



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109318591 B

(45)授权公告日 2020.08.11

(21)申请号 201811045204.1

(22)申请日 2015.09.14

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109318591 A

(43)申请公布日 2019.02.12

(30)优先权数据

2014-189733 2014.09.18 JP

(62)分案原申请数据

201580050465.0 2015.09.14

(73)专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京

(72)发明人 星井淳

(74)专利代理机构 北京金信知识产权代理有限公司 11225

代理人 邓玉婷 夏东栋

(51)Int.Cl.

B41J 2/01(2006.01)

B41J 3/44(2006.01)

审查员 金华

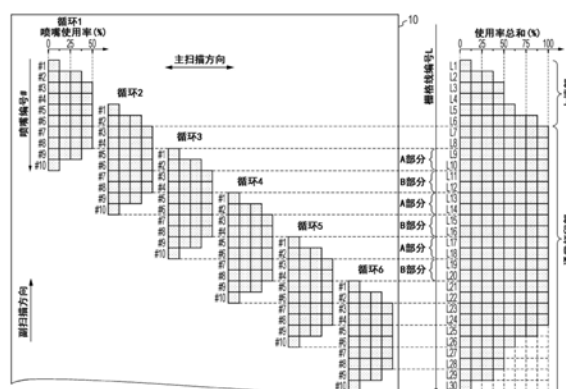
权利要求书1页 说明书15页 附图11页

(54)发明名称

图像形成装置以及图像形成方法

(57)摘要

本发明公开了一种图像形成装置以及图像形成方法。在图像形成装置(喷墨打印机100)中,在副扫描方向上,当从喷头(41)的端部处的喷嘴到预定距离处的喷嘴的范围内的区域被设定为预定区域,并且通过使用所述喷头(41)、扫描部和传送部以一定量传送介质以便在介质纸张(10)上形成图像时,用于形成通过使用所述预定区域中包括的喷嘴而形成的点阵列的扫描的次数大于用于形成不使用所述预定区域中的喷嘴的点阵列的扫描的次数,并且,用于通过使用所述预定区域中所包括的喷嘴来形成所述点阵列的所述扫描的次数为至少三次。



1. 一种图像形成装置,包括:

喷头,其包括对介质排出液体的多个喷嘴;

扫描部,其用于在主扫描方向上相对于所述介质相对地移动所述喷头以扫描所述介质;以及

传送部,其用于在与所述主扫描方向交叉的副扫描方向上相对于所述喷头相对地传送所述介质;以及

控制单元,用于通过交替地执行所述扫描和所述传送而在所述介质上形成图像;

其中,所述控制单元进行控制以在所述传送部的移动量是一定量的条件下形成在由第一记录形成的第一区域和由第二记录形成的第二区域中包括的图像,

所述第一区域和所述第二区域在所述副扫描方向上交替地排列,

所述第二记录中使用的所述多个喷嘴位于所述第一记录中使用的所述多个喷嘴之间,以及

所述第一记录中的所述喷嘴的扫描循环的第一数量大于所述第二记录中所述喷嘴的扫描循环的第二数量。

2. 根据权利要求1所述的图像形成装置,其中,所述第一区域在副扫描方向上的长度短于所述第二区域在所述副扫描方向上的长度。

3. 根据权利要求1所述的图像形成装置,其中,所述第一区域在所述副扫描方向上的长度等于所述第二区域在所述副扫描方向上的长度。

4. 根据权利要求1所述的图像形成装置,其中,所述第一记录中使用的所述喷嘴的平均喷嘴使用比率小于所述第二记录中使用的所述喷嘴的平均喷嘴使用比率。

5. 根据权利要求1所述的图像形成装置,其中,在所述第一区域中连续地形成多条栅格线,并且在所述第二区域中连续地形成多条栅格线。

6. 一种图像形成装置的图像形成方法,所述图像形成装置包括:喷头,其包括对介质排出液体的多个喷嘴;扫描部,其用于在主扫描方向上相对于所述介质相对地移动所述喷头以扫描所述介质;以及传送部,其用于在与所述主扫描方向交叉的副扫描方向上相对于所述喷头相对地传送所述介质;其中,所述扫描和所述传送被交替地执行而在所述介质上形成图像,所述方法包括:

在所述传送部的移动量是一定值的条件下形成在由第一记录形成的第一区域和由第二记录形成的第二区域中包括的所述图像,

其中,所述第一区域和所述第二区域在所述副扫描方向上交替地排列,

所述第二记录中使用的所述多个喷嘴位于所述第一记录中使用的所述多个喷嘴之间,以及

所述第一记录中的所述喷嘴的扫描循环的第一数量大于所述第二记录中所述喷嘴的扫描循环的第二数量。

图像形成装置以及图像形成方法

[0001] 本申请是申请号为201580050465.0(国际申请号为PCT/JP2015/004669)、申请日为2015年9月14日、发明名称为“图像形成装置以及图像形成方法”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种图像形成装置以及图像形成方法。

背景技术

[0003] 在现有技术中,作为图像形成装置的示例,已知一种喷墨式打印机,其通过将墨滴排出到诸如纸或膜的各种记录介质上然后在记录介质上形成多个点来执行图像的记录(打印)。例如,喷墨式打印机交替重复点形成操作(循环)和传送操作,所述点形成操作用于在沿主扫描方向移动(扫描)形成有多个喷嘴的喷头的同时通过从各个喷嘴对记录介质排出墨滴以在记录介质的主扫描方向上形成排列成行的点阵列(栅格线),所述传送操作用于在与主扫描方向交叉的副扫描方向上移动(传送)记录介质。由此,点在记录介质的主扫描方向和副扫描方向上没有间隙地排列成行,从而在记录介质上形成图像。

[0004] 在这种喷墨式打印机中,随着循环的次数的增加,记录的图像的质量提高。因此,专利文献1公开了一种根据记录在记录介质上的图像划分打印区域然后改变对各个打印区域的扫描的次数以打印图像的图像形成方法。

[0005] 引文列表

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:JP-A-2010-17976

发明内容

[0008] 技术问题

[0009] 在专利文献1所公开的图像形成方法中,记录介质被划分为多个打印区域,并且仅对容易产生条带的区域增加扫描次数。这里,通常,通过在扫描次数不同的打印区域上移动喷头来执行打印的同时,需要基于扫描次数大的打印区域中的传送量来传送介质。以这种方式,由于需要根据循环次数改变传送量,所以存在打印速度劣化的问题。

[0010] 问题的解决方案

[0011] 本发明被提出以解决上述问题中的一部分,并且可以被实现为下面的实施例和应用示例。

[0012] 应用示例1

[0013] 根据本应用示例,提供了一种图像形成装置,其包括:喷头,其包括对介质排出液体的多个喷嘴;扫描部,其主扫描方向上扫描所述喷头;以及传送部,其主扫描方向交叉的副扫描方向上传送所述介质,其中,在所述副扫描方向上,当从所述喷头的端部处的喷嘴到预定距离处的喷嘴的范围内的区域被设定为预定区域,并且通过使用所述喷

头、所述扫描部和所述传送部以一定量传送所述介质以便在所述介质上形成图像时,用于形成通过使用所述预定区域中包括的喷嘴而形成的点阵列的扫描的次数多于用于形成不使用所述预定区域中的喷嘴的点阵列的扫描的次数,并且,用于通过使用所述预定区域中包括的喷嘴来形成所述点阵列的所述扫描的次数为至少三次。

[0014] 根据本应用示例,图像形成装置通过交替地重复扫描部在主扫描方向上扫描具有在副扫描方向上排列的喷嘴的喷头以及传送部在副扫描方向上传送介质,来在介质上形成图像。具体地,在图像形成装置中,喷头在主扫描方向上移动(循环),同时液体从喷嘴排出到介质上,并且沿扫描方向形成的点阵列(栅格线)利用传送部打印在介质上。可以利用传送部在副扫描方向上以比形成有喷嘴的喷头的宽度小的宽度来传送介质,以在副扫描方向上通过多次循环来形成栅格线。当栅格线在副扫描方向上被打印在介质上时,在介质上形成了图像。

[0015] 在副扫描方向上,当从喷头的端部处的喷嘴到预定距离处的喷嘴的范围内的区域被作为预定区域时,图像形成装置通过传送部定量地传送介质,并且通过多次扫描形成了通过使用预定区域中包括的喷嘴而形成的栅格线,所述多次扫描的次数多于在不使用预定区域中的喷嘴形成的栅格线上执行的扫描的次数。

[0016] 由于由扫描部、传送部等的变化引起的点的着落偏差,在使液体排出到介质上的第一次循环与在副扫描方向上传送介质之后使液体排出到介质上的下一次循环之间的边界部分中容易识别出条带。也就是说,在通过使用喷头的预定区域中包括的喷嘴在副扫描方向上形成的栅格线中,容易识别出条带。在该应用示例中,通过使用预定区域中包括的喷嘴而形成的栅格线是通过比在不使用预定区域中包括的喷嘴形成的栅格线上执行的扫描次数多的扫描而形成的。另外,可以不考虑图像数据而在副扫描方向上定量地传送介质,因此打印速度不会劣化。

[0017] 应用示例2

[0018] 在上述应用示例中所述的图像形成装置中,优选地,所述一定量是所述预定距离的整数倍。

[0019] 根据本应用示例,可以不考虑图像数据而在副扫描方向上定量地传送介质,因此打印速度不会劣化。

[0020] 应用示例3

[0021] 根据所述图像形成装置,优选地,在所述副扫描方向上,在从一端处的喷嘴到所述预定距离处的喷嘴的范围内的区域被设定为第一区域,从另一端处的喷嘴到预定距离处的喷嘴的范围内的区域被设定为第二区域,并且所述第一区域与所述第二区域之间的区域被设定为第三区域的情况下,所述第一区域中包括的喷嘴的平均喷嘴使用比率小于所述第三区域中包括的喷嘴的平均喷嘴使用比率。

[0022] 根据本应用示例,图像形成装置的喷头在副扫描方向上被划分为三个区域:第一区域,其是从喷头的一端侧的端部处的喷嘴到预定距离处的喷嘴的范围内的预定区域;第二区域,其是从喷头的另一端侧的端部处的喷嘴到预定距离处的喷嘴的范围内的预定区域;以及第三区域,其在第一区域与第二区域之间。当经由多次循环通过从多个不同的喷嘴排放液体来形成了在主扫描方向上点排成行的栅格线时,由一个喷嘴形成的点的数量与形成栅格线的全部点的数量的比率被称为喷嘴的喷嘴使用比率。在本应用示例中,第一区域

中包括的喷嘴的平均喷嘴使用比率小于第三区域中包括的喷嘴的平均喷嘴使用比率。换句话说,在包括第一区域中的喷嘴和第三区域中的喷嘴在内的并且通过多次循环形成的栅格线中,通过使用容易识别出条带的喷头的一端侧的第一区域中包括的喷嘴形成的点的数量少于通过使用第三区域中包括的喷嘴形成的点的数量,因此不再容易识别出条带。

[0023] 应用示例4

[0024] 根据所述图像形成装置,优选地,所述第二区域中包括的喷嘴的平均喷嘴使用比率小于所述第三区域中包括的喷嘴的平均喷嘴使用比率。

[0025] 根据本应用示例,第二区域中包括的喷嘴的平均喷嘴使用比率小于第三区域中包括的喷嘴的平均喷嘴使用比率。换句话说,在包括第二区域中的喷嘴和第三区域中的喷嘴在内的并且通过多次循环形成的栅格线中,通过使用容易识别出条带的喷头的另一端侧的第二区域中包括的喷嘴形成的点的数量少于通过使用第三区域中包括的喷嘴形成的点的数量,因此不再容易识别出条带。

[0026] 应用示例5

[0027] 在上述应用示例中所述的图像形成装置中,优选地,形成不使用所述第一区域和所述第二区域中包括的喷嘴的栅格线的喷嘴的平均喷嘴使用比率大于所述第一区域中包括的喷嘴的平均喷嘴使用比率,并且大于所述第二区域中包括的喷嘴的平均喷嘴使用比率。

[0028] 根据本应用示例,形成不使用第一区域和第二区域中包括的喷嘴的栅格线的喷嘴的平均喷嘴使用比率大于第一区域中包括的喷嘴的平均喷嘴使用比率,并且大于第二区域中包括的喷嘴的平均喷嘴使用比率。换句话说,在单个循环中,通过使用形成不使用第一区域和第二区域中包括的喷嘴的栅格线的喷嘴而形成的点的数量大于通过使用第一区域中的喷嘴形成的点的数量,并且大于通过使用第二区域中的喷嘴形成的点的数量,因此不再容易识别出条带。

[0029] 应用示例6

[0030] 优选地,上述应用示例中描述的图像形成装置设置有多个记录模式,包括执行应用示例1至应用示例5中的任一者所述的图像形成的记录模式。

[0031] 根据本应用示例,除了应用示例1至应用示例5中的任一者所述的实现图像质量和打印速度两者的记录模式之外,图像形成装置还设置有例如重视图像质量的记录模式和重视打印速度的记录模式,因此可以响应来自用户的各种打印请求来提供图像形成装置。

[0032] 应用示例7

[0033] 根据本应用示例的图像形成装置的图像形成方法包括:在主扫描方向上扫描具有多个喷嘴的喷头并且对介质排出液体的扫描步骤;以及在与所述主扫描方向交叉的副扫描方向上传送所述介质的传送步骤,其中,在所述副扫描方向上,当从所述喷头的端部处的喷嘴到预定距离处的喷嘴的范围内的区域被作为预定区域,并且通过所述扫描步骤和所述传送步骤以一定量传送所述介质以便在所述介质上形成图像时,用于形成通过使用所述预定区域中包括的喷嘴而形成的点阵列的扫描的次数多于用于形成不使用所述预定区域中的喷嘴的点阵列的扫描的次数。

[0034] 根据该应用示例,所述图像形成装置的所述图像形成方法通过交替地重复扫描步骤和传送步骤来在介质上形成图像,所述扫描步骤在将液体从喷嘴排出到介质上的同时在

主扫描方向上移动喷头,而所述传送步骤在副扫描方向上传送介质。具体地,在所述图像形成方法中,沿主扫描方向形成的点阵列(栅格线)通过扫描步骤和传送步骤被打印在介质上。栅格线可以在副扫描方向上,通过在副扫描方向上通过传送步骤在宽度内传送介质,利用若干次扫描形成,所述宽度比形成喷嘴的喷头的宽度小。在介质上形成了图像,其中栅格线在副扫描方向上被打印在介质上。

[0035] 在副扫描方向上,当从喷头的端部处的喷嘴到预定距离处的喷嘴的范围内的区域被作为预定区域时,该图像形成方法通过以多次扫描形成通过使用预定区域中包括的喷嘴形成的栅格线来执行,且所述多次扫描的次数多于在不使用预定区域中的喷嘴形成的栅格线上执行的扫描次数。

[0036] 由于由扫描部、传送部等的变化引起的点的着落偏差,在将液体排出到介质上的第一扫描步骤与在副扫描方向上传送介质的传送步骤之后将液体排出到介质上的下个扫描步骤之间的边界部分中,容易识别出条带。也就是说,在副扫描方向上通过使用喷头的预定区域中包括的喷嘴形成的栅格线中,容易识别出条带。在该应用示例中,通过使用预定区域中包括的喷嘴形成的栅格线通过若干扫描步骤形成,所述若干扫描步骤的数量多于不使用预定区域中的喷嘴形成的栅格线的扫描步骤的数量。另外,可以不考虑图像数据而在副扫描方向上定量地传送介质,因此打印速度不会劣化。

附图说明

[0037] 图1A是示出作为根据第一实施例的图像形成装置的喷墨式打印机的整体构造的框图。

[0038] 图1B是作为根据第一实施例的图像形成装置的喷墨式打印机的整体构造的立体图。

[0039] 图2是示出喷嘴阵列的示例的说明图。

[0040] 图3是示出喷头的内部构造的截面图。

[0041] 图4A是示出喷嘴阵列和喷嘴的使用比率的示图。

[0042] 图4B是示出喷嘴阵列和喷嘴的使用比率的示图。

[0043] 图5是示出形成通过多次循环形成的栅格线的方法的示图。

[0044] 图6A是通过线性近似表示对喷嘴使用比率的移动平均的情况的说明图。

[0045] 图6B是通过线性近似表示对喷嘴使用比率的移动平均的情况的说明图。

[0046] 图7是示出通过多次循环形成栅格线的方法的示图。

[0047] 图8A是示出作为根据第二实施例的图像形成装置的喷墨式打印机的整体构造的框图。

[0048] 图8B是示出作为根据第二实施例的图像形成装置的喷墨式打印机的整体构造的立体图。

[0049] 图9是示出设置在喷头中的喷嘴阵列的示例的说明图。

[0050] 图10是将喷头集标示为虚拟喷头集的说明图。

[0051] 图11是示出通过使用两个喷头经由多次循环形成栅格线的方法的示图。

具体实施例

[0052] 在下文中,将利用附图对本发明的实施例进行描述。此外,在以下的附图中,为了使各层和各构件能够被清楚地理解,存在使各层和各构件的比例与实际结构不同的情况。

[0053] 另外,在图1A和图1B、图3、以及图8A和图8B中,为了便于描述,在图中示出了作为相互正交的三个轴的X轴、Y轴和Z轴,表示轴向的箭头的尖端侧和基端侧分别被设定为“+侧”和“-侧”。另外,在下文中,与X轴平行的方向被称为“X轴方向”或“主扫描方向”,与Y轴平行的方向被称为“Y轴方向”或“副扫描方向”,并且与Z轴平行的方向被称为“Z轴方向”。

[0054] [第一实施例]

[0055] 图像形成装置

[0056] 图1A是示出作为根据第一实施例的图像形成装置的喷墨打印机100的整体构造的框图,并且图1B是示出作为第一实施例的图像形成装置的喷墨式打印机的整体构造的立体图。

[0057] 首先,将对喷墨打印机100的基本构造进行说明。

[0058] 喷墨打印机的基本构造

[0059] 喷墨打印机100包括作为传送部的传送单元20、作为扫描部的滑架单元30、喷头单元40和控制单元60。喷墨打印机100从作为外部设备的计算机110接收打印数据(图像形成数据),并且喷墨打印机100通过控制单元60控制各个单元(传送单元20、滑架单元30和喷头单元40)。控制单元60基于来自计算机110的打印数据来控制各个单元以便在作为介质的纸张10上打印图像。

[0060] 滑架单元30是在预定移动方向(图1B所示的X轴方向,以下称为主扫描方向)上扫描(移动)喷头41的扫描部。滑架单元30包括滑架31、滑架电动机32等。滑架31保持包括能够将墨作为液体对纸张10排出的多个喷嘴43(参见图2和图3)和墨盒6的喷头41。墨盒6存储从喷头41排出的墨,并且相对于滑架31可拆卸地附接。滑架31在扫描方向上可往复移动,并由滑架电动机32驱动。由此,喷头41在主扫描方向(\pm X轴方向)上移动。

[0061] 传送单元20是在与主扫描方向交叉的副扫描方向(图1B所示的Y方向)上传送(移动)纸张10的传送部。传送单元20包括供纸辊21、传送电动机22、传送辊23、压纸卷筒24、排纸辊25等。供纸辊21是用于供给插入到喷墨打印机100中的插纸口(未图示)中的纸张10的辊。传送辊23是将由供纸辊21供给的纸张10传送到可打印区域的辊,并且由传送电动机22驱动。压纸卷筒24在打印中间支撑纸张10。排纸辊25是用于将纸张10排出到打印机外部的辊,并且在副扫描方向上相对于可打印区域设置在下游侧。

[0062] 喷头单元40将墨作为液滴(以下称为墨滴)排出到纸张10上。喷头单元40设置有包括多个喷嘴43(参见图2)的喷头41。喷头41安装在滑架31上,因此如果滑架31在扫描方向上移动,则喷头41也在扫描方向上移动。另外,当在喷头在扫描方向上移动的同时在介质上排出墨时,在纸张10上沿扫描方向形成了点阵列(栅格线)。

[0063] 控制单元60控制喷墨打印机100。控制单元60包括接口部61、中央处理单元(CPU)62、存储器63、单元控制电路64和驱动信号发生部65。接口部61在作为外部设备的计算机110与喷墨打印机100之间收发数据。CPU 62是用于控制整个打印机的操作处理设备。存储器63固定有存储CPU 62的程序的区域、工作区域等,并且包括诸如随机存取存储器(RAM)和电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)的储存器元件。

[0064] CPU 62根据存储在存储器63中的程序经由单元控制电路64来控制各个单元(传送单元20、滑架单元30和喷头单元40)。驱动信号发生部65生成用于驱动使喷嘴43排出墨的压电元件45(参见图3)的驱动信号。

[0065] 在打印时,控制单元60通过作为扫描部的滑架31在扫描方向上移动喷头41,同时将墨从喷嘴43排出到作为介质的纸张10上。该操作被称为“循环”或“扫描步骤”。由此,沿扫描方向形成的点阵列(栅格线)被打印在纸张10上。接下来,控制单元60通过作为传送部的传送单元20在副扫描方向上传送纸张10。该操作被称为“传送步骤”。通过由控制单元60重复执行扫描步骤和传送步骤,栅格线在副扫描方向上排列在纸张10上,并且图像在纸张10上形成。在本实施例中,通过在比喷头41在副扫描方向上的宽度小的宽度内传送纸张10经由多次循环,形成了一条栅格线。这被称为第n次循环(n:整数)打印,并且第n次循环被称为“循环n”。

[0066] 喷头的配置

[0067] 图2是示出喷头41中包括的喷嘴43的喷嘴阵列的示例的说明图。图3是示出喷头41的内部构造的截面图。

[0068] 如图2所示,在喷头41中设置有八个喷嘴阵列,并且喷嘴43的排出口在其上开口的喷嘴板42设置在喷头41的下表面上(图1A和图1B中-Z轴侧的表面)。八个喷嘴阵列中的各个排出深青色(C)、深品红色(M)、黄色(Y)、深黑色(K)、浅青色(LC)、浅品红色(LM)、浅黑色(LK)和极浅黑色(LLK)的墨。

[0069] 在每个喷嘴阵列中,例如,以180dpi的喷嘴间距(每英寸的点数)设置有在副扫描方向上排列的180个喷嘴(从喷嘴#1到喷嘴#180)。在图2中,位于副扫描方向上的下游侧的喷嘴43上附有先前的节点编号#n(n=1至180)。同时,喷嘴阵列的数量和墨的类型仅仅是本实施例的示例,且并不限于此。

[0070] 如图3所示,喷头41设置有喷嘴板42,并且喷嘴43形成在喷嘴板42上。与喷嘴43连通的腔体47形成在喷嘴板42的上侧(+Z轴侧)并且面向喷嘴43的位置。

[0071] 另外,存储在墨盒6中的墨被供应到喷头41的腔体47。

[0072] 在腔体47的上侧(+Z轴侧)设置有:振动板44,其在竖直方向($\pm Z$ 轴方向)上振动以扩展和缩小腔体47中的容积;以及压电元件45,其作为用于在竖直方向上伸缩以使振动板44振动的加压装置。当压电元件45在竖直方向上伸缩以使振动板44振动并且振动板44扩展和缩小腔体47中的容积时,腔体47被加压。由此,腔体47中的压力被改变,并且供给到腔体47中的墨通过喷嘴43被排出。

[0073] 当喷头41接收到在驱动信号发生部65(参见图1A和图1B)中生成的用于控制驱动压电元件45的驱动信号时,压电元件45延伸,并且振动板44缩小腔体47中的容积。因此,对应于缩小的容积的墨作为墨滴46从喷墨喷头41的喷嘴43排出。同时,在本实施例中,加压装置使用形成为纵向振动式的压电元件45来例示,但并不限于此。例如,可以使用通过堆叠下电极、压电层和上电极而形成的柔性变形式压电元件。另外,作为压力发生装置,可以使用所谓的静电致动器,其在振动板与电极之间产生静电,并且通过静电力使振动板变形以便从喷嘴排出墨滴。此外,可以采用具有这样构造的喷头:通过使用加热元件在喷嘴中产生泡沫,并且通过使用产生的泡沫使墨作为墨滴排出。

[0074] 喷嘴阵列和喷嘴使用比率

[0075] 图4A和图4B是示出喷嘴阵列和喷嘴的使用比率的示图。在描述栅格线的形成方法之前,将参照图4A和图4B描述喷嘴阵列和喷嘴使用比率。同时,在下面的描述中,为了简化描述,形成有10个喷嘴(从喷嘴#1到喷嘴#10)的一个喷嘴阵列48设置在喷头41中,并且仅使用一种颜色的墨来执行打印。

[0076] 图4A示出了设置有各个喷嘴的位置与其区域之间的关系。如图4A所示,喷嘴阵列48设置有沿副扫描方向排列的10个喷嘴,并且,在副扫描方向上的从喷头41的端部处的喷嘴到预定距离处的喷嘴的范围内的区域被设定为预定区域。在本实施例中,在喷头41的副扫描方向上的下游侧的两个喷嘴(喷嘴编号#1和#2)以及在喷头41的副扫描方向上的上游侧的两个喷嘴(喷嘴编号#9和#10)位于预定区域中。喷头41被划分成三个区域,从一端处的喷嘴到预定距离处的喷嘴的范围内的区域(在副扫描方向上的下游侧的预定区域)被称为第一区域,并且从另一端处的喷嘴到预定距离处的喷嘴的范围内的区域(在副扫描方向上的上游侧的预定区域)被称为第二区域,并且从第一区域与第二区域之间的范围内的区域被称为第三区域。

[0077] 图4B是示出作为喷嘴使用比率的在单个循环中从喷嘴喷射的墨滴的比率的示图。如上所述,通过多次循环,沿扫描方向形成的点阵列(栅格线)被打印在纸张10上。喷嘴使用比率为50%的喷嘴(从喷嘴#3到喷嘴#8)在单个循环中排出了形成点的墨滴,所形成点是形成一条栅格线的点的全部数量的一半。例如,当一条栅格线由1000个点形成时,喷嘴#3在单个循环中排出形成500个点的墨滴。

[0078] 第一区域中包括的喷嘴(喷嘴#1和喷嘴#2)的平均喷嘴使用比率被设定为小于第三区域中包括的喷嘴(从喷嘴#3到喷嘴#8)的平均喷嘴使用比率。第二区域中包括的喷嘴(喷嘴#9和喷嘴#10)的平均喷嘴使用比率被设定为小于第三区域中包括的喷嘴(从喷嘴#3到喷嘴#8)的平均喷嘴使用比率。

[0079] 具体地,喷嘴#1的喷嘴使用比率为12.5%,喷嘴#2的喷嘴使用比率为37.5%,因此,第一区域中包括的喷嘴的平均喷嘴使用比率变为25%。

[0080] 以相同方式,喷嘴#9的喷嘴使用比率为37.5%,喷嘴#10的喷嘴使用比率为12.5%,因此第二区域中包括的喷嘴的平均喷嘴使用比率变为25%。喷嘴#3至喷嘴#8的每个喷嘴的喷嘴使用比率为50%,并且第三区域中包括的喷嘴的平均喷嘴使用比率为50%。相应地,第一区域中包括的喷嘴#1和喷嘴#2的平均喷嘴使用比率小于第三区域中包括的从喷嘴#3到喷嘴#8的平均喷嘴使用比率,并且第二区域中包括的喷嘴#9和喷嘴#10的平均喷嘴使用比率小于第三区域中所包括的从喷嘴#3到喷嘴#8的平均喷嘴使用比率。

[0081] <图像形成方法>

[0082] 接下来,将对图像形成装置的图像形成方法进行描述。

[0083] 图5是示出在多次循环中形成栅格线的方法的示图。另外,在图5中,喷头41(参见图1A和图1B)的位置由图4A中的喷嘴编号表示。图5示出了当循环操作(扫描步骤)和传送操作(传送步骤)重复六次时纸张10与喷头41(喷嘴编号)之间在副扫描方向上的相对位置,所述循环操作(扫描步骤)用于在使喷嘴(从喷嘴#1到喷嘴#10)排出墨的同时使喷头41从纸张10的上端在主扫描方向上移动,所述传送操作(传送步骤)用于使传送单元20在副扫描方向上传送一定量(在本实施例中与四个喷嘴对应的量)的纸张10。也就是说,图5示出了喷嘴(喷头41)相对于纸张10的移动,但是喷嘴(喷头41)与纸张10之间的位置关系可以相对地改

变,喷嘴(喷头41)可以移动,纸张10可以移动,并且喷嘴(喷头41)和纸张10两者都可以移动。在本实施例中,将描述在副扫描方向上传送纸张10的情况的示例。由于在扫描方向上倾斜地示出了每个单个循环中的喷嘴(喷头41)的位置的标记以便不重叠,因此无法实现纸张10与喷嘴(喷头41)之间在扫描方向上的位置关系。

[0084] 对应于图4A和图4B所示的各个喷嘴的喷嘴使用比率被标记在每个单个循环中的各个喷嘴编号的侧面上。另外,在纸张10的右侧,示出了关于在第n次循环中形成的栅格线的该第n次循环($n=2$ 或 3)中的总喷嘴使用比率。根据对应于各次循环和各个喷嘴的喷嘴使用比率,发现例如对于栅格线L7,形成栅格线L7的总点数的50%的点由循环1中的喷嘴#7形成,并且其余的50%的点由循环2中的喷嘴#3形成。包括总喷嘴使用比率小于100%的栅格线L1至L6在内的上端部经受通过纸张10的微小进给的上端处理,但是由于该上端处理是公知的技术,因此将省略其描述。

[0085] 通常打印部的A部分中的栅格线通过使用在预定区域(如图4A所示的第一区域和第二区域)中包括的喷嘴#1、#2、#9和#10中的至少一个喷嘴并且使用三个不同的喷嘴经由三次循环(由三个喷嘴控制)来形成。B部分中的栅格线通过两个不同的喷嘴经由两次循环(由两个喷嘴控制)而不使用在预定区域中包括的喷嘴#1、#2、#9和#10来形成。也就是说,通过使用预定区域中包括的喷嘴#1、#2、#9和#10形成栅格线的扫描的次数为至少三次循环,且多于不使用在预定区域中包括的喷嘴#1、#2、#9和#10来形成栅格线的扫描的次数。

[0086] 这里,部分重叠控制是对某个循环中被打印的区域来分散通过使用相同喷嘴形成的点的方法,并且是以该区域的一部分在其他循环中重叠的方式进行打印的方法。例如,通过使用多个喷嘴经由多次循环形成一条栅格线。

[0087] 另外,不使用第一区域和第二区域中包括的喷嘴#1、#2、#9和#10形成栅格线(例如,栅格线L11)的喷嘴(例如,喷嘴#3和喷嘴#7)的平均喷嘴使用比率大于第一区域中包括的喷嘴(喷嘴#1和喷嘴#2)的平均喷嘴使用比率,并且大于第二区域中包括的喷嘴(喷嘴#9和喷嘴#10)的平均喷嘴使用比率。

[0088] 接下来,将对形成作为通常打印部的栅格线L7至栅格线L16的方法进行描述。

[0089] 首先,在传送步骤中,纸张10被传送到预定位置。在循环1的扫描步骤中,在栅格线L1到栅格线L10中形成了点。这里,将对作为通常打印部的栅格线L7到栅格线L10进行描述。在栅格线L7中,通过从喷嘴#7排出的墨滴,形成了形成栅格线的全部点数的50%的点。以相同的方式,在栅格线L8中,通过使用喷嘴#8形成50%的点,在栅格线L9中,通过使用喷嘴#9形成37.5%的点,并且在栅格线L10中,通过使用喷嘴#10形成12.5%的点。

[0090] 接下来,在传送步骤中,纸张10在副扫描方向上被传送了与四个喷嘴相对应的距离。

[0091] 在本实施例中,纸张10被传送了与等于第一区域中包括的喷嘴#1和#2或者第二区域中包括的喷嘴#9和#10的整数倍的四个喷嘴相对应的距离。换句话说,纸张10在副扫描方向上被传送了从预定区域中包括的多个喷嘴的一端到另一端的预定距离的整数倍的距离。在循环2的扫描步骤中,从栅格线L5到栅格线L14形成了点。这里,将对作为通常打印部的栅格线L7到栅格线L14进行描述。在栅格线L7中,通过从喷嘴#3排出的墨滴,形成了形成栅格线的全部点数的其余50%的点。以相同的方式,在栅格线L8中,通过喷嘴#4形成了其余的50%的点。在栅格线L7和栅格线L8中,通过循环1和循环2在栅格线上形成了全部点

(100%)。

[0092] 在栅格线L9中,通过使用喷嘴#5形成了50%的点,加上循环1中形成的点,由此形成了87.5%的点。在栅格线L10中,通过使用喷嘴#6形成了50%的点,加上循环1中形成的点,由此形成了62.5%的点。

[0093] 在栅格线L11中通过使用喷嘴#7形成了形成栅格线的全部点数的50%的点。以相同的方式,在栅格线L12中通过使用喷嘴#8形成了50%的点,在栅格线L13中通过使用喷嘴#9形成了37.5%的点,并且在栅格线L14中通过使用喷嘴#10形成了12.5%的点。

[0094] 接下来,在传送步骤中,纸张10在副扫描方向上被传送了与四个喷嘴相对应的距离。

[0095] 在循环3的扫描步骤中,从栅格线L9到栅格线L18,形成了点。这里,将对栅格线L16进行描述。在栅格线L9中,通过从喷嘴#1排出的墨滴,形成了形成栅格线的全部点数的其余12.5%的点。以相同的方式,在栅格线L10中,通过喷嘴#2形成了其余的37.5%的点。由此,在栅格线L9和栅格线L10中,通过循环1至循环3形成了栅格线上的全部点(100%)。

[0096] 在栅格线L11中,通过从喷嘴#3排出的墨滴,形成了形成栅格线的全部点数的其余50%的点。以相同的方式,在栅格线L12中,通过喷嘴#4形成了其余的50%的点。由此,在栅格线L11和栅格线L12中,通过循环2和循环3在栅格线上形成了全部点(100%)。

[0097] 在栅格线L13中,通过使用喷嘴#5形成了50%的点,加上循环2中形成的点,由此形成了87.5%的点。在栅格线L14中,通过使用喷嘴#6形成了50%的点,加上循环2中形成的点,由此形成了62.5%的点。

[0098] 在栅格线L15中,通过使用喷嘴#7,形成了形成栅格线的全部点数的50%的点。以相同的方式,在栅格线L16中,通过使用喷嘴#8形成了50%的点。

[0099] 接下来,在传送步骤中,纸张10在副扫描方向上被传送了与四个喷嘴相对应的距离。

[0100] 在循环4的扫描步骤中,从栅格线L13到栅格线L22,形成了点。这里,将对栅格线L16进行描述。在栅格线L13中,通过从喷嘴#1排出的墨滴,形成了形成栅格线的全部点数的其余12.5%的点。以相同的方式,在栅格线L14中,通过喷嘴#2形成了其余的37.5%的点。由此,在栅格线L13和栅格线L14中,通过循环2至循环4在栅格线上形成了全部点(100%)。

[0101] 在栅格线L15中,通过从喷嘴#3排出的墨滴,形成了形成栅格线的全部点数的其余50%的点。以相同的方式,在栅格线L16中,通过喷嘴#4形成了其余的50%的点。因此,在栅格线L15和栅格线L16中,通过循环3和循环4在栅格线上形成了全部点(100%)。在下文中,通过重复扫描步骤和传送步骤,形成有全部点的栅格线在副扫描方向上排列,并且图像在纸张10上形成。

[0102] 根据该图像形成方法,通过使用预定区域(第一区域和第二区域)中包括的喷嘴#1、#2、#9和#10中的至少一个喷嘴来形成栅格线所需的扫描次数变为大于不使用预定区域中包括的喷嘴#1、#2、#9和#10而形成栅格线所需的扫描次数。

[0103] 具体地,例如,通过在循环1中使用第二区域中包括的喷嘴#9,在循环2中使用第三区域中包括的喷嘴#5以及在循环3中使用第一区域中包括的喷嘴#1来形成栅格线L9。即,使用在预定区域(第一区域和第二区域)中包括的喷嘴#1、#2、#9和#10的至少一个喷嘴的栅格线为通过三次循环(由三个喷嘴控制)而形成。

[0104] 例如,通过在循环1中使用第三区域中包括的喷嘴#8和在循环2中使用第三区域中包括的喷嘴#4来形成栅格线L8。即,不使用预定区域(第一区域和第二区域)中包括的喷嘴#1、#2、#9和#10的栅格线为通过两次循环(由两个喷嘴控制)而形成。

[0105] 在通过先前执行的循环的打印与通过后来执行的循环的打印之间的在副扫描方向上的边界部分处,容易识别出条带(水平条纹)。也就是说,在通过使用预定区域中包括的喷嘴#1、#2、#9和#10中的至少一个喷嘴而形成的栅格线中,容易识别出条带。在本实施例中,用于形成使用在预定区域中包括的喷嘴#1、#2、#9和#10中的至少一个喷嘴的栅格线的扫描的次数大于用于形成不使用预定区域中包括的喷嘴#1、#2、#9和#10的栅格线的扫描的次数,因此不容易识别出条带。

[0106] 另外,栅格线L9位于通过先前执行的循环(循环1和循环2)的打印与通过后来执行的循环(循环3)的打印之间的边界部分处,并且在栅格线L8与栅格线L9之间容易识别出条带。在本实施例中,在通过控制三个喷嘴形成的栅格线L9中,通过在循环1中使用喷嘴#9形成了形成栅格线的全部点数的37.5%的点。以相同的方式,通过在循环2中使用喷嘴#5形成了50%的点,并且在循环3中通过使用喷嘴#1形成了12.5%的点。在循环3中,即使在由于纸张10的传送偏差而产生条带的情况下,在循环3中形成的点的数量仍然是形成栅格线L9的全部点数的12.5%,因此不容易识别出条带。

[0107] 本实施例中的图像形成装置(喷墨打印机100)设置有包括实现打印速度和图像质量的记录模式在内的多种记录模式。例如,提供了图像质量优先的记录模式、打印速度优先的记录模式以及减少墨的消耗的记录模式,因此可以响应来自用户的各种打印请求。

[0108] 应当注意,喷嘴使用比率并非旨在限于本实施例中描述的比率。

[0109] 图6A和图6B是通过线性近似表示对喷嘴使用比率的移动平均的情况的说明图。

[0110] 在图4B所示的喷嘴使用比率例的示图中,喷嘴的数量被设定为10,因此喷嘴形成阶梯形状,但是在喷嘴的数量被设定为n(例如 $n=180$)的情况下,图4B可以通过如图6A所示将直线彼此连接的梯形形状来表示喷嘴使用比率的移动平均。

[0111] 图6B是示出喷嘴使用比率的另一示例的示图。如图6B所示,第三区域被进一步划分为三个区域,并且设中央区域为中央部分,中央部分与第一区域之间的区域为第一中间部分,并且中央区域与第二区域之间的区域为第二中间部分。位于第一中间部分中的喷嘴的平均喷嘴使用比率大于位于第一区域中的喷嘴的平均喷嘴使用比率,并且小于位于中央部分中的喷嘴的平均喷嘴使用比率。位于第二中间部分中的喷嘴的平均喷嘴使用比率大于位于第二区域中的喷嘴的平均喷嘴使用比率,并且小于位于中央部分中的喷嘴的平均喷嘴使用比率。

[0112] 以这种方式,通过设置第一中间部分和第二中间部分,第一区域和第二区域内的喷嘴使用比率的移动平均线的变化(倾斜状态)的量变得平缓,并且通过使用如图6B所示的喷嘴使用比率,由于墨滴在扫描方向上的着落偏差而产生的条带(浓度不均匀)在通过图像形成方法形成的图像上不容易识别出。应当注意,图4B所示的喷嘴使用比率仅仅是示例,且并不限于该示例。可以进一步细分指示喷嘴的位置的区域,或者可以以曲线形状改变各个喷嘴使用比率。

[0113] 另外,在本实施例中,栅格线通过两次循环或三次循环形成,但不限于此。

[0114] 图7是示出通过多次循环(四次循环或三次循环)形成栅格线的方法的示图。如图7

所示,喷头41(参见图1A和图1B)的位置由图4A所示的喷嘴编号表示。图5示出了当重复六次循环操作(扫描步骤)和传送操作(传送步骤)时在副扫描方向上纸张10与喷头41(喷嘴编号)之间的相对位置,所述循环操作(扫描步骤)用于在使喷嘴(从喷嘴#1到喷嘴#10)排出墨的同时使喷头41从纸张10的上端在主扫描方向上移动,所述传送操作(传送步骤)用于使传送单元20在副扫描方向上传送与三个喷嘴对应的量的纸张100。

[0115] 在图7的图像形成方法中的喷头41中,喷嘴#1被包括在第一区域(预定区域)中,喷嘴#10被包括在第二区域(预定区域)中,并且从喷嘴#2到喷嘴#9的喷嘴被包括在第三区域中。另外,各个喷嘴的喷嘴使用比率被设定为使得喷嘴#1和喷嘴#10为16.7%,并且从喷嘴#2至喷嘴#9的喷嘴为33.3%。

[0116] 如图7所示,通过重复执行传送步骤以及扫描步骤,在栅格线L8之后的通常打印部中,形成了喷嘴使用比率为100%的栅格线,所述传送步骤在副扫描方向上以与三个喷嘴相对应的距离传送纸张10。应当注意,总喷嘴使用比率小于100%的从栅格线L1到栅格线L7的上端部经受通过纸张10的微小进给的上端处理。

[0117] 通常打印部的C部分中的栅格线为通过使用预定区域中包括的喷嘴#1和喷嘴#10并且使用四个不同的喷嘴经由四次循环(四个喷嘴的控制)来形成。D部分中的栅格线为通过三个不同的喷嘴经由三次循环(由三个喷嘴控制)而不使用预定区域中包括的喷嘴#1和#10来形成。也就是说,通过使用预定区域中包括的喷嘴#1和喷嘴#10形成栅格线的扫描的次数为四次循环(至少三次循环),并且多于不使用预定区域中包括的喷嘴#1和喷嘴#10形成栅格线的扫描的次数。以这种方式,通过改变传送步骤中的传送距离(喷嘴数量)和各个喷嘴的喷嘴使用比率,可以增加用于形成栅格线的扫描的次数。由此,可以进一步提高图像质量。

[0118] 如上所述,根据本实施例中的图像形成装置(喷墨打印机100),可以实现以下效果。

[0119] 喷墨打印机100通过交替地重复循环操作(扫描步骤)和在副扫描方向上的传送部分(传送步骤)通过多次循环沿扫描方向形成栅格线,所述循环操作用于在使喷嘴将墨排出在纸张10上的同时使扫描部将喷头41从喷嘴向纸张10在主扫描方向上定量地移动。

[0120] 使用在喷头41的预定区域中包括的喷嘴#1、#2、#9和#10形成的栅格线是通过三次循环形成的,并且不使用在预定区域中包括的喷嘴#1、#2、#9和#10的栅格线是通过两次循环形成的。在通过使用喷头41的预定区域中包括的喷嘴#1、#2、#9和#10形成的栅格线中,容易识别出条带(水平条纹),但是由于用于形成通过使用在预定区域中包括的喷嘴#1、#2、#9和#10形成的栅格线的扫描的次数多于用于形成通过不使用预定区域中包括的喷嘴#1、#2、#9和#10而形成的栅格线的扫描的次数,因此可以提高图像质量。此外,由于纸张10被定量地传送,所以打印速度不会由于在图像中被区分的扫描的次数而劣化。相应地,可以提供实现图像质量的提高和打印速度的提高两者的图像形成装置(喷墨打印机100)和图像形成方法。

[0121] 此外,在喷头41的两端侧的第一区域和第二区域中包括的喷嘴#1、#2、#9和#10的平均喷嘴使用比率小于第一区域与第二区域之间的第三区域中包括的喷嘴#3到喷嘴#8的平均喷嘴使用比率。另外,在单个循环中,通过使用形成不使用第一区域和第二区域中包括的喷嘴#1、#2、#9和#10的栅格线的喷嘴#3、#4、#7和#8所形成的点的数量多于通过使用第一

区域和第二区域中包括的喷嘴形成的点的数量。当通过多次循环形成栅格线时,通过使用在作为喷头41的容易识别出条带的两个端部的第一区域和第二区域中包括的喷嘴#1、#2、#9和#10形成的点的数量少于通过使用第三区域中包括的喷嘴#3至喷嘴#8所形成的点的数量,因此不容易识别出条带。

[0122] 喷墨打印机100设置有包括实现打印速度和图像质量的记录模式在内的多种记录模式;提供了图像质量优先的记录模式、打印速度优先的记录模式以及减少墨的消耗的记录模式,因此可以响应来自用户的各种打印请求。

[0123] 第二实施例

[0124] 除了喷墨打印机200包括两个喷头之外,作为根据第二实施例的图像形成装置的喷墨打印机200的构造与根据第一实施例的喷墨打印机100的构造相同。

[0125] 图8A是示出作为根据第二实施例的图像形成装置的喷墨打印机的整体构造的框图,并且图8B是示出作为根据第二实施例的图像形成装置的喷墨打印机的整体构造的立体图。图9是示出喷嘴阵列的示例的说明图。图10是将喷头集表示为虚拟喷头集的说明图。图11是示出形成栅格线的方法的示意图。

[0126] 将参考附图描述根据本实施例的图像形成装置。应当注意,与第一实施例中相同的构成元件被标记相同的附图标记,并且将省略重复的描述。

[0127] 首先,将对作为图像形成装置的喷墨打印机200的示意性构造进行描述。

[0128] 喷头单元40设置有包括多个喷嘴的喷头241。由于该喷头241安装在滑架31上,所以当滑架31在扫描方向上移动时,喷头241也在扫描方向上移动。另外,如果喷头241在沿扫描方向移动的同时将墨排出到纸张10上,则在纸张10上形成了沿扫描方向的点线(栅格线)。喷头241设置有作为第一喷头的第一喷嘴组241A以及作为第二喷头的第二喷嘴组241B。

[0129] 控制单元60设置有驱动信号发生部65。驱动信号发生部65设置有第一驱动信号发生部65A和第二驱动信号发生部65B。第一驱动信号发生部65A生成用于驱动使作为第一喷头的第一喷嘴组241A排出墨的压电元件45(参见图3)的驱动信号。第二驱动信号发生部65B生成用于驱动使作为第二喷头的第二喷嘴组241B排出墨的压电元件45的驱动信号。

[0130] 喷嘴阵列和喷头集

[0131] 图9是示出设置在喷头241中的喷嘴阵列的示例的说明图。喷头241设置有作为第一喷头的第一喷嘴组241A和作为第二喷头的第二喷嘴组241B。在每个喷嘴组中,设置有八个喷嘴阵列,并且这些喷嘴的排出口朝喷头241的下表面(图8A和图8B中-Z轴方向上的表面)开口。

[0132] 第一喷嘴组241A设置在第二喷嘴组241B的副扫描方向的下游侧。另外,第一喷嘴组241A和第二喷嘴组241B以四个喷嘴在副扫描方向上的位置彼此重叠的方式设置。例如,在副扫描方向上,第一喷嘴组241A中的喷嘴#177A位置被设定为与第二喷嘴组241B中喷嘴#1B的位置相同。另外,在第一喷嘴组241A与第二喷嘴组241B之间排出相同墨(由相同成分形成的墨)的喷嘴阵列的组合被称为“喷头集”。

[0133] 图10是将喷头集表示为虚拟喷头集的说明图。同时,在下面的描述中,为了简化描述,设置了通过组合由作为第一喷头的喷嘴阵列242A和作为第二喷头的喷嘴阵列242B而获得的喷头集,喷嘴阵列242A由12个喷嘴(从喷嘴#1A到喷嘴#12A)形成,喷嘴阵列242B由12个

喷嘴(从喷嘴#1B到喷嘴#12B)形成,并且通过仅使用一种颜色的墨执行打印。

[0134] 在副扫描方向的上游侧的喷嘴阵列242A中的四个喷嘴(从喷嘴#9A到喷嘴#12A)和在副扫描方向的下游侧的喷嘴阵列242B中的四个喷嘴(从喷嘴#1B到喷嘴#4B)在副扫描方向上彼此重叠。在下面的描述中,各个喷嘴阵列中的这四个喷嘴被称为重叠喷嘴。

[0135] 喷嘴阵列242A中的各个喷嘴由圆圈表示,并且喷嘴阵列242B中的各个喷嘴由三角形表示。另外,不排出墨的喷嘴(即,不形成点的喷嘴)画了影线。

[0136] 这里,在喷嘴阵列242A中的重叠喷嘴之中,墨从喷嘴#9A和喷嘴#10A排出,而不从喷嘴#11A和喷嘴#12A排出。另外,在喷嘴阵列242B中的重叠喷嘴之中,墨不从喷嘴#1B和喷嘴#2B排出,而是从喷嘴#3B和喷嘴#4B排出。

[0137] 在这种情况下,如图10的中央部分所描述的,移除了不排出墨的喷嘴的作为第一喷头的喷嘴阵列242XA以及作为第二喷头的喷嘴阵列242XB的这两个喷头可以被描述为一个虚拟喷头集242X。在下面的描述中,将通过使用一个虚拟喷头集242X而不是分别描述这两个喷头来描述形成各点的状态。另外,作为喷头集242X的第一喷头的喷嘴阵列242XA中的喷嘴新附有从A1到A10的喷嘴编号,并且作为喷头集242X的第二喷头的喷嘴阵列242XB中的喷嘴新附有从B1到B10的喷嘴编号。

[0138] 图10的右侧示出了在作为第一喷头的喷嘴阵列242XA和作为第二喷头的喷嘴阵列242XB中形成的点位置。在本实施例的喷墨打印机200中,喷嘴阵列242XA在扫描方向上各个栅格线中的奇数点位置处形成点,并且第二喷头的喷嘴阵列242XB在扫描方向上各个栅格线中的偶数点位置处形成点。应当注意,可以利用第一喷头的喷嘴阵列242XA在偶数点位置处形成点,并且可以利用第二喷头的喷嘴阵列242XB在奇数点位置处形成点。

[0139] <图像形成方法>

[0140] 图11是示出通过使用两个喷头经由多次循环形成栅格线的方法的示图。另外,在图11中,喷头集242X的位置(参见图10)由图10中的喷嘴编号表示。图11示出了当循环操作(扫描步骤)和传送操作(传送步骤)重复七次时在副扫描方向上纸张10与设置在纸张10和喷头集242X中的喷嘴(喷嘴编号)之间的相对位置,所述循环操作(扫描步骤)用于在使喷嘴(从喷嘴A1到喷嘴B10)排出墨的同时使喷头集242X从纸张10的上端向主扫描方向移动,所述传送操作(传送步骤)使传送单元20在副扫描方向上传送与四个喷嘴相对应的量。也就是说,图11示出了喷嘴(喷头集242X)相对于纸张10移动,但是喷嘴(喷头集242X)与纸张10之间的位置关系可以相对地改变,喷嘴(喷头集242X)可以移动,纸张10可以移动,并且喷嘴(喷头集242X)和纸张10两者都可以移动。在本实施例中,将对在副扫描方向上传送纸张10的情况的示例进行描述。由于在扫描方向上倾斜地示出了每个单个循环中的喷嘴(喷头集242X)的位置的记号以便不重叠,因此不能实现在扫描方向上纸张10与喷嘴(喷头集242X)之间的位置关系。

[0141] 在每个单个循环中,对应于各个喷嘴的喷嘴使用比率被标记在各个喷嘴编号的一侧。同时,如第一实施例的图4A和图4B所示,在作为第一喷头的喷嘴阵列242XA和作为第二喷头的喷嘴阵列242XB中,10个喷嘴被划分为对应于第一区域(预定区域)、第二区域(预定区域)和第三区域的三个区域。在第n次循环($n=2$ 或 3)中,第一喷头在栅格线中的奇数点位置处形成点(参见图10),并且在第n次循环($n=2$ 或 3)中,第二喷头在栅格线中的偶数点位置处形成点(参见图10)。换句话说,由于第一喷头和第二喷头是独立控制的,所以第一喷头

仅利用奇数点位置处的点形成栅格线,而第二喷头仅利用偶数点位置处的点形成栅格线。因此,第一喷头和第二喷头的喷嘴使用比率是如图4A和图4B所示的一个喷头的情况的一半。同时,在以下描述中,仅利用第一喷头在奇数点位置处的点形成的栅格线被称为奇数编号栅格线,而仅利用第二喷头在偶数点位置处的点形成的栅格线称为偶数编号栅格线。

[0142] 如图11所示,通过重复执行在副扫描方向上以与四个喷嘴相对应的距离传送纸张10的传送步骤以及扫描步骤,在栅格线L17之后的通常打印部中,形成了喷嘴使用比率为100%的栅格线。应当注意,包括总喷嘴使用比率少于100%的栅格线L1至L16的上端部经受通过纸张10的微小进给的上端处理,但是由于该上端处理是公知的技术,因此将省略其描述。

[0143] 将对由第一喷头形成奇数编号栅格线进行描述。

[0144] 通常打印部的E部分中的奇数编号栅格线通过使用第一喷头的预定区域中包括的喷嘴A1、A2、A9和A10中的至少一个并且使用第一喷头中的三个不同的喷嘴经由三次循环(由第一喷头中的三个喷嘴控制)来形成。通常打印部的F部分中的奇数编号栅格线通过使用第一喷头中的两个不同的喷嘴经由两次循环(由第一喷头中的两个喷嘴控制)而不使用第一喷头的预定区域中包括的喷嘴A1、A2、A9和A10来形成。也就是说,通过使用第一喷头的预定区域中包括的喷嘴A1、A2、A9和A10中的至少一个来形成奇数编号栅格线的扫描的次数为至少三次循环,并且多于不使用第一喷头的预定区域中包括的喷嘴A1、A2、A9和A10形成奇数编号栅格线的扫描的次数。

[0145] 将对通过第二喷头形成偶数编号栅格线进行描述。

[0146] 通常打印部的F部分中的偶数编号栅格线通过使用第二喷头的预定区域中包括的喷嘴B1、B2、B9和B10中的至少一个并且使用第二喷头中的三个不同喷嘴经由三次循环(由第二喷头中的三个喷嘴控制)来形成。通常打印部的E部分中的偶数编号栅格线通过使用第二喷头中的两个不同的喷嘴通过两次循环(由第二喷头中的两个喷嘴控制)而不使用第二喷头的预定区域中包括的喷嘴B1、B2、B9和B10来形成。也就是说,通过使用第二喷头的预定区域中包括的喷嘴B1、B2、B9和B10中的至少一个来形成偶数编号栅格线的扫描的次数为至少三次循环,并且多于在不使用第二喷头的预定区域中包括的喷嘴B1、B2、B9和B10的情况下形成偶数编号栅格线的扫描的次数。

[0147] 将对G部分中包括的栅格线L21进行详细描述。

[0148] 栅格线L21位于通过先前执行的循环(从循环2到循环5)的打印与通过后来执行的循环(循环6)的打印之间的边界部分处,并且容易在栅格线L20与栅格线L21之间识别出条带。在本实施例中,栅格线L21由通过控制第二喷头中的两个喷嘴形成的偶数编号栅格线以及通过控制第一喷头中的三个喷嘴形成的奇数编号栅格线形成。

[0149] 具体地,在栅格线L21的偶数编号栅格线中,通过使用循环2中的第二喷头中的喷嘴B7形成了形成栅格线的全部点数的25%的点。以相同的方式,通过使用循环3中的喷嘴B3形成了25%的点。

[0150] 在栅格线L21的奇数编号栅格线中,通过使用循环4中的第一喷头中的喷嘴A9形成了形成栅格线的全部点数的18.75%的点。同样,使用循环5中的喷嘴A5形成25%的点,使用循环6中的喷嘴A1形成6.25%的点。

[0151] 在循环6中,即使在由于纸张10的传送偏差而产生条带的情况下,在循环6中形成

的点数仍然是形成栅格线L21的全部点数的6.25%，因此，不容易识别出条带。另外，在以相同的图像质量打印图像的情况下，设置有两个喷头的喷墨打印机200可以以设置有一个喷头的图像形成装置的速度两倍来执行打印。

[0152] 如上所述，根据实施例的图像形成装置（喷墨打印机200）可以获得以下效果。

[0153] 喷墨打印机200设置有作为第一喷头的的第一喷嘴组241A和作为第二喷头的第二喷嘴组241B这两个喷头，因此可以进一步提高打印质量和打印速度。

[0154] 附图标记列表

[0155] 10 纸张（介质）

[0156] 20 传送单元（传送部）

[0157] 30 滑架单元（扫描部）

[0158] 40 喷头单元

[0159] 41、241 喷头

[0160] 43 喷嘴

[0161] 60 控制单元

[0162] 61 接口部

[0163] 62 CPU

[0164] 63 存储器

[0165] 64 单元控制电路

[0166] 65 驱动信号发生部

[0167] 100、200 喷墨打印机

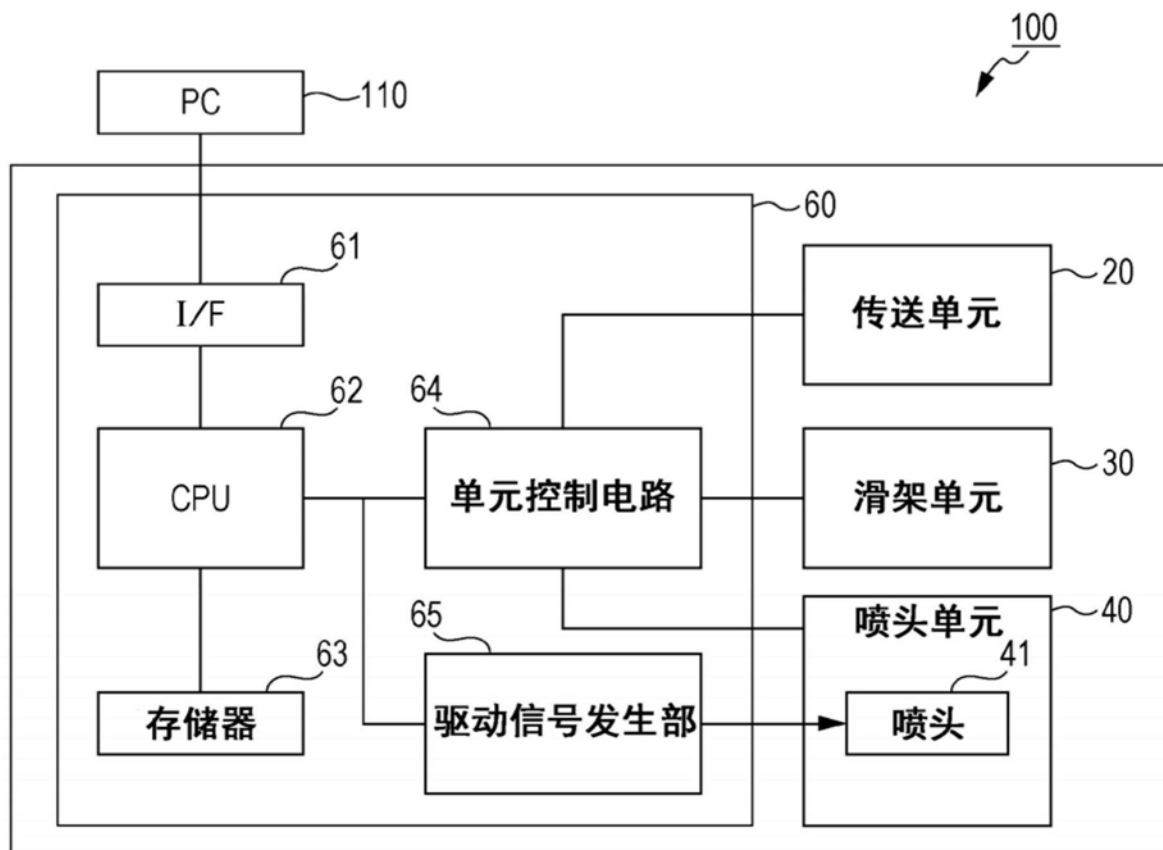


图1A

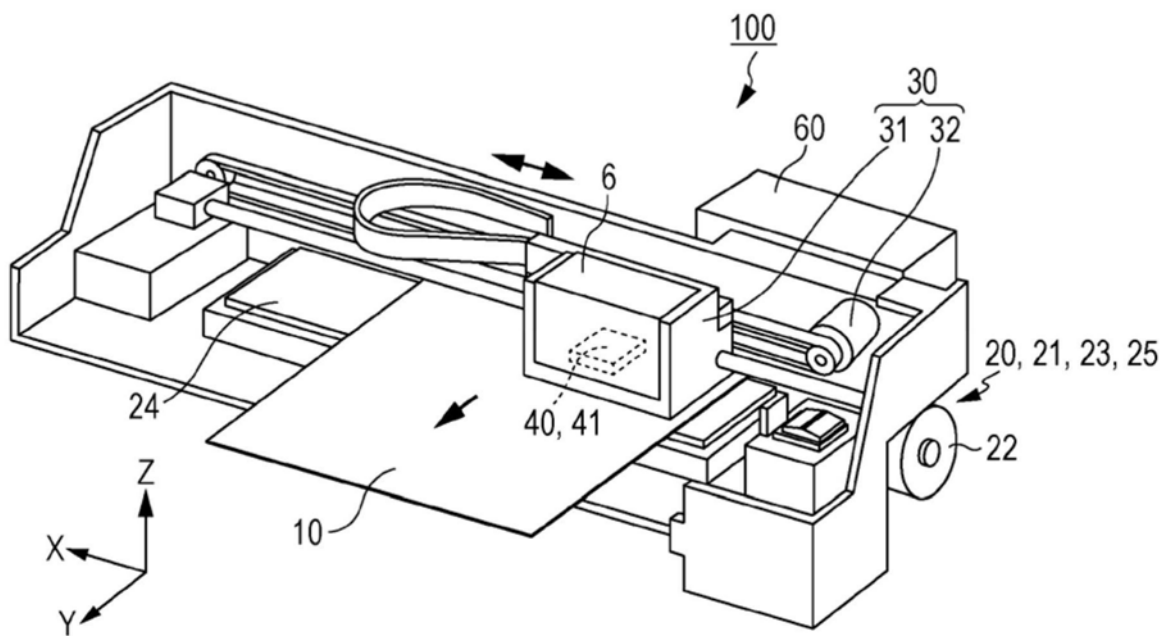


图1B

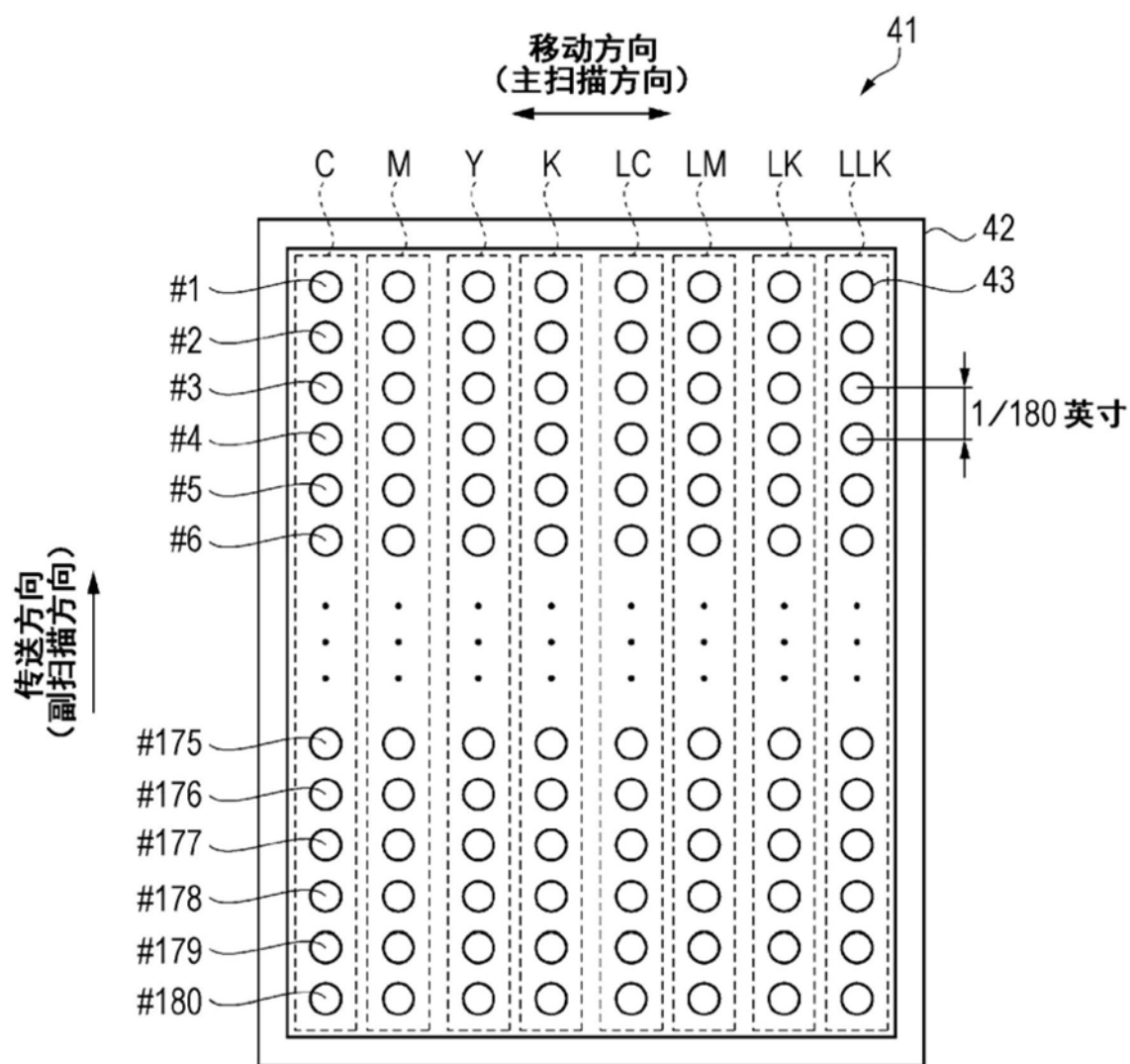


图2

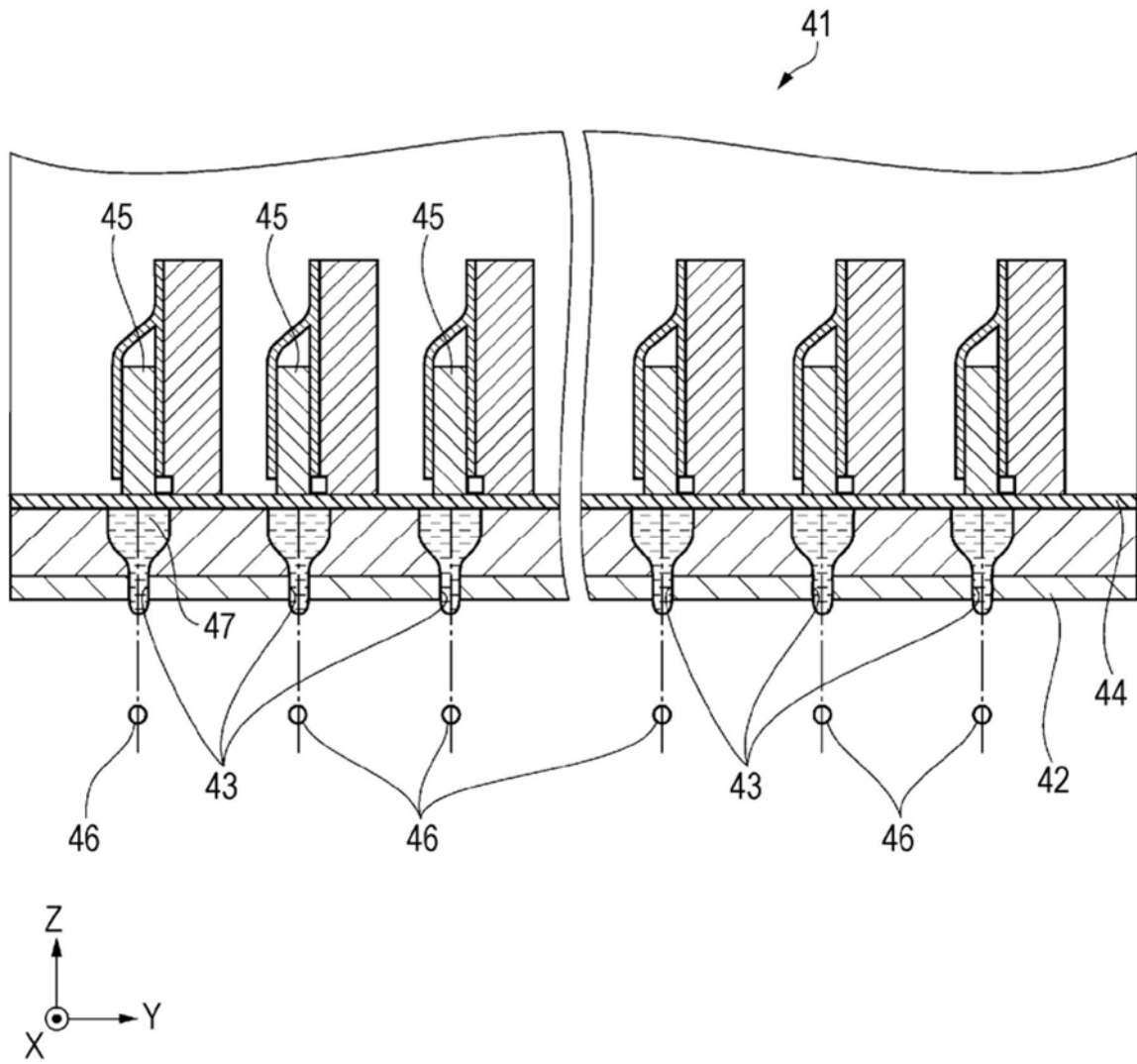


图3

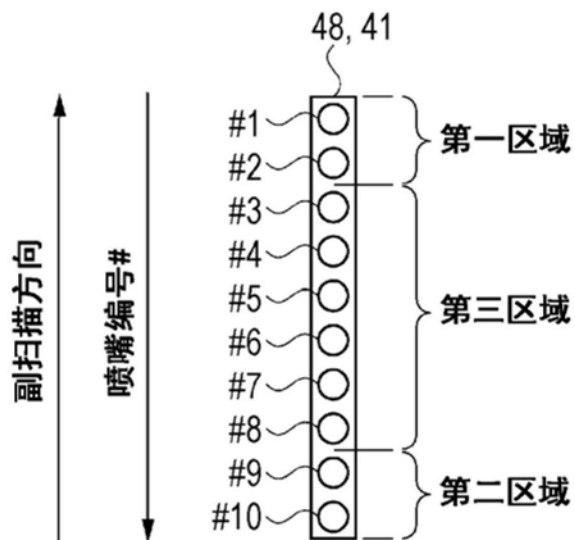


图4A

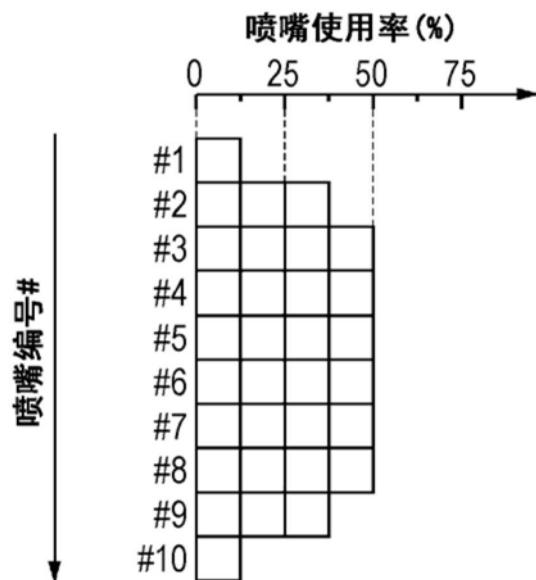


图4B

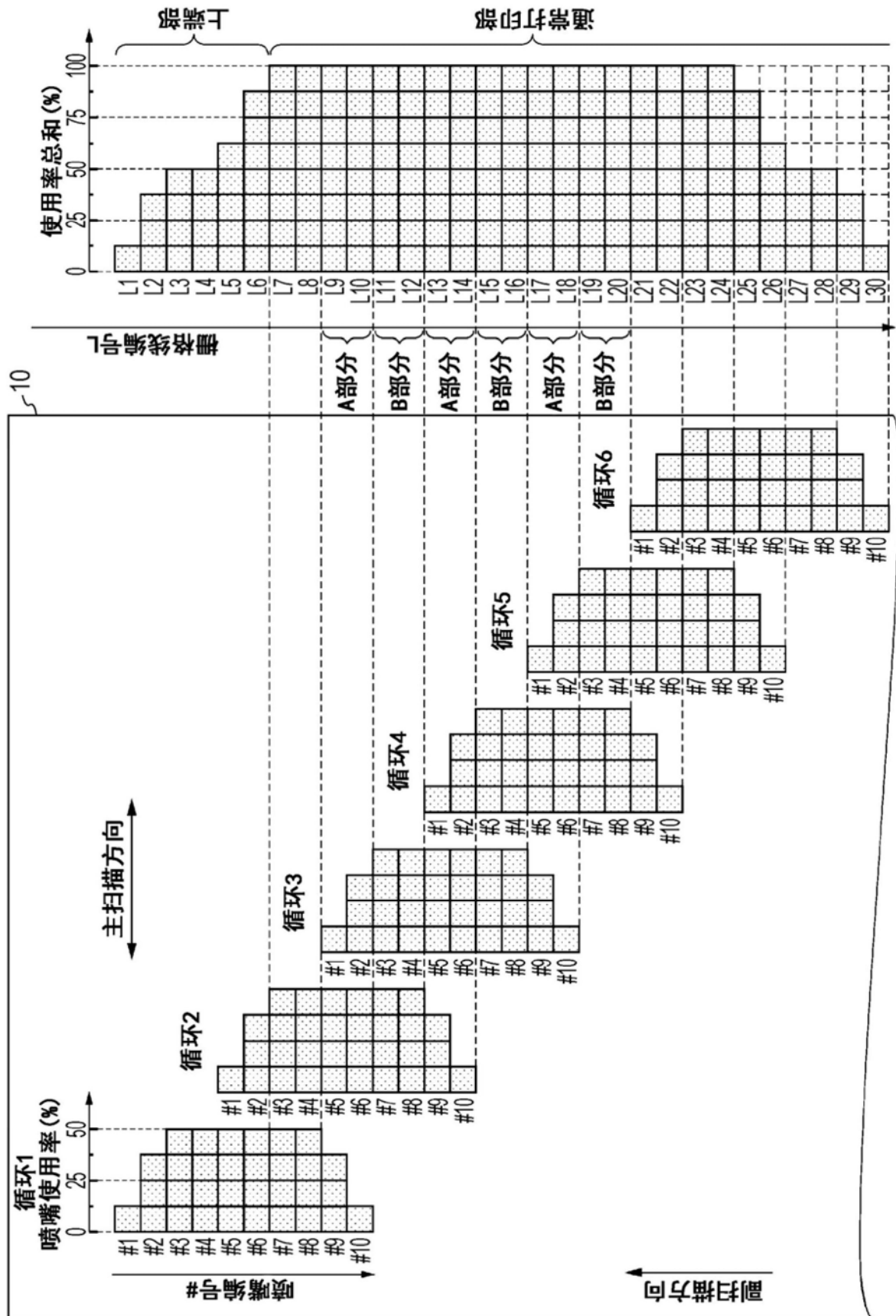


图5

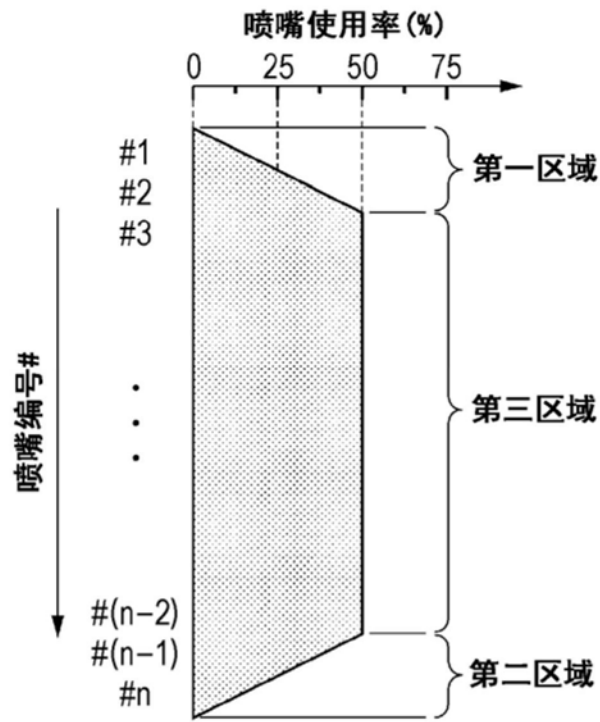


图6A

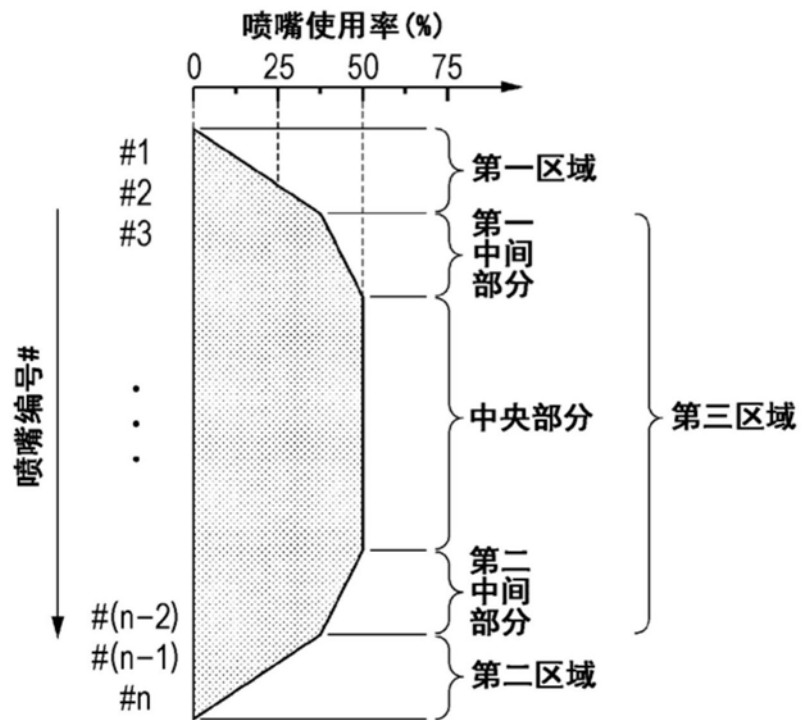


图6B

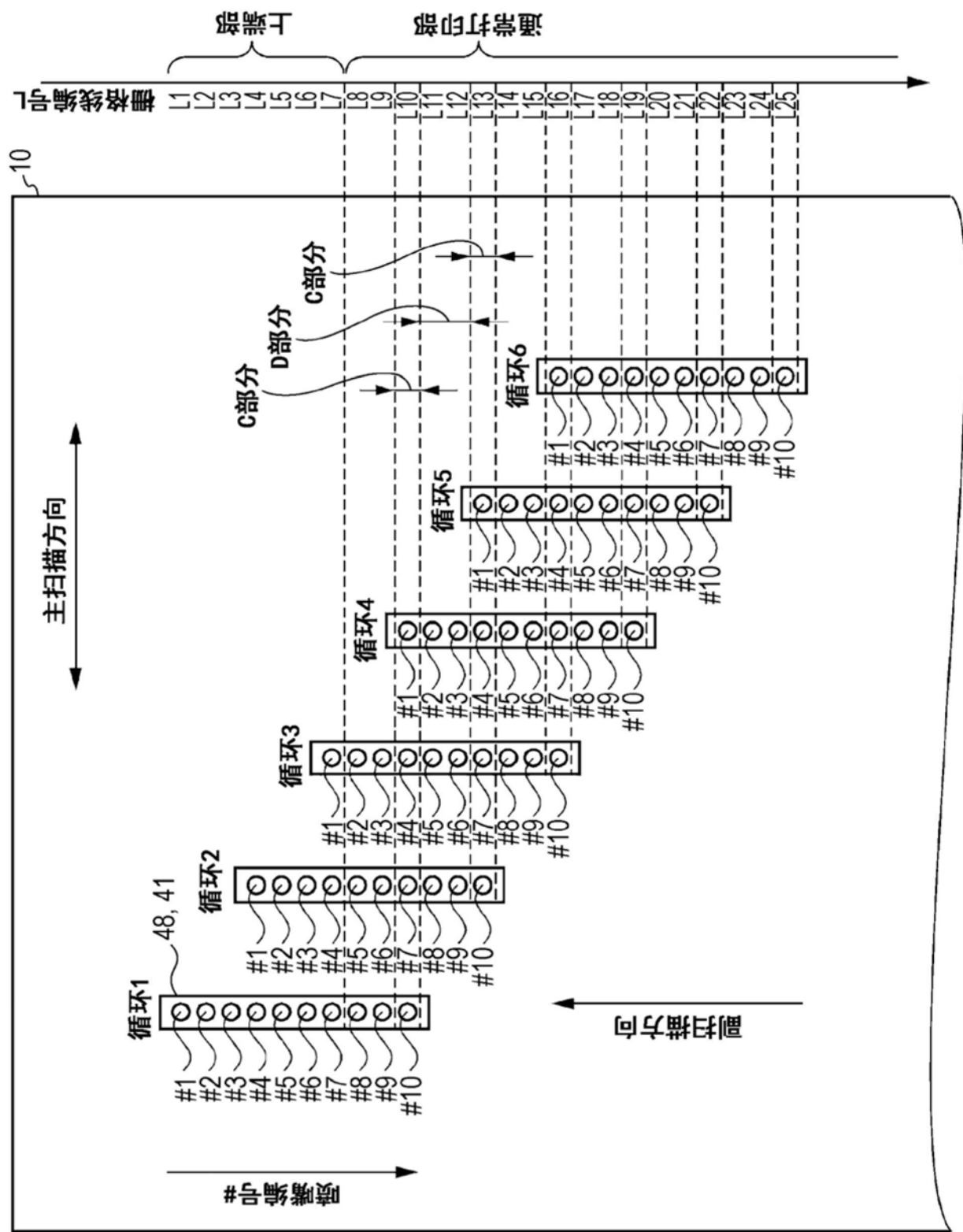


图7

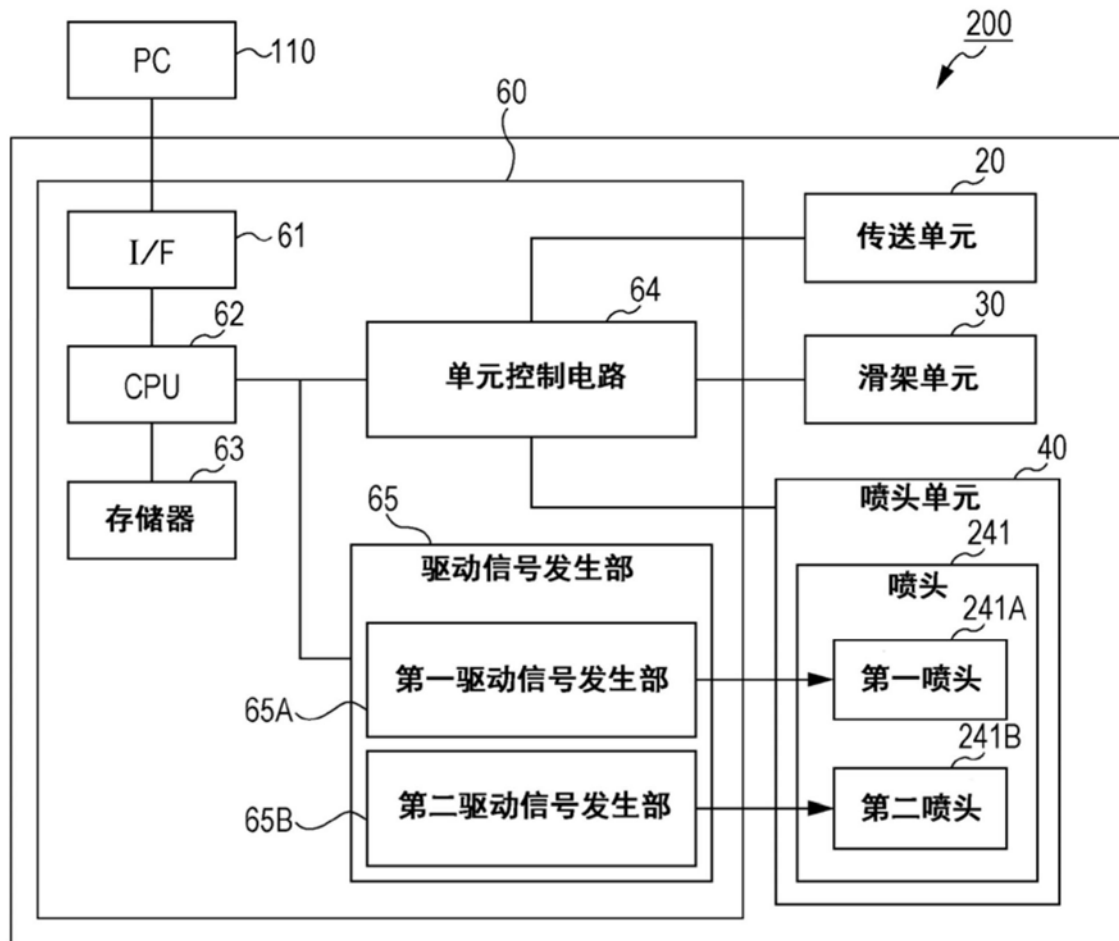


图8A

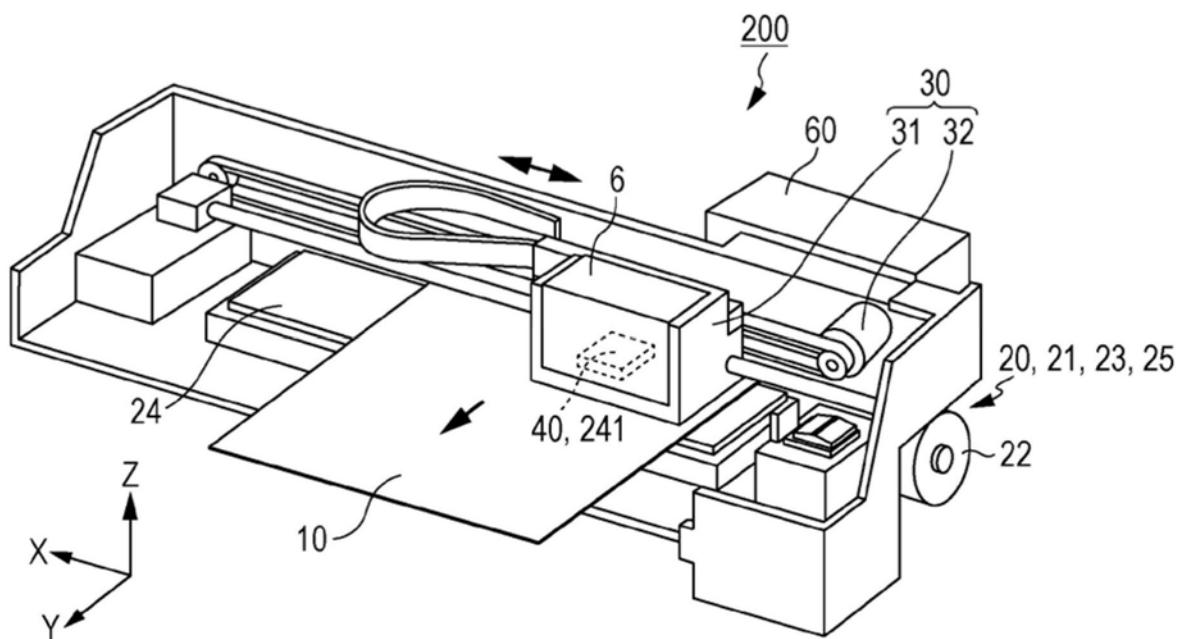


图8B

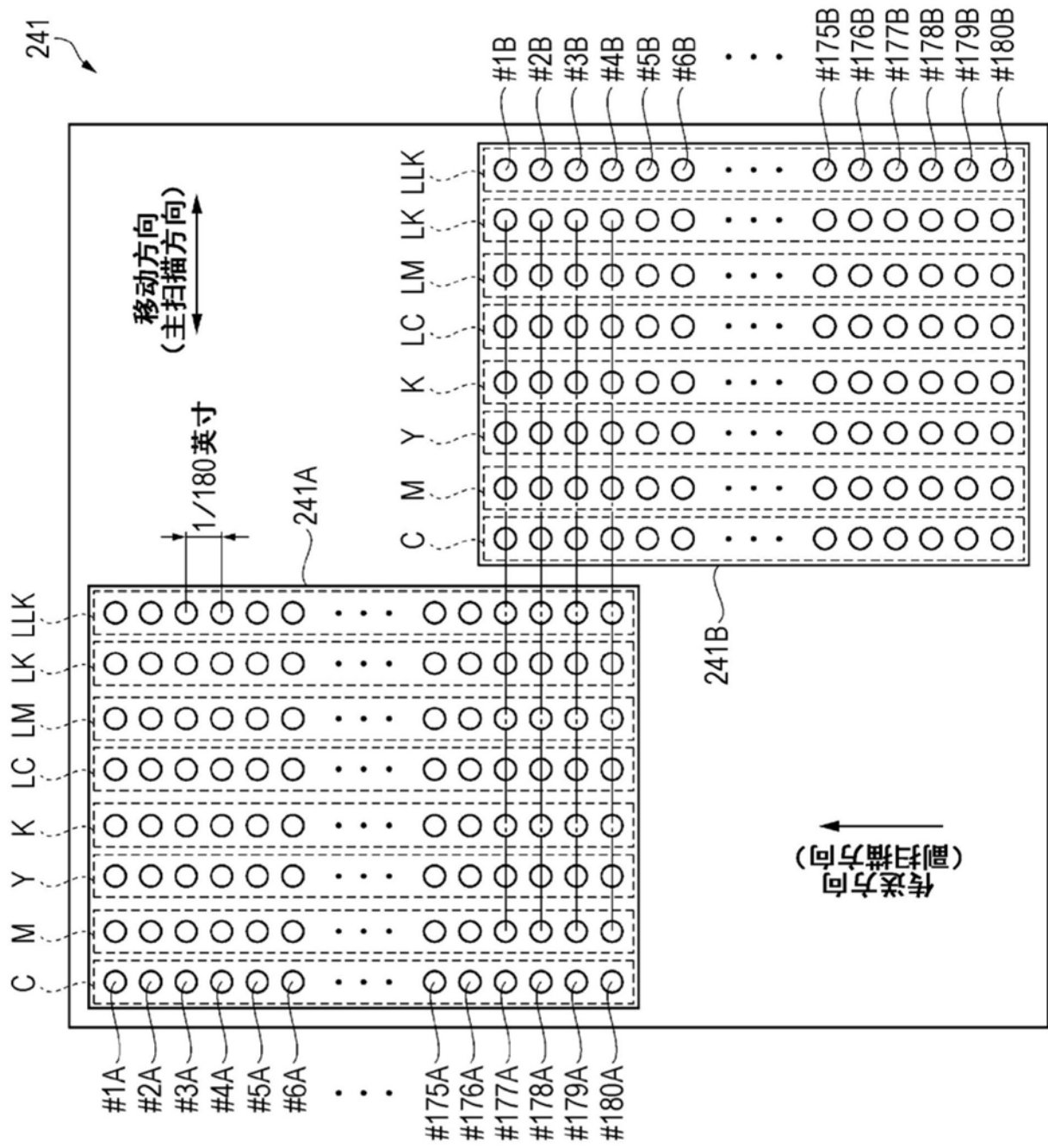


图9

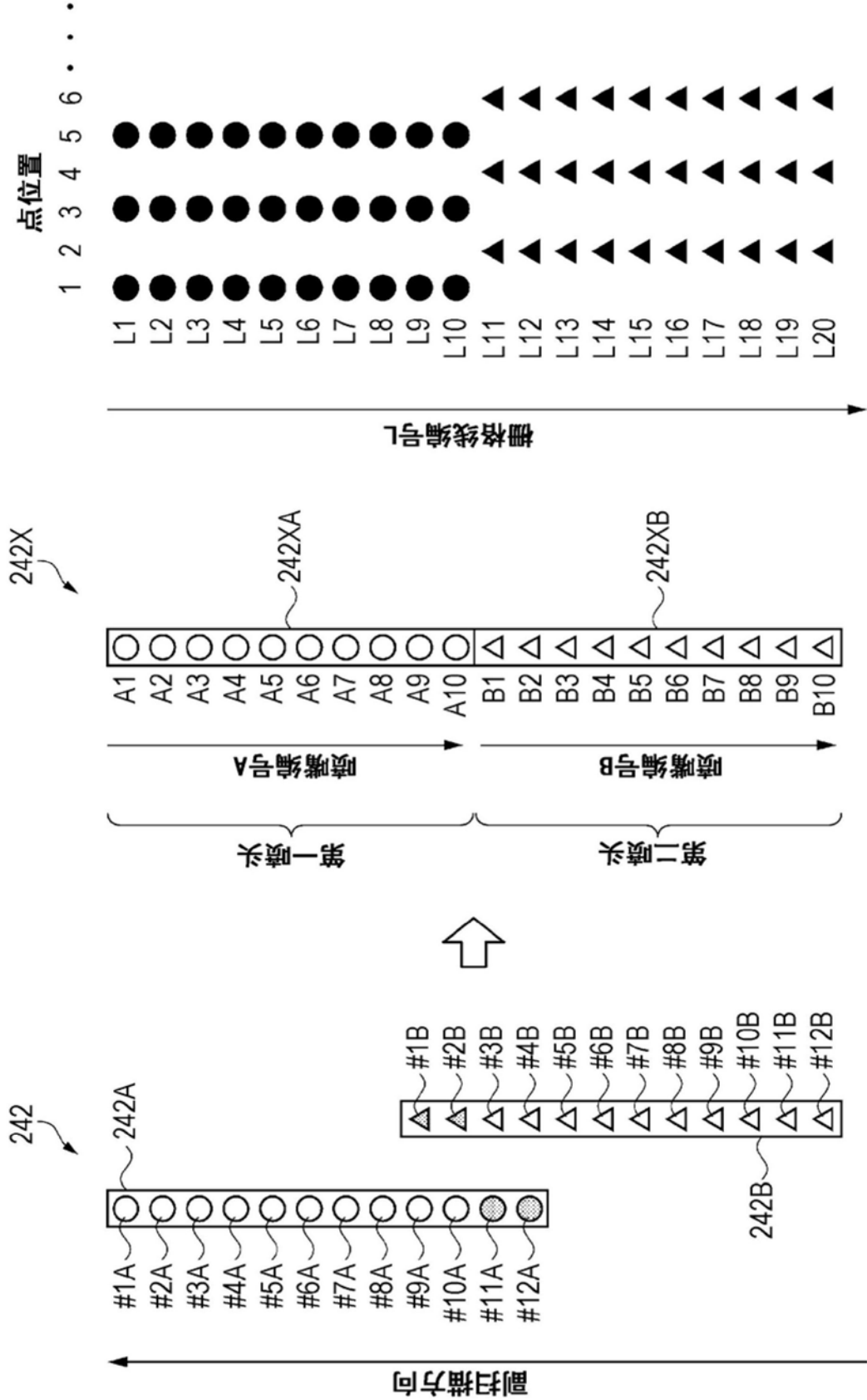


图10

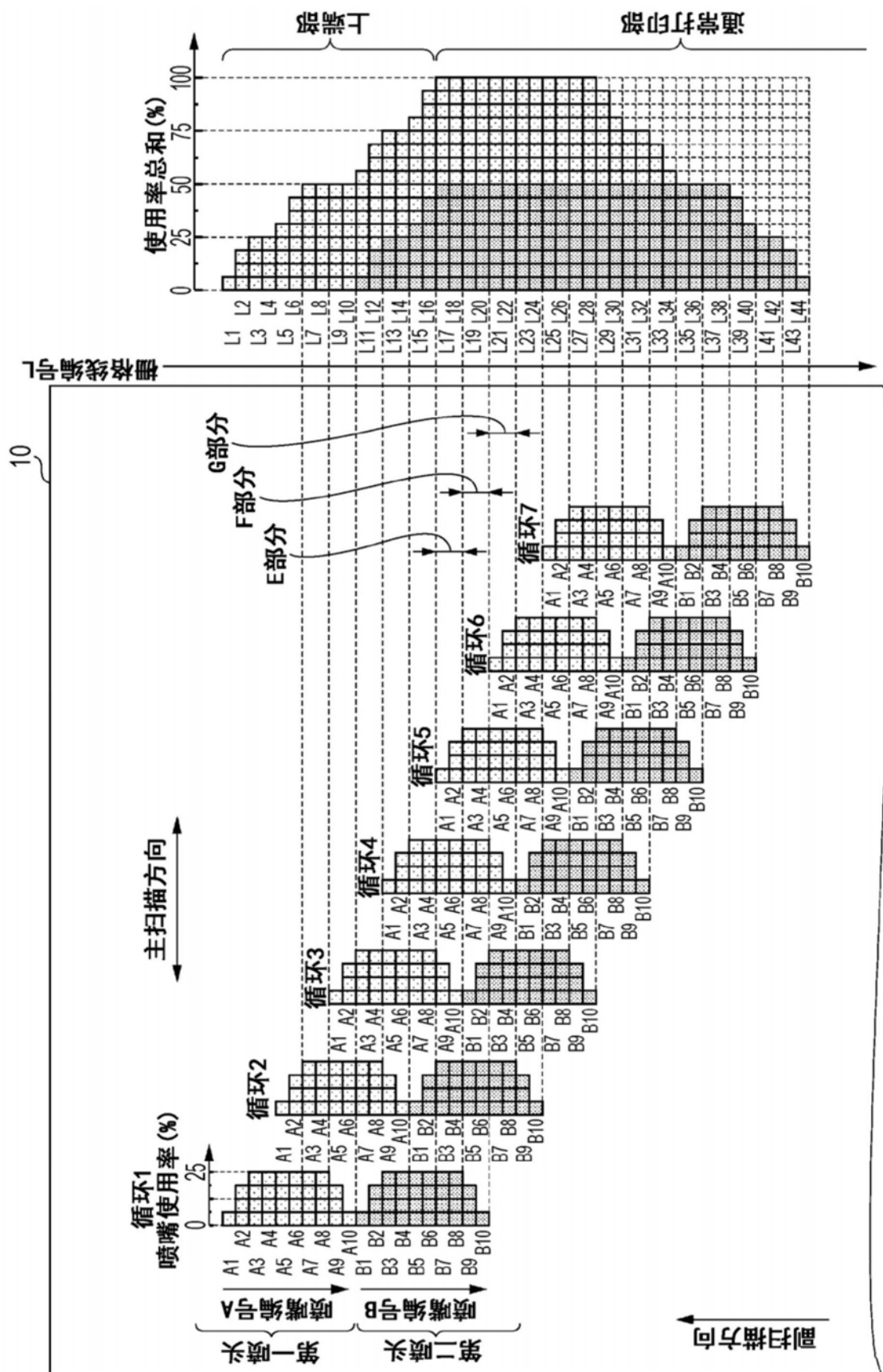


图11