(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108883702 B
(45)授权公告日 2021.07.23

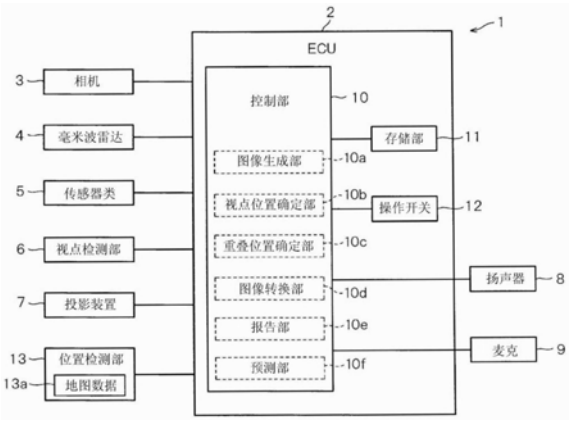
(21)申请号 201780022100.6
(22)申请日 2017.01.16
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108883702 A
(43)申请公布日 2018.11.23
(30)优先权数据
2016-074383 2016.04.01 JP
2016-218084 2016.11.08 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2018.09.29
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2017/001217 2017.01.16
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2017/168953 JA 2017.10.05
(73)专利权人 株式会社电装
地址 日本爱知县
(72)发明人 铃木孝光 近藤真之 楠濑祐司
(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
代理人 舒艳君 李洋
(51)Int.Cl.
B60K 35/00(2006.01)
G01C 21/26(2006.01)
G08G 1/16(2006.01)
G09G 5/00(2006.01)
G09G 5/36(2006.01)
G09G 5/38(2006.01)
G02B 27/01(2006.01)
(56)对比文件
US 2012268262 A1,2012.10.25
CN 102365187 A,2012.02.29
CN 103019507 A,2013.04.03
CN 103895572 A,2014.07.02
CN 103124943 A,2013.05.29
审查员 陈桂银
权利要求书2页 说明书9页 附图8页

(54)发明名称

车辆用装置、以及持续的有形计算机读取介质

(57)摘要

作为车辆用装置的ECU(2)具备:图像生成部(10a),其在预先决定的基准坐标系中生成图像;视点位置确定部(10b),其确定驾驶员的视点位置;重叠位置确定部(10c),其确定将图像(G1)显示于驾驶员的视场时的显示位置;图像转换部(10d),其生成将图像(G1)转换到以驾驶员的视点位置为基准的坐标系后的图像亦即转换图像(G2);以及报告部(10e),其使用投影装置(7)使转换图像所包含的显示图像(G11)以与驾驶员的视场重叠的方式显示。



CN 108883702 B

1.一种车辆用装置,是使用在投影面(C)显示图像的投影装置(7)向驾驶员报告信息的车辆用装置(2),其中,具备:

图像生成部(10a),其在预先决定的基准坐标系中生成向驾驶员报告的图像;

视点位置确定部(10b),其基于由检测驾驶员的眼睛的位置的视点检测部(6)检测出的驾驶员的眼睛的位置,确定表示车厢内的驾驶员的眼睛的位置的视点位置;

重叠位置确定部(10c),其基于驾驶员的视点位置,确定使由所述图像生成部(10a)生成的图像显示于驾驶员的视场时的显示位置;

图像转换部(10d),其基于驾驶员的视点位置,生成使由所述图像生成部(10a)生成的图像转换到以驾驶员的视点位置为基准的坐标系后的图像亦即转换图像;

报告部(10e),其通过使用所述投影装置(7)使所述转换图像以与驾驶员的视场重叠的方式显示,来向驾驶员报告信息;以及

存储部(11),存储所述投影面(C)的三维形状,

所述图像转换部(10d)根据所述投影面(C)的三维形状修正所述转换图像,

所述报告部(10e)使修正后的所述转换图像以与驾驶员的视场重叠的方式显示。

2.根据权利要求1所述的车辆用装置,其中,

所述图像转换部(10d)根据驾驶员的视点位置修正所述转换图像,

所述报告部(10e)使修正后的所述转换图像以与驾驶员的视场重叠的方式显示。

3.根据权利要求1所述的车辆用装置,其中,

所述图像转换部(10d)根据驾驶员的视点位置的移动,对由所述图像生成部(10a)生成的图像进行再转换。

4.根据权利要求1所述的车辆用装置,其中,

所述图像生成部(10a)生成是显示在所述投影面(C)的图像且表示该投影面(C)的显示范围的边界图像,

所述报告部(10e)使所述边界图像与所述转换图像一起以与驾驶员的视场重叠的方式显示。

5.根据权利要求1所述的车辆用装置,其中,

所述图像转换部(10d)将驾驶员的优势眼作为起点对由所述图像生成部(10a)生成的图像进行转换。

6.根据权利要求1所述的车辆用装置,其中,

具备基于按时间序列示出驾驶员的视点位置的变化的移动履历来预测驾驶员的视点位置的预测部(10f),

所述图像转换部(10d)以与预测出的与面部的位置对应的视点位置对应的方式,对由所述图像生成部(10a)生成的图像进行转换。

7.根据权利要求1所述的车辆用装置,其中,

所述图像生成部(10a)使用以基于拍摄部的安装位置确定出的三维空间为基准的坐标系作为所述基准坐标系,来生成向驾驶员报告的图像。

8.根据权利要求1所述的车辆用装置,其中,

所述图像生成部(10a)使用以基于地图数据确定出的三维空间为基准的坐标系作为所述基准坐标系,来生成向驾驶员报告的图像。

9.根据权利要求1～8中任意一项所述的车辆用装置，其中，

所述图像转换部(10d)使用基于实际的人从驾驶席观察图像时的可视方式设计的坐标转换过滤器，对由所述图像生成部(10a)生成的图像进行转换或者修正所述转换图像。

10.一种持续的有形计算机读取介质，具备由计算机实施的命令，该命令包括对使用在投影面(C)显示图像的投影装置(7)向驾驶员报告信息的车辆用装置(2)的控制部(10)进行控制的计算机实施方法，并且该命令具备以下处理：

在预先决定的基准坐标系中生成向驾驶员报告的图像的处理；

基于由检测驾驶员的眼睛的位置的视点检测部(6)检测出的驾驶员的眼睛的位置，确定表示车厢内的驾驶员的眼睛的位置的视点位置的处理；

基于驾驶员的视点位置，确定使由图像生成部(10a)生成的图像显示于驾驶员的视场时的显示位置的处理；

基于驾驶员的视点位置，生成使由所述图像生成部(10a)生成的图像转换到以驾驶员的视点位置为基准的坐标系后的图像亦即转换图像的处理；以及

通过使用所述投影装置(7)使所述转换图像以与驾驶员的视场重叠的方式显示，来向驾驶员报告信息的处理，

该命令还具备以下处理：

存储所述投影面(C)的三维形状的处理；

根据所述投影面(C)的三维形状修正所述转换图像的处理；以及

使修正后的所述转换图像以与驾驶员的视场重叠的方式显示的处理。

11.一种持续的有形计算机读取介质，具备由计算机实施的命令，该命令包括对使用在投影面(C)显示图像的投影装置(7)向驾驶员报告信息的车辆用装置(2)的控制部(10)进行控制的计算机实施方法，并且该命令具备以下处理：

在预先决定的基准坐标系中生成报告的基准图像的处理；

基于由检测位于驾驶席的人的眼睛的位置的视点检测部(6)检测出的眼睛的位置，确定表示位于驾驶席的人的眼睛的位置的视点位置的处理；

基于确定出的视点位置，确定使由图像生成部(10a)生成的图像显示于视场时的显示位置的处理；

基于确定出的视点位置，生成使由所述图像生成部(10a)生成的图像转换到以位于驾驶席的人的视点位置为基准的坐标系后的图像亦即转换图像的处理；

使用所述投影装置(7)使所述转换图像以与驾驶员的视场重叠的方式显示的处理；

根据位于驾驶席的人的操作来修正显示中的图像的失真的处理；

获取修正图像的失真时的修正量的处理；以及

通过使获取到的修正量与视点位置相互建立关联，设计能够确定该视点位置处的修正量的坐标转换过滤器的处理，

该命令还具备以下处理：

存储所述投影面(C)的三维形状的处理；

根据所述投影面(C)的三维形状修正所述转换图像的处理；以及

使修正后的所述转换图像以与驾驶员的视场重叠的方式显示的处理。

车辆用装置、以及持续的有形计算机读取介质

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请主张于2016年4月1日申请的日本申请编号2016-074383号以及于2016年11月8日申请的日本申请编号2016-218084号的优先权，并在此引用其记载内容。

技术领域

[0003] 本公开涉及车辆用装置、车辆用程序以及过滤器设计程序。

背景技术

[0004] 有通过使图像透过显示在挡风玻璃等投影面，将图像与驾驶员看到的风景重叠显示的投影装置。而且，近年来，也出现通过使用该投影装置，例如与实际行驶的道路配合地对在复杂的交叉点的进路方向进行箭头显示，或者通过对道路标志加框催促驾驶员注意，从而对驾驶进行辅助的车辆用装置。

[0005] 另外，驾驶员的面部的位置并不一定位于固定的位置。因此，根据驾驶员的面部的位置，而有重叠显示的图像与实际的风景偏移地显示的情况，或者有不产生将图像与实际风景重叠显示的投影装置的优点的情况。另外，也有由于在偏移位置显示图像，而给予驾驶员误解的情况。因此，例如在专利文献1中，提出了通过对图像的显示方法进行设计，来降低根据驾驶员的视点位置而图像偏移的情况。

[0006] 专利文献1：日本特开2005-69800号公报

[0007] 然而，发明者根据详细的研究，结果发现了以下课题：由于投影面的大小有限，另外，在驾驶员的面部的位置向上下、前后以及左右等偏移的情况下驾驶员的眼睛的位置也偏移，从而驾驶员的眼睛的位置与投影面的位置关系偏移等，因这些理由，从而不能够解决根本的显示位置的位置偏移。

发明内容

[0008] 本公开提供能够以正确地与驾驶员正看到的实际的风景重叠的方式显示从投影装置投影的图像的车辆用装置、车辆用程序以及过滤器设计程序。

[0009] 本公开的一方式的车辆用装置构成为具备：图像生成部，其在预先决定的基准坐标系中生成向驾驶员报告的图像；视点位置确定部，其基于由检测驾驶员的眼睛的位置的视点检测部检测出的驾驶员的眼睛的位置，确定表示车厢内的驾驶员的眼睛的位置的视点位置；重叠位置确定部，其确定将生成的图像显示于驾驶员的视场时的显示位置；图像转换部，其生成将生成的图像转换到以驾驶员的视点位置为基准的坐标系后的图像亦即转换图像；以及报告部，其通过使用投影装置使转换图像以与驾驶员的视场重叠的方式显示，来对驾驶员报告信息。

附图说明

[0010] 通过参照附图而进行的下述的详细的记述，本公开的上述目的以及其它的目的、

特征、优点变得更加明确。该附图是，

[0011] 图1是示意性地表示第一实施方式的ECU的电构成的图，

[0012] 图2是示意性地表示相机的视点位置与驾驶员的视点位置的关系的一个例子的图，

[0013] 图3是示意性地表示驾驶员的面部的位置与视场的关系的一个例子的图，

[0014] 图4是表示ECU的车辆用程序的处理的流程的图，

[0015] 图5是示意性地表示使图像重叠显示的方式的一个例子的图其一，

[0016] 图6是示意性地表示使图像重叠显示的方式的一个例子的图其二，

[0017] 图7是表示其它的实施方式的ECU的坐标转换过滤器生成处理的流程的图，

[0018] 图8是表示其它的实施方式的ECU的车辆用程序的流程的图其一，

[0019] 图9是表示其它的实施方式的ECU的车辆用程序的流程的图其二。

具体实施方式

[0020] 以下，参照图1～图6对实施方式进行说明。

[0021] 如图1所示，车辆用系统1由作为车辆用装置的ECU2(ElectronicControl Unit:电子控制单元)、作为拍摄部的相机3、毫米波雷达4、传感器类5、视点检测部6、投影装置7、扬声器8以及麦克9等构成。

[0022] ECU2设置于车辆20(参照图2)。此外，ECU2既可以固定地设置在车辆20，也可以设置为能够从车辆20拆装。ECU2具备控制部10、存储部11、操作开关12等。控制部10由未图示的具备CPU、ROM以及RAM等的微型计算机构成。控制部10例如通过执行存储于存储部11的控制程序，来控制ECU2。

[0023] 存储部11由能够读写数据的记录介质构成，存储上述的控制程序、后述的车辆用程序、用于图像处理的程序以及各种数据。即，存储部11作为存储车辆用程序的记录介质发挥作用。另外，存储部11作为存储后述的过滤器设计程序的记录介质发挥作用。另外，记录介质并不限定于存储部11，也能够采用能够从ECU2拆装的记录介质。

[0024] 另外，在存储部11也存储有相机3的安装位置、投影面(C。参照图2)的三维形状、以及驾驶员的优势眼等数据。操作开关12输入对ECU2的用户的各种操作。

[0025] 控制部10具备图像生成部10a、视点位置确定部10b、重叠位置确定部10c、图像转换部10d、报告部10e以及预测部10f等。在本实施方式中，通过由控制部10执行程序，以软件实现这些各部(10a～10e)。另外，对于各部(10a～10e)而言，也能够通过硬件来提供，也能够通过硬件与软件的组合来提供。

[0026] 图像生成部10a在以拍摄车辆20的行进方向的相机3的视点位置为基准的坐标系中生成报告给驾驶员的图像(G1。参照图2)。换句话说，在本实施方式中，基准坐标系作为以相机3的安装位置为基准的坐标系而设定。该图像生成部10a基于相机3的安装位置，将图像生成为使其显示于相机3的视场的情况下的图像。

[0027] 这里，图2所示的图像(G1)是实际投影到投影面(C)的图像，但在图2中，为了示意性地示出在驾驶员看来在某种程度分离的位置处存在图像的情况，而在与车辆20分离的位置处示出图像(G1)。

[0028] 另外，在图2中，为了说明的简单化而示出使图像(G1)为简单的二维图像的例子，

但当然也可以从驾驶员观察是可视为三维的复杂的形状的图像。该情况下，在驾驶员的视场中没有不协调感地显示所谓的3D影像那样具有进深的三维的立体图像。

[0029] 视点位置确定部10b基于由视点检测部6检测出的驾驶员的眼睛的位置，确定表示车厢内的驾驶员的眼睛的位置的视点位置。换句话说，视点位置确定部10b确定驾驶员的眼睛的位置与投影面(C)的位置关系。

[0030] 重叠位置确定部10c基于相机3的视点位置和驾驶员的视点位置，确定在投影面(C)显示图像时的显示位置，也就是显示以驾驶员的视点位置为基准的图像时的显示位置。

[0031] 图像转换部10d基于驾驶员的视点位置将图像转换到以驾驶员的视点位置为基准的坐标系，从而生成转换图像(G2。参照图2)、也就是实际用于投影到投影面(C)的图像。

[0032] 报告部10e通过使用投影装置7使转换图像(G2)以与驾驶员的视场重叠的方式显示来对驾驶员进行报告。此时，报告部103如后述那样追随着驾驶员的视点位置的变化使图像实时地显示。此外，也可以配合字符信息等进行显示。

[0033] 预测部(10f)基于按时间序列示出驾驶员的视点位置的变化的移动履历来预测驾驶员的视点位置。

[0034] 相机3由CCD相机或者CMOS相机构成，拍摄车辆20的行进方向的风景。毫米波雷达4放射电波，并基于被物体反射的反射波，检测到物体为止的距离。传感器类5例如由红外线传感器或者接近传感器等构成，检测周边的物体。

[0035] 视点检测部6检测驾驶员的眼睛的位置。此外，由于各种方法公知或者正被公知，所以视点检测部6利用这些方法即可。该情况下，优选能够仅通过图像处理来检测眼睛的位置等，能够不对驾驶员要求特别的装备而进行检测的方法。

[0036] 投影装置7是向设置在驾驶员的视场内的透明的挡风玻璃31(参照图2)或者组合玻璃投影虚像的装置，是也被称为抬头显示器(Head-UpDisplay)的装置。此外，在本实施方式中，挡风玻璃31的一部分为投影面(C)。

[0037] 扬声器8利用声音报告对ECU2的操作的响应声音、对驾驶员的消息等。也可以构成为由扬声器8进行报告。麦克9例如利用声音输入对ECU2的操作。

[0038] 另外，ECU2与位置检测部13连接。该位置检测部13由GPS单元、导航装置等构成，检测本车辆的当前位置。另外，为了实现导航功能，而具备地图数据13a。此外，地图数据13a也可以存储于存储部11。

[0039] 接下来，对上述构成的作用进行说明。

[0040] 如上述那样，通过使用投影装置7，使各种信息与实际的风景重叠显示，从而有能够报告存在用户未注意的可能性的危险性等优点，另一方面，若在实际的风景与重叠的图像之间产生位置偏移，则有不产生优点或者给予错误的信息的担心。

[0041] 这里，对求出相机3的视点位置与驾驶员的视点位置的差异以及重叠位置的必要性进行说明。如图2所示，相机3在车辆20的车厢内的顶棚附近安装在能够拍摄车辆20的前方的位置。能够根据相机3的安装位置求出该相机3的视点位置也就是相机3的视场(A1)的中心位置。

[0042] 另外，通过由设置在车厢内的视点检测部6检测驾驶员(M)的眼睛的位置来确定驾驶员(M)的视场(A2)。

[0043] 另外，在利用相机3拍摄实际的风景，并由图像生成部10a生成与该风景重叠的图

像(G1)的情况下,图像生成部10a以在相机3的视场(A1)中与风景重叠的方式生成图像(G1)。此时,为了方便,将相机3的视场(A1)中的图像(G1)的上端的位置称为上端位置(Lc0)。

[0044] 例如,设以相机3的视点位置为基准生成的图像(G1)与相机3的中心线(Lc1)相比位于靠下方距离(L1)处。换句话说,图像(G1)在相机3的视场(A1)的坐标系中,与中心相比位于下方。

[0045] 另一方面,若从驾驶员(M)的视场(A2)来看,该图像(G1)与其中心线(Lc2)相比位于靠上方距离(L2)处。换句话说,图像(G1)在驾驶员(M)的坐标系中,与中心相比位于上方。

[0046] 因此,若保持以相机3的视点位置为基准的坐标系来显示图像(G2),则由于投影面(C)设置在驾驶员(M)与实际的风景之间,所以从驾驶员(M)来看,图像(G2)与中心线(Lc2)相比显示在下方。其结果是,图像(G2)不与驾驶员(M)看到的风景重叠。

[0047] 这在如图3所示那样驾驶员(M)的面部的位置向左右偏移的情况下也相同。因此,在驾驶员(M)的面部的位置为中央位置时的视场(A20。与上述的A2对应。)、面部的位置向右偏移的情况下的视场(A21)、面部的位置向左偏移的情况下的视场(A22),经由投影面(C)可见的风景不同,所以有图像(G1)不能够适当地与风景重叠的担心。以下,为了方便,也将中央位置称为通常位置。另外,例如相对来说身高较高的驾驶员与相对来说身高较低的驾驶员本来面部的位置不同,即使是相同的驾驶员,由于在驾驶中驾驶姿势适当地变化,另外,由于放倒座椅等,从而面部的位置不同。

[0048] 因此,ECU2通过如以下那样进行动作,能够使从投影装置7投影的图像正确地与驾驶员正看到的实际的风景重叠显示。更具体而言,ECU2追随车辆20的移动所带来的风景的变化、驾驶员的视点位置的变化,实时地生成、转换以及显示图像,来与驾驶员的视场重叠。

[0049] ECU2执行图3所示的各处理。通过在控制部10中执行车辆用程序来进行这些处理。另外虽然通过上述的各部(10a～10e)进行各处理,但为了说明的简单化,以下以ECU2为主体进行说明。

[0050] ECU2首先获取相机3的视场(A1)内的三维信息(S10)。换句话说,ECU2利用相机3拍摄车辆20的前方的风景,并进行图像所包含的物体等的检测或者提取。然后,ECU2在以相机3的视点位置为基准的坐标系中,生成向驾驶员报告的图像(G1)(S11)。

[0051] 接着,ECU2确定驾驶员的视点位置(S12),并生成将生成的图像(G1)转换到以驾驶员的视点位置为基准的坐标系后的转换图像(G2。参照图2)(S13)。换句话说,ECU2进行将生成的图像(G1)转换为转换图像(G2)的转换处理。此时,ECU2并不对显示画面整体进行转换处理,而对向驾驶员进行报告的图像进行转换处理。由此,降低处理的负荷。

[0052] 这里,作为转换到以驾驶员的视点位置为基准的坐标系时的坐标转换方法,例如考虑使用所谓的视图转换的方法。该视图转换是在处理三维图像的图形领域被一般利用的方法,所以这里对其概略进行说明。

[0053] 视图转换是用于将在从某个视点位置观察的状态下生成的图形以从三维空间中的其它的视点位置观察的状态表现的图法。具体而言,在视图转换中,进行使用平行转换矩阵,使生成了图形的基准坐标系中的图像的位置以与观察该图形的人的视点位置作为基准的坐标系一致的方式平行移动的坐标转换、和使用旋转转换矩阵,使平行移动后的图像朝向视点位置旋转的坐标转换的组合的图像的转换。

[0054] ECU2在上述的步骤S13中，使用该视图转换的图法，将在以相机3为基准的基准坐标系中生成的图像(G1)转换为转换到以实际观察该图像的驾驶员的视点位置为基准的坐标系后的转换图像(G2)。此时，若为立体的图像，则以具有进深而可视为立体的状态进行转换。

[0055] 另外，在对转换图像(G2)进行投影的情况下，需要考虑投影面(C)的形状。这是因为例如在转换图像(G1)为正方形的情况下，若直接投影到投影面(C)，则有根据投影面(C)的表面形状而图像失真而可视成梯形或者由更复杂的曲线形成的图形的情况。另外，也有根据驾驶员的视点位置，换句话说，根据驾驶员的面部的位置与投影面(C)的位置关系，而图像失真的情况。

[0056] 因此，ECU2获取投影面(C)的三维形状也就是表面形状(S14)，并根据该表面形状和驾驶员的视点位置来修正转换图像(G1)(S15)。由此，生成修正后的转换图像(G2)、也就是从驾驶员观察没有失真的图像。

[0057] 然后，ECU2生成表示投影面(C)的显示范围的框图像(G10。参照图5。相当于边界图像)(S16)，并将框图像(G10)和修正后的转换图像(G2)、更严格来说是转换图像(G2)内所包含的显示图像(G11)发送给投影装置7(S17)。发送的框图像(G10)和显示图像(G11)通过投影装置7如图5所示那样投影到投影面(C)。

[0058] 由此，在驾驶员的视场显示没有失真，另外，正确地与驾驶员的视场重叠的显示图像(G11)。

[0059] 另外，在投影面(C)的大小有限的情况下，有不能够显示想要报告给驾驶员的信息也就是显示图像(G11)的整体的情况。例如在图5的情况下，虽然显示催促进路变更的显示图像(G11)，但不显示显示图像(G11)中的与框图像(G10)相比位于左外侧的由虚线示出的部分。

[0060] 因此，ECU2判定是否结束显示(S18)。此外，结束显示的情况是指结束向驾驶员的报告。例如，在当对交通指南地图显示了显示图像时而通过了该交通指南地图的情况下，或者在能够确认驾驶员识别了报告的信息的情况下等，没有继续显示图像的意义，所以为了不成为驾驶员的视场的妨碍而结束图像的显示。

[0061] 然后，ECU2在判定为结束显示的情况下(S18:是)，结束处理。另一方面，ECU2在判定为不结束显示的情况下(S18:否)，移至步骤S12，反复进行驾驶员的视点位置的确定以后的处理。此时，移至步骤S12是为了在驾驶员的视点位置变化的情况下，使追随该变化的显示图像(G11)显示。由此，报告与驾驶员的视点位置的变化对应的显示图像(G11)。

[0062] 具体而言，在显示图像(G11)的左侧欠缺的情况下，驾驶员为了知晓显示图像(G11)的左侧的情况，而如图6所示，使面部向右移动。换句话说，在想要知晓显示图像(G11)的左侧的状况的情况下，驾驶员使面部向其相反方向也就是右侧移动。

[0063] 对此，若假设框图像(G10)是窗框则容易理解。在建筑物有窗，且想要观察从窗观察不到的左侧的情况下，人使面部向右侧偏移。换句话说，在驾驶员的面部的位置偏移的情况下，应该显示的图像是与驾驶员的面部的移动方向相反的方向。

[0064] 因此，为了直观地向驾驶员报告使面部向哪个方向移动才能够观察未显示的部分，而ECU2显示框图像(G10)。此外，这不仅对于左右方向，在面部的位置在上下方向移动的情况下也相同。

[0065] 此外，框图像(G11)并不限定于图5所例示的长方形的框，也可以是示出四角的L字状或者十字状的图形，也可以不是实线而是虚线或者双划线等。即，只要能够报告投影面(C)的边界也就是显示范围的极限，则可以是任何的图像。

[0066] 这样，ECU2使从投影装置7投影的图像正确地与驾驶员正看到的实际的风景重叠显示。

[0067] 根据以上说明的实施方式，能够得到以下那样的效果。

[0068] ECU2具备：图像生成部10a，其在以拍摄车辆20的行进方向的相机3的视点位置为基准的坐标系中生成图像；视点位置确定部10b，其确定驾驶员的视点位置；重叠位置确定部10c，其确定将图像(G1)显示于驾驶员的视场时的显示位置；图像转换部10d，其生成将图像(G1)转换到以驾驶员的视点位置为基准的坐标系后的图像亦即转换图像(G2)；以及报告部10e，其使用投影装置7使转换图像所包含的显示图像(G11)以与驾驶员的视场重叠的方式显示。

[0069] 由此，以在相机3的视场与风景重叠的方式生成的显示图像(G1)被转换为在驾驶员的视场中与风景重叠的转换图像(G2)。然后，以与驾驶员的视场重叠的方式显示转换图像所包含的显示图像(G11)。因此，能够正确地将从投影装置7投影的图像与驾驶员正看到的实际的风景重叠显示。

[0070] 换句话说，即使在由于车辆20的移动而风景变化，或者由于驾驶员活动身体等而视点位置变化的情况下，也能够追随该变化实时地生成、转换以及显示图像。由此，能够抑制产生显示位置的位置偏移，并且不会继续显示显示位置偏移了的图像，而能够以正确地与驾驶员正看到的实际的风景重叠的状态显示图像。因此，能够抑制驾驶员感到不协调感。

[0071] 另外，通过生成即使视点不是决定的位置也能够与实际正看到的图像重叠的图像，能够稳定地提供与实际的风景的重叠显示的优点。

[0072] 此时，在从相机3的视点位置向驾驶员的视点位置的转换时，并不将最终显示的显示面整体作为对象，而仅将重叠的对象图形作为对象来进行转换处理，所以能够降低处理的负荷。

[0073] ECU2根据投影面(C)的形状修正转换图像(G2)，并以与驾驶员的视场重叠的方式显示修正后的转换图像(G2)。由此，即使投影面(C)例如形成为沿着挡风玻璃31的曲面形状，也能够使在从驾驶员观察的情况下没有失真的图像与风景重叠显示。

[0074] ECU2根据驾驶员的视点位置修正转换图像(G2)，并以与驾驶员的视场重叠的方式显示修正后的转换图像(G2)。由此，即使驾驶员的面部的位置改变，也能够使在从驾驶员观察的情况下没有失真的图像与风景重叠显示。

[0075] ECU2根据驾驶员的视点位置的移动转换图像(G1)。如上述的图5以及图6所示，在面部的位置偏移的情况下，可视方式也不同。因此，通过再生成图像(G1)，能够显示与面部的位置对应的显示图像(G11)。该情况下，也可以存储生成的图像(G1)，并与视点位置的移动对应地进行再转换。

[0076] 该情况下，例如在当对交通指南地图显示了显示图像时而通过了该交通指南地图的情况下，或者确认了驾驶员识别了报告的信息的情况下等，通过结束图像的显示，能够降低妨碍驾驶员的视场的担心。

[0077] ECU2生成表示投影面(C)的显示范围的框图像(G10。边界图像)。由此，能够使驾驶

员直观地把握例如在显示图像(G11)的左侧欠缺的情况下使面部向右偏移即可。

[0078] 通过使ECU2执行以下处理的车辆用程序，也能够得到能够正确地将从投影装置7投影的图像与驾驶员正看到的实际的风景重叠显示等、与ECU2相同的效果，以下处理为：在以相机3的视点位置为基准的坐标系中生成图像(G1)的处理；确定驾驶员的视点位置的处理；确定将图像(G1)显示于驾驶员的视场时的显示位置的处理；生成将图像(G1)转换到以驾驶员的视点位置为基准的坐标系后的图像亦即转换图像(G2)的处理；以及使转换图像(G2)所包含的显示图像(G11)以与驾驶员的视场重叠的方式显示的处理。

[0079] (其它的实施方式)

[0080] 本公开并不限定于上述的实施方式所例示的方式，在不脱离其主旨的范围内能够任意地进行变形或者扩张。

[0081] 在实施方式中，示出了生成与视场内的物体重叠的图像并对该图像进行转换的例子，但也可以不显示与物体整体重叠的图像也就是涂满了内部的图像，而显示表示该物体的轮廓的图像。该情况下，也可以在图4的步骤S10中生成表示物体的轮廓的轮廓图像，在步骤S13中对该轮廓图像进行转换，并在步骤S15中修正转换图像。例如，在与交通标志重叠地显示图像时，由于对于标志本身来说不与图像重叠更容易观察，所以通过仅示出交通标志的轮廓，能够兼得对驾驶员的报告和驾驶员的视认性的提高。

[0082] 另外，在单纯地显示涂满了内部的图像的情况下，也可以在步骤S10中首先生成表示该图像的外形的外形图像，在步骤S13中对该外形图像进行转换，在步骤S15中修正转换图像，并在步骤S17中涂满转换图像的内部并使其显示。由此，对于图像的内部而言，不需要进行转换处理，只要在进行显示时简单地涂满内部即可，所以能够期待处理负荷的降低。

[0083] 在实施方式中示出了以驾驶员的视点位置为基准生成图像(G1)的例子，但更详细而言，也可以在图2或者图3中例如将驾驶员的右眼作为基准等以驾驶员的优势眼为起点生成图像(G1)。由此，与实际看到的图像的重叠的一致率提高，能够显示没有不协调感的图像。该情况下，也能够基于投影面的显示范围内所包含的图像的切断处、和针对该切断处在图4的步骤12确定出的面部的位置，来获取优势眼。

[0084] 在实施方式中示出了基于驾驶员的视点位置显示图像的例子，但也可以将驾驶员的视点位置的按时间序列的变化作为移动履历存储于存储部11等，基于该移动履历预测驾驶员的面部的位置，并基于该预测修正显示的图像。换句话说，以与由预测部10f预测出的视点位置对应的方式利用图像转换部10d进行图像的转换以及与投影面(C)的形状对应的修正即可。

[0085] 通过像这样预测视点位置的变化，并基于该预测先对图像进行转换或者修正，与在检测到面部的位置变化之后进行图像的转换、修正的情况相比，能够减少处理的延迟，改善图像的显示延迟。

[0086] 该情况下，也可以不仅基于驾驶员的视点位置的移动履历，还基于显示图像(G11)中的未显示的部分在投影面(C)的上下左右的哪一方等，来预测驾驶员的面部的位置的移动。这是因为考虑在图像从显示范围脱离而中断的情况下，用户为了观察该中断的部分而使面部的位置移动。

[0087] 在实施方式中示出了根据投影面(C)的表面形状和驾驶员的视点位置修正转换图像(G1)的例子，但也可以根据与投影面(C)的表面形状、驾驶员的视点位置的位置关系，根

据任意一方来进行修正的构成。

[0088] 在实施方式中示出了独立地设置ECU2和投影装置7的例子，但也可以一体地设置。即，也可以在投影装置7安装ECU2的功能。或者，在已经能够与相机3连接的行车记录仪装置、导航装置或者驾驶员所持有的平板终端、智能手机等安装ECU2的功能。

[0089] 在实施方式中示出了根据驾驶员的视点位置的移动来再生成转换图像的例子，但也可以存储转换图像，并根据视点位置的移动来再修正转换图像。

[0090] 在实施方式中示出了仅显示图像的例子，但字符等也能够通过与从图像(G1)向显示图像(G10)的转换方式相同地转换形状，来以无失真的状态进行显示。

[0091] 在实施方式中是图像，但显示图像(G10)可以是静止画像以及动态图像中的任意一个。

[0092] 根据上述的实施方式的构成，能够使从驾驶员的眼睛的位置看到的风景与投影到投影面(C)的图像重叠，但由于存在人的眼睛的结构、大脑的图形识别的方法等还未弄清的重要因素，考虑由于那样的重要因素，而感觉到显示在投影面(C)的图像与风景偏移，或者感觉到失真。

[0093] 该情况下，能够通过在ECU2的试验时等与驾驶员实际使用相比之前的阶段，预先设计例如设定了能够正确地识别直线为直线那样的修正量等的坐标转换过滤器来进行应对。

[0094] 具体而言，通过执行图7所示的过滤器设计程序，设计坐标转换过滤器。在该图7中，有进行与实施方式的图4的处理几乎相同的处理的地方，所以省略它们的详细的说明。

[0095] ECU2若在步骤S10中获取三维信息(S20)，则生成基准图像(S21)。该基准图像例如是由直角构成的格子图形等比较简单的图形。接着，ECU2确定坐在驾驶席的试验者的视点位置(S2)，并生成将基准图像转换到以确定出的视点位置为基准的坐标系后的转换图像(S23)。

[0096] 若生成转换图像，则ECU2获取投影面(C)的形状(S21)，并根据投影面(C)的形状和视点位置修正转换图像(C25)，生成框图像(S26)，将修正后的转换图像和框图像发送给投影装置(S27)，并使图像显示于投影面(C)。

[0097] 然后，ECU2修正显示的图像的失真(S28)。更严格来说，在该步骤S28中，根据以试验者能够正确地看到的方式进行修正的操作，来修正显示中的图像的失真。

[0098] 接着，ECU2获取修正图像的失真时的修正量(S29)，并将该修正量作为针对这次的视点位置的修正量建立关联，创建或者更新坐标转换过滤器(S30)。此外，在第一次执行该图7所示的处理的情况下，在步骤S30中新创建坐标转换过滤器，在第二次以后执行的情况下，在步骤S30中更新坐标转换过滤器。换句话说，设计能够确定与视点位置对应的修正量的坐标转换过滤器。

[0099] 然后，通过在使视点位置变化的同时反复进行该图7的处理，更新使驾驶员的视点位置与该视点位置处的修正量相互建立关联的坐标转换过滤器。

[0100] 由此，能够对上述的未弄清的重要因素进行应对，能够使驾驶员感觉更容易观察的图像显示。此外，该情况下，既可以预先设计坐标转换过滤器，也可以在通过驾驶员开始利用之后生成坐标转换过滤器。

[0101] 该坐标转换过滤器能够如以下那样在实际驾驶时被利用。

[0102] ECU2执行图8所示的车辆用程序。此外，在该图8中，对与实施方式的图4相同的处理附加相同的步骤编号，所以省略其详细的说明。

[0103] ECU2与实施方式相同地执行从步骤S1开始的处理，若转换图像的修正(S15)和框图像的生成(S16)结束，则参照上述的坐标转换过滤器，最终地修正图像(S40)。在该步骤S40中，基于驾驶员的视点位置，进行基于相对应的修正量的修正。此外，通过坐标转换部10d进行该步骤S40的处理。

[0104] 接着，ECU2发送修正后的图像和框图像(S17)并显示，之后判定驾驶员的视线是否朝向显示的图像(S41)，在视线朝向显示的图像的情况下(S41：是)，检测视线的摇晃(S43)。此时，检测视线的摇晃作为驾驶员的视线的中心与图像的显示位置的偏移量。另外能够通过在利用视点位置确定部确定视点位置时，与视线的朝向配合地进行检测等来确定视线。

[0105] 然后，ECU2在检测出的摇晃在规定值以上的情况下(S44：是)，作为图像的显示位置与驾驶员的意识偏移，而使检测出的摇晃反映至坐标转换过滤器(S45)。由此，进行对该驾驶员的修正量也就是坐标转换过滤器的学习。此外，在视线不朝向图像的情况下(S41：否)，或者在摇晃小于规定值的情况下(S44：否)，直接结束处理。

[0106] 由此，在使图像显示时，在检测到视线的摇晃的情况下，能够判断为显示位置不符合驾驶员的感觉。而且，通过使该摇晃反映至坐标转换过滤器，不仅是对上述的未弄清的一般的重要因素，也能够对按每个驾驶员而独立的重要因素进行应对。

[0107] 此外，虽然当然预料驾驶员不同，但也当然预料驾驶员基本不变。另外，也有本来在预先设计坐标转换过滤器时利用的车辆与实际设置了ECU2的车辆不同的情况。因此，对于坐标转换过滤器而言，也可以构成为为了与不同的驾驶员对应而每次利用车辆都重新创建，也可以构成为为了与相同的驾驶员对应而保存过去的驾驶时的状态。当然，也可以构成为在有来自驾驶员的操作的情况下重新创建。

[0108] 在实施方式中，示出了生成以基于由相机3拍摄到的图像确定的三维空间为基准的图像的例子，但也可以在地图数据13a存储能够确定当前位置的风景等的高精度的数据，并将以根据该地图数据13a确定的绝对空间为基准的三维空间作为基准。换句话说，也可以基于地图数据13a，设定基准坐标系。该情况下，如图9所示，能够通过在步骤S50中基于地图数据13a获取三维信息，并与实施方式相同地进行步骤S12以后的处理来实现。根据这样的构成，也与实施方式相同，能够正确地使从投影装置7投影的图像与驾驶员正看到的实际的风景重叠显示。

[0109] 本公开依照实施方式进行了记述，但应该理解为并不限定于该实施方式、结构。本公开也包含各种变形例、同等范围内的变形。除此之外，各种各样的组合、方式、以及在它们中包含仅一要素、其以上或其以下的其它组合、方式也在本公开的范畴、思想范围内。

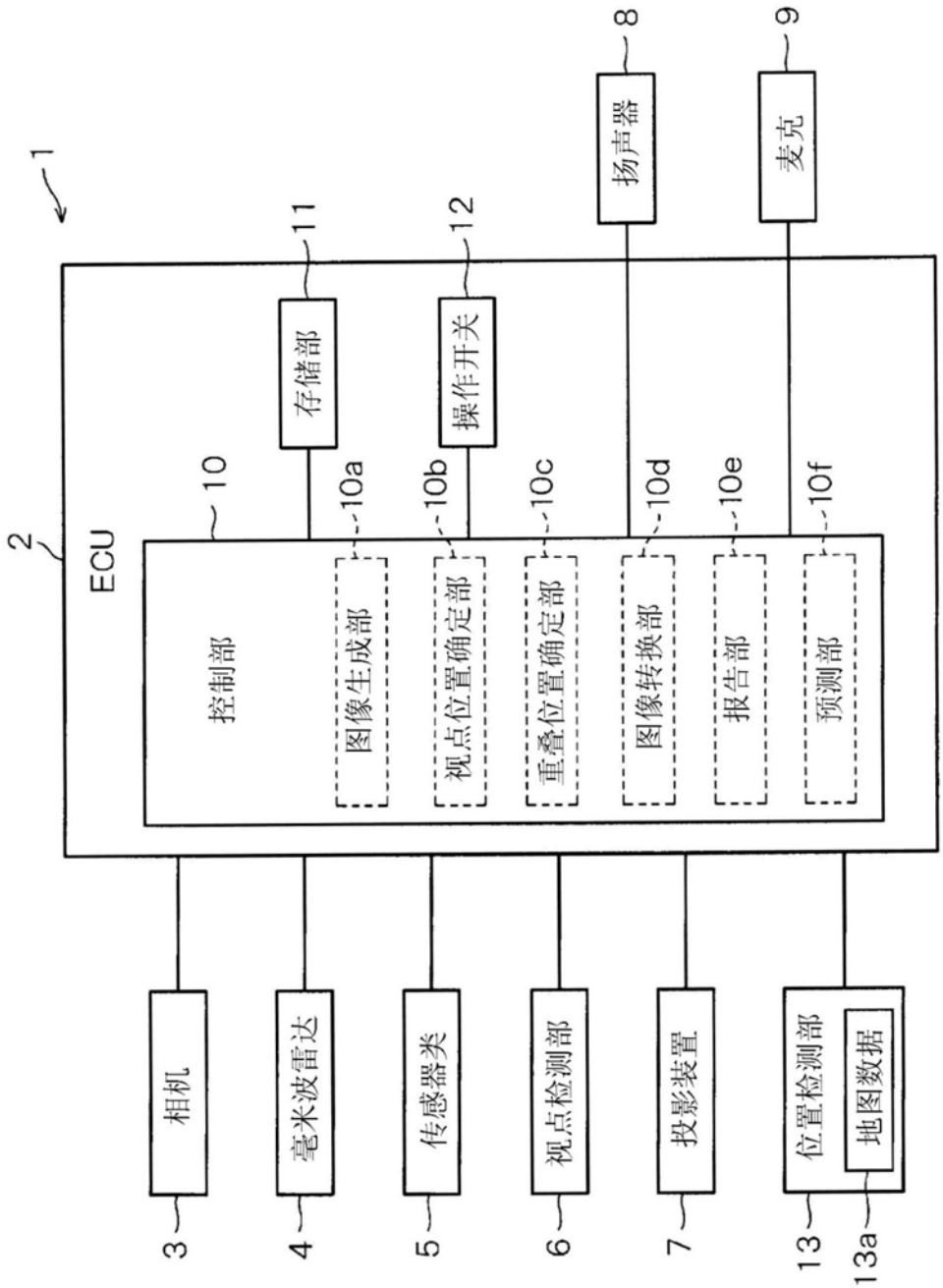

1
2
ECU
10
控制部
图像生成部
视点位置确定部
重叠位置确定部
图像转换部
报告部
预测部
10a
10b
10c
10d
10e
10f
11
存储部
12
操作开关
8
扬声器
9
麦克
3
相机
4
毫米波雷达
5
传感器类
6
视点检测部
7
投影装置
13
位置检测部
13a
地图数据

图1

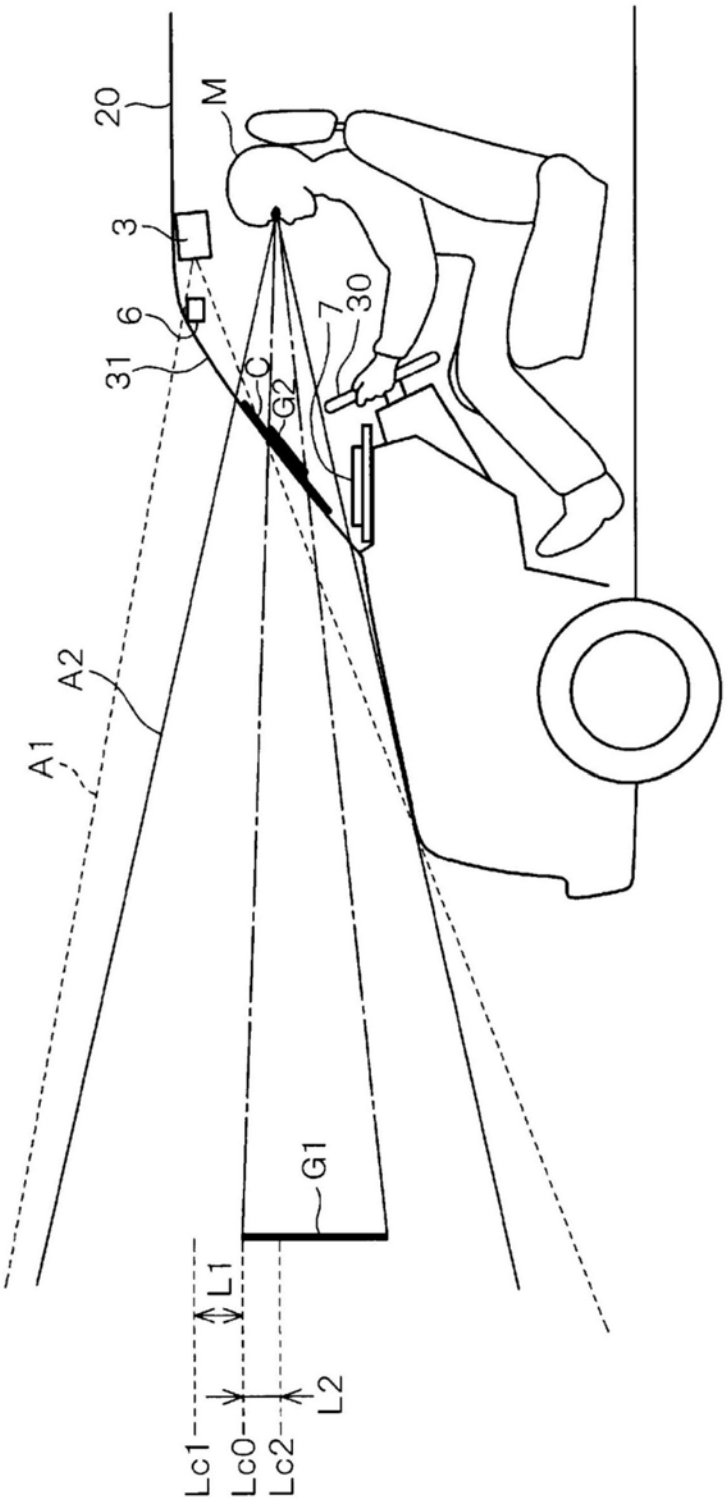


图2

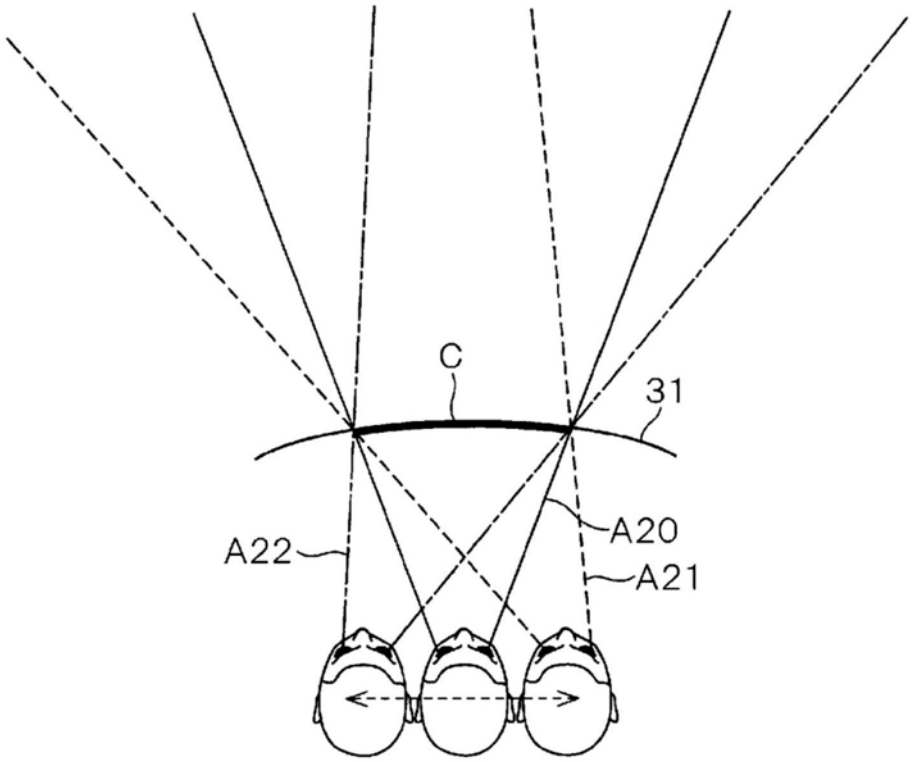


图3

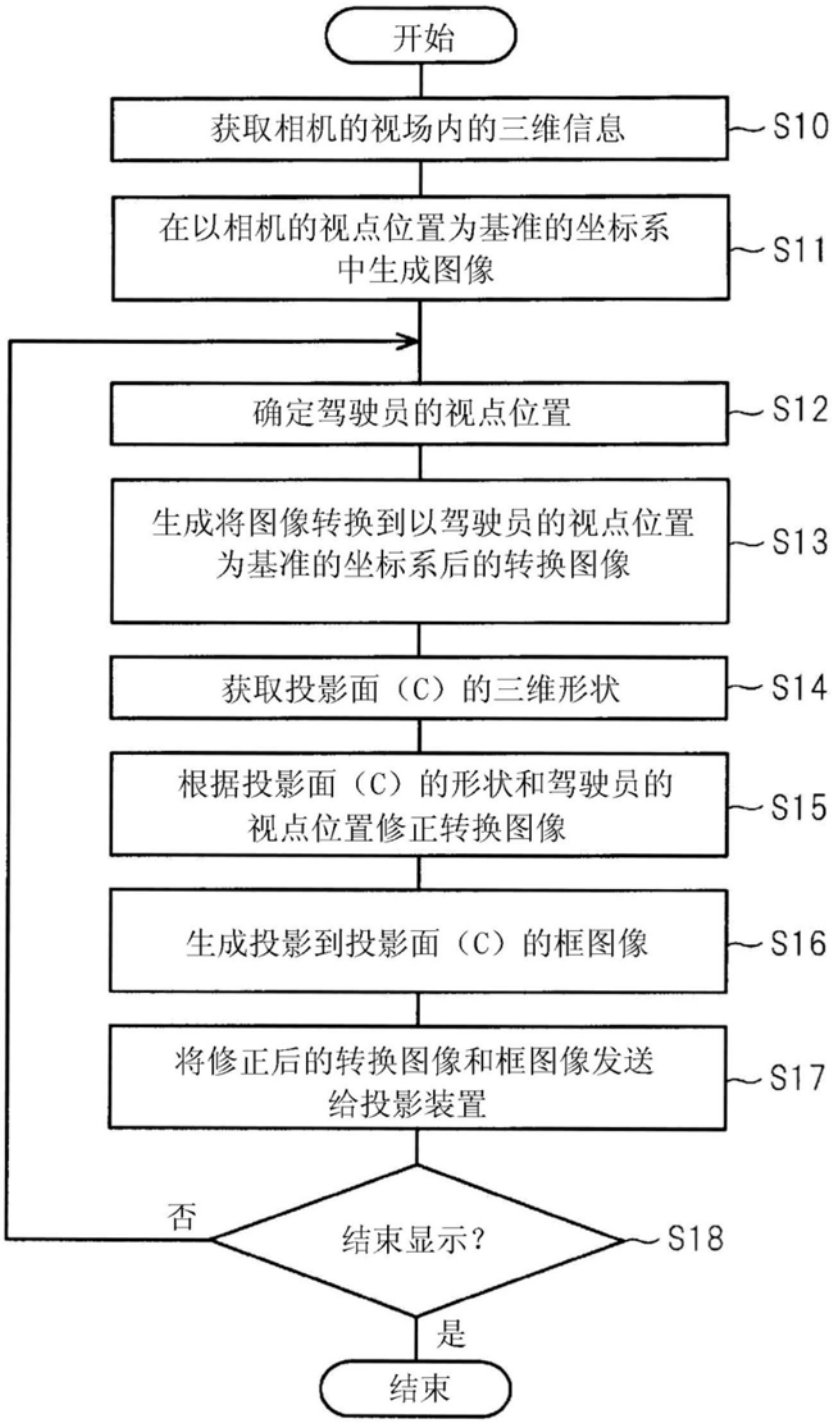

开始
获取相机的视场内的三维信息
S10
在以相机的视点位置为基准的坐标系中生成图像
S11
确定驾驶员的视点位置
S12
生成将图像转换到以驾驶员的视点位置为基准的坐标系后的转换图像
S13
获取投影面（C）的三维形状
S14
根据投影面（C）的形状和驾驶员的视点位置修正转换图像
S15
生成投影到投影面（C）的框图像
S16
将修正后的转换图像和框图像发送给投影装置
S17
结束显示？
S18
否
是
结束

图4

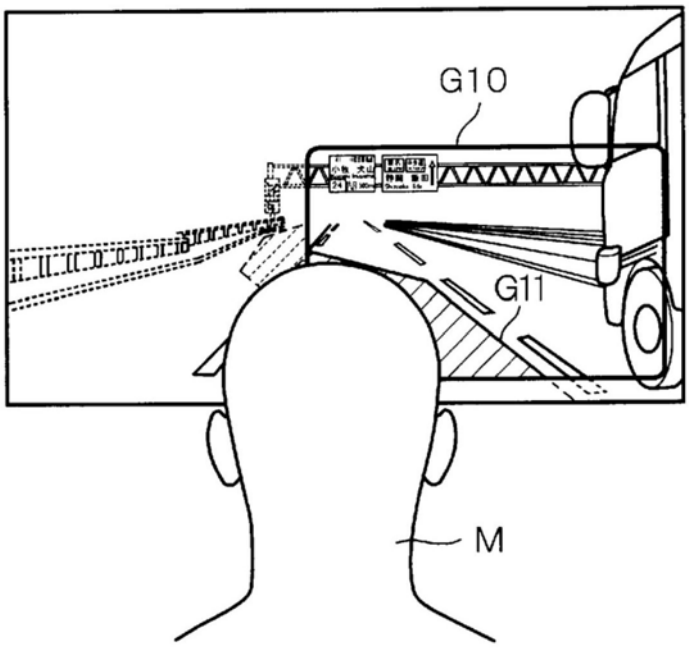


图5

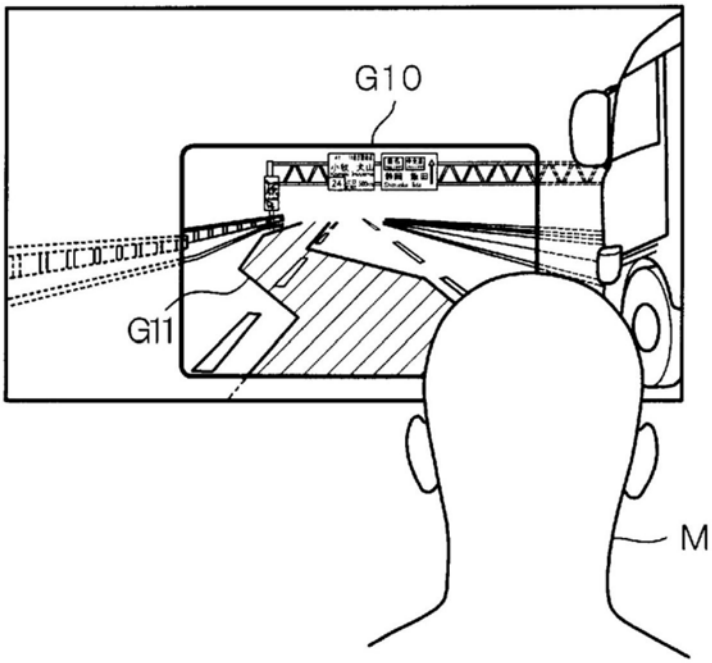


图6

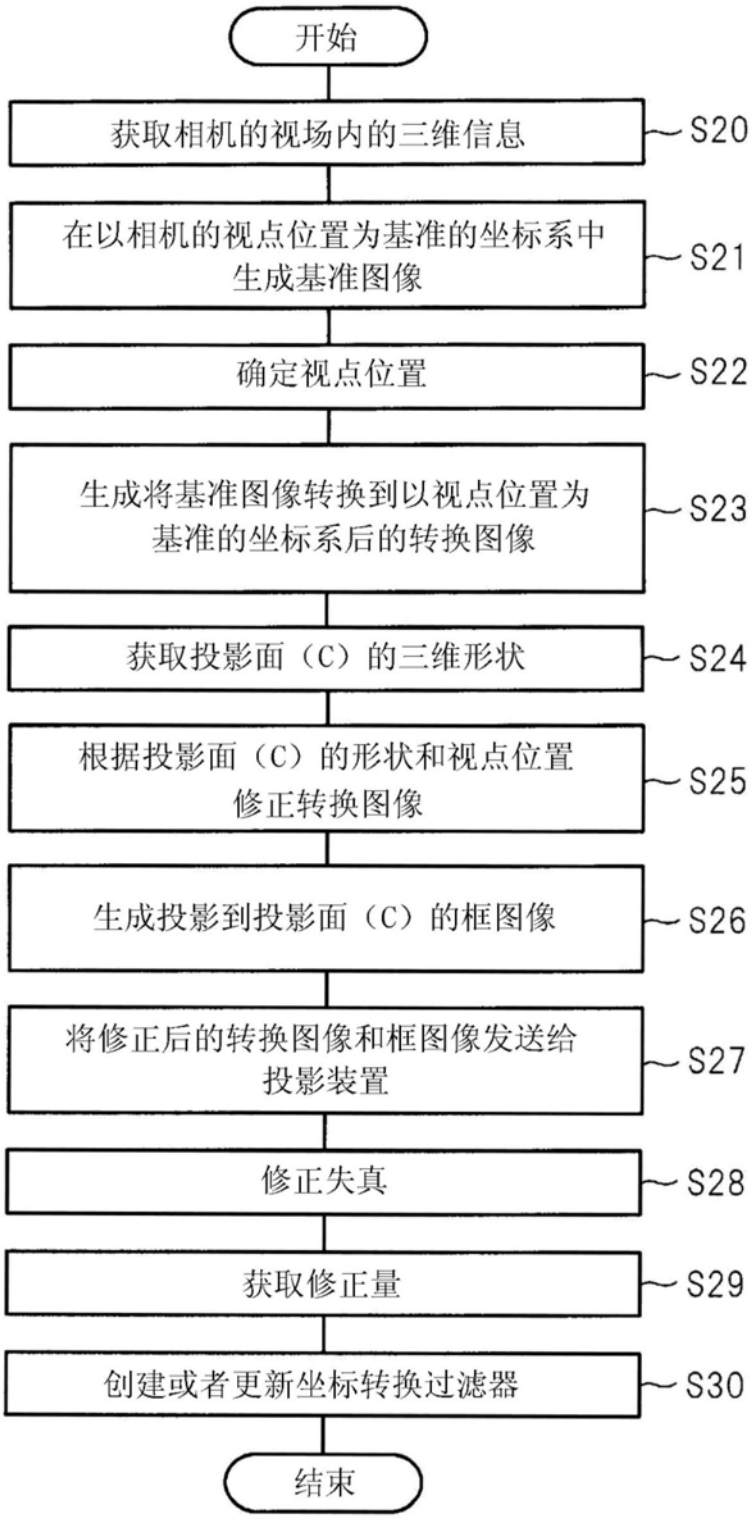

开始
获取相机的视场内的三维信息
S20
在以相机的视点位置为基准的坐标系中生成基准图像
S21
确定视点位置
S22
生成将基准图像转换到以视点位置为基准的坐标系后的转换图像
S23
获取投影面（C）的三维形状
S24
根据投影面（C）的形状和视点位置修正转换图像
S25
生成投影到投影面（C）的框图像
S26
将修正后的转换图像和框图像发送给投影装置
S27
修正失真
S28
获取修正量
S29
创建或者更新坐标转换过滤器
S30
结束

图7

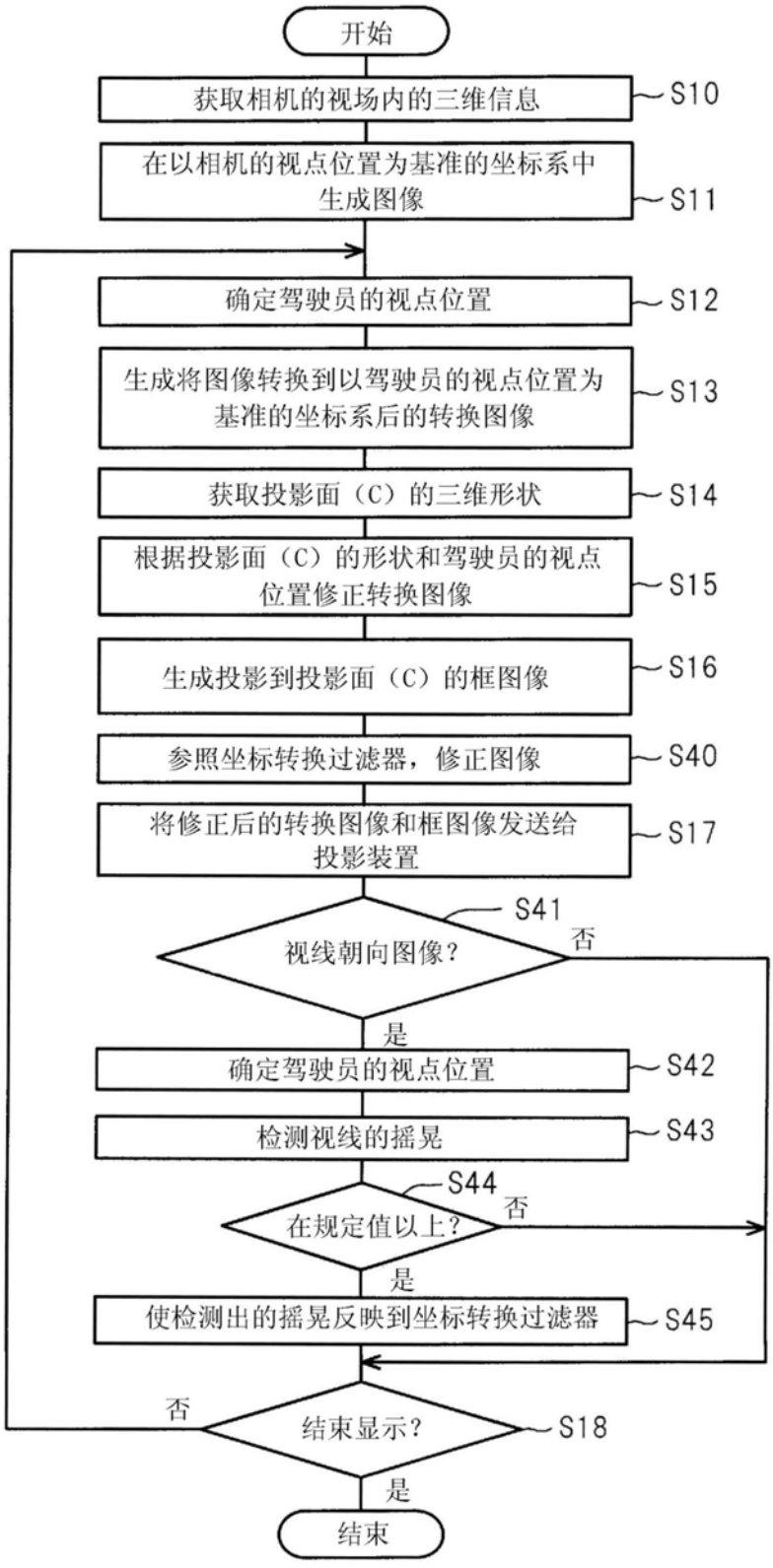

开始
获取相机的视场内的三维信息
S10
在以相机的视点位置为基准的坐标系中生成图像
S11
确定驾驶员的视点位置
S12
生成将图像转换到以驾驶员的视点位置为基准的坐标系后的转换图像
S13
获取投影面（C）的三维形状
S14
根据投影面（C）的形状和驾驶员的视点位置修正转换图像
S15
生成投影到投影面（C）的框图像
S16
参照坐标转换过滤器，修正图像
S40
将修正后的转换图像和框图像发送给投影装置
S17
S41
视线朝向图像？
否
是
确定驾驶员的视点位置
S42
检测视线的摇晃
S43
S44
在规定值以上？
否
是
使检测出的摇晃反映到坐标转换过滤器
S45
否
结束显示？
S18
是
结束

图8

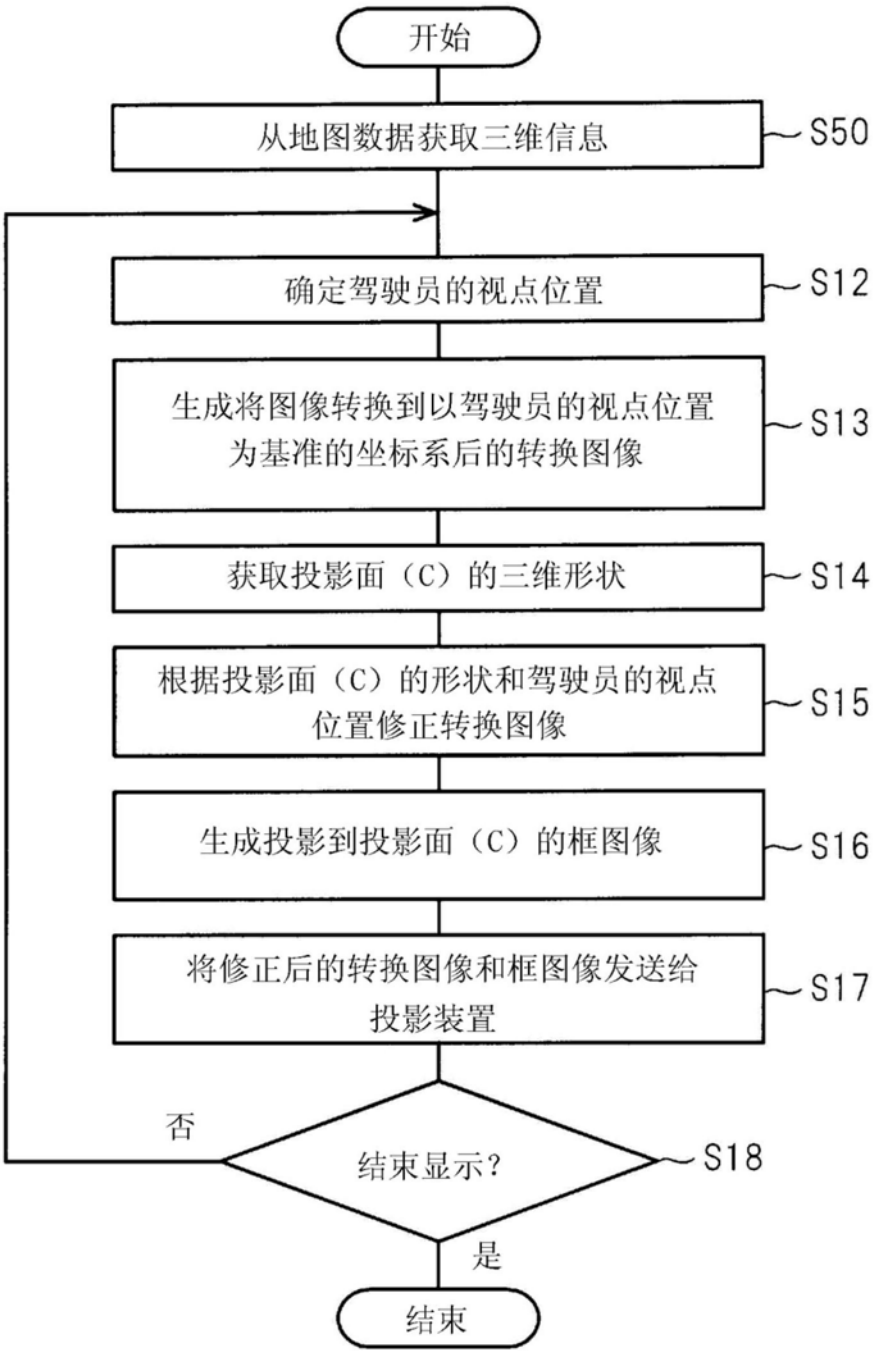

开始
从地图数据获取三维信息
S50
确定驾驶员的视点位置
S12
生成将图像转换到以驾驶员的视点位置为基准的坐标系后的转换图像
S13
获取投影面（C）的三维形状
S14
根据投影面（C）的形状和驾驶员的视点位置修正转换图像
S15
生成投影到投影面（C）的框图像
S16
将修正后的转换图像和框图像发送给投影装置
S17
否
结束显示？
S18
是
结束

图9