

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl<sup>7</sup>

B41J 2/51

# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 99107675.3

[43]公开日 2000年2月2日

[11]公开号 CN 1243069A

[22]申请日 1999.5.20 [21]申请号 99107675.3

[30]优先权

[32]1998.5.20 [33]JP [31]137835/1998

[71]申请人 株式会社理光

地址 日本东京都

[72]发明人 龟井稔人

[74]专利代理机构 柳沈知识产权律师事务所

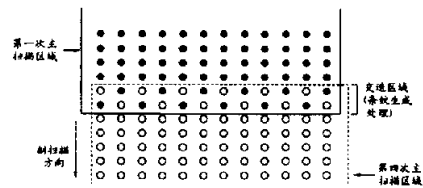
代理人 马莹

权利要求书 6 页 说明书 18 页 附图页数 24 页

[54]发明名称 防止记录图像密度上产生不均匀度的喷墨记录装置和方法

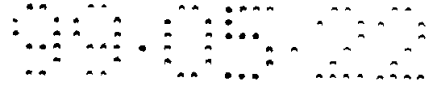
[57]摘要

一种喷墨记录装置和方法减轻记录图像上与交错打印方法有关的条纹状不均匀度。记录头有多个喷嘴,沿副扫描方向以均匀的间距D分布。控制部件使得在间距D内进行k(k≥2)次主扫描操作,第n(n≥1)次和第(n+k)次主扫描操作所记录的区域的一部分交迭。交迭区域内的一部分点被n次主扫描操作所记录,使得其它的点被第(n+k)次主扫描操作互补地记录。根据矩阵大小大于“2×3”或“3×2”的条纹生成图案表进行互补记录。



0	1
1	0

ISSN 1 0 0 8 - 4 2 7 4



## 权 利 要 求 书

1. 一种使用交错记录方法在记录媒体上记录点像的喷墨记录装置,所述喷墨记录装置包括:

5 记录头,具有多个喷嘴,所述多个喷嘴沿副扫描方向以均匀的间距  $D$  分布;

移动机构,用于沿副扫描方向移动记录媒体;

控制部件,控制扫描操作,使得在间距  $D$  内进行  $k$  次主扫描操作,在此  $k$  是等于或大于 2 的整数,

10 其中第  $n$  次主扫描操作所记录的区域的一部分被第  $(n + k)$  次主扫描操作所记录的区域的一部分所交迭,在此  $n$  是等于或大于 1 的整数;

所述交迭区域内的一部分点被第  $n$  次主扫描操作所记录,使得所述交迭区域内的其它的点被第  $(n + k)$  次主扫描操作互补地记录。

2. 根据权利要求 1 所述的喷墨记录装置,其中所述控制部件包括:

15 存储器,存储用于互补记录的条纹生成图案表,所述条纹生成图案表被定义为矩阵 " $R \times C$ ",在此  $R$  是所述交迭区域内点的行数,  $C$  是沿主扫描方向上分布的点的数量;

判断部件,判断所述交迭区域内的每个点被第  $n$  次主扫描操作还是被第  $(n + k)$  次主扫描操作所记录,

20 其中条纹生成图案表的大小大于 " $2 \times 3$ " 或 " $3 \times 2$ ".

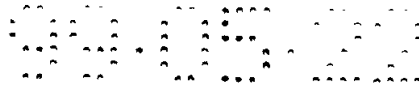
3. 根据权利要求 2 所述的喷墨记录装置,其中所述条纹生成图案表的大小随记录点像的记录媒体而改变。

4. 根据权利要求 2 所述的喷墨记录装置,其中所述条纹生成图案表的大小随每个点的直径而改变。

25 5. 根据权利要求 2 所述的喷墨记录装置,其中所述条纹生成图案表的大小随记录一行所需要的主扫描操作的次数而改变。

6. 根据权利要求 2 所述的喷墨记录装置,其中所述条纹生成图案表的大小随所用的半色调处理方法而改变。

30 7. 根据权利要求 2 所述的喷墨记录装置,其中所述存储器存储多个不同大小的条纹生成图案表,以便从该条纹生成图案表中选择一个条纹生成图案表来使用。



8. 一种使用交错记录方法在记录媒体上记录点像的喷墨记录装置,所述喷墨记录装置包括:

记录头,具有多个喷嘴,所述多个喷嘴沿副扫描方向以均匀的间距D分布;

5 移动机构,用于沿副扫描方向移动记录媒体;

控制部件,控制扫描操作,使得在间距D内进行k次主扫描操作,在此k是等于或大于2的整数,

其中第n次主扫描操作所记录的区域的一部分被第 $(n + m_1 \times k)$ 次主扫描操作所记录的区域的一部分所交迭,以便形成交迭区域,在此n是等于或  
10 大于1的整数,  $m_1$ 是记录单个行所用的喷嘴的数量;

所述交迭区域内的一部分点被第n次主扫描操作所记录,使得所述交迭区域内的其它的点被 $(n + m_1 \times k)$ 次主扫描操作互补地记录;

喷嘴数量N可以由下式表示:

$$N = m_1 \times (k \times m_2 + a) + Nov$$

15 在此Nov是所述交迭区域中的行的数量,  $m_2$ 是等于或大于1的整数, a是等于或大于1的整数,所述记录头沿副扫描方向的位移量S由下式表示:

$$S = (m_2 + a/k) \times D。$$

9. 根据权利要求8所述的喷墨记录装置,其中所述控制部件包括:

存储器,存储用于互补记录的条纹生成图案表,所述条纹生成图案表被  
20 定义为矩阵“ $R \times C$ ”,在此R是所述交迭区域内点的行数, C是沿主扫描方向上分布的点的数量;

判断部件,判断所述交迭区域内的每个点被第n次主扫描操作还是被第 $(n + k)$ 次主扫描操作所记录,

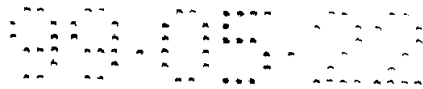
其中条纹生成图案表的大小大于“ $2 \times 3$ ”或“ $3 \times 2$ ”。

25 10. 根据权利要求9所述的喷墨记录装置,其中所述条纹生成图案表的大小随记录点像的记录媒体而改变。

11. 根据权利要求9所述的喷墨记录装置,其中所述条纹生成图案表的大小随每个点的直径而改变。

12. 根据权利要求9所述的喷墨记录装置,其中所述条纹生成图案表的大小随记录一行所需要的主扫描操作的次数而改变。

13. 根据权利要求9所述的喷墨记录装置,其中所述条纹生成图案表的



大小随所用的半色调处理方法而改变。

14. 根据权利要求9所述的喷墨记录装置，其中所述存储器存储多个不同大小的条纹生成图案表，以便从该条纹生成图案表中选择一个条纹生成图案表来使用。

5 15. 一种使用交错记录方法在记录媒体上记录点像的喷墨记录方法，进行喷墨记录操作的喷墨记录装置包括：

记录头，具有多个喷嘴，所述多个喷嘴沿副扫描方向以均匀的间距D分布；

移动机构，用于沿副扫描方向移动记录媒体；

10 控制部件，控制扫描操作，使得在间距D内进行k次主扫描操作，在此k是等于或大于2的整数，

所述喷墨记录方法包括如下步骤：

第n次主扫描操作记录第一区域，在此n是等于或大于1的整数；以及第(n+k)次主扫描操作记录第二区域，因此所述第二区域的一部分被第

15 一区域的一部分所交迭，以形成交迭区域，

其中所述交迭区域内的一部分点被第n次主扫描操作所记录，使得所述交迭区域内的其它的点被第(n+k)次主扫描操作互补地记录。

16. 根据权利要求15所述的喷墨记录方法，还包括如下步骤：

20 在存储器中存储用于互补记录的条纹生成图案表，所述条纹生成图案表被定义为矩阵“R×C”，在此R是所述交迭区域内点的行数，C是沿主扫描方向上分布的点的数量；

判断所述交迭区域内的每个点是被第n次主扫描操作记录是还是被第(n+k)次主扫描操作记录，

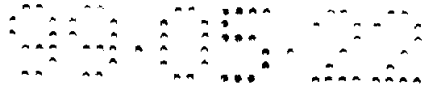
其中条纹生成图案表的大小大于“2×3”或“3×2”。

25 17. 根据权利要求16所述的喷墨记录方法，还包括如下步骤：

将条纹生成图案表从主计算机传递给喷墨记录装置，使得条纹生成图案表被存储在所述存储器内。

18. 一种使用交错记录方法在记录媒体上记录点像的喷墨记录方法，进行喷墨记录操作的喷墨记录装置包括：

30 记录头，具有多个喷嘴，所述多个喷嘴沿副扫描方向以均匀的间距D分布；



移动机构，用于沿副扫描方法移动记录媒体；

控制部件，控制扫描操作，使得在间距  $D$  内进行  $k$  次主扫描操作，在此  $k$  是等于或大于 2 的整数，

所述喷墨记录方法包括如下步骤：

5 第  $n$  次主扫描操作记录第一区域，在此  $n$  是等于或大于 1 的整数；

第  $(n + m_1 \times k)$  次主扫描操作记录第二区域，使得所述第二区域的一部分被第一区域的一部分所交迭，以形成交迭区域，在此  $m_1$  是记录单个行所用喷嘴的数量，

10 其中所述交迭区域内的一部分点被第  $n$  次主扫描操作所记录，使得所述交迭区域内的其它的点被第  $(n + m_1 \times k)$  次主扫描操作互补地记录；并且喷嘴数量  $N$  由下式表示：

$$N = m_1 \times (k \times m_2 + a) + N_{ov}$$

在此  $N_{ov}$  是所述交迭区域中的行的数量， $m_2$  是等于或大于 1 的整数， $a$  是等于或大于 1 的整数，所述记录头沿副扫描方向的位移量  $S$  由下式表示：

15 
$$S = (m_2 + a/k) \times D。$$

19. 根据权利要求 18 所述的喷墨记录方法，还包括如下步骤：

在存储器中存储用于互补记录的条纹生成图案表，所述条纹生成图案表被定义为矩阵“ $R \times C$ ”，在此  $R$  是所述交迭区域内点的行数， $C$  是沿主扫描方向上分布的点的数量；

20 判断所述交迭区域内的每个点是被第  $n$  次主扫描操作记录还是被第  $(n + k)$  次主扫描操作记录，

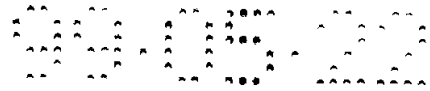
其中条纹生成图案表的大小大于“ $2 \times 3$ ”或“ $3 \times 2$ ”。

20. 根据权利要求 18 所述的喷墨记录方法，还包括如下步骤：

25 将条纹生成图案表从主计算机传递给所述喷墨记录装置，使得条纹生成图案表被存储在所述存储器内。

21. 一种存储打印机驱动程序的处理器可读媒体，所述打印机驱动程序包括使计算机执行一种喷墨记录方法的程序代码，所述喷墨记录方法使用交错记录方法在记录媒体上记录点像，执行喷墨记录操作的喷墨记录装置包括：

30 记录头，具有多个喷嘴，所述多个喷嘴沿副扫描方向以均匀的间距  $D$  分布；



移动机构，用于沿副扫描方向移动记录媒体；

控制部件，控制扫描操作，使得在间距  $D$  内进行  $k$  次主扫描操作，在此  $k$  是等于或大于 2 的整数，

所述处理器可读媒体包括：

5 第一程序代码装置，用于通过第  $n$  次主扫描操作记录第一区域，在此  $n$  是等于或大于 1 的整数；

第二程序代码装置，用于通过第  $(n + k)$  次主扫描操作记录第二区域，使得所述第二区域的一部分被第一区域的一部分所交迭，以形成交迭区域，

10 其中所述交迭区域内的一部分点被第  $n$  次主扫描操作所记录，使得所述交迭区域内的其它的点被第  $(n + k)$  次主扫描操作互补地记录。

22. 根据权利要求 21 所述的处理器可读媒体，还包括：

第三程序代码装置，用于在存储器中存储用于互补记录的条纹生成图案表，所述条纹生成图案表被定义为矩阵“ $R \times C$ ”，在此  $R$  是所述交迭区域内点的行数， $C$  是沿主扫描方向上分布的点的数量；

15 第四程序代码装置，用于判断所述交迭区域内的每个点是被第  $n$  次主扫描操作记录还是被第  $(n + k)$  次主扫描操作记录，

其中条纹生成图案表的大小大于“ $2 \times 3$ ”或“ $3 \times 2$ ”。

23. 根据权利要求 22 所述的处理器可读媒体，还包括：

20 第五程序代码装置，用于将条纹生成图案表从主计算机传递给所述喷墨记录装置，使得条纹生成图案表被存储在所述存储器内。

24. 一种存储打印机驱动程序的处理器可读媒体，所述打印机驱动程序包括使计算机执行一种喷墨记录方法的程序代码，所述喷墨记录方法使用交错记录方法在记录媒体上记录点像，执行喷墨记录操作的喷墨记录装置包括：

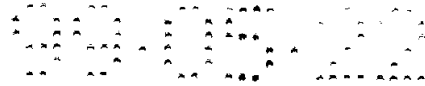
25 记录头，具有多个喷嘴，所述多个喷嘴沿副扫描方向以均匀的间距  $D$  分布；

移动机构，用于沿副扫描方向移动记录媒体；

控制部件，控制扫描操作，使得在间距  $D$  内进行  $k$  次主扫描操作，在此  $k$  是等于或大于 2 的整数，

30 所述处理器可读媒体包括：

第一程序代码装置，用于通过第  $n$  次主扫描操作记录第一区域，在此  $n$



是等于或大于 1 的整数；以及

第二程序代码装置，用于通过第 $(n + m1 \times k)$ 次主扫描操作记录第二区域，使得所述第二区域的一部分被第一区域的一部分所覆盖，以形成交迭区域， $m1$ 是用于记录单个行所用的喷嘴的数量，

5 其中所述交迭区域内的一部分点被第  $n$  次主扫描操作所记录，使得所述交迭区域内的其它的点被第 $(n + m1 \times k)$ 次主扫描操作互补地记录；并且喷嘴数量  $N$  可以由下式表示：

$$N = m1 \times (k \times m2 + a) + Nov$$

在此  $Nov$  是所述交迭区域中的行的数量， $m2$  是等于或大于 1 的整数，  
10  $a$  是等于或大于 1 的整数，所述记录头沿副扫描方向的位移量  $S$  由下式表示：

$$S = (m2 + a/k) \times D。$$

25. 根据权利要求 24 所述的处理器可读媒体，还包括：

第三程序代码装置，用于在存储器中存储用于互补记录的条纹生成图案表，所述条纹生成图案表被定义为矩阵“ $R \times C$ ”，在此  $R$  是所述交迭区域内点的行数， $C$  是沿主扫描方向上分布的点的数量；  
15

第四程序代码装置，用于判断所述交迭区域内的每个点是被第  $n$  次主扫描操作记录还是被第 $(n + k)$ 次主扫描操作记录，

在此条纹生成图案表的大小大于“ $2 \times 3$ ”或“ $3 \times 2$ ”。

26. 根据权利要求 25 所述的处理器可读媒体，还包括：

20 第五程序代码装置，用于将条纹生成图案表从主计算机传递给所述喷墨记录装置，使得条纹生成图案表被存储在所述存储器内。



# 说明书

## 防止记录图像密度上产生 不均匀度的喷墨记录 装置和方法

5

本发明总的涉及一种喷墨记录装置和方法，更具体地说涉及一种通过交错(interlace)打印方法将图像记录在记录媒体上的喷墨记录装置和方法。

10 喷墨记录装置被用于不同的图像形成装置，例如打印机、传真机或复印机。有几种不同的喷墨记录装置，例如一种串行扫描类型的喷墨记录装置或一种行类型喷墨记录装置。

行类型喷墨记录装置通过使用具有与主扫描区域整体长度相应长度的记录头记录图像。也就是说，记录头上装有多个喷嘴，所述多个喷嘴在记录头上沿与主扫描方向对应的延伸方向分布，因此所述喷嘴覆盖记录媒体的整个宽度，所述记录媒体例如是一张将图像形成在其上的记录纸。行型喷墨记录装置的工作原理如下，通过沿垂直于记录头的延伸方向移动记录媒体，向记录媒体喷射墨滴，图像则被记录在记录媒体上。

20 串行扫描类型的喷墨记录装置通过使用装有多喷嘴的记录头记录图像，所述喷嘴在记录头上沿副扫描方向配置。通过在沿主扫描方向移动记录头的同时，逐步地沿副扫描方向移动记录媒体，向记录媒体喷射墨滴，图像则被记录在记录媒体上，所述记录媒体可以是一张记录纸。

25 在上述的喷墨记录装置中，记录密度(点密度)由安装在记录头上的喷嘴的间距所确定。因此，为了获得高密度的记录，喷嘴的间距必须减小。然而由于在小间距范围内安装喷嘴有困难，间距的尺寸有一定的局限。因此，记录密度的增加也受一定的限制。

30 作为一种常规喷墨记录装置，公开号为 No.3-56186 的日本专利介绍了一种使用交错打印方法的喷墨记录装置，当记录头沿副扫描方向移动记录头上安装的喷嘴的一个间距  $D$  时，所述喷墨记录装置进行  $k$  次主扫描，以记录图像，所述图像的点密度小于副扫描方向上的喷嘴间距  $D$ 。此外专利号为 No.2613205 的日本专利也介绍了一种喷墨记录装置，该种装置的记录头上装有  $N$  个喷嘴，交替执行  $n$  次主扫描和点间距为  $P$  的副扫描，然后，具有  $P\{n(N-1)$





+ 1}间距的副扫描被执行。

此外已公开的申请号为 No.7-242025 的日本专利申请也介绍了一种喷墨记录装置，该种装置消除了当使用交错打印方法记录图像时所产生的不可记录区域，该方法例如为上述的公开号为 No.3-56186 的日本专利所介绍的喷墨记录装置所用的打印方法。

更进一步地说，已公开的申请号为 No.5-155040 的日本专利申请介绍了一种喷墨记录装置，在模板缓冲器中，每当执行对应于单次扫描的记录操作时，通过使用随机数，该种装置产生不规则的变稀少的图案。所以相应于单次扫描操作的下半段数据和相应于随后扫描操作的上半段数据被按照变稀少的图像而变稀少。

然而对于上述的常规的使用交错打印方法的喷墨记录装置来讲，在被一系列喷嘴所记录的前一个图像和后续记录的图像之间，由于记录头沿副扫描方向移动时的波动，在所记录图像的密度上出现不均匀度，所述记录头的波动是由于记录图像所用的记录媒体厚度上的变化或馈给记录媒体的滚子的偏心而造成的。图像密度的不均匀度通常被称为条纹(band)，所述条纹周期地出现在沿副扫描方向上所进行的每次扫描操作之间的面积上。

此外，对于使用模板缓冲器的喷墨记录装置，由于缓冲器必须存储相应于整个扫描操作的数据，需要有大容量的存储器。

本发明的一个目的是提供一种改进的和有用的喷墨记录装置和方法，所述装置和方法消除了上述的缺陷。

本发明的一个更具体的目的是提供一种喷墨记录装置和方法，所述装置和方法减少了所记录图像上条纹状的不均匀度，所述不均匀度是使用交错打印方法而形成的。

为了实现上述的目的，按照本发明的一个方面，提供一种使用交错记录方法在记录媒体上记录点像的喷墨记录装置，所述喷墨记录装置包括：

记录头，具有多个喷嘴，所述喷嘴在副扫描方向上以均匀的间距  $D$  分布；

移动机构，用于沿副扫描方向移动记录媒体；

控制部件，控制扫描操作，使得在间距  $D$  内执行  $k$  次主扫描操作，在此  $k$  是等于或大于 2 的整数，

其中第  $n$  次主扫描操作所记录的区域的一部分被第  $(n + k)$  次主扫描操作



所记录的区域的一部分交迭，在此  $n$  是等于或大于 1 的整数；并且

交迭区域内的一部分点被第  $n$  次主扫描操作所记录，使得交迭区域内的其余的点被第  $(n + k)$  次主扫描操作所互补地记录。

按照上述的发明，由于交迭区域在第  $n$  次主扫描操作所记录的区域和第  $(n + k)$  次主扫描操作所记录的区域之间的边界上形成，点像密度上的不均匀度例如白色条纹在边界被减少了。

在上述的喷墨记录装置中，控制部件包括：

存储器，存储用于互补记录的条纹生成图案表，所述条纹生成图案表被定义为矩阵“ $R \times C$ ”，在此  $R$  是所述交迭区域点的行数， $C$  是沿主扫描方向上分布的点的数量；

判断部件，判断交迭区域中的每一个点是被第  $n$  次主扫描操作所记录还是被第  $(n + k)$  次主扫描操作所记录，

其中条纹生成图案表的大小大于“ $2 \times 3$ ”或“ $3 \times 2$ ”。

按照本发明，交迭区域被第  $n$  次主扫描操作和第  $(n + k)$  次主扫描操作根据条纹生成图案表互补地记录，所述条纹生成图案表的大小大于“ $2 \times 3$ ”或“ $3 \times 2$ ”。因此边界区域内的图像密度上的条纹状不均匀度可以容易地被扩散，这导致形成高质量的图像。

此外按照本发明的另一个方面，提供一种使用交错记录方法在记录媒体上记录点像的喷墨记录装置，所述喷墨记录装置包括：

记录头，具有多个喷嘴，所述多个喷嘴沿副扫描方向以均匀的间距  $D$  分布；

移动机构，沿副扫描方向移动记录媒体；以及

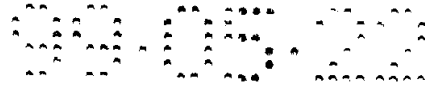
控制部件，控制扫描操作，使得在间距  $D$  范围内执行  $k$  次主扫描操作，在此  $k$  是等于或大于 2 的整数。

其中第  $n$  次主扫描操作所记录的区域的一部分被第  $(n + m_1 \times k)$  次主扫描操作所记录的区域的一部分交迭，以形成交迭区域，在此  $n$  是等于或大于 1 的整数。 $m_1$  是记录单个行所用的喷嘴的数量；

交迭区域内的一部分点被第  $n$  次主扫描操作所记录，使得交迭区域内的其余的点被第  $(n + m_1 \times k)$  次主扫描操作所互补地记录。

喷嘴的数量  $N$  由下式表示：

$$N = m_1 \times (k \times m_2 + a) + N_{ov}$$



在此 Nov 是交迭区域内的行的数量， $m_2$  是等于或大于 1 的整数， $a$  是等于或大于 1 的整数，在副方向上记录头的移位值  $S$  由下式表示：

$$S = (m_2 + a/k) \times D。$$

在此发明中，主扫描操作上的单个行被多个喷嘴记录，第  $n$  次主扫描操作和第  $(n + m_1 \times k)$  次主扫描操作所记录的区域之间的边界被第  $n$  次主扫描操作和第  $(n + m_1 \times k)$  次主扫描操作所互补地记录。因此，边界区域内的点像密度上的不均匀度例如白色条纹被减轻。

按照本发明的另一个方面，提供一种上述的喷墨记录装置执行的喷墨记录方法。

此外，按照本发明的另一个方面，提供一种存储打印机驱动程序的处理  
器可读媒体，所述驱动程序控制喷墨记录装置，以执行喷墨记录方法。

结合下面附图所进行的详尽的描述使本发明别的目的、特征和优点变得很清楚。

图 1 是本发明第一实施例中的喷墨记录装置的结构说明；

图 2 是图 1 所示的喷墨记录装置的局部的透视图；

图 3 是图 2 所示的记录头的透视图；

图 4 是图 3 所示的记录头的部分横截面剖视图；

图 5 是控制部件的方框图，所述控制部件用来控制图 1 所示的喷墨记录装置的操作；

图 6 是一个例图，用来解释交错打印方法的基本例子；

图 7 是一个例图，用来解释图 6 所示的交错打印方法的问题；

图 8 是一个例图，用来解释本发明第一实施例中所用的交错打印方法；

图 9 是一个没有交迭区域的点像的例图；

图 10A 是一个具有交迭区域的点像的例图，所述交迭区域根据  $2 \times 2$  矩阵条纹生成图案(matrix banding pattern)而被记录；

图 10B 是一个显示了  $2 \times 2$  矩阵条纹生成图案的例图；

图 11A 是一个具有交迭区域的点像的例图，所述交迭区域根据  $2 \times 3$  矩阵条纹生成图案而被记录；

图 11B 是一个显示了  $2 \times 3$  矩阵条纹生成图案的例图；

图 12A 是一个具有交迭区域的点像的例图，所述交迭区域根据  $3 \times 2$  矩阵条纹生成图案而被记录；

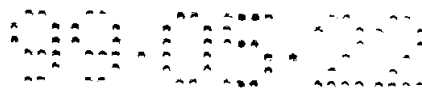


图 12B 是一个显示了  $3 \times 2$  矩阵条纹生成图案的例图；

图 13 是一个显示了  $5 \times 32$  矩阵条纹生成图案的例图；

图 14 是一个显示了  $10 \times 642$  矩阵条纹生成图案的例图；

5 图 15A、15B、15C、15D、15E 和 15F 是坐标曲线图，显示了用微密度计测量所记录的图像的结果；

图 16 是一个显示了条纹等级和感受等级之间的关系的坐标曲线图；

图 17 是图 5 所示的条纹生成图案存储部件的部分电路图，该部分相应于处理单个点的电路；

图 18 是一个条纹生成图案存储部件所执行的操作的流程图；

10 图 19 是本发明第二实施例中的喷墨记录装置的方框图；

图 20 是本发明第三实施例中的喷墨记录装置的方框图；

图 21 是一个例图，用于说明记录纸沿副扫描方向位移的变化，所述位移的变化是由于记录纸厚度的变化而引起的；

15 图 22 是一个坐标曲线，当条纹生成图案表(banding pattern table)被设定为“ $3 \times 64$ ”和“ $4 \times 80$ ”时，显示了点的直径(横轴)和感受等级(纵轴)之间的关系；

图 23 说明了多路径方法，所述方法解释了分布在单个行上的连续的点被多个主扫描操作所记录；

图 24A 显示了一个用单路径方法所记录的点像；

20 图 24B 显示了一个用双路径方法记录的点像；

图 25 是一个坐标曲线，该曲线反应了使用单路径方法和双路径方法进行记录时，点的直径和感受等级之间的关系；

图 26 是一个坐标曲线，该曲线反应了使用单路径方法和双路径方法进行记录时，点的直径和感受等级之间的关系；

25 图 27 是一个坐标曲线，该曲线反应了使用并列调色(Dither)方法和误差扩散(error diffusion)方法进行记录时，点的直径和感受等级之间的关系；

图 28 是一个坐标曲线，该曲线反应了使用并列调色方法和误差扩散方法进行记录时，点的直径和感受等级之间的关系；

30 图 29A 是一个例图，该例图解释了使用单喷嘴行方法的交错打印方法的例子；

图 29B 是一个例图，该例图解释了使用多喷嘴行方法的交错打印方法的



例子；

图 30 是一个例图，该例图解释了用多喷嘴行方法记录的点像，所述点像具有交迭的区域。

下文将描述本发明第一个实施例。

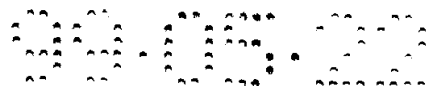
5 图 1 是本发明第一实施例中的喷墨记录装置的结构说明。图 2 是图 1 所示的喷墨记录装置的局部的透视图。图 3 是图 2 所示的记录头的透视图。图 4 是图 3 所示的记录头的部分横截面剖视图。

在图 1 所示的喷墨记录装置中，托架(carriage)5 被导杆(guide rod)3 和导板(guide plate)4 可滑动地支承，所述导板 4 在侧壁 1 和 2(图 2 所示)之间延伸。  
10 托架 5 可沿图 2 中箭头 A 所示方向移动。记录头 6 被设置在托架 5 的下部，因此墨滴可以被喷射到下方。墨水罐(ink tank)(墨水盒(ink cartridge))7 设置于托架 5 的上部以便向记录头 6 提供彩色墨水。

如图 1 所示，喷墨记录装置与一台主计算机相联，所以喷墨记录装置的记录操作被安装在主计算机中的打印机驱动程序所控制。打印机驱动程序可以  
15 通过处理器可读媒体例如 CD-ROM 装入主计算机。

如图 3 所示，记录头 6 由 4 个头 6y、6m、6c 和 6k 组成。头 6y 包括多个喷嘴 8y，每个喷嘴都输出黄色(yellow, Y)墨水。头 6m 包括多个喷嘴 8m，每个喷嘴都输出品红色(magenta, M)墨水。头 6c 包括多个喷嘴 8c，每个喷嘴都输出青色(cyan, C)墨水。头 6k 包括多个喷嘴 8k，每个喷嘴都输出黑色(black, Bk)墨水。头 6y、6m、6c 和 6k 被沿主扫描方向设置，喷嘴 8y、8m、8c  
20 和 8k 中每个喷嘴序列沿副扫描方向配置。下文中，喷嘴 8y、8m、8c 和 8k 可以作为一个整体被统称为喷嘴 8。在此需要指出的是墨水盒 7 由 4 个独立的箱体组成，它们分别储存不同颜色的墨水。

如图 4 所示，记录头 6y、6m、6c 和 6k 中的每个头都包含有液体腔室形成部件 11、喷嘴形成部件 12，所述液体腔室形成部件 11 形成多个液体腔室 10，所述喷嘴形成部件 12 被安装在液体腔室形成部件 11 前面。记录喷嘴  
25 8 由喷嘴形成部件 12 组成，所以记录喷嘴 8 与各自的液体腔室 10 相连。墨水从各自的墨水盒被供给每个液体腔室 10，每个液体腔室 10 中的墨水被能量产生部件(图中未显示)例如压电元件或气泡产生加热器加压。加压后的墨水  
30 水从由喷嘴形成部件 12 组成的记录喷嘴 8 输出。输出的墨水形成墨滴 13 并被喷射到记录媒体例如记录纸上，以在记录纸上以形成一个点。可通过有选



择地驱动与每个液体腔室 10 相连的能量产生部件在记录纸上形成期望的图像。

需要被指出的是，虽然本实施例中的喷墨记录装置由 4 个彩色头和墨水盒组成，别的不同颜色的头和墨水盒可以被加到该装置中。

5 参照图 1 和图 2，通过与定时皮带 18 接合，装有记录头 6 的托架 5 可沿主扫描方向移动，所述定时皮带 18 安装在主传动轮(drive pulley)16 和惰轮(idle pulley)17 上。主传动轮 16 被主扫描电动机 15 所旋转，所述电动机 15 是步进式电动机。

10 喷墨记录装置也包含记录纸馈给机构，该机构由传输辊 21、送纸轮 22 和 23、夹紧辊 24、导板 25、送出辊 26 和压纸辊 27 组成。传输辊 21 沿图 2 中箭头 B 所示的副扫描方向传输记录纸 20。送纸轮 22 和 23 将记录纸 20 压在传输辊 21 上。夹紧辊 24 确定送纸角度。导板 25 设置于记录头 6 的相反方向上。送出辊 26 位于记录头 6 的下游。压纸辊 27 与送出辊 26 相互压紧。

15 副扫描电动机 28 产生的旋转力通过齿轮 29、30、31 和 32 被传递给传输辊 21，该旋转力用来使传输辊 21 旋转。因此通过送纸轮 22、23 和夹紧辊 24，传输辊 21 所传输的记录纸被移向记录头 6 和导板 25 之间的间隙。经过间隙的记录纸 20 被送出辊 26 和压纸辊 27 所夹持，然后记录纸 20 沿纸送出方向(由图 2 中的箭头 B 指示)被馈给。

20 在具有上述结构的喷墨记录装置中，在沿主扫描方向移动记录头 6(托架 5)的同时沿副扫描方向移动记录纸 20，所选颜色的墨滴从记录头 6 上的头 6y、6m、6c 和 6k 被喷向记录纸 20，从而在记录纸 20 上形成彩色图像(或单色图像)。

25 此外在喷墨记录装置中，在托架 5 的主扫描区域的右方设置维护机构 35。当在预定的时段内未进行记录操作时，所述维护机构 35 对记录头 6 执行维护操作。所述维护操作包括清洗喷嘴表面上的污物或清洗每个喷嘴 8。

下面结合图 5 对喷墨记录装置的控制部件进行描述，图 5 是控制部件的方框图，该控制部件用来控制图 1 所示的喷墨记录装置的操作。

30 如图 5 所示，控制部件由微机(CPU) 40、ROM 41、RAM 42、输入/输出(I/O)端口 43、图像存储器 44、地址译码器 45、条纹生成图案存储部件 46、头驱动部件 47y、47m、47c 和 47k 和电动机驱动器 48 组成。CPU 40 控制整个喷墨记录装置。ROM 41 存储 CPU 40 操作所需的必要信息。RAM



42 被用作 CPU 40 的工作区。输入/输出(I/O)端口 43 与安装在主机中的打印机控制器交换数据。图像存储器 44 存储从打印机控制器发出的图像数据。地址译码器 45 对 CPU 40 所提供的地址数据进行译码。条纹生成图案存储部件 46 存储有关条纹生成图案的信息，该信息随后将被描述。头驱动部件 47y、  
5 47m、47c 和 47k 分别驱动各自的头 6y、6m、6c 和 6k。电动机驱动器 48 控制主扫描电动机 15 和副扫描电动机 28。应当指出的是，条纹生成图案存储部件 46 可以由 ROM 构成，固件(firmware)被写在所述 ROM 中，硬件构成逻辑电路和 RAM。

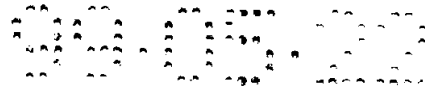
在控制部件中，存储在图像存储器 44 中的图像数据被读取和传递到头  
10 驱动部件 47y、47m、47c 和 47k。此外来自 CPU 40 的地址数据被提供给地址译码器 45，以便在条纹生成图案存储部件 46 中存储条纹生成图案。头驱动部件 47y、47m、47c 和 47k 中的每一个头驱动部件在设置于其上的缓冲器内临时存储打印数据。根据图像数据和条纹生成图案数据生成打印数据。当预定数量的打印数据被存储到缓冲器中时，头驱动部件 47y、47m、  
15 47c 和 47k 中的每一个头驱动部件向各自的头 6y、6m、6c 和 6k 发送打印数据。CPU 40 向电动机驱动器 48 输出驱动控制信号，以便沿主扫描方向移动托架 5，通过旋转传输辊 21 沿副扫描方向以预定距离移动记录纸 20。

下文结合附图 6 介绍一种交错打印方法。图 6 是一个例图，用来解释交错打印方法的基本例子。

20 如图 6 所示的交错打印方法中，10 个喷嘴 n1~n10 沿副扫描方向分布，喷嘴 n1~n10 以间距 D 来设置。通过以均匀的行位移进行 k 次主扫描操作记录图像，所述均匀的行位移用公式  $(m + a/k) \times D$  可以算出，在此 m 是等于或大于 1 的整数 ( $m \geq 1$ )， $a/k$  是不可约分数，k 是等于或大于 2 的整数 ( $k \geq 2$ )。

25 在本实施例中，喷嘴的数量是 10(n1~n10)，喷嘴之间的间距是 D。常数 m 被设定为 3 ( $m = 3$ )，不可约分数  $a/k$  被设定为  $1/3$ ，也就是说数字 k 被设定为 3 ( $k = 3$ )。因此记录头(喷嘴)在副扫描方向上的位移是  $(m + 1/k) \times D = (3 + 1/3) \times D$ 。

30 如图 6(a)所示，喷嘴 n7~n10 在第一次主扫描中被用来打印点。当记录纸沿副扫描方向移动  $(3 + 1/3) \times D$  以后，进行第二次主扫描操作，在第二次主扫描操作中使用喷嘴 n4~n10。此后记录纸沿副扫描方向上移动  $(3 + 1/3) \times$



D, 然后使用所有的喷嘴  $n_1 \sim n_{10}$  进行第三次主扫描操作。此后按照同样的方式, 使用所有的喷嘴  $n_1 \sim n_{10}$  进行第四次和随后的主扫描操作。

5 如上所述, 按照图 6 所示的交错打印方法, 通过使用喷嘴以间距 D 分布的记录头, 具有点距  $D/k = D/3$  的记录可以被操作。在此情况下如果记录头沿副扫描方向上的每次位移  $D/k = D/3$  是非常准确的, 图 6(b) 所示的理想的在图像密度上没有不均匀度的点像可以获得。

然而实践中获得如此准确的记录头位移是非常困难的。此外记录纸厚度上的变化和传输辊的偏心也会影响记录头沿副扫描方向上位移的精度。因此记录头沿副扫描方向上的位移可能发生误差。

10 当记录头沿副扫描方向上的位移发生误差时, 图 7 是一个类似于图 6 的例图。在图 7 中, 记录头沿副扫描方向上的位移量增加了误差  $\Delta L$ 。在这种情况下, 所记录的点像密度上产生如图 7(b) 所示的不均匀度。

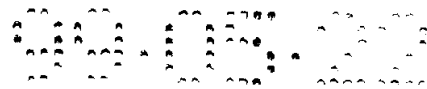
在上述的点像密度上的不均匀度中, 条纹状的低密度区域(通常被称为白色条纹)是最显著的。当进行第  $(n + k)$  次主扫描操作时, 由于记录喷嘴  $n_1$  的位置从正常位置上偏移一个距离  $(\Delta L \times k)$ , 因此发生白色条纹现象。

下文结合附图 8 对用于本实施例中的喷墨记录装置的交错打印方法进行说明。

20 在本实施例中, 喷嘴的数目 N 被设定为  $N = k \times m + a + Nov$ , 在此  $k > a \geq 1$ ,  $a/k$  是不可约分数, m 是大于或等于 1 的整数 ( $m \geq 1$ ), Nov 是相互交迭的喷嘴的数量。记录头沿副扫描方向上的位移是  $(m + a/k) \times D$ 。在本实施例中, 第 n 次主扫描操作所记录的区域的一部分被第  $(n + k)$  次主扫描操作所记录的区域的一部分所交迭, 所以相互交迭的区域记录由第 n 次主扫描操作和第  $(n + k)$  次扫描操作互补(complement)。该方法被称作互补打印。

25 图 8 (a) 显示的更具体, 在此 k 被设定为 3 ( $k = 3$ ), m 被设定为 2 ( $m = 2$ ), a 被设定为 1 ( $a = 1$ ), 相互交迭的喷嘴数量 Nov 被设定为 3 ( $Nov = 3$ )。因此喷嘴数量 N 等于 10 ( $N = k \times m + a + Nov = (3 \times 2 + 1 + 3) = 10$ )。这就是说设置 10 个喷嘴  $n_1 \sim n_{10}$ 。涂黑的圆圈表明形成交迭区域的喷嘴数量是 3。这就是说在第一次主扫描操作中喷嘴  $n_8$ 、 $n_9$  和  $n_{10}$  所记录的区域被在第四次主扫描操作中的喷嘴  $n_1$ 、 $n_2$  和  $n_3$  所记录的区域交迭。应该指出的是, 图 30 8-(b) 所示的点中的部分的点被虚线所表示, 所以相邻点之间的位置关系可以被清楚地表明。





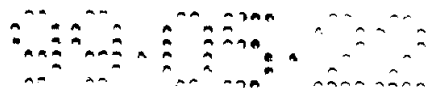
在上述的方法中，所述互补打印是指被第  $n$  次主扫描操作和第  $(n + k)$  次主扫描操作所创建的交迭区域的记录通过如下方式完成，所述方式是指交迭区域中打印的一部分点被第  $n$  次主扫描操作所打印，而交迭区域内打印的其余的点被第  $(n + k)$  次主扫描操作所打印。需要指出的是，点是否实际上被记录依赖于打印数据，所述打印数据与被形成在记录纸上的图像相对应。

上述提到的消除不均匀度的处理被称为条纹生成处理。如果不执行条纹生成处理，也就是说，如果不执行互补打印，则第  $n$  次(第一次)主扫描操作和第  $(n + k)$  次主扫描操作(第四次)执行后不会形成如图 9 所示的交迭区域。在此情况下，当沿副扫描方向上的位移量大于预定位移量时，白色条纹(浅色条纹)出现在第  $n$  次主扫描操作所记录的区域和第  $(n + k)$  次主扫描操作所记录的区域之间。在另一方面，当沿副扫描方向上的位移量小于预定位移量时，黑色条纹(深色条纹)出现在第  $n$  次主扫描操作所记录的区域和第  $(n + k)$  次主扫描操作所记录的区域之间。

当用微密度计对用不产生如图 9 所示的交迭区域的方法记录的图像密度进行测量时，测量结果如图 15F 所示。这就是说测量到大的白色条纹。应该指出的是，图 15A 显示了当记录图像上没有产生白色条纹时用微密度计测量的结果。

图 10A 显示了一种交迭区域的情况，第  $n$  次(第一次)主扫描操作和第  $(n + k)$  次(第四次)主扫描操作形成了具有两行点的交迭区域。在此情况下，交迭区域中由黑色圆圈表示的点是被第  $n$  次(第一次)主扫描操作所记录的，交迭区域中由白色圆圈表示的点是被第  $(n + k)$  次(第四次)主扫描操作所记录的。通过用一个条纹生成图案表，在交迭区域中的点图案可以根据条纹生成图案来创建。图 10A 中显示了点图案由如图 10B 所示的“ $2 \times 2$ ”条纹生成图案所创建。在此情况下，微密度计所测量的结果如图 15E 所示。图 15E 表明具有高强度的白色条纹出现在所记录的图像上。

图 11A 显示了一种交迭区域的情况，第  $n$  次(第一次)主扫描操作和第  $(n + k)$  次(第四次)主扫描操作形成了具有两行点的交迭区域。在此情况下，交迭区域中由黑色圆圈表示的点是被第  $n$  次(第一次)主扫描操作所记录的，交迭区域中由白色圆圈表示的点是被第  $(n + k)$  次主扫描操作所记录的。图 11A 中显示了点图案由如图 11B 所示的“ $2 \times 3$ ”条纹生成图案所创建。在此情况下，微密度计所测量的结果如图 15D 所示。图 15D 表明白色条纹仍出现在



所记录的图像上，但是白色条纹的强度减少了。

图 12A 显示了一种交迭区域的情况，第  $n$  次(第一次)主扫描操作和第  $(n + k)$  次(第四次)主扫描操作形成了具有三行点的交迭区域。在此情况下，交迭区域中由黑色圆圈表示的点是被第  $n$  次(第一次)主扫描操作所记录的，交迭区域中由白色圆圈表示的点是被第  $(n + k)$  次主扫描操作所记录的。图 12A 中显示的点图案由如图 12B 所示的“ $3 \times 2$ ”条纹生成图案所创建。在此情况下，微密度计所测量的结果如图 15D 所示。

图 13 显示了一种“ $5 \times 32$ ”条纹生成图案，在使用如图 13 所示的矩阵图案时，微密度计所测量的结果如图 15C 所示，图 15C 表明，与图 15D 相比，白色条纹更加减轻了。

此外，图 14 显示了一种“ $10 \times 642$ ”条纹生成图案，在使用如图 14 所示的矩阵图案时，微密度计所测量的结果如图 15B 所示，图 15B 表明，与图 15C 相比，白色条纹更加减轻了。

根据微密度计所测量的结果，设定下列条纹等级。

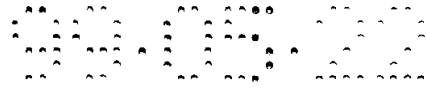
- 15                    等级 5 ···· 图 15A
- 等级 4 ···· 图 15B
- 等级 3 ···· 图 15C
- 等级 2 ···· 图 15D
- 等级 1 ···· 图 15E
- 20                    等级 0 ···· 图 15F

此外相对于图 16 中的条纹等级，定义感受等级。

- 等级 5 ···· 非常好
- 等级 4 ···· 好
- 等级 3 ···· 次好
- 25                    等级 2 ···· 次差
- 等级 1 ···· 差
- 等级 0 ···· 非常差

如果条纹等级等于或大于 4 级，则认为图像有好的质量。

根据图 16 所示的条纹等级和感受等级之间的关系，当条纹等级大于或等于 2 级时，感受等级大于或等于 4 级。“ $2 \times 3$ ”或“ $3 \times 2$ ”的条纹生成图案可获得 2 级条纹等级。这意味着，如果使用的矩阵条纹生成图案等于或



大于“ $2 \times 3$ ”或“ $3 \times 2$ ”条纹生成图案，在一系列扫描区域之间的边界处产生的条纹状不均匀度(条纹生成)能够被分散，这形成图像密度上不均匀度小的高质量图像。

下文结合附图 17 和 18 介绍形成上述的条纹生成图案的电路的结构和电路的操作。图 17 是图 5 所示的条纹生成图案存储部件 46 的局部的电路图，所述局部对应于形成单个点的电路。

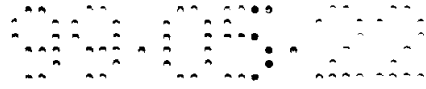
图 17 所示的条纹生成图案存储部件 46 包含条纹生成图案表 49、“与”电路 A1、触发电路 FFa、“与”电路 A2、“与”电路 A3 和触发电路 FFb。当读表信号从 CPU 40 输入时，条纹生成图案表 49 输出条纹数据信号。“与”电路 A1 对地址译码器 45 的输出、选通信号和 CPU 40 输出的选择信号执行“与”操作。触发电路 FFa 接收来自 CPU 40 的时钟信号和“与”电路 A1 的输出。“与”电路 A2 对触发电路 FFa 的输出和 CPU 40 输出的写信号执行“与”操作。“与”电路 A2 的输出被输入触发电路 FFb，此外条纹生成图案表 49 的输出被输入触发电路 FFb。“与”电路 A3 对选择信号和头驱动部件 47 输出的选通信号执行“与”操作。根据“与”电路 A3 的输出，触发电路 FFb 输出其所保持的内容。

头驱动部件 47 上设有缓冲器 B 和“与”电路 A4。“与”电路 A4 对触发电路 FFb 的输出和图像存储器 44 输出的图像数据执行“与”操作。缓冲器 B 临时存储“与”电路 A4 的输出。

图 18 是图 17 所示的条纹生成图案存储部件 46 所执行的操作的流程图。当图 18 所示的操作开始时，在步骤 S1，CPU 40 输出地址数据给地址译码器 45。然后在步骤 S2，地址译码器 45 对地址数据进行译码并将译码信号输出给条纹生成图案存储部件 46 中的“与”电路 A1。在步骤 S3，“与”电路 A1 对译码信号、选通信号和 CPU 40 输出的选择信号执行“与”操作。

在步骤 S4，判断“与”电路 A1 的输出是否等于“1”。如果“与”电路 A1 的输出等于“0”，则程序返回步骤 S1，触发电路 FFa 的输出不变。另一方面，如果“与”电路 A1 的输出等于“1”，该信号被输入给触发电路 FFa，程序进入步骤 S5。在步骤 S5，在处于来自 CPU 40 的时钟信号边沿时(上升沿或下降沿)，触发电路 FFa 输出信号。触发电路 FFa 所输出的信号被输入给“与”电路 A2。

在步骤 S6，“与”电路 A2 对触发电路 FFa 的输出信号和 CPU 40 输出



的写信号执行“与”操作。在步骤 S7，判断“与”电路 A2 的输出是否等于“1”。如果“与”电路 A2 的输出等于“0”，则程序返回步骤 S1。另一方面，如果“与”电路 A2 的输出等于“1”，程序进入步骤 S8。在步骤 S8，CPU 40 输出读表信号给条纹生成图案表 49，然后条纹生成图案信号被输出给触发电路 FFb。由于等于“1”的信号被输入给触发电路 FFb，在步骤 S9，来自条纹生成图案表 49 的条纹数据信号被写入到触发电路 FFb 中。

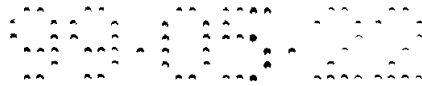
根据上述的过程，与单个位(单个点)相应的条纹生成图案数据被触发电路 FFb 所生成和保持。用同一方式，条纹生成图案数据逐位被生成，并被存储在其他各触发电路(图中未显示)中。当条纹生成图案数据被存储在每个触发电路 FFb 中以后，在步骤 S10，判断来自头驱动部件 47 的选择信号是否被输出(以后头驱动部件 47y、47m、47c 和 47k 可以被作为一个整体称为头驱动部件 47)。如果选择信号未输出，程序结束。如果来自头驱动部件 47 的选择信号被输出，程序进入步骤 S11。在步骤 S11，判断选通信号是否从头驱动部件 47 输出。如果选通信号未输出，程序结束。如果选通信号从头驱动部件 47 输出，程序进入步骤 S12。在步骤 S12，由于选择信号和选通信号都被供给条纹生成图案存储部件 46，而且“与”电路 A3 的输出等于“1”，存储在触发电路 FFb 中的条纹生成图案数据被输出给头驱动部件 47。

在步骤 S13，头驱动部件 47 中的“与”电路 A4 对来自图像存储器 44 的图像数据和来自条纹生成图案存储部件 46 的条纹生成图案数据进行“与”操作。在步骤 S14，“与”操作的结果被存储在缓冲器 B 内。在步骤 S15，判断缓冲器 B 是否满了。如果缓冲器 B 没满，程序返回步骤 S10。如果缓冲器 B 满了，程序进入步骤 S16。在步骤 S16，头驱动部件 47 控制记录头 6，以便根据从图像存储器 44 接收到的图像数据，在记录纸上记录图像。

如上所述，通过配置用于当交迭区域被互补时生成打印图案的装置，并配置用于存储所生成的打印图案的触发电路，本实施例中的喷墨记录装置可以容易地生成和输出条纹生成图案。

下文将结合图 19 介绍本发明的第二实施例。图 19 是本发明第二实施例中的喷墨记录装置的方框图。在图 19 中，与图 5 中所示的零件相同的零件被给予同样的标号，有关相同零件的说明也被省略。

除了用多个条纹生成图案存储部件 46y、46m、46c 和 46k 代替单个条纹生成图案存储部件 46，本发明第二实施例中的喷墨记录装置的结构与本发



明第一实施例中的喷墨记录装置的结构完全相同。在本发明第二实施例中的喷墨记录装置中,地址译码器 45 所输出的译码信号、选通信号和来自 CPU 40 的选择信号被送给每一个条纹生成图案存储部件 46y、46m、46c 和 46k。头驱动部件 47y、47m、47c 和 47k 将选择信号和选通信号输出给各自的条纹生成图案存储部件 46y、46m、46c 和 46k,以便读取存储在条纹生成图案存储部件 46y、46m、46c 和 46k 中的条纹生成图案数据。

5 如上所述,通过配置用于对各种颜色生成打印图案的装置,并配置用于存储所生成的打印图案的触发电路,本实施例中的喷墨记录装置可以容易地生成和输出条纹生成图案,当交迭区域被互补时,所述打印图案被使用。由于对各种颜色产生条纹生成图案,在所记录的彩色图像上的条纹状不均匀度可以被减轻。

下文将结合附图 20 介绍本发明的第三个实施例。图 20 是本发明第三实施例中的喷墨记录装置的方框图。在图 20 中,与图 5 中所示的零件相同的零件被给予同样的附图标记,有关相同零件的说明也被省略。

15 除了添加操作部件 50 以便输入有关所用记录纸的信息之外,本发明第三实施例中的喷墨记录装置的结构与本发明第一实施例中的喷墨记录装置完全相同。控制部件 50 可以是开关、键盘或菜单选择系统。通过操作部件 50,操作者输入所使用的记录纸类型的信息。输入的信息被存储在 RAM 42 中,当进行打印操作时,读取该信息,以便根据记录纸的类型改变交迭区域中的点的数量。

20 更具体地说,当通过使用记录头 6 将图像打印在记录纸 20 上时,同时记录纸 20 被图 21 所示的传输辊 21 所输送,由于记录纸 20 厚度的变化,记录纸 20 表面的移动距离发生变化。特别是,当厚纸或 OHP 胶片被使用时,由于记录纸的厚度相应于传输辊 21 直径的增加而增加,与标准纸相比,记录纸沿副扫描方向上的移动距离增加。

25 此外在本实施例中,根据所使用的记录纸的厚度的不同,交迭区域的点的数量随之发生变化。例如当使用厚度小于 0.5mm 的特殊纸或使用标准纸时,条纹生成图案表的大小设置为“3 × 64”。当使用厚度大于 0.5mm 的厚纸或 OHP 胶片时,条纹生成图案表的大小设置为“4 × 80”。这减少在所记录的图像上出现的白色条纹或黑色条纹,因而形成在记录图像密度上具有较小不均匀度的高质量的图像,所形成的图像的等级为 4 级。



在本实施例中，提供多种条纹生成图案表，以便根据所使用的记录纸的类型选择合适的条纹生成图案表。另一方面，可再写存储器可被安装在喷墨记录装置上用于存储条纹生成图案表数据，从而要被使用的条纹生成图案表数据可以从安装在主计算机内的打印机驱动程序中传送给喷墨记录装置。

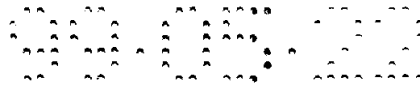
5 此外与多个条纹生成图案表相应的条纹生成图案表数据可以作为打印机驱动程序的一部分被存储在处理器可读媒体上，所以主计算机可以将全部或部分选择的条纹生成图案表数据传递给喷墨记录装置。存储在所述处理器可读媒体上的条纹生成图案表数据可以是对应于单个类型的数据。

下文将结合附图 22 介绍本发明的第四个实施例。图 22 是坐标曲线图，  
10 当条纹生成图案表的大小被设定为“ $3 \times 64$ ”和“ $4 \times 80$ ”时，它显示了点的直径(横轴)和感受等级(纵轴)之间的关系。当每个点的大小较大时，通常白色条纹几乎不会产生。按照图 22 所示，为了获得 4 级感受等级，当点的直径被选取为  $70\mu\text{m}$  时，需要“ $4 \times 80$ ”条纹生成图案表。另一方面，当点的直径为  $90\mu\text{m}$  时，需要“ $3 \times 64$ ”条纹生成图案表。

15 在本实施例中，根据点的直径改变条纹生成图案表的大小。因此所记录的图像密度上出现的条纹状不均匀度可以被减轻，所述不均匀度是使用交错打印方法所产生的。在此情况下，通过在喷墨记录装置上设置多个条纹生成图案表或从主计算机传递条纹生成图案表，所使用的条纹生成图案表可以被改变。

20 下文将结合附图 23 至 26 介绍本发明的第五个实施例。在本发明的第五个实施例的喷墨记录方法中，根据打印方法不同的类型，条纹生成图案表被改变。

图 23 说明一种多路径方法，即通过进行多次主扫描操作，记录单个行上的一系列点，所以与奇数相应的点被两次主扫描操作中的一次主扫描操作  
25 所记录，与偶数相应的点被两次主扫描操作中的另一次主扫描操作所记录。在图 23 所示的例子中，通过记录头的两次主扫描操作记录单个行，这种方法被称为双路径方法。当通过记录头的一次主扫描操作记录单个行，这种方法被称为单路径方法。在使用双路径方法时，第一主扫描区域被两次主扫描操作所记录，这就是说，第一主扫描区域被第一和第二次主扫描操作所记录。  
30 同样第四主扫描区域被第七和第八次主扫描操作所记录。图 23 显示被第一次、第二次、第七次和第八次主扫描操作共同记录的交错区域。



参看图 24A 和 24B 可以看出单路径方法所记录的点像和双路径方法所记录的点像之间的区别。图 24A 是单路径方法所记录的点像，图 24B 是双路径方法所记录的点像。在使用单路径方法时，相邻点是连续记录的，这就是说，相邻点几乎是同时被记录的。一个点的墨滴与紧接其前记录的点的墨滴合并。然而使用双路径方法时，在形成相邻点的墨滴被喷射到记录纸上并被记录纸几乎完全吸收以后，一个点的墨滴被喷射到记录纸上。图 24B 显示每个点有相对清楚的点的轮廓。

图 25 显示的坐标曲线反应了当使用单路径方法和双路径方法进行记录时点的直径和感受等级之间的关系。在图 25 所示的例子中，“4 × 80”条纹生成图案表既被用于单路径方法又被用于双路径方法。

根据单路径方法，当使用点的直径为 70 $\mu$ m 进行记录时，可以获得 4 级(好)感受等级。然而根据双路径方法，当同样直径(70 $\mu$ m)的点被使用时，仅获得 2 级(次差)感受等级。这意味着如果使用相同大小的条纹生成图案表，双路径方法所获得的图像的质量低于单路径方法所获得的图像的质量。

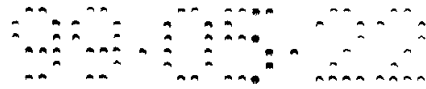
图 26 显示的坐标曲线反应了当使用单路径方法和双路径方法进行记录时点的直径和感受等级之间的关系。图 26 所示的例子中，“5 × 128”条纹生成图案表既被用于单路径方法又被用于双路径方法。如图 26 所示，即使在点的直径为 70 $\mu$ m 时，使用双路径方法也可以获得 4 级(好)感受等级。

在本实施例中，根据所使用的打印方法改变条纹生成图案表的大小。因此，所记录的图像密度上出现的条纹状不均匀度可以被减轻，所述不均匀度是使用交错打印方法所产生的。

下文将结合附图 27 和 28 介绍本发明的第六个实施例。在本发明的第六个实施例所使用的喷墨记录装置中，根据半色调(halftone)处理方法，条纹生成图案表被改变。

对于所说的半色调处理方法，有并列调色方法和误差扩散方法。误差扩散方法产生的不均匀度比并列调色方法所产生的不均匀度大。图 27 显示的坐标曲线反应了当使用并列调色方法和误差扩散方法时点的直径和感受等级之间的关系。在图 27 所示的例子中，“4 × 80”条纹生成图案表既被用于并列调色方法又被用于误差扩散方法。

根据并列调色方法，当使用点的直径为 70 $\mu$ m 进行记录时，可以获得 4 级(好)感受等级。然而根据误差扩散方法，当同样直径(70 $\mu$ m)的点被使用时，



仅获得 2 级(次差)感受等级。这意味着如果使用相同大小的条纹生成图案表, 误差扩散方法所获得的图像的质量低于并列调色方法所获得的图像的质量。

5 图 28 显示的坐标曲线反应了当使用并列调色方法和误差扩散方法时点的直径和感受等级之间的关系。在图 28 所示的例子中, “6 × 256” 条纹生成图案表既被用于并列调色方法又被用于误差扩散方法。如图 28 所示, 即使当点的直径为 70μm 时, 使用误差扩散方法也可以获得 4 级(好)感受等级。

在本实施例中, 根据所使用的半色调处理方法改变条纹生成图案表的大小。因此, 所记录的图像密度上出现的条纹状不均匀度(条纹生成)可以被减轻, 所述不均匀度是使用交错打印方法所产生的。

10 下文将介绍本发明第七个实施例。本发明第七个实施例中的喷墨记录装置的硬件结构与本发明第一个实施例中的喷墨记录装置的硬件结构相同, 因此省略有关硬件的说明。本发明第七个实施例中的喷墨记录装置所使用的交错打印方法与本发明第一个实施例中的喷墨记录装置所使用的交错打印方法不同。

15 在本发明第一至第六个实施例中的喷墨记录装置中, 单个行上的所有的点被同一个喷嘴所记录。该方法被称单喷嘴行方法。然而在本实施例中的喷墨记录装置中, 单个行上的所有的点被多个喷嘴所记录。该方法被称为多喷嘴行方法。

20 图 29A 说明使用单喷嘴行方法的交错打印方法的例子。图 29B 说明使用多喷嘴行方法的交错打印方法的例子。

在图 29A 中, 喷嘴的间距 D 为 200dpi(点/英寸)。这就是说, 间距 D 被设定为 1/200 英寸, 在此情况下, 喷嘴数量 N 由下式表示:

$$N = m_1 \times (k \times m_2 + a) + N_{ov}$$

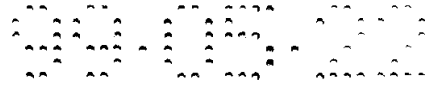
25 在此  $m_1$  是沿主扫描方向记录单个行所需进行的主扫描操作的次数(这对应于沿主扫描方向记录单个行的喷嘴数量);  $a$  是等于或大于 1 的整数( $a \geq 1$ );  $m_2$  是等于或大于 1 的整数( $m_2 \geq 1$ );  $N_{ov}$  是用于记录交迭区域的喷嘴的数量。

沿副扫描方向上的位移量  $S_1$  由下式表示, 在此  $k$  是整数, 对其的决定使得所期望的点的间距为  $D/k$ 。

30 
$$S_1 = (m_2 + a/k) \times D$$

为了用交错打印方法获得 600dpi 的图像, 由于 600dpi 是 200dpi 的 3 倍,





k 被设定为 3。由于图 29A 所示的例子中，喷嘴数量是 10， $m_1$  被设定为 1， $m_2$  被设定为 3。需要指出的是，为了简化的缘故，Nov 被设定为 0。在此情况下，位移量 S 被计算为：

$$S_1 = (3 + 1/3) \times D$$

5 在另一方面，根据多喷嘴行方法，为了获得更高 dpi 的图像，沿副扫描方向上的位移量  $S_2$  被减少为  $S_1/m_1$ ，这意味着通过使用多喷嘴行方法记录图像所需要的时间是用单喷嘴行方法的  $m_1$  倍。然而，用多喷嘴行方法记录所获得的图像的质量高于用单喷嘴行方法记录所获得的图像的质量。这是由于，例如在一个喷嘴取向向上的偏差被多个喷嘴扩散了。

10 在图 29B 所示的例子中， $m_1$  被设定为 2。即用两个喷嘴记录单个行。 $k$  被设定为 3 以便获得 600dpi 的图像。如果喷嘴数量是 10，Nov 被设定为 0， $m_2$  应该被设定为 1， $a$  应该设为 2。在图 29A 中，黑色圆圈表示的点与主扫描方向上的奇数点相对应，画阴影线的圆圈与偶数点相对应。

15 图 30 显示了由多喷嘴行方法所记录的点像，所记录的点像上具有上文所述交迭区域。在图 30 中，交迭区域包括 3 行点。这意味着，交迭区域被上 3 个喷嘴和下 3 个喷嘴所记录。在图 30 中，与用于记录交迭区域的喷嘴对应的点用黑色圆圈表示。然而，交迭区域中不属于上 3 个喷嘴和下 3 个喷嘴所记录的点用白色圆圈表示。为了将第一个实施例中所描述的条纹生成处理用于用多喷嘴行方法所记录的图像，条纹处理应该应用于第  $n$  次主扫描操作  
20 和第  $(n + m_1 \times k)$  次主扫描操作。

按照本实施例，多喷嘴行方法记录效果与上述的第一至第六实施例中的条纹生成处理的效果可以被结合在一起。

本发明并不局限于所介绍的实施例，不脱离本发明的范围的变化和修正也在本发明的保护范围内。

25 本发明要求以 1998 年 5 月 20 日在日本提出的申请号为 NO.10-137835 的专利申请的优先权。

# 说明书附图

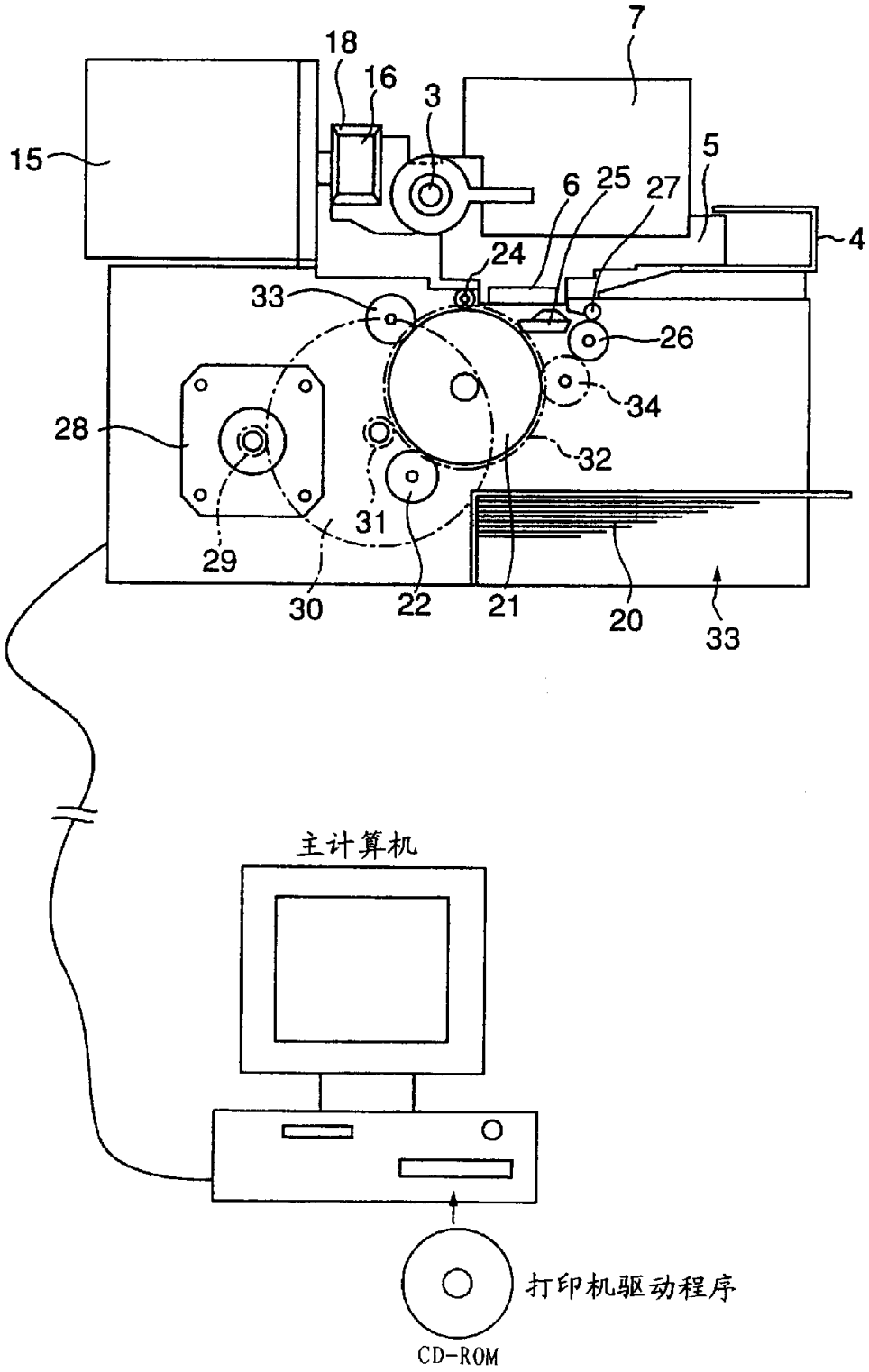


图 1

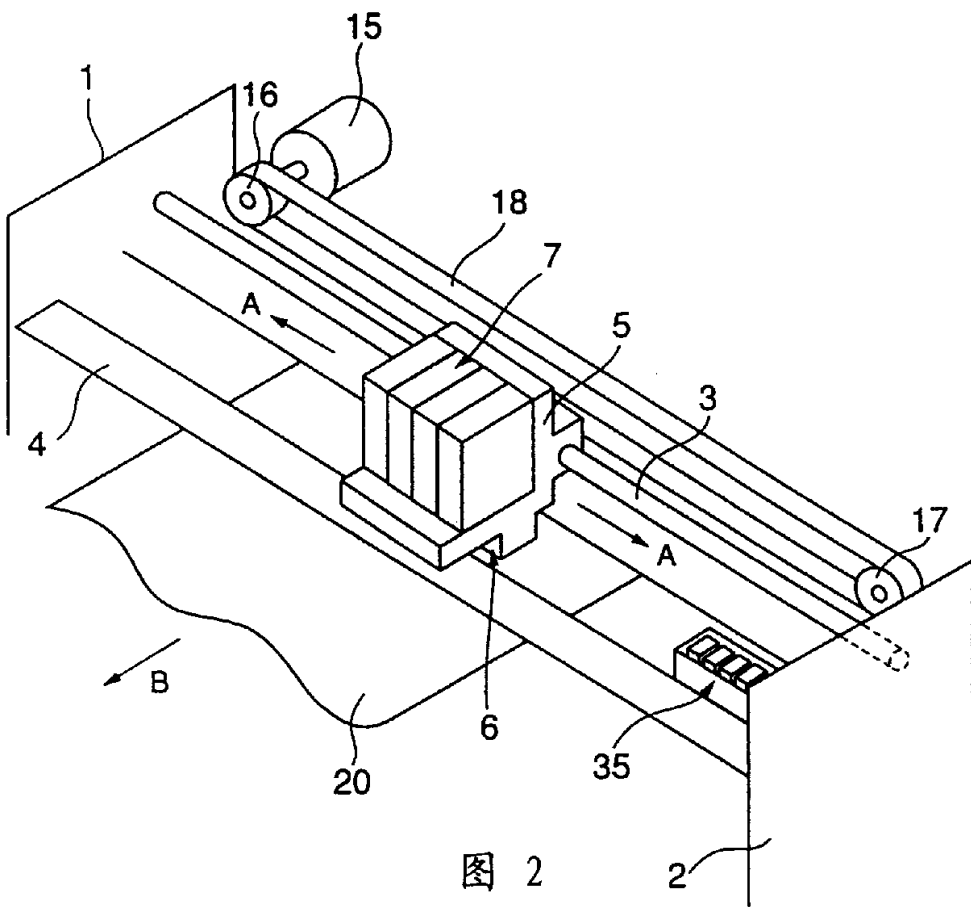


图 2

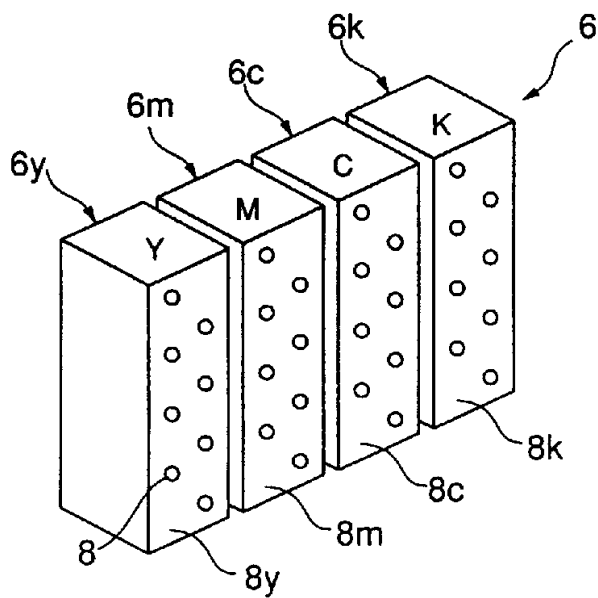


图 3

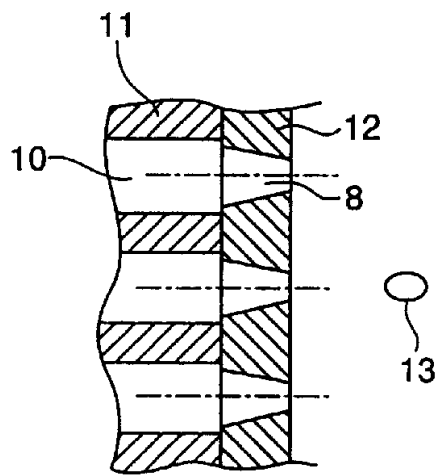


图 4

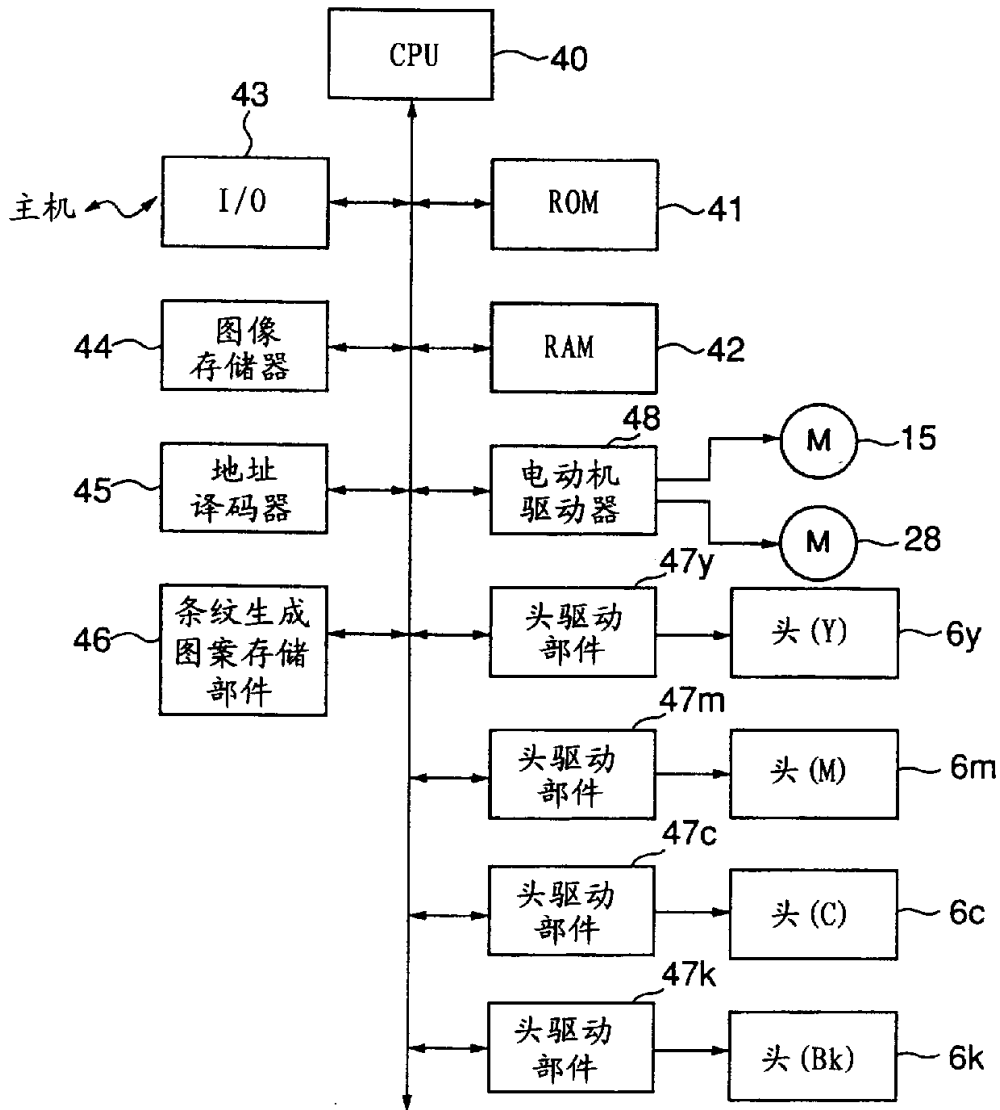


图 5

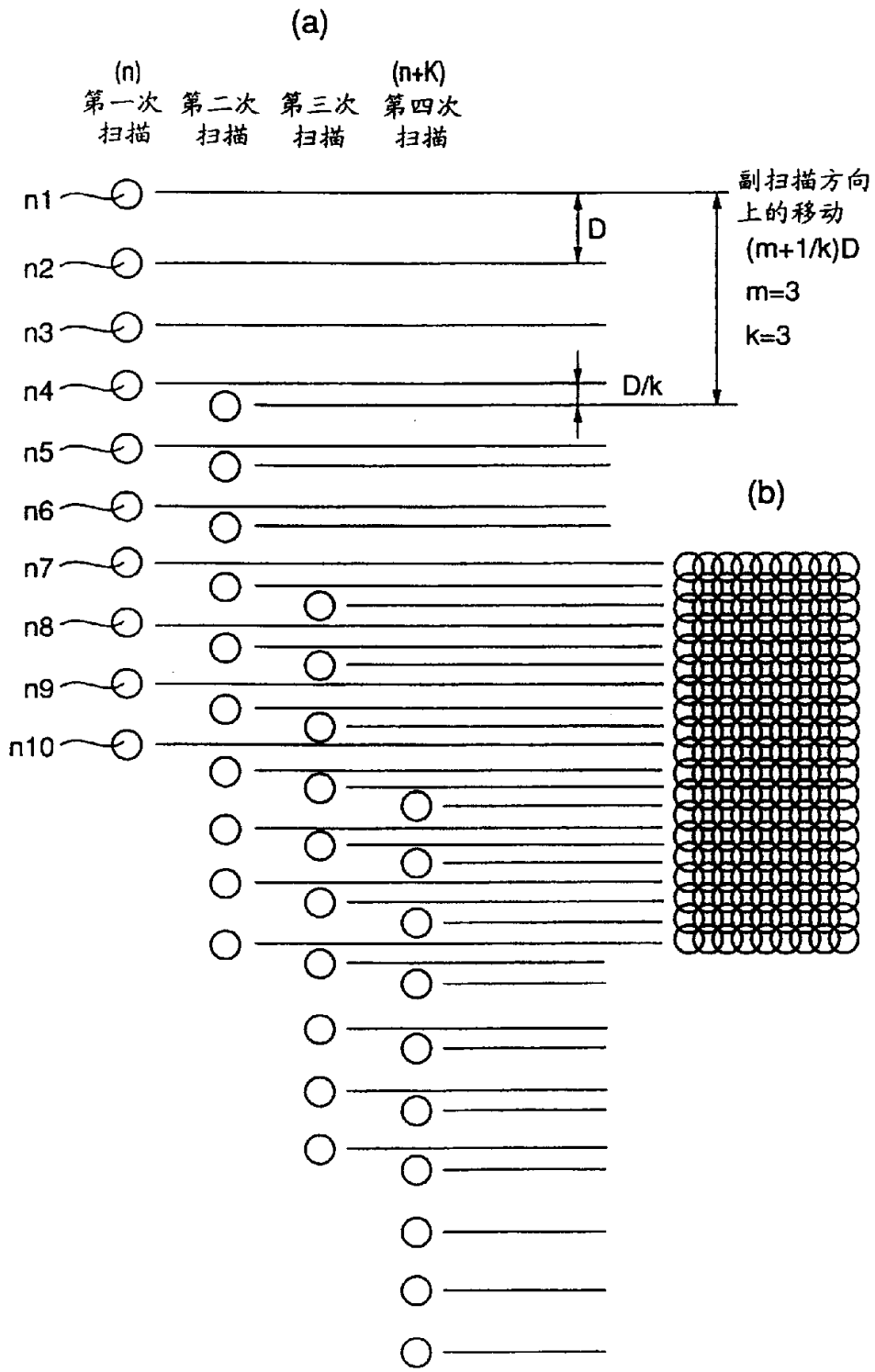


图 6

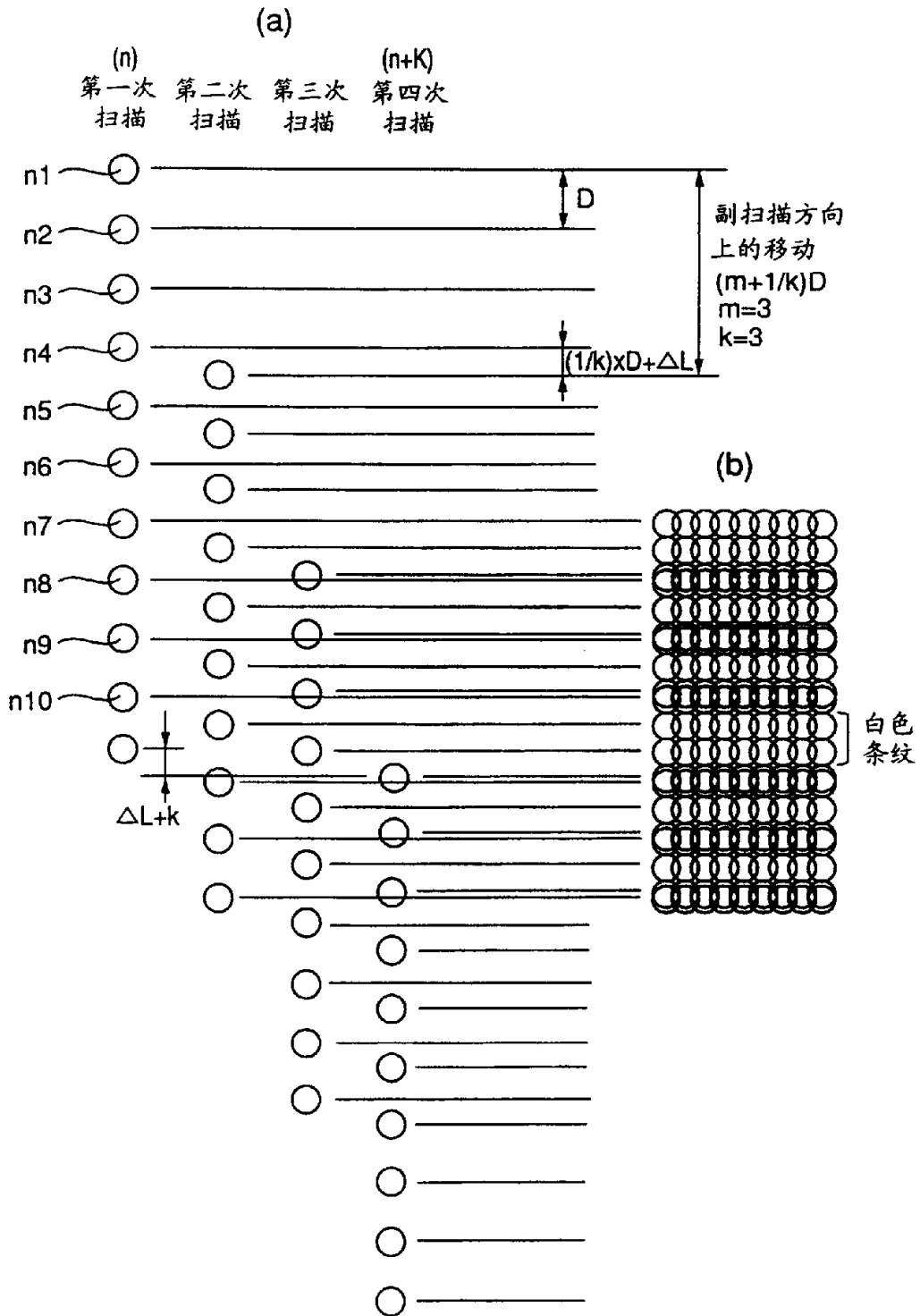


图 7

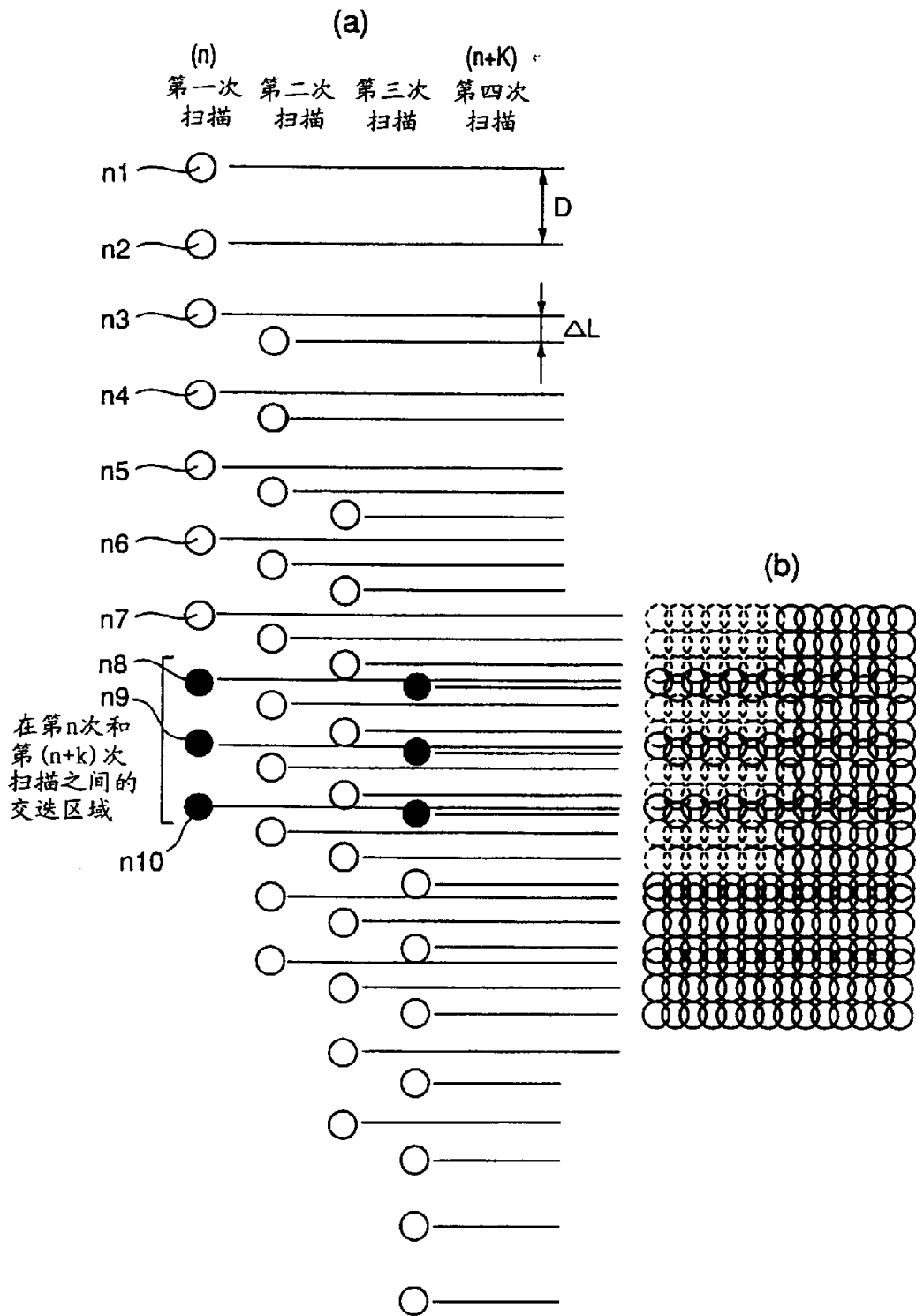


图 8



10-10-10

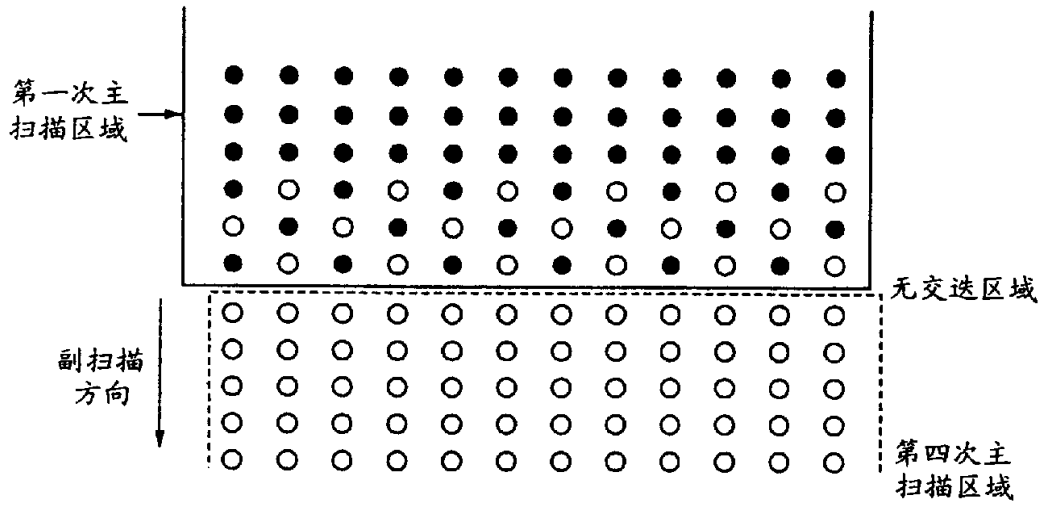


图 9

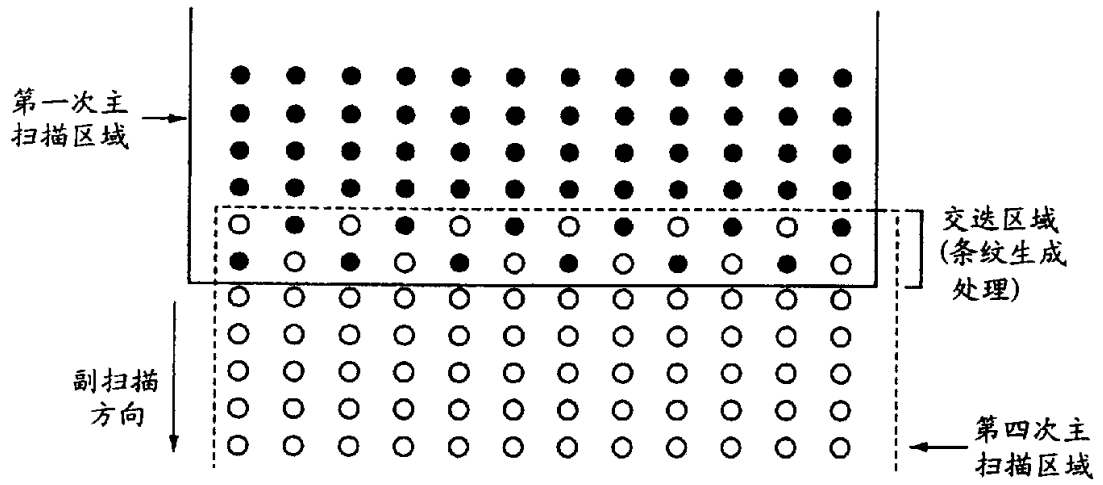


图 10A

0	1
1	0

图 10B

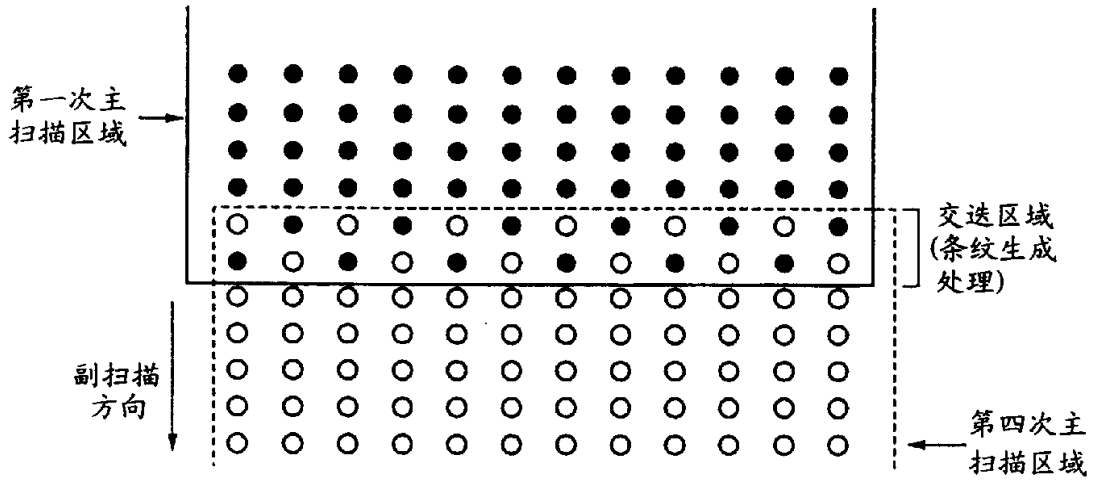


图 11A

1	0	1
1	1	0

图 11B

1995.02

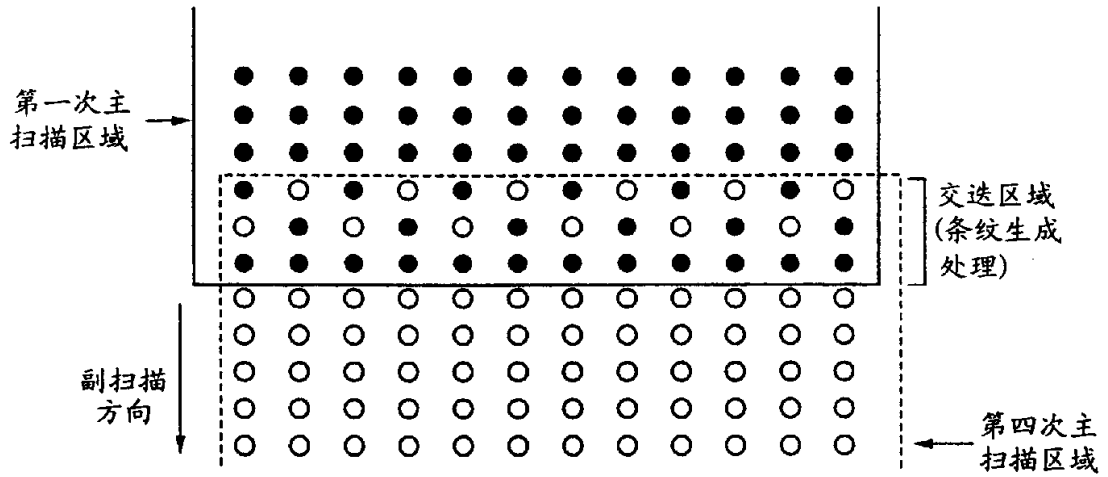


图 12A

1	0
0	1
1	1

图 12B

4	3	8	1	7	5	4	D
1	0	9	9	D	6	F	B
D	2	A	A	1	2	2	8
D	B	3	A	E	5	0	2
D	4	3	5	B	D	0	F

图 13

4	3	8	1	7	5	4	D	D	7	4	B	6	9	4	B
E	2	D	4	8	9	5	9	6	8	B	5	B	2	4	E
8	0	C	2	9	A	7	0	7	9	8	F	0	8	5	9
4	1	F	1	9	7	A	3	B	C	8	7	D	8	A	1
F	8	0	D	B	5	3	4	D	2	0	5	E	3	B	8
7	B	9	8	C	9	0	A	4	B	F	1	1	F	D	F
8	C	E	B	4	1	7	7	0	1	7	F	8	D	1	A
5	0	0	A	0	2	D	E	1	4	F	4	5	2	B	8
7	8	D	8	0	8	7	1	F	2	5	3	9	B	2	5

图 14



图 15A

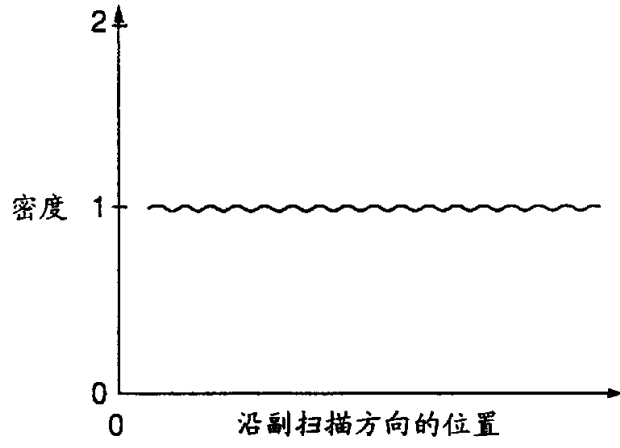


图 15B

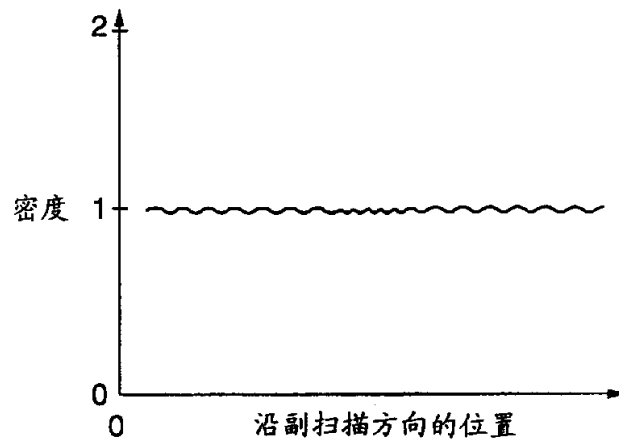
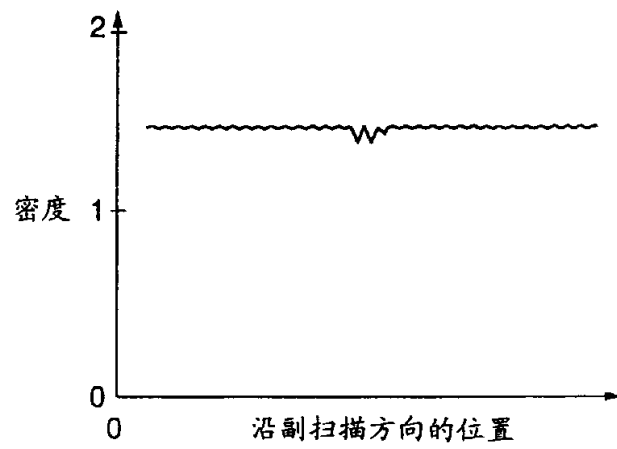


图 15C



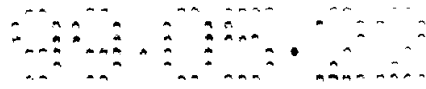


图 15D

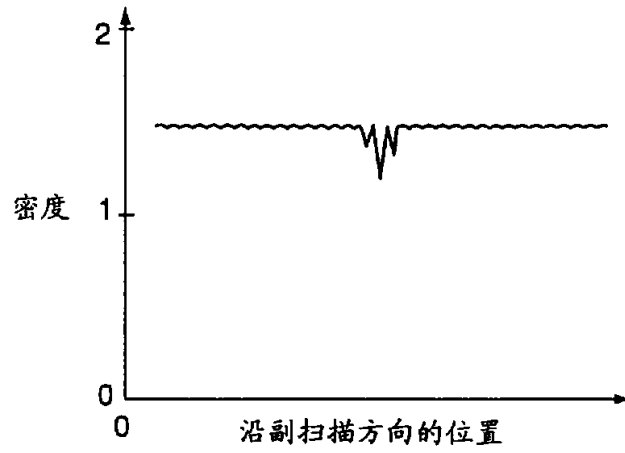


图 15E

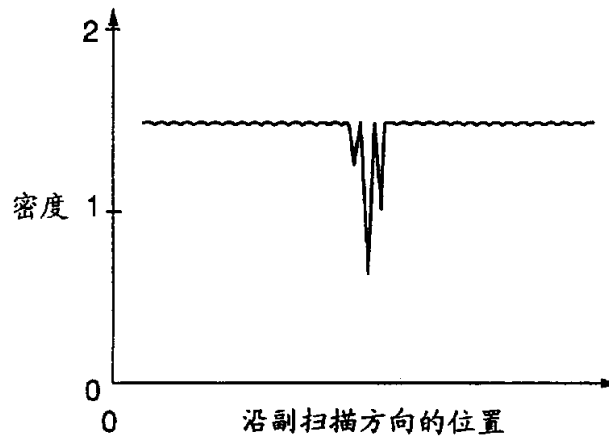
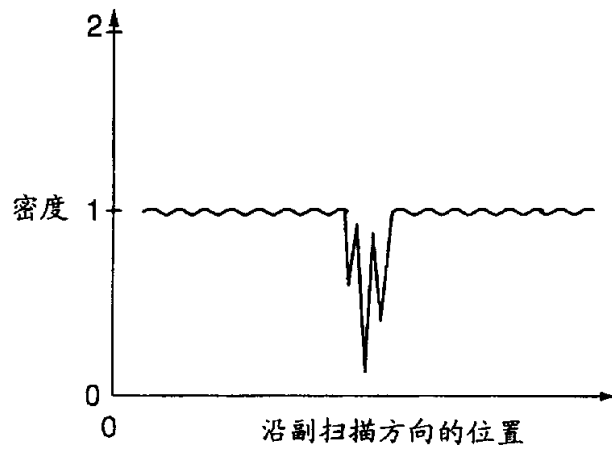


图 15F



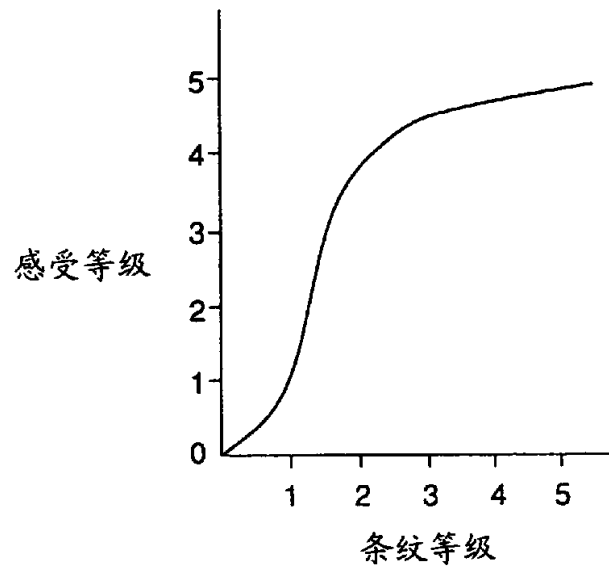


图 16

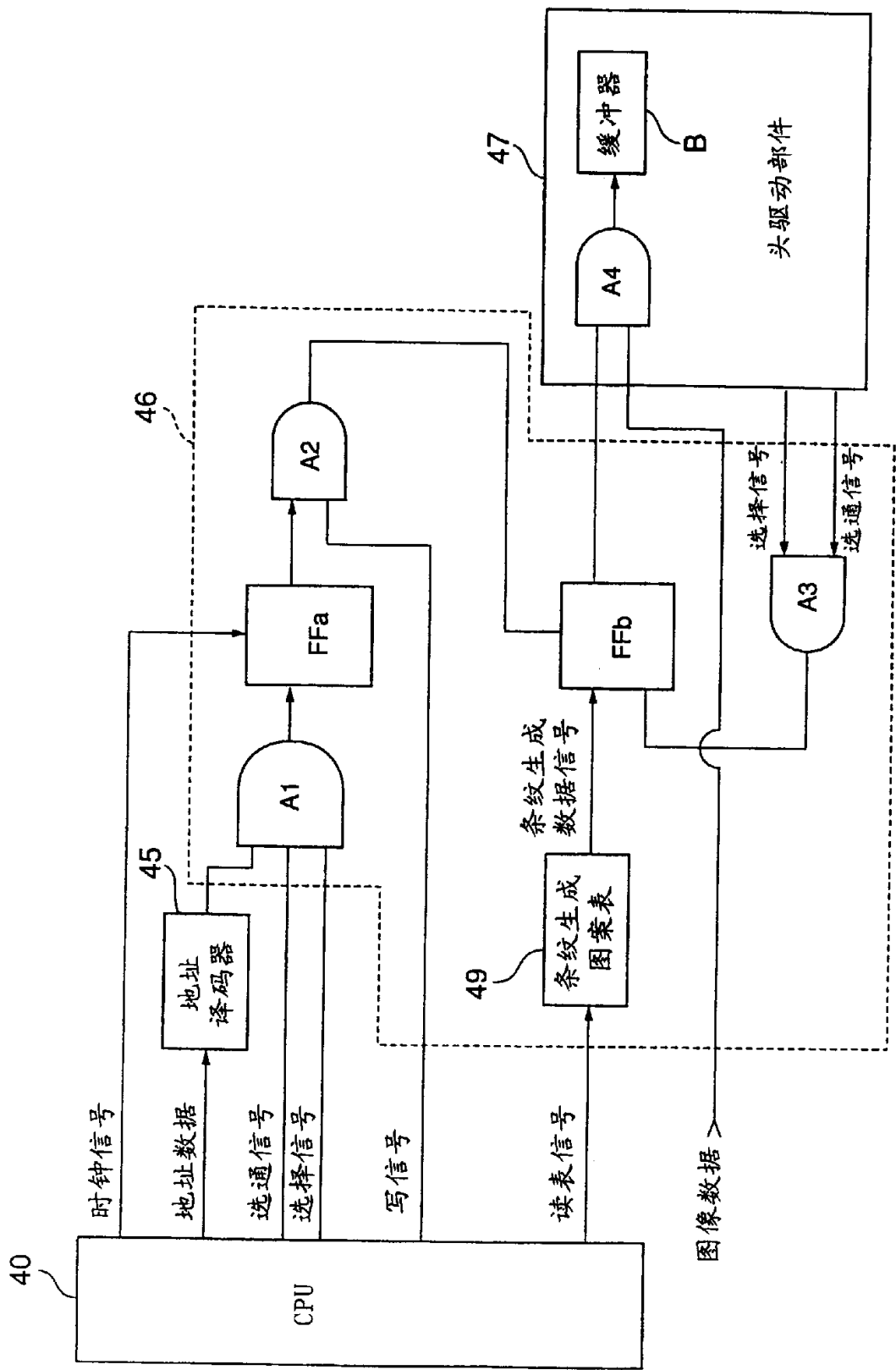


图 17



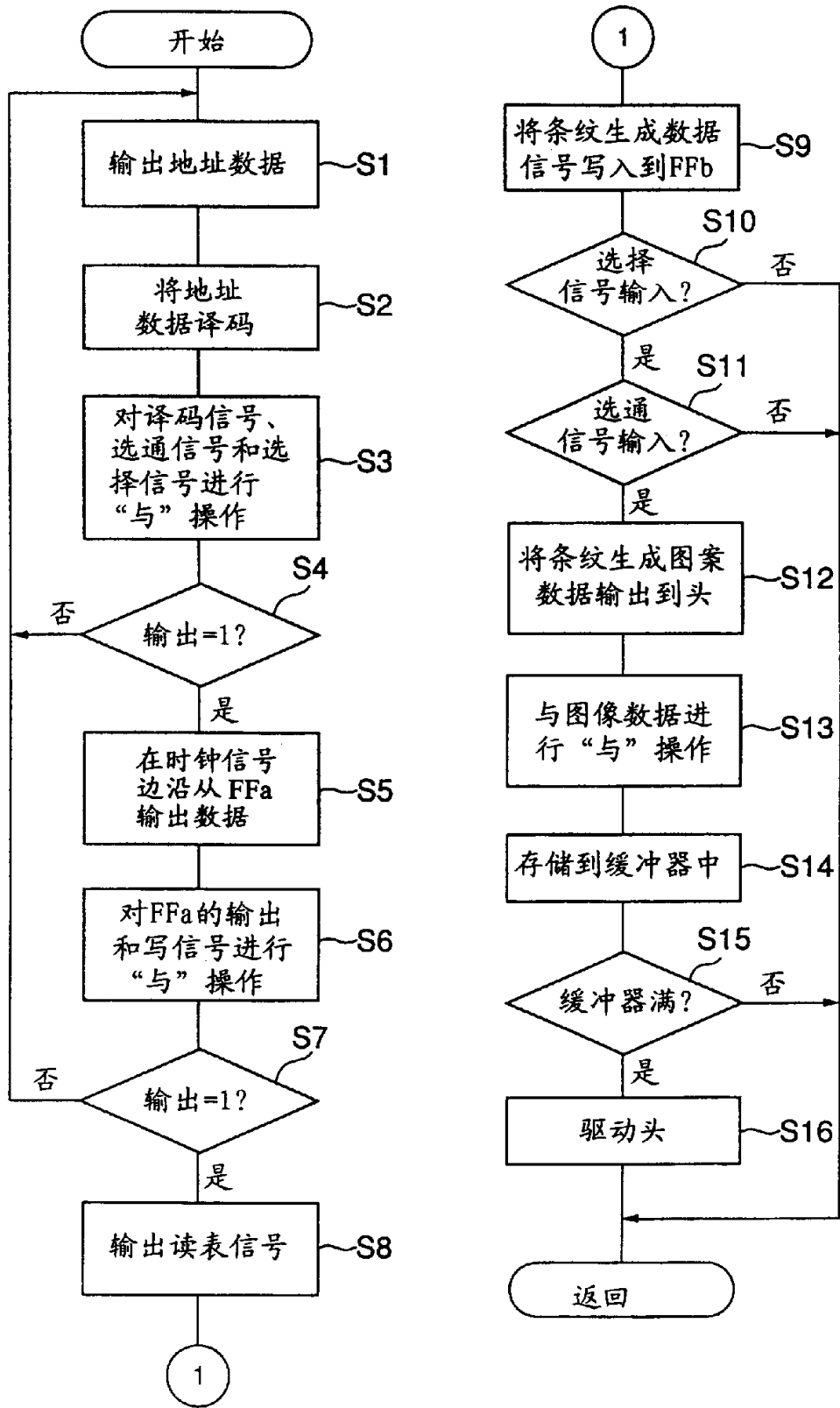


图 18

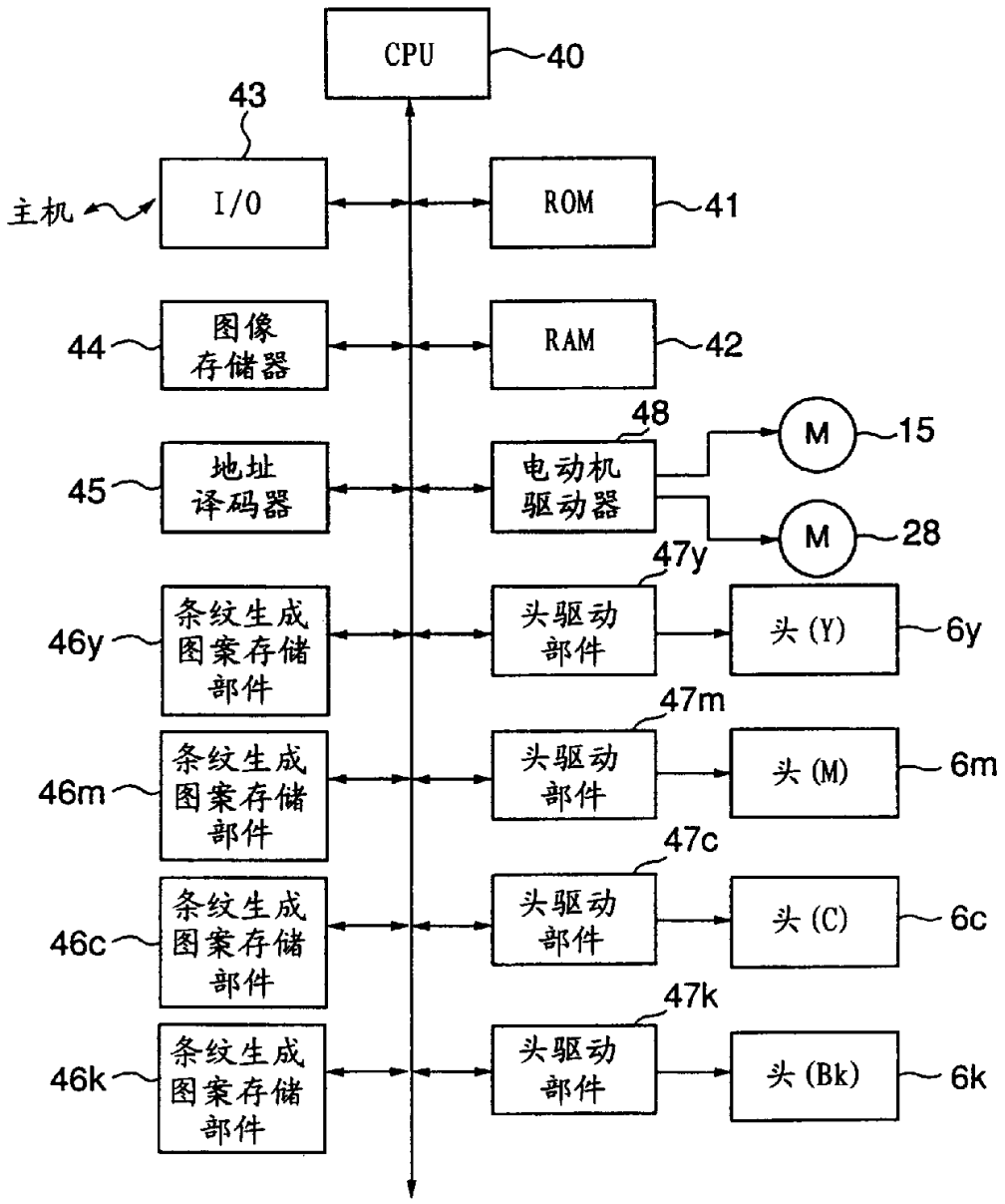


图 19

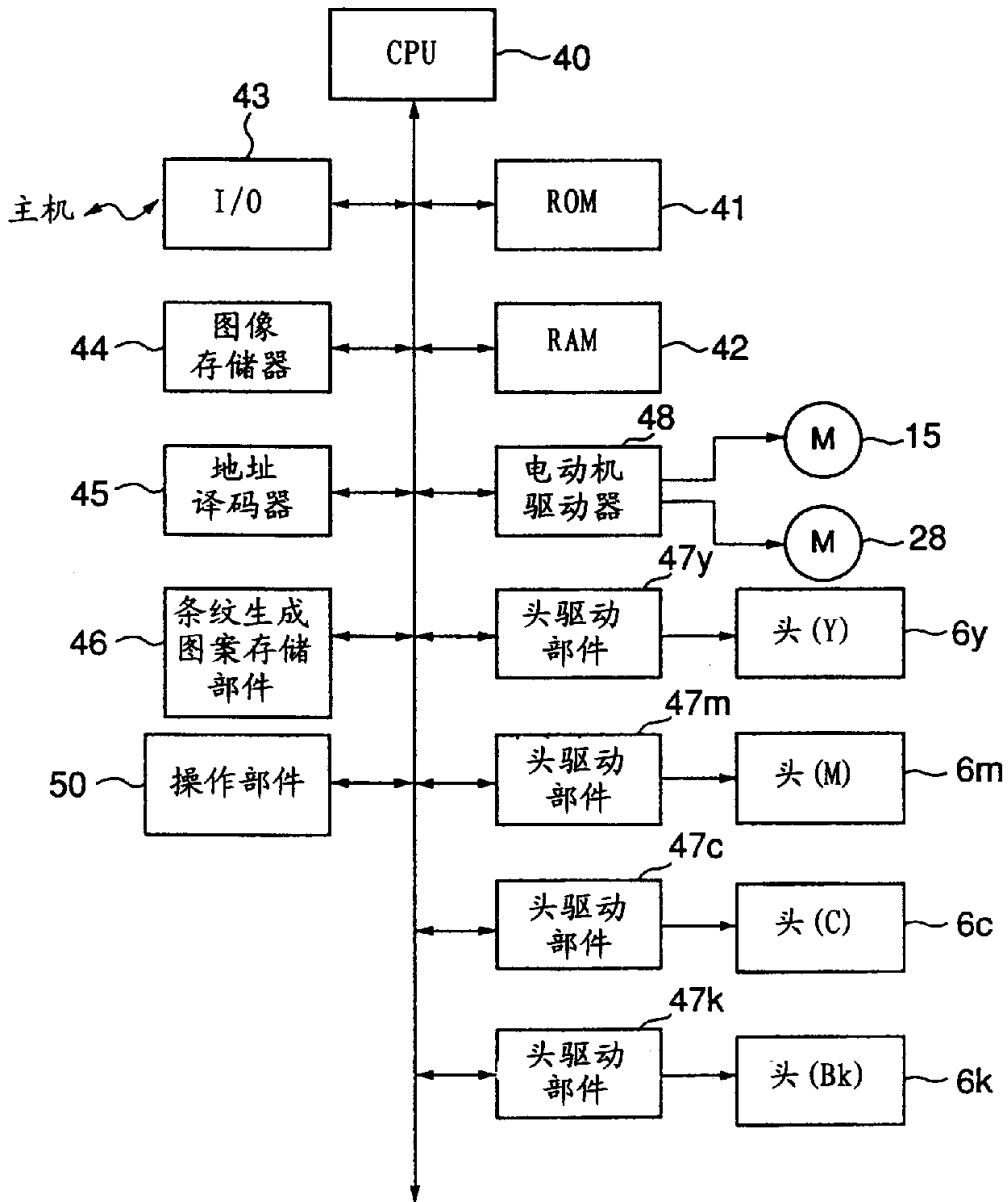


图 20

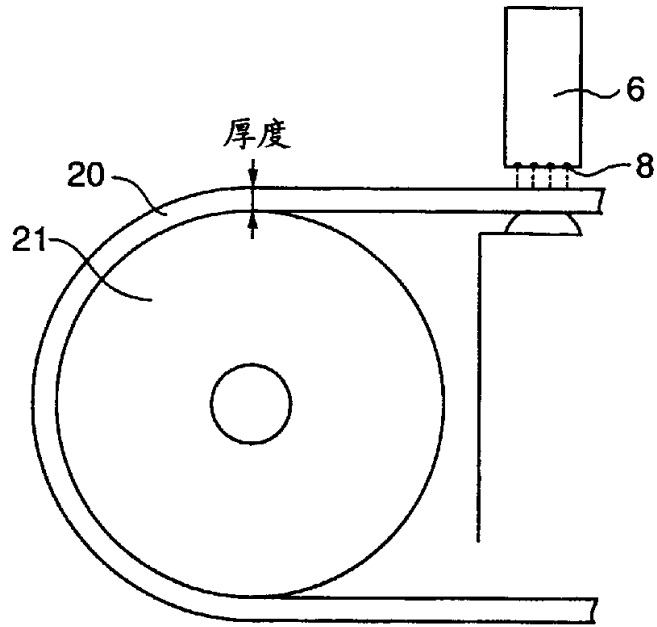


图 21

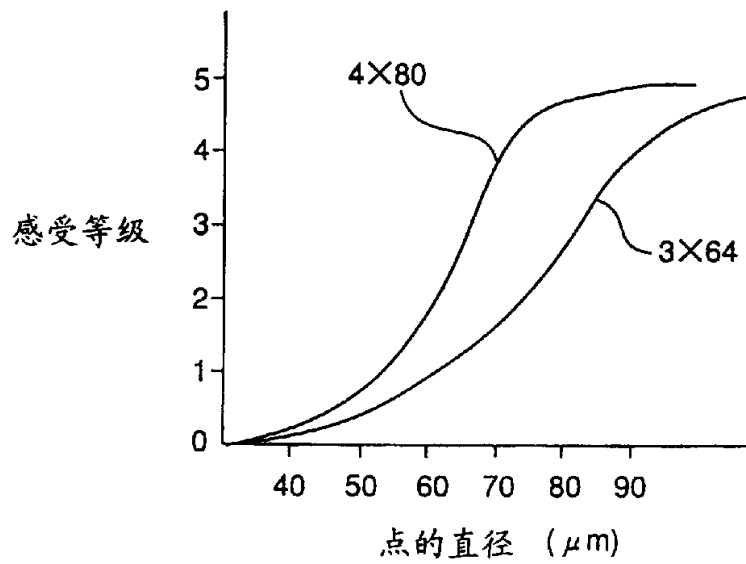


图 22

00000

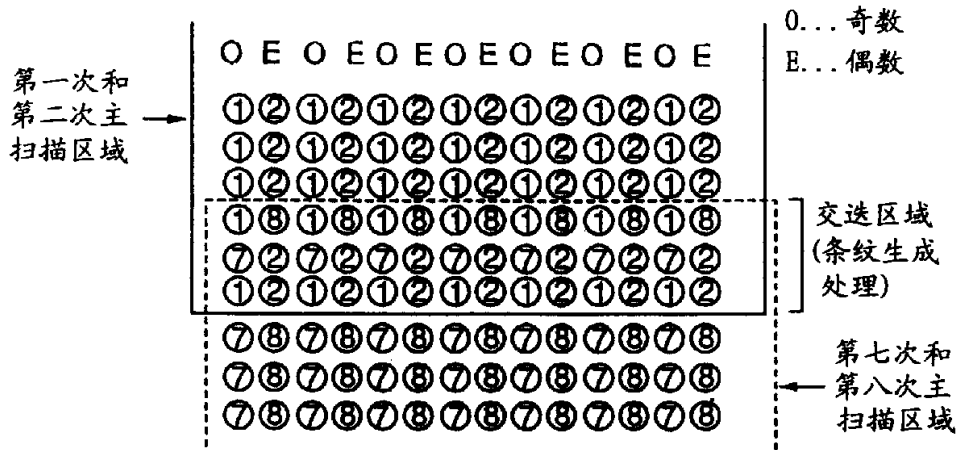


图 23



图 24A



图 24B

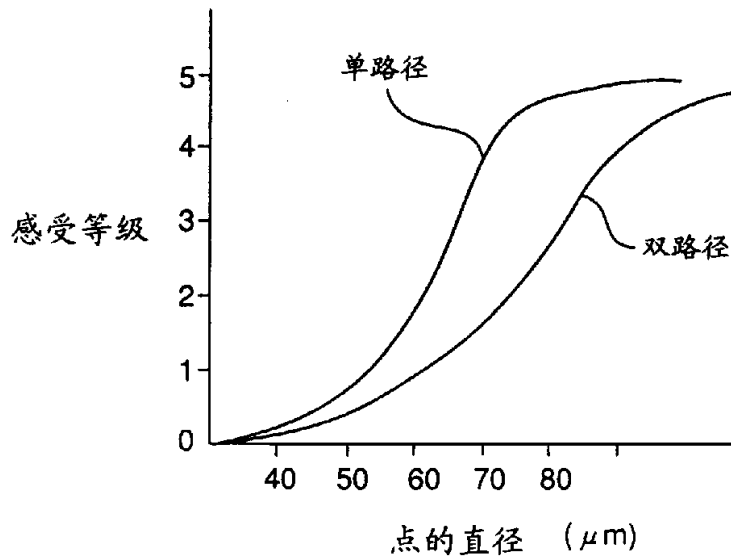


图 25

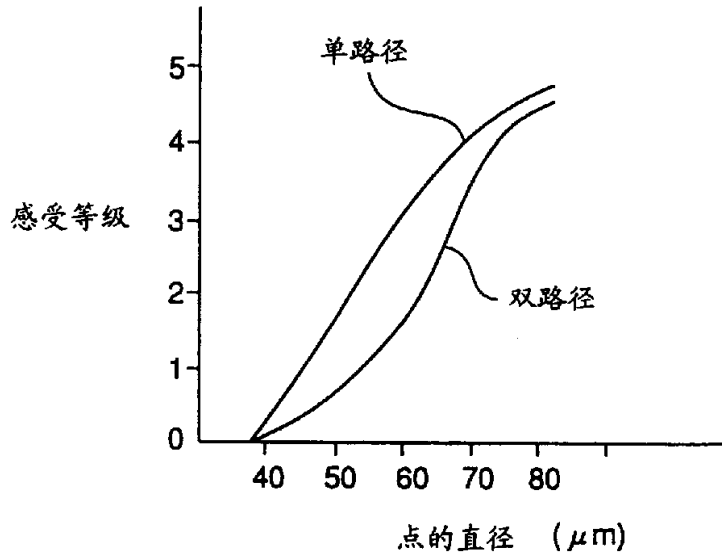


图 26

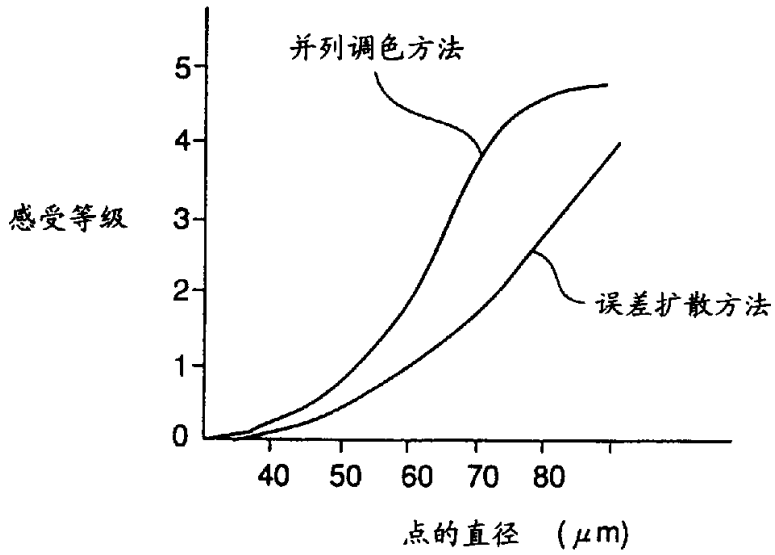


图 27

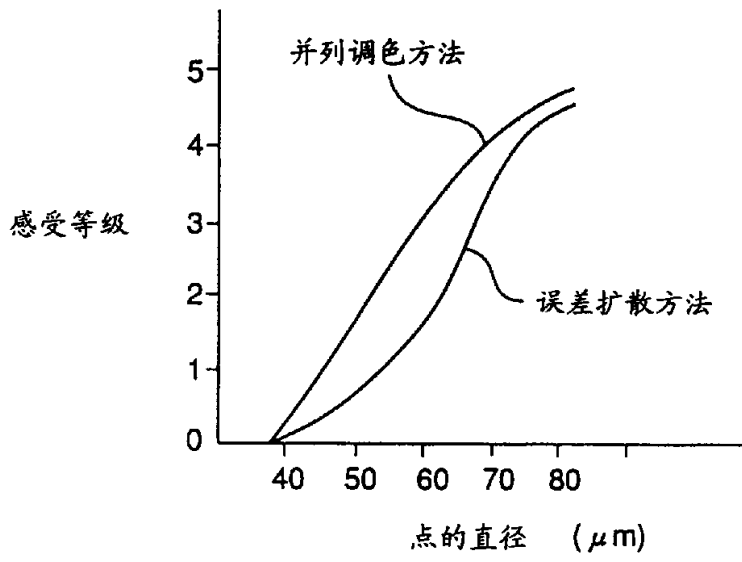
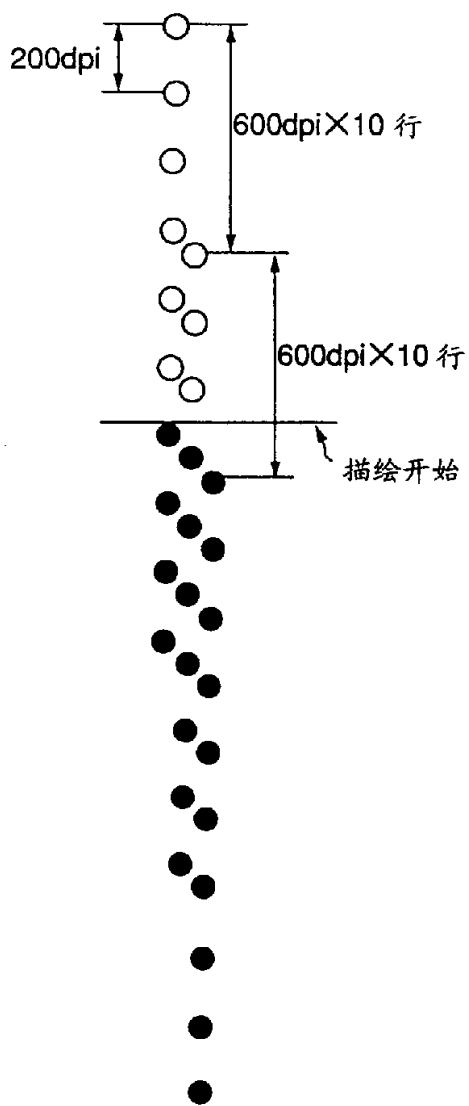
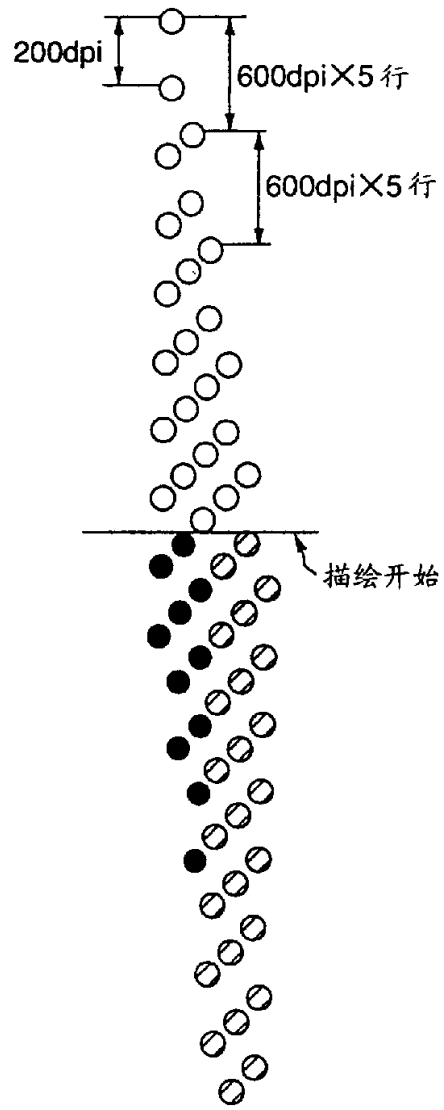


图 28



单喷嘴行方法

图 29A



多喷嘴行方法

图 29B



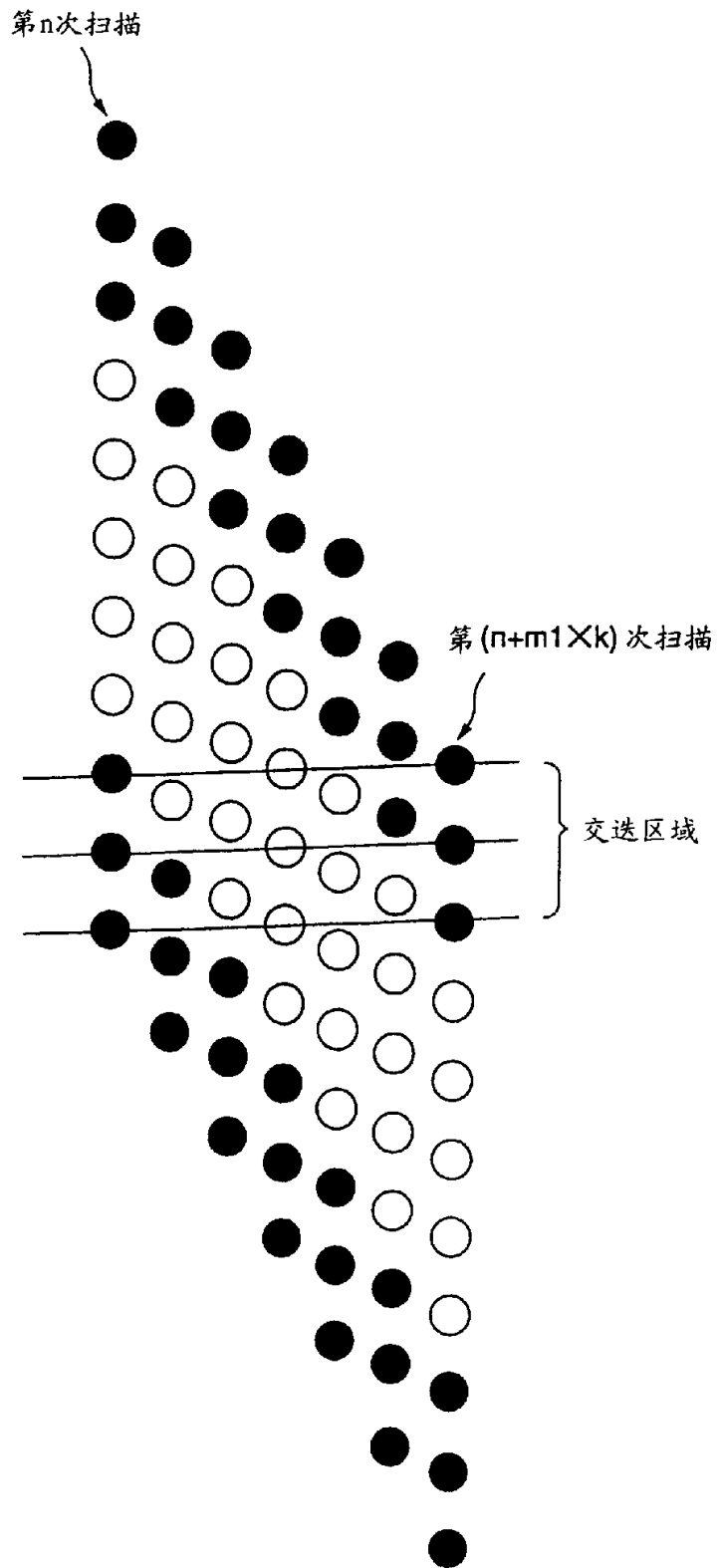


图 30