



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114450185 B

(45) 授权公告日 2024.07.16

(21) 申请号 201980100296.5

(22) 申请日 2019.09.30

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114450185 A

(43) 申请公布日 2022.05.06

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2022.03.10

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2019/038511 2019.09.30

(87) PCT国际申请的公布数据
W02021/064791 JA 2021.04.08

(73) 专利权人 三菱电机株式会社
地址 日本东京都

(72) 发明人 久保俊明 菊田勇人

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
专利代理师 马建军 徐丹

(51) Int.Cl.
B60K 35/21 (2024.01)
B60K 35/81 (2024.01)
B60R 1/22 (2022.01)

(56) 对比文件
US 2019259279 A1, 2019.08.22
审查员 王翠亭

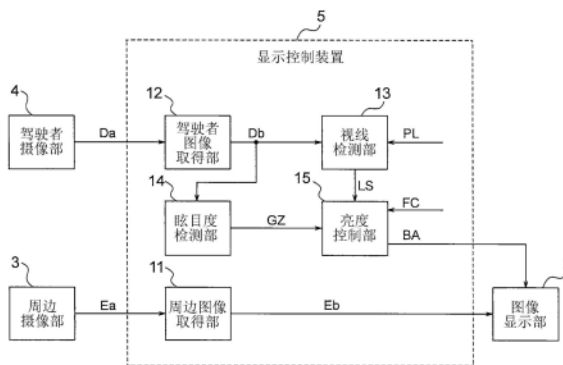
权利要求书4页 说明书12页 附图11页

(54) 发明名称

图像显示装置、显示控制装置、显示控制方法以及记录介质

(57) 摘要

从通过摄像而得到的驾驶者的图像检测驾驶者的视线,根据检测到的视线判定驾驶者是正在观看图像显示部还是正在观看图像显示部的外部(13),根据驾驶者的图像检测驾驶者感觉到的眩目度(14),根据正在观看图像显示部时的眩目度和正在观看图像显示部的外部时的眩目度决定图像显示部中的显示图像的亮度等级(15)。例如,在驾驶者正在观看图像显示部时的眩目度较大且正在观看图像显示部的外部时的眩目度较大的情况下,进一步提高显示图像的亮度等级。在外光进入驾驶者的眼睛而感觉到眩目的情况下,也能够提高显示图像的视觉辨认性。



1. 一种图像显示装置,该图像显示装置具有:

图像显示部,其搭载于车辆内,显示图像;

驾驶者摄像部,其对所述车辆的驾驶者进行摄像;以及

显示控制装置,其从通过所述驾驶者摄像部的摄像而得到的图像取得所述驾驶者的图像,根据所述驾驶者的图像检测所述驾驶者的视线,根据检测到的视线和表示所述图像显示部的位置的信息判定所述驾驶者是正在观看所述图像显示部还是正在观看所述图像显示部的外部,根据所述驾驶者的图像检测所述驾驶者感觉到的眩目度,根据正在观看所述图像显示部时的眩目度和正在观看所述图像显示部的外部时的眩目度决定所述图像显示部中的显示图像的亮度等级,

当所述驾驶者正在观看所述图像显示部时,所述正在观看图像显示部的外部的眩目度意味着当前时点之前的观看所述图像显示部的外部的眩目度,当所述驾驶者正在观看所述图像显示部的外部时,所述正在观看图像显示部的眩目度意味着当前时点之前的观看所述图像显示部的眩目度,

所述图像显示部以由所述显示控制装置决定的亮度等级显示图像,

当判定为所述驾驶者正在观看所述图像显示部时,

在正在观看所述图像显示部时的眩目度较大且正在观看所述图像显示部的外部时的眩目度较大的情况下,所述显示控制装置进一步提高所述显示图像的亮度等级。

2. 根据权利要求1所述的图像显示装置,其特征在于,

在正在观看所述图像显示部的外部时的眩目度较大且正在观看所述图像显示部时的眩目度较小的情况下,所述显示控制装置也进一步提高所述显示图像的亮度等级。

3. 根据权利要求1或2所述的图像显示装置,其中,

所述显示控制装置根据所述车辆内的照度决定所述显示图像的亮度的上限值和下限值,控制所述显示图像的亮度等级不高于所述上限值且不低于所述下限值。

4. 根据权利要求1或2所述的图像显示装置,其中,

所述显示控制装置根据所述驾驶者的图像进行瞳孔直径的测定和表情肌的特征量的检测中的至少一方,根据所述测定和检测中的至少一方的结果检测所述眩目度。

5. 根据权利要求1或2所述的图像显示装置,其中,

所述显示控制装置取得表示所述车辆的周边状况的周边图像,

所述图像显示部显示由所述显示控制装置取得的周边图像。

6. 根据权利要求1或2所述的图像显示装置,其中,

所述显示控制装置取得来自图像供给源的图像,

所述图像显示部显示由所述显示控制装置取得的图像。

7. 根据权利要求1或2所述的图像显示装置,其中,

所述图像显示部具有透过型的显示面板和设置于所述显示面板的背面侧的背光源,根据由所述显示控制装置决定的亮度等级对所述背光源的发光亮度进行调整。

8. 根据权利要求1或2所述的图像显示装置,其中,

所述图像显示部具有对输入到所述图像显示部的表示图像的图像数据乘以增益的增益乘法部、以及根据由所述增益乘法部乘以增益后的图像数据进行显示的显示面板,根据由所述显示控制装置决定的亮度等级决定所述增益乘法部的增益。

9. 一种图像显示装置,该图像显示装置具有:

图像显示部,其搭载于车辆内,显示图像;

驾驶者摄像部,其对所述车辆的驾驶者进行摄像;以及

显示控制装置,其从通过所述驾驶者摄像部的摄像而得到的图像取得所述驾驶者的图像,根据所述驾驶者的图像检测所述驾驶者的视线,根据检测到的视线和表示所述图像显示部的位置的信息判定所述驾驶者是正在观看所述图像显示部还是正在观看所述图像显示部的外部,根据所述驾驶者的图像检测所述驾驶者感觉到的眩目度,根据正在观看所述图像显示部时的眩目度和正在观看所述图像显示部的外部时的眩目度决定所述图像显示部中的显示图像的亮度等级,

当所述驾驶者正在观看所述图像显示部时,所述正在观看图像显示部的外部的眩目度意味着当前时点之前的观看所述图像显示部的外部的眩目度,当所述驾驶者正在观看所述图像显示部的外部时,所述正在观看图像显示部的眩目度意味着当前时点之前的观看所述图像显示部的眩目度,

所述图像显示部以由所述显示控制装置决定的亮度等级显示图像,

当判定为所述驾驶者正在观看所述图像显示部时,

在正在观看所述图像显示部的外部时的眩目度较大的情况下,所述显示控制装置与正在观看所述图像显示部时的眩目度无关地使所述显示图像的亮度等级最高。

10. 根据权利要求9所述的图像显示装置,其中,

所述显示控制装置根据所述车辆内的照度决定所述显示图像的亮度的上限值和下限值,控制所述显示图像的亮度等级不高于所述上限值且不低于所述下限值。

11. 根据权利要求9所述的图像显示装置,其中,

所述显示控制装置根据所述驾驶者的图像进行瞳孔直径的测定和表情肌的特征量的检测中的至少一方,根据所述测定和检测中的至少一方的结果检测所述眩目度。

12. 根据权利要求9所述的图像显示装置,其中,

所述显示控制装置取得表示所述车辆的周边状况的周边图像,

所述图像显示部显示由所述显示控制装置取得的周边图像。

13. 根据权利要求9所述的图像显示装置,其中,

所述显示控制装置取得来自图像供给源的图像,

所述图像显示部显示由所述显示控制装置取得的图像。

14. 根据权利要求9所述的图像显示装置,其中,

所述图像显示部具有透过型的显示面板和设置于所述显示面板的背面侧的背光源,根据由所述显示控制装置决定的亮度等级对所述背光源的发光亮度进行调整。

15. 根据权利要求9所述的图像显示装置,其中,

所述图像显示部具有对输入到所述图像显示部的表示图像的图像数据乘以增益的增益乘法部、以及根据由所述增益乘法部乘以增益后的图像数据进行显示的显示面板,根据由所述显示控制装置决定的亮度等级决定所述增益乘法部的增益。

16. 一种显示控制装置,该显示控制装置对搭载于车辆内且显示图像的图像显示部中的显示图像的亮度进行调整,其中,所述显示控制装置具有:

视线检测部,其根据通过摄像而得到的驾驶者的图像检测所述驾驶者的视线,根据检

测到的视线和表示所述图像显示部的位置的信息判定所述驾驶者是正在观看所述图像显示部还是正在观看所述图像显示部的外部;

眩目度检测部,其根据所述驾驶者的图像检测所述驾驶者感觉到的眩目度;以及

亮度控制部,其根据正在观看所述图像显示部时的眩目度和正在观看所述图像显示部的外部时的眩目度决定所述图像显示部中的显示图像的亮度等级,

当所述驾驶者正在观看所述图像显示部时,所述正在观看图像显示部的外部的眩目度意味着当前时点之前的观看所述图像显示部的外部的眩目度,当所述驾驶者正在观看所述图像显示部的外部时,所述正在观看图像显示部的眩目度意味着当前时点之前的观看所述图像显示部的眩目度,

所述显示控制装置使所述图像显示部以由所述亮度控制部决定的亮度等级显示图像,

当判定为所述驾驶者正在观看所述图像显示部时,

在正在观看所述图像显示部的外部时的眩目度较大且正在观看所述图像显示部时的眩目度较大的情况下,所述显示控制装置进一步提高所述显示图像的亮度等级。

17.根据权利要求16所述的显示控制装置,其中,

在正在观看所述图像显示部的外部时的眩目度较大且正在观看所述图像显示部时的眩目度较小的情况下,所述显示控制装置也进一步提高所述显示图像的亮度等级。

18.一种显示控制装置,该显示控制装置对搭载于车辆内且显示图像的图像显示部中的显示图像的亮度进行调整,其中,所述显示控制装置具有:

视线检测部,其根据通过摄像而得到的驾驶者的图像检测所述驾驶者的视线,根据检测到的视线和表示所述图像显示部的位置的信息判定所述驾驶者是正在观看所述图像显示部还是正在观看所述图像显示部的外部;

眩目度检测部,其根据所述驾驶者的图像检测所述驾驶者感觉到的眩目度;以及

亮度控制部,其根据正在观看所述图像显示部时的眩目度和正在观看所述图像显示部的外部时的眩目度决定所述图像显示部中的显示图像的亮度等级,

当所述驾驶者正在观看所述图像显示部时,所述正在观看图像显示部的外部的眩目度意味着当前时点之前的观看所述图像显示部的外部的眩目度,当所述驾驶者正在观看所述图像显示部的外部时,所述正在观看图像显示部的眩目度意味着当前时点之前的观看所述图像显示部的眩目度,

所述显示控制装置使所述图像显示部以由所述亮度控制部决定的亮度等级显示图像,

当判定为所述驾驶者正在观看所述图像显示部时,

在正在观看所述图像显示部的外部时的眩目度较大的情况下,所述显示控制装置与正在观看所述图像显示部时的眩目度无关地使所述显示图像的亮度等级最高。

19.一种显示控制方法,对搭载于车辆内且显示图像的图像显示部中的显示图像的亮度进行调整,其中,

根据通过摄像而得到的驾驶者的图像检测所述驾驶者的视线,根据检测到的视线和表示所述图像显示部的位置的信息判定所述驾驶者是正在观看所述图像显示部还是正在观看所述图像显示部的外部,

根据所述驾驶者的图像检测所述驾驶者感觉到的眩目度,

根据正在观看所述图像显示部时的眩目度和正在观看所述图像显示部的外部时的眩

目度决定所述图像显示部中的显示图像的亮度等级，

当所述驾驶者正在观看所述图像显示部时，所述正在观看图像显示部的外部的眩目度意味着当前时点之前的观看所述图像显示部的外部的眩目度，当所述驾驶者正在观看所述图像显示部的外部时，所述正在观看图像显示部的眩目度意味着当前时点之前的观看所述图像显示部的眩目度，

使所述图像显示部以所述决定的亮度等级显示图像，

当判定为所述驾驶者正在观看所述图像显示部时，

在正在观看所述图像显示部的外部时的眩目度较大且正在观看所述图像显示部时的眩目度较大的情况下，进一步提高所述显示图像的亮度等级。

20. 根据权利要求19所述的显示控制方法，其中，

在正在观看所述图像显示部的外部时的眩目度较大且正在观看所述图像显示部时的眩目度较小的情况下，也进一步提高所述显示图像的亮度等级。

21. 一种显示控制方法，对搭载于车辆内且显示图像的图像显示部中的显示图像的亮度进行调整，其中，

根据通过摄像而得到的驾驶者的图像检测所述驾驶者的视线，根据检测到的视线和表示所述图像显示部的位置的信息判定所述驾驶者是正在观看所述图像显示部还是正在观看所述图像显示部的外部，

根据所述驾驶者的图像检测所述驾驶者感觉到的眩目度，

根据正在观看所述图像显示部时的眩目度和正在观看所述图像显示部的外部时的眩目度决定所述图像显示部中的显示图像的亮度等级，

当所述驾驶者正在观看所述图像显示部时，所述正在观看图像显示部的外部的眩目度意味着当前时点之前的观看所述图像显示部的外部的眩目度，当所述驾驶者正在观看所述图像显示部的外部时，所述正在观看图像显示部的眩目度意味着当前时点之前的观看所述图像显示部的眩目度，

使所述图像显示部以所述决定的亮度等级显示图像，

当判定为所述驾驶者正在观看所述图像显示部时，

在正在观看所述图像显示部的外部时的眩目度较大的情况下，使所述显示图像的亮度等级与正在观看所述图像显示部时的眩目度无关地最高。

22. 一种计算机能读取的记录介质，该记录介质记录有用于使计算机执行权利要求19至21任意一项所述的显示控制方法中的处理的程序。

图像显示装置、显示控制装置、显示控制方法以及记录介质

技术领域

[0001] 本发明涉及图像显示装置、显示控制装置和显示控制方法。本发明特别涉及搭载于车辆内的图像显示部中显示的图像的视觉辨认性的提高。本发明还涉及记录介质。

背景技术

[0002] 近年来,作为用作后视镜、侧视镜的物理镜的代替品,已提出电子镜装置。电子镜装置利用显示装置显示通过朝向车辆后方等的摄像机的摄像而得到的图像。

[0003] 在这种显示装置中,如何调整显示的亮度是一个课题。

[0004] 例如在专利文献1中提出如下技术:从由驾驶员监视系统(DMS)得到的驾驶者的图像取得驾驶者的瞳孔直径,根据取得的瞳孔直径与预先存储的直径之差对显示的亮度进行控制。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2018-43724号公报

发明内容

[0008] 发明要解决的课题

[0009] 在专利文献1的技术中,有时无法适当地控制显示的亮度。例如,在驾驶者在白天等照度高的环境下观看车辆内的显示画面的情况下,有时外光进入驾驶者的眼睛而感觉眩目。同样,在夜间的驾驶中,有时相向车的灯光等进入驾驶者的眼睛而感觉眩目。这种情况下,在按照专利文献1的教导降低显示的亮度时,显示图像的视觉辨认性降低。

[0010] 以上叙述了通过图像显示装置显示车辆周边的图像的情况,但是,在显示车辆周边的图像以外的图像(例如从汽车导航装置供给的图像)的情况下也存在同样的问题。

[0011] 本发明的目的在于,在外光进入驾驶者的眼睛而感觉到眩目的情况下,也能够提高显示图像的视觉辨认性。

[0012] 用于解决课题的手段

[0013] 本发明的一个方式的图像显示装置具有:图像显示部,其搭载于车辆内,显示图像;驾驶者摄像部,其对所述车辆的驾驶者进行摄像;以及显示控制装置,其从通过所述驾驶者摄像部的摄像而得到的图像取得所述驾驶者的图像,根据所述驾驶者的图像检测所述驾驶者的视线,根据检测到的视线和表示所述图像显示部的位置的信息判定所述驾驶者是否正在观看所述图像显示部或者正在观看所述图像显示部的外部,根据所述驾驶者的图像检测所述驾驶者感觉到的眩目度,根据正在观看所述图像显示部时的眩目度和正在观看所述图像显示部的外部时的眩目度决定所述图像显示部中的显示图像的亮度等级,所述图像显示部以由所述显示控制装置决定的亮度等级显示图像。

[0014] 本发明的另一个方式的图像显示装置具有:图像显示部,其搭载于车辆内,显示图像;驾驶者摄像部,其对所述车辆的驾驶者进行摄像;以及显示控制装置,其基于使用根据

由所述驾驶者摄像部得到的所述驾驶者的图像检测到的所述驾驶者的视线信息而判定出的所述驾驶者是正在观看所述图像显示部还是正在观看所述图像显示部的外部的信息、以及根据所述驾驶者的图像检测到的所述驾驶者感觉到的眩目度的信息,决定所述图像显示部中的显示图像的亮度等级,所述图像显示部以由所述显示控制装置决定的亮度等级显示图像。

[0015] 本发明的显示控制装置对搭载于车辆内且显示图像的图像显示部中的显示图像的亮度进行调整,其中,所述显示控制装置具有:视线检测部,其根据通过摄像而得到的驾驶者的图像检测所述驾驶者的视线,根据检测到的视线和表示所述图像显示部的位置的信息判定所述驾驶者是正在观看所述图像显示部还是正在观看所述图像显示部的外部;眩目度检测部,其根据所述驾驶者的图像检测所述驾驶者感觉到的眩目度;以及亮度控制部,其根据正在观看所述图像显示部时的眩目度和正在观看所述图像显示部的外部时的眩目度决定所述图像显示部中的显示图像的亮度等级,所述显示控制装置使所述图像显示部以由所述亮度控制部决定的亮度等级显示图像。

[0016] 发明效果

[0017] 根据本发明,在外光进入驾驶者的眼睛而感觉到眩目的情况下,也能够提高显示图像的视觉辨认性。

附图说明

[0018] 图1是示出本发明的实施方式1的图像显示装置的结构框图。

[0019] 图2是示出图1的图像显示部的结构例的框图。

[0020] 图3是示出图1的眩目度检测部的结构例的框图。

[0021] 图4的(a)和(b)是示出瞳孔直径的变化图。

[0022] 图5是示出实施方式1中的亮度等级调整规则组的一例的表。

[0023] 图6是示出比较例中的亮度等级调整规则组的表。

[0024] 图7是示出眩目度检测部的另一个结构例的框图。

[0025] 图8是示出眩目度检测部的又一个结构例的框图。

[0026] 图9是与图像显示部、周边摄像部和驾驶者摄像部一起示出实现实施方式1的显示控制装置的功能的计算机的框图。

[0027] 图10是示出图1的显示控制装置由计算机构成的情况下的处理器的处理顺序的流程图。

[0028] 图11是示出本发明的实施方式2的图像显示装置的结构框图。

[0029] 图12是示出由图11的限制值决定部决定的上限值和下限值的例子图。

[0030] 图13是示出图11的显示控制装置由计算机构成的情况下的处理器的处理顺序的流程图。

[0031] 图14是示出本发明的实施方式3的图像显示装置的结构框图。

[0032] 图15是示出图14的显示控制装置由计算机构成的情况下的处理器的处理顺序的流程图。

[0033] 图16是示出本发明的实施方式4中使用的图像显示部的结构例的框图。

[0034] 图17是示出本发明的实施方式5中应用的亮度等级调整规则组的例子表。

[0035] 图18是示出本发明的实施方式6中应用的亮度等级调整规则组的例子的表。

具体实施方式

[0036] 实施方式1

[0037] 图1是示出本发明的实施方式1的图像显示装置的结构图。

[0038] 图示的图像显示装置具有图像显示部2、周边摄像部3、驾驶者摄像部4和显示控制装置5。

[0039] 图像显示部2搭载于车辆内,配置于适合驾驶者观看显示画面的位置。驾驶者是坐在驾驶席的人。

[0040] 以下,有时将搭载有图像显示部2的车辆称作本车辆。

[0041] 例如如图2所示,图像显示部2具有显示面板21和背光源22。显示面板21例如由透过型的显示面板(例如透过型的LCD(Liquid Crystal Display:液晶显示器)面板)构成。背光源22设置于显示面板21的背面侧。

[0042] 周边摄像部3例如包含1个以上的摄像机,对本车辆的周边进行摄像,输出通过摄像而得到的图像Ea。

[0043] 驾驶者摄像部4例如包含1个以上的摄像机,对驾驶者进行摄像,输出通过摄像而得到的图像Da。

[0044] 显示控制装置5接受从周边摄像部3输出的图像Ea,使图像显示部2显示该图像或对该图像进行处理而得到的图像。

[0045] 显示控制装置5根据从驾驶者摄像部4输出的图像Da检测驾驶者感觉到的眩目度,并且判定驾驶者是正在观看图像显示部2还是正在观看图像显示部2的外部,根据上述检测的结果和上述判定的结果决定亮度等级,对由图像显示部2显示的图像的亮度等级进行控制。

[0046] 显示控制装置5具有周边图像取得部11、驾驶者图像取得部12、视线检测部13、眩目度检测部14和亮度控制部15。

[0047] 周边图像取得部11接受从周边摄像部3输出的图像Ea,取得并输出表示本车辆的周边状况的图像(周边图像)Eb。

[0048] 在周边摄像部3由1个摄像机构成的情况下,周边图像取得部11可以直接输出通过该摄像机的摄像而得到的图像作为周边图像Eb,也可以切出通过该摄像机的摄像而得到的图像的一部分作为周边图像Eb输出。

[0049] 在周边摄像部3由2个以上的摄像机构成的情况下,周边图像取得部11选择通过2个以上的摄像机中的任意一方的摄像而得到的图像,可以直接输出选择出的图像作为周边图像Eb,也可以切出选择出的图像的一部分作为周边图像Eb输出。此外,周边图像取得部11也可以根据通过2个以上的摄像机的摄像而得到的图像生成合成图像,输出生成的合成图像作为周边图像Eb。

[0050] 周边图像取得部11也可以输出本车辆的固定方向的图像作为周边图像Eb。取而代之,也可以输出根据本车辆的驾驶状况而不同的方向的图像作为周边图像Eb。例如,在进行右转时、进行左转时、变更车道时、后退时等各种情况下,也可以输出驾驶中的必要性程度高的方向的图像作为周边图像Eb。

[0051] 图像显示部2在显示面板21显示从周边图像取得部11输出的周边图像Eb。

[0052] 驾驶者图像取得部12接受从驾驶者摄像部4输出的图像Da,取得并输出驾驶者的图像(驾驶者图像)Db。驾驶者图像Db是包含驾驶者的面部的图像。

[0053] 在驾驶者摄像部4由1个摄像机构成的情况下,驾驶者图像取得部12可以直接输出通过该摄像机的摄像而得到的图像作为驾驶者图像Db,也可以切出通过该摄像机的摄像而得到的图像的一部分作为驾驶者图像Db输出。

[0054] 例如,通过摄像机的摄像而得到的图像不仅包含驾驶者,还包含驾驶者的周围,也可以输出切出这种图像的一部分而得到的图像作为驾驶者图像Db。

[0055] 在驾驶者摄像部4由2个以上的摄像机构成的情况下,驾驶者图像取得部12选择通过2个以上的摄像机中的任意一方的摄像而得到的图像,可以直接输出选择出的图像作为驾驶者图像Db,也可以切出选择出的图像的一部分作为驾驶者图像Db输出。此外,也可以输出使用2个以上的摄像机从不同的方向对驾驶者进行摄像而得到的2个以上的图像分别作为驾驶者图像Db,也可以输出对这种2个以上的图像进行合成而得到的图像作为驾驶者图像Db。

[0056] 视线检测部13根据从驾驶者图像取得部12输出的驾驶者图像Db检测视线。视线的检测包含视点的位置的检测和视线的方向的检测。

[0057] 视线检测部13也可以根据驾驶者的面部的朝向和驾驶者的左右眼睛的瞳孔的位置计算视线。

[0058] 视线检测部13还根据上述视线检测的结果和未图示的内部的存储器中预先存储的表示图像显示部2的位置的信息PL,判定驾驶者是正在观看图像显示部2还是正在观看图像显示部2的外部,输出表示判定结果的信息(视线判定信息)LS。

[0059] 在是正在观看图像显示部2还是正在观看图像显示部2的外部的判定中,可以仅在正在观看图像显示部2的特定部分(例如显示画面的中央部)时判定为正在观看图像显示部2,也可以在正在观看比图像显示部2稍宽的范围内的任意一个点时也判定为正在观看图像显示部2。

[0060] 在判定为正在观看图像显示部2的外部时,也可以仅在驾驶者正在观看图像显示部2的外部的特定方向时(例如驾驶者正在观看前方时)判定为“正在观看图像显示部2的外部”。此外,也可以在不符合“正在观看图像显示部2时”的情况下全部判定为“正在观看图像显示部2的外部”。在后者的情况下,“正在观看图像显示部2的外部时”包含视点不定且未特意观看某处时。

[0061] 眩目度检测部14根据从驾驶者图像取得部12输出的驾驶者图像Db检测驾驶者感觉到的眩目度等级,输出表示检测到的眩目度等级的信息(眩目度信息)GZ。

[0062] 例如如图3所示,眩目度检测部14具有瞳孔直径信息取得部41、表情肌信息取得部42和眩目度计算部43。

[0063] 瞳孔直径信息取得部41测定瞳孔直径 D_p ,取得并输出表示测定出的瞳孔直径 D_p 的信息(瞳孔直径信息)。

[0064] 表情肌信息取得部42根据驾驶者的面部的图像检测表情肌的特征量 F_m ,取得并输出表示检测到的特征量 F_m 的信息(表情肌信息)。

[0065] 眩目度计算部43根据由从瞳孔直径信息取得部41输出的瞳孔直径信息表示的瞳

孔直径 D_p 和由从表情肌信息取得部42输出的表情肌信息表示的特征量 F_m ,计算对于驾驶者来说的眩目度。

[0066] 图4的(a)和(b)示出人的眼睛的瞳孔PP及其周围的虹彩IR。一般而言,为了调节投射到视网膜的光量,通过虹彩IR的伸缩而使瞳孔PP的大小变化。在眩目的状况下,瞳孔直径 D_p 如图4的(a)所示减小,在较暗的场所中,瞳孔直径 D_p 如图4的(b)所示增大。

[0067] 瞳孔直径信息取得部41根据驾驶者的面部的图像的眼睛的区域测定瞳孔直径 D_p ,将测定结果输出到眩目度计算部43。

[0068] 此外,在由于眩目而使眼睛变细时,包含眼睛周边的面部的表情肌的状态也变化。表情肌信息取得部42根据驾驶者的面部的图像检测表情肌的特征量 F_m ,将检测结果输出到眩目度计算部43。这里所说的表情肌的特征量 F_m 是根据由于眩目而使眼睛变细时的表情肌的状态的变化而变大的量,可以是表示各时点的表情肌的状态的量,也可以是根据与时间经过相伴的变化而计算的量(例如对上述变化的量进行累计而求出的量)。

[0069] 在眩目度计算部43中,根据瞳孔直径 D_p 和表情肌的特征量 F_m 计算眩目度等级,输出表示计算出的眩目度等级的信息(眩目度信息)GZ。

[0070] 例如,判定为瞳孔直径 D_p 越小,则眩目度的程度越大,瞳孔直径 D_p 越大,则眩目度的程度越小。此外,判定为表情肌的特征量 F_m 越大,则眩目度的程度越大。眩目度计算部43对这些判定结果进行统合,判定眩目度。

[0071] 例如,根据眩目度的大小,判定眩目度等级是“高”、“中”、“低”中的哪一方。

[0072] 设眩目度等级为“高”、“中”、“低”这3个阶段,但是,阶段的数量也可以是2个,还可以多于3个。例如也可以是10个等级的程度。

[0073] 亮度控制部15根据从视线检测部13输出的视线判定信息LS和从眩目度检测部14输出的眩目度信息GZ,决定图像显示部2中的显示图像的亮度等级。

[0074] 显示图像的亮度等级还考虑视线判定信息LS和眩目度信息GZ以外的要因(以下称作“其他要因”,用标号FC表示)来决定。例如,还根据表示用户对明亮度的设定的信号、基于输入到图像显示部2的图像的明亮度的信号来确定。

[0075] 作为针对根据其他要因FC决定的亮度等级的调整乃至变更,进行基于视线判定信息LS和眩目度信息的亮度等级的决定。

[0076] 例如,通过背光源22的发光亮度的决定来进行亮度等级的决定。

[0077] 显示图像的各像素的亮度由背光源22的发光亮度和显示面板21的各像素的驱动中使用的信号的值(像素值)来决定。

[0078] 如下进行显示图像的亮度等级的调整。

[0079] 亮度控制部15在各时点根据视线判定信息LS判断驾驶者在各时点是正在观看图像显示部2还是正在观看图像显示部2的外部。

[0080] 亮度控制部15在未图示的内部的存储器中存储正在观看图像显示部2时的眩目度等级和正在观看图像显示部2的外部时的眩目度等级。

[0081] 在新取得表示眩目度等级的数据时,存储着的眩目度等级被更新。按照每个处理周期进行数据的取得。

[0082] 例如,在判断为“驾驶者正在观看图像显示部2”时检测到的眩目度等级被存储为“正在观看图像显示部2时的眩目度等级”。同样,在判断为“驾驶者正在观看图像显示部2的

外部”时检测到的眩目度等级被存储为“正在观看图像显示部2的外部时的眩目度等级”。

[0083] 亮度控制部15根据驾驶者在当前时点是正在观看图像显示部2还是正在观看图像显示部2的外部的判定结果、正在观看图像显示部2时的眩目度等级以及正在观看图像显示部2的外部时的眩目度等级,决定是否需要亮度等级的调整,在进行调整的情况下决定如何进行调整。

[0084] 在驾驶者在当前时点正在观看图像显示部2的情况下,“正在观看图像显示部2时的眩目度等级”意味着当前时点的由眩目度检测部14检测到的眩目度的等级,“正在观看图像显示部2的外部时的眩目度等级”意味着亮度控制部15内存储的当前时点之前的“观看图像显示部2的外部时的眩目度的等级”。

[0085] 在驾驶者在当前时点正在观看图像显示部2的外部的情况下,“正在观看图像显示部2的外部时的眩目度等级”意味着当前时点由眩目度检测部14检测到的眩目度的等级,“正在观看图像显示部2时的眩目度等级”意味着亮度控制部15内存储的当前时点之前的“观看图像显示部2时的眩目度的等级”。

[0086] 如何进行调整包含调整的程度。

[0087] 调整的程度意味着调整的幅度或调整中使用的系数。

[0088] 在使用调整的幅度的情况下,对由其他要因FC决定的亮度等级加上或减去调整的幅度。在使亮度等级上升的情况下,加上调整的幅度,在使亮度等级降低的情况下,减去调整的幅度。上升时的调整的幅度和降低时的调整的幅度可以彼此不同。

[0089] 在使用调整的系数的情况下,对由其他要因FC决定的亮度等级乘以调整的系数。在使亮度等级上升的情况下,使用大于1的系数,在使亮度等级降低的情况下,使用小于1的系数。

[0090] 在本实施方式中,调整的程度是固定的,是预定的,在与亮度等级的调整有关的决定中,决定应该使亮度等级上升,还是应该使亮度等级降低,还是应该维持亮度等级。

[0091] 例如按照图5所示的规则组进行与亮度等级的调整有关的决定。图5所示的规则组中包含的规则如下所述。

[0092] (a) 在驾驶者在当前时点正在观看图像显示部2的情况下,如下进行处理。

[0093] (a11) 在正在观看图像显示部2的外部时的眩目度等级为“高”、正在观看图像显示部2时的眩目度等级为“高”的情况下,使显示图像的亮度等级上升。

[0094] (a12) 在正在观看图像显示部2的外部时的眩目度等级为“高”、正在观看图像显示部2时的眩目度等级为“中”的情况下,维持显示图像的亮度等级。

[0095] (a13) 在正在观看图像显示部2的外部时的眩目度等级为“高”、正在观看图像显示部2时的眩目度等级为“低”的情况下,使显示图像的亮度等级上升。

[0096] (a21) 在正在观看图像显示部2的外部时的眩目度等级为“中”、正在观看图像显示部2时的眩目度等级为“高”的情况下,使显示图像的亮度等级降低。

[0097] (a22) 在正在观看图像显示部2的外部时的眩目度等级为“中”、正在观看图像显示部2时的眩目度等级为“中”的情况下,维持显示图像的亮度等级。

[0098] (a23) 在正在观看图像显示部2的外部时的眩目度等级为“中”、正在观看图像显示部2时的眩目度等级为“低”的情况下,使显示图像的亮度等级上升。

[0099] (a31) 在正在观看图像显示部2的外部时的眩目度等级为“低”、正在观看图像显示

部2时的眩目度等级为“高”的情况下,使显示图像的亮度等级降低。

[0100] (a32) 在正在观看图像显示部2的外部时的眩目度等级为“低”、正在观看图像显示部2时的眩目度等级为“中”的情况下,维持显示图像的亮度等级。

[0101] (a33) 在正在观看图像显示部2的外部时的眩目度等级为“低”、正在观看图像显示部2时的眩目度等级为“低”的情况下,使显示图像的亮度等级上升。

[0102] (b) 在驾驶者在当前时点正在观看图像显示部2的外部的情况下,与正在观看图像显示部2时的眩目度等级和正在观看图像显示部2的外部时的眩目度等级无关地,维持显示图像的亮度等级。

[0103] 亮度控制部15按照上述的规则组进行亮度等级的调整,输出表示调整后的亮度等级的亮度控制信号BA。

[0104] 图像显示部2根据来自亮度控制部15的亮度控制信号BA对背光源22的亮度进行控制。

[0105] 由亮度控制信号BA指示的亮度等级根据图像显示部2的眩目度和外光的眩目度双方进行调整,因此,与图像显示部2的眩目度和外光的眩目度的如何无关地,图像显示部2中的显示图像的视觉辨认性较高。

[0106] 这里,对未考虑图像显示部2的外光的眩目度等级的结构(比较例)的动作进行说明。图6示出比较例中的亮度等级调整规则组。在图6所示的例子中,在驾驶者在当前时点正在观看图像显示部2的情况下,在眩目度等级为“高”时使亮度等级降低,在眩目度等级为“中”时维持亮度等级,在眩目度等级为“低”时使亮度等级上升。

[0107] 例如,即使正在观看图像显示部2,有时驾驶者也强烈地受到外光的影响。例如夏季晴天的白天等的照度非常高,即使正在观看图像显示部2,外光也较多地进入驾驶者的眼睛。此外,关于来自前方车辆的反射光、夜间的相向车的远光、傍晚的夕阳等,即使正在观看图像显示部2,有时外光也较多地进入驾驶者的眼睛。这种状况下,由于外光的影响,图像显示部2的视觉辨认性降低。该情况下,在比较例中,正在观看图像显示部2时的眩目度等级成为“高”,因此,使亮度等级降低,其结果是,视觉辨认性进一步降低。

[0108] 与此相对,在按照图5所示的规则组进行的调整中,在由于外光而引起的眩目度等级较高的情况下,使显示图像的亮度等级上升。其结果是,能够提高显示图像的视觉辨认性。

[0109] 另外,图3的眩目度检测部14具有瞳孔直径信息取得部41和表情肌信息取得部42,但是,也可以使用仅具有它们中的一方的眩目度检测部。即,可以使用如图7所示具有瞳孔直径信息取得部41和眩目度计算部43b的眩目度检测部14b,也可以使用如图8所示具有表情肌信息取得部42和眩目度计算部43c的眩目度检测部14c。图7的眩目度计算部43b根据从瞳孔直径信息取得部41输出的瞳孔直径 D_p 进行眩目度判定。图8的眩目度计算部43c根据从表情肌信息取得部42输出的特征量 F_m 进行眩目度判定。

[0110] 总之,眩目度检测部根据瞳孔直径的测定结果和表情肌的特征量的检测结果中的至少一方检测眩目度即可。

[0111] 图1的显示控制装置5能够利用处理电路构成其一部分或全部。

[0112] 例如,可以分别利用单独的处理电路实现显示控制装置5的各部分的功能,也可以统一利用1个处理电路实现多个部分的功能。

- [0113] 处理电路可以由硬件构成,也可以由软件即被编程的计算机构成。
- [0114] 也可以利用硬件实现显示控制装置5的各部分的功能中的一部分,利用软件实现另一部分。
- [0115] 图9与图像显示部2、周边摄像部3和驾驶者摄像部4一起示出实现显示控制装置5的全部功能的计算机9。
- [0116] 在图示的例子中,计算机9具有处理器91和存储器92。
- [0117] 在存储器92存储有用于实现显示控制装置5的各部的功能的程序。
- [0118] 处理器91例如使用CPU(Central Processing Unit:中央处理单元)、GPU(Graphics Processing Unit:图形处理单元)、微处理器、微控制器或DSP(Digital Signal Processor:数字信号处理器)等。
- [0119] 存储器92例如使用RAM(Random Access Memory:随机存取存储器)、ROM(Read Only Memory:只读存储器)、闪存、EPROM(Erasable Programmable Read Only Memory:可擦除可编程只读存储器)或EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read Only Memory:电可擦除可编程只读存储器)等半导体存储器、磁盘、光盘或光磁盘等。
- [0120] 处理器91通过执行存储器92中存储的程序,实现显示控制装置5的功能。
- [0121] 显示控制装置5的功能包含图像显示部2中的显示的控制(针对显示面板21的信号供给和背光源22的发光亮度的控制)。
- [0122] 图9的计算机包含一个处理器,但是,也可以包含2个以上的处理器。
- [0123] 参照图10对上述的显示控制装置5由图9的计算机构成的情况下的处理器91的处理顺序进行说明。按照每个处理周期进行图10的处理。
- [0124] 在步骤ST1中,进行周边图像Eb的取得和输出。该处理与图1的周边图像取得部11中的处理相同。
- [0125] 输出的周边图像Eb被供给到图像显示部2,利用图像显示部2进行显示。
- [0126] 在步骤ST3中,进行驾驶者图像的取得和输出。该处理与图1的驾驶者图像取得部12中的处理相同。
- [0127] 在步骤ST4中进行视线检测。该处理与图1的视线检测部13中的处理相同。
- [0128] 在步骤ST5中进行眩目度检测。该处理与图1的眩目度检测部14、图7的眩目度检测部14b或图8的眩目度检测部14c中的处理相同。
- [0129] 在步骤ST6中进行亮度的控制。该处理与图1的亮度控制部15中的处理相同。
- [0130] 另外,步骤ST1和步骤ST3~ST6也可以按照不同的处理周期来执行。
- [0131] 根据实施方式1,在外光进入驾驶者的眼睛而感觉到眩目的情况下,也能够适当地控制显示图像的亮度等级,显示图像的视觉辨认性提高。
- [0132] 实施方式2
- [0133] 图11是示出本发明的实施方式2的图像显示装置的结构图。
- [0134] 实施方式2的图像显示装置与图1所示的实施方式1的图像显示装置大致相同。但是,附加有照度检测部6,代替显示控制装置5而具有显示控制装置5b。
- [0135] 显示控制装置5b与图1的显示控制装置5大致相同,但是,附加有照度取得部16和限制值决定部17,代替图1的亮度控制部15而具有亮度控制部15b。
- [0136] 照度检测部6检测本车辆内的图像显示部2的周边或驾驶者的周边的照度,输出检

测信号La。例如,照度检测部6也可以设置于与图像显示部2相同的壳体内。下面,设为检测驾驶员周边的照度。

[0137] 照度取得部16接受来自照度检测部6的检测信号La,取得并输出表示照度的数据(照度数据)Lb。

[0138] 限制值决定部17根据从照度取得部16输出的照度数据Lb决定上限值CU和下限值CL。

[0139] 图12是示出由限制值决定部17决定的上限值CU和下限值CL的一例的图。限制值决定部17在未图示的内部的存储器中预先存储表示照度与上限值和下限值的关系的表(限制值表),根据输入的照度决定上限值CU和下限值CL,将其输出到亮度控制部15b。

[0140] 限制值表可以针对检测到的照度可取的值分别具有上限值CU和下限值CL,但是不限于此。即,也可以针对照度的值离散地具有上限值和下限值,针对不具有上限值和下限值的照度,通过插值求出对应的上限值和下限值。例如,能够使用与具有上限值和下限值的照度的值(表点)对应的上限值和下限值进行该插值。

[0141] 亮度控制部15b根据从视线检测部13输出的视线判定信息LS、从眩目度检测部14输出的眩目度信息GZ、上述的其他要因FC、以及来自限制值决定部17的上限值CU和下限值CL,决定图像显示部2中的显示图像的亮度等级。具体而言,决定背光源的发光亮度。

[0142] 与实施方式1所述的情况同样地进行基于视线判定信息LS、眩目度信息GZ和其他要因FC的亮度等级的决定。

[0143] 亮度控制部15b在根据视线判定信息LS、眩目度信息GZ和其他要因FC决定的亮度等级即背光源22的发光亮度高于上限值CU的情况下,使其不高于上限值CU,在低于下限值CL的情况下,使其不低于下限值CL。

[0144] 例如通过限幅来进行该处理。即,高于上限值CU的值被变更成与上限值CU一致,低于下限值CL的值被变更成与下限值CL一致。

[0145] 图11的显示控制装置5b也与图1的显示控制装置5同样,能够利用处理电路构成其一部分或全部。处理电路例如也可以由与图9相同的计算机构成。

[0146] 参照图13对上述的显示控制装置5b由相同的计算机构成的情况下的处理器91的处理顺序进行说明。

[0147] 图13所示的处理顺序与图10所示的处理顺序大致相同。

[0148] 但是,附加有步骤ST11和ST12,步骤ST6被置换成步骤ST6b。

[0149] 在步骤ST11中,进行表示照度的数据的取得和输出。该处理与图11的照度取得部16中的处理相同。

[0150] 在步骤ST12中,进行上限值CU和下限值CL的决定。该处理与图11的限制值决定部17中的处理相同。

[0151] 在步骤ST6b中,进行亮度的控制。该处理与图11的亮度控制部15b中的处理相同。

[0152] 在实施方式2中,也可得到与实施方式1相同的效果。

[0153] 此外,亮度控制部15b决定与照度对应的上限值CU和下限值CL,控制显示图像的亮度等级不高于上限值CU且不低于下限值CL,因此,能够防止显示图像的亮度过度地变高或变低。

[0154] 另外,在上述例子中,使用上限值CU和下限值CL双方,但是,也可以仅使用上限值

CU和下限值CL中的一方。即,限制值决定部17也可以仅决定上限值CU和下限值CL中的一方,亮度控制部15b控制显示图像的亮度等级不高于上限值CU或不低于下限值CL。

[0155] 实施方式3

[0156] 图14是示出本发明的实施方式3的图像显示装置的结构图。

[0157] 实施方式3的图像显示装置与图1所示的实施方式1的图像显示装置大致相同。但是,未设置图1的周边摄像部3,取而代之设置有图像供给源7,代替显示控制装置5而设置有显示控制装置5c。

[0158] 显示控制装置5c与图1的显示控制装置5大致相同,但是,未设置周边图像取得部11,取而代之具有图像接收部18。

[0159] 图像供给源7供给周边图像以外的图像Ga。周边图像以外的图像例如是汽车导航的图像、表示仪表的图像等。这里所说的仪表例如是车辆的仪表盘中包含的仪表(例如速度计、燃料计等)。

[0160] 图像接收部18接收从图像供给源7供给的图像Ga,转换成适合图像显示部2中的显示的方式,输出通过转换而得到的图像Gb。

[0161] 图像显示部2在显示面板21显示从图像接收部18输出的图像Gb。图像显示部2还根据从亮度控制部15输出的亮度控制信号BA对背光源22的亮度进行控制。因此,能够根据对于驾驶者来说的图像显示部2的眩目度和外光的眩目度双方,提高显示图像的视觉辨认性。

[0162] 图14的显示控制装置5c也与图1的显示控制装置5同样,能够利用处理电路构成其一部分或全部。处理电路例如也可以由与图9相同的计算机构成。

[0163] 参照图15对上述的显示控制装置5c由相同的计算机构成的情况下的处理器91的处理顺序进行说明。

[0164] 图15所示的处理顺序与图10所示的处理顺序大致相同。

[0165] 但是,未设置图10的步骤ST1,取而代之设置有步骤ST21。

[0166] 在步骤ST21中,进行图像Ga的接收和转换、以及转换后的图像Gb的输出。该处理与图14的图像接收部18中的处理相同。

[0167] 在实施方式3中,在图像显示部2显示周边图像以外的图像的情况下,也可得到与实施方式1相同的效果。

[0168] 实施方式4

[0169] 在实施方式1~3中,使用图2所示的图像显示部2。取而代之,也可以使用图16所示的图像显示部2b。

[0170] 图16所示的图像显示部2b具有自发光显示面板23和增益乘法部24。自发光显示面板23例如由有机EL(Electro Luminescence:电致发光)面板构成。

[0171] 增益乘法部24根据亮度控制信号BA决定增益,将决定的增益与表示图像Eb或Gb的图像数据相乘。在使亮度等级上升时使用更大的增益,在使亮度等级降低时使用更小的增益。

[0172] 自发光显示面板23根据通过增益乘法部24中的乘法运算而得到的图像数据进行图像的显示。

[0173] 这样,图像显示部2b根据亮度控制信号BA决定增益,由此对显示图像的亮度等级进行控制。

- [0174] 在实施方式4中,也可得到与实施方式1~3相同的效果。
- [0175] 实施方式5
- [0176] 与亮度控制部15或15b中的亮度等级的调整有关的规则组能够进行以下变形。
- [0177] 例如,能够代替参照图5说明的规则组而使用图17所示的规则组。
- [0178] 图17所示的规则组与图5所示的规则组大致相同。
- [0179] 但是,代替上述的规则(a11)~(a13)而使用下述的规则(a1)。
- [0180] (a1)在正在观看图像显示部2的外部时的眩目度等级为“高”的情况下,与正在观看图像显示部2时的眩目度等级无关地,使显示图像的亮度等级最高。
- [0181] 在如实施方式1~3所述使用具有背光源的图像显示部2的情况下,通过使背光源22的发光亮度最大来进行使显示图像的亮度等级最高的处理。
- [0182] 但是,在对实施方式2应用规则(a1)的情况下,上述的“最大”意味着上限值CU。这是为了进行限幅。
- [0183] 在如实施方式4所述使用具有增益乘法部24的图像显示部2b的情况下,使显示图像的亮度等级最高的处理意味着通过增益乘法部24中的乘法运算而得到的图像数据的最大灰度值成为显示面板中能够受理的值的范围内的最大值。
- [0184] 但是,在将规则(a1)应用于对实施方式2施加实施方式4的变形而得到的结构的情况下,上述的“最大值”意味着上限值CU。这是为了进行限幅。
- [0185] 根据实施方式5,根据上述的规则(a1),在正在观看图像显示部2的外部时的眩目度等级为“高”的情况下,与正在观看图像显示部2时的眩目度等级无关地,使图像显示部2的亮度最高,因此,在驾驶者感觉到外光眩目的情况下,也能够提高显示图像的视觉辨认性。
- [0186] 实施方式6
- [0187] 还能够代替参照图5说明的规则组而使用图18所示的规则组。
- [0188] 图18所示的规则组与图5所示的规则组大致相同。
- [0189] 但是,代替上述的规则(a11)而使用以下的规则(a11b)。
- [0190] (a11b)在正在观看图像显示部2的外部时的眩目度等级为“高”且正在观看图像显示部2时的眩目度等级为“高”的情况下,使显示图像的亮度等级降低。
- [0191] 实施方式6假设驾驶者从图像显示部接受的光比从外光接受的光强的情况。
- [0192] 根据实施方式6,在使用亮度较高的图像显示部的情况下,根据上述的规则(a11b),在正在观看图像显示部2的外部时的眩目度等级为“高”且正在观看图像显示部2时的眩目度等级为“高”的情况下,使显示图像的亮度等级降低,因此,能够降低图像显示部2的眩目度,显示图像的视觉辨认性提高。
- [0193] 变形例
- [0194] 对本发明的实施方式进行了说明,但是,本发明不限于这些实施方式,能够进行各种变形。
- [0195] 例如,关于实施方式1,叙述了能够代替图1的眩目度检测部14而使用图7的眩目度检测部14b或图8的眩目度检测部14c的意思,但是,在实施方式2和实施方式3中也是同样的。
- [0196] 此外,将实施方式3作为针对实施方式1的变形进行了说明,但是,也能够对实施方

式2施加同样的变形。

[0197] 以上说明了图像显示装置具有1个图像显示部的情况。在设置有2个以上的图像显示部的情况下,也可以设置分别与图像显示部对应的2个以上的显示控制装置,利用各显示控制装置进行对应的图像显示部中的显示控制。该情况下,也可以共用周边摄像部3、驾驶者摄像部4、照度检测部6和图像供给源7中的至少一部分。此外,也可以共用2个以上的显示控制装置的一部分。例如,也可以共用驾驶者图像取得部12、眩目度检测部14以及视线检测部13中的检测视线的部分。此外,也可以构成具有上述的共用部分和与各个图像显示部对应地设置的部分的单一的显示控制装置。

[0198] 以上说明了本发明的图像显示装置,但是,构成图像显示装置的显示控制装置、由图像显示装置实施的图像显示方法、由显示控制装置实施的显示控制方法也构成本发明的一部分。进而,使计算机执行上述的显示控制装置或显示控制方法中的处理的程序和记录有该程序的计算机能读取的记录介质(例如非暂时性记录介质)也构成本发明的一部分。

[0199] 标号说明

[0200] 2、2b:图像显示部;3:周边摄像部;4:驾驶者摄像部;5、5b、5c:显示控制装置;6:照度检测部;7:图像供给源;11:周边图像取得部;12:驾驶者图像取得部;13:视线检测部;14、14b、14c:眩目度检测部;15、15b:亮度控制部;16:照度取得部;17:限制值决定部;18:图像接收部;21:显示面板;22:背光源;23:自发光显示面板;24:增益乘法部;41:瞳孔直径信息取得部;42:表情肌信息取得部;43、43b、43c:眩目度计算部。

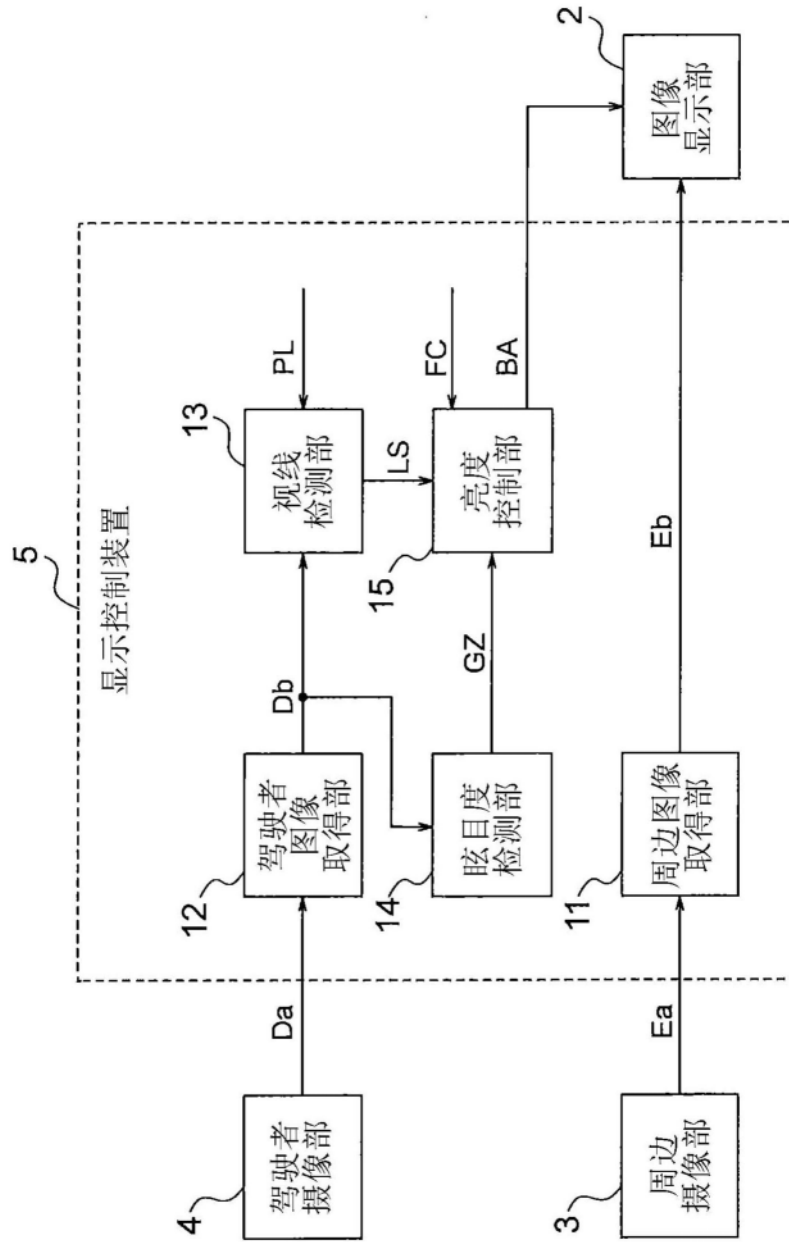


图1

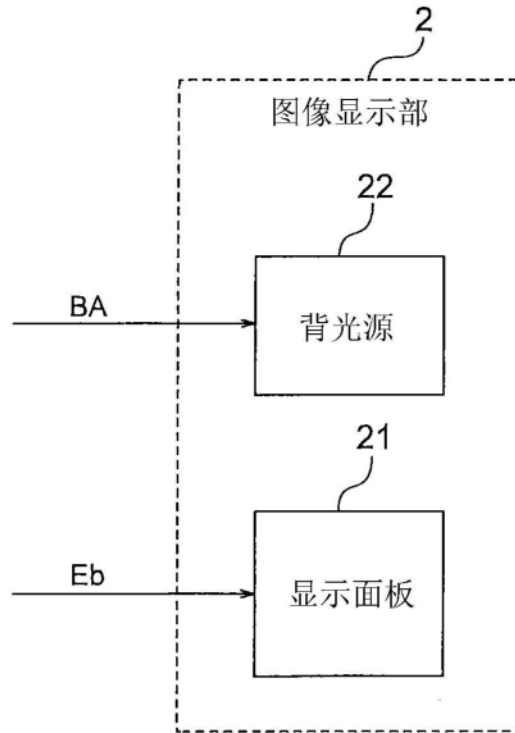


图2

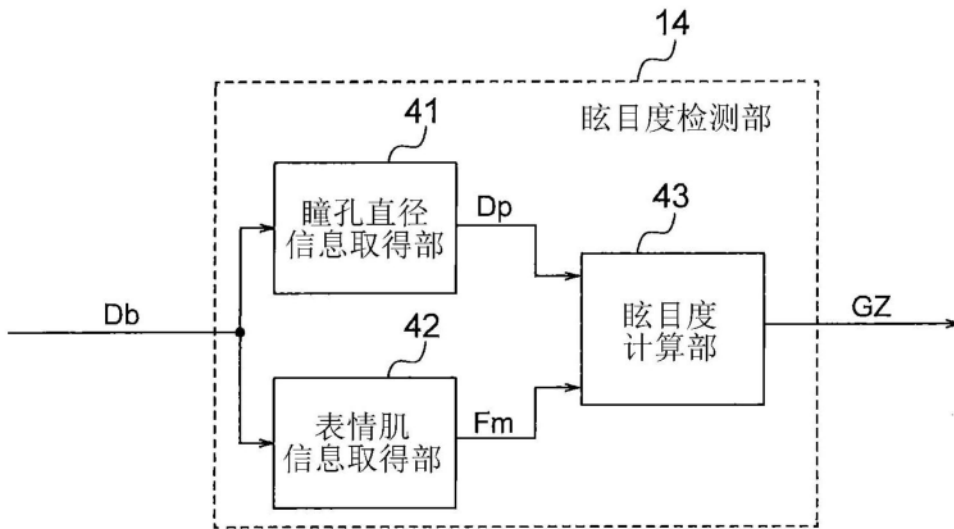


图3

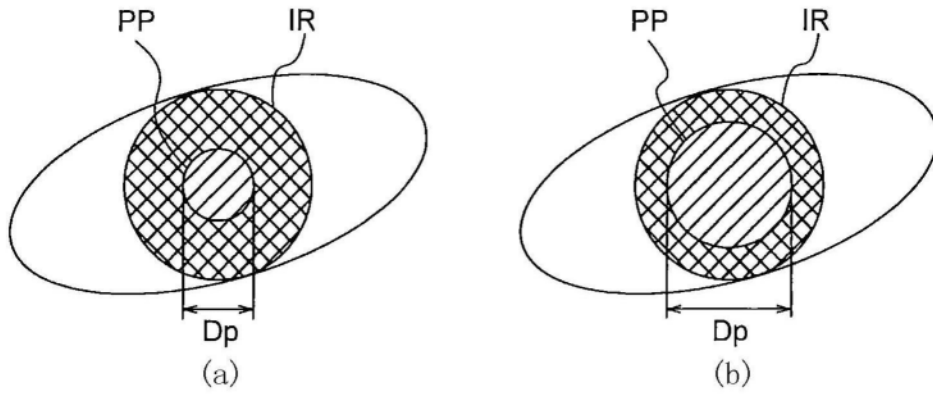


图4

| 输入 | | | 亮度等级调整 |
|----------|-------------------|----------------|--------|
| 当前正在观看的 | 正在观看图像显示部的外部时的眩目度 | 正在观看图像显示部时的眩目度 | |
| 图像显示部 | 高 | 高 | 上升 |
| | | 中 | 维持 |
| | | 低 | 上升 |
| | 中 | 高 | 降低 |
| | | 中 | 维持 |
| | | 低 | 上升 |
| | 低 | 高 | 降低 |
| | | 中 | 维持 |
| | | 低 | 上升 |
| 图像显示部的外部 | 无关 | 无关 | 维持 |

图5

| 输入 | | 亮度等级调整 |
|----------|----------------|--------|
| 当前正在观看的 | 正在观看图像显示部时的眩目度 | |
| 图像显示部 | 高 | 降低 |
| | 中 | 维持 |
| | 低 | 上升 |
| 图像显示部的外部 | 无关 | 维持 |

图6

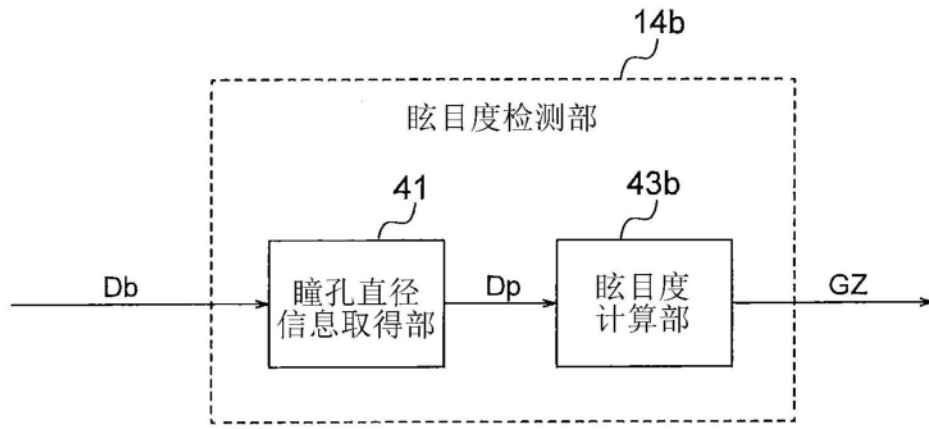


图7

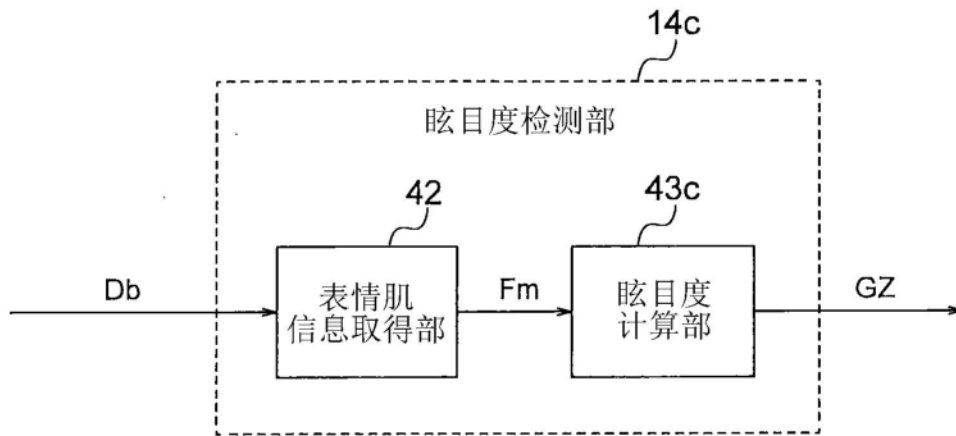


图8

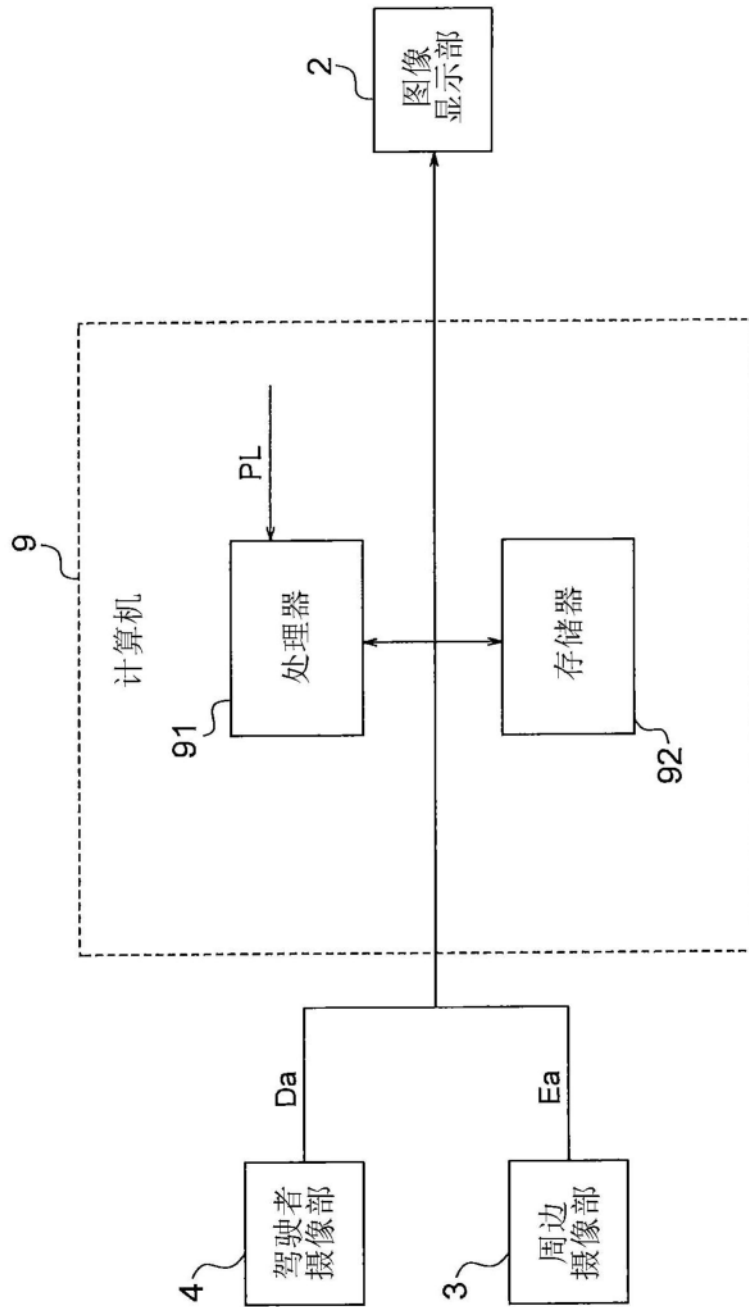


图9

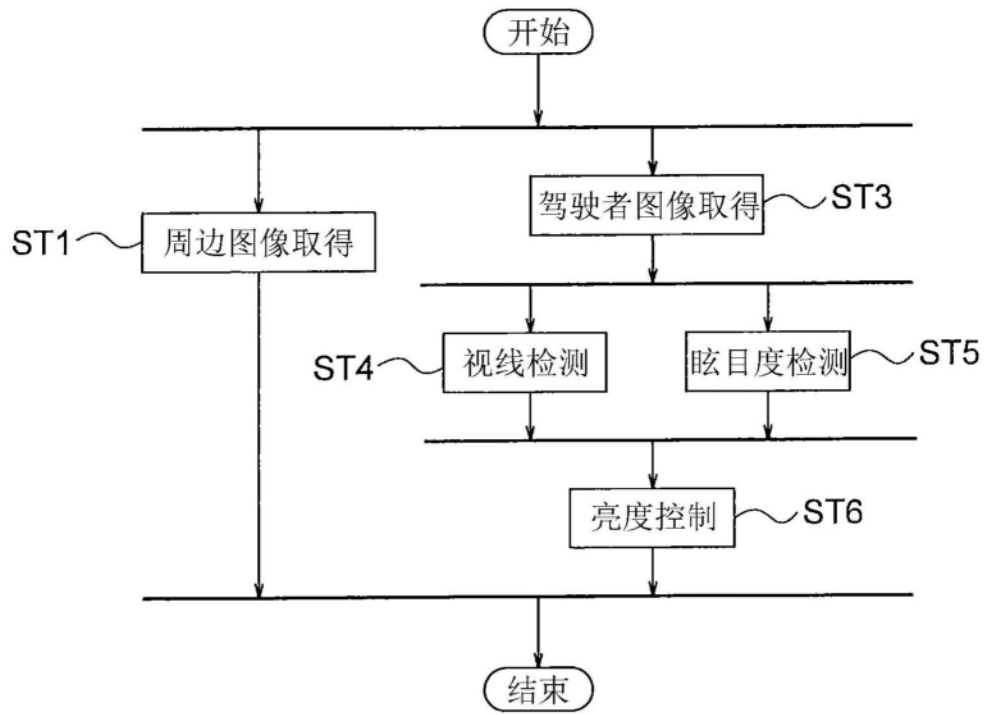


图10

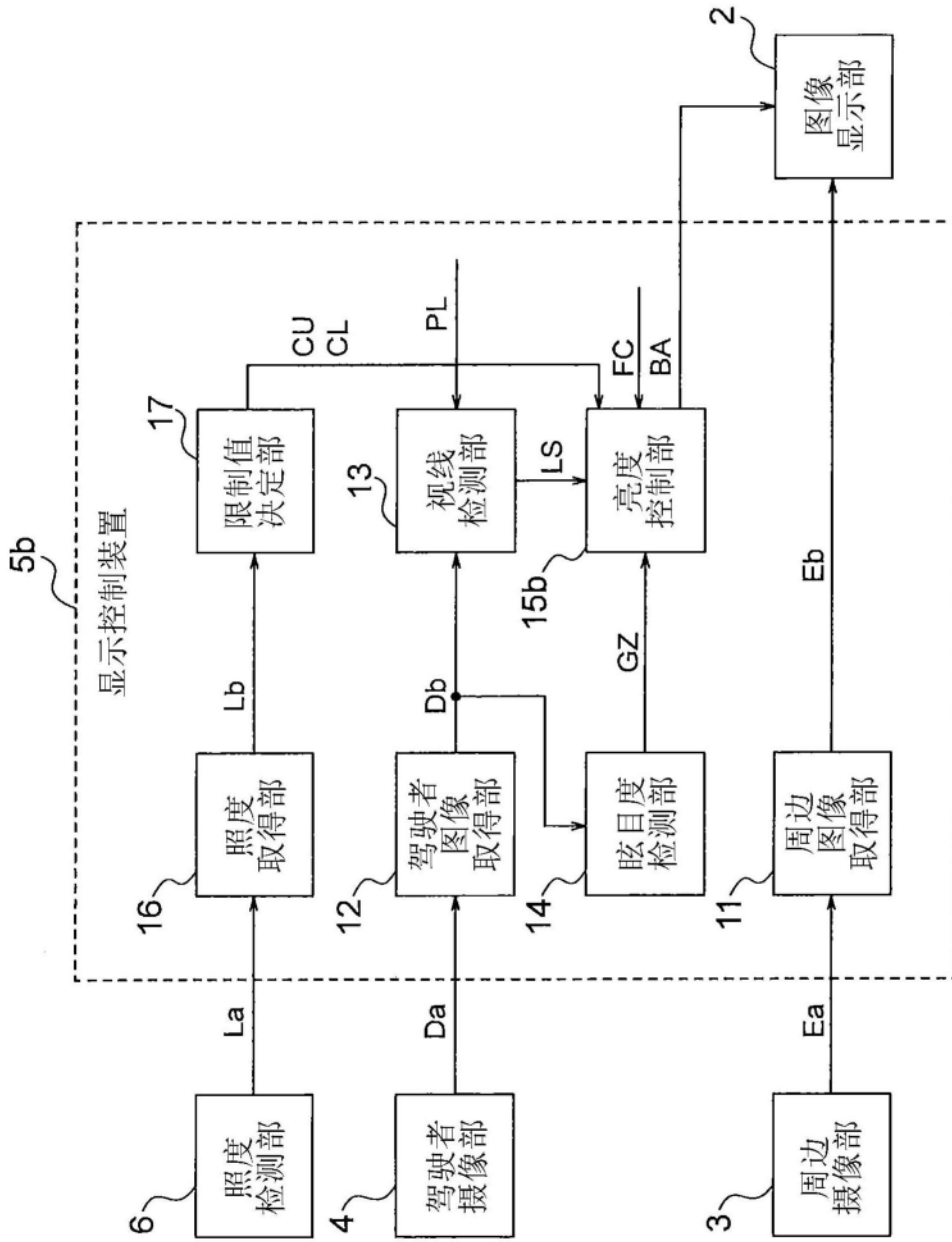


图11

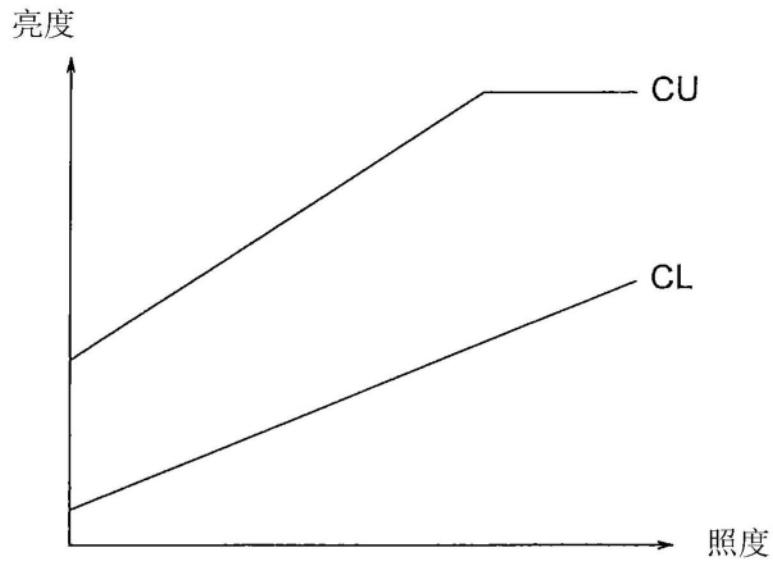


图12

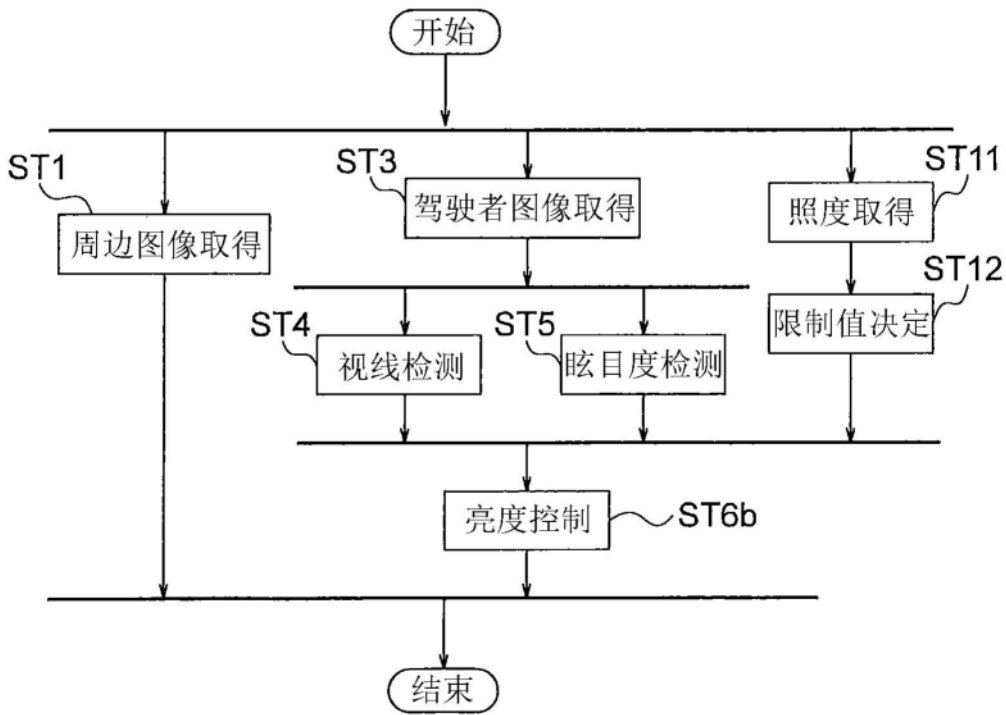


图13

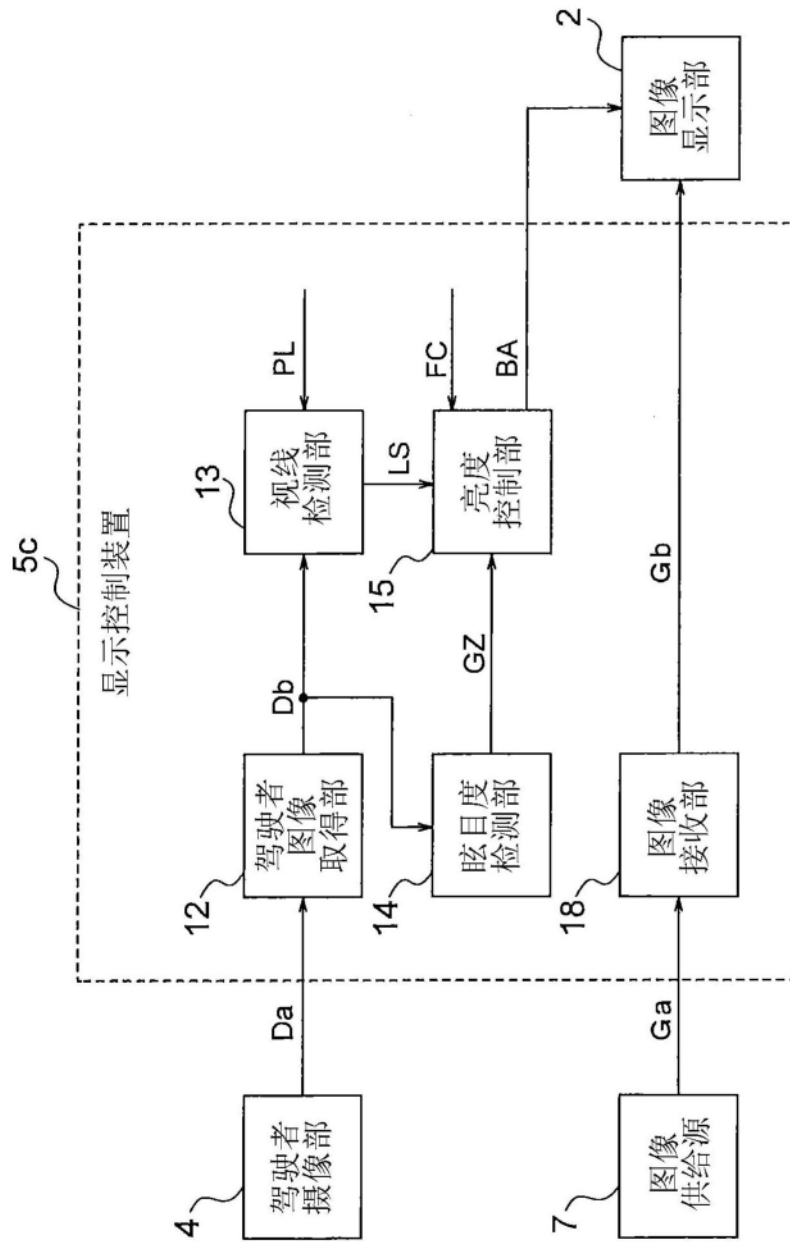


图14

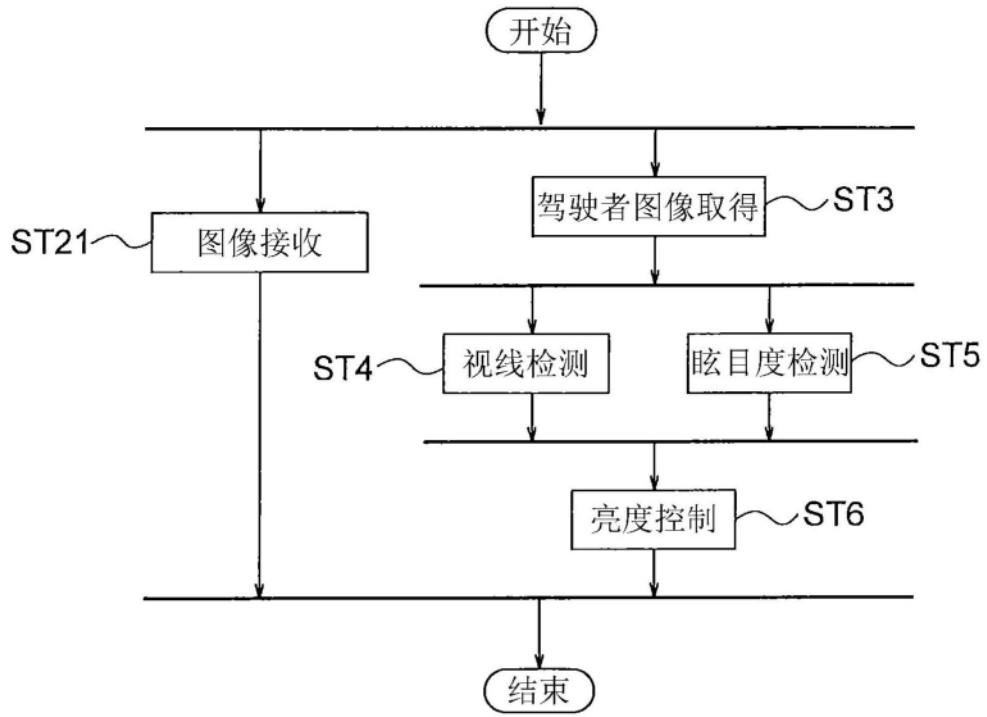


图15

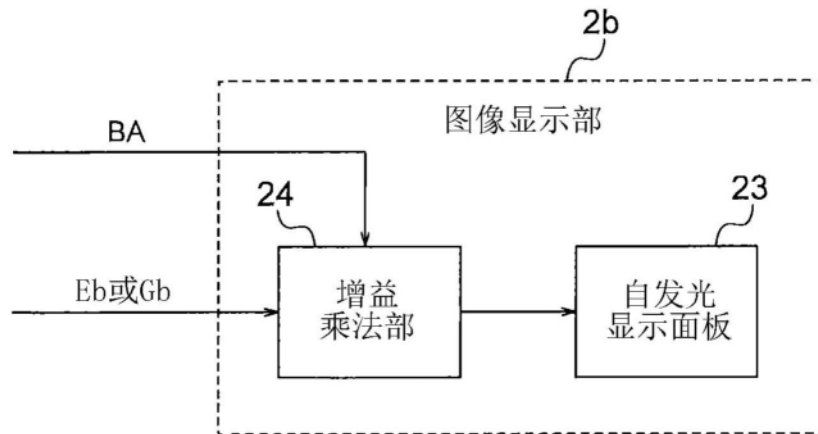


图16

| 输入 | | | 亮度等级调整 | |
|----------|-------------------|----------------|--------|----|
| 当前正在观看的 | 正在观看图像显示部的外部时的眩目度 | 正在观看图像显示部时的眩目度 | | |
| 图像显示部 | 高 | 无关 | 最高 | |
| | | 中 | 高 | 降低 |
| | | | 中 | 维持 |
| | 低 | | 上升 | |
| | 低 | 高 | 降低 | |
| | | 中 | 维持 | |
| | | 低 | 上升 | |
| 图像显示部的外部 | 无关 | 无关 | 维持 | |

图17

| 输入 | | | 亮度等级调整 |
|----------|-------------------|----------------|--------|
| 当前正在观看的 | 正在观看图像显示部的外部时的眩目度 | 正在观看图像显示部时的眩目度 | |
| 图像显示部 | 高 | 高 | 降低 |
| | | 中 | 维持 |
| | | 低 | 上升 |
| | 中 | 高 | 降低 |
| | | 中 | 维持 |
| | | 低 | 上升 |
| | 低 | 高 | 降低 |
| | | 中 | 维持 |
| | | 低 | 上升 |
| 图像显示部的外部 | 无关 | 无关 | 维持 |

图18