



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203752823 U

(45) 授权公告日 2014. 08. 06

(21) 申请号 201420177332. 2

B60Q 1/00 (2006. 01)

(22) 申请日 2014. 04. 12

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(73) 专利权人 吉林大学

地址 130012 吉林省长春市前进大街 2699 号

(72) 发明人 潘国强 刘金山 田径 许允  
许闯力 胡智超 刘滨 彭成成

(74) 专利代理机构 长春吉大专利代理有限责任  
公司 22201

代理人 邵铭康 朱世林

(51) Int. Cl.

B60G 17/015 (2006. 01)

B60G 17/052 (2006. 01)

B60Q 5/00 (2006. 01)

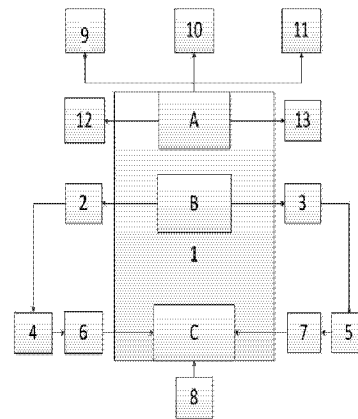
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 实用新型名称

基于空气悬架的防侧翻装置

(57) 摘要

基于空气悬架的防侧翻装置属车辆主动安全技术领域,本实用新型的左侧车身高度控制阀一端与控制单元的 I/O 模块 I 连接,左侧车身高度控制阀另一端经左侧空气弹簧、左侧空气弹簧压力传感器与 A/D 转换通道连接;右侧车身高度控制阀一端与控制单元的 I/O 模块 I 连接,右侧车身高度控制阀另一端经右侧空气弹簧、右侧空气弹簧压力传感器与 A/D 转换通道连接;侧向加速度传感器与控制单元的 A/D 转换通道连接;安全灯、预警灯、报警灯、报警器和显示装置均与控制单元的 I/O 模块 II 连接;本实用新型所采用元器件技术成熟,体积小,工作可靠性高;预警系统和防侧翻装置都是基于空气悬架的基础上进行的,无需对现有车型进行大的结构改动,且能显著提高车辆行驶的安全性。



CN 203752823 U

1. 一种基于空气悬架的防侧翻装置,其特征在于由控制单元(1)、左侧车身高度控制阀(2)、右侧车身高度控制阀(3)、左侧空气弹簧(4)、右侧空气弹簧(5)、左侧空气弹簧压力传感器(6)、右侧空气弹簧压力传感器(7)、侧向加速度传感器(8)、安全灯(9)、预警灯(10)、报警灯(11)、报警器(12)、显示装置(13)组成,其中控制单元(1)设有I/O模块I(B)、I/O模块II(A)和A/D转换通道(C);左侧车身高度控制阀(2)一端与控制单元(1)的I/O模块I(B)连接,左侧车身高度控制阀(2)另一端经左侧空气弹簧(4)、左侧空气弹簧压力传感器(6)与控制单元(1)的A/D转换通道(C)连接;右侧车身高度控制阀(3)一端与控制单元(1)的I/O模块I(B)连接,右侧车身高度控制阀(3)另一端经右侧空气弹簧(5)、右侧空气弹簧压力传感器(7)与控制单元(1)的A/D转换通道(C)连接;侧向加速度传感器(8)与控制单元(1)的A/D转换通道(C)连接;安全灯(9)、预警灯(10)、报警灯(11),报警器(12)和显示装置(13)均与控制单元(1)的I/O模块II(A)连接。

## 基于空气悬架的防侧翻装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于车辆的主动安全技术领域,具体涉及一种基于空气悬架的防侧翻装置。

### 背景技术

[0002] 随着汽车工业的发展,汽车行驶的安全性越来越多地受到关注。安全气囊技术、ABS 系统等安全措施都得到了广泛应用,对降低汽车碰撞及制动时事故率有显著效果。但是侧翻一直未被重视。根据美国公路安全局的统计数据表明,在所有交通事故中,汽车侧翻事故的危害程度仅次于汽车碰撞事故。汽车侧翻事故带来的损失非常之大提醒我们:从事提高汽车的行驶稳定性来避免侧翻事故的发生的相关研究势在必行。

[0003] 空气弹簧具有优良的非线性硬特性,能够有效限制振幅,避开共振,提高汽车行驶的平顺性;由于空气弹簧所采用的介质主要是空气,因而容易实施主动控制;空气弹簧的刚度具有可调性,可借助改变气室的容积或内腔压力来改变系统的刚度;另外空气弹簧还有使用寿命长,质量小的优点。目前国外高档客车、轿车及牵引车上几乎都装有空气悬架系统,国内中高档客车正在试制性使用或准备使用空气悬架系统。

### 发明内容

[0004] 本实用新型主要针对使用空气弹簧的车辆,在此种车辆的原有机构的基础上,增加预警系统和防侧翻装置。

[0005] 本实用新型由控制单元 1、左侧车身高度控制阀 2、右侧车身高度控制阀 3、左侧空气弹簧 4、右侧空气弹簧 5、左侧空气弹簧压力传感器 6、右侧空气弹簧压力传感器 7、侧向加速度传感器 8、安全灯 9、预警灯 10、报警灯 11、报警器 12、显示装置 13 组成,其中控制单元 1 设有 I/O 模块 I B、I/O 模块 IIA 和 A/D 转换通道 C;

[0006] 左侧车身高度控制阀 2 一端与控制单元 1 的 I/O 模块 I B 连接,左侧车身高度控制阀 2 另一端经左侧空气弹簧 4、左侧空气弹簧压力传感器 6 与控制单元 1 的 A/D 转换通道 C 连接;

[0007] 右侧车身高度控制阀 3 一端与控制单元 1 的 I/O 模块 I B 连接,右侧车身高度控制阀 3 另一端经右侧空气弹簧 5、右侧空气弹簧压力传感器 7 与控制单元 1 的 A/D 转换通道 C 连接;

[0008] 侧向加速度传感器 8 与控制单元 1 的 A/D 转换通道 C 连接;

[0009] 安全灯 9、预警灯 10、报警灯 11,报警器 12 和显示装置 13 均与控制单元 1 的 I/O 模块 IIA 连接。

[0010] 空气弹簧的压力是通过安装在车辆两侧的空气弹簧压力传感器来实时检测,空气弹簧的压力变化率由传感器测量值通过控制单元 1 内的控制算法计算得到。

[0011] 侧向加速度通过侧向加速度传感器 8 来实时检测。

[0012] 报警装置包括安全灯 9、预警灯 10、报警灯 11、报警器 12。

[0013] 空气弹簧的充气 and 排气通过与之相连的车身高度控制阀控制调节。

[0014] 本实用新型在针对实验车型进行实验研究的基础上，根据车辆临界侧翻时车辆两侧空气弹簧压力变化情况和侧向加速度特征，运用空气弹簧压力传感器和侧向加速度传感器 8 并结合控制单元 1 对行驶中的车辆进行侧翻检测，当车辆有侧翻趋势时对驾驶员进行声光报警，使驾驶员采取相应的措施以避免侧翻事故的发生，或利用车辆防侧翻装置采取主动控制的方式来防止侧翻事故的发生。

[0015] 本实用新型主要利用空气弹簧的压力变化情况来判断车辆侧翻的趋势。然而，汽车行驶过程中会遇到各种各样的路况(沙地、陡坡等)，汽车的空气弹簧的压力变化率会受到很大程度的影响，所以本系统在运用空气弹簧压力传感器检测的基础上，还运用侧向加速度传感器 8 实时检测车辆的侧向加速度，以再次确认车辆是否有侧翻趋势。

[0016] 本实用新型利用传感器实时检测车辆在行驶过程中的侧向加速度和空气弹簧的压力变化情况，控制单元 1 通过获取传感器检测的数据来判断车辆的行驶状态，传感器将实时检测的数据传送到控制单元 1，控制单元 1 将这些数据输入预先设置好的控制程序中，计算得到空气弹簧压力变化率，并与实时检测到的侧向加速度值一起与各自预设的控制单元 1 中的预警阈值和侧翻阈值进行比较，如果不同时大于各自的预警阈值，报警装置不报警；如果同时大于各自的预警阈值，则表明车辆有侧翻趋势，报警装置开始报警。如果报警装置报警后司机没有意识到紧急情况或者碍于当时的复杂路况司机无法做出正确反应，空气弹簧压力变化率与侧向加速度值会继续增加，当二者同时达到各自的侧翻阈值时，车辆采取主动控制，控制单元 1 向空气弹簧压力值较大的一侧的车身高度控制阀发出控制信号，使得车身高度控制阀控制该侧空气弹簧排出空气，降低刚度，进而使与之相连的一侧的车身和车架高度降低；控制单元 1 向空气弹簧压力值较小的一侧的车身高度控制阀发出控制信号，使得车身高度控制阀控制该侧空气弹簧充入空气，增加刚度，进而使与之相连的一侧的车身和车架高度增高，阻止侧翻事故的发生。

[0017] 本实用新型同时运用侧向加速度和空气弹簧内压力变化率两个指标作为评价汽车侧翻的条件，测量结果更准确，可靠性更高；防侧翻装置采用车辆已有的空气弹簧和车身高度控制阀，改造费用低，且能显著提高车辆行驶的安全性。

[0018] 本实用新型的控制方法不但科学且实施性强；所应用的元件均属于常规产品，技术成熟；无需对现有的车辆做大的改动，节省成本的同时，也提高了车辆的行驶的安全性。

#### 附图说明

[0019] 图 1 为基于空气悬架的防侧翻装置的结构示意图

[0020] 图 2 为基于空气悬架的防侧翻装置的工作状态流程图

[0021] 其中：1. 控制单元 2. 左侧车身高度控制阀 3. 右侧车身高度控制阀 4. 左侧空气弹簧 5. 右侧空气弹簧 6. 左侧空气弹簧压力传感器 7. 右侧空气弹簧压力传感器 8. 侧向加速度传感器 9. 安全灯 10. 预警灯 11. 报警灯 12. 报警器 13. 显示装置  
A. I/O 模块 IIB. I/O 模块 I C. A/D 转换通道

#### 具体实施方式

[0022] 以下结合图 1 和图 2 对本实用新型技术方案做进一步的详细阐述：

[0023] 基于空气悬架的防侧翻装置包括控制单元 1 以及与控制单元 1 连接、用于检测车辆侧向加速度的侧向加速度传感器 8, 左侧空气弹簧压力传感器 6 检测左侧空气弹簧 4 的空气弹簧压力值, 并传递给控制单元 1, 右侧空气弹簧压力传感器 7 检测右侧空气弹簧 5 的空气弹簧压力值, 并传递给控制单元 1。控制单元 1 接收信号后将这些数据输入预先设置在微处理单元内部的程序中, 计算得到空气弹簧压力变化率, 并与侧向加速度值一起与预设的微处理单元程序里的各自的预警阈值和侧翻阈值进行比较, 侧翻阈值的为预警阈值的  $n$  倍。如果不同时大于各自的预警阈值, 报警装置不报警, 安全灯 9 点亮呈现为绿色; 如果同时大于预警阈值, 则表明车辆有侧翻趋势, 报警装置开始报警即安全灯 9 关闭, 预警灯 10 点亮呈现为红色, 报警器 12 发出蜂鸣声, 控制单元 1 将计算得到的数据结果实时传送给显示装置 13 进行实时显示; 如果同时大于各自的侧翻阈值, 这表明车辆即将侧翻, 报警装置开始报警即安全灯 9 熄灭, 预警灯 10 熄灭, 报警灯 11 点亮呈红色并高频闪烁, 报警器 12 发出蜂鸣声, 控制单元 1 将计算得到的数据结果实时传送给显示装置 13 进行实时显示, 同时, 控制单元 1 向空气弹簧压力值较大的一侧的车身高度控制阀发出控制信号, 使得车身高度控制阀控制该侧空气弹簧排出空气, 降低刚度, 使得与之相连一侧的车身和车架高度降低; 控制单元 1 向空气弹簧压力值较小的一侧的车身高度控制阀发出控制信号, 使得车身高度控制阀控制该侧空气弹簧充入空气, 增加刚度, 使得与之相连一侧的车身和车架高度增高, 阻止侧翻事故的发生。

[0024] 下面以车辆向左急转弯产生车辆向左侧侧翻为例, 进行防侧翻装置工作说明:

[0025] 将计算得到的空气弹簧压力变化率与侧向加速度值, 与预设的微处理单元程序里各自的预警阈值和侧翻阈值进行比较, 如果不同时大于各自的预警阈值, 报警装置不报警, 安全灯 6 点亮呈现为绿色; 如果同时大于预警阈值, 则表明车辆有侧翻趋势, 报警装置开始报警, 即安全灯 9 熄灭, 预警灯 10 点亮呈现为红色, 报警器 12 发出蜂鸣声; 如果同时大于各自的侧翻阈值, 这表明车辆即将侧翻, 报警装置开始报警, 即安全灯 9 熄灭, 预警灯 10 熄灭, 报警灯 11 点亮并高频闪烁, 报警器 12 发出蜂鸣声, 控制单元 1 将计算得到的数据结果实时传送给显示装置 13 进行实时显示, 同时, 控制单元 1 向左侧车身高度控制阀 2 发出控制信号, 使得左侧车身高度控制阀 2 控制左侧空气弹簧 4 排出空气, 降低刚度, 左侧车身和车架高度降低; 控制单元 1 向右侧车身高度控制阀 3 发出控制信号, 使得右侧车身高度控制阀 3 控制右侧空气弹簧 5 充入空气, 增加刚度, 右侧车身和车架高度增高, 阻止侧翻事故的发生。

[0026] 本实用新型采用的控制单元 1 为单片机, 安全灯 9、预警灯 10、报警灯 11 均为 LED 灯, 报警器 12 为扩音器, 显示装置 13 采用车载液晶显示器。

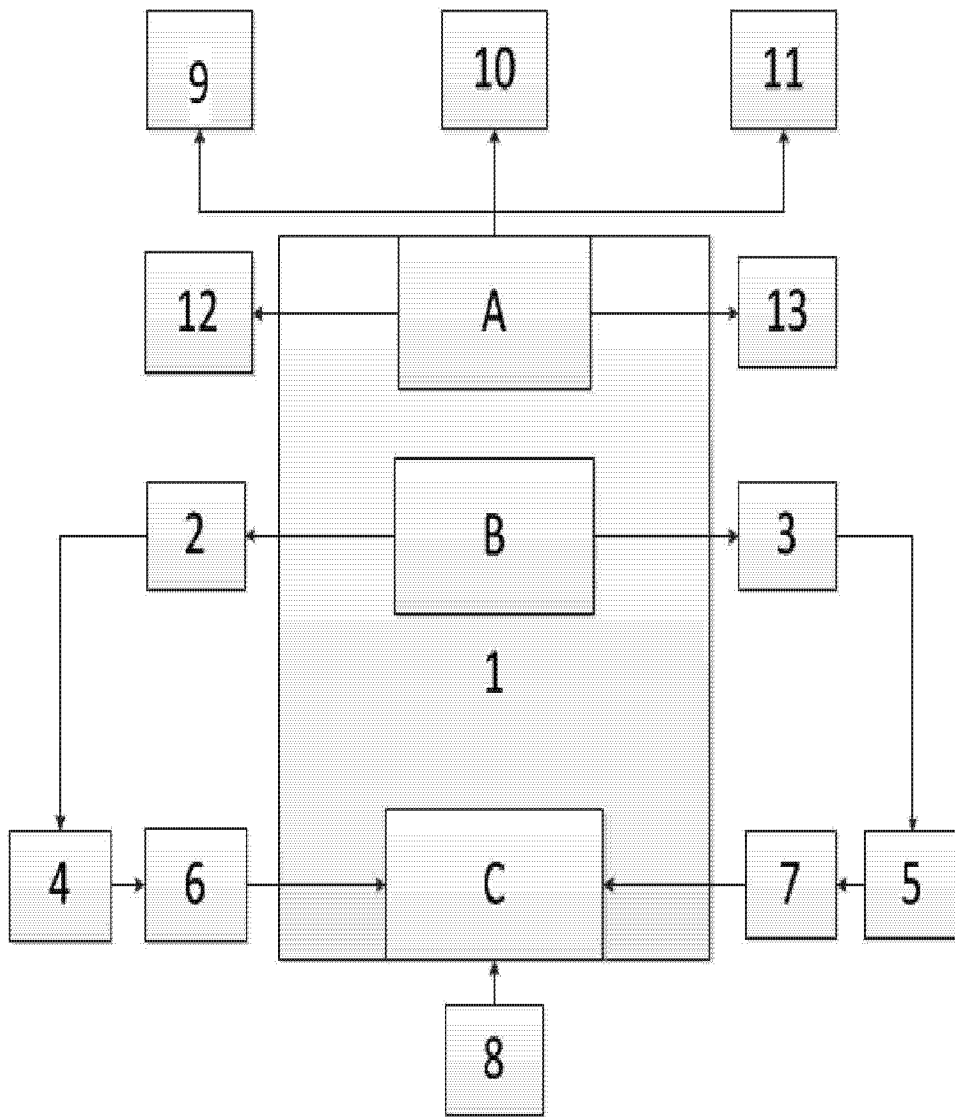


图 1

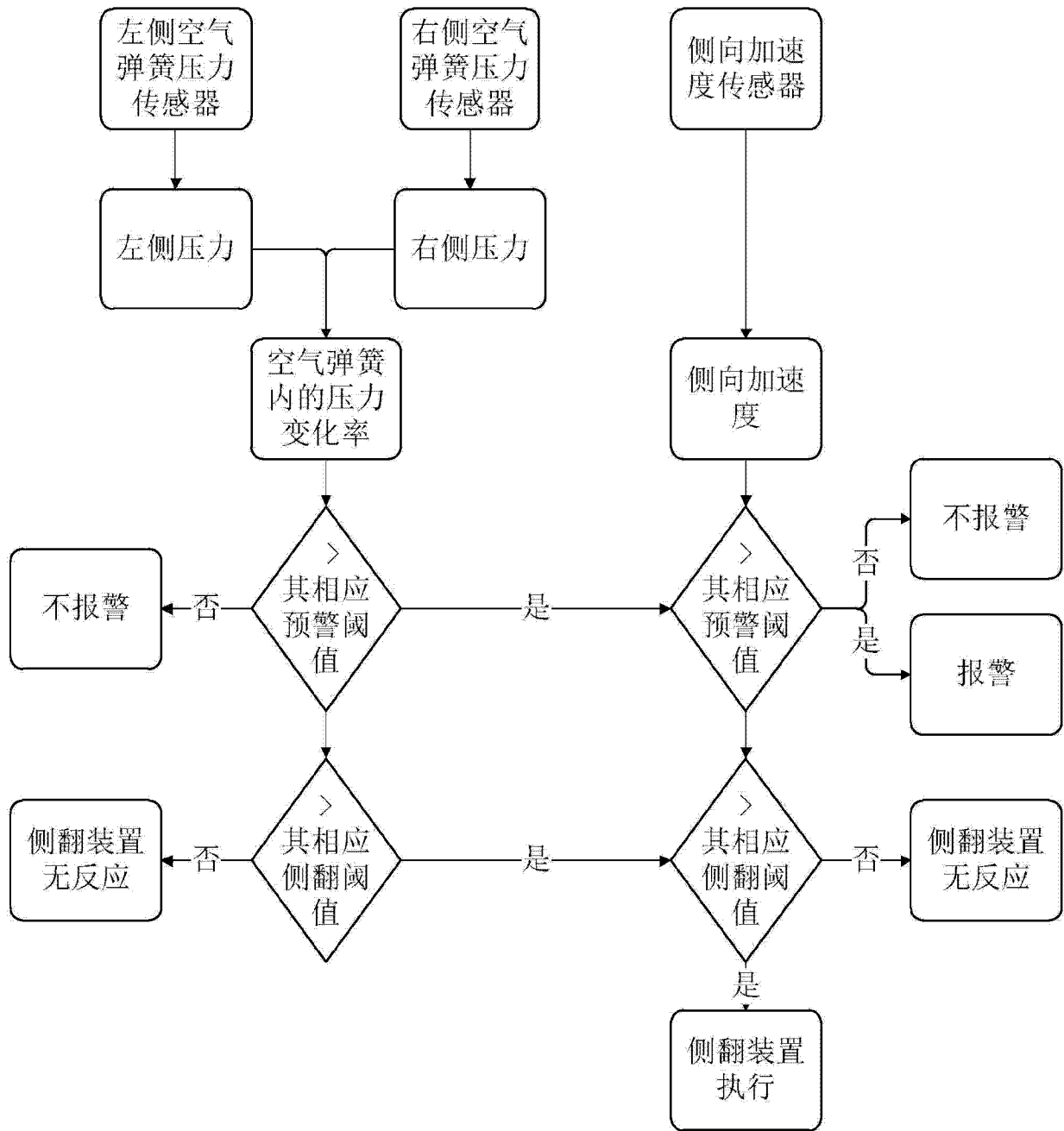


图 2