



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101587254 B

(45) 授权公告日 2011. 09. 14

(21) 申请号 200910141872. 9

(22) 申请日 2009. 05. 19

(73) 专利权人 香港应用科技研究院有限公司

地址 中国香港新界沙田香港科学园科技大道西二号生物资讯中心三楼

(72) 发明人 朱秀玲 彭华军 陈珉 冯耀军
吴均华

(74) 专利代理机构 深圳新创友知识产权代理有限公司 44223

代理人 江耀纯

(51) Int. Cl.

G02F 1/133 (2006. 01)

G06F 3/042 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1853159 A, 2006. 10. 25, 说明书第 2 页第 6 行至说明书第 5 页第 23 行、附图 1-4.

CN 2884256 Y, 2007. 03. 28, 说明书第 3 页第 27 行至第 5 页第 7 行、附图 1-5.

CN 1588432 A, 2005. 03. 02, 说明书第 5 页第 10 行至第 7 页第 6 行、附图 4B.

US 2006/0244693 A1, 2006. 11. 02, 全文.

CN 201247460 Y, 2009. 05. 27, 说明书第 3 页第 14 行至第 6 页第 11 行、附图 1-3.

CN 101149491 A, 2008. 03. 26, 说明书第 3 页第 2 行至第 4 页第 26 行、附图 3-4C.

审查员 张帆

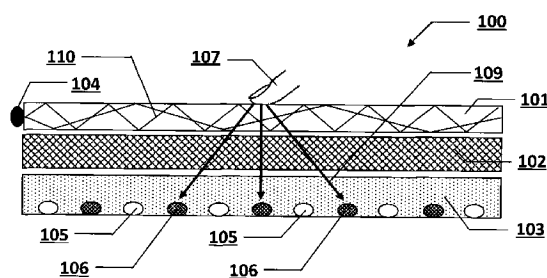
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 6 页

(54) 发明名称

触摸感应液晶显示器

(57) 摘要

本发明描述了一个集成触摸感应功能到液晶显示屏的系统、方法和技术。在一个特别的实施里,光感应探测器被安置在一个背光板上以探测入射到背光板上光的变化,以响应在 LCD 显示屏表面上的一个物理触摸。接着,基于从光感应探测器接收到的信号,可以估计物理触摸的一个位置。一个查找表格,存储在预测过程中针对每个触摸位置由探测器探测到的信号强度的比较结果,每组比较结果对应一个相应触摸位置的 ID,至少部分地根据当前触摸感应光探测器所探测的信号强度的比较结果,查找存储在查找表格内触摸位置的 ID,识别出触摸位置。



1. 一个触摸感应显示器,包括:

一个 LCD 显示屏,其一侧有一个导光板,另一侧有一个 LCD 背光板;

所述 LCD 背光板,包括至少一个可见光源和至少一个触摸感应光探测器,该至少一个可见光光源被配置以发出可见光穿过所述 LCD 显示屏,该至少一个触摸感应光探测器被安置在所述背光板上以探测触摸感应光,

其中为响应所述导光板表面上的触摸,所述至少一个触摸感应光探测器用于探测入射到所述背光板上的触摸感应光的变化,

一个查找表格,存储在预测过程中针对每个触摸位置由探测器探测到的信号强度的比较结果,每组比较结果对应一个相应触摸位置的 ID,

至少部分地根据当前触摸感应光探测器所探测的信号强度的比较结果,查找存储在查找表格内触摸位置的 ID,识别出触摸位置。

2. 根据权利要求 1 所述的导光板,其包括至少一个触摸感应光光源被安置在其至少一个侧边上。

3. 根据权利要求 1 所述的触摸感应显示器,还包括一个控制器,其被用于计算所述触摸的位置。

4. 根据权利要求 1 所述的触摸感应显示器,其中所述背光板包括一个基板,其上安装有至少一个可见光光源,其中所述至少一个触摸感应光探测器被固定连接到所述基板。

5. 根据权利要求 4 所述的触摸感应显示器,其中所述至少一个触摸感应光探测器通过焊接被固定连接到所述基板。

6. 根据权利要求 1 所述的触摸感应显示器,还包括一个被安置在所述 LCD 显示屏表面上方的压力传递膜,为响应在所述压力传递膜上的一个物理触摸,其中所述至少一个触摸感应光探测器被用于探测入射到所述背光板上的触摸感测光的变化。

7. 一种触摸感应 LCD 的运行方法,包括:

从安置在一个背光板上的至少一个可见光光源发出的可见光穿过 LCD 显示屏;

为响应在所述 LCD 显示屏表面上的一个触摸,从安置在所述背光板上的至少一个触摸感应光探测器接收一个或多个信号;和

处理所述接收到的信号而计算在所述 LCD 显示屏的所述表面上的所述触摸的位置,其中,一个查找表格存储了在预测过程中针对每个触摸位置由探测器探测到的信号强度的比较结果,每组比较结果对应一个相应触摸位置的 ID,至少部分地根据当前触摸感应光探测器所探测的信号强度的比较结果,查找存储在查找表格内触摸位置的 ID,识别出触摸位置。

8. 根据权利要求 7 所述的方法,其中所述处理所述接收到的信号还包括:至少部分基于在黑暗条件下从所述至少一个触摸感应光探测器获得的信号值,校准与所述接收到的信号相关的数值。

9. 根据权利要求 7 所述的方法,还包括:从在所述导光板上至少一个触摸感应光光源发出的触摸感应光至少部分穿过导光板,其中所述接收到的信号代表入射到所述至少一个触摸感应光探测器上的触摸感应光的变化。

10. 根据权利要求 9 所述的方法,其中入射到所述至少一个触摸感应光探测器上的所述触摸感应光的所述变化是对应由所述触摸引起的至少一部分触摸感应光从所述导光板上溢出。

11. 根据权利要求 7 所述的方法,其中所述处理所述接收到的信号还包括:

从包含环境光噪声的一部分所述信号中,辨别出至少一部分所述接收到的信号而对应入射到所述至少一个触摸感应光探测器上的触摸感应光的变化。

12. 根据权利要求 11 所述的方法,其中所述触摸感应光包括非可见光。

13. 根据权利要求 11 所述的方法,其中从包含环境光噪声的一部分所述信号中,辨别出至少一部分所述接收到的信号而对应入射到所述至少一个触摸感应光探测器上的触敏光的变化,还包括:

在一个探测周期的第一时间间隔内,也是在触摸感应光光源被开启的期间,从所述至少一个触摸感应光探测器接收信号;

在一个探测周期的第二时间间隔内,也是在触摸感应光光源被关闭的期间,从所述至少一个触摸感应光探测器接收信号;和

从在所述第一时间间隔接收到的至少一部分所述信号中减去在所述第二时间间隔接收到的至少一部分所述信号。

14. 根据权利要求 7 所述的方法,其中所述处理所述接收到的信号来估计所述位置还包括:

至少部分地根据从至少两个触摸感应光探测器接收到的信号值,至少部分地根据从查找表格内挑选的一个或多个数值,而确定所述估计的位置。

15. 根据权利要求 13 所述的方法,还包括从多个触摸感应光探测器接收信号,其中所述处理所述接收到的信号而计算所述触摸位置还包括:

至少部分地根据从所述多个触摸感应光探测器接收到的信号值,至少部分地根据从查找表格内挑选的一个或多个数值,在被所述多个触摸感应光探测器包围住的区域内确定所述触摸的位置。

16. 根据权利要求 14 所述的方法,其中至少部分地根据测量触摸感应光探测器所得的信号而进行计算,获得存储在所述查找表格里的所述数值。

17. 根据权利要求 15 所述的方法,还包括:

比较从所述触摸感应光探测器接收到的信号值;和

选择提供最高信号值的多个触摸感应光探测器,确定被所述多个触摸感应光探测器围住的区域。

18. 根据权利要求 7 所述的方法,还包括:至少部分地根据所述触摸的所述计算位置,而在所述 LCD 显示屏上更新显示图像。

触摸感应液晶显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有触摸感应功能的液晶显示器。

背景技术

[0002] 液晶显示器 (LCD) 已经被广泛实施在许多显示器应用里, 如计算机显示器、个人数字助理 (PDA)、公用信息亭 (kiosk)、手机显示屏等。触摸感应显示屏允许用户使用各种输入装置在屏幕上选择特定区域, 只要简单地触摸到显示屏的那个区域或将诸如手指、触控笔 (stylus) 或钢笔等物体接触到或靠近那个区域就可以了。

[0003] 一种将触摸感应功能集成到 LCD 显示器的方法包括将光传感器阵列集成到 LCD 显示屏的薄膜场效应晶体管 (TFT) 底板内。这种光传感器阵列通过探测到物体挡住背景光的阴影或物体的反射光, 可以感应到一个或多个在显示屏上的物体, 如手指。这种光传感器阵列可能有不同的结构, 含有不同于 LCD TFT 底板的材料。那么, 将这些传感器阵列集成到 TFT 底板内通常会增加制作过程步骤。这会增加制造费用和显示器的复杂性, 也会降低显示器的产量。此外, 这种光传感器阵列会降低在 LCD 显示屏的像素孔径比 (aperture ratio of pixel), 影响显示器的性能。迄今为止, 这种方法由于制作困难仅限于小尺寸 LCD 显示器。

[0004] 所以, 期望有一种具有触摸感应功能的 LCD 显示器, 其不会显著增加成本, 且不会影响显示器的性能。

发明内容

[0005] 为解决上述技术问题, 本发明提出以下技术方案:

[0006] 一个触摸感应显示器, 包括:

[0007] 一个 LCD 显示屏, 其一侧有一个导光板, 另一侧有一个 LCD 背光板;

[0008] 所述 LCD 背光板, 包括至少一个可见光源和至少一个触摸感应光探测器, 该至少一个可见光光源被配置以发出可见光穿过所述 LCD 显示屏, 该至少一个触摸感应光探测器被安置在所述背光板上以探测触摸感应光,

[0009] 其中为响应所述导光板表面上的触摸, 所述至少一个触摸感应光探测器用于探测入射到所述背光板上的触摸感应光的变化,

[0010] 一个查找表格, 存储在预测过程中针对每个触摸位置由探测器探测到的信号强度的比较结果, 每组比较结果对应一个相应触摸位置的 ID,

[0011] 至少部分地根据当前触摸感应光探测器所探测的信号强度的比较结果, 查找存储在查找表格内触摸位置的 ID, 识别出触摸位置。

[0012] 一种触摸感应 LCD 的运行方法, 包括:

[0013] 从安置在一个背光板上的至少一个可见光光源发出的可见光穿过 LCD 显示屏;

[0014] 为响应在所述 LCD 显示屏表面上的一个触摸, 从安置在所述背光板上的至少一个触摸感应光探测器接收一个或多个信号; 和

[0015] 处理所述接收到的信号而计算在所述 LCD 显示屏的所述表面上的所述触摸的位置,其中,一个查找表格存储了在预测过程中针对每个触摸位置由探测器探测到的信号强度的比较结果,每组比较结果对应一个相应触摸位置的 ID,至少部分地根据当前触摸感应光探测器所探测的信号强度的比较结果,查找存储在查找表格内触摸位置的 ID,识别出触摸位置。

附图说明

[0016] 将参照以下附图描述本发明的非限制性和非排他性的特征,其中在各个附图里相同的参照码表示相同的部件,其中:

[0017] 图 1 是一个实施例的触摸感应 LCD 的截面示意图;

[0018] 图 2 是一个实施例的触摸感应 LCD 的示意图;

[0019] 图 3 是一个实施例的包括压力传递膜 (pressure transfer film) 的触摸感应 LCD 的截面示意图;

[0020] 图 4 是一个实施例的 LCD 显示屏的截面示意图;

[0021] 图 5A 和 5B 是一个背光单元的可选实施例的平面图,此背光单元上安装有触摸感应光探测器的和可见光源;

[0022] 图 6 是依照一个实施例描述处理来自触摸感应光探测器的信号以估计在 LCD 显示屏表面上一个物理触摸位置的流程图;

[0023] 图 7 依照一个实施例描述一种使用查找表格获得在 LCD 显示屏上物理触摸估计的特别技术;和

[0024] 图 8 是依照一个实施例描述提供 LCD 显示屏表面上一个触摸位置估计的一些方面的流程图。

具体实施方式

[0025] 在以下的详细描述里,阐述了多个特别细节以便能够全面理解本发明。但是,本领域技术人员将会理解,不需要这些特别细节也可以实施本发明。另外,为了便于清晰地描述本发明,本领域技术人员所熟知的方法、装置或系统将不会被详细描述。

[0026] 在整个说明书里,“一个实施例”是指结合一个特别实施例描述的一个特别特征、结果或特性可能包含在至少一个本发明实施例中。因此,在说明书的各个地方出现的“在一个实施例里”不一定是指同一实施例或所述的任何一个特别实施例。此外,可以理解,所述的特别特征、结构或特性可以在一个或多个实施例里以各种方式组合。通常,当然这些或其他问题可以随特定上下文的使用而变化。所以,特定上下文的描述或这些术语的使用能够有助理解上下文。

[0027] 根据特别的实施例,为了提供一个具有触摸感应功能但不会显著增加成本和复杂性的 LCD 显示器,一个 LCD 显示器的背光单元可以包括固定的光探测器或传感器,其能够对由触摸引起的入射光的变化而作出响应。从光探测器接收到的信号可以被处理而计算出在 LCD 显示屏表面上的触摸的位置。通过将光探测器安置在背光单元上,可以避免集成光传感器阵列到 LCD 显示屏底板的 TFT 内有关的复杂性和费用。

[0028] 图 1 是一个触摸感应 LCD 100 的实施例的截面图,包括:一个光学导光板 101,至

少一个触摸感应光光源 104 被安置在其边缘；一个 LCD 显示屏 102 和一个背光单元 103。

[0029] 光学导光板 101 可以是一个均匀透明的板，如丙烯酸板 (acrylic plate) 或有机玻璃板，其折射率大于 1.0。光学导光板 101 的厚度可以在 4.0mm 到 20.0mm 的范围内。但是，应该理解，可以使用不同的厚度和材料。触敏光源 104 可以发出非可见光，如波长范围是 750nm 到 1000nm 的近红外线光，穿过导光板 101 的边缘表面而进入光学导光板 101 内。但是，应该理解，可以使用不同波长的光。众所周知，当光线从较高折射率 n_1 的介质进入另一个较低折射率 n_2 的介质，如果在边界上的入射角大于一个临界角 θ_c ，会发生全内反射。可以利用 Snell 定律公式 $n_1 * \sin(\theta_c) = n_2$ ，计算临界角 θ_c 。例如，在此例子里，如果导光板 101 是丙烯酸板，其折射率大约是 $n_1 = 1.5$ ，而另一种材料是空气，折射率大约为 $n_2 = 1.0$ ，那么临界角可以确定为大约 41.8° 。于是，在导光板 101 和空气的边界上，如果光入射角大于 41.8° ，光就可以被完全反射而被限制在导光板 101 内，并在其上表面和下表面之间反射传播。被限制在导光板 101 内的光被看作为触摸感应光 110。一旦有诸如手指的物体触摸接触到光学导光板 101 的表面，内反射就被中断，因为光不再被限制在光学导光板 101 内，而是从导光板 101 溢出以回应该触摸。这些溢出的光在图 1 内表示为 109。

[0030] 为了对不同材料和尺寸的触摸物体作出一个更统一的回应，可以在光学导光板 101 的上方放置一个压力传递膜 (pressure transfer film)。如图 3 所示，压力传递膜 330 被放置靠近导光板 101。压力传递膜 330 和导光板 101 之间有一个很小的空气间隙，使得在没有触摸压力传递膜 330 的表面时能够保持内反射。在一个特别实施里，压力传递膜 330 可以是透明的和柔性的。为了回应触摸物体施加的压力，被触摸的压力传递膜 330 的局部部分发生凹陷而接触到导光板 101，从而中断导光板 101 内的内反射而使得光溢出，如上所述。在此，压力转移膜 330 因为触摸而发生变形，从而接触到导光板 101 的表面，并导致光在导光板 101 内的全内反射发生中断。结果，一部分光 109 从接触位置溢出导光板。特别地，压力转移膜 330 的厚度可以是在 0.2mm 到 5.0mm 的范围内。

[0031] 依照一个实施例，触摸感应光光源 104 可以是最大发光波长 (peak emission wavelength) 大于 850nm 但小于 1000nm 的红外线发光二极管 (LED)。在这种波长范围内的高功率发光 LED，不会干扰 LCD 显示屏 102 上显示的图像。触摸感应光光源 104 可以通过焊接被固定到印刷电路板 (PCB，图中未显示)，如图所示被安置在导光板 101 的边缘上。触摸感应光光源驱动电路 204 可以根据来自触摸感应 LCD 控制单元 220 的信号和 / 或指令，来控制光源 104 的发光强度。为了有效地将发出的光耦合到导光板 101 内，如果导光板 101 是丙烯酸板或有机玻璃板，触摸感应光光源 104 可以有一个小于 40° 的半强度角。在此上下文里，半强度角是这样的一个角度，即来自光源的光强度降低到其最大发光强度的一半的角度。在此，触摸感应光光源 104 可以相对于导光板 101 边缘以某个角度安置。

[0032] 在一个特别实施里，LCD 显示屏 102 可以包含一个如图 4 所示的多层结构。两个玻璃基板 403 和 404 分别有被黏附在一侧的偏振片 (polarizer) 401 和 402。红 405、绿 406 和蓝 407 颜色滤光层被制作在玻璃基板 403 上。每一种滤光层使得相应的可见光能够穿过。例如，红色滤光层 406 仅允许红色波长的可见光穿过。在这些滤光膜上，被安置有一个透明导电层 408，作为 LC 的一个公共电极（如在像素阵列上由多个像素共享一个公共电极）。像素电极 409 互相绝缘。像素电极 409 可以单独被像素 TFT 410 驱动和 / 或施加电压。液晶层 411 被夹在公共电极 408 和像素电极 409 之间。在液晶层 411，依照像素电极

409 上施加的电压,可以对齐液晶分子,而控制穿过相关像素的光传输。例如,依照来自触摸感应 LCD 控制单元 220 的命令信号, LCD 像素驱动电路 202 可以施加一个合适的电压经过像素 TFT 410 到像素电极 409。

[0033] 尽管通过像素的光传输可以通过调整施加到一个相关像素电极 409 的电压而改变,但是这个可调的通过 LCD 像素的光传输不适合波长大于 850nm 的红外线光,因为偏振片不能偏振大于 850nm 的电磁波。另外,滤光膜对红外线光不起作用(即红外线光能够穿过颜色滤光膜)。经测试验证,当显示一个黑暗图像时,大约 70% 的红外线光(最大发光波长 880nm) 可以穿过 LCD 显示屏。因此,溢出的光 109 可以穿过 LCD 显示屏 102 到达背光单元 103。

[0034] 背光单元 103 包括背光光源 105,发出可见光来照亮 LCD 显示屏 102 上的图像,使得用户可以看见 LCD 显示屏 102 上显示的图像。背光光源 105 可以是红色、绿色和蓝色 LED、白色 LED 或荧光灯,这仅是一些例子。背光单元 103 可以包含一个背光板,其上有一个或多个光源。例如,这种背光板可以包括被焊接到 PCB 上的可见光源(图中未显示),依照来自触摸感应 LCD 控制单元 220 的信号和 / 或指令,发光强度由背光光源驱动电路 205 控制。

[0035] 背光单元 103 还包括光探测器 106,用来探测从导光板 101 溢出的光。探测器 106 包括光电二极管、光电晶体管、CCD 或 CMOS 图像传感器,这仅是一些例子。探测器 106 还可以被覆盖有与触摸感应光光源 104 输出匹配的滤光膜。探测器 106 可以被焊接到背光单元 103 的一个 PCB(图中未显示)上,可以是与可见光源 105 连接的同一 PCB。

[0036] 依照特别实施例,图 5A 和 5B 是白色 LED 光源 105 和光探测器 106 配置的平面图。探测器 106 以网格图案均匀分布在背光光源 105 中间。任何两个探测器 106 之间的间距可以根据诸如成本和触摸分辨率或精度来选择。小间距意味着需要更多的探测器,导致更高的成本。如果两个探测器之间的间距很大,一些探测器信号可能不足够强到准确地估计触摸位置。在一个例子里,两个探测器之间的间距,被设置成接近 LCD 显示屏和背光板之间的距离(如大约 40mm)。对一个对角线尺寸为 32 英寸的触摸感应 LCD 而言,可以使用 144 个探测器,这要远远少于通常被集成在 LCD 显示屏里的探测器数目,其通常与 LCD 显示屏像素的数目相同。越少的探测器也允许使用越少的信号处理资源。如图 2 所示,一个感应光信号探测电路 206 可以被用来接收并处理来自光探测器 106 的信号。

[0037] 光探测器 106 的输出信号可以是模拟信号形式,其通过一个模数转换(ADC)装置(图中未显示)被转换成数字信号,模数转换装置被集成在感应信号探测电路 206 里。这些数字信号再通过一个数字信号处理电路(图中未显示)进行分析而确定一个触摸物体的坐标,数字信号处理电路也被集成在信号探测电路 206 里。但是,编程处理器、软件和 / 或硬件的其它组合可以被用来处理数字信号。图 6 所示的流程图描述依照一个特别实施例如何处理数字信号来计算一个物理触摸的位置。

[0038] 由于环境光的光谱至少部分与触摸光的光谱重叠,并且由于环境光随着不同的环境和运行条件会有变化,环境光会增加背景噪声而引起探测失败。为了降低这种由环境光引起的噪声影响,检测过程可以被分成两个周期。在此,触摸感应光光源 104 可以在第一周期内被打开,并在第二周期内被关闭。首先,信号感应探测电路 206 的数字信号处理电路在探测周期的第一个时间间隔内探测接收信号(模块 601),然后,把与这些信号相关的数值存储在一个存储器里,该存储器可以由信号处理电路数字访问。接着,在模块 602,信号处理

电路在探测周期的第二个时间间隔内探测接收信号。接着,模块 603 从第一周期内探测的信号数值减去第二周期内探测的信号数值从而得到用于计算触摸位置的信号值。利用上述过程,可以降低或减少环境光的背景噪声。

[0039] 从模块 603 上的减法而获得的信号可以被处理以估计 LCD 显示屏 102 上的一个物理触摸位置。光感应探测器 106 的校准值可以是基于白噪声水平和单个探测器 106 的非均匀灵敏度,其之前被存储在数字信号处理电路的一个存储器里。这些校准值可以通过在完全黑暗的环境里和在均匀光照明的环境里测量的探测器 106 的信号值而获得。在模块 604,从减法获得的数值可以与其对应的校准值进行比较,而纠正探测器 106 的非均匀响应特征,如灵敏度和白噪声。在模块 605,在模块 604 上获得的数值还可以与之前存储在数字信号处理电路内的一个阈值进行比较,提取出数值大于阈值的信号。

[0040] 依照一个实施例,为响应在 LCD 显示屏 102 表面上一个触摸而在光感应探测器 106 上接收到的信号强度随着光感应探测器 106 和 LCD 显示屏 102 表面上触摸的位置之间的距离函数而变化。由此,与那些离触摸物体 107 横向距离更远的触摸感应光探测器 106 相比,横向更靠近触摸物体 107 的触摸感应光探测器 106,更有希望接收到一个较强的光信号(即从光学导光板 101 溢出的光 109)。所以,为响应 LCD 显示屏 102 表面上一个触摸,触摸感应光探测器 106 被用来探测入射到背光板上的触摸感应光(如来自溢出光 109)的变化。但是,应该理解,这仅是依照特别实施例可以探测到的触摸感应光上的一种变化,可以探测这种入射触摸感应光的其它变化类型,而不会脱离本发明。如果光感应探测器 106 有如图 5 所示的配置,触摸的位置或点是在由四个探测器 106 界定的区域内。在此,这四个探测器 106 接收到的信号,大于由其它探测器 106 接收到的信号。

[0041] 不同于被集成在 LCD 显示屏里的光探测器,其中两个相邻探测器之间的间距可能仅是几百微米,触摸可以通过一个区域内的最大信号数值被准确地定位。如之前所述,在将探测器 106 集成到背光单元 103 内的例子里,为了使用较少的探测器(如基于成本考虑),两个探测器之间的间距可能大约是 10 毫米或者更大。在一个特别的实施里,为了准确地估计 LCD 显示屏 102 上的一个触摸位置,可以结合四个探测器(如包围一个包含触摸位置的区域)接收到的信号强度和光强度在背光板上的分布情况。例如,这种光强度分布可以表征触摸位置和怀疑获得信号的探测器 106 的位置之间的一个横向距离。在一个可选实施里,至少可以部分基于从探测器 106 获得的信号强度值,利用查找表格的方式来对被探测器 106 界定区域内的触摸位置定位。

[0042] 作为一个例子,可以通过以下所述方法设置查找表格。背光板上的探测器阵列可以分成多个块,每个块包括四个探测器以及由这四个探测器(106.1, 106.2, 106.3 和 106.4)界定的区域,如图 7 所示,该界定区域被均匀分成多个子区域 701。每个子区域 701 表示一个候选触摸位置或点。存储在查找表格内用来识别出一个触摸位置 707 的数据可以通过试验测量再利用测量结果进行计算而获得。例如,在位置 707 的正上方,触摸可触摸表面,在位置 707 周围的四个探测器分别接收到标记为 S_1, S_2, S_3 和 S_4 的信号强度。用来识别触摸位置 707 的数据是这四个信号值的比较结果。比较结果可以是 (a, b, c) , 其中 $a = S_2/S_1, b = S_3/S_1$ 和 $c = S_4/S_1$ 。相同的过程可以用于其它触摸位置而获得一个相应数据来进行位置识别。然后,每个触摸位置被分配一个标识(ID)数据。

[0043] 通过在步骤 606 上比较获得的信号,并将其比较结果映射到存储在查找表格内触

摸位置的 ID,可以识别出触摸位置(步骤 607)。然后,在模块 608,一个识别出的触摸位置被发送到触摸感应 LCD 控制单元 220。根据确定的触摸位置,控制单元 220 可以提供响应信号和 / 或指令,以更新 LCD 显示屏上显示的图像。

[0044] 图 8 的流程图描述了触摸感应 LCD 100 的实施过程。如之前所述,在模块 801,提供一个触摸感应 LCD 100,其包括 LCD 显示屏 102,一侧有一个导光板 101,另一侧有一个背光单元 103。接着,触摸感应光光源 104 被安置在导光板 101 的一个边缘上,背光光源和触摸感应光探测器被安置在背光单元内(模块 802A 和 802B)。在此,模块 801、802A 和 802B 描述依照一个特别实施制作触摸感应显示器的过程。在执行时,控制单元 220 可以输出图像信号到 LCD 像素驱动电路 202 而根据图像信号改变 LCD 像素的光透过率(模块 803B)。同时,控制单元 220 可以发出信号和 / 或指示背光驱动电路 205 而开启可见光光源 105,使得 LCD 显示屏上显示的图像被照亮,可以被用户看到(模块 803C)。控制单元 220 可以首先指示触摸感应光光源驱动电路 204 而开启触摸感应光光源 104,从而引导触摸感应光线 110 进入导光板 101 内(模块 803A)。为响应触摸物体 107 接触到导光板 101 表面,一些触摸感应光通过反射或折射从导光板 101 溢出(模块 804)。溢出的光 109 穿过 LCD 显示屏 102,被位于背光单元 103 上的探测器 106 探测到(模块 805)。感应信号探测电路 206 收集在光感应探测器 106 上的触敏光的探测结果,并发送代表触摸估计位置的坐标信息到控制单元 220(模块 806)。接着,为响应触摸请求,控制单元更新 LCD 上显示的图像(模块 807)。

[0045] 在此所述的方法可以以各种方式实施,取决于依照特别特征和 / 或范例的应用。例如,这种方法可以以硬件、固件、软件和 / 或其组合方式实施。例如,在一个硬件实施里,处理单元可以是一个或多个专用集成电路(ASIC)、数字信号处理器(DSP)、数字信号处理装置(DSPD)、可编程逻辑装置(PLD)、现场可编程门阵列(FPGA)、处理器、控制器、微控制器、微处理器、电子装置、其它可以执行在此所述功能的装置单元和 / 或其组合。

[0046] 在此披露里,“一个”、“一个或多个”、“至少一个”被看作是等同的。例如,如果披露描述一个,将被看作可以应用类似教导或概念到不止一个。

[0047] 虽然已经详细描述了本发明的示范实施例,但本领域技术人员将会理解,在没有脱离本发明的条件下可以作出各种修改和等价物替换。此外,在没有脱离在此所述中心概念的本发明的教导下,可以做出许多修改。所以,本发明并不受限于在此所述的特别实施例,本发明也可以包括属于所附权利要求范围内的所有实施例及其等价物。

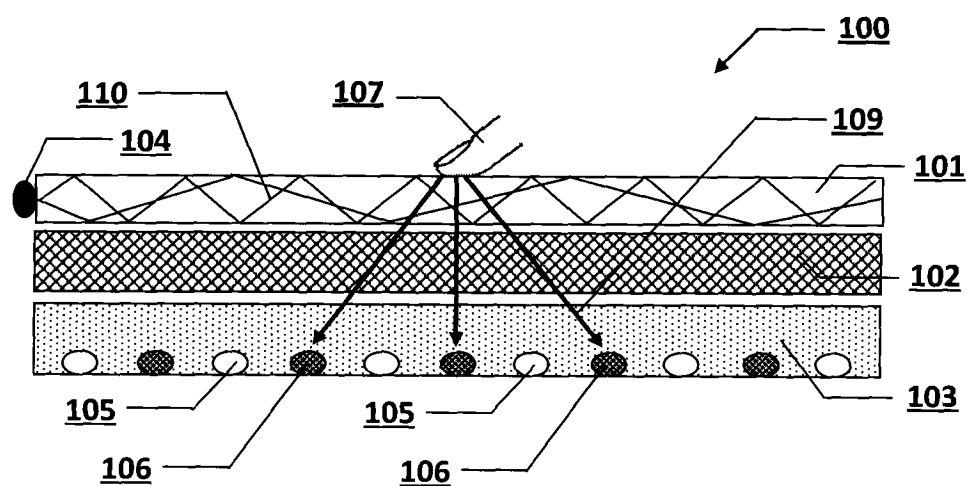


图 1

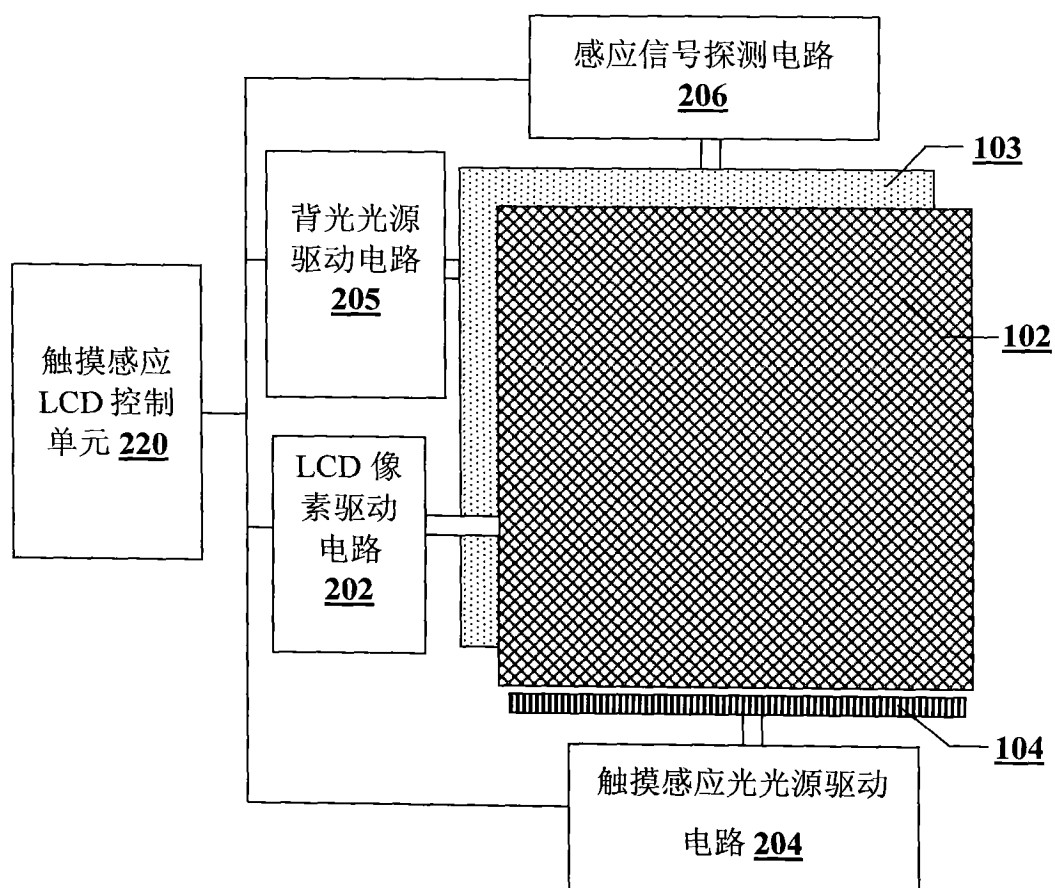


图 2

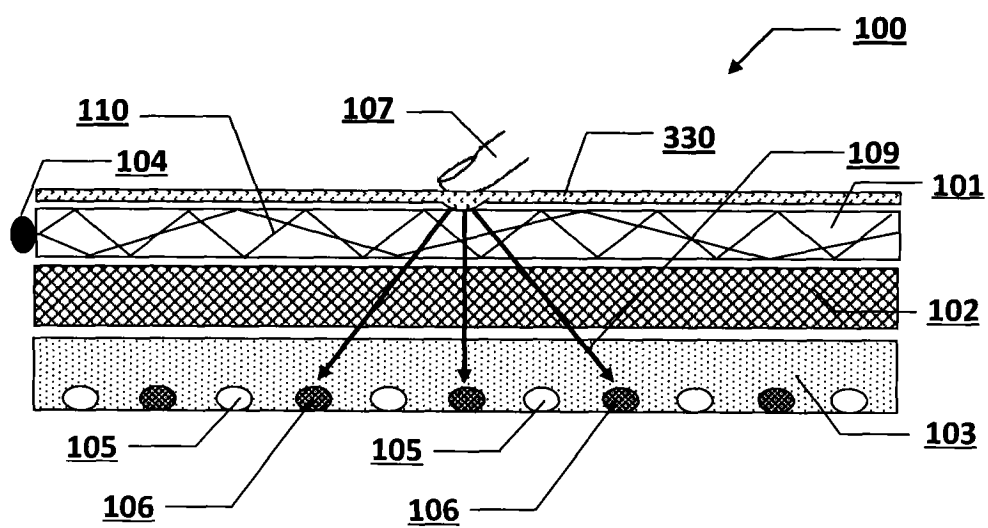


图 3

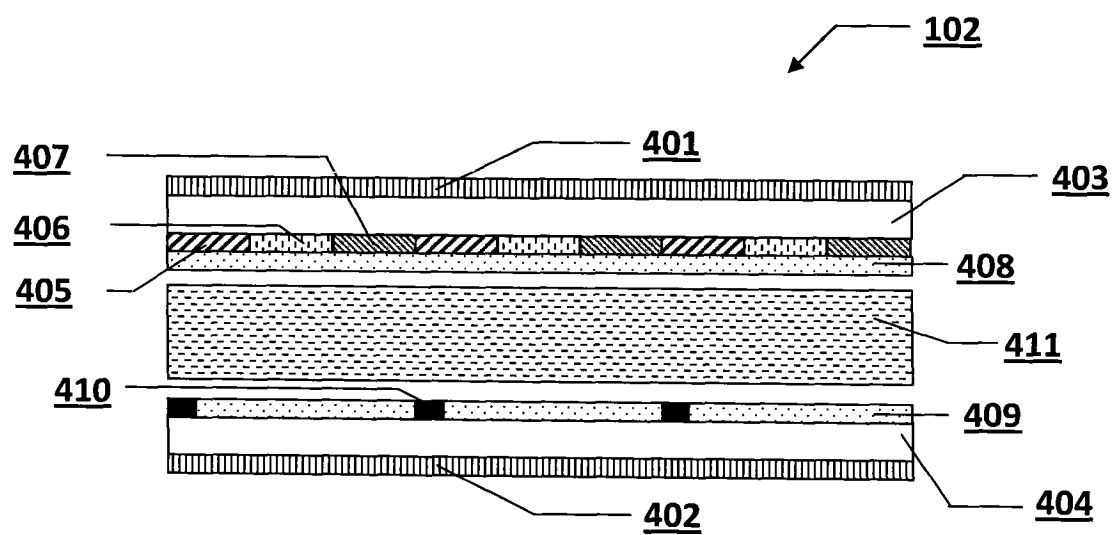


图 4

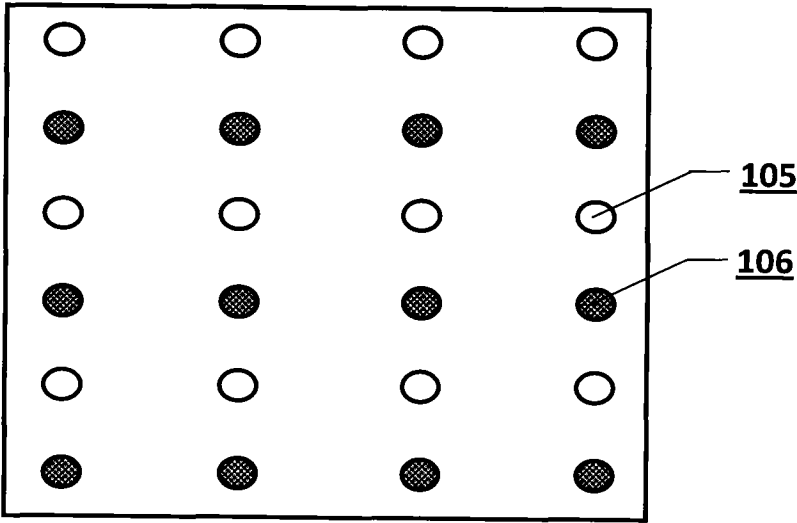


图 5A

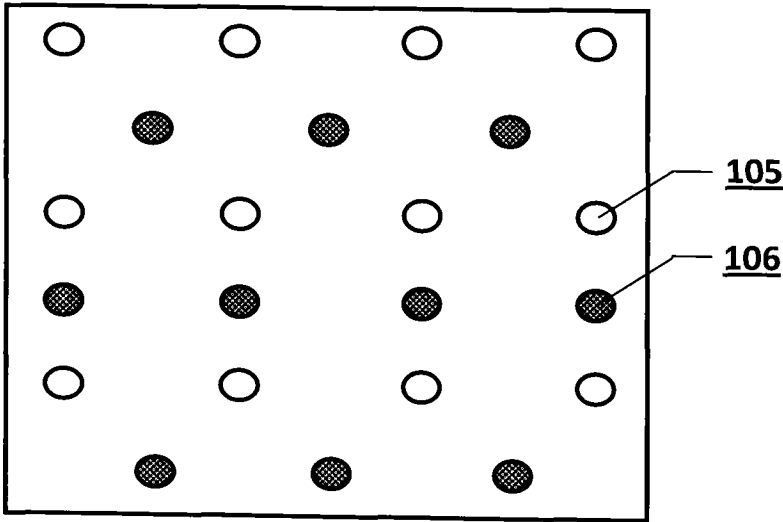


图 5B

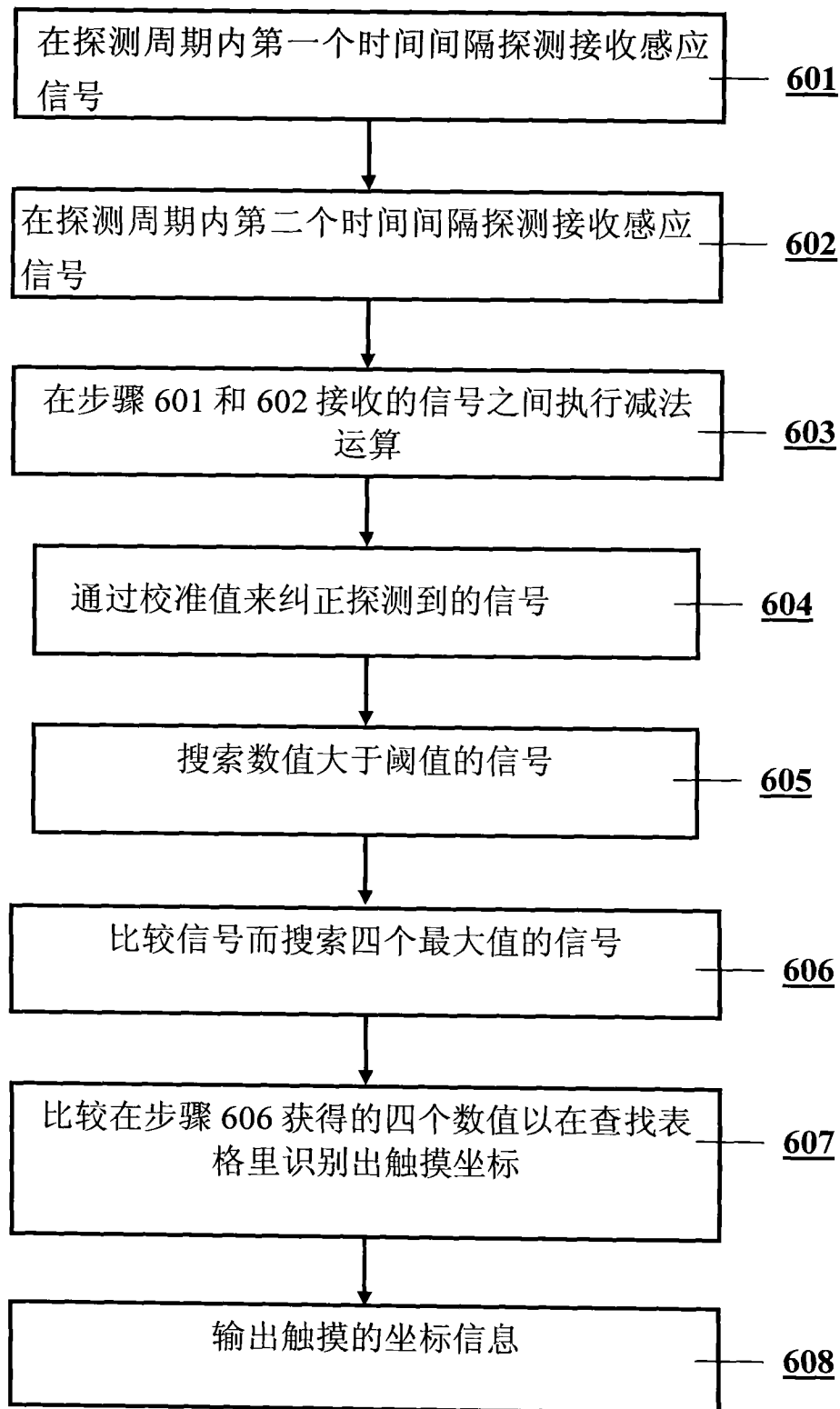


图 6

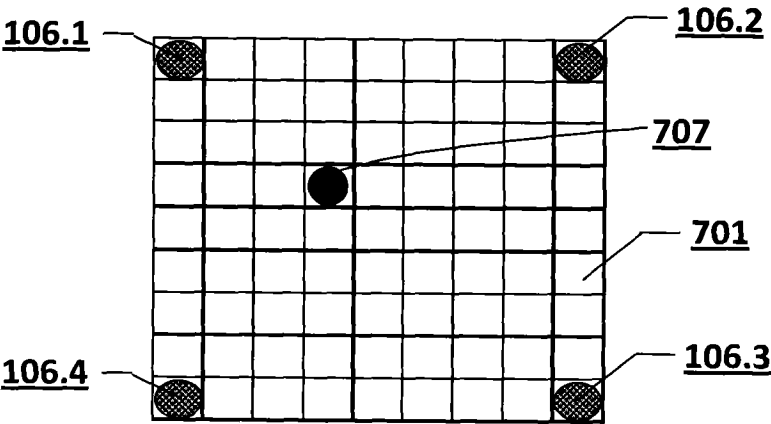


图 7

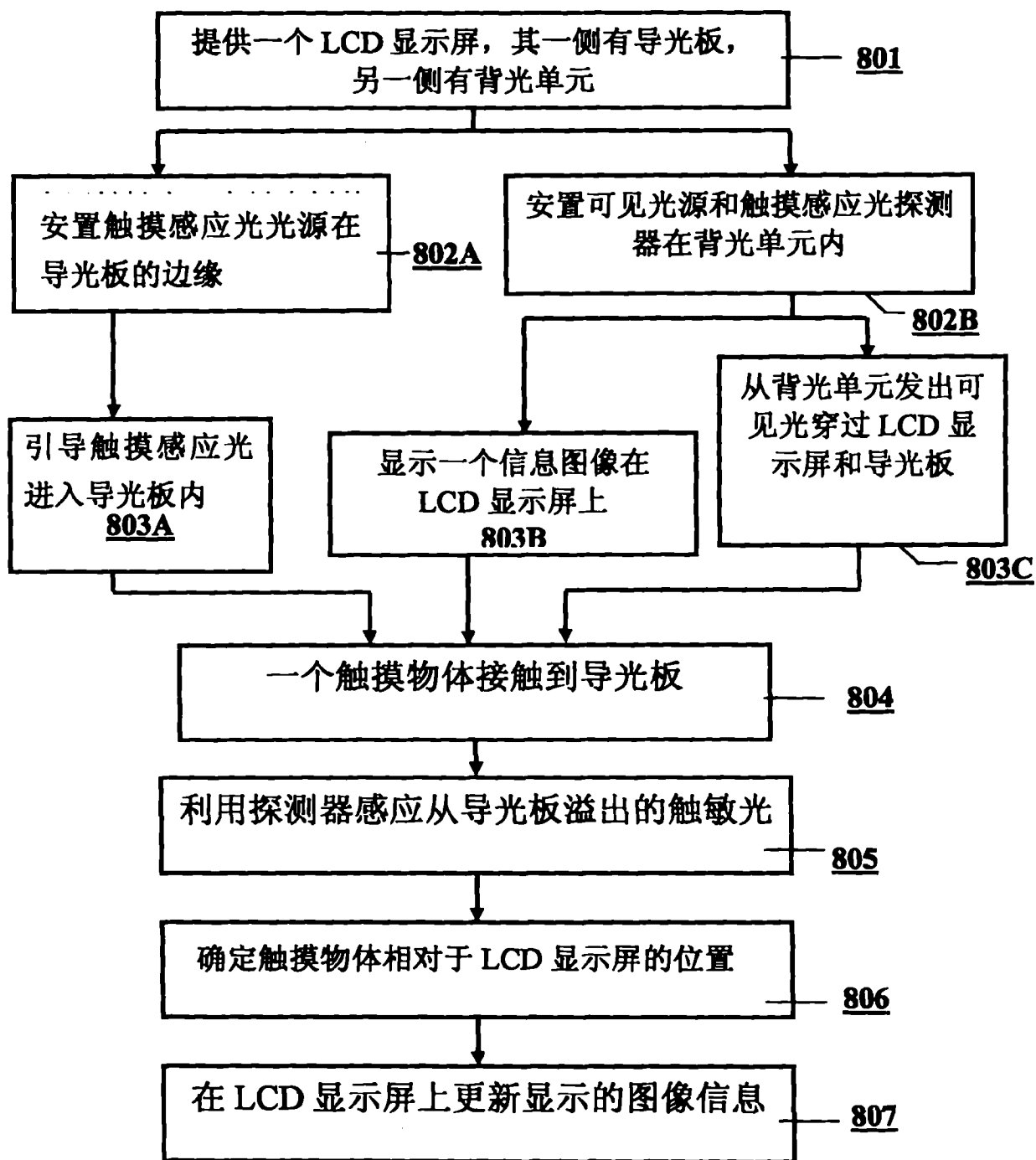


图 8

专利名称(译)	触摸感应液晶显示器		
公开(公告)号	CN101587254B	公开(公告)日	2011-09-14
申请号	CN200910141872.9	申请日	2009-05-19
[标]申请(专利权)人(译)	香港应用科技研究院有限公司		
申请(专利权)人(译)	香港应用科技研究院有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	香港应用科技研究院有限公司		
[标]发明人	朱秀玲 彭华军 陈珉 冯耀军 吴均华		
发明人	朱秀玲 彭华军 陈珉 冯耀军 吴均华		
IPC分类号	G02F1/133 G06F3/042		
审查员(译)	张帆		
其他公开文献	CN101587254A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明描述了一个集成触摸感应功能到液晶显示屏的系统、方法和技术。在一个特别的实施里，光感应探测器被安置在一个背光板上以探测入射到背光板上光的变化，以响应在LCD显示屏表面上的一个物理触摸。接着，基于从光感应探测器接收到的信号，可以估计物理触摸的一个位置。一个查找表格，存储在预测过程中针对每个触摸位置由探测器探测到的信号强度的比较结果，每组比较结果对应一个相应触摸位置的ID，至少部分地根据当前触摸感应光探测器所探测的信号强度的比较结果，查找存储在查找表格内触摸位置的ID，识别出触摸位置。

