



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105584413 B

(45)授权公告日 2018.01.12

(21)申请号 201610124874.7

(22)申请日 2016.03.04

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105584413 A

(43)申请公布日 2016.05.18

(73)专利权人 武汉理工大学
地址 430070 湖北省武汉市洪山区珞狮路
122号

(72)发明人 朱顺应 杨玲敏

(74)专利代理机构 湖北武汉永嘉专利代理有限
公司 42102
代理人 钟锋 李丹

(51)Int.Cl.
B60Q 9/00(2006.01)

(56)对比文件

- CN 102390320 A, 2012.03.28,
- CN 104916165 A, 2015.09.16,
- CN 104999976 A, 2015.10.28,
- US 6014608 A, 2000.01.11,
- US 2009/0002222 A1, 2009.01.01,
- CN 103914688 A, 2014.07.09,

审查员 殷健

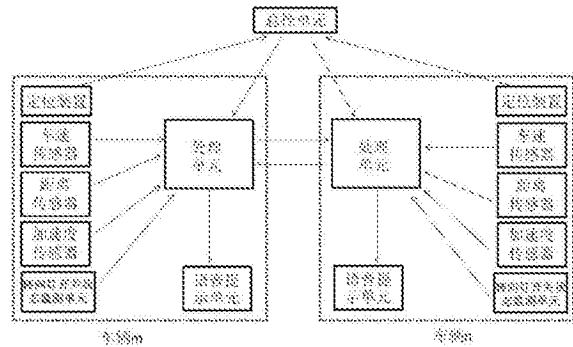
权利要求书3页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种预防车辆碰撞的装置与方法

(57)摘要

本发明公开了一种预防车辆碰撞的装置与方法,该装置包括设置在每台车辆上的定位装置、速度传感器、距离传感器、加速度传感器、转向灯开关状态监测单元、语音提示单元和处理单元,以及设置在地面控制中心的总控单元;所述速度传感器、距离传感器、加速度传感器、转向灯开关状态监测单元和语音提示单元分别与处理单元连接,所述处理单元和定位装置通过有线通讯或近距离无线通讯与总控单元通信,各车辆处理单元之间通过无线通讯通信。本发明将有效降低车辆因车距控制不好、车道保持失当、变道时对前后车距估计不足造成的车辆碰撞事故的发生。



1. 一种预防车辆碰撞的装置,其特征在于,包括设置在每台车辆上的定位装置、速度传感器、距离传感器、加速度传感器、转向灯开关状态监测单元、语音提示单元和处理单元,以及设置在地面控制中心的总控单元;

所述速度传感器、距离传感器、加速度传感器、转向灯开关状态监测单元和语音提示单元分别与处理单元连接,所述处理单元和定位装置通过有线通讯或近距离无线通讯与总控单元通信,各车辆处理单元之间通过无线通讯通信;

所述转向灯开关状态监测单元与车辆上的转向灯电路开关连接,用于监测车辆转向灯的开关状态;

所述总控单元用于通过定位装置实时获取各车辆的坐标位置,通过各车辆的坐标位置确定每一车辆的相邻车辆识别信息,该识别信息包括如下信息:前车,左侧车道前车,左侧车道后车,右侧车道前车,右侧车道后车;

所述处理单元用于对车载系统中传感器的数据采集,以及车辆间的通信;

还用于根据总控单元的指令信息,控制语音提示单元预警;

所述距离传感器用于检测车辆之间的距离以及车辆与所在车道边线的距离。

2. 根据权利要求1所述的预防车辆碰撞的装置,其特征在于,所述定位装置与总控单元的通讯采用以下方法:车辆i的车载定位装置通过定位系统实时更新,其中,定位系统采样间隔为 Δt ;获取车辆i所在坐标位置,添加车辆i的识别码后,通过射频信号发送给总控单元,总控单元接收信息并识别出车辆i及其坐标位置值,车辆i的坐标位置值每间隔 Δt 刷新一次。

3. 根据权利要求1或2所述的预防车辆碰撞的装置,其特征在于,所述距离传感器包括用于检测车辆之间距离的雷达测速装置以及用于检测车辆与车道左右边线距离的视频摄像测距装置。

4. 一种基于权利要求1或2所述装置的预防车辆碰撞的方法,包括以下步骤:

1) 研究对象车辆记为车m,车m实时接收总控单元发送的信息:同车道上前车n,右侧车道上前车e,后车f,左侧车道前车c,后车d;

2) 在总控单元中计算车m与车n的距离 S_{mn} 以及车m的刹车安全距离 B_m ;若 $S_{mn} \leq B_m$,车m开启与车n通讯,向车n发送触发车间通信信号,车n收到触发通信信号,实时向车m发送自己 V_n 和 a_n 值; V_n 为车n的速度, a_n 为车n的加速度;

$$B_m = 0.15V_m + \frac{100}{25} * \frac{V_m^2}{115} + V_m * t_{\text{反应}} + \eta; t_{\text{反应}}$$
为驾驶员反应时间; η 为安全余量, V_m 为车m的速度;

3) 设运动中的后方车辆i、前方车辆q两车间相对安全距离为:

$$L_{iq} = \frac{V_i^2}{2a_i} + V_i * t_{\text{反应}} + \eta - \frac{V_q^2}{2a_q}$$

式中: V_i 、 a_i 为后方车辆i的速度、加速度; V_q 、 a_q 为前方车辆q的速度、加速度; $t_{\text{反应}}$ 为驾驶员反应时间,一般为2-3秒; η 为安全余量;

车辆i距所在车道边线的安全余量值为 δ , $\delta_{i左}$ 为车辆i距所在车道左边线的距离, $\delta_{i右}$ 为车辆i距所在车道右边线的距离;

若 $\delta_{i左}$ 和 $\delta_{i右}$ 均小于 δ ,认为车辆i车道保持良好,否则认为车辆i有跨道或变道倾向;

若 $S_{mn} \leq L_{mn}$ 且 $\delta_{m左} > \delta$, 且 $\delta_{m右} > \delta$, 语音提示单元提示“注意车距”;

4) 若 $B_m > S_{mn} > L_{mn}$, 且 $\delta_{m左} \leq \delta$ 或 $\delta_{m右} \leq \delta$, 且此时左右转向灯均未开启, 语音提示单元提示“注意车道”;

4) 若 $S_{mn} \leq L_{mn}$, 且 $\delta_{m左} \leq \delta$ 或 $\delta_{m右} \leq \delta$, 且此时左右转向灯均未开启, 语音提示单元提示“注意车距和车道”;

5) 若车m右转向灯打开, 车m开启与车e、车f通讯, 向车e和车f发送触发车间通信信号, 车e收到触发通信信号, 实时向车m发送自己 V_e 、 a_e 值, 车f收到触发通信信号, 实时向车m发送自己 V_f 、 a_f 值;

6) 若车m右转向灯开, 且 $S_{me} \leq L_{me}$ 或 $S_{mf} \leq L_{mf}$, 语音提示单元提示“变道不安全”;

7) 若车m左转向灯开, 车m开启与车c、车d通讯, 向车c和车d发送触发车间通信信号, 车c收到触发通信信号, 实时向车m发送自己 V_c 、 a_c 值, 车d收到触发通信信号, 实时向车m发送自己 V_d 、 a_d 值;

8) 若车m左转向灯开, 且 $S_{mc} \leq L_{mc}$ 或 $S_{md} \leq L_{md}$, 语音提示单元提示“变道不安全”。

5. 一种基于权利要求3所述装置的预防车辆碰撞的方法, 包括以下步骤:

1) 研究对象车辆记为车m, 车m实时接收总控单元发送的信息: 同车道上前车n, 右侧车道上前车e, 后车f, 左侧车道前车c, 后车d;

2) 在总控单元中计算车m与车n的距离 S_{mn} 以及车m的刹车安全距离 B_m ; 若 $S_{mn} \leq B_m$, 车m开启与车n通讯, 向车n发送触发车间通信信号, 车n收到触发通信信号, 实时向车m发送自己 V_n 和 a_n 值; V_n 为车n的速度, a_n 为车n的加速度;

$$B_m = 0.15V_m + \frac{100}{25} * \frac{V_m^2}{115} + V_m * t_{\text{反应}} + \eta$$
; $t_{\text{反应}}$ 为驾驶员反应时间; η 为安全余量, V_m 为车m的速度;

3) 设运动中的后方车辆i、前方车辆q两车间相对安全距离为:

$$L_{iq} = \frac{V_i^2}{2a_i} + V_i * t_{\text{反应}} + \eta - \frac{V_q^2}{2a_q}$$

式中: V_i 、 a_i 为后方车辆i的速度、加速度; V_q 、 a_q 为前方车辆q的速度、加速度; $t_{\text{反应}}$ 为驾驶员反应时间, 一般为2-3秒; η 为安全余量;

车辆i距所在车道边线的安全余量值为 δ , $\delta_{i左}$ 为车辆i距所在车道左边线的距离, $\delta_{i右}$ 为车辆i距所在车道右边线的距离;

若 $\delta_{i左}$ 和 $\delta_{i右}$ 均小于 δ , 认为车辆i车道保持良好, 否则认为车辆i有跨道或变道倾向;

若 $S_{mn} \leq L_{mn}$ 且 $\delta_{m左} > \delta$, 且 $\delta_{m右} > \delta$, 语音提示单元提示“注意车距”;

4) 若 $B_m > S_{mn} > L_{mn}$, 且 $\delta_{m左} \leq \delta$ 或 $\delta_{m右} \leq \delta$, 且此时左右转向灯均未开启, 语音提示单元提示“注意车道”;

4) 若 $S_{mn} \leq L_{mn}$, 且 $\delta_{m左} \leq \delta$ 或 $\delta_{m右} \leq \delta$, 且此时左右转向灯均未开启, 语音提示单元提示“注意车距和车道”;

5) 若车m右转向灯打开, 车m开启与车e、车f通讯, 向车e和车f发送触发车间通信信号, 车e收到触发通信信号, 实时向车m发送自己 V_e 、 a_e 值, 车f收到触发通信信号, 实时向车m发送自己 V_f 、 a_f 值;

6) 若车m右转向灯开, 且 $S_{me} \leq L_{me}$ 或 $S_{mf} \leq L_{mf}$, 语音提示单元提示“变道不安全”;

7) 若车m左转向灯开, 车m开启与车c、车d通讯, 向车c和车d发送触发车间通信信号, 车c

收到触发通信信号,实时向车m发送自己 V_c 、 a_c 值,车d收到触发通信信号,实时向车m发送自己 V_d 、 a_d 值;

8) 若车m左转向灯开,且 $S_{mc} \leq L_{mc}$ 或 $S_{md} \leq L_{md}$,语音提示单元提示“变道不安全”。

一种预防车辆碰撞的装置与方法

技术领域

[0001] 本发明涉及智能辅助驾驶技术,尤其涉及一种预防车辆碰撞的装置与方法。

背景技术

[0002] 车辆行驶过程中,驾车者视觉长期接受路面及周围流动景物的刺激,视觉的立体感会逐渐下降,因而对距离的估计容易发生偏差。且开车过程中,驾车者的眼睛所视前方距离越远,越容易产生车速估计偏低、与前方车辆保持距离不够的问题。

[0003] 驾驶员对同车道前方车辆跟车距离偏小、因操控不注意造成跨道时与相邻车道后方车辆距离偏小或变道时与欲跨入车道后方车辆距离偏小是导致车辆碰撞事故的根本原因。

[0004] 需要提供一种辅助“车距控制、车道保持、变道安全”的装置与方法,有效使用可避免车辆碰撞事故的发生。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题在于针对现有技术中的缺陷,提供一种预防车辆碰撞的装置与方法。

[0006] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:一种预防车辆碰撞的装置,包括设置在每台车辆上的定位装置、速度传感器、距离传感器、加速度传感器、转向灯开关状态监测单元、语音提示单元和处理单元,以及设置在地面控制中心的总控单元;设置在地面控制中心的总控单元有多个,总控单元之间进行有线通讯,形成总控单元网络对道路进行覆盖;

[0007] 所述速度传感器、距离传感器、加速度传感器、转向灯开关状态监测单元和语音提示单元分别与处理单元连接,所述处理单元和定位装置通过有线通讯或近距离无线通讯与总控单元通信,各车辆处理单元之间通过无线通信;

[0008] 所述转向灯开关状态监测单元与车辆上的转向灯电路开关连接,用于监测车辆转向灯的开关状态;

[0009] 所述总控单元用于通过定位装置实时获取各车辆的坐标位置和相应车辆识别码,通过各车辆的坐标位置确定每一车辆的相邻车辆识别信息,该识别信息包括如下信息:{前车,左侧车道前车,左侧车道后车,右侧车道前车,右侧车道后车};

[0010] 所述处理单元用于对车载系统中传感器的数据采集,以及车辆间的通信;

[0011] 还用于根据总控单元的指令信息,控制语音提示单元预警;

[0012] 所述距离传感器用于检测车辆之间的距离以及车辆与车道左右边线距离。

[0013] 按上述方案,所述定位装置与总控单元的通讯采用以下方法:车辆*i*的车载定位装置通过定位系统实时更新,其中,定位系统采样间隔为 Δt ;获取车辆*i*所在坐标位置,添加车辆*i*的识别码后,通过射频信号发送给总控单元,总控单元接收信息并识别出车辆*i*及其坐标位置值,车辆*i*的坐标位置值每间隔 Δt 刷新一次。

[0014] 按上述方案,所述距离传感器包括用于检测车辆之间距离的雷达测速装置以及用

于检测车辆与车道左右边线距离的视频摄像测距装置。

[0015] 一种采用上述装置的预防车辆碰撞的方法,包括以下步骤:

[0016] 1) 研究对象车辆记为车 m ,车 m 实时接收总控单元发送的信息:[同车道上前车 n ,右侧车道上前车 e ,后车 f ,左侧车道前车 c ,后车 d];

[0017] 2) 在总控单元中计算车 m 与车 n 的距离 S_{mn} 以及车 m 的刹车安全距离 B_m ;若 $S_{mn} \leq B_m$,车 m 开启与车 n 通讯,向车 n 发送触发车间通信信号,车 n 收到触发通信信号,实时向车 m 发送自己 V_n 和 a_n 值; V_n 为车 n 的速度, a_n 为车 n 的加速度;

[0018] 其中, S_{mn} 为车 m 与车 n 的距离(两车间距离定义为前车后边缘最外沿弧段和后车前边缘最外沿弧段之间最小距离), B_m 为车 m 的刹车安全距离,

[0019]
$$B_m = 0.15V_m + \frac{100}{25} * \frac{V_m^2}{115} + V_m * t_{\text{反应}} + \eta$$
; $t_{\text{反应}}$ 为驾驶员反应时间; η 为安全余量, V_m 为车 m 的速度;

[0020] 3) 设运动中的后方车辆 i 、前方车辆 q 两车间相对安全距离为:

[0021]
$$L_{iq} = \frac{V_i^2}{2a_i} + V_i * t_{\text{反应}} + \eta - \frac{V_q^2}{2a_q}$$

[0022] 式中: V_i 、 a_i 为后方车辆 i 的速度、加速度; V_q 、 a_q 为前方车辆 q 的速度、加速度; $t_{\text{反应}}$ 为驾驶员反应时间,一般为2-3秒; η 为安全余量;

[0023] 车辆 i 距所在车道边线的安全余量值为 δ (δ 为预设固定值,例如0.2m), $\delta_{i\text{左}}$ 为车辆 i 距所在车道左边线的距离, $\delta_{i\text{右}}$ 为车辆 i 距所在车道右边线的距离;

[0024] 若 $\delta_{i\text{左}}$ 和 $\delta_{i\text{右}}$ 均小于 δ ,认为车辆 i 车道保持良好,否则认为车辆 i 有跨道或变道倾向;

[0025] 若 $S_{mn} \leq L_{mn}$ 且 $\delta_{m\text{左}} > \delta$ 且 $\delta_{m\text{右}} > \delta$,语音提示单元提示“注意车距”;

[0026] 4) 若 $B_m > S_{mn} > L_{mn}$,且 $\delta_{m\text{左}} \leq \delta$ 或 $\delta_{m\text{右}} \leq \delta$,且此时左右转向灯均未开启,语音提示单元提示“注意车道”;

[0027] 4) 若 $S_{mn} \leq L_{mn}$,且 $\delta_{m\text{左}} \leq \delta$ 或 $\delta_{m\text{右}} \leq \delta$,且此时左右转向灯均未开启,语音提示单元提示“注意车距和车道”;

[0028] 5) 若车 m 右转向灯打开,车 m 开启与车 e 、车 f 通讯,向车 e 和车 f 发送触发车间通信信号,车 e 收到触发通信信号,实时向车 m 发送自己 V_e 、 a_e 值,车 f 收到触发通信信号,实时向车 m 发送自己 V_f 、 a_f 值;

[0029] 6) 若车 m 右转向灯开,且 $S_{me} \leq L_{me}$ 或 $S_{mf} \leq L_{mf}$,语音提示单元提示“变道不安全”;

[0030] 7) 若车 m 左转向灯开,车 m 开启与车 c 、车 d 通讯,向车 c 和车 d 发送触发车间通信信号,车 c 收到触发通信信号,实时向车 m 发送自己 V_c 、 a_c 值,车 d 收到触发通信信号,实时向车 m 发送自己 V_d 、 a_d 值;

[0031] 8) 若车 m 左转向灯开,且 $S_{mc} \leq L_{mc}$ 或 $S_{md} \leq L_{md}$,语音提示单元提示“变道不安全”。

[0032] 本发明产生的有益效果是:本发明提供一种辅助“车距控制、车道保持、变道安全”的方法,有效使用下将避免车辆碰撞事故的发生。

附图说明

[0033] 下面将结合附图及实施例对本发明作进一步说明,附图中:

[0034] 图1是本发明实施例的结构示意图;

[0035] 图2是本发明实施例的方法流程图。

具体实施方式

[0036] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0037] 如图1所示,一种预防车辆碰撞的装置,包括设置在每台车辆上的定位装置、速度传感器、距离传感器、加速度传感器、转向灯开关状态监测单元、语音提示单元和处理单元,以及设置在地面控制中心的总控单元;设置在地面控制中心的总控单元有多个,总控单元之间进行有线通讯,形成总控单元网络对道路进行覆盖;

[0038] 所述速度传感器、距离传感器、加速度传感器、转向灯开关状态监测单元和语音提示单元分别与处理单元连接,所述处理单元和定位装置通过有线通讯或近距离无线通讯与总控单元通信,各车辆处理单元之间通过无线通信;

[0039] 所述转向灯开关状态监测单元与车辆上的转向灯电路开关连接,用于监测车辆转向灯的开关状态;

[0040] 所述总控单元用于通过定位装置实时获取各车辆的坐标位置和相应车辆识别码,通过各车辆的坐标位置确定每一车辆的相邻车辆识别信息,该识别信息包括如下信息: {前车,左侧车道前车,左侧车道后车,右侧车道前车,右侧车道后车};

[0041] 所述处理单元用于对车载系统中传感器的数据采集,以及车辆间的通信;

[0042] 还用于根据总控单元的指令信息,控制语音提示单元预警;

[0043] 所述距离传感器用于检测车辆之间的距离以及车辆与车道左右边线距离。

[0044] 按上述方案,所述定位装置与总控单元的通讯采用以下方法:车辆i的车载定位装置通过定位系统实时更新,其中,定位系统采样间隔为 Δt ;获取车辆i所在坐标位置,添加车辆i的识别码后,通过射频信号发送给总控单元,总控单元接收信息并识别出车辆i及其坐标位置值,车辆i的坐标位置值每间隔 Δt 刷新一次。

[0045] 按上述方案,所述距离传感器包括用于检测车辆之间距离的雷达测速装置以及用于检测车辆与车道左右边线距离的视频摄像测距装置。

[0046] 如图2所示,一种采用上述装置的预防车辆碰撞的方法,包括以下步骤:

[0047] 1) 研究对象车辆记为车m,车m实时接收总控单元发送的信息:[同车道上前车n,右侧车道上前车e,后车f,左侧车道前车c,后车d];

[0048] 2) 在总控单元中计算车m与车n的距离 S_{mn} 以及车m的刹车安全距离 B_m ;若 $S_{mn} \leq B_m$,车m开启与车n通讯,向车n发送触发车间通信信号,车n收到触发通信信号,实时向车m发送自己 V_n 和 a_n 值; V_n 为车n的速度, a_n 为车n的加速度;

[0049] 其中, S_{mn} 为车m与车n的距离, B_m 为车m的刹车安全距离,

[0050] $B_m = 0.15V_m + \frac{100}{25} * \frac{V_m^2}{115} + V_m * t_{\text{反应}} + \eta$; $t_{\text{反应}}$ 为驾驶员反应时间; η 为安全余量,

V_m 为车m的速度;

[0051] 3) 设运动中的后方车辆i、前方车辆q两车间相对安全距离为:

[0052] $L_{iq} = \frac{V_i^2}{2a_i} + V_i * t_{\text{反应}} + \eta - \frac{V_q^2}{2a_q}$

[0053] 式中： V_i 、 a_i 为后方车辆*i*的速度、加速度； V_q 、 a_q 为前方车辆*q*的速度、加速度； $t_{反应}$ 为驾驶员反应时间，一般为2-3秒； η 为安全余量；

[0054] 车辆*i*距所在车道边线的安全余量值为 δ (δ 为预设固定值，例如0.2m)， $\delta_{i左}$ 为车辆*i*距所在车道左边线的距离， $\delta_{i右}$ 为车辆*i*距所在车道右边线的距离；

[0055] 若 $\delta_{i左}$ 和 $\delta_{i右}$ 均小于 δ ，认为车辆*i*车道保持良好，否则认为车辆*i*有跨道或变道倾向；

[0056] 若 $S_{mn} \leq L_{mn}$ 且 $\delta_{m左} > \delta$ 且 $\delta_{m右} > \delta$ ，语音提示单元提示“注意车距”；

[0057] 4) 若 $B_m > S_{mn} > L_n$ ，且 $\delta_{m左} \leq \delta$ 或 $\delta_{m右} \leq \delta$ ，且此时左右转向灯均未开启，语音提示单元提示“注意车道”；

[0058] 4) 若 $S_{mn} \leq L_{mn}$ ，且 $\delta_{m左} \leq \delta$ 或 $\delta_{m右} \leq \delta$ ，且此时左右转向灯均未开启，语音提示单元提示“注意车距和车道”；

[0059] 5) 若车*m*右转向灯打开，车*m*开启与车*e*、车*f*通讯，向车*e*和车*f*发送触发车间通信信号，车*e*收到触发通信信号，实时向车*m*发送自己 V_e 、 a_e 值，车*f*收到触发通信信号，实时向车*m*发送自己 V_f 、 a_f 值；

[0060] 6) 若车*m*右转向灯开，且 $S_{me} \leq L_{me}$ 或 $S_{mf} \leq L_{mf}$ ，语音提示单元提示“变道不安全”；

[0061] 7) 若车*m*左转向灯开，车*m*开启与车*c*、车*d*通讯，向车*c*和车*d*发送触发车间通信信号，车*c*收到触发通信信号，实时向车*m*发送自己 V_c 、 a_c 值，车*d*收到触发通信信号，实时向车*m*发送自己 V_d 、 a_d 值；

[0062] 8) 若车*m*左转向灯开，且 $S_{mc} \leq L_{mc}$ 或 $S_{md} \leq L_{md}$ ，语音提示单元提示“变道不安全”。

[0063] 应当理解的是，对本领域普通技术人员来说，可以根据上述说明加以改进或变换，而所有这些改进和变换都应属于本发明所附权利要求的保护范围。

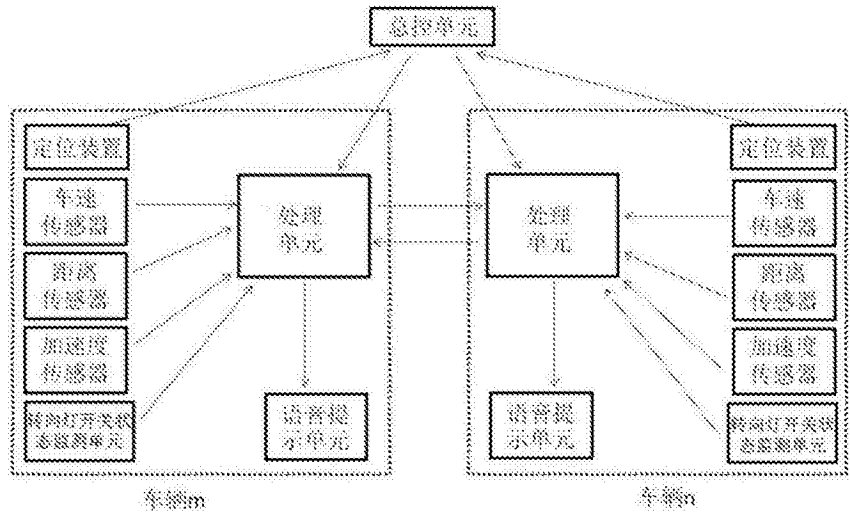


图1

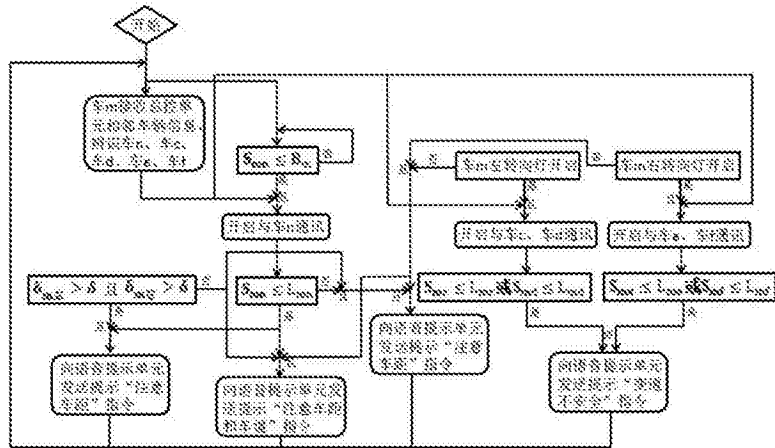


图2