



# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99107740.7

[45] 授权公告日 2003 年 12 月 10 日

[11] 授权公告号 CN 1130666C

[22] 申请日 1999.5.28 [21] 申请号 99107740.7  
 [30] 优先权  
 [32] 1998. 6. 8 [33] JP [31] 158790/1998  
 [71] 专利权人 松下电器产业株式会社  
 地址 日本大阪府  
 [72] 发明人 重永哲资  
 审查员 韩 岳

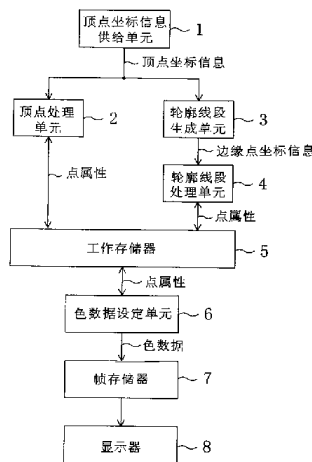
[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公  
 司  
 代理人 汪惠民

权利要求书 4 页 说明书 10 页 附图 16 页

[54] 发明名称 图形涂抹装置

[57] 摘要

一种图形涂抹装置，设置有可按朝向被选择的顶点的点的边矢量以及远离该顶点的点的边矢量之方向，把垂直点或水平点的属性分配给该顶点的点的顶点处理单元，和可把垂直点或水平点的属性分配给被选择的边上的边缘点的轮廓线段处理单元，从而把轮廓色数据设定给已被分配到了垂直或水平点属性的点，把内部色数据设定给在 X 坐标轴方向的被选择的扫描线上除水平属性点之外的所有的点当中位于第奇数个垂直属性点和其次的第偶数个垂直属性点之间的点。



1. 一种图形涂抹装置，用于把轮廓色数据分别设定给表示所给出的图形的轮廓的多个点，并把内部色数据分别设定给表示上述图形的内部的多个点，其特征在于，该图形涂抹装置包括：

第 1 机构，该第 1 机构可把垂直点或者水平点的属性分配给表示上述图形的轮廓的所有的点以便在某一坐标轴方向的任一条扫描线上所存在的垂直属性点的数量一定为 0 或者偶数，和

第 2 机构，该第 2 机构可把上述轮廓色数据设定给通过上述第 1 机构被分配到了垂直点或者水平点的属性的所有的点，并依次选择上述坐标轴方向的多条扫描线，把上述内部色数据设定给在上述被选择的扫描线上的除水平属性点之外的所有的点当中的位于第奇数个垂直属性点和与其相邻的下一第偶数个垂直属性点之间的所有的点。

2. 根据权利要求 1 所述的图形涂抹装置，其特征在于：

上述第 1 机构具有：在要新分配一个垂直点或者水平点的属性给已经被分配到了垂直点属性或者水平点属性的既处理点的情况下，在新的点属性与原来的点属性一致时，把水平点的属性分配给该既处理点；除此以外，把垂直点的属性分配给该既处理点的功能。

3. 如权利要求 1 所述的图形涂抹装置，用于把轮廓色数据分别设定给表示所给出的图形的轮廓的多个点，并把内部色数据分别设定给表示上述图形的内部的多个点，其特征在于，

所述第 1 机构包括：

用于提供上述图形的多个顶点上的每一个点的包含 X 及 Y 坐标的顶点坐标信息的顶点坐标信息供给单元；

依次查找并选择上述多个顶点的点，由上述顶点坐标信息决定以被选中的顶点的点为终点且以前一个顶点的点为起点的第 1 矢量之方向和以该被选中的顶点的点为起点且以其次的顶点的点为终点的第 2 矢量之方向，并且按照该第 1 及第 2 矢量之方向把垂直点或者水平点的属性分配给该被选中的顶点的点的顶点处理单元；

可依次查找并选择上述多个顶点的点当中互相邻接的两个顶点的点，由上述顶点坐标信息生成在连接被选中的两个顶点的轮廓线段上的每个边缘点的 X 及 Y 坐标的轮廓线段生成单元；

依次查找并选择各轮廓线段上的上述多个边缘点，在被选择的边缘点的 Y 坐标与前一个点的 Y 坐标不同且该被选择的边缘点的 Y 坐标与在该轮廓线段终点上的顶点的点的 Y 坐标不同的情况下，把垂直点的属性分配给该被选择的边缘点，在其他的情况下则把水平点的属性分配给该被选择的边缘点的轮廓线段处理单元；

所上述第 2 机构包括：

用于把上述轮廓色数据设定给由上述顶点处理单元及上述轮廓线段处理单元已被分配到了垂直点或者水平点之属性的所有的点，并且依次选择 X 坐标轴方向的多条扫描线，把上述内部色数据设定给在被选择的扫描线上的除水平属性点之外的所有的点当中，位于第奇数个垂直属性点和与其相邻的下一第偶数个垂直属性点之间的所有的点的色数据设定单元。

4. 根据权利要求 3 所述的图形涂抹装置，其特征在于：

上述顶点处理单元具有：

根据上述顶点坐标信息把上述第 1 及第 2 矢量之方向分别分类成上、下、右或者左的功能；和

在上述第 1 矢量之方向朝上且上述第 2 矢量之方向朝上的情况下；在上述第 1 矢量之方向朝左且上述第 2 矢量之方

向朝上的情况下；在上述第 1 矢量之方向朝下且上述第 2 矢量之方向朝下的情况下；在上述第 1 矢量之方向朝右且上述第 2 矢量之方向朝下的情况下；在上述第 1 矢量之方向朝上且上述第 2 矢量之方向朝右的情况下；在上述第 1 矢量之方向朝左且上述第 2 矢量之方向朝右的情况下；在上述第 1 矢量之方向朝下且上述第 2 矢量之方向朝左的情况下；以及在上述第 1 矢量之方向朝右且上述第 2 矢量之方向朝左的情况下，均把垂直点的属性分配给上述被选择的顶点的点，在其他的条件下，则把水平点的属性分配给上述被选择的顶点的点的功能。

5. 根据权利要求 3 所述的图形涂抹装置，其特征在于：  
上述顶点处理单元具有：

根据上述顶点坐标信息把上述第 1 及第 2 矢量之方向分别分类成上、下、右或者左的功能；和

在上述第 1 矢量之方向朝上且上述第 2 矢量之方向朝上的情况下；在上述第 1 矢量之方向朝右且上述第 2 矢量之方向朝上的情况下；在上述第 1 矢量之方向朝下且上述第 2 矢量之方向朝下的情况下；在上述第 1 矢量之方向朝左且上述第 2 矢量之方向朝下的情况下；在上述第 1 矢量之方向朝下且上述第 2 矢量之方向朝右的情况下；在上述第 1 矢量之方向朝左且上述第 2 矢量之方向朝右的情况下；在上述第 1 矢量之方向朝上且上述第 2 矢量之方向朝左的情况下；以及在上述第 1 矢量之方向朝右且上述第 2 矢量之方向朝左的情况下，均把垂直点的属性分配给上述被选择的顶点的点，在其他的条件之下，则把水平点的属性分配给上述被选择的顶点的点的功能。

6. 根据权利要求 3 所述的图形涂抹装置，其特征在于：

上述顶点处理单元及上述轮廓线段处理单元分别进一步具有：在要新分配一个垂直点或者水平点的属性给已被分配到了垂直点属性或者水平点属性的既处理点的情况下，在新

---

的点属性与原来的点属性一致时，把水平点的属性分配给该既处理点；除此以外，把垂直点的属性分配给该既处理点的功能。

## 图形涂抹装置

### 技术领域

本发明涉及一种在电脑制图技术中用于把轮廓色数据分别设定给表示所给出的图形的轮廓的多个点,并把内部色数据分别设定给表示所述图形的内部的多个点的图形涂抹装置。所述"电脑制图"不限于利用CRT(阴极射线管)显示器、液晶显示器等的图像生成,也包括利用打印装置等的硬拷贝的生成。"图形"不限于二维及三维图形,它也包括文字、符号等其他的图形要素。"色"既包括彩色的又包括黑白的。

### 背景技术

在日本专利公报特开平6-162212号中揭示有采用了所谓的边缘涂抹算法(edge fill algorithm)的图形涂抹装置的一例。按照此装置,通过在某一多边形的旁边设定一条基准线,依次选择多边形的多个边,并对由被选择的边和基准线所定义的梯形区内的多个点进行处理,最后可全面涂抹该多边形。然而,我们知道在该装置中要对各点进行多次处理,因此多边形的顶点数越多,处理速度越慢。

在美国专利第4,967,376号及第5,561,534号中揭示出采用了所谓的扫描算法的图形涂抹装置的例子。按照这些装置,通过依次选择在某一坐标轴方向上的多条扫描线,并对所选择的扫描线上的多个点进行处理,最后可全面涂抹该图形

按照上述美国专利第4,967,376号中所揭示的装置,例如,要涂抹具有双轮廓环的环形图形时,有这样的限制,即必须把一个轮廓环的方向设定为顺时针方向,又要把另一个轮廓环的方向设定为逆时针方向(参照同专利的附图2a及附图2b)。

还有,按照上述美国专利第5,561,534号中所揭示的装置,存在着这样的限制,即要设定互不相同的轮廓色数据和内部色数据时,应该在对表示图形内部的所有的点设定好内部色数据之后,才能对表示该图形轮廓的多个点分别设定轮廓色数据(参照同专利的附图85及86)。

本发明的目的在于:解除采用扫描算法的图形涂抹装置中的上述以往

的各种限制。

### 发明内容

为达到上述目的，在本发明中采用的结构包括：可把垂直点或者水平点的属性分别分配给表示所给出的图形的轮廓的所有的点，以便在某一坐标轴方向的任一条扫描线上所存在的垂直属性点的数量一定为0或者偶数的机构，和用于把轮廓色数据设定给被分配到了垂直点或者水平点之属性的所有的点，并依次选择上述坐标轴方向的多条扫描线，把内部色数据设定给上述被选择的扫描线上的除水平属性点之外的所有的点当中，位于第奇数个垂直属性点和与其相邻的下一第偶数个垂直属性点之间的所有的点的机构。

具体来说，本发明所采用的结构包括：用于提供有关给出的图形的多个顶点的点各自的包含X及Y坐标的顶点坐标信息的顶点坐标信息供给单元；依次寻找并选择上述多个顶点的点，由上述顶点坐标信息决定以被选中的顶点的点为终点且以前一个顶点的点为起点的第1矢量之方向和以该被选中的顶点的点为起点且以其次的顶点的点为终点的第2矢量之方向，并且按照该第1及第2矢量之方向把垂直点或者水平点的属性分配给该被选中的顶点的点的顶点处理单元；可依次选择上述多个顶点的点当中互相邻接的两个顶点的点，由上述顶点坐标信息生成在连接所被选择的两个顶点的点的轮廓线段上的每个边缘点的X及Y坐标的轮廓线段生成单元；依次选择各轮廓线段上的上述多个边缘点，在被选择的边缘点的Y坐标与前一个点的Y坐标不同且该被选择的边缘点的Y坐标与在该轮廓线段终点上的顶点的点的Y坐标不同的情况下，把垂直点的属性分配给该被选择的边缘点，在其他的情况下则把水平点的属性分配给该被选择的边缘点的轮廓线段处理单元；以及用于把轮廓色数据设定给由上述顶点处理单元及上述轮廓线段处理单元已被分配到了垂直点或者水平点之属性的所有的点，并且依次选择X坐标轴方向的多条扫描线，把内部色数据设定给在被选中的扫描线上的除水平属性点之外的所有的点当中，位于第奇数个垂直属性点和与其相邻的下一第偶数个垂直属性点之间的所有的点的色数据设定单元。

### 附图说明

下面，对本发明中的附图作简要说明。

图1是表示本发明所涉及的图形涂抹装置的结构例的方框图。

图 2 是在图 1 的图形涂抹装置中有关边矢量之方向的定义的说明图

图 3 表示在图 1 的图形涂抹装置中有关顶点的点属性分配的一个规则。

图 4 表示在图 1 的图形涂抹装置中有关顶点的点属性分配的另一个规则。

图 5 A ~ 图 5 C 表示在图 1 的图形涂抹装置中边缘点的属性分配例: 图 5 A 表示边的斜率大于 1 的情形; 图 5 B 表示边的斜率小于 1 的情形; 图 5 C 表示水平方向的边的情形。

图 6 是在图 1 的图形涂抹装置中有关重叠点的处理的规则的说明图

图 7 表示一个为涂抹对象的图形的具体例。

图 8 表示图 7 的图形轮廓所涉及的点属性的分配结果。

图 9 表示图 7 的图形所涉及的内部点的检出结果。

图 10 表示一个具有水平方向的边的图形的具体例。

图 11 表示在采用图 3 的规则时图 10 的图形轮廓所涉及的点属性的分配结果。

图 12 表示在采用图 4 的规则时图 10 的图形轮廓所涉及的点属性的分配结果。

图 13 A 及图 13 B 说明点重叠时的一个处理例, 图 13 A 表示一个为涂抹对象的图形的具体例, 图 13 B 表示该图形的轮廓所涉及的点属性的分配结果。

图 14 A 及图 14 B 说明点重叠时的另一个处理例, 图 14 A 表示一个为涂抹对象的图形的具体例, 图 14 B 表示该图形的轮廓所涉及的点属性的分配结果。

图 15 表示一个具有双轮廓环的图形的具体例。

图 16 表示图 15 的图形轮廓所涉及的点属性的分配结果

图 17 表示图 15 的图形所涉及的内部点的检出结果。

#### 具体实施方式

下面, 参照附图说明本发明的实施例。

图 1 是表示本发明所涉及的图形涂抹装置的结构例的方框图。图 1 的装置是用于把轮廓色数据分别设定给表示所给出的图形的轮廓的多个点, 并把内部色数据分别设定给表示该图形的内部的多个点的装置, 它包括:



用于提供多个顶点的点的包含 X 及 Y 坐标的各顶点坐标信息的顶点坐标信息供给单元 1; 可依次寻找并选择上述多个顶点的点, 并把垂直点或者水平点的属性分配给各被选择的顶点的点的顶点处理单元 2; 可依次寻找并选择上述多个顶点的点当中互相邻接的两个顶点的点, 生成在连接该被选中的两个顶点的点的轮廓线段上的每个边缘点的 X 及 Y 坐标的轮廓线段生成单元 3; 可依次寻找并选择各轮廓线段上的多个边缘点, 把垂直点或者水平点的属性分配给各被选中的边缘点的轮廓线段处理单元 4; 可把上述被分配的属性以每个点为单位存储下来的工作存储器 5; 可参照存储在该工作存储器 5 中的点属性信息把色数据分别设定给构成上述图形的轮廓及内部的多个点的色数据设定单元 6; 用于把该被设定的色数据以每个点为单位存储下来的帧存储器 7; 以及根据该帧存储器 7 中所存储的色数据来显示上述图形的涂抹结果的显示器 8。顶点坐标信息供给单元 1 具有按多个顶点的点的连接顺序把该多个顶点的点的各 X 及 Y 坐标存储下来的顶点坐标表。在此, 假设各顶点的点之间是由直线状的轮廓线段即边所连接的, 并以由顶点坐标表所定义的闭合的多角形图形为对象。另外, 当由于进行了从三维图形到二维图形的投影变换等处理边长度变成 0 时, 即相邻的两个顶点的点重叠的情况下, 在顶点坐标表中一方顶点的点代表另一方顶点的点。工作存储器 5 是 2 位/点结构的存储器, 帧存储器 7 是可表示 256 种颜色的 8 位/点结构的存储器。

图 2 是用于说明图 1 的图形涂抹装置中的有关边矢量之方向的定义的图。顶点处理单元 2 具有: 根据由顶点坐标信息供给单元 1 所提供的信息, 依次寻找并选择多个顶点的点, 把以被选中的顶点的点为终点且以前一个顶点的点为起点的第 1 边矢量之方向和以该被选中的顶点的点为起点且以其次的顶点的点为终点的第 2 边矢量之方向分别分类成上、下、右或者左的功能。如图 2 所示, 边矢量的终点的 Y 坐标大于该边矢量的起点的 Y 坐标时, 该边矢量之方向被判断为“上”; 边矢量的终点的 Y 坐标小于该边矢量的起点的 Y 坐标时, 该边矢量之方向被判断为“下”; 边矢量的终点的 Y 坐标与该边矢量的起点的 Y 坐标相等并该边矢量的终点的 X 坐标大于该边矢量的起点的 X 坐标时, 该边矢量之方向被判断为“右”; 边矢量的终点的 Y 坐标与该边矢量的起点的 Y 坐标相等并该边矢量的终

点的 X 坐标小于该边矢量的起点的 X 坐标时, 该边矢量之方向被判断为“左”。

图 3 表示图 1 的图形涂抹装置中有关顶点的点的属性分配的一个规则。顶点处理单元 2 具有按照其对被选中的顶点的点分类出的第 1 及第 2 边矢量之方向把垂直点或者水平点的属性分配给该被选中的顶点的点的功能。在图 3 中, 虚线箭号表示第 1 边矢量之方向, 实线箭号表示第 2 边矢量之方向。具体说来, 如图 3 所示, 在第 1 边矢量之方向朝上且第 2 边矢量之方向朝上的情况下; 在第 1 边矢量之方向朝左且第 2 边矢量之方向朝上的情况下; 在第 1 边矢量之方向朝下且第 2 边矢量之方向朝下的情况下; 在第 1 边矢量之方向朝右且第 2 边矢量之方向朝下的情况下; 在第 1 边矢量之方向朝上且第 2 边矢量之方向朝右的情况下; 在第 1 边矢量之方向朝左且第 2 边矢量之方向朝右的情况下; 在第 1 边矢量之方向朝下且第 2 边矢量之方向朝左的情况下; 以及在第 1 边矢量之方向朝右且第 2 边矢量之方向朝左的情况下, 均把垂直点(V)的属性分配给被选中的顶点的点, 在上述以外的情况下, 则把水平点(H)的属性分配给该被选中的顶点的点。例如, 把 2 位信息“10”分配给垂直属性的点, 把 2 位信息“11”分配给水平属性的点。工作存储器 5 中的所有点属性信息被预置为“00”等。另外, 在图 3 中表示垂直属性点(V)的阴影线和表示水平属性点(H)的阴影线均在图 4 以后的附图中也分别表示同样的意思。

图 4 表示图 1 的图形涂抹装置中有关顶点的点的属性分配的另一个规则。如图 4 所示, 在第 1 边矢量之方向朝上且第 2 边矢量之方向朝上的情况下; 在第 1 边矢量之方向朝右且第 2 边矢量之方向朝上的情况下; 在第 1 边矢量之方向朝下且第 2 边矢量之方向朝下的情况下; 在第 1 边矢量之方向朝左且第 2 边矢量之方向朝下的情况下; 在第 1 边矢量之方向朝下且第 2 边矢量之方向朝右的情况下; 在第 1 边矢量之方向朝左且第 2 边矢量之方向朝右的情况下; 在第 1 边矢量之方向朝上且第 2 边矢量之方向朝左的情况下; 以及在第 1 边矢量之方向朝右且第 2 边矢量之方向朝左的情况下, 顶点处理单元 2 均把垂直点(V)的属性分配给被选中的顶点的点, 在其他的情况之下, 则把水平点(H)的属性分配给该被选中的顶点的点。

图 5 A~图 5 C 分别表示在图 1 的图形涂抹装置中边缘点的属性分配

例。轮廓线段生成单元 3 利用 DDA(digital differential analyzer: 数字微分解析)的手法, 寻找并选择互相邻接的两个顶点的点  $P_n$ 、 $P_{n+1}$  来依次生成连接该被选中的两个顶点的轮廓线段上的每个边缘点的 X 及 Y 坐标。但是, 在轮廓线段极短的情况下, 也可采用 DDA 以外的简略手法。轮廓线段处理单元 4 具有这样的功能: 即依次寻找并选择该多个边缘点, 在被选中的边缘点的 Y 坐标与前一个点的 Y 坐标不同且该被选中的边缘点的 Y 坐标与在该轮廓线段终点上的顶点的点  $P_{n+1}$  的 Y 坐标不同的情况下, 把垂直点(V)的属性分配给该被选中的边缘点, 在其他的情况下则把水平点(H)的属性分配给该被选中的边缘点。结果, 如图 5 A 所示, 在边的斜率大于 1 的情况下, 把垂直点的属性分配给边上的所有的边缘点。还有, 如图 5 B 所示, 在边的斜率小于 1 的情况下, 在边上混合存在了垂直属性点和水平属性点。再就是, 如图 5 C 所示, 在边为水平方向的情况下, 把水平点的属性分配给边上所有的边缘点。

却说, 在考虑到任意形状的多边形图形时, 有时也会发生某一顶点与其他顶点或边重叠, 或者某一边与其他边或顶点重叠的情形。尤其是, 在对三维图形的各顶点进行投影变换而使之成为二维图形时, 就频繁出现这样重叠的情形。于是, 每次要新分配一个垂直点或者水平点的属性给某一点时, 顶点处理单元 2 及轮廓线段处理单元 4 一一参照工作存储器 5 中所存储的点属性信息来决定是否要更新该工作存储器 5 中的对应信息。另外, 在从工作存储器 5 中读出的点属性为初始值“00”时, 把要重新分配的点属性保持不变地写入工作存储器 5 中。

图 6 表示在图 1 的图形涂抹装置中有关重叠点的处理规则。如图 6 所示, 要新分配一个垂直点或者水平点的属性给已经被分配了垂直点属性或者水平点属性的既处理点时, 顶点处理单元 2 及轮廓线段处理单元 4, 在新的点属性与已有的点属性一致时, 把水平点(H)的属性分配给该既处理点, 除此以外, 把垂直点(V)的属性分配给该既处理点。

图 7 表示一个为涂抹对象的图形的具体例。该图中的  $P_1 \sim P_8$  分别为各顶点的点。首先, 图 1 的图形涂抹装置, 利用顶点处理单元 2, 按照图 3 的规则把水平点(H)的属性分配给顶点的点  $P_1$ 。其结果, 点属性信息“11”被写入工作存储器 5 内的对应位置中。其次, 图 1 的图形涂抹装置

在通过轮廓线段生成单元 3 依次生成在从顶点的点 P1 到下一个顶点的点 P2 的边上所存在的多个边缘点的各 X 及 Y 坐标的同时, 通过轮廓线段处理单元 4 依次把点属性分配给各边缘点。该处理一直进行到顶点的点 P2 的前一个点为止。然后, 通过由顶点处理单元 2、轮廓线段生成单元 3 以及轮廓线段处理单元 4 反复进行同样的处理, 把能表示图形轮廓的多个点的各属性信息写入工作存储器 5 中。

图 8 表示图 7 的图形轮廓所涉及了点属性的分配结果。如图 8 所示, 在选择 X 坐标轴方向的任一条扫描线 SL 时, 在该扫描线 SL 上所存在的垂直属性点的数量一定是 0 或者偶数。图 3 及图 4 的规则是为了实现这样点属性的分配而被决定的。色数据设定单元 6 在图 8 中的由(Xmin、Ymin)及(Xmax、Ymax)所定义的矩形之内, 即在外接于涂抹对象的图形的矩形之内进行扫描。在此, Xmin 为 8 个顶点的点的 X 坐标中的最小值, Ymin 为 8 个顶点的点的 Y 坐标中的最小值, Xmax 为 8 个顶点的点的 X 坐标中的最大值, Ymax 为 8 个顶点的点的 Y 坐标中的最大值。并且, 色数据设定单元 6 把轮廓色数据设定给由顶点处理单元 2 及轮廓线段处理单元 4 已经分配了垂直点或者水平点的属性的所有的点, 并依次选择 X 坐标轴方向的多条扫描线, 把内部色数据设定给在被选择的扫描线上的除水平属性点之外的所有的点当中, 位于第奇数个垂直属性点和其次的第偶数个垂直属性点之间的所有的点。举例而言, 在图 8 中所示的扫描线 SL 上, 内部色数据分别被设定给位于第 1 个垂直属性点和第 2 个垂直属性点之间的 3 个点和位于第 3 个垂直属性点和第 4 个垂直属性点之间的 8 个点。

色数据设定单元 6 在检出应该设定内部色数据的点即内部点时, 把 2 位属性信息, 例如“01”, 分配给该内部点, 并把该属性信息写入工作存储器 5 中。就是说, 在为了检出内部点的全扫描结束之后, 再次进行扫描以设定色数据。图 9 表示图 7 的图形所涉及的内部点的检出结果。在图 9 中阴影线为左下方向的点就是内部点。写在工作存储器 5 中的内部点的属性信息的优点是: 可多次参考它来“重涂”内部点。但是, 也可以不把内部点的属性信息写入工作存储器 5 中, 而一并进行内部点的检出及各点的色数据设定工作。

由色数据设定单元 6 所设定的各点的色数据被存储在帧存储器 7 中。显示器 8 根据存储在帧存储器 7 中的色数据来表示所给出的图形的涂抹结果。另外，轮廓色数据和内部色数据也可以或者是不同的数据，或者是相同的数据。还有，它们不限于彩色数据，也可以是黑白色数据。如果使轮廓色数据和内部色数据相互不一样，就可以描绘出有边的图形。而且，通过色数据设定单元 6 可一并设定轮廓色数据和内部色数据。

图 10 表示一个具有水平方向的边的图形的具体例。在图 10 中，边 P1P2、P3P4、P5P6 及 P7P8 为水平方向。

图 11 表示在采用图 3 的规则时图 10 的图形轮廓所涉及的点属性的分配结果。还有，图 12 表示在采用图 4 的规则时图 10 的图形轮廓所涉及的点属性的分配结果。不管在图 11 还是图 12 的情况下，由于在 X 坐标轴方向的任一条扫描线上所存在的垂直属性点的数量都是 0 或者 2，因此色数据设定单元 6 总可正确地检出内部点。

图 13 A 及图 13 B 示出点重叠时的一个处理例。图 13 A 表示一个为涂抹对象的图形的具体例，图 13 B 表示该图形的轮廓所涉及的点属性的分配结果。顶点处理单元 2 要把垂直点的属性(参照图 3 及图 4)分配给顶点的点 P4 时，该点已通过轮廓线段处理单元 4 对边 P1P2 的处理，被分配到了一个垂直点的属性(参照图 5A)。从而，顶点处理单元 2 按照图 6 中第 1 行的规则把水平点的属性分配给顶点的点 P4，并把该点属性写入工作存储器 5 中。如图 13B 所示，由于在 X 坐标轴方向的任一条扫描线上所存在的垂直属性点的数量是 0 或者 2，所以，色数据设定单元 6 可正确地检出内部点。

图 14 A 及图 14 B 示出点重叠时的另一个处理例，图 14 A 表示一个为涂抹对象的图形的具体例，图 14 B 表示该图形的轮廓所涉及的点属性的分配结果。顶点处理单元 2 要把水平点的属性(参照图 3 及图 4)分配给顶点的点 P4 时，该点已通过轮廓线段处理单元 4 对边 P1P2 的处理，被分配到了一个垂直点的属性(参照图 5B)。从而，顶点处理单元 2 按照图 6 中第 3 行的规则把垂直点的属性分配给顶点的点 P4，并把该点属性写入工作存储器 5 中。如图 14 B 所示，由于在 X 坐标轴方向的任一条扫描线上所存在的垂直属性点的数量是 0 或者偶数，因此，色数据设定单元 6 可

正确地检出内部点。

另外，图 1 的图形涂抹装置不管顶点的点的排列是象图 7、图 10 及图 13 A 那样的顺时针方向，还是象图 14 A 那样的逆时针方向，都可正确地进行全面涂抹处理。再就是，如果把轮廓线段生成单元 3 设计为可依次生成构成曲线状轮廓线段的多个边缘点的各 X 及 Y 坐标，也可以进行包含曲线的图形的全面涂抹处理。

图 15 表示为一个具有双轮廓环的图形的具体例的文字“A”。该图中的 P1~P7 是构成外侧轮廓环的顶点的点。P8~P10 是构成内侧轮廓环的顶点的点。在图 15 的例子中，两个轮廓环的方向均被设为顺时针方向。

图 16 表示图 15 的图形轮廓所涉及了点属性的分配结果。图 1 的图形涂抹装置按照图 3 的规则把垂直点或者水平点的属性分配给顶点的点 P1~P7，又按照图 3 的规则把垂直点或者水平点的属性分配给顶点的点 P8~P10。以图 5 A~图 5 C 为例进行边缘点的属性分配。在如图 16 所示的点属性的全分配结果都被存储在工作存储器 5 中之后，色数据设定单元 6 才开始检测内部点。

图 17 表示图 15 的图形所涉及的内部点的检测结果。如图 16 和图 17 所示，由于在 X 坐标轴方向的任一条扫描线上所存在的垂直属性点的数量是 0 或者偶数，因此色数据设定单元 6 可正确地检出内部点。换句话说，图 1 的图形涂抹装置在进行具有双轮廓环的图形的全面涂抹处理时，不问两个轮廓环的方向。而且，如果设与轮廓色数据不同的内部色数据，就可以描绘出有边的文字“A”。

图 1 的图形涂抹装置可被应用在有关电脑制图的种种领域上。例如，可应用于汽车导航系统中的俯视地图的表示。在市街地图中存在多个如建筑物、闹市区等有边的图形。还有，对三维图形的各顶点进行二维投影变换而使之成为二维俯视图时，就会频繁出现图形的顶点或边的重叠情形。按照图 1 的装置，即使在这样的条件之下也可达成高速的图形全面涂抹处理。在要表示的图形超出显示器 8 的画面时，对该图形施以剪取处理即可。另外，图 1 中的显示器 8 并不限于 CRT 显示器、液晶显示器，也可以是打印机。

在上述的说明当中，按图 3 或者图 4 的规则进行了顶点点的属性分配

---

处理,并以图 5A~图 5C 为例进行了边缘点的属性分配处理。但是,只要在能把垂直点或者水平点的属性分配给表示所给出的图形轮廓的所有点以便在某一坐标轴方向的任一条扫描线上所存在的垂属性点的数量一定为 0 或者偶数的条件之下,也可按其他的规则及例子来进行点属性的分配处理。

图 1

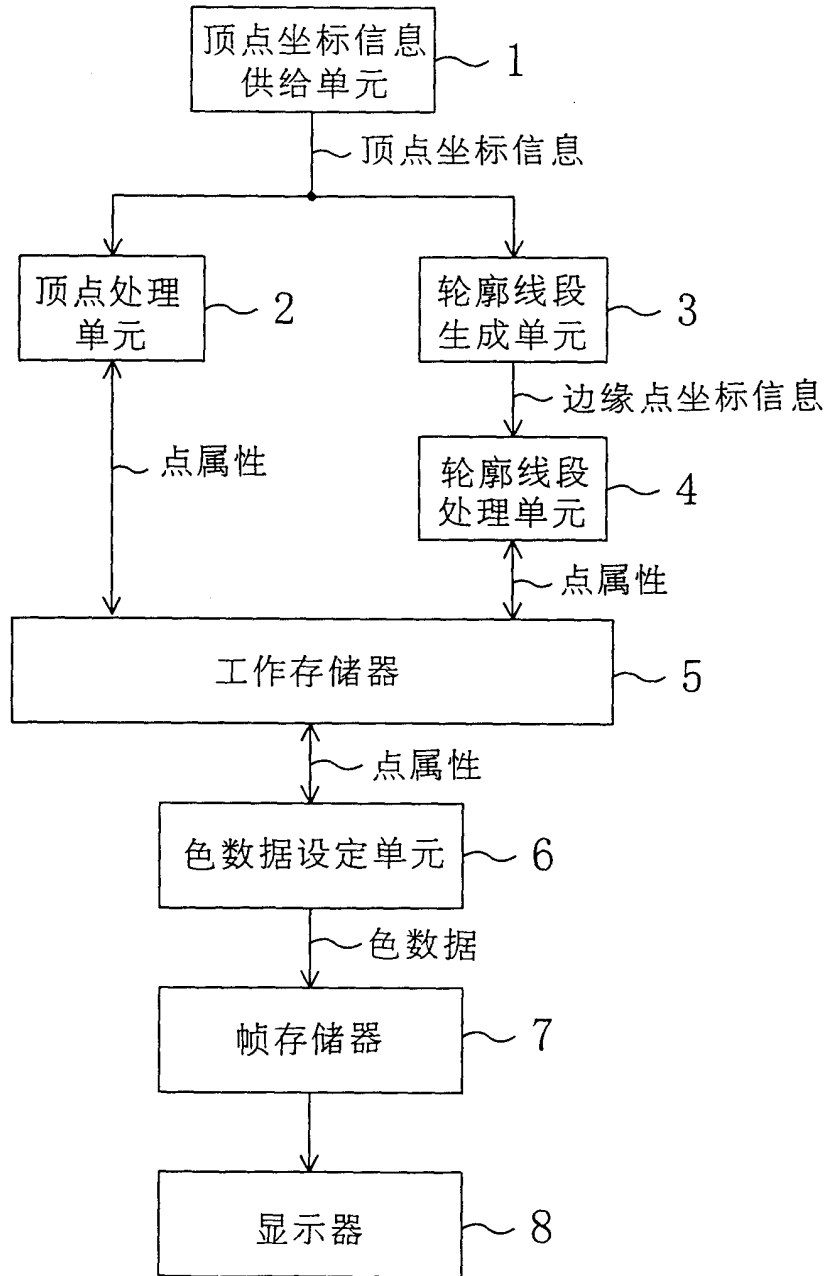




图 2

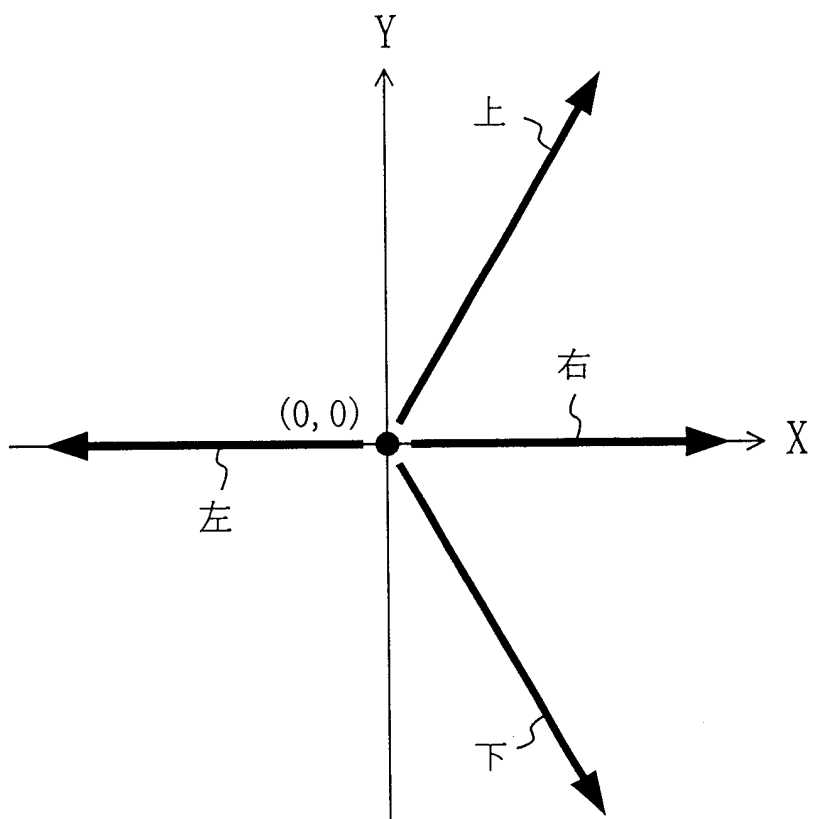


图 3

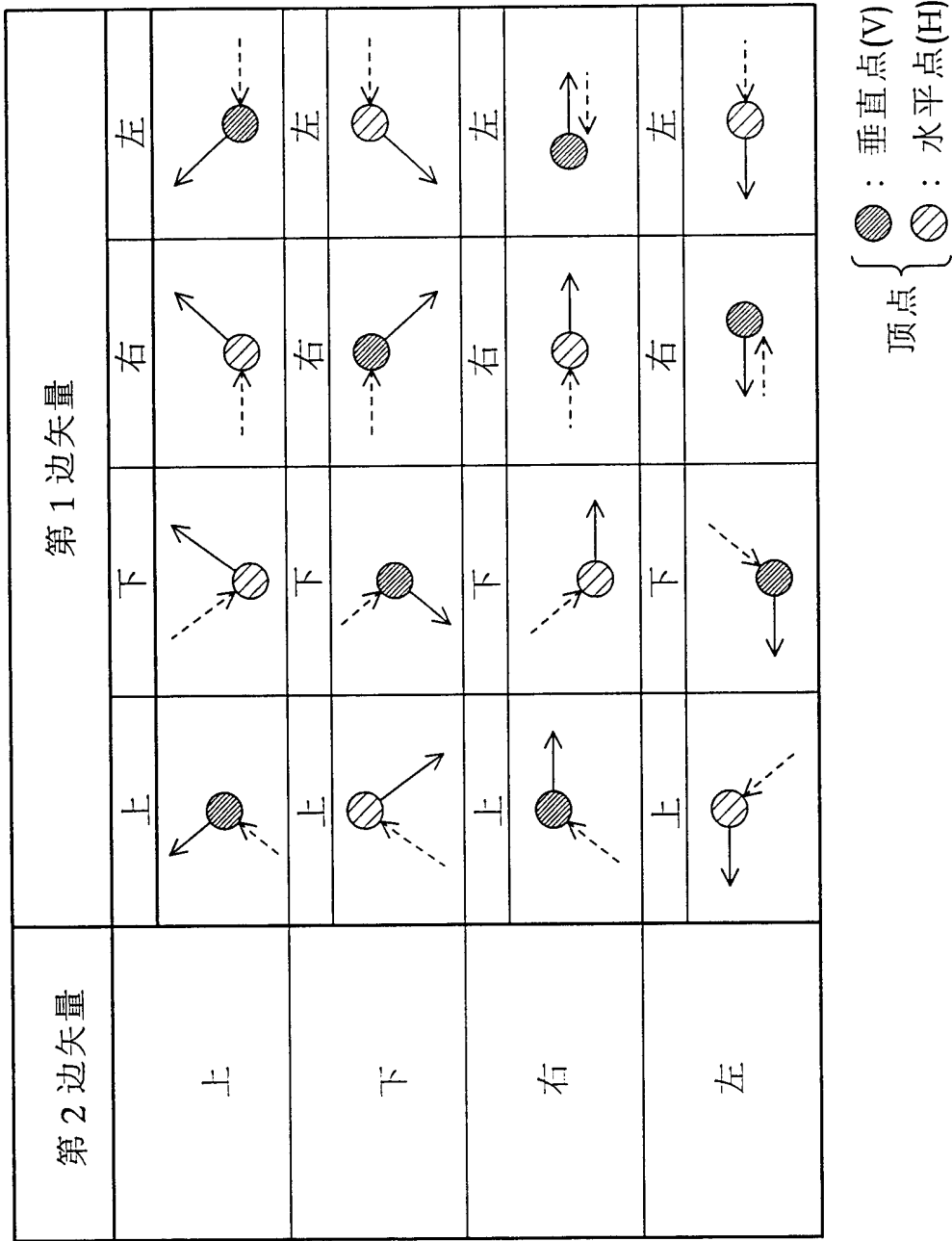


图 4

第 1 边矢量		第 2 边矢量			
左	右	下	上	右	左

: 垂直点(V)  
 : 水平点(H)  
 顶点

图 5 A

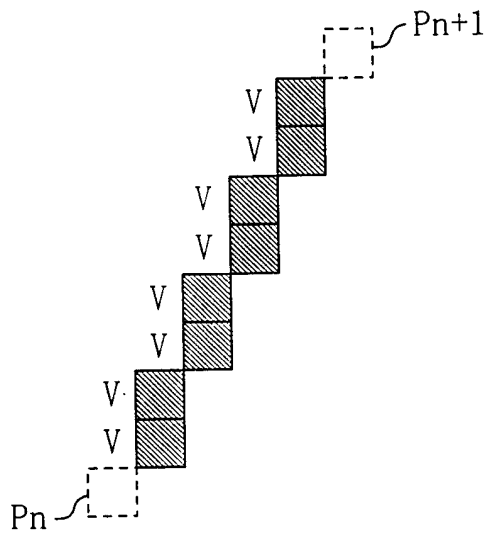


图 5 B

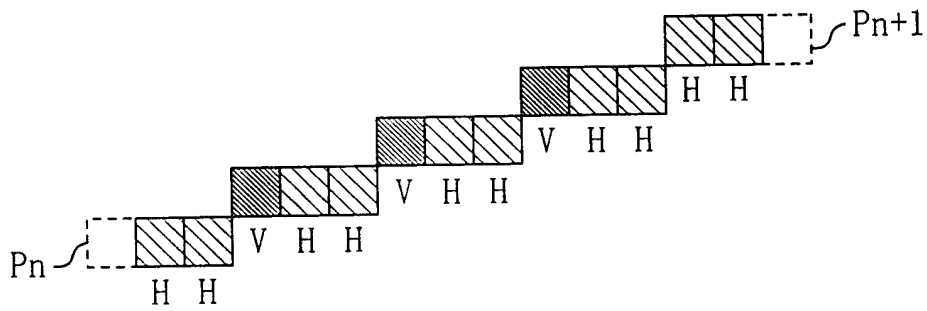


图 5 C

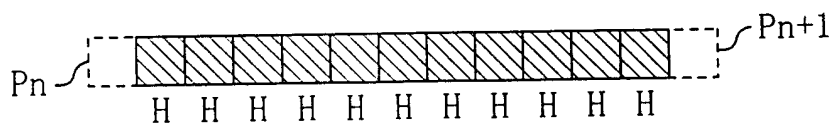


图 6


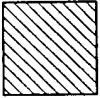
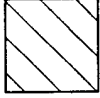
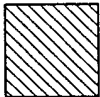
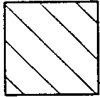
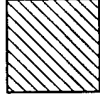

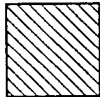
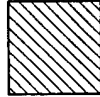


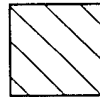
新分配来的 点属性	已存储在 工作存储器中的 点属性	新存储在 工作存储器中的 点属性
 V	 V	 H
 V	 H	 V
 H	 V	 V
 H	 H	 H

图7

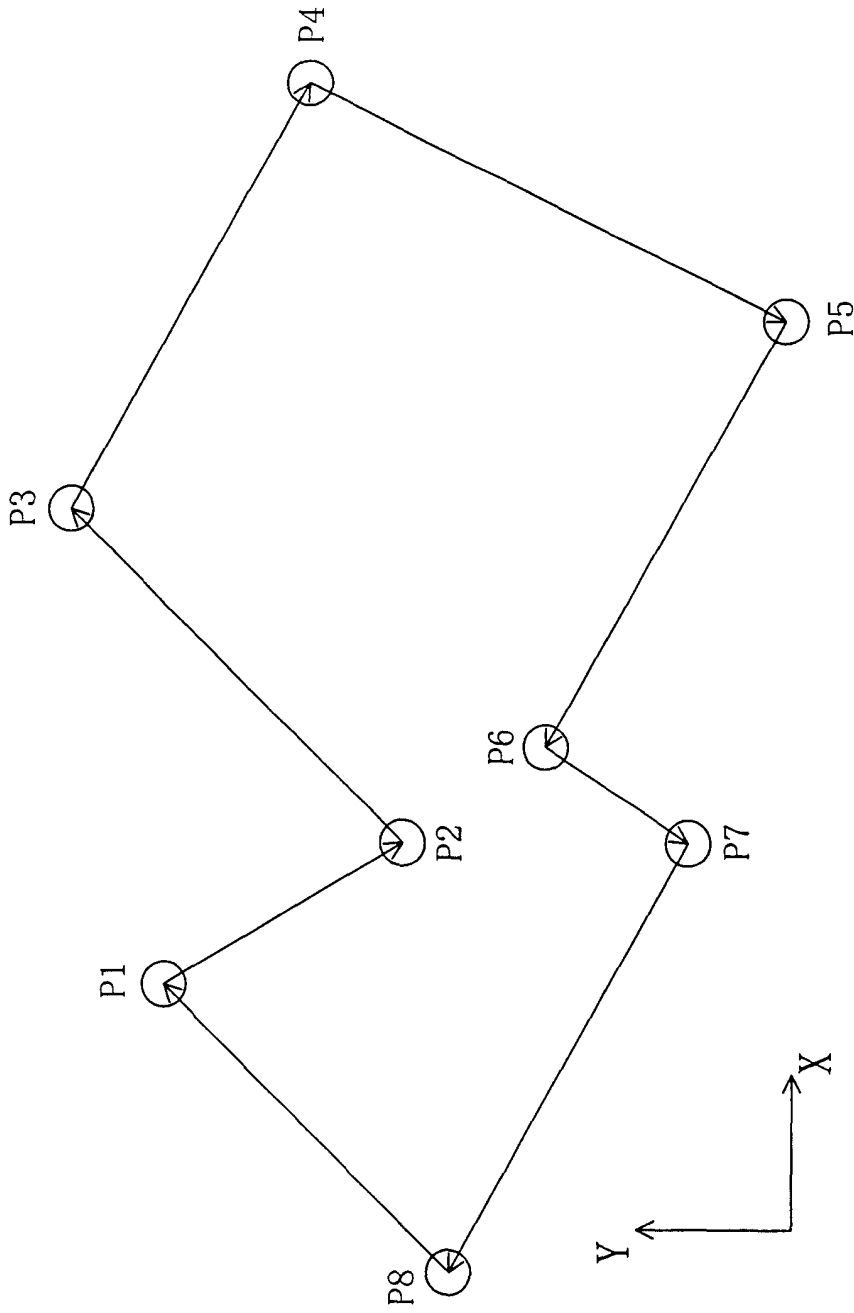


图 8

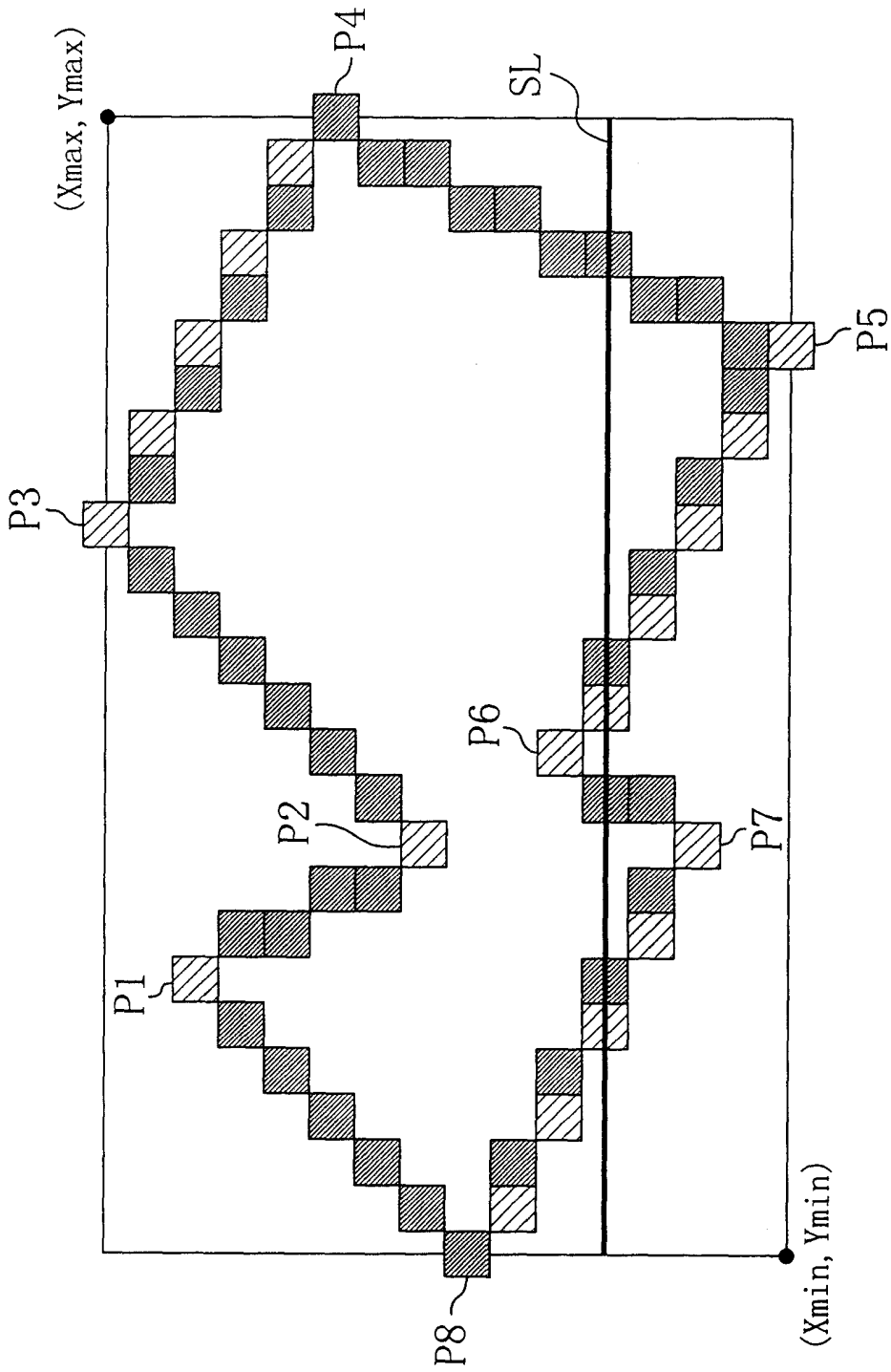


图9

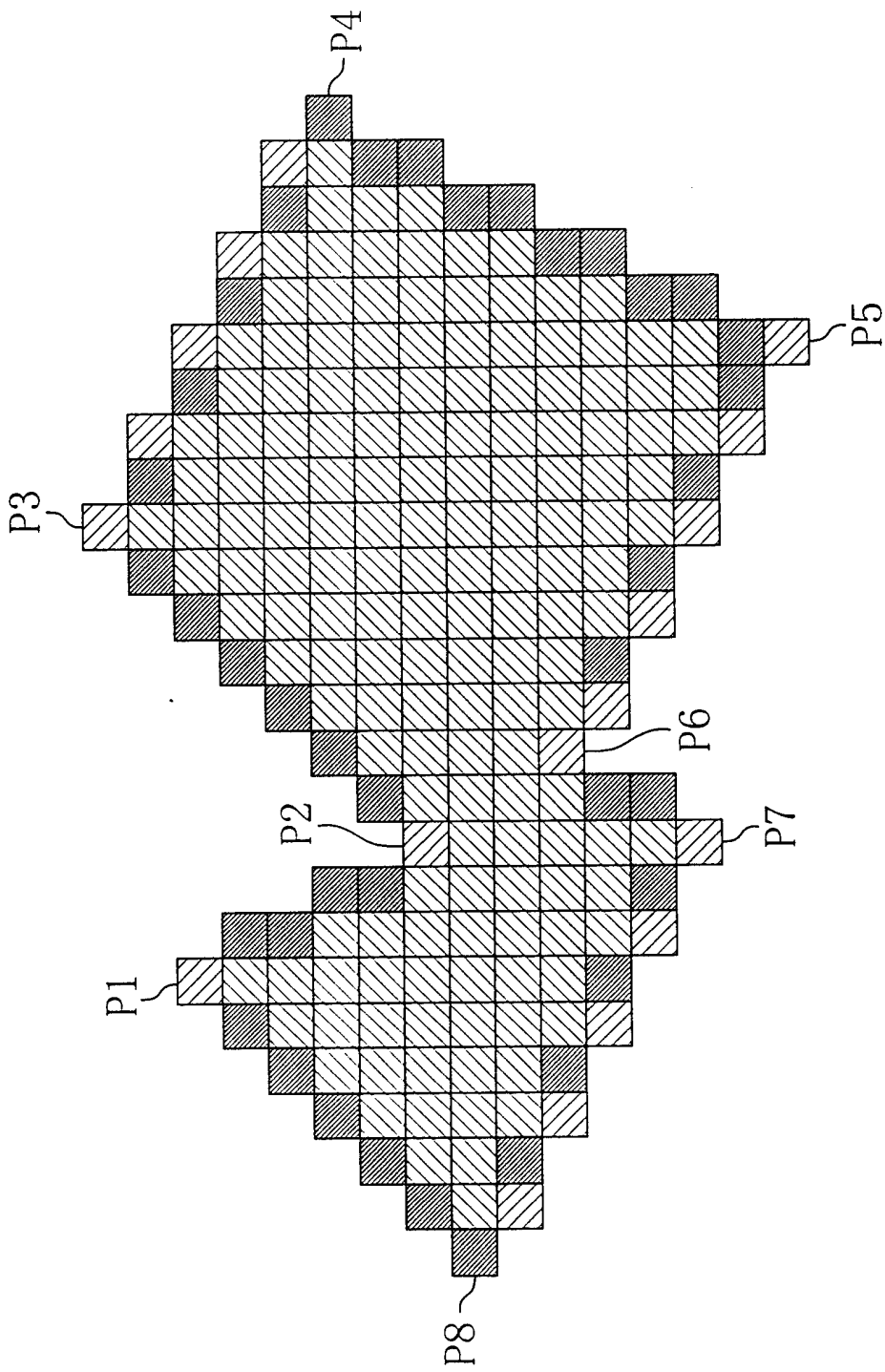




图 10

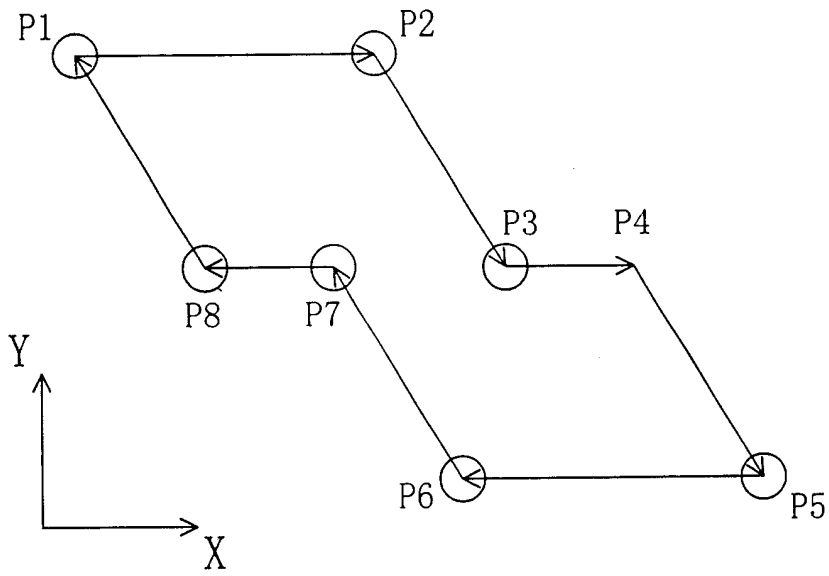


图 11

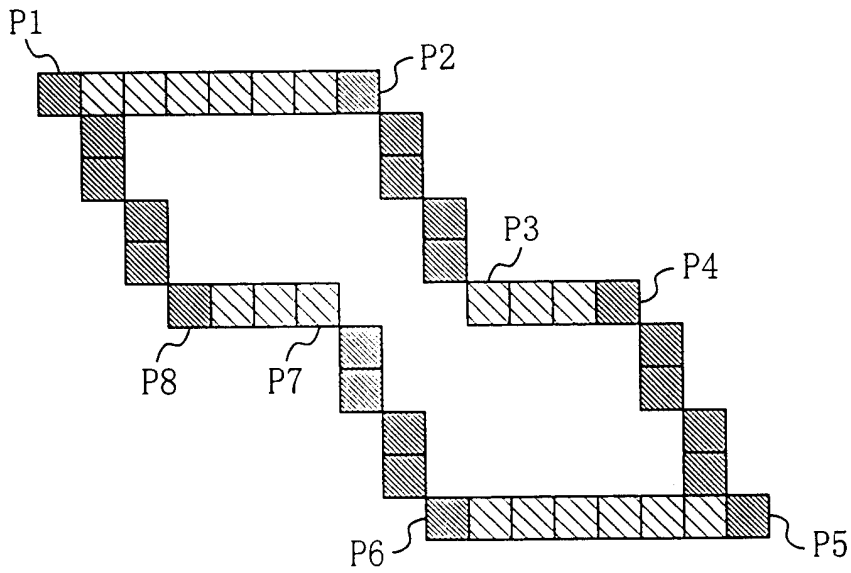


图 12

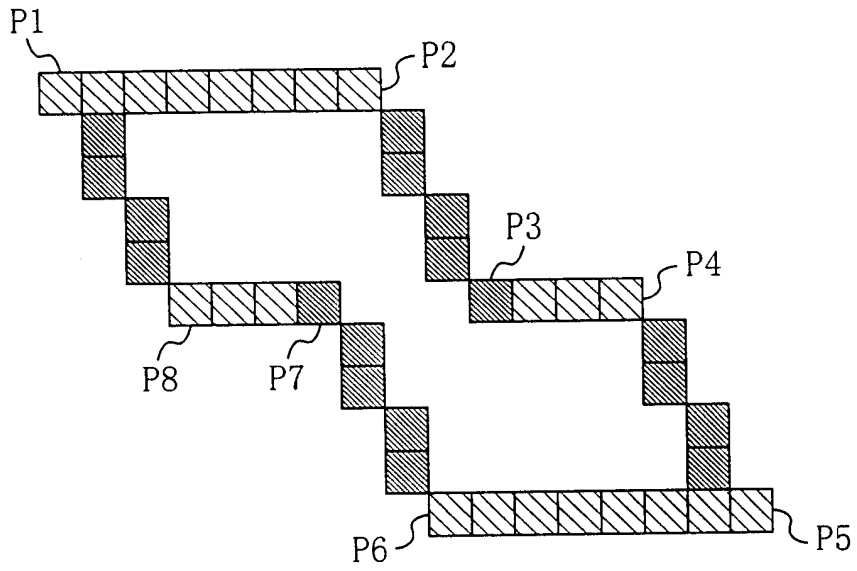


图 13 A

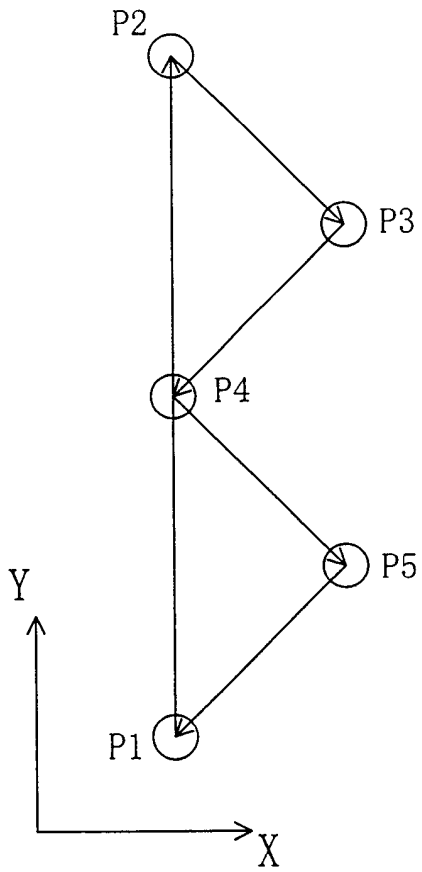


图 13 B

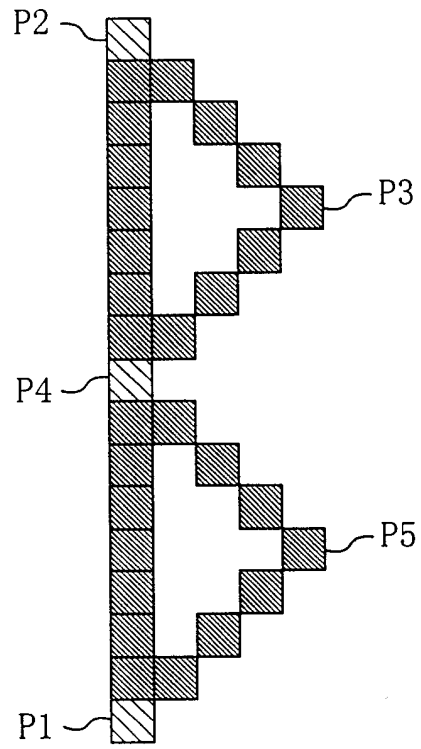


图 14 A

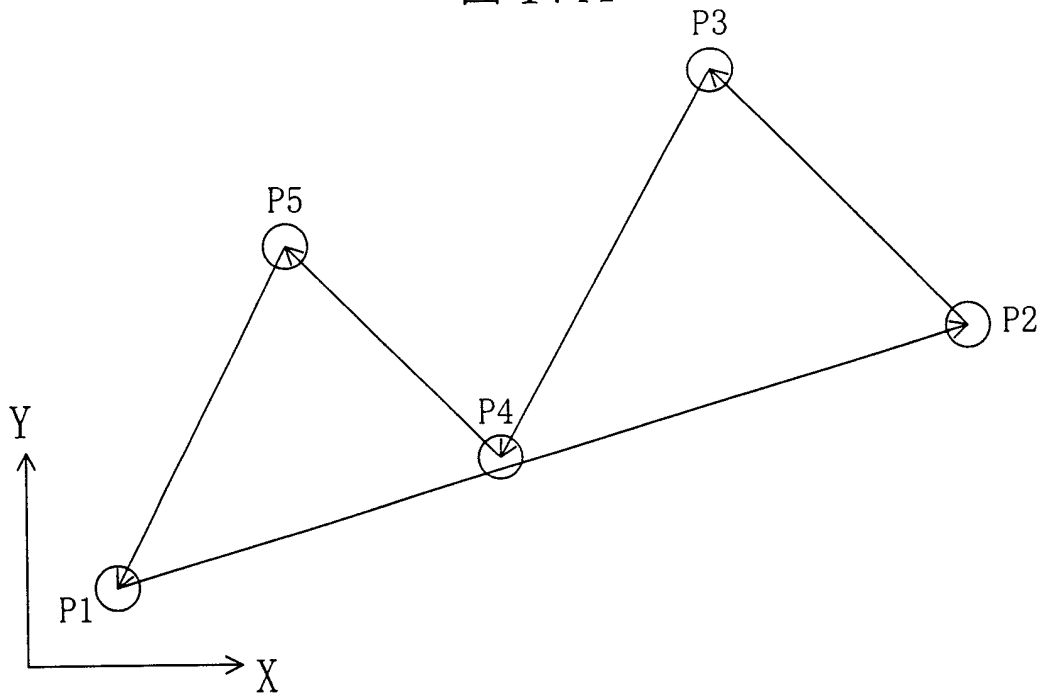


图 14 B

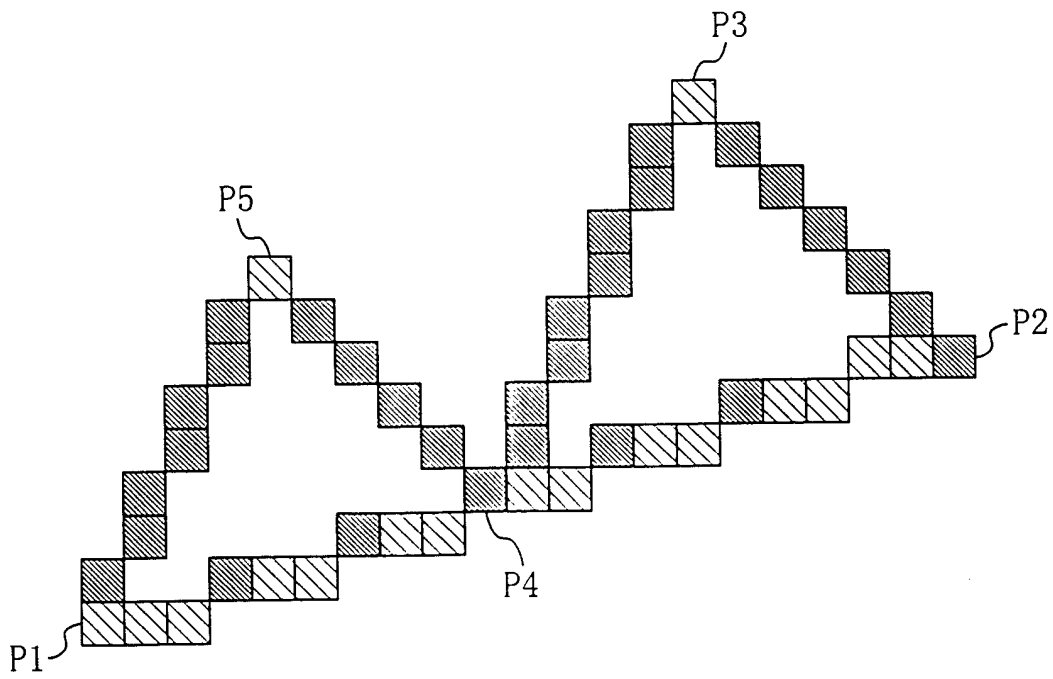


图 15

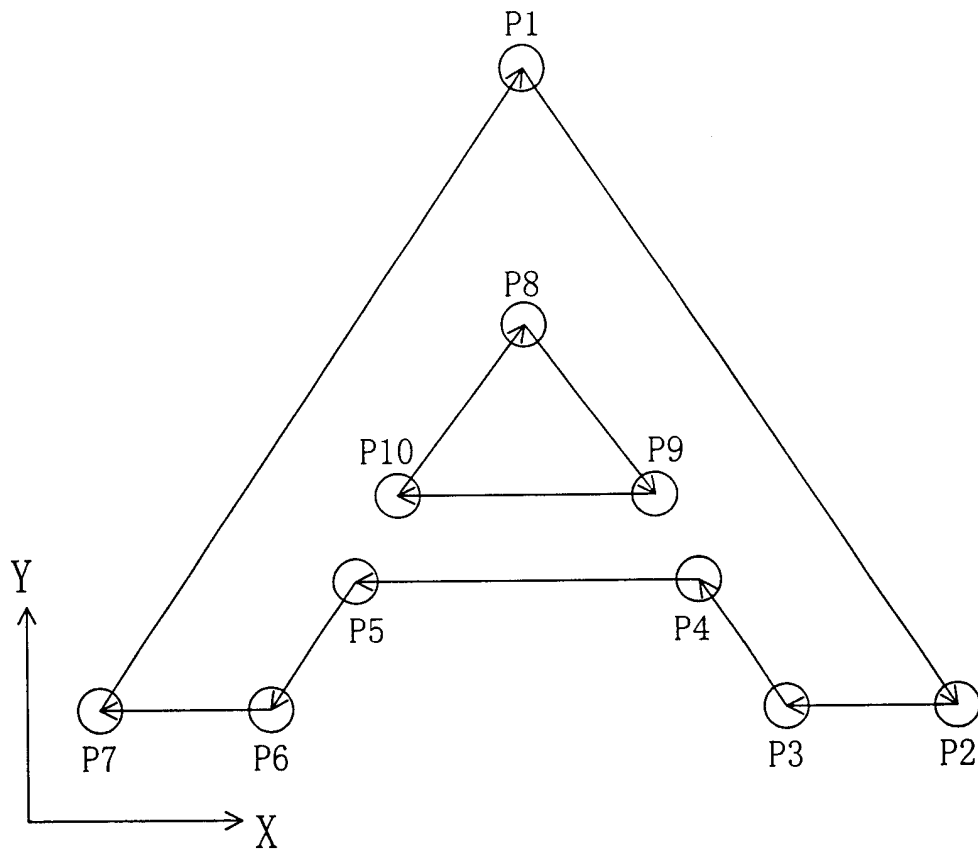


图 16

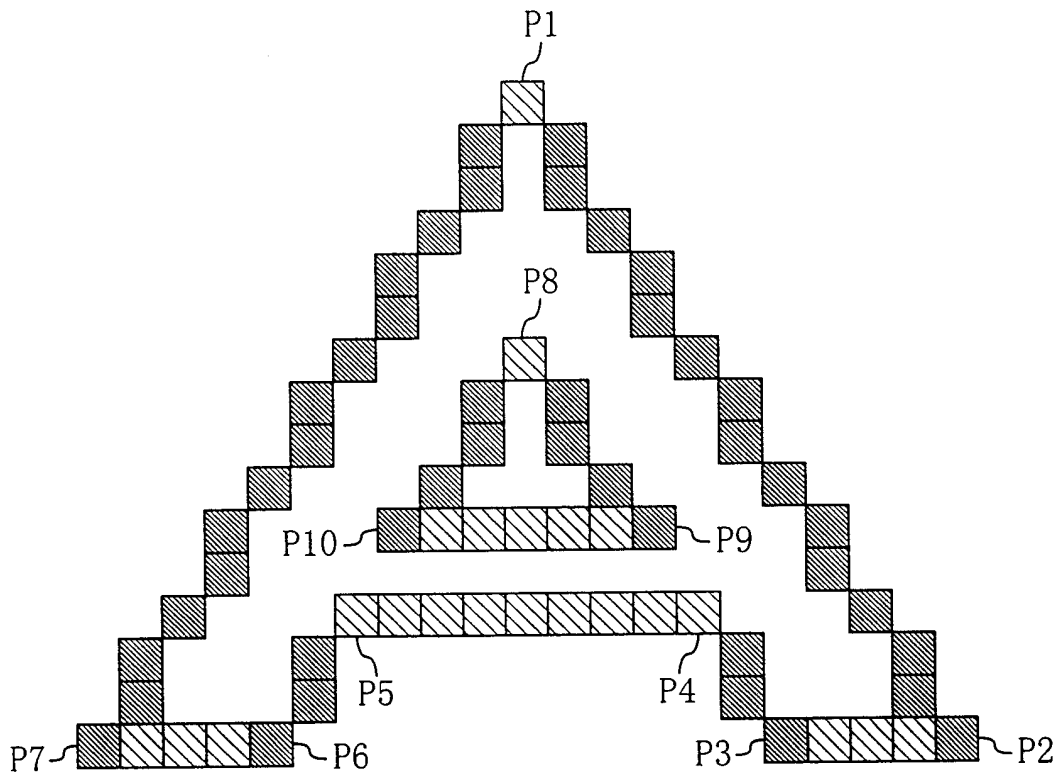


图 17

