



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102405154 B

(45) 授权公告日 2013. 10. 02

(21) 申请号 201080003694. 4

(22) 申请日 2010. 01. 29

(30) 优先权数据

2009-043007 2009. 02. 25 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 06. 23

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2010/051221 2010. 01. 29

(87) PCT申请的公布数据

W02010/098170 JA 2010. 09. 02

(73) 专利权人 爱信精机株式会社

地址 日本爱知县

(72) 发明人 门胁淳 渡边一矢

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

公司 11227

代理人 王轶 舒艳君

(51) Int. Cl.

B60R 21/00 (2006. 01)

B62D 6/00 (2006. 01)

G08G 1/14 (2006. 01)

B62D 101/00 (2006. 01)

B62D 113/00 (2006. 01)

B62D 119/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101044048 A, 2007. 09. 26, 全文.

JP 特开 2007-30700 A, 2007. 02. 08, 全文.

JP 特开 2008-201363 A, 2008. 09. 04, 全文.

JP 特开 2006-131185 A, 2006. 05. 25, 全文.

CN 1394773 A, 2003. 02. 05, 全文.

CN 1690657 A, 2005. 11. 02, 全文.

审查员 王舒妍

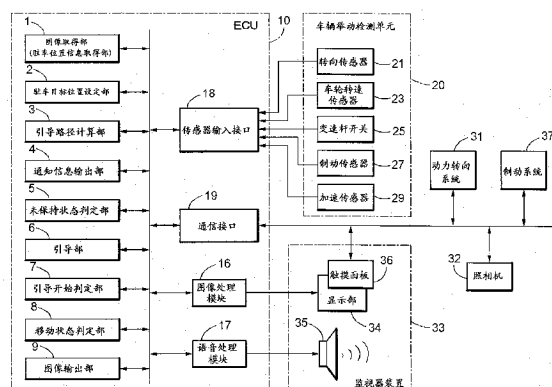
权利要求书2页 说明书11页 附图10页

(54) 发明名称

驻车辅助装置

(57) 摘要

本发明提供一种驻车辅助装置,在确认完驻车目标位置之后无需进行特殊的操作,就能够顺利地开始自动转向控制。驻车辅助装置具有设定驻车目标位置的驻车目标位置设定部、计算向驻车目标位置引导的引导路径的引导路径计算部、通知信息输出部,其输出在上述引导路径成立后通知驾驶员能够自动转向的通知信息、判定是否为驾驶员未保持转向装置的未保持状态的未保持状态判定部、以及以引导路径成立且为未保持状态为条件,判定为是通过自动转向能够将车辆向驻车目标位置引导的状态的引导开始判定部。



1. 一种驻车辅助装置,其特征在于,包括:

驻车位置信息取得部,其取得与供车辆驻车的位置相关的驻车位置信息;

驻车目标位置设定部,其基于所述驻车位置信息来设定驻车目标位置;

引导路径计算部,其计算通过自动转向将所述车辆向所述驻车目标位置进行引导的引导路径;

通知信息输出部,其在所述引导路径成立后输出通知所述车辆的驾驶员能够自动转向的通知信息;

未保持状态判定部,其判定是否为所述驾驶员未保持转向装置的未保持状态;

引导部,其控制所述转向装置并通过自动转向将所述车辆从引导开始位置向所述驻车目标位置进行引导;

引导开始判定部,其以所述引导路径成立且为所述未保持状态为条件,判定为是所述引导部能够通过自动转向引导所述车辆的所述能够引导状态,并且基于该判定结果使所述引导部开始引导,而无需所述驾驶员对包括确认按钮和引导开始按钮的操作部进行操作。

2. 根据权利要求1所述的驻车辅助装置,其中

所述引导部通过自动转向将由所述驾驶员的驾驶操作而前进到所述引导开始位置并暂时停止在该引导开始位置的所述车辆向所述驻车目标位置进行引导。

3. 根据权利要求1或2所述的驻车辅助装置,其中还具有判定所述车辆是否移动的移动状态判定部,

所述引导开始判定部,以所述引导路径成立且是所述未保持状态以及由所述移动状态判定部判定为所述车辆是停止状态为条件,判定为是所述能够引导状态。

4. 根据权利要求3所述的驻车辅助装置,其中

所述引导开始判定部在判定为是所述能够引导状态后,且由所述移动状态判定部判定为所述车辆正在移动的情况下,使所述引导部开始对所述车辆的引导。

5. 根据权利要求1~4中的任意一项所述的驻车辅助装置,其中

所述驻车目标设定部,在作为所述驻车位置信息中的一部分区域所设定的规定区域中设定所述驻车目标位置,对所述驻车位置信息所设定的该规定区域的设定位置,对应于所述驾驶员对所述转向装置的操作而改变。

6. 根据权利要求5所述的驻车辅助装置,其中

所述规定区域在所述车辆暂时停止在所述引导开始位置时,对应于所述驾驶员对所述转向装置的操作而改变。

7. 根据权利要求5或6所述的驻车辅助装置,其中

所述驻车目标设定部对所述规定区域依次设定所述驻车目标位置,该规定区域对应于所述驾驶员对所述转向装置的操作而依次改变,

所述引导路径计算部,对依次设定的所述驻车目标位置依次计算所述引导路径,

所述通知信息输出部,在依次计算的所述引导路径成立后,输出除了能够自动转向外,还提醒中止所述驾驶员对所述转向装置的操作的通知信息。

8. 根据权利要求1~7中的任意一项所述的驻车辅助装置,其中

所述通知信息在显示拍摄图像的显示装置中与该拍摄图像重叠,并且所述通知信息包括表示所述驻车目标位置的图形图像的信息,其中所述拍摄图像是由搭载于所述车辆的至

少一个拍摄装置拍摄所述车辆的周围情景而成的。

9. 根据权利要求 1 ~ 8 中的任意一项所述的驻车辅助装置, 其中

所述驻车位置信息是由搭载于所述车辆的至少一个拍摄装置拍摄所述车辆的周围情景而成的拍摄图像信息。

驻车辅助装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种通过自动转向使车辆驻车的驻车辅助装置。

背景技术

[0002] 一种自动转向式驻车辅助系统被实用化,其在搭载于车内的监视器上放映出车辆后方的影像,并且利用电动动力转向(EPS)作为致动器来自动地进行转向。在汽车技术会(Society of Automotive Engineers of Japan)的会刊上刊登有以“智能驻车辅助的开发(Development of Intelligent Parking Assist)”为题目介绍这样系统的论文(非专利文献1)。根据该论文,在驾驶员将档位切换到倒档后,用监视器的触摸面板上的按钮来设定驻车方式和驻车目标位置,并操作确定按钮使转向辅助开始。具体而言,就是用触摸面板上的选择按钮选择是倒车入库驻车还是纵向排列驻车的驻车方式,并用触摸面板上的调整按钮来调整在监视器上重叠显示的目标驻车位置,最后按下触摸面板上的确定按钮使转向辅助开始。

[0003] 在驾驶员利用监视器上的触摸面板进行目标驻车位置的调整和确认的情况下,当该调整量较多时,则到辅助开始、即自动转向开始为止需要花费时间,因而降低了利用驻车辅助系统的优点。因此在非专利文献1中记载有:为了减少调整量而通过图像处理来识别驻车区间线或利用超声波传感器识别能够驻车的空间,从而提高了目标驻车位置在初始位置的精度。

[0004] 非专利文献1:牧野靖(Yasushi Makino)等3人,“智能驻车辅助的开发(Development of Intelligent Parking Assist)”,会刊“汽车技术(Journal of Society of Automotive Engineers of Japan)”,汽车技术会(Society of Automotive Engineers of Japan),Vol. 60, No. 10, 2006, P47-52。

[0005] 通过由图像处理和超声波传感器进行的驻车区划线和能够驻车的空间的识别,提高了目标驻车位置在初始位置的精度,且大大缩短了自动转向开始之前的时间。然而,驾驶员依然不得不在确认了目标驻车位置后,操作触摸面板的确定开关而使自动转向开始。这就要求驾驶员进行与自然的驻车驾驶不同的操作,因此根据驾驶员有时会存在感觉烦躁的情况。因此盼望一种在确认驻车目标位置后不必进行特殊的操作,就能够顺利地开始自动转向控制的驻车辅助装置。

发明内容

[0006] 根据本发明的一个方案,提供一种驻车辅助装置,其构成为包括:

[0007] 驻车位置信息取得部,其取得与供车辆驻车的位置相关的驻车位置信息;

[0008] 驻车目标位置设定部,其基于上述驻车位置信息来设定驻车目标位置;

[0009] 引导路径计算部,其计算通过自动转向将上述车辆向上述驻车目标位置进行引导的引导路径;

[0010] 通知信息输出部,其在上述引导路径成立后输出通知上述车辆的驾驶员能够自动

转向的通知信息；

[0011] 未保持状态判定部,其判定是否为上述驾驶员未保持转向装置的未保持状态；

[0012] 引导部,其控制上述转向装置并通过自动转向将上述车辆从引导开始位置向上述驻车目标位置进行引导；

[0013] 引导开始判定部,其以上述引导路径成立且为上述未保持状态为条件,判定为是上述引导部能够通过自动转向引导上述车辆的上述能够引导状态,并且基于该判定结果使上述引导部开始引导。

[0014] 引导开始判定部在判定是否为能够引导状态的同时,在是能够引导状态时使引导部开始引导车辆。引导开始判定部在满足引导路径成立并且是未保持状态这样的条件的情况下,判定为是能够引导状态。根据该构成,在引导路径成立后,驾驶员无需操作确认按钮和引导开始按钮,而是单纯地停止对转向盘等转向装置的保持,就能够开始由自动转向进行的引导。因此能够顺利地开始自动转向控制而不会因按钮操作等浪费时间,因此能够迅速地结束车辆的驻车。驾驶员也不会感觉按钮操作等的烦躁,能够利用驻车辅助装置,因此提高了便利性。

[0015] 另外,优选为,本发明涉及的驻车辅助装置的上述引导部,通过自动转向将通过上述驾驶员的驾驶操作而前进到上述引导开始位置并暂时停止在该引导开始位置的上述车辆向上述驻车目标位置引导。通过使车辆暂时停止在引导开始位置,由此能够高精度地实施驻车目标位置的设定和引导路径的计算。另外通过暂时停止,使得在引导开始时驾驶员容易做出不保持转向装置的未保持状态。

[0016] 另外,优选为,本发明涉及的驻车辅助装置还具有判定上述车辆是否移动的移动状态判定部,上述引导开始判定部,以上述引导路径成立且是上述未保持状态以及被上述移动状态判定部判定为上述车辆是停止状态为条件,判定为是上述能够引导状态。由于被推定为能够高精度地实施驻车目标位置的设定和引导路径的计算,因此判定为是能够引导状态的精度也得到提高。

[0017] 此外,优选为,上述引导开始判定部在判定为是上述能够引导状态后,且由上述移动状态判定部判定为上述车辆正在移动的情况下,使上述引导部开始对上述车辆的引导。根据该构成,能够以引导路径成立且驾驶员未保持转向装置的状态,以及驾驶员缓慢进行制动等车辆正在移动为条件,正确地判定驾驶员使车辆的控制依靠引导部等控制系统。其结果,通过顺利地自动转向就能够使车辆驻车。而且由于车辆正在移动,因此在判定驾驶员使车辆的控制依靠引导部等控制系统时,优选在此之前使车辆处于停止状态。因此引导开始前的能够引导状态的判定,除了引导路径成立且为未保持状态以外,还优选以车辆是停止状态为条件。

[0018] 另外,优选为,本发明涉及的驻车辅助装置的上述驻车目标设定部,在作为上述驻车位置信息中的一部分区域所设定的规定区域中设定上述驻车目标位置,对上述驻车位置信息所设定的该规定区域的设定位置,对应于上述驾驶员对上述转向装置的操作而变更。在设定驻车目标位置时,由于驾驶员正在操作转向装置,因此到引导路径成立后为止,驾驶员保持转向装置。即,在引导路径成立,通知能够进行自动转向时,驾驶员正在保持转向装置。根据通知辅助开始的消息,驾驶员从该状态停止对转向装置的保持,由此未保持状态判定部能够更明确地判定转向装置成为自由的状态。

[0019] 其中,优选为,上述车辆在上述引导开始位置暂时停止时,上述规定区域,对应于上述驾驶员对上述转向装置的操作而变更。由于车辆暂时停止,因此能够在规定区域内高精度地实施驻车目标位置的设定,和对该驻车目标位置的引导路径的计算。

[0020] 另外,优选为,本发明涉及的驻车辅助装置的上述驻车目标设定部,上述驻车目标设定部对上述规定区域依次设定上述驻车目标位置,该规定区域对应于上述驾驶员对上述转向装置的操作而依次改变,上述引导路径计算部,对依次设定的上述驻车目标位置依次计算上述引导路径,上述通知信息输出部,在依次计算的上述引导路径成立后,输出除了能够自动转向外,还提醒中止上述驾驶员对上述转向装置的操作的通知信息。驻车目标位置的设定,以及对该驻车目标位置的引导路径的计算,根据由驾驶员进行的转向装置的操作而追随依次变更的规定的区域来实施。因此,为了保持成立的引导路径,优选为,由驾驶员进行的转向装置的操作在引导路径成立的时刻迅速地中止。如上所述,当输出提醒中止转向装置的操作的通知信息后,驾驶员能够迅速地中止转向装置的操作。

[0021] 在此,优选为,上述通知信息在显示拍摄图像的显示装置中与该拍摄图像重叠,并且上述通知信息包括表示上述驻车目标位置的图形图像的信息,其中上述拍摄图像是由搭载于上述车辆的至少一个拍摄装置拍摄上述车辆的周围情景而成的。驾驶员通过显示于显示装置图形图像,能够迅速地确认驻车目标位置。由于驾驶员根据显示装置的显示能够预测应该中止转向装置的操作,因此根据提醒中止转向装置的操作的通知信息,能够迅速地中止转向装置的操作。

[0022] 另外,优选为,在本发明涉及的驻车辅助装置中,上述驻车位置信息是由搭载于上述车辆的至少一个拍摄装置所拍摄的上述车辆的周围情景而成的拍摄图像信息。以对周围监视等为目的,增加了在车辆上搭载摄影装置的事例,通过利用拍摄图像信息就能够不设置附加的装置而构成驻车辅助装置。

附图说明

[0023] 下面,参照附图并通过以下详细的说明,能够更加明确上述本发明的概要、以及本发明进一步的特征和特性。虽然图示出被认为是优选的几个方式,但本发明不限于图示的方式。

[0024] 图 1 是示意地表示本发明的驻车辅助装置的构成例的框图。

[0025] 图 2 是示意地表示搭载有驻车辅助装置的车辆的构成例的框图。

[0026] 图 3 是表示倒车入库驻车时车辆的动向的一个例子的说明图。

[0027] 图 4 是表示纵向排列驻车时车辆的动向的一个例子的说明图。

[0028] 图 5 是示意地表示开始通过自动转向进行的引导之前驻车辅助装置的处理顺序的流程图。

[0029] 图 6 是表示指定驻车方式的画面的显示例的说明图。

[0030] 图 7 是表示被设定为图像处理对象的区域的一个例子的说明图。

[0031] 图 8 是表示被设定为图像处理对象的区域的另一个例子的说明图。

[0032] 图 9 是表示设定好驻车目标位置时的画面的显示例的说明图。

[0033] 图 10 是表示开始通过自动转向进行引导时的画面的显示例的说明图。

[0034] 图 11 是表示通用坐标系与照相机坐标系的关系的说明图。

[0035] 图 12 是表示照相机坐标系与拍摄图像的图像坐标系的关系的说明图。

[0036] 图 13 是说明计算本车辆的移动量的原理的图。

[0037] 图 14 是表示驾驶员调整驻车目标位置的画面的一个例子的说明图。

具体实施方式

[0038] 下面,基于附图说明本发明的实施方式。本发明的驻车辅助装置是通过自动转向使车辆 30 驻车的装置,在本实施方式中,其是以 ECU(electronic control unit)10 为核心构成的。ECU10 的构成包括:微处理器或 DSP(digital signal processor)、存储器以及各种电子部件。如图 1 所示,ECU10 构成为具有多个功能部。各功能部是通过硬件、或硬件与软件的协作来实现的,无需一定构成为独立的部件。

[0039] 如图 1 和图 2 所示,在驾驶席附近、副仪面板的上部位置具有在显示部 34 上形成触摸面板 36 的监视器装置 33。监视器装置 33 是具有背光的液晶式装置。当然,监视器装置 33 也可以是等离子显示型或 CRT 型的装置。另外,触摸面板 36 是能够将用手指等触摸的接触位置作为位置数据输出的压敏式或静电式指令输入装置。虽然监视器装置 33 也具有扬声器 35,但是扬声器 35 也可以设置在门的内侧等其他场所。另外,监视器装置 33 适于兼作作为导航系统的显示装置使用。

[0040] 在本实施方式中,作为与使车辆 30 驻车的位置相关的驻车位置信息使用车辆周围的拍摄图像信息。因此,在车辆 30 中作为驻车位置信息取得部而具有拍摄车辆周围情景的拍摄装置。在本实施方式中,为了拍摄车辆 30 后方的情景,在车辆 30 的后端具备照相机 32。照相机 32 是内置 CCD(charge coupled device)和 CIS(CMOS image sensor)等拍摄元件的数字照相机,能够将拍摄的信息作为时间序列的影像信息实时地输出。照相机 32 构成为具有广角镜头,在水平方向上确保 120 ~ 140 度的视野角。另外,照相机 32 沿光轴具有大约 30 度左右的俯角被设置于车辆 30,能够拍摄到车辆 30 的后方 8m 左右的区域。另外,虽然在本实施方式中例示了拍摄车辆 30 后方的照相机 32,但是也可以仅搭载拍摄车辆 30 前方的照相机,或搭载拍摄前方和后方的两台照相机。另外,还可以搭载拍摄车辆 30 侧方的照相机,以便拍摄车辆 30 周围的全部情景。

[0041] 如图 1 和图 2 所示,在车辆 30 中作为用于检测车辆的驾驶操作或移动状态等车辆 30 的举动的车辆举动检测单元 20 而具有各种传感器或开关。ECU10 接收由车辆举动检测单元 20 检测的检测结果,ECU10 的各种功能部,基于经由传感器输入接口 18 接收的检测结果来实施各种判定、计算和控制。

[0042] 在转向盘 41(转向装置)的操作系统中具有转向传感器 21,用于计测由驾驶员操作的转向盘 41 的操作方向、操作量以及操作转矩。转向传感器 21 如公知的那样,例如构成为具有磁阻元件和扭力杆。基于转向传感器 21 的检测结果,ECU10 也能够判定驾驶员是否保持着转向盘 41。作为动力转向系统 31,车辆 30 搭载有 EPS(electric power steering)系统。通过 EPS 系统转向的量也由转向传感器 21 检测,且 EPS 系统进行反馈控制。

[0043] 另外,作为计测车辆 30 的移动速度和移动距离传感器,具有计测前轮 38f 和后轮 38r 中至少一方的车轮 38 的旋转的车轮转速传感器 23。车轮转速传感器 23 例如用磁阻元件等构成。基于车轮转速传感器 23 的检测结果,ECU10 也能够判定车辆 30 是否为停止状态。在本实施方式中,例示了将来自配置于车身前方的发动机 40 的动力,经过具有变矩器

和 CVT(continuously variable transmission) 等变速机构 39 而传递到前轮 38f 的 FF 形式的车辆。如图 2 所示,虽然车轮转速传感器 23 表示了计测作为驱动轮的前轮 38f 的旋转量的例子,然而也可以计测作为从动轮的后轮 38r 的旋转量。另外,当然也可以在全部的车轮上设置车轮转速传感器 23。另外,在变速机构 39 中也能够根据驱动系统的旋转量来计测车辆 30 的移动量。

[0044] 在变速杆 45 的操作系统中具有变速杆开关 25, ECU10 能够判别换档位置。例如,变速杆开关 25 检测变速杆 45 是否被置于倒车档,并将检测结果传递到 ECU10。另外,为了使车轮 38 的制动系统 37 作用制动力而在所操作的制动踏板 47 的操作系统中具有制动传感器 27,从而能够检测出有无制动操作以及操作量等。其中,当制动系统 37 是电动制动系统时,能够根据 ECU10 的控制对车辆 30 赋予制动力。另外,在控制行驶速度的加速踏板 49 的操作系统中具有加速传感器 29,从而能够计测加速踏板的操作量。

[0045] 照相机 32 和监视器装置 33、动力转向系统 31 和制动系统 37,经由 CAN(controller area network) 等车内的网络而与 ECU10 的通信接口 19 连接。而且,它们与 ECU10 的各功能部协作发挥如上所述的功能。

[0046] 如图 1 所示,本发明的驻车辅助装置 (ECU10) 具有:图像取得部(驻车位置信息取得部)1、驻车目标位置设定部 2、引导路径计算部 3、通知信息输出部 4、未保持状态判定部 5、引导部 6、引导开始判定部 7、移动状态判定部 8、图像输出部 9 的各功能部。在 ECU10 中具有存储器、盘装置(硬盘、光/磁/光磁盘等)等存储单元。例如使用内外存储器和盘装置进行使微处理器执行的程序、取得的图像数据的暂时存储等。

[0047] 另外,在取得来自照相机 32 的拍摄图像信息时,利用同步分离电路或缓冲、帧存储器等。另外,在向监视器装置 33 显示时,是按照图像输出部 9 的指令,将图形图像和文字等与拍摄图像重叠。图形图像和文字等由包括图形描绘电路和迭加电路等的图像处理模块 16 生成。由于这样的构成是公知的,为了易于进行说明而省略其详细的说明。

[0048] 以下,对各功能部进行说明,在对各功能部进行说明前,先说明本发明的驻车辅助装置所辅助的驾驶操作。本发明的驻车辅助装置具有对使车辆 30 驻车到规定的驻车位置的驾驶操作进行辅助的功能。如图 3 所示,在倒车入库驻车的情况下,车辆 30 前进到后退开始位置,并从该后退开始位置向驻车位置后退。另外,如图 4 所示,在纵向排列驻车的情况下,车辆 30 也是前进到后退开始位置,并从该后退开始位置向驻车位置后退。在本实施方式中,驾驶员操作转向盘 41 使车辆 30 前进到后退开始位置。然后如后所述,在后退开始位置接收到能够自动转向的通知时,驾驶员依靠驻车辅助装置转向使车辆 30 后退,并使车辆 30 驻车到驻车位置。

[0049] 下面,也利用图 5 的流程图来说明伴随自动转向的驻车辅助。其中如图 3 所示,将已经驻车的其他车辆 50 的中间空出的驻车区划 E 作为规定的驻车位置,并以进行倒车入库驻车的情况为例进行说明。在本例中,虽然为了明示规定的驻车位置而图示出其他车辆 50,当然也可以没有其他车辆 50。

[0050] 驾驶员为了倒车入库驻车到驻车区划 E 内,而使车辆 30 前进到后退开始位置。此时,驾驶员操作转向盘 41 将车辆 30 向右方向转向。因此,在驾驶员在后退开始位置使车辆 30 停车时,如图 3 所示,前轮 38f 大多朝向右方向,或者通过预估了之后的倒车入库的转向的驾驶员进行的操作而成为中立位置。在此,当驾驶员操作变速杆 45 将档位切换到倒车档

时,ECU10 将通过照相机 32 拍摄的车辆 30 后方的图像显示于监视器装置 33 的显示部 34。

[0051] 具体而言,图像取得部 1 取得照相机 32 的拍摄图像,并在未图示的图像处理部实施变形修正等修正处理,并且图像输出部 9 将规定的图形图像与拍摄图像重叠后输出到监视器装置 33。另外,如图 2 所示,由于监视器装置 33 配置在驾驶员的前方,因此显示于监视器装置 33 的显示部 34 的图像,成为使拍摄图像左右镜像反转的图像。即,以得到与驾驶员经由车室内后视镜看到车辆 30 后方的情景的情况同样的视觉效果的方式显示。

[0052] 此时,如图 6 所示,例如在触摸面板 36 上显示“倒车入库驻车”、“纵向排列驻车”、“辅助中止”等触摸按钮。其中,当驾驶员选择“倒车入库驻车”的触摸按钮时,则开始倒车入库驻车的驻车辅助。图 5 的流程图中的“开始”,相当于该驻车辅助的开始。即,“倒车入库驻车”和“纵向排列驻车”的触摸按钮,是驻车辅助时驻车方式的选择按钮,同时也是驻车辅助的开始按钮。另外,也可以是以下形式,即:首先作为驻车辅助的开始按钮,在触摸面板 36 上显示“驻车辅助开始”的触摸按钮,在选择了此按钮后,作为驻车方式的选择按钮显示“倒车入库驻车”和“纵向排列驻车”的触摸按钮。另外,也可以不是触摸按钮而是在车辆 30 的副仪面板等上另外设置驻车辅助的开始按钮。

[0053] 当开始驻车辅助后,通知信息输出部 4 经由语音处理模块 17 和扬声器 35,提醒驾驶员指定驻车位置(图 5#1)。例如播放“请转动转向盘指令驻车位置”等消息。驾驶员在使车辆 30 停车的状态下,通过手动转向以与使车辆 30 驻车相同的方式操作转向盘 41。例如,在图 3 中,驾驶员将转向盘 41 向箭头 A 的方向操作,以使车辆 30 驻车到驻车区划 E。由此,在图 3 中前轮 38f 向箭头 B 方向转向。

[0054] 转向盘 41 的动向,被转向传感器 21 检测出,ECU10 基于该检测结果,如图 7 所示,设定作为图像处理的对象区域的关心区域 ROI(region of interest)。如后所述,关心区域 ROI 相当于驻车目标位置设定部 2 基于驾驶员进行的转向盘 41 的操作,取得驻车位置信息时所设定的“规定区域”。另外,图 7 表示的关心区域 ROI 是图像处理上的概念,虽然无需显示于监视器装置 33,但是为了对驾驶员明示也不构成对显示于监视器装置 33 的图像的妨碍。在此,是以显示于监视器装置 33 的形式进行了例示,虽然为左右镜像的图像,但在图像处理上可以使用与通常的拍摄图像相同方向的图像。另外,关心区域 ROI 不限于图 7 表示的形式,例如也可以用图 8 表示的形式来设定。如后所述,由于驻车区划 E 大体被标准化,因此 ECU10 能够将图像处理的对象区域集中。

[0055] 在本实施方式中,驻车目标位置是通过图像处理来识别区划线 W(W1, W2) 而设定的。因此,经由照相机 32 取得的拍摄图像信息相当于与使车辆 30 驻车的位置相关的驻车位置信息。另外,取得拍摄图像信息的图像取得部 1 相当于取得驻车位置信息的驻车位置信息取得部。驻车目标位置设定部 2 将关心区域 ROI 作为图像处理的对象区域,进行区划线 W 的识别处理后,设定驻车目标位置。由于图像处理的对象区域被限定,由此抑制了将其其他线和物体识别为区划线 W 的可能性,因此能够提高识别率。被区划线 W 区划的驻车区划 E 大体被标准化。另外,根据驻车方式不同,车辆 30 与驻车位置的关系也能够大体规定。因此,能够较好地设定关心区域 ROI。

[0056] 驻车目标位置设定部 2,对关心区域 ROI(规定区域)进行图像处理,检测出区划线 W 并识别驻车区划 E(图 5#2)。然后,如图 3 所示,在驻车区划 E 之中设定驻车目标位置 P2(图 5#4)。追随伴随转向盘 41 的操作而变化的关心区域 ROI,几乎实时地进行驻车区划

E 的识别。包括无法检测区划线 W 情况的在内,在无法识别驻车区划 E 的情况下,ECU10 继续提醒驾驶员以使其指定驻车位置(图 5#3、#1)。当能够识别驻车区划 E 时,如图 9 所示 ECU10 将驻车目标区域 G 显示于显示部 36。由此驾驶员识别驻车区划 E,从而能够获知驻车目标位置 P2 被设定的情况,并且能够中止转向盘 41 的操作。该显示按照通知信息输出部 4 和图像输出部 9 的指令,经由包含图形描绘电路和迭加电路等的图像处理模块 17 来实施较佳。

[0057] 一般的驻车场,路面是经过沥青铺装等的深色,而区划线 W 是白色或黄色等浅色。因此驻车目标位置设定部 2 通过在关心区域 ROI 中实施公知的边缘检测处理,而抽出区划线 W。而且,驻车目标位置设定部 2,对抽出的区划线 W 实施公知的半变换和 RANSAC(Random Sample Consensus)等计算处理来进行直线识别,来识别驻车区划 E。为了识别包括曲线形状在内的驻车区划 E,也可以附加曲线识别处理。

[0058] 驻车目标位置 P2,与车辆 30 的规定的基准 Q 对应进行设定。即,当车辆 30 驻车于驻车区划 E 时,驻车目标位置 P2 被设定为基准 Q 所在位置的坐标。基准 Q,例如被设定于车辆 30 的后轮 38r 的车轴的中点。引导路径计算部 3 计算通过自动转向将车辆 30 向这样设定的驻车目标位置 P2 引导的引导路径 K(图 5#5)。在本实施方式中,设定驻车目标位置 P2 时,车辆 30 为在图 3 表示的点 P1 处停车的状态。将该点 P1 作为引导开始位置(后退开始位置),计算从引导开始位置 P1 到驻车目标位置 P2 的引导路径 K。

[0059] 作为动力转向系统 31 车辆 30 搭载有 EPS 系统。基于来自 ECU10 的指令使 EPS 系统动作,由此车辆 30 能够被自动转向。然而,搭载于 EPS 系统中的致动器,由于作为转向轮的前轮 38f 与地面的摩擦系数较大,而不适于在需要巨大驱动转矩的停车状态下动作。因此使用了 EPS 系统的自动转向是伴随车辆 30 的移动一起实施。因此,引导路径计算部 3 计算车辆 30 一边移动一边转向时的引导路径 K。在本实施方式中,为了设定驻车位置,而以实际的倒车入库驻车为准使驾驶员操作转向盘 41,因此前轮 38f 为向适于倒车入库驻车的方向转动的状态。因此能够以最短路径求出引导路径 K。如图 3 所示,在前轮 38f 被转到与倒车入库的转向角相反的方向,或为中立位置的情况下,需要进行有余量的后退,直到转至倒车入库的转向角为止。在这样需要有余量的后退的情况下,在虽然引导路径 K 变长,但是车轮向适于倒车入库驻车的方向转动的本实施方式中,采用最短引导路径 K 就足够。

[0060] 引导路径计算部 3,在引导路径 K 成立时,例如通过在微处理器的程序处理上建立标志等,由此通知其他功能部引导路径 K 已成立(图 5#6)。或者,引导路径计算部 3 也可以直接传递到通知信息输出部。通知信息输出部 4 将通知信息,即引导路径 K 成立,能够自动转向的情况通知给驾驶员的信息,经由图形描绘电路或语音合成电路输出到显示部 34 和扬声器 35(图 5#7)。由扬声器 35 输出例如“能够驻车辅助。请将手离开转向盘,减缓制动,使车辆慢慢地后退。”等消息。

[0061] 如图 10 所示,在显示部 34 显示引导线 L1 ~ L4 和触摸按钮等。在本例中,引导线 L1 是用绿色表示的车宽度延长线,引导线 L2 是用绿色表示的后方 5m 的基准线,引导线 L3 是用绿色表示的后方 3m 的基准线,引导线 L4 是用红色表示的后方 1m 的警示线。另外,作为触摸按钮,例示了使驻车辅助中止的“中止”按钮、和取消当前的驻车目标区域 G(驻车目标位置 P2)的“目标变更”按钮。

[0062] 引导开始判定部 7,在接收到上述消息的驾驶员的手从转向盘 41 上离开的未保持

状态的情况下,判定为能够自动转向的能够引导状态,并使引导部 6 开始引导(图 5#9)。由未保持状态判定部 5 来判定是否为驾驶员未保持转向盘 41 的未保持状态。如上所述,为了控制 EPS 系统而在转向盘 41 的操作系统中设置有转向传感器 21。转向传感器 21 构成为例如具有磁阻元件和扭力杆,能够计测转向盘 41 的操作方向、操作量以及操作转矩。如图 1 所示,转向传感器 21 的计测结果被传递到 ECU10。已知有利用 EPS 系统的反馈控制结果和转向传感器 21 的检测结果,判定转向盘 41 是否为自由的状态的方法。未保持状态判定部 5,基于转向传感器 21 的计测结果,判定驾驶员是否保持着转向盘 41。

[0063] 动力转向系统 31 通常负责对驾驶员的转向赋予辅助转矩这样的从属的作用。其中在开始由引导部 6 进行的引导时,动力转向系统 31 负责主体的作用,以使驾驶员知道要使转向盘 41 成为自由的状态。即,开始由引导部 6 进行的引导意味着:动力转向系统 31 从赋予辅助转矩的从属的动作模式,向主要转动转向轮 38f 使车辆 30 转向的动作模式转移。这样,当动力转向系统 31,即在 EPS 系统主要驱动转向轮 38f 的情况下,为被称作 SBW(steer-by-wire:线控转向)的构成时控制性更好、更合适。

[0064] 引导开始判定部 7,可以是在引导路径 K 成立且转向盘 41 为未保持状态的情况下,使引导部 6 开始引导,然而如果驾驶员不解除制动踏板 47,则车辆 30 仍保持停止状态。即,实际上引导没有开始而产生等待状态。因此,可以进一步增加车辆 30 是否正在移动的判定结果,使引导部 6 开始引导(图 5#10)。车辆 30 是否正在移动,是基于制动传感器 27 和车轮转速传感器 23 等其他车辆举动检测单元的检测结果,由移动状态判定部 8 来判定。

[0065] 另外,通过从引导开始位置 P1 到驻车目标位置 P2 的引导路径 K 成立时,和转向盘 41 为未保持状态,能够可靠地判定来自当前车辆 30 的停车位置的自动转向能够进行,此外,在引导开始条件中也可以包括车辆 30 为停止状态(图 5#8)。即,如图 5 所示,在引导路径 K 成立且车辆 30 为停止状态(#8),并且转向盘 41 为未保持状态(#9)的情况下,为引导开始等待状态。而且,在引导开始等待状态下车辆 30 开始移动的情况下(#10),使引导部 6 开始引导。由此能够实现更可靠的自动转向。

[0066] 如上所述,在本实施方式中,驾驶员通过操作转向盘 41,来图像识别驻车区划 E 而设定驻车目标位置 P2。然后,计算到达所设定的驻车目标位置 P2 的引导路径 K。因此,在判定为引导路径 K 成立,且能够自动转向时,驾驶员保持转向盘 41。根据通知辅助开始的消息,当驾驶员从该状态离开转向盘 41 时,未保持状态判定部 5 能够更明确地判定转向盘 41 成为自由的状态。即,在本系统中,将驾驶员使转向盘 41 成为未保持状态的情况视为“想要开始自动转向”的驾驶员的意思表示。

[0067] 另外,本实施方式中的转向盘 41,是通过驾驶员的能动的操作能够使车辆 30 转向的转向装置的一个例子。因此,作为未保持状态判定部 5 判定是否为未保持状态的对象的转向装置,不限于转向盘 41。例如,在面向残疾人的车辆等中,有时不是装备转向盘 41,而是装备操作杆型的转向装置。在那样的车辆中,则判定操作杆型转向装置是否为自由的状态。另外,对转向装置的未保持状态的检测并不限于转向传感器 21,也可以使用设置于转向装置的触摸传感器(未图示)来实施。

[0068] 下面,说明由引导部 6 进行的引导。如上所述,在本实施方式中通过基于由照相机 32 拍摄的拍摄图像信息的图像处理来检测成为驻车基准的区划线 W,并设定驻车目标位置 P2。另外,通过作为车辆举动检测单元发挥功能的各种传感器 21 ~ 29,来计算车辆 30 的移

动状态。在说明具体的引导之前,首先对基本的图像处理原理以及移动状态的计算原理进行说明。

[0069] 图 11 是表示作为基准坐标系的通用坐标系 (X, Y, Z), 和作为照相机 32 的坐标系的照相机坐标系 (x, y, z) 的关系的说明图。另外,图 12 是表示照相机坐标系 (x, y, z) 和拍摄图像的图像坐标系 (u, v) 的关系的说明图。通用坐标系和照相机坐标系在此均为右手坐标系。所谓右手坐标系是按照打开右手的大拇指、食指、中指的顺序,确定 X(x)、Y(y)、Z(z) 的方式。

[0070] 如图 12 所示,图像坐标系 (u, v) 是在与照相机坐标系的光轴一致的 z 轴垂直的面 Π (图像面) 上,沿 z 轴方向从照相机坐标的原点 O 只离开照相机的焦距 f 的二维坐标系。图像面与光轴的交叉点是图像中心 O1。另外在理想状态下,图像坐标系的 u 轴与照相机坐标系的 x 轴平行, v 轴与照相机坐标系的 y 轴平行。虽然图中的 ϕ 是 u 轴与 v 轴所成的角度,然而在此,图像坐标系 (u, v) 是正交坐标系, ϕ 为 90 度。

[0071] 如图 11 所示,通用坐标系中的点 M 的坐标为 (X_i, Y_i, Z_i) 时,点 M 用下述的行列式 (1) 表示,其齐次坐标 (homogeneous coordinates) 用下述的行列式 (2) 表示。

[0072] (数学式 1)

$$[0073] \quad M = \begin{bmatrix} X_i \\ Y_i \\ Z_i \end{bmatrix} \quad \dots(1) \quad \tilde{M} = \begin{bmatrix} X_i \\ Y_i \\ Z_i \\ 1 \end{bmatrix} \quad \dots(2)$$

[0074] 点 M 如以式 (3) 所示,通过透视照相机行列 P 被坐标变换 (透视变换 / 视点变换) 为图像面 Π 上的点 m。

[0075] (数学式 2)

$$[0076] \quad \tilde{m} = P\tilde{M} \quad \dots(3)$$

[0077] 将照相机坐标系与通用坐标系之间的位置相关的变换行列作为并进矢量 T (并进成分),将与姿势相关的变换行列作为包括旋转行列 R (旋转成分)、照相机 32 的焦距 f 或 u-v 轴的角度 ϕ 等照相机 32 的内部参数的行列作为照相机行列 A 时,则透视照相机行列 P 用下式 (4) 表示。

[0078] (数学式 3)

$$[0079] \quad P = A[RT] \quad \dots(4)$$

[0080] 透视照相机行列 P,虽然由多个行列构成,但一般表示为 3 行 4 列的行列式即射影照相机行列。例如,通用坐标系的点 M 能够通过上述式 (3) 被变换为图像坐标系的点 m,且通过图像输出部 9 与照相机 32 的拍摄图像重叠。同样地,例如通用坐标系中的驻车目标位置 P2 的坐标,能够从图像坐标系的点导出。特别是若以路面是平坦路面的情况为前提,由于驻车目标位置 P2 位于图 11 表示的通用坐标系的 Y-Z 平面,因此能够从图像坐标系的点高精度地导出。

[0081] 接下来,对作为车辆 30 的移动状态之一的移动量的计算原理进行说明。图 13 是

说明计算车辆 30 的移动量的原理的图。在此,将车辆 30 作为位于图 11 表示的通用坐标系的 Y-Z 平面(路面)的情况进行说明。通过转向传感器 21 和车轮转速传感器 23 等车辆举动检测单元检测的检测结果,被传递到 ECU10。引导路径计算部 3 和引导部 6 基于车辆举动检测单元的检测结果,计算车辆 30 的位置变化(移动量)等移动状态。另外,上述引导路径计算部 3 经由动力转向系统 31 并基于能够动作的转向角或通过转弯能够行进的速度等,计算引导路径 K。

[0082] 在图 13 中例示了伴随半径 C 的圆弧状的移动轨迹进行后退的车辆 30。图中的虚线表示半径 C 的圆弧。图 13(b) 是图 13(a) 的局部放大图。半径 C 能够根据转向传感器 21 的检测结果求出。图中的 ds 表示微小时间内的车辆 30 的微小移动距离。微小移动距离 ds 能够根据车轮转速传感器 23 的检测结果求出。根据这些检测结果,使用以下表示的数学式 (5) ~ (7) 来计算车辆 30 的移动量。另外数学式中的 α 是累积移动距离。

[0083] (数学式 4)

$$\theta = \int_0^{\alpha} \frac{1}{C} \cdot ds \quad \dots(5) \qquad Y = \int_0^{\alpha} \sin\theta \cdot ds \quad \dots(6)$$

$$Z = \int_0^{\alpha} \cos\theta \cdot ds \quad \dots(7)$$

[0085] 随着车辆 30 的移动,依次实施上述的计算,引导部 6 引导车辆 30 直到点 Q 到达驻车目标位置 P2 为止。在制动系统 37 为电动制动系统的情况下,当车辆 30 到达驻车目标位置 P2 时,基于来自 ECU10 的指令使制动力工作,从而使车辆 30 停止。在制动系统 37 不是电动制动系统的情况下,ECU10 经由通知信息输出部 4 将使车辆 30 停止的消息从扬声器 35 输出。即,ECU10 提醒驾驶员操作制动踏板 47,通过由驾驶员进行的操作使车辆 30 停止。

[0086] 以上,如所说明的那样,根据本发明,在引导路径 K 成立后,无需使驾驶员操作确认按钮或引导开始按钮等,驾驶员只单纯地停止转向盘 41 等转向装置的保持,则就开始由自动转向进行的引导。因此,能够顺利地开始自动转向控制,而不会因按钮操作等造成时间损失,因此能够迅速使车辆 30 的驻车结束。另外,不会使驾驶员感觉按钮操作等引起的烦躁,能够利用驻车辅助装置,因此提高便利性。

[0087] 在上述实施方式中,是以倒车入库驻车的情况为例进行了说明,然而容易理解只要是本领域技术人员,则在图 4 表示的纵向排列驻车中也能够进行同样的控制。因此本发明不限于倒车入库驻车。另外,虽然基于图 13 说明了圆弧模型,然而如图 3 所示在前轮 38f 为与驻车方向不同的角度的情况下等,也适用 2 元模型,这对于本领域技术人员而言是容易的选择。

[0088] 另外,对于设定驻车目标位置的方法,本发明也不限于上述实施方式。例如,在上述实施方式中,例示了通过图像识别区划线 W 来自动识别驻车区划 E,并设定驻车目标位置 P2 的情况。然而不限于于此,也可以构成为不识别区划线 W 而由驾驶员使用触摸面板 3 来调整驻车目标的位置。例如,如图 14 所示,驾驶员也可以用箭头按钮 H 来调整、设定在规定的位置显示的驻车目标区域 G。在这种情况下,根据驾驶员的指令输入的信息,相当于本发

明的驻车位置信息。

[0089] 另外,即使是自动地设定驻车目标位置 P2 的情况,也不限于通过图像识别来检测驻车区划 E 的方法,当然可以使用其他方法。例如 EP2113426A1 所记载的那样,可以使车辆停车在车辆想要驻车的场所,即,相对于驻车预定场所的规定的停止位置。通过停止在规定的停止位置,并由驾驶员给予驻车辅助开始的指令,来设定驻车目标位置。另外,例如,US2009/0121899A1 所记载的那样,也可以使用声波和激光等,检测出驻车区划的障碍物,并将驻车目标区域设定在空的区域。另外,结合上述方法,并考虑驻车目标位置(驻车目标区域)偏离的情况,如图 14 所示优选以驾驶员能够调整的方式的构成。

[0090] 如上所述,在根据暂时停止位置设定驻车目标区域和驻车目标位置的情况下,根据暂时停止后的车辆的动向,计算驻车目标位置与本车辆的关系。因此暂时停止时的规定的位置关系、和车辆的移动方向,移动量等信息相当于与使车辆驻车的位置相关的驻车位置信息。驻车位置信息取得部 1 取得来自存储有规定的位置关系的存储器和寄存器、转向传感器 21 和车轮转速传感器 23 的信息作为驻车位置信息。另外,在使用声波和激光等检测驻车区划的障碍物来设定驻车目标位置的情况下,声波和激光等检测结果相当于驻车位置信息。

[0091] 产业上的可利用性

[0092] 本发明能够适用于通过自动转向使车辆驻车的驻车辅助装置等 ITS(intelligent transport system)

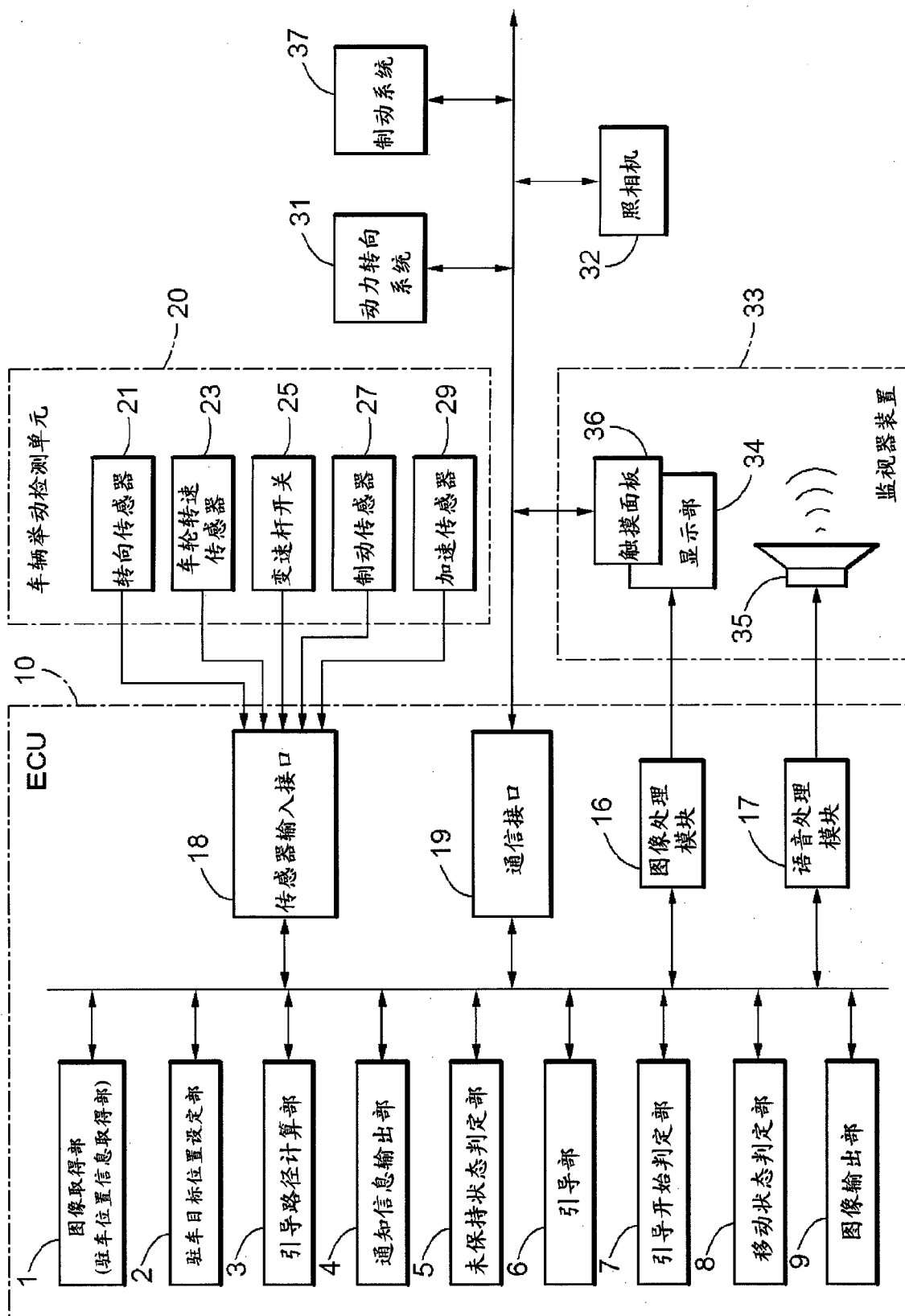


图 1

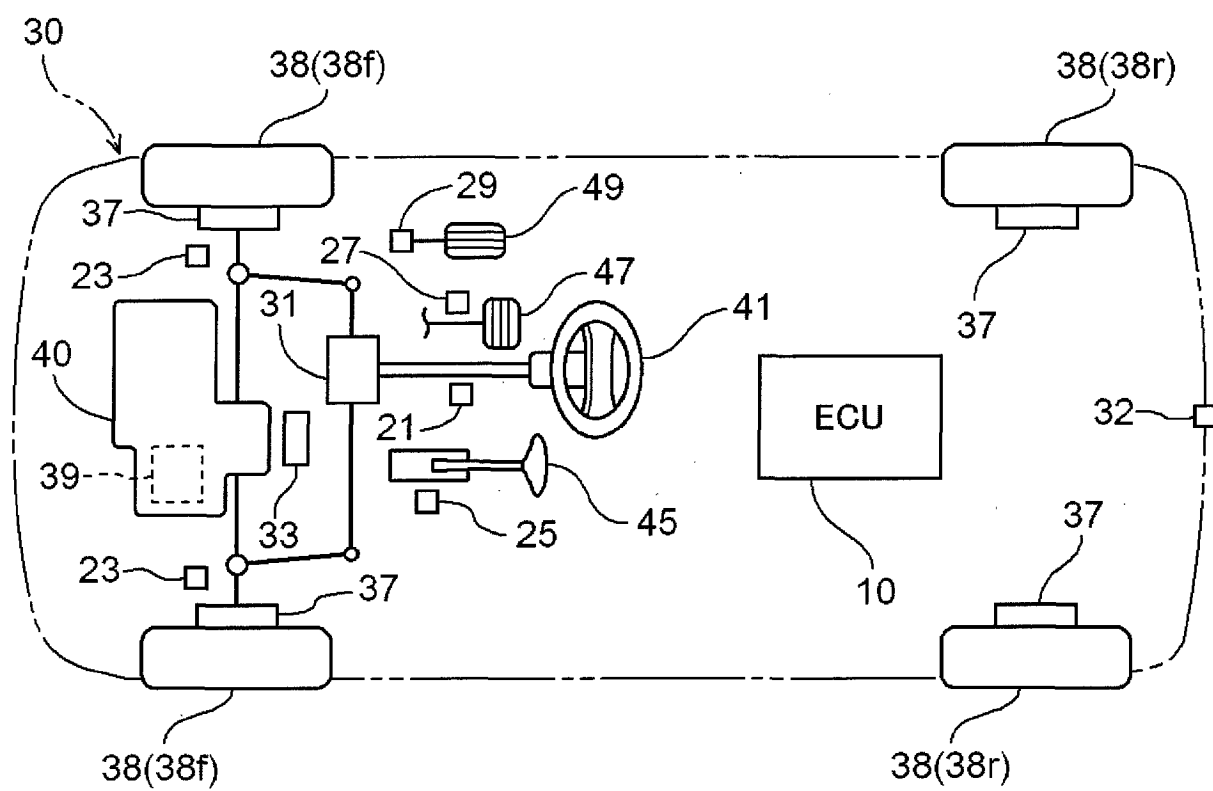


图 2

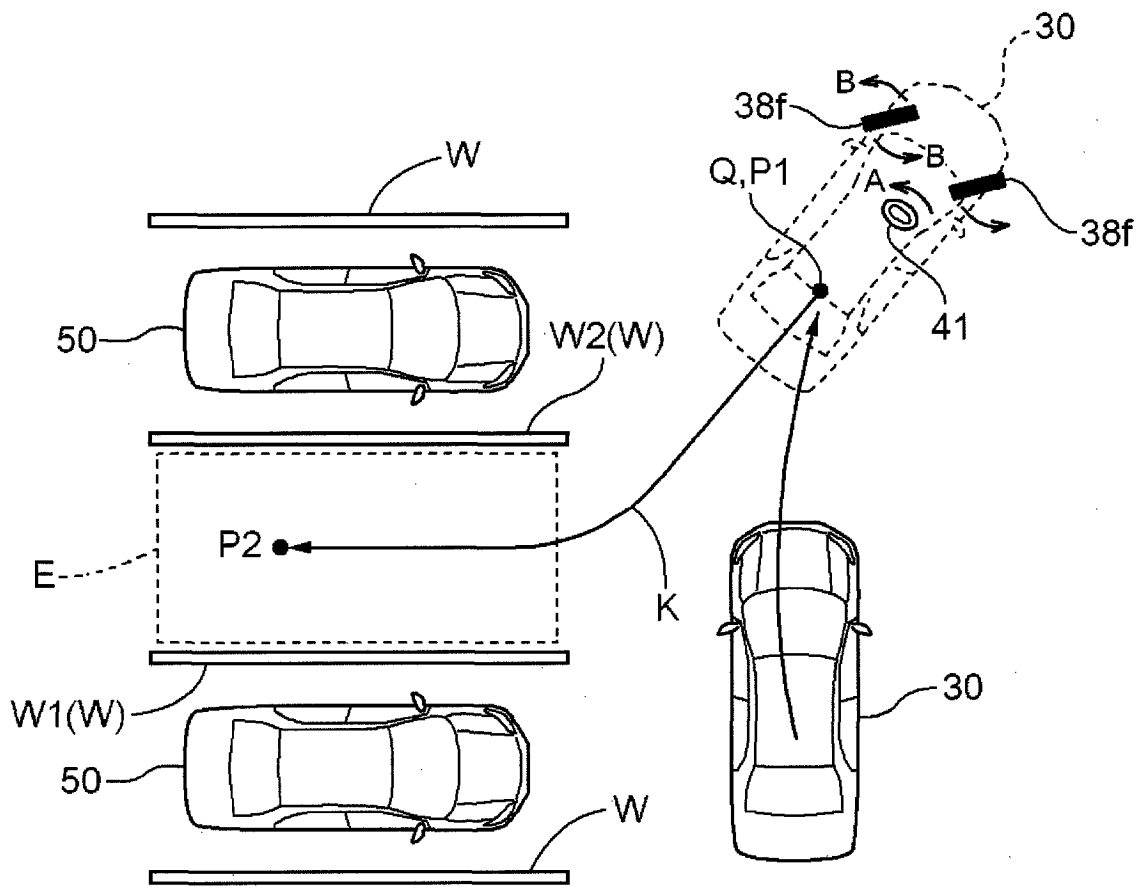


图 3

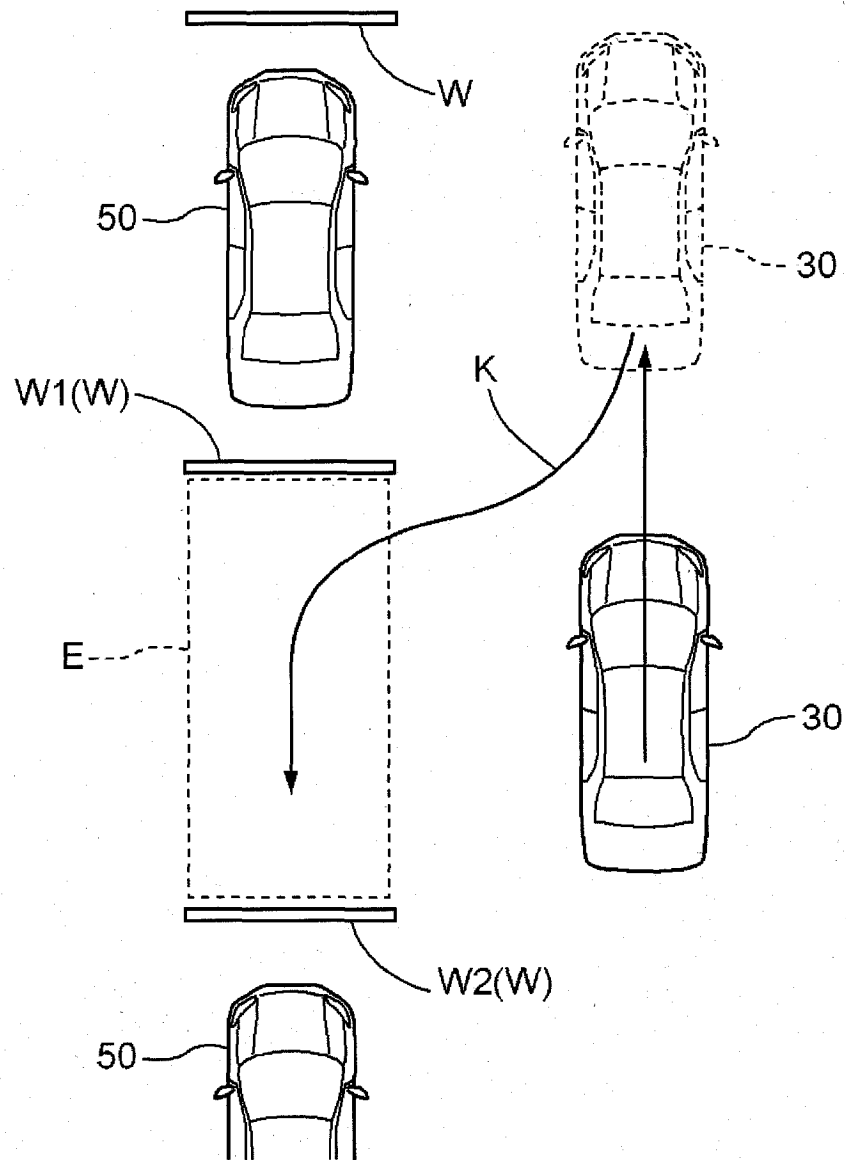


图 4

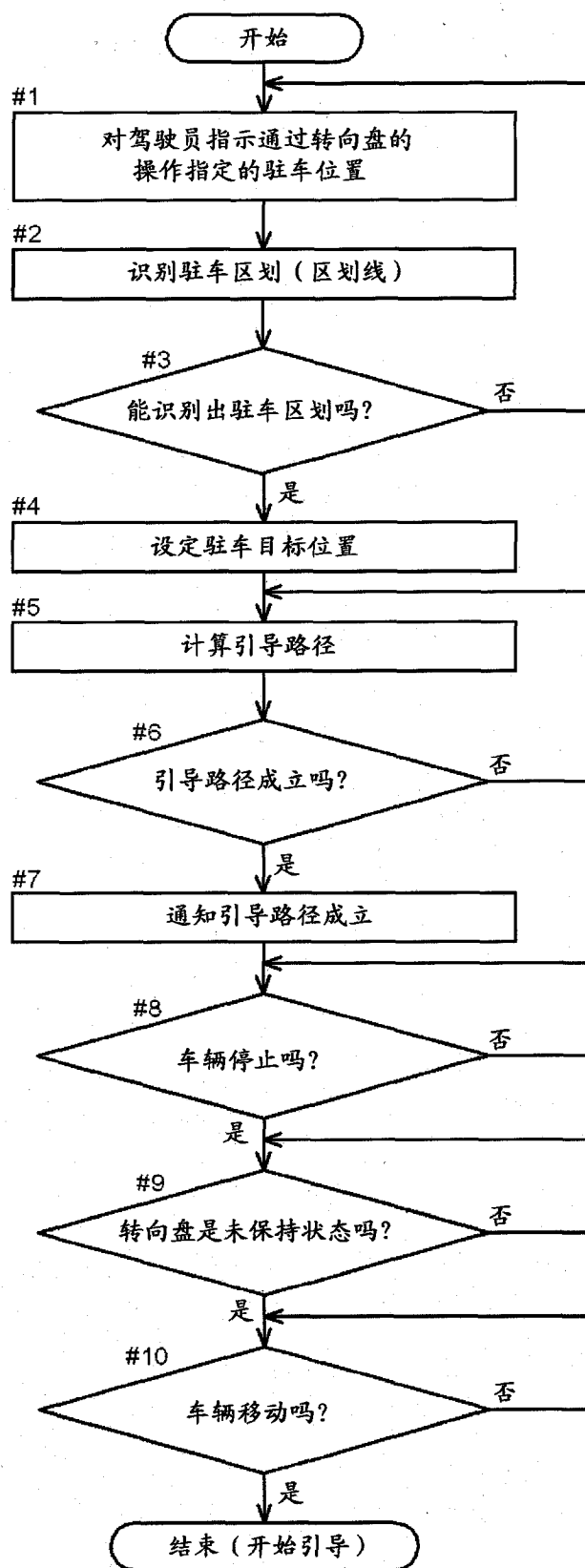


图 5

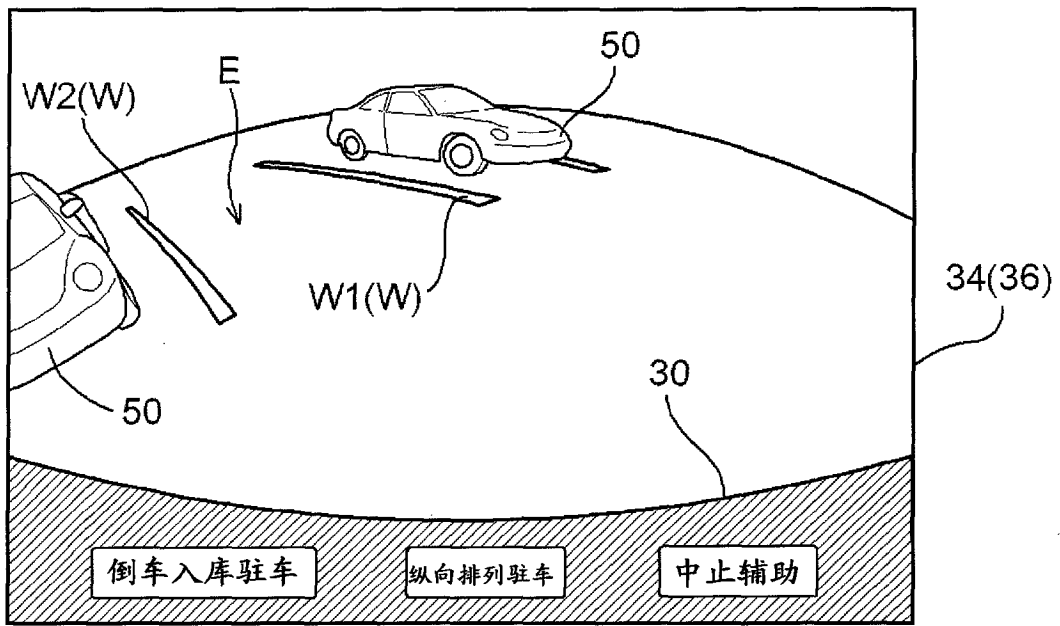


图 6

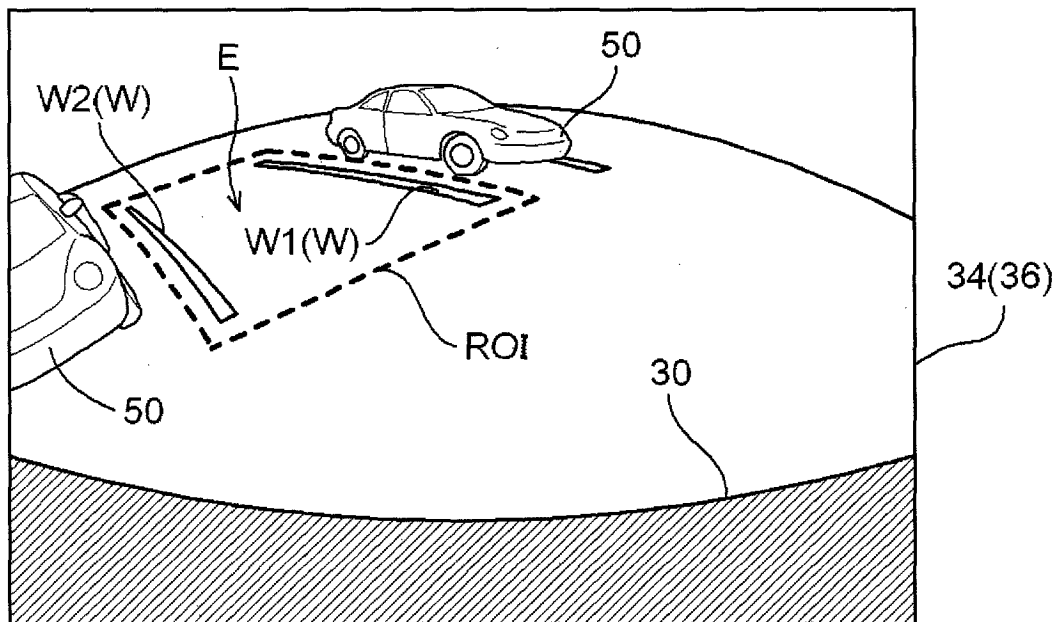


图 7

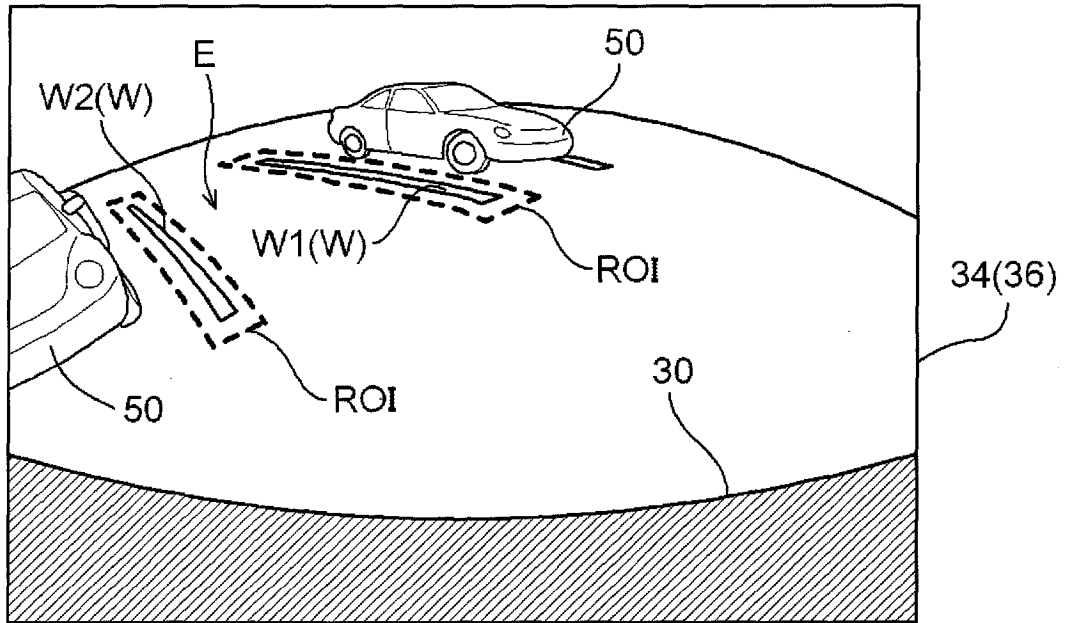


图 8

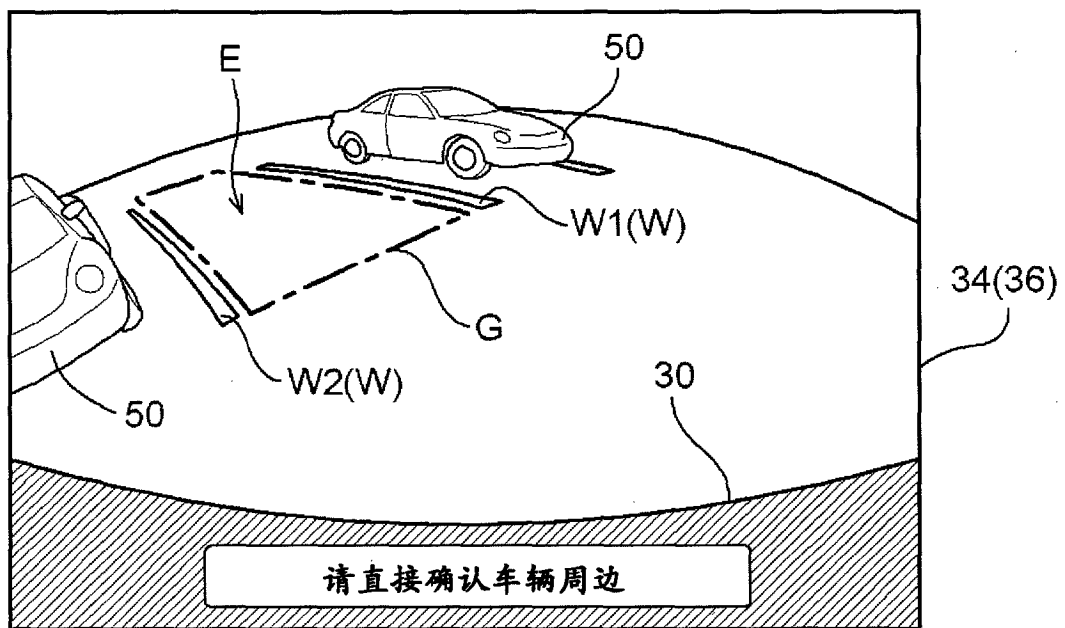


图 9

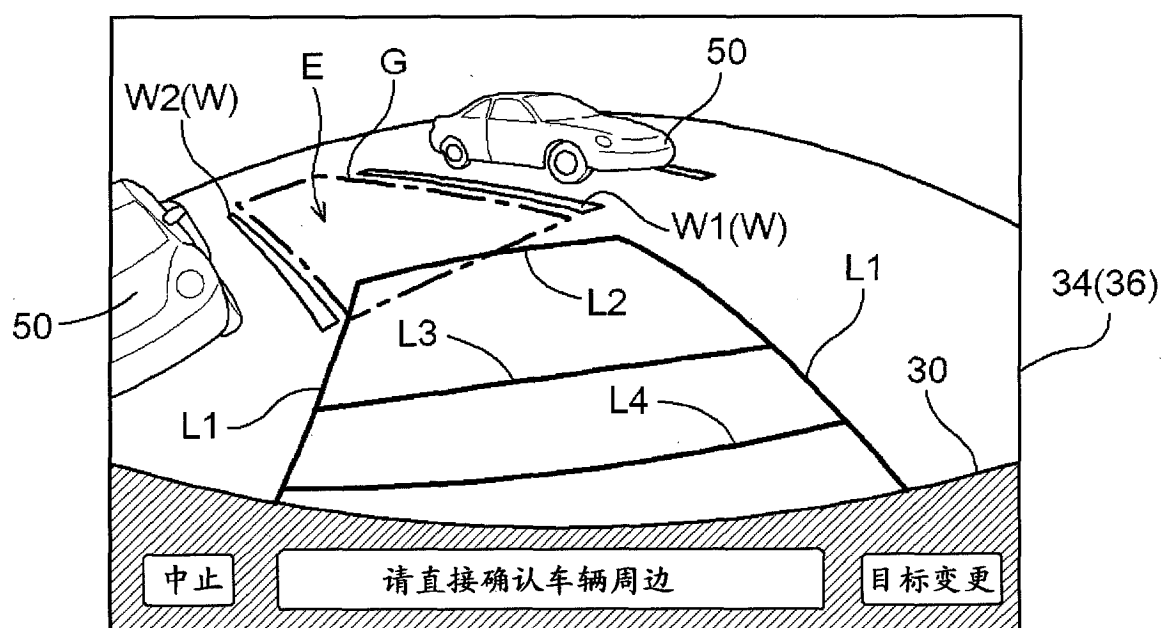


图 10

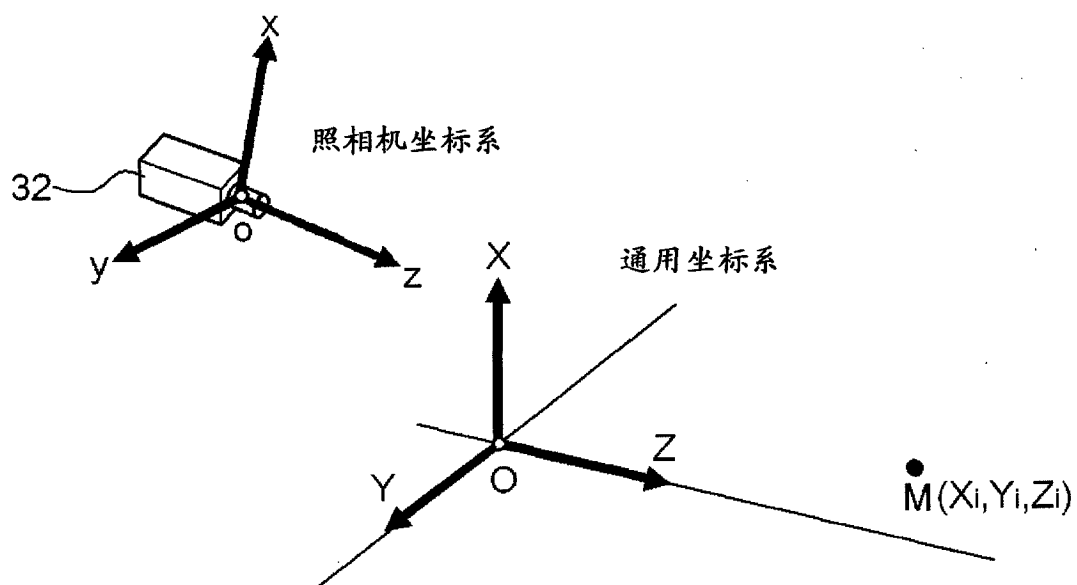


图 11

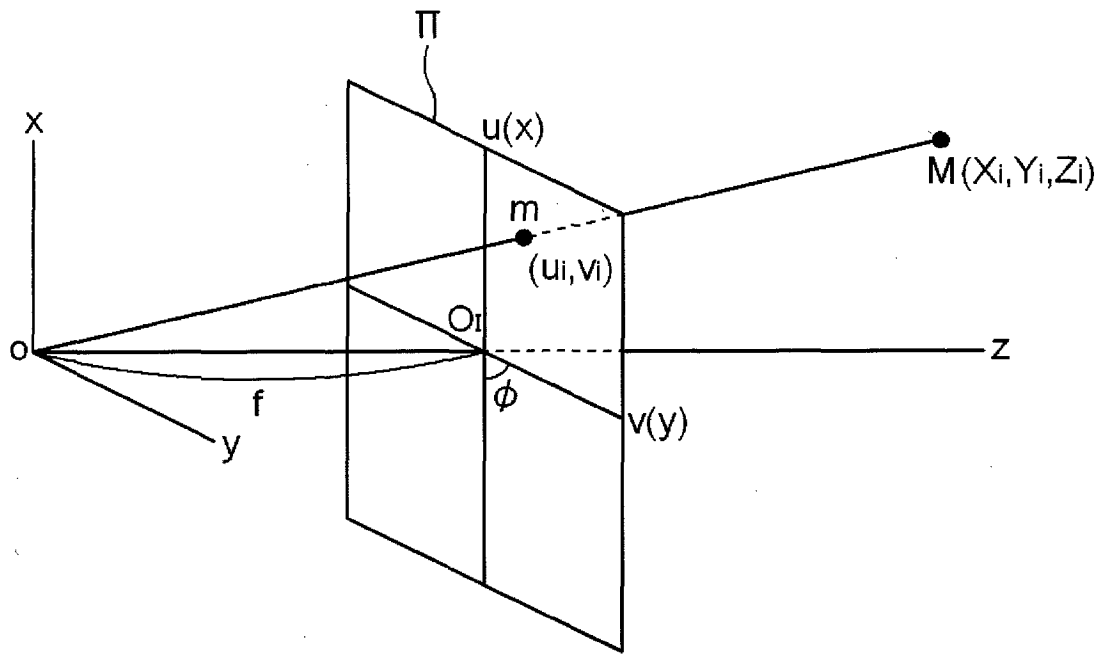


图 12

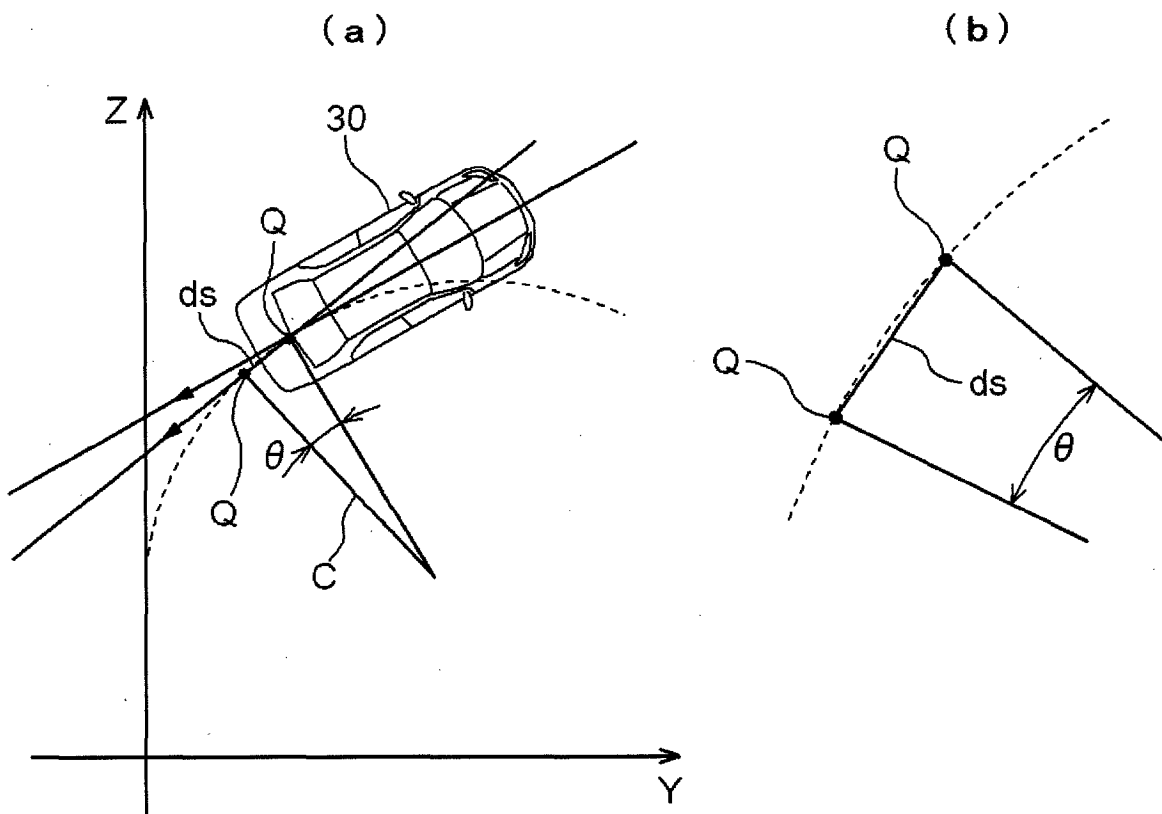


图 13

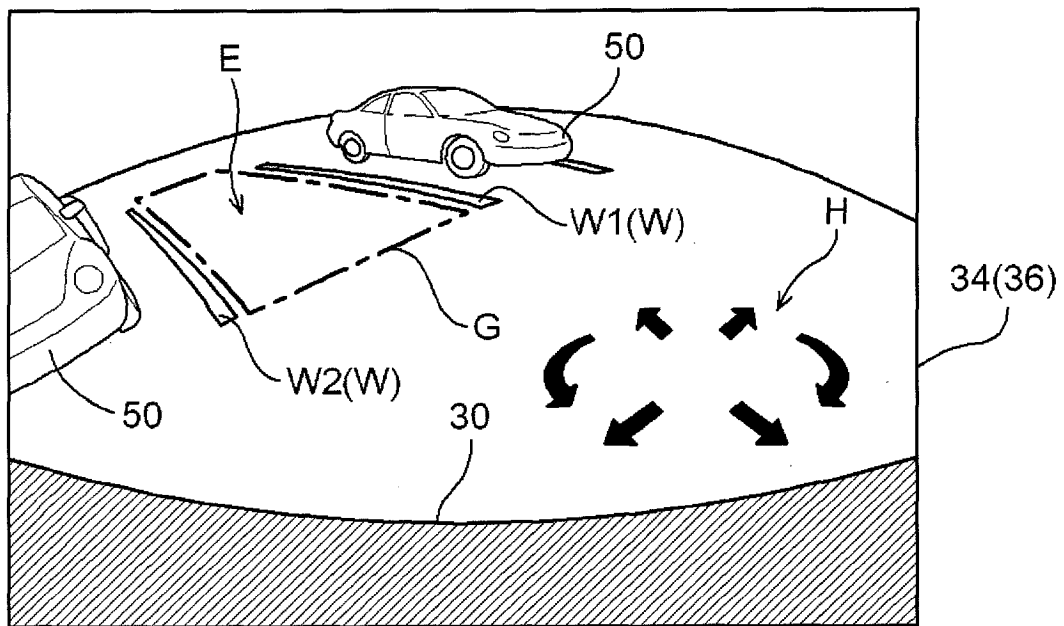


图 14