



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104709025 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 17

(21) 申请号 201510138277. 5

(22) 申请日 2015. 03. 27

(71) 申请人 厦门理工学院

地址 361024 福建省厦门市集美区理工路  
600 号

申请人 厦门威迪思汽车设计服务有限公司

(72) 发明人 韩锋钢 陈云 吴金镇

(74) 专利代理机构 泉州市潭思专利代理事务所  
(普通合伙) 35221

代理人 麻艳

(51) Int. Cl.

B60G 17/015(2006. 01)

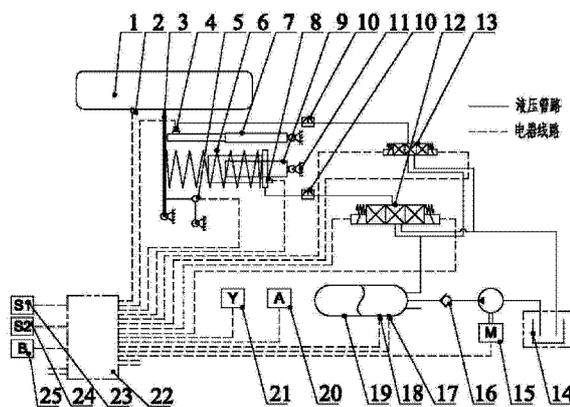
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种道路自适应液压主动悬架系统

(57) 摘要

本发明公开了一种道路自适应液压主动悬架系统,包括可变刚度变阻尼的主动悬架、液压系统和控制系统;所述主动悬架包括变阻尼减振器、变刚度弹簧和液压作动器;所述控制系统包括电子控制单元以及若干用以测试车辆状态的传感器。该悬架系统能够同时自动控制悬架刚度和阻尼,实现整车良好的行使平顺性和操纵稳定性;控制系统反应速度快;可自适应或手动调节车高,提高整车通过性;结构及控制策略简单,工作稳定,使用寿命长;且当主动悬架部件出现故障时,汽车性能与传统被动悬架系统相同仍旧能够正常行使。



1. 一种道路自适应液压主动悬架系统,其特征在于:包括主动悬架、液压系统和控制系统;所述的主动悬架包括连接非簧载部分和簧载部分的螺旋弹簧(6)、减震器(7)和液压作动器(9);该螺旋弹簧与液压作动器为串联结构,该螺旋弹簧与减震器为并联结构,它们安装在悬架叉臂或车桥(3)上将车轮(1)与车身(11)连接起来;所述的控制系统包括电子控制单元(22)以及若干用以测试车辆状态的传感器,该电子控制单元(22)设置在所述的车身(11)上,其通过监测各传感器控制所述的减震器(7)和液压作动器(9)工作。

2. 根据权利要求1所述的一种道路自适应液压主动悬架系统,其特征在于:所述的传感器包括车速传感器(2)、车轮跳动行程传感器(5)、三轴线加速度传感器(20)和三轴倾角传感器(21)。

3. 根据权利要求1所述的一种道路自适应液压主动悬架系统,其特征在于:所述的液压系统供给所述减震器(7)和液压作动器(9)液压能量,其由通过管路连接的电动油泵(15)、单向阀(16)、中央蓄能器(19)和冷却油池(14)组成;所述电动油泵(15)由所述的电子控制单元(22)控制工作。

4. 根据权利要求3所述的一种道路自适应液压主动悬架系统,其特征在于:所述的电子控制单元(22)通过作动器高频电磁阀(12)控制液压作动器(9)的伸缩及刚度。

5. 根据权利要求3所述的一种道路自适应液压主动悬架系统,其特征在于:所述的电子控制单元(22)通过减震器高频电磁阀(13)控制减震器(7)的阻尼。

6. 根据权利要求1所述的一种道路自适应液压主动悬架系统,其特征在于:所述的电子控制单元(22)连接有可控制液压作动器(9)压缩量的底盘高度控制开关(23)、可控制减震器(7)阻尼的车辆运动\舒适性能控制开关(24)或/和故障诊断接口(25)。

7. 根据权利要求1-6之一所述的一种道路自适应液压主动悬架系统,其特征在于:所述的液压作动器(9)上安装有作动器油压传感器(8);所述的减震器(7)上安装有减震器油压传感器(4);当作动器油压传感器(8)或减震器油压传感器(4)显示油压持续偏低时,所述的电子控制单元(22)关闭主动悬架功能。

8. 根据权利要求4所述的一种道路自适应液压主动悬架系统,其特征在于:所述的液压作动器(9)与作动器高频电磁阀(12)之间设有放油螺丝(10)。

9. 根据权利要求5所述的一种道路自适应液压主动悬架系统,其特征在于:所述的减震器(7)与减震器高频电磁阀(13)之间设有放油螺丝(10)。

10. 根据权利要求3所述的一种道路自适应液压主动悬架系统,其特征在于:所述的中央蓄能器(19)上设有油压传感器(17)和油温传感器(18)。

## 一种道路自适应液压主动悬架系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种道路自适应液压主动悬架系统,属于汽车整车及其零配件制造领域。

### 背景技术

[0002] 随着人们生活水平的提高,人们对汽车乘坐的舒适性和操纵稳定性提出了更高的要求,悬架系统的性能对整车性能,尤其是操稳性和舒适性有着重要影响,传统被动悬架的改进余地越来越小,已渐渐不能满足人们的需求。

[0003] 主动悬架是现今最为先进的悬架技术,其能兼顾整车行驶平顺性和操纵稳定性的要求,目前仅在对价格和成本不敏感的进口高端车型上使用,国内还没有产业化的主动悬架技术产品,其形式大多是通过空气弹簧的结构实现,但这种形式有响应慢、体积庞大、能耗大的缺点,且当主动悬架部件出现故障时直接导致车辆不能行使,故可靠性较差;也有使用直线电机和磁流变阻尼器的主动悬架型式,如中国专利申请:201410272903.5,但其结构复杂,受环境因素影响较大,可靠性差,同时不能调节车身高度。

### 发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题在于提供一种道路自适应液压主动悬架系统,能够同时自动控制悬架刚度和阻尼,实现整车良好的行使平顺性和操纵稳定性。

[0005] 本发明所要解决的另一技术问题在于提供一种道路自适应液压主动悬架系统,当主动悬架部件出现故障时,汽车性能与传统被动悬架系统相同仍旧能够正常行使。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明的技术解决方案是:

一种道路自适应液压主动悬架系统,包括主动悬架、液压系统和控制系统;所述的主动悬架包括连接非簧载部分和簧载部分的螺旋弹簧、减震器和液压作动器;该螺旋弹簧与液压作动器为串联结构,该螺旋弹簧与减震器为并联结构,它们安装在悬架叉臂或车桥上将车轮与车身连接起来;所述的控制系统包括电子控制单元以及若干用以测试车辆状态的传感器,该电子控制单元设置在所述的车身上,其通过监测各传感器控制所述的减震器和液压作动器工作。

[0007] 优选地,所述的传感器包括车速传感器、车轮跳动行程传感器、三轴线加速度传感器和三轴倾角传感器。

[0008] 优选地,所述的液压系统供给所述减震器和液压作动器液压能量,其由通过管路连接的电动油泵、单向阀、中央蓄能器和冷却油池组成;所述电动油泵由电子控制单元控制工作。

[0009] 优选地,所述的电子控制单元通过作动器高频电磁阀控制液压作动器的伸缩及刚度。

[0010] 优选地,所述的电子控制单元通过减震器高频电磁阀控制减震器的阻尼。

[0011] 优选地,所述的电子控制单元连接有可控制液压作动器压缩量的底盘高度控制开

关、可控制减震器阻尼的车辆运动 \ 舒适性能控制开关或 / 和故障诊断接口。

[0012] 优选地,所述的液压作动器上安装有作动器油压传感器;所述的减震器上安装有减震器油压传感器;当作动器油压传感器或减震器油压传感器显示油压持续偏低时,所述的电子控制单元关闭主动悬架功能。

[0013] 优选地,所述的液压作动器与作动器高频电磁阀之间设有放油螺丝。

[0014] 优选地,所述的减震器与减震器高频电磁阀之间设有放油螺丝。

[0015] 优选地,所述的减震器安装有减震器油压传感器。

[0016] 优选地,所述的中央蓄能器上设有油压传感器和油温传感器。

[0017] 采用上述方案后,本发明具有下述有益效果:

1. 由于本发明的悬架系统采用变刚度变阻尼机构,其能够同时自动控制悬架刚度和阻尼,因此使用本发明的汽车可有效的提高汽车的平顺性和操纵稳定性。在不同的路况通过电子控制单元改变液压作动器的刚度和减震器的阻尼,使汽车的平顺性提高;在紧急或恶劣工况时,通过电子控制单元控制液压作动器的伸缩,使车身保持平稳,从而提高汽车的操稳性,并且提高整车的安全性。

[0018] 2. 本发明由于安装了作动器油压传感器和减震器油压传感器,当主动悬架部件出现故障时,传感器检测油压持续偏低,由电子控制单元关闭主动悬架功能,汽车性能与传统被动悬架系统相同仍旧能够正常行使。

[0019] 3. 本发明的功能方式采用液压功能,系统反应速度快,结构及控制策略简单,工作稳定,使用寿命长。

[0020] 4. 本发明可自适应或手动调节车高,从而提高车辆的通过性及行驶稳定性。

## 附图说明

[0021] 图 1 是本发明四分之一悬架的结构示意图。

## 具体实施方式

[0022] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步详述。

[0023] 本发明所揭示的是一种道路自适应液压主动悬架系统,如图 1 所示,为本发明的较佳实施例。所述的悬架系统包括主动悬架、液压系统和控制系统。其中:

所述的主动悬架连接在非簧载部分与簧载部分之间,其主要连接结构为:螺旋弹簧 6 与液压作动器 9 为串联结构,螺旋弹簧 6 与减震器 7 为并联结构,它们安装在悬架叉臂或车桥 3 上将车轮 1 与车身 11 连接起来。该主动悬架的主要功能是在车轮 1 与车身 11 之间充当一个隔振和保持车身平稳的作用,使路面经车轮 1 传导的随机振动尽可能的被吸收抵消,以阻碍振动继续向车身 11 传导,当遇到较大振动或载荷转移时,液压作动器 9 将会伸缩以使车身保持平稳。

[0024] 所述的控制系统包括电子控制单元 22 以及若干用以测试车辆状态的传感器,其可以通过作动器高频电磁阀 12、减震器高频电磁阀 13 分别控制液压作动器 9 的伸缩及刚度和减震器 7 的阻尼。其中电子控制单元 22 的工作是通过分析所述各传感器检测到的信号将控制指令发送给作动器高频电磁阀 12,从而控制主动悬架工作;所述的传感器可以是车速传感器 2、车轮跳动行程传感器 5、三轴线加速度传感器 20 和三轴倾角传感器 21。该电子

控制单元 22 还可以连接有可控制液压作动器 9 压缩量的底盘高度控制开关 23、可控制减震器 7 阻尼的车辆运动 \ 舒适性能控制开关 24 或者故障诊断接口 25。

[0025] 所述液压作动器 9 的主要作用是调节悬架的偏频及底盘的高度,当车辆稳定行驶使其不工作,此时的悬架偏频与传统被动悬架无异;当车辆进入高速弯或遇到紧急情况猛转向时,液压作动器 9 使车辆外侧悬架刚度变大,并伸长液压缸使车身侧倾角度变小,从而提高了车辆的操稳性,并且避免车身侧倾角度太大而造成翻车事故,提高了车辆的安全性;当车辆突然遇到坑洼 / 凸起时,相应的液压作动器 9 伸长 / 压缩以减少车身的振动,提高了车辆的行驶平顺性;当车辆高速稳定行驶时,液压作动器 9 压缩以降低底盘高度,减小行驶阻力提高车辆燃油经济性;同时当车辆在越野工况行驶时,驾驶员也可通过所述的底盘高度控制开关 23 手动调节车辆底盘高度,提高车辆的通过性。

[0026] 所述的减震器 7 是可控阻尼的减震器,通过改变减震器内部油液的容量及压力达到阻尼的可控,车辆在不同路况行驶时,其阻尼即不同以适应道路状况,从而提高了车辆的平顺性;同时阻尼还可根据驾驶员的喜好通过调节所述的车辆运动 \ 舒适性能控制开关 24 调节车辆舒适 / 运动行驶特性。

[0027] 所述的液压系统用以供给所述减震器 7 和液压作动器 9 的液压能量,其可以由通过管路连接的电动油泵 15、单向阀 16、中央蓄能器 19 和冷却油池 14 组成。该液压系统可以采用节能系统,即该电动油泵 15 的工作是通过所述的电子控制单元 22 控制的,并且在所述的中央蓄能器 19 上设有油压传感器 17,当电子控制单元 22 通过油压传感器 17 检测到中央蓄能器 19 能量不足时电动油泵 15 才开始工作,能量足够时即停止工作。

[0028] 为提高本发明的可靠性,可以进一步在所述的中央蓄能器 19 上设置油温传感器 18,当中央蓄能器 19 上的油温传感器 18 检测到油温太高时,电子控制单元 22 会自动降低系统的工作强度,使油温在冷却油池 14 得到足够的冷却。进一步的,所述的液压作动器 9 上可以安装有作动器油压传感器 8,所述的减震器 7 上可以安装有减震器油压传感器 4。这样,当主动悬架系统出现故障时,如油液泄漏、液压缸破损等意外情况时,作动器油压传感器 8 或减震器油压传感器 4 就会显示油压持续偏低,电子控制单元 22 即关闭主动悬架功能,此时汽车性能与传统被动悬架系统相同仍旧能够正常行使。

[0029] 为了产品的易维护性,所述的液压作动器 9 与作动器高频电磁阀 12 之间和所述的减震器 7 与减震器高频电磁阀 13 之间可以设有放油螺丝 10,以避免维护时高压油液损伤工作人员。此外,所述的电子控制单元 22 还设置有故障诊断接口 25,以方便维修。

[0030] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明的技术范围作任何限制,故但凡依本发明的权利要求和说明书所做的变化或修饰,皆应属于本发明专利涵盖的范围之内。

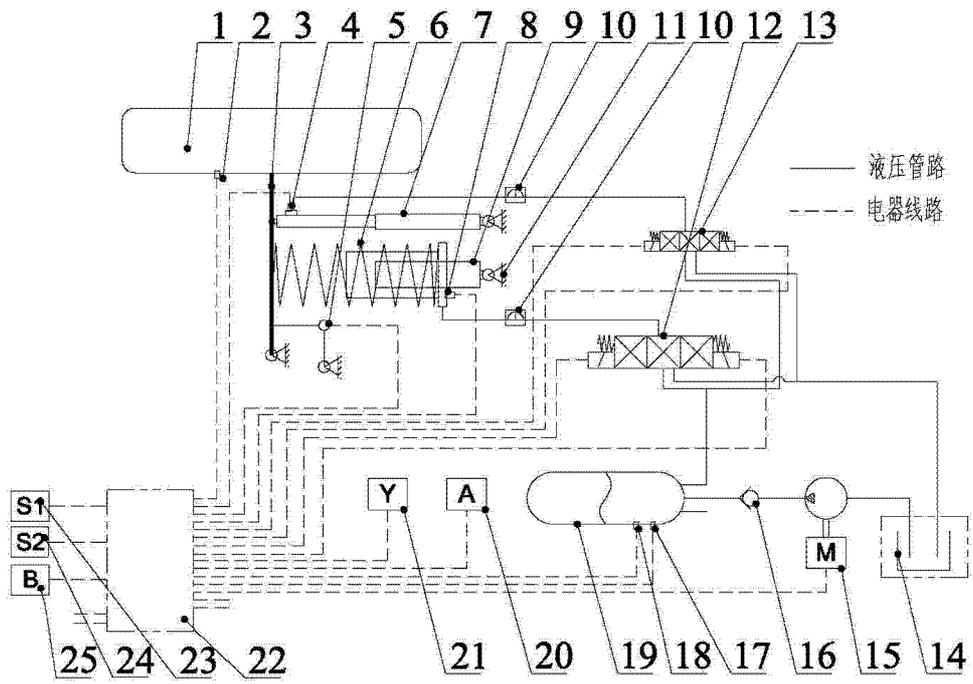


图 1