

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101930322 B

(45) 授权公告日 2012. 05. 23

(21) 申请号 201010137236. 1

CN 201191355 Y, 2009. 02. 04, 全文.

(22) 申请日 2010. 03. 26

审查员 白露霜

(73) 专利权人 深圳市天时通科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市福田区红
棉道路 8 号英达利科技数码园 C301(D
号)(仅限办公)

(72) 发明人 陈伟山

(74) 专利代理机构 深圳市启明专利代理事务所
44270

代理人 张信宽

(51) Int. Cl.

G06F 3/042(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101231450 A, 2008. 07. 30, 全文.

US 2008/0291177 A1, 2008. 11. 27, 全文.

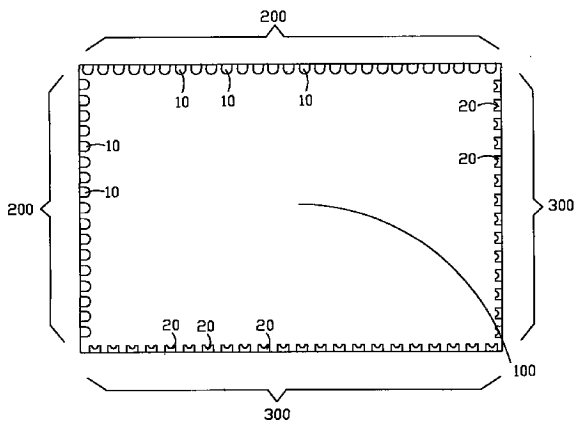
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 7 页

(54) 发明名称

一种可同时识别触摸屏多个触点的识别方法

(57) 摘要

本发明涉及一种可同时识别触摸屏多个触点的识别方法,其包括如下步骤:第一步、在现实表面四周设置若干光信号发射端以及若干光信号接收端,第二步、当该现实表面上出现若干个触点的时候,首先进行横向以及纵向的过滤扫描,第三步、对如上所述第二步中的该初步位置区域进行最大正倾斜角度修正,第四步、对如上所述第三步中的区域进行最大负倾斜角度修正,第五步、若干该光信号发射端依次发射该光信号,依次控制与若干该光信号发射端分别对应的该倾斜对应接收端处于接收状态,第六步、过滤第五步中的若干该触点的位置,过滤去掉其中的误点,最终确定出若干该触点的位置结果完成整体识别过程。



1. 一种可同时识别触摸屏多个触点的识别方法,其特征在於,包括如下步骤:

第一步、在触摸屏四周设置若干光信号发射端以及若干光信号接收端,若干该光信号发射端排列形成光信号发射单元,若干该光信号接收端排列形成光信号接收单元,该光信号发射单元设置在该触摸屏的边缘位置处,该光信号接收单元与该光信号发射单元相对应设置在该触摸屏的边缘位置处,一个该光信号发射端同时对应至少三个该光信号接收端,该光信号发射端发射出的光信号同时被至少三个该光信号接收端所接收,任意两个相邻的该光信号接收端之间的距离相等,与一个该光信号发射端相对应的该光信号接收端包括竖直对应接收端以及倾斜对应接收端,其中,该竖直对应接收端与该光信号发射端竖直对应,而该倾斜对应接收端对称分布在该竖直对应接收端两侧,

第二步、若干该光信号发射端依次发射该光信号,依次控制与若干该光信号发射端分别对应的竖直对应接收端处于接收状态,倾斜对应接收端都处于非接收状态,当一个该光信号发射端与和其相对应的该竖直对应接收端之间不存在触点的时候,该竖直对应接收端可以接收到该光信号发射端所发射的该光信号,从而得到在该光信号发射端与该竖直对应接收端之间不存在触点的结果,而当一个该光信号发射端与和其相对应的该竖直对应接收端之间存在触点的时候,该竖直对应接收端不可以接收到该光信号发射端所发射的该光信号,从而得到在该光信号发射端与该竖直对应接收端之间存在触点的结果,确定若干触点在该触摸屏上的初步位置区域,

第三步、对如上所述第二步中的该初步位置区域进行第一次修正,得到最大正倾斜角度修正后区域,若干该光信号发射端依次发射该光信号,依次控制与若干该光信号发射端分别对应的倾斜对应接收端处于接收状态,该倾斜对应接收端位于竖直对应接收端一侧,且距离竖直对应接收端最远,当一个该光信号发射端与和其相对应的该倾斜对应接收端之间不存在触点的时候,该倾斜对应接收端可以接收到该光信号发射端所发射的该光信号,从而得到在该光信号发射端与该倾斜对应接收端之间不存在触点的结果,而当一个该光信号发射端与和其相对应的该倾斜对应接收端之间存在触点的时候,该倾斜对应接收端不可以接收到该光信号发射端所发射的该光信号,从而得到在该光信号发射端与该倾斜对应接收端之间存在触点的结果,从而对第二步中的该初步位置区域进行修正,并缩小该初步位置区域的范围,

第四步、对如上所述第三步中的该最大正倾斜角度修正后区域进行第二次修正,得到最大负倾斜角度修正后区域,若干该光信号发射端依次发射该光信号,依次控制与若干该光信号发射端分别对应的倾斜对应接收端处于接收状态,该倾斜对应接收端位于该竖直对应接收端的另外一侧,且距离该竖直对应接收端最远,当一个该光信号发射端与和其相对应的该倾斜对应接收端之间不存在触点的时候,该倾斜对应接收端可以接收到该光信号发射端所发射的该光信号,从而得到在该光信号发射端与该倾斜对应接收端之间不存在触点的结果,而当一个该光信号发射端与和其相对应的该倾斜对应接收端之间存在触点的时候,该倾斜对应接收端不可以接收到该光信号发射端所发射的该光信号,从而得到在该光信号发射端与该倾斜对应接收端之间存在触点的结果,从而对第三步中的该最大正倾斜角度修正后区域进行修正,并缩小该最大正倾斜角度修正后区域的范围,

第五步、若干该光信号发射端依次发射该光信号,依次控制与若干该光信号发射端分别对应的该倾斜对应接收端处于接收状态,控制方式按照如下顺序进行,

A 步骤、在该竖直对应接收端一侧,除了第三步中的距离竖直对应接收端最远的该倾斜对应接收端之外,逐一控制倾斜对应接收端处于接收状态,该倾斜对应接收端的位置逐渐靠近该竖直对应接收端,

B 步骤、在该竖直对应接收端的另外一侧,除了第四步中的距离竖直对应接收端最远的该倾斜对应接收端之外,逐一控制倾斜对应接收端处于接收状态,该倾斜对应接收端的位置逐渐靠近该竖直对应接收端,

上述 A 步骤、B 步骤循环进行,每循环一次得到一次若干触点的位置面积信息,该位置面积信息随着 A 步骤、B 步骤循环的进行,其位置面积逐渐减小,如此循环往复,对如上所述第四步中的该最大负倾斜角度修正后区域进行修正,并缩小其范围,得到若干触点的位置,

第六步、过滤第五步中的若干触点的位置,过滤去掉其中的误点,其过滤的方式为,首先设定标准触点的几何面积数值,然后将几何面积小于该设定标准触点的几何面积数值的触点去掉,最终确定出若干触点的位置结果完成整体识别过程。

2. 如权利要求 1 所述的一种可同时识别触摸屏多个触点的识别方法,其特征在于:该触摸屏为数码产品的触摸屏。

3. 如权利要求 1 所述的一种可同时识别触摸屏多个触点的识别方法,其特征在于:该触摸屏为矩形,其中,该光信号发射单元设置在该触摸屏的一条横边以及一条竖边上,该光信号接收单元与该光信号发射单元相对应设置在该触摸屏的另外一条横边以及另外一条竖边上。

4. 如权利要求 3 所述的一种可同时识别触摸屏多个触点的识别方法,其特征在于:在第二步中当该触摸屏为矩形的时候,首先,由位于该触摸屏横边上的该光信号发射单元之光信号发射端发射该光信号,此刻由位于该触摸屏横边上的该光信号接收单元之竖直对应接收端接收该光信号,然后,由位于该触摸屏竖边上的该光信号发射单元之光信号发射端发射该光信号,此刻由位于该触摸屏竖边上的该光信号接收单元之竖直对应接收端接收该光信号。

5. 如权利要求 1 所述的一种可同时识别触摸屏多个触点的识别方法,其特征在于:该光信号发射端的发光角度大于等于 30 度。

6. 如权利要求 1 所述的一种可同时识别触摸屏多个触点的识别方法,其特征在于:第五步中在进行 A 步骤、B 步骤循环进行的过程中进行区域优化,逐步减少发射该光信号的该光信号发射端的数量,当 A 步骤、B 步骤循环进行得到若干触点的位置面积信息之后,以该位置面积之上边缘为基础确定上边界,以该位置面积之下边缘为基础确定下边界,以该位置面积之左边缘为基础确定左边界,以该位置面积之右边缘为基础确定右边界,该上边界、该下边界、该左边界以及该右边界围绕形成优化区,该优化区的面积小于该触摸屏的面积,若干触点全部落在该优化区中,此刻,光信号发射端发射的该光信号不经过该优化区的光信号发射端停止工作,只有光信号发射端发射的该光信号经过该优化区的光信号发射端继续工作,并进行上述 A 步骤、B 步骤的循环。

7. 如权利要求 1 所述的一种可同时识别触摸屏多个触点的识别方法,其特征在于:该光信号发射端发射的该光信号为红外线。

一种可同时识别触摸屏多个触点的识别方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种触摸屏触点识别方法,特别是指一种可以同时识别多个触点且识别效率高识别速度快的触摸屏触点的识别方法。

背景技术

[0002] 红外触摸屏作为一种生产工艺简单生产成本较低的交互设备得到了较快的发展,现在已经在许多领域得到了广泛的应用。红外触摸屏的基本结构,是在一个适合安装的触摸屏四周边缘按照一定的顺序安装若干对红外发射和红外接收元件。这些发射和红外接收元件按照一一对应的方式组成发射接收对,沿着触摸屏的边缘构成一个相互垂直的发射接收阵列,在微型计算机系统的控制下按照一定的顺序分别接通每一对发射和红外接收元件,检测每一对红外发射与接收元件之间的红外光线是否被阻断,以此来判定是否有触摸时间发生。

[0003] 现有的红外触摸屏系统,光线在触摸屏构成栅格结构,检测到触摸时,确定触摸发生栅格节点位置就可以算出触摸事件发生的位置坐标。这种触摸检测模式使得现有的红外触摸屏在给定的时间段内,检测系统只能接受唯一一组位置坐标数据,因此当只有一个触摸点时,触摸屏可以正常工作,对于两个或者两个以上的触摸点同时操作时,系统将计算错误的坐标。

[0004] 上述的检测方式其在结构上一般都设置有光信号发射装置 1 以及光信号接收装置 2,其中,每一个该光信号发射装置 1 都唯一对应一个该光信号接收装置 2,根据这样的原理在一个显示屏幕周边设置若干该光信号发射装置 1 以及该光信号接收装置 2 从而使该显示屏幕的显示范围中均匀的布满该光信号发射装置 1 所发射出的光线,此刻,当操作者利用手指或者其他物品比如笔尖,点触该显示屏幕中相关位置的时候,该手指或者其他物品就会遮挡由该光信号发射装置 1 所发出的光信号,使与其相对应的该光信号接收装置 2 接收不到该光信号,并通过相关数据处理平台计算出该手指或者其他物品所处的位置以达到确定该手指或者其他物品在该显示屏幕上所处位置的目的。但是当上述的该显示屏幕上同时出现多个触点位置的时候采用上述的技术进行定位其误读率都比较高,比如如图 1、2、所示,如图 1 所示当有一个触点 A 的时候利用上述的技术可以比较准确的确定出位置,而如图 2 所示当出现两个触点的时候上述的技术不能分辨出该两个触点是处于 A1、A1 位置还是 A2、A2 位置从而出现误读。

[0005] 除了上述的技术现在也有些现有的红外触摸屏,除了垂直扫描的光栅外,还有一个斜方向的光栅扫描,这样能排除两点触摸时产生的另外两个伪点,但是这种方式当点数多时,判断失效,而且此方法也无法判断触摸点大小。

[0006] 由于上述原因,现有的红外触摸屏技术在一些需要使用到多点触摸的场合就会失效,比如多人游戏,多个手指画画,等等,这样就极大的限制了红外触摸屏的使用领域。鉴于目前触摸屏系统存在上述不足,提供一种可以实现多点精准定位,减少误判,并且能识别触摸点的大小的方法实为必要。

发明内容

[0007] 本发明提供一种可同时识别触摸屏多个触点的识别方法其识别效率高识别速度快,能方便操作者在短时间内准确的识别出多个触摸屏的触点,而此是为本发明的主要目的。

[0008] 本发明采用的技术方案为:一种可同时识别触摸屏多个触点的识别方法,其特征在于,其包括如下步骤:

[0009] 第一步、在触摸屏四周设置若干光信号发射端以及若干光信号接收端,若干该光信号发射端排列形成光信号发射单元,若干该光信号接收端排列形成光信号接收单元,该光信号发射单元设置在该触摸屏的边缘位置处,该光信号接收单元与该光信号发射单元相对应设置在该触摸屏的边缘位置处。

[0010] 一个该光信号发射端同时对应至少三个该光信号接收端,也就是说该光信号发射端发射出的光信号可以同时被至少三个该光信号接收端所接收,任意两个相邻的该光信号接收端之间的距离相等,与一个该光信号发射端相对应的该光信号接收端包括竖直对应接收端以及倾斜对应接收端,其中,该竖直对应接收端与该光信号发射端竖直对应,而该倾斜对应接收端对称分布在该竖直对应接收端两侧。

[0011] 第二步、若干该光信号发射端依次发射该光信号,依次控制与若干该光信号发射端分别对应的竖直对应接收端处于接收状态,而其他的倾斜对应接收端都处于非接收状态。当一个该光信号发射端与和其相对应的该竖直对应接收端之间不存在该触点的时候,该竖直对应接收端可以接收到该光信号发射端所发射的该光信号,从而得到在该光信号发射端与该竖直对应接收端之间不存在该触点的结果,而当一个该光信号发射端与和其相对应的该竖直对应接收端之间存在该触点的时候,该竖直对应接收端不可以接收到该光信号发射端所发射的该光信号,从而得到在该光信号发射端与该竖直对应接收端之间存在该触点的结果,通过如上的步骤得到若干该触点在该触摸屏上的初步位置区域。

[0012] 第三步、对如上所述第二步中的该初步位置区域进行第一次修正,得到最大正倾斜角度修正后区域,若干该光信号发射端依次发射该光信号,依次控制与若干该光信号发射端分别对应的倾斜对应接收端处于接收状态,该倾斜对应接收端位于竖直对应接收端一侧,且距离竖直对应接收端最远。

[0013] 在上述第三步的过程中,当一个该光信号发射端与和其相对应的该倾斜对应接收端之间不存在该触点的时候,该倾斜对应接收端可以接收到该光信号发射端所发射的该光信号,从而得到在该光信号发射端与该倾斜对应接收端之间不存在该触点的结果,而当一个该光信号发射端与和其相对应的该倾斜对应接收端之间存在该触点的时候,该倾斜对应接收端不可以接收到该光信号发射端所发射的该光信号,从而得到在该光信号发射端与该倾斜对应接收端之间存在该触点的结果,通过如上的步骤对如上所述第二步中的该初步位置区域进行修正,并缩小该初步位置区域的范围。

[0014] 第四步、对如上所述第三步中的该最大正倾斜角度修正后区域进行第二次修正,得到最大负倾斜角度修正后区域,若干该光信号发射端依次发射该光信号,依次控制与若干该光信号发射端分别对应的倾斜对应接收端处于接收状态,该倾斜对应接收端位于该竖直对应接收端的另外一侧,且距离该竖直对应接收端最远。

[0015] 在上述第四步的过程中,当一个该光信号发射端与和其相对应的该倾斜对应接收端之间不存在该触点的时候,该倾斜对应接收端可以接收到该光信号发射端所发射的该光信号,从而得到在该光信号发射端与该倾斜对应接收端之间不存在该触点的结果,而当一个该光信号发射端与和其相对应的该倾斜对应接收端之间存在该触点的时候,该倾斜对应接收端不可以接收到该光信号发射端所发射的该光信号,从而得到在该光信号发射端与该倾斜对应接收端之间存在该触点的结果,通过如上的步骤对如上所述第三步中的该最大正倾斜角度修正后区域进行修正,并缩小该最大正倾斜角度修正后区域的范围。

[0016] 第五步、若干该光信号发射端依次发射该光信号,依次控制与若干该光信号发射端分别对应的该倾斜对应接收端处于接收状态,在第五步的过程中,依次控制该倾斜对应接收端处于接收状态的控制方式按照如下顺序进行。

[0017] A 步骤、在该竖直对应接收端一侧,除了第三步中的距离竖直对应接收端最远的该倾斜对应接收端之外,逐一控制倾斜对应接收端处于接收状态,该倾斜对应接收端的位置逐渐靠近该竖直对应接收端。

[0018] B 步骤、在该竖直对应接收端的另外一侧,除了第四步中的距离竖直对应接收端最远的该倾斜对应接收端之外,逐一控制倾斜对应接收端处于接收状态,该倾斜对应接收端的位置逐渐靠近该竖直对应接收端。

[0019] 上述步骤、B 步骤循环进行,每循环一次得到一次若干该触点的位置面积信息,该位置面积信息随着 A 步骤、B 步骤循环的进行,其位置面积逐渐减小,如此循环往复,对如上所述第四步中的该最大负倾斜角度修正后区域进行修正,并缩小其范围,得到若干该触点的位置。

[0020] 第六步、过滤第五步中的若干该触点的位置,过滤去掉其中的误点,其过滤的方式为,首先设定标准触点的几何面积数值,而后将几何面积小于该设定标准触点的几何面积数值的该触点去掉,最终确定出若干该触点的位置结果完成整体识别过程。

[0021] 本发明的有益效果为:

[0022] 1、本发明的触摸屏装置结构简单、紧凑,成本低廉;

[0023] 2、本发明既可实现单点触摸,也可实现多点触摸,还可以识别各个触点的大小,粗略形状;

[0024] 3、因为本发明采用红外触摸框方式,与红外摄像方式实现的多点触控相比,具有性能稳定,成本低廉,应用范围广等优点,因此可以用在液晶,等离子,等平板显示设备中。

[0025] 4、本发明实现多点定位的算法效率高,触摸点位置坐标计算方便、准确、可靠。

附图说明

[0026] 图 1 为传统技术一个触点的识别原理示意图;

[0027] 图 2 为传统技术多个触点的识别原理示意图;

[0028] 图 3 为本发明的光信号发射端以及光信号接收端的位置示意图;

[0029] 图 4A、图 4B、图 4C 为本发明的光信号发射端以及光信号接收端的对应位置示意图;

[0030] 图 5A、图 5B、图 5C 为本发明第二步的动作示意图;

[0031] 图 6 为本发明第三步的动作示意图;

- [0032] 图 7 为本发明第四步的动作示意图；
[0033] 图 8 为本发明第五步的动作示意图；
[0034] 图 9 为本发明第六步的动作示意图；
[0035] 图 10 至图 14 为实现本发明方法的具体算法的原理示意图。

具体实施方式

[0036] 如图 3 至 9 所示,一种可同时识别触摸屏多个触点的识别方法,其包括如下步骤:

[0037] 第一步、如图 3 所示,在触摸屏 100 四周设置若干光信号发射端 10 以及若干光信号接收端 20。

[0038] 若干该光信号发射端 10 排列形成光信号发射单元 200,若干该光信号接收端 20 排列形成光信号接收单元 300。

[0039] 该光信号发射单元 200 设置在该触摸屏 100 的边缘位置处,该光信号接收单元 300 与该光信号发射单元 200 相对应设置在该触摸屏 100 的边缘位置处。

[0040] 该触摸屏 100 为数码产品的触摸屏,比如,该触摸屏 100 可以为移动电话的触摸屏也可以为电脑的触摸屏或者其他数码产品的触摸屏。

[0041] 如图 3 所示,在具体实施的时候该触摸屏 100 为矩形,其中,该光信号发射单元 200 设置在该触摸屏 100 的一条横边以及一条竖边上,该光信号接收单元 300 与该光信号发射单元 200 相对应设置在该触摸屏 100 的另外一条横边以及另外一条竖边上。

[0042] 如图 4A、图 4B、图 4C 所示,一个该光信号发射端 10 同时对应至少三个该光信号接收端 20,也就是说该光信号发射端 10 发射出的光信号 L 可以同时被至少三个该光信号接收端 20 所接收,任意两个相邻的该光信号接收端 20 之间的距离相等。

[0043] 该光信号发射端 10 的发光角度大于等于 30 度。

[0044] 与一个该光信号发射端 10 相对应的该光信号接收端 20 包括竖直对应接收端 21 以及倾斜对应接收端 22,其中,该竖直对应接收端 21 与该光信号发射端 10 竖直对应,而该倾斜对应接收端 22 对称分布在该竖直对应接收端 21 两侧。

[0045] 如上所述,借助该光信号发射端 10 与该光信号接收端 20 的设置方式并根据光学原理,该光信号发射端 10 所发射出的该光信号 L 在该触摸屏 100 上扫过的形状为以该光信号发射端 10 为顶点,以至少一个该光信号接收端 20 排列形成的直线为底边的等腰三角形,其中该竖直对应接收端 21 位于该等腰三角形底边的中点上,该光信号 L 布满在该等腰三角形中。

[0046] 第二步、如图 5A 所示,当该触摸屏 100 上出现若干个触点 A 的时候,若干该触点 A 位于该信号发射单元 200 与该信号接收单元 300 之间,该触点 A 是由接触物接触到该触摸屏 100 所形成的,该接触物可以是人体的手指或者触摸笔类物体。

[0047] 若干该光信号发射端 10 依次发射该光信号 L,依次控制与若干该光信号发射端 10 分别对应的该竖直对应接收端 21 处于接收状态,而其他的该倾斜对应接收端 22 都处于非接收状态。

[0048] 在上述第二步的过程中,当一个该光信号发射端 10 与和其相对应的该竖直对应接收端 21 之间不存在该触点 A 的时候,该竖直对应接收端 21 可以接收到该光信号发射端 10 所发射的该光信号 L,从而得到在该光信号发射端 10 与该竖直对应接收端 21 之间不存

在该触点 A 的结果。

[0049] 而当一个该光信号发射端 10 与和其相对应的该竖直对应接收端 21 之间存在该触点 A 的时候,该竖直对应接收端 21 不可以接收到该光信号发射端 10 所发射的该光信号 L,从而得到在该光信号发射端 10 与该竖直对应接收端 21 之间存在该触点 A 的结果。

[0050] 如图 5C 所示,通过如上的步骤得到若干该触点 A 在该触摸屏 100 上的初步位置区域。

[0051] 通过如上的方式只可以确定在特定的该光信号发射端 10 与该竖直对应接收端 21 之间的一个竖直区域内存在该触点 A,但是不能确定该触点 A 在竖直区域内的具体位置。

[0052] 如图 5A、图 5B、图 5C 所示,当该触摸屏 100 为矩形的时候,首先,由位于该触摸屏 100 横边上的该光信号发射单元 200 之光信号发射端 10 发射该光信号 L,此刻由位于该触摸屏 100 横边上的该光信号接收单元 300 之竖直对应接收端 21 接收该光信号 L。

[0053] 而后,由位于该触摸屏 100 竖边上的该光信号发射单元 200 之光信号发射端 10 发射该光信号 L,此刻由位于该触摸屏 100 竖边上的该光信号接收单元 300 之竖直对应接收端 21 接收该光信号 L。

[0054] 第三步、对如上所述第二步中的该初步位置区域进行第一次修正,得到最大正倾斜角度修正后区域。

[0055] 如图 6 所示,若干该光信号发射端 10 依次发射该光信号 L,依次控制与若干该光信号发射端 10 分别对应的该倾斜对应接收端 22 处于接收状态,该倾斜对应接收端 22 位于竖直对应接收端 21 一侧,且距离竖直对应接收端 21 最远。

[0056] 在上述第三步的过程中,当一个该光信号发射端 10 与和其相对应的该倾斜对应接收端 22 之间不存在该触点 A 的时候,该倾斜对应接收端 22 可以接收到该光信号发射端 10 所发射的该光信号 L,从而得到在该光信号发射端 10 与该倾斜对应接收端 22 之间不存在该触点 A 的结果。

[0057] 而当一个该光信号发射端 10 与和其相对应的该倾斜对应接收端 22 之间存在该触点 A 的时候,该倾斜对应接收端 22 不可以接收到该光信号发射端 10 所发射的该光信号 L,从而得到在该光信号发射端 10 与该倾斜对应接收端 22 之间存在该触点 A 的结果。

[0058] 通过如上的步骤对如上所述第二步中的该初步位置区域进行修正,并缩小该初步位置区域的范围。

[0059] 第四步、对如上所述第三步中的该最大正倾斜角度修正后区域进行第二次修正,得到最大负倾斜角度修正后区域。

[0060] 如图 7 所示,若干该光信号发射端 10 依次发射该光信号 L,依次控制与若干该光信号发射端 10 分别对应的该倾斜对应接收端 22 处于接收状态,该倾斜对应接收端 22 位于该竖直对应接收端 21 的另外一侧,且距离该竖直对应接收端 21 最远。

[0061] 在上述第四步的过程中,当一个该光信号发射端 10 与和其相对应的该倾斜对应接收端 22 之间不存在该触点 A 的时候,该倾斜对应接收端 22 可以接收到该光信号发射端 10 所发射的该光信号 L,从而得到在该光信号发射端 10 与该倾斜对应接收端 22 之间不存在该触点 A 的结果。

[0062] 而当一个该光信号发射端 10 与和其相对应的该倾斜对应接收端 22 之间存在该触点 A 的时候,该倾斜对应接收端 22 不可以接收到该光信号发射端 10 所发射的该光信号 L,

从而得到在该光信号发射端 10 与该倾斜对应接收端 22 之间存在该触点 A 的结果。

[0063] 通过如上的步骤对如上所述第三步中的该最大正倾斜角度修正后区域进行修正,并缩小该最大正倾斜角度修正后区域的范围。

[0064] 在这里需要说明的是按上述第二步至第四步中的方式逐步缩小确定该触点 A 的位置的方式其效率最高,可以大大提升在实施过程中的识别效率,有效的减少运算次数,达至利用较少运算次数在短时间内就可以得出该触点 A 的位置的效果。

[0065] 第五步、若干该光信号发射端 10 依次发射该光信号 L,依次控制与若干该光信号发射端 10 分别对应的该倾斜对应接收端 22 处于接收状态。

[0066] 如图 8 所示,在第五步的过程中,依次控制该倾斜对应接收端 22 处于接收状态的控制方式按照如下顺序进行。

[0067] A 步骤、在该竖直对应接收端 21 一侧,除了第三步中的距离竖直对应接收端 21 最远的倾斜对应接收端 22 之外,逐一控制倾斜对应接收端 22 处于接收状态,该倾斜对应接收端 22 的位置逐渐靠近该竖直对应接收端 21。

[0068] B 步骤、在该竖直对应接收端 21 的另外一侧,除了第四步中的距离竖直对应接收端 21 最远的倾斜对应接收端 22 之外,逐一控制倾斜对应接收端 22 处于接收状态,该倾斜对应接收端 22 的位置逐渐靠近该竖直对应接收端 21。

[0069] 上述 A 步骤、B 步骤循环进行,每循环一次得到一次若干该触点 A 的位置面积信息,该位置面积信息随着 A 步骤、B 步骤循环的进行,其位置面积逐渐减小。

[0070] 如此循环往复,对如上所述第四步中的该最大负倾斜角度修正后区域进行修正,并缩小其范围,得到若干该触点 A 的位置。

[0071] 在进行上述 A 步骤、B 步骤循环进行的过程中进行区域优化,逐步减少发射该光信号 L 的该光信号发射端 10 的数量,以提升识别效率,缩短识别时间。

[0072] 当 A 步骤、B 步骤循环进行得到若干该触点 A 的位置面积信息之后,以该位置面积之上边缘为基础确定上边界,以该位置面积之下边缘为基础确定下边界,以该位置面积之左边缘为基础确定左边界,以该位置面积之右边缘为基础确定右边界,该上边界、该下边界、该左边界以及该右边界围绕形成优化区,该优化区的面积小于该触摸屏 100 的面积,若干该触点 A 全部落在该优化区中。

[0073] 此刻,光信号发射端 10 发射的该光信号 L 不经过该优化区的光信号发射端 10 停止工作,只有光信号发射端 10 发射的该光信号 L 经过该优化区的光信号发射端 10 继续工作,并进行上述 A 步骤、B 步骤的循环。

[0074] 对如上所述第四步中的该最大负倾斜角度修正后区域进行修正,并缩小其范围,得到若干该触点 A 的位置。

[0075] 第六步、如图 9 所示,过滤第五步中的若干该触点 A 的位置,过滤去掉其中的误点 W。

[0076] 其过滤的方式为,首先设定标准触点的几何面积数值,而后将几何面积小于该设定标准触点的几何面积数值的该触点 A 去掉,最终确定出若干该触点 A 的位置结果完成整体识别过程。

[0077] 在这里需要强调的是在实际操作的过程中硬件平台完成上述步骤的运算时间非常短所以可以通过本发明的方法快速准确的定义出在触摸屏上触点的位置,上述的该光信

号发射端发射的该光信号为红外线。

[0078] 本发明的技术方案在具体实施的时候为了硬件上实现简单,硬件电路响应快速,可以采用一发, N 个管同时一并接收,而且这个关系在硬件上就是固定的,也就是说一个管发,只能对应的 N 干个管接收,因此,扫描时,只需所有发射管扫描一次,并记录下每个发射管,所对应的 N 个接收管的状态,可以用一个数组在描述这些状态,数组的每个元素记录了 N 个状态,屏幕所有范围每扫描一次,就会更新一次这个数组。

[0079] 具体计算的时候,为了优化算法,可以先从数组提取每个发射管垂直方向对应的接收管的状态,用排除法进行区域确定,然后再提取每个发射管最大斜率方向的接收管,用排除法进行区域修正,然后再依次修正,直到所有对应的接收管方状态都修正完。

[0080] 如上所述利用本发明的技术除了可以同时识别多个触点的位置,同时也可以大概确定触点的轮廓形状,概括本发明的方法,利用本发明的技术主要是在触点的周边作若干条切线通过这样的方式将触点的轮廓逐步清晰界定出来。采用本发明的技术方案可以高效快速相对准确的确定出触点的轮廓形状。

[0081] 如上所述本发明的技术方案在具体实施的时候比较容易开发出实现上述步骤的一种方法就是构建一个分辨率为红外发射管分辨率大小的一张图,然后根据每一步填充,对图像进行填充,最后再用图像识别来寻找有效的触点。但是上述的算法在具体实施的时候很占内存,而且很占时间,图形处理也很麻烦。根据本发明的技术方案下面提供一种在实施的过程中比较有效快速的算法。

[0082] 首先,采用多边形来描述区域,这里的区域是指本发明步骤中所形成的各种区域,多边形采用用存储顶点的方法来进行描述。

[0083] 根据上述的分析,可以得知所说的区域无非是由一个个多边形组成的,然后再被一个个有宽度的线段切割,其中多边形为本发明步骤中所形成的各种区域,而有宽度的线段是指该光信号发射端 10 所发射该光信号 L, (有宽度的线段可以看做平行四边形,当然矩形也是特殊的平行四边形)。

[0084] 其次,这种算法归结为一个多边形集合减去一个平行四边形集合,最后得到的多边形集合即为触点的集合。

[0085] 多边形集合最初为一个矩形,即整个屏幕,而平行四边形集合,为一个个有斜率的,有宽度的线段,用循环语句,将 A 这个集合依次减去平行四边形集合里面的所有平行四边形集合。

[0086] 现在,所有算法归结为从一个多边形集合 A 里面减去一个平行四边形区域 b,得到一个多边形集合。剩下的只是重复这一步骤而已。

[0087] 在具体实施的时候,一个多边形区域减去另外一个平行四边形的算法如下:

[0088] 计算从多边形集合 A 里面减去多边形 b。c 为多边形集合 A 里面的一个多边形。那么按多边形顶点的布局来分,有三种情况:

[0089] 1、c 的所有顶点都不在 b 里 (分两种情况)

[0090] 1) 如图 10 所示,在 b 外面的点如果都在 b 的右边或者左边,此刻,无需改动 c,什么都不做, A 集合无需改动。

[0091] 2) 如图 11 所示,在 b 外面的点如果都左边跟右边都有。此刻,计算出 b 跟 c 相交的四个点,将 c 分成两个多边形,集合 A 增加一个多边形。

[0092] 2、c 的部分定点在 b 里面（分两种情况）

[0093] 1) 如图 12 所示，在 b 外面的点如果都在 b 的右边或者左边，此刻，计算出 b 跟 c 相交的两个点，更新 c 区域的顶点值，A 集合多边形数目不变。

[0094] 2) 如图 13 所示，在 b 外面的点如果都左边跟右边都有，此刻，计算出 b 跟 c 相交的四个点，将 c 分成两个多边形，A 集合增加一个多边形元素。

[0095] 3、如图 14 所示，c 的全部顶点在 b 里面，那么 c 从 A 集合中移除，A 集合减少一个多边形元素。

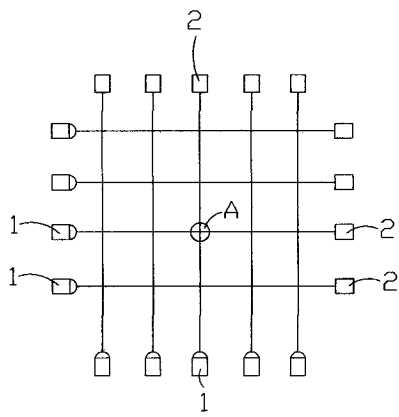


图 1

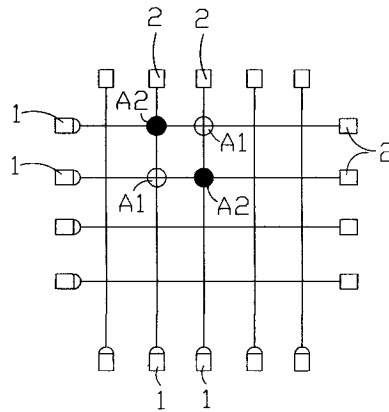


图 2

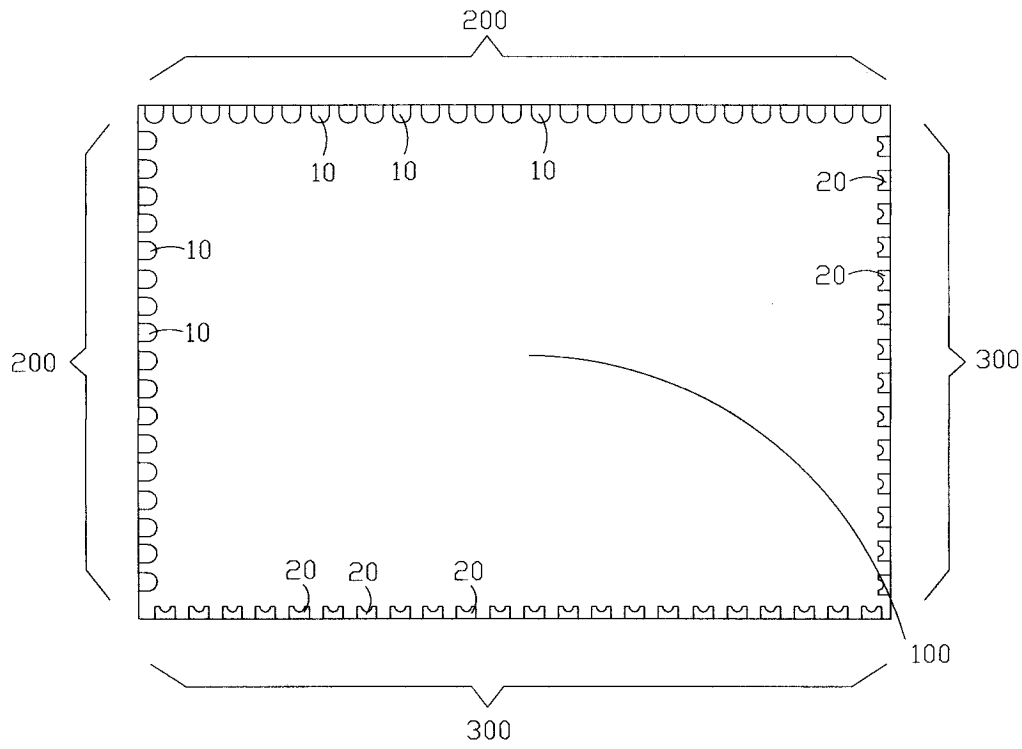


图 3

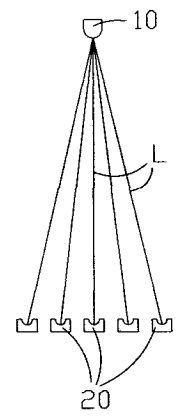


图 4A

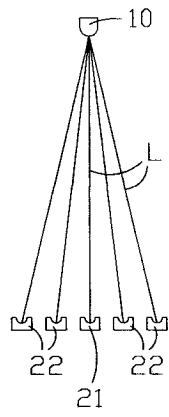


图 4B

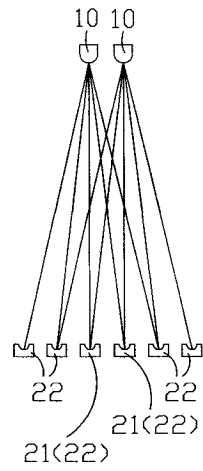


图 4C

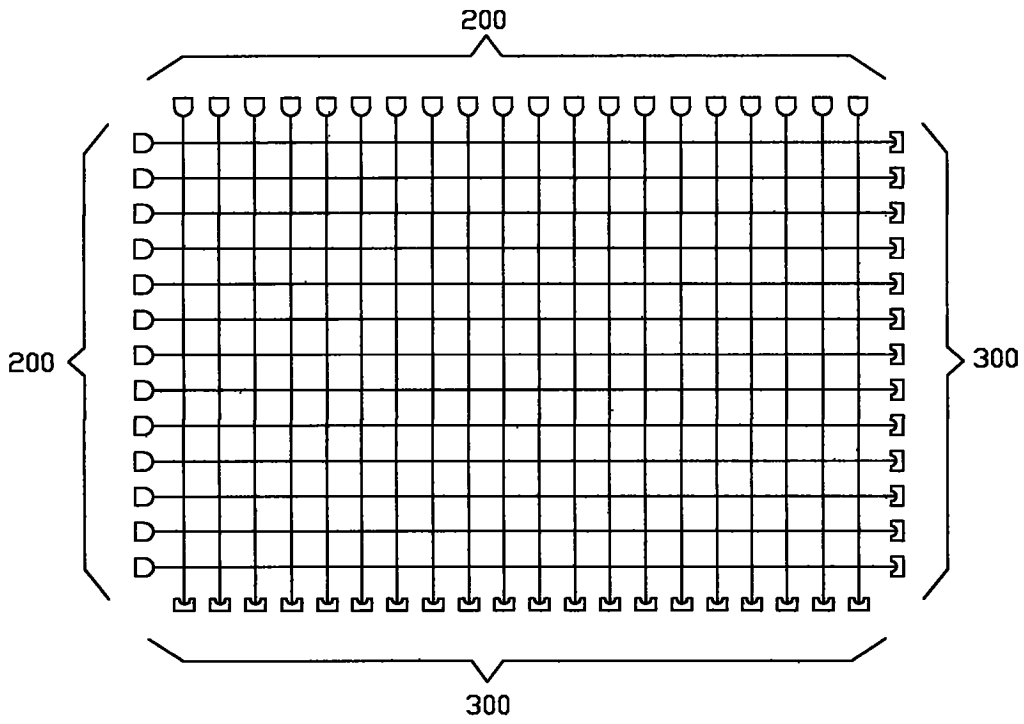


图 5A

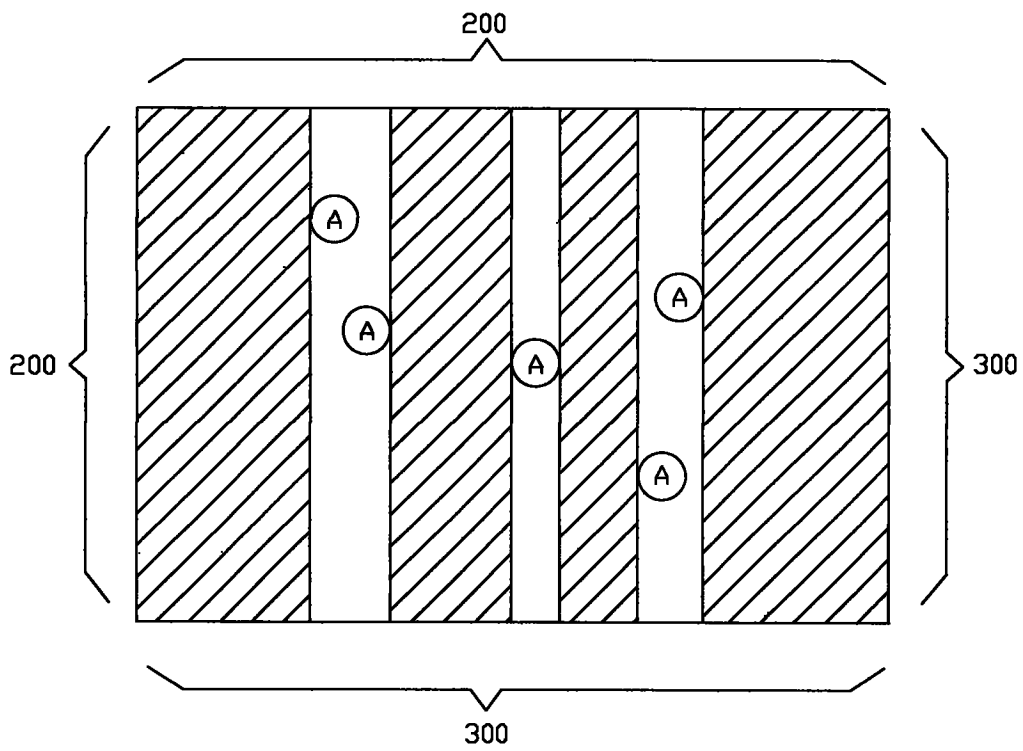


图 5B

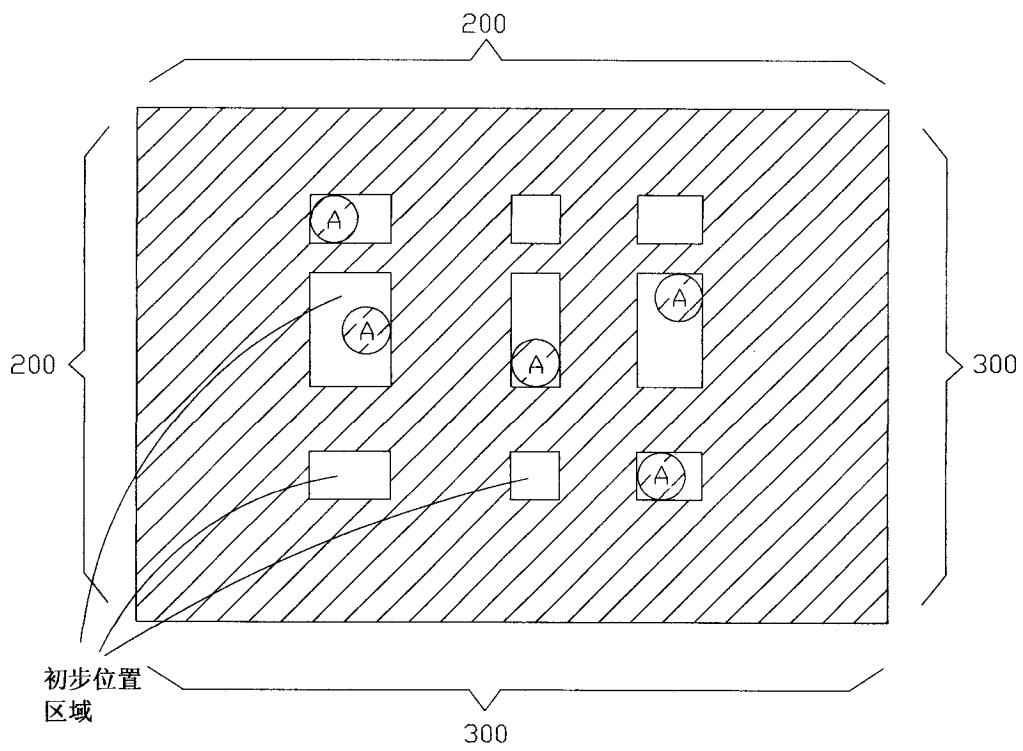


图 5C

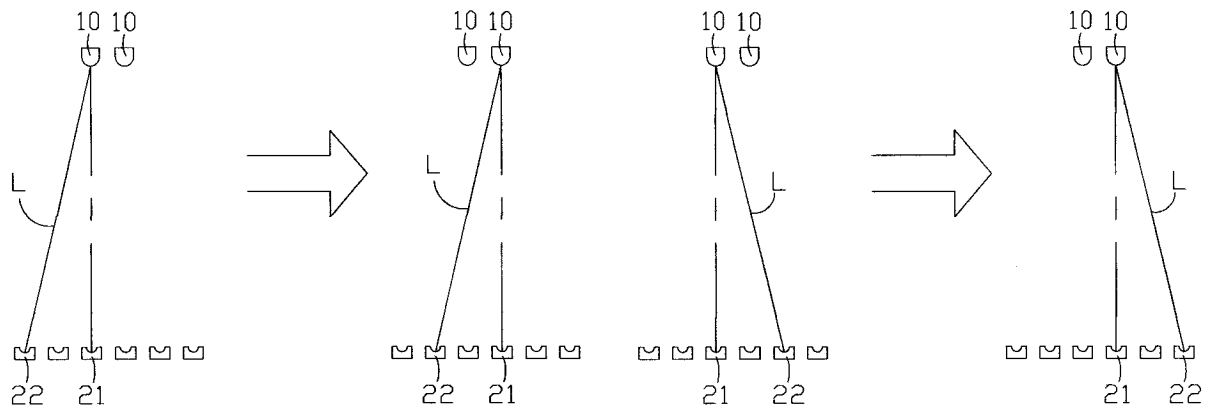


图 6

图 7

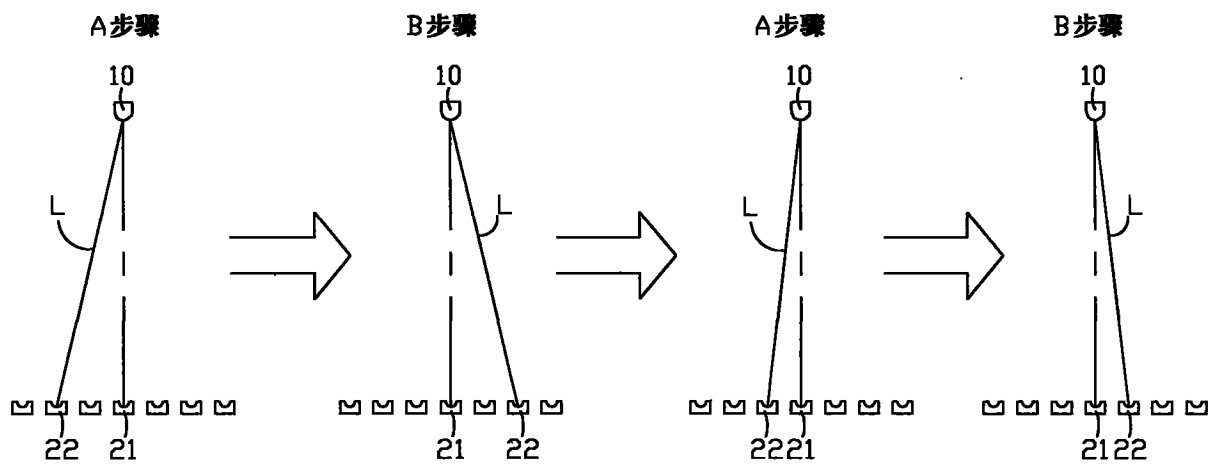


图 8

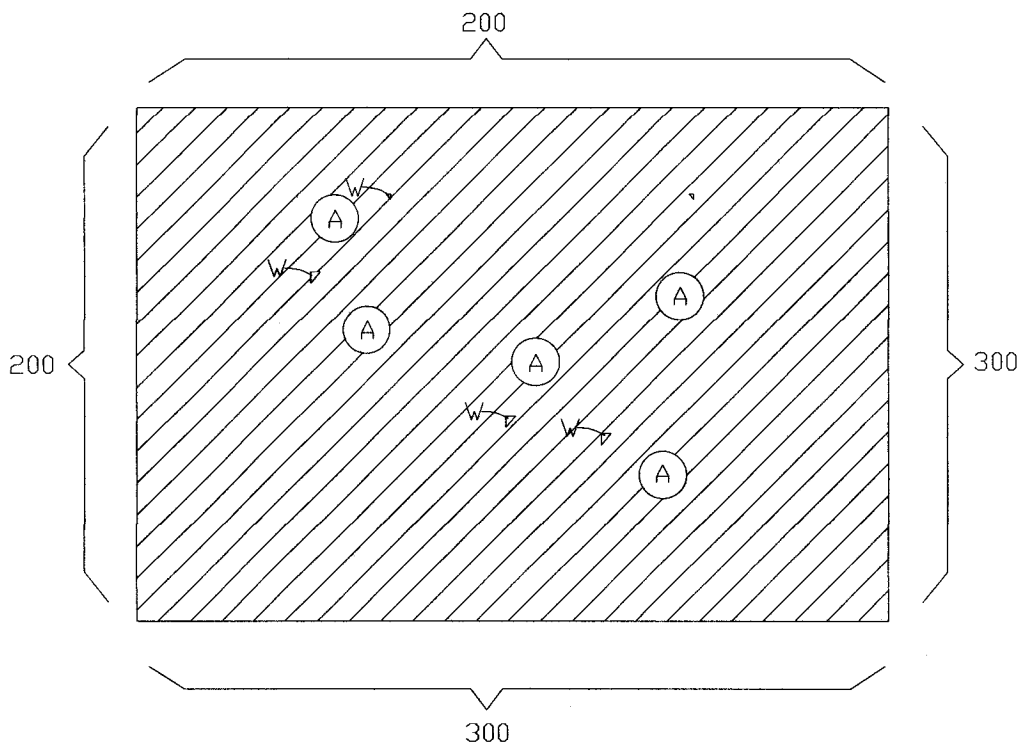


图 9

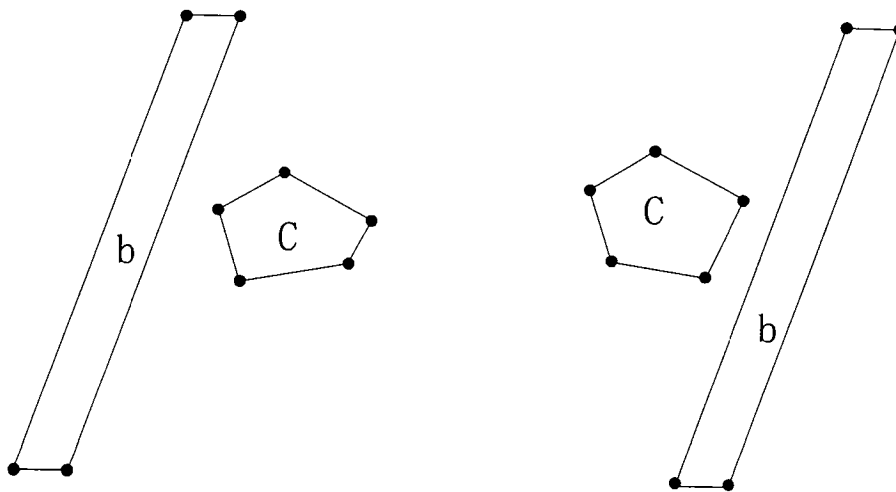


图 10

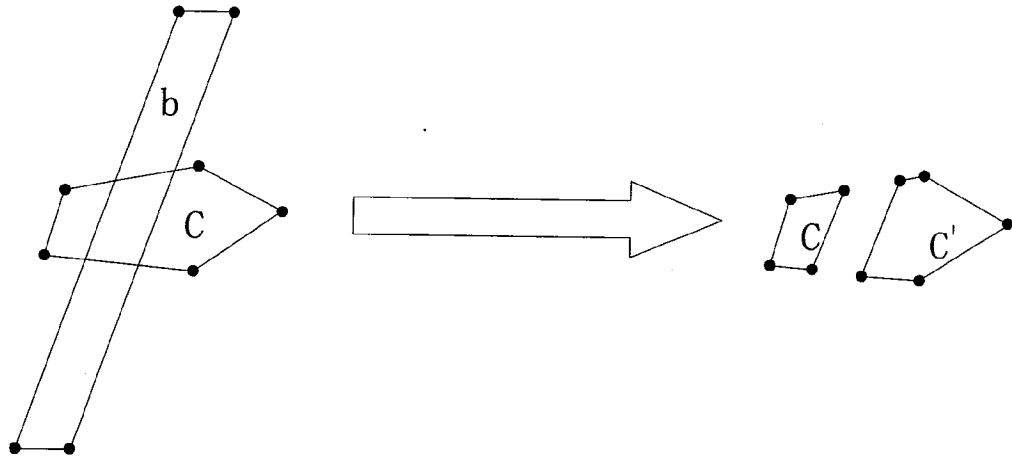


图 11

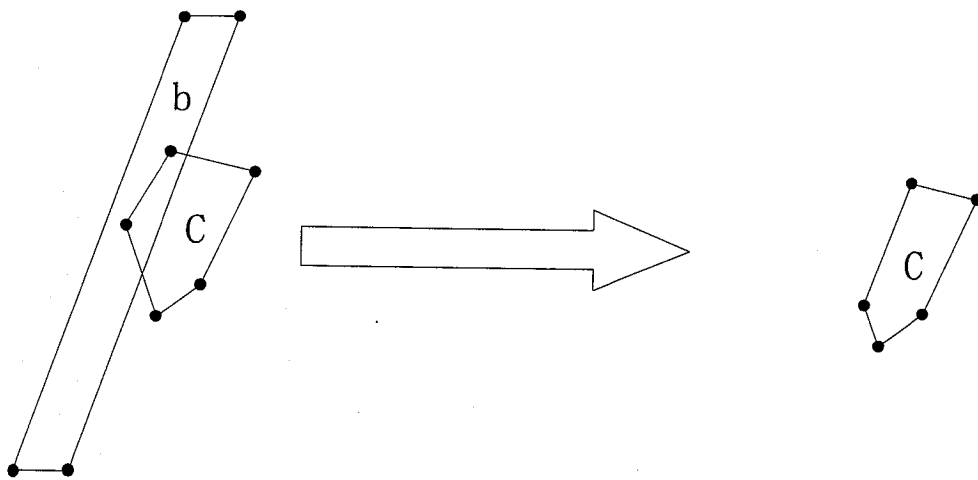


图 12

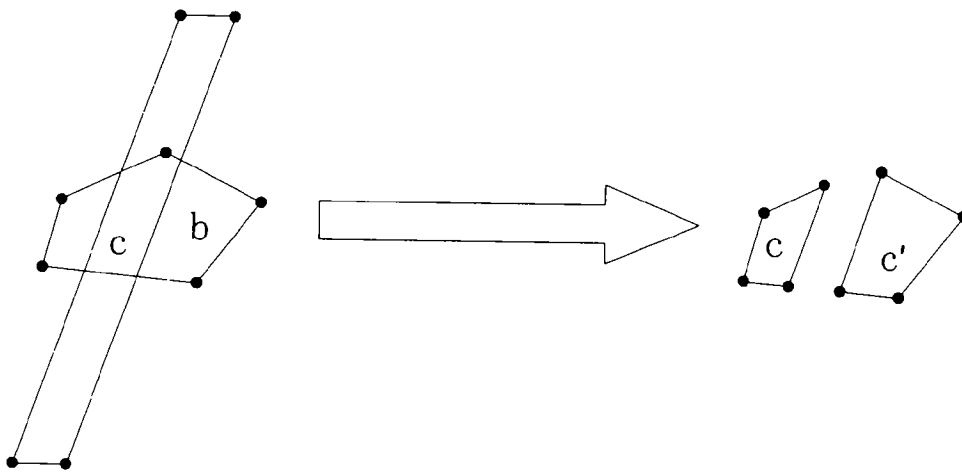


图 13

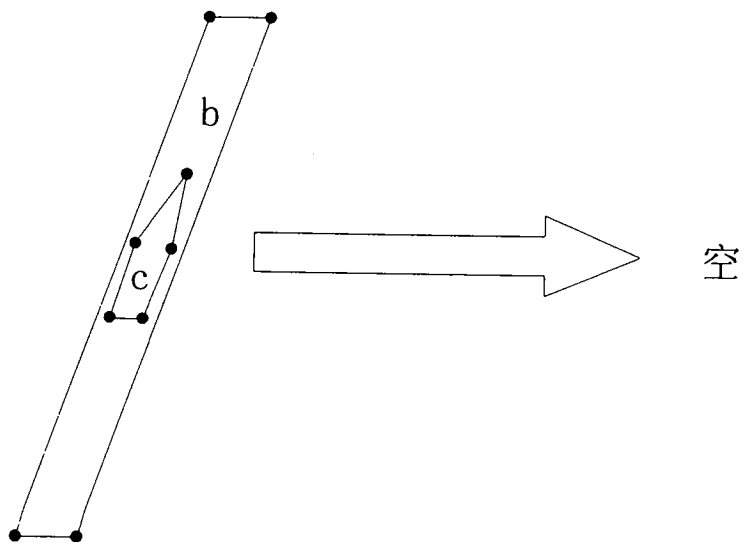


图 14