



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103802829 A

(43) 申请公布日 2014. 05. 21

(21) 申请号 201310280775. 4

(22) 申请日 2013. 07. 05

(30) 优先权数据

10-2012-0126796 2012. 11. 09 KR

(71) 申请人 现代摩比斯株式会社

地址 韩国首尔

(72) 发明人 黄泰勋

(74) 专利代理机构 北京青松知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 11384

代理人 郑青松

(51) Int. Cl.

B60W 30/095(2012. 01)

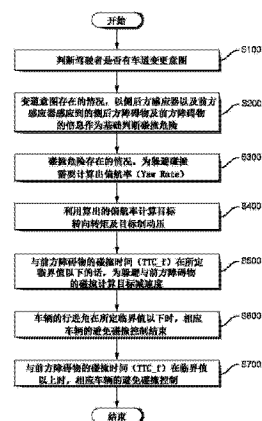
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

车辆的避免碰撞控制方法及实现其的避免碰撞装置

(57) 摘要

本发明提供一种车辆的避免碰撞控制方法及实现其的避免碰撞装置。车辆的避免碰撞控制方法,其特征在于,包括:a)判断驾驶者是否有变道意图的阶段;b)存在车道变更意图的情况,以侧后方感应器及前方感应器处感应到的侧后方障碍物及前方障碍物的信息作为基础进行碰撞危险判断的阶段;c)存在碰撞危险的情况,为躲避碰撞的需求计算出偏航率(Yaw Rate)的阶段。自身车辆的信息作为基础感应驾驶者的车道变更意图,以与后侧方车辆的碰撞时间作为基础判断是否存在碰撞危险,有利地避免碰撞,将危险最小化。



1. 车辆的避免碰撞控制方法,其特征在于,包括:
 - a) 判断驾驶者是否有变道意图的阶段;
 - b) 存在车道变更意图的情况,以侧后方感应器及前方感应器处感应到的侧后方障碍物及前方障碍物的信息作为基础进行碰撞危险判断的阶段;
 - c) 存在碰撞危险的情况,为躲避碰撞的需求计算出偏航率(Yaw Rate)的阶段。
2. 根据权利要求1所述的车辆的避免碰撞控制方法,其特征在于,包括:
 - d) 利用计算出的所述偏航率计算出目标转向转矩及目标制动压的阶段。
3. 根据权利要求1所述的车辆的避免碰撞控制方法,其特征在于,所述a)阶段,用下面数学式1表现脱离车道时间(TTLC)在所定的临界值以下时,可以判断出驾驶者有车道变更的意图,

<数学式1>

$$TTLC = \frac{o}{V_s \cdot \sin \theta}$$

这里, o 为横向偏移, V_s 为车速, θ 为行进角。

4. 根据权利要求3所述的车辆的避免碰撞控制方法,其特征在于,在所述b)阶段,用下面数学式2表现与侧后方障碍物碰撞时间(TTC_r)在所定临界值以下时,可以判断出存在碰撞危险,

<数学式2>

$$TTC_r = \frac{d_{rel_r}}{v_{rel_r}}$$

这里, d_{rel_r} 是与侧后方障碍物的相对距离, v_{rel_r} 是与侧后方障碍物的相对速度。

5. 根据权利要求2所述的车辆的避免碰撞控制方法,其特征在于,还包括:
 - e) 用下面数学式7表现与所述障碍物的碰撞时间(TTC_f)在所定临界值以下时,还包括为了避免与所述前方障碍物的碰撞计算出目标减速度的阶段,

<数学式7>

$$TTC_f = \frac{d_{rel_f}}{v_{rel_f}}$$

这里, d_{rel_f} 是与前方障碍物的相对距离, v_{rel_f} 是与前方障碍物的相对速度。

6. 根据权利要求5所述的车辆的避免碰撞控制方法,其特征在于,还包括:
 - f) 车辆的行进角如果在所定临界值以下时,相应车辆的避免碰撞的控制终止阶段。
7. 根据权利要求5所述的车辆的避免碰撞控制方法,其特征在于,还包括:
 - g) 与前方障碍物的所述碰撞时间(TTC_f)在所述的临界值以上的的话,相应车辆的避免碰撞的控制终止阶段。
8. 车辆的避免碰撞装置,其特征在于,包括:

判断部,判断驾驶者是否有变道意图;

碰撞危险判断部,存在车道变更意图时,以侧后方感应器及前方感应器处感应到的侧后方障碍物及前方障碍物的信息作为基础进行危险的判断;

目标偏航率计算部,存在碰撞危险的情况,为躲避碰撞的需求计算出偏航率(Yaw Rate);及

控制量计算部,利用算出的所述偏航率计算出目标转向转矩及目标制动压。

9. 根据权利要求 8 所述的车辆的避免碰撞装置,其特征在于,

所述控制量计算部,在驾驶者存在变道意图的情况时,使目标加速度到 0 后将控制量传送到发动机管理系统(EMS:Engine Management System)。

10. 根据权利要求 8 所述的车辆的避免碰撞装置,其特征在于,

所述变道意图判断部,可以以基本的车辆的横向偏移、车速以及行进角为基础进行判断。

11. 根据权利要求 8 所述的车辆的避免碰撞装置,其特征在于,

所述碰撞危险判断部,可以以基本的与侧后方障碍物的相对距离以及相对速度为基础进行判断。

车辆的避免碰撞控制方法及实现其的避免碰撞装置

技术领域

[0001] 本发明为车辆的避免碰撞控制方法及实现其的避免碰撞装置。更详细地说,利用计算出的偏航率对车辆的避免碰撞进行控制的方法及实现其的避免碰撞装置。

背景技术

[0002] 行驶中如遇到驾驶者变更车道的情况,汽车内装载的超声波感应器等多样的感应器能够感应到与相邻车辆发生碰撞的危险信号。感应器将感应到的信号传达给驾驶者,从而驾驶者利用收到的信号对事故的危险及时应对。

[0003] 同时,驾驶者没能够及时应对的话,还可以通过制动装置进行减速。但是这样的方案需依靠驾驶者手动操作,单纯的依靠制动控制来躲避碰撞。所以需要一种更具有效果的防止与相应车辆发生碰撞的系统。

发明内容

[0004] (要解决的技术问题)

[0005] 本发明为解决所述的问题,其目的在于提供一种可以对相邻车道的后方正在靠近的相应车辆执行有效的避免碰撞的车辆避免碰撞控制方法及实现其的避免碰撞装置。

[0006] (解决问题的手段)

[0007] 为了解决上述问题,本发明提供一种车辆的避免碰撞控制方法,包括:a)判断驾驶者是否有变道意图和,b)存在车道变更意图的情况,以侧后方感应器及前方感应器处感应到的侧后方障碍物及前方障碍物的信息作为基础进行碰撞危险判断的阶段和,c)存在碰撞危险的情况,为躲避碰撞的需求计算出偏航率(Yaw Rate)的阶段。

[0008] 可优选的,d)包括利用计算出的所述偏航率计算出目标转向转矩及目标制动压的阶段。

[0009] 可优选的,所述a)阶段,用下面数学式1表现脱离车道时间(TTLC)在所定的临界值以下时,可以判断出驾驶者有车道变更的意图。

[0010] <数学式1>

$$[0011] \quad TTLC = \frac{o}{V_s \cdot \sin \theta}$$

[0012] 这里,o为横向偏移, V_s 为车速, θ 为行进角。

[0013] 可优选的,在所述b)阶段,用下面数学式2表现与侧后方障碍物碰撞时间(TTC_r)在所定临界值以下时,可以判断出存在碰撞危险。

[0014] <数学式2>

$$[0015] \quad TTC_r = \frac{d_{rel_r}}{v_{rel_r}}$$

[0016] 这里, d_{rel_r} 是与侧后方障碍物的相对距离, v_{rel_r} 是与侧后方障碍物的相对速度。

[0017] 可优选的, e) 用下面数学式 7 表现与所述障碍物的碰撞时间 (TTC_f) 在所定临界值以下时, 还包括为了避免与所述前方障碍物的碰撞计算出目标减速度的阶段。

[0018] < 数学式 7>

$$[0019] \quad TTC_f = \frac{d_{rel_f}}{v_{rel_f}}$$

[0020] 这里, d_{rel_f} 是与前方障碍物的相对距离, v_{rel_f} 是与前方障碍物的相对速度。

[0021] 可优选的, f) 车辆的行进角如果在所定临界值以下时, 还包括相应车辆的避免碰撞的控制终止阶段。

[0022] 可优选的, 与前方障碍物的所述碰撞时间 (TTC_f) 在所述的临界值以上的话, 还包括所述车辆的避免碰撞的控制终止阶段。

[0023] 为了达成所述目的, 本发明提供一种车辆的避免碰撞控制方法, 包括: 判断部, 判断驾驶者是否有变道意图; 碰撞危险判断部, 存在车道变更意图时, 以侧后方感应器及前方感应器处感应到的侧后方障碍物及前方障碍物的信息作为基础进行碰撞危险的判断; 目标偏航率计算部, 存在碰撞危险的情况, 为躲避碰撞的需求计算出偏航率 (Yaw Rate) 及控制量计算部, 利用算出的所述偏航率计算出目标转向转矩及目标制动压。

[0024] 可优选的, 所述控制量计算部, 在驾驶者存在变道意图的情况时, 使目标加速度到 0 后将控制量传送到发动机管理系统 (Engine Management System, EMS)。

[0025] 可优选的, 所述变道意图判断部, 可以以基本的车辆的横向偏移、车度以及行进角为基础进行判断。

[0026] 可优选的, 所述碰撞危险判断部, 可以以基本的与侧后方障碍物的相对距离以及相对速度为基础进行判断。

[0027] (发明的效果)

[0028] 根据本发明车辆的避免碰撞控制方法及实现其的避免碰撞装置, 以自身车辆的信息作为基础感应驾驶者的车道变更意图, 以与后侧方车辆的碰撞时间作为基础判断是否存在碰撞危险, 有利地避免碰撞, 将危险最小化。

附图说明

[0029] 图 1 是根据本发明可优选的实施例车辆的避免碰撞控制方法的示意图。

[0030] 图 2 是根据本发明可优选的实施例车辆的避免碰撞控制装置的示意框图。

[0031] 图 3 是自身车辆的横向偏移和行进角示意图。

[0032] 图 4 是碰撞回避轨迹的示意图。

[0033] 符号说明

[0034] 110: 车道变更意图判断部

- [0035] 120 :碰撞危险判断部
 [0036] 130 :目标偏航率计算部
 [0037] 140 :控制量计算部

具体实施方式

[0038] 以下参照本发明的最佳实施列的附加图面进行详细说明。首先根据在各个图面的构成要素中附加了参照符号,对于同一个构成要素,虽然显示在不同图面上显示,但要留意尽可能是同一符号。再则以下说明本发明最佳实施例或者本发明的技术思想不会限定或者受限于此,当然也可以根据本领域的技术人员进行变形。

[0039] 图1是根据本发明可优选的实施例车辆的避免碰撞控制方法的示意流程图。图2是根据本发明可优选的实施例车辆的避免碰撞控制装置的示意框图。

[0040] 根据本发明可优选的实施例车辆的避免碰撞控制方法,当自身车辆的车速在所定临界值以上,并在感应器获得自身车辆信息、车道信息、前方相对车辆信息及侧后方相对车辆信息信号为正常时适用。

[0041] 一同参照图1及图2,首先,变道意图判断部110,判断驾驶者是否有车道变更意图。(S100)一实施例中,变道意图判断部110与下面<数学式1>表现的车道脱离时间(TTLC)在所定的临界值以下时,可以判断驾驶者有车道变更意图。

[0042] <数学式1>

$$[0043] \quad TTLC = \frac{o}{V_s \cdot \sin \theta}$$

[0044] 这里,o为横向偏移,V_s为车速,θ为行进角。

[0045] 图3是自身车辆的横向偏移和行进角示意图。参照图3,横向偏移o是指自身车辆1的前端侧面和车道L的垂直距离。行进角θ是指自身车辆1的行驶方向延长线H与车道L之间形成的角度。

[0046] 横向偏移o、车速V_s以及行进角θ可以通过如自身车辆装载的雷达、摄像头感应器等感应部10进行计算测量。

[0047] 下面,碰撞危险判断部120,变道意图存在的情况,以感应部10的侧后方感应器以及前方感应器感应到的侧后方相对车辆以及前方相对车辆信息作为基础判断碰撞危险。(S200)一实施例中,碰撞危险判断部120与下面<数学式2>表现的与侧后方障碍物的碰撞时间(TTC_r)在所定的临界值以下时,可以判断存在碰撞危险。

[0048] <数学式2>

$$[0049] \quad TTC_r = \frac{d_{rel_r}}{v_{rel_r}}$$

[0050] 这里,d_{rel_f}是与侧后方障碍物(相对车辆)的相对距离,v_{rel_f}是与侧后方障碍物(相对车辆)的相对速度。

[0051] 同时,控制量计算部140存在碰撞危险的情况时,使目标加速度到0后将控制量传

送到发动机管理系统(Engine Management System, EMS)。

[0052] 下面,碰撞危险存在的情况,目标偏航率计算部 130 为躲避碰撞需要计算出偏航率(Yaw Rate) γ_d 。(S300) 目标偏航率(Yaw Rate) γ_d 可以通过以下数学式 3 来计算。

[0053] < 数学式 3>

[0054] $\gamma_d = \rho_d \cdot V_s$ (ρ_d : 目标曲率, V_s : 车速)

[0055] 下面,控制量计算部 140 利用算出的目标偏航率 γ_d ,计算出目标转向转矩 T_{cmd} 和目标制动压 P_{cmd} 。(S500)一实施例中,控制量计算部 140 利用目标偏航率 γ_d 计算出目标转向角 δ_d ,利用计算出的目标转向角 δ_d 再计算目标转向转矩 T_{cmd} 。目标转向角 δ_d 可以通过下面的< 数学式 4> 进行计算。

[0056] < 数学式 4>

[0057] $\delta_d = K_p \cdot \gamma_d + K_{inv_r} + K_I \cdot$

[0058] 并且,目标转向转矩 T_{cmd} 可以通过下面的< 数学式 5> 进行计算。

[0059] < 数学式 5>

[0060] $T_{cmd} = K_p \cdot \delta_d + K_I \cdot \square \delta$

[0061] (T_{cmd} : 转向转矩, K_p : P- 控制增益, δ_d : 目标转向角, $\square \delta$: 转向角误差)

[0062] 控制量计算部 140 计算出的目标转向转矩 T_{cmd} 传送到电动助力转向 (MDPS: Motor Driven Power Steering)。

[0063] 同时,因 MDPS 的时间延迟及动特性,偏航率追踪性能会受到限制。于是,控制量计算部 140 为改善控制量计算部 140 在追踪性能上的限制,在感应部 10 利用测量计算出的现偏航率与目标偏航率 γ_d 的误差对控制对象车轮进行判断计算出目标制动压 P_{cmd} 。目标制动压 P_{cmd} 可以通过下面的< 数学式 6> 进行计算。

[0064] $R_{cmd} = K_p \cdot \square \gamma$ (K_p : 控制增益, $\square \gamma$: 偏航率误差)

[0065] 控制量计算部 140 计算出的目标制动压 P_{cmd} 传送到电子稳定控制系统 (ESC: Electronic Stability Control)。

[0066] 同时,控制量计算部 140 用下面数学式 7 表现与前方障碍物(相对车辆)碰撞时间 (TTC_f) 在所定临界值以下时,为了与前方障碍物(相对车辆)躲避碰撞,计算出目标减速度。(S500)

[0067] < 数学式 7>

[0068]
$$TTC_f = \frac{d_{rel_f}}{v_{rel_f}}$$

[0069] 这里, d_{rel_f} 是与前方障碍物的相对距离, v_{rel_f} 是与前方障碍物的相对速度。

[0070] 为了防止后方的追尾,避免辅助控制的时间内依靠感应部 10 感应到障碍物时计算出关于障碍物的碰撞时间 (TTC_f) 再通过 EMS (Engine Management System) 执行减速控制。为追踪偏航率在维持计算出的目标制动压 P_{cmd} 比率的状态里执行减速控制。

[0071] 同时,自身车辆 1 的行进角 θ 在所定的临界值以下的话,自身车辆的避免碰撞控制可以停止。(S600) 并且,与前方障碍物(相对车辆)的碰撞时间 (TTC_f) 在所定的临界值以上的话,自身车辆 1 的避免碰撞控制可以停止。(S700)

[0072] 图 4 是碰撞回避轨迹的示意图。

[0073] 参照图 4, 根据上述车辆的避免碰撞控制方法及实现其的避免碰撞装置, 可以感应相邻车道的相对车辆 2 和自身车辆 1 的碰撞预测, 随着避免碰撞轨迹可将自身车辆控制前行在自身车道内。

[0074] 上述说明的仅作为本发明的技术思想例示, 本发明所属技术领域知识的人员可以在不脱离本发明的本质特征范围内可以进行多样的修正、变更以及置换。因此, 本发明展开的示例及参照的图纸是为了详细说明并非限定于此, 依照上述实施例及参照图纸本发明的技术思想范围不限定于此, 本发明的保护范围按以下权利要求进行理解, 与其同等范围内的所有技术思想包含于本发明权利范围内。

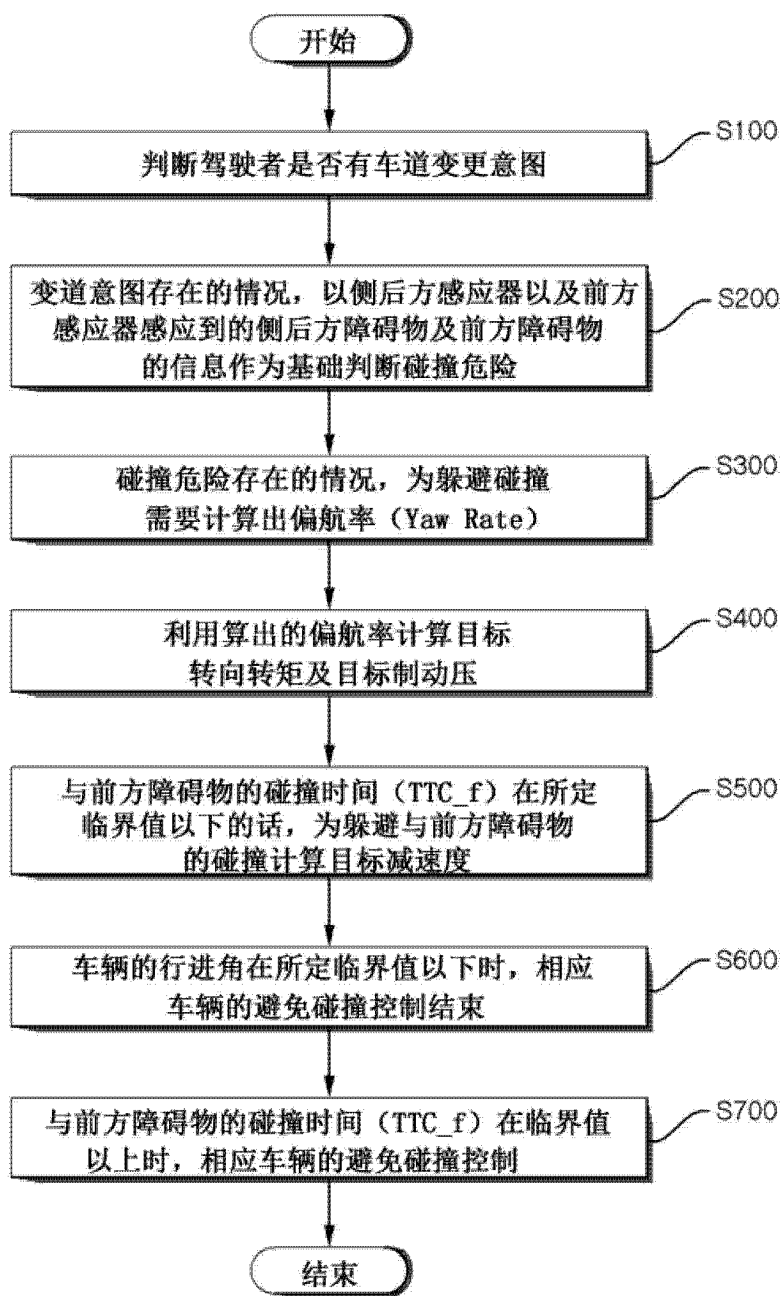


图 1

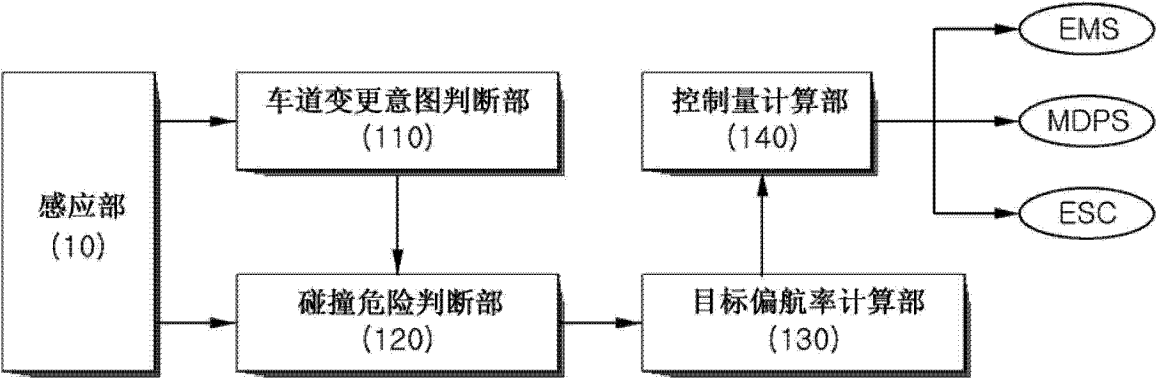


图 2

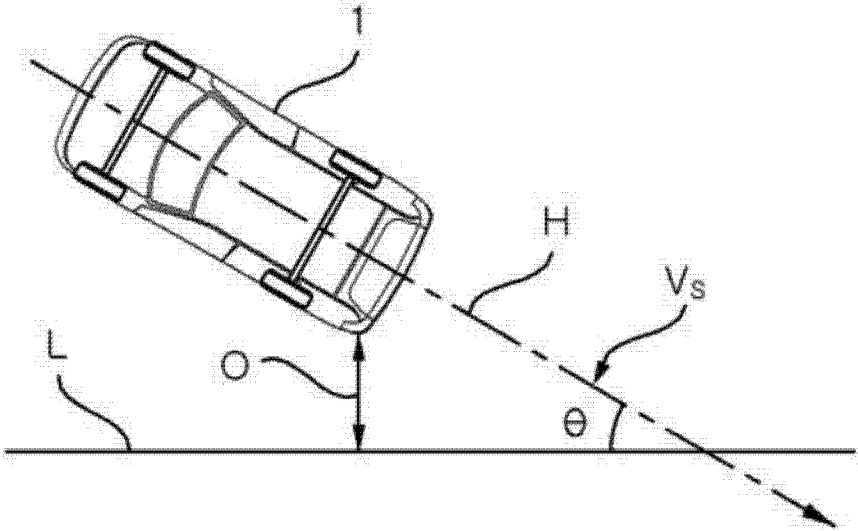


图 3

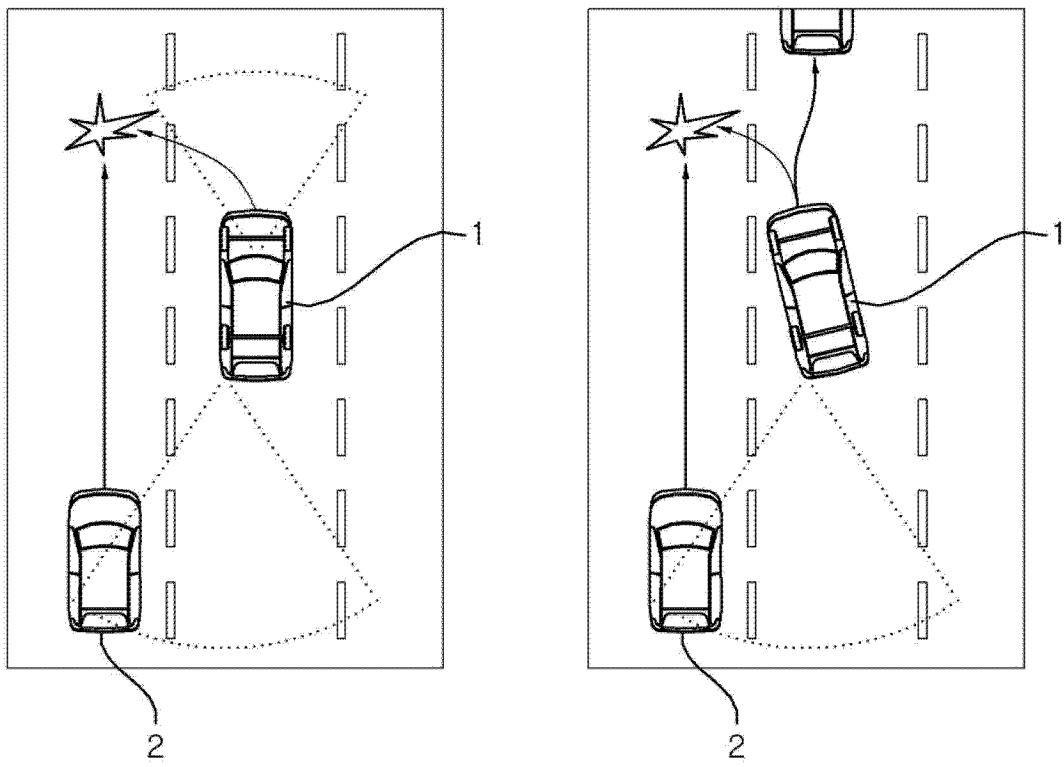


图 4