



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108657066 B

(45) 授权公告日 2023. 05. 02

(21) 申请号 201810436357.2

审查员 栾绍刚

(22) 申请日 2018.05.09

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108657066 A

(43) 申请公布日 2018.10.16

(73) 专利权人 株式会社电装

地址 日本爱知县

(72) 发明人 沈捷 邵旻

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

专利代理师 胡曼

(51) Int.Cl.

B60Q 9/00 (2006.01)

B60W 30/08 (2012.01)

B60W 50/14 (2012.01)

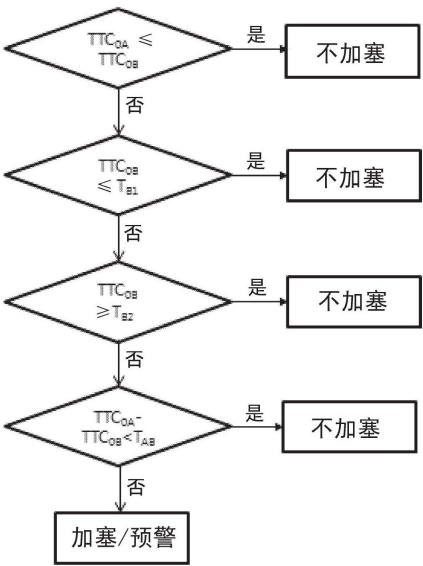
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

加塞预警系统及加塞预警方法

(57) 摘要

一种加塞预警系统及加塞预警方法,所述加塞预警系统包括:检测部,该检测部设于自车,用于对自车周边的其他车辆与自车之间的相对距离进行测定;以及运算控制部,该运算控制部基于所述检测部的检测数据,进行后方来车加塞运算控制。可以通过检测部实时检测、分析其他车辆和道路环境变化,预测其他车辆的行驶轨迹,对有意图从后方超越变道进入本车道的加塞车辆进行判定,并通过适当的方式对自车驾驶员进行预警和提示。能够实现对危险的提前警告,增加预判时间,减少急刹车以及发生事故的风险。



1. 一种加塞预警系统,其特征在于,包括:

检测部,该检测部设于自车,用于对自车周边的其他车辆与自车之间的相对距离进行测定;以及

运算控制部,该运算控制部基于所述检测部的检测数据,进行后方来车加塞运算控制,所述运算控制部对自车与其他车辆的相撞所需时间进行运算,

设所述其他车辆为第一车、第二车、第三车,

所述第一车为与自车在同一车道,与自车保持同一行驶方向,且在自车前方最近的一辆车,

所述第二车为在自车相邻车道,与自车保持同一行驶方向,且在自车前方最近的一辆车,

所述第三车为在自车相邻车道,与自车保持同一行驶方向,且在自车后方最近的一辆车,

设所述自车与所述第三车相撞所需时间为 TTC_{OC} ,当 $TTC_{OC}=T1$ 时,所述运算控制部进行后方来车加塞运算控制,其中, $T1$ 为一预定值。

2. 如权利要求1所述的加塞预警系统,其特征在于,

设所述自车与第一车相撞所需时间为 TTC_{OA} ,所述自车与所述第二车相撞所需时间为 TTC_{OB} ,

当 $TTC_{OC}=T1$ 时,所述运算控制部推算 $TTC_{OC}=0$ 时的 TTC_{OA} 和 TTC_{OB} 值,

若推算出的 $TTC_{OC}=0$ 时的 $TTC_{OA}>TTC_{OB}$,且 $T_{B1}<TTC_{OB}<T_{B2}$,并且 $TTC_{OA}-TTC_{OB}\geq T_{AB}$,则所述运算控制部判断为所述第三车即将加塞,其中, T_{B1} 、 T_{B2} 、 T_{AB} 为阈值,且 $T_{B2}>T_{B1}$ 。

3. 如权利要求2所述的加塞预警系统,其特征在于,

当 $T1<TTC_{OC}\leq T2$ 时,所述运算控制部累积计算所述第一车、第二车、第三车的相对加速度。

4. 如权利要求1-3任一项所述的加塞预警系统,其特征在于,

还包括通知部,在所述运算控制部的判断结果为加塞的情况下,所述通知部进行后方来车加塞预警。

5. 如权利要求3所述的加塞预警系统,其特征在于,

所述 $T1$ 为3秒、所述 $T2$ 为5秒。

6. 如权利要求2所述的加塞预警系统,其特征在于,

所述 T_{B1} 、 T_{B2} 、 T_{AB} 的阈值分别设为3~7秒、6~10秒、1~4秒。

7. 一种加塞预警方法,其特征在于,包括:

检测步骤,在该检测步骤中,利用设于自车的检测部,对自车周边的其他车辆与自车之间的相对距离进行测定;以及

运算控制步骤,在该运算控制步骤中,基于在所述检测步骤中检测到的数据,利用运算控制部进行后方来车加塞运算控制,

所述运算控制部对自车与其他车辆的相撞所需时间进行运算,

设所述其他车辆为第一车、第二车、第三车,

所述第一车为与自车在同一车道,与自车保持同一行驶方向,且在自车前方最近的一辆车,

所述第二车为在自车相邻车道,与自车保持同一行驶方向,且在自车前方最近的一辆车,

所述第三车为在自车相邻车道,与自车保持同一行驶方向,且在自车后方最近的一辆车,

设所述自车与所述第三车相撞所需时间为 TTC_{OC} ,当 $TTC_{OC}=T1$ 时,所述运算控制部进行后方来车加塞运算控制,其中, $T1$ 为一预定值。

8.如权利要求7所述的加塞预警方法,其特征在于,

设所述自车与第一车相撞所需时间为 TTC_{OA} ,所述自车与所述第二车相撞所需时间为 TTC_{OB} ,

当 $TTC_{OC}=T1$ 时,所述运算控制部推算 $TTC_{OC}=0$ 时的 TTC_{OA} 和 TTC_{OB} 值,

若推算出的 $TTC_{OC}=0$ 时的 $TTC_{OA}>TTC_{OB}$,且 $T_{B1}<TTC_{OB}<T_{B2}$,并且 $TTC_{OA}-TTC_{OB}\geq T_{AB}$,则所述运算控制部判断为所述第三车即将加塞,其中, T_{B1} 、 T_{B2} 、 T_{AB} 为阈值,且 $T_{B2}>T_{B1}$ 。

9.如权利要求8所述的加塞预警方法,其特征在于,

当 $T1<TTC_{OC}\leq T2$ 时,所述运算控制部累积计算所述第一车、第二车、第三车的相对加速度。

10.如权利要求7-9中任一项所述的加塞预警方法,其特征在于,

还包括通知步骤,在所述运算控制部的判断结果为加塞的情况下,在该通知步骤中,利用通知部进行后方来车加塞预警。

11.如权利要求9所述的加塞预警方法,其特征在于,

所述 $T1$ 为3秒、所述 $T2$ 为5秒。

12.如权利要求8所述的加塞预警方法,其特征在于,

所述 T_{B1} 、 T_{B2} 、 T_{AB} 的阈值分别设为3~7秒、6~10秒、1~4秒。

加塞预警系统及加塞预警方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种加塞预警系统及加塞预警方法。

背景技术

[0002] 作为安全行驶辅助系统,现在市场上,已知有提醒后方车辆快速接近的警告功能LCA。另外,关于车辆加塞的判断,有针对位于自车前方相邻车道的车辆加塞的警告,或配合ACC(自适应巡航系统)调整车间距离的功能。但是没有针对后方来车的加塞预判功能。

[0003] 本申请发明人通过对城市道路中急刹车原因的分析获知,大量样本显示,对于从后方快速接近并最终突然加塞至自车前的情形,自车采取急刹车以规避发生碰撞。

[0004] 但是,这种急刹车并不能完全避免碰撞,而且会对道路安全和通行效率带来极大的损害,因此,市场上希望有一种可以针对位于自车后方相邻车道的车辆的加塞进行预警的手段。

发明内容

[0005] 本发明为解决上述问题而作,其目的在于提供一种加塞预警系统及加塞预警方法,通过对后方快速接近并加塞车辆的预测和提示,提醒自车驾驶人注意,以减少急刹车以及事故风险。

[0006] 本发明的加塞预警系统包括:检测部,该检测部设于自车,用于对自车周边的其他车辆与自车之间的相对距离进行测定;以及运算控制部,该运算控制部基于所述检测部的检测数据,进行后方来车加塞运算控制。

[0007] 根据该结构的加塞预警系统,可以基于检测部的检测数据进行后方来车加塞运算控制。

[0008] 较为理想的是,所述运算控制部对自车与其他车辆的相撞所需时间进行运算,设所述其他车辆为第一车、第二车、第三车,所述第一车为与自车在同一车道,与自车保持同一行驶方向,且在自车前方最近的一辆车,所述第二车为在自车相邻车道,与自车保持同一行驶方向,且在自车前方最近的一辆车,所述第三车为在自车相邻车道,与自车保持同一行驶方向,且在自车后方最近的一辆车,设所述自车与所述第三车相撞所需时间为 TTC_{OC} ,当 $TTC_{OC}=T1$ 时,所述运算控制部进行后方来车加塞运算控制,其中, $T1$ 为一预定值。

[0009] 根据该结构的加塞预警系统,可以根据自车周围的其他车辆与自车的行驶状况,在预定时间进行后方来车加塞运算控制。

[0010] 较为理想的是,设所述自车与第一车相撞所需时间为 TTC_{OA} ,所述自车与所述第二车相撞所需时间为 TTC_{OB} ,当 $TTC_{OC}=T1$ 时,所述运算控制部推算 $TTC_{OC}=0$ 时的 TTC_{OA} 和 TTC_{OB} 值,若推算出的 $TTC_{OC}=0$ 时的 $TTC_{OA}>TTC_{OB}$,且 $T_{B1}<TTC_{OB}<T_{B2}$,并且 $TTC_{OA}-TTC_{OB}\geq T_{AB}$,则所述运算控制部判断为所述第三车即将加塞,其中, T_{B1} 、 T_{B2} 、 T_{AB} 为阈值,且 $T_{B2}>T_{B1}$ 。

[0011] 根据该结构的加塞预警系统,可以根据自车周围的其他车辆与自车的相对位置关系,判断后方来车是否有加塞的意图。

[0012] 较为理想的是,当 $T1 < TTC_{OC} \leq T2$ 时,所述运算控制部累积计算所述第一车、第二车、第三车的加速度。

[0013] 根据该结构的加塞预警系统,可以更精确地推算 $TTC_{OC}=0$ 时的 TTC_{OA} 和 TTC_{OB} 值。即,可以更精确地进行后方来车加塞运算控制。

[0014] 较为理想的是,还包括通知部,在所述运算控制部的判断结果为加塞的情况下,所述通知部进行后方来车加塞预警。

[0015] 根据该结构的加塞预警系统,当判断为后方来车有意图从后方超越变道进入本车道时,可以通过适当的方式(声、光、振动等)对自车驾驶员进行预警和提示。

[0016] 较为理想的是,所述 $T1$ 为3秒、所述 $T2$ 为5秒。

[0017] 较为理想的是,所述 T_{B1} 、 T_{B2} 、 T_{AB} 的阈值分别设为3~7秒、6~10秒、1~4秒。

[0018] 此外,本发明的加塞预警方法包括:检测步骤,在该检测步骤中,利用设于自车的检测部,对自车周边的其他车辆与自车之间的相对距离进行测定;以及运算控制步骤,在该运算控制步骤中,基于在所述检测步骤中检测到的数据,利用运算控制部进行后方来车加塞运算控制。

[0019] 较为理想的是,所述运算控制部对自车与其他车辆的相撞所需时间进行运算,设所述其他车辆为第一车、第二车、第三车,所述第一车为与自车在同一车道,与自车保持同一行驶方向,且在自车前方最近的一辆车,所述第二车为在自车相邻车道,与自车保持同一行驶方向,且在自车前方最近的一辆车,所述第三车为在自车相邻车道,与自车保持同一行驶方向,且在自车后方最近的一辆车,设所述自车与所述第三车相撞所需时间为 TTC_{OC} ,当 $TTC_{OC}=T1$ 时,所述运算控制部进行后方来车加塞运算控制,其中, $T1$ 为一预定值。

[0020] 较为理想的是,设所述自车与第一车相撞所需时间为 TTC_{OA} ,所述自车与所述第二车相撞所需时间为 TTC_{OB} ,当 $TTC_{OC}=T1$ 时,所述运算控制部推算 $TTC_{OC}=0$ 时的 TTC_{OA} 和 TTC_{OB} 值,若推算出的 $TTC_{OC}=0$ 时的 $TTC_{OA} > TTC_{OB}$,且 $T_{B1} < TTC_{OB} < T_{B2}$,并且 $TTC_{OA} - TTC_{OB} \geq T_{AB}$,则所述运算控制部判断为所述第三车即将加塞,其中, T_{B1} 、 T_{B2} 、 T_{AB} 为阈值,且 $T_{B2} > T_{B1}$ 。

[0021] 较为理想的是,当 $T1 < TTC_{OC} \leq T2$ 时,所述运算控制部累积计算所述第一车、第二车、第三车的加速度。

[0022] 较为理想的是,还包括通知步骤,在所述运算控制部的判断结果为加塞的情况下,在该通知步骤中,利用通知部进行后方来车加塞预警。

[0023] 较为理想的是,所述 $T1$ 为3秒、所述 $T2$ 为5秒。

[0024] 较为理想的是,所述 T_{B1} 、 T_{B2} 、 T_{AB} 的阈值分别设为3~7秒、6~10秒、1~4秒。

[0025] 如上所述,根据本发明的加塞预警系统和加塞预警方法,可以进行后方来车加塞意图的检测与通知。也就是说,能结合自车周围的车辆情况、道路情况,来判断后方来车是否有加塞的意图及必要性。另外,能够实时监测相邻车道的第二车、第三车以及本车道的第一车与自车的距离,通过计算判断当第三车快要赶上自车时,是否有加塞的意图和空间。

[0026] 这样,根据本发明的加塞预警系统和加塞预警方法,可以及时提醒驾驶员侧后方车辆有加塞意图,从而能采取适当的行动以避免风险或避免加塞。可以提高安全性及通行效率,避免事故风险。长期下来,可以提高驾驶员的安全驾驶意识,进行从容的驾驶。

[0027] 此外,根据本发明的加塞预警系统和加塞预警方法,通过检测部实时检测、分析其他车辆和道路环境变化,能够预测第三车的行驶轨迹,对有意图从后方超越变道进入本车

道的加塞车辆进行判定,并通过适当的方式(声、光、振动等)对自车驾驶员进行预警和提示。能够实现对危险的提前警告,增加预判时间,减少急刹车以及发生事故的风险。

附图说明

- [0028] 图1是表示本发明实施方式的加塞预警系统的概略结构的示意图。
- [0029] 图2是表示本发明实施方式的加塞预警系统的工作原理的示意图。
- [0030] 图3是表示本发明实施方式的加塞预警系统的工作原理的示意图。
- [0031] 图4是表示本发明实施方式的加塞预警系统的后方来车快速接近运算控制的流程图。
- [0032] 图5是表示本发明实施方式的加塞预警系统的后方来车加塞运算控制的流程图。
- [0033] 图6是表示本发明实施方式的加塞预警系统的后方来车加塞运算控制的示意图。
- [0034] (符号说明)
- [0035] 1 加塞预警系统
- [0036] 10 检测部
- [0037] 11 第一检测部
- [0038] 12 第二检测部
- [0039] 13 第三检测部
- [0040] 20 运算控制部
- [0041] 30 通知部

具体实施方式

- [0042] 以下,基于图1~图5对本发明实施方式的加塞预警系统进行说明。
- [0043] 图1是表示本发明实施方式的加塞预警系统的概略结构的示意图。如图1所示,该加塞预警系统1主要包括:检测部10,该检测部10为设于车辆的传感器或雷达等,用于对和其他车辆之间的相对距离进行测定,例如具有设于车辆前方的第一检测部11、设于车辆后方的第二检测部12、设于车辆侧方的第三检测部13;运算控制部20,该运算控制部20基于上述检测部10的检测数据进行后方来车快速接近运算控制和后方来车加塞运算控制;以及通知部30,该通知部30在上述运算控制部20的运算结果为快速接近的情况下进行后方来车快速接近预警,在上述运算控制部20的运算结果为加塞的情况下进行后方来车加塞预警。
- [0044] 接下来,基于图2、图3对本发明实施方式的加塞预警系统的工作原理进行说明。
- [0045] 图2、图3是表示本发明实施方式的加塞预警系统的工作原理的示意图。
- [0046] 在图2、图3中,自车(有时也称为“0车”)为搭载了本加塞预警系统的车辆。A车为与自车在同一车道,与自车保持同一行驶方向,且在自车前方最近的一辆车。B车为在自车相邻车道,与自车保持同一行驶方向,且在自车前方最近的一辆车。C车为在自车相邻车道(与B车相同车道),与自车保持同一行驶方向,且在自车后方最近的一辆车。
- [0047] 如图2所示,以自车为原点(0,0),以行驶方向为Y轴正方向,从左向右为X轴正方向设定坐标系。另外,图3中的栅格线等同于B车。
- [0048] 设定自车与A车之间在Y轴方向的距离为相对距离 S_{0A} (单位:米),自车与B车之间在Y轴方向的距离为相对距离 S_{0B} (单位:米),自车与C车之间在Y轴方向的距离为相对距离 S_{0C}

(单位:米),B车与C车之间在Y轴方向的距离为相对距离 S_{BC} (单位:米)。

[0049] 所有的相对距离都是通过检测部实时检测出与各车的距离,并结合检测部的安装位置与车辆长度计算得到的。

[0050] 另外,设定自车与A车的相对速度为相对速度 V_{0A} (单位:米/秒),自车与B车的相对速度为相对速度 V_{0B} (单位:米/秒),自车与C车的相对速度为相对速度 V_{0C} (单位:米/秒)。

[0051] 所有的相对速度都是通过检测部的前后两帧测距的距离差和两帧的时间差计算得到。

[0052] 此外,设定两车相撞所需时间、即后车车头到达前车车尾位置线所需时间为TTC,设自车与A车相撞所需时间为 TTC_{0A} (单位:秒),自车与B车相撞所需时间为 TTC_{0B} (单位:秒),自车与C车相撞所需时间为 TTC_{0C} (单位:秒),B车与C车相撞所需时间为 TTC_{BC} (单位:秒)。

[0053] 如后所述,所有的TTC都是通过相对距离和相对速度计算得到。

[0054] 接下来,参照图4对本发明实施方式的加塞预警系统的后方来车快速接近运算控制进行说明。

[0055] 图4是表示本发明实施方式的加塞预警系统的后方来车快速接近运算控制的流程图。

[0056] 如图4所示,从设于自车后方的第二检测部12检测出并锁定C车开始,运算控制部20计算 TTC_{0C} 的值,并根据 TTC_{0C} 的值来判断是否使通知部30进行预警。

[0057] 若 $TTC_{0C} > 5$ 秒,则等到 $TTC_{0C} = 5$ 秒时,运算控制部20使通知部30进行后方来车快速接近预警。

[0058] 若 $TTC_{0C} = 5$ 秒,则运算控制部20使通知部30进行后方来车快速接近预警。

[0059] 若 $3 \text{秒} < TTC_{0C} < 5 \text{秒}$,则运算控制部20使通知部30进行后方来车快速接近预警。

[0060] 若 $TTC_{0C} = 3$ 秒,则运算控制部20不使通知部30进行后方来车快速接近预警。

[0061] 通知部30通过适当的方式,例如声、光、振动等对自车驾驶员进行后方来车快速接近预警和提示。这样,能够实现对危险的提前警告,增加预判时间,降低发生事故的风险。

[0062] 在 TTC_{0C} 从5秒到3秒的过程中,运算控制部20反复计算A车、B车、C车的相对加速度。

[0063] 当 $TTC_{0C} = 3$ 秒时,运算控制部20根据当时A车、B车、C车的位置关系以及反复计算得到的相对加速度,推算当 $TTC_{0C} = 0$ 秒时三者之间的位置关系,从而进行如后所述的后方来车加塞运算控制。

[0064] 接下来,参照图5对本发明实施方式的加塞预警系统的后方来车加塞运算控制进行说明。

[0065] 图5是表示本发明实施方式的加塞预警系统的后方来车加塞运算控制的流程图。

[0066] 首先,设定 V 为相对速度, S 为与自车的相对距离, A 为相对加速度。假设初始识别到的各车辆的相对速度和相对加速度为0。

[0067] 将A车的各初始值分别设为 $S_{0A}1, V_{0A}1, A_A1$,B车的各初始值分别设为 $S_{0B}1, V_{0B}1, A_B1$,C车的各初始值分别设为 $S_{0C}1, V_{0C}1, A_C1$ 。

[0068] 经过时间差 T 后,各初始值分别变为如下各值,其中 T 为检测部的检测频率,例如设为50ms。

[0069] A车: $S_{0A}2$,

[0070] $A_A2 = (2 \times (S_{0A}2 - S_{0A}1 - V_{0A}1 \times T)) / (T \times T)$,

[0071] $V_{OA2} = V_{OA1} + A_A \times T,$

[0072] $TTC_{OA} = (\text{SQRT}(2 \times S_{OA2} \times A_A + V_{OA2} \times V_{OA2}) - V_{OA2}) / A_A.$

[0073] B车: $S_{OB2},$

[0074] $A_B = (2 \times (S_{OB2} - S_{OB1} - V_{OB1} \times T)) / (T \times T),$

[0075] $V_{OB2} = V_{OB1} + A_B \times T,$

[0076] $TTC_{OB} = (\text{SQRT}(2 \times S_{OB2} \times A_B + V_{OB2} \times V_{OB2}) - V_{OB2}) / A_B.$

[0077] C车: $S_{OC2},$

[0078] $A_C = (2 \times (S_{OC2} - S_{OC1} - V_{OC1} \times T)) / (T \times T),$

[0079] $V_{OC2} = V_{OC1} + A_C \times T,$

[0080] $TTC_{OC} = (\text{SQRT}(2 \times S_{OC2} \times A_C + V_{OC2} \times V_{OC2}) - V_{OC2}) / A_C.$

[0081] 也就是说,在后方来车加塞运算控制中,首先,运算控制部20计算并判断 TTC_{OC} 是否等于3秒。若否,则反复计算经过时间差T后的 TTC_{OC} 。若是,则预测 $TTC_{OC}=0$ 时,自车与A车、B车的 TTC_{OA} 与 TTC_{OB} ,以及A车与B车的 TTC_{AB} 这三个数值。

[0082] TTC_{OA} 与 TTC_{OB} 的计算公式如上所述。 TTC_{AB} 的计算公式为 $TTC_{AB} = TTC_{OA} - TTC_{OB}$ 。

[0083] 接下来,参照图6对本发明实施方式的加塞预警系统的后方来车加塞运算控制的加塞判断方式进行说明。

[0084] 如图6所示,若 $TTC_{OA} = TTC_{OB}$,则运算控制部20判断为B车与A车平行,C车没有必要加塞。

[0085] 若 $TTC_{OA} < TTC_{OB}$,则运算控制部20判断为B车在A车前方,C车没有必要加塞。

[0086] 若 $TTC_{OA} > TTC_{OB}$,且 $TTC_{OB} \leq T_{B1}$,则运算控制部20判断为B车与自车距离过近,C车没有空间加塞。

[0087] 若 $TTC_{OA} > TTC_{OB}$,且 $TTC_{OB} \geq T_{B2}$,则运算控制部20判断为B车与自车距离很远,C车没有必要加塞。

[0088] 若 $TTC_{OA} > TTC_{OB}$,且 $T_{B1} < TTC_{OB} < T_{B2}$,则运算控制部20判断为B车与自车距离在可加塞且有意愿加塞的区间中。不过,若 $TTC_{OA} - TTC_{OB} < T_{AB}$,则判断为A车与B车距离过近,没有必要加塞。

[0089] 若 $TTC_{OA} > TTC_{OB}$,且 $T_{B1} < TTC_{OB} < T_{B2}$,则运算控制部20判断为B车与自车距离在可加塞且有意愿加塞的区间中。并且,若 $TTC_{OA} - TTC_{OB} \geq T_{AB}$,则A车与B车距离较远,适合加塞。亦即,当 $TTC_{OA} > TTC_{OB}$,且 $T_{B1} < TTC_{OB} < T_{B2}$,并且 $TTC_{OA} - TTC_{OB} \geq T_{AB}$ 时,运算控制部20判断为C车即将加塞,使通知部30进行后方来车加塞预警。通知部30通过适当的方式,例如声、光、振动等对自车驾驶员进行后方来车加塞预警和提示。这样,能够实现对危险的提前警告,增加预判时间,减少急刹车以及发生事故的风险。

[0090] T_{B1} 、 T_{B2} 、 T_{AB} 的数值作为重要阈值,另行设定。例如可以考虑设置为 $T_{B1} = 3 \sim 7$ 秒、 $T_{B2} = 6 \sim 10$ 秒、 $T_{AB} = 1 \sim 4$ 秒。

[0091] 另外,本发明中的A车相当于权利要求书中的第一车,B车相当于权利要求书中的第二车,C车相当于权利要求书中的第三车。

[0092] 上面结合附图对本发明进行了示例性描述,显然本发明的具体实现并不受上述实施方式的限制。熟悉本领域的技术人员易于想到其它的优点和修改。因此,在其更宽泛的方面上来说,本发明不局限于这里所示和所描述的具体细节和代表性实施例。因此,可以在不

脱离如所附权利要求书以及其等同物所限定出的本总体发明概念的精神或范围的前提下作出各种修改。

[0093] 例如,在上述实施方式中,基于设于自车的检测部进行自车与周围其他车辆的相对距离等的检测,但也可以基于高精度的卫星地图数据以及卫星定位系统进行自车与周围其他车辆的相对距离等的检测。

[0094] 此外,在上述实施方式中,基于时间参数、例如自车与A车相撞所需时间 TTC_{0A} 、自车与B车相撞所需时间 TTC_{0B} 、自车与C车相撞所需时间 TTC_{0C} 的数值和它们之间的大小关系,判断C车是否有加塞意图。但是,正如说明书中所描述的那样,所有的TTC都是通过相对距离和相对速度计算得到。所以,本领域技术人员完全可以预见,还能够基于距离参数、例如自车与A车之间在Y轴方向的相对距离 S_{0A} ,自车与B车之间在Y轴方向的相对距离 S_{0B} ,自车与C车之间在Y轴方向的相对距离 S_{0C} ,判断C车是否有加塞意图。

[0095] 作为这种情况下的运算控制方式,例如,可以在自车与C车之间在Y轴方向的相对距离 S_{0C} 为一预定值时,运算控制部进行后方来车加塞运算控制,推算 $S_{0C}=0$ 时的 S_{0A} 和 S_{0B} ,并且在 S_{0A} 和 S_{0B} 满足一定位置关系时,判断为C车即将加塞,然后,通过通知部进行后方来车加塞预警。

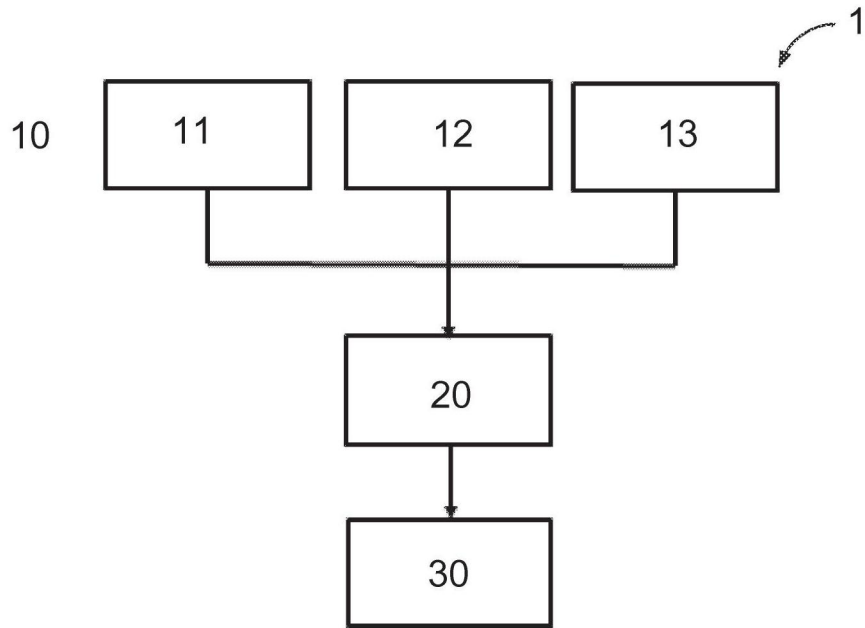


图1

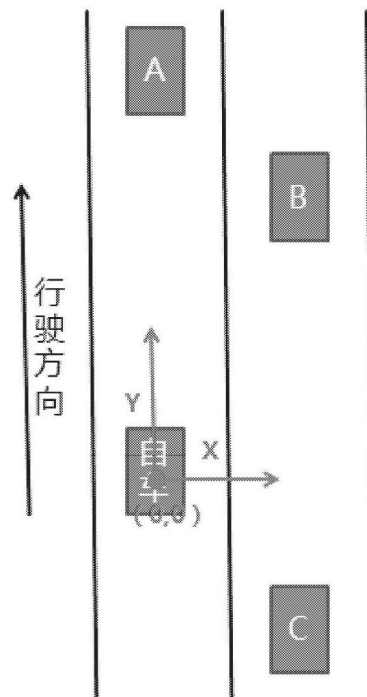


图2

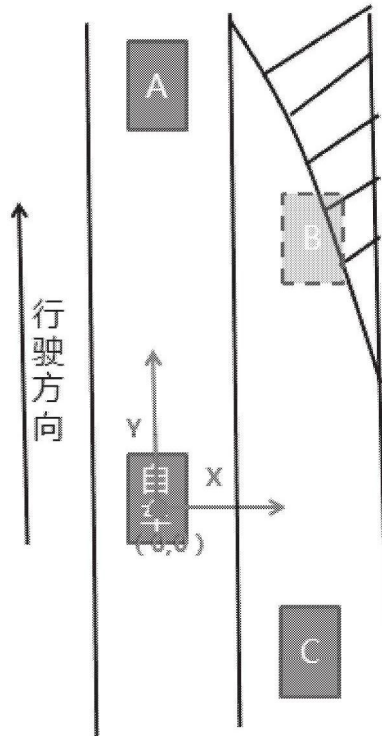


图3

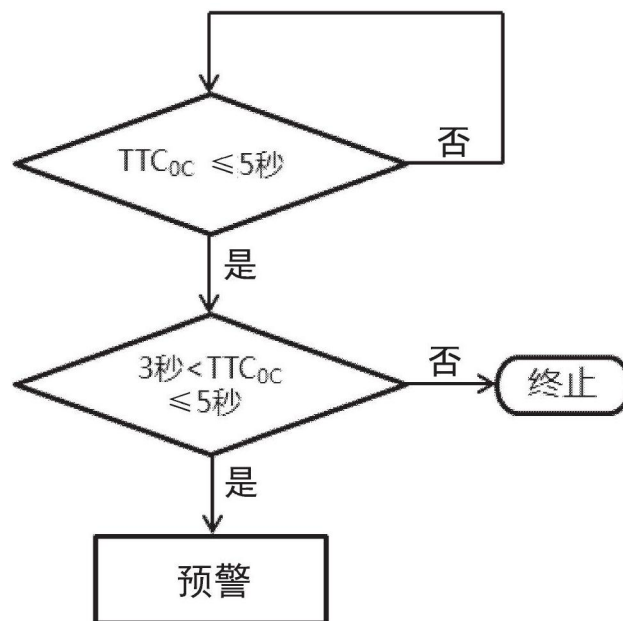


图4

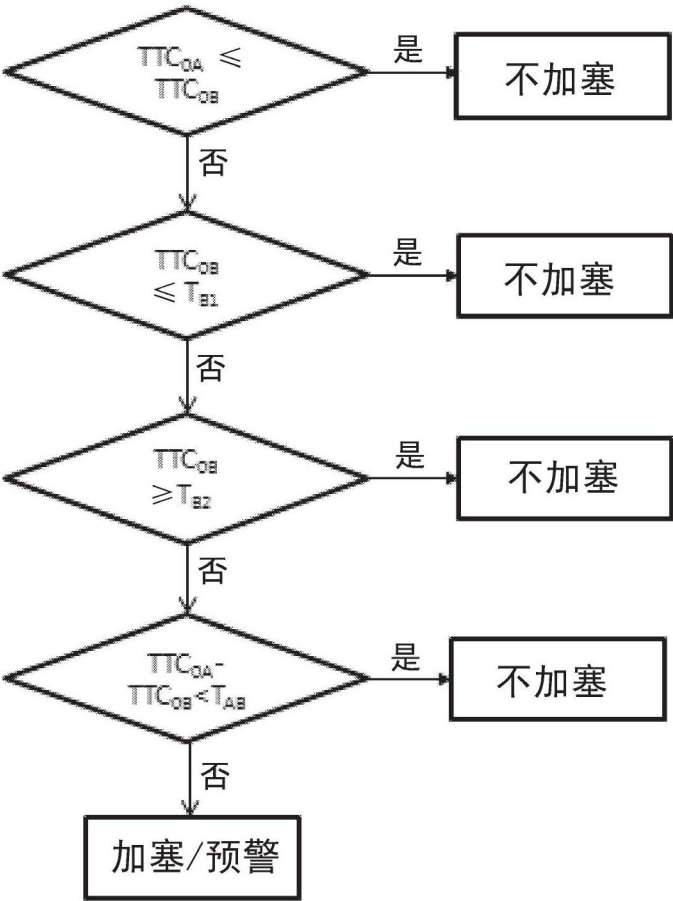


图5

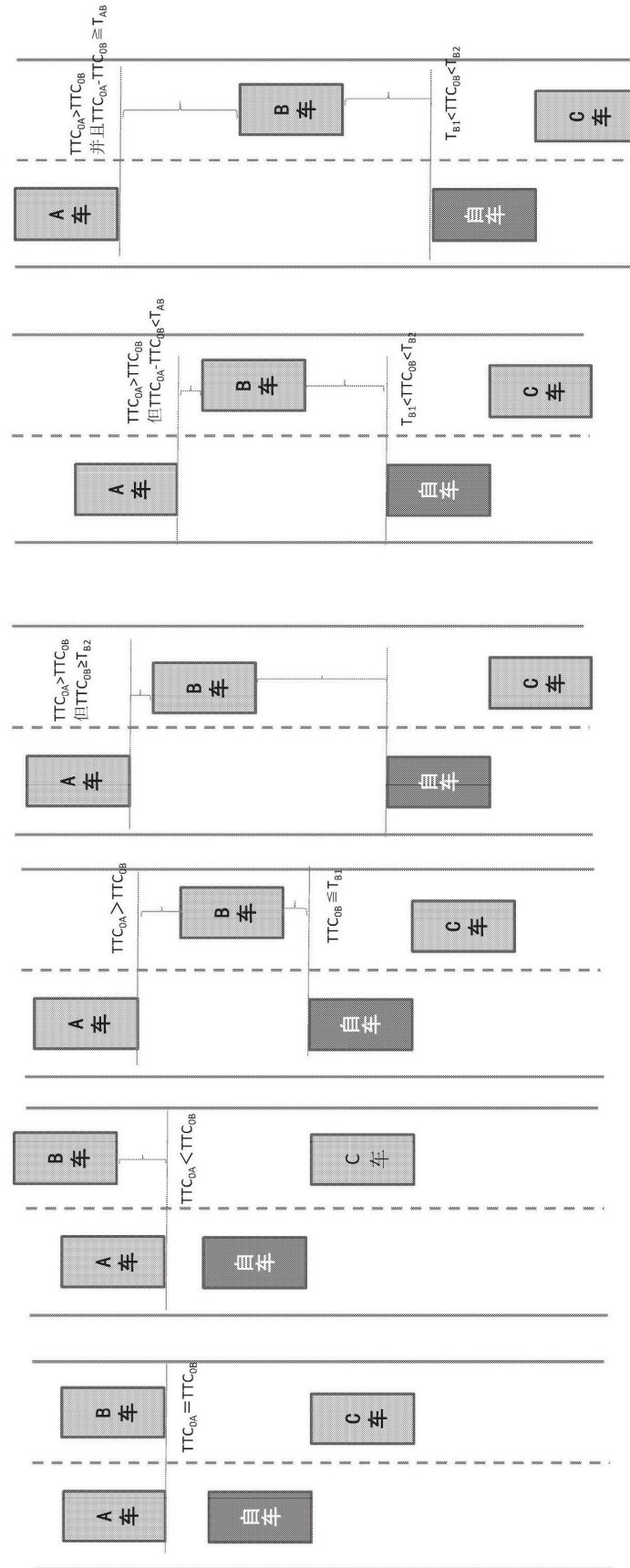


图6