



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102267462 A

(43) 申请公布日 2011. 12. 07

(21) 申请号 201110121541. 6

(22) 申请日 2011. 05. 11

(30) 优先权数据

10-2010-0044717 2010. 05. 13 KR

(71) 申请人 株式会社万都

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 崔在范

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李辉 张旭东

(51) Int. Cl.

B60W 30/12(2006. 01)

B60W 10/18(2006. 01)

B60W 10/20(2006. 01)

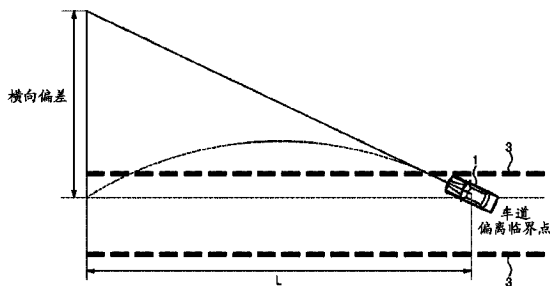
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 4 页

(54) 发明名称

车道维持控制方法

(57) 摘要

本发明公开了一种车道维持控制方法,其控制车辆精确地保持在给定车道上行驶。所述车道维持控制方法执行制动转向控制,其中,当车辆偏离车道时,向车辆的靠近车道的车轮施加制动扭矩,以产生用于车道维持的适合的力矩,这允许车辆最终在与车辆偏离车道的方向相反的方向上移动,产生了精确的车道维持。



1. 一种车道维持控制方法,该方法包括:
识别车辆沿其行驶的车道的信息;
基于所识别的车道信息和车辆的横向偏差来判断车辆是否偏离车道;
如果车辆偏离车道,则确定车道维持所需的前视距离;
基于所述前视距离计算目标力矩;以及
向车轮施加制动扭矩,以产生所计算的目标力矩,从而改变车辆的方向。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中,向车轮施加制动扭矩包括向靠近车道的车轮施加制动扭矩,以产生所述目标力矩。
3. 根据权利要求2所述的方法,其中,向车轮施加制动扭矩包括向车辆的左车轮和右车轮分配不同的扭矩,以产生所述目标力矩。
4. 根据权利要求1所述的方法,该方法还包括:如果打开了转向灯,则停止因向车辆的车轮施加所述制动扭矩而使车辆的方向改变的制动转向控制。
5. 根据权利要求1所述的方法,该方法还包括:如果驾驶员转向输入超过预定范围,则停止因向车辆的车轮施加所述制动扭矩而使所述车辆的方向改变的制动转向控制。

车道维持控制方法

技术领域

[0001] 本发明的实施方式涉及一种控制车辆保持在给定车道上行驶的车道维持控制方法。

背景技术

[0002] 通常,车辆的最高行驶速度与增强的发动机性能成比例增加。因而,为了提高车辆行驶稳定性以及驾驶员便利性,在车辆中安装了各种驾驶员辅助系统。驾驶员辅助系统主要可分为安全系统和便利系统。

[0003] 首先,安全系统包括:防抱死制动系统(ABS:Anti-lock Brake System),其中,在制动期间根据车轮滑动来对车轮进行重复锁定和解锁,以实现制动稳定性;牵引力控制系统(TCS:Traction Control System),其在车辆加速期间防止驱动轮打滑;电子稳定性控制(ESC:Electronic Stability Control)系统,其作为ABS和TCS的组合,以增强车辆稳定性;预碰撞系统(PCS:Pre-Crash System),其减轻碰撞冲击;等等。

[0004] 便利系统包括:自适应巡航控制(ACC:Adaptive Cruise Control)系统,其作为纵向行驶辅助装置;车道维持系统(LKS:Lane maintenance System),其作为横向行驶辅助装置;车道偏离警告(LDW:Lane Departure Warning)系统;等等。

[0005] 上述系统中,LKS是车道偏离预防系统,当车辆偏离车道时,通过产生适合的力矩来帮助车辆保持在给定车道中。为此,常规上,已经执行了使用电动助力转向(EPS:Electric Power Steering)的转向控制,来在驾驶员操作方向盘时,利用马达提供辅助转向动力。然而,仅在设置有EPS的车辆中才可以进行转向控制,并且可能会使驾驶员感到混乱。

发明内容

[0006] 因此,本发明的一个方面提供车道维持控制方法,以在车辆偏离车道时,通过产生车道维持所需的适合的力矩来帮助车辆精确地保持在给定车道中。

[0007] 本发明的附加方面将在以下描述中部分地进行阐述,并且将从描述中部分地变得明显,或者可以通过本发明的实践来得知。

[0008] 根据本发明的一个方面,提供了一种车道维持控制方法,该方法包括:识别车辆沿其行驶的车道的信息;基于所识别的车道信息和车辆的横向偏差来判断车辆是否偏离车道;如果车辆偏离车道,则确定车道维持所需的前视距离(look ahead distance);基于前视距离计算目标力矩;以及向车轮施加制动扭矩,以产生所计算的目标力矩,从而改变车辆的方向。

[0009] 向车轮施加制动扭矩可以包括向靠近车道的车轮施加制动扭矩,以产生目标力矩。

[0010] 向车轮施加制动扭矩可以包括向车辆的左车轮和右车轮分配不同的扭矩,以产生目标力矩。

[0011] 该车道维持控制方法还可以包括：如果打开了转向灯，则停止因向车辆的车轮施加制动扭矩而使车辆的方向改变的制动转向控制。

[0012] 该车道维持控制方法还可以包括：如果驾驶员转向输入超过预定范围，则停止因向车辆的车轮施加制动扭矩而使车辆的方向改变的制动转向控制。

附图说明

[0013] 根据下面结合附图对实施方式的描述，本发明的这些和 / 或其它方面将变得明显并且更加容易理解，在附图中：

[0014] 图 1 是根据本发明实施方式的车道维持系统的框图；

[0015] 图 2 是例示根据本发明实施方式的车道的车道维持控制方法的流程图；

[0016] 图 3 是例示根据本发明实施方式的车道维持系统在车道维持期间的操作的图；

[0017] 图 4 是例示当车辆偏离车道时根据本发明实施方式的车道维持系统的图；以及

[0018] 图 5 是例示当根据本发明实施方式的车道维持系统向车辆的左车轮和右车轮分配不同的制动压力时的偏航率变化的表。

具体实施方式

[0019] 现在将详细说明本发明的实施方式，附图中例示了这些实施方式的示例，其中，相同的附图标记自始至终表示相同的要素。

[0020] 图 1 是根据本发明实施方式的车道维持系统的框图。

[0021] 在图 1 中，根据本发明实施方式的车道维持系统包括传感器单元 10、电子控制单元 20、制动控制单元 30、发动机控制单元 40、停车制动控制单元 50、以及驾驶员接口 60。

[0022] 传感器单元 10 用于收集车辆的各种传感器信息，并且包括照相机 11、轮速传感器 12、转向角传感器 13、偏航率传感器 14、以及加速度传感器 15。

[0023] 照相机 11 拍摄车辆行驶的方向以识别车道，并且将拍摄的信号发送至电子控制单元 20。轮速传感器 12 安装至各个车轮 FL、FR、RL 和 RR 以感测相应车轮的速度，并且将感测到的信号发送至电子控制单元 20。

[0024] 转向角传感器 13 设置在方向盘柱处。转向角传感器 13 根据方向盘的操作来感测转向角和角速度，并且将感测到的信号发送至电子控制单元 20。

[0025] 偏航率传感器 14 感测车辆的偏航率（转弯速度），并且将感测到的信号发送至电子控制单元 20。

[0026] 加速度传感器 15 感测纵向或横向车辆加速度，并且将感测到的信号发送至电子控制单元 20。

[0027] 一旦接收到从照相机 11、轮速传感器 12、转向角传感器 13、偏航率传感器 14、以及加速度传感器 15 发送的信号，电子控制单元 20 就判断车辆是否偏离车道。如果判断车辆偏离了车道，则电子控制单元 20 确定车道维持所需的前视距离 L，并且通过下面的等式 1 来计算车道维持所需的目标力矩 M。

[0028] 等式 1

$$[0029] \quad M = 2 \{ (F_{FL} + F_{RL}) - (F_{FR} + F_{RR}) \} / T_r$$

[0030] 这里，“ F_{FL} ”是左前轮 FL 的制动扭矩，“ F_{RL} ”是左后轮 RL 的制动扭矩，“ F_{FR} ”是右前

轮 FR 的制动扭矩,“ F_{RR} ”是右后轮 RR 的制动扭矩,并且“ T_r ”是前轮 FL 和 FR 之间或者后轮 RL 和 RR 之间的距离。

[0031] 在等式 1 中,目标力矩 M 的值根据前视距离 L 而变化。前视距离 L 是基于车速的、车道维持所需的向前行驶距离。前视距离 L 是在不引起驾驶员混乱的情况下防止车辆偏离车道的目标距离的设计变量。

[0032] 因而,如果前视距离 L 较长,则目标力矩 M 的值减小,如果前视距离 L 较短,则目标力矩 M 的值增大。

[0033] 为此,如果判断车辆偏离车道,则电子控制单元 20 向各车轮 FL、FR、RL 或 RR 施加适合的制动扭矩,以产生所计算的目标力矩 M。更具体地,电子控制单元 20 通过向靠近车道的车轮施加制动扭矩来产生力矩,从而控制车辆最终在与车辆偏离车道的方向相反的方向上移动。

[0034] 在该制动转向控制中,电子控制单元 20 判断是否打开了转向灯,或者驾驶员转向输入是否超过预定范围。如果打开了转向灯或者驾驶员转向输入超过了预定范围,则电子控制单元 20 基于驾驶员转向意图停止制动转向控制。

[0035] 制动控制单元 30 根据从电子控制单元 20 输出的制动信号来控制施加至轮缸的制动压力,从而向各车轮 FL、FR、RL 和 RR 施加制动扭矩,以最大化车辆稳定性。

[0036] 发动机控制单元 40 根据从电子控制单元 20 输出的发动机控制信号来控制发动机扭矩,从而与牵引力控制系统 (TCS) 控制块 41 协同控制发动机的驱动力,以最大化车辆稳定性。

[0037] 停车制动控制单元 50 根据从电子控制单元 20 输出的停车制动控制信号附加地向后轮 RR 和 RL 施加恒定制动力,从而与电子停车制动 (EPB ;Electronic Parking Brake) 控制块 51 协同分配制动力,以优化车辆的制动力。

[0038] 允许马达基于车辆运行状态来自动操作停车制动的 EPB 系统与电子控制单元 20 协同工作,以自动操作或释放停车制动,从而实现在紧急情况下的制动稳定性。EPB 系统经由 CAN 通信从电子控制单元 20 接收后轮 RR 和 RL 的附加的制动力操作信息,从而附加地向后轮 RR 和 RL 施加恒定制动力,以便优化车辆的制动力。

[0039] 驾驶员接口 60 充当与驾驶员之间的关于自适应巡航控制开始、自适应巡航控制模式和控制状态 (例如,何时打开转向灯) 的通信接口,并且将由驾驶员预设的输入信号发送至电子控制单元 20。

[0040] 下面将描述利用上述车道维持系统的车道维持控制方法的操作和效果。

[0041] 图 2 是例示根据本发明实施方式的车道维持控制方法的流程图,图 3 是例示根据本发明实施方式的车道维持系统在车道维持期间的操作的图,图 4 是例示当车辆偏离车道时根据本发明实施方式的车道维持系统的图。

[0042] 在图 2 中,如果车辆 1 开始在位于高速公路的相对两侧的车道 3 内行驶 (见图 3),则照相机 11 拍摄车辆 1 行使的方向,以识别车道 3,并且将识别的车道 3 的信息发送至电子控制单元 20 (100)。

[0043] 因而,电子控制单元 20 根据由照相机 11 所识别的车道 3 的信息以及车辆 1 的横向偏差 (deviation) 来判断车辆 1 是否偏离车道 3 (如图 4 所示) (102)。

[0044] 如果从操作 102 的结果判断出车辆偏离车道 3,则如图 4 所示,电子控制单元 20 确

定车道维持所需的前视距离 L(104)。

[0045] 如果确定了车道维持所需的前视距离 L,则电子控制单元 20 基于前视距离 L 利用下面的等式 1 来计算用于车道维持的目标力矩 M(106)。

[0046] 等式 1

$$[0047] \quad M = 2 \{ (F_{FL} + F_{RL}) - (F_{FR} + F_{RR}) \} / T_r$$

[0048] 这里,“ F_{FL} ”是左前轮 FL 的制动扭矩,“ F_{RL} ”是左后轮 RL 的制动扭矩,“ F_{FR} ”是右前轮 FR 的制动扭矩,“ F_{RR} ”是右后轮 RR 的制动扭矩,并且“ T_r ”是前轮 FL 和 FR 之间或者后轮 RL 和 RR 之间的距离。

[0049] 在等式 1 中,如果前视距离 L 较长,则目标力矩 M 的值减小,如果前视距离 L 较短,则目标力矩 M 的值增大。

[0050] 此后,电子控制单元 20 向各车轮 FL、FR、RL 或 RR 施加适合的制动扭矩,以产生所计算的目标力矩 M。更具体地,电子控制单元 20 向靠近车道 3 的车轮施加制动扭矩,以产生目标力矩 M(108)。

[0051] 因而,电子控制单元 20 控制车辆 1 最终在与车辆 1 偏离车道 3 的方向相反的方向上移动,从而控制车辆 1 保持在车道 3 内 (110)。

[0052] 如图 5 所示,向各车轮 FL、FR、RL 或 RR 施加适合的制动扭矩的方法包括在车辆 1 的左车轮和右车轮处分配不同的扭矩,以产生目标力矩 M。

[0053] 图 5 是例示当根据本发明实施方式的车道维持系统向车辆的左车轮和右车轮分配不同的制动压力时的偏航率变化的表。

[0054] 在图 5 中,假设将 0 巴 (bar) 的相同制动压力施加至左车轮 FL 和 RL,并且将 0、20、40、60、80、以及 100 巴的不同制动压力分配至右车轮 FR 和 RR,可以看到,偏航率在 0、1.0、1.2、2.1、2.6、3.6 的范围内变化。

[0055] 从图 5 可见,当将与施加至右车轮 FR 和 RR 的制动压力不同的制动压力施加至左车轮 FL 和 RL 以产生目标力矩 M 时,可以执行制动转向控制,以最终改变车辆 1 的方向。

[0056] 在上述制动转向控制期间,如果打开了转向灯或者驾驶员转向输入超过了预定范围,则电子控制单元 20 基于驾驶员转向意图停止制动转向控制。

[0057] 根据以上描述,明显的是,利用根据本发明实施方式的车道维持控制方法,当车辆偏离车道时,向车辆的靠近车道的车轮施加制动扭矩,以产生用于车道维持的适合的力矩,这允许车辆最终在与车辆偏离车道的方向相反的方向上移动,产生了精确的车道维持。

[0058] 尽管示出并描述了本发明的一些实施方式,但本领域技术人员将理解的是,在不脱离本发明的原理和精神的情况下,可以对这些实施方式作出改变,本发明的范围限定在权利要求及其等同物中。

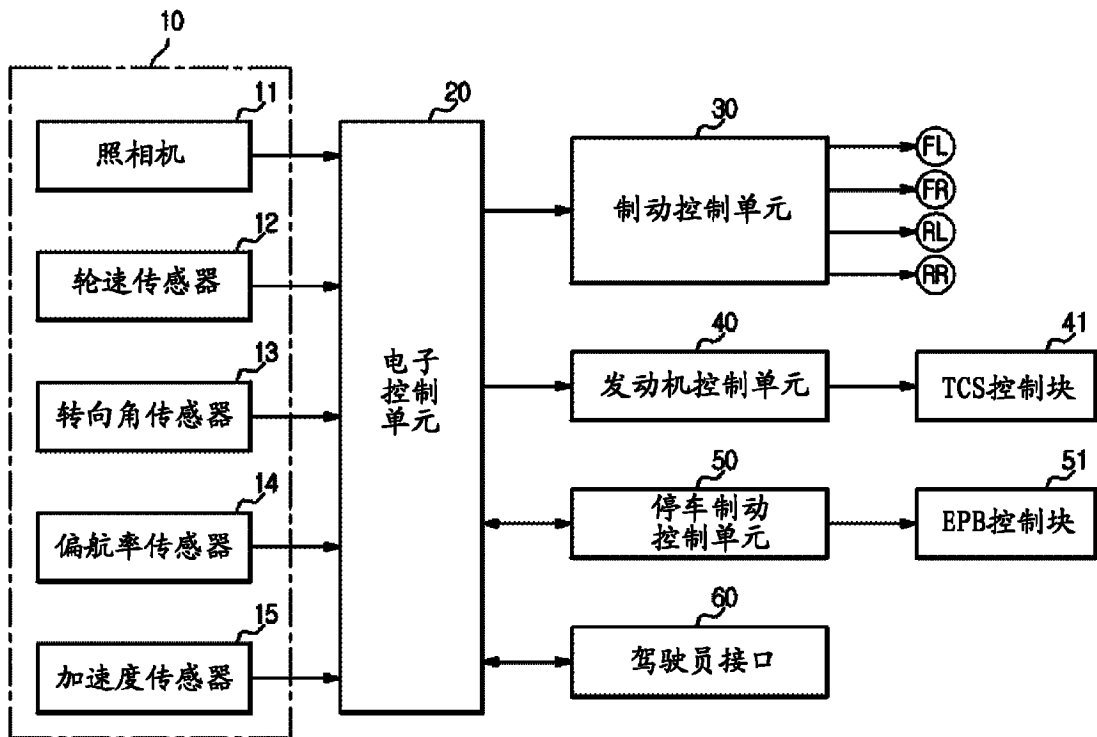


图 1

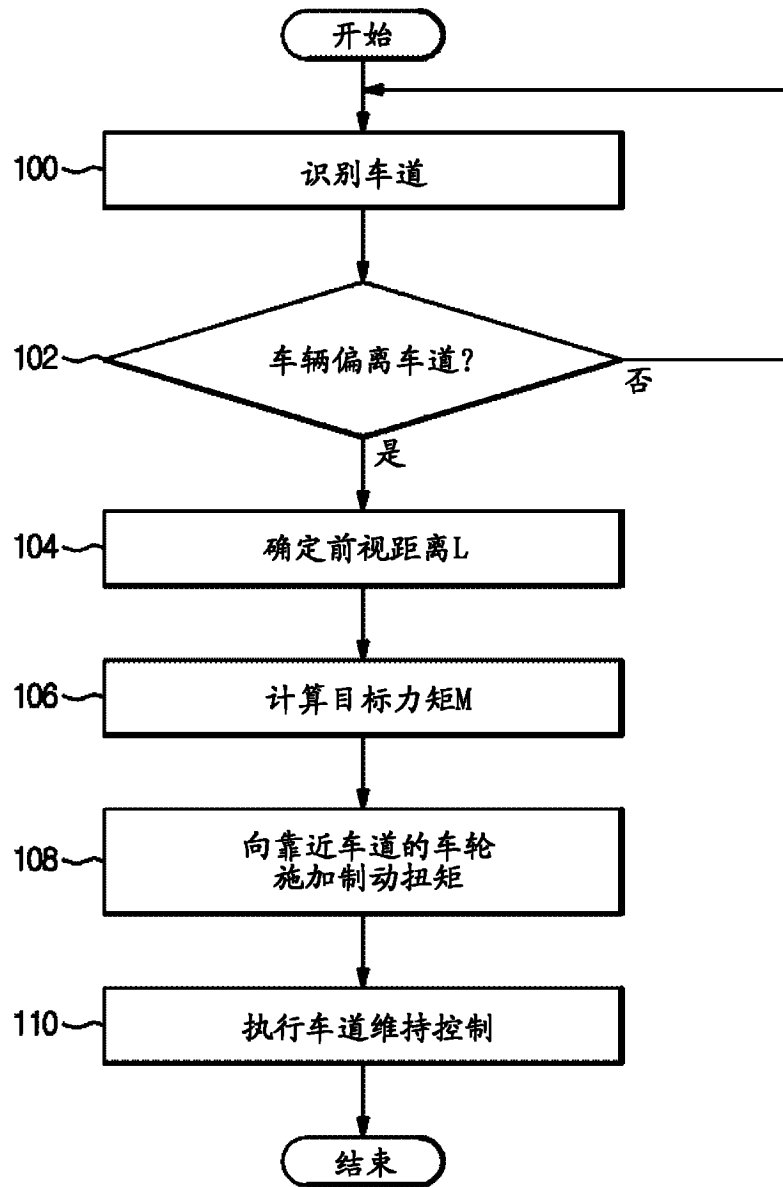


图 2

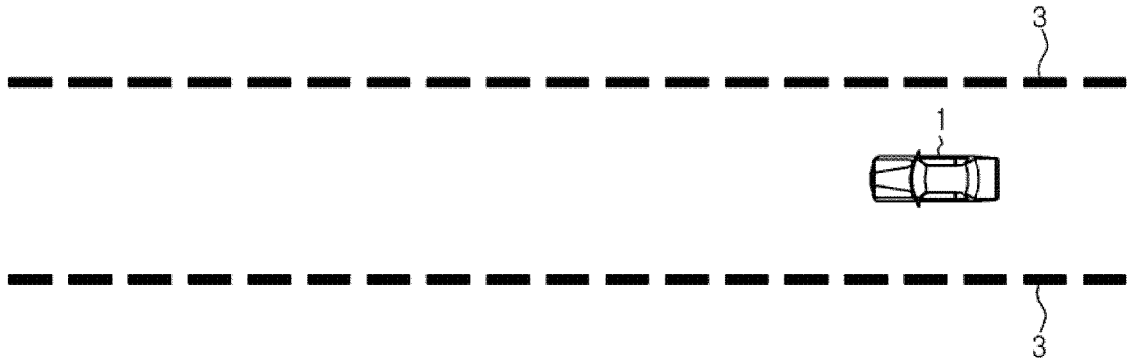


图 3

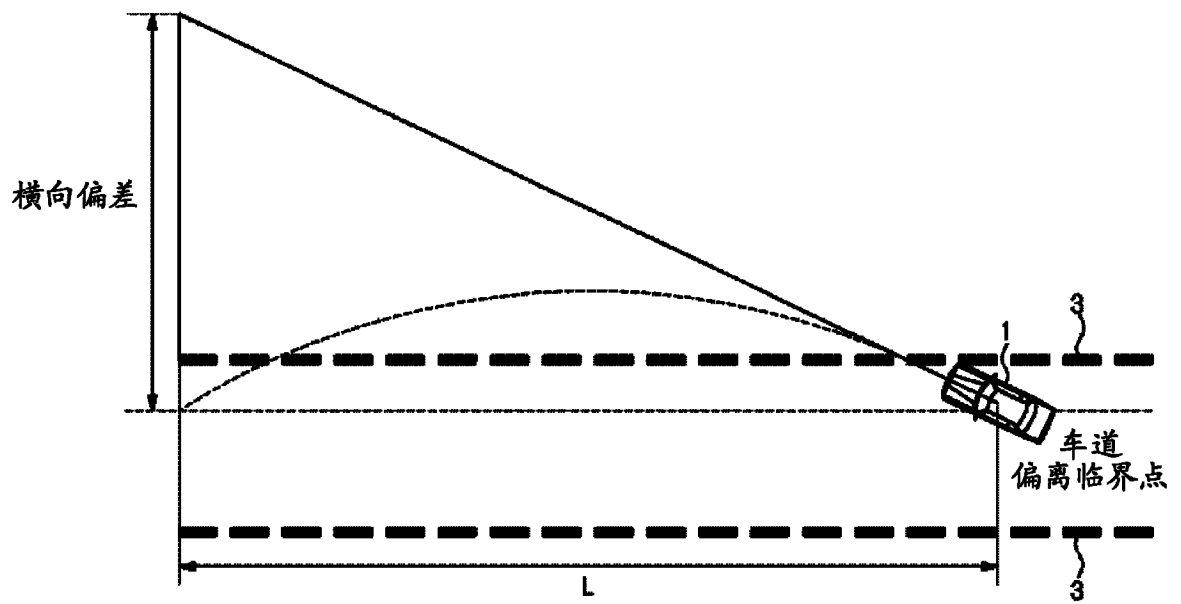


图 4

右侧压力 [bar]	左侧压力 [bar]					
	0	20	40	60	80	100
0	0	1.0	1.2	2.1	2.6	3.6

图 5