



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101219659 B

(45) 授权公告日 2012. 07. 11

(21) 申请号 200810002245. 2

US 5574426 A, 1996. 11. 12, 全文.

(22) 申请日 2008. 01. 08

CN 1539687 A, 2004. 10. 27, 全文.

(30) 优先权数据

11/620, 752 2007. 01. 08 US

US 5864285 A, 1999. 01. 16, 说明书第 3 栏第 35-37 行.

CN 1055512 A, 1991. 10. 23, 全文.

(73) 专利权人 通用汽车环球科技运作公司

地址 美国密执安州

审查员 胡涛

(72) 发明人 P·I·拉布恩 O·D·阿尔坦

C·A·格林 U·H·巴尔贝尔

W·J·小春德尔利克

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 王岳 张志醒

(51) Int. Cl.

B60T 7/12(2006. 01)

B60K 28/10(2006. 01)

G05D 1/03(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2005040983 A1, 2005. 02. 24, 说明书第 7、12-13 段、15 段、16-17 段.

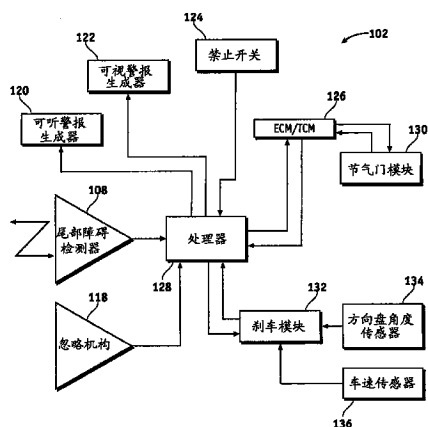
权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图 4 页

(54) 发明名称

使用车辆的系统来检测和避免障碍的方法和
设备

(57) 摘要

使用车辆的系统来检测和避免障碍的方法和
设备提供了一种使用车辆的系统来检测和避免障
碍的方法和设备。该方法包括步骤:检测障碍和
车辆之间的距离,当障碍和车辆之间的距离小于
阈值时产生动作,确定是否已经启动对系统的忽
略,并且如果确定已经启动了忽略,则禁止所述动
作。该系统包括障碍检测器、动作生成器、忽略机
构、和配置为实现上述方法的步骤的处理器。



1. 一种使用车辆的系统来检测和避免障碍的方法,所述车辆包括刹车和动力系,该方法包括步骤:

检测障碍和车辆之间的距离;

当障碍和车辆之间的距离小于第一阈值时降低来自动力系的动力;

当障碍和车辆之间的距离小于第二阈值时应用刹车;

确定是否已经启动对系统的忽略;

如果确定已经启动了忽略,则禁止降低来自动力系的动力且禁止应用刹车;并且

当障碍和车辆之间的距离小于第三阈值时产生警告。

2. 权利要求 1 的方法,其中确定是否已经启动忽略包括确定车辆的驾驶员是否正在请求应用刹车。

3. 权利要求 1 的方法,其中车辆包括加速器踏板,并且确定是否已经启动忽略包括确定车辆的驾驶员是否正在应用加速器踏板。

4. 一种用于检测和避免障碍的车辆的系统,所述车辆包括刹车和动力系,该系统包括:

障碍检测器,耦合到车辆并且被配置为检测障碍和车辆之间的距离;

动作生成器,被配置为减小来自动力系的动力、应用刹车和产生警告;

忽略机构,被配置为至少便于确定是否已经启动对系统的忽略;和

处理器,耦合到障碍检测器、动作生成器、和忽略机构,所述处理器被配置为 (i) 命令动作生成器当由障碍检测器检测的在障碍和车辆之间的距离小于第一阈值时减小来自动力系的动力, (ii) 命令动作生成器当由障碍检测器测量的在障碍和车辆之间的距离小于第二阈值时应用刹车, (iii) 如果确定已经启动了忽略,则禁止减小来自动力系的动力且禁止应用刹车,并且 (iv) 命令动作生成器当由障碍检测器检测的在障碍和车辆之间的距离小于第三阈值时产生警告。

5. 权利要求 4 的系统,其中确定是否已经启动忽略包括确定车辆的驾驶员是否正在请求应用刹车。

6. 权利要求 4 的系统,其中车辆具有加速器踏板,并且确定是否已经启动忽略包括确定车辆的驾驶员是否正在应用加速器踏板。

使用车辆的系统来检测和避免障碍的方法和设备

技术领域

[0001] 本发明总的涉及一种车辆障碍检测和避免系统和方法,并且更特别地涉及一种障碍检测和避免系统和方法,用于向驾驶员通知障碍和在一个速度和距离范围上与该障碍碰撞的可能性。

背景技术

[0002] 在太多的情况下,车辆的驾驶员(例如,汽车、卡车、SUV 或其它车辆)具有足够的可视性来允许他或她的车辆的安全操作。然而,尽管如此,驾驶员常常遇到他们看见车辆的道路和车辆道路内障碍的能力可能比最好时要差的情况。

[0003] 已经开发出各种障碍检测和避免(“ODA”)系统,用于向驾驶员警报车辆的计划道路内或附近的障碍并由此使碰撞的可能性最小化。例如,ODA 系统可以利用相机和一个或多个传感器(例如,红外、超声、或雷达传感器、或其任意组合),用于监控车辆的道路并通过产生可听和可视警报向驾驶员警报在其中检测的任何障碍。但是,在一些情况下优选地是提供附加的警告或其它措施,和/或允许驾驶员忽视这样的 ODA 系统。

[0004] 由此,所期望的是提供配置为有效向驾驶员警报障碍和与之碰撞的可能性的障碍检测和避免系统,并且允许驾驶员在某些情况下忽略该系统。此外,结合附图和本发明的该背景技术,本发明的其它期望的特征和功能将从本发明后续的详细描述和所附权利要求而变得清楚。

发明内容

[0005] 提供了一种使用车辆的系统来检测和避免障碍的方法。在一个实施例中,并只通过举例,该方法包括步骤:检测障碍和车辆之间的距离,当障碍和车辆之间的距离小于阈值时产生动作,确定是否已经启动对系统的忽略,并且如果确定已经启动了忽略,则禁止所述动作。

[0006] 在另一个实施例中,并只通过举例,车辆包括刹车和动力系,并且该方法包括检测障碍和车辆之间的距离,当障碍和车辆之间的距离小于第一阈值时减小来自动力系的动力,当障碍和车辆之间的距离小于第二阈值时应用刹车,确定是否已经启动对系统的忽略,并且如果确定已经启动了忽略,则至少执行恢复来自动力系的动力和禁止应用刹车之一。

[0007] 提供了一种用于检测和避免障碍的车辆的系统的设备。在一个实施例中,并只通过举例,该系统包括障碍检测器、动作生成器、忽略机构、和处理器。障碍检测器耦合到车辆并且被配置为检测障碍和车辆之间的距离。动作生成器被配置为产生动作。忽略机构被配置为至少便于确定是否已经启动忽略。处理器耦合到障碍检测器、动作生成器、和忽略机构,并且被配置为(i) 命令动作生成器当由障碍检测器检测的在障碍和车辆之间的距离小于阈值时产生动作,并且(ii) 当确定已经启动了忽略时,则禁止所产生的动作。

附图说明

- [0008] 此后将结合随后的附图来描述本发明,其中相同的附图标记表示相同的元素,并且
- [0009] 图 1 提供装备有障碍检测和避免系统的示例实施例的车辆的顶视图;
- [0010] 图 2 提供图 1 的障碍检测和避免系统的功能框图;
- [0011] 图 3 通过描绘与处理方法关联的各种条件状态来描绘用于利用图 2 的障碍检测和避免系统的处理方法的示例实施例;
- [0012] 图 4 描绘与图 3 的条件状态关联的各种转变条件的示例实施例;和
- [0013] 图 5 描绘图 3 的处理方法的示例实施例的各步骤的流程图。

具体实施方式

[0014] 随后的详细描述本身仅是示例的并且不旨在限制本发明或本发明的应用和使用。此外,没有想要通过在之前技术领域、背景技术、发明内容或随后的详细描述中存在的任何明显的或暗示的理论来界定。

[0015] 图 1 提供了车辆 100 的顶视图,该车辆 100 装备有障碍检测和避免 (ODA) 系统 102 的示例实施例,并且在障碍 106 附近的道路 104 上行进。车辆 100 的 ODA 系统 102 装备有一个或多个障碍检测器 108,用于例如通过发射脉冲(例如红外线、超声波或雷达)并接收从一个或多个障碍 106 反射回的脉冲来监控车辆 100 之后的一个或多个规定的检测域。在其它实施例中,障碍检测器 108 可以放在车辆 100 的前面和/或其它部分。障碍检测器 108 可以包括超声波和雷达传感器,或者检测器可仅包括能够产生相对远探测域而同时精确检测与车辆 100 相对近的障碍 106 的雷达传感器。

[0016] 如图 1 所示,障碍检测器 108 可以放置在车辆 100 的后面。但是,将能理解,障碍检测器 108 还可以放置在车辆 100 上任何多个其它不同的位置。类似地将会理解,障碍 106 可以是另一个车辆(如图 1 所示),或者多个不同类型物体中的任何一个。

[0017] 图 1 还描绘沿着道路 104 的说明性的点,在道路 104 上,当车辆 100 沿着道路 104 行进靠近点 110、112、114 和 116 处的障碍 106 时,ODA 系统 102 可以执行各种障碍避免动作。如图 1 所示,当车辆 100 沿着道路 104 行进时,第一、第二、第三和第四障碍避免动作可以在点 110、112、114 和 116 处分别执行。

[0018] 例如,在图 1 中,ODA 系统 102 可以被配置成在点 110 发出注意警报,其可包括视觉警报(例如由安装在车辆尾部挡风玻璃附近的显示器生成的闪烁黄灯)和/或可听警报(例如,短暂的像钟声的音调)。在优选实施例中,可听警报可以只发声一次,并且可视警报可以持续直到车辆 100 到达点 112。在这个点,可以生成危急警报,危急警报优选地包括新的视觉警报(例如,也在安装在车辆尾部挡风玻璃附近的显示器上出现的闪烁红灯)、新的可听警报(例如,重复的像钟声的音调)、和/或触觉警报(例如座椅振动或短暂应用刹车,称之为刹车脉冲,其可以让驾驶员和其他乘客感觉到)。

[0019] 接下来,当车辆 100 到达点 114 时,ODA 系统 102 可以被配置为切断节气门(throttle)和/或否则降低来自动力系的动力,以便减小速度,和/或防止车辆 100 速度的增加。由此将会理解,在各种不同类型的车辆 100 中,例如具有不同类型的动力系,可以用各种不同方式减小来自动力系的动力。接下来,当车辆 100 到达点 116 时,ODA 系统 102 可以被配置为施加足够的刹车以防止与障碍 106 碰撞。此外,ODA 系统 102 可以被配置为如

果确定驾驶员试图忽略 ODA 系统 102, 则禁止一个或多个障碍避免动作。

[0020] 将会理解, 图 1 及其描述只是可以依照 ODA 系统 102 来利用的警告和避免方案中的一个例子。类似地将理解, 可以根据车辆 100 的速度、各种环境和 / 或其它条件、和 / 或车辆 100 是向前或倒退行进来使用类似或不同的警告和避免方案。类似地将理解, ODA 系统 102 可以利用任何各种不同障碍避免动作, 和 / 或其组合来适合于各种情况和实施例。

[0021] 图 2 提供了根据本发明的示例实施例的 ODA 系统 102 的功能框图。ODA 系统 102 优选地包括上述的障碍检测器 108、忽略机构 118、可听警报生成器 120 (例如, 钟声模块)、可视警报生成器 122 (尾部显示器)、禁止开关 124、发动机和变速器控制模块 (ECM/TCM) 126、处理器 128、节气门模块 130, 优选地为由 ECM/TCM 126 控制的电子节气门控制系统的部分、刹车系统或刹车模块 132、方向盘角度传感器 134 和车速传感器 136。

[0022] 如图 2 所示, 处理器 128 优选地具有分别与障碍检测器 108、忽略机构 118、禁止开关 124、ECM/TCM 126、和刹车模块 132 的输出端耦合的第一、第二、第三、第四、和第五输入端。处理器 128 还优选地包括分别与可听警报生成器 120、可视警报生成器 122、ECM/TCM 126、和刹车模块 132 的输入端耦合的第一、第二、第三和第四输出端。刹车模块 132 优选地具有分别与处理器 128、方向盘角度传感器 134 和车速传感器 136 的输出端耦合的第一、第二和第三输入端。ECM/TCM 126 优选地具有分别与处理器 128 和节气门模块 130 的输出端耦合的第一和第二输入端。

[0023] 虽然没有在图 2 中示出, 后视相机、和 / 或另一类型的相机也可以包括在 ODA 系统 102 中。该相机可以耦合到处理器 128 和显示器并且向车辆 100 的驾驶员提供车辆 100 后方道路的图像、和 / 或其它图像。这种相机还可以增加驾驶员将采取适当行动来避免与障碍碰撞的可能性。

[0024] ODA 系统 102 优选地利用指明以下内容的数据: (i) 障碍检测器 108 检测障碍 106 的距离; (ii) 由车速传感器 136 确定的车辆的当前速度; (iii) 从 ECM/TCM 126 确定的车辆当前工作的档位; (iv) 从禁止开关 124 确定的 ODA 系统 102 是否启动 (即 ODA 系统 102 是否被打开); 和 (v) 至少部分地从忽略机构 118 确定的驾驶员是否试图忽略 ODA 系统 102 (例如, 如果驾驶员正在应用车辆 100 的刹车或者加速器踏板)。优选地, 忽略机构 118 包括一个或多个配置为至少便于确定驾驶员是否试图进行系统忽略的传感器和 / 或其它设备。例如, 在一些实施例中, 忽略机构 118 可以本身确定驾驶员是否试图进行系统忽略, 而在其它实施例中, 忽略机构 118 可以提供信息给处理器 128 以便于做出该确定。

[0025] 根据至少速度和距离的一个或多个功能处理上面的信息, 以确定应该采取哪个障碍避免动作, 如果有的话。处理器 128 还可以利用方向盘的当前位置 (例如, 如方向盘角度传感器 134 所指定的) 和任何其它有关的数据 (例如, 车辆偏航角速度) 来确定车辆 100 的一个或多个计划道路, 以便由障碍检测器 108 对障碍 106 进行监控。

[0026] 图 3 描绘利用 ODA 系统 102 的处理方法 150 的示例实施例。具体地, 图 3 描绘与处理方法 150 关联的各种条件状态, 即无动作状态 152、警告 1 状态 154、警告 2 状态 156、怠速节气门警告状态 158、应用刹车怠速节气门警告状态 160、保持车辆状态 162、和释放控制状态 164。这些条件状态 152-160 的每一个具有阈值距离, 使得当车辆 100 和障碍 106 之间的距离小于特定条件状态的特定阈值距离时, 实现该特定的条件状态。阈值距离均可取决于任何数量的不同可能因素, 例如包括车辆 100 的速度、障碍 106 的速度、车辆 100 的加

速度、障碍 106 的相对速度、车辆 100 的类型、包括刹车和节气门特性、障碍 106 的类型、天气条件和 / 或其它环境条件、和 / 或任何数量的其它可能因素。优选地, 阈值距离是至少车辆 100 速度的函数。此外, 还期望合并相对于阈值距离的滞后以基于测量噪声潜在地避免条件状态之间不想要的来回运动。

[0027] 条件状态 152-164 之间的转变由各种标准来管理, 在图 3 和 4 中如转变号 1-10 来表示, 并且在图 4 中详细地描述。如图 4 中所叙述的, 转变号 1-10 至少部分地取决于特定条件状态 152-164 的阈值距离。现在将更详细地在下面讨论来自图 3 和 4 的处理方法的示例实施例。

[0028] 一旦 ODA 系统 102 被启动, 它就开始无动作条件状态 152。在处于无动作状态 152 的时候, ODA 系统 102 不提供警告和控制。ODA 系统 102 将保持在无动作状态 152 下直到转变到警告 1 状态 154 (在图 4 中如转变号 1 所表示的) 或警告 2 状态 156 (在图 4 中如转变号 2 所表示的) 的条件被满足。例如, 如果优选地例如由驾驶员经由禁止开关 124 (通过操纵开关、从菜单选择或一些其它的方式) 将 ODA 系统 102 禁止或 ODA 系统 102 将其本身禁止 (如果某些诊断条件满足), 则 ODA 系统 102 将保持在无动作状态 152 下。

[0029] 在优选实施例中, 如果满足随后每一个条件 (转变号 1): (i) ODA 系统 102 被启用; (ii) 与警告 1 状态 154 关联的警报还没有被提供; 和 (iii) 到障碍 106 的距离小于或等于警告 1 阈值但大于警告 2 阈值, 则 ODA 系统 102 从无动作状态 152 进行到警告 1 状态 154。可替换地, 如果满足随后两个条件 (转变号 2): (i) ODA 系统 102 被启用; 和 (ii) 到障碍 106 的距离小于或等于警告 2 阈值, 则 ODA 系统 102 从无动作状态 152 进行到警告 2 状态 156。

[0030] 当处于警告 1 状态 154 下的时候, 向驾驶员报警出现的障碍 106 正在逼近。警告 1 警报优选地是短暂警报, 比如一个可听的蜂鸣, 经由处理器 128 提供的指令由可听警报生成器 120 生成。但是, 在某些实施例中, 警告 1 警报可以是持续的而不是短暂的。将会理解, 警告 1 警报可以根据车辆 100 是反向还是正向行进而, 和 / 或根据车辆 100 的速度, 和 / 或多个不同因素中的一个或多个而不同。还将理解, 在某些实施例中, 警告 1 警报可以被消除。ODA 系统 102 保持在警告 1 状态 154 直到转变到无动作状态 152 (在图 4 中如转变号 9 所表示的) 或到警告 2 状态 156 的条件 (转变号 2) 被满足。

[0031] 在一个优选实施例中, 如果满足任何下面的条件: (i) ODA 系统 102 被禁止; (ii) 不再存在障碍 106; 或 (iii) 已经提供了警告 1 警报, 则 ODA 系统 102 从警告 1 状态 154 返回到无动作状态 152。在这样的优选实施例中, 一旦短暂警报被提供, 则 ODA 系统 102 返回到无动作状态 152, 除非转变到警告 2 状态 156 的条件 (转变号 2) 被满足。可替换地, 如果满足随后两个条件 (转变号 2): (i) ODA 系统 102 被启用; 和 (ii) 到障碍 106 的距离小于或等于警告 2 阈值, 则 ODA 系统 102 从警告 1 状态 154 直接进行到警告 2 状态 156。将会理解, 在其它实施例中, 条件可以变化。例如, 在某些实施例中, ODA 系统 102 可以保持在警告 1 状态 154 下, 而不用转变回到无动作状态 152, 直到满足转变到警告 2 状态 156 的条件 (转变号 2)。

[0032] 当处于警告 2 状态 156 下的时候, 驾驶员被警告正逼近障碍 106。这个警告要比警告 1 警报更加紧急, 并且优选地经由处理器 128 提供的指令由可听警告生成器 120 和 / 或可视警告生成器 122 产生。将会理解, 用于警告 2 状态 156 的警告类型可以根据车辆 100 是反向还是正向行进、车辆 100 的速度、和 / 或多个不同因素中的任意一个或多个而不同。

ODA 系统 102 保持在警告 2 状态 156 下,直到转变到无动作状态 152(在图 4 中如转变号 10 所表示的)或到怠速节气门警告状态 158(在图 4 中如转变号 3 所表示的)的条件被满足。

[0033] 在一个优选实施例中,如果满足随后每个条件(转变号 3):(i) ODA 系统 102 被启用;(ii) 驾驶员没有忽略 ODA 系统 102;和(iii) 到障碍 106 的距离小于或等于怠速节气门阈值,则 ODA 系统 102 从警告 2 状态 156 转变到怠速节气门警告状态 158。可替换地,如果满足任何随后条件(转变号 10):(i) ODA 系统 102 被禁止;(ii) 不再存在障碍;或(iii) 到障碍 106 的距离大于警告 2 阈值,则 ODA 系统 102 从警告 2 状态 156 回到无动作状态 152。

[0034] 当处于怠速节气门警告状态 158(随后称为“怠速节气门状态 158”)下的时候,优选地经由由处理器 128 提供的指令通过使用节气门模块 130 来使节气门怠速以降低发动机转矩。如上所述,这还可以通过以对应于各种不同类型的车辆 100 的不同方式降低来自动力系的动力来完成。优选地,与警告 2 状态 156 关联的警告在怠速节气门状态 158 中持续。ODA 系统 102 保持在怠速节气门状态 158 下,直到转变到应用刹车怠速节气门警告状态 160(在图 4 中如转变号 4 所表示的)或到释放控制状态 164(在图 4 中如转变号 7 所表示的)的条件被满足。

[0035] 在一个优选实施例中,如果满足随后每个条件(转变号 4):(i) ODA 系统 102 被启用;(ii) 驾驶员没有忽略 ODA 系统 102;和(iii) 到障碍 106 的距离小于或等于应用刹车阈值,则 ODA 系统 102 从怠速节气门状态 158 转变到应用刹车怠速节气门警告状态 160。可替换地,如果满足任何随后条件(转变号 7):(i) ODA 系统 102 被禁止;(ii) 驾驶员忽略 ODA 系统 102;(iii) 不再存在障碍;或(iv) 到障碍 106 的距离大于怠速节气门阈值,则 ODA 系统 102 从怠速节气门状态 158 进行到释放控制状态 164。

[0036] 当处于应用刹车怠速节气门警告状态 160(之后称为“应用刹车状态 160”)下的时候,优选地经由处理器 128 提供的指令由刹车模块 132 使节气门怠速并应用自动刹车,以便使车辆停止。与警告 2 状态 156 关联的警告优选地持续处于应用刹车状态 160 下。ODA 系统 102 保持在应用刹车状态 160 下直到转变到保持车辆警告状态 162(在图 4 中如转变号 5 所表示的)或到释放控制状态 164(转变号 7)的条件被满足。

[0037] 在一个优选实施例中,如果满足随后每个条件(转变号 5):(i) ODA 系统 102 被启用;(ii) 驾驶员没有忽略 ODA 系统 102;和(iii) 车辆已经停止,则 ODA 系统 102 从应用刹车状态 160 进行到保持车辆警告状态 162。可替换地,如果满足任何随后条件(转变号 7):(i) ODA 系统 102 被禁止;(ii) 驾驶员忽略 ODA 系统 102;(iii) 不再存在障碍;或(iv) 到障碍 106 的距离大于怠速节气门阈值,则 ODA 系统 102 从应用刹车状态 160 进行到释放控制状态 164。

[0038] 当处于保持车辆警告状态 162(之后称为“保持车辆状态 162”)下的时候,ODA 系统 102 将优选地保持车辆停止且继续与警告 2 状态 156 关联的警告。例如,刹车模块 132 可以保持车辆停止。此外,在某些类型的车辆 100 中,可以发送一个或多个命令以将车辆转换到停车模式,例如经由电子停车刹车。在某些实施例中,对于持续使用处于保持车辆警告状态 162 中的警告 2,例如通过消除与警告 2 状态 156 关联的警告的可听部分(如果存在一个),可以在保持车辆状态 162 中使用不同警告。ODA 系统 102 保持处于保持车辆状态 162 下直到转变到释放控制状态 164 的条件(在图 4 中如转变号 6 所表示的)被满足。

[0039] 在一个优选实施例中,如果满足任何随后条件(转变号 6):(i) ODA 系统 102 被禁

止；(ii) 不再存在障碍；(iii) 到障碍 106 的距离大于怠速节气门阈值；(iv) 驾驶员压下刹车踏板以保持车辆停止；或 (v) 驾驶员例如通过应用加速器踏板来采取某些其它试图忽略 ODA 系统 102 的动作，则 ODA 系统 102 从保持车辆状态 162 进行到释放控制状态 164。但是，在某些实施例中，从保持车辆状态 162 转变到释放控制状态 164 的标准可以不同。例如，在某些实施例中，ODA 系统 102 可以在某个（优选较短）时间段后自动地从保持车辆状态 162 转变到释放控制状态 164。作为另一个例子，在各种其它实施例中，当不再存在障碍和 / 或当到障碍 106 的距离大于怠速节气门阈值时，ODA 系统 102 可能不从保持车辆状态 162 转变到释放控制状态 164。

[0040] 当处于释放控制状态 164 下的时候，自动刹车被释放且节气门控制返回到它在没有 ODA 系统 102 时的情况，比如由驾驶员通过加速器踏板请求节气门的量。如上所提到的，这还可以通过以对应于不同类型的车辆 100 的各种不同方式恢复来自动力系的动力来完成。ODA 系统 102 保持在释放控制状态 164 下直到转变到怠速节气门状态 158（转变号 3）、到应用刹车状态 160（转变号 4）、或到无动作状态 152（在图 4 中如转变号 8 所表示的）的条件被满足。

[0041] 优选地，释放控制状态 164 的特定实施方式将至少部分地取决于在处于该状态的同时驾驶员和车辆正在做什么。例如，如果驾驶员正试图通过压下加速器踏板来忽略 ODA 系统 102，则可以比驾驶员压下刹车踏板以保持车辆 100 停止的情况更慢地释放自动刹车。还将会理解，当驾驶员压下刹车踏板时可以释放自动刹车的速度可以取决于车辆 100 中刹车模块 132 的类型，该因素在多个其它可能因素中的任何因素中。

[0042] 如果满足随后每个条件（转变号 3）：(i) ODA 系统 102 被启用；(ii) 驾驶员没有忽略 ODA 系统 102；和 (iii) 到障碍 106 的距离小于或等于怠速节气门阈值，则 ODA 系统 102 从释放控制状态 164 进行到怠速节气门状态 158。可替换地，如果满足随后每个条件（转变号 4）：(i) ODA 系统 102 被启用；(ii) 驾驶员没有忽略 ODA 系统 102；和 (iii) 到障碍 106 的距离小于或等于应用刹车阈值，则 ODA 系统 102 从释放控制状态 164 进行到应用刹车状态 160。可替换地，在随后情况（转变号 8），即 (i) 控制已经被释放；和 (ii) 满足至少一个随后附加条件：(a) ODA 系统 102 被禁止；(b) 不再存在障碍 106；或 (c) 到障碍 106 的距离大于警告 2 阈值，则 ODA 系统 102 从释放控制状态 164 进行到无动作状态 152。

[0043] 在某些实施例中，当处于释放控制状态 164 下的时候，取决于在该状态下的同时驾驶员正在做什么来期望警告。例如，如果 ODA 系统 102 被启用且驾驶员正忽略 ODA 系统 102，则当车辆 100 仍然靠近障碍 106 时警告可能是适当的。

[0044] 此外，在某些实施例中，如果当诊断条件变为活动时应用自动刹车，则 ODA 系统 102 可以从释放控制状态转变到一个或多个其它状态（例如应用刹车状态 160 和 / 或保持车辆状态 162）。例如，在某些实施例中，如果车辆 100 自动刹车以便停止，并且诊断确定了障碍检测器 108 没有根据某些可靠性标准来执行，则刹车可以持续一段时间同时警告驾驶员他或她需要接管车辆 100 的控制。

[0045] 图 5 描绘了图 3 和 4 的处理方法 150 的示例实施例各步骤的流程图。首先如前所述，ODA 系统 102 在无动作状态 152 下开始。接下来，在步骤 166，确定 ODA 系统 102 是否已经被禁止。如果确定 ODA 系统 102 已经被禁止，则该方法使 ODA 系统 102 返回到无动作 152 状态且方法再次开始——否则，该方法进行到步骤 168。在步骤 168，例如利用障碍检测器

108、方向盘角度传感器 134、和 / 或车速传感器 136、和 / 或一个或多个其它不同传感器或其它设备来获得与车辆 100 和障碍 106 有关的以及与天气或其它环境条件或其它潜在因素有关的数据。

[0046] 接下来,在步骤 170,确定障碍 106 是否在车辆 100 附近。如果在 170 确定不存在障碍 106,则方法使 ODA 系统 102 返回到无动作 152 状态且方法再次开始——否则,该方法进行到步骤 172。

[0047] 在步骤 172,优选地至少部分由处理器 128 计算有关的值,比如与车辆 100 速度、障碍 106 速度、以及车辆 100 和障碍 106 之间的距离有关的值。优选地,连续地执行至少步骤 168 和 172,使得有关的数据、值、和计算是实时的或尽可能接近实时的。在处理方法 150 持续时间中重复且优选连续测量的车辆 100 和障碍 106 之间的当前距离此后将称为“距离”。

[0048] 将会理解,在某些实施例中,还可部分基于车辆 100 的类型、障碍 106 的类型、天气和 / 或其它环境条件、和 / 或任何其它可能因素来计算这些和 / 或其它值。还将理解,在检测到一个或多个障碍 106 的情况下,步骤 172 中的计算在各种实施例中可能不同。在优选实施例中,最接近的障碍 106 用于步骤 172 中的计算。

[0049] 接下来,在步骤 174,将距离与第一阈值(在图 5 中描绘为“T1”),即以上描述的警告 1 阈值比较。如果距离大于警告 1 阈值,则方法使 ODA 系统 102 返回到无动作 152 状态且方法再次开始。否则,该方法进行到步骤 176,其中将距离与第二阈值(在图 5 中描绘为“T2”),即以上描述的警告 2 阈值比较。优选地,在(优选地连续测量的)距离和各种阈值距离之间的这些和其它涉及比较根据距离和 / 或其它有关信息的最新测量而被连续执行和更新,使得所述比较是实时的或尽可能接近实时的。此外,在各种实施例中,各种阈值距离还可以根据新的或更新的测量和 / 或其它信息被连续地计算和 / 或更新。

[0050] 如果在步骤 176 确定距离大于警告 2 阈值,则在步骤 178 确定是否已经提供了警告 1 状态 154 警报。如果在步骤 178 确定已经提供了该警报,则方法使 ODA 系统 102 返回到无动作 152 状态且方法再次开始——否则,ODA 系统 102 进行到上述的警告 1 状态 154,其中优选地经由处理器 128 提供的指令由可听警报生成器 120 和 / 或可视警报生成器 122 提供警告 1 状态 154 警报。接着,在步骤 182,优选地从忽略机构 118 确定驾驶员是否正试图忽略 ODA 系统 102,进一步如下所述。如果在步骤 182 中确定驾驶员正试图忽略 ODA 系统 102,则方法使 ODA 系统 102 返回到无动作 152 状态且方法再次开始——否则,在步骤 184 中确定障碍 106 是否仍然存在。如果在步骤 184 中确定障碍 106 不再存在,则方法使 ODA 系统 102 返回到无动作 152 状态且方法再次开始——否则,该方法返回到步骤 176。

[0051] 如果在步骤 176 中确定距离小于或等于警告 2 阈值,则 ODA 系统 102 进行到上述的警告 2 状态 156,其中经由处理器 128 提供的指令由可听警报生成器 120 和 / 或可视警报生成器 122 提供警告 2 状态 156。接着,在步骤 186,确定驾驶员是否正试图忽略 ODA 系统 102。如果在步骤 186 确定驾驶员正试图忽略 ODA 系统 102,则方法使 ODA 系统 102 返回到无动作 152 状态且方法再次开始——否则,在步骤 188 中确定障碍 106 是否仍然存在。如果在步骤 188 中确定障碍 106 不再存在,则方法使 ODA 系统 102 返回到无动作 152 状态且方法再次开始——否则,该方法进行到步骤 190,其中将距离与第三阈值(在图 5 中描绘为“T3”),即上述的怠速节气门阈值比较。

[0052] 如果在步骤 190 确定距离大于怠速节气门阈值,则在步骤 192,将距离的当前值与

警告 2 阈值比较。如果在步骤 192 确定当前距离大于警告 2 阈值,则方法使 ODA 系统 102 返回到无动作 152 状态且方法再次开始——否则,该方法返回到步骤 186。

[0053] 可替换地,如果在步骤 190 确定距离小于或等于怠速节气门阈值,则 ODA 系统 102 进行到上述的怠速节气门状态 158,其中节气门模块 130 使节气门怠速以降低发动机转矩,并且优选地使警告 2 状态 156 警告继续。接着,在步骤 194 中,确定驾驶员是否正试图忽略 ODA 系统 102。如果在步骤 194 中确定驾驶员正试图忽略 ODA 系统 102,则方法使 ODA 系统 102 返回到无动作 152 状态且方法再次开始——否则,在步骤 196 中确定障碍 106 是否仍然存在。如果在步骤 196 中确定障碍 106 不再存在,则方法使 ODA 系统 102 返回到无动作 152 状态且方法再次开始——否则,该方法进行到步骤 198,其中将距离与第四阈值,即上述的应用刹车阈值比较。

[0054] 如果在步骤 198 中确定距离大于应用刹车阈值,则方法返回到步骤 190,其中将距离的当前值与怠速节气门阈值比较。可替换地,如果在步骤 198 确定距离小于或等于应用刹车阈值,则 ODA 系统 102 进行到上述的应用刹车状态 160,其中刹车模块 132 使节气门怠速且应用自动刹车以便使车辆 100 停止,并优选地使警告 2 状态 156 警告继续。

[0055] 接下来,在步骤 200,确定驾驶员是否正试图忽略 ODA 系统 102。如果在步骤 200 中确定驾驶员正试图忽略 ODA 系统 102,则方法使 ODA 系统 102 返回到无动作 152 状态且方法再次开始——否则,在步骤 202 中确定障碍 106 是否仍然存在。如果在步骤 202 中确定障碍 106 不再存在,则方法使 ODA 系统 102 返回到无动作 152 状态且方法再次开始——否则,该方法进行到步骤 204,其中将当前距离与应用刹车阈值比较。

[0056] 如果在步骤 204 中确定当前距离大于应用刹车阈值,则方法再次返回到步骤 190,其中将距离的当前值与怠速节气门阈值比较。可替换地,如果在步骤 204 确定当前距离小于或等于应用刹车阈值,则 ODA 系统 102 进行到步骤 206,其中确定车辆 100 是否已经停止。

[0057] 如果在步骤 206 中确定车辆 100 还没有停止,则 ODA 系统 102 保持在应用刹车状态 160,并且方法返回到步骤 200。可替换地,如果在步骤 206 中确定车辆 100 已经停止,则方法进行到上述的保持车辆状态 162,其中 ODA 系统 102 将优选地保持车辆停止且使警告 2 状态 156 警告持续。如上所述,将会理解,这个和 / 或其它的条件状态在其它实施例中可以有些变化,和 / 或某些条件状态可以在某些实施例中省略或组合。

[0058] 接下来,并且优选地当处于保持车辆状态 162 的时候,ODA 系统 102 进行到上述的释放控制状态 164 的一个或多个实施方式,如图 5 的步骤 208-216 中所描述的。在释放控制状态 164 下,根据在步骤 208-216 中做出的确定,优选地释放自动刹车并且将节气门控制返回到它在没有 ODA 系统 102 时的情况,并且 ODA 系统 102 接着返回到另一条件状态,如在下面更详细描述。

[0059] 在步骤 208,确定驾驶员是否正试图忽略 ODA 系统 102。如果在步骤 208 中确定驾驶员正试图忽略 ODA 系统 102,则在步骤 209 中,释放刹车模块 132 的自动应用,并且节气门模块 130 被重新啮合(或者如上所述动力从动力系返回),并且方法使 ODA 系统 102 返回到无动作 152 状态且方法再次开始——否则,在步骤 210 中确定障碍 106 是否仍然存在。如果在步骤 210 中确定障碍 106 不再存在,则释放刹车模块 132 的自动应用,并且节气门模块 130 被重新啮合(或者如上所述动力从动力系返回),并且方法使 ODA 系统 102 返回到无动作 152 状态且方法再次开始——否则,该方法进行到步骤 212,其中将当前距离与警告 2 阈

值比较。如果在步骤 212 确定当前距离大于警告 2 阈值,则释放刹车模块 132 的自动应用,并且节气门模块 130 被重新啮合(或者如上所述动力从动力系返回),并且方法使 ODA 系统 102 返回到无动作 152 状态且方法再次开始——否则,该方法进行到步骤 214,其中将距离与怠速节气门阈值比较。如果在步骤 214 中确定距离大于怠速节气门阈值,则在步骤 211 中,释放刹车模块 132 的自动应用,并且节气门模块 130 被重新啮合(或者如上所述动力从动力系返回),并且方法使 ODA 系统 102 返回到警告 2 状态 156,随后是步骤 186——否则,该方法进行到步骤 216,其中将距离与应用刹车阈值比较。如果在步骤 216 确定距离大于应用刹车阈值,则在步骤 213 中,释放刹车模块 132 的自动应用,并且方法使 ODA 系统 102 返回到怠速节气门状态 158,随后是步骤 194——否则,方法使 ODA 系统 102 返回到应用刹车状态 160,随后是步骤 200。

[0060] 如上提到的,处理方法 150 的某些步骤可以根据实现处理方法 150 的车辆 100 的类型作某些变化。类似地,将会理解,处理方法 150 可以类似地应用于传统的、柴油机、混合动力和 / 或任何各种不同类型的车辆 100,对于处理方法 150 的某些步骤有对应的变化。

[0061] 尽管在前面的详细描述中给出了至少一个示例实施例,应当理解,存在大量变化。还应当理解,一个或多个示例实施例只是例子,并且不旨在以任何方式限制本发明的范围、应用或配置。相反,前面的详细描述将为本领域技术人员提供方便的示意来实现所述一个或多个示例实施例。应当理解,在元素的功能和布置中可以做出各种变化而不会偏离本发明的范围,本发明的范围由所附权利要求及其法律上的等同物所叙述。

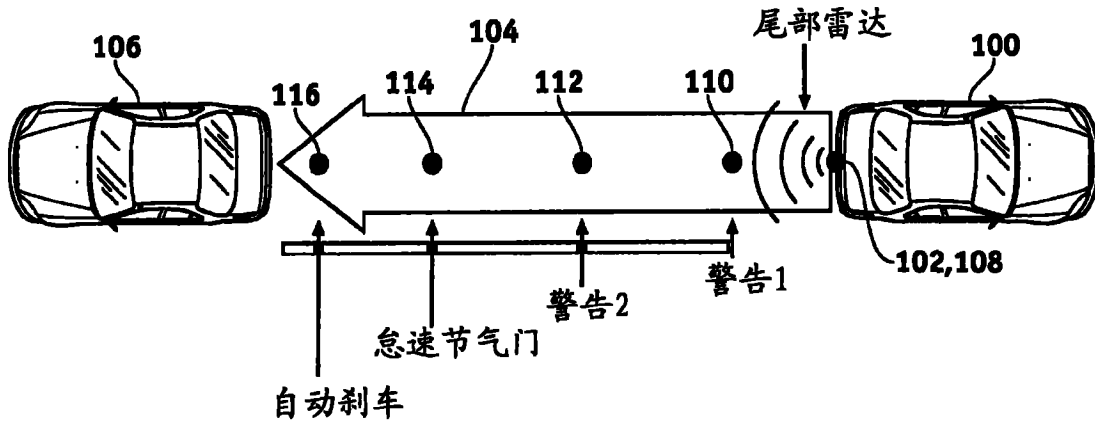


图 1

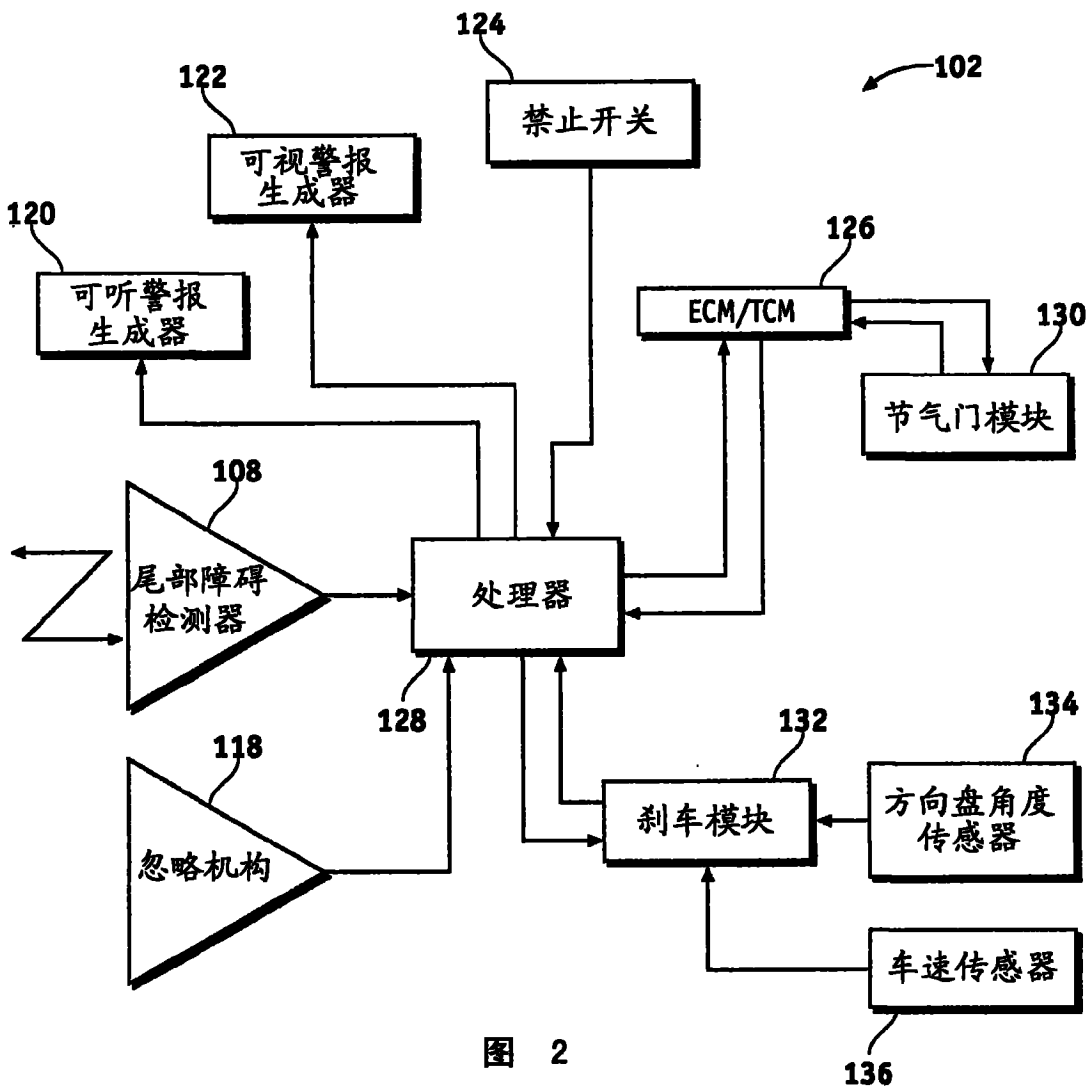


图 2

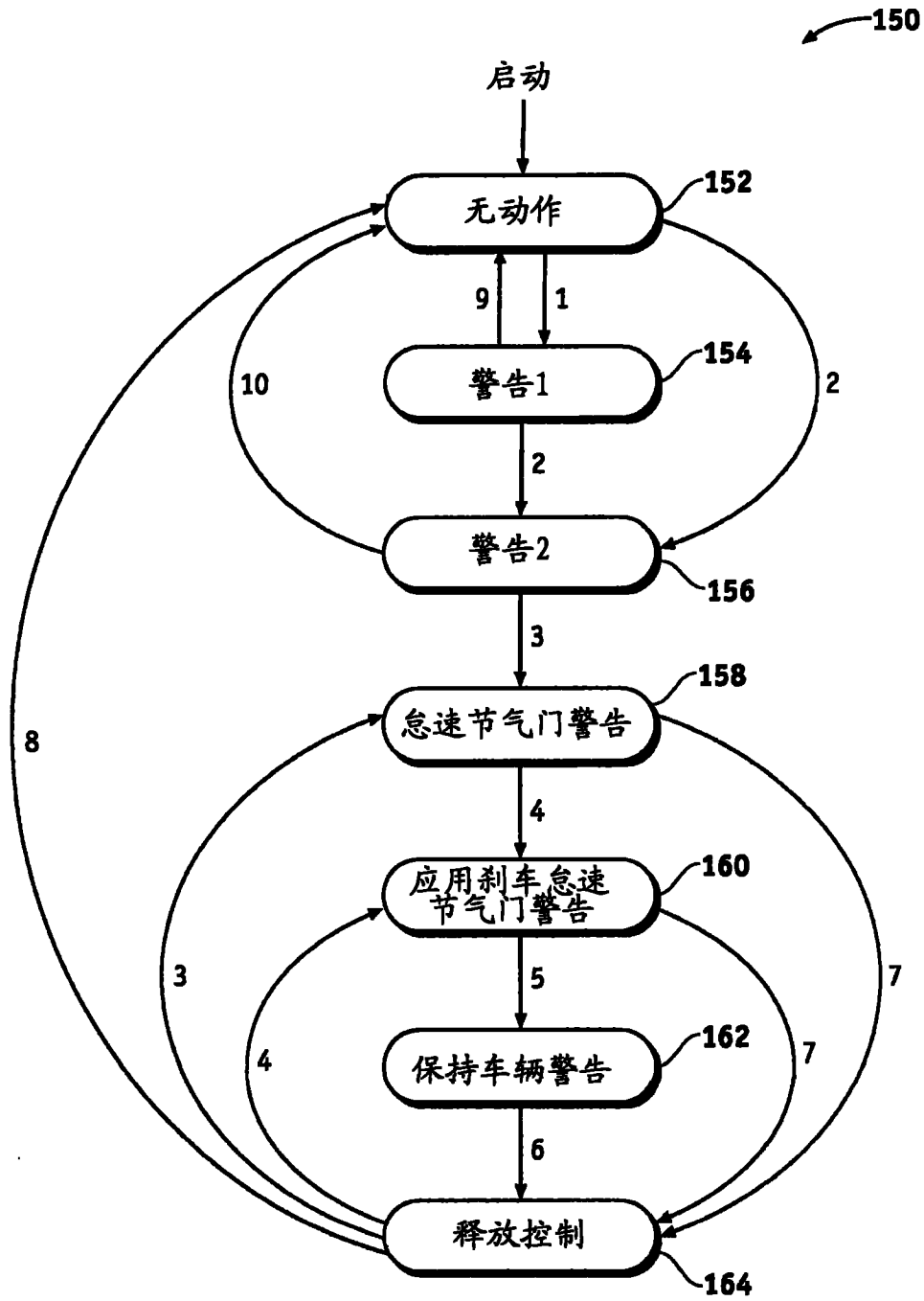


图 3

200

威胁评估状态转变条件

转变号	与转变关联的条件
1	系统启用且没有为该物体给予警告1且 (警告2阈值<距离<警告1阈值)
2	系统启用且距离<警告2阈值
3	系统启用且不忽略且距离<怠速节气门阈值
4	系统启用且不忽略且距离<应用刹车阈值
5	系统启用且不忽略且车辆停止
6	系统禁止或忽略或没有物体或距离>怠速 节气门阈值或驾驶员压下刹车踏板以保持 车辆停止
7	系统禁止或忽略或没有物体或距离>怠速 节气门阈值
8	控制释放且(系统禁止或没有物体或距离> 警告2阈值)
9	系统禁止或没有物体或给定警告1
10	系统禁止或没有物体或距离>警告2阈值

图 4

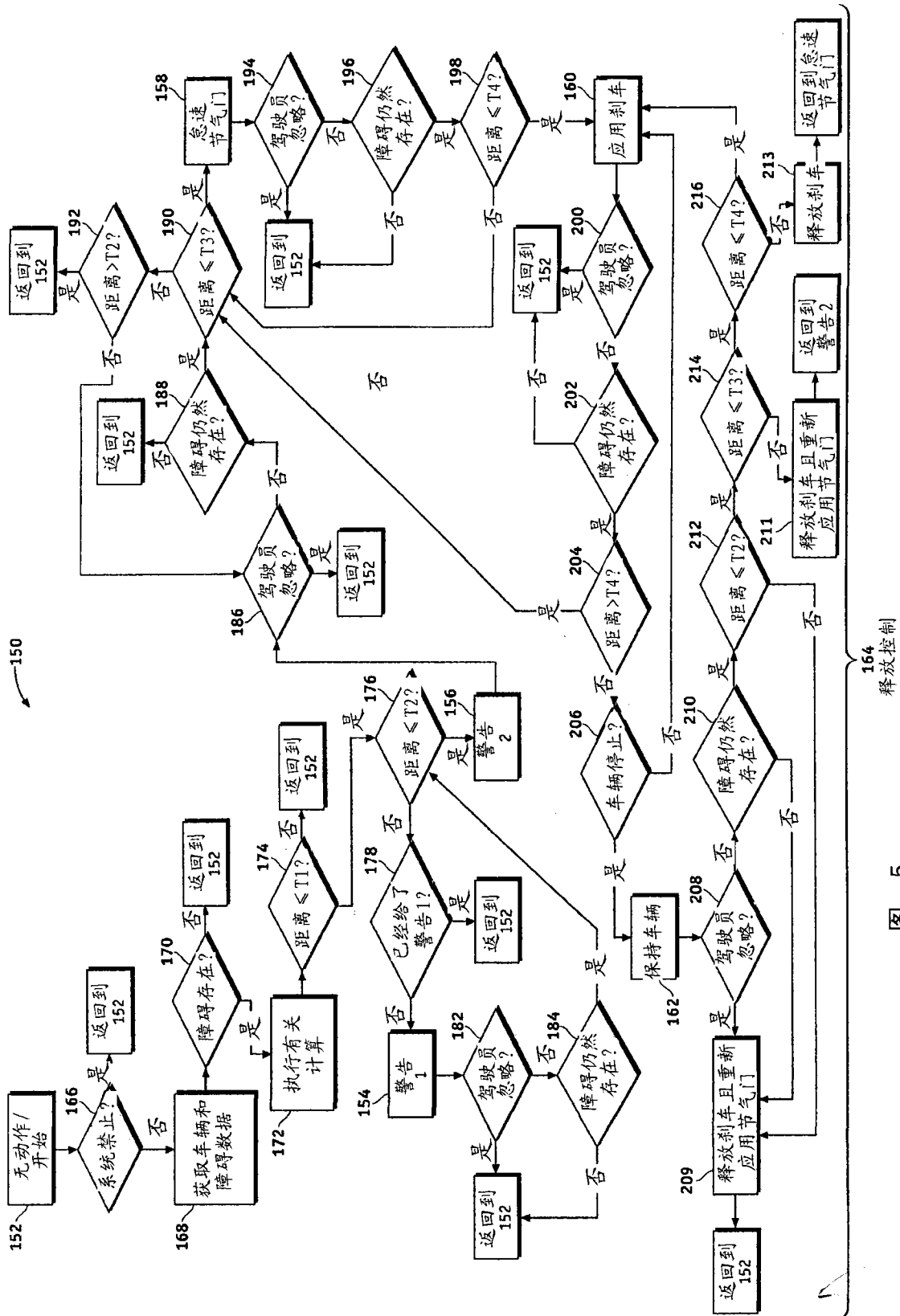


图 5