



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102756555 B

(45) 授权公告日 2015. 01. 07

(21) 申请号 201210129920. 4

(22) 申请日 2012. 04. 27

(30) 优先权数据

2011-099989 2011. 04. 27 JP

(73) 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京都大田区下丸子 3 丁目 30 番
2 号

(72) 发明人 增田智 川床德宏 锦织均

岩崎督 山室友生 增山充彦

铃木史子

(74) 专利代理机构 北京魏启学律师事务所

11398

代理人 魏启学

(51) Int. Cl.

B41J 2/01 (2006. 01)

B41J 29/393 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 2009161130 A1, 2009. 06. 25, 全文.

CN 1647930 A, 2005. 08. 03, 全文.

EP 1213149 A1, 2002. 06. 12, 全文.

US 2003179262 A1, 2003. 09. 25, 全文.

CN 1693085 A, 2005. 11. 09, 全文.

EP 0600707 A1, 1994. 06. 08, 全文.

审查员 金华

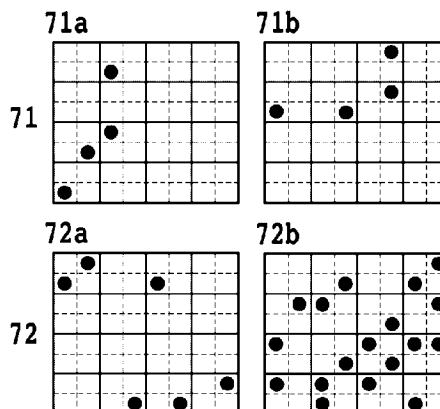
权利要求书2页 说明书12页 附图22页

(54) 发明名称

喷墨打印设备和打印数据生成方法

(57) 摘要

本发明涉及一种喷墨打印设备和打印数据生成方法。喷墨打印设备包括：分配单元，用于将用于打印点的打印数据分配成利用打印头中设置的第一打印元件进行打印所使用的数据以及利用同一打印头中设置的第二打印元件进行打印所使用的数据；以及确定单元，用于针对第一打印头和第二打印头各自的打印元件阵列的具有重叠打印区域的各部分进行打印所使用的数据，确定利用第一打印头中的第一打印元件阵列和第二打印元件阵列的组合进行打印所使用的数据的量与利用第二打印头中的第一打印元件阵列和第二打印元件阵列的组合进行打印所使用的数据的量的比率。



1. 一种喷墨打印设备,用于通过使用包括多个打印头的打印头单元来进行打印,每个打印头配置有第一打印元件阵列和第二打印元件阵列,其中所述第一打印元件阵列排列有用于在打印介质上形成点的第一打印元件,所述第二打印元件阵列排列有用于在所述打印介质上形成点的第二打印元件,所述第二打印元件阵列沿着所述第一打印元件阵列配置,在与各打印元件阵列中的打印元件的排列方向交叉的方向上配置有多个所述第一打印元件阵列和多个所述第二打印元件阵列,所述喷墨打印设备包括:

分配单元,用于将用于打印点的打印数据分配成利用打印头中设置的所述第一打印元件进行打印所使用的数据以及利用同一打印头中设置的所述第二打印元件进行打印所使用的数据,

所述喷墨打印设备的特征在于:

所述第一打印元件在所述打印介质上形成第一大小的点,所述第二打印元件在所述打印介质上形成第二大小的点,其中,所述第一大小的点的大小和所述第二大小的点的大小不同;

对不同打印头进行配置,以使得不同打印头的多个打印元件阵列的各部分沿着所述排列方向在所述打印介质上具有相互重叠的打印区域,其中,所述不同打印头的多个打印元件阵列各自形成相同颜色的点;以及

所述喷墨打印设备还包括确定单元,所述确定单元用于针对第一打印头和第二打印头各自的打印元件阵列的具有重叠打印区域的各部分进行打印所使用的数据,确定利用所述第一打印头中的所述第一打印元件阵列和所述第二打印元件阵列的组合进行打印所使用的数据的量与利用所述第二打印头中的所述第一打印元件阵列和所述第二打印元件阵列的组合进行打印所使用的数据的量的比率,其中,所述第一打印头和所述第二打印头各自的所述组合所包括的所述第一打印元件阵列和所述第二打印元件阵列设置在同一打印头中,并且在所述第一打印元件阵列和所述第二打印元件阵列中,打印元件阵列的具有重叠打印区域的各部分的打印元件的各端在所述排列方向上的位置彼此一致。

2. 根据权利要求1所述的喷墨打印设备,其特征在于,所述分配单元通过使用掩模图案来分配所述打印数据,其中所述掩模图案用于定义针对预定区域内的多个像素中的各像素是否允许打印。

3. 根据权利要求1所述的喷墨打印设备,其特征在于,所述确定单元通过使用掩模图案来确定所述比率,其中所述掩模图案用于定义针对预定区域内的多个像素中的各像素是否允许打印。

4. 根据权利要求1所述的喷墨打印设备,其特征在于,所述确定单元通过使用掩模图案来确定所述比率,其中所述掩模图案用于定义针对所述重叠打印区域的预定部分内的多个像素中的各像素是否允许打印。

5. 一种打印数据生成方法,用于生成利用包括多个打印头的打印头单元进行打印所使用的打印数据,每个打印头配置有第一打印元件阵列和第二打印元件阵列,其中所述第一打印元件阵列排列有用于在打印介质上形成点的第一打印元件,所述第二打印元件阵列排列有用于在所述打印介质上形成点的第二打印元件,所述第二打印元件阵列沿着所述第一打印元件阵列配置,在与各打印元件阵列中的打印元件的排列方向交叉的方向上配置有多个所述第一打印元件阵列和多个所述第二打印元件阵列,所述打印数据生成方法包括:

分配步骤,用于将用于打印点的打印数据分配成利用打印头中设置的所述第一打印元件进行打印所使用的数据以及利用同一打印头中设置的所述第二打印元件进行打印所使用的数据,

所述打印数据生成方法的特征在于:

所述第一打印元件在所述打印介质上形成第一大小的点,所述第二打印元件在所述打印介质上形成第二大小的点,其中,所述第一大小的点的大小和所述第二大小的点的大小不同;

对不同打印头进行配置,以使得不同打印头的多个打印元件阵列的各部分沿着所述排列方向在所述打印介质上具有相互重叠的打印区域,其中,所述不同打印头的多个打印元件阵列各自形成相同颜色的点;以及

所述打印数据生成方法还包括确定步骤,所述确定步骤用于针对第一打印头和第二打印头各自的打印元件阵列的具有重叠打印区域的各部分进行打印所使用的数据,确定利用所述第一打印头中的所述第一打印元件阵列和所述第二打印元件阵列的组合进行打印所使用的数据的量与利用所述第二打印头中的所述第一打印元件阵列和所述第二打印元件阵列的组合进行打印所使用的数据的量的比率,其中,所述第一打印头和第二打印头各自的所述组合所包括的所述第一打印元件阵列和所述第二打印元件阵列设置在同一打印头中,并且在所述第一打印元件阵列和所述第二打印元件阵列中,打印元件阵列的具有重叠打印区域的各部分的打印元件的各端在所述排列方向上的位置彼此一致。

喷墨打印设备和打印数据生成方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种喷墨打印设备和打印数据生成方法,尤其涉及在通过使用配备有打印区域相互重叠的多个打印头的打印头单元来进行打印时的打印数据生成。

背景技术

[0002] 在诸如打印机等的喷墨打印设备所使用的打印头单元中,以在长度比多个打印头的其中一个的长度长的特定范围内排列打印头的喷嘴的方式排列这些多个打印头,并且以相邻打印头各自的一部分的打印区域相互重叠的方式排列这些打印头。用于打印重叠打印区域的相邻打印头各自的一部分的打印数据是以与不重叠的其它区域的打印数据的生成方式不同的方式生成的。即,对重叠打印区域的打印数据进行按预定比率分配至各打印头的打印数据生成处理(以下称为联合处理)。

[0003] 在诸如前述针对要排列的多个打印头所构造的打印头单元等的具有多个喷嘴的打印头单元中,存在这些喷嘴之间诸如喷射量等的打印特性发生变化的情况。因此,传统上已存在用于减少由于这些变化所引起的打印图像的浓度不均匀的提议。USP 7249815 描述了如下的例子:求出多个喷嘴的实际液滴量,并基于该实际液滴量来确定喷射液滴量相对大的喷嘴与喷射液滴量相对小的喷嘴的使用比率、即打印数据的分配率,由此整体实现目标平均液滴量。因此,即使喷嘴之间诸如喷射量等的打印特性发生变化,也可以进行减少了浓度不均匀的打印。

[0004] 然而,在一些情况下,在 USP 7249815 所述的技术中,在对打印浓度的变化进行校正时,所打印的点的图案改变。即,根据喷射液滴量相对大的喷嘴与喷射液滴量相对小的喷嘴的使用比率,某个喷嘴原本要打印的点根据上述分配而由其它喷嘴进行打印,使得打印位置有可能不同。结果,当进行了预定程度以上的校正时,尽管浓度得以校正,但使点图案的差异可视化,这导致图像质量下降。

[0005] 顺便提及,即使通过适当进行与上述打印特性相对应的喷嘴之间的打印数据的分配来使点图案不产生差异,前述联合处理的应用也导致出现上述分配处理期间打印数据的排他性受损的问题。结果,发生打印点的缺失或重复,因而产生不同的浓度不均匀。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供如下一种喷墨打印设备和打印数据生成方法,其中没有产生由于与打印特性相对应的喷嘴之间的打印数据分配而导致的点打印位置的差异,并且即使执行了联合处理,也可以减少由于打印点的缺失等所引起的浓度不均匀。

[0007] 在本发明的第一方面中,提供一种喷墨打印设备,用于通过使用包括多个打印头的打印头单元来进行打印,每个打印头配置有第一打印元件阵列和第二打印元件阵列,其中所述第一打印元件阵列排列有用于在打印介质上形成第一大小的点的第一打印元件,所述第二打印元件阵列排列有用于在所述打印介质上形成第二大小的点的第二打印元件,所述第二打印元件阵列沿着所述第一打印元件阵列配置,在与各打印元件阵列中的打印元件

的排列方向交叉的方向上配置有多个所述第一打印元件阵列和多个所述第二打印元件阵列,并且对不同打印头进行配置,以使得不同打印头的多个打印元件阵列的各部分沿着所述排列方向在所述打印介质上具有相互重叠的打印区域,所述喷墨打印设备包括:分配单元,用于将用于打印点的打印数据分配成利用打印头中设置的所述第一打印元件进行打印所使用的数据以及利用同一打印头中设置的所述第二打印元件进行打印所使用的数据;以及确定单元,用于针对第一打印头和第二打印头各自的打印元件阵列的具有重叠打印区域的各部分进行打印所使用的数据,确定利用所述第一打印头中的所述第一打印元件阵列和所述第二打印元件阵列的组合进行打印所使用的数据的量与利用所述第二打印头中的所述第一打印元件阵列和所述第二打印元件阵列的组合进行打印所使用的数据的量的比率,其中,所述第一打印头和第二打印头各自的所述组合所包括的所述第一打印元件阵列和所述第二打印元件阵列设置在同一打印头中,并且在所述第一打印元件阵列和所述第二打印元件阵列中,打印元件阵列的各部分的打印元件的各端在所述排列方向上的位置彼此一致。

[0008] 在本发明的第二方面中,提供一种打印数据生成方法,用于生成利用包括多个打印头的打印头单元进行打印所使用的打印数据,每个打印头配置有第一打印元件阵列和第二打印元件阵列,其中所述第一打印元件阵列排列有用于在打印介质上形成第一大点的点的第一打印元件,所述第二打印元件阵列排列有用于在所述打印介质上形成第二大点的点的第二打印元件,所述第二打印元件阵列沿着所述第一打印元件阵列配置,在与各打印元件阵列中的打印元件的排列方向交叉的方向上配置有多个所述第一打印元件阵列和多个所述第二打印元件阵列,并且对不同打印头进行配置,以使得不同打印头的多个打印元件阵列的各部分沿着所述排列方向在所述打印介质上具有相互重叠的打印区域,所述打印数据生成方法包括以下步骤:分配步骤,用于将用于打印点的打印数据分配成利用打印头中设置的所述第一打印元件进行打印所使用的数据以及利用同一打印头中设置的所述第二打印元件进行打印所使用的数据;以及确定步骤,用于针对第一打印头和第二打印头各自的打印元件阵列的具有重叠打印区域的各部分进行打印所使用的数据,确定利用所述第一打印头中的所述第一打印元件阵列和所述第二打印元件阵列的组合进行打印所使用的数据的量与利用所述第二打印头中的所述第一打印元件阵列和所述第二打印元件阵列的组合进行打印所使用的数据的量的比率,其中,所述第一打印头和第二打印头各自的所述组合所包括的所述第一打印元件阵列和所述第二打印元件设置在同一打印头中,并且在所述第一打印元件阵列和所述第二打印元件阵列中,打印元件阵列的各部分的打印元件的各端在所述排列方向上的位置彼此一致。

[0009] 根据上述结构,没有产生由于与打印特性相对应的喷嘴之间的打印数据分配而导致的点打印位置的差异,并且即使执行了联合处理,也可以减少由于打印点的缺失等所引起的浓度不均匀。

[0010] 通过以下参考附图对典型实施例的说明,本发明的其它特征将变得明显。

附图说明

[0011] 图 1 是示出可应用本发明的打印设备的示意结构的说明图;

[0012] 图 2A 和 2B 是各自示出打印头单元的详细结构的图;

- [0013] 图 3A 和 3B 是示出根据第一实施例的图像处理的图；
- [0014] 图 4 是说明根据第一实施例的图像处理的流程图；
- [0015] 图 5A 和 5B 是各自说明误差扩散处理的示例的图；
- [0016] 图 6 是说明根据第一实施例的各量化级别的大小点分配图案的说明图；
- [0017] 图 7 是说明联合处理的图；
- [0018] 图 8A ~ 8D 是说明本发明要解决的问题的图；
- [0019] 图 9A 和 9B 同样是说明本发明要解决的问题的图；
- [0020] 图 10 是示出根据第一实施例的喷嘴喷射量校正处理中用于确定向大小喷嘴分配打印数据的分配率的处理的流程图；
- [0021] 图 11 是示出根据第一实施例的使用排斥势的大小点分配图案生成处理的流程图；
- [0022] 图 12 是说明根据第一实施例的使用排斥势的分配图案生成处理的图；
- [0023] 图 13 是说明排斥势的说明图；
- [0024] 图 14A ~ 14C 是说明可应用本发明的联合处理的概述的图；
- [0025] 图 15A ~ 15D 是说明第一实施例中的确定大小喷嘴阵列对的图；
- [0026] 图 16A 和 16B 是说明根据第二实施例的图像处理的概述的图；
- [0027] 图 17 是说明根据第二实施例的图像处理的概述的流程图；以及
- [0028] 图 18A ~ 18C 是说明根据第二实施例的确定大小喷嘴阵列对的图。

具体实施方式

[0029] 以下将参考附图来详细说明本发明的实施例。

[0030] 行式打印机的概述

[0031] 图 1 是示出根据本发明的第一实施例的喷墨打印设备 1 的示意结构的框图。打印设备 1 是喷墨型行式打印机，并且如同一图所示，配置有控制单元 2、墨盒 61 ~ 64、打印头单元 7 和打印介质输送机构 8 等。墨盒 61 ~ 64 与表示青色 (C)、品红色 (M)、黄色 (Y) 和黑色 (K) 这些颜色的各墨相对应。

[0032] 打印头 7 是全幅型打印头单元，并且配置有多个喷嘴阵列，其中这些多个喷嘴阵列各自与各墨颜色相对应并且包括在与打印介质相对的表面上沿着相对于该打印介质的输送方向成直角的方向排列的多个喷嘴。本典型实施例的打印头单元采用利用因热而在墨中产生的气泡来从各个喷嘴喷出墨的方法。将墨盒 61 ~ 64 内的各墨经由墨导入管 61a ~ 64a 供给至打印头单元的针对与各墨相对应的各墨颜色的各喷嘴，并且从这些喷嘴排出墨以在打印介质 100 上进行打印。

[0033] 打印介质输送机构 8 配置有纸张进给马达 81 和纸张进给辊 82。纸张进给辊 82 随着纸张进给马达 81 的转动，在相对于纸张进给辊 82 成直角的方向上将打印介质 100 输送至打印头单元 7 的位置。

[0034] 控制单元 2 通过包括 CPU 3、RAM 41 和 ROM 42 等而构成，并且控制上述的打印头单元 7 和纸张进给马达 8 的操作。CPU 3 将 ROM 42 内所存储的控制程序展开到 RAM 41 以供执行，由此通过参考图 4 等来执行诸如后面要说明的打印数据生成等的的数据，并且进行打印介质输送机构 8 的控制等。

[0035] 图 2A 和 2B 是示出针对单个墨颜色的图 1 所示的打印头单元 7 的详细结构的图。如图 2A 所示,在本实施例中,打印头单元 7 被构造成各自配置有四个喷嘴阵列的打印头(打印芯片)71~74 以锯齿状配置。即,在该打印头单元中,对这些打印头进行设置以相互部分重叠。

[0036] 使用从采用锯齿状配置的打印头的喷嘴喷出的墨来打印点,以使得通过调整打印介质的输送和墨喷射之间的定时来形成沿着打印头的阵列方向的一个光栅。图 2B 是示出作为构成打印头单元 7 的打印头的其中一个的打印头 71 的详情的图。打印头 71 由可以打印两种点直径的喷嘴阵列 71a、71b、71c 和 71d 构成。在这些喷嘴阵列 71a、71b、71c 和 71d 中,与喷嘴阵列 71b 和 71d 相比,喷嘴阵列 71a 和 71c 各自可以打印较大的点直径。更具体地,喷嘴阵列 71a 和 71c 的各喷嘴喷出体积相对大的墨滴,并且喷嘴阵列 71b 和 71d 的各喷嘴喷出体积相对小的墨滴。在本实施例中,对打印头单元 7 进行构造,以使得诸如 71a 和 71c 与 71b 和 71d 等的两个喷嘴阵列分别与其它两个喷嘴阵列在打印特性方面不同,但特性相同的喷嘴阵列可以由一个阵列或三个以上的阵列构成,或者这些喷嘴阵列可以采用诸如锯齿状配置等的二维配置。即,打印头仅需具有多个喷嘴阵列的配置。另外,本实施例的打印头单元 7 利用因热而产生的气泡来喷出墨,但不限于该方法。打印头单元仅需由如下的全幅型头单元构成,其中多个打印头在与输送方向垂直的方向上排列,并且此外,在同一光栅上形成具有多个打印特性的打印点以打印图像数据。例如,打印头单元可以是诸如压电方法等的其它喷墨方法的喷墨打印头单元,或者只要可打印具有不同打印特性的打印点,则打印头单元可以是能够从单个喷嘴打印具有多个不同打印特性的点的打印头单元。此外,墨颜色可以是除前述的 CMYK 以外的墨。

[0037] 图 3A 和 3B 是示出图 1 所示的控制单元 2 所进行的打印数据生成所用的图像处理结构的框图。图 4 是示出图像处理的过程的流程图。在说明了概述的情况下,在图 4 所示的步骤 S11 中,图 3A 和 3B 的图像输入部 31 获得图像。同样地,在步骤 S12 中颜色转换处理部 32 进行颜色分解并且在步骤 S13 中量化处理部 33 进行量化。此外,在步骤 S14 中点打印位置确定部 34 进行点位置确定,并且在步骤 S15 中打印点配置分配处理部 35 进行打印点分配。在步骤 S16 中,大小喷嘴阵列对确定处理部 36 进行大小喷嘴阵列对的确定。在步骤 S17 中,打印点分配处理部 37 使用大小点分配图案存储部 41、打印特性获得部 51、校正目标值设置部 52 和大小点分配率确定单元 53 来进行喷嘴喷射量校正。此外,在步骤 S18 和 S19 中,连接部掩模处理部 38 使用掩模图案存储部 43 来执行联合处理。最后,在步骤 S20 中,基于通过上述处理所生成的打印数据来进行利用各喷嘴阵列的点打印,即进行图 1 的上述打印操作。

[0038] 以下将说明图 4 所示的处理的详情。

[0039] 点数据生成处理

[0040] 在图 4 的步骤 S11~S14 中,执行点数据生成处理。更具体地,例如,图像输入部 31、颜色转换处理部 32、量化处理部 33 和点打印位置确定部 34 对存储卡 91(图 1)中所存储的图像数据进行处理,以转换成以打印介质上的点配置所表示的打印数据。以下还将表示打印点配置数据内的打印点的形成的打印数据称为打印点数据。

[0041] 更详细地,当图像处理开始时,在步骤 S11 中,控制单元 2 通过使用图像输入部 31 从存储卡 91 读入要打印的图像数据。这里,将该图像数据作为分辨率为 600dpi 的各个 RGB

均具有 8 位 256 灰度级的彩色图像来进行说明。然而,该处理不仅可应用于彩色图像,同样还可应用于单色图像。接着,在步骤 S12 中,颜色转换处理部 32 执行颜色转换处理,以将该图像数据转换成分辨率为 600dpi 的 CMYK 各颜色均具有 8 位 256 灰度级的图像。该颜色转换处理是将由 R、G 和 B 的各灰度值的组合所表示的 RGB 彩色图像转换成由打印所使用的各颜色的灰度值所表示的数据的处理。本实施例的打印设备 1 使用 C、M、Y 和 K 这四种颜色的墨来打印图像。因此,本实施例的颜色转换处理部 32 执行将由 RGB 所表示的图像数据转换成由 C、M、Y 和 K 的各颜色的灰度值所表示的数据的处理。

[0042] 接着,在步骤 S13 中,量化处理部 33 执行图像数据的量化处理。该量化处理是如下减少灰度值的处理,其中将灰度数为 8 位 256 灰度级的图像数据转换成打印设备 1 可打印的较少灰度的灰度值(这里,说明了 5 值作为例子)的图像数据。通常,在大多情况下,对于量化处理,使用误差扩散法或抖动法。

[0043] 图 5A 和 5B 是说明量化处理的图。图 5A 示出误差扩散处理的概念,并且图 5B 是示出误差扩散时的阈值、输出级别和评价值之间的关系关系的图。如这些图所示,首先,将来自周围像素的误差扩散值(dIn)与图像浓度值(In)相加以求出校正浓度值($In+dIn$)。然后,在比较器中对所求出的校正浓度值($In+dIn$)和阈值进行比较,以输出由与该校正浓度值的值相对应的阈值所定义的输出级别。在这种情况下,当校正浓度值($In+dIn$)为“32 以下”时,输出“级别 0”作为输出级别,并且当校正浓度值($In+dIn$)为“32 ~ 96 以下”时,输出“级别 1”作为输出级别。接着,从校正浓度值($In+dIn$)中减去评价值以计算多值误差(误差 = $In+dIn$ - 评价),并且为了使该误差扩散到周围像素,对该误差进行加权计算,从而添加到误差缓冲器。这里,根据图 5B 来定义输出级别和评价值之间的关系,以使得当输出级别为“级别 4”时评价值为“255”,当输出级别为“级别 3”时评价值为“192”,当输出级别为“级别 2”时评价值为“128”,当输出级别为“级别 1”时评价值为“64”,并且当输出级别为“级别 0”时评价值为“0”。最后,从误差缓冲器取出在对象像素位置发生扩散的误差值,然后利用加权系数的总和对该误差值进行标准化以求出相对于下一像素的扩散误差(dIn)。对所有像素重复执行上述处理。如上所述,将 8 位 256 灰度级的数据量化成 5 灰度级的数据。

[0044] 接着,在步骤 S14 中,点打印位置确定部 34 根据针对各打印像素量化成低灰度的量化图像数据来确定打印像素内的打印点配置。图 6 是各自示出用于以打印点分辨率为 1200dpi 的点图案来表示打印像素中的分辨率为 600dpi 的包括级别 0 ~ 级别 4 这 5 个值的量化图像数据的点打印位置的图。例如,在量化结果为级别 1 的情况下,在分辨率为 600dpi 的打印像素内仅打印出一个点,其中点打印位置通过重复左上位置的图案(图 6 的 (a))、左下位置的图案(图 6 的 (b))、右下位置的图案(图 6 的 (c))、以及右上位置的图案(图 6 的 (d))来表现。对其它级别进行相同操作并且将图像数据被转换成点的图案数据的数据的集合设置为打印点配置数据。另外,在步骤 S15 中,进行将打印点配置数据配置在与打印介质相对应的区域中的点分配以进行打印。

[0045] 接着,如图 4 所示,在步骤 S16 和 S17 中执行喷嘴喷射量校正处理,并且在后续的步骤 S18 和 S19 中执行联合处理。首先,将针对这些处理来说明本发明要解决的问题。更具体地,将说明如下的问题:在喷嘴喷射量校正处理中根据打印特性将打印数据分配至各喷嘴阵列时,应用联合处理导致打印数据的排他性受损。

[0046] 在图 2A 所示的、排列有多个打印头的线型打印头单元中,对于相邻打印头之间的重叠部分,执行用于确定各个打印头如何分担打印数据的处理(在本说明书中,称为联合处理)。该联合处理的示例包括针对打印头的各喷嘴阵列使执行联合处理的区域偏移的方法。图 7 是说明针对相邻的打印头 1 和 2 的多个喷嘴阵列 A、B、C 和 D 的阵列使执行联合处理的区域相互偏移的方法的图。中央的单元块与在将喷嘴阵列分割成多个喷嘴块的情况下喷嘴在打印介质上的位置相对应,并且划斜线的单元表示要用于进行打印的喷嘴的单元。如图 7 所示,在使用打印头 1 和 2 之间的由相同罗马字母所表示的阵列的区域中,执行针对这些喷嘴阵列的联合处理,并且在分别使两个块偏移的情况下执行针对各个阵列 A ~ D 的联合处理。例如,在阵列 A 的联合处理区域中,在打印头 1 和 2 中的喷嘴阵列 A 之间进行图 8C 和图 8D 中后面要说明的打印数据的分配。另外,关于喷嘴阵列 B、C 和 D,将分配至各喷嘴阵列的打印数据原样设置为该喷嘴阵列的打印数据。

[0047] 当在喷嘴喷射量校正之后执行联合处理时,通过喷嘴喷射量校正处理而针对各打印头分配至多个喷嘴阵列的打印数据在这些打印头之间的排他性受损,结果可能产生由于打印数据的缺失或重叠所引起的浓度不均匀。更具体地,在该喷嘴喷射量校正处理中,按预定分配率分别对各打印头的多个喷嘴阵列进行打印数据的分配,并且分配后的各打印头的打印数据在多个喷嘴之间具有排他性。如果单独原样使用分配后的打印数据,则最初排他性没有受损。然而,由于各打印头的打印数据中针对喷嘴喷射量校正处理之后的联合处理所供给的打印数据在打印头之间相互关联,因此可能存在打印头之间排他性受损的情况。

[0048] 图 8A ~ 8D 是说明由于打印数据的缺失或重叠所引起的浓度不均匀的发生的图。为了便于说明,将说明打印头 1 和 2 各自具有两个喷嘴阵列的情况作为例子。图 8A 所示的一个单元块与打印介质上的像素相对应,并且黑色圆圈表示打印数据(以下还称为打印点)配置。如图 8A 所示,连接区域具有在所有像素中均打印出点的打印点配置作为例子。图 8B 示出已进行了喷嘴喷射量校正的打印头 1 和 2 的各喷嘴阵列的打印点配置。图 8B 示出如下的例子:在打印头 1 中,各喷嘴阵列的打印点的分配率为 1 : 1,并且在打印头 2 中,各喷嘴阵列的打印点的分配率为 1 : 3。如图 8B 所示,由于打印头 1 和 2 之间打印点的分配率不同,因此打印头 1 的喷嘴阵列 1-a 的打印点配置与打印头 2 的喷嘴阵列 2-a 的打印点配置不一致,其中这两个喷嘴阵列均要进行联合处理。图 8C 示出联合处理中用于进行打印点的分配的掩模。图 8D 示出利用喷嘴阵列 1-a 和喷嘴阵列 2-a 来执行联合处理的区域所使用的喷嘴阵列。划斜线的单元表示要使用的喷嘴阵列,并且在该联合处理中,使用喷嘴阵列 1-a、2-a 和 2-b。

[0049] 图 9A 示出通过使用图 8C 的掩模 A 所分配的喷嘴阵列 1-a 的打印点的配置、以及利用图 8C 所示的掩模 B 所分配的喷嘴阵列 2-a 的打印点的配置。结果,将图 8D 所示的连接区域所使用的所有喷嘴阵列的打印点配置(图 8B 的 2-b、以及图 9A 的 1-a 和 2-a)组合,以形成图 9B 所示的打印点配置。更具体地,在图 9B 中,双圈表示打印出两个点,并且空白表示不存在打印点,由此得出发生打印点的缺失或重叠。在这种情况下,在图 8B 中,同一打印头中的喷嘴阵列 1-a 的打印数据以及喷嘴阵列 1-b 的打印数据因利用喷嘴喷射量校正处理的分配而相互具有排他性。同样,打印头 2 中的喷嘴阵列 2-a 的打印数据以及喷嘴阵列 2-b 的打印数据因利用喷嘴喷射量校正处理的分配而相互具有排他性。针对这种状态,在执行联合处理的区域中,如上所述,使用喷嘴阵列 1-a、喷嘴阵列 2-a 和喷嘴阵列 2-b 的打印数

据。在这种情况下,喷嘴阵列 1-a 的打印数据和喷嘴阵列 2-a 的打印数据利用联合处理所用的掩模 A 和 B 而相互具有排他性。因此,可能存在喷嘴阵列 1-a 的打印数据和喷嘴阵列 2-a 的打印数据之间不存在排他性的情况。

[0050] 如上所述,本发明防止了由于在喷嘴喷射量校正处理之后执行联合处理而可能产生的打印数据的排他性的缺失所引起的打印点的缺失或重叠的发生。首先,以下将说明根据本实施例的喷嘴喷射量校正和联合处理各自的概述。

[0051] 喷嘴喷射量校正

[0052] 在图 4 的步骤 S16 中执行了用于确定大小喷嘴阵列对的处理之后,在步骤 S17 中进行喷嘴喷射量校正。后面将说明步骤 S16 中用于确定大小喷嘴阵列对的处理作为本发明的几个实施例。

[0053] 将根据本实施例的喷嘴喷射量校正时的打印特性定义为打印头单元 7 的各打印头 (71、72、73 或 74) 中的喷嘴的喷射量。

[0054] 图 10 是示出喷嘴喷射量校正处理中的确定用于将打印数据分配至大小喷嘴的分配率的处理的流程图。在步骤 S01 中,打印特性获得部 51 获得大喷嘴阵列 (打印头 71 的 71a 和 71c) 以及小喷嘴阵列 (打印头 71 的 71b 和 71d) 各自的喷射量信息。接着,在步骤 S02 中,校正目标值设置部 52 设置各个打印头 71 ~ 74 中的喷嘴要喷出的目标喷射量。接着,在步骤 S03 中,大小点分配率确定部 53 基于针对各打印头的读取喷射量和设置校正目标喷射量来确定针对大喷嘴和小喷嘴的打印数据的分配率。在本实施例中,由于喷嘴阵列 71a 和 71c 的喷嘴平均喷射量为 3ng、喷嘴阵列 71b 和 71d 的喷嘴平均喷射量为 2ng、并且目标喷射量为 2.5ng,因此将打印头 71 的分配率定义为大喷嘴阵列 (3ng):小喷嘴阵列 (2ng) = 1 : 1。

[0055] 接着,将说明用于以如上所述所确定的分配率来向大小喷嘴阵列分配打印数据的处理。图 3A 和 3B 所示的打印点分配处理部 37 将与用于打印出打印点的喷嘴位置有关的信息 (在本实施例中,与哪个打印头打印出打印点有关的信息) 发送至大小点分配率确定部 53,之后接收基于打印头的打印特性信息所确定的分配率信息。随后,打印点分配处理部 37 将该分配率信息发送至大小点分配图案存储部 41,之后接收大小点分配图案。另外,该大小点分配图案用于将图 4 的步骤 S14 中所确定的打印点配置数据内的各打印点数据分配至具有不同打印特性的喷嘴阵列,由此生成特性不同的各打印数据。在本实施例中,使用 3ng 和 2ng 这两种打印点来获得针对如下的各个大小打印数据的分辨率为 1200dpi 的二值大点配置数据和二值小点配置数据,其中对各个大小打印数据进行分配,以使得相互的打印点的打印点数的比率为 1 : 1。

[0056] 将说明作为上述的大小点分配图案生成的示例的处理。图 11 是示出通过使用排斥势的大小点分配图案生成处理的流程图。在图 11 中,在步骤 S101 中,输入期望生成大小点分配图案的量化级别的打印点配置。在本说明中,说明了作为量化级别的图 12 的部分图 (a) 所示的打印点配置作为例子。图 12 的部分图 (a) 的打印点配置表示作为打印介质上的点图像的打印点配置数据。黑色圆圈表示点的形成并且与打印点数据的图像相对应。单元块表示打印介质上的像素。接着,在步骤 S102 中,基于大小点分配率和所输入的量化级别的打印点数来计算所需的大点数。在本实施例中,由于图 12 的部分图 (a) 的打印点数为 16 并且大小点分配率为 1 : 1,因此所需的大点数为 $16 \times 0.5 = 8$ 个点。接着,在步骤 S103

中,在打印点配置中选择“排斥势_积分值”最小的打印点。关于第1个点的分配,由于在任意位置中“排斥势_积分值”均为“0”,因此选择任意的打印点。在本发明中,假定选择了 $\{X,Y\} = \{7,4\}$ (图12的部分图(b)的星形标记的位置)。接着,在步骤S104中,将所选择的打印点分配至大点(图12的部分图(c-1)的双圆标记)。接着,在步骤S105中,将所分配的大点的排斥势与“排斥势_积分值”相加。

[0057] 图13是说明排斥势的图。在本实施例中,为了在点配置的中心获得更加倾斜的排斥势,使用点配置的中心点的排斥势为“50000”并且除该中心以外的区域的排斥势为“ $10000 \div \text{距离}^4$ ”的各向同性排斥势。通过用图表示排斥势来表示图13的部分图(a-1),并且图13的部分图(a-2)是表示横轴X坐标(0~7)和纵轴Y坐标(0~7)的各坐标的排斥势的表。如根据图13的部分图(a-1)和(a-2)显而易见,获得了以 $\{4,4\}$ 为中心的倾斜度陡峭的排斥势。图13的部分图(a-1)和(a-2)所示的排斥势的中心移动至 $\{0,0\}$ 的图与图13的部分图(b-1)和(b-2)相对应。当在Pot_alone处表示单个点的排斥势时,位置 $\{x,y\}$ 的排斥势如下。

[0058] $\text{Pot_alone} = 50000 \{x = 0, y = 0\}$

[0059] $10000 \div (x^2 + y^2)^2 \{x \neq 0, y \neq 0\}$

[0060] 为了满足边界条件,假定相同图案在包括倾斜方向的上下左右方向上继续,则位置 $\{x,y\}$ 的排斥势Pot $\{x,y\}$ 如下。

[0061] $\text{Pot}_0(x,y) = \text{Pot_alone}(x+\text{array_X}, y+\text{array_Y})$

[0062] $+\text{Pot_alone}(x,y+\text{array_Y})$

[0063] $+\text{Pot_alone}(x-\text{array_X}, y+\text{array_Y})$

[0064] $+\text{Pot_alone}(x+\text{array_X}, y)$

[0065] $+\text{Pot_alone}(x,y)$

[0066] $+\text{Pot_alone}(x-\text{array_X}, y)$

[0067] $+\text{Pot_alone}(x+\text{array_X}, y-\text{array_Y})$

[0068] $+\text{Pot_alone}(x,y-\text{array_Y})$

[0069] $+\text{Pot_alone}(x-\text{array_X}, y-\text{array_Y})$

[0070] array_X:打印点图案的X大小(在本实施例中为8)

[0071] array_Y:打印点图案的Y大小(在本实施例中为8)

[0072] 图13的部分图(c-1)和(c-2)示出此时的排斥势的状态。

[0073] 由于仅通过对上述的Pot $_0(x,y)$ 分配相对于 $\{a,b\}$ 的相对位置来求出在任意位置 $\{a,b\}$ 中配置大点的情况下 $\{x,y\}$ 的排斥势,因此该排斥势如下。

[0074] $\text{Pot_ab}(x,y) = \text{Pot}_0(\text{Pos_x}, \text{Pos_y})$

[0075] $\text{Pos_x} = x-a \{x \geq a \text{ 的情况}\}, a-x \{x \leq a \text{ 的情况}\}$

[0076] $\text{Pos_y} = y-b \{y \geq b \text{ 的情况}\}, b-y \{y \leq b \text{ 的情况}\}$

[0077] 图12的部分图(c-2)示出步骤S105中通过将排斥势相加到坐标 $\{7,4\}$ 所求出的“排斥势_积分值”的积分值。图12的部分图(c-3)是此时的“排斥势_积分值”的等值线图。如该图所示,得出以配置有大点的位置 $\{X,Y\} = \{7,4\}$ 为中心来对排斥势的值进行积分。

[0078] 接着,在图11的步骤S106中,配置有大点的位置的打印点的状态从“未分配”改

变为“分配”。接着,在步骤 S107 中,将所配置的大点数与步骤 S102 之前求出的所需大点数进行比较。在尚未达到所需大点数的情况下,该处理返回至步骤 S103,其中在步骤 S103 中重复该处理。

[0079] 将继续说明第 2 个点的大点配置。图 12 的部分图 (c-2) 的“阴影区域”示出配置有打印点的位置。在步骤 S103 中,从这些“阴影区域”中找到最小的排斥势_积分值的位置并选择该相应位置的打印点。由于在图 12 的部分图 (c-2) 中 {2,1} 和 {2,7} 具有相同值,因此利用随机数来确定应当选择哪个位置,并且在本实施例中,估计为选择了 {2,7}。当选择了打印点时,与第 1 个点相同,在步骤 S104 和 S105 中,将所选择的点分配至大点,并且此外,将新的大点的排斥势与“排斥势_积分值”相加。图 12 的部分图 (d-1) 示出将大点分配至 {2,7} 的状态,并且图 12 的部分图 (d-2) 示出在将新分配的大点的排斥势相加至 {2,7} 时的“排斥势_积分值”。图 12 的部分图 (d-3) 是“排斥势_积分值”的等值线图。重复执行上述处理,直到所配置的大点数达到所需大点数为止。图 12 的部分图 (e) 是示出当大小点分配率为 1 : 1 时配置与整体的一半相对应的 8 个大点的状态的说明图。接着,当所配置的大点数达到所需大点数时,在图 11 的步骤 S108 中将剩余的未分配的打印点分配至小点,并且可以获得沿着打印点配置和大小点分配率的大小点分配图案。图 12 的部分图 (f) 是本实施例中通过使用排斥势来生成大小点分配图案的例子。通过如此使用排斥势来分配大点,在打印点配置中大点更加分散地配置。当大点分散地配置时,可以抑制由于利用大小点分配率的浓度校正的位置所引起的变化并且消除了容易可视化的大点之间的粗糙度的差异。因此,还可以获得颗粒性或均匀性的良好结果。

[0080] 联合处理

[0081] 图 14A ~ 14C 是说明根据本发明实施例的联合处理的概述的图。该联合处理主要由图 3A 和 3B 所示的连接部掩模处理部 38 来执行。如图 14A 的中央部所示,将连接区域的打印数据表示为打印介质上的打印点的配置。黑色圆圈表示点的形成并且单元块表示打印介质上的像素。图 14A 示出打印头 71 和 72 的连接区域的打印数据是在所有像素中均形成点的数据的示例。在本实施例中,在联合处理时,使用掩模来向连接区域的各打印头分配打印点数据。图 14B 示出如下的掩模的例子,其中这些掩模表示打印点的浓度在喷嘴阵列方向上改变的分配图案。联合处理是用于求出掩模和打印点配置数据的逻辑积的处理,并且针对各个相应像素计算图 14B 中以灰色示出的正方形(阴影正方形)与打印点配置数据内的打印点数据(黑色圆形)的逻辑积。更详细地,如图 14B 所示,使用相互具有排他关系的掩模 A 和掩模 B。将掩模 A 应用于打印头 71 的打印数据并将掩模 B 应用于打印头 72 的打印数据以进行上述的逻辑积计算,由此如图 14C 所示获得针对各打印头的连接区域的打印数据。在图 14C 中,左侧的图示出分配至打印头 72 的打印数据并且右侧的图示出分配至打印头 71 的打印数据。

[0082] 接着,将说明针对示意性说明了的喷嘴喷射量校正处理和联合处理要执行的大小喷嘴阵列对的确定处理的实施例。

[0083] 第一实施例

[0084] 大小喷嘴阵列对的确定处理

[0085] 本处理涉及图 4 所示的步骤 S15 和 S16 的处理并且由大小喷嘴阵列对确定处理部 36 来执行。图 15A ~ 15D 是说明根据本发明第一实施例的用于确定大小喷嘴阵列对的处理

的详细图。

[0086] 打印点配置分配处理部 35(图 3A 和 3B)将通过步骤 S11 ~ S14(图 4)的点数据生成处理所生成的打印数据分割成如图 15A 所示的相互具有互补(排他)关系的多个打印数据。该图示出将用于在所有像素上打印出点的打印数据分割成两个打印数据 A 和 B 的示例。接着,在步骤 S16 中,大小喷嘴阵列对确定处理部 36 在打印头 71 和 72 各自中确定用于对打印数据 A 进行打印的大小喷嘴阵列对以及用于对打印数据 B 进行打印的大小喷嘴阵列对。在本实施例中,将喷嘴阵列 71a 和 71b 的对以及喷嘴阵列 72a 和 72b 的对定义为用于对打印数据 A 进行打印的大小喷嘴阵列对,并将喷嘴阵列 71c 和 71d 的对以及喷嘴阵列 72c 和 72d 的对定义为用于对打印数据 B 进行打印的大小喷嘴阵列对。

[0087] 接着,打印点分配处理部 37 针对各个打印头 71 和 72 基于大小喷嘴阵列对的打印特性(喷射量的大小程度)来进行针对各个打印数据 A 和 B 的喷嘴喷射量校正,以生成图 15B 所示的各喷嘴阵列的打印数据。图 15B 示出如下的例子:打印头 71 的大小点分配率为 1 : 1 并且打印头 72 的大小点分配率为 1 : 3。

[0088] 连接部掩模处理部 38 针对如下的打印数据执行大小喷嘴阵列对的联合处理(图 4 的步骤 S18 和 S19),其中该打印数据是如上所述作为大小喷嘴阵列对的确定处理以及基于其的喷嘴喷射量校正处理的结果所获得的。在本实施例中,针对喷嘴阵列 71a 和 71b 的对以及喷嘴阵列 72a 和 72b 的对、以及喷嘴阵列 71c 和 71d 的对以及喷嘴阵列 72c 和 72d 的对执行该联合处理。图 15C 是示出联合处理所使用的掩模的一部分的图。在针对大小喷嘴阵列 71a 和 71b 的对以及大小喷嘴阵列 72a 和 72b 的对执行联合处理的情况下,对于大小喷嘴阵列 71a 和 71b 的对使用掩模 A,并且对于大小喷嘴阵列 72a 和 72b 的对使用掩模 B,从而获得连接区域的打印数据(图 15D)。此外,关于喷嘴阵列 71c 和 71d 的对以及喷嘴阵列 72c 和 72d 的对,同样执行大小喷嘴阵列对的确定处理、喷嘴喷射量校正处理和联合处理。即,在针对大小喷嘴阵列 71c 和 71d 的对以及大小喷嘴阵列 72c 和 72d 的对执行联合处理的情况下,对于大小喷嘴阵列 71c 和 71d 的对使用掩模 A,并且对于大小喷嘴阵列 72c 和 72d 的对使用掩模 B。

[0089] 在步骤 S20(图 4)中,使用如上所述所生成的连接区域的打印数据来在打印介质的连接区域中打印点。

[0090] 根据上述实施例,通过在紧挨执行联合处理之前组合喷嘴阵列 71a 和 71b 的对中的各喷嘴阵列的打印数据(图 15B)所获得的点配置与图 15A 所示的打印数据 A 的点配置相同。此外,通过组合喷嘴阵列 72a 和 72b 的对中的各喷嘴阵列的打印数据所获得的点配置与图 15A 所示的打印数据 A 的点配置相同。即,在本发明中,在紧挨执行联合处理之前,作为通过组合针对各个打印头的联合处理所使用的各个喷嘴阵列的打印数据所获得的打印数据而示出的连接区域的点配置在这些打印头中相同。

[0091] 换言之,一组喷嘴阵列 71a 和 71b 的对以及喷嘴阵列 72a 和 72b 的对的打印数据、以及一组喷嘴阵列 71c 和 71d 的对以及喷嘴阵列 72c 和 72d 的对的打印数据分别基于图 15A 所示的打印数据 A 和打印数据 B。即,由于打印数据 A 和打印数据 B 相互具有互补(排他)关系,因此该一组喷嘴阵列 71a 和 71b 的对以及喷嘴阵列 72a 和 72b 的对的打印数据、以及该一组喷嘴阵列 71c 和 71d 的对以及喷嘴阵列 72c 和 72d 的对的打印数据相互具有排他关系,并且这些打印头之间也存在相同的排他关系。因此,经由掩模处理最终获得的连接

区域中的打印头之间的打印数据相互具有（相同的）排他关系，并且没有发生打印数据的重叠或缺失。

[0092] 第二实施例

[0093] 图 16A 和 16B、图 17 以及图 18 是说明根据本发明第二实施例的图像处理的结构和过程以及打印数据的变化图，并且是与根据第一实施例的图 3A 和 3B、图 4 以及图 15 相同的图。由于点数据生成处理、喷嘴喷射量校正和联合处理与第一实施例的这些处理相同，因此这里将主要说明大小喷嘴阵列对的确定处理与第一实施例的该确定处理的不同之处。

[0094] 大小喷嘴阵列对的确定处理

[0095] 在图 17 所示的步骤 S216 和 S217 中，图 16A 和 16B 所示的大小喷嘴阵列对确定处理部 237 执行根据本实施例的大小喷嘴阵列对的确定处理。将说明使用打印头 71 和 72 作为用于进行联合处理的打印头的情况作为例子。

[0096] 图 18A 示出通过基于打印头 71 和 72 的打印特性（喷射量的大小）使通过步骤 S211 ~ S214 的点生成处理所生成的打印点（图 18A 的打印点配置）进行喷嘴喷射量校正（S215）所获得的结果。与第一实施例相同，示出如下的例子：打印头 71 的大小点分配率为 1 : 1 并且打印头 72 的大小点分配率为 1 : 3。

[0097] 接着，图 16A 和 16B 的打印点配置分配处理部 236 具有用于将打印点分配数据分配至相互具有互补关系的多个打印点配置数据的多个分配掩模图案（以下称为分配掩模）。在本实施例中，使用图 18B 所示的两个分配掩模（掩模 A 和掩模 B）。打印点配置分配处理部 236 通过使用掩模 A 和掩模 B 来向各个打印头 71 和 72 分配已进行了喷嘴喷射量校正的各个大小点打印数据。然后，大小喷嘴阵列对确定处理部 237 确定用于进行所分配的各个打印数据的点打印的喷嘴阵列（图 18C）。分配掩模的操作与连接部的掩模的操作相同。

[0098] 在图 18C 中，将分配有通过对打印头 71 的各个大小点打印数据（图 18A 所示的 71- 大点和 71- 小点）应用分配掩模 A 所生成的打印数据的喷嘴阵列确定为喷嘴阵列 71a 和喷嘴阵列 71b。将分配有通过对打印头 71 的各个大小点打印数据（图 18A 所示的 71- 大点和 71- 小点）应用分配掩模 B 所生成的打印数据的喷嘴阵列确定为喷嘴阵列 71c 和喷嘴阵列 71d。还以相同方式针对打印头 72 确定各打印点分配数据所用的喷嘴阵列。即，将分配有通过对打印头 72 的各个大小点打印数据（图 18A 所示的 72- 大点和 72- 小点）应用分配掩模 A 所生成的打印数据的喷嘴阵列确定为喷嘴阵列 72a 和喷嘴阵列 72b。将分配有通过对打印头 72 的各个大小点打印数据（图 18A 所示的 72- 大点和 72- 小点）应用分配掩模 B 所生成的打印数据的喷嘴阵列确定为喷嘴阵列 72c 和喷嘴阵列 72d。

[0099] 接着，大小喷嘴阵列对确定处理部 237 确定将分配给针对通过使用相同掩模所分配的打印数据的大小喷嘴阵列设置为一对（步骤 S217）。在图 18C 中，将喷嘴阵列 71a 和 71b、喷嘴阵列 71c 和 71d、喷嘴阵列 72a 和 72b 以及喷嘴阵列 72c 和 72d 分别设置为大小喷嘴阵列对。以与第一实施例相同的方式，通过使用喷嘴阵列 71a 和 71b 的对以及喷嘴阵列 72a 和 72b 的对、以及喷嘴阵列 71c 和 71d 的对以及喷嘴阵列 72c 和 72d 的对来执行联合处理。

[0100] 作为上述处理的结果可以获得的、图 18C 所示的利用喷嘴阵列 71a 和 71b 的組合的打印数据的点配置以及利用喷嘴阵列 72a 和 72b 的組合的打印数据的点配置彼此一致。

即,同样在第二实施例中,紧挨在执行联合处理之前,利用针对各个打印头的联合处理要使用的喷嘴阵列的打印点配置数据的组合的打印点配置数据的连接区域中的点形成位置在这些打印头中相同。

[0101] 换言之,通过图 18A 所示的掩模 A 和掩模 B 的处理,在连接区域中进行打印所使用的一组喷嘴阵列 71a 和 71b 的对以及喷嘴阵列 72a 和 72b 的对的打印数据、以及一组喷嘴阵列 71c 和 71d 的对以及喷嘴阵列 72c 和 72d 的对的打印数据相互具有排他关系。因此,最终所获得的连接区域内的打印头之间的打印数据相互具有排他关系,并且没有发生打印数据的重叠或缺失。

[0102] 其它实施例

[0103] 本发明还可应用于打印头具有图 8D 所示的两个喷嘴阵列的情况。例如,将图 18B 所示的掩模 A 应用于图 8B 所示的打印头 1 的打印数据 1-a,并将图 18B 所示的掩模 B 应用于图 8B 所示的打印头 1 的打印数据 1-b。同样,将掩模 A 应用于打印头 2 的打印数据 2-a,并将掩模 B 应用于打印数据 2-b。因此,最终所获得的连接区域内的打印头之间的打印数据彼此具有排他关系,并且可以防止打印数据的重叠或缺失的发生。

[0104] 尽管已经参考典型实施例说明了本发明,但是应该理解,本发明不限于所公开的典型实施例。所附权利要求书的范围符合最宽的解释,以包含所有这类修改、等同结构和功能。

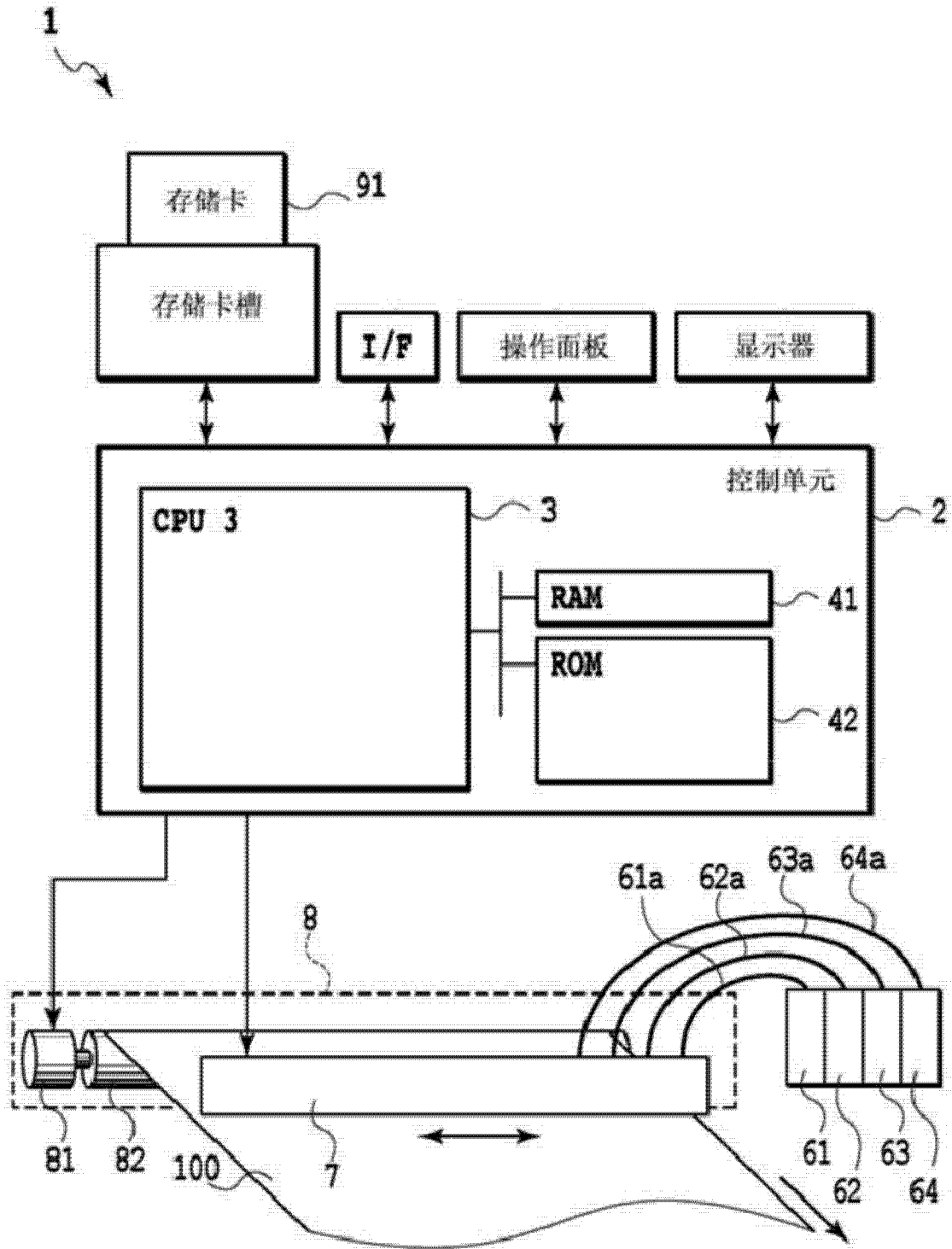


图 1

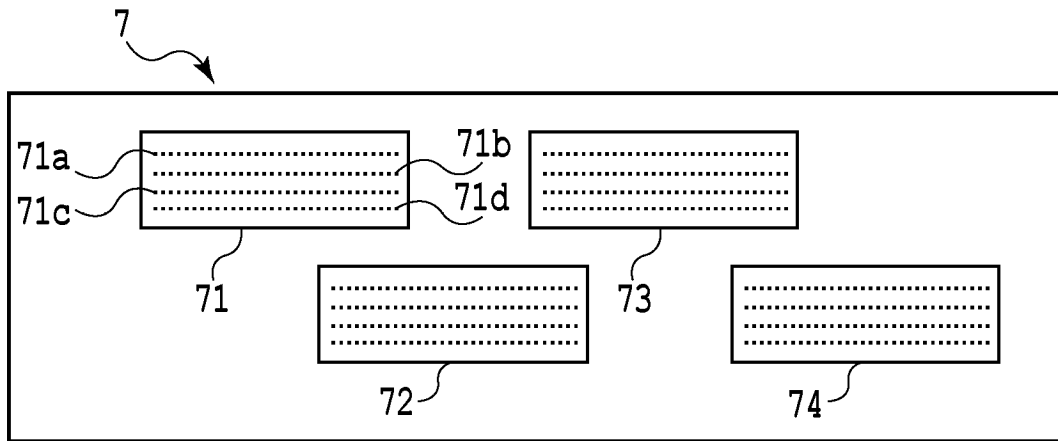


图 2A

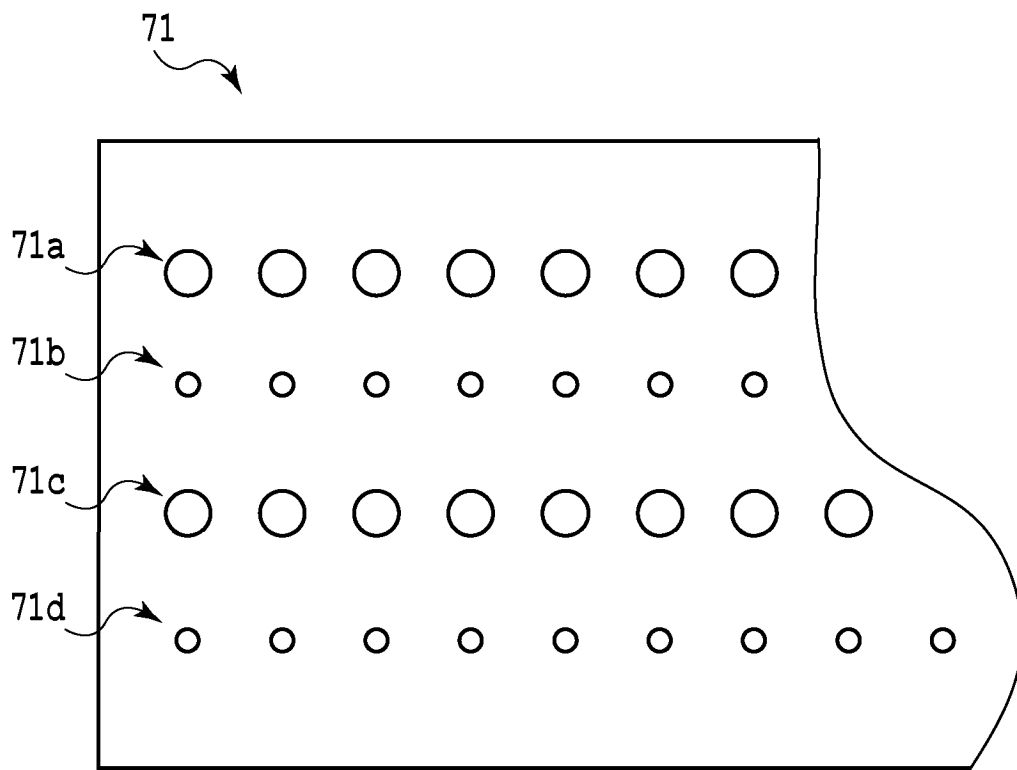


图 2B

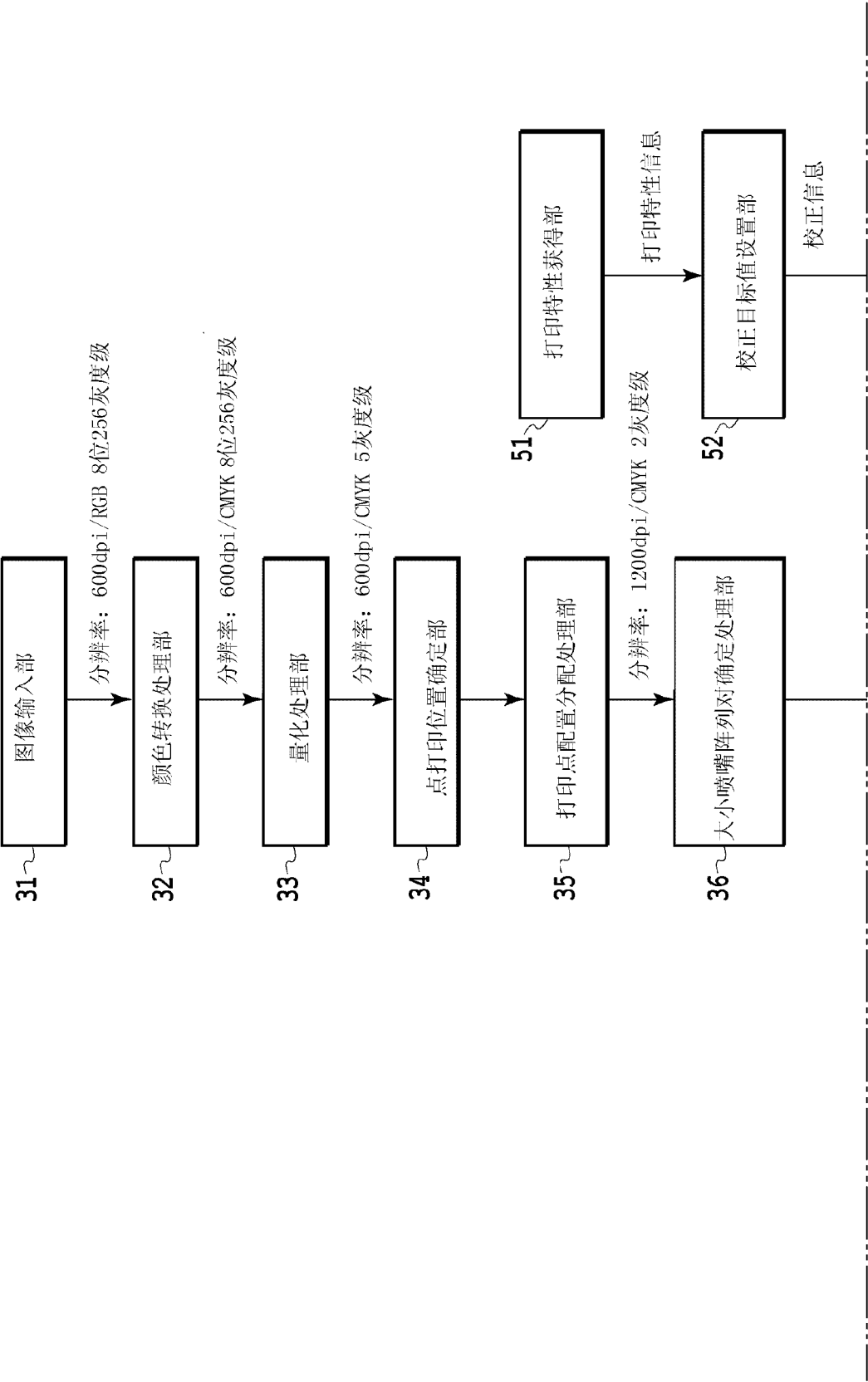


图 3A

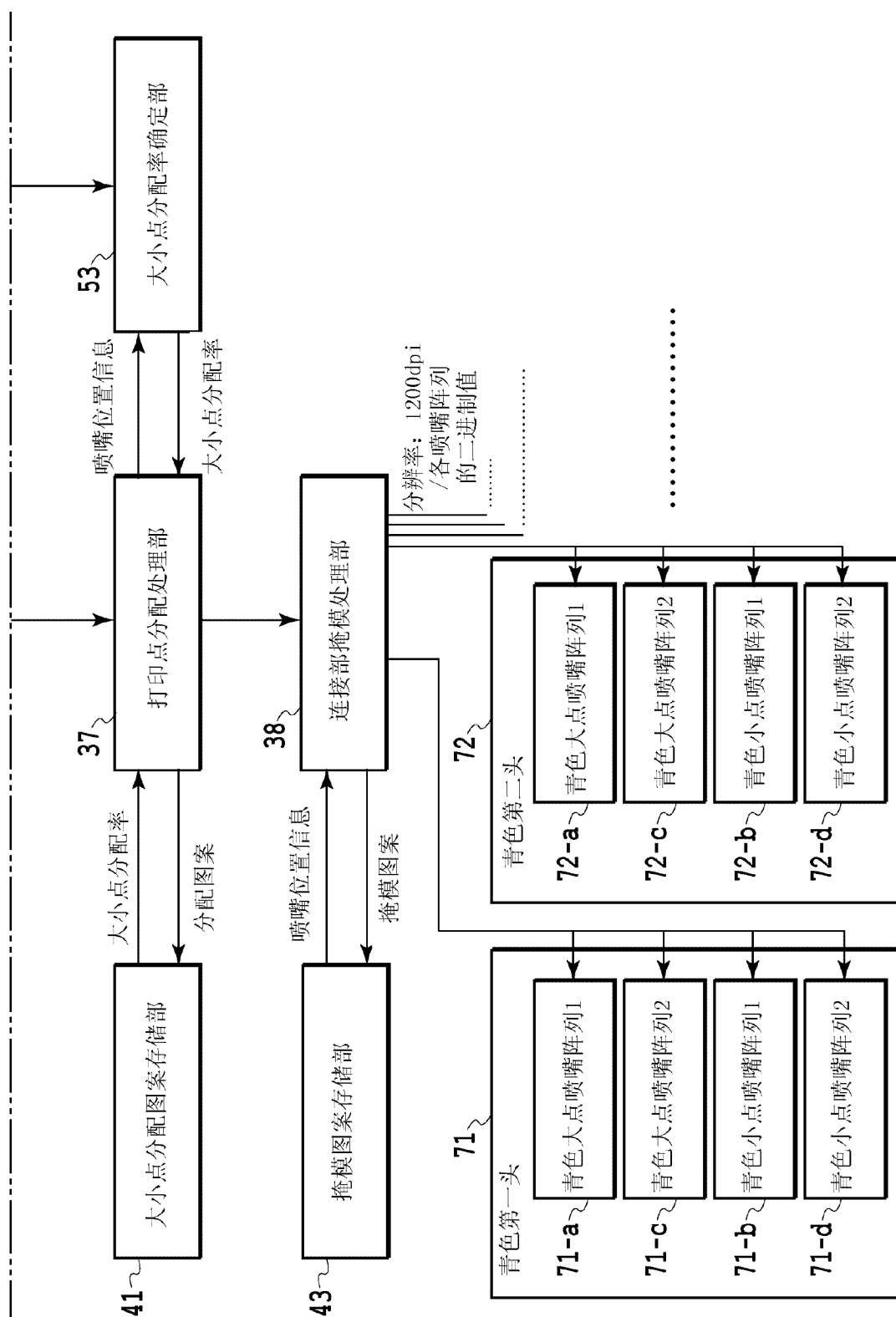


图 3B

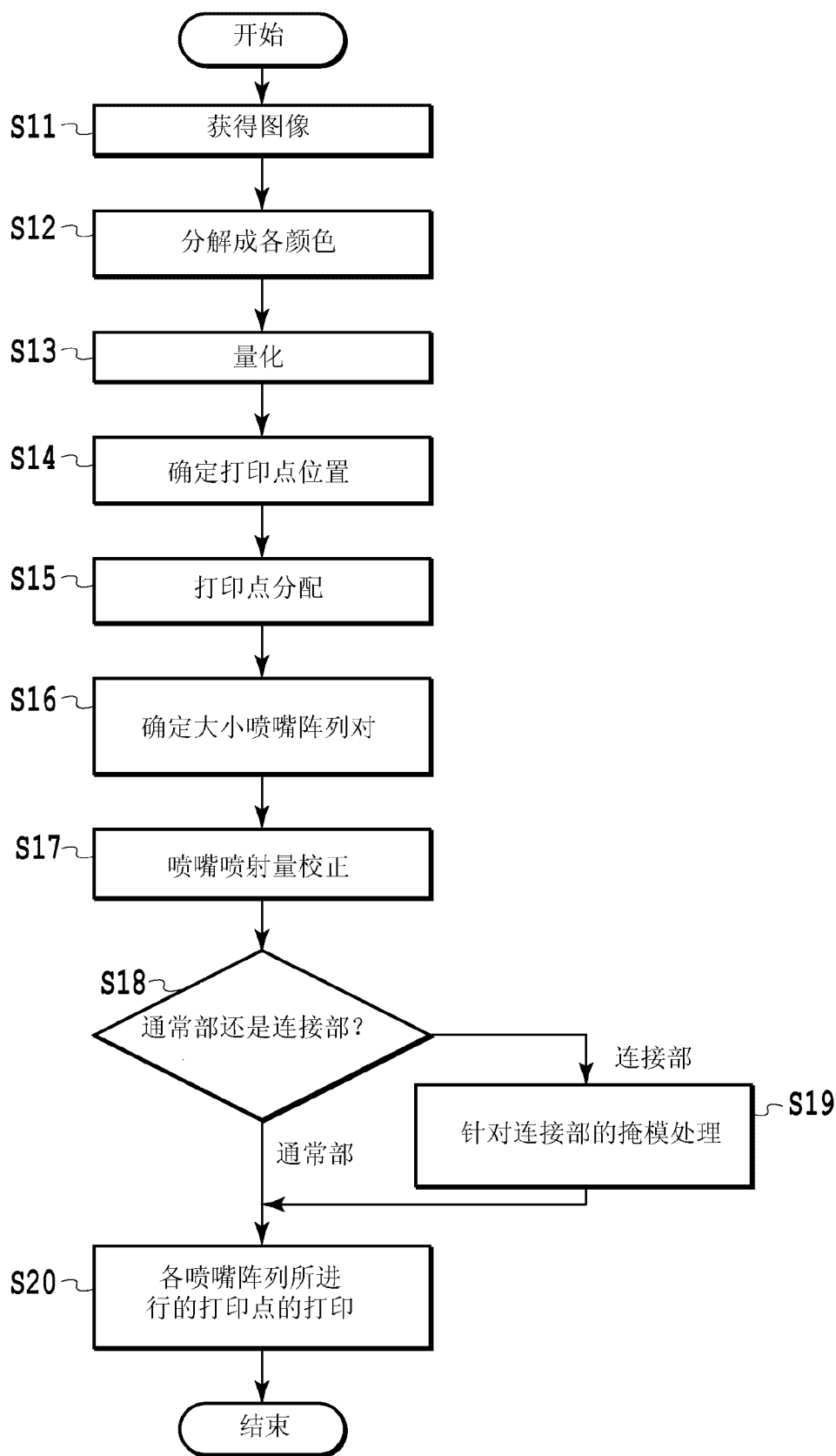


图 4

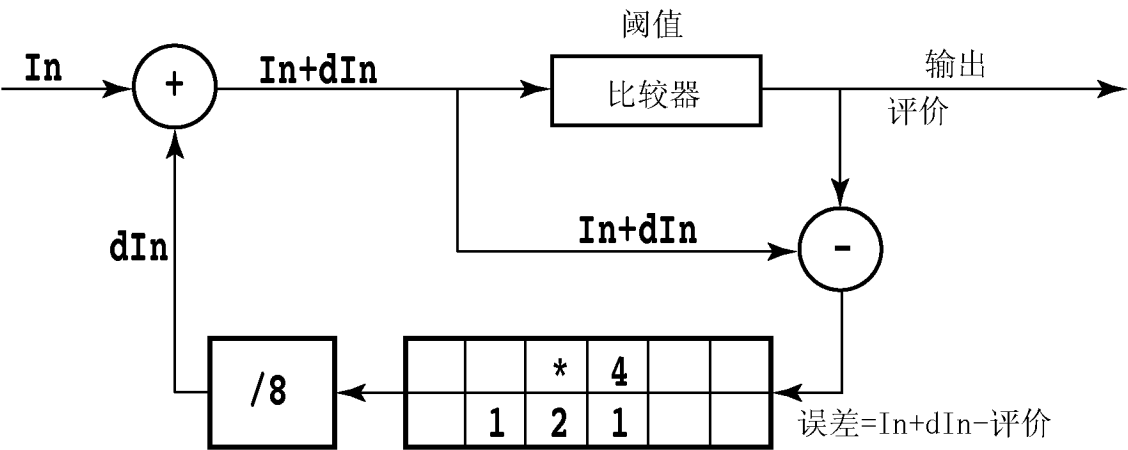


图 5A

阈值	输出	评价
255	级别 4	255
224	级别 3	192
160	级别 2	128
96	级别 1	64
32	级别 0	0
0		

图 5B

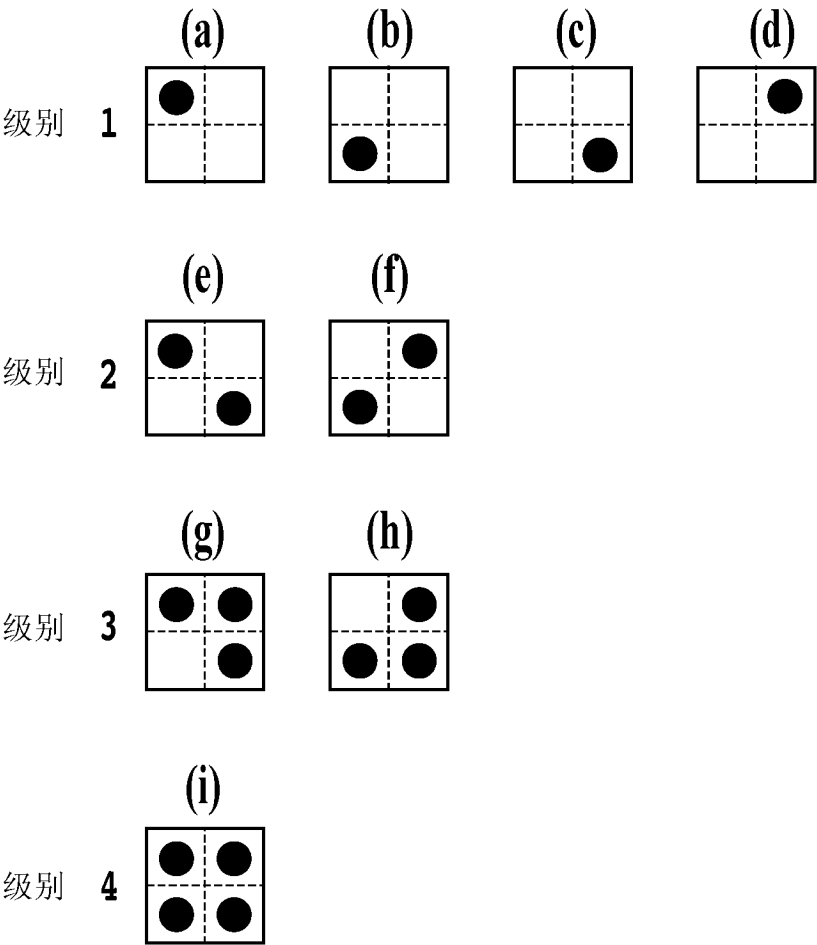


图 6

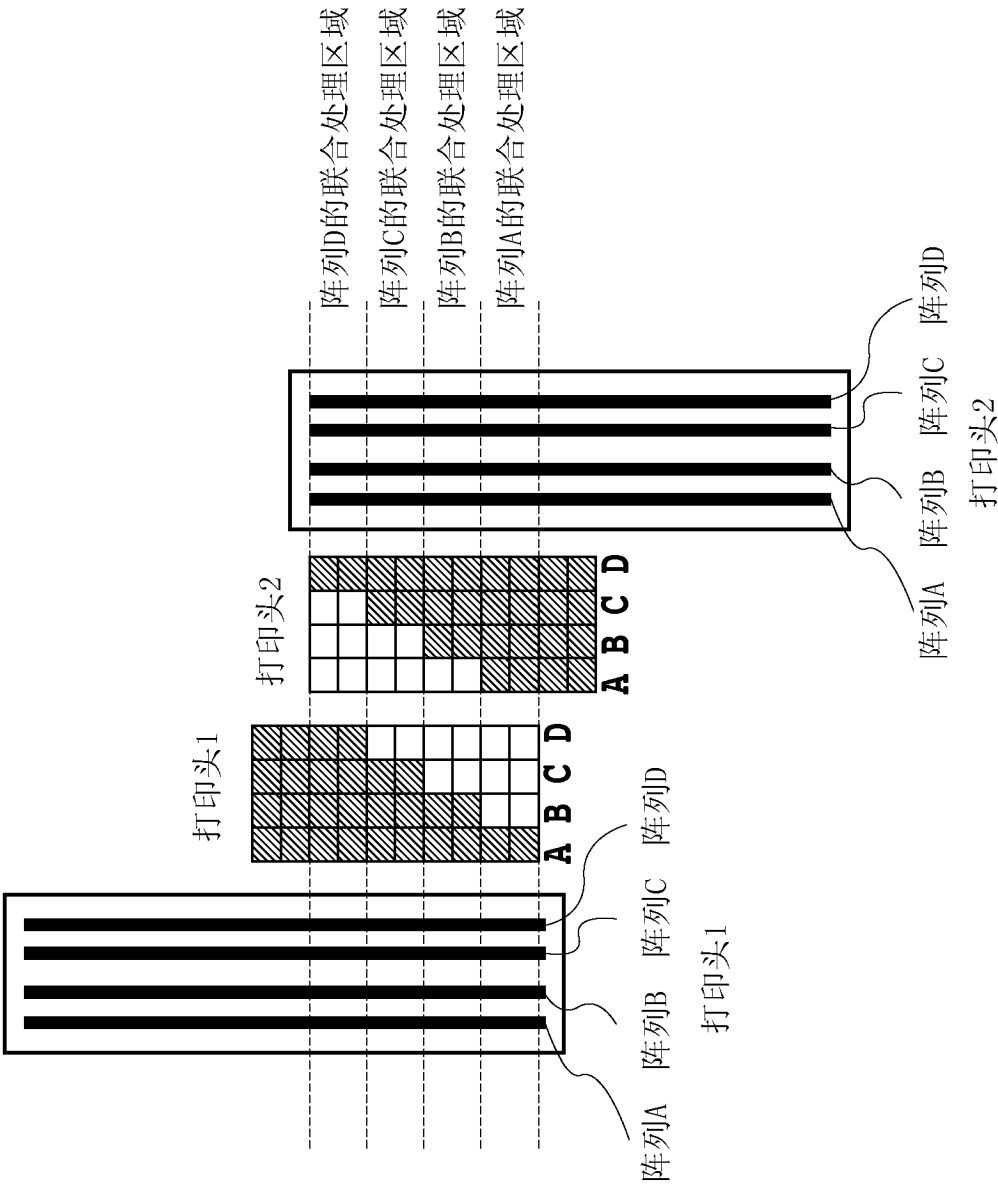


图 7

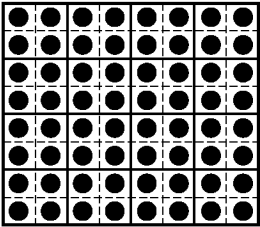


图 8A

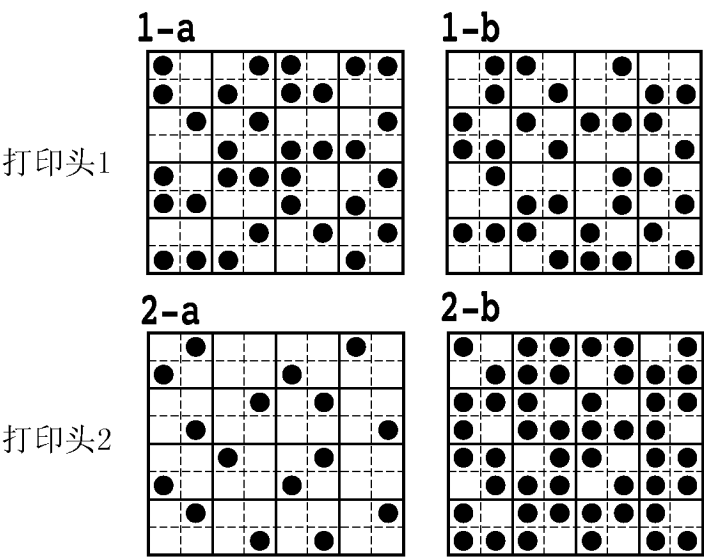


图 8B

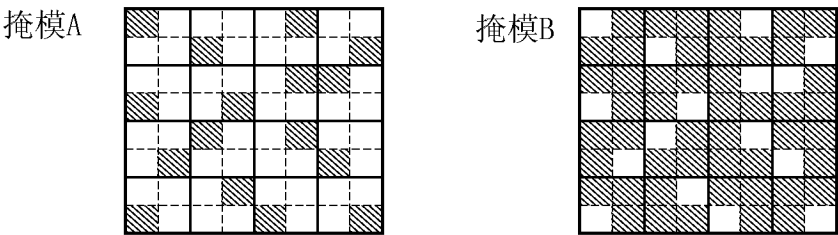


图 8C

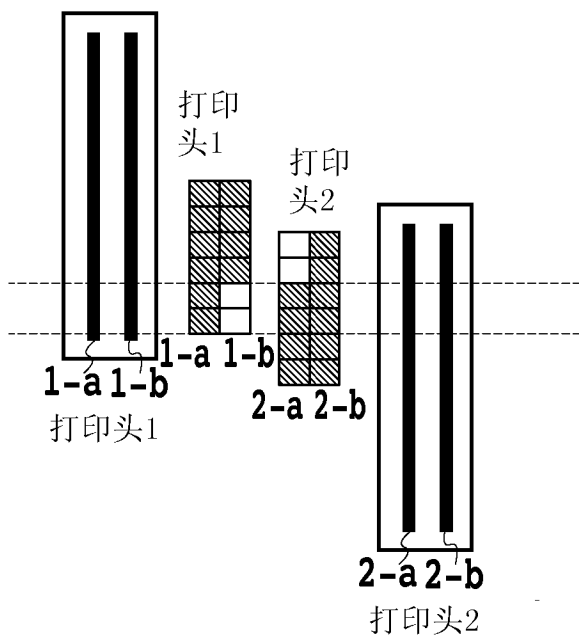


图 8D

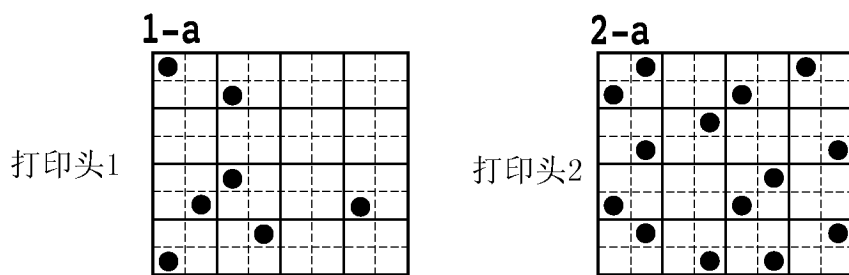


图 9A

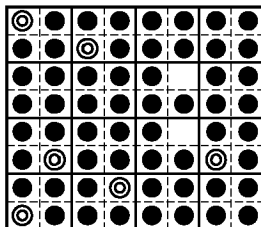


图 9B

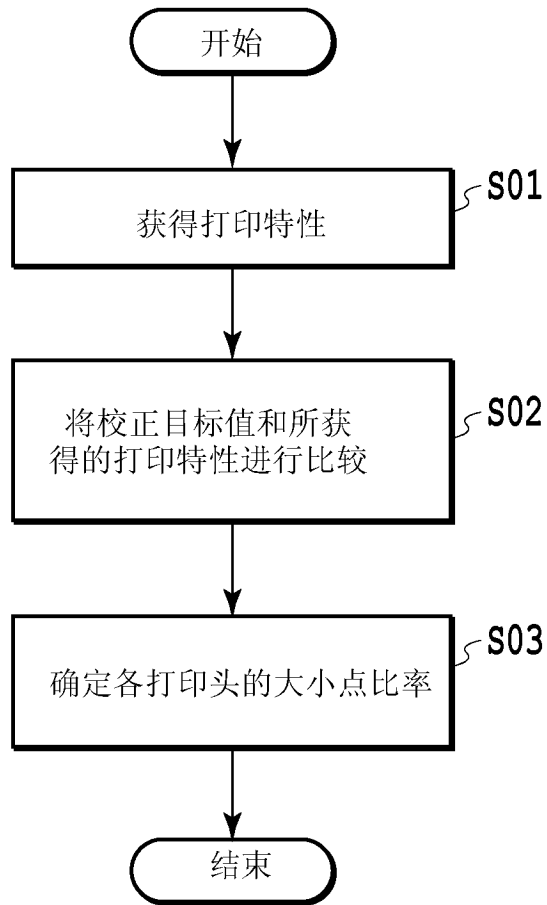


图 10

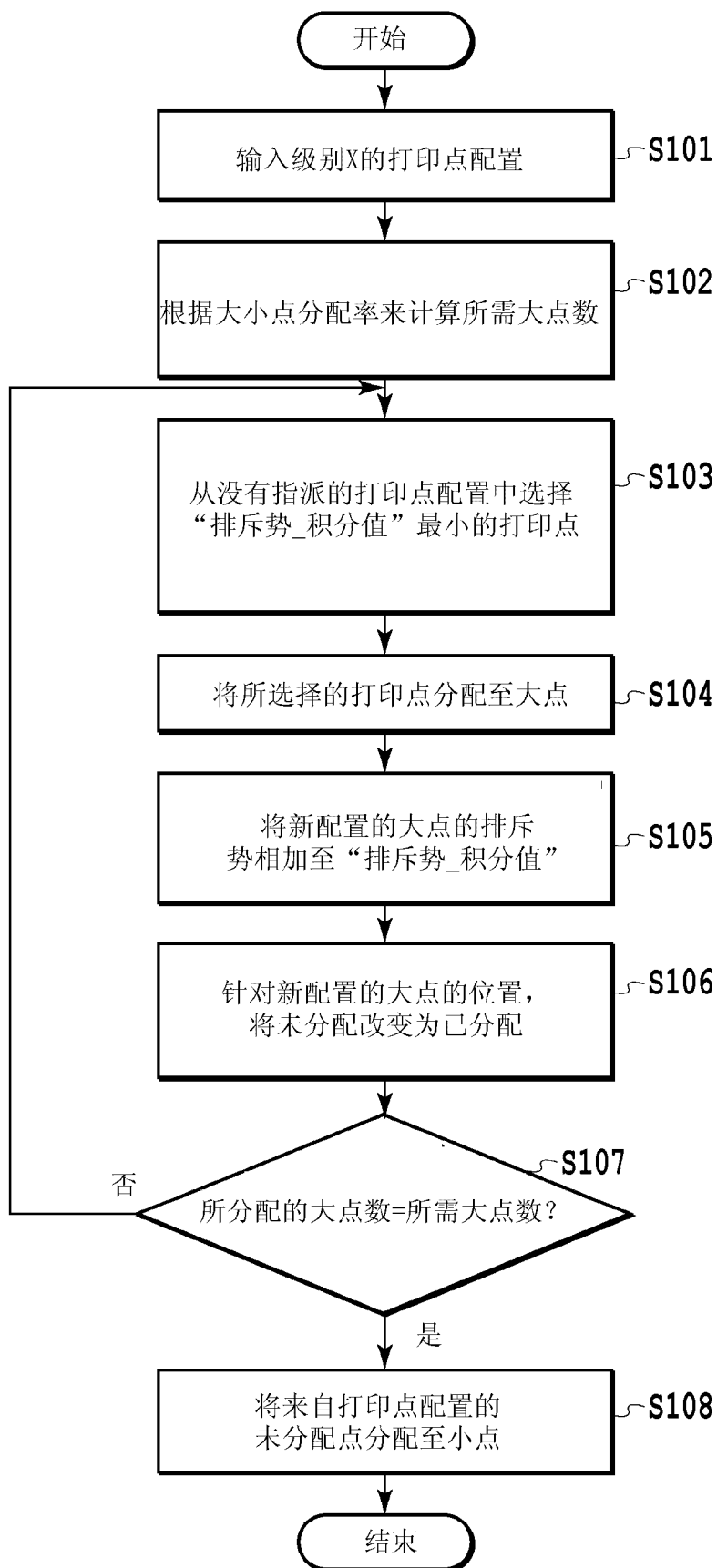
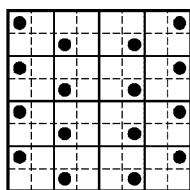
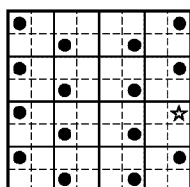
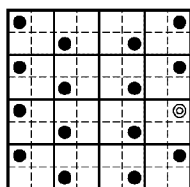
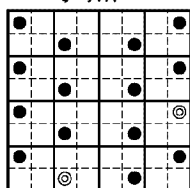


图 11

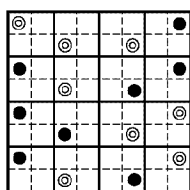
(a) ● 打印点位置



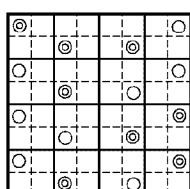
(b) ☆ 选择打印点

(c-1) ◎ 大点
○ 小点(d-1) ◎ 大点
○ 小点

(e)



(f)

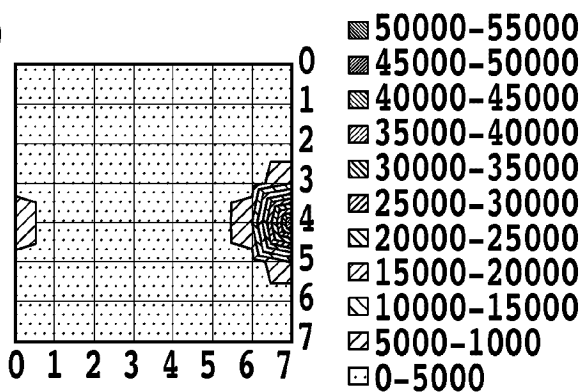


(c-2) 配置有第1个点之后的积分排斥势

存在打印点

	0	1	2	3	4	5	6	7
0	72	54	42	36	42	54	72	80
1	116	76	49	42	49	76	116	141
2	410	169	76	54	76	169	410	635
3	2506	410	116	72	116	410	2506	10006
4	10006	635	141	80	141	635	10006	50004
5	2506	410	116	72	116	410	2506	10006
6	410	169	76	54	76	169	410	635
7	116	76	49	42	49	76	116	141

(c-3)



(d-2)

存在打印点

	0	1	2	3	4	5	6	7
0	482	2560	10048	2542	452	170	144	196
1	285	486	684	452	218	152	170	217
2	486	285	217	170	152	218	452	684
3	2560	482	196	144	170	452	2542	10048
4	10082	751	282	196	217	684	10048	50053
5	2675	820	751	482	285	486	2560	10082
6	820	2675	10082	2560	486	285	482	751
7	751	10082	50053	10048	684	217	196	282

(d-3) 配置有第2个点之后的积分排斥势

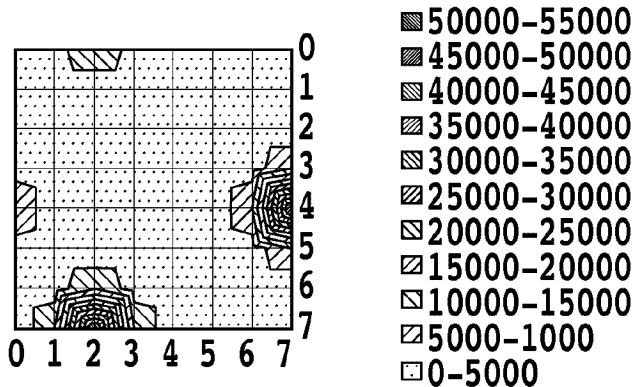


图 12

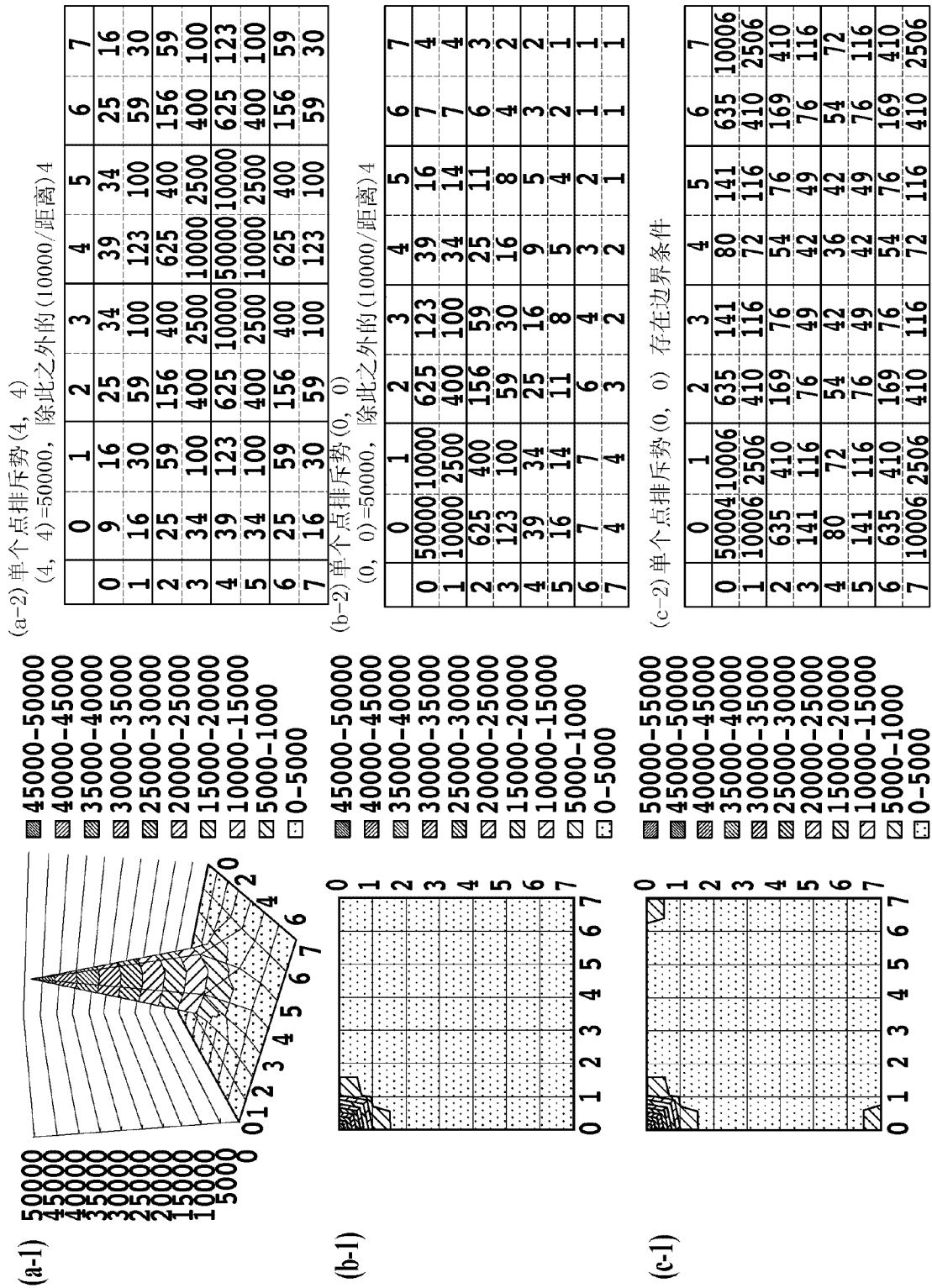


图 13

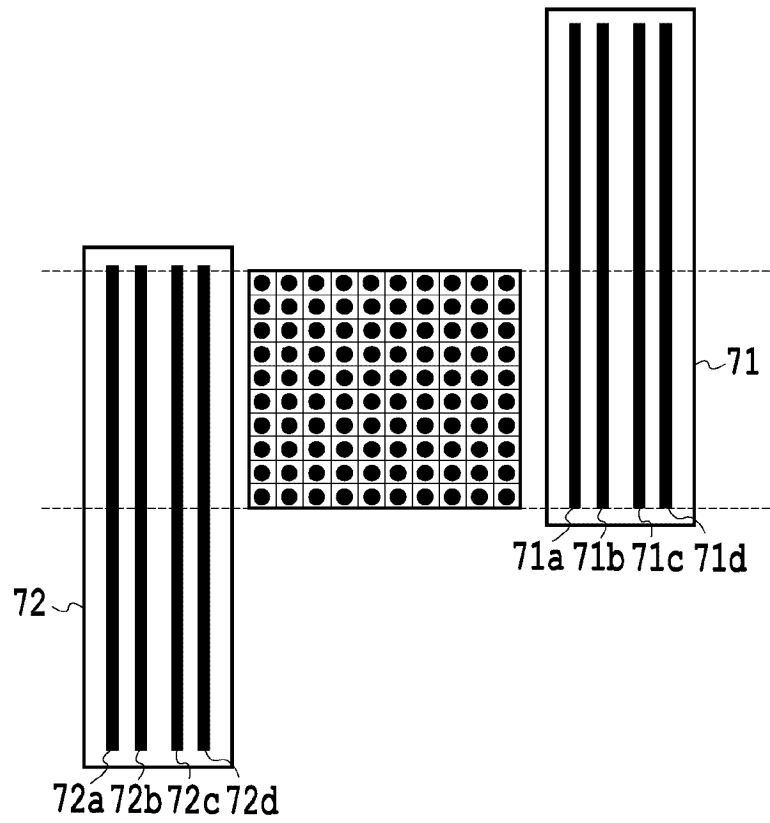


图 14A

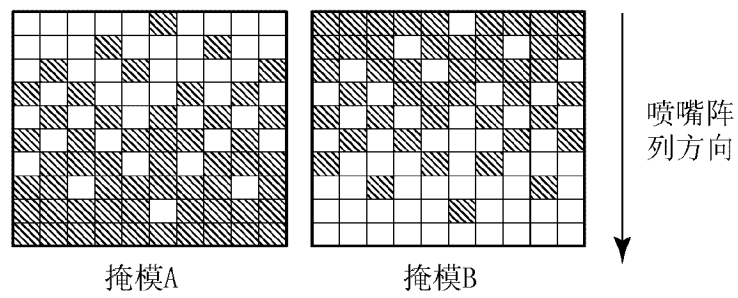


图 14B

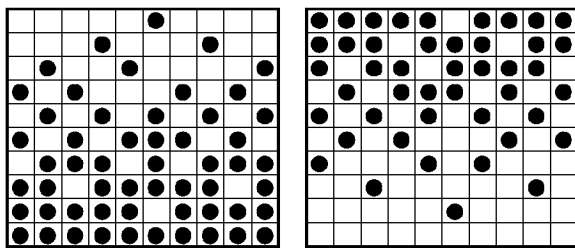


图 14C

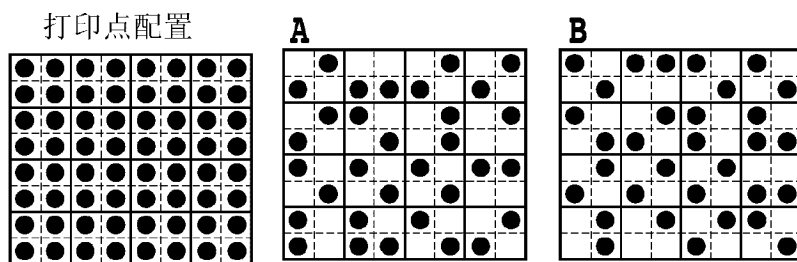


图 15A

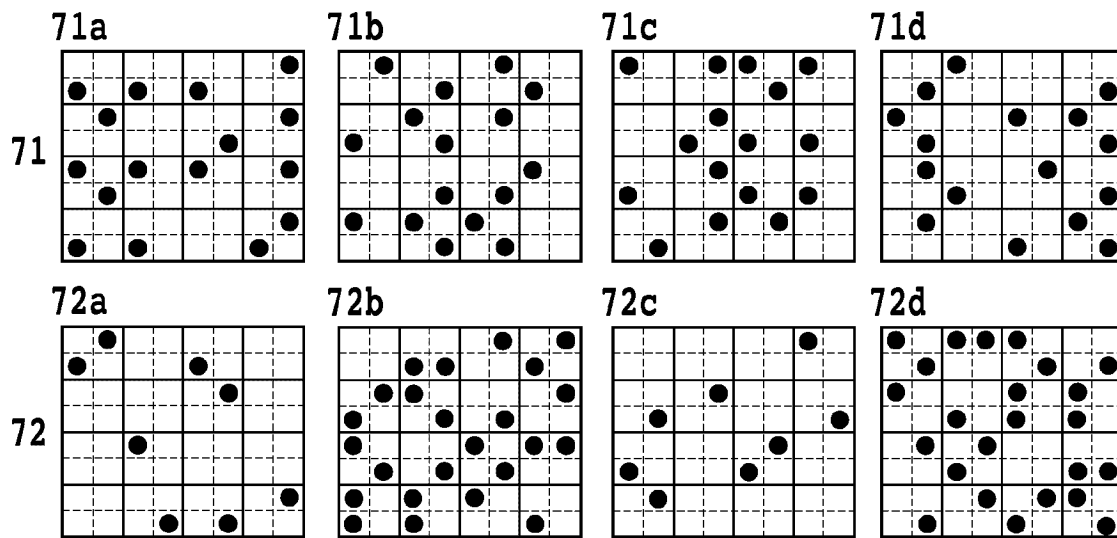


图 15B

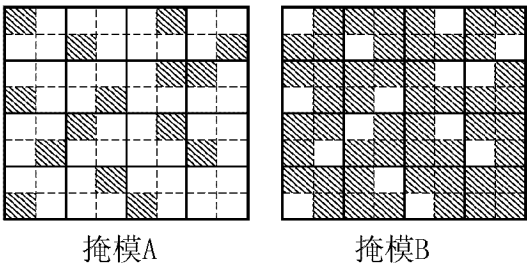


图 15C

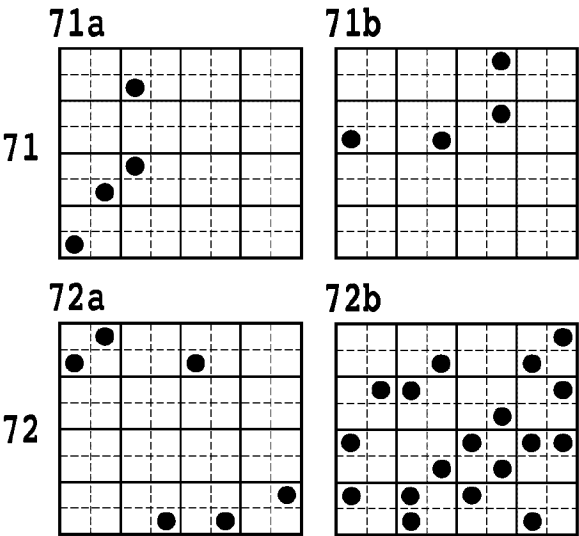


图 15D

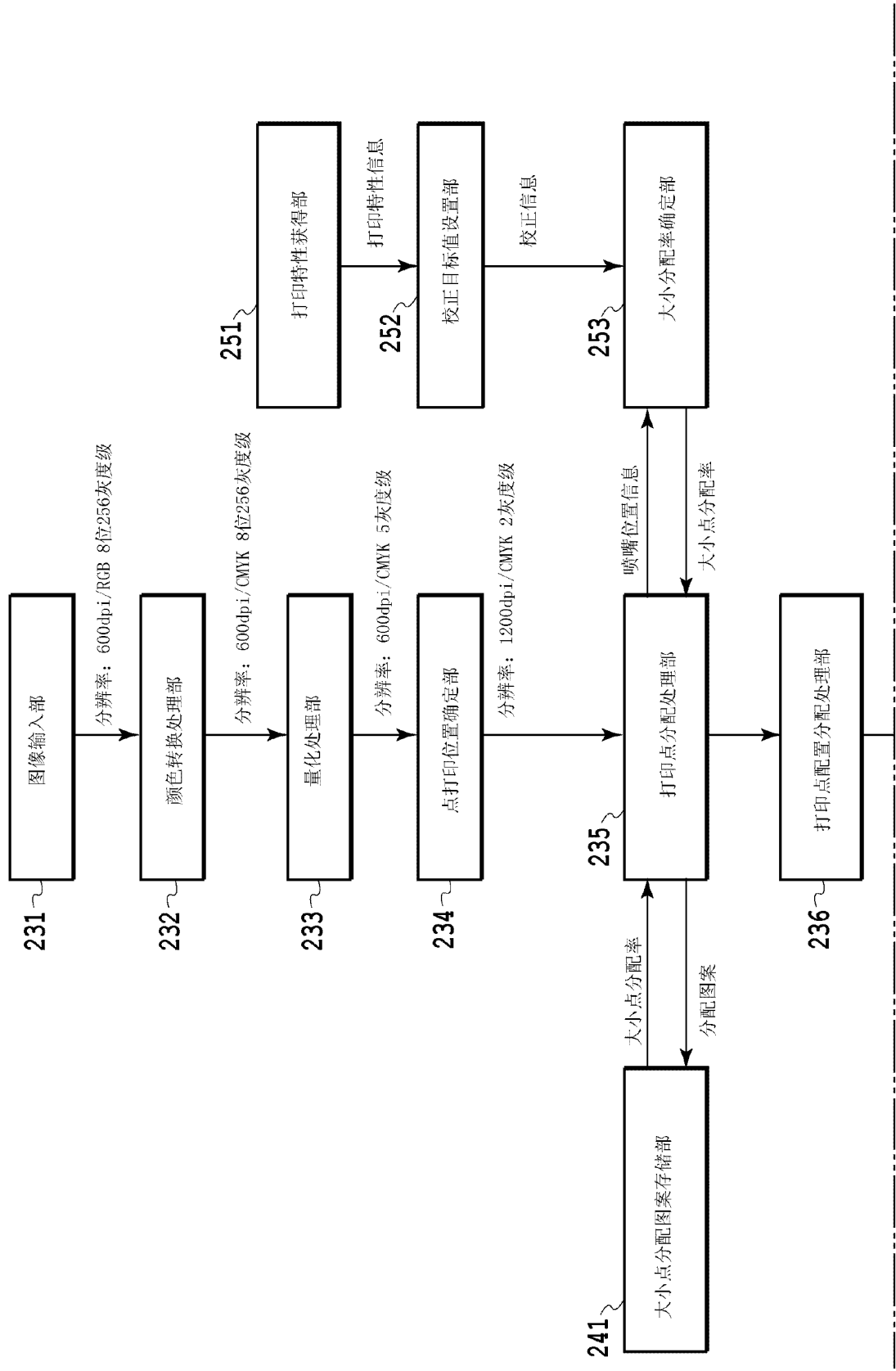


图 16A

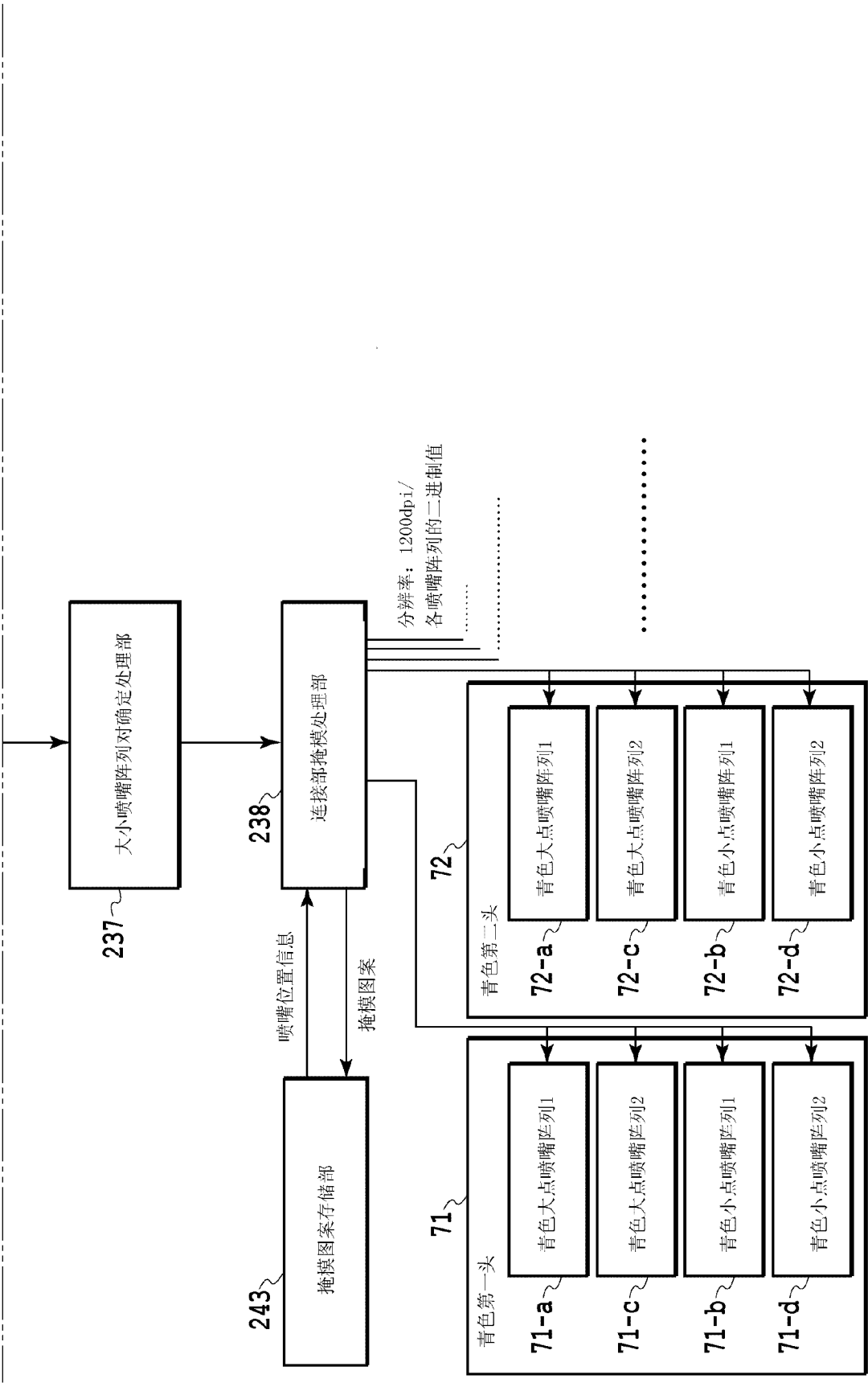


图 16B

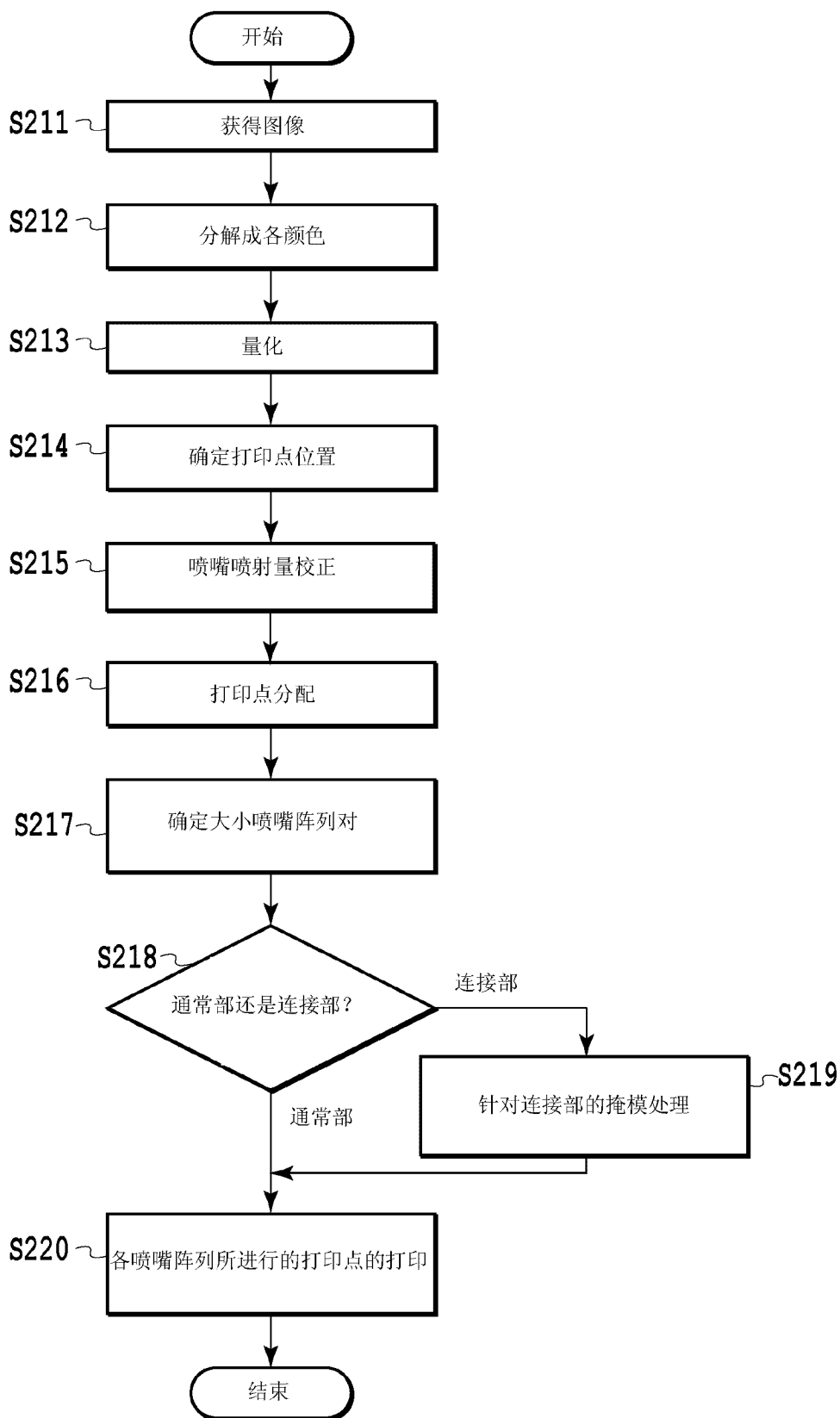


图 17

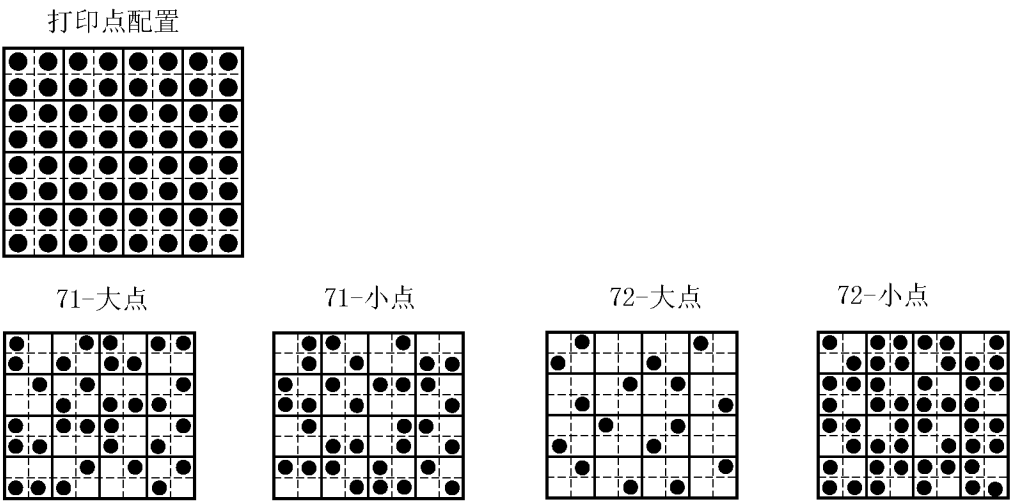


图 18A

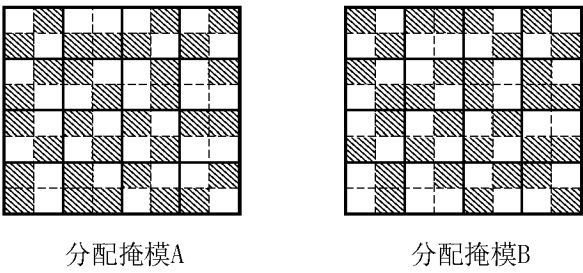


图 18B

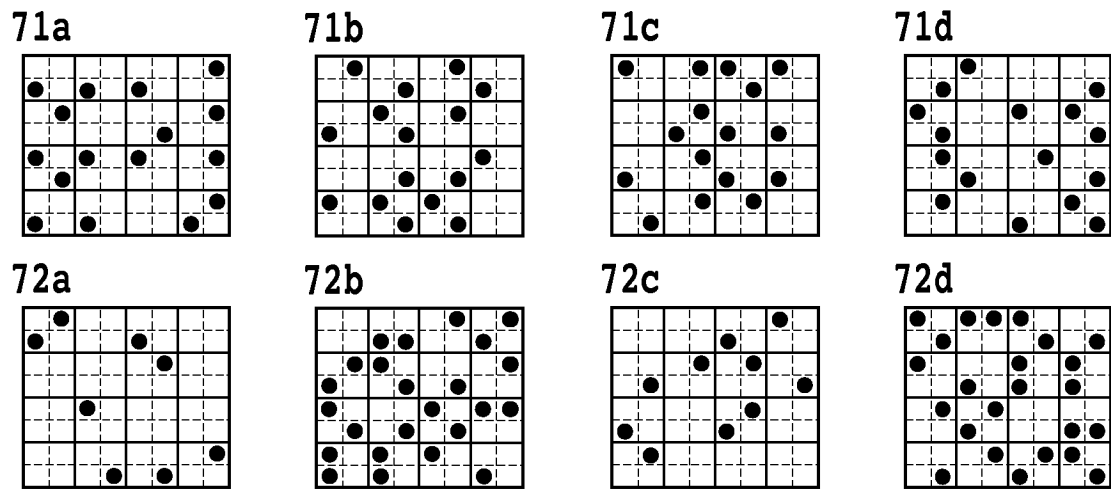


图 18C