(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106919020 A
(43)申请公布日 2017.07.04

(21)申请号 201611024515.0

(22)申请日 2016.11.18

(30)优先权数据
JP2015-234284 2015.11.30 JP

(71)申请人 佳能株式会社
地址 日本东京都大田区下丸子3丁目30-2

(72)发明人 田中澄斗

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

(51)Int.Cl.
G03G 15/00(2006.01)

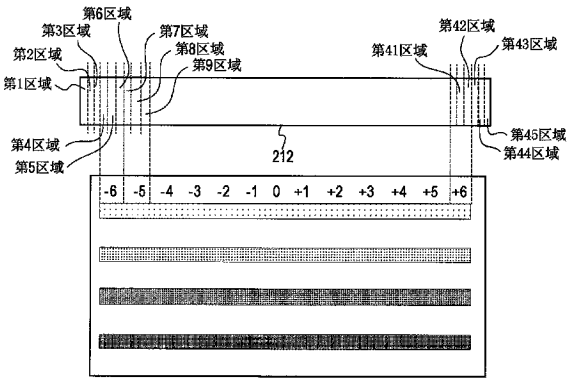
权利要求书2页 说明书9页 附图10页

(54)发明名称

图像形成设备

(57)摘要

本发明提供一种图像形成设备。该图像形成设备包括调整单元，其中该调整单元根据到达了转印单元的薄片在感光体的转动轴方向上的位置，来调整感光体的转动轴方向上的形成静电潜像的位置。该调整单元在正常打印时调整感光体的转动轴方向上的形成静电潜像的位置，并且在要打印测试图像时不调整感光体的转动轴方向上的形成静电潜像的位置。



CN 106919020 A

1.一种图像形成设备,包括:

可转动的感光体;

曝光单元,用于对所述感光体进行曝光,以在所述感光体上形成静电潜像;

显影单元,用于利用调色剂使所述感光体上所形成的静电潜像显影;

转印单元,用于将所述显影单元在所述感光体上所显影的调色剂图像转印至薄片上;

调整单元,其能够通过控制所述曝光单元来调整所述感光体的转动轴方向上的形成静电潜像的位置,以调整针对到达了所述转印单元的薄片的、所述调色剂图像在所述感光体的转动轴方向上的位置;

读取单元,用于读取测试图像;

数据生成单元,用于基于所述读取单元对薄片上所形成的所述测试图像的读取结果,来生成用于对所述感光体上的多个区域中的图像在所述感光体的转动轴方向上的浓度进行校正的校正数据,其中,所述多个区域与所述测试图像中形成调色剂图像的区域相对应;以及

校正单元,用于使用所述数据生成单元所生成的所述校正数据,来对所述感光体上所要显影的调色剂图像在所述感光体的转动轴方向上的浓度进行校正,

其中,在要在薄片上形成所述测试图像以外的图像的情况下,所述调整单元调整所述感光体的转动轴方向上的形成静电潜像的位置;而在要在薄片上形成所述测试图像的情况下,所述调整单元不调整所述感光体的转动轴方向上的形成静电潜像的位置。

2.根据权利要求1所述的图像形成设备,其中,还包括:

薄片进给单元,其包括多个纸盒,

其中,在要在薄片上形成所述测试图像以外的图像的情况下,所述调整单元基于所进给的薄片来自所述多个纸盒中的哪一个纸盒来调整所述感光体的转动轴方向上的形成静电潜像的位置;而在要在薄片上形成所述测试图像的情况下,所述调整单元不基于所进给的薄片来自所述多个纸盒中的哪一个纸盒来调整所述感光体的转动轴方向上的形成静电潜像的位置。

3.根据权利要求1所述的图像形成设备,其中,

所述校正单元在所述感光体的转动轴方向上使用所述校正数据来校正所述曝光单元对所述感光体进行曝光的光强度,并且在第一边缘和第二边缘之间的中间点与所述感光体的转动轴方向上的中央位置相一致的状态下进行该校正,其中所述第一边缘是所述测试图像在所述感光体的转动轴方向上的一个端部,并且所述第二边缘是所述测试图像在所述感光体的转动轴方向上的另一端部。

4.根据权利要求1所述的图像形成设备,其中,

所述校正单元在所述感光体的转动轴方向上使用所述校正数据来对图像数据中所包括的与浓度有关的数据进行校正,并且在第一边缘和第二边缘之间的中间点与所述感光体的转动轴方向上的中央位置相一致的状态下进行对所述图像数据中所包括的浓度的校正,其中所述第一边缘是所述测试图像在所述感光体的转动轴方向上的一个端部,并且所述第二边缘是所述测试图像在所述感光体的转动轴方向上的另一端部。

5.根据权利要求1所述的图像形成设备,其中,

所述曝光单元包括用于发射光束的半导体激光器、用于使该光束偏转以使得从所述半

导体激光器发射出的光束对所述感光体进行扫描的偏转器、以及用于检测所述偏转器所偏转的光束以发射脉冲信号的光电传感器，以及

所述调整单元通过调整从接收到自所述光电传感器所发射出的脉冲信号的时刻到所述半导体激光器发射出用于在所述感光体上形成静电潜像的光束的时刻为止的时间，来调整所述感光体上所要形成的静电潜像在所述感光体的转动轴方向上的位置。

6.根据权利要求1所述的图像形成设备，其中，

所述曝光单元包括所述感光体的转动轴方向上并排配置的用于对所述感光体进行曝光的多个发光二极管芯片，以及

所述调整单元通过从所述多个发光二极管芯片中选择与图像的在所述感光体的转动轴方向上的端部相对应的发光二极管芯片，来调整所述感光体的转动轴方向上的形成静电潜像的位置。

7.根据权利要求3所述的图像形成设备，其中，

所述曝光单元包括用于发射光束的半导体激光器、用于使该光束偏转以使得从所述半导体激光器发射出的光束对所述感光体进行扫描的偏转器、以及用于检测所述偏转器所偏转的光束以发射脉冲信号的光电传感器，

所述调整单元通过调整从接收到自所述光电传感器所发射出的脉冲信号的时刻到所述半导体激光器发射出用于在所述感光体上形成静电潜像的光束的时刻为止的时间，来调整所述感光体上所要形成的静电潜像在所述感光体的转动轴方向上的位置，以及

所述校正单元通过使用所述校正数据来校正从所述半导体激光器发射出的光束的光强度，来对所述感光体上所要显影的调色剂图像在所述感光体的转动轴方向上的浓度进行校正。

8.根据权利要求3所述的图像形成设备，其中，

所述曝光单元包括所述感光体的转动轴方向上并排配置的用于对所述感光体进行曝光的多个发光二极管芯片，

所述调整单元通过从所述多个发光二极管芯片中选择与图像的在所述感光体的转动轴方向上的端部相对应的发光二极管芯片，来调整所述感光体的转动轴方向上的形成静电潜像的位置，以及

所述校正单元通过使用所述校正数据来校正从所述多个发光二极管芯片各自发射出的光的强度，来对所述感光体上所要显影的调色剂图像在所述感光体的转动轴方向上的浓度进行校正。

图像形成设备

技术领域

[0001] 本发明涉及包括读取单元的诸如多功能设备或复印机等的电子照相式图像形成设备。

背景技术

[0002] 在典型的电子照相式图像形成设备中，在利用充电器使转动的感光体均匀带电之后，根据图像数据使感光体曝光，以形成静电潜像。图像形成设备利用调色剂使静电潜像显影，并且将显影后的调色剂转印至薄片上，以进行固定。使用通过这样的图像形成处理来打印所期望的图像的结构。

[0003] 在电子照相方法中，在感光体的转动轴方向上，在薄片上所形成的调色剂图像中可能产生浓度不均匀。该不均匀是用来在感光体上形成静电潜像的光的强度的变动或者针对感光体对光的灵敏度的变动所引起的。

[0004] 为了抑制感光体的转动轴方向上的浓度不均匀，日本特开2011-133771提出了以下结构。具体地，在日本特开2011-133771中所提出的结构中，在感光体的转动轴方向上的薄片上打印多个测试图案。打印了测试图案的薄片被再次进给，并且利用薄片输送路径上所设置的浓度传感器来读取该多个测试图案。基于所读取的浓度来调整主扫描方向上的各位置处的激光强度。

[0005] 到达了转印单元的薄片相对于感光体的转动轴方向上的期望位置可能发生偏移。换句话说，在感光体的转动轴方向上，在到达了转印单元的薄片的位置和调色剂图像的位置之间可能没有建立期望的位置关系。图像形成设备通常通过调整要形成在感光体上的静电潜像的位置来校正薄片和调色剂图像之间的位置关系。然而，在如日本特开2011-133771中所描述的发明那样对用于校正浓度不均匀的测试图像进行打印的情况下，对形成静电潜像的位置的调整可能降低浓度不均匀的校正精度。这是因为，对形成静电潜像的位置的调整使感光体的转动轴方向上的调色剂图像的位置从要校正的感光体的位置偏移。

发明内容

[0006] 提供本发明，以在能够调整静电潜像的位置的图像形成设备中，提高对使用测试图像的浓度不均匀的校正的精度。

[0007] 本发明提供一种图像形成设备，包括：可转动的感光体；曝光单元，用于对所述感光体进行曝光，以在所述感光体上形成静电潜像；显影单元，用于利用调色剂使所述感光体上所形成的静电潜像显影；转印单元，用于将所述显影单元在所述感光体上所显影的调色剂图像转印至薄片上；调整单元，其能够通过控制所述曝光单元来调整所述感光体的转动轴方向上的形成静电潜像的位置，以调整针对到达了所述转印单元的薄片的、所述调色剂图像在所述感光体的转动轴方向上的位置；读取单元，用于读取测试图像；数据生成单元，用于基于所述读取单元对薄片上所形成的所述测试图像的读取结果，来生成用于对所述感光体上的多个区域中的图像在所述感光体的转动轴方向上的浓度进行校正的校正数据，其

中，所述多个区域与所述测试图像中形成调色剂图像的区域相对应；以及校正单元，用于使用所述数据生成单元所生成的所述校正数据，来对所述感光体上所要显影的调色剂图像在所述感光体的转动轴方向上的浓度进行校正，其中，在要在薄片上形成所述测试图像以外的图像的情况下，所述调整单元调整所述感光体的转动轴方向上的形成静电潜像的位置；而在要在薄片上形成所述测试图像的情况下，所述调整单元不调整所述感光体的转动轴方向上的形成静电潜像的位置。

[0008] 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

[0009] 图1A是根据实施例的图像形成设备整体的示意性截面图，并且图1B是图像形成设备的控制框图。

[0010] 图2A是作为曝光单元的光学扫描设备的透视图，并且图2B是示出光学扫描设备和感光鼓之间的位置关系的截面图。

[0011] 图3示出在主体电路板、激光电路板、BD和传感器之间的控制方面的关系。

[0012] 图4是示出半导体激光器的发光定时和如何控制光强度的时序图。

[0013] 图5是示出在显示单元中所显示的主扫描方向浓度不均匀校正开始画面的图。

[0014] 图6A和6B是示出用于对在感光鼓的转动轴方向上的浓度不均匀进行校正的处理的流程图。

[0015] 图7A和7B示出测试图像。

[0016] 图8A～8C是示出测试图像的检测结果和与该检测结果相对应的校正值的图形和表。

[0017] 图9示出在感光鼓的转动轴方向上的测试图像和感光鼓之间的典型位置关系。

[0018] 图10示出校正值的手动输入画面。

具体实施方式

[0019] 图像形成设备整体的示意性结构

[0020] 图1A是作为根据实施例的图像形成设备的复印机201的示意性截面图，并且图1B是复印机201的控制框图。复印机201主要包括作为原始图像的读取器的读取器单元202、用于形成调色剂图像并且将该调色剂图像转印至薄片上的图像形成单元204、以及用于将薄片进给并输送至图像形成单元的薄片进给单元203。图像形成单元204包括作为与黄色(Y)、品红色(M)、青色(C)和黑色(Bk)相对应的感光鼓的感光鼓212Y、212M、212C和212Bk、以及显影单元214Y、214M、214C和214Bk。由于对于各颜色而言、用于形成调色剂图像的结构共通，因此以下将省略表示各颜色的Y、M、C和Bk的标记。在感光鼓212的下方，设置有基于图像数据来对感光鼓212进行曝光的曝光单元210。曝光单元210利用后述的结构、根据从主体电路板205供给来的图像数据来对感光鼓212进行曝光，以形成静电潜像。利用显影单元214来使在感光鼓212上所形成的静电潜像显影，并且将调色剂图像形成在感光鼓212上。调色剂图像暂时承载在图像承载带216上，然后在包括转印辊216a和转印辊217的转印单元中二次转印至薄片。在转印单元附近，设置有用于检测图像承载带216上所承载的调色剂图像的浓度的传感器(浓度检测传感器)77(参考图3)。

[0021] 薄片进给单元203将纸盒C1～C3中的任一个所容纳的薄片供给至转印单元。纸盒C1～C3被配置成能够容纳各种尺寸(例如,A4尺寸、信纸(LTR)尺寸、A3尺寸和B4尺寸)的薄片。将在转印单元中被转印了调色剂图像的薄片供给至定影单元220。将在定影单元220中被定影了调色剂图像的薄片经由排出辊225排出至排出托盘221。

[0022] 读取器单元的结构

[0023] 在复印机的上部安装的读取器单元202包括白色发光二极管(LED)和包括RGB滤波器的互补金属氧化物半导体(CMOS)传感器。当读取单元开始读取操作时,白色LED利用光来照射原稿,并且通过CMOS传感器来检测从原稿反射的光。CMOS传感器基于从原稿反射的光来获取与各颜色的浓度有关的信息。将与各颜色的浓度有关的信息传递至主体电路板205中所设置的控制器205a(参考图3)。控制器205a将与各颜色的浓度有关的信息转换成打印用的图像数据。将打印用的图像数据供给至后述的曝光单元210。

[0024] 曝光单元的结构

[0025] 曝光单元210基于从主体电路板205供给来的图像数据来对感光鼓212进行曝光。在本实施例中,通过使用半导体激光器作为光源的光学扫描设备来例示曝光单元210。

[0026] 图2A是示出作为曝光单元的光学扫描设备210的图像整体的透视图。图2B是示出光学扫描设备210和感光鼓212之间的位置关系的截面图。图3示出主体电路板205和光学扫描设备210中所设置的激光电路板54或激光电路板62之间的控制方面的关系。激光电路板54与黄色和品红色相对应,并且对应于品红色的电路与对应于黄色的电路相同。因此,图3中仅示出对应于黄色的电路,并且图3中未示出对应于品红色的电路。同样地,图3中未示出与青色和黑色相对应的激光电路板62。

[0027] 如图2A所示,激光电路板54和62安装于光学扫描设备210。激光电路板54和62各自包括图3所示的半导体激光器73。半导体激光器73包括发光单元(激光二极管(LD))72。LD 72根据从主体电路板205供给来的图像数据而发出激光。

[0028] 参考图2B,在光学扫描设备210中,设置有作为偏转器的旋转多面镜42、fθ透镜46a～46d、以及反射镜47a～47h。从LD 72发出的光束LBk被旋转多面镜42偏转,并且入射在光束检测器(BD)55和fθ透镜46d上。以下将说明BD 55的功能。穿过了fθ透镜46d的光束LBk被反射镜47h反射。从反射镜47h反射的光束LBk对感光鼓212Bk进行扫描。同样地,将光束LY、LM和LC导向对应颜色的感光鼓212。以下将对感光鼓进行扫描的方向(大致等于感光鼓的转动轴方向)称为主扫描方向。

[0029] 现在将参考图3来说明用于驱动半导体激光的驱动结构。在激光电路板上安装有激光驱动器70、半导体激光器73、电阻器R_{pd}和电阻器R_{Ld}。

[0030] 在主体电路板205中,安装有控制器205a、只读存储器(ROM)205b和随机存取存储器(RAM)205c。控制器205a接收来自BD 55的BD信号。作为本实施例的图像形成设备的复印机201包括用于检测通过图像形成单元204在图像承载带216上所形成的各颜色的浓度检测用调色剂图案的传感器(光学传感器)77。控制器205a从传感器(光学传感器)77接收表示浓度检测值的信号。

[0031] 在本实施例的激光电路板54上,安装有与黄色相对应的激光驱动器70、半导体激光器73、电阻器R_{pd}和电阻器R_{Ld}以及与品红色相对应的激光驱动器70、半导体激光器73、电阻器R_{pd}和电阻器R_{Ld}。在本实施例的激光电路板62上,安装有与青色相对应的激光驱动器

70、半导体激光器73、电阻器R_{pd}和电阻器R_{Ld}以及与黑色相对应的激光驱动器70、半导体激光器73、电阻器R_{pd}和电阻器R_{Ld}。由于在各颜色的激光驱动器和控制器205a之间建立同样的对应关系，因此在图3中例示一个颜色的激光驱动器，并且在图3中，在同一基板上未示出其它颜色的激光驱动器。

[0032] 如图3所示，半导体激光器73包括发光单元(激光二极管(LD))72和光电二极管(PD)71。控制器205a将视频信号供给至双极型晶体管(TR)74，以使LD 72发射光。视频信号是具有高和低这两个值的信号。在输入至TR 74的视频信号具有高的值的情况下，由于电流I_{LD}流经LD 72，因此LD 72发光。在LD 72发光的情况下，PD 71检测激光的一部分。PD 71输出与所检测到的光的强度相对应的电流I_{pd}。将电流I_{pd}和电阻器R_{pd}所限定的电压V_{pd}供给至自动电源控制(APC)电路76。除了电压V_{pd}以外，还将从控制器205a输出的基准电压V_{ref}供给至APC电路76。基准电压V_{ref}依赖于传感器77所读取的图像承载带216上的浓度检测用调色剂图案的浓度。APC电路76将电压V_{pd}和基准电压V_{ref}相比较，并且仅在开关75接通的情况下才将比较结果供给至电压设置器78。基于从控制器205a供给来的采样保持信号(S/H信号)使开关75在接通和断开之间切换。在开关75接通的状态下，电压设置器78调节电压V_{LD}，以使得比较结果减小。基于电压V_{LD}和电阻器R_{LD}之间的关系来确定流经LD 72的电流I_{LD}。换句话说，电压设置器78调节电压V_{LD}，以调节流经LD 72的电流I_{LD}。如上所述，将对S/H信号接通时所进行的电流I_{LD}的调节称为自动电源控制(APC)。与此相对，在S/H信号断开的状态下，开关75断开。在这种情况下，不将电压V_{pd}和基准电压V_{ref}之间的比较结果供给至电压设置器78，并且不进行APC。

[0033] 图4是示出在利用光束对感光鼓212进行一次扫描的情况下(一个扫描周期)半导体激光器的发光定时和各种信号的定时的时序图。当作为光电传感器的BD 55检测到激光时(参照图2A)，BD 55发射出BD信号(脉冲信号)。如图4所示，控制器205a在进行APC之后，一度断开视频信号，并且在从BD信号的输入起经过了预定时间T1之后再次输出视频信号。通过保持时间T1恒定来使在各扫描周期期间在感光鼓212上形成静电潜像的位置(写入位置)保持恒定。

[0034] 在本实施例中，根据在纸盒中所容纳的薄片的位置来调整写入位置。现在将说明根据在纸盒中所容纳的薄片的位置来调整写入位置的原因以及写入位置的调整方法。

[0035] 如上所述，复印机将薄片从纸盒C1～C3中的任一个供给至转印单元。到达了转印单元的薄片的位置可能在主扫描方向上相对于图像发生偏移。薄片相对于图像在主扫描方向上的位置的偏移引起被转印至薄片的图像的位置相对于期望位置发生偏移。该偏移例如影响薄片上所形成的图像的空白的大小。

[0036] 引起薄片的位置在主扫描方向上的变动的因素包括各纸盒在复印机的主体的框上的定位的变动以及组成纸盒的各部分的尺寸的变动。因此，位置的偏移量在各纸盒中不同。换句话说，薄片上所形成的图像的位置根据所进给的薄片来自于哪一个纸盒而不同，从而可能导致来自用户的抱怨。

[0037] 在本实施例中，针对各纸盒预先测量多少个到达了转印单元的薄片在主扫描方向上发生了偏移。基于针对各纸盒的偏移量的测量结果，来调整图4所示的时间T1。与薄片是从哪一个纸盒进给的无关地，通过针对各纸盒设置时间T1的调整量，能够使得薄片在主扫描方向上的位置与图像在主扫描方向上的位置相一致。控制器205a包括用于针对各纸盒调

整时间T1的模块。控制器205a与用于调整写入位置的调整单元相对应。

[0038] 在本实施例中，利用上述方法，根据所进给的薄片来自哪一个纸盒，来调整主扫描方向上的写入位置。然而，在要打印用来校正在主扫描方向上的浓度不均匀的测试图像的情况下，不进行针对各纸盒的写入位置的调整。以下将说明原因。

[0039] 尽管在本实施例中半导体激光器用作用于对感光鼓进行曝光的光源，但是该光源不限于半导体激光器。例如，可以使用在感光鼓的转动轴方向上以行的方式配置多个LED芯片的LED阵列，来对感光鼓进行曝光。在使用LED阵列的情况下，根据哪一个LED芯片与图像的在感光鼓的转动轴方向上的端部位置相对应，来调整图像的位置和薄片的位置。

[0040] 主扫描方向上的浓度不均匀的校正方法

[0041] 现在将说明作为本实施例的特征的主扫描方向上的浓度不均匀的校正方法。当用户对复印机201中的显示单元206进行操作时，在显示单元206中显示图5所示的主扫描方向浓度不均匀校正开始画面。当用户点击主扫描方向浓度不均匀校正开始按钮时，开始图6A所示的处理。图6A是示出在要形成用于校正主扫描方向上的浓度不均匀的测试图像的情况下、本实施例中的控制器205a所进行处理的流程图。现在将参考图6A的流程图来说明浓度不均匀的校正方法。在步骤S1001(以下简单表示为S1001等)中，控制器205a判断在纸盒C1～C3的任一个中是否设置了A4尺寸薄片。如果控制器205a判断为在纸盒C1～C3的任一个中设置了A4尺寸薄片(S1001中为“是”)，则在S1003中，控制器205a打印图7A所示的测试图像。如图7A所示，在测试图像的主扫描方向上打印与各颜色相对应的带。在测试图像中所示的-6～+6的数字表示地址，其中该地址表示主扫描方向上的位置。在同样的条件下形成所有各颜色的带。这里的条件表示图像浓度和激光强度。如果任意的主扫描方向产生浓度不均匀，则在带中产生浓度不均匀。如下所述，进行浓度校正，以使得在本实施例中，在各地址处所形成的调色剂图像具有均匀的浓度。

[0042] 返回参考图6A中的流程图，如果控制器205a判断为在纸盒C1～C3中均没有设置A4尺寸薄片(在S1001为“否”)，则在S1002中，控制器205a判断在纸盒C1～C3的任一个中是否设置了LTR尺寸薄片。如果控制器205a判断为在纸盒C1～C3的任一个中设置了LTR尺寸薄片(在S1002中为“是”)，则在S1003中，控制器205a打印图7B所示的测试图像。由于后述原因，优先选择A4尺寸薄片来打印测试图像。A4尺寸薄片在主扫描方向上的宽度约为297mm，而LTR尺寸薄片在主扫描方向上的宽度约为279mm。因此，感光鼓212在主扫描方向上的尺寸被设计成能够形成与更宽的A4尺寸相对应的图像。在LTR尺寸薄片上打印测试图像的情况下，如图7B所示，在与地址+6和地址-6相对应的部分中不形成测试图像。无法直接基于在没有形成测试图像的部分的薄片上所打印的图像来校正浓度。由于在主扫描方向上具有大宽度的薄片上的测试图像的形成增大了能够直接校正的浓度的区域，因此在本实施例中优先选择A4尺寸薄片来形成测试图像。

[0043] 如果控制器205a判断为在纸盒C1～C3中均没有设置A4尺寸薄片和LTR尺寸薄片(在S1002中为“否”)，则在S1004中，控制器205a显示错误，并且终止图6A所示的处理。

[0044] 在要打印除了测试图像以外的图像的情况下，如上所述，针对各纸盒调整激光在主扫描方向上的写入位置。例如，ROM 205b针对各颜色并且针对纸盒C1、C2和C3中的各个纸盒保持用于调整图4所示的写入位置的调整量T1(调整时间)。具体地，ROM 205b保持表示写入位置的调整量的数据，其中该写入位置是作为纸盒的数量(3)与颜色的数量(4)的乘积

(12)而计算出的。控制器205a根据供给要形成图像的薄片的纸盒来从ROM 205b中读出表示针对各颜色的调整量的数据，并且基于调整量、针对生成BD信号的定时，来对各扫描周期期间的各颜色的视频信号的输出定时进行控制。然而，在本实施例中，在要形成测试图像的情况下，不进行该调整。这是因为，在要形成测试图像的情况下，不调整在主扫描方向上的写入位置使得能够高精度地校正主扫描方向的浓度不均匀。针对各颜色，在ROM 205b中保持如下调整量T1(调整时间)，该调整量T1使得在感光鼓的转动轴方向上、薄片上所形成的测试图像的中心与感光鼓的中心基本一致。在要形成测试图像的情况下，与供给要形成图像的薄片的纸盒无关地，控制器205a从ROM 205b中读出针对各颜色的调整量，并且基于调整量、针对生成BD信号的定时，来对各扫描周期期间的各颜色的视频信号的输出定时进行控制。

[0045] 现在将详细说明该调整。如图7A所示，在测试图像中形成各颜色的带。另外，在各颜色的带的两侧设置边缘。例如，在黄色带的情况下，设置边缘Y1和边缘Y2。利用与感光鼓212Y在主扫描方向上的中心位置相一致的边缘Y1和边缘Y2之间的中间点，来校正主扫描方向上的浓度不均匀。同样，对于品红色、青色和黑色的带，使用同样的方法使各颜色的带的中央位置与各颜色的感光鼓的中心位置相一致。利用该方法，能够在不受各纸盒的薄片的位置的影响的情况下校正主扫描方向上的浓度不均匀。与此相对，通过调整各纸盒在主扫描方向上的写入位置，使边缘Y1和边缘Y2之间的中间点相对于感光鼓在主扫描方向上的中心位置偏移了该调整量。在这种情况下，在相对于应当进行校正的位置发生了偏移的位置处校正浓度，并且无法精确地校正浓度不均匀。因此，在要打印测试图像的情况下，不针对各纸盒在主扫描方向上的写入位置进行调整，能够使得测试图像在主扫描方向上的位置与感光鼓在主扫描方向上的位置高精度地一致。

[0046] 现在将参考图6B来说明使用薄片上所形成的测试图像来校正主扫描方向上的浓度不均匀的方法。当通过图6A中的流程图所示的处理来在薄片上打印测试图像的情况下，在步骤S1005中，在显示单元206中显示用于请求利用读取器单元202来读取测试图像的画面。响应于读取器单元202的请求，用户通过读取设置在读取器单元202中的测试图像，来获取与主扫描方向上的位置相对应的与各颜色的浓度有关的信息。将所获取到的与浓度有关的信息存储在用作控制单元的主体电路板205中所设置的RAM 205c(参考图3)中。图8A所示的图形中的实线表示所获取到的典型浓度数据。图8A中的横轴使用地址来表示主扫描方向上的位置。这些地址对应于测试图像中所表示的地址(参考图7A)。图8A中的左侧纵轴表示对应的地址处的图像的浓度Di。

[0047] 在S1006中，判断读取是否完成。如果判断为读取未完成(在S1006中为“否”)，则处理返回至步骤S1005。如果判断为读取完成(在S1006中为“是”)，则在S1007中，主体电路板205中的控制器205a(参考图3)执行错误判断，以判断在所读取的浓度值中是否存在异常值。该异常值例如表示浓度值在邻近地址之间显著不同的情况。在这种情况下，控制器205a假定未正常完成测试图像的形成和读取。基于异常值的浓度校正可能降低图像质量。因此，如果发现任何错误(S1007中为“是”)，则在S1012中，使用先前的读取结果来确定校正值，以设置数据。在S1012之后，处理进入S1010。

[0048] 如果未发现错误(S1007中为“否”)，则用作校正数据生成单元的控制器205a通过以下运算操作来确定校正值Pi。计算校正值Pi以在各地址处校正浓度的变动。具体地，控制

器205a参照RAM 205c中所存储的各地址处的浓度数据，来识别具有最低浓度值的地址。控制器205a确定对在其它地址处的浓度的校正的程度，以使得该浓度与在具有最低浓度的地址处的浓度相一致。根据以下等式来计算在各地址处的校正值Pi：

[0049] $Pi = \{Dmin - D(i)\} \times \alpha$ (1)

[0050] 在等式(1)中，Dmin表示具有最低浓度的地址处的浓度值。在图8B所示的示例中，地址-6具有Dmin＝0.21的最低浓度。D(i)表示地址i处的浓度。在图8B所示的示例中的地址+3处，D(+3)＝0.31。在等式(1)中，α表示用来将浓度的差异转换成校正值的系数。通过图8A所示的图形中的虚线来示出以上述方式计算出的校正值Pi的示例。校正值Pi的值越大，则越增大对应的地址处的激光的强度。从图8A所示的图形中明显可见，在本实施例中，在主扫描方向上浓度低的部分中，增大激光的强度。与此相对，在浓度高的部分，减小激光的强度。通过以上述方式调整激光的强度，在主扫描方向上实现调色剂图像的均匀浓度。

[0051] 现在将说明如何控制用于实现调色剂图像的均匀浓度的激光的强度。为了根据主扫描方向上的位置来控制用于曝光的光的强度，在感光鼓212上针对主扫描方向上的各位置指派控制区域。图9示出在感光鼓上所指派的控制区域的示例。在本实施例中，将感光鼓212均等地分割成从第1区域到第45区域的45个区域。图9还示出测试图像的地址和感光鼓上的控制区域之间的对应关系。在本实施例中，将地址-6处的校正值应用于第4区域到第6区域。同样地，将地址-5处的校正值应用于第7区域到第9区域。将各地址处的校正值Pi分割至对应的控制区域的校正值。

[0052] 返回参考图3，将说明使用校正值来改变光强度的控制方法。将在各地址处以及各控制区域的校正值存储在RAM 205c中。控制器205a将各控制区域的校正值供给至电压设置器78。电压设置器78针对通过上述APC所限定的电压，改变一个扫描周期期间的电压V_{LD}的值。基于各控制区域的校正值来改变一个扫描周期期间的电压V_{LD}。在电压设置器78改变电压V_{LD}的情况下，电流I_{LD}也改变。在电流I_{LD}改变的情况下，改变一个扫描周期期间从LD 72发出的光的强度，以校正调色剂图像的浓度。换句话说，在用作校正单元的电压设置器78使用该校正值来校正一个扫描周期期间的浓度。图4示出使用校正值如何校正在一个扫描周期期间的激光的强度。参考图4，数据_1到数据_45表示各控制区域的校正值。

[0053] 如图9所示，针对从第4区域到第42区域的区域，存在对应的调色剂图像的带。将以上述方式从测试图像中所形成的调色剂图像的读取结果中所直接获取到的校正数据称为第一校正数据。

[0054] 与此相对，对于从第1区域到第3区域以及从第43区域到第45区域的区域，不存在对应的调色剂图像。这是因为，如上所述，感光鼓在主扫描方向上的尺寸被设计成比要形成图像的薄片的最大尺寸大，以解决到达了转印单元的薄片在主扫描方向上的位置的变动。

[0055] 在本实施例中，使用邻近的第4区域的校正值作为用于对从第1区域到第3区域的区域中的光强度进行校正的校正数据。同样地，使用邻近的第42区域的校正值作为用于对从第43区域到第45区域的区域中的光强度进行校正的校正数据。如上所述，将与在测试图像中形成调色剂图像的区域外部的区域相对应的浓度校正数据称为第二校正数据。与第二校正数据相对应的感光鼓212上的范围在A4尺寸薄片上形成测试图像的情况下与在LTR尺寸薄片上形成测试图像的情况下有所不同。具体地，与第二校正数据相对应的范围在LTR尺寸薄片上形成测试图像的情况下比在A4尺寸薄片上形成测试图像的情况下宽。

[0056] 现在将说明基于第一校正数据来确定第二校正数据的优点。由于例如针对感光鼓对光的灵敏度的变化，导致在主扫描方向上产生浓度不均匀。因此，浓度经常如波那样平滑地改变。与不校正光强度的情况相比，使用邻近的控制区域中的第一校正数据作为第二校正数据的光强度的校正可能产生降低浓度不均匀的效果。

[0057] 考虑到浓度如波那样平滑地改变的事实，在各控制区域之间的校正值的改变量可能变小。例如，仅将地址-6处的校正值应用于第5区域，并且仅将地址-5处的校正值应用于第8区域。对于其它控制区域(第1到第4区域和第6到第7区域等)，可以使用基于第5区域的校正值和第8区域的校正值的近似表达(诸如线性近似或多项式近似等)来确定校正值。

[0058] 尽管在本实施例中通过改变对感光鼓进行曝光的光的强度来校正浓度不均匀，但是浓度不均匀的校正不限于此。例如，可以使用第一校正数据和第二校正数据来调整在主扫描方向上要打印的图像数据的浓度。在使用校正数据来调整图像数据的浓度的情况下，控制器205a用作校正单元。

[0059] 返回参考图6B，在S1008中，控制器205a判断所读取的测试图像是否具有A4尺寸。如果测试图像不具有A4尺寸(S1008中为“否”)，则测试图像具有LTR尺寸(参考图6A中的S1001和S1002)。在这种情况下，在S1013中，如图8C所示，控制器205a用在地址+5处的校正值来替代在地址+6处的校正值，并且用在地址-5处的校正值来替代在地址-6处的校正值。换句话说，控制器205a基于作为第一校正数据的地址+5和地址-5处的校正值，来确定作为第二校正数据的地址+6和地址-6处的校正值。由于以下原因而以上述方式执行S1013。

[0060] 在A4尺寸薄片的情况下，计算与从地址+6到地址-6相对应的校正值Pi。与此相对，在LTR尺寸薄片的情况下，计算与从地址+5到地址-5相对应的校正值Pi。换句话说，在LTR尺寸薄片的情况下，不计算与地址+6和地址-6相对应的校正值。这是因为，如上所述，在LTR尺寸中形成测试图像的情况下，在与地址+6和地址-6相对应的部分中不打印测试图像。因此，在基于LTR尺寸的测试图像来计算校正值的情况下，地址+6和地址-6处的校正值是空白的(即，不进行校正)。在这种情况下，地址+5和地址+6之间的浓度不均匀很可能是显而易见的。另外，如上所述，浓度不均匀经常像波那样平滑地分布。因此，基于打印测试图像的范围内的校正数据来估计区域外部的校正数据以进行使用，可以产生使浓度不均匀不那么明显的效果。

[0061] 另外，通过显示手动输入画面能够减轻用户的负担。在本实施例中，如图6B所示，在S1013之后或者在控制器205a判断为测试图像具有A4尺寸(S1008中为“是”)的情况下，在S1009中设置数据。在设置了数据之后，设置用户识别设置数据以手动更新数据的模式。具体地，在S1010中，控制器205a显示手动输入画面。在这种模式下，不满意S1005～S1009的自动浓度不均匀校正的结果的用户能够手动输入校正值。在手动输入模式下，在显示单元206中显示图10所示的输入画面。在图10所示的输入画面中，以更新Y、M、C和Bk下方的值的方式，来显示与各颜色在主扫描方向上的位置相对应的校正值。换句话说，用户能够手动更新所显示的校正值。在手动输入模式下不执行S1013的情况下，在地址+6和地址-6处所设置的值是空白的，并且用户不确定要设置什么值。在执行S1013的情况下，输入针对地址+6和地址-6处的校正值的基准值，因而减轻了用户的负担。

[0062] 在显示手动输入画面之后，在S1011中，判断用户是否点击了完成按钮。如果判断为用户点击了完成按钮(S1011中为“是”)，则终止图6B所示的校正处理。如果判断为用户没

有点击完成按钮(S1011中为“否”),则处理返回至S1010。

[0063] 在本实施例中,由于在自动设置校正值(S1009)之后显示手动输入画面(S1010),因此有机会确认并更新提供给用户的校正值。然而,在用户不想要进行对校正值的确认和更新的情况下,可以在S1009之后不显示手动输入画面和完成按钮的情况下,终止图6B所示的校正处理。

[0064] 尽管将A4尺寸薄片和LTR尺寸薄片例示为要形成测试图像的薄片的尺寸,但是要形成测试图像的薄片的尺寸不限于此。例如,在复印机所支持的主扫描方向上的最大尺寸是LTR尺寸(主扫描方向上的长度是216mm)的情况下,可以优选形成LTTR测试图像,以校正浓度不均匀。在这种情况下,利用LTTR尺寸来替换S1001和S1008中的A4尺寸,并且利用例如A4R尺寸(主扫描方向上的长度是210mm)来替换S1002中的LTR尺寸。此外,在这种情况下,在S1013中,在A4R尺寸薄片上进行打印,并且利用在邻近地址处的校正值Pi来替代没有形成测试图像的部分中的地址处的校正值。

[0065] 尽管在本实施例中通过在从地址+6到地址-6的13个点处的浓度测量来校正浓度不均匀,但是进行浓度测量的点的数量可以根据产生了浓度不均匀的情况以及/或者主扫描方面上的尺寸而改变。

[0066] 尽管在本实施例中在显示单元中显示与测试图像中所显示的地址相对应的校正数据,但是可以设置显示各控制区域中的校正数据的模式。尽管由于设置了很多控制区域而使控制区域不适合用户操作,但是在维修人员对所显示的控制区域进行微调的情况下,这些控制区域是有用的。在这种情况下,即使在使用A4尺寸薄片的情况下,也显示第一校正数据和第二校正数据(与第1～3区域以及第43～45区域相对应的校正值)。

[0067] 通过在要打印除了测试图像以外的图像的情况下、调整在感光体的转动轴方向上形成静电潜像的位置并且在要打印测试图像的情况下不调整在感光体的转动轴方向上形成静电潜像的位置,能够提高使用测试图像对浓度不均匀的校正的精度。

[0068] 尽管已经参考典型实施例说明了本发明,但是应该理解,本发明不局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。

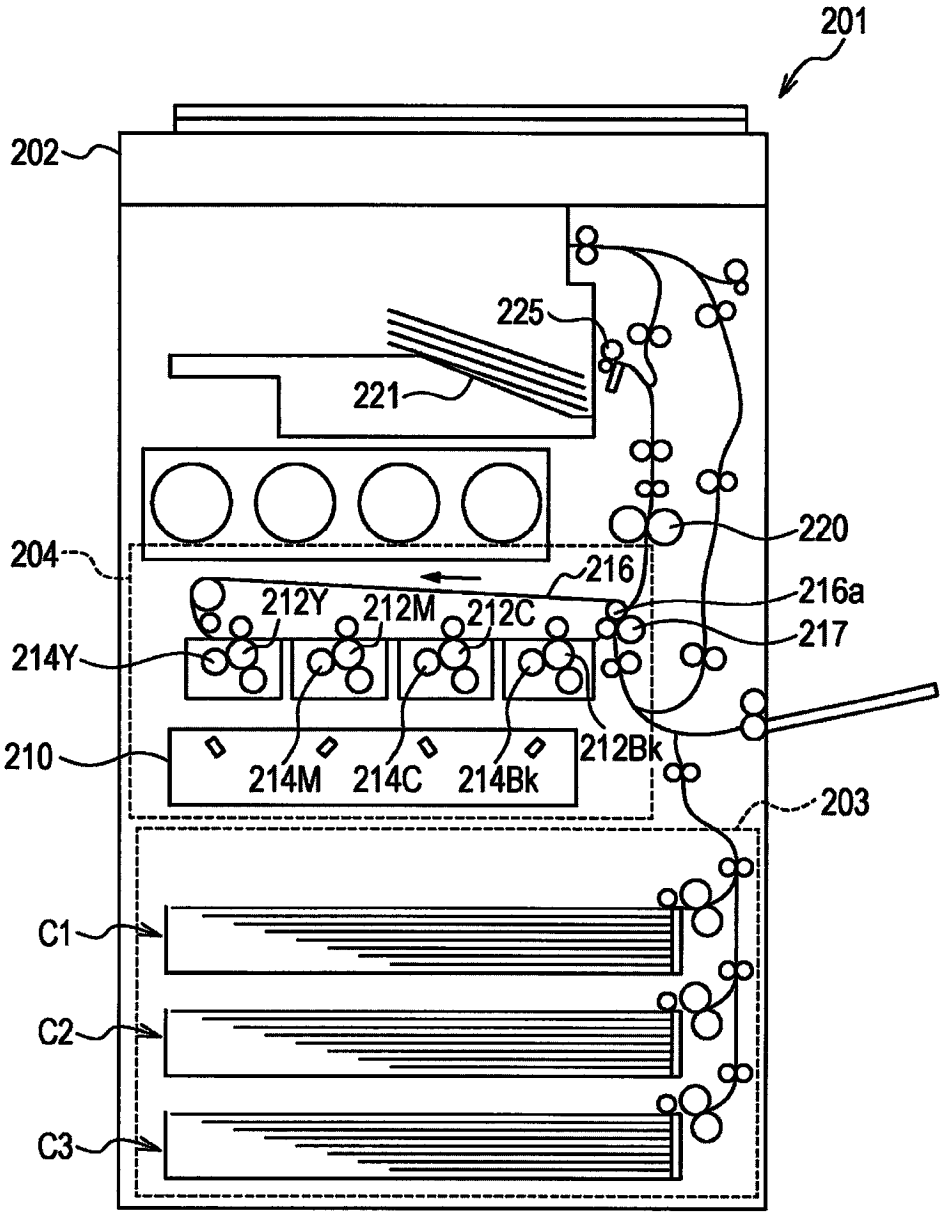

201
202
225
221
220
204
216
216a
212Y
212M
212C
217
214Y
210
214M
214C
214Bk
212Bk
203
C1
C2
C3

图1A

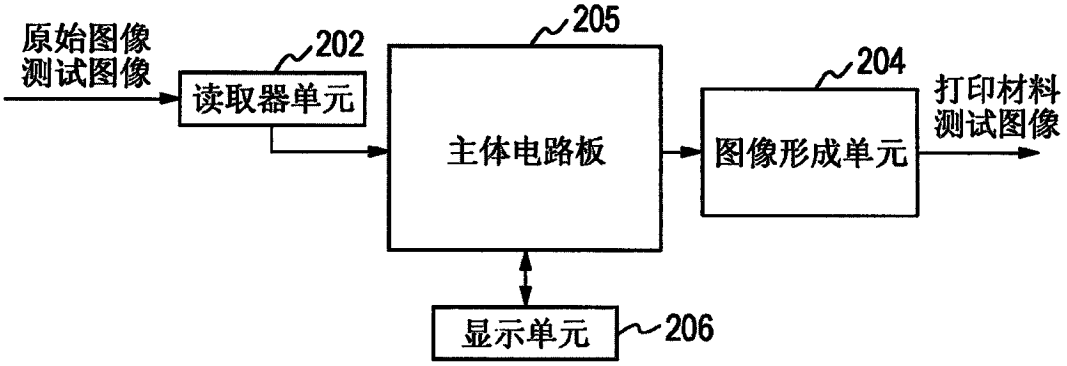

原始图像
测试图像
202
读取器单元
205
主体电路板
204
图像形成单元
打印材料
测试图像
显示单元
206

图1B

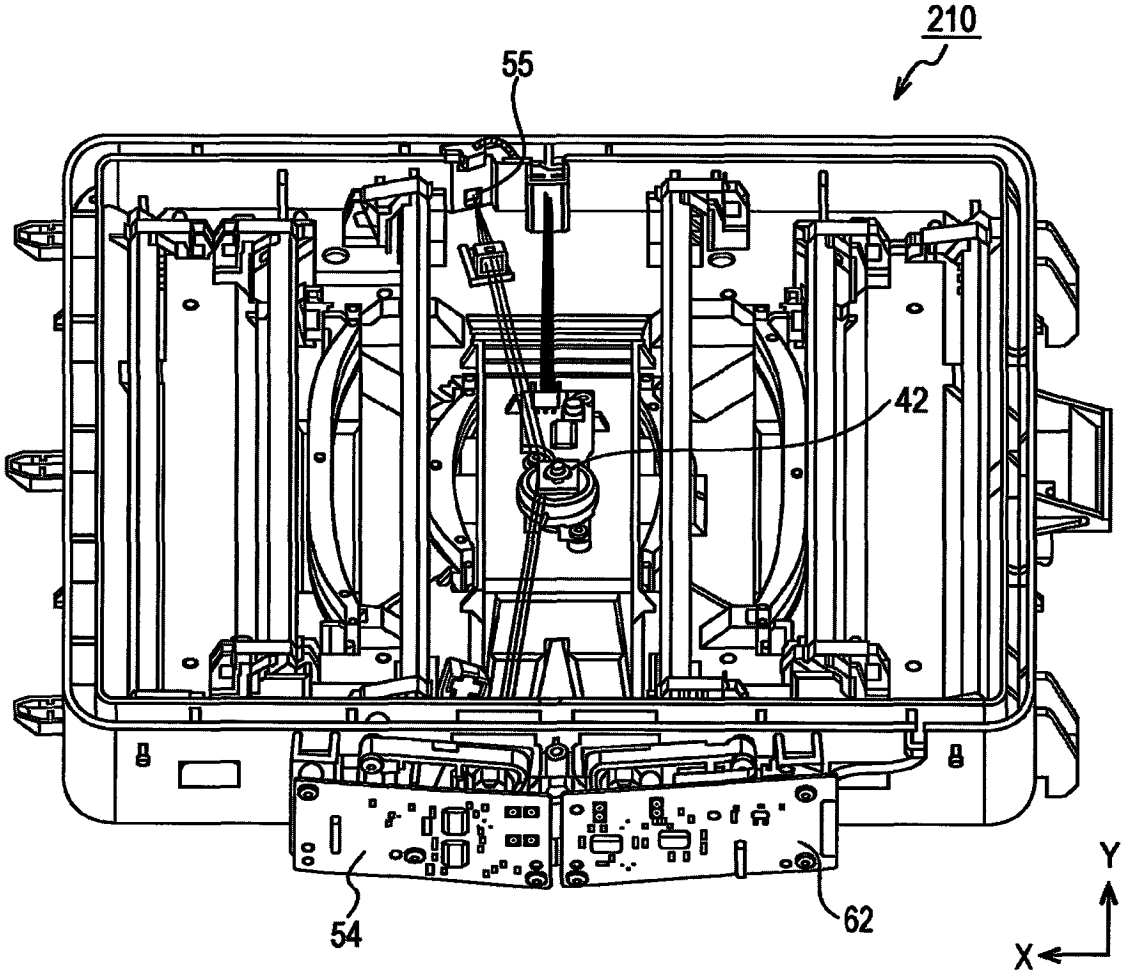

210
55
42
54
62
Y
X

图2A

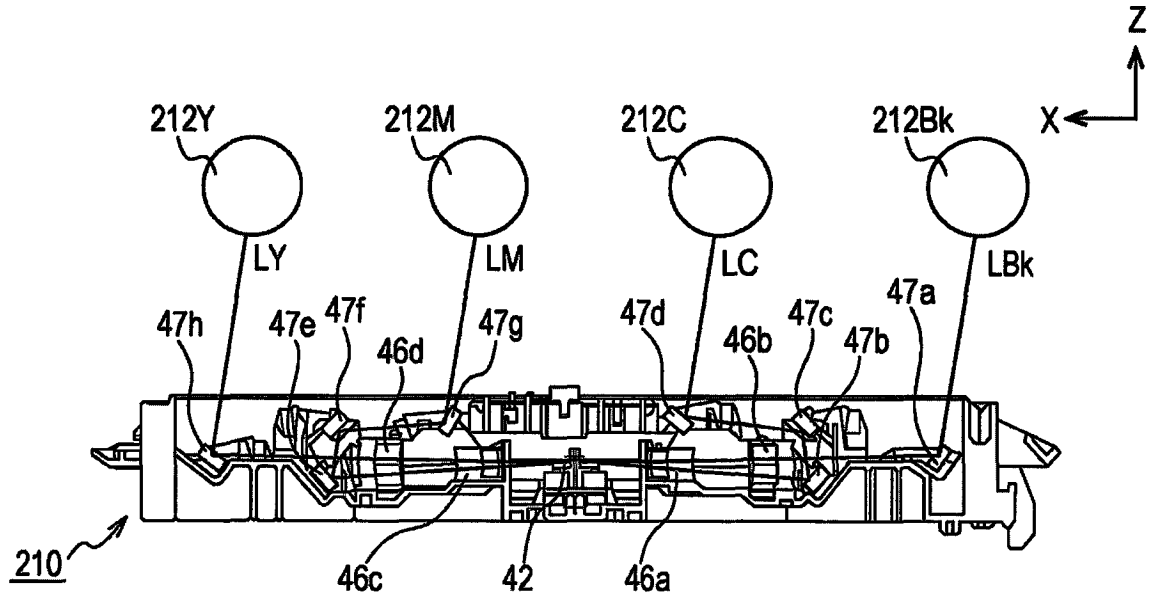

Z
X
212Y
212M
212C
212Bk
LY
LM
LC
LBk
47h
47e
47f
46d
47g
47d
46b
47c
47b
47a
210
46c
42
46a

图2B

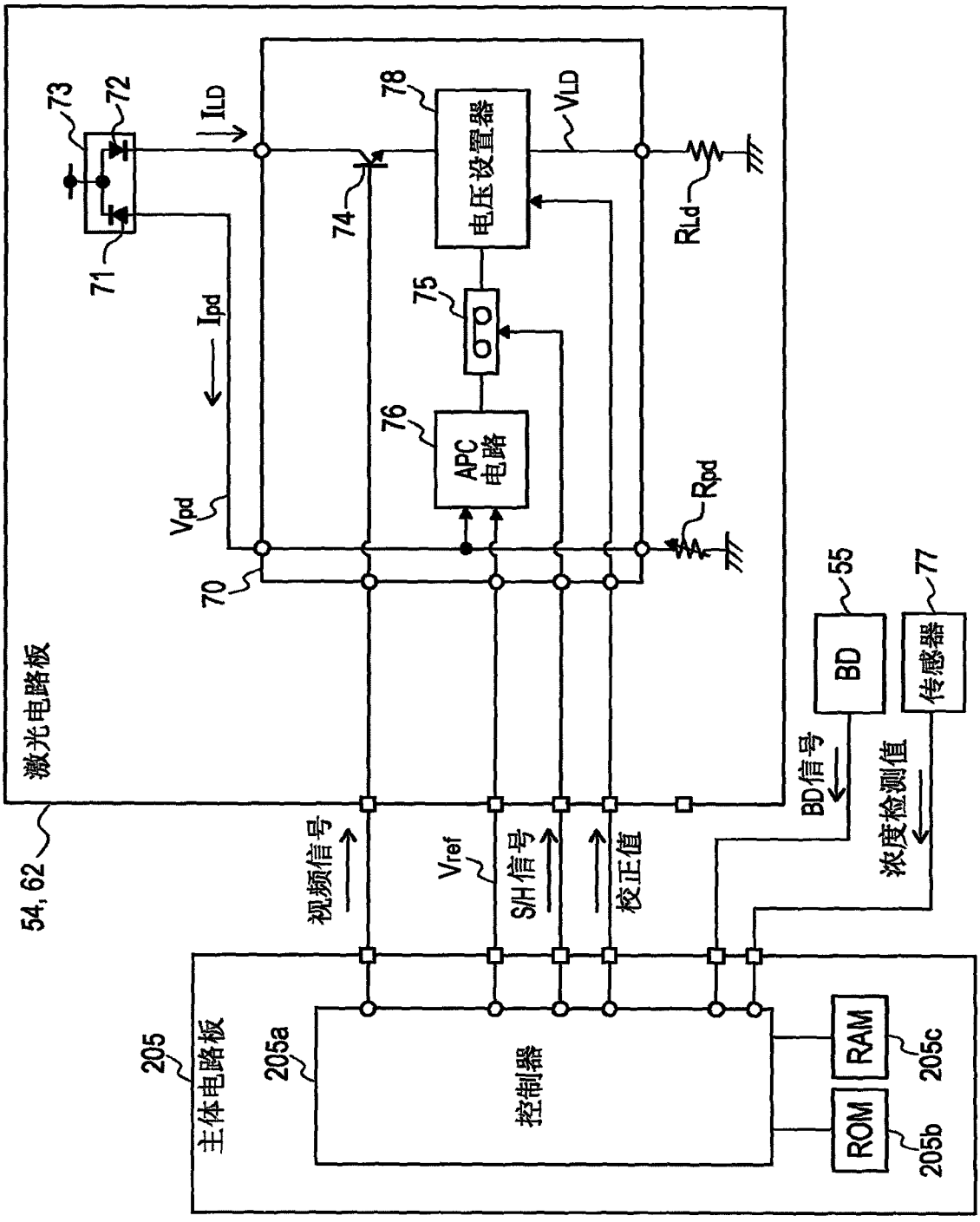

激光电路板
54, 62
73
72
71
ILD
Ipd
Vpd
70
74
78
电压设置器
VLD
RLd
75
76
APC
电路
Rpd
55
BD
77
传感器
BD信号
浓度检测值
视频信号
Vref
S/H信号
校正值
205
主体电路板
205a
控制器
RAM
205c
ROM
205b

图3

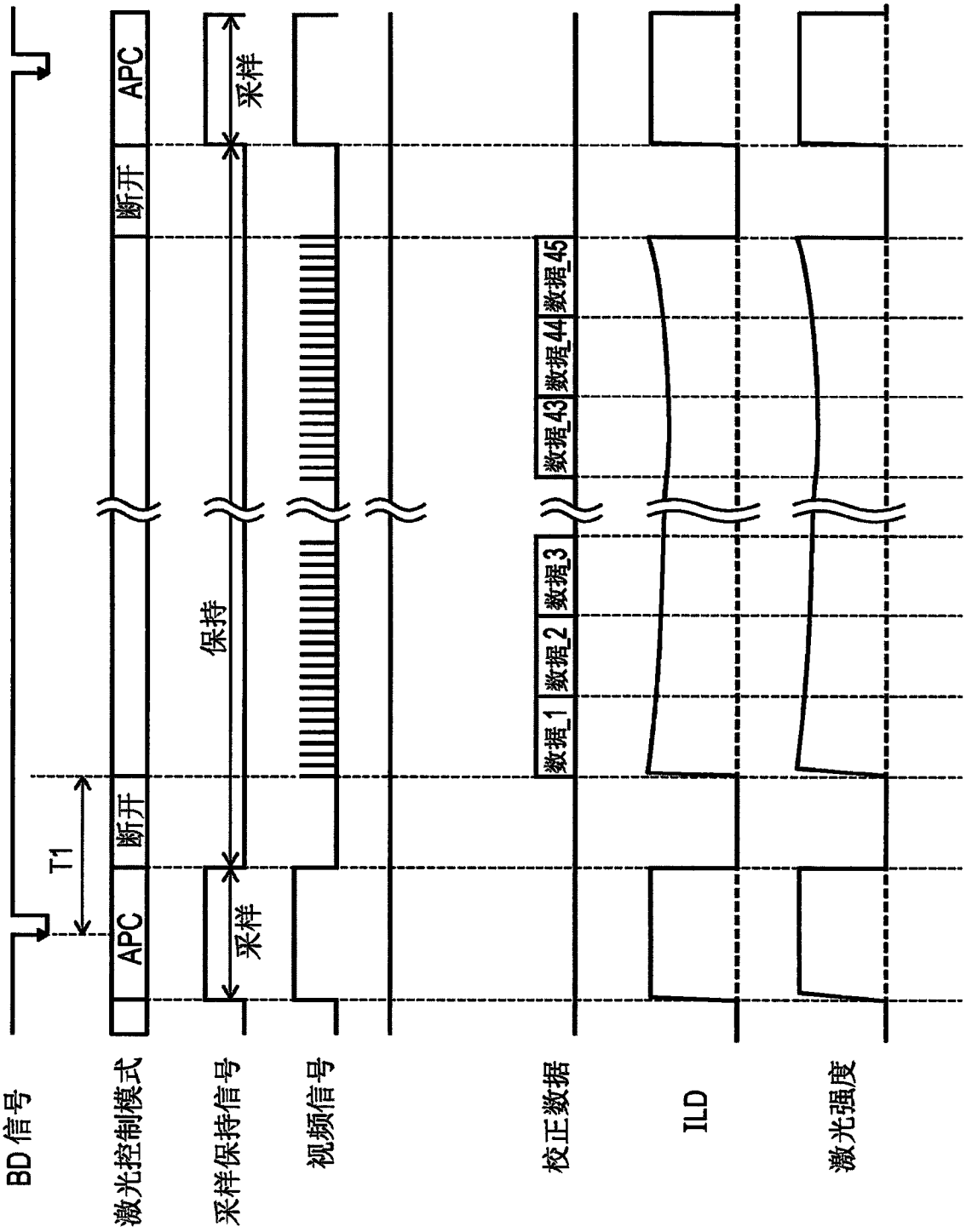

BD 信号
T1
激光控制模式
APC
断开
APC
断开
采样保持信号
采样
保持
采样
视频信号
校正数据
数据_1
数据_2
数据3
数据_43
数据_44
数据_45
ILD
激光强度

图4

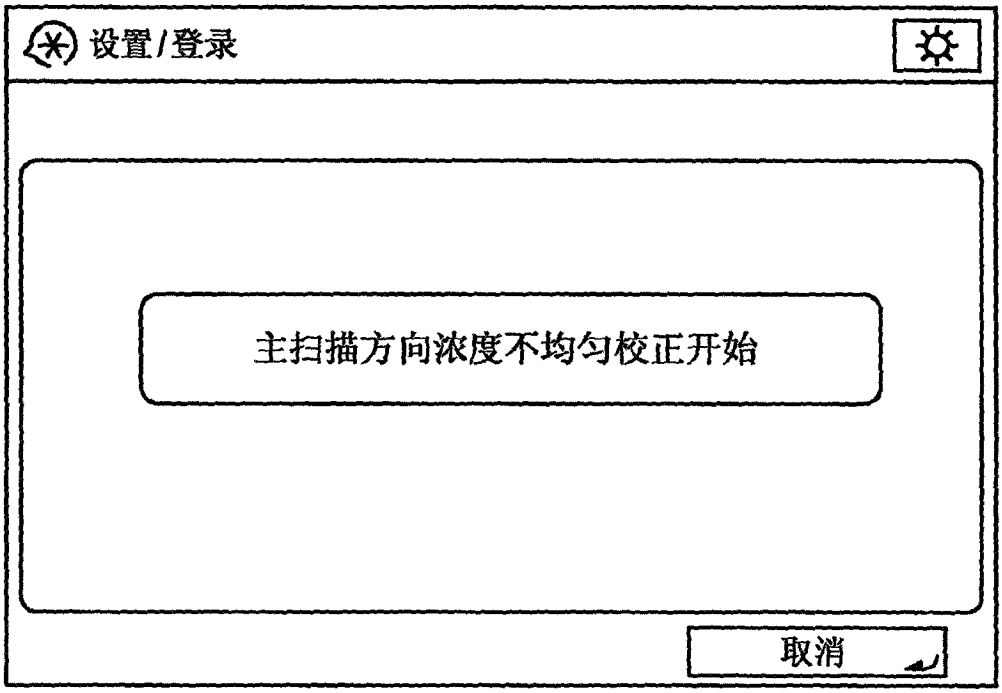

设置/登录
主扫描方向浓度不均匀校正开始
取消

图5

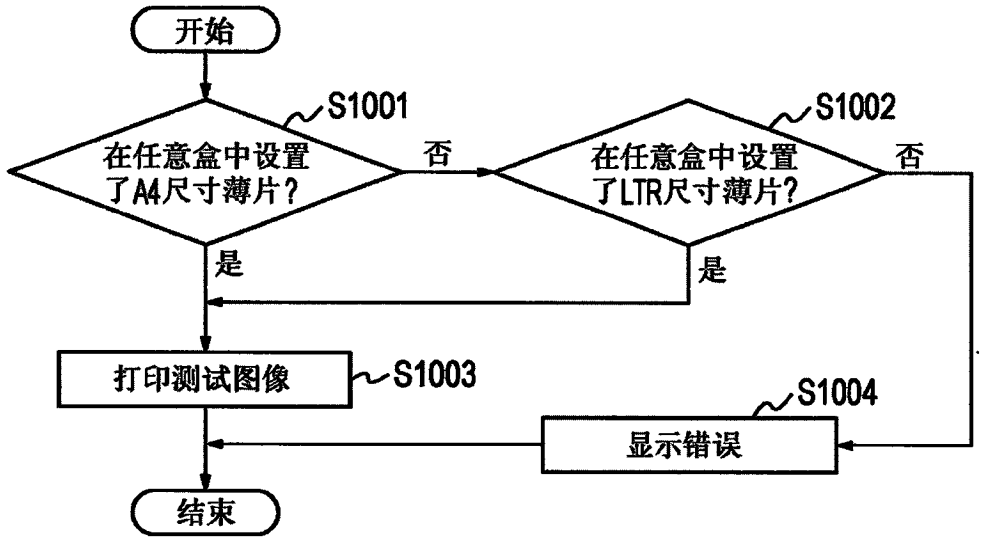

开始
S1001
在任意盒中设置了A4尺寸薄片?
否
S1002
在任意盒中设置了LTR尺寸薄片?
否
是
是
打印测试图像
S1003
S1004
显示错误
结束

图6A

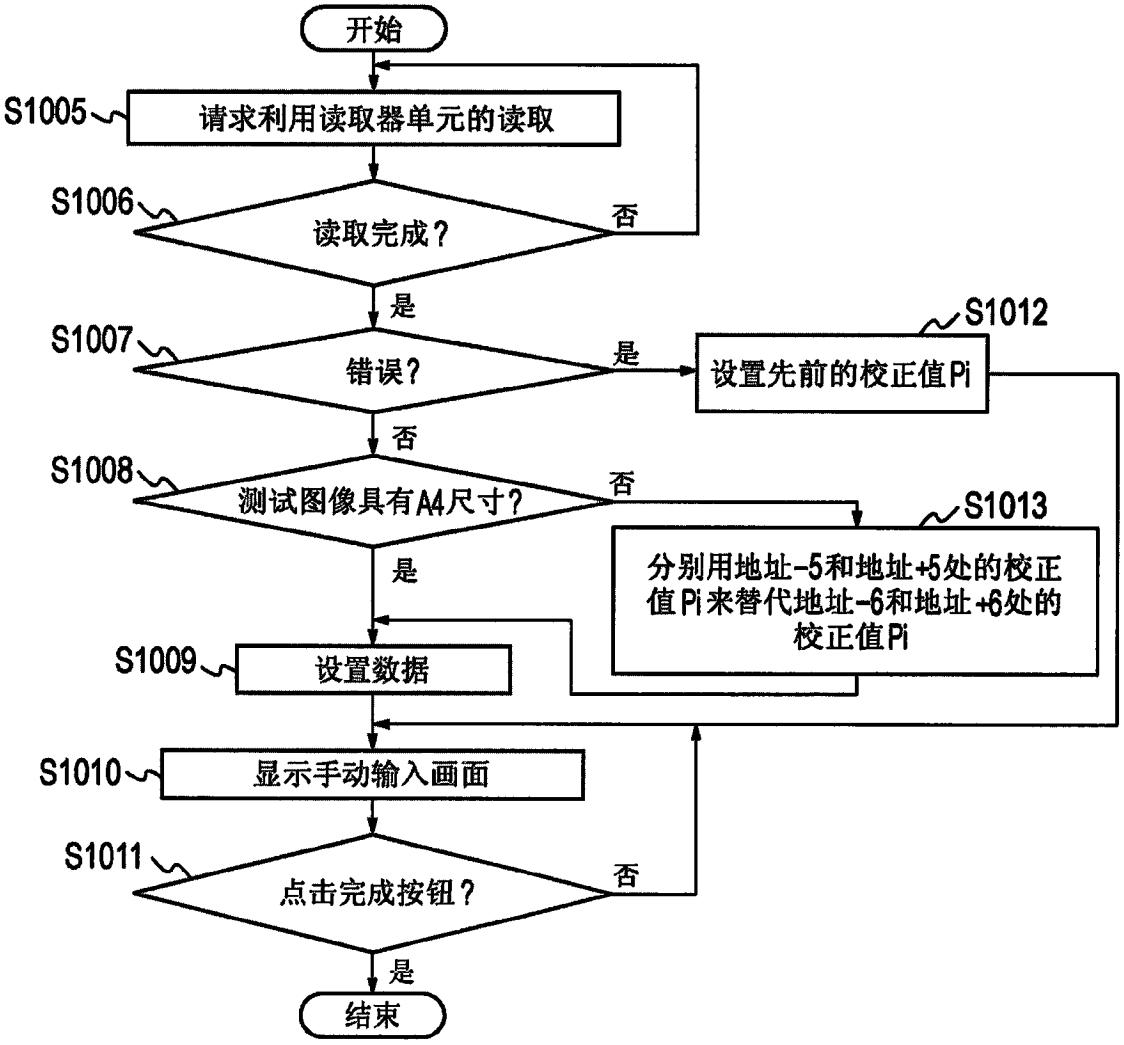

开始
S1005
请求利用读取器单元的读取
S1006
读取完成？
否
是
S1007
错误？
是
S1012
设置先前的校正值Pi
否
S1008
测试图像具有A4尺寸？
否
S1013
分别用地址-5和地址+5处的校正值Pi来替代地址-6和地址+6处的校正值Pi
是
S1009
设置数据
S1010
显示手动输入画面
S1011
点击完成按钮？
否
是
结束

图6B

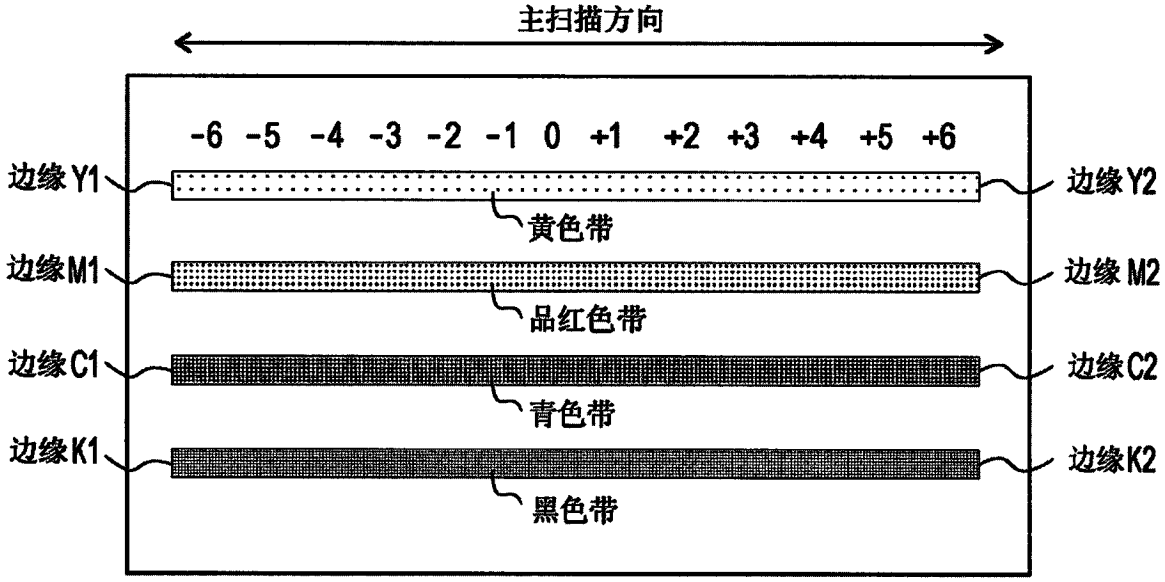

主扫描方向
-6 -5 -4 -3 -2 -1 0 +1 +2 +3 +4 +5 +6
边缘Y1
边缘Y2
黄色带
边缘M1
边缘M2
品红色带
边缘C1
边缘C2
青色带
边缘K1
边缘K2
黑色带

图7A

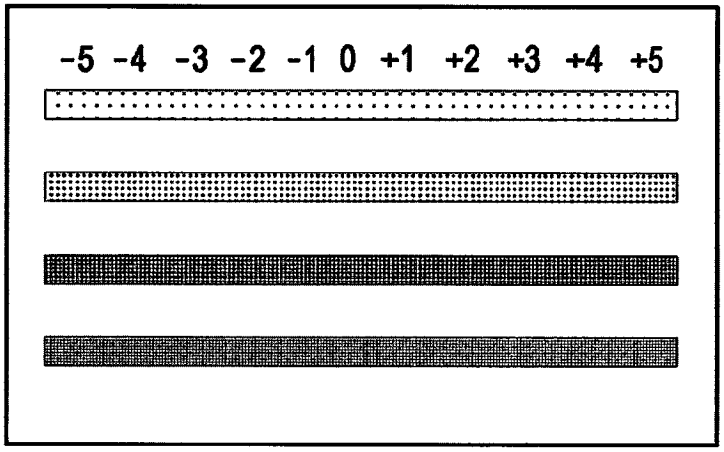

-5 -4 -3 -2 -1 0 +1 +2 +3 +4 +5

图7B

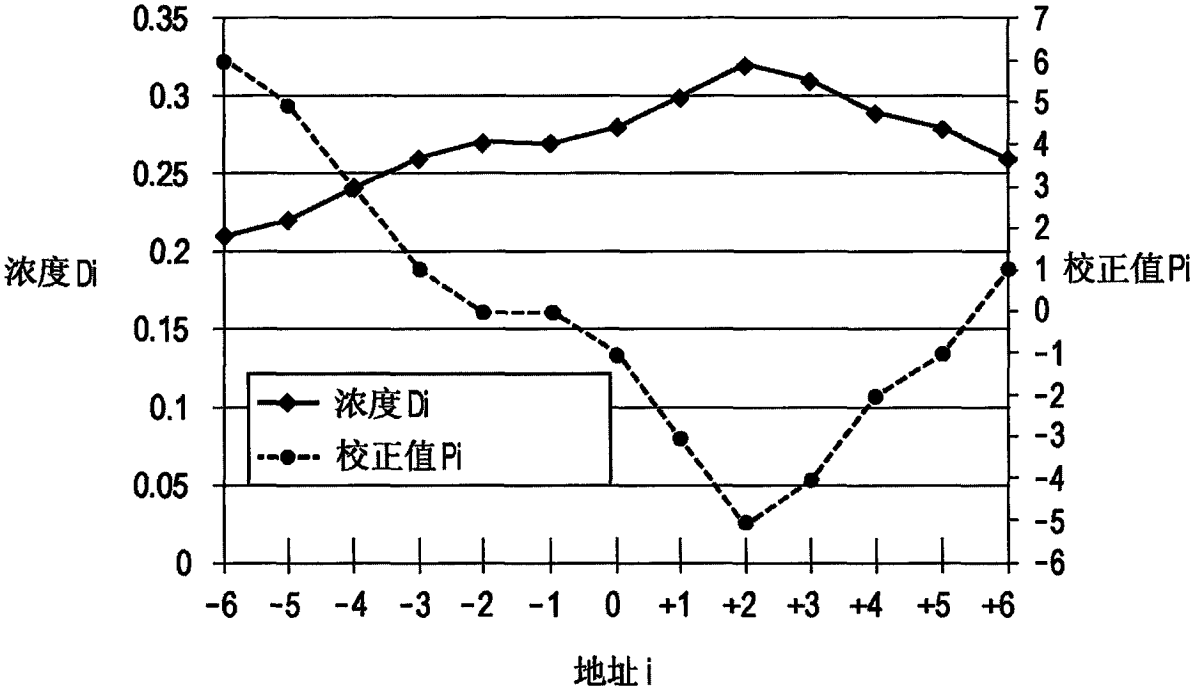


图8A

地址i	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6
浓度Di	0.21	0.22	0.24	0.26	0.27	0.27	0.28	0.3	0.32	0.31	0.29	0.28	0.26
校正值Pi	6	5	3	1	-0	0	-1	-3	-5	-4	-2	-1	1

图8B

地址i	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6
浓度Di	-	0.22	0.24	0.26	0.27	0.27	0.28	0.3	0.32	0.31	0.29	0.28	-
校正值Pi	5	5	3	1	-0	0	-1	-3	-5	-4	-2	-1	-1

图8C

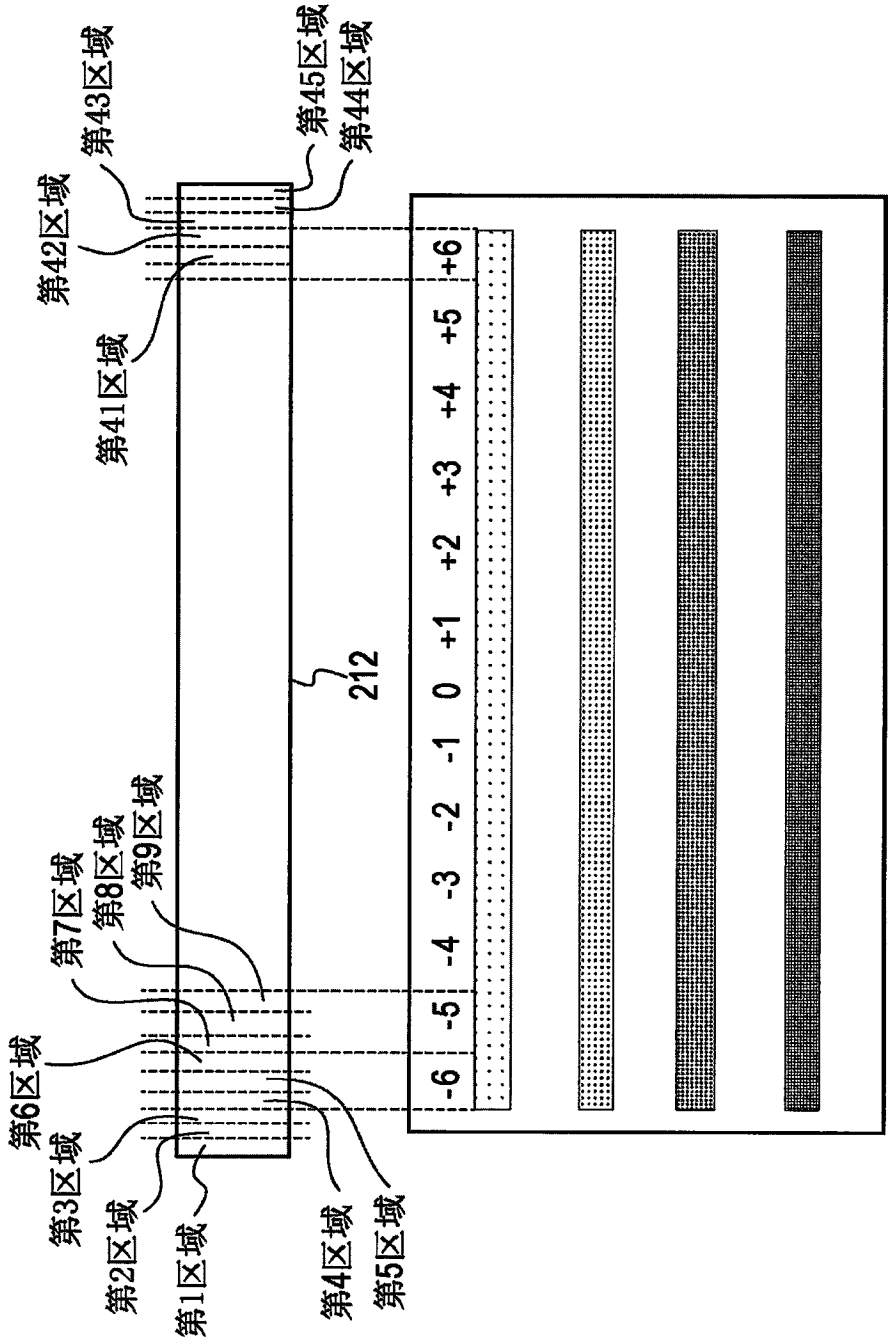

第43区域
第45区域
第44区域
第42区域
第41区域
+6
+5
+4
+3
+2
+1
0
-1
-2
-3
-4
-5
-6
212
第7区域
第8区域
第9区域
第6区域
第3区域
第2区域
第1区域
第4区域
第5区域

图9

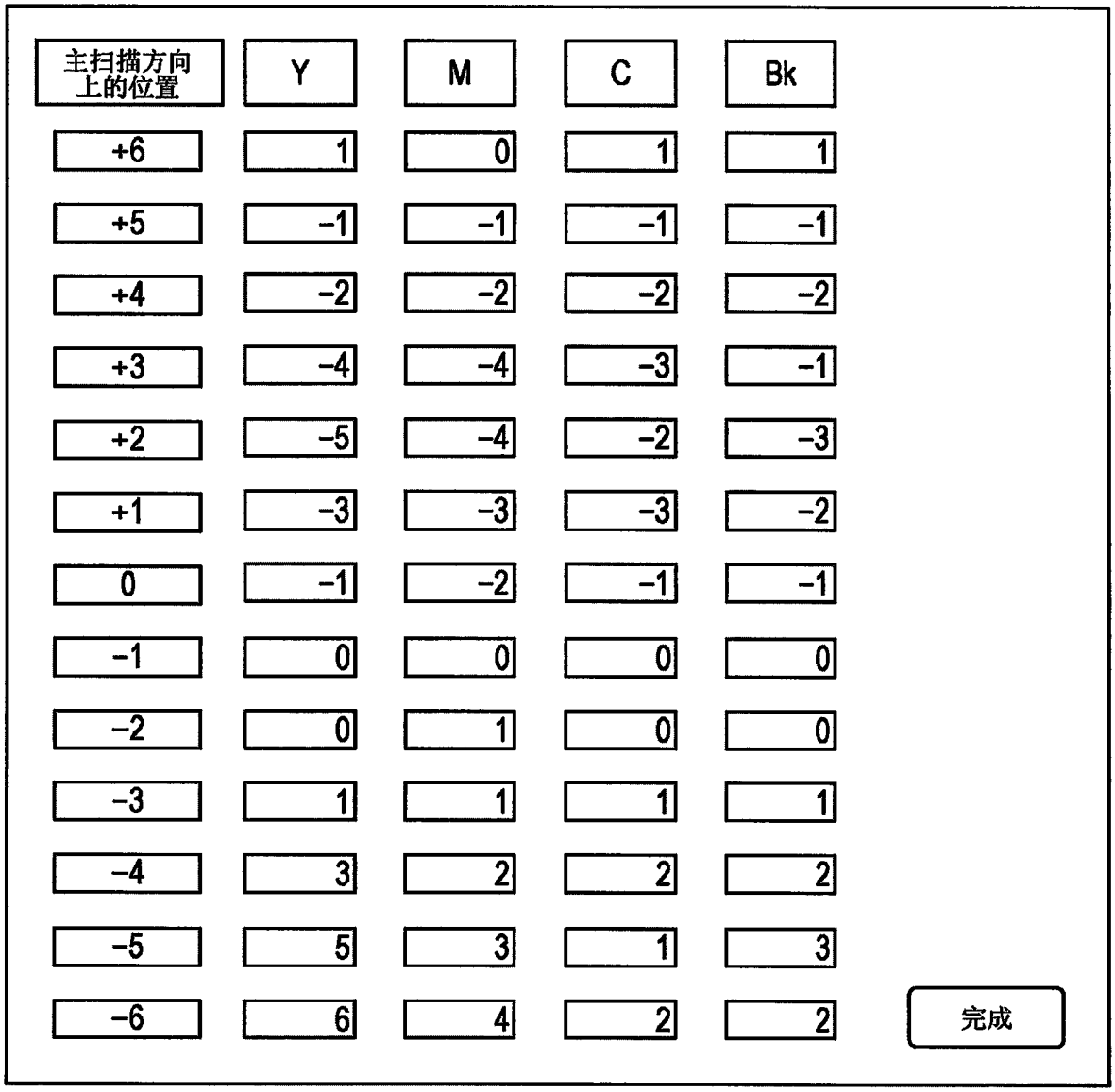

主扫描方向上的位置
Y
M
C
Bk
+6 1 0 1 1
+5 -1 -1 -1 -1
+4 -2 -2 -2 -2
+3 -4 -4 -3 -1
+2 -5 -4 -2 -3
+1 -3 -3 -3 -2
0 -1 -2 -1 -1
-1 0 0 0 0
-2 0 1 0 0
-3 1 1 1 1
-4 3 2 2 2
-5 5 3 1 3
-6 6 4 2 2
完成

图10