



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103186018 B

(45)授权公告日 2016.08.31

(21)申请号 201210517473.X

(22)申请日 2012.12.05

(30) 优先权数据

2011-285317 2011.12.27 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 市枝博行

(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 李伟

(51) Int.Cl.

G03B 21/00(2006.01)

G03B 21/14(2006.01)

G06F 3/14(2006.01)

(56)对比文件

US 2006170874 A1, 2006.08.03,

US 2002015137 A1, 2002.02.07.

JP 2005141151 A, 2005.06.02,

US 2006170874 A1, 2006.08.03,

JP 2006018374 A, 2006.01.19.

CN 102053789 A, 2011.05.11.

CN 101867755 A, 2010.10.20.

审查员 吕卓

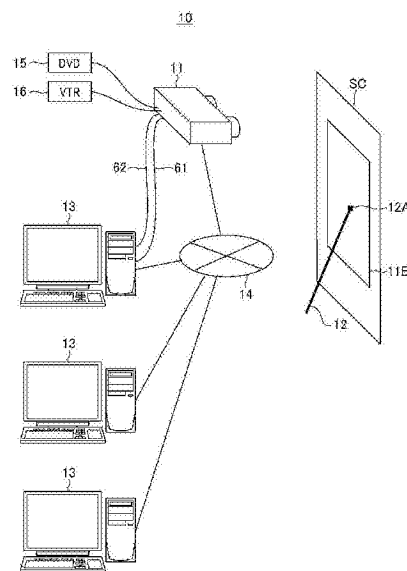
权利要求书1页 说明书26页 附图11页

(54)发明名称

投影仪、以及投影仪的控制方法

(57)摘要

本发明提供投影仪以及投影仪的控制方法。本发明的投影仪在显示有图像的状态下进行指示位置的操作的情况下,通过该操作能够控制功能。投影仪基于由图像源供给的供给图像向屏幕投射图像。投影仪通过位置检测单元对在屏幕上指示的位置进行检测,并在检测出的指示位置处于预先设定的操作区域内的情况下,通过控制部来控制图像的投射状态。



1. 一种投影仪, 其特征在于, 是基于由图像源供给的供给图像向投射面投射图像的投影仪, 该投影仪具备:

位置检测单元, 其对在所述投射面所指示的指示位置进行检测;

图像处理单元, 其沿着所述指示位置的轨迹, 与所述图像重叠地描绘图形;

操作用图像显示单元, 其将用于进行与所述图像的投射状态相关的指示的操作用图像与所述图像重叠地显示;

投射控制单元, 在所述指示位置处于显示有所述操作用图像的操作区域内的情况下, 该投射控制单元对所述图像的投射状态进行控制,

在所述图像处理单元描绘所述图形时, 即使在所述指示位置处于所述操作区域内的情况下, 也继续进行利用所述图像处理单元的所述图形的描绘。

2. 根据权利要求1所述的投影仪, 其特征在于,

所述位置检测单元对通过指示体在所述投射面所指示的所述指示位置进行检测,

还具备操作检测单元, 该操作检测单元对所述指示体的操作进行检测,

在通过所述操作检测单元检测出所述指示体的操作的情况下, 所述图像处理单元描绘所述图形,

当所述指示位置处于所述操作区域内, 且通过所述操作检测单元检测出所述指示体的操作的情况下, 所述投射控制单元执行所述投射状态的控制。

3. 根据权利要求1所述的投影仪, 其特征在于,

所述位置检测单元对通过指示体在所述投射面所指示的所述指示位置、以及所述指示体的操作进行检测,

在通过所述位置检测单元检测出所述指示体的操作的情况下, 所述图像处理单元描绘所述图形,

当所述指示位置处于所述操作区域内, 且通过所述位置检测单元检测出所述指示体的操作的情况下, 所述投射控制单元执行所述投射状态的控制。

4. 根据权利要求1~3中任意一项所述的投影仪, 其特征在于,

所述操作用图像显示单元显示所述操作用图像, 所述操作用图像用于指示投射到所述投射面的所述图像的放大、缩小、移动、以及旋转中的至少任意一项处理,

所述投射控制单元进行对应于与所述指示位置重叠的所述操作用图像的处理, 使所述图像的投射状态发生变化。

5. 一种投影仪的控制方法, 其特征在于, 是基于由图像源供给的供给图像向投射面投射图像的投影仪的控制方法,

对在所述投射面所指示的指示位置进行检测,

沿着所述指示位置的轨迹, 与所述图像重叠地描绘图形,

将用于进行与所述图像的投射状态相关的指示的操作用图像与所述图像重叠地显示,

在所述指示位置处于显示有所述操作用图像的操作区域内的情况下, 对所述图像的投射状态进行控制,

在沿着所述指示位置的轨迹描绘所述图形时, 即使在所述指示位置处于所述操作区域内的情况下, 也继续进行所述图形的描绘。

投影仪、以及投影仪的控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及投影仪以及投影仪的控制方法。

背景技术

[0002] 以往,已知一种如下的装置,即、在指示了投影仪等显示装置显示的图像的特定位置的情况下,检测出指示位置,并与检测出的位置相对应地显示指示符等(例如,参照专利文献1)。根据这种装置,通过指示位置的操作,能够使指示符等显示于任意的位置。

[0003] 专利文献1:日本专利第4272904号公报

[0004] 然而,在显示有图像的状态下指示位置的操作能够直观且容易地进行,所以不光如上述现有装置那样,使指示符等显示于任意的位置,还有希望能够通过指示位置的操作执行更多的功能的需求。

发明内容

[0005] 本发明是鉴于上述情况而完成的,其目的在于提供一种在显示有图像的状态下进行指示位置的操作时能够通过该操作来控制功能的投影仪以及投影仪的控制方法。

[0006] 为了解决上述课题,本发明的特征在于,是基于由图像源供给的供给图像向投射面投射图像的投影仪,具备:位置检测单元,其对在上述投射面所指示的位置进行检测;以及投射控制单元,在由上述位置检测单元所检测出的指示位置处于预先设定的操作区域内的情况下,该投射控制单元对上述图像的投射状态进行控制。

[0007] 根据本发明,因为是与对投射面的操作相对应地控制投射的图像的投射状态,所以能够执行例如投射的图像的放大、缩小、移动等。由此,能够使与图像的投射状态有关的操作变得直观且容易,而能够实现操作性的提高。

[0008] 另外,本发明的特征在于,在上述投影仪中还具备处理单元,该处理单元基于由上述位置检测单元所检测出的指示位置来进行处理,在由上述位置检测单元所检测出的指示位置处于预先设定的操作区域内的情况下,执行上述处理单元的处理与上述投射控制单元的控制中的任意动作。

[0009] 根据本发明,能够分开使用基于指示位置来进行描绘等处理的功能、和基于指示位置来控制图像的投射状态的功能,而能够实现操作性的进一步提高。

[0010] 另外,本发明的特征在于,在上述投影仪中,上述处理单元执行基于由上述位置检测单元所检测出的指示位置来生成上述图像与投射至上述投射面的附加图像的处理,和将包括由上述位置检测单元所检测出的指示位置的信息输出给外部装置的处理中的至少任意一项处理。

[0011] 根据本发明,能够分开使用基于指示位置来生成附加图像的功能、或者将包括指示位置的信息输出给外部装置的功能以及基于指示位置来控制图像的投射状态的功能,而能够实现操作性的进一步提高。

[0012] 另外,本发明的特征在于,在上述投影仪中,上述位置检测单元对通过指示体在上

述投射面所指示的指示位置进行检测,还具备操作检测单元,该操作检测单元对上述指示体的操作进行检测,在由上述位置检测单元所检测出的指示位置处于上述操作区域内时,在通过上述操作检测单元检测出上述指示体的操作的情况下,执行上述投射控制单元的控制。

[0013] 根据本发明,通过指示体的操作,能够容易地分开使用处理单元的功能与控制图像的投射状态的功能,而能够实现操作性的进一步提高。

[0014] 另外,本发明的特征在于,在上述投影仪中,上述位置检测单元对通过指示体在上述投射面所指示的指示位置、以及上述指示体的操作进行检测,在由上述位置检测单元所检测出的指示位置处于上述操作区域内时,在通过上述位置检测单元检测出上述指示体的操作的情况下,执行上述投射控制单元的控制。

[0015] 根据本发明,检测指示位置以及指示体的操作,在指示位置处于操作区域内时执行控制,所以通过指示体的操作,能够容易地分开使用处理单元的功能与控制图像的投射状态的功能,而能够实现操作性的进一步提高。

[0016] 另外,本发明的特征在于,在上述投影仪中,具备操作用图像显示单元,该操作用图像显示单元以与上述图像重叠的方式投射用于进行与上述图像的投射状态有关的指示的操作用图像,上述操作用图像的显示区域被设定为上述操作区域。

[0017] 根据本发明,通过基于投射到投射面的操作用图像进行的操作,控制所投射图像的投射状态,所以能够使与图像的投射状态有关的操作更直观且容易,而能够实现操作性的提高。

[0018] 另外,本发明的特征在于,在上述投影仪中,上述操作用图像显示单元使上述操作用图像投射至上述投射面,上述操作用图像用于指示投射到上述投射面的上述图像的放大、缩小、移动、以及旋转中的至少任意一项处理,上述投射控制单元进行对应于与由上述位置检测单元所检测出的指示位置重叠的上述操作用图像的处理,使上述图像的投射状态发生变化。

[0019] 根据本发明,因为是通过针对投射到投射面的操作用图像进行的操作,执行投射的图像的放大、缩小、移动中的任一处理,所以能够使与图像的投射状态有关的操作更直观且容易,而能够实现操作性的提高。

[0020] 另外,本发明的特征在于,在上述投影仪中,上述操作区域被设定为,在上述投射面中投射上述图像的范围以外且在通过上述位置检测单元能够检测出指示位置的范围以内。

[0021] 根据本发明,通过对所投射的图像的外侧进行指示的操作,能够控制投射的图像的投射状态,所以能够使与图像的投射状态有关的操作更直观且容易,而能够实现操作性的提高。

[0022] 另外,为了解决上述课题,本发明的特征在于,是基于由图像源供给的供给图像向投射面投射图像的投影仪的控制方法,对在上述投射面所指示的位置进行检测,在检测出的指示位置处于预先设定的操作区域内的情况下,对上述图像的投射状态进行控制。

[0023] 根据本发明,能够与对投射面的操作相对应地控制图像的投射状态。能够按照对投射面的操作来执行例如输入图像的放大、缩小、移动等。由此,能够使与输入图像的投射状态有关的操作更直观且容易,而能够实现操作性的提高。

[0024] 另外,本发明能够作为程序来实现,该程序是对基于由图像源供给的供给图像向投射面投射图像的投影仪进行控制的计算机能够执行的程序,使上述计算机作为如下的单元发挥作用,即、位置检测单元,其对在上述投射面所指示的位置进行检测;以及投射控制单元,在由上述位置检测单元所检测出的指示位置处于预先设定的操作区域内的情况下,该投射控制单元对上述图像的投射状态进行控制。另外,也可以作为将上述程序以计算机可读取的方式记录的记录介质来实现。

[0025] 根据本发明,能够使与图像的投射状态有关的操作更直观且容易,而能够实现操作性的提高。

附图说明

[0026] 图1是表示第一实施方式所涉及的显示系统的构成的图。

[0027] 图2是表示投影仪的功能构成的框图。

[0028] 图3是表示PC的功能构成的框图。

[0029] 图4是表示在屏幕上投射了图像的例子,图4(A)表示按照指示位置来投射指示符的状态,图4(B)表示按照指示位置进行描绘的例子。

[0030] 图5是表示检测以及变换坐标的处理的情况的说明图。

[0031] 图6是表示投影仪的动作的流程图。

[0032] 图7是表示投射到屏幕上的菜单栏以及工具栏的构成例的图,图7(A)表示菜单栏的构成例,图7(B)表示通过菜单栏的操作而被投射的变焦工具栏的构成例。

[0033] 图8是表示投影仪的动作的流程图。

[0034] 图9是表示第二实施方式所涉及的投影仪的功能构成的框图。

[0035] 图10是表示在第二实施方式中与投影仪组合使用的指示体的构成以及使用状态的说明图。

[0036] 图11是表示第三实施方式中的指示体的使用状态的说明图。

[0037] 图12是表示第四实施方式所涉及的投影仪的功能构成的框图。

具体实施方式

[0038] 第一实施方式

[0039] 以下,参照附图对应用了本发明的实施方式进行说明。

[0040] 图1是表示使用了实施方式所涉及的投影仪11的显示系统10的构成的图。

[0041] 在作为显示装置的投影仪11上有线连接有作为图像供给装置的PC(Personal Computer)13、DVD播放器15、以及录像机16。多个PC13经由网络14与投影仪11连接,从任何PC13都能够向投影仪11供给图像信息(图像数据)。其中,在本实施方式中,表示静止图像的数据、以及表示动态图像的数据都包含在图像信息中。另外,模拟图像数据以及数字图像数据都包含在图像信息中。网络14由LAN电缆等有线通信线路或者无线通信线路构成,网络14与投影仪11有线或者无线连接,经由该网络14在投影仪11与各PC13之间、以及PC13彼此之间能够收发各种数据。

[0042] 在图1所例示的构成中,投影仪11通过传输模拟图像数据的RGB电缆61以及传输数字数据的USB电缆62与一个PC13连接。该PC13能够经由RGB电缆61对投影仪11输出模拟图像

数据。另外,投影机11经由USB电缆62在与PC13之间收发包括后述的坐标信息(坐标数据)的各种控制信息(控制数据)等。此外,当然能够构成经由DVI电缆等使PC13与投影机11连接,而传输数字图像数据。

[0043] 投影机11基于从PC13、DVD播放器15以及录像机16输入的图像数据向作为投射面的屏幕SC投射图像。无论从PC13、DVD播放器15以及录像机16输入的图像信息是静止图像的数据还是动态图像的数据,投影机11都能够投射图像。屏幕SC并不局限于固定在壁面上的平板,也能够使用壁面本身作为屏幕SC。此处,将在屏幕SC上投射图像的范围设为实际投射区域11B(可显示区域)。另外,投影机11通过通信电缆等(例如,USB电缆62)与PC13连接,与PC13之间收发控制数据等。投影机11也可以通过Bluetooth(注册商标)等无线通信与PC13之间收发控制数据等。

[0044] 在显示系统10中,投影机11投射图像时,用户能够手持指示体12,执行指示屏幕SC的实际投射区域11B中的任意位置的操作(位置指示操作)。指示体12是笔形、棒形状的操作设备,用于指示屏幕SC上的任意位置。如后述,投影机11具有检测指示体12的前端位置的功能,并将表示所检测出的指示位置的坐标的控制数据输出给PC13。另外,投影机11基于检测出的指示位置的坐标,实施沿指示位置描绘图像等处理。

[0045] 图2是表示投影机11的功能构成的框图。

[0046] 投影机11粗分具备:图像处理单元110,其基于经由RGB电缆61或者网络14从PC13输入的输入图像或从DVD播放器15以及录像机16等输入的输入图像来执行显示用的图像处理;投射单元3(显示单元),其按照图像处理单元110的控制向屏幕SC投射图像;位置检测单元150,其对屏幕SC上的指示体12的指示位置进行检测;坐标变换部160,其将位置检测单元150所检测出的指示位置的坐标变换为图像数据中的坐标;输出切换部163,其将坐标变换部160实施了变换的变换后的坐标输出给PC13或者图像处理单元110;输出控制部101,其对输出切换部163输出坐标的输出目的地进行切换;以及控制部103,其对这些各部进行控制。

[0047] 控制部103由未图示的CPU、非易失性存储器、RAM等构成,并读出存储在与控制部103连接的存储部105中的控制程序105A来执行,控制投影机11的各部。另外,控制部103通过执行存储在存储部105中的控制程序105A而作为校准执行部103A发挥作用。

[0048] 校准执行部103A执行后述的校准(calibration)来求出参数(坐标变换参数),该参数表示拍摄图像数据中的坐标与成为校准对象的屏幕SC上的区域(例如,实际投射区域11B)中的坐标的对应关系。存储部105由磁性、光学性记录装置或者半导体存储元件构成,对包括控制程序105A的各种程序以及各种设定值等的数据进行存储。

[0049] 操作面板41以及遥控器受光部45与控制部103连接。

[0050] 操作面板41具备各种开关以及指示灯,被配置在投影机11的外装框体(图示略)。控制部103根据投影机11的动作状态、设定状态使操作面板41的指示灯适当地点亮或闪烁。另外,如果对操作面板41的开关进行操作,则向控制部103输出与被操作的开关相对应的操作信号(操作数据)。操作面板41和遥控器等是供用户输入对投影机11的操作的操作部。此外,也能够从PC13向投影机11发送表示对投影机11的操作的操作信号,并基于该操作信号来控制投影机11。在从PC13发送操作信号的情况下,例如能够经由USB接口等向投影机11发送操作信号。该情况下,PC13也作为供用户输入对投影机11的操作的操作部发挥作用。

[0051] 另外,投影机11通过遥控器受光部45接受投影机11的操作者亦即用户所使用的遥

控器(图示略)与按钮操作相对应地发送的红外线信号。遥控器受光部45通过受光元件接受从上述遥控器接受的红外线信号,并将与该信号相对应的操作信号输出给控制部103。

[0052] 控制部103基于从操作面板41或者遥控器受光部45输入的操作信号来检测用户的操作,并按照该操作来控制投影仪11。

[0053] 投影仪11具备外部I/F102,该外部I/F102与PC13、网络14、DVD播放器15以及录像机16等连接。外部I/F102是收发控制信息、图像信息(模拟图像数据、数字图像数据)等各种信息的接口,并具备多种连接器以及与这些连接器相对应的接口电路。在本实施方式中,外部I/F102具有:与计算机的视频输出端子连接的Comp接口;与视频播放装置、DVD播放装置连接的S-Video接口;Video接口;连接数字家电等的基于HDMI(注册商标)标准的HDMI接口、与计算机的USB端子连接的USB接口;以及与包括计算机而构成的LAN连接的LAN接口。

[0054] Comp接口是,从计算机输入模拟图像数据的VGA端子、输入数字图像数据的DVI(Digital Visual Interface:数字视频接口)等。在本实施方式中,RGB电缆61(图1)与该Comp接口连接,USB电缆62(图1)与USB接口连接。

[0055] S-Video接口具备S视频端子,该S视频端子从视频播放装置、DVD播放装置、电视调谐装置、CATV的机顶盒、视频游戏装置等图像供给装置输入NTSC、PAL、SECAM等复合视频信号。在本实施方式中,DVD播放器15与S-Video接口连接。

[0056] Video接口具备从上述的图像供给装置输入复合视频信号的RCA端子,或者输入分量视频信号的D端子等,并输入模拟图像数据。在本实施方式中,录像机16与Video接口连接。

[0057] USB接口具备未图示的USB端子、和经由该USB端子在与计算机之间收发控制数据、数字图像数据的USB控制器(图示略)。此处,外部I/F102可以具备用于连接PC13等的成为USB主设备的装置的USB-B接口,也可以具备用于连接投影仪11与作为USB从设备发挥作用的USB存储器、实物投影仪等设备的USB-A接口。另外,也可以具备USB-A、USB-B两个接口。

[0058] 另外,LAN接口具备能够连接LAN电缆的RJ-45端子等端子,经由该端子与包括一台或者多台计算机的LAN连接。LAN接口例如具备依照Ethernet(注册商标)标准的网络接口电路(图示略),在与构成LAN的计算机之间收发控制数据、图像数据。

[0059] 另外,也可以构成为外部I/F102具备VESA(Video Electronics Standards Association:视频电子标准协会)制定的DisplayPort,具体而言,也可以构成为具备DisplayPort连接器或Mini Displayport连接器、和依照Displayport标准的接口电路。该情况下,投影仪11与PC13或具有与PC13同等功能的便携式设备所具备的DisplayPort连接,能够输入数字图像数据。

[0060] 并且,外部I/F102可以通过有线通信进行图像信息的收发,也可以通过无线通信进行图像信息的收发。例如,也可以在外部I/F102具备无线LAN等无线通信接口,经由无线通信线路使投影仪11与PC13等各种装置连接。

[0061] 将与外部I/F102所具备的各接口连接的各装置(上述的图像供给装置)称为图像源,将从各图像源输入的图像信息统称为输入图像。因此,在输入图像包括模拟图像数据以及数字图像数据两种。

[0062] 投影仪11粗分由进行光学性图像的形成的光学系统与对图像数据进行电处理的

图像处理系统构成。光学系统具备投射部30(投射单元),该投射部30由照明光学系统31、光调制装置32、以及投射光学系统33构成。照明光学系统31具备由氙气灯、超高压水银灯、LED(LightEmitting Diode)、激光等构成的光源。另外,照明光学系统31也可以具备将光源发出的光导入光调制装置32的反射镜以及辅助反射镜,也可以具备用于提高投射光的光学特性的透镜组(图示略)、偏光板或调光元件等,该调光元件使光源发出的光的光量在到达光调制装置32的路径上减少。

[0063] 光调制装置32具备对射入的光进行调制的调制区域,接受来自后述的图像处理系统的信号,对来自照明光学系统31的光进行调制。在本实施方式中,列举使用透射式液晶面板来构成光调制装置32的情况进行说明。在该构成中,光调制装置32因为进行彩色的投影,所以由与RGB三原色相对应的3片液晶面板构成。来自照明光学系统31的光被分离为RGB三色色光,各色光射入相对应的各液晶面板。穿过各液晶面板被调制的色光被交叉分色棱镜等合成光学系统合成,并向投射光学系统33射出。

[0064] 投射光学系统33具备变焦透镜、变焦调整用马达、焦点调整用马达等,其中,该变焦透镜进行投射的图像的放大、缩小以及焦点的调整;该变焦调整用马达调整变焦的程度;焦点调整用马达进行焦点的调整。

[0065] 投射单元3除了投射部30之外,还具备投射光学系统驱动部121,其按照显示控制部107的控制对投射光学系统33所具备的各马达进行驱动;光调制装置驱动部119,其驱动光调制装置32,以使基于从显示控制部107输出的图像数据对射入的光进行调制;以及光源驱动部117,其按照控制部103的控制对照明光学系统31所具备的光源进行驱动。

[0066] 另一方面,图像处理系统由图像处理单元110构成,该图像处理单元110按照统一控制投影机11整体的控制部103的控制来处理图像数据。图像处理单元110具备图像输入部104,该图像输入部104对从外部I/F102输入的输入图像进行处理。图像输入部104例如具有将模拟图像数据变换为数字图像数据的A/D变换电路,将经由外部I/F102所具备的模拟视频端子输入的模拟图像数据变换为数字图像数据,输出给图像处理部113。另外,图像输入部104具有辨别在外部I/F102中输入了输入视频的端口的功能。

[0067] 另外,图像处理单元110具备显示控制部107和图像处理部113,显示控制部107使图像处理部113执行用于按照控制部103的控制选择从外部I/F102经由图像输入部104输入的输入图像中的至少一个以上的输入图像,并基于作为选择出的输入图像的图像数据来显示图像的处理;图像处理部113按照显示控制部107的控制来处理输入图像,并在帧存储器115中展开投射部30投射的图像。图像处理单元110作为处理单元以及显示控制单元发挥作用。

[0068] 控制部103读出存储在存储部105中的控制程序105A来执行,从而控制投影机11的各部。

[0069] 显示控制部107进行对经由图像输入部104输入的图像数据的格式(帧频、分辨率、压缩状态)的辨别等,并决定在光调制装置32显示显示图像所需的处理,且控制图像处理部113来执行该处理。图像处理部113按照显示控制部107的控制,在帧存储器115展开经由图像输入部104输入的图像数据,并适当地执行隔行/逐行变换、分辨率变换等的各种变换处理,且生成用于对在帧存储器115描绘的显示图像进行显示的规定格式的图像数据,输出给显示控制部107。此外,投影机11也能够变更输入的图像数据的分辨率、纵横比,进行显示,也

可以一直维持输入的图像数据的分辨率、纵横比而点对点进行显示。另外,图像处理部113能够按照显示控制部107的控制执行梯形修正、与彩色模式相对应的色调修正、图像的放大/缩小处理等的各种图像处理。显示控制部107将经过图像处理部113处理后的图像数据输出给光调制装置驱动部119,并使光调制装置32对其进行显示。另外,图像处理部113根据显示中的图像数据的分辨率、纵横比、光调制装置32的液晶面板中的显示尺寸等信息来导出图像位置信息(图像位置数据),并将求出的图像位置信息输出给坐标变换部160。图像位置信息是表示在实际投射区域11B内的哪个位置投射(显示)显示图像的信息。换言之,图像位置信息是与实际投射区域11B中的显示图像的配置有关的信息,表示实际投射区域11B中的显示图像的位置(配置)。该图像位置信息在因PC13的显示分辨率变化导致PC13输出给投影仪11的图像数据的分辨率发生变化等的情况下(例如,在PC13中与分辨率有关的设定被变更的情况下)发生变化。此外,在实际投射区域11B显示有在光调制装置32的调制区域被调制的图像,所以也可以认为图像位置信息是与光调制装置32的调制区域中的图像配置有关的信息。

[0070] 控制部103执行控制程序105A来控制显示控制部107,使其执行在屏幕SC上成像的显示图像的梯形修正。另外,控制部103基于从操作面板41或者遥控器受光部45输入的操作信号来控制显示控制部107,使其执行显示图像的放大/缩小处理。

[0071] 在从与外部I/F102连接的设备向图像输入部104输入了模拟图像数据的情况下,通过图像输入部104将模拟图像数据变换为数字图像数据,之后,作为数字图像数据进行处理。另外,在从与外部I/F102连接的设备向图像输入部104输入了数字图像数据的情况下,图像输入部104将数字图像数据保持原样地输出给图像处理部113。这样,无论输入图像是模拟数据还是数字数据,图像处理单元110都作为数字图像数据进行处理,在以下的说明中,省略对模拟图像数据进行A/D变换的过程,对图像处理单元110处理图像数据进行说明。

[0072] 控制部103选择与外部I/F102连接的各图像源中的任意一个以上的图像源,并将该图像源的输入图像输入给图像输入部104。另外,控制部103具有对从外部I/F102输入到图像输入部104的图像源进行辨别的功能。

[0073] 此处,控制部103可以按在外部I/F102中连接各图像源的接口的种类进行选择以及辨别,也可以按从图像源输入的输入图像的种类进行选择以及辨别,也可以按每个连接器进行选择以及辨别。并且,也可以通过识别与外部I/F102连接的各装置的种类本身来选择以及辨别图像源。例如,与HDMI接口或者LAN接口连接的设备在与投影仪11之间收发控制数据,所以能够基于该控制数据来辨别各设备(装置)的种类。具体而言,可以具体地确定PC13、DVD记录器、USB存储器、PDA(Personal Digital Assistant:掌上电脑)、移动电话机、具备半导体存储器的媒体播放器等作为图像源的装置且进行分类,并通过该分类来辨别图像源的种类。

[0074] 另外,在存储部105存储有图像数据的情况下,若通过由操作面板41或者遥控器受光部45所检测出的操作,指示存储在存储部105中的图像数据的播放显示,则控制部103也能够选择投影仪11自身作为图像源。并且,投影仪11也可以进行幻灯片放映显示,即例如将与外部I/F102的USB接口连接的USB闪存等外部存储装置作为图像源并使能够从该外部存储装置供给的多个图像依次显示。

[0075] 另外,如后述,投影仪11具备在屏幕SC上排列多个输入图像来同时显示的所谓的

多画面显示功能。通过由操作面板41或者遥控器受光部45所检测出的操作或者预先的设定,控制部103将能够显示图像的区域(可投射区域11A或者实际投射区域11B)分割为多个区域,进行排列显示从多个图像源(图像供给装置)输入的多个输入图像的多画面显示。在进行多画面显示的情况下,控制部103在与外部I/F102连接的多个图像源中,在多画面显示中能够同时显示的上限数以内选择图像源。

[0076] 投影仪11具有位置检测单元150(位置检测单元),该位置检测单元150对在屏幕SC上由指示体12指示出的指示位置的坐标进行检测。位置检测单元150求出检测出的指示位置在成为校准对象的屏幕SC上的区域中的坐标。位置检测单元150具备位置检测部151和坐标计算部159,该位置检测部151具有拍摄屏幕SC的拍摄部153、控制拍摄部153的拍摄控制部155、以及基于拍摄部153的拍摄图像来检测指示体12的指示位置的位置检测处理部157;该坐标计算部159对该位置检测部151所检测出的指示位置的坐标进行计算。

[0077] 拍摄部153是对包括屏幕SC上投射部30能够投射图像的最大范围(相当于可投射区域11A)的视场角进行拍摄的数码相机,按照拍摄控制部155的控制来执行拍摄,并输出拍摄图像数据。换言之,拍摄部153被设定为能够拍摄包括可投射区域11A整体的范围。拍摄控制部155按照控制部103的控制来控制拍摄部153使执行拍摄。在拍摄部153具有对拍摄时的变焦倍率、焦点、光圈进行调整的机构的情况下,拍摄控制部155控制这些机构使它们以预先设定的条件执行拍摄。拍摄后,拍摄控制部155获取拍摄部153所输出的拍摄图像数据,并输出给位置检测处理部157。从拍摄部153输出的拍摄图像数据可以是以RGB、YUV等格式表示的数据,也可以是仅表示亮度成分的数据。另外,拍摄控制部155可以将从拍摄部153输出的拍摄图像数据保持原样地向位置检测处理部157输出,也可以在调整了分辨率、变换为规定的文件格式(JPEG、BMP等)等之后再向位置检测处理部157输出。

[0078] 此外,拍摄部153可以是能够拍摄可见光的结构,也可以是能够拍摄非可见光(红外光等)的结构。在拍摄部153能够拍摄非可见光的情况下,能够采用指示体12射出非可见光,拍摄部153对从指示体12射出的非可见光进行拍摄的结构;或指示体12具备能够反射非可见光的反射部,通过控制部103的控制从投影仪11对屏幕SC投射非可见光,并通过拍摄部153对被指示体12的反射部反射的非可见光进行拍摄的结构等。

[0079] 位置检测处理部157对从拍摄控制部155输入的拍摄图像数据进行解析,根据该拍摄图像数据,提取实际投射区域11B的外部与实际投射区域11B的边界、以及指示体12的图像,并确定指示体12的指示位置。指示体12的指示位置例如是棒状或者笔形的指示体12的前端的位置。

[0080] 坐标计算部159基于由位置检测处理部157所检测出的指示体12的指示位置、以及由校准执行部103A所求出的坐标变换参数进行坐标计算。具体而言,坐标计算部159求出位置检测处理部157所检测出的指示位置在实际投射区域11B中的坐标,并将表示所计算出的坐标的坐标数据(坐标信息)输出给坐标变换部160。在以下说明中,将由坐标计算部159计算并从位置检测单元150输出的坐标数据称为“第一坐标数据”。在本实施方式中,第一坐标数据表示在屏幕SC上成为校准对象的区域内被归一化的坐标。例如,如果实际投射区域11B整体是校准的对象,则能够以实际投射区域11B的左上的顶点为原点(0,0),分别将实际投射区域11B的右上的顶点、左下的顶点、以及右下的顶点的坐标表示为(1,0)、(0,1)、(1,1)。该情况下,实际投射区域11B的中心的坐标表示为(0.5,0.5)。此外,此处是在0以上1以下的

范围内进行坐标的归一化,但归一化的方法并不限于此。对于坐标的归一化能够使用逻辑定义的任意值(例如,0以上32767以下的范围等)。

[0081] 坐标变换部160将位置检测单元150输出的第一坐标数据(第一坐标信息)变换为表示PC13向投影仪11输入的图像数据中的坐标的第二坐标数据(第二坐标信息)。具体而言,坐标变换部160基于图像处理部113输出的图像位置信息将表示屏幕SC上的坐标的第一坐标数据变换为表示输入图像数据中的坐标的第二坐标数据。第二坐标数据表示在图像数据中被归一化的坐标。例如,能够以图像数据的左上的顶点为原点(0,0),分别将图像数据的右上的顶点、左下的顶点、以及右下的顶点的坐标表示为(1,0)、(0,1)、(1,1)。该情况下,图像数据的中心的坐标表示为(0.5,0.5)。

[0082] 位置检测单元150输出的第一坐标数据表示基于拍摄部153的拍摄图像数据所检测出的坐标,该坐标能够以在屏幕SC上虚拟设置的坐标轴中的坐标进行表示。可是,屏幕SC上的坐标与拍摄图像数据上的坐标的对应关系受到拍摄装置5与屏幕SC的距离等各种要素的影响。因此,与屏幕SC上的某个位置相对应的拍摄图像数据上的坐标根据这些要素而变化。于是,在本发明所涉及的投影仪11中,最初,校准执行部103A执行校准来求出坐标变换参数,该坐标变换参数表示拍摄图像数据中的坐标、与成为校准对象的屏幕SC上的区域中的坐标的对应关系。若通过校准执行部103A求出坐标变换参数,则坐标计算部159基于该坐标变换参数进行坐标的变换,求出第一坐标数据。并且,坐标变换部160基于图像位置信息对从坐标计算部159输出的第一坐标数据进行变换,并将变换后的坐标数据(第二坐标数据)输出给输出切换部163。

[0083] 输出切换部163具有有选择性地切换输出坐标变换部160进行了变换的变换后的坐标数据的输出目的地的功能,在本实施方式中,选择外部I/F102或者图像处理单元110的任一作为输出目的地,输出坐标数据。输出切换部163按照输出控制部101的控制来切换输出变换后的坐标数据的输出目的地,输出坐标数据。

[0084] 显示控制部107基于从输出切换部163输入的坐标数据,在帧存储器115中展开的图像上,与指示体12的指示位置相对应地描绘指示符12A的图像。

[0085] 此处,坐标计算部159也可以不经由坐标变换部160而对输出切换部163输出第一坐标数据。因此,输出切换部163也能够将坐标计算部159输出的第一坐标数据经由外部I/F102输出给PC13,也能够输出给图像处理部113。另外,如果构成为坐标变换部160不对从坐标计算部159输入的第一坐标数据进行变换,而输出给输出切换部163,则得到与坐标计算部159直接向输出切换部163输出坐标数据的情况相同的作用效果。

[0086] 此外,在本实施方式中,在向PC13输出坐标数据的情况下,通过坐标变换部160进行变换,在向图像处理部113输出坐标数据时,不通过坐标变换部160进行变换,但投影仪11的构成并不限于此。在坐标变换部160将坐标数据输出给PC13与输出给图像处理部113的两种情况下,都可以进行坐标数据的变换。并且,投影仪11也可以是不具备坐标变换部160的构成。该情况下,坐标计算部159所输出的第一坐标数据被输出给PC13以及图像处理部113。

[0087] 输出切换部163输出给外部I/F102的坐标数据例如经由外部I/F102的USB接口输入给PC13。输出切换部163所输出的坐标数据作为与鼠标、跟踪球、数字转换器、或者数位板等指示设备输出的坐标数据相同的数据,输出给PC13。

[0088] PC13将从输出切换部163输出的坐标数据与通用的指示设备输出的坐标数据同等

地处理的情况下,能够利用与这些通用的指示设备相对应的通用设备驱动程序。一般而言,这些通用设备驱动程序作为PC13的OS(操作系统)的一部分而被预先安装,所以利用通用的设备驱动程序的情况下,无需进行设备驱动程序的安装。另外,因为利用通用的设备驱动程序,所以无需准备专用的设备驱动程序,另一方面,在投影仪11与PC13之间可交换的信息限定在根据通用的设备驱动程序的规格所规定的范围内。

[0089] 另外,可以准备与投影仪11相对应的专用的设备驱动程序,将该设备驱动程序安装于PC13来使用。该情况下,需要专用的设备驱动程序,另一方面,在投影仪11与PC之间可交换的信息能够根据专用的设备驱动程序的规格而任意地设定。

[0090] 图3是表示PC13的功能构成的框图。

[0091] 如该图3所示,PC13具备:CPU131,其执行控制程序来集中控制PC13的各部;ROM132,其存储有由CPU131执行的基本控制程序、有关该程序的数据;RAM133,其暂时存储CPU131执行的程序、数据;存储部134,其非易失性地存储程序、数据;输入部135,其检测输入操作,将表示输入内容的数据、操作信号输出给CPU131;显示部136,其输出用于显示CPU131的处理结果等的显示数据;以及外部I/F137,其在与外部的装置之间收发数据等,这些各部通过总线相互连接。

[0092] 输入部135具有输入I/F141,该输入I/F141具有连接器、电源供给电路,输入设备142与该输入I/F141连接。输入I/F141由例如USB接口等输入设备用的通用接口构成,输入设备142例如是键盘或者鼠标、数字转换器等指示设备。

[0093] 输入I/F141与连接于投影仪11的通信电缆(例如,USB电缆62)连接,从投影仪11输入表示指示体12的指示位置的坐标的坐标数据(第一坐标数据或者第二坐标数据)。此处,投影仪11输出的坐标数据作为与鼠标、跟踪球、数字转换器或者数位板等的指示设备输出的坐标数据相同的数据输入至输入I/F141。因此,PC13能够将从投影仪11输入的坐标数据作为来自输入设备的输入信号进行处理,例如,能实施基于该坐标数据进行鼠标光标、指示符的移动等的动作。

[0094] 显示部136具有图像输出I/F143,该图像输出I/F143具备图像数据输出用的连接器等,在图像输出I/F143连接显示器144、以及与投影仪11连接的图像数据发送用的电缆(例如,RGB电缆61)。图像输出I/F143例如具备多个如下器件,即输出模拟图像数据的VGA端子、输出数字图像数据的DVI接口、USB接口、以及LAN接口、输出NTSC、PAL、SECAM等复合视频信号的S视频端子、输出复合视频信号的RCA端子、输出分量视频信号的D端子、依照HDMI(注册商标)标准的HDMI连接器等,在这些多个连接器分别连接有显示器144以及投影仪11。另外,图像输出I/F143可以构成为具备了VESA制定的DisplayPort,具体而言,构成为具备了DisplayPort连接器或者Mini Displayport连接器、和依照Displayport标准的接口电路。该情况下,PC13能够经由Displayport对投影仪11、显示器144或者其他设备输出数字图像数据。此外,图像输出I/F143可以通过有线通信进行图像数据的收发,也可以通过无线通信进行图像数据的收发。

[0095] 存储部134存储有由CPU131执行的显示控制程序13A、以及在执行显示控制程序13A时所输出的图像数据13B。CPU131若执行显示控制程序13A,则执行对投影仪11发送图像数据13B的处理。在该处理中,CPU131在显示器144显示图像数据13B,并且使显示部136生成规定显示分辨率的图像数据,并使图像输出I/F143输出。此处,显示部136对输出模拟图像

数据的连接器输出模拟图像数据,对输出数字数据的连接器输出数字图像数据。图像数据13B也可以是捕捉了PC13在显示器144显示的画面的图像数据。

[0096] 另外,在执行显示控制程序13A时,从输入部135输入了与指示设备的操作相对应的坐标数据的情况下,CPU131生成用于在与该坐标数据相对应的位置显示指示符12A(图1)的图像。而且,CPU131生成使指示符12A与播放中的图像数据13B重叠的图像数据,并从图像输出I/F143将该图像数据输出给投影仪11。

[0097] 另外,显示控制程序13A是具有如下的功能的投影仪控制用的程序,即、控制投影仪11,指示多画面显示的执行,或者指定在多画面显示时显示PC13的输入图像的区域。通过执行该显示控制程序13A,PC13不光对投影仪11输出图像,也收发各种控制数据。因此,CPU131也能够例如基于从投影仪11输入给输入I/F141的坐标数据,生成利用线描绘出指示体12的操作轨迹的图像,并输出给投影仪11。

[0098] 图4是表示利用投影仪11向屏幕SC投射了图像的例子图,图4(A)表示按照指示体12的指示位置来投射了指示符12A的状态,图4(B)表示按照指示位置来描绘出描绘图形12C的状态。

[0099] 使用光调制装置32的整个调制区域来投射显示图像的情况下,图像在图4(A)的以双点划线表示的可投射区域11A中成像。除了投影仪11位于屏幕SC的正前方的情况外,如图4(A)所示,会在可投射区域11A产生梯形失真,所以投影仪11利用显示控制部107的功能进行梯形修正。在该梯形修正执行后,向作为可投射区域11A的一部分的实际投射区域11B投射显示图像。实际投射区域11B通常在屏幕SC上为长方形,并且被设定为在可投射区域11A内成为最大尺寸。具体而言,根据光调制装置32的调制区域的分辨率(液晶面板的分辨率)与梯形失真的程度决定,但可以不是最大尺寸。此外,如果从投影仪11投射出的图像未产生梯形失真,则可以不执行该梯形修正。该情况下,实际投射区域11B与可投射区域11A一致。

[0100] 投影仪11的校准执行部103A在进行梯形修正之后的实际投射区域11B中执行校准。在该校准中,校准执行部103A控制图像处理部113使之描绘规定的校准用的图像。在该校准用的图像被投射到屏幕SC的状态下,位置检测单元150通过校准执行部103A的控制来拍摄屏幕SC。校准用的图像例如是在白色的背景中配置有点的图像,被预先存储在存储部105等。此外,校准用的图像未必需要存储在存储部105等,可以构成为在每次需要执行校准而执行校准时,校准执行部103A生成校准用的图像。

[0101] 成为校准对象的屏幕SC的区域可以是整个实际投射区域11B,也可以是实际投射区域11B的一部分。作为在将实际投射区域11B的一部分作为校准对象的情况,想到在投影仪11所显示的图像的纵横比与屏幕SC的纵横比不同时(例如,投影仪11所显示的图像的分辨率为WXGA,屏幕SC的纵横比为4:3的情况下),以投影仪11所显示的图像的垂直方向的宽度与屏幕SC的垂直方向的宽度一致的方式进行显示的情况。在该例子中,投影仪11的实际投射区域11B中左右的一部分处于屏幕SC外。因此,可以想到将投影仪11的实际投射区域11B中的、包含在屏幕SC的区域作为校准对象,将除此之外的区域不作为校准的对象。

[0102] 校准执行部103A对拍摄图像数据中的显示图像的轮廓,即、实际投射区域11B的外部与实际投射区域11B的边界、和拍摄图像数据中的点进行检测,确定位置检测单元150的拍摄范围(视场角)即、拍摄图像数据中的位置、与实际投射区域11B上的位置的对应关系。校准执行部103A基于通过校准所确定出的拍摄图像上的位置与实际投射区域11B上的位置

的对应关系来求出坐标计算部159所使用的坐标变换参数。坐标变换参数包括使成为校准对象的屏幕SC上的区域(实际投射区域11B)中的坐标、与在拍摄图像数据上所求出的坐标相对应的数据等。坐标计算部159能够基于该坐标变换参数将在拍摄图像数据上所求出的坐标变换为实际投射区域11B中的坐标。基于该坐标变换参数进行坐标计算处理。此外,在屏幕SC显示有在光调制装置32的调制区域被调制的图像,所以也能够认为坐标变换参数是表示拍摄图像数据中的坐标与光调制装置32的调制区域中的坐标的对应关系的参数。

[0103] 校准是通过控制部103执行存储在存储部105中的校准用程序(图示略)来进行的,所以无需在PC13中安装校准用的程序来执行。另外,校准可以是校准执行部103A基于拍摄图像数据而自动进行的处理,也可以是需要用户对校准用图像进行操作的处理。并且,投影仪11也可以同时采用这些处理。作为用户对校准用的图像的操作,可以想到用户利用指示体12对校准用的图像所包括的点进行指示的操作等。

[0104] 在实际投射区域11B投射了图像的状态下,投影仪11所具备的位置检测单元150执行拍摄,如图中以虚线箭头表示,虚设以实际投射区域11B的角(左上的顶点)为原点的正交坐标,求出该坐标系中的指示体12的前端位置的坐标。基于通过上述的校准而得到的坐标变换参数来设定该正交坐标。之后,若通过坐标变换部160求出显示在实际投射区域11B中的图像数据中的指示体12的前端的坐标,则按照该坐标,显示例如图4(A)所示的指示符12A、菜单栏17。指示符12A作为表示指示体12的前端位置的符号而被描绘。另外,菜单栏17是能够通过指示体12操作的GUI,通过指示体12指示配置在菜单栏17中的按钮,从而能够进行使执行描绘线等图形、保存、删除、复印所描绘出的图形的数据等功能的GUI操作。作为具体的例子,通过使指示体12从图4(A)所示的位置移动至图4(B)的位置,沿着指示体12的前端的轨迹来描绘描绘图形12C。例如与指示符12A、菜单栏17相同,显示控制部107按照表示指示体12的指示位置的坐标数据,与图像处理部113在帧存储器115中所展开的图像相重叠地描绘该描绘图形12C。或者,PC13描绘描绘图形12C,将重叠有描绘图形12C的输入图像输出给投影仪11。后面将阐述菜单栏17的构成以及通过菜单栏17的操作所执行的功能。

[0105] 图5(A)、(B)是表示投影仪11检测指示位置的坐标,并变换为图像数据中的坐标的处理的情况的说明图,图5(A)表示一系列的动作的初始状态,图5(B)表示PC13从图5(A)的状态变更了显示图像的分辨率的状态。此外,在以下的说明中,对在投影仪11投射出的图像中不产生梯形失真并且在实际投射区域11B显示在光调制装置32的整个调制区域中所显示的图像的情况进行说明。此时,实际投射区域11B与可投射区域11A一致,显示于实际投射区域11B的图像的分辨率与光调制装置32的液晶面板的分辨率相等。

[0106] 在图5(A)所示的例子中,光调制装置32的液晶面板的分辨率、以及在实际投射区域11B中显示出的图像的分辨率都是 1280×800 点。另外,从PC13输入的图像数据的分辨率也是 1280×800 点。因此,在实际投射区域11B中显示 1280×800 点的显示图像201。位置检测单元150设定以实际投射区域11B的左上角为原点、以右方向为X轴方向、以下方向为Y轴方向的X-Y正交坐标系,并将实际投射区域11B中的指示体12的指示位置的坐标设为 $(X1n, Y1n)$ 。坐标计算部159输出的第一坐标数据表示指示位置的坐标 $(X1n, Y1n)$ 。

[0107] 指示位置的坐标 $(X1n, Y1n)$ 是在实际投射区域11B内被归一化的坐标(归一化坐标)。具体而言,指示位置的X轴方向的坐标 $X1n$ 表示从实际投射区域11B的左边至指示位置为止的长度WP1相对于实际投射区域11B的横向宽度W1的比率。另外,指示位置的Y轴方向的

坐标 $Y1n$ 表示从实际投射区域11B的上边至指示位置为止的长度 $HP1$ 相对于实际投射区域11B的纵向宽度 $H1$ 的比率。此外,在此处,以像素数表示 $W1$ 、 $WP1$ 、 $H1$ 、以及 $HP1$ 。

[0108] 该情况下,利用下述式(1)、(2)来计算坐标 $(X1n, Y1n)$ 。

[0109] $X1n = WP1 \div W1 \cdots (1)$

[0110] $Y1n = HP1 \div H1 \cdots (2)$

[0111] 例如图5(A)所示的例子中,假设 $WP1 = 400$ 、 $HP1 = 300$ 。显示图像201的分辨率是 1280×800 点,所以 $W1 = 1280$, $H1 = 800$ 。因此,能够表示为 $X1n = 400 \div 1280 \approx 0.313$, $Y1n = 300 \div 800 = 0.375$ 。另外,此时,实际投射区域11B的左上的顶点、实际投射区域11B的右上的顶点、左下的顶点、以及右下的顶点的坐标分别表示为 $(0, 0)$ 、 $(1, 0)$ 、 $(0, 1)$ 、 $(1, 1)$ 。此外,在图5(A)的状态下,实际投射区域11B与显示有显示图像201的区域一致,所以也能够认为坐标 $(X1n, Y1n)$ 是在显示图像201内被归一化的坐标。

[0112] 此处,若从PC13输入的图像数据被切换为分辨率为 1024×768 点的图像数据,则投影仪11对图像数据进行变焦,以使图像数据的纵向的分辨率(768点)放大至液晶面板的纵向的分辨率(800点)。该变焦对纵向以及横向的任意一个都相同地进行,所以图像数据的横向的分辨率(1024点)被变焦至 $1024 \times (800 \div 768) \approx 1066$ 点。其结果,如图5(B)所示,向屏幕SC投射 1066×800 点的显示图像202。该 1066×800 点的图像数据是维持从PC13输入的 1024×768 点的纵横比的同时进行放大的图像数据。该显示图像202的纵横比以及分辨率与显示图像201的纵横比以及分辨率不同,所以投射显示图像202的区域与实际投射区域11B不一致。在图5(B)所示的例子中,投射显示图像202的区域比实际投射区域11B小。另外,投影仪11为了使变焦后的图像显示在中央而变更其位置。因此,在实际投射区域11B中,显示图像201的左上的顶点的位置与显示图像202的左上的顶点的位置不一致。

[0113] 此处,如图5(A)以及(B)所示,如果在固定了屏幕SC上的指示体12的状态下,将显示图像201变更为显示图像202,则指示位置本身不移动,但指示位置与所显示的图像的相对位置发生变化。因此,以显示图像201的左上的顶点为原点而被归一化的指示位置的坐标 $(X1n, Y1n)$ 、与以显示图像202的左上的顶点为原点而被归一化的指示位置的坐标 $(X2n, Y2n)$ 不同。因此,若基于位置检测单元150根据拍摄部153的拍摄图像数据所计算出的实际投射区域11B中的指示位置的坐标 $(X1n, Y1n)$ 来显示指示符12A,则指示符12A从实际的指示位置偏离。

[0114] 例如在图5(B)的例子中,显示图像202的左上的顶点比显示图像201的左上的顶点更靠右侧,且距离107像素($107 = (1280 - 1066) \div 2$)。因此,若将从显示图像202的左边至指示位置为止的长度设为 $WP2$,将从显示图像202的上边至指示位置为止的长度设为 $HP2$,则 $WP2 = WP1 - 107 = 400 - 107 = 293$, $HP2 = HP1 = 300$ 。另外,显示图像202的分辨率是 1066×800 点,所以显示图像202的横向宽度 $W2$ 以及纵向宽度 $H2$ 是 $W2 = 1066$, $H2 = 800$ 。因此,以显示图像202的左上的顶点为原点被归一化的指示位置的坐标 $(X2n, Y2n)$ 表示为 $X2n = (400 - 107) \div 1066 \approx 0.275$, $Y2n = 300 \div 800 = 0.375$ 。如此得到 $X1n \neq X2n$,若显示图像的分辨率发生变化,则指示位置的归一化坐标也发生变化。

[0115] 因此,在以变更后的显示图像202的左上角为原点的坐标系中,若将指示符12A显示在坐标 $(X1n, Y1n) = (0.313, 0.375)$ 上,则指示符12A会显示在离开指示体12的前端的位置上。这是因为,在PC13或者显示控制部107描绘指示符12A时,基于从位置检测单元150输

出的归一化坐标以图像的左上为原点进行描绘。这样,以实际投射区域11B为基准所求出的坐标受到了显示图像的分辨率的影响,所以PC13或者显示控制部107不能够将位置检测单元150计算出的坐标直接利用于指示符12A的显示。

[0116] 于是,投影仪11通过坐标变换部160实施将位置检测单元150的坐标计算部159所计算出的指示位置的坐标($X1n, Y1n$)变换为显示中的显示图像的指示位置的坐标($X2n, Y2n$)的处理,以便也能够应对PC13输出的显示图像的分辨率发生变化的情况。

[0117] 坐标变换部160基于从图像处理部113输入的图像位置信息将坐标($X1n, Y1n$)变换为坐标($X2n, Y2n$)。该图像位置信息是与光调制装置32的调制区域中的图像的配置有关的信息。另外,光调制装置32的调制区域与屏幕SC上的实际投射区域11B相对应。因此,图像位置信息表示显示图像相对于实际投射区域11B的位置(配置)。在本实施方式中,图像位置信息表示显示图像相对于实际投射区域11B的位置(配置)以及尺寸。坐标变换部160基于该图像位置信息来得到显示图像中指示位置的坐标。例如在图5所示的例子中, $W1, H1, W2$ 以及 $H2$ 相当于图像位置信息。另外,显示图像201的左上端的坐标($X01, Y01$)= $(0, 0)$ 、以及显示图像202的左上端的坐标($X02, Y02$)= $(107, 0)$ 也相当于图像位置信息。此外, $X01, Y01, X02$ 、以及 $Y02$ 并不是被归一化后的坐标,而是在实际投射区域11B(或者,光调制装置32的调制区域)中,以实际投射区域11B的左上的顶点(或者,光调制装置32的调制区域的左上的顶点)为原点,以像素数表示显示图像的左上的顶点的位置的坐标。在图5所示的例子中,显示图像201的图像位置信息($X01, Y01, W1, H1$)= $(0, 0, 1280, 800)$,显示图像202的图像位置信息($X02, Y02, W2, H2$)= $(107, 0, 1166, 800)$ 。

[0118] 在PC13或者显示控制部107在处理对象的图像数据中描绘指示符12A、菜单栏17或者描绘图形12C的情况下,坐标计算部160所计算出的坐标($X2n, Y2n$)能够作为确定图像数据中的位置的信息而利用。因此,不受显示图像的分辨率、变焦率等的影响,能够正确地对应指示体12的指示位置来描绘指示符12A、描绘图形12C以及菜单栏17。

[0119] 在实际投射区域11B显示的显示图像的位置以及尺寸受到显示图像的分辨率、显示位置的影响。例如,投影仪11根据操作面板41或者遥控器受光部45的操作、从PC13发送的控制信号执行了显示分辨率的变更、纵横比的变更、变焦、图像的显示位置的变更(移动)、多画面显示处理等使投射状态发生变化的处理的情况下,图像位置信息也变化。如上所述,图像位置信息是与相对于实际投射区域11B的图像配置区域(投射显示图像201、202的(显示)的区域)的配置有关的信息。换言之,图像位置信息是表示显示图像相对于实际投射区域11B(可显示的区域)的位置(配置)的信息。另外,在PC13的显示分辨率发生变化,PC13输出给投影仪11的图像数据的分辨率发生变化的情况下(例如,在PC13中变更了与分辨率有关的设定的情况下),图像位置信息也发生变化。

[0120] 每当投射部30的显示图像的投射状态(显示状态)发生变化时,坐标变换部160都会从控制部103以及图像处理单元110获取信息来更新图像位置信息,并基于更新后的图像位置信息来变换坐标。图像位置信息例如在以下举出的时机进行更新。

[0121] • 控制部103检测来自PC13的图像数据的输入时。

[0122] • 控制部103检测出与从PC13输入的图像数据有关的信息(图像的分辨率等)的变化时。

[0123] • 在投影仪11中,变更了图像数据的分辨率时。

- [0124] • 在投影仪11中,变更了图像数据的纵横比时。
- [0125] • 在执行或者解除通过投射的图像数据的图像处理对由光调制装置32所描绘的图像进行放大/缩小的数字变焦功能时。
- [0126] • 在变更了显示图像相对于实际投射区域11B的显示位置时。
- [0127] • 执行或者解除通过上述的数字变焦功能来放大图像,进而通过图像处理来变更图像的显示位置的功能时。
- [0128] • 执行或者解除通过进行图像数据的图像处理而放大/缩小包括由光调制装置32所描绘的图像与背景的整体即、实际投射区域11B整体的投射尺寸的数字图像缩放(telewide)功能时。
- [0129] • 执行或者解除通过上述的数字变焦功能缩小图像,进而通过图像处理来变更图像的显示位置的画面偏移功能时。
- [0130] • 执行或者解除多个图像的同时显示时。
- [0131] • 输出切换部163输出坐标的输出目的地从图像处理单元110向PC13变更,或者从PC13向图像处理单元110变更时。
- [0132] 分辨率的变更、纵横比的变更、各种功能的执行以及解除都通过控制部103的控制由图像处理单元110执行。此外,上述列举的时机只是一个例子,当然也能够其他的时机更新图像位置信息。
- [0133] 图6是表示投影仪11的动作的流程图,特别是,表示检测指示体12的指示位置来输出指示位置的坐标的动作。
- [0134] 在投影仪11起动后、或者通过操作面板41或者遥控器受光部45的操作指示了指示符12A、菜单栏17的显示的情况下,或通过操作面板41、遥控器受光部45指示了位置检测的情况下,相隔一定时间反复执行该图6所示的动作。
- [0135] 首先,辨别是否需要校准(步骤S11)。该辨别可以基于表示是否需要校准的用户的指示而进行,也可以由校准执行部103A自动地辨别是否需要校准,并基于该辨别结果自动进行校准。在需要校准的情况下(步骤S11:“是”),如参照图4(A)说明的那样执行校准(步骤S12)。即、使图像处理部113描绘校准用的图像,并在投射有该校准用的图像的状态下使位置检测单元150执行拍摄,对得到的拍摄图像数据中的实际投射区域11B的轮廓、校准用的图像所包含的特征点(点等)进行检测,从而求出图像处理部113所描绘出的图像与拍摄图像数据的对应关系。此外,校准在开始使用投影仪11之后只进行一次即可,只要未产生特定的现象,就无需再次进行校准。例如,在如下的(1)~(3)的情况下,需要重新进行校准。
- [0136] (1)进行了梯形修正时。
- [0137] (2)投影仪11的设置条件发生改变时。例如,投影仪11相对于屏幕SC的相对位置(包括朝向)发生改变时。
- [0138] (3)光学条件发生改变时。例如,投射光学系统33的焦点或者变焦的状态发生改变时。投射光学系统33或者拍摄部153的光轴随着时间的变化等而偏离时。
- [0139] 在出现了这些现象的情况下,成为坐标变换部160计算坐标的基准的初始状态下的拍摄图像数据上的位置与图像处理部113描绘的图像上的位置的对应关系会发生变化,所以需要重新进行校准。相反,如果未产生这些现象,则无需再次进行校准,所以如果在前次使用投影仪11之后到这次使用为止的期间未出现上述现象,则也不必进行校准,而再次

利用在前次的校准中所求出的坐标变换参数。校准执行部103A辨别是否需要校准的方法,例如有:基于有无对操作面板41中指示执行梯形修正的开关进行操作来进行辨别的方法;在投影仪11设置检测倾斜或移动的传感器,并基于该传感器的检测值的变化来进行辨别的方法。另外,在对投射光学系统33中焦点、变焦进行了调整的情况下,校准执行部103A可以自动执行校准。另外,为了使用户知道投影仪11的设置位置、光学条件的变化,而能够进行指示校准执行的操作,可以在操作面板41、遥控器等操作部设置对应的开关。

[0140] 若拍摄控制部155通过控制部103的控制使拍摄部153拍摄包括实际投射区域11B的范围,则位置检测处理部157获取拍摄图像数据(步骤S13),并基于该拍摄图像数据来检测指示体12的指示位置(步骤S14)。接着,坐标计算部159对由位置检测处理部157所检测出的指示位置的坐标进行计算(步骤S15)。在该步骤S13所计算的坐标是实际投射区域11B中的坐标,是图5(A)中所说明的坐标($X1n, Y1n$)。

[0141] 坐标变换部160辨别是否需要更新图像位置信息(步骤S16),在需要更新的情况下,从控制部103以及图像处理单元110获取信息来更新图像位置信息(步骤S17)。该步骤S17的处理并不限于在步骤S15之后,可以在上述所例示的时机随时执行。

[0142] 之后,坐标变换部160进行将坐标计算部159所计算出的坐标变换为显示图像的图像数据中的坐标的处理,并将变换后的坐标输出给输出切换部163(步骤S18)。变换后的坐标是图5(B)中所说明的坐标($X2n, Y2n$)。

[0143] 输出切换部163将变换后的坐标输出给外部I/F102或者图像处理单元110中任意被指定的一侧(步骤S19),并结束本处理。

[0144] 输出控制部101控制输出切换部163,进行使由坐标变换部160实施了变换的变换后的坐标的输出切换的控制。输出控制部101使输出切换部163选择与外部I/F102连接的图像源中供给正由投射部30显示中的输入图像的PC13作为输出坐标变换部160所计算出的坐标的输出目的地。另外,输出控制部101也能够选择图像处理单元110作为输出切换部163的输出目的地。

[0145] 另外,输出控制部101为了决定成为输出由坐标变换部160实施了变换的坐标的输出目的地的图像源,而具有确定供给现在显示中的图像的图像源的功能。

[0146] 另外,在通过由操作面板41或者遥控器受光部45所检测出的操作指示了AV暂停(AV mute)(使投影仪11的图像的投射暂时停止的功能)的情况下,控制部103使向屏幕SC的投射暂时停止。在这种情况下,控制部103作为显示停止控制单元发挥作用。具体而言,若检测出AV暂停指示,则控制部103使显示控制部107输出给光调制装置驱动部119的显示数据切换为表示全面黑的数据。通过该动作,光调制装置32的液晶面板的全部像素成为黑显示,光调制装置32的透过率几乎为零,所以不向屏幕SC投射图像,投射光的光量也几乎变成零。进行该动作的同时,控制部103可以控制光源驱动部117使光源驱动部117所具备的光源的光量减少。之后,若通过操作面板41或者遥控器受光部45所检测出的操作指示解除AV暂停,则控制部103控制显示控制部107来使光调制装置32复原为通常显示状态,并根据需要使光源驱动部117的光源的亮度恢复到通常时的亮度。

[0147] 在显示系统10中能够执行如下的功能,即、在PC13输出给投影仪11的图像数据上重叠指示符12A、后述的菜单栏17或者描绘图形12C进行描绘。另外,如图2所示,投影仪11的输出切换部163能够将坐标变换部160生成的坐标输出给图像处理单元110,图像处理单元

110也能够基于该坐标对指示符12A、后述的菜单栏17或者描绘图形12C进行描绘,与投射中的图像重叠地投射。此处,图像处理单元110进行描绘的动作模式被定义为“PJ交互模式”,PC13进行描绘的动作模式被定义为“PC交互模式”。

[0148] 在PJ交互模式中,投影仪11执行基于坐标变换部160输出的指示体12的指示位置的坐标的处理,投影仪11以追随指示体12的指示位置的方式显示指示符12A、菜单栏17,并执行使这些显示位置移动的处理等。

[0149] 与此相对,在PC交互模式中,如上述,PC13对输出切换部163输出的坐标数据,与通用的指示设备输出的坐标数据同等地处理,从而能够使用作为PC13的OS的一部分的功能而预先安装的通用的设备驱动程序,将指示体12的指示操作作为指示设备的操作来处理。例如,能够进行以跟随指示体12的指示位置的方式显示指示符12A、菜单栏17,使这些显示位置移动的处理。另外,若PC13构成为执行对应于投影仪11的专用的设备驱动程序,则除了PC13的OS所具备的功能之外,还能够实现独自的功能。例如,能够基于指示体12的指示操作来控制投影仪11的动作,并进行特定功能(AV暂停功能、多画面显示功能等)的执行开始/结束、该功能的执行中的控制等。该独自的功能能够通过专用的设备驱动程序的规格而任意地设定。在PC交互模式中,也可以构成为投影仪11按照PC13的控制来显示菜单栏17。该情况下,投影仪11也可以从输出切换部163输出来自PC13的输入图像中的菜单栏17的显示位置的坐标。

[0150] 在PJ交互模式中,图像处理单元110基于从坐标变换部160输入的指示位置的坐标,作为处理单元发挥作用,执行描绘等处理。另外,在PC交互模式中,输出切换部163作为处理单元发挥作用,执行将从坐标变换部160输入的位置坐标输出给PC13的处理。

[0151] 如上述,外部I/F102所具备的接口的至少一部分与投影仪11的动作模式(PJ交互模式、PC交互模式)相对应,在存储部105所存储的设定数据105B中包括将动作模式与输出切换部163输出坐标数据的输出目的地相对应的信息。在PC交互模式中需要对PC13输出坐标,在PJ交互模式中需要向图像处理单元110输出坐标。因此,输出控制部101基于投影仪11的动作模式,按照设定数据105B的设定来控制输出切换部163,并使坐标数据的输出目的地切换。

[0152] PJ交互模式与PC交互模式的切换可以以操作面板41、遥控器等的使用为契机来执行,例如在菜单栏17设置用于切换PJ交互模式与PC交互模式的按钮,用户通过指示体12操作该按钮,在投影仪11检测出该操作时,可以以此为契机来切换动作模式。在这种情况下,可以与从PJ交互模式向PC交互模式的切换、或者从PC交互模式向PJ交互模式的切换连动来切换坐标数据的输出目的地。

[0153] 此处,对菜单栏17进行详述。

[0154] 图7是表示投射至屏幕SC的菜单栏以及工具栏的构成例的图,图7(A)表示菜单栏17的构成例,图7(B)表示通过菜单栏17的操作而投射的变焦工具栏18的构成例。

[0155] 在图7(A)所例示的菜单栏17中配置多个按钮,各按钮粗分为描绘工具组17A、文件操作组17B以及投射状态控制组17C。

[0156] 描绘工具组17A是用于指示描绘功能的按钮,包括指示以下功能的按钮,即图形(曲线、直线、圆、椭圆、四方形)的描绘、对描绘出的图形的着色、对描绘出的图形的一部分的消除、重新处理以及对描绘出的图形整体的削除等。与描绘工具组17A的按钮相对应的功

能在PJ交互模式中由投影仪11执行,在PC交互模式中由PC13执行。

[0157] 另外,文件操作组17B包括指示如下功能的按钮,即打开图像数据文件的功能、将描绘出的图形或者包含该图形的投射中的全部图像作为图像数据进行保存的功能、通过逐个切换并打开图像数据文件而进行上述的幻灯片放映的功能等。

[0158] 并且,投射状态控制组17C具备AV暂停按钮171,其指示上述的AV暂停的启动;以及变焦按钮172,其指示上述的变焦功能的启动。

[0159] 在位置检测单元150所检测出的指示体12的指示位置的坐标与描绘工具组17A或者文件操作组17B的按钮的显示位置的坐标重叠的情况下,执行对应于与指示位置相重叠的按钮的功能。

[0160] 在PC交互模式中,通过PC13的功能来投射(显示)菜单栏17。因此,在PC交互模式中,PC13的CPU131辨别有无对配置在菜单栏17中的按钮的操作。CPU131辨别经由USB电缆62从投影仪11输入的坐标是否与描绘菜单栏17的坐标重叠,在与菜单栏17重叠的情况下,确定与从投影仪11输入的坐标重叠的按钮。而且,CPU131执行与确定出的按钮相对应的描绘功能、文件操作功能。

[0161] 并且,在PJ交互模式中,通过图像处理单元110的功能来投射(显示)菜单栏17,所以控制部103与图像处理单元110相配合来辨别针对配置在菜单栏17中的按钮的操作的有无。控制部103辨别从输出切换部163输入的坐标是否与描绘菜单栏17的坐标重叠,在与菜单栏17重叠的情况下,确定与从输出切换部163输入的坐标重叠的按钮。而且,图像处理单元110执行与确定出的按钮相对应的描绘功能、文件操作的功能。

[0162] 另外,与AV暂停按钮171相对应的AV暂停功能、以及与变焦按钮172相对应的变焦功能是投影仪11所具有的功能。在PJ交互模式中,在通过指示体12来操作了AV暂停按钮171的情况下,通过控制部103的控制使光调制装置32的液晶面板的全部像素成为黑显示,光源驱动部117所具备的光源的光量减少,并停止向屏幕SC投射图像。之后,若通过操作面板41或者遥控器受光部45所检测出的操作来指示解除AV暂停,则控制部103控制显示控制部107使光调制装置32恢复为通常显示状态,并根据需要使光源驱动部117的光源的亮度恢复到通常时的亮度。

[0163] 并且,在PJ交互模式下,若操作变焦按钮172,则控制部103与图像处理单元110配合作为投射控制单元发挥作用,启动变焦功能。图像处理单元110描绘图7(B)所示的变焦工具栏18而使其投射(显示)在屏幕SC上。此时,图像处理单元110也可以使菜单栏17的投射停止。在变焦工具栏18中配置有按钮181、182,其指示变焦倍率的增减;按钮183,其指定变焦的中心位置;以及按钮184,其指示变焦功能的结束。除了这些按钮以外,也可以在变焦工具栏18配置使变焦倍率复位的(使变焦倍率为1倍)的复位按钮。

[0164] 通过参照图7(B)所说明的变焦功能,投影仪11能够以投射中的图像上的任意点为中心,放大以及缩小图像。若通过指示体12来指定按钮183,则控制部103以及图像处理单元110转换至指定变焦的中心的动作状态,之后,求出由指示体12所指定的位置的坐标,设定为以该位置为变焦的中心。并且,控制部103以及图像处理单元110使投射中的图像向上下左右方向移动,以使设定后的中心与实际投射区域11B的中心重叠。

[0165] 之后,若通过指示体12操作按钮181、182,则每一次的操作,都会使变焦倍率增加或者减少规定量来进行更新,并根据更新后的变焦倍率,更新投射中的图像。因此,每次通

过指示体12的操作来操作按钮181、182、183,投射部30的投射状态都会发生变化。另外,若操作按钮184,则控制部103以及图像处理单元110结束变焦工具栏18的投射,取而代之,投射菜单栏17(图7(A))。另外,在菜单栏17中也能够配置幻灯片放映显示的控制用的按钮、用于执行使投影仪11的投射图像停止的功能(停止功能)的按钮、用于执行切换图像源的功能(源切换功能)的按钮、用于进行与投影仪11的功能本身有关的设定(纵横比的变更、彩色模式的变更等)的按钮等。

[0166] 另外,通过控制部103的控制,与变焦工具栏18的按钮181、182、183的操作相对应地使图像的投射状态发生变化的情况下,图像处理单元110根据投射状态的变化来更新图像位置信息,坐标变换部160基于更新后的图像位置信息来变换坐标。

[0167] 投影仪11能够根据用户的操作使放大或者缩小的图像向上下左右方向移动。若由用户指示图像的移动,则控制部103以及图像处理单元110根据指示使图像移动。用户通过操作设置在操作面板41、遥控器等操作部的按钮,能够指示图像的移动。而且,用户使用指示体12在屏幕SC上拖动被放大或者缩小的图像,从而能够使图像移动。在能够使图像移动的情况下,用户能够更容易地进行对图像的描绘。例如用户通过使指示体12难于描绘的位置(例如,图像的上侧部分)向用户的附近移动,也能够容易地对这样的位置进行描绘。

[0168] 此处,在PJ交互模式下,在用户使用指示体12来操作描绘工具组17A的按钮进行描绘的期间,在指示体12重合于菜单栏17上的情况下,投影仪11也能够继续进行描绘,也能够作为对菜单栏17的按钮的操作而加以检测。

[0169] 另外,在PC交互模式下,从输出切换部163向PC13输出坐标,PC13检测对菜单栏17以及变焦工具栏18的操作,PC13进行描绘等。因此,优选投影仪11在PC交互模式下不检测对菜单栏17以及变焦工具栏18的操作。

[0170] 这样,作为在由位置检测单元150所检测出的坐标与显示有菜单栏17以及变焦工具栏18的范围重叠的情况下的投影仪11的动作,有各种事例,然而投影仪11操作性较高,能按照用户的意图进行动作。

[0171] 图8是表示投影仪11的动作的流程图,尤其示出了在显示有菜单栏17以及变焦工具栏18的状态下检测出指示体12的操作时的动作。

[0172] 控制部103获取从输出切换部163输入给图像处理单元110的坐标(步骤S21),辨别是否正在执行作为处理单元的图像处理单元110或者输出切换部163的处理(步骤S22)。所谓图像处理单元110的处理是,例如在PJ交互模式下按照描绘工具组17A(图7(A))的操作进行描绘的处理,所谓输出切换部163的处理是,例如在PC交互模式下向PC13输出坐标的处理。

[0173] 在不是正在执行上述处理的情况下(步骤S22:“否”),控制部103辨别获取的坐标是否在显示有菜单栏17或者变焦工具栏18的范围内(步骤S23)。此处,控制部103从图像处理单元110获取对通过图像处理单元110的功能所投射的菜单栏17或者变焦工具栏18的显示范围(操作区域)进行表示的坐标,并对获取的坐标与在步骤S21所输出的坐标进行比较而加以辨别。在获取的坐标在显示有菜单栏17或者变焦工具栏18的范围内(步骤S23:“是”),控制部103确定与该获取的坐标重叠的按钮,执行与确定出的按钮相对应的功能(步骤S24),并结束本处理。另外,在获取的坐标不在显示有菜单栏17或者变焦工具栏18的范围内(步骤S23:“否”),控制部103直接结束本处理,等待直至下次的坐标获

取。

[0174] 另一方面,在作为处理单元的图像处理单元110或者输出切换部163正在执行处理的情况下(步骤S22:“是”),与步骤S23相同,控制部103辨别获取的坐标是否在显示有菜单栏17或者变焦工具栏18的范围内(步骤S25)。而且,在获取的坐标在显示有菜单栏17或者变焦工具栏18的范围内(步骤S25:“是”),控制部103基于现在的动作模式(是PC交互模式还是PJ交互模式)、设定数据105B所包含的设定值,来辨别是优先菜单栏17以及变焦工具栏18的操作还是优先执行中的处理(步骤S26)。例如,在PJ交互模式下,与执行中的处理相比,优先对菜单栏17或者变焦工具栏18的操作,在PC交互模式下优先向PC13输出坐标的处理。

[0175] 而且,在不优先处理的情况下(步骤S26:“否”),控制部103在菜单栏17或者变焦工具栏18中确定与输出切换部163输出的坐标重叠的按钮,并执行与确定出的按钮相对应的功能(步骤S27),结束本处理。

[0176] 另外,在步骤S21所获取的坐标在显示有菜单栏17或者变焦工具栏18的范围内(步骤S25:“是”)而优先执行中的处理的情况下(步骤S26:“是”),控制部103不执行菜单栏17以及变焦工具栏18的按钮的相关功能,而继续进行图像处理单元110的描绘、向PC13输出坐标等由处理单元正在执行的处理(步骤S28),并结束本处理。并且,在步骤S21所获取的坐标不在菜单栏17或者变焦工具栏18的显示范围内的情况下(步骤S25:“否”),控制部103直接结束本处理,并等待直至下次的坐标获取。

[0177] 如以上,应用了本发明的实施方式所涉及的投影仪11是,基于由图像源供给的供给图像向屏幕SC投射图像的投影仪11,具备位置检测单元150,其对在屏幕SC所指示的位置进行检测;以及控制部103,在由位置检测单元150所检测出的指示位置处于作为预先设定的操作区域的菜单栏17或者变焦工具栏18的显示范围内的情况下,该控制部103控制图像的投射状态,且投影仪11与对屏幕SC的操作相应地控制投射的图像的投射状态,例如按照按钮181、182的操作来变更变焦倍率,使通过按钮183的操作所指定的位置向中心移动。由此,能够使与图像的投射状态有关的操作变得直观且容易,实现操作性的提高。

[0178] 另外,投影仪11通过作为处理单元的输出切换部163进行将由位置检测单元150所检测出的指示位置的坐标输出给PC13的处理,或者,通过作为处理单元的图像处理单元110基于由位置检测单元150所检测出的指示位置来执行描绘,在由位置检测单元150所检测出的指示位置处于菜单栏17或者变焦工具栏18的显示范围内的情况下,执行上述处理与控制部103的控制中的任意一项,所以能够区分使用基于指示位置进行描绘等处理的功能、和基于指示位置来控制图像的投射状态的功能,而能够实现操作性的进一步提高。

[0179] 而且,通过使用变焦工具栏18,从而能够以直观的操作,利用指示体12的操作使投射到屏幕SC的图像放大、缩小、移动,而能够实现操作性的提高。

[0180] 另外,投影仪11具备投射单元3,其基于经由外部I/F102输入的图像数据或者存储在存储部105中的图像数据,在屏幕SC显示显示图像;位置检测部151,其对屏幕SC中的相对于显示图像的指示位置进行检测;坐标计算部159,其对屏幕SC内的可显示区域(例如,实际投射区域11B)中的指示位置的坐标亦即第一坐标进行计算;坐标变换部160,其将由坐标计算部159所计算出的第一坐标变换为图像数据中的坐标亦即第二坐标;以及输出切换部163,其输出通过坐标变换部160而得到的第二坐标,投影仪11将指示体12的指示位置的坐

标作为图像数据中的坐标进行输出,所以在利用输出的坐标的PC13等中,能够不受显示分辨率、显示区域的大小等显示状态的影响,而确定指示位置与图像数据的相对位置。在获得图像数据中的指示位置的坐标的过程中,无需将图像数据本身与指示位置直接对应起来,所以即使图像数据的尺寸等发生变化也无需进行校准。因此,能够减少校准的执行频率。由此,能够实现投影仪11的便利性的提高。另外,因为在PC13侧无需执行校准用程序,所以能够减轻不习惯PC13的操作的用户的负担。

[0181] 另外,坐标变换部160基于表示显示图像相对于可显示区域的位置的信息亦即图像位置信息,将由坐标计算部159所计算出的第一坐标变换为第二坐标,所以即使表示显示图像相对于可显示区域的位置的信息亦即图像位置信息发生变化,也能够正确地变换指示体12的指示位置的坐标进行输出。

[0182] 另外,坐标变换部160基于图像数据的分辨率将由坐标计算部159所计算出的第一坐标变换为第二坐标。例如,坐标变换部160使用投射部30的显示分辨率、与反映了图像数据的分辨率的图像位置信息来进行坐标的变换。由此,即使图像数据的分辨率变化,也能够正确地变换指示位置的坐标进行输出。

[0183] 另外,位置检测部151基于拍摄部153拍摄的拍摄图像对屏幕SC上的指示体12的位置进行检测,从而检测实际投射区域11B中的指示位置,所以能够迅速地检测指示位置。

[0184] 第二实施方式

[0185] 图9是表示应用了本发明的第二实施方式所涉及的投影仪51的功能结构的框图。另外,图10表示在第二实施方式中与投影仪51组合使用的指示体12的构成以及使用状态的说明图。在该第二实施方式中,与上述第一实施方式相同地构成的功能部标注相同的符号,省略说明。

[0186] 图9所示的投影仪51构成为设置具有操作检测部158的位置检测单元150A,代替图2所示的投影仪11的位置检测单元150。在代替指示体12(图1)而使用具备了开关等操作件的指示体的情况下,操作检测部158对该指示体中的操作件的操作进行检测。

[0187] 图10示出指示体19,作为具备了操作件的指示体的一个例子。指示体19是笔形的指示体,与指示体12相同,由用户手持指示体进行操作。在指示体19的前端设置有按压式的开关191(操作件),例如实施将指示体19的前端向屏幕SC推压的操作,则开关191被推压而打开。指示体19在开关191打开的期间,生成表示开关191的操作的操作信号,并通过使用了红外线等的无线通信将其向投影仪51发送。

[0188] 投影仪51(图9)所具备的位置检测单元150A通过操作检测部158来接收指示体19发出的红外线信号等无线信号,并进行解析及解码。表示该开关191的操作的操作信号从操作检测部158输出给坐标计算部159,坐标计算部159将由指示体19所指示出的坐标与表示有无对开关191的操作的数据一起输出给坐标变换部160。

[0189] 由此,从输出切换部163对PC13或者图像处理单元110输出由指示体19所指示出的指示位置的坐标与表示有无对开关191的操作的数据。这样,位置检测单元150A不仅能够检测指示体19的指示位置,还能够检测是否对操作件进行了操作(是否按压操作件)。表示操作了操作件的信息、以及表示解除了对操作件的操作的信息也能够作为控制数据从投影仪51向PC13输出。例如投影仪51,也可以将表示操作了操作件的信息作为表示点击鼠标左键的信息向PC13输出,将表示解除了对操作件的操作的信息作为表示解除了对鼠标左键的点

击的信息向PC13输出。

[0190] 在该第二实施方式中,基于从输出切换部163输出的坐标,不光执行基于指示体19所指示的指示位置的动作,也能够实现基于有无对开关191的操作的动作。例如,针对菜单栏17以及变焦工具栏18的按钮,在指示体19的指示位置处于与任意一个按钮重叠的位置且开关191打开的情况下,投影仪51作为对该按钮的操作进行检测。另外,投影仪51在PJ交互模式下,使用描绘工具组17A的按钮进行图形的描绘时,仅在开关191打开的期间描绘图形,若开关191关闭,则暂且结束描绘。

[0191] 这样,在使用了除了指示位置的操作,还能够进行通过开关191等操作件的操作的指示体19的情况下,投影仪51能够与该指示体19的操作相对应,实现基于指示位置与有无对开关191的操作的动作。而且,在指示体19的指示位置处于作为操作区域的菜单栏17或者变焦工具栏18的显示范围内时,通过操作检测部158来检测出开关191的操作的情况下,执行控制部103的控制能够优先描绘、坐标的输出,或者相反地,优先与菜单栏17或者变焦工具栏18的按钮相对应的功能。因此,能够容易分开使用与指示体19的指示位置相对应的功能、和与描绘、坐标输出有关的功能,而能够实现操作性的进一步提高。

[0192] 另外,投影仪51能够检测由指示体19在屏幕SC上指示的指示位置、以及指示体19的操作件191等的操作,并在检测出的指示位置处于上述操作区域内时,在检测出指示体19的操作的情况下,执行控制部103的控制,所以能够实现操作性的进一步提高。

[0193] 另外,投影仪51将开关191的操作作为与鼠标等通用的指示设备中的按钮、开关的操作相对应的操作信号,输出给PC13。该情况下,在PC13中,能够与通用的指示设备所输出的坐标数据以及操作信号同等地处理从输出切换部163输出的坐标数据、表示对开关191的操作的操作信号。由此,PC13能够利用与通用的指示设备相对应的通用的设备驱动程序与使用指示体19的操作相对应地执行各种处理。

[0194] 并且,在使用了指示体19的情况下,投影仪51也可以构成为仅在开关191打开的期间,求出指示体19的指示位置的坐标来输出。

[0195] 在上述第一以及第二实施方式中,例举了在指示体12、19的指示位置处于菜单栏17或者变焦工具栏18的显示范围内的情况下执行与菜单栏17或者变焦工具栏18的按钮相对应的功能的结构进行了说明,但本发明并不限于此,例如,也可以构成为与针对未显示菜单栏17、变焦工具栏18的特定区域的操作相对应地执行规定的功能。关于该例,作为第三实施方式进行说明。

[0196] 第三实施方式

[0197] 图11是表示第三实施方式中的指示体19的使用状态的说明图。

[0198] 该第三实施方式能够通过上述第一实施方式中所说明的投影仪11与指示体12的组合、以及在第二实施方式中所说明的指示体19与投影仪51的组合中的任意一个得以实现。此处,作为一个例子,将举出使用了指示体19与投影仪51的例子进行说明。

[0199] 在图11所示的例子中,在屏幕SC上的实际投射区域11B的外侧配置有功能分配区域21。图11所例示的功能分配区域21具有:位于实际投射区域11B的右侧的功能分配区域21A、位于实际投射区域11B的左侧的功能分配区域21B、以及位于实际投射区域11B的下方的功能分配区域21C。

[0200] 这些功能分配区域21都处于位置检测单元150A能够检测指示体19的位置的可检

测位置区域23的内部。可检测位置区域23是被设定在屏幕SC上的区域,在使用了投影仪11与指示体12的情况下,位置检测单元150能够检测出指示体12的位置的屏幕SC上的区域相当于可检测位置区域23。

[0201] 对功能分配区域21A、21B、21C分别分配有不同的功能。例如,对功能分配区域21A分配AV暂停功能,对功能分配区域21B分配使投射图像停止的停止功能,对功能分配区域21C分配切换图像源的源切换功能。在通过位置检测单元150A检测出指示体19的指示位置的坐标后,投影仪51辨别该坐标是否与功能分配区域21中的任意一个相重叠,在指示位置与功能分配区域21A重叠的情况下,执行AV暂停功能。另外,通过位置检测单元150A所检测出的指示体19的指示位置的坐标与功能分配区域21B重叠的情况下,投影仪51执行停止功能,在指示位置的坐标与功能分配区域21C重叠的情况下,执行源切换功能。这样,用户只通过指示体19来指示功能分配区域21A、21B、21C,就能够使分配给各功能分配区域21A、21B、21C的特定的功能得到执行。

[0202] 另外,根据本第三实施方式,即使在实际投射区域11B中未显示菜单栏17或者变焦工具栏18的状态下,也能够根据指示体19的指示位置执行特定的功能。因此,无需进行图8的流程图所示的、指示了菜单栏17以及变焦工具栏18上的坐标的情况下的辨别。并且,在功能分配区域21A、21B、21C都配置在实际投射区域11B的外侧的情况下,与实际投射区域11B的内部的描绘、坐标输出等处理不冲突,所以能够迅速地执行分配给各功能分配区域21A、21B、21C的特定的功能。此外,并不局限于源切换功能,还可以对各功能分配区域21A、21B、21C分配除此之外的功能。例如,也可以对功能分配区域中的任意一个分配使投射状态返回到初始状态的复位功能、切换PJ交互模式与PC交互模式的模式切换功能等。

[0203] 此外,上述第一~第三实施方式只不过是应用了本发明的具体方式的例子,并不限定本发明,与上述实施方式不同的方式也能够应用本发明。例如,在上述实施方式中,例举了对PC13输出变换后的坐标,PC13描绘指示符12A、菜单栏17、变焦工具栏18等的结构、以及通过投影仪11、51所具备图像处理单元110来描绘指示符12A、菜单栏17、变焦工具栏18等的结构,进行了说明,但本发明并不限于此,也可以在投影仪11内设置图像处理单元120,该图像处理单元120生成指示符12A、菜单栏17等与图像数据重叠地描绘的图像。关于该例子,作为第四实施方式进行说明。

[0204] 第四实施方式

[0205] 图12所示的投影仪52具有与实施方式的投影仪11相同的各功能部,并且具备图像处理单元120,该图像处理单元120与指示体12的指示位置相对应地描绘指示符12A、菜单栏17等。换句话说,投影仪52除了图像处理单元110(第一图像处理单元)之外,还具备图像处理单元120(第二图像处理单元)。图像处理单元120具备图像处理部122,其按照从坐标变换部160输入的坐标生成与图像数据重叠的图像;以及帧存储器124,其在图像处理部122生成图像时展开数据。

[0206] 若坐标变换部160将变换后的坐标数据输出给图像处理单元120,则图像处理单元120通过图像处理部122对指示符12A、菜单栏17的图像进行描绘,并将描绘出指示符12A、菜单栏17的图像输出给图像处理部113。此处,图像处理部122输出的图像包括指示符12A或者菜单栏17等的图像。图像处理部113将从图像处理部122输入的图像与在帧存储器115中展开的图像合成。由此,图像处理单元110能够迅速地使指示符12A、菜单栏17与输入图像重叠

地进行显示。

[0207] 在该结构中,例如,在通过设定数据105B(图12)的设定,作为坐标的输出目的地而设定图像处理单元的情况下,可以设定为对图像处理单元110以及图像处理单元120双方输出坐标。另外,还可以以从坐标变换部160对图像处理单元110输出坐标且将该坐标从图像处理单元110输出给图像处理单元120的方式设定为设定数据105B。或者在构成为仅图像处理单元120进行基于指示体12的指示位置的对指示符12A、菜单栏17、描绘图形12C以及轨迹12D的描绘的情况下,也可以以从坐标变换部160仅对图像处理单元120输出坐标的方式设定为设定数据105B。另外,被设定为设定数据105B的输出目的地是“图像处理单元”的情况下,输出控制部101可以进行仅对图像处理单元120输出坐标的处理。并且,在执行多画面显示功能时,也能够将输出切换部163的坐标的输出目的地选为图像处理单元110、120双方或者图像处理单元120。

[0208] 该发明并不限于上述的实施方式,在不脱离其要旨的范围内能够在各种方式中实施,例如也能够进行如下的变形。

[0209] 在上述实施方式的结构中,例举了坐标变换部160对由坐标计算部159所计算出的指示位置的坐标进行变换并输出变换后的坐标的结构,进行了说明,但本发明并不限于此。例如,也可以是由坐标计算部159所计算出的指示位置的坐标不包括在显示有图像数据的区域内的情况下,坐标变换部160不输出变换后的坐标的结构。另外,也可以是在投影仪11对从外部输入的信号的种类进行辨别时、暂时停止投影仪11投射的图像时、或者投影仪11中断对图像的投射时等,坐标变换部160不输出变换后的坐标的结构。此外,在投射光学系统33被设置在投影仪11的前面的快门等可动的遮挡部(未图示)遮挡时,经由操作面板41、遥控器等操作部接收了使图像投射中断的指示的情况下等,投影仪11能够通过控制部103的控制使图像的投射中断。

[0210] 另外,在上述实施方式的构成中,也能够利用与投影仪11外部连接的拍摄装置(数码相机等)来代替位置检测单元150所具有的拍摄部153以及拍摄控制部155。该情况下的数码相机通过控制部103的控制来执行拍摄,将拍摄图像数据输出给位置检测处理部157即可。另外,作为连接该数码相机与投影仪11的接口,能够利用USB等通用接口,所以能够容易地实现。另外,也可以是位置检测单元150与投影仪11外部连接的结构。该情况下,能够使位置检测单元150成为与投影仪11分离的装置。

[0211] 另外,在上述实施方式中,例举了指示体12具备作为操作件的开关191,若按压该开关191,则从指示体12向投影仪51发送操作信号的结构,进行了说明,但本发明并不限于此。例如指示体12能够构成为若操作操作件则射出规定波长的光(非可见光或者可见光),若解除操作则停止光的射出。该情况下,能够基于拍摄部153拍摄出的拍摄图像数据,判定是否从指示体12射出光。因此,位置检测处理部157不仅能够检测出指示体12的指示位置,还能够检测出是否对操作件进行了操作(是否按压操作件)。

[0212] 另外,在上述中,例举了在操作了操作件时从指示体12射出规定波长的光,若解除操作则停止光的射出的结构,进行了说明,但本发明并不限于此。例如能够构成为指示体12通常以规定的模式射出规定波长的光,若对操作件进行操作,则以不同的模式发光。该情况下,指示体12通常以规定的模式发光,所以位置检测处理部157通常能够检测指示体12的指示位置。另外,位置检测处理部157能够基于发光模式检测是否对操作件进行了操作。

[0213] 这样的情况下,如果指示体12具备开关191等的操作件,则也可以将表示操作了操作件的信息、以及表示解除对操作件的操作的信息作为控制数据从投影仪向PC输出。例如投影仪也可以将表示操作了操作件的信息作为表示点击鼠标左键的信息向PC输出,也可以将表示解除对操作件的操作的信息作为表示解除了对鼠标左键的点击的信息向PC输出。

[0214] 另外,在上述实施方式中,例举了控制部103作为校准执行部103A发挥作用的结构,进行了说明,但本发明并不限于此。例如,位置检测单元150可以具备校准执行部103A的功能的一部分或者全部。特别是,在位置检测单元150是与投影仪11外部连接的拍摄装置并且该拍摄装置作为校准执行部103A发挥作用的条件下,投影仪11无需具备与校准执行部103A相当的结构。

[0215] 另外,与投影仪11外部连接的装置也可以作为位置检测单元150、校准执行部103A、以及坐标变换部160发挥作用。并且,与投影仪11外部连接的装置也可以作为位置检测单元150、以及坐标变换部160发挥作用。

[0216] 另外,在上述实施方式中,例举了投影仪11至少执行图像的放大、缩小、以及移动中的任一处理的结构,进行了说明,但本发明并不限于此。除了图像的放大、缩小、以及移动之外,投影仪11也可以进行图像的旋转。该情况下,可以在菜单栏17的投射状态控制组17C设置指示图像的旋转功能启动的按钮。

[0217] 另外,在上述实施方式中,例举了投影仪11使放大或者缩小的图像移动的结构,进行了说明,但本发明并不限于此。投影仪11在不进行图像的放大或者缩小的状态(换句话说,倍率为1倍的状态)下,可以使投射中的图像向上下左右方向移动。该情况下,利用对操作部的操作、或者通过指示体12来拖动图像的操作等,能够使图像移动。用户使图像移动,从而能够容易地描绘通常情况下指示体12难于描绘的位置(例如,图像的上侧部分)。

[0218] 另外,在上述实施方式中,例举投影仪11使图像移动的结构,进行了说明,但本发明并不限于此。投影仪11也可以不移动图像,而是使光标向上下左右方向移动。

[0219] 并且,在上述实施方式中,例举了PC13与投影仪11通过电缆等有线连接的结构,进行了说明,但投影仪11与PC13的连接方式是任意的。例如,可以构成为投影仪11与PC13通过无线LAN等无线通信相互连接,并经由无线通信线路收发图像数据、坐标数据。

[0220] 另外,在上述实施方式的结构中,指示体12并不限定为棒状、笔形,例如也能够构成为以用户的手指作为指示体12,检测其指示位置。

[0221] 并且,在上述实施方式的结构中,例举了位置检测单元150基于拍摄图像数据来检测指示体12的指示位置的结构,进行了说明,但本发明并不局限于此,例如可以构成为在作为显示面的屏幕SC或者其他显示方式中的显示画面上设置压敏式或静电电容式的触摸面板,并通过该触摸面板来检测作为指示体12的用户的手指或棒体等的接触。

[0222] 另外,在上述实施方式中,例举了作为对光源发出的光进行调制的单元,光调制装置32使用了与RGB的各色相对应的三片透射式或者反射型的液晶面板的结构,进行了说明,但本发明并不局限于此,例如,也可以以组合了一片液晶面板与色轮的方式、使用了三个数字微镜器件(DMD)的方式、组合了一个数字微镜器件与色轮的DMD方式等构成。此处,在仅使用一片液晶面板或者DMD作为显示部的情况下,不需要相当于交叉分色棱镜等合成光学系统的部件。另外,除了液晶面板以及DMD之外,只要是能够对光源发出的光进行调制的结构都能够采用。

[0223] 另外,本发明的显示装置并不限于向屏幕SC投射图像的投影仪,本发明的图像显示装置中还包含:在液晶面板显示图像的液晶显示器或者液晶电视、或者在PDP(等离子显示面板)上显示图像的显示器装置或者电视接收机、在被称为OLED(Organic light-emitting diode:有机发光二极管)、OEL(Organic Electro-Luminescence:有机电激发光显示技术)等的有机EL显示面板上显示图像的显示器装置或者电视接收机等自发光型显示装置等各种的显示装置。该情况下,液晶面板、等离子显示面板、有机EL显示面板相当于显示单元,其显示画面相当于显示面。更详细地说,能够显示图像的区域整体相当于可投射区域11A,通常在整个可投射区域11A显示画面的情况相当于可投射区域11A与实际投射区域11B相等的情况。

[0224] 另外,图2、图9、以及图12所示的投影仪11、51、52的各功能部、以及图3所示的PC13的各功能部具有能够通过硬件与软件的配合而实现的功能结构,具体的安装方式并未特别限制。因此,未必需要安装单独地与各功能部相对应的硬件,当然也能够构成为通过一个处理器执行程序而实现多个功能部的功能。另外,在上述实施方式中,可以利用硬件实现一部分由软件实现的功能,或者也可以利用软件实现一部分由硬件实现的功能。此外,关于包括投影仪11以及PC13的显示系统10的其他各部的具体的详细构成在不脱离本发明的主旨的范围内能够任意地进行变更。

[0225] 另外,在上述实施方式中,投影仪11可以从经由通信网络连接的其他装置下载存储部105存储的控制程序105A来执行,也可以构成为在可携带型的记录介质中记录控制程序105A,从该记录介质读取上述各程序来执行。关于PC13存储的显示控制程序13A,同样也可以由PC13从其他装置下载显示控制程序13A来执行,也可以构成为PC13读取记录在可携带型的记录介质中的显示控制程序13A来执行。

[0226] 符号说明

[0227] 3…投射单元,10…显示系统,11、51、52…投影仪,11A…可投射区域,11B…实际投射区域,11C…非显示区域,12、19…指示体,12A…指示符,13…PC,17…菜单栏,18…变焦工具栏,30…投射部(投射单元),31…照明光学系统,32…光调制装置,101…输出部,103…控制部(投射控制单元),105A…控制程序,107…显示控制部,110…图像处理单元(处理单元),150…位置检测单元(位置检测单元),151…位置检测部,153…拍摄部,157…位置检测处理部,159…坐标计算部,160…坐标变换部,163…输出切换部(处理单元),SC…屏幕(投射面)。

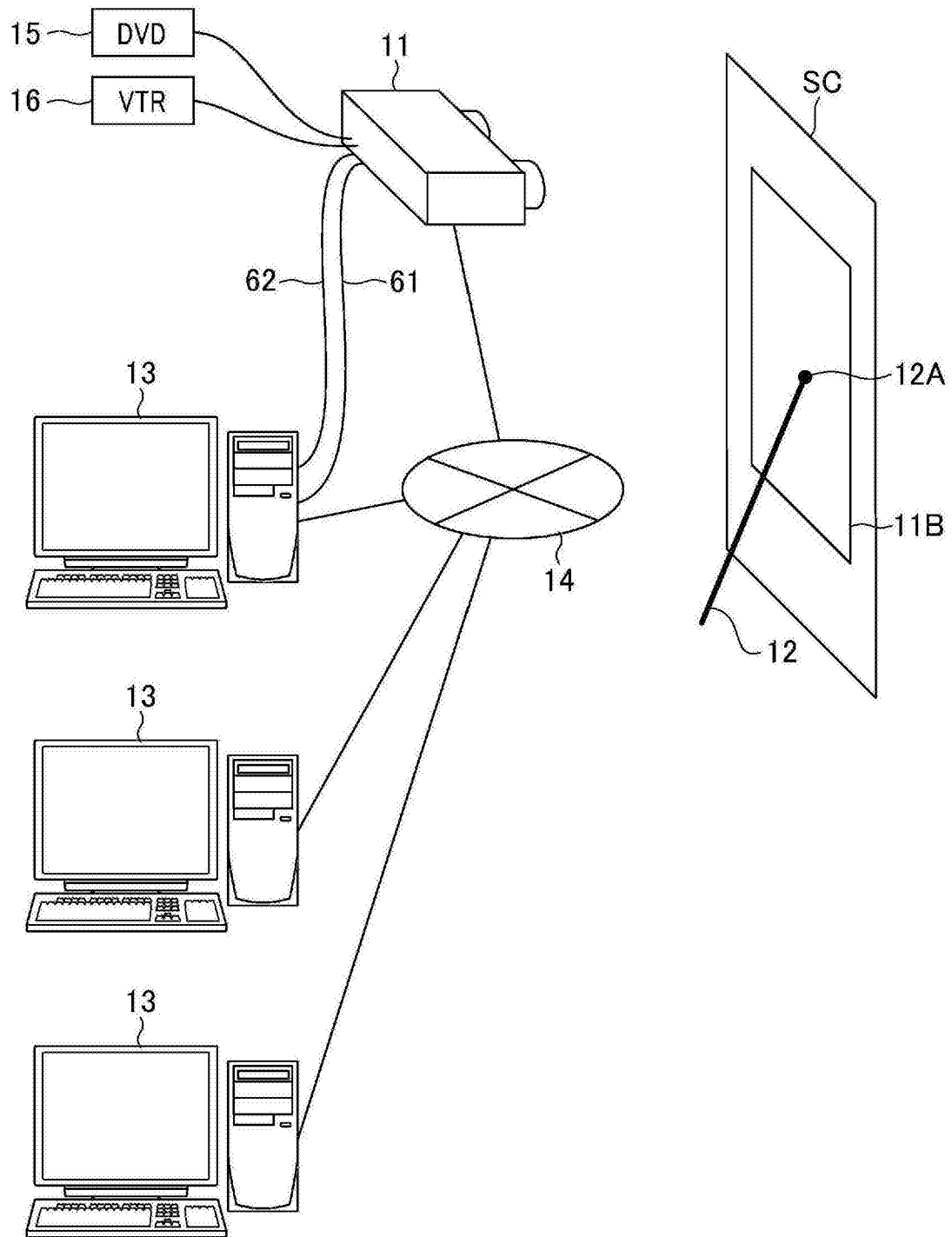
10

图1

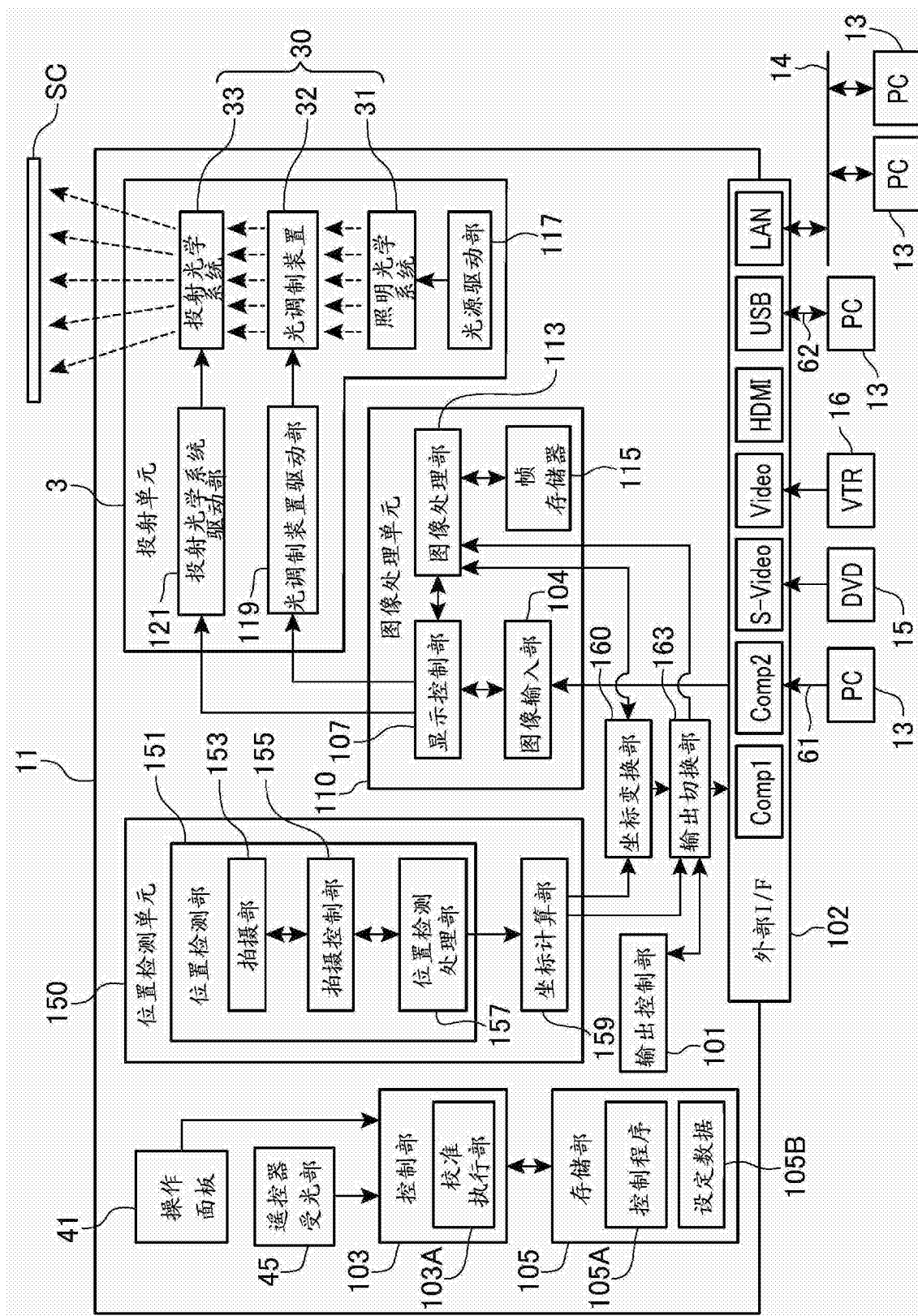


图2

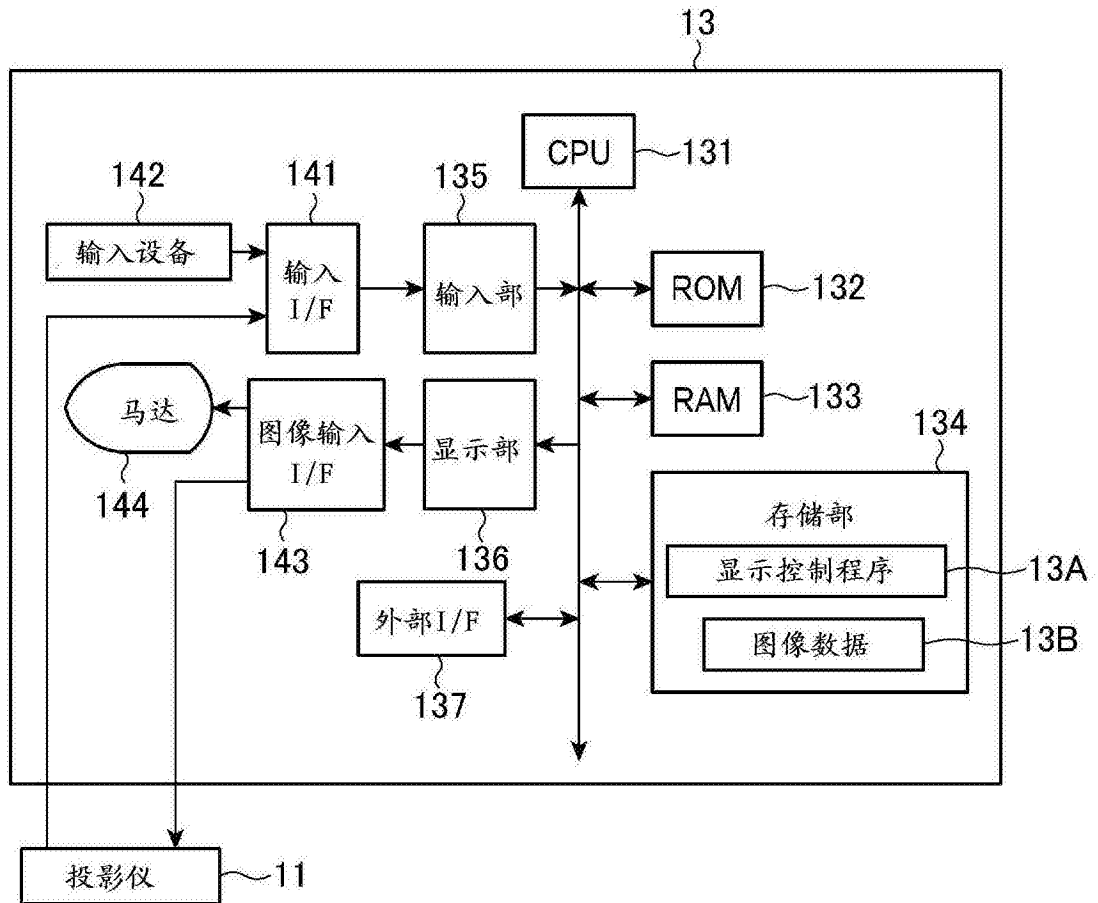
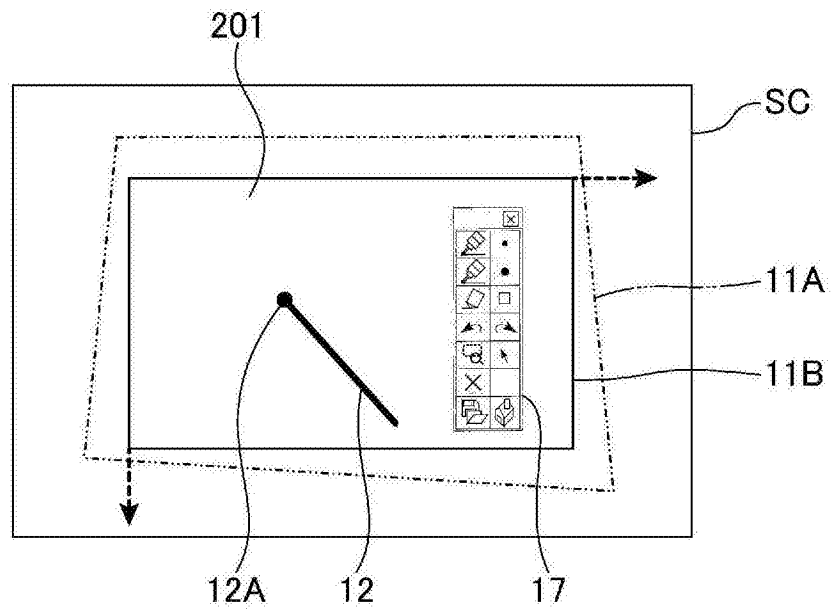


图3

(A)



(B)

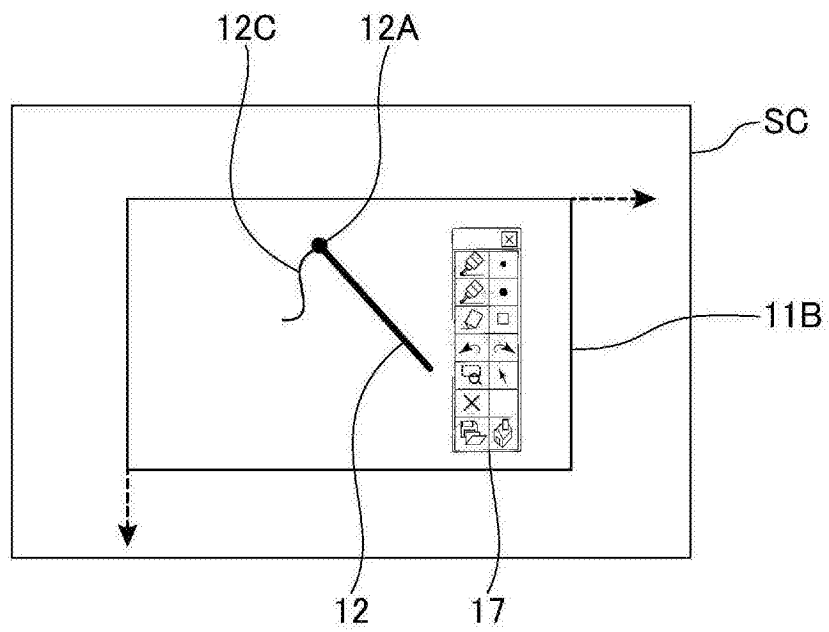


图4

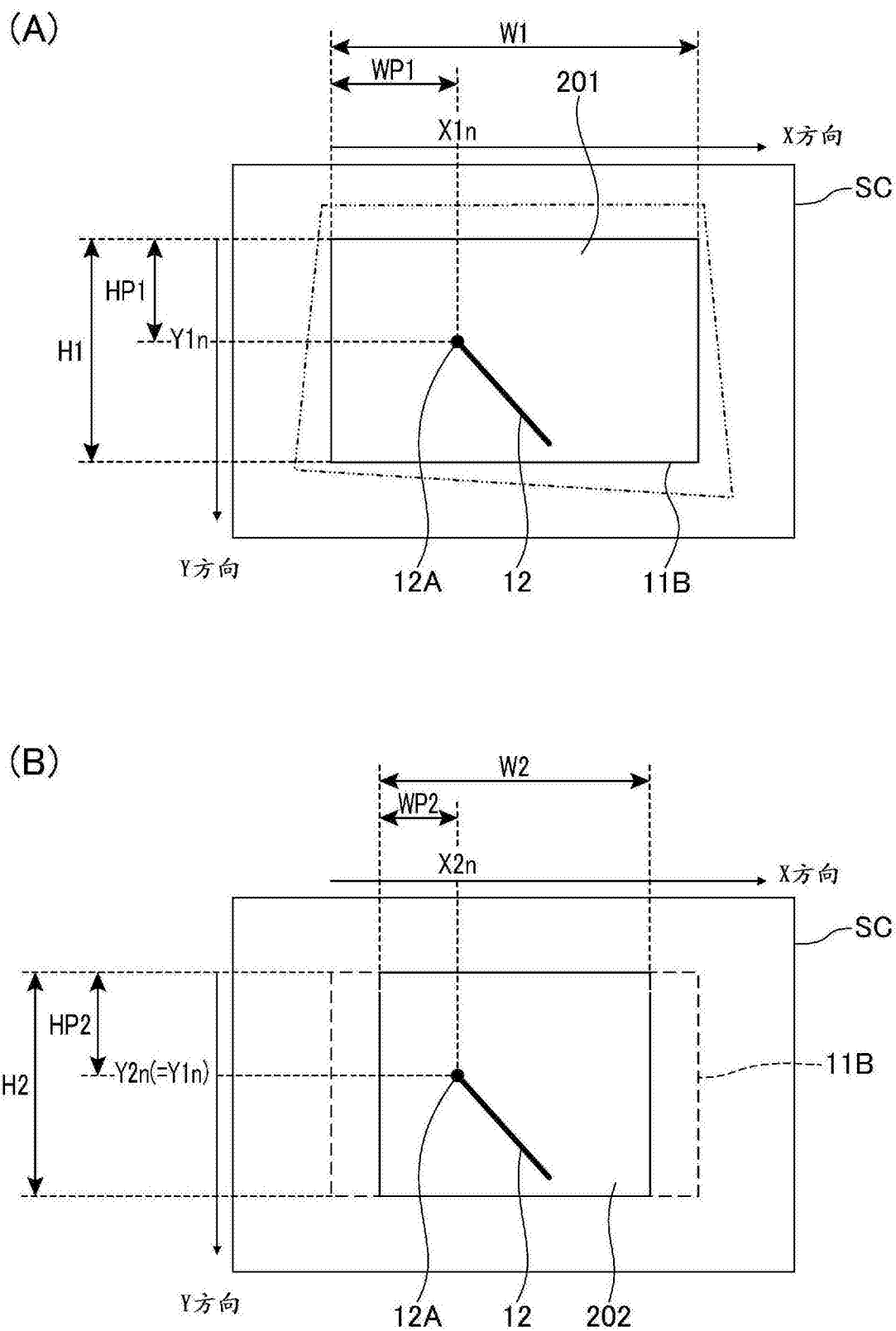


图5

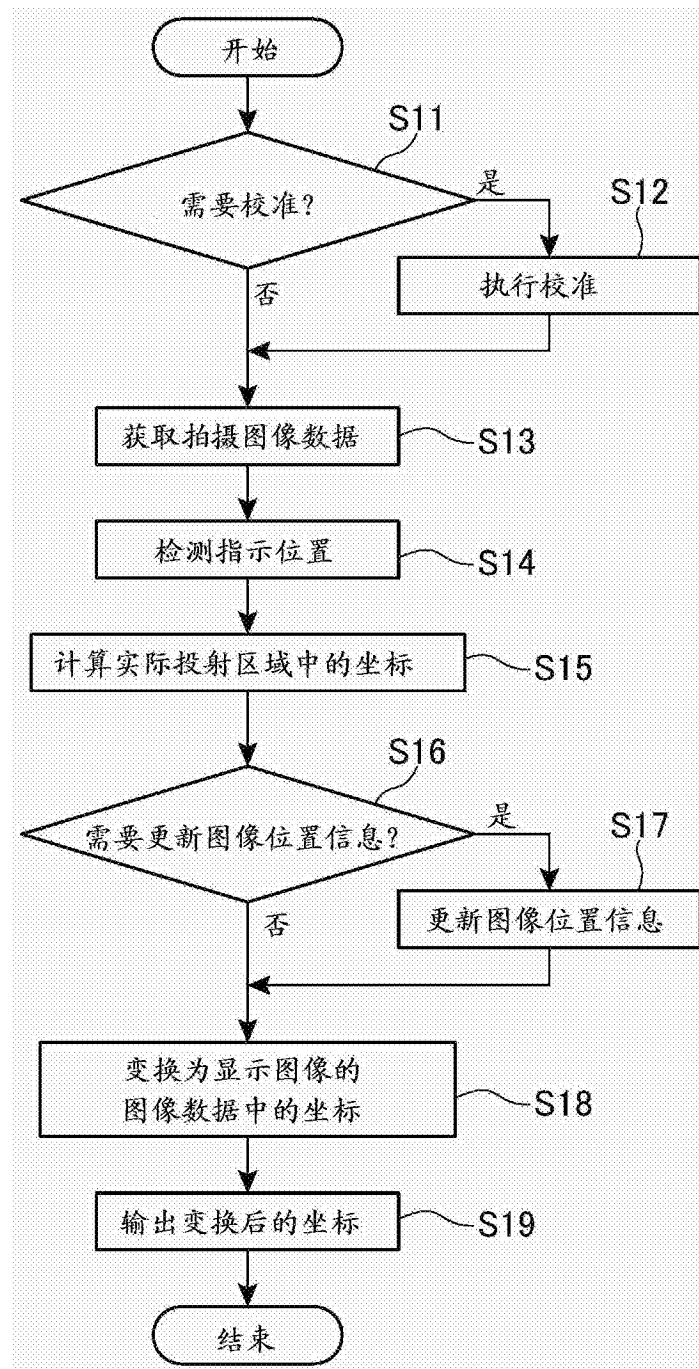


图6

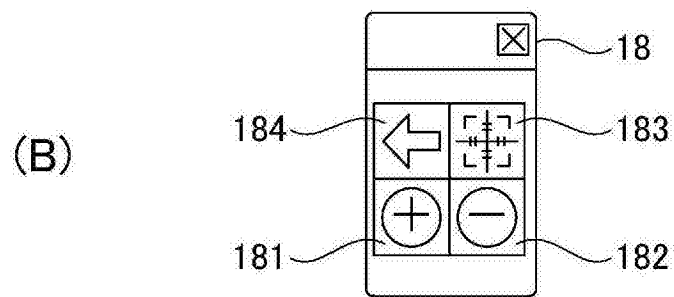
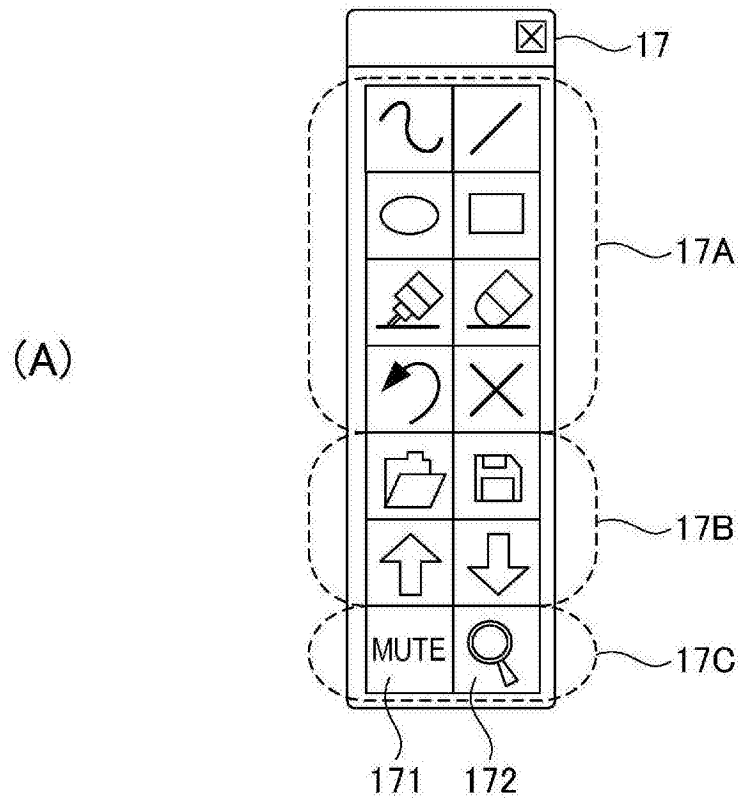


图7

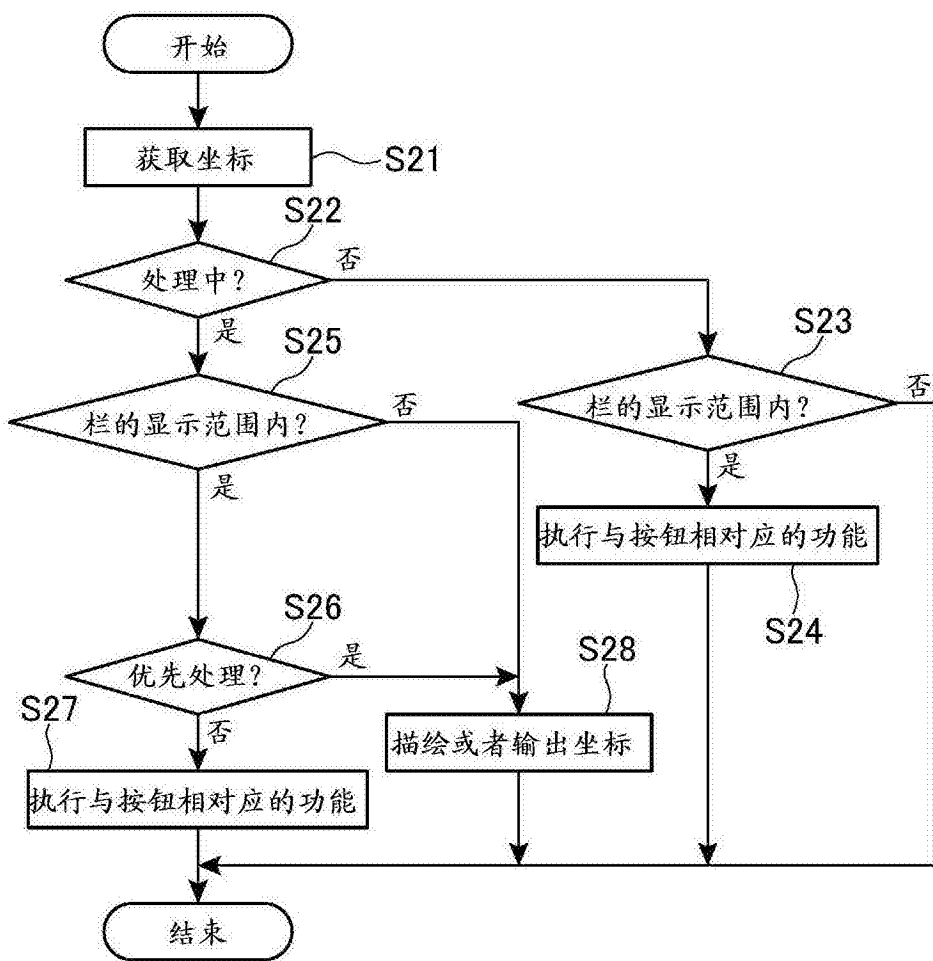


图8

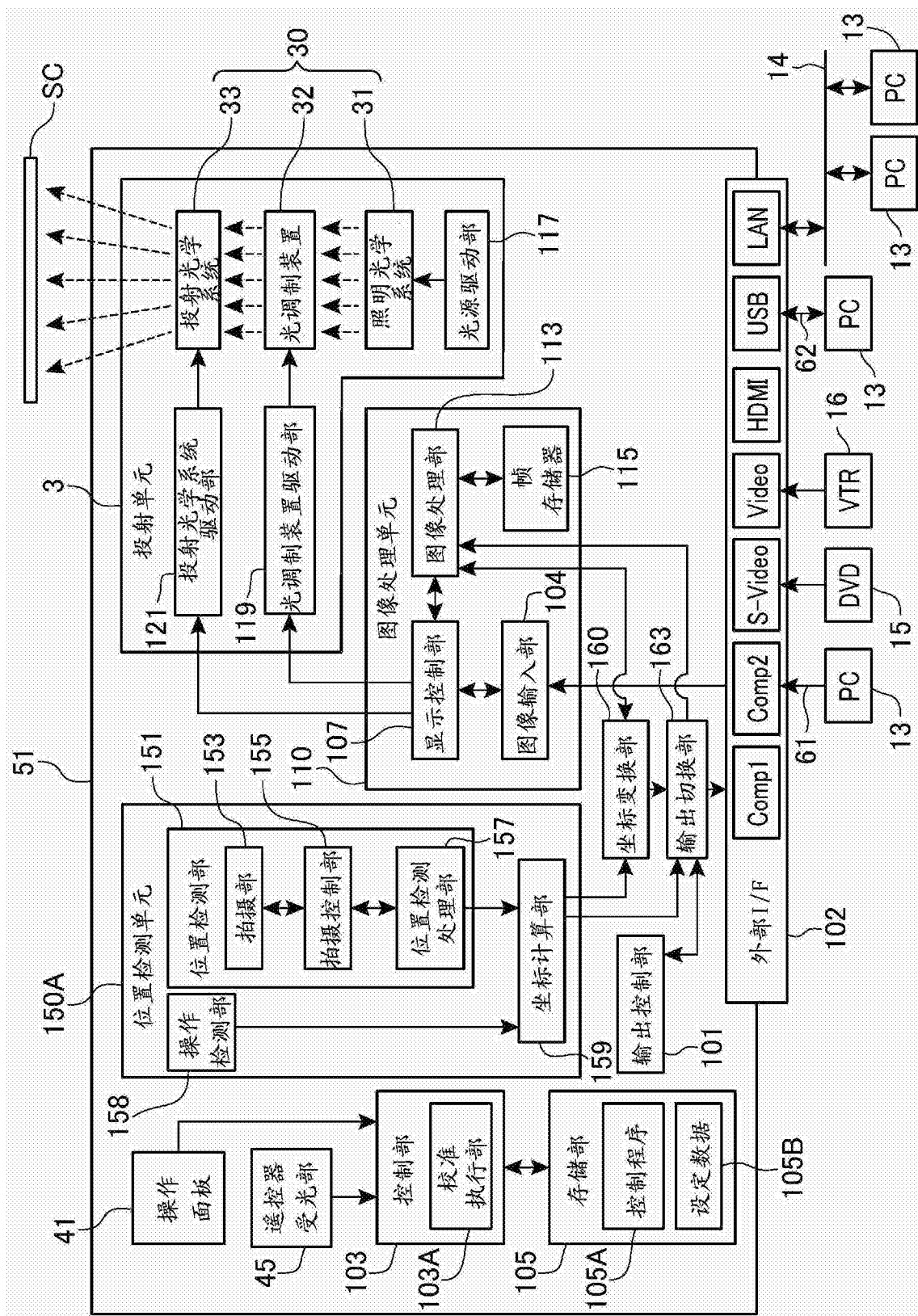


图9

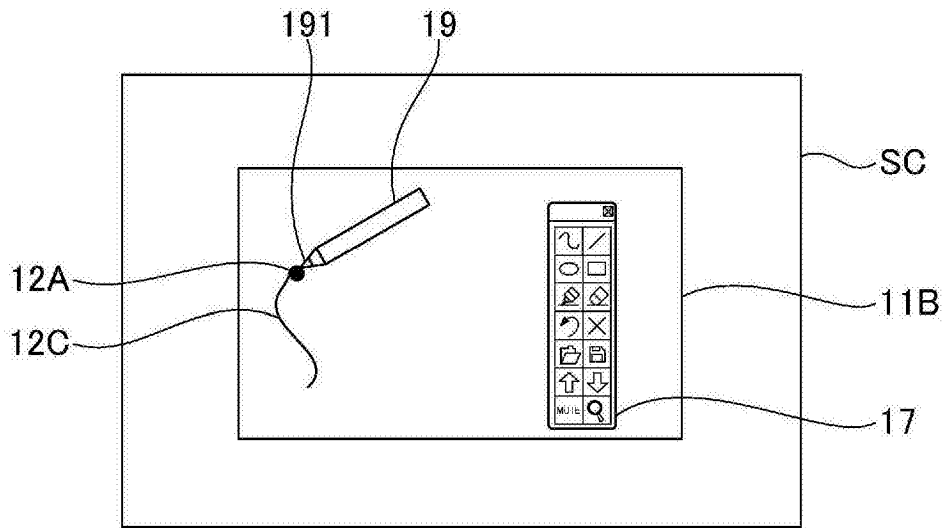


图10

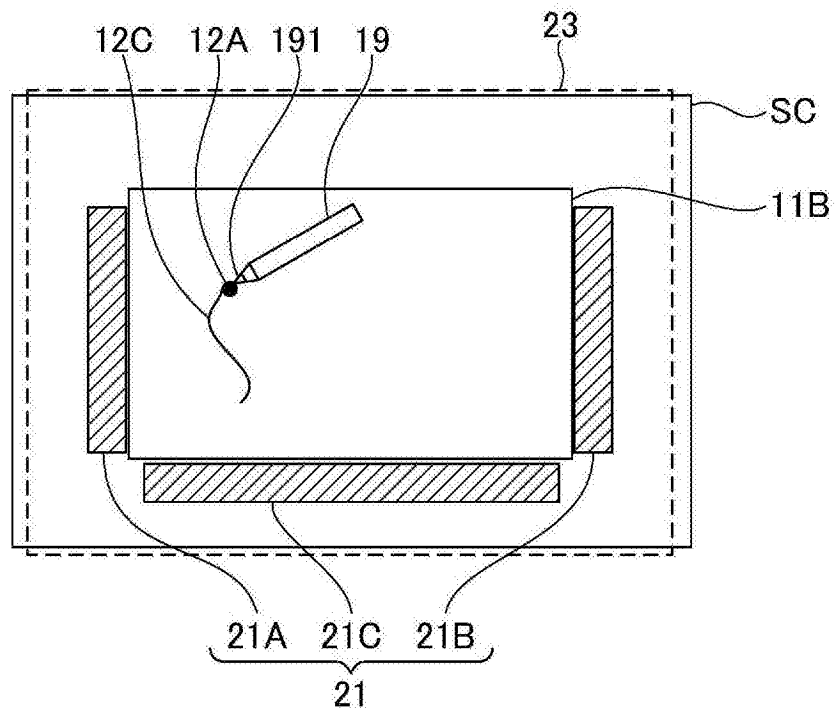


图11

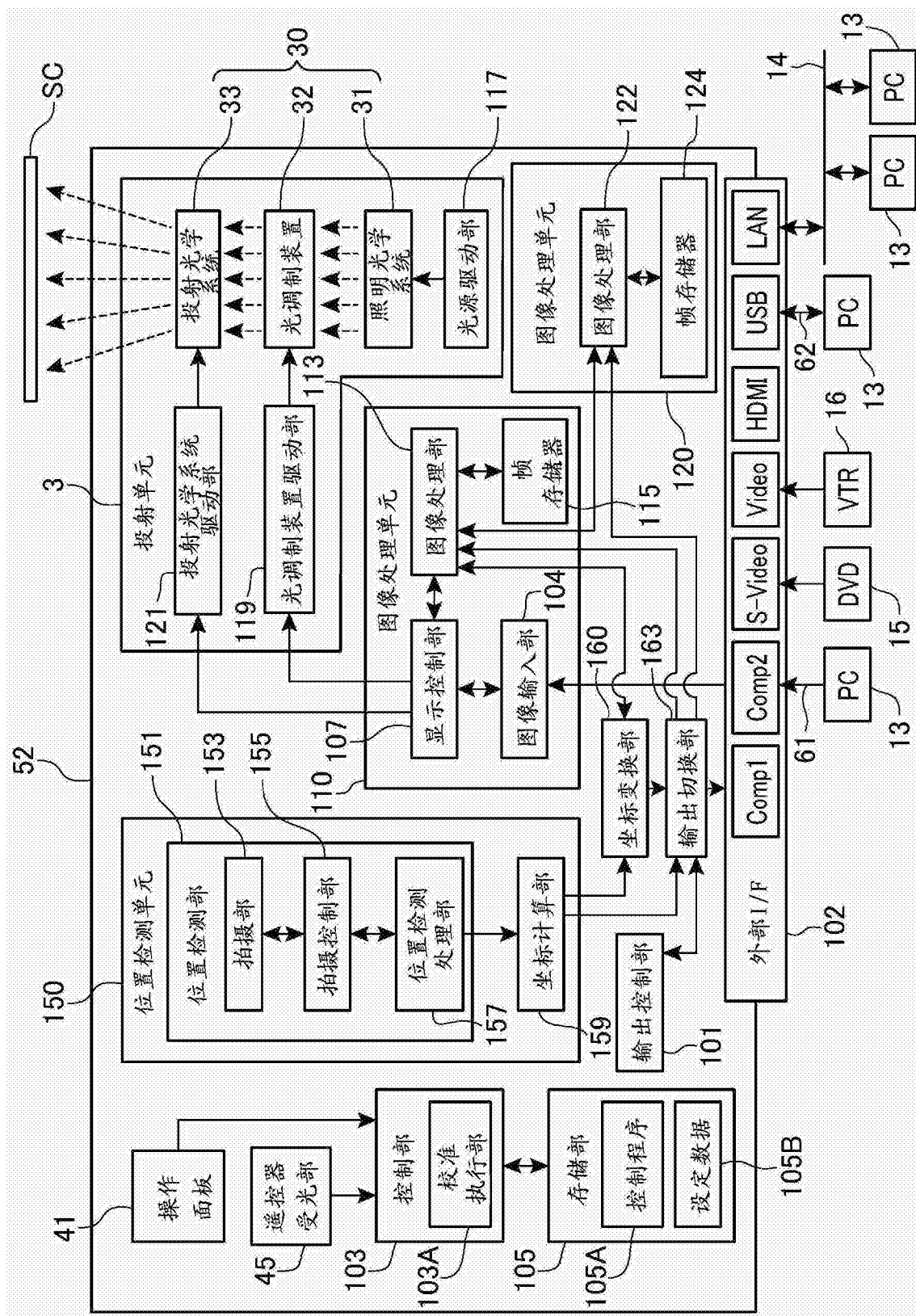


图12