



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207523391 U

(45)授权公告日 2018.06.22

(21)申请号 201721370152.6

(22)申请日 2017.10.23

(73)专利权人 上海汽车集团股份有限公司

地址 201203 上海市浦东新区张江高科技
园区松涛路563号1号楼509室

(72)发明人 洪浩华 张乾 肖祺 翁洋

(74)专利代理机构 北京信远达知识产权代理事
务所(普通合伙) 11304

代理人 魏晓波

(51) Int. Cl.

B60G 17/016(2006.01)

B60G 17/0165(2006.01)

B60G 17/052(2006.01)

B60G 17/056(2006.01)

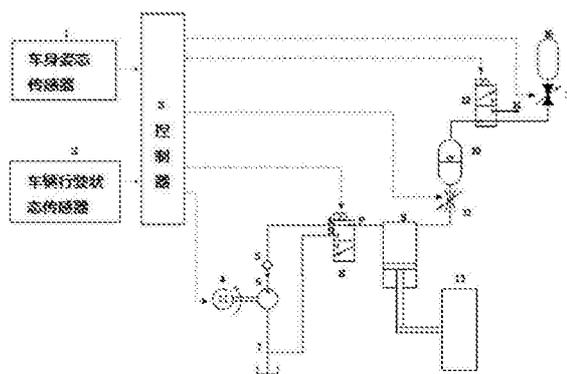
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)实用新型名称

一种车辆及其悬架系统

(57)摘要

本实用新型提供了一种车辆及其悬架系统，能够适应各种路况，达到较佳的减振效果，提高车辆的操作稳定性和越野机动性能。本实用新型的悬架系统包括控制器、蓄能器和与轮胎一一对应地设置的升降缸，各所述升降缸以各自的活塞杆与各自对应的所述轮胎连接，各所述升降缸的无杆腔通过可调阻尼阀与所述蓄能器的油液部分连通，所述控制器通过控制各所述无杆腔的进排油实现油压的主动调节、通过控制所述可调阻尼阀的节流口开度实现阻尼的半主动调节、并通过控制所述蓄能器的气体部分的充放气实现刚度的半主动调节。本实用新型通过油路压力的调节控制低速下车身大幅度振动，并可调节车身高度，提高操控和越野性能，通过阻尼和刚度调节控制高频小振幅的振动，提高乘坐舒适性。



1. 一种车辆的悬架系统,其特征在于,包括控制器(3)、蓄能器(10)和与轮胎(13)一一对应地设置的升降缸(9),各所述升降缸(9)以各自的活塞杆与各自对应的所述轮胎(13)连接,各所述升降缸(9)的无杆腔通过可调阻尼阀(11)与所述蓄能器(10)的油液部分连通,所述控制器(3)通过控制各所述无杆腔的进排油实现油压的主动调节、通过控制所述可调阻尼阀(11)的节流口开度实现阻尼的半主动调节、并通过控制所述蓄能器(10)的气体部分的充放气实现刚度的半主动调节。

2. 如权利要求1所述的悬架系统,其特征在于,各所述升降缸(9)通过第一换向阀(8)与油泵(6)和油箱(7)连通,所述第一换向阀(8)与所述控制器(3)信号连接,所述控制器(3)通过控制所述第一换向阀(8)的切换控制各所述无杆腔的进排油。

3. 如权利要求2所述的悬架系统,其特征在于,还包括驱动所述油泵(6)的电机(4),所述电机(4)与所述控制器(3)信号连接。

4. 如权利要求2所述的悬架系统,其特征在于,所述油泵(6)与所述第一换向阀(8)的连通管路上安装有单向阀(5),以实现所述油泵(6)至所述第一换向阀(8)的单向连通。

5. 如权利要求1所述的悬架系统,其特征在于,所述蓄能器(10)的气体部分通过第二换向阀(12)与高压气源(16)和排气管(14)连通,所述第二换向阀(12)与所述控制器(3)信号连接,所述控制器(3)通过控制所述第二换向阀(12)的切换控制所述蓄能器(10)的气体部分的充放气。

6. 如权利要求5所述的悬架系统,其特征在于,所述高压气源(16)为充有氮气的气罐,所述气罐的出口设有开关阀(15),所述控制器(3)通过控制所述第二换向阀(12)的切换和所述开关阀(15)的启闭控制所述蓄能器(10)的气体部分的充放气。

7. 如权利要求1-6任一项所述的悬架系统,其特征在于,还包括车身姿态传感器(1),与所述控制器(3)信号连接,用于检测车身姿态信号。

8. 如权利要求7所述的悬架系统,其特征在于,还包括车辆行驶状态传感器(2),与所述控制器(3)信号连接,用于检测车辆行驶信号。

9. 如权利要求8所述的悬架系统,其特征在于,所述车身姿态信号包括车身高、车身侧倾角和垂向加速度,所述车辆行驶信号包括车速信号、车辆转向角和制动信号,所述控制器(3)根据所述车身姿态信号和所述车辆行驶信号控制油压、阻尼和刚度。

10. 一种车辆,包括车桥、车架以及作为所述车桥和所述车架之间传力装置的悬架系统,其特征在于,所述悬架系统为上述权利要求1-9任一项所述的悬架系统。

一种车辆及其悬架系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及汽车技术领域,特别是涉及一种车辆及其悬架系统。

背景技术

[0002] 悬架作为车桥与车架之间的传力装置,其作用力将对轮胎的接地性和车身振动产生影响,进而影响到整车的操稳性和行驶平顺性。

[0003] 目前的悬架主要分为三类:被动悬架、主动悬架和半主动悬架。

[0004] 被动悬架即传统悬架,指的是刚度和阻尼都不能变化、且无做功能力的悬架。它由减振器、弹簧和导向机构组成。被动悬架的优点是结构简单,成本低,可靠性强,对低频高振幅的振动抑制比较明显。但由于其刚度和阻尼无法调节,故无法满足不同路面以及行驶工况下较好的减振效果,也无法较好的平衡操纵稳定性以及乘坐舒适性之间的矛盾。

[0005] 主动悬架指的是有做功能力、能够根据需要控制车辆振动情况的悬架。它主要由弹簧、减振器、作动器以及控制器组成。主动悬架的优点是减振性能较佳,能够很好地将路面振动隔离,并控制车身的运动,从而提高乘坐舒适性。但是,由于其能耗大,成本高,目前仅在中高级轿车以及赛车中应用比较多,且对于高频振动的抑制效果不是最佳。

[0006] 半主动悬架指的是刚度和阻尼之一能够按照需要进行变化调节、但无做功能力的悬架。相对于主动悬架,半主动悬架没有作动器,而是通过调节刚度或阻尼来调节作用力,其功耗小,响应快,特别对于高频低振幅的振动抑制效果较为理想。

[0007] 可见,主动悬架、被动悬架以及半主动悬架各有所长,但也有各自的局限性。

[0008] 因此,亟需设计一种车辆及其悬架系统,以满足各种路况下对舒适、操纵稳定性以及越野机动性能的需求。

实用新型内容

[0009] 本实用新型的目的是提供一种车辆及其悬架系统,能够适应各种路况,达到较佳的减振效果,提高车辆的操作稳定性和越野机动性能。

[0010] 为实现上述目的,本实用新型提供了一种车辆的悬架系统,包括控制器、蓄能器和与轮胎一一对应地设置的升降缸,各所述升降缸以各自的活塞杆与各自对应的所述轮胎连接,各所述升降缸的无杆腔通过可调阻尼阀与所述蓄能器的油液部分连通,所述控制器通过控制各所述无杆腔的进排油实现油压的主动调节、通过控制所述可调阻尼阀的节流口开度实现阻尼的半主动调节、并通过控制所述蓄能器的气体部分的充放气实现刚度的半主动调节。

[0011] 本实用新型的悬架系统,通过控制升降缸的无杆腔的进油和排油实现油路压力调节,进而通过该油路压力的调节控制低速下车身大幅度振动,并可调节车身高度,提高车辆操控和越野性能;同时,悬架系统通过控制可调阻尼阀的节流口开度实现阻尼的半主动调节,并通过控制蓄能器的充放气实现刚度的半主动调节,进而通过阻尼和刚度调节控制高频小振幅的振动,可以提高乘坐的舒适性。

[0012] 其中,油路压力调节通过改变升降缸的油压拉动车身运动,直接做功,起到了类似主动悬架的功能;阻尼调节通过改变节流口开度来调节阻尼大小,以衰减振动,起到了类似阻尼能够按需调节的半主动悬架的功能;刚度调节中,蓄能器就类似于一个空气弹簧,通过改变蓄能器的气压实现刚度调节,起到了类似于刚度能够按需调节的半主动悬架的功能,如此,刚度和阻尼都能够按需调节,还能够兼顾主动悬架中的做功这一性能。可见,本实用新型的悬架系统能够满足各种路面下车辆的平顺和操控性能,还能够提高越野性能。

[0013] 可选地,各所述升降缸通过第一换向阀与油泵和油箱连通,所述第一换向阀与所述控制器信号连接,所述控制器通过控制所述第一换向阀的切换控制各所述无杆腔的进排油。

[0014] 可选地,还包括驱动所述油泵的电机,所述电机与所述控制器信号连接。

[0015] 可选地,所述油泵与所述第一换向阀的连通管路上安装有单向阀,以实现所述油泵至所述第一换向阀的单向连通。

[0016] 可选地,所述蓄能器的气体部分通过第二换向阀与高压气源和排气管连通,所述第二换向阀与所述控制器信号连接,所述控制器通过控制所述第二换向阀的切换控制所述蓄能器的气体部分的充放气。

[0017] 可选地,所述高压气源为充有氮气的气罐,所述气罐的出口设有开关阀,所述控制器通过控制所述第二换向阀的切换和所述开关阀的启闭控制所述蓄能器的气体部分的充放气。

[0018] 可选地,还包括车身姿态传感器,与所述控制器信号连接,用于检测车身姿态信号。

[0019] 可选地,还包括车辆行驶状态传感器,与所述控制器信号连接,用于检测车辆行驶信号。

[0020] 可选地,所述车身姿态信号包括车身高度、车身侧倾角和垂向加速度,所述车辆行驶信号包括车速信号、车辆转向角和制动信号,所述控制器根据所述车身姿态信号和所述车辆行驶信号控制油压、阻尼和刚度。

[0021] 本实用新型还提供了一种车辆,包括车桥、车架以及作为所述车桥和所述车架之间传力装置的悬架系统,所述悬架系统为上述任一项所述的悬架系统。

附图说明

[0022] 图1为本实用新型所提供车辆的悬架系统在一种实施方式中的结构示意图。

[0023] 图1中:

[0024] 车身姿态传感器1、车辆行驶状态传感器2、控制器3、电机4、单向阀5、油泵6、油箱7、第一换向阀8、升降缸9、蓄能器10、可调阻尼阀11、第二换向阀12、轮胎13、排气管14、开关阀15、高压气源16。

具体实施方式

[0025] 本实用新型提供了一种车辆及其悬架系统,能够适应各种路况,达到较佳的减振效果,提高车辆的操作稳定性和越野机动性能。

[0026] 以下结合附图,对本实用新型进行具体介绍,以便本领域技术人员准确理解本实

用新型的技术方案。

[0027] 本文所述的信号连接是指,以有线或者无线的方式实现信号传递的一种连接方式。

[0028] 本文所述的第一、第二等词仅用于区别相同或类似的两个以上结构,或者具有相同或类似结构的两个以上的部件,不表示对顺序的特殊限定。

[0029] 如图1所示,本实用新型提供了一种车辆的悬架系统,包括控制器3、蓄能器10和升降缸9,其中,升降缸9与车辆的轮胎13一一对应设置,以四轮车辆为例,悬架系统就设有四个升降缸9,各升降缸9分别以各自的活塞杆与各自对应的轮胎13连接,即左前轮、左后轮、右前轮和右后轮分别连接一个升降缸9,当升降缸9的无杆腔进油或者排油时,就会改变油压,通过这种油压的调节驱动活塞杆运动,升降缸9的活塞杆就会作用于与其连接的轮胎13,从而直接拉动车身运动,调节车身高度,稳定车身姿态,在调节车身姿态的过程中,使得轮胎13的接地力分布更加均匀,进而提高了车身的接地性能,即提高了车辆的越野性能,实现了类似主动悬架的功能。同时,升降缸9的无杆腔通过可调阻尼阀11与蓄能器10的油液部分连通,通过调节可调阻尼阀11的节流口开度可以调节阻尼大小,以衰减振动,实现了类似半主动悬架中阻尼可调的功能。再者,蓄能器10就类似于一个空气弹簧,当蓄能器10的气体部分进行充气 and 放气时,其气体压力就会产生变化,通过改变其气体压力就可以实现刚度的调节,实现了类似半主动悬架中刚度可调的功能。上述油压调节、阻尼调节和刚度调节都可以通过控制器3实现,即控制器3通过控制升降缸9的无杆腔的进排油实现油压控制、通过控制可调阻尼阀11的节流口开度实现阻尼调节、通过控制蓄能器10的气体部分的充放气实现刚度调节;其中,油压调节直接做功,属于主动调节,即油压主动调节;阻尼调节和刚度调节均不直接做功,属于半主动调节,即阻尼半主动调节和刚度半主动调节。

[0030] 可见,油压主动调节实现了主动悬架的功能,阻尼半主动调节和刚度半主动调节分别实现了阻尼可调的半主动悬架和刚度可调的半主动悬架的功能,而通过阻尼和刚度的调节可以达到较高的操纵稳定性,实现了被动悬架的功能。也就是说,该悬架系统融合了被动悬架、半主动悬架和主动悬架的优点,适合城市以及野外道路,提高了车辆的操纵稳定性与行驶平顺性,具有较佳的越野性能。

[0031] 详细地,各升降缸9可以通过第一换向阀8与油泵6和油箱7连通,该第一换向阀8与控制器3信号连接,此时,控制器3可以通过控制第一换向阀8的切换以控制各升降缸9的无杆腔的进油和排油,实现油压的主动调节。

[0032] 如图1所示,该第一换向阀8具体可以为电磁换向阀,该电磁换向阀可以为二位三通换向阀,具有进油口A、回油口B和工作油口P,以进油口A与油泵6连通,回油口B与油箱7连通,并以工作油口P与升降缸9的无杆腔连通;该第一换向阀8具有两个工作位,处于第一工作位时,进油口A与工作油口P连通,处于第二工作位时,回油口B与工作油口P连通,第一换向阀8切换工作位时,即改变工作油口P的连通状态,从而使得升降缸9的无杆腔选择性地与油泵6或油箱7连通。

[0033] 为实现对油泵6的驱动,本实用新型的悬架系统还包括电机4,该电机4与油泵6连接,用于驱动油泵6,并且,该电机4可以与控制器3信号连接,以通过控制器3实现对电机4的控制,进而控制油泵6的工作状态。

[0034] 在油泵6与第一换向阀8的连通管路上可以安装单向阀5,该单向阀5主要起到止回

作用,实现油泵6至第一换向阀8的单向连通,防止油液向油泵6回流。

[0035] 如此,油压调节部分主要由电机4、单向阀5、油泵6、油箱7和第一换向阀8组成。当需要将车架(或车身)顶起来时,第一换向阀8的进油口A与工作油口P连通,电机4带动油泵6往升降缸9的无杆腔(通常,可以选择上腔作为升降缸9的无杆腔)中打油;升降缸9上腔的油压上升,将会把车架(或车身)往上顶。当需要将车架(或车身)往下拉时,第一换向阀8的回油口B与工作油口P连通,升降缸9中的油液流回油箱7;升降缸9上腔的油压下降,将会把车架(或车身)往下拉。油压调节部分通过升降缸9油压的调节,可调节车身的高度,稳定车身姿态。

[0036] 阻尼调节部分主要由可调阻尼阀11和蓄能器10组成,控制器3通过调节可调阻尼阀11的节流口开度,控制油液进出蓄能器10的流速,从而改变阻尼,快速吸收振动。

[0037] 此外,蓄能器10的气体部分可以通过第二换向阀12与高压气源16和排气管14连通,第二换向阀12与控制器3信号连接,控制器3可以通过控制第二换向阀12的切换控制蓄能器10的气体部分的充气 and 放气,以起到调节系统刚度的作用。

[0038] 第二换向阀12具体也可以电磁换向阀,也可以为二位三通阀,具体可以包括三个工作口,第一工作口与蓄能器10的气体部分连通,第二工作口与排气管14连通,第三工作口与高压气源16连通;当处于第一工作位时,第一工作口与第二工作口连通,即将蓄能器10的气体部分与排气管14连通,蓄能器10的气体部分向外排气,气压降低;当处于第二工作位时,第一工作口与第三工作口连通,以便将蓄能器10的气体部分与高压气源16连通,向蓄能器10的气体部分充气,气压升高。

[0039] 可以采用充有氮气的气罐作为高压气源16,并在气罐的出口设置开关阀15,将该开关阀15与控制器3信号连接,此时,控制器3可以通过控制第二换向阀12的切换以及开关阀15的启闭来控制蓄能器10的气体部分的充气 and 放气。开关阀15具体可以为闸阀,气密性好,能够满足高压气源16的要求。

[0040] 如此,刚度调节部分主要由第二换向阀12、排气管14、开关阀15和气罐组成。控制器3通过控制第二换向阀12和开关阀15对蓄能器10进行充气 and 放气,调节蓄能器10中气体部分的压力,从而起到系统刚度可调的作用。

[0041] 由于蓄能器10包括气体部分和油液部分,这两个部分的压力互为作用力和反作用力,其中,液体部分与升降缸9的无杆腔连通,气体部分的压力变化就会作用于升降缸9的无杆腔,引起无杆腔内的油压变化。可见,蓄能器10就类似于一个空气弹簧,当蓄能器10的气体部分压力变大时,升降缸9的液压油受到的作用力变大,液压油被压缩,使得系统刚度变大;相反,当蓄能器10的气体部分压力降低时,升降缸9的液压油受到的作用力变小,液压油膨胀,使得系统刚度变小。

[0042] 在上述基础上,本实用新型的悬架系统还包括车身姿态传感器1,该车身姿态传感器1与控制器3信号连接,用于检测车身姿态信号。该车身姿态信号包括车身高、车身侧倾角和垂向加速度等,以便于控制器3根据当前的车身姿态进行调整。

[0043] 本实用新型的悬架系统还可以包括车辆行驶状态传感器2,该车辆行驶状态传感器2与控制器3信号连接,用于检测车辆行驶信号。该车辆行驶信号包括车速信号、车辆转向角和制动信号,以便于控制器3根据当前车辆的行驶状态进行调整。

[0044] 此时,控制器3根据接收的车身姿态信号和车辆行驶信号进行判断,然后控制油

压、阻尼和刚度进行相应变化。

[0045] 例如,车辆在高速行驶的情况下,可以通过油压调节降低车身高度,从而提高车辆的稳定性能,还可减小风阻,提高燃油经济性;在中高速通过小颠簸(对应低振幅高频率)的路面时,可以通过变阻尼来快速吸收能量,衰减振动;当低速通过大障碍(对应高振幅低频率)的情况下,可以改变悬架的刚度缓解冲击,将刚度调小,以提高舒适性;还可以通过油压调节来调节车身姿态,使得轮胎13的接地力分布更加均匀,进而提高轮胎13的接地性能,即优化了越野性能;另外,在急转弯、快速启动及急制动时,可以调大阻尼与刚度,以减少车身姿态的变化。控制器3都可以根据车身姿态信号和车辆行驶信号进行相应控制,并且,车身姿态信号和车辆行驶信号可以实时反馈给控制器3,提高控制的准确性。

[0046] 总的来说,该悬架系统融合了被动悬架、半主动悬架与主动悬架的优点,适合城市以及野外道路,提高了车辆的操纵稳定性与行驶平顺性,优化了车辆的越野性能。

[0047] 本实用新型还提供了一种车辆,包括车桥、车架和悬架系统,悬架系统作为车桥和车架之间的传力装置,该悬架系统具体为上述的悬架系统。

[0048] 需要说明的是,图1中实线表示实体连接,虚线表示信号连接。

[0049] 鉴于车辆的种类较多,结构较为复杂,本文仅对其悬架系统进行说明,其它部分请参照现有技术,此处不再赘述。

[0050] 以上对本实用新型所提供车辆及其悬架系统进行了详细介绍。本文中应用了具体个例对本实用新型的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本实用新型的核心思想。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型原理的前提下,还可以对本实用新型进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本实用新型权利要求的保护范围内。

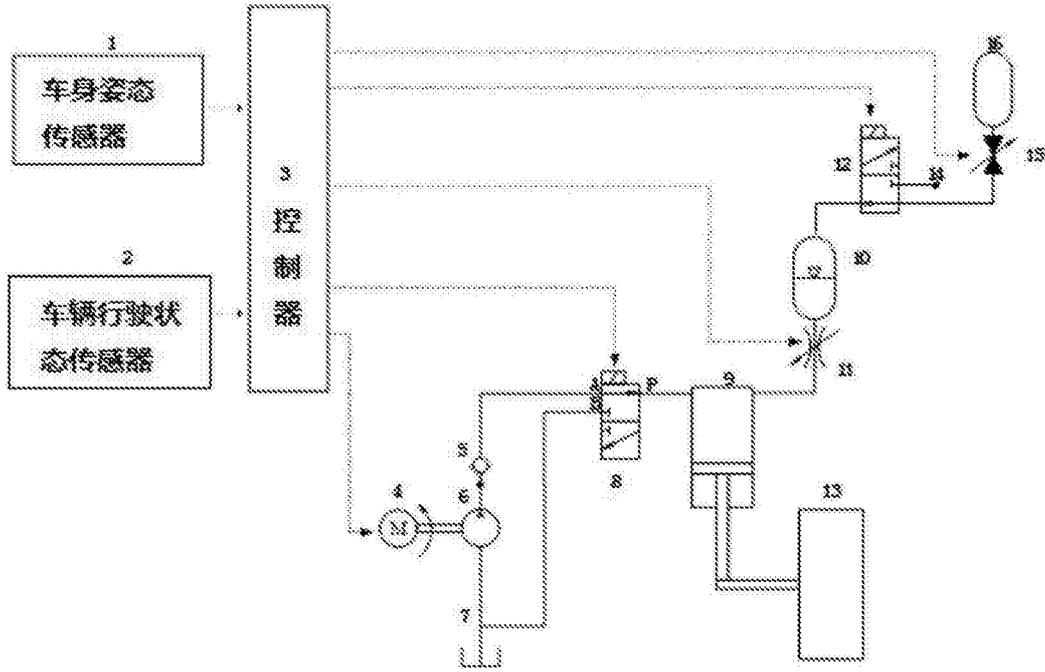


图1