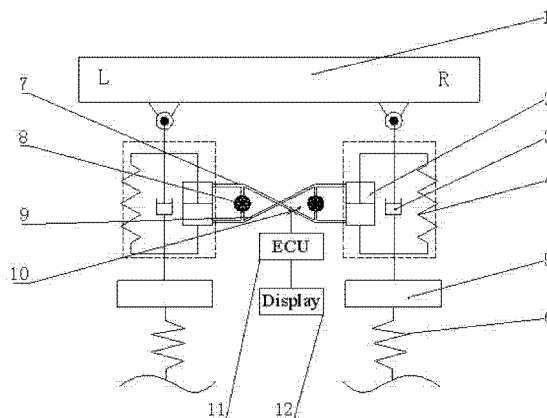
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种液压互联式 ISD 悬架

(57) 摘要

本发明涉及车辆悬架,特指一种液压互联式 ISD 悬架。通过将后悬架液压式 ISD 悬架中的液压缸反向串联,即左侧液压缸上腔与右侧下腔连接,左侧下腔与右侧上腔连接。当左右轮跳动方向一致时,通过连接管进行液体交互,平衡两边车轮承受的载荷;当左右轮跳方向不一致时,液体通过液压马达,将上下腔的压力差转换成惯性力,降低了悬架的动行程,达到车辆的防侧倾目的。基于液压式 ISD 悬架的反共振技术,结合互联防侧倾,对于复杂工况路面在乘坐舒适性不受负面影响的前提下,改善车辆操纵性能,实现对平顺性和操纵稳定性的协调控制。并且在互联悬架系统能够独立解耦车轮相对车体运动的四个模式,比主动悬架结构简单可靠,成本低,易于实现。



1. 一种液压互联式 ISD 悬架,包括前悬和后悬,前悬结构与后悬结构相同,后悬包括双作用液压缸、减震器、弹簧、连接管路、液压马达、互联管路,节流阀、电控单元和显示屏;所述双作用液压缸、减震器、弹簧并联后的上端与簧载质量铰接,下端与簧下质量铰接,其特征在于:所述左右双作用液压缸的上下腔分别通过两根互联管路对应反向互连,同时双作用液压缸自身上下腔通过连接管路与液压马达连接,所述节流阀位于互联双作用液压缸上下腔的互联管路其中一根的中间位置,所述节流阀的开度受电控单元控制;将 ISD 悬架和互联悬架结合成一体式结构,其液压互联 ISD 悬架工作模式分为液压 ISD 悬架模式和互联悬架模式,通过电控单元控制节流阀实现互联管路的通断,从而实现两种悬架模式的切换。

2. 如权利要求 1 所述的一种液压互联式 ISD 悬架,其特征在于:所述的液压互联 ISD 悬架,其特征在于,所述左右双作用液压缸的上下腔分别通过两根互联管路对应反向互联指:左侧液压缸上腔与右侧液压缸下腔通过一根互联管路连接,左侧液压缸下腔与右侧液压缸上腔通过另一根互联管路连接。

3. 如权利要求 1 所述的一种液压互联式 ISD 悬架,其特征在于:所述连接管路和互联管路通过管路分流器连接,所述连接管路、互联管路为高压油管。

4. 如权利要求 1 所述的一种液压互联式 ISD 悬架,其特征在于:所述双作用液压缸的活塞与缸壁之间有良好的密封性以确保不漏油。

5. 如权利要求 1 所述的一种液压互联式 ISD 悬架,其特征在于:当汽车在一般工况的路面行驶时节流阀节流,悬架处于液压 ISD 悬架模式,基于机电相似理论以及 ISD 悬架系统反共振特性,液压 ISD 悬架吸收振动产生的振动能量通过液压马达将之转换成机械能释放掉,从而改善汽车的行驶平顺性;当汽车在工况比较差的路面行驶时,左右悬架动行程差值过大时节流阀打开,左右双作用液压缸进行反向互联,处于互联悬架模式,由于后悬两个液压缸之间充分连通,所以两液压缸内的油液压力总会快速平衡相等,从而降低左右悬架动行程差值,减小汽车的侧倾角,有效的提高悬架的防侧倾性能,提高驾驶员乘坐舒适性。

一种液压互联式 ISD 悬架

技术领域

[0001] 本发明涉及车辆悬架,特指一种液压互联式 ISD 悬架。

背景技术

[0002] 大型工程车辆底盘悬架系统多采用油气悬架,而油气悬架一般分为独立式和连通式两种;连通式油气悬架系统因其可以降低车身的固有频率、方便实现车辆姿态调节,且相对于独立式油气悬架系统而言,其车辆的侧倾刚度更大,车辆行驶稳定性更好,在大型工程车辆上应用更加广泛。同时“惯容-弹簧-阻尼”悬架(ISD 悬架)新结构体系的提出,不仅拓宽了悬架的研究空间,还带来了悬架设计方法的变革。惯容器的出现,使得“惯容-弹簧-阻尼”机械网络系统与“电容-电感-电阻”电子网络系统严格地对应起来,极大地方便了人们运用电子网络理论和研究方法对机械网络进行研究;将互联机理引入汽车悬架,使得车辆的平顺性、行驶稳定性及车辆的通过性大大提升,并且提高了车辆防侧倾性能,具有重要意义。

[0003] 中国专利 CN 201320343948.8 公开提供一种使用时液压支路中不会出现气泡的液压互联悬架系统的实用新型专利;一通过对各轮油气弹簧或空气弹簧的适当耦连来提高车身的防侧倾性能,使得车辆的平顺性、行驶稳定性及车辆的通过性大大提升,但油气弹簧结构较复杂成本较高,由于工作介质为高压气体与油液对相对运动部件表面粗糙度、装配精度、耐磨性、以及密封环节的设计都提出了较高的要求,需要专门的充气装备及作业规程对气室及时充气以确保密封性使用过程中气体容易缓慢泄露,维修保养较麻烦。

发明内容

[0004] 本发明的目的,在于提供一种悬架互联技术,利用机电相似理论和防侧倾机理,通过悬架互联以及惯容器的特性,从而提高车辆的通过性以及防侧倾性能的液压互联 ISD 悬架。

[0005] 一种液压互联式 ISD 悬架,包括前悬和后悬,后悬包括双作用液压缸、减震器、弹簧、连接管路、液压马达、互联管路,节流阀、电控单元和显示屏;所述双作用液压缸、减震器、弹簧并联后的上端与簧载质量铰接,下端与簧下质量铰接,其特征在于:所述左右双作用液压缸的上下腔分别通过两根互联管路对应反向互连,同时双作用液压缸自身上下腔通过连接管路与液压马达连接,所述节流阀位于互联双作用液压缸上下腔的互联管路其中一根的中间位置,所述节流阀的开度受电控单元控制,所述前悬结构与后悬相同。

[0006] 所述的液压互联 ISD 悬架,其特征在于,所述左右双作用液压缸的上下腔分别通过两根互联管路对应反向互联指:左侧液压缸上腔与右侧液压缸下腔通过一根互联管路连接,左侧液压缸下腔与右侧液压缸上腔通过另一根互联管路连接。

[0007] 所述连接管路和互联管路通过管路分流器连接。

[0008] 所述的双作用液压缸,其特征在于,所述双作用液压缸的活塞与缸壁之间有良好的密封性以确保不漏油,所述连接管路、互联管路为高压油管。

[0009] 本发明的液压互联 ISD 悬架技术方案是：双作用液压缸、减震器、弹簧并联，上端与簧载质量铰接，下端与簧下质量铰接，所述左右双作用液压缸的上下腔通过互联管路对应反向互连，同时双作用液压缸自身上下腔通过连接管路与液压马达连接，所述节流阀位于互联双作用液压缸上下腔的互联管路其中一根的中间位置，所述节流阀的开度受电控单元控制，所述前悬结构与后悬相同。

[0010] 本发明的液压互联式 ISD 悬架具有结构简单紧凑、成本低，可靠性高，防侧倾效果好，汽车通过性好。

[0011] 本发明的液压互联式 ISD 悬架是将 ISD 悬架和互联悬架结合成一体式结构，其液压互联 ISD 悬架工作模式分为液压 ISD 悬架模式和互联悬架模式，通过电控单元控制节流阀实现互联管路的通断，从而实现两种悬架模式的切换；当汽车在一般工况的路面行驶时节流阀节流，悬架处于液压 ISD 悬架模式，基于机电相似理论以及 ISD 悬架系统反共振特性，液压 ISD 悬架吸收振动产生的振动能量通过液压马达将之转换成机械能释放掉，从而改善汽车的行驶平顺性；当汽车在工况比较差的路面行驶时，左右悬架动行程差值过大时节流阀打开，左右双作用液压缸进行反向互联，处于互联悬架模式，由于后悬两个液压缸之间充分连通，所以两液压缸内的油液压力总会快速平衡相等，从而降低左右悬架动行程差值，减小汽车的侧倾角，有效的提高悬架的防侧倾性能，提高驾驶员乘坐舒适性。

附图说明

[0012] 图 1 为液压互联消扭悬架示意图。

[0013] 图中，1-簧载质量；2-双作用液压缸；3-减振器；4-弹簧；5-簧下质量；6-轮胎等效弹簧；7-连接管路；8-液压马达；9-互联管路；10-节流阀；11-电控单元；12-显示屏。

具体实施方式

[0014] 下面结合附图和实施例对本发明专利作进一步说明。

[0015] 本发明专利后悬包括双作用液压缸 2、减振器 3、弹簧 4、连接管路 7、液压马达 8、互联管路 9、节流阀 10、电控单元 10 和显示屏 12。

[0016] 双作用液压缸 2、减震器 3、弹簧 4 并联，上端与簧载质量 1 铰接，下端与簧下质量 5 铰接，所述左右双作用液压缸 2 的上下腔分别通过两根互联管路 9 对应反向互连，同时双作用液压缸 2 自身上下腔通过连接管路 7 与液压马达 8 连接，所述节流阀 10 互联双作用液压缸 2 上下腔的互联管路 9 其中一根的中间位置，所述节流阀 10 的开度受电控单元 11 控制，所述前悬结构与后悬相同。

[0017] 下面结合附图对本发明具体实施过程作进一步说明。

[0018] 如图 1 所示，车辆后悬在液压式 ISD 悬架的基础上，将左右 ISD 悬架上的双作用液压缸进行反向互联，即左侧双作用液压缸的上腔与右侧双作用液压缸下腔连接，左侧液压缸的下腔与右侧液压缸的上腔连接，实现液体交互；同时双作用液压缸自身通过连接管路与液压马达连接，由于后悬两个液压缸之间充分连通，所以两液压缸内的油液压力总会快速平衡相等；假设车身保持水平时，左后轮与右后轮同时向上运动，左右悬架同时处于压缩行程，此时，左右双作用液压缸由于与弹簧和减振器并联，左右双作用液压缸同时压缩，左侧双作用液压缸上腔的液体通过互联管路流入右侧液压缸下腔，右侧液压缸上腔液体流入

左侧液压缸下腔,通过液体交互,降低了左右悬架动行程之差,提高了防侧倾性能;假设左后轮向上运动,右后轮同时向下运动,节流阀关闭,左后双作用液压缸下腔油压降低,上腔油压提高,存在压力差,通过液压马达将压力差转换成惯性力,降低上下腔的压力差,使得左后轮动行程上升;右后双作用液压缸上腔油压降低,下腔油压提高,通过液压马达将压力差转换成惯性力,降低上下腔的压力差,使得右后轮动行程下降,提高了防侧倾性能;而传统悬架车辆可能出现左后车轮受到很大载荷,而右后车轮腾空的情况,大大的降低了车辆横向和纵向的稳定性以及车辆的防侧倾性能,而液压互联 ISD 悬架系统由于存在液体交互以及液压马达,使得左右轮动行程差下降,有效避免了可能形成的侧翻。

[0019] 本发明在液压式 ISD 悬架基础上采用左、右悬架互联的方式,降低了左右悬架动行程之差,提高了行驶的平顺性与不平路面的通过性能。

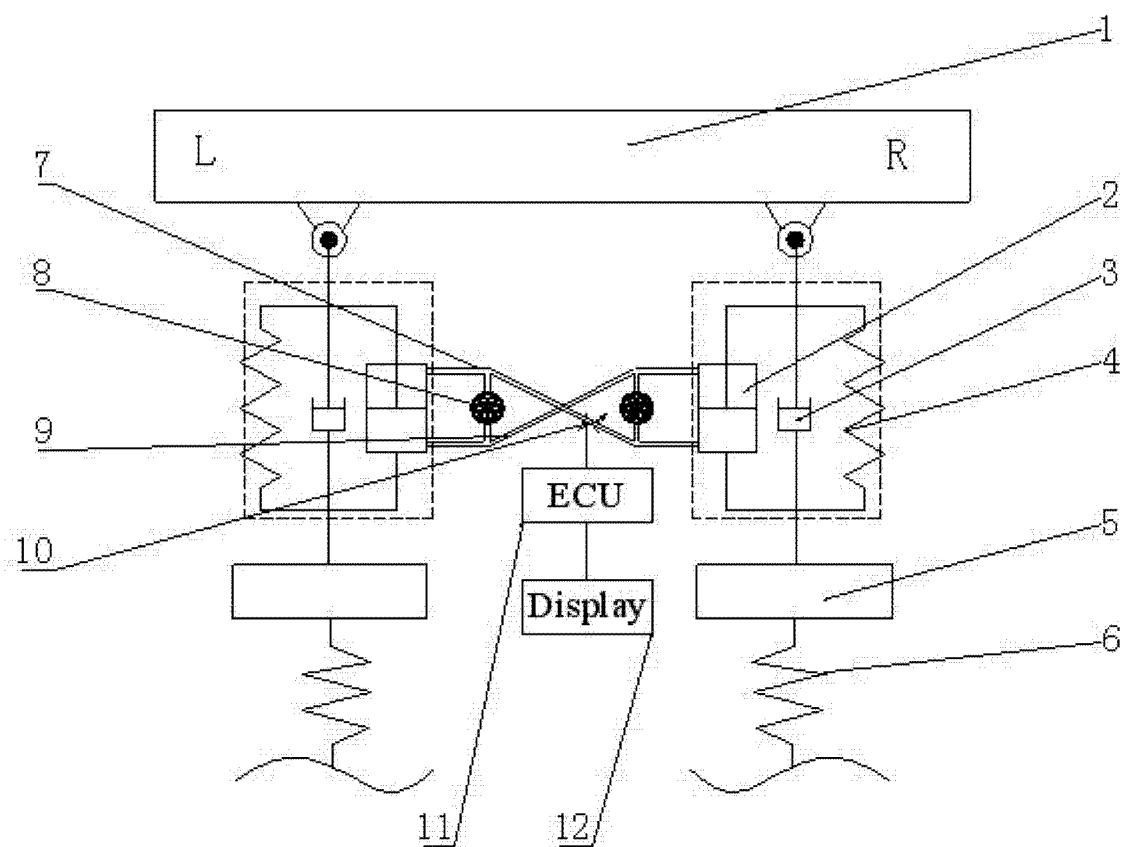


图 1