



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106663379 B

(45)授权公告日 2019.09.13

(21)申请号 201580041695.0
 (22)申请日 2015.06.29
 (65)同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 106663379 A
 (43)申请公布日 2017.05.10
 (30)优先权数据
 14/445,430 2014.07.29 US
 (85)PCT国际申请进入国家阶段日
 2017.02.03
 (86)PCT国际申请的申请数据
 PCT/EP2015/064675 2015.06.29
 (87)PCT国际申请的公布数据
 W02016/015938 EN 2016.02.04
 (73)专利权人 罗伯特·博世有限公司
 地址 德国斯图加特
 (72)发明人 D.赫策 E.加西亚
 (74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
 72001
 代理人 申屠伟进 杜荔南

(51)Int.Cl.
G08G 1/16(2006.01)
B60Q 5/00(2006.01)
B60Q 9/00(2006.01)
B60W 30/08(2012.01)
G01S 15/93(2006.01)
G01S 17/93(2006.01)
G01S 13/93(2006.01)
 (56)对比文件
 CN 103237685 A,2013.08.07,
 CN 102712285 A,2012.10.03,
 CN 103119469 A,2013.05.22,
 DE 102012017668 A1,2014.03.13,
 WO 2014070047 A1,2014.05.08,
 US 2008186204 A1,2008.08.07,
 WO 2013037530 A1,2013.03.21,
 WO 2010064963 A1,2010.06.10,
 US 6133851 A,2000.10.17,
 王述建.基于复杂路况的大货车后视镜视野
 检测研究.《交通标准化》.2012,(第10期),第
 118-121页.

审查员 凌辰

权利要求书3页 说明书6页 附图8页

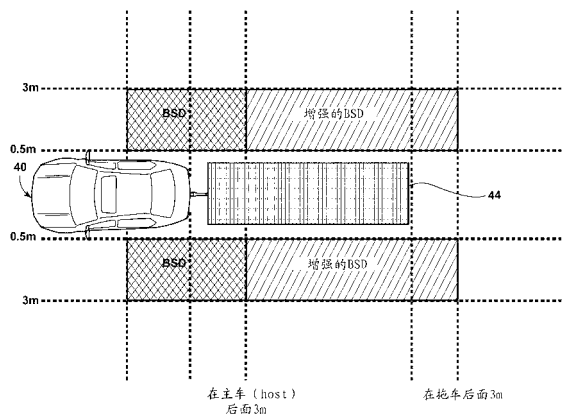
(54)发明名称

用于具有拖车的车辆的增强的盲点检测

(57)摘要

驾驶员辅助方法和系统感测固定到主车辆的拖车的存在并提供其指示。当在主车辆的转向期间用于车辆的横摆角速率超过预定值时，系统确定拖车的长度。为了确定拖车长度，根据后传感器单元的输出感测反射点以检测拖车的侧壁。利用拖车的最远反射点确定拖车关于反射传感器的纵向距离和横向距离。纵向距离对应于主车辆的纵向轴，并且横向轴横于纵向轴。根据提供相对于主车辆的拖车角度的横摆角速率以及纵向和横向距离来估计拖车长度。根据拖车长度，系统提供组合的盲点检测区域，其邻近主车

辆并邻近于拖车的侧面并且延伸超过该拖车的后部。该系统还提供车道变换辅助。



CN 106663379 B

1. 一种用于具有附接的拖车的主车辆的车辆盲点检测系统,包括:

位于主车辆的后部的至少两个车辆物体后传感器单元,所述传感器单元被设置在该后部的相对边缘处,用于检测关于物体相对于主车辆的存在和位置的数据以及包括物体相对于主车辆的移动方向和速度的运动信息;以及

与后传感器单元中的一个或两个通信的至少一个电子控制单元,其用于处理由所述后传感器单元获取的数据,其中该电子控制单元被配置成:

接收由所述后传感器单元中的一个或两个获取的数据,获取的数据包括物体关于主车辆的纵向轴和横向轴的存在和位置,以及来自所述后传感器单元的运动信息;

当运动信息和检测到的物体指示附接到主车辆的后部的拖车的存在时,在主车辆和拖车具有相同的速度时,确定拖车的存在;

当指示拖车的存在并且主车辆正在转向时,确定拖车的长度;

响应于附接到主车辆的拖车的确定的存在和长度而提供增强的盲点检测区域,其邻近拖车的侧壁并且从拖车向后延伸附加距离,主车辆具有主车辆盲点检测区域以与该增强的盲点检测区域组合地提供针对主车辆和拖车的组合的盲点检测区域;以及

执行盲点检测以确定物体在该组合的盲点检测区域中的存在。

2. 根据权利要求1所述的系统,包括人/机显示界面,其用于响应于物体在主车辆和拖车的该组合的盲点检测区域中的存在的确定而通知车辆操作者变换车道是否是可行的。

3. 权利要求1所述的系统,其中该电子控制单元被配置成通过以下来自动确定附接的拖车的长度:

在主车辆的转向期间感测拖车的最远反射点的距离和方向,该最远反射点基于以下而被确定:匹配离反射点的速度的主车辆速度和由所述后传感器单元中的一个发射到该最远反射点的信号的具有离那个后传感器单元最远的距离的反射路径,该反射路径限定该最远反射点离传感器单元的纵向距离 dx 和横向距离 dy ,并且其中多个反射点限定侧壁,该侧壁包括该后传感器单元的视野中的拖车的该最远反射点,以及

从电子稳定性控制装置接收横摆角速率,并且当该横摆角速率大于预定横摆角速率值时,基于该横摆角速率确定拖车的拖车角度,该拖车角度是相对于主车辆的纵向轴的,并且基于该最远反射点的距离 dx 、 dy 以及该拖车角度执行勾股定理以估计拖车长度。

4. 权利要求1所述的系统,其中被配置成自动检测任何物体在至少两个车辆物体后传感器单元的视野内的存在、位置和运动的电子控制单元被配置成:感测在相邻车道上驾驶的车辆或者跟随主车辆的车辆。

5. 权利要求1所述的系统,其中该增强的盲点检测区域延伸超过附接到主车辆的拖车的后部至少两米。

6. 权利要求2所述的系统,其中该人机界面包括警告单元,其用于向车辆操作者提供选自以下的组的至少一个警告:光学、声学 and 触觉警告。

7. 权利要求2所述的系统,其中该电子控制单元被配置用于由车辆操作者在任何时间通过致动该人/机显示界面的输入来停用。

8. 权利要求2所述的系统,其中该人/机显示界面能够接收手动输入的拖车长度值,该手动输入的拖车长度值压倒由该电子控制单元确定的拖车的长度。

9. 权利要求1所述的系统,其中所述后传感器单元包括选自以下的组的至少一个:雷达

单元、摄像机单元、LIDAR单元和超声波单元。

10. 一种用于提供用于具有拖车的主车辆的车辆盲点检测的方法,包括:

从至少一个后传感器单元获得关于物体相对于主车辆的位置和存在的数据以及包括物体相对于主车辆的移动方向和速度的运动信息;

处理包括物体的检测及其关于主车辆的纵向轴和横向轴的位置和存在的获取的数据以及包括物体的移动方向和速度的运动信息;

当物体的位置在离主车辆的后部的预定距离内时,在运动信息指示检测到的物体和主车辆具有相同的速度和方向时,确定附接到主车辆的拖车的存在;

当指示拖车的存在并且主车辆正在转向时,确定拖车的长度;

确定物体在主车辆的组合的盲点检测区域中的存在,其中该组合的盲点检测区域包括主车辆的盲点检测区域和拖车的增强的盲点检测区域,该增强的盲点检测区域取决于拖车的长度并从拖车向后延伸预定的附加距离;以及

当转向信号被致动时,在变换车道时通知车辆操作者车辆是否在意图的车道中。

11. 权利要求10所述的方法,包括:自动检测物体在至少两个后车辆物体传感器单元的视野内的存在、位置和运动,该物体包括在该组合的盲点检测区域中驾驶的车辆。

12. 权利要求11所述的方法,包括执行盲点检测和根据ISO标准17387的车道变换辅助的步骤。

13. 权利要求10所述的方法,其中该增强的盲点检测区域的预定的附加距离超过附接到主车辆的拖车的保险杠至少两米。

14. 权利要求10所述的方法,其中确定附接的拖车的长度的步骤包括:

通过感测拖车离所述后传感器单元中的一个的距离和方向来确定拖车的最远反射点,该最远反射点基于匹配物体速度的主车辆速度和由所述后传感器单元中的一个发射到该最远反射点的信号的具有离那个后传感器单元最远的距离的反射路径而被确定,该反射路径限定该最远反射点离传感器单元的纵向距离 dx 和横向距离 dy ,并且其中多个反射点限定侧壁,该侧壁包括传感器单元的视野中的拖车的该最远反射点,以及

从电子稳定性控制装置接收横摆角速率,并且当该横摆角速率大于预定横摆角速率值时,基于该横摆角速率确定拖车的拖车角度,该拖车角度是相对于主车辆的纵向轴的,并且基于最远反射点的分量 dx 、 dy 以及该拖车角度执行勾股定理以估计拖车长度。

15. 权利要求14所述的方法,其中该最远反射点具有针对纵向距离 dx 的最大值。

16. 一种用于提供用于具有拖车的主车辆的车辆盲点检测的方法,包括:

从至少一个后传感器单元获得关于物体相对于主车辆的位置和存在的数据以及包括物体相对于主车辆的移动方向和速度的运动信息;

处理包括物体的检测及其关于主车辆的纵向轴和横向轴的位置的获取的数据以及包括物体的移动方向和速度的运动信息;

当物体的位置在主车辆的预定距离内时,随着运动信息指示检测到的物体和主车辆具有相同的速度和方向,确定拖车的存在;

当指示拖车的存在时通过以下来确定拖车的长度:根据感测拖车离所述后传感器单元中的一个的距离和方向来感测拖车的最远反射点,该最远反射点基于匹配拖车速度的主车辆速度和由那个后传感器单元发射到该最远反射点的信号的具有离那个后传感器单元最

远的距离的反射路径而被确定,并且其中多个反射点限定侧壁,该侧壁包括传感器单元的视野中的拖车的该最远反射点,以及从电子稳定性控制装置接收横摆角速率,并且当该横摆角速率大于预定横摆角速率值时基于该横摆角速率和该最远反射点确定拖车的拖车角度,该拖车角度是相对于主车辆的纵向轴的;

基于拖车的长度确定增强的盲点检测区域,该增强的盲点检测区域从拖车的后部向后延伸预定距离;以及

检测物体在主车辆的组合的盲点检测区域中的存在,其中该组合的盲点检测区域包括主车辆的盲点检测区域和拖车的增强的盲点检测区域。

17. 权利要求16所述的方法,其中确定拖车的长度的步骤进一步包括:反射路径限定该最远的反射点离那个后传感器单元的纵向距离 d_x 和横向距离 d_y ,并且基于该最远反射点的距离 d_x 、 d_y 以及该拖车角度执行勾股定理以估计拖车长度。

18. 权利要求17所述的方法,其中该最远反射点具有针对纵向距离 d_x 的最大值。

19. 权利要求17所述的方法,包括步骤:当转向信号被致动时,通知车辆操作者车辆是否在用于主车辆的意图的车道的该组合的盲点检测区域中。

用于具有拖车的车辆的增强的盲点检测

背景技术

[0001] 本发明涉及车辆监控系统,并且。特别地,在本文中描述的系统和方法涉及盲点检测(BSD)技术。

发明内容

[0002] 在一个实施例中,本发明提供一种用于具有附接的拖车的主车辆的车辆盲点检测系统,该车辆盲点检测系统包括:位于主车辆的后部的至少两个车辆物体后传感器单元,传感器单元被设置在该后部的相对边缘处,用于检测关于物体相对于主车辆的存在和位置的数据以及包括物体相对于主车辆的移动方向和速度的运动信息;以及与后传感器单元中的一个或两个通信的至少一个电子控制单元,其用于处理由该后传感器单元获取的数据,其中该电子控制单元被配置成:接收由该后传感器单元中的一个或两个获取的数据,获取的数据包括物体关于主车辆的纵向轴和横向轴的存在和位置,以及来自该后传感器单元的运动信息;当运动信息和检测到的物体指示附接到主车辆的后部的拖车的存在时,在主车辆和拖车具有相同的速度时,确定拖车的存在;当指示拖车的存在并且主车辆正在转向时,确定拖车的长度;响应于附接到主车辆的拖车的确定的存在和长度而提供增强的盲点检测区域,其邻近拖车的侧壁并且从拖车向后延伸附加距离,主车辆具有主车辆盲点检测区域,其用以与该增强的盲点检测区域共同提供针对主车辆和拖车的组合的盲点检测区域;以及执行盲点检测以确定物体在该组合的盲点检测区域中的存在。

[0003] 在一个实施例中,人/机显示界面响应于物体在主车辆和拖车的该组合的盲点检测区域中的存在的确定而通知车辆操作者变换车道是否是可行的。

[0004] 在另一个实施例中,该电子控制单元被配置成通过以下来自动确定附接的拖车的长度:在主车辆的转向期间感测拖车的最远反射点(reflection point)的距离和方向,该最远反射点基于以下而被确定:主车辆速度基本上匹配离反射点的速度并且由该后传感器单元中的一个发射到该最远反射点的信号的反射路径其具有离那个后传感器单元最远的距离,该反射路径限定该最远反射点离传感器单元的纵向距离 dx 和横向距离 dy ,并且其中多个反射点限定侧壁,该侧壁包括该后传感器单元的视野中的拖车的该最远反射点,以及从电子稳定性控制装置接收横摆角速率,并且当该横摆角速率大于预定横摆角速率值时,基于该横摆角速率确定拖车的拖车角度,该拖车角度是相对于主车辆的纵向轴的,并且基于该最远反射点的距离 dx 、 dy 以及该拖车角度执行勾股定理以估计拖车长度。

[0005] 在一个实施例中,该系统包括电子控制单元,其被配置成自动检测任何物体在至少两个车辆物体后传感器单元的视野内的存在、位置和运动,并且被配置成感测在相邻车道上驾驶的车辆或者跟随主车辆的车辆。

[0006] 在另一个实施例中,该增强的盲点检测区域延伸超过附接到主车辆的拖车的后部至少两米,并且该人机界面包括警告单元,其用于向车辆操作者提供选自以下的组的至少一个警告:光学、声学 and 触觉警告。

[0007] 在一个实施例中,该电子控制单元被配置用于由车辆操作者在任何时间通过致动

该人/机显示界面的输入来停用,并且该人/机显示界面能够接收手动输入的拖车长度值,该手动输入的拖车长度值压倒由该电子控制单元确定的拖车的长度。

[0008] 在另一个实施例中,该后传感器单元包括选自以下的组的至少一个:雷达单元、摄像机单元、LIDAR单元和超声波单元。

[0009] 在另一个实施例中,本发明提供一种用于提供用于具有拖车的主车辆的车辆盲点检测的方法,包括:从至少一个后传感器单元获得关于物体相对于主车辆的位置和存在的的数据,以及包括物体相对于主车辆的移动方向和速度的运动信息;处理包括物体的检测及其关于主车辆的纵向轴和横向轴的位置和存在的获取的数据,以及包括物体的移动方向和速度的运动信息;当物体的位置在离主车辆的后部的预定距离内时,在运动信息指示检测到的物体和主车辆具有基本上相同的速度和方向时,确定附接到主车辆的拖车的存在;当指示拖车的存在并且主车辆正在转向时,确定拖车的长度;确定物体在主车辆的组合的盲点检测区域中的存在,其中该组合的盲点检测区域包括主车辆的盲点检测区域和拖车的增强的盲点检测区域,该增强的盲点检测区域取决于拖车的长度并从拖车向后延伸预定的附加距离;以及当转向信号被致动时,在变换车道时通知车辆操作者车辆是否在意图的车道中。

[0010] 在另一个实施例中,本发明提供一种用于提供用于具有拖车的主车辆的车辆盲点检测的方法,该方法包括:从至少一个后传感器单元获得关于物体相对于主车辆的位置和存在的的数据,以及包括物体相对于主车辆的移动方向和速度的运动信息;处理包括物体的检测及其关于主车辆的纵向轴和横向轴的位置的获取的数据,以及包括物体的移动方向和速度的运动信息;在物体的位置在主车辆的预定距离内时,随着运动信息指示检测到的物体和主车辆具有基本上相同的速度和方向,确定拖车的存在;当指示拖车的存在时通过以下来确定拖车的长度:根据感测拖车离该后传感器单元中的一个的距离和方向来感测拖车的最远反射点,该最远反射点基于主车辆速度基本上匹配拖车速度并且由那个后传感器单元发射到该最远反射点的信号的反射路径具有离那个后传感器单元最远的距离而被确定,并且其中多个反射点限定侧壁,该侧壁包括传感器单元的视野中的拖车的该最远反射点,以及从电子稳定性控制装置接收横摆角速率,并且当该横摆角速率大于预定横摆角速率值时基于该横摆角速率和该最远反射点确定拖车的拖车角度,该拖车角度是相对于主车辆的纵向轴的;基于拖车的长度确定增强的盲点检测区域,该增强的盲点检测区域从拖车的后部向后延伸预定距离;以及检测物体在主车辆的组合的盲点检测区域中的存在,其中该组合的盲点检测区域包括主车辆的盲点检测区域和拖车的增强的盲点检测区域。

[0011] 在另一个实施例中,最远反射点具有针对纵向距离 d_x 的最大值。

[0012] 通过考虑详细描述和附图,本发明的其它方面将变得显而易见。

附图说明

[0013] 图1是根据一个实施例的车辆盲点检测系统的框图。

[0014] 图2是传感器单元的框图。

[0015] 图3是根据第二实施例的车辆盲点检测系统的框图。

[0016] 图4是根据第三实施例的车辆盲点检测系统的框图。

[0017] 图5是主车辆和拖车的俯视图。

- [0018] 图6是用于确定拖车的存在的方法的流程图。
- [0019] 图7是在车辆转向操作期间的主车辆和拖车的俯视图。
- [0020] 图8是用于确定连接到主车辆的拖车的长度的方法的流程图。
- [0021] 图9是示出用于牵引拖车的车辆的组合的盲点检测区域的俯视图。

具体实施方式

[0022] 在详细解释本发明的任何实施例之前,将理解:本发明在其应用中不限于在下面的描述中阐述或在下面的绘图中图示的组件的布置和构造的细节。本发明容许其它实施例并且能够以各种方式被实践或实现。

[0023] 图1图示用于诸如四轮汽车或卡车之类的主车辆的驾驶员的辅助系统20。系统20包括:具有电子控制单元(ECU)24的车辆物体左后传感器单元22,以及车辆物体右后传感器单元28。右后传感器单元28以主从布置连接到左后传感器单元22。进一步地,该系统包括电子稳定性控制单元(ESC)30和人/机界面,优选地被提供为人/机显示界面32。显示界面32接收来自用户的手动输入。CAN总线36提供后传感器单元22、ESC 30和人/机显示界面32之间的通信。提供ECU 24以接收来自左后传感器单元22和右后传感器单元28的输入,并且通过CAN总线36通信。各种其它车辆子系统也连接到CAN总线36并且与彼此通信。

[0024] 图2是单独的后传感器单元22、28的框图。在图2中图示的后传感器单元被标注为左后传感器单元22。然而,在一些实施例中,右后传感器单元28包括类似的组件。后传感器单元22包括电子控制单元24和传感器25。在一些实施例中,后传感器单元22、28安装到相应的后制动灯(brake light)下方的后车辆保险杠上。在其它实施例中,传感器单元22、28邻近后制动灯。

[0025] 在一些构造中,电子控制单元24包括具有存储在诸如ROM之类的存储器模块中的可执行程序的处理器。ECU 24还包括RAM用于存储来自其它车辆单元的通过CAN总线36接收到的信息。ECU 24的非暂时性计算机可读存储器模块包括易失性存储器、非易失性存储器或其组合,并且在各种构造中还可以存储操作系统软件、应用/指令数据及其组合。

[0026] 在图2的示例中的传感器25包括雷达传感器。每个雷达传感器感测接近物体的方向、距离并测量其速度以确定物体在距离上正接近于主车辆。根据支持雷达传感器25的主车辆的速度调节接近物体的速度。在其它构造中,传感器25可以包括其它传感器技术,包括例如光检测和测距(LIDAR)传感器、超声波传感器或摄像机。在一些实施例中,在传感器单元22、28中或在设置在主车辆的不同位置处的分离的附加传感器单元中提供多个不同类型的传感器。

[0027] 图3示出左后传感器单元22具有与其分离的电子控制单元24,并且左后传感器单元22和右后传感器单元28两者向电子控制单元24提供输入。该实施例以与图1的实施例类似的方式操作。

[0028] 图4中示出的实施例类似于图3中示出的具有将左后传感器单元22连接到CAN总线36的ECU 24的实施例,除了与右后传感器单元28相关联的ECU 26也通过CAN总线36通信之外。

[0029] 图5示出具有拖车44的主车辆40,该拖车44被挂结或以其它方式可枢转地(pivotably)接合到主车辆40。在主车辆40和拖车44对准时,纵向或X轴46通过主车辆40和

拖车44延伸。横向或Y轴48垂直于或横向于纵向轴46延伸。

[0030] 拖车存在确定

[0031] 图6是图示一种方法的流程图50,在该方法中图1的车辆盲点检测系统20的传感器单元22、28监控附接到主车辆40的拖车44的存在。ECU执行程序以确定拖车44的存在。在一个实施例中,后传感器单元22、28中的每一个包括ECU并且独立于其它后传感器单元操作。在另一个实施例中,一个ECU从传感器单元中的每一个接收输入以确定拖车44的存在。在另一个实施例中,在通过CAN总线36通信的诸如ESC之类的其它设备中的一个中提供确定拖车存在的ECU。在图6中示出的步骤用于说明的目的,并且因此可以在许多实例中改变步骤的次序,同时对由ECU进行的执行没有影响。

[0032] 在步骤51处,重置计时器以确保计时器准备好开始拖车存在确定过程,并且ECU前进到步骤52。在步骤52处,主车辆的速度由电子稳定性控制装置30或主车辆40上提供的不同设备确定。经由CAN总线36将速度值提供给确定拖车的存在的ECU。

[0033] 在步骤54处,ECU确定主车辆速度是否大于预定值。如果否,则ECU前进到步骤56。在步骤56处,计时器归零或重置,并且ECU返回到步骤52。如果主车辆速度大于预定值,则ECU前进到步骤60。因此,当主车辆在另一个车辆或其它物体邻近停放时,其不能检测到拖车的存在。

[0034] 在步骤60处,传感器单元22、28确定来自主车辆40后部的物体的存在、速度和距离。数据被提供给ECU。在步骤62处,ECU确定物体是否在限定预定拖车区域的纵向和横向预定距离内被检测到。在一些实施例中,预定拖车区域在车辆的两米内。如果没有检测到物体或者物体不在预定区域内,则ECU前进到步骤56。在步骤56处,计时器值归零或重置。然后,ECU返回到步骤52以重新执行步骤。

[0035] 当在步骤62处关于预定区域检测到物体时,ECU前进到步骤70。在步骤70处,ECU确定主车辆的速度是否在物体的速度的预定阈值内。在一些实施例中,预定阈值为主车辆速度的约3%。因此,物体的速度必须在限定比主车辆速度大或小3%的范围的阈值内。如果否,物体的速度不在范围或阈值内,则ECU前进到步骤56并且重置计时器。然后ECU返回以在步骤52处重新启动。当主车辆40和物体的相对速度相同时,ECU前进到步骤74。

[0036] 在步骤74处,计时器递增,并且ECU前进到步骤76。在步骤76处,递增的计时器值与预定时间值进行比较。如果计时器值不大于预定时间值,则ECU返回到步骤52并且重新执行步骤而不重置计时器。只要物体被检测到,ECU就将再次前进通过包括在步骤74处递增计时器的步骤。当在随后执行步骤76时,计时器值大于预定时间值,ECU前进到步骤78并指示拖车44被挂结或附接到主车辆40。在该检测时,ECU不执行在图6中示出的例程。周期性地,或者在车辆引擎关闭和重新启动时,ECU重复图6中示出的步骤,以确保拖车44保持挂结到主车辆40。在确定拖车44的存在之后,ECU前进到用于确定拖车长度的例程。

[0037] 拖车长度确定

[0038] 图7示出主车辆40的转向,引起拖车44关于其的对准中的改变。如在图5中,纵向或x轴46关于主车辆40被示出从其向后延伸。同样地,横向于纵向轴的横向或y轴48被示出在图7中。拖车44在图7中以相对于主车辆40的角度定向,使得来自左后传感器22的雷达波由拖车的侧壁反射。然而,当主车辆40正向右转向时,检测由传感器单元28执行。期望确定对应于拖车44的侧壁的最远反射点的位置。从以上公开的雷达波的反射或其它检测获得图7

中示出的最远反射点79。

[0039] 在操作中,在主车辆40以具有一定最小半径的曲线行进时,ECU估计拖车长度。基于主车辆40的横摆角速率值,确定如在图7中示出的拖车44相对于主车辆的对准角度。基于主车辆速度和检测到的反射点的速度的比较,确定反射点和拖车的对应性。如果主车辆的速度和反射的速度在一定时间段(例如,当以曲线驾驶时5秒)期间相同或不同得小于一定阈值(例如,0.5毫秒),则反射点将被认为是属于拖车的反射点。还感测邻近的反射点,以确定拖车的侧壁的存在,并且因此限定在其最远边缘处的反射点79。

[0040] 更具体地,图8是图示一种方法的流程图80,在该方法中图1的车辆盲点检测系统20的传感器单元22确定附接到主车辆40的拖车44的纵向距离。在图8中示出的步骤是为了说明的目的,并且因此在许多实例中可以改变步骤的次序,而对由ECU进行的执行没有影响。

[0041] 在图8中示出的步骤82处,重置计时器以确保计时器准备好开始拖车存在确定过程,然后ECU前进到步骤84。在步骤84处,ECU在新的拖车长度确定已经被授权时将存储的拖车长度设置为0,并且前进到步骤86。在步骤86处,ECU从ESC 30或另一个设备获得主车辆速度,然后前进到步骤88。在步骤88处,ECU确定反射点离/到传感器单元22的速度,并且前进到步骤90。在步骤90处,该ECU该ECU确定反射点的速率或速度是否在主车辆的速度的预定阈值内。在一些实施例中,预定阈值为主车辆速度的约3%。因此,反射点的速度必须在阈值内,该阈值限定比主车辆速度大或小约3%的范围。在该范围内的反射点被存储,并且ECU前进到步骤92。

[0042] 在步骤92处,ECU比较由ESC提供的横摆角速率与预定横摆角速率,所述预定横摆角速率对应允许感测拖车44在曲线中的最远边缘的期望的最小拖车角度。如果横摆角速率小于预定的最小横摆角速率,则估计不能发生,并且ECU前进到步骤94。在步骤94处,计时器被重置,并且ECU前进到步骤86并重新执行步骤。

[0043] 当在步骤92处横摆角速率大于预定的最小横摆角速率时,ECU前进到步骤95。在步骤95处,ECU确定侧壁及其最远反射点79的存在。因此,以在图7中示出的拖车角度确定从左后传感器单元22到拖车44的最远边缘的距离。然而,该距离值不等于拖车的长度。ECU然后前进到步骤96。

[0044] 在如图8中示出的步骤96处,ECU 24计算估计的拖车长度。从最远反射点79,ECU获得总距离值和方向值。这些值使ECU能够获得对应于如图7中示出的最远反射点的沿着x轴取得的距离值dx和沿着y轴取得的距离值dy。最远反射点79典型地具有最大纵向距离值dx。用两个距离值dx,dy和从横摆角速率信号确定的角度,ECU应用勾股定理来计算估计的拖车长度。然后,ECU前进到步骤100。

[0045] 在图8中示出的步骤100处,ECU确定估计的拖车长度是否大于先前存储的拖车长度。如果估计的拖车长度大于存储的长度,则ECU前进到步骤102,在那里拖车长度值由ECU存储。在存储拖车长度值之后,ECU前进到步骤104。当拖车长度不大于先前存储的拖车长度时,ECU直接前进到步骤104。

[0046] 在步骤104处,计时器被递增。在一些实施例中,计时器是分离的集成电路。在其它实施例中,计时器是ECU的时钟组件或类似的设备。在计时器被递增之后,ECU前进到步骤106。

[0047] 在图8中示出的步骤106处,递增的计时器值与存储的预定时间值进行比较。当计时器值不大于预定时间值时,ECU返回到步骤86。在步骤86处,ECU重新执行以上讨论的步骤。在返回到步骤104时,计时器被递增。该过程重复,直到在步骤106处计时器值大于预定时间值。然后ECU前进到步骤108。

[0048] 在步骤108处,指示先前存储的最大拖车长度,并且至少暂时结束在图8中示出的步骤。拖车长度被提供给人/机显示界面32。

[0049] 如在拖车存在确定中那样,主车辆和拖车必须以最小车辆速度移动用于拖车长度估计发生。

[0050] 图9示出主车辆40运输附接到其的拖车44。ECU基于拖车长度值计算增强的盲点检测(BSD)区域,如在图9中示出的。至少两米并且典型地附加的三米被添加到拖车44的侧面和后部的增强的BSD区域。增强的盲点检测BSD区域在图9中设有主车辆盲点检测区域(BSD)导致组合的盲点检测区域,其从主车辆的中心部分向外定位并向后延伸,超过拖车的后边缘或末端约三米。

[0051] 在一些实施例中,主车辆用户具有经由人/机显示界面32输入拖车长度值的选项。因此,当用户知道并输入拖车长度值时,图6和8中的例程不被执行。进一步地,用户可以利用人/机显示界面32手动停用系统。

[0052] 进一步地,人/机显示界面32提供光学和/或声警报和信号。在一些实施例中,人/机显示界面32包括触摸屏显示菜单,但是语音识别和其它输入布置也被设想。一些实施例包括触觉警告和/或音频消息。

[0053] 除盲点检测区域之外,以上公开的拖车检测存在和长度布置可以与车道变换辅助(LCA)一起被利用。当用主车辆40的后视镜看时,物体典型地比它们看起来更近。因此,当物体或车辆在图9中示出的BSD区域或增强的BSD区域中时,特别是当转向信号被致动用于将主车辆和拖车切换到邻近车道时,车辆盲点检测系统20可以用于提供车道变换警告。车道变换警告是从人/机显示界面32或由不同设备输出的视觉和听觉信号中的一个或多个。进一步地,在一些实施例中,系统20辅助横向交通警报(CTA)布置或接近车辆警告(CVW)。

[0054] 在一些实施例中,所检测的拖车信号和拖车长度值被存储在设有ECU 24、26的(一个或多个)传感器单元22、28的EEPROM上。因此,当功率循环发生(车辆重新启动)时,所检测的拖车信号和拖车长度值不被重新计算。在其它实施例中,在功率循环时,确定拖车检测。如果未检测到拖车,则所检测的拖车信号和拖车长度值被清除并重置为零。

[0055] 虽然公开了CAN总线,但是任何时间的通信路径,诸如FlexRay总线或者甚至以太网连接被设想。

[0056] 因此,除了其它许多东西之外,本发明提供一种布置,其中盲点检测区域自动延伸超过附接的拖车的后部。在下面的权利要求中阐述本发明的各种特征和优点。

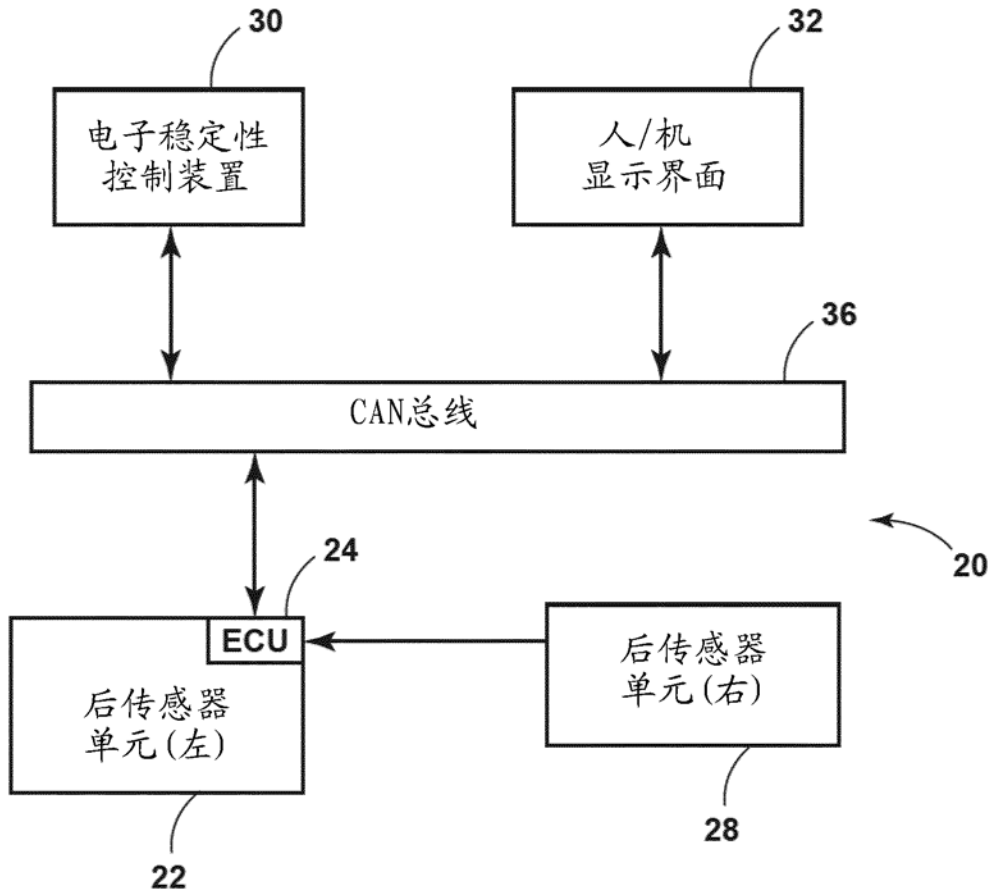


图 1

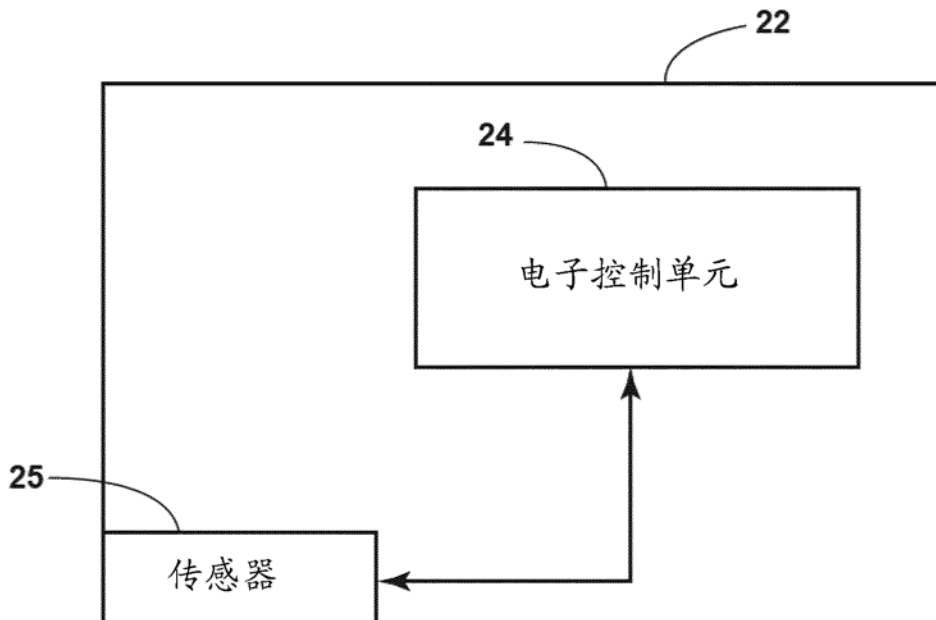


图 2

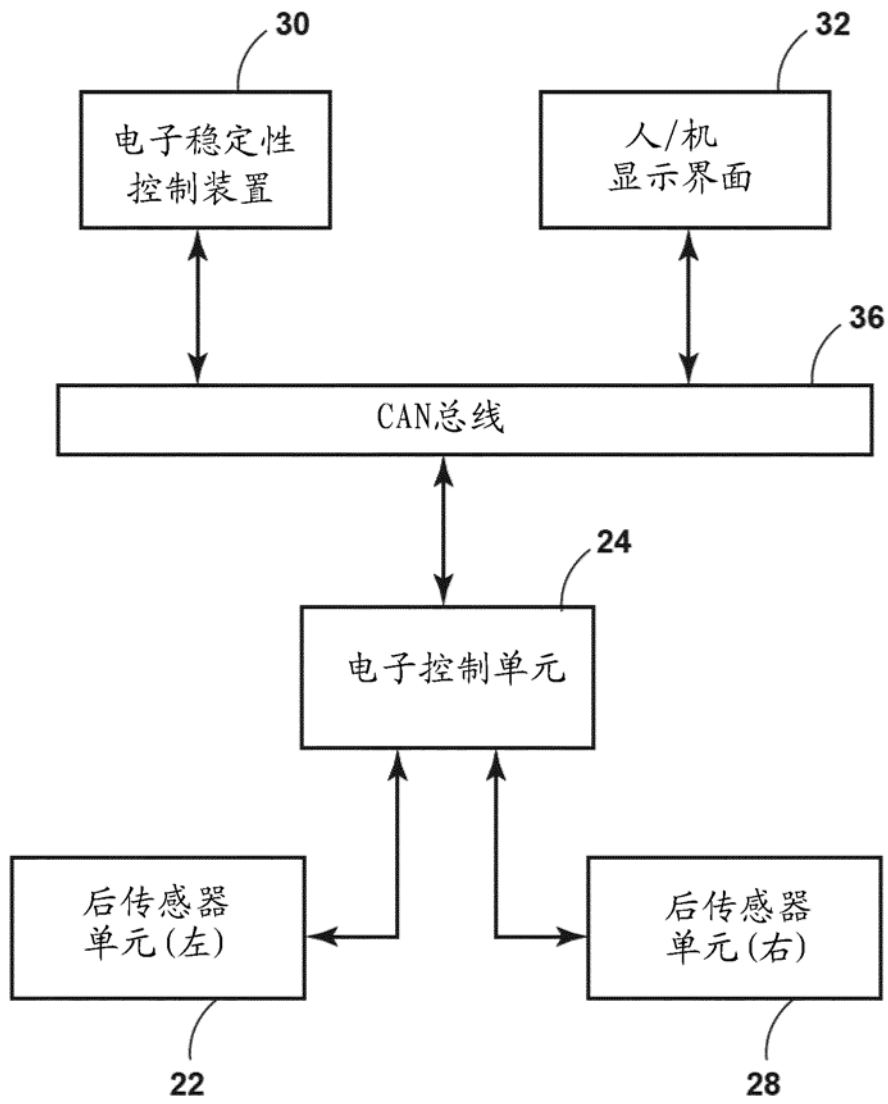


图 3

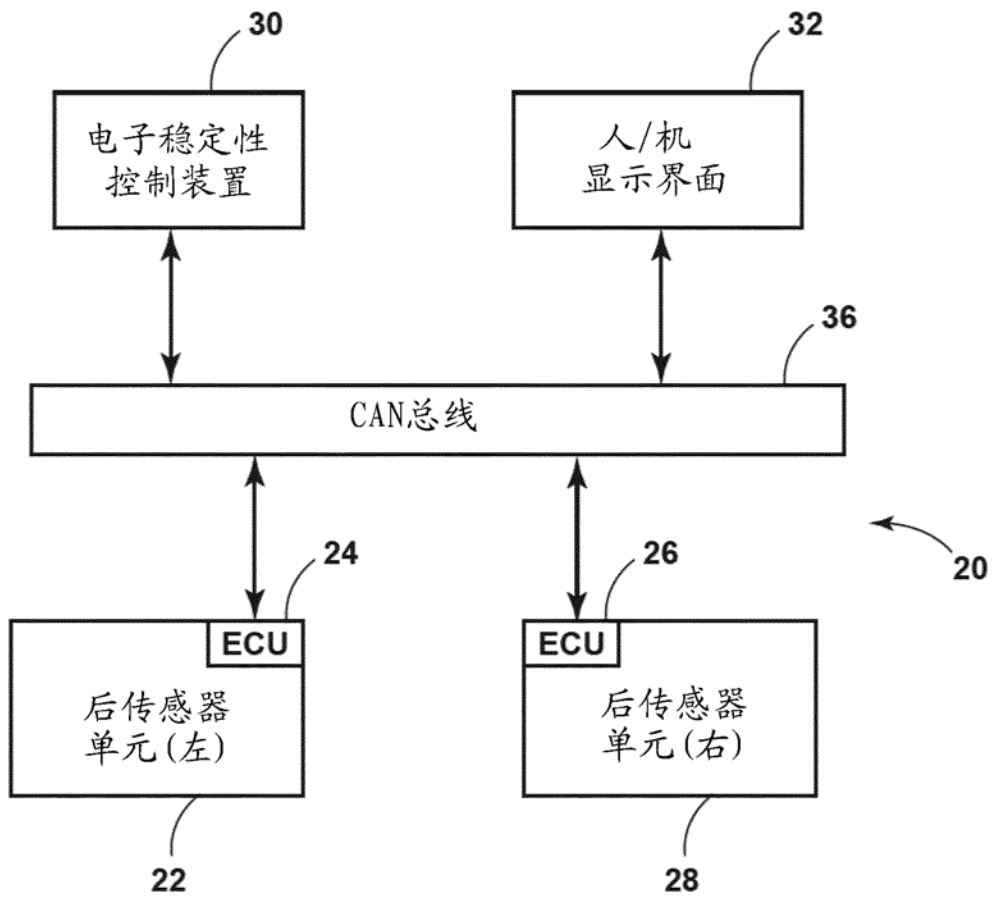


图 4

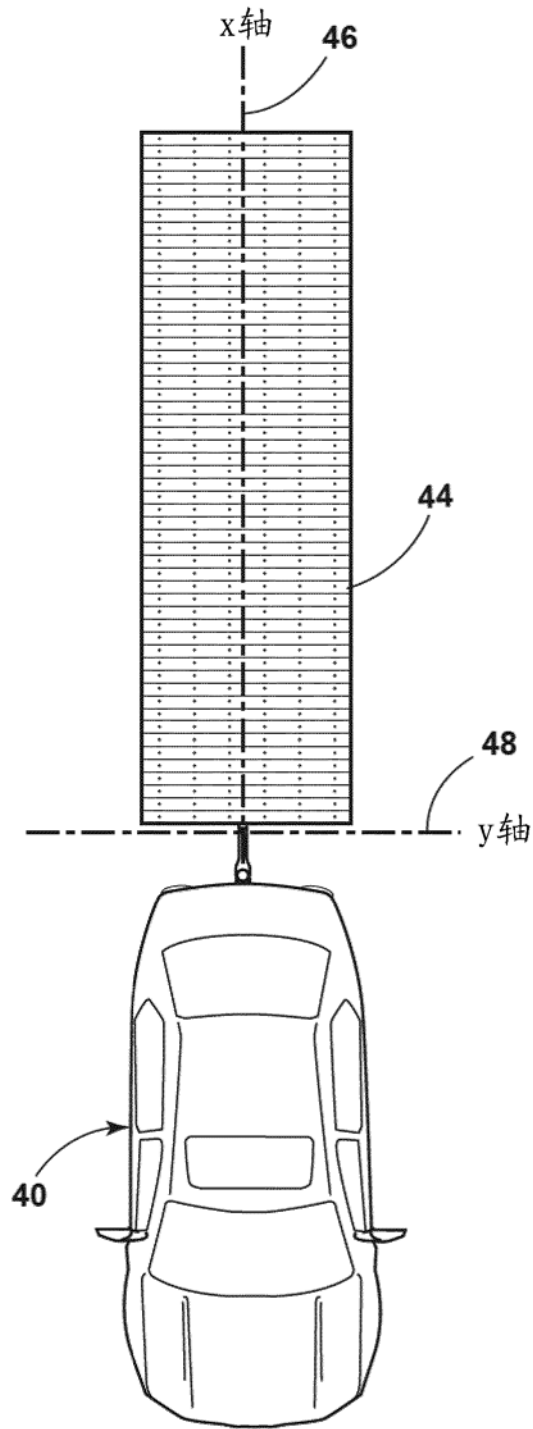


图 5

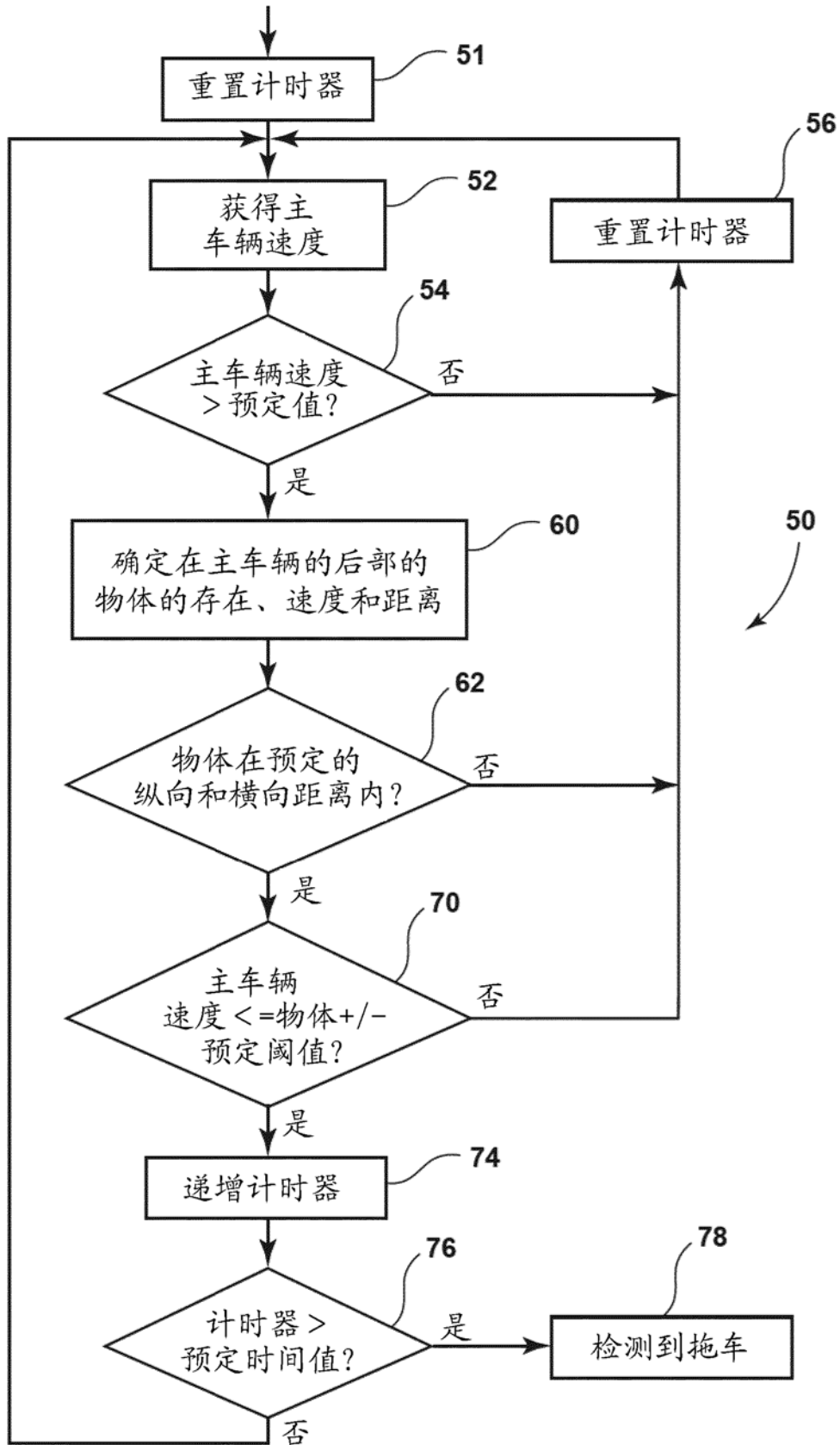


图 6

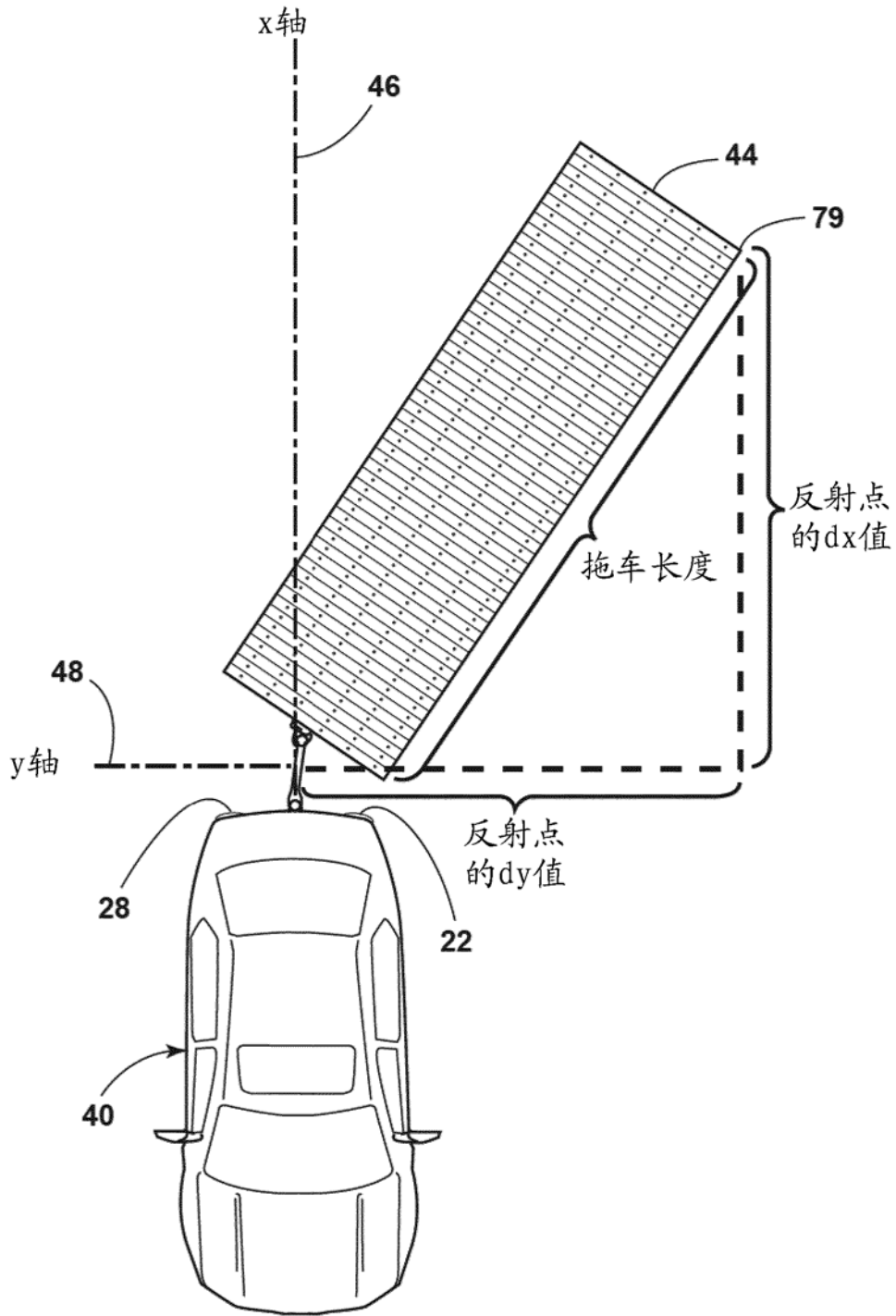


图 7

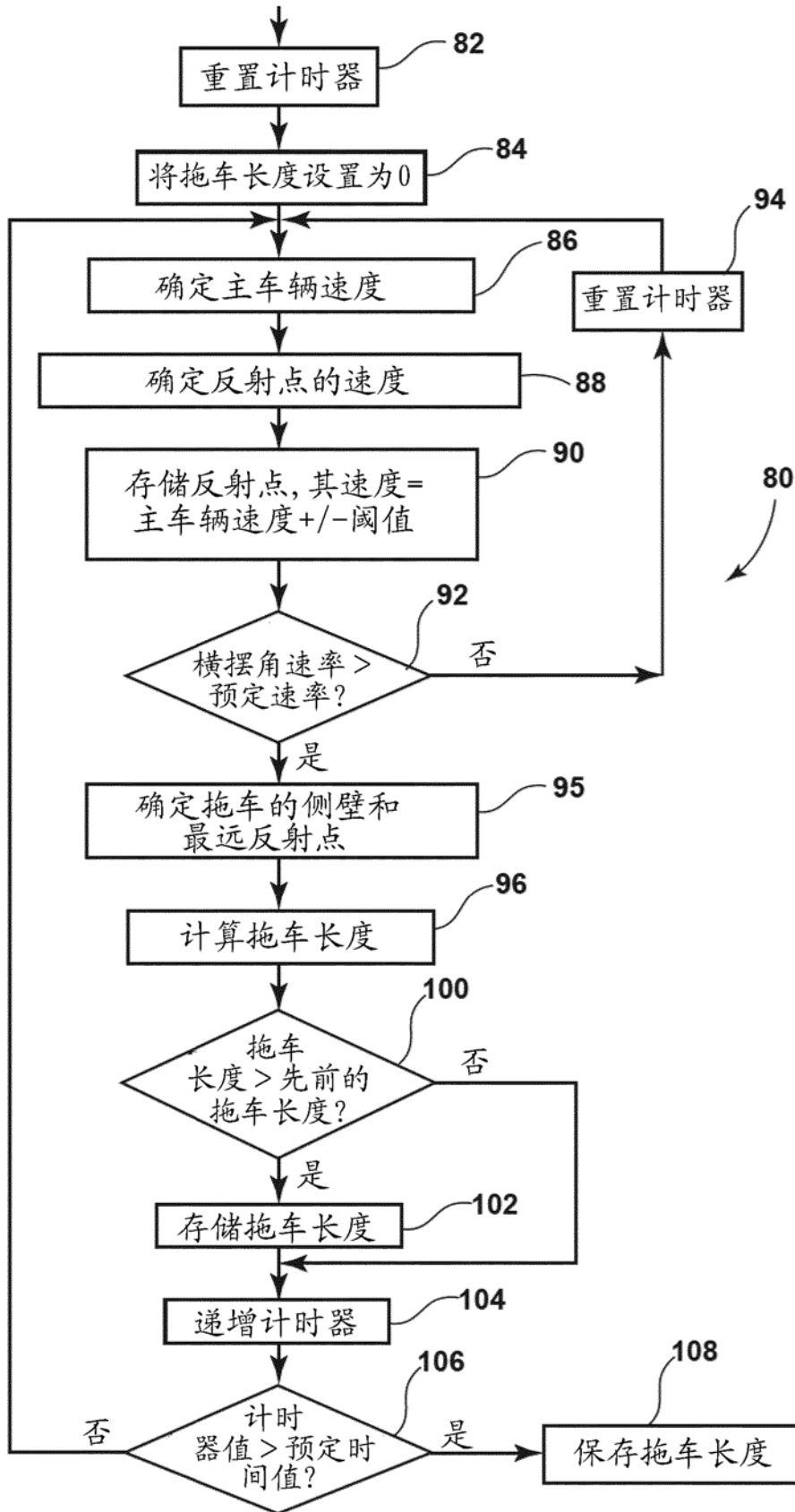


图 8

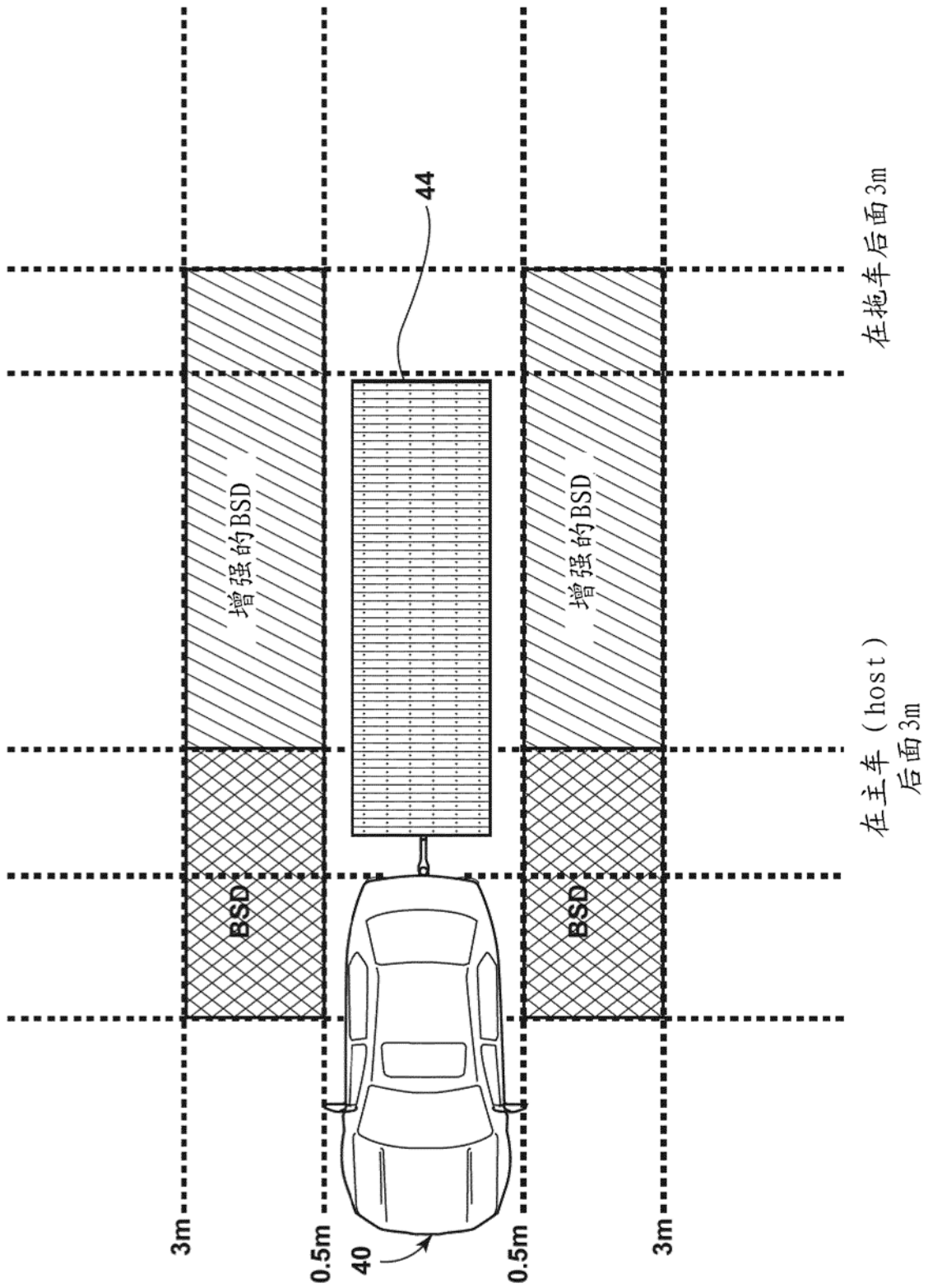


图 9