



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 92101823.1

[45] 授权公告日 2003 年 1 月 1 日

[11] 授权公告号 CN 1097806C

[22] 申请日 1992.3.18 [21] 申请号 92101823.1

[30] 优先权

[32] 1991.3.18 [33] JP [31] 052210/91

[32] 1991.3.18 [33] JP [31] 052211/91

[73] 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 牛田胜利 坂内佑一 山本邦浩

审查员 王京霞

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商
标事务所

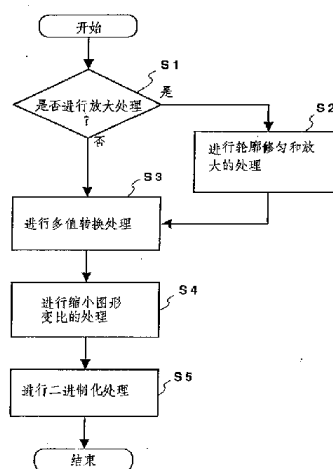
代理人 杨国旭

权利要求书 1 页 说明书 31 页 附图 31 页

[54] 发明名称 图象处理方法

[57] 摘要

当放大时,由一个轮廓修匀和放大电路对二进制图象数据进行轮廓修匀处理,并且该数据在主、辅扫描方向分别扩大整数 n 和 m 倍。当减小时,该数据从选择器送至多数值转换电路,并暂存二进制图象,提取任何区域的二进制图象,当参考包括所考虑的像素及其周围像素的区域时,根据加权表输出的窗口计算多数值密度的图象数据,该数据送至可变功率电路,然后缩小多值密度数据,所得结果送至二进制化电路,转变成的二进制数据被输出。



1. 一种图象处理方法，用于执行放大处理并输出具有不同的像素密度的二进制图象数据，该放大处理把代表一个图象的二进制图象数据的倍率改变到任何倍率，该方法包括：

一个输入二进制图象数据的输入步骤；

一个放大步骤，用于把在所述输入步骤输入的一个像素的二进制图象数据转换成包括多个子像素的第二二进制图象数据并对该图象进行放大，所述放大步骤探测多个像素的输入二进制图象数据的一个图案以确定包括该多个子像素的第二二进制图象数据的一个条件，从而根据该探测到的图案对该图象的边缘部分进行修匀处理；

一个多值转换步骤，用于把该第二二进制图象数据转换成多值图象数据；

一个缩小步骤，用于对该多值图象数据进行稀化处理以把该多值图象数据转换成任何倍率的缩小的多值图象数据；以及

一个二进制值转换步骤，用于把已经在所述缩小步骤中被缩小的该缩小的多值图象数据转换成二进制图象数据，

其中所述放大步骤包括输入一个鉴别信号，该鉴别信号表示在所述输入步骤输入的一个像素的二进制图象数据是一个字符图象还是一个半色调图象，且在该鉴别信号是表示字符图象的一个信号的情况下，一个像素的该二进制图象数据被转换成包括多个子像素的第二二进制图象数据从而对边缘部分进行修匀处理，或者在其中该鉴别信号是表示半色调图象的一个信号的情况下，使所有子像素的第二二进制图象数据与该像素密度上的一个像素的该输入二进制图象数据相等。

2. 根据权利要求1的方法，其中所述放大步骤包括通过确定子像素的密度-这些子像素是通过根据一个感兴趣的像素的周围的像素的密度而对该感兴趣的像素进行再分割而获得的-而进行轮廓修匀处理，并包括沿着一个主扫描方向和一个副扫描方向把该输入二进制图象数据放大任何一个整数因子。

图象处理方法

本发明涉及一种图象处理方法和装置。更具体地讲，本发明涉及一种图象处理方法和装置，用来进行以任何倍率改变二进制图象数据的图形变比处理和输出具有不同象素密度的二进制图象数据。

所选择的象素编码方法、逻辑乘积方法、投影法和九图块法 (segmentation — by — nine) 被认为是以黑白二进制数据表示的一个二进制图象的象素密度进行转换的方法。这些转换象素密度的方法应用于字符和线条绘图。在一部图文传真机或文字处理机中，装置的结构简单，因此，根据简单的象素稀化和叠加处理以及经由 S P C 方法典型化，进行象素密度变换处理。

此外，根据简单的稀化和叠加来处理每个点阵，通过图形变比而取得经改变倍率 (一个经变比处理的图象) 的无波纹图形的图象的一种技术，提供了应用于网纹抖动 (textured dither) 图象的一个象素密度转换方法。

在上述先有技术中，在使用简单的稀化和叠加处理每个象素的情况下，能够得到比较好的文字和线条绘制图象。然而，当上述处理方法应用于一幅具有伪网膜版的图象时，此时，在一个固定区域内密度由黑色象素的密度表示，则黑色象素的图形受到干扰，色调被破坏，产生了波纹图形。例如，当简单的稀化和叠加处理每个象素应用于通过误差扩散法 (error — diffusion method)

得到的一幅具有伪网膜版的图象时，色调被破坏，得到一幅有干扰的图象。类似地，当这种处理方法应用于一幅抖动的图象，由于抖动矩阵的周期性出现及稀化和叠加处理，便使干扰也周期性地出现，并产生了波纹图形。

另一方面，在抖动点阵作为单元的稀化和叠加处理过程中，抖动图像以抖动矩阵单元表示密度，因此就有可能得到色调保持得比较好的变比处理的图象。然而，根据抖动方法，对伪网膜版图象而言，转换倍率受到了限制，并且能被处理的图象也受到了限制。

另一个缺点是，对于放大的图象中的字符和线条绘图来说，交叉线的浓度差别变得明显了。

本发明的一个目的是提供一种能进行各种处理的图象处理方法和装置，这些处理通常用于浓淡变化多的图象中，是通过将一个二进制数字化的图象转变成密度数据完成的，即使对字符图象和伪网膜版图象混合的图象，通过类似处理所得到的改变了倍率的图象（经变比处理的图像）也能极好地保持密度。

本发明的另一个目的是提供一种能进行轮廓修匀处理和放大处理的图象处理方法和装置，放大处理决定在放大期间随着放大从所考虑的一个象素的密度值和其周围的象素的密度值得出的各个密度值，通过内插法，使字符和线条绘图中的交叉线的浓度差别变小。

本发明的进一步的目的是提供一种图象处理方法和装置，当将一个二进制值转换多数值密度时，可以通过变化窗口来防止字符图象的边缘部分模糊，而这在进行多数值转换时是易于发生的，并且同时消除了伪网膜版图象中的波纹图形和伪轮廓，因此，可以得到

一幅经历了象素密度转换的高质量的图象。

根据本发明，为达到以上目的，本发明提供了一种图象处理装置，将由主扫描方向上的 x 象素和辅助扫描方向上的 y 象素组成的二进制图象数据输入该装置，并转换成主扫描方向上的任何大小的 x 象素和辅助扫描方向上的任何大小的 y 象素，然后作为二进制图象数据输出，上述处理装置包括轮廓修匀和放大装置，用来通过一个任何整数的因子，即二进制数据形成的主扫描方向上的因子 n 和辅助扫描方向上的因子 m ，将输入的二进制图象数据的图象尺寸进行放大，并且通过根据放大前所考虑的一个象素周围的周围象素密度，确定与放大前所考虑的该象素有关的一组多象素的密度值，进行轮廓修匀处理，还包括二进制多值密度转换装置，用来从所考虑的象素密度和它周围象素的密度计算二进制图象数据的多值密度，该数据是在放大处理期间由一个整数因子放大、从轮廓修匀和放大装置得到的，以及计算在缩小处理期间输入的二进制图象数据的多数值密度，还包括任意倍率改变装置，用于以主扫描方向和辅助扫描方向上的任意倍率缩小从二进制多数值密度转换装置得到的多数值密度的图象数据的大小，最后还包括二进制化装置，用来对从任意倍率改变装置得到的多数值密度的图象数据二进制化。

结果，任何原图象，例如字符图象或伪网膜板图象，都能够高质量地按一定倍率改变。考虑到一幅具有伪网膜板的图象，作为二进制数据输入的原图象被转换成密度数据，并按一定倍率改变大小，因此能得到一幅极好地保留了密度的图象。此外，考虑到字符图象和线条绘图，窗口尺寸依赖于倍率的改变量而变化，因此就有

可能防止边缘模糊，而这在进行多数值转换时是易于发生的。通过在放大期间进行轮廓修匀和放大处理，就有可能得到一幅经过了像素密度转换的图像，其中交叉部分的浓度差别被均匀地内插好了。

本发明的其它特征和优点从以下结合附图的说明中将看得很清楚，全部附图中相同或相似的部分用同样的参考号标出。

图1是本发明的第一实施例中的表示图形变比处理的流程图；

图2是第一实施例中的表示像素密度转换装置结构的框图；

图3和图4是图2中轮廓修匀和放大电路结构的框图；

图5是图4中密度值确定电路结构的框图；

图6是表示轮廓修匀和放大电路工作过程的时序图；

图7表示轮廓修匀和放大处理过程中的参考像素和经再分的像素之间的相互关系；

图8、图9和图10表示从 5×5 周围像素密度值确定经再分的像素密度值的图形；

图11和12表示从 5×3 周围像素密度值确定经再分的像素密度值的图形；

图13和14是图2中多值转换电路结构的框图；

图15表示 4×4 图象数据和坐标之间的关系；

图16表示多值转换的窗口加权率；

图17是图2中时序控制电路结构的框图；

图18表示在倍率改变电路中原图象和经转换的图象之间的位置关系；

图19表示在以任何倍率缩小期间对时钟信号稀化的电路框

图;

图 2 0 是在主扫描方向上描述缩小的时序图;

图 2 1 和 2 2 是通过算术运算获得减小的像素密度的电路结构框图;

图 2 3 是当进行缩小图形变比时用来描述加权的图;

图 2 4 是图 2 中二进制化电路结构的框图;

图 2 5 表示所考虑的一个像素和分配误差的像素之间的关系;

图 2 6 是图 2 4 中误差分配控制电路结构的框图;

图 2 7 是第二实施例中的表示图形变比处理的流程图;

图 2 8 是第二实施例中的表示像素密度转换装置结构的框图;

图 2 9 是图 2 8 中二进制放大电路结构的框图; 以及

图 3 0 和图 3 1 是表示二进制放大电路工作过程的时序图。

本发明的最佳实施例将参照附图在此做详细说明。

对改变倍率处理(图形变比处理)的说明(图 1):

根据本实施例进行的改变倍率处理的流程将参照图 1 做详细说明。

图 1 为流程图,展示了进行倍率改变的处理过程,在主扫描方向的 X 像素的和在辅助扫描方向的 Y 像素的二进制数据,分别改变为在主扫描方向的 X 像素和在辅助扫描方向的 Y 像素的二进制数据。在流程图步骤 S 1 中,决定是否不考虑主或辅助扫描方向而进行放大处理。如果不进行放大处理,即如果进行缩小处理,程序就进到步骤 S 3。在进行放大处理时,程序进到步骤 S 2。

(1) 放大处理

如果进行放大处理,则在步骤 S2 进行使轮廓修匀和放大的处理。按照该处理过程,通过伴随着轮廓修匀和放大处理而进行的象素密度转换处理,在主扫描方向的 x 象素的二进制数据和在辅助扫描方向的 y 象素的二进制数据被转换成 $(n_x \times m_y)$ 象素的二进制数据,这是以在主扫描方向的一个因子 n ($n = \lceil x/x \rceil$, 其中 $\lceil a \rceil$ 代表一个不小于 a 的整数)和在辅助扫描方向的一个因子 m ($m = \lceil Y/y \rceil$, 其中 $Y > y$) 来改变倍率而得出的。下一步在步骤 S3, 利用与倍率变化率一致的一个窗口,将在步骤 S2 所取得的二进制数据一个象素一个象素地进行扫描,从窗口内的二进制图象的象素图形中计算出多值密度数据,该数据被转换成 $(n_x \times m_y)$ 象素的多值密度图象数据。接着是步骤 S4, 通过在步骤 S3 的转换所得到的 $(n_x \times m_y)$ 象素大小的多值密度图象数据受到一个时钟和行同步信号的稀化处理,数据被图形变比缩小至任何大小,然后转换成 $(X \times Y)$ 象素的多值密度图象数据。下一步在步骤 S5, $(X \times Y)$ 象素的多值密度图象数据予以二进制化处理,从而得到经改变倍率的 $(X \times Y)$ 象素的二进制图象数据。

(2) 缩小处理

缩小处理时执行步骤 S3, 利用与倍率变化率一致的一个窗口,将 $(x \times y)$ 象素二进制数据一个象素一个象素地进行扫描,从窗口内的二进制图象的象素图形中计算出多值密度数据,该数据被转换成 $(x \times y)$ 象素的多值密度图象数据。接着是步骤 S4,

通过在步骤 S 3 的转换所得到的 $(x \times y)$ 象素大小的多值密度图象数据受到一个时钟和行同步信号的稀化处理，对数据进行图形变化后缩小至任何大小，然后转换成 $(X \times Y)$ 象素的多值密度图象数据。下一步在步骤 S 5，将 $(X \times Y)$ 象素的多值密度图象数据给以二进制化处理，从而得到经改变倍率的 $(X \times Y)$ 象素的二进制图象数据。

在上述流程中，进行了窗口扫描，其中参考象素各不相同，这取决于二进制图象被转换成多数值密度图象数据时的倍率比率。在放大处理时，一旦已对二进制形式的数据进行了放大处理，二进制图象就被转换成多值密度图象数据。结果就有可能得到这样一个经变比处理的图象；在该图象中，在进行多值数据转换时图象边缘部分出现的模糊现象被最大限度地抑除。此外，通过在放大时进行轮廓修匀和放大处理重复放大时发生的交叉线浓度差别可以均匀地添改，这样就可能得到一幅高质量的字符图象。

电路结构说明（图 2）：

图 2 是一个方框图，展示了根据本实施例用于转换象素密度的一个装置的结构。现按顺序说明该电路元件。

图 2 中，数字 1 0 0 表示用于将数据输入该装置内的一条数据线。具体地说，由一位（其中“1”表示黑，“0”表示白）表示的黑白二进制数据由数据线 1 0 0 进入该装置。在进行放大处理时，由线 1 0 0 输入的二进制数据以通过在一个轮廓修匀和放大电路 2 中的轮廓修匀和放大而得到的主扫描方向的一个因子 n （一个整数）和辅助扫描方向的一个因子 m （一个整数）进行放大。所得

出的二进制数据经信号线200从选择器6输出到多值转换电路3（两者稍后将加以说明），其中交叉线部分的浓度差别通过上述处理已被均匀地添改掉。在进行倍率缩小时，电信号线100输入的二进制数据自选择器6至多值转换电路3。选择器6选择在放大处理时自信号线200输入的二进制数据和在缩小处理时自信号线100输入的二进制数据。所选择的数据被送至多值转换电路3。

在多值转换电路3中，数据被暂时存储在一个存储器中（未示出），而在任何所需的区域内的图象数据则被取出。多对包括一个所考虑的像素和其周围的像素的区域进行参照时，根据加权表输出的一个窗口对多值密度图象数据（例如，6位输出时的“0”至“63”，其中“0”和“63”分别代表白和黑）进行计算，并将多值数据经信号线300输送到一个可变功率电路4。下一步，可变功率电路4进行图形变比处理，通过一个图象时钟和行同步信号的稀化处理，将已由多值转换电路3输出的多值密度图象数据减至任何所要求的大小。所得出的图象数据经信号线400输送至一个二进制化电路5。二进制化电路5将由可变功率电路4输入的多值数据转换成二进制数据，并经数据线500将二进制数据输出。

将参照有关附图，对具有上述配置的像素密度转换装置的结构加以说明。

对轮廓修匀和放大电路（图3至图12）的说明：

图3和图4展示了图2所示轮廓修匀和放大电路的具体结构。在本实施例中，将说明一个例子，其中数据以在主扫描和辅助扫描方向的因子2（加倍）来放大。要注意的是，通过这些电路的数

个结合使用，也可以用在主扫描方向的因子 n 和辅助扫描方向的因子 m 来放大。此外，通过再分来提高清晰度和放大的含义是一样的。

在该电路中，当所输入的二进制图象数据被输出时进行再分，并且通过再分所考虑的象素而得到的象素密度是依赖于周围象素的图形而确定的，从而在字符图象和线绘图方面进行交叉线的轮廓修匀处理。输入到电路中的图象时钟 $CLK1$ 、 $CLK2$ 和行同步信号 $DB1$ 、 $DB2$ 从一个时序控制电路 1（稍后说明）进入。当图象时钟 $CLK1$ 和行同步信号 $DB1$ 被以一个在主扫描方向的因子 n 和一个在辅助扫描方向的因子 m 的放大处理时，在多次处理后的对图象时钟 $CLK2$ 进行 n 分频的结果和对行同步信号 $DB2$ 进行 m 分频的结果，由时序控制电路 1 的选择器 120（图 17）有选择地输入。

图 3 和图 4 展示了用于保持所输入的二进制图象数据的行存储器 211 至 215、移位寄存器 22A 至 22Y、用于在进行再分处理后对所输入的矩阵数据决定各个象素密度的一个密度值决定电路 230 和用于在一行一行地将各个象素数据同步传送给图象时钟 $CLK2$ 时，取出各个象素数据的一个行选择器 240，该数据自密度值决定电路 230 并行输入。现参照附图，详细说明该电路。

首先，在行存储器组中的行存储器 211 内读出在主扫描方向的二进制图象数据的一行，该数据按以下方式在行单元、在辅助扫描方向上移位：行存储器 $212 \rightarrow 213 \rightarrow 214 \rightarrow 215$ 。与时序控制电路 1 输出的 $CLK1$ 同步地读出来自存储器 211 至

2 1 5 的图象数据，这样在辅助扫描方向的并行数据的五个像素被分别转移至移位寄存器 2 2 Y、2 2 T、2 2 O、2 2 J、2 2 E 这样转移进来的在辅助扫描方向的图象数据的五个像素通过移位寄存器与 CLK 1 同步被依次移位。从移位寄存器 2 2 A 至 2 2 Y 中取出五行 X 五个像素的矩阵数据，并将该数据输入至密度值决定电路 2 3 0。

密度值决定电路 2 3 0 将像素数据 M 1 1 至 M 2 2 输出，该数据是通过将一个所考虑的像素（在本例中为在寄存器 2 2 M 中的数据）再分或分成四部分并进行添加处理而得到的，所考虑的像素位于 5×5 矩阵的中心。所输出的数据并行进入选择器 2 4 0。行选择器 2 4 0 选择输出线的图象数据并与输出图象时钟 CLK 2 同步输出经再分的图象数据。图 5 和图 6 展示了行选择器 2 4 0 的详细情况。

在图 5 中，来自密度值决定电路 2 3 0 的添加像素数据 M 1 1 M 1 2、M 2 1、M 2 2 在再分之前与像素的图象时钟 CLK 1 同步进入多路传输器 2 4 1、2 4 2。由多路传输器 2 4 1、2 4 2 选择被输出行的像素数据（本例中为 M 1 1、M 1 2），所选的像素数据进入“与”门 2 4 3、2 4 4。一个由“与”门 2 4 3、2 4 4 和“或”门 2 4 5 组成的选择器根据 CLK 1 对其密度在主扫描方向已加倍的像素数据（例如 M 1 1、M 1 2）进行选择。所选的像素数据最后送至一个 D 触发器 2 4 6，它与像素时钟 CLK 2 同步输出在图 5 “输出”处所示的那类经再分的图象数据。

每当在行存储器 2 2 1 中与 DB 1 同步读出图象数据的一行

时，多路传输器 2 4 1、2 4 2 被连续倒换，与 D B 2 同步取出经再分的象素数据的两行，从而能取得由在辅助扫描方向的因子 2 再分的图象数据。

在密度值决定电路 2 3 0 中，一个标记自图象识别装置输入。后者是用来判断所考虑的象素是否是一个字符或线绘图区域，或者是否是一个伪网膜板区域。在伪网膜板时，来自所考虑的象素所在的移位寄存器 2 2 M 的输入数据照原样输出至 M 1 1 至 M 2 2。这样，如果断定所考虑的象素为一个伪网膜板图象象素，上述处理方法使不用伪插就输出经再分的象素数据成为可能，从而避免了对伪网膜板进行轮廓修匀和放大处理所产生的有害的副作用。

此外，通过将密度值决定电路 2 3 0 的输出作为新的矩阵数据来使用，重复同样的处理过程，就可能获得一幅高密度经转换的图象，该图象的密度在主扫描方向和辅助扫描方向被乘以四倍或八倍，等等。

接着，将详细说明输入至密度值决定电路 2 3 0 的矩阵数据与经输出的再分图象数据之间的关系。图 7 展示了根据本实施例的一个参考象素和再分象素图。在图 7 中，M 代表所考虑的象素，A 至 Y 代表参考象素，M 1 1 至 M 2 2 代表经再分的象素。图 8、图 9 和图 1 0 展示了与参考象素密度值比较，用于决定各个经再分的象素密度值的图形。

在图 8 至图 1 0 中，不参考打叉的象素。在决定密度值的图形中，参考象素判断所考虑的象素是否是一条交叉线的部分、表示一个直角的一部分或一些其它部分。在图 8 至图 9 中，(a) 至 (1)

展示了在所考虑的象素是一个白色象素时进行内插处理的图形。在 (a) 例时, 图 7 中的参考象素 H 和 L 是黑色, 参考象素 I 和 Q 是白色, 在 (a) 例中判断所考虑的象素是一条黑色交叉线的一部分, 其斜度为 $\tan \theta = 1$ 。M11 的密度由白色转为黑色。同样, 在 (b) 例至 (d) 例, 图形 (a) 每次对称地依次转 90° 。在 (e) 例时, 图 7 中的参考象素 H、I 和 L 是黑色, 参考象素 Q 是白色, 在 (e) 例中判断所考虑的象素是一条黑色交叉线的一部分, 其斜度为 $\tan \theta = \frac{1}{2}$ 。M11 和 M12 的密度由白色转为黑色。在 (f) 例至 (h) 例, 图形 (e) 每次对称地依次转 90° 。在 (i) 例至 (l) 例, 图形 (e) 被翻转, 然后每次依次转 90° 。另一方面, (m) 例至 (t) 例展示了当所考虑的象素是一个黑色象素时进行内插的图形。在 (m) 例时, 图 7 中的参考象素 G、H、I、J 和 L 是白色, 参考象素 Q 是白色, 在 (m) 例中判断所考虑的象素是一条白色交叉线的一部分, 其斜度为 $\tan \theta = 1/3$ 。M11 和 M12 两个象素的密度由黑色转为白色。同样, 在 (n) 例至 (p) 例, 该图形每次对称地依次转 90° 。在 (q) 例至 (t) 例, 图形被翻转, 然后每次依次转 90° 。

现在将说明在每个图形中的内插处理的各个操作。

(1) 检测直角

当遇到一个不是上述那样的图形时, 密度不被转换, 每个再分象素的密度与原图象的密度一致。例如, 当所考虑的象素是白色而参考象素 H、I、L、Q 是黑色时, 断定出现一个直角部分, 不执行内插处理, 并且将直角部分清楚地复制。

(2) 检测交叉线的斜度

当所考虑的象素为一个白色图形,如在图形(a)至(l),在图形(a)至(d)内的密度由白色至黑色转换的,经再分的象素的数目与在图形(e)至(l)内的不同。通过这样检测一条交叉线的斜度和改变取决于斜度差异而经过密度转换的象素数目,可以获得对于陡些的交叉线和平缓些的交叉线来说,其轮廓更加平滑的一幅图象。同样,当所考虑的象素为一个黑色图形,如在图形(m)至(t),两个象素经过由黑色至白色的密度转换,这样就能对陡些的交叉线和平缓些的交叉线进行更有效的轮廓修匀处理。

(3) 防止取消对具有斜度为 $\tan \theta = 1$ 、 $\frac{1}{2}$ 、 2 的斜线的内插效应

在所考虑的象素为一个白色图形,如在(a)例至(l)例的情况下,经过密度转换的交叉线检测图形的斜度不同于在所考虑的象素为一个黑色图形,如在(m)例至(t)例的情况下的斜度。

当相对于在(a)至(l)图形的各个象素,黑色与白色被转换了的一个图形被用在所考虑的象素是一个白色图形的情况下,相对于交叉线 $\tan \theta = 1$ 、 $\frac{1}{2}$ 、 2 ,取消内插处理。这样,交叉线的步骤反被移位,而失去了内插作用。因此,通过改变所考虑的象素为一个(a)至(l)的白色图形时和所考虑的象素为一个(m)至(t)的黑色图形时之间的交叉线检测角(当所考虑的象素是黑色时相对于 $\tan \theta = 1/3$ 进行处理),就可能对交叉线 $\tan \theta = 1$ 、 $\frac{1}{2}$ 、 2 也施加有效的轮廓修匀处理。

(4) 防止由于一个细小的交叉线判断而漏掉黑色交叉线

当所考虑的象素是一个黑色图形，如图形（ m ）至（ t ），则指的是图7所示的 G 、 I 、 Q 、 S 。然而，当所考虑的象素是一个白色图形，如图形（ a ）至（ l ），则并不指 H 、 I 、 Q 、 S 。换言之，对由连接着的各个点组成的黑色交叉线有效地施加了轮廓修匀处理，而对由连接着的各个点组成的白色交叉线不进行轮廓修匀处理。这样就可能防止漏掉细小的黑色对角线的连接，这样漏掉是白色交叉线轮廓修匀处理所产生的副作用。

在其中由逻辑电路形成上述图形的一个电路就是密度值决定电路230。该电路设计用作象素密度转换的一个逻辑运算单元。另一方法的一个例子是使用一个只读存储器，在其中寄存器A至Y的输出被采用为25位地址输入，M11至M22作为数据已经写入。

尽管说明过一个在主扫描方向和辅助扫描方向进行加倍的例子，但是当只在辅助扫描方向或主扫描方向进行加倍时，也是以同样方式进行处理。图11和图12为，显示感兴趣的象素，周围象素和当在辅助扫描方向用因子2进行放大时通过再分所考虑的象素而得到的象素之间的关系的图形。当在辅助扫描方向用因子2进行放大时，在辅助扫描方向将所考虑的象素一分为二，并按图11和图12所示关系来决定再分的象素密度已足够。当不是这些而是其它图形时，所考虑的相应象素被采用为经再分的象素的密度值。当在主扫描方向进行加倍时，使用通过将图11和图12旋转 90° 而得的结果便已足够。此外，通过对在主扫描方向的加倍和在辅助扫描方向的加倍进行各种不同组合，就可能通过在主扫描方向的一

个因子 n 和在辅助扫描方向的一个因子 m 进行轮廓修匀和放大处理。

对多值转换电路的说明(图 1 3 至图 1 6)：

现在参照图 1 3 和 1 4 来说明图 2 所示的多数值转换电路 3 的具体结构。

根据本实施例的多数值转换电路 3 包括行存储器 3 1 a 至 3 1 d、一个移位寄存器组 3 2 0、一个加权表 3 3 0、一个数据选择多路传输器 3 4 0、一个门电路组 3 5 0、一个加法器 3 6 0 从加权表 3 3 0 输出数据的一条数据线 3 7 0 和用于依赖信率变化率自加权表 3 3 0 选择一个数据组的一条数据线 3 8 0。根据所输入的二进制数据，所指的是包括所考虑的象素(i, j)和它的周围象素的一个区域，计算出相应于该区域内每个象素的，由一个加权掩码(在本实施例中，由加权表 3 3 0 输出的矩阵数据)加权的平均密度，并且将其作为多值密度数据(在六位时，最大值为 63)被输出。

现在详细说明多数值转换电路 3 的工作过程。首先，当在主扫描方向或辅助扫描方向进行放大处理时，二进制图象数据自输入线 2 0 0 与图象时钟 $CLK 2$ 和行同步信号 $DB 2$ 同步输入。在缩小处理时，二进制图象数据自输入线 1 0 0 按原样与图象时钟 $CLK 2 = CLK 1$ 和行同步信号 $DB 2 = DB 1$ 同步输入。所输入的二进制图象数据首先在行存储器组 3 1 0 的行存储器 3 1 a 中读出，该数据通过行存储器以在辅助扫描方向的 $3 1 b \rightarrow 3 1 c \rightarrow 3 1 d$ 的方式与行同步信号 $DB 2$ 同步按顺序逐行移位。

自行存储器 3 1 a 至 3 1 d 将在辅助扫描方向的并行数据的四个象素与图象时钟 CLK 2 同步读出，该数据被移至移位寄存器组 3 2 0。在移位寄存器组 3 2 0 中，将图象数据依次与图象时钟 CLK 2 同步移位，将具有四个象素乘四行的一个矩阵的图象数据取出，该数据作为由 16 位组成的矩阵数据被输入到门电路组 3 5 0。如在移位寄存器 C 3 中锁存的数据被采用为所考虑的象素 (i, k) ，那么，如图 1 5 所示，周围象素的每一个将会是这样的数据，其中 A 1 为 $(i - 2, j - 2)$ ，A 2 为 $(i - 1, j - 2)$ ，A 3 为 $(i, j - 2)$ ，以及 A 4 为 $(i + 1, j - 2)$ ，并且以同样方式，B 1 为 $(i - 2, j - 1)$ ，B 2 为 $(i - 1, j - 1)$ ，B 3 为 $(i, j - 1)$ ，B 4 为 $(i + 1, j - 1)$ ，C 1 为 $(i - 2, j)$ ，C 2 为 $(i - 1, j)$ ，C 4 为 $(i + 1, j)$ ，D 1 为 $(i - 2, j + 1)$ ，D 2 为 $(i + 1, j + 1)$ ，D 3 为 $(i, j + 1)$ ，以及 D 4 为 $(i + 1, j + 1)$ 。

事先在加权表 3 3 0 内存储了几种类型的大小为 4×4 的矩阵数据。输出到门电路组 3 5 0 的矩阵数据的和在加权表 3 3 0 中被归一化，以便达到多值输出的最大值（在六位输出时，最大值为 63）。图 1 6 展示了向加权表 3 3 0 中各个象素进行加权的一个例子。例如，在 90% 缩小率时，使用相对于所考虑的象素具有大的特定权的一个 3×3 窗口（通过对 3×3 窗口周围的象素加权成“0”而得到大小为 3×3 的窗口），如图 1 6 (b) 所示。在一个大的缩小率时，使用图 1 6 (c) 所示的那类偏平窗口。在缩小率小于 50% 时，根据缩小率将窗口大小扩大。

用于选择与倍率变化率一致的一个窗口的地址数据经过信号线 3 8 0 被输入至数据多路传输器 3 4 0，依靠地址数据选择出加权表 3 3 0 中矩阵数据组的一个，所选出的数据被输入至门电路组 3 5 0。当取自锁存器 A 1 至 D 4 的图象数据表现为一个黑色像素，对应于各个锁存器的门电路组 3 5 0 中的门打开，由数据选择多路传输器 3 4 0 输出的数字数据被输出至加法器 3 6 0。当图象数据表现为一个白色像素，对应于各个锁存器的门关闭，“0”被输出至加法器 3 6 0。

由加法器 3 6 0 计算门电路组 3 5 0 输出的数据之和，该和作为所考虑的像素的多值数据经信号线 3 0 0 输出。本实施例中的信号线 3 8 0 依赖倍率变化率输入数据。然而，通过预先将窗口（该窗口具有用于一个字符或线绘图或用于一个伪网膜板图象的适当加权值）存入加权表 3 3 0，通过输入加上了来自一个图象识别电路（该电路识别所考虑的像素是一个伪网膜版区域，还是一个字符/线绘图区域）识别结果的数据，和选择相对于各个图象区域的各矩阵数据，可以获得一个具有更好画面质量的多值图象。

在本实施例中，用于计算多数值数据参考像素区域由四个像素×四行组成。然而，这并不是一个限制，因为通过增加或减少行存储器、移位寄存器、门电路和加权表可以轻易地增加或减少参考像素区域。

对可变功率电路（图 1 7 至图 2 3）的说明：

现在详细说明用于使多值图象数据受到缩小处理的可变功率电路 4。

首先，利用可变功率电路4来缩小一个图象的处理过程是通过图象时钟和行同步信号稀化来进行的。由于结构简单，这个处理方法将以SPC（被选像素编码）方法为例说明，在SPC方法中，被转换的图象采取与原像素最接近的像素值。

在进行说明之前，得先参照图17详细说明时序控制电路1，该电路在缩小处理后输出一个图象时钟信号CLK3和一个行同步信号DB3。

在图17中，数字110表示用来产生一个基准时钟的石英振荡器，数字120表示用来输出图象时钟CLK1、CLK2和行同步信号DB1、DB2的一个选择器（它选择一个图象时钟和一个行同步信号），数字130表示用来依靠在主扫描方向的可变功率电路的缩小率进行任何预定的时钟稀化的一个主扫描图象时钟控制电路，数字140表示用来依靠在辅助扫描方向的可变功率电路的缩小率进行任何预定的时钟稀化的一个辅助扫描图象时钟控制电路。

在上述结构中，选择器120根据一个外部输入的基准时钟CLK0选择并输出图象时钟CLK1、CLK2，它们是通过基准时钟和行同步信号DB1、DB2分频而获得的，基准时钟在主扫描方向由轮廓修匀和放大电路2的倍率比率来决定，行同步信号DB1、DB2在辅助扫描方向同样由轮廓修匀和放大电路2的倍率比率来决定。所输出的图象时钟CLK2进入主扫描图象时钟控制电路130，在该电路中输入图象时钟CLK2根据可变功率电路4的缩小率受到稀化处理，由此输出经缩小的图象数据的图象

时钟 $CLK3$ 。同样，行同步信号 $DB2$ 的稀化处理（它是在可变功率电路 4 内在辅助扫描方向的缩小处理）在辅助扫描——行同步信号控制电路 140 内执行，由此输出经改变倍率的图象数据的一个行同步信号 $DB3$ 。

现在参照图 18 来详细说明主扫描图象时钟控制电路 130 的工作情况。

举例说明，当主扫描方向被降至 r_x / R_x （ r_x 、 R_x 代表由减小率决定的任意整数）时，如果原象素置于距离 r_x 的间隔，如图 18 所示，那么经转换的象素将置于距离 R_x 的间隔。如果我们让 $\Delta x = R_x - r_x$ 不变，而使第一原象素的坐标和第一经转换的象素的坐标与原点一致，将 Δx 加至每一个原象素，这样第二原象素和经转换的象素距离之间的差是 Δx ，第三原象素和经转换的象素距离之间的差是 $2\Delta x$ 。每当相加的结果大于原图象之间的距离 r_x ，就将距离 r_x 从相加的结果中减去，那时原图象的坐标向前移一。当这样计算了原图象和经转换的图象的距离之间的差并且根据计算结果将原图象的坐标前移时，原图象也被按照某个根据缩小率而定的固定率前移。通过使余下的象素变成经转换的象素，依照缩小率进行稀化处理。当进行类似处理，以 $2 / r_x$ 作为在在原点处的原图象和经转换的图象距离之间的差，原图象的稀化是这样进行的：选择原原图象最近的经转换的图象。这等效于 SPC （被选象素编码）法。

参照图 19 和图 20 来详细说明主扫描图象时钟控制电路 130 的工作情况，其中在主扫描方向的原图象的象素大小为 r_x

$r_x = 256$ 。在图19, 数字410、420表示D触发器, 430表示带有一条信号传输线的一个八位输出加法器, 440表示控制时钟CLK2的一个门电路。如图19所示, Δx 与CLK2同步被输入到加法器430。在此 Δx 为根据倍率变化率来决定的一个值。例如, 当缩小至8/11, 我们得到 $\Delta x = 256 \times 11 / 8 - 256 = 96$ 。复位时加法器的输出是 $r_x / 2 = 128$ 。经信号线405输出的加法处理的结果进入D触发器420并与CLK2同步被输入至加法器430。由D触发器420和430输出的值由加法器430与图象时钟CLK2同步相加, 这样 Δx 被连续加到先前刚得的加法结果中, 只是自加法器430的输出的8位数据通过信号线405被送回D触发器420。

相应地, 每当加法结果超过 r_x (256), 就减去 r_x 。经输出线406输出的加法器430传输信号使输入到门电路440的图象时钟CLK2受到掩码处理, 通过将时钟CLK2稀化而取得的图象时钟CLK3被输出。如图20所示, 与图象时钟CLK2同步输入的图象数据由CLK3进行抽样, 由此进行了在主扫描方向的稀化处理。辅助扫描一行同步信号控制电路140的结构与主扫描图象时钟控制电路130一样, 对行同步信号DB2进行稀化处理, DB3被输出。通过与在主扫描方向同样的方式稀化行同步信号来进行在辅助扫描方向的缩小。

在本实施例中, 说明了这样一个例子: 原图象被稀化并被通过利用可变功率电路4稀化图象时钟和行同步信号而缩小。然而, 也可能通过利用原图象数据来处理而得到一个经转换的图象和进行改

变倍率的处理。现在来说明本例中的改变倍率处理方法。

如上所述，可以取得原图象与经转换的图象的距离之间的差作为来自主扫描图象时钟控制电路 130 和辅助扫描——行同步信号控制电路 140 的一个输出。相应地，根据原图象和改变了倍率的图象之间的位置关系，对邻近经转换的像素的图象数据进行加权，计算经转换的图象的密度，由此可能根据 S P C 方法获得多色调密度数据，其倍率已被改变，该数据在密度保持方面极佳。至于加权方法，可以利用距离反此法。也可能利用区域占有率，即经转换的像素在原像素中所占的区域。图 23 中由虚线包围的部分代表原像素，由实线包围的部分代表经转换的像素。

图 21 和图 22 为方框图，展示了利用区域占有率时的一个密度计算电路的结构。在这些附图中有一个由行存储器 610 a、610 b、610 c 组成的行存储器组 610、一个移位寄存器组 620、用于根据经转换的像素和原像素之间的位置关系计算各个像素加权值的一个加权系数计算电路 630、由一组多路传输器 640 a、640 b、640 c、640 d、640 e、640 f、640 g、640 h、640 i 组成的一个多路传输器组 640 和一个加法器 650。在该结构中，行存储器组 610 和移位寄存器组 620 可以由多数值转换电路 3 所图示的例子的同样方式来获得表示邻近经转换的像素（所考虑的像素）和原像素（周围像素）的数据。在本实施例中，图示了一个例子，当进行超过 50% 的缩小时，考虑到经转换的像素受到相对于原像素的、最多至九个像素的影响，由上述电路将 3 像素 $\times$ 3 行的矩阵数据取出。可能以多数数据

转换电路 3 所图示的例子的同样方式任意选取参考像素。

现在说明计算由加权系数计算电路 630 输出的加权系数的方法。

如图 23 所示,被原像素分的经转换的像素各个边的长度 ($R_X - \Delta_{xx}$, r_x , $\Delta_{xx} - r_x$, $R_Y - \Delta_{yy}$, r_y , $\Delta_{yy} - r_y$) 是利用相加的结果和由主扫描图象时钟控制电路 130 和辅助扫描——行同步信号控制电路 140 输出的传输信号 (Δ_{xx} , Δ_{yy}) 而得到的。在此 Δ_{xx} , Δ_{yy} 为原像素和包括传输信号在内的经转换的像素的距离之间的差。当经转换的像素没有跨过原像素的三个像素时,各个边的长度由 $R_X - \Delta_{xx}$, Δ_{xx} , $R_Y - \Delta_{yy}$, Δ_{yy} 表示。经转换的像素在原像素中所占的区域是根据各边的长度来计算的。例如,经转换的像素在原像素 A 中所占的区域 a 为 $(R_X - \Delta_{xx}) \times (R_Y - \Delta_{yy})$, 经转换的像素在原像素 B 中所占的区域 b 为 $r_x \times (R_Y - \Delta_{yy})$ 随后以同样方式计算区域 c、d、e、f、g、h 和 i。各个区域 a、b、c、d、e、f、g、h 和 i 由经转换的像素区域归一化其结果用作相应的像素的加权系数。原图象与由主扫描图象时钟控制电路 130 和辅助扫描——行同步信号控制电路 140 输出的经转换的图象的距离之差 Δ_{xx} , Δ_{yy} 对加权做了专门的限定。因此,是以利用 Δ_{xx} , Δ_{yy} 作为表的地址,将加权数据存储在一个只读存储器表内,并以这个只读存储器代替加权系数计算电路 630。在距离反比法中 (distance inverse — proportion method) 也可能用以这种方式使用一个只读存

储器的结构。

下一步，相对于由加权系数计算电路 6 3 0 取得的加权数据，进行原像素密度的加权。在这个处理过程中，相对于原像素密度值的一个乘积 i 由多路传输器 6 4 0 a 至 6 4 0 i 取得，自各个多路传输器的输出的和由加法器 6 5 0 取得，该和最终作为所考虑的像素的密度值被输出。

对二进制化电路的说明（图 2 4 至图 2 6）：

图 2 4 展示了图 2 所示二进制化电路 5 的结构的一个具体例子。二进制化电路 5 将已在多数值转换电路 4 中被转换成多数值数据的图象数据再次转换成二进制数据并将已改变倍率的二进制数据输出。所有二进制化方法，如抖动法或平均误差最小法均可用做二进制化方法。在此使用错误分散法，利用该方法可以在对周围像素进行二进制化的同时分散在进行二进制化时所产生的误差，从而取得一个保持极佳密度的，经图形变比的图象。

现参照附图详细说明利用误差分散处理的二进制化电路 5。

图 2 4 所示为锁存数据的 D 触发器 5 1 a 至 5 1 d、用于一行延迟的一个行存储器 5 3 0、一个比较器 5 4 0 和一个误差分配控制电路 5 6。

在上述结构中，经过信号线 4 0 0 与图象时钟 CLK 3 和行同步信号 DB 3 同步输入由可变动率电路 4 输出的多数值（如在六位时，“0”至“63”）密度的图象数据。在此通过加法器 5 2 a 将所输入的多数值密度数据（相应于所考虑的像素的位置（ i, j ）的原因象的多数值密度数据）加到被分配至这个像素位置的误

差之和中，所得到的信号被输出到比较器 5 4 0 和误差分配控制电路 5 6 0。比较器 5 4 0 将在信号线上的数据与一个固定的阈值 T_H （例如，六位数据时为“3 2”）进行比较。如果在信号线上的数据值大于阈值 T_H ，“1”（黑色）与图象时钟 CLK_3 和行同步信号 DB_3 同步经信号线 5 0 0 被输出。如果在数据线上的数据值小于 T_H ，“0”（白色）与这些信号同步经信号线 5 0 0 输出。

接下来，依靠二进制化的结果，误差分配控制电路 5 6 0 计算分配到周围像素的误差量 5 6 a 至 5 6 d，如果输出为白色，以由信号线 5 5 0 输入的数据作为误差，如果输出为黑色，以信号线 5 5 0 的数据和常数 T （在六位数据时为“6 3”）之差作为误差。当所考虑的像素位置为 (i, j) ，如图 2 5 所示，由加法器 5 2 a 至 5 2 d 分别将误差量信号 5 6 a 至 5 6 d 加到已分配给周围像素 $(i-1, j+1)$ 、 $(i, j+1)$ 、 $(i+1, j+1)$ 、 $(i+1, j)$ 的误差量中去。尽管被分配给误差的像素量为所考虑的像素中的四个像素，这并不是个限制；这个数目很容易增加或减少。

现在参照附图 2 6 详细说明误差分配电路 5 6 0 的结构。

图 2 6 展示了一个减法器 5 6 1、一个选择器 5 6 2 和用于进行规定的乘法运算的乘法器 5 6 3 a 至 5 6 3 d。减法器首先计算通过将所分配的误差加到原图象密度而得到的修正密度信号 5 5 0 与来自信号 5 7 0 的信号（常数 $T = 63$ ）之差（信号 5 5 0 — 常数 T ），然后将这个差输出到选择器 5 6 2。依据自信号线 5 0 0

输入的二进制化的结果，如果二进制化的结果为“0”（白色），选择前者（信号5 5 0），如果二进制化的结果为“1”（黑色）选择后者（信号5 5 0—T）。所选择的项目被输出到乘法器

5 6 3 a至5 6 3 d。如图2 5所示，乘法器5 6 3 a至5 6 3 d对应于周围象素（ $i-1, j+1$ ）、（ $i, j+1$ ）、（ $i+1, j+1$ ）、（ $i+1, j$ ），这些周围象素有相对于所考虑的象素（ i, j ）的各自的加权值 w_1 至 w_4 。按照加权值，进行以下乘法运算，其结果被输出至信号线5 6 a、5 6 b、5 6 c和5 6 d：

$$\text{信号线 } 5\ 6\ a = (\text{从选择器 } 5\ 6\ 2 \text{ 的输入}) \times w_1 \bigg/ \sum_{i=1}^4 w_i$$

$$\text{信号线 } 5\ 6\ b = (\text{从选择器 } 5\ 6\ 2 \text{ 的输入}) \times w_2 \bigg/ \sum_{i=1}^4 w_i$$

$$\text{信号线 } 5\ 6\ c = (\text{从选择器 } 5\ 6\ 2 \text{ 的输入}) \times w_3 \bigg/ \sum_{i=1}^4 w_i$$

$$\text{信号线 } 5\ 6\ d = (\text{从选择器 } 5\ 6\ 2 \text{ 的输入}) \times w_4 \bigg/ \sum_{i=1}^4 w_i$$

根据上述二进制化的方法，可以获得一个相对于伪网膜版的保持极佳密度的二进制图象。

根据本实施例，如上所述，不管所输入的二进制数字图象是否是一个伪网膜版或字符图象，都进行从一个二进制值转换成多数值的处理，各个象素被转换成多数值的密度，然后进行改变倍率的图形变化处理，由此可获得一个具有任何图形变化倍率的高质量的形象。在放大处理时，一个字符或线绘图受到由所考虑的象素和其周围象素决定的轮廓修匀和放大处理。结果，就可能修匀交叉线部分浓度的差异，当放大一个字符或线绘图时，这些差异往往变得很明显。

现在参照附图说明根据本发明的第二个实施例。

在前述第一个实施例中，轮廓修匀和放大是作为放大处理过程来进行的。在第二个实施例中，放大处理是通过由一个整数因子放大一个二进制数值来进行的。

对图形变比处理的说明（图27）：

参照图27详细说明根据本实施例改变倍率处理的流程。

图27是一个流程图，展示了进行改变倍率的处理，使得在主扫描方向的x象素二进制数据和在辅助扫描方向的y象素二进制数据改变为在主扫描方向的x象素二进制数据和在辅助扫描方向的y象素二进制数据。在流程图步骤S11决定是否要不管主或辅助扫描方向而进行放大处理。如果不进行放大处理，即如果要进行缩小处理，程序就进入步骤S13。在放大处理时，程序进入步骤S12。

(1) 放大处理

如果要进行放大处理，在步骤 S 1 2 执行以一个整数因子进行的二进制放大处理。根据这个处理过程，在主扫描方向的 x 像素的二进制数字数据和在辅助扫描方向的 y 像素的二进制数字数据经覆盖处理被转换成通过以在主扫描方向的一个因子 n ($n = \lceil X / x \rceil$ ，其中 $\lceil a \rceil$ 代表一个不小于 a 的整数) 和在辅助扫描方向的一个因子 m ($m = \lceil Y / y \rceil$ ， $Y > y$) 进行图形变化得出的 $(n \times x \times m \times y)$ 像素的二进制数据。在步骤 S 1 2，利用与倍率变化率 (即图形变化率) 一致的一个窗口，将在步骤 S 1 2 得到的二进制数据按像素逐个扫描，根据窗口内的二进制图象的像素图形计算多数值密度数据，该数据被转换成 $(n \times x \times m \times y)$ 像素多数值密度的图象数据。接着是步骤 S 1 4，在步骤 S 1 4，在步骤 S 1 3 中通过转换得到的 $(n \times x \times m \times y)$ 像素大小的多数值密度的图象数据受到一个时钟和行同步信号的稀化处理，数据被变化缩小到任何大小并转换成 $(X \times Y)$ 像素的多数值密度的图象数据。在步骤 S 1 5， $(X \times Y)$ 像素的多数值密度的图象数据受到二进制化处理，由此得到 $(X \times Y)$ 经改变倍率的像素二进制图象数据。

(2) 缩小处理

在缩小处理过程，执行步骤 S 1 3，利用与倍率变化率一致的一个窗口，将 $(x \times y)$ 像素二进制数据按像素逐个扫描，根据窗口内的二进制图象的像素图形计算多数值密度数据，该数据被转换成 $(x \times y)$ 像素多数值密度的图象数据。接着是步骤 S 1 4，在步骤 S 1 4，在步骤 S 1 3 中通过转换得到的 $(x \times y)$ 像素大小

的多数值密度的图象数据受到一个时钟和行同步信号的稀化处理，数据被变化缩小到任何大小并转换成 $(X \times Y)$ 像素的多数值密度的图象数据。在步骤S15， $(X \times Y)$ 像素的多数值密度的图象数据受到二进制化处理，由此得到 $(X \times Y)$ 经改变倍率的像素二进制图象数据。

在上述流程中，进行了窗口扫描，根据二进制图象被转换成多数值密度图象数据时的倍率比率，参考像素各个不同。在放大处理时，一旦对二进制形式的数据进行了放大处理，二进制图象便被转换成多数值密度图象数据。结果，可以获得其边缘部分模糊被最大限度地抑除的、经过图形变比的图象。所述边缘部分模糊出现在多值数据转换时。

对电路结构的说明(图28)：

图28是一个方框图，展示了根据本实施例用于转换像素密度的一个装置的结构。现在按顺序说明电路元件。

在图28中，数字100代表将数据输入到装置的数据线。具体地说，由一位(其中“1”表示黑，“0”表示白)表示的黑白二进制数字数据经数据线100进入装置。在执行放大处理时，自线100输入的二进制数据由通过在一个二进制放大电路7进行叠加处理得到的以在主扫描方向的一个因子 n (一个整数)和以在辅助扫描方向的一个因子 n (一个整数)和以在辅助扫描方向的一个因子 m (一个整数)来放大。将由此得到的结果经信号线700，由选择器6送至多值转换电路3。当进行倍率缩小时，由信号线100输入的二进制数据直接输入到选择器6并由选择器6输出到

多值转换电路3。选择器6在放大处理时选择自信号线700输入的二进制数据，在缩小处理时选择自信号线100输入的二进制数据。所选出的数据被送至多数值转换电路3。

在多数值转换电路3中，数据被暂时存储在一个存储器（未示出）中，在任何预定区域内的图象数据被取出。该区域包括一个所考虑的象素及其周围象素，在参照该区域时，根据自一个加权表输出的一个窗口计算多数值密度图象数据（例如，在六位输出时为“0”至“63”，其中“0”和“63”分别代表白色和黑色）经信号线300将多数值数据输出到可变功率电路4。接着，可变功率电路4改变倍率，通过一个图象时钟和行同步信号的稀化处理，将由多数值转换电路3输出的多数值密度图象数据缩小到任何预定的大小。经信号线400将所得图象数据输出至二进制化电路5。二进制化电路5将由可变功率电路4输出的多数值数据转换成二进制数据并经数据线500将二进制数据输出。

参照有关附图将详细说明具有上述配置的象素密度转换装置的结构。时序控制电路1、多数值转换电路3、可变功率电路4、二进制化电路5和选择器6均与第一实施例一样，因此不再说明。

对二进制放大电路的说明（图29至图31）：

图29为一个方框图，展示了图28所示二进制放大电路7的结构。如图29所示，二进制放大电路7包括一个行缓冲器710、一个行缓冲器控制器720和一个D触发器730。通过控制图象时钟CLK1、CLK2和行同步信号DB1、DB2进行简单的重复处理，由此而将二进制图象放大。首先，与图象时钟CLK1

和由时序控制电路 1 输出的行同步信号 $DB1$ 同步，将以一位代表一个像素的二进制图象数据输入到行缓冲器 710。当图象时钟 $CLK1$ 和行同步信号 $DB1$ 由在主扫描方向的一个因子 n 和在辅助扫描方向的一个因子 m 放大时，在覆盖处理后由 n 对图象时钟 $CLK2$ 分频的结果和由 m 对行同步信号 $DB2$ 分频的结果经时序控制电路选择，输入到二进制放大电路。

接下来，自信号线 100 输入的二进制图象数据与图象时钟 $CLK1$ 和行同步信号 $DB1$ 由行缓冲器控制器 720 同步写入行缓冲器 710。与此同时，二进制图象数据与 $CLK1$ 和 $DB2$ 同步被读出和经信号线 740 输出。根据 $DB2$ 和 $DB1$ 的关系，每当一行图象数据被写入，数据就被读出 m 次，并由一个因子 m 在辅助扫描方向进行放大处理。作为一个例子，在图 30 展示了由一个因子 2 在辅助扫描方向进行放大处理的情况。如图所示，与 $DB1$ 同步输入的图象数据与 $DB2$ 被同步自存储器读出，并且在同一直线上的数据被输出两次。

自行缓冲器 710 与图象时钟 $CLK1$ 同步输出的图象数据经信号线 740 进入 D 触发器 730 并由图象时钟 $CLK2$ 进行二次取样。就是说，与 $CLK1$ 同步输入的二进制数据的一位由 $CLK2$ 进行 n 次取样，由此由一个因子 n 在主扫描方向进行放大。图 31 为一个时序图，展示了由一个因子 2 在主扫描方向进行放大的情况。

根据本实施例，如上所述，不管所输入的二进制数字图象是否是一个伪网膜版或字符图象，仍进行自一个二进制数据值至多数据

值的转换处理，各个象素被转换成多值密度，然后进行改变倍率处理，由此而得到一幅高质量的伪网膜版的图象。此外，当二进制数据被转换成多数值数据时，二进制数据如同在放大处理时被放大，由此消除了字符和线绘图边缘的模糊现象。同样，可通过在多数值转换时由图形变化率改变加权值而获得一幅高质量的、经改变倍率的二进制图象。

在不背离本发明的精神和范围的情况下，可以制作出许多本发明的明显地极不相同的实施例，因此应该懂得，除在权利要求书内规定的以外，本发明不限于本文中的具体实施例。

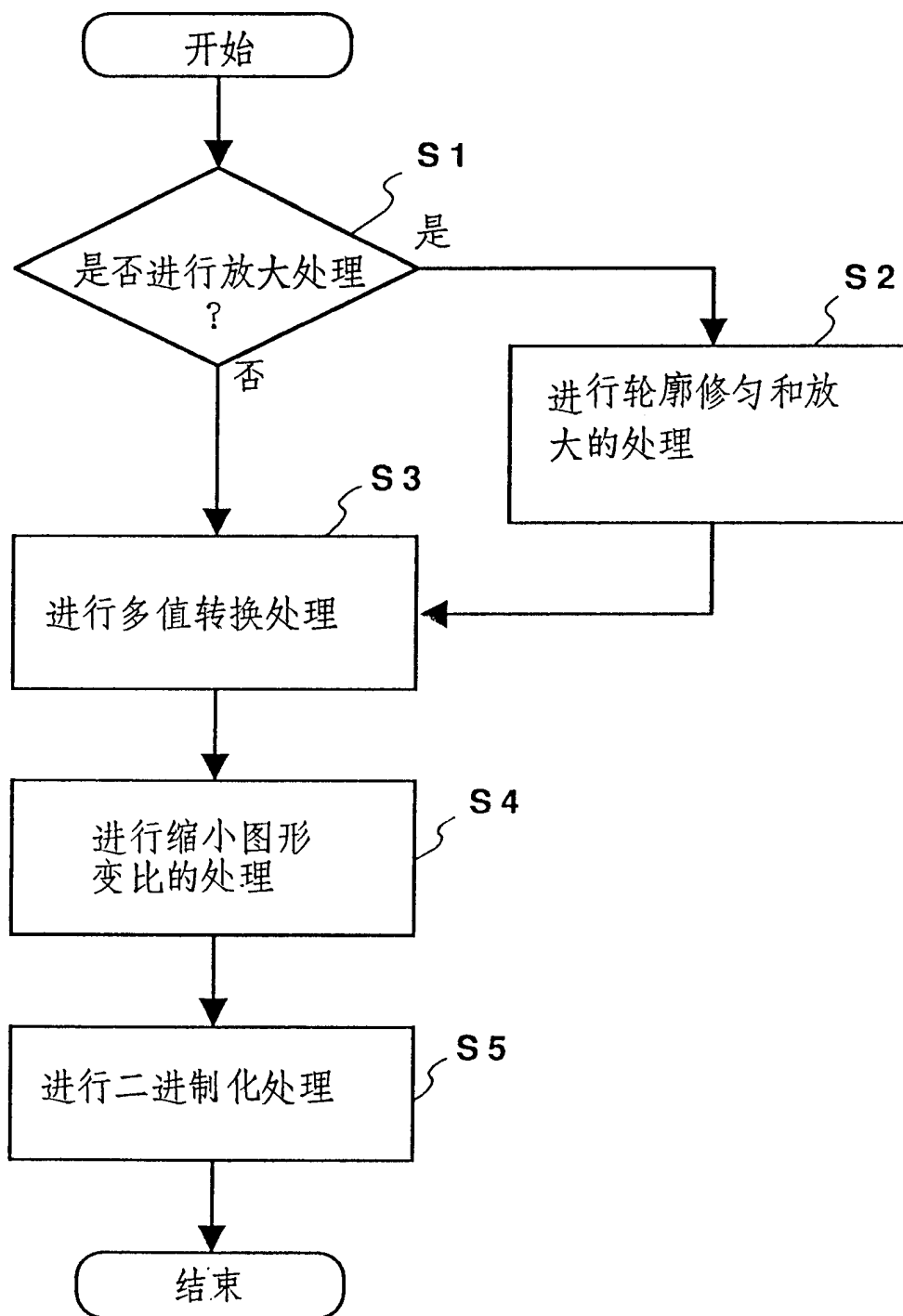


图. 1

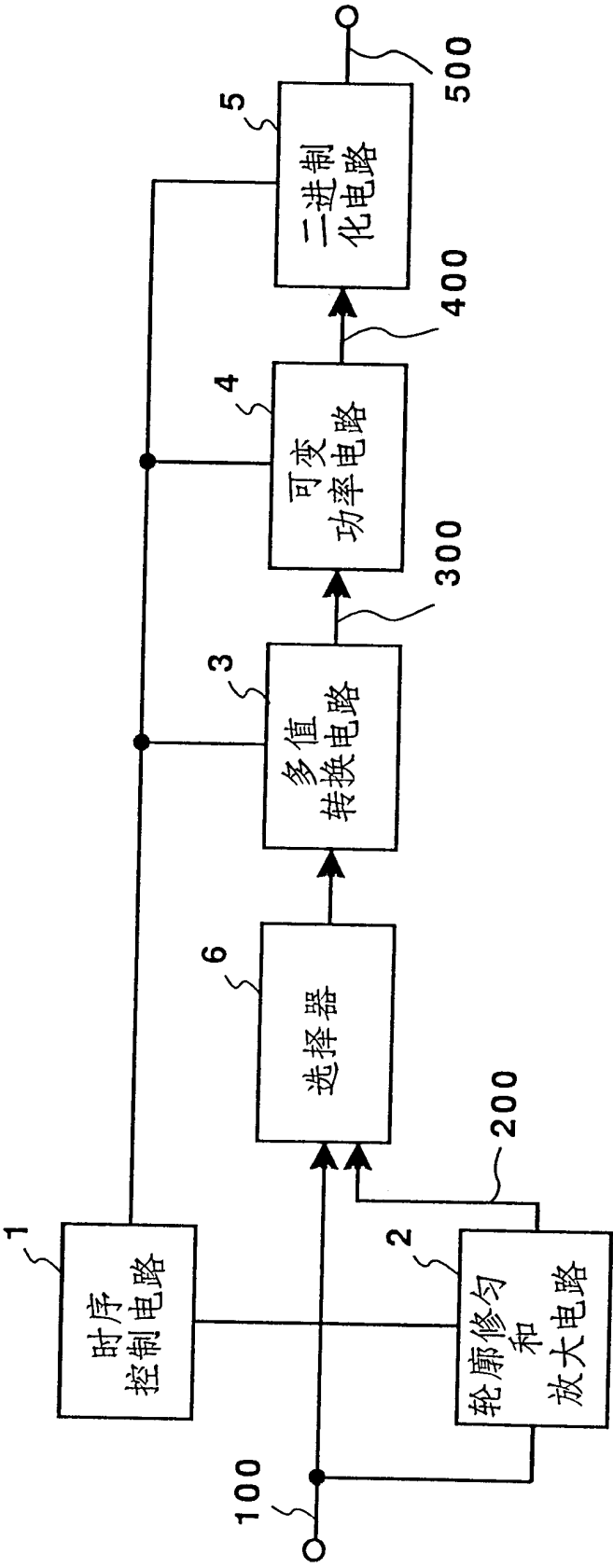


图. 2

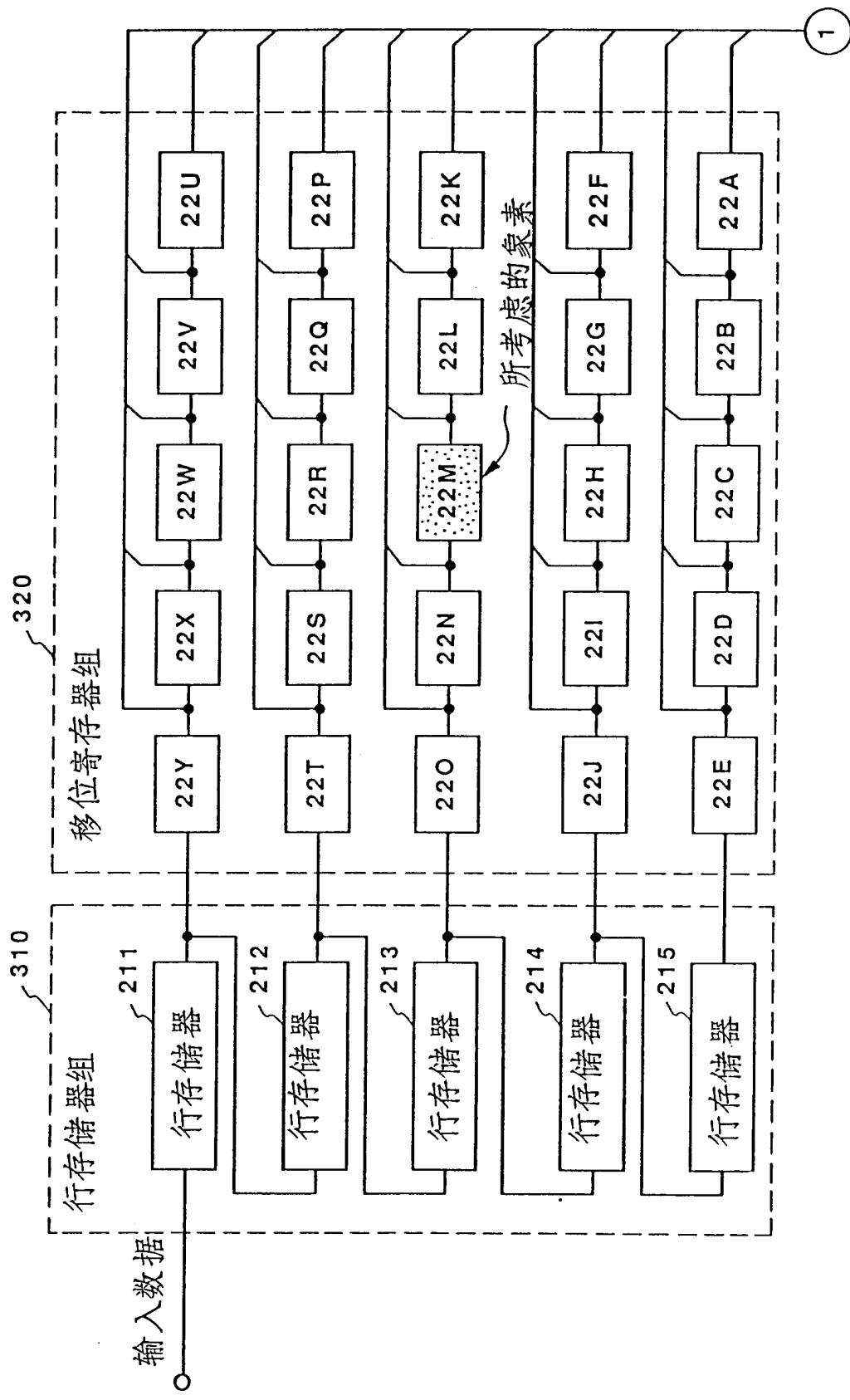


图 3

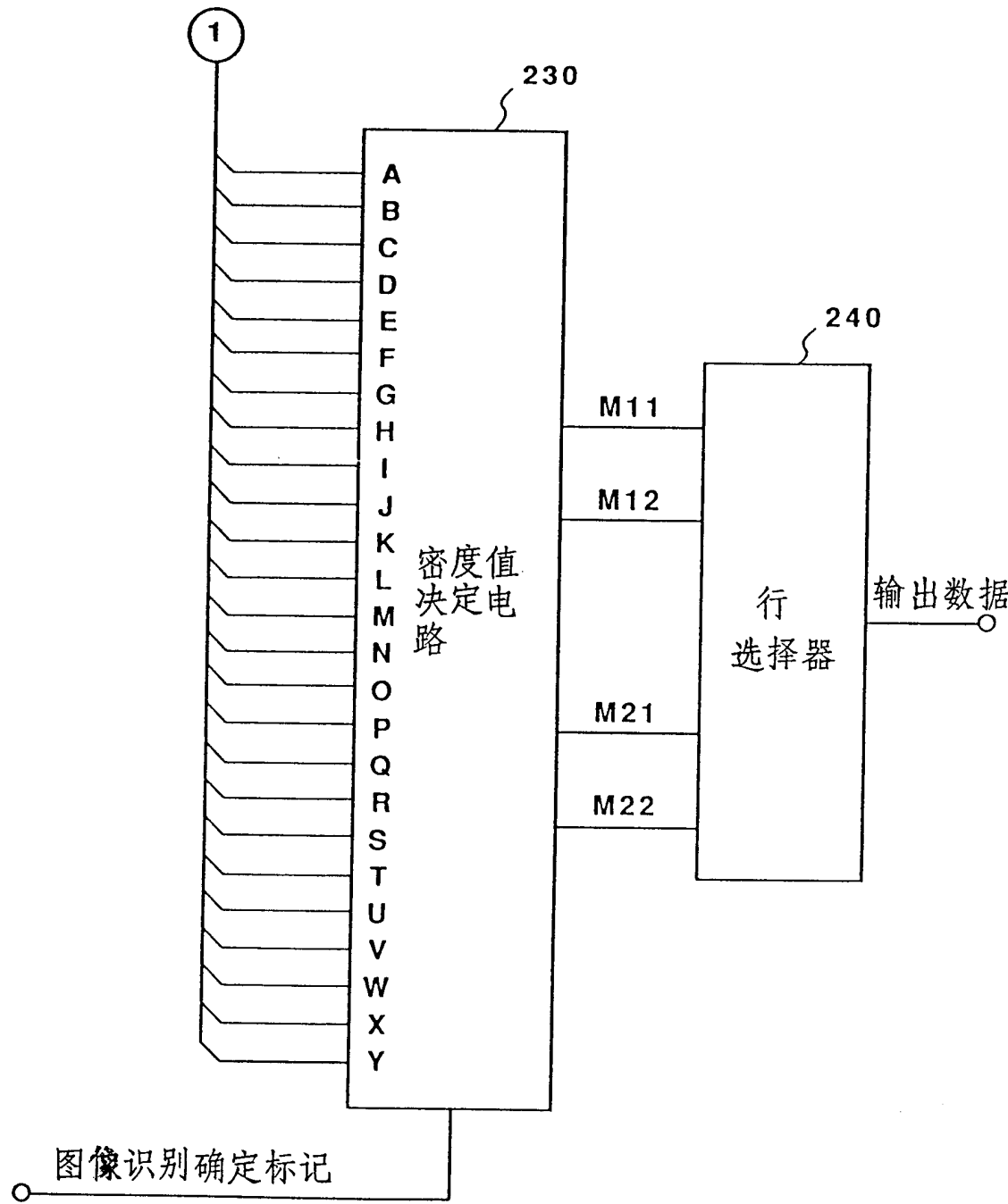


图. 4

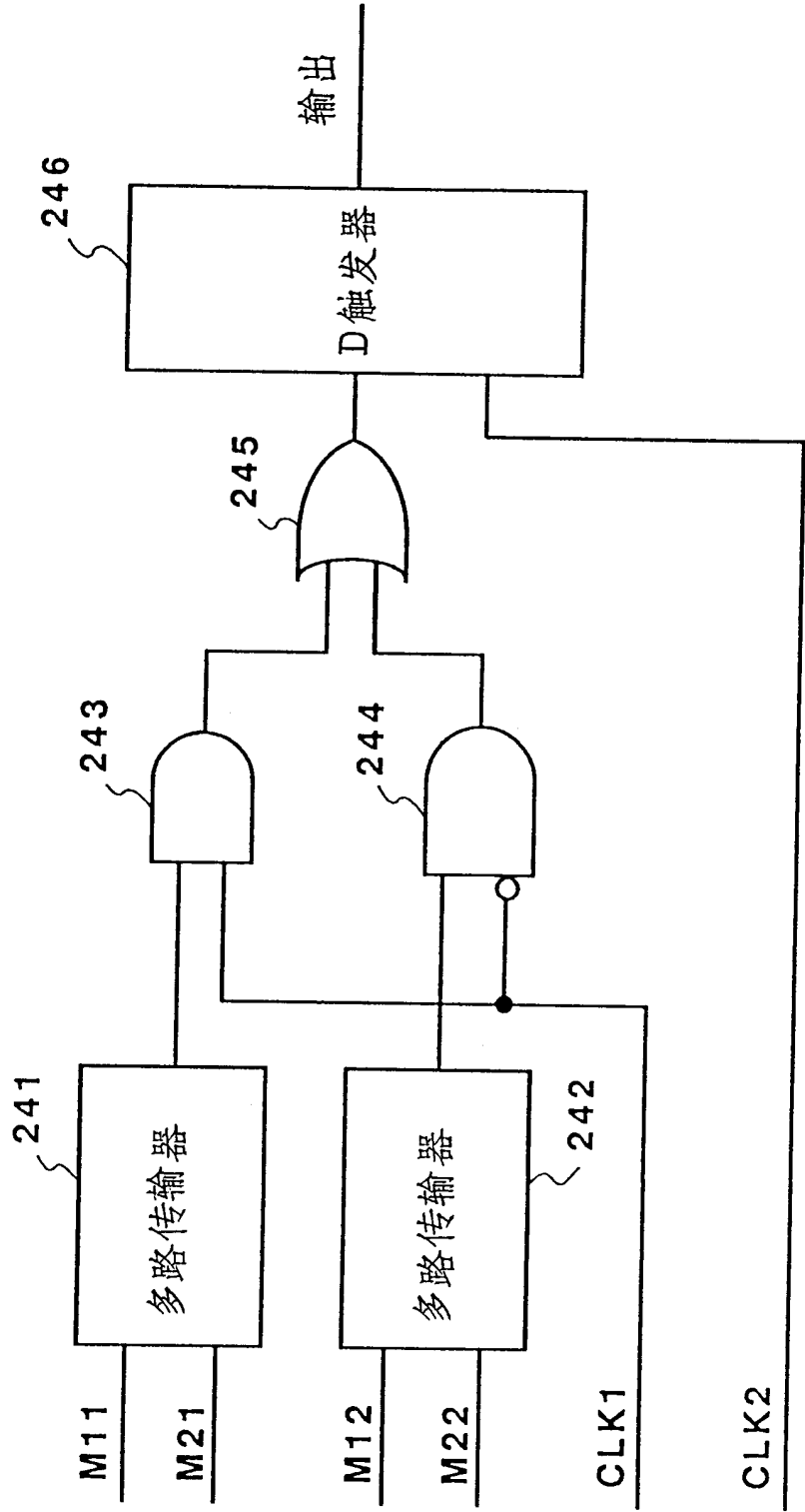


图. 5

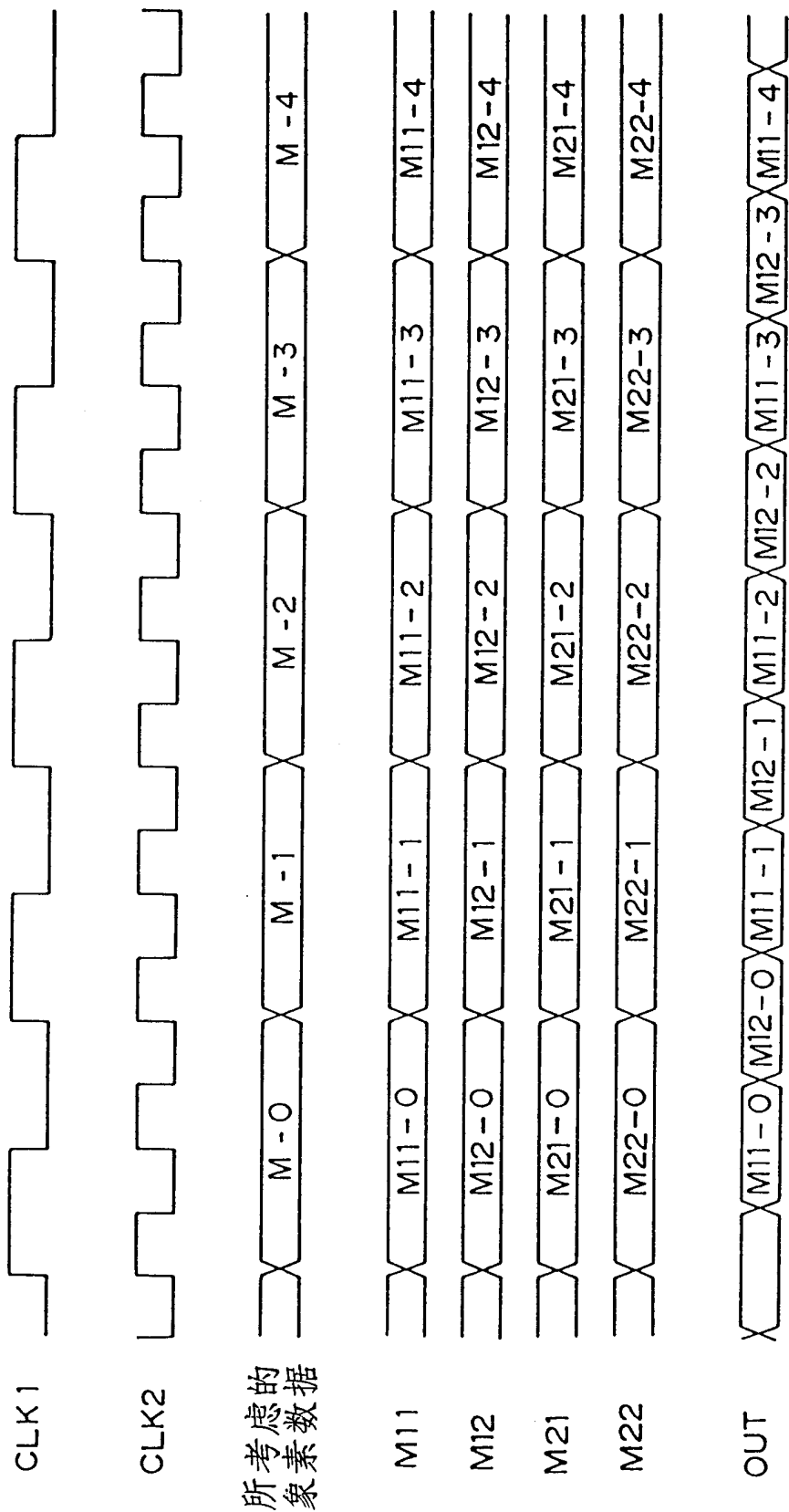


图. 6

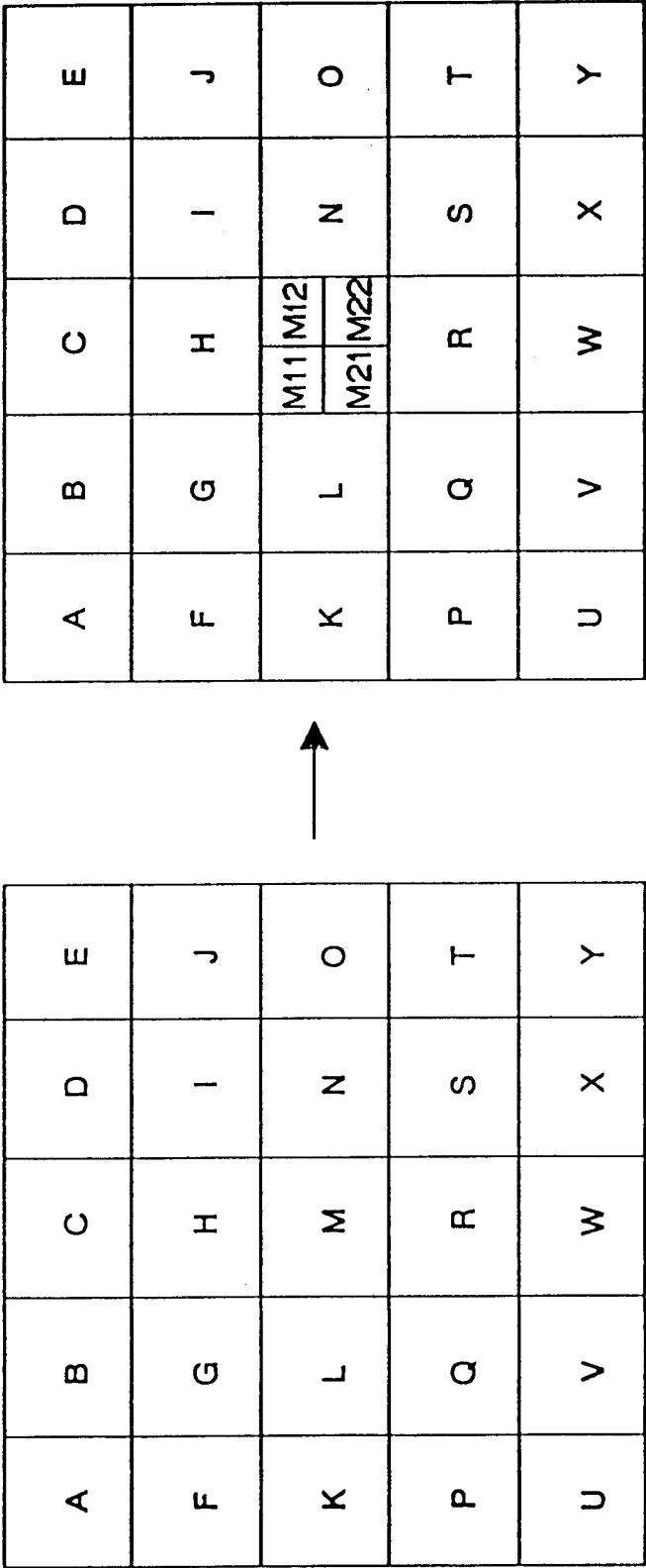


图.7

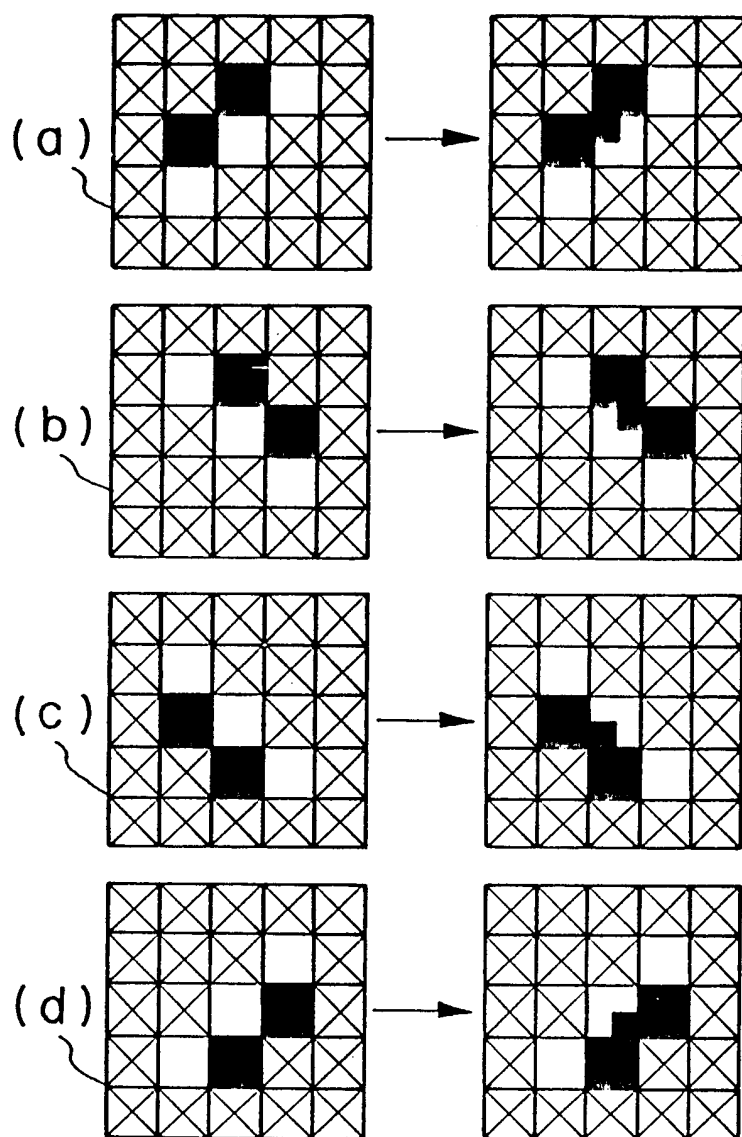
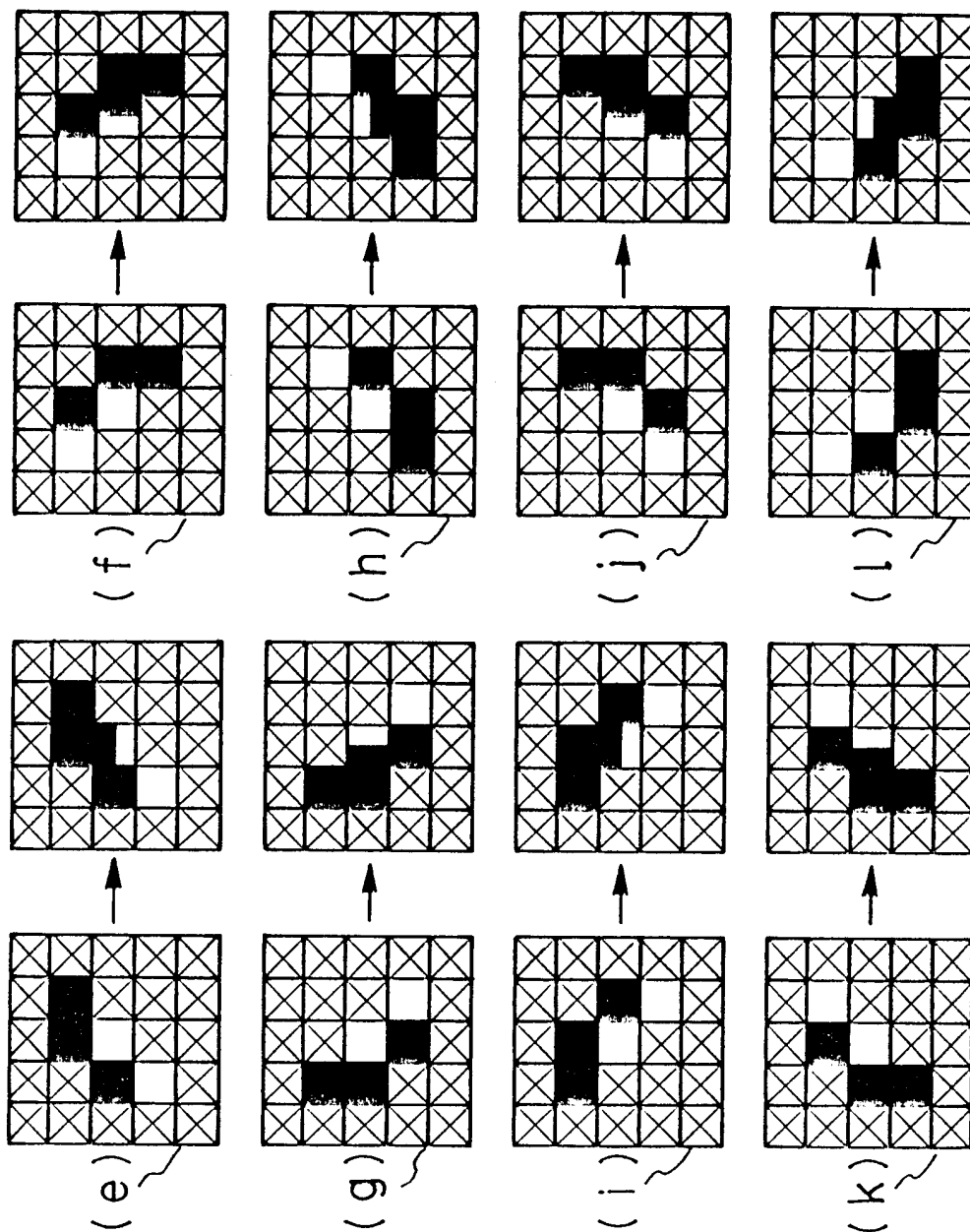


图. 8



9

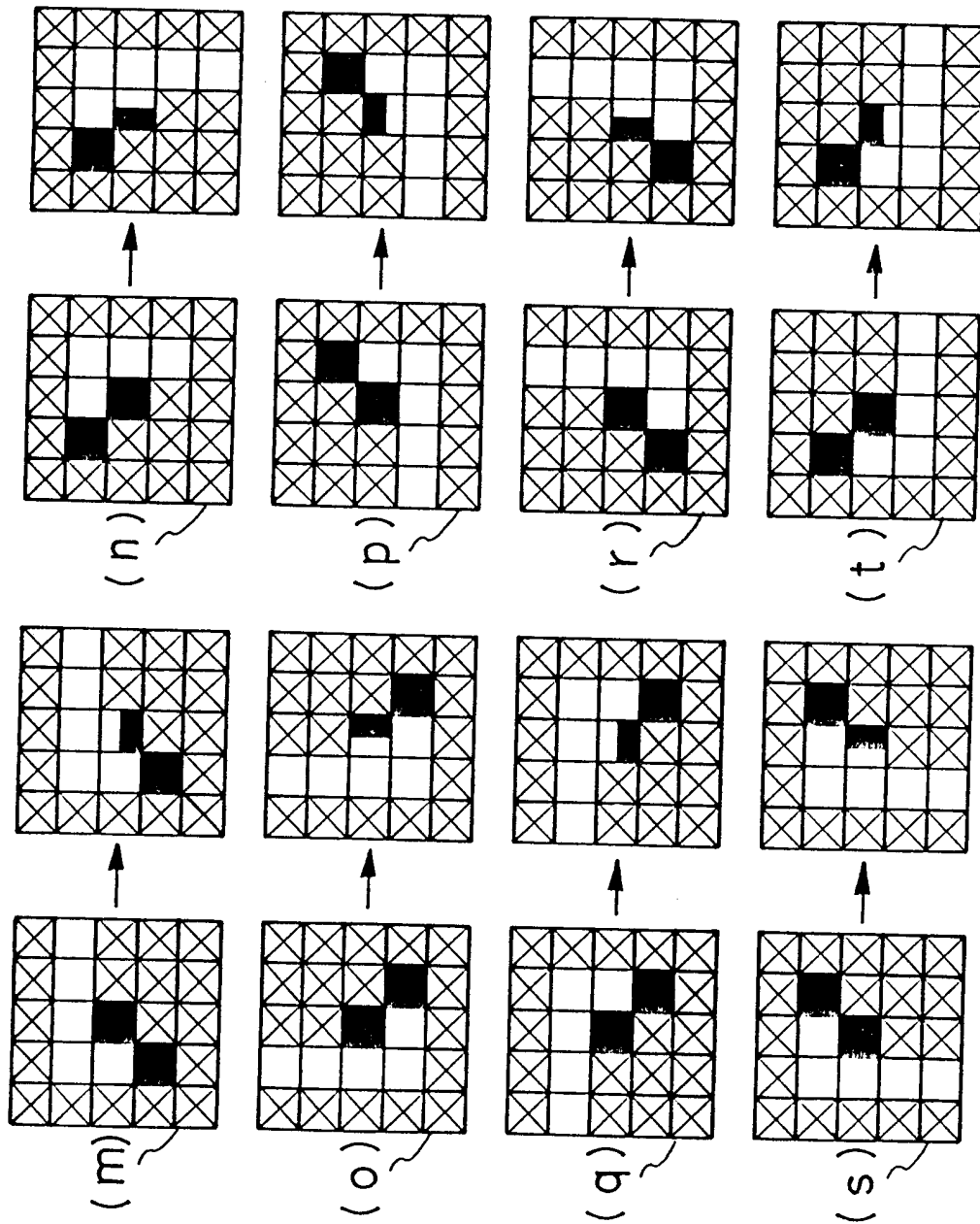


图.10

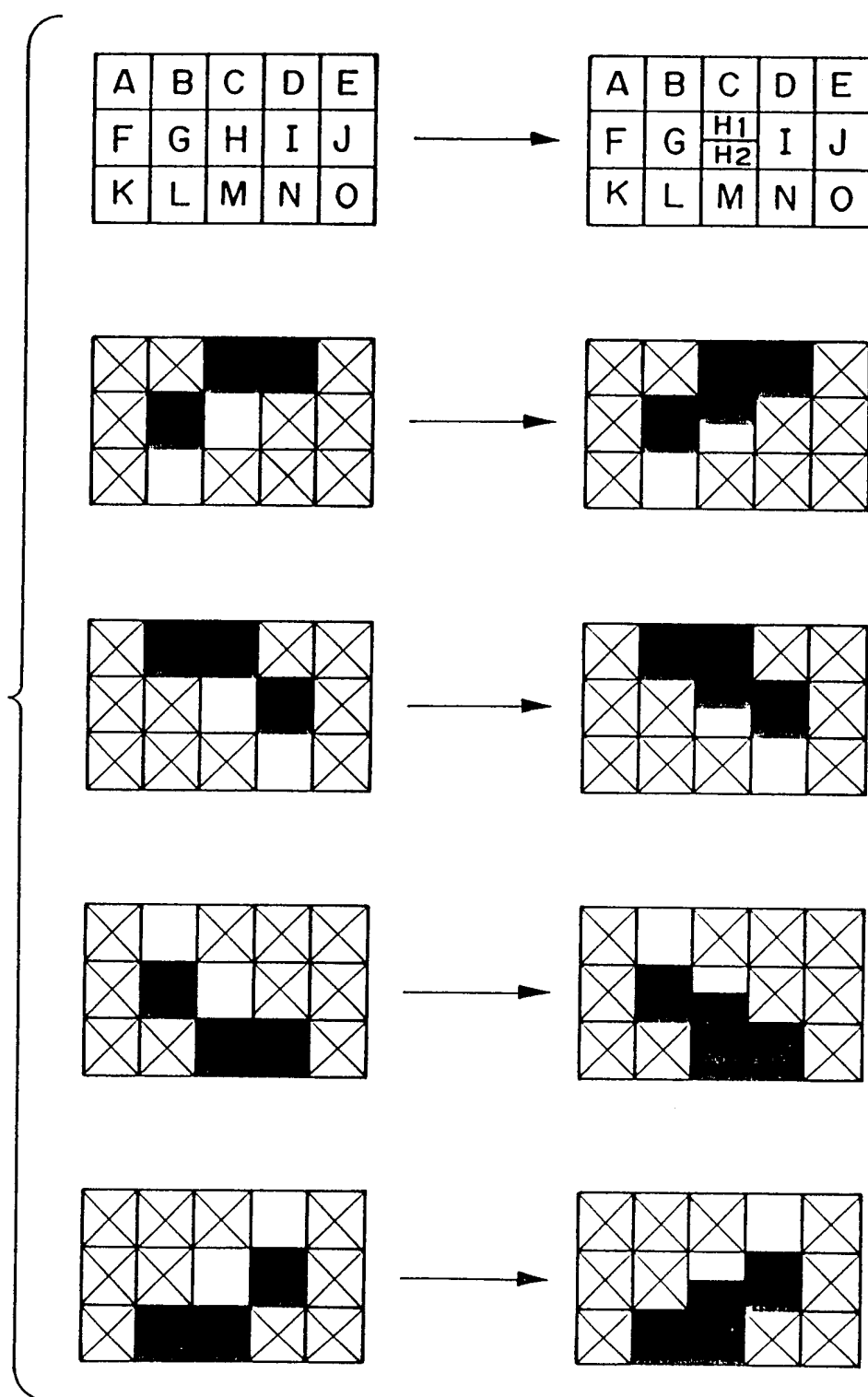


图. 11

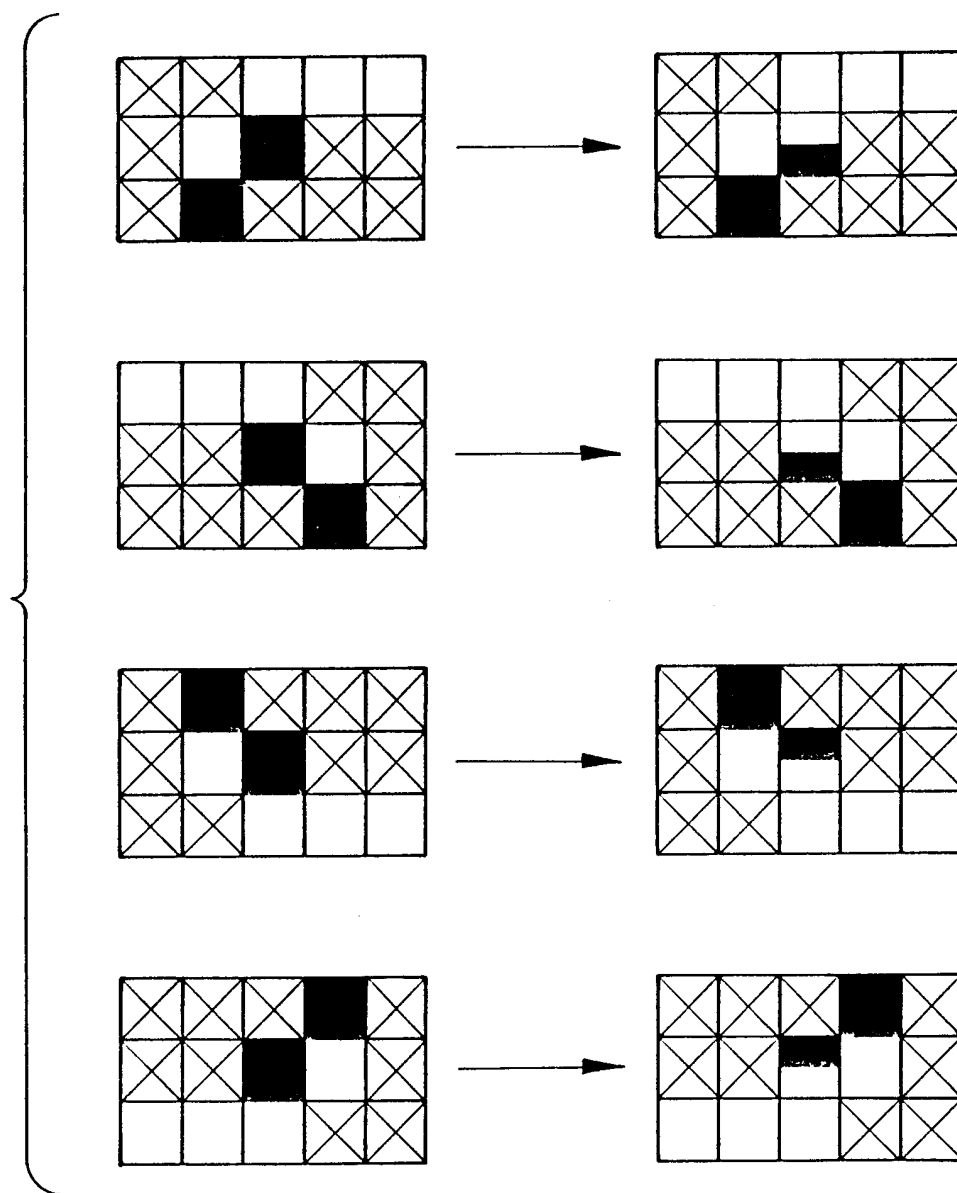


图. 12

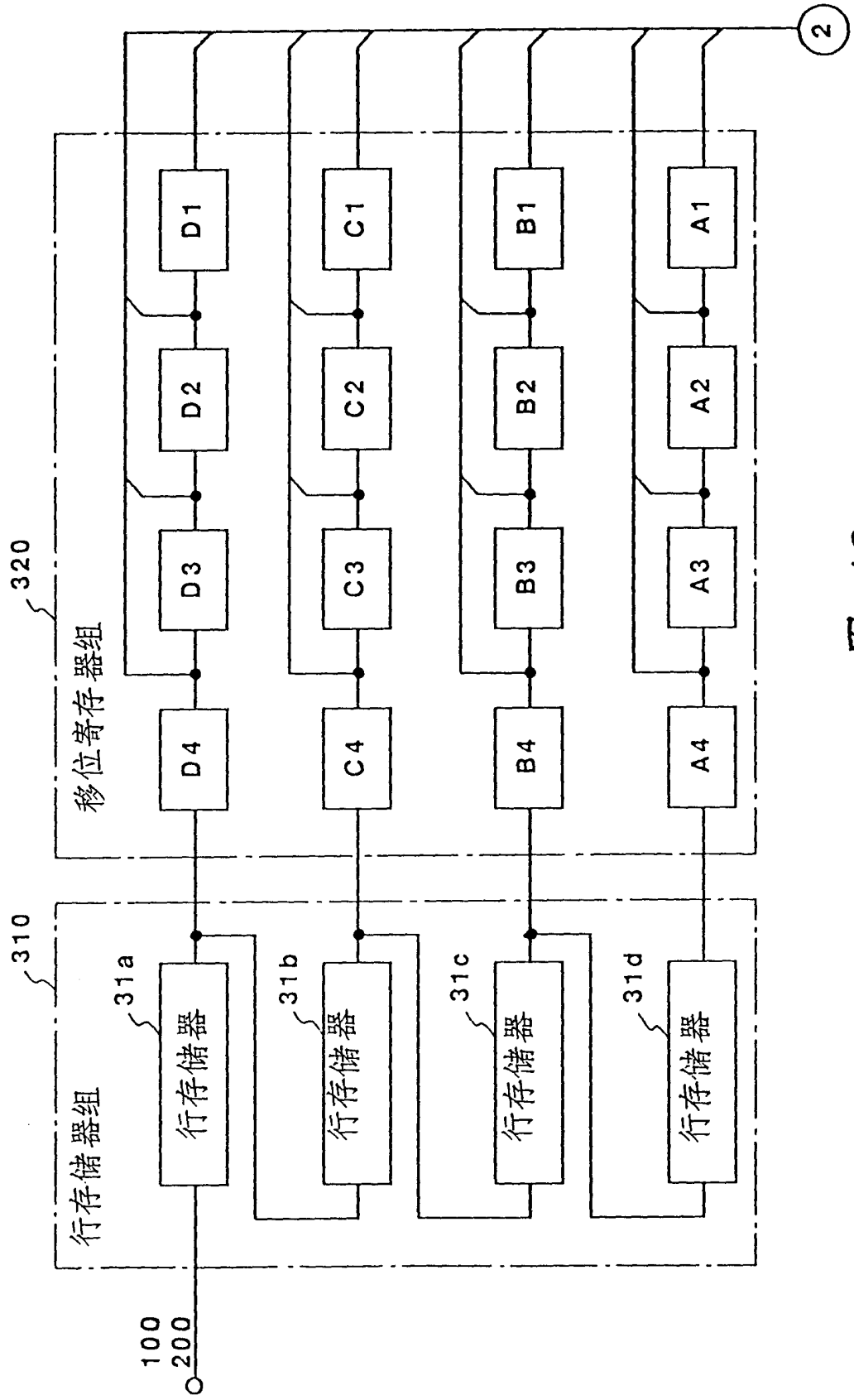


图. 13

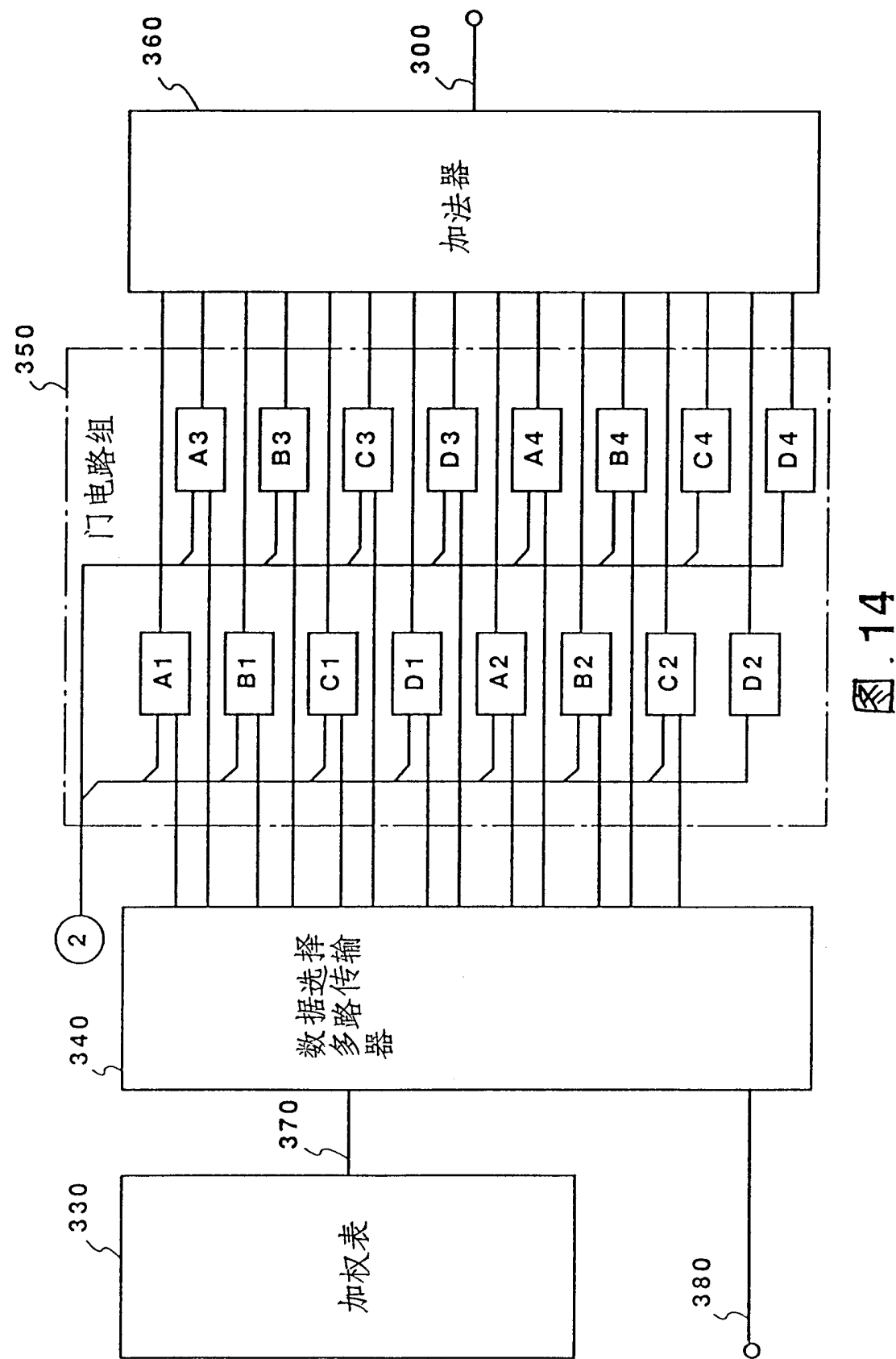


图 14

A1 (i-2,j-2)	A2 (i-1,j-2)	A3 (i,j-2)	A4 (i+1,j-2)
B1 (i-2,j-1)	B2 (i-1,j-1)	B3 (i,j-1)	B4 (i+1,j-1)
C1 (i-2,j)	C2 (i-1,j)	C3 (i,j)	C4 (i+1,j)
D1 (i-2,j+1)	D2 (i-1,j+1)	D3 (i,j+1)	D4 (i+1,j+1)

图. 15

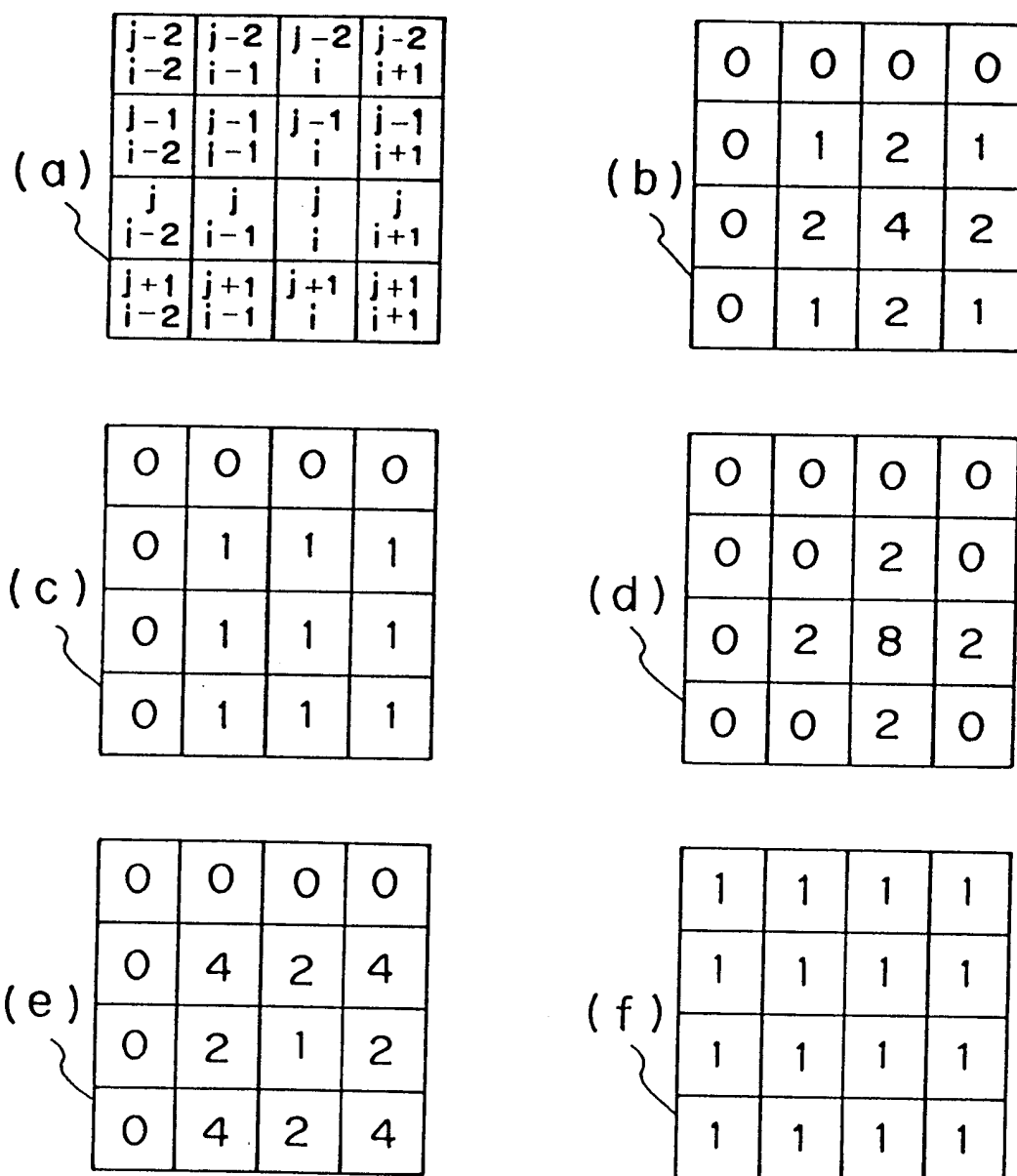


图. 16

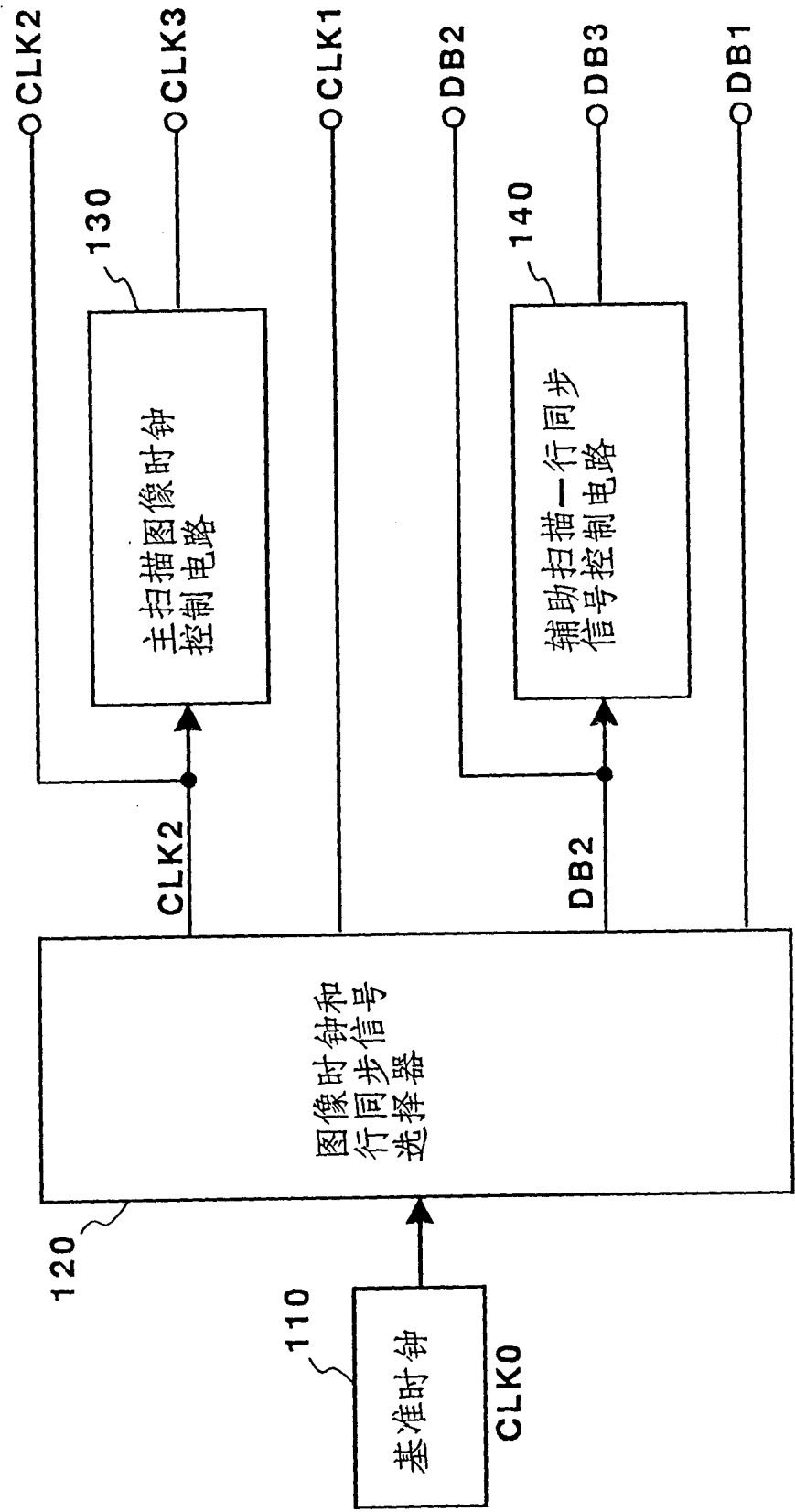


图.17

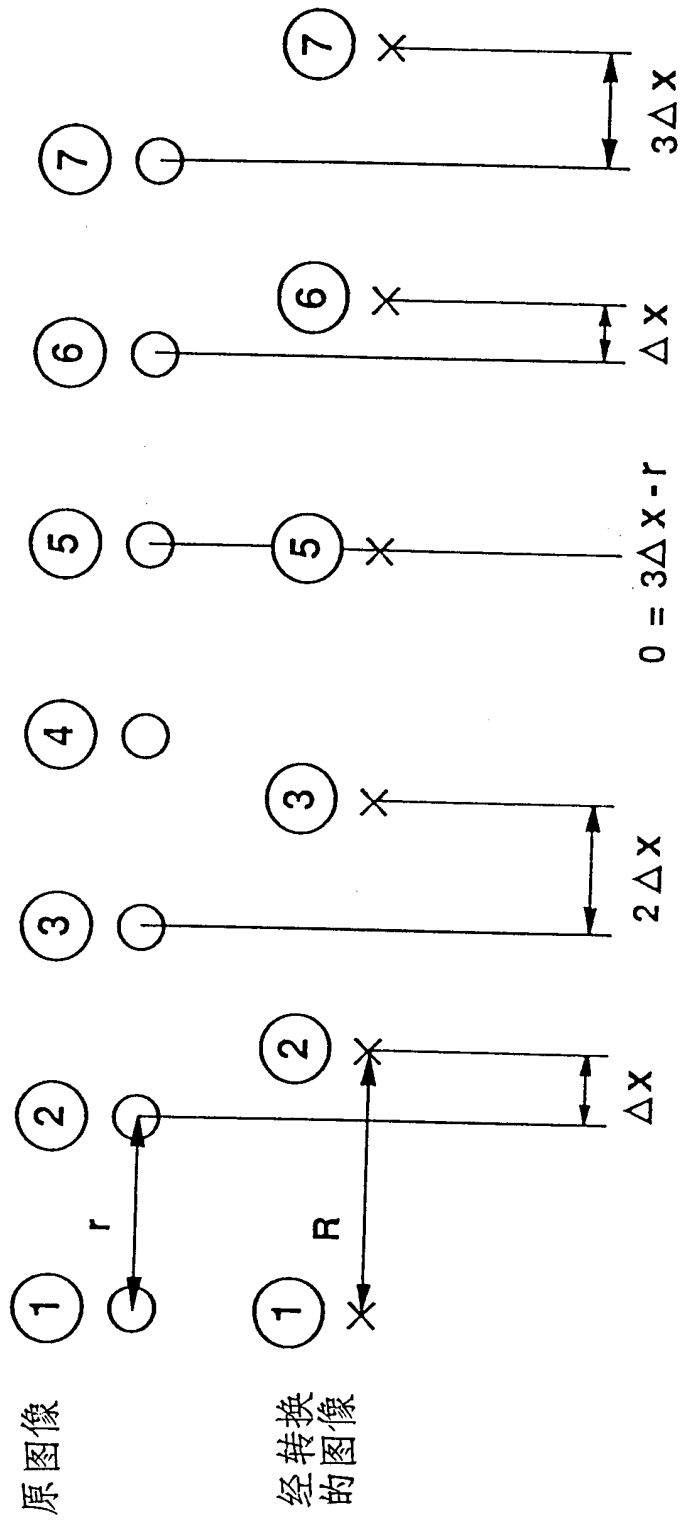


图.18

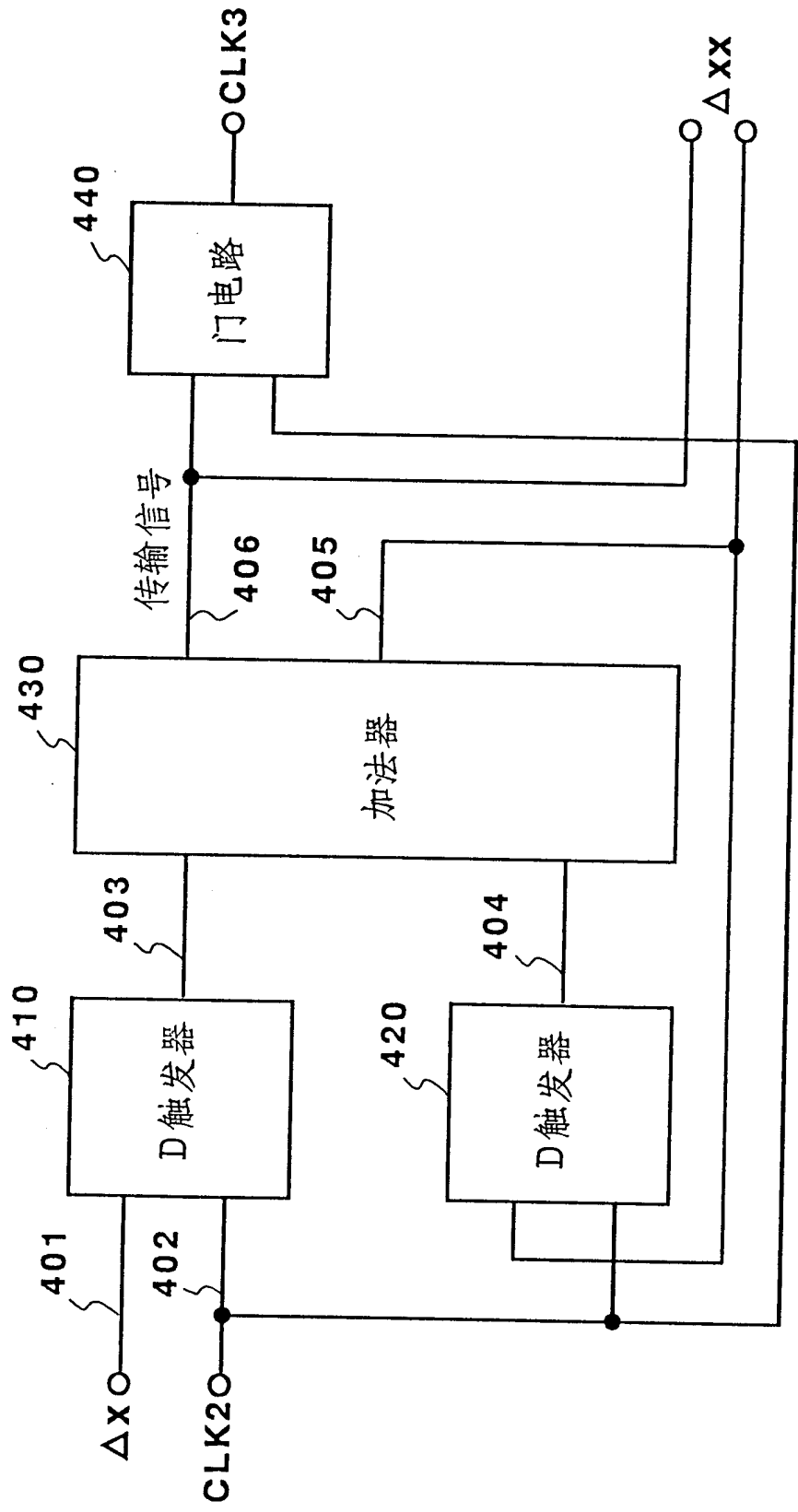


图. 19

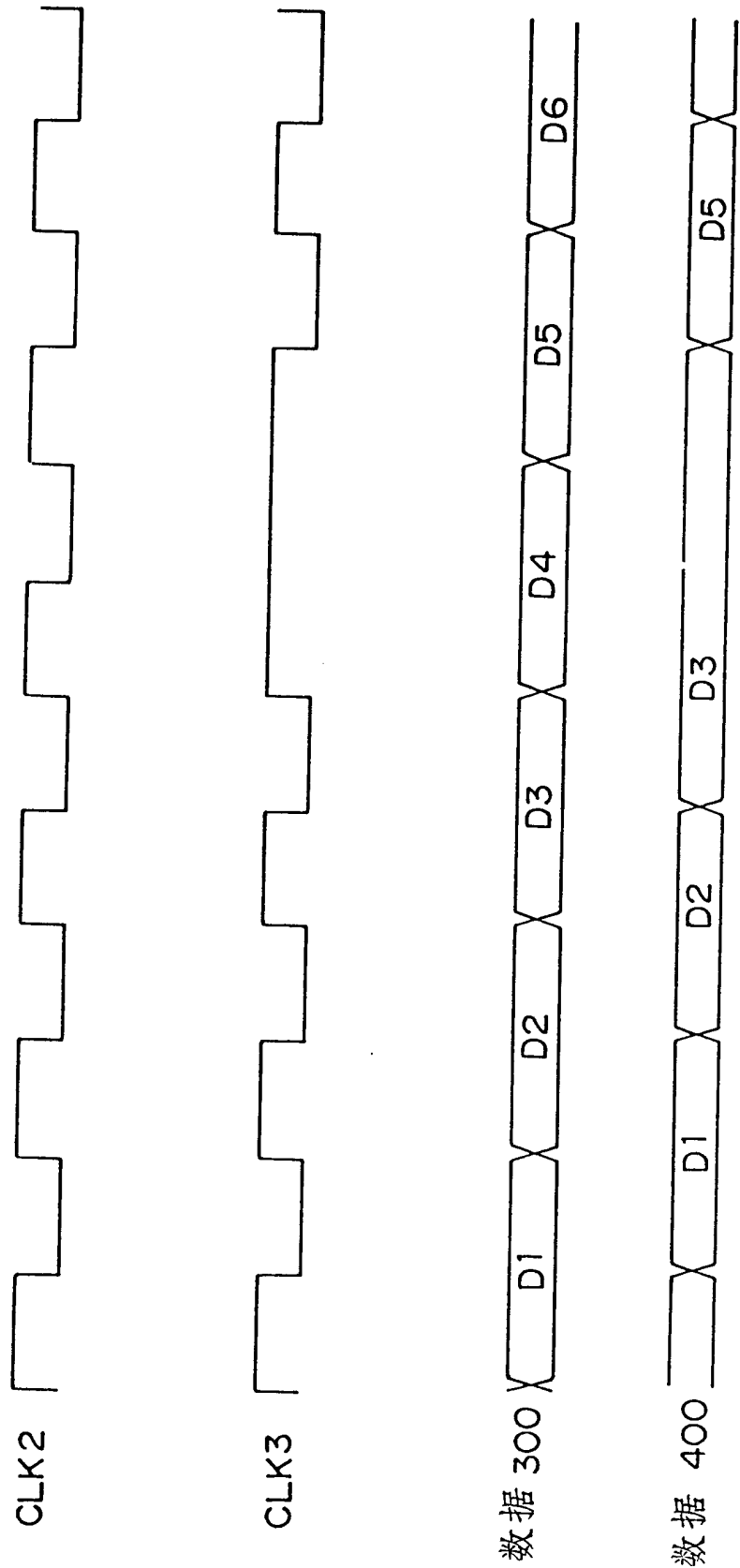


图. 20

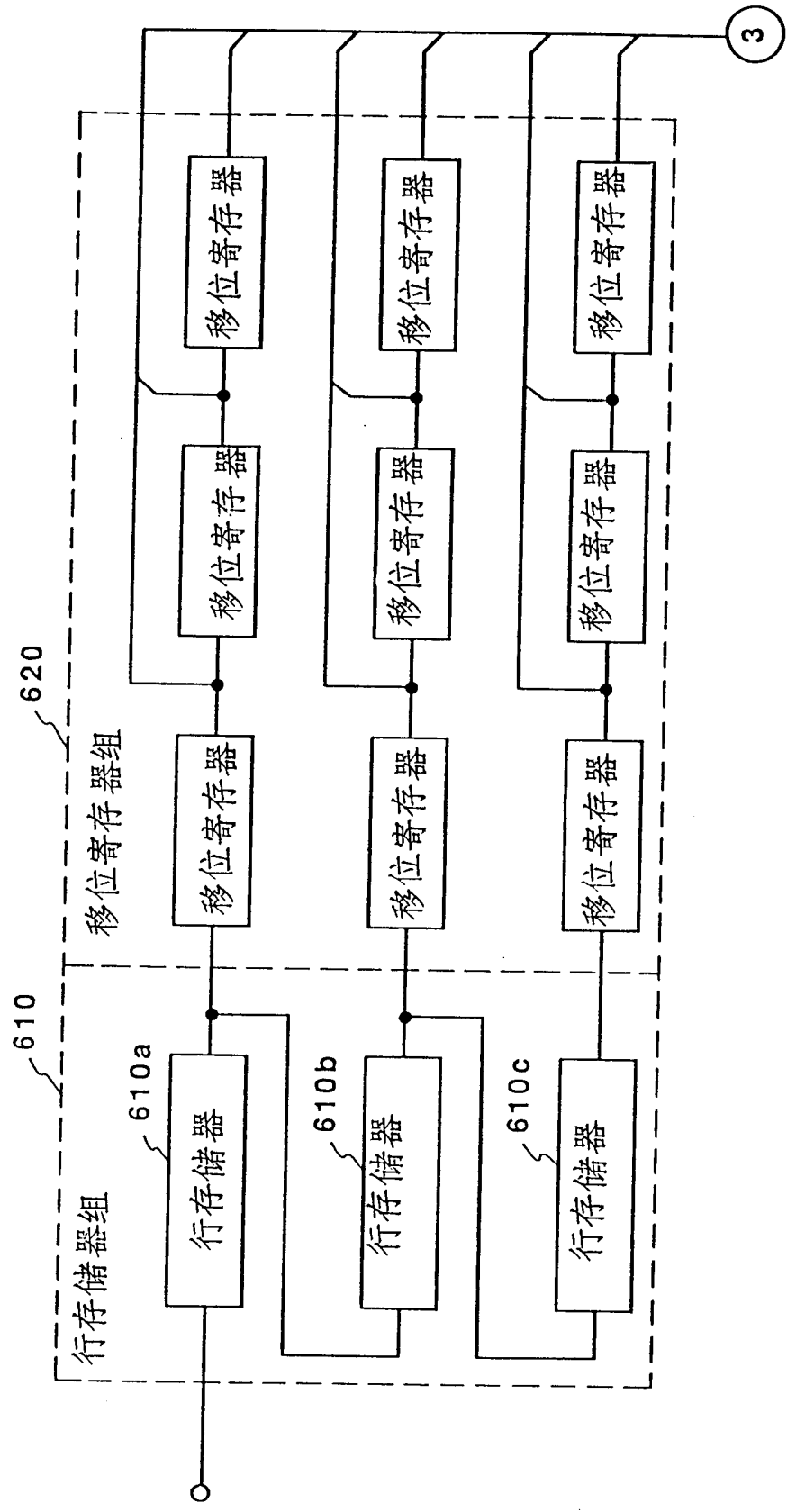


图. 21

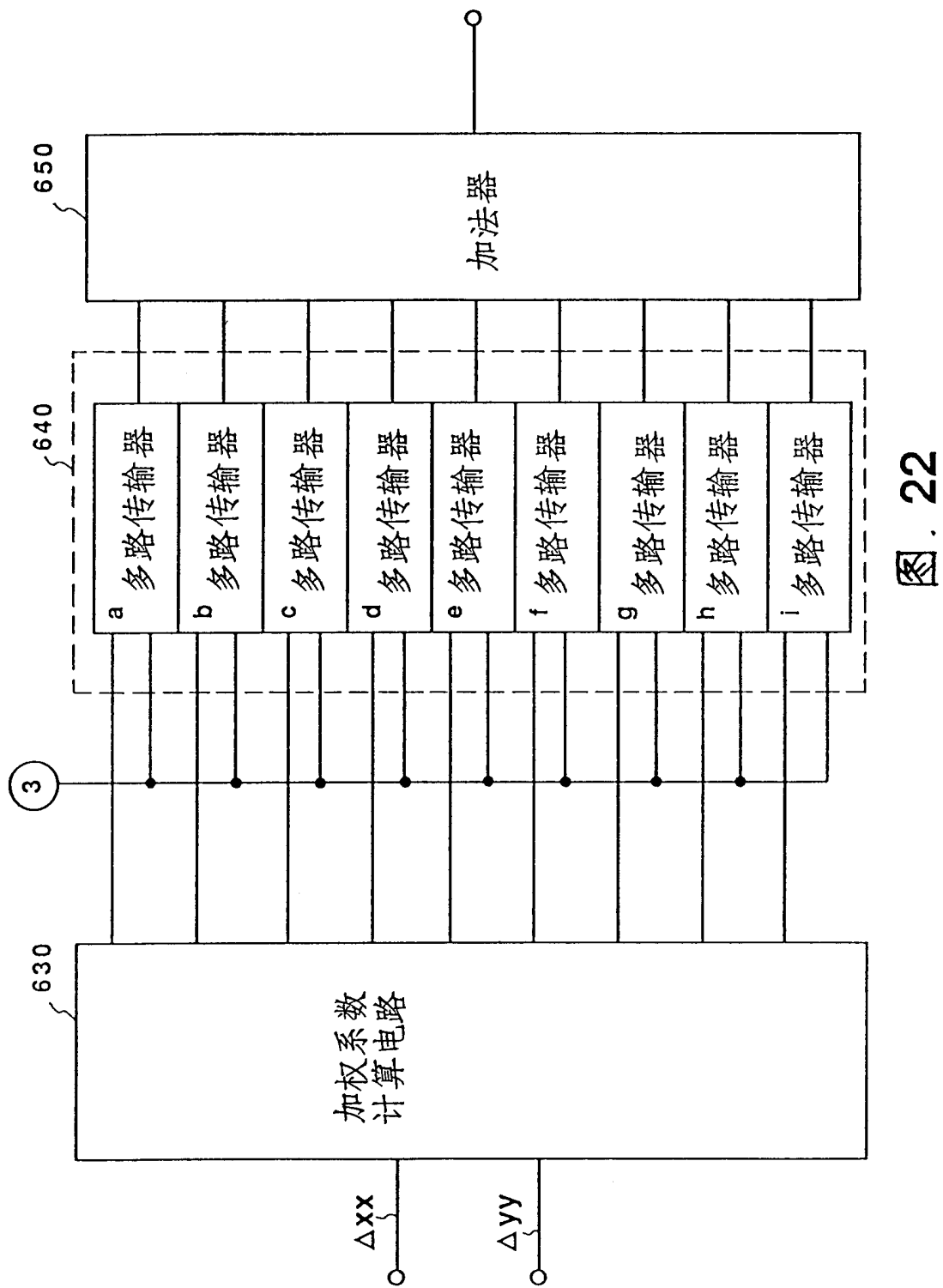


图. 22

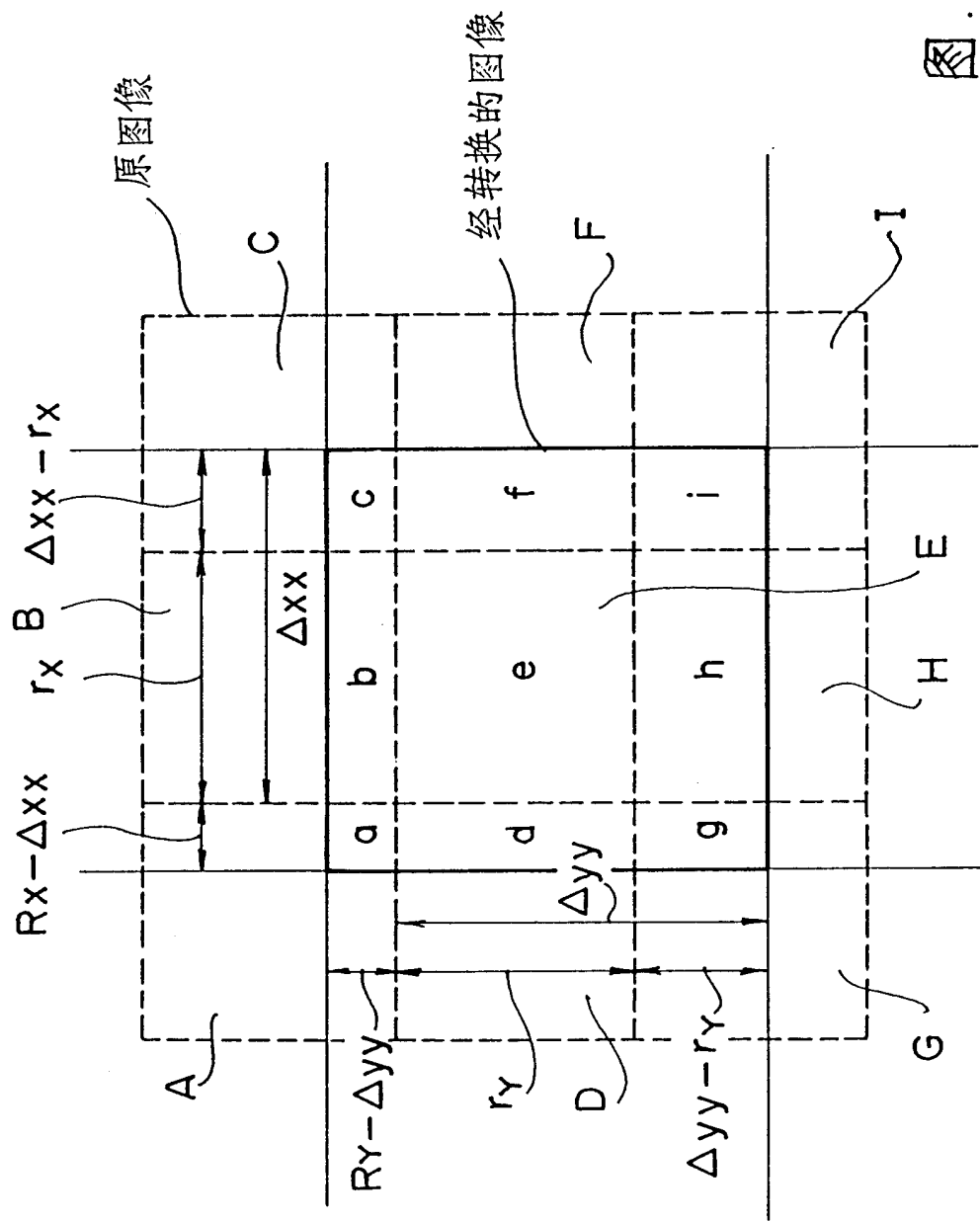


图. 23

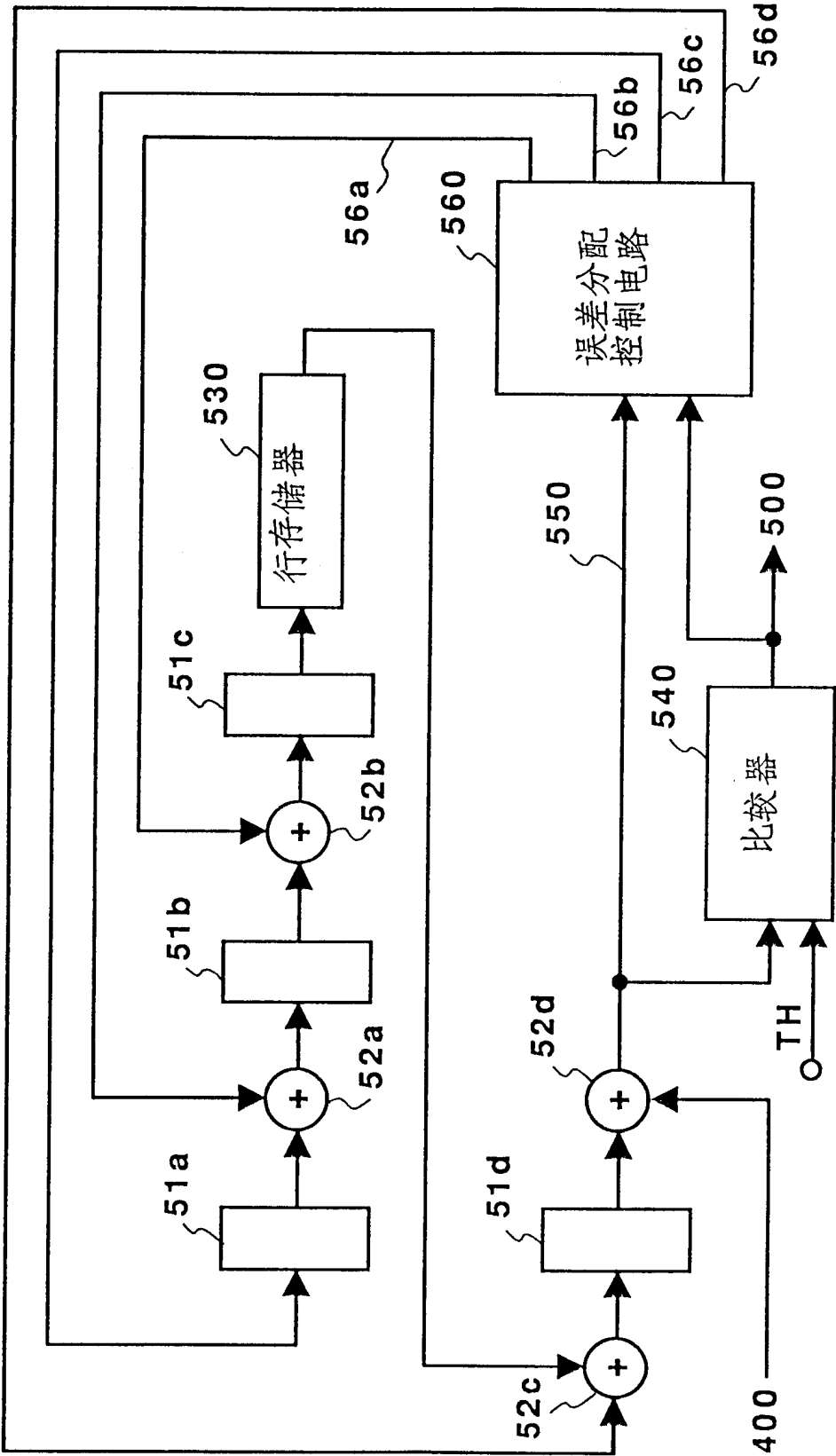


图. 24

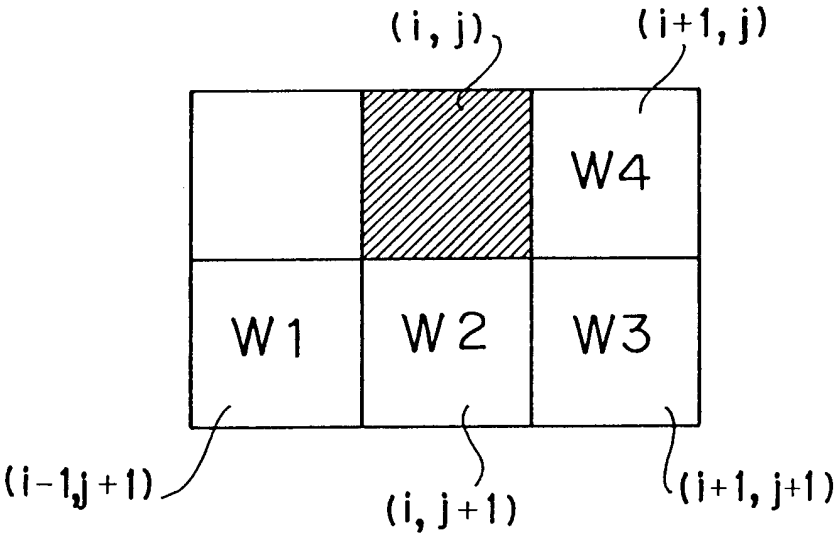


图. 25

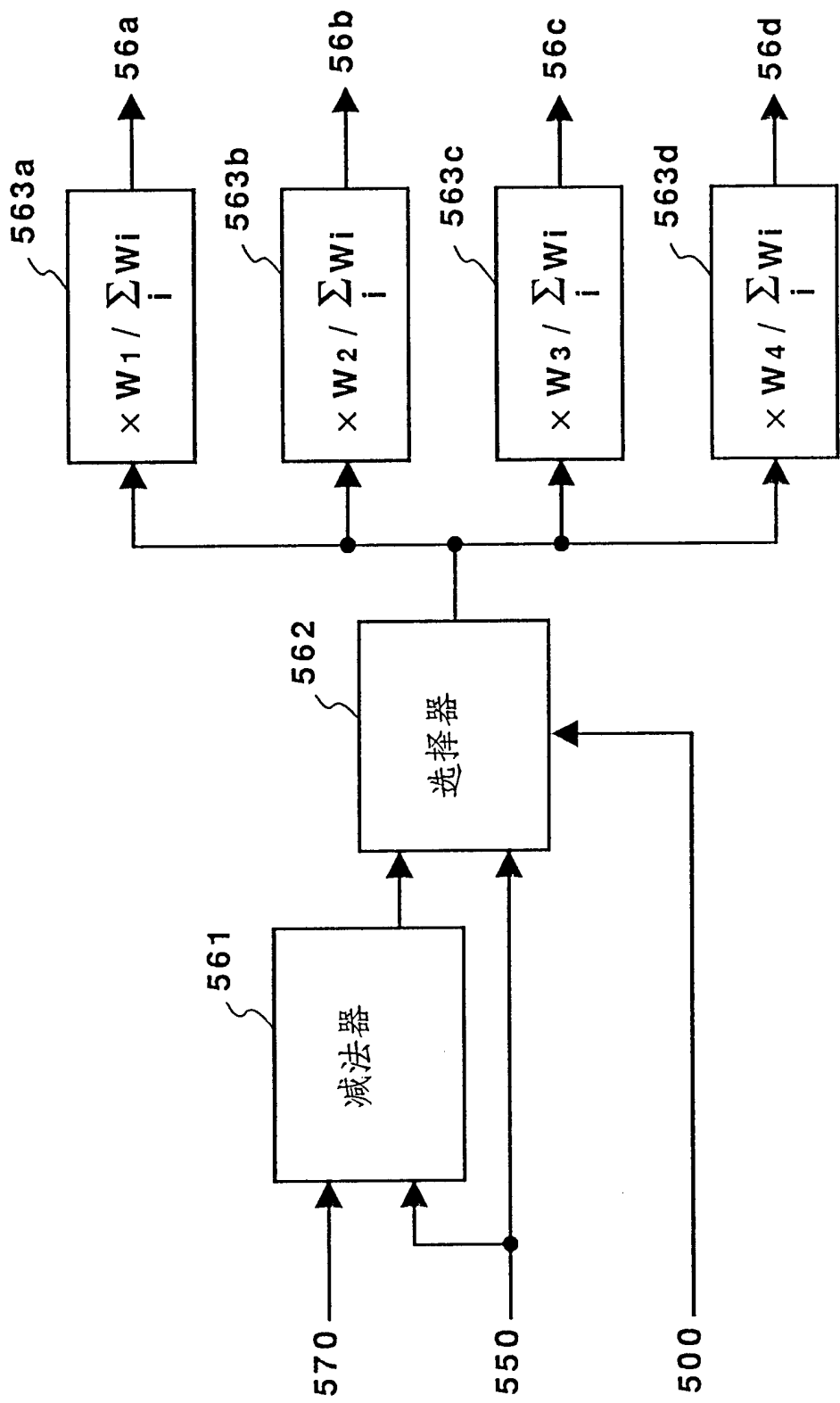


图. 26

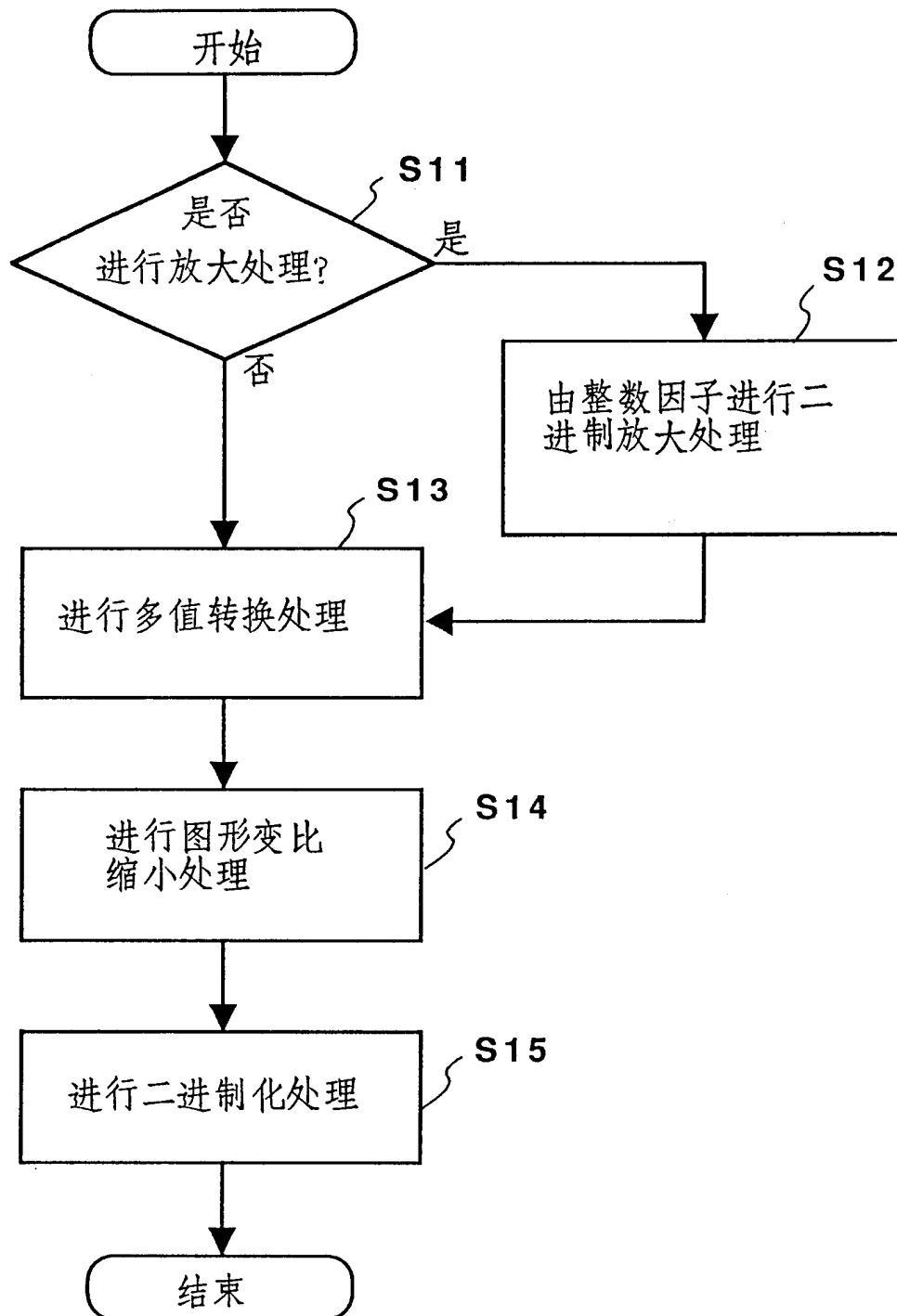


图 27

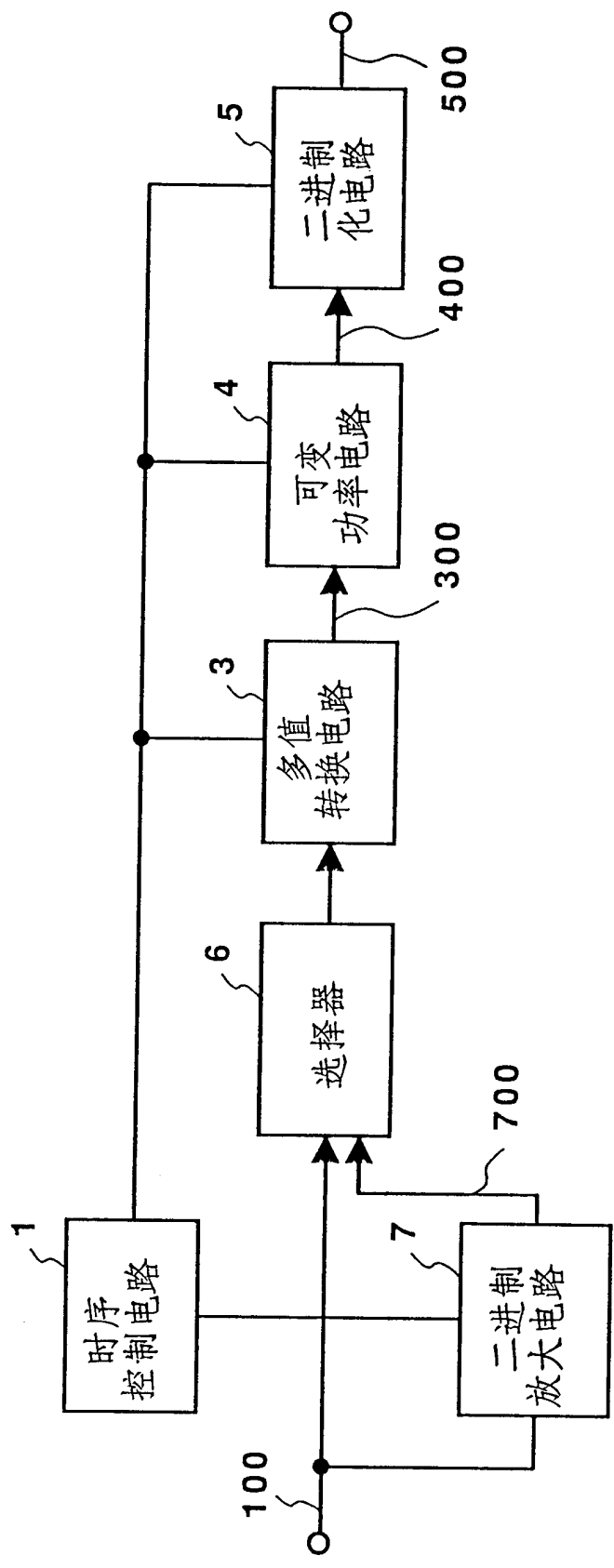


图. 28

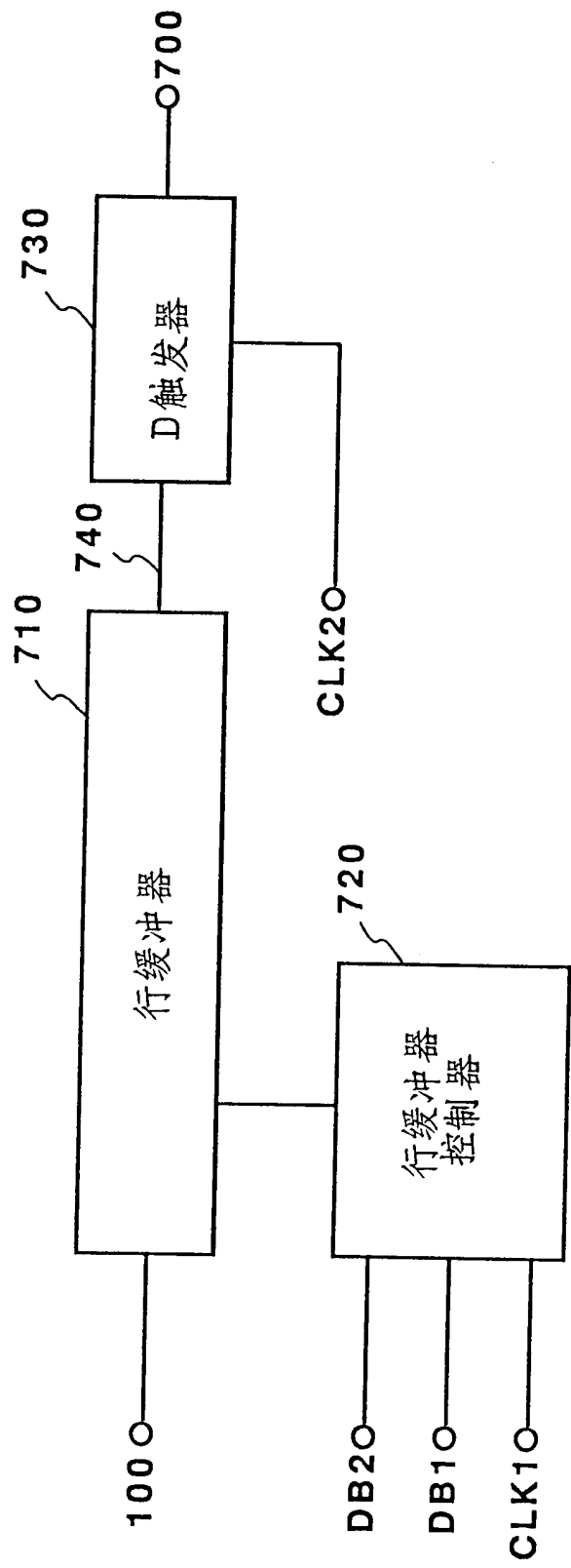
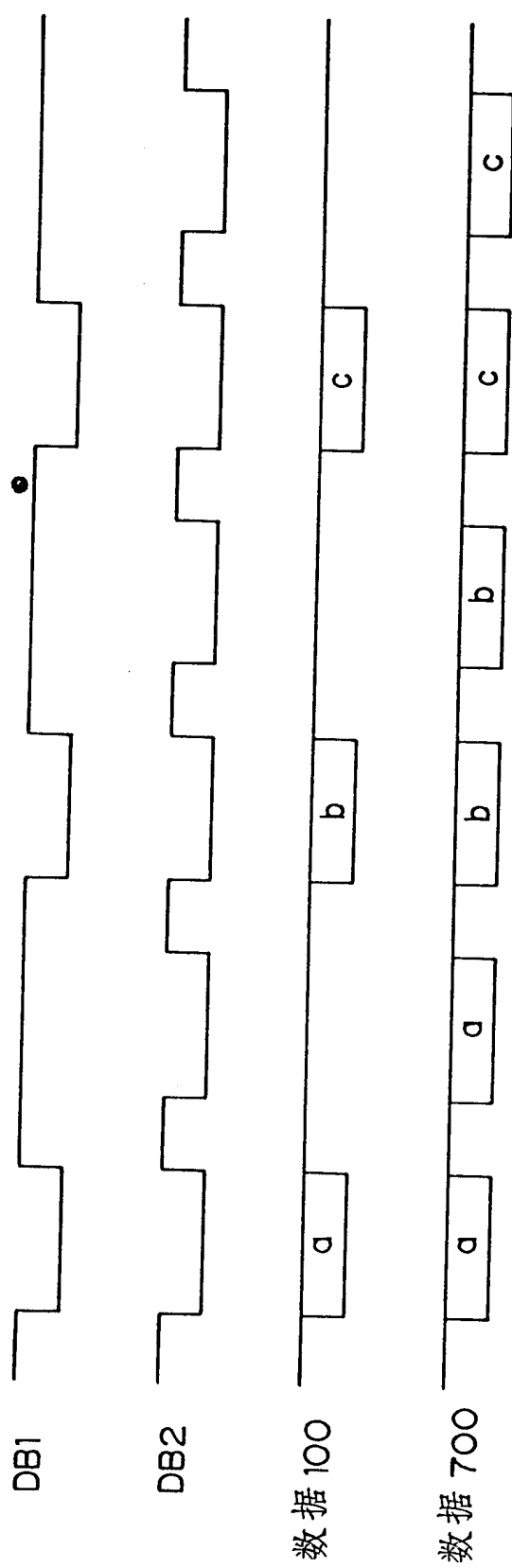


图. 29



30.

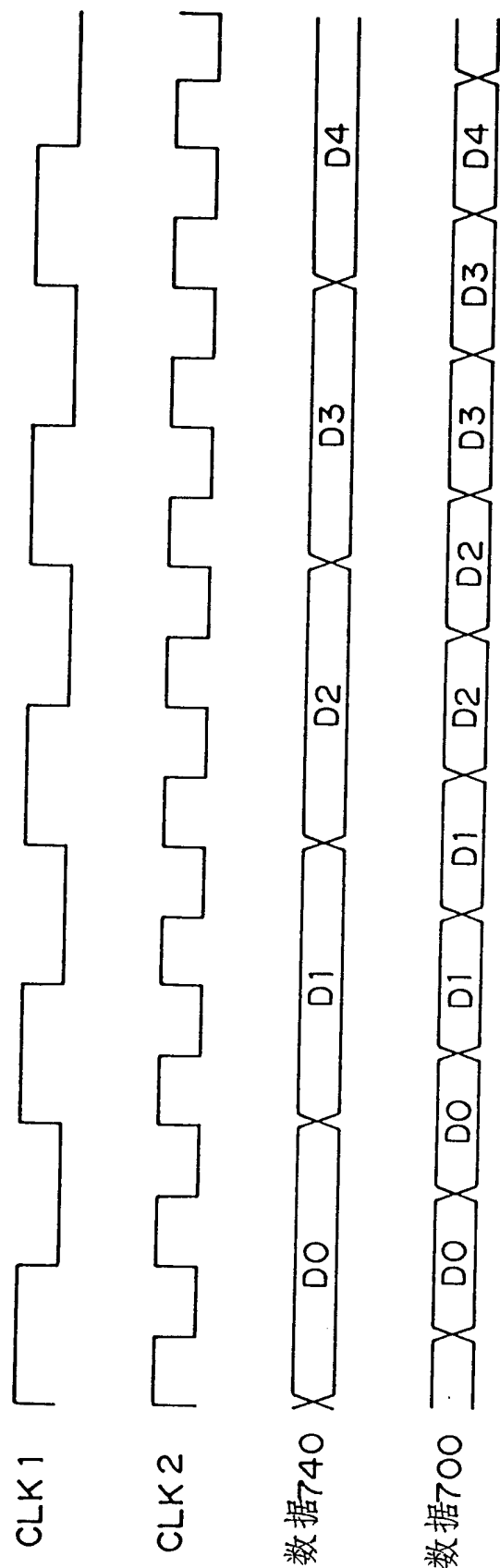


图. 31