

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102053757 A

(43) 申请公布日 2011. 05. 11

(21) 申请号 200910198341. 3

(22) 申请日 2009. 11. 05

(71) 申请人 上海精研电子科技有限公司
地址 200240 上海市闵行区金平路 555 弄 8 号

(72) 发明人 赵雷 张宇明

(51) Int. Cl.
G06F 3/042 (2006. 01)

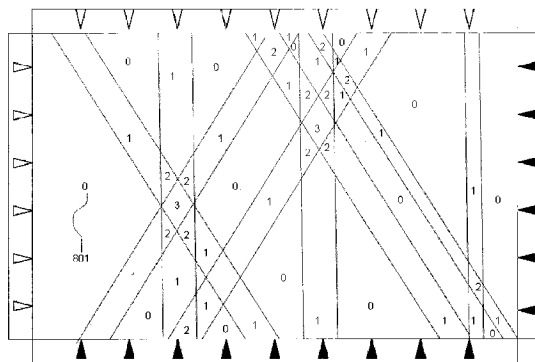
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 10 页

(54) 发明名称

一种红外触摸屏装置及其多点定位方法

(57) 摘要

本发明公开了一种红外线触摸屏装置及其多点触摸定位方法,即在触摸屏上,使用大角度的红外发射和接收元件,通过优化的采样处理的电路,实现多个角度的轴扫描,轴扫描原始数据经去环境光,规一化等数据处理后,生成逻辑的轴触摸信息,根据这些生成当前帧的亮度图,通过与理论触摸亮度图的比对,识别出多个有效的触摸区域,再使用图像的追踪算法,最终输出多点触摸的事件。本发明的触摸装置简单,可靠、准确,应用范围广泛。



1. 一种红外线触摸屏装置,其特征在于:使用大角度的红外发射和接收元件,实现多个不同角度的轴扫描,轴扫描原始数据经去环境光、规一化处理,生成逻辑的轴触摸数据,然后据此生成当前帧的亮度图,再通过比对理论触摸亮度图,从而确定多个有效的触摸区域。

2. 如权利要求 1 所述的一种红外触摸屏装置,其特征在于:具有多套并行模拟信号处理装置。

3. 如权利要求 1 所述的一种红外触摸屏装置,其特征在于:具有多个并行的 AD 或 AD 的流水线。

4. 如权利要求 1 所述的一种红外触摸屏装置,其特征在于:红外接收元件的一直保持供电或成组的供电。

5. 一种红外屏的多点触摸定位方法,其特征在于包括如下步骤:

1) 预先确定扫描的轴数,和相应的角度,初始化硬件。

2) 创建一张与触摸屏分辨率和触摸屏物理尺寸相关的图像,将每个像素的亮度初始化为零。

3) 在一个扫描周期(一帧)内,依次进行不同角度的轴扫描,每个轴扫描的原始模拟数据,经去环境光,归一化数据处理,生成表示这个轴的触摸信息的逻辑数据,其格式如:开始触摸位置 1,宽度 1,开始触摸位置 2,宽度 2...开始触摸位置 N,宽度 N;或开始位置 1,结束位置 1,开始位置 2,结束位置 2...开始位置 N,结束位置 N;或其他等效表示格式。

4) 使用步骤 3) 生成的轴的逻辑数据组(轴角度,开始触摸位置,宽度)在在步骤 2) 创建的图上找到对应的平行四边形区域,该区域覆盖到的范围内的像素点亮度都加一,依次处理完所有触摸逻辑数据组,生成实际亮度图。

5) 理论计算每个像素点在有触摸的情况下的亮度值,生成理论触摸亮度图。

6) 比对步骤 4) 和步骤 5) 的亮度图,亮度相同的区域就是触摸发生的区域。

6. 如权利要求 4 所述的红外触摸屏多点触摸定位方法,其特征在于:使用图像处理的方法,得到得到色块 blob 信息,配合图像追踪的算法,产生多点的事件。

7. 如权利要求 5 所述的红外触摸屏多点定位方法,其特征在于:即使单对边安装发射和接受元件电路板组时,也可确定多个有效的触摸区域。

一种红外触摸屏装置及其多点定位方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种触摸屏,特别涉及一种用以区分多个触摸点,并可同时操作的红外线触摸屏装置及其多点触摸定位方法。

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。红外触摸屏的基本结构是在一个显示表面四边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,沿着显示表面的边缘构成一个互相垂直的发射接收阵列,在计算机系统的控制下按照一定的顺序分别接通每一对红外发射和红外接收元件,检测每一对红外发射与红外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事件发生。详细的原理在美国专利 US5162783 从及国内许多专利中都有描述。

[0003] 现有的红外触摸屏系统,光线在显示表面构成栅格结构,检测到触摸时,确定触摸发生的栅格节点位置就可以计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在给定的时段内,只能检测一组位置坐标数据,因此当只有一个触摸点时,触摸屏可以正常工作,对于两个或以上触摸点同时操作时,系统将计算错误的位置坐标,导致报告的触摸位置不是实际的位置。

[0004] 由于上述原因,现有的红外触摸屏技术在一些需要使用多点触摸的场合就会失效。目前已经有一些解决的方法例如通过检测触摸事件发生的先后顺序结合追踪算法来识别多个触摸点,但对于同时移动的触摸点,和多个点快速,有交叉的移动等情况下,误识别率很高,实用效果差。

[0005] 号码为 CN200710100010.2 的中国专利,公开了一种使用离轴,也就是斜轴扫描,剔除虚假触摸点的方法,其使用不同的方式处理各个轴,逻辑复杂,其数学模型随支持的点数增加变得复杂,实际效果也不好。

[0006] 鉴于目前红外屏系统存在的上述不足,提供一种可以简单的,有充分数学模型依据的,与所支持点数无关的算法,和使用这个算法的结构显得十分必要。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供了一种用于红外触摸屏系统,可识别两个或两个以上的触摸操作,有充分数学模型依据的,与所支持点数无关的算法,和使用这个算法的的触摸屏装置。

[0008] 本发明的一种红外触摸屏的电路结构,相对于普通的红外触摸屏电路,有如下特点:

[0009] 一、使用的红外发射元件的发射角度和接收元件接收角度比较大,这个与单点屏追求能量尽可能汇聚有很大区别。

[0010] 二、一个红外发射元件,其信号可被处于发射角范围内的多个红外接收元件检测

- 到,同理一个红外接收元件,也可检测在其接收角度范围内的,多个红外发射元件的信号;
- [0011] 三、极限情况下,可采集角度范围内的任意发射元件——接收元件对的信号,实际上为了减少处理时间,提高帧率,只选取部分代表性的角度做采集和处理;
- [0012] 四、相同角度的所有的发射元件——接收元件的数据称为一个轴扫描数据,传统的触摸屏的正对的发射元件——接收元件的扫描数据,是一个特殊角度的轴扫描数据,可称为0度方向的轴扫描数据,或直轴数据;
- [0013] 五、为保证用户体验,触摸屏需满足一定的帧率,业界通常认为50帧,而由于要进行多个角度的轴扫描,扫描的发射元件——接收元件组的数目较单点屏的几倍到几十倍,每对发射元件-接收元件组的采样处理时间被压缩,为加快采样过程,采取的方法是,多套模拟信号处理电路并行处理,多个AD并行或流水线采集,或者采用接收灯一直供电或分组供电方法;
- [0014] 六、由于发射或接收元件切换逻辑复杂,为避免因频繁传输寻址请求数据而导致扫描速度减低,采用可编程器件(FPGA/CPLD等)预置切换逻辑的方式将寻址请求减低为简单的时钟信号和使能信号的组合。
- [0015] 对应上述电路结构变化,下面介绍本发明实现多点触摸定位方法。
- [0016] 为方便后面的说明,先定义亮度的概念。本文的亮度是一个逻辑的概念,其数值为通过该像素点的扫描轴数。实际亮度图,表示当前帧的所有像素实际通过的扫描数。理论亮度图,表示这个像素如果为按下的触摸状态是理论上应该通过的轴数。当一个像素点通过的实际扫描轴数与触摸是理论应该通过的轴数相同时,这个像素点对应的触摸屏区域,就有触摸发生。
- [0017] 多点触摸定位方法的主要包括以下步骤:
- [0018] 一、预先确定扫描的轴数和相应的角度,初始化硬件;
- [0019] 二、创建一张与触摸屏数据分辨率相同的图像,并初始化每个像素的亮度为零;
- [0020] 三、在一个扫描周期内,依次进行不同角度的轴扫描,每个轴扫描数据经去环境光,归一化等数据处理,生成表示这个轴的触摸信息逻辑数据,其表达形式例如:
- [0021] 开始触摸位置1,宽度1,开始触摸位置2,宽度2...开始触摸位置N,宽度N;或开始位置1,结束位置1,开始位置2,结束位置2...开始位置N,结束位置N;或其他等效表示这些逻辑信息的格式;
- [0022] 四、使用步骤三生成的轴的逻辑数据组(轴角度,开始触摸位置,宽度)在在步骤二创建的图上找到对应的平行四边形区域,该区域覆盖到的范围内的像素点亮度都加一,依次处理完所有触摸逻辑数据组,生成实际亮度图;
- [0023] 五、理论计算每个像素点位置在有触摸的情况下的亮度值,生成理论触摸亮度图;
- [0024] 六、比对步骤四和步骤五的亮度表,就可确定触摸的区域。结合图像处理的方法,得到色块blob信息;
- [0025] 七、重复二至六的步骤,可得到不同帧下色块blob的信息,配合图像追踪的算法,产生多点的事件,如按下(Down)、抬起(UP)、和移动(MOVE);
- [0026] 需要特别说明的是,以上只是说明了一个基本的步骤,实际过程中由于优化处理,各步骤的顺序可以有所不同,步骤的数量可以增加和减少,计算得方式可以变换,比如变加

法为减法等,另一方面为提高处理速度,可包实际亮度图和理论亮度图等比例缩小。这些变换都是上述原理的等价变换。

[0027] 与现行红外多点技术相比,本发明的优点和有益的效果:

[0028] 一、本发明是一种通用的算法,算法没有限制支持的点数;

[0029] 二、本发明使用简易的方法处理了所有轴扫的信息,逻辑简单,易于实现硬件加速;

[0030] 三、本发明方法,触摸点位置计算方便,准确,可靠;

[0031] 四、本发明绘制的亮度图是一个逻辑的概念。通过这个概念,包红外触摸屏的多点算法,虚拟成一个灰度的摄像头,而后可充分利用成熟的图像识别的算法处理多点数据,是红外多点触摸方法思维上的突破。

附图说明

[0032] 图 1 为本发明实施例的发射元件被多个接收元件检测的示意图;

[0033] 图 2 为本发明实施例接收元件接收多个发射元件的示意图;

[0034] 图 3 为本发明实施例电路上采取的加快处理方法的示意图;

[0035] 图 4 为本发明实施例三个点触摸的示意图;

[0036] 图 5 为根据本发明实施例图 4 生成的理论触摸亮度示意图;

[0037] 图 6 为本发明实施例每一帧处理初始化的亮度的示意图;

[0038] 图 7 为本发明实施例根据一个轴扫描逻辑数据组更新亮度的示意图;

[0039] 图 8 为本发明实施例图 4 的情况下处理完所有轴扫描逻辑数据后的亮度的示意图;

[0040] 图 9 为对比本发明实施例子图 8 和图 5,生成触摸区域的示意图;

[0041] 图 10 为本发明实施例同时考虑组对边 X、Y 情况;

[0042] 图 11 为本发明实施例一帧数据扫描后处理的色块 Blob 信息的示意图;

[0043] 图 12 为本发明实施例判断触摸点,按下,抬起,移动的示意图。

具体实施方式

[0044] 图 1 为本发明具体实施例的发射元件被多个接收元件接收的示意图。图中 101 是安装有红外发射元件的发射电路板,102 是安装有红外接收元件的接收电路板,111 是安装在红外发射电路板上的红外发射元件,121,122,123,124,125 都是安装在红外接收电路板上的红外接收元件。131,132 表示了红外发射元件 111 的发射范围,如图 1 所示 111 可被 121,122,123,124,125 接收到。

[0045] 图 2 为本发明具体实施例接收灯接收多个发射灯的示意图,图中 201 是安装有红外发射元件的发射电路板,202 是安装有红外接收元件的接收电路板,221 是安装在接收电路的红外接收元件,211,212,213,214,215 为安装在红外发射电路板上的红外发射元件。231,232 表示了红外接收元件 221 的接收范围,如图 2 所示 221 接收 211,212,213,214,215 范围的发射信号。

[0046] 图 1、图 2 里的接收或发射的范围,是以发射元件或接收元件规格说明书上的角度参数参考,以处理电路实际可以区分发射信号和干扰信号的信噪比能力而确定,就是说,存

在实际上比说明书给出角度范围更大的场合,并且这个角度与发射元件接收元件的安装方式有密切关系。

[0047] 图3为本发明实施例电路上采取的加速处理方法的示意图。301为红外接收元件,它一端连接到公共的VCC,另一端通分别与接模拟开关302的输入端和采样电阻303连接,采样电阻303的另一端接地。302为模拟开关的阵列,虽然为每个红外接收元件单独配一个信号调理和采样电路,可以获得最好的性能,但考虑到性价比,需要通过302,使用较少对并行的信号调理和采样电路。305示意了模算转换阵列,它可以通过多个采样芯片,或单个采样芯片的流水线,或两者兼有的方式,加快数据速度。

[0048] 图4到图8是本发明算法的一个具体实施的一个例子,通过这个例子具体说明了多点算法的处理过程。

[0049] 图4为本发明实施例三个点触摸的示意图。401,402,403就是三个触摸点,403比401,402要小。421,423,425为实施例所使用的扫描轴。图1,图2,显示了极限的扫描范围,实际上为减少处理时间,提高帧率,往往只代表性的选取若干角度的轴,图4中,使用了三根轴421,423,425,其角度分别为,422,424,426。431,432和433,434表示了轴425逻辑的触摸信息数据实例,431表示一个触摸的起始点的位置,432为其触摸点的宽度;433为另一个触摸的起始点的位置,434为其宽度。轴421,423的逻辑化与425的方式相同。点401,402被三根轴通过,点403只有两根轴,其原因是点403的位置不在轴425覆盖的范围内。

[0050] 图5为根据本发明实施例图4生成的理论触摸亮度示意图。它表达了图4所示的轴,421,423,425的扫描区域。511与512所夹区域为轴421的扫描覆盖区域,521与522所夹区域为轴425的扫描覆盖区域。轴423为直线,可覆盖所有触摸屏区域。根据扫描覆盖区域的重叠情况,计算各个区域的触摸时理论应达到的亮度,用类似501的数字表示出来,这就得到了理论触摸亮度图。

[0051] 下面说明如何根据轴扫描逻辑数据,生成一帧的实际亮度图。

[0052] 图6为本发明实施例每一帧处理初始化的亮度的示意图

[0053] 在没有处理轴数据前,实际亮度图的各个像素点亮度的都被初始化为0,如601所示。

[0054] 图7为本发明实施例根据一个轴扫描逻辑数据组更新亮度的示意图。711、712、713表达了一个轴的逻辑数据组,它由713轴角度,711触摸起始位置,712所对应的触摸宽度,三个数据组成,

[0055] 使用711、712、713的数据,可以得到711-714-716--715的平行四边形的触摸覆盖区域。在这个覆盖区域里的实际亮度图的相对应像素点的亮度自加1。701、702、703是这根轴处理后,各个封闭区域的亮度值,711-714-716--715区域内的亮度都自加了1。

[0056] 图8为本发明实施例图4的情况下处理完所有轴扫描逻辑数据后的亮度的示意图,图中类似801的数字表示其所在封闭区域中的亮度。

[0057] 图9为对比本发明实施例子图8和图5,生成触摸区域的示意图。

[0058] 比较图8和图5的每个像素,如果值相同,则为触摸区域。901、902、903为检测到的触摸区域。

[0059] 比较图9和图4,发现检测点和真实点的包络有所区别,随着轴数的增加。包络将

越来越接近。需要特别指出的对于凹多边形的区域。其还原结果会有较大区别。

[0060] 图 10 为本发明实施例同时考虑 X, 和 Y 的情况。如图所示, 1001, 1002, 1003 为 X 的三根轴。

[0061] 1004, 1005 为 Y 的两个轴。同时考虑两组对边 X、Y 的情况, 与图 4- 图 9 的处理类似。只不过参与处理的轴数增加而已。

[0062] 实际上对于例如小于 200 寸的屏, 通常 X, Y 方向的多个轴参与扫描, 以获得最高的精度, 和较好的识别准确性。对于 Y 轴距离很大, Y 轴的数据因信噪比太小无法辨别的场合, 或由于其他特殊要求不能安装 Y 轴的情况。可仅使用 X 轴来处理多点或单点信息。同理 X 轴距离太大的场合, 也可仅使用 Y 轴处理多点和单点信息。

[0063] 下面举例说明一下触摸的区域到触摸事件消息的转化关系。

[0064] 图 11 为本发明实施例一帧数据扫描后处理的色块 Blob 信息的示意图。

[0065] 图 12 为本发明实施例图 11 下一帧的触摸区域色块信息的示意图, 1202, 1221 表示上一帧两个点的位置。根据追踪算法确认 1201 是 1202 在本帧的位置, 从而产生一个移动 (MOVE) 的事件。1211 在上帧没有找到对应的点, 从而产生一个按下 (DOWN) 的事件。1221 没有在本帧找到相应的点, 从而产生一个抬起 (UP) 的事件。追踪算法一般通过距离关系计算, 可参考图像处理有关知识。

[0066] 以上所述仅仅是本发明的一个实施的例子, 本领域中的技术人员任何基于本发明技术方案上的非实质性变更均包含在本发明的保护范围内。

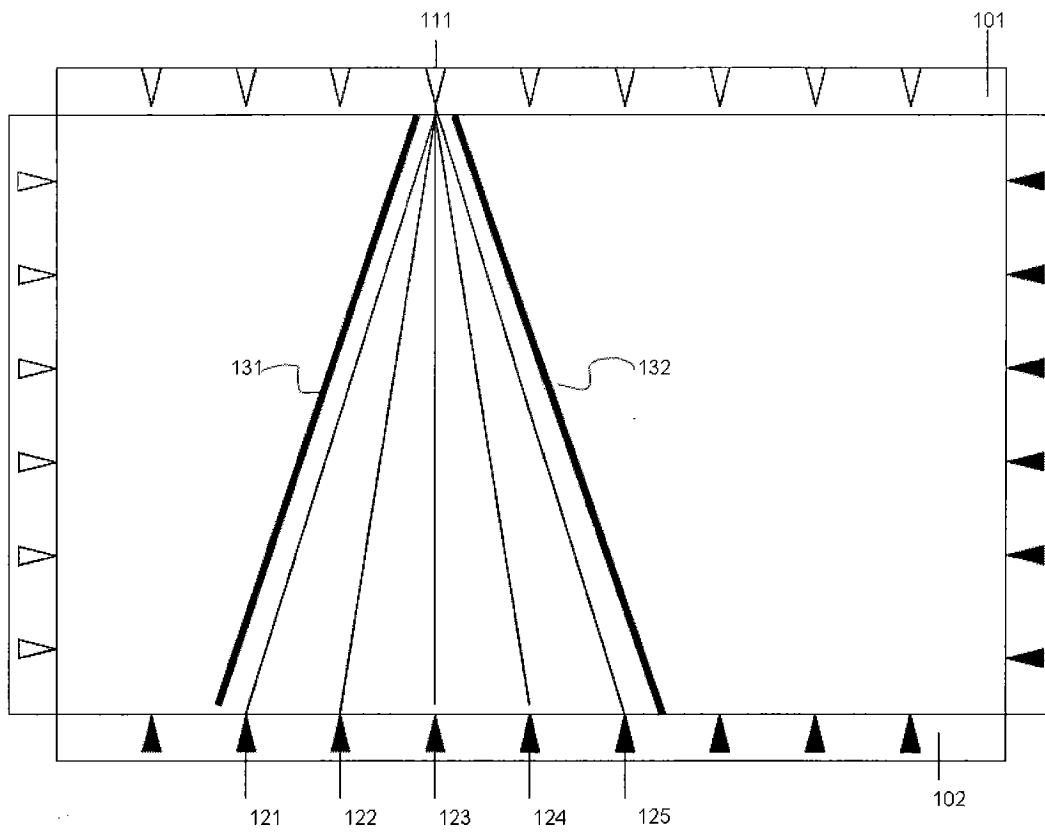


图 1

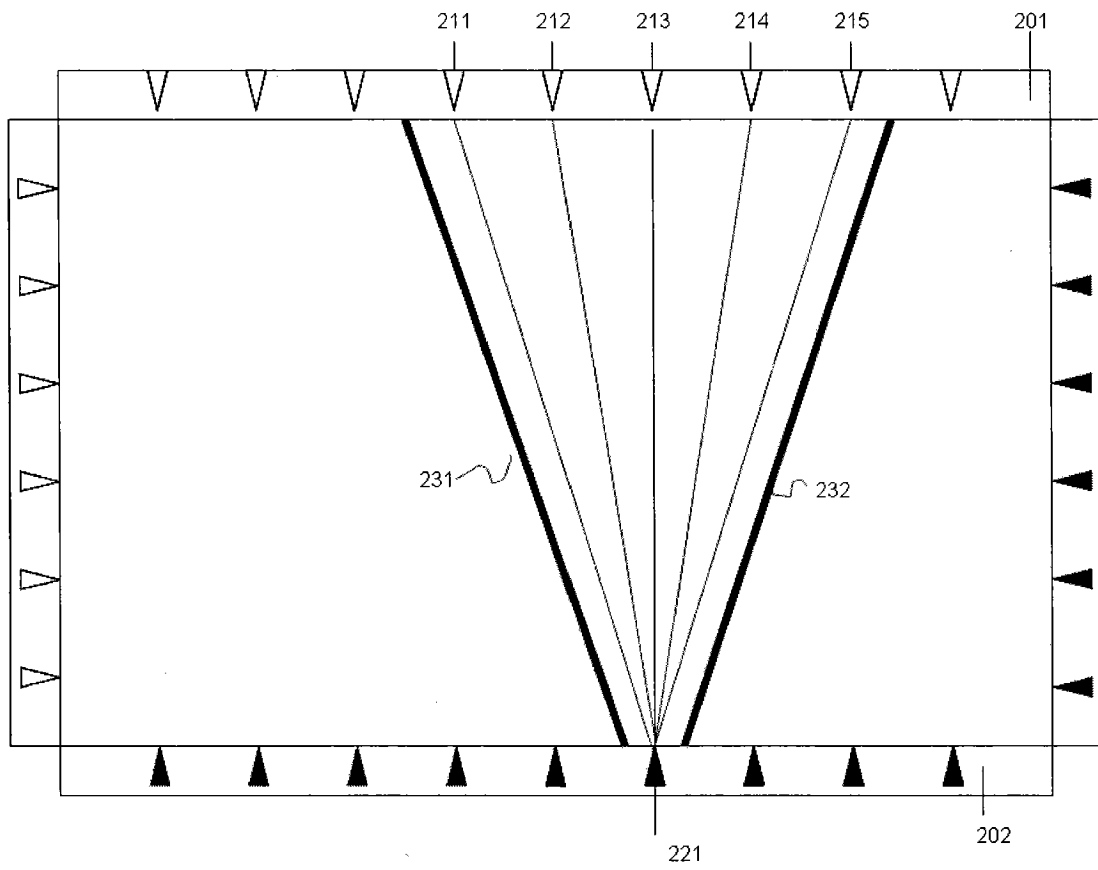


图 2

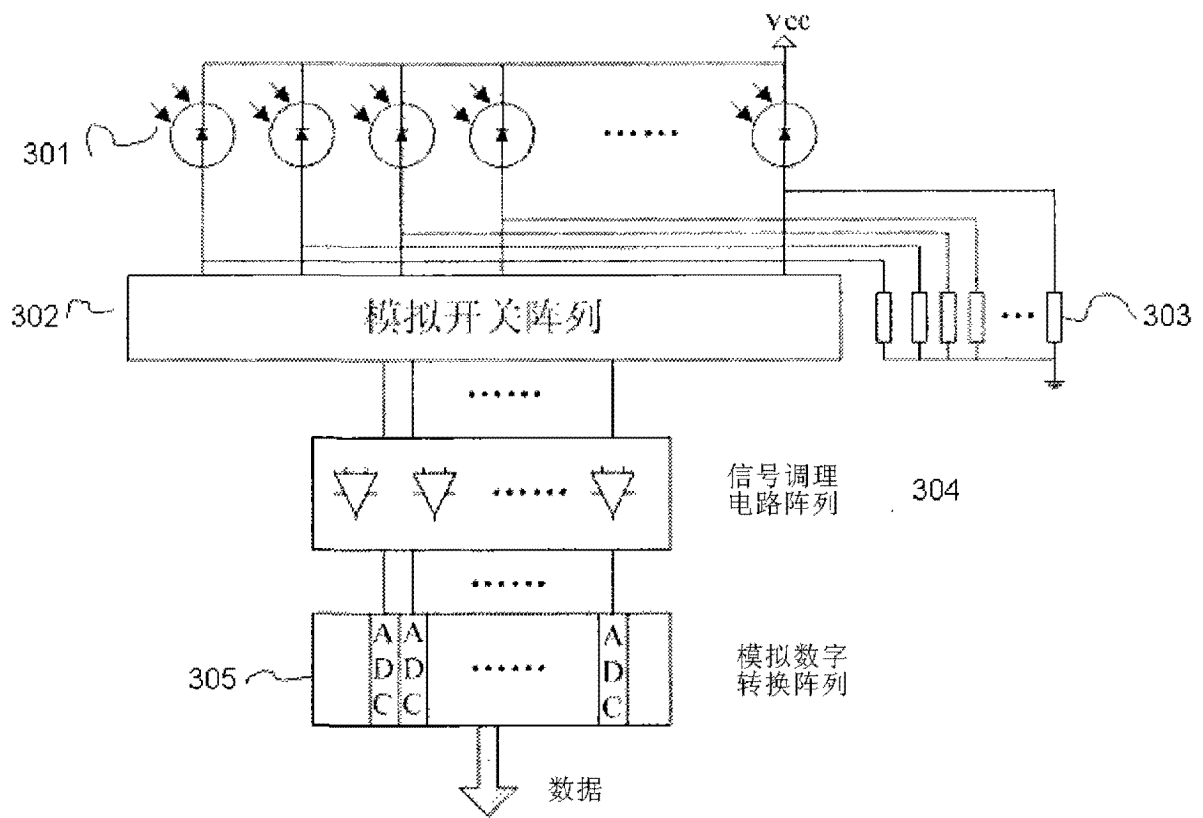


图 3

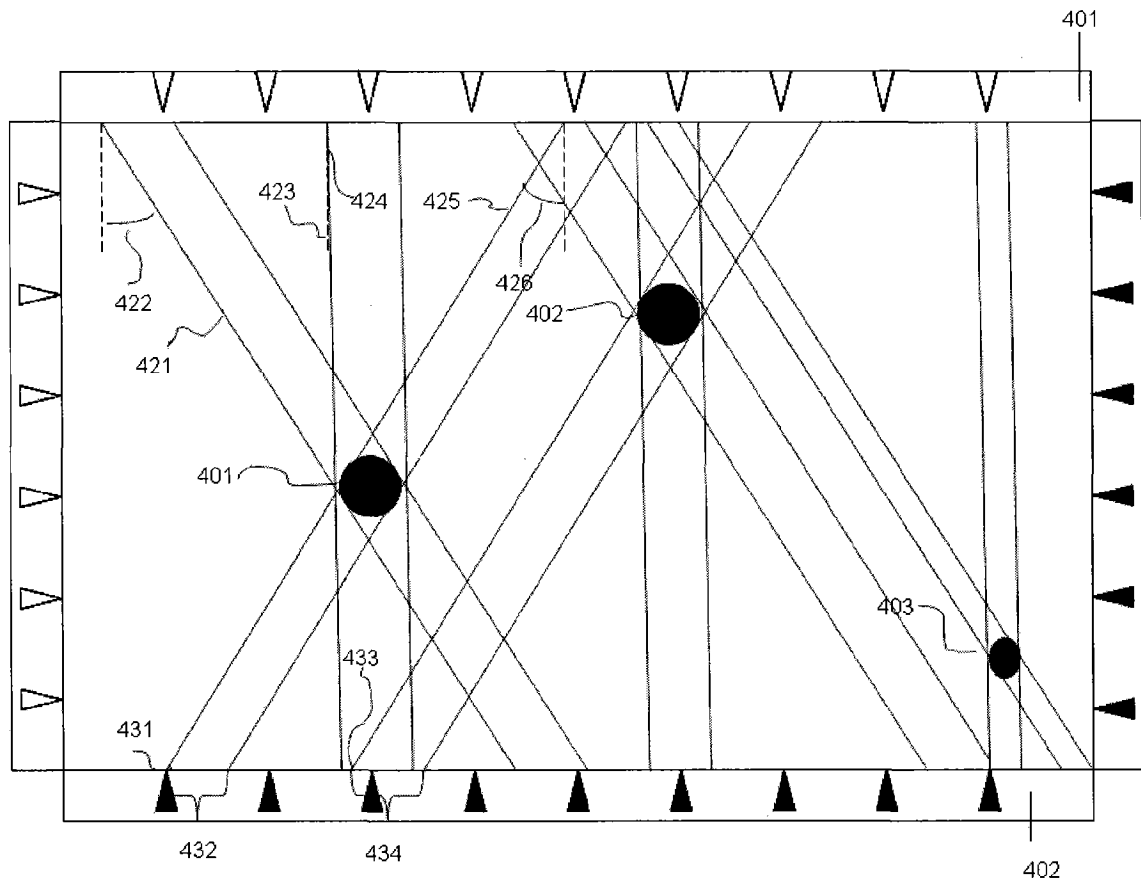


图 4

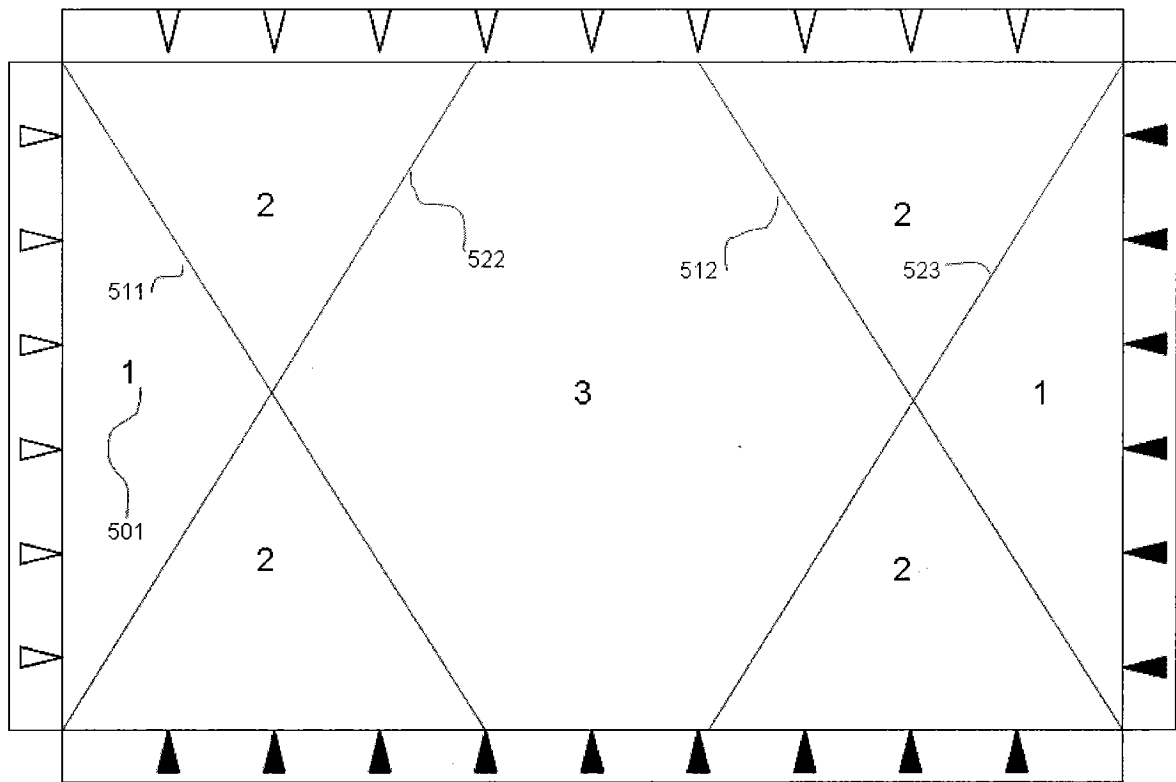


图 5

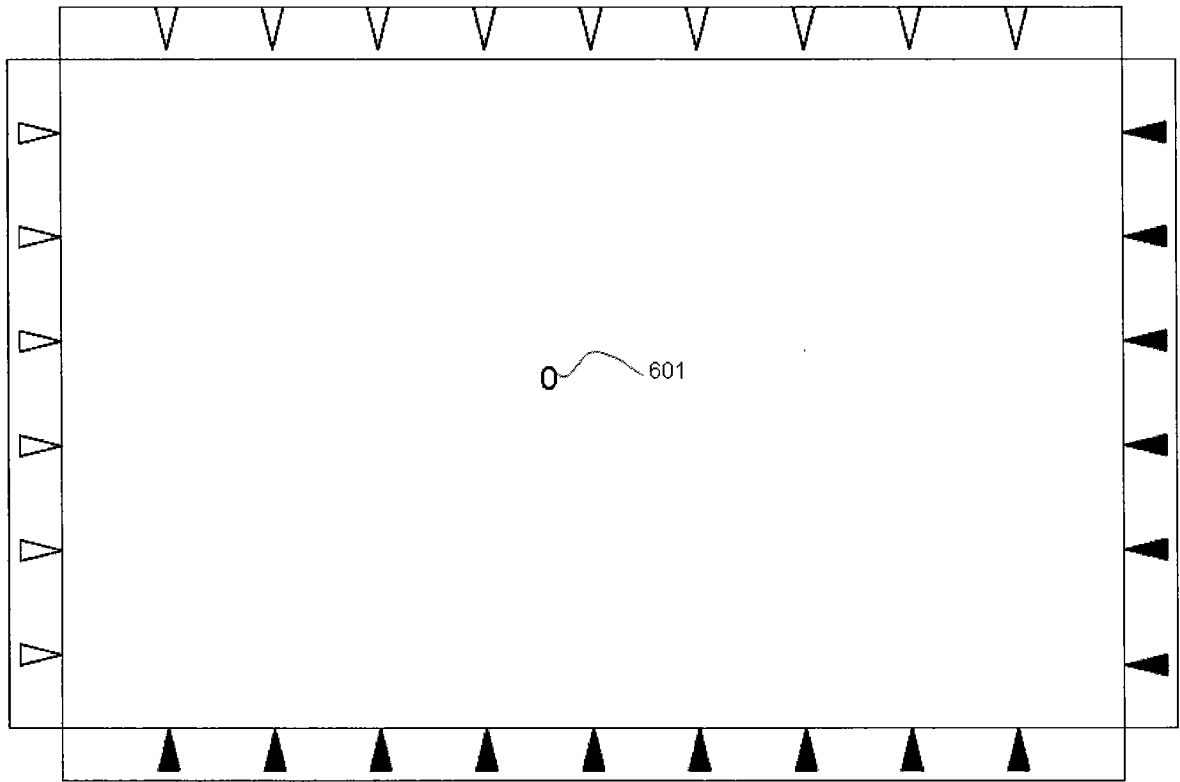


图 6

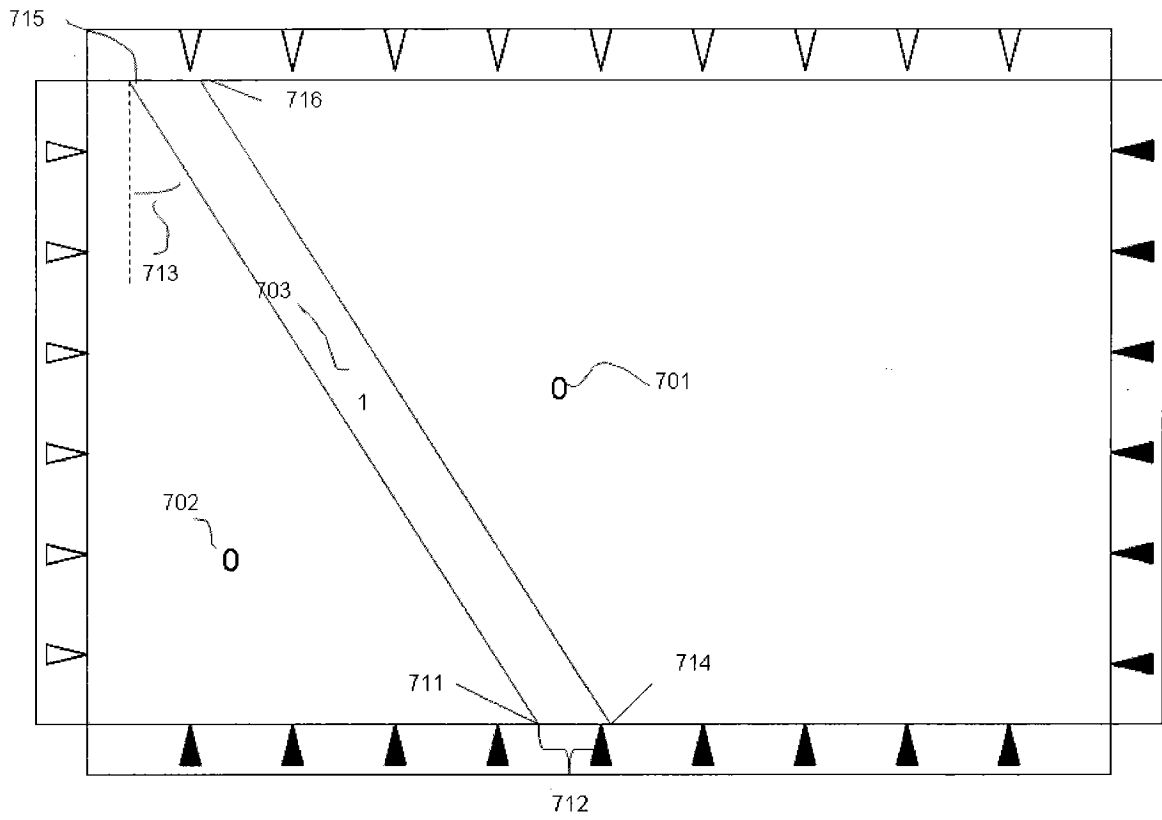


图 7

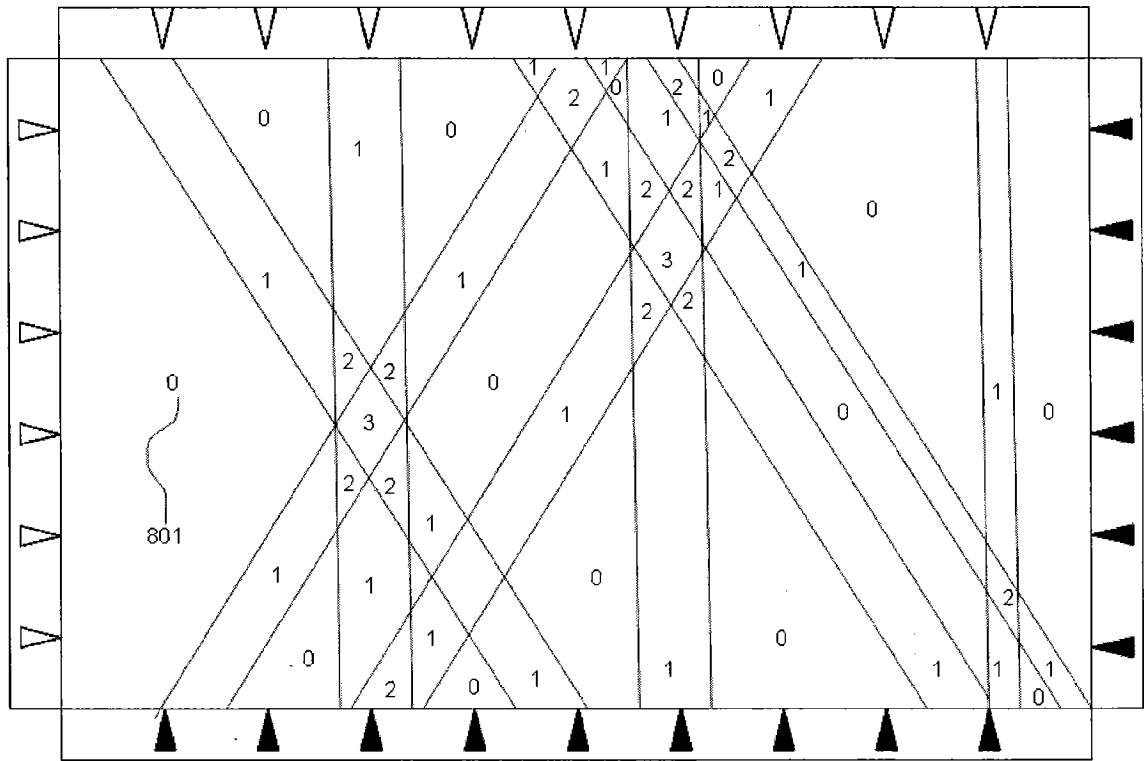


图 8

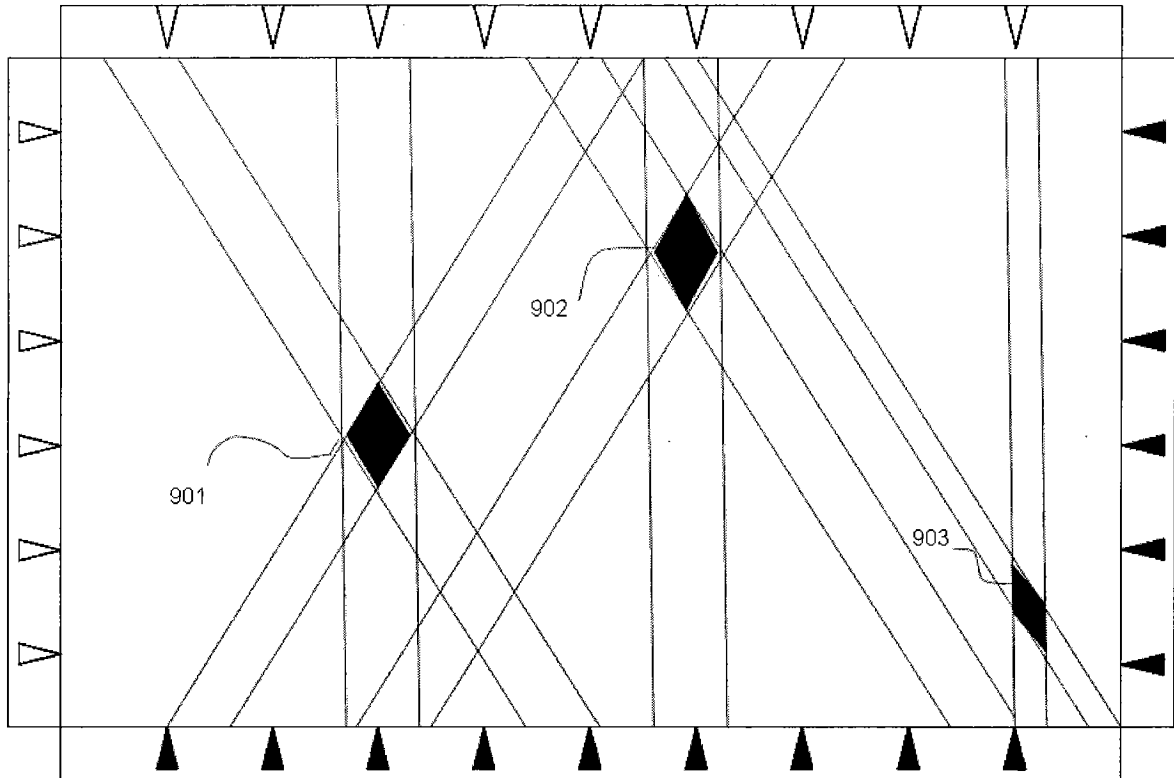


图 9

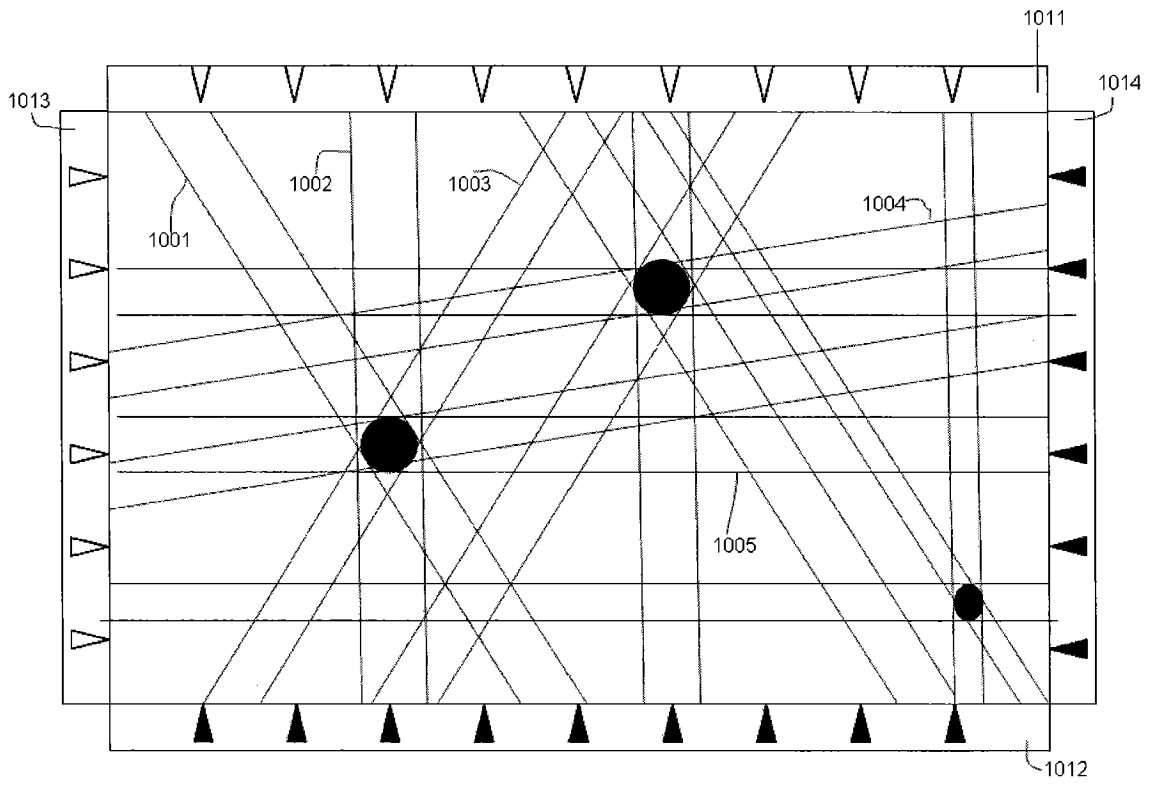


图 10

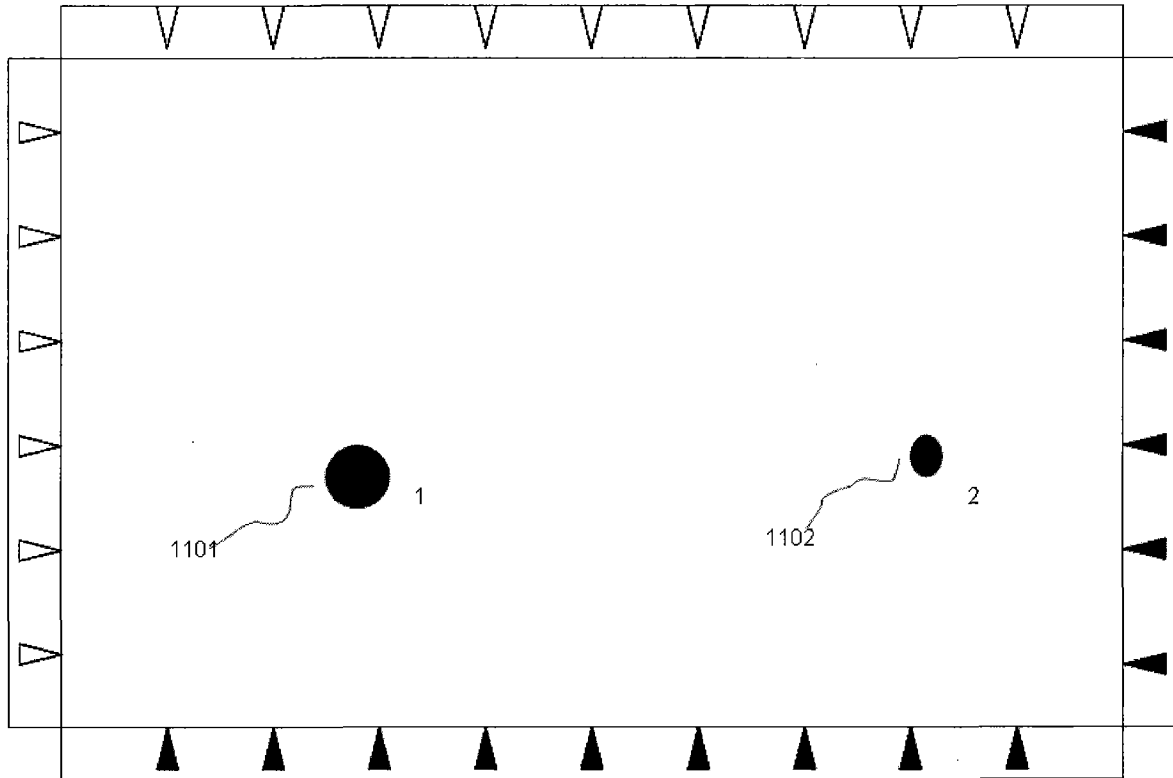


图 11

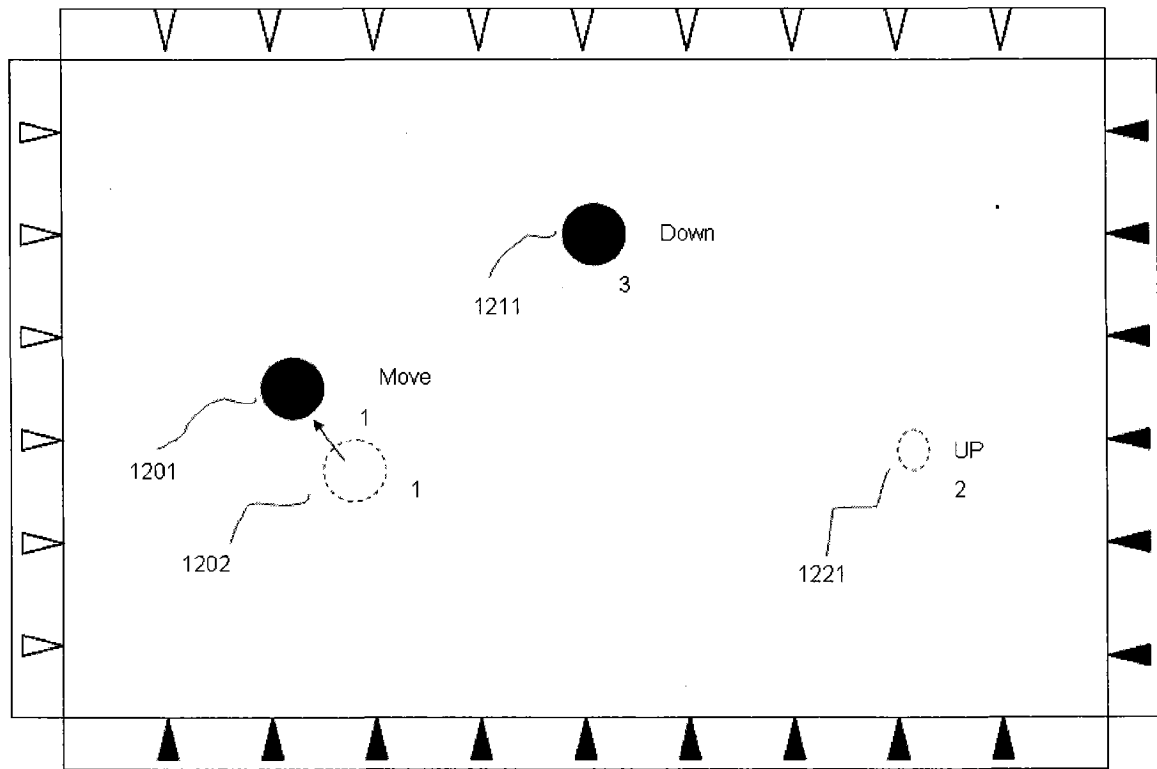


图 12