



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102887147 A

(43) 申请公布日 2013. 01. 23

(21) 申请号 201210252396. X

(22) 申请日 2012. 07. 20

(30) 优先权数据

13/189, 415 2011. 07. 22 US

(71) 申请人 通用汽车环球科技运作有限责任公司

地址 美国密执安州

(72) 发明人 C. T. 扎戈夫斯基 K. P. 康拉德
D. 甘地

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 崔幼平 杨楷

(51) Int. Cl.

B60W 30/095(2012. 01)

B60T 7/12(2006. 01)

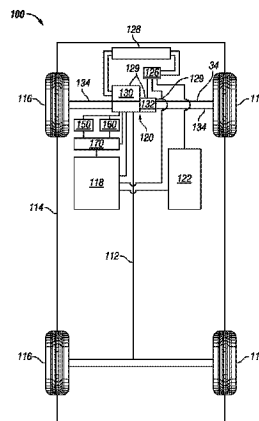
权利要求书 2 页 说明书 19 页 附图 6 页

(54) 发明名称

用于车辆的对象识别和主动安全控制

(57) 摘要

本发明提供用于车辆的对象识别和主动安全控制,具体地,提供了用于识别接近车辆的对象以及控制车辆的主动安全功能的方法和车辆。探测接近车辆的目标对象。测量目标对象的移动。至少部分地基于所述移动对目标对象归类。至少部分地基于所述目标对象的分类,控制主动安全功能。



1. 一种用于识别接近主车辆的对象的方法,所述方法包括步骤:
探测接近所述主车辆的目标对象;
测量所述目标对象的移动;以及
至少部分地基于所述目标对象的移动,使用处理器对所述目标对象归类。
2. 根据权利要求 1 所述的方法,还包括步骤:
使用所述移动计算所述目标对象相对于所述主车辆的相对速度;
其中对所述目标对象归类的步骤包括步骤:如果所述相对速度小于预定阈值,则将所述目标对象归类为接近所述主车辆的目标车辆。
3. 根据权利要求 2 所述的方法,还包括步骤:
如果所述目标对象被归类为接近所述主车辆的目标车辆,则提供通知、校正动作或两者。
4. 根据权利要求 2 所述的方法,其中:
计算所述相对速度的步骤包括步骤:
借助所述处理器计算所述目标对象相对于所述主车辆对象的相对纵向速度的绝对值;
以及
借助所述处理器计算所述目标对象相对于所述主车辆的相对横向速度的绝对值;以及对所述目标对象归类的步骤包括步骤:如果下列两个条件均得到满足,则将所述目标对象归类为接近所述主车辆的目标车辆,所述条件为:
所述相对纵向速度的绝对值小于第一预定阈值;以及
所述相对横向速度的绝对值小于第二预定阈值。
5. 根据权利要求 2 所述的方法,还包括步骤:
确定所述目标对象是否在与所述主车辆相同的方向上行进;
其中将所述目标对象归类为接近所述主车辆的目标车辆的步骤包括步骤:如果下列两个条件均得到满足,则将所述目标对象归类为接近所述主车辆的目标车辆,所述两个条件即:
所述相对速度小于所述预定阈值;以及
所述目标对象正在与所述主车辆相同的方向上行进。
6. 根据权利要求 2 所述的方法,还包括步骤:
计算所述目标对象和所述主车辆之间的横向车道偏移的绝对值;
其中将所述目标对象归类为接近所述主车辆的目标车辆的步骤包括步骤:如果下列两个条件均得到满足,则将所述目标对象归类为接近所述主车辆的目标车辆,所述两个条件即:
所述相对速度小于所述预定阈值;以及
所述横向车道偏移的绝对值大于第二预定阈值。
7. 根据权利要求 2 所述的方法,还包括步骤:
计算所述主车辆的速度;
其中所述将所述目标对象归类为接近所述主车辆的目标车辆的步骤包括步骤:如果下列两个条件均得到满足,则将所述目标对象归类为接近所述主车辆的目标车辆,所述两个条件即:

所述相对速度小于所述预定阈值 ;以及
所述主车辆的速度大于第二预定阈值。

8. 根据权利要求 1 所述的方法,还包括步骤 :

计算所述主车辆的速度 ;以及

计算所述目标对象的横向位置上的改变 ;以及

其中对所述目标对象归类的步骤包括步骤 :如果下列条件两个均得到满足,则将所述目标对象归类为不在机动车辆中的个体,所述两个条件即 :

所述主车辆的速度小于第一预定阈值 ;以及

所述目标对象的横向位置上的改变大于第二预定阈值。

9. 一种用于控制主车辆的主动安全系统的方法,所述方法包括步骤 :

识别接近所述主车辆的目标对象 ;

借助处理器计算所述目标对象和所述主车辆之间的到碰撞的时间 ;

当所述目标对象被识别为包括机动车辆时,如果所述到碰撞的时间小于第一预定阈值,则实施所述主动安全系统 ;以及

当所述目标对象被识别为包括不在机动车辆中的个体时,如果所述到碰撞的时间小于第二预定阈值,所述第二预定阈值大于所述第一预定阈值,则实施所述主动安全系统。

10. 一种车辆,包括 :

驱动系统 ;以及

主动安全系统,所述主动安全系统联接到所述驱动系统并且被配置用以在所述车辆的行驶循环期间提供动作,所述主动安全系统包括 :

探测单元,所述探测单元被配置用以 :

探测接近所述车辆的目标对象,所述主动安全系统 ;以及

测量所述目标对象的移动 ;以及

处理器,所述处理器联接到所述探测单元并且被配置用以至少部分地基于供在提供所述动作中使用的所述目标对象的移动对所述目标对象归类。

用于车辆的对象识别和主动安全控制

技术领域

[0001] 本公开大体上涉及车辆领域,并且更具体地,涉及用于识别接近车辆的对象以及用于控制车辆的主动安全特征的方法和系统。

背景技术

[0002] 如今许多车辆具有主动安全系统,诸如向前碰撞警告(FCA)系统、碰撞预备系统(CPS)、和/或增强型碰撞避免(ECA)系统。这样的主动安全功能在适当情况下诸如当接近车辆的另一车辆或对象被探测到时对车辆的传统驾驶员控制补充了一个或多个警告或自动化动作,诸如自动制动和/或转向。虽然主动安全功能提供有价值的目的,但是可能期望的是使主动安全动作适合探测到的对象的特定类型和/或对探测到的对象的不同类型进行分类。

[0003] 因此,期望提供用于对探测到的接近车辆的对象进行分类的改进方法。还期望提供用于使车辆的主动安全动作适合探测到的对象的特定类型的改进方法。进一步期望提供如下改进的车辆:其为探测到的接近车辆的对象提供改进的分类和/或使主动安全动作适合探测到的对象的特定类型。此外,本发明的其它期望的特征和特性将从随后结合附图和前述技术领域和背景技术所作的详细描述和所附权利要求变得明显。

发明内容

[0004] 根据一示例性实施例,提供了一种用于识别接近主车辆的对象的方法。该方法包括如下步骤:探测接近主车辆的目的对象;测量该目标对象的移动;以及至少部分地基于该目标对象的移动,使用处理器对该目标对象分类。

[0005] 根据另一示例性实施例,提供了一种用于控制主车辆的主动安全系统的方法。该方法包括如下步骤:识别接近该主车辆的目标对象;借助处理器计算该目标对象和该主车辆之间的到碰撞的时间;当该目标对象被识别为包括机动车辆时,如果该到碰撞的时间小于第一预定阈值,则实施所述主动安全系统,以及当该目标对象被识别为包括不在机动车辆中的个体时,如果所述到碰撞的时间小于第二预定阈值,该第二预定阈值大于该第一预定阈值,则实施所述主动安全系统。

[0006] 根据进一步的示例性实施例,提供了一种车辆。该车辆包括驱动系统和主动安全系统。该主动安全系统联接到该驱动系统,并且被配置用以在该车辆的行驶循环期间提供动作。该主动安全系统包括探测单元和处理器。该探测单元被配置用以探测接近该车辆的目标对象以及测量该目标对象的移动。该处理器联接到该探测单元。该处理器被配置用以至少部分地基于供在提供主动安全系统的动作中使用的目标对象的移动对目标对象分类。

[0007] 本发明还提供如下方案:

1. 一种用于识别接近主车辆的对象的方法,所述方法包括步骤:
探测接近所述主车辆的目标对象;
测量所述目标对象的移动;以及

至少部分地基于所述目标对象的移动,使用处理器对所述目标对象归类。

[0008] 2. 根据方案 1 所述的方法,还包括步骤:

使用所述移动计算所述目标对象相对于所述主车辆的相对速度;

其中对所述目标对象归类的步骤包括步骤:如果所述相对速度小于预定阈值,则将所述目标对象归类为接近所述主车辆的目标车辆。

[0009] 3. 根据方案 2 所述的方法,还包括步骤:

如果所述目标对象被归类为接近所述主车辆的目标车辆,则提供通知、校正动作或两者。

[0010] 4. 根据方案 2 所述的方法,其中:

计算所述相对速度的步骤包括步骤:

借助所述处理器计算所述目标对象相对于所述主车辆对象的相对纵向速度的绝对值;以及

借助所述处理器计算所述目标对象相对于所述主车辆的相对横向速度的绝对值;以及对所述目标对象归类的步骤包括步骤:如果下列两个条件均得到满足,则将所述目标对象归类为接近所述主车辆的目标车辆,所述条件为:

所述相对纵向速度的绝对值小于第一预定阈值;以及

所述相对横向速度的绝对值小于第二预定阈值。

[0011] 5. 根据方案 2 所述的方法,还包括步骤:

确定所述目标对象是否在与所述主车辆相同的方向上行进;

其中将所述目标对象归类为接近所述主车辆的目标车辆的步骤包括步骤:如果下列两个条件均得到满足,则将所述目标对象归类为接近所述主车辆的目标车辆,所述两个条件即:

所述相对速度小于所述预定阈值;以及

所述目标对象正在与所述主车辆相同的方向上行进。

[0012] 6. 根据方案 2 所述的方法,还包括步骤:

计算所述目标对象和所述主车辆之间的横向车道偏移的绝对值;

其中将所述目标对象归类为接近所述主车辆的目标车辆的步骤包括步骤:如果下列两个条件均得到满足,则将所述目标对象归类为接近所述主车辆的目标车辆,所述两个条件即:

所述相对速度小于所述预定阈值;以及

所述横向车道偏移的绝对值大于第二预定阈值。

[0013] 7. 根据方案 2 所述的方法,还包括步骤:

计算所述主车辆的速度;

其中所述将所述目标对象归类为接近所述主车辆的目标车辆的步骤包括步骤:如果下列两个条件均得到满足,则将所述目标对象归类为接近所述主车辆的目标车辆,所述两个条件即:

所述相对速度小于所述预定阈值;以及

所述主车辆的速度大于第二预定阈值。

[0014] 8. 根据方案 1 所述的方法,还包括步骤:

计算所述主车辆的速度 ; 以及

计算所述目标对象的横向位置上的改变 ; 以及

其中对所述目标对象归类的步骤包括步骤 : 如果下列条件两个均得到满足, 则将所述目标对象归类为不在机动车辆中的个体, 所述两个条件即 :

所述主车辆的速度小于第一预定阈值 ; 以及

所述目标对象的横向位置上的改变大于第二预定阈值。

[0015] 9. 根据方案 8 所述的方法, 其中所述主车辆包括转向盘, 并且所述方法还包括步骤 :

计算所述转向盘的转向角梯度的绝对值 ;

其中所述对所述目标对象归类的步骤包括步骤 : 如果下列条件均得到满足, 则将所述目标对象归类为不在机动车辆中的个体, 所述条件即 :

所述主车辆的速度小于所述第一预定阈值 ;

所述目标对象的横向位置上的改变大于所述第二预定阈值 ; 以及

所述转向角梯度的绝对值小于第三预定阈值。

[0016] 10. 根据方案 8 所述的方法, 其中所述主车辆具有加速器踏板, 并且所述方法还包括步骤 :

测量所述加速器踏板的位置 ;

其中所述对所述目标对象归类的步骤包括步骤 : 如果下列条件均得到满足, 则将所述目标对象归类为不在机动车辆中的个体, 所述条件即 :

所述主车辆的速度小于所述第一预定阈值 ;

所述目标对象的横向位置上的改变大于所述第二预定阈值 ; 以及

所述加速器踏板的位置小于第三预定阈值。

[0017] 11. 一种用于控制主车辆的主动安全系统的方法, 所述方法包括步骤 :

识别接近所述主车辆的目标对象 ;

借助处理器计算所述目标对象和所述主车辆之间的到碰撞的时间 ;

当所述目标对象被识别为包括机动车辆时, 如果所述到碰撞的时间小于第一预定阈值, 则实施所述主动安全系统 ; 以及

当所述目标对象被识别为包括不在机动车辆中的个体时, 如果所述到碰撞的时间小于第二预定阈值, 所述第二预定阈值大于所述第一预定阈值, 则实施所述主动安全系统。

[0018] 12. 根据方案 11 所述的方法, 其中所述实施所述主动安全系统的步骤还包括步骤 :

如果所述目标对象被识别为机动车辆, 则以第一比率施加自动制动 ; 以及

如果所述目标对象被识别为包括不在机动车辆中的个体, 则以第二比率施加自动制动。

[0019] 13. 根据方案 11 所述的方法, 还包括步骤 :

如果所述目标对象被确定为是行人或自行车, 则将所述目标对象识别为包括不在机动车辆中的个体。

[0020] 14. 根据方案 11 所述的方法, 还包括步骤 :

计算所述主车辆的速度 ; 以及

计算所述目标对象的横向位置上的改变 ;以及

如果下列两个条件均得到满足,则将所述目标对象识别为不在机动车辆中的个体,所述两个条件即 :

所述主车辆的速度小于第三预定阈值 ;以及

所述目标对象的横向位置上的改变大于第四预定阈值。

[0021] 15. 根据方案 14 所述的方法,其中所述主车辆具有转向盘,并且所述方法还包括步骤 :

计算所述转向盘的转向角梯度的绝对值 ;

其中将所述目标对象识别为包括不在机动车辆中的个体的步骤包括步骤 :如果下列条件中的每一个均得到满足,则将所述目标对象识别为不在机动车辆中的个体,所述条件即 :

所述主车辆的速度小于所述第三预定阈值 ;

所述目标对象的横向位置上的改变大于所述第四预定阈值 ;以及

所述转向角梯度的绝对值的小于第五预定阈值。

[0022] 16. 根据方案 14 所述的方法,其中所述主车辆具有加速器踏板,并且所述方法还包括步骤 :

测量所述加速器踏板的位置 ;

其中将所述目标对象识别为包括不在机动车辆中的个体的步骤包括步骤 :如果下列条件中的每一个均得到满足,则将所述目标对象识别为不在机动车辆中的个体,所述条件即 :

所述主车辆的速度小于所述第三预定阈值 ;

所述目标对象的横向位置上的改变大于所述第四预定阈值 ;以及

所述加速器踏板的位置的小于第五预定阈值。

[0023] 17. 一种车辆,包括 :

驱动系统 ;以及

主动安全系统,所述主动安全系统联接到所述驱动系统并且被配置用以在所述车辆的行驶循环期间提供动作,所述主动安全系统包括 :

探测单元,所述探测单元被配置用以 :

探测接近所述车辆的目标对象,所述主动安全系统 ;以及

测量所述目标对象的移动 ;以及

处理器,所述处理器联接到所述探测单元并且被配置用以至少部分地基于供在提供所述动作中使用的所述目标对象的移动对所述目标对象归类。

[0024] 18. 根据方案 17 所述的车辆,其中所述处理器还被配置用以如果下列条件中的每一个均得到满足则将所述目标对象归类为接近所述车辆的机动车辆,所述条件即 :

所述目标对象和所述车辆之间的相对纵向速度的绝对值小于第一预定阈值 ;以及

所述目标对象和所述车辆之间的相对横向速度的绝对值小于第二预定阈值 ;

所述目标对象正在与所述车辆相同的方向上行进 ;

所述目标对象和所述车辆之间的横向车道偏移的绝对值大于第三预定阈值 ;以及

所述车辆的速度大于第四预定阈值。

[0025] 19. 根据方案 17 所述的车辆,其中所述车辆包括转向盘和加速器踏板,并且所述处理器还被配置用以如果下列条件中的每一个均得到满足则将所述目标对象归类为不在机动车辆中的个体,所述条件即:

- 所述车辆的速度小于第一预定阈值;
- 所述目标对象的横向位置上的改变大于第二预定阈值;
- 所述转向盘的转向角梯度的绝对值小于第三预定阈值;以及
- 所述加速器踏板的位置小于第四预定阈值。

[0026] 20. 根据方案 17 所述的车辆,其中所述车辆包括制动系统,并且所述处理器还被配置用以:

- 计算所述目标对象和所述车辆之间的到碰撞的时间;
- 对所述目标对象归类;
- 当所述目标对象被归类为包括机动车辆时,如果所述到碰撞的时间小于第一预定阈值,则借助所述制动系统实施自动制动;以及
- 当所述目标对象被归类为包括不在机动车辆中的个体时,如果所述到碰撞的时间小于第二预定阈值,所述第二预定阈值大于所述第一预定阈值,则借助所述制动系统实施所述自动制动。

附图说明

[0027] 在下文中将结合下列附图来描述本公开,其中相似的数字符号表示相似的元件,并且其中:

- 图 1 是根据一示例性实施例的包括主动安全控制系统的车辆的功能框图;
- 图 2 是根据一示例性实施例的能够结合图 1 的车辆使用的主动安全控制系统的功能框图;
- 图 3 是根据一示例性实施例的用于识别接近车辆的对象和控制车辆的主动安全控制系统的过程的流程图,并且其能够结合图 1 的车辆以及图 1 和图 2 的主动安全控制系统使用;
- 图 4 是根据一示例性实施例的图 3 的过程的子过程的流程图,即,将对象归类为接近主车辆的目标车辆并且相应地控制车辆的主动安全功能的子过程;
- 图 5 是根据一示例性实施例的图 3 的过程的另一子过程的流程图,即,将对象归类为包括接近主车辆的不在机动车辆中的个体的子过程;以及
- 图 6 是根据一示例性实施例的图 1 的在接近可能的对象的道路车道中行进的车辆示意图说明。

具体实施方式

[0028] 下面的详细描述在本质上仅仅是示例性的并且不旨在限制本公开或其应用和使用。而且,不存在受到在先的背景技术或下面的具体描述中所提出的任何理论的约束的意图。

[0029] 图 1 示出根据一示例性实施例的车辆 100 或汽车。车辆 100 在整个本申请的各点处也被称为主车辆。如在下文中进一步更详细地描述的,车辆 100 包括主动安全控制系统

(“ASCS”)170,用于识别接近主车辆的对象以及用于至少部分地基于对接近主车辆的对象的识别来对车辆 100 的主动安全功能进行优化控制。

[0030] 如图 6 中所描绘的,车辆 100 在道路的车道 602 内或在方向 603 上的其它路径内行进。车辆 100 可被一个或多个对象 604 包围。对象 604 可包括其它车辆(诸如汽车)、行人、自行车、和 / 或其它对象、个体、和 / 或装置。这样的对象(诸如图 6 中所描绘的对象 604)在整个本申请的各点处被称为对象或目标对象。

[0031] 再次参考图 1,车辆 100 包括底盘 112、车身 114、四个车轮 116、电子控制系统 118、转向系统 150、制动系统 160、以及主动安全控制系统 170。车身 114 布置在底盘 112 上并且大致围绕车辆 100 的其它部件。车身 114 和底盘 112 可以共同地形成车架。车轮 116 在靠近车身 114 的相应的拐角处均可旋转地联接到底盘 112。

[0032] 车辆 100 可以是多种不同类型的汽车中的任一种,诸如例如轿车、货车、卡车、或运动型多用途车(SUV),并且可以是两轮驱动(2WD)(即,后轮驱动或前轮驱动)、四轮驱动(4WD)、或全轮驱动(AWD)。车辆 100 还可以合并多种不同类型的电推进系统中的任何一个或组合,所述电推进系统诸如例如汽油或柴油供料燃烧发动机、“灵活燃料车辆”(FFV)发动机(即,使用汽油和乙醇的混合物)、气体混合物(例如,氢或天然气)供料发动机、燃烧 / 电马达混合发动机、以及电马达。

[0033] 在图 1 中示出的示例性实施例中,车辆 100 是混合电动车辆(HEV),并且进一步包括致动器组件 120、能量储存系统(ESS) 122、功率逆变器组件(或逆变器) 126、以及散热器 128。致动器组件 120 包括:至少一个驱动车轮 116 的电推进系统 129,其安装在底盘 112 上。在所描绘的实施例中,致动器组件 120 包括燃烧发动机 130 和电马达 / 发电机(或马达) 132。如本领域的技术人员将认识到的,电马达 132 包括在其中的变速器,并且虽然未示出但是还包括定子组件(包括导电线圈)、转子组件(包括铁磁芯)、以及冷却流体或冷却剂。电马达 132 内的定子组件和 / 或转子组件可包括多个如通常所理解的电磁极。

[0034] 仍然参照图 1,燃烧发动机 130 和电马达 132 被一体化使得一者或两者通过一个或多个驱动轴 134 机械地联接车轮 116 中的至少一些。在一个实施例中,车辆 100 是“串联 HEV”,其中燃烧发动机 130 不是直接联接到变速器,而是联接到发电机(未示出),该发电机用来对电马达 132 提供功率。在另一个实施例中,车辆 100 是“并联 HEV”,其中燃烧发动机 130 通过例如让电马达 132 的转子可旋转地联接到燃烧发动机 130 的驱动轴而直接联接到变速器。

[0035] ESS122 安装在底盘 112 上,并且电连接到逆变器 126。ESS122 优选地包括具有一组电池单元的电池。在一个实施例中,ESS122 包括诸如纳米磷酸盐锂离子电池的磷酸铁锂电池。ESS122 和(多个)电推进系统 129 一起提供驱动系统以推进车辆 100。

[0036] 散热器 128 在其外部处连接到车架并且虽然未详细地示出但是包括在其中的多个冷却通道并且联接到发动机 130 和逆变器 126,所述多个冷却通道包含诸如水和 / 或乙二醇(即,“抗凝剂”)的冷却流体(即,冷却剂)。

[0037] 转向系统 150 安装在底盘 112 上,并且控制车轮 116 的转向。转向系统 150 包括转向盘和转向柱(未描绘)。转向盘从车辆的驾驶员接收输入。基于来自驾驶员的输入,转向柱借助驱动轴 134 产生用于车轮 116 的期望的转向角。

[0038] 制动系统 160 安装在底盘 112 上,并且为车辆 100 提供制动。制动系统 160 借助

制动踏板(未描绘)从驾驶员接收输入,并且借助制动单元(也未描绘)提供适当的制动。驾驶员还借助加速器踏板(未描绘)为各种车辆装置和/或系统诸如一个或多个车辆收音机、其它娱乐系统、环境控制系统、照明单元、导航系统等(也未描绘)提供关于车辆的期望速度或加速度以及各种其它输入。

[0039] ASCS170 安装在底盘 112 上。ASCS170 可联接到各种其它车辆装置和系统,诸如尤其是致动器组件 120、转向系统 150、制动系统 160、和电子控制系统 118。ASCS170 识别接近车辆的对象并且至少部分地基于对接近车辆的对象的识别提供各种主动安全控制(包括调节诸如碰撞预备系统(CPS)的诸如自动制动系统的主动安全系统、诸如增强式避碰避免(ECS)系统的自动转向系统、以及向前碰撞警告(FCA)系统)。此外,虽然未这样示出,但是 ASCS170 (和/或其一个或多个部件)可与电子控制系统 118 一体化并且还可包括一个或多个电源。ASCS170 优选地进行过程 300 的各个步骤以及图 3-5 的其步骤和子过程。

[0040] 参考图 2,提供了根据一示例性实施例的图 1 的 ASCS170 的功能框图。如图 2 中所描绘的,ASCS170 包括对象探测单元 202、通信单元 204、传感器阵列 206、驾驶员通知单元 208、以及控制器 210。

[0041] 对象探测单元 202 用来探测接近车辆的对象并且用来获得关于对象的信息和数据(诸如关于对象位置和移动的信息和数据)。对象探测单元 202 为控制器 210 提供这些各种类型的信息用于处理以及供在识别/归类由对象探测单元 202 所探测到的对象中使用,以在控制车辆的主动安全功能中使用。在所描绘的实施例中,对象探测单元 202 包括一个或多个摄像机 212 和/或其它基于视觉的探测装置、雷达装置 214(诸如远程和近程雷达探测装置)、和/或其它对象探测装置 216 诸如举例来说光探测和测距装置(LIDAR)。

[0042] 通信单元 204 接收与关于车辆的位置、移动、与操作的数据和/或与接近车辆的对象有关的信息。特别地,在一个实施例中,通信单元 204 接收关于下列中的一个或多个的信息:车辆的加速器踏板的驾驶员输入;车辆的制动踏板的驾驶员输入;车辆的转向盘的驾驶员接合;关于车辆的横向和纵向位置、速度、和加速度的信息;以及关于接近车辆的对象的横向和纵向位置、速度、和加速度的信息。在一个实施例中,通信单元 204 为控制器 210 提供这些各种类型的信息用于处理以及用于在识别/归类由对象探测单元 202 所探测到的对象中使用,以用于在控制车辆的主动安全功能中使用。按照下面进一步的讨论,在某些实施例中,这类信息中的一些或全部替而可由传感器阵列 206 提供。

[0043] 如在整个本申请中所使用的,(i) 车辆或对象的纵向位置包括车辆或对象相对于主车辆的纵向移动方向的位置;(ii) 车辆或对象的纵向速度包括车辆或对象相对于主车辆的纵向移动方向的速度;和(iii) 车辆或对象的纵向加速度包括车辆或对象相对于主车辆的纵向移动方向的加速度的分量。另外,如在整个本申请中所使用的,(i) 车辆或对象的横向位置包括车辆或对象的垂直于主车辆的纵向移动方向的位置;(ii) 车辆或对象的横向速度包括车辆或对象的垂直于主车辆的纵向移动方向的速度;和(iii) 车辆或对象的横向加速度包括车辆或对象的垂直于主车辆的纵向移动方向的加速度的分量。

[0044] 在所描绘的实施例中,通信单元 204 包括内部通信装置 222 和外部通信装置 224。内部通信装置 222 优选地包括收发器,该收发器被配置用以借助车辆通信总线(未描绘)从位于 ASCS170 外侧的车辆的各个其它装置和系统接收各种以上信息。外通信装置 224 优选地包括收发器(诸如车辆远程信息处理单元和/或全球系统(GPS)设备),其被配置用以借

助无线网络(未描绘)从中央数据库和 / 或从卫星系统接收各种以上信息。

[0045] 传感器阵列 206 测量关于车辆的使用和运行条件的数据参数。特别地,在一个实施例中,传感器阵列 206 包括各个传感器 230,所述传感器测量关于下列各项中的一个或多个的参数值:车辆的加速器踏板的驾驶员输入;车辆的制动踏板的驾驶员输入;车辆的转向盘的驾驶员接合;关于车辆的横向和纵向位置、速度、和加速度的信息;以及关于接近车辆的对象的横向和纵向位置、速度、和加速度的信息。

[0046] 在一个实施例中,传感器阵列 206 为控制器 210 提供这些各种类型的信息用于处理以及供在识别 / 归类由对象探测单元 202 所探测到的对象中使用,以在控制车辆的主动安全功能中使用。按照以上讨论,在某些实施例中,这类信息中的一些或全部替而可由通信单元 204 提供。如图 2 中所描述的,传感器阵列 206 包括一个或多个制动踏板传感器 232、加速器踏板传感器 234、转向角传感器 236、车轮速度传感器 238、偏航率传感器、和 / 或加速计 240。

[0047] 制动踏板传感器 232 联接到图 1 的制动系统 160 或其一部分。制动踏板传感器 232 包括一个或多个制动踏板位置传感器和 / 或制动踏板行程传感器。制动踏板位置传感器测量制动踏板的位置或指示关于当操作员对制动踏板施加力时制动踏板行进了多远。制动踏板力传感器测量由车辆的驾驶员施加到制动踏板的力的大小。

[0048] 加速器踏板传感器 234 联接到车辆的加速器踏板。加速器踏板传感器 234 包括一个或多个加速器踏板位置传感器和 / 或加速器踏板行程传感器。加速器踏板位置传感器测量加速器踏板的位置或关于当操作员对加速器踏板施加力时加速器踏板行进了多远的指示。加速器踏板力传感器测量由车辆的驾驶员施加到加速器踏板的力的大小。

[0049] 转向角传感器 236 联接到图 1 的转向系统 150 或其一部分,并且优选地联接到转向盘或其转向柱。转向角传感器 236 测量转向柱和 / 或转向盘的角位置或关于当操作员对转向柱的转向盘施加力时转向柱转了多远的指示。

[0050] 车轮速度传感器 238 联接到图 1 的车轮 116 中的一个或多个。车轮速度传感器 238 在车辆被操作的同时测量车轮 115 的车轮速度。在一个实施例中,每个车轮速度传感器 238 测量不同的相应的轮 116 的速率(或速度)。

[0051] 加速计 240 测量车辆的加速度。在某些实施例中,加速计测量车辆的横向和纵向加速度。在某些其它实施例中,车辆加速度值替而由控制器 210 使用例如如使用从车轮速度传感器 238 所获得的车轮速度值所计算的速度值来计算。

[0052] 当接近车辆的对象被识别为潜在地对车辆构成威胁时,驾驶员通知单元 208 为驾驶员和车辆的其它占用者提供通知 / 警报 / 警告。在一个实施例中,当预期的或计算出的对象和车辆之间的到碰撞的时间小于一个或多个预定阈值时,显示单元提供通知 / 警报 / 警告,所述预定阈值优选地存储在图 2 的存储器 252 中作为其存储值 262。

[0053] 在所描绘的实施例中,驾驶员通知单元 208 包括音频部件 242 和视觉部件 244。音频部件 242 为驾驶员和 / 或车辆的其它占用者提供音频通知 / 警报 / 警告(诸如对象在附近或可能即将发生碰撞的声响警报、嘟嘟声、或口头描述)。视觉部件 244 为驾驶员和 / 或车辆的其它占用者提供视觉通知 / 警报 / 警告(诸如对象在附近或可能即将发生碰撞的照明光、闪光、或视觉描述)。

[0054] 控制器 210 联接到对象探测单元 202、通信单元 204,传感器阵列 206、和驾驶员通

知单元 208。控制器 210 处理从对象探测单元 202、通信单元 204，和传感器阵列 206 所收到的数据和信息。特别地，控制器 210 使用从对象探测单元 202、通信单元 204、和 / 或传感器阵列 206 所获得的数据和信息来识别 / 分类由对象探测单元 202 探测到的接近车辆的对象。控制器 210 还利用对接近车辆的对象的识别 / 分类借助设置到驾驶员通知单元 208 的指令来提供适当的通知 / 警报 / 警告，以及借助设置到图 1 的转向系统 150 和 / 或制动系统 160 的指令来控制主动安全控制（诸如自动转向和 / 或自动制动）的一个或多个方面。在优选实施例中，控制器 210 根据下面结合图 3-5 进一步描述的过程 300（和子过程和 / 或其子步骤）的步骤来执行这些功能。

[0055] 如图 2 中所描绘的，控制器 210 包括计算机系统。在某些实施例中，控制器 210 还可包括对象探测单元 202、通信单元 204、传感器阵列 206、驾驶员通知单元 208、和 / 或其部件中的一个或多个。此外，应了解，控制器 210 可以不同于图 2 中所描绘的实施例。例如，控制器 210 可联接到或可利用一个或多个远程计算机系统和 / 或其它控制系统。

[0056] 在所描绘的实施例中，控制器 210 的计算机系统包括处理器 250、存储器 252、接口 254、存储装置 256、和总线 258。处理器 250 执行控制器 210 的计算和控制功能，并且可包括任何类型的处理器或多个处理器、诸如微处理器的单个集成电路、或协助工作以完成处理单元的功能的任何适当数量的集成电路装置和 / 或电路板。在运行期间，优选地在执行在此处结合图 3-5 所描述的过程的步骤诸如过程 300（和任何其子过程）的步骤期间，处理器 250 执行一个或多个包含在存储器 252 内的程序 260 并且这样控制控制器 210 和控制器 210 的计算机系统的总体运行。

[0057] 存储器 252 能够是任何类型的适当的存储器。这将包括各种类型的诸如 SDRAM 的动态随机存取存储器（DRAM）、各种类型的静态 RAM（SRAM）、以及各种类型的非易失性存储器（PROM、EPROM、和闪存）。在某些例子中，存储器 252 定位在处理器 250 上和 / 或与处理器 250 共同定位在同一计算机芯片上。在所描绘的实施例中，存储器 252 存储上面提到的程序 260 连同—个或多个存储值 262，以在识别接近车辆的对象 / 对其归类和控制车辆和主动安全功能中使用。

[0058] 总线 258 起到在控制器 210 的计算机系统的各部件之间传输程序、数据、状态和其它信息或信号的作用。接口 254 允许例如从系统驾驶员和 / 或另一计算机系统到控制器 210 的计算机系统通信，并且能够使用任何适当的方法和设备实现。它能够包括一个或多个网络接口以与其它系统或部件通信。接口 254 还可包括一个或多个网络接口以与技术员通信、和 / 或一个或多个存储接口以连接到诸如存储装置 256 的存储设备。

[0059] 存储装置 256 能够是任何适当类型的存储设备，包括诸如硬盘驱动器、闪存系统、软盘驱动器和光盘驱动器的直接存取存储装置。在一个示例性实施例中，存储装置 256 包括程序产品，存储器 252 能够从该程序产品接收程序 260，该程序 260 执行本公开的一个或多个过程的一个或多个实施例，诸如下面进一步描述的图 3-5 的过程 300（和任何其子过程）的步骤。在另一示例性实施例中，程序产品可以直接存储在诸如下面提及的存储器 252 和 / 或磁盘（例如，磁盘 270）中和 / 或被其访问。

[0060] 总线 258 能够是连接计算机系统和部件的任何适当的物理或逻辑手段。这包括但不限于直接硬线连接、光纤、红外线和无线总线技术。在运行期间，程序 260 存储在存储器 252 中并且由处理器 250 执行。

[0061] 应了解,虽然在全功能计算机系统的背景下描述了该示例性实施例,但是本领域的技术人员将认识到,本公开的机制能够作为具有一个或多个类型的用来存储程序及其指令并执行其分布的非暂态计算机可读信号承载介质的程序产品被分布,所述非暂态计算机可读信号承载介质诸如承载程序并且包含存储在其中的用于使计算机处理器(诸如处理器 250)执行和实施程序的计算机指令的非暂态计算机可读介质。这样的程序产品可以采取各种形式,并且本公开同样适用,无论用来执行分布的计算机可读信号信号承载介质的特定类型。信号承载介质的例子包括:诸如软盘、硬盘驱动器、存储卡和光盘的可记录介质,以及诸如数字和模拟通信链路的传输介质。类似地,应了解,控制器 210 的计算机系统也可以不同于图 2 中所描绘的实施例,例如在于,控制器 210 的计算机系统可以联接到或可以另外利用一个或多个远程计算机系统和 / 或其它控制系统。

[0062] 图 3 是根据一示例性实施例的过程 300 的流程图,过程 300 用于识别接近车辆的对象和控制车辆的主动安全控制系统。下面还将结合图 4 和图 5 进一步描述过程 300,图 4 和 5 描绘了过程 300 的示例性子过程。过程 300 能够结合图 1 和图 6 的车辆 100、图 1 的 ASCS170、以及诸如图 6 和图 2 的目标对象 604 的对象使用。根据一示例性实施例,在此处对车辆或主车辆的提及可以属于图 1 和图 6 的车辆 100 (包括图 1 和图 2 的 ASCS170),并且对目标车辆的提及可以属于目标对象 604 (或类似的目标对象,在位置上可与图 6 中所描述的那些不同)。过程 300 优选地在车辆的当前驱动周期(或点火周期)期间不断地执行。

[0063] 过程包括获得车辆数据的步骤(步骤 302)。车辆数据优选地包括与如下有关的数据及相关信息,即:车辆的横向和纵向位置、速度、和加速度(优选地关于一个或多个传感器 230 诸如图 2 的车轮速度传感器 238 和 / 或加速计 240 的测量值和 / 或借助由图 2 的通信单元 204 所提供的通信);以及车辆的制动踏板、加速器踏板、和转向盘的驾驶员的接合测量(优选地关于各种传感器 230 诸如图 2 的制动踏板传感器 232、加速器踏板传感器 234、和转向角传感器 236 的测量值和 / 或借助由图 2 的通信单元 204 所提供的通信),额外还有与车辆的行驶方向以及在车辆中(优选地借助由图 2 的通信单元 204 所提供的通信)运行的系统和算法有关的数据和信息。步骤 302 的车辆数据在车辆的整个行驶循环优选地不断地被收集并且被提供给图 2 的处理器 250 用于处理。

[0064] 探测接近车辆的对象(步骤 304)。对象(在此处也被称为目标和 / 或目标对象)优选地由图 2 的对象探测单元 202 最优选地由摄像机 212、雷达装置 214、和 / 或其其它装置 216 中的一个或多个探测。还获得与探测到的目标对象有关的信息和数据(步骤 306)。目标对象数据优选地包括与目标对象的横向位置和纵向位置、横向速度和纵向速度、以及横向加速度和纵向加速度有关的数据和相关信息。该信息和数据借助图 2 的对象探测单元 202、最优选地通过摄像机 212、雷达装置 214、和 / 或其其它装置 216 中的一个或多个优选地获得,并且被提供给图 2 的处理器 250 用于处理。此外,图 2 的处理器 250 为每个这样的探测到的目标对象分配唯一的伪随机标识符。在车辆的整个行驶循环期间优选不断地收集步骤 306 的目标对象数据。

[0065] 还执行各种确定和计算(步骤 307)。确定和计算利用步骤 302 的车辆数据和步骤 306 的目标对象数据,并产生与车辆的横向和纵向位置、速度、和加速度、以及目标对象的横向和纵向位置、速度、和加速度、以及目标对象和车辆之间的相对横向和纵向位置、速度、和加速度有关的所计算的结果。步骤 307 的计算和确定优选地由图 2 的处理器 250 在车辆的

整个行驶循环中优选地连续地执行,并且被图 2 的处理器 250 利用以便在目标对象的识别/归类和/或控制一个或多个主动安全特征例如如下所示中的进一步处理。

[0066] 在一个实施例中,作出关于目标对象是否被图 2 的对象探测单元 202 的摄影机 212 探测到的确定(步骤 308)。该确定优选地由图 2 的处理器 250 作出。如果确定目标对象被摄影机 212 探测到,则过程直接进入下面进一步描述的步骤 318。在另一个实施例中,过程进入到步骤 310,无论目标对象是否被摄影机探测到。

[0067] 相反地,在一个实施例中,如果确定目标对象未被摄影机 212 探测到(例如,如果目标对象仅被图 2 的对象探测单元 202 的一些其它非摄影机设备探测到),则作出目标对象是否被归类为机动车辆的确定(步骤 310)。该确定优选地由图 2 的处理器 250 作出。如果确定目标对象不是车辆,则过程直接进入下面进一步描述的步骤 318。

[0068] 相反地,如果确定目标对象是车辆,则作出关于目标对象和车辆之间的到碰撞的时间是否小于预定阈值的确定(步骤 312)。该确定优选地由图 2 的处理器 250 作出。预定阈值包括如下值或点:在该值或该点处,需要作出重要的闪避动作来避免碰撞,例如超过 0.55G 的制动动作或超过 0.3G 的转向动作(如在整个本申请中所使用的“G”,代表重力加速度或 9.8 米每平方秒 (m/s^2))。预定阈值优选地存储在图 2 的存储器 252 中作为其存储值 262。如果确定到碰撞的时间小于预定阈值,则过程直接进入下面进一步描述的步骤 318。

[0069] 相反地,如果确定到碰撞的时间小于或等于预定阈值,则提供警告(步骤 314)。警告优选地包括由图 2 的驾驶员通知单元 208 提供的音频和/或视觉警告(诸如可能即将发生碰撞的口头和/或可听通知)。此外,还可采取一个或多个补救动作(步骤 316)。这样的补救动作可包括:基于由图 2 的处理器 250 提供给转向系统 150 和/或制动系统 160 的指令,使用图 1 的转向系统 150 启动自动转向动作和/或使用图 1 的制动系统 160 启动自动制动动作。过程然后进入到下面进一步描述的步骤 318。此外,在某些实施例中,指示目标对象看上去像是通过雷达、传感器、和/或另一装置而非通过摄影机探测到的车辆的显示可存储在图 1 的存储器 252 中,因而在主动安全功能的实现中可以潜在地区别对待目标对象(例如,需要附加冗余度检查)。

[0070] 步骤 308-316 提供如下情况下的目标对象的额外监测:其中图 2 的对象探测单元 202 不包括摄影机 212 的情况,或其中摄影机 212 未正常运行和/或目标对象不易通过摄影机 212 探测到的情况(诸如目标对象和车辆之间的视线例如被另一车辆和/或对象挡住)。在一个实施例中,无论摄影机是否探测到对象,执行步骤 308-316 的算法。

[0071] 如图 3 中所提及的,步骤 308-316 被指定为代表过程 300 的第一子过程 330。图 4 中描绘了第一子过程 330 的各步骤,并且与前述各步骤相关的直接描述如下。

[0072] 如图 4 中所描绘的,图 3 的第一子过程 330 以目标对象不是机动车辆的假设开始(步骤 402)。特别地,推测的车辆值被设置为“假”的初始值,指示目标对象不被视为机动车辆。推测的车辆值维持该“假”值,除非并且直到下述步骤提供目标对象是机动车辆(或机动车辆)的充分指示为止。推测的车辆值优选地通过图 2 的处理器 250 设置。

[0073] 作出关于将指示目标对象可能是机动车辆的所有入口条件是否得到满足的确定(步骤 404)。这些确定优选地由图 2 的处理器 250 基于图 3 的步骤 302-307 的数据和信息最优选地在整个行驶循环中连续地作出。

[0074] 在一优选实施例中,在如下所述的步骤 404 中利用了八个入口条件。第一入口条

件是：分配给目标对象的对象标识符编码是否保持常量。对象标识符编码与由图 2 的处理器 250 在图 3 的步骤 306 期间分配给目标对象的伪随机数有关。

[0075] 第二入口条件是：目标对象和主车辆之间的相对纵向速度的绝对值是否小于预定阈值。相对纵向速度优选地包括如下两项之间的差：(i) 目标对象相对于主车辆的纵向移动方向的分量的速度，以及(ii) 主车辆在主车辆的移动方向上的纵向速度的分量。该预定阈值优选地存储在图 2 的存储器 252 中作为其存储值 262。在一个优选实施例中，该预定阈值等于五米每秒 (5.0m/s)。相对纵向速度优选地由图 2 的处理器 250 在图 3 的步骤 307 期间计算。

[0076] 第三入口条件是：目标对象和主车辆之间的相对横向速度的绝对值是否小于预定阈值。该预定阈值优选地存储在图 2 的存储器 252 中作为其存储值 262。在一个优选实施例中，该预定阈值等于两米每秒 (2.0m/s)。相对横向速度优选地由图 2 的处理器 250 在图 3 的步骤 307 期间计算。

[0077] 第四入口条件是：目标对象是否正在与主车辆相同的方向上移动。用于这种比较的主车辆和目标对象的方向优选地由图 2 的处理器 250 分别在图 3 的步骤 302 和 306 期间计算。

[0078] 第五入口条件是：目标对象是否被对象探测单元主动地测量。特别地，当图 2 的对象探测单元 202 的装置 212、214、和 / 或 216 中的一个或多个主动不间断地测量目标对象时，第五入口条件优选地得到满足。

[0079] 第六入口条件是：目标对象和车辆之间的横向车道偏移的绝对值是否小于预定阈值。该预定阈值优选地存储在图 2 的存储器 252 中作为其存储值 262。在一个优选实施例中，该预定阈值等于 5.4m。横向车道偏移的绝对值优选地由图 2 的处理器 250 在图 3 的步骤 307 期间计算。

[0080] 第七入口条件是：主车辆的速度是否大于预定阈值。该预定阈值优选地存储在图 2 的存储器 252 中作为其存储值 262。在一个优选实施例中，该预定阈值等于 10 米每秒 (10.0m/s)。主车辆的速度优选地由图 2 的处理器 250 在图 3 的步骤 302 期间计算或获得。

[0081] 第八入口条件是：与目标对象有关的数据和信息是否通过一个或多个合理性 (plausibility) 检查。举例来说，合理性检查可包括如下确定：关于与目标对象和 / 或相对主车辆的位置、横向偏移、和速度有关的变化是否保持在对目标对象来说合理的范围内。合理性检查优选地由图 2 的处理器 250 在图 3 的步骤 307 期间执行。

[0082] 如果步骤 404 的入口条件中的一个或多个未得到满足，则推断的车辆值的计数器被设置(或复位)到“假”位置(步骤 406)，所述“假”位置指示目标对象不是机动车辆。该计数器的设置(复位)优选地由图 2 的处理器 250 作出。

[0083] 相反地，如果步骤 404 的入口条件中的每一个均得到满足，则这种情况充当目标对象可能是车辆的指示。相应地，增加上面提到的推断车辆值的计数器(步骤 408)。计数器优选地由图 2 的处理器 250 增加。如果任何时候步骤 404 的入口条件中的任一个不再得到满足，则过程进而进入到步骤 406，并且计数器复位回到等于“假”值，指示目标对象不是机动车辆。

[0084] 在计数器在步骤 408 中增加之后，作出关于计数器是否大于预定阈值的确定(步骤 410)。该确定优选地由图 2 的处理器 250 作出。当步骤 404 的入口条件中的每一个已经

不断地得到满足持续至少预定量的时间时,计数器优选地大于预定阈值。步骤 410 的计数器的预定阈值(和/或入口条件以连续方式得到满足所需的预定量的时间)优选地存储在图 2 的存储器 252 中作为其存储值 262。在一个实施例中,该预定量的时间等于近似三秒。然而,这在其它实施例中可以改变。

[0085] 如果在步骤 410 中确定计数器尚未大于预定阈值(和/或步骤 404 的入口条件中的每一个尚未连续地得到满足持续至少预定量的时间),则该过程进入到步骤 402,因为推断的车辆值保持等于“假”(指示目标对象尚未被确定为机动车辆),但是计数器未复位时(因为确定到目前为止将指示目标对象可能是机动车辆时),然后,重复步骤 402-410,直到在步骤 410 的随后迭代中作出计数器大于预定阈值的确定(和/或步骤 404 的入口条件中的每一个已经连续地得到满足持续至少预定量的时间)为止。

[0086] 如果在步骤 410 中确定计数器大于预定阈值(和/或步骤 404 的入口条件中的每一个已经连续地得到满足持续至少预定量的时间),则推断的车辆值被设置为等于“真”(步骤 412)。特别地,在步骤 412 期间,目标对象被归类为机动车辆。

[0087] 作出关于将指示目标对象不是机动车辆的任何出口条件是否得到满足的确定(步骤 414)。这些确定优选地由图 2 的处理器 250 基于图 3 的步骤 302-307 的数据和信息优选地在整个行驶循环中连续地作出。

[0088] 在一优选实施例中,在如下所述的步骤 414 中利用了六个出口条件。第一出口条件是:目标对象(和/或与其有关的数据或信息)是否不再由对象探测单元(诸如由图 2 的对象探测单元 202 的装置 212、214、和/或 216 中的一个或多个)主动地测量和/或将其报告给图 1 的处理器 250。

[0089] 第二出口条件是:目标对象是否正在与主车辆相反的方向上移动。该确定优选地使用如由图 2 的处理器 250 分别在图 3 的步骤 302 和 306 期间所计算出的主车辆和目标对象的方向作出。

[0090] 第三出口条件是:任何附加传感器返回值是否被报告非常接近于目标对象。特别地,当图 2 的对象探测单元 202 的装置 212、214、和/或 216 中的一个或多个提供不一致的与目标对象有关的测量值、数据、和/或信息时,第三出口条件得到满足。举例来说,如果图 2 的对象探测单元 202 的装置 212、214、和/或 216 之一提供目标对象(推断的车辆)非常接近于另一目标对象的指示,则第三出口条件得到满足。这阻止推断的车辆状态被非故意地传递到另一目标对象。

[0091] 第四出口条件是:分配给目标对象的对象标识符编码是否改变。特别地,当由图 2 的处理器 250 在图 3 的步骤 306 期间分配给目标对象的伪随机数发生改变时,第四出口条件得到满足。

[0092] 第五出口条件是:目标对象和车辆之间的横向车道偏移的(优选地,如由图 2 的处理器 250 在图 3 的步骤 307 期间计算出的)绝对值是否大于预定阈值。该预定阈值优选地存储在图 2 的存储器 252 中作为其存储值 262。在一个优选实施例中,该预定阈值等于 5.4m。

[0093] 第六出口条件是:目标对象是否未能通过一个或多个合理性检查。类似于上面结合步骤 404 的入口条件所描述的那些,步骤 414 的合理性检查可包括如下确定:关于与目标对象和/或相对主车辆的位置、横向偏移、和速度有关的变化是否保持在对目标对象来说合理的范围内。合理性检查优选地由图 2 的处理器 250 在图 3 的步骤 307 期间执行。

[0094] 如果步骤 414 的出口条件中的一个或多个得到满足,则该过程进入到上面提到的步骤 406,并且推断的车辆值的计数器被设置(或复位)到“假”位置,指示目标对象不是机动车辆。计数器的该设置(或复位)优选地由图 2 的处理器 250 作出。过程然后返回至步骤 402 开始新的迭代。

[0095] 相反地,如果步骤 414 的出口条件中的任一个均未得到满足,则目标对象保持被归类为机动车辆。之后,只要步骤 414 的出口条件均未得到满足,步骤 414 的确定在行驶循环期间优选地连续地继续。

[0096] 返回到图 3,在步骤 318 期间,作出关于目标对象是否包括不在机动车辆中的个体的确定。在一个实施例中,该确定包括:关于目标对象是否包括行人或自行车、和 / 或类似类型的装置(举例来说,包括单轮脚踏车、散步者、四轮马车、溜冰板等)的确定。该确定优选地由图 2 的处理器 250 作出。

[0097] 如果目标对象不包括不在机动车辆中的个体(例如,如果目标对象包括汽车或其它机动车辆),那么根据一个或多个第一阈值来利用主动系统功能(步骤 320 和 322)。特别地,到碰撞的时间优选地由图 2 的处理器 250 计算(步骤 320)。此外,如果到碰撞的时间小于第一预定阈值,则采取主动安全动作(步骤 322)。第一预定阈值优选地存储在图 2 的存储器 252 中作为其存储值 262。在一优选实施例中,主动安全动作包括使用图 1 的制动系统 160 基于由图 2 的处理器 250 提供给其的指令来施加自动制动,从而为车辆提供第一减速度。在一个实施例中,该第一预定到碰撞的时间阈值等于如下点或值:在该点或值处,大多数驾驶员应该已经启动某种强烈性避让操纵(aggressive avoidance maneuver)。在一个这样的实施例中,该预定阈值代表在 0.5 秒至 1.5 秒之间的到碰撞的时间。然而,该预定阈值可以变化,并且还优选地依赖于主车辆的速度。

[0098] 相反地,如果目标对象包括不在机动车辆中的个体(例如,如果目标对象包括行人和 / 或骑自行车或类似装置的个体),那么根据一个或多个第二阈值来利用主动系统功能(步骤 324 和步骤 326)。特别地,到碰撞的时间优选地由图 2 的处理器 250 计算(步骤 324)。此外,如果到碰撞的时间小于第二预定阈值,则采取主动安全动作(步骤 326)。第二预定阈值优选地存储在图 2 的存储器 252 中作为其存储值 262。在一优选实施例中,主动安全动作包括使用图 1 的制动系统 160 基于由图 2 的处理器 250 提供给其的指令来施加自动制动,从而为车辆提供第二减速度。在一个实施例中,该第二到碰撞的时间阈值近似在 0.7 秒和 1.3 秒的到碰撞的时间之间。然而,这在其它实施例中可以改变。

[0099] 在步骤 324 和步骤 326 中所利用的第二预定阈值大于在步骤 320 和 322 中所利用的第一预定阈值。此外,步骤 324 和步骤 326 的第二减速度的大小小于步骤 320 和步骤 322 的第一减速度的大小。相应地,如果目标对象被归类为不在机动车辆中的个体(诸如行人或自行车上的个体),则相对较早地施加自动制动,但是与其中目标对象被确定为机动车辆的情况相比,具有相对较小量的减速度。

[0100] 因此,当目标对象是不在机动车辆中的个体并且很可能碰撞时,步骤 318-326 为主车辆的驾驶员提供较早的主动安全响应和较早的警告。因此,视情况,驾驶员还能够具有相对较多的时间来采取他或她自己的安全措施。如图 3 中所提及的,步骤 318-326 被指定为代表过程 300 的第二过程 340。

[0101] 图 5 中描绘了第二子过程 340 的各步骤,并且与所述各步骤相关的直接描述如下。

在图 5 中描绘的第二子过程 340 期间,当目标对象被归类为不在机动车辆中的行人时(例如,当目标对象被归类为行人、自行车、或类似的装置时),主动安全功能结合调整过的校准值或主动安全阈值组(优选地,包括针对自动制动的启动调整过的阈值和针对自动制动的主车辆减速度)来实施。

[0102] 如图 5 中所描绘的,作出关于主车辆和目标对象之间的范围(或距离)小于预定阈值的确定(步骤 502)。该确定优选地由图 2 的处理器 250 基于在图 3 的步骤 302-307 期间所作的计算作出。该阈值优选地存储在图 2 的存储器 252 中作为其存储值 262 的一个。在一个实施例中,该预定阈值等于近似 20 米。然而,这在其它实施例中可以改变。

[0103] 如果在步骤 502 中确定主车辆和目标对象之间的范围大于或等于步骤 502 的阈值,则不实施调整过的主动安全阈值组(步骤 504)。在步骤 504 期间,利用与被归类为机动车辆而非行人、自行车等的目标对象相一致的标准或典型的主动安全阈值。特别地,在一优选实施例中,在步骤 504 期间,自动制动设置在第一幅度,从而如果计算出的目标对象和车辆之间的到碰撞的时间小于第一预定阈值,则获得车辆的第一减速度。

[0104] 相反地,如果在步骤 502 中确定主车辆和目标对象之间的范围小于步骤 502 的阈值,则作出关于主车辆和目标之间的到碰撞的时间是否小于预定阈值的确定(步骤 506)。该确定优选地由图 2 的处理器 250 基于在图 3 的步骤 302-307 期间所作的计算作出。该阈值优选地存储在图 2 的存储器 252 中作为其存储值 262 的一个。在一个实施例中,该预定阈值近似在 0.7 秒和 1.3 秒之间范围内。然而,这在其它实施例中可以改变。如果在步骤 506 中确定到碰撞的时间大于或等于步骤 506 的预定阈值,则该过程进入到上面提到的步骤 504,在该步骤中,标准或典型的主动安全阈值适用(并且不实施调整过的主动安全阈值组)。

[0105] 相反地,如果在步骤 506 中确定到碰撞的时间小于步骤 506 的预定阈值,则基于它们的相应的轨迹作出关于碰撞是否很可能在主车辆和目标之间发生的确定(步骤 508)。在一个实施例中,为了确定碰撞是否很可能,用到碰撞的时间乘以(优选地由图 2 的处理器 250)主车辆和目标对象的横向速度来判明主车辆和目标对象的映射的横向位置。如果目标对象相对于主车辆的所得相对横向位置在主车辆的半宽(例如,对于一些车辆约 1.1 米)内,则碰撞被视为很可能。该确定优选地由图 2 的处理器 250 基于在图 3 的步骤 302-307 期间所作的计算作出。如果在步骤 508 中确定主车辆和目标对象之间的碰撞不太可能,则该过程进入到上面提到的步骤 504,在该步骤中,标准或典型的主动安全阈值适用(并且不实施调整过的主动安全阈值组)。

[0106] 相反地,如果在步骤 508 中确定主车辆和目标对象之间的碰撞很可能,则作出关于主车辆的速度是否小于预定阈值的确定(步骤 510)。该确定优选地由图 2 的处理器 250 基于在图 3 的步骤 302-307 期间所作的计算作出。该阈值存储在图 2 的存储器 252 中作为其存储值 262 的一个。在一个实施例中,该预定阈值等于近似十米每秒(m/s)。然而,这在其它实施例中可以改变。如果在步骤 510 中确定主车辆的速度大于或等于步骤 510 的预定阈值,则该过程进入到上面提到的步骤 504,在该步骤中,标准或典型的主动安全阈值适用(并且不实施调整过的主动安全阈值组)。

[0107] 相反地,如果在步骤 510 中确定主车辆的速度小于步骤 510 的预定阈值,则作出关于加速器踏板的位置是否大于预定阈值的确定(步骤 512)。该确定优选地由图 2 的处理器 250 基于在图 3 的步骤 302-307 期间所作的计算使用从图 2 的加速器踏板传感器 234 所获

得的测量值作出。该阈值存储在图 2 的存储器 252 中作为其存储值 262 的一个。在一个实施例中,该预定阈值等于加速器踏板的全行程或接合的近似百分之二十五(25%)至百分之四十(40%)。然而,这在其它实施例中可以改变。在某些实施例中,代替或除加速器踏板位置之外,可以作出关于加速器踏板的移动的测量和 / 或由车辆的驾驶员施加到加速器踏板的力的测量类似的确定。

[0108] 如果在步骤 512 中确定加速器踏板的位置大于或等于步骤 512 的预定阈值(和 / 或施加到加速器踏板的移动和 / 或力大于或等于相应的预定阈值),则按下自动制动触发器(步骤 513)。特别地,按照步骤 512 的指示驾驶员正在接合主车辆的加速器踏板的确定,自动制动不基于当前数据来施加,无论其它准则是否可能已经另外要求自动制动。自动制动触发器优选地通过图 2 的处理器 250 按下。继步骤 513 之后,该过程进入到上面提到的步骤 504,在步骤 504 中,受制于步骤 513 的按下,标准或典型的主动安全阈值适用(并且不实施调整过的主动安全阈值组)。

[0109] 相反地,如果在 512 中确定加速器踏板的位置小于步骤 512 的预定阈值(和 / 或施加到加速器踏板的移动和 / 或力小于相应的预定阈值),则作出关于转向盘角度梯度的绝对值是否大于预定阈值的确定(步骤 514)。该确定优选地由图 2 的处理器 250 基于在图 3 的步骤 302-307 期间所作的计算使用通过图 2 的转向角传感器 236 所获得的测量值作出。该阈值存储在图 2 的存储器 252 中作为其存储值 262 的一个。在一个实施例中,该预定阈值等于近似 4 弧度每秒(弧度 / 秒)。然而,这在其它实施例中可以改变。

[0110] 如果在步骤 514 中确定转向盘角度梯度的绝对值大于步骤 514 的预定阈值,则按下自动制动触发器(步骤 515)。特别地,按照步骤 514 的确定,该确定指示驾驶员正在主动地接合主车辆的转向盘,自动制动不基于当前数据来施加,无论其它准则是否可能已经另外要求自动制动。自动制动触发器优选地通过图 2 的处理器 250 按下。继步骤 515 之后,该过程进入到上面提到的步骤 504,在步骤 504 中,受制于步骤 515 的按下,标准或典型的主动安全阈值适用(并且不实施调整过的主动安全阈值组)。

[0111] 相反地,如果在步骤 514 中确定转向盘角度梯度的绝对值小于或等于步骤 514 的预定阈值,则作出关于目标对象相对于主车辆的横向位置是否小于预定阈值的确定(步骤 516)。该确定优选地由图 2 的处理器 250 基于在图 3 的步骤 302-307 期间所作的计算作出。该阈值存储在图 2 的存储器 252 中作为其存储值 262 的一个。在一个实施例中,该预定阈值等于近似十米。然而,这在其它实施例中可以改变。如果在步骤 516 中确定目标对象相对于主车辆的横向位置大于或等于步骤 516 的预定阈值,则该过程进入到上面提到的步骤 504,在该步骤中,标准或典型的主动安全阈值适用(并且不实施调整过的主动安全阈值组)。

[0112] 相反地,如果确定目标对象相对于主车辆的横向位置小于步骤 516 的预定阈值,则作出关于目标对象的横向位置上的改变是否大于预定阈值的确定(步骤 518)。该确定优选地由图 2 的处理器 250 基于在图 3 的步骤 302-307 期间所作的计算作出。该阈值存储在图 2 的存储器 252 中作为其存储值 262 的一个。在一个实施例中,该预定阈值等于近似 1.6 米每秒(m/s)。然而,这在其它实施例中可以改变。如果在步骤 518 中确定目标对象的横向位置上的改变小于或等于步骤 518 的预定阈值,则该过程进入到上面提到的步骤 504,在该步骤中,标准或典型的主动安全阈值适用(并且不实施调整过的主动安全阈值组)。

[0113] 相反地,如果在步骤 518 中确定目标对象的横向位置上的改变大于步骤 518 的预定阈值,则作出关于计数是否大于预定值的确定(步骤 520)。该确定优选地由图 2 的处理器 250 相对于关于在步骤 516 和 518 的条件已经得到满足的多少次连续迭代(即,目标对象相对于主车辆的横向位置小于步骤 516 的预定阈值,和目标对象的横向位置上的改变大于步骤 518 的预定阈值达至少预定量的时间)计数器作出,从而指示目标对象被归类为不在机动车辆中的个体(例如,行人或自行车上的个体)。在一个实施例中,该预定阈值等于近似 120 毫秒(ms)。然而,这在其它实施例中可以改变。步骤 520 的适用阈值存储在图 2 的存储器 252 中作为其存储值 262 之一。

[0114] 如果在步骤 520 中确定计数小于或等于步骤 520 的适用阈值,则计数增加 1(步骤 522)。计数优选地通过图 1 的处理器 250 增加。之后,重复步骤 516-522 直到在步骤 520 的随后迭代中存在计数大于步骤 520 的适用阈值的确定为止。

[0115] 一旦在步骤 520 的迭代中作出计数大于步骤 520 的适用阈值的确定,就将目标对象归类为不在机动车辆中的个体(步骤 523)。该分类(在此处也可被称为识别和/或确定)优选地通过图 2 的处理器 250 执行。该分类优选地包括如下确定:在图 3 的步骤 304 中测到的目标对象包括一个或多个行人和/或一个或多个在自行车或其它类似装置上的人类个体。

[0116] 然后作出关于车辆的驾驶员是否正在使用车辆的制动踏板的确定(步骤 524)。该确定优选地由图 2 的处理器 250 基于在图 3 的步骤 302 期间所获得的信息使用来自图 2 的制动踏板传感器 232 的测量值作出。

[0117] 如果确定驾驶员正在使用制动踏板,则按下自动制动触发器(步骤 525)。特别地,按照步骤 524 的驾驶员正在接合主车辆的制动踏板的确定,自动制动不基于当前数据来施加,无论其它准则是否可能已经另外要求自动制动。自动制动触发器优选地通过图 2 的处理器 250 按下。继步骤 525 之后,该过程进入到上面提到的步骤 504,在步骤 504 中,受制于步骤 525 的按下,标准或典型的主动安全阈值适用(并且不实施调整过的主动安全阈值组)。

[0118] 相反地,如果在步骤 524 中确定驾驶员未应用制动踏板,则作出关于如下的确定:可能与第二子过程 340 冲突的任何其它具体场景识别算法是否是主动的(步骤 526)。这样的场景识别算法可包括其它专门的制动算法诸如举例来说摩托车探测算法、迎头目标算法等。该确定优选地由图 2 的处理器 250 作出。如果在步骤 526 中确定存在为主动的一个或多个这样的可能与第二子过程 340 冲突的其它具体场景识别算法,则该过程进入到上面提到的步骤 504,在该步骤中,标准或典型的主动安全阈值适用(并且不实施调整过的主动安全阈值组)。

[0119] 相反地,如果在步骤 526 中确定不存在为主动的这样的可能与第二子过程 340 冲突的其它具体场景识别算法,则调整主动安全阈值(步骤 528)。如下面进一步更详细地描述的,在一优选实施例中,当目标对象包括行人、自行车等而不是机动车辆时,为了提供较早且更渐进的自动制动动作和伴随的警告/通知,启动自动制动的到碰撞的时间阈值增加,并且自动制动的大小减小。

[0120] 相应地使用上面提及的调整过的主动安全阈值来实现主动安全功能(步骤 530)。在一优选实施例中,在步骤 530 期间,基于作为不在车辆中的个体的目标对象的分类,借助由图 1 的处理器 250 被供给到图 1 的制动系统 160 的指令,使用针对触发自动制动的以及

针对自动制动的幅度的调整过的阈值来实现自动制动。

[0121] 特别地,在步骤 530 期间,当(如由图 2 的处理器 250 计算出的)目标对象和主车辆之间的到碰撞的时间小于第二(或调整过的)预定到碰撞的时间阈值时,施加自动制动。该第二预定到碰撞的时间阈值大于当目标对象被归类为机动车辆而不是诸如步骤 504 中的行人、自行车等时所使用的典型的(或第一)到碰撞的时间阈值。

[0122] 另外,在步骤 530 期间,以第二(或调整过的)幅度来施加自动制动,所述第二幅度小于当目标对象被归类为机动车辆而不是诸如步骤 504 中的行人、自行车等时所设置的典型(或第一)自动制动的幅度。在一优选实施例中,步骤 530 的自动制动的第二幅度的制动压力和刹车力分别小于步骤 504 的自动制动的典型的制动压力和制动力。特别地,步骤 530 的自动制动的第二幅度(即,当目标对象被归类为行人、自行车等时)由图 2 的处理器 250 计算,以便获得主车辆的第二减速度,该第二减速度小于使用步骤 504 的自动制动的第一幅度(即,当目标对象包括机动车辆时)所获得的第一减速度。

[0123] 相应地,在步骤 530 期间,与当目标对象被归类为机动车辆时(例如,参考步骤 504)相比,当目标对象被归类为不在机动车辆中的个体时(假如以上结合第二子过程 340 所阐明的另一准则也得到满足),自动制动相对较快地且以主车辆的相对较小的减速度开始。自动制动的所得的较早应用提供额外制动时间以帮助避免主车辆和行人或自行车之间的碰撞。以这种方式自动应用制动系统对驾驶员提供较早的警告以采取任何其它措施(诸如由驾驶员采取的额外制动,主车辆的转向等)从而可以进一步帮助防止碰撞。此外,在某些实施例中,还可以诸如由图 2 的驾驶员通知单元 208 基于由图 2 的处理器 250 提供的指令来设置一个或多个其它音频和 / 或视觉警告。

[0124] 在预定量的时间之后,接着发生更大水平的自动制动(步骤 532)。在一优选实施例中,在预定量的时间之后,步骤 532 中的自动制动的幅度等于上面提及的步骤 504(例如,其中目标对象被归类为机动车辆)的自动制动的第一幅度的幅度,从而使得在预定量的时间之后车辆的减速度增加到等于步骤 504 的减速度。相应地,当目标对象被归类为行人、自行车等时,与其中目标对象被归类为机动车辆的场景相比,自动制动相对较早地且以相对较小的幅度开始,并且在预定量的时间之后随后在幅度上增加。在一个实施例中,该预定量的时间等于近似 0.5 秒。自动制动的幅度上的增加借助图 1 的制动系统 160 基于由图 2 的处理器 250 提供给其的指令来提供。

[0125] 相应地,提供了用于识别接近主车辆的对象以及用于至少部分地基于所述识别来控制主车辆的主动安全功能的方法、系统、和车辆。所公开的方法、系统、和车辆基于各种因素将接近车辆的对象归类为机动车辆或不在机动车辆中的个体,所述各种因素包括目标和主车辆的横向和纵向位置和移动。此外,警告、自动制动、和自动转向至少部分地基于这些归类来提供和控制。

[0126] 应了解,所公开的方法,系统,和车辆可以不同于附图中所描绘的以及此处所描述的那些。例如,车辆 100、ASCS 170、和 / 或其各种部件可以不同于图 1 和 2 中所描绘的以及随其所描述的那些。类似地,车辆 100、目标对象 604、和 / 或其定位可以不同于图 6 中所描绘的那些。此外,应了解,过程 300 的某些步骤(和 / 或其子过程或子步骤)可以不同于图 3-5 中所描绘的和 / 或上面随其所描述的那些。同样应了解,上述过程(和 / 或其子过程或子步骤)的某些步骤可以同时发生或以不同于图 3-5 中所描绘的和 / 或上面随其所描述的

顺序发生。虽然至少一个示例性实施例已经在前面的详细描述中提出,但应了解,存在大量的变型。还应了解,一个或多个示例性实施例仅仅只是例子,并且不旨在以任何方式限制本发明的范围、适用性、或配置。相反,前面的详细描述将为本领域的技术人员提供用于实现一个或多个示例性实施例的方便的道路地图。应理解,在不脱离如在所附权利要求和其合法等同物中所阐明的本发明的范围的情况下,在元件的功能和布置上能够作出各种改变。

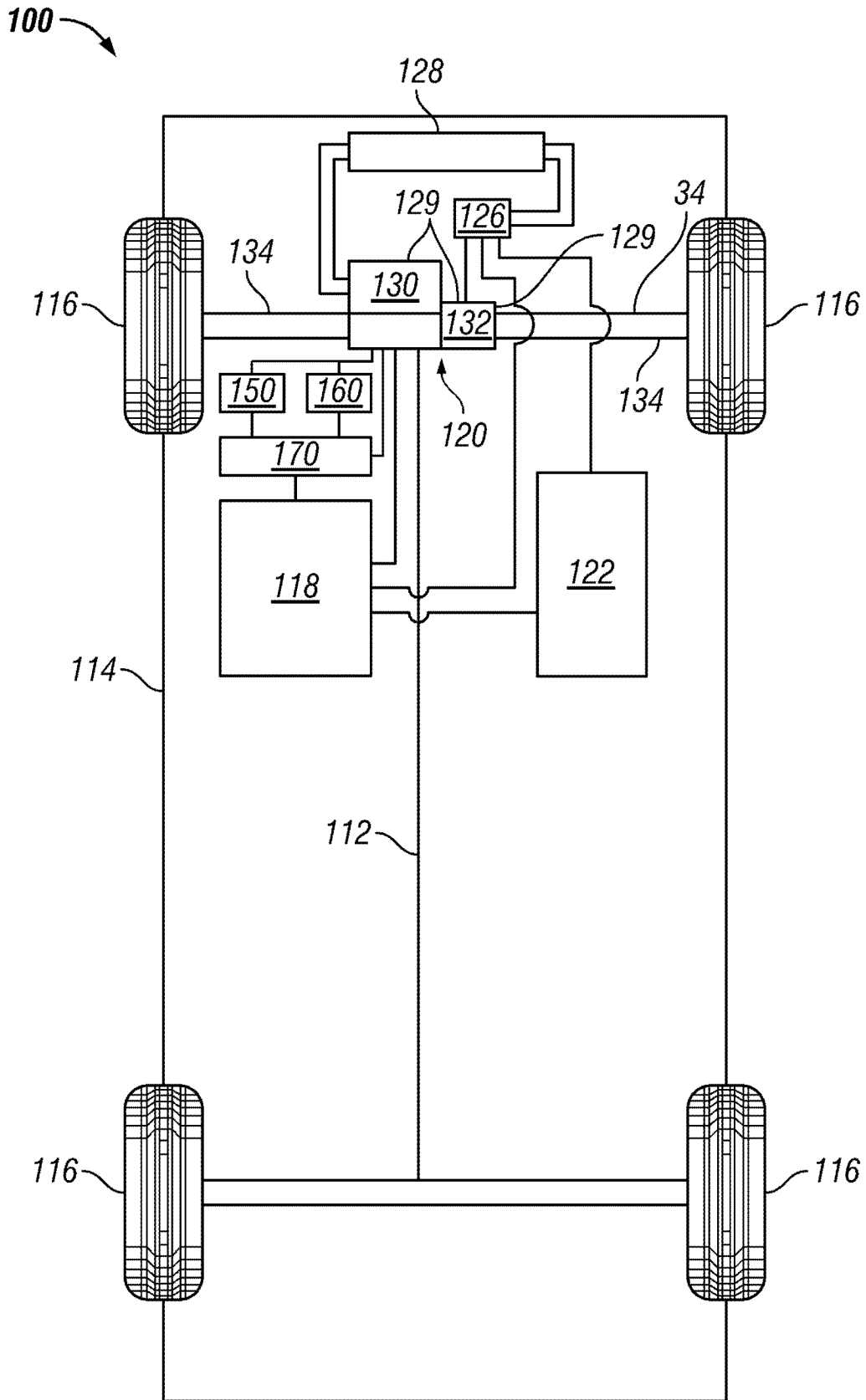


图 1

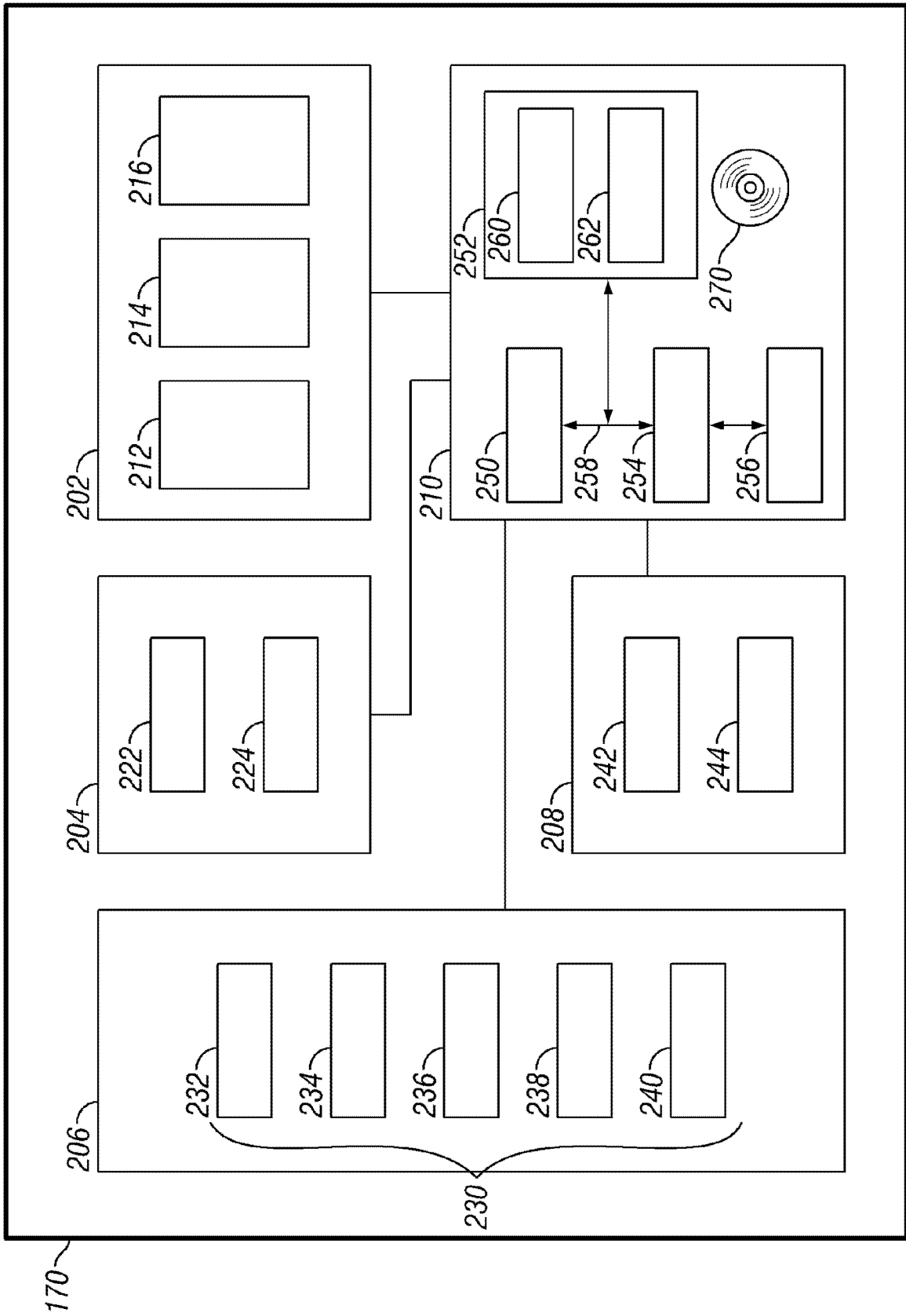


图 2

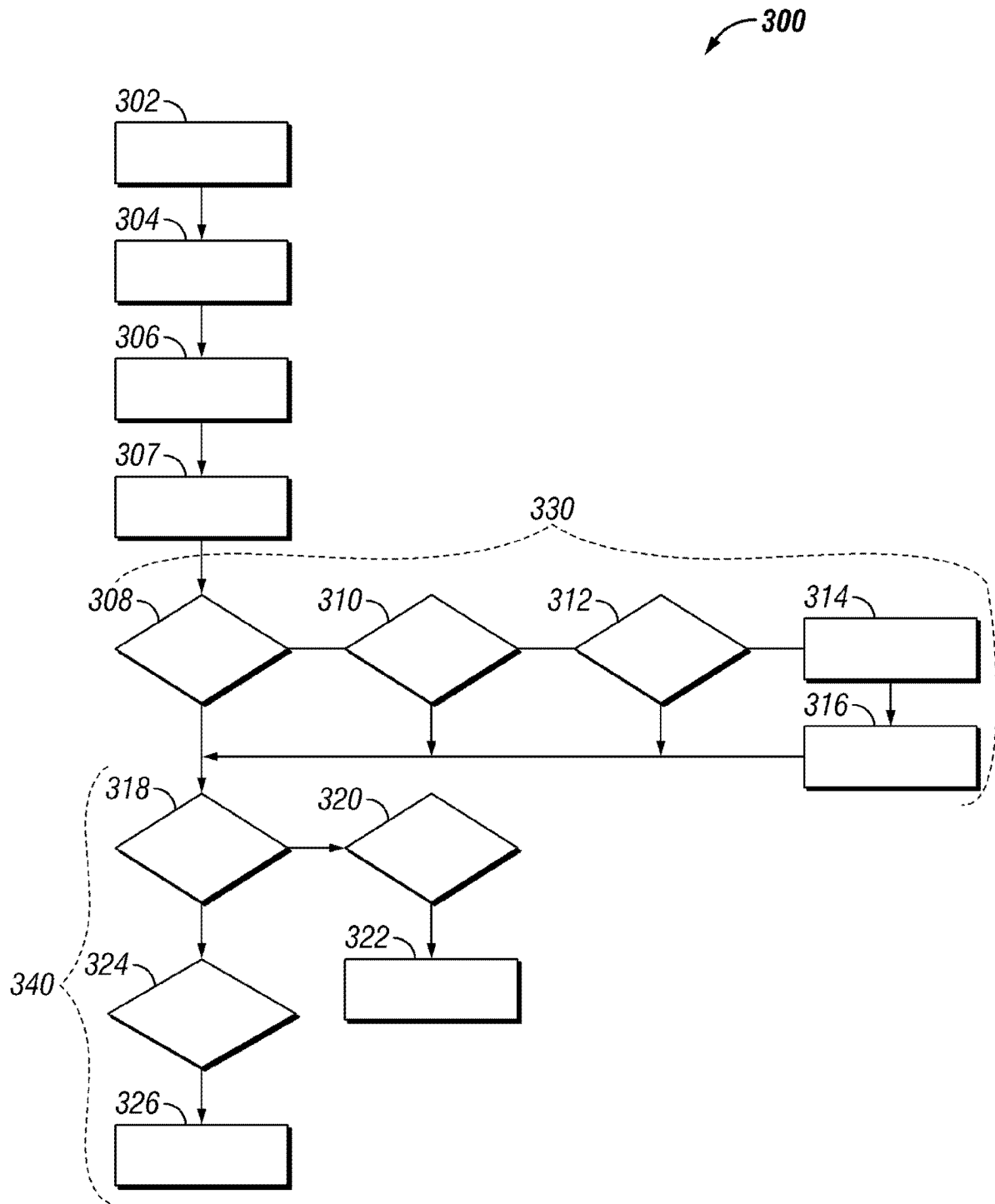


图 3

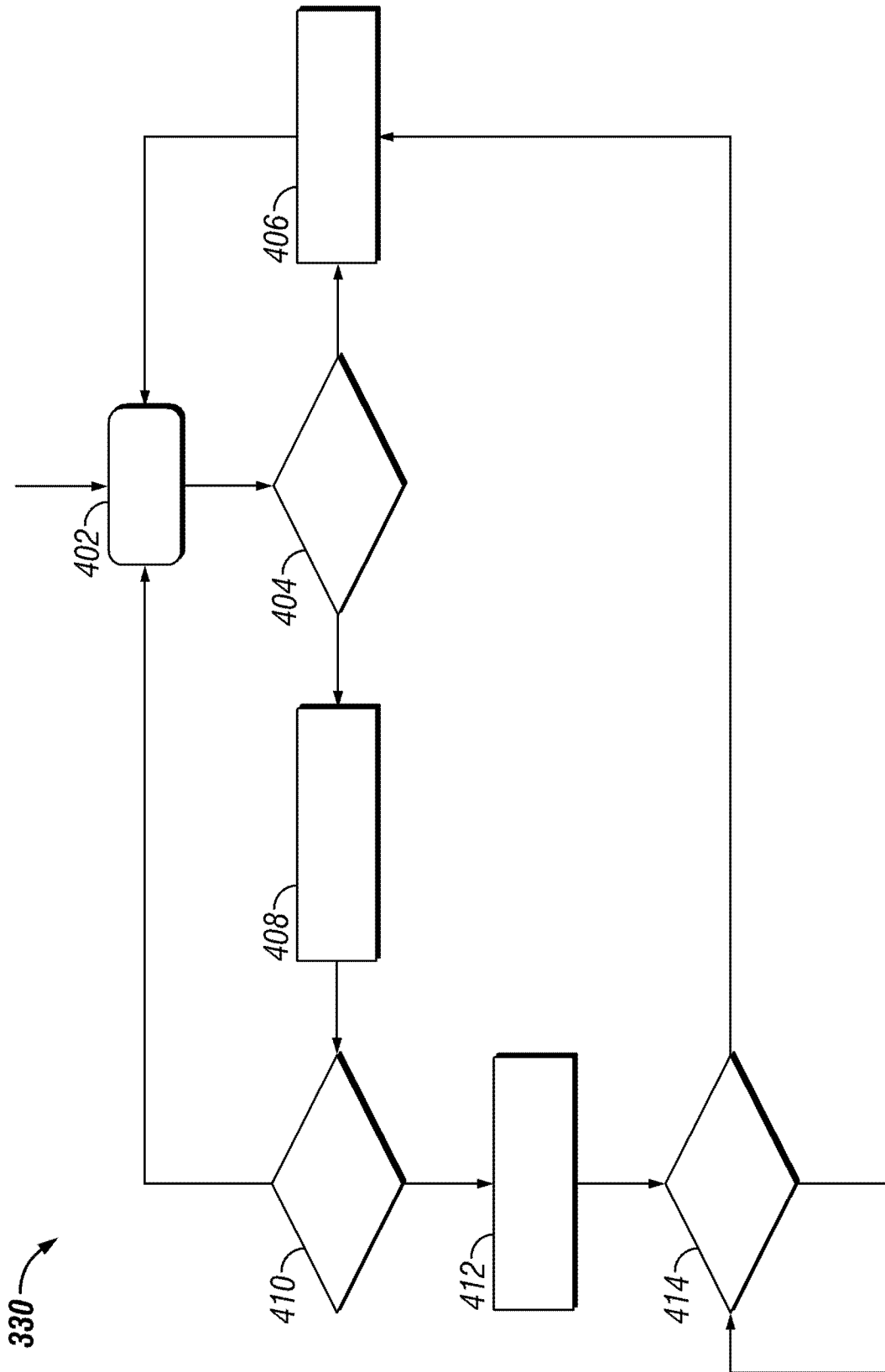


图 4

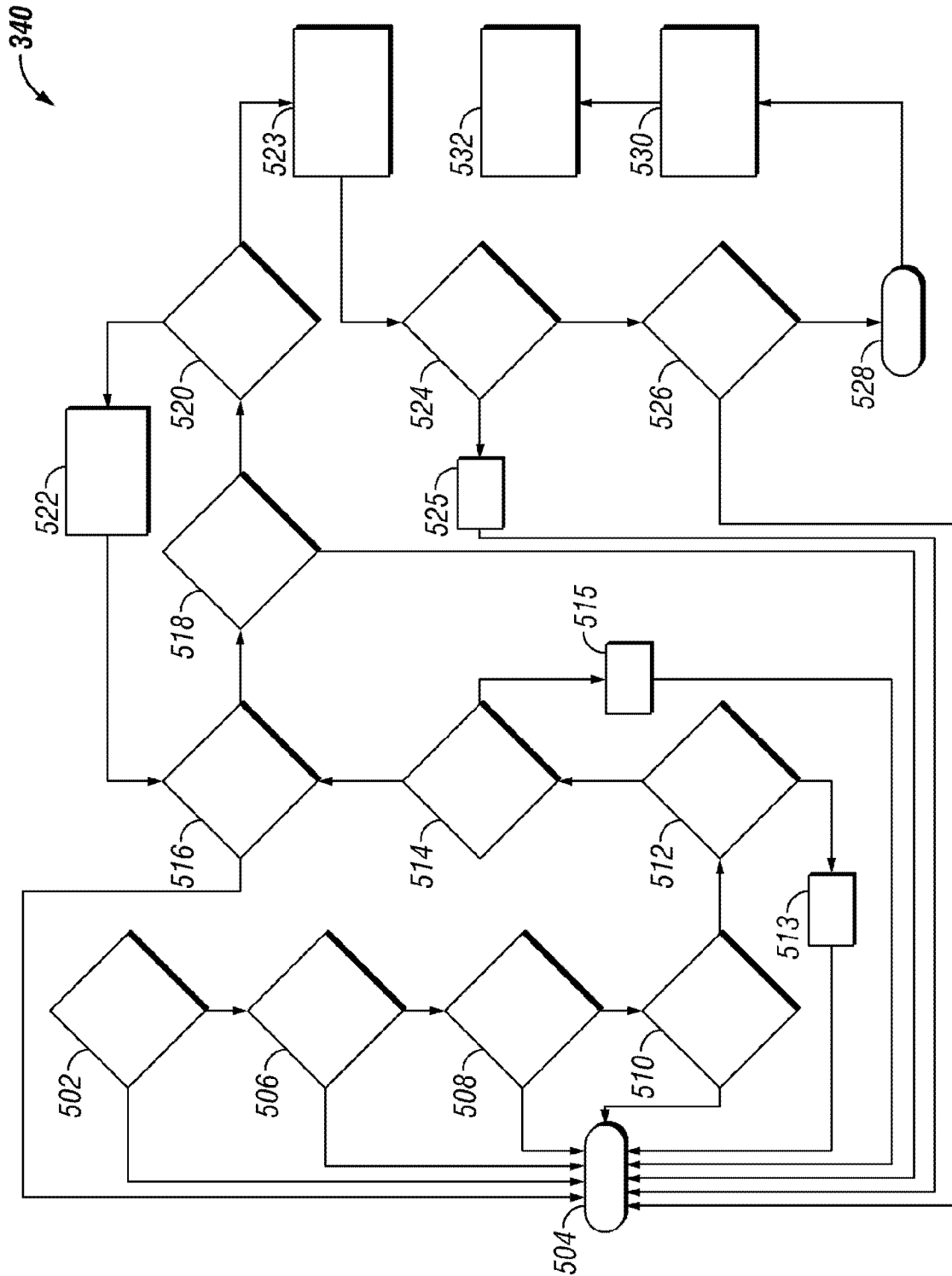


图 5

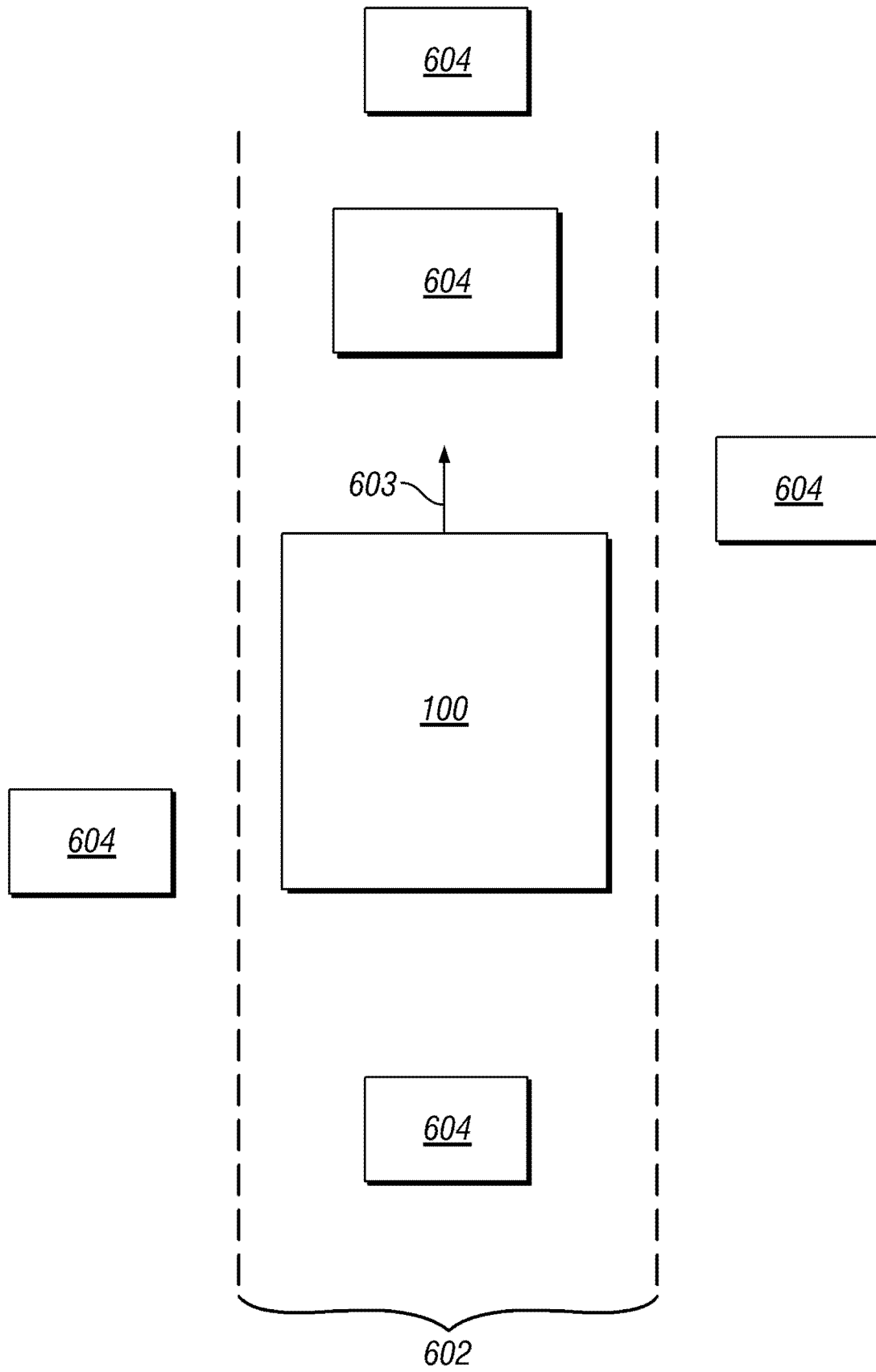


图 6