



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101734215 B

(45) 授权公告日 2013. 12. 04

(21) 申请号 200910211254. 7

EP 1396732 A1, 2004. 03. 10,

(22) 申请日 2009. 11. 05

JP 特开 2004-103018 A, 2004. 04. 02,

(30) 优先权数据

DE 4107177 A1, 1991. 09. 26,

12/266, 179 2008. 11. 06 US

CN 1059218 A, 1992. 03. 04,

US 6721659 B2, 2004. 04. 13,

(73) 专利权人 福特全球技术公司

审查员 刘亚楠

地址 美国密歇根州迪尔伯恩市中心大道
330 号 800 室

(72) 发明人 斯蒂芬·瓦吉斯·塞缪尔
克里斯多夫·斯科特·纳伍
威尔福德·特伦特·约普
罗杰·阿诺德·特朗布利

(74) 专利代理机构 北京连和连知识产权代理有
限公司 11278

代理人 王光辉

(51) Int. Cl.

B60R 21/013(2006. 01)

G08G 1/16(2006. 01)

(56) 对比文件

US 6721659 B2, 2004. 04. 13,

US 6249232 B1, 2001. 06. 19,

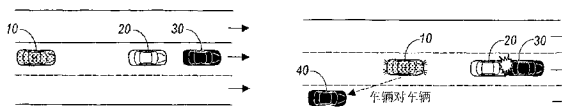
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

用于确定车辆碰撞状态的系统和方法

(57) 摘要

本发明提供一种系统和方法来确定附近一个或多个车辆的碰撞状态。如果附近车辆已经发生了碰撞,则可以自动触发响应系统。响应可以包括通过多种方法中的 V2V 或 V2I 通信系统警告主车辆的驾驶员,和 / 或警告其它车辆的驾驶员或中央网络。响应还可以包括自动触发主车辆中的应对措施。



1. 一种安装在主车辆上用于确定附近车辆碰撞状态和响应所述碰撞状态的系统,该系统包括:
 - (a) 用于感应附近车辆存在及其纵向速度的装置;
 - (b) 用于确定感应到的附近车辆的速度的变化率、并将所述变化率与阈值进行比较来确定附近车辆碰撞状态的控制器;
 - (c) 如果所述附近车辆已经发生碰撞,则设置信号来触发响应。
2. 根据权利要求 1 所述的系统,其特征在于,所述装置为包括雷达感应器、激光雷达感应器或视觉感应器中至少一种感应器的感应系统。
3. 根据权利要求 1 所述的系统,其特征在于,所述装置包括车辆对车辆通信系统。
4. 根据权利要求 1 所述的系统,其特征在于,所述响应为主车辆上的视觉警告。
5. 根据权利要求 1 所述的系统,其特征在于,所述响应为主车辆上的声音警告。
6. 一种避免碰撞的方法,包括,从主车辆:
 - (a) 根据附近车辆纵向速度的变化来确定附近车辆的碰撞状态;以及
 - (b) 自动响应所述碰撞状态。
7. 根据权利要求 6 所述的方法,其特征在于,所述自动响应步骤包括向主车辆的驾驶员提供视觉警告。
8. 根据权利要求 6 所述的方法,其特征在于,所述自动响应步骤包括向主车辆的驾驶员提供声音警告。
9. 根据权利要求 6 所述的方法,其特征在于,所述自动响应步骤包括向主车辆的驾驶员提供触觉警告。
10. 根据权利要求 6 所述的方法,其特征在于,所述自动响应步骤包括通过车辆对车辆通信系统向其它车辆的驾驶员提供警告。

用于确定车辆碰撞状态的系统和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于机动车辆的感应系统,该感应系统用来确定附近的一个或多个车辆是否已经发生碰撞,如果是,则相应地作出响应。

背景技术

[0002] 当车流量高时,尤其是在高速路上,车辆会频繁的、不可预期的减速和加速。不幸的是,部分由于驾驶员的分心,如手机等类似的事情,主车辆的驾驶员可能意识不到附近的车辆已经发生了撞车事故。这就会导致本来可以避免的堆集撞车事故,尤其是在交通密集的时候。

[0003] 在交通较不密集的时候,往往会增加车速。如果主车辆的驾驶员由于降低的交通量或是由于一件或多件分心的事而对其它车辆的注意力降低,这个驾驶员可能就会注意不到发生的碰撞,甚至该碰撞就发生在该主车辆的前面。这样就会造成该主车辆的驾驶员撞上两个或多个相撞了的车辆。处于较高车速时,这种碰撞就会导致更严重的人身伤害和财产损失。

[0004] 现有的相撞感应系统不识别附近车辆的碰撞状态,即,附近车辆是否已经发生碰撞,并且也不相应地响应、对主驾驶员和其它驾驶员发出警告或者采取措施,如自动应用刹车、拉紧座椅安全带、或预装备气囊。

[0005] 因此,需要提供用于识别附近车辆碰撞状态的系统和方法。还需要提供用于响应附近车辆碰撞状态和用于识别不可行驶路线及可用的优选行驶路线的系统和方法。需要向主车辆的驾驶员和其它车辆的驾驶员、以及基础设施支持系统发出警告。还需要在合适的时候自动采取措施,尤其是当主车辆的驾驶员分心或者在其它情况下被妨碍不能采取措施的时候。

发明内容

[0006] 本发明的系统和方法至少部分用于满足在先的系统和方法中的一个或多个需求或期望。

[0007] 提供一种用于确定附近车辆碰撞状态并响应所述碰撞状态的系统。该系统包括用于探测附近车辆的存在及其车速的装置。该系统还包括用于确定感应到的这些车辆纵向(即,附近车辆的行驶方向)车速的变化率的控制器。将车速的变化率(加速度或减速度)与阈值进行比较,来确定这些附近车辆的碰撞状态。如果一个或多个车辆已经发生碰撞,则设置信号来触发响应。

[0008] 还提供一种避免碰撞的方法。该方法包括:根据附近车辆纵向车速的变化率确定其碰撞状态。该方法包括自动响应确定的碰撞状态。

附图说明

[0009] 图 1 是主车辆探测和传达附近车辆碰撞状态的示例性说明。

- [0010] 图 2 是主车辆探测和传达附近车辆碰撞状态的示例性说明。
- [0011] 图 3 是主车辆探测和传达附近车辆碰撞状态的示例性说明。
- [0012] 图 4 是主车辆探测和传达附近车辆碰撞状态的示例性说明。
- [0013] 图 5 是主车辆探测和传达附近车辆碰撞状态的示例性说明。
- [0014] 图 6 是探测碰撞状态和响应所述碰撞状态的逻辑流程图。
- [0015] 图 7 是用于探测碰撞状态和响应所述碰撞状态的系统的原理图。

具体实施方式

[0016] 在图 1 中,表示主车辆 10 正跟随着两辆附近的车辆 20 和 30。所有的车辆向同一方向行驶。最后,车辆 20 和 30 相撞。在这个例子中,至少由于车辆 20 的纵向减速度降低至预定阈值以外这个原因,主车辆 10 探测出车辆 20 的碰撞状态为肯定的。主车辆 10 随后向主车辆 10 中的驾驶员和其他驾驶员(如附近车辆 40 的驾驶员)发出所感应到的碰撞的警告。公知的任意警告方法和装置都可以用来提醒驾驶员发生了碰撞。图 1 举例说明了一些示例性、非限定的警告方法和装置。通过闪烁主车辆 10 的警示灯,提醒车辆 40 中的驾驶员有普通的驾驶风险。还通过由主车辆 10 发起的车辆对车辆(vehicle-to-vehicle,V2V)通信,警示车辆 40 中的驾驶员,在非限定性的说明中为车辆 40 的前方,附近发生了碰撞的具体问题。可以预期,其它类型的通信系统可以与此处描述的系统一起使用,包括车辆对基础设施(vehicle-to-infrastructure,V2I)通信系统。基础设施随后可以与已装备了的车辆 40 进行通信,也可以调遣急救服务,交通流量警告系统,以及类似的功能。用于探测附近车辆碰撞状态的装置和方法,及与之相关的警告系统会在此处进行更详细的描述。

[0017] 在图 2 中,表示主车辆 10 行驶在弯道上,所有的车辆向同一方向行驶。最后,车辆 20 和 30 在车辆 40 的驾驶员的可视视野范围以外相撞。主车辆 10 至少部分根据车辆 20 的纵向减速度确定车辆 20 的碰撞状态为肯定的。主车辆 10 随后向主车辆 10 中的驾驶员和其他驾驶员(如附近车辆 40 的驾驶员)发出所感应到的碰撞的警告。在图 2 中,通过由主车辆 10 发起的 V2V 通信,提醒车辆 40 中的驾驶员有普通的驾驶风险。在图 2 中,主车辆 10 上的感应器和/或其它设备能够确定弯道上的哪条路线是可行驶的。该说明显示了碰撞发生的车道是不可行驶的路线(Non-DrivablePath),其它两条车道可用作为可行驶的路线。在所述非限定性的例子中,主车辆 10 上的系统能够确定距离碰撞最远的车道是“第一选择(FirstChoice)”的优选可行驶路线(Preferred Path),与碰撞相邻的车道是“第二选择(Second Choice)”的优选可行驶路线。可行驶路线的信息还能够通过 V2V 通信系统传送给已装备的车辆 40 和/或通过 V2I 通信系统传送给基础设施。

[0018] 在图 3 中,主车辆 10 与附近车辆 40 行驶在同一车道同一方向上。车辆 20 和 30,以及附近车辆 45 行驶在相反的方向上,并且它们行驶在与主车辆 10 所行驶的车道相邻的车道上。车辆 20 和 30 相撞,主车辆 10 至少部分根据车辆 20 的纵向减速度确定车辆 20 的碰撞状态为肯定的,该碰撞在车辆 10 的侧后方但是在其感应系统的视野范围内。主车辆 10 被表示为向附近已装备的车辆 40 和 45 发起 V2V 通信来通知它们车辆 20 的碰撞状态以及它们附近不可行驶的路线。V2V 信息还可以包括主车辆行驶的车道,该车道也可能是不可行驶的路线。这样,车辆 45 的驾驶员就能够做出合适的决定来刹车、转向或其它以避免驶入任何不可行驶的路线。

[0019] 在图 4 中,主车辆 10 行驶在车辆 20 和 30 的前方并与它们行驶在同一方向上。附近车辆 40 在相邻车道上向相反方向行驶。车辆 20 和 30 相撞,主车辆 10 至少部分根据车辆 20 的纵向减速度确定车辆 20 的碰撞状态为肯定的,该碰撞在车辆 10 的后方。主车辆 10 被表示为通过使用 V2I 通信系统向基础设施发起通信,并通过 V2V 通信系统向附近已装备的车辆 40 发起通信以告知其车辆 20 的碰撞状态及其附近不可行驶的路线。

[0020] 在图 5 中,主车辆 10 与车辆 20 和 30 行驶在同一方向上,并处在与车辆 20 和 30 相邻的车道上。车辆 40 行驶在主车辆 10 后面,与主车辆 10 相同车道。车辆 20 和 30 相撞,主车辆 10 至少部分根据车辆 20 的纵向减速度确定车辆 20 的碰撞状态为肯定的,该碰撞位于主车辆 10 的侧面。主车辆 10 还能至少部分根据车辆 30 的纵向减速度确定车辆 30 的碰撞状态为肯定的,该碰撞位于主车辆 10 的侧面。主车辆 10 被表示为通过使用 V2I 通信系统向基础设施发起通信,并通过 V2V 通信系统向附近已装备的车辆 40 发起通信以告知其车辆 20 和 30 的碰撞状态及其附近不可行驶的路线。

[0021] 在图 6 中,提供了用于避免与附近一个或多个已经发生碰撞的车辆相撞的系统的示例性流程图。图 6 中的所有或部分步骤可以在特定的已商业化生产的系统中实现。

[0022] 在开始的椭圆 100 中,系统可以被打开或关闭来探测主车辆附近是否已经发生了碰撞。也就是说,主车辆可以被设置来确定附近车辆的碰撞状态。

[0023] 处理步骤框 104 表示一个或多个感应器可以被用来探测附近车辆以及一个或多个附近车辆的车道位置。附近车辆的存在可以通过视觉系统探测到,如专利号为 7,263,209 的美国专利所描述的视觉系统,该美国专利的全部内容引用至此。此外,包括雷达感应器和激光雷达感应器的感应器可以使用在主车辆上,来感应主车辆附近的车辆(该车辆至少在一个感应器的观测范围内)的存在。其它公知的用于确定主车辆与附近车辆之间距离的感应系统和方法也可以考虑。附近车辆不一定在主车辆的前面,它们可以位于主车辆的任意方向上,只要附近车辆落入主车辆上的感应系统的观测范围内即可。

[0024] 处理步骤方框 108 表示确定附近车辆的车速。该步骤可以通过使用公知的任意方法和系统来实现。处理步骤方框 110 表示对探测到的附近车辆的纵向车速变化率(加速度或减速度)的计算。这可以通过在预定时间间隔内确定探测到的附近车辆的车速来实现。

[0025] 决定菱形框 120 要求确定探测到的附近车辆的纵向加速度或减速度是否超出预定范围。众所周知,已经发生碰撞的附近车辆会在向前运动中明显地减速、停止、被甩向后面或在向前的方向上反弹。因此,如果车速变化率超出预先设定阈值,附近车辆纵向速度的变化率能够提供其碰撞状态的提示。所述阈值可以通过公知的任意方法、装置、系统或装置计算、获得、记录、修改和/或存储。

[0026] 如果确定的附近车辆的加速度或减速度超出了预定阈值,则控制器可以包括以下逻辑,该逻辑设定附近车辆的碰撞状态从默认的否定到肯定。如果确定附近车辆未发生碰撞,则碰撞状态就保持为否定,系统可以返回至开始 100 处。如果碰撞状态为肯定的,则控制器可以包括以下逻辑,该逻辑引发一系列相关的要作出的决定。例如,处理方框 125 允许确定探测到的任意碰撞的地点。处理方框 125 还建议可以计入逻辑来确定探测到的碰撞是最初的还是第二次。如果探测到多次碰撞,则碰撞还可以根据给主车辆驾驶员带来危险的级别进行分类,排出优先次序。处理方框 125 还建议确定不可行驶的路线、可用的可行驶路线和优选的可行驶路线。为了做出这个确定,可以用感应器来识别不可行驶的路线和可用

的可行行驶路线。这样的感应器可以向控制器提供输入来从可用的可行行驶路线中确定和选择出优选的行驶路线。图 2 示例了这种可行行驶路线的优先排序。

[0027] 如果碰撞状态为肯定的,则控制器引发要发送出去的信号来触发响应。如决定菱形框 127 中示例的那样,对探测到的一个或多个碰撞的响应可以根据给主车辆带来的风险进行分类来进行排序或划分优先次序。

[0028] 对肯定的碰撞状态的响应还可以根据附近发生碰撞的一个或多个车辆的位置来进行调整。例如,如果位于主车辆行驶路线上的附近车辆的碰撞状态为肯定的,则会探测到路线内碰撞,如六边形条件框 130 所示。然后,会启动处理方框 135 中的任意一个或多个响应。在处理方框 135 中列出的特定响应仅仅作为示例,不能用来限定本发明。例如,可以向主车辆的驾驶员发出普通或具体的警告。该警告可以是触觉的,听觉的或视觉的,或者这几种的组合。例如,可以在使用录音通知“前方碰撞危险”的同时,使用仪表板背光显示来闪烁文字“前方碰撞危险”。可选地,可以发布普通的听觉警告,如警报、钟声或蜂鸣。

[0029] 还可以发出具体的警告来提醒其它车辆的驾驶员和 / 或来提醒道路交通系统。例如,关于特定碰撞的具体警告可以从主车辆传送出来,以提醒其它已装备的车辆的驾驶员接收 V2V 通信。V2V 是一项设计用来使车辆间相互“谈话”的技术。V2V 系统可以使用 5.9 千兆赫带宽范围,该带宽是非授权的频率,它也被 WiFi 使用。专利号为 6,925,378, 6,985,089 和 7,418,346 的美国专利文件中公开了示例性的适宜的 V2V 系统和协议,在此通过参考引用的方式将这些文件的全部内容结合于此。类似地,主车辆可以通过使用 V2I 系统或车辆基础设施合作系统 (Cooperative Vehicle-Infrastructure System, CVIS) 将探测到的事故提醒给道路交通系统或其它基础设施。公开号为 20070168104 的美国专利文件中记载了 V2I 系统,在此通过参考引用的方式将该文件的全部内容结合于此。这样的基础设施或集中网络可以触发通信来发起紧急响应,如警察、救护车、消防车等等。它还可以用来提供输入给交通信号系统等。

[0030] 关于探测到的一个或多个碰撞的具体的 V2V 或 V2I 警告可以伴有有关不可行驶的路线、可行驶的路线和优选路线的信息。作为非限定的例子,警告可以包括如“移动到右侧车道”或“避免左侧车道”的语句,或者警告可以将可行行驶路线排列为第一选择或第二选择。如图 2 所示,当适于接收 V2V 信息的其它车辆看不见主车辆或牵涉到附近车辆的碰撞时,V2V 的可行行驶车道通信可能会特别有用。

[0031] 也可以用普通的警告来提醒其它附近车辆的驾驶员有危险。例如,可以从主车辆上产生一个普通的警告。警告可以是听觉的或视觉的或者是既有听觉的也有视觉的。警告可以很简单,如主车辆上按响喇叭、使主车辆上的刹车灯点亮、或是使主车辆上的警示灯开始闪烁。

[0032] 如处理方框 135 中所示,可以触发其它响应系统。例如,可以根据探测到的一起或多起碰撞的特点来采取措施。如果路线内附近车辆的碰撞状态被确定为肯定的,则一个响应可以是对主车辆自动应用刹车。当牵涉到主车辆的碰撞发生时,为了尽可能快的响应,另一个响应可以是预拉紧安全带,或是提供输入给安全气囊展开算法来预装备系统。

[0033] 响应系统可以根据碰撞状态为肯定的一个或多个车辆的物理位置来进行调整。例如,如果控制器确定在主车辆后 / 侧方的附近车辆已经发生碰撞 (六边形条件框 140),则某些特定的响应系统在此情况下与碰撞发生在主车辆前 / 侧方的附近车辆上 (六边形条件框

150) 相比可能会更有用。其中,处理方框 145 中的响应可以用在当事故或碰撞发生在主车辆后方,或是发生在主车辆后侧方的时候。这些响应包括提醒主车辆的驾驶员和提醒附近车辆的驾驶员发生了事故以及可行驶路线的信息,并提供普通的警报,如启动主车辆上的警示灯和 / 或喇叭。所述响应还可以包括通过使用 V2I 来提醒道路交通系统。还可以启动应对措施,但是当事故发生时主车辆已经离开,如图 4 所示的例子所示,则很可能没有太大必要。

[0034] 其中,处理方框 155 中的响应可以用在当事故或碰撞发生在主车辆前方和 / 或主车辆的侧部。这些响应包括提醒主车辆的驾驶员和提醒附近车辆的驾驶员发生了事故以及可行驶路线的信息,并提供普通的警报,如启动主车辆上的警示灯和 / 或喇叭。所述响应还可以包括通过使用 V2I 来提醒道路交通系统。如图 5 的例子所示,当事故发生主车辆的前方或侧部时,可能需要采取应对措施。

[0035] 在决定菱形框 160 中,确定主车辆是否已经对所有探测到或感应到的碰撞进行了响应。如果没有,则逻辑返回至决定菱形框 127 来处理剩余的碰撞。如果所有感应到的碰撞已经处理,则逻辑返回至开始椭圆形框 100。

[0036] 此处描述的系统和方法可以与其它防撞感应系统和警报 / 措施系统一起使用,并且可以与所述系统共享组件和 / 或逻辑。例如,可以预期带有上述系统的主车辆还可以应用下列美国专利文件中所公开的方法和装置,专利号为 6,188,940,6,370,461,6,480,102,6,502,034,6,658,355,6,819,991,6,944,543,7,188,012,7,243,013 以及 7,260,461,此处通过参考引用的方式将这些专利文件的全部内容结合于此。

[0037] 在图 7 中,显示了用于尽力避免与附近已经发生碰撞的车辆相撞的系统的示意原理图。感应器 200 向控制器 210 提供与附近车辆的停止速率 (rate of closure) 相关的数据有关的输入。如上所述,感应器 200 可以是基于视觉的,或是雷达、激光雷达或是它们的组合。控制器 210 包括逻辑来确定附近车辆的停止速率是否大于预定阈值。如上所述,如果停止速率过高,则附近车辆的碰撞状态为肯定的,并且控制器 210 会引发发送给一个或多个响应系统 220 的信号。响应系统 220 可以警告主车辆和 / 或其它车辆的驾驶员,也可以启动应对措施。

[0038] 尽管权利要求书的至少一个实施例已经在说明书中进行了描述,但本领域技术人员可知所使用的词语为说明性用语,而非限定性用语。在不脱离本发明权利要求书所限定的范围和精神的前提下,可以做出许多变化和修改。

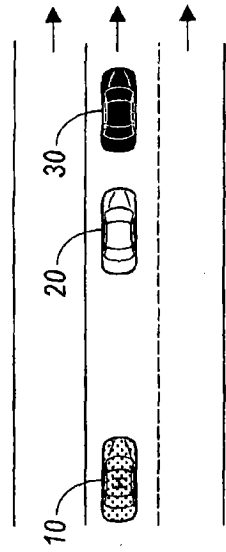
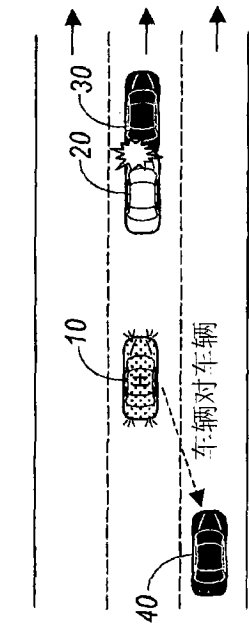


图 1

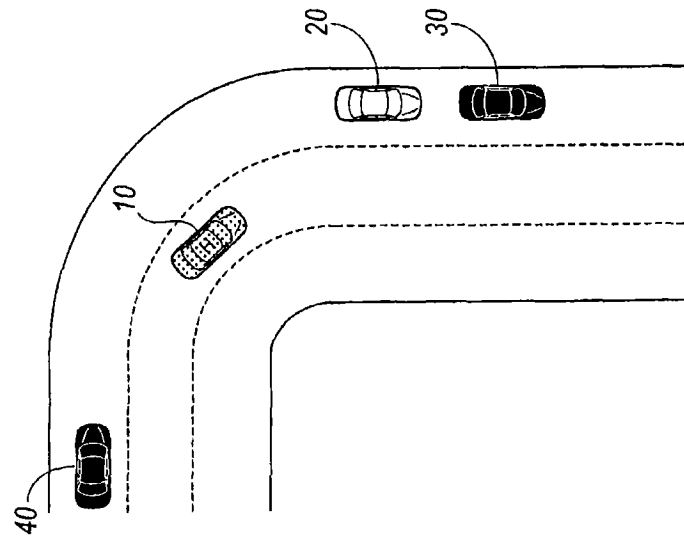
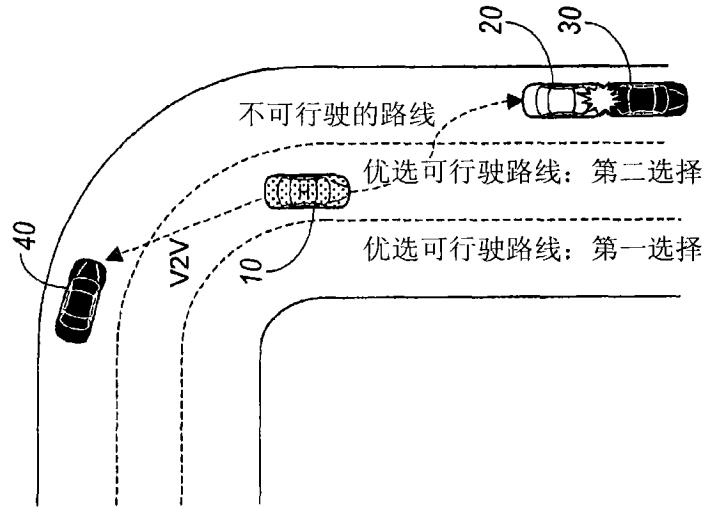


图 2

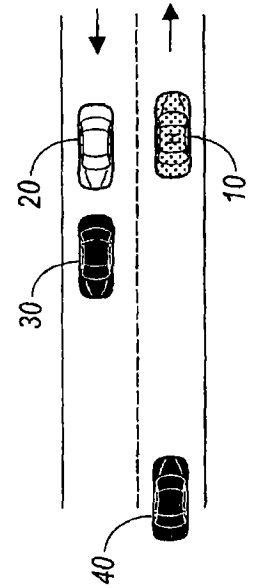
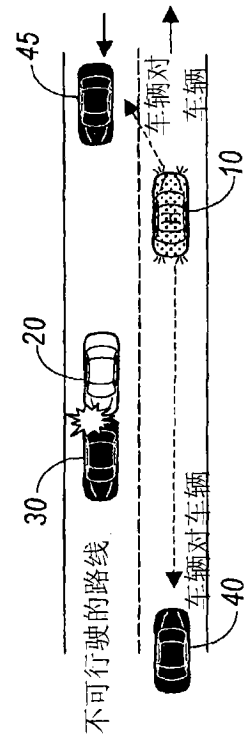


图 3

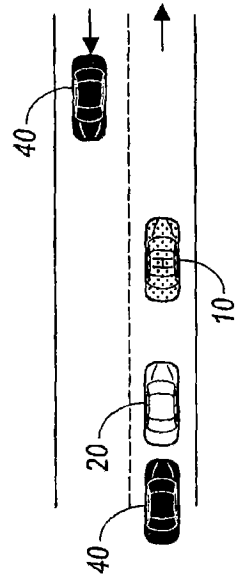
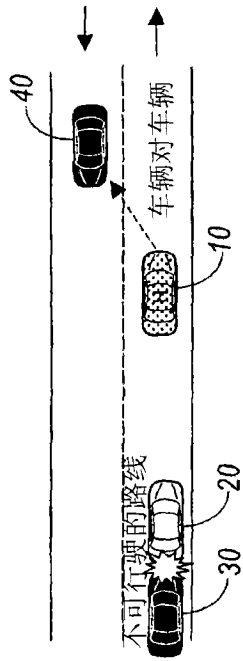


图 4

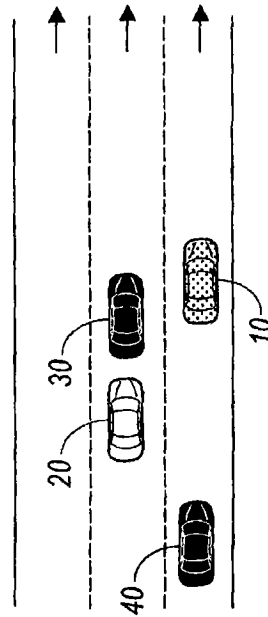
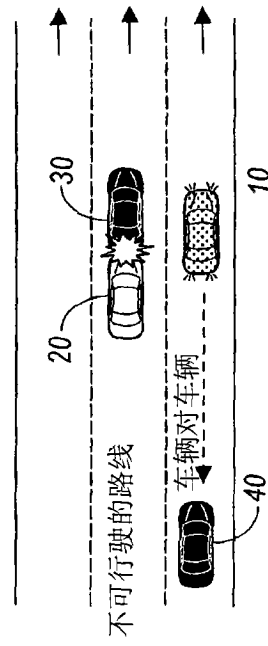


图 5

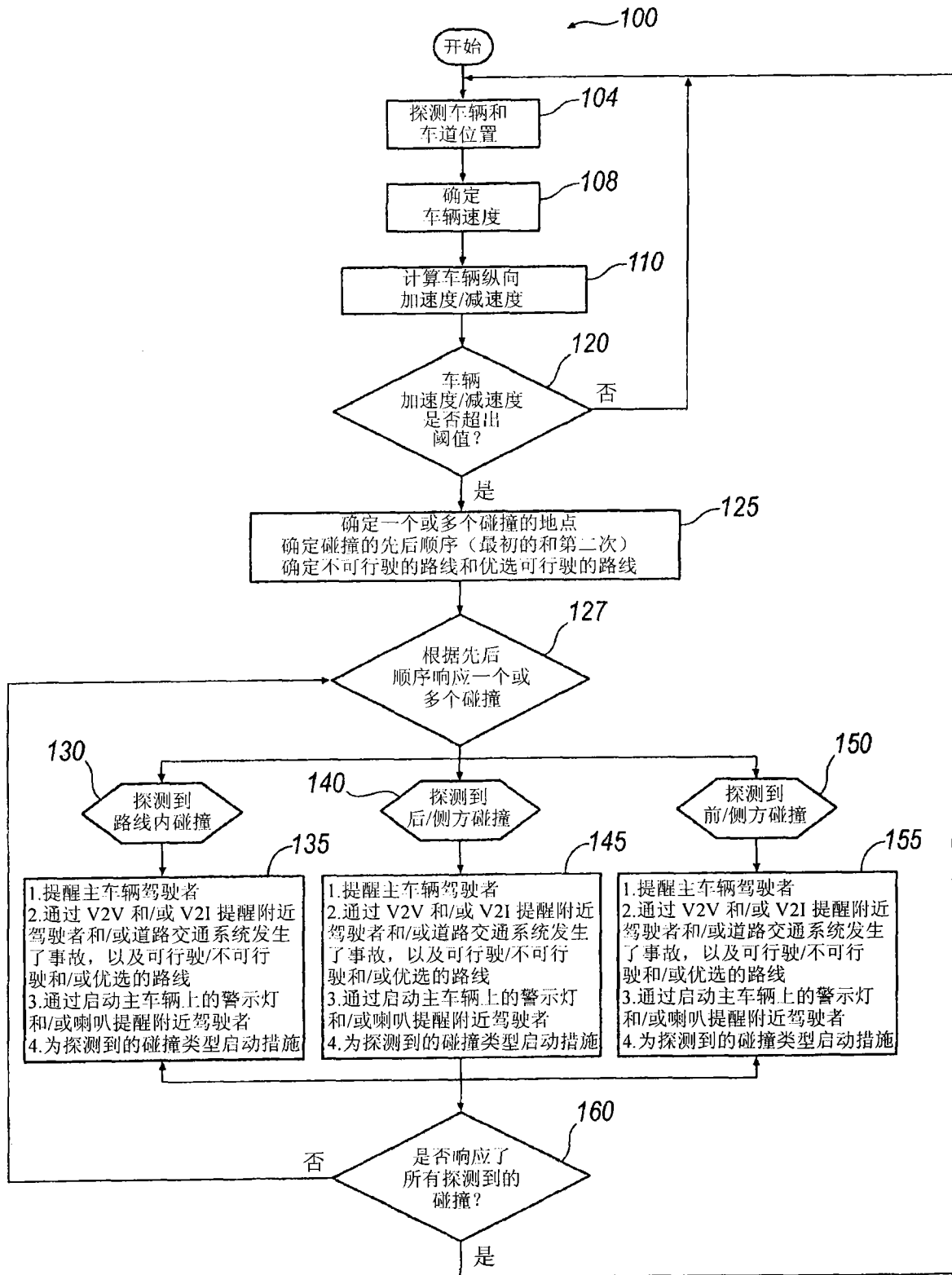


图 6

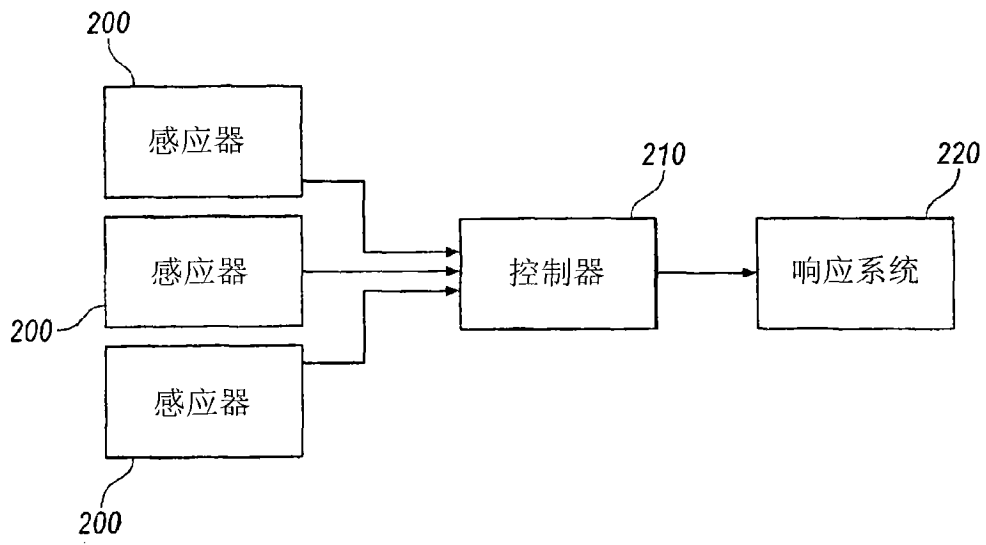


图 7