



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113619343 A

(43) 申请公布日 2021. 11. 09

(21) 申请号 202011008820.7

(22) 申请日 2020.09.23

(30) 优先权数据

10-2020-0053891 2020.05.06 KR

(71) 申请人 现代自动车株式会社

地址 韩国首尔

申请人 起亚自动车株式会社

(72) 发明人 朴宰亨 李优诚 罗银友

(74) 专利代理机构 北京戈程知识产权代理有限公司

公司 11314

代理人 程伟 王锦阳

(51) Int. Cl.

B60G 17/015 (2006.01)

B60G 17/016 (2006.01)

B60G 17/0165 (2006.01)

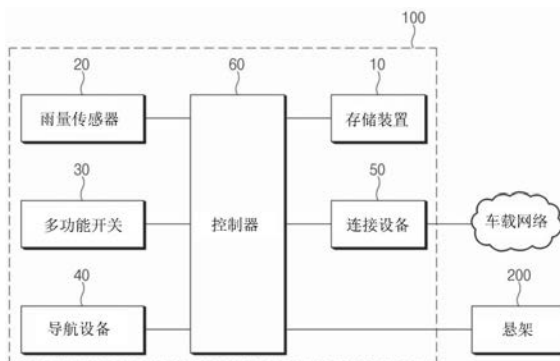
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

用于控制车辆悬架的装置和方法

(57) 摘要

本发明涉及用于控制车辆悬架的装置和方法。一种用于控制车辆悬架的装置包括：电子控制悬架，其布置在车轮与车身之间，并且配置为增大或减小车辆的轮胎与路面之间的接触力；以及控制器，其在下雨时根据道路类型来调节车辆的高度，并且基于车辆的横向加速度来调节悬架的操作时间。



1. 一种用于控制车辆悬架的装置,所述装置包括:  
电子控制悬架,其布置在车轮与车身之间,并且配置为增大或减小车辆的轮胎与路面之间的接触力;以及  
控制器,其配置为:  
在下雨时,通过控制悬架,根据道路类型调节车辆的高度,  
基于车辆的横向加速度来调节悬架的操作时间。
2. 根据权利要求1所述的用于控制车辆悬架的装置,其中,当车辆在下雨的情况下行驶在高速公路上时,所述控制器通过将第一调节值发送给悬架来调节车辆的高度,当车辆在下雨的情况下行驶在低速公路上时,所述控制器通过将第二调节值发送给悬架来调节车辆的高度。
3. 根据权利要求1所述的用于控制车辆悬架的装置,其中,当车辆在下雨的情况下行驶在弯道上时,所述控制器基于车辆的横向加速度来调节悬架的硬模式的操作时间。
4. 根据权利要求1所述的用于控制车辆悬架的装置,其中,当车辆在下雨的情况下行驶在弯道上时,所述控制器将参考值设定为低于平时的参考值,并且比通常情况更早地以硬模式操作悬架。
5. 根据权利要求1所述的用于控制车辆悬架的装置,其进一步包括雨量传感器,所述雨量传感器配置为:在车辆的挡风玻璃上检测到水滴时,输出降雨信号,  
其中,所述控制器基于来自雨量传感器的降雨信号来确定是否正在下雨。
6. 根据权利要求1所述的用于控制车辆悬架的装置,其进一步包括:  
雨量传感器,其配置为:在车辆的挡风玻璃上检测到水滴时,输出降雨信号;以及  
多功能开关,其配置为输出雨刷器操作信号;  
其中,所述控制器基于来自雨量传感器的降雨信号和来自多功能开关的雨刷器操作信号来确定是否正在下雨。
7. 根据权利要求1所述的用于控制车辆悬架的装置,其进一步包括:  
雨量传感器,其配置为:在车辆的挡风玻璃上检测到水滴时,输出降雨信号;以及  
多功能开关,其配置为输出雨刷器操作信号和清洗液喷射信号,  
其中,所述控制器基于来自雨量传感器的降雨信号以及来自多功能开关的雨刷器操作信号和清洗液喷射信号来确定是否正在下雨。
8. 根据权利要求1所述的用于控制车辆悬架的装置,其中,所述控制器从导航设备收集关于车辆行驶的道路的信息。
9. 根据权利要求1所述的用于控制车辆悬架的装置,其中,所述控制器利用通过车载网络获得的车辆的速度、转向角和角速度来计算横向加速度。
10. 一种用于控制车辆悬架的方法,该方法包括:  
确定是否正在下雨;  
当确定出正在下雨时,通过控制悬架,根据道路类型调节车辆的高度;  
基于车辆的横向加速度来调节悬架的操作时间。
11. 根据权利要求10所述的方法,其中,调节车辆的高度包括:  
当车辆在下雨的情况下行驶在高速公路上时,通过将第一调节值发送给悬架来调节车辆的高度;

当车辆在下雨的情况下行驶在低速公路上时,通过将第二调节值发送给悬架来调节车辆的高度。

12.根据权利要求10所述的方法,其中,调节悬架的操作时间包括:当车辆在下雨的情况下行驶在弯道上时,基于车辆的横向加速度来调节悬架的硬模式的操作时间。

13.根据权利要求10所述的方法,其中,调节悬架的操作时间包括:当车辆在下雨的情况下行驶在弯道上时,将参考值设定为低于平时的参考值,并且比通常情况更早地以硬模式操作悬架。

14.根据权利要求10所述的方法,其中,确定是否正在下雨包括:基于来自雨量传感器的降雨信号来确定是否正在下雨。

15.根据权利要求10所述的方法,其中,确定是否正在下雨包括:基于来自雨量传感器的降雨信号和来自多功能开关的雨刷器操作信号来确定是否正在下雨。

16.根据权利要求10所述的方法,其中,确定是否正在下雨包括:基于来自雨量传感器的降雨信号以及来自多功能开关的雨刷器操作信号和清洗液喷射信号,确定是否正在下雨。

17.根据权利要求10所述的方法,其中,调节车辆的高度包括:从导航设备收集关于车辆行驶的道路的信息。

18.根据权利要求10所述的方法,其中,调节悬架的操作时间包括:

利用通过车载网络获得的车辆的速度、转向角和角速度来计算横向加速度。

## 用于控制车辆悬架的装置和方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2020年5月6日在韩国知识产权局提交的韩国专利申请No.10-2020-0053891的优先权的权益,其全部内容通过引用纳入本文。

### 技术领域

[0003] 本发明涉及一种在下雨时增大车辆的轮胎与路面之间的接触力的技术。

### 背景技术

[0004] 通常,车辆悬架吸收来自路面的冲击以改善乘坐舒适性、驾驶稳定性和转弯特性。大型车辆(例如,公共汽车)或豪华车辆配备有空气悬架。

[0005] 空气悬架使用的空气弹簧利用了压缩空气的弹性,因此空气悬架在吸收微振动的同时由于灵活的弹性作用而提供了出色的乘坐舒适性。此外,由于能够调节注入空气弹簧中的压缩空气的压力,因此无论负载如何,空气悬架都可以均匀地保持车辆的高度(以下称为车高),从而有助于车辆的高质量。近年来,空气悬架已越来越多地应用于诸如休闲车辆的各种领域。

[0006] 空气悬架具有减震器位于内部,而注入空气的管状空气弹簧位于外部的结构。

[0007] 空气悬架不仅可以起到液压减震器的作用,还可以起到空气弹簧的作用,当起到液压减震器的作用时,由外部冲击压缩的流体流经细管时会产生流体阻力,并且流体流动阻力和形成在流动路径上的阀会干扰流体的流动,从而首先吸收冲击;当起到空气弹簧的作用时,注入弹性管中的空气压力吸收施加到减震器的一部分冲击。因此,空气悬架提供了更佳的乘坐舒适性和驾驶稳定性。

[0008] 即,空气弹簧吸收了大部分的主要冲击和直接冲击,并且液压减震器可以抵消或补偿微振动或阻尼力(其为空气弹簧的缺点)的突然作用。

[0009] 在下雨时,会发生车辆的轮胎与路面之间的接触力降低的滑水现象。滑水现象可能会通过降低车辆的制动性能和转向性能而导致车辆事故。

[0010] 为了解决滑水现象,驾驶员必须向轮胎中直接注入空气。但是,驾驶员在驾驶车辆时不能向车辆的轮胎中注入空气。因此,需要以不同方式解决滑水现象的方法。

[0011] 公开于背景技术部分的上述信息仅仅旨在加深对本发明的背景技术的理解,因此,其可能包含既不构成现有技术任何部分,也不是可能对本领域一般技术人员暗示的现有技术的信息。

### 发明内容

[0012] 作出本发明以解决现有技术中出现的上述问题,同时完整地保留了由现有技术所实现的优点。

[0013] 本发明的一方面提供了一种车辆悬架控制装置和方法,其在下雨时根据道路类型来调节车辆的高度(车高),当车辆直线向前行驶时以软模式操作悬架,当车辆转弯时以硬

模式操作悬架并且基于车辆的横向加速度来调节悬架的操作时间,从而在下雨时增大车辆的轮胎与路面之间的接触力。

[0014] 本发明要解决的技术问题不限于上述问题,并且本发明所属领域的技术人员从以下描述中将清楚地理解本文中未提及的任何其他技术问题。

[0015] 根据本发明的一个方面,一种用于控制车辆悬架的装置包括:电子控制悬架,其布置在车轮与车身之间,并且配置为增大或减小车辆的轮胎与路面之间的接触力;以及控制器,其配置为在下雨时,根据道路类型来调节车辆的高度,并且基于车辆的横向加速度来调节悬架的操作时间。

[0016] 当车辆在下雨的情况下行驶在高速公路上时,所述控制器可以通过将第一调节值发送给悬架来调节车辆的高度,当车辆在下雨的情况下行驶在低速公路上时,所述控制器可以通过将第二调节值(第二调节值小于第一调节值)发送给悬架来调节车辆的高度。

[0017] 当车辆在下雨的情况下行驶在弯道上时,所述控制器可以基于车辆的横向加速度来调节悬架的硬模式的操作时间。

[0018] 当车辆在下雨的情况下行驶在弯道上时,所述控制器可以将参考值设定为低于平时的参考值,并且可以比通常情况更早地以硬模式操作悬架。

[0019] 所述装置可以进一步包括雨量传感器,所述雨量传感器在车辆的挡风玻璃上检测到水滴时输出降雨信号,所述控制器可以基于来自雨量传感器的降雨信号来确定是否正在下雨。

[0020] 所述装置可以进一步包括:雨量传感器和多功能开关,所述雨量传感器在车辆的挡风玻璃上检测到水滴时输出降雨信号;所述多功能开关输出雨刷器操作信号,所述控制器可以基于来自雨量传感器的降雨信号和来自多功能开关的雨刷器操作信号来确定是否正在下雨。

[0021] 所述装置可以进一步包括:雨量传感器和多功能开关,所述雨量传感器在车辆的挡风玻璃上检测到水滴时输出降雨信号;所述多功能开关输出雨刷器操作信号和清洗液喷射信号,所述控制器可以基于来自雨量传感器的降雨信号以及来自多功能开关的雨刷器操作信号和清洗液喷射信号来确定是否正在下雨。

[0022] 所述控制器可以从导航设备收集关于车辆行驶的道路的信息。

[0023] 所述控制器可以利用通过车载网络获得的车辆的速度、转向角和角速度来计算横向加速度。

[0024] 根据本发明的另一方面,一种用于控制车辆悬架的方法包括:确定是否正在下雨;在下雨时,根据道路类型来调节车辆的高度;基于车辆的横向加速度来调节悬架的操作时间。

[0025] 调节车辆的高度可以包括:当车辆在下雨的情况下行驶在高速公路上时,通过将第一调节值发送给悬架来调节车辆的高度;当车辆在下雨的情况下行驶在低速公路上时,通过将第二调节值发送给悬架来调节车辆的高度。

[0026] 调节悬架的操作时间可以包括:当车辆在下雨的情况下行驶在弯道上时,基于车辆的横向加速度来调节悬架的硬模式的操作时间。

[0027] 调节悬架的操作时间可以包括:当车辆在下雨的情况下行驶在弯道上时,将参考值设定为低于平时的参考值,并且比通常情况更早地以硬模式操作悬架。

[0028] 确定是否正在下雨可以包括：基于来自雨量传感器的降雨信号来确定是否正在下雨。

[0029] 确定是否正在下雨可以包括：基于来自雨量传感器的降雨信号和来自多功能开关的雨刷器操作信号来确定是否正在下雨。

[0030] 确定是否正在下雨可以包括：基于来自雨量传感器的降雨信号以及来自多功能开关的雨刷器操作信号和清洗液喷射信号来确定是否正在下雨。

[0031] 调节车辆的高度可以包括：从导航设备收集关于车辆行驶的道路的信息。

[0032] 调节悬架的操作时间可以包括：利用通过车载网络获得的车辆的速度、转向角和角速度来计算横向加速度。

## 附图说明

[0033] 通过以下结合附图的详细描述，本发明的上述和其他目的、特征和优点将更加明显：

[0034] 图1是示出根据本发明的实施方案的车辆悬架控制装置的配置的示意图；

[0035] 图2是示出本发明中使用的电子控制悬架的配置的示意图；

[0036] 图3是示出根据本发明的实施方案的车辆悬架控制方法的流程图；以及

[0037] 图4是示出用于执行根据本发明的实施方案的车辆悬架控制方法的计算系统的框图。

## 具体实施方式

[0038] 下文将参考示例性附图对本发明的一些实施方案进行详细描述。在将附图标记添加到每个附图的组件时，应该注意到，即使在其它附图上显示相同或等同的组件，也是由相同的附图标记指定的。另外，在描述本发明的实施方案时，为了不会不必要地模糊本发明的主旨，将排除对公知特征或功能的详细描述。

[0039] 在描述根据本发明的实施方案的组件时，可以使用诸如第一、第二、“A”、“B”、(a)、(b)等的术语。这些术语仅旨在将一个组件与另一组件区分开，并且这些术语不限制组件的性质、顺序或次序。除非另有定义，否则本文中所使用全部术语（包括技术术语或科学术语）具有与本发明所属技术领域的技术人员所通常理解的含义相同的含义。通常使用的词典中所限定的术语应该理解为具有与相关技术领域的上下文含义等同的含义，而不应该理解为具有理想的或过于正式的含义，除非本申请中明确这样定义。

[0040] 图1是示出根据本发明的实施方案的车辆悬架控制装置的配置的示意图。

[0041] 如图1所示，根据本发明的实施方案的车辆悬架控制装置100可以包括存储装置10、雨量传感器20、多功能开关30、导航设备40、连接设备50和控制器60。取决于执行根据本发明的实施方案的车辆悬架控制装置100的方式，这些组件可以组合在一起以形成一个实体，或者可以省略某些组件。

[0042] 存储装置10可以存储在下雨时根据道路类型来调节车辆的高度（车高）、当车辆直线向前行驶时以软模式操作悬架200、当车辆转弯时以硬模式操作悬架200以及基于车辆的横向加速度来调节悬架200的操作时间的过程中所需的各种类型的逻辑、算法和程序。

[0043] 存储装置10可以存储车辆在下雨的情况下行驶在高速公路上时应用的车辆高度

调节值(例如,-30mm)和车辆在下雨的情况下行驶在低速公路上时应用的车辆高度调节值(例如,-15mm)。在此,高速公路是指限速超过参考值(例如,80kph)的道路,低速公路是指限速小于所述参考值的道路。此外,当车辆高度调节值为负(-)值时,表示车辆高度下降。

[0044] 存储装置10可以存储用于确定车辆转弯时以硬模式操作悬架200的时间的参考值。该参考值例如可以是车辆的横向加速度值,并且车辆的横向加速度值可以包括在下雨时应用的参考值(例如,3G)和在平时应用的参考值(例如,5G)。

[0045] 存储装置10可以包括闪存型、硬盘型、微型和卡型(例如安全数字(SD)卡或eXtream数字(XD)卡)存储器或随机存取存储器(RAM)型、静态RAM(SRAM)型、只读存储器(ROM)型、可编程ROM(PROM)型、电可擦除PROM(EEPROM)型、磁性RAM(MRAM)型、磁盘型或光盘型存储器中的至少一种存储介质。

[0046] 雨量传感器20可以是感测落在车辆的挡风玻璃上的雨水的量的传感器。雨量传感器20可以包括发射光的发光部分(未示出)和接收从发光部分发射的光的光接收部分(未示出)。

[0047] 雨量传感器20可以包括红外(IR)发光二极管(LED)作为发光部分,所述红外发光二极管将红外光照射到挡风玻璃的表面。雨量传感器20可以包括光电二极管(PD)作为光接收部分,所述光电二极管检测从LED发射并且从挡风玻璃的表面反射的红外光。雨量传感器20可以包括安装在LED与挡风玻璃之间的透镜以及安装在PD与挡风玻璃之间的透镜。PD根据检测到的反射光的量(即,从LED发射后并且从挡风玻璃的表面反射的红外光(反射光)的量)输出电信号。当挡风玻璃的表面上存在水滴(雨滴)时,红外光的反射率会由于水滴而变化,或者红外光会由于折射而射向不同的方向,因此,由PD检测到的光的量与挡风玻璃的表面上不存在水滴的正常情况下的光的量不同。因此,可以基于检测到的光的量与挡风玻璃的表面上不存在水滴的正常情况下的光的量之间的差来确定有无水滴、附着的水滴的量和降雨水平。

[0048] 多功能开关30可以操作雨刷器(所述雨刷器用于去除在车辆的挡风玻璃上形成的水滴),可以将清洗液喷射到车辆的挡风玻璃上,或者可以调节雨刷器的速度。

[0049] 多功能开关30是固定在车辆的方向盘下方的转向柱上的部件,其可以包括主体、左操纵杆和右操纵杆,所述主体安装有取消凸轮和喇叭;所述左操纵杆执行对转向灯和车灯的开关功能;所述右操纵杆包括雨刷器和清洗液喷射开关功能以及间歇性擦拭开关功能。

[0050] 导航设备40可以提供关于车辆行驶的道路(例如高速公路、低速公路、直路或弯道)的信息。

[0051] 导航设备40可以包括GPS模块、航位推算(Dead-Reckoning,DR)传感器、存储装置(或存储器)、地图匹配设备、通信设备、控制器、显示器和声音输出设备;所述GPS模块从卫星接收全球定位系统(GPS)信号并基于接收到的GPS信号来生成导航设备40的第一车辆位置数据;所述航位推算(DR)传感器基于车辆的行驶方向和车辆的速度生成第二车辆位置数据;所述存储装置(或存储器)存储地图数据和各种信息;所述地图匹配设备基于第一车辆位置数据和第二车辆位置数据生成车辆的估计位置,将车辆的估计位置与地图数据中的路段(地图匹配路段或地图匹配道路)进行匹配,并输出匹配的地图信息(地图匹配结果);所述通信设备通过无线通信网络执行电话通信;所述控制器基于匹配的地图信息(地图匹配

结果)生成道路引导信息,生成并发送关于周围车辆的状态(例如,危险状态或故障状态)的信息,或从周围车辆接收关于本车的状态的信息;所述显示器显示包括在道路引导信息中的道路引导地图(其包括关于感兴趣地点的信息)或显示关于本车的状态的信息;所述声音输出设备输出包括在道路引导信息中的道路引导语音信息(道路引导语音消息)。

[0052] 连接设备50是提供与车载网络的接口的模块。连接设备50使得控制器60能够从车载网络获得各种信息或数据。例如,控制器60可以通过车载网络获得车辆的速度、转向角和角速度。在此,车载网络可以包括控制器局域网(CAN)、本地互连网络(LIN)、FlexRay、面向媒体的系统传输(MOST)、以太网等。

[0053] 控制器60执行总体控制以使得各部件能够正常地执行其功能。控制器60可以以硬件或软件或硬件与软件组合的形式实现。控制器60可以以微处理器实现,但不限于此。

[0054] 控制器60可以在以下过程中执行各种控制:在下雨时根据道路类型来调节车辆的高度(车高),当车辆直线向前行驶时以软模式操作悬架200,当车辆转弯时以硬模式操作悬架200,基于车辆的横向加速度来调节悬架200的操作时间。

[0055] 控制器60可以基于从雨量传感器20获得的降雨信号(用于通知下雨情况的信号)以及从多功能开关30获得的雨刷器操作信号和清洗液喷射信号来确定是否正在下雨。即,当从雨量传感器20输入降雨信号并且从多功能开关30输入雨刷器操作信号时,控制器60可以确定出正在下雨。当从雨量传感器20输入降雨信号并且从多功能开关30输入雨刷器操作信号和清洗液喷射信号时,控制器60可以确定没有正在下雨。

[0056] 当从雨量传感器20输入降雨信号时,控制器60可以确定出正在下雨。但是,由于精度下降,因此控制器60可以考虑雨刷器操作信号来提高精度。此时,控制器60可以额外地考虑清洗液喷射信号,以防止基于清洗液喷射而做出的错误决定。

[0057] 控制器60可以从导航设备40获得关于车辆当前所行驶的道路的信息。即,控制器60可以识别车辆当前所行驶的道路是高速公路、低速公路、直路还是弯道。此时,高速公路可以是直路或弯道,低速公路可以是直路或弯道。

[0058] 控制器60可以通过车载网络获得车辆的速度、转向角和角速度。

[0059] 当车辆在下雨的情况下行驶在高速公路上时,控制器60可以通过将第一调节值(例如,-30mm)发送至悬架200而使车辆的高度降低30mm来增大轮胎与路面之间的接触力。即,控制器60可以控制悬架200以将车辆的高度降低30mm。

[0060] 当车辆在下雨的情况下行驶在低速公路上时,控制器60可以通过将第二调节值(例如,-15mm)发送至悬架200而使车辆的高度降低15mm来增大轮胎与路面之间的接触力。即,控制器60可以控制悬架200以将车辆的高度降低15mm。

[0061] 当车辆在下雨的情况下行驶在直路上时,控制器60可以以软模式操作悬架200以增大轮胎与路面之间的接触力。

[0062] 当车辆在下雨的情况下行驶在弯道上时,控制器60可以以硬模式操作悬架200以增大轮胎与路面之间的接触力。此时,控制器60可以基于车辆的横向加速度来调节悬架200的硬模式的操作时间。例如,控制器60可以在车辆的横向加速度超过参考值(例如,3G)时以硬模式操作悬架200。

[0063] 在下文中,将参考图2描述悬架200的配置。

[0064] 图2是示出本发明中使用的电子控制悬架的配置的示意图。



[0065] 如图2所示,本发明中使用的电子控制悬架(Electronically Controlled Suspension,ECS)可以包括竖直加速度传感器21、车速传感器22、转向角传感器23、制动传感器24、节气门位置传感器25、电子控制单元(ECS ECU)31、模式转换开关32、模式表34、减震器致动器41、空气供应调节设备42以及空气弹簧体积调节设备43,所述竖直加速度传感器21附接到每个车轮上方的车身并且测量车轮的行为;所述模式转换开关32响应于驾驶员的按钮操作而施加模式设置键信号(例如,硬模式或软模式设置键信号);所述模式表34中记录有在硬模式下的弹簧刚度调节范围;所述减震器致动器41基于电子控制单元31的阻尼力控制信号来控制安装在车身与每个车轴之间的减震器的阻尼力;所述空气供应调节设备42基于电子控制单元31的空气供应控制信号,将储气罐中的压缩空气供应到空气弹簧的橡胶管,或者释放橡胶管中的空气;所述空气弹簧体积调节设备43基于电子控制单元31的阀控制信号,通过打开/关闭空气弹簧的体积控制阀来调节空气弹簧的压力工作体积,从而调节空气弹簧的弹簧刚度。

[0066] 电子控制单元31基于来自传感器21至25的信息来生成阻尼力控制信号,并且减震器致动器41通过基于生成的阻尼力控制信号来实时地改变减震器的运动特性,从而提高乘坐舒适性和调节稳定性。即,减震器可以是侧表面上附接有可变阀的连续可变减震器,并且可变阀组件中可以安装两个阻尼调节阀,从而可以在拉伸/压缩冲程中分别控制阻尼力。

[0067] 空气供应调节设备42基于由电子控制单元31生成的空气供应控制信号来向空气弹簧的橡胶管填充压缩空气,并且当活塞杆根据车辆的行驶而重复地伸长和压缩时,橡胶管通过执行上下移动的空气弹簧的功能来执行减震作用。另外,当橡胶管由于车辆上的较大负载而被压缩时,空气供应调节设备42可以通过将来自储气罐的压缩空气注入到橡胶管中而使橡胶管恢复。

[0068] 电子控制单元31可以具有用于执行乘坐舒适性控制逻辑和防侧倾控制逻辑的控制算法。乘坐舒适性控制逻辑是天钩(sky-hook)控制逻辑,所述天钩控制逻辑在拉伸行程(其中车身升高)中通过用于拉伸的可变阀将阻尼力模式从硬模式调节为软模式,在压缩行程(其中车身降低)中通过用于压缩的可变阀将阻尼力模式从软模式调节为硬模式。乘坐舒适性控制逻辑控制车辆运动以提高乘坐舒适性。防侧倾控制逻辑可以通过在车辆转向时增大减震器的阻尼力来抑制车辆的侧倾运动。为了检测驾驶员的转向输入并控制车身行为的过渡区域,防侧倾控制逻辑通过从转向角传感器23接收信号来检测转向角速度,考虑转向角速度和来自车速传感器22的车速来检测横向加速度的变化和侧倾值,并且基于横向加速度的变化和侧倾值来调节减震器的阻尼力。

[0069] 此外,当通过防侧倾控制逻辑检测到车辆的横向运动时,电子控制单元31输出用于控制体积控制阀的阀控制信号以防止侧倾现象,在侧倾现象中,车身由于离心力而相对于转弯方向向外倾斜。

[0070] 然后,基于电子控制单元31的阀控制信号,空气弹簧体积调节设备43通过瞬时关闭体积控制阀来减小空气弹簧的压力工作体积,从而提高车辆倾斜侧的空气弹簧的弹簧刚度,通过瞬时打开体积控制阀、通过体积膨胀器来增大空气弹簧的压力工作体积,从而降低相反侧的空气弹簧的弹簧刚度,以防止车辆过度倾斜。

[0071] 此外,电子控制单元31响应于模式转换开关32的模式设置键信号、根据模式表34中列出的模式设置范围而输出用于控制体积控制阀的阀控制信号,以表示车辆悬架特性。

[0072] 然后,空气弹簧体积调节设备43通过根据电子控制单元31的阀控制信号而打开/关闭体积控制阀,在预定范围内调节弹簧刚度,从而强制地设定车辆悬架特性。

[0073] 例如,当从模式转换开关32施加硬模式设置键信号时,空气弹簧体积调节设备43基于电子控制单元31的阀控制信号,通过关闭体积控制阀来提高弹簧刚度,从而将车辆悬架特性设定为硬模式。即,硬模式用于将车辆悬架特性设置为运动模式,所述运动模式侧重于驾驶性能而非乘坐舒适性。

[0074] 相反,当从模式转换开关32施加软模式设置键信号时,空气弹簧体积调节设备43基于电子控制单元31的阀控制信号,通过打开体积控制阀来降低弹簧刚度,从而将车辆悬架特性设定为软模式。即,软模式用于将车辆悬架特性设置为常规模式,所述常规模式侧重于乘坐舒适性而非驾驶性能。

[0075] 图3是示出根据本发明的实施方案的车辆悬架控制方法的流程图。

[0076] 首先,控制器60确定是否正在下雨(301)。

[0077] 当确定没有下雨时(301),控制器60通过常规方法控制悬架(302)。

[0078] 当确定出正在下雨时(301),控制器60根据道路类型来调节车辆的高度,并基于车辆的横向加速度来调节悬架的操作时间(303)。

[0079] 图4是示出用于执行根据本发明的实施方案的车辆悬架控制方法的计算系统的框图。

[0080] 参考图4,可以通过计算系统来实现上述根据本发明的实施方案的车辆悬架控制方法。计算系统1000可以包括经由系统总线1200彼此连接的至少一个处理器1100、存储器1300、用户接口输入设备1400、用户接口输出设备1500、存储装置1600和网络接口1700。

[0081] 处理器1100可以是中央处理器(CPU)或处理存储在存储器1300和/或存储装置1600中的指令的半导体器件。存储器1300和存储装置1600可以包括各种类型的易失性或非易失性存储介质。例如,存储器1300可以包括ROM(只读存储器)1310和RAM(随机存取存储器)1320。

[0082] 因此,结合本文公开的实施方案描述的方法或算法的操作可以直接在硬件或由处理器1100执行的软件模块中实施,或者以其组合形式实施。软件模块可以驻留在例如RAM、闪存、ROM、EPROM、EEPROM、寄存器、硬盘、可移动硬盘或CD-ROM的存储介质上(即,存储器1300和/或存储装置1600)。该示例性存储介质可以连接至处理器1100,并且处理器1100可以从该存储介质中读取信息并且可以将信息记录在该存储介质中。可替代地,存储介质可以与处理器1100集成在一起。处理器1100和存储介质可以驻留在专用集成电路(ASIC)中。ASIC可以驻留在用户终端内。在另一种情况下,处理器1100和存储介质可以作为单独的组件驻留在用户终端中。

[0083] 如上所述,根据本发明的实施方案,车辆悬架控制装置和方法可以在下雨时根据道路类型来调节车辆的高度(车高),可以在车辆直线向前行驶时以软模式操作悬架,可以在车辆转弯时以硬模式操作悬架,并且可以基于车辆的横向加速度来调节悬架的操作时间,从而在下雨时增大车辆轮胎与路面之间的接触力。

[0084] 尽管本发明已经在上文参考示例性实施方案和附图进行描述,但是本发明并不限于此,本发明所属领域的技术人员可以在不脱离由所附权利要求书所要求保护的本发明的精神和范围的情况下进行各种改变和修改。

[0085] 因此,提供本发明的示例性实施方案以解释本发明的精神和范围,但是本发明不限于此,使得本发明的精神和范围不受实施方案的限制。本发明的范围应该基于所附权利要求进行解释,与权利要求等同的范围内的所有技术构思应当包括在本发明的范围内。

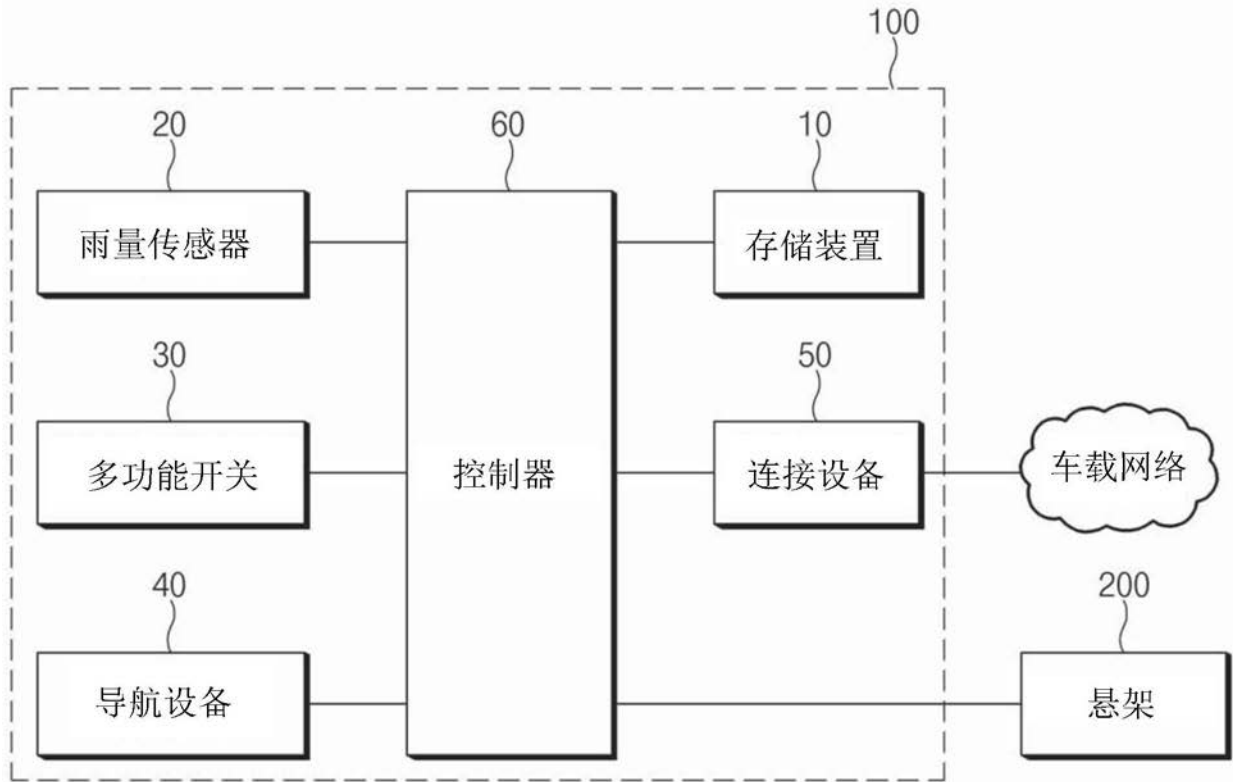


图1

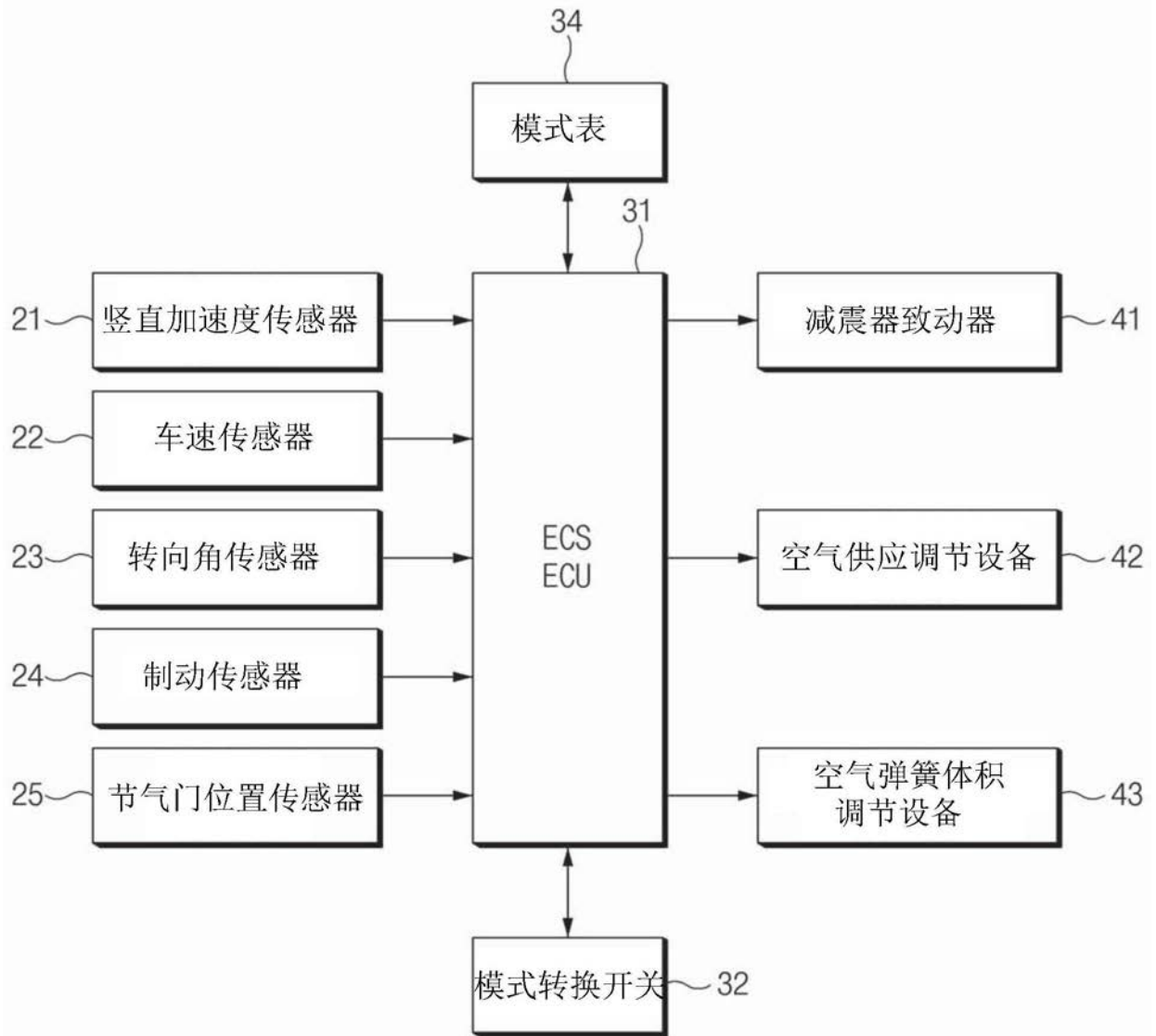


图2

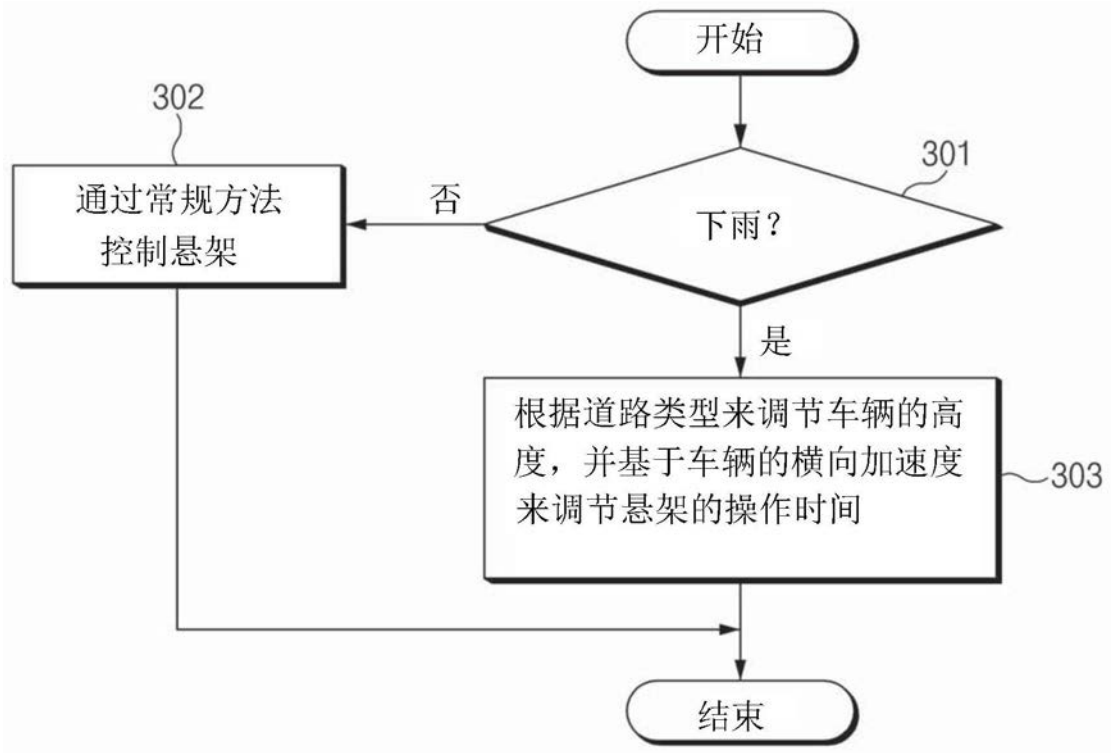


图3

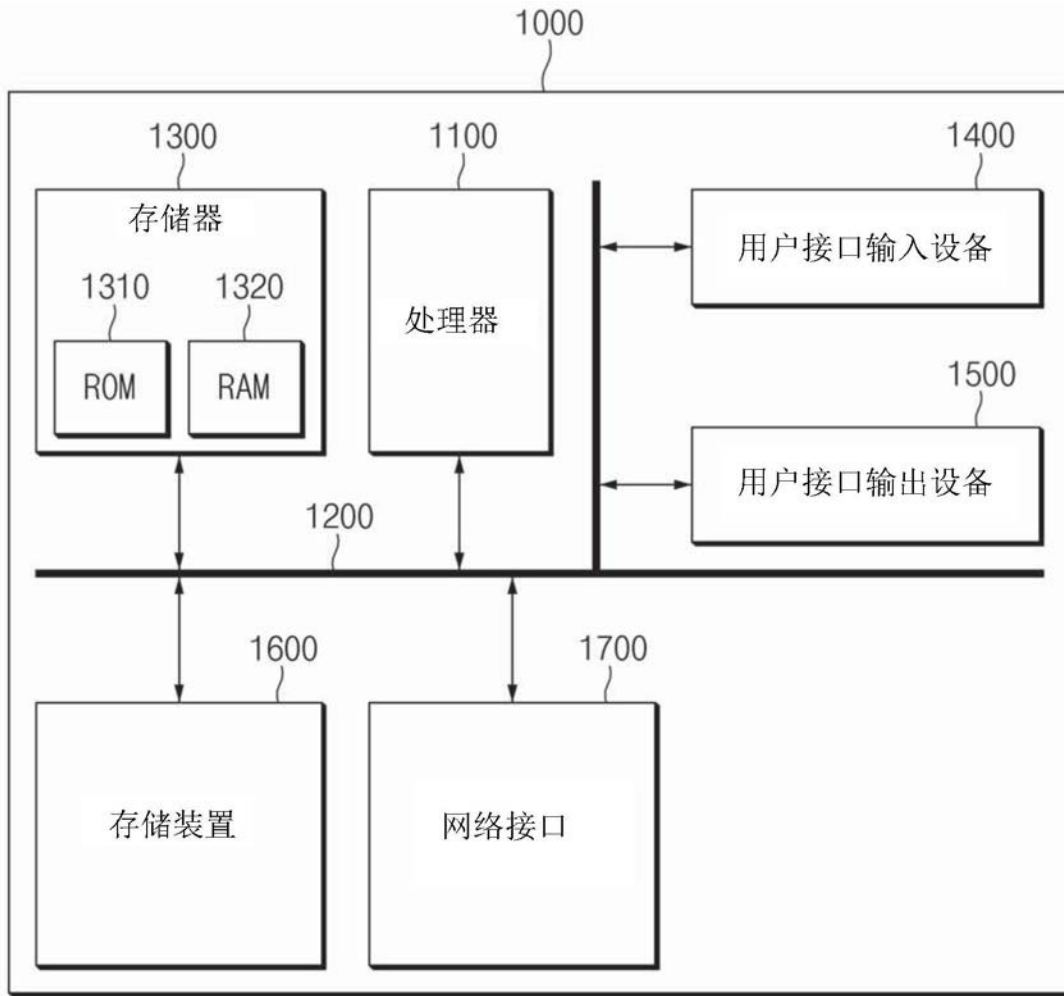


图4