



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102450007 A

(43) 申请公布日 2012. 05. 09

(21) 申请号 201080023657. X

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2010. 05. 28

H04N 7/18 (2006. 01)

(30) 优先权数据

B60R 1/00 (2006. 01)

2009-130102 2009. 05. 29 JP

G06T 1/00 (2006. 01)

2010-052210 2010. 03. 09 JP

G08G 1/16 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 11. 29

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2010/059069 2010. 05. 28

(87) PCT申请的公布数据

W02010/137680 JA 2010. 12. 02

(71) 申请人 富士通天株式会社

地址 日本兵库县

(72) 发明人 大野恭裕 尾崎行辅 山下贵克

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理
有限公司 11112

代理人 陈源 张天舒

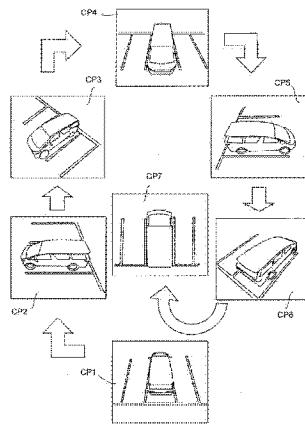
权利要求书 1 页 说明书 15 页 附图 14 页

(54) 发明名称

图像处理设备、电子设备和图像处理方法

(57) 摘要

提供了一种在安装在车辆中的显示装置上显示图像的技术。响应于预定的指令信号，根据能够对车辆周围区域进行拍摄的多个照相机所拍摄的多个图像来生成在车辆周围和上方的虚拟视点以朝向车辆的方向观看到的合成图像。其中的虚拟视点位置逐步改变以使得虚拟视点围绕车辆移动的多个合成图像被顺序输出到显示装置。从而，用户能够使用在其前方的观看车辆的视点来对车辆整个外围进行确认，并能够在一个屏幕上直观地了解车辆与障碍物之间的位置关系。



1. 一种图像处理设备,用于对要在安装于车辆上的显示设备上进行显示的图像进行处理,所述图像处理设备包括:

接收部分,其接收指令信号;

合成图像生成部分,其根据由多个摄像机拍摄的车辆周边的多个图像来生成多个第一合成图像,这些第一合成图像是从布置在车辆周围和上方的多个虚拟视点观看车辆所看到的图像;以及

输出部分,其响应于指令信号以使虚拟视点连续做圆周运动的方式向显示设备顺序输出所述多个第一合成图像。

2. 如权利要求1所述的图像处理设备,

其中所述合成图像生成部分生成从实质上位于车辆中心正上方的虚拟视点观看车辆所看到的第二合成图像,

其中所述输出部分以使虚拟视点在所述多个第一合成图像与所述第二合成图像之间连续移动的方式向显示设备顺序输出所述多个第一合成图像和所述第二合成图像。

3. 如权利要求2所述的图像处理设备,其中所述输出部分在输出所述多个第一合成图像之后输出所述第二合成图像。

4. 如权利要求1所述的图像处理设备,其中所述合成图像生成部分以使得虚拟视点绕着车辆位置做圆周运动的方式来生成所述多个第一合成图像。

5. 如权利要求1所述的图像处理设备,其中所述合成图像生成部分以使得虚拟视点绕着车辆附近的用户指定的位置做圆周运动的方式来生成所述多个第一合成图像。

6. 如权利要求1所述的图像处理设备,其中所述接收部分在图像处理设备启动时接收指令信号。

7. 一种电子设备,用于对要在安装于车辆上的显示设备上进行显示的图像进行处理,所述电子设备包括:

操作部分,其输出指令信号;

接收部分,其接收所述指令信号;

合成图像生成部分,其根据由多个摄像机拍摄的车辆周边的多个图像来生成合成图像,所述合成图像是从布置在车辆周围和上方的虚拟视点以使得所述虚拟视点连续做圆周运动的方式观看车辆所看到的图像;以及

输出部分,其响应于指令信号向显示设备输出所述合成图像。

8. 如权利要求7所述的电子设备,还包括显示设备,用于显示从输出部分输出的合成图像。

9. 一种图像处理方法,用于对要在安装于车辆上的显示设备上进行显示的图像进行处理,该图像处理方法包括:

接收指令信号;

根据由多个摄像机拍摄的车辆周边的多个图像来生成多个合成图像,这些合成图像是从布置在车辆周围和上方的多个虚拟视点观看车辆所看到的图像;以及

响应于指令信号来以使得虚拟视点连续做圆周运动的方式向显示设备顺序输出所述多个合成图像。

图像处理设备、电子设备和图像处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于在车辆上所安装的显示设备上显示图像的技术。

背景技术

[0002] 通常,已知有这样的设备,其能够借助安装在车辆上的多个摄像机获取车辆周边图像并以自动方式或经用户操作将图像显示在显示设备上,从而来进行车辆周边监视。还已知有这样的设备,其提供能够通过显示从车辆正上方的虚拟视点向下观看车辆的图像来使用户确认车辆整个外围的安全性的装置。另外,还已知有这样的技术,其通过使用安装在车辆上的多个摄像机来在预定高度的视点处拍摄图像,并由两个屏幕来实现对车辆周边安全性的确认,其中两个屏幕中的第一屏幕显示由摄像机拍摄的图像的视点位置以及车辆的全景,而两个屏幕中的 OLE_LINK1 第二屏幕显示与第一屏幕上所显示的 OLE_LINK1 视点位置的移动相对应的每个摄像机拍摄的每个图像(例如,参见专利文件 1)。

[0003] 现有技术

[0004] 专利文件

[0005] 专利文件 1 :日本专利申请公开第 2008-219559 号。

发明内容

[0006] 本发明要解决的技术问题

[0007] 然而,在借助多个摄像机显示车辆周边图像的现有技术中,必须识别出由多个摄像机拍摄的每一个图像分别对应于车辆的哪个方向。由于屏幕不显示用户的车辆,所以用户不能容易地识别出车辆与车辆周围障碍物之间的位置关系,比如距离。

[0008] 在将从车辆正上方的虚拟视点俯视车辆的图像显示在屏幕上的现有技术中,用户需要同时识别车辆整个外围的较宽范围。由于用户要识别过多的信息,他 / 她可能在决定应当注意哪些观察点方面遇到困难。

[0009] 专利文件 1 所公开的技术中分开显示了以下两个屏幕,一个屏幕显示了由摄像机拍摄的图像的视点位置以及车辆的全景,另一个屏幕显示了每一个与视点位置移动相对应的摄像机的图像。于是,由于用户要将显示在两个屏幕上的信息彼此关联起来,他 / 她无法容易地识别出车辆与障碍物之间的位置关系。

[0010] 本发明是考虑现有问题而提出的,其目的是提供一种能使用户直观地识别出车辆与车辆周围障碍物之间的位置关系的技术。

[0011] 解决问题的手段

[0012] 本发明的目的是通过下述构造实现的。

[0013] (1) 一种用于对安装在车辆上的显示设备上所要显示的图像进行处理的图像处理设备,该图像处理设备包括:接收部分,用于接收指令信号;合成图像生成部分,其根据由多个摄像机拍摄的车辆周边的多个图像来生成多个第一合成图像,这些第一合成图像是从布置在车辆周围和上方的多个虚拟视点观看车辆所看到的图像;以及输出部分,其响应于

指令信号以使得虚拟视点连续做圆周运动的方式向显示设备顺序输出多个第一合成图像。

[0014] (2) 在上述(1)所描述的图像处理设备中,合成图像生成部分生成一个从基本上布置在车辆中心正上方的虚拟视点观看车辆所看到的第二合成图像。输出部分以使得虚拟视点在多个第一合成图像与第二合成图像之间连续移动的方式向显示设备顺序输出所述多个第一合成图像和所述第二合成图像。

[0015] (3) 在上述(2)所描述的图像处理设备中,输出部分在输出多个第一合成图像之后输出第二合成图像。

[0016] (4) 在上述(1)至(3)任意一个所描述的图像处理设备中,合成图像生成部分以使得虚拟视点绕着车辆位置做圆周运动的方式生成多个第一合成图像。

[0017] (5) 在上述(1)至(3)任意一个所描述的图像处理设备中,合成图像生成部分以使得虚拟视点绕着用户指定的车辆位置做圆周运动的方式生成多个第一合成图像。

[0018] (6) 在上述(1)至(5)任意一个所描述的图像处理设备中,接收部分在图像处理设备启动时接收指令信号。

[0019] (7) 一种用于对安装在车辆上的显示设备上所要显示的图像进行处理的图像处理设备,该图像处理设备包括:操作部分,用于输出指令信号;接收部分,用于接收指令信号;合成图像生成部分,其根据由多个摄像机拍摄的车辆周边的多个图像来生成合成图像,该合成图像是从布置在车辆周围和上方的虚拟视点观看车辆所看到的图像,该虚拟视点连续做圆周运动;以及输出部分,其响应于指令信号向显示设备输出所述合成图像。

[0020] (8) 在上述(7)所描述的图像处理设备中,还包括显示设备,用于显示从输出部分输出的合成图像。

[0021] (9) 一种用于对安装在车辆上的显示设备上所要显示的图像进行处理的图像处理方法,该图像处理方法包括:接收指令信号;根据由多个摄像机拍摄的车辆周边的多个图像来生成多个合成图像,这些合成图像是从布置在车辆周围和上方的多个虚拟视点观看车辆所观看到的图像;以及响应于指令信号来以使得虚拟视点连续做圆周运动的方式向显示设备顺序输出所述多个合成图像。

[0022] 发明的效果

[0023] 根据上述(1)至(9)的构造,显示设备对表现为在俯视车辆的状态下沿车辆外围移动的多个合成图像进行显示。从而,用户从在他/她眼前观看车辆的视点来监视车辆的整个外围,因此用户能够从一个屏幕上直观地识别出车辆与障碍物之间的位置关系。

[0024] 根据上述(2)的构造,虚拟视点连续移动,从而表现出绕着车辆按圆周移动的多个合成图像以及从车辆上方观看的合成图像都能被显示。从而,用户能够从一个屏幕上直观地识别出车辆与障碍物之间的位置关系。能够从车辆周围和上方的多个视点来确认车辆周边的安全性。

[0025] 根据上述(3)的构造,即使有用户从车辆周边的图像中忽视掉的关于障碍物或其他事物的信息,也可以通过车辆周边图像之后所顺序显示的车辆顶部的图像来再次确认安全性。用户不需要同时识别车辆整个外围的较宽范围。在车辆周边有限范围的图像之后会顺序显示从车辆顶部观看的整个车辆的较宽范围的图像,从而用户能够从一个屏幕上更稳妥地确认车辆周边的安全性。

[0026] 根据上述(4)的构造,生成了从绕着车辆位置顺序移动的视点观看到的合成图

像,从而用户能够从一个屏幕上直观地识别出在车辆整个外围周围的障碍物。

[0027] 根据上述(5)的构造,用户在车辆附近指定一个位置,使得用户能够根据用户期望确认的车辆附近的任何一个位置来从一个屏幕上确认安全性。

[0028] 根据上述(6)的构造,用户能够在图像处理设备启动时从一个屏幕上监视车辆的周边。

附图说明

- [0029] 图1是图像显示系统的框图。
- [0030] 图2是示出要被安装在车辆上的多个摄像机在车辆上布置的位置的示图。
- [0031] 图3是用于生成从某一虚拟视点观看到的合成图像的方法的说明示图。
- [0032] 图4是示出图像处理部分的处理流程的示图。
- [0033] 图5是示出第一实施例中合成图像的图像转换的示图。
- [0034] 图6是示出显示部分的显示处理流程的示图。
- [0035] 图7是示出第二实施例中合成图像的图像转换的示图。
- [0036] 图8是示出图像处理部分的处理的变型实施例1的示图。
- [0037] 图9是示出图像处理部分的处理的变型实施例2的示图。
- [0038] 图10是第三实施例的图像显示系统的框图。
- [0039] 图11是示出第三实施例的图像处理部分的处理流程的示图。
- [0040] 图12是示出第三实施例中合成图像的图像转换的示图。
- [0041] 图13是示出第三实施例的图像处理部分的处理的变型实施例1的示图。
- [0042] 图14是示出第三实施例的图像处理部分的处理的变型实施例2的示图。

具体实施方式

[0043] 下面将参考附图来描述本发明的实施例。

[0044] <1. 第一实施例>

[0045] <1-1. 构造>

[0046] 图1是第一实施例的图像显示系统100的框图。图像显示系统100是安装在车辆(在第一实施例中是汽车)上的电子设备。该电子设备具有对车辆周边进行拍摄、生成车辆周边的图像并在车辆内部显示这些图像的功能。使用该图像显示系统100的用户(即,该车辆的驾驶者)能够容易地监视车辆的周边。

[0047] 如图1所示,图像显示系统100包括图像处理部分10和用于拍摄车辆周边的拍摄部分5。图像显示系统100还包括诸如液晶显示器之类的显示部分21,其被设置在仪表盘或其他地方以使得驾驶者能够看到该显示部分21的屏幕。图像处理部分10对将要显示在显示部分21上的图像进行处理。拍摄部分5电连接到图像处理部分10并根据来自图像处理部分10的信号进行操作。显示部分21具有触摸面板的功能并能够从用户接收各种指令。

[0048] 拍摄部分5包括安装在车辆上的前方摄像机51、侧面摄像机52、以及后方摄像机53。车载摄像机51、52和53包括透镜和成像元件,并用来通过电子手段拍摄图像。

[0049] 图2是示出车载摄像机51、52和53布置在车辆上的位置的示图。如图2所示,前方摄像机51被设置在车辆9前端的前保险杠91上左右方向的大致中心位置。前方摄像机

51 的光轴朝向车辆 9 的正前方。侧面摄像机 52 分别设置在左右门镜 93 上。侧面摄像机 52 的光轴朝向与上述正前方向垂直的车辆 9 的向外方向。后方摄像机 53 设置在车辆 9 后端的后保险杠 92 上左右方向的大致中心位置。后方摄像机 53 的光轴指向车辆 9 的正前方向的反向。

[0050] 对于车载摄像机 51、52 和 53 的透镜，采用的是鱼眼透镜。车载摄像机 51、52 和 53 具有至少 180° 的视角 α 。因此，如果使用了四个车载透镜 51、52 和 53，则可以对车辆 9 的整个周围进行拍摄。

[0051] 由于车载透镜 51、52 和 53 具有至少 180° 的视角 α ，因此存在摄像机所拍摄的范围彼此重叠的重叠范围 β 。在重叠范围内，同一物体以不同方向被显示。因此，在对重叠范围的图像进行处理的过程中，可以通过调整两个摄像机的图像的重叠部分的穿透比（例如 50%）以它们彼此重叠的方式来对两个摄像机的图像进行显示，或者可以从重叠部分中移除这些图像的某一范围。

[0052] 返回图 1，图像处理部分 10 包括用于对拍摄部分 5 所获取的图像进行处理并将该图像转换成显示图像的图像转换部分 3、用于执行各种计算处理的 CPU 1、和用于与显示部分 21 进行通信的通信部分 42。在图像转换部分 3 中生成的图像被从通信部分 42 输出到显示部分 21 以进行显示。

[0053] 图像转换部分 3 能够根据从拍摄部分 5 的多个车载摄像机 51、52 和 53 获取的多个拍摄图像来生成从一个虚拟视点观看到的合成图像。该图像转换部分 3 是由硬件电路构成的，该硬件电路包括图像处理所需的亮度调节部分 31、复合部分 32 和视点转换部分 33。

[0054] 亮度调节部分 31 参考平均亮度来执行拍摄图像的增益调节，该平均亮度指示了从拍摄部分 5 获取的拍摄图像的整体亮度。具体来说，如果拍摄图像的平均亮度相对较高，则减小增益调节值。如果拍摄图像的平均亮度相对较低，则增大增益调节值。因此，在车辆 9 的周边环境有些暗或其它一些情况下，调节拍摄图像的亮度。

[0055] 复合部分 32 将已从多个车载摄像机 51、52 和 53 获取并进行了增益调节的多个拍摄图像合成为一个图像以得到复合图像。视点转换部分 33 通过使用在复合部分 32 中生成的复合图像来生成从车辆 9 附近的某一虚拟视点观看到的合成图像。下面将要描述视点转换部分 33 如何生成从虚拟视点观看到的合成图像。

[0056] CPU 1 被用作对图像显示系统 100 的各部分进行总体控制的控制部分。CPU 1 的各个控制功能是由软件实现的，其实现方式是根据预先存储在 CPU 1 的存储器 11 中或其它部件中的程序来执行计算处理。

[0057] 图像处理部分 10 包括信号输入部分 41，其用于输入来自车辆 9 中设置的各个设备的信号。来自图像显示系统 100 外部的信号通过信号输入部分 41 输入到 CPU 1 中。具体来说，在车辆电源控制设备 84 中，输入车辆的 ACC-ON/OFF 信号。ACC 是用来接通 / 断开 (ON/OFF) 向包括图像显示系统 100 的车辆 9 的各部件供电的电源线的开关。

[0058] 指示了各种信息的信号从换档传感器 81、车速传感器 82、转换开关 83、车辆电源控制设备 84 及其它设备输入到显示部分 21。从变速杆 81 输入变速位置，如“P”、“D”、“N”和“R”。从车速传感器 82 输入当时车辆 9 的驾驶速度 (km/h)。从转换开关 83 输入用于对将要显示在显示部分 21 的显示器上的摄像机图像进行转换的信号。例如，按照前方摄像机的图像、侧面摄像机的图像、以及后方摄像机的图像的顺序来对它们进行转换。从车辆电源

控制设备 84 输入车辆的 ACC-ON/OFF 信号。来自车辆电源控制设备 84 的车辆的 ACC-ON/OFF 信号还通过信号输入部分 41 被输入到图像处理部分 10 的 CPU 1。

[0059] <1-2. 图像转换处理>

[0060] 接下来将要描述图像转换部分 3 的视点转换部分 33 如何根据从拍摄部分 5 获取的多个拍摄图像来生成从某一虚拟视点观看到的合成图像。图 3 是用于生成从某一虚拟视点观看到的合成图像的方法的说明示图。

[0061] 当拍摄部分 5 的前方摄像机 51、侧面摄像机 52 和后方摄像机 53 同时拍摄图像时，拍摄到了分别表示车辆 9 的前方、左右侧和后方的四幅拍摄图像 P1 至 P4。也就是说，从拍摄部分 5 获取的这四幅拍摄图像 P1 至 P4 包括了表示车辆 9 在拍摄时刻的整个周围的信息。

[0062] 在将四幅拍摄图像 P1 至 P4 复合之后，它们被视点转换部分 33 投射到一个假想的三维曲面 SP 上。该三维曲面 SP 基本上为半球形状（碗形）。三维曲面 SP 的中央部分（碗的底部）被设置为车辆 9 的位置。包括在拍摄图像 P1 到 P4 中的每个像素的位置与三维曲面 SP 的每个像素的位置之间的对应关系是预定的。因此，根据该对应关系以及包括在拍摄图像 P1 至 P4 中的每个像素的值，能够确定三维曲面 SP 的每个像素的值。拍摄图像 P1 到 P4 的每个像素的位置与三维曲面 SP 的每个像素的位置之间的对应关系作为表格数据被存储在图像处理部分 10 的 CPU 1 所包含的存储器 11 中。

[0063] 同时，设置了针对三维曲面 SP 的虚拟视点，例如 VP1、VP2、VP5 和 VP7。根据设置的这些虚拟视点 VP1、VP2、VP5 和 VP7，裁剪出三维曲面 SP 上的必要区域作为图像，从而生成了从某一虚拟视点观看到的合成图像。

[0064] 如图 5 所示，在设置了作为车辆 9 后方的虚拟视点 VP1 的情况下，生成了合成图像 CP1，其显示为从车辆 9 的后方俯视车辆 9。在设置了作为车辆 9 的左侧表面的虚拟视点 VP2 或作为车辆 9 的右侧表面的虚拟视点 VP5 的情况下，生成了合成图像 CP2 或 CP5，其显示为从车辆 9 的左侧或右侧表面俯视车辆 9。在设置了车辆 9 正上方的虚拟视点 VP7 的情况下，生成了合成图像 CP7，其从车辆 9 的正上方俯视车辆 9。虚拟视点与三维曲面 SP 上的必要区域之间的关系被预先确定并作为表格数据存储在图像处理部分 10 的 CPU 1 所包含的存储器 11 中。

[0065] 当实际生成合成图像时，不需要确定三维曲面 SP 的所有像素的值。只根据拍摄图像 P1 至 P4 来确定对应于虚拟视点的必要区域的像素的值，从而提高了处理速度。优选地，将在合成图像中呈现的车辆 9 的图像在存储器 11 中被预先准备为诸如位图或其它形式的数据，以使得在按照虚拟视点的方向上的车辆 9 的图像与所生成的合成图像重叠。

[0066] 同时，针对拍摄图像 P1 到 P4 的每个像素的位置与三维曲面 SP 的每个像素的位置之间的对应关系的表格数据、针对虚拟视点与三维曲面 SP 上必要区域之间关系的确定的表格数据、以及针对车辆图像的存储在存储器 11 中的诸如位图数据之类的数据可被其它数据进行再记录。尽管在 CPU 1 内部提供存储器 11，但本发明并不限于该实施例。可以在 CPU 1 的外部或图像处理部分 10 的外部提供存储器 11。

[0067] <1-3. 操作>

[0068] 接下来，将参考图 4 和图 5 来描述第一实施例的图像处理部分 10 的操作，图 4 是示出图像处理部分 10 的处理流程的示图，图 5 是示出第一实施例中合成图像的图像转换的示图。

[0069] 当图像处理部分 10 的 CPU 1 通过信号输入部分 41 从车辆电源控制设备 84 接收到 ACC-ON 信号时 (S101 中为是), 图像处理部分 10 的通信部分 42 开始与显示部分 21 进行初始通信 (S102)。初始通信是一种用于确认是否可以进行图像处理部分 10 与显示部分 21 之间通信的处理。如果图像处理部分 10 的 CPU 1 还未从车辆电源控制设备 84 接收到 ACC-ON 信号, 则处理结束 (S101 中为否)。

[0070] 当图像处理部分 10 与显示部分 21 之间的初始通信正常完成时 (S103 中为是), 图像处理部分 10 从 CPU 1 的存储器 11 中读取用于执行车辆周边监视处理的数据 (S104)。用于车辆周边监视处理的数据示例包括车辆的位图数据、视点移动数据 (随时间变化的视点位置或视点方向的数据) 以及其它数据。

[0071] 如果初始通信并未正常完成 (S103 中为否), 则再一次执行与显示部分 21 的通信。如果进行了多次通信尝试都无法完成通信, 则处理结束。初始通信未正常完成的情况包括由于故障或其他原因而未正常启动图像处理部分 10 的情况。在该情况下, 显示部分 21 可以显示一个警告来告知用于显示车辆周边图像的系统故障。

[0072] 在从存储器 11 中读取了用于车辆周边监视处理的数据之后, 图像处理部分 10 的图像转换部分 3 根据读取的数据来生成车辆周边的合成图像 (S105)。准备好的合成图像的数据被发送到显示部分 21 (S106)。图像处理部分 10 将数据依次发送到显示部分 21, 以使得其中的虚拟视点位置顺序变化的多个准备好的合成图像具有连续性。虚拟视点的位置顺序变化, 从而显示部分 21 能够顺序显示在对车辆进行俯视的状态下绕着车辆 9 移动的图像。

[0073] 当完成了向显示部分 21 发送多个合成图像数据时 (S107 中为是), 生成一个在车辆 9 大致中心的正上方的合成图像 (S108)。所生成的在车辆 9 大致中心的正上方的合成图像被发送到显示部分 21 (S109)。

[0074] 当未完成向显示部分 21 发送多个合成图像数据时 (S107 中为否), 处理返回到 S105 以生成车辆周边的下一个合成图像。

[0075] 下面, 将参考图 5 来描述对车辆 9 周边多个合成图像的生成和显示以及对车辆 9 大致中心正上方的合成图像的生成和显示。

[0076] CP1 是显示出从车辆 9 后方俯视车辆 9 的合成图像。CP2 是显示出从车辆 9 的左侧表面俯视车辆 9 的合成图像。CP3 是显示出从车辆 9 的左侧表面斜向俯视车辆 9 的合成图像。CP4 是显示出从车辆 9 的前方俯视车辆 9 的合成图像。CP5 是显示出从车辆 9 的右侧表面俯视车辆 9 的合成图像。CP6 是显示出从车辆 9 的右侧表面斜向俯视车辆 9 的合成图像。CP7 是显示出从车辆 9 大致中心的正上方俯视车辆 9 的合成图像。图像处理部分 10 根据由拍摄部分 5 的摄像机 51、52 和 53 拍摄的车辆 9 周边的图像来生成从置于车辆 9 周围和上方的多个虚拟视点观看车辆 9 得到的多个合成图像 CP1 到 CP6。也就是说, 图像处理部分 10 顺序生成合成图像 CP1 到 CP6, 就好像用户在其双眼高度上绕着车辆 9 转一圈时观察到的一样。此后, 图像处理部分 10 生成从车辆 9 大致中心的正上方的虚拟视点观看车辆 9 得到的合成图像 CP7。在生成合成图像 CP6 之后, 图像处理部分 10 生成了从车辆 9 大致中心正上方的虚拟视点观看车辆 9 的整个周边而得到的合成图像 CP7。图像处理部分 10 以使得虚拟视点连续做圆周运动的方式经通信部分 42 向显示部分 21 顺序输出所生成的多个合成图像 CP1 至 CP7。由于显示部分 21 显示了被呈现为在俯视车辆的状态下绕车辆移动

的多个合成图像，因此用户能够从在观看其眼睛前方的车辆的视点监视车辆的整个周围，从而用户能够从一个屏幕中直观地识别出车辆与障碍物之间的位置关系。

[0077] 虚拟视点的位置连续移动，从而得既能够显示被呈现为绕车辆做圆周运动的多个合成图像，又能够显示从车辆大致中心的正上方观看到的合成图像。因此，用户能够从一个屏幕中直观地识别出车辆与障碍物之间的位置关系。能够从围绕车辆的以及车辆大致中心正上方的多个视点来确认车辆周边的安全性。

[0078] 即使有用户从车辆周边的图像中忽视掉的关于障碍物或其他事物的信息，也可以通过在车辆周边图像之后顺序显示的车辆顶部的图像来再次确认安全性。

[0079] 用户不需要同时监视车辆整个外围的较宽范围。在车辆周边有限范围的图像之后会顺序显示从车辆大致中心正上方观看的整个车辆的较宽范围的图像，从而用户能够从一个屏幕中更稳妥地确认车辆周边的安全性。

[0080] 生成了从绕着车辆位置顺序做圆周运动的虚拟视点观看到的合成图像，从而用户能够从一个屏幕上直观地识别出在车辆整个周边周围的障碍物。

[0081] 这里所描述的合成图像仅是示例性的。用户可以修改各种设置，例如合成图像中俯视车辆的高度、方向、顺序显示合成图像的暂停、顺序显示的旋转速度的调整、以及顺序显示的反向旋转。

[0082] 可以暂停对合成图像的顺序显示，使得通过用户操作可以选择显示部分的屏幕的某一局部从而放大该所选局部。在第一实施例中，在显示车辆周边的合成图像被顺序显示之后，接着显示车辆大致中心正上方的合成图像。然而本发明并不限于这种顺序。可以在显示了车辆大致中心正上方的合成图像之后再顺序显示车辆周边的合成图像。

[0083] 第一实施例描述了从车辆后方的虚拟视点位置开始围绕车辆移动一次的情况。然而并不对启动图像转换的位置进行限制而可以是任何位置。围绕车辆移动的次数并不限于一次，而可以是两次、多次或半周之类的所有特定次数。

[0084] 关于车辆周边监视处理的开始条件，第一实施例描述了图像处理部分 10 或显示部分 21 从车辆电源控制设备 84 接收 ACC-ON 信号的情况。因此，用户能够在图像处理设备被启动时对车辆周边进行识别。通常，在驾驶车辆之前图像处理设备响应于 ACC-ON 而被启动。因此，用户能够在驾驶车辆之前就对车辆周边进行识别。车辆周边监视处理的开始条件并不限于接收到 ACC-ON 信号，而可以是持续按下转换开关 83 达至少预定时间（例如至少三秒）。因此，用户在他 / 她希望自动监视车辆周边的任何时间都能够对车辆周边进行监视。

[0085] 可在显示部分 21 上设置一个未示出的结束按钮，从而在顺序显示多个合成图像时，即使在正在顺序显示合成图像的处理期间也能够通过按下该结束按钮来结束对合成图像的顺序显示。或者，可以设置一个未示出的设置按钮，使得预先按下 ACC-ON 或转换开关 83 达至少预定时间，从而不启动车辆周边监视处理。

[0086] 在执行车辆周边监视处理来顺序显示合成图像时，如果基于用户操作（例如至少是预定车速、将变速杆位置转换到“R”、以及按下转换 SW）的信号被输入到显示部分 21，则车辆周边监视处理结束，并且开始进行下述的对应于用户操作的处理。

[0087] 接下来，将使用图 6 来描述显示部分 21 的处理操作，图 6 是示出显示部分 21 的显示处理流程的示图。当显示部分 21 从车辆电源控制设备 84 接收到 ACC-ON 信号时 (S201)

中为是),显示部分主体的电源被接通(S202)。如果显示部分21未从车辆电源控制设备84接收到ACC-ON信号(S201中为否),则处理结束。

[0088] 之后,显示部分21开始与图像处理部分10进行初始通信,该图像处理部分10与显示部分21一样也已从车辆电源控制设备84接收到了ACC-ON信号(S203)。初始通信是一种用于确认是否可以进行图像处理部分10与显示部分21之间通信的处理。当初始通信正常完成时(S204中为是),显示部分21从图像处理部分10接收用于执行车辆周边监视处理的合成图像的数据(S205)。

[0089] 如果初始通信并未正常完成(S204中为否),则再一次执行与图像处理部分10的通信。如果进行了多次通信尝试都无法完成通信,则处理结束。初始通信未正常完成的情况包括由于故障等原因而未正常操作图像处理部分10的情况。在该情况下,显示部分21可以显示一个警告来告知用于显示车辆周边图像的系统故障。

[0090] 在显示部分21正在从图像处理部分10接收合成图像数据时,显示部分21显示开始屏幕(S206)。在显示了开始屏幕之后,显示部分21顺序显示从图像处理部分10接收到的如上参考图5所描述的车辆周边的多个合成图像(S207)。当在显示部分21正顺序显示多个合成图像的同时变速杆位置转换到“R”的信号被从换档传感器81发送到显示部分21(S208中为是),此时显示部分21将顺序显示车辆周边合成图像的屏幕转换成显示后方模式图像的屏幕以显示从车辆后方拍摄的图像,并且对转换后的屏幕进行显示(S209)。

[0091] 如果变速杆位置还未被转换到“R”(S208中为否),并且已按下了转换开关83(S210中为是),则显示部分21将顺序显示车辆周边合成图像的屏幕转换成显示前方模式图像的屏幕以显示从车辆前方拍摄的图像,并且对转换后的屏幕进行显示(S211)。

[0092] 如果还未按下转换开关83(S210中为否),并且车速至少是预定车速(例如至少为12km/h)(S212中为是),则显示部分21将顺序显示车辆周边合成图像的屏幕转换成显示导航图像的屏幕,并且对转换后的屏幕进行显示(S215)。如果车速并非至少为预定车速(S212中为否),则确定顺序显示车辆周边合成图像的处理是否完成(S213)。如果顺序显示合成图像的处理还未结束(S213中为否),则将新的合成图像从图像处理部分10发送到显示部分21。显示部分21对从图像处理部分10发送来的新的合成图像进行显示,使得新的合成图像与先前的合成图像具有连续性。

[0093] 当顺序显示车辆周边合成图像的处理结束时(S213中为是),显示部分21对已从图像处理部分10发送到显示部分21的车辆9大致中心正上方的合成图像进行显示(S214)。由于显示了呈现为在对车辆进行俯视的状态下围绕车辆移动的多个合成图像,所以用户能够从观看用户眼前的车辆的视点监视车辆的整个外围,从而能够使用户从一个屏幕中就直观地识别出车辆与障碍物之间的位置关系。

[0094] 在显示了车辆9大致中心正上方的合成图像之后,显示部分21显示一个显示导航图像的屏幕(S215)。

[0095] 虚拟视点的方向连续移动,使得既能够显示呈现为围绕车辆做圆周运动的多个合成图像,又能够显示从车辆上方观看到的合成图像。因此,用户能够从一个屏幕中直观地识别出车辆与障碍物之间的位置关系。能够从围绕车辆的以及车辆大致中心正上方的多个视点来确认车辆周边的安全性。

[0096] 即使有用户从车辆周边的图像中忽视掉的关于障碍物或其他事物的信息,也可以

通过车辆周边图像之后所顺序显示的车辆大致中心正上方的图像来再次确认安全性。

[0097] 用户不需要同时监视车辆整个外围的较宽范围。在车辆周边有限范围的图像之后会顺序显示从车辆大致中心正上方观看的整个车辆的较宽范围的图像，从而用户能够从一个屏幕中更稳妥地确认车辆周边的安全性。

[0098] 生成了从绕着车辆位置顺序做圆周运动的虚拟视点观看到的合成图像，从而用户能够从一个屏幕上直观地识别出在车辆整个外围周围的障碍物。

[0099] 这里所描述的合成图像仅是示例性的。用户可以修改各种设置，例如合成图像中俯视车辆的高度、方向、顺序显示合成图像的暂停、顺序显示的旋转速度的调整、以及顺序显示的反向旋转等。

[0100] 可以暂停对合成图像的顺序显示，使得通过用户操作可以选择显示部分的屏幕的某一局部从而放大该所选局部。在第一实施例中，在显示了车辆周边的合成图像被顺序显示之后，接着显示车辆上方的合成图像。然而，本发明并不限于这种顺序。可以在显示了车辆大致中心正上方的合成图像之后，再顺序显示车辆周边的合成图像。

[0101] 第一实施例描述了从车辆后方的虚拟视点位置开始围绕车辆移动一次的情况。然而，启动图像转换的位置不受限制而可以是任何位置。围绕车辆移动的次数并不限于一次，而可以是两次、多次或半周之类的任何特定次数。

[0102] 关于车辆周边监视处理的开始条件，第一实施例描述了图像处理部分 10 或显示部分 21 从车辆电源控制设备 84 接收 ACC-ON 信号的情况。因此，用户能够在图像处理设备被启动时对车辆周边进行识别。通常，在驾驶车辆之前图像处理设备响应于 ACC-ON 而被启动。因此，用户能够在驾驶车辆之前就对车辆周边进行识别。车辆周边监视处理的开始条件并不限于接收到 ACC-ON 信号，而可以是持续按下转换开关 83 达至少预定时间（例如至少三秒）。因此，用户在他 / 她希望自动监视车辆周边的任何时间都能够对车辆周边进行监视。

[0103] 可在显示部分 21 上设置一个未示出的结束按钮，从而在顺序显示多个合成图像时，即使在正在顺序显示合成图像的处理期间也能够通过按下该结束按钮来结束对合成图像的顺序显示。或者，可以设置一个未示出的设置按钮，使得预先按下 ACC-ON 或转换开关 83 至少预定时间，从而不启动车辆周边监视处理。

[0104] <2. 第二实施例>

[0105] 第二实施例的基本构造与第一实施例的基本构造相同。将参考图 7 描述第二实施例，图 7 示出了第二实施例中合成图像的图像转换。图 7 中的 CP1a 至 CP7a 在用于生成车辆周边的合成图像的视点位置方面不同于图 5 所示的顺序显示的车辆周边的合成图像 CP1 至 CP7。在第二实施例中，在虚拟视点在车辆左侧移动的状态下，图像处理部分 10 生成周边的合成图像 CP1a 至 CP7a，并将合成图像顺序显示在显示部分 21 上。

[0106] CP1a 是显示出在从车辆 9 后方向车辆 9 左侧移动了预定距离的位置上布置的虚拟视点处俯视车辆 9 得到的合成图像。CP2a 是显示出在从车辆 9 左侧表面向车辆 9 左侧移动了预定距离的位置上布置的虚拟视点处俯视车辆 9 得到的合成图像。CP3a 是显示出在从车辆 9 左侧表面向车辆 9 左侧移动了预定距离的位置上布置的虚拟视点处斜向俯视车辆 9 得到的合成图像。CP4a 是显示出在从车辆 9 前方向车辆 9 左侧移动了预定距离的位置上布置的虚拟视点处俯视车辆 9 得到的合成图像。CP5a 是显示出在从车辆 9 右侧表面向车辆

9左侧移动了预定距离的位置上布置的虚拟视点处俯视车辆9得到的合成图像。CP6a是显示出在从车辆9右侧表面向车辆9左侧移动的位置上布置的虚拟视点处俯视车辆9得到的合成图像。CP7a是显示出在从车辆9大致中心正上方方向车辆9左侧移动了预定距离的位置上布置的虚拟视点处俯视车辆9得到的合成图像。

[0107] 如上所述,虚拟视点的位置在顺序显示合成图像的过程中相对于车辆移动了预定距离,使得虚拟视点的位置在恰好部分包括车辆图像的范围内发生转换。以此方式,可以选择和显示用户希望监视的一部分。例如,如果用户坐在驾驶者座位上(右侧座位)并希望主要监视左侧,如上所述,可以根据从车辆向车辆左侧移动预定距离的位置上的视点来生成合成图像,并且顺序显示合成图像。虚拟视点的位置可以由用户手动修改。可以根据包括车辆图像范围内的用户希望监视的某一位置来顺序显示合成图像。因此,用户能够对其希望重点监视的位置周围进行监视,使得用户能够在一个屏幕上直观地识别出车辆与障碍物之间的位置关系。

[0108] 虚拟视点的位置连续转换,从而既显示了呈现为围绕距离车辆预定距离的周边做圆周运动的多个合成图像,又显示了从车辆大致中心正上方的虚拟视点移动了预定距离的合成图像。因此,用户能够从一个屏幕中直观地识别出车辆与障碍物之间的位置关系。能够从包括距车辆预定距离的周边的虚拟视点和从车辆大致中心正上方移动了预定距离的虚拟视点的多个虚拟视点来确认车辆周边的安全性。

[0109] 即使有用户从距车辆预定距离的周边的图像中忽视掉的关于障碍物或其他事物的信息,也可以通过从车辆移动了预定距离的周边合成图像之后所顺序显示的从车辆大致中心正上方的虚拟视点移动预定距离的图像来再次确认安全性。

[0110] 用户不需要同时从正上方监视从车辆移动了预定距离的位置上观看到的较宽范围。在距车辆预定距离的周边有限范围的图像之后会顺序显示从车辆大致中心正上方的虚拟视点移动预定距离的较宽范围的图像,使得用户能够从一个屏幕中更加稳妥地确认车辆周边的安全性。

[0111] <3. 图像处理部分 ; 变型实施例 >

[0112] <3-1. 变型实施例 1>

[0113] 接下来,将描述已参考图4描述的图像处理部分10的处理的变型实施例。

[0114] 在图4中,每当从不同的虚拟视点生成多个合成图像时,合成图像就被发送到显示部分21。然而,在变型实施例1中,生成多个合成图像,之后将它们发送到显示部分21。

[0115] 图8是示出变型实施例1的图像处理部分10的处理示例的示图。当图像处理部分10的CPU1从车辆电源控制设备84接收到作为实施向显示部分21输出图像的指令的指令信号的ACC-ON信号时(在S301为是),图像处理部分10的通信部分42开始与显示部分21进行初始通信(S302)。初始通信是一种用于确认是否可以进行图像处理部分10与显示部分21之间通信的处理。如果图像处理部分10的CPU1还未从车辆电源控制设备84接收到ACC-ON信号(S301中为否),则处理结束。

[0116] 当图像处理部分10与显示部分21之间的初始通信正常完成时(S303中为是),CPU1从存储器11中读取用于执行车辆周边监视处理的数据(S304)。用于执行车辆周边监视处理的数据示例包括诸如车辆的位图数据、视点移动数据(随时间变化的视点位置或视点方向的数据)之类的参数数据。

[0117] 如果初始通信并未正常完成 (S303 中为否), 则再一次执行与显示部分 21 的通信。如果进行了多次通信尝试都无法完成通信, 则处理结束。初始通信未正常完成的情况包括由于故障等原因而未正常启动图像处理部分 10 的情况。在该情况下, 显示部分 21 可以显示一个警告来告知用于显示车辆周边图像的系统故障。

[0118] 返回 S304, 在从存储器 11 中读取了用于车辆周边监视处理的数据之后, 图像处理部分 10 的图像转换部分 3 根据读取的数据来生成用于车辆周边监视处理的合成图像 (S305)。用于车辆周边监视处理的合成图像是指环绕车辆 9 的和车辆 9 大致中心正上方的合成图像。

[0119] 准备好的车辆周边监视处理的合成图像的数据被输出到显示部分 21 (S306)。图像处理部分 10 将数据依次排列, 以使得其中虚拟视点位置顺序变化的多个准备好的合成图像具有连续性。这些数据被输出到显示部分 21。

[0120] 因此, 虚拟视点的位置顺序变化, 使得显示部分 21 能够显示在从车辆 9 周围和上方的视点观察车辆 9 的状态下绕着车辆 9 连续移动的图像。围绕车辆 9 的多个合成图像和车辆 9 大致中心正上方的合成图像被同时输出到显示部分 21, 从而在顺序变化并被顺序显示的多个合成图像当中, 可以跳过预定图像而显示下一个图像或再次显示上一图像。因此, 在顺序显示的图像当中, 用户希望监视的位置上的图像可被快速显示。

[0121] <3-2. 变型实施例 2>

[0122] 在图 4 中, 每当生成来自不同虚拟视点的多个合成图像时, 都将合成图像发送到显示部分 21。然而, 在变型实施例 2 中, 已生成并存储在存储器 11 中的多个合成图像响应于 ACC-ON 信号才被发送到显示部分 21。

[0123] 图 9 是示出变型实施例 2 的图像处理部分 10 的处理示例的变化实施例 2 的示图。当图像处理部分 10 的 CPU 1 从车辆电源控制设备 84 接收到作为实施向显示部分 21 输出图像的指令的指令信号的 ACC-ON 信号时 (S401 中为是), 图像处理部分 10 的通信部分 42 开始与显示部分 21 进行初始通信 (S402)。初始通信是一种用于确认是否可以进行图像处理部分 10 与显示部分 21 之间通信的处理。如果图像处理部分 10 的 CPU 1 还未从车辆电源控制设备 84 接收到 ACC-ON 信号 (S401 中为否), 则处理结束。

[0124] 当图像处理部分 10 与显示部分 21 之间的初始通信正常完成时 (S403 中为是), CPU 1 从存储器 11 中读取用于执行车辆周边监视处理的合成图像数据 (S404)。合成图像数据是根据用于拍摄车辆 9 周边的拍摄部分 5 的多个摄像机在接收到 ACC-ON 信号之前所拍摄的多个图像来通过图像转换处理生成的合成图像, 并且这些合成图像数据被预先存储在存储器 11 中。

[0125] 在 S404 中, 在从存储器 11 中读取了预先存储在存储器 11 中的用于车辆周边监视处理的合成图像数据之后, 用于车辆周边监视处理的合成图像数据被输出到显示部分 21 (S405)。

[0126] 因此, 在图像处理部分 10 的 CPU 1 接收到作为实施向显示部分 21 输出图像的指令的指令信号的 ACC-ON 信号时立即可以将用于车辆周边监视处理的合成数据输出到显示部分 21。结果, 可以缩短接收到指令信号之后用于向显示部分 21 输出合成图像数据的时间。

[0127] 如果初始通信并未正常完成 (S403 中为否), 则再一次执行与显示部分 21 的通信。

如果进行了多次通信尝试都无法完成通信，则处理结束。初始通信未正常完成的情况包括由于故障等原因而未正常启动图像处理部分 10 的情况。在该情况下，显示部分 21 可以显示一个警告来告知用于显示车辆周边图像的系统故障。

[0128] <4. 第三实施例>

[0129] 接下来，将描述第三实施例。在第一实施例中，ACC-ON 信号是指令信号。响应于该指令信号，发送了来自不同虚拟视点位置的多个合成图像。在第三实施例中，基于用户操作的信号是指令信号。响应于用户操作来发送多个合成图像。

[0130] <4-1. 构造>

[0131] 图 10 是第三实施例的图像显示系统 101 的框图。第三实施例的基本构造与第一实施例的基本构造大致相同。图 10 所示构造与图 1 所示构造的不同仅在于图 10 的显示部分包括操作部分 61a 和操作部分 61b。

[0132] 操作部分 61a 由触摸开关、硬开关以及其它组件构成，其中触摸开关是由显示部分 21 的显示屏幕上的透明电极形成的，硬开关被提供并固定在显示部分 21 周围。用户操作的指令信号通过信号输入部分 41 发送到 CPU 1。当 CPU 1 接收到指令信号时，如下所述，图像处理部分 10 生成合成图像并将这些合成图像输出到显示部分 21。

[0133] 合成图像的具体示例包括从车辆 9 周围和上方的虚拟视点朝着车辆 9 的方向观看到的、并且根据用于拍摄车辆 9 周边的拍摄部分 5 的多个摄像机（前方摄像机 51、侧面摄像机 52 以及后方摄像机 53）所获取的多个图像而生成的图像。合成图像的其它具体示例包括从车辆 9 大致中心正上方的虚拟视点观看到的图像。

[0134] 操作部分 61b 是集成设置在图像处理系统 101 中的固定开关。用户对操作部分 61b 进行操作，使得指令信号通过信号输入部分 41 发送到 CPU 1。如下所述，当 CPU 1 接收到指令信号时，图像处理部分 10 生成合成图像并将合成图像输出到显示部分 21。操作部分 61b 可以是实施遥控操作的遥控器或是固定开关和遥控器的组合。在图 10 中，图像处理系统 101 的其它构造与图 1 的图像处理系统 100 的构造相同。

[0135] <4-2. 操作>

[0136] 图 11 是示出第三实施例的图像处理部分的处理流程的示图。

[0137] 当图像处理部分 10 的 CPU 1 通过用户操作从操作部分 61a 或操作部分 61b 接收到指令信号时（S501 中为是），CPU 1 从存储器 11 读取用于执行车辆周边监视处理的数据（S502）。用于车辆周边监视处理的数据示例包括车辆的位图数据、视点移动数据（随时间变化的视点位置或视点方向的数据）、或其它数据。

[0138] 如果图像处理部分 10 的 CPU 1 还未从操作部分 61a 或操作部分 61b 接收到指令信号（S501 中为否），则处理结束。

[0139] 在从存储器 11 中读取了用于车辆周边监视处理的数据之后，图像处理部分 10 的图像转换部分 3 根据读取的数据来生成车辆周边的合成图像（S503）。准备好的合成图像的数据被输出到显示部分 21（S504）。图像处理部分 10 将其中虚拟视点位置连续变化的准备好的多个合成图像顺序输出到显示部分 21，以使得这些合成图像具有连续性。由此，虚拟视点位置顺序变化，以使得显示部分 21 能够显示在从车辆 9 周围和上方对车辆 9 进行观察的状态下绕着车辆 9 连续移动的图像。

[0140] 当完成了将多个合成图像输出到显示部分 21 时（S505 中为是），生成车辆 9 大致

中心正上方的合成图像 (S506)。所生成的车辆 9 大致中心正上方的合成图像被输出到显示部分 21 (S507)。

[0141] 在 S505 中,如果还未完成将多个合成图像数据输出到显示部分 21 (S505 中为否),则处理返回到 S503 来执行生成车辆 9 周边的下一个合成图像的处理。

[0142] 接下来,将参考图 12 来描述显示部分 21 的处理操作,图 12 是示出第三实施例中合成图像的图像转换的示图。当显示部分 21 从图像处理部分 10 接收到用于车辆周边监视处理的合成图像数据时 (S601 中为是),显示部分 21 对从图像处理部分 10 接收到的车辆 9 周边多个合成图像进行顺序显示 (S602)。

[0143] 如果还未从图像处理部分 10 接收到用于车辆周边监视处理的合成图像数据 (S601 中为否),则处理结束。

[0144] 如果在顺序显示多个合成图像的处理期间变速杆位置转换到“R”的信号被从换档传感器 81 发送到显示部分 21 (S603 中为是),此时作为 S602 的处理结果,显示部分 21 将顺序显示车辆 9 周边合成图像的屏幕转换成显示用以显示从车辆 9 后方拍摄的图像的后方模式图像的屏幕,并且对转换后的屏幕进行显示 (S604)。

[0145] 如果变速杆位置还未被转换到“R”(S603 中为否),并且按下了转换开关 83 (S605 中为是),则显示部分 21 将顺序显示车辆 9 周边的合成图像的屏幕转换成显示前方模式图像显示屏,用以显示从车辆 9 前方拍摄的图像 (S606)。

[0146] 在 S605,如果还未按下转换开关 83 (S605 中为否),并且车速至少是预定车速(例如至少为 12km/h),则显示部分 21 将顺序显示车辆 9 周边的合成图像的屏幕转换成显示导航图像的屏幕,并且对该导航图像进行显示 (S610)。

[0147] 如果车速并非至少为预定车速 (S607 中为否),则确定顺序显示车辆 9 周边的合成图像的处理是否已结束 (S608)。如果顺序显示车辆 9 周边的合成图像的处理还未结束 (S608 中为否),则将新的合成图像从图像处理部分 10 发送到显示部分 21。显示部分 21 对从图像处理部分 10 发送来的与先前的合成图像具有连续性的新的合成图像进行显示。

[0148] 如果顺序显示车辆 9 周边的合成图像的处理结束 (S608 中为是),则显示部分 21 对从图像处理部分 10 发送到显示部分 21 的车辆 9 大致中心正上方的合成图像进行显示 (S609)。由于显示设备显示了被呈现为对车辆进行俯视的状态下绕车辆移动的多个合成图像,所以用户能够从他 / 她眼前观看车辆的视点上监视车辆的整个外围,从而能够使用户从一个屏幕中就直观地识别出车辆与障碍物之间的位置关系。

[0149] 在 S609,在显示了车辆 9 大致中心正上方的合成图像之后,显示部分 21 显示显示导航图像的屏幕 (S610)。

[0150] 虚拟视点的方向连续移动,从而既能够显示呈现为围绕车辆作圆周运动的多个合成图像,又能够显示从车辆上方观看到的合成图像。因此用户能够从一个屏幕中直观地识别出车辆与障碍物之间的位置关系。能够从围绕车辆 9 的以及车辆 9 大致中心正上方的多个视点来确认车辆 9 周边的安全性。

[0151] 即使有用户从车辆 9 周边的图像中忽视掉的关于障碍物或其他事物的信息,也可以通过车辆 9 周边图像之后所顺序显示的车辆 9 大致中心正上方的图像来再次确认安全性。

[0152] 用户不需要监视车辆 9 整个外围的较宽范围。在车辆 9 周边有限范围的图像之后,

会顺序显示从车辆 9 大致中心正上方观看的整个车辆的较宽范围的图像，从而用户能够更稳妥地确认车辆周边的安全性。

[0153] 生成了从绕着车辆 9 位置连续移动的虚拟视点观看到的合成图像，从而用户能够从一个屏幕上直观地识别出在车辆整个外围周围的障碍物。

[0154] 这里所描述的合成图像仅是示例性的。用户可以修改各种设置，例如合成图像中俯视车辆的高度、顺序显示合成图像的暂停、顺序显示的旋转速度的调整、以及顺序显示的反向旋转。

[0155] 可以暂停对合成图像的顺序显示，使得通过用户操作可以选择显示部分屏幕的某一局部从而放大该所选局部。在第三实施例中，在显示了车辆周边的合成图像被顺序显示之后，接着显示车辆上方的合成图像。然而本发明并不限于这种顺序。可以在显示了车辆大致中心正上方的合成图像之后，再顺序显示车辆周边的合成图像。

[0156] 第三实施例描述了从车辆后方的虚拟视点位置开始围绕车辆做一次圆周动的情况。然而，启动图像转换的位置不受限制而可以是任何位置。围绕车辆做圆周运动的次数并不限于一次，而可以是两次、多次或半周之类的任何特定次数。

[0157] 关于车辆周边监视处理的开始条件，第三实施例描述了图像处理部分 10 通过用户操作从操作部分 61a 或操作部分 61b 指令信号的情况。因此，用户能够在他们希望监视车辆 9 周边的任何时候对车辆 9 周边进行监视。

[0158] 可在显示部分 21 上设置一个未示出的结束按钮，从而在顺序显示多个合成图像时，即使在顺序显示合成图像的处理期间也能够通过按下该结束按钮来结束对合成图像的顺序显示。或者，可以按下操作部分 61a 或操作部分 61b 至少预定时间，从而不启动车辆周边监视处理。

[0159] <4-3. 变型实施例 1>

[0160] 接下来，将描述第三实施例的图像处理部分的变型实施例。

[0161] 在变型实施例 1 中，生成多个合成图像，随后将它们发送到显示部分 21。图 13 是示出在此情况下的图像处理部分的处理示例的示图。当图像处理部分 10 的 CPU 1 通过用户操作从操作部分 61a 或操作部分 61b 接收到指令信号时 (S701 中为是)，CPU 1 从存储器 11 读取用于执行车辆周边监视处理的数据 (S702)。用于车辆周边监视处理的数据示例包括车辆的位图数据、视点移动数据（随时间变化的视点位置或视点方向的数据）、和其它数据。

[0162] 在从存储器 11 中读取了用于车辆周边监视处理的数据之后，图像处理部分 10 的图像转换部分 3 根据读取的数据来生成车辆周边的合成图像 (S703)。用于车辆周边监视处理的合成图像是指车辆 9 周围的或车辆 9 大致中心正上方的合成图像。

[0163] 在 S703 中，准备好的车辆周边监视处理的合成图像的数据被输出到显示部分 21 (S704)。同时，图像处理部分 10 对这些数据进行顺序排列，使得其中虚拟视点连续变化的准备好的多个合成图像具有连续性，并将这些数据顺序输出到显示部分 21。

[0164] 因此，虚拟视点的位置顺序变化，使得显示部分 21 能够显示在从车辆周围和上方的虚拟视点观看车辆的状态下而连续围绕车辆 9 移动的图像。围绕车辆 9 的多个合成图像和车辆 9 大致中心正上方的合成图像被同时输出到显示部分 21，从而在顺序变化并被顺序显示的多个合成图像当中，可以跳过预定图像而显示下一个图像或再次显示上一图像。因

此,顺序显示的图像当中,用户希望监视的位置上的图像可被快速显示。

[0165] <4-4. 变型实施例 2>

[0166] 在实施例 2 中,预先生成并存储在存储器 11 中的多个合成图像响应于指令信号而被发送到显示部分 21。图 14 是示出第三实施例的图像处理部分的处理的变型实施例 2 的示图。当图像处理部分 10 的 CPU 1 通过用户操作从操作部分 61a 或操作部分 61b 接收指令信号时 (S801 中为是),图像处理部分 10 从存储器 11 中读取用于车辆周边监视处理的合成图像数据 (S802)。该合成图像数据是在接收到 ACC-ON 信号之前根据用于拍摄车辆 9 周边的拍摄部分 5 的多个摄像机所拍摄的多个图像而通过图像转换处理生成并被预先存储在存储器 11 中的合成图像。

[0167] 如果 CPU 1 还未通过用户操作从操作部分 61a 或操作部分 61b 接收到指令信号,则处理结束 (S801 中为否)。

[0168] 返回 S802,在从存储器 11 中读取了预先存储在存储器 11 中的用于车辆周边监视处理的合成图像数据之后,用于车辆周边监视处理的合成图像数据被输出到显示部分 21 (S803)。

[0169] 由此,在图像处理部分 10 的 CPU 1 一接收到 ACC-ON 信号时就立即将用于车辆周边监视处理的合成图像数据输出到显示部分 21,其中所述 ACC-ON 信号是实施向显示部分 21 输出图像的指令的指令信号。结果,可以缩短在接收到指令信号之后用于向显示部分 21 输出合成图像数据的时间。

[0170] 本发明基于 2009 年 5 月 29 日提交的日本专利申请 (日本专利申请第 2009-130102 号) 和 2010 年 3 月 9 日提交的日本专利申请 (日本专利申请第 2010-052210 号),这两个申请所公开的内容通过引用并入本文。

[0171] 参考标号说明

[0172] 100 图像显示系统

[0173] 10 图像处理部分

[0174] 5 拍摄部分

[0175] 21 显示部分

[0176] 83 转换开关

[0177] 84 车辆电源控制设备

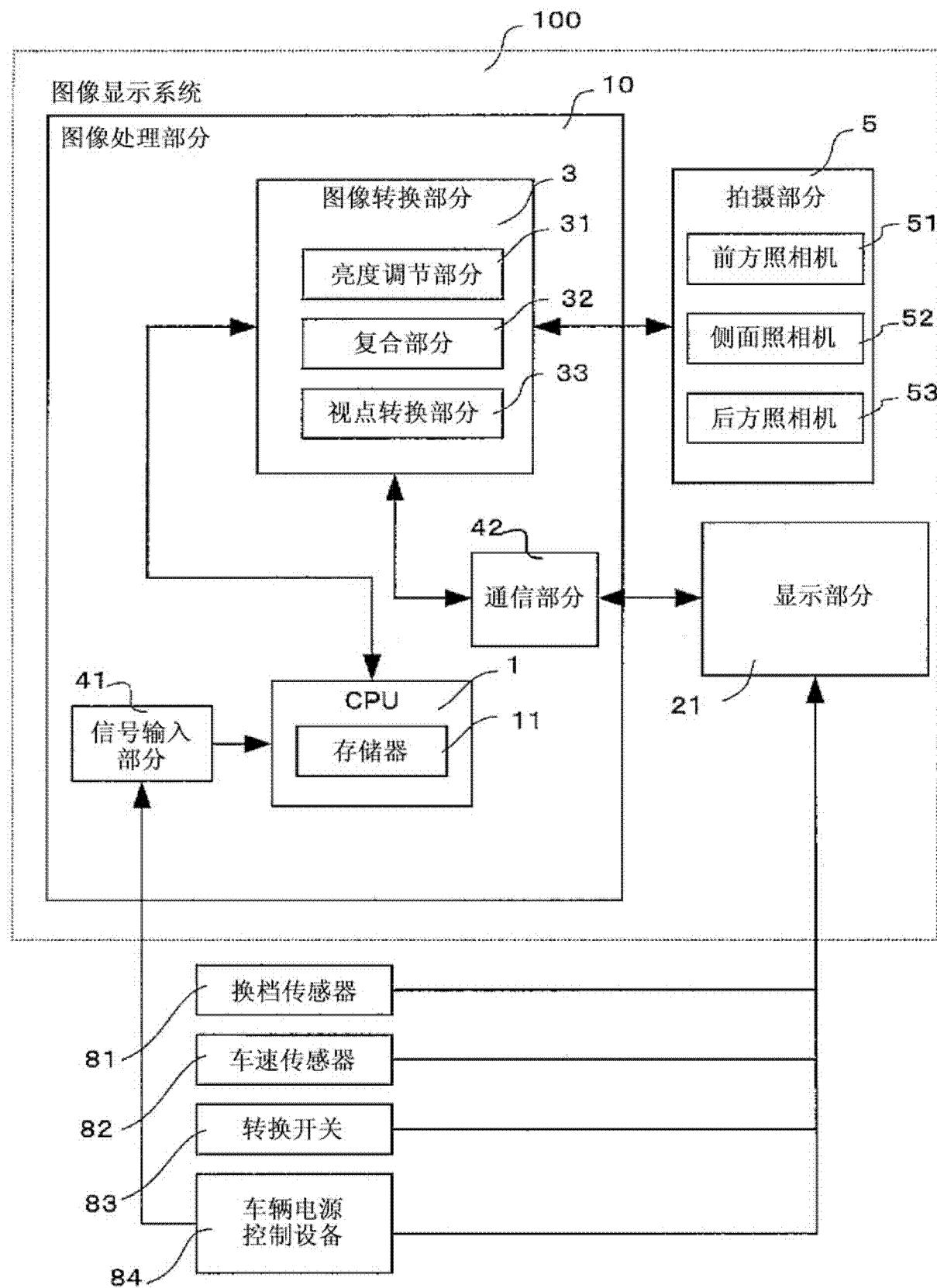


图 1

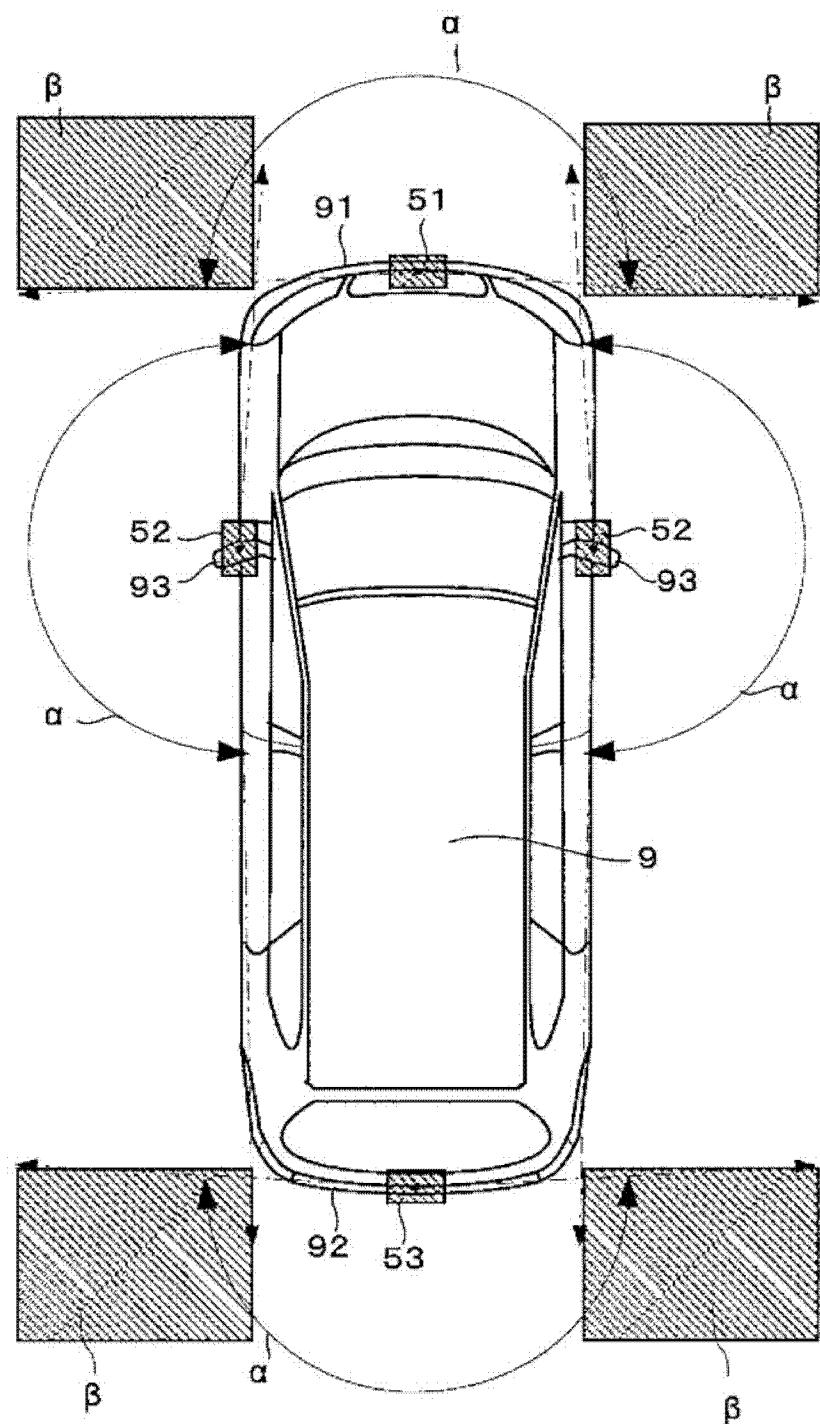


图 2

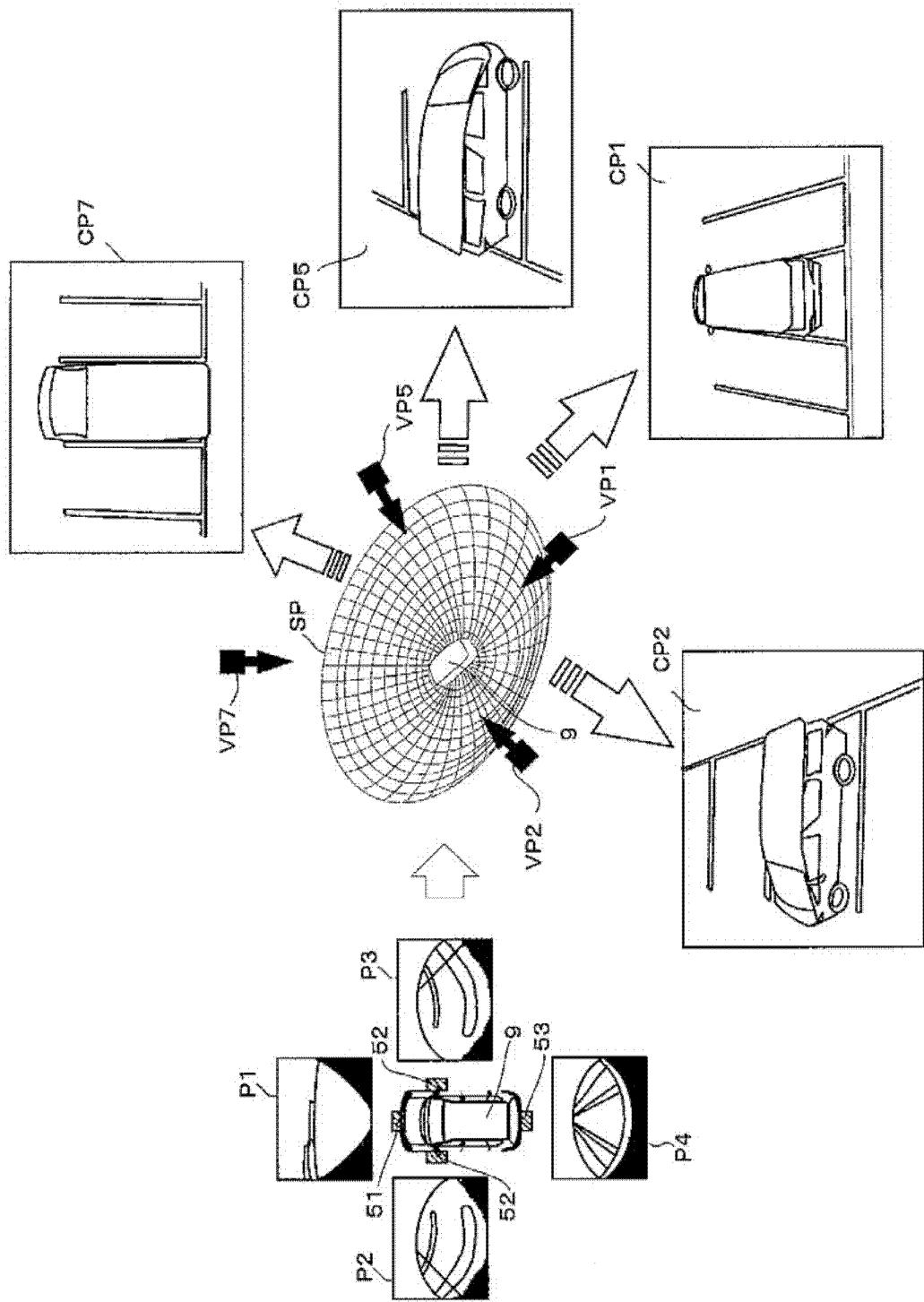


图 3

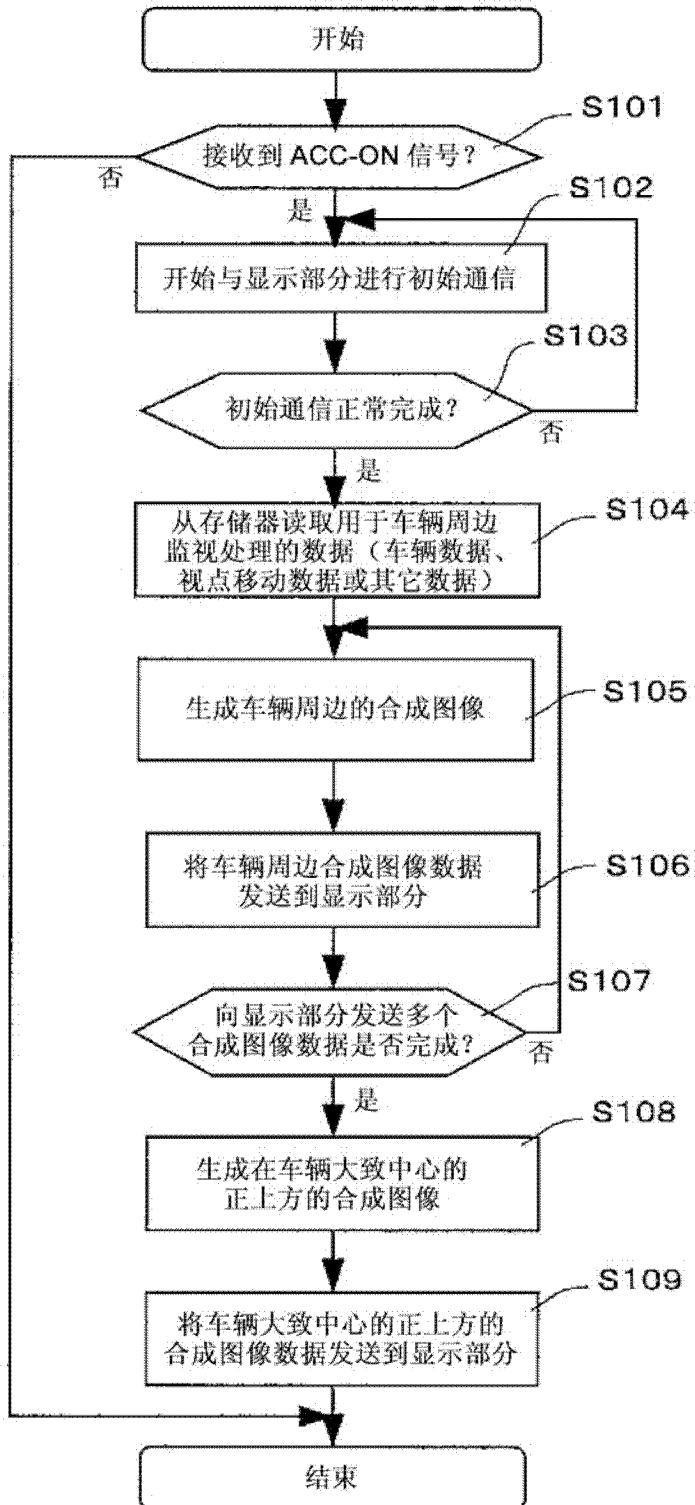


图 4

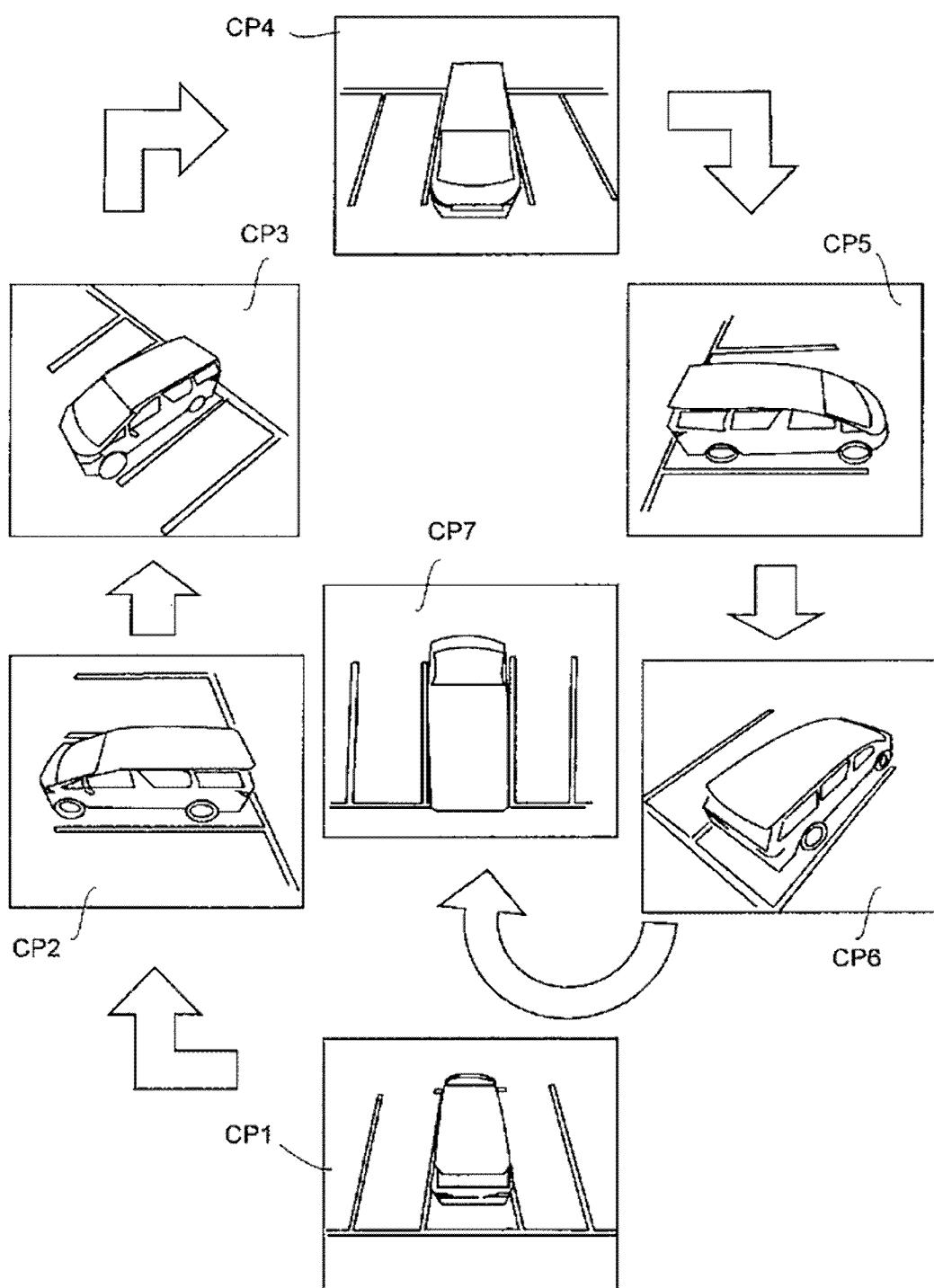


图 5

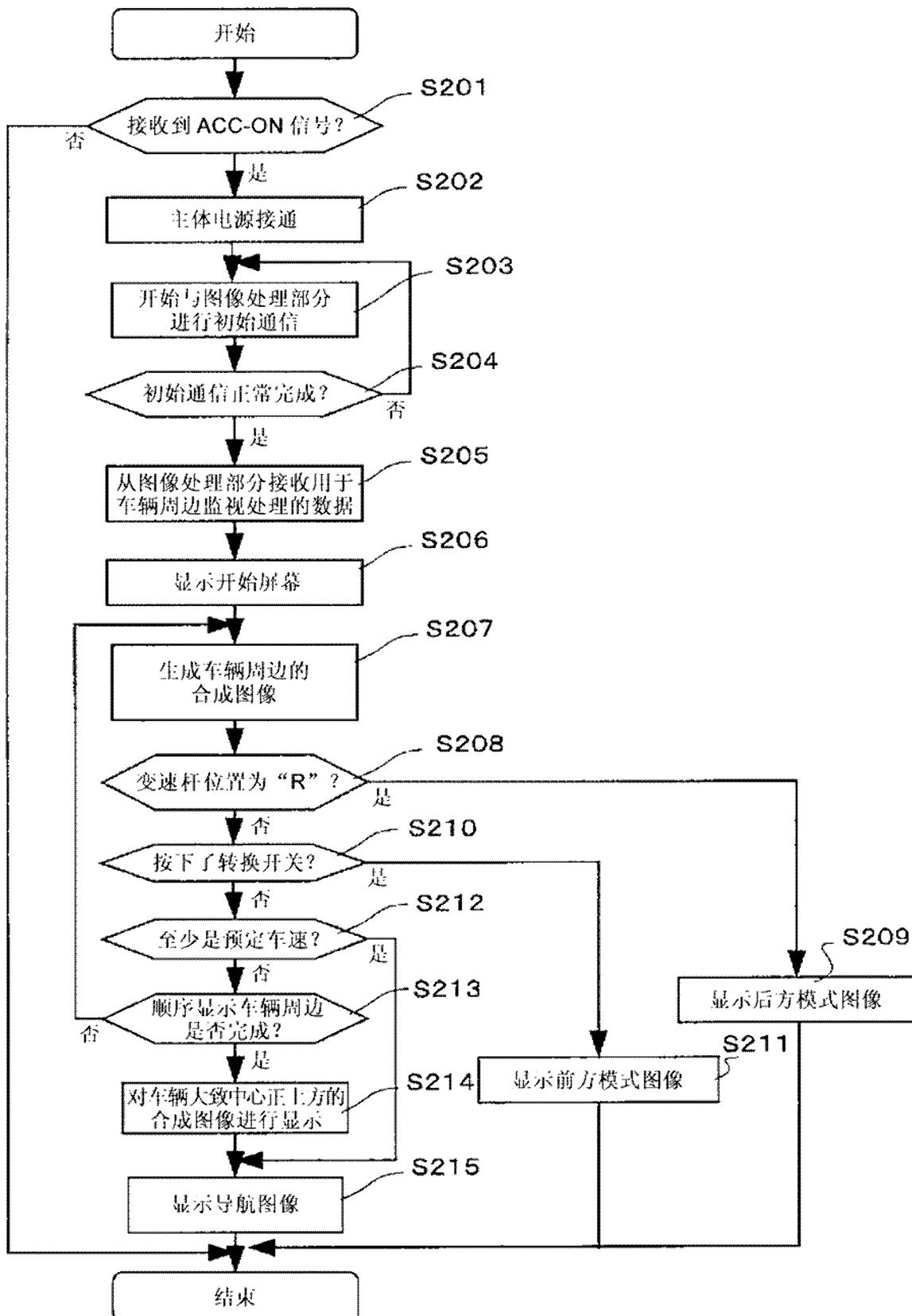


图 6

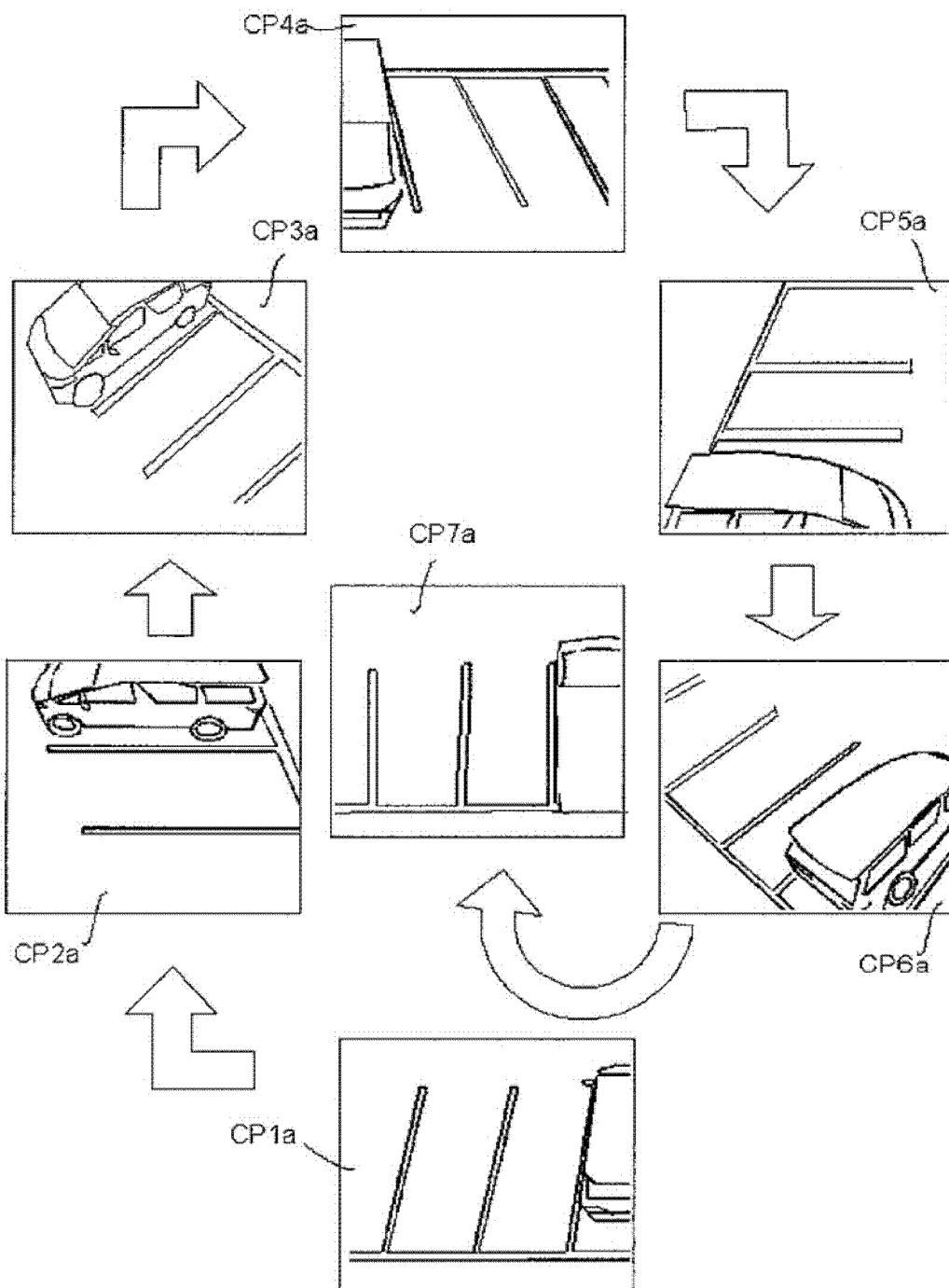


图 7

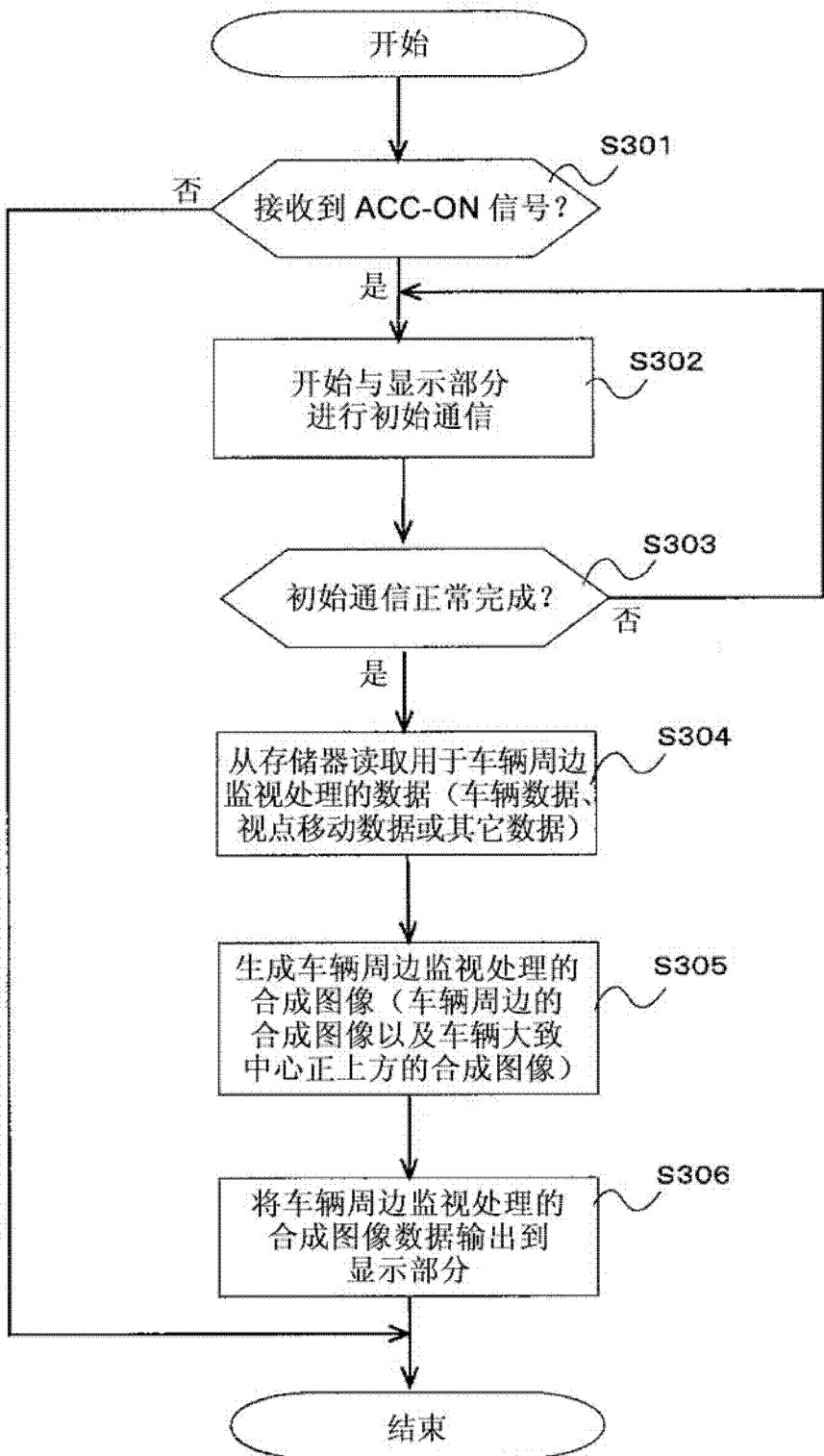


图 8

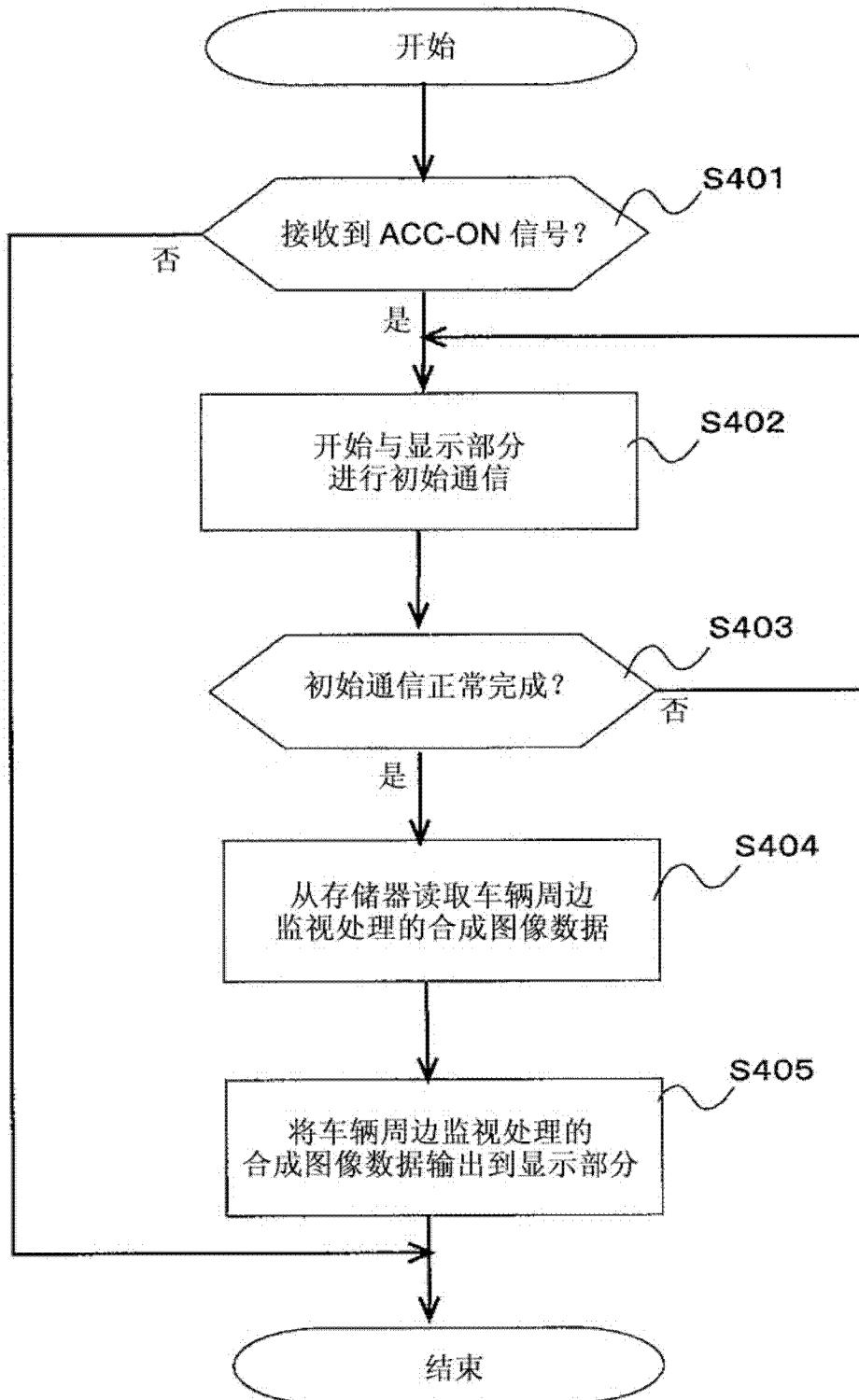


图 9

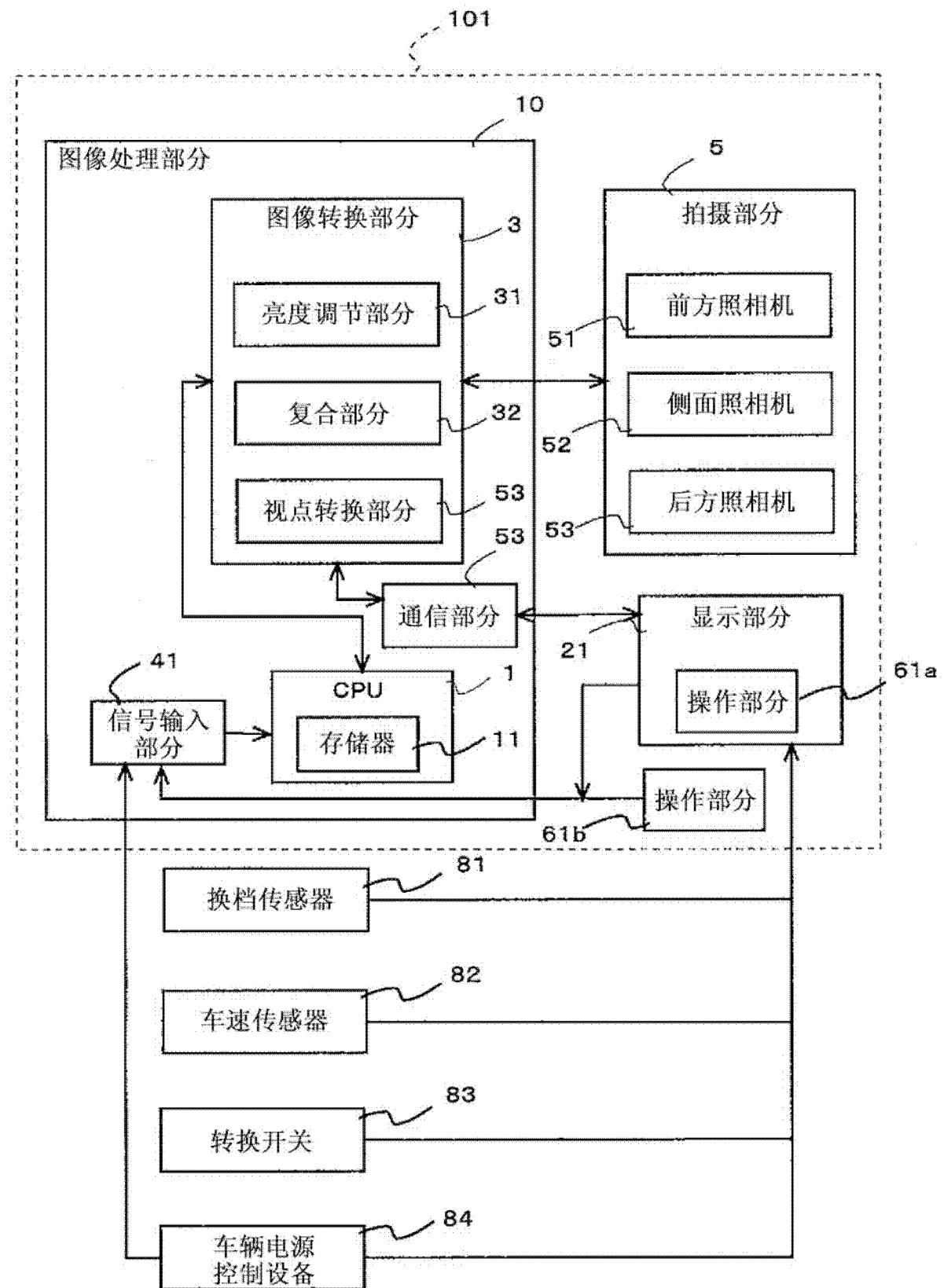


图 10

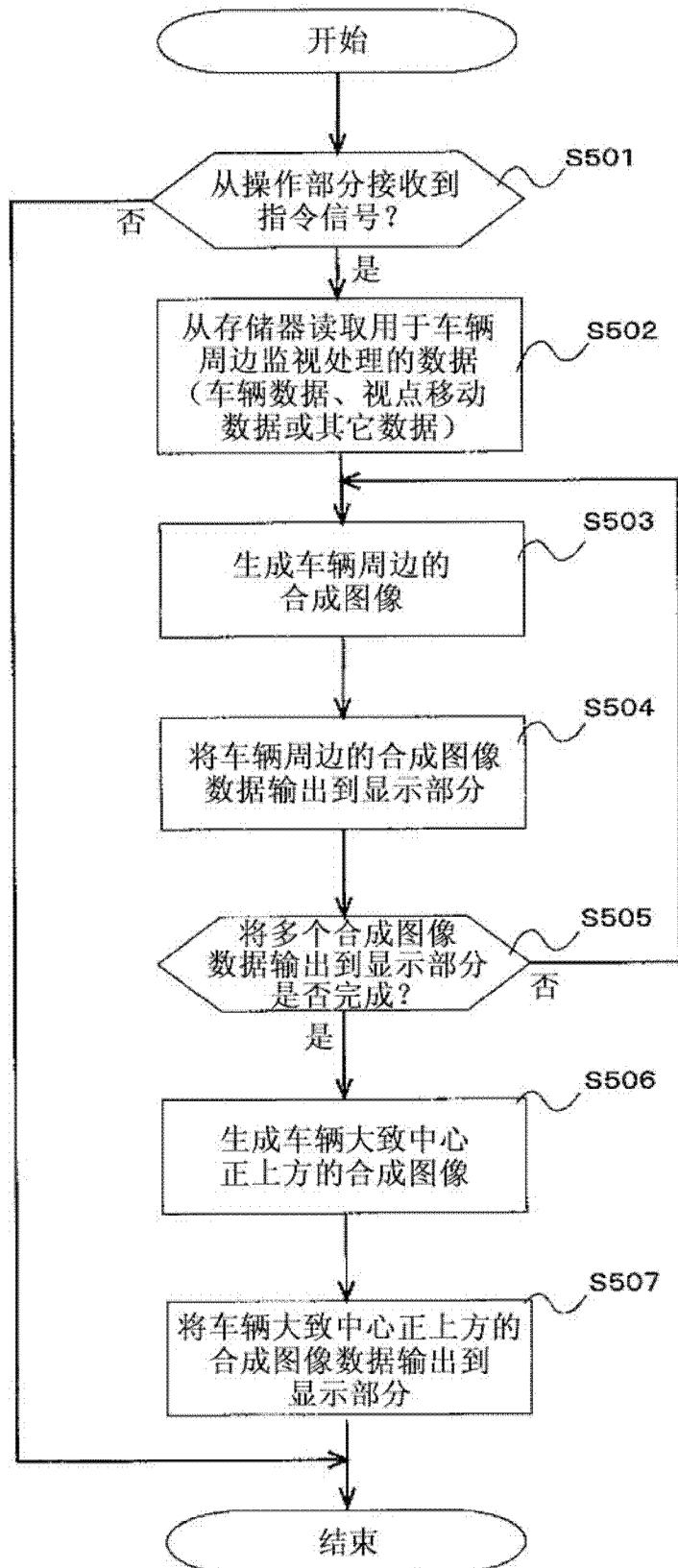


图 11

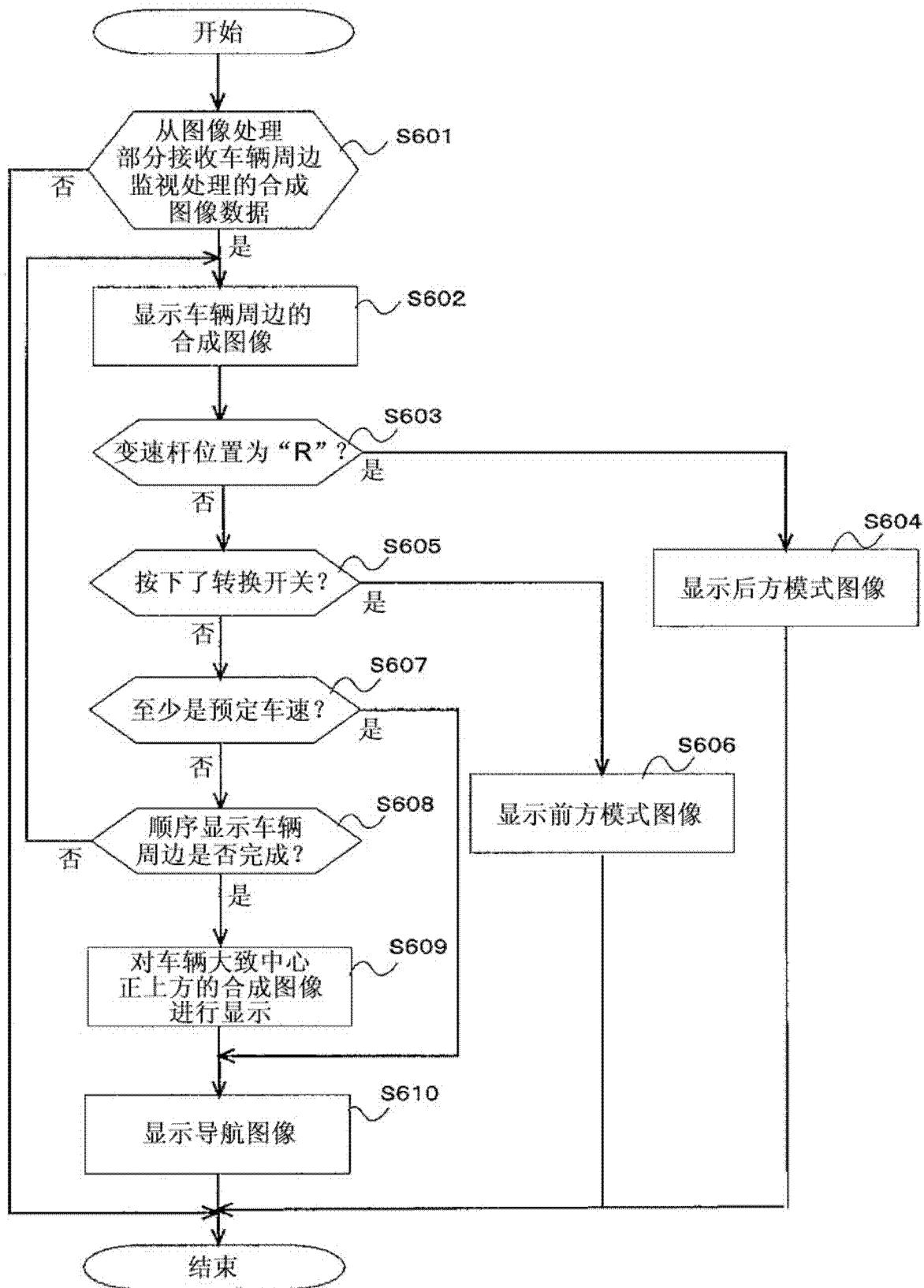


图 12

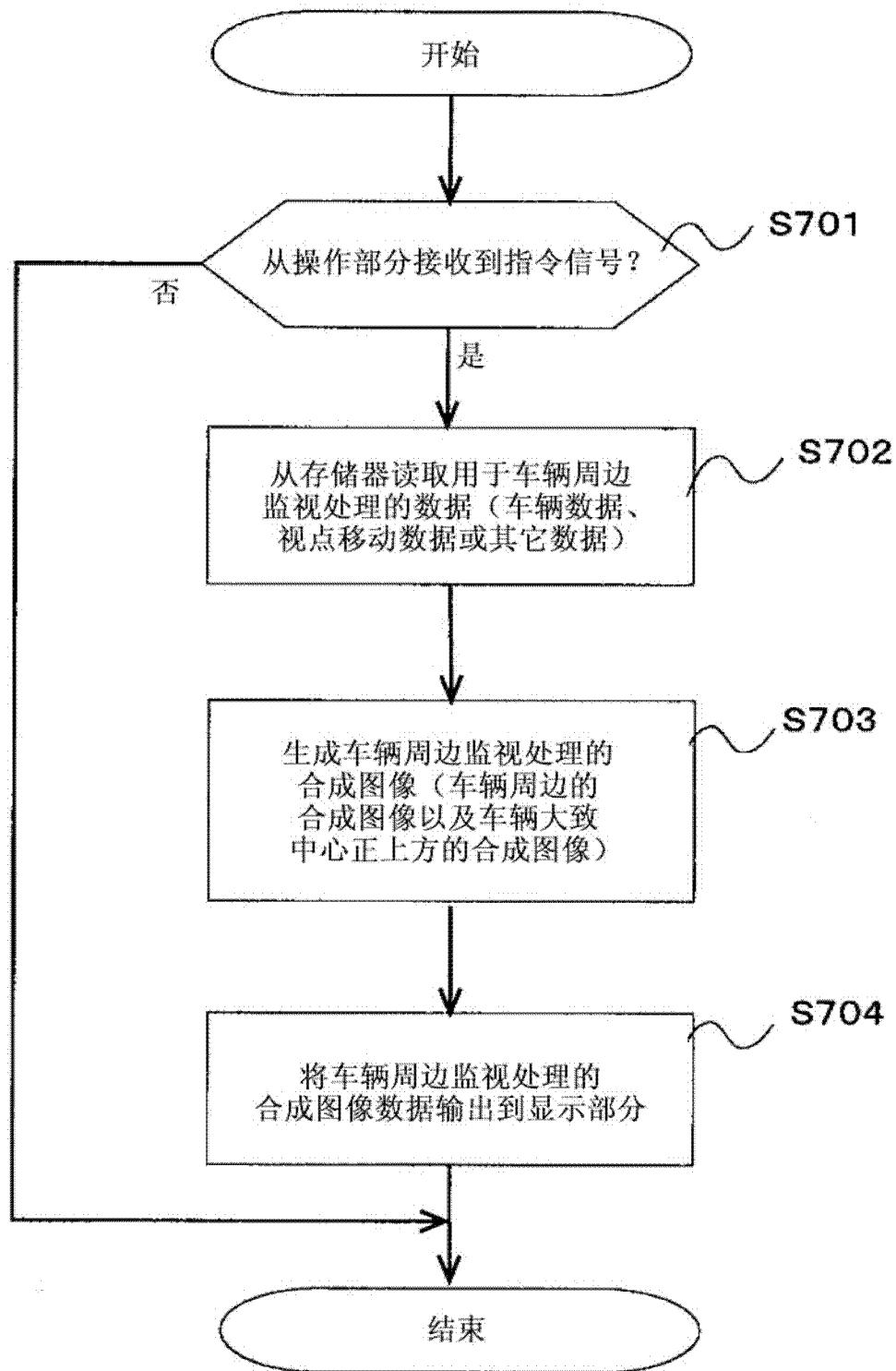


图 13

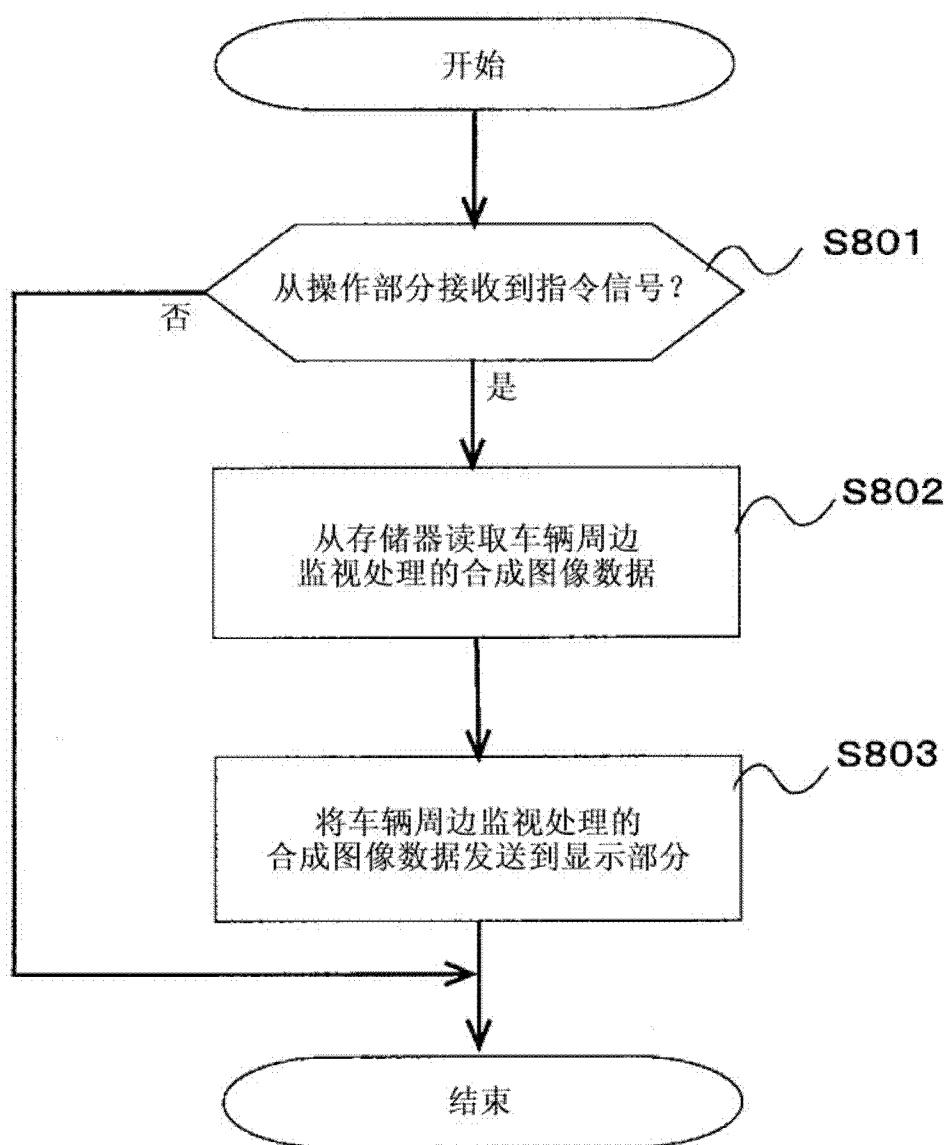


图 14