



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103364953 B

(45)授权公告日 2017.03.01

(21)申请号 201310112099.X

(22)申请日 2013.04.02

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103364953 A

(43)申请公布日 2013.10.23

(30)优先权数据

083634/2012 2012.04.02 JP

(73)专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 齐藤均

(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 万利军 陈海红

(51)Int.Cl.

G02B 27/01(2006.01)

(56)对比文件

CN 101930125 A, 2010.12.29, 全文.

JP 特开平10-221637 A, 1998.08.21, 全文.

CN 1662934 A, 2005.08.31, 全文.

JP 特开平6-78248 A, 1994.03.18, 全文.

JP 特开2005-172851 A, 2005.06.30, 全文.

US 2009/0213037 A1, 2009.08.27, 全文.

US 2009/0231687 A1, 2009.09.17, 全文.

US 2005/0264527 A1, 2005.12.01, 全文.

US 2008/0218434 A1, 2008.09.11, 全文.

US 2011/0235185 A1, 2011.09.29, 全文.

审查员 徐梦春

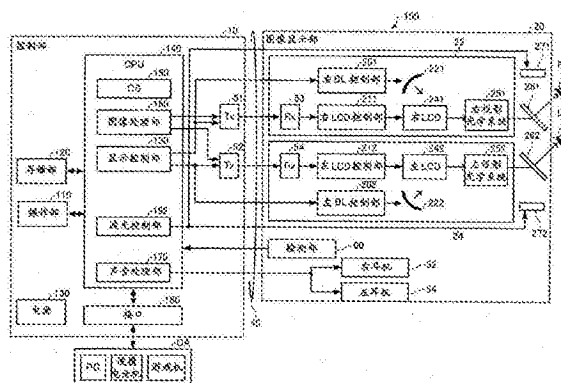
权利要求书2页 说明书9页 附图9页

(54)发明名称

头部佩戴型显示装置

(57)摘要

本发明提供能够容易地观看与外界像重叠的虚像的头部佩戴型显示装置。该头部佩戴型显示装置,在被佩戴在使用者头部的状态下使使用者观看虚像,具备:图像显示部,其具有:生成表示图像的图像光的图像光生成部;使外界光按所给的透射率透射的遮光部;和使透射了所述遮光部的外界光透射并且由所述图像光在使用者的眼睛中形成所述虚像的虚像形成部,构成为,使得使用者能够观看所述虚像和外界像;操作部,其用于使用者输入操作数据;和控制部,其基于来自所述操作部的操作数据进行改变所述遮光部的透射率的控制。



1. 一种头部佩戴型显示装置, 其特征在于, 在被佩戴在使用者头部的状态下使使用者观看虚像, 具备:

图像显示部, 其具有: 生成表示图像的图像光的图像光生成部; 使外界光按所给的透射率透射的遮光部; 和使透射了所述遮光部的外界光透射并且通过所述图像光在使用者的眼睛中形成所述虚像的虚像形成部; 构成为, 能够使使用者观看到所述虚像和外界像, 和

控制部, 其进行改变所述遮光部的透射率的控制,

所述图像显示部具有对所述使用者的视野方向进行拍摄的拍摄部,

所述遮光部具有: 使与所述图像光重叠的外界光透射的第1区域和使不与所述图像光重叠的外界光透射的第2区域,

所述控制部, 基于从所述拍摄部输出的拍摄图像中的外界像的位置, 判定所述外界像是否与所述虚像重叠, 相应于所述外界像是否与所述虚像重叠的相互的位置关系来控制所述遮光部的所述第1区域的透射率和所述第2区域的透射率。

2. 一种头部佩戴型显示装置, 其特征在于, 在被佩戴在使用者头部的状态下使使用者观看虚像, 具备:

图像显示部, 其具备: 生成表示图像的图像光的图像光生成部; 使外界光按所给的透射率透射的遮光部; 和使透射了所述遮光部的外界光透射并且通过所述图像光在使用者的眼睛中形成所述虚像的虚像形成部; 构成为, 能够使使用者观看到所述虚像和外界像,

检测部, 其设置于所述图像显示部, 检测使用者的头部的移动, 和

控制部, 其基于由所述检测部检测到的检测数据, 进行改变所述遮光部的透射率的控制,

所述遮光部具有: 使与所述图像光重叠的外界光透射的第1区域和使不与所述图像光重叠的外界光透射的第2区域,

所述控制部, 基于来自所述检测部的检测数据, 判定所述外界像是否与所述虚像重叠, 相应于所述外界像是否与所述虚像重叠的相互的位置关系来控制所述遮光部的所述第1区域的透射率和所述第2区域的透射率。

3. 根据权利要求1或2所述的头部佩戴型显示装置, 其特征在于,

所述控制部,

在处于所述外界像与所述虚像重叠的位置关系的情况下, 以使得容易看到外界的方式控制所述第2区域的透射率并使所述第1区域的透射率比所述第2区域的透射率降低,

在处于所述外界像与所述虚像不重叠的位置关系的情况下, 以使得容易看到外界的方式控制所述第1区域的透射率以及所述第2区域的透射率。

4. 根据权利要求1或2所述的头部佩戴型显示装置, 其特征在于,

所述外界像是影像用屏幕, 所述虚像是重叠于作为所述外界像的所述影像用屏幕而显示的字幕。

5. 根据权利要求4所述的头部佩戴型显示装置, 其特征在于,

所述控制部相应于所述字幕的大小、所述字幕的位置, 控制所述遮光部的所述第1区域的透射率和所述第2区域的透射率。

6. 一种头部佩戴型显示装置, 其特征在于, 在被佩戴在使用者头部的状态下使使用者观看虚像, 具备:

图像显示部,其具备:生成表示图像的图像光的图像光生成部;使外界光按所给的透射率透射的遮光部;和使透射了所述遮光部的外界光透射并且通过所述图像光在使用者的眼睛中形成所述虚像的虚像形成部;构成为,能够使使用者观看到所述虚像和外界像,

检测部,其设置于所述图像显示部,检测使用者的头部的移动,和

控制部,其基于由所述检测部检测到的检测数据,进行改变所述遮光部的透射率的控制,

所述遮光部具有:使与所述图像光重叠的外界光透射的第1区域和使不与所述图像光重叠的外界光透射的第2区域,

所述控制部,基于来自所述检测部的检测数据,判定所述使用者的头部是否移动,在所述使用者的头部移动了时,至少以使得容易看到外界的方式控制所述第2区域的透射率。

7. 根据权利要求1、2、6中任一项所述的头部佩戴型显示装置,其特征在于,

所述控制部进行改变所述第1区域的大小以及位置的至少一方的控制。

头部佩戴型显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及在被佩戴在使用者的头部的状态下使使用者观看虚像的头部佩戴型显示装置。

背景技术

[0002] 以往,已知如头戴型显示器那样在被佩戴在使用者头部的状态下使使用者观看到虚像的头部佩戴型显示装置。在这样的头部佩戴型显示装置中,提出了使虚像与外界像重叠的透视型的头部佩戴型显示装置(例如参照专利文献1)。

[0003] 【专利文献1】日本特开2006-3879号公报

[0004] 就现有的透视型头部佩戴型显示装置而言,因为总是在虚像后面看到外界像,所以在对虚像内的对象进行操作、注视虚像内的文字和/或图像的情况下,存在外界像变为障碍、难以观看虚像这样的问题

发明内容

[0005] 本发明是鉴于这样的问题点而完成的。根据本发明的几个方式,能够提供能够容易地观看与外界像重叠的虚像的头部佩戴型显示装置。

[0006] (1)本发明的头部佩戴型显示装置,其特征在于,在被佩戴在使用者头部的状态下使使用者观看虚像,具备:图像显示部,其具有:生成表示图像的图像光的图像光生成部、使外界光按所给的透射率透射的遮光部和使透射了所述遮光部的外界光透射并且由所述图像光在使用者的眼睛中形成所述虚像的虚像形成部,构成为,使用者能够观看到所述虚像和外界像;操作部,其用于使用者输入操作数据;和控制部,其基于来自于所述操作部的操作数据进行改变所述遮光部的透射率的控制。

[0007] 根据本发明,基于来自于操作部的操作数据,进行改变使外界光(表示外界像的外界光)按所给的透射率透射的遮光部的透射率的控制,从而能够进行使遮光部的透射率降低的操作而使与外界像重叠的虚像容易被观看、进行使遮光部的透射率升高的操作而使外界像容易被观看。

[0008] (2)本发明的头部佩戴型显示装置,其特征在于,在被佩戴在使用者头部的状态下使使用者观看虚像,具备:图像显示部,其具备:生成表示图像的图像光的图像光生成部、使外界光按所给的透射率透射的遮光部和使透射了所述遮光部的外界光透射并且由所述图像光在使用者的眼睛中形成所述虚像的虚像形成部,构成为,使用者能够观看到所述虚像和外界像;检测部,其设置于所述图像显示部,检测使用者的头部的移动;和控制部,其基于由所述检测部检测到的检测数据,进行改变所述遮光部的透射率的控制。

[0009] 根据本发明,基于由检测部检测到的检测数据,进行改变使外界光按所给的透射率透射的遮光部的透射率的控制,由此能够与检测数据相应地使遮光部的透射率降低而使与外界像重叠的虚像容易观看、与检测数据相应地提高遮光部的透射率而使外界像容易观看。

[0010] (3)该头部佩戴型显示装置中,所述控制部也可以独立地控制所述遮光部的第1区域的透射率和所述第1区域以外的区域的透射率。

[0011] 根据本发明,通过相互独立地控制遮光部的第1区域的透射率和所述第1区域以外的区域的透射率,能够使局部容易观看虚像、使局部容易观看外界像。

[0012] (4)该头部佩戴型显示装置中,所述控制部也可以进行改变所述第1区域的大小以及位置的至少一方的控制。

[0013] 根据本发明,能够改变容易观看虚像的部分和/或容易观看外界像的部分。

附图说明

[0014] 图1是表示本实施方式涉及的头部佩戴型显示装置的结构的一例的外观图。

[0015] 图2是功能性地表示本实施方式涉及的头部佩戴型显示装置的结构的功能框图。

[0016] 图3是表示图像显示部的光学系统的结构的图。

[0017] 图4(A)、图4(B)是表示使用者所观看到的虚像与外界像的一例、和左遮光部以及右遮光部的透射率的设定的一例的说明图。

[0018] 图5(A)、图5(B)是表示使用者所观看到的虚像与外界像的一例、和左遮光部以及右遮光部的透射率的设定的一例的说明图。

[0019] 图6(A)、图6(B)是表示使用者所观看到的虚像与外界像的一例、和左遮光部以及右遮光部的透射率的设定的一例的说明图。

[0020] 图7(A)、图7(B)是用于就变形例进行说明的图。

[0021] 图8(A)、图8(B)是用于就变形例进行说明的图。

[0022] 图9是用于就变形例进行说明的图。

[0023] 附图标记说明

[0024] 10 控制部;12 点亮部;14 接触垫;16 十字键;18 电源开关;20 图像显示部;21 耳挂部;22 右显示驱动部;24 左显示驱动部;26 右光学像显示部;28 左光学像显示部;32 右耳机;34 左耳机;40 连接部;42 右线(cord);44 左线;46 连接部件;48 本体线;51、52 发送部;53、54 接收部;60 检测部;100 头部佩戴型显示装置;110 操作部;120 存储部;130 电源;160 图像处理部;170 声音处理部;180 接口;190 显示控制部;192 遮光控制部(控制部);201 右背光源控制部;202 左背光源控制部;211 右LCD控制部;212 左LCD控制部;221 右背光源;222 左背光源;241 右LCD;242 左LCD;251 右投影光学系统;252 左投影光学系统;261 右导光板(虚像形成部);262 左导光板(虚像形成部);262a 反射部;262b 半透射半反射面;271 右遮光部(遮光部);272 左遮光部(遮光部);310 光出射部;311 信号光调制部;312 扫描光学系统;320 虚像形成部;330 遮光部;A1 第1区域;A2 第2区域;SC 外景(外界像);VI 虚像

具体实施方式

[0025] 下面,利用附图就本发明的优选实施方式详细地进行说明。此外,下面说明的实施方式,并未不当地限定技术方案所记载的本发明的内容。另外,不限于:下面说明的所有结构为本发明的必要构成要素。

[0026] 图1是表示本实施方式涉及的头部佩戴型显示装置的结构的一例的外观图。

[0027] 头部佩戴型显示装置100为在头部佩戴的显示装置,也称为头戴型显示器(Head Mounted Display,HMD)。本实施方式的头部佩戴型显示装置100为在观看虚像的同时还能直接观看外景(外界像)的光学透射型(所谓透视型)的头部佩戴型显示装置。

[0028] 头部佩戴型显示装置100具备:在被佩戴在使用者的头部的状态下使使用者观看虚像的图像显示部20;和控制图像显示部20的控制部10。

[0029] 图像显示部20为在使用者头部佩戴的佩戴体,在本实施方式中具有眼镜形状。图像显示部20包括耳挂部21、右显示驱动部22、左显示驱动部24、右光学像显示部26和左光学像显示部28。另外,在图像显示部20设有检测使用者的头部的移动(撞击和/或移位)的检测部60(传感器)。耳挂部21为设置成从右显示驱动部22以及左显示驱动部24的端部横跨使用者耳朵之上的部件,作为眼镜腿发挥功能。右光学像显示部26以及左光学像显示部28配置为,在使用者佩戴了图像显示部20的状态下分别位于使用者的右眼以及左眼的前方。右显示驱动部22配置在右耳用的耳挂部21与右光学像显示部26的连接部位。另外,左显示驱动部24配置在左耳用的耳挂部21与左光学像显示部28的连接部位。此外,下面,总称右显示驱动部22以及左显示驱动部24时简称为“显示驱动部”,总称右光学像显示部26以及左光学像显示部28时简称为“光学像显示部”。

[0030] 显示驱动部包括未图示的驱动电路和/或、LCD(液晶显示器)和/或、投影光学系统等。光学像显示部包括未图示的遮光部、导光板和调光板。遮光部包括液晶快门,配置为覆盖图像显示部20的表侧(与使用者的眼侧相反的一侧)的至少一部分,使外界光按所给的透射率透射。通过调整遮光部的光透射率,能够调节射入使用者眼睛的外光量、调整虚像观看的容易度。导光板包括光透射性的树脂材料等,使透射了遮光部的外界光透射,并且使从显示驱动部取入的图像光朝向使用者的眼睛出射。

[0031] 图像显示部20还具有右耳用的右耳机32以及左耳用的左耳机34。使用者佩戴图像显示部20,再将右耳机32以及左耳机34分别戴到右耳以及左耳。

[0032] 图像显示部20还具备用于将图像显示部20连接于控制部10的连接部40。连接部40包括:连接于控制部10的本体线48;本体线48分成2根而成的右线42以及左线44;和在分支部设置的连接部件46。右线42连接于右显示驱动部22,左线44连接于左显示驱动部24。图像显示部20与控制部10经由连接部40而进行各种信号的传输。在本体线48的与连接部件46相反侧的端部和控制部10分别设有相互嵌合的连接器(图示省略),通过本体线48的连接器与控制部10的连接器的嵌合/解除嵌合,能够进行控制部10与图像显示部20的连接/分离。本体线48、右线42以及左线44能够采用金属缆线和/或光纤。

[0033] 控制部10为用于对头部佩戴型显示装置100供给电源并控制图像显示部20的装置。控制部10包括点亮部12、接触垫14、十字键16和电源开关18。点亮部12通过其的发光状态通知图像显示部20的工作状态(例如电源的ON/OFF状态)。作为点亮部12能够使用LED等光源。接触垫14检测使用者的手指在接触垫14的操作面上的操作,输出与检测内容相应的信号(操作数据)。十字键16检测对与上下左右方向相对应的键的按下操作,输出与检测内容相应的信号(操作数据)。电源开关18通过检测开关的滑动操作,变换头部佩戴型显示装置100的电源接通状态。

[0034] 图2是功能性地表示头部佩戴型显示装置100的结构的功能框图。控制部10具备操作部110(本实施方式中为接触垫14、十字键16、电源开关18)、存储部120、电源130、CPU140、

接口180和发送部(Tx)51、52,各部分通过未图示的总线相互连接。

[0035] 存储部120为包括ROM、RAM、DRAM、硬盘等的存储部。电源130对头部佩戴型显示装置100的各部分供给电力。作为电源130能够使用例如二次电池。

[0036] CPU140通过执行预先安装的程序,作为操作系统(OS)150提供功能。另外,CPU140通过将在ROM和/或硬盘中存储的软件和/或计算机程序在RAM中展开而执行,还能作为图像处理部160、声音处理部170、显示控制部190和遮光控制部192发挥功能。

[0037] 接口180用于对控制部10连接成为内容的供给来源的各种外部设备0A(例如个人计算机(PC)和/或便携电话终端、游戏机终端)。作为接口180具备例如USB接口和/或、存储卡用接口、无线LAN接口等。所谓内容是指包括图像(静止图像、动态图像)和/或声音等的信息内容。

[0038] 图像处理部160基于经由接口180输入的内容,生成时钟信号、垂直同步信号、水平同步信号、图像数据,经由连接部40将这些信号供给到图像显示部20。具体而言,图像处理部160获取内容所含的图像信号。获取到的图像信号,在例如为动态图像的情况下,一般为包括每1秒30枚的帧图像的模拟信号。图像处理部160从获取到的图像信号中分离出垂直同步信号和/或水平同步信号等同步信号。另外,图像处理部160与分离出的垂直同步信号和/或水平同步信号的周期相应地,利用PLL电路(省略图示)等生成时钟信号。

[0039] 图像处理部160利用A/D转换器(省略图示)将分离出了同步信号后的模拟信号转换成数字图像信号。之后,图像处理部160将转换后的数字图像信号作为对象图像的图像数据(RGB数据)按每帧存储到存储部120内的DRAM中。此外,图像处理部160也可以根据需要,对图像数据执行分辨率转换处理、辉度和/或彩度的调整这样的各种色调校正处理、梯形失真校正处理等图像处理。

[0040] 图像处理部160将生成的时钟信号、垂直同步信号、水平同步信号、在存储部120内的DRAM中存储的图像数据经由发送部51、52分别发送。此外,将经由发送部51发送的图像数据称为“右眼用图像数据”,将经由发送部52发送的图像数据称为“左眼用图像数据”。发送部51、52作为用于控制部10与图像显示部20之间的串行传输的收发两用机发挥功能。图像处理部160也可以根据在OS150中安装的各种应用程序的处理结果而生成图像,将生成的图像经由发送部51、52作为右眼用图像数据、左眼用图像数据分别发送。

[0041] 显示控制部190生成对右显示驱动部22以及左显示驱动部24进行控制的控制信号。具体而言,显示控制部190通过控制信号分别控制:基于右LCD控制部211进行的右LCD241的驱动ON/OFF和/或、基于右背光源控制部201进行的右背光源221的驱动ON/OFF、基于左LCD控制部212进行的左LCD242的驱动ON/OFF和/或、基于左背光源控制部202进行的左背光源222的驱动ON/OFF等,由此控制分别基于右显示驱动部22以及左显示驱动部24进行的图像光的生成以及出射。

[0042] 显示控制部190经由发送部51、52分别发送对右LCD控制部211以及左LCD控制部212的控制信号。另外,显示控制部190经由发送部51、52分别发送对右背光源控制部201以及左背光源控制部202的控制信号。

[0043] 遮光控制部192生成对右遮光部271以及左遮光部272进行控制的控制信号,将生成的控制信号经由连接部40分别发送。具体而言,遮光控制部192基于来自于操作部110的操作数据或来自于检测部60的检测数据,控制右遮光部271的驱动和左遮光部272的驱动,

进行改变右遮光部271以及左遮光部272的透射率的控制。另外,遮光控制部192也可以分别控制右遮光部271以及左遮光部272的第1区域的透射率和第1区域以外的区域的透射率。另外,遮光控制部192也可以基于来自于操作部110的操作数据或来自于检测部60的检测数据,进行改变右遮光部271以及左遮光部272的所述第1区域的大小以及位置的至少一方的控制。

[0044] 声音处理部170获取内容所含的声音信号(或者根据在OS150中安装的各种应用程序的处理结果生成声音信号),对获取/生成的声音信号进行放大,经由连接部40对图像显示部20的右耳机32以及左耳机34供给。

[0045] 图像显示部20具备右显示驱动部22、左显示驱动部24、构成右光学像显示部26的右导光板261以及右遮光部271、构成左光学像显示部28的左导光板262以及左遮光部272、检测部60、右耳机32和左耳机34。

[0046] 右显示驱动部22包括接收部(Rx)53、作为光源发挥功能的右背光源(BL)控制部201以及右背光源221、作为显示元件发挥功能的右LCD控制部211以及右LCD241、右投影光学系统251。此外,将右背光源控制部201、右LCD控制部211、右背光源221和右LCD241总称为“图像光生成部”。

[0047] 接收部53作为用于控制部10与图像显示部20之间的串行传输的接收机发挥功能。右背光源控制部201具有基于输入的控制信号来驱动右背光源221的功能。右背光源221为例如LED和/或电致发光体(EL)等的发光体。右LCD控制部211具有:基于经由接收部53输入的时钟信号、垂直同步信号、水平同步信号和右眼用图像数据驱动右LCD241的功能。右LCD241为多个像素按矩阵状配置的透射型液晶面板。图像光生成部具有如下功能:驱动右LCD241的与按矩阵状配置的各像素位置相对应的液晶,由此使透射右LCD241的光的透射率变化,从而将从右背光源221照射的照明光向表示图像的有效的图像光调制。此外,在本实施方式的图像光生成部中采用背光源方式,但是也可以为使用前光源方式和/或反射方式生成图像光的结构。右投影光学系统251包括使从右LCD出射的图像光成为平行状态的光束的准直透镜。

[0048] 右导光板261(虚像形成部)使透射了右遮光部271的外界光透射,并且使从右投影光学系统251出射的图像光一边沿着预定光路反射一般导向使用者的右眼RE。右遮光部271包括具有按每个区域分割配置的电极或按矩阵状配置的电极的透射型液晶面板(液晶快门)。右遮光部271,由未图示的驱动部基于来自于遮光控制部192的控制信号驱动,按由遮光控制部192控制的透射率(0~100%的任意的透射率)透射外界光。

[0049] 左显示驱动部24包括接收部(Rx)54、作为光源发挥功能的左背光源(BL)控制部202以及左背光源222、作为显示元件发挥功能的左LCD控制部212以及左LCD242、左投影光学系统252。此外,将左背光源控制部202、左LCD控制部212、左背光源222和左LCD242总称为“图像光生成部”。另外,将左投影光学系统252和左导光板262总称为“导光部”(虚像形成部的一例)。右显示驱动部22和左显示驱动部24成对,左显示驱动部24的各部分,具有与右显示驱动部22说明了的各部分同样的结构以及功能,所以省略详细的说明。

[0050] 左导光板262(虚像形成部),使透射了左遮光部272的外界光透射,并且使从左投影光学系统252出射的图像光一边沿预定光路反射一边导向使用者的左眼LE。左遮光部272具有与右遮光部271同样的结构,由未图示的驱动部基于来自于遮光控制部192的控制信号

驱动,按由遮光控制部192控制的透射率(0%~100%的透射率)透射外界光。

[0051] 检测部60检测使用者头部的移动(撞击和/或移位),将检测数据经由连接部40向遮光控制部192输出。检测部60包括检测加速度的加速度传感器和/或、检测角速度的角速度传感器(陀螺传感器)等的至少1个惯性传感器。例如也可以仅由加速度传感器构成检测部60,也可以组合加速度传感器和角速度传感器构成检测部60。

[0052] 图3是表示图像显示部20的光学系统的构成的图。此外,下面就图像显示部20的左侧的光学系统进行说明,省略对具有与左侧的光学系统左右对称的结构 of 右侧的光学系统的详细说明。

[0053] 图像显示部20的左侧的光学系统具有左显示驱动部24、左导光板262和左遮光部272。左显示驱动部24所具备的左背光源222有光源222a、使来自于光源222a的光漫射成为矩形截面的光束的背光源导光部222b。左LCD242空间性地调制来自于左背光源222的照明光、形成图像光。左投影光学系统252包括投影透镜组,投影从左LCD242出射的图像光使其成为平行状态的光束。

[0054] 左导光板262包括反射部262a。反射部262a,反射图像光且使透射了左遮光部272的第1区域A1的外界光透射,合成图像光与透射了第1区域A1的外界光。左导光板262将从左投影光学系统252出射的图像光投影于反射部262a所具有的三角棱镜的预定面(半透射半反射面)262b。在此,在反射部262a形成的半透射半反射面262b的表面背面中的、佩戴时朝向使用者左眼LE的一侧,形成有半透射半反射镜层。投影到在反射部262a形成的半透射半反射面262b的图像光的一部分,由该半透射半反射面262b向使用者的左眼LE反射,该反射光(图像光GL)在使用者左眼LE的视网膜上形成虚像。

[0055] 左遮光部272设置为,覆盖左导光板262的表侧(与使用者的左眼LE侧相反的一侧)的一部分,相应于其透射率使入射于使用者左眼LE的外界光透射。左遮光部272的第1区域A1使在反射部262a与图像光合成的外界光透射,左遮光部272的第2区域A2(第1区域A1以外的区域)使不在反射部262a与图像光合成的外界光透射。

[0056] 外界光中的透射了左遮光部272的第1区域A1的外界光GL',透射半透射半反射面262b而被导入使用者的左眼LE。由此,使用者观察到使由图像光GL形成的虚像与由透射了第1区域A1的外界光GL'形成的外界像重叠而成的图像。另一方面,外界光中的透射了左遮光部272的第2区域A2的外界光,未透射半透射半反射面262b中的反射图像光的区域地、而透射左导光板262的该区域以外的区域,其一部分被导入使用者左眼LE。由此,使用者在由图像光GL形成的虚像周围,观察到由透射了第2区域A2的外界光形成的外界像。

[0057] 本实施方式的头部佩戴型显示装置100中,构成为,相互独立地控制左遮光部272的第1区域A1的透射率和第2区域A2的透射率。即,能够独立地对透射第1区域A1的外界光GL'和透射第2区域A2的外界光进行减光的控制。由此,能够独立地调整与虚像重叠的外界像的观看容易度(即,与外界像重叠的虚像的观看容易度)和与虚像不重叠的外界像的观看容易度。

[0058] 图4(A)是表示使用者所观看到的虚像与外界像的一例的说明图。另外,图4(B)是表示左遮光部272(以及右遮光部271)的透射率的设定的一例的图。如上所述,导入佩戴了头部佩戴型显示装置100的使用者的双眼的图像光GL在使用者的双眼的视网膜上成形,使用者从而观看到虚像。如图4(A)所示,在头部佩戴型显示装置100的使用者的视野VR内显示

虚像VI。

[0059] 在此,在如图4(B)所示、左遮光部272(以及右遮光部271)的区域A1与区域A2的透射率T都设定(控制)为100%的情况下,关于如图4(A)所示、视野VR内的显示虚像VI的部分,在虚像VI的背后能透视看到外景SC(由透射了第1区域A1的外界光GL'形成的外界像),另外,关于显示虚像VI的部分以外,也能看到外景SC(由透射了第2区域A2的外界光GL'形成的外界像)。在图4(A)所示的情况下,因为外景SC容易观看,所以使用者能够确认周围的状况,另外,即使在作为虚像VI显示活动剧烈的动态图像的情况下,也能够防止影像晃动。

[0060] 另外,在如图5(B)所示、左遮光部272(以及右遮光部271)的区域A1的透射率T设定为0%、区域A2的透射率T设定为100%的情况下,因为在第1区域A1中外界光被遮挡,所以如图5(A)所示,关于视野VR内的显示虚像VI的部分,不能透视看到外景SC,仅在显示虚像VI的部分以外,能够看到外景SC(由透射了第2区域A2的外界光GL'形成的外界像)。在图5(A)所示的情况下,能够一边确保对于周围的视野一边容易地观看虚像VI。

[0061] 另外,在如图6(B)所示、左遮光部272(以及右遮光部271)的区域A1和区域A2的透射率T都设定为0%的情况下,因为在第1区域A1以及第2区域A2中外界光被遮挡,所以如图6(A)所示,关于视野VR内的显示虚像VI的部分不能透视看到外景SC,关于显示虚像VI的部分以外也不能看到外景SC。在如图6(A)所示的情况下,因为在视野VR中仅显示虚像VI,所以能够使使用者容易地感觉到身临其境。

[0062] 本实施方式的头部佩戴型显示装置100中,通过使用者操作操作部110,从而能够改变左遮光部272以及右遮光部271的透射率。例如在虚像VI的背后能够看到的外景SC成为妨碍的情况下,进行使左遮光部272以及右遮光部271的透射率成为图5(B)或图6(B)所示那样的设定的操作,就容易看到虚像VI,另外,在想确认周围的状况的情况下和/或视听活动剧烈的动态图像的情况下,通过进行使左遮光部272以及右遮光部271的透射率成为图4(B)或图5(B)所示那样的设定的操作,就能够容易地看到外景SC。

[0063] 另外,遮光控制部192也可以根据因使用者操作操作部110而启动的应用程序的种类,进行改变左遮光部272以及右遮光部271的透射率的控制。例如,在启动作为虚像VI显示在其背后能够看到的外景SC并不那样碍事的内容的应用程序(例如动态图像再现用的应用程序)的情况下,进行使左遮光部272以及右遮光部271的透射率成为图4(B)所示那样的设定的控制。另外,在启动作为虚像VI显示在其背后能够看到的外景SC碍事那样的内容的应用程序(例如显示静止图像和/或文本的应用程序、对显示对象进行操作的应用程序)的情况下,进行使左遮光部272以及右遮光部271的透射率成为如图5(B)或图6(B)所示那样的设定的控制。

[0064] 另外,遮光控制部192也可以基于来自于检测部60的检测数据,进行改变左遮光部272以及右遮光部271的透射率的控制。例如在基于来自于检测部60的检测数据判断为使用者的头部移动了(或者头部转动了)的情况下,认为使用者对虚像VI以外的来自于外界的刺激作出反应(例如有人喊他),在该情况下,将左遮光部272以及右遮光部271的透射率设为如图4(B)或图5(B)所示那样的设定,进行容易看到外景SC的控制。

[0065] 另外,在进行了对操作部110的任何操作的情况下,认为使用者专注于虚像VI,所以在该情况下,遮光控制部192也可以将左遮光部272以及右遮光部271的透射率设为如图5(B)或图6(B)所示那样的设定,进行容易看到虚像VI的控制。

[0066] 本发明,不限于于上述的实施方式,能够进行各种变形。例如,本发明包括与在实施方式中说明了的结构实质上同样的结构(例如功能、方法以及结果同样的结构、或者目的以及效果相同的结构)。另外,本发明包括置换了实施方式中说明了的结构的部分后的结构。另外,本发明包括能够起到与在实施方式中说明了的结构相同的作用效果的结构或者实现相同目的的结构。另外,本发明包括对在实施方式中说明了的结构附加上公知技术而成的结构。

[0067] 例如上述实施方式中,关于分体地构成控制部10和图像显示部20的情况作了说明,但是也可以将控制部10和图像显示部20一体化而构成头部佩戴型显示装置100。

[0068] 另外,上述实施方式中,关于作为遮光部(右遮光部271、左遮光部272)使用透射型液晶面板(液晶快门)的情况作了说明,但是本发明不限于此。遮光部,只要是能够使用机械机构或光学机构遮光的机构,使用什么样的机构都可以。例如遮光部也可以包括电致彩色显示元件。

[0069] 另外,上述实施方式中,关于将遮光部的第1区域A1作为使在反射部262a与图像光合成的外界光透射的区域、将遮光部的第2区域A2(第1区域A1以外的区域)作为使不在反射部262a与图像光合成的外界光透射的区域的情况进行了说明,但是本发明不限于此,也可以将遮光部的第1区域A1设为任意大小以及位置的区域。例如,也可以将遮光部的第1区域A1作为使在反射部262a与图像光合成的外界光的至少一部分透射的区域。另外,也可以构成为,遮光部的第1区域A1以及第2区域A2的大小以及位置的至少一方能够变更。

[0070] 例如,在将本发明涉及的头部佩戴型显示装置100作为用于在电影院看电影而显示字幕的装置使用的情况下,如图7(A)所示,在使用者视野VR的虚像显示区域AI(能够显示虚像的区域)的下部,作为虚像VI显示字幕。使用者,能够一边看外界像SC即影像用屏幕SR,一边看虚像VI即字幕。此时,如图7(B)所示,与在虚像显示区域AI中作为虚像VI而显示字幕的区域相对应地,设定左遮光部272(以及右遮光部271)的第1区域A1,将第1区域A1的透射率T设为0%(或者 $0\% \leq T < 100\%$)、将第2区域A2(第1区域A1以外的区域)的透射率T设为100%,由此能够一边容易地观看与影像用屏幕SR重叠的字幕(虚像VI)、一边观看外界像SC即影像用屏幕SR的大部分。另外,也可以:在如图7(A)所示、作为外界像SC观看到的影像用屏幕SR与字幕(虚像VI)处于重叠的位置关系的情况下,进行如图7(B)所示那样使第1区域A1的透射率T降低的控制;在如图8(A)所示、作为外界像SC观看到的影像用屏幕SR与字幕(虚像VI)处于不重叠的位置关系的情况下,进行如图8(B)所示那样使第1区域A1的透射率T为100%(或者,将第1区域A1的大小设为0)的控制。例如,也可以:在图像显示部20中预先设有拍摄使用者的视野方向的拍摄部(相机),遮光控制部192基于从该拍摄部输出的拍摄图像中的影像用屏幕SR的位置(以及面积),判断在使用者的视野VR中字幕(虚像VI)是否与影像用屏幕SR重叠。另外,也可以基于来自于检测部60的检测数据判断上述位置关系。

[0071] 另外,上述实施方式中,关于图像光生成部由液晶面板和背光源构成、构成为生成的图像光由导光板导向使用者的眼睛的情况进行了说明,但是本发明不限于此。例如如图9所示,图像显示部20也可以包括:形成信号光并且将该信号光作为扫描光SL出射的光出射部310;接受扫描光SL以形成图像光PL的被照射部件即虚像形成部320;和遮光部330。如图9所示,光出射部310配置在使用者的鼻子NS周边,虚像形成部320配置为覆盖使用者眼睛RE的前方。另外,遮光部330设置为覆盖虚像形成部320的表侧的一部分。光出射部310具有:形

成与图像相对应地被调制了的信号光的信号光调制部311;使信号光作为扫描光SL在虚像形成部320进行二维扫描的扫描光学系统312;和未图示的驱动控制电路。信号光调制部311包括生成例如红、蓝、黄色的各色光的3个光源和合成各色光而形成信号光的分色镜,扫描光学系统312包括例如MEMS镜。虚像形成部320为在透明基板上具有半透射半反射膜而构成的半透射半反射镜,接受从扫描光学系统312照射的扫描光SL,通过反射该扫描光SL而形成虚像,使使用者观看到虚像。虚像形成部320构成为,不仅能够形成虚像,还能够使透射了遮光部330的外界光OL透射,使得使用者能够同时观看到虚像和外界像。

[0072] 另外,也可以:图像光生成部(图像显示部20)包括:包括3面以上的非轴对称的曲面的棱镜(导光棱镜)和使图像光入射于所述棱镜的投影透镜,将包括所述投影透镜的光学系统构成为在所述棱镜的内部形成中间像的中继光学系统。而且,也可以构成为,图像光在按所述棱镜的第3面、第1面、第2面的顺序被反射后,透射第1面而到达使用者,外界光通过所述棱镜的第1面和第3面而到达使用者。

[0073] 另外,也可以构成为,在使图像光入射于导光部的光入射部和使由导光部引导的图像光向外部出射的光出射部,分别设置反射型体积全息构件以使图像光衍射反射。

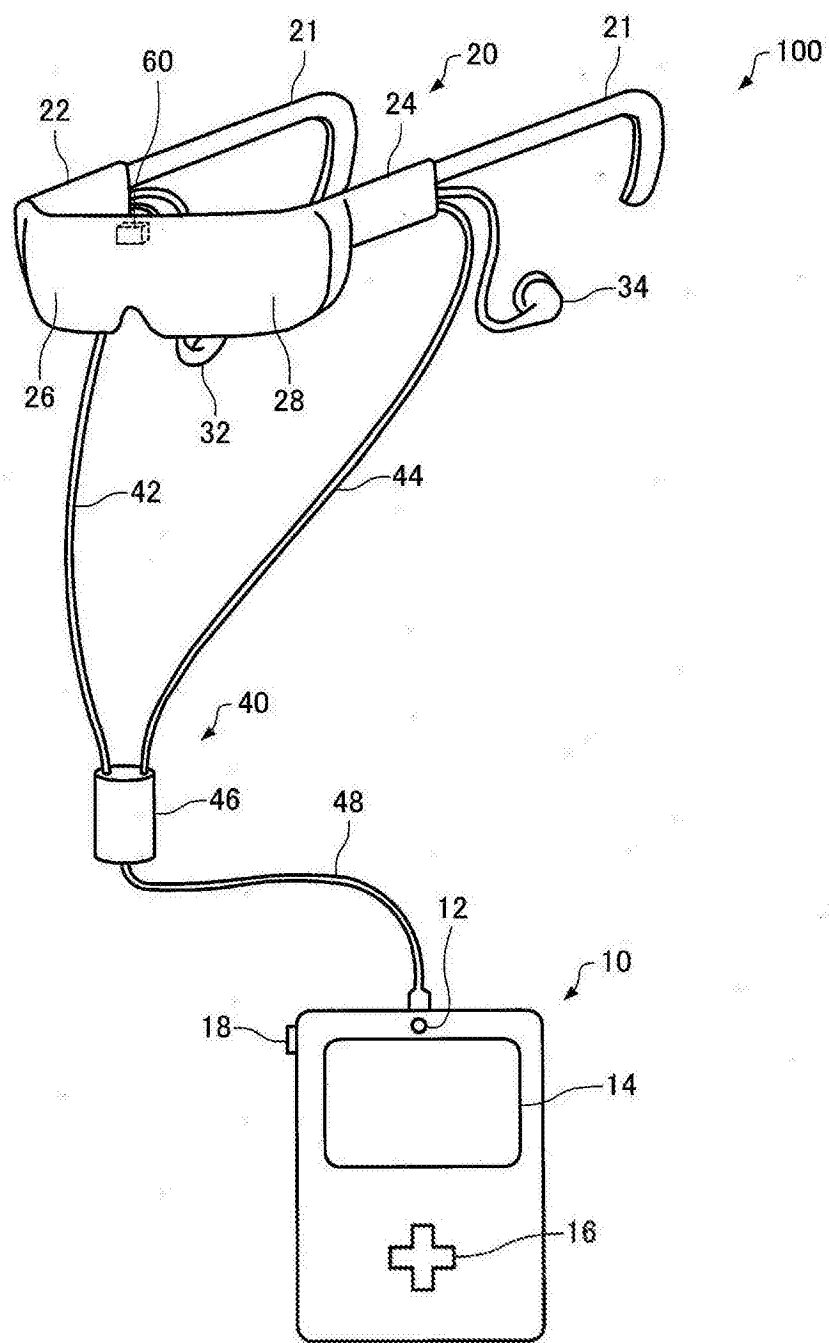


图1

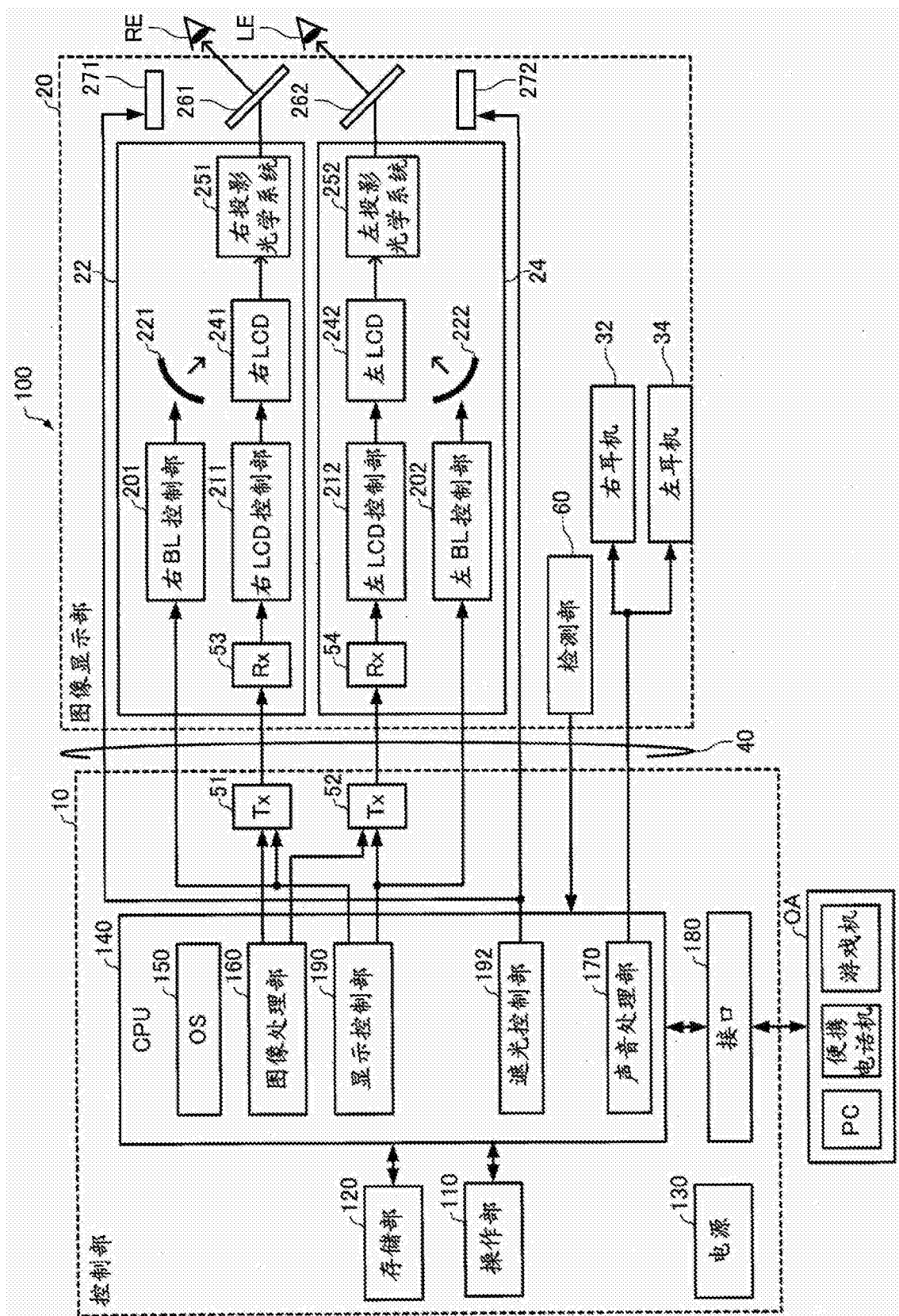


图2

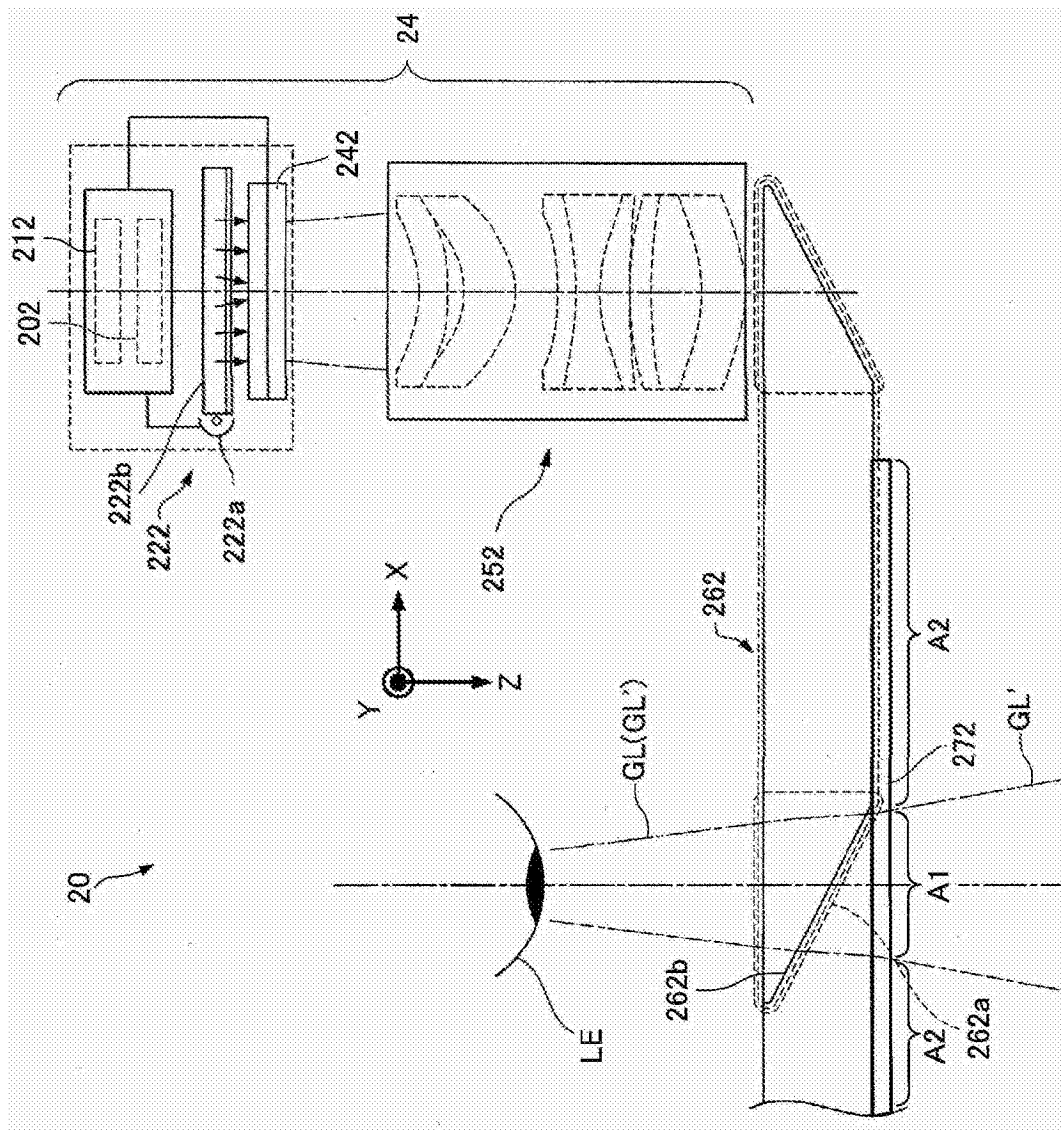


图3

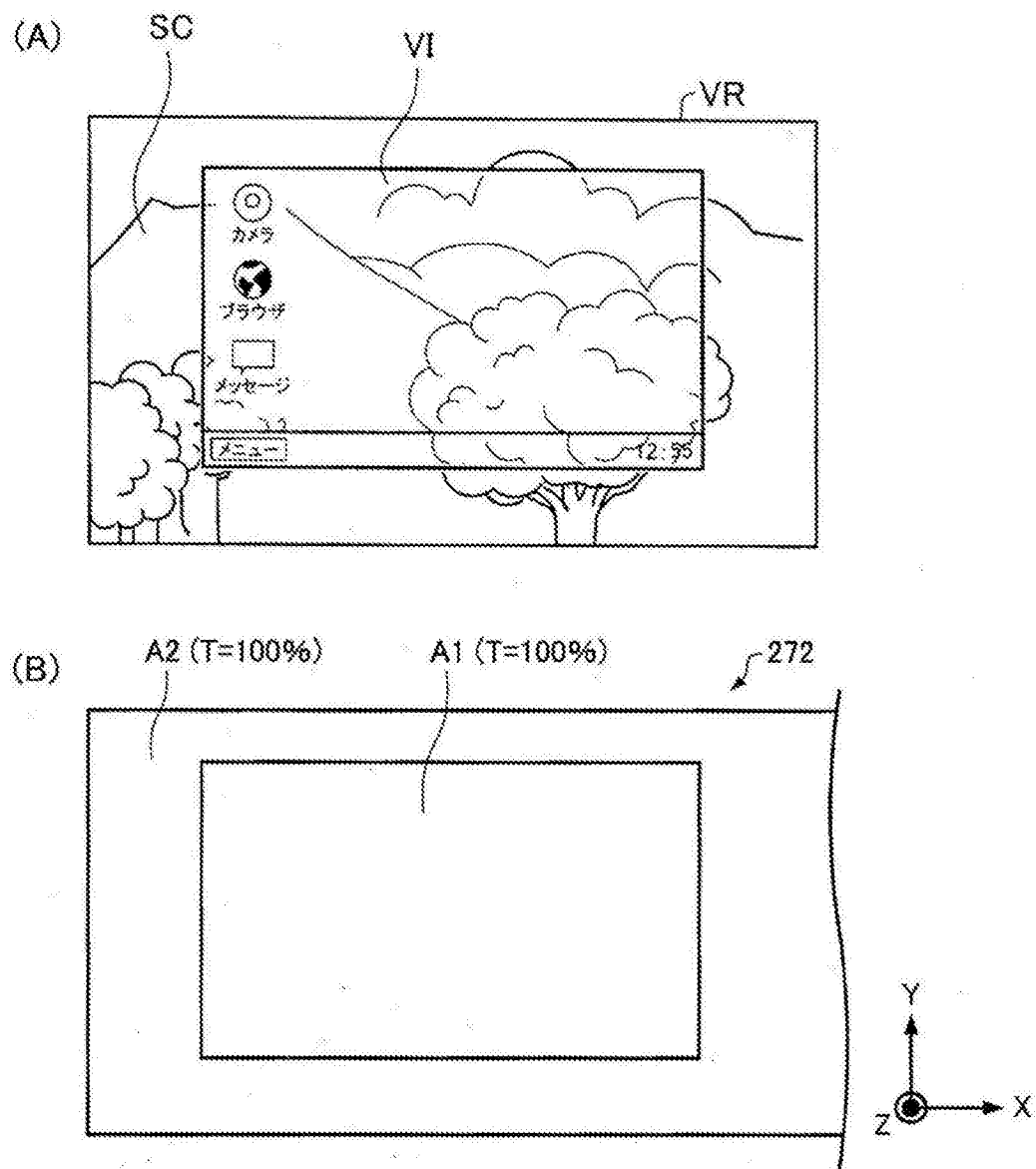


图4

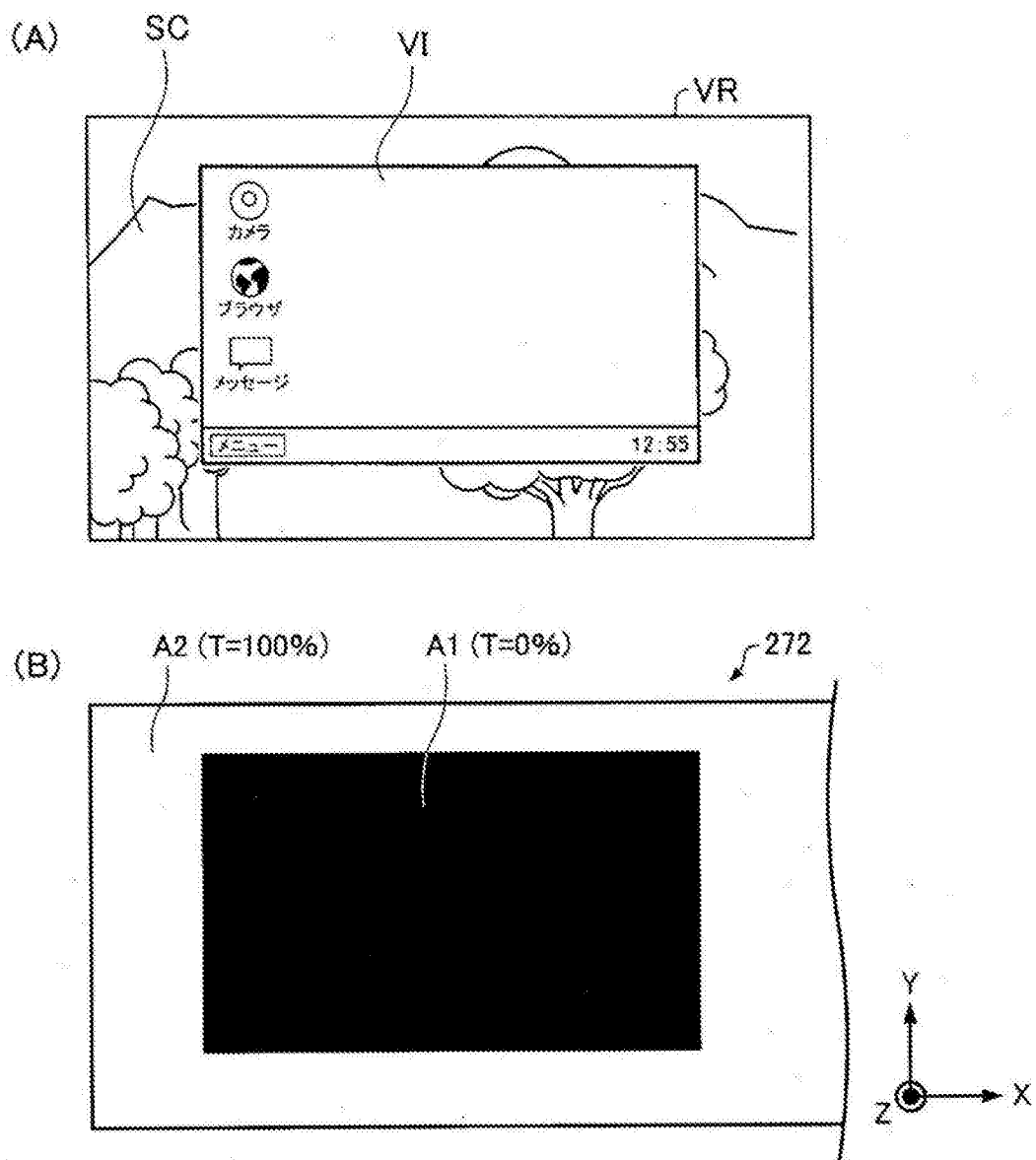


图5

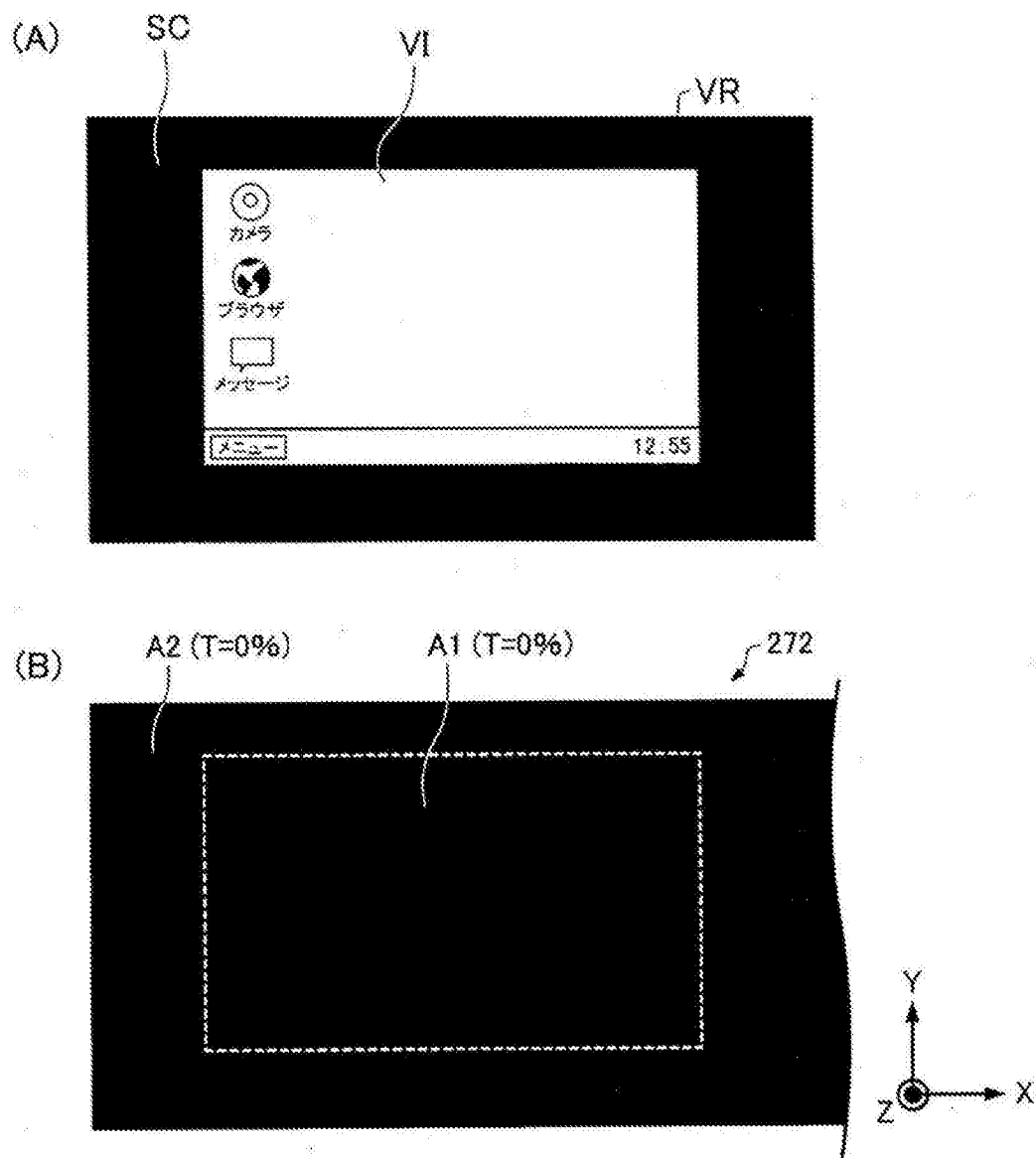


图6

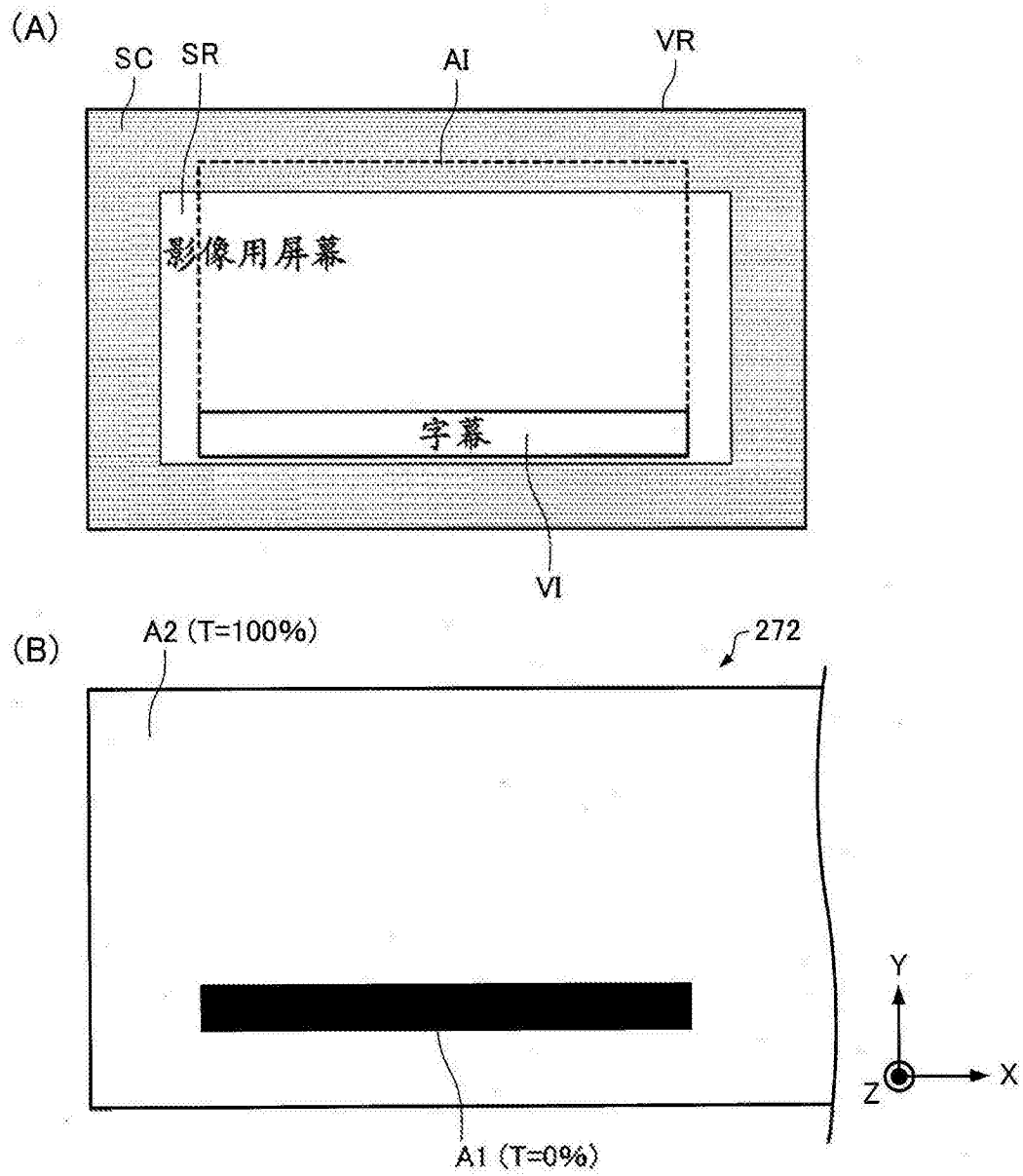


图7

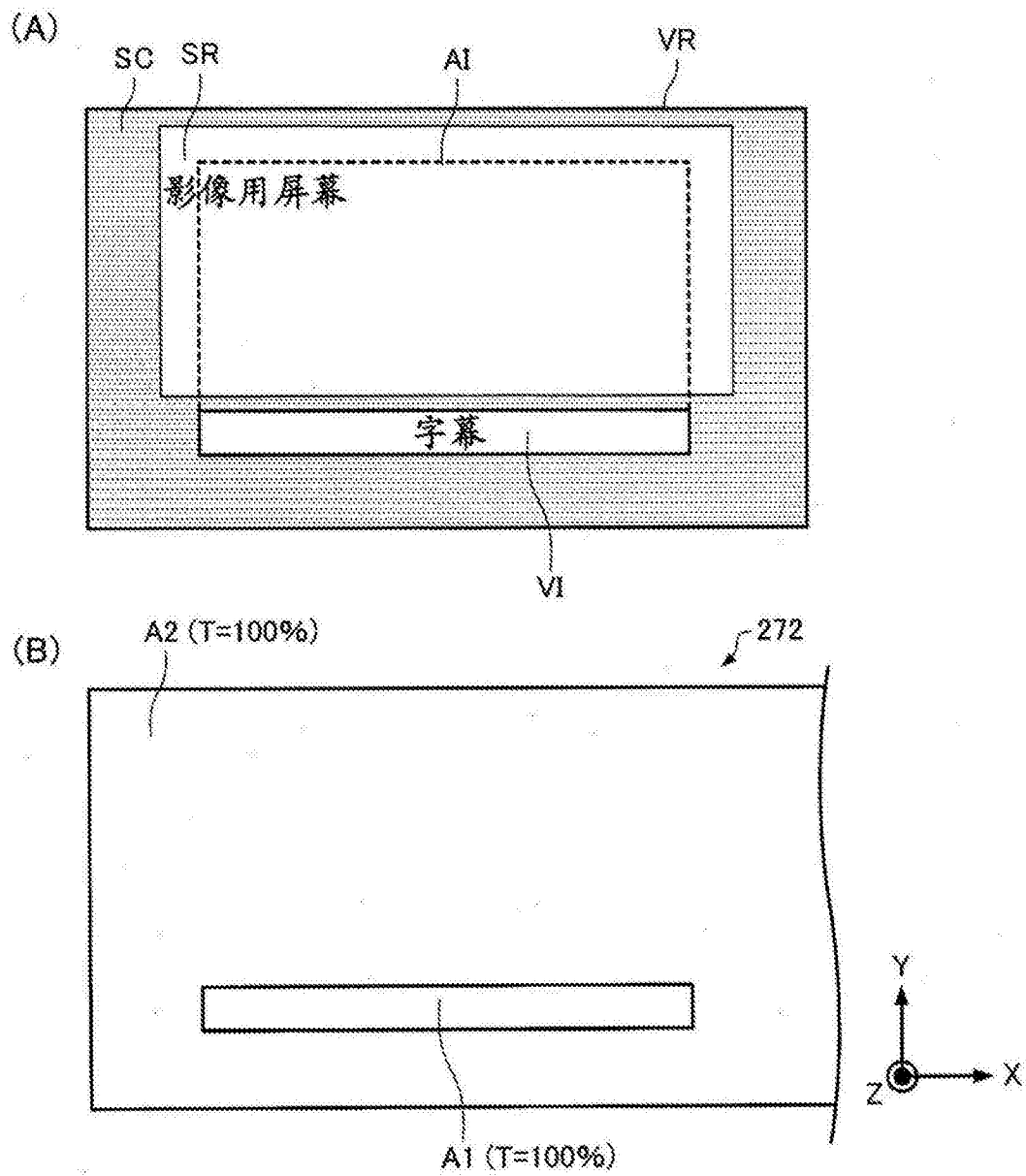


图8

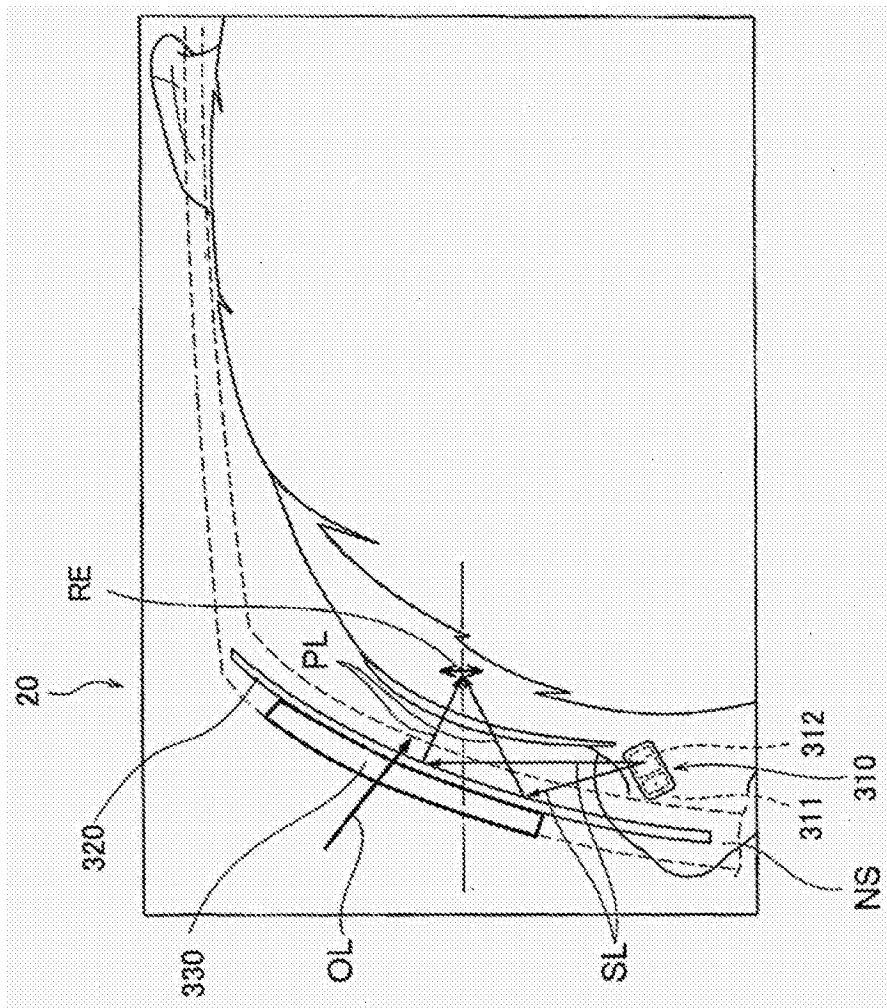


图9