



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103197778 B

(45)授权公告日 2017.05.24

(21)申请号 201210558787.4

(22)申请日 2012.12.20

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103197778 A

(43)申请公布日 2013.07.10

(30)优先权数据

2012-001018 2012.01.06 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

公司 11227

代理人 舒艳君 李伟

(51)Int.Cl.

G06F 3/0354(2013.01)

G03B 21/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 101615080 A, 2009.12.30,

US 2008048974 A1, 2008.02.28,

CN 102124454 A, 2011.07.13,

审查员 古志春

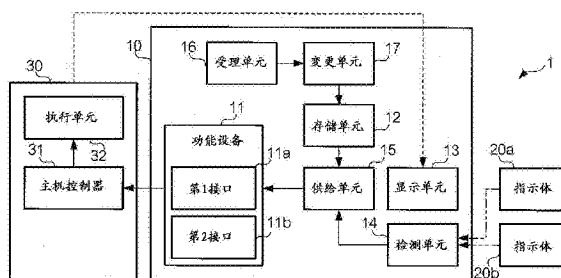
权利要求书3页 说明书20页 附图9页

(54)发明名称

显示装置、投影仪、显示系统以及设备的切换方法

(57)摘要

本发明涉及显示装置、投影仪、显示系统以及设备的切换方法。其中,本发明的显示装置在将指示体作为指示器发挥作用的情况下,根据用户的需要切换其功能。显示装置具备具有第1接口的功能设备。存储单元中存储有第1接口的构成信息,并通过供给单元经由功能设备供给至主机装置。变更单元能够根据通过受理单元受理的用户的操作,变更构成信息。



1. 一种显示装置,其特征在于,具备:
依据USB标准与主机装置连接,且具有第1接口的功能设备;
对包含将第1指示器与接口建立对应的第1构成信息的多个构成信息进行存储的存储单元;
在显示面上显示图像的显示单元;
检测通过第1指示体对所述显示面指示的第1位置的检测单元;
将存储于所述存储单元的第1构成信息和表示通过所述检测单元检测出的第1位置的
第1坐标数据分配给所述第1接口,且经由所述功能设备供给至所述主机装置的供给单元;
受理用户的操作的受理单元;以及
根据通过所述受理单元受理的操作来变更与所述第1坐标数据对应的所述构成信息的
变更单元。
2. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,
所述功能设备具有所述第1接口和第2接口,
所述存储单元分别存储所述第1构成信息、和将与所述第1指示器不同的第2指示器分
配给接口的第2构成信息,
所述变更单元根据所述操作,将所述供给单元供给所述第1坐标数据的接口从所述第1
接口变更到所述第2接口,
所述供给单元将所述第2构成信息和所述第1坐标数据分配给所述第2接口,并向所述
主机装置供给所述第2构成信息和所述第1坐标数据。
3. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,
所述功能设备具有所述第1接口和第2接口,
所述存储单元分别存储所述第1构成信息、和将与所述第1指示器不同的第2指示器分
配给接口的第2构成信息,
所述检测单元检测所述第1位置、和通过第2指示体对所述显示面指示的第2位置,
所述供给单元将存储于所述存储单元的第1构成信息和表示通过所述检测单元检测出
的第1位置的第1坐标数据分配给所述第1接口,并经由所述功能设备向所述主机装置供给
所述第1构成信息和所述第1坐标数据,并且,将存储于所述存储单元的第2构成信息和表
示通过所述检测单元检测出的第2位置的第2坐标数据分配给所述第2接口,并经由所述功
能设备向所述主机装置供给所述第2构成信息和所述第2坐标数据,
所述变更单元根据通过所述受理单元受理的操作来变更通过所述供给单元供给的第1
构成信息和所述第2构成信息的至少一个。
4. 根据权利要求1~3中任意一项所述的显示装置,其特征在于,
所述变更单元以将分配给所述第1接口的设备的种类从鼠标以及数字化仪的一方切换
到另一方的方式变更所述构成信息。
5. 根据权利要求2或3所述的显示装置,其特征在于,
所述存储单元存储对所述第1接口分配了HID类的所述第1构成信息,并且存储对所述
第2接口分配了HID类的所述第2构成信息。
6. 根据权利要求5所述的显示装置,其特征在于,
所述存储单元存储对所述第1接口分配了与鼠标对应的子类的第1构成信息,并且存储

对所述第2接口分配了与数字化仪对应的子类的所述第2构成信息。

7. 根据权利要求5所述的显示装置,其特征在于,

所述存储单元存储对所述第1接口分配了与鼠标对应的子类的所述第1构成信息,并且存储对所述第2接口分配了与鼠标对应的子类的所述第2构成信息。

8. 根据权利要求5所述的显示装置,其特征在于,

所述存储单元存储对所述第1接口分配了与数字化仪对应的子类的所述第1构成信息,并且存储对所述第2接口分配了与数字化仪对应的子类的所述第2构成信息。

9. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,

所述显示单元通过投射光在显示面上显示图像。

10. 一种显示系统,其特征在于,

具备显示装置和主机装置,其中,

所述显示装置具备:

依据USB标准与外部装置连接,且具有第1接口的功能设备;

存储包含将第1指示器与接口建立对应的第1构成信息的多个构成信息的存储单元;

在显示面上显示图像的显示单元;

检测通过第1指示体对所述显示面指示的第1位置的检测单元;

将存储于所述存储单元的第1构成信息和表示通过所述检测单元检测出的第1位置的第1坐标数据分配给所述第1接口,且经由所述功能设备供给至所述外部装置的供给单元;

受理用户的操作的受理单元;以及

根据通过所述受理单元受理的操作来变更与所述第1坐标数据对应的所述构成信息的变更单元,

所述主机装置具备:

执行单元,其依据USB标准与所述显示装置连接,基于经由所述功能设备供给的所述构成信息以及所述第1坐标数据,执行与所述第1位置对应的处理。

11. 根据权利要求10所述的显示系统,其特征在于,

所述执行单元执行使所述显示单元描绘与所述第1位置对应的图像的处理。

12. 一种设备的切换方法,其特征在于,

在具备依据USB标准与主机装置连接且具有第1接口的功能设备、存储包含将第1指示器与接口建立对应的第1构成信息的多个构成信息的存储单元、以及在显示面上显示图像的显示单元的显示装置中执行以下步骤:

检测通过指示体对所述显示面指示的位置的第1步骤;

将表示在所述第1步骤中检测出的位置的坐标数据和存储于所述存储单元的构成信息分配给所述第1接口,且经由所述功能设备供给至所述主机装置的第2步骤;

由用户受理对分配给所述第1接口的所述构成信息进行变更的操作的第3步骤;

根据通过所述第3步骤受理的操作,依据在所述第2步骤中供给的所述构成信息变更与所述坐标数据对应的所述构成信息的第4步骤;

在基于所述第4步骤进行的变更后,检测通过指示体对所述显示面指示的位置的第5步骤;以及

将表示在所述第5步骤中检测出的位置的坐标数据和在所述第4步骤中变更的构成信

息分配给所述第1接口,且经由所述功能设备供给至所述主机装置的第6步骤。

显示装置、投影仪、显示系统以及设备的切换方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于识别针对显示面的操作的技术。

背景技术

[0002] 以往,已知在通过指示体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,检测指示位置,以与检测出的位置对应的方式显示指示光标(pointer)等的装置(例如,参照专利文献1)。若使用专利文献1所记载的装置,描绘检测出的位置的轨迹,则能够显示手写的文字、图形等。

[0003] 专利文献1:日本专利第4272904号公报

[0004] 但是,在用户对显示面描绘手写的图像的情况下,存在将表示用于手写的指示体的指示位置等的信息作为表示指示器(鼠标、数字化仪等)的指示位置等的信息使用的情况。此时,有可能想将表示指示体的指示位置等的信息从作为表示某个指示器的指示位置等的信息使用的状态切换到作为表示其他的指示器的指示位置等的信息使用的状态。另外,存在作为主机装置使用PC(Personal Computer:个人计算机)的情况下,若PC的OS(Operating System:操作系统)、其版本不同,则能够使用的指示器也不同的可能性。

发明内容

[0005] 因此,本发明在于在将指示体作为指示器发挥作用的情况下,根据用户的需求切换其功能。

[0006] 本发明的一实施方式所涉及的显示装置具有具备如下单元的构成:依据USB(Universal Serial Bus:通用串行总线)标准与主机装置连接,且具有第1接口的功能设备;对包含将第1指示器与接口建立对应的第1构成信息的多个构成信息进行存储的存储单元;在显示面上显示图像的显示单元;检测通过第1指示体对上述显示面指示的第1位置的检测单元;将存储于上述存储单元的第1构成信息和表示通过上述检测单元检测出的第1位置的第1坐标数据分配给上述第1接口,且经由上述功能设备供给至上述主机装置的供给单元;受理用户的操作的受理单元;以及根据通过上述受理单元受理的操作来变更与上述第1坐标数据对应的上述构成信息的变更单元。

[0007] 根据该显示装置,能够根据用户的操作来变更分配给第1坐标数据的构成信息。

[0008] 在优选的实施方式中,上述功能设备具有上述第1接口和第2接口,上述存储单元分别存储上述第1构成信息、和将与上述第1指示器不同的第2指示器分配给接口的第2构成信息,上述变更单元根据上述操作,将上述供给单元供给上述第1坐标数据的接口从上述第1接口变更到上述第2接口,上述供给单元将上述第2构成信息和上述第1坐标数据分配给上述第2接口,并向上述主机装置供给上述第2构成信息和上述第1坐标数据。

[0009] 根据该实施方式,能够通过切换接口来变更分配到第1坐标数据的构成信息,无需变更构成信息本身。

[0010] 在其它的优选实施方式中,上述功能设备具有上述第1接口和第2接口,上述存储

单元分别存储上述第1构成信息、和将与上述第1指示器不同的第2指示器分配给接口的第2构成信息,上述检测单元检测上述第1位置、和通过第2指示体对上述显示面指示的第2位置,上述供给单元将存储于上述存储单元的第1构成信息和表示通过上述检测单元检测出的第1位置的第1坐标数据分配给上述第1接口,并经由上述功能设备向上述主机装置供给上述第1构成信息和上述第1坐标数据,并且,将存储于上述存储单元的第2构成信息和表示通过上述检测单元检测出的第2位置的第2坐标数据分配给上述第2接口,并经由上述功能设备向上述主机装置供给上述第2构成信息和上述第2坐标数据,上述变更单元根据通过上述受理单元受理的操作,来变更通过上述供给单元供给的第1构成信息和上述第2构成信息的至少一个。

[0011] 根据该实施方式,能够根据用户的操作分别变更第1构成信息和第2构成信息。

[0012] 另外,在其它的优选的实施方式中,上述变更单元以将分配给上述第1接口的设备的种类从鼠标以及数字化仪的一方切换到另一方的方式变更上述构成信息。

[0013] 根据该实施方式,能够将指示体作为鼠标或者数字化仪使用。

[0014] 另外在优选的实施方式中,所述存储单元存储对上述第1接口以及上述第2接口分配了HID(Human Interface Device:人机接口设备)类的上述构成信息。

[0015] 根据该实施方式,即使不在主机装置上安装专用的设备驱动程序,也能够识别多个指示体。

[0016] 在该情况下,上述存储单元也可以存储对上述第1接口分配与鼠标对应的子类,对上述第2接口分配与数字化仪对应的子类的上述构成信息。

[0017] 根据该实施方式,能够将多个指示体作为不同的指示器来识别。

[0018] 或者,上述存储单元也可以存储对上述第1接口以及上述第2接口分配了与鼠标对应的子类的上述构成信息,还可以存储对上述第1接口以及上述第2接口分配了与数字化仪对应的子类的上述构成信息。

[0019] 本发明的其他方式所涉及的投影仪具有具备如下单元的构成:依据USB标准与主机装置连接,且具有第1接口的功能设备;存储包含将第1指示器与接口建立对应的第1构成信息的多个构成信息的存储单元;通过投射光在显示面上显示图像的显示单元;检测通过第1指示体对上述显示面指示的第1位置的检测单元;将存储于上述存储单元的第1构成信息和表示通过上述检测单元检测出的第1位置的第1坐标数据分配给上述第1接口,且经由上述功能设备供给至上述主机装置的供给单元;受理用户的操作的受理单元;以及根据通过上述受理单元受理的操作来变更与上述第1坐标数据对应的上述构成信息的变更单元。

[0020] 根据该投影仪,能够根据用户的操作来变更分配到第1坐标数据的构成信息。

[0021] 本发明的其他方式所涉及的显示系统具有具备如下装置的构成:上述的显示装置以及第1指示体;主机装置,其具备基于经由上述功能设备供给的上述构成信息以及上述第1坐标数据,执行与上述第1位置对应的处理的执行单元。

[0022] 根据该显示系统,能够根据用户的操作来变更分配到第1坐标数据的构成信息。

[0023] 在优选的实施方式中,上述执行单元执行使上述显示单元描绘与上述第1位置对应的图像的处理。

[0024] 根据该实施方式,能够使基于显示装置的显示反映基于指示体的指示。

[0025] 在本发明的其他实施方式的设备的切换方法中,在具备依据USB标准与主机装置连接且具有第1接口的功能设备、存储包含将第1指示器与接口建立对应的第1构成信息的多个构成信息的存储单元、以及在显示面上显示图像的显示单元的显示装置中,执行以下步骤:检测通过指示体对上述显示面指示的位置的第1步骤;将表示在上述第1步骤中检测出的位置的坐标数据和存储于上述存储单元的构成信息分配给上述第1接口,且经由上述功能设备供给至上述主机装置的第2步骤;从用户受理对分配给上述第1接口的上述构成信息进行变更的操作的第3步骤;根据通过上述第3步骤受理的操作,依据在上述第2步骤中供给的上述构成信息变更与上述坐标数据对应的上述构成信息的第4步骤;在基于上述第4步骤进行的变更后,检测通过指示体对上述显示面指示的位置的第5步骤;以及将表示在上述第5步骤中检测出的位置的坐标数据和在上述第4步骤中变更的构成信息分配给上述第1接口,且经由上述功能设备供给至上述主机装置的第6步骤。

[0026] 根据该切换方法,能够根据用户的操作来变更分配于坐标数据的构成信息。

附图说明

- [0027] 图1是表示显示系统的功能构成的框图。
- [0028] 图2是表示显示系统的构成的图。
- [0029] 图3是表示投影仪的构成的框图。
- [0030] 图4是表示PC的构成的框图。
- [0031] 图5是表示笔的外观的一个例子的图。
- [0032] 图6是表示笔的构成的框图。
- [0033] 图7是例示通过投影仪显示的图像的图。
- [0034] 图8是表示检测以及转换坐标的处理的情况的说明图。
- [0035] 图9是表示投影仪的动作的流程图。
- [0036] 图10是表示投影仪的动作的流程图。
- [0037] 图11是例示OSD图像的图。
- [0038] 图12是例示OSD图像的图。
- [0039] 图13是例示OSD图像的图。

具体实施方式

[0040] 发明要点

[0041] 本发明的特征之一在于,在用户能够通过指示体指示显示面,执行与该指示对应的处理的显示系统中,用户切换指示体的功能。此处,所谓指示体的功能是指在主机装置中被识别的功能。根据本发明的显示系统,用户能够使用相同的指示体,且根据需要,将其作为鼠标发挥作用,或者作为数字化仪发挥作用。本发明的显示系统是在具备1个或者多个指示体、显示图像且检测通过指示体指示的位置的显示装置、和执行与基于指示体的指示对应的处理的主机装置的构成中,依据USB标准进行主机装置和显示装置的连接的显示系统。

[0042] 此外,本发明中不阻碍由1名用户使用多个指示体。但在以下,为便于说明,假设1名用户使用1根指示体,并且对显示面进行指示的用户的人数为2名。换句话说,以下对2名用户各使用1根、共计使用2根指示体的显示系统进行说明。

[0043] 图1是表示本发明所涉及的显示系统1的功能构成的框图。显示系统1至少具备显示装置10、指示体20a、20b、主机装置30。显示装置10可以是一体地具备(即在单一的装置内)图1所示的单元的装置,也可以是通过多个装置的协作来实现这些单元的装置。

[0044] 显示装置10具备功能设备11、存储单元12、显示单元13、检测单元14、供给单元15、受理单元16、和变更单元17。另外,主机装置30具备主机控制器31、执行单元32。主机控制器31和功能设备11例如通过USB电缆连接,但也可以通过无线USB等以无线方式连接。

[0045] 功能设备11是将显示装置10与主机装置30连接的单元。功能设备11依据USB标准而构成,具有第1接口11a和第2接口11b。第1接口11a和第2接口11b分别包含1个以上的端点而构成。即、功能设备11是所谓的复合设备(composite device)。

[0046] 存储单元12是存储构成信息的单元。此处,所谓构成信息是指用于定义功能设备11的构成的数据(描述符),表示功能设备11被主机装置30识别为哪个种类的设备。构成信息是使规定的指示器与接口对应的信息。优选分配至第1接口11a以及第2接口11b的类是通用的HID(Human Interface Device:人机接口设备)类,但也可以是由供应商等定义的独自的类。本发明的构成信息除了包含表示类的信息外,还含有表示子类(鼠标、数字化仪等)的信息。在HID类的情况下,通过报告描述符描述构成信息。例如,鼠标的构成信息的使用页(Usage Page)是“通用桌面页(0x01)” (“Generic Desktop Page(0x01)”),数字化仪的构成信息的使用页(Usage Page)是“数字化仪(0x0D)” (“Digitizers(0x0D)”)。

[0047] 显示单元13是在显示面上显示图像的单元。显示单元13可以如液晶显示器、有机EL(electro luminescence:场致发光)显示器那样,具备显示面本身,也可以如投影仪那样,将屏幕、壁面等作为显示面使用,通过将光投影到该显示面上来显示图像。

[0048] 检测单元14是检测用户针对显示面通过指示体20a、20b指示的位置的单元。检测单元14光学检测或者磁检测指示体20a、20b的指示,但并不特别限定检测方式本身。检测单元14输出表示检测出的位置的坐标数据。此外,指示体20a、20b是用户用于指示显示面的器具,例如,是仿照笔的棒状的器具。但只要指示体20a、20b能够指示显示面,则无所谓其具体的形状。指示体20a、20b的一方相当于本发明的第1指示体,另一方相当于本发明的第2指示体。

[0049] 检测单元14不仅检测通过指示体20a、20b指示的位置,还可以具有分别对指示了位置的指示体20a、20b进行判别的功能。例如,在为指示体20a、20b射出光,检测单元14检测该光的构成的情况下,能够通过指示体20a、20b射出的光的颜色(即、波长)、照射图案(明暗的定时等)来判别双方。

[0050] 检测单元14能够分别检测通过指示体20a、20b指示的多个位置,作为各自的坐标数据进行输出。此处,将表示通过指示体20a、20b指示的位置的坐标数据分别称为“第1坐标数据”、“第2坐标数据”。在检测单元14能够判别指示体20a、20b的情况下,能够像将与通过指示体20a指示的位置对应的数据作为第1坐标数据、将与通过指示体20b指示的位置对应的数据作为第2坐标数据那样,使第1坐标数据以及第2坐标数据与特定的指示体对应。

[0051] 供给单元15是经由功能设备11向主机装置30供给数据的单元。供给单元15在列举的过程中供给构成信息,其后供给坐标数据。具体而言,供给单元15将第1坐标数据分配给第1接口11a,且将第2坐标数据分配供给至第2接口11b。

[0052] 受理单元16是受理用户的操作的单元。受理单元16也可以是经由设置于显示装置

10上的按钮受理用户的操作的构成,还可以是具备接收无线信号(红外线信号等)的接收部,经由产生无线信号的遥控器(remote control)受理用户的操作的构成。并且,受理单元16也可以是将指示体20a、20b针对后述的OSD(On-Screen Display:屏幕显示)图像的一部分的指示作为用户的操作来受理的构成。

[0053] 变更单元17是变更由供给单元15供给的构成信息的单元。若受理单元16受理用户的操作,则变更单元17根据该操作变更构成信息。预先决定通过供给单元15向主机装置30供给的构成信息。变更单元17变更分配至第1接口11a以及第2接口11b的构成信息的至少一方,但也可以同时变更双方。

[0054] 主机控制器31是将主机装置30与显示装置10连接的单元。主机控制器31依据USB标准而构成。

[0055] 执行单元32是执行与由检测单元14检测出的位置对应的处理的单元。执行单元32能够识别被分配至第1接口11a的第1坐标数据、和被分配至第2接口11b的第2坐标数据,执行与各自的坐标数据对应的处理。执行单元32执行的处理根据由检测单元14检测出的位置、通过显示装置10在该位置上显示的图像而不同,例如,变更显示在显示面上的图像,或根据对后述的菜单栏的指示来控制显示装置10的动作。执行单元32执行的处理包含后述的描绘指示光标、手写图像的处理、和用于受理构成信息的变更的处理。

[0056] 实施方式的构成

[0057] 图2是表示上述的显示系统1的具体的实施方式的一个例子的构成的图。

[0058] 投影仪100通过图像信号电缆等与作为信息处理装置的PC(Personal Computer:个人计算机)300进行有线连接。从PC300向投影仪100输入图像数据,投影仪100基于输入的图像数据,将图像投影至作为投影面(显示面)的屏幕SC。另外,投影仪100通过USB电缆等与PC300连接,在与PC300之间收发控制数据等。投影仪100不论从PC300输入的图像数据是静止图像还是动态图像都能够投影。对于投影仪100而言,不限于将固定在壁面上的平板作为屏幕SC使用,也可以将壁面本身作为屏幕SC使用。此处,将在屏幕SC上投影图像的范围作为实际投影区域A2(能够显示的区域)。

[0059] 此处,投影仪100相当于图1所示的显示装置10的一个例子。另外,PC300相当于图1所示的主机装置30的一个例子,笔200相当于图1所示的指示体20a、20b的一个例子。此外,在图2中只表示出1根笔200,但实际上,分别与多个用户相对应存在多根。在本实施方式中,用户最多为2名。

[0060] 在显示系统1中,在基于投影仪100的图像的投影中,用户手持笔200,通过手写操作能够执行指示屏幕SC的实际投影区域A2的任意的位置的操作(位置指示操作)。笔200是笔形、棒状的操作设备,用于指示屏幕SC的任意的位置。如后所述,投影仪100具有对通过笔200指示的位置进行检测的功能,将表示检测出的位置的坐标的坐标数据(坐标信息)输出至PC300。

[0061] 此外,此处,所谓的“手写”是指能够根据指示体的指示,就像用户用笔实际记录那样描绘文字、图形,不是指用户在显示面上用墨水等颜色材料实际着色来描绘文字、图形。此外,以下,将用户在显示面上描绘的文字、图形通称为“记号”。此处所说的记号除了包含各种语言文字之外,还包含数字、符号、学术记号等。另外,图形不仅包含圆、多边形,也包含点、线。

[0062] 图3是表示投影仪100的构成的框图。

[0063] 投影仪100大致具备:检测屏幕SC上的笔200的指示位置的位置检测单元110、将位置检测单元110检测出的指示位置的坐标变换为图像数据中的坐标的坐标变换部120、基于从PC300输入的图像数据执行显示用的图像处理的图像处理单元130、根据图像处理单元130的控制,在屏幕SC上投影图像的投影单元140、将坐标变换部120变换的变换后的坐标输出至PC300的输出部150、输入部160、控制这些各部的控制部170、存储部180、和受理用户的操作的操作部190。

[0064] 控制部170由未图示的CPU(Central Processing Unit:中央处理器)、非易失性存储器、和RAM(Random Access Memory:随机存储器)等构成,读出并执行存储在与控制部170连接的存储部180的控制程序,控制投影仪100的各部。另外,执行存储在存储部180的控制程序,从而控制部170执行后述的校准。控制部170通过执行校准,求出表示拍摄图像数据中的坐标和成为校准的对象的屏幕SC上的区域(例如,实际投影区域A12)中的坐标的对应关系的参数(坐标变换参数)。存储部180由磁、光学记录装置或者半导体存储元件构成,存储包含控制程序的各种程序,以及各种设定值等数据。

[0065] 操作部190与控制部170连接。操作部190具备各种开关以及指示灯,也可以具备配置在投影仪100的外装壳体(图示略)上的操作面板,还可以具备从所谓的遥控器(remote control)接收红外线信号的受光部。控制部170根据投影仪100的动作状态、设定状态适当地使指示灯点亮或者闪烁。另外,若操作操作部190的开关,则向控制部170输出与被操作的开关对应的操作信号。此外,操作部190并不限于是接收红外线信号的构成,也可以是接收其他的无线信号的构成。操作部190相当于图1所示的受理单元16。

[0066] 另外,在显示系统1包含遥控器的情况下,投影仪100接收投影仪100的用户使用的遥控器(图示略)与按钮操作对应地发送的红外线信号。操作部190通过受光元件接收从上述遥控器接受的红外线信号,将与该信号对应的操作信号输出至控制部170。此外,能够将表示针对投影仪100的操作的操作信号从PC300发送至投影仪100,基于该操作信号控制投影仪100。该情况下,PC300也作为用于用户输入针对投影仪100的操作的操作部发挥作用。

[0067] 控制部170基于从操作部190输入的操作信号,检测用户的操作,根据该操作控制投影仪100。例如,控制部170基于从操作部190输入的操作信号,变更分配到第1接口11a以及第2接口11b的构成信息。即、控制部170相当于图1所示的变更单元17。

[0068] 输入部160是用于与PC300连接的接口。输入部160是输入图像数据的接口,例如,能够使用输入数字映像信号的DVI(Digital Visual Interface:数字视频接口)接口、USB(Universal Serial Bus:通用串行总线)接口、LAN(Local Area Network:局域网)接口、输入NTSC(National Television System Committee:美国国家电视系统委员会)、PAL(Phase Alternating Line:逐行倒相)以及SECAM(Seq uentiel couleur a memoire:顺序传送彩色与存储)等映像信号的S映像端子、输入复合映像信号的RCA端子、输入分量映像信号的D端子、依据了HDMI(High-Definition Multimedia Interface(高清晰度多媒体接口):注册商标)标准的HDMI连接器等通用接口。另外,输入部160也可以为具有将模拟映像信号变换成数字图像数据的A/D变换电路,通过VGA(Video Graphics Array:视频图形阵列)端子等模拟映像端子与PC300连接的构成。此外,输入部160也可以通过有线通信进行图像信号的收发,还可以通过无线通信进行图像信号的收发。

[0069] 另外,输入部160也可以是具备VESA(Video Electronics Standards Association:视频电子标准协会)筹划制定的视频接口(DisplayPort)的构成,具体而言也可以是具备视频接口(DisplayPort)连接器或者微型视频接口(Mini DisplayPort)连接器、依据了视频接口(DisplayPort)标准的接口电路的构成。该情况下,投影机100能够连接至PC300、具备具有与PC300同等功能的便携式设备的视频接口(DisplayPort)。

[0070] 投影机100的构成被分类为进行光学图像的形成的光学系统、和电处理图像信号的图像处理系统。光学系统由照明光学系统144、光调制装置145以及投影光学系统146构成。照明光学系统144具备由氙气灯、超高压水银灯、LED(Light Emitting Diode:发光二极管)、激光器等构成的光源。另外,照明光学系统144也可以具备将光源发出的光导入至光调制装置145的反射器以及辅助反射器,还可以具备用于提高投影光的光学特性的透镜组、偏振片、或者使光源发出的光的光量在到达光调制装置145的路径上减少的调光元件等。

[0071] 光调制装置145接受来自后述的图像处理系统的信号,调制来自照明光学系统144的光。在本实施方式中,以使用透过型液晶面板构成光调制装置145的情况为例进行说明。在该构成中,光调制装置145进行彩色投影、所以由与R(Red:红色)G(Green:绿色)B(Blue:蓝色)的三原色对应的3个液晶面板构成。液晶面板例如具有纵横排列成矩阵状的规定数量的像素。来自照明光学系统144的光被分离成RGB的3种颜色的颜色光,各种颜色光入射至对应的各液晶面板。通过各液晶面板被调制出的颜色光被正交分色棱镜等合成光学系统合成,射出至投影光学系统146。

[0072] 投影光学系统146具备进行投影的图像的放大/缩小以及焦点的调整的变焦透镜、调整变焦的程度的变焦调整用马达、进行对焦的调整的对焦调整用马达等。

[0073] 投影单元140具备根据显示控制部132的控制来驱动投影光学系统146所具备的各马达的投影光学系统驱动部143、基于从显示控制部132输出的图像信号来驱动光调制装置145的光调制装置驱动部142、根据控制部170的控制来驱动照明光学系统144所具备的光源的光源驱动部141。投影单元140相当于图1所示的显示单元13。

[0074] 另一方面,图像处理系统由根据统一控制投影机100全体的控制部170的控制来处理图像数据的图像处理单元130构成。图像处理单元130具备输入来自输入部160的图像数据的图像输入部131、处理经由图像输入部131输入的图像数据的显示控制部132、和根据显示控制部132的控制将图像在帧存储器134中展开并生成投影部30投影的图像的图像处理部133。

[0075] 显示控制部132进行经由图像输入部131输入的图像数据的格式(帧速率、分辨率、压缩状态)的判别等,决定用于在光调制装置145上显示显示图像所需要的处理,控制图像处理部133执行该处理。图像处理部133根据显示控制部132的控制,将经由图像输入部131输入的图像数据在帧存储器134中展开,适当地执行隔行/逐行变换、分辨率变换等各种变换处理,生成用于显示在帧存储器134上描绘出的显示图像的规定格式的图像信号,并输出至显示控制部132。此外,投影机100能够变更并显示输入的图像数据的分辨率、长宽比,也可以在维持输入的图像数据的分辨率、长宽比的状态下逐点显示。另外,图像处理部133根据显示控制部132的控制,能够执行梯形修正、与彩色模式对应的色调修正、和图像的放大/缩小处理等各种图像处理。显示控制部132将由图像处理部133处理后的图像信号输出至光调制装置驱动部142,并在光调制装置145上显示。另外,图像处理部133根据显示中的图像

数据的分辨率、长宽比、光调制装置145的液晶显示面板中的显示尺寸等信息导出图像位置信息,将求得的图像位置信息输出至坐标变换部120。图像位置信息是表示显示图像被投影(显示)在实际投影区域A12内的哪个位置的信息。换句话说,图像位置信息是与实际投影区域A12中的显示图像的配置相关的信息,表示实际投影区域A12中的显示图像的位置(配置)。该图像位置信息在PC300的显示分辨率变化引起PC300输出至投影仪100的图像数据的分辨率变化的情况下(例如,在PC300中变更与分辨率相关的设定的情况)等发生变化。

[0076] 控制部170执行控制程序从而控制显示控制部132,执行成像于屏幕SC上的显示图像的梯形修正。另外,控制部170基于从操作部190输入的操作信号,控制显示控制部132从而执行显示图像的放大/缩小处理。

[0077] 投影仪100具有检测通过笔200在屏幕SC上指示的指示位置的位置检测单元110。位置检测单元110具备拍摄屏幕SC的摄像部111、控制摄像部111的拍摄控制部112、基于摄像部111的拍摄图像检测笔200的指示位置的位置检测处理部113、和计算该指示位置的坐标的坐标计算部114。位置检测单元110相当于图1所示的检测单元14。

[0078] 摄像部111是拍摄包含在屏幕SC上投影部30能够投影图像的最大范围(相当于后述的能够投影区域A11)的视角的数码照相机,根据拍摄控制部112的控制执行拍摄,输出拍摄图像数据。换句话说,摄像部111被设定为能够拍摄包含能够投影区域A11全体的范围。摄像部111可以常时拍摄显示面,但也可以根据控制部170的控制,仅在需要的定时进行拍摄。拍摄控制部112根据控制部170的控制,控制摄像部111从而执行拍摄。在摄像部111具有进行拍摄时的变焦倍率、对焦、光圈的调整的机构的情况下,拍摄控制部112控制这些的机构从而以预先设定的条件执行拍摄。拍摄后,拍摄控制部112获取摄像部111输出的拍摄图像数据,输出至位置检测处理部113。可以以RGB、YUV等形式表示从摄像部111输出的拍摄图像数据,也可以仅以亮度成分表示从摄像部111输出的拍摄图像数据。另外,拍摄控制部112可以将从摄像部111输出的拍摄图像数据保持原样地输出至位置检测处理部113,也可以在进行了分辨率的调整、向规定的文件格式(JPEG、BMP等)的变换等之后输出至位置检测处理部113。

[0079] 此外,摄像部111可以是能够拍摄可见光的构成,也可以是能够拍摄非可见光(红外光等)的构成。在摄像部111能够拍摄非可见光的情况下,能够采用如下构成等:笔200射出非可见光,摄像部111拍摄从笔200射出的非可见光的构成;笔200具备能够反射非可见光的反射部,通过控制部170的控制从投影仪100向屏幕SC投影非可见光,通过摄像部111拍摄被笔200的反射部反射的非可见光的构成等。

[0080] 位置检测处理部113解析从拍摄控制部112输入的拍摄图像数据,从该拍摄图像数据提取实际投影区域A12的外部 and 实际投影区域A12的边界、以及笔200的图像,确定笔200的指示位置。笔200的指示位置例如是笔200的前端的位置。位置检测处理部113求出检测出的指示位置的实际投影区域A12中的坐标。

[0081] 坐标计算部114基于通过位置检测处理部113检测出的笔200的指示位置,以及坐标变换参数进行坐标的计算。具体而言,坐标计算部114求出位置检测处理部113检测出的指示位置的、实际投影区域A12中的坐标,将表示计算出的坐标的控制数据输出至坐标变换部120。此外在以下的说明中,有时将表示笔200的指示位置的坐标的数据(坐标信息)称为“坐标数据”,或者仅称为“坐标”。

[0082] 坐标变换部120将位置检测单元110输出的坐标数据变换成表示PC300向投影仪100输入的图像数据中的坐标的坐标数据。位置检测处理部113输出的坐标表示基于摄像部111的拍摄图像数据检测出的坐标,能够以在屏幕SC上虚拟设置的坐标轴中的坐标表示该坐标。但屏幕SC上的坐标和拍摄图像数据上的坐标的对应关系受到投影仪100与屏幕SC的距离、投影光学系统146中的变焦率、投影仪100的设置角度、和拍摄装置5与屏幕SC的距离等各种因素的影响。因此,在投影仪100中,最初执行校准,求出表示拍摄图像数据中的坐标与成为校准的对象的屏幕SC上的区域中的坐标的对应关系的坐标变换参数。

[0083] 若通过控制部170求出坐标变换参数,则基于该坐标变换参数,坐标计算部114进行坐标的变换。后述该变换处理。并且,坐标变换部120基于后述的图像位置信息变换从坐标计算部114输出的坐标,将变换后的坐标输出至输出部150。

[0084] 输出部150与PC300连接,将坐标变换部120的变换处理后的坐标数据输出至PC300。输出部150相当于图1所示的功能设备11、存储单元12以及供给单元15。即、输出部150依据USB标准与PC300连接,具有2个接口。此外,存储单元12不是包含于输出部150构成,例如也可以由存储部180的一部分构成。另外,供给单元15也可以是控制部170的一个功能。

[0085] 此处,将输入部160和输出部150作为不同的功能模块进行说明,但当然能够物理性统一到一个接口。例如可以以一个USB接口实现输出部150和输入部160的两方的功能。另外,输出部150也能够与图像处理单元130具备的图像处理部133连接,将坐标变换部120的变换处理后的坐标输出至图像处理单元130。输出部150的输出目的地被控制部170控制。该输出部150输出的坐标数据(第1坐标数据以及第2坐标数据)作为与鼠标、跟踪球、数字化仪、或者手写板等指示器输出的坐标数据相同的数据,被输出至PC300。例如,能够将第1开关211、第2开关212的按下能够分别分配到鼠标中的所谓的右击、左击的任意一方和另一方的操作。

[0086] 另外,在PC300中,在对从输出部150输出的坐标数据与通用的指示器输出的坐标数据同等地进行处理的情况下,能够利用与这些通用的指示器对应的、通用的设备驱动程序。一般而言,这些通用的设备驱动程序作为PC300的OS的一部分被预先安装,所以在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,由于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,将能够在投影仪100和PC300之间交换的信息限定于根据通用的设备驱动程序的规格决定出的范围。

[0087] 另外,也可以准备与投影仪100对应的专用的设备驱动程序,将该设备驱动程序安装到PC300上来使用。该情况需要专用的设备驱动程序,另一方面,能够根据专用的设备驱动程序的规格任意设定能够在投影仪100与PC300之间交换的信息。

[0088] 图4是表示PC300的构成的框图。如该图4所示,PC300具备执行控制程序从而中枢控制PC300的各部的CPU310;存储了由CPU310执行的基本控制程序、该程序所涉及的数据的ROM320;暂时存储CPU310执行的程序、数据的RAM330;非易失性存储程序、数据的存储部340;检测输入操作,将表示输入内容的数据、操作信号输出至CPU310的输入部350;输出用于显示CPU310的处理结果等的显示数据的显示部360;和在与外部的装置之间收发数据等的外部I/F370,这些各部通过总线相互连接。

[0089] 输入部350具有带有连接器、电源供给电路的输入I/F380,该输入I/F380与输入设备381连接。输入I/F380相当于图1所示的主机控制器31,输入设备381例如是键盘、或者鼠

标、数字化仪等指示器。

[0090] 在输入I/F380上连接与投影仪100连接的USB电缆,从投影仪100输入笔200的指示位置的坐标。此处,投影仪100的输出部150输出的坐标数据作为与鼠标、跟踪球、数字化仪、或者手写板等指示器输出的坐标数据相同的数据被输入至输入I/F380。因此,PC300能够将从投影仪100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,进行基于该坐标数据进行鼠标光标、指示器的移动等动作。

[0091] 显示部360具有具备了图像信号输出用的连接器等的图像输出I/F390,在图像输出I/F390上连接监视器391和连接在投影仪100上的图像信号电缆(图示略)。图像输出I/F390例如具备多个:输出模拟映像信号的VGA(Video Graphics Array:视频图形阵列)端子;输出数字映像信号的DVI接口、USB接口以及LAN接口;输出NTSC、PAL以及SECAM等映像信号的S映像端子;输出复合映像信号的RCA端子;输出分量映像信号的D端子;依据了HDMI标准的HDMI连接器等,这些多个连接器上分别连接监视器391以及投影仪100。另外,图像输出I/F390可以为具备了VESA筹划制定的视频接口(DisplayPort)的构成,具体而言可以为具备视频接口(DisplayPort)连接器或者微型视频接口(Mini DisplayPort)连接器、和依据了视频接口(DisplayPort)标准的接口电路的构成。该情况下,PC300能够经由视频接口(DisplayPort)向投影仪100、监视器391或者其他设备输出数字映像信号。此外,图像输出I/F390可以通过有线通信进行图像信号的收发,也可以通过无线通信进行图像信号的收发。

[0092] 存储部340存储由CPU310执行的显示控制程序、和在显示控制程序的执行时输出的图像数据。CPU310若执行显示控制程序,则执行向投影仪100发送图像数据的处理。在该处理中,CPU310再生图像数据,并且通过显示部360生成规定的显示分辨率的图像信号,并输出至图像输出I/F390。此处,显示部360对输出模拟信号的连接器输出模拟图像信号,对输出数字数据的连接器输出数字图像数据。

[0093] 另外,在显示控制程序的执行中,从输入部350输入与笔200的操作对应的坐标的情况下,CPU310在与该坐标对应的位置上生成用于显示指示光标P1(图2)的图像。而且,CPU310生成使指示光标P1重叠于再生中的图像数据而成的图像数据,将该图像数据从图像输出I/F390输出至投影仪100。并且,如后所述,CPU310执行与手写区域的显示相关的设定、控制。即、在本实施方式中,CPU310实现相当于图1所示的执行单元32的功能。

[0094] 这样,在显示系统1中,PC300执行使指示光标P1重叠于由PC300输出至投影仪100的图像数据进行描绘的功能。

[0095] 图5是表示笔200的外观的一个例子的图。笔200具备第1开关211、第2开关212。第1开关211是设置于笔200的前端,构成为通过用户将其按压在屏幕SC上能够按下的开关。另一方面,第2开关212以能够按下的方式设置于笔200的轴部。第1开关211以及第2开关212能够分别像鼠标的按钮那样发挥作用。另外,第1开关211的前端开口,以从该开口部射出光(可见光或者非可见光)的方式构成。

[0096] 图6是表示笔200的构成的框图。笔200具有第1开关211以及第2开关212,具备输出与用户的操作对应的操作信号的操作部210、根据来自操作部210的操作信号来控制光的照射方式的照射控制部220、和根据照射控制部220的控制来照射光的照射部230。照射控制部220根据用户的操作使光的照射图案(点亮或者熄灭的时间、间隔、强度、波长等)变化。照射

部230具有LED、激光二极管等光源。照射部230射出的光可以是可见光以及非可见光(红外光等)的任意一种。

[0097] 本实施方式中,笔200存在与用户人数对应的量,即存在多根。在本实施方式中,分别以能够光学判别的方式构成笔200。笔200能够构成为通过使光的照射图案不同,能够判别彼此。另外,也可以通过使照射的光的波长(即颜色)不同来判别笔200,还可以通过打印、粘贴在笔200的壳体上形成条形码、ID等图像,通过对拍摄它们而得到的拍摄图像数据进行解析来判别。也可以利用位置检测处理部113执行这样的图像解析。

[0098] 校准等的动作例

[0099] 图7是表示由投影仪100在屏幕SC上投影了图像的例子的图,(A)表示根据笔200的指示位置投影了指示光标P1的状态,(B)表示根据指示位置描绘了手写图像H1的状态。

[0100] 在该例中,在使用光调制装置145具有的液晶显示面板全体投影了显示图像的情况下,在图7(A)中以双点划线表示的能够投影区域A11中成像。除了投影仪100位于屏幕SC的正前方的情况,如图7(A)所示,在能够投影区域A11上产生梯形形变,投影仪100利用显示控制部132的功能进行梯形修正。在该梯形修正执行后,在作为能够投影区域A11的一部分的实际投影区域A12上投影显示图像。通常,实际投影区域A12被设定为在屏幕SC上呈长方形,并且在能够投影区域A11内成为最大尺寸。具体而言,根据光调制装置145的液晶显示面板的分辨率和梯形形变的程度来决定,但也可以不是最大尺寸。此外,若在从投影仪100投影的图像上未产生梯形形变,则也可以不执行该梯形修正。该情况下,实际投影区域A12与能够投影区域A11一致。

[0101] 投影仪100的控制部170对进行了梯形修正后的实际投影区域A12执行校准。在该校准中,控制部170控制图像处理部133描绘规定的校准用的图像。在该校准用的图像被投影到了屏幕SC的状态下,位置检测单元110根据控制部170的控制拍摄屏幕SC。校准用的图像例如是在白色的背景上配置了几个点的图像,被预先存储在存储部180等。此外,校准用的图像也未必需要存储在存储部180等,若需要校准的执行,可以每当执行校准时,控制部170随时生成校准用的图像。

[0102] 成为校准的对象的屏幕SC的区域可以是实际投影区域A12全体,也可以是实际投影区域A12的一部分。作为将实际投影区域A12的一部分作为校准的对象的的情况,在投影仪100的显示图像的长宽比和屏幕SC的长宽比不同的情况下(例如,投影仪100的显示分辨率是WXGA(长宽比是15:9),屏幕SC的长宽比是4:3的情况下),考虑以投影仪100的显示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显示的情况。该情况下,考虑将投影仪100的实际投影区域A12中,屏幕SC所包含的区域作为校准的对象,将其以外的区域作为非校准的对象。

[0103] 控制部170检测拍摄图像数据中的显示图像的轮廓,即检测实际投影区域A12的外部与实际投影区域A12的边界、和拍摄图像数据中的点,确定出位置检测单元110的拍摄范围(视角),即确定拍摄图像中的位置 and 实际投影区域A12上的位置的对应关系。控制部170基于通过校准确定出的拍摄图像上的位置 and 实际投影区域A12上的位置的对应关系,如后所述那样求出坐标计算部114使用的坐标变换参数。坐标变换参数包含使图像处理部133描绘出的图像上的坐标、和在拍摄图像数据上求出的坐标对应的数据等。坐标计算部114能够基于该坐标变换参数,将在拍摄图像数据上求出的坐标变换成图像处理部133描绘出的图

像上的坐标。基于该坐标变换参数进行坐标计算处理。

[0104] 通过控制部170执行存储于存储部180的校准用程序(图示略)来进行该校准,所以无需在PC300中安装并执行校准用的程序。另外,校准可以是控制部170基于拍摄图像数据自动进行的处理,也可以是对于投影的校准用的图像需要用户的操作的处理。并且,也可以并用这些处理来进行校准。针对校准用的图像的用户的操作考虑用户用笔200指示投影的校准用的图像所包含的点的操作等。

[0105] 投影仪100具备的位置检测单元110在实际投影区域A12上投影了图像的状态下执行拍摄,如图中虚线的箭头所示,在拍摄图像中虚拟设置将实际投影区域A12的顶点的任意一个作为原点的正交坐标,求出该坐标系中的笔200的前端位置的坐标。基于通过上述的校准得到的坐标变换参数设定该正交坐标。其后,若通过坐标变换部120求出在实际投影区域A12上显示的图像数据中的笔200的前端的坐标,则根据该坐标,显示例如图7(A)所示的指示光标P1、菜单栏M1。指示光标P1作为表示笔200的前端位置的符号被描绘。指示光标P1可以仅是点图像,也可以是十字、箭头图像。另外,菜单栏M1是能够通过笔200操作的GUI(Graphical User Interface:图形用户界面)窗口小工具,通过利用笔200指示配置在菜单栏M1上的按钮,用户能够进行与投影仪100的动作相关的操作。此处,能够利用菜单栏M1进行的操作例如是线等符号的描绘、描绘出的手写图像的数据的保存、删除、复制、描绘出的手写图像的移动、取消之前的操作的操作(撤消),再次执行通过撤消取消了的的操作的操作(重做)等。

[0106] 作为具体的例子,将笔200从图7(A)所示的位置移动到图7(B)的位置,从而沿着笔200的前端的轨迹描绘手写图像H1。例如与指示光标P1、菜单栏M1相同,根据表示笔200的指示位置的坐标数据,PC300使投影仪100描绘该手写图像H1。另外,用户能够通过描绘手写图像H1之前指示菜单栏M1,来设定手写图像H1的线的颜色、粗细。

[0107] 另外,在菜单栏M1上也可以配置:依次显示能够从外部供给的多个图像(例如,与外部I/F370连接的USB闪存等的外部存储装置存储有的图像数据等)的幻灯片放映显示的控制用的按钮、用于进行与投影仪100的功能本身相关的设定(长宽比的变更、彩色模式的变更等)的按钮等。即、通过菜单栏M1进行的操作也包含与手写图像的描绘没有直接关系的操作。在从坐标变换部120输出笔200的指示位置的情况下,控制部170获取该坐标,确定在菜单栏M1中指示了的按钮,执行与指示操作对应的动作。

[0108] 图8(A)、(B)是表示投影仪100检测指示位置的坐标,且变换为图像数据中的坐标的说明图,图8(A)表示一系列的动作的初始状态,图8(B)表示从图8(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100投影的图像上没有产生梯形形变,并且在光调制装置145的调制区域全体上显示的图像显示在实际投影区域A12上的情况进行说明。此时,实际投影区域A12与能够投影区域A11一致,在实际投影区域A12上显示的图像的分辨率与光调制装置145的液晶显示面板的分辨率相等。

[0109] 在图8(A)所示的例子中,光调制装置145的液晶显示面板的分辨率、以及在实际投影区域A12上显示的图像的分辨率都是 1280×800 个点。另外,从PC300输入的图像数据的分辨率也是 1280×800 个点。因此,在实际投影区域A12上显示有 1280×800 个点的显示图像Im11。位置检测单元110设定将实际投影区域A12的左上角作为原点、右方向作为X轴的正方向、下方向作为Y轴的正方向的X-Y正交坐标系,检测实际投影区域A12中的笔200的指示位

置的坐标(X_{1n}, Y_{1n})。坐标计算部114输出的坐标数据表示指示位置的坐标(X_{1n}, Y_{1n})。

[0110] 指示位置的坐标(X_{1n}, Y_{1n})是在实际投影区域A12内归一化的坐标(归一化坐标)。具体而言,指示位置的X轴方向的坐标 X_{1n} 表示从实际投影区域A12的左边到指示位置的长度WP1相对于实际投影区域A12的横向宽度W1的比例。另外,指示位置的Y轴方向的坐标 Y_{1n} 表示从实际投影区域A12的上边到指示位置的长度HP1相对于实际投影区域A12的纵向宽度H1的比例。此外,此处,以像素数表示W1、WP1、H1以及HP1。

[0111] 该情况下,通过下述式(1)、(2)计算坐标(X_{1n}, Y_{1n})。

[0112] $X_{1n} = WP1 \div W1 \cdots (1)$

[0113] $Y_{1n} = HP1 \div H1 \cdots (2)$

[0114] 例如在图8(A)所示的例子中,假定WP1=400、HP1=300。显示图像Im11的分辨率是 1280×800 个点,所以W1=1280、H1=800。因此,能够表示为 $X_{1n} = 400 \div 1280 \approx 0.313$ 、 $Y_{1n} = 300 \div 800 = 0.375$ 。另外此时,将实际投影区域A12的左上的顶点、实际投影区域A12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)。图8(A)的状态中,实际投影区域A12与显示了显示图像Im11的区域一致,所以也能够将坐标(X_{1n}, Y_{1n})考虑为在显示图像Im11内被归一化的坐标。

[0115] 此处,若将从PC300输入的图像数据切换为具有 1024×768 个点的分辨率的显示图像Im12,则投影仪100以将图像数据的纵向的分辨率(768个点)放大到液晶显示面板的纵向的分辨率(800个点)的方式,缩放图像数据。对纵向以及横向的任意一个都同样进行该缩放,所以图像数据的横向的分辨率(1024个点)被缩放为 $1024 \times (800 \div 768) \approx 1066$ 个点。其结果,如图8(B)所示,在屏幕SC上投影 1066×800 个点的显示图像Im12。该显示图像Im12的长宽比以及分辨率与显示图像Im11的长宽比以及分辨率不同,所以显示图像Im12投影的区域与实际投影区域A12不一致。在图8(B)所示的例子中,显示图像Im12投影的区域比实际投影区域A12小。另外,投影仪100以尽量将缩放后的图像显示在中央的方式变更其位置。因此,在实际投影区域A12中,显示图像Im11的左上的顶点的位置与显示图像Im12的左上的顶点的位置不一致。

[0116] 此处,如图8(A)以及图8(B)所示,在固定了屏幕SC上的笔200的状态下,若将显示图像Im11变更成显示图像Im12,则指示位置本身不动,但指示位置和显示的图像的相对位置发生变化。因此,将显示图像Im11的左上的顶点作为原点而被归一化的指示位置的坐标(X_{1n}, Y_{1n}),和将显示图像Im12的左上的顶点作为原点而被归一化的指示位置的坐标(X_{2n}, Y_{2n})不同。因此,若位置检测单元110以基于摄像部111的拍摄图像数据计算出的实际投影区域A12中的指示位置的坐标(X_{1n}, Y_{1n})基础显示指示光标P1,则指示光标P1从实际的指示位置偏离。

[0117] 例如在图8(B)的例子中,显示图像Im12的左上的顶点处于仅比显示图像Im11的左上的顶点偏右侧107个像素($107 = (1280 - 1066) \div 2$)。因此,若将从显示图像Im12的左边到指示位置的长度设为WP2、从显示图像Im12的上边到指示位置的长度设为HP2,则WP2=WP1-107=400-107=293、HP2=HP1=300。另外,显示图像Im12的分辨率为 1066×800 个点,所以显示图像Im12的横向宽度W2以及纵向宽度H2是W2=1066、H2=800。因此,将显示图像Im12的左上的顶点作为原点而被归一化的指示位置的坐标(X_{2n}, Y_{2n})表示为 $X_{2n} = (400 - 107) \div 1066 \approx 0.275$ 、 $Y_{2n} = 300 \div 800 = 0.375$ 。像这样成为 $X_{1n} \neq X_{2n}$,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。

[0118] 因此,在将变更后的显示图像Im12的左上角作为原点的坐标系中,若将指示光标P1显示在坐标 $(X1n, Y1n) = (0.313, 0.375)$,则在远离笔200的前端的位置上显示指示光标P1a。这是因为在PC300描绘指示光标P1时,基于从位置检测单元110输出的归一化坐标,将图像的左上作为原点进行描绘。像这样,以实际投影区域A12为基准求出的坐标受到显示图像的分辨率的影响,所以PC300不能够将位置检测单元110计算出的坐标保持原样利用在指示光标P1的显示中。

[0119] 因此,投影仪100为了能够对应显示图像的分辨率变化了的情况,进行将位置检测单元110的坐标计算部114计算出的指示位置的坐标 $(X1n, Y1n)$ 通过坐标变换部120变换为显示中的显示图像中的指示位置的坐标 $(X2n, Y2n)$ 的处理。

[0120] 坐标变换部120基于从图像处理部133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145的调制区域中的图像的配置相关的信息。另外光调制装置145的调制区域与屏幕SC上的实际投影区域A12对应。因此图像位置信息表示显示图像相对于实际投影区域A12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影区域A12的位置(配置)以及尺寸。基于该图像位置信息,坐标变换部120得到显示图像中的指示位置的坐标。例如在图8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Im11的左上端的坐标 $(X01, Y01) = (0, 0)$,以及显示图像Im12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 $Y02$ 不是归一化的坐标,而是在实际投影区域A12(或者光调制装置145的调制区域)中,将实际投影区域A12的左上的顶点(或者光调制区域145的调制区域的左上的顶点)作为原点,以像素数表示了显示图像的左上的顶点的位置的坐标。图8所示的例子中,显示图像Im11的图像位置信息 $(X01, Y01, W1, H1) = (0, 0, 1280, 800)$,显示图像Im12的图像位置信息 $(X02, Y02, W2, H2) = (107, 0, 1166, 800)$ 。

[0121] 在PC300在处理对象的图像数据中描绘指示光标P1、菜单栏M1或者手写图像H1的情况下,作为确定图像数据中的位置的信息能够利用坐标计算部120计算出的坐标 $(X2n, Y2n)$ 。因此,不被显示图像的分辨率、变焦率等所影响,与笔200的指示位置配合地正确地描绘指示光标P1、菜单栏M1以及手写图像H1。

[0122] 然而,在实际投影区域A12上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,根据操作部190的操作、从PC300发送的控制信号,投影仪100在执行了如显示分辨率的变更、长宽比的变更、变焦、图像的显示位置的变更(移动)、多画面显示处理等投影状态变化的处理的情况下,图像位置信息也发生变化。按照上述,图像位置信息是与图像配置区域(投影(显示)显示图像Im11、Im12的区域)相对于实际投影区域A12的配置相关的信息。换句话说,图像位置信息是表示显示图像相对于实际投影区域A12(能够显示区域)的位置(配置)的信息。另外,在PC300的显示分辨率发生变化,且PC300输出至投影仪100的图像数据的分辨率发生了变化的情况下(例如,PC300中变更了与分辨率相关的设定的情况下),图像位置信息发生变化。此外所谓的“多画面显示处理”是指将投影仪100的实际投影区域A12划分为多个区域,使从多个图像供给装置输入的不同的图像显示在这些区域的处理。

[0123] 每当投影部30进行的显示图像的投影状态(显示状态)变化,坐标变换部120从控

制部170以及显示控制部132获取信息来更新图像位置信息,基于更新后的图像位置信息变换坐标。例如在以接下来列举的定时更新图像位置信息。

[0124] • 控制部170检测来自PC300的图像数据的输入时。

[0125] • 控制部170检测出与从PC300输入的图像数据相关的信息(图像的分辨率等)的变化时。

[0126] • 在投影仪100中,变更了图像数据的分辨率时。

[0127] • 在投影仪100中,变更了图像数据的长宽比时。

[0128] • 执行或者解除了将由光调制装置145描绘的图像通过投影的图像数据的图像处理进行放大/缩小的数字变焦功能时。

[0129] • 变更了显示图像相对于实际投影区域A12的显示位置时。

[0130] • 执行或者解除了通过上述的数字变焦功能放大图像,并且通过图像处理变更图像的显示位置的功能时。

[0131] • 执行或者解除了将包含由光调制装置145描绘的图像和背景的全体即实际投影区域A12全体的投影尺寸,通过进行图像数据的图像处理来放大/缩小的电视宽屏功能时。

[0132] • 执行或者解除了通过上述的数字变焦功能缩小图像,并且通过图像处理变更图像的显示位置的图像偏移的功能时。

[0133] • 执行或者解除了多个图像的同时显示时。

[0134] • 将从坐标变换部120输出坐标的输出目的地从图像处理单元130向PC300(输出部150)变更,或者向其逆向变更时。

[0135] 分辨率的变更、长宽比的变更、各种功能的执行以及解除均根据控制部170的控制,由图像处理单元130执行。此外,上述列举出的定时只是一个例子,当然在其他的定时也能够更新图像位置信息。

[0136] 图9是表示投影仪100的动作的流程图,特别表示检测笔200的指示位置并输出指示位置的坐标的动作。

[0137] 在投影仪100启动后,或者通过操作部190的操作指示了指示光标P1、菜单栏M1的显示的情况下,按照一定时间反复执行该图9所示的动作,直到结束投影。

[0138] 首先,判别是否需要校准(步骤S11)。该判别可以基于表示是否需要校准的用户的指示进行,也可以由控制部170自动地判别是否需要校准,基于该判别结果自动地进行。在需要校准的情况下(步骤S11:“是”),如参照图7(A)进行说明的那样执行校准(步骤S12)。即、通过图像处理部133描绘校准用的图像,在投影了该校准用的图像的状态下通过位置检测单元110执行拍摄,通过检测得到的拍摄图像数据中的实际投影区域A12的轮廓、校准用的图像所包含的特征点(点等),求出图像处理部133描绘出的图像和拍摄图像数据的对应关系。此外,开始投影仪100的使用后只进行1次校准即可,只要不产生特定的现象就无需再次进行校准。例如,在以下的(1)~(3)的情况下,需要重新进行校准。

[0139] (1)进行了梯形修正的情况。

[0140] (2)投影仪100的设置条件发生了变化的情况。例如,投影仪100相对于屏幕SC的相对位置(包含方向)发生了变化的情况下。

[0141] (3)光学条件发生了变化的情况。例如,投影光学系统146的对焦或者变焦的状态发生了变化的情况。投影光学系统146或者摄像部111的光轴随着时间的变化等偏离的情

况。

[0142] 产生了这些现象的情况下,成为坐标变换部120计算坐标的基准的、初始状态中的拍摄图像数据上的位置和图像处理部133描绘的图像上的位置的对应关系发生变化(换句话说,坐标变换参数发生变化),所以需要重新进行校准。相反若未产生这些现象,则不需要再次进行校准,所以若从上一次使用投影仪100到这次使用的期间未产生上述的现象,则不进行校准,也能够再次利用在上一次的校准中求出的坐标变换参数。作为控制部170判别是否需要进行校准的方法,例如有基于在操作部190中指示梯形修正的执行的开关操作的有无进行判别的方法、在投影仪100上设置检测倾斜、移动的传感器,基于该传感器的检测值的变化进行判别的方法。另外,在进行了投影光学系统146中的对焦、变焦的调整的情况下,控制部170也可以自动执行校准。另外,也可以将对应的开关设置于操作部190、遥控器,使得用户知道投影仪100的设置位置、光学条件的变化而进行指示校准执行的操作。

[0143] 若拍摄控制部112通过控制部170的控制使摄像部111拍摄包含实际投影区域A12的范围,则位置检测处理部113获取拍摄图像数据(步骤S13),基于该拍摄图像数据检测笔200的指示位置(步骤S14)。接着,坐标计算部114计算通过位置检测处理部113检测出的指示位置的坐标(步骤S15)。该步骤S15中计算出的坐标是实际投影区域A12中的坐标,是在图8(A)中说明的坐标($X1n, Y1n$)。

[0144] 坐标变换部120判别是否需要图像位置信息的更新(步骤S16),在需要更新的情况下从控制部170以及显示控制部132获取信息从而更新图像位置信息(步骤S17)。并不限于在步骤S15之后,也可以在上述例示的定时随时执行该步骤S17的处理。

[0145] 其后,坐标变换部120进行将坐标计算部114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(步骤S18)。变换后的坐标是在图8(B)中说明的坐标($X2n, Y2n$)。

[0146] 坐标变换部120将变换后的坐标输出至PC300(步骤S19),结束本处理。

[0147] 如以上所述,显示系统1的投影仪100具备:基于图像数据在屏幕SC上显示显示图像的投影单元140;检测屏幕SC中的、指示位置相对于显示图像的位置检测处理部113;计算屏幕SC内的能够显示区域(例如实际投影区域A12)中的指示位置的坐标即第1坐标信息的坐标计算部114;将通过坐标计算部114计算出的第1坐标信息变换为图像数据中的坐标即第2坐标信息的坐标变换部120;输出通过坐标变换部120得到的第2坐标信息的输出部150,将笔200的指示位置的坐标作为图像数据中的坐标输出,所以在利用输出的坐标的PC300等中,不受显示分辨率、显示区域的宽度等显示方式所影响,能够确定指示位置和图像数据的相对位置。在得到图像数据中的指示位置的坐标的过程中,无需使图像数据本身和指示位置直接建立关联,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100的便利性的提高。另外,无需在PC300侧执行校准用的程序,所以能够减轻不习惯于PC300的操作的用户的负担。

[0148] 另外,坐标变换部120基于表示显示图像相对于能够显示区域的位置的信息即图像位置信息,将通过坐标计算部114计算出的第1坐标信息变换为第2坐标信息,所以即使表示显示图像相对于能够显示区域的位置的信息即图像位置信息发生变化,也能够正确地变换并输出笔200的指示位置的坐标。

[0149] 另外,坐标变换部120基于图像数据的分辨率将通过坐标计算部114计算出的第1坐标信息变换为第2坐标信息。例如,坐标变换部120使用反映了投影部30的显示分辨率和

图像数据的分辨率的图像位置信息进行坐标的变换。由此,即使图像数据的分辨率发生变化也能够正确地变换并输出指示位置的坐标。

[0150] 另外,位置检测单元110通过基于摄像部111拍摄的拍摄图像,检测屏幕SC上的笔200的位置,来检测实际投影区域A12中的指示位置,所以能够迅速检测指示位置。

[0151] 与构成信息的变更相关的动作例

[0152] 图10是表示在投影仪100显示手写图像的情况下执行的处理的流程图。此外,在此处,假设1名用户使用1根笔200。如图10所示,首先,投影仪100的控制部170判断是否检测出指示位置(步骤S21)。若控制部170未检测出指示位置,则跳过(省略)步骤S22、S23的处理,若检测出指示位置,则通过生成坐标数据并供给至输出部150,将坐标数据发送至PC300(步骤S22)。

[0153] 此时,控制部170将坐标数据分配并供给至预先决定出的任意一个接口(第1接口11a或者第2接口11b)。该分配作为构成信息被描述,在列举的执行时被决定。此处,假设控制部170分配坐标数据至第1接口11a,作为此时的构成信息使用鼠标的构成信息。

[0154] 另一方面,在PC300中,CPU310基于坐标数据确定指示位置,生成显示与确定出的指示位置对应的手写图像的图像数据。此时,CPU310基于从投影仪100接收到的构成信息,将该坐标数据识别为由鼠标指示的位置。此外,坐标数据除了包含指示位置的坐标外,还包含表示第1开关211以及第2开关212的按下状态的信息。PC300若生成图像数据,则将其供给至投影仪100。控制部170使投影单元140显示与该图像数据对应的手写图像,更新显示面的图像(步骤S23)。

[0155] 接下来,控制部170判断用户是否进行了变更接口的操作(步骤S24)。具体而言,控制部170进行显示用于变更接口的OSD图像的操作,判断是否经由显示的OSD图像进行了变更接口的操作。控制部170若进行这样的操作则变更接口(步骤S25),另一方面,若未进行这样的操作,则跳过步骤S25的处理,再次反复步骤S21以下的处理。

[0156] 图11是例示OSD图像的图。OSD图像01是在为1根笔200(即1名用户)的情况下显示的OSD图像。复选框C11、C12分别是表示将笔200作为鼠标发挥作用或者作为数字化仪发挥作用的图像,在被用户选择出的(或者在初始状态被设定了的)一方显示有复选标记。即、在该例中,笔200被分配鼠标的功能。

[0157] 用户通过操作操作部190、遥控器,或者通过笔200指示复选框C11、C12的任意一个,能够变更对笔200的功能的分配。例如,在显示了图11所示的OSD图像01的状态中,若用户选择复选框C12,则分配至笔200的功能从鼠标的功能被切换到数字化仪的功能。同时在复选框C12内显示复选标记,复选框C11内的复选标记消失。

[0158] 若像这样切换设备的种类,则从投影仪100向PC300供给的信息也发生变化。例如,在用户将笔200作为数字化仪使用的情况下,供给在用户将笔200作为鼠标使用的情况下不被供给的信息。举一个例子,在用户将笔200作为数字化仪使用的情况下,与坐标数据一起供给表示笔200是否处于能够检测的区域的值(In Range:在范围内),但在用户将笔200作为鼠标使用的情况下,不需要供给这样的值(此外,本实施方式中,笔200处于能够检测的区域的的状态是指位置检测单元110检测出指示位置的的状态。)。另外,也能够将第1开关211、第2开关212的按下状态作为与笔200作为鼠标发挥作用的情况和作为数字化仪发挥作用的情况不同的信息进行识别。

[0159] 此外,分配到笔200的功能的选择方法并不限于图11的例子,例如也可以是通过下拉菜单等选择的方法。另外,当然也能够以与上述的例子相同的要领,将对笔200的功能的分配从数字化仪的功能切换到鼠标的功能。

[0160] 在该情况下,接口的变更方法有以下2种。第1方法是将分配到接口的构成信息从鼠标的构成信息变更到数字化仪的构成信息(或者其反向)的方法。另一方面,第2方法是不变更分配到接口的构成信息,而变更坐标数据的供给所涉及到的接口本身的方法。在第2方法的情况下,例如像将第1接口11a分配至鼠标,将第2接口11b分配至数字化仪那样,预先决定接口和设备的对应关系,控制部170以经由向用户选择出的种类的设备分配的接口供给坐标数据的方式进行控制。

[0161] 此外,在第1方法的情况下,需要暂时切断PC300和投影仪100的USB,进行重新连接。通过USB标准中的信号线中的D+线路的上拉/下拉来实现此处所说的切断以及连接。另外,通过Vbus线路的连接/切断也能够实现相同的效果。控制部170在切断后的再连接时,发送变更后的构成信息。

[0162] 另一方面,第2方法的情况下,无需USB连接的切断。

[0163] 另外,即使在使用2根笔200的情况下也能够进行接口的变更。在具有使用1根笔200的情况和使用2根笔200的情况的情况下,控制部170确定笔200的根数(或者用户的人数),显示与确定出的人数对应的OSD图像即可。

[0164] 图12、13是表示OSD图像的其他例子的图。图12所示的OSD图像02是用于选择用户的人数的OSD图像,包含复选框C21、C22。另外,图13所示的OSD图像03是用于分别选择2人份(即用2根笔200)的构成信息的OSD图像,通过复选框C31、C32选择一方的用户(用户1)的构成信息,通过复选框C33、C34选择另一方的用户(用户2)的构成信息。

[0165] 如以上所述,在显示系统1中,像将笔200作为鼠标发挥作用、作为数字化仪发挥作用那样,能够根据用户的操作切换设备的种类。由此,用户能够使用相同的1根笔200,根据其用途对其进行分开使用。

[0166] 另外,根据显示系统1,用户自身能够选择从投影仪100向PC300供给的数据的格式。因此,根据显示系统1,例如在PC300的OS支持数字化仪的情况和不支持的情况下,用户自身也能够切换笔200的功能。

[0167] 变形例

[0168] 本发明并不限于上述的实施方式,也能够以以下例示的各种方式实施。另外,能够根据需要,以将多个以下所示的变形例组合而成的方式实施本发明。

[0169] (1)在本发明中,并不限定指示体的个数。即、在本发明中,也能够同时利用3个以上的指示体。该情况下,在显示装置中,以具有与指示体的个数相同数目的接口方式构成功能设备即可。此外,指示体的个数也可以是一个。该情况下,功能设备具有一个接口足够。在接口只有一个的情况下,显示装置按照上述的第1方法,即变更构成信息的方法进行设备的切换即可。

[0170] (2)在本发明所涉及的投影仪中,也可以将相当于位置检测单元110的构成的全部或者一部分通过其他的装置来实现。例如,本发明所涉及的投影仪构成为能够连接具有相当于摄像部111、拍摄控制部112的功能的拍摄装置(数码照相机等),也可以从该拍摄装置获取拍摄图像数据。另外,位置检测单元110也可以是投影仪、PC以外的装置。该情况下,能

够使位置检测单元110为从投影仪独立开的装置。并且此时,位置检测单元110也可以具有相当于坐标变换部120的功能。

[0171] (3)在上述的实施方式中,以显示装置10和主机装置30是分别的装置的构成为例进行了说明,但也可以是显示装置10在其内部具有主机装置30的构成。该情况下,显示装置10也具备执行单元32的功能。

[0172] (4)在上述的实施方式中,以作为指示体使用笔200的构成为例进行了说明,但也可以使用笔200以外的指示体。例如,也可以将用户的手指作为指示体使用。

[0173] (5)能够使笔200为在未按下第1开关211或者第2开关212时不通过照射部230照射光,在按下了第1开关211或者第2开关时通过照射部230照射光的构成。另外,在笔200中,也可以通过照射部230持续照射光,在按下和未按下第1开关211或者第2开关212时使光的照射图案变化。在任一情况下,均能够通过解析利用摄像部111拍摄的图像,来检测是否按下了第1开关211或者第2开关212(是否操作了第1开关211或者第2开关212)。另外,投影仪100也可将表示按下了(操作了)第1开关211或者第2开关的操作信息(第1操作信息)、以及表示解除了(解除了操作)第1开关211或者第2开关的按下的操作信息(第2操作信息)输出至PC300。例如投影仪也可以将第1操作信息作为表示左击鼠标的信息输出至PC300,将第2操作信息作为表示解除了鼠标的左击的信息输出至PC300。另外,投影仪100也可以与用于识别笔200的识别信息、以及各笔200的坐标信息一起将这些信息输出至PC300。并且,投影仪100也可以将操作信息作为表示鼠标以外的指示器(例如数字化仪等)的操作的信息输出至PC300。

[0174] (6)能够将坐标信息、识别信息等控制数据通过USB通信从投影仪100输出至PC300。另外,投影仪100也可以通过蓝牙(Bluetooth)(注册商标)、有线LAN、无线LAN等将控制数据输出至PC300。

[0175] (7)也能够适当地使OSD图像01、02以及03进行组合来使用。例如若指示用于变更接口的OSD图像的显示,则投影仪100也可以最初显示用于选择用户的人数的OSD图像02,若选择复选框C21,则显示OSD图像01,若选择复选框C22则接着显示OSD图像03。

[0176] (8)在有多根能够使用的笔200,用户人数是1人的情况下,可以将笔200a自动地分配到被分配的接口(例如第1接口11a),也可以将用户使用的笔200a以外的笔(换句话说未使用的笔)200b自动地分配到未分配笔200a的接口(例如第2接口11b)。另外,在用户人数是1人的情况下,可以不将笔200b分配到任意的接口。

[0177] (9)在上述的实施方式中,控制部170计算出坐标变换参数,但控制部170以外的构成要素也可以计算坐标变换参数。例如,位置检测单元110内的任意的构成要素(例如坐标计算部114)都可以计算坐标变换参数。

[0178] (10)坐标变换部120在显示了图像数据的区域内未包含由坐标计算部114计算出的指示位置的坐标的情况下,换句话说,在显示图像中未包含指示位置的情况下,将在显示了显示图像的区域内靠近指示位置的位置的坐标作为变换后的坐标。若为这样的构成,即使在指示了未显示图像的位置的情况下,也能够输出指示位置的坐标。另外,输出的坐标是靠近指示位置的位置的坐标,所以与指示位置的坐标相同,能够通过PC300等处理。

[0179] 另外,坐标变换部120在通过坐标计算部114计算出的指示位置的坐标未包含在显示了图像数据的区域的情况下,换句话说,在指示位置未包含于显示图像的情况下,也可以

是不输出变换后的坐标的构成。该情况下,PC300能够进行仅与对重叠于图像的位置的指示对应的动作。

[0180] (11)在上述的实施方式中,在0以上1以下的范围内进行坐标(X1n,Y1n)、以及坐标(X2n,Y2n)的归一化,但归一化的方法并不限于此。这些坐标的归一化中,能够使用逻辑定义的任意的值(例如,0以上32767以下的范围等)。

[0181] (12)本发明所涉及的显示装置无需是投影仪。例如,本发明所涉及的显示装置也可以是液晶显示器等。该情况下,相当于检测单元14的构成也可以是数码照相机等,但也可以通过重叠于显示面设置的触摸屏幕(触摸面板)来实现。另外,作为检测单元14并不限于触摸屏幕,能够利用公知的各种构成。此外,在本发明所涉及的显示装置具有显示面本身的情况下,不需要上述的校准等动作。

[0182] (13)在上述的实施方式中,以作为调制光源发出的光的单元,光调制装置145使用了与RGB的各种颜色对应的3个透射式或者反射型的液晶面板的构成为例进行了说明,但本发明并不限于此,例如,也可以由组合了1个液晶面板和色轮的方式、使用了3个数字微镜设备(DMD)的方式、组合了1个数字微镜设备和色轮的DMD方式等构成。此处,在作为显示部使用只有1个液晶面板或者DMD的情况下,不需要相当于正交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以外,若为能够调制光源发出的光的构成,则能够毫无问题地采用。

[0183] (14)可以从投影仪100经由通信网络连接的其他装置下载并执行在上述的实施方式中存储部180存储的控制程序,也可以为在移动式的记录介质上记录控制程序,从该记录介质读取并执行上述各程序的构成。对于PC300存储的显示控制程序也相同,PC300也可以从其他的装置下载并执行显示控制程序,也可以是PC300读取并执行在移动式的记录介质上记录的显示控制程序的构成。

[0184] 附图标记的说明

[0185] 1…显示系统,10…显示装置,11…功能设备,11a…第1接口,11b…第2接口,12…存储单元,13…显示单元,14…检测单元,15…供给单元,16…受理单元,17…变更单元,20a、20b…指示体,30…主机装置,31…主机控制器,32…执行单元,100…投影仪,110…位置检测单元,111…拍摄部,112…拍摄控制部,113…位置检测处理部,114…坐标计算部,120…坐标变换部,130…图像处理单元,131…图像输入部,132…显示控制部,133…图像处理部,134…帧存储器,140…投影单元,141…光源驱动部,142…光调制装置驱动部,143…投影光学系统驱动部,144…照明光学系统,145…光调制装置,146…投影光学系统,150…输出部,160…输入部,170…控制部,180…存储部,190…操作部,200…笔,210…操作部,211…第1开关,212…第2开关,220…照射控制部,230…照射部,300…PC,310…CPU,320…ROM,330…RAM,340…存储部,350…输入部,360…显示部,370…外部I/F,380…输入I/F,381…输入设备,390…图像输出I/F,391…监视器,SC…屏幕。

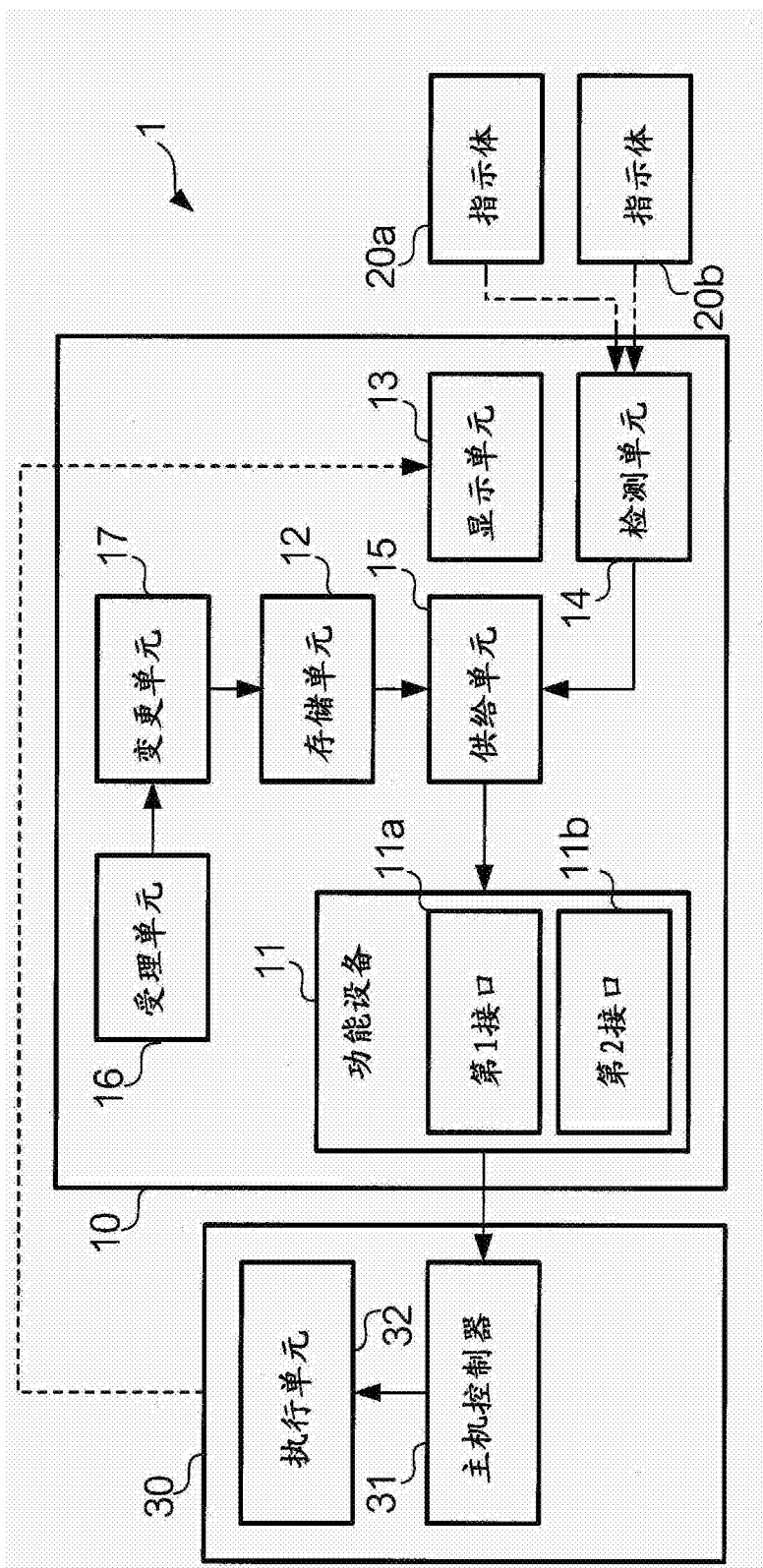


图1

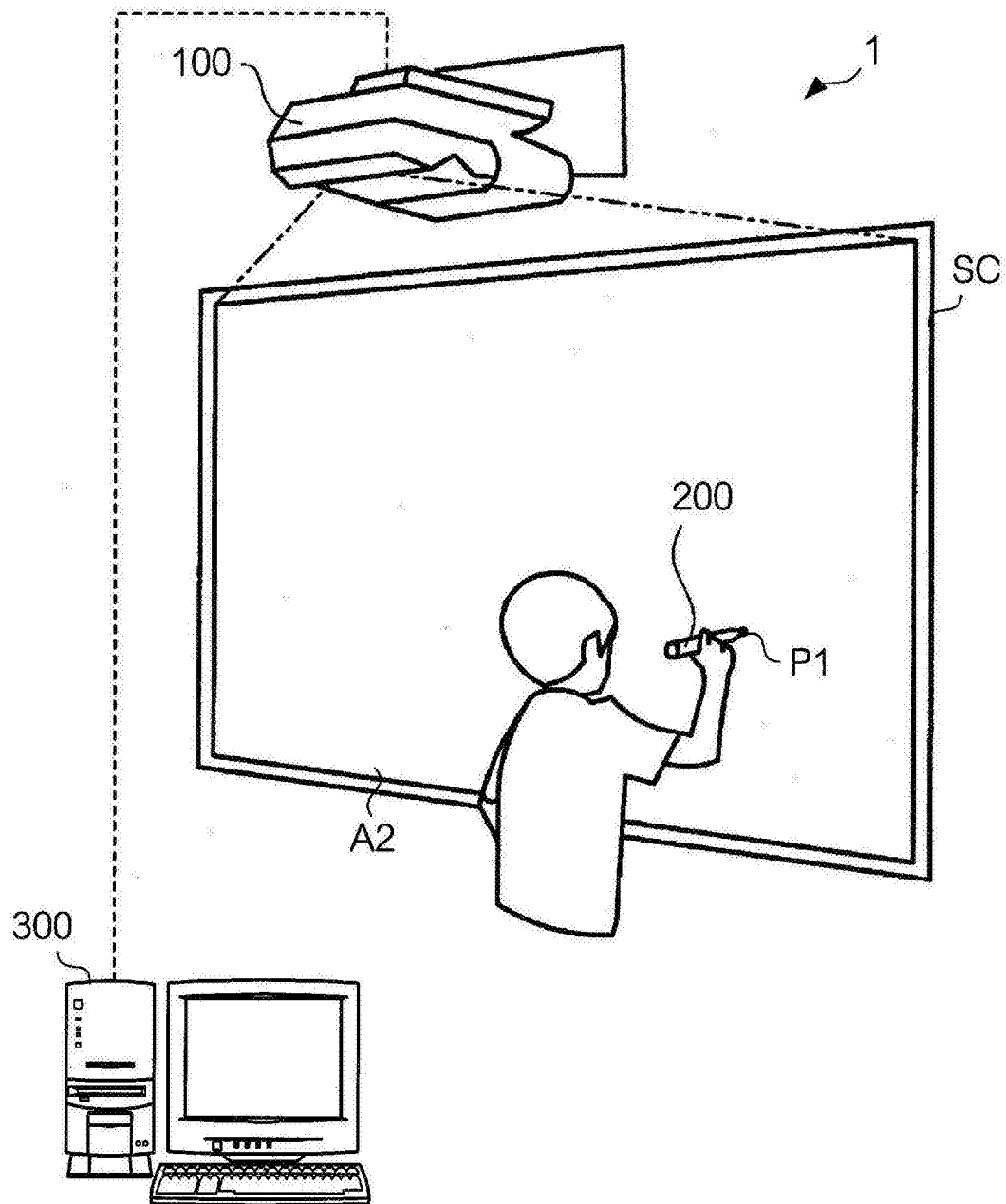


图2

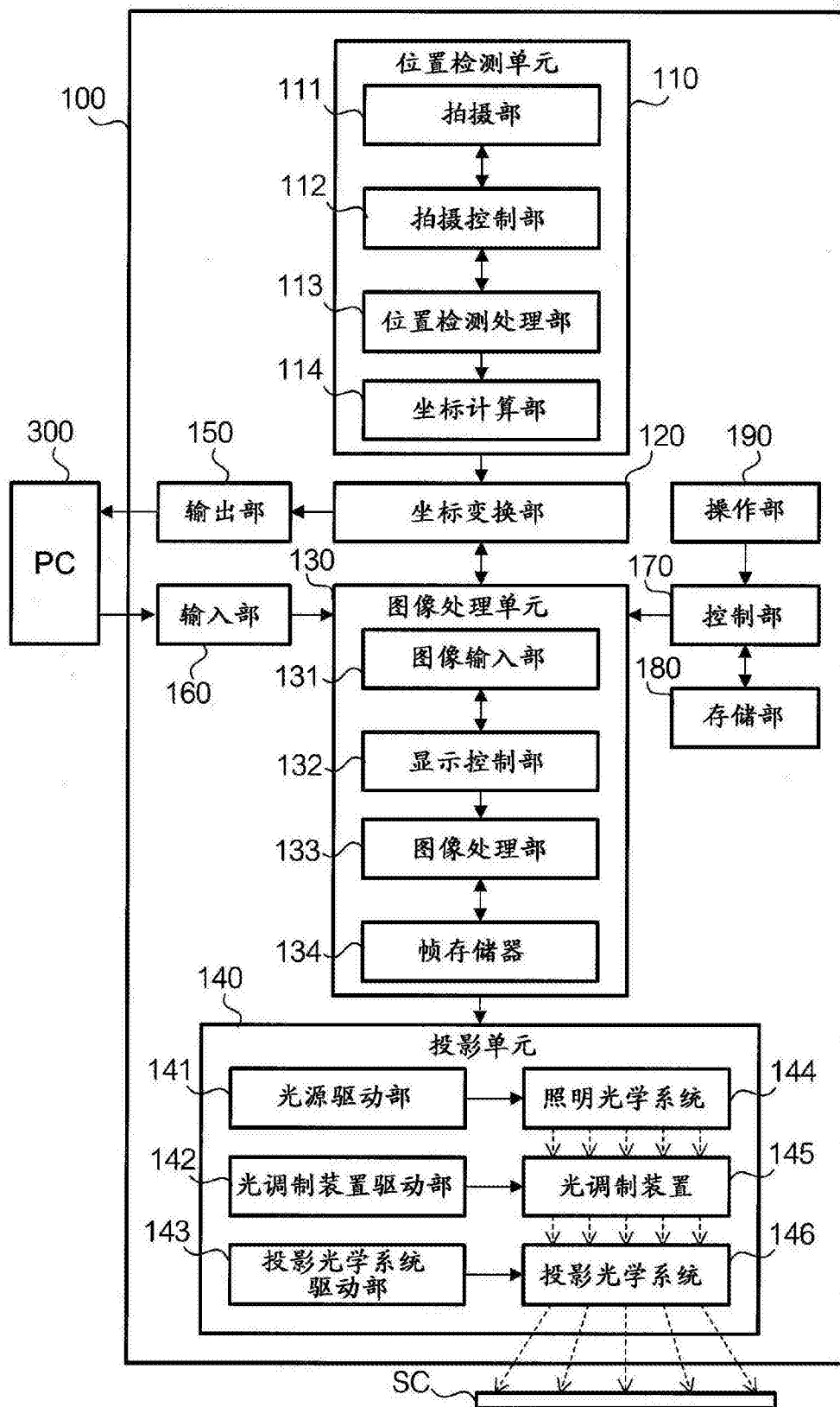


图3

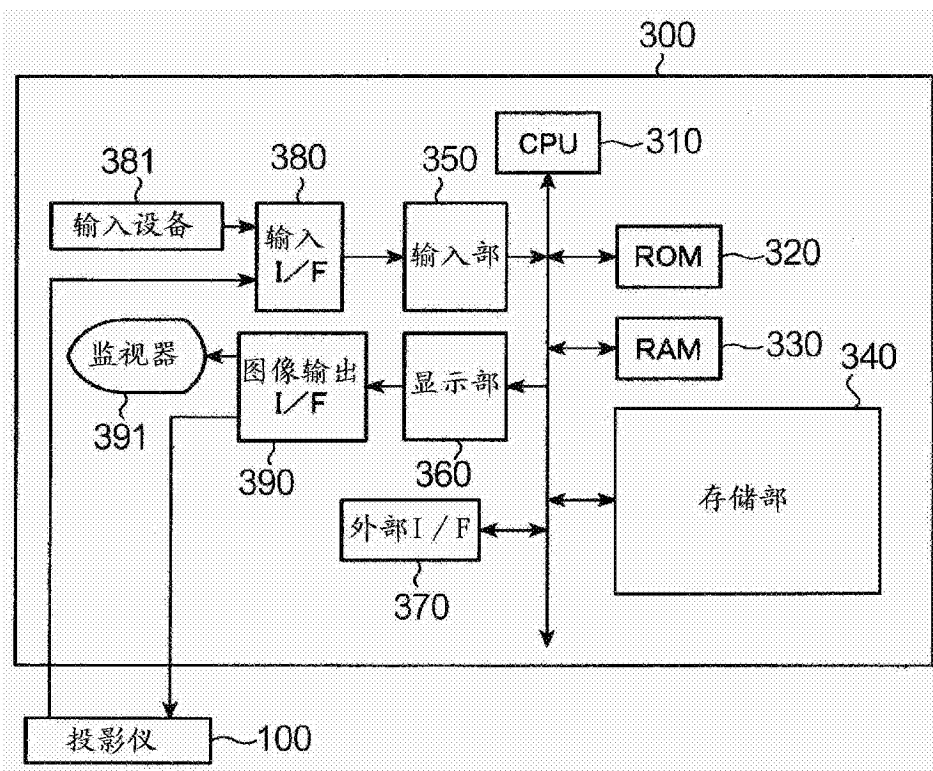


图4

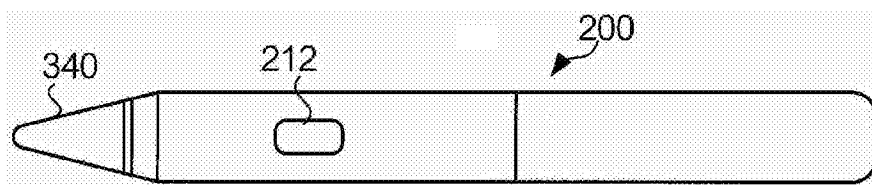


图5

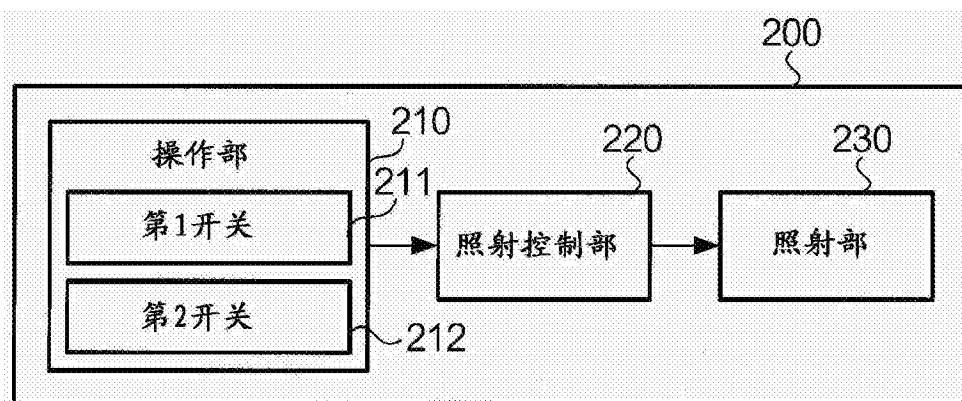
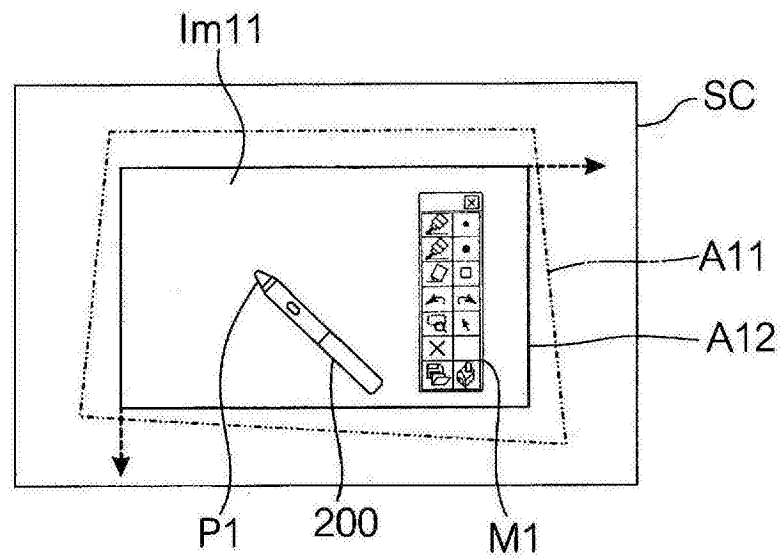


图6

(A)



(B)

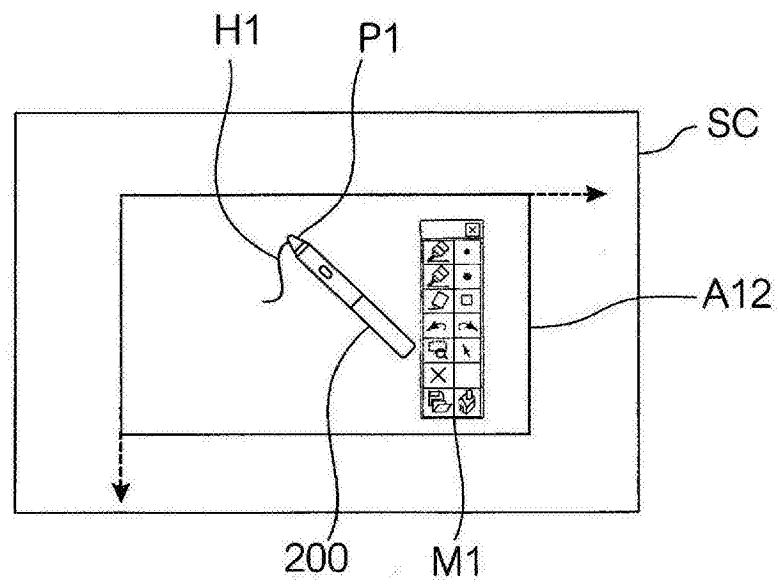


图7

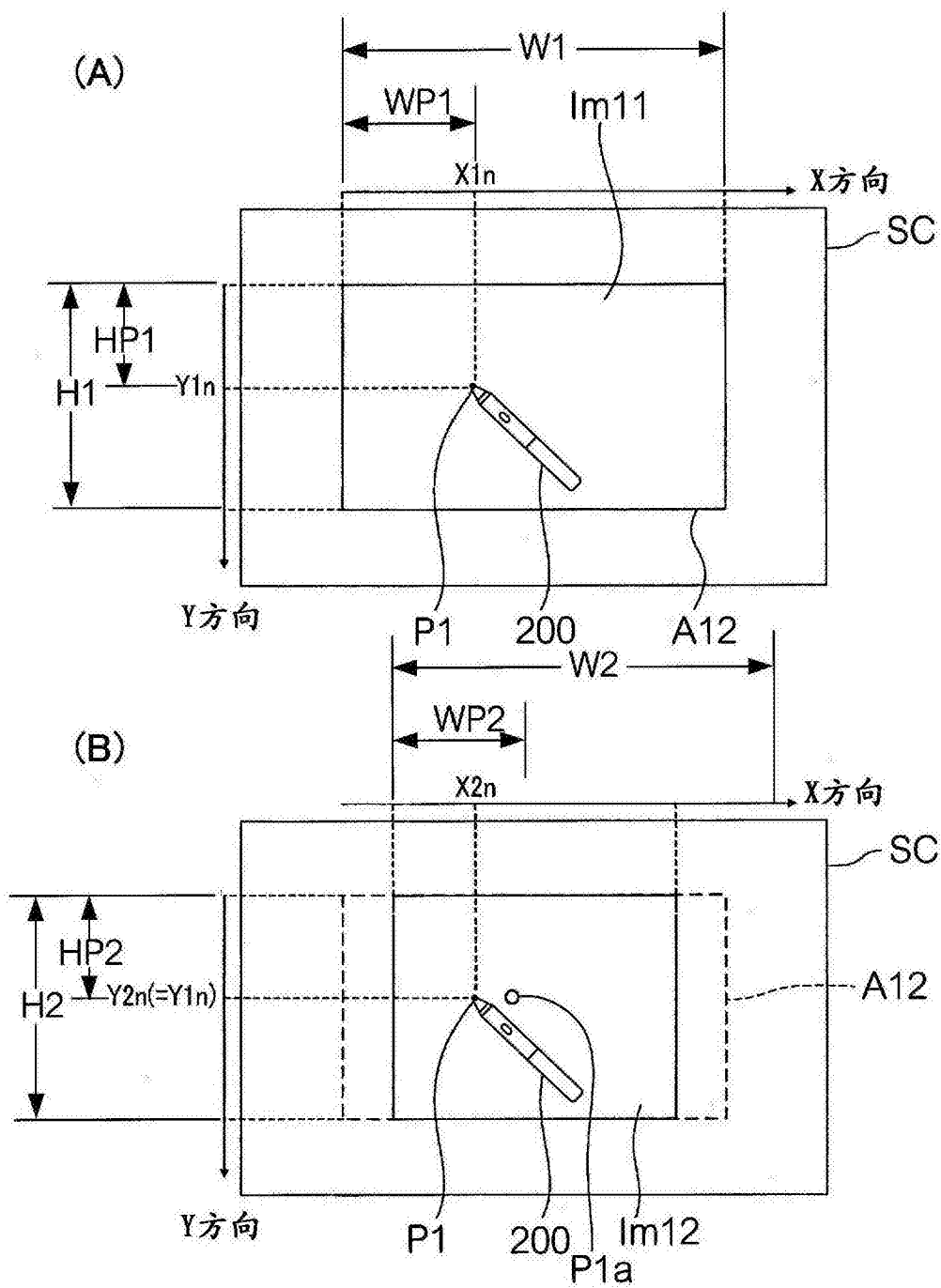


图8

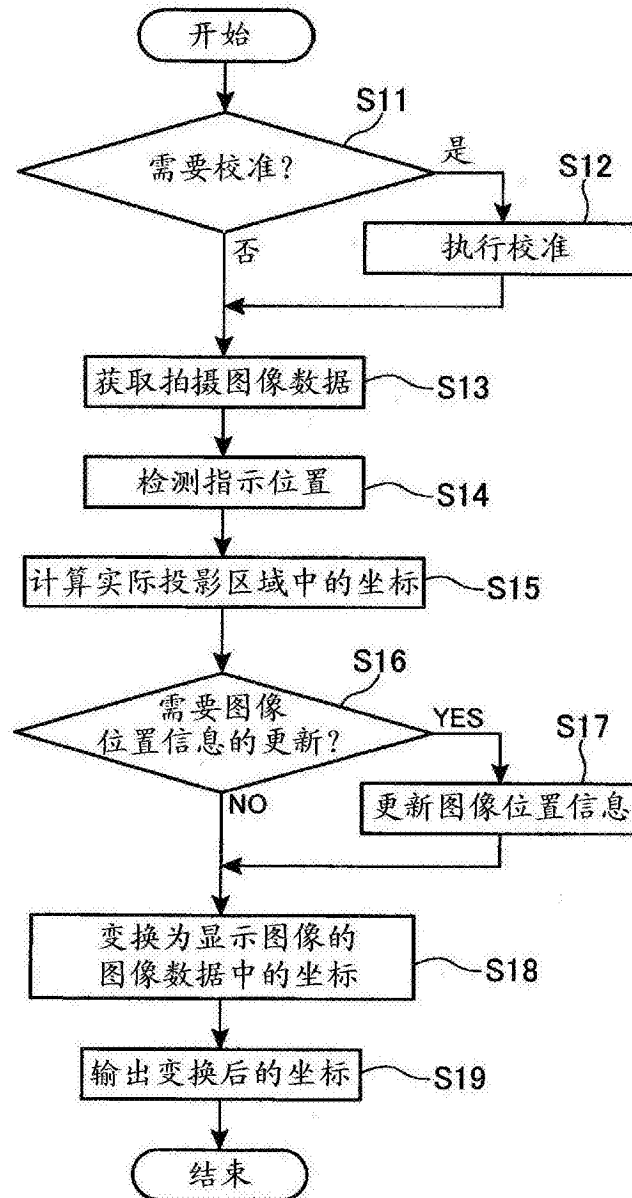


图9

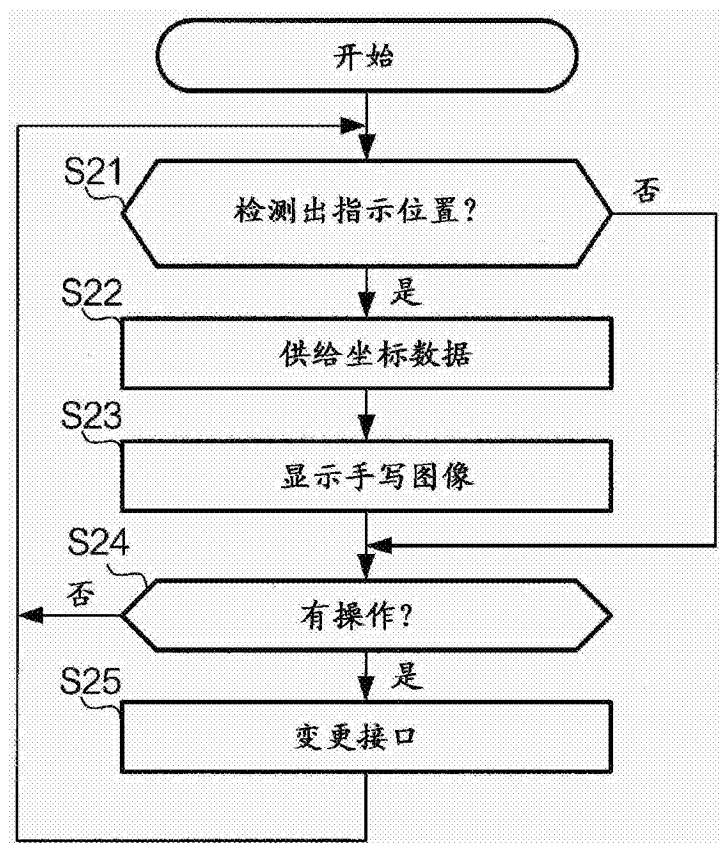


图10

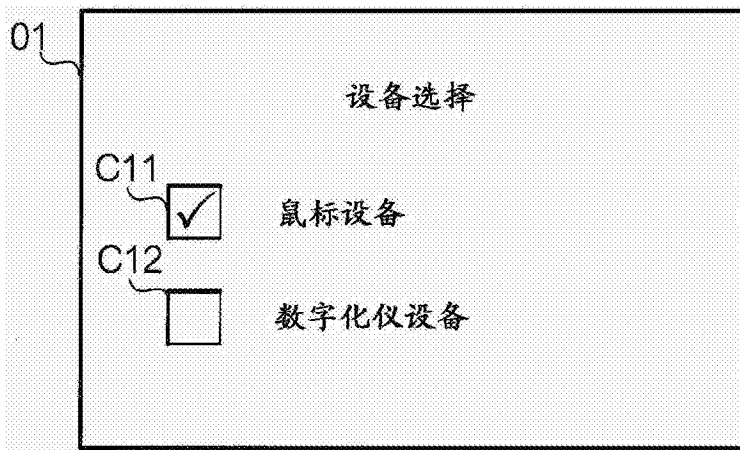


图11

02

用户人数选择

C21 ☒ 1人

C22 ☐ 2人

图12

03

设备选择

用户 1

C31 ☒ 鼠标设备

C32 ☐ 数字化仪设备

用户 2

C33 ☐ 鼠标设备

C34 ☒ 数字化仪设备

图13