



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107792061 B

(45) 授权公告日 2022. 02. 25

(21) 申请号 201710764119.X

(22) 申请日 2017.08.30

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107792061 A

(43) 申请公布日 2018.03.13

(30) 优先权数据
2016-169767 2016.08.31 JP

(73) 专利权人 爱信精机株式会社
地址 日本爱知县

(72) 发明人 稻垣博纪 平田宏德 佐佐浩一

(74) 专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司
72003
代理人 张浴月 金鹏

(51) Int.Cl.

B60W 30/06 (2006.01)

H04N 7/18 (2006.01)

(56) 对比文件

US 2014/0244070 A1, 2014.08.28

CN 101815642 A, 2010.08.25

EP 2298627 A1, 2011.03.23

CN 101300157 A, 2008.11.05

CN 105416283 A, 2016.03.23

审查员 徐萌

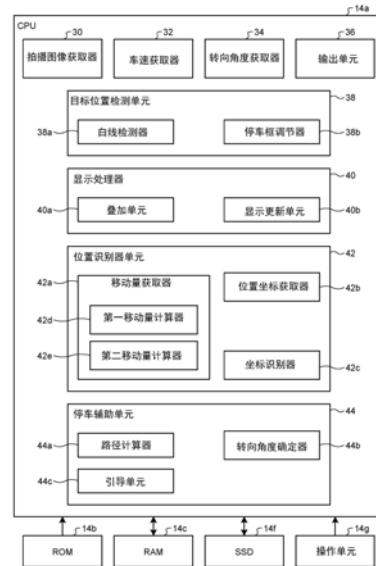
权利要求书1页 说明书12页 附图8页

(54) 发明名称

停车辅助装置

(57) 摘要

根据一个实施例,一种停车辅助装置包括:检测器,配置为从成像仪获取的拍摄图像中检测目标停车位置;位置识别器,用于在显示装置上显示了拍摄图像之后并且在显示成像仪下一次拍摄的拍摄图像之前车辆进行移动的一时间段中,基于从在显示装置上显示了拍摄图像之后车辆所移动的第一移动量和拍摄到拍摄图像的时刻车辆与目标停车位置之间的位置关系,来识别相对于车辆当前位置的目标停车位置;以及停车辅助单元,用于当作出用于将车辆引导到目标停车位置的请求时,基于所识别的目标停车位置在该时间段中对车辆进行引导。本发明的停车辅助装置在车辆移动的时候能够开启停车辅助并且能够提高停车辅助的精确度。



CN 107792061 B

1. 一种停车辅助装置,包括:

检测器,配置为在从成像仪获取的拍摄图像中检测目标停车位置,所述目标停车位置表示允许车辆停车的区域,所述成像仪在车辆移动的同时对所述车辆的周围区域进行成像;

显示单元,配置为在显示装置上显示所述拍摄图像;

位置识别器,配置为在所述显示装置上显示了所述拍摄图像之后并且在显示所述成像仪下一次拍摄的拍摄图像之前所述车辆进行移动的一时间段中,基于从在所述显示装置上显示了所述拍摄图像之后所述车辆所移动的第一移动量和拍摄到所述拍摄图像的时刻所述车辆与所述目标停车位置之间的位置关系,来识别相对于所述车辆当前位置的所述目标停车位置;以及

停车辅助单元,配置为当作出用于将所述车辆引导到所述目标停车位置的请求时,基于所述第一移动量来计算引导路径,并基于所识别的目标停车位置在该时间段中对所述车辆进行引导。

2. 根据权利要求1所述的停车辅助装置,其中,所述位置识别器配置为将从拍摄到所述拍摄图像的时刻开始一直到检测到所述目标停车位置为止的处理周期中所述车辆所移动的第二移动量添加到所述第一移动量,以识别所述目标停车位置。

3. 根据权利要求1所述的停车辅助装置,其中,所述检测器配置为从由所述成像仪在所述车辆移动的时候以一定间隔所拍摄到的拍摄图像中获取所述目标停车位置。

4. 一种停车辅助装置,包括:

检测器,配置为在从成像仪获取的拍摄图像中检测目标停车位置,所述目标停车位置表示允许车辆停车的区域,所述成像仪在车辆移动的同时对所述车辆的周围区域进行成像;

显示单元,配置为在显示装置上显示所述拍摄图像;

位置识别器,配置为在所述显示装置上显示了所述拍摄图像之后并且在显示所述成像仪下一次拍摄的拍摄图像之前所述车辆进行移动的一时间段中,基于从拍摄到所述拍摄图像的时刻开始一直到检测到所述目标停车位置为止的处理周期中所述车辆所移动的第二移动量和拍摄到所述拍摄图像的时刻所述车辆与所述目标停车位置之间的位置关系,来识别相对于所述车辆当前位置的所述目标停车位置;以及

停车辅助单元,配置为当作出用于将所述车辆引导到所述目标停车位置的请求时,基于所述第二移动量来计算引导路径,并基于所识别的目标停车位置在该时间段中对所述车辆进行引导。

停车辅助装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请是基于申请日为2016年8月31提交的日本专利申请2016-169767而提出的，并且要求该日本专利申请的优先权。通过引用的方式将该日本专利申请的全部内容并入本申请中。

技术领域

[0003] 本申请所述实施例一般地涉及一种停车辅助装置。

背景技术

[0004] 迄今为止已经知道了多种停车辅助系统，在每个停车辅助系统中，显示装置显示表示车辆周围的外部环境的图像，并且以叠加在图像上的方式在充当车辆要停靠的目标位置的目标停车位置中显示停车框图像。已经开发了这种常规停车辅助系统的技术，其中显示停车框图像，以便在设置目标停车位置之前在显示时消除与实际目标停车位置的偏差，因而更有效的为用户提供停车辅助。

[0005] 例如在公开号为2014-166834的日本专利申请中描述了这种常规技术。

[0006] 但是，尽管传统技术消除了当车辆移动时相对于所显示的停车框图像的偏差，但没有消除用于实际控制以引导车辆的坐标偏差。因此，为了改善常规停车辅助操作中停车辅助的精确性，在车辆静止的状态下开启停车辅助。也就是说，如果在车辆正在移动时尝试开启停车辅助，则可能额外地产生移动量的坐标偏差，从而影响停车的精确性。

发明内容

[0007] 因此，本发明的一个目的是提供一种在车辆移动的时候能够开启停车辅助并且能够提高停车辅助精确度的停车辅助装置。

[0008] 根据本实施例的停车辅助装置包括：检测器，配置为在从成像仪获取的拍摄图像中检测目标停车位置，所述目标停车位置表示允许车辆停车的区域，所述成像仪在车辆移动的同时对所述车辆的周围区域进行成像；显示单元，配置为在显示装置上显示所述拍摄图像；位置识别器，配置为在所述显示装置上显示了所述拍摄图像之后并且在显示所述成像仪下一次拍摄的拍摄图像之前所述车辆进行移动的一时间段中，基于从在所述显示装置上显示了所述拍摄图像之后所述车辆所移动的第一移动量和拍摄到所述拍摄图像的时刻所述车辆与所述目标停车位置之间的位置关系，来识别相对于所述车辆当前位置的所述目标停车位置；以及停车辅助单元，配置为当作出用于将所述车辆引导到所述目标停车位置的请求时，基于所识别的目标停车位置在该时间段中对所述车辆进行引导。利用这样的配置，例如，当所述车辆移动的时候，相对于所述车辆的当前位置来识别在拍摄到拍摄图像时所述目标停车位置的相对位置。结果是，即使在车辆移动的时候也可以开启停车辅助，并且可以提高在拍摄到拍摄图像的时候从当前位置到目标停车位置的停车辅助（车辆的引导）的精确度。

[0009] 在停车辅助装置中,所述位置识别器配置为将从拍摄到所述拍摄图像的时刻开始一直到检测到所述目标停车位置为止的处理周期中所述车辆所移动的第二移动量添加到所述第一移动量,以识别所述目标停车位置。利用这样的配置,例如,还考虑用于检测目标停车位置的处理周期中车辆所移动的移动量,来计算目标停车位置相对于车辆当前位置的相对位置。因此,可以进一步提高停车辅助(车辆的引导)的精确度。

[0010] 在停车辅助装置中,所述检测器配置为从由所述成像仪在所述车辆移动的时候以一定间隔所拍摄到的拍摄图像中获取所述目标停车位置。利用这样的配置,例如,可以使用以一定间隔间歇地提供的拍摄图像来精确地获取运动中的车辆的周围状态。在提供拍摄图像的每个特定间隔中,通过使用了拍摄图像的算法处理,可以对目标停车位置的偏差进行校正。结果是,即使在车辆行驶时,也能够使用表示精确的周围状态的图像执行算法处理,并且可以提高在拍摄到拍摄图像的时候从当前位置到目标停车位置的停车辅助(车辆的引导)的精确度。

[0011] 根据实施例的停车辅助装置包括:检测器,配置为在从成像仪获取的拍摄图像中检测目标停车位置,所述目标停车位置表示允许车辆停车的区域,所述成像仪在车辆移动的同时对所述车辆的周围区域进行成像;显示单元,配置为在显示装置上显示所述拍摄图像;位置识别器,配置为在所述显示装置上显示了所述拍摄图像之后并且在显示所述成像仪下一次拍摄的拍摄图像之前所述车辆进行移动的一时间段中,基于从拍摄到所述拍摄图像的时刻开始一直到检测到所述目标停车位置为止的处理周期中所述车辆所移动的第二移动量和拍摄到所述拍摄图像的时刻所述车辆与所述目标停车位置之间的位置关系,来识别相对于所述车辆当前位置的所述目标停车位置;以及停车辅助单元,配置为当作出用于将所述车辆引导到所述目标停车位置的请求时,基于所识别的目标停车位置在该时间段中对所述车辆进行引导。利用这样的配置,例如,当所述车辆移动的时候,相对于车辆的当前位置来识别拍摄到拍摄图像的时刻的目标停车位置的相对位置。结果是,即使在车辆移动的时候也可以开启停车辅助,并且可以提高在拍摄到拍摄图像的时候从当前位置到目标停车位置的停车辅助(车辆的引导)的精确度。

附图说明

[0012] 图1是示出了可以看到车辆客舱部分的状态的透视图,该车辆配备有根据本发明实施例的停车辅助装置;

[0013] 图2是示出了车辆示例的平面图(俯视图),该车辆配备有根据实施例的停车辅助装置;

[0014] 图3是示出了包含根据实施例的停车辅助装置的控制系统的配置的框图;

[0015] 图4是示出了在根据实施例的停车辅助装置的中央处理单元(CPU)中实施的控制单元的配置的框图;

[0016] 图5是说明用于根据实施例搜索目标停车位置的拍摄时机的说明图;

[0017] 图6是示出了从俯视视点观察时根据实施例的目标停车位置、停车框和车辆之间的关系的关系的示图;

[0018] 图7是根据实施例说明目标停车位置校正计算的示例的示意图;

[0019] 图8是根据实施例示出了目标停车位置的识别处理(坐标校正处理)的过程的流程

图；

[0020] 图9是根据实施例示出了停车辅助的控制处理的过程的流程图；

[0021] 图10是示出了辅助车辆以使车辆被引导至目标停车位置的状态示例的示意图，该目标停车位置是由根据实施例的停车辅助装置来识别的；

[0022] 图11是说明了在根据实施例的停车辅助装置未识别出目标停车位置的情况下辅助车辆进行引导的状态的示例的示意图；以及

[0023] 图12是示出了使用根据实施例的停车辅助装置来增加可以进行停车辅助的时间，以使该时间长于常规系统的时间的说明图。

具体实施方式

[0024] 下面将对本发明示例性实施例进行公开。实施例的下列配置以及由该配置获得的动作、结果和效果仅仅是示例。本发明也可以通过除以下实施方式所公开的配置以外的配置来进行，并且可以基于基本配置获得各种效果和衍生效果中的至少一种。

[0025] 通过安装在车辆1上的示例，将对根据本实施例的停车辅助装置进行描述。在本实施例中，车辆1例如可以是具有内燃机(发动机，未示出)作为驱动源的汽车(内燃机汽车)，可以是具有电动机(马达，未示出)作为驱动源的汽车(如电动汽车、或燃料电池汽车等)，或者可以是具有内燃机和电动机两者作为驱动源的汽车(混合动力汽车)。车辆1可以配备有任何的各种传动装置，以及可以配备有驱动内燃机和/或电动机所需的各种装置(如系统、部件等)。可以从多方面设置与驱动车辆1中的轮子3相关的装置的系统、数量、布局等。

[0026] 如图1所示，车体2形成乘坐乘客(未示出)的客舱2a。在客舱2a中以面向驾驶员(作为乘客之一)的座位2b的方式设置有例如转向单元4、加速操作单元5、制动操作单元6和换挡操作单元7。在本实施方式中，作为示例，转向单元4是从仪表盘(仪表盘)突出的方向盘；加速操作单元5是位于驾驶员脚下的加速器踏板；制动操作单元6是位于驾驶员脚下的制动踏板；以及换挡操作单元7是从中控台突出的变速杆。但是，这些单元不限于此示例。

[0027] 客舱2a中设置有用作显示输出单元的显示装置8和用作语音输出单元的语音输出装置9。显示装置8的示例包括液晶显示器(LCD)和有机电致发光显示器(OELD)。作为示例，语音输出装置9是扬声器。在本实施例中，作为示例，显示装置8被透明的操作输入单元10(例如，触摸屏面板)覆盖。乘客可以透过操作输入单元10观看显示在显示装置8的显示屏上的视频(图像)。乘客可以用手指等在与显示装置8的显示屏上显示的视频(图像)的对应位置处对该操作输入单元10进行触摸、按压或者滑动来执行操作输入(指令输入)。在本实施方式中，作为示例，显示装置8、语音输出装置9、操作输入部10等设置在位于仪表盘车辆宽度方向(左右方向)上的中心部分的监控装置11上。监控装置11可以包括操作输入单元(未示出)，例如，开关、拨盘、操纵杆和按钮。可以在与客舱2a中的监控装置11的位置不同的位置处设置另一语音输出装置(未示出)。语音可以从监控装置11的语音输出装置9和另一个语音输出装置中输出。在本实施例中，作为示例，监控装置11也用作导航系统和音频系统。然而，停车辅助装置的监控装置可以与这些系统分开设置。

[0028] 如图1和图2所示，在本实施方式中，作为示例，车辆1为四轮车辆(四轮汽车)，并且包括两个左/右前轮3F和两个左/右后轮3R。在本实施例中，全部四个轮子3都可以配置为能够被转向(可以被操纵转向)。在本实施例的情况下，如图3所示，车辆1包括用于对前轮3F进

行转向的转向系统13。转向系统13由例如电子控制单元 (ECU) 14进行电控制,以操作致动器13a。转向系统13的示例包括电动助力转向系统和线控转向 (SBW) 系统。转向系统13将来自致动器13a的转矩 (辅助转矩) 施加到转向单元4以补充转向力,或者转向 (自动转向) 轮子3。致动器13a可以对轮子3中的一个进行转向,或者可以对多于一个轮子3进行转向。转矩传感器13b检测例如由驾驶员施加到转向单元4的转矩。

[0029] 如图2所示,车辆1 (车体2) 设置有多个成像仪15,例如四个成像仪15a-15d。成像仪15例如是分别包含如电荷耦合器件 (CCD) 或CMOS图像传感器 (CIS) 之类的图像拾取器件的数字照相机。成像仪15可以以某一帧速率输出移动的图像数据 (拍摄到的图像数据)。每个成像仪15均具有广角镜头或鱼镜头,并且可以在水平方向上拍摄例如140度至220度的范围。在某些情况下,向下倾斜地设置成像仪15的光轴。利用该配置,成像仪15依序拍摄车辆1周围的环境 (包括车辆1可以在其上移动的道路表面、允许车辆1停靠的区域、以及位于这些地方周边的物体 (例如障碍物、人、自行车和汽车)), 并且将拍摄到的图像作为拍摄的图像数据来输出。

[0030] 成像仪15a位于例如车体2后侧上的端部2e处,并且设置在后车厢的门2h下方的壁部上。成像仪15b例如位于车体2右侧的端部2f处,并且设置在右侧门镜2g处。成像仪15c例如位于车体2在车辆前后方向上的前侧的端部2c处,并且例如设置在前方保险杠处。成像仪15d例如位于车体2左侧的端部2d处,并且设置在左侧门镜2g处。ECU 14基于由成像仪15获得的已拍摄图像数据进行算法处理和图像处理,从而可以生成具有较宽视角的图像,或者生成从上方观察的车辆1的虚拟俯视图 (平面图)。

[0031] 例如,ECU 14从由成像仪15拍摄到的图像中识别在道路表面上标记的位于车辆1周边的分区线 (例如白线), 并且检测 (提取) 由分区线限定的停车区等。

[0032] 在本实施方式中,作为示例,车辆1 (车体2) 设置有多个测距仪16和17,例如四个测距仪16a-16d以及八个测距仪17a-17h,如图1和图2所示。测距仪16 (用于远距离) 和测距仪17 (用于短距离) 例如是发射超声波并捕获其反射波的声纳装置 (声纳传感器或超声波探测器)。基于测距仪17的检测结果,ECU 14可以测量例如位于车辆1 (车体2) 后方的物体 (障碍物) 的存在与否,以及如果存在的话,可以测量到该物体的距离。以同样的方式,ECU 14可以使用位于车辆1前方的测距仪17来测量位于车辆1前方的物体 (障碍物) 的存在与否,以及如果存在的话,则可以测量到该物体的距离。另外,ECU 14可以基于测距仪16的检测结果来测量位于车辆1 (车体2) 的各个侧面的方向上的物体 (障碍物) 的存在与否,以及如果存在的话则可以测量到该物体的距离。

[0033] 在本实施例中,作为示例,在停车辅助系统100中,例如ECU 14、监控装置11、转向系统13、测距仪16和17、制动系统18、转向角度传感器19 (角度传感器)、加速器传感器20、变速传感器21和轮速传感器22通过车载网络23 (电气通信线路) 而电连接在一起,如图3所示。作为示例,车载网络23被配置为控制器区域网络 (CAN)。ECU 14可以通过经由车载网络23发送控制信号来控制例如转向系统13和制动系统18。通过车载网络23,ECU 14可以接收例如转矩传感器13b、制动传感器18b、转向角度传感器19 (用于前轮3F)、测距仪16和17、加速器传感器20、变速传感器21和轮速传感器22的检测结果,并且可以接收来自例如操作输入单元10的指令信号 (控制信号、操作信号、输入信号和数据)。

[0034] 作为示例,ECU 14包括中央处理单元 (CPU) 14a、只读存储器 (ROM) 14b、随机存取存

存储器 (RAM) 14c、显示控制器14d、语音控制器14e和固态驱动器 (SSD) 14f (闪存)。CPU 14a可以执行例如与显示装置8上显示的图像相关的图像处理以及各种类型的算法处理,例如车辆1移动路径的计算和确定是否存在物体的干扰。CPU 14a可以读取存储(安装)在诸如ROM 14b的非易失性存储装置中的程序,并且根据该程序执行算法处理。RAM 14c临时存储由CPU 14a执行的算法运算中使用的各种数据。在由ECU 14执行的算法处理中,显示控制器14d主要执行例如使用由成像仪15获得的图像数据的图像处理和显示装置8上显示的图像数据的图像处理(例如,合成)。在由ECU 14执行的运算处理中,语音控制器14e主要执行从语音输出装置9输出的语音数据的处理。SSD 14f是可重写非易失性存储单元,并且即使在ECU 14断电时也可以存储数据。例如,CPU 14a、ROM 14b和RAM 14c可以被集成在同一封装中。ECU 14可以使用另一逻辑运算处理器(例如数字信号处理器(DSP))或逻辑电路,以代替CPU 14a。可以设置硬盘驱动器(HDD)来代替SSD 14f。SSD 14f或HDD可以与ECU 14分开设置。

[0035] 制动系统18的示例包括防止制动器锁定的防抱死制动系统(ABS)、防止车辆1在转弯期间打滑的电子稳定性控制装置(ESC)、增加制动力(执行制动辅助)的电动制动系统、以及线控制动(BBW)系统。制动系统18通过致动器18a向轮子3(车辆1)施加制动力。制动传感器18b可以检测用作可移动部件的制动踏板的位置。制动传感器18b包括位移传感器。

[0036] 转向角度传感器19是检测转向单元4(作为本实施例的示例是方向盘)的转向量(旋转角度)的传感器,并且作为示例,使用霍尔元件来构成。ECU 14从转向角度传感器19获取例如由驾驶员提供的转向单元4的转向量或者在执行自动转向的停车辅助过程中各个轮子3的转向量,并且执行各种类型的控制。如果例如在自动转向期间运行制动操作单元6,则ECU 14可以中断或终止自动转向,这确定出该情况不适合于自动转向。转矩传感器13b检测驾驶员向转向单元4施加的转矩。

[0037] 加速器传感器20例如是检测加速操作单元5的可移动部件的位置的传感器。加速器传感器20可以检测作为可移动部件的加速器踏板的位置。加速器传感器20包括位移传感器。

[0038] 变速传感器21例如是检测换挡操作单元7的可移动部件的位置的传感器。变速传感器21可以检测例如作为可移动部件的杆、臂或按钮的位置。变速传感器21可以包括位移传感器,或者可以被配置为开关。例如,ECU 14可以当可移动部件被设置成倒档位置时开始进行辅助控制,并且当可移动部件的位置从倒档位置变成前进位置时结束辅助控制。

[0039] 轮速传感器22是检测轮子3每单位时间旋转的旋转量或转数的传感器。轮速传感器22将表示检测到的转数的轮速脉冲的数量作为传感器值来输出。多个轮速传感器22可以使用例如霍尔元件来分别构成。ECU 14基于从轮速传感器22获取的传感器值来计算车辆1的速度和移动量,并进行各种类型的控制。在一些情况下,轮速传感器22设置在制动系统18中。在这种情况下,ECU 14通过制动系统18来获取轮速传感器22的检测结果。制动系统18可以基于轮速传感器22的检测结果来检测例如制动器的锁定、任意一个轮子3的旋转、或者根据例如左右轮子3之间的旋转差异的打滑征兆,并且可以执行各种类型的控制。

[0040] 例如,上述传感器和致动器的配置、布置和电连接配置仅仅是示例,并且可以以各种方式来设置(修改)。

[0041] ECU 14将停车辅助装置实现为各种控制装置中的一个。作为示例,ECU 14使用成像仪15在车辆1缓慢移动的同时对车辆1的周围区域进行成像。ECU 14从成像仪15所获取的

拍摄图像中检测目标停车位置,该目标停车位置作为允许车辆1停车的区域。此时,使用相对坐标来表示目标停车位置与车辆1的位置之间的关系。

[0042] 通常,当车辆1正在移动时,表示目标停车位置的坐标也随着车辆的移动而移动,并且偏离了已经识别了原始目标停车位置的位置坐标。结果是,如果基于车辆已经移入的位置(当前位置)来执行停车辅助,则车辆被引导到了偏离的坐标(随着车辆的移动而偏离的目标停车位置)。也就是说,最终的停车完成位置与拍摄图像所被拍摄处的位置(驾驶员识别出将被引导到的停车位置)不同。为了减少引导位置的偏差,通常在车辆停止一次的情况下允许停车辅助的请求。

[0043] 因此,在本实施例的停车辅助系统100中,例如,在显示装置8上显示了拍摄图像(例如,在其上叠加有停车框图像的图像)之后并且在显示(拍摄)下一个拍摄图像之前的一段时间中,如果车辆1正在以低速行驶,则识别出当显示车辆1当前位置的拍摄图像时的目标停车位置(具有相对坐标的位置)。例如,基于车辆1已经移动的移动量和当拍摄到所述拍摄图像时的车辆1与目标停车位置之间的位置关系(相对位置),来识别显示了车辆1当前位置的拍摄图像时的目标停车位置(具有相对坐标的位置)。例如,如果通过被设置成输入装置的操作单元14g而做出了开启停车辅助的请求,则基于车辆1当前位置中识别的目标停车位置来进行车辆1的引导(停车辅助)。结果是,即使在低速运动期间开始进行停车辅助,车辆1也可以被引导到与原始识别的位置相比几乎没有偏差的目标停车位置。

[0044] ECU 14中包括的CPU 14a包括通过读取和执行在诸如ROM 14b的存储装置中安装和存储的程序来实现的多个模块,以执行例如如上所述目标停车位置的校正(识别)处理。例如,如图4所示,CPU 14a包括例如拍摄图像获取器30、车速获取器32、转向角度获取器34、输出单元36、目标位置检测器38(检测器)、显示处理单元40(显示单元)、位置识别器42和停车辅助单元44。

[0045] 拍摄图像获取器30通过显示控制器14d以一定间隔获取(拍摄)从设置在车辆1上的成像仪15中输出的拍摄图像数据,并对车辆1的周边进行成像。对拍摄的图像执行算法处理。图5是示出了在拍摄图像获取器30的拍摄时机、车辆1的运动距离、以及在车辆1以低速移动时所拍摄到的拍摄图像的使用时间之间的关系的关系的示图。例如,拍摄图像获取器30以一定间隔(例如,以100ms的间隔)依序拍摄拍摄图像。因此,在时刻 t_0 获取在车辆位置a中的车辆1周边的拍摄图像,并且在时刻 t_1 获取车辆位置b中的车辆1周边的另一个拍摄图像。也就是说,在从时刻 t_0 到时刻 t_1 的间隔期间,在时间 t_0 拍摄的拍摄图像数据用于例如坐标的计算和显示处理。在时刻 t_1 获取的拍摄图像数据可以在时刻 t_1 及以后使用。因此,例如,车辆位置a的周边图像在时刻 t_0 到时刻 t_1 之间被显示为静止图像。在这种情况下,仅需要以一定间隔间歇地执行图像处理,并且在每个间隔期间校正目标停车位置的偏差(稍后进行描述)。结果是,减少了算法处理的负荷的同时,可以提高停车辅助(车辆的引导)的精确度。这同样适用于时刻 t_1 到时刻 t_2 以及时刻 t_2 到 t_3 的间隔。

[0046] 车速获取器32基于由轮速传感器22检测到的检测值来计算车辆1的车速,并进行各种控制。车速获取器32例如基于由对应于各个轮子3而设置的四个轮速传感器22所检测出的检测值中的最小检测值,来确定车辆1的当前车辆速度。

[0047] 转向角获取器34获取关于从转向角度传感器19输出的转向单元4(方向盘)的状态的信息。如果驾驶员操作转向单元4,则转向角度获取器34获取表明驾驶员转向意图的信

息。如果在停车辅助过程中自动操作转向单元4,则转向角度获取器34获取自动转向的反馈值。

[0048] 输出单元36将由停车辅助单元44确定的辅助内容(例如,停车路径和用于沿其进行引导的引导信息)输出到显示控制器14d和语音控制器14e。

[0049] 目标位置检测器38包括例如白线检测器38a和停车框调节器(setter)38b。白线检测器38a使用诸如边缘处理、二值化处理或亮度确定处理之类的已知方法,从而检测(提取)包括在通过拍摄图像获取器30拍摄的表明了车辆1周边的拍摄图像中的白线。白线检测器38a可以适当地改变诸如阈值的设置,从而不仅检测白线,而且检测作为表明分区区域线的用黄色或其他颜色表示的线以及由绳索等表示的线。

[0050] 停车框调节器38b通过将位于一对白线之间的区域与例如储存在如ROM 14b中的表示例如本车辆前后方向的宽度和长度的数据进行比较,来判断位于由白线检测器38a检测到的白线中的该对白线之间的区域是否是允许车辆1(本车辆)进行停车的区域。如果位于该对白线之间的区域是允许停车的区域(具有空间),则停车框设置器38b将位于该对白线之间的区域视为目标停车位置的候选,并且设置停车框(停车框图像)。停车框图像是存储在例如ROM 14b中的数据,例如是表示车辆1停车时所需的空间(区域)的矩形图像。

[0051] 显示处理单元40包括例如叠加单元40a和显示更新单元40b。叠加单元40a以例如在表示由拍摄图像获取器30获取的车辆1周边的俯视图像上进行叠加的方式,来显示由停车框调节器38b设置的停车框图像。俯瞰图像可以通过对由成像仪15a至15d拍摄的拍摄图像数据进行已知的视点转换处理和合成处理的过程来创建。每当拍摄图像获取器30拍摄到新的拍摄图像时,显示更新单元40b基于该拍摄图像来更新俯视图像,并且相对于由白线检测器38a检测的白线来对由停车框调节器38b设置的停车框图像的叠加状态进行更新。

[0052] 图6是示出了从俯视视点观察时白线50、目标停车位置52、停车框54a和车辆1之间的关系的关系的示图。停车框54a是与在显示装置8上显示为俯瞰图像的停车框54对应的区域。在图6的情况下,为了进行说明,目标停车位置52以与停车框54a相同的方式被显示为框架形状。然而,ECU 14将目标停车位置52定义为例如坐标。因此,在车辆1被引导到目标停车位置52的情况下,车辆1的基准点(例如,被定义为后轮轴中心位置的点)被引导到被定义为目标停车位置52的坐标。图6的左侧示图示出了在以低速移动的车辆1的位置中拍摄图像获取器30已经拍摄到拍摄图像并且已经计算出目标停车位置52的状态。在这种情况下,目标停车位置52位于与停车框54a大致相同的位置。目标停车位置52相对于车辆1位置的位置(坐标)由相对坐标来表示。因此,如果车辆1移动到图6的右图所示的位置(实线表示的车辆1的位置),则目标停车位置52随着车辆1的移动而移动(其相对坐标进行移动)。结果是,在目标停车位置52的位置与叠加在白线50上的停车框54a的位置之间产生偏差(坐标偏差)。位置识别器42进行处理以校正目标停车位置52的坐标偏差。

[0053] 位置识别器42例如包括移动量获取器42a、位置坐标获取器42b和坐标识别器42c。如上所述,拍摄图像获取器30以一定的间隔拍摄由成像仪15所拍摄的拍摄图像,并且显示处理单元40以与拍摄间隔对应的方式来更新在显示装置8上显示的俯视图像(其上叠加了停车框的图像)。也就是说,在执行下一次拍摄之前,显示装置8在其上显示自上一次拍摄之后显示的俯视图像(白线50)和停车框54。如果车辆1在白线50和停车框54继续被显示为俯视图像时进行移动,则移动涉及由关于车辆1的相对坐标表示的目标停车位置52的移动。因

此,如果车辆1在俯视图像(白线50和停车框54)更新之前已经移动,则位置识别器42检测移动量,并且使用移动量对停车框54的坐标(在拍摄时识别出目标停车位置52处的位置)进行校正,以在相对坐标系中返回已经移动的目标停车位置52。

[0054] 移动量获取器42a包括例如第一移动量计算器42d和第二移动量计算器42e。在显示装置8已经显示了其上叠加有停车框54的俯视图像之后并且在显示装置8显示下一次拍摄的拍摄图像之前的一时间段中,第一移动量计算器42d以某个处理周期来计算车辆1已经移动的第一移动量。在这种情况下,ECU 14可以通过确定绝对坐标系的基准(原点)并且基于当显示装置8的显示切换成俯视图像时(即显示装置8的显示切换成用于显示停车框图像的屏幕时)的原点来获取车辆1的当前坐标(绝对坐标),以计算出第一移动量。

[0055] 实际上,从拍摄图像获取器30拍摄到拍摄图像的时间直至目标位置检测器38检测到目标停车位置52以及显示处理单元40叠加了停车框54为止,需要一定的处理时间。如果即使在该处理时间内车辆1进行了移动,则由相对坐标表示的目标停车位置52也会偏离。例如,如果显示装置8的屏幕切换成显示例如不显示停车框54的俯视图像,并且如果用户识别出(观察到)看起来允许停车的空间(区域),则目标停车位置52基于车辆1的移动量而偏移,直到显示停车框54为止。因此,移动量获取器42a的第二移动量计算器42e计算在用于从拍摄到拍摄图像的时刻起检测目标停车位置52的处理周期中车辆1已经移动的距离,以作为第二移动量。以这种方式,考虑除了作为车辆1移动量的第一移动量之外的第二移动量,可以在进行停车辅助时更精确地计算目标停车位置52。此时的处理时间是取决于CPU 14a的容量的几乎恒定的时间。第二移动量随着车辆1移动速度的增加而增加。尽管该实施例是使用第一移动量和第二移动量来校正坐标偏差的示例,但是也可以使用第一移动量和第二移动量中的任意一个来校正坐标偏差,并且因此,可以减小坐标偏差。

[0056] 图7是说明说明目标停车位置52的校正计算的示例的示意图,并且是并排示出了绝对坐标系701与相对坐标系702的示图,绝对坐标系701表示以低速移动的车辆1的移动轨迹60,相对坐标系702表示车辆1的位置和目标停车位置52的位置。在绝对坐标系701中,以运动中的车辆1的任意位置为基准,可以基于根据位置和转向角度的移动量来获得运动中的车辆1的坐标。位置坐标获取器42b例如通过操作单元14g获取当车辆1拍摄到其周边的拍摄图像的时刻下车辆1的坐标A(绝对坐标)以及在已经作出开启停车辅助的请求(将车辆1引导到目标停车位置52的请求)时车辆1的坐标B(绝对坐标),以作为车辆1的当前位置。相对坐标系702是表示车辆与目标停车位置之间的关系(位置关系)的坐标系。本实施例的位置坐标获取器42b基于拍摄图像中示出的停车框(对应于目标停车位置的位置)来获取位置关系。位置坐标获取器42b获取目标停车位置52在拍摄到拍摄图像时相对于车辆1的位置的坐标(相对坐标)。这允许相对于目标停车位置52来识别车辆1的位置(坐标C)。坐标识别器42c基于坐标A、B、C以及获取到坐标C时的车辆1与目标停车位置52之间的位置关系来计算坐标D(相对坐标),坐标D表示在拍摄到拍摄图像时车辆1的当前位置与目标停车位置52之间的相对关系。在这种情况下,坐标识别器42c执行已知的计算方法(例如坐标的旋转处理和移动处理),以计算坐标D。示意性地如图7所示,切割出一部分(即由坐标A和B定义的局部移动轨迹60a),在其上执行旋转处理和移动处理,并将该局部移动轨迹60a连接到坐标C,从而可以计算出(识别出)车辆1相对于目标停车位置52的位置(坐标D)。

[0057] 停车辅助单元44例如包括路径计算器44a、转向角度确定器44b和引导单元44c。如

果通过例如操作单元14g作出将车辆1引导到目标停车位置52的请求,则路径计算器44a计算优化引导路径,以便将车辆1从其当前位置引导到由坐标识别器42c识别的目标停车位置52。在这种情况下,路径计算器44a根据车辆1周边区域不断变化的状态(例如存在其他车辆、行人等的状态)来决定引导路径。转向角度确定器44b计算转向角度,以便使车辆1沿确定的引导路径而移动。引导单元44c引导换挡操作单元7(变速杆)(切换到D位置或R位置)的操作,并且引导加速操作单元5(加速器踏板)的操作量,使得用户(驾驶员)可以沿引导路径移动自动转向的车辆1。此外,引导单元44c使用例如通过语音输出装置9的语音引导和经由显示装置8的显示,来执行基于周围区域和周围状态的安全性检查的引导,例如提供提醒。作为本实施例的停车辅助,将示出CPU 14a执行自动转向并且用户根据引导单元44c的引导进行其他操作的示例。然而,停车辅助不限于此示例。例如,除了执行转向之外,CPU 14a也可以自动地控制加速操作单元5的操作。以相同的方式,换挡操作单元7可以自动地进行操作。

[0058] 以这种方式,相对于车辆1的当前位置(例如已经作出将车辆1引导到目标停车位置52的请求时车辆1的位置)来计算(校正)目标停车位置52的相对关系。结果是,停车辅助单元44可以精确地获取在拍摄图像获取器30拍摄到拍摄图像时目标停车位置52相对于车辆1当前位置的位置(坐标D),并且可以更精确地将车辆1引导到用户在显示装置8上识别出的允许停车的位置。

[0059] 下面使用图8和图9来描述目标停车位置52坐标的识别处理(校正处理)的示例,以及由停车辅助系统100执行的停车辅助的控制处理的示例。以一定间隔(例如20ms)重复执行图8所示的用于搜索允许停车的区域并且识别目标停车位置52的第一处理流程。以例如为10ms的较短间隔重复执行图9所示的用于进行停车辅助的第二处理流程。

[0060] 首先,如果车辆1例如使用导航系统等提供的信息而已经进入停车场区域等,并且达到一定速度或以下(例如10km/h或以下的速度),则ECU 14针对允许停车的区域而自动地或手动地开启搜索模式,并且拍摄图像获取器30拍摄拍摄图像(S100)。随后,白线检测器38a从这样拍摄的拍摄图像中提取白线部分,并且停车框调节器38b从均位于所检测到的白线中的一对白线之间的多个区域中提取目标停车位置52,作为允许车辆1进行停车的区域,并设置停车框54(S102)。

[0061] 随后,位置坐标获取器42b获取在车辆1已经拍摄其周边的拍摄图像时车辆1的坐标A(绝对坐标)(S104)。位置坐标获取器42b获取表示车辆1的当前位置的坐标B(绝对坐标)(S106)。车辆1的当前位置可以基于例如从拍摄到拍摄图像的时刻开始所经过的时间、车速、转向方向等来获取。也可以获取车辆1的当前位置以作为已经作出了开启停车辅助的请求(将车辆1引导到目标停车位置52的请求)时绝对坐标的位置。在本实施例中,坐标A和B是从通过比第一处理流程更快进行的第二处理流程所获得的估计结果中获得的。

[0062] 此外,位置坐标获取器42b获取表示拍摄到拍摄图像时的车辆1与目标停车位置52之间的位置关系的坐标C(相对坐标),以作为车辆1和目标停车位置52之间的关系(S108)。

[0063] 随后,坐标识别器42c执行关于坐标D的信息的初始化(已更新坐标的初始化)(S110),该坐标D在之前的目标停车位置52的识别处理中已经进行过校正。为了消除表示车辆1位置的绝对坐标和表示车辆1与目标停车位置52之间的位置关系的相对坐标之间的坐标系偏差,坐标识别器42c计算坐标系之间的旋转量 θ (S112)。在这种情况下,可以使用已知

的方法来计算旋转量 θ 。例如,可以通过获得图7所示的绝对坐标系701中的坐标A与相对坐标系702中的坐标C之间的差(diff_ θ)来计算旋转量 θ 。在这种情况下,保持表达式diff_ θ =坐标C(θ)-坐标A(θ)。坐标识别器42c使用图7所示的坐标A和坐标B所定义的局部移动轨迹60a旋转(S114)。坐标的旋转也可以使用已知方法进行。在这种情况下,旋转X坐标和Y坐标。

[0064] 点D_tem(x) = (点B(x) - 点A(x) * cos(diff_ θ)) - (点B(y) - 点A(y) * sin(diff_ θ))

[0065] 点D_tem(y) = (点B(x) - 点A(x) * sin(diff_ θ)) + (点B(y) - 点A(y) * cos(diff_ θ))

[0066] 点D_tem(θ) = 点B(θ) - 点A(θ)

[0067] 坐标识别器42c使用计算出的点D_tem(x)、点D_tem(y)和点D_tem(θ)来移动坐标,并且识别出表示拍摄到拍摄图像时车辆1当前位置与目标停车位置52之间的相对关系的坐标D(相对坐标)(S116)。

[0068] 点D(x) = 点D_tem(x) + 点C(x)

[0069] 点D(y) = 点D_tem(y) + 点C(y)

[0070] 点D(θ) = 点D_tem(θ) + 点C(θ)

[0071] 随后,将使用图9对停车辅助控制的过程进行描述。在与允许停车的区域有关的搜索模式过程中,停车辅助单元44不断地执行关于是否满足停车辅助开启条件的判断处理(S200)。停车辅助开启条件是用于判定是否可以开启自动转向引导的条件,例如是关于车速是否足够低(例如,处于1km/h至2km/h的车速,或者更低),或者在各种传感器和各种致动器中是否不存在异常的条件。如果在开启条件判定处理中不满足停车辅助开启条件(即,例如,如果车速不够低或传感器中存在任意异常),则停车辅助单元44使对于操作单元14g的、用于接收请求停车辅助的操作的任何输入无效,并且暂停停车辅助。

[0072] 如果满足停车辅助开启条件,则停车辅助单元44通过例如操作单元14g来判断是否作出辅助请求(S202)。如果没有通过操作单元14g作出辅助请求(S202中判断“否”),则停车辅助处理处于对允许停车的停车框54进行搜索的状态。如果通过操作单元14作出了辅助请求,则停车辅助处理处于准备执行引导的状态。因此,停车辅助单元44在图8所示的目标停车位置52的坐标识别处理中获取了目标停车位置52的识别结果(S204)。在这种情况下,通过获取关于校正后的精确的目标停车位置52(坐标D)的信息,停车辅助单元44可以随时计算用于将车辆1从当前位置引导到校正后的目标停车位置52的引导路径。也就是说,即使在车辆1以低速移动的时候,也可以进行引导准备。由于显示处理单元40将停车框54叠加在拍摄到的拍摄图像上,并且将结果显示在显示装置8上,所以此时校正后的目标停车位置52基本上与停车框54相匹配。因此,建立了一种状态,在该状态中,车辆1可以被引导到用户通过显示装置8上的显示而识别出的停车位置(例如,停车框54的位置)。

[0073] 由于可以认为当车辆1在搜索允许停车的停车框54时其正在以低速移动,因此位置识别器42基于由转向角获取器34获取的转向角度信息和由移动量获取器42a计算的移动量对车辆1(本车辆)在绝对坐标系中的位置进行估计(S206)。也就是说,位置识别器42估计(获取)当车辆1拍摄到其周边的拍摄图像时车辆1的位置(作为绝对坐标的坐标A)和车辆1的当前位置(绝对坐标),其中在用于搜索允许停车的区域并识别目标停车位置52的第一处理流程中使用这些位置。关于车辆1的当前位置(绝对坐标),如果作出了引导请求,则引导请求时的绝对坐标被视为坐标B。

[0074] 如果满足停车辅助开启条件,并且如果在S202中,例如通过操作单元14g作出辅助

请求(S202中判断为“是”),则停车辅助单元44在车辆1的当前位置开始将车辆1引导到识别出(校正后)的目标停车位置52。在这种情况下,转向角度确定器44b计算目标转向角度,以便使车辆1沿着在S204中计算的引导路径(用于引导至校正后的目标停车位置52的路径)来移动(S208)。引导单元44c引导换挡操作单元7(变速杆)的操作并且引导加速操作单元5(加速器踏板)的操作量,使得用户可以以计算出的目标转向角度使车辆1沿着引导路径来移动。位置识别器42在停车引导期间依序估计车辆1(本车辆)的位置(S210),并将结果反馈到转向角度确定器44b和引导单元44c,以反映控制的结果。

[0075] 如图10所示,重复执行图8所示的上述第一处理流程和图9所示的上述第二处理流程来校正目标停车位置52,以便与在由白线50限定的停车区域中设置的停车框54基本匹配。结果是,用于将车辆1引导到校正后的目标停车位置52的引导路径62被精确地设置,并且车辆1可以被精确地引导到用户基于通过拍摄包括停车区域的拍摄图像所获得的、并且在显示装置8上显示的俯视图像而识别出的停车位置。图11是示出了作为可比较示例的在没有连同车辆1的移动一起对目标停车位置52进行校正的情况下,引导路径64的引导示例的示图。在这种情况下,由相对于移动的车辆1的相对坐标所表示的目标停车位置52随着车辆1的移动而偏离。在一些情况下,这样导致了要针对偏离的目标停车位置52而对引导路径64进行设置,并且降低了车辆1到停车位置的引导精确度,该停车位置是用户基于通过拍摄包括停车区域的拍摄图像所获得的、并且在显示装置8上显示的俯视图像而识别出的。结果是,如果目标停车位置52没有连同车辆1的移动被进行校正,则除非通过使车辆1完全停止来消除目标停车位置52的偏差,否则不能开启停车辅助。相反,在本实施例的停车辅助系统100的情况下,由于即使在车辆1正在移动的同时也依序地对目标停车位置52与车辆1(本车辆)之间的相对坐标进行了校正,所以可以获取精确的相对坐标而无需停止车辆1,并且可以基于由此获取的坐标来进行更精确的停车辅助。例如,尽管相比于例如能够实时检测目标位置的诸如声纳装置的系统具有较低的实时能力,但使用如本实施例中的成像仪15所拍摄的拍摄图像的系统在车辆1周围状态的检测精确度上更高,并且在目标位置的检测精确度上更高。也就是说,使用如本实施例中的成像仪15所拍摄的拍摄图像的系统可以通过使用以一定间隔间歇地提供的拍摄图像来精确地获取运动中的车辆1的周围状态。在提供拍摄图像的每个特定间隔中,通过使用了拍摄图像的算法处理,可以对目标停车位置的偏差进行校正。结果是,即使在车辆1行驶时,也能够使用表示精确的周围状态的图像执行算法处理,并且可以提高在拍摄到拍摄图像时从车辆1的当前位置到目标停车位置的停车辅助(车辆的引导)的精确度。以这种方式,相比于需要车辆1停止的常规系统,本实施例的停车辅助系统100可以改善可用性。

[0076] 在本实施例的停车辅助系统100的情况下,即使车辆1以低速行驶(例如,以1公里/小时到2公里/小时的速度行驶)时,也能基于车辆1的移动量依序对目标停车位置52进行校正。因此,如图12所示,与除了停止区域S以外不能开启停车辅助的常规系统相比,即使在包括停止区域S的低速行驶区域M中,也可以开启停车辅助。结果是,即使例如存在尾随的车辆,也可以快速开启停车辅助,并且可以进行更平顺的引导。

[0077] 即使车辆1以低速行驶时开启停车辅助,也可以通过基于车辆1移动量的目标停车位置52的依序校正来计算精确的目标停车位置52。结果是,可以减少在停车引导期间进行的车辆1在向前和向后移动之间进行切换的姿态校正次数,或者可能不需要在向前和向后

移动之间进行切换。因此,可以实现更平顺的停车辅助并缩短停车辅助的时间。

[0078] 虽然已经描述了某些实施例,但是这些实施例仅以示例的方式呈现,它们并不意在限制本发明的范围。实际上,本文所述的新颖的方法和系统可以以各种其他形式实施;此外,在不脱离本发明的精神的情况下,可以对本文所述方法和系统的形式进行各种省略、替换和改变。所附权利要求及其等同物旨在涵盖落入本发明的范围和精神内的这些形式或修改。

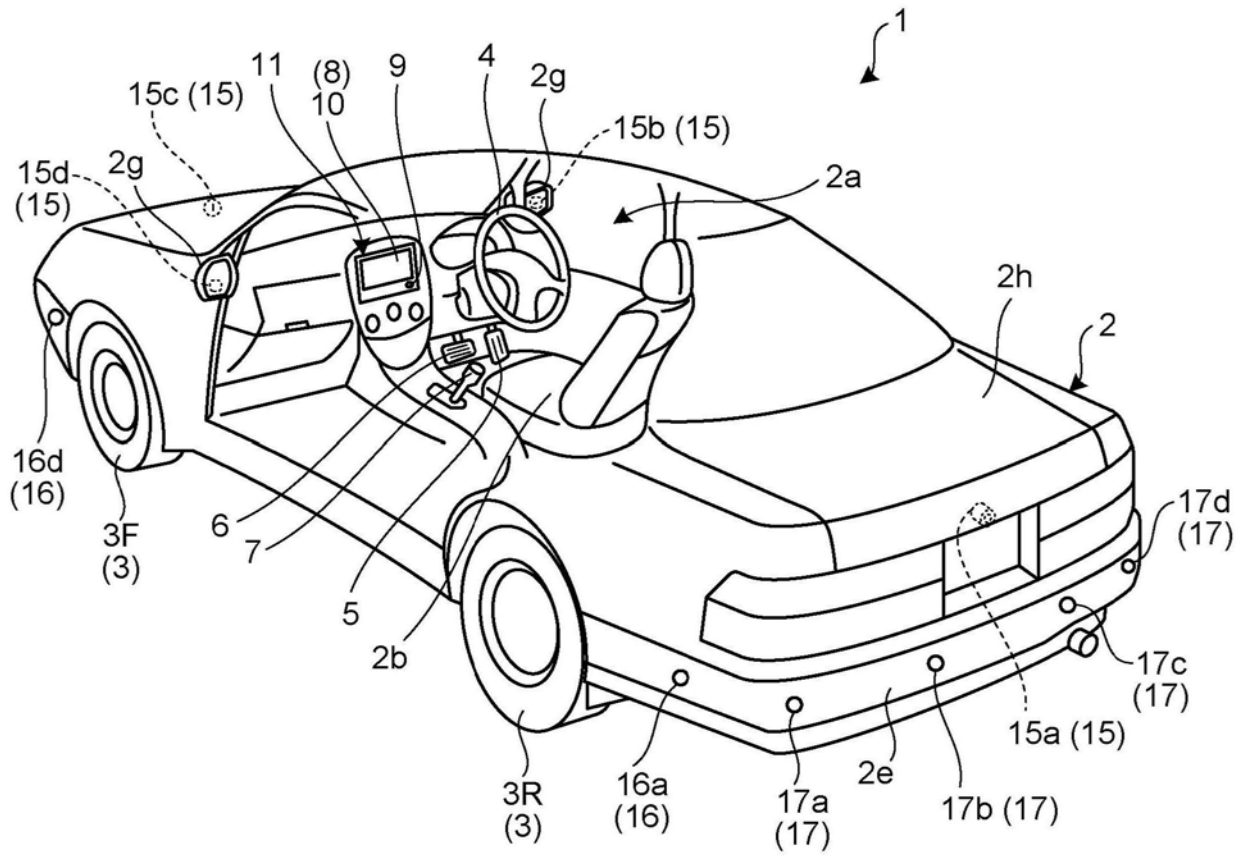


图1

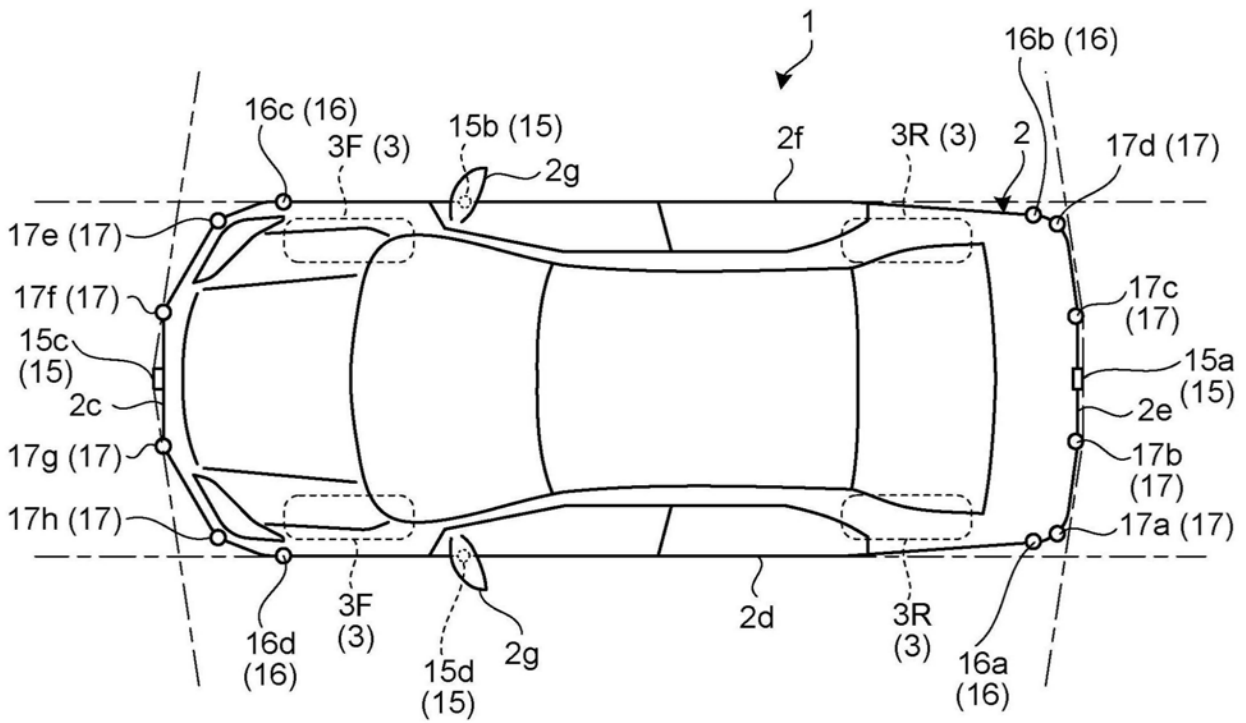


图2

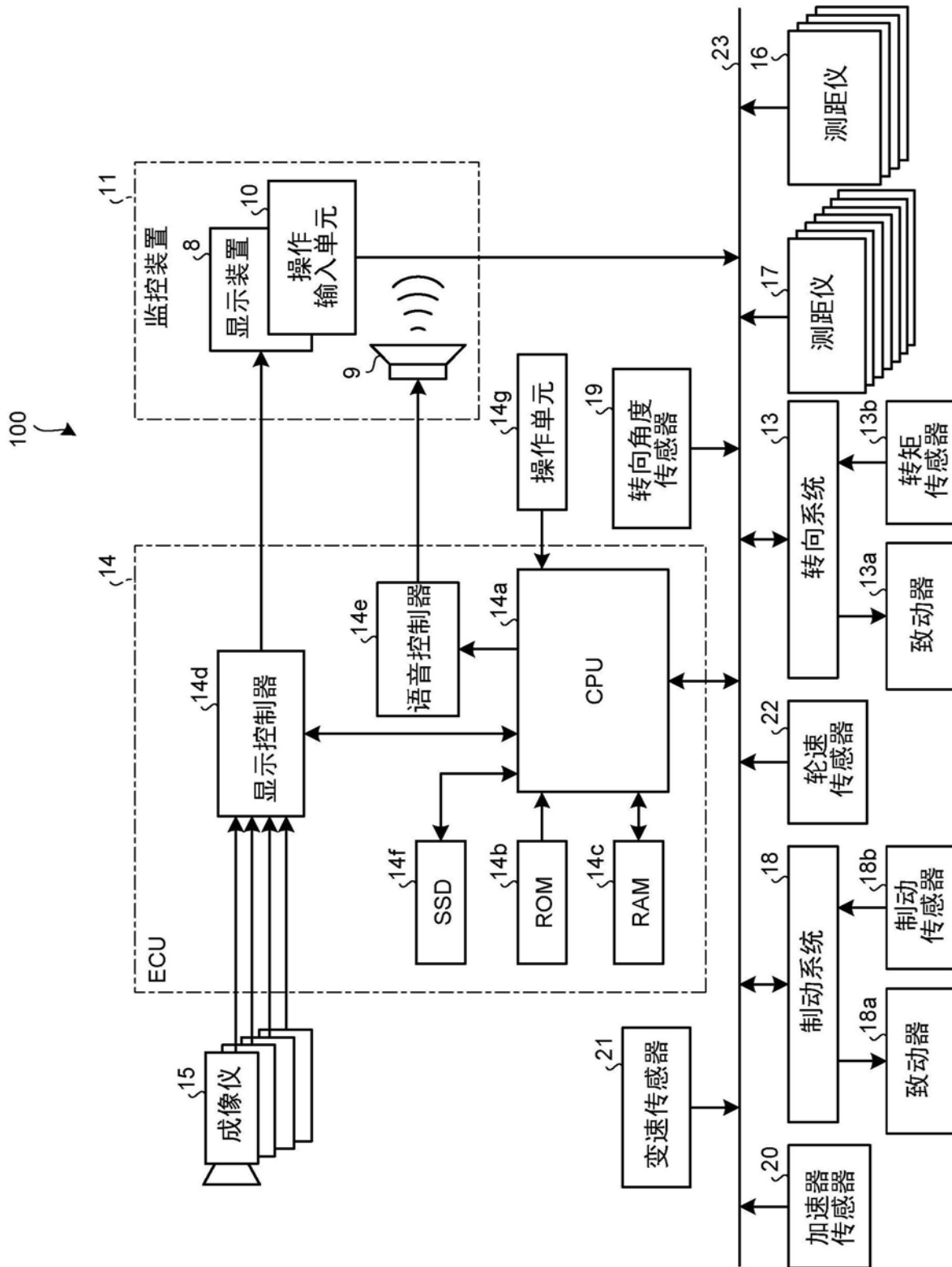


图3

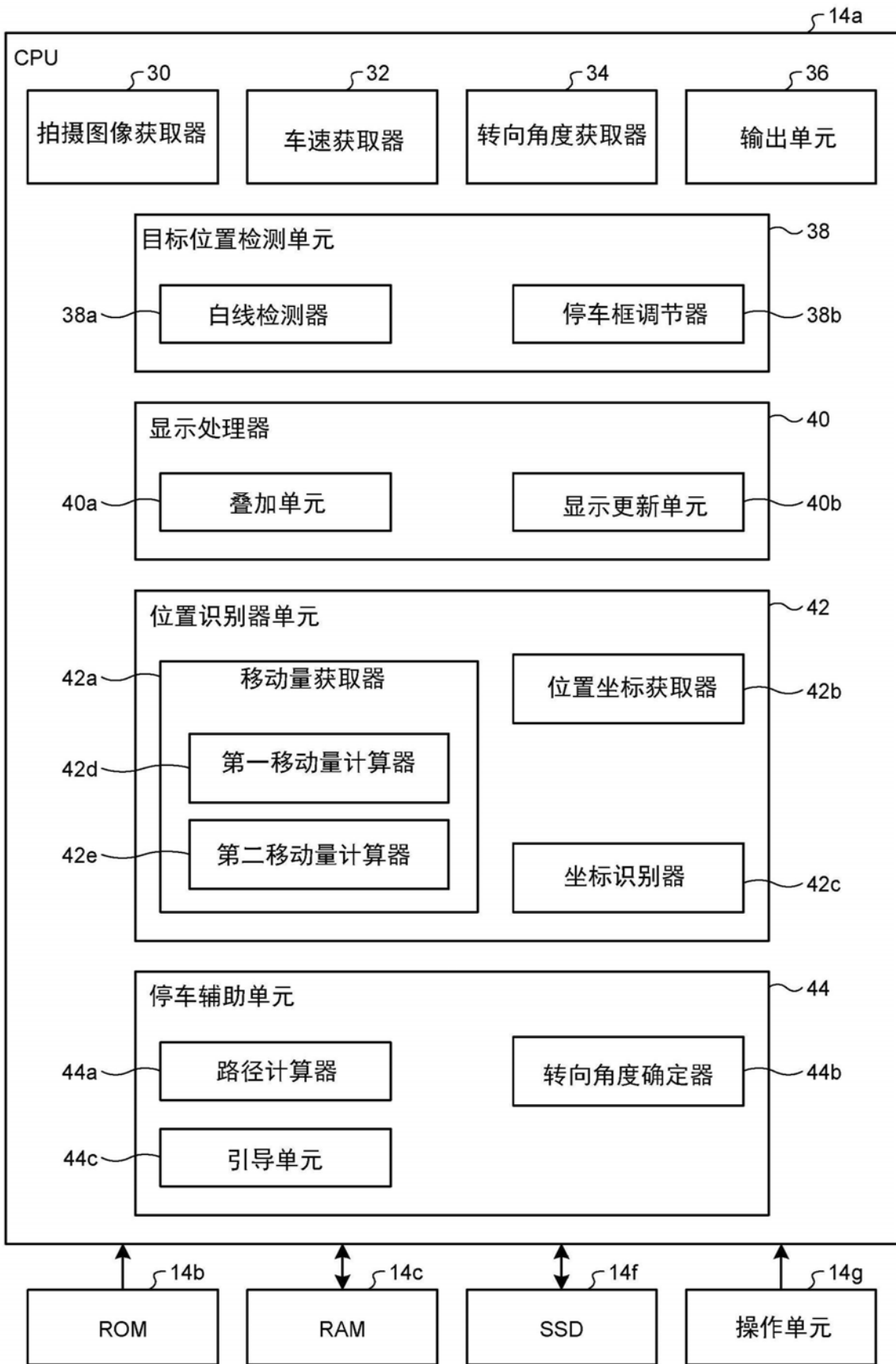


图4

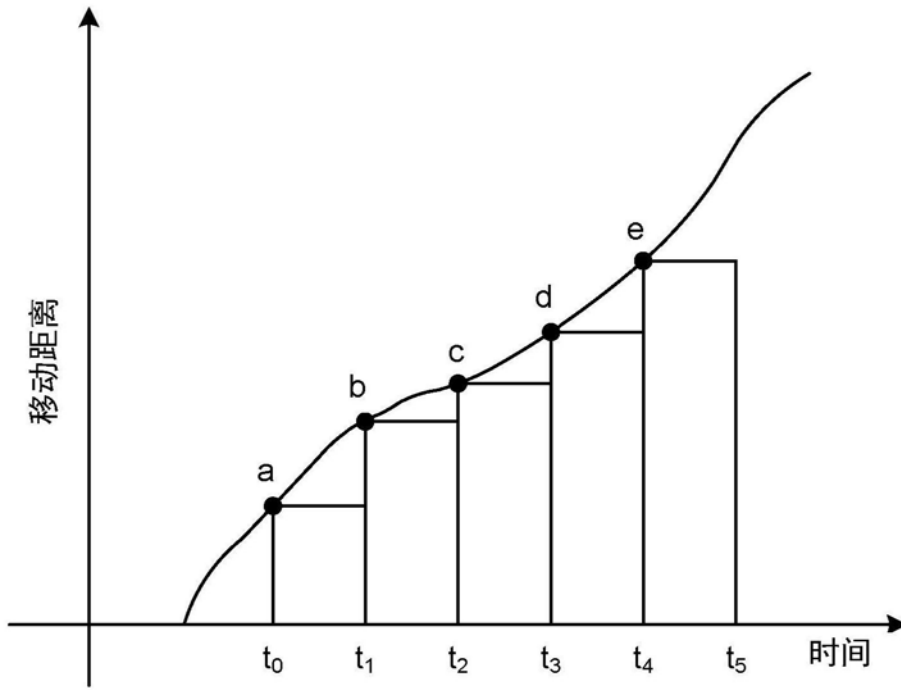


图5

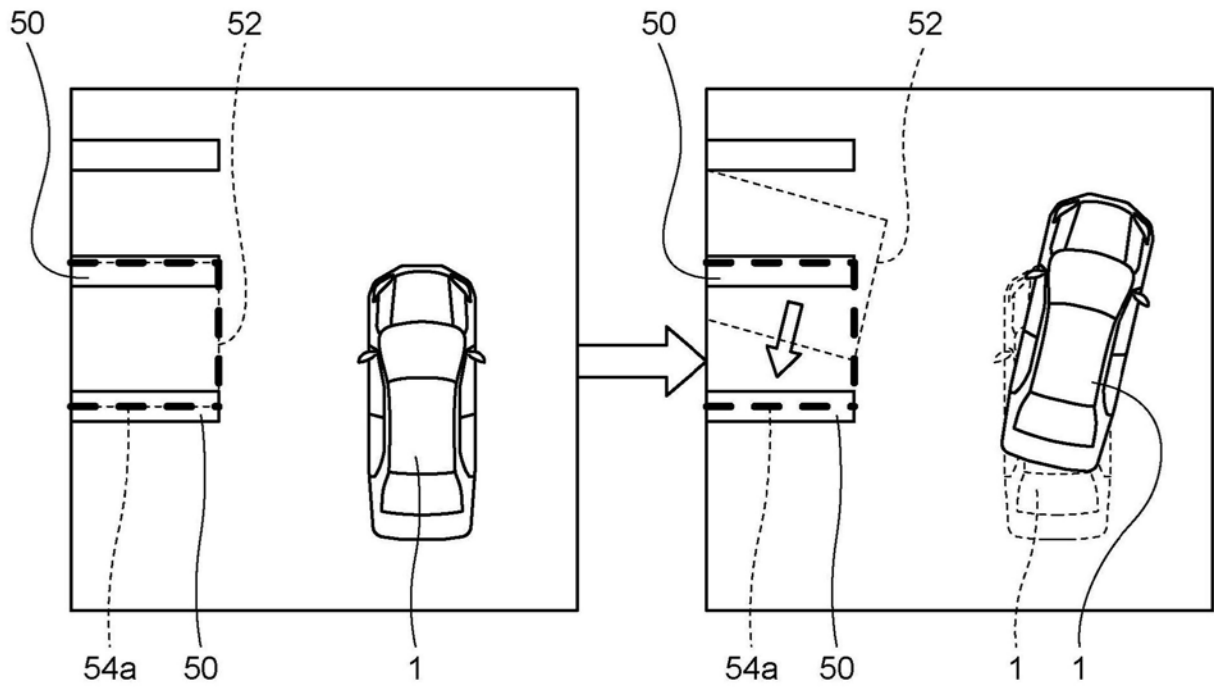


图6

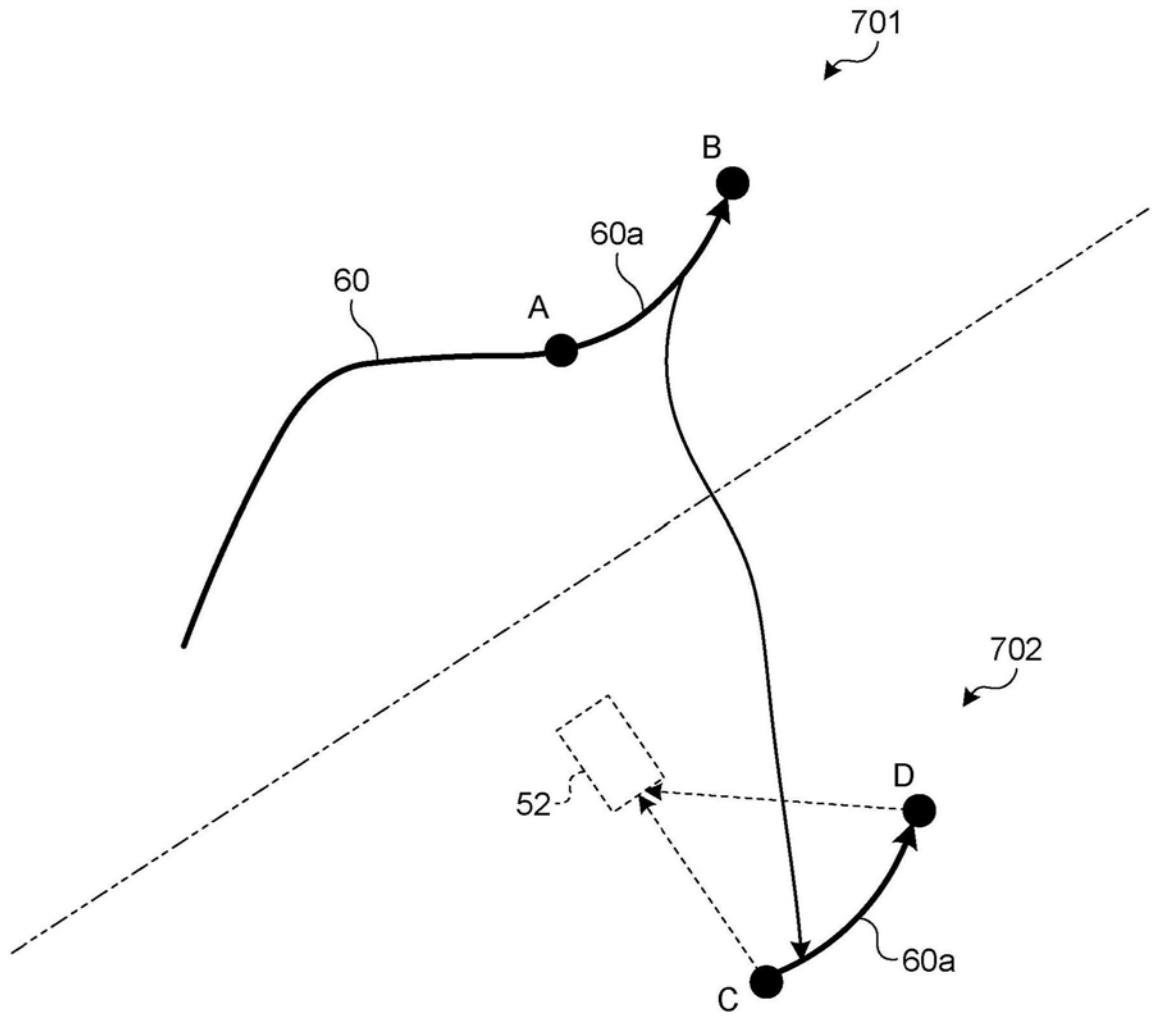


图7

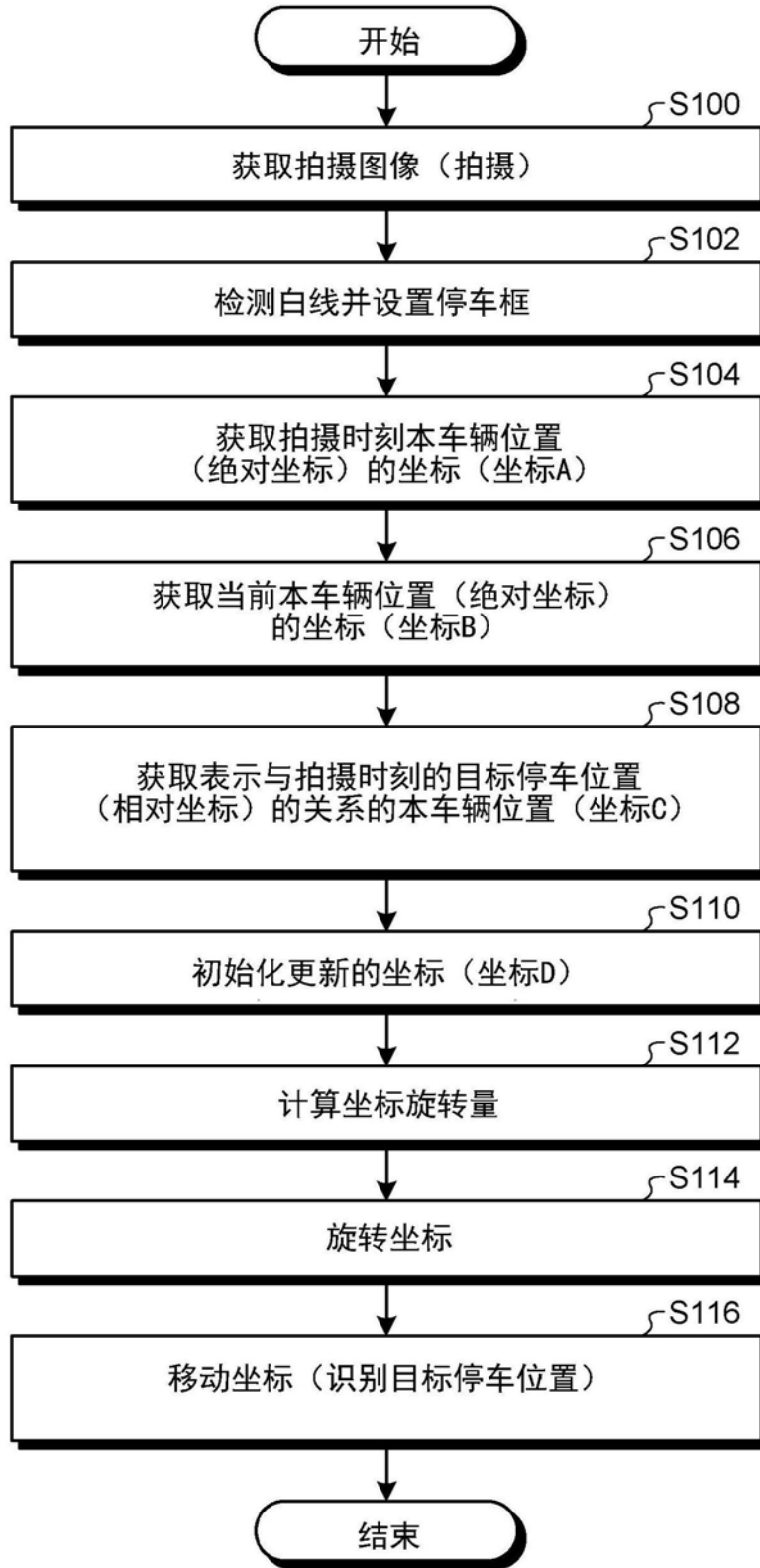


图8

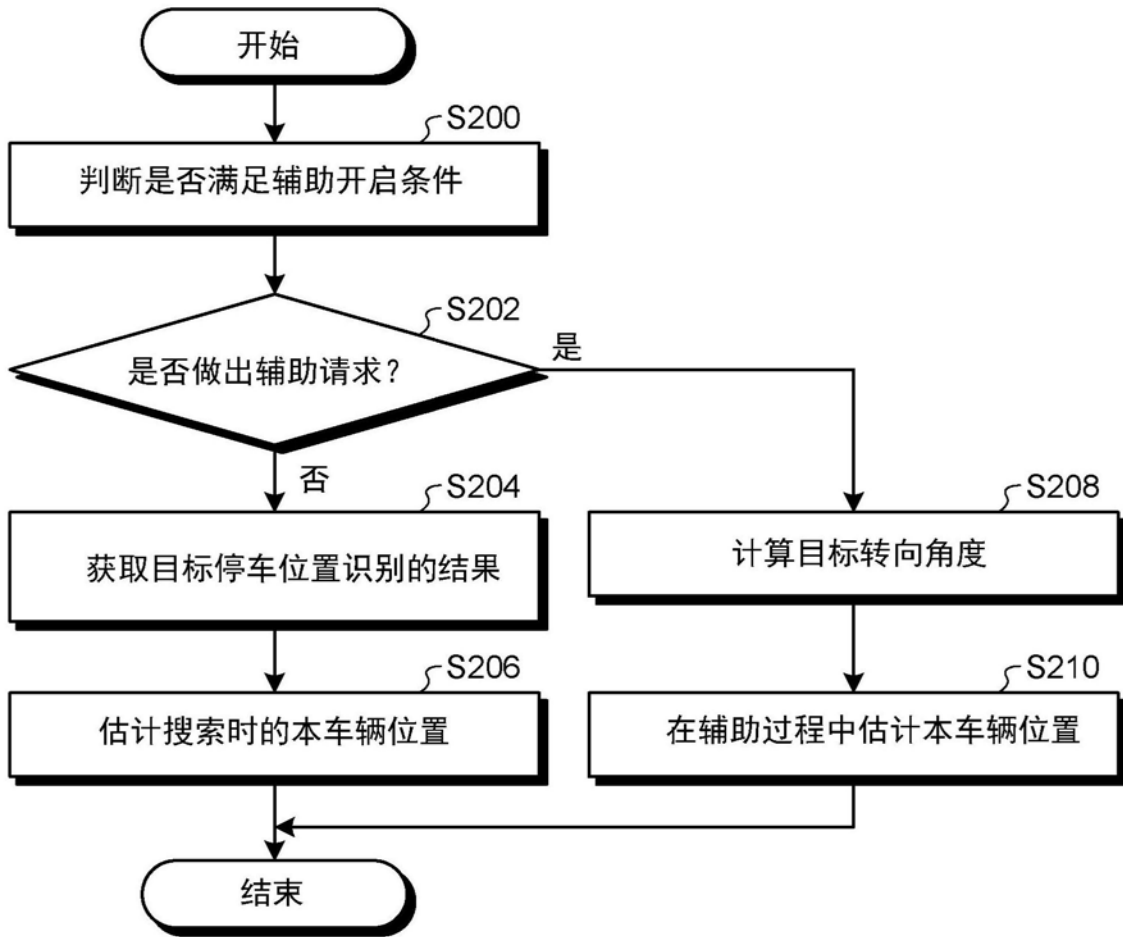


图9

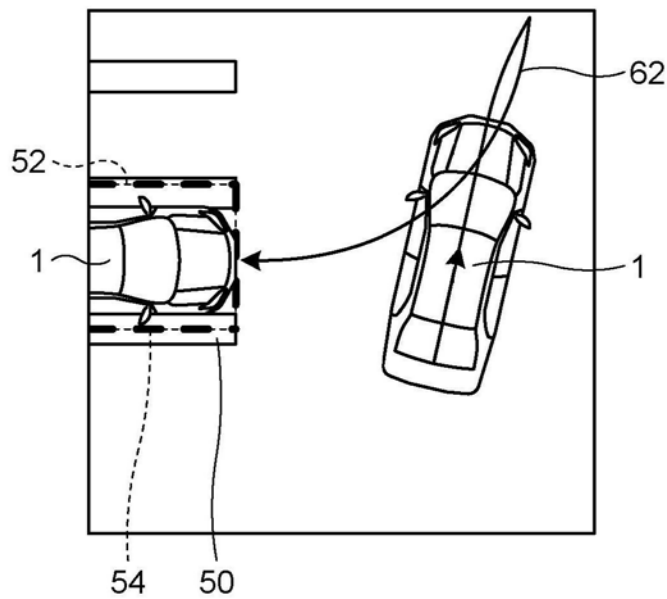


图10

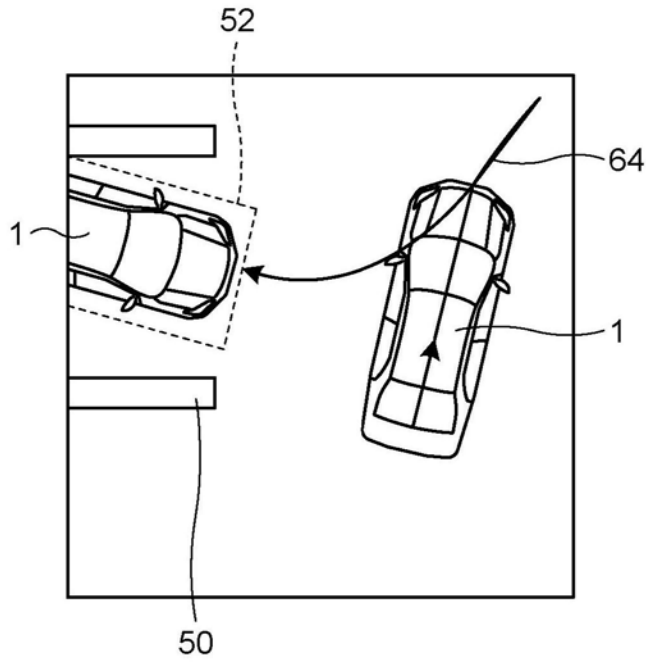


图11

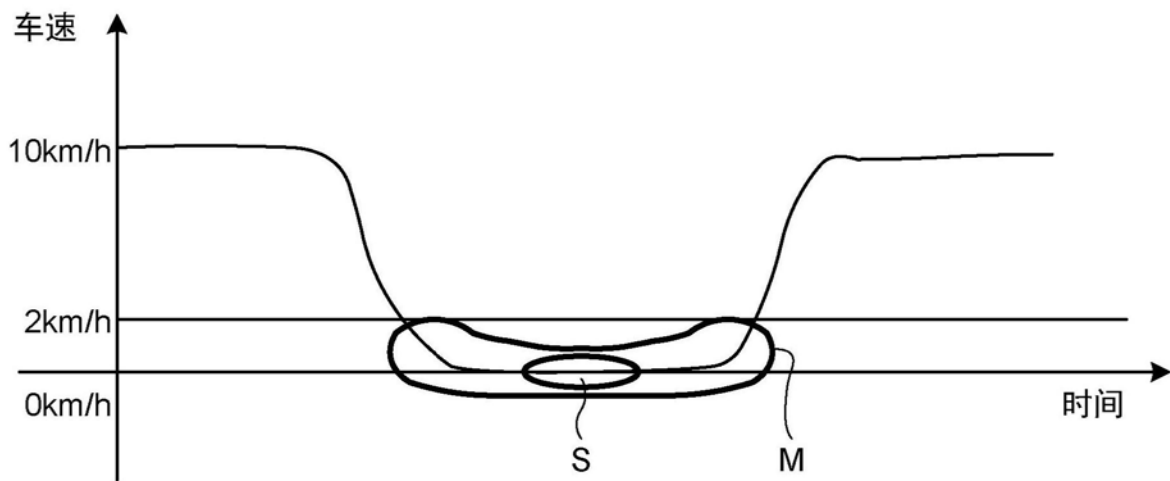


图12