



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103661377 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 26

(21) 申请号 201210599118.1

(22) 申请日 2012. 12. 26

(30) 优先权数据

10-2012-0098871 2012. 09. 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 金尚准

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

公司 11322

代理人 龙淳

(51) Int. Cl.

B60W 30/14 (2006. 01)

B60W 30/18 (2012. 01)

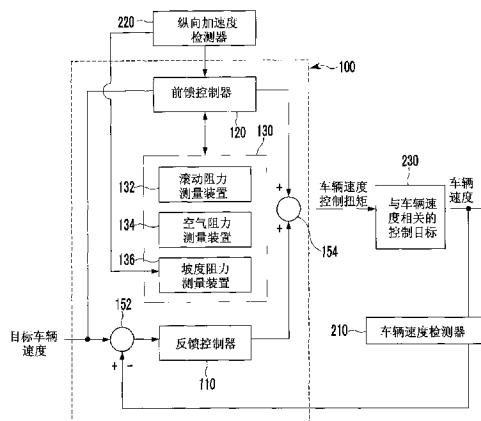
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

用于自动控制车辆速度的系统和方法

(57) 摘要

本发明公开一种用于自动控制车辆速度的系统和方法。通过：检测车辆的行驶速度；确定行驶道路的坡度；以及当行驶道路是倾斜道路时，基于反映倾斜道路的倾斜角度的行驶阻力值将车辆的行驶速度控制到目标车辆速度，该方法将车辆的行驶速度自动控制到设定的目标车辆速度。



1. 一种通过控制器内的处理器执行的将车辆的行驶速度自动控制到设定的目标车辆速度的方法,所述方法包括:

检测车辆的所述行驶速度;

确定车辆在其上行驶的道路的坡度;以及

当确定所述道路是倾斜道路时,确定反映所述倾斜道路的倾斜角度的行驶阻力值,并且基于所述行驶阻力值将车辆的所述行驶速度控制到所述目标车辆速度。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中:

所述行驶阻力值是前馈控制值。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中:

通过使用配置成检测车辆的纵向倾斜度的纵向加速度检测器,确定所述行驶道路的倾斜角度。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中:

基于滚动阻力值、空气阻力值和倾斜阻力值计算所述行驶阻力值,

所述滚动阻力值基于车轮在所述倾斜道路上的滚动,

所述空气阻力值基于车体在所述倾斜道路上的空气阻力,并且

所述倾斜阻力值基于所述倾斜道路的倾斜度。

5. 根据权利要求4所述的方法,其中:

车辆的所述行驶速度被反馈以用于将车辆的所述行驶速度反馈控制到所述目标车辆速度。

6. 根据权利要求3所述的方法,还包括:

确定所述纵向加速度检测器的输出信号是否被保持设定时间或更长,以及

当所述纵向加速度检测器的输出信号被保持所述设定时间或更长时,基于所述行驶阻力值将车辆的所述行驶速度控制到所述目标车辆速度。

7. 一种用于自动控制车辆速度的系统,包括:

纵向加速度传感器,配置成检测车辆的纵向倾斜度;

车辆速度检测器,配置成检测车辆的行驶速度;

控制目标,包括发动机、变速器和制动装置,配置成控制车辆的所述行驶速度;以及

车辆速度控制器,配置成从所述纵向加速度传感器和所述车辆速度检测器接收信号,并通过控制所述控制目标将车辆的所述行驶速度控制到目标车辆速度,

其中通过设定程序操作所述车辆速度控制器,所述设定程序包括用于执行自动控制车辆速度的方法的一系列命令,所述方法包括:检测车辆的所述行驶速度;确定行驶道路的坡度;以及基于考虑到倾斜行驶时所述行驶道路的倾斜角度的行驶阻力值,将车辆的所述行驶速度控制到所述目标车辆速度。

8. 根据权利要求7所述的系统,其中:

所述车辆速度控制器包括:

反馈控制器,配置成基于从所述车辆速度检测器输出的车辆速度信号对车辆速度进行反馈控制;

行驶阻力测量装置,配置成测量车辆的行驶阻力;以及

前馈控制器,配置成基于由所述行驶阻力测量装置测量的行驶阻力值对车辆速度进行

前馈控制。

9. 根据权利要求 8 所述的系统,其中:

所述行驶阻力测量装置包括:

滚动阻力测量装置,配置成测量基于车轮的滚动的阻力;

空气阻力测量装置,配置成测量行驶时车体的空气阻力;

坡度阻力测量装置,配置成基于所述纵向加速度传感器的输出信号测量倾斜道路的坡度阻力。

10. 一种包含由处理器执行的程序指令的非暂时性计算机可读介质,所述计算机可读介质包括:

检测车辆的行驶速度的程序指令;

确定车辆在其上行驶的道路的坡度的程序指令;以及

当确定所述道路是倾斜道路时确定反映所述倾斜道路的倾斜角度的行驶阻力值,并基于所述行驶阻力值将车辆的所述行驶速度控制到目标车辆速度的程序指令。

用于自动控制车辆速度的系统和方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于 2012 年 9 月 6 日向韩国知识产权局提交的韩国专利申请第 10-2012-0098871 号的优先权和权益,其全部内容引入本文以供参考。

技术领域

[0003] 本发明涉及用于自动控制车辆速度的系统和方法。

背景技术

[0004] 已经开发了用于自动控制车辆的系统(自动巡航控制系统(ACC)),以使车辆的行驶速度均匀保持在设定速度而无需人的帮助(即驾驶者不操纵控制车辆速度的机构,例如加速度踏板和制动踏板)。

[0005] 美国专利公开第 20050240334、20060212207、20060100769 号等中公开有这样的用于自动控制车辆的系统。

[0006] 根据这些系统,进行反馈控制以便控制车辆速度。反馈控制通常是比例积分控制。

[0007] 然而,如图 1 所示,这样的系统是有问题的,当车辆从平坦道路驶向倾斜道路时产生车辆速度的锐减(undershoot),并且当车辆从倾斜道路驶向平坦道路时产生车辆速度的突增(overshoot)。

[0008] 具体地,这些系统在不考虑行驶道路的变化控制的情况下进行控制,使得当行驶道路的斜度(坡度)存在变化时过度地产生车辆速度的误差。

[0009] 上述在该背景技术部分公开的信息仅用于增强对本发明背景的理解,因此其可能含有不构成在该国本领域普通技术人员已经知晓的现有技术的信息。

发明内容

[0010] 本发明提供一种用于自动控制车辆速度的系统和方法,其同时使用反馈控制和前馈控制以改善将车辆速度控制在目标车辆速度。该系统和方法根据车辆在其上行驶的道路坡度区分施加到前馈控制的行驶阻力值,从而在道路的倾斜度改变时有效抑制车辆速度的锐减和突增的产生。因此,本系统和方法提供车辆的平稳行驶。根据本发明的实施方式,用于自动控制车辆速度的系统和方法精确计算倾斜道路上的行驶阻力。具体地,该系统和方法通过包括纵向加速度传感器的纵向检测器检测倾斜道路。如此,改善车辆速度控制中的响应特性。

[0011] 根据一方面,本发明提供一种将车辆的行驶速度自动控制到设定的目标车辆速度的方法,该方法包括:检测车辆的行驶速度;确定车辆在其上行驶的道路(“行驶道路”)的坡度;以及如果行驶道路是倾斜道路,则基于考虑了倾斜道路的倾斜角度的行驶阻力值将车辆的行驶速度控制到目标车辆速度。

[0012] 根据各个实施方式,在将车辆的行驶速度控制到目标车辆速度的过程中,行驶阻力值是前馈控制值。

[0013] 根据各个实施方式,通过使用配置成检测车辆的纵向倾斜度的纵向加速度检测器来进行确定行驶道路的倾斜度的操作。

[0014] 根据各个实施方式,基于滚动阻力值、空气阻力值和倾斜阻力值,计算行驶阻力值。具体地,滚动阻力值基于车轮在倾斜道路上的滚动,空气阻力值基于车体在倾斜道路上的空气阻力,并且倾斜阻力值基于倾斜道路的倾斜度。

[0015] 根据各个实施方式,车辆的行驶速度可被反馈并用于将车辆的行驶速度反馈控制到目标车辆速度。

[0016] 根据各个实施方式,自动控制车辆速度的方法还可包括确定纵向加速度检测器的输出信号是否被保持设定时间或更长。当确定纵向加速度检测器的输出信号被保持设定时间或更长时,则基于行驶阻力将车辆的行驶速度控制到目标车辆速度。

[0017] 根据另一方面,提供一种用于自动控制车辆速度的系统,其包括:纵向加速度传感器,配置成检测车辆的纵向倾斜度;车辆速度检测器,配置成检测车辆的行驶速度;控制目标,包括用于控制车辆的行驶速度的发动机、变速器和制动装置;以及车辆速度控制器,配置成从纵向加速度传感器和车辆速度检测器接收信号,并通过控制控制目标将车辆的行驶速度控制到目标车辆速度。根据各个实施方式,通过设定的程序操作车辆速度控制器,该设定的程序包括用于执行自动控制车辆速度的方法的一系列命令。

[0018] 根据各个实施方式,车辆速度控制器包括:反馈控制器,配置成基于从车辆速度检测器输出的车辆速度信号对车辆速度进行反馈控制;行驶阻力测量装置,配置成测量车辆的行驶阻力;以及前馈控制器,配置成基于由行驶阻力测量装置测量的行驶阻力值对车辆速度进行前馈控制。

[0019] 根据各个实施方式,行驶阻力测量装置包括:滚动阻力测量装置,配置成基于车轮的滚动测量阻力;空气阻力测量装置,配置成测量行驶时车体的空气阻力;以及坡度阻力测量装置,配置成基于纵向加速度传感器的输出信号测量倾斜道路的坡度阻力。

[0020] 根据各个实施方式,滚动阻力测量装置通过下面的式(1)将滚动阻力值计算为值($F_{\text{滚动}}$),空气阻力测量装置通过下面的式(2)将空气阻力值计算为值($F_{\text{气动}}$),并且坡度阻力测量装置通过下面的式(3)将倾斜阻力值计算为值($F_{\text{倾斜}}$)。

[0021] 式(1)

$$[0022] \quad F_{\text{滚动}} = \mu_{\text{轮胎}} \cdot m_{\text{车辆}} \cdot \text{重力}$$

[0023] 式(2)

$$[0024] \quad F_{\text{气动}} = 1/2 \cdot \rho_{\text{空气}} \cdot C_d \cdot A \cdot v^2$$

[0025] 式(3)

$$[0026] \quad F_{\text{倾斜}} = m_{\text{车辆}} \cdot \text{重力} \cdot \sin \theta$$

[0027] 如上所述,根据本发明的实施方式,一起使用反馈控制和前馈控制以便将车辆速度控制到目标车辆速度。而且,当道路的倾斜度变化时(例如当车辆从平坦道路驶向倾斜道路或从倾斜道路驶向平坦道路时),与倾斜道路的倾斜角度相应的行驶阻力值直接反映到前馈控制,从而将车辆速度稳定保持在目标车辆速度,而无车辆速度的锐减和突增。

[0028] 此外,根据本发明的示例性实施方式,通过包括纵向加速度传感器的纵向加速度检测器检测倾斜道路来精确计算倾斜道路上的行驶阻力,从而改善车辆速度控制中的响应特性和车辆的平稳行驶。

附图说明

[0029] 图 1 是示出用于自动控制车辆速度的常规方法和系统中产生的锐减和突增的图；
[0030] 图 2 是根据本发明实施方式的用于自动控制车辆速度的系统的配置图；
[0031] 图 3 是根据本发明实施方式的用于自动控制车辆速度的方法的流程图；
[0032] 图 4 是根据本发明实施方式的用于自动控制车辆速度的系统和方法的运行图；
[0033] 图 5 是描述根据本发明实施方式的当车辆驶上倾斜道路时产生的行驶阻力的概念图。

[0034] 附图标记的说明

[0035] 100 : 车辆速度控制器
[0036] 110 : 反馈控制器
[0037] 120 : 前馈控制器
[0038] 130 : 行驶阻力测量装置
[0039] 132 : 滚动阻力测量装置
[0040] 134 : 空气阻力测量装置
[0041] 136 : 坡度阻力测量装置
[0042] 210 : 车辆速度检测器
[0043] 220 : 纵向加速度检测器

具体实施方式

[0044] 下文中, 将参考附图说明本发明的示例性实施方式。

[0045] 应理解, 本文使用的术语“车辆”或“车辆的”或其它类似术语包括通常的机动车, 例如, 包括多功能运动车 (SUV)、公共汽车、卡车、各种商务车的客车, 包括各种船只和船舶的水运工具, 飞行器等等, 并且包括混合动力车、电动车、插入式混合动力车、氢动力车和其它代用燃料车 (例如, 来源于石油以外的资源的燃料)。如本文所提到的, 混合动力车是具有两种或多种动力源的车辆, 例如, 具有汽油动力和电动力的车辆。

[0046] 本文使用的术语仅仅是为了说明具体实施方式的目的而不是意在限制本发明。如本文所使用的, 单数形式“一个、一种 (a、an)”和“该 (the)”也意在包括复数形式, 除非上下文中清楚指明。还可以理解的是, 在说明书中使用的术语“包括 (comprises 和 / 或 comprising)”是指存在所述特征、整数、步骤、操作、元件和 / 或部件, 但是不排除存在或添加一个或多个其它特征、整数、步骤、操作、元件、部件和 / 或其群组。如本文所使用的, 术语“和 / 或”包括一个或多个相关所列项目的任何和所有组合。

[0047] 尽管示例性实施方式描述为使用多个单元来实施示例性操作, 但可以理解的是, 也可以通过一个或多个模块来实施示例性操作。此外, 可以理解的是术语控制器是指包括存储器和处理器的硬件装置。存储器配置成储存模块, 并且处理器具体配置成执行所述模块以实施以下进一步描述的一个或多个操作。

[0048] 此外, 本发明的控制逻辑可实施为含有通过处理器、控制器等执行的可执行程序指令的非暂时性计算机可读介质。计算机可读介质的例子包括但不限于, ROM、RAM、光盘 (CD)-ROM、磁带、软盘、优盘、智能卡和光学数据存储装置。还能够在网络耦合的计算机系统

中分布计算机可读记录介质,使得例如通过远程信息处理服务器或控制器局域网(CAN)以分散的方式存储并且执行计算机可读介质。

[0049] 图2是描述根据本发明实施方式的用于自动控制车辆速度的系统的框图。

[0050] 根据本发明示例性实施方式的用于自动控制车辆速度的系统将车辆的行驶速度均匀保持在设定速度而无需驾驶者的帮助。

[0051] 根据示例性实施方式,该系统包括:纵向加速度检测器220,用于检测车辆的纵向倾斜度;车辆速度检测器210,用于检测车辆的速度;控制目标230,用于控制车辆的行驶速度,控制目标230包括发动机、变速器和制动装置;以及车辆速度控制器100,通过从纵向加速度检测器220和车辆速度检测器210接收信号来控制控制目标230并且将车辆速度控制到设定的目标速度。

[0052] 在本发明的示例性实施方式中,车辆速度检测器210是安装到车辆的一个或多个车轮并配置成检测每分钟转数的车辆速度传感器的形式。根据另一个实施例,车辆速度检测器210是安装到变速器的最终减速齿轮的车辆速度传感器的形式。然而,车辆速度检测器210的配置可以改变,因此不限于这些实例。而且,本发明可包括能够计算与实际车辆速度相应的值的多种车辆速度检测器210配置。

[0053] 根据本发明的实施方式,纵向加速度检测器220设有能够计算与车辆的实际纵向倾斜度相应的值的任意配置。例如,纵向加速度检测器220可包括安装到一个或多个车轮以检测车辆的纵向倾斜度的纵向加速度传感器。根据另一个实施例,纵向加速度检测器220可包括纵向加速度传感器,例如设置在防抱死制动系统(ABS)中的纵向加速度传感器。

[0054] 根据本发明的实施方式,车辆速度控制器100包括一个或多个由设定程序操作的微处理器,并且设定程序可包括用于执行自动控制车辆速度的方法的一系列命令。

[0055] 根据本发明的实施方式,车辆速度控制器100包括:反馈控制器110,基于从车辆速度检测器210输出的车辆速度信号,对车辆速度进行反馈控制;行驶阻力测量装置130,用于测量车辆的行驶阻力;以及前馈控制器120,基于由行驶阻力测量装置130测量的行驶阻力值,对车辆速度进行前馈控制。

[0056] 根据示例性实施方式,反馈控制器110形成为比例积分(PI)控制器。然而,反馈控制器110不限于此。而且,本发明的技术精神可用于能够控制与实际反馈控制相应的车辆速度的任意配置的反馈控制器110。

[0057] 本领域技术人员可以确定反馈控制器110和前馈控制器120的一般控制操作,因此将省略其更详细的描述。

[0058] 在根据本发明示例性实施方式的用于自动控制车辆速度的方法中,可由反馈控制器110执行部分操作,可由前馈控制器120执行部分操作,并且可由行驶阻力测量装置130执行部分操作。然而,可以理解的是本发明的范围不限于此。控制器和/或测量装置可由不同于示例性实施方式中所描述的部件的组合来实施。此外,反馈控制器110和前馈控制器120可执行不同于本发明的示例性实施方式中所描述的操作的组合。

[0059] 根据实施方式,行驶阻力测量装置130包括:滚动阻力测量装置132,根据车轮的滚动测量阻力;空气阻力测量装置134,用于测量行驶过程中车体的空气阻力;以及坡度阻力测量装置136,基于纵向加速度传感器220的输出信号测量倾斜道路上的坡度阻力。

[0060] 滚动阻力测量装置132可将滚动阻力值计算为下式(1)的值($F_{\text{滚动}}$)。

[0061] 式 (1)

$$F_{\text{滚动}} = \mu_{\text{轮胎}} \cdot m_{\text{车辆}} \cdot \text{重力}$$

[0063] 空气阻力测量装置 134 可将空气阻力值计算为下式 (2) 的值 ($F_{\text{气动}}$)。

[0064] 式 (2)

$$F_{\text{气动}} = 1/2 \cdot p_{\text{空气}} \cdot C_d \cdot A \cdot v^2$$

[0066] 坡度阻力测量装置 136 可将倾斜阻力值计算为下式 (3) 的值 ($F_{\text{倾斜}}$)。

[0067] 式 (3)

$$F_{\text{倾斜}} = m_{\text{车辆}} \cdot \text{重力} \cdot \sin \theta$$

[0069] 例如,如图 5 所示当车辆行驶在具有倾斜角度 θ 的倾斜道路上时,则可由下面的式获得纵向加速度检测器 220 的输出信号值 (long_accel_val) 和与输出信号值相应的倾斜角度 (θ)。在下面的式中, M 是车辆重量, a 是车辆行驶加速度, 并且 g 是重力加速度。

$$Ma = F - (F_{\text{气动}} + F_{\text{滚动}} + F_{\text{倾斜}})$$

$$Ma = F - (F_{\text{气动}} + F_{\text{滚动}} + Mg \sin \theta)$$

$$F - (F_{\text{气动}} + F_{\text{滚动}}) = M \cdot (a + g \sin \theta)$$

$$\text{long_accel_val} = a + g \sin \theta$$

$$g \sin \theta = \text{long_accel_val} - a$$

$$\sin \theta \cong \theta = 1/g(\text{long_accel_val} - a)$$

$$\therefore \theta = 1/g(\text{long_accel_val} - a)$$

[0077] 在图 2 中, 车辆速度控制器 100 的组合器 152 配置和布置为把由车辆速度检测器 210 检测到的车辆速度与由驾驶者或用户设定的目标车辆速度合并, 并将合并的车辆速度传送到反馈控制器 110。

[0078] 在图 2 中, 车辆速度控制器 100 的组合器 154 配置和布置为把从反馈控制器 110 和前馈控制器 120 输出的控制信号合并以控制控制目标 230。

[0079] 下文中, 将参考附图描述根据本发明示例性实施方式的自动控制车辆速度的方法。

[0080] 具体地, 图 3 是示出根据示例性实施方式的自动控制车辆速度的方法的流程图。根据该方法, 通过使用反馈控制和前馈控制将车辆速度自动控制到目标车辆速度。

[0081] 如图 3 所示, 车辆速度控制器 100 通过车辆速度检测器 210 的输出信号检测车辆的行驶速度 (S100)。然后, 车辆速度控制器 100 基于检测车辆的纵向倾斜度的纵向加速度检测器 220 的输出信号值 (long_accel_val) 确定行驶道路是平坦的还是倾斜的 (S110 和 S320)。

[0082] 在操作 S320 中, 当纵向加速度检测器 220 的输出信号 (long_accel_val) 确定的倾斜角度 (θ) 等于或大于 0 度时, 车辆速度控制器 100 的前馈控制器 120 和坡度阻力测量装置 136 可立即确定行驶道路是倾斜道路。然而, 在本发明的示例性实施方式中, 为区分行驶道路中的暂时改变, 当由纵向加速度检测器 220 检测的倾斜角度等于或大于 0 度且该倾斜角度保持预定时间 (例如 3 秒) 或更长时, 则车辆速度控制器 100 的前馈控制器 120 和坡度阻力测量装置 136 可确定行驶道路是倾斜道路。

[0083] 当由纵向加速度检测器 220 检测的倾斜角度是正 (+) 值时, 车辆速度控制器 100 的前馈控制器 120 和坡度阻力测量装置 136 确定倾斜道路是上坡, 并且当由纵向加速度检

测器 220 检测的倾斜角度是负 (-) 值时,确定倾斜道路是下坡。然而,应该理解的是,本发明的范围不限于此。例如,本发明可用于如下配置,其中倾斜角度的值是与实际向上或向下倾斜的道路相应的值,即使该值具有相反的值或不同的值。

[0084] 当在操作 S110 中确定行驶道路是平坦道路时,车辆速度控制器 100 的反馈控制器 110 在基于从车辆速度检测器 210 输出的车辆速度信号对与车辆速度相关的控制目标 230 进行反馈速度控制的同时,将车辆速度(车辆行驶速度)控制到设定的目标车辆速度(S220)。

[0085] 此外,前馈控制器 120 在基于由行驶阻力测量装置 130 测量的平坦道路上的行驶阻力值对与车辆速度相关的控制目标 230 进行前馈速度控制的同时,将车辆速度控制到设定的目标车辆速度(S230)。换句话说,前馈控制器 120 基于由滚动阻力测量装置 132 测量的滚动阻力值和由空气阻力测量装置 134 测量的空气阻力值对与车辆速度相关的控制目标 230 进行前馈控制。

[0086] 当行驶道路是平坦道路时,由纵向加速度检测器 220 检测到的倾斜角度为 0 度,使得由坡度阻力测量装置 136 测量的车辆的倾斜阻力值为 0。因此,当车辆行驶在平坦道路上时,倾斜阻力值不反映到车辆速度控制器 100。

[0087] 当在操作 S320 中确定行驶道路是倾斜道路时,与行驶在平坦道路上的情况相似,反馈控制器 110 基于从车辆速度检测器 210 输出的车辆速度信号反馈控制与车辆速度相关的控制目标 230(S330)。

[0088] 同时,前馈控制器 120 在基于由行驶阻力测量装置 130 测量的倾斜道路上的行驶阻力值以与车辆速度相关的控制目标 230 进行前馈控制的同时,将车辆速度控制到设定的目标车辆速度(S340)。

[0089] 当行驶道路是倾斜道路时,滚动阻力值($F_{\text{滚动}}$)和空气阻力值($F_{\text{气动}}$)不同于行驶道路是平坦道路时的值,如图 5 所示。例如,当车辆行驶在倾斜道路上时,滚动阻力值可以大于车辆行驶在平坦道路上时的滚动阻力值。此外,车辆行驶在倾斜道路上时的空气阻力值可以小于车辆行驶在平坦道路上时的空气阻力值。

[0090] 此外,当车辆行驶在倾斜道路上时,由纵向加速度检测器 220 检测到的倾斜角度不为 0 度。因此,由坡度阻力测量装置 136 测量和输出倾斜阻力值($F_{\text{倾斜}}$)。

[0091] 因此,当车辆行驶在倾斜道路上时,在控制车辆速度时考虑滚动阻力值、空气阻力值和倾斜阻力值(其中反映由纵向加速度检测器 220 检测到的倾斜角度)。

[0092] 也就是,当车辆行驶在倾斜道路上时,滚动阻力测量装置 132、空气阻力测量装置 134 和坡度阻力测量装置 136 测量滚动阻力值、空气阻力值和倾斜阻力值(其中反映由纵向加速度检测器 220 检测到的倾斜角度),并分别向前馈控制器 120 提供测量值。

[0093] 当将滚动阻力值、空气阻力值和倾斜阻力值提供至前馈控制器 120 时,前馈控制器 120 基于反映有倾斜角度的行驶阻力值前馈控制与车辆速度相关的控制目标 230。

[0094] 因此,车辆速度控制器 100 通过反馈车辆速度控制和前馈车辆速度控制来将实际车辆速度控制到目标车辆速度。该反馈车辆速度控制基于从车辆速度检测器 210 输出的车辆速度信号,并且该前馈车辆速度控制基于行驶阻力值,在倾斜道路上行驶期间倾斜道路的倾斜程度反映到该行驶阻力值(S350)。

[0095] 因此,如图 4 所示,根据本发明的示例性实施方式,当车辆行驶且道路的倾斜度变

化时（例如当道路从平坦道路变到倾斜道路时或者从倾斜道路变到平坦道路时），通过前馈控制立即反映考虑倾斜道路的倾斜角度的行驶阻力值。如此，可以将车辆速度稳定保持在目标速度，则无车辆速度的锐减和突增。

[0096] 尽管本发明结合目前被认为是实用的示例性实施方式进行了描述，但应当理解本发明不限于所公开的实施方式，相反，本发明意在涵盖包括在权利要求的精神和范围内的各种变更和等同布置。

现有技术

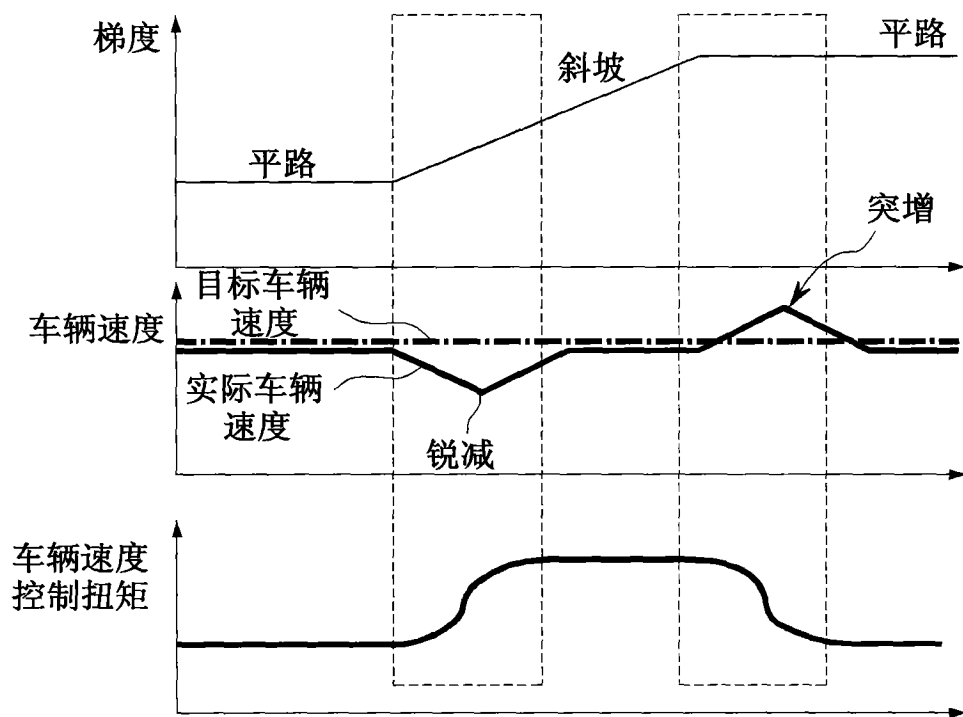


图 1

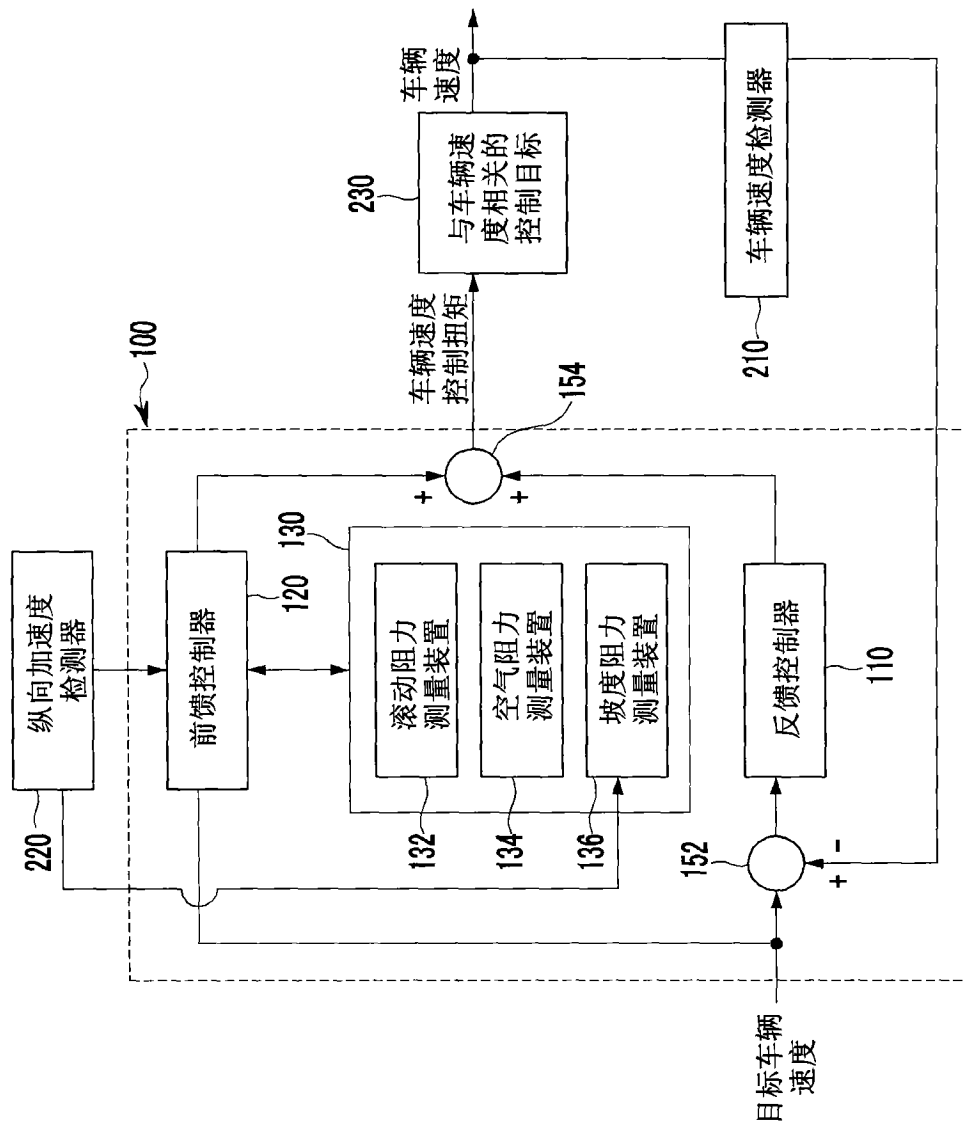


图 2

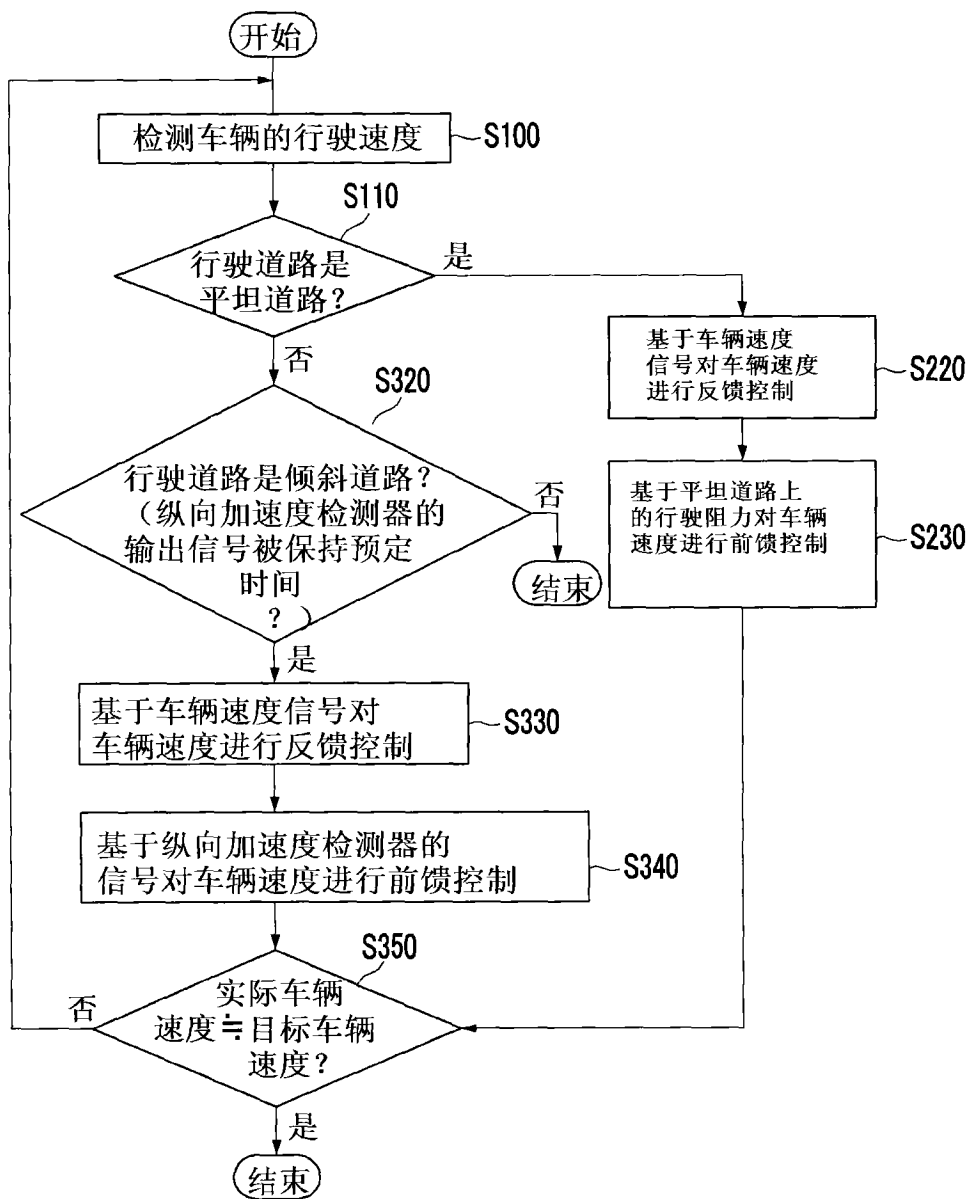


图 3

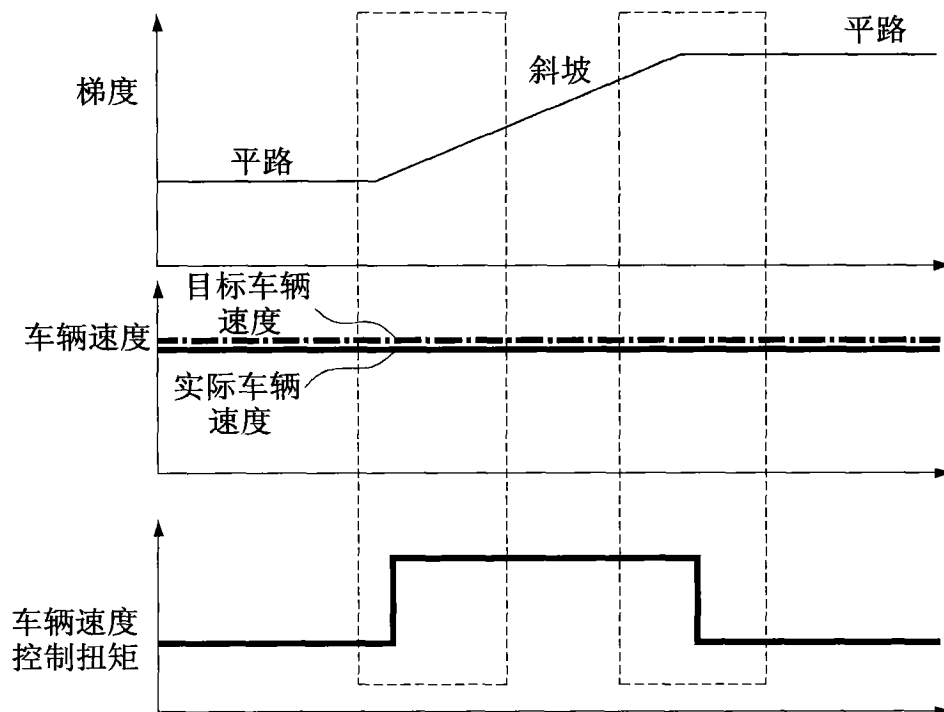


图 4

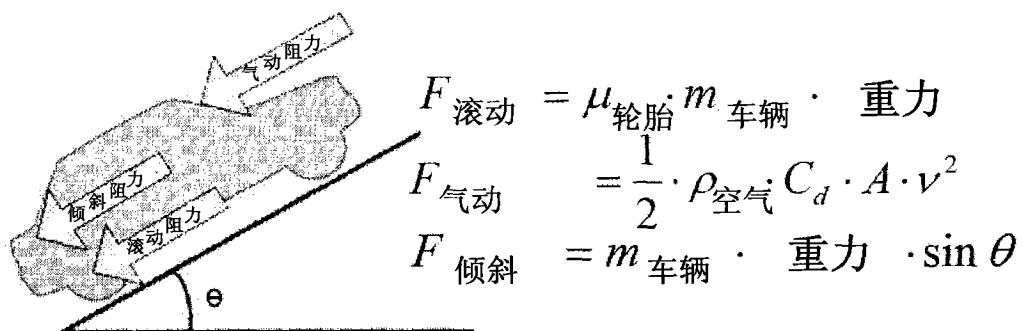


图 5