



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107009729 B

(45)授权公告日 2019.07.12

(21)申请号 201610811425.X

(22)申请日 2016.09.08

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107009729 A

(43)申请公布日 2017.08.04

(30)优先权数据
2015-177260 2015.09.09 JP
2015-214072 2015.10.30 JP

(73)专利权人 小森公司
地址 日本国东京都

(72)发明人 千叶丈士 松田优树

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021
代理人 李敬文

(51)Int.Cl.

B41F 7/02(2006.01)

G01N 21/95(2006.01)

(56)对比文件

US 7253929 B2,2007.08.07,

CN 102529451 A,2012.07.04,

US 5056430 A,1991.10.15,

CN 102079160 A,2011.06.01,

CN 101003202 A,2007.07.25,

US 6109183 A,2000.08.29,

CN 103108753 A,2013.05.15,

JP 2006-256216 A,2006.09.28,

审查员 王志霞

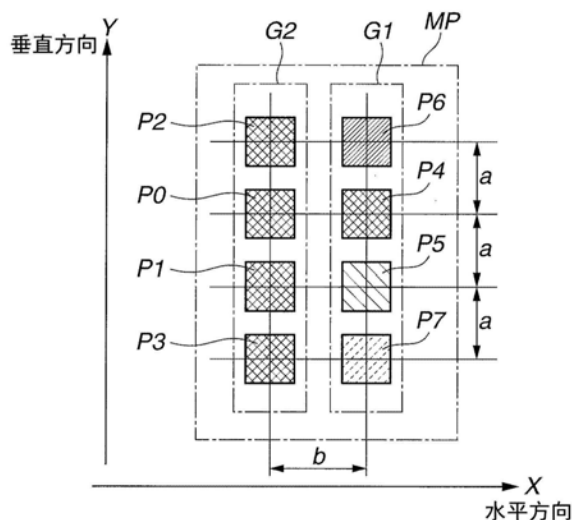
权利要求书2页 说明书16页 附图31页

(54)发明名称

对齐误差量检测方法和装置

(57)摘要

对齐误差量检测装置(100)基于印刷品的捕获图像中的对齐标记(P0-P7)的位置,获得印刷在印刷品上的图案的颜色之间的对齐误差量。对齐标记(P4-P7)具有包括基准颜色的不同颜色并且沿垂直方向以间隔 a 被印刷为一排。对齐标记(P0-P3)全部具有基准颜色,并且在沿水平方向相对于对齐标记(P4-P7)的位置平移距离 b 的位置处,沿垂直方向以间隔 a 被印刷为一排。



1. 一种对齐误差量检测方法,其特征在于,包括:

从捕获包括印刷在印刷品的页边中的对齐测量标记(MP)的区域的图像的图像捕获装置(10)读取捕获图像的步骤(S101),所述对齐测量标记包括包含不同颜色的多个第一对齐标记(P4-P7)的第一对齐标记组(G1)以及包含基准颜色的多个第二对齐标记(P0-P3)的第二对齐标记组(G2),所述不同颜色包括所述基准颜色,所述多个第二对齐标记(P0-P3)在数量上等于所述多个第一对齐标记(P4-P7),所述多个第一对齐标记(P4-P7)沿第一方向以预定间隔印刷为一排,所述第一方向是所述印刷品的竖直方向或水平方向,以及所述多个第二对齐标记(P0-P3)在沿与所述第一方向竖直的第二方向相对于所述多个第一对齐标记(P4-P7)的位置平移了预定距离的位置处沿所述第一方向以所述预定间隔印刷为一排;以及

基于所述多个第一对齐标记(P4-P7)和所述多个第二对齐标记(P0-P3)在所读取的捕获图像中的位置,获得在所述印刷品上印刷的图案的颜色之间的对齐误差量的步骤(S105)。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述获得的步骤包括:

根据所述基准颜色的第一对齐标记(P4)和其余颜色的第一对齐标记(P5-P7)之间的距离以及位于沿所述第二方向相对于所述基准颜色的第一对齐标记(P4)的位置平移的位置处的第二对齐标记(P0)与位于沿所述第二方向相对于所述其余颜色的第一对齐标记(P5-P7)的位置平移的位置处的第二对齐标记(P1-P3)之间的距离,获得沿第一方向的颜色之间的对齐误差量的步骤;以及

根据所述基准颜色的第一对齐标记(P4)和位于沿所述第二方向相对于所述基准颜色的第一对齐标记(P4)的位置平移的位置处的第二对齐标记(P0)之间的距离以及所述其余颜色的第一对齐标记(P5-P7)和位于沿所述第二方向相对于所述其余颜色的第一对齐标记(P5-P7)的位置平移的位置处的第二对齐标记(P1-P3)之间的距离,获得沿第二方向的颜色之间的对齐误差量的步骤。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述图像捕获装置包括印刷质量检查装置(3)的图像捕获装置,所述印刷质量检查装置(3)捕获包括印刷于所述印刷品上的整个图案的区域的图像,并通过将所述图案的捕获图像数据与针对每个像素预先存储的基准图像数据进行比较来检查印刷于所述印刷品上的图案的质量。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述多个第一对齐标记(P4-P7)和所述多个第二对齐标记(P0-P3)中的每一个均为方形。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述多个第一对齐标记(P4-P7)和所述多个第二对齐标记(P0-P3)中的每一个均为矩形。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述多个第一对齐标记(P4-P7)和所述多个第二对齐标记(P0-P3)中的每一个均为菱形。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述多个第一对齐标记(P4-P7)和所述多个第二对齐标记(P0-P3)中的每一个均为圆形。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述获得的步骤包括:通过使用与其余颜色互补的图像数据来获得所述其余颜色相对于基准颜色的对齐误差量,以作为颜色之间的对齐误差量的步骤。

9. 一种对齐误差量检测装置,其特征在于,包括:

捕获图像读取装置(101),用于从捕获包括印刷在印刷品的页边中的对齐测量标记(MP)的区域的图像的图像捕获装置(10)读取捕获图像,所述对齐测量标记包括包含不同颜色的多个第一对齐标记(P4-P7)的第一对齐标记组(G1)以及包含基准颜色的多个第二对齐标记(P0-P3)的第二对齐标记组(G2),所述不同颜色包括所述基准颜色,所述多个第二对齐标记(P0-P3)在数量上等于所述多个第一对齐标记(P4-P7),所述多个第一对齐标记(P4-P7)沿第一方向以预定间隔印刷为一排,所述第一方向是所述印刷品的竖直方向或水平方向,以及所述多个第二对齐标记(P0-P3)在沿与所述第一方向竖直的第二方向相对于所述多个第一对齐标记(P4-P7)的位置平移了预定距离的位置处沿所述第一方向以所述预定间隔印刷为一排;以及

对齐误差量检测装置(102),用于基于所述多个第一对齐标记(P4-P7)和所述多个第二对齐标记(P0-P3)在所读取的捕获图像中的位置,获得在所述印刷品上印刷的图案的颜色之间的对齐误差量。

10. 根据权利要求9所述的装置,其中,所述对齐误差量检测装置包括:

第一对齐误差量检测装置(102-1),用于根据所述基准颜色的第一对齐标记(P4)和其余颜色的第一对齐标记(P5-P7)之间的距离以及位于沿所述第二方向相对于所述基准颜色的第一对齐标记(P4)的位置平移的位置处的第二对齐标记(P0)与位于沿所述第二方向相对于所述其余颜色的第一对齐标记(P5-P7)的位置平移的位置处的第二对齐标记(P1-P3)之间的距离,获得沿第一方向的颜色之间的对齐误差量;以及

第二对齐误差量检测装置(102-2),用于根据所述基准颜色的第一对齐标记(P4)和位于沿所述第二方向相对于所述基准颜色的第一对齐标记(P4)的位置平移的位置处的第二对齐标记(P0)之间的距离以及所述其余颜色的第一对齐标记(P5-P7)和位于沿所述第二方向相对于所述其余颜色的第一对齐标记(P5-P7)的位置平移的位置处的第二对齐标记(P1-P3)之间的距离,获得在第二方向上的所述颜色之间的对齐误差量。

11. 根据权利要求9所述的装置,其中,所述图像捕获装置包括印刷质量检查装置(3)的图像捕获装置,所述印刷质量检查装置(3)捕获包括印刷于所述印刷品上的整个图案的区域的图像,并通过将所述图案的捕获图像数据与针对每个像素预先存储的基准图像数据进行比较来检查印刷于所述印刷品上的图案的质量。

12. 根据权利要求9所述的装置,其中,所述多个第一对齐标记(P4-P7)和所述多个第二对齐标记(P0-P3)中的每一个均为方形。

13. 根据权利要求9所述的装置,其中,所述多个第一对齐标记(P4-P7)和所述多个第二对齐标记(P0-P3)中的每一个均为矩形。

14. 根据权利要求9所述的装置,其中,所述多个第一对齐标记(P4-P7)和所述多个第二对齐标记(P0-P3)中的每一个均为菱形。

15. 根据权利要求9所述的装置,其中,所述多个第一对齐标记(P4-P7)和所述多个第二对齐标记(P0-P3)中的每一个均为圆形。

16. 根据权利要求9所述的装置,其中,所述对齐误差量检测装置包括第一对齐误差量检测装置和第二对齐误差量检测装置,用于通过使用与其余颜色互补的图像数据来获得所述其余颜色相对于基准颜色的对齐误差量,以作为颜色之间的对齐误差量。

对齐误差量检测方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种对齐误差量(register error amount)检测方法和装置,其基于对齐标记(register mark)的位置获得印刷在印刷品上的图案的颜色之间的对齐误差量。

背景技术

[0002] 例如,在胶印机中,在其上印刷图案的印版缠绕在印版滚筒上,且墨斗中保存的墨水经由墨辊组转移到印版上。转移到该印版上的墨水被转移到紧密接触印版滚筒进行旋转的胶印滚筒上,将印刷纸(printing sheet)供应通过这种胶印滚筒和压印滚筒之间,从而印刷在所述纸上。当执行彩色印刷时,针对各个颜色,布置多个印刷单元,每个印刷单元包括墨斗、墨辊组、印版滚筒、胶印滚筒和压印滚筒,将印刷纸顺序地供应到针对各个颜色的印刷单元,以执行印刷。

[0003] 在这种彩色印刷机中,如果缠绕在针对每个颜色的印刷单元的印版滚筒上的印版的位置从正确位置偏移,则在竖直方向(印刷机内的印刷方向(印刷品的行进方向))和水平方向(与竖直方向相垂直的方向)上,在完成后的印刷品上的各个颜色的图案之间将产生位置偏移(对齐误差)。

[0004] 在这种情况下,日本专利特开No.2011-110885(文献1)公开了如下所示执行线内(inline)对齐的印刷机。当印刷多个颜色的图案时,这种印刷机在印刷品的页边处同时印刷每个颜色的对齐标记,并通过使用高分辨率相机来捕获包括每个颜色的对齐标记的区域的图像。印刷机获得在所捕获的图像数据中的每个颜色的对齐标记的位置,并基于所获得的各个颜色的对齐标记的位置,获得印刷在印刷品上的图案的颜色之间的对齐误差量。然后,印刷机基于所获得的颜色之间的对齐误差量,在针对每个颜色的印刷单元中,调整印版滚筒的旋转相位、印版滚筒的水平位置等。

[0005] 然而,这种方法需要专门的相机,因此,需要昂贵的设备。与之相反,许多研究使用印刷质量检查装置的相机。根据这种技术,根据由这种相机捕获的图像数据,检测每个颜色的对齐标记的位置,并获得颜色之间的对齐误差量。这种印刷质量检查装置被设计为用相机捕获包括印刷有包括多种颜色的图案的印刷品的整个图案区域的区域的图像,以及通过使用每个团的所捕获的图像数据来检查被印刷在印刷品上的每个图案的质量。日本专利特开No.2012-68080(文献2)公开了这种印刷质量检查装置。日本专利特开No.2006-525144(文献3)公开了通过使用印刷质量检查装置的相机来检测对齐标记的技术。

[0006] 然而,如上所述,在印刷质量检查装置中使用的相机需要捕获印刷品上的整个图案区域的图像,并因此需要捕获大范围内的图像。因此,不可避免地,这种相机在广角下执行图像捕获。因此,在靠近透镜端部的范围内发生大色差、图像失真等。为此,在所捕获的图像中,每个颜色的对齐标记的每一侧发生模糊,导致无法准确检测各个颜色之间的对齐误差量。通过使用图20所示的对齐测量标记MR,来描述这一问题。

[0007] 对齐测量标记MR包括黑色对齐标记R1、青色对齐标记R2、品红对齐标记R3和黄色对齐标记R4。沿印刷品的竖直或水平方向以预定间隔印刷对齐标记R1到R4。在这种情况下,

“黑色”是作为基准的颜色(下文也称作基准颜色),且沿竖直方向(Y方向)以预定间隔印刷对齐标记R1到R4。

[0008] 如上所示地使用对齐测量标记MR。检测各个颜色的对齐标记R1到R4的位置。获得在竖直方向(Y方向)上的基准颜色的对齐标记R1和其余颜色的对齐标记R2、R3和R4的相对距离L1、L2和L3。根据在竖直方向(Y方向)上的所获得的相对距离L1、L2和L3与预定基准距离L1r、L2r和L3r之差,来获得其余颜色相对基准颜色在竖直方向(Y方向)上的对齐误差量 Δy_1 、 Δy_2 和 Δy_3 。类似地,尽管图20未示出,还获得其余颜色相对基准颜色在水平直方向(X方向)上的对齐误差量 Δx_1 、 Δx_2 和 Δx_3 。以这种方式获得的其余颜色相对基准颜色的对齐误差量与各个颜色之间的对齐误差量相对应。

[0009] 当通过使用印刷质量检查装置的相机捕获对齐测量标记MR的图像时,印刷质量检查装置的相机在广角下执行图像捕获。这样导致在靠近透镜端部的范围内产生较大色差和图像失真。为此,构成对齐测量标记MR的各个颜色的对齐标记R1到R4中的每一个的每一侧均发生模糊。这使得各个颜色的对齐标记R1到R4的检测位置不准确,导致各个颜色之间的对齐误差量的准确性降低,其中所述对齐误差量是根据各个颜色的对齐标记R1到R4的检测位置获得的。

发明内容

[0010] 因此,本发明的目标在于提供一种对齐误差量检测方法和装置,其中所述方法和装置即使通过使用被设计为在广角下执行图像捕获的相机仍能够准确地检测颜色之间的对齐误差量。

[0011] 根据本发明的一个方面,提供了一种对齐误差量检测方法,包括以下步骤:从捕获包括印刷在印刷品的页边中的对齐测量标记的区域的图像的图像捕获装置读取捕获图像,所述对齐测量标记包括包含不同颜色的多个第一对齐标记的第一对齐标记组以及包含基准颜色的多个第二对齐标记的第二对齐标记组,所述不同颜色包括所述基准颜色,所述多个第二对齐标记在数量上等于所述多个第一对齐标记,所述多个第一对齐标记沿第一方向以预定间隔印刷为一排,所述第一方向是所述印刷品的竖直方向或水平方向,以及所述多个第二对齐标记在沿与所述第一方向竖直的第二方向相对于所述多个第一对齐标记的位置平移了预定距离的位置处沿所述第一方向以所述预定间隔印刷为一排;以及基于所述多个第一对齐标记和所述多个第二对齐标记在所读取的捕获图像中的位置获得在所述印刷品上印刷的图案的颜色之间的对齐误差量。

[0012] 根据本发明的另一方面,提供了一种对齐误差量检测装置,包括:捕获图像读取装置,用于从捕获包括印刷在印刷品的页边中的对齐测量标记的区域的图像的图像捕获装置读取捕获图像,所述对齐测量标记包括包含不同颜色的多个第一对齐标记的第一对齐标记组以及包含基准颜色的多个第二对齐标记的第二对齐标记组,所述不同颜色包括所述基准颜色,所述多个第二对齐标记在数量上等于所述多个第一对齐标记,所述多个第一对齐标记沿第一方向以预定间隔印刷为一排,所述第一方向是所述印刷品的竖直方向或水平方向,以及所述多个第二对齐标记在沿与所述第一方向竖直的第二方向相对于所述多个第一对齐标记的位置平移了预定距离的位置处沿所述第一方向以所述预定间隔印刷为一排;以及对齐误差量检测装置,用于基于所述多个第一对齐标记和所述多个第二对齐标记在所读

取的捕获图像中的位置获得在所述印刷品上印刷的图案的颜色之间的对齐误差量。

附图说明

[0013] 图1是示意性地示出了单张纸轮转印刷机(sheet-fed rotary printing press)的布置的侧视图；

[0014] 图2是示出了图1所示的单张纸轮转印刷机中的每个颜色的印刷单元的结构视图；

[0015] 图3是示出了图1所示的单张纸轮转印刷机中的印刷质量检测装置的彩色相机的安装位置的放大视图；

[0016] 图4是示出了本发明第一实施例(基本示例)中使用的对齐测量标记的示例视图；

[0017] 图5是根据本发明第一实施例的对齐误差量检测装置的主要部件的功能框图；

[0018] 图6是示出了图5所示的对齐误差量检测装置的示意操作的流程图；

[0019] 图7A是示出了根据图4所示的对齐测量标记获得的在Y方向(竖直方向)上的基准标记间距离和测量目标标记间距离的视图；

[0020] 图7B是示出了根据图4所示的对齐测量标记获得的在X方向(水平方向)上的基准标记间距离和测量目标标记间距离的视图；

[0021] 图8A是示出了根据图4所示的对齐测量标记获得的在Y方向(竖直方向)上的“青色”、“品红色”和“黄色”的对齐误差量的视图；

[0022] 图8B是示出了根据图4所示的对齐测量标记获得的在X方向(水平方向)上的“青色”、“品红色”和“黄色”的对齐误差量的视图；

[0023] 图9A到9D均是示出了构成对齐测量标记的对齐标记的形状的示例视图；

[0024] 图10A是示出了对齐测量标记的视图,其中在阵列方向(Y方向)上对齐标记之间具有彼此不同的间隔；

[0025] 图10B是示出对齐测量标记的视图,其中X方向(水平方向)是对齐标记的阵列方向；

[0026] 图11是示出了本发明第二实施例(第一具体示例)中使用的多个对齐测量标记的视图；

[0027] 图12是根据本发明第二实施例的线内自动版对齐控制装置的主要部件的基本框图；

[0028] 图13是示出了图12所示的线内自动版对齐控制装置的示意操作的流程图；

[0029] 图14是根据本发明第三实施例(第二具体示例)的印刷质量检查/对齐误差量检测装置的框图；

[0030] 图15A是示出了图14所示的印刷质量检查/对齐误差量检测装置中的第一颜色对齐调整装置的框图；

[0031] 图15B是示出了图14所示的印刷质量检查/对齐误差量检测装置中的第二颜色对齐调整装置的框图；

[0032] 图15C是示出了图14所示的印刷质量检查/对齐误差量检测装置中的第三颜色对齐调整装置的框图；

[0033] 图15D是示出了图14所示的印刷质量检查/对齐误差量检测装置中的第四颜色对齐调整装置的框图；

[0034] 图16A至16C是示出了分段状态下图14所示的印刷质量检查/对齐误差量检测装置中的存储器的内部布置的框图；

[0035] 图17A至17F是示出了图14所示的印刷质量检查/对齐误差量检测装置的示意操作的流程图；

[0036] 图18是示出了对齐调整装置的主要部件的框图,作为与图14所示的印刷质量检查/对齐误差量检测装置相连的水平方向对齐调整装置、水平对齐调整装置和盘曲方向对齐调整装置的代表；

[0037] 图19A和19B是示出了图18所示的对齐调整装置的对齐调整操作的流程图；以及

[0038] 图20是示出了相关对齐调整标记的示例的视图。

具体实施方式

[0039] 下文将参照附图详细描述本发明的实施例。首先,将本发明实施例的基本示例描述作为第一实施例。

[0040] 【第一实施例】

[0041] 图1示意性示出了单张纸轮转印刷机的布置。这种印刷机是四色印刷机,包括在印刷纸上印刷不同颜色的四个印刷单元1(1-1到1-4)。例如,印刷单元1-1到1-4分别印刷黑色、青色、品红色和黄色。

[0042] 图2所示,印刷单元1-1到1-4均包括墨斗11、多个墨斗按键12(12-1到12-n)、墨斗辊13、引墨辊14、墨辊组15、印版滚筒16、胶印滚筒17和压印滚筒18。墨斗11存储“黑色”、“青色”、“品红色”和“黄色”中的任意一种颜色的墨水11a。在其上印刷图案的印版16a被附着到印版滚筒16。

[0043] 墨斗按键12-1到12-n在墨斗辊13的轴向上并置。通过改变墨斗按键12-1到12-n与墨斗辊13之间的打开比,调整从墨斗11的内部提供给墨斗辊13的墨水11a的量。改变墨斗辊13的供应速度将调整经由引墨辊14和墨辊组15从墨斗辊13向印版16a提供的墨水11a的量。

[0044] 如图1所述,这种印刷机还包括作为图像捕获装置的彩色相机10,布置在沿着从最后的印刷单元1-4向传送单元2延伸的印刷品传送路径的中途。如图3所示,彩色相机10捕获印刷品上的图案的图像,以便当通过印刷单元1-1到1-4印刷时将图像从上述彩色相机10供应到传送单元2。将彩色相机10设置为印刷质量检查装置3的相机,其中印刷质量检查装置检查印刷在印刷品上的每个图案的质量。印刷质量检查装置3是用彩色相机10捕获区域的图像并通过将捕获图案图像的图像数据与针对每个像素预先存储的基准图像数据进行比较来检查印刷在印刷品上的每个图案的质量的装置,其中所述区域包括将多个颜色的图案印刷在其上的印刷品上的整个图案区域。第一实施例还将彩色相机10用作用于检测颜色之间的对齐误差量的相机。

[0045] 在这种印刷机中,在针对每个颜色的印刷单元中,墨斗11中的墨水11a从墨斗按键12-1到12-n与墨斗辊13之间提供给墨斗辊13。通过引墨辊14的供应操作经由墨辊组15将提供给墨斗辊13的墨水11a提供给印版16a。将提供给印版16a的墨水11a转移到胶印滚筒17,并将其印刷在经过胶印滚筒17和压印滚筒18之间的印刷纸上。

[0046] 对齐测量标记被印刷在这种完成后的印刷纸(印刷品)的页边上。假设在第一实施例中,作为一种最基础的示例,只有一个对齐测量标记印刷在印刷品的页边上。图4示出了在第一实施例中使用的对齐测量标记MP。

[0047] 对齐测量标记MP包括第一对齐标记组G1和第二对齐标记组G2。第一对齐标记组G1包括包含基准颜色的不同颜色的对齐标记(第一对齐标记)P4至P7。第二对齐标记组G2包括基准颜色的对齐标记(第二对齐标记)P0到P3。对齐标记P0到P3的数量与对齐标记P4到P7的数量相同。

[0048] 在第一对齐标记组G1中,对齐标记P4的颜色是“黑色”(基准颜色),对齐标记P5的颜色是“青色”、对齐标记P6的颜色是“品红色”且对齐标记P7的颜色是“黄色”。沿印刷品的竖直方向(Y方向)以预定间隔a将各个颜色的对齐标记P4到P7印刷为一排。应注意,对齐标记P4到P7的阵列方向被称作“第一方向”,且与第一方向相竖直的方向被称作“第二方向”。在这种情况下,印刷品的竖直方向(Y方向)是第一方向,印刷品的水平方向(X方向)是第二方向。

[0049] 在第二对齐标记组G2中,对齐标记P0到P3的颜色全是“黑色”(基准颜色)。在沿第二方向相对于对齐标记P4到P7的位置平移了预定距离b的位置处,沿第一方向以与对齐标记P4到P7相同的间隔a将对齐标记P0到P3印刷为一排。对齐标记P0到P7均为方形,并具有相同大小。

[0050] 对具有与印刷单元1-1到1-4中的每一个的印版16a相对应的颜色的对齐标记进行印刷,使得将印刷标记P0到P7印刷在印刷纸的页边上。更具体地,黑色的对齐标记P0到P4形成在用于印刷黑色的印刷单元1-1的印版16a上。在这些印刷标记中,第二对齐标记组G2的对齐标记P0到P3沿印版16a的竖直方向(Y方向)以间隔a排列成一排。在印版16a的水平方向(X方向)上,第一对齐标记组G1的对齐标记P4被布置在与对齐标记P0到P3之一(在这种情况下,为对齐标记P0)相距距离b的位置处。应注意,印版16a的竖直方向(Y方向)被称作“第三方向”,与印版16a的水平方向(X方向)(即,第三方向)相竖直的方向被称作“第四方向”。

[0051] 将青色的对齐标记P5形成在印刷青色的印刷单元1-2的印版16a上。将品红色的对齐标记P6形成在印刷品红色的印刷单元1-3的印版16a上。将黄色的对齐标记P7形成在印刷黄色的印刷单元1-4的印版16a上。当各个颜色的印版16a(即,黑色、青色、品红色和黄色)相叠加并从上方观看最终结构时,黑色对齐标记P4以及对齐标记P5到P7(即,对齐标记P4到P7)沿第一方向以间隔a布置为一排。

[0052] 假设将在其上印刷这些对齐标记的各个颜色印版16a附着在各个颜色的印版滚筒16上的适当位置处,且各个颜色的印版滚筒16的旋转相位彼此相匹配。在这种状态下,当印刷单元1-1到1-4依次在印刷纸上印刷各个颜色时,图4所示的对齐测量标记MP被印刷在印刷纸的页边上。

[0053] 图5是根据第一实施例的对齐误差量检测装置的主要部件。对齐误差量检测装置100包括捕获图像读取单元101,读取从如图1所示的彩色相机10传送的捕获图像;以及对齐误差量检测单元102,基于在由捕获图像读取单元101读取的捕获图像中构成对齐测量标记MP的对齐标记P0-P7的位置,获得印刷在印刷品上的图案的颜色之间的对齐误差量。对齐误差量检测单元102包括第一对齐误差量检测单元102-1,在竖直方向(Y方向)上获得颜色之间的对齐误差量;以及第二对齐误差量检测单元102-2,在水平方向(X方向)上获得颜色之

间的对齐误差量。

[0054] 参考图6所示的流程图来描述对齐误差量检测装置100的示意操作。印刷单元1-1到1-4依次将各个颜色印刷在印刷纸上。彩色相机(印刷质量检查装置的相机)10捕获完成后的印刷品的图像。此时,彩色相机10捕获包括印刷在印刷品的页边上的对齐测量标记MP的区域的图像以及印刷品上的图案。

[0055] 在对齐误差量检测装置100中,捕获图像读取单元101读取从彩色相机10传送的捕获图像(步骤S101)。来自彩色相机10的捕获图像还包括印刷在印刷品的页边上的对齐测量标记MP。捕获图像读取单元101根据读取的捕获图像获得对齐测量标记MP周围的RGB值(步骤S102),将所获得的对齐测量标记MP周围的RGB值发送给对齐误差量检测单元102。

[0056] 对齐误差量检测单元102通过使用诸如模板匹配和子像素估计的技术,根据从捕获图像读取单元101发送的对齐测量标记MP周围的RGB值,计算对齐测量标记MP的对齐标记P0到P7的位置(步骤S103)。举例来讲,计算将对齐标记P0到P7的中心,作为对齐标记P0到P7的位置。应注意,例如,在Motoki Arai等人的“Optimization of Correlation Function and Sub-Pixel Estimation Method on Block Matching (IPSJ SIG Computer Vision and Image Media (CVIM), 2004 (40 (2004-CVIM-144)), 2004年5月6日,第33-40页)”(文献4)中公开了模板匹配和子像素估计。

[0057] 对齐误差量检测单元102根据对齐测量标记MP的对齐标记P0到P7的计算位置,计算对齐标记P0到P7之间的距离(步骤S104)。也就是说,如图7A所示,对齐误差量检测单元102获得基准颜色的对齐标记P4和第一对齐标记组G1中的其余颜色的对齐标记P5、P6和P7之间的距离P4-P5、P4-P6和P4-P7,作为Y方向(竖直方向、阵列方向或第一方向)上的测量目标标记间距离。对齐误差量检测单元102还获得基准颜色的对齐标记P0和第二对齐标记组G2中的基准颜色的对齐标记P1、P2和P3之间的距离P0-P1、P0-P2和P0-P3,作为Y方向(竖直方向、阵列方向或第一方向)上的测量目标的基准标记间距离。

[0058] 如图7B所示,对齐误差量检测单元102获得第二对齐标记组G2中的基准颜色的对齐标记P0和第一对齐标记组G1中的基准颜色的对齐标记P4之间的距离P0-P4,作为X方向(水平方向、竖直于阵列方向的方向或第二方向)上的基准标记间距离。对齐误差量检测单元102还获得第二对齐标记组G2中的基准颜色的对齐标记P1、P2和P3与第一对齐标记组G1中的其余颜色的对齐标记P5、P6和P7之间的距离P1-P5、P2-P6和P3-P7,作为X方向(水平方向、竖直于阵列方向的方向或第二方向)上的测量目标标记间距离。

[0059] 对齐误差量检测单元102根据所获得的X和Y方向上的测量目标标记间距离和基准标记间距离,获得其余颜色在X和Y方向上相对于“黑色”的对齐误差量(颜色之间的对齐误差量)(步骤S105)。在这种情况下,第一对齐误差量检测单元102-1获得各个颜色“青色”、“品红色”和“黄色”在Y方向上相对于“黑色”的对齐误差量 Δy_1 、 Δy_2 和 Δy_3 ,且第二对齐误差量检测单元102-2获得各个颜色“青色”、“品红色”和“黄色”在X方向上相对于“黑色”的对齐误差量 Δx_1 、 Δx_2 和 Δx_3 。

[0060] 更具体地,如图8A所示,第一对齐误差量检测单元102-1获得“青色”在Y方向上相对于“黑色”的对齐误差量 Δy_1 ($\Delta y_1 = \text{“P4-P5”} - \text{“P0-P1”}$),其是测量目标标记间距离P4-P5以及基准标记间距离P0-P1之差;获得“品红色”在Y方向上相对于“黑色”的对齐误差量 Δy_2 ($\Delta y_2 = \text{“P4-P6”} - \text{“P0-P2”}$),其是测量目标标记间距离P4-P6以及基准标记间距离P0-P2之

差;且获得“黄色”在Y方向上相对于“黑色”的对齐误差量 Δy_3 ($\Delta y_3 = \text{“P4-P7”} - \text{“P0-P3”}$), 其是测量目标标记间距离P4-P7以及基准标记间距离P0-P3之差(参见表1)。

[0061] 如图8B所示,第二对齐误差量检测单元102-2获得“青色”在X方向上相对于“黑色”的对齐误差量 Δx_1 ($\Delta x_1 = \text{“P1-P5”} - \text{“P0-P4”}$),其是测量目标标记间距离P1-P5以及基准标记间距离P0-P4之差;获得“品红色”在X方向上相对于“黑色”的对齐误差量 Δx_2 ($\Delta x_2 = \text{“P2-P6”} - \text{“P0-P4”}$),其是测量目标标记间距离P2-P6以及基准标记间距离P0-P4之差;且获得“黄色”在X方向上相对于“黑色”的对齐误差量 Δx_3 ($\Delta x_3 = \text{“P3-P7”} - \text{“P0-P4”}$),其是测量目标标记间距离P3-P7以及基准标记间距离P0-P4之差(参见表1)。

[0062] 表1示出了根据对齐测量标记MP获得的在X方向(水平方向)和Y方向(竖直方向)上各个颜色“青色”、“品红色”和“黄色”的基准标记间距离、测量目标标记间距离和对齐误差量之间的关系。

[0063] 表1

[0064]

方向	颜色	基准标记间距离	测量目标标记间距离	对齐误差量
X方向(水平方向)	青色	P0-P4	P1-P5	Δx_1
	品红色	P0-P4	P2-P6	Δx_2
	黄色	P0-P4	P3-P7	Δx_3
Y方向(竖直方向)	青色	P0-P1	P4-P5	Δy_1
	品红色	P0-P2	P4-P6	Δy_2
	黄色	P0-P3	P4-P7	Δy_3

[0065] 由于对齐误差量检测装置100使用印刷质量检查装置的相机作为彩色相机10,该相机的分辨率相对较低。为此,透镜的色差较大,所有构成对齐测量标记MP的对齐标记P0到P7的两侧在通过捕获对齐测量标记MP的图像而获得的图像数据中发生模糊。

[0066] 当获得各个颜色“青色”、“品红色”和“黄色”在X方向上的对齐误差量 Δx_1 、 Δx_2 和 Δx_3 时,在对齐标记P0到P7的两侧发生模糊的同时,获得基准标记间距离P0-P4,这与针对测量目标标记间距离P1-P5、P2-P6和P3-P7的情况相同。当获得各个颜色“青色”、“品红色”和“黄色”在Y方向上的对齐误差量 Δy_1 、 Δy_2 和 Δy_3 时,在对齐标记P0到P7的两侧发生模糊的同时,获得基准标记间距离P0-P1、P0-P2和P0-P3,这与测量目标标记间距离P4-P5、P4-P6和P4-P7的情况相同。然而,在基准标记间距离中同样出现与测量目标标记间距离中的误差相似的误差。因此,将测量目标标记间距离与基准标记间距离进行比较会彼此抵消各误差,导致误差量减小。这样使得有可能在X方向和Y方向上准确检测各个颜色之间的对齐误差量。

[0067] 假设在第一实施例中,当获得X和Y方向上的各个颜色之间的对齐误差量时,通过使用与各个颜色互补(complementary)的图像数据(RGB图像数据),获得其余颜色相对基准颜色的对齐误差量。也就是说,当获得在“青色”对齐标记相对“黑色”对齐标记的位置处的

误差量时,获得R图像数据的“青色”对齐标记相对“黑色”对齐标记的偏移量。当获得在“品红色”对齐标记相对“黑色”对齐标记的位置处的误差量时,获得G图像数据的“品红色”对齐标记相对“黑色”对齐标记的偏移量。当获得在“黄色”对齐标记相对“黑色”对齐标记的位置处的误差量时,获得B图像数据的“黄色”对齐标记相对“黑色”对齐标记的偏移量。

[0068] 此外,在第一实施例中,构成对齐测量标记MP的对齐标记P0到P7均为方形。然而,每个对齐标记可以是图9A和9B所示的矩形,图9C所示的菱形、或图9D所示的圆形。应注意,参考图9A,对齐标记P0至P7均是在竖直方向(Y方形)较长的矩形。参考图9B,对齐标记P0至P7均是在水平方向(X方形)较长的矩形。

[0069] 此外,在第一实施例中,第一对齐标记组G1中的对齐标记P4至P7在第一方向(Y方向)的间隔和第二对齐标记组G2中的对齐标记P0-P3在第一方向(Y方向)的间隔被设置为预定值a。然而,如图10A所示,可以沿第一方向(Y方向)设置不同间隔。例如,对齐标记P4(P0)和P5(P1)之间的间隔被设置为c($c > a$),对齐标记P5(P1)和P7(P3)之间的间隔被设置为d($d > c$)。

[0070] 此外,在第一实施例中,对齐测量标记MP的第一对齐标记组G1和第二对齐标记组G2的阵列方向(对齐标记P0到P3和对齐标记的P4到P7)被设置为竖直方向(Y方向)。然而,如图10B所示,可以将阵列方向设置为水平方向(X方向)。在这种情况下,印刷品的水平方向(X方向)是如上所述的第一方向,印刷品的竖直方向(Y方向)是如上所述的第二方向。

[0071] 印刷在印刷品上的对齐标记P0到P3以及P4到P7的阵列方向与印刷在印版16a上的对齐标记P0到P3和P4到P7的阵列方向相对应。因此,如果前者的阵列方向是印刷品的水平方向(X方向),则后者的阵列方向是印版16a的水平方向(X方向)。在这种情况下,印版16a的水平方向(X方向)是如上所述的第三方向,印版16a的竖直方向(Y方向)是如上所述的第四方向。

[0072] 在第一实施例中,第二对齐标记组G2中的各个颜色的对齐标记P4到P7的阵列顺序不限于在该示例中的顺序。这些点同样应用于第二和第三实施例(将在下文描述)。

[0073] 在第一实施例(基础示例)中,将一个对齐测量标记MP用于获得对齐误差量。然而,实践中,通过使用多个对齐测量标记MP,来获得颜色之间的对齐误差量。此外,不仅在水平和竖直方向上,还在盘曲方向上获得颜色之间的对齐误差量。此外,调整在针对每个颜色的印刷单元1中的印版滚筒16的旋转相位和水平位置等。第一实施例的第一和第二具体示例分别被描述为第二和第三实施例。

[0074] [第二实施例]

[0075] 本发明的第二实施例是线内自动版对齐控制装置,其中通过使用多个对齐测量标记MP获得颜色之间的对齐误差量,并基于所获得的颜色之间的对齐误差量,调整针对每个颜色的印刷单元1中的印版滚筒16的旋转相位和水平位置等。应注意,第二实施例使用两个对齐测量标记MP。如图11所示,第一对齐测量标记MP1被印刷在印刷品19的左侧(操作侧)的页边上,第二对齐测量标记MP2被印刷在右侧(驱动侧)的页边上。由于对齐测量标记MP1和MP2的布置与图4所示的对齐测量标记MP的布置相同,将省略对其的赘述。

[0076] 如图12所示,线内自动版对齐控制装置200包括:捕获图像读取单元201,读取从图1所示的彩色相机10(印刷质量检查装置的相机)传送的捕获图像;对齐误差量检测装置202,基于在由捕获图像读取单元201读取的捕获图像中构成对齐测量标记MP1和MP2的对齐

标记P0至P7,获得印刷在印刷品19上的图案的颜色之间的对齐误差量(竖直方向/水平方向/盘曲方向);对齐误差量显示单元203,显示有对齐误差量检测单元202获得的颜色之间的对齐误差量;以及对齐误差量调整单元204,基于由对齐误差量检测单元202获得的颜色之间的对齐误差量,调整针对每个颜色的印刷单元1的印版滚筒16的旋转相位和水平位置以及在盘曲方向上的转移滚筒(未示出)的位置,其中转移滚筒传送印刷纸。

[0077] 将参考图13的流程图描述线内自动版对齐控制装置200的示意操作。印刷单元1-1到1-4依次将各个颜色印刷在印刷纸上。彩色相机(印刷质量检查装置的相机)10捕获完成后的印刷品的图像。此时,彩色相机10捕获包括印刷在印刷品的页边上的对齐测量标记MP1和MP2的区域的图像以及印刷品上的图案。

[0078] 在线内自动版对齐控制装置200中,捕获图像读取单元201读取从彩色相机10传送的捕获图像(步骤S201)。来自彩色相机10的捕获图像还包括印刷在印刷品19的页边上的对齐测量标记MP1和MP2。捕获图像读取单元201根据读取的捕获图像获得对齐测量标记MP1和MP2周围的RGB值(步骤S202),将所获得的对齐测量标记MP1和MP2周围的RGB值发送给对齐误差量检测单元202。

[0079] 对齐误差量检测单元202通过使用如上所述的诸如模板匹配和子像素估计的技术,根据从捕获图像读取单元201发送的对齐测量标记MP1和MP2周围的RGB值,计算对齐测量标记MP1和MP2的对应对齐标记P0到P7的位置(步骤S203)。对齐误差量检测单元202以与第一实施例相同的方式,根据对齐测量标记MP1和MP2中的每一个的对齐标记P0至P7的计算位置,针对对齐测量标记MP1和MP2中的每一个,计算表1所示的标记组合之间的距离(基准标记间距离/测量目标标记间距离)(步骤S204)。

[0080] 对齐误差量检测单元202以与第一实施例相同的方式,相对对齐测量标记MP1和MP2中的每一个,根据所获得标记之间的距离(基准标记间距离/测量目标标记间距离),获得各个颜色“青色”、“品红色”和“黄色”相对“黑色”在X方向上的对齐误差量 Δx_1 、 Δx_2 和 Δx_3 以及在Y方向上的对齐误差量 Δy_1 、 Δy_2 和 Δy_3 (步骤S205)。

[0081] 对齐误差量检测单元202根据从对齐测量标记MP1获得的各个颜色“青色”、“品红色”和“黄色”在X和Y方向上的对齐误差量(Δx_1 至 Δx_3 和 Δy_1 至 Δy_3)以及从对齐测量标记MP2获得的各个颜色“青色”、“品红色”和“黄色”在X和Y方向上的对齐误差量(Δx_1 至 Δx_3 以及 Δy_1 至 Δy_3),计算在整个印刷品19上的各个颜色之间的对齐误差量(竖直方向/水平方向/盘曲方向上的对齐误差量)(步骤S206)。然后对齐误差量检测单元202向对齐误差量显示单元203和对齐误差量调整单元204发送计算出的颜色之间的对齐误差量(竖直方向/水平方向/盘曲方向上的对齐误差量)。

[0082] 然后,对齐误差量显示单元203显示从对齐误差量检测单元202发送的颜色之间的对齐误差量(竖直方向/水平方向/盘曲方向上的对齐误差量)(步骤S207)。对齐误差量调整单元204,基于由对齐误差量检测单元202发送的颜色之间的对齐误差量(竖直方向/水平方向/盘曲方向上的对齐误差量),调整针对每个颜色的印刷单元1的印版滚筒16的旋转相位和水平位置以及在盘曲方向上的转移滚筒的位置,其中转移滚筒传送印刷纸(步骤S208)。

[0083] [第三实施例]

[0084] 本发明的第三实施例是作为印刷质量检查装置和对齐误差量检测装置的组合的印刷质量检查/对齐误差量检测装置。假设与第二实施例相同,在第三实施例中,如图11所

示,第一对齐测量标记MP1被印刷在印刷品19的左侧(操作侧)的页边上,第二对齐测量标记MP2被印刷在右侧(驱动侧)的页边上。

[0085] 如图14所示,印刷质量检查/对齐误差量检测装置300包括CPU 21、RAM22、ROM 23、输入装置24、显示装置25、输出装置26、相机(彩色相机)27、驱动电机28、驱动电机驱动器29、驱动电机旋转编码器30、印刷机旋转相位检测计数器31、D/A转换器32、存储器33和输入/输出接口(I/O I/Fs)34-1至34-6。第一颜色对齐调整装置400-1、第二颜色对齐调整装置400-2、第三颜色对齐调整装置400-3和第四颜色对齐调整装置400-4与接口34-6相连。输出装置26包括柔性盘驱动器和印刷器。应注意,相机27与图1所示的彩色相机10(印刷质量检查装置的相机)相对应。

[0086] CPU 21获得经由输入/输出接口34-1至34-6提供的各种类型的输入信息,并根据存储在ROM 23中的程序进行操作,同时访问RAM 22和存储器33。ROM 23存储印刷质量检查程序和对齐误差量检测程序,以便获得颜色之间的对齐误差量。

[0087] 如图15A所示,第一颜色对齐调整装置400-1包括第一颜色(黑色)印版滚筒16的竖直方向对齐调整装置40-1以及第一颜色(黑色)印版滚筒16的水平方向对齐调整装置41-1。如图15B所示,第二颜色对齐调整装置400-2包括第二颜色(青色)印版滚筒16的竖直方向对齐调整装置40-2、第二颜色(青色)印版滚筒16的水平方向对齐调整装置41-2和转移滚筒的盘曲方向对齐调整装置42-1,其中转移滚筒布置为紧接在第二颜色(青色)印刷单元1-2之前。如图15C所示,第三颜色对齐调整装置400-3包括第三颜色(品红色)印版滚筒16的竖直方向对齐调整装置40-3、第三颜色(品红色)印版滚筒16的水平方向对齐调整装置41-3和转移滚筒的盘曲方向对齐调整装置42-2,其中转移滚筒布置为紧接在第三颜色(品红色)印刷单元1-3之前。如图15D所示,第四颜色对齐调整装置400-4包括第四颜色(黄色)印版滚筒16的竖直方向对齐调整装置40-4、第四颜色(黄色)印版滚筒16的水平方向对齐调整装置41-4和转移滚筒的盘曲方向对齐调整装置42-3,其中转移滚筒布置为紧接在第四颜色(黄色)印刷单元1-4之前。

[0088] 如图16A到16C所示,存储器33包括存储器M1,用于存储用于检测印刷机的旋转相位的计数器的计数值;存储器M2,用于存储相机的图像捕获时序;存储器M3,用于存储捕获数据;存储器M4,用于存储计数值Y;存储器M5,用于存储计数值X;存储器M6,用于存储基准图像数据;存储器M7,用于存储|捕获数据(X,Y)-基准图像数据(X,Y)|,存储器M8,用于存储用于确定印刷质量的允许值;存储器M9,用于存储印刷品在水平方向上的像素数量;存储器M10,用于存储印刷品在竖直方向上的像素数量;存储器M11,用于存储左侧上的每个对齐标记的位置,存储器M12,用于存储在竖直方向上的左侧的基准标记间距离;存储器M13,用于存储在竖直方向上的左侧的测量目标标记间距离;存储器M14,用于存储在竖直方向上的左侧的其余颜色的对齐误差量;存储器M15,用于存储在水平方向上的左侧的基准标记间距离;存储器M16,用于存储在水平方向上的左侧的测量目标标记间距离;存储器M17,用于存储在水平方向上的左侧的其余颜色的对齐误差量;存储器M18,用于存储其余颜色在盘曲方向上的对齐误差量;存储器M19,用于存储其余颜色在竖直方向上的对齐误差量;存储器M20,用于存储其余颜色在水平方向上的对齐误差量;存储器M21,用于存储右侧上的每个对齐标记的位置;存储器M22,用于存储在竖直方向上的右侧的基准标记间距离;存储器M23,用于存储在竖直方向上的右侧的测量目标标记间距离;存储器M24,用于存储在竖直方向上

的右侧的其余颜色的对齐误差量;存储器M25,用于存储在水平方向上的右侧的基准标记间距离;存储器M26,用于存储在水平方向上的右侧的测量目标标记间距离;以及存储器M27,用于存储在水平方向上的右侧的其余颜色的对齐误差量。

[0089] 将参考图17A至17F所示的流程图,描述由印刷质量检查/对齐误差量检测装置300执行的处理操作。根据这些流程图,CPU 21根据印刷质量检查程序执行处理操作,然后根据对齐误差量检测程序执行处理操作。在以下处理操作中,例如,CPU 21根据需要,在存储器M1到M27中写入通过算数操作获得的各种类型的数据,并从存储器M1到M27读取各种类型的数据。为了避免复杂的描述,有时省略关于存储器M1到M27的读写操作的描述。

[0090] 【根据印刷质量检查程序的处理操作】

[0091] 首先,通过经由D/A转换器32向驱动电机驱动器29输出驱动指令,CPU 21开始印刷。然后,通过从印刷机旋转相位检测计数器31读取计数值,并将读取的计数值存储在存储器M1中作为印刷机的印刷机旋转相位检测计数器31的当前计数值,CPU 21根据印刷质量检查程序来开始处理操作(步骤S301)。CPU 21读取在存储器M2中设置的相机的图像捕获时序(步骤S302)。然后,CPU 21将印刷机旋转相位检测计数器31的当前计数值与所设置的相机的图像捕获时序进行比较(步骤S303)。

[0092] CPU 21重复步骤S301到S303中的处理操作。如果印刷机旋转相位检测计数器31的当前计数值与所设置的相机的图像捕获时序相匹配(步骤S303中的是),则CPU 21向相机27输出图像捕获命令(步骤S304)。这使得相机27捕获包括在印刷品19上的整个图案区域的区域图像,其中四个颜色的图案被印刷在所述印刷品19上。

[0093] 在相机27捕获印刷品19的图像之后,CPU 21读取从相机27传送的捕获图像,并使存储器M3存储所读取的捕获图像(步骤S305)。来自相机27的捕获图像包括印刷在印刷品19的页边上的对齐测量标记MP1和MP2。

[0094] 然后,CPU 21在存储器M4中写入1作为计数值Y(步骤S306),并且还在存储器M5中写入1作为计数值X(图17B中的步骤S307)。CPU 21从存储器M3读取在位置(X,Y)处的捕获数据(捕获数据(X,Y))(步骤S308)。

[0095] 随后,CPU 21从存储印刷质量检查图像的存储器M6读取在位置(X,Y)处的基准图像数据(基准图像数据(X,Y)),作为基准图像(步骤S309);并计算 $|$ 捕获数据(X,Y)-基准图像数据(X,Y) $|$,也就是说,在位置(X,Y)处的捕获数据和在位置(X,Y)处的基准图像数据之差的绝对值(步骤S310)。然后,CPU接着读取在存储器M8中设置的用于印刷质量确定的可允许值(步骤S311),并将在步骤S310计算出的 $|$ 捕获数据(X,Y)-基准图像数据(X,Y) $|$ 与在步骤S311读取的用于印刷质量确定的可允许值进行比较(图17C中的步骤S312)。

[0096] 在这种情况下,如果 $|$ 捕获数据(X,Y)-基准图像数据(X,Y) $|$ 等于或小于用于印刷质量确定的可允许值(步骤S312中的是),则CPU21确定在步骤308读取的捕获数据(X,Y)满足所需印刷质量,并将存储器M5中的计数值X加1(步骤S313)。然后,CPU 21读取设置在存储器M9中的印刷品的水平像素计数w(步骤S314)。CPU 21重复步骤S308到S315中的处理操作,直到计数值X超过印刷品的水平像素计数w为止(步骤S315中的是)。

[0097] 如果在重复步骤S308到S315中的处理操作的期间计数值X超过印刷品的水平像素计数w(步骤S315中的是),则CPU 21将存储器M4中的计数值Y加1(步骤S316),并读取在存储器M10中设置的印刷品的垂直像素计数h(步骤S317)。然后,CPU 21重复步骤S307到S318中

的处理操作,直到计数值Y超过印刷品的竖直像素计数h为止(步骤S318中的是)。

[0098] 如果计数值Y超过了印刷品的竖直像素计数h(步骤S318中的是),则CPU 21确定存储在存储器M3中的捕获图像的全部捕获图像数据(X,Y)满足所需印刷质量。然后,该处理移步至根据接下来的对齐误差量检测程序的处理操作。

[0099] 应注意,当在根据这种印刷质量观察程序进行处理操作期间确定|捕获数据(X,Y)-基准图像数据(X,Y)|大于用于印刷质量确定的可允许值(步骤S312中的否)时,CPU输出NG信号(步骤S319)并移步至根据对齐误差量检测程序进行的处理操作。

[0100] 【根据对齐误差量检测程序的处理操作】

[0101] 【根据左侧对齐测量标记MP1计算其余颜色的对齐误差量】

[0102] 当移步至根据对齐误差量检测程序的处理操作时,CPU 21通过如上所述的诸如模板匹配和子像素估计的技术,获得左侧对齐测量标记MP1的对齐标记P0至P7在存储于存储器M3中的捕获图像上的位置(图17D中的步骤S320)。

[0103] 然后,CPU 21根据在步骤S320获得的左侧对齐测量标记MP1的对齐标记P0至P7的位置,获得在左侧对齐测量标记MP1中的竖直方向(Y方向)上的基准标记间距离P0-P1、P0-P2和P0-P3(步骤S321)。CPU 21还获得在左侧对齐测量标记MP1中的竖直方向(Y方向)上的测量目标标记间距离P4-P5、P4-P6和P4-P7(步骤S322)。

[0104] 然后,CPU 21获得“青色”相对“黑色”在竖直方向(Y方向)上的对齐误差量 Δy_1 (Δy_{1L}),其是在左侧对齐测量标记MP1中的测量目标标记间距离P4-P5与基准标记间距离P0-P1之差;获得“品红色”相对“黑色”在竖直方向(Y方向)上的对齐误差量 Δy_2 (Δy_{2L}),其是在左侧对齐测量标记MP1中的测量目标标记间距离P4-P6与基准标记间距离P0-P3之差;以及获得“黄色”相对“黑色”在竖直方向(Y方向)上的对齐误差量 Δy_3 (Δy_{3L}),其是在左侧对齐测量标记MP1中的测量目标标记间距离P4-P7与基准标记间距离P0-P4之差(步骤S323)。

[0105] 然后,CPU 21根据在步骤S320获得的左侧对齐测量标记MP1的对齐标记P0至P7的位置,获得在左侧对齐测量标记MP1中的水平方向(X方向)上的基准标记间距离P0-P4(步骤S324)。CPU 21还获得在左侧对齐测量标记MP1中的水平方向(X方向)上的测量目标标记间距离P1-P5、P2-P6和P3-P7(步骤S325)。

[0106] 然后,CPU 21获得“青色”相对“黑色”在水平方向(X方向)上的对齐误差量 Δx_1 (Δx_{1L}),其是在左侧对齐测量标记MP1中的测量目标标记间距离P1-P5与基准标记间距离P0-P4之差;获得“品红色”相对“黑色”在水平方向(X方向)上的对齐误差量 Δx_2 (Δx_{2L}),其是在左侧对齐测量标记MP1中的测量目标标记间距离P2-P6与基准标记间距离P0-P4之差;以及获得“黄色”相对“黑色”在水平方向(X方向)上的对齐误差量 Δx_3 (Δx_{3L}),其是在左侧对齐测量标记MP1中的测量目标标记间距离P3-P7与基准标记间距离P0-P4之差(步骤S326)。

[0107] 【根据右侧对齐测量标记MP2计算其余颜色的对齐误差量】

[0108] CPU 21以与左侧对齐测量标记MP1相同的方式,通过诸如模板匹配和子像素估计的技术,获得在存储于存储器M3中的捕获图像上右侧对齐测量标记MP2的对齐标记P0到P7的位置(图17E中的步骤S327)。

[0109] 然后,CPU 21根据在步骤S327获得的右侧对齐测量标记MP2的对齐标记P0至P7的位置,获得在右侧对齐测量标记MP2中的竖直方向(Y方向)上的基准标记间距离P0-P1、P0-P2和P0-P3(步骤S328)。CPU 21还获得在右侧对齐测量标记MP2中的竖直方向(Y方向)上的

测量目标标记间距离P4-P5、P4-P6和P4-P7 (步骤S329)。

[0110] 然后,CPU 21获得“青色”相对“黑色”在竖直方向(Y方向)上的对齐误差量 Δy_1 (Δy_{1R}),其是在右侧对齐测量标记MP2中的测量目标标记间距离P4-P5与基准标记间距离P0-P1之差;获得“品红色”相对“黑色”在竖直方向(Y方向)上的对齐误差量 Δy_2 (Δy_{2R}),其是测量目标标记间距离P4-P6与基准标记间距离P0-P2之差;以及获得“黄色”相对“黑色”在竖直方向(Y方向)上的对齐误差量 Δy_3 (Δy_{3R}),其是测量目标标记间距离P4-P7与基准标记间距离P0-P3之差(步骤S330)。

[0111] 然后,CPU 21根据在步骤S327获得的右侧对齐测量标记MP2的对齐标记P0至P7的位置,获得在右侧对齐测量标记MP2中的水平方向(X方向)上的基准标记间距离P0-P4(步骤S331)。CPU 21还获得在右侧对齐测量标记MP2中的水平方向(X方向)上的测量目标标记间距离P1-P5、P2-P6和P3-P7(步骤S332)。

[0112] 然后,CPU 21获得“青色”相对“黑色”在水平方向(X方向)上的对齐误差量 Δx_1 (Δx_{1R}),其是在右侧对齐测量标记MP2中的测量目标标记间距离P1-P5与基准标记间距离P0-P4之差;获得“品红色”相对“黑色”在水平方向(X方向)上的对齐误差量 Δx_2 (Δx_{2R}),其是在右侧对齐测量标记MP2中的测量目标标记间距离P2-P6与基准标记间距离P0-P4之差;以及获得“黄色”相对“黑色”在水平方向(X方向)上的对齐误差量 Δx_3 (Δx_{3R}),其是在右侧对齐测量标记MP2中的测量目标标记间距离P3-P7与基准标记间距离P0-P4之差(步骤S333)。

[0113] 【计算整个印刷品上的颜色之间的对齐误差量(竖直方向/水平方向/盘曲方向)】

[0114] 然后,CPU 21从在竖直方向(Y方向)上的左侧对齐测量标记MP1中的“青色”、“品红色”和“黄色”的对齐误差量 Δy_{1L} 、 Δy_{2L} 和 Δy_{3L} 减去在竖直方向(Y方向)上的右侧对齐测量标记MP2中的“青色”、“品红色”和“黄色”的对齐误差量 Δy_{1R} 、 Δy_{2R} 和 Δy_{3R} ($\Delta y_{1L}-\Delta y_{1R}$ 、 $\Delta y_{2L}-\Delta y_{2R}$ 和 $\Delta y_{3L}-\Delta y_{3R}$),并根据所获得的减法值,获得在盘曲方向上的各个颜色“青色”、“品红色”和“黄色”的对齐误差量 Δz_1 、 Δz_2 和 Δz_3 (图17F中的步骤S334)。

[0115] 此外,CPU 21根据在竖直方向(Y方向)上的左侧对齐测量标记MP1中的各个颜色“青色”、“品红色”和“黄色”的对齐误差量 Δy_{1L} 、 Δy_{2L} 和 Δy_{3L} 以及步骤S334获得的在盘曲方向上的各个颜色“青色”、“品红色”和“黄色”的对齐误差量 Δz_1 、 Δz_2 和 Δz_3 ,获得在竖直方向(Y方向)上的整个印刷品上的“青色”、“品红色”和“黄色”的对齐误差量 Δy_1 、 Δy_2 和 Δy_3 (步骤S355)。

[0116] 此外,CPU 21在水平方向(X方向)上将在右侧对齐测量标记MP2中的各个颜色“青色”、“品红色”和“黄色”的对齐误差量 Δx_{1R} 、 Δx_{2R} 和 Δx_{3R} 与在左侧对齐测量标记MP1中的各个颜色“青色”、“品红色”和“黄色”的对齐误差量 Δx_{1L} 、 Δx_{2L} 和 Δx_{3L} 相加,并将所得到的和除以2,以便获得在水平方向(X方向)上整个印刷品上的各个颜色“青色”、“品红色”和“黄色”的对齐误差量 Δx_1 、 Δx_2 和 Δx_3 (步骤S336)。

[0117] 然后,CPU 21分别将在步骤S335获得的竖直方向(Y方向)上的各个颜色“青色”、“品红色”和“黄色”的对齐误差量 Δy_1 、 Δy_2 和 Δy_3 发送至针对各个颜色“青色”、“品红色”和“黄色”的印版滚筒16的竖直对齐调整装置40(步骤S337)。

[0118] 此外,CPU 21分别将在步骤S336获得的水平方向(X方向)上的各个颜色“青色”、“品红色”和“黄色”的对齐误差量 Δx_1 、 Δx_2 和 Δx_3 发送至针对各个颜色“青色”、“品红色”和“黄色”的印版滚筒16的水平对齐调整装置41(步骤S338)。

[0119] 此外,CPU 21分别将在步骤S334获得的盘曲方向(Z方向)上的各个颜色“青色”、“品红色”和“黄色”的对齐误差量 Δz_1 、 Δz_2 和 Δz_3 发送至针对各个颜色“青色”、“品红色”和“黄色”的印版滚筒16的盘曲对齐调整装置42(步骤S339)。

[0120] 竖直对齐调整装置40、水平对齐调整装置41和盘曲对齐调整装置42具有相同布置。因此,图18示出对齐调整装置43的布置,其作为竖直对齐调整装置40、水平对齐调整装置41和盘曲对齐调整装置42的代表。

[0121] 对齐调整装置43包括CPU 43A、RAM 43B、ROM 43C、对齐调整电机43D、对齐调整电机驱动器43E、附着到对齐调整电机43D的电位器(对齐调整电机电位器)43F、A/D转换器43G、用于存储对齐调整装置的当前位置的存储器43H、用于存储对齐调整装置的目标位置的存储器43I、用于存储来自电位器的的输出值的存储器43J、用于存储对齐误差量的存储器43K以及输入/输出接口(I/O I/Fs)43L和43M。印刷质量检查/对齐误差量检测装置300与接口43L相连。

[0122] 将参考图19A和19B所示的流程图来描述对齐调整装置43的操作。在这种情况下,将竖直、水平和盘曲方向上的对齐误差量统称为对齐误差量。

[0123] 当接收到从印刷质量检查/对齐误差量检测装置300发送的对齐误差量时(图19A中的步骤S401中的是),CPU 43A在存储器43K中存储所发送的对齐误差量(步骤S402)。

[0124] CPU 43A经由A/D转换器43G读取来自针对对齐调整电机的电位器43F的当前输出值,并在存储器43J中存储输出值(步骤S403)。CPU 43A从存储器43J读取来自针对对齐调整电机的电位器43F的当前输出值,根据所读取的输出值计算对齐调整装置的当前位置,并将最终数据存储在存储器43H中(步骤S404)。

[0125] CPU 43A从存储器43K读取对齐误差量(步骤S405)。然后,CPU 43A将对齐误差量与存储器43H中的对齐调整装置的当前位置相加,以便计算对齐调整装置的目标位置,并将最终数据存储在存储器43I中(步骤S406)。然后,CPU 43A读取存储器43H中的对齐调整装置的当前位置(步骤S407),并将其与存储器43I中的对齐调整装置的目标位置进行比较(步骤S408)。如果对齐调整装置的目标位置不与对齐调整装置的当前位置相匹配(步骤S408中的否),则CPU 43A检查对齐调整装置的目标位置和对齐调整装置的当前位置之间的幅度关系(图19B中的步骤S409)。

[0126] 如果对齐调整装置的当前位置小于对齐调整装置的目标位置(步骤S409中的是),则CPU 43A向对齐调整电机驱动器43E发送正向旋转命令(步骤S410)。如果对齐调整装置的当前位置大于对齐调整装置的目标位置(步骤S409中的否),则CPU 43A向对齐调整电机驱动器43E发送反向旋转命令(步骤S411)。

[0127] CPU 43A经由A/D转换器43G读取来自针对对齐调整电机的电位器43F的当前输出值,并根据读取的值计算对齐调整装置的当前位置(步骤S413)。CPU 43A读取存储器43I中的对齐调整装置的目标位置(步骤S414),并将其与对齐调整装置的当前位置进行比较(步骤S415)。CPU 43A重复步骤S412到S415的处理操作,直到对齐调整装置的当前位置与对齐调整装置的目标位置相匹配为止(步骤S415中的是)。

[0128] 当对齐调整装置的当前位置与对齐调整装置的目标位置相匹配时(步骤S415中的是),CPU 43A向对齐调整电机驱动器43E输出停止命令,以便停止对齐调整电机43D的旋转(步骤S416)。

[0129] 上述第一到第三实施例将印刷质量检查装置3的相机10和27使用作为图像捕获装置。然而,并非总是需要使用印刷质量检查装置3的相机10和27。例如,可以将专用相机用作图像捕获装置,以便捕获仅包括对齐测量标记MP、MP1和MP2的狭窄区域的图像,而不是19上的整个图案。此外,并非总是需要使用专用于在广角下执行图像捕获的相机,且有可能使用高分辨率相机。此外,有可能在线外而非线内捕获包括对齐测量标记MP、MP1和MP2的区域的图像。

[0130] **【结论】**

[0131] 上述对齐误差量检测装置100和200分别包括捕获图像读取单元101和201以及对齐误差量检测单元102和202。捕获图像读取单元101和201均从图像捕获装置10读取捕获图像,其中图像捕获装置10捕获包括印刷在印刷品的页边上的对齐测量标记MP的区域的图像。对齐误差量检测单元102和202均基于在所读取的捕获图像上的对齐测量标记MP的位置(对齐标记P0到P7),获得印刷在印刷品上的图案的颜色之间的对齐误差量。

[0132] 对齐测量标记MP包括第一对齐标记组G1和第二对齐标记组G2。第一对齐标记组G1包括不同颜色(包括基准颜色)的多个第一对齐标记P4至P7。多个第一对齐标记P4到P7沿第一方向以间隔a印刷为一排,其中第一方向是印刷品的竖直方向或水平方向。第二对齐标记组G2包括基准颜色的多个第二对齐标记P0到P3。多个第二对齐标记P0到P3在沿与第一方向竖直的第二方向相对于所述多个第一对齐标记P4到P7的位置平移预定距离b的位置处,沿第一方向以预定间隔a印刷为一排。多个第二对齐标记P0到P3的数量与多个第一对齐标记P4到P7的数量相同。该数量不限于四个,且可以是两个或更多个。在上述实施例中,基准颜色是黑色,但是基准颜色可以是其他颜色。其余颜色可以不是青色、品红色和黄色。

[0133] 对齐误差量检测装置100的对齐误差量检测单元102包括第一对齐误差量检测单元102-1和第二对齐误差量检测单元102-2。第一对齐误差量检测单元102-1根据距离P4-P5、P4-P6、P4-P7、P0-P1、P0-P2和P0-P3获得在第一方向上的颜色之间的对齐误差量。距离P4-P5、P4-P6和P4-P7是基准颜色的第一对齐标记P4和其余颜色的第一基准标记P5到P7之间的距离。距离P0-P1、P0-P2和P0-P3是在的第二对齐标记P0和第二对齐标记P1到P3之间的距离,第二对齐标记P0位于从在第二方向上的基准颜色的第一对齐标记P4的位置平移的位置处,第二对齐标记P1到P3位于相对于在第二方向上的其余颜色的第一对齐标记P5到P7的位置平移的位置处。

[0134] 第二对齐误差量检测单元102-2根据距离P0-P4、P1-P5、P2-P6和P3-P7,获得在第二方向上的颜色之间的对齐误差量。距离P0-P4是基准颜色的第一对齐标记P4和第二对齐标记P0之间的距离,其中第二对齐标记P0位于在第二方向上相对于对齐标记P4的位置平移的位置处。距离P1-P5、P2-P6和P3-P7是其余颜色的第一对齐标记P5到P7和第二对齐标记P1到P3之间的距离,其中第二对齐标记P1到P3位于在第二方向上相对于对齐标记P5到P7的位置平移的位置处。

[0135] 尽管未示出,然而除了获得第一方向上的颜色之间的对齐误差量的第一对齐误差量检测单元以及获得第二方向上的颜色之间的对齐误差量的第二对齐误差量检测单元之外,对齐误差量检测单元200的对齐误差量检测单元202还包括:第三对齐误差量检测单元,获得在盘曲方向上的颜色之间的对齐误差量。应注意,对齐误差量检测装置100和200可以例如由CPU形成。

[0136] 上述印刷质量检查/对齐误差量检测装置300可以通过引起CPU21根据程序进行操作,来执行捕获图像读取单元和对齐误差量检测单元(第一到第三对齐误差量检测单元)的功能。捕获图像读取单元的功能与步骤S305相对应。对齐误差量检测单元的功能(第一到第三对齐误差量检测单元)与步骤S320到S336相对应。

[0137] **【实施例的扩展】**

[0138] 本发明不限于第一至第三实施例。可以在本发明的技术范围内,对本发明的布置和细节作出本领域技术人员能够理解的各种改变。

[0139] 工业实用性

[0140] 本发明可以用于对齐调整装置,所述对齐调整装置例如在印刷机中调整多个颜色中的每一个颜色的印刷单元1内的印版滚筒16的旋转相位、水平位置等。

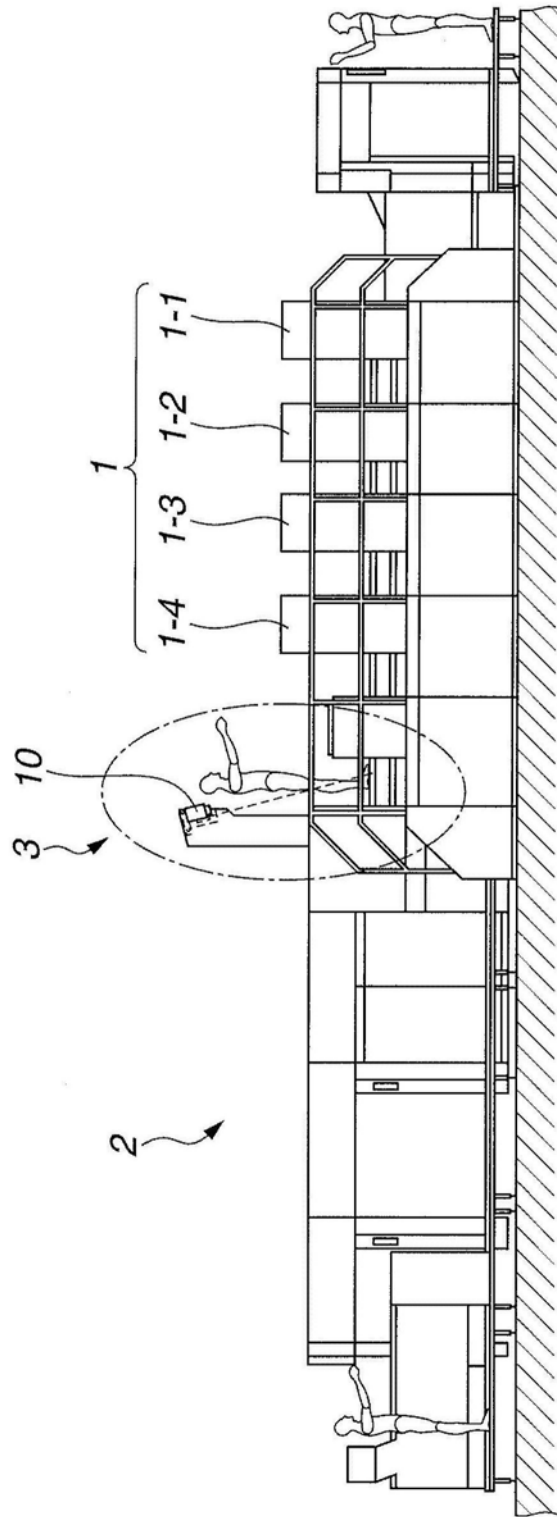


图1

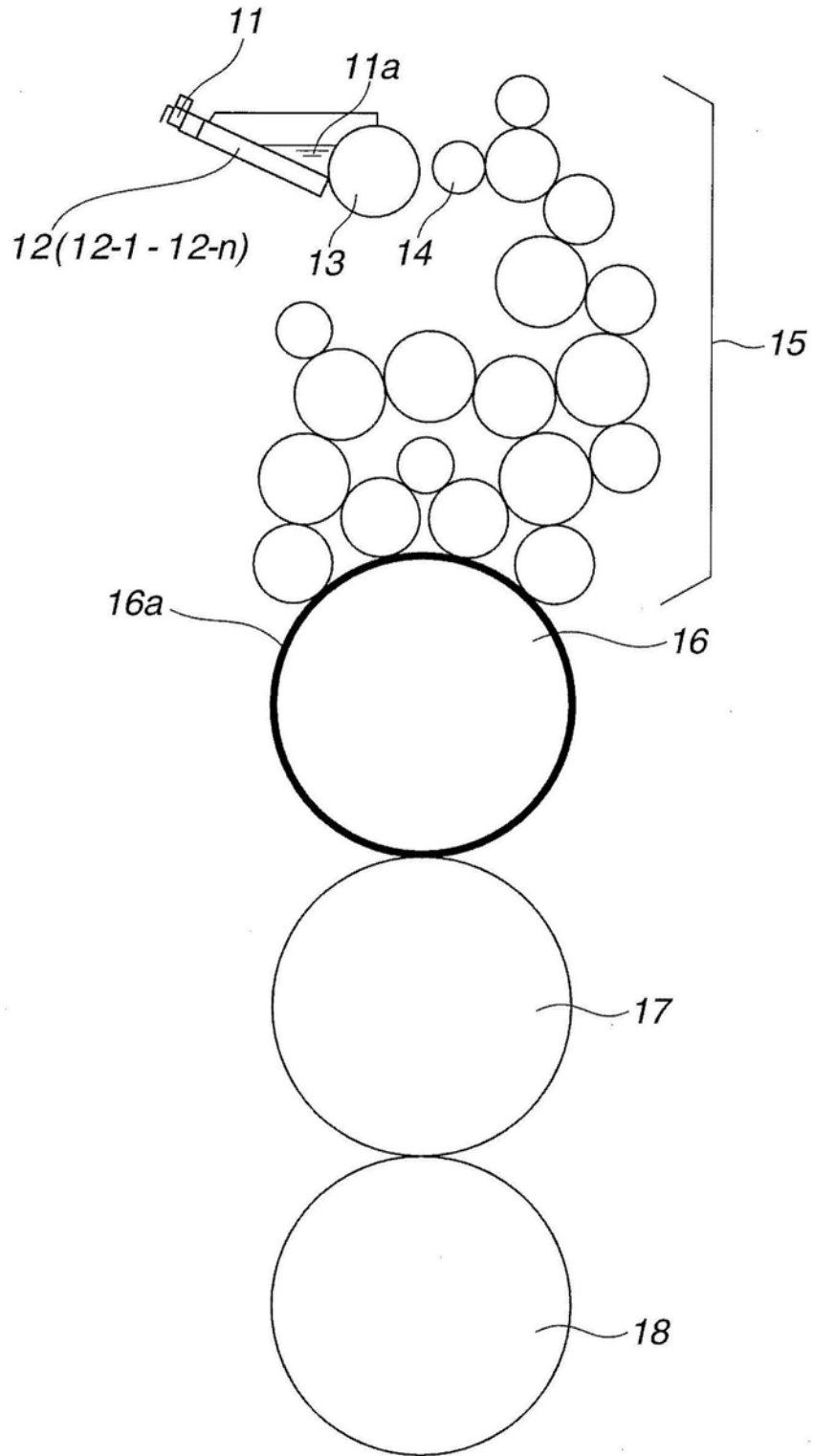


图2

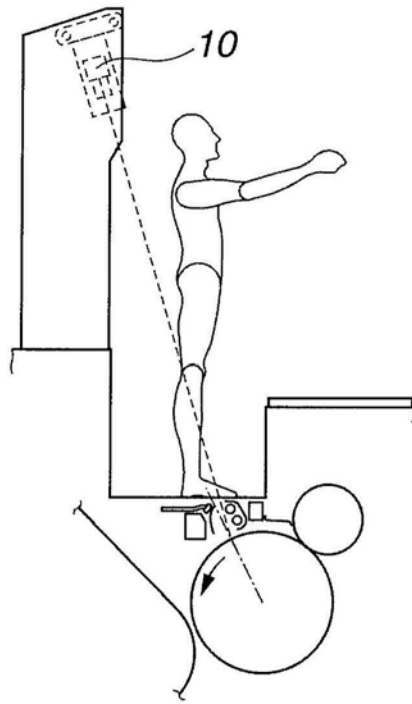


图3

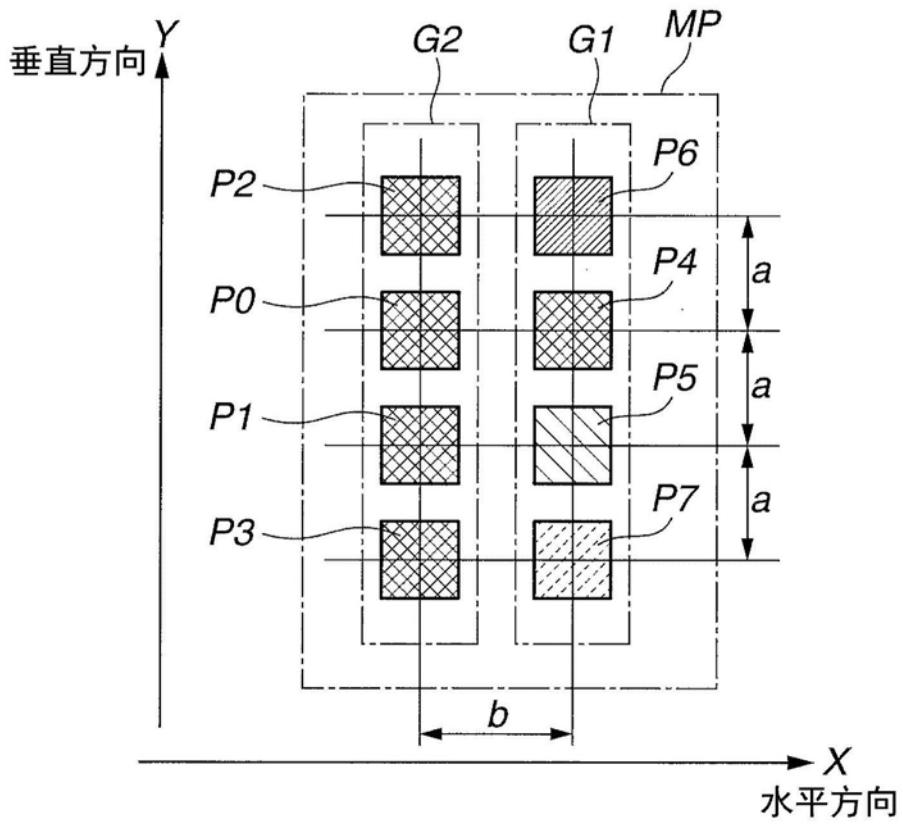


图4

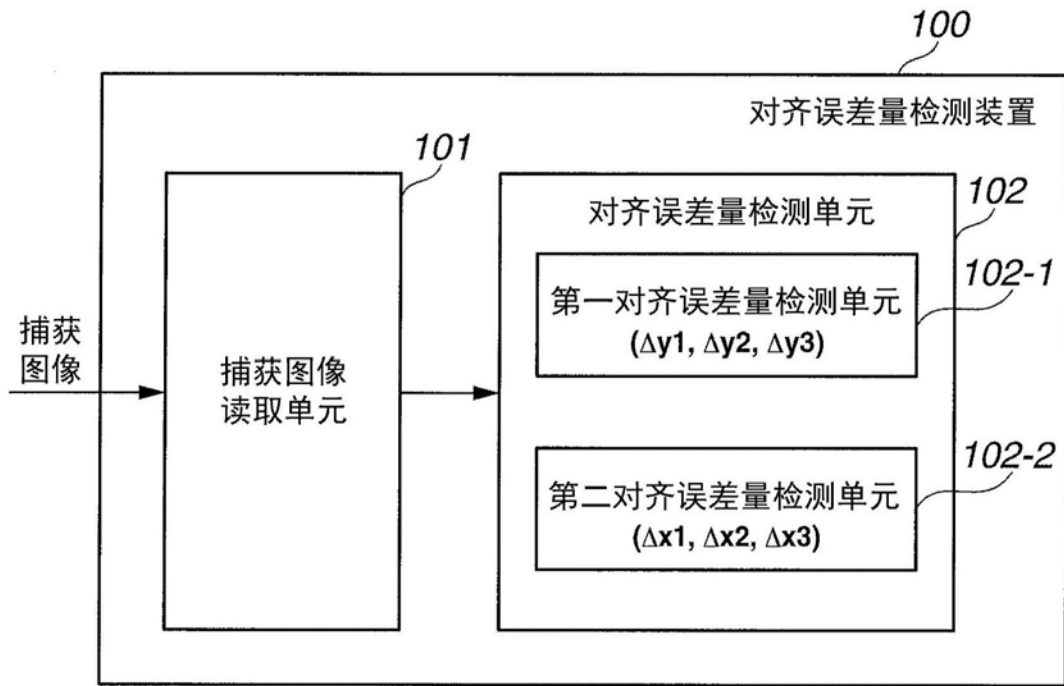


图5

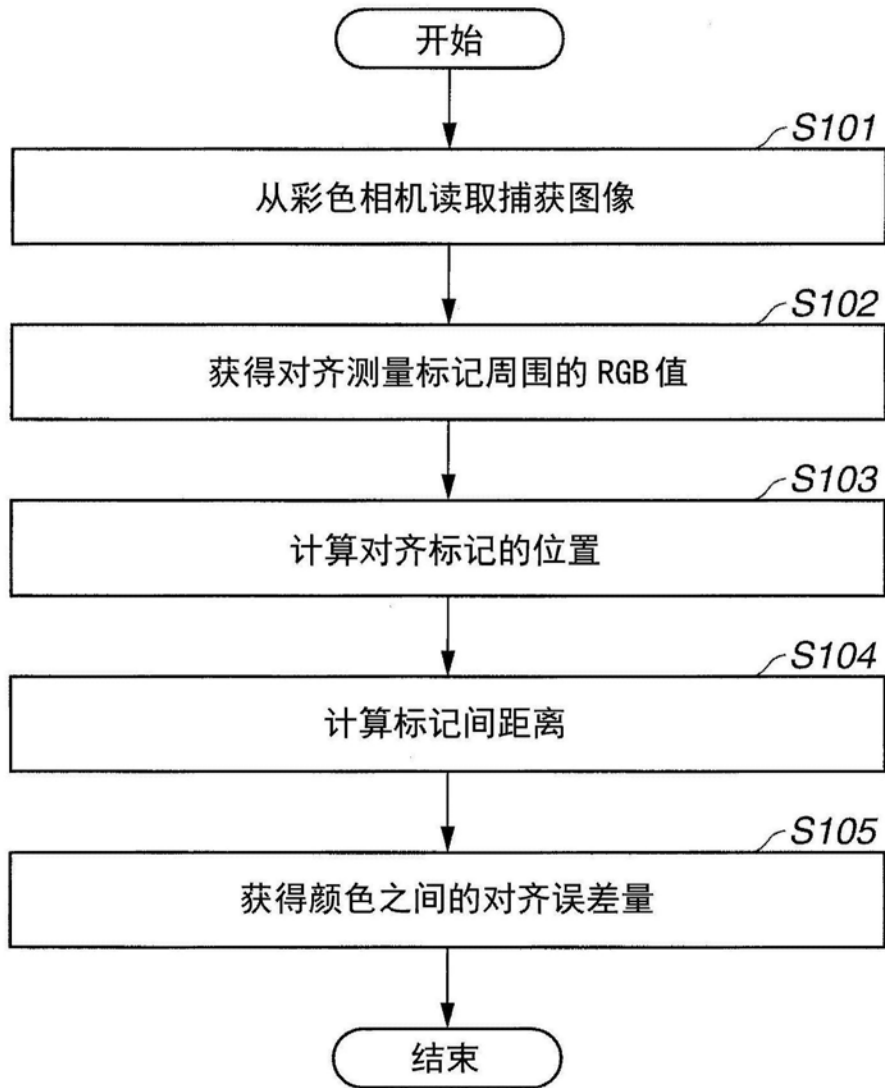


图6

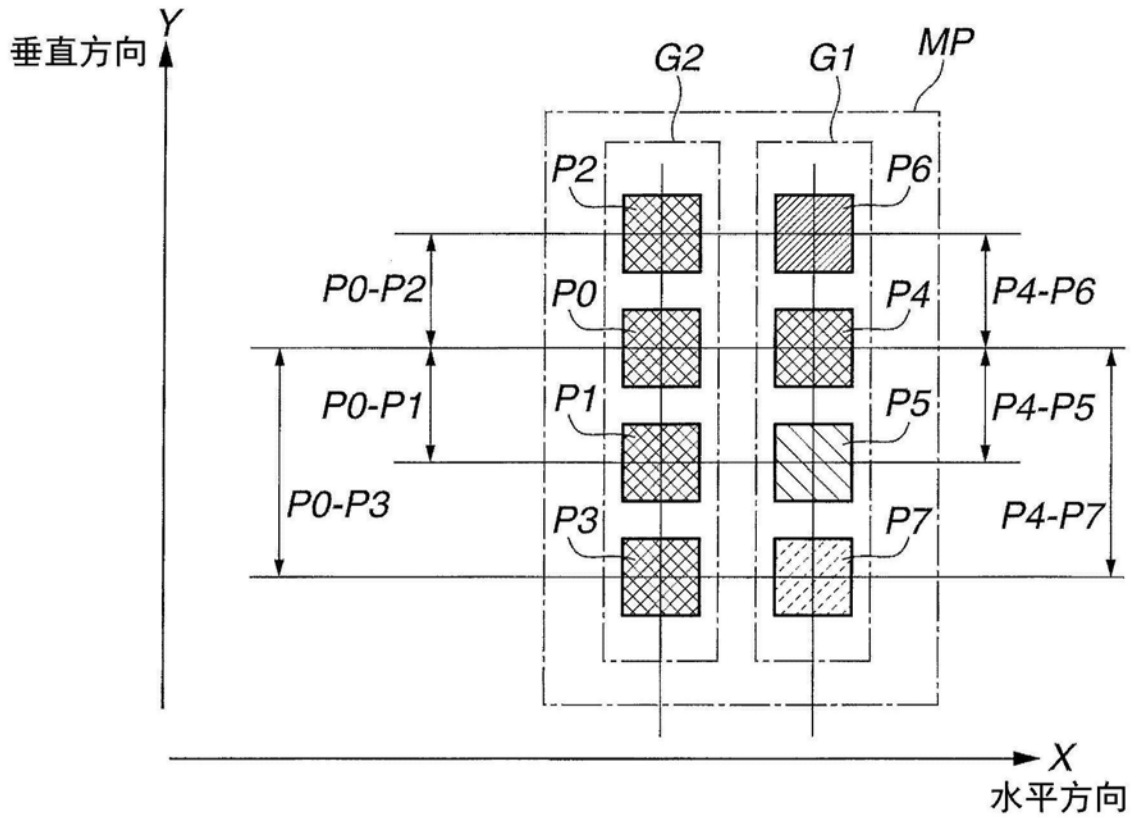


图7A

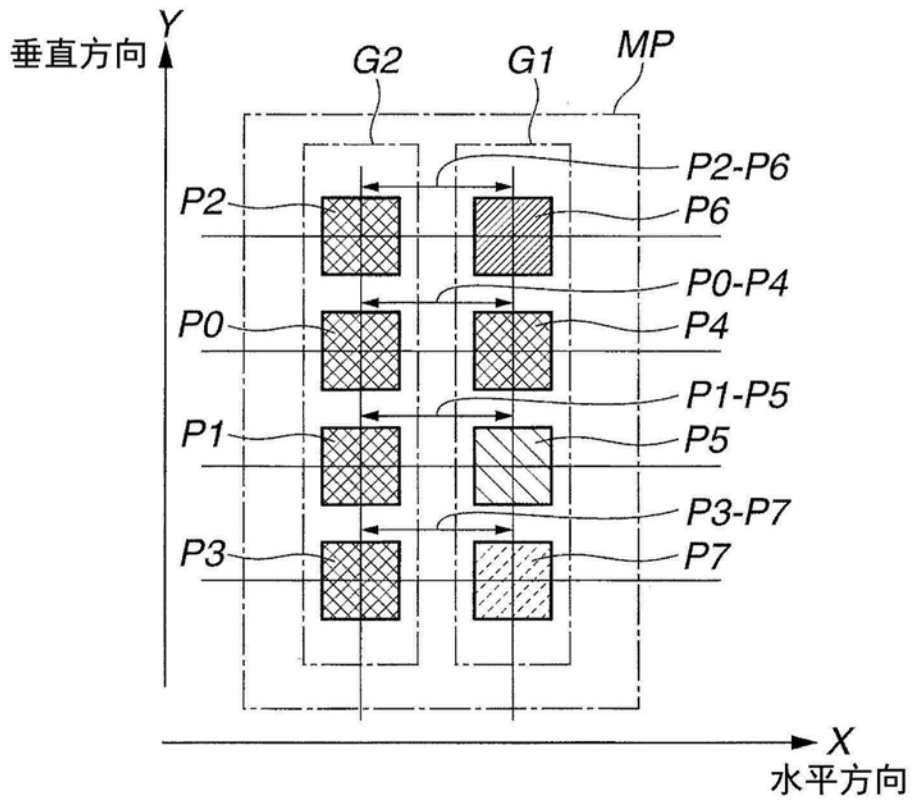


图7B

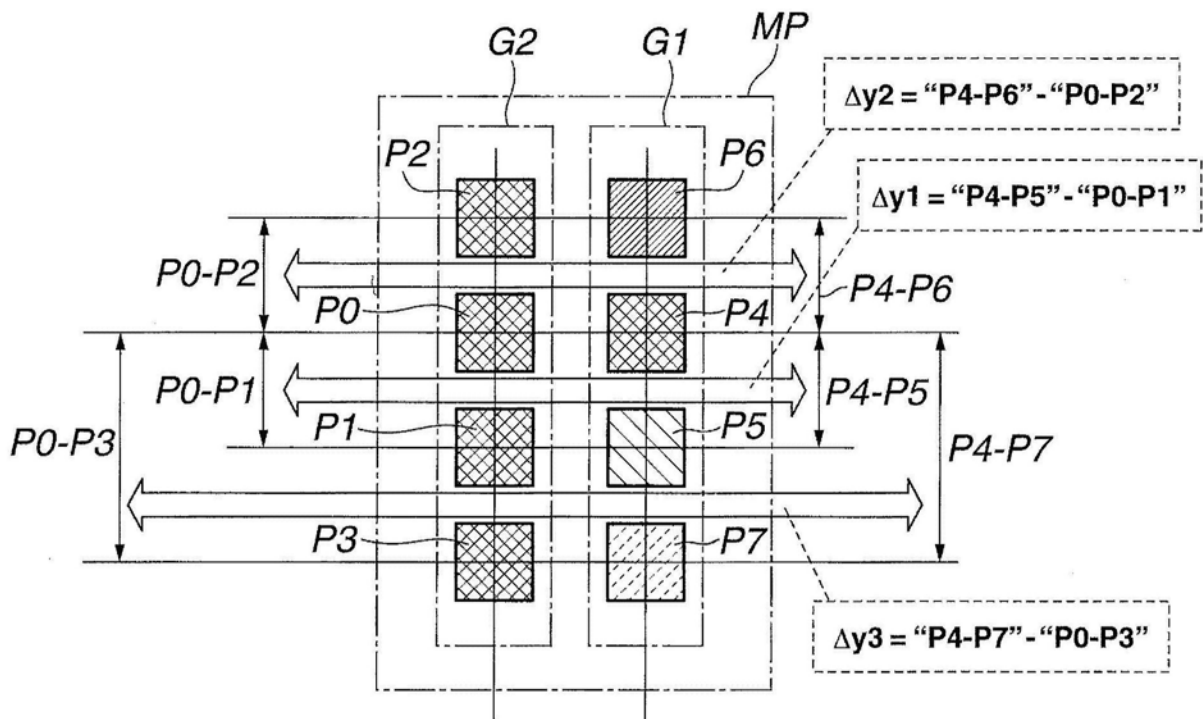


图8A

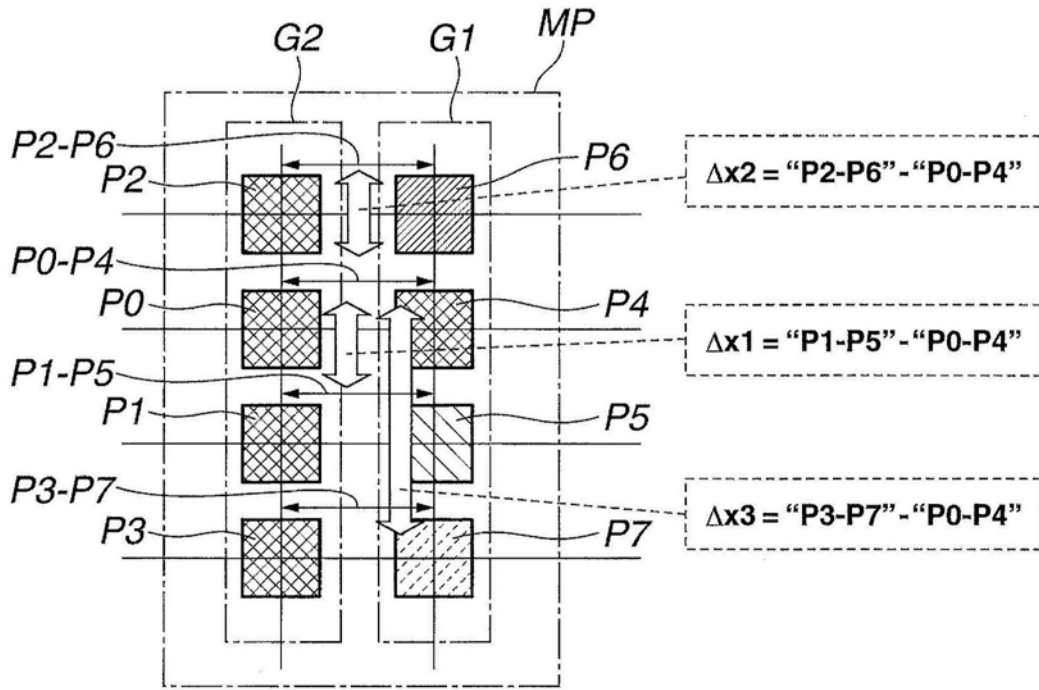


图8B

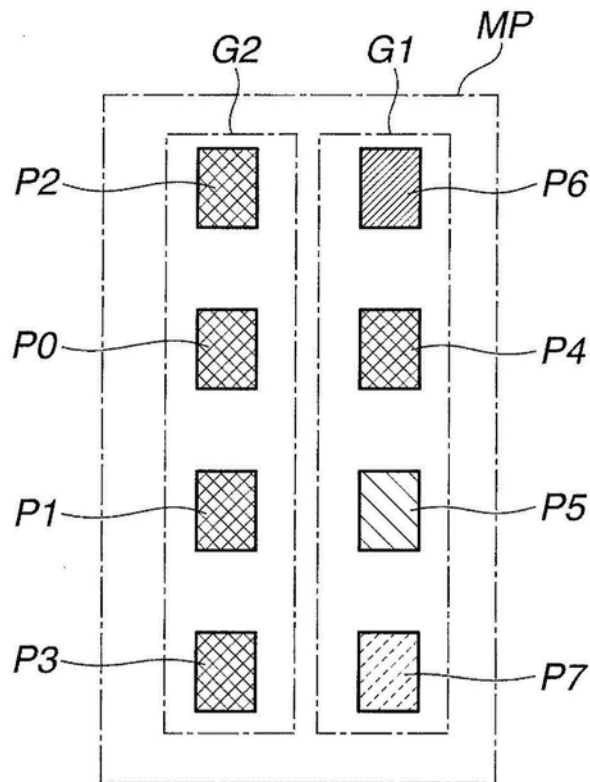


图9A

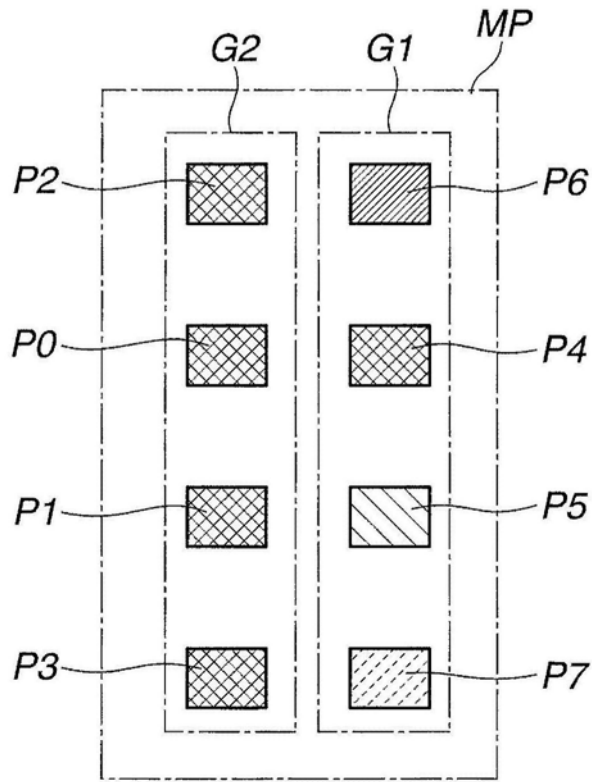


图9B

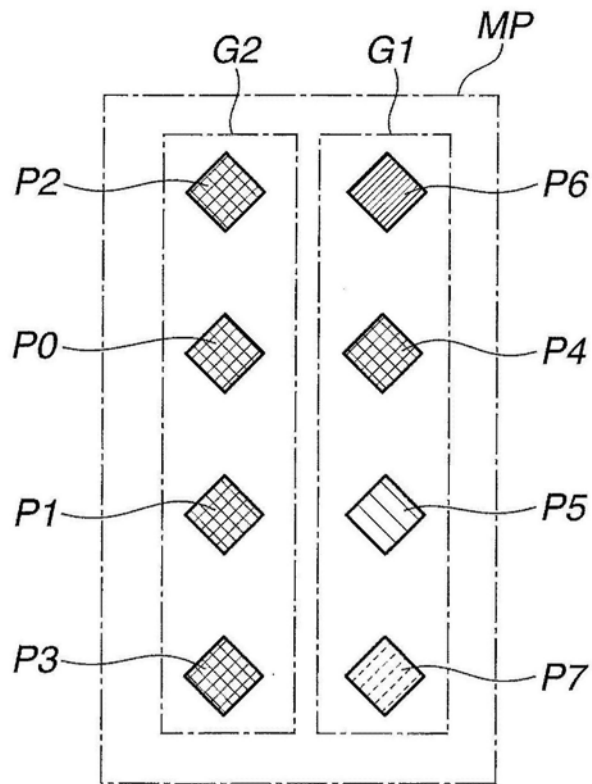


图9C

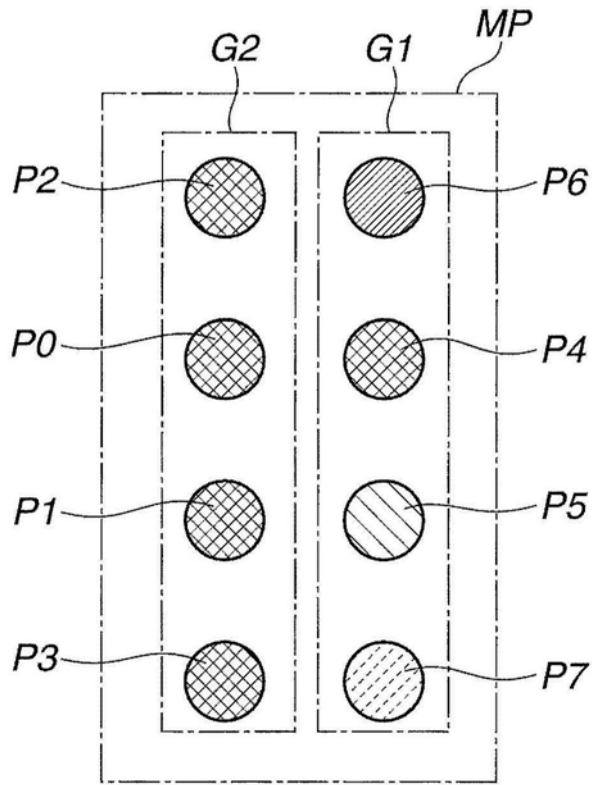


图9D

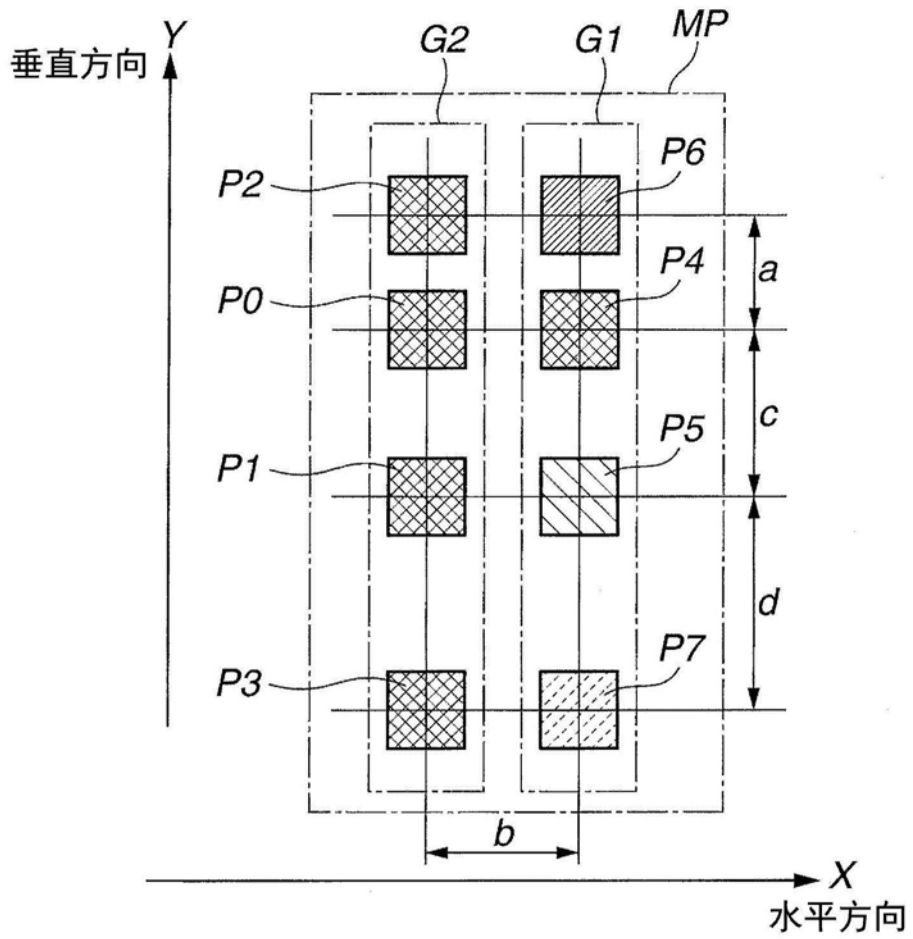


图10A

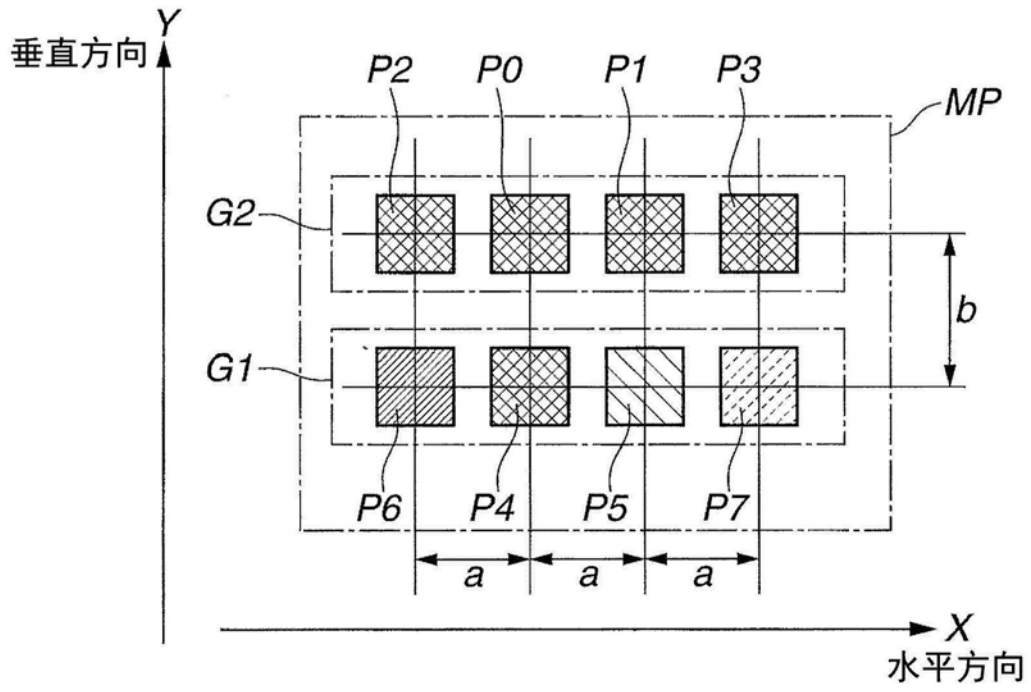


图10B

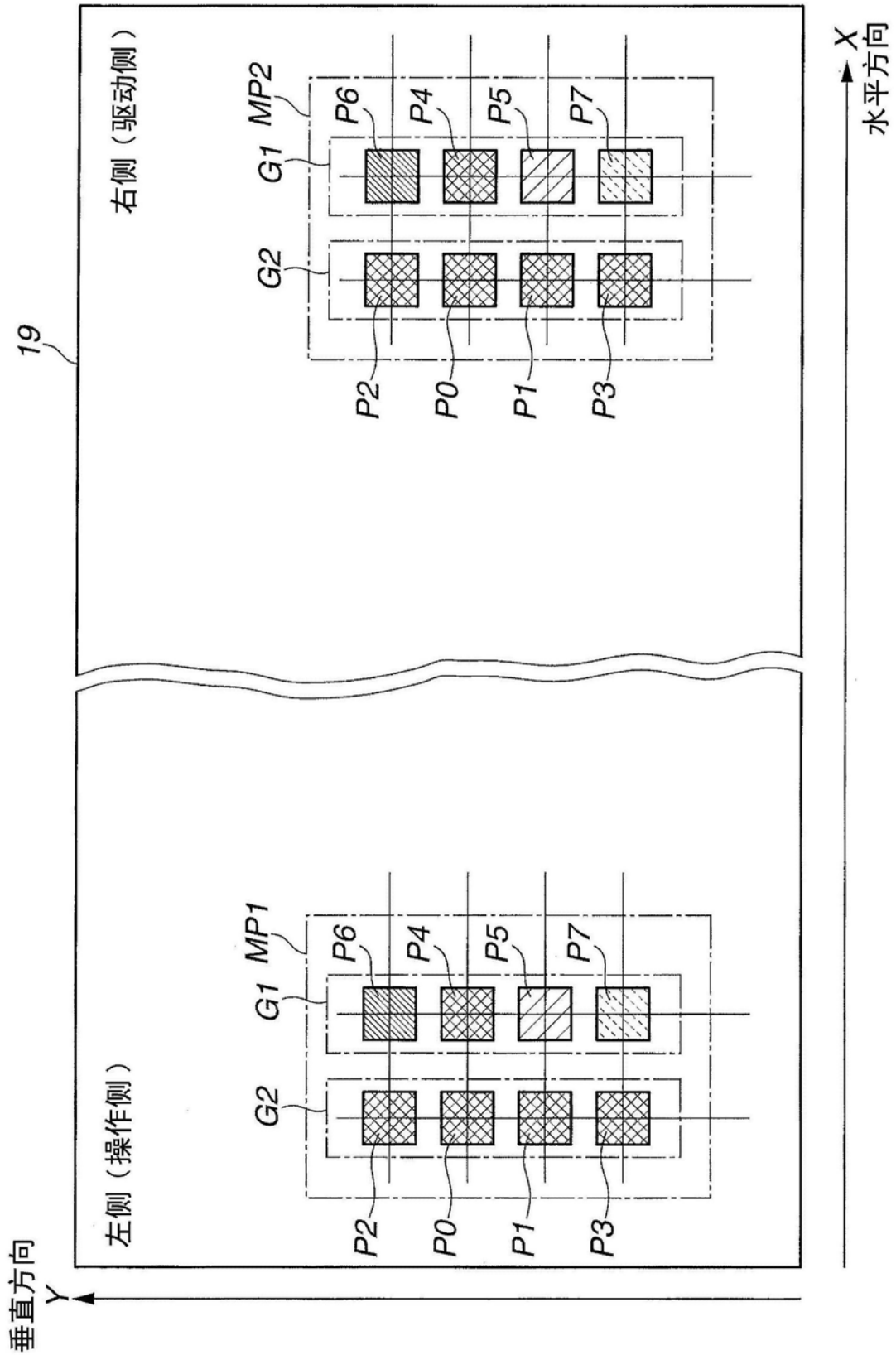


图11

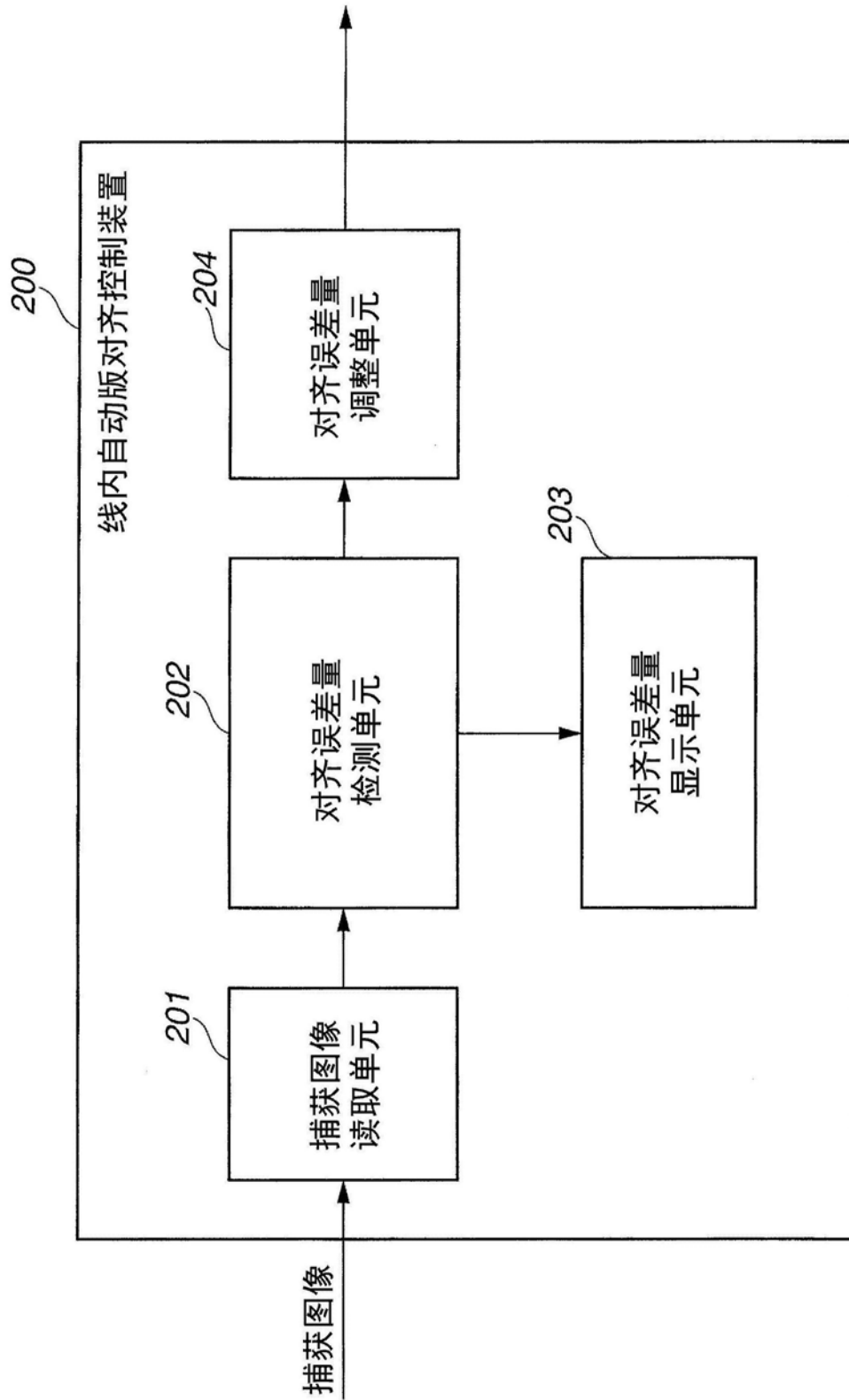


图12

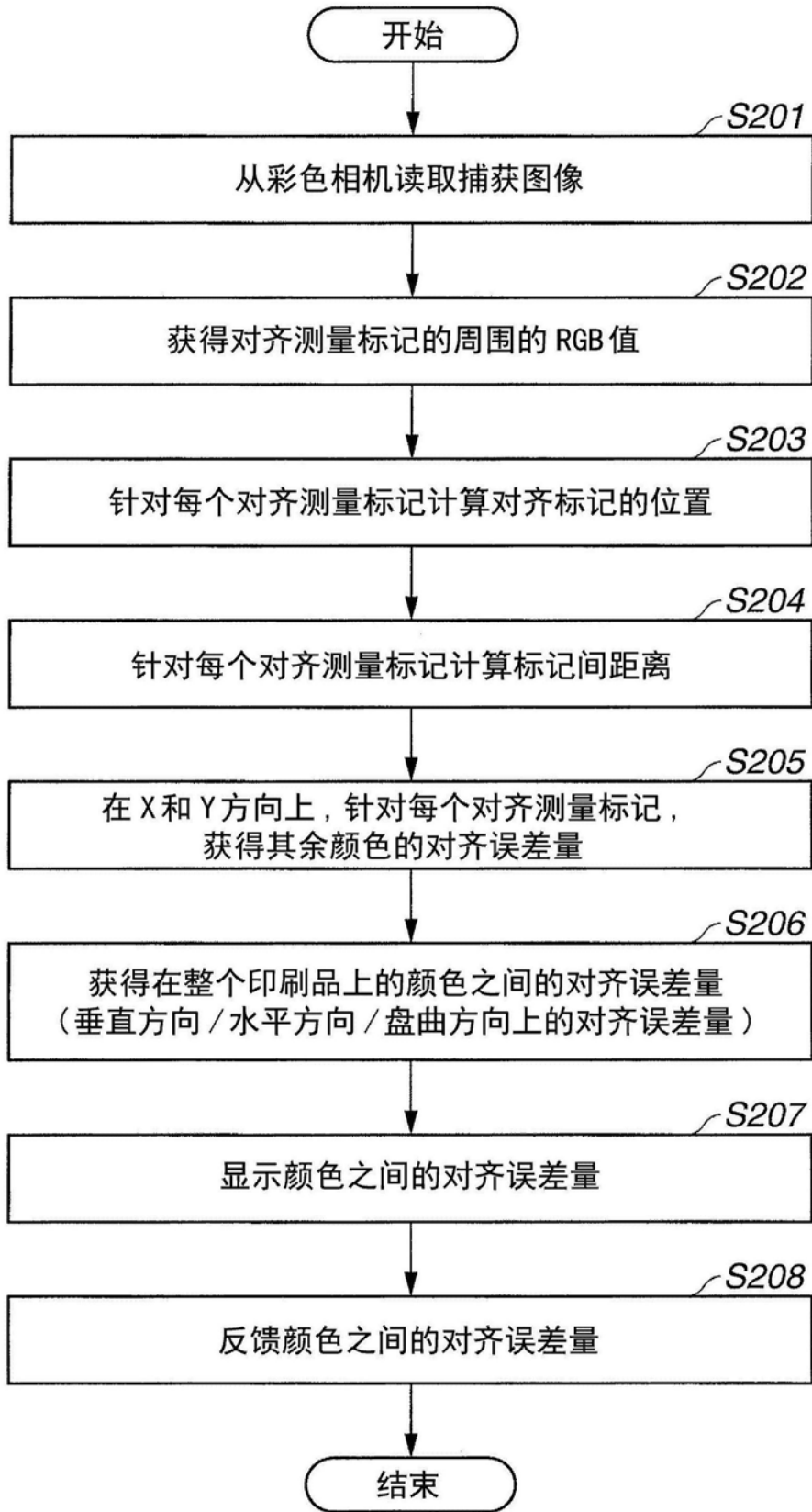


图13

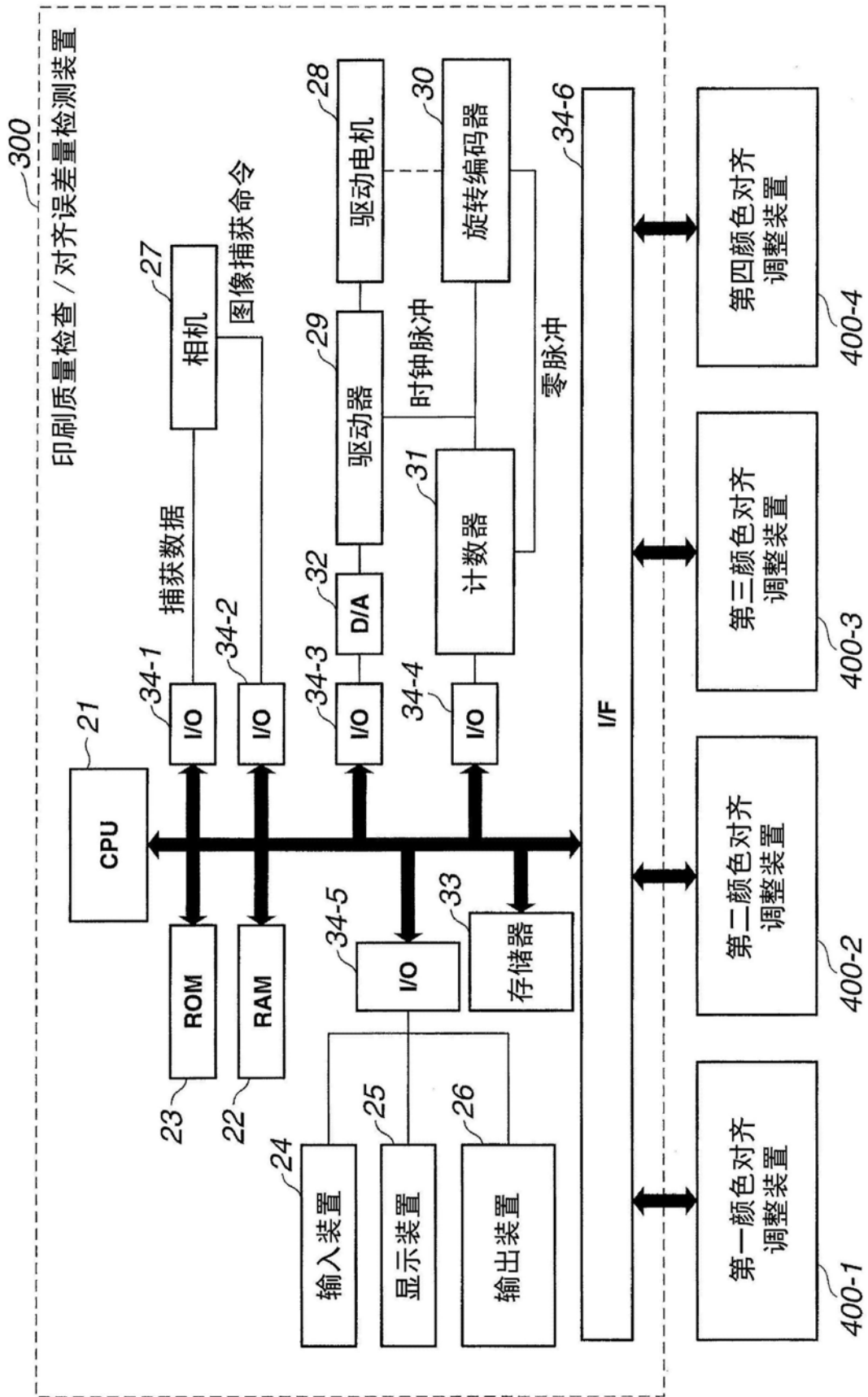


图14

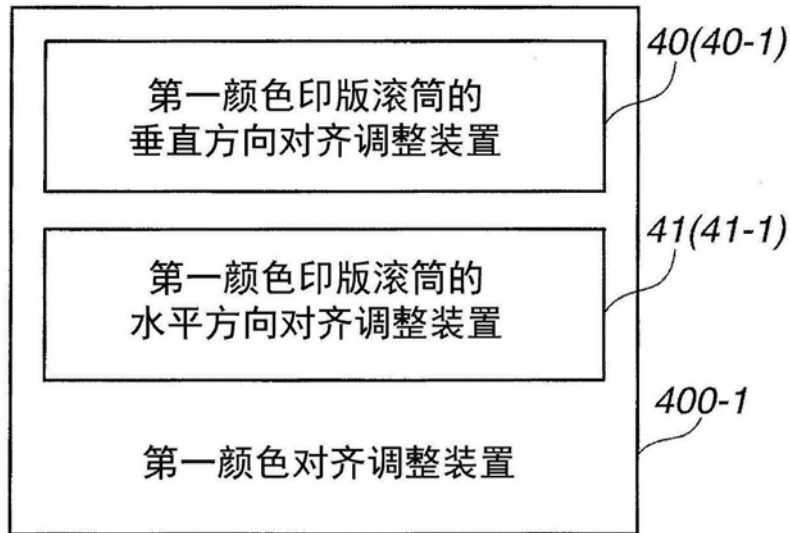


图15A

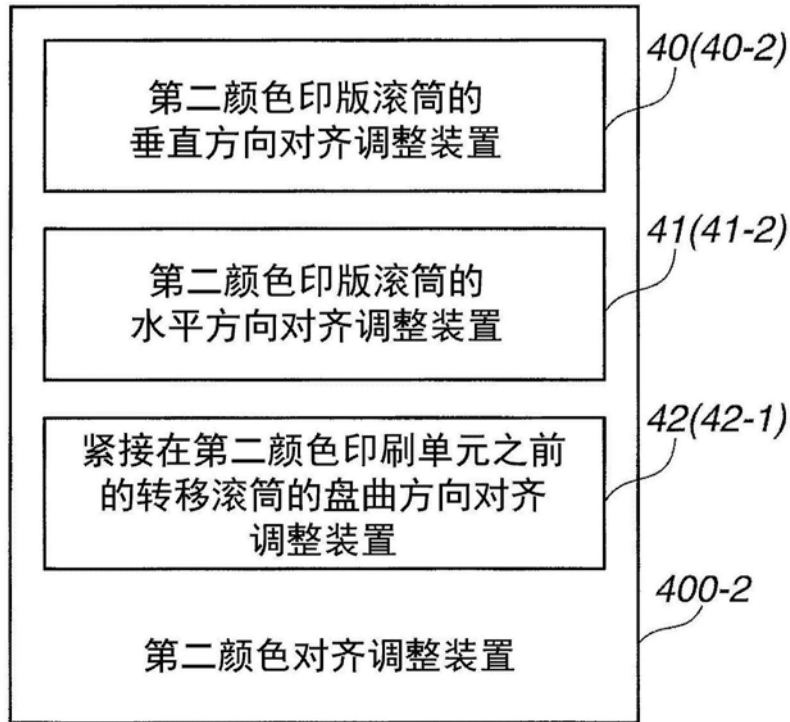


图15B

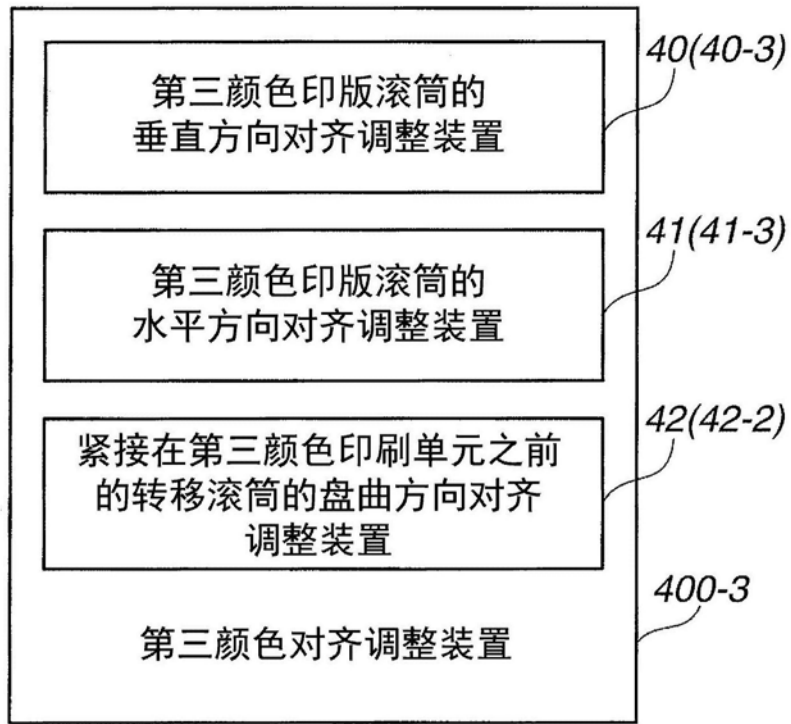


图15C

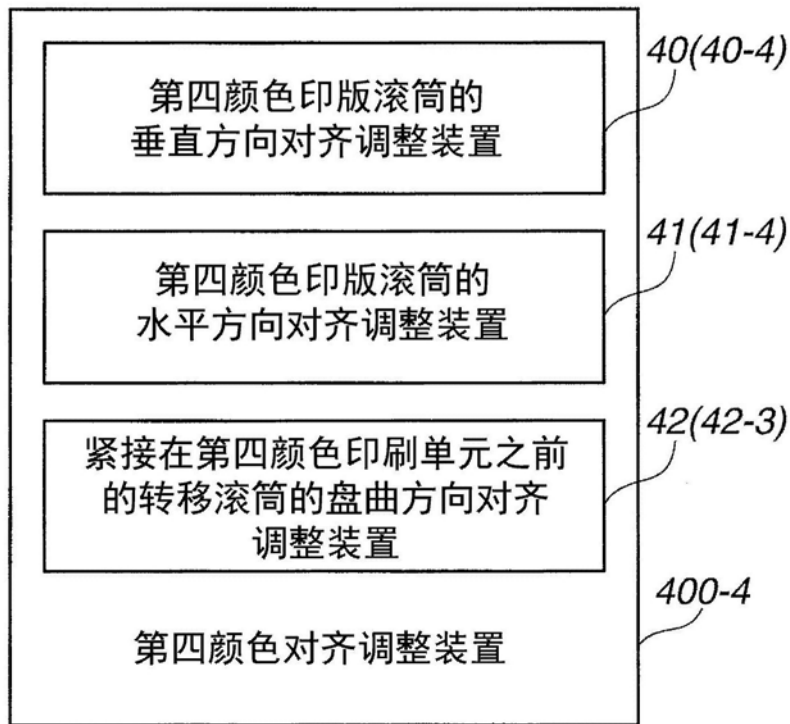


图15D

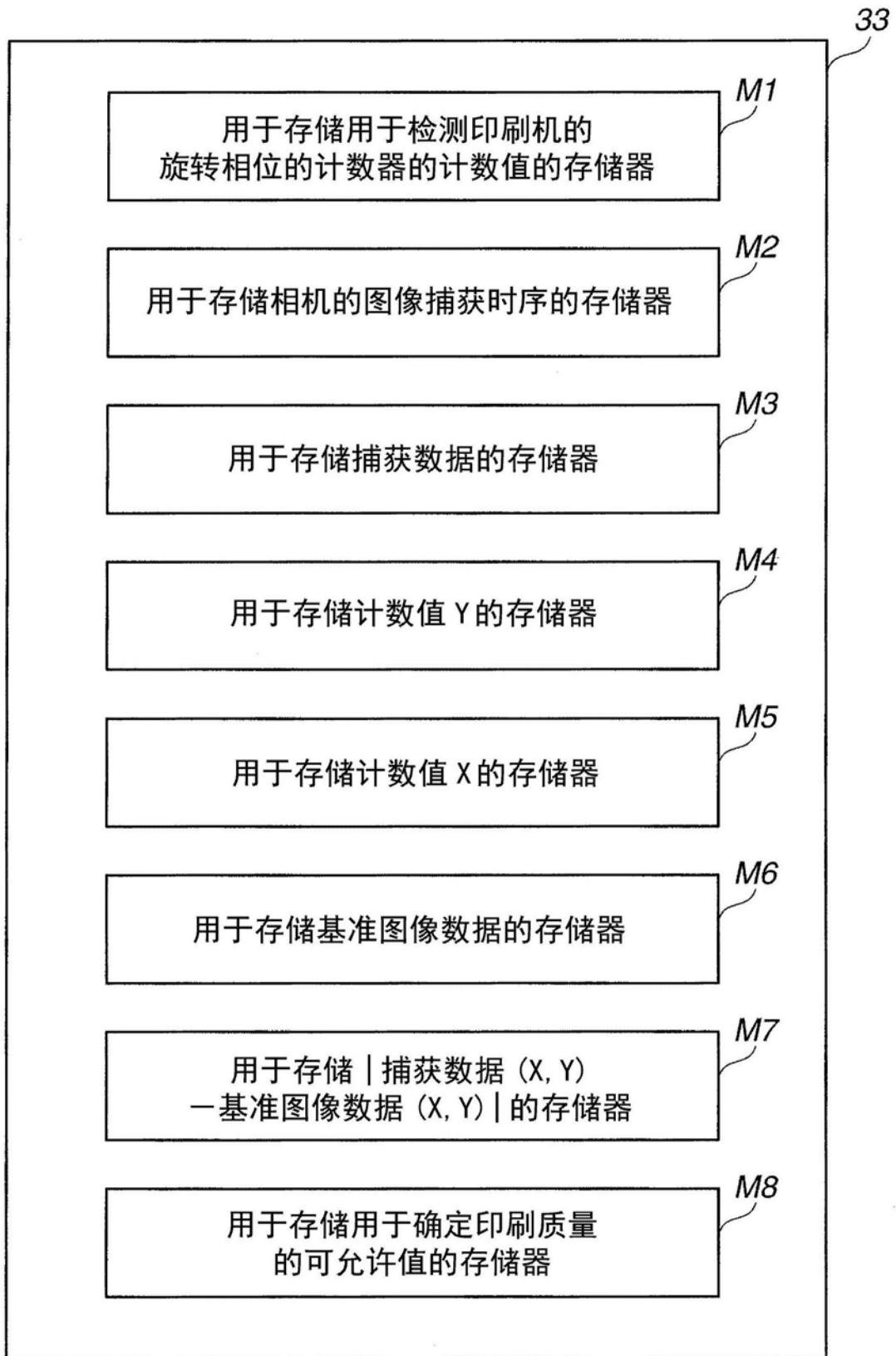


图16A

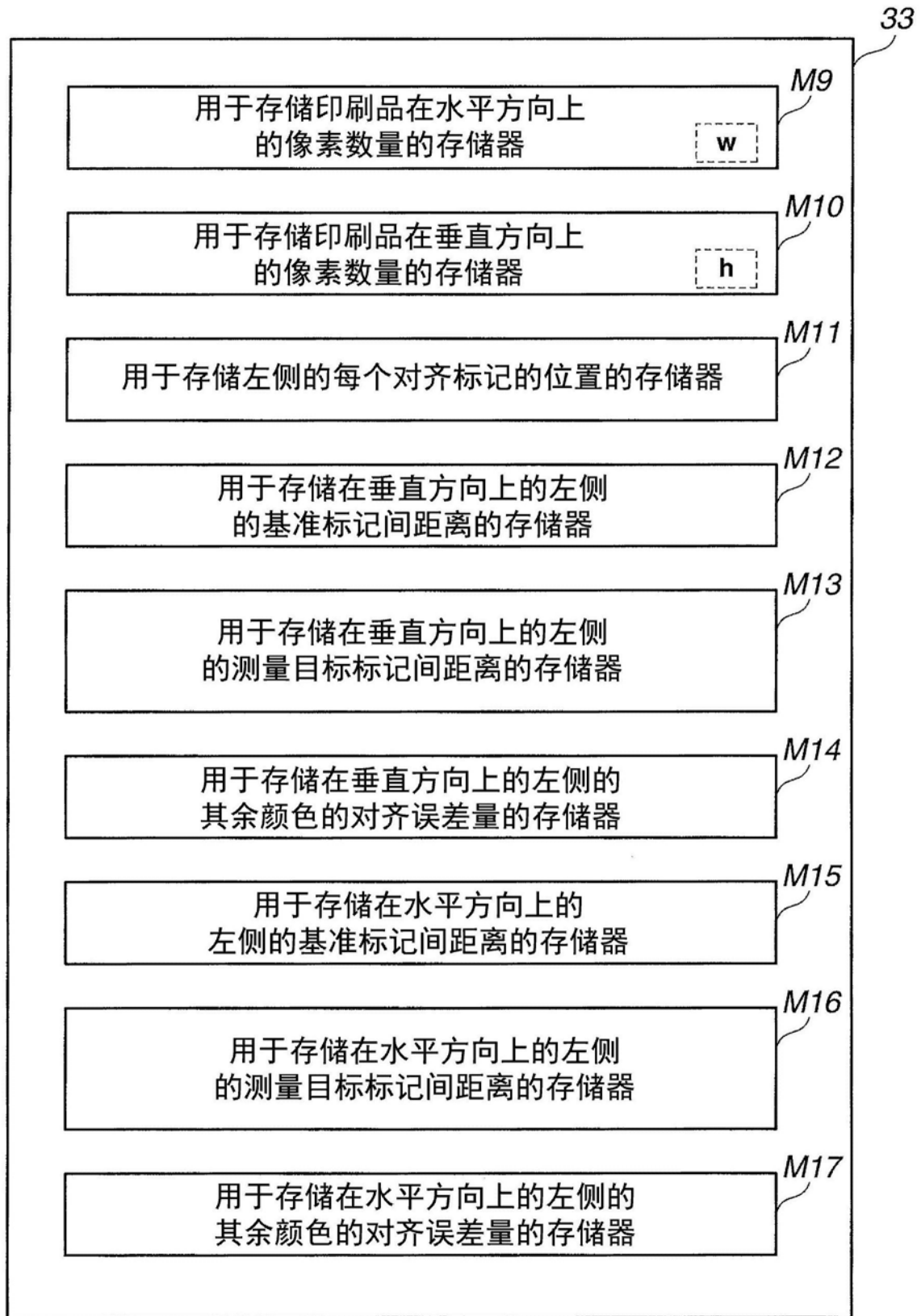


图16B



图16C

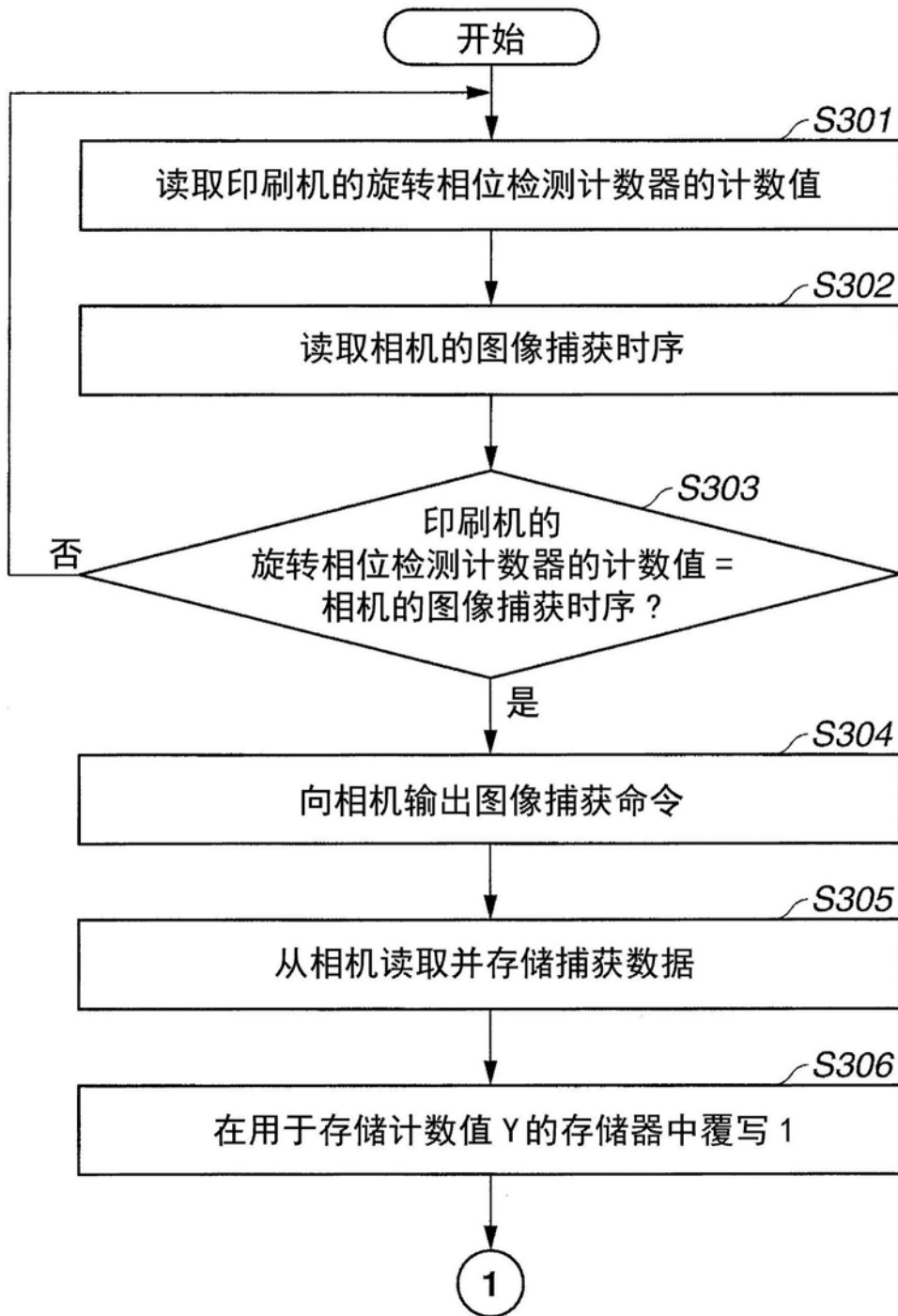


图17A

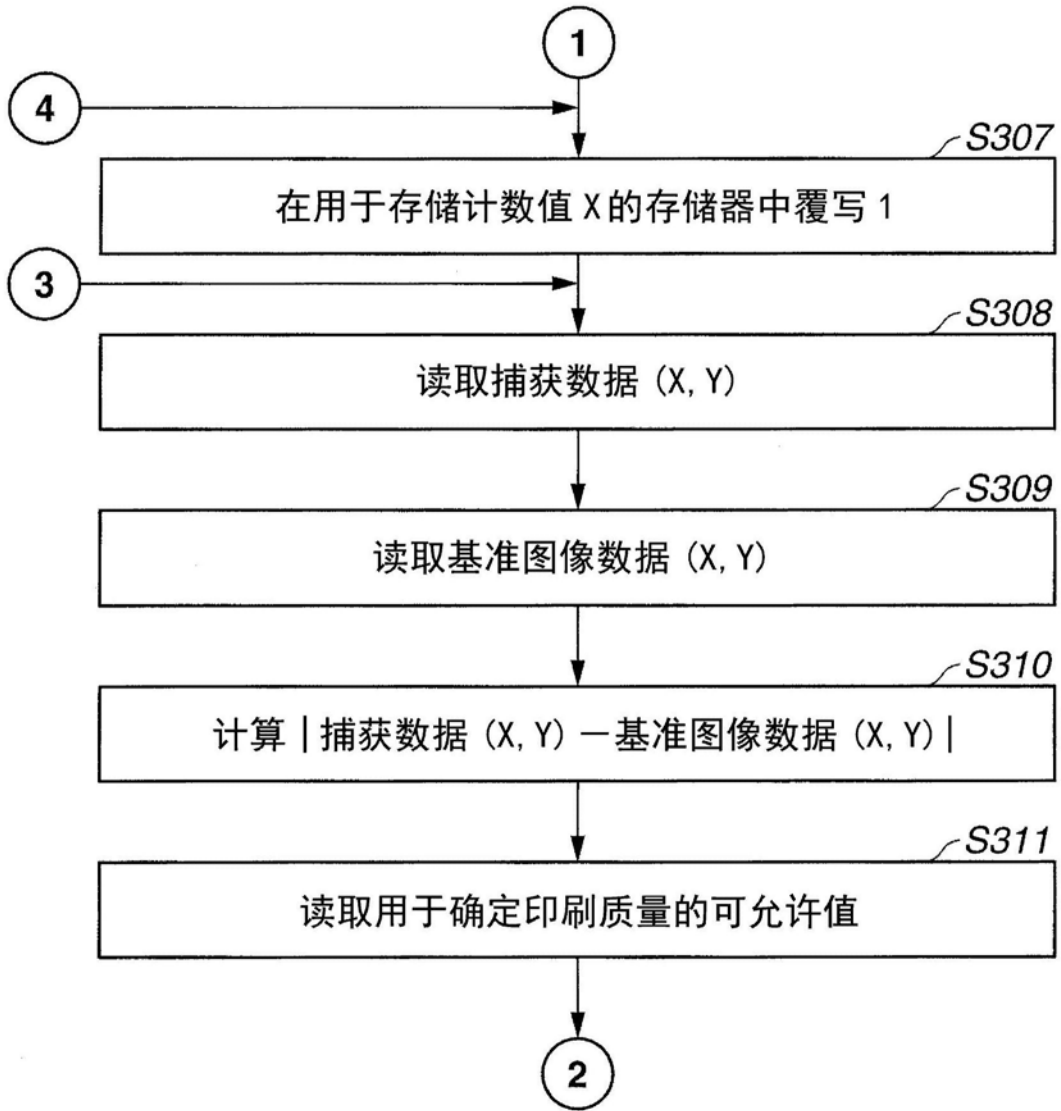


图17B

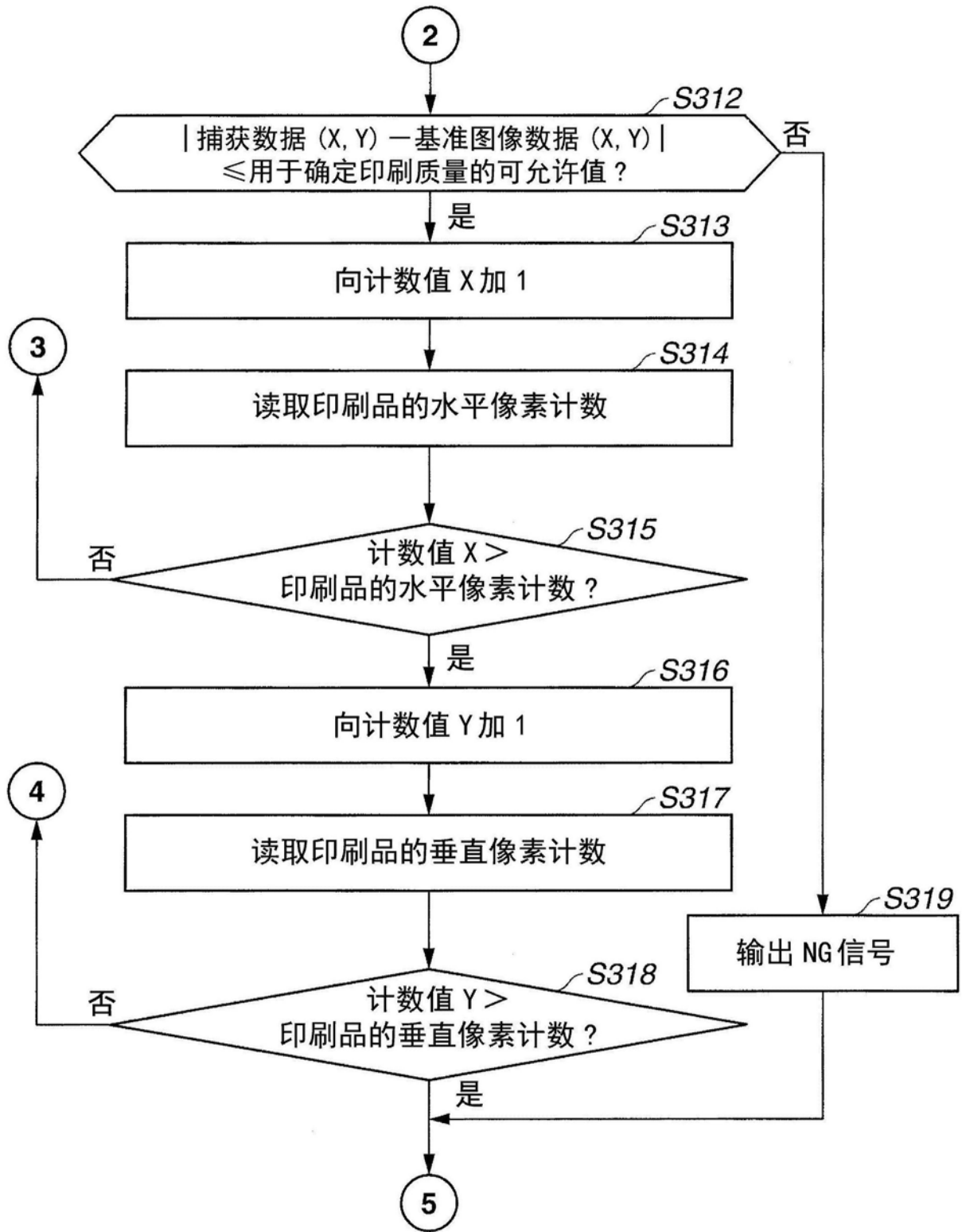


图17C

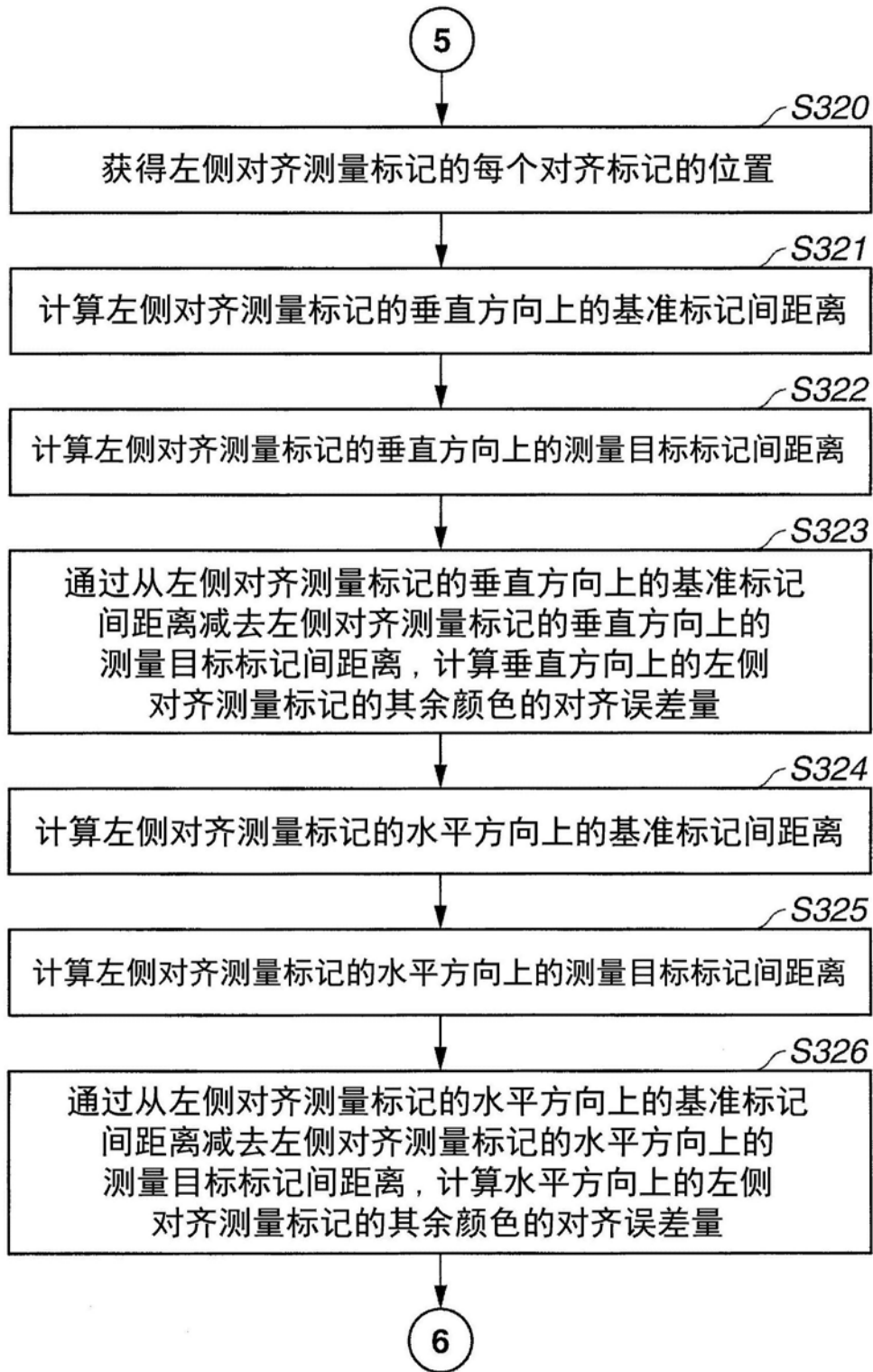


图17D

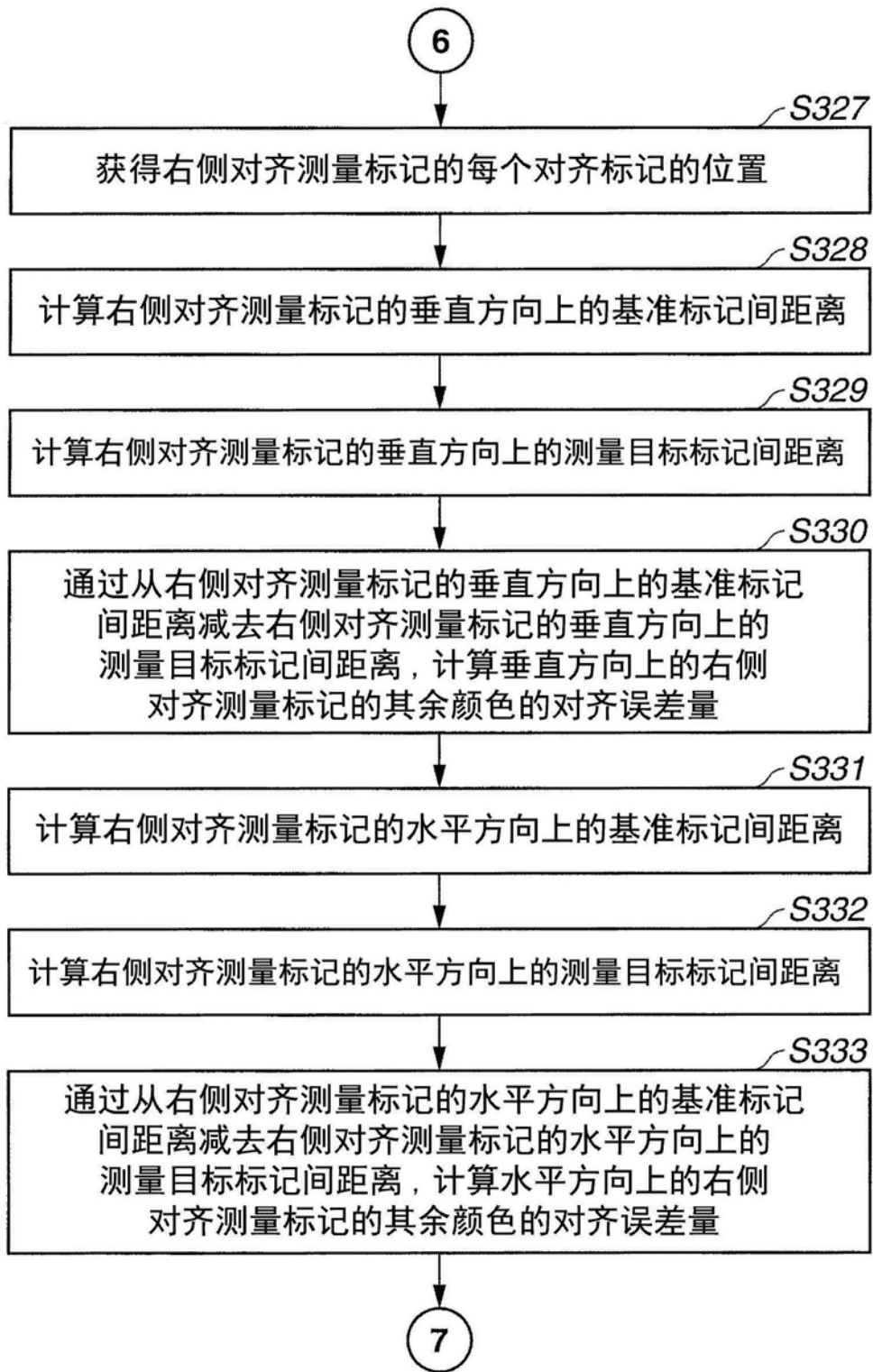


图17E

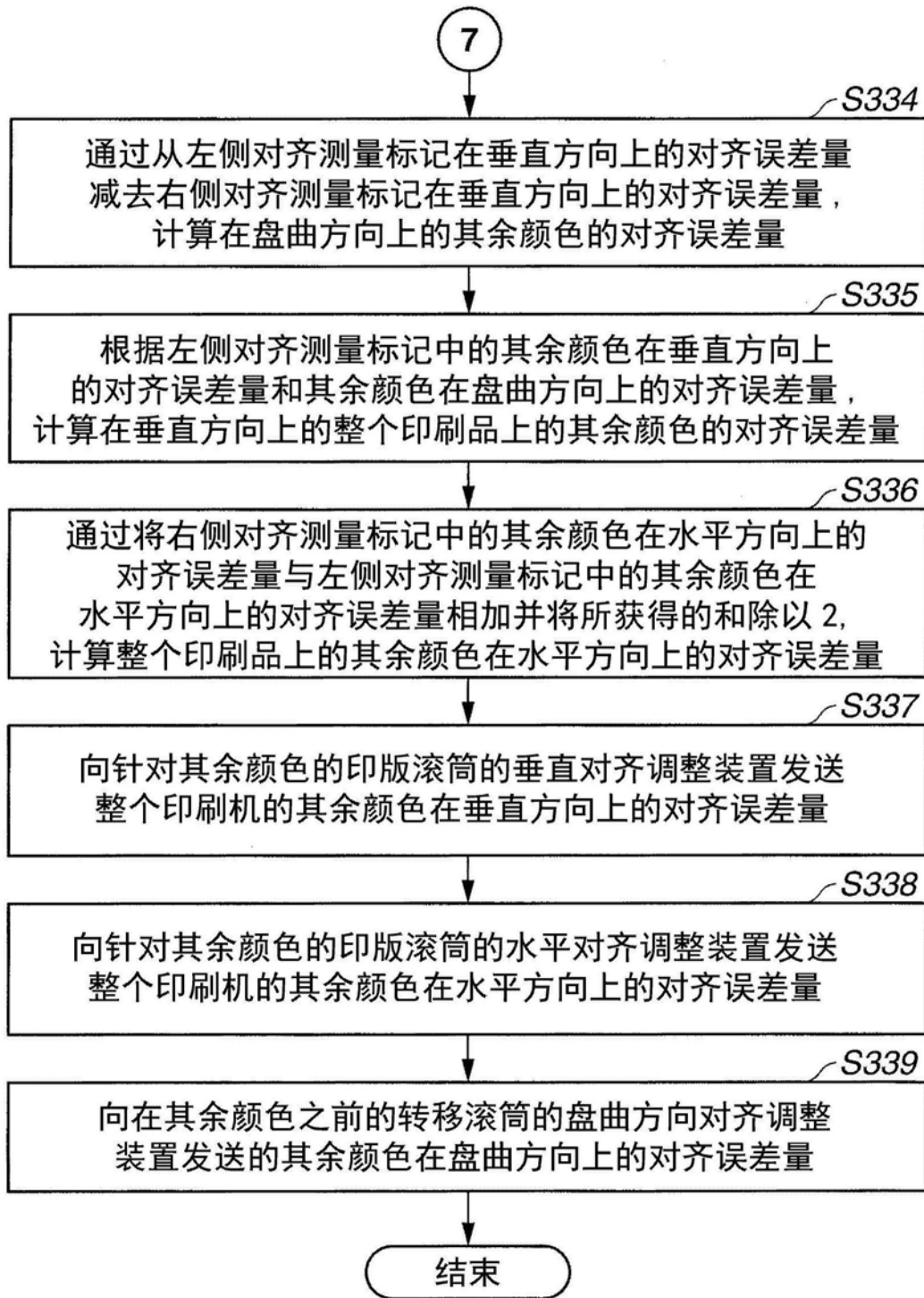


图17F

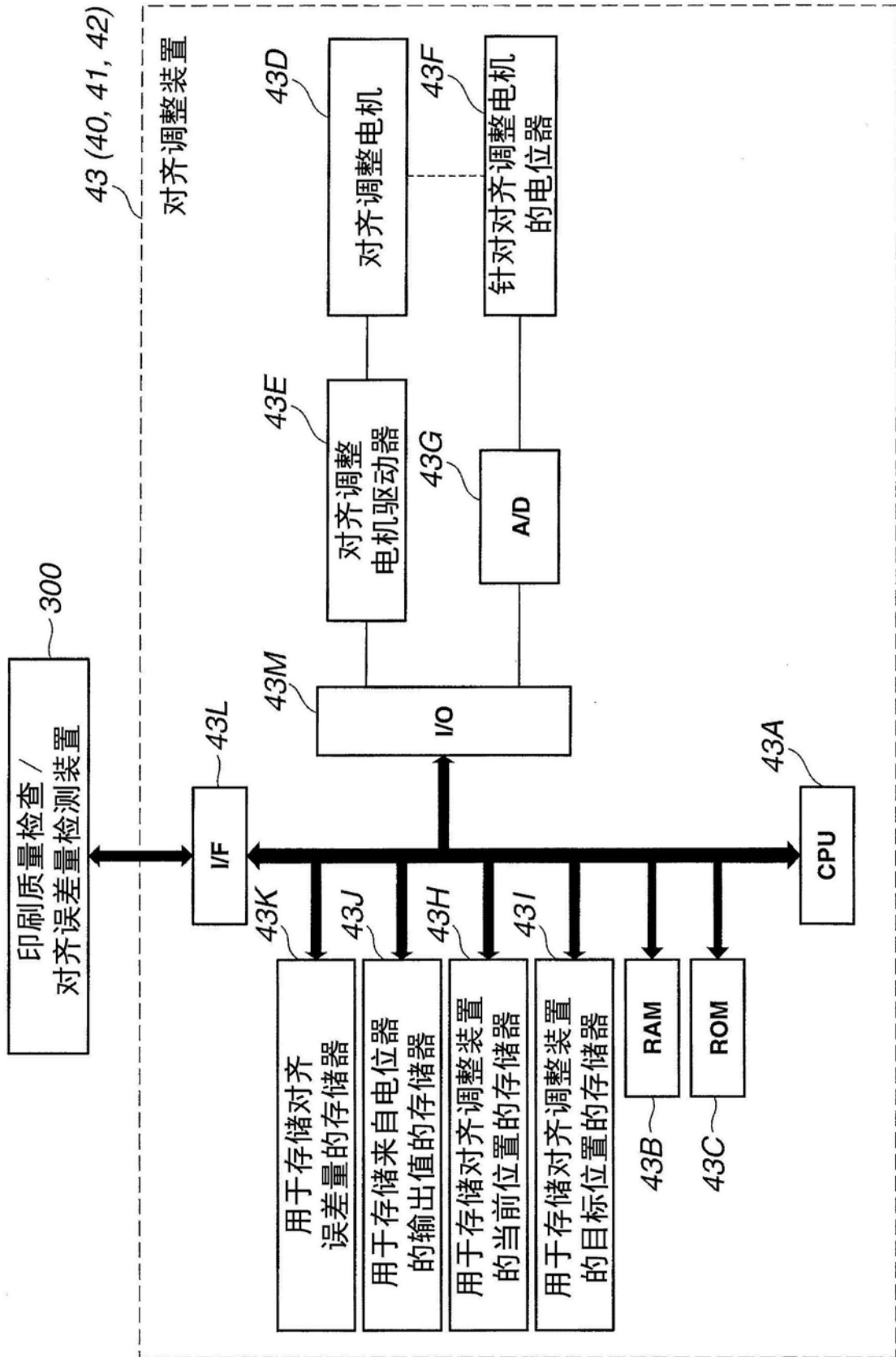


图18

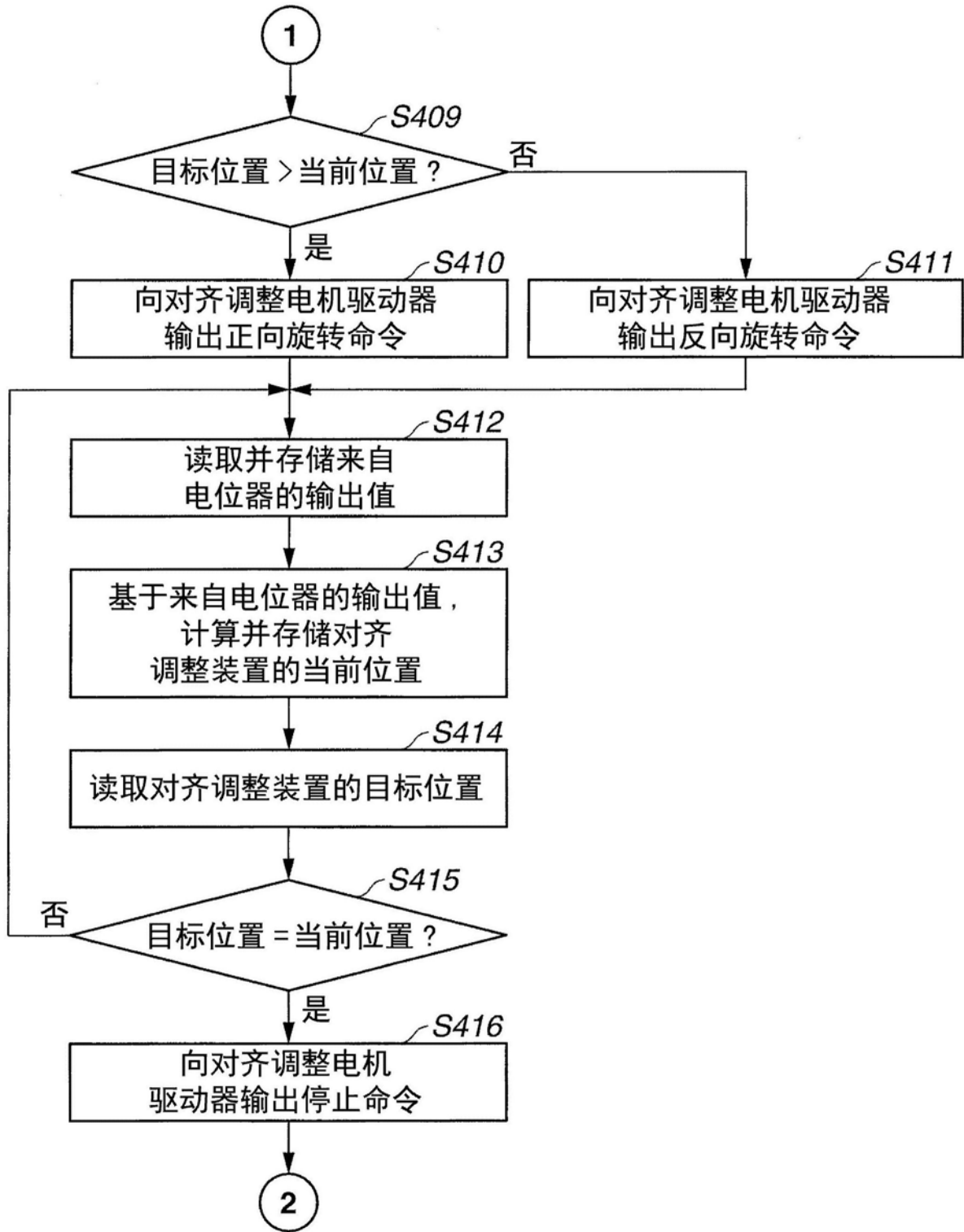


图19B

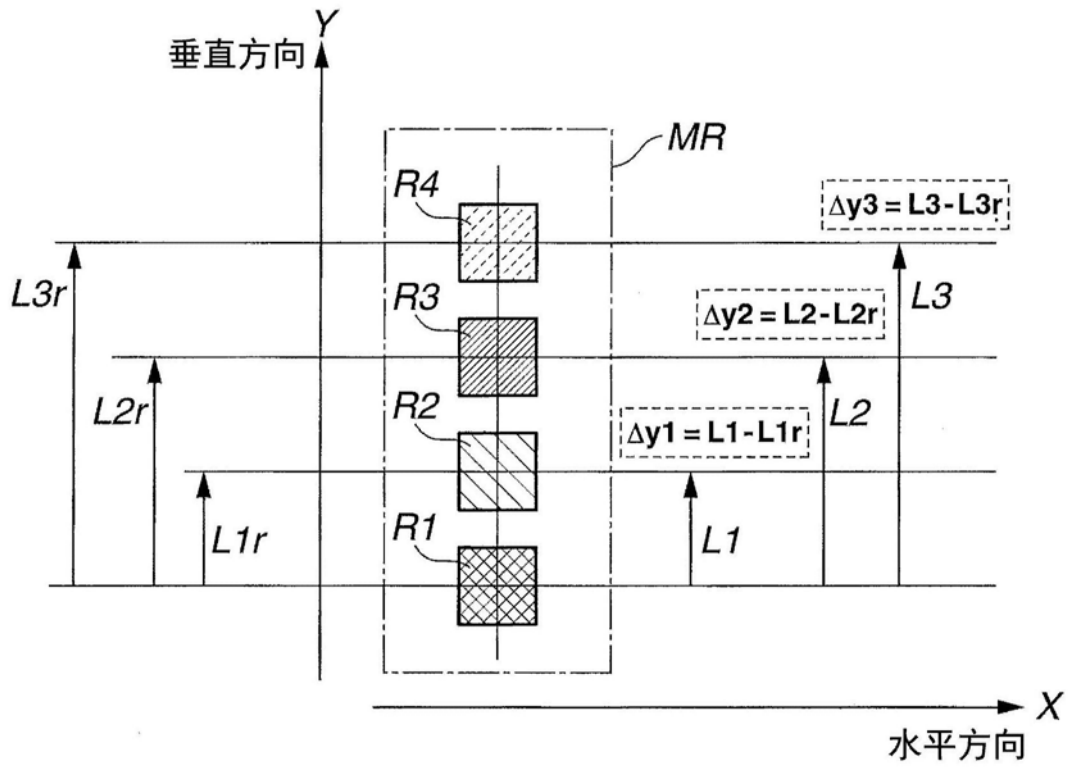


图20