



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112136166 A

(43) 申请公布日 2020.12.25

(21) 申请号 201980025936.0

(22) 申请日 2019.09.04

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2020.11.09

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2019/104444 2019.09.04

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/011281 EN 2020.01.16

(71) 申请人 赵婷婷
地址 100089 北京市海淀区同泽园路,同泽园东里21号楼4单元202

(72) 发明人 赵婷婷

(51) Int. Cl.
G08G 1/16 (2006.01)

权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

控制运载工具的系统和方法

(57) 摘要

一种控制运载工具执行安全动作的系统及其方法,所述系统包括:侧向盲区检测模块(201),被配置为检测由第二运载工具(102)在第一运载工具(101)的侧向方向上造成的所述第一运载工具(101)的侧向盲区(105);移动特征监视模块(202),被配置为响应于所述侧向盲区(105)被检测到来监视所述第二运载工具(102)的移动特征;以及安全动作模块(203),被配置为基于所述第二运载工具(102)的被监视到的所述移动特征来控制所述第一运载工具(101)执行至少一个安全动作。该系统和方法能够避免碰撞并且提高安全性。



200

1. 一种控制运载工具执行安全动作的系统,所述系统包括:

侧向盲区检测模块,被配置为检测由于第二运载工具在第一运载工具的侧向方向上的造成的所述第一运载工具的侧向盲区;

移动特征监视模块,被配置为响应于所述侧向盲区被检测到来监视所述第二运载工具的移动特征;以及

安全动作控制模块,被配置为基于所述第二运载工具的被监视到的所述移动特征来控制所述第一运载工具执行至少一种安全动作。

2. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述安全动作控制模块被配置为响应于以下项中的至少一项来控制所述第一运载工具执行安全动作:

(1) 被监视到的所述移动特征为所述第二运载工具的减速加速度的绝对值超过预定义加速度阈值;或

(2) 被监视到的移动特征为所述第二运载工具的减速加速度的变化率超过预定义加速度变化率阈值。

3. 根据权利要求1所述的系统,进一步包括环境匹配模块,所述环境匹配模块被配置为检测所述第二运载工具的环境,并且确定被监视到的所述第二运载工具的移动特征与被检测到的所述第二运载工具的环境之间的匹配等级,其中被检测的所述环境是所述第二运载工具的环境中的排除所述侧向盲区并对所述第一运载工具可见的部分。

4. 根据权利要求3所述的系统,其中,所述安全动作控制模块基于被确定的匹配等级执行从不同等级的安全动作中选择的安全动作。

5. 根据权利要求4所述的系统,其中,要被检测的所述第二运载工具的环境包括所述第二运载工具前方的第三运载工具的移动特征,并且所述安全动作控制模块被配置为:

(1) 响应于所述第三运载工具提高速度而所述第二运载工具不提高速度,控制所述第一运载工具执行第一等级的安全动作;或

(2) 响应于所述第二运载工具在跟随所述第三运载工具提高速度之后转而降低速度,而前方的所述第三运载工具没有降低速度,控制所述第一运载工具执行第二等级的安全动作。

6. 根据权利要求4所述的系统,进一步包括调节模块,所述调节模块被配置为调节要被所述安全动作控制模块执行的安全动作与所述第二运载工具的移动特征之间的映射。

7. 根据权利要求1至6中的任意一项所述的系统,其中,所述安全动作包括以下项中的一项或多项:

(1) 将所述第一运载工具的速度,以使得所述第一运载工具与所述第二运载工具之间的速度差在期望差值内;

(2) 控制第一运载工具的速度以使得所述第一运载工具不超越所述第二运载工:

(3) 使用灯光、声音、和震动中的至少一个警告所述第一运载工具的驾驶者;

(4) 使所述第一运载工具鸣笛;

(5) 闪烁所述第一运载工具的远光灯;

(6) 闪烁所述第一运载工具尾部的双黄灯;

(7) 闪烁所述第一运载工具的刹车灯;

(8) 将所述第一运载工具的至少一种资源集中到靠近所述侧向盲区的区域;以及

(9) 向所述第一运载工具的能够最小化所述侧向盲区的检测装置分配更多资源。

8. 一种控制运载工具执行安全动作的方法,所述方法包括:

检测由第二运载工具在第一运载工具的侧向方向上造成的所述第一运载工具的侧向盲区;

响应于检测到所述第一运载工具的侧向盲区,监视所述第二运载工具的移动特征;并且

基于所述第二运载工具的被监视到的移动特征来控制所述第一运载工具执行至少一种安全动作。

9. 根据权利要求8所述的方法,进一步包括:响应于以下项中的至少一项来控制所述第一运载工具执行安全动作:

(1) 被监视到的所述移动特征为所述第二运载工具的减速加速度的绝对值超过预定义加速度阈值;或

(2) 被监视到的移动特征为所述第二运载工具的减速加速度的变化率超过预定义加速度变化率阈值。

10. 根据权利要求9所述的方法,进一步包括:响应于被监视的所述第二运载工具以超过0.7倍重力加速度的减速加速度降低速度,控制所述第一运载工具执行降低速度以使得所述第一运载工具不超越所述第二运载工具的安全动作。

11. 根据权利要求8所述的方法,进一步包括:检测所述第二运载工具的环境,并且确定监视到的所述第二运载工具的移动特征与所述第二运载工具的环境之间的匹配等级,其中被检测的所述环境是所述第二运载工具的环境中的排除所述侧向盲区并对所述第一运载工具可见的部分。

12. 根据权利要求11所述的方法,进一步包括:基于被确定的匹配等级从多个不同等级的安全动作中选择并执行特定等级的安全动作。

13. 根据权利要求12所述的方法,进一步包括:基于用户输入的当前设定或预定义的策略来调节要被所述第一运载工具执行的安全动作与所述第二运载工具的移动特征之间的映射。

14. 一种存储有指令的机器可读介质,当所述指令由处理器执行时,使所述处理器:

检测由第二运载工具在第一运载工具的侧面造成的所述第一运载工具的侧向盲区;

响应于检测到所述第一运载工具的侧向盲区,监视所述第二运载工具的移动特征;并且

响应于所述第二运载工具的移动特征中的特定移动特征来控制所述第一运载工具执行至少一种安全动作。

15. 根据权利要求14所述的机器可读介质,其中,所述指令集进一步包括这样的指令:当由所述处理器执行时,使所述处理器:检测所述第二运载工具的环境;确定所述第二运载工具的被监视到的移动特征和所述环境之间的匹配等级;并且基于所述匹配等级从多个不同等级的安全动作中选择并执行特定等级的安全动作。

控制运载工具的系统和方法

技术领域

[0001] 本公开涉及一种控制运载工具的系统和方法。

背景技术

[0002] 运载工具的安全性能正受到广泛关注。防碰撞系统已被开发,用于检测对于运载工具可见/可检测的危险目标。

[0003] 然而,在运载运行侧方方向上的危险目标可能隐藏在其他运载工具后面,以使得该目标可能不能被该运载工具检测到,直到其突然出现在该运载工具前方。短的反应时间可能造成碰撞。

发明内容

[0004] 本公开的一方面在于一种控制运载工具执行安全动作的系统,该系统包括:侧向盲区检测模块,被配置为确定由于第二运载工具在第一运载工具的侧向方向上的遮蔽而形成了所述第一运载工具的侧向盲区;移动特征监视模块,被配置为响应于该侧向盲区被确定来监视该第二运载工具的移动特征;以及安全动作控制模块,被配置为基于该第二运载工具的被监视到的该移动特征来控制该第一运载工具执行安全动作。

[0005] 本公开的另一方面在于一种控制运载工具执行安全动作的方法,该方法包括:检测由第二运载工具在第一运载工具的移动轨迹的侧向方向上造成的该第一运载工具的侧向盲区;响应于检测到该第一运载工具的侧向盲区,监视该第二运载工具的移动特征;并且基于该第二运载工具的被监视到的移动特征来控制该第一运载工具执行安全动作。

[0006] 本公开的再一方面在于一种存储有指令集的机器可读介质,当该指令集由处理器执行时,使该处理器:检测由第二运载工具在第一运载工具的侧面造成的该第一运载工具的侧向盲区;响应于检测到该第一运载工具的侧向盲区,监视该第二运载工具的移动特征;分析检测到的该第二运载工具的移动特征,以评估该侧向盲区内的危险事件;并且响应于该第二运载工具的移动特征中的特定移动特征来控制该第一运载工具执行安全动作。

附图说明

[0007] 图1A至图1C示出了一个危险事件的示例。

[0008] 图2A至图2C示出了根据本公开的控制运载工具执行安全动作的系统。

[0009] 图3A至图3B示出了根据本公开的具有盲区事件评估模块/部件的控制运载工具执行安全动作的系统。

[0010] 图4A至图4C示出了根据本公开的具有环境匹配模块的控制运载工具执行安全动作的系统和方法。

[0011] 图5A至图5B示出了根据本公开的控制运载工具执行安全动作的方法。

[0012] 图6A至图6B示出了根据本公开的具有用于本公开的装置和方法的指令的非暂时性机器可读介质。

[0013] 贯穿附图,相同的附图标记指示相同的或相似的元素。附图仅为说明目的并且不是按比例。

具体实施方式

[0014] 运载工具由于被其侧方方向上的其它运载工具遮挡而存在侧向盲区。该侧向盲区中可能存在危险目标。该运载工具的传感器或驾驶员难以检测/观察到这种目标。

[0015] 参考图1,第二运载工具102造成了第一运载工具101的侧向盲区105。在图1A的时间点,侧向盲区105内存在移动以试图穿越马路的目标103。在图1B的时间点,目标103离开盲区105并且对于第一运载工具可检测/可见。然而,反应距离D11不允许第一运载工具101执行有效的安全动作。结果,在图1C的时间点发生碰撞。

[0016] 本公开提供了避免第一运载工具101与来自侧向盲区105的目标103碰撞的系统和方法,以及存储有用于实施本公开内容的指令的非暂时性机器可读介质。

[0017] 本公开的第二运载工具可以是在第一运载工具的邻近/旁边车道/行驶轨迹中移动的运载工具。第二运载工具在侧向方向上造成第一运载工具的遮挡。第二运载工具的移动轨迹(包括当前以及将来位置)可以与第一运载工具的包括将来的位置的移动轨迹不相交。换言之,第二运载工具不妨碍第一运载工具的运动。

[0018] 如图2A所示,系统200可以包括侧向盲区检测模块201、移动特征监视模块202和安全动作控制模块203。

[0019] 侧向盲区检测模块201可以被配置为确定由第二运载工具102在第一运载工具101的侧向方向上造成的侧向盲区105。在一个实施例中,盲区检测模块201可以包括诸如相机、雷达之类的能够识别第一运载工具101的侧向方向上的遮挡的任意设备。侧向盲区检测模块可以检测由第二运载工具遮挡的盲区的面积或视角范围。在另一实施例中,侧向盲区检测模块可以基于检测从第一运载工具到第二运载工具的距离来以估计的方式确定盲区。

[0020] 还可以设定用于确定或检测盲区的阈值。例如,当被遮挡的面积或角度范围达到特定阈值时,可以确定侧向盲区。还可以在第二运载工具到第一运载工具的距离小于指定距离(例如,10米)时,确定侧向盲区。触发侧向盲区的确定的距离可以随例如第一或第二运载工具的速度而变化。也可以采用侧向盲区检测模块的其他实施方式。

[0021] 移动特征监视模块202可以被配置为响应于盲区105的确定而监视所述第二运载工具的移动特征。本文所述的移动特征包括但不限于:第二运载工具相对于地球的速度、第二运载工具相对地球的速度变化率(速度相对于时间一阶导数)、第二运载工具的加速度变化率(速度相对于时间的二阶导数)。本文所述的移动特征还可以包括根据监视到的任意参数计算出的第二运载工具在将来特定时间点的的位置。

[0022] 移动特征监视模块202可以被实施为包括执行相关计算功能的处理器的基于视觉的相机、基于发射和接收脉冲的雷达以及他们中任意组合。监视器202并不限于此,只要能获取第二运载工具的包括位置、速度相对于时间的信息的移动特征。

[0023] 第二运载工具的移动特征可以由第一运载工具的处理器的根据检测到的第二运载工具相对于第一运载工具的位置/速度以及第一运载工具本身的位置/速度来计算。第二运载工具的移动特征还可以根据对由第一运载工具的视觉部件捕获的视频流/图像帧的分析来获得。

[0024] 移动特征可以是基于具有诸如与雷达发射/接收脉冲和/或视觉相机帧频率匹配或成比例的特定频率的信号采样而估计的。被监视的第二运载工具的数量可以是一个或多个。

[0025] 安全动作控制模块203可以被配置为基于第二运载工具的移动特征来控制第一运载工具执行至少一种安全动作,旨在避免与来自第二运载工具遮挡的侧向盲区的不可见危险目标碰撞。

[0026] 本文的安全动作的示例可以包括但不限于:(1)将第一与第二运载工具之间的速度差控制在期望差值内;(2)控制第一运载工具的速度以使该第一运载工具不超越第二运载工具;(3)使用灯光、声音、和震动中的至少一个警告第一运载工具的驾驶者;(4)使第一运载工具鸣笛;(5)闪烁第一运载工具的远光灯;(6)闪烁第一运载工具尾部的双黄灯;(7)闪烁第一运载工具尾部的指示减速的灯;(8)将第一运载工具的至少一种资源集中到靠近盲区的区域;以及(9)向能够第一运载工具上的能够最小化侧向盲区的检测装置分配更多资源。

[0027] 因此,安全动作控制模块可以向第一运载工具的与速度相关的部件(诸如刹车系统,电的动能回收系统,加速系统之类)发送指令。安全动作控制模块还可以直接包括第一运载工具的与速度相关的部件,诸如刹车系统。此外,安全动作控制模块还可以包括警告第一运载工具的驾驶员的部件,诸如灯光装置,震动装置,声音装置等等。

[0028] 安全动作控制模块可以发送/命令指令至第一运载工具的单元或资源,以将资源集中在靠近盲区的区域,从而提高第一运载工具对来自盲区的目标的响应性。例如,安全动作控制模块可以指示向由捕获的图像帧或雷达回波构建的环境模型中的一部分分配更多的计算资源,以努力发现潜在的目标,该一部分是表示环境模型中的靠近盲区的区域。例如,安全动作控制模块可以指示将相机的焦点/雷达的定向集中于靠近侧向盲区的部分。例如,可以向朝向盲区定向的检测装置(例如雷达和视觉相机)分配更多的资源,诸如计算资源。例如,可以向第一运载工具上的前排检测器中的离第二运载工具最远的检测器)分配更多资源,这是因为其能够最小化侧向盲区。

[0029] 在一个实施例中,第一与第二运载工具之间的速度差值可以被控制为允许第一运载工具减速以避免碰撞的期望速度差值。该期望的差值可以基于第二运载工具的移动特征而被调节。例如,如果移动特征指示第二运载工具以第一幅度减速,则可以将该速度差控制在第一差值以内,并且如果移动特征指示第二运载工具以高于第一幅度的第二幅度减速,则可以将该速度差控制在小于第一差值的第二差值以内。

[0030] 在一个实施例中,响应于安装在第一运载工具上的移动特征监视模块监视到第二运载工具的减速加速度的值或者减速加速度的变化率超过预定义阈值时,安全动作模块控制第一运载工具的速度。例如,如果第二运载工具的减速加速度值超过预定义减速加速度阈值,则第一运载工具的速度可被控制为使得该第一运载工具不超越第二运载工具。该预定义减速加速度阈值可以从0.3至1.1G(重力加速度Gravitational acceleration的0.3至1.1倍)之间选择。优选地,可以选择0.7G作为该预定义减速加速度阈值。

[0031] 安全动作还可以包括经由输出接口发送信息,该信息既可以是描述被监视到的移动特征的信息,也可以是指示侧向盲区内存在潜在危险目标的信息。该信息可以被发送至第一运载工具的其它部件,和/或经由网络发送至其它接收者,诸如其它运载工具或云服务

平台。

[0032] 侧向盲区检测模块201、移动特征监视模块202和安全动作控制模块203可以以有线或无线的方式彼此通讯,并且可以一起被安装在第一运载工具上,使得该第一运载工具101具有完整并且独立的避免与来自侧向盲区的目标碰撞的能力。在这种情况下,本公开可以在第一运载工具不与第二运载工具通信的情况下能够实施(尽管这并不排除第一运载工具和第二运载工具之间可以通讯的实施例)。这是有利的,因为不同运载工具之间的通讯可能需要诸如链接延迟、不同制造商之间的硬件匹配和通讯协议之类的额外的成本。

[0033] 如图在图3A的虚线的块中所示的,系统可以进一步包括被配置为基于监视到的第二运载工具的移动特征来评估盲区105内的危险事件的侧向盲区事件评估模块304'。在一个实施例中,侧向盲区事件评估模块304'的元件的一部分可以与移动特征监视模块中的元件的一部分元件相同,而其他元件可以与安全动作控制模块的元件中的一部分元件相同。例如,表示第二运载工具的移动特征的信息可以从移动特征监视模块的输出端口被发送至安全动作控制模块的输入端口。第二运载工具的移动特征(多个)与所评估的危险事件(多个)之间的映射(诸如查找表或描述输入/输出方程的代码)可以存储在安全动作控制模块或移动特征监视模块的存储器中。安全动作控制模块的处理器可以通过基于接收到的表示移动特征的信息来例如在查找表中检索,从而评估侧向盲区中的潜在的危险事件。在此情况下,与此评估相关的移动特征监视模块的元件与安全动作控制模块中的元件可以组合地被视作侧向盲区事件评估模块304'。安全动作控制模块203然后可以基于该评估来输出表示危险事件的信息。在此示情况下,输出表示危险事件的信息是安全动作控制模块执行的安全动作。

[0034] 在一个实施例中,系统可以包括独立的侧向盲区事件评估器304,如图3B所示的。侧向盲区事件评估器304可以包括单独的存储器314、处理器324以及输入/输出接口334。该独立的侧向盲区评估器304可以经由输入输出接口334接收的表示移动特征的信息,并且处理器324可以根据存储在存储器314中的移动特征与危险事件之间的映射(例如,查找表或计算方程)来处理接收到的移动特征的表示,以获得危险事件的估计。表示被评估的危险事件的信息可以经由输入/输出324部件发送至安全动作控制模块。安全动作控制模块然后基于被评估的危险事件来控制第一运载工具执行安全动作。

[0035] 在一个实施例中,侧向盲区事件评估模块/部件可以经由网络与其他运载工具或云平台进行通信。例如,侧向盲区事件评估模块/部件可以经由与诸如其它服务器的通信而知道第一运载工具所处的特定地理位置属于行人横穿马路高发区,并且因此提高事件的估计等级。

[0036] 如图2B所示,系统可以进一步包括环境匹配模块205。环境匹配模块205可以被安装在第一运载工具上并且检测对于第一运载工具可见/可检测的第二运载工具的部分环境。换句话说,被检测的环境不包括第二运载工具的环境的侧向盲区内的部分。

[0037] 环境匹配模块205可以进一步被配置为确定第二运载工具的移动特征与检测到的环境之间的匹配等级。并且安全动作控制模块203可以基于所述匹配等级从多个不同等级的安全动作中选择并执行特定等级的安全动作。

[0038] 如图4A所示的,例如,环境匹配模块可以检测在第二运载工具前方50米(位置400)处存在障碍物。

[0039] 例如,如果所监视到的移动特征指示第二运载工具将在移动45米后(位置401)停止,环境匹配模块205可以确定此移动特征与此环境以第一等级匹配。在此情况下,安全动作控制模块203可以控制第一运载工具执行对应于盲区不存在危险目标的第一等级的安全动作。例如,安全动作控制模块可以不响应于此移动特征来使第一运载工具减速,或者不警告第一运载工具的驾驶者盲区可能存在危险目标。

[0040] 例如,如果所检测到的第二运载工具的移动的特征为在移动25米后(位置402)停止,则环境匹配模块可以确定此移动特征与此环境以低于第一等级的第二等级匹配。在此情况下,安全动作组203件可以控制第一运载工具执行高于第一等级的第二等级的安全动作,例如,安全动作控制模块可以使第一运载工具以第一幅度减速,或者(例如使用黄色警示灯)警告第一运载工具的驾驶者侧向盲区可能存在危险目标。

[0041] 例如,如果所监视到的第二运载工具的移动的特征为在移动5米后(位置403)停止,则环境匹配模块可以确定此移动特征与此环境以低于第二等级的第三等级匹配。在此情况下,安全动作控制模块203可以控制第一运载工具执行第三等级的安全动作,例如,安全动作控制模块可以使第一运载工具以更大的幅度减速,以使得第一运载工具不超越第二运载工具。例如,还可以使用红色警示灯、急促的警报声音、震动中的至少一个警告第一运载工具的驾驶者。

[0042] 不同等级的安全动作可以在多个方面不同。例如,第二等级的安全动作可以指减速幅度大于第一等级的安全动作。再例如,相比第一等级的安全动作,第二等级的安全动作可以执行更多种类的动作。

[0043] 所检测的第二运载工具的环境还可以包括如图4B所示的第二运载工具102的队列中的前方的第三运载工具(多个)406的移动特征。

[0044] 在一个实施例中,安全动作控制模块被配置为:响应于前方的第三运载工具提高速度而第二运载工具不提高速度(移动特征与环境的匹配等级例如为二级),控制第一运载工具执行诸如抑制第一运载工具的加速幅度和/或使用黄色灯光警告驾驶者之类的第一等级的安全动作;或响应于第二运载工具在跟随第三运载工具提高速度之后降低速度,而第三运载工具没有降低速度(匹配等级例如为三级),控制第一运载工具执行诸如减速和/或使用红色灯光警告驾驶者之类的第二等级的安全动作。

[0045] 被检测的第二运载工具的环境还可以包括如图4C所示的用于第二运载工具的交通指示,诸如信号灯指示、减速指示、转向标指示或其它指示。安全动作控制模块可以基于移动特征与指示之间的匹配等级来控制第一运载工具101执行安全动作。例如,当(1)第二运载工具不提高速度甚至减速,而用于第二运载工具的车道的绿灯亮起,或(2)第二运载工具的移动特征为将要在10米后(位置404)停止,而检测到转向标志远在前方80米处时,安全动作可被执行。

[0046] 除了以上描述的示例,环境还可以包括可能使第二运载工具执行诸如减速之类的特定移动特征的任何因素。例如环境检测还可以包括检测第二运载工具的转向灯。

[0047] 如图2C所示的,系统可以进一步包括被配置为调节所述安全动作与所述移动特征之间的映射的调节模块206。该调节模块可以调节移动特征与要被执行的安全动作之间的映射。映射调节可以包括调节移动特征与危险事件的估计之间的映射(例如存储在侧向盲区事件评估模块/部件中的映射),和/或调节所估计的危险事件与安全动作之间的映射(例

如存储在安全动作模块中的映射)。

[0048] 调节模块可以根据预定义的策略自动调节映射。例如,当第一运载工具101在行人横穿马路经常发生的区域中时,调节模块206可以使特定移动特征对应更高等级的安全动作。调节模块还可以根据用户的输入调节映射。例如,当用户选择“安全模式”时,调节模块可以调节映射以使得特定的移动特征对应更高等级的安全动作。例如,当用户选择“运动模式”或“速度模式”时,调节模块可以调节映射以使得特定的移动特征对应更低等级的安全动作。

[0049] 图5(5A和5B)示出了根据本公开的控制第一运载工具执行安全动作的方法。在501,检测由第二运载工具在第一运载工具的侧向方向上造成的第一运工具的侧向盲区。在502,响应于检测到第一运载工具的侧向盲区,监视第二运载工具的移动特征。在503,基于第二运载工具的被监视到的移动特征来控制第一运载工具执行安全动作。

[0050] 如图5B所示的,方法还包括,在504检测第二运载工具的环境,并且确定第二运载工具的移动特征与检测到的环境之间的匹配等级,其中被检测的环境是环境中的对第一运载工具可见的部分。方法还包括,在505,基于被确定的匹配等级从多个不同等级的安全动作中选择并执行特定等级的安全动作。方法还包括,在506,基于用户输入的当前设定或预定义的策略来调节要被第一运载工具执行的安全动作与第二运载工具的移动特征之间的映射。

[0051] 本公开还包括一种存储有指令集的非暂时性机器可读介质,当指令集由处理器执行时,使处理器执行本公开的方法。

[0052] 如图6A所示的,根据本公开的机器可读介质600可以存储有:用于检测由第二运载工具在第一运载工具的侧面造成的第一运载工具的侧向盲区的指令601;用于响应于检测到第一运载工具的侧向盲区,监视第二运载工具的移动特征的指令602;以及用于响应于第二运载工具的移动特征来控制第一运载工具执行安全动作的指令603。

[0053] 如图6B所示的,根据本公开的机器可读介质600还可以存储有:用于分析检测到的第二运载工具的移动特征,以评估侧向盲区内的危险事件的指令604。

[0054] 如图6B所示的,根据本公开的机器可读介质600还可以存储有:用于检测第二运载工具的环境,并且基于第二运载工具的移动特征与检测到的环境之间的匹配等级从多个不同等级的安全动作中选择并执行特定等级的安全动作的指令605。

[0055] 可以在方法、装置、模块、系统和计算机程序产品的所有可能的组合中组合在本文描述的示例的特征。本文所述的模块包含各种元素,这些元素中的任意元素不一定专用于特定模块,不同模块可以共用诸如存储器和/或处理器之类的同一元素。

[0056] 冠词“一”、“一个”、“该”、“所述”旨在意指有一个或多个元件,除非上下文另外明确规定。单数形式的描述并不排除包括复数个特征的实施例。术语“包括”、“包含”、“含有”及类似用词不排除其它元件或步骤。

[0057] 本领域技术人员可根据对附图、公开文本和所附的权利要求的研究、理解并实现所公开的实施方式的变体。

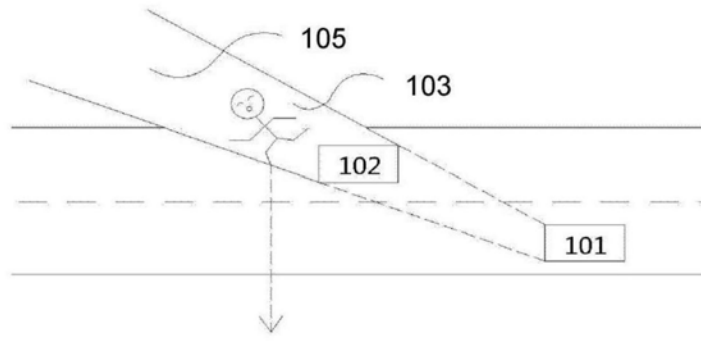


图.1A

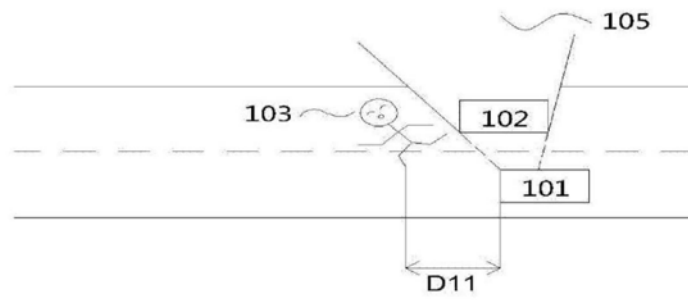


图.1B

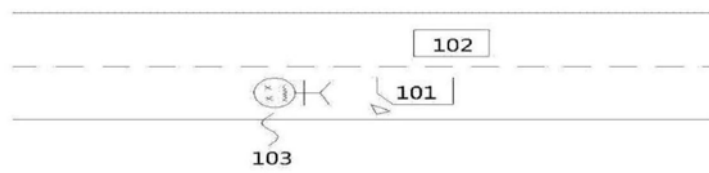


图.1C

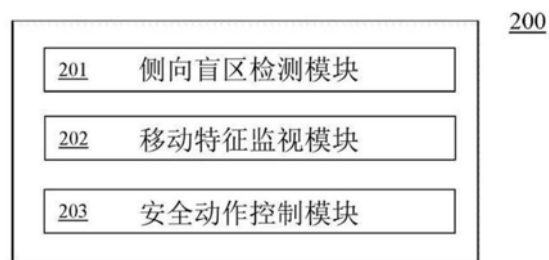


图.2A



图.2B



图.2C

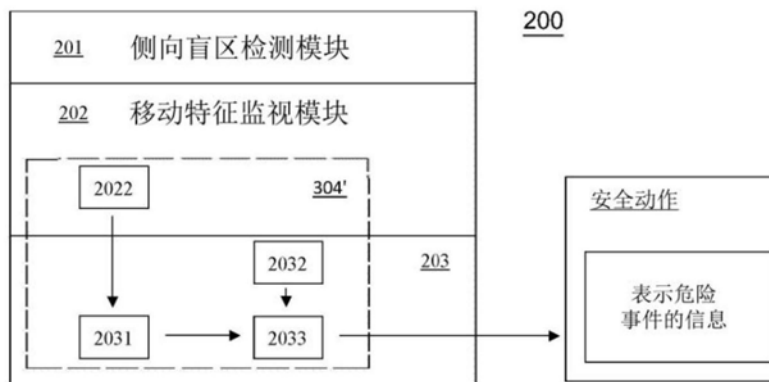


图.3A

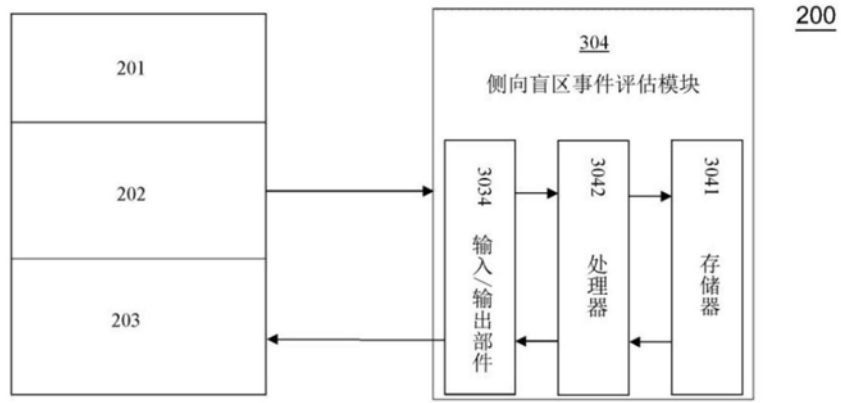


图.3B

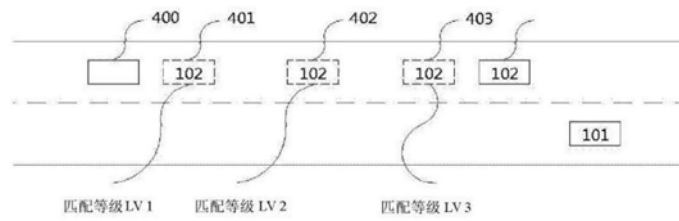


图.4A

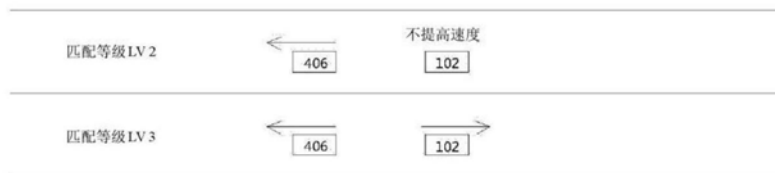


图.4B

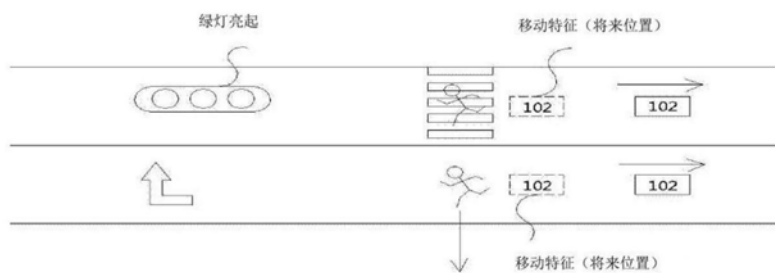


图.4C

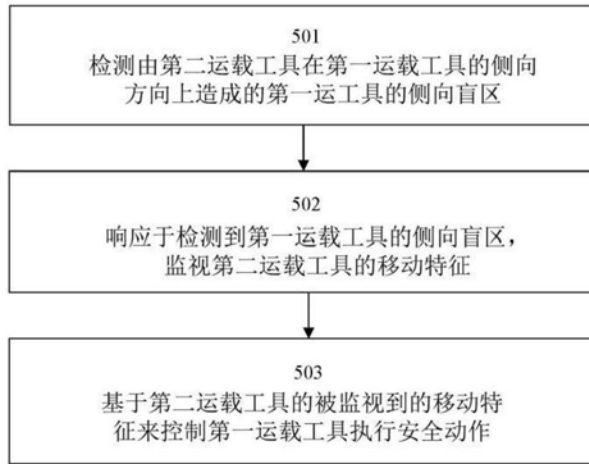


图.5A

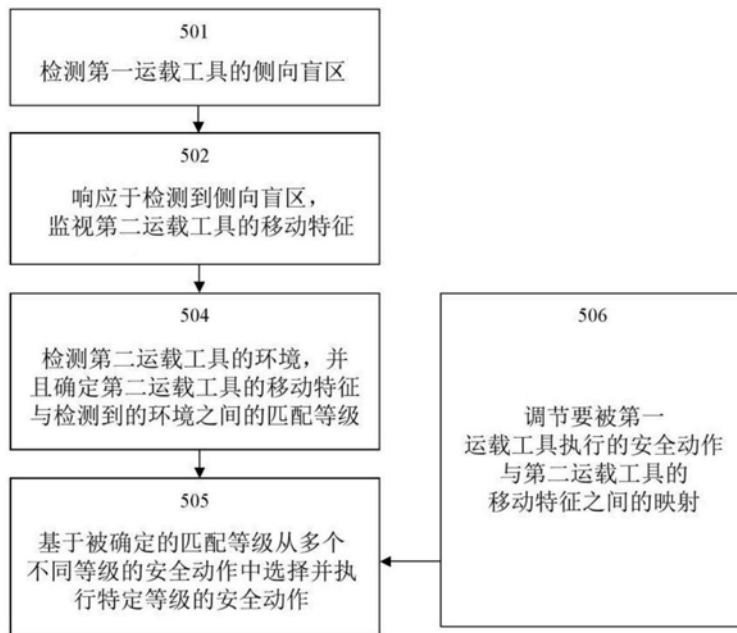


图.5B

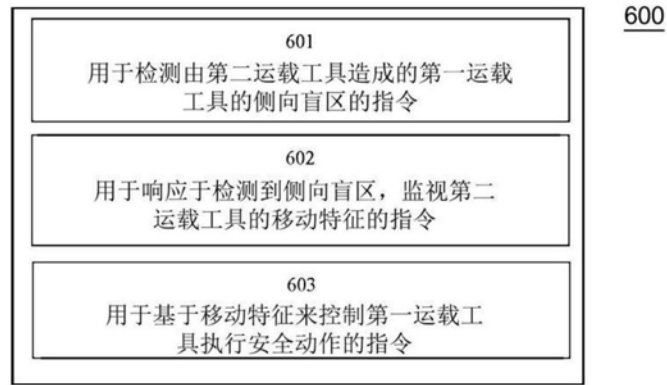


图.6A

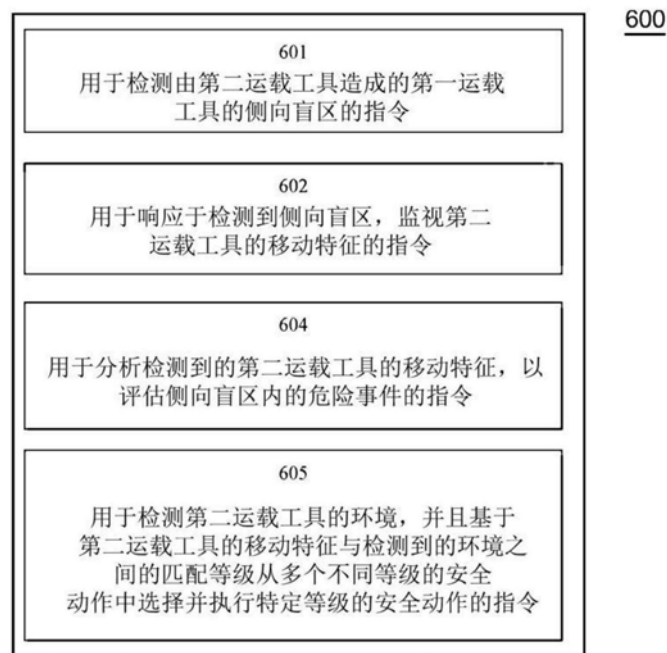


图.6B