



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1979401 B

(45) 授权公告日 2010.09.22

(21) 申请号 200610162576.3

(22) 申请日 2006.11.28

(30) 优先权数据

2005-0117546 2005.12.05 KR

(73) 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 朴兴竣 金荣灿

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 戎志敏

(51) Int. Cl.

G06F 3/041 (2006.01)

G06F 3/042 (2006.01)

G06F 3/043 (2006.01)

G06F 3/048 (2006.01)

审查员 张祖萍

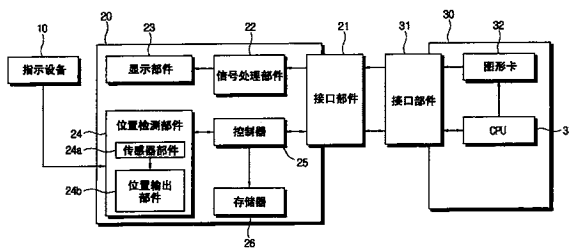
权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图 4 页

(54) 发明名称

显示装置、显示系统及其控制方法

(57) 摘要

一种显示装置,具有多屏幕显示模式以显示多个图像,所述显示装置包括:显示单元,用于显示图像;位置检测部件,用于检测由预定指示设备在显示部件上指示的位置信息;以及控制器,用于在选择多屏幕显示模式时,根据所选择的显示模式,按照图形输入板功能中的激活区域调整由位置检测部件检测到的位置信息。



1. 一种显示装置,具有多屏幕显示模式,以显示多个图像,所述显示装置包括:
显示部件,用于显示图像;
位置检测部件,用于检测由预定指示设备在显示部件上指示的位置信息;以及
控制器,用于在选择多屏幕显示模式时,根据一种所选择的多屏幕显示模式,按照图形输入板功能中的激活区域,调整由位置检测部件检测到的位置信息;
其中,所述控制器根据所选择的多屏幕显示模式,按照图形输入板功能的激活区域的大小和位置调整位置信息,从而使由所述预定指示设备所指出的位置与对应于所述位置信息的图像信号的显示位置相符。
2. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述多屏幕显示模式至少包括PIP、PBP和POP模式中的一种。
3. 根据权利要求2所述的显示装置,其中,所述位置检测部件包括:传感器部件,它接收根据所述预定指示设备与显示部件的接触而产生的指示信号;以及位置输出部件,它根据指示信号计算位置信息。
4. 根据权利要求2所述的显示装置,其中,所述位置检测部件包括:传感器部件,它接收根据预定指示设备与显示部件的接触而产生的指示信号;存储器,显示部件中的显示位置所建立的坐标存储在所述存储器中,以及
位置输出部件根据建立的坐标来计算位置信息。
5. 根据权利要求3所述的显示装置,其中,由所述预定指示设备产生的指示信号包括超声波和/或红外线信号;以及
传感器部件包括超声波信号传感器和/或红外线信号传感器。
6. 根据权利要求5所述的显示装置,其中,还包括通过所述预定指示设备在显示部件正面相接触的保护窗口,用以保护图像。
7. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述位置检测部件包括:传感器部件,它接收根据所述预定指示设备与显示部件相接触而产生的指示信号;以及位置输出部件,根据指示信号计算位置信息。
8. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述位置检测部件包括:传感器部件,它接收根据预定指示设备与显示部件相接触而产生的指示信号;存储器,显示部件中的显示位置所建立的坐标存储在所述存储器中,以及
位置输出部件根据建立的坐标计算位置信息。
9. 根据权利要求7或8所述的显示装置,其中,由所述预定指示设备产生的指示信号包括超声波和/或红外线信号;以及
传感器部件包括超声波信号传感器和/或红外线信号传感器。
10. 根据权利要求9所述的显示装置,其中,还包括通过所述预定指示设备在显示部件正面相接触的保护窗口,用于保护图像。
11. 一种显示系统,具有多屏幕显示模式,以显示多个图像,所述显示系统包括:
信号源,用于提供图像信号;
显示部件,用于接收图像信号并显示;
指示设备;
位置检测部件,用于检测由指示设备在显示部件上指出的位置信息;以及

控制器,按照是否选择多屏幕显示模式,而根据一种所选择的多屏幕显示模式,按图形输入板功能的激活区域调整由位置检测部件检测到的位置信息;

其中,所述控制器根据所选择的多屏幕显示模式,按照图形输入板功能的激活区域的大小和位置调整位置信息,从而使由指示设备所指出的位置与对应于所述位置信息的图像信号的显示位置相符;

所述信号源产生对应于已调整的位置信息的图像信号,并将该图像信号提供给显示部件。

12. 根据权利要求 11 所述的显示系统,其中,所述多屏幕显示模式至少包括 PIP、PBP 和 POP 模式中的一种。

13. 根据权利要求 12 所述的显示系统,其中,所述位置检测部件包括:传感器部件,它接收根据指示设备与显示部件相接触而产生的指示信号;以及位置输出部件,根据指示信号计算位置信息。

14. 根据权利要求 12 所述的显示系统,其中,所述位置检测部件包括:传感器部件,它接收根据指示设备与显示部件相接触而产生的指示信号;存储器,显示部件中的显示位置所建立的坐标存储在所述存储器中;并且

位置输出部件根据建立的坐标计算位置信息。

15. 根据权利要求 14 所述的显示系统,其中,将所述显示部件、位置检测部件、控制器和存储器装配在显示装置中。

16. 根据权利要求 11 所述的显示系统,其中,所述位置检测部件包括:传感器部件,它接收根据指示设备与显示部件相接触而产生的指示信号;以及位置输出部件,根据指示信号计算位置信息。

17. 根据权利要求 11 所述的显示系统,其中,所述位置检测部件包括:传感器部件,它接收根据指示设备与显示部件相接触而产生的指示信号;存储器,显示部件中的显示位置所建立的坐标存储在所述存储器中,并且

位置输出部件根据建立的坐标计算位置信息。

18. 根据权利要求 17 所述的显示系统,其中,将所述显示部件、位置检测部件、控制器和存储器装配在显示装置中。

19. 根据权利要求 13-18 中任一项所述的显示系统,其中,

所述指示信号包括超声波信号和 / 或红外线信号;以及

所述传感器部件包括超声波信号传感器和 / 或红外线信号传感器。

20. 一种显示装置的控制方法,所述显示装置具有用于显示图像的显示部件和用于检测由预定指示设备所指出的位置信息的位置检测部件,所述方法包括如下步骤:

确定是否选择了在显示部件上显示多个图像的多屏幕显示模式;以及

按照是否选择多屏幕显示模式,而根据一种所选择的多屏幕显示模式,按图形输入板功能的激活区域调整由位置检测部件检测到的位置信息;

其中,所述调整位置信息包括:根据所选择的多屏幕显示模式,按照图形输入板功能的激活区域的大小和位置调整位置信息,从而使由所述预定指示设备所指出的位置与对应于所述位置信息的图像信号的显示位置相符。

21. 根据权利要求 20 所述的显示装置的控制方法,其中,所述多屏幕显示模式至少包

括 PIP、PBP 和 POP 模式中的一种。

22. 根据权利要求 21 所述的显示装置的控制方法,其中,所述检测位置信息包括:接收根据预定指示设备与显示部件相接触而产生的指示信号;并根据该指示信号计算位置信息。

显示装置、显示系统及其控制方法

[0001] 本申请要求 2005 年 12 月 5 日在韩国知识产权局申请的韩国专利申请 No. P2005-0117546 的优先权, 本文将它公开的内容引为参考文献。

技术领域

[0002] 本发明涉及显示装置、显示系统及其控制方法, 具体地说, 涉及一种具有图形输入板功能的显示装置、显示系统及其控制方法。

背景技术

[0003] 一般地说, 具有图形输入板功能的装置(不同的叫法即数字转换器)检测显示面板上的笔或手指的位置, 并且用坐标值输出这个位置。这种图形输入板装置相比于常规使用的键盘、鼠标、扫描仪等能够更加方便和准确地输入字符或图像。

[0004] 对于具有常规图形输入板功能的显示装置来说, 当使用如 PIP(画中画)模式、PBP(画接画)模式、POP(画外画)模式的多屏幕显示模式操作, 以在同一时间显示多个图像时, 在先前建立的图形输入板的坐标值与实际绘制的数据的位置之间可能出现错误。

[0005] 以下将参考图 1a 和 1b 描述具有常规图形输入板功能的显示装置。图 1a 和 1b 示出根据图形输入板功能的显示装置的屏幕。

[0006] 如图 1a 所示, 字母 A 表示整个屏幕区域, 字母 B 表示应用图形输入板功能的区域, 字母 C 代表指示设备的点, 字母 D 代表根据指示设备显示的图像的点的。在普通屏幕模式中, D 与 C 相符。也就是说, 由指示设备指出的 C 的坐标值与显示的相应图像的 D 的坐标值相符。

[0007] 但如图 1b 所示那样, 当把屏幕转换成 PBP 模式时, 指示设备指出的 C 的坐标值与显示的图像的 D 的坐标值不符, 这是因为激活图形输入板功能的区域减为一半。也就是说, 在指示设备指出图 1b 中没有激活图形输入板功能的屏幕 E 中的点 C 的情况下, 相应的图像显示在屏幕 B 中的点 D。

[0008] 对于用户而言, 对坐标值一个一个地进行校准, 以使 C 和 D 的坐标值彼此相符是不方便的。

发明内容

[0009] 于是, 本发明的一种方案提供一种显示装置、一种显示系统及其控制方法, 用以自动地调整位置信息, 从而在显示模式转换成多屏幕显示模式时, 由指示设备指出的位置与图像信号的对应的显示位置相符。

[0010] 以下描述将部分地提出本发明的附加方面和 / 或优点, 并且部分地将从描述中变得明显或是通过对本发明的实践而获得。

[0011] 提供一种具有多屏幕显示模式, 以显示多个图像的显示装置可以实现本发明的前述和 / 或其它方案, 所述显示装置包括: 显示单元, 用于显示图像; 位置检测部件, 用于检测由预定指示设备在显示部件上指示的位置信息; 以及控制器, 用于在选择多屏幕显示模式

时,根据所选择的显示模式,按照图形输入板功能的激活区域,调整由位置检测部件检测到的位置信息。

[0012] 按照本发明的另一方案,所述控制器根据所选择的多屏幕显示模式,按照图形输入板功能激活区域的大小和位置调整位置信息,从而使由指示设备所指出的位置与对应于所述位置信息的图像信号的显示位置相符。

[0013] 按照本发明的另一方案,所述多屏幕显示模式至少包括 PIP、PBP 和 POP 模式中的一种。

[0014] 按照本发明的另一方案,所述位置检测部件包括:传感器部件,它接收根据指示设备与显示部件的接触所产生的指示信号;以及位置输出部件,它根据指示信号计算位置信息。

[0015] 按照本发明的另一方案,所述显示装置还包括存储器,显示部件中显示位置建立的坐标存储在所述存储器中,其中位置输出部件根据建立的坐标计算位置信息。

[0016] 按照本发明的另一方案,由指示设备产生的指示信号包括超声波和/或红外线信号;传感器部件包括超声波信号传感器和/或红外线信号传感器。

[0017] 按照本发明的另一方案,所述显示装置还包括通过指示设备在显示部件前面相接触的保护窗口。

[0018] 还提供一种具有多屏幕显示模式以显示多个图像的显示系统实现本发明的前述和/或其它方案,所述显示系统包括:信号源,用于提供图像信号;显示部件,用于接收图像信号并显示;指示设备;位置检测部件,用于检测由指示设备在显示部件上指出的位置信息;以及控制器,根据按照是否选择多屏幕显示模式而选择的显示模式,在图形输入板功能的激活区域基础上,调整由位置检测部件检测到的位置信息。

[0019] 按照本发明的另一方案,所述多屏幕显示模式至少包括 PIP、PBP 和 POP 模式中的一种。

[0020] 按照本发明的另一方案,所述控制器根据所选择的多屏幕显示模式,按照图形输入板功能的激活区域的大小和位置调整位置信息,从而使由指示设备所指出的位置与对应于所述位置信息的图像信号的显示位置相符;所述信号源产生对应于已调整的位置信息的图像信号,并将图像信号提供给显示部件。

[0021] 按照本发明的另一方案,所述位置检测部件包括:传感器部件,它接收根据指示设备与显示部件相接触而产生的指示信号;以及位置输出部件,根据指示信号计算位置信息。

[0022] 按照本发明的另一方案,所述显示系统还包括存储器,显示部件中显示位置建立的坐标存储在所述存储器中,其中,位置输出部件根据建立的坐标计算位置信息。

[0023] 按照本发明的另一方案,将所述显示部件、位置检测部件、控制器和存储器装配在显示装置中。

[0024] 按照本发明的另一方案,所述指示设备产生指示信号;指示信号包括超声波信号和/或红外线信号;所述传感器部件包括超声波信号传感器和/或红外线信号传感器。

[0025] 还提供一种显示装置中的控制方法,实现本发明的前述和/或其它方案,所述显示装置具有用于显示图像的显示部件和用于检测由预定指示设备所指出的位置信息的位置检测部件,所述方法包括:确定是否选择了在显示部件上显示多个图像的多屏幕显示模式;以及根据按照是否选择多屏幕显示模式所选择的显示模式,按照图形输入板功能的激

活区域,调整由位置检测部件检测到的位置信息。

[0026] 按照本发明的另一方案,所述多屏幕显示模式至少包括 PIP、PBP 和 POP 模式中的一种。

[0027] 按照本发明的另一方案,所述调整位置信息包括:根据所选择的多屏幕显示模式,按照图形输入板功能的激活区域的大小和位置,调整位置信息,从而使由设置设备所指出的位置与对应于所述位置信息的图像信号的显示位置相符。

[0028] 按照本发明的另一方案,所述检测位置信息包括:接收根据指示设备与显示部件相接触而产生的指出信号;并根据指出信号计算位置信息。

附图说明

[0029] 通过以下结合附图对实施例的描述,将使本发明的上述和/或其它方面和优点变得明显和更易于理解,其中:

[0030] 图 1A 和 1B 是说明在常规显示装置中操作 PBP 模式时,图形输入板功能中的坐标值变化的示意图;

[0031] 图 2 和 4 是本发明示例实施例的显示装置和包含该显示装置的显示系统的控制框图和控制流程图;

[0032] 图 3A、3B 和 3C 是说明在本发明示例实施例的显示装置中操作 PBP 模式时,如何调整图形输入板功能中坐标值的示意图;

具体实施方式

[0033] 以下将对本发明的实施例予以详细描述,附图中示出本发明的实施例示例,其中各附图中相似的参考数字代表相似的元件。

[0034] 接下来将参考附图详细描述本发明的示例实施例。下文中将计算机描述为信号源的举例。

[0035] 如图 2A 和 2B 所示,本发明一种示例实施例的显示系统包括指示设备 10、显示装置 20 和计算机 30。

[0036] 指示设备 10 指出显示在显示部件 23 上的图像中的各点。指示设备可以包括由指示笔的方式特殊设计的笔、鼠标笔、普通笔或具有类似于普通笔的凸出部分的物件。此外,在手指触摸方法中,可以使用人的手指来指出触摸板上的点。特殊设计的笔的例子,可以包括在与显示部件 23 相接触时产生超声波信号和/或红外线信号的笔。

[0037] 根据本发明示例实施例的显示装置 20,它包括接口部件 21、信号处理部件 22、显示部件 23、位置检测部件 24 和控制器 25。所述计算机 30 包括与显示装置 20 交换数据的接口部件 31、图形卡 32 和 CPU 33。

[0038] 在本发明示例实施例的计算机 30 中安装有操作图形输入板功能的相关驱动器,以及其中的可执行程序。

[0039] 由计算机 30 中的图形卡 32 所产生的图像信号通过接口部件 31 被发送到显示装置 20。显示装置 20 中的信号处理部件 22 把自计算机 30 输入的图像信号转换成显示部件 23 能够显示的格式(如 LVDS(低电压差分信令)格式),并将转换后的图像通过 LVDS 连接器(未示出)输出到显示部件 23。

[0040] 可以由 D-Sub、DVI(数字可视/视频交互)、HDMI(高清晰度多媒体接口)连接器等实现用于在计算机 30 与显示装置 20 之间进行数据传输的接口部件 21 和 31。

[0041] 信号处理部件 22 可以具有适合于多种已输入图像信号的格式的多种附加功能。例如,所述附加功能可以包括 A/D 转换功能和数字解码功能,将以多种格式输入的图像信号转换为预定格式的数字图像信号;定标功能,在接收数字图像信号并进行 LVDS 格式转换功能之后,调整垂直频率、分辨率、屏幕比率等以适合显示部件 23 的显示标准。这时,信号处理部件 22 包含允许 PIP 模式、PBP 模式和 POP 模式等操作模式的处理模块,这个处理模块对同时来自多个信源的信号进行处理,并予显示。

[0042] 同时,可将本发明实施例的显示部件 23 应用于多种类型的显示模块,如 DLP(数字光处理)、LCD(液晶显示器)、PDP(等离子显示面板)等。

[0043] 位置检测部件 24 根据预定建立的坐标值,检测由指示设备 10 指出的位置信息,可以由触摸板来实现所述位置检测部件 24。这里,位置检测部件 24 包括:接收指示信号的传感器部件 24a,所述指示信号由指示设备 10 与显示部件 23 相接触而产生;以及位置输出部件 24b,利用已接收的指示信号来计算位置信息。

[0044] 这里,传感器部件 23a 可以包括:两个阻抗薄片,它们与透明阻抗薄膜分层放置,以检测坐标值的面板,或者由分隔器分开并由彼此的压力所接触,它们排列在显示部件 23 的前表面上;以及传感器,在 A/C 或 DC 信号施加到面板或薄片上时,它接收根据接触的或受压的位置所产生的信号。

[0045] 同时,在使用笔作为指示设备 10 产生超声波和/或红外线信号时,可由接收相关信号的超声波和/或红外线传感器组成所述传感器部件 24a。这时,可将用来保护因笔的接触所造成的损害的保护窗口布置在显示部件 23 的前面。

[0046] 位置输出部件 24b 通过检测由传感器部件 24a 接收的信号强度和/或时间间隔来计算由指示设备 10 指出的位置信息。可以根据上文所述传感器部件 24a 的种类而有所不同地实现位置输出部件 24b 中计算位置信息的方法。

[0047] 这时,位置输出部件 24b 根据预定建立的坐标值来计算由指示设备 10 指出的位置信息,这将在下文有所描述。

[0048] 当显示装置 20 中的显示模式转换为显示多个图像的多屏幕显示模式时,控制器 25 根据与所选显示模式相符的图形输入板激活区域调整从位置检测部件 24 输出的位置信息,并将位置信息发送至计算机 30。控制器 25 可以利用软件算法和/或微控制器来实现。

[0049] 详细地说,当显示模式转换为多屏幕显示模式时,控制器 25 根据所选择的显示模式,确定图形输入板激活区域的大小和位置,并调整位置信息,从而使由指示设备 10 指出的位置与图像信号的显示位置相符。因此,由控制器 25 调整自位置输出部件 24b 计算得到的位置信息,并将其提供给计算机 30。计算机 30 发出对应于已调整的位置信息的图像信号。这时,通过接口部件 21 传输位置信息。可以通过 USB(通用串行总线)接口、串行接口,或任意其它适于传输位置的接口来传输所述位置信息。

[0050] 计算机 30 中的 CPU 33 根据提供的位置信息进行计算和处理以控制图形卡 32 产生图像信号。

[0051] 通过接口部件 21 和 31 将图形卡 32 产生的图像信号提供给信号处理部件 22。图像信号经过信号处理并显示在显示部件 23 上。

[0052] 于是,使得由指示设备 10 指出的位置与由显示部件 23 绘制的位置相符。

[0053] 参照图 3A 至 3C,将详细描述本发明示例实施例使指示设备 10 指出的位置与图像的显示位置相符合的方法。

[0054] 如图 3a 中所示,字母 A 表示整个屏幕区域,字母 B 表示应用图形输入板功能的区域,字母 C 代表指示设备的点,字母 D 代表根据指示显示的图像的点。有如图中所示那样,在单一屏幕显示模式中,由指示设备 10 指出的 C 的坐标值与显示的图像的 D 的坐标值相符。

[0055] 如图 3B 中所示,当屏幕显示模式转换为 PBP 模式(纵横比为 1 : 1)时,激活了图形输入板功能的区域覆盖左半部分,并且区域减小一半。屏幕中的剩余区域是未被激活的,因而,即使用户触摸剩余区域系统也会忽略这个触摸。这时,控制器 25 使指示设备 10 指出的点 C(屏幕左部分上)与根据点 C 显示的点 D 相符合。

[0056] 这就是说,通过正确地调整由位置检测部件 24 输出的适于已转换模式的位置信息,并将该位置信息提供给计算机 30,控制器 25 能够使指示设备 10 指出的点 C(在屏幕作部分上)与图 3C 中所示的 D 点相符合。如果不进行调整,则由于根据全体屏幕的点 C 的位置不同于左侧屏幕中的点的位置,所以,左侧屏幕中检测到的位置将不符合用户所触摸的实际图像。此外,即使指示设备 10 指出没有激活图形输入板功能的屏幕 E 中的任意点,系统也将忽略这个输入。

[0057] 譬如,假设屏幕显示模式转换为 PBP 模式(纵横比为 1 : 1),在通过计算机接收具有 1054×720 分辨率的图像信号以操作图形输入板功能时,与来自 TV 的信号一同显示。这时,如果维持 PBP 屏幕中的纵横比(也就是说,将宽度减半并维持高度为原来的大小),当在单一显示模式中检测到由指示设备 10 所指示的坐标值(100,50)时,在 PBP 模式中的同一位置被调整为坐标值(200,50)并输出到计算机。因而,使得由指示设备 10 指示的位置与显示部件 23 绘制的位置相符。

[0058] 本发明示例实施例的显示装置 20 还可以包括存储器 26,所述存储器 26 中存储了位置检测部件 24 中的预定建立的坐标值。所述建立的坐标值是指当首次安装图形输入板功能时,用户校准的坐标值。位置输出部件 24b 和控制器 25 根据建立的坐标值计算,并调整位置信息。也就是说,根据建立的坐标值,位置信息检测部件 24 输出对应于已指示的位置的位置信息。

[0059] 下面将参照图 4 描述本发明示例实施例显示系统中的控制方法。

[0060] 在首次安装图形输入板功能时,使图形输入板坐标值被初始化(100)。由此,在首次安装图形输入板功能时,信号源(即计算机 30)提供预定图案的图像,而且,显示部件将所提供的图像显示在屏幕上。

[0061] 用户通过指示设备 10 指示一个点,而且,显示装置 20 将已指示的位置提供给计算机 30。计算机 30 根据已提供的位置建立坐标值,并将坐标值提供给显示装置 20。显示装置 20 根据建立的坐标值建立图形输入板坐标。

[0062] 当通过上述操作完成初始化时(101),从计算机 30 提供的建立的坐标值被存储在存储器 26 中(102),并且,接下去根据建立的坐标值来操作图形输入板功能。需要坐标的首次建立过程,以建立初始功能。当需要改变建立的坐标值时(例如在改变显示模式时),坐标的首次建立过程可以由用户选择来执行。

[0063] 如果转换了屏幕显示模式(201),控制器 25 可以确定已转换的模式是否是 PDP 模

式 (202)、PBP 模式 (203) 或 PIP 模式 (204)。

[0064] 控制器 25 根据所选择的模式确定图形输入板功能中激活区域的位置和大小,以便计算其调整公式 (205)。这时,调整公式考虑了图形输入板功能中的激活区域的位置和大小。

[0065] 当位置检测部件 24 输出由指示设备 10 指出的位置信息时,控制器 25 根据已输出的调整公式来调整已输出的位置信息,并将其发送至计算机 30 (206)。

[0066] 如果没有选择多屏幕显示模式,则从位置检测部件 24 输出的位置信息不经过调整过程就被发送到计算机 30 (207)。

[0067] 于是,计算机 30 根据相关的位置产生图像,并将图像发送至显示装置 20。显示装置 20 显示对应于指示设备 10 所指出的位置图像。设置设备 10 所指出的点与显示的图像的点相符。

[0068] 如上所述,本发明提供一种显示装置、一种显示系统及其控制方法,用于自动调整位置信息,从而当显示模式转换成多屏幕显示模式时,使由指示设备指出的位置与图像信号的显示位置相符。

[0069] 尽管对本发明的一些实施例进行了说明和描述,但本领域的技术人员可以理解,在不背离本发明的原则和精神以及所附权利要求及其等同物所限定的范围的前提下,可以对这些实施例进行改型。

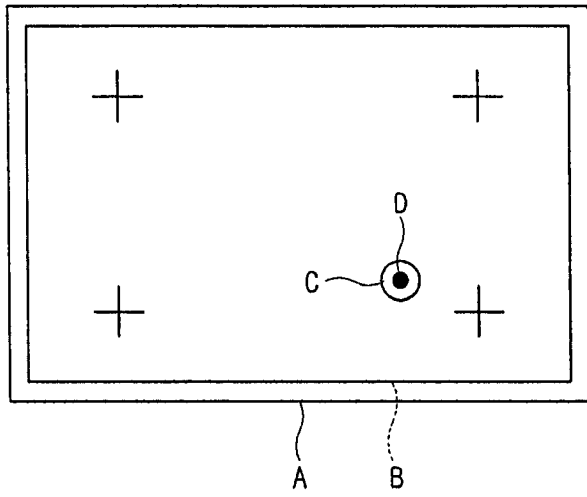


图 1A

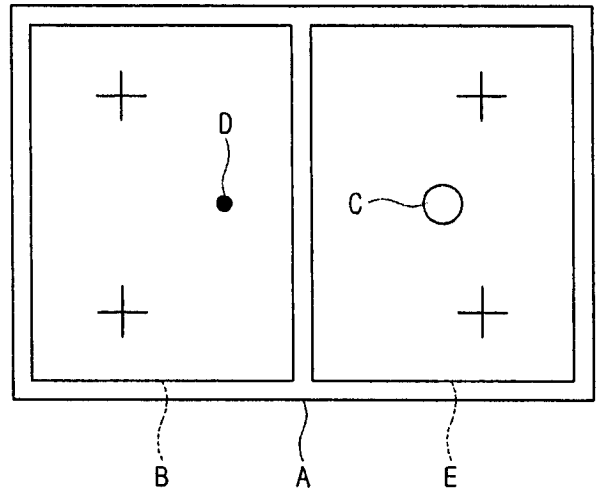


图 1B

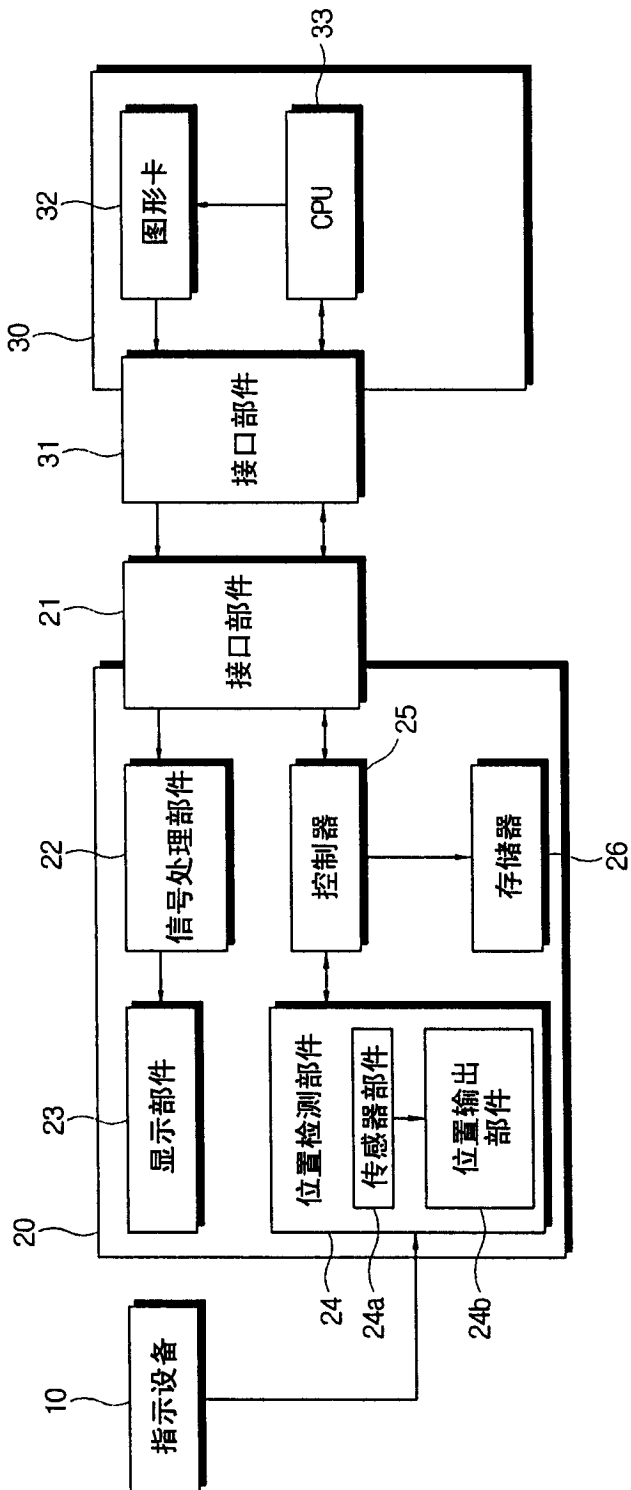


图 2

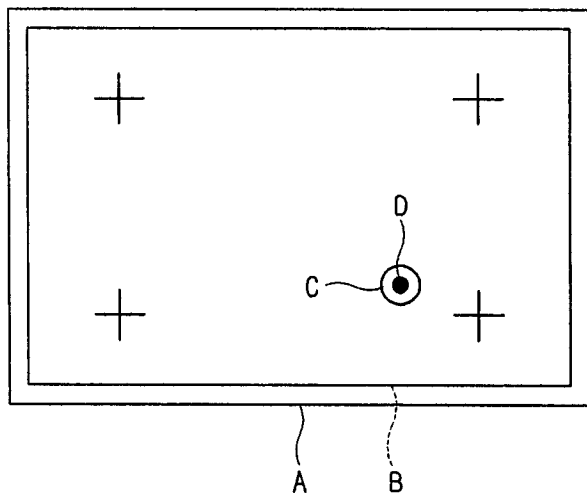


图 3A

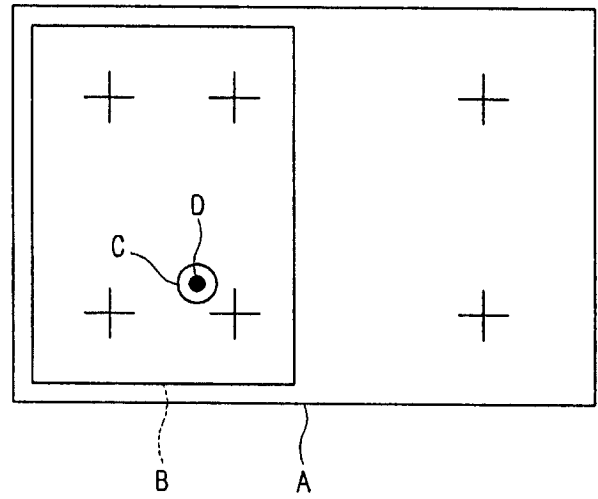


图 3B

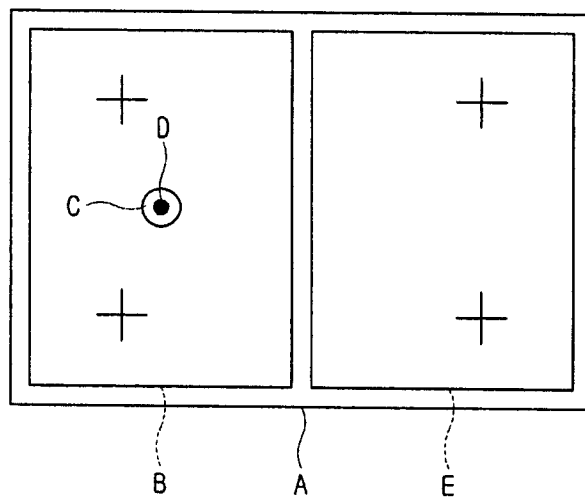


图 3C

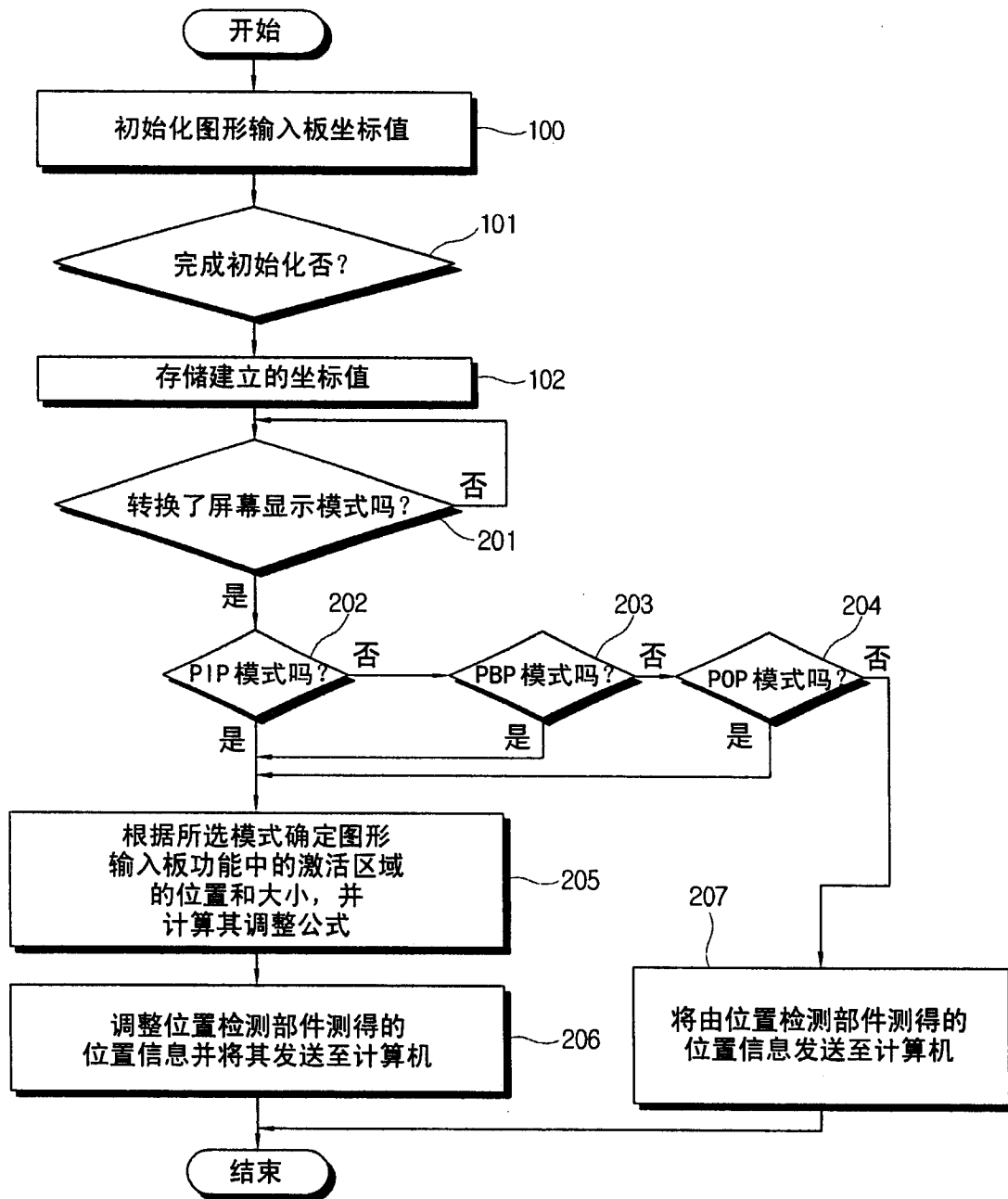


图 4