



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118946482 A

(43) 申请公布日 2024. 11. 12

(21) 申请号 202380033583.5

(22) 申请日 2023.04.13

(30) 优先权数据

63/330,460 2022.04.13 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.10.11

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2023/018486 2023.04.13

(87) PCT国际申请的公布数据

WO2023/200947 EN 2023.10.19

(71) 申请人 石通瑞吉电子公司

地址 瑞典

(72) 发明人 魏文鹏 马亮

特洛伊·奥提斯·库珀里德

巴努普拉卡什·穆尔蒂

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

专利代理师 金成哲 张会娟

(51) Int.Cl.

B60R 1/26 (2006.01)

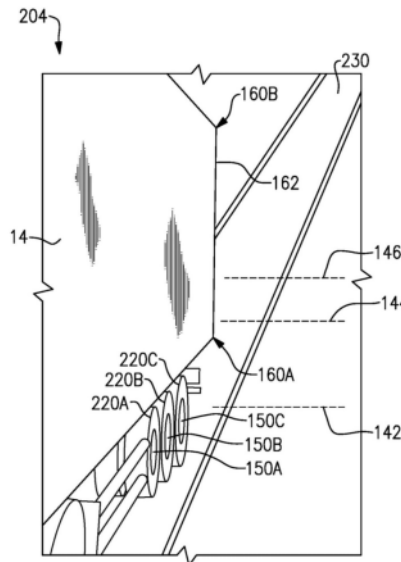
权利要求书3页 说明书8页 附图11页

(54) 发明名称

包括商用车辆显示器的自动HMI调整装置的摄像机监视器系统

(57) 摘要

一种用于调整商用车辆显示器中的人机界面(HMI)元素位置的方法包括:在商用车辆的电子显示器(18a、18b、18c)上显示来自固定在商用车辆上的摄像机(20)的图像,该图像描绘商用车辆的拖车(14)及其周围环境;确定拖车的参考点在图像中的参考位置;在相对于参考位置确定的HMI位置处将HMI元素叠加到电子显示器上的图像中;以及检测参考位置在图像中是否已经改变,并且响应于该改变而调整HMI位置。还公开了一种用于车辆的摄像机监视系统(CMS)(15)和一种用于摄像机后视镜系统的方法。



1. 一种用于调整商用车辆显示器中的人机界面(HMI)元素位置的方法,包括:
在商用车辆的电子显示器上显示来自固定在所述商用车辆上的摄像机的图像,所述图像描绘所述商用车辆的拖车及其周围环境;
确定所述拖车的参考点在所述图像中的参考位置;
在相对于所述参考位置确定的HMI位置处将HMI元素叠加到所述电子显示器上的所述图像中;以及
检测所述参考位置在所述图像中是否已经改变,并且响应于该改变而调整所述HMI位置。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述HMI元素是距离标记,所述距离标记被叠加为在所述图像中远离所述拖车的侧面横向延伸。
3. 根据权利要求2所述的方法,其中调整所述HMI位置包括调整所述HMI位置以最小化或避免所述HMI元素和所述拖车在所述图像中的重叠。
4. 根据权利要求1所述的方法,其中所述拖车的所述参考点是所述拖车的后拐角。
5. 根据权利要求1所述的方法,其中确定所述拖车的所述参考点的所述参考位置是基于:
第一拖车角度,所述第一拖车角度是所述拖车的纵向轴线与连接到所述拖车的牵引车的纵向轴线之间的角度;以及
第一弧线,所述第一弧线表示所述参考点在所述图像中的可能位置的预定范围。
6. 根据权利要求5所述的方法,其中所述拖车的所述参考点是第一参考点,并且确定所述第一参考点的所述参考位置包括:
基于所述拖车角度确定拖车图像角度,所述拖车图像角度是在一个所述图像中相对于所述图像中的拖车参考线限定的角度,所述拖车参考线从所述商用车辆的第二参考点朝向所述拖车的第三参考点延伸,其中所述第二参考点比所述第三参考点更靠近所述拖车的前部,并且所述第三参考点比所述第二参考点更靠近所述第一参考点;以及
基于所述拖车图像角度、所述拖车参考线和表示所述第三参考点在所述图像中的可能位置的预定范围的第二弧线的交点以及所述图像中的所述第一弧线和所述第二弧线之间的距离来确定所述第一参考点的所述参考位置。
7. 根据权利要求6所述的方法,其中:
所述第三参考点位于所述拖车的后车轮上;
所述第一参考点位于所述拖车的前下拐角附近;并且
所述图像中的所述第一弧线和所述第二弧线之间的距离是所述第一弧线和所述第二弧线之间的垂直距离。
8. 根据权利要求1所述的方法,其中所述摄像机安装在摄像机臂上,所述摄像机臂被配置为在正常操作期间以预定旋转速度从缩回位置旋转到延伸位置,并且所述检测包括:
测量所述摄像机臂在其从指定为所述缩回位置的第一位置延伸到指定为所述延伸位置的第二位置时的旋转速度;以及
基于测量的旋转速度不同于所述预定旋转速度来确定所述参考位置在所述图像中已经改变。
9. 根据权利要求1所述的方法,其中所述摄像机安装在摄像机臂上,所述摄像机臂被配

置为在正常操作期间以预定角速度从缩回位置旋转到延伸位置,使得所述摄像机臂在正常操作期间花费预定持续时间从所述缩回位置延伸到所述延伸位置,并且所述检测包括:

测量所述摄像机臂从指定为所述缩回位置的第一位置延伸到指定为所述延伸位置的第二位置所花费的持续时间;以及

基于测量的持续时间不同于所述预定持续时间来确定所述参考位置在所述图像中已经改变。

10. 一种用于车辆的摄像机监视系统(CMS),其包括:

摄像机,其被配置为记录商用车辆的拖车及其周围环境的图像;

电子显示器;以及

CMS控制器,其被配置为:

在所述电子显示器上显示所述图像;

确定所述拖车的参考点在所述图像中的参考位置;

在相对于所述参考位置确定的HMI位置处将人机界面(HMI)元素叠加到所述电子显示器上的所述图像中;并且

检测所述参考位置在所述图像中是否已经改变,并且响应于该改变而调整所述HMI元素的所述HMI位置。

11. 根据权利要求10所述的CMS,其中所述HMI元素是距离标记,所述距离标记被叠加为在所述图像中远离所述拖车的侧面横向延伸。

12. 根据权利要求11所述的CMS,其中为了调整所述HMI元素在所述电子显示器上的所述HMI位置,所述CMS控制器被配置为调整所述HMI位置以最小化或避免所述HMI元素和所述拖车在所述图像中的重叠。

13. 根据权利要求10所述的CMS,其中所述拖车的所述参考点是所述拖车的后拐角。

14. 根据权利要求10所述的CMS,其中所述CMS控制器被配置为基于以下各项来确定所述参考点的所述参考位置:

第一拖车角度,所述第一拖车角度是所述拖车的纵向轴线与连接到所述拖车的牵引车的纵向轴线之间的角度;以及

第一弧线,所述第一弧线表示所述参考点在所述图像中的可能位置的预定范围。

15. 根据权利要求14所述的CMS,其中所述拖车的所述参考点是第一参考点,并且为了确定所述第一参考点的所述参考位置,所述CMS控制器被配置为:

基于所述拖车角度确定拖车图像角度,所述拖车图像角度是在一个所述图像中相对于所述图像中的拖车参考线限定的角度,所述拖车参考线从所述商用车辆的第二参考点朝向所述拖车的第三参考点延伸,其中所述第二参考点比所述第三参考点更靠近所述拖车的前部,并且所述第三参考点比所述第二参考点更靠近所述第一参考点;并且

基于所述拖车图像角度、所述拖车参考线和表示所述第三参考点在所述图像中的可能位置的预定范围的第二弧线的交点以及所述图像中的所述第一弧线和所述第二弧线之间的距离来确定所述第一参考点的所述参考位置。

16. 根据权利要求15所述的CMS,其中:

其中:

所述第三参考点位于所述拖车的后车轮上;

所述第一参考点位于所述拖车的前下拐角附近;并且

所述图像中的所述第一弧线和所述第二弧线之间的距离是所述第一弧线和所述第二弧线之间的垂直距离。

17. 根据权利要求10所述的CMS, 其中:

所述摄像机安装在摄像机臂上, 所述摄像机臂被配置为在正常操作期间以预定旋转速度从缩回位置旋转到延伸位置; 并且

为了检测所述参考位置在所述图像中是否已经改变, 所述CMS控制器被配置为:

测量所述摄像机臂在其从指定为所述缩回位置的第一位置延伸到指定为所述延伸位置的第二位置时的旋转速度; 并且

基于测量的旋转速度不同于所述预定旋转速度来确定所述参考位置在所述图像中已经改变。

18. 根据权利要求10所述的CMS, 其中:

所述摄像机安装在摄像机臂上, 所述摄像机臂被配置为在正常操作期间以预定角速度从缩回位置旋转到延伸位置, 使得所述摄像机臂在正常操作期间花费预定持续时间从所述缩回位置延伸到所述延伸位置; 并且

为了检测所述参考位置在所述图像中是否已经改变, 所述CMS控制器被配置为:

测量所述摄像机臂从指定为所述缩回位置的第一位置延伸到指定为所述延伸位置的第二位置所花费的持续时间; 并且

基于测量的持续时间不同于所述预定持续时间来确定所述参考位置在所述图像中已经改变。

19. 一种用于摄像机后视镜系统的方法:

针对摄像机臂发起延伸过程, 所述延伸过程被配置为在正常操作期间以预定旋转速度将所述摄像机臂从缩回位置旋转到延伸位置, 使得所述摄像机臂在正常操作期间花费预定持续时间从所述缩回位置延伸到所述延伸位置;

测量所述摄像机臂在所述延伸过程期间的旋转速度或所述摄像机臂完成所述延伸过程所花费的持续时间; 以及

基于所述旋转速度或持续时间与预期值相差超过预定阈值, 确定所述摄像机臂尚未到达所述延伸位置, 并调整人机界面 (HMI) 元素在车辆显示器内的位置。

20. 根据权利要求19所述的方法, 其中:

所述测量包括测量所述摄像机臂在所述摄像机臂延伸过程期间的所述旋转速度和所述摄像机臂完成所述延伸过程所花费的所述持续时间; 并且

确定所述摄像机臂尚未到达所述延伸位置是基于测量的旋转速度与预期的预定旋转速度阈值相差超过预定旋转速度阈值或所述测量的持续时间与预期的预定持续时间相差超过预定时间阈值。

包括商用车辆显示器的自动HMI调整装置的摄像机监视器系统

相关申请的交叉引用

[0001] 本申请要求2022年4月13日提交的美国临时申请第63/330,460号的权益,其公开内容通过引用整体并入本文。

技术领域

[0002] 本公开涉及一种用于在包括拖车的商用车辆中使用的摄像机监视器系统(CMS),更具体地涉及一种用于调整商用车辆显示器内的人机界面(HMI)元素的位置的方法。

背景技术

[0003] 在商用车辆中利用后视镜替代系统和用于补充后视镜视图的摄像机系统来增强车辆操作者看到周围环境的能力。摄像机监视器系统(CMS)利用一个或多个摄像机来向车辆操作者提供增强的视场。在一些例子中,后视镜替代系统覆盖比传统后视镜更大的视场,或者包括不能通过传统后视镜完全获得的视图。

[0004] CMS使用位于车辆驾驶室中的多个显示器向车辆操作者显示后视镜替代和/或补充视图。在一些情况下,显示器包括覆盖在图像之上的人机界面(HMI)元素。HMI元素可以向车辆操作者提供相关位置信息、车辆特征识别和/或其他信息。该信息补充由摄像机提供的视图,并且在一些情况下允许CMS显示器提供比传统后视镜系统更好的功能。CMS通过将HMI元素相对于图像内的物体定位在限定的位置和/或取向中来传送补充信息的至少一部分。然而,当摄像机图像相对于预期位置倾斜或偏斜时,HMI元素可能在不同于预期位置的位置和/或以不同于预期取向的取向覆盖。

发明内容

[0005] 根据本公开的示例实施方式的用于调整商用车辆显示器中的人机界面(HMI)元素位置的方法包括:在商用车辆的电子显示器上显示来自固定在商用车辆上的摄像机的图像,该图像描绘商用车辆的拖车及其周围环境;确定拖车的参考点在图像中的参考位置;在相对于参考位置确定的HMI位置处将HMI元素叠加到电子显示器上的图像中;以及检测参考位置在图像中是否已经改变,并且响应于该改变而调整HMI位置。

[0006] 在前述实施方式的另一个实施方式中,HMI元素是距离标记,该距离标记被叠加为在图像中远离拖车的侧面横向延伸。

[0007] 在前述任一个实施方式的另一个实施方式中,调整HMI位置包括调整HMI位置以最小化或避免HMI元素和拖车在图像中的重叠。

[0008] 在前述任一个实施方式的另一个实施方式中,拖车的参考点是拖车的后拐角。

[0009] 在前述任一个实施方式的另一个实施方式中,确定拖车的参考点的参考位置是基于第一拖车角度和第一弧线,所述第一拖车角度是拖车的纵向轴线与连接到拖车的牵引车的纵向轴线之间的角度,所述第一弧线表示参考点在图像中的可能位置的预定范围。

[0010] 在前述任一个实施方式的另一个实施方式中,拖车的参考点是第一参考点,并且确定第一参考点的参考位置包括:基于拖车角度确定拖车图像角度,该拖车图像角度是一个图像中相对于图像中的拖车参考线限定的角度,拖车参考线从商用车辆的第二参考点朝向拖车的第三参考点延伸。第二参考点比第三参考点更靠近拖车的前部,并且第三参考点比第二参考点更靠近第一参考点。确定第一参考点的参考位置还包括:基于拖车图像角度、拖车参考线和表示第三参考点在图像中的可能位置的预定范围的第二弧线的交点以及图像中的第一弧线和第二弧线之间的距离来确定第一参考点的参考位置。

[0011] 在前述任一个实施方式的另一个实施方式中,第三参考点位于拖车的后车轮上,第一参考点位于拖车的前下拐角附近,并且图像中的第一弧线和第二弧线之间的距离是第一弧线和第二弧线之间的垂直距离。

[0012] 在前述任一个实施方式的另一个实施方式中,摄像机安装在摄像机臂上,摄像机臂被配置为在正常操作期间以预定旋转速度从缩回位置旋转到延伸位置,并且所述检测包括:测量摄像机臂在其从指定为缩回位置的第一位置延伸到指定为延伸位置的第二位置时的旋转速度;以及基于测量的旋转速度不同于预定旋转速度来确定参考位置在图像中已经改变。

[0013] 在前述任一个实施方式的另一个实施方式中,摄像机安装在摄像机臂上,摄像机臂被配置为在正常操作期间以预定角速度从缩回位置旋转到延伸位置,使得摄像机臂在正常操作期间花费预定持续时间从缩回位置延伸到延伸位置,并且所述检测包括:测量摄像机臂从指定为缩回位置的第一位置延伸到指定为延伸位置的第二位置所花费的持续时间;以及基于测量的持续时间不同于预定持续时间来确定参考位置在图像中已经改变。

[0014] 根据本公开的示例实施方式的用于车辆的摄像机监视器系统(CMS)包括被配置为记录商用车辆的拖车及其周围环境的图像的摄像机、电子显示器和CMS控制器。CMS控制器被配置为在电子显示器上显示图像,确定拖车的参考点在图像中的参考位置,在相对于参考位置确定的HMI位置处将人机界面(HMI)元素叠加到电子显示器上的图像中,并且检测参考位置在图像中是否已经改变,并且响应于该改变而调整HMI元素的HMI位置。

[0015] 在前述实施方式的另一个实施方式中,HMI元素是距离标记,该距离标记被叠加为在图像中远离拖车的侧面横向延伸。

[0016] 在前述任一个实施方式的另一个实施方式中,为了调整HMI元素在电子显示器上的HMI位置,CMS控制器被配置为调整HMI位置以最小化或避免HMI元素和拖车在图像中的重叠。

[0017] 在前述任一个实施方式的另一个实施方式中,拖车的参考点是拖车的后拐角。

[0018] 在前述任一个实施方式的另一个实施方式中,CMS控制器被配置为基于第一拖车角度和第一弧线来确定参考点的参考位置,所述第一拖车角度是拖车的纵向轴线与连接到拖车的牵引车的纵向轴线之间的角度,所述第一弧线表示参考点在图像中的可能位置的预定范围。

[0019] 在前述任一个实施方式的另一个实施方式中,拖车的参考点是第一参考点,并且为了确定第一参考点的参考位置,CMS控制器被配置为基于拖车角度确定拖车图像角度,该拖车图像角度是一个图像中相对于图像中的拖车参考线限定的角度,拖车参考线从商用车辆的第二参考点朝向拖车的第三参考点延伸。第二参考点比第三参考点更靠近拖车的前

部,并且第三参考点比第二参考点更靠近第一参考点。CMS控制器还被配置为基于拖车图像角度、拖车参考线和表示第三参考点在图像中的可能位置的预定范围的第二弧线的交点以及图像中的第一弧线和第二弧线之间的距离来确定第一参考点的参考位置。

[0020] 在前述任一个实施方式的另一个实施方式中,第三参考点位于拖车的后车轮上,第一参考点位于拖车的前下拐角附近,并且图像中的第一弧线和第二弧线之间的距离是第一弧线和第二弧线之间的垂直距离。

[0021] 在前述任一个实施方式的另一个实施方式中,摄像机安装在摄像机臂上,摄像机臂被配置为在正常操作期间以预定旋转速度从缩回位置旋转到延伸位置。为了检测参考位置在图像中是否已经改变,CMS控制器被配置为测量摄像机臂在其从指定为缩回位置的第一位置延伸到指定为延伸位置的第二位置时的旋转速度;并且基于测量的旋转速度不同于预定旋转速度来确定参考位置在图像中已经改变。

[0022] 在前述任一个实施方式的另一个实施方式中,摄像机安装在摄像机臂上,摄像机臂被配置为在正常操作期间以预定角速度从缩回位置旋转到延伸位置,使得摄像机臂在正常操作期间花费预定持续时间从缩回位置延伸到延伸位置。为了检测参考位置在图像中是否已经改变,CMS控制器被配置为测量摄像机臂从指定为缩回位置的第一位置延伸到指定为延伸位置的第二位置所花费的持续时间;并且基于测量的持续时间不同于预定持续时间来确定参考位置在图像中已经改变。

[0023] 根据本公开的示例实施方式的用于摄像机后视镜系统的方法包括:针对摄像机臂发起延伸过程,该延伸过程被配置为在正常操作期间以预定旋转速度将摄像机臂从缩回位置旋转到延伸位置,使得摄像机臂在正常操作期间花费预定持续时间从缩回位置延伸到延伸位置;测量摄像机臂在延伸过程期间的旋转速度或摄像机臂完成延伸过程所花费的持续时间;以及基于旋转速度或持续时间与预期值相差超过预定阈值,确定摄像机臂尚未到达延伸位置,并调整人机界面(HMI)元素在车辆显示器内的位置。

[0024] 在前述实施方式的另一个实施方式中,测量包括测量摄像机臂在摄像机臂延伸过程期间的旋转速度和摄像机臂完成延伸过程所花费的持续时间;并且确定摄像机臂尚未到达延伸位置是基于测量的旋转速度与预期的预定旋转速度阈值相差超过预定旋转速度阈值或测量的持续时间与预期的预定持续时间相差超过预定时间阈值。

[0025] 前述段落、权利要求或以下描述和附图的实施方式、示例和替代方案(包括其各个方面或相应的各个特征中的任一者)可以独立地或以任何组合来采用。结合一个实施方式描述的特征适用于所有实施方式,除非这些特征不兼容。

附图说明

[0026] 通过参考下面结合附图考虑时的详细描述可以进一步理解本公开,其中:

[0027] 图1A是具有用于提供至少II类和IV类视图的摄像机后视镜系统(CMS)的商用车的示意性前视图。

[0028] 图1B是图1的商用车在拖车角度为零时的示意性立面图。

[0029] 图1C是图1的商用车在拖车角度为非零时的示意性立面图。

[0030] 图1D是图1的商用车的示意性俯视立面图,其中CMS提供II类、IV类、V类和VI类视图。

- [0031] 图2是包括显示器和内部摄像机的车辆驾驶室的示意性俯视立体图。
- [0032] 图3A示意性示出了处于缩回位置的简化摄像机臂。
- [0033] 图3B示意性示出了处于延伸位置的图3A的简化摄像机臂。
- [0034] 图4示意性示出了包括多个人机界面 (HMI) 元素的示例CMS显示器。
- [0035] 图5示意性示出了用于调整HMI元素的示例方法。
- [0036] 图6示意性示出了来自图5的方法的步骤的示例实现方式。
- [0037] 图7示意性示出了用于确定HMI调整的示例技术。
- [0038] 图8示意性示出了确定需要HMI调整的示例方法。

具体实施方式

[0039] 在图1A、图1B、图1C和图1D中示出了商用车辆10的示意图。车辆10包括用于牵引拖车14的车辆驾驶室或“牵引车12”。尽管在本公开中将车辆10描绘为商用卡车,但是应当理解,可以使用其他类型的车辆,并且应当理解,其他配置可以用于车辆驾驶室12和/或拖车14。

[0040] 如图1B和图1C所示,联结装置11将拖车14安装到牵引车12上,并且允许拖车14在转向期间相对于牵引车12枢转。牵引车12具有中心纵向轴线L1,拖车14具有中心纵向轴线L2。如图1B所示,当牵引车12不转向时,轴线L1、L2是平行的或同轴的,并且轴线L1、L2之间没有角度。如图1C所示,当牵引车12转向时,在轴线L1、L2之间形成角度 θ_T 。轴线L1、L2之间的角度(在图1C中为大约 20°)在本文中将被称为“拖车角度”。

[0041] 现在参照图2并继续参照图1A和图1D,摄像机后视镜系统 (CMS) 15包括安装在车辆驾驶室12的外部上的驾驶员侧摄像机臂16a和乘客侧摄像机臂16b(图1A)。如果需要,摄像机臂16a、16b也可以包括与它们集成的传统后视镜,尽管CMS 15可以用于完全替代后视镜。在另外的例子中,每侧可以包括多个摄像机臂,每个臂容纳一个或多个摄像机和/或后视镜。如图2所示,CMS 15包括CMS控制器13,其包括支持CMS 15的操作并且可操作地连接到存储器的处理电路。处理电路可以包括一个或多个微处理器、微控制器、专用集成电路 (ASIC) 等。

[0042] 参照图2,可以是视频显示器18a、18b的第一电子显示器和第二电子显示器在车辆驾驶室12内的驾驶员侧和乘客侧中的每一侧布置在A柱19a、19b上或A柱19a、19b附近,以在车辆10的相应侧上显示II类和IV类视图,这些视图提供了由外部摄像机20a、20b捕获的沿着车辆10的面向后方的侧视图。

[0043] 如果还需要V类和VI类视图的视频,则摄像机外壳16c和摄像机20c可以布置在车辆10的前部处或车辆10的前部附近以提供这些视图(图1B)。布置在驾驶室12内靠近挡风玻璃的顶部中心的第三显示器18c可以用于向驾驶员显示朝向车辆10的前部的V类和VI类视图。

[0044] 如果需要VIII类视图的视频,则摄像机外壳可以设置在车辆10的侧面和后部,以提供包括车辆10的VIII类区域中的一些或全部的视场。在这样的例子中,第三显示器18c可以包括显示VIII类视图的一个或多个框。替代地,可在第一显示器18a、第二显示器18b和第三显示器18c附近添加附加显示器,该附加显示器提供专用于提供VIII类视图的显示器。显示器18a、18b、18c面向驾驶室32内操作者坐在驾驶员座椅36上的驾驶员区域34。

[0045] 继续参照图1A和图1D和图2,图3A示意性示出了处于缩回位置的摄像机臂16a的示例,并且图3B示意性示出了处于延伸位置的摄像机臂16A。每个摄像机臂16A、16B包括至少一个面向后的摄像机20,并且安装到安装在牵引车12上的相应基座24A、24B上。每个摄像机20通过相应的连接件28A、28B(例如,球形接头)连接到其相应的基座24,并且摄像机臂16A、16B被配置为围绕它们相应的连接件28A、28B在其相应的缩回位置(图3A中针对摄像机臂16A所示)和延伸位置(图3B中针对摄像机臂16A所示)之间旋转。特别地,每个摄像机臂16被配置为通过延伸过程从缩回位置延伸到延伸位置,并且被配置为通过缩回过程从延伸位置缩回到缩回位置。

[0046] 在正常操作期间,每个摄像机臂16被配置为在其延伸过程期间以预定旋转速度旋转,使得摄像机臂16花费预定持续时间来完成延伸过程并从缩回位置延伸到延伸位置。类似地,在正常操作期间,摄像机臂16被配置为在缩回过程期间以相同的或另一个预定旋转速度旋转,使得摄像机臂花费相同的或不同的预定持续时间来完成缩回过程并从延伸位置缩回到缩回位置。

[0047] 每个摄像机臂包括相应的角运动传感器26A、26B,其被配置为测量摄像机臂16在缩回位置和延伸位置之间旋转的旋转角速度。在一个例子中,角运动传感器22是惯性测量单元(IMU)。在另一个例子中,角运动传感器22是加速度计。在其他例子中,角运动传感器222可以是能够检测感测单元的相关运动(包括角运动)的任何传感器或传感器的组合。CMS控制器13被配置为利用角运动传感器26A、26B来测量摄像机臂16在延伸和/或缩回过程期间的旋转速度。应当理解,出于说明的目的,简化了摄像机臂16A、16B和连接件26A、26B,并且可利用包括铰接臂、电动铰接接头和类似器具的更复杂的支撑结构来实现本文所述的摄像机20a、20b的定位。

[0048] 继续参照图1至图3中描述的CMS 15,图4示出了来自摄像机20a的、(例如,在电子显示器18a上)显示给车辆操作者的示例II类图像204。图像204包括拖车210、拖车车轮220以及道路230的视图和周围环境。覆盖在图像204之上的是多个人机界面(HMI)元素,包括距离线142(拖车端部到地面上的投影)、距离线144(与距离线142相距30m)、距离线146(与距离线142相距100m)。还示出了车轮220的车轮中心150A、150B、150C、车轮中心150、后下拖车拐角160A、后上拖车拐角160B和后边缘162。在替代实施方式中,除了图4中所示的HMI元素中的一些或全部之外或代替图4中所示的HMI元素中的一些或全部,可以包括替代HMI元素,例如拖车顶部端部指示器、倒车轨迹等,并且所示的HMI元素和配置本质上纯粹是示例。

[0049] 每个HMI元素显示在图像204中的相对于图像204中的参考位置(例如后下拖车拐角160A或后上拖车拐角160B)确定的特定位置处。

[0050] 图像204中的参考位置可能由于各种原因而改变,例如车辆转向(前进或倒退)、车辆装载(这可能导致拖车比在空载状态下对其轮胎的压缩更大并因此更靠近地面)、道路坡度变化(这可能导致摄像机20相对于水平地面向上或向下倾斜)、外部物体(例如,树枝)与摄像机臂16A、16B的碰撞以及类似的事件。

[0051] 举例来说,如果摄像机20相对于重力向下倾斜而没有取向改变,则图像中的物体看起来向上移位并且将在视场中位于更高的位置。对于向上倾斜的摄像机20,情况相反。类似地,如果摄像机20朝向车辆10旋转,则可能发生偏斜,其中车辆10的侧面附近的物体看起来比更加远离车辆10的侧面的物体大。

[0052] 当(例如,拐角160A和/或160B的)参考位置移位时(例如,由于上面讨论的事件之一),这导致在对应显示器(例如,显示器18A和/或18B)上呈现给操作者的图像204的改变,可能导致HMI元素142、144、146的放置不准确。例如,如果为HMI元素142、144、146保持静态位置,则这些元素可能在转向期间覆盖到拖车14上。当摄像机20a、20b用于生成II类/IV类图像时,上述改变可以应用于II类和IV类视场。

[0053] 许多HMI元素(包括图4中所示的那些)至少部分地基于HMI元素和看见的车辆10的部分的相对位置来向操作者传达关于车辆10和/或周围环境的信息。举例来说,距离线142、144、146表示距拖车110的后边缘162的距离,以及线142、144、146相对于拖车14的端部的位置。此外,线在远离拖车14的端部延伸时的取向提供了关于图像中的哪些方面处于距离线142、144、146的距离处的指示。

[0054] 图像中的参考位置(例如,拖车拐角160A)相对于摄像机20的移动,无论是通过拖车14的移动还是摄像机20的意外移动(例如,由于与树枝接触,导致摄像机臂16未到达预期的延伸位置,而是到达某个其他延伸位置)造成的,在不调整HMI元素位置的情况下,将导致HMI元素被放置在CMS图像中的不正确位置。如下面更详细的讨论,CMS控制器13被配置为利用CMS 15内的软件来检测参考位置在图像中何时发生了改变,并且响应于该改变而调整HMI位置,使得图像内的HMI元素被移动以考虑移位的位置并允许所传达的信息的持续准确性。

[0055] 图5是用于调整商用车辆电子显示器18中的HMI元素位置的示例方法400的流程图。从摄像机20获得描绘商用车辆10的拖车14及其周围环境的图像(步骤402)。在商用车辆10的电子显示器18上显示图像(步骤404)。(例如,由CMS控制器13)确定拖车14的第一参考点在图像中的参考位置(步骤406)。在相对于参考位置确定的HMI位置处将HMI元素142、144、146叠加到电子显示器18上的图像中(步骤408)。

[0056] (例如,由CMS控制器13)确定参考位置在图像中是否已经改变(步骤410)。如果参考位置已经改变(步骤410为“是”),则响应于该改变而调整HMI位置(步骤412)。否则,如果参考位置在图像中没有改变(步骤410为“否”),则保持HMI位置(步骤414)。在一个例子中,改变必须超过预定阈值(例如,最小像素改变)以便触发步骤412中的调整。如下面更详细的讨论,在410中对参考位置是否已经改变的确定可以基于图像分析和/或基于摄像机臂16的移动。此外,方法400可以针对多个HMI元素执行,每个HMI元素具有其自己的相对于参考位置确定的相应HMI位置。

[0057] 如上所述,HMI元素可以是被叠加为在图像中远离拖车14的侧面(如由后边缘162表示)横向延伸的距离标记142、144和/或146,并且拖车14的参考点例如可以是后拐角160A或160B。在一个例子中,在步骤412中调整HMI位置包括水平地和/或竖直地调整HMI位置,以最小化或避免(一个或多个)HMI元素和拖车14在图像中的重叠,并且替代地将HMI元素与图像的道路或类似部分重叠。

[0058] 图6示出了来自图4的用于确定拖车14的参考点在CMS图像中的参考位置的步骤406的示例实现方式450。

[0059] 图7示出将用于讨论步骤406的实现方式450的两个注释的CMS图像206A、206B。出于说明的目的,图像206A、206B在图7中彼此相邻地呈现(即使实际上它们可能在单独的CMS显示器18A、18B上提供)。图像206A表示来自摄像机20A的CMS图像,图像206B表示来自摄像

机20B的CMS图像。点612表示商用车辆的校准点(例如,拖车14的前下拐角),具有坐标 (x_t, y_t) 的点616表示拖车的后拐角(来自步骤406的第一参考点)(例如,拖车下后拐角160A),并且具有坐标 (x_i, y_i) 的点618表示商用车辆10的第三参考点(例如,图4的车轮中心150A、150B或150C)。

[0060] 弧线650表示图像中的第三参考点的可能值的轨迹/范围(例如,一个车轮中心150的可能值的范围),弧线640表示CMS图像中的第一参考点的可能值的轨迹范围(例如,下后拖车拐角160A的可能值的范围)。标记的距离 ΔY 表示弧线640、650之间的垂直距离。拖车参考线614延伸通过第一参考点616、第二参考点612和第三参考点618,并且表示拖车14相对于牵引车12的方向。拖车图像角度 θ_{T1} 表示相对于拖车线614限定的角度(其在图7的例子中相对于图像边缘620限定)。

[0061] 再次参照图6,在步骤452中确定拖车校准点(例如,第二参考点612)的位置。例如,可以使用传统的图像分析来执行该步骤。拖车校准点是相对于其绘制拖车参考线614的拖车位置。在一个例子中,校准点612在整个车辆操作中保持大致恒定,并且可以使用拖车标记和/或标记独立图像分析来检测。

[0062] 确定牵引车纵向轴线L1和拖车纵向轴线L2之间的拖车角度 θ_T (参见图1C)(步骤454)。拖车角度 θ_T 可以是拖车角度传感器(未被示出)检测到的拖车角度、根据图像分析确定的导出的拖车角度、来自多个车辆传感器的合成数据或其任何组合。在实现方式450的情况下,拖车角度 θ_T 表示三维角度,而拖车图像角度 θ_{T1} 表示二维角度。

[0063] 基于拖车角度 θ_T (例如,使用查找表)来确定拖车图像角度 θ_{T1} (步骤456)。确定对应于拖车参考线614和弧线650的交点的第三参考点618(步骤458)。基于拖车参考线614和弧线650的交点以及弧线640、650之间的距离 ΔY (像素偏差)来确定第一参考点616的第一参考位置(步骤460)。

[0064] 因此,步骤406可以至少基于拖车角度 θ_T 和弧线640来执行,弧线640表示第一参考点在图像中的可能位置的预定范围。

[0065] 此外,步骤406的执行可以包括基于拖车角度 θ_T 确定拖车图像角度 θ_{T1} ,以及基于拖车参考线614和弧线650的交点以及弧线640、650之间的距离来确定第一参考点的参考位置。

[0066] 可以重复在图6和图7中描述和示出的过程,以便动态地保持拖车端部线的正确定位。此外,图6和图7的过程可以应用于其他HMI元素,并且不限于拖车端部线。

[0067] 图8示意性示出了确定需要HMI位置调整的示例方法800。如上所述,摄像机臂16延伸过程将摄像机臂从缩回位置(参见例如图3A)延伸到延伸位置(参见例如图3B)。在正常操作期间,延伸以预定旋转速度来执行并且花费预定持续时间来完成。如果延伸过程以不规则的速度执行或持续不规则的持续时间,则这可被解释为摄像机臂16受到外部物体(例如,树枝)的阻碍或摄像机臂16被损坏(例如,由于与外部物体接触)并且由此摄像机臂16的摄像机20未被正确定位(例如,正确定位和定向)的指示。

[0068] 参照图8,发起摄像机臂延伸过程(步骤702)。使用摄像机臂16的角运动传感器26测量摄像机臂16在延伸过程期间的旋转速度,并且还测量摄像机臂16完成延伸过程所花费的持续时间(步骤704)。将测量的旋转速度与预期的预定旋转速度进行比较,并且确定测量的旋转速度与预期的旋转速度之间的差值是否超过速度阈值(步骤706)。

[0069] 如果差值超过阈值(步骤706为“是”),则确定摄像机臂16尚未到达延伸位置,并调整HMI元素在车辆显示器18内的位置(步骤708)。步骤708还表示确定方法400的步骤406的第一参考点已经改变。如果差值未超过阈值(步骤706为“否”),则方法进行到步骤710。

[0070] 在步骤710中,将测量的持续时间与预期的预定持续时间进行比较,并且确定测量的持续时间和预期的持续时间之间的差值是否超过持续时间阈值(步骤7010)。如果差值超过持续时间阈值(步骤710为“是”),则方法进行到步骤708。否则,如果差值未超过持续时间阈值(步骤710为“否”),则确定摄像机臂16正确到达延伸位置,相应地确定摄像机20被正确定位、定向。

[0071] 尽管在步骤704、706和710中讨论了旋转速度和持续时间两者的测量和比较,但是应当理解,可以省略旋转速度的测量和比较,使得步骤708的确定基于持续时间而不是旋转速度,或者可以省略持续时间的测量和比较,使得步骤708的确定基于旋转速度而不是持续时间。

[0072] 上述特征描述了如何基于引起CMS图像中的拖车参考点的相关运动的各种因素(例如,车辆转向、车辆定位、道路坡度变化和/或不规则的摄像机臂延伸)来自动定位和重新定位HMI元素。

[0073] 尽管已经公开了示例实施方式,但是本领域普通技术人员将认识到,某些修改将落入权利要求的范围内。因此,应当研究所附权利要求以确定它们的真实范围和内容。

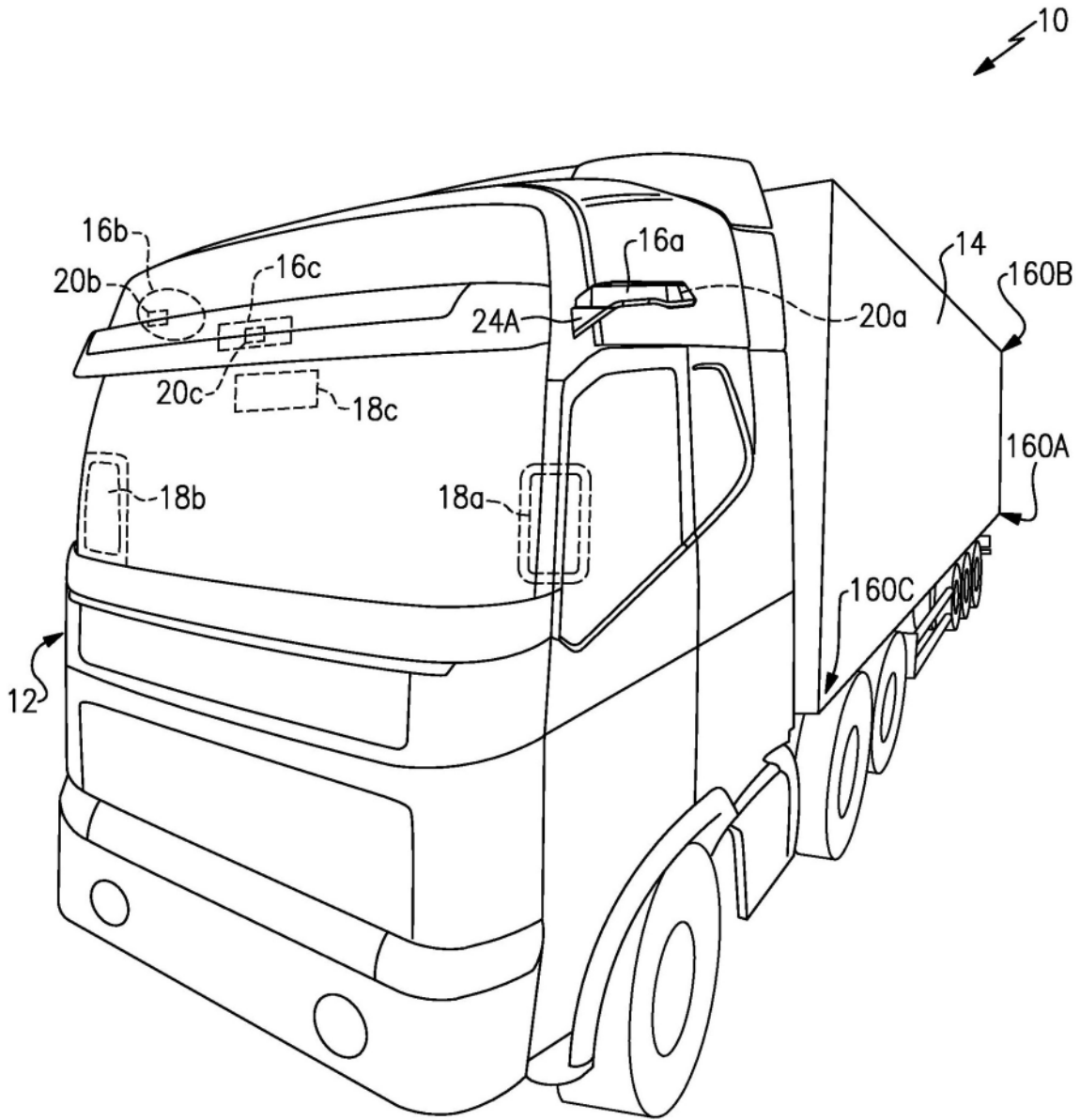


图 1A

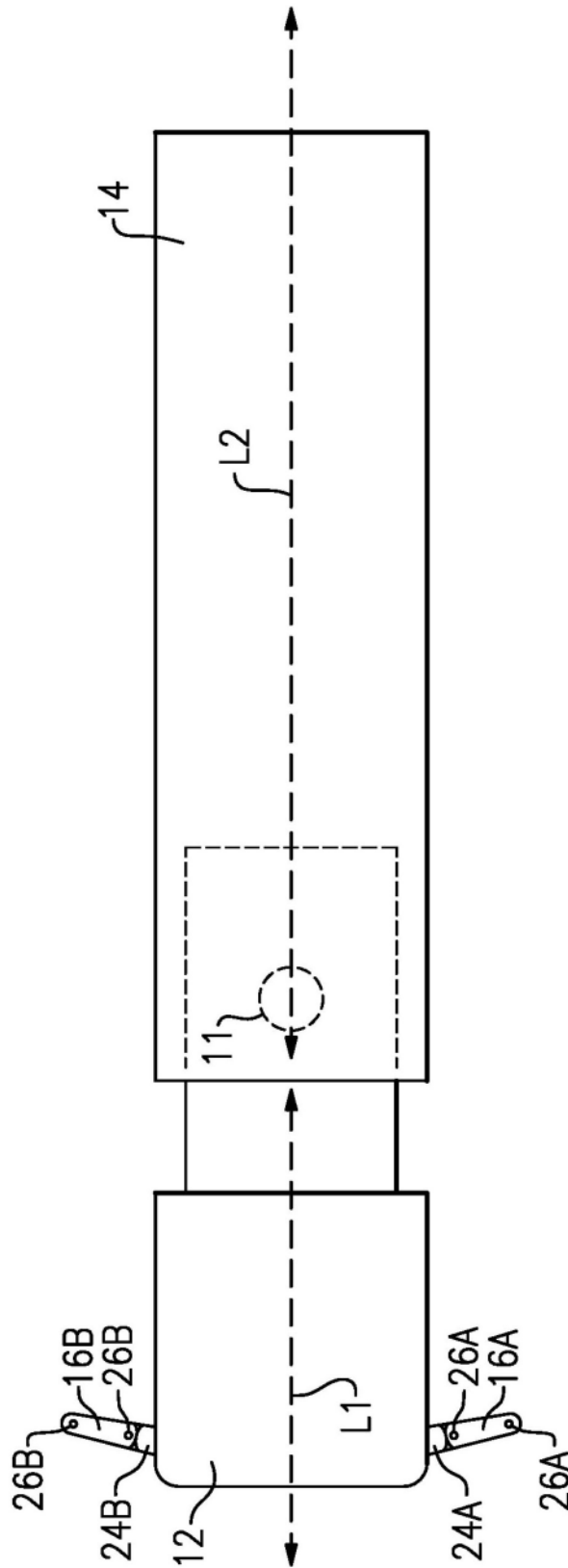


图1B

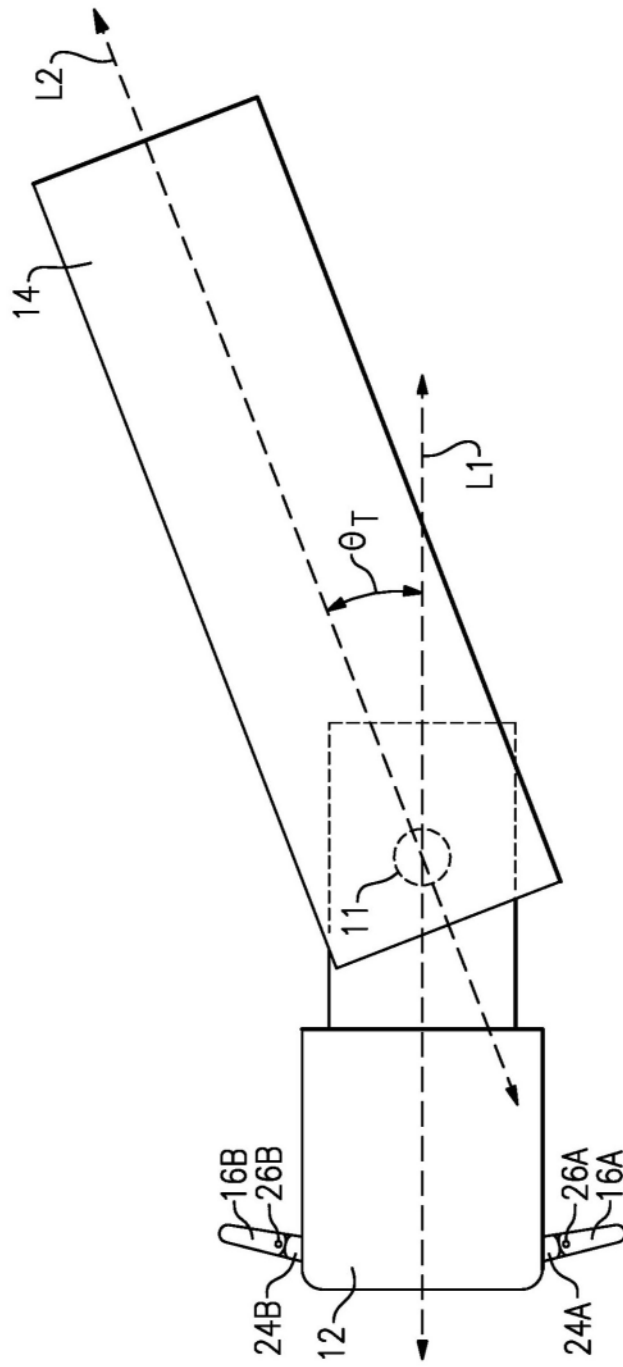


图1C

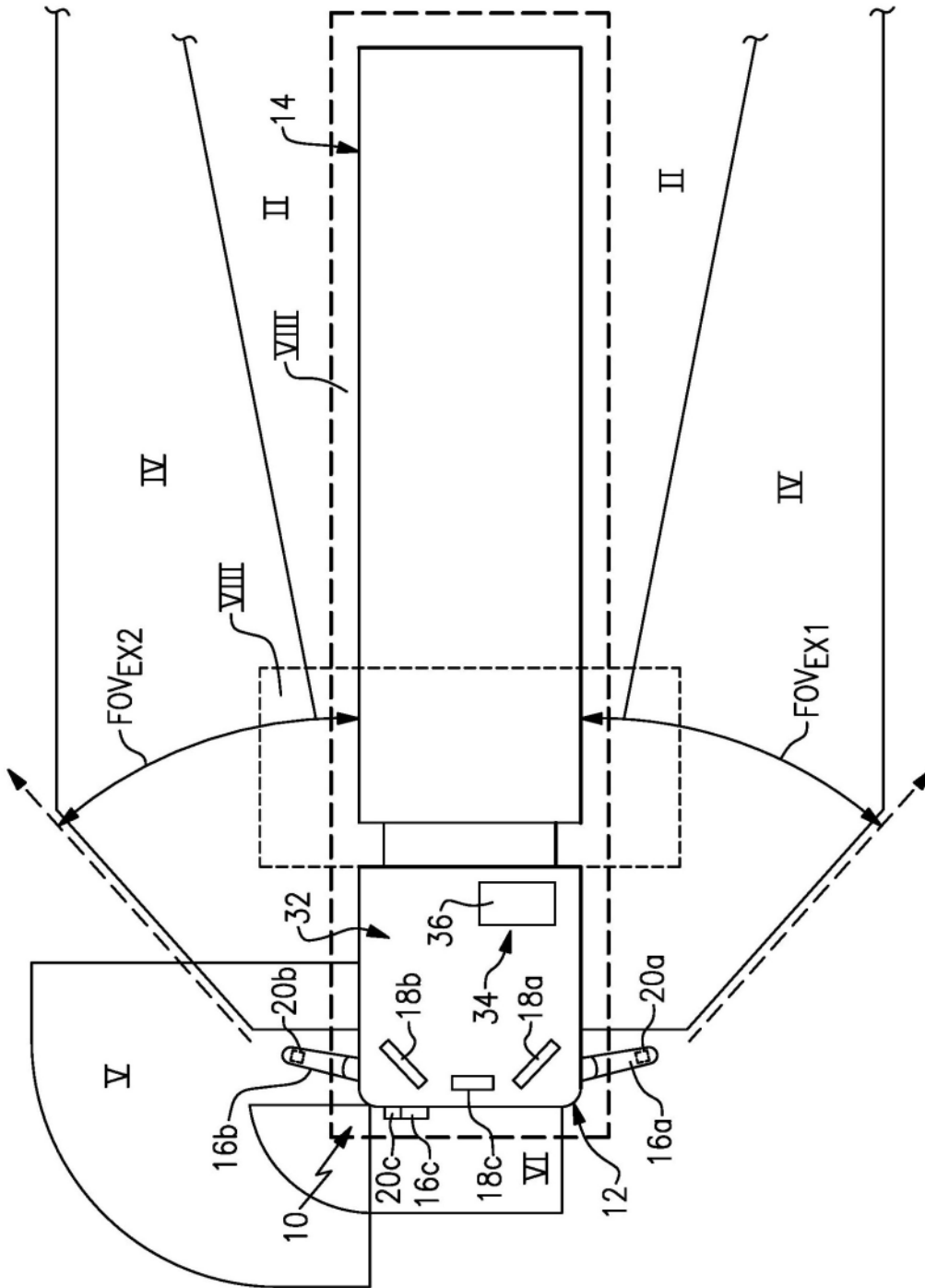


图 1D

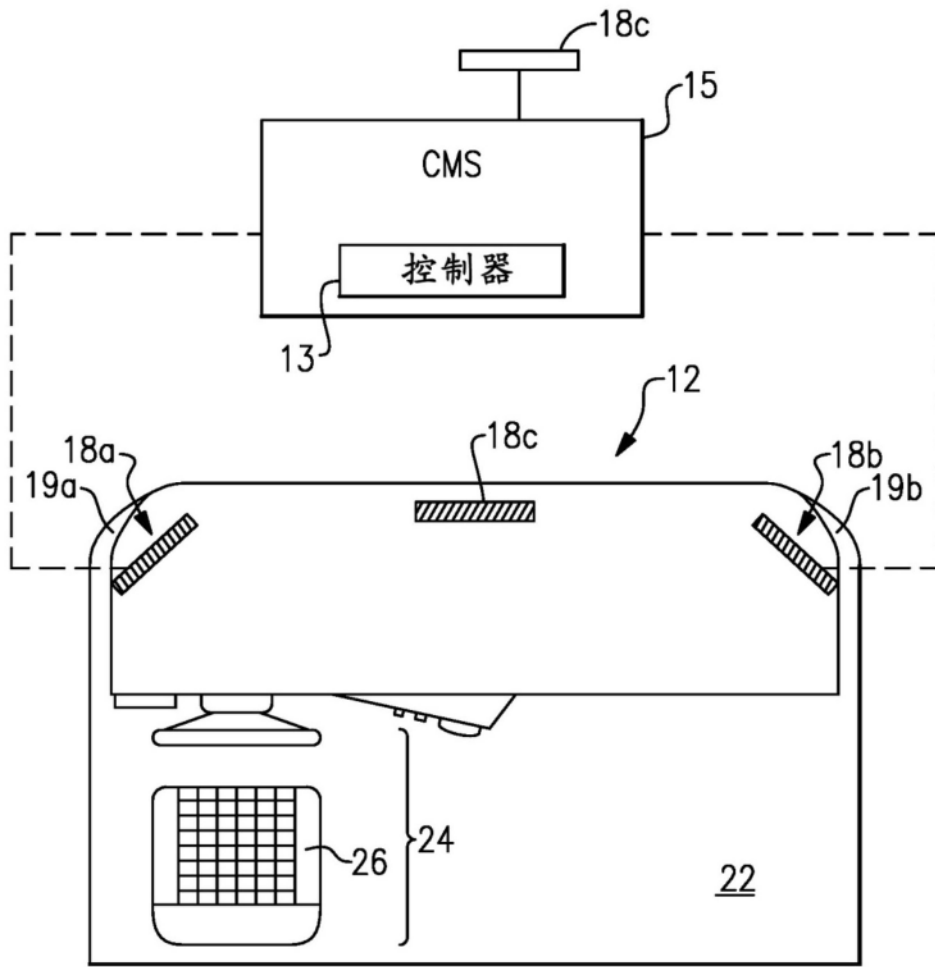


图 2

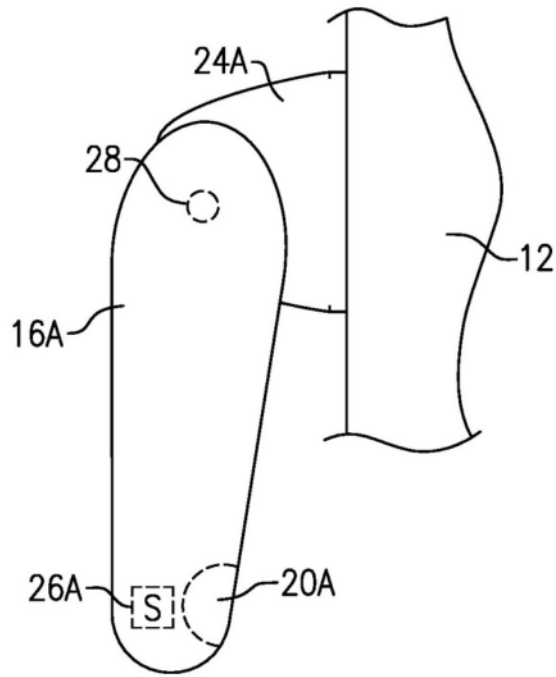


图 3A

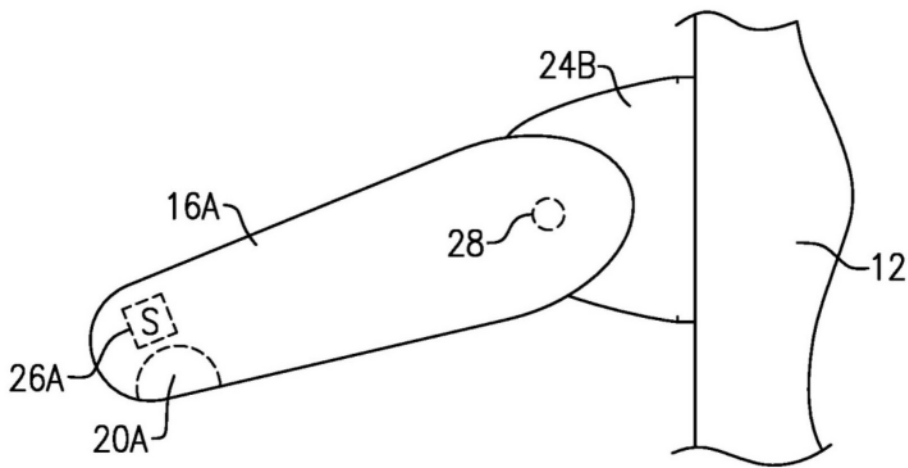


图 3B

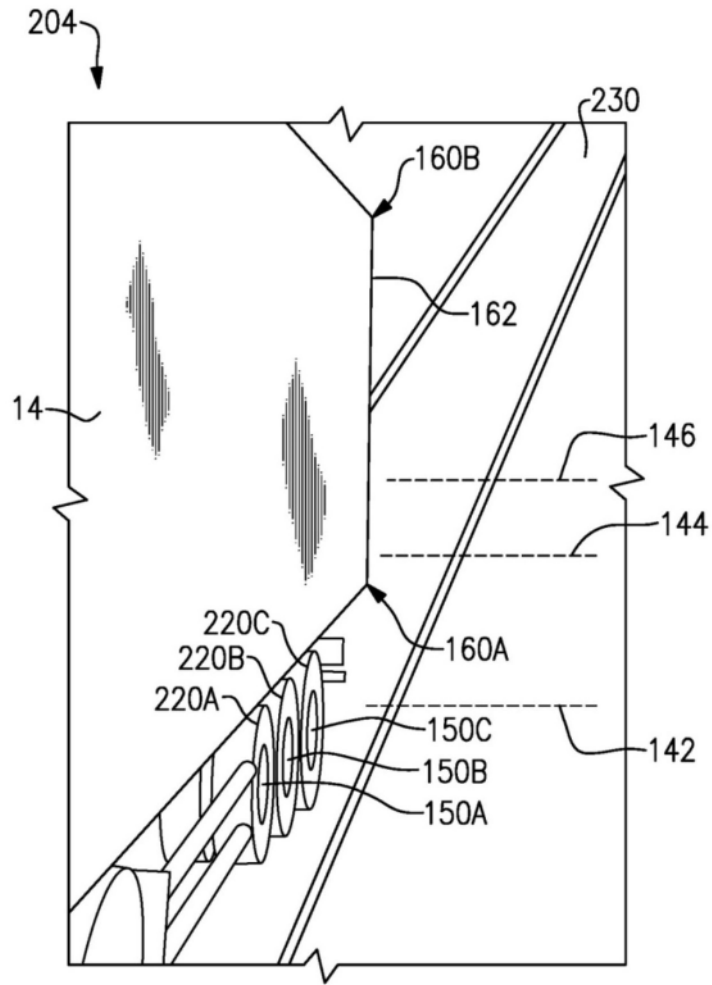


图 4

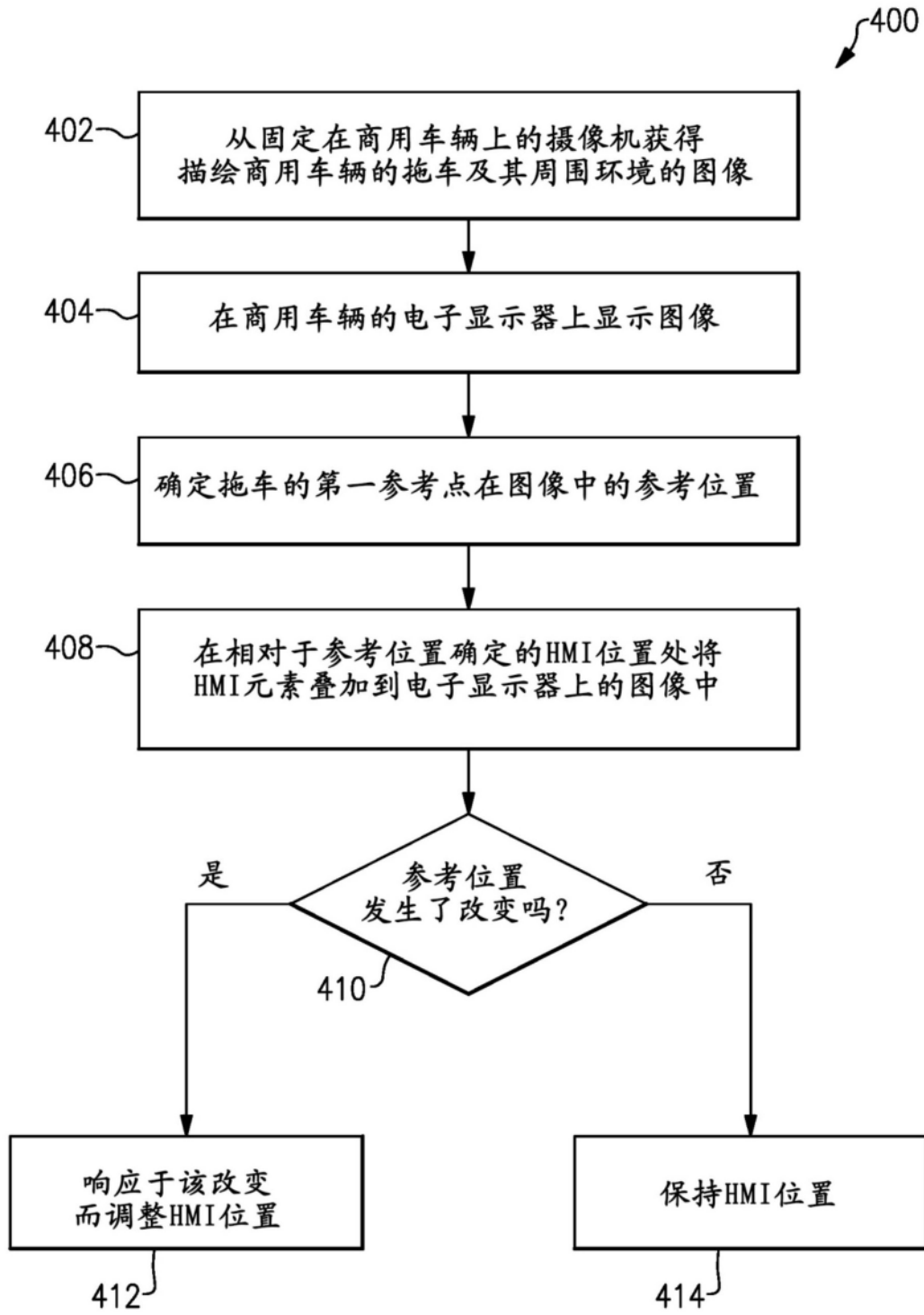


图 5

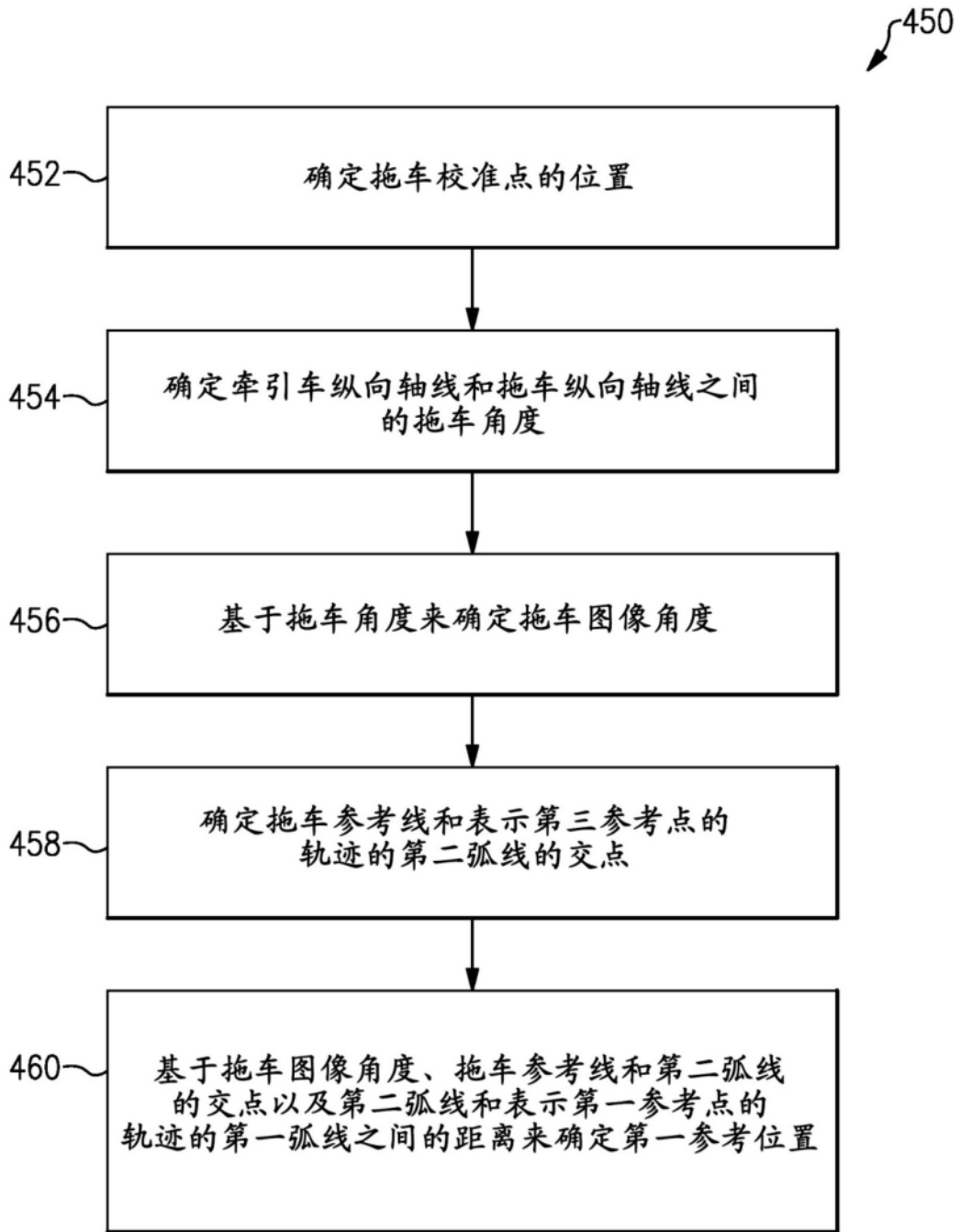


图 6

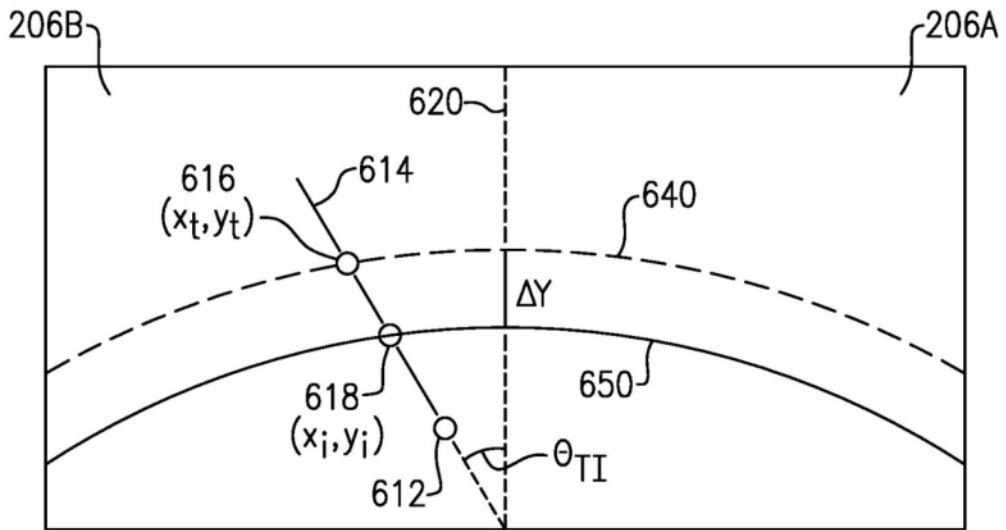


图 7

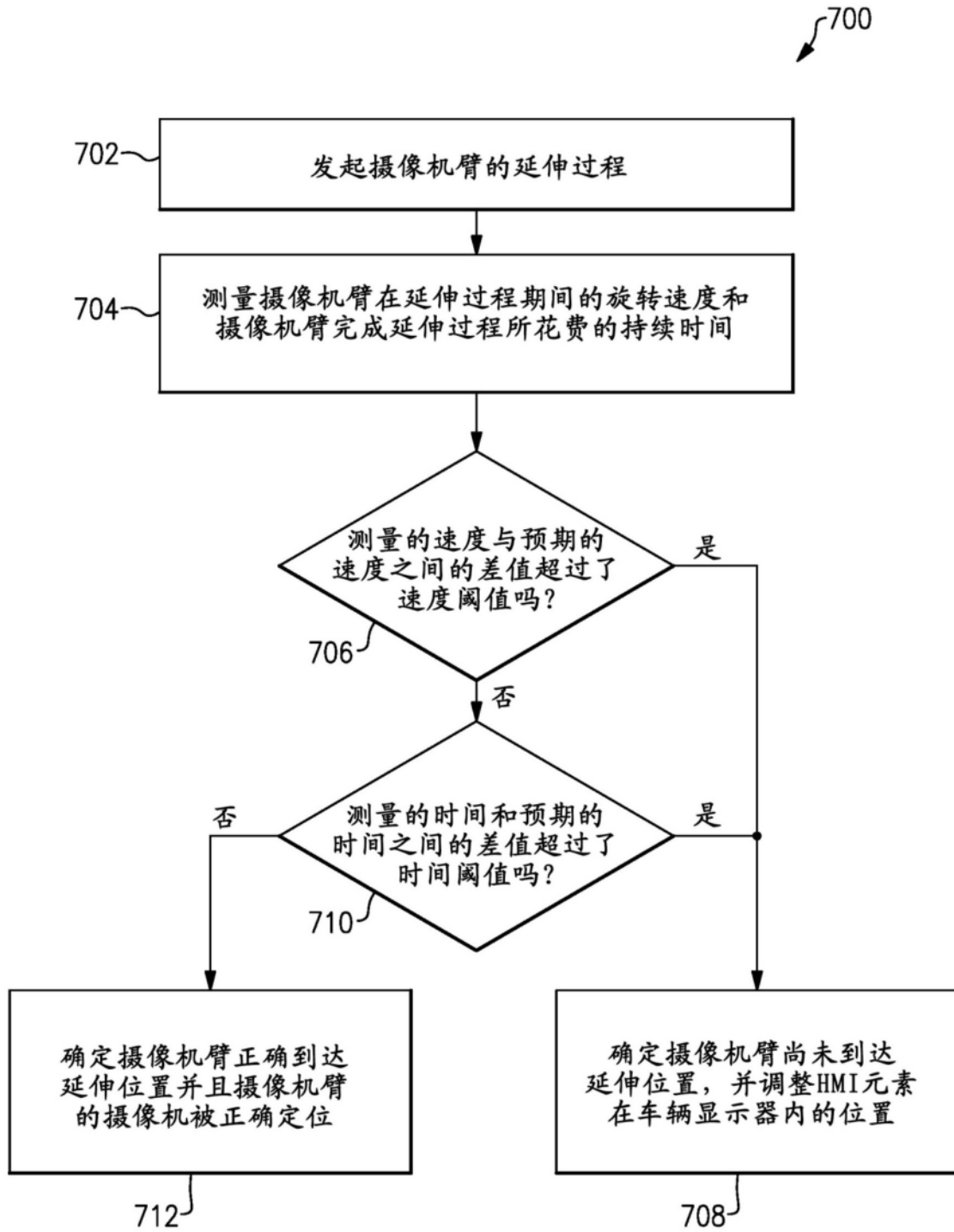


图 8