



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102023768 A

(43) 申请公布日 2011. 04. 20

(21) 申请号 200910190023. 2

(22) 申请日 2009. 09. 09

(71) 申请人 比亚迪股份有限公司

地址 518118 广东省深圳市龙岗区坪山镇横坪公路 3001 号

(72) 发明人 陈杰

(74) 专利代理机构 深圳中一专利商标事务所
44237

代理人 张全文

(51) Int. Cl.

G06F 3/044 (2006. 01)

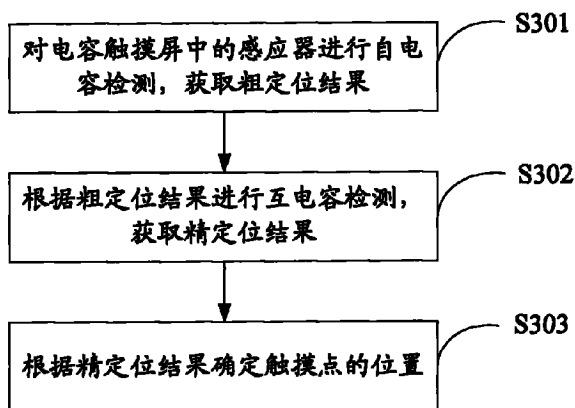
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 4 页

(54) 发明名称

触摸点定位方法、系统及显示终端

(57) 摘要

本发明适用于触摸屏领域,提供了一种触摸点定位方法、系统及显示终端。该方法包括以下步骤:对电容触摸屏中的感应器进行自电容检测,获取粗定位结果;根据所述粗定位结果进行互电容检测,获取精定位结果;根据所述精定位结果确定触摸点的位置。本发明实施例通过对电容触摸屏中的感应器进行自电容检测,获取粗定位结果,根据粗定位结果进行互电容检测,获取精定位结果,根据精定位结果确定触摸点的位置,实现了多个触摸点的准确定位,有效解决了“鬼点”的问题,且时间复杂度低。



1. 一种触摸点定位方法，其特征在于，所述方法包括以下步骤：
对电容触摸屏中的感应器进行自电容检测，获取粗定位结果；
根据所述粗定位结果进行互电容检测，获取精定位结果；
根据所述精定位结果确定触摸点的位置。
2. 如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述感应器包括行感应器和列感应器，所述对电容触摸屏中的感应器进行自电容检测，获取粗定位结果的步骤包括：
当对电容触摸屏中的每个行感应器施加激励时，检测所述行感应器的感应值，如果所述行感应器的感应值大于预设值，所述行感应器对应的行为粗定位行；
当对电容触摸屏的每个列感应器施加激励时，检测所述列感应器的感应值，如果所述列感应器的感应值大于预设值，所述列感应器对应的列为粗定位列。
3. 如权利要求2所述的方法，其特征在于，所述根据粗定位结果进行互电容检测，获取精定位结果的步骤具体为：
对每个粗定位行对应的行感应器施加激励，检测所有粗定位列对应的列感应器的感应值，当所述粗定位列对应的列感应器的感应值大于预设值时，所述粗定位列为精定位列，所述粗定位行为精定位行；或者
对每个粗定位行对应的行感应器施加激励，检测所述电容触摸屏的所有列感应器的感应值，当所述列感应器的感应值大于预设值时，所述列感应器对应的列为精定位列，所述粗定位行为精定位行。
4. 如权利要求2所述的方法，其特征在于，所述根据所述粗定位结果进行互电容检测，获取精定位结果的步骤具体为：
对每个粗定位列对应的列感应器施加激励，检测所有粗定位行对应的行感应器的感应值，当所述粗定位行对应的行感应器的感应值大于预设值时，所述粗定位行为精定位行，所述粗定位列为精定位列；或者
对每个粗定位列对应的列感应器施加激励，检测所述电容触摸屏的所有行感应器的感应值，当所述行感应器的感应值大于预设值时，所述行感应器对应的行为精定位行，所述粗定位列为精定位行。
5. 如权利要求3或4所述的方法，其特征在于，所述根据所述精定位结果确定触摸点的位置的步骤具体为：
所述精定位行和精定位列的交点在所述电容触摸屏上对应的位置为所述触摸点的位置。
6. 如权利要求2或3或4所述的方法，其特征在于，所述感应值具体为感应器在被触摸前后电容值的变化值。
7. 如权利要求6所述的方法，其特征在于，所述电容值通过张弛振荡器法获取。
8. 一种触摸点定位系统，其特征在于，所述系统包括：
粗定位单元，用于对电容触摸屏中的感应器进行自电容检测，获取粗定位结果；
精定位单元，用于根据所述粗定位单元获取的粗定位结果进行互电容检测，获取精定位结果；
触摸点定位单元，用于根据所述精定位单元获取的精定位结果确定触摸点的位置。
9. 如权利要求8所述的系统，其特征在于，所述粗定位单元包括：

第一激励模块，用于对电容触摸屏中的所有行感应器或列感应器分别施加激励；

行粗定位模块，用于当第一激励模块对每个行感应器施加激励时，检测行感应器的感应值，当所述行感应器的感应值大于预设值时，所述行感应器对应的行为粗定位行；

列粗定位模块，用于当第一激励模块对每个列感应器施加激励时，检测列感应器的感应值，当所述列感应器的感应值大于预设值时，所述列感应器对应的列为粗定位列。

10. 如权利要求 9 所述的系统，其特征在于，所述精定位单元包括：

第二激励模块，用于对所述行粗定位模块获取的所有粗定位行对应的行感应器分别施加激励；

第二精定位模块，用于当第二激励模块对每个粗定位行对应的行感应器施加激励时，检测列粗定位模块获取的所有粗定位列对应的列感应器的感应值，当所述粗定位列对应的列感应器的感应值大于预设值时，所述粗定位列为精定位列，所述粗定位行为精定位行。

11. 如权利要求 9 所述的系统，其特征在于，所述精定位单元包括：

第三激励模块，用于对所述列粗定位模块获取的所有粗定位列对应的列感应器分别施加激励；

第三精定位模块，用于当第三激励模块对每个粗定位列对应的列感应器施加激励时，检测行粗定位模块获取的所有粗定位行对应的行感应器的感应值，当所述粗定位行对应的行感应器的感应值大于预设值时，所述粗定位行为精定位行，所述粗定位列为精定位列。

12. 如权利要求 8 至 11 任意一项所述的系统，其特征在于，所述感应值具体为感应器在被触摸前后电容值的变化值。

13. 一种包括权利要求 8 至 11 任意一项所述的触摸点定位系统的显示终端。

触摸点定位方法、系统及显示终端

技术领域

[0001] 本发明属于触摸屏领域，尤其涉及一种触摸点定位方法、系统及显示终端。

背景技术

[0002] 由于透光率高、组装简单、寿命长和在恶劣环境中具有稳定的性能等特点，投影式电容触摸屏已经越来越受欢迎。此外，值得一提的是，投影式电容屏能够实现多点触摸。多点触摸可以给用户带来全新的触摸体验，例如，用户可以在逼真的钢琴触摸界面上用十指自由地弹奏音乐，甚至可以享受多个用户同时进行大屏幕触摸操作的游戏的乐趣。

[0003] 典型的投影式电容屏的例子如美国专利 US2008/0007534A1，它的结构如图 1 所示，图 1 所示的结构有 8 行、8 列共 128 个触摸感应点 (sensor pad)，主要包括，玻璃基板 101、列感应器 102、行感应器 103。列感应器 102 和行感应器 103 由 ITO 或其它透明导电材料形成，列感应器 102 由纵向感应器的触摸感应点连成一串。行感应器 103 由横向的感应器触摸感应点连成一串。导线 104 从列感应器 102 和行感应器 103 分别引出到控制电路 105。

[0004] 现有的技术有自电容和互电容两种触摸点定位方法。自电容法是指对每一个行感应器或列感应器施加恒定电压或恒定电流激励，然后测量该行感应器或列感应器的感应电容。互电容法是指对一个行感应器施加恒定电压或恒定电流激励，依次测量所有列感应器的电容值，然后再对下一个行感应器施加恒定电压或恒定电流激励，依次测量所有列感应器的电容值，以此类推。

[0005] 一方面，自电容法不支持两点和两点以上触摸，假设电容屏有 m 个行感应器、 n 个列感应器，自电容法的具体实现过程为：扫描全部行感应器并把量化的电容值储存到数组 $R[m]$ 中，挑选出有触摸感应的行感应器的行坐标并存储到 $Y[M]$ ；类似地，挑选出有触摸感应的列感应器的列坐标并存储到 $X[N]$ 。由 X 坐标 $X[N]$ 、 Y 坐标 $Y[M]$ 来确定触摸点。然而，当 $M > 1$ 、 $N > 1$ 时，却无法准确定位，触摸点被定位为可能是 $M*N$ 个点中的任意几个，其中的非触摸点称为“鬼点”。如图 2 所示，为 $M = 2$ 、 $N = 2$ 的情形，实际触摸点的位置为黑色圆点，白色圆点为实际未触摸点，通过自电容法得到的检测信号在 X 方向和 Y 方向各有 2 个峰值，以 X 方向为例，控制电路无法识别触摸点发生在 X 方向上黑色圆点对应的位置还是白色圆点对应的位置易造成误判，此时，白色圆点被称为“鬼点”。

[0006] 另一方面，虽然互电容法能够支持多点触摸，但是互电容法实现的复杂度较高，以电容屏包括 m 个行感应器、 n 个列感应器为例，自电容法的复杂度为 $m+n$ ，互电容法的复杂度为 $m*n$ ，所以互电容法在用于高分辨率、快速响应场合时，对控制器的要求很高。

[0007] 综上所述可知，现有技术电容屏对多个触摸点进行定位时，存在“鬼点”现象或者复杂度较高使硬件要求也较高的问题。

发明内容

[0008] 本发明实施例的目的在于提供一种效率较高的电容屏算法，旨在解决现有技术在对多个触摸点进行定位时存在“鬼点”现象以及复杂度高的问题。

[0009] 本发明实施例是这样实现的，一种触摸点定位方法，包括以下步骤：

[0010] 对电容触摸屏中的感应器进行自电容检测，获取粗定位结果；

[0011] 根据所述粗定位结果进行互电容检测，获取精定位结果；

[0012] 根据所述精定位结果确定触摸点的位置。

[0013] 本发明实施例的另一目的在于提供一种触摸点定位系统，系统包括：

[0014] 粗定位单元，用于对电容触摸屏中的感应器进行自电容检测，获取粗定位结果；

[0015] 精定位单元，用于根据所述粗定位单元获取的粗定位结果进行互电容检测，获取精定位结果；

[0016] 触摸点定位单元，用于根据所述精定位单元获取的精定位结果确定触摸点的位置。

[0017] 本发明实施例的再一目的在于提供一种包括上述触摸点定位系统的显示终端。

[0018] 本发明实施例通过对电容触摸屏中的感应器进行自电容检测，获取粗定位结果，根据粗定位结果进行互电容检测，获取精定位结果，根据精定位结果确定触摸点的位置，实现了多个触摸点的准确定位，有效解决了“鬼点”的问题，且时间复杂度低。

附图说明

[0019] 图 1 是现有技术提供的投影式电容屏的结构示意图；

[0020] 图 2 是现有技术提供的自电容检测中的“鬼点”现象的示意图；

[0021] 图 3 是本发明实施例提供的实施例的框图；

[0022] 图 4 是本发明一个示例提供的多触摸点定位的示意图；

[0023] 图 5 是本发明一个示例提供的多触摸点定位的流程图；

[0024] 图 6 是本发明实施例提供的触摸点定位系统的结构图。

具体实施方式

[0025] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[0026] 在本发明实施例中，通过对电容触摸屏中的感应器进行自电容检测，获取粗定位结果，根据粗定位结果进行互电容检测，获取精定位结果，根据精定位结果确定触摸点的位置，实现了多个触摸点的准确快速定位。

[0027] 图 3 是本发明实施例提供的触摸点定位处理的流程图。

[0028] 在步骤 S301 中，对电容触摸屏中的感应器进行自电容检测，获取粗定位结果。

[0029] 在本发明实施例中，电容触摸屏中的感应器包括行感应器和列感应器，电容触摸屏的行感应器和列感应器的交点构成了所有的触摸感应点。

[0030] 步骤 S301 具体包括：当对电容触摸屏中的每个行感应器施加激励时，检测行感应器的感应值，如果行感应器的感应值大于预设值，行感应器对应的行为粗定位行；

[0031] 步骤 S301 具体还包括：当对电容触摸屏的每个列感应器施加激励时，检测列感应器的感应值，如果列感应器的感应值大于预设值，列感应器对应的列为粗定位列。

[0032] 在步骤 S302 中，根据粗定位结果进行互电容检测，获取精定位结果。

[0033] 在本发明第一实施例中，步骤 S302 的实现是根据步骤 S301 中得到的粗定位行对电容触摸屏的所有列感应器进行互电容检测，获取精定位结果，具体为：对每个粗定位行对应的行感应器施加激励，检测电容触摸屏的所有列感应器的感应值，当列感应器的感应值大于预设值时，列感应器对应的列为精定位列，粗定位行为精定位行。

[0034] 在本发明第二实施例中，步骤 S302 是根据步骤 S301 得到的粗定位列对电容触摸屏的所有行感应器进行互电容检测，获取精定位结果，具体为：对每个粗定位列对应的列感应器施加激励，检测电容触摸屏的所有行感应器的感应值，当行感应器的感应值大于预设值时，行感应器对应的行为精定位行，粗定位列为精定位行。

[0035] 在本发明第三实施例中，步骤 S302 的实现是根据步骤 S301 中得到的粗定位行和粗定位列，对粗定位列对应的列感应器进行互电容检测，获取精定位结果，具体为：对每个粗定位行对应的行感应器施加激励，检测所有粗定位列对应的列感应器的感应值，当粗定位列对应的列感应器的感应值大于预设值时，粗定位列为精定位列，粗定位行为精定位行。

[0036] 在本发明第四实施例中，步骤 S302 的实现是根据步骤 S301 中得到的粗定位行和粗定位列，对粗定位行对应的列感应器进行互电容检测，获取精定位结果，具体为：对每个粗定位列对应的列感应器施加激励，检测所有粗定位行对应的行感应器的感应值，当粗定位行对应的行感应器的感应值大于预设值时，粗定位行为精定位行，粗定位列为精定位列。

[0037] 在步骤 S303 中，根据精定位结果确定触摸点的位置。

[0038] 步骤 S303 将步骤 S302 得到的精定位行和精定位列的交点在电容触摸屏上对应的位置为触摸点的位置。

[0039] 在实现多个触摸点的定位时，假设投影电容屏的大小为 $8*8$ ，按照本发明第一、二、三和四实施例定位得到的触摸点的定位结果相同，如果触摸点个数为 5 个，分布在 3 行 3 列中，对于本发明第一实施例和第二实施例，复杂度为 $8+3*8 = 32$ ，对于本发明第三实施例和第四实施例，复杂度为 $8+8+3*3 = 25$ ；如果触摸点个数为 5 个，分布在两行三列中，对于本发明第一实施例，复杂度为 $8+2*8 = 24$ ，对于本发明第二实施例，复杂度为 $8+3*8 = 32$ ，对于本发明第三实施例和第四实施例，复杂度为 $8+8+2*3 = 22$ ，由上可知，本发明第三实施例和第四实施例的复杂度是低于本发明第一实施例和第二实施例的，在具体应用中，为较优的实施方式。

[0040] 在本发明实施例中，感应值具体为感应器在被触摸前后电容值的变化值，电容值通过张弛振荡器法获取。

[0041] 图 4 是本发明一个示例提供的多个触摸点定位的示意图。

[0042] 对电容屏的行感应器和列感应器分别进行自电容检测，控制电路检测到的信号如 x 和 y 方向上曲线所示。可以看到， y 方向上的曲线，对应第一、第三和第四行、

分别有一个峰值，x 方向上的曲线，对应第二、第四和第五列分别有一个峰值，换句话说，row(1)、row(3)、row(4) 为粗定位行，column(2)、column(4)、column(5) 为粗定位列，然后对粗定位行和粗定位列对应的 9 个节点进行互电容检测，最终确定 9 个节点之中的 4 个作为触摸点，得到 4 个触摸点所在行感应器和列感应器的位置，如图 4 中黑色圆点所示。

[0043] 图 5 是本发明一个示例提供的触摸点定位处理的流程图。

[0044] 在本发明该示例中，电容屏包括 m 个行感应器、n 个列感应器。i, j, m, n, M, N, S 为整数，横纵坐标的最小量度单位为 1。其中，R, Y, C, X, A, T 表示数组。

[0045] 在步骤 S501 中，控制器初始化，令 $i = 0, j = 0$ ；

[0046] 在步骤 S502 中，对 i 行感应器依次施加激励，将检测的行感应器的电容值存储到数组 R[i]，且令 $i = i + 1$ ；

[0047] 在步骤 S503 中，判断 i 是否大于 m，即行扫描是否完成，是则执行步骤 S504，否则执行步骤 S502；

[0048] 在步骤 S504 中，判断 R[m] 中是否有元素超过阈值，是则执行步骤 S505，否则执行步骤 S517；

[0049] 在步骤 S505 中，保存该元素对应的行感应器对应的纵坐标到 Y[M]；

[0050] 在步骤 S506 中，对 n 个列感应器依次施加激励，将检测的列感应器的电容值存储到数组 C[j]，且令 $j = j + 1$ ；

[0051] 在步骤 S507 中，判断 j 是否大于 n，即列扫描是否完成，是则执行步骤 S508，否则执行步骤 S506；

[0052] 在步骤 S508 中，判断 C[n] 中是否有元素超过阈值，是则执行步骤 S509，否则执行步骤 S514；

[0053] 在步骤 S509 中，保存该元素对应的列感应器对应的横坐标到 X[N]，且令 $i = 0, j = 0$ ；

[0054] 在步骤 S510 中，判断 i 是否大于 M，是则执行步骤 S515，否则执行步骤 S511；

[0055] 在步骤 S511 中，对第 Y[i] 对应的行感应器依次施加激励；

[0056] 在步骤 S512 中，检测 X[j] 对应的列感应器的电容值，将检测的电容值存储到 A(Y[i], X[j]) 中，且令 $j = j + 1$ ；

[0057] 在步骤 S513 中，判断 j 是否大于 N，即列扫描是否完成，是则执行步骤 S514，否则执行步骤 S512；

[0058] 在步骤 S514 中，令 $i = i + 1, j = 0$ ；

[0059] 在步骤 S515 中，判断数组 A[M][N] 中是否有元素超过阈值，是则执行步骤 S516，否则执行步骤 S517；

[0060] 在步骤 S516 中，保存该元素对应的纵坐标和横坐标到 T[s][2]；

[0061] 在步骤 S517 中，触摸点定位完成。

[0062] 其中，步骤 S501 ~ S509 进行互电容检测，完成初定位，步骤 S509 ~ S516 利用互电容检测完成精定位，步骤 S517 确定具体的触摸点坐标，另外，在步骤 S513 中，保存的坐标值也可以保存到数组 T[s][2] 中，即为有效触摸的位置。

[0063] 对于 m 行、 n 列的投影电容屏，在实现多点触摸时，现有的互电容法的复杂度为 $m*n$ ，本发明实施例的复杂度为 $m+n+M*N$ 。以图 4 为例，现有互电容算法复杂度为 $8*8 = 64$ ，本发明实施例的复杂度为 $8+8+3*3 = 25$ 。如果触摸屏分辨率很高，本发明实施例的复杂度会比现有互电容法复杂度更低，且避免了自电容法出现的“鬼点”现象。

[0064] 图 6 是本发明实施例提供的触摸点定位系统的流程图，为了便于说明，仅示出了与本发明实施例相关的部分，该系统可以是内置于显示终端或移动终端或者其他终端设备的软件单元、硬件单元或者软硬件相结合的单元。

[0065] 在本发明实施例中，触摸点定位系统主要包括粗定位单元 61，精定位单元 62 和触摸点定位单元 63。

[0066] 粗定位单元 61 对电容触摸屏中的感应器进行自电容检测，获取粗定位结果，精定位单元 62 根据粗定位单元 61 获取的粗定位结果进行互电容检测，获取精定位结果，触摸点定位单元 63 根据精定位单元 62 获取的精定位结果确定触摸点的位置。

[0067] 其中，粗定位单元包括：

[0068] 第一激励模块，用于对电容触摸屏中的所有行感应器或列感应器分别施加激励，

[0069] 行粗定位模块，用于当第一激励模块对每个行感应器施加激励时，检测行感应器的感应值，当行感应器的感应值大于预设值时，行感应器对应的行为粗定位行；

[0070] 列粗定位模块，用于当第一激励模块对每个列感应器施加激励时，检测列感应器的感应值，当列感应器的感应值大于预设值时，列感应器对应的列为粗定位列。

[0071] 作为本发明较佳实施例，精定位单元包括：

[0072] 第二激励模块，用于对行粗定位模块获取的所有粗定位行对应的行感应器分别施加激励；

[0073] 第二精定位模块，用于当第二激励模块对每个粗定位行对应的行感应器施加激励时，检测列粗定位模块获取的所有粗定位列对应的列感应器的感应值，当粗定位列对应的列感应器的感应值大于预设值时，粗定位列为精定位列，粗定位行为精定位行。

[0074] 作为本发明另一较佳实施例，精定位单元包括：

[0075] 第三激励模块，用于对列粗定位模块获取的所有粗定位列对应的列感应器分别施加激励；

[0076] 第三精定位模块，用于当第三激励模块对每个粗定位列对应的列感应器施加激励时，检测行粗定位模块获取的所有粗定位行对应的行感应器的感应值，当粗定位行对应的行感应器的感应值大于预设值时，粗定位行为精定位行，粗定位列为精定位列。

[0077] 在本发明实施例中，感应值具体为感应器在被触摸前后电容值的变化值，电容值通过张弛振荡器法获取。

[0078] 关于本发明其他非较佳实施例的系统结构不再列举，其具体实现如上所述，在此不再赘述。

[0079] 在本发明实施例中，通过对电容触摸屏中的感应器进行自电容检测，获取粗定位结果，根据粗定位结果进行互电容检测，获取精定位结果，根据精定位结果确定触摸点的位置，实现了多个触摸点的准确快速定位。本发明采用全局自电容法检测与局部互电容法检测相结合的方式，实现了多点触摸的定位，有效解决了“鬼点”的问题。同

时，在算法复杂度上，与现有的互电容法检测相比，时间复杂度要低。

[0080] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

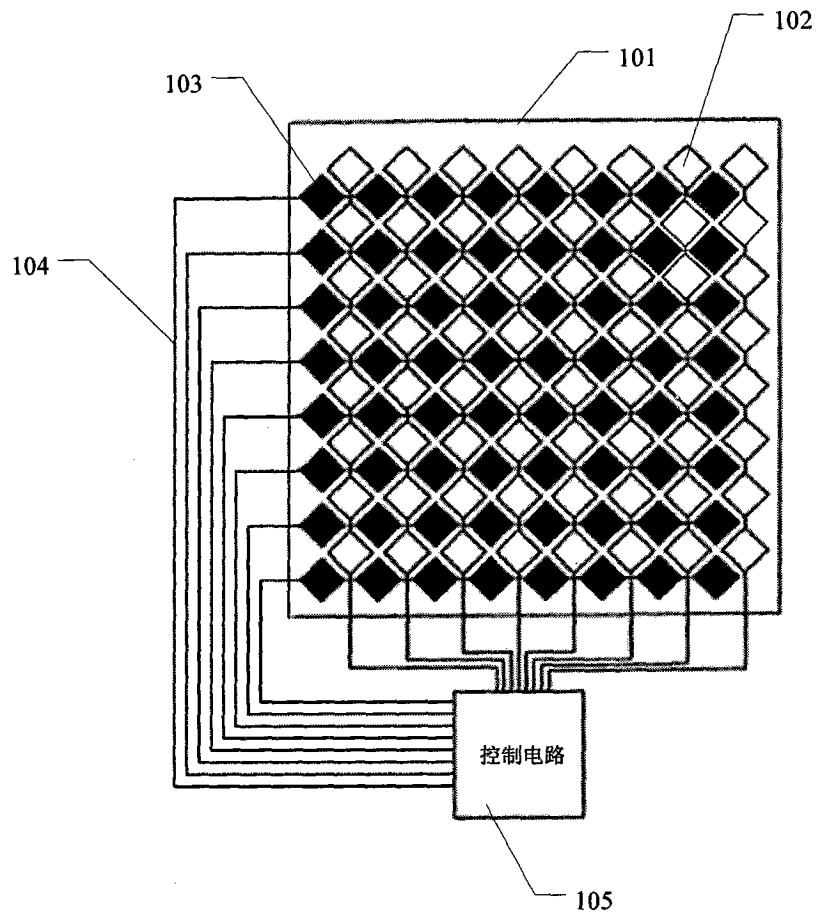


图 1

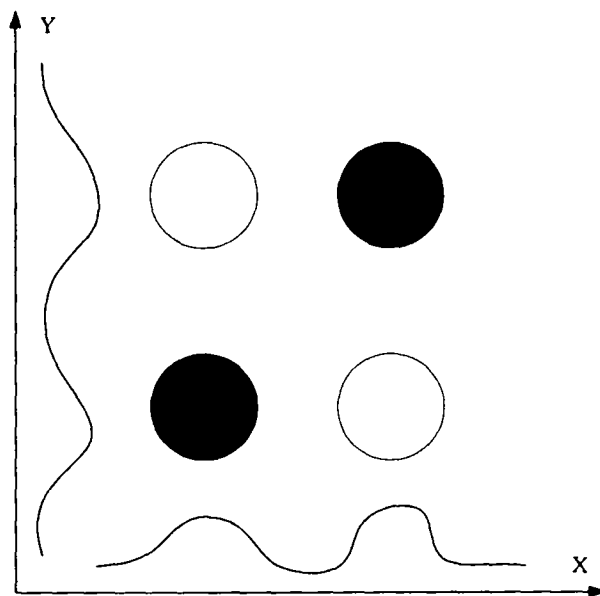


图 2

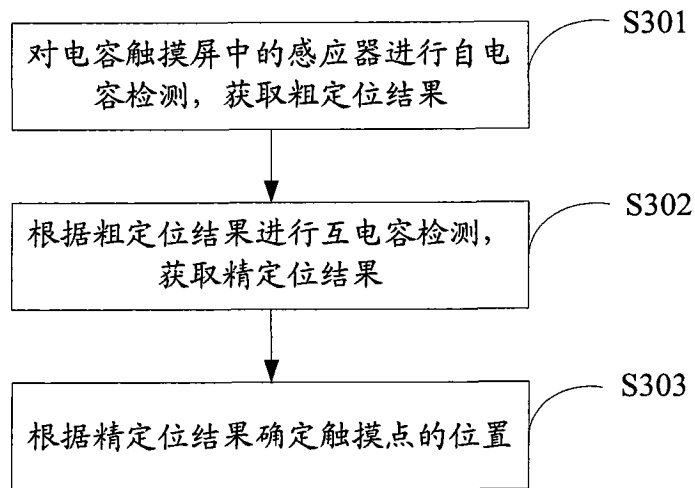


图 3

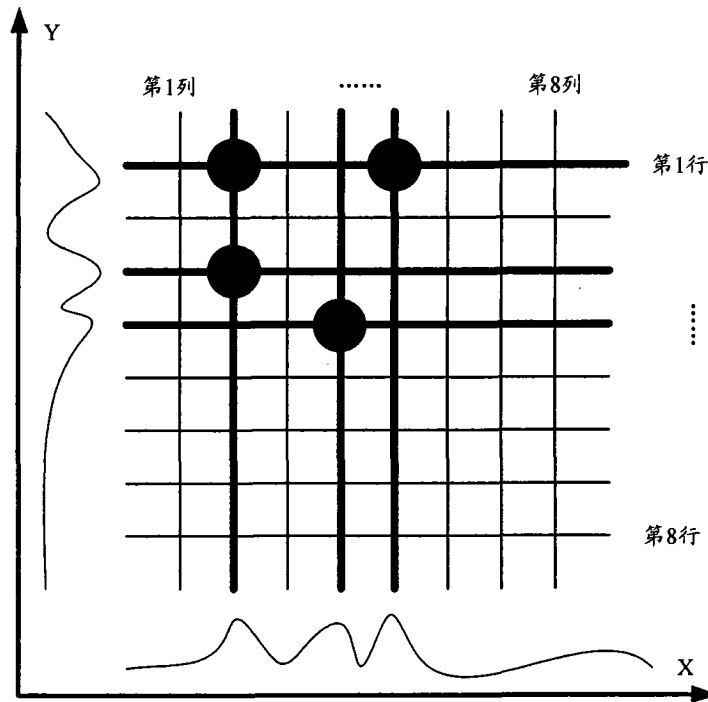


图 4

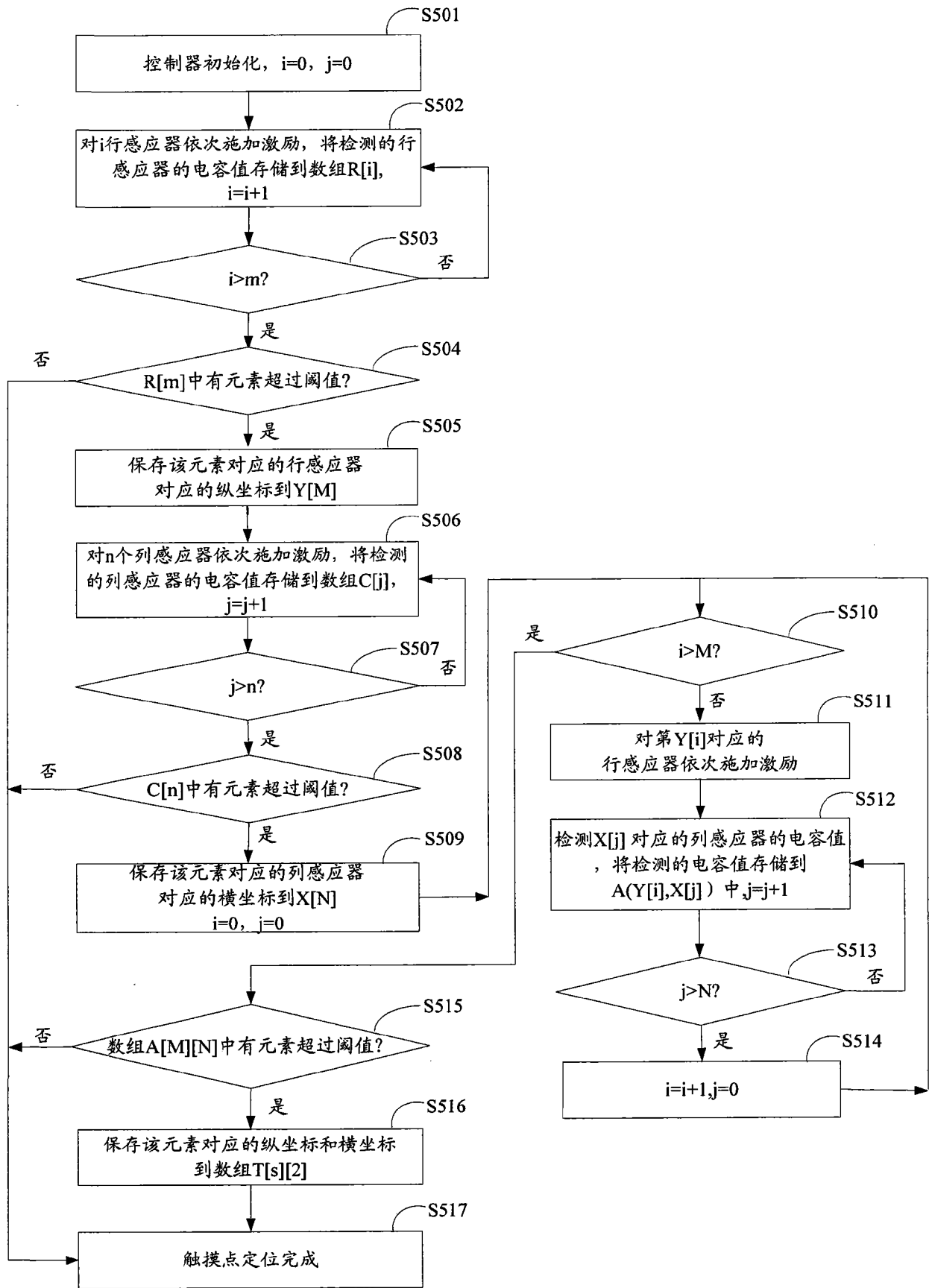


图 5

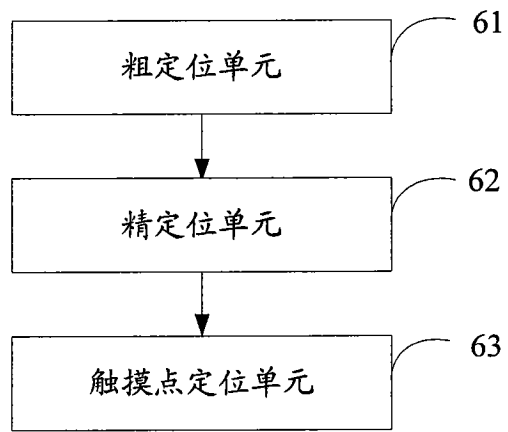


图 6