

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1998024 B

(45) 授权公告日 2010.10.06

(21) 申请号 200580024614.2

(22) 申请日 2005.07.21

(30) 优先权数据
216462/2004 2004.07.23 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日
2007.01.22

(86) PCT申请的申请数据
PCT/JP2005/013426 2005.07.21

(87) PCT申请的公布数据
W02006/009228 JA 2006.01.26

(73) 专利权人 夏普株式会社
地址 日本大阪府

(72) 发明人 小山至幸 作田瑞 西田收

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021
代理人 李香兰

(51) Int. Cl.
G06T 11/20 (2006.01)
G09G 5/24 (2006.01)

(56) 对比文件

US 6204861 B1, 2001.03.20, 全文.
JP 平 4-174494 A, 1992.06.22, 摘要、说明书第 5 页左下栏第 14 行至右下栏第 11 行、图 2 至图 4.

CN 1075806 A, 1993.09.01, 全文.
CN 1090660 A, 1994.08.10, 全文.
JP 特开 2003-296092 A, 2003.10.17, 全文.
CN 1388462 A, 全文.

审查员 许微

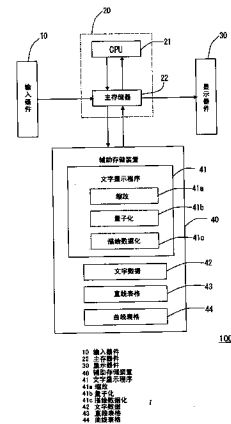
权利要求书 1 页 说明书 17 页 附图 27 页

(54) 发明名称

显示装置、程序以及记录介质

(57) 摘要

本发明的显示装置具备:对线进行显示的显示器件、和对所述显示器件进行控制的控制部,控制部针对被赋予的第一点、第二点以及第三点,确定所述第一点以及所述第二点中至少一方与所述第三点的第一位置关系,从预先准备的至少一个线的模式、即通过所述第一点和所述第二点的至少一个线的模式中,选择与所述被确定的第一位置关系对应的一个线的模式,根据所述被选择的线的模式,将通过所述第一点和所述第二点的线显示到所述显示器件。



CN 1998024 B

1. 一种显示装置,其中具备:对线进行显示的显示器件、和对所述显示器件进行控制的控制部,

所述控制部针对被赋予的第一点、第二点以及第三点,确定所述第一点以及所述第二点中的至少一方与所述第三点的第一位置关系,从预先准备的至少一个线的模式、即通过所述第一点和所述第二点的至少一个线的模式之中,选择与被确定的第一位置关系对应的一个线的模式,根据被选择的线的模式,将通过所述第一点和所述第二点的线显示到所述显示器件,

在所述第二点的周围分配有多个区域,

所述第三点被赋予到所述多个区域中的一个,

被赋予了所述第三点的一个区域、和与该一个区域不同的区域,具有不同的大小。

2. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,

还具备对模式信息进行保持的保持部,所述模式信息表示所述第一位置关系与所述至少一个线的模式的对应关系,

线的模式的选择,参照保持于所述保持部的所述模式信息而进行。

3. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,

所述第一位置关系,根据连接所述第一点和所述第二点的第一直线、与连接所述第二点和所述第三点的第二直线的角度而被确定。

4. 根据权利要求3所述的显示装置,其中,

所述控制部针对所述第一点、所述第二点以及第四点,确定所述第一点以及所述第二点中的至少一方与所述第四点的第二位置关系,

所述控制部从所述至少一个线的模式之中,选择与被确定的第二位置关系对应的一个线的模式,

在所述第二点的周围分配有多个区域,

所述第三点与所述第四点被赋予到所述多个区域中的相同区域,

与所述被确定的第一位置关系对应的一个线的模式、和与所述被确定的第二位置关系对应的一个线的模式相同。

5. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,

所述第一点被赋予到原点,所述第二点被赋予到第一象限。

6. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,

仅在所述第二点的周围的一部分,分配有多个区域,

所述第三点被赋予到所述多个区域中的一个。

显示装置、程序以及记录介质

技术领域

[0001] 本发明涉及具备对线进行显示的显示器件和对显示器件进行控制的控制部的显示装置、程序以及记录介质。根据本发明,例如能够使中低分辨率的显示装置以高速显示具有曲线的文字。

背景技术

[0002] 空心字以闭曲线的轮廓表示文字。该空心字被广泛应用于根据向量数据来显示文字的技术中。空心字例如是 TrueType 字体以及 PostScript 字体。在 TrueType 字体的曲线中,使用二次 B 样条曲线(参照式 1)。在 PostScript 字体的曲线中,使用贝塞尔曲线(参照式 2)。

[0003] [式 1]

$$[0004] \quad x = (1-t)^2x_1+2t(1-t)x_2+t^2x_3$$

$$[0005] \quad y = (1-t)^2y_1+2t(1-t)y_2+t^2y_3$$

$$[0006] \quad 0 \leq t \leq 1$$

[0007] [式 2]

$$[0008] \quad x = (1-t)^3x_1+3(1-t)^2tx_2+3(1-t)t^2x_3+t^3x_4$$

$$[0009] \quad y = (1-t)^3y_1+3t(1-t)^2ty_2+3(1-t)t^2y_3+t^3y_4$$

$$[0010] \quad 0 \leq t \leq 1$$

[0011] 当在高分辨率的显示装置中显示文字时,采用这些字体。特别是在将文字印刷于纸上时,优选采用这些字体。另外,式 1 和式 2 所表示的曲线通过曲线的两端(始点和终点),但不通过始点与终点之间的点(控制点)。

[0012] 笔划字体(stroke font)以不具有厚度的笔划表示文字。该笔划字体与空心字同样,被广泛应用于根据向量数据显示文字的技术中。

[0013] 当在中低分辨率的显示装置中显示文字时,适合采用该字体。在将该笔划字体显示于显示装置时,一般而言,由于不论应该表示的线是曲线还是直线,都通过利用直线将多个点分别连接起来,来表示曲线或直线,所以,与空心字相比可以高速进行描绘。

[0014] 专利文献 1 公开了高速描绘连接两点的直线。

[0015] 该技术根据直线的倾斜度求出商级数。接着,由商级数求出控制数列,根据控制数列以高速描绘直线。

[0016] 例如,根据直线倾斜度 7/18 求出商级数 {2, 1, 1, 3}。接着,由商级数 {2, 1, 1, 3} 求出控制数列 {1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0}。当沿 x 方向增加直线的描绘位置时,在控制行列的值是“1”的情况下,增加 y 的值来描绘直线,在控制行列的值是“0”的情况下,不增加 y 的值来描绘直线。

[0017] 专利文献 1 中还公开了预先计算商级数以及控制数列的内容。

[0018] 专利文献 2 公开了高速描绘曲线的技术。该技术预先计算并存储与参变量相关的值,在以贝塞尔曲线表示曲线时,使用这些值。

[0019] 例如,当在式 2 中将参变量 t 进行 1024 分割时, t 所能取得的值为 $(0, 1/1024, 2/1024, 3/1024, \dots, 1023/1024, 1024/1024)$ 。这里,预先计算 t 的值与 t^3 的值的的关系以及 t 的值与 $3(1-t)t^2$ 的值的的关系,并将这些关系表格化。另外, $(1-t)^3$ 以及 $3t(1-t)^2$ 的计算利用了 t^3 的值、 $3(1-t)t^2$ 的值。这样,根据专利文献 2 所公开的技术,能够高速地处理式 2 所表示的计算。

[0020] 专利文献 1 :特开平 9-161082 号公报

[0021] 专利文献 2 :特开平 1-255076 号公报

[0022] 但是,在现有技术中,存在着以下所示的问题。

[0023] 当在中低分辨率的显示装置中显示空心字时,容易发生线宽的偏差以及线的变形,导致文字的品质不佳。

[0024] 在专利文献 2 的技术中,每当对多个点的每一个进行描绘时,都会产生伴随着浮点运算的计算,因此,显示的高速化存在着限制。一般而言, CPU 的浮点运算比 CPU 的整数运算慢。

[0025] 当在显示装置中显示笔划字体时,错动在文字的曲线部分特别明显。其原因在于,笔划字体以直线表示文字的曲线部分。特别是如果放大文字,则错动变得显著。

[0026] 在通过二次 B 样条曲线或贝塞尔曲线表示文字的曲线部分时,难以对没有厚度的笔划字体进行设计。其原因在于线不通过曲线两端之间的控制点。作为通过所有控制点的曲线插值,有利用了三次样条的曲线插值。但是,该插值需要对端点设置限制条件,存在着难以附带条件的问题。而且,还存在着难以高速化的问题。

发明内容

[0027] 本发明鉴于上述问题而实现,其目的在于提供一种可高速描绘线、且能够减少表示线的数据的记录容量的文字图形显示装置、程序以及记录介质。

[0028] 本发明的显示装置具备:对线进行显示的显示器件、和对所述显示器件进行控制的控制部,所述控制部针对被赋予的第一点、第二点以及第三点,确定所述第一点以及所述第二点中的至少一方与所述第三点的第一位置关系,从预先准备的至少一个线的模式、即通过所述第一点和所述第二点的至少一个线的模式之中,选择与被确定的第一位置关系对应的一个线的模式,并根据被选择的线的模式,将通过所述第一点和所述第二点的线显示到所述显示器件,在所述第二点的周围分配有多个区域,所述第三点被赋予到所述多个区域中的一个,被赋予了所述第三点的一个区域、和与该一个区域不同的区域,具有不同的大小,由此实现上述目的。

[0029] 还具备对模式信息进行保持的保持部,所述模式信息表示所述第一位置关系与所述至少一个线的模式的对应关系,线的模式的选择,可以参照保持于所述保持部的所述模式信息来进行。

[0030] 所述第一位置关系可以根据连接所述第一点和所述第二点的第一直线与连接所述第二点和所述第三点的第二直线的角度而确定。

[0031] 所述控制部对所述第一点、所述第二点以及第四点,确定所述第一点以及所述第二点中至少一方与所述第四点的第二位置关系,所述控制部从所述至少一个线的模式之中选择与被确定的第二位置关系对应的一个线的模式,在所述第二点的周围分配有多个区

域,所述第三点与所述第四点被赋予到所述多个区域中的相同区域,与所述被确定的第一位置关系对应的一个线的模式、和与所述被确定的第二位置关系对应的一个线的模式也可相同。

[0032] 可以将所述第一点赋予到原点,将所述第二点赋予给第一象限。

[0033] 在所述第二点的周围分配有多个区域,所述第三点被赋予到所述多个区域中的一个,所述多个区域中的一个区域、和与所述一个区域不同的区域,具有不同的大小。

[0034] 仅在所述第二点的周围一部分,分配有多个区域,所述第三点可以被分配到所述多个区域中的一个。

[0035] 本发明的程序用于使具备对线进行显示的显示器件的信息显示装置执行显示处理,所述显示处理包括:对被赋予的第一点、第二点以及第三点,确定所述第一点以及所述第二点中的至少一方与所述第三点的第一位置关系的步骤;从预先准备的至少一个线的模式、即通过所述第一点和所述第二点的至少一个线的模式中,选择与所述被确定的第一位置关系对应的一个线的模式的步骤;和根据所述被选择的线的模式,将通过所述第一点和所述第二点的线显示到所述显示器件的步骤,由此,可实现上述目的。

[0036] 本发明的记录介质可通过具备对线进行显示的显示器件的信息显示装置进行读取,所述记录介质记录有使所述信息显示装置执行显示处理的程序,所述显示处理包括:对被赋予的第一点、第二点以及第三点,确定所述第一点以及所述第二点中的至少一方与所述第三点的第一位置关系的步骤;从预先准备的至少一个线的模式、即通过所述第一点和所述第二点的至少一个线的模式中,选择与被确定的第一位置关系对应的一个线的模式的步骤;和根据被选择的线的模式,将通过所述第一点和所述第二点的线显示到所述显示器件的步骤,在所述第二点的周围分配有多个区域,所述第三点被赋予到所述多个区域中的一个,所述多个区域中的一个区域、和与所述一个区域不同的区域,具有不同的大小,由此,可实现上述目的。

[0037] (发明效果)

[0038] 根据本发明的显示装置、程序以及记录介质,可以不基于计算求出通过第一点和第二点的线的轨迹,而是从通过第一点和第二点的至少一个线的模式之中,选择与所确定的位置关系对应的一个线的模式,从而可显示通过第一点和第二点的线。因此,不需要通过烦杂的计算进行通过第一点和第二点的线的轨迹计算,能够高速显示通过第一点和第二点的线。

[0039] 在本发明中,利用了表示通过第一点和第二点的线的模式与三点位置关系的对应的表格,来描绘连接三点的曲线。因此,能够仅通过表格的读出来实现曲线的描绘,从而不产生烦杂的运算。结果,能够高速描绘通过第一点和第二点的线。

[0040] 而且,对通过第一点和第二点的直线与通过第二点和第三点的直线的角度进行分类,实施表格化。结果,可减少容量。

[0041] 并且,仅在第二点位于第一象限的情况下,进行通过第一点和第二点的直线与通过第二点和第三点的直线的角度分类以及表格化。因此,可以减少三点位置的组合。结果,能够进一步减少容量。

附图说明

- [0042] 图 1 是表示通过三点的曲线的一个例子的图。
- [0043] 图 2 是表示通过三点的曲线的另一个例子的图。
- [0044] 图 3 是表示通过三点的曲线的又一个例子的图。
- [0045] 图 4 是表示通过三点的曲线的又一个例子的图。
- [0046] 图 5 是表示通过三点的曲线的又一个例子的图。
- [0047] 图 6 是表示通过三点的曲线的又一个例子的图。
- [0048] 图 7 是表示被分配到第二点周围的区域 1 ~ 区域 28 的图。
- [0049] 图 8 是表示本发明实施方式的文字显示装置 100 的结构图。
- [0050] 图 9 是表示文字数据 42 的一个例子的图。
- [0051] 图 10 是表示文字数据 42 的显示的一个例子的图。
- [0052] 图 11 是表示直线表格 43 的一个例子的图。
- [0053] 图 12 是表示曲线表格 44 的一个例子的图。
- [0054] 图 13 是表示控制列所具有的值的图。
- [0055] 图 14 是表示文字显示处理顺序的流程图。
- [0056] 图 15 是表示在步骤 S104 中执行的描绘数据化处理顺序的流程图。
- [0057] 图 16 是表示在步骤 S203 中执行的直线描绘处理顺序的流程图。
- [0058] 图 17 是表示在步骤 S204 中执行的曲线描绘处理顺序的流程图。
- [0059] 图 18 是表示在步骤 S409 中执行的第一象限描绘处理顺序的流程图。
- [0060] 图 19 是表示在步骤 S410 中执行的第二象限描绘处理顺序的流程图。
- [0061] 图 20 是表示在步骤 S411 中执行的第三象限描绘处理顺序的流程图。
- [0062] 图 21 是表示在步骤 S412 中执行的第四象限描绘处理顺序的流程图。
- [0063] 图 22 是表示坐标数据、比例化数据以及量子化数据的图。
- [0064] 图 23 是表示根据图 22 所示的量子化数据进行描绘的结果的图。
- [0065] 图 24 是表示表格编辑处理顺序的流程图。
- [0066] 图 25 是表示变更了显示点之后的线的模式的图。
- [0067] 图 26 是表示变更了显示点之后的曲线描绘表格的图。
- [0068] 图 27 是表示 \tan^{-1} 的值与 \tan^{-1} 的自变量的对应的图。
- [0069] 图 28 是表示被分配到第二点周围的区域的一个例子的图。
- [0070] 图中：10- 输入器件，20- 控制部，21-CPU，22- 主存储器，30- 显示器件，40- 辅助存储装置，41- 文字显示程序，42- 文字数据，43- 直线表格，44- 曲线表格，100- 文字显示装置 1。

具体实施方式

1. 本发明的原理

[0072] 下面参照附图，对本发明的原理进行说明。

[0073] 本发明在描绘曲线时，着眼于连接三点的曲线，从通过第一点和第二点的至少一个线的模式中，选择与被确定的位置关系对应的一个线的模式，从而可以显示通过第一点和第二点的线。不计算通过第一点和第二点的线的轨迹，而选择通过第一点和第二点的线的模式，从而能够高速显示通过第一点和第二点的线。

[0074] 而且,还具有保持模式信息的保持部,该模式信息是指位置关系与线的模式的对应关系,线的模式的选择通过参照保持部所保持的模式信息而进行。用表格表示模式信息,根据该表格对曲线进行描绘。

[0075] 由表格表示模式信息,并基于这些表格描绘曲线的理由如下。

[0076] 将第一点设为原点 $(0,0)$ 。将第二点设定为沿 x 方向和 y 方向距离第一点的增减在 $\pm d$ 以内。将第三点设定为沿 x 方向和 y 方向距离第二点的增减在 $\pm d$ 以内。

[0077] 在该情况下,第一点与第二点的组合为 $(2d+1) \times (2d+1)$ 。第二点与第三点的组合也为 $(2d+1) \times (2d+1)$ 。因此,三点的组合为 $(2d+1)^4$ 。这样,三点的位置组合根据 d 而急剧增加。例如,在 $d = 5$ 的情况下是 14,641;在 $d = 10$ 的情况下是 194481;在 $d = 20$ 的情况下是 2825761。由于文字显示装置所能存储的数据容量存在界限,所以,在三点位置的组合多的情况下,难以由表格表示这些组合,并将这些表格存储到文字显示装置中。

[0078] 如上所述,本发明着眼于,即使在表示两条不同曲线(第一曲线、第二曲线)的情况下,第一曲线的第一点和第二点与第二曲线的第一点和第二点也相同,在通过第一曲线的第一点和第二点的直线与通过第一曲线的第二点和第三点的直线的角度、和通过第二曲线的第一点和第二点的直线与通过第二曲线的第二点和第三点的直线的角度比规定值近的情况下,即使通过第一点和第二点的线的模式是相同的模式,观察第一曲线和第二曲线的人也不会产生不同感。

[0079] 图 1 表示通过三点的曲线的一个例子。

[0080] 该曲线通过第一点 $(0,0)$ 、第二点 $(7,4)$ 、第三点 $(10,10)$ 。在图 1 中,涂黑的点是这三点,影线多的点是通过第一点和第二点的线所含有的点,影线少的点是通过第二点和第三点的线所含有的点。而且,表示了通过第一点和第二点的直线、通过第二点和第三点的直线。

[0081] 图 2 表示通过三点的曲线的另一个例子。

[0082] 该曲线通过第一点 $(0,0)$ 、第二点 $(7,4)$ 、第三点 $(13,16)$ 。第一点 $(0,0)$ 和第二点 $(7,4)$ 与图 1 的第一点以及第二点相同,第三点 $(13,16)$ 是在通过图 1 的第二点和第三点的直线的延长线上的点。

[0083] 比较图 1 的线的模式与图 2 的线的模式,通过第二点和第三点的线的模式不同,而通过第一点和第二点的线的模式相同。

[0084] 图 3 表示通过三点的曲线的又一个例子。

[0085] 该曲线通过第一点 $(0,0)$ 、第二点 $(7,4)$ 、第三点 $(12,17)$ 。第一点 $(0,0)$ 和第二点 $(7,4)$ 与图 2 的第一点以及第二点相同,第三点 $(12,17)$ 是图 2 的第三点的左上的点。图 2 的通过第一点和第二点的直线与通过第二点和第三点的直线的角度,和图 3 的通过第一点和第二点的直线与通过第二点和第三点的直线的角度接近。

[0086] 比较图 2 的线的模式与图 3 的线的模式,通过第二点和第三点的线的模式不同,而通过第一点和第二点的线的模式相同。

[0087] 图 4 表示通过三点的曲线的另一个例子。

[0088] 该曲线通过第一点 $(0,0)$ 、第二点 $(7,4)$ 、第三点 $(14,16)$ 。第一点 $(0,0)$ 和第二点 $(7,4)$ 与图 2 的第一点以及第二点相同,第三点 $(14,16)$ 是图 2 的第三点的右下的点。

[0089] 比较图 2 的线的模式与图 4 的线的模式,通过第二点和第三点的线的模式不同,而

通过第一点和第二点的线的模式相同。

[0090] 如参照图 1 ~ 图 4 所说明那样,在描绘不同曲线时,即便使通过第一点和第二点的线的模式相同,观察曲线的人也不会产生不同感。

[0091] 图 5 表示通过三点的曲线的又一个例子。该曲线通过第一点 (0,0)、第二点 (7,4)、第三点 (5,12)。

[0092] 图 6 表示通过三点的曲线的又一个例子。该曲线通过第一点 (0,0)、第二点 (7,4)、第三点 (14,6)。

[0093] 图 5 以及图 6 所示的第一点 (0,0)、第二点 (7,4) 与图 1 ~ 图 4 所示的第一点、第二点相同,但通过第一点和第二点的直线与通过第二点和第三点的直线的角度,与图 1 ~ 图 4 所示的角度大不相同,使得通过第一点和第二点的线的轨迹与图 1 ~ 图 4 不同。

[0094] 图 7 表示被分配在第二点周围的区域 1 ~ 区域 28。

[0095] 区域 1 ~ 区域 28 通过对第二点周围的区域进行 28 等份分割而被分配。在第三点处于相同区域的情况下,使通过第一点和第二点的线的模式相同,从而可减少三点的组合。例如,当在第一曲线中第三点位于区域 1 内的位置 A、在第二曲线中第三点位于区域 1 内与位置 A 不同的位置 B 时,使第一曲线的通过第一点和第二点的线的模式与第二曲线的通过第一点和第二点的线的模式相同。

[0096] 当在第二点的周围分配了区域 1 ~ 区域 28、且第一点为 (0,0) 而第二点为 (X, Y) ($X \leq \pm d, Y \leq \pm d$:沿 x 方向和 y 方向距离第一点的增减在 $\pm d$ 以内) 时,第三点的位置位于区域 1 ~ 区域 28 中的任意一个。因此,三点的组合是 $(2d+1)^2 \times 28$ 。

[0097] 并且,仅在第二点位于第一象限的情况下,生成表示位置关系与线的模式的对应关系的表格,从而当第二点位于第一象限以外的象限时,利用该表格求出位置关系与线的模式的对应关系,由此能够减少表格的数量。

[0098] 仅在第二点位于第一象限的情况下,由表格表示通过第一点和第二点的直线与通过第二点和第三点的直线的角度、与通过第一点和第二点的曲线的模式的对应关系。在第二点位于第二象限的情况下考虑相对于 y 轴的对称性,在第二点位于第三象限的情况下考虑相对于原点的对称性,在第二点位于第四象限的情况下考虑相对于 x 轴的对称性。该情况下,三点的组合是 $(d+1)^2 \times 28$ 。例如,当 $d = 5$ 时组合为 1008,当 $d = 10$ 时组合为 3388,当 $d = 20$ 时组合为 12348,可以减小用于存储表示这些组合的表格而必要的容量。

[0099] 另外,在第二点周围分配的区域不限定于 28 分割。分割数是任意的。如果增加分割数则表格的容量也增加,但可以提高曲线的品质。而且,不限定于均等的分割。也可以在角度浅的地方细致分割,在角度深的地方粗略分割。

[0100] 图 28 表示在第二点周围分配的区域的一个例子。

[0101] 图 28(a) 表示大小不同的多个区域 (分割方式 1)。

[0102] 在第二点的周围分配有多个区域 1 ~ 区域 8。第三点被赋予给区域 2。例如,区域 1 与区域 4 大小不同。

[0103] 图 28(b) 表示仅被分配在第二点周围的一部分的区域 (分割方式 2)。

[0104] 在第二点的周围分配有多个区域 1 ~ 区域 5。但是,在此之外的部分 (斜线部分) 没有分配区域。

[0105] 可以根据显示对象选择第二点周围的分割方式。例如,在显示汉字的情况下,选择

分割方式 1。在显示片假名时,选择分割方式 2。另外,“显示对象”意味着显示于显示器件的对象。例如,文字(汉字、平假名、片假名、拉丁字母等)、图形、记号。

[0106] 以下,参照附图对本发明的实施方式进行了说明。

[0107] 2. 文字显示装置

[0108] 图 8 表示本发明实施方式的文字显示装置 100。

[0109] 文字显示装置 100 例如可以是个人计算机。可以使用台式、膝上式等任意类型的计算机作为个人计算机。或者,文字显示装置也可以是文字处理器。

[0110] 而且,文字显示装置可以是具备显示器件的电子设备、信息设备等任意的信息显示终端。例如,文字显示装置可以是具备液晶显示器件的电子设备、作为形态信息工具的便携信息终端、含有 PHS 的移动电话或一般的电话机 /FAX 等通信设备。

[0111] 文字显示装置 100 包括:输入器件 10、对线进行显示的显示器件 30、对显示器件 30 进行控制的控制部 20、辅助存储装置 40。

[0112] 输入器件 10 用于将表示应该显示于显示器件 30 的文字的信息输入到控制部 20。表示文字的信息例如包括识别文字的编码和表示文字大小的尺寸信息。

[0113] 可使用能够输入编码和尺寸的任意类型的输入器件作为输入器件 10。能够使用键盘、鼠标或笔输入装置等输入器件。在文字显示装置 100 是移动电话的情况下,也可以采用用于指定通信目的地的电话号码的数字键来输入编码或尺寸。在文字显示装置 100 具备用于与包含因特网的通信线路连接的机构时,也可以将从该通信线路接收到的电子邮件所包含的消息显示于显示器件 30。该情况下,用于与该通信线路连接的机构作为输入器件 10 而发挥功能。

[0114] 辅助存储装置 40 中存储有文字显示程序 41、用于执行程序所必须的文字数据 42、直线表格 43 以及曲线表格 44。

[0115] 文字显示程序 41 包括:根据向显示器件输出的尺寸对文字数据 42 进行缩放的缩放程序 41a、对缩放的结果进行量子化的量子化程序 41b、对量子化后的结果进行描绘数据化以使量子化后的结果能够显示于显示器件的描绘数据化程序 41c。

[0116] 作为辅助存储装置 40,可以使用能够存储文字显示程序 41、文字数据 42、直线表格 43 以及曲线表格 44 的任意类型辅助存储装置。在辅助存储装置 40 中,作为存储文字显示程序 41、文字数据 42、直线表格 43 以及曲线表格 44 的存储介质,可以使用任意的记录介质。例如,优选使用硬盘、CD-ROM、CD-R、MO、DVD、IC 卡。

[0117] 另外,文字显示程序 41、文字数据 42、直线表格 43 以及曲线表格 44 不限定被存储于辅助存储装置 40 所具备的记录介质中。例如,文字显示程序 41、文字数据 42、直线表格 43 以及曲线表格 44 也可以存储于主存储器 22 中,还可以存储于 ROM(未图示)中。ROM 例如有掩模型 ROM、EPROM、EEPROM、快速 ROM。在将这些数据存储到 ROM 时,仅通过更换该 ROM,就可容易地实现各种处理的变化。例如,当文字显示装置是便携式的信息终端或移动电话时,优选采用 ROM。

[0118] 并且,文字显示程序 41、文字数据 42、直线表格 43 以及曲线表格 44 被保存于如上述盘或卡等存储装置或半导体存储器等那样对程序与数据进行固定保持的存储介质。在文字显示装置具备用于与包括互联网的通信线路连接的机构时,可以从该通信线路下载文字显示程序 41、文字数据 42、直线表格 43 以及曲线表格 44 的至少一部分。该情况下,下载所

需要的载入程序可预先存储于 ROM(未图示),也可以从辅助存储装置 40 安装到控制部 20。

[0119] 控制部 20 包括 CPU21 和主存储器 22。

[0120] CPU21 对文字显示装置整体进行控制及监视,并且执行辅助存储装置 40 中存储的文字显示程序 41。

[0121] 主存储器 22 对从输入器件 10 输入的数据、用于显示到输出器件 30 的数据以及执行文字显示程序 41 所需要的数据进行暂时存储。主存储器 22 由 CPU21 控制。

[0122] CPU21 根据存储于主存储器 22 的各种数据来执行文字显示程序 41,从而生成描绘数据。所生成的描绘数据在被暂时存储于主存储器 22 之后,输出到显示器件 30。描绘数据被输出到显示器件 30 的定时由 CPU21 控制。

[0123] 图 9 表示文字数据 42 的一个例子。具体而言,图 9 所示的文字数据是文字“大”的向量数据,具有 256 目(mesh)分辨率。图 9 所示的文字数据包括多个坐标数据。

[0124] 线 No 是对构成文字“大”的线赋予的编号。X 表示构成文字“大”的线上的点的 X 坐标值。Y 表示构成文字“大”的线上的点的 Y 坐标值。

[0125] 文字“大”由三根线构成。三根线分别具有多个表示位置的坐标数据。线 No1 连接 (8, 184) 和 (247, 184) 这两点,线 No2 连接 (127, 246)、(127, 181)、(103, 106)、(61, 49) 以及 (11, 14) 这五点,线 No3 连接 (127, 181)、(144, 127)、(176, 73)、(208, 40) 以及 (246, 14)。

[0126] 图 10 表示文字数据 42 的显示的一个例子。具体而言是图 9 所示的文字数据的显示。

[0127] 图 11 表示直线表格 43 的一个例子。直线表格 43 被存储于辅助存储装置 40 中(参照图 8)。

[0128] “index”表示表格的记录编号,“(dx, dy)”表示距第一点的 x 方向增加量以及 y 方向增加量。

[0129] 在本实施例中 x 方向的增加以及 y 方向的增加在 20 以内,但 x 方向的增加以及 y 方向的增加不限于 20 以内。x 方向的增加以及 y 方向的增加是任意的。

[0130] “控制列”由“0”和“1”表示。当 $dx \geq dy$ 时,在 x 方向增加 1 的情况下,y 的增加量由“0”和“1”表示。“0”表示当沿 x 方向增加了 1 的情况下 y 方向的增加为 0;“1”表示当沿 x 方向增加了 1 的情况下 y 方向的增加为 1。

[0131] 例如,在 $(dx, dy) = (2, 1)$ 的情况下,控制列为 {0, 1}。在从第一点沿 x 方向增加了 1 的情况下,该控制列 {0, 1} 表示 y 方向的增加为 0,当接下来沿 x 方向增加了 1 的情况下,y 方向的增加为 1。根据该控制列表示的线的模式,表示通过第一点和第二点的线的模式。

[0132] 图 12 表示曲线表格 44 的一个例子。曲线表格 44 被存储于辅助存储装置 40 中(参照图 8)。

[0133] 图 13 表示控制列所具有的值。

[0134] “index”表示表格的记录编号,“(dx, dy)”表示距第一点的 x 方向的增加量以及 y 方向的增加量。

[0135] 在本实施例中 x 方向的增加以及 y 方向的增加在 15 以内,但是 x 方向的增加以及 y 方向的增加不限于 15 以内。x 方向的增加以及 y 方向的增加是任意的。曲线表格的 x

方向的增加以及 y 方向的增加的范围小于直线表格的 x 方向的增加以及 y 方向增加的范围,其原因在于一般文字所具有的曲线的两点之间的距离小于文字所具有的直线的两点之间的距离。

[0136] “角度”表示第三点位于区域 1 ~ 28 的哪一个当中(参照图 7)。

[0137] “控制列”由“0”~“7”表示(参照图 13)。“0”表示相对于第二点向右移动,“1”表示向右上移动,“2”表示向上移动,“3”表示向左上移动,“4”表示向左移动,“5”表示向左下移动,“6”表示向下移动,“7”表示向右下移动。例如,在 $(dx, dy) = (7, 4)$ 、第三点位于区域 2 时,控制列为 $\{0, 0, 1, 0, 1, 1, 1\}$ (参照图 12)。该控制列表示从第一点开始的移动为右、右、右上、右、右上、右上、右上。基于该移动而表示的线的模式,在三点是第一点 $(0, 0)$ 、第二点 $(7, 4)$ 、第三点 $(10, 10)$ 的情况下,表示通过第一点和第二点的线的模式(参照图 1)。

[0138] 如参照图 12 所说明那样,曲线表格 44 所包含的信息表示第二点和第三点的位置关系与线的模式的对应关系。该曲线表格 44 预先准备于辅助存储装置 40 中。

[0139] 另外,基于曲线表格 44 中所含有的“控制列”而表示的线的模式不限于曲线。由“控制列”而表示的线的模式可以是直线。这样的控制列例如是 $\{1, 1, 1, 1\}$ 。

[0140] 以上,参照图 1 ~ 图 13 以及图 28,对本发明实施方式的文字显示装置 100 进行了说明。

[0141] 例如,在图 1 ~ 图 13 以及图 28 的实例中,显示器件 30 对应于“对线进行显示的显示器件”;控制部 20 对应于“对显示器件进行控制的控制部”、“针对被赋予的第一点、第二点以及第三点,确定第一点及第二点中的至少一方与第三点之间的第一位置关系的控制部”、“在预先准备的至少一个线的模式中、即从通过第一点和第二点的至少一个线的模式之中,选择与被确定的第一位置关系对应的一个线的模式的控制部”以及“根据被选择的线的模式,将通过第一点和第二点的线显示于显示器件的控制部”。并且,对直线表格 42 以及曲线表格 44 进行存储的辅助存储装置 40 对应于“对表示第一位置关系与线的模式之间的对应关系的模式信息进行保持的保持部”。

[0142] 但是,图 1 ~ 图 13 以及图 28 所示的实施方式只不过是本发明文字显示装置的功能的一个例子。只要能够达到上述各个机构的功能,则具有任意构成的文字显示装置都包括在本发明的范围内。

[0143] 例如,可以从显示装置的外部将直线表格 42 以及曲线表格 44 输入到显示装置中。例如,在经由网络将直线表格 42 以及曲线表格 44 保存于和显示装置连接的保持部时,直线表格 42 以及曲线表格 44 可以从显示装置的外部输入到显示装置中。

[0144] 例如,上述的各机构可以通过硬件来实现,也可以通过软件来实现,还可以通过硬件和软件来实现。

[0145] 例如,在文字显示装置中存储有用于执行文字显示处理顺序的程序(下面称作文字显示处理程序)。文字显示处理程序可以在计算机出厂时,预先存储于文字显示装置所包含的程序存储机构中。

[0146] 或者,也可以在计算机出厂之后,将文字显示处理程序存储到程序存储机构中。例如,用户可以从互联网上特定的网站付费或免费下载文字显示处理程序,将该下载后的程序安装到计算机中。在文字显示处理程序被存储于软盘、CD-ROM、DVD-ROM 等的计算机可读

取的存储介质中时,可以采用输入装置(例如盘驱动器装置),将文字显示处理程序安装到计算机中。安装后的程序存储在程序存储机构中。

[0147] 另外,文字显示处理顺序的详细内容将在后面叙述。

[0148] 如参照图 1~图 13 以及图 28 所说明那样,根据本发明的显示装置,可以不根据计算来求出通过第一点和第二点的线的轨迹,而是从通过第一点和第二点的至少一个线的模式中,选择与被确定的位置关系对应的一个线的模式,从而可显示通过第一点和第二点的线。因此,不需要繁杂的计算对通过第一点和第二点的线进行轨迹计算,能够高速地显示通过第一点和第二点的线。

[0149] 在本发明中,利用了表示通过第一点和第二点的线的模式与三点的位置关系的对应的表格,描绘连接三点的曲线。因此,能够仅通过表格的读出来对曲线进行描绘,不会发生繁杂的运算。结果,可以高速描绘通过第一点和第二点的线。

[0150] 并且,对通过第一点和第二点的直线与通过第二点和第三点的直线的角度进行分类,实现了表格化。结果,可以减少容量。

[0151] 进而,仅在第二点位于第一象限的情况下,进行通过第一点和第二点的直线与通过第二点和第三点的直线的角度分类以及表格化。因此,可以减少三点位置的组合。结果,能够进一步减少容量。

[0152] 3. 显示方法

[0153] 图 14 表示文字显示处理步骤。通过 CPU121 执行文字显示程序 141 来进行文字显示处理。

[0154] 下面,参照图 8 以及图 14 按步骤对文字显示处理顺序进行说明。

[0155] 步骤 S101:根据从输入器件 10 输入的指示,从文字数据 42 读入表示指定文字的文字数据。例如,被读入的文字数据包括多个坐标数据(参照图 9)。

[0156] 步骤 S102:被读入的文字数据所含有的坐标数据被缩放以适合输出尺寸。在输出尺寸为 n 点(dot)的情况下,坐标数据(x, y)基于规定的运算被缩放,变更为缩放化数据(X, Y)。规定的计算是指 $X = (n-1) \times x/255$ 、 $Y = (n-1) \times y/255$ 。

[0157] 例如,在输出尺寸为 36 点的情况下,坐标数据(x, y)(参照图 9)基于规定的计算被缩放,变更为缩放化数据(参照图 22)。

[0158] 步骤 S103:缩放化数据被量子化,变更为量子化数据。例如,作为量子化的方法有四舍五入。例如,坐标数据(x, y)(参照图 9)基于规定的计算被缩放,进而通过被量子化而变更为量子化数据(参照图 22)。

[0159] 另外,进行量子化的方法不限于四舍五入。在申请人与本申请相同的申请中(特愿 2003-137918 号说明书)公开了量子化的其他方法。所公开的方法中含有抑制量子化误差的方法。

[0160] 步骤 S104:参照直线表格 43 以及曲线表格 44,根据量子化数据求出描绘数据。

[0161] 步骤 S105:根据描绘数据,将图像显示于显示器件 30。

[0162] 在将图像显示于显示器件 30 之后,结束处理。

[0163] 图 15 表示在步骤 S104 中执行的描绘数据化处理顺序。

[0164] 下面,参照图 15 按步骤对描绘数据化处理顺序进行说明。

[0165] 步骤 S201:取出量子化数据。例如,在文字“大”的情况下,取出与被找出的线 No 对

应的量子化数据（参照图 22）。最初找出线 No. 1, 所对应的量子化数据 ((1, 25)、(34, 25)) 被取出。接着找出线 No. 2, 所对应的量子化数据 ((17, 34)、(17, 25)、(14, 15)、(8, 7)、(2, 2)) 被取出。最后找出线 No. 3, 所对应的量子化数据 ((17, 25)、(20, 17)、(24, 10)、(29, 5)、(34, 2)) 被取出。

[0166] 步骤 S202 : 判断在与被找出的线 No 对应的量子化数据中是否含有三点以上的坐标点。

[0167] 在判定为含有三点以上坐标点的情况下（是），处理进入步骤 S204。在判定为不含有三点以上坐标点的情况下（否），处理进入步骤 S203。

[0168] 步骤 S203 : 按照由被找出的线 No 而表示的线以直线被描绘的方式，求出描绘数据。参照直线表格 43, 从量子化数据求出描绘数据。

[0169] 步骤 S204 : 按照由被找出的线 No 而表示的线以曲线被描绘的方式，求出描绘数据。参照曲线表格 44, 从量子化数据求出描绘数据。

[0170] 步骤 S205 : 判定是否有应该找出的线。

[0171] 当判定为存在应该找出的线的情况下（是），处理进入步骤 S201。当判定为不存在应该找出的线的情况下（否），处理结束。

[0172] 图 16 表示在步骤 S203 中所执行的直线描绘处理顺序。

[0173] 下面，参照图 16 按步骤对直线描绘处理顺序进行说明。

[0174] 步骤 S301 : 求出被赋予的两点的坐标点 (x_1, y_1) 、 (x_2, y_2) 的下一个值。根据 $dx \leftarrow \text{abs}(x_2 - x_1)$ 求出 x_1 和 x_2 的距离 dx , 根据 $dy \leftarrow \text{abs}(y_2 - y_1)$ 求出 y_1 与 y_2 的距离 dy 。

[0175] 另外，函数 $\text{abs}(t)$ 表示 t 的绝对值。

[0176] 并且，在表示描绘位置的变量由 (x, y) 表示的情况下， $x \leftarrow x_1$ 以及 $y \leftarrow y_1$ 表示将第一点设定在描绘开始位置的处理。

[0177] 步骤 S302 : 将第一点 (x, y) 描绘数据化。

[0178] 步骤 S303 : 从直线表格 43 取得控制列。对直线表格的访问通过下述计算来进行。

[0179] 如果将表格的范围设为 n , 则取得直线表格 43 中的 $((n+1) \times dy + dx + 1)$ 号的控制列。在本实施例中，由于将表格的范围设定为 20, 所以，取得了 $((20+1) \times dy + dx + 1)$ 号的控制列。

[0180] 步骤 S304 : 判定 x_1 以及 x_2 中哪一个大。

[0181] 在判定为 x_2 为 x_1 以上的情况下（是），处理进入到步骤 S305。在判定为 x_2 小于 x_1 的情况下（否），处理进入到步骤 S306。

[0182] 步骤 S305 : 将变量 incx 设定为值“1”。基于变量 incx 控制沿 x 方向的增减。

[0183] 步骤 S306 : 将变量 incx 设定为值“-1”。基于变量 incx 控制沿 x 方向的增减。

[0184] 步骤 S307 : 判定 y_1 以及 y_2 中哪一个大。

[0185] 在判定为 y_2 为 y_1 以上的情况下（是），处理进入到步骤 S308。在判定为 y_2 小于 y_1 的情况下（否），处理进入到步骤 S309。

[0186] 步骤 S308 : 将变量 incy 设定为值“1”。基于变量 incy 控制沿 y 方向的增减。

[0187] 步骤 S309 : 将变量 incy 设定为值“-1”。基于变量 incy 控制沿 y 方向的增减。

[0188] 步骤 S310 : 判定 dx 以及 dy 中哪一个大。

[0189] 在判定为 dx 为 dy 以上的情况下（是），处理进入到步骤 S311。在判定为 dx 小于

dy 的情况下 (否), 处理进入到步骤 S314。

[0190] 步骤 S311: 判定控制列是否结束。在判定为控制列结束的情况下 (是), 结束处理。在判定为控制列没有结束的情况下 (否) 进入到步骤 S312。

[0191] 步骤 S312: 计算 (x, y) 的下一个点。具体而言, 对 x 加上控制 x 的增减的 incx 的值 (x 的下一个值 = $x + incx$), 对 y 加上控制 y 的增减的 incy 乘以控制列的值 (Δy) (y 的下一个值 = $y + incy \times \Delta y$)。

[0192] 步骤 S313: 对 ($x + incx$) 以及 ($y + incy \times \Delta y$) 进行描绘数据化。具体而言, 描绘点 ($x + incx, y + incy \times \Delta y$)。然后, 处理进入到步骤 S311。

[0193] 步骤 S314: 判定控制列是否结束。在判定为控制列结束的情况下 (是) 结束处理。在判定为控制列没结束的情况下 (否), 处理进入到步骤 S315。

[0194] 步骤 S315: 计算 (x, y) 的下一个点。具体而言, 对 x 加上控制 x 的增减的 incx 乘以控制列的值 (Δx) 的值 (x 的下一个值 = $x + incx \times \Delta x$), 对 y 加上控制 y 的增减的 incy 的值 (y 的下一个值 = $y + incy$)。

[0195] 步骤 S316: 对 ($x + incx \times \Delta x$) 以及 ($y + incy$) 进行描绘数据化。具体而言, 描绘点 ($x + incx \times \Delta x, y + incy$)。然后, 处理进入到步骤 S314。

[0196] 图 17 表示步骤 S204 中所执行的曲线描绘处理步骤。

[0197] 下面, 参照图 17 按步骤对曲线描绘处理步骤进行说明。

[0198] 步骤 S401: 从被赋予的坐标点取出三点。例如, 在被赋予的坐标点是 ((a_1, b_1), (a_2, b_2), (a_3, b_3), (a_4, b_4), (a_5, b_5)) 这五点的情况下, 在最初的找出中取出 (a_1, b_1), (a_2, b_2), (a_3, b_3) 这三点, 在接下来的找出中取出 (a_2, b_2), (a_3, b_3), (a_4, b_4)。一边错开一点, 一边取出这样连续的三点。

[0199] 步骤 S402: 求出取出的三点坐标点 (x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3) 的下一个值。基于 $dx \leftarrow \text{abs}(x_2 - x_1)$ 求出 x_1 与 x_2 的距离 dx, 基于 $dy \leftarrow \text{abs}(y_2 - y_1)$ 求出 y_1 与 y_2 的距离 dy。

[0200] 并且, 在表示描绘位置的变量由 (x, y) 表示的情况下, $x \leftarrow x_1$ 以及 $y \leftarrow y_1$ 表示第三点中将第一点设定在描绘开始位置的处理。

[0201] 步骤 S403: 在取出的三点之内, 对第一点 (x, y) 进行描绘数据化。

[0202] 步骤 S404: 根据通过第一点和第二点的直线与通过第二点和第三点的直线的角度, 求出角度模式。

[0203] 角度模式可以作为 $a = \text{round}(((\Theta_2 - \Theta_1) \times 28) / (2 \times \Pi))$ 而计算。

[0204] 这里, 角度 Θ_1 是通过第一点和第二点的直线与 x 轴的角度 ($\Theta_1 = \tan^{-1}((y_2 - y_1) / (x_2 - x_1))$), 角度 Θ_2 是通过第二点和第三点的直线与 x 轴的角度 ($\Theta_2 = \tan^{-1}((y_3 - y_2) / (x_3 - x_2))$)。

[0205] 函数 $\text{round}(t)$ 表示 t 的四舍五入。 \tan^{-1} 的计算使得处理繁杂, 但在本发明的情况下, 由于只要最终符合被 28 分割的任意一个角度模式即可, 所以, 精度的要求不高。因此, 利用将 \tan^{-1} 的参数分类为任意模式的表格, 也能够使得 \tan^{-1} 的计算高速化。

[0206] 另外, 通过利用表示 \tan^{-1} 的参数与 \tan^{-1} 的值的对应关系的表格, 来使 \tan^{-1} 的计算高速化的方法, 将在后面详细进行说明。

[0207] 以上, 如参照步骤 S401 ~ 步骤 S404 所说明那样, 通过执行步骤 S401 ~ 步骤 S404, 针对被赋予的第一点、第二点以及第三点, 能够确定第一点以及第二点中的至少一方与第

三点的位置关系。

[0208] 步骤 S405 :从曲线表格 44 中取得 (选择) 控制列。向曲线表格的访问通过下面的计算而进行。

[0209] 如果将表格的范围设定为 n , 分割数设为 t , 角度模式设为 a , 则取得曲线表格 44 中的第 $((n+1) \times t \times dy + t \times dx + a)$ 号的控制列。在本实施例中, 由于将表格的范围设为 15, 将分割数设为 28, 所以, 取得第 $((15+1) \times 28 \times dy + 28 \times dx + a)$ 号的控制列。

[0210] 如参照步骤 S405 所说明那样, 通过执行步骤 S405, 可以从含有表示第二点和第三点位置关系与线的模式的对应关系的信息的曲线表格 44 中, 选择表示所期望的线的模式的控制列。

[0211] 步骤 S406 :判定 x_1 以及 x_2 中哪一个大。

[0212] 在判定为 x_2 为 x_1 以上的情况下 (是), 处理进入步骤 S407。在判定为 x_2 小于 x_1 的情况下 (否), 处理进入到步骤 S408。

[0213] 步骤 S407 :判定 y_1 以及 y_2 中哪一个大。

[0214] 在判定为 y_2 为 y_1 以上的情况下 (是), 处理进入步骤 S409。在判定为 y_2 小于 y_1 的情况下 (否), 处理进入到步骤 S410。

[0215] 步骤 S408 :判定 y_1 以及 y_2 中哪一个大。

[0216] 在判定为 y_2 为 y_1 以上的情况下 (是), 处理进入步骤 S411。在判定为 y_2 小于 y_1 的情况下 (否), 处理进入到步骤 S412。

[0217] 步骤 S409 :在将第一点设作原点的情况下, 进行第二点位于第一象限时的第一象限描绘。

[0218] 步骤 S410 :在将第一点设为原点的情况下, 进行第二点位于第二象限时的第二象限描绘。

[0219] 步骤 S411 :在将第一点设为原点的情况下, 进行第二点位于第三象限时的第三象限描绘。

[0220] 步骤 S412 :在将第一点设为原点的情况下, 进行第二点位于第四象限时的第四象限描绘。

[0221] 步骤 S413 :判定标识符是否被设定。在判定为标识符被设定了的情况下 (是), 结束处理。在判定为标识符未被设定的情况下 (否), 处理进入到步骤 S414。

[0222] 步骤 S414 :判定通过执行步骤 S401 所取得的三点是否是最后的三点。

[0223] 例如, 在被赋予给曲线描绘处理的坐标点是 (a_1, b_1) 、 (a_2, b_2) 、 (a_3, b_3) 、 (a_4, b_4) 、 (a_5, b_5) 这五点的情况下, 判定在步骤 S401 中取出的三点是否是最后的三点 (a_3, b_3) 、 (a_4, b_4) 、 (a_5, b_5) 。

[0224] 在判定为是最后三点的情况下 (是), 处理进入步骤 S415。在判定为不是最后三点的情况下 (否), 处理进入步骤 S401。

[0225] 步骤 S415 :设定标识符, 相反地设定三点。

[0226] 例如, 在按照 (a_3, b_3) 、 (a_4, b_4) 、 (a_5, b_5) 的顺序设定最后三点的情况下, 按照 (a_5, b_5) 、 (a_4, b_4) 、 (a_3, b_3) 的顺序对最后三点进行变更。其目的在于防止 (a_4, b_4) 和 (a_5, b_5) 未被描绘。

[0227] 在依次取出三点进行处理时 (参照步骤 S401), 被描绘的是三点内的第一点与第

二点之间,第二点与第三点之间未被描绘。为了防止最终最后的区间 $((a_4, b_4)$ 和 (a_5, b_5)) 未被描绘,最后调换点 (a_3, b_3) 和点 (a_5, b_5) ,对最后的区间进行描绘。

[0228] 另外,在本实施例中,将最后的三点相反设定,但也可以将“步骤 S414 的处理”变更为“判定所取得的三点是否比线的正中靠前的处理”。该情况下,当判定为所取得的三点比正中靠前时,从第一点按正顺序取出三点(参照步骤 S401);当判定为所取得的三点不比正中靠前时,从最后的点按反顺序取出三点。

[0229] 图 27 表示 \tan^{-1} 的值与 \tan^{-1} 的参数之间的对应。 \tan^{-1} 的值是角度(度), \tan^{-1} 的参数是 dy/dx 。角度 θ 由 $(no \times 360)/56$ 表示。

[0230] 通过利用表示 \tan^{-1} 的值与 \tan^{-1} 的参数对应的表格,从而不需要进行 \tan^{-1} 的计算。但是,在 \tan^{-1} 的值为 $0 \sim 180^\circ$ (仅第一象限、第二象限)时,与 $180^\circ < \tan^{-1} < 360^\circ$ 对应的 \tan^{-1} 的参数通过计算求出。例如,由于通过 $(0,0)$ 和 $(10,5)$ 的直线是 $dy/dx = 0.5$ ($dy = 5, dx = 10$),所以可知位于 $no4$ 和 $no5$ 之间。如果在该实施例中选择了小的一方的 no ,则成为 $no = 4$ 。另外,由于通过 $(0,0)$ 、 $(-10,-5)$ 的直线是 $dy/dx = 0.5$ ($dy = 5, dx = 10$),所以,成为 $no = 4$ 。但因为是第三象限的值,所以加上 28,成为 $no = 32$ 。即, $\Theta_1 = \tan^{-1}((y_2 - y_1)/(x_2 - x_1))$ 相当于求出通过第一点和第二点的直线与水平线的角度,但在允许降低精度的情况下,可以置换为求出表格的 no 。

[0231] 如果将通过表格求出 $\tan^{-1}((y_2 - y_1)/(x_2 - x_1))$ 的值设定为 no_1 ,将通过表格求出的 $\tan^{-1}((y_3 - y_2)/(x_3 - x_2))$ 的值设定为 no_2 ,则 $a = \text{round}(((\Theta_2 - \Theta_1) \times 28)/(2 \times \Pi))$ 的计算,可以置换为 $a = \text{round}(\text{abs}(no_2 - no_1)/2)$ 。

[0232] 下面,参照图 1 ~ 图 4 进行具体说明。

[0233] 图 1 表示通过 $(0,0)$ 、 $(7,4)$ 、 $(10,10)$ 的曲线。 no_1 的值为 4。其原因在于 $(4-0)/(7-0) = 0.571$ 。 no_2 的值为 9。其原因在于 $(10-4)/(10-7) = 2$ 。角度模式 a 为 3 ($a = \text{round}(\text{abs}(9-4)/2)$)。

[0234] 图 2 表示通过 $(0,0)$ 、 $(7,4)$ 、 $(13,16)$ 的曲线。 no_1 的值为 4。其原因在于 $(4-0)/(7-0) = 0.571$ 。 no_2 的值为 9。其原因在于 $(16-4)/(13-7) = 2$ 。角度模式 a 为 3 ($a = \text{round}(\text{abs}(9-4)/2)$)。

[0235] 图 3 表示通过 $(0,0)$ 、 $(7,4)$ 、 $(12,17)$ 的曲线。 no_1 的值为 4。其原因在于 $(4-0)/(7-0) = 0.571$ 。 no_2 的值为 10。其原因在于 $(17-4)/(12-7) = 2.6$ 。角度模式 a 为 3 ($a = \text{round}(\text{abs}(10-4)/2)$)。

[0236] 图 4 表示通过 $(0,0)$ 、 $(7,4)$ 、 $(14,16)$ 的曲线。 no_1 的值为 4。其原因在于 $(4-0)/(7-0) = 0.571$ 。 no_2 的值为 15。其原因在于 $(14-4)/(6-7) = -10$ 。角度模式 a 为 6 ($a = \text{round}(\text{abs}(15-4)/2)$)。

[0237] 在采用这种表格的情况下,可以不计算复杂的三角函数而求出角度模式。

[0238] 图 18 表示在步骤 S409 中执行的第一象限描绘处理顺序。

[0239] 下面参照图 18,按步骤对第一象限描绘处理顺序进行说明。

[0240] 步骤 S501:判定由步骤 S405 取得的控制列是否结束。

[0241] 当判定为控制列结束的情况下(是),结束处理。在判定为没有结束的情况下(否),处理进入到步骤 S502。

[0242] 步骤 S502:根据控制列的值(值“0”~“7”:参照图 13),处理会分支。

[0243] 在控制值为“0”的情况下,处理进入到步骤 S503。在控制值为“1”的情况下,处理进入到步骤 S504。在控制值为“2”的情况下,处理进入到步骤 S505。在控制值为“3”的情况下,处理进入到步骤 S506。在控制值为“4”的情况下,处理进入到步骤 S507。在控制值为“5”的情况下,处理进入到步骤 S508。在控制值为“6”的情况下,处理进入到步骤 S509。在控制值为“7”的情况下,处理进入到步骤 S510。

[0244] 步骤 S503:使控制 x 方向的值的 x 值增加 1。处理进入到步骤 S511。

[0245] 步骤 S504:使控制 x 方向的值的 x 值增加 1,使控制 y 方向的值的 y 值增加 1。处理进入到步骤 S511。

[0246] 步骤 S505:使控制 y 方向的值的 y 值增加 1。处理进入到步骤 S511。

[0247] 步骤 S506:使控制 x 方向的值的 x 值减少 1,使控制 y 方向的值的 y 值增加 1。处理进入到步骤 S511。

[0248] 步骤 S507:使控制 x 方向的值的 x 值减少 1。处理进入到步骤 S511。

[0249] 步骤 S508:使控制 x 方向的值的 x 值减少 1,使控制 y 方向的值的 y 值减少 1。处理进入到步骤 S511。

[0250] 步骤 S509:使控制 y 方向的值的 y 值减少 1。处理进入到步骤 S511。

[0251] 步骤 S510:使控制 x 方向的值的 x 值增加 1,使控制 y 方向的值的 y 值减少 1。处理进入到步骤 S511。

[0252] 步骤 S511:对在步骤 S503 ~ 步骤 S510 中计算的点 (x, y) 进行描绘数据化。例如,绘制点 (x, y)。

[0253] 图 19 表示在步骤 S410 中执行的第二象限描绘处理顺序。

[0254] 第二象限相对于第一象限为 y 轴对称。因此,与第一象限描绘处理顺序(参照图 18)的处理顺序不同点只是对应于控制值的 x 的增减变为相反,因此,省略步骤 S601 ~ 步骤 S611 的说明。

[0255] 图 20 表示在步骤 S411 中执行的第三象限描绘处理顺序。

[0256] 第三象限相对于第一象限为原点对称。因此,与第一象限描绘处理顺序(参照图 18)的处理顺序不同点只是对应于控制值的 x 的增减以及 y 的增减分别变为相反,因此,省略步骤 S701 ~ 步骤 S711 的说明。

[0257] 图 21 表示在步骤 S412 中执行的第四象限描绘处理顺序。

[0258] 第四象限相对于第一象限为 x 轴对称。因此,与第一象限描绘处理顺序(参照图 18)的处理顺序不同点只是对应于控制值的 y 的增减变为相反,因此,省略步骤 S801 ~ 步骤 S811 的说明。

[0259] 图 22 表示坐标数据、缩放化数据以及量子化数据。

[0260] 是对向量数据(参照图 9)进行缩放化、量子化处理后的结果。

[0261] 图 23 表示基于图 22 所示的量子化数据进行描绘的结果。

[0262] 表示通过描绘数据化处理(参照图 15)对量子化数据(参照图 22)进行了描绘的结果。通过曲线描绘,可以高品质地描绘文字。

[0263] 图 24 表示表格的编辑处理顺序。

[0264] 图 25 表示变更了显示点之后的线的模式。

[0265] 图 26 表示变更了显示点之后的曲线描绘表格。

[0266] 下面,参照图 1、图 12、图 24 ~ 图 26,按步骤对表格的编辑处理顺序进行说明。

[0267] 步骤 S901:找出通过三点的控制列,将线的模式显示于编辑画面。显示于编辑画面的线的模式例如如图 1 所示。通过两点的线的模式显示于编辑画面。

[0268] 步骤 S902:一边观察画面一边变更所显示的线的模式。例如,将图 1 所示的线的模式编辑成图 25 所示的线的模式。

[0269] 步骤 S903:由控制列仅表示变更后的线的模式中通过第一点和第二点的线的模式,对表格进行改写。图 12 所示的曲线表格的第 1990 号控制列 {0,0,1,0,1,1,1} 被改写成图 26 所示的曲线表格的第 1990 号控制列 {0,1,0,1,0,1,1}。

[0270] 这样,能够变更曲线表格的内容。其中,变更结果会影响到将通过第一点和第二点的直线与通过第二点和第三点的直线的角度分割为相同角度模式的所有情况。

[0271] 以上,参照图 14 ~ 图 21 以及图 24 对本发明的显示顺序进行了说明。

[0272] 例如,在图 14 ~ 图 21 以及图 24 的实例中,步骤 S401 ~ 步骤 S404 对应于“针对被赋予的第一点、第二点以及第三点,来确定第一点以及第二点中的至少一方与第三点的第一位置关系的步骤”,步骤 S405 对应于“从预先准备的至少一个线的模式即通过第一点和第二点的至少一个线的模式中,选择与所确定的第一位置关系对应的一个线的模式的步骤”,步骤 S409 ~ 步骤 S412 对应于“根据所选择的线的模式,将通过第一点和第二点的线显示于显示器件的步骤”。但是,图 14 ~ 图 21 以及图 24 的实例只不过是表示本发明显示顺序的一个例子。只要上述的各步骤被执行,则具有任意步骤的显示顺序都包含于本发明的范围中。

[0273] 根据本发明的程序以及记录介质,可以不通过计算来求出通过第一点和第二点的线的轨迹,而是从通过第一点和第二点的至少一个线的模式之中选择与所确定的位置关系对应的一个线的模式,从而可显示通过第一点和第二点的线。因此,不需要通过烦杂的计算进行通过第一点和第二点的线的轨迹的计算,能够高速显示通过第一点和第二点的线。

[0274] 在上述的实施方式中,对显示文字的情况进行了举例说明,但本发明不限于此。在替代文字或除文字之外还显示图形的情况下,也可以采用本发明。该情况下,通过替代文字显示程序 41 或除文字显示程序 41 之外还使用图形显示程序,来替代文字数据 42 或除文字数据 42 之外还使用图形数据即可。图形显示程序也可以包括与文字显示程序 41 同样的步骤。图形中可包括文字的一部分、花纹、记号等。

[0275] 如上所述,可利用本发明的优选实施方式对本发明进行例示,但本发明不限于该实施方式而被解释。应当理解为本发明的范围仅基于技术方案的范围而被解释。本领域技术人员可以根据本发明的记载以及技术常识,从本发明的具体优选实施方式的记载得出等价的范围。本说明书中所引用的专利、专利申请以及文献,具体而言应当理解为将其内容自身引用作为对本说明书的参考,与其自身被记载于本说明书是同样的。

[0276] (工业上的可利用性)

[0277] 根据本发明的显示装置、程序以及记录介质,可以不基于计算求出通过第一点和第二点的线的轨迹,而是从通过第一点和第二点的至少一个线的模式之中选择与所确定的位置关系对应的一个线的模式,从而可显示通过第一点和第二点的线。因此,不需要通过烦杂的计算进行通过第一点和第二点的线的轨迹的计算,能够高速显示通过第一点和第二点的线。

[0278] 在本发明中,利用了表示通过第一点和第二点的线的模式与三点的位置关系的对应的表格,来描绘连接三点的曲线。因此,能够仅通过表格的读出来实现曲线的描绘,从而不产生烦杂的运算。结果,能够高速描绘通过第一点和第二点的线。

[0279] 而且,对通过第一点和第二点的直线与通过第二点和第三点的直线的角度进行分类,实施表格化。结果可减少容量。

[0280] 并且,仅在第二点位于第一象限的情况下,进行通过第一点和第二点的直线与通过第二点和第三点的直线的角度分类以及表格化。因此,可以减少三点位置的组合。结果,能够进一步减少容量。

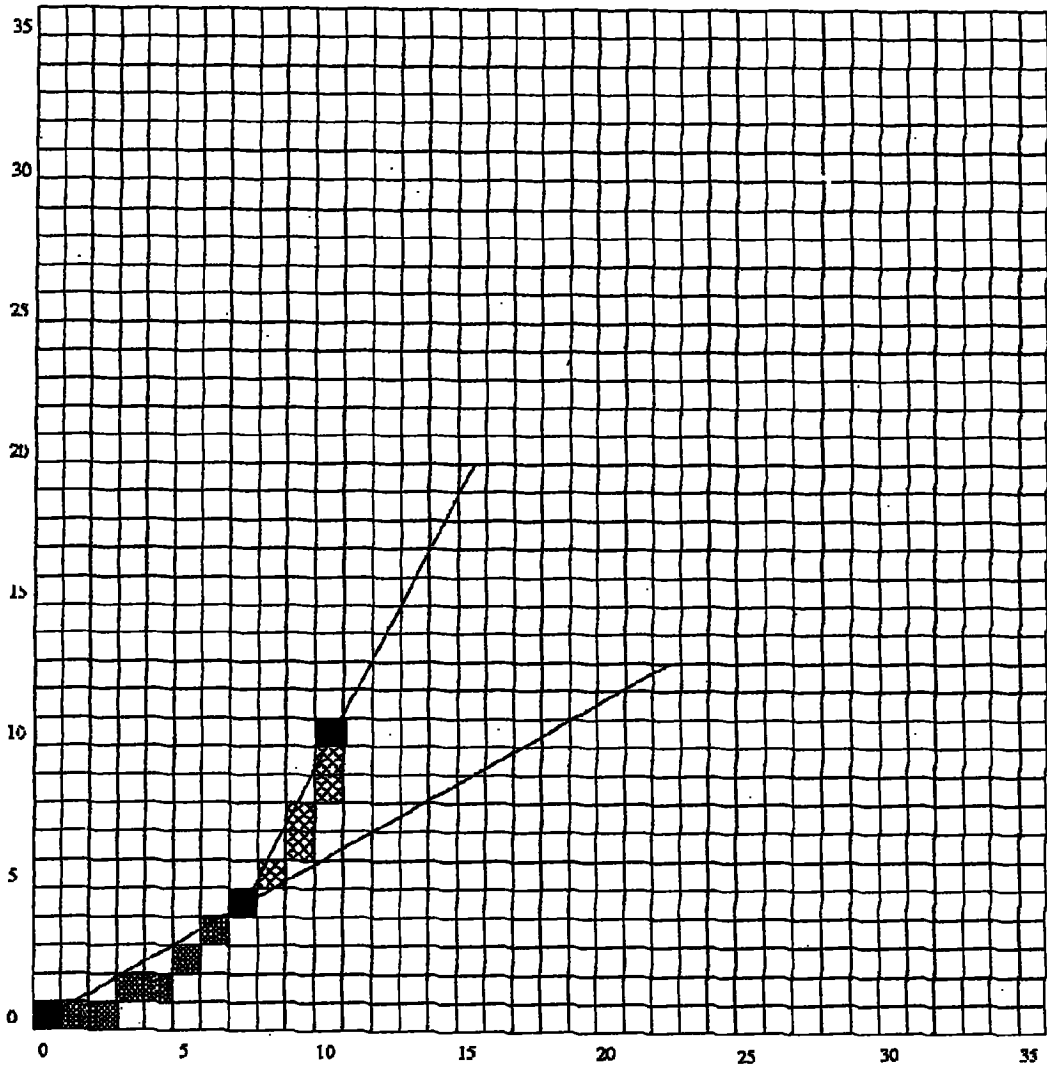


图 1

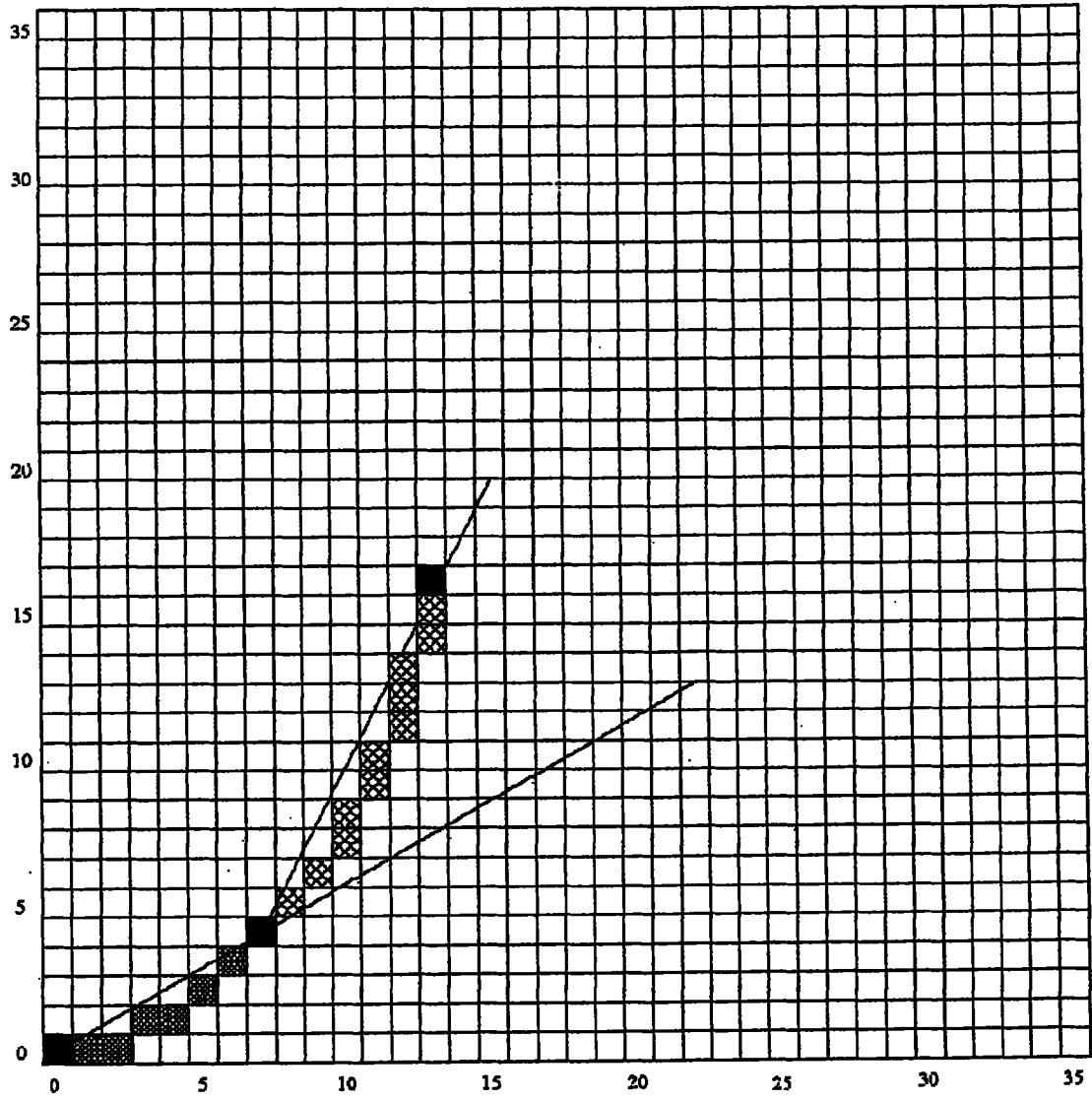


图 2

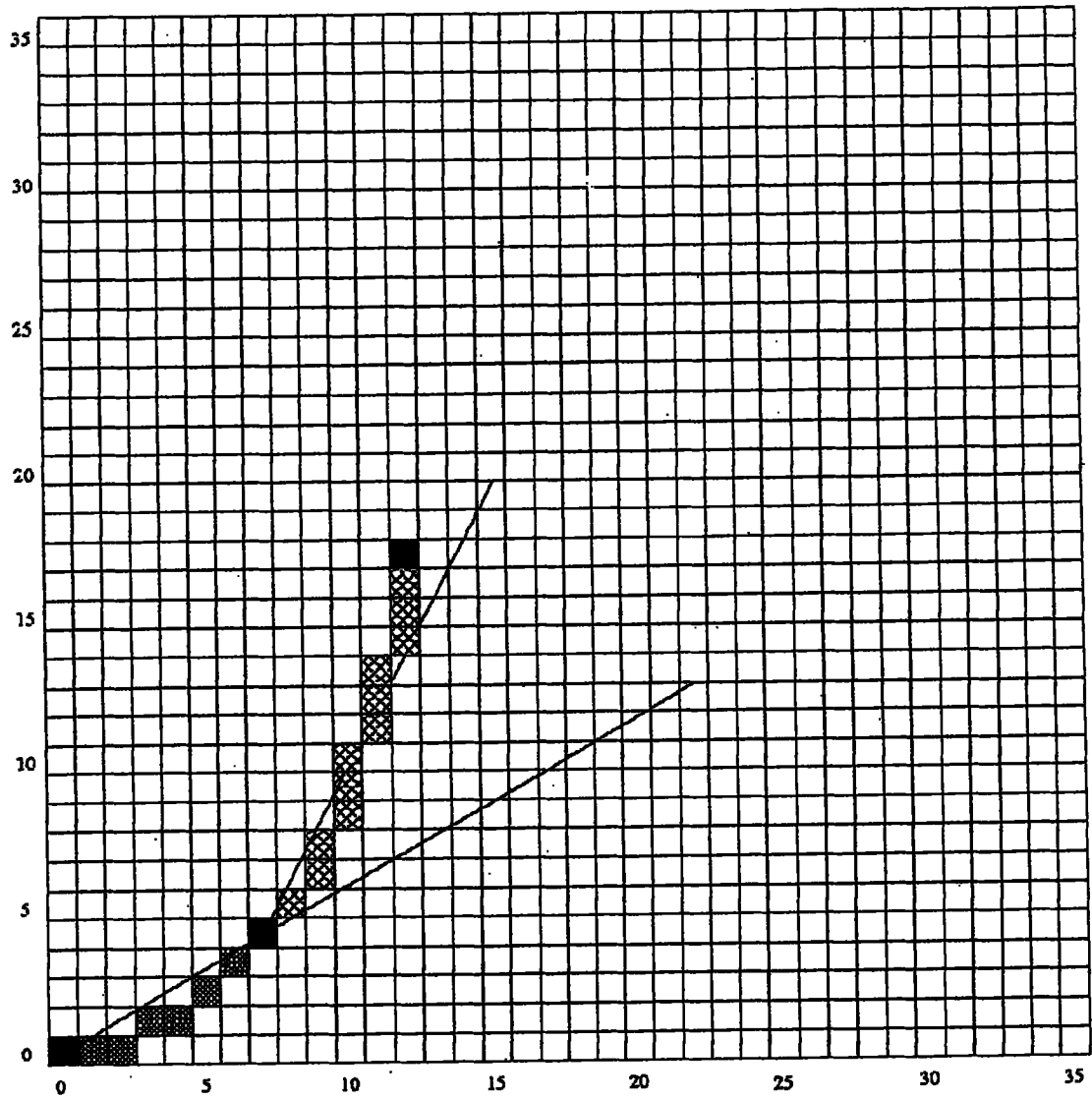


图 3

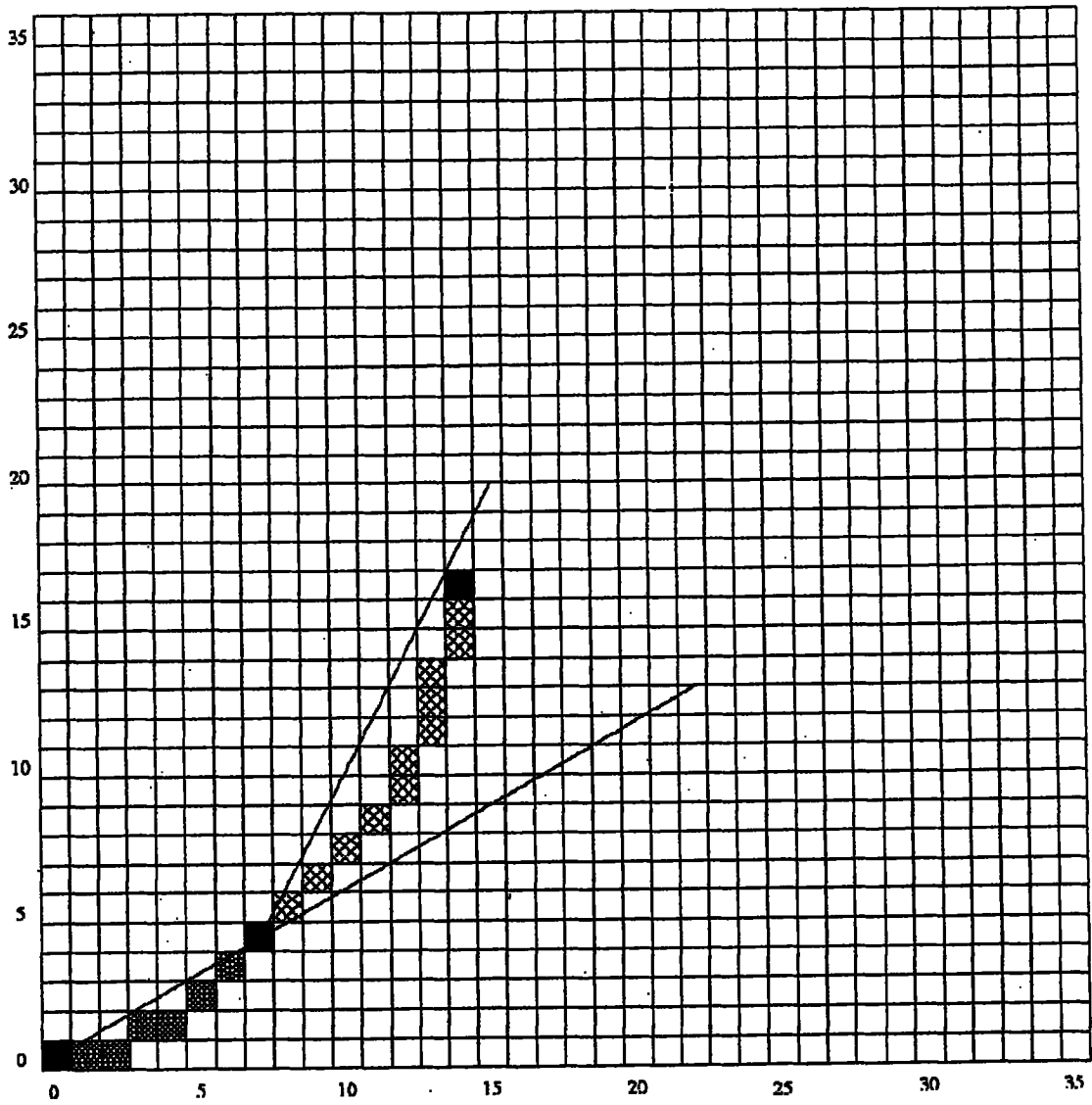


图 4

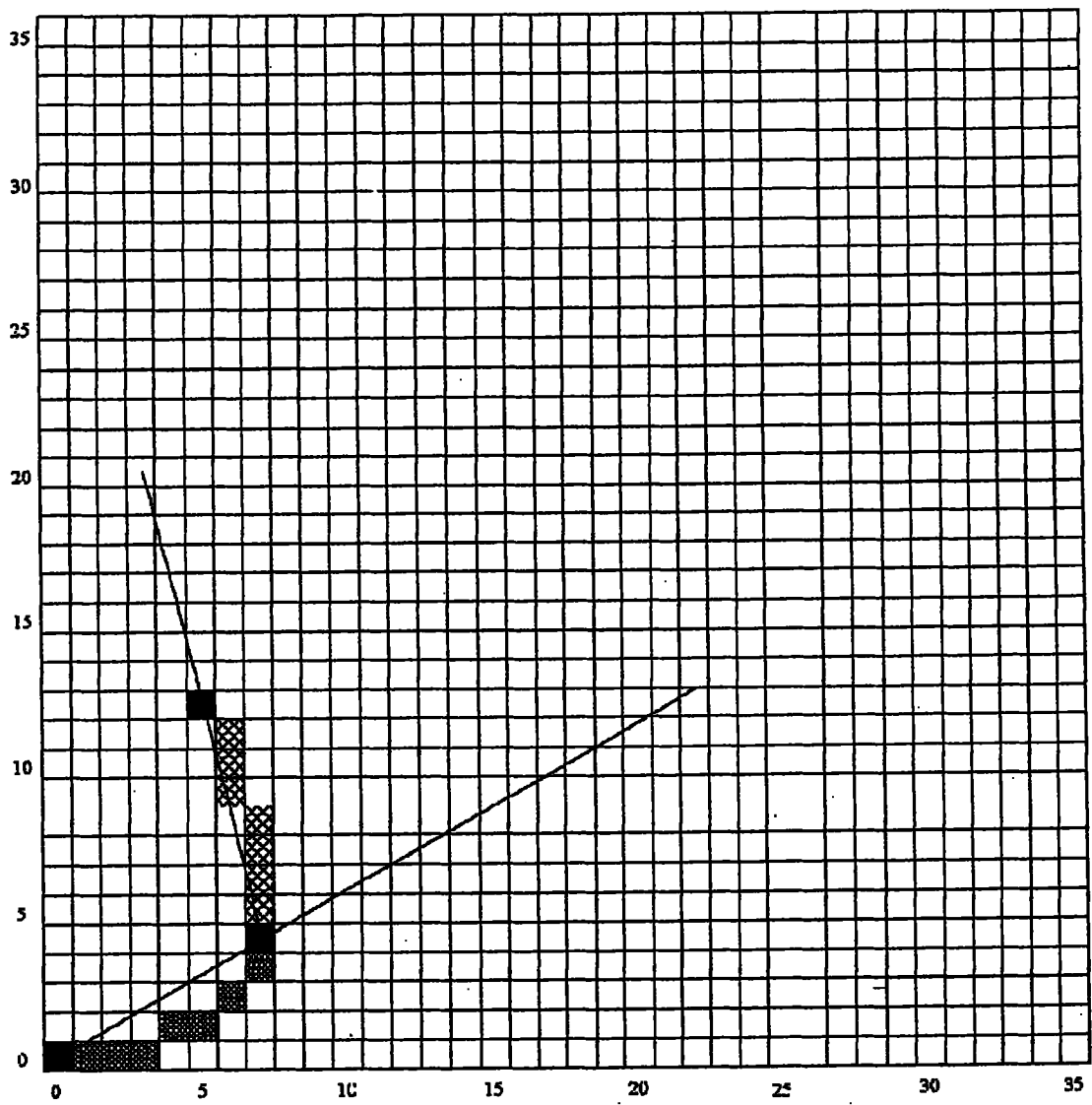


图 5

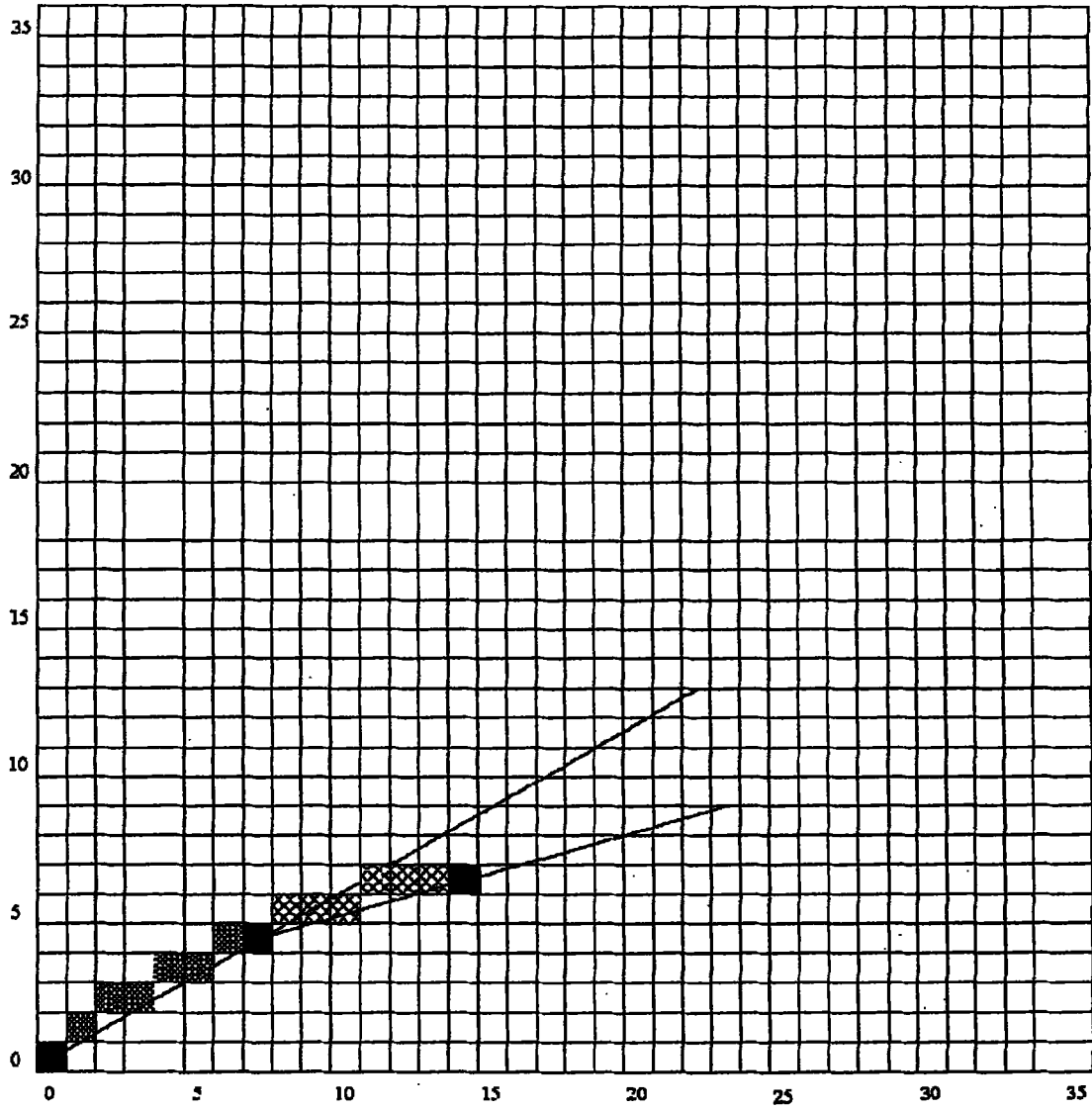


图 6

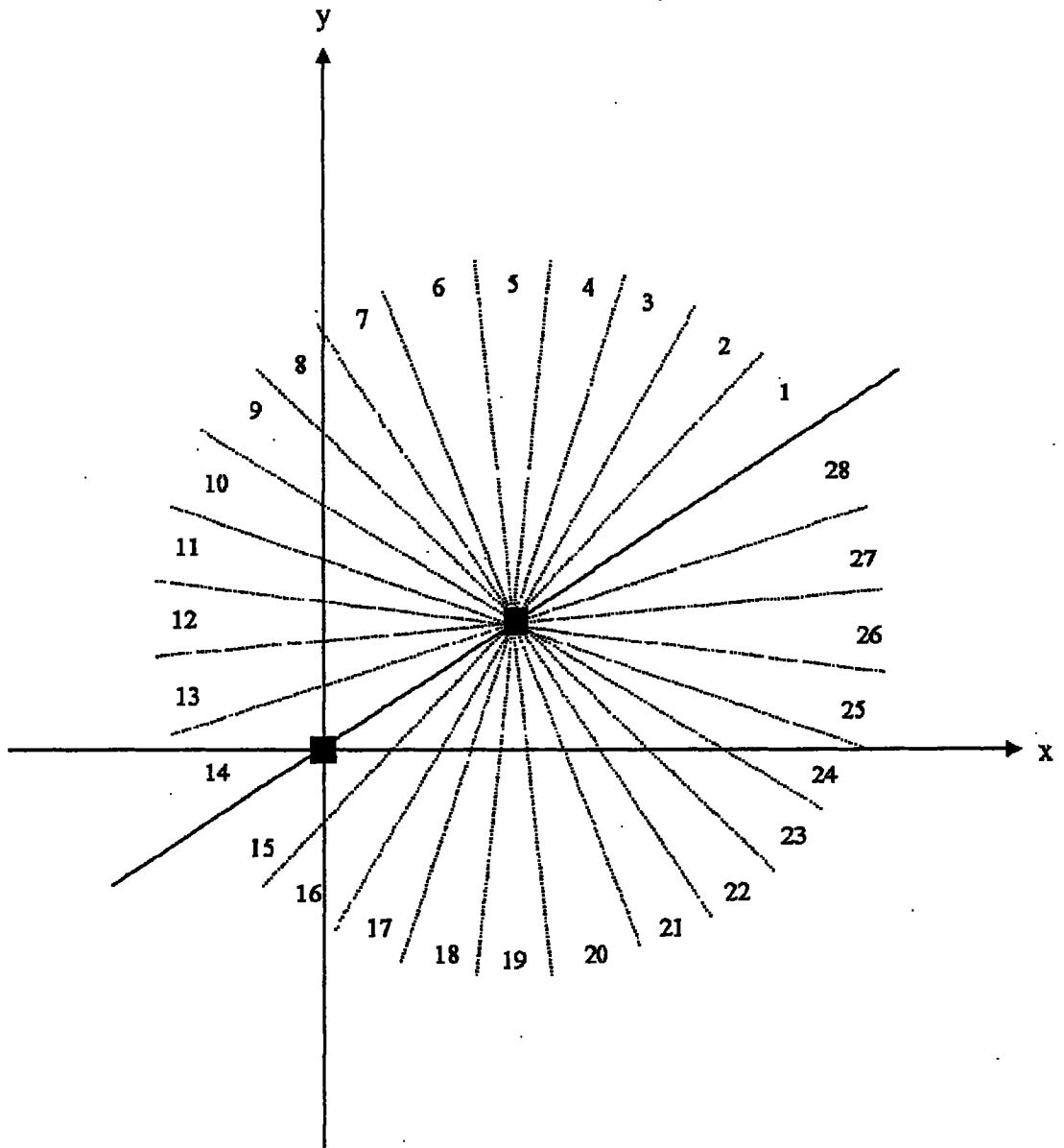


图 7

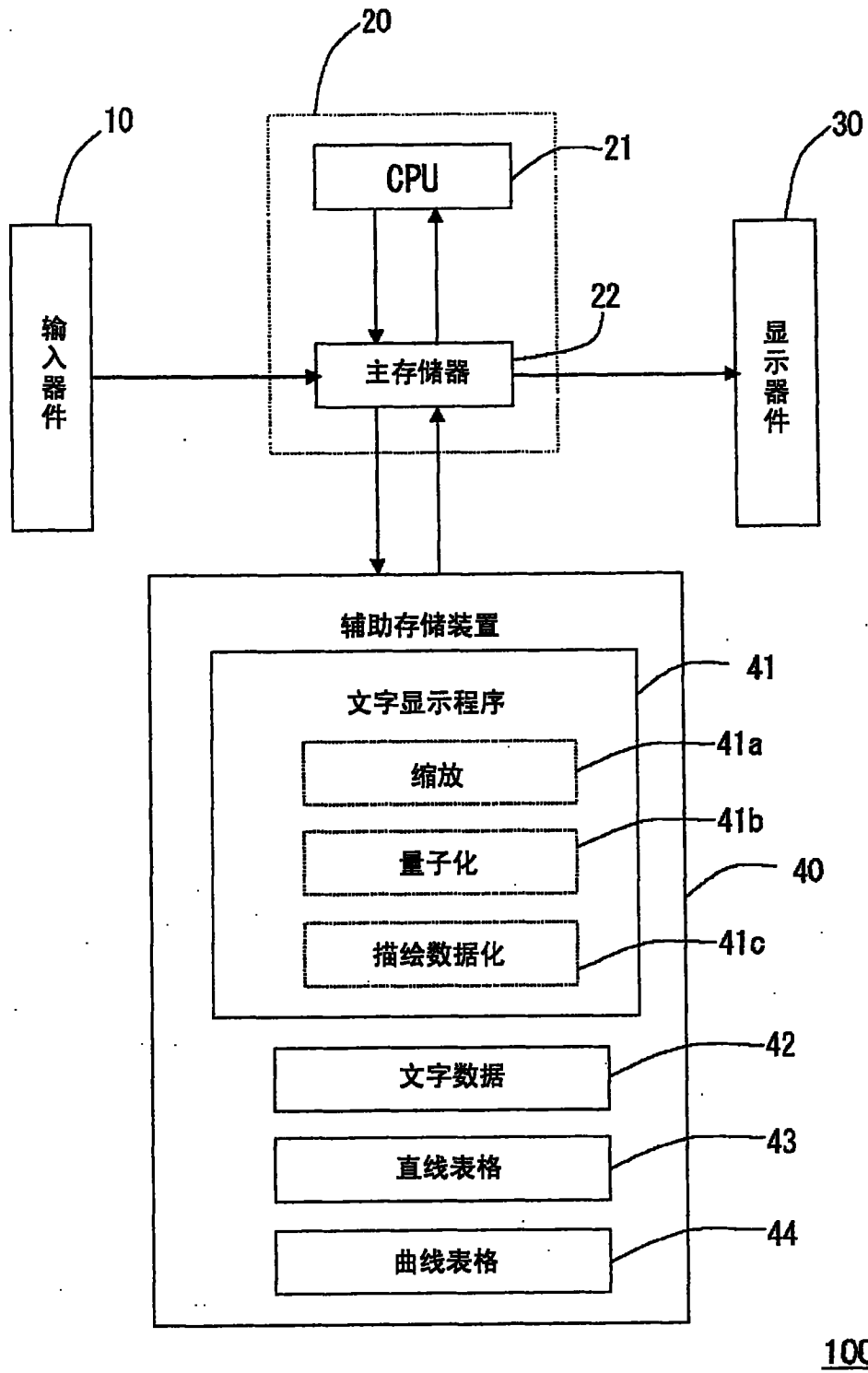


图 8

3741(大)		
线 No	X	Y
1	8	184
1	247	184
2	127	246
2	127	181
2	103	106
2	61	49
2	11	14
3	127	181
3	144	127
3	176	73
3	208	40
3	246	14

图 9

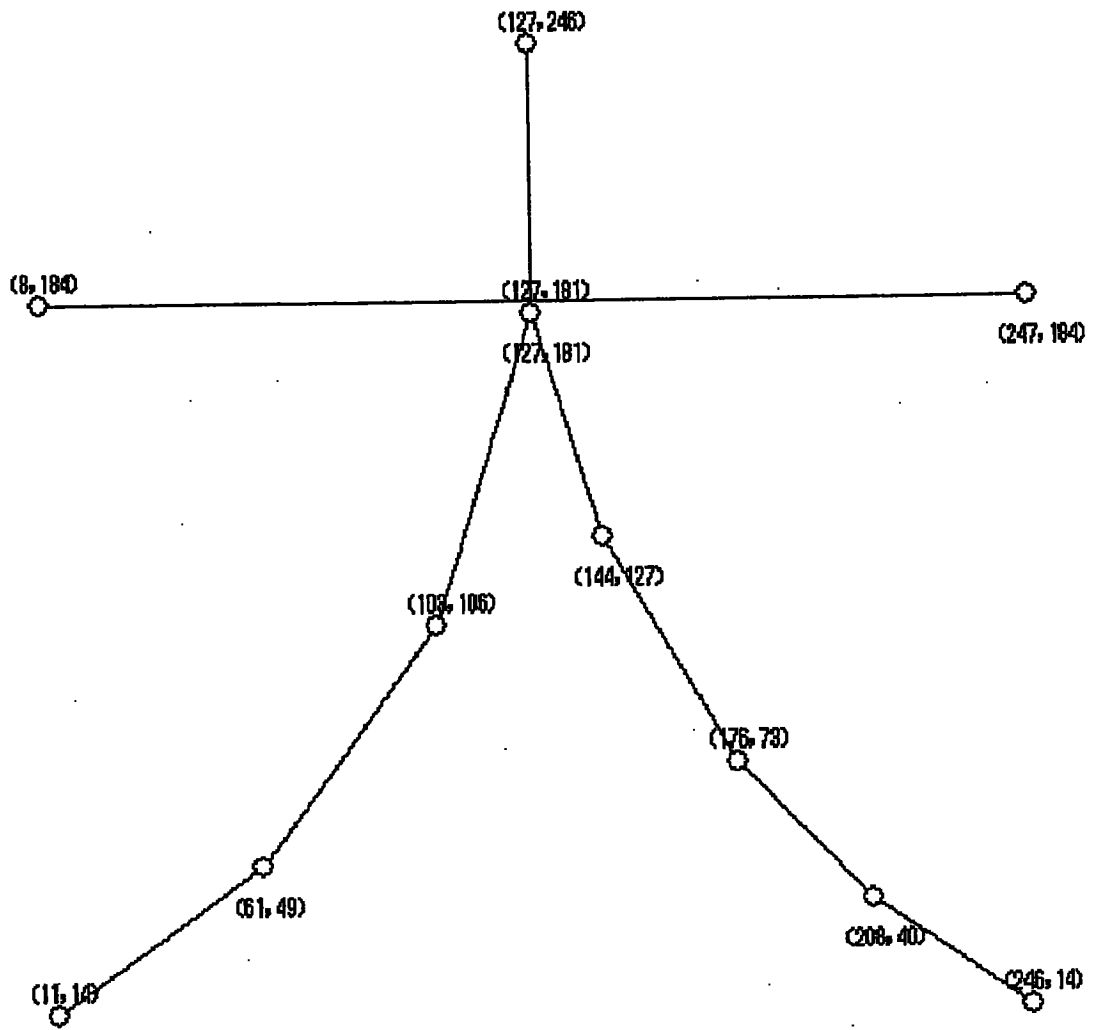


图 10

index	(dx, dy)	控制列
1	0, 0	
2	1, 0	0
3	2, 0	0, 0
4	3, 0	0, 0, 0
:	:	
21	20, 0	0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
22	0, 1	0
23	1, 1	1
24	2, 1	0, 1
:	:	
42	20, 1	0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
43	0, 2	0, 0
44	1, 2	0, 1
45	2, 2	1, 1
:	:	
63	20, 2	0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0
:	:	
:	:	
421	0, 20	0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
422	1, 20	0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
423	2, 20	0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0
:	:	
441	20, 20	1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1

图 11

index	(dx, dy)	角度	控制列
1	0, 0	1	
2	0, 0	2	
:	:		
28	0, 0	28	
29	0, 0	1	0
:	:		
56	0, 0	28	0
:	:		
448	15, 0	28	0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
449	0, 1	1	2
:	:		
:	:		
1990	7, 4	2	0, 0, 1, 0, 1, 1, 1
:	:		
1995	7, 4	7	0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 2
:	:		
2016	7, 4	28	1, 1, 0, 1, 0, 1, 0
:	:		
:	:		
7168	15, 15	28	1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1

图 12

3	2	1
4		0
5	6	7

图 13

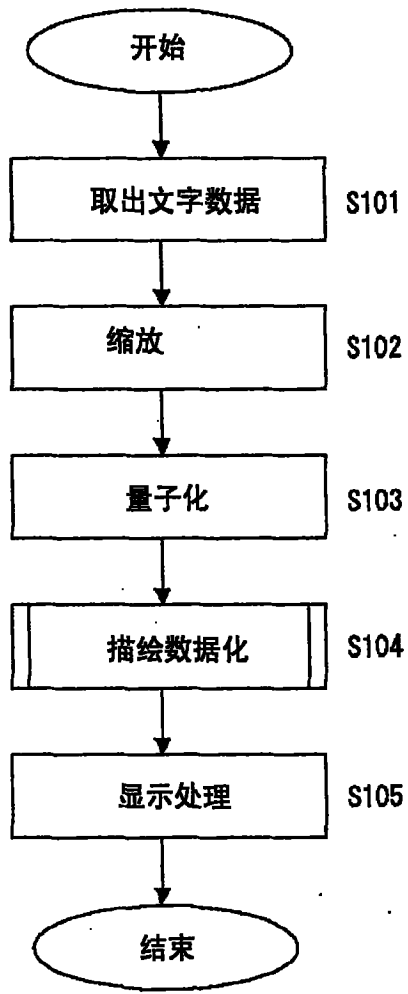


图 14

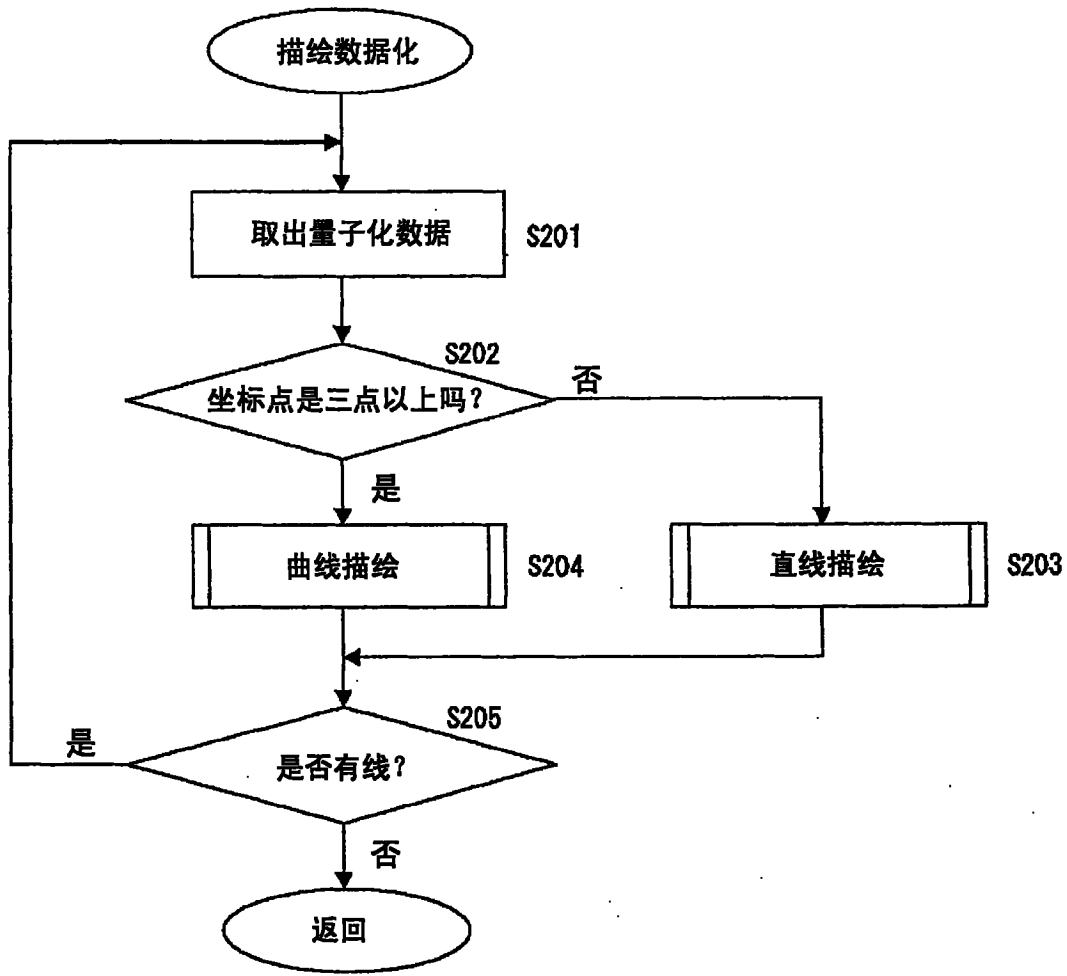


图 15

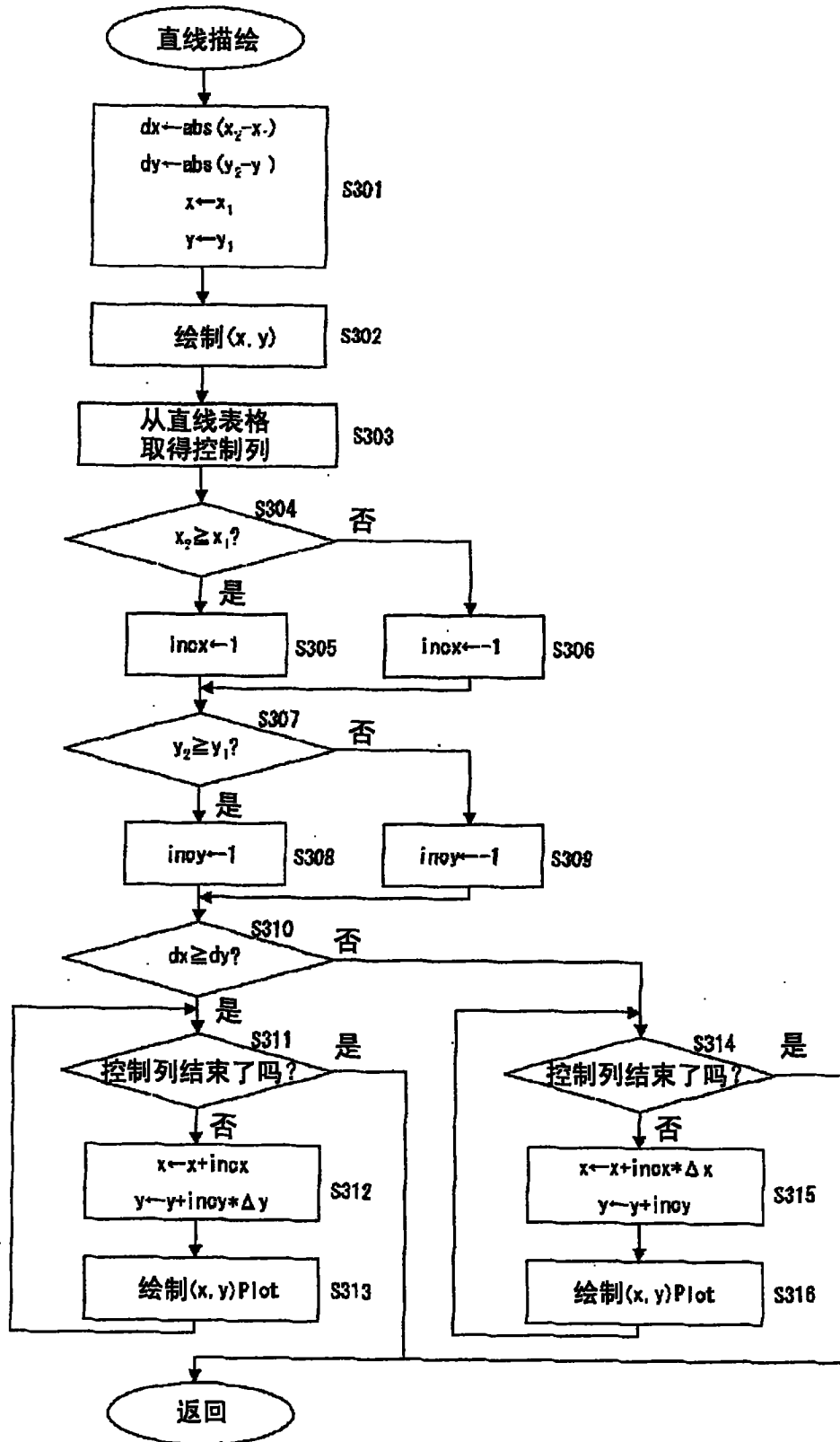


图 16

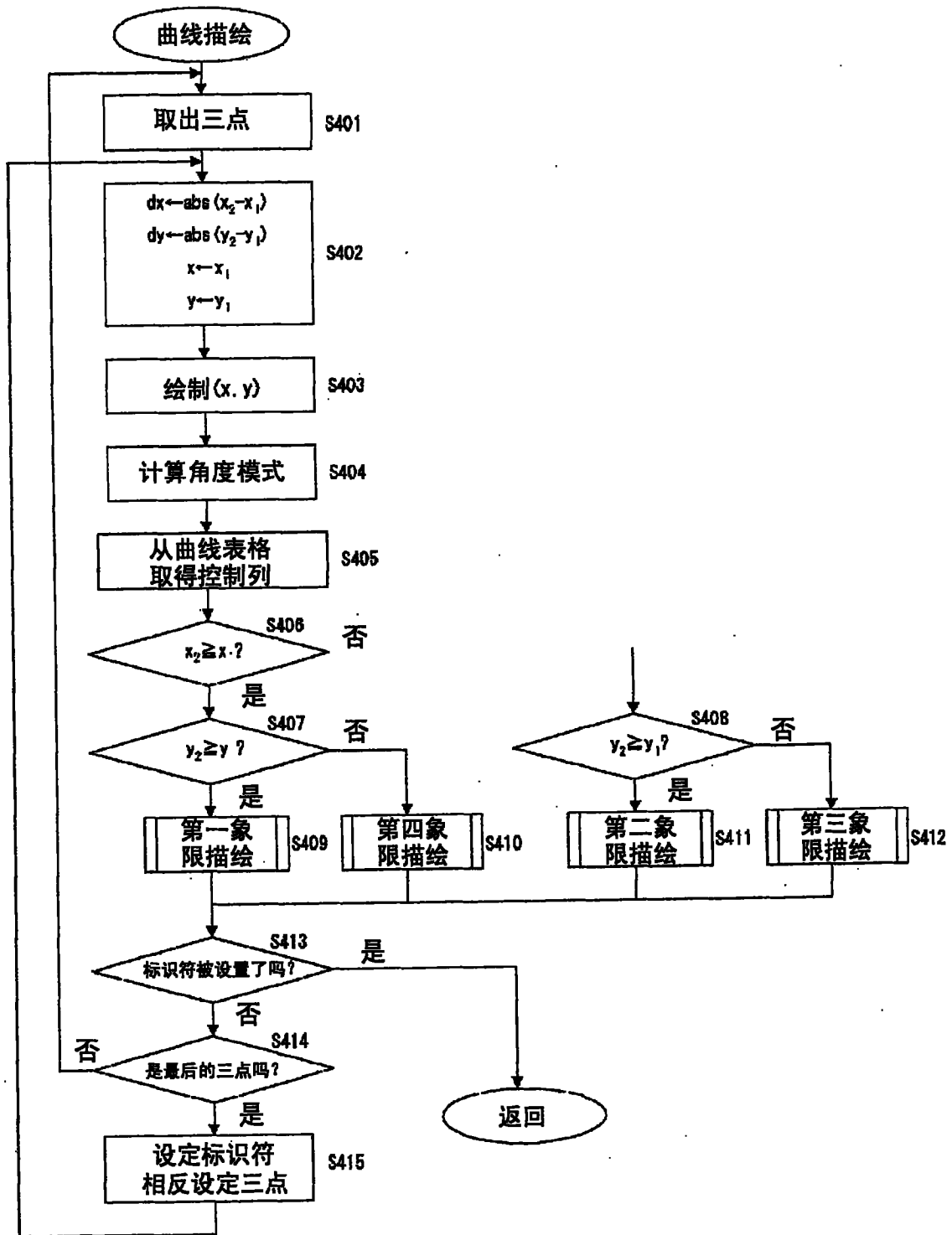


图 17

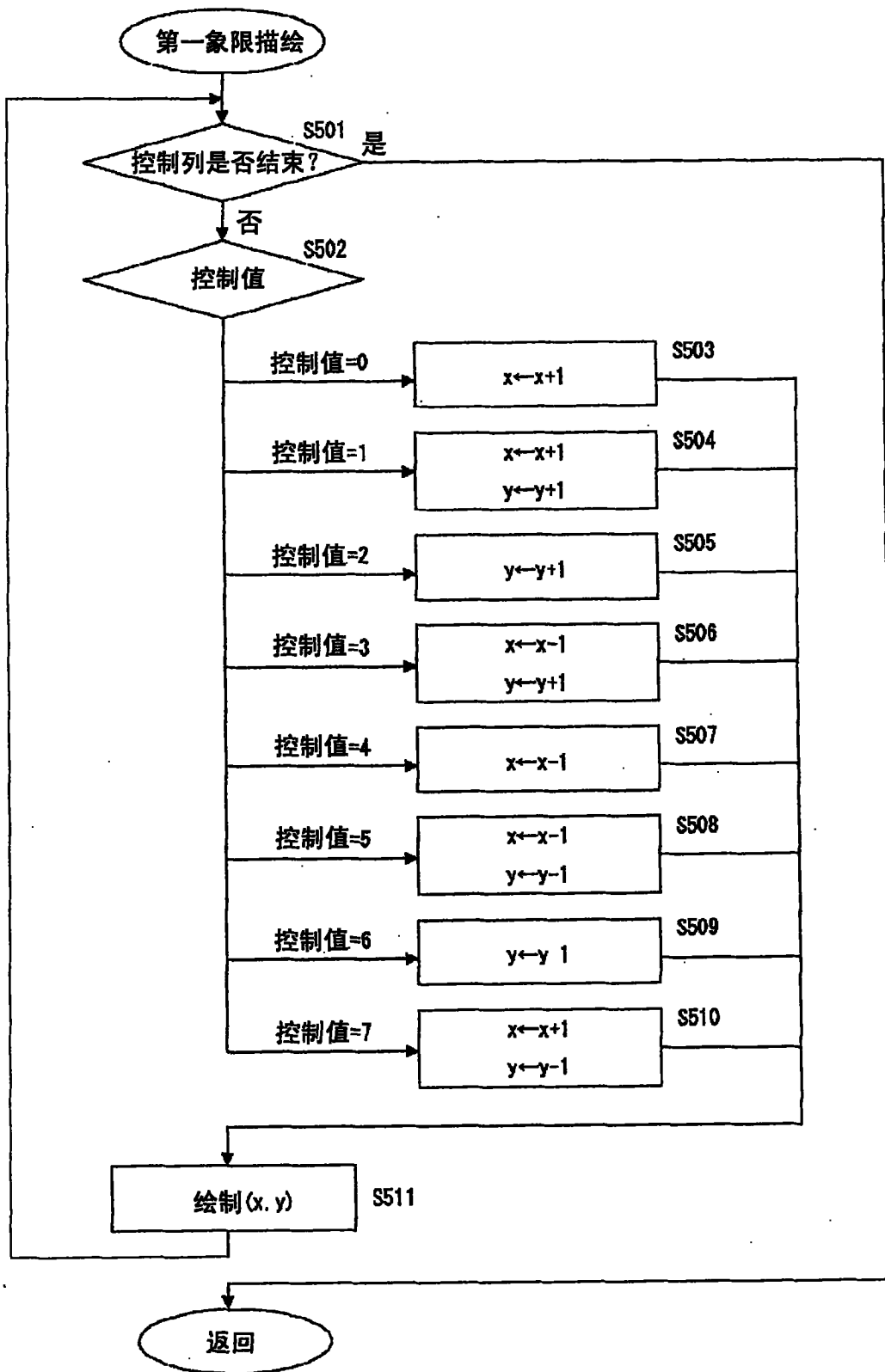


图 18

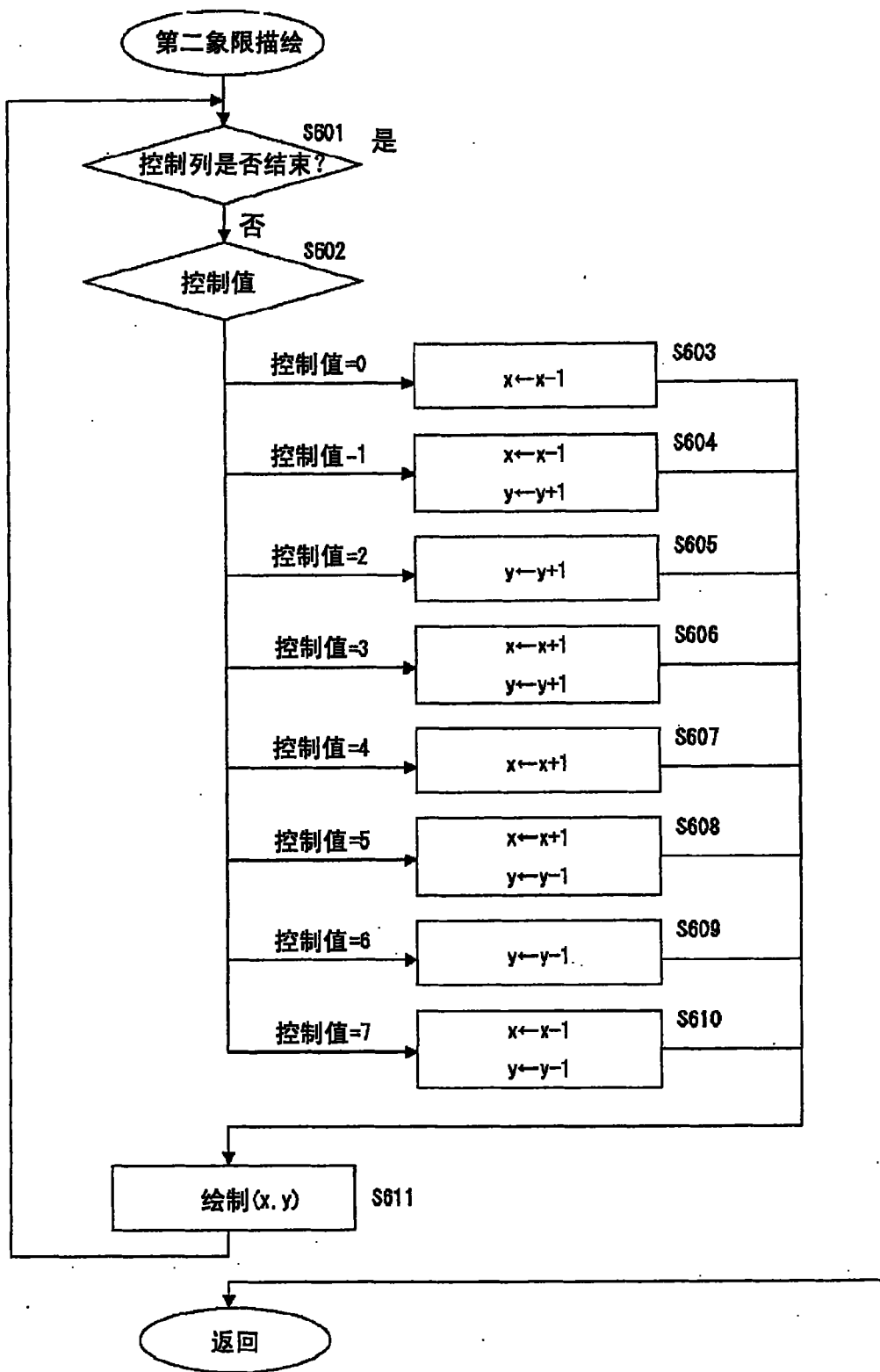


图 19

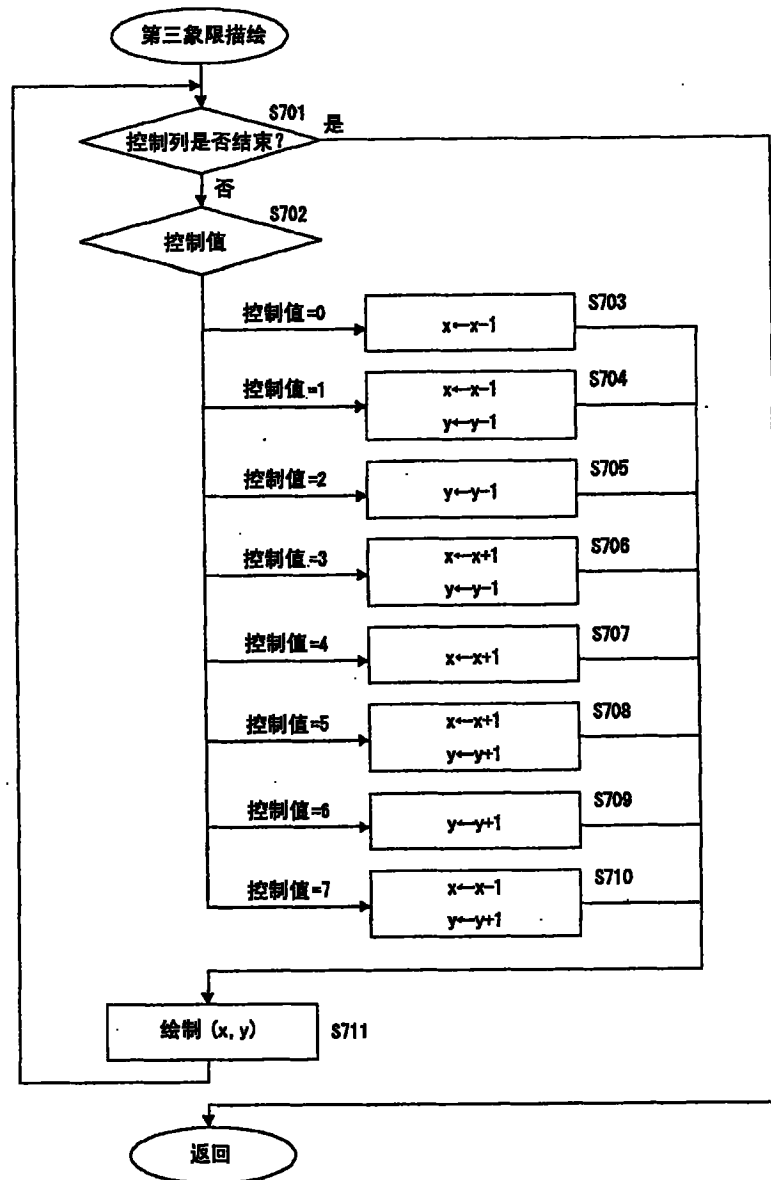


图 20

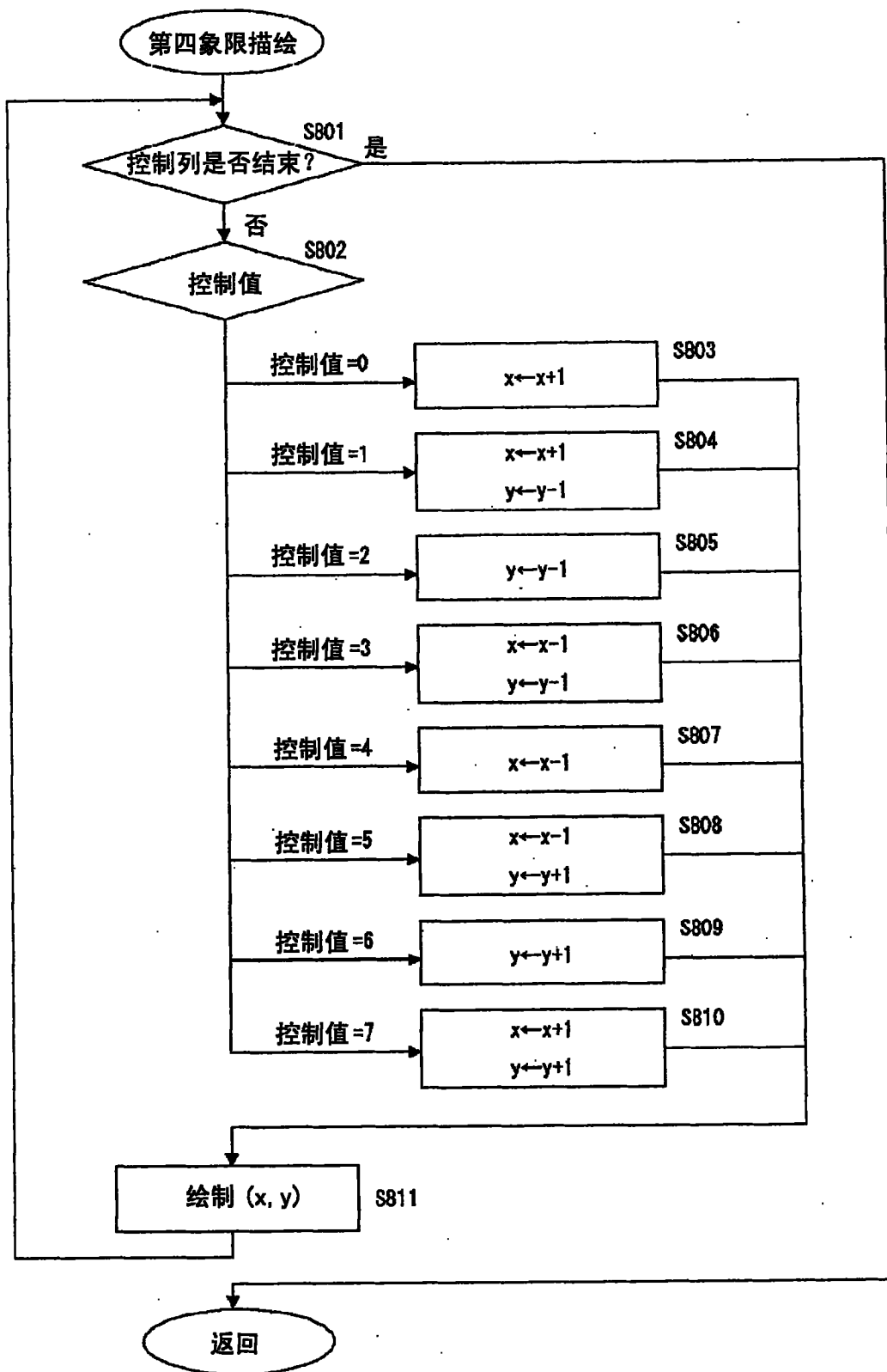


图 21

3741(大) 36点						
线 No	坐标数据		缩放 化数据		量子化数据	
	X	Y	X'	Y'	X'	Y'
1	8	184	1.10	25.25	1	25
1	247	184	33.90	25.25	34	25
2	127	246	17.43	33.76	17	34
2	127	181	17.43	24.84	17	25
2	103	106	14.14	14.55	14	15
2	61	49	8.37	6.73	8	7
2	11	14	1.51	1.92	2	2
3	127	181	17.43	24.84	17	25
3	144	127	19.76	17.43	20	17
3	176	73	24.16	10.02	24	10
3	208	40	28.55	5.49	29	5
3	246	14	33.76	1.92	34	2

图 22

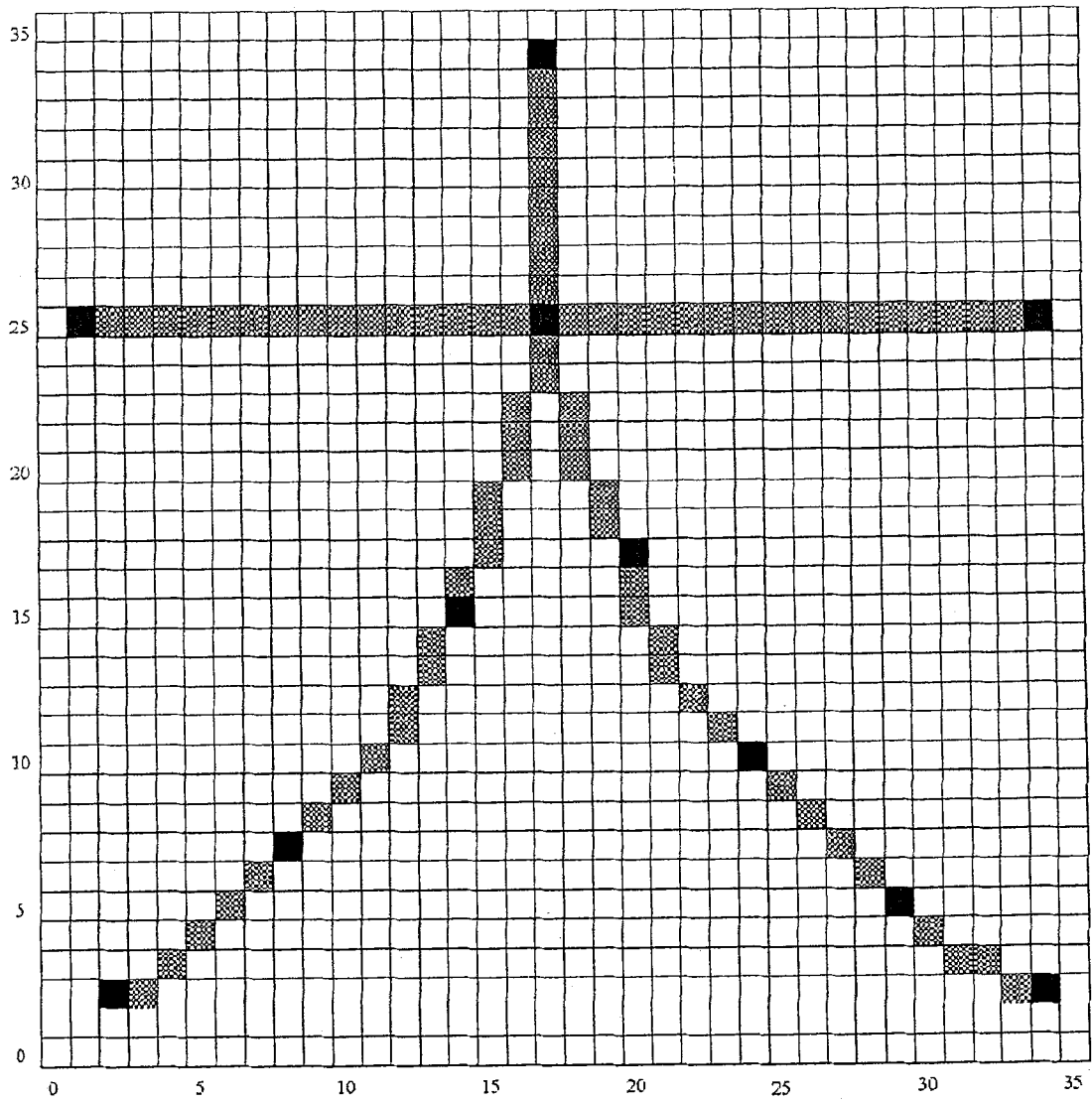


图 23

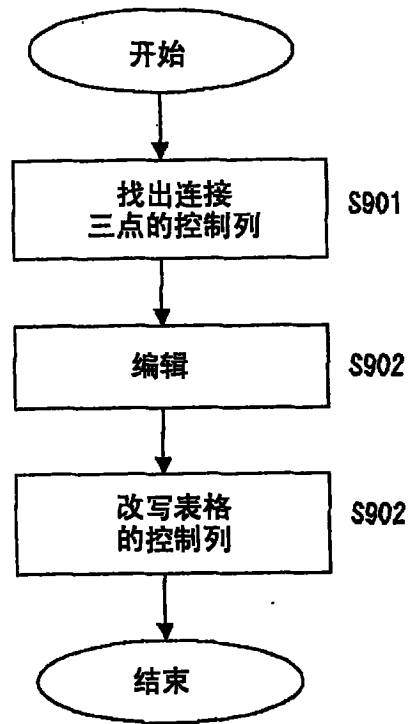


图 24

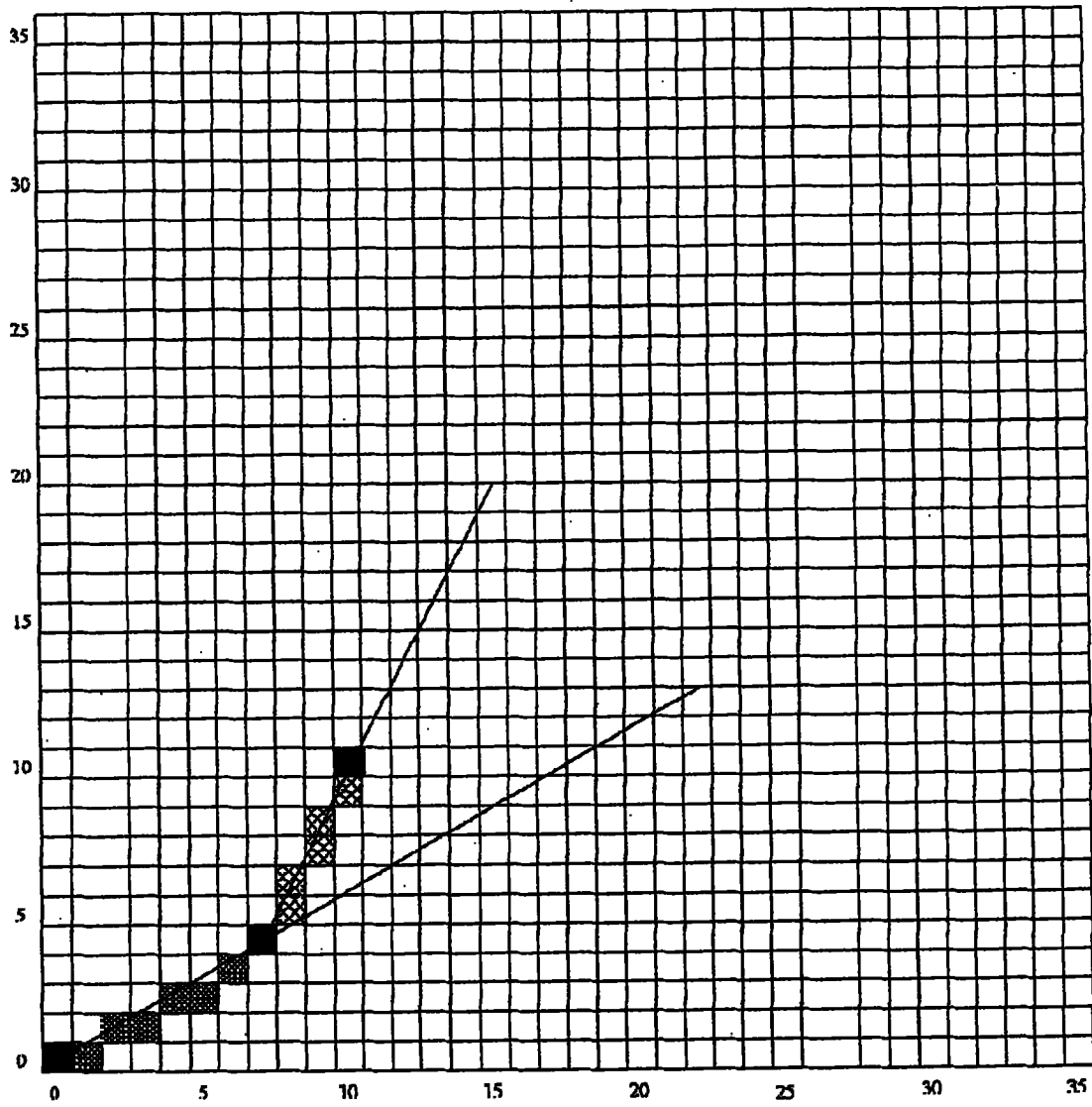


图 25

index	(dx, dy)	角度	控制列
1	0, 0	1	
2	0, 0	2	
:	:		
28	0, 0	28	
29	1, 0	1	0
:	:		
56	1, 0	28	0
:	:		
448	15, 0	28	0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
449	0, 1	1	2
:	:		
:	:		
1990	7, 4	2	0, 1, 0, 1, 0, 1, .
:	:		
1995	7, 4	7	0, 0, 0, 1, 0, 1, ., 2
:	:		
2016	7, 4	28	1, 1, 0, 1, 0, 1, 0
:	:		
:	:		
7168	15, 15	28	1, 1, 1, 1, 1, 1, ., 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1

图 26

no	角度(°)	dy/dx
0	0.000	0.000
1	6.429	0.113
2	12.857	0.228
3	19.286	0.350
4	25.714	0.482
5	32.143	0.628
6	38.571	0.797
7	45.000	1.000
8	51.429	1.254
9	57.857	1.591
10	64.286	2.077
11	70.714	2.858
12	77.143	4.381
13	83.571	8.875
14	90.000	∞
15	96.429	-8.875
16	102.857	-4.381
17	109.286	-2.858
18	115.714	-2.077
19	122.143	-1.591
20	128.571	-1.254
21	135.000	-1.000
22	141.429	-0.797
23	147.857	-0.628
24	154.286	-0.482
25	160.714	-0.350
26	167.143	-0.228
27	173.571	-0.113
28	180.000	0.000

图 27

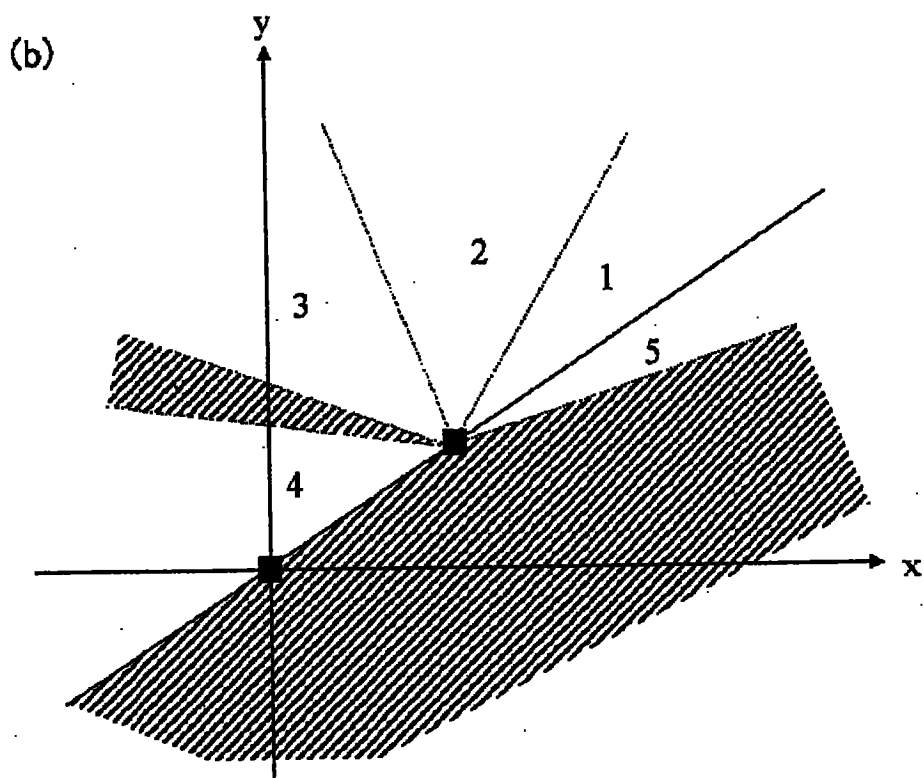
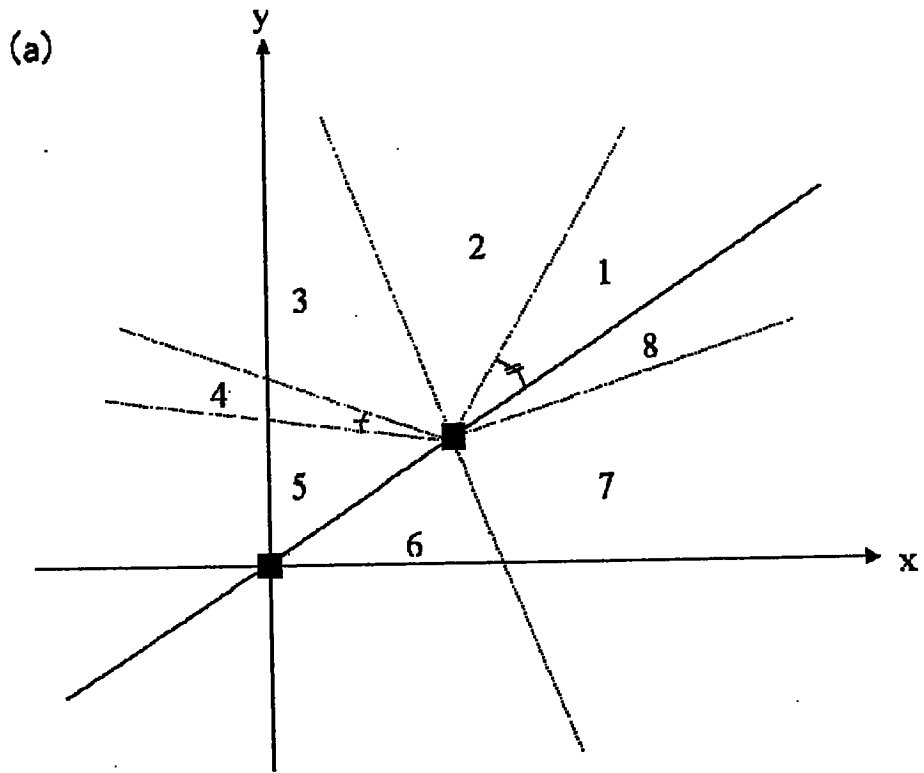


图 28