



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110874030 B

(45) 授权公告日 2022. 11. 08

(21) 申请号 201910801585.X

(22) 申请日 2019.08.28

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110874030 A

(43) 申请公布日 2020.03.10

(30) 优先权数据
2018-160600 2018.08.29 JP

(73) 专利权人 佳能株式会社
地址 日本国东京都大田区下丸子3丁目30-2

(72) 发明人 进藤幸裕

(74) 专利代理机构 北京怡丰知识产权代理有限公司 11293
专利代理师 迟军 李艳丽

(51) Int.Cl.

G03G 15/00 (2006.01)

G03G 15/043 (2006.01)

(56) 对比文件

US 2017201643 A1, 2017.07.13

US 2013229696 A1, 2013.09.05

CN 102300034 A, 2011.12.28

US 2005134677 A1, 2005.06.23

审查员 张聪慧

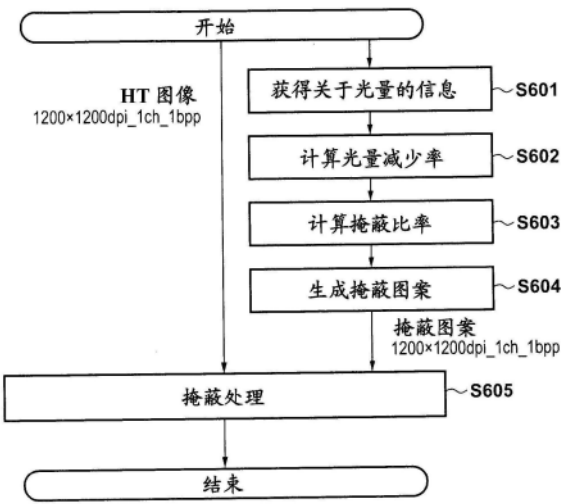
权利要求书2页 说明书15页 附图21页

(54) 发明名称

图像形成装置、控制图像形成装置的方法以及存储介质

(57) 摘要

本发明涉及图像形成装置、控制图像形成装置的方法以及存储介质。图像形成装置包括打印机单元和存储装置,打印机单元使用其中布置有多个发光器件的线式头在片材上打印图像,存储装置存储关于与线式头的发光器件对应的光量的信息。图像形成装置基于从存储装置获得的关于光量的信息和目标光量来生成掩蔽图案,并且使用所生成的掩蔽图案对与发光器件在位置上对应的半色调图像数据执行掩蔽处理。



1. 一种图像形成装置,包括:

打印机单元,该打印机单元使用其中布置有多个发光器件的线式头在片材上打印图像;

存储装置,该存储装置存储关于与线式头的发光器件对应的光量的信息;

生成单元,该生成单元基于从存储装置获得的关于光量的信息和目标光量来生成掩蔽图案,以及

掩蔽单元,该掩蔽单元使用生成单元生成的所述掩蔽图案,对与发光器件在位置上对应的半色调图像数据执行掩蔽处理,

其中,如果关于光量的信息大于目标光量,则生成单元获得用于使关于光量的信息接近目标光量的光量减少信息,通过参考存储了与光量减少信息对应的掩蔽比率的表来获得掩蔽比率,并使用所获得的掩蔽比率和用于生成掩蔽图案的阈值矩阵来生成掩蔽图案。

2. 根据权利要求1所述的图像形成装置,其中,生成单元通过相对于所述阈值矩阵在副扫描方向上的宽度、在主扫描方向上使要应用所述阈值矩阵的主扫描位置移位来生成掩蔽图案。

3. 根据权利要求2所述的图像形成装置,其中,所述阈值矩阵在副扫描方向上的宽度和所述移位的量是互质的。

4. 根据权利要求1所述的图像形成装置,其中,掩蔽单元在与发光器件对应的主扫描方向位置处执行掩蔽处理,该掩蔽处理用于根据所述掩蔽比率来疏剪在半色调图像数据的副扫描方向上布置的像素,

其中,所述掩蔽比率与光量减少信息具有线性关系。

5. 根据权利要求1所述的图像形成装置,还包括:

阶调校正单元,该阶调校正单元校正图像数据的阶调,以及

半色调处理单元,该半色调处理单元对其阶调已由阶调校正单元校正的多值图像数据执行半色调处理,

其中,所述半色调图像数据由半色调处理单元产生。

6. 根据权利要求5所述的图像形成装置,其中,半色调处理单元包括转换单元,该转换单元将其阶调已被校正的图像数据的分辨率转换为与线式头的发光器件的布置对应的分辨率。

7. 根据权利要求6所述的图像形成装置,其中,掩蔽单元以高于与所述线式头的发光器件的布置对应的分辨率的分辨率执行所述掩蔽处理,并且图像形成装置还包括:

分辨率转换单元,该分辨率转换单元将已经过掩蔽处理的图像数据的分辨率返回到与线式头的发光器件的布置对应的分辨率。

8. 根据权利要求1所述的图像形成装置,其中,所述掩蔽图案和所述阈值矩阵表示具有蓝噪声特性的图案。

9. 一种控制图像形成装置的方法,该图像形成装置包括线式头和存储器并且使用线式头形成图像,在线式头中布置有多个发光器件,存储器存储表示线式头的发光器件的光量的信息,该方法包括:

基于从存储器获得的关于光量的信息和目标光量生成掩蔽图案;以及

使用在所述生成中生成的掩蔽图案,对与发光器件在位置上对应的半色调图像数据执

行掩蔽处理，

其中，如果关于光量的信息大于目标光量，则生成单元获得用于使关于光量的信息接近目标光量的光量减少信息，通过参考存储了与光量减少信息对应的掩蔽比率的表来获得掩蔽比率，并使用所获得的掩蔽比率和用于生成掩蔽图案的阈值矩阵来生成掩蔽图案。

10. 一种计算机可读存储介质，存储用于使处理器执行控制图像形成装置的方法的程序，该图像形成装置包括线式头和存储器并且使用所述线式头形成图像，在线式头中布置有多个发光器件，存储器存储表示线式头的发光器件的光量的信息，该方法包括：

基于从存储器获得的关于光量的信息和目标光量生成掩蔽图案；以及

使用在所述生成中生成的掩蔽图案，对与发光器件在位置上对应的半色调图像数据执行掩蔽处理，

其中，如果关于光量的信息大于目标光量，则生成单元获得用于使关于光量的信息接近目标光量的光量减少信息，通过参考存储了与光量减少信息对应的掩蔽比率的表来获得掩蔽比率，并使用所获得的掩蔽比率和用于生成掩蔽图案的阈值矩阵来生成掩蔽图案。

图像形成装置、控制图像形成装置的方法以及存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及图像形成装置、控制图像形成装置的方法以及存储介质。

背景技术

[0002] 通常,电子照相式打印机包括感光构件、带电设备、曝光设备和显影器,感光构件是在其外周面上具有感光层的图像载体,带电设备使感光构件的外周面均匀带电,曝光设备对均匀带电的感光构件的外周面选择性地曝光并形成静电潜像,并且显影器向通过曝光形成的静电潜像供应调色剂,并使其成为可见图像(调色剂图像)。

[0003] 在用于打印彩色图像的串联型图像形成装置中,存在中间转印带型的图像形成装置,在该图像形成装置中,各自由上述多个单元构成的多个图像形成单元(例如,对应于四种颜色的四个图像形成单元)相对于中间转印带布置。此外,由四个单色调色剂图像形成单元形成的调色剂图像被顺序地转印到中间转印带,并且多种颜色(例如,黄色(Y)、品红色(M)、青色(C)和黑色(K))的调色剂图像重叠在中间转印带上以便获得彩色图像。

[0004] 已知一种LED线式头(line head),该LED线式头用于这种串联型图像形成装置中,并且在LED线式头中LED或有机EL元件用作发光器件。在LED等用作光源的这种光学写入型线式头中,多个LED光源(发光器件)的光量不均一,因此如果在这种状态下进行写入,则存在如下问题:由这些LED光源形成的图像包括基于光量的对比浓度(条纹/不均匀)。

[0005] 传统上,为了防止出现这种差异或对比浓度,提供在写入数据时校正与像素对应地设置的多个光源中的每个光源的光量并且使浓度均一的校正电路。已经通过改变每个光源的照明时间和驱动电流来执行这种光量校正。为了校正光量,已经采用如下配置:在线式头发货之前,测量光源的光量,并且将像素的照明时间和驱动电流的校正值写入线式头中包含的存储器中,并且在使用线式头时,换句话说,在写入图像时,读出校正值,并校正照明时间和驱动电流。

[0006] 然而,在传统方法中,为了使像素的光量均一化,需要除了用于基于要打印的图像数据的对像素的照明控制之外还用于控制像素的照明时间和驱动电流的电路,从而增大了电路的规模。日本专利特开No.2007-237412提出了一种技术,用于在配备有LED线式头或另一类型的线式头的图像形成装置中抑制电路规模的增大并且防止由于光量的不均一引起的浓度不均匀。在日本专利公开No.2007-237412中,基于每个像素的光量特性数据来校正通过颜色分离获取的颜色的图像的浓度。注意,在根据半色调处理之前的多值图像中的浓度改变校正程度的同时执行浓度校正。另外,如果实际线式头的像素的主扫描位置 and 要受到浓度校正的图像中的主扫描位置相互偏离,则不能进行适当的校正,因此在浓度校正之前校正图像位置。

[0007] 然而,在上述传统方法中,由于对具有与LED线式头的打印分辨率相同的分辨率的多值图像数据执行适合于每个主扫描位置的光量特性的浓度校正,因此如果打印分辨率高,则行缓冲器(line buffer)的必要存储器容量增大。另外,在浓度校正处理中,需要保持在打印分辨率下对于各个主扫描位置而有所不同的浓度校正表。另外,在浓度校正之前的

多值图像数据中位置校正是必要的,因此以高分辨率精确地执行位置校正所需的行缓冲器的容量增加,并且难以充分地减小包括位置校正处理的电路的尺寸。

[0008] 另外,在日本专利公开No.2007-237412的方法中,对浓度校正之前的多值图像数据实施图像位置的调整。已经存在的问题是,如果用于校正打印期间的倍率变化(失真)的位置调整是对多值图像数据执行的,则当正打印数据时,半色调处理之后的半色调点图案由于倍率变化(失真)而失真。

发明内容

[0009] 本发明的一个方面是消除传统技术的上述问题。

[0010] 本发明的特征是提供一种可以抑制存储器的必要容量并且防止由于发光器件的光量的差异而出现浓度不均匀的技术。

[0011] 根据本发明的第一方面,提供了一种图像形成装置,该图像形成装置包括:打印单元,该打印单元使用其中布置有多个发光器件的线式头在片材上打印图像;存储装置,该存储装置存储关于与线式头的发光器件对应的光量的信息;生成单元,该生成单元基于从存储装置获得的关于光量的信息和目标光量来生成掩蔽图案,以及掩蔽单元,该掩蔽单元使用由生成单元生成的掩蔽图案来对与发光器件在位置上对应的半色调图像数据执行掩蔽处理。

[0012] 根据本发明的第二方面,提供了一种控制图像形成装置的方法,图像形成装置包括线式头和存储器并且使用线式头形成图像,在线式头中布置有多个发光器件,存储器存储关于与线式头的发光器件对应的光量的信息,该方法包括:基于从存储器获得的关于光量的信息和目标光量生成掩蔽图案,以及使用在所述生成中生成的掩蔽图案来对与发光器件在位置上对应的半色调图像数据执行掩蔽处理。

[0013] 根据本发明的第三方面,提供了一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质存储用于使处理器执行控制图像形成装置的方法的程序,该图像形成装置包括线式头和存储器并且使用所述线式头形成图像,在线式头中布置有多个发光器件,存储器存储关于与线式头的发光器件对应的光量的信息,该方法包括:基于从存储器获得的关于光量的信息和目标光量生成掩蔽图案,以及使用在所述生成中生成的掩蔽图案来对与发光器件在位置上对应的半色调图像数据执行掩蔽处理。

[0014] 参照附图阅读示例性实施例的以下描述,本发明的更多特征将变得清楚。

附图说明

[0015] 包含在说明书中并构成说明书的一部分的附图示出了本发明的实施例,并与说明书一起用于解释本发明的原理。

[0016] 图1是示出了根据本发明的第一实施例的包括图像形成装置的打印系统的配置的图。

[0017] 图2是用于描述根据第一实施例的图像形成装置的硬件配置的框图。

[0018] 图3是用于描述根据第一实施例的图像形成装置的图像处理单元的功能的功能框图。

[0019] 图4是用于描述根据第一实施例的由图像处理单元执行的图像处理的流程图。

[0020] 图5是示出了根据第一实施例的在图像形成装置的UI单元上显示的功能设置屏幕的示例的图。

[0021] 图6是用于描述根据第一实施例的由HT浓度校正单元执行的图像处理的流程图。

[0022] 图7是示出根据第一实施例的用于从光量减少率获得掩蔽比率(masking ratio)的表的示例的图。

[0023] 图8描绘了示出根据第一实施例的图像形成装置的打印单元的配置的截面图

[0024] 图9是示出了根据第一实施例的在图像形成装置的打印单元中与感光构件平行地布置的LED线式头的配置示例的图。

[0025] 图10是示出了根据第一实施例的LED线式头的LED芯片以及LED芯片中的发光器件的布置示例的图。

[0026] 图11是示出了根据第一实施例的发光器件的光量与LED线式头的LED芯片的发光器件的目标光量对比的差的示例的图。

[0027] 图12是示出了在主扫描位置处实现目标光量所需的光量减少率的图。

[0028] 图13A至13C是示出了第一实施例中的掩蔽图案(mask pattern)的生成的图。

[0029] 图14A至14C是示出了第一实施例中的掩蔽处理的示例的图。

[0030] 图15是用于描述根据第二实施例的图像形成装置的图像处理单元的功能配置的框图。

[0031] 图16是用于描述根据第二实施例的由图像处理单元执行的图像处理的流程图。

[0032] 图17A至17D是示意性地示出了根据第二实施例的由伪分辨率转换单元执行的分辨率转换处理的图。

[0033] 图18是用于描述根据第二实施例的由HT浓度校正单元执行的图像处理的流程图。

[0034] 图19A到19D是示出了根据第二实施例的在2400dpi分辨率下的掩蔽处理和伪分辨率转换处理的示例的图。

具体实施方式

[0035] 下面将参考附图详细描述本发明的实施例。应当理解,以下实施例并非旨在限制本发明的权利要求,并且并非根据以下实施例描述的方面的所有组合都是解决根据本发明的的问题的手段所必需的。

[0036] 在下面要描述的第一实施例中,预先测量并存储关于LED线式头的发光器件的光量的信息,并且在执行打印时,基于关于发光器件的光量的信息生成掩蔽图案并对已经历半色调处理的图像数据执行掩蔽处理,由此执行浓度校正。将描述通过上述浓度校正防止出现由于发光器件的光量的差异引起的浓度不均匀和条纹的图像形成装置。

[0037] 第一实施例

[0038] 图1是示出了根据本发明的第一实施例的包括图像形成装置101的打印系统的配置的图。

[0039] 该图像形成装置101在例如稍后将参考图2描述的电子照相过程中形成(打印)图像。图像形成装置101经由网络105从主机102、移动终端103、服务器104、另一图像处理装置(未示出)等接收图像数据,并执行打印(形成图像)。另外,当使用图像形成装置101的打印单元打印通过图像形成装置101的图像读取装置(扫描仪)读取文档而获得的图像数据时,

可以实现复印操作。

[0040] 注意,在以下描述中,采用的是其中图像形成装置101对图像数据实施半色调处理的配置,但是本发明不限于这种配置,并且诸如半色调处理之类的图像处理可以由已发送图像数据的主机102等执行。作为替代,可以划分该图像处理,使得图像形成装置101与已发送图像数据的主机102、移动终端103、服务器104等协作。

[0041] 图2是用于描述根据第一实施例的图像形成装置101的硬件配置的框图。

[0042] 图像形成装置101包括数据输入单元(接收单元)201、图像读取器202、控制单元203、存储单元204、UI(用户界面)单元205、打印单元206和图像处理单元207。例如,数据输入单元201经由网络105接收例如从服务器104发送的打印数据,并且输入打印数据。图像读取器202具有扫描仪,并且读取文档的图像以及输出图像的图像数据。控制单元203控制该图像形成装置101的操作,并具有CPU 208、ROM 209和RAM 210。CPU 208执行存储在ROM 209中的程序,以便执行在稍后将描述的各个流程图中解释的过程。存储单元204是例如硬盘驱动器(HDD),并且可以存储大量的数据。注意,还可以采用如下配置:通过CPU 208将存储在该存储单元204中的程序部署到RAM 210并执行所部署的程序,来执行稍后将描述的过程。UI(用户界面)单元205包括操作面板和显示单元,并且向用户显示消息和从用户接收操作指令。注意,该UI单元205还可以设置有触摸板功能。

[0043] 打印单元206是打印机引擎,并且在第一实施例中通过以电子照相方式和以串联方式重叠多种颜色(例如,CMYK)的调色剂图像来在纸张(片材)上形成图像,但是不限于此。另外,在第一实施例中,将在假设采用在主扫描方向和副扫描方向上打印分辨率为1200dpi并且发光器件的发光定时可以通过PWM控制来精细划分的配置的情况下给出描述,但不限于此。

[0044] 对于用于感光构件的曝光控制的各种颜色的线式头中的每一个,打印单元206还包括ROM 211。该ROM 211存储关于在制造期间出现的个体线式头的差异的信息,例如关于发光器件(LED)的光量的信息、LED芯片的组装位置和歪斜信息,这些信息是在诸如线式头制造过程之类的制造过程中使用夹具测量的。

[0045] 图像处理单元207对已经输入的打印数据中包括的图像数据执行图像处理。注意,图像处理单元207也可以是由专项硬件实现的处理单元,或者也可以采用通过CPU 208执行上述程序来实现图像处理单元207的功能的配置。

[0046] 接下来,将描述打印期间的功能设置。

[0047] 图5是示出了根据第一实施例的在图像形成装置101的UI单元205上显示的功能设置屏幕501的示例的图。注意,该功能设置屏幕501可以由安装在主机102、移动终端103或服务器104中的打印机驱动器、应用程序等显示在UI单元(未示出)上。

[0048] 在设置列表502中显示可被指定作为选项的功能的设置项和当前设置内容的列表。在设置列表502中选择的项被显示在所选项503中,并且所选项的设置内容可以更改。这里,选择“分辨率”,此处可以选择“精细”或“超精细”。注意,在第一实施例中,“精细”是指600dpi,“超精细”是指1200dpi。这里,将描述设置“精细”(600dpi)的示例性操作,但是不限于此。

[0049] 另外,当在图5中的设置列表502中选择“半色调”时,可以根据从写在PDL中的信息生成的对象的属性信号(“文本”、“图形”、“图像”等)来改变半色调处理方法的样式。默认设

置为所例示的“样式2”。在该“样式2”中,将高网线数(约200行)分配给“文本”属性,对于“文本”属性来说,细节的再现是重要的,并且将低网线数(约150行)分配给“图形/图像”属性,对于“图形/图像”属性来说,点的稳定再现是重要的。通过将该样式的设置改变为另一样式的设置,可以改变被分配给属性的网线数的组合,使所有属性的网线数统一,并且分配误差扩散处理。

[0050] 图8描绘了用于描述根据第一实施例的图像形成装置101的打印单元206的配置的截面图。这里,图像形成装置101是其中采用了中间转印构件28的串联型电子照相式图像形成装置。下面将参考图8描述打印单元206的操作。注意,在附图中,为每种颜色提供的构件通过在其附图标记之后添加指示颜色的字母(Y/M/C/K)来指示,但是当在不特别区分颜色的情况下给出描述时,将省略附图标记后的这种字母。

[0051] 打印单元206根据由图像处理单元207处理的图像数据来对感光构件22进行曝光,并形成静电潜像。然后对静电潜像进行显影以形成单色调色剂图像。通过将单色调色剂图像重叠在中间转印部件28上,形成多色调色剂图像。该多色调色剂图像被转印到记录介质11上,并且记录介质上的多色调色剂图像由定影单元31定影。

[0052] 接下来,将参考图8描述打印单元206的配置。注入带电器23是用于使感光构件22的表面均匀带电至预定电位的带电器,并且设置有套筒23S。感光构件22由于驱动马达(未示出)的驱动力的传递而旋转,并且驱动马达根据图像形成操作使感光构件22沿逆时针方向旋转。曝光装置从与感光构件22平行地布置的线式头24执行LED曝光,并通过选择性地曝光感光构件22的表面来形成静电潜像。注意,第一实施例中的打印单元206在与线式头24平行的方向(下文中,主扫描方向)上以1200dpi的分辨率和在与主扫描方向正交的副扫描方向上以1200dpi的分辨率进行驱动。显影设备26是用于使用单色调色剂使感光构件22上的静电潜像可视化的设备,并且设置有套筒26S。注意,显影装置26可以与感光构件22附接/分离。

[0053] 中间转印构件28沿顺时针方向旋转,以从感光构件22接收单色调色剂图像,并且单色调色剂图像随着感光构件22和与感光构件22相对定位的一次转印辊27旋转而被转印。通过向一次转印辊27施加适当的偏压,并使感光构件22的旋转速度不同于中间转印构件28的旋转速度,将单色调色剂图像高效地转印到中间转印构件28上。这被称为一次转印。此外,分别对应于CMYK站的单色调色剂图像重叠在中间转印部件28上。随着中间转印部件28旋转,由于重叠单色调色剂图像而产生的多色调色剂图像被传送到二次转印辊29。同时,记录介质11在被二次转印辊29夹着的情况下从纸馈送盘21传送,并且中间转印部件28上的多色调色剂图像被转印到记录介质11上。此时,通过向二次转印辊29施加适当的偏压,调色剂图像以静电的方式被转印。这被称为二次转印。当多色调色剂图像正被转印到记录介质11上时,二次转印辊29在位置29a处抵靠在记录介质11上,并且在转印之后在位置29b处分离。

[0054] 定影单元31设置有加热记录介质11的定影辊32和用于将记录介质11按压到定影辊32上的加压辊33,以便将转印到记录介质11上的多色调色剂图像熔融到记录介质11。定影辊32和加压辊33以中空的方式形成,并且其中分别包含加热器34和35。定影单元31使用定影辊32和加压辊33传送保持多色调色剂图像的记录介质11,施加热和压力,并将调色剂定影到记录介质11。然后使用排出辊(未示出)将调色剂已被定影的记录介质11排出到排纸托盘(未示出),并且图像形成操作结束。清洁单元30是用于清洁残留在中间转印部件28上

的调色剂的单元,并且在形成在中间转印部件28上的四色调色剂图像已经被转印到记录介质11之后残留的废调色剂存储在清洁器容器中。

[0055] 图9是示出了在根据第一实施例的图像形成装置101的打印单元206中与感光构件22平行地布置的LED线式头24的配置示例的图。

[0056] 在第一实施例中,LED线式头24具有打印基板40,在该打印基板40上形成有用于供应用于控制LED线式头24的驱动的各种信号的电路、透镜阵列41和以交错的方式布置的多个LED芯片42。注意,存储在制造过程中测量的LED线式头的光量信息的ROM 211等也布置在打印基板40的背面等。

[0057] LED芯片42被配置为具有大量(例如,512个)LED发光器件43,这些LED发光器件43具有相同的尺寸并且以相等的间隔排列成一行,如图10中所示。注意,LED芯片42以其中每个LED芯片42的主扫描边缘部分中的两个发光器件43重叠的交错布置的方式设置。另外,在第一实施例中,SLED(自扫描LED)阵列芯片用作LED芯片42,但是不限于此。

[0058] 透镜阵列41被布置为LED芯片42和感光构件22之间的成像透镜。在透镜阵列41中,LED梯度指数或折射率分布型棒透镜例如以与基于分辨率的像素对应的间距布置,并且通过从LED发光器件43发射的光束将图像形成到感光构件22上。以这种方式,LED线式头24具有其中大量发光器件43沿主扫描方向布置的配置,并且在各个主扫描位置处的发光器件之间存在光量的个体差异。

[0059] 图11是示出了与根据工作示例的每个LED线式头的LED芯片的发光器件的目标光量相对比的发光器件的光量差异的示例的图。

[0060] 布置在打印基板40上的多个LED芯片不相关,因此表现出不连续的光量差异。注意,为了便于描述,图11示出了当每个LED芯片的主扫描边缘部分中的发光器件不重叠时各个主扫描位置处的光量的曲线图。

[0061] 在图11中的示例中,所有芯片的发光器件的光量大于目标光量。

[0062] 接下来,将描述当根据第一实施例的图像形成装置101使打印单元206形成(打印)图像时,对已经输入的打印数据中包括的图像数据执行图像处理的图像处理单元207的配置。

[0063] 图3是用于描述根据第一实施例的图像形成装置101的图像处理单元207的功能的功能框图。注意,如上所述,图像处理单元207的这些功能可以通过硬件实现,或者也可以通过CPU 208执行程序来实现。

[0064] 图像处理单元207包括输入单元301、颜色转换单元302、渲染处理单元303、阶调校正单元304、半色调(HT)处理单元305、输出单元306、HT位置校正单元307、HT浓度校正单元308和PWM转换单元309。注意,HT位置校正单元307和HT浓度校正单元308的前缀“HT”是“半色调”的缩写,并且指示经历了半色调处理的图像数据由这些单元接收和处理。

[0065] 输入单元301接收例如由数据输入单元201接收的打印数据中包括的并以PDL(页面描述语言)写入的图像数据。例如,颜色转换单元302执行从RGB到CMYK的颜色转换。渲染处理单元303执行PDL数据的渲染,并将数据转换为图像数据。注意,渲染处理单元303可以根据用于在主扫描方向和副扫描方向上以600dpi的分辨率生成图像数据的“精细”或者用于在主扫描方向和副扫描方向上以1200dpi的分辨率生成图像数据的“超精细”的指令来切换渲染处理。可以从上面描述的且在图5中示出的功能设置屏幕进行这种分辨率设置,并且

根据数据输入单元201接收的打印数据中包括的分辨率指令选择分辨率。

[0066] 阶调校正单元304根据打印单元206的浓度性质,对要受到向图像数据的半色调应用的半色调处理的CMYK颜色平面的图像数据执行阶调校正,以实现希望的输出浓度。注意,这里提到的打印单元206的浓度性质是通过如下方式获得的:在已经通过HT浓度校正单元308校正了由于LED线式头24的光量差异引起的浓度不均匀和条纹的状态下,打印通过对彩色平面的信号值执行半色调处理而实现的半色调点斑块(halftone dot patch),并且在打印物中执行测量。

[0067] 半色调处理单元305对经历了阶调校正的CMYK颜色平面的图像数据执行半色调处理,并且将图像数据转换为半色调点图像图案,半色调点图像图案将图像数据的半色调表示成区域阶调并且已经被转换为N个值。注意,在第一实施例中,同时执行到1200dpi的分辨率(与打印分辨率相同)的转换。具体地,为了对已经输入的具有600dpi的分辨率的图像数据执行适合于1200dpi的打印分辨率的半色调处理,在沿主扫描方向和副扫描方向都重复参考两次具有600dpi的分辨率的输入图像数据的同时执行半色调处理。

[0068] 然而,作为第一实施例的特征,图像数据的分辨率不一定需要与半色调处理阶段的打印分辨率匹配,并且作为图像数据由稍后描述的HT位置校正单元307或HT浓度校正单元308处理的结果,只要使图像数据的分辨率高于或等于打印分辨率就够了。

[0069] HT位置校正单元307对已由半色调处理单元305生成并已经历半色调处理的半色调点图像数据执行位置校正处理。具体地,为了使打印单元206中的写入位置移位,图像数据的位置在主扫描方向和副扫描方向上偏移。例如,当希望打印位置在主扫描方向上移位20 μ m时,如果图像的分辨率是1200dpi,则整个图像数据在主扫描方向上移位一个像素。另外,为了校正图像数据的打印倍率,根据打印倍率插入/提取像素。例如,如果希望主扫描方向上的打印倍率增加1%,则可以通过对于100个像素插入一次与参考位置处的像素相同的像素来放大图像。相反,如果希望打印倍率减小1%,则可以通过在100个像素中提取一次参考位置处的像素并且使图像数据中的剩余像素靠拢来减小图像。此外,HT位置校正单元307可以执行诸如线式头的倾斜校正和LED芯片的倾斜校正之类的处理。

[0070] 注意,这里重要的是,在HT浓度校正单元308之前执行校正处理的HT位置校正单元307至少执行对于主扫描位置的位置校正。这是因为线式头的发光器件和图像数据中的位置需要彼此对应,以便允许作为第一实施例的特征的HT浓度校正单元308校正由线式头中的发光器件的光量差异引起的浓度不均匀和条纹。

[0071] 注意,例如在以下情况下需要HT位置校正单元307的位置校正。

[0072] -如上所述,串联型彩色打印机包括用于各个CMYK彩色平面的线式头,并且通过重叠各种颜色的图像来执行图像形成,但是难以精确地对准线式头的组装位置。因此,需要针对每个颜色平面校正主扫描方向上的写入位置。

[0073] -在双面打印中,例如,当纸张通过使得纸张的正面位于定影辊32侧时,纸张热胀冷缩。如果在该状态下在纸张的背面进行打印,则在正面和背面之间产生打印位置和打印倍率的差异。因此,为了使纸张的正面和背面的位置和倍率一致,需要将由于定影引起的膨胀/收缩纳入考虑的位置校正。

[0074] -在线式头中,在打印期间,其上布置有LED芯片的打印基板由于使用大量光源产生的热量等而膨胀/收缩。因此,需要校正写入位置和打印倍率,以防止打印位置由于打印

基板的膨胀/收缩而改变。

[0075] 此外,在第一实施例中,HT位置校正单元307对经历了半色调处理的图像数据执行位置校正。因此,即使以高分辨率执行位置校正以便提高位置校正的精度,每像素的位数也小,因此可以抑制用于记录图像数据的存储器的容量。另外,对半色调图像数据执行位置校正,因此可以对半色调点图案执行对于打印期间的打印倍率的上述变化的逆校正。因此,与执行受到半色调处理之前的图像数据的位置校正的情况不同,可以抑制半色调点图案的半色调点间隔的变化,并且可以防止颜色之间出现摩尔纹(moiré)。

[0076] HT浓度校正单元308从设置在打印单元206的每个颜色平面的线式头中的ROM 211获得关于在线式头的制造期间测量的光量的信息。HT浓度校正单元308然后对于主扫描方向上的每个位置,对已经历由HT位置校正单元307执行的位置校正以及半色调处理的半色调点图像数据执行浓度校正,该浓度校正基于关于光量的信息。注意,稍后将详细描述作为第一实施例的特征的HT浓度校正单元308。

[0077] PWM(脉冲宽度调制)转换单元309将从HT浓度校正单元308输出的各颜色平面的图像数据转换为PWM信号,该PWM信号指示要由打印单元206的LED线式头24执行的曝光时间。在打印单元206中,对感光构件22进行曝光,并且根据与图像数据对应的PWM信号形成潜像。注意,在第一实施例中,PWM的曝光时间的划分数被设置为7(3位),但是本发明不限于此。输出单元306将PWM转换单元309产生的PWM信号传递到打印单元206。

[0078] 接下来,将描述由参考图3描述的图像处理单元207执行的图像处理流程。

[0079] 图4是用于描述根据第一实施例的由图像处理单元207执行的图像处理的流程图。这里,通过CPU 208将存储在存储单元204中的程序部署到RAM 210并执行该程序来实现该处理。

[0080] 首先,在步骤S401中,CPU 208经由图像处理单元207的输入单元301将已经由数据输入单元201接收并要打印的文档数据传递到渲染处理单元303。已经输入的文档数据然后由渲染处理单元303以在主扫描方向和副扫描方向上都为600dpi的分辨率转换为RGB光栅图像数据,并且该图像数据被提供给颜色转换单元302。接下来,过程前进到步骤S402,在步骤S402中CPU 208对由颜色转换单元302生成的RGB数据执行到CMYK数据的颜色转换,并将CMYK数据传递到阶调校正单元304。在图4中,“600×600dpi_3ch_24bpp”表示其分辨率为600dpi的24位RGB数据,“600×600dpi_4ch_32bpp”表示分辨率为600dpi的32位CMYK数据。

[0081] 接下来,过程前进到步骤S403,在步骤S403中CPU 208控制阶调校正单元304,以便对各颜色平面的图像数据执行其中将针对要向图像数据的半色调应用的半色调处理样式的图像形成装置101的打印单元206的阶调特性纳入考虑的阶调校正处理,并将处理后的图像数据传递到半色调处理单元305。注意,打印单元206的阶调特性根据半色调处理方法而改变,因此需要基于半色调处理方法切换阶调校正处理。鉴于此,根据图5中的设置列表502中的半色调设置来执行阶调校正处理。

[0082] 接下来,过程前进到步骤S404,在步骤S404中CPU 208控制半色调处理单元305,以便在对已经历阶调校正的CMYK数据执行从600dpi的分辨率到1200dpi的打印分辨率的分辨率转换的同时以1200dpi_1位输出执行半色调处理。以这种方式,生成用于面积阶调表示(area gradation expression)的半色调图像。然后将半色调图像传递到HT位置校正单元307。在图4中,“1200×1200dpi_4ch_1bpp”表示其分辨率为1200dpi的1位CMYK数据。

[0083] 接下来,过程前进到步骤S405,在步骤S405中CPU 208控制HT位置校正单元307以便对半色调图像数据执行位置校正,并将处理后的图像数据传递到HT浓度校正单元308。接下来,过程前进到步骤S406,在步骤S406中CPU 208控制作为第一实施例的特征的HT浓度校正单元308以便从保持在CMYK颜色中的每种颜色的LED线式头24中的ROM 211获得关于光量的信息,基于关于光量的信息、对于每个主扫描位置来对半色调图像数据执行浓度校正处理,并将处理后的数据传递到PWM转换单元309。接下来,过程前进到步骤S407,在步骤S407中CPU 208控制PWM转换单元309,以便将接收到的具有1200dpi分辨率的1位图像数据转换为表示LED发光器件43对感光构件22的曝光时间的PWM信号数据,并将PWM信号数据传递到输出单元306。

[0084] 接下来,将描述作为第一实施例的特征的HT浓度校正单元308的处理。

[0085] 图6是用于描述根据第一实施例的由HT浓度校正单元308执行的图像处理的流程图。注意,该处理是通过CPU 208将存储在存储单元204中的程序部署到RAM 210并执行该程序来实现的。

[0086] 首先,在步骤S601中,CPU 208控制HT浓度校正单元308,以便从CMYK颜色中的每种颜色的LED线式头24中保持的ROM 211获得关于光量的信息。接下来,过程前进到步骤S602,在步骤S602中CPU 208控制HT浓度校正单元308,以便计算为了达到目标光量而要在各个主扫描位置处减少光量的光量百分比。

[0087] 例如,在图11中的示例中,以曲线图示出了发光器件的目标光量和光量分布的示例,并且图12示出了在主扫描位置处实现目标光量所需的光量减少率。

[0088] 接下来,过程前进到步骤S603,在步骤S603中CPU 208使用如图7中所示的掩蔽比率转换表来控制HT浓度校正单元308,以便获得与光量减少率对应的掩蔽比率。

[0089] 图7是示出了根据第一实施例的用于根据光量减少率获得掩蔽比率的表的示例的图。

[0090] 在实际控制光量的情况下和在对图像数据执行掩蔽处理的情况下,浓度变化的方式是不同的。鉴于此,在由于光量差异引起的浓度不均匀很可能明显的中高浓度区域中,通过实际测量提前获得引起与在实际减少光量时的浓度变化基本相同的浓度变化的掩蔽比率,并且生成用于转换成该掩蔽比率的表。注意,浓度受影响的方式也取决于图像形成方法而不同,因此可以根据图5中的设置列表502中的半色调设置来切换该转换表的内容。

[0091] 仅利用与光量减少率相同的掩蔽比率的掩蔽处理导致由于光量差异引起的浓度不均匀的抑制,因此,为了便于描述,下面将在假设掩蔽比率与光量减少率具有线性关系的情况下给出描述,例如,当期望将光量减少1%时的掩蔽比率是1%,并且当期望将光量减少2%时的掩蔽比率是2%。

[0092] 接下来,过程前进到步骤S604,在步骤S604中CPU 208控制HT浓度校正单元308,以便产生与针对各个主扫描位置获得的掩蔽比率对应的掩蔽图案。具体地,通过使用掩蔽比率和用于生成图13A中所示的掩蔽图案的阈值矩阵的抖动方法执行半色调处理来生成掩蔽图案。换句话说,这里,实施与由半色调处理单元305执行的半色调处理相当的处理。

[0093] 在第一实施例中,光量减少率(=掩蔽比率)按0.1%步长控制,因此阈值矩阵中的阈值是10位。因此,通过比较通过将图12中的光量减少率(=掩蔽比率)归一化为10位而获得的光量减少信号与阈值矩阵中的阈值,生成二进制值的掩蔽图案。此时,针对主扫描位置

确定光量减少信号而不考虑副扫描位置,并且阈值矩阵中的阈值根据副扫描位置而改变,由此光量减少率(=掩蔽比率)和掩蔽位置受到控制。注意,阈值矩阵具有主扫描宽度(256)和副扫描高度(128),如图13A中所示。当仅根据主扫描位置处的光量减少率(=掩蔽比率)控制副扫描方向上的掩蔽量时,主扫描宽度可以是“1”。然而,在这种情况下,如果在主扫描方向上继续相同的光量减少率(=掩蔽比率),则在相同的副扫描位置处执行掩蔽处理,并且获得水平线的掩蔽图案。需要根据主扫描位置改变副扫描方向上的疏剪(thinning)位置,因此阈值矩阵具有主扫描方向上的宽度。

[0094] 另外,如图13B中所示,阈值矩阵中的阈值沿垂直方向和水平方向布置,并且被重复参考。此时,当在垂直方向上参考阈值矩阵时,在主扫描方向上使布置移位预定的移位量(这里是129),并且参考阈值矩阵。因此,例如,在其中阈值如图13A所示那样随机布置的阈值矩阵中,即使表较小,也可以分散阈值矩阵的掩蔽周期(副扫描方向)的频率特性。

[0095] 图13C是示出了主扫描位置处的光量减少率(=掩蔽比率)和阈值矩阵的示例的图。

[0096] 例如,如果主扫描位置为0处的光量减少率是3%,并且被归一化为10位,则光量减少信号处于水平31。通过根据副扫描位置参考阈值矩阵,将该光量减少信号与阈值进行比较。生成如下掩蔽图案:在该掩蔽图案中,如果光量减少信号大于阈值,则设置1(执行掩蔽处理),并且如果光量减小信号小于阈值,则设置0(不执行掩蔽处理)。此时,例如,当阈值矩阵的副扫描方向上的阈值的重复周期中的像素数是1000个像素时,通过设置阈值(小于水平31)用于在1000个像素中的30个像素中执行掩蔽处理来控制主扫描位置处的光量减少率(=掩蔽比率)。

[0097] 注意,可以从(阈值矩阵的主扫描宽度和移位量的最小公倍数) \times (阈值矩阵的副扫描高度)获得副扫描方向上的阈值的实际重复周期,但是实际的重复周期不限于此。

[0098] 接下来,过程前进到步骤S605,在步骤S605中CPU 208控制HT浓度校正单元308,以便使用所生成的掩蔽图案执行从HT位置校正单元307接收的半色调图像的掩蔽处理。然后,将已通过掩蔽处理经历浓度校正的图像数据传递到PWM转换单元309。

[0099] 具体而言,通过反转掩蔽图案,并获得掩蔽图案和半色调图像数据的逻辑积,执行半色调图像的掩蔽处理,并且实现主扫描位置处的浓度校正。因此,可以抑制由于LED线式头24的光量差异引起的浓度不均匀和条纹。

[0100] 图14A至14C是示出了第一实施例中的掩蔽处理的示例的图。

[0101] 图14A示出了从HT位置校正处理单元307接收的半色调图像数据的一部分。图14B示出了从与半色调图像数据对应的位置处的掩蔽比率生成的掩蔽图案。图14C示出了已经历掩蔽处理的图像数据,在掩蔽处理中获得图14A中的半色调图像数据与图14B中的经反转的掩蔽图像的逻辑积。

[0102] 注意,在第一实施例中使用的掩蔽图案的阈值矩阵是具有蓝噪声性质的阈值矩阵,以便抑制由半色调图像和掩蔽图案的干涉引起的强烈摩尔纹,但是本发明是不限于此。

[0103] 另外,图13A中所示的掩蔽图案的阈值矩阵具有宽度和高度为 256×128 的尺寸,并且在主扫描方向上移位129时使用,但是本发明不限于此。

[0104] 注意,为了抑制主扫描位置处的发光器件的光量差异,期望精确地控制各个主扫描位置的掩蔽比率,因此,期望主扫描位置处的阈值中的每个阈值的出现频率是均等的。这

里,至少在主扫描方向上眼睛的灵敏度低的不大于约0.1mm的范围内,阈值的出现频率均等。鉴于此,设置使得阈值矩阵宽度和矩阵的移位量是互质的。因此,可以使主扫描位置处的阈值的出现频率均等。

[0105] 另外,在第一实施例中,使用具有10位阈值的掩蔽图案的阈值矩阵,但是最大光量差异为大约20%,并且必要的光量减少率(=掩蔽比率)最多为大约20%。因此,例如,如果1023被设置为100%的掩蔽比率,则足以让阈值具有高达 $1023 \times 0.2 \approx 205$ 的水平,并且可以通过以8位对阈值矩阵中的阈值执行裁剪处理来将表尺寸抑制得更小。

[0106] 注意,在第一实施例中,通过与阈值矩阵进行比较来生成掩蔽图案,但是本发明不限于此。例如,可以对掩蔽比率信号实施误差扩散处理,或者可以执行控制使得使用随机数发生器在随机位置处发生与掩蔽比率对应的次数的掩蔽。

[0107] 另外,在第一实施例中,ROM 211存储了关于光量的信息,但是还可以存储与在步骤S602中计算的目标光量的差异的值、从该差异获得的光量减少率、在步骤S603中计算的掩蔽比率等。另外,可以存储基于关于光量的信息确定的值,并且对于光量的信息没有限制。

[0108] 如上所述,根据第一实施例,基于关于LED线式头的发光器件的光量的信息,对与发光器件在位置上对应的半色调图像数据执行掩蔽处理,并且执行浓度校正。因此,可以防止由于像素的光量差异引起的对比浓度(条纹和不均匀)的出现。

[0109] 以这种方式,如果对半色调图像数据执行基于关于光量的信息的浓度校正,则与包括位置校正处理的对多值图像数据执行的浓度校正相比,可以使电路的规模变小。另外,可以使用用于生成掩蔽图案的单个阈值矩阵来执行浓度校正,因此与针对各个主扫描位置提供多值浓度校正表的情况相比,可以减小电路的规模。另外,可以在半色调处理之后实施位置校正,因此具有如下效果:可以抑制由于打印期间的倍率变化(失真)所引起的半色调点图案中的变化而出现的颜色之间的摩尔纹。

[0110] 第二实施例

[0111] 在上面的第一实施例中,通过以基于关于LED线式头的发光器件的光量的信息的掩蔽比率对与发光器件位置对应的半色调图像执行掩蔽处理来执行浓度校正。

[0112] 相反,在第二实施例中,对其分辨率增大到高于打印单元的打印分辨率的图像数据执行第一实施例中描述的基于关于LED线式头的光量的信息的掩蔽处理。将描述如下示例:在该示例中,然后对已经历掩蔽处理的图像数据执行用于使分辨率返回到与打印分辨率相同的伪分辨率转换处理,并且打印图像数据。

[0113] 在第二实施例中,以高于打印分辨率的分辨率执行基于发光器件的位置的掩蔽处理,从而可以使用较小尺寸的掩蔽图案执行掩蔽处理,并且可以分散掩蔽位置。因此,可以执行基于关于LED线式头的光量的信息的浓度校正,而不会由于掩蔽处理而损害大量半色调图像数据的半色调点结构。注意,将描述如下配置:根据第二实施例的打印单元206具有1200dpi的主扫描分辨率和2400dpi的副扫描分辨率的打印分辨率,并且发光器件的发光定时可以通过PWM控制来精细划分,但是本发明不限于此。

[0114] 第二实施例与上述第一实施例的不同之处仅在于图像处理单元207的一部分的配置和HT浓度校正单元308中的操作。因此,将相同的附图标记分配给与上述第一实施例中的那些部分类似的部分并省略其描述,下面将仅描述不同的部分。

[0115] 接下来,将描述当根据第二实施例的图像形成装置101使用打印单元206形成(打印)图像时,对已经输入的打印数据中包括的图像数据执行图像处理的图像处理单元207的配置。

[0116] 图15是用于描述根据第二实施例的图像形成装置101的图像处理单元207的功能配置的框图。注意,如上所述,该图像处理单元207的功能可以通过硬件实现,或者也可以通过CPU 208执行程序来实现。该图像处理单元207具有其中根据第二实施例的伪分辨率转换单元1501被添加到第一实施例的配置中的配置。

[0117] HT浓度校正单元308从打印单元206的每个颜色平面的线式头中包括的ROM 211获得关于在线式头的制造期间测量的发光器件的光量的信息。HT位置校正单元307对于每个主扫描位置,对已经历位置校正和半色调处理的半色调点图像数据执行基于关于光量的信息的浓度校正。第二实施例的特征在于:此时,以2400dpi的分辨率(其高于打印分辨率)对具有1200dpi的主扫描分辨率和副扫描分辨率的输入图像数据执行HT浓度校正处理。这里,在主扫描方向和副扫描方向上使1200dpi的输入图像数据加倍的同时执行HT浓度校正处理。注意,HT浓度校正处理期间的图像数据的分辨率不限于此,并且只要主扫描方向和副扫描方向之一上的分辨率高于打印分辨率就够了。另外,在第二实施例中,关于到更高分辨率的转换的定时,在HT浓度校正处理中还执行此转换,但是不限于此,并且还可以在由诸如半色调处理单元305之类的上游单元执行的执行中执行此转换。

[0118] 伪分辨率转换单元1501对已经历浓度校正、已经从HT浓度校正单元308接收、并且在主扫描方向和副扫描方向上具有2400dpi的分辨率的半色调图像数据执行伪分辨率转换处理。处理后的图像数据然后被转换为在主扫描方向上其分辨率为1200dpi并且在副扫描方向上其分辨率为2400dpi的图像数据,这与打印单元206可以执行打印的打印分辨率相同。稍后将详细描述该伪分辨率转换处理。

[0119] PWM转换单元309将从伪分辨率转换单元1501输出的各个颜色平面的图像数据转换为指示由打印单元206的LED线式头24执行的曝光时间的PWM信号数据。

[0120] 接下来,将参考图17A至17D详细描述根据第二实施例的伪分辨率转换单元1501的操作。

[0121] 图17A至17D是示意性地示出了根据第二实施例的由伪分辨率转换单元1501执行的分辨率转换处理的图。在第二实施例中,伪分辨率转换单元1501将在主扫描方向和副扫描方向上具有2400dpi分辨率的图像数据转换为在主扫描方向上为1200dpi且在副扫描方向上为2400dpi(打印分辨率)的图像数据。但是本发明不限于此。

[0122] 图17A是示出了伪分辨率转换处理中的图像数据和处理矩形之间的关系的图。图17A示出了例示输入到伪分辨率转换单元1501的具有2400dpi的分辨率的图像数据1701与由三个像素组成并且以关注像素(要处理的像素)为中心的处理矩形1704之间的关系的视图。通过在移动处理矩形1704的同时执行重采样并在处理矩形1704的区域内执行乘积和(product-sum)运算(参见图17B、17C和17D),来执行伪分辨率转换处理。

[0123] 根据第二实施例的伪分辨率转换处理是用于将已经输入的图像数据的分辨率从主扫描和副扫描方向上为2400dpi的分辨率转换为主扫描方向上为1200dpi和副扫描方向上为2400dpi的分辨率的处理。

[0124] 因此,处理矩形1704用于在主扫描方向上每隔一个像素的重采样位置1702(图17A

中的斜线所示的位置)上顺序移动关注像素1703的同时对具有2400dpi分辨率的图像数据1701执行处理。重采样位置是在执行伪分辨率转换处理时要处理的像素的位置,并且在第二实施例中,以每隔一个像素的间隔布置在主扫描方向上。该重采样位置1702的布置间隔被称为“重采样间隔”。该重采样间隔是根据主扫描方向上的分辨率和副扫描方向上的分辨率的减小率而确定的。在第二实施例中,分辨率转换是从主扫描方向和副扫描方向上的2400dpi到主扫描方向上的1200dpi和副扫描方向上的2400dpi的转换,因此主扫描方向上的重采样间隔被设置为两个(=2400/1200)像素,换句话说,每隔一个像素。

[0125] 图17B是示出用于乘积和运算的处理矩形1704的示例的图。

[0126] 在第二实施例中,用于乘积和运算的处理矩形1704由三个像素(3×1)组成,但是不限于此。另外,图17C是示出了用于乘积和运算的处理矩形1704内的乘积和运算系数1705的图,图17D是示出了其示例的图。

[0127] 如上所述,处理矩形1704由以关注像素1703为中心的共三个像素构成。乘积和运算系数1705包括与构成处理矩形1704的三个像素对应的三个系数 $a(-1,0)$ 、 $a(0,0)$ 和 $a(1,0)$ 。当关注像素1703的坐标被定义为 (i,j) ,并且像素的值被定义为 $I(i,j)$ 时,作为乘积和运算的结果,从下面的表达式1获得输出OUT。

$$[0128] \quad \text{OUT} = \frac{7}{\sum_{k=-1}^1 a_{(k,0)}} \sum_{k=-1}^1 I_{(i+k,j)} a_{(k,0)} \quad \cdots \text{表达式 1}$$

[0129] 具体地,像素 $I(i,j)$ 的值是二进制值0或1,因此处理矩形1704的像素值与对应于像素坐标的乘积和运算系数1705的乘积对于三个像素进行总计,并且将输出OUT归一化为3位信号的最大值“7”。因此,图像数据的阶调数可以从两个值转换为八个值,同时将图像数据的分辨率从2400×2400dpi转换为1200×2400dpi。

[0130] 图17D示出了例示第二实施例中的乘积和运算系数的示例的视图。

[0131] 例如,通过使用由图17D中的1706指示的乘积和运算系数执行乘积和运算,获得已知的点复用(spot multiplexing)的效果,并且可以以伪方式以高于实际分辨率的分辨率执行打印。在第二实施例中,打印单元206可以使用1200×2400dpi的图像数据以伪方式形成(打印)2400×2400dpi的图像。

[0132] 接下来,将参考图16描述根据第二实施例的图像处理单元207执行的图像处理的流程。

[0133] 图16是用于描述根据第二实施例的由图像处理单元207执行的图像处理的流程图。该处理通过CPU 208将存储在存储单元204中的程序部署到RAM 210并执行该程序来实现。注意,在图16中,将相同的附图标记分配给与根据上述第一实施例的图4中的流程图中的处理共同的处理,并省略其描述。

[0134] 在步骤S405中,在CPU 208控制HT位置校正单元307以便对半色调图像数据执行位置校正处理之后,过程前进到步骤S1601。在步骤S1601中,CPU 208控制HT浓度校正单元308以便从CMYK颜色中的每种颜色的LED线式头24中保持的ROM 211获得关于光量的信息,并且基于关于光量的信息对主扫描位置的半色调图像数据执行掩蔽处理。此时,HT浓度校正单元308执行HT浓度校正处理,同时主扫描方向和副扫描方向上加倍已经输入的图像数据的分辨率(1200dpi),以便如上所述以2400dpi的分辨率(其高于打印分辨率)执行HT浓度校正处理。已经以2400dpi的分辨率经历了HT浓度校正处理的图像数据然后被传递到伪分辨

率转换单元1501。

[0135] 接下来,过程前进到步骤S1602,在步骤S1602中CPU 208控制伪分辨率转换单元1501,以便对已经接收的2400dpi₁位的图像数据执行伪分辨率转换处理。然后图像数据被转换成在主扫描方向上其分辨率为1200dpi且在副扫描方向上其分辨率为2400dpi(这与打印单元206可以执行打印的打印分辨率相同)的图像数据,并且被传递给PWM转换单元309。接下来,过程前进到步骤S1603,在步骤S1603中CPU 208控制PWM转换单元309,以便将接收到的分辨率为1200×2400dpi₃位的图像数据转换为表示由LED发光器件43对感光构件22执行的曝光时间的PWM信号数据,并将数据传递到输出单元306。

[0136] 接下来,将描述根据第二实施例的由HT浓度校正单元308执行的流程。

[0137] 在第二实施例中,在使主扫描方向和副扫描方向上的输入半色调图像数据的分辨率(1200dpi)加倍的同时执行掩蔽处理,以便以高于打印分辨率的2400dpi分辨率执行HT浓度校正处理。另外,根据掩蔽处理中的处理分辨率,以2400dpi的分辨率生成掩蔽图案。

[0138] 图18是用于描述根据第二实施例的由HT浓度校正单元308执行的图像处理的流程图。该处理通过CPU 208将存储在存储单元204中的程序部署到RAM 210并执行该程序来实现。注意,在图18中,将相同的附图标记分配给与根据上述第一实施例的图6中的流程图中的处理相同的处理,并省略其描述。

[0139] 在步骤S603中,CPU 208控制HT浓度校正单元308,以便使用图7中所示的掩蔽比率转换表来获得与光量减少率对应的掩蔽比率,并且在此之后,过程进入步骤S1801。在步骤S1801中,CPU 208控制HT浓度校正单元308,以便生成基于针对各个主扫描位置获得的掩蔽比率的掩蔽图案。具体地,通过使用掩蔽比率和用于生成图13A中所示的掩蔽图案的阈值矩阵的抖动方法执行半色调处理来生成掩蔽图案。这对应于由半色调处理单元305执行的半色调处理。这里,例如,如果阈值矩阵中的阈值是10位,则将图12中的光量减少率(=掩蔽比率)归一化为10位的信号值,这些信号值与阈值矩阵的阈值进行比较,从而生成二进制值的掩蔽图案。生成如下的掩蔽图案:在该掩蔽图案中,在每个位置处,如果光量减少信号大于阈值,则设置1(执行掩蔽),而如果光量减小信号小于阈值,则设置0(不执行掩蔽)。此时,在第二实施例中,由于通过执行到2400dpi的分辨率转换来生成掩蔽图案,所以在将主扫描方向和副扫描方向这两者上的光量减少信号加倍并重复参考阈值矩阵的同时执行与阈值矩阵的阈值的比较。

[0140] 接下来,过程前进到步骤S1802,在步骤S1802中CPU 208控制HT浓度校正单元308,以便使用以2400dpi的分辨率生成的掩蔽图案对从HT位置校正单元307接收的半色调图像执行掩蔽处理。注意,在第二实施例中,半色调图像在主扫描方向和副扫描方向上都被放大两倍至2400dpi,并且使用具有2400dpi分辨率的掩蔽图案来进行掩蔽处理。已经通过掩蔽处理经历了浓度校正的图像数据然后被传递到伪分辨率转换单元1501。通过以这种方式以高于打印分辨率的2400dpi分辨率执行掩蔽处理,使掩蔽位置分散,并且可以防止由掩蔽引起的半色调点结构的坍塌。

[0141] 图19A到19D是示出了根据第二实施例的以分辨率2400dpi进行的掩蔽处理和伪分辨率转换处理的示例的图。

[0142] 图19A示出了例示半色调图像的一部分的视图,图19B示出了例示基于与半色调图像对应的位置处的掩蔽比率生成的掩蔽图案的视图。图19C示出了例示已经历掩蔽处理的

图像数据的示例的视图,在掩蔽处理中使图19B中的掩蔽图像反转并且获得图19A中的半色调图像与图19B中的经反转的掩蔽图像的逻辑积。图19D示出了例示对图19C中已经历掩蔽处理的图像数据(每像素的分辨率 2400×2400 dpi的1位)执行伪分辨率转换处理、1个像素被转换为水平长的 1200×2400 dpi的3位数据的状态的视图。

[0143] 以这种方式,以高于打印分辨率的分辨率执行掩蔽处理,并且然后通过伪分辨率转换处理将半色调图像数据的分辨率返回到打印分辨率。结果,使得空白的掩蔽部分模糊,并且可以抑制局部掩蔽量。因此,可以在抑制由于掩蔽处理引起的图像劣化的同时执行图像的浓度调节。

[0144] 如上所述,根据第二实施例,基于关于LED线式头的发光器件的光量的信息,以高于打印分辨率的分辨率对与发光器件在位置上对应的半色调图像数据执行掩蔽处理,并执行浓度校正。之后,执行伪分辨率转换处理,并将分辨率返回到打印分辨率。通过在增加已经历半色调处理的图像数据的分辨率之后执行掩蔽处理,与增加多值图像数据的分辨率的情况相比,可以抑制电路的规模。此外,可以防止由发光器件的光量差异引起的对比浓度(条纹和不均匀)的发生,同时防止由掩蔽处理引起的负面影响(例如,半色调点形状的破坏)。

[0145] 其它实施例

[0146] 本发明的(一个或多个)实施例还可以通过读出并执行记录在存储介质(也可以更完整地称为“非暂时性计算机可读存储介质”)上的计算机可执行指令(例如,一个或多个程序)以执行一个或多个上述实施例的功能和/或包括用于执行一个或多个上述实施例的功能的一个或多个电路(例如,专用集成电路(ASIC))的系统或装置的计算机来实现,以及通过由系统或装置的计算机例如通过从存储介质读出并执行计算机可执行指令以执行一个或多个上述实施例的功能和/或控制一个或多个电路执行一个或多个上述实施例的功能而执行的方法来实现。计算机可以包括一个或多个处理器(例如,中央处理单元(CPU)、微处理单元(MPU)),并且可以包括单独的计算机或单独的处理器以读出并执行计算机可执行指令。可以例如从网络或存储介质将计算机可执行指令提供给计算机。存储介质可以包括例如硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、分布式计算系统的存储装置、光盘(诸如紧凑盘(CD)、数字通用光盘(DVD)或蓝光光盘(BD)™)、闪存设备、存储卡等中的一个或多个。

[0147] 其它实施例

[0148] 本发明的实施例还可以通过如下的方法来实现,即,通过网络或者各种存储介质将执行上述实施例的功能的软件(程序)提供给系统或装置,该系统或装置的计算机或是中央处理单元(CPU)、微处理单元(MPU)读出并执行程序的方法。

[0149] 虽然已经参考示例性实施例描述了本发明,但是应当理解,本发明不局限于所公开的示例性实施例。所附权利要求书的范围应被赋予最宽泛的解释,以便涵盖所有这种修改以及等同的结构和功能。

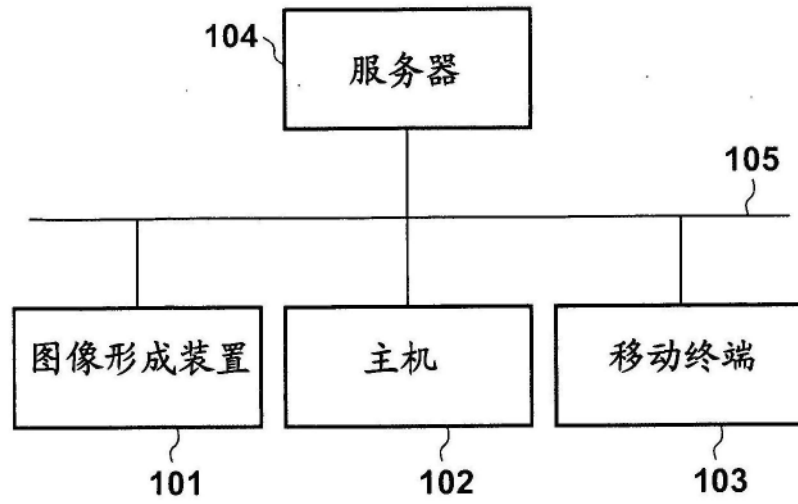


图1

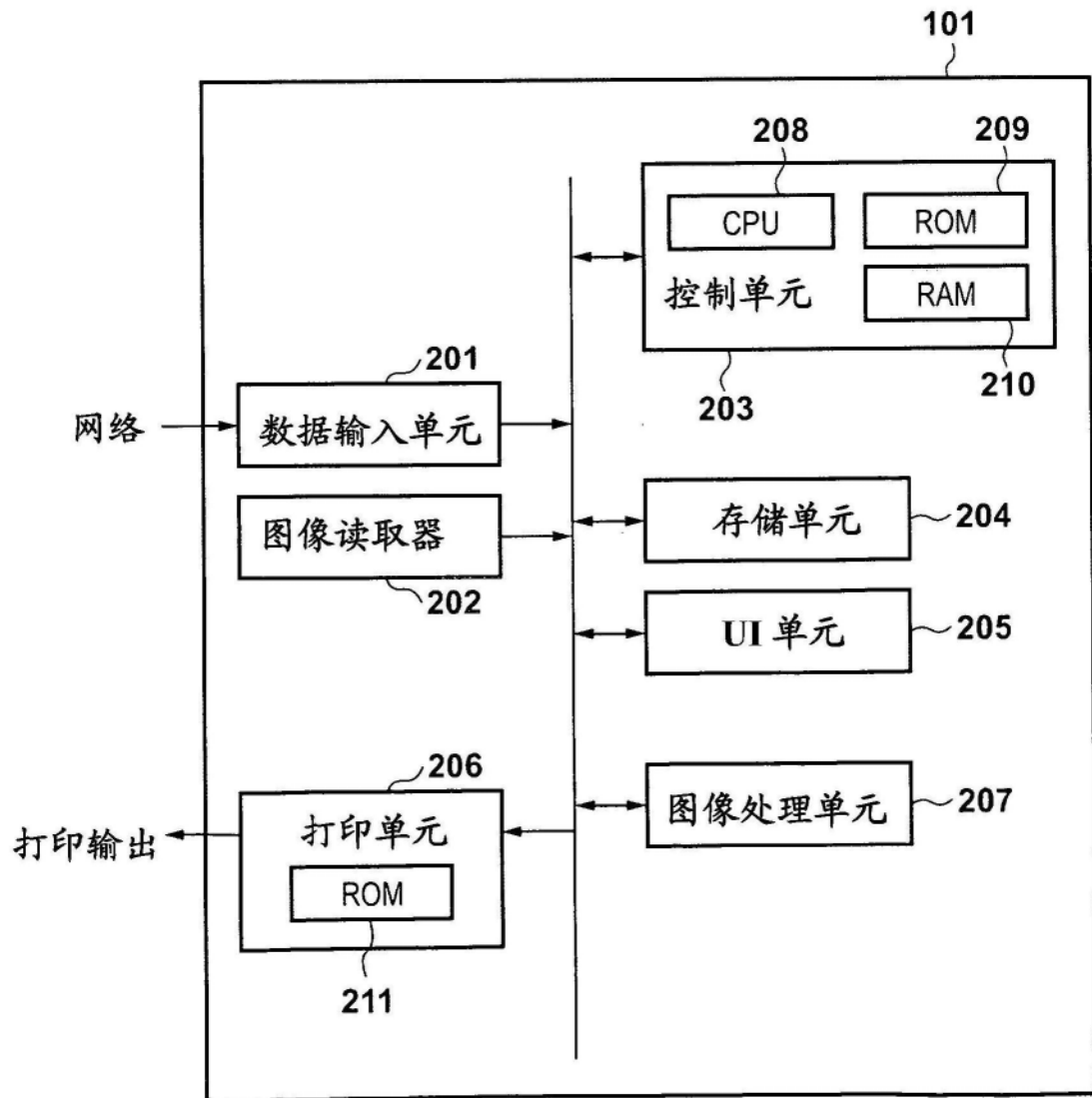


图2

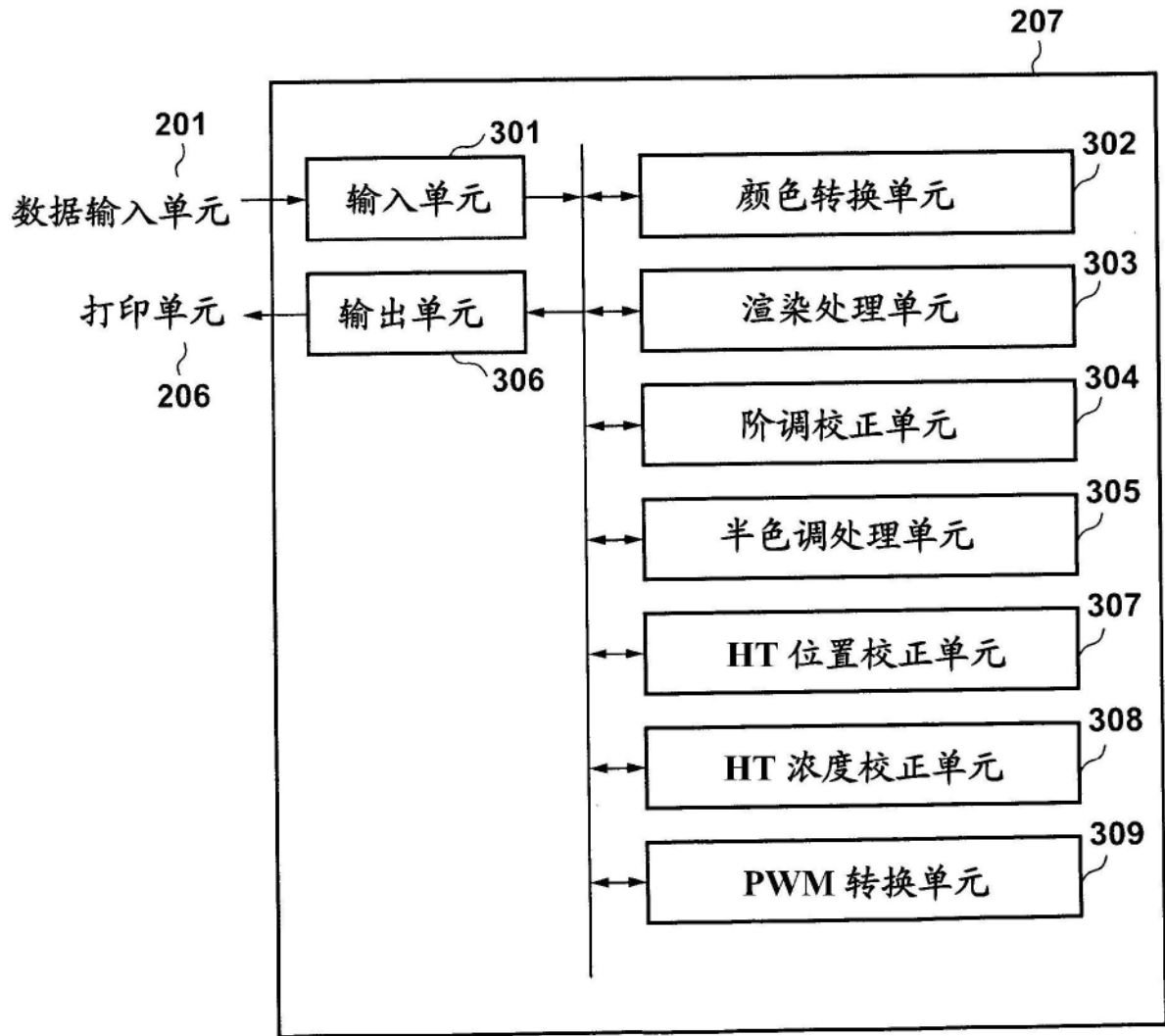


图3

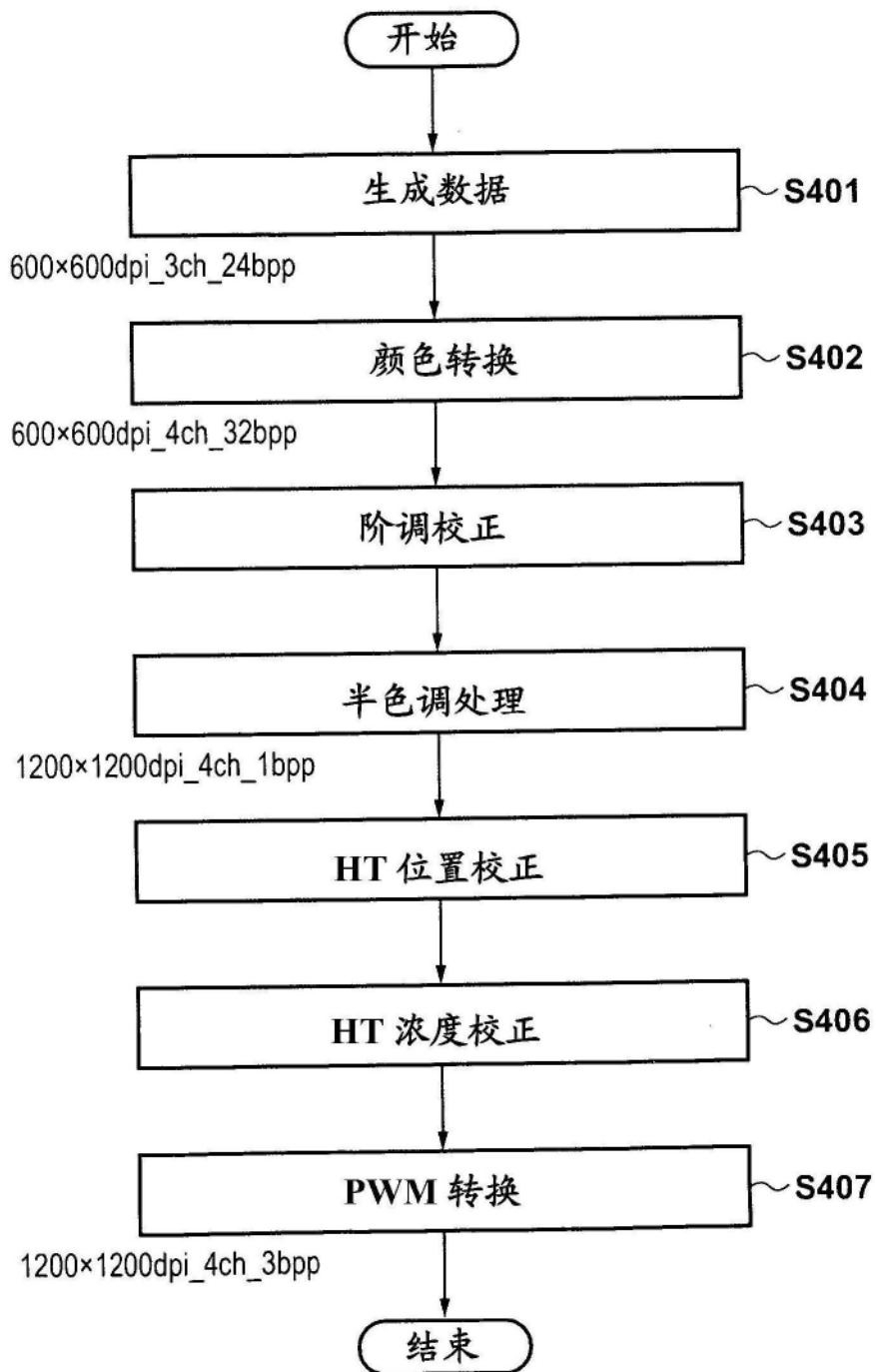


图4

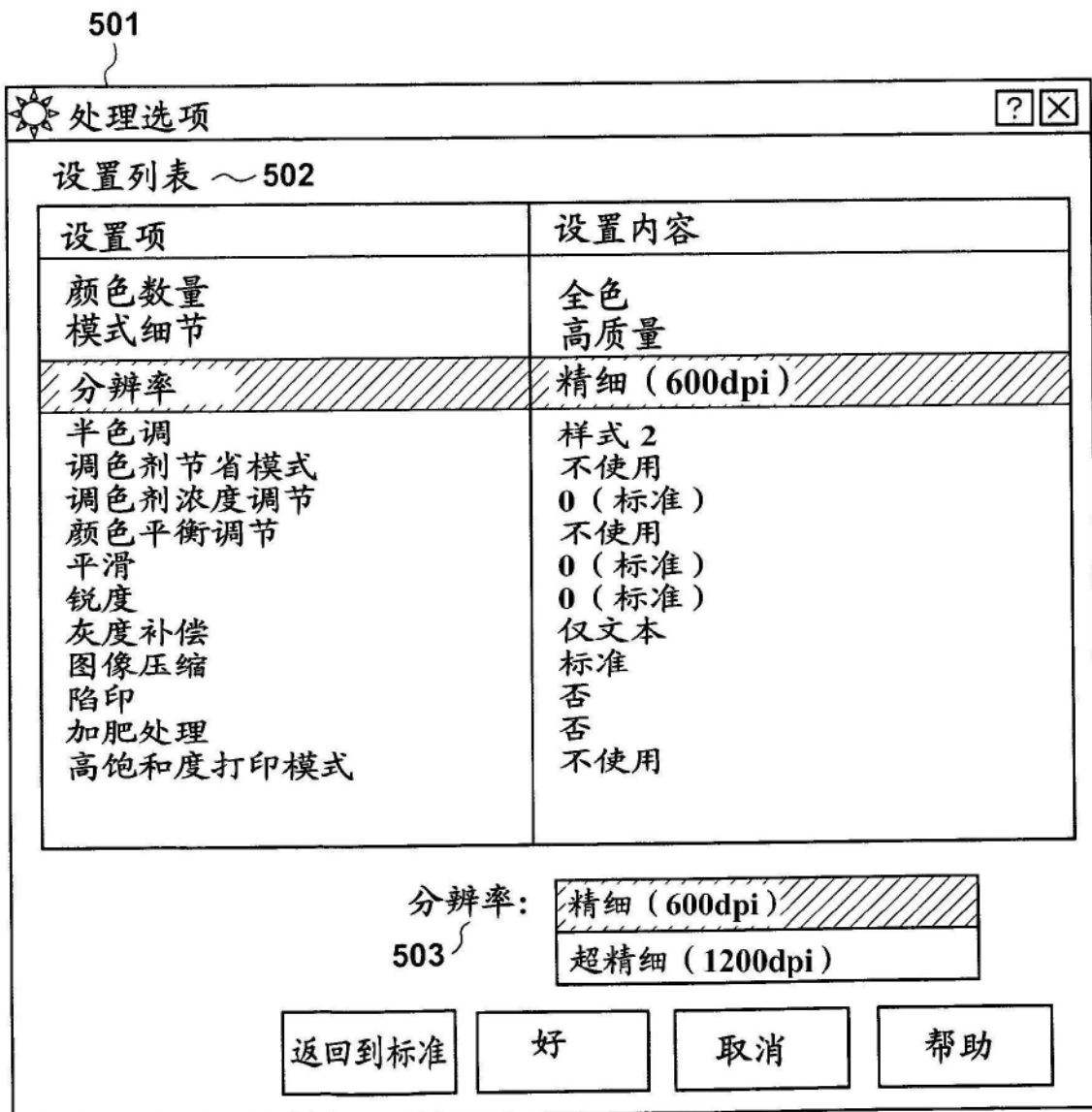


图5

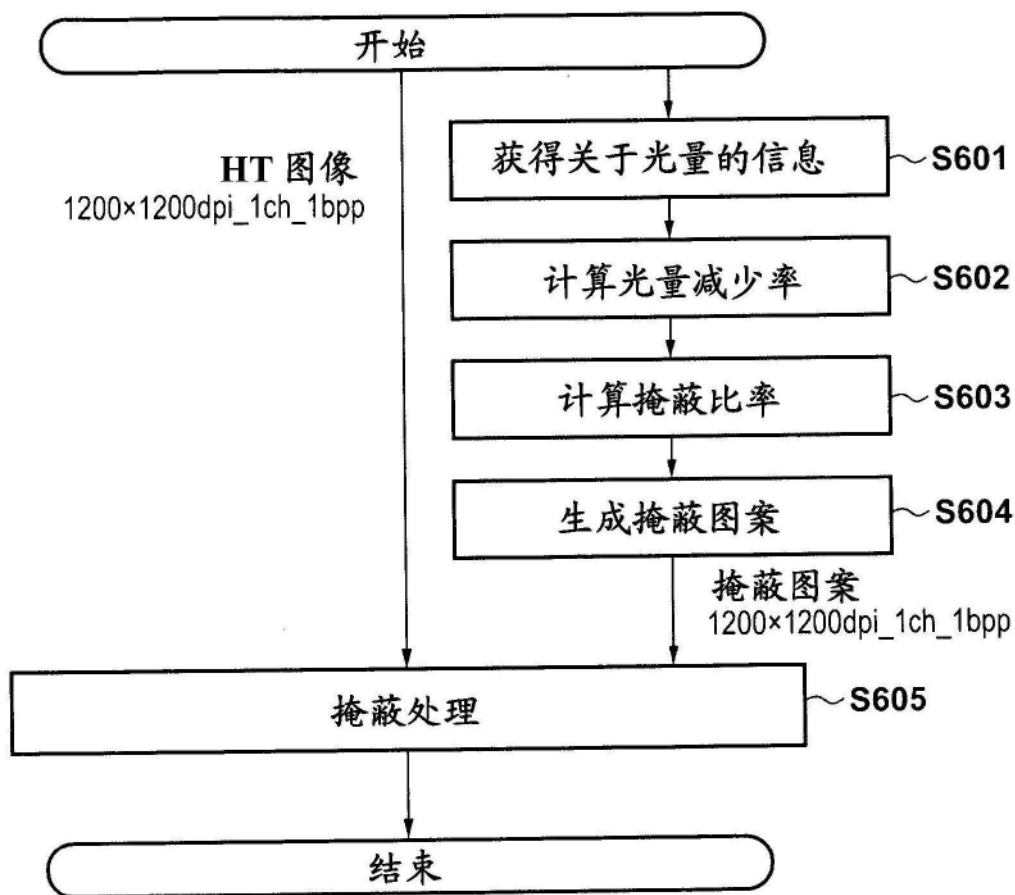


图6

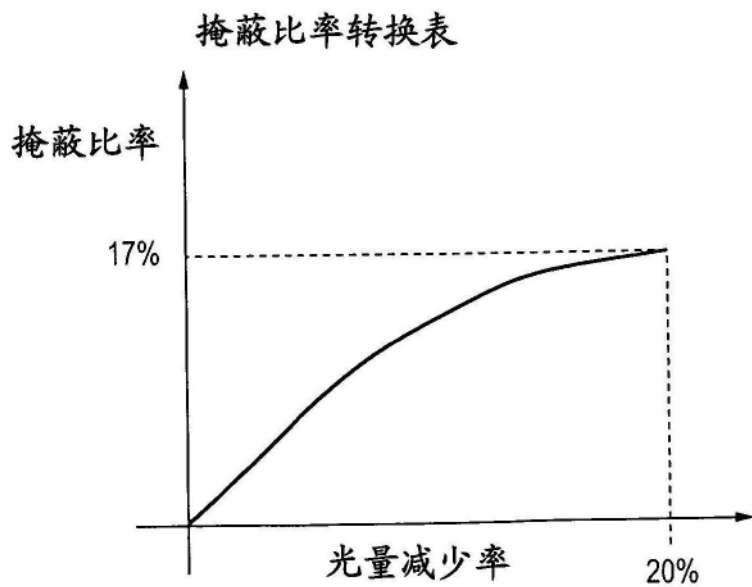


图7

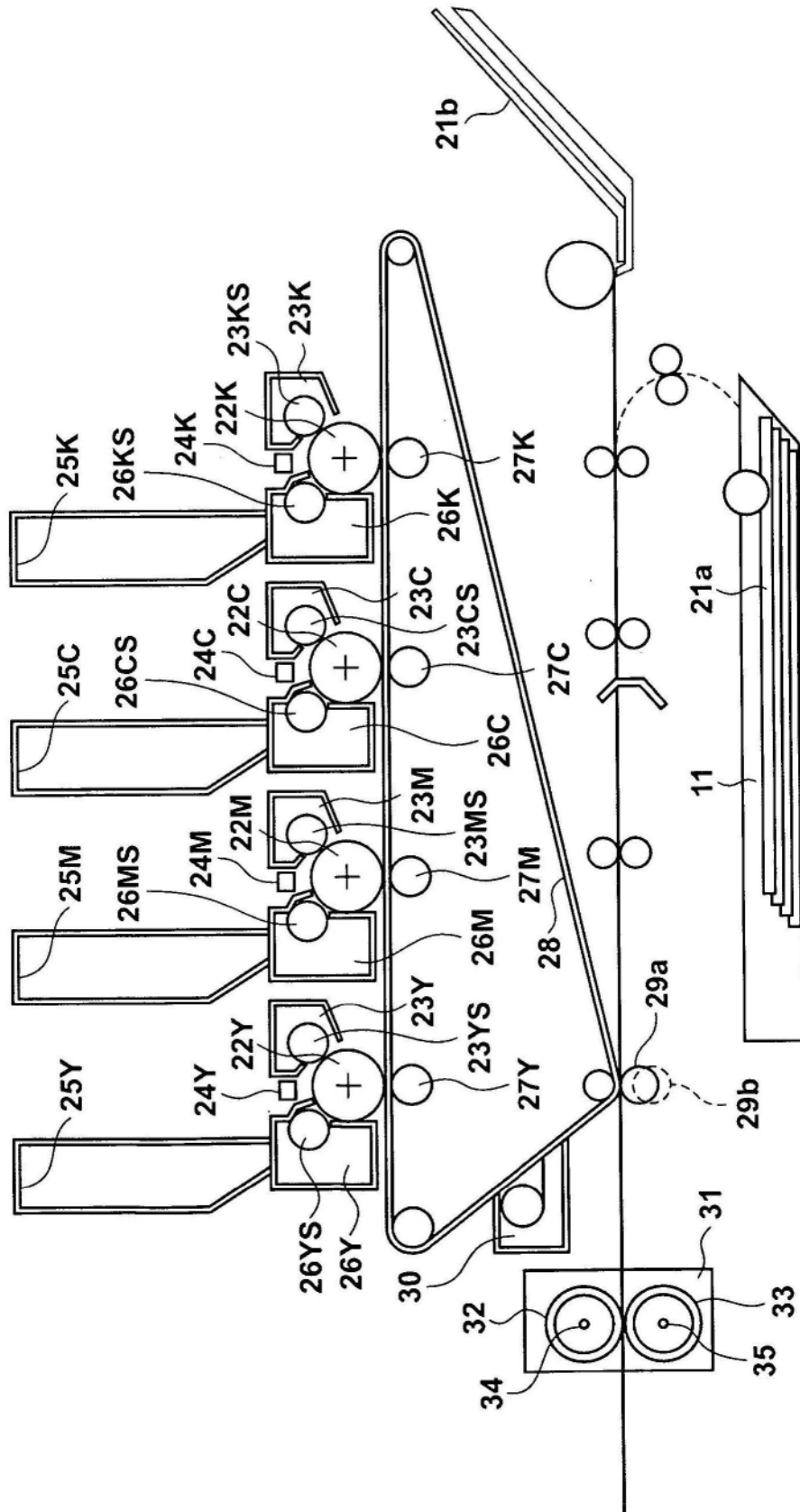


图8

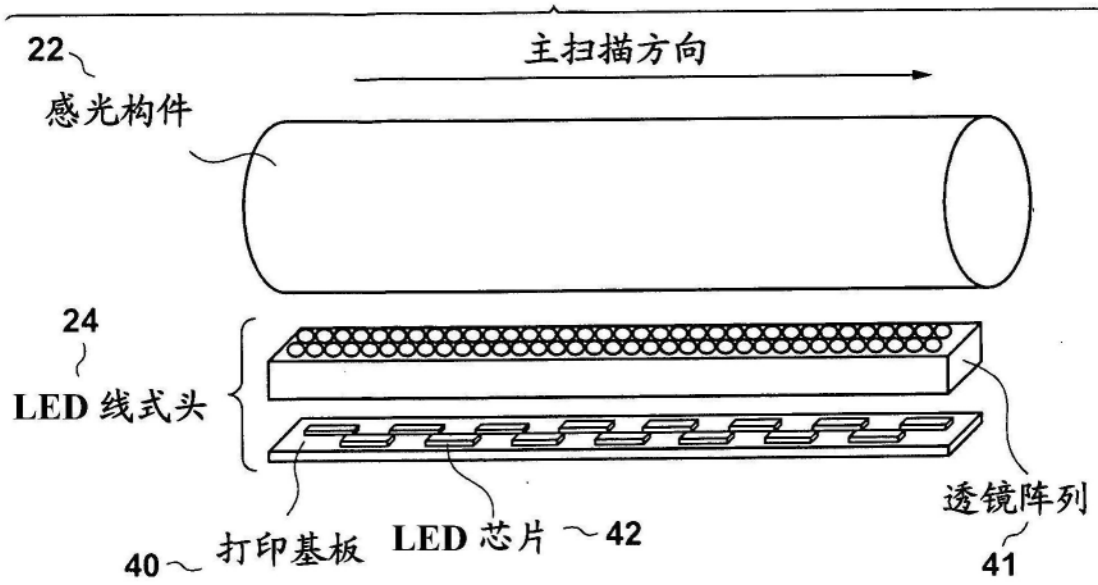


图9

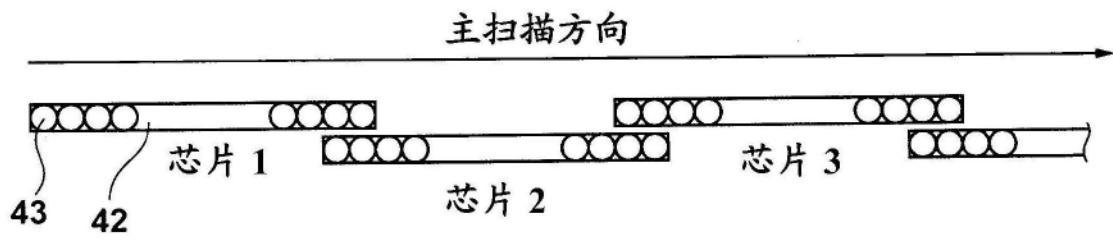


图10

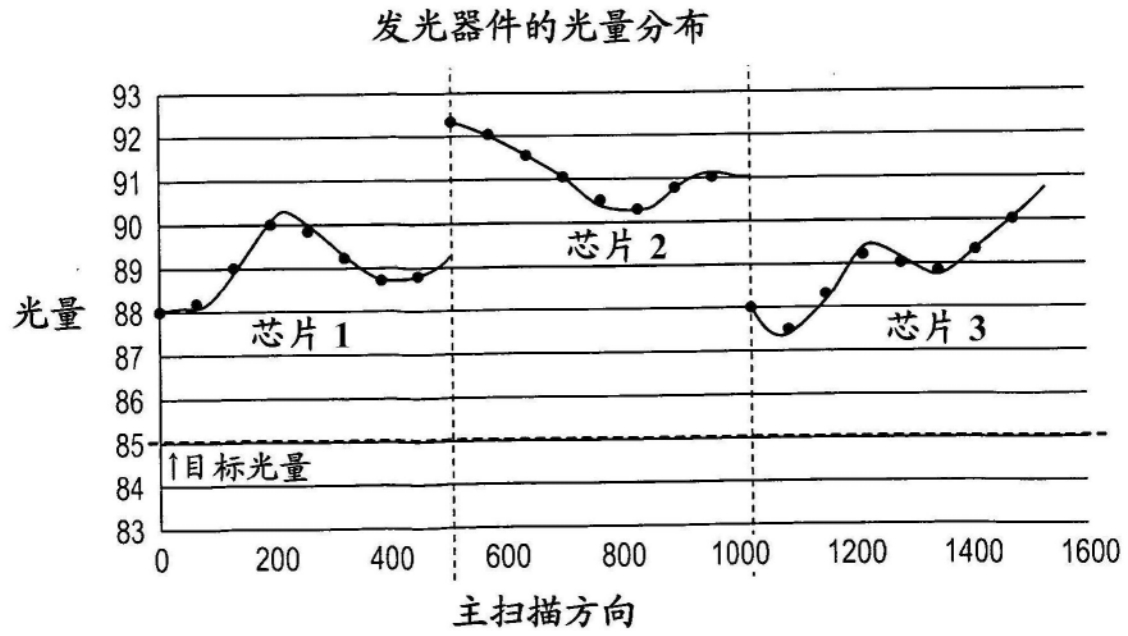


图11

目标光量		85	
------	--	----	--

芯片编号	芯片 1																芯片 2												...			
主扫描方向	0	...	64	...	128	...	192	...	256	...	320	...	384	...	448	...	512	...	576	...	640	...	704	...	768	...	832	...	896	...	960	...
光量	88		88.2		89		90		89.8		89.2		88.7		88.8		92.3		92		91.5		91		90.5		90.3		90.8		91	
到目标光量的光量减少率	3		3.2		4		5		4.8		4.2		3.7		3.8		7.3		7		6.5		6		5.5		5.3		5.8		6	

图12

矩阵尺寸: 256×128

移位量: 129

※移位量与矩阵宽度互质

主扫描方向

副扫描方向

757	341	636	284	791	662	559	452	866	697	509	806	723	315	563	455	...	
97	946	182	9	402	969	142	812	50	286	594	162	59	643	1011	264		
797	455	681	840	520	82	253	387	952	204	922	409	853	495	185	95		
369	905	223	586	331	884	629	734	548	469	765	113	342	935	707	589		
294	718	123	977	755	481	178	1005	310	17	673	609	226	798	27	362		
1010	499	54	415	269	34	701	110	825	372	869	996	435	285	524	977		
246	575	860	638	820	941	434	591	231	516	157	69	562	687	123	844		
89	775	153	371	205	543	294	886	651	929	728	332	813	190	939	732		
473	890	320	992	674	85	798	392	48	466	270	968	631	479	380	46		
195	622	520	1	457	731	148	1022	198	777	111	411	15	891	254	581		
48	707	257	807	900	586	343	512	705	600	846	549	696	164	752	955		
987	422	935	112	395	218	959	29	284	916	355	223	1002	306	832	72		
778	157	563	656	301	764	855	636	426	137	485	56	615	424	521	362		
611	361	845	63	496	168	551	92	815	977	668	884	790	106	715	873		
27	725	244	1000	695	942	452	250	723	315	175	536	265	964	196	475		
456	922	530	418	330	38	892	378	590	7	754	406	348	33	583	916		
...																	

用于生成掩蔽图案的阈值矩阵

图13A

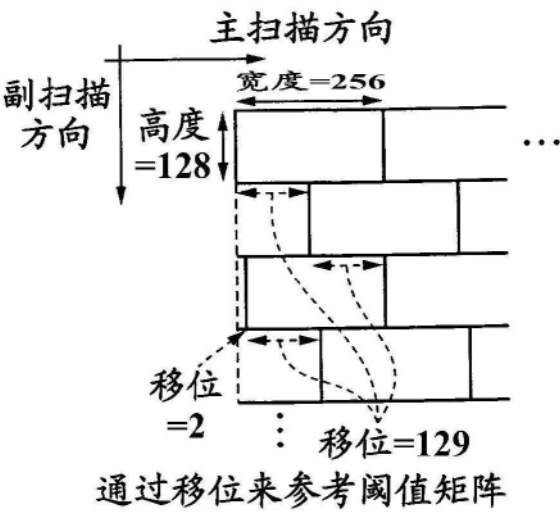


图13B

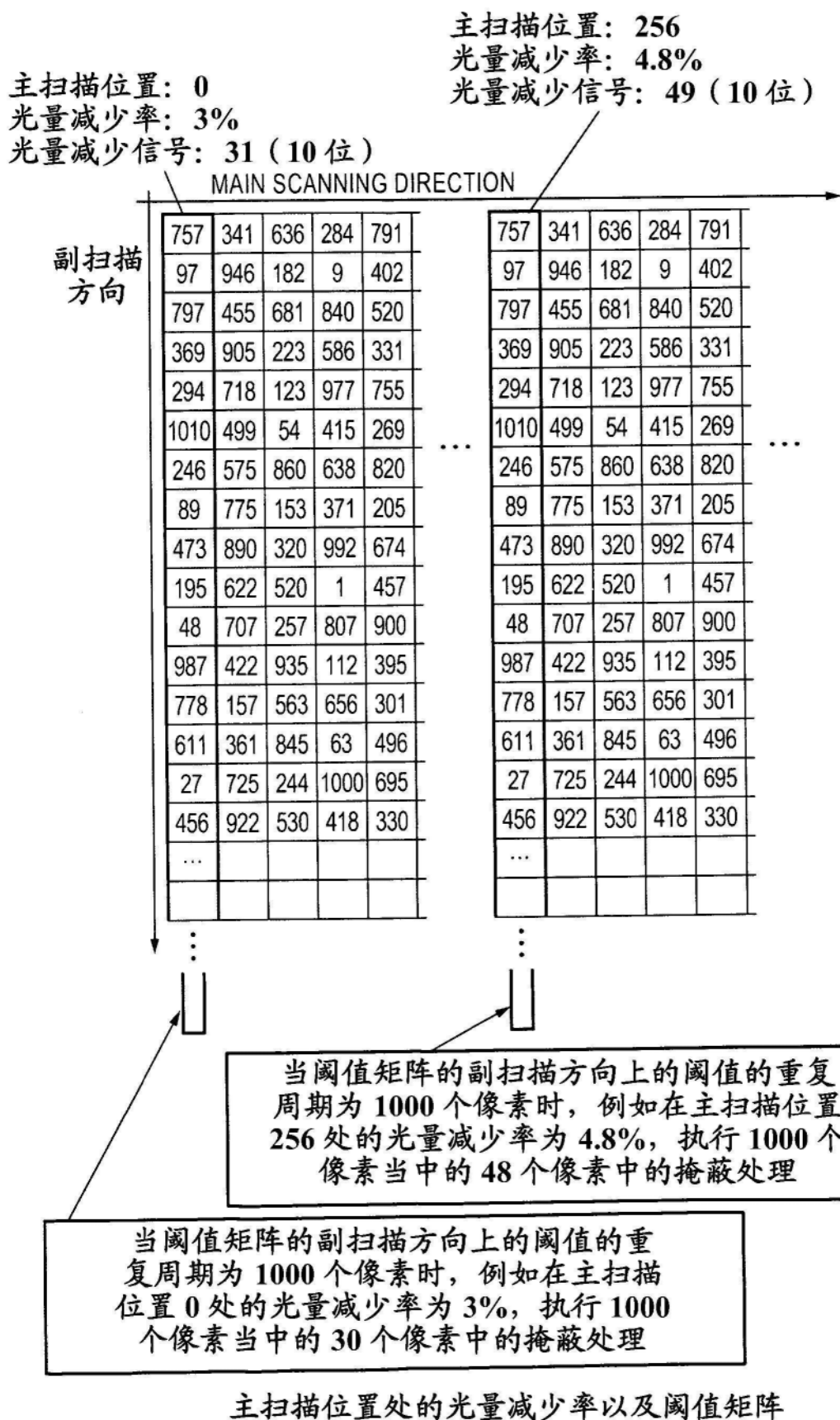


图13C

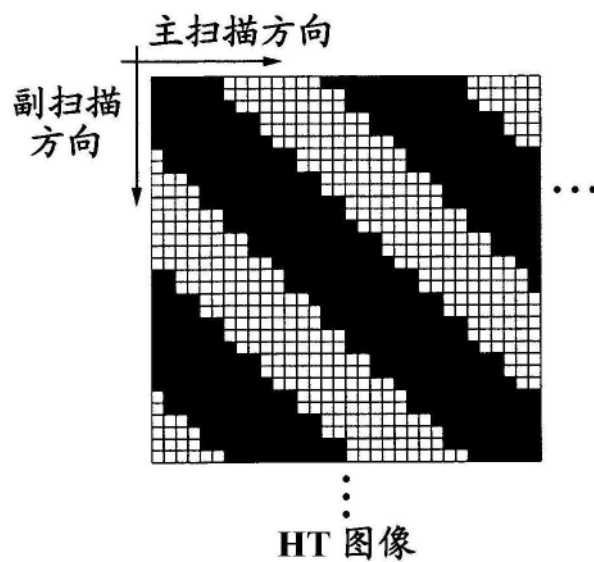


图14A

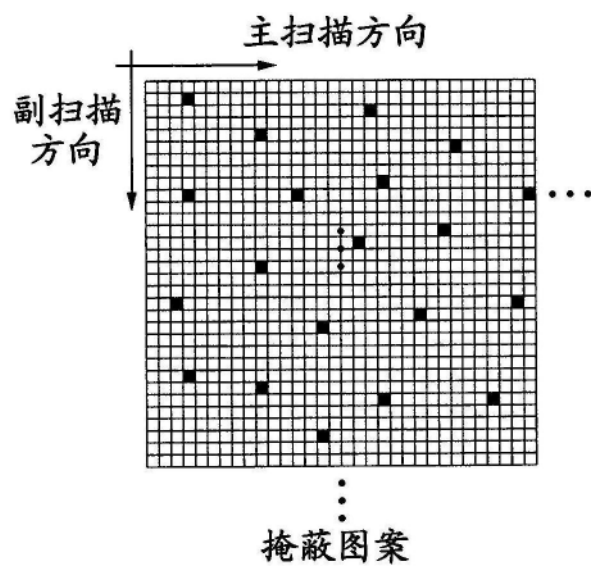


图14B

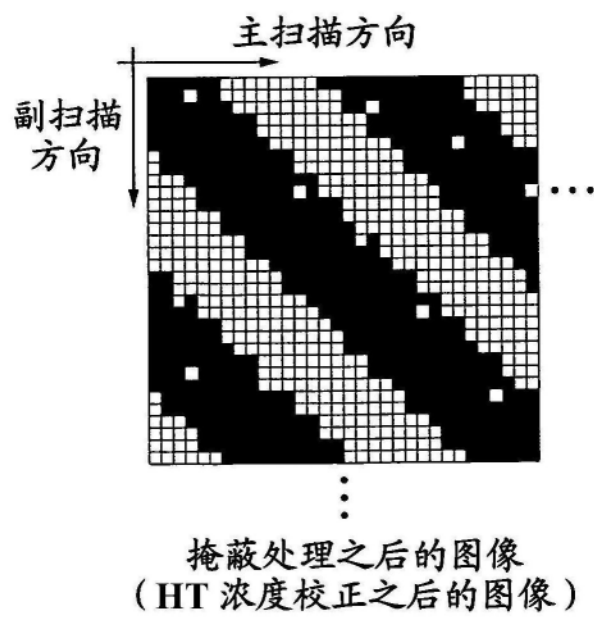


图14C

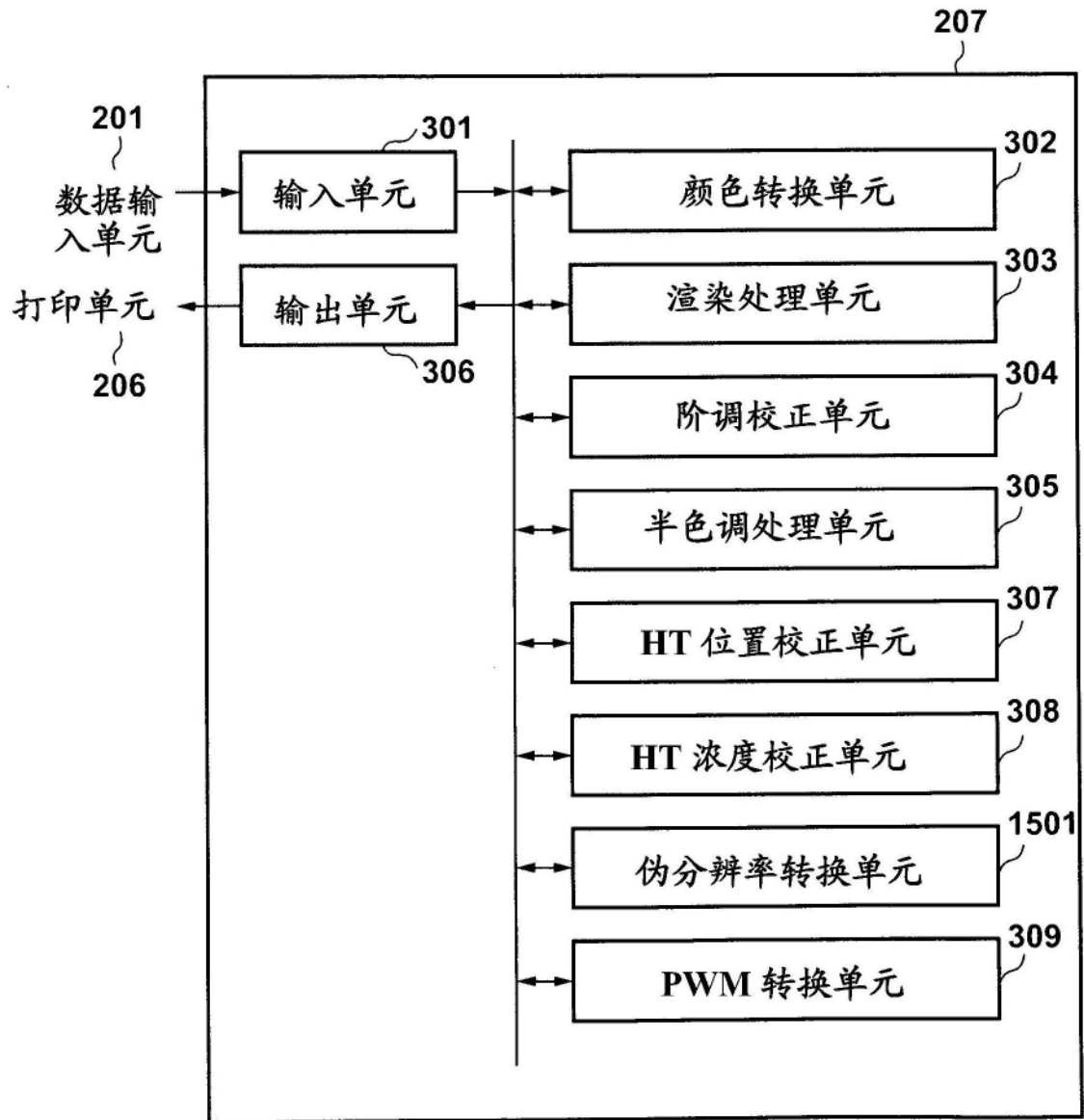


图15

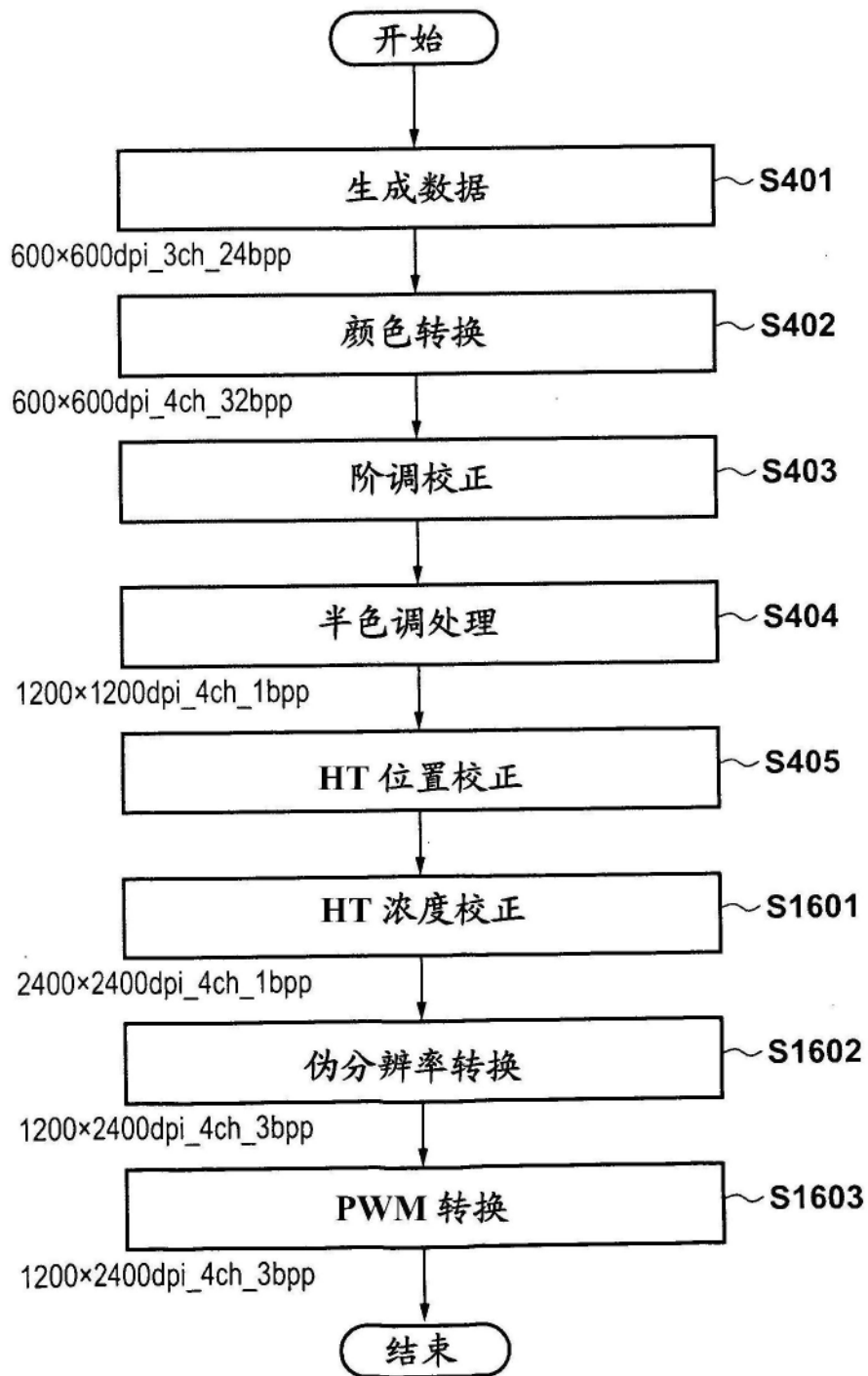
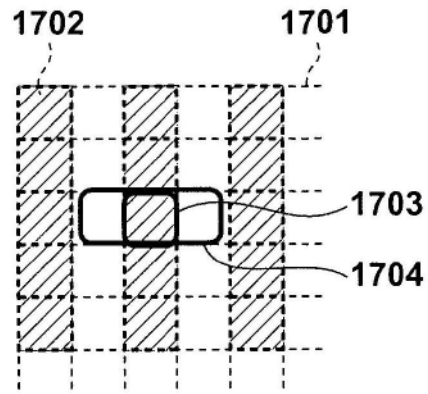


图16



 采样相位

图17A

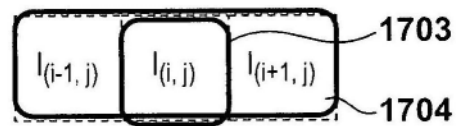


图17B

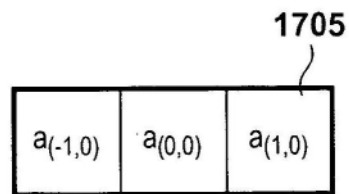


图17C

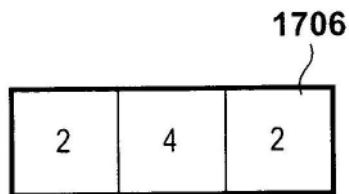


图17D

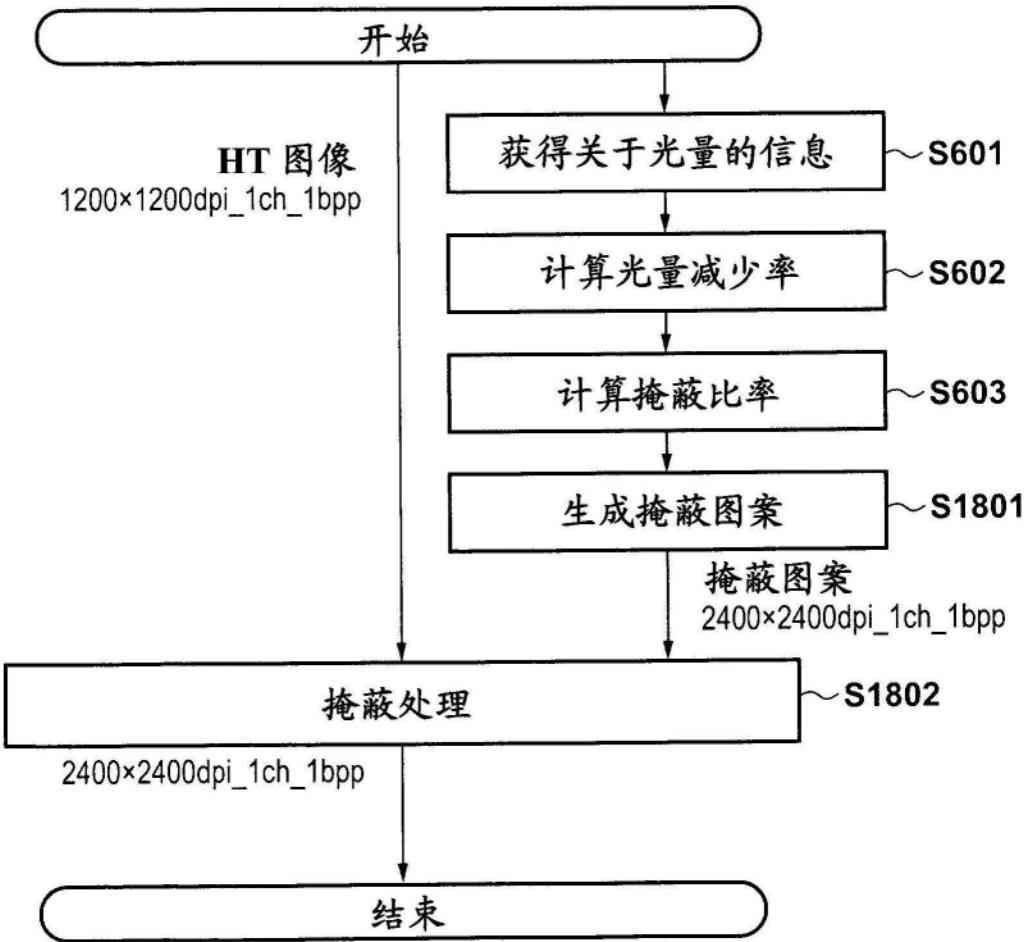


图18

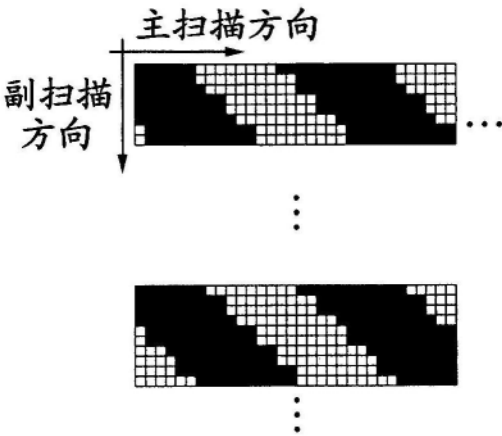


图19A

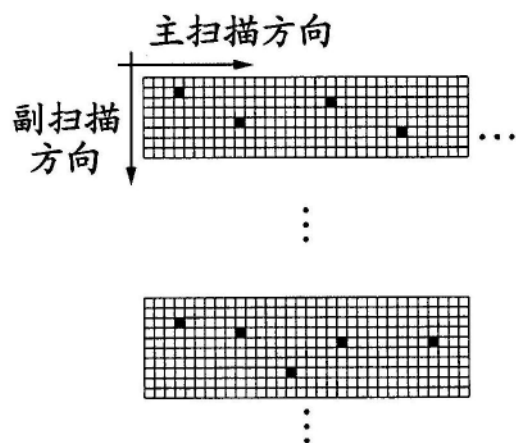


图19B

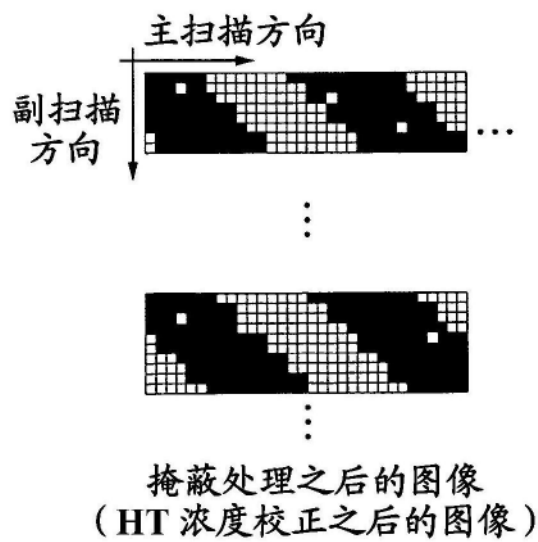


图19C

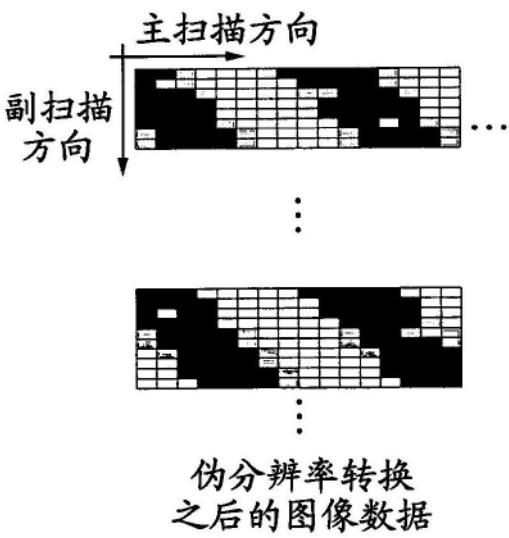


图19D