

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01811334.6

G09G 5/36 (2006.01)

G09G 5/26 (2006.01)

H04N 1/387 (2006.01)

G06T 3/40 (2006.01)

[45] 授权公告日 2006年7月5日

[11] 授权公告号 CN 1262986C

[22] 申请日 2001.4.20 [21] 申请号 01811334.6

[30] 优先权

[32] 2000.4.21 [33] JP [31] 121712/00

[32] 2000.8.24 [33] JP [31] 253744/00

[86] 国际申请 PCT/JP2001/003397 2001.4.20

[87] 国际公布 WO2001/082286 日 2001.11.1

[85] 进入国家阶段日期 2002.12.17

[71] 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府门真市

[72] 发明人 大喜智明

审查员 黄金龙

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 杨凯 叶恺东

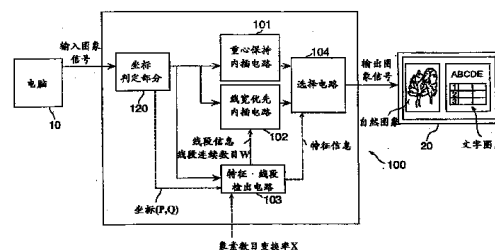
权利要求书 8 页 说明书 41 页 附图 25 页

[54] 发明名称

图象处理方法及图象处理装置

[57] 摘要

本发明的目的在于提供图象处理方法及图象处理装置，在包含细线的文字图象进行象素数目变换时，可以获得无斑点且显得谐调的优质图象。从而，在输入的原图象信号中，对构成线段的象素进行象素数目变换，以指定的象素数目变换率对矩阵的行方向及列方向中至少一个方向进行象素数目变换时，与输入的原图象信号中的线段构成象素对应的变换后的线段构成象素调整成以基于象素数目变换率确定的某一数目连续。



1. 一种图象处理方法，输入矩阵显示用的原图象，以预定的象
素数目变换率对行方向及列方向中至少一个指定方向进行象素数目
5 变换，它包括以下步骤：

边缘检出步骤，检出输入的原图象中包含的边缘构成象素；

输出调整步骤，以所述边缘检出步骤检出的边缘构成象素连续的
数目乘以基于象素数目变换率唯一确定的整数后的数目，将变换后
的边缘构成象素调整为在所述指定的方向上连续。

10 2. 如权利要求1所述的图象处理方法，其特征在于：

所述边缘检出步骤中，

检出所述原图象中与所述指定的方向上邻接的象素的灰度差在规
定值以上的象素，作为边缘构成象素。

3. 如权利要求1所述的图象处理方法，其特征在于：

15 所述边缘检出步骤中，

对所述原图象中的各个部分测定空间频率，根据该测定结果检出
边缘构成象素。

4. 如权利要求1所述的图象处理方法，其特征在于：

所述基于象素数目变换率唯一确定的整数，

20 当象素数目变换率 X 在 $0 < X < 0.5$ 时为1， $N-0.5 \leq X < N+0.5$ 时为 N
其中， N 为1以上的整数。

5. 如权利要求1所述的图象处理方法，其特征在于：

所述输出调整步骤中，

25 对于所述边缘检出步骤检出的边缘构成象素，输出根据基于象素
数目变换率唯一确定的整数变换后的象素，

对于所述边缘检出步骤检出的边缘构成象素以外的象素，逐个象
素地改变输出的变换后的象素数目。

6. 如权利要求1所述的图象处理方法，其特征在于：

对于所述边缘检出步骤检出的边缘构成象素以外的象素，

从基于象素数目变换率唯一确定的整数以及该整数加上或减去规定范围内的整数后获得的整数中选择一个整数，输出与该整数相当的象素数目。

- 5 7. 一种图象处理方法，输入矩阵显示用的原图象，以预定的象素数目变换率对行方向及列方向中至少一个指定方向进行象素数目变换，其特征在于，它选择第1内插法和第2内插法之一进行象素数目变换，其中：

10 第1内插法，以基于象素数目变换率确定的某一倍率，输出与输入图象对应的变换后的图象；

 第2内插法，通过对输入的原图象包含的线段构成象素的图案和预定的变换表进行图案匹配，输出与输入象素对应的变换后的象素。

- 15 8. 一种图象处理方法，输入矩阵显示用的原图象，以预定的象素数目变换率对行方向及列方向中至少一个指定方向进行象素数目变换，其特征在于包括：

 第1内插步骤，以基于象素数目变换率确定的某一倍率，输出与输入图象对应的变换后的图象；

20 第2内插步骤，通过对输入的原图象包含的线段构成象素的图案和预定的变换表进行图案匹配，输出与输入象素对应的变换后的象素；

 选择步骤，选择所述第1内插步骤和第2内插步骤之一的输出。

- 25 9. 如权利要求8所述的图象处理方法，其特征在于：具有逐个判定原图象的各区域是否特征部分的 特征判定步骤，

 所述选择步骤中，

 所述特征判定步骤中，

 对于判定为特征部分的图象部分，选择第一象素数目变换方法，使输入的原图象中具备同一线宽的线段在变换后也保持同一线宽；

对于判定为非特征部分的图象部分，选择第二象素数目变换方法，使变换前后的重心位置保持不变。

10. 如权利要求9所述的图象处理方法，其特征在于：

所述特征判定步骤中，

5 根据原图象包含的线段的信息，对原图象的各部分逐个进行是否特征部分的判定。

11. 如权利要求9所述的图象处理方法，其特征在于：

所述特征判定步骤中，

10 当输入图象中以目标象素为中心的一定区域内包含有规定线宽以下的线段构成象素，且线段构成象素组的亮度值及周围象素组的亮度值的变动系数分别在规定的值以下，所述线段构成象素组的灰度值的平均值和所述周围象素组的灰度值的平均值之差在规定的值以上时，判定为特征部分。

12. 如权利要求11所述的图象处理方法，其特征在于：

15 所述规定的线宽为1个象素。

13. 如权利要求9所述的图象处理方法，其特征在于：

所述特征判定步骤中，

对原图象的一个画面分割后的各个区域逐个进行是否特征部分的判定。

20 14. 一种图象处理方法，选择以下方法之一进行象素数目变换：

第一象素数目变换方法，使输入的原图象中具备同一线宽的线段在变换后也保持同一线宽；

第二象素数目变换方法，使变换前后的重心位置保持不变，

包括：

25 特征判定步骤，对原图象的各区域逐个进行是否特征部分的判定

；

选择步骤，对于所述特征判定步骤判定为特征部分的图象部分，选择所述第一象素数目变换方法，对于判定为非特征部分的图象部

分, 选择所述第二象素数目变换方法,

所述特征判定步骤中,

当输入图象中以目标象素为中心的一定区域内包含有规定线宽以下的线段构成象素, 且线段构成象素组的亮度值及周围象素组的亮度值的变动系数分别在规定的值以下, 所述线段构成象素组的灰度值的平均值和所述周围象素组的灰度值的平均值之差在规定的值以上时, 判定为特征部分。

15. 如权利要求14所述的图象处理方法, 其特征在于:

所述规定的线宽为1个象素。

16. 一种图象处理方法, 选择以下方法之一进行象素数目变换:

第一象素数目变换方法, 使输入的原图象中具备同一线宽的线段在变换后也保持同一线宽;

第二象素数目变换方法, 使变换前后的重心位置保持不变,

包括:

15 特征判定步骤, 对原图象的各区域逐个进行是否特征部分的判定;

选择步骤, 对于所述特征判定步骤判定为特征部分的图象部分, 选择所述第一象素数目变换方法, 对于判定为非特征部分的图象部分, 选择所述第二象素数目变换方法,

20 所述选择步骤中,

判定象素数目变换率的值是否接近整数,

判定接近整数时, 选择第一象素数目变换方法, 判定不接近整数时, 选择第二象素数目变换方法。

17. 一种图象处理方法, 选择以下方法之一进行象素数目变换:

25 第一象素数目变换方法, 使输入的原图象中具备同一线宽的线段在变换后也保持同一线宽;

第二象素数目变换方法, 使变换前后的重心位置保持不变,

包括:

特征判定步骤，对原图象的各区域逐个进行是否特征部分的判定；

选择步骤，对于所述特征判定步骤判定为特征部分的图象部分，选择所述第一象素数目变换方法，对于判定为非特征部分的图象部分，选择所述第二象素数目变换方法，所述选择步骤中，

象素数目变换率的值和与之接近的整数之差小于规定值时，选择第一象素数目变换方法，大于规定值时，选择第二象素数目变换方法。

18. 一种图象处理装置，输入矩阵显示用的原图象，以预定的象素数目变换率对行方向及列方向中至少一个指定方向进行象素数目变换，它包括以下部分：

边缘检出部分，检出输入的原图象中包含的边缘构成象素；

输出调整部分，对于边缘检出部分检出的边缘构成象素，在所述指定的方向上，以基于象素数目变换率唯一确定的整数乘以象素数目后获得的某一数目，将变换后的边缘构成象素调整为连续。

19. 如权利要求18所述的图象处理装置，其特征在于：

所述边缘检出部分中，

检出所述原图象中与所述指定的方向上邻接的象素的灰度差在规
定值以上的象素，作为边缘构成象素。

20. 如权利要求18所述的图象处理装置，其特征在于：

所述边缘检出部分中，

对所述原图象中的各个部分测定空间频率，根据该测定结果检出边缘构成象素。

21. 如权利要求18所述的图象处理装置，其特征在于：

所述基于象素数目变换率唯一确定的整数，

当象素数目变换率 X 在 $0 < X < 0.5$ 时为1， $N - 0.5 \leq X < N + 0.5$ 时为 N ，其中， N 为1以上的整数。

22. 如权利要求18所述的图象处理装置，其特征在于：

所述输出调整部分中，

对于所述边缘检出部分检出的边缘构成象素，输出根据基于象素数目变换率唯一确定的整数变换后的象素，

5 对于所述边缘检出部分检出的边缘构成象素以外的象素，逐个象素地改变输出的变换后的象素数目。

23. 如权利要求22所述的图象处理装置，其特征在于：

对于所述边缘检出部分检出的边缘构成象素以外的象素，

10 从基于象素数目变换率唯一确定的整数以及该整数加上或减去规定范围内的整数后获得的整数中选择一个整数，输出与该整数相当的象素数目。

24. 一种图象处理装置，输入矩阵显示用的原图象，以预定的象素数目变换率对行方向及列方向中至少一个指定方向进行象素数目变换，其特征在于，它选择第1内插法和第2内插法之一进行象素数目变换，其中：

15 第1内插法，以基于象素数目变换率确定的某一倍率，输出与输入图象对应的变换后的图象；

第2内插法，通过将输入的原图象包含的线段构成象素的图案和预定的变换表进行图案匹配，输出与输入象素对应的变换后的象素。

20 25. 一种图象处理装置，输入矩阵显示用的原图象，以预定的象素数目变换率对行方向及列方向中至少一个指定方向进行象素数目变换，其特征在于包括：

第1内插部分，以基于象素数目变换率确定的某一倍率，输出与输入图象对应的变换后的图象；

25 第2内插部分，通过将输入的原图象包含的线段构成象素的图案和预定的变换表进行图案匹配，输出与输入象素对应的变换后的象素；

选择部分，选择所述第1内插部分和第2内插部分之一的输出。

26. 一种图象处理装置, 选择以下方法之一进行象素数目变换:

第一象素数目变换方法, 使输入的原图象中具备同一线宽的线段在变换后也保持同一线宽;

第二象素数目变换方法, 使变换前后的重心位置保持不变,

5 包括:

特征判定部分, 对原图象的各区域逐个进行是否特征部分的判定

;

选择部分, 对于所述特征判定步骤中判定为特征部分的图象部分, 选择所述第一象素数目变换方法, 对于所述特征判定部分判定为

10 非特征部分的图象部分, 选择所述第二象素数目变换方法,

所述特征判定部分,

当输入图象中以目标象素为中心的一定区域内包含有规定线宽以下的线段构成象素, 且线段构成象素组的亮度值及周围象素组的亮度值的变动系数分别在规定的值以下, 所述线段构成象素组的灰度值的平均值和所述周围象素组的灰度值的平均值之差在规定的值以上时,
15 判定为特征部分。

27. 一种图象处理装置, 选择以下方法之一进行象素数目变换:

第一象素数目变换方法, 使输入的原图象中具备同一线宽的线段在变换后也保持同一线宽;

20 第二象素数目变换方法, 使变换前后的重心位置保持不变,

包括:

特征判定部分, 对原图象的各区域逐个进行是否特征部分的判定

;

选择部分, 对于所述特征判定步骤中判定为特征部分的图象部分, 选择所述第一象素数目变换方法, 对于所述特征判定部分判定为
25 非特征部分的图象部分, 选择所述第二象素数目变换方法,

所述规定的线宽为1个象素。

28. 一种图象处理装置, 选择以下方法之一进行象素数目变换:

第一象素数目变换方法，使输入的原图象中具备同一线宽的线段在变换后也保持同一线宽；

第二象素数目变换方法，使变换前后的重心位置保持不变，包括：

5 特征判定部分，对原图象的各区域逐个进行是否特征部分的判定；

选择部分，对于所述特征判定步骤中判定为特征部分的图象部分，选择所述第一象素数目变换方法，对于所述特征判定部分判定为非特征部分的图象部分，选择所述第二象素数目变换方法，

10 所述选择部分中，

判定象素数目变换率的值是否接近整数，

判定接近整数时，选择第一象素数目变换方法，判定不接近整数时，选择第二象素数目变换方法。

29. 一种图象处理装置，选择以下方法之一进行象素数目变换：

15 第一象素数目变换方法，使输入的原图象中具备同一线宽的线段在变换后也保持同一线宽；

第二象素数目变换方法，使变换前后的重心位置保持不变，

包括：

20 特征判定部分，对原图象的各区域逐个进行是否特征部分的判定；

选择部分，对于所述特征判定步骤中判定为特征部分的图象部分，选择所述第一象素数目变换方法，对于所述特征判定部分判定为非特征部分的图象部分，选择所述第二象素数目变换方法，

所述选择部分中，

25 象素数目变换率的值和与之接近的整数之差小于规定值时，选择第一象素数目变换方法，大于规定值时，选择第二象素数目变换方法。

图象处理方法及图象处理装置

5 技术领域

本发明涉及输入原图象、将其变换成不同象素数目的图象的图象处理方法及图象处理装置。

背景技术

10 在个人计算机(以下,称为电脑)和TV接收机等中,从图象源向显示器传送图象以进行画面的显示时,有用图象处理装置以期望的变换率进行象素数目变换的情况。

作为这种图象处理装置采用的象素数目变换法的代表,已知有采用变换前的象素周围的多个象素的亮度值进行内插的Cubic内插法和线性内插法,以及原样不变地采用离变换前的象素坐标最近坐标位置中的象素的灰度值的最近内插法等。

可是,在电脑和TV中有同时显示自然图象及文字图象的情况,在任一类型的图象中进行象素数目变换后必须能够清晰显示。

20 这里,根据上述Cubic内插法和线性内插法,虽然灰度的重心位置变换前后保持不变,对于自然图象可以获得维持自然图象原貌且整个图象斑点少的良好的变换图象,但是却不适合文字图象(文字和图形等具有尖锐的边缘部分的图象),在边缘部分变得模糊。

另一方面,最近内插法由于在变换时容易失去自然图象原貌,因而不适合变换自然图象;而在变换文字图象时,变换后的边缘部分不会变得模糊。但是,若采用最近内插法对文字图象进行象素数目变换,则发生线宽不均衡的问题,即,变换前的线宽相同,随着线的位置的不同导致变换后线宽不同的问题。

特别是在用电脑处理的图象中,原图象的文字和图表的线宽往往

由1个象素的细线段构成，若用最近内插法进行象素数目变换，则变换后的图象中的线宽不均显得很醒目，给人以不谐调的感觉。

另外，选择上述的Cubic内插法和最近内插法进行自然图象和文字图象两者的显示的图象处理装置也正在开发中。

5 例如，特开平11-203467号公报中，如图23所示，说明了由波形识别电路31、选择器32、Cubic内插处理电路33以及最近内插处理电路34构成的图象处理装置。

10 该装置中，输入图象信号35由波形识别电路 31识别，选择器32根据该结果，通常情况下选择Cubic内插处理电路33，而在边缘部分被识别为阶梯波时选择最近内插处理电路34，从而，对自然图象采用Cubic内插法，可以获得适合于自然图象的象素图象，同时，对边缘部分的图象采用最近内插法，可以获得减小了斑点的图象。

但是，在该情况下同样产生文字图象中线宽不均的问题。

参照图24对上述问题进行说明。

15 图24中，(a)、(c)为采用最近内插法、(b)为采用cubic内插法在水平方向上进行内插的情况。图中表示，输入图象由水平方向并列的5个象素坐标H1~H5构成，然后，该输入图象变换成在水平方向上并列的象素坐标D1~D6...的情况。

20 图24中，白象素代表高亮度(亮度值255)，黑象素表示低亮度(亮度值0)，斜线阴影象素表示中低亮度(亮度值64)，黑点阴影象素表示中间亮度(亮度值128)。

图24(a)(b)中，输入图象中的H3为低亮度，其他的象素H1、H2、H4、H5为高亮度，此时，H3为构成线的象素。另外，图24(c)中，输入图象中的H4为构成线的象素。

25 首先，如图24(b)，进行Cubic内插时，变换后的各象素D2、D3、D4、D5分别参照变换前的4个象素进行内插(例如输出端的坐标D3参照输入图象端的坐标H1~H4进行内插)。

此时，输入的图象中，由于一个象素(H3)的宽在变换后增大到4

个象素(D2~D5)，同时与周围象素(D1、D6)的亮度差减小，因而线变得模糊。

接着，在图24(a)，(c)中都进行最近内插，如(a)所示，H3为线段构成象素的情况下，在输出端中D3、D4变成线段构成象素，另外，如(c)所示，H4为线段构成象素的情况下，在输出端中只有D5变成
5 线段构成象素。这样，在输入端中线宽同为1个象素的图象用最近内插法变换后，在(a)中变成2个象素宽，(c)中变成1个象素宽。

发明内容

10 本发明的目的在于提供图象处理方法及图象处理装置，在包含细线的文字图象进行象素数目变换时，可以获得无斑点且显得协调的优质图象。

从而，本发明输入矩阵显示用的原图象，以预定的象素数目变换率对行方向及列方向中至少一个指定方向进行象素数目变换时，从
15 该指定的方向获得与输入的原图象中的线段构成象素的连续数目相关的特征信息，根据获得的特征信息，以基于象素数目变换率确定的某一数目，将与线段构成象素对应的变换后的线段构成象素调整为连续。

上述的「线段构成象素」是文字和格线等中构成线段的象素。

20 这里，变换后的线段构成象素的位置最好大体上尽可能调整到输入的线段构成象素的附近。

在传统技术中说明的采用最近内插法进行象素数目变换的场合，如上述，由于变换前文字和格线的线宽相同而变换后线宽不同，因而显得不协调，而上述本发明在象素数目变换时，通过优先保持输入
25 图象中的文字和格线等线段(尤其是线宽为1个象素、2个象素的细线)的线宽进行象素数目的变换，与用最近内插法进行象素数目变换的情况相比，虽然线段的位置多少有些偏移，但是变换后的线宽保持均一，因而可显著降低不协调感。

这样，通过优先保持线宽的均一性可降低不谐调感。这是因为，一般来说，对于图象中的文字和格线的线段（尤其是线宽为1个象素、2个象素的细线），与线段的位置是否有偏移相比，线宽是否保持均一对图象的不谐调感的影响更大。

5 作为在保持上述的线宽的均一的同时进行象素数目变换的具体的方法，可以举出以下的例子。

·方法一，检出输入的原图象包含的线段构成象素，以基于象素数目变换率确定的某一数目，将检出的线段构成象素对应的变换后的线段构成象素调整为在指定的方向上连续。

10 ·方法二，检出输入的原图象包含的边缘构成象素，以检出的边缘构成象素数目乘以基于象素数目变换率唯一确定的整数后的数目，将变换后的边缘构成象素调整为在指定的方向上连续。

·方法三，由第1内插法、第2内插法组合的象素数目变换方法。其中，第1内插法，以基于象素数目变换率确定的某一数目，在输入象素的附近输出变换后的象素；第2内插法，通过对输入的原图象包含的线段构成象素的图案和预定的变换表进行图案匹配，输出与输入象素对应的变换后的象素。

15 本发明中，还判定输入的图象是否具有文字图象的特征，在有特征の場合，采用上述的线宽优先内插法进行变换，在没有文字图象的特征の場合，采用称为线性内插法或Cubic内插法的重心保持内插法进行变换。

20 从而，对于自然图象，可以进行维持自然图象原貌的变换，同时，对于文字图象，可以进行保持线宽均一的变换。

25 另外，当象素数目变换率近似于整数的倍数的場合，也可以采用上述的线宽优先内插法进行变换。

本发明的一种图象处理方法，输入矩阵显示用的原图象，以预定的象素数目变换率对行方向及列方向中至少一个指定方向进行象素数目变换，它包括以下步骤：

边缘检出步骤，检出输入的原图象中包含的边缘构成象素；

输出调整步骤，以所述边缘检出步骤检出的边缘构成象素连续的数目乘以基于象素数目变换率唯一确定的整数后的数目，将变换后的边缘构成象素调整为在所述指定的方向上连续。

- 5 本发明的又一种图象处理方法，输入矩阵显示用的原图象，以预定的象素数目变换率对行方向及列方向中至少一个指定方向进行象素数目变换，其特征在于，它选择第1内插法和第2内插法之一进行象素数目变换，其中：

10 第1内插法，以基于象素数目变换率确定的某一倍率，输出与输入图象对应的变换后的图象；

第2内插法，通过对输入的原图象包含的线段构成象素的图案和预定的变换表进行图案匹配，输出与输入象素对应的变换后的象素。

- 15 本发明的又一种图象处理方法，输入矩阵显示用的原图象，以预定的象素数目变换率对行方向及列方向中至少一个指定方向进行象素数目变换，其特征在于包括：

第1内插步骤，以基于象素数目变换率确定的某一倍率，输出与输入图象对应的变换后的图象；

- 20 第2内插步骤，通过对输入的原图象包含的线段构成象素的图案和预定的变换表进行图案匹配，输出与输入象素对应的变换后的象素；

选择步骤，选择所述第1内插步骤和第2内插步骤之一的输出。

本发明的又一种图象处理方法，选择以下方法之一进行象素数目变换：

- 25 第一象素数目变换方法，使输入的原图象中具备同一线宽的线段在变换后也保持同一线宽；

第二象素数目变换方法，使变换前后的重心位置保持不变，包括：

特征判定步骤，对原图象的各区域逐个进行是否特征部分的判定；

选择步骤，对于所述特征判定步骤判定为特征部分的图象部分，选择所述第一象素数目变换方法，对于判定为非特征部分的图象部分，选择所述第二象素数目变换方法，

5 所述特征判定步骤中，

当输入图象中以目标象素为中心的一定区域内包含有规定线宽以下的线段构成象素，且线段构成象素组的亮度值及周围象素组的亮度值的变动系数分别在规定值以下，所述线段构成象素组的灰度值的平均值和所述周围象素组的灰度值的平均值之差在规定值以上

10 时，判定为特征部分。

本发明的又一种图象处理方法，选择以下方法之一进行象素数目变换：

第一象素数目变换方法，使输入的原图象中具备同一线宽的线段在变换后也保持同一线宽；

15 第二象素数目变换方法，使变换前后的重心位置保持不变，

包括：

特征判定步骤，对原图象的各区域逐个进行是否特征部分的判定；

20 选择步骤，对于所述特征判定步骤判定为特征部分的图象部分，选择所述第一象素数目变换方法，对于判定为非特征部分的图象部分，选择所述第二象素数目变换方法，

所述选择步骤中，

判定象素数目变换率的值是否接近整数，

25 判定接近整数时，选择第一象素数目变换方法，判定不接近整数时，选择第二象素数目变换方法。

本发明的又一种图象处理方法，选择以下方法之一进行象素数目变换：

第一象素数目变换方法，使输入的原图象中具备同一线宽的线段在变换后也保持同一线宽；

第二象素数目变换方法，使变换前后的重心位置保持不变，

包括：

5 特征判定步骤，对原图象的各区域逐个进行是否特征部分的判定；

选择步骤，对于所述特征判定步骤判定为特征部分的图象部分，选择所述第一象素数目变换方法，对于判定为非特征部分的图象部分，选择所述第二象素数目变换方法，所述选择步骤中，

10 象素数目变换率的值和与之接近的整数之差小于规定值时，选择第一象素数目变换方法，大于规定值时，选择第二象素数目变换方法。

本发明的一种图象处理装置，输入矩阵显示用的原图象，以预定的象素数目变换率对行方向及列方向中至少一个指定方向进行象素数目变换，它包括以下部分：

边缘检出部分，检出输入的原图象中包含的边缘构成象素；

输出调整部分，对于边缘检出部分检出的边缘构成象素，在所述指定的方向上，以基于象素数目变换率唯一确定的整数乘以象素数目后获得的某一数目，将变换后的边缘构成象素调整为连续。

20 本发明的又一种图象处理装置，输入矩阵显示用的原图象，以预定的象素数目变换率对行方向及列方向中至少一个指定方向进行象素数目变换，其特征在于，它选择第1内插法和第2内插法之一进行象素数目变换，其中：

25 第1内插法，以基于象素数目变换率确定的某一倍率，输出与输入图象对应的变换后的图象；

第2内插法，通过将输入的原图象包含的线段构成象素的图案和预定的变换表进行图案匹配，输出与输入象素对应的变换后的象素。

本发明的又一种图象处理装置，输入矩阵显示用的原图象，以预定的象素数目变换率对行方向及列方向中至少一个指定方向进行象素数目变换，其特征在于包括：

5 第1内插部分，以基于象素数目变换率确定的某一倍率，输出与输入图象对应的变换后的图象；

第2内插部分，通过将输入的原图象包含的线段构成象素的图案和预定的变换表进行图案匹配，输出与输入象素对应的变换后的象素；

选择部分，选择所述第1内插部分和第2内插部分之一的输出。

10 本发明的又一种图象处理装置，选择以下方法之一进行象素数目变换：

第一象素数目变换方法，使输入的原图象中具备同一线宽的线段在变换后也保持同一线宽；

15 第二象素数目变换方法，使变换前后的重心位置保持不变，包括：

特征判定部分，对原图象的各区域逐个进行是否特征部分的判定；

20 选择部分，对于所述特征判定步骤中判定为特征部分的图象部分，选择所述第一象素数目变换方法，对于所述特征判定部分判定为非特征部分的图象部分，选择所述第二象素数目变换方法，

所述特征判定部分，

25 当输入图象中以目标象素为中心的一定区域内包含有规定线宽以下的线段构成象素，且线段构成象素组的亮度值及周围象素组的亮度值的变动系数分别在规定的规定值以下，所述线段构成象素组的灰度值的平均值和所述周围象素组的灰度值的平均值之差在规定的规定值以上时，判定为特征部分。

本发明的又一种图象处理装置，选择以下方法之一进行象素数目变换：

第一象素数目变换方法，使输入的原图象中具备同一线宽的线段在变换后也保持同一线宽；

第二象素数目变换方法，使变换前后的重心位置保持不变，

包括：

5 特征判定部分，对原图象的各区域逐个进行是否特征部分的判定；

选择部分，对于所述特征判定步骤中判定为特征部分的图象部分，选择所述第一象素数目变换方法，对于所述特征判定部分判定为非特征部分的图象部分，选择所述第二象素数目变换方法，

10 所述规定的线宽为1个象素。

本发明的又一种图象处理装置，选择以下方法之一进行象素数目变换：

第一象素数目变换方法，使输入的原图象中具备同一线宽的线段在变换后也保持同一线宽；

15 第二象素数目变换方法，使变换前后的重心位置保持不变，包括：

特征判定部分，对原图象的各区域逐个进行是否特征部分的判定

；

20 选择部分，对于所述特征判定步骤中判定为特征部分的图象部分，选择所述第一象素数目变换方法，对于所述特征判定部分判定为非特征部分的图象部分，选择所述第二象素数目变换方法，

所述选择部分中，

判定象素数目变换率的值是否接近整数，

25 判定接近整数时，选择第一象素数目变换方法，判定不接近整数时，选择第二象素数目变换方法。

本发明的又一种图象处理装置，选择以下方法之一进行象素数目变换：

第一象素数目变换方法，使输入的原图象中具备同一线宽的线段

在变换后也保持同一线宽;

第二象素数目变换方法,使变换前后的重心位置保持不变,

包括:

特征判定部分,对原图象的各区域逐个进行是否特征部分的判定

5 ;

选择部分,对于所述特征判定步骤中判定为特征部分的图象部分,选择所述第一象素数目变换方法,对于所述特征判定部分判定为非特征部分的图象部分,选择所述第二象素数目变换方法,

所述选择部分中,

10 象素数目变换率的值和与之接近的整数之差小于规定值时,选择第一象素数目变换方法,大于规定值时,选择第二象素数目变换方法。

图面的简单说明

图1是实施例1的图象处理装置的方框图。

- 图2是实施例1的特征部分检出及线段检出操作的流程图。
- 图3是一个示例的输入图象信号处于一定区域范围时的图。
- 图4是实施例1的线宽计算的流程图。
- 图5是实施例1的线宽优先内插电路的操作的流程图。
- 5 图6是实施例1的选择电路的操作的流程图。
- 图7是线宽优先内插法和其他内插方法的比较图。
- 图8是实施例2的图象处理装置的方框图。
- 图9是图象处理装置的选择电路的操作的流程图。
- 图10是实施例3的图象处理装置的方框图。
- 10 图11是实施例3的边缘连续数目计算的流程图。
- 图12是实施例3的线宽优先内插电路的操作的一例的流程图。
- 图13是实施例3的像素数目变换率的说明图。
- 图14是实施例3的像素数目变换率的说明图。
- 图15是实施例4的图象处理装置的方框图。
- 15 图16是实施例4的内插表的一例的图。
- 图17是实施例4的图象处理的说明图。
- 图18是实施例4的图案匹配变换表。
- 图19是实施例4的图案匹配变换表。
- 图20是实施例4的图案匹配变换表。
- 20 图21是实施例4的线宽优先内插电路的操作的流程图。
- 图22是说明实施例4的图象内插的图象例。
- 图23是传统例的图象处理装置的方框图。
- 图24是表示根据最近内插法和Cubic内插法的像素数目变换图。
- 25 发明的最佳实施例
(实施例1)
- 图1是实施例1的图象处理装置的方框图。
- 该图象处理装置100输入由电脑10输出的图象信号(像素数据),

以操作者设定的象素数目变换率 X 进行象素数目变换后向PDP、LCD等的矩阵型显示装置20输出，尤其适用于包含自然图象和文字图象的图象信号输入的场所。

如图1，图象处理装置100由重心保持内插电路101、线宽优先内插电路102、特征·线段检出电路103、选择电路104以及坐标判定部分120等构成。

电脑10向图象处理装置100依次发送象素数据(图象的矩阵坐标对应的亮度值)，说明中，将表示各个象素坐标的亮度值(0~255)的8比特的象素数据逐行依次发送。即，以第一行的坐标(1, 1)、(2, 1)、(3, 1)…的顺序，接着以第二行的坐标(1, 2)、(2, 2)、(3, 2)…的顺序，从电脑10输入象素数据。

坐标判定部分120中，每输入一个象素数据，就求出表示该象素数据与图象上的哪个坐标相当的象素坐标(PQ)(P是水平坐标，Q是垂直坐标)，将其发送给特征·线段检出电路103等。

该坐标判定部分120进行的坐标判定，例如，可以通过对表示行的开始的信号输入后输入的每个象素数据进行计数来求出水平坐标P，通过对表示一页图象信号开始的信号输入后、表示行的开始的信号进行计数来求出垂直坐标。

为了方便，首先对仅在水平方向上进行象素数目变换时的情况进行说明。

图象处理装置100中，设置有从操作者接收变换率指示的接收部分(未图示)，从接收部分向各部分发送象素数目变换率 X 。

特征·线段检出电路103，对输入的每个图象信号，根据以目标象素为中心的一定范围的象素数据，判定该目标象素是否为具有文字图象的特征的特征部分，以及该目标象素是「线段构成象素」还是「周围象素(非线段构成象素)」。另外，还测定线段构成象素在水平方向上连续的数目 W (W 相当于线在水平方向上长度)。

重心保持内插电路101及线宽优先内插电路102都以变换率 X 对共

同输入的象素数据进行象素数目变换处理，其中，重心保持内插电路101采用使亮度值（「灰度值」也一样。）的重心位置在变换后也保持不变的象素数目变换方法，具体地说，与线性内插法和Cubic内插法等相当。

5 线宽优先内插电路102基本上与最近内插法相同，在变换后也照样采用离变换前的象素坐标最近的坐标位置的象素的亮度值进行内插，与最近内插法的不同点在于，调整线段构成象素部分中的输入象素数据，使得输出的线段构成象素的数目是对输入的线段构成象素的连续数目W乘以象素数目变换率X后的数取整后的数，且整个图
10 象变成基于象素数目变换率X的具有适当象素数目的变换图象。

这里，对「输入的线段构成象素的连续数目W乘以象素数目变换率X后的数」取整时，小数点以下可以舍去也可以上舍入，在本实施例中
15 小数点以下四舍五入，采用[输入的线段构成象素的连续数目W × 变换率X]（本说明书中，记号[]表示对[]内的数的小数点以下四舍五入取整。）。

另外，本实施例中，离输入坐标(P, Q)最近的位置的输出坐标(p, q)相当于满足下述式1、2的条件（式中，若垂直方向的变换率为1即q=Q，则可以只满足式1的条件）。

$$[(P-1) \times X] < p \leq [P \times X] \dots \text{式1}$$

20 $[(Q-1) \times X] < q \leq [Q \times X] \dots \text{式2}$

重心保持内插电路101和线宽优先内插电路102分别输出的图象信号共同进行象素数目变换处理后的象素数据逐行顺次输出。另外，调整输出定时，使得该象素数目变换后的图象信号以图象信号输入速度的（变换率）X倍的速度输出。

25 选择电路104选择重心保持内插电路101及线宽优先内插电路102并行顺次输出的象素数据的其中一个。即，对于特征·线段检出电路103检出为「特征部分」的象素数据对应的输出象素数据，选择来自线宽优先内插电路102的输出，对于特征·线段检出电路103检出

为「非特征部分」的象素数据对应的输出象素数据，选择用重心保持内插电路101进行处理。

另外，虽然未图示，由于可从特征·线段检出电路103检出，特征·线段检出电路103中设置有暂时存储数行的象素数据的象素数据用行存储器，向重心保持内插电路101及线宽优先内插电路102发送延迟了4行的图象信号。另外，对选择电路104输出的图象信号附加有表示1页图象信号的开始和表示每行的开始的信号。

(特征·线段检出电路103的操作)

首先，说明特征·线段检出电路103进行的特征部分判定及线段判定操作的一例。

特征·线段检出电路103以输入象素的坐标(P, Q)的3行前输入的象素(P, Q-3)作为目标象素，如以下所述，根据以目标象素为中心的一定范围的象素数据，判定该目标象素是否为特征部分(具有文字图象的特征的部分)，另外，判定是线段构成象素或是线段周围象素。

图2是特征·线段检出电路103进行的特征部分检出及线段检出操作的流程图。每输入一个象素数据，特征·线段检出电路103就进行该流程图所示的处理。

首先，参照象素数据用行存储器，计算以目标象素(P, Q-3)为中心的 3×3 象素范围内的平均亮度MA。

另外， 3×3 象素范围内的象素组分成亮度为平均亮度MA以上的象素组和亮度为平均亮度MA以下的象素组，令包含目标象素的象素组为组A，其他组为组B(步骤S1)。

计算组A的亮度平均值MA及变动系数DA。另外，计算组B的亮度平均值MB及变动系数DB(步骤S2)。

调查是否组A的变动系数DA及组B的变动系数DB都在3%以下，且组A的亮度平均值MA和组B的亮度平均值MB之差为64以上(步骤S3, S4)。

满足上述步骤S3、S4的两个条件时，判定目标象素为特征部分(S5)。

另一方面，S3、S4的条件不满足时，判定目标象素为非特征部分(S6)。

5 目标象素判定为特征部分时，如下所述，目标象素还进行是否线段周围象素的判定。

以目标象素为中心，在比上述步骤S1中判定用的范围宽的范围(5×5 象素)中，对亮度为 $MA \pm 3\%$ 的范围内的象素的数目 α 和亮度为 $MB \pm 3\%$ 的范围内的象素的数目 β 进行计数(步骤S7)。

10 若象素数目 α 小于象素数目 β ，则判定目标象素为线段构成象素(S8→S9)，若象素数目 α 大于或等于象素数目 β ，则判定目标象素为线段周围象素(S8~S10)。

如上述的步骤S7~S10对 α 和 β 进行比较，若 $\alpha < \beta$ 则可判定 α 为构成文字的象素组，这是因为，一般地，在切出一定部分时，构成背景的象素的总数往往比构成文字的象素的总数多。若采用上述的方法判定是否为线段构成象素尤其是字母等，可以以相当高的几
15 率检出线段。

另外，上述说明中取 5×5 的象素范围判定，经验证明，若采用画面所包含的文字的点数以上的帧进行判定，则可以更精确地进行检
20 出，且通过取更宽的范围(例如 13×13 象素)进行检出，可以提高检出的精度。

另外，用特征·线段检出电路103对特征部分与否进行判定的方法不限于上述方法，例如也可以采用对以目标象素为中心的一定区域的空间频率进行测定，测定的空间频率高时判定为特征部分的方法等。
25

另外，作为用特征·线段检出电路103判定线段构成象素的方法，也可以考虑以下方法，例如，如实施例3所述，检出在水平方向上邻接象素的亮度值之差大的边缘部分，当边缘间的象素的亮度值小

的场合，判定该边缘间的象素为线段构成象素。

另外，例如，在电脑的图形驱动器进行象素数目变换等场合，也可考虑以下方法，即设置与电脑的OS协作、可直接获知是否为线段构成象素的电路，由其检出是否为线段构成象素的方法。

5 特征·线段检出电路103设置有暂时存储该检出结果(即，表示各象素数据是否特征部分的特征信息、表示各象素数据是否线段构成象素的线段信息)的检出结果用行存储器，现在输入的象素数据到4行前为止的特征信息和线段信息存储在该检出结果用行存储器中。

10 然后，由特征·线段检出电路103检出的上述结果向线宽优先内插电路102及选择电路104发送。

 具体地说，由于由线宽优先内插电路102处理的象素数据是在现在输入的(P, Q)的象素数据4行之前输入的数据，因而特征·线段检出电路103从检出结果用行存储器向线宽优先内插电路102发送(P, Q-4)的线段信息。此时，输出的特征信息的个数变换成了(象素数目变换率)X倍后进行发送。从而，选择电路104中，可以逐次判别象素数目变换后的象素数据。

 这里，根据输入图象信号的具体例对上述判定操作进行说明。

20 图3表示输入图象信号在以目标象素为中心的 5×5 象素范围内的一例，该图中的(3, 3)是目标象素(这里，坐标(a, b)表示在 5×5 象素范围中水平位置为a、垂直位置为b)。

 图3(a)及(b)中，各象素坐标的图案表示象素的亮度值，黑色象素表示低亮度(亮度值0附近)，斜线阴影象素表示中低亮度(亮度值64附近)，黑点阴影象素表示中间亮度(亮度值128附近)，白色象素表示高亮度(亮度值255附近)。

25 例如，以目标象素为中心的 5×5 象素范围内形成图3(a)所示图象的场合，由于以各象素为中心的 3×3 的象素组中变动系数DA或DB取大的值，因而判定为非特征部分。

 另一方面，以目标象素为中心的 5×5 象素范围内为图3(b)所示的

图象时，若令(2, 1)、(3, 1)、(4, 1)、(2, 2)、(2, 3)、(3, 3)、(4, 3)、(2, 4)、(2, 5)的9个象素为象素组A，其他16个象素为象素组B，由于象素组A的变动系数 D_A 及象素组B的变动系数 D_B 都接近0，线段构成象素组的亮度平均值 M_A 和周围象素组的亮度平均值 M_B 之差接近255，因而可以判定该场合的目标象素为特征部分，象素组A判断为线段构成象素组，象素组B判断为线段周围象素组。

接着，对特征·线段检出电路103进行的线宽计算操作进行说明。

图4是特征·线段检出电路103进行的线宽计算的流程图。特征·线段检出电路103对每个输入的象素数据执行该流程图所示的处理。

特征·线段检出电路103调查线宽优先内插电路102中现在输入的坐标(P, Q-4)的象素数据是否为线段构成象素开始处(S11)。若前一个的坐标(P-1, Q-4)的线段信息是「周围象素」，坐标(P, Q-4)的线段信息是「线段构成象素」，则该数据是水平方向上线段构成象素的开始处。

然后，在线段构成象素的开始处的情况下，求出其后在水平方向上线段构成象素连续的个数(线段象素连续数目W)(S11→S12)。

上述步骤S11的检测是采用图案匹配法调查检出结果用行存储器存储的象素坐标(P, Q-4)及其前后的坐标的线段信息来进行的。

求出的线段象素连续数目W向线宽优先内插电路102发送(S13)。

而且，特征·线段检出电路103参照象素数据用行存储器，坐标(P, Q-4)之后连续的坐标(P+1, Q-4)的象素数据也发送到线宽优先内插电路102(另外，该信号用于后述的线宽优先内插电路102的步骤S28中)。

(线宽优先内插电路102的操作)

线宽优先内插电路102具备计数器T，在输入线段构成象素时，用以对从线段构成象素的开始后象素数据输出的个数进行计数。

图5是表示线宽优先内插电路102的操作的一例的流程图。

线宽优先内插电路102对每个输入的象素数据都进行如图5所示的处理。

从特征·线段检出电路103输入的线段信息为「周围象素」的场合，(S21中为否的场合)由于现在输入线宽优先内插电路102的(P, Q-4)的象素数据为「周围象素」，因而在该场合执行最近内插处理(步骤S21→S22)。

另一方面，特征·线段检出电路103输入的线段信息为「线段构成象素」，且从特征·线段检出电路103输入「线段象素连续数目W」的信号的时候，由于现在输入线宽优先内插电路102的象素数据是在水平方向上线段构成象素的开始处，因而，以该线段象素连续数目W为基础，可计算出表示变换后的线段构成象素应连续输出几个的线段内插个数w。该线段象素输出个数w是对(线段象素连续数目W)×(变换率X)取整后的数，可以用式 $w=[W \times X]$ 求出(S23→S24)。然后，初始化计数器T(S25)，在计数器T上加上与现在输入的(P, Q-4)的象素数据具有最近的位置关系的输出象素数目C(满足上述式1的p的数目)(S26)。

另一方面，特征·线段检出电路103发送来的线段信息是「线段构成象素」，而从特征·线段检出电路103没有输入「线段象素连续数目W」的信号的时候，则意味着该象素是先行的线段构成象素后续的象素，因而不初始化计数器T，在计数器T上加上与现在输入的(P, Q-4)的象素数据具有最近的位置关系的输出象素数目C(S23→S26)。

接着，通过执行以下步骤S27~S30的处理，连续输出与[线段象素连续数目W×变换率X]相当个数的线段构成象素。计数器T的值若超过w的值，在输出C个变换象素数据时，用最近内插法输出最初的(C-T+w)个，剩余的(T-w)个则采用与下一个坐标(P+1, Q-4)的象素数据(从特征·线段检出电路103发送来的数据。)吻合的亮度值输出(S27→S28)。

另一方面，计数器T的值若小于或等于w的值，现在输入的(P, Q-4)的象素数据不是第W个的场合(W个连续象素之间的象素的场合)，执行最近内插(S27→S29→S22)。

5 另外，计数器T的值若小于或等于w的值，现在输入的(P, Q-4)的象素数据是第W个的场合(W个连续象素最后的象素的场合)，执行最近内插，同时还以相同亮度输出(w-T)个象素数据。另外，在该场合，对于后续输入的(P+1, Q-4)的象素数据，在步骤S22的最近内插时，跳过最近位置的输出坐标中开头的(w-T)个，从其后续的开始进行最近内插(S27→S28→S30)。

10 线宽优先内插电路102，通过执行上述步骤S27~S30的处理，在仅仅输入一个线段构成象素的场合或连续输入2个以上的场合，都连续输出与[线段象素连续数目W×变换率X]相当个数的线段构成象素。

(选择电路104的操作)

15 在选择电路104中，从重心保持内插电路101及线宽优先内插电路102并行输入变换后的象素数据的同时，同步从特征·线段检出电路108发送来判定结果(目标象素是否特征部分)，因而，如以下所述，根据特征·线段检出电路108的判定结果，选择输出其中一方的象素数据。

20 即，选择电路104对每个输入的象素数据都执行图6的流程图所示的处理。

然后，特征·线段检出电路103的判定结果为「非特征部分」时，选择线宽优先内插电路102输出的象素数据(步骤S31→S32)，为「特征部分」时，选择重心保持内插电路101输出的象素数据(步骤S31→S33)。

25

(在垂直方向上也执行象素数目变换的场合)

以上对仅仅在水平方向上进行象素数目变换的情况进行了说明，如上述，用水平方向变换率XH进行水平方向的变换后，在垂直方向

也可以同样用象素数目变换率XV进行变换,从而可以在水平垂直两个方向上进行变换。

例如,如上述,用水平方向变换率XB在水平方向上变换后,对该输出图象信号,将象素数据的顺序从行变换成列,然后用上述同样的装置,以垂直方向变换率XV进行变换。

然后,对该输出图象信号,通过再度将象素数据的顺序从行变换到列,可以用水平方向变换率XH、垂直方向变换率XV进行象素数目变换。

或,利用特征·线段检出电路103的检出结果,通过进行上述水平方向的变换的同时进行垂直方向的变换,可以在水平垂直两个方向上进行变换。

在该场合,当特征·线段检出电路103还测定垂直方向的线段象素连续数目W并向选择电路104发送特征信息时,输出的特征信息的个数变换成(象素数目变换率XH×象素数目变换率XV)倍,特征·线段检出电路103在垂直方向上执行与上述图4的流程图同样的处理。另外,线宽优先内插电路102在垂直方向上执行与上述图5的流程图同样的处理。但是有必要进行变更,即为1行的多个象素设置垂直方向的计数器Tv,在各计数器Tv中隔行进行计数。

(本实施例的效果)

首先,对输入图象的具体例,比较重心保持内插法、线宽优先内插法以及最近内插法。

图7表示用水平方向变换率XH=2.25,垂直方向变换率XV=1进行象素数目变换时输入图象(8象素×4象素)变换成输出图象(4象素×18象素)的情况。图7的(a)~(c)所示的输入图象都是从左边算起第3(H3)和第6(H6)坐标的线段构成象素,具有文字图象的特征的部分。

(a)表示用重心保持内插法变换该输入图象后的场合,在该场合,变换后的各输出象素由变换前的4个象素内插形成。亮度的重心位置在变换后虽然保持不变,但是变换后线段边缘部分变得模糊。

(b)表示用上述线宽优先内插电路102进行变换后的场合,在该场合,输入坐标中的H3的线段(线段宽1个象素)变换成输出坐标中D6、D7的线段(线段宽2个象素),输入坐标中的H6的线段(线段宽1个象素)也变换成输出坐标中D12、D13的线段(线段宽2个象素)。

5 (c)表示用最近内插法变换后的场合,此时,输入坐标中的H3的线段(线段宽1个象素)变换成输出坐标中D6、D7的线段(线段宽2个象素),而输入坐标中的H6的线段(线段宽1个象素)变换成输出坐标中D12、D13、D14的线段(线段宽3个象素)。

10 从而,对具有文字图象的特征的部分,若采用线宽优先内插电路102进行内插,则线段的边缘部分不会变得模糊,且输入图象中水平方向上具有同一线宽的线段在变换后也保持同一,且边缘位置也在变换前的附近位置。

15 另外,在垂直方向上进行变换时,也同样可以保持垂直方向中的象素数目变换后的线宽的均一。从而,对于水平方向·垂直方向·斜线方向中的任一方向,输入图象中同一线宽的线段在象素数目变换后都能够保持同一。

另外,由于曲线可以看作是由短的线段连接而成的线,因而输入图象中同一线宽的曲线也能够在象素数目变换后保持同一线宽。

20 另外,若用线宽优先内插法进行变换,与最近内插法相比,会因变换率导致线段的位置发生偏移,因而可能产生不谐调感。但是,在文字图象中,一般来说,与线段的位置是否有偏移相比,线宽是否保持均一对不谐调感的影响更大。

25 特别是,若包含格线等的图象中的线段宽度不一致,则会显得很不调,而通过本实施例中的线宽优先内插法,可以保持图象变换后线宽的均一,因而可获得很实用的效果。

另外,本实施例中,由于根据目标象素是否具有文字图象的特征部分而交替采用线宽优先内插电路102和重心保持内插电路101,因而,对与文字图象(文字和格线为主的图象)相当的部分采用线宽优

先内插电路102，则线段部分不会变得模糊，且输入图象中的同一线宽的线段在象素数目变换后保持同一，另一方面，对与自然图象相当的部分选择重心位置保持内插方法，可以获得具有自然图象谐调感的输出图象。

5 (实施例2)

图8是实施例2的图象处理装置的方框图。与实施例1的图象处理装置100同样，本实施例的图象处理装置200用象素数目变换率 X (水平方向变换率 X_H ，垂直方向变换率 X_V)对从电脑10输出的图象信号进行象素数目变换并输出到显示装置20，其不同点在于，在象素数目变换率 X 接近整数的场合采用线宽优先内插进行变换，象素数目变换率 X 不接近整数的场合采用重心保持内插进行变换。

本实施例中为了便于说明，首先说明仅在水平方向进行象素数目变换的情况。

15 该图象处理装置200由重心保持内插电路201、线宽优先内插电路202、线段检出电路203、选择电路204以及坐标判定部分220等构成。

其中，重心保持内插电路201、线宽优先内插电路202及坐标判定部分220与实施例1说明的重心保持内插电路101、线宽优先内插电路102及坐标判定部分120相同。

20 线段检出电路203也与实施例1的特征·线段检出电路103相同。但是，本实施例中，由于选择电路204根据象素数目变换率 X 进行选择，线段检出电路203不向选择电路204发送表示「目标象素是否特征部分」的特征信息，而是由接收部分向选择电路204发送象素数目变换率 X 的信号。

25 (选择电路204的操作)

图9是表示选择电路204的操作的流程图，对每个输入的象素数据执行如图所示的处理。

选择电路204若接收到来自特征·线段检出电路103的判定结果(

目标象素是否特征部分)，则在每次从重心保持内插电路101及线宽优先内插电路102并行输入变换后的象素数据时，根据从特征·线段检出电路103输入的判定结果，选择其中一个并输出。

5 该选择操作如图9的流程图所示，接收部分发送来的象素数目变换率X的值「接近整数」时选择从线宽优先内插电路102输出的象素数据(步骤S41→S42)，「不接近整数」时，选择从重心保持内插电路101输出的象素数据(步骤S41→S43)。

10 作为判定象素数目变换率X是否接近整数值的方法可以举出以下例子，具体地说，变换率X和[X]之差在规定的值 Δ 以下的场合($|X-[X]| \leq \Delta$ 的场合)判定「象素数目变换率X接近整数值」(该规定的值 Δ 是小于0.5的0.3, 0.2或0.1。)，大于规定的值 Δ 时(以下 $|X-[X3]| \leq \Delta$ 的场合)判定「象素数目变换率X不接近整数值」。

15 另外，以上说明了仅仅在水平方向进行象素数目变换的情况，与实施例1相同，若综合水平方向的变换和垂直方向的变换，则可以在水平垂直两个方向进行变换。

(本实施例的效果)

根据本实施例的象素数目变换，在象素数目变换率X接近整数值时，选择象素数目变换方法，使得输入图象中保持同一线宽的线段组在变换后也能够保持相互一致。

20 在该场合，对于文字图象部分，线段部分不会变得模糊，且输入图象中同一线宽的线段在象素数目变换后也保持同一线宽。另外，对于自然图象，虽然选择线宽优先内插方法，但是当象素数目变换率X接近整数值时，即使对自然图象采用线宽优先内插方法，也不会引起严重的不谐调感。

25 另一方面，象素数目变换率X不接近整数时，选择Cubic内插法和线性内插法等重心位置保持内插方法。

在该场合，对自然图象部分采用适合的变换，对文字图象部分也变成采用重心保持内插方法进行变换。

线宽优先内插方法中，象素数目变换率 X 不接近整数时，由于线的位置偏移比较大，因而易于产生不谐调感，在本实施例中，象素数目变换率 X 不接近整数时若采用重心位置保持内插方法进行变换，则虽然线条变得模糊，但是可以抑制线的位置偏移产生的不谐调感。

(本实施例的变形例)

可以综合本实施例2和实施例1。

例如，可以采用以下选择方法，即，如上述实施例1，用线段检出电路203检出象素数据是否特征部分，象素数目变换率 X 接近整数时，无条件选择线宽优先内插电路202的输出，另一方面，象素数目变换率 X 不接近整数时，与实施例1一样，若象素数据为特征部分，则用选择电路204选择线宽优先内插电路202的输出，象素数目变换率 X 不接近整数时选择重心保持内插电路201的输出。

(实施例3)

图10是实施例3的图象处理装置的方框图。与实施例1的图象处理装置100一样，本实施例的图象处理装置300也用象素数目变换率 X (水平方向变换率 X_H 、垂直方向变换率 X_V)对从电脑10输出的图象信号进行象素数目变换并输出到显示装置20。但是，本实施例中，对相当于边缘部分的象素数据，以离象素数目变换率 X 最近的整数倍进行象素数目变换，另一方面，对边缘部分以外的象素数据进行调整，使得在不严重偏离象素数目变换率 X 的范围内，且使整个输出图象以象素数目变换率 X 进行象素数目变换，以便进行线宽优先内插。

该图象处理装置300由边缘部分检出电路303、线宽优先内插电路310以及坐标判定部分320构成，其中，坐标判定部分320与实施例1的坐标判定部分120相同。

边缘部分检出电路303根据目标象素的亮度和邻接的象素的亮度差，判定该目标象素是否相当于边缘构成象素，该判定结果作为边缘信息向线宽优先内插电路310发送。

线宽优先内插电路310基本上根据最近内插法进行内插，但根据边缘部分检出电路303发送来的边缘信息，在输入的象素数据为边缘构成象素的场合进行调整，使输出的边缘构成象素的数目为整数[象素数目变换率X]。另外，在输入的象素数据为非边缘构成象素处调整输出象素数目，使得整个输出图象信号以象素数目变换率X输出。

如图10所示，在这样的线宽优先内插电路310中设置整数倍扩大部分311、任意数倍扩大部分312以及选择部分313，线宽优先内插电路310可以由选择部分313进行切换控制，当输入的象素数据为边缘构成象素时采用整数倍扩大部分311，用与输入的象素数据相同的亮度值生成[象素数目变换率X]个输出象素，当输入的象素数据为非边缘构成象素时采用任意数倍扩大部分312，调整输出象素数目并输出，另外，根据以下所示的边缘部分检出电路303及线宽优先内插电路310的操作的具体例，也可以实现同样的功能。

(边缘部分检出电路303的操作)

尽管未图示，但是为了在边缘部分检出电路303中可进行检出，边缘部分检出电路303中设置了用以暂时存储数行的象素数据的行存储器，向线宽优先内插电路310发送延迟了2行的图象信号。

边缘部分检出电路303判定目标象素是否边缘部分，同时测定边缘构成象素在水平方向连续的数目Z。

首先，说明边缘部分检出电路303的边缘部分判定操作。

边缘部分检出电路303以输入的象素的坐标(P, Q)的1行之前输入的象素(P, Q-1)作为目标象素，如以下所述，通过比较目标象素的前后输入的象素数据，判定该目标象素是否边缘构成象素。

具体地说，可采用以下方法，即，目标象素的前后邻接的象素的亮度值之差若在规定的值以上(例如64以上，或32以上)时，判定为边缘部分，该亮度值之差若小于上述规定的值，则判定为非边缘部分。

另外，也可采用以下方法，即，判定以目标象素为中心的附近区

域的空间频率是否在规定的值以上，当亮度值之差和空间频率这两个条件都满足时，判定为边缘部分。

通过该判定，可以在水平方向将形成图形、文字、格线等的边缘部分的像素作为边缘构成像素检出。

- 5 另外，边缘部分检出电路303设置有暂时存储该检出结果(即，表示各像素数据是否边缘构成像素的边缘信息)的检出结果用行存储器，将从现在输入的像素数据到2行前的边缘信息存储于该检出结果用行存储器。

接着，说明边缘部分检出电路303的边缘连续数目计算操作。

- 10 图11是边缘部分检出电路303的边缘连续数目计算的流程图。边缘部分检出电路303对每个输入的像素数据执行该流程图所示的处理。

该处理与实施例1说明的特征·线段检出电路103的线宽计算操作大致相同，以下进行简单说明。

- 15 现在，调查输入线宽优先内插电路310的坐标(P, Q-2)的像素数据是否最边缘像素(边缘构成像素结束处)(S51)。

坐标(P, Q-2)的边缘信息为「边缘构成像素」、下一个坐标(P+1, Q-2)的线段信息为「非边缘构成像素」时，则在水平方向判定该边缘构成像素为结束处。

- 20 然后，边缘构成像素为结束处的场合，求出在水平方向上到其为止的边缘构成像素连续的个数(边缘像素连续数目Z)(S51→S52)。

上述步骤S51的检出，例如，可通过用图案匹配法调查检出结果用行存储器存储的像素坐标(P, Q-2)及其前后的坐标的边缘信息进行。

- 25 然后，将求出的边缘像素连续数目Z向线宽优先内插电路310发送(S53)。

而且，特征·线段检出电路103参照像素数据用行存储器，将坐标(P, Q-2)的后续坐标(P+1, Q-2)的像素数据也向线宽优先内插电

路310发送。

(线宽优先内插电路310的操作)

线宽优先内插电路102中设置有计数器T, 在输入边缘构成像素时, 用以对从边缘构成像素开始后输出的像素数据的个数进行计数。

5 图12是表示线宽优先内插电路310的操作的一例的流程图, 线宽优先内插电路310对每个输入的像素数据执行该图12所示的处理。该操作如下。

边缘部分检出电路303输入的边缘信息为「非边缘构成像素」的场合, 基本上进行最近内插处理(步骤S61→S62)。

10 另一方面, 特征·线段检出电路103输入的边缘信息若为「边缘构成像素」, 则变换像素数据以每整数M个进行输出(M是对变换率X取整后的值)。这里, 令 $M = \lceil \text{变换率} X \rceil$ (式中, $0 < X < 0.5$ 时 $M=1$) (S61→S63)。

在计数器T中加上与现在输入的(P, Q-2)的像素数据具有最近的位置关系的输出像素数目C(满足上述1式的p的数)(S65)。

接着, 「边缘像素连续数目Z」的信号未输入时(步骤S65中为否的场合), 表明有后续的边缘构成像素, 因而操作直接结束。

另一方面, 有「边缘像素连续数目Z」的信号输入时, 则表明在水平方向上的边缘构成像素结束, 调整到以下的步骤S66~S68。

20 计数器T的值若大于或等于($M \times Z$), 则只输出(T-MZ)个与后续坐标(P+1, Q-2)的像素数据的亮度值对应的像素数据(S66→S67)。

另一方面, 计数器T的值若小于($M \times Z$), 对于后续输入的(P+1, Q-2)的像素数据, 在步骤S62中进行最近内插时, 最近位置的输出坐标的中跳过开始的(MZ-T)个后, 从其后的坐标开始进行最近内插(S66→S68)。

25 线宽优先内插电路310通过进行上述的处理, 对于边缘构成像素, 输出与[变换率X]相当的个数, 对于边缘构成像素以外的像素, 调整输出像素数目, 使整个输出图象以变换率X进行变换。

但是，输入图象中，在线段构成象素和周围象素以1个象素或2个象素的细小间距并列的地方，边缘象素连续数目Z也可能变得相当大。

5 从而，边缘象素连续数目Z大的场合，且变换率X的值不接近整数的场合，若进行上述的处理，则输入图象中的边缘位置和输出图象中的边缘位置显著偏移，显得很不调。

从而，为了避免上述的缺点，特征·线段检出电路103中，令边缘象素连续数目Z的最大值为4，当5个或更多的边缘构成象素连续时，也可以将第5个构成象素例外地作为非边缘构成象素进行处理。

10 (垂直方向上的变换)

以上对仅在水平方向的象素数目变换的情况进行了说明，但是，与实施例1的说明一样，若综合水平方向的变换和垂直方向的变换，虽然必须对设计进行变更，例如用边缘部分检出电路303测定垂直方向的边缘象素连续数目Z等，但是可以在水平垂直两个方向上变换。

15 以下，就输入图象的具体例来说明本实施例的象素数目变换率。

图13表示用水平方向变换率 $X_H=2.25$ 、垂直方向变换率 $X_V=1$ 进行象素数目变换时，根据上述方法在水平方向上对输入坐标(H1到H8)的输入图象信号进行象素数目变换，并输出到输出坐标(D1~D18)的情况。

20 图中，白色显示的输入坐标(H1, H2, H6, H7, H8)全部表示象素数据的亮度值在255附近，黑色的输入坐标(H3, H4, H5)全部表示象素数据的亮度值在0附近。

该场合，4个输入坐标H2、H3、H5、H6的象素数据作为边缘构成象素被检出。

25 变换率 $X=2.25$ 的场合，由于 $M=[2.25]=2$ ，如图13所示，输入坐标(H2, H3, H5, H6)的输入象素数据以2倍的象素数目输出到比较近的位置(整数倍扩大部分311的功能)。

另一方面，H1、H4、H7、H8的象素数据，基本上用最近内插法进

行变换并输出，而整个输出象素数目调整为18，使得全体的变换率成为2.25。

(本实施例的效果)

如以上所述，根据本实施例的象素数目变换率，输入图象的边缘部分在变换后也不会变模糊。另外，根据输入的图象和变换率 X ，变换后的边缘部分的位置虽然可能偏移，但是通常不会有显著的偏移。

另外，线宽为1个象素或2个象素的图象部分，用由变换率 X 确定的一定的扩大率 M 进行变换。

即，输入图象中，线段构成象素的连续数目为1(线宽为1个象素的图象部分)的场合，边缘象素连续数目 Z 通常为3，该场合，变换后的线段构成象素以 M 个进行连续输出。另外，线段构成象素的连续数目为2的场合，边缘象素连续数目 Z 通常为4，该场合，变换后的线段构成象素以 $2M$ 个进行连续输出。

从而，对电脑等经常使用的包含细线文字和细线图形的图象，细线的线宽不会变得不一致，可以获得显得较谐调的变换图象。

另外，本实施例的象素数目变换率中，线段构成象素的连续数目3以上的场合，线段构成象素的开始部分中，边缘象素连续数目 Z 通常为2，在该场合，变换后的线宽未必变得一定，但是，对于大的线宽，即使线宽多少有些不一致，也不会显得很不调，因而对于仅仅维持1个象素、2个象素的细线的线宽是十分实用的。

另外，不限于水平方向，同样在垂直方向中，对于细的线宽的图象部分，象素数目变换后线宽也保持一定。即，对于水平方向·垂直方向·斜线方向的任一方向，输入图象中同一线宽的细线段在象素数目变换后也可保持一致，且输入图象中同一线宽的曲线在象素数目变换后也可保持一致。

(本实施例的变形例)

上述说明中基本上采用输入象素数据的亮度值与变换后的象素数

据的亮度值吻合的方法，但是如图14的例子所示，可以对边缘部分基本上采用与上述一样的整数倍扩大进行内插，而对离开边缘部分处还采用线性内插法进行内插。

即，图14的例中，对输出坐标中边缘部分的附近位置的D4~D7、
5 D11~D14采用整数倍扩大进行内插(图14中实线箭头所示)，且亮度值按原样进行分配，对于输出坐标中离开边缘部分的位置的D1~D3、D8~D10、D16~D18，根据2分支的线性内插(图14中虚线箭头所示)进行内插？。

这样的象素数目变换可以如下进行。

10 上述的图象处理装置300中，与线宽优先内插电路310并列设置线性内插电路，同时设置有选择电路，用于选择线宽优先内插电路310的输出和该线性内插电路的输出。然后，从边缘部分检出电路303向该选择电路发送边缘信息，边缘信息为「边缘部分」的场合，选择线宽优先内插电路310的输出，边缘信息为「非边缘部分」的场合，
15 选择线性内插电路的输出。

另外，上述图14的例子用2分支的线性内插形成，若没有硬件的限制，则分支的数目可以是任意的，当然也可以用Cubic内插。

从而，通过并用线性内插法和Cubic内插法，除了上述的线段不会变得模糊且维持线宽的均一性的效果以外，还可以提高变换后的
20 图象的画质。即，由于边缘部分以外的平滑性增加，因而画质的自然感提高。一般来说，采用Cubic内插比采用线性内插的效果更好，且分支越多效果越好。

(实施例4)

图15是实施例4的图象处理装置的方框图。

25 该图象处理装置400由重心保持内插电路401、特征部分检出电路404、B选择电路406、线宽优先内插电路410以及坐标变换部分420等构成。

其中，重心保持内插电路401和坐标变换部分420与实施例1说明

的重心保持内插电路101、线宽优先内插电路102及坐标判定部分120相同。

特征部分检出电路404也与实施例1说明的特征·线段检出电路103相同，对每个输入的图象信号，根据以目标象素为中心的一定范围的象素数据，判定该目标象素是否特征部分，并判定该目标象素是「线段构成象素」或是「周围象素(非线段构成象素)」，将该判定结果向线宽优先内插电路410及B选择电路406发送。

线宽优先内插电路410中具备最近内插电路411、图案匹配内插电路412及A选择电路413，根据象素数目变换率信号X，用最近内插电路411和图案匹配内插电路412进行内插处理。

最近内插电路411采用将离变换后的象素最近的坐标位置的输入象素的亮度值原样作为变换后的象素的亮度值的方法进行内插。图案匹配内插电路412，是在输入图象信号的各象素为中心的一定区域内，根据是否线段构成象素的信息，用图案匹配的手法进行内插的电路。另外，后面将进行详细描述，即，图案匹配内插电路412具有对各象素数目变换率X设定的内插表，参照该内插表进行内插。A选择电路413中具备行存储器，用以暂时存储由最近内插电路411进行象素数目变换后的图象信号或由图案匹配内插电路412进行象素数目变换后的象素数据。然后，该行存储器暂时存储的象素数目变换后的图象信号顺次输出。

上述重心保持内插电路401输出的变换后的图象信号，及A选择电路413输出的变换后的图象信号，同时将变换后的象素逐个向B选择电路406发送。另外，调整输出定时，使得该象素数目变换后的图象信号以图象信号输入速度的(水平方向变换率XH) × (垂直方向变换率XV) 倍的速度输出。

B选择电路406根据由特征部分检出电路404发送来的判定结果(是否为特征部分的判定结果)，选择由重心保持内插电路401及线宽优先内插电路410并列输出的象素数据中的其中一个。

(图案匹配内插电路412的内插表)

图16表示线宽优先内插电路410采用的内插表的一例，该图示例的内插表用于象素数目变换率 X 为(水平方向的变换率 $XH=1.2$ 倍，垂直方向的变换率 $XV=1.4$ 倍)时。

5 图案匹配内插电路412，在以最近位置关系或附近位置的变换前的象素数据为基础，生成变换后的象素数据这一点上与最近内插电路相同，其不同点在于，作为内插基准的象素的亮度值不应用于所有附近位置的变换后的象素坐标，而只是应用于根据图案匹配选择的象素坐标，通过采用该方式进行内插，可以进行线宽在变换后也
10 维持均一且没有线条中断的象素数目变换。

输入图象和与其对应的输出图象的象素数目的比率由象素数目变换率 X 决定。该象素数目变换率 X 为(水平方向的变换率 $XH=1.2$ 倍，垂直方向的变换率 $XV=1.4$ 倍)的场合，输入的5个象素 \times 5个象素的图象数据(25个象素数据)变换成6个象素 \times 7个象素的象素(42个象素数据)
15)。

图17是说明上述内插表的图，与图16的内插表相同，表示输入图象的坐标范围和与之在画面中具有相同位置的输出图象的坐标范围

。该图中，当输入象素坐标范围(25个象素)的各象素坐标与输出象素坐标范围(42个象素)中附近位置的象素坐标一一对应时，则输出
20 图象坐标中产生了 $(42-25)=17$ 个象素的非一一对应的「剩余象素坐标」(图17的输出象素坐标中，「剩余象素坐标」用斜线阴影表示。)

与输入象素坐标 (R, S) 一一对应的输出象素坐标 (r, s) 通过式 $r=[R \times XH]$ 、 $s=[S \times XV]$ 求出。
25

例如，由于与输入象素坐标 $(3, 3)$ 一一对应的输出象素坐标的水平坐标是 $[3 \times 1.2]=4$ 、垂直坐标也是 $[3 \times 1.4]=4$ ，因而成为 $(4, 4)$

然后,对该「剩余象素坐标」的每个坐标选择作为内插基准的输入象素坐标,即,(1,1)、(2,1)、(4,1)、(5,1)、(6,1)、(2,3)、(1,4)、(2,4)、(4,4)、(5,4)、(6,4)、(2,6)、(2,7)共13个象素坐标,在图17的输入象素范围中用横线阴影表示。

5 图16的内插表中,对于与该内插基准的坐标对应的象素数据,也规定采用图案匹配。

即,图16的内插表中,与表参照坐标(R,S)相当的坐标范围的地方,记载为「垂直」、「水平」或「两个方向」的场合,意味着在图案匹配内插电路412中通过在「垂直方向」「水平方向」或「两个方向」上扩大,选择坐标范围内记载的输出象素坐标进行内插处理,图16的内插表中,与表参照坐标(R,S)相当的坐标范围为空白的场合,意味着选择最近内插电路411的输出。

另外,图17的输出象素坐标范围中,与内插基准的象素一一对应的坐标(用竖线阴影表示)与「剩余象素坐标」的左边或上边邻接。

15 另外,如图17的输出图象坐标范围所示,第2行及第5行全部相当于「剩余象素坐标」,它们以输入象素坐标范围中的第1行及第3行的象素坐标对应的输入象素数据作为内插基准。

如上所述,上述内插表设定成可内插与成为内插基准的象素一一对应的输出象素坐标,同时,也可以内插位于其附近(右、下或右下)的「剩余坐标」。

另外,这里说明了水平方向的变换率 $XH=1.2$ 倍,垂直方向的变换率 $XV=1.4$ 倍的内插表,但是对于任意的变换率,也同样可以设定内插表。

(特征部分检出电路404的操作)

25 特征部分检出电路404,以输入象素的坐标(P,Q)的3行相当的时间之前输入的象素(P,Q-3)为目标象素,根据以目标象素为中心的一定范围的象素数据,判定该目标象素是否在特征部分内部,另外,判定是线段构成象素或是线段周围象素。

该特征部分检出电路404进行的特征部分判定及线段判定操作，与参照实施例1中图2的流程图说明的特征部分检出电路108的操作相同，这里省略其说明。

另外，为了可进行该检出，与实施例1同样，特征部分检出电路404中设置有暂时存储象素数据的象素数据用行存储器，另外，还通过特征部分检出电路404向重心保持内插电路401及线宽优先内插电路410发送延迟了5行的图象信号。

由特征部分检出电路404检出的结果发送到图案匹配内插电路403及B选择电路406。

具体地说，由于图案匹配内插电路403中处理的象素数据相对于现在输入的(P, Q)的象素数据而言是5行之前输入的数据，因而从检出结果用行存储器向图案匹配内插电路403发送以(P, Q-5)为中心的 3×3 象素范围的线段信息，作为图案匹配的对象图案信息。与此同时，线段构成象素组的亮度平均值MA和周围象素组的亮度平均值MB也向图案匹配内插电路403发送。

另外，从检出结果用行存储器读出(P, Q-5)的特征信息并向B选择电路406发送。

另外，向B选择电路406发送特征信息时，根据象素数目变换率X，将特征信息的个数变换成(水平方向变换率XH) \times (垂直方向变换率XV)倍后再发送。即，发送到B选择电路406的判定结果信息的个数乘以水平方向变换率XH，对于与上述图17的输入象素坐标中成为内插基准的第1行及第3行的象素坐标对应的判定信号，反复2次向B选择电路406发送。从而，在B选择电路406中，可以逐次判别象素数目变换后的象素数据。

(线宽优先内插电路410的操作)

这里，为了便于说明，对由操作者指定的象素数目变换率X为(水平方向变换率XH=1.2, 垂直方向变换率XV=1.4)，用特征部分检出电路404检出的线段构成象素的宽度为一个象素的情况(即，线段构成

像素的水平方向连续数目或垂直方向连续数目之一为1的场合)进行说明。

图18~图20表示由特征部分检出电路404检出的线宽为1个像素时，图案匹配内插电路412使用的变换表。另外，后面将详细说明该变换表。

线宽优先内插电路410对每个输入的像素数据进行图21的流程图所示的处理。

特征部分检出电路404发送来的线段信息为「非线段构成像素」的场合(S71中为否的场合)，选择最近内插电路411的输出(S72)。

另一方面，特征部分检出电路404发送来的线段信息为「线段构成像素」的场合，根据目标像素的坐标(P, Q-5)，循环参照图16的内插表，决定内插方法。

从而，首先，计算参照图16的内插表时采用的目标像素的表参照坐标(R, S) (S73)。

图16的内插表中，由于水平方向的像素数目为5、垂直像素数目也为5，因而在该场合，表参照坐标(R, S)可通过 $R=(P-1)\text{mod}5+1$ 、 $S=(Q-6)\text{mod}5+1$ 求出。

然后，上述步骤S71求出的表参照坐标(R, S)，通过参照图16的内插表，决定内插方法(S74)。

即，图16的内插表中，指示在与表参照坐标(R, S)相当的坐标范围内记载的方向上扩大，生成该坐标范围内记载的输出像素坐标的像素数据。另外，在该场合，指示A选择电路选择图案匹配内插电路412的输出。

另一方面，图16的内插表中，与表参照坐标(R, S)相当的坐标为空白时，指示A选择电路选择最近内插电路411的输出。

然后，根据选择的内插方法，如下进行内插(S75)。

(图案匹配内插电路412的操作的说明)

图18~图20是输入图象中线段宽度为1个像素时共同使用的图案

匹配变换表。该变换表中，箭头的左端的 3×3 象素范围是用于匹配的图案，箭头的右侧的范围内表示输出的象素数据的图案，其中粗线内表示输出象素坐标。

5 另外，图18~图20中，黑色象素范围表示线段构成象素，白色象素范围表示线段周围象素。另外，斜线阴影的多个象素范围表示至少一个象素范围是线段构成象素，横线阴影的象素范围部分表示可以是线段构成象素，也可以是其他象素。

10 图案匹配内插电路412，根据上述步骤S74决定的内插方法，图18~参照图20的图案匹配变换表。然后，从图18~图20的输入图案中，选择与上述特征部分检出电路404发送来的线段信息(3×3 象素范围的线段信息)一致的输入图案，根据选择的与输入图案对应的输出图案，生成输出象素数据。另外，图18~图20中输出图案的黑色象素采用线段构成象素的亮度平均值MA，白色象素采用周围象素的亮度平均值MB。

15 具体操作如下。

(1) 水平方向上扩大的场合

在水平方向上扩大的场合，参照图18的图案匹配变换表进行图案匹配。

20 首先，以目标象素为中心的 3×3 象素中，线段构成象素为只有1个象素的场合，根据图18(a)的①的图案匹配变换表在水平方向上扩大。

以目标象素为中心的 3×3 象素中，线段构成象素为2个以上的场合，如下进行图案匹配。

25 首先，②和③的任何一个中具有符合的图案的场合，采用该图案匹配变换表。

另一方面，在②③的两个条件都满足的场合，首先，判断是否符合图18(b)所示例外图案的其中一个，若有符合的图案的场合，则采用该图案匹配变换表，若没有符合的图案的场合，则采用②和③这

两个图案匹配变换表。在该场合，使输出图象信号为②和③两者之和。

另外，假定不会出现例外和例外、或例外和基本图案的组合的情况。

5 (2) 在垂直方向上扩大的场合，与上述(1)的水平方向上扩大的场合完全相同，参照图19的图案匹配变换表进行图案匹配。

(3) 在两个方向上扩大的场合，参照图20的图案匹配变换表进行图案匹配。

10 以目标象素为中心的 3×3 象素中，线段构成象素为只有1个象素的场合，根据图20(a)中的①的图案匹配变换表在两个方向上扩大。

以目标象素为中心的 3×3 象素范围内，线段构成象素为2个以上的场合，若(a)中的②③④⑤的其中一个具有符合的图案，则采用其进行图案匹配。

15 另一方面，在满足(a)中的②③④⑤中的2个以上的条件的场合，首先，判断是否符合图20(b)所示例外图案的其中一个，若有符合的图案的场合，则采用该图案匹配变换表，若没有符合的图案的场合，则采用从图20(a)②③④⑤的图案匹配变换表中选择的两个以上的组合。在该场合，输出图象信号亦为从②③④⑤选出的图案之和。

20 作为用上述图案匹配进行内插的具体例，可以考察输入图22的图象(与图3(b)相同)，且该表参照坐标(R, S)与图22的输入图象所示图案一致的场合。

例如，对于输入图象的坐标(2, 3)，由于相当于在两个方向上扩大，因而采用图20的变换表对图22的输出图象的中的4个象素(2, 4)、(3, 4)、(2, 5)、(3, 5)进行内插。

25 输入坐标(2,3)的象素数据是本身为线段构成象素且上、右、下都存在线段构成象素。在该场合，由于不适用于图20(b)的例外，而相当于组合图20(a)的②③④的场合，因而变换后的输出图象中，(2, 4)、(3, 4)、(2, 5)变成线段构成象素(黑)，(3, 5)变成了周围象

素(白)。

对于后续的输出坐标(2, 4), 由于相当于在水平方向扩大, 因而可以采用图18的变换表对图22的输出象素中的两个坐标(2, 6)、(3, 6)进行内插。

- 5 该坐标(2, 4)的象素数据本身是线段构成象素且上、下、右中都存在线段构成象素。在该场合, 由于适用于例外的图18(b)的③, 因而变换后的输出图象中, (2, 6)变成线段构成象素(黑), (3, 6)变成周围象素(白)。

10 从而, 通过反复进行图案匹配, 如图22所示, 形成线宽一定(1个象素)的输出图象。

根据上述步骤S74中的指示, A选择电路选择最近内插电路411输出的象素数据及图案匹配内插电路412输出的变换后的象素数据的其中一个。

15 另外, 上述图17的输出图象坐标范围中的第1行和第2行的象素数据以及第4行和第5行的象素数据, 同时输入A选择电路405。从而, 输入的第1行、第2行中, 第2行的信号一旦存储到行存储器, 则第1行的输出结束后, 输出第2行的信号(第4行和第5行也一样), 从而, 用A选择电路405对变换后的图象信号按照行序进行重排, 并发送到B选择电路406。

20 但是, 除了上述方式以外, 也可以在线宽优先内插电路410中设置行存储器, 用线宽优先内插电路410对变换后的图象信号按照行序进行重排, 并发送到A选择电路405。

(B选择电路406的操作)

25 若从内插部分检出电路404发送来判定结果(目标象素是否特征部分), 则由重心保持内插电路401及线宽优先内插电路410变换后的象素数据每次并行输入时, B选择电路406根据特征部分检出电路404输入的判定结果, 选择其中一方输出。

该选择操作, 如实施例1说明的图6的流程图所示, 根据从特征部

分检出电路404输入的判定结果，即，根据是否为特征部分，在「非特征部分」的场合，选择重心保持内插电路401输出的象素数据(步骤S31→S32)，在「特征部分」的场合，选择A选择电路405输出的象素数据(步骤S31→S33)。

- 5 通过以上的操作，变换前的目标象素为非特征部分的场合，选择与之对应的来自重心保持内插电路401的象素数据，另一方面，变换前的目标象素信号为特征部分的场合，选择与之对应的来自410的象素数据。

10 作为具体例，目标象素的周围图象如上述图3(a)所示的场合，通过重心保持内插电路401进行变换。

另一方面，目标象素的周围图象如上述图3(b)所示的场合，通过线宽优先内插电路410进行象素数目变换。

(本实施例的效果)

15 如上所述，通过象素数目变换处理，对于一对一内插的地方(图17中白色的坐标)，原图象中的线段构成象素为1个象素宽度的场合，在水平垂直两个方向上变换后也可以维持1个象素宽度。另外，图18~图20的变换表设定成使得原图象中1个象素宽度在变换后也可维持1个象素宽度，因而通过图案匹配，在进行了内插的地方(图17中阴影表示的坐标)，原图象中的1个象素宽度的线段可以维持线宽。

20 从而，对于文字图象，在水平·水平的任一方向，可以进行细线不会变得模糊，且线宽的一致不被破坏、线条不会中断的变换。

25 特别是，在本实施例中，由于进行线宽优先内插时采用了图案匹配法，对于斜线和线的交差多的区域，例如线段图象的精细部分也可以通过象素数目变换而良好地再现，对于精细的文字可以维持其易读性。

另一方面，对自然图象可进行不失去自然图象原貌的变换。另外，特征部分和特征部分以外的部分也可获得比较平滑的输出图象，即使是文字和图象混合的输入图象，也可获得良好画质的变换图象

。(本实施例的变形例等)

上述说明中对水平方向变换率为1.2倍、垂直方向变换率为1.4倍
5 的场合进行了说明，但只要水平·垂直的各变换率在1倍以上2倍以
下，用与上述方法相同的方法进行象素数目变换，都可以获得良好
的象素数目变换结果。

上述说明中，对由特征部分检出电路检出的线宽为1个象素的场
合进行了说明，如果具备有很多以更多的象素数目的块为对象的参
照图案，由于对应可能的线段的象素宽在较宽的范围内，则即使线
10 段构成象素的线宽在2个象素以上的场合，也可通过参照对应于各线
宽的参照图案，获得良好的变换结果。

另外，即使象素数目变换率在2倍以上的场合，不采用输入图象
坐标和输出图象坐标一对一的对应，而采用一对多(象素数目变换率
X的小数以下舍去后的整数)的对应，并增加用于图案匹配的块的象
15 素数目，也可以获得良好的变换结果。

(上述实施例1~4的变形例等)

*上述实施例中，由操作者输入象素数目变换率，但是也可以采
用其他方法，例如，也可以判定输入图象信号的格式，对应显示装
置20的象素数目来自动计算象素数目变换率。

20 *上述实施例1~4中，对象素数目变换率应用于整个图象的情况
进行了说明，但是在各个画面的区域的象素数目变换率不同的情况
下，也可以同样实施本发明。

*上述实施例1、3、4中，对每个输入的象素数据进行特征部分与
否的判定，用选择电路对该判定结果进行选择，但是也可以对一个
画面分割后的各个区域进行是否为具有文字图象的特征的部分(自然
25 图象部分)的判定，用选择电路根据该判定结果进行选择。

例如，特征·线段检出电路中，一旦存储一个画面的图象信号，
则可以对画面分割后的各个区域进行是否具有文字图象的特征的判

定，在根据电脑10的OS管理的管理信息可以判别画面的自然图象区域和文字图象区域的场合(具体地说，例如图形驱动器进行象素数目变换时，从管理信息可以获知各个区域是否有文字信息的场合)，若将该管理信息向图象处理装置发送，则可以对各个画面分割区域判定是否为文字图象部分或自然图象部分。

*可以综合实施例1所示变换方法和实施例3所示变换方法。例如，可以综合在水平方向上的实施例1的变换方法和在垂直方向上的实施例3的变换方法。

*实施例3、4中也可以象如实施例2一样，在变换率X接近整数的场合采用线宽优先内插法。

*上述实施例1~4中，说明了对顺次输入的各个象素数据进行补间处理并输出的示例，同样，也可以对画面分割后的区域单位进行内插处理。

*上述实施例1~4中说明的图象处理装置中的处理(图2、4、5、6、9、11、12、21的流程图所示的处理)可以由软件实现，可以适用于计算机。

产业上的利用可能性

本发明适用于位于从图象信号源向PDP、LCD等的矩阵型显示装置发送图象信号的路径上的图象处理装置。或适用于矩阵型显示装置中内置的图象处理装置。

图1

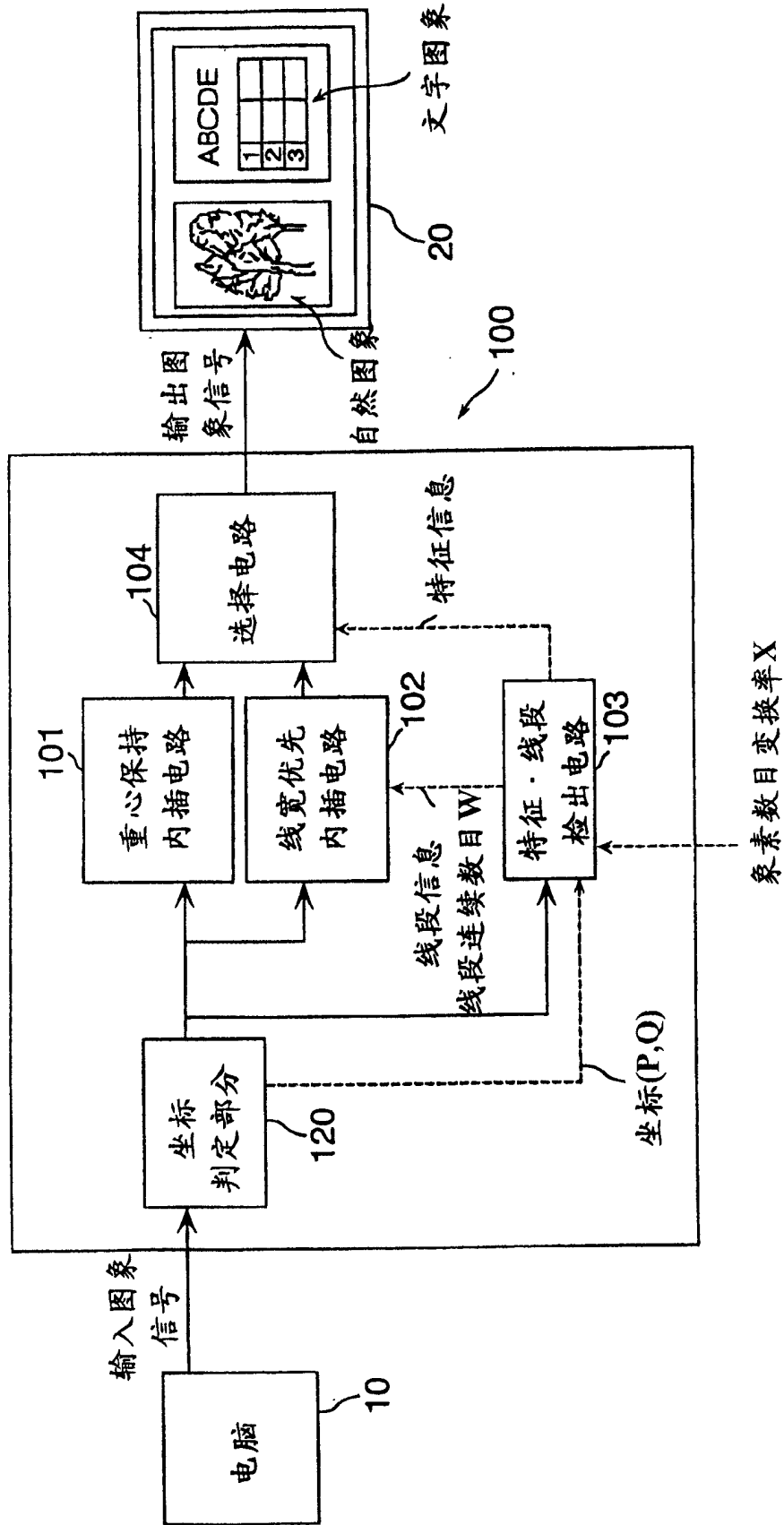


图2

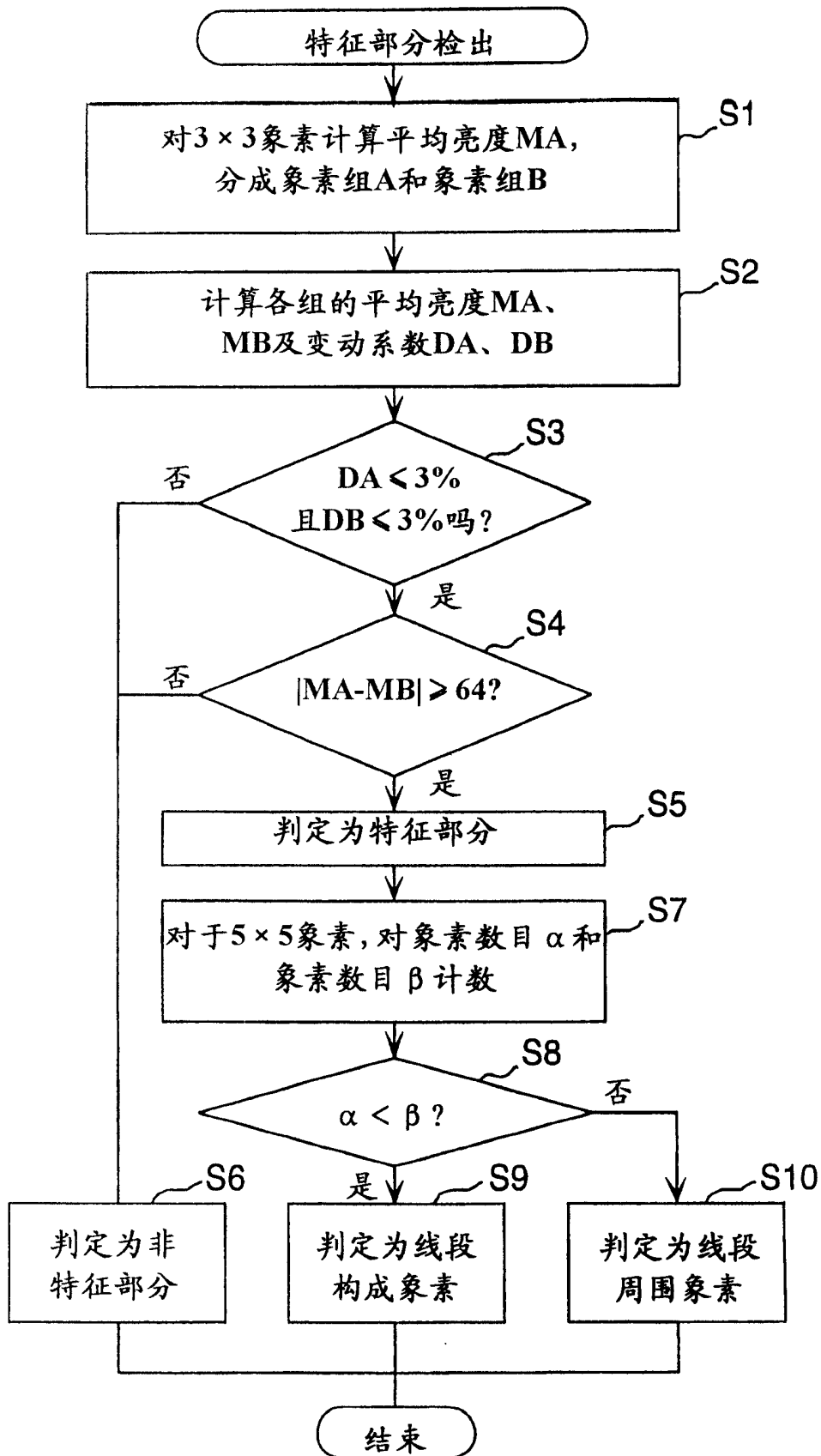


图3

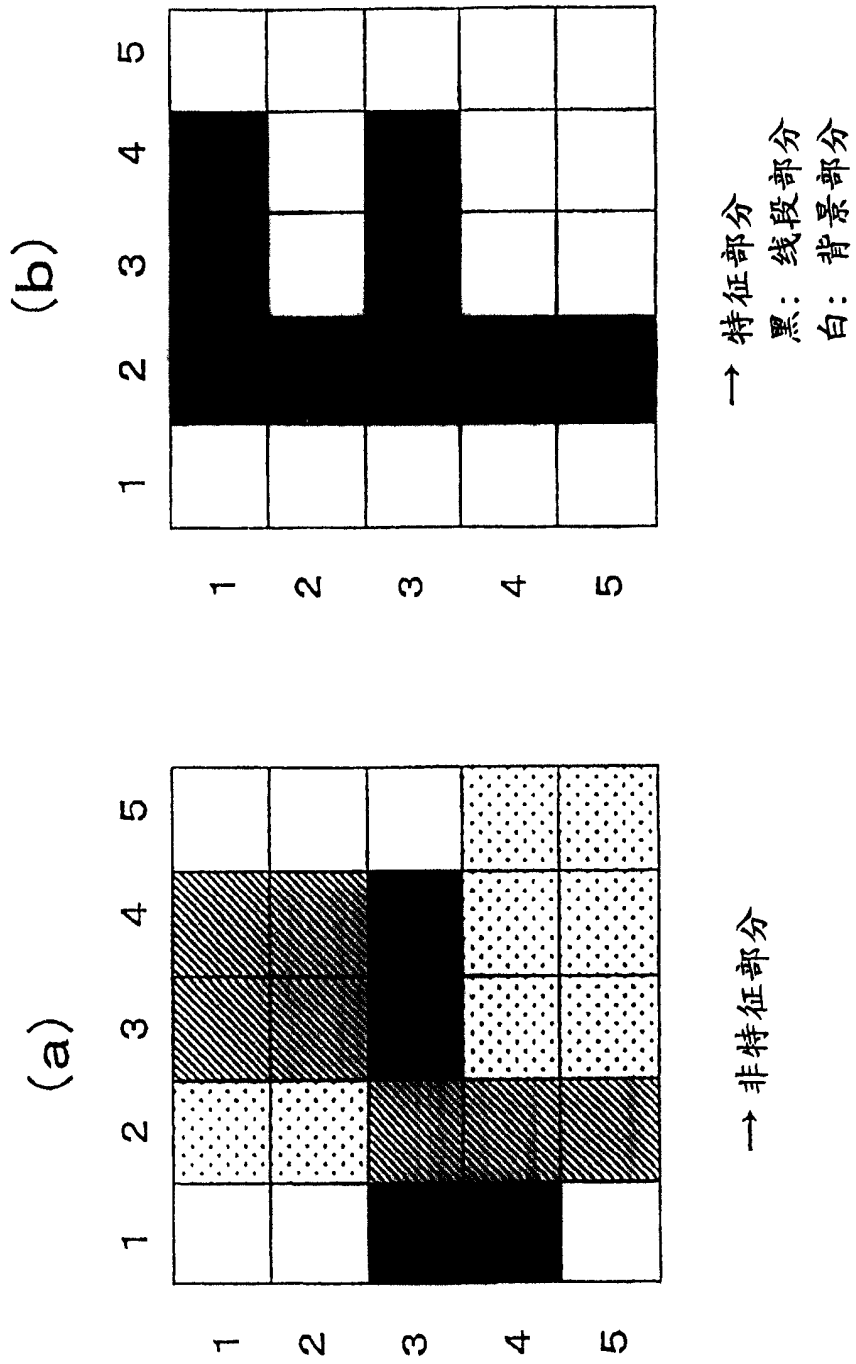


图4

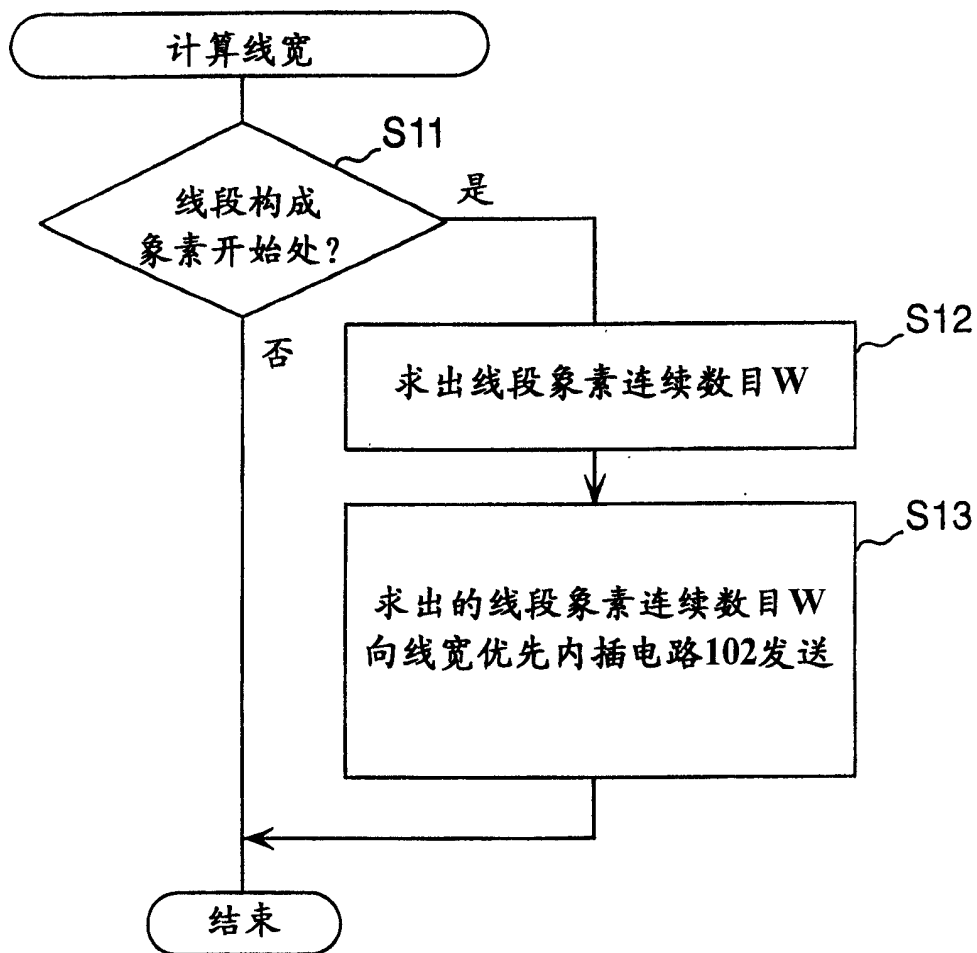


图5

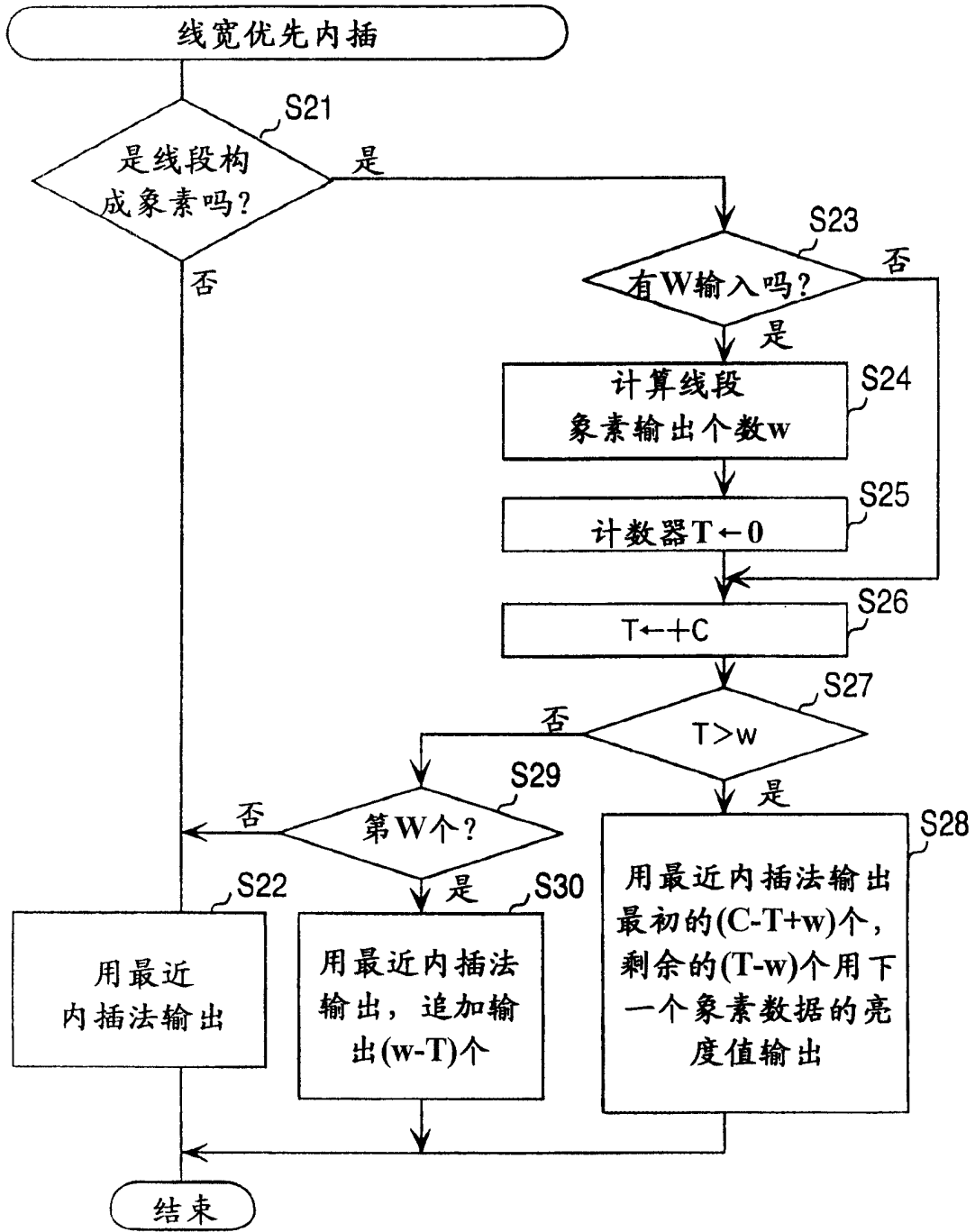


图6

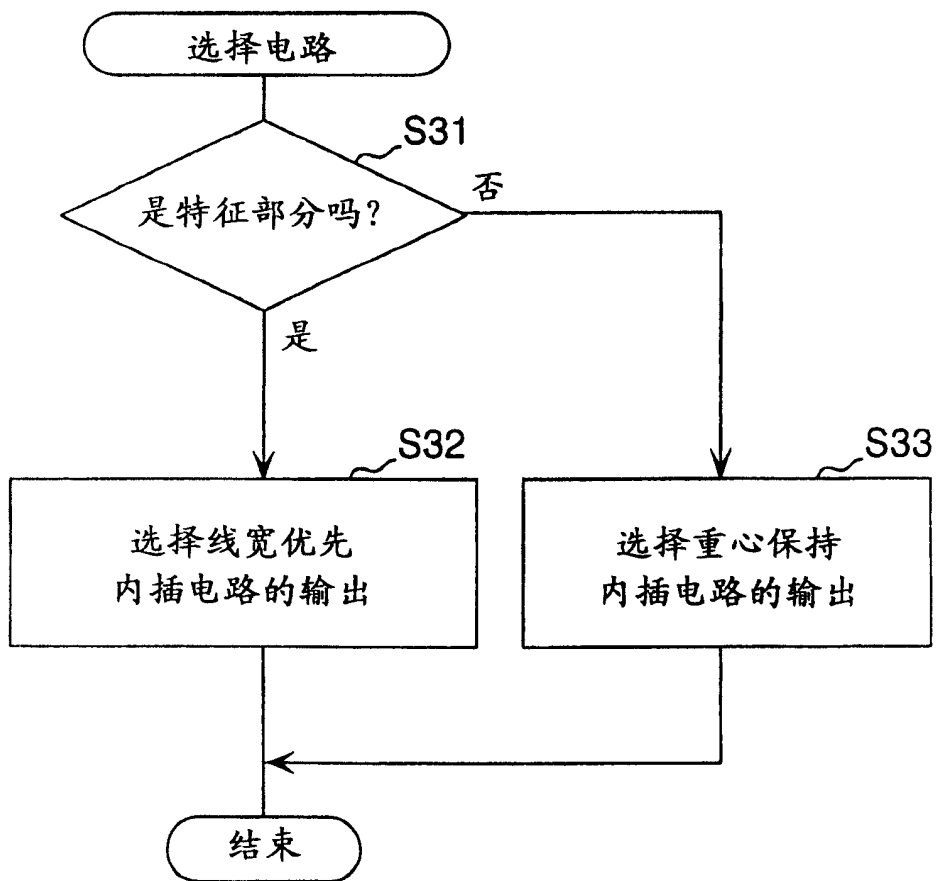


图7

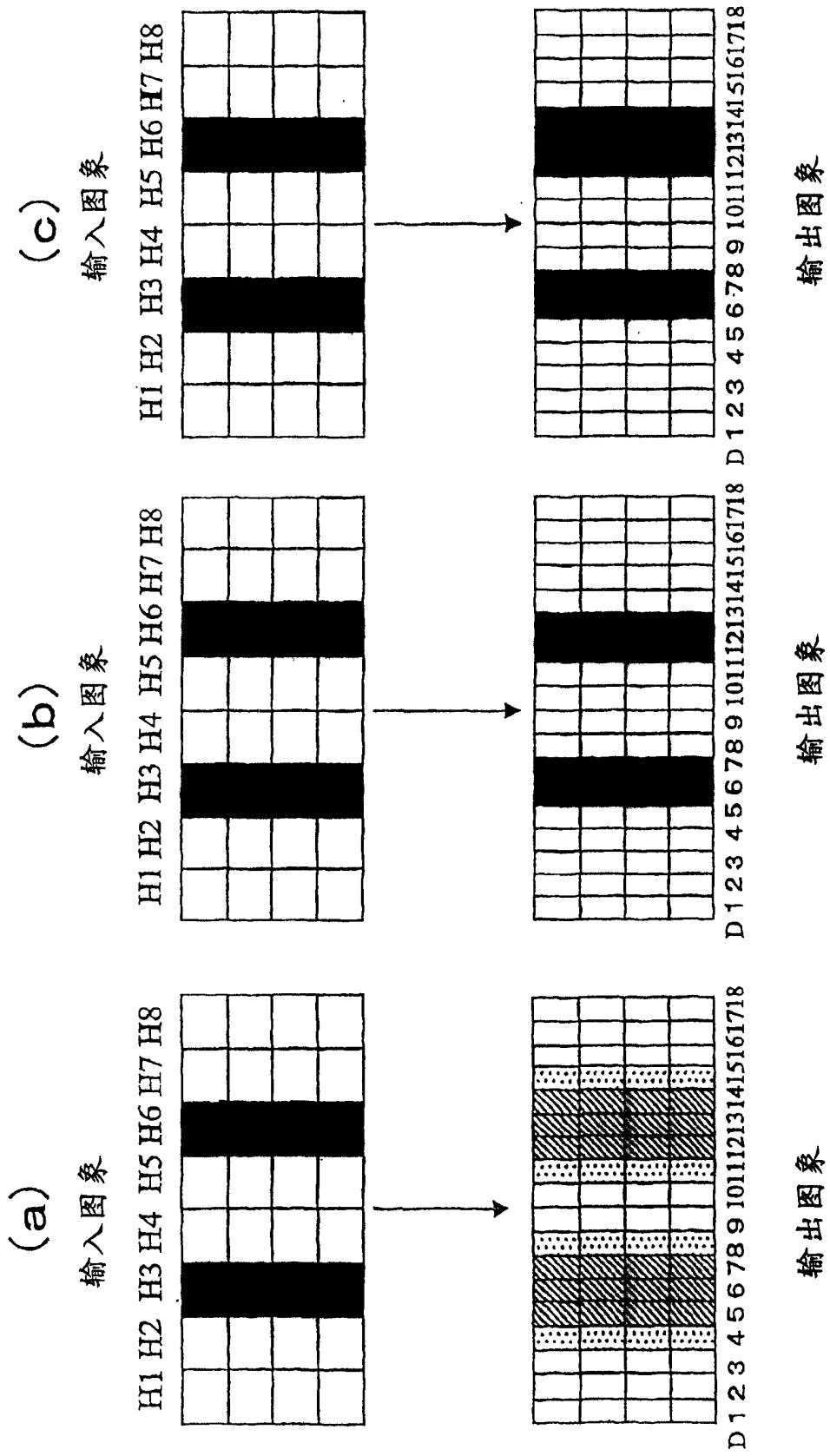


图8

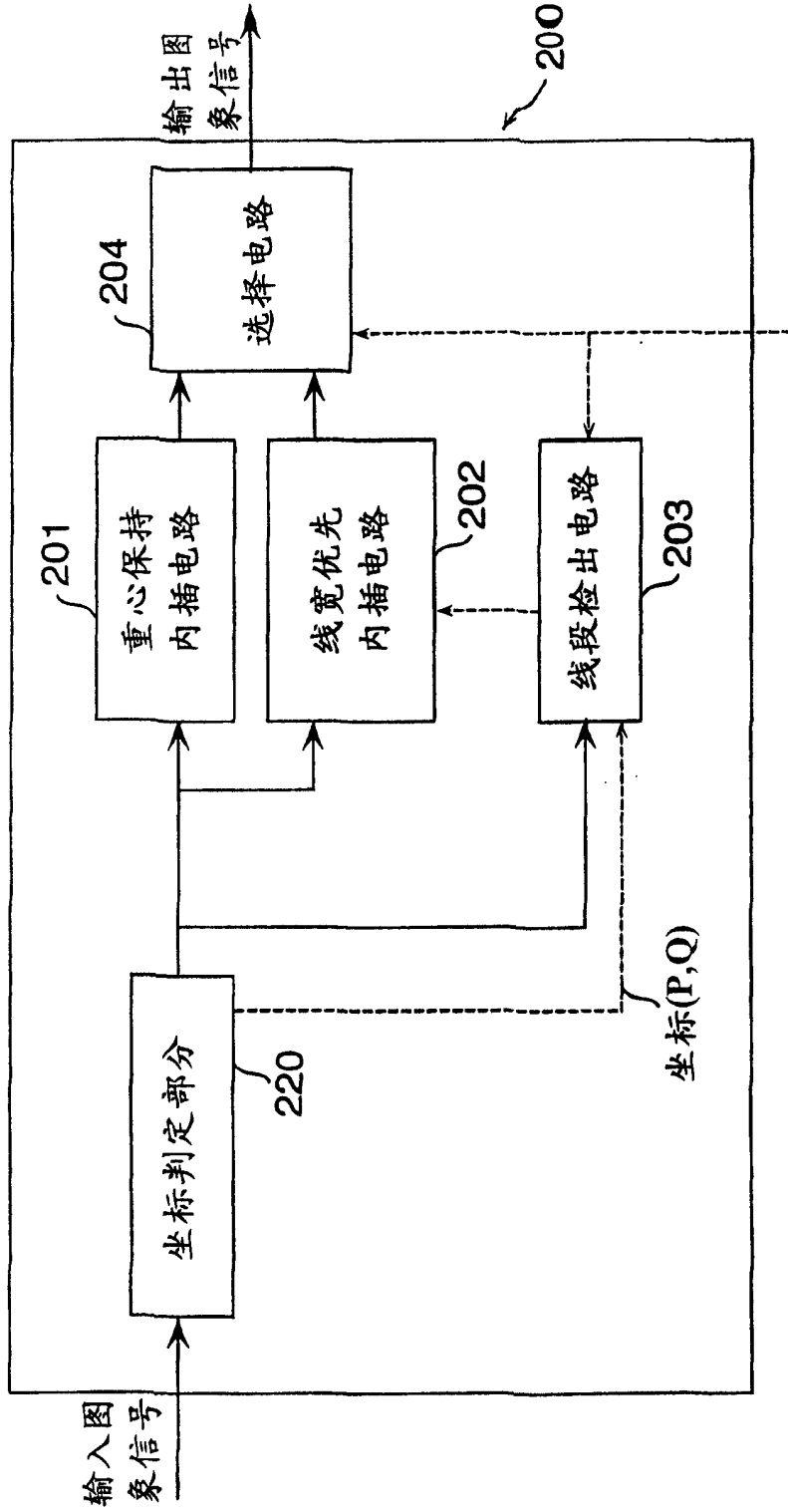


图9

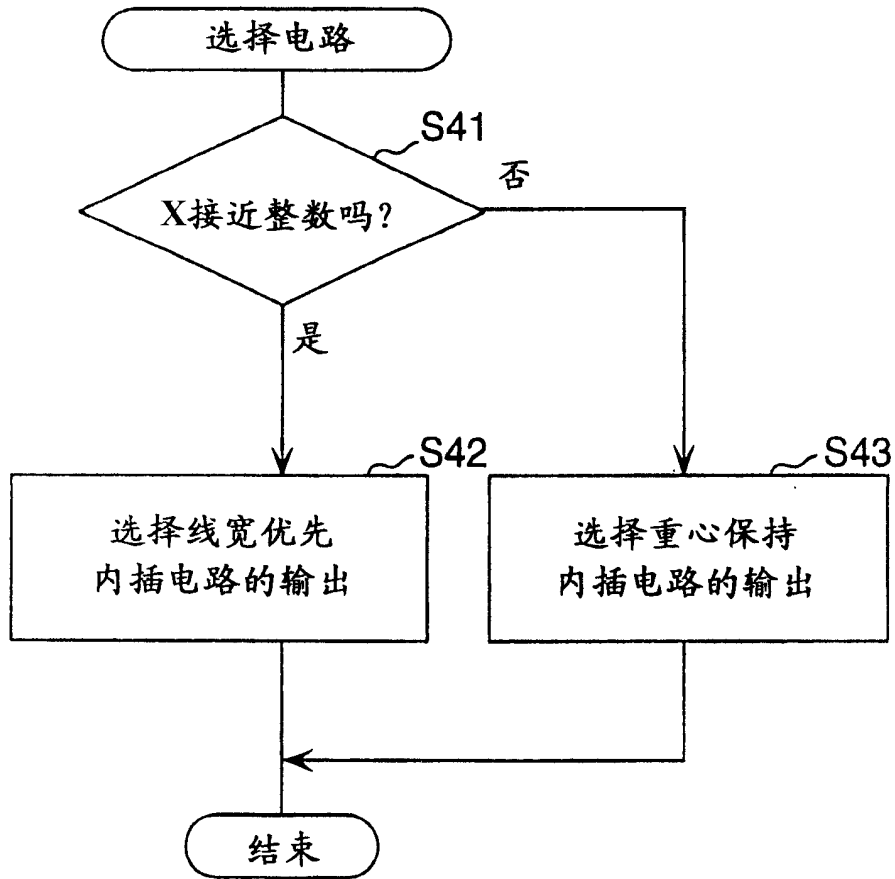


图10

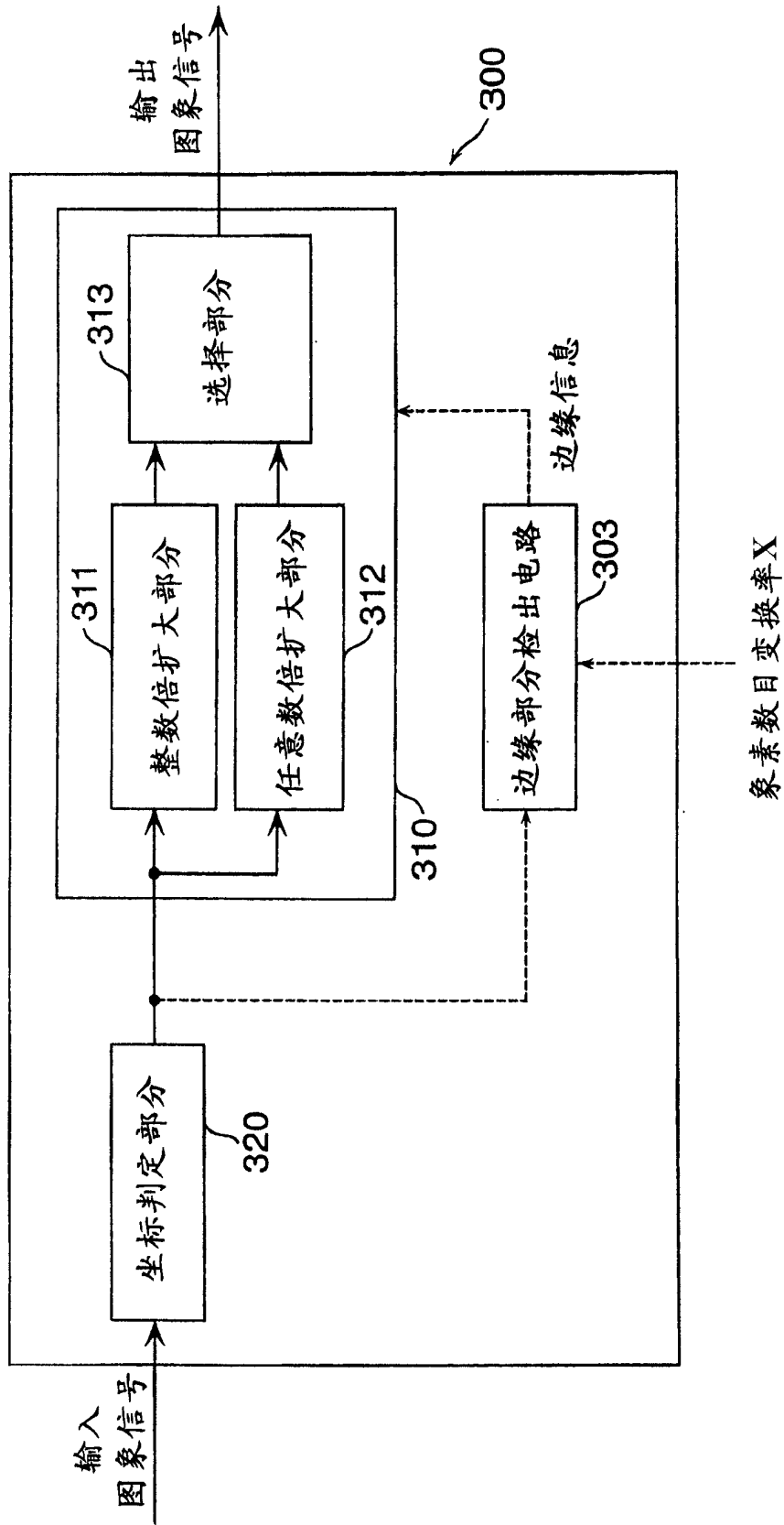


图11

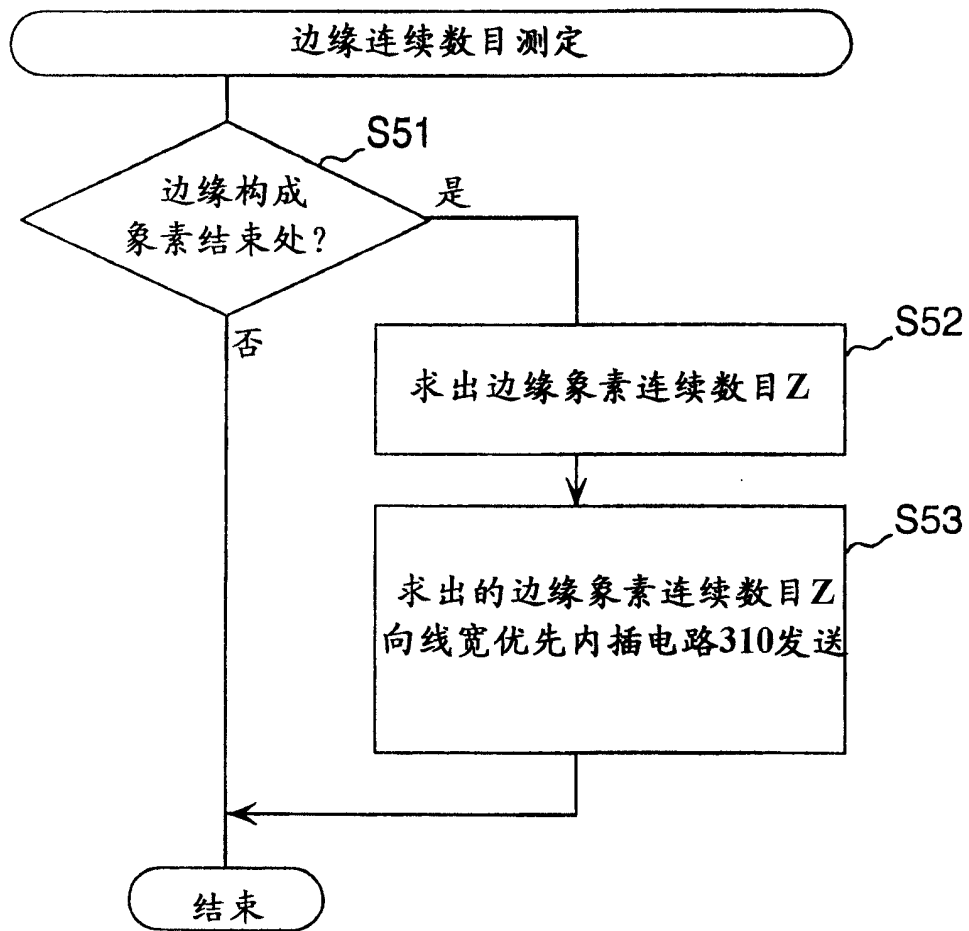


图12

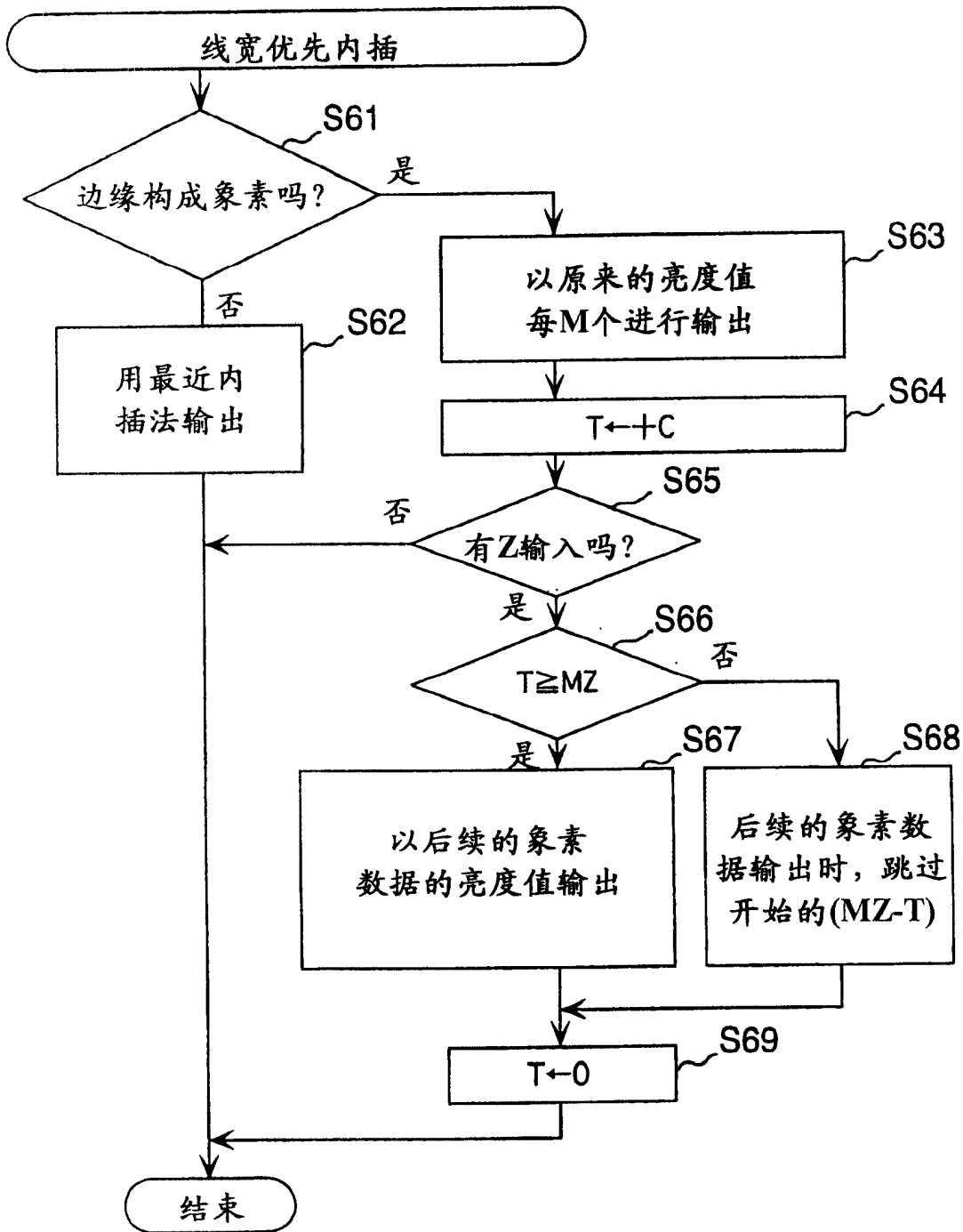


图13

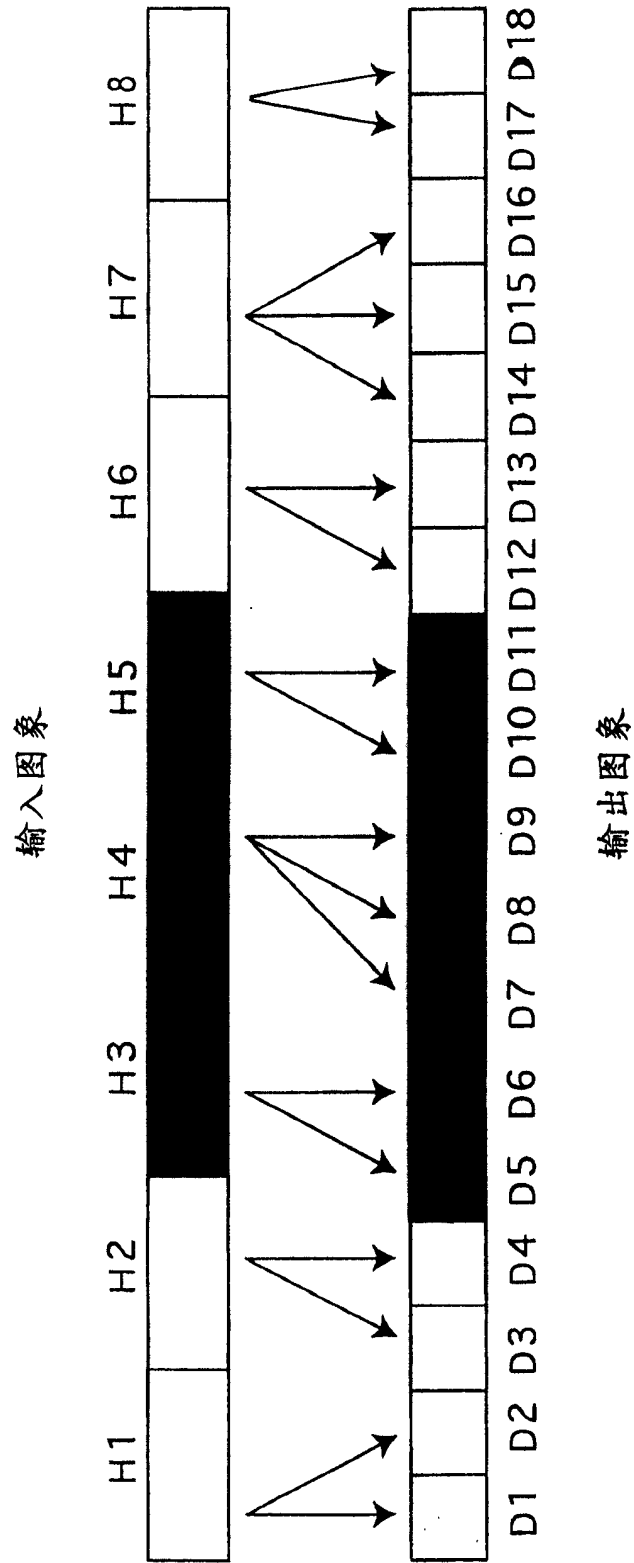


图14

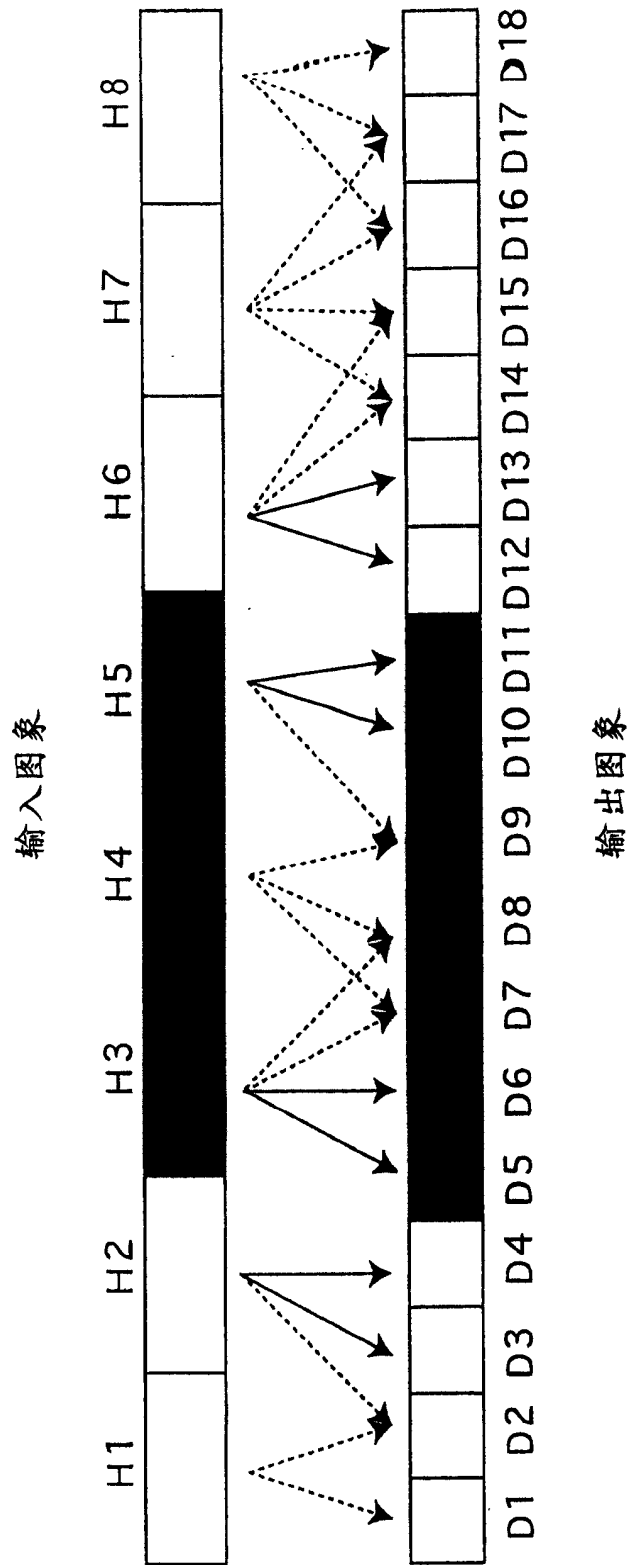


图15

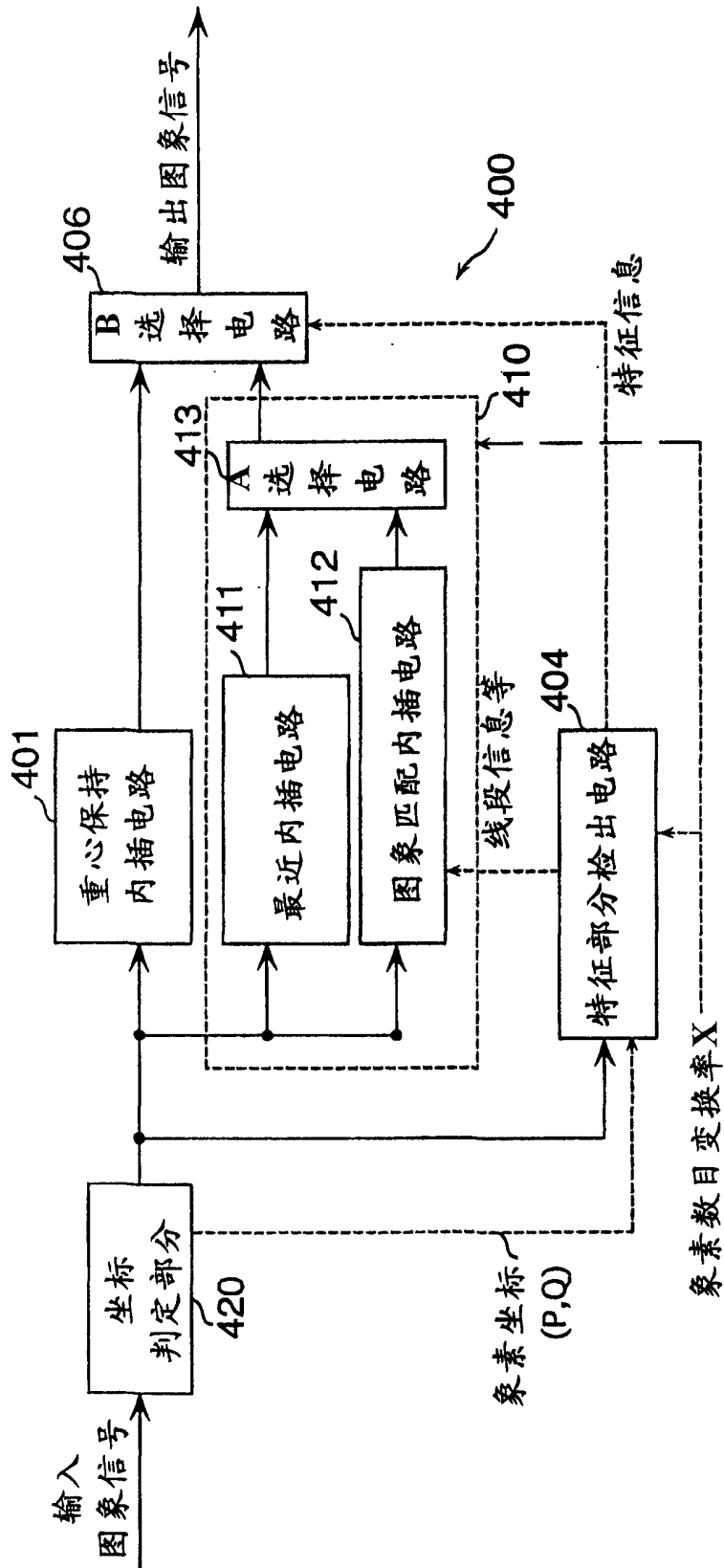


图16

(XH=1.2, XV=1.4)
的(内插表)

	1	2	3	4	5
1	垂直 (1, 1) (1, 2)	两个方向 (2, 1)(3, 1) (2, 2)(3, 2)	垂直 (4, 1) (4, 2)	垂直 (5, 1) (5, 2)	垂直 (6, 1) (6, 2)
2	—	水平 (2, 3)(3, 3)	—	—	—
3	垂直 (1, 4) (1, 5)	两个方向 (2, 4)(3, 4) (2, 5)(3, 5)	垂直 (4, 4) (4, 5)	垂直 (5, 4) (5, 5)	垂直 (6, 4) (6, 5)
4	—	水平 (2, 6)(3, 6)	—	—	—
5	—	水平 (2, 7)(3, 7)	—	—	—

图17

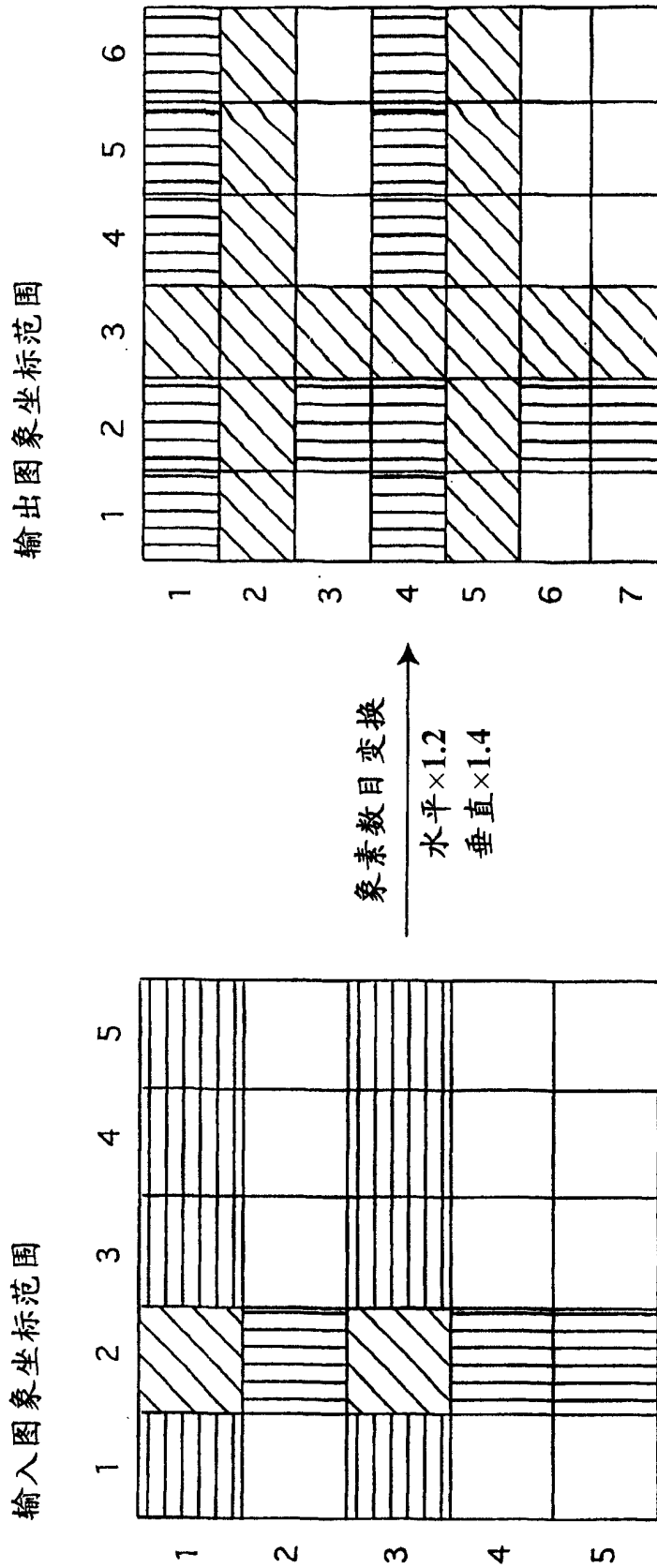


图18

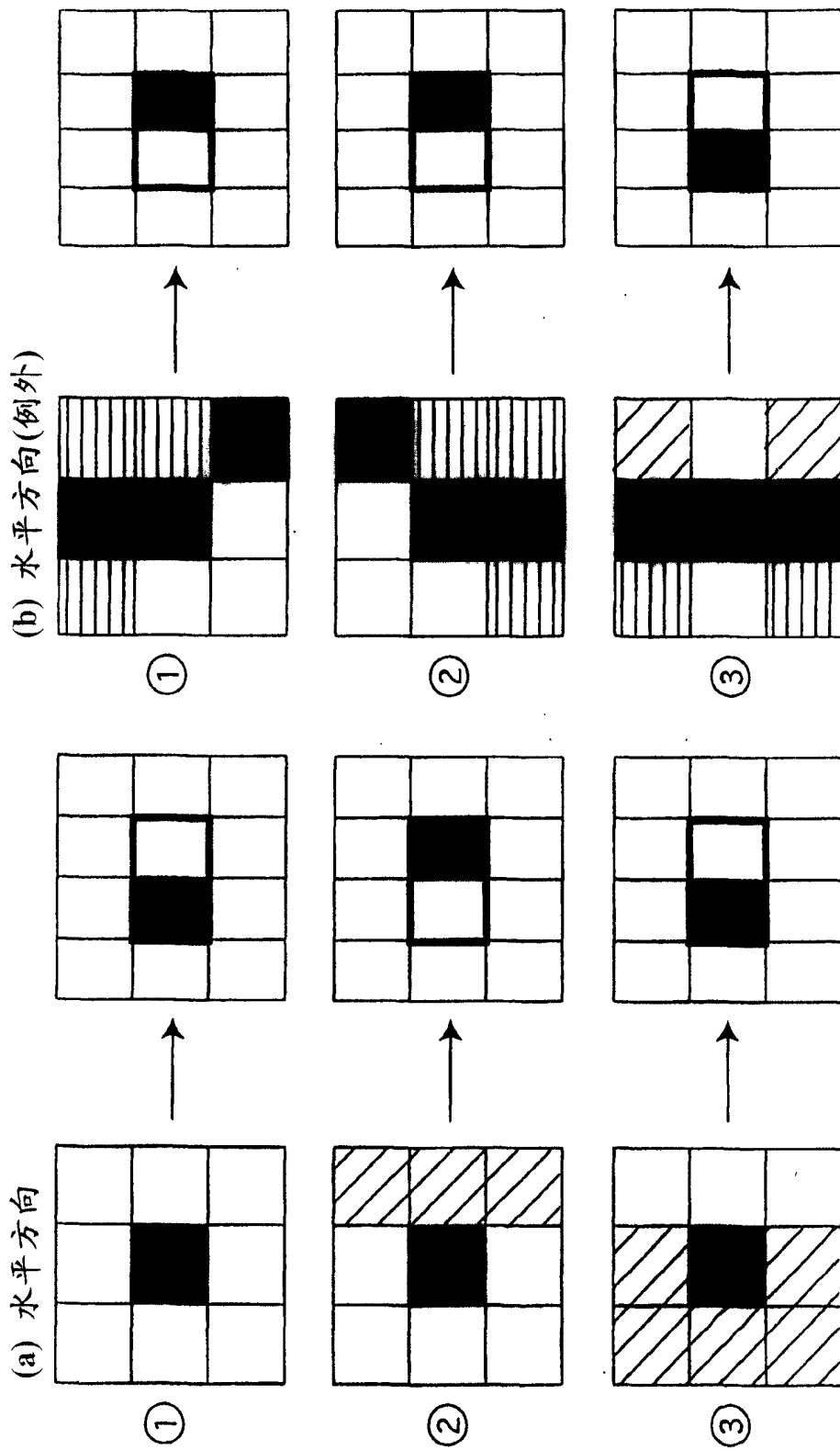


图19

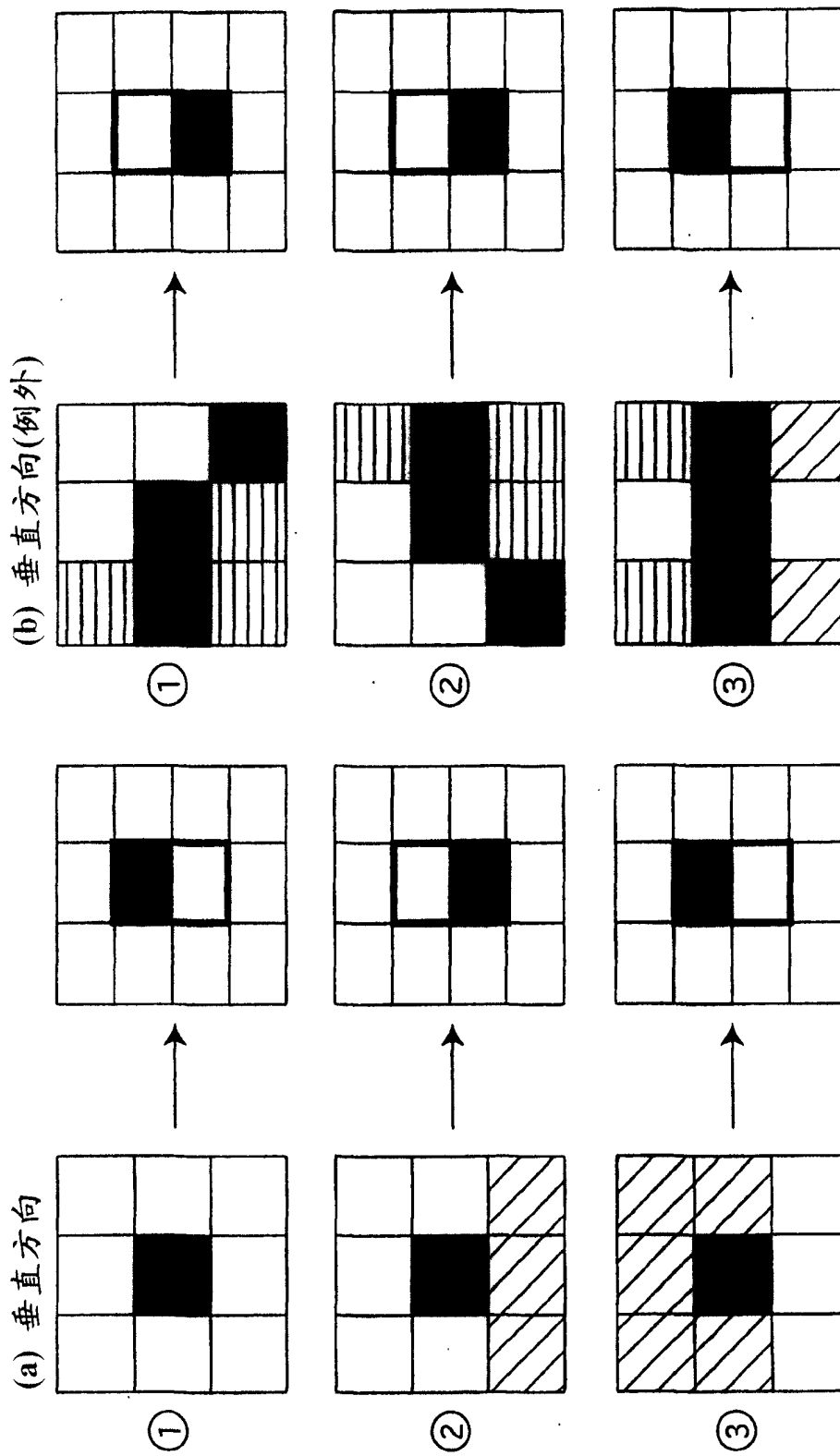


图20

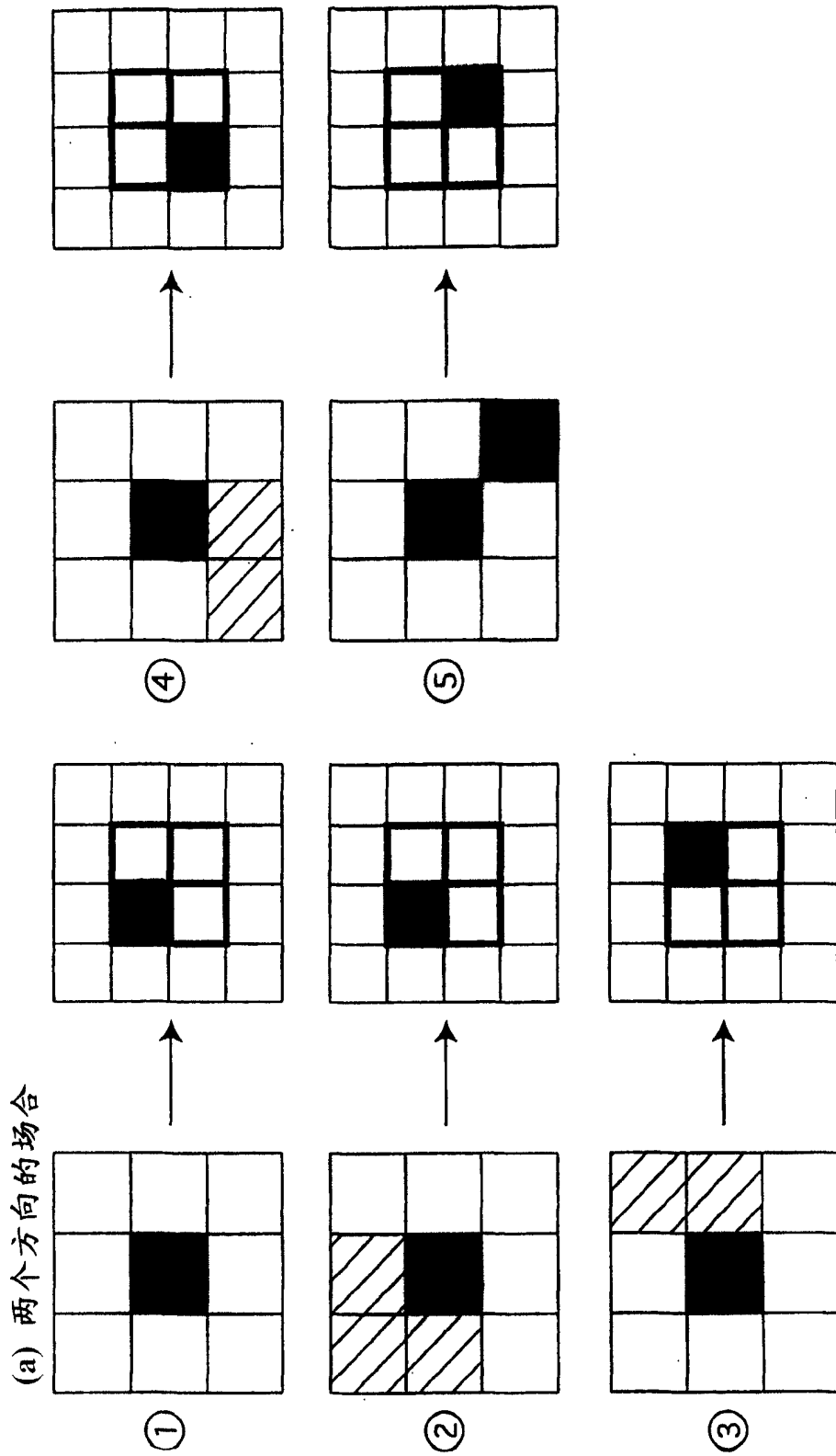


图20

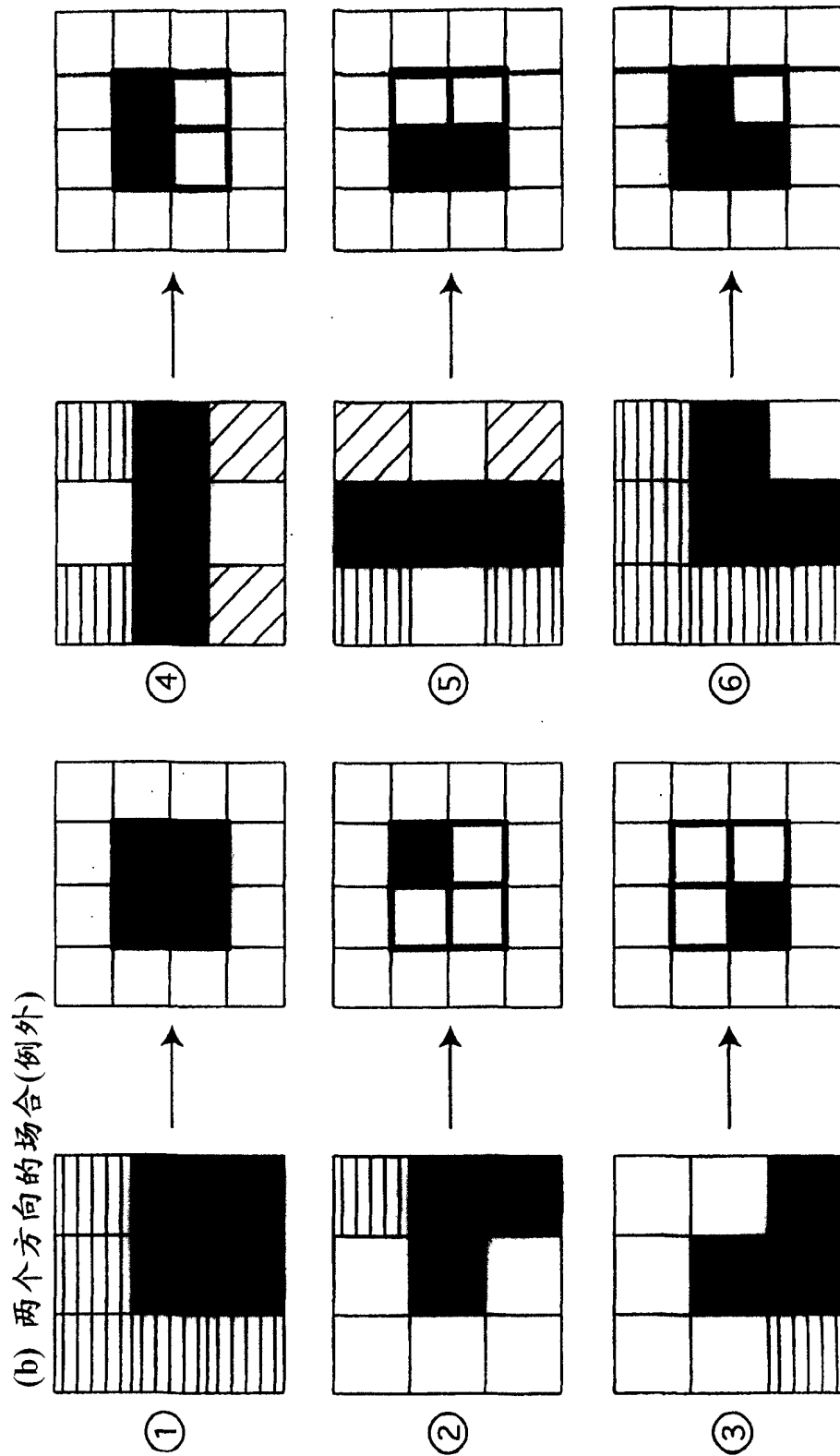


图21

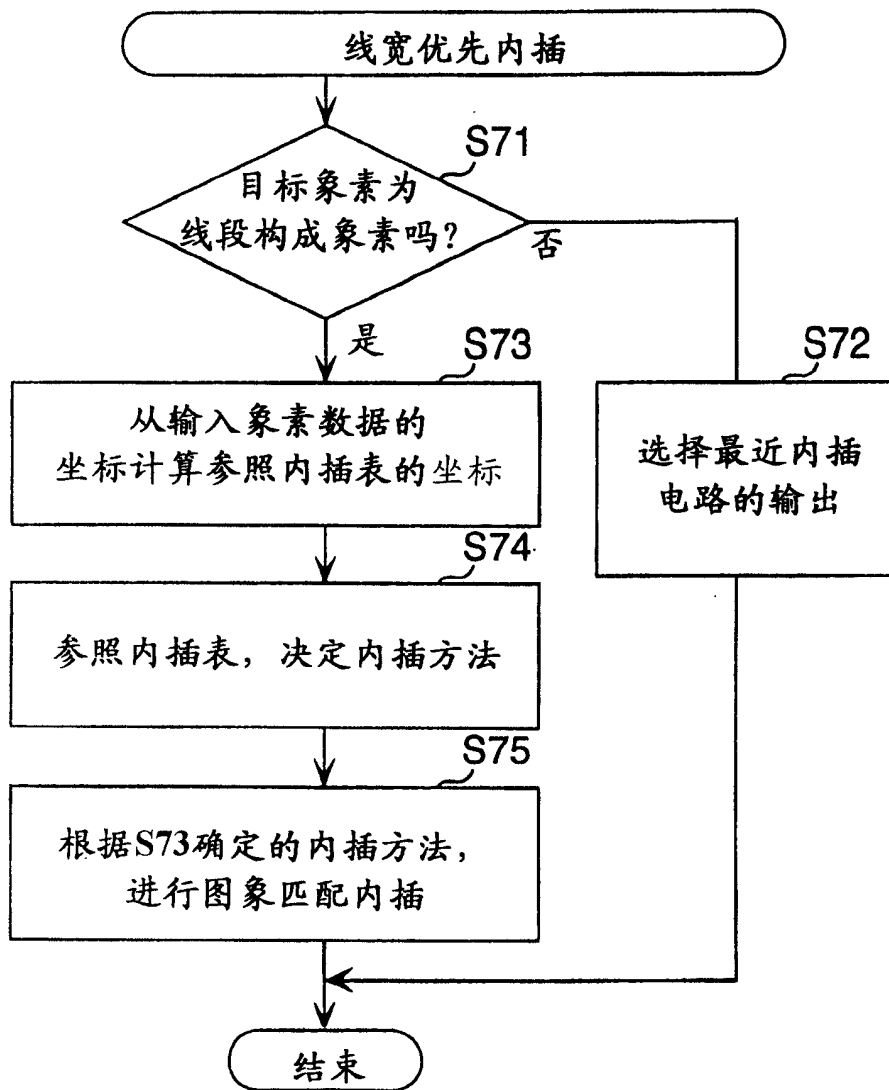


图22

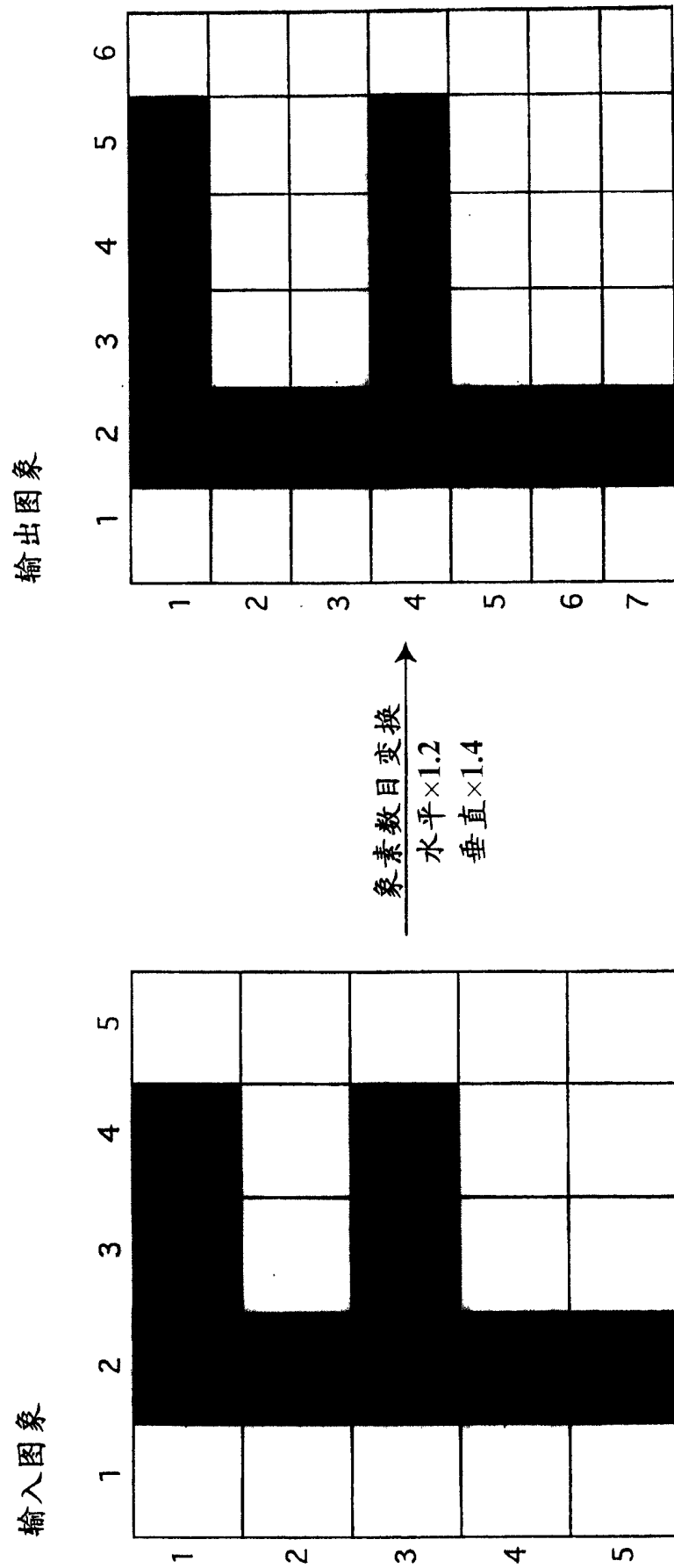


图23

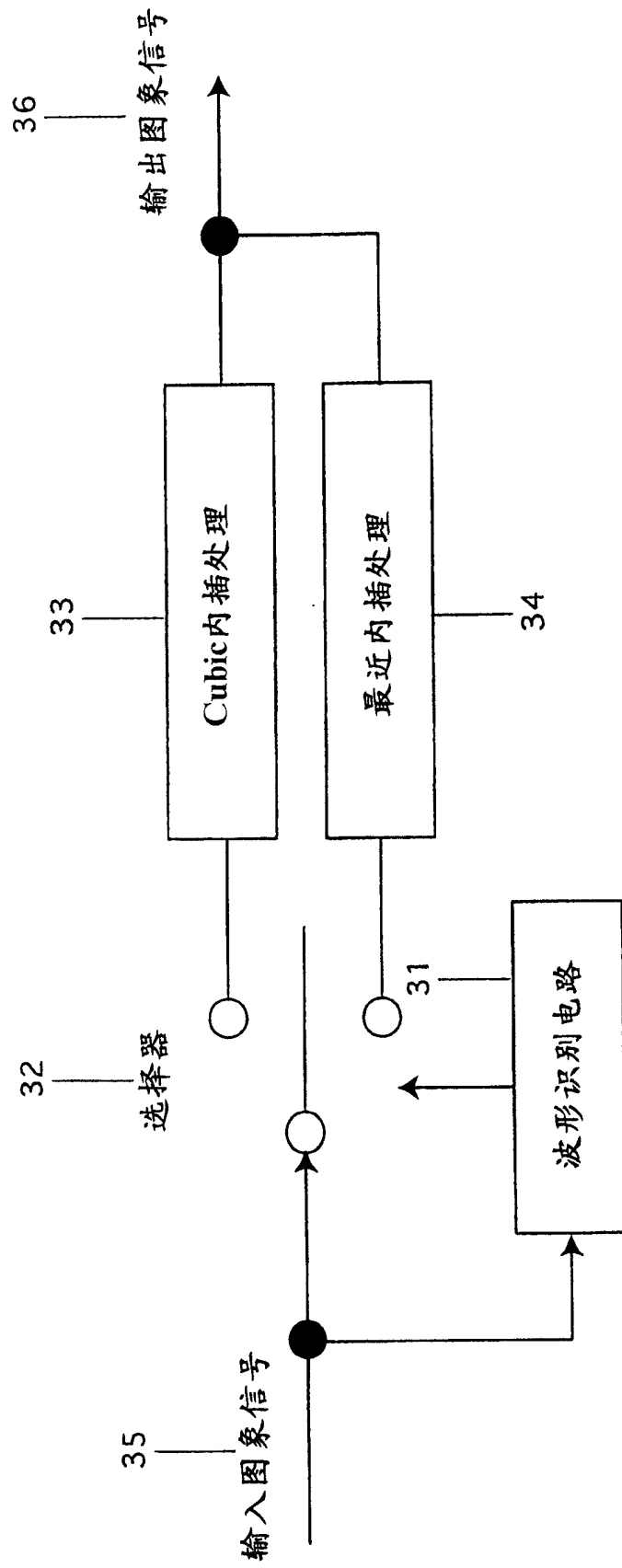


图24

