



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410090522.1

[43] 公开日 2005 年 3 月 30 日

[11] 公开号 CN 1600545A

[22] 申请日 2004. 9. 6

[21] 申请号 200410090522.1

[30] 优先权

[32] 2003. 9. 5 [33] JP [31] 314316/2003

[71] 申请人 索尼株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 池本雄一郎 竹中一康 牛滨五轮男

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

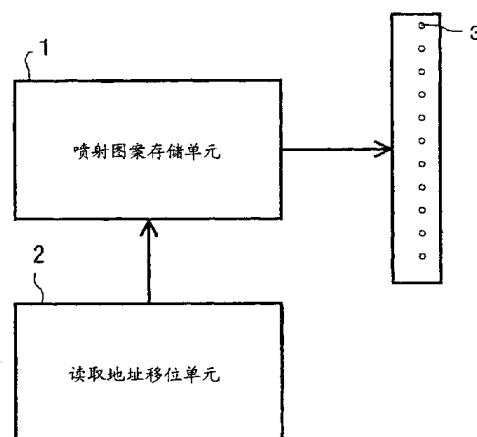
代理人 黄小临 王志森

权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图 21 页

[54] 发明名称 喷射控制装置、液体喷射装置及方法及其记录介质和程序

[57] 摘要

提供了一种液体喷射装置，包括喷射图案存储单元和读取地址移位单元。在喷射图案存储单元中，存储对应于灰度数据项的喷射图案以使其与像素区域相关联，其中每个数据项通过使用要传送到像素区域的液滴的数量来代表灰度。在每个液滴喷射周期中，读取地址移位单元响应于每个喷射出口的偏转方向，移位要提供给所述喷射图案存储单元的读取地址。



1. 一种喷射控制装置, 包括:

喷射图案存储单元; 及

5 读取地址移位单元, 其中, 在对应于灰度数据项的喷射图案被写入所述喷射图案存储单元以使其与像素区域相关联的情况下, 当控制从对应于像素区域的喷射出口喷出的液滴的偏转以使不同组的液滴在绘制像素的绘制周期内被传送到像素区域时, 所述读取地址移位单元响应于每个喷射出口的偏转方向, 在液滴喷射周期内移位要提供给所述喷射图案存储单元的每个读取地址,
10 其中每个数据项通过使用要传送到每个像素区域的液滴的数量来代表灰度。

2. 如权利要求 1 所述的喷射控制装置, 其中, 平行排列喷射出口, 并且当将从所有喷射出口喷出的液滴的方向同时变为同一方向时, 所述读取地址移位单元向单一方向同时移位读取地址。

15 3. 如权利要求 1 所述的喷射控制装置, 其中, 平行排列喷射出口, 并且当分别变化从喷射出口喷出的液滴的方向时, 所述读取地址移位单元以喷射出口为单位分别移位读取地址。

4. 如权利要求 1 所述的喷射控制装置, 其中, 当所述喷射图案存储单元由多个存储区构成时, 其中每个存储区对应于一组喷射出口, 在偏转方向上
20 与邻近存储区的邻接部分相邻的一个存储区的邻接部分中至少扩展存储一个喷射图案, 该喷射图案与存储在邻近存储区的邻接部分中的喷射图案相同。

5. 一种液滴喷射装置, 包括:

喷头单元, 具有多个平行排列的喷射出口;

25 喷射偏转单元, 用于控制从喷头单元的喷射出口喷出的液滴的偏转, 以使不同组液滴在绘制像素的绘制周期内被传送到多个像素区域;

喷射图案存储单元; 以及

30 读取地址移位单元, 其中, 当对应于灰度数据项的喷射图案被写入所述喷射图案存储单元以使其与像素区域相关联时, 所述读取地址移位单元响应于每个喷射出口的偏转方向, 在液滴喷射周期内移位要提供给所述喷射图案存储单元的每个读取地址, 其中每个数据项通过使用要传送到每个像素区域的液滴的数量来代表灰度。

6. 一种喷射控制方法, 包括步骤:

在对应于灰度数据项的喷射图案被写入所述喷射图案存储单元以使其与像素区域相关联的情况下, 其中每个数据项通过使用要传送到每个像素区域的液滴的数量来代表灰度,

- 5 当控制从对应于像素区域的喷射出口喷出的液滴的偏转以使不同组的液滴在绘制像素的绘制周期内被传送到像素区域时,

响应于每个喷射出口的偏转方向, 在液滴喷射周期内移位要提供给所述喷射图案存储单元的每个读取地址; 以及

- 10 将移位后的读取地址提供给喷射图案存储单元, 并且读取对应的喷射图案。

7. 一种其上记录有程序的计算机可读记录介质, 该程序使计算机执行步骤:

- 15 在对应于灰度数据项的喷射图案被写入所述喷射图案存储单元以使其与像素区域相关联的情况下, 其中每个数据项通过使用要传送到每个像素区域的液滴的数量来代表灰度,

当控制从对应于像素区域的喷射出口喷出的液滴的偏转以使不同组的液滴在绘制像素的绘制周期内被传送到像素区域时,

响应于每个喷射出口的偏转方向, 在液滴喷射周期内移位要提供给所述喷射图案存储单元的每个读取地址; 以及

- 20 将移位后的读取地址提供给喷射图案存储单元, 并且读取对应的喷射图案。

8. 一种使计算机执行下述功能的程序:

- 25 在对应于灰度数据项的喷射图案被写入所述喷射图案存储单元以使其与像素区域相关联的情况下, 其中每个数据项通过使用要传送到每个像素区域的液滴的数量来代表灰度,

当控制从对应于像素区域的喷射出口喷出的液滴的偏转以使不同组的液滴在绘制像素的绘制周期内被传送到像素区域时,

响应于每个喷射出口的偏转方向, 在液滴喷射周期内移位要提供给所述喷射图案存储单元的每个读取地址; 以及

- 30 将移位后的读取地址提供给喷射图案存储单元, 并且读取对应的喷射图案。

喷射控制装置、液体喷射装置及方法
及其记录介质和程序

5

发明领域

本发明涉及一种通过喷射液滴将液滴传送到物体上的液体喷射装置，以及一种控制喷射的喷射控制装置。另外，本发明涉及一种实现该液体喷射技术的液体喷射方法和程序，并涉及一种其上记录有该程序的记录介质。

10

背景技术

表现打印图像灰度的一种方法是脉冲数调制方法(pulse number modulation method)。在这种方法中，最小的图像构成单元“像素”用一组小直径液滴绘成。液滴的数量决定了形成像素的表观(apparent)像素直径。像素直径的区别被看作是像素灰度的区别。液滴的数量是传送到对应于一个像素的“像素区域”的液滴数量。

图 1A 示出了对应于像素灰度的喷射图案(ejection pattern)的实例。喷射图案由一行喷射数据项构成，每个数据项都指示是否有液滴的喷射。数字“1”代表液滴的喷射，而数字“0”代表没有液滴的喷射。在这个喷射图案的实例中，一个像素由最多八个液滴构成。图 1A 中每个数字对应于喷射时间的最小单元(喷射周期)。

喷射图案被存在缓冲存储器中，以使其与将绘制像素的像素区域关联在一起，并将其传送到对应喷嘴(喷射出口)。此时，从缓冲存储器的比特 0 顺序读取喷射数据项。基于喷射图案控制液滴的喷射。该控制过程在图 1B 和图 1C 中示出。

液体喷射喷头包括在公布号为第 2003-226017 号的日本未实审的专利申请中公开的喷墨打印机喷头。在这个喷头中，多个喷嘴排成一线。这些喷嘴用于同时绘制像素，像素的数量与喷嘴的数量相同。这种喷头被称为“线性喷头”。这种情况下，上述喷射图案存储在缓冲存储器中，缓冲存储器的数量与要绘制的像素的数量相同。

发明内容

考虑到上述情况，本发明的一个目的是解决上述问题。

根据本发明的一个方面，提供一种喷射控制装置，其包括：喷射图案存储单元和读取地址移位(shifting)单元，其中，在对应于灰度数据项的喷射图案被写入所述喷射图案存储单元以使其与像素区域相关联的情况下，当控制从对应于像素区域的喷射出口喷出的液滴的偏转以使不同组的液滴在绘制像素的绘制周期内被传送到像素区域时，所述读取地址移位单元响应于每个喷射出口的偏转方向，在液滴喷射周期内移位要提供给所述喷射图案存储单元的每个读取地址，其中每个数据项通过使用要传送到每个像素区域的液滴的数量来代表灰度。

优选是，平行排列喷射出口，并且当从所有喷射出口喷出的液滴方向同时变为(switch to)同一方向时，读取地址移位单元向单一方向同时移位读取地址。

可以平行排列喷射出口，当分别变化(switch)从喷射出口喷射液滴的方向时，读取地址移位单元可以以喷射出口为单位分别移位读取地址。

当喷射图案存储单元由多个存储区构成时，每个存储区对应于一组喷射出口，在一个存储区的邻接部分中可以扩展存储至少一个喷射图案，其中所述存储区在偏转方向上与邻近存储区的邻接部分相邻，该喷射图案与存储在邻近存储区的邻接部分中的喷射图案相同。

根据本发明的另一个方面，提供一种液滴喷射装置，其包括：喷头单元，具有多个平行排列的喷射出口；喷射偏转单元，控制从喷头单元的喷射出口喷射的液滴的偏转，使得不同组液滴在绘制像素的绘制周期内被传送到多个像素区域中；喷射图案存储单元，以及读取地址移位单元，当将对应于灰度数据项的喷射图案写入喷射图案存储单元以使其与像素区域相关联时，其中每个数据项使用将被传送到每个像素区域的液滴的数量来代表灰度，读取地址移位单元响应于每个喷射出口的偏转方向，在液滴喷射周期内移位要提供给喷射图案存储单元的每个读取地址。

根据本发明的另一个方面，提供一种喷射控制方法，其包括下列步骤：在将对应于灰度数据项的喷射图案写入喷射图案存储单元以使其与像素区域相关联的情况下，其中每个数据项使用将被传送到每个像素区域的液滴的数量来代表灰度，当控制从对应于像素区域的喷射出口喷射的液滴的偏转以便

将不同组的液滴在绘制像素的绘制周期内传送到像素区域时，响应于每个喷射出口的偏转方向，在液滴喷射周期内移位要提供给喷射图案存储单元的每个读取地址，并将移位后的读取地址提供给喷射图案存储单元，并且读取对应的喷射图案。

- 5 根据本发明的另一个方面，提供一种其上记录有程序的计算机可读记录介质。该程序使计算机执行步骤：在将对应于灰度数据项的喷射图案写入喷射图案存储单元以使其与像素区域相关联的情况下，其中每个数据项使用将被传送到每个像素区域的液滴的数量来代表灰度，当控制从对应于像素区域的喷射出口喷射的液滴的偏转以便将不同组的液滴在绘制像素的绘制周期内
- 10 传送到像素区域时，响应于每个喷射出口的偏转方向，在液滴喷射周期内移位要提供给喷射图案存储单元的每个读取地址，并将移位后的读取地址提供给喷射图案存储单元，并且读取对应的喷射图案。

- 根据本发明的另一个方面，提供一种使计算机执行下述功能的程序：在将对应于灰度数据项的喷射图案写入喷射图案存储单元以使其与像素区域相关联的情况下，其中每个数据项使用将被传送到每个像素区域的液滴的数量来代表灰度，当控制从对应于像素区域的喷射出口喷射的液滴的偏转以便将不同组的液滴在绘制像素的绘制周期内传送到像素区域时，响应于每个喷射出口的偏转方向，在液滴喷射周期内移位要提供给喷射图案存储单元的每个
- 15 读取地址，并将移位后的读取地址提供给喷射图案存储单元，并且读取对应的
- 20 的喷射图案。

附图说明

图 1A、1B、和 1C 是对应像素灰度的喷射图案和由来自对应喷射图案的喷嘴的液滴绘成的图案之间关系的示意图；

- 25 图 2 是在进行无偏转喷射情况下喷嘴和像素区域之间的位置关系的示意图；

图 3 是在进行偏转喷射（两个方向）情况下喷嘴和像素区域之间的位置关系的示意图；

- 图 4 是在基于不考虑偏转喷射的所写入的喷射图案进行偏转喷射的情况下从喷嘴喷射的液滴的轨迹的示意图；
- 30

图 5 是考虑偏转喷射的喷射图案的重新排列的示意图；

- 图 6 示出了根据本发明的功能块的框图；
图 7 是根据本发明的概念构造(conceptual configure)的示意图；
图 8 是示出了信号处理单元的实例的框图；
图 9 是喷射图案的写入状态的示意图；
5 图 10 是示出了读取地址移位单元的实例的框图；
图 11 是在如图 10 所示的读取地址移位单元中假定的偏转方向和偏转量的示意图；
图 12 是假定要如图 11 所示偏转喷射的喷射图案和用于写入的喷射图案之间的关系；
10 图 13 示出了偏转方向和偏转量的其它实例的示意图；
图 14 是假定要如图 13 所示偏转喷射的每个喷射图案和用于写入的喷射图案之间的关系；
图 15 是示出了读取地址移位单元的另一个实例的框图；
图 16A、16B、16C、和 16D 是读取地址移位关系和通过绘制所获得的点
15 排列的示意图，其中图 16A 示出了存储器构造，图 16B 示出了偏转方向，图 16C 示出了读取地址，而图 16D 示出了打印点的排列；
图 17 是示出了在不使用读取地址移位单元的情况下的电路构造的框图；
图 18 示出了平铺喷头(tiling head)的框图；
图 19 是发生在平铺喷头中的可能问题的示意图；以及
20 图 20 是当把读取地址移位单元用于平铺喷头时使用的缓冲存储器的实例的示意图。

具体实施方式

- 在公布号为第 2003-226017 号的日本未实审专利申请中的上述技术，在
25 如图 2 中所示从喷嘴喷射的液滴仅被传送到一个像素区域时是没有问题的。

然而，上述技术不能直接应用于本受让人提出的横向（LD, Lateral Direction）喷射技术。

- 在 LD 喷射技术中，电控制所喷射的液滴的喷射偏转。图 3 示出了通过
使用被控制在三个方向上喷射液滴的喷头将液滴以叠加的方式传送到像素区
30 域。如图 3 所示，像素的灰度通过液滴的数量表示，这些液滴分别从多个喷
嘴（本实施例中为两个）喷出。在图 3 所示的实例中，有用于液滴喷射的两

个水平喷射方向。

存储在缓冲存储器中的喷射图案与每个像素区域相关联。换句话说，不考虑喷射的偏转。因此，通过直接读取一个喷嘴的喷射图案，如图4所示水平传送必须被最初传送至像素区域的液滴。这意味着液滴被传送到了不希望的位置。

为避免由于液滴被传送至不希望的位置而造成的图像不规则性，如图5所示，必须预先重新排列用于喷射偏转的喷射数据项。例如，如图5中所示，必须重新排列喷射数据项，使得所喷射的液滴可以被传送到相同的像素区域。在图5中，在将喷射向左偏转的偏转周期内，喷射数据项向右移位一列。图5中的阴影部分形成了喷射图案，其中喷射液滴的传送位置对应于同一像素区域。

然而，这种预先考虑偏转方向的喷射数据项的重新排列增加了将灰度数据转换为喷射图案的处理器器的算术运算的数量。考虑到连接处理器和缓冲存储器的总线宽，需要在没有喷射偏转情况下的总线带宽的双倍，也就是八比特。无论从硬件上还是算术运算负载上，喷射数据项的重新排列并不是优选的解决方法。

本发明使用了技术，其中，响应于每个喷射出口的偏转方向，在液滴喷射周期内移位要提供给喷射图案存储单元（例如，缓冲存储器）的读取地址。特别地，如图6所示，要提供给喷射图案存储单元1的读取地址由读取地址移位单元2移位。

通过使用读取地址移位单元2，即使控制了从对应像素区域的喷射出口3喷射的液滴的偏转，以使不同组液滴在绘制像素的绘制周期内被传送至多个像素区域，与没有偏转控制的情况相同，可将喷射图案写入喷射图案存储单元1中。

换句话说，只需将对应灰度数据项的喷射图案写入喷射图案存储单元1中，其中每个数据项用要传送到每个像素区域的液滴的数量来表示灰度。不需要将喷射图案写入喷射图案存储单元1中以便与喷嘴3相关联。

当从所有喷射出口3喷出的液滴的方向同时变为单向时，最好读取地址移位单元2向单一方向同时移位读取地址。这样，一个读取地址移位单元就可以使所有喷射出口3将液滴喷射到正确的位置。

当分别变化从喷射出口3喷出的液滴的方向时，最好读取地址移位单元

2 以喷射出口 3 为单位分别移位读取地址。这样,就只需为一组具有相同偏转方向的喷射出口提供一个读取地址移位单元。

另外,当喷射图案存储单元 1 由多个存储区构成时,其中每个存储区对应于每组喷射出口,最好,在偏转方向上邻接邻近存储区的邻接部分的一个
5 存储区的邻接部分中,至少扩展存储与存储在邻近存储区部分中的喷射图案相同的喷射图案。

图 7 中示出了一个实例。图 7 示出了限定了两个条件的情况,就是,限定了没有偏转(其中液滴从喷射出口 3 直线喷出)和图 7 中向右偏转的情况。

这时,假定要传送到 n 个喷射出口 3 的喷射图案被写入存储区 1A 中,
10 最好是,通过在第 n+1 列中提供一区域(图 7 中左边的阴影部分),在该区域写入喷射图案,该喷射图案与右边邻近存储区 1B 的第一列(图 7 中右边的阴影部分)中的相同。

上述情况中,在偏转方向向右的喷射周期内,只通过读取存储在存储区 1A 中的第 n+1 列中的喷射数据并传送读取的喷射数据到第 n 列的喷嘴中,就
15 可以执行适于喷射偏转的液滴喷射。

在本发明中,即使把使用液滴数量表示灰度的技术与偏转喷射的技术相结合,喷射图案也被写入喷射图案存储单元 1 中,喷射图案与那些不使用偏转喷射技术的情况中的相同。这可以减少负载并可以防止硬件变得复杂。另外,即使在增加或减少偏转量的情况下,也只需移位读取地址。

20 下面将以喷墨打印机为例叙述本发明的实施例。

假定没有在本说明中特别表示或叙述的各个特征都选自相关技术领域的现有技术。

下面的叙述中,本发明的优选实施例通过硬件实现。然而,这些实施例也通过与硬件等效的软件的处理实现。

25 当本发明以计算机程序的形式实现时,程序被存在计算机可读存储媒介中。

该存储媒介的类型包括,例如,磁存储媒介,如磁盘(软盘或硬盘)或磁带,光存储媒介,如光盘,光带或可机读的条形码,半导体存储装置,如随机存取存储器(RAM)或只读存储器(ROM),及别的用于存储计算机程
30 序的物理装置或媒介。

当本发明通过硬件实现时,可以通过集成电路实现本发明,例如专用集

成电路 (ASIC), 或所属技术领域的其他公知设备。

本发明是基于进行液滴的偏转喷射的技术。该技术的一个实例在本受让人的早先申请中进行了充分地描述。例如, 公布号为第 2002-320861 号、第 2002-320862 号和第 2003-037343 号等的日本未实审专利申请都描述了该技术。下面省略了偏转喷射技术的重复叙述而只叙述与本发明相关的部分。

1. 第一实施例

1-1. 电路构造和处理操作

图 8 示出了信号处理单元中与本发明相关的部分。图 8 中所示的信号处理单元由三部分组成, 即, 数字信号处理器 (DSP) 11、喷头控制器 12 及喷头芯片 13。

DSP 11 通过执行多值错误扩散 (multivalue error diffusion) 将八比特图像数据转换为四比特灰度数据。在第一实施例中, DSP 11 执行转换, 以使最多五个液滴可以表示一个灰度。

该灰度数据为传送至喷头控制器 12 的 DMA (直接存储器存取)。特别地, 将每个像素 (点) 的灰度数据以表示 0 至 7 的四比特数据的形式顺序传送到对应喷头宽度的地址 1 至地址 n 的范围。脉冲密度调制 (PNM) 单元 12A 将输入的四比特灰度数据转变为八比特喷射图案。组成喷射图案的比特分别对应喷射周期。在第一实施例中, 绘制像素的绘制周期有八个喷射周期 1 至 8 组成。

喷射图案以八比特为单位写入到缓冲存储器 12B 中。缓冲存储器 12B 具有双缓冲器结构。特别地, 缓冲存储器 12B 包括 RAM 1 和 RAM 2, 其每个都具有一行的存储大小。RAM 1 和 2 的关系是, 当喷射图案写入其中一个时, 对应每个喷射周期的喷射数据从另外一个中读取。

写入计数器 12C 生成并提供写入地址到缓冲存储器 12B。该写入计数器 12C 从起始地址起顺序生成一行的列地址。

图 9 示出了将一行的喷射图案写入一个 RAM 的状态。对于 RAM, 使用具有 8 行 n 列存储大小的 RAM。表示行地址的比特值 “0” 至 “7” 对应于上述喷射周期 1 至 8。

右边垂直的标示 “PNM1” 至 “PNM8” 分别代表喷射周期中的喷射图案。例如, 标示 “PNM1” 代表在喷射周期 1 中 (在行地址比特 0 处) 从 n 个喷嘴

中喷射的一组喷射数据项。

读取计数器 12D 顺序生成并提供读取地址给缓冲存储器 12B。

在第一实施例中，每个喷射周期被分为 64 个分割周期(divided period)，且按时间分割喷射液滴。此时，在该喷射周期中，在分割周期中只驱动五个
5 喷嘴。这个操作在分割周期中重复执行，且在 64 个分割周期结束后一个喷射周期结束。

因此，对于要在分割周期内驱动的喷嘴，读取计数器 12D 生成读取地址，从而可以读取使用的喷射数据项。例如，喷射周期 1 中，比特值“0”作为行地址生成，而在分割周期中，生成 320 个值作为以 5 个值为单位的列地址。
10 同样地，在喷射周期 2 中，比特值“1”生成作为行地址，而在分割周期中，320 个值生成作为以 5 个值为单位的列地址。依次地，重复执行这个操作，直到喷射周期 8。

读取地址移位单元 12E 响应于喷射偏转，移位由低电阻 12D 生成的读取地址(列地址)。图 10 示出了读取地址移位单元 12E 的一个实例。图 10 中所
15 示的该实例针对有两类喷射偏转的情况。具体是，一类是无偏转。另一类是向右边邻近像素(具有一个较大的地址数)的喷射偏转。偏转方向是每行所有喷嘴所共有的。假定，在每个偏转周期变化偏转方向。

这种情况，如图 10 所示，为列地址提供了加法器 12E1。加法器 12E1 接收偏转方向信息(用“偏转信息”表示)和列地址。偏转方向信息用“0”表示
20 无偏转，而用“+1”表示向右边邻近像素的偏转。换句话说，如图 11 中所示，从两个喷嘴喷出的(墨水)液滴形成了像素。从存储单元(未示出)提供偏转方向信息。

在上述构造中，读取地址移位单元 12E 生成列地址，以在执行偏转情况下读取在右边邻近地址的喷射数据项，并提供列地址给缓冲存储器 12B。行
25 地址并没有变化。另外，在没有偏转情况下，读取地址移位单元 12E 直接输出由读取计数器 12D 生成的读取地址。

下面参考图 12 描述读取地址移位单元 12E 的处理的实例。

图 12 中，每个偏转方向由箭头表示。将被加入各个列地址的偏转方向信息由“0”或“+1”表示。在图 12 中的情况下，喷射周期 1 没有偏转。

30 在各奇数喷射周期内，即在喷射图案 PNM1, PNM3, PNM5, 或 PNM7 中，读取地址移位单元 12E 直接输出输入的读取地址。

相反地, 在各偶数喷射周期内, 即在喷射图案 PNM2, PNM4, PNM6, 或 PNM8 中, 读取地址移位单元 12E 给列地址加“1”并输出该地址。然后, 以输入形式输出行地址。

5 这造成了缓冲存储器 12B 将喷射图案传送至对应列地址 0 的喷嘴, 在所述喷射图案中如图 12 中阴影所示移位读取位置。

此时, 在奇数喷射周期内, 基于读取的喷射数据项的液滴, “0”, “0”, “1”, 和 “1”, 从对应列地址 0 的喷嘴喷出到与喷嘴相对的像素区域。在偶数喷射周期内, 基于读取的喷射数据项的液滴, “0”, “1”, “1”, 和 “0”, 喷射到与对应列地址 0 的喷嘴右边相邻的像素上。

10 结果, 实际传送到像素区域的液滴与那些对应于存储在缓冲存储器 12B 中的数据项的相同。换句话说, 所有液滴喷射到了准确的传送位置。

具有上述构造的读取地址移位单元 12E 可应用于有三种喷射偏转的情况, 即如图 13 中所示, 从三个喷嘴喷出的液滴以叠加的方式被传送到一个像素区域的情况。

15 在这种情况下, 关于偏转方向信息, 无偏转可以用“0”表示, 向右边邻近像素偏转可以用“+1”表示, 而向左边邻近像素偏转可以用“-1”表示。此时, 从缓冲存储器 12B 中读取的喷射图案是由图 14 中的阴影部分组成的图案。

换句话说, 在每个喷射周期 2, 5, 和 8 中, 即在每个喷射图案 PNM2, 20 PNM5, 和 PNM8 中, 缓冲存储器 12B 以不变的方式, 输出在输入到读取地址移位单元 12E 的读取地址的喷射数据。

在每个喷射周期 3 和 6 中, 即在每个喷射图案 PNM3 和 PNM6 中, 缓冲存储器 12B 输出与输入到读取地址移位单元 12E 的读取地址右边相邻的地址的喷射数据。

25 在每个喷射周期 1, 4, 和 7 中, 即在每个喷射图案 PNM1, PNM4, 和 PNM7 中, 缓冲存储器 12B 输出与输入到读取地址移位单元 12E 的读取地址左边相邻的地址的喷射数据。

接下来, 将描述读取地址移位单元 12E 的另一个实例。

图 10 中示出的读取地址移位单元 12E 适用于平行排列的所有喷射出口同 30 时向相同方向变化的情况。图 15 中示出的读取地址移位单元 12E 适用于分别变化来自平行排列的喷射出口的喷射液滴的方向的情况。下面将详细描述图

15 中所示的读取地址移位单元 12E。

在图 15 中所示的读取地址移位单元 12E 中，假定有两种喷射偏转。对于偏转，有两种偏转，即无偏转，和向右边相邻像素（具有更大的地址数）的偏转。在每个喷射周期内变化偏转方向。已经叙述的条件与图 10 所示的读取地址移位单元 12E 的相同。

区别在于：奇数列地址与偶数列地址对应不同的偏转方向。换句话说，区别在于：在一个喷射周期内有两个偏转方向。因此，图 15 所示的读取地址移位单元 12E 具有两个加法器，即用于列地址的加法器 12E1 和用于行地址的加法器 12E2。在各加法器中，偏转方向信息被加到对应的地址。

10 在这个构造中，在偏转的情况下，读取地址移位单元 12E 在紧跟着右边邻近地址（右边邻近像素）的喷射周期之后的喷射周期中生成用于读取喷射数据的地址，并将生成的地址提供给缓冲存储器 12B。相反地，在无偏转的情况下，读取地址移位单元 12E 以不变的方式，输出由读取计数器 12D 生成的读取地址。

15 下面将参考图 16A 至 16D 描述由读取地址移位单元 12E 执行的处理的实例。

在图 16A 至 16D 中，偏转方向由箭头表示。加到每个行地址和每个列地址的偏转方向信息用“0”和“+1”表示。为了清楚表明在有关行地址的喷射周期中的超前（advance），这种超前用“PNM+1”表示。在图 16A 至 16D 所示的情况中，喷射周期 1 中的奇数列地址对应无喷射偏转，而喷射周期 1 中的偶数列地址对应喷射偏转。

特别描述该处理。假定喷射周期 1 中的偶数列地址被输入读取地址移位单元 12E。此时，喷射至在列地址的像素的液滴没有偏转。因此，“0”被输入各加法器 12E1 和 12E2，且输入地址以不变的方式被输出到缓冲存储器 25 12B。

另外，假定喷射周期 1 中的偶数地址被输入到读取地址移位单元 12E。此时，对于这些像素，喷射液滴偏转向右边邻近像素。

因此，“1”被输入各加法器 12E1 和 12E2。结果，列地址变为了右边邻近奇数地址，而行地址移到了下一个喷射周期 2。

30 因此，对于对应偶数列地址的喷嘴，在喷射周期 1 中，下一个喷射周期 2 中的喷射数据被读取。因此，如图 16D 所示，在喷射周期 1 中列地址 2 处

(奇数列地址), 传送来两个液滴, 一个从对应的喷嘴喷出, 另一个从左边邻近喷嘴喷出。在下一个喷射周期 2 中, 在相同的列地址 2 处 (奇数列地址), 没有液滴被传送。

这是因为在这些列必须喷射的液滴已经在前面的喷射周期中喷出了, 而且因为, 在喷射周期 2 中, 液滴被传送到了邻近的像素区域。

因此, 通过使用这种喷射控制方法, 两个液滴被传送到了很近的位置。在观看已形成的图像的情况下, 传送位置分布的不同影响图像结构。与上述实例相同, 该喷射控制方法也适用于具有三种喷射偏转的情况。

10 1-2. 第一实施例的优点

如第一实施例所述, 通过采用响应于喷射偏转移位读取地址的技术, 可以不变化地使用与在使用 DSP 11 中的偏转喷射技术情况下的类似的电路结构和在缓冲存储器 12B 之前阶段中的电路。因此, 不需要设计新的数字信号处理电路。另外, 还可以避免可能的复杂化和电路规模的增大。

15 采用移位读取地址的技术可容易地应对改变偏转方向和偏转量的情况, 以及应对改变偏转顺序的情况。该技术可以容易地应对以叠加方式喷射要被传送的液滴的喷嘴的数量的增加或减少的情况。因此, 该技术对于有效利用现有电路元件和提高分辨率是很有用的。

供参考, 图 17 中示出了没有使用如第一实施例中的移位读取地址的情况下的电路结构。在进行处理直到执行喷射图案的重新排列时使用图 17 所示的电路结构。使用上述电路结构不仅需要设计专用的 DSP 11A, 还使得 DSP 11A 中的处理时间更长。DSP 11A 和喷头控制器 12 之间的数据总线的宽度增加到八比特。

25 1. 第二实施例

1-1. 电路构造和处理操作

接下来, 将描述将上述第一实施例应用到平铺喷头情况下的本发明第二实施例。

平铺喷头是, 如图 18 所示, 其喷头部分被分为多个喷头芯片。图 18 中所示的 RAM 1 和 RAM 2 分别对应缓冲存储器 12B 中的 RAM 1 和 RAM 2 (图 8)。

喷射数据项从对应喷头芯片的存储芯片 1 至 N 平行传送到喷头芯片。当使用第一实施例中描述的读取方法时,如图 19 所示,位于喷头芯片边界上的喷射数据被存储在两个存储芯片中。因此,要实现上述的读取,需要有变化两个存储芯片的数据总线的电路。

- 5 在第二实施例中,建议使用不需要数据总线变化电路的技术。因此,在第二实施例中,对应喷头芯片边界部分的喷射图案以复制方式(duplicative manner)被记录在邻近存储芯片中。

具体而言,如图 20 所示,在各存储器芯片的边界部分中提供冗余区域。冗余区域中行方向上的地址宽度与原始存储芯片的相同。冗余区域中列方向
10 上的地址宽度与偏转量一致。

偏转量由通过偏转喷射邻近地移位液滴的量来确定。例如,偏转量可以对应于液滴位置的两个像素的移位,或者液滴位置的三个像素的移位。

- 当偏转量对应于液滴位置的一个像素的移位时,如图 20 所示,冗余区域中列方向上的地址宽度相当于一个像素。如上所述,在喷射单向偏转的情况
15 下,只在一侧提供各存储芯片的冗余区域。如图 14 所示,当喷射向两个方向偏转,即正方向和负方向时,在各存储芯片的相对侧提供冗余区域。

考虑到冗余区,用于第二实施例的写入计数器 12C 需要修正。

- 考虑冗余区域的修正可以如此执行,写入计数器 12C 运行,以使得当数据被传送至两个邻近存储芯片之间的边界时,数据可被写入边界上的两个地
20 址处。

例如,当喷头控制器 12 在两个邻近存储芯片之间的起始列地址处写入喷射图案时,它如此运行以使得一个存储芯片的最后的列地址在第一阶段被指定为写入区域。

- 为了这个目的,例如采用这样的技术,其中写入计数器 12C 在第一阶段
25 生成一个存储芯片的最后列地址,同时生成下一阶段的起始列地址。另外,例如采用另一技术,其中,在写入计数器 12C 中,一个存储芯片的最后列地址在第一阶段被锁存(latched),并且当该存储芯片的下个阶段的起始列地址被生成时,提供给缓冲存储器 12B。

- 可供选择地,也可采用改变缓冲存储器 12B 的地址线的方法。例如,地
30 址线是有线的,以使得当生成特定地址时,也将在第一阶段存储芯片中的特定地址指定为写入区域。

此外,还可采用这样的方法,其中当 DSP 11 检测到喷射图案需要复制时,喷射图案以复制方式输出。换句话说,要写入冗余区域的数据以复制方式输出,并直接写入冗余区域中。

如上所述,有不同的可能方法实现上述读取。只需要写入将被生成的地址以使边界上的喷射图案可以写入特定冗余区域中。

2-2. 第二实施例的优点

如第二实施例所述,通过给形成缓冲存储器 12B 的各存储芯片提供冗余区域,并在冗余区域中重复记录属于另一存储芯片的喷射图案,即使来自平铺喷头单元的喷射偏转被控制,液滴也可以只通过移位读取地址而被喷射到准确位置。

另外,可以通过简化的电路结构实现读取地址的读取,而不需要专用电路结构。

本发明适用于打印机喷头单元,其从喷头喷射墨滴。本发明也适用于喷头单元中的信号处理电路。另外,本发明适用于包括喷头单元的打印机和其他电气设备。通过打印机在其上打印图像的物体不仅限于纸张,还可以是塑料材料,金属材料,或其他类型的物体。此外,本发明适用于以液滴形式喷射试样的检查设备。

图 1A

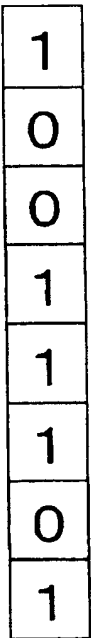


图 1B

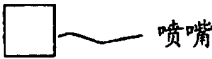


图 1C



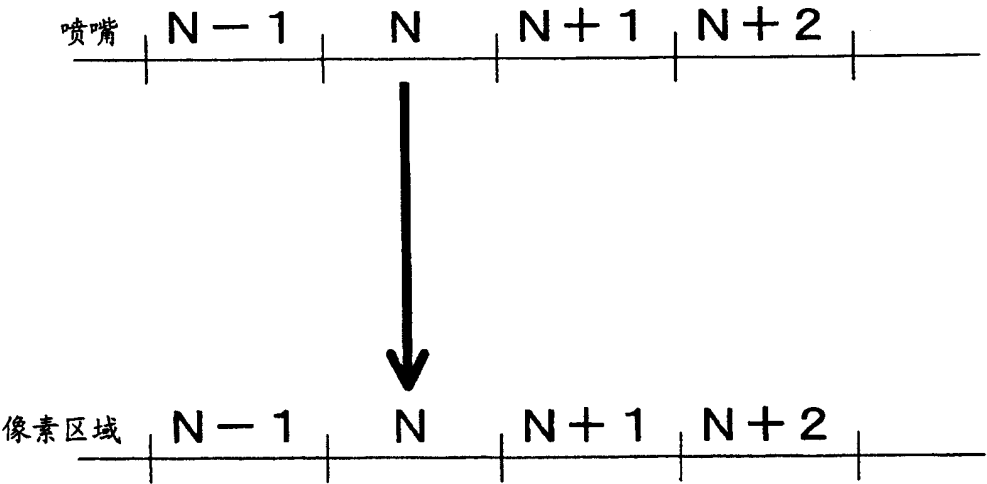


图 2

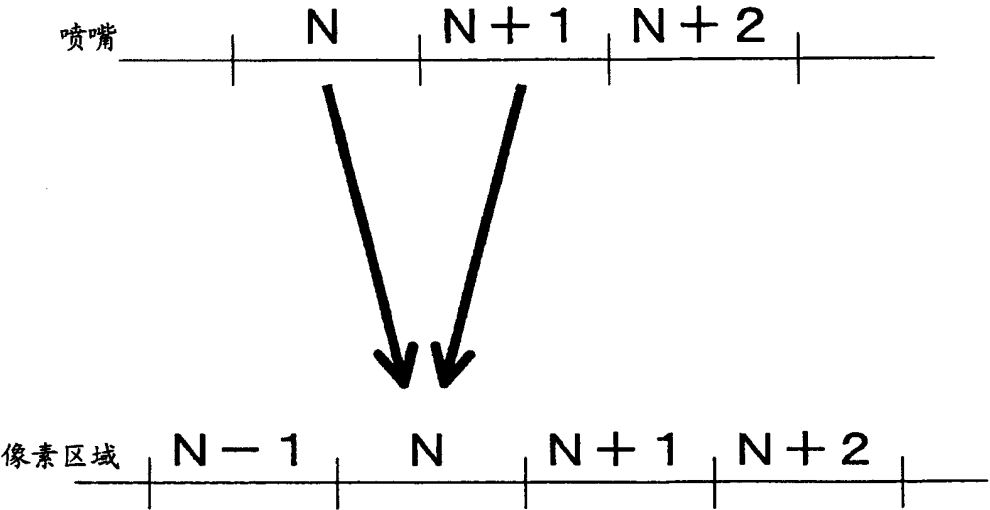


图 3

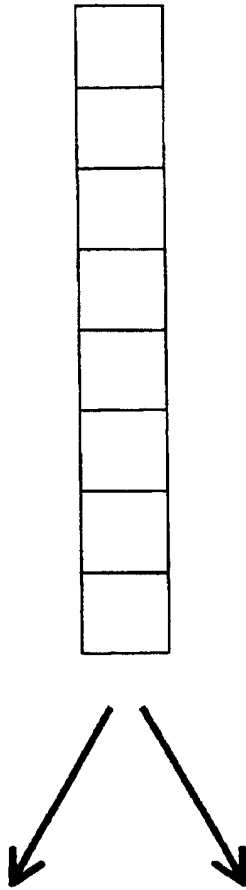


图 4

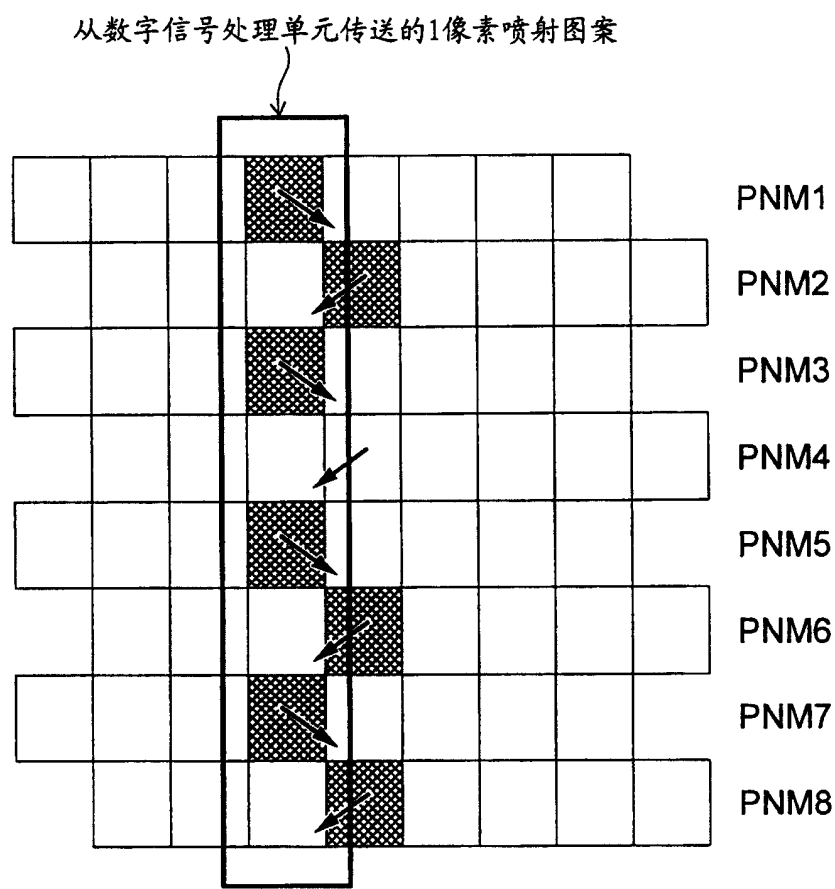


图 5

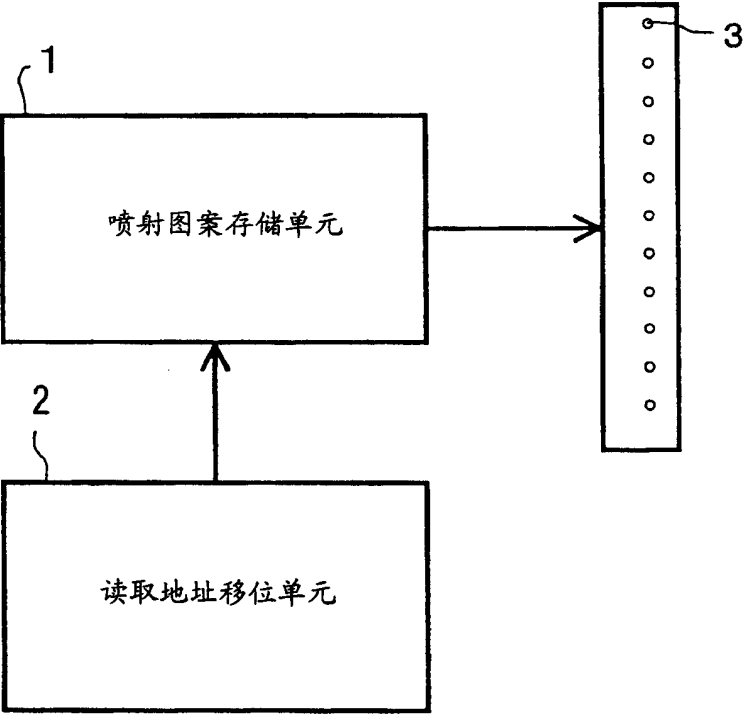


图 6

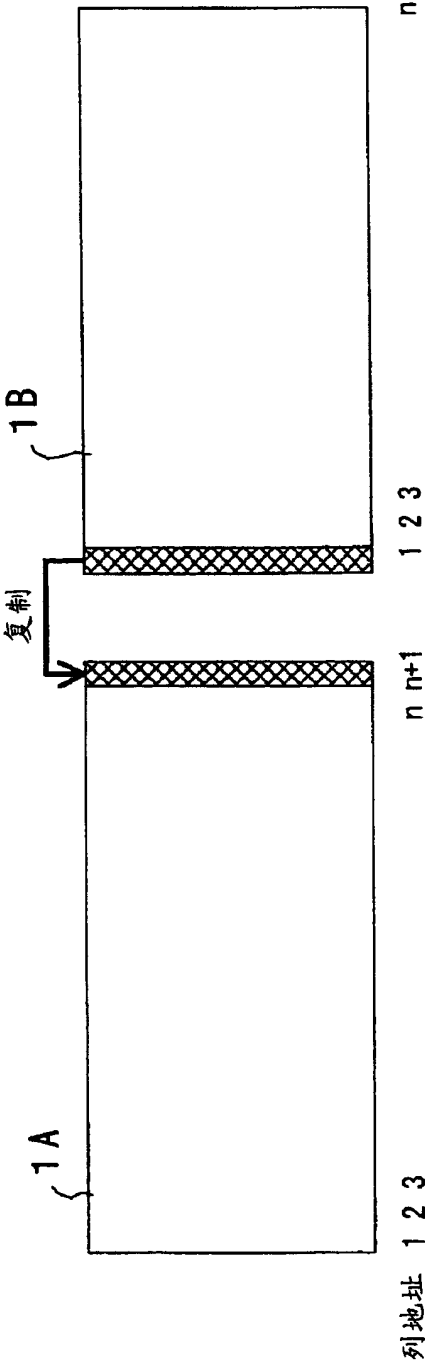


图 7

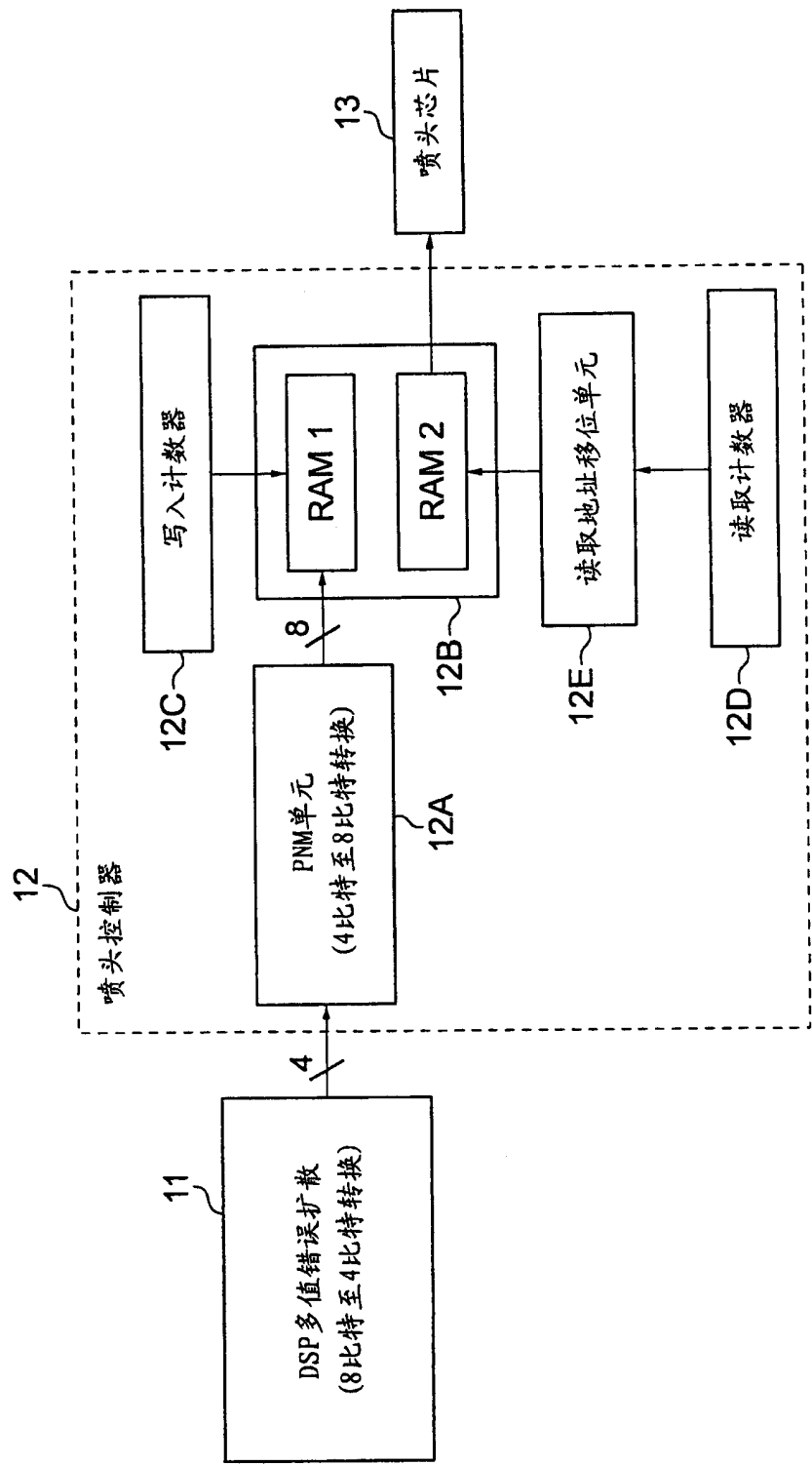


图 8

	0	1	2	3	4		n-3	n-2	n-1	n	
比特0	0	1	1	1	0		0	1	1	1	PNM1
比特1	0	0	1	1	0		0	1	1	1	PNM2
比特2	0	0	1	0	0		0	0	1	1	PNM3
比特3	0	1	0	0	0		1	1	1	1	PNM4
比特4	1	0	0	1	0		1	1	0	0	PNM5
比特5	0	1	0	0	1		1	0	0	0	PNM6
比特6	1	1	0	1	1		1	0	0	0	PNM7
比特7	0	0	0	1	1		1	0	0	1	PNM8

图 9

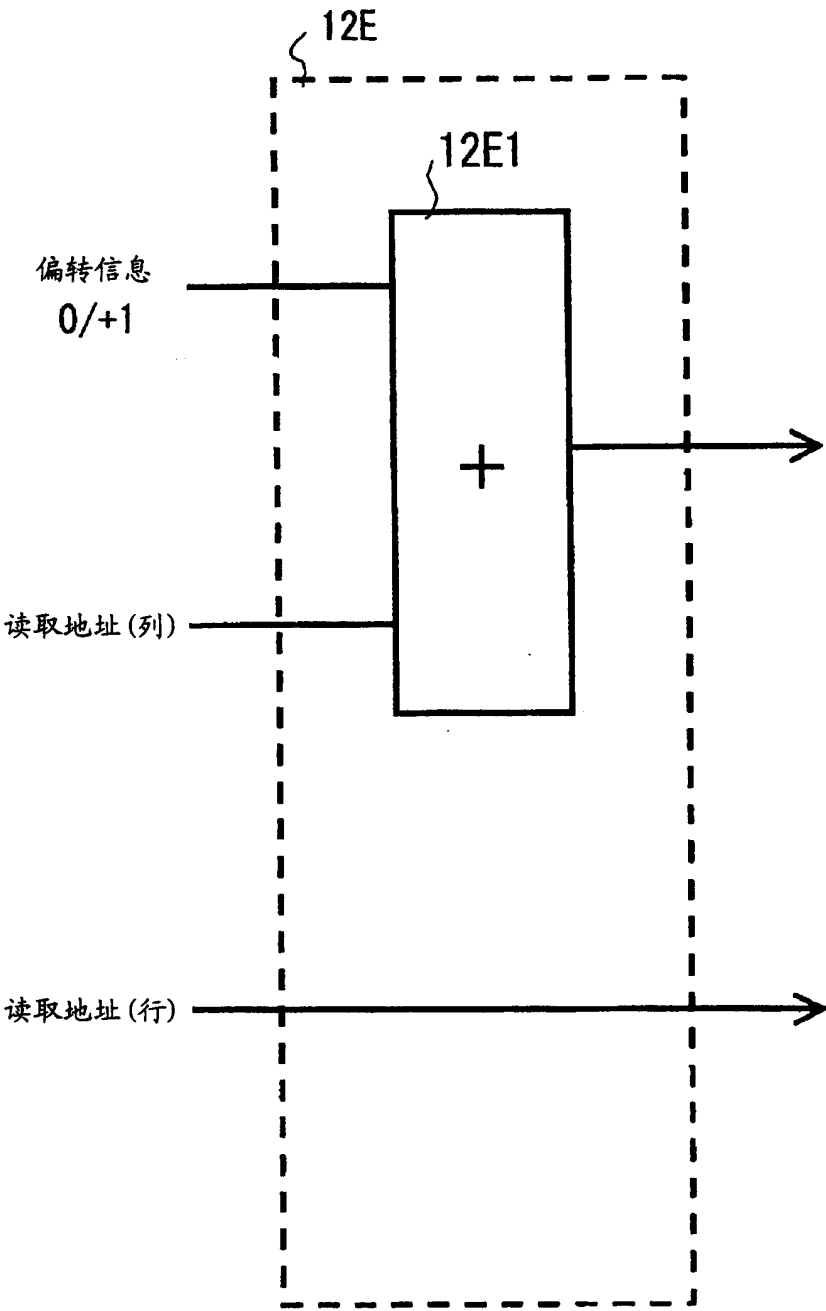


图 10

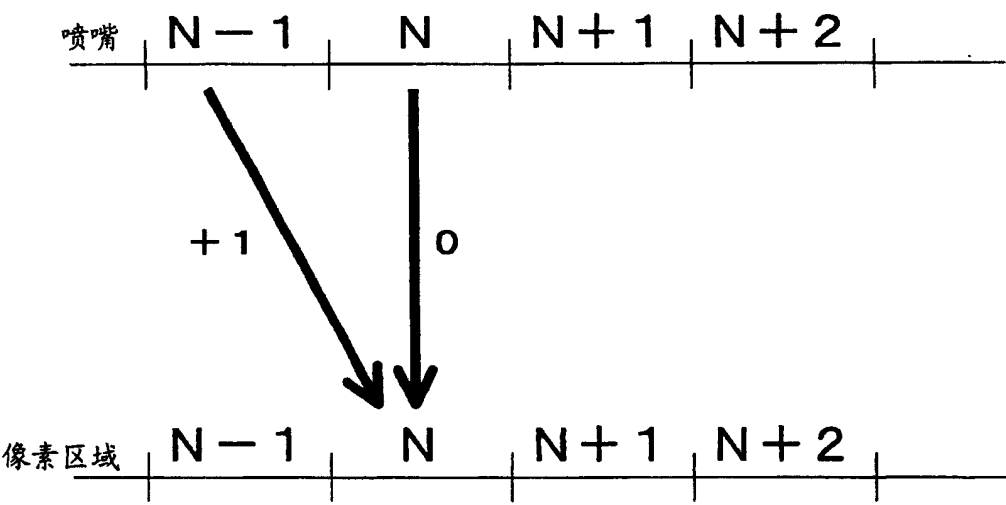


图 11

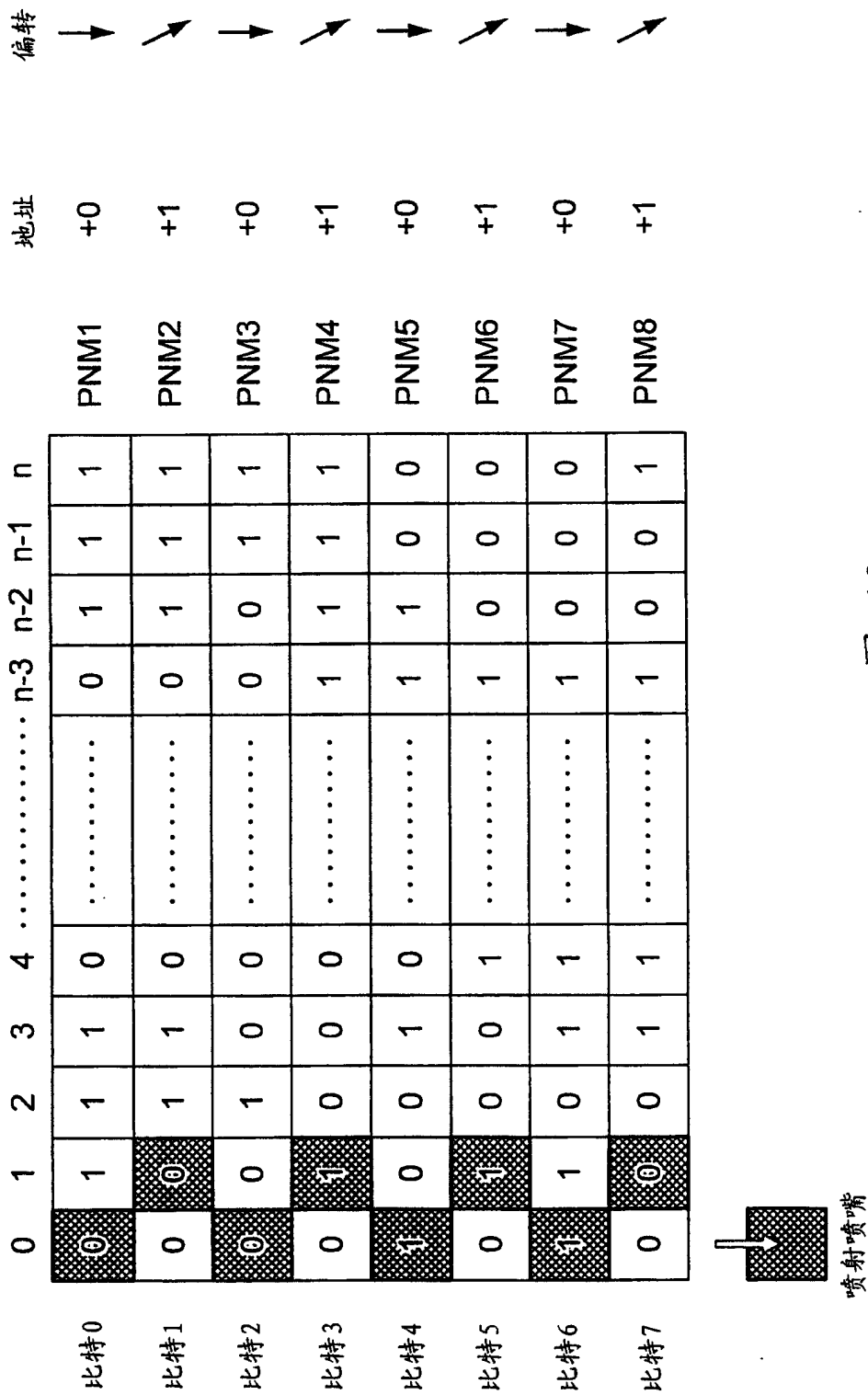


图 12

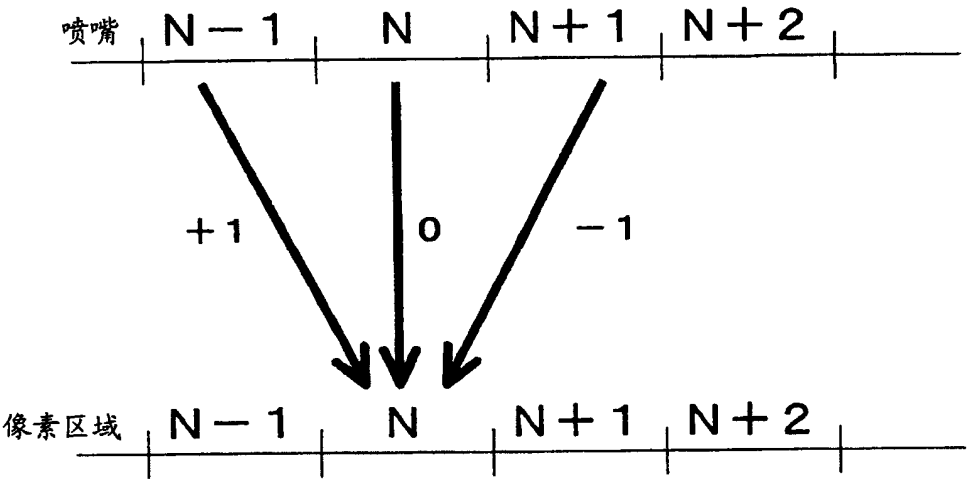


图 13

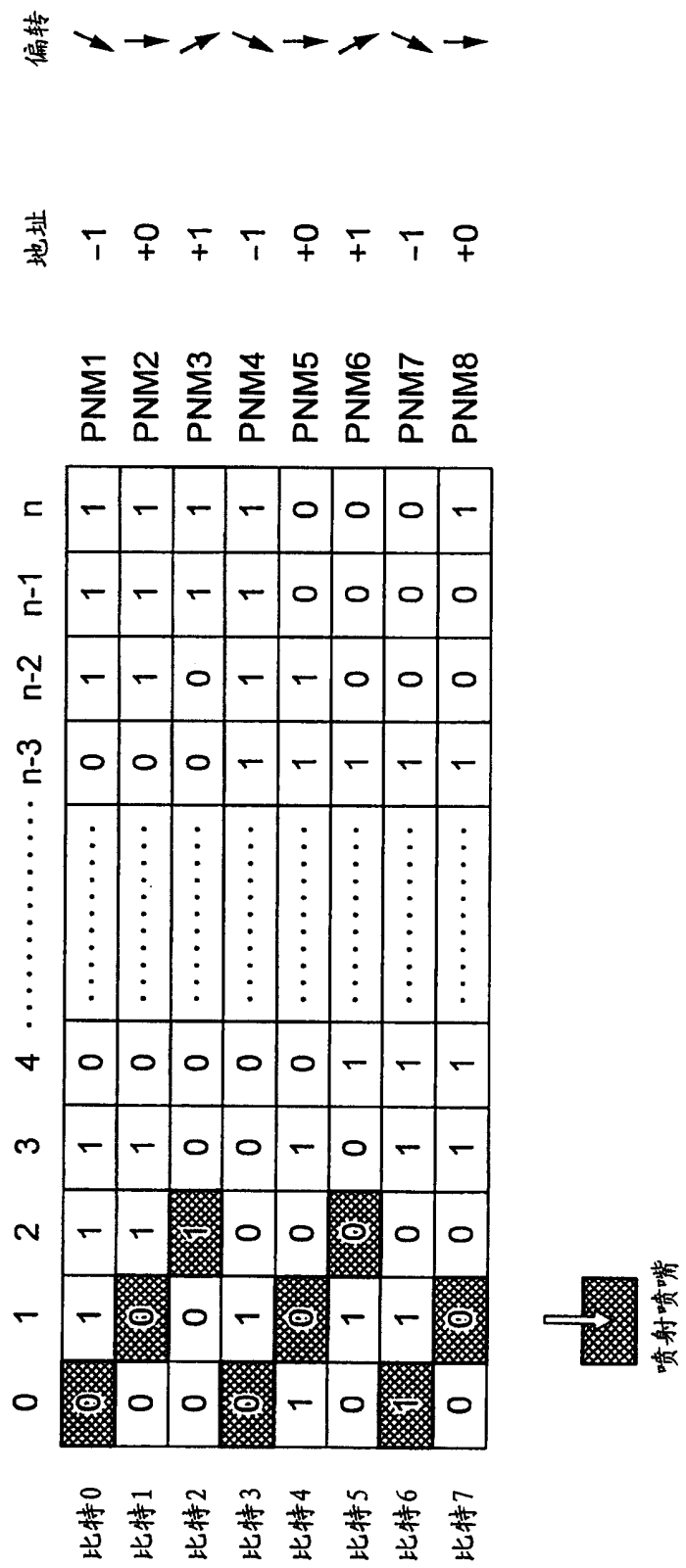


图 14

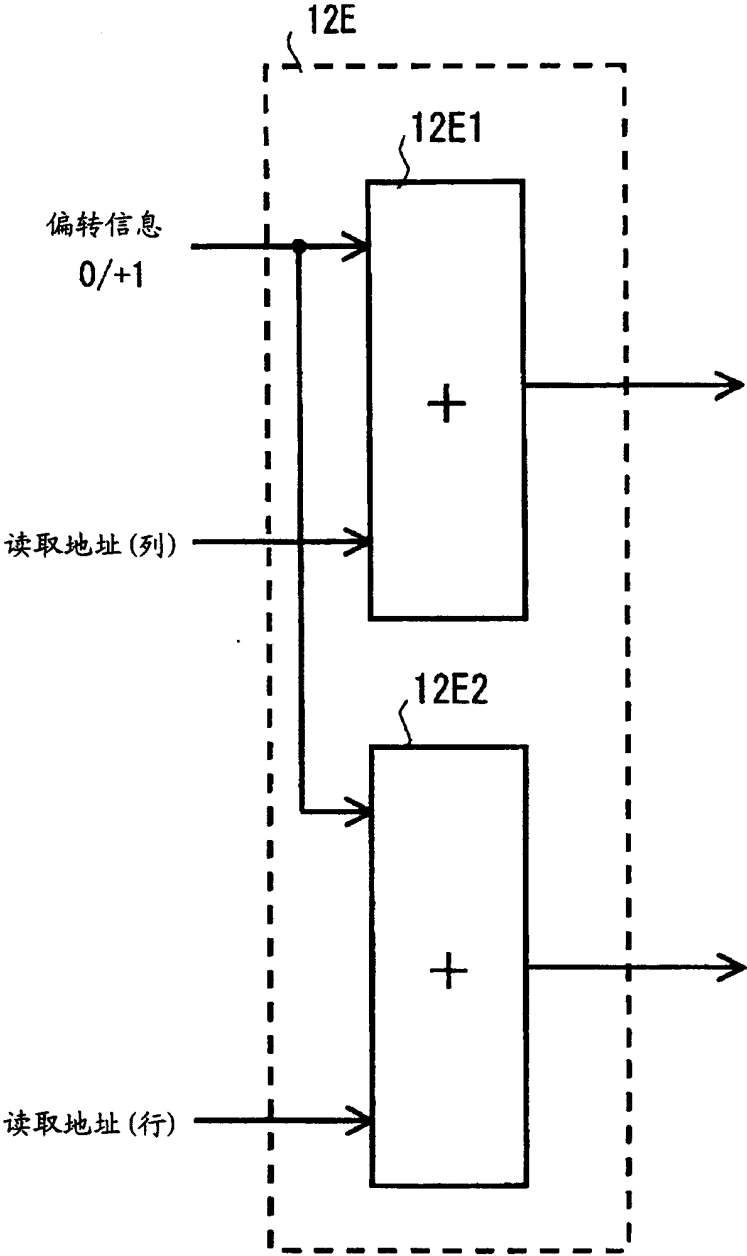


图 15

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
PNM1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PNM2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PNM3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PNM4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PNM5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PNM6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PNM7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PNM8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

图 16A

喷射周期1	↖	↑	↑	↖	↑	↑	↑	↖	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↖
喷射周期2	↖	↑	↖	↑	↑	↑	↖	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
喷射周期3	↑	↖	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
喷射周期4	↖	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
⋮																

图 16B

喷射周期1	PNM1	0	+1	PNM+1	0	+1	PNM+1	0	+1	PNM+1	0	+1	PNM+1	0	+1	PNM+1	0	+1	PNM+1	0	+1	PNM+1
喷射周期2	PNM2	+1	PNM+1	0	+1	PNM+1	0	+1	PNM+1	0	+1	PNM+1	0	+1	PNM+1	0	+1	PNM+1	0	+1	PNM+1	0
喷射周期3	PNM3	0	+1	PNM+1	0	+1	PNM+1	0	+1	PNM+1	0	+1	PNM+1	0	+1	PNM+1	0	+1	PNM+1	0	+1	PNM+1
喷射周期4	PNM4	+1	PNM+1	0	+1	PNM+1	0	+1	PNM+1	0	+1	PNM+1	0	+1	PNM+1	0	+1	PNM+1	0	+1	PNM+1	0
⋮																						

图 16C

喷射周期1	PNM1-偶	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	PNM2-偶																					
喷射周期2	PNM1-奇		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	PNM2-奇	•	•																			
喷射周期3	PNM3-偶																					
	PNM4-偶	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
喷射周期4	PNM3-奇																					
	PNM4-奇	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
⋮																						

图 16D

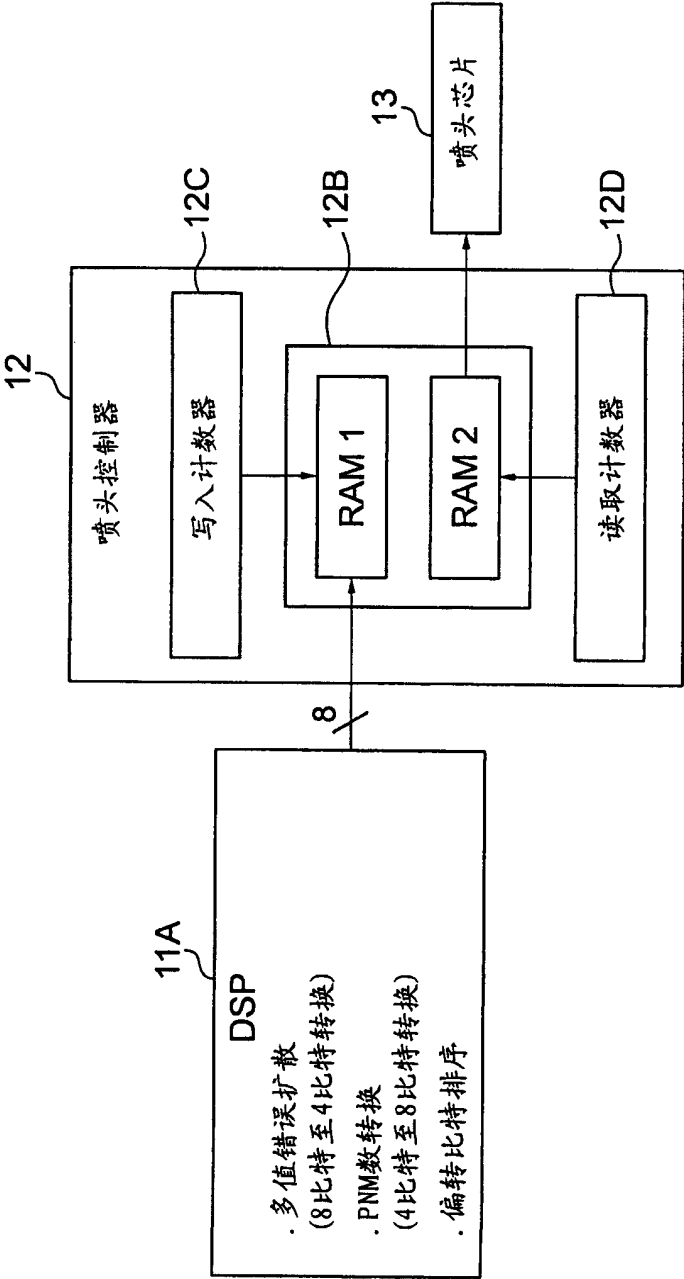


图 17

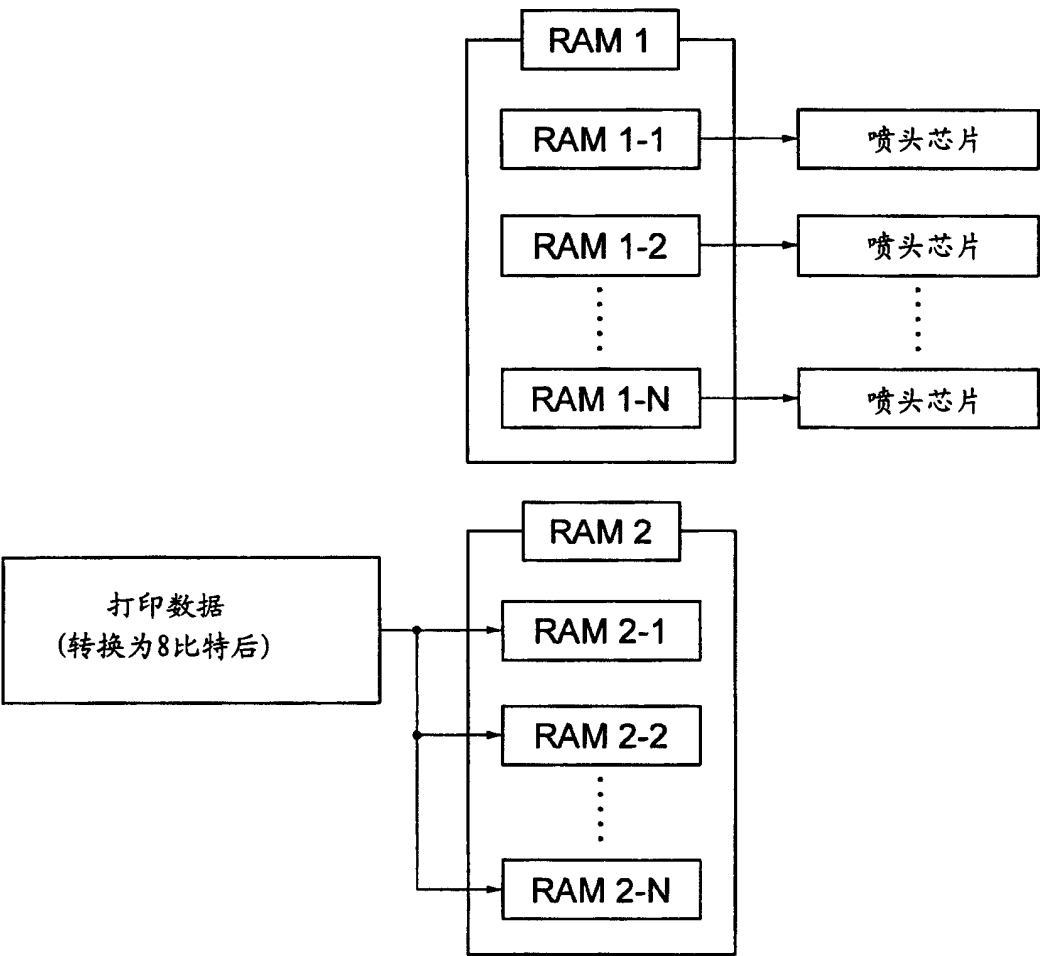


图 18

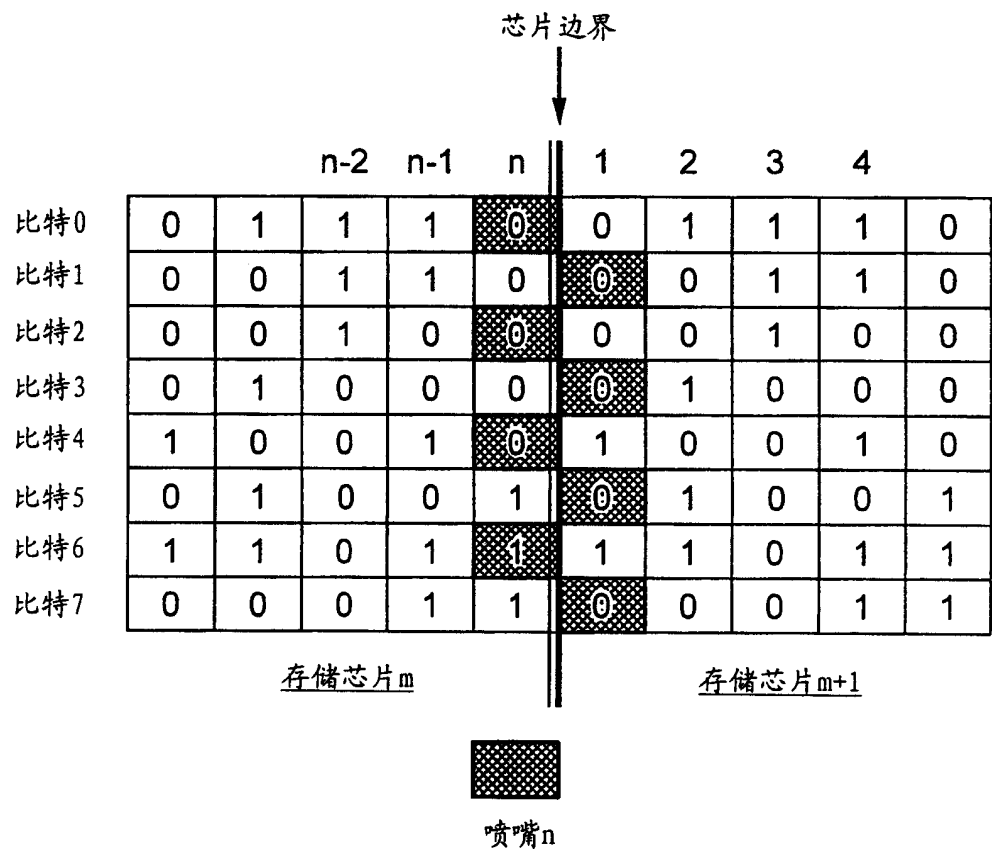


图 19

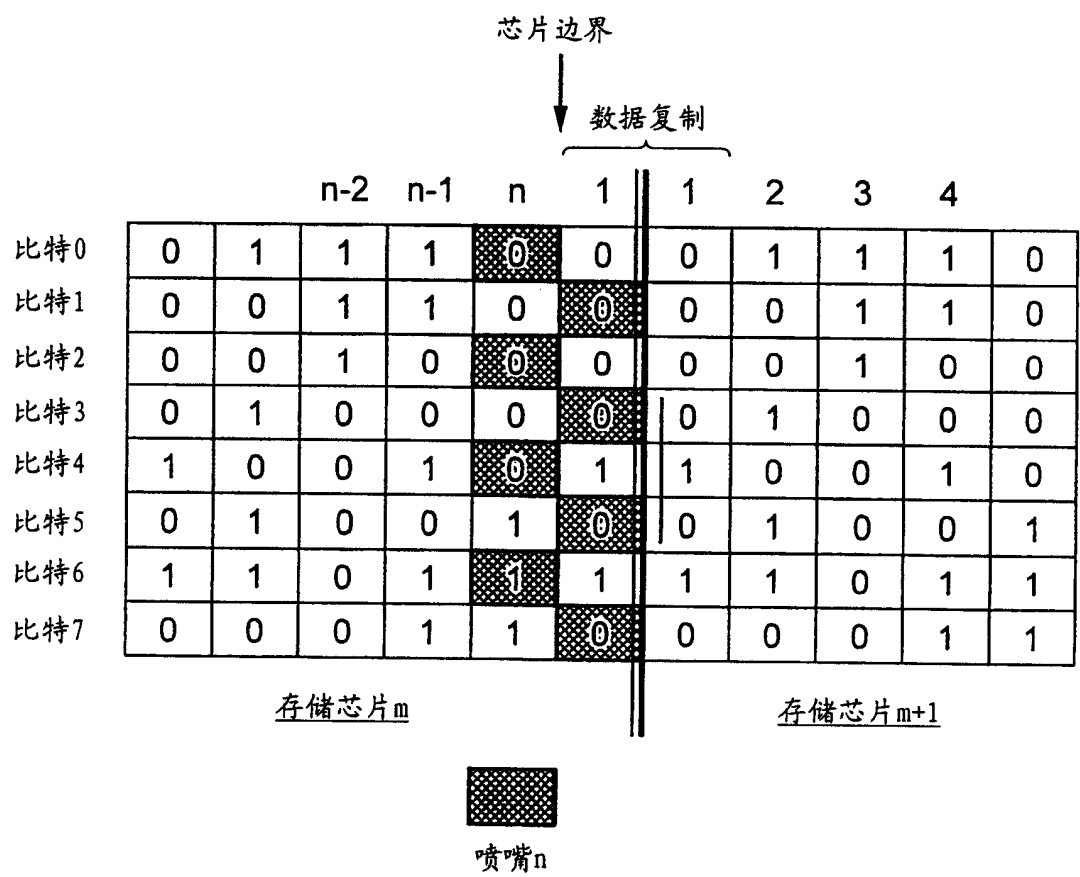


图 20