



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110888307 A

(43)申请公布日 2020.03.17

(21)申请号 201910834297.4

(22)申请日 2019.09.05

(30)优先权数据

2018-169153 2018.09.10 JP

(71)申请人 佳能株式会社

地址 日本东京

(72)发明人 滨野晃 石川林 辻村宗士

今井雄一郎 后久齐文

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 郭万方

(51)Int.Cl.

G03G 15/00(2006.01)

G03G 15/04(2006.01)

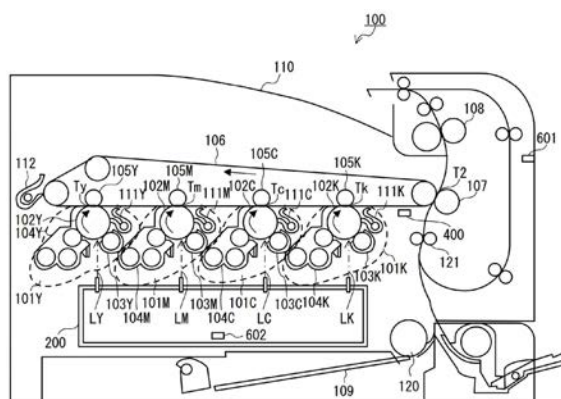
权利要求书2页 说明书15页 附图12页

(54)发明名称

图像形成装置

(57)摘要

本公开涉及图像形成装置。一种图像形成装置,通过多个图像形成部分在中间转印带上形成不同颜色的多个图像。该图像形成装置检测在中间转印带上形成的图像的颜色配准失调量,并使用基于颜色配准失调量的校正值来执行图像形成。如果从前一次图像形成起的经过时间小于预定时间,则图像形成装置使用那时的温度和前一校正值来预测校正值,并执行颜色配准失调校正。如果从前一次图像形成起的经过时间是预定时间或更长,则图像形成装置使用当经过时间变为预定时间或更长时的校正值和温度来预测校正值,并执行颜色配准失调校正。



1. 一种图像形成装置,其特征在于,所述图像形成装置包括:
多个图像形成单元,被配置为形成不同颜色的多个图像;
中间转印构件,图像被转印到所述中间转印构件;
转印部分,在所述转印部分中图像从中间转印构件被转印到片材;
传感器,被配置为测量中间转印构件上的颜色图案,所述颜色图案用于检测颜色配准失调;

检测器,被配置为检测温度;

控制设备,被配置为:

控制所述多个图像形成单元以形成不同颜色的颜色图案;

控制传感器以测量颜色图案;

基于传感器的测量结果检测颜色配准失调;

基于检测到的颜色配准失调和检测器的检测结果来控制要由所述多个图像形成单元形成的图像的相对位置;以及

存储器,被配置为存储基准颜色配准失调,

其中,在(i)从图像形成装置在片材上的前一输出图像形成起的经过时间长于预定时间并且(ii)满足与图像形成装置的温度相关的预定条件的情况下,控制设备在不形成颜色图案的情况下基于存储在存储器中的基准颜色配准失调和检测器的检测结果来控制相对位置。

2. 如权利要求1所述的图像形成装置,

其中控制设备控制传感器在(iii)经过时间长于预定时间并且(iv)不满足与图像形成装置的温度相关的预定条件的情况下测量颜色图案。

3. 如权利要求1所述的图像形成装置,还包括设置在与所述检测器不同的位置处并且被配置为检测另一个温度的另一个检测器,

其中控制设备还被配置为基于所述另一个检测器的检测结果来确定是否满足预定条件。

4. 如权利要求1所述的图像形成装置,还包括设置在与所述检测器不同的位置处并且被配置为检测另一个温度的另一个检测器,

其中,在由所述另一个检测器检测到的温度与基准温度之间的差小于阈值温度的情况下,满足预定条件。

5. 如权利要求1所述的图像形成装置,

其中所述多个图像形成单元包括扫描器单元,所述扫描器单元被配置为使设置在所述多个图像形成单元中的每个图像形成单元中的感光体曝光,

其中扫描器单元包括光源和用于使来自光源的光偏转的反射镜,并且

其中检测器设置在扫描器单元中。

6. 如权利要求1所述的图像形成装置,

其中控制设备控制传感器测量颜色图案,并且在(v)经过时间长于预定时间并且(vi)基准颜色配准失调未存储在存储器中的情况下基于传感器的测量结果生成基准颜色配准失调。

7. 如权利要求1所述的图像形成装置,

其中控制设备还被配置为基于检测器的检测结果来控制是否形成颜色图案。

8.如权利要求1所述的图像形成装置,还包括设置在与所述检测器不同的位置处并且被配置为检测另一个温度的另一个检测器,

其中控制设备还被配置为基于所述另一个检测器的检测结果来控制是否形成颜色图案。

图像形成装置

技术领域

[0001] 本公开涉及通过扫描激光束来执行图像形成的图像形成装置,诸如激光打印机、数字复印机等。

背景技术

[0002] 为了提高速度,通过电子照相系统形成彩色图像的图像形成装置包括多个图像形成部分。每个图像形成部分通过例如带电、曝光和显影的每个步骤在感光体上形成对应颜色的图像。将在每个图像形成部分的感光体上形成的图像依次叠加并转印到转印构件和片材上,并形成全色图像。在这种图像形成装置中,使用激光扫描器来曝光感光体。激光扫描器通过由偏转器偏转激光束来曝光感光体。偏转器生成热量。在激光扫描器中,由于偏转器生成的热量,光学部件(诸如透镜、反射镜等)变形,或者光学部件的位置或姿态改变。光学系统的这些改变导致激光束的照射位置的偏差。当叠加各个颜色的图像时,照射位置的偏差造成图像之间的偏差。由于图像之间的偏差,在彩色图像中发生颜色配准失调。

[0003] 图像形成装置对颜色配准失调执行颜色配准失调校正。通过在图像从感光体转印到其上的转印构件上形成用于检测颜色配准失调的检测图像,通过由传感器读取检测图像来检测颜色配准失调校正值并且通过根据颜色配准失调校正值调整图像写入开始定时等来执行颜色配准失调校正。图像写入开始定时是开始利用激光扫描器进行感光体曝光的定时。下文中将颜色配准失调校正称为“自动配准”。

[0004] 以适当的时间间隔执行自动配准,或者对于每预定数量的在其上执行图像形成的片材执行自动配准。特别地,由于在一天的第一次图像形成的时间与前一夜的图像形成的时间之间温度上升和下降的滞后的影响大,因此执行自动配准的必要性增加。频繁的自动配准导致停机时间增加。在实践中,当电源接通时图像形成装置中的状态常常类似于当电源前一次接通时的状态。因此,美国专利No.8107833B2提出了一种图像形成装置,其中,如果与电源前一次接通时图像形成装置的温度的差小于预定温度,则使用当电源前一次接通时图像形成装置的颜色配准失调校正值,并且如果该差是预定温度或更高,则检测新的颜色配准失调值。

[0005] 接通图像形成装置的电源的定时取决于日期而变化。因此,图像形成装置外部的温度和图像形成装置内部的温度也变化。温度的变化直接影响颜色配准失调量,使得由于颜色配准失调校正引起的校正残差变大。如果校正残差大得无法接受,则执行自动配准的频率增加。常规的图像形成装置在电源接通时确定是否执行自动配准。在实际操作中,图像形成装置还在图像形成装置长时间无操作之后执行自动配准。因此,期望降低执行自动配准的频率以减少停机时间的图像形成装置。

发明内容

[0006] 根据本公开的图像形成装置包括:多个图像形成单元,被配置为形成不同颜色的多个图像;中间转印构件,图像被转印到中间转印构件;转印部分,在转印部分中图像从中

间转印构件被转印到片材；传感器，被配置为测量中间转印构件上的颜色图案，该颜色图案用于检测颜色配准失调；检测器，被配置为检测温度；控制设备，被配置为控制多个图像形成单元以形成不同颜色的颜色图案；控制传感器以测量颜色图案；基于传感器的测量结果检测颜色配准失调；基于检测到的颜色配准失调和检测器的检测结果来控制要由多个图像形成单元形成的图像的相对位置；以及存储器，被配置为存储基准颜色配准失调，其中，在(i)从图像形成装置在片材上的前一输出图像形成起的经过时间长于预定时间并且(ii)满足与图像形成装置的温度相关的预定条件的情况下，控制设备在不形成颜色图案的情况下基于存储在存储器中的基准颜色配准失调和检测器的检测结果来控制相对位置。

[0007] 从以下示例性实施例的描述(参考附图)，本发明的其它特征将变得清楚。

附图说明

- [0008] 图1是示出图像形成装置的配置的图。
- [0009] 图2是激光扫描器的解释图。
- [0010] 图3是激光扫描器的解释图。
- [0011] 图4是副扫描方向上的颜色配准失调校正的解释图。
- [0012] 图5是主扫描方向上的颜色配准失调校正的解释图。
- [0013] 图6是用于检测颜色配准失调的检测图像的图示。
- [0014] 图7是控制器的解释图。
- [0015] 图8是示出激光扫描器内部的温度与装置外部的温度随时间改变的曲线图。
- [0016] 图9是示出激光扫描器内部的温度与颜色配准失调量之间的关系的曲线图。
- [0017] 图10是示出从作业开始到校正值计算的处理的流程图。
- [0018] 图11是示出校正残差与温度之间的关系的图。
- [0019] 图12是示出从作业开始到校正值计算的处理的流程图。
- [0020] 图13是示出从作业开始到校正值计算的处理的流程图。
- [0021] 图14是解释放置作业的颜色配准失调预测适当性确定的图。
- [0022] 图15是解释放置作业的颜色配准失调预测适当性确定的图。
- [0023] 图16是示出从作业开始到校正值计算的处理的流程图。

具体实施方式

- [0024] 在下文中，将参考附图详细描述本公开的实施例。
- [0025] 图像形成装置的配置
- [0026] 图1是示出电子照相图像形成装置的配置的图。图像形成装置100包括四个图像形成部分101Y、101M、101C和101K，激光扫描器200，中间转印带106，定影设备108和片材馈送机构。图像形成部分101Y是用于形成黄色(Y)的调色剂图像的图像形成部分。图像形成部分101M是用于形成品红色(M)的调色剂图像的图像形成部分。图像形成部分101C是用于形成青色(C)的调色剂图像的图像形成部分。图像形成部分101K是用于形成黑色(K)的调色剂图像的图像形成部分。片材馈送机构将片材从用于存储片材的存储部分109馈送到排出部分110。在传送期间在片材上形成图像。激光扫描器200在垂直方向上部署在图像形成部分101Y、101M、101C和101K与存储部分109之间。

[0027] 图像形成部分101Y、101M、101C和101K分别设置有作为感光体的感光鼓102Y、102M、102C和102K。感光鼓102Y、102M、102C和102K沿着中间转印带106在水平方向上平行布置。感光鼓102Y、102M、102C和102K在图1中在顺时针方向旋转。转印辊105Y、105M、105C和105K设置在与感光鼓102Y、102M、102C和102K相对的位置处，中间转印带106介于它们之间。转印部分Ty、Tm、Tc和Tk在感光鼓102Y、102M、102C和102K与转印辊105Y、105M、105C和105K之间形成。

[0028] 带电器103Y、103M、103C和103K，显影设备104Y、104M、104C和104K，鼓清洁器111Y、111M、111C和111K沿着旋转方向设置在感光鼓102Y、102M、102C和102K周围。带电器103Y、103M、103C和103K使对应的感光鼓102Y、102M、102C和102K的表面均匀地带电。当通过激光扫描器200曝光带电的感光鼓102Y、102M、102C和102K时，在表面上形成静电潜像。激光扫描器200发射光束（激光束）LY、LM、LC和LK。激光扫描器200用激光束LY、LM、LC和LK扫描感光鼓102Y、102M、102C和102K以形成静电潜像。

[0029] 显影设备104Y、104M、104C和104K利用显影剂（诸如对应颜色的调色剂）使形成在感光鼓102Y、102M、102C和102K上的静电潜像显影。因此，在感光鼓102Y、102M、102C和102K上形成对应颜色的调色剂图像。在相应感光鼓102Y、102M、102C和102K上形成的调色剂图像在转印部分Ty、Tm、Tc和Tk中由转印辊105Y、105M、105C和105K转印到中间转印带106。中间转印带106是图1中逆时针旋转的图像载体。从旋转方向的上游侧起依次转印相应颜色的调色剂图像。当与图像形成部分101Y、101M、101C和101K中形成的相应颜色成分对应的调色剂图像依次叠加并转印到中间转印带106上时，在中间转印带106上形成全色调色剂图像。中间转印带106以这种方式承载全色调色剂图像。鼓清洁器111Y、111M、111C和111K去除在转印之后残留在感光鼓102Y、102M、102C和102K上的调色剂。通过旋转，中间转印带106将调色剂图像传送到转印部分T2。转印部分T2与调色剂图像从中间转印带106转印到片材的位置对应，并且设置在传送片材的传送路径上。

[0030] 片材从存储部分109馈送到传送路径。传送路径从片材传送方向的上游侧起依次设置有片材馈送辊120、定位辊121、构成转印部分T2的转印辊107以及定影设备108。片材馈送辊120将片材从存储部分109一张接一张地馈送到传送路径。片材馈送辊120将片材传送到对齐辊121。对齐辊121执行对片材的歪斜校正，并根据中间转印带106将调色剂图像传送到转印部分T2的定时将片材传送到转印部件T2。

[0031] 当中间转印带106上的调色剂图像和片材进入转印部分T2时，转印辊107被施加转印电压。由此，中间转印带106上的调色剂图像被转印到片材上。将转印有调色剂图像的片材传送到定影设备108。定影设备108通过在加热的同时传送片材来将调色剂图像定影在片材上。这完成了片材上的图像形成。此后，片材被排出到排出部分110。应当注意的是，转印构件清洁器112布置在中间转印带106附近。转印构件清洁器112具有与中间转印带106接触的刮板。转印构件清洁器112通过使用刮板刮擦在转印之后残留在中间转印带106上的调色剂来清洁中间转印带106。

[0032] 如上所述的图像形成部分101Y、101M、101C和101K、中间转印带106和转印辊107用作图像形成部分，其在垂直方向上部署在存储部分109和排出部分110之间。

[0033] 根据本实施例的图像形成装置100具有用于校正不同颜色的图像之间的颜色配准失调（图像形成位置的偏差）的颜色配准失调校正功能。为此，图像形成装置100包括用于检

测检测图像(颜色图案)的颜色配准失调检测传感器400,其中检测图像用于检测稍后描述的在中间转印带106上形成的颜色配准失调。形成包括黄色、品红色、青色和黑色的全色图案(调色剂图像)的检测图像。颜色配准失调检测传感器400被布置为在可以检测所有四种颜色的检测图像并且检测图像的形状不会由于转印部分T2的转印辊107的辊压而变形的的位置处检测检测图像。

[0034] 根据本实施例的图像形成装置100使用温度改变量作为触发来执行颜色配准失调校正。为此,图像形成装置100包括用于检测安装图像形成装置100的地方的环境温度(装置外部的温度)的温度传感器601和用于检测激光扫描器200内部的温度的温度传感器602。图像形成装置100取决于装置外部的温度和激光扫描器内部的温度的相应温度改变量的量值来确定是否可以执行颜色配准失调校正。应当注意的是,温度传感器可以设置在可以检测装置外部温度和装置内部温度的位置处。例如,用于检测装置内部温度的温度传感器可以设置在激光扫描器200的基板上、图像形成部分101Y、101M、101C和101K中、定影设备108中等等。在这种情况下,图像形成装置100根据由这些温度传感器检测到的温度改变量而确定是否可以执行颜色配准失调校正。每个温度传感器都是温度检测部分。

[0035] 激光扫描器

[0036] 图2和图3是激光扫描器200的解释图。图2是激光扫描器200的截面视图,图3是激光扫描器200的透明透视图。包括半导体激光器(未示出)的光源单元93a和93b部署在激光扫描器200的壳体85的侧表面上以使感光鼓102Y、102M、102C和102K曝光。光源单元93a包括用于用激光束LY和LM照射感光鼓102Y和102M的半导体激光器。光源单元93b包括用于用激光束LC和LK照射感光鼓102C和102K的半导体激光器。在壳体85的侧壁上设置开口。光源单元93a和93b的半导体激光器部署在使得发射的激光束经由开口进入壳体85的位置。

[0037] 壳体85设置有旋转多面镜(多面镜)42、用于旋转以驱动多面镜42的驱动马达41,以及其中包括用于控制驱动马达41的电路板(未示出)的偏转单元。而且,壳体85设有光学系统,该光学系统中包括光学透镜60a至60d和反射镜62a至62h。从半导体激光器发射的激光束经由壳体85被引导到感光鼓102Y、102M、102C和102K。

[0038] 照射在感光鼓102K上的激光束LK从光源单元93b中的半导体激光器进入壳体85,被多面镜42偏转,穿过光学透镜60a和60b,并被反射镜62a反射。被反射镜62a反射的激光束LK穿过设置在壳体85上的透明窗口(未示出)并照射感光鼓102K。激光束LK通过由多面镜42的旋转导致的激光束LK的偏转角度的变化来扫描感光鼓102K。

[0039] 照射在感光鼓102C上的激光束LC从光源单元93b中的半导体激光器进入壳体85,被多面镜42偏转,穿过光学透镜60a和60b,并被反射镜62b、62c和62d反射。由反射镜62d反射的激光束LC穿过设置在壳体85上的透明窗口(未示出)并照射感光鼓102C。激光束LC通过由多面镜42的旋转导致的激光束LC的偏转角度的变化来扫描感光鼓102C。

[0040] 照射在感光鼓102M上的激光束LM从光源单元93a中的半导体激光器进入壳体85,被多面镜42偏转,穿过光学透镜60c和60d,并被反射镜62e、62f和62g反射。由反射镜62g反射的激光束LM穿过设置在壳体85上的透明窗口(未示出)并照射感光鼓102M。激光束LM通过由多面镜42的旋转导致的激光束LM的偏转角度的变化来扫描感光鼓102M。

[0041] 照射在感光鼓102Y上的激光束LY从光源单元93a中的半导体激光器进入壳体85,被多面镜42偏转,穿过光学透镜60c和60d,并被反射镜62h反射。由反射镜62h反射的激光束

LY穿过设置在壳体85上的透明窗口(未示出)并照射感光鼓102Y。激光束LY通过由多面镜42的旋转导致的激光束LY的偏转角度的变化来扫描感光鼓102Y。

[0042] 从光源单元93a和93b发射的激光束LY、LM、LC和LK通过壳体85中的多面镜42和光学系统被引导到感光鼓102Y、102M、102C和102K并成像。激光束LY、LM、LC、LK在感光鼓102Y、102M、102C和102K上成像的曝光位置根据多面镜42的旋转而移动。由此,感光鼓102Y、102M、102C和102K分别被激光束LY、LM、LC和LK扫描。

[0043] 颜色配准失调校正的描述

[0044] 图4、图5和图6是本实施例的颜色配准失调校正的解释图。应当注意的是,在以下描述中,激光扫描器200利用激光束LY、LM、LC和LK扫描感光鼓102Y、102M、102C和102K的方向是主扫描方向,并且与主扫描方向正交的方向是副扫描方向。主扫描方向是与中间转印带106旋转的方向(传送方向)正交的方向。副扫描方向是中间转印带106旋转的方向(传送方向)。

[0045] 图4是副扫描方向上的颜色配准失调校正的解释图。用于检测副扫描方向上的颜色配准失调的检测图像包括黄色校正图案501Y、品红色校正图案501M、青色校正图案501C和黑色校正图案501K。相应颜色的校正图案501Y、501M、501C和501K是在主扫描方向上延伸的线型图像。黄色校正图案501Y、品红色校正图案501M、青色校正图案501C和黑色校正图案501K在中间转印带106上在主扫描方向上平行地并且在副扫描方向上以预定间隔形成。用于颜色配准失调校正的基准颜色是黄色校正图案501Y。四色校正图案501Y、501M、501C和501K成为用于检测副扫描方向上的颜色配准失调的一组检测图像。

[0046] 如下测量副扫描方向上的颜色配准失调量。这里,将描述副扫描方向上的品红色的颜色配准失调量。根据颜色配准失调检测传感器400的检测结果,检测相应校正图案501Y、501M、501C和501K的重心位置。当没有引起颜色配准失调时相应校正图案501Y、501M、501C和501K的重心位置被设置为YR1、MR1、CR1和KR1。

[0047] 如果副扫描方向上的曝光位置由于激光扫描器200的热膨胀等而改变,则品红色校正图案501M在副扫描方向上移位并且被形成在校正图案501M'的位置处。品红色校正图案501M'的重心位置从位置MR1移位到位置MR1'。相对于黄色校正图案501Y,品红色校正图案501M'在副扫描方向上的颜色配准失调量由下式表示。

[0048] 副扫描方向上的颜色配准失调量 = $(MR1' - YR1) - (MR1 - YR1) = MR1' - MR1$

[0049] 使用计算出的副扫描方向上的颜色配准失调量作为校正值,通过调整激光扫描器200的图像写入开始定时来执行副扫描方向上的颜色配准失调校正。类似地执行其它颜色的基于黄色的副扫描方向上的颜色配准失调校正。这里,为了描述,黄色被用作基准颜色,但是基准颜色可以是不同的颜色。

[0050] 图5是主扫描方向上的颜色配准失调校正的解释图。用于检测主扫描方向上的颜色配准失调的检测图像包括黄色校正图案521Y和522Y、品红色校正图案521M和522M、青色校正图案521C和522C以及黑色校正图案521K和522K。校正图案521Y、521M、521C和521K是相对于主扫描方向倾斜预定角度 θ 的线型图像。校正图案522Y、522M、522C和522K是相对于主扫描方向倾斜预定角度 $-\theta$ 的线型图像。校正图案521Y、521M、521C和521K以及校正图案522Y、522M、522C和522K被形成成为相对于主扫描方向在相反方向上倾斜相同的角度。黄色校正图案521Y、品红色校正图案521M、青色校正图案521C和黑色校正图案521K在中间转印带

106上分别平行地并且在副扫描方向上以预定间隔形成。黄色校正图案522Y、品红色校正图案522M、青色校正图案522C和黑色校正图案522K在中间转印带106上分别平行地并且在副扫描方向上以预定间隔形成。用于颜色配准失调校正的基准颜色是黄色校正图案521Y和522Y。四色校正图案521Y、522Y、521M、522M、521C、522C、521K和522K成为用于检测主扫描方向上的颜色配准失调的一组检测图像。

[0051] 如下测量主扫描方向上的颜色配准失调量。这里,描述主扫描方向上的品红色的颜色配准失调量。还是基于副扫描方向上的重心位置来测量主扫描方向上的颜色配准失调量。根据颜色配准失调检测传感器400的检测结果检测相应校正图案521Y、522Y、521M、522M、521C、522C、521K和522K的重心位置。当没有造成颜色配准失调时相应校正图案521Y、522Y、521M、522M、521C、522C、521K和522K的重心位置被设置为YR3、YR4、MR3、MR4、CR3、CR4、KR3和KR4。

[0052] 如果主扫描方向上的曝光位置由于激光扫描器200的热膨胀等而改变,则品红色校正图案521M和522M在主扫描方向上移位并且形成在校正图案521M'和522M'的位置处。品红色校正图案521M'和522M'的重心位置从位置MR3和MR4移位到位置MR3'和MR4'。颜色配准失调检测传感器400的读取位置由图5中的虚线表示。品红色校正图案521M'和522M'相对于黄色校正图案521Y和522Y在副扫描方向上的颜色配准失调量由下式表示,因为两者在几何上相等。

[0053] 副扫描方向上的颜色配准失调量 = $\{ (MR3' - YR3) - (MR4' - YR4) \} / 2$

[0054] 使用校正图案相对于主扫描方向倾斜的角度 θ ,通过下式将计算出的副扫描方向上的颜色配准失调量转换成主扫描方向上的颜色配准失调量。

[0055] 主扫描方向上的颜色配准失调量 = $\{ (MR3' - YR3) - (MR4' - YR4) \} / 2 \tan \theta$

[0056] 使用计算出的主扫描方向上的颜色配准失调量作为校正值,通过调整激光扫描器200的图像写入开始定时来执行主扫描方向上的颜色配准失调校正。类似地执行基于黄色的主扫描方向上的其它颜色的颜色配准失调校正。这里,为了描述,黄色被用作基准颜色,但是基准颜色可以是不同的颜色。

[0057] 图6是当实际执行颜色配准失调校正时在中间转印带106上形成的用于检测颜色配准失调的检测图像的图示。本实施例的用于检测颜色配准失调的检测图像包括图4中所示的检测图像和图5中所示的检测图像。在图6中,组合了六组用于检测副扫描方向上的颜色配准失调的检测图像和两组用于检测主扫描方向上的颜色配准失调的检测图像。组合的图像在主扫描方向上在中间转印带106的两端形成。应当注意的是,相应检测图像的组数和形成图像的次序不限于此。另外,每个校正图案的形状不限于图4和图5中所示的形状。形状可以是垂直线、交叉线、三角形等。

[0058] 控制器

[0059] 图7是用于控制图像形成装置100的操作的控制器的解释图。控制器700包括中央处理单元(CPU)703、随机存取存储器(RAM)704、存储器705、输入IF 701和输出IF 702。CPU 703通过使用RAM 704作为工作区域执行存储在存储器705中的计算机程序来控制图像形成装置100的整个操作。

[0060] 输入IF 701是输入接口,颜色配准失调检测传感器400、温度传感器601和温度传感器602连接到该输入IF。输入IF 701获得由颜色配准失调检测传感器400、温度传感器601

和温度传感器602检测到的检测结果,并将获得的结果发送到CPU 703。另外,输入设备(未示出)连接到输入IF 701。例如,输入设备是设置在图像形成装置100中的触摸面板和各种键按钮。输入IF 701将指令等从输入设备发送到CPU 703。

[0061] 输出IF 702是输出接口,并且响应于CPU 703的指令而将各种控制信号发送到图像形成部分101Y、101M、101C和101K、激光驱动器707、转印部分T2和定影设备108。激光驱动器707响应于接收的控制信号进行控制以驱动激光扫描器200。

[0062] 如上所述, RAM 704用作工作区域。除此之外, RAM 704还设置有存储区域7041至7045。存储区域7041存储指示颜色配准失调校正的必要性的颜色配准失调校正标记。CPU 703根据例如由温度传感器601和温度传感器602检测到的检测结果(装置外部温度、激光扫描器内部温度)确定颜色配准失调校正的必要性。存储区域7042存储由颜色配准失调检测传感器400检测的在中间转印带106上形成的检测图像的检测结果(图案读取数据)。存储区域7043存储当前温度,该当前温度是温度传感器601和温度传感器602的当前检测结果(装置外部的温度 T_{out} 、激光扫描器内部的温度 T_{scn})。存储区域7044存储当前时间 t 。存储区域7045存储基于从图案读取数据检测到的颜色配准失调量的颜色配准失调校正 X 。当执行颜色配准失调校正时,基于颜色配准失调校正 X 校正激光扫描器200的图像写入开始定时。

[0063] 存储器705由非易失性存储器、硬盘驱动器(HDD)等组成。除了上述计算机程序之外,存储器705中还形成有存储区域7051至7060。存储区域7051存储在前一次自动配准时计算出的校正 $aregX$ 。存储区域7053存储在前一次自动配准时温度传感器601的检测结果(装置外部的温度 $aregT_{out}$)和温度传感器602的检测结果(激光扫描器内部的温度 $aregT_{scn}$)。存储区域7052存储在前一放置作业时的自动配准期间计算的校正 $mlaregX$ 。存储区域7054存储基于前一放置作业的在形成图像之前执行了自动配准的情况下温度传感器601的检测结果(装置外部的温度 $mlaregT_{out}$)。另外,存储区域7054存储基于前一放置作业的在形成图像之前执行了自动配准的情况下温度传感器602的检测结果(激光扫描器内部的温度 $mlaregT_{scn}$)。稍后将描述“放置作业”。

[0064] 存储区域7055存储前一作业完成的时间 $prevt$ 。存储区域7056存储在自动配准期间在中间转印带106上形成的检测图像的图像数据。存储区域7057和7058存储两个热移位预测式。存储区域7059存储时间阈值 tth 。存储区域7060存储温度阈值 $Tth1$ 和温度阈值 $Tth2$ 。

[0065] CPU 703包括自动配准操作部分7031、热移位预测操作部分7032和放置作业确定部分7033。CPU 703通过图像形成部分101Y至101K在中间转印带106上形成用于检测颜色配准失调的检测图像。CPU 703获得由颜色配准失调检测传感器400检测的在中间转印带106上形成的检测图像的检测结果(图案读取数据)。CPU 703由根据检测结果计算出的颜色配准失调量(颜色配准失调量数据)获得颜色配准失调校正 X 。

[0066] CPU 703通过自动配准操作部分7031、热移位预测操作部分7032和放置作业确定部分7033来计算颜色配准失调校正 X 。此时, CPU 703基于温度传感器601的检测结果(装置外部的温度)和温度传感器602的检测结果(激光扫描器内部的温度)来预测颜色配准失调量。在此后的图像形成中, CPU 703通过根据校正 X 校正激光扫描器200的图像写入开始定时来减少颜色配准失调。

[0067] 自动配准操作部分7031基于由颜色配准失调检测传感器400检测的在中间转印带106上形成的检测图像的检测结果来计算颜色配准失调量(图案读取数据)。稍后将描述热移位预测操作部分7032和放置作业确定部分7033的处理的细节。

[0068] 图8是示出激光扫描器内部的温度和装置外部的温度随时间改变的曲线图。这个曲线图示出了从图像形成装置100被放置无操作的前一天到第二天早晨的每个温度随时间的改变。在开始放置图像形成装置100之后经过约6小时的时候,激光扫描器内部的温度变得与装置外部的温度几乎相同。在温度开始上升的时间点,图像形成装置100在接通电源之后立即执行作业。图像形成装置100在温度升高的过渡期间执行其它作业。因此,在执行相应作业时的时间点处激光扫描器200的变形模型的内部状态是不同的。

[0069] 实际温度与颜色配准失调之间的关系中也出现了内部状态的差异。

[0070] 图9是示出激光扫描器内部的温度与颜色配准失调量之间的关系的曲线图。这个曲线图示出了在使用了图像形成装置100之后在恒定温度下放置图像形成装置100约15小时之后接通图像形成装置100的电源之后的关系。在图9中,方形表示在刚刚接通电源之后激光扫描器内部的温度与颜色配准失调量之间的关系。圆圈表示当执行作业时激光扫描器内部的温度与颜色配准失调量之间的关系。刚刚接通电源之后激光扫描器内部的温度与颜色配准失调量之间的关系式与执行作业时的关系式不同。

[0071] 例如,当在星号点处执行自动配准之后图像形成装置100被长时间放置无操作之后,当激光扫描器内部的温度转变为接通电源时激光扫描器内部的温度时,如果通过虚线所示的预测式执行颜色配准失调预测,则产生约30微米的颜色配准失调预测残差。随着温度差增加,颜色配准失调预测残差增加。因此,通常通过在电源接通之后在预操作中执行自动配准来减少颜色配准失调。应当注意的是,图像形成装置在预操作完成之后在片材上执行图像形成。应当注意的是,“预操作”是执行图像形成所需的初始操作。

[0072] 如上所述,如果在长时间放置图像形成装置100无操作之后在作业中类似地使用在另一个时间点的作业中使用的颜色配准失调的预测式,则产生与内部状态的差异对应的预测误差。如果为了避免这种情况,在长时间放置图像形成装置100之后立即在作业的预操作中执行自动配准,则停机时间增加。根据本实施例的图像形成装置100在抑制停机时间的发生的同时执行颜色配准失调校正(自动配准)。以下将描述实施例。

[0073] 第一实施例

[0074] 图10是示出从作业开始到校正值计算的处理的流程图。在以下描述中,“放置作业”是在自前一作业完成起的经过时间 Δt 已经过预定时间阈值 t_{th} 或更久之后执行的作业。“正常作业”是除放置作业以外的作业。“ T_{out} ”表示当前温度传感器601的检测结果(装置外部的温度)。“ T_{scn} ”表示当前温度传感器602的检测结果(激光扫描器内部的温度)。“ X ”表示颜色配准失调校正值。附加到每个符号左侧的后缀表示存储在存储器705中的值。“ $areg$ ”表示在前一次自动配准时存储的值。“ $mlareg$ ”表示在前一放置作业期间的自动配准时存储的值。例如, $mlaregT_{out}$ 表示基于前一放置作业形成图像之前执行自动配准时的温度传感器601的检测结果(装置外部的温度)。装置外部的温度 $mlaregT_{out}$ 存储在存储器705中。

[0075] 当接收到打印作业时(步骤S101),CPU 703获得当前时间 t 、作为温度传感器601的检测结果的装置外部的温度 T_{out} 以及作为温度传感器602的检测结果的激光扫描器内部的

温度Tscn(步骤S102)。CPU 703根据当前时间t和前一作业完成的时间prevt获得自前一作业完成起的经过时间 Δt (步骤S103)。CPU 703确定经过时间 Δt 是否为时间阈值tth或更大(步骤S104)。这意味着CPU703确定自前一图像形成起的经过时间是否为预定时间或更长。

[0076] 如果确定了经过时间 Δt 小于时间阈值tth(步骤S104:否),即,如果自前一图像形成起的经过时间小于预定时间,则CPU 703将接收到的作业处理为正常作业。在这种情况下,CPU 703按正常作业计算校正值X(步骤S105)。在正常作业中,CPU 703根据激光扫描器内部的当前温度Tscn、前一次自动配准时激光扫描器内部的温度aregTscn以及前一次自动配准时的校正值argX使用下式(1)来计算校正值X。 α_2 是预定系数。式(1)是热移位的预测式。这里计算的校正值X是预测值。

[0077] $X = \alpha_2 \times (Tscn - aregTscn) + aregX \dots$ 式(1)

[0078] 如果确定了经过时间 Δt 是时间阈值tth或更大(步骤S104:是),即,如果从前一图像形成起的经过时间是预定时间或更长,则CPU 703将接收到的作业处理为放置作业。在这种情况下,CPU 703确定存储器705中的校正值mlaregX、装置外部的温度mlaregTout以及激光扫描器内部的温度mlaregTscn是否被清除(步骤S106)。在步骤S106的处理中,如果校正值是初始值并且温度是初始温度,则CPU 703确定校正值mlaregX、装置外部的温度mlaregTout和激光扫描器内部的温度mlaregTscn被清除。如果确定了校正值mlaregX、装置外部的温度mlaregTout以及激光扫描器内部的温度mlaregTscn未被清除(步骤S106:否),则CPU 703确定装置外部的当前温度Tout与前一放置作业中执行自动配准时装置外部的温度mlaregTout之间的温度差的绝对值是否小于温度阈值Tth(步骤S107)。CPU 703确定这次图像形成装置100被放置无操作达预定时间或更长时间之后在图像形成操作之前检测到的装置外部的温度Tout与先前图像形成装置100被放置无操作达预定时间或更长时间之后在图像形成操作之前检测到的装置外部的温度mlaregTout之间的温度差是否小于预定温度。这意味着,CPU 703确定在这次预操作时检测到的温度是否从前一次预操作时检测到的温度改变了预定的温度或更大。

[0079] 另一方面,如果确定了校正值mlaregX、装置外部的温度mlaregTout和激光扫描器内部的温度mlaregTscn被清除(步骤S106:是),则CPU 703在预操作中执行自动配准(步骤S108)。而且,如果装置外部的温度Tout与装置外部的温度mlaregTout之间的温度差的绝对值是温度阈值Tth或更大(步骤S107:否),则CPU 703在预操作中执行自动配准(步骤S108)。这意味着,即使在装置外部的温度Tout与装置外部的温度mlaregTout之间的温度差是预定温度或更大的情况下,CPU 703也在预操作中执行自动配准。这是因为当前的颜色配准失调很可能与前一次预操作中的颜色配准失调不同。CPU 703将执行自动配准时存储在存储器705中的值更新为通过下式(2)计算的值。

$$aregX = X0$$

[0080] $aregTout = Tout \dots$ 式(2)

$$aregTscn = Tscn$$

[0081] X0是校正值的初始值,其是预定的值。

[0082] CPU 703将在放置作业期间通过执行自动配准存储在存储器705中的值更新为由下式(3)计算的值(步骤S109)。在更新该值之后,CPU 703通过正常作业计算校正值X(步骤

S105)。

mlaregX = aregX

[0083] **mlaregTout = aregTout ...式 (3)**

mlaregTscn = aregTscn

[0084] 这里,当有必要获得新的颜色配准失调校正值时,校正值mlaregX、装置外部的温度mlaregTout和激光扫描器内部的温度mlaregTscn的相应值被清除。当与图像形成相关的部件(诸如激光扫描器200、感光鼓102Y至102K和中间转印带106)被更换时,当安装图像形成装置100时,以及当通过来自输入设备的指令执行自动配准时,需要获得新的颜色配准失调值。

[0085] 而且,如果确定装置外部的温度Tout与装置外部的温度mlaregTout之间的温度差的绝对值小于温度阈值Tth(步骤S107:是),则CPU 703将执行自动配准时存储在存储器705中的值更新为由下式(4)计算的值(步骤S110)。

aregX = mlaregX

[0086] **aregTout = mlaregTout...式 (4)**

aregTscn = mlaregTscn

[0087] CPU 703使用下式(5)计算校正值X(步骤S111)。在放置作业中,CPU 703根据激光扫描器内部的当前温度Tscn、在前一放置作业期间的自动配准时激光扫描器内部的温度mlaregTscn以及在前一放置作业期间的自动配准时的校正值mlaregX来计算校正值X。 α_1 是预定系数。式(5)是热移位的预测式。这里要计算的校正值X是预测值。

[0088] $X = \alpha_1 \times (Tscn - mlaregTscn) + mlaregX \dots$ 式(5)

[0089] 如上所述,按正常作业或者放置作业计算颜色配准失调校正值X。CPU 703反映计算出的校正值X以校正相应的控制定时,并根据打印作业执行图像形成处理(步骤S112、步骤S113)。在图像形成之后,CPU 703使用下式(6)计算完成前一作业的时间prevt,并更新存储器705中的值(步骤S114)。

[0090] $prevt = t \dots$ 式(6)

[0091] 在上面的处理中,式(1)中使用的系数 α_2 和式(5)中使用的系数 α_1 是热移位的预测式的系数,其是通过实验得出的。而且,根据本实施例的图像形成装置100被配置为使得温度传感器601检测装置外部的温度Tout,但是温度传感器601可以检测激光扫描器200外部的温度(激光扫描器外部的温度)。在这种情况下,预测式中使用的装置外部的温度项可以由激光扫描器外部的温度代替。此外,CPU 703可以基于激光扫描器外部的当前温度与存储在存储器705中的激光扫描器外部温度的基准温度的比较结果来确定是否执行自动配准。此外,用于预测和作业的确定的检测温度不限于装置外部的温度,而是可以与激光扫描器200的基板的温度等组合使用。例如,在步骤S107的处理中,代替于使用装置外部的温度Tout和装置外部的温度mlaregTout,可以使用激光扫描器内部的当前温度Tscn和在前一放置作业期间的自动配准时激光扫描器内部的温度mlaregTscn。另外,如果在装置外部的温度aregTout、激光扫描器内部的温度aregTscn和前一次自动配准时的校正值mlaregX没有存储在存储器705中的状态下开始处理,则CPU 703在作业的预操作中执行自动配准。

[0092] 如上所述,通过将专用于预测颜色配准失调量的预测式应用于作业(诸如紧接在长时间放置图像形成装置100之后的放置作业)来计算颜色配准失调校正值X,其中放置作业的颜色配准失调量与温度之间的关系式与执行其它作业时的关系式不同。通过以这种方式计算校正值X,可以减少在预操作中执行自动配准的频率,而不会使颜色配准失调劣化。

[0093] 图11示出了当执行自动配准时校正残差与温度之间的关系。这里,将描述执行三种类型的颜色配准失调校正的情况,具体而言,对正常作业执行式(1)的校正、对放置作业执行式(1)的校正以及对放置作业执行式(5)的校正。图11示出,不管预测式的类型如何,与通过正常作业执行校正的情况相比,按放置作业执行校正显著提高了校正准确度。

[0094] 而且,即使是通过相同的放置作业,相比于使用式(1)的校正,使用式(5)的校正将校正残差与温度之间的关系式的倾斜度减小到大约一半。因此,相对于颜色配准失调容差,在预操作中不需要自动配准的温度范围加倍。例如,如果颜色配准失调允许范围是 $20\mu\text{m}$,则通过使用式(1)的校正,温度阈值 T_{th} 约等于 3°C (温度阈值 $T_{th}\approx 3^{\circ}\text{C}$),而通过使用式(5)的校正,温度阈值 T_{th} 约等于 6°C (温度阈值 $T_{th}\approx 6^{\circ}\text{C}$)。

[0095] 如上所述,本实施例的图像形成装置100能够减少由于预操作中的自动配准引起的停机时间,同时通过切换执行放置作业和正常作业的两个校正模式而在长时间放置图像形成装置100之后维持颜色配准失调校正的性能。另外,通过分开使用预测式来预测放置作业和正常作业中的颜色配准失调量,可以准确地执行颜色配准失调校正。

[0096] 第二实施例

[0097] 图12是示出根据第二实施例的从作业开始到校正值计算的处理的流程图。从步骤S101到步骤S113的处理与图10所示的第一实施例的处理相同。在第二实施例中,在步骤S113的图像形成处理之后,CPU 703确定装置外部的当前温度 T_{out} 与装置外部的温度 $m_{laregT_{out}}$ 之间的温度差的绝对值是否小于温度阈值 T_{th2} (步骤S115)。温度阈值 T_{th2} 被设置为小于温度阈值 T_{th} 的值。

[0098] 如果确定了装置外部的当前温度 T_{out} 与装置外部的温度 $m_{laregT_{out}}$ 之间的温度差的绝对值小于温度阈值 T_{th2} (步骤S115:是),则CPU 703执行步骤S114的处理。如果确定了装置外部的当前温度 T_{out} 与装置外部的温度 $m_{laregT_{out}}$ 之间的温度差的绝对值是温度阈值 T_{th2} 或更大(步骤S115:否),则CPU 703在执行打印作业之后的后处理中执行自动配准(步骤S116)。“后处理”是完成图像形成所需的初步操作。CPU 703将执行自动配准时存储在存储器705中的值更新为通过式(2)计算出的值。此后,CPU 703将存储在存储器705中的值更新为通过式(3)计算出的值(步骤S117),并执行步骤S114的处理。

[0099] 如果使用在后处理中执行的自动配准的结果来计算颜色配准失调校正值,则可以考虑由于图像形成引起的温度升高的影响。但是,一般而言,一次执行图像形成的片材数量少,放置作业引起的装置内部温度的升高可以忽略不计,这对校正值的计算几乎没有影响。与第一实施例类似,用于预测和作业的确定的检测温度不限于装置外部的温度,而是还可以与激光扫描器200的基板的温度等组合使用。例如,在步骤S115的处理中,代替于使用装置外部的温度 T_{out} 和装置外部的温度 $m_{laregT_{out}}$,可以使用激光扫描器内部的当前温度 T_{scn} 和前一放置作业期间执行自动配准时激光扫描器内部的温度 $m_{laregT_{scn}}$ 。

[0100] 在如上所述的第二实施例中,可以在放置作业时更新存储器705中的值,同时抑制停机时间的增加,使得通过步骤S108的处理在预操作中执行自动配准的次数可以减少。因

此,可以实现停机时间的进一步减少。

[0101] 第三实施例

[0102] 即使在放置作业的情况下,也存在图像形成装置100的内部状态与前一放置作业时图像形成装置100的内部状态不相似的情况。例如,在装置外部的温度取决于日期而差别很大(诸如季节改变时)的环境中,或者装置外部的温度由于空调控制等而不稳定的环境中,每日放置作业时装置外部的温度不稳定。由于装置外部的温度不稳定,因此装置内部的温度不稳定。这就是图像形成装置100的内部状态与前一放置作业时的内部状态不相似的原因。如果基于在每日放置作业时存储在存储器705中的值执行颜色配准失调校正,则有可能执行错误的校正。由此,在装置外部的温度在每日放置作业时大大变化的环境中安装的图像形成装置100被配置为不基于在放置作业时存储在存储器705中的值执行颜色配准失调校正。

[0103] 图13是示出根据第三实施例的从作业开始到校正值计算的处理的流程图。步骤S101至步骤S104中的处理与图10中所示的第一实施例的处理相同。在以下描述中,附加到每个符号的左侧的后缀表示存储在存储器705中的值。“mlareg”表示在前一放置作业期间的自动配准时存储的值。“mlareg”中包括的数字表示它是早于该数字的自动配准时的值。例如,mlaregTout表示之前一次(即,在前一放置作业期间的自动配准时)存储的温度传感器601的检测结果(装置外部的温度)。“ave”表示在过去几次放置作业期间的自动配准时存储的值的平均值。应当注意的是,在这个实施例中,作为示例描述过去三次的值的平均值,但是并不限于过去三次,只要是多次即可。

[0104] 如果在步骤S104中确定了经过时间 Δt 小于时间阈值 t_{th} (步骤S104:否),则CPU 703执行作为正常作业的处理,并执行步骤S105的处理。如果在步骤S104的处理中确定了经过时间 Δt 是时间阈值 t_{th} 或更大(步骤S104:是),则CPU 703执行放置作业的处理。CPU 703确定存储在存储器705中的过去几次(在本实施例中为三次)放置作业时的自动配准的结果是否被清除(步骤S201)。

[0105] 如果确定了结果未被清除(步骤S201:是),则CPU 703计算过去三次放置作业时的自动配准结果的值的平均值(步骤S202)。CPU 703计算装置外部的温度mlaregTout、m2aregTout和m3aregTout的平均值aveTout。CPU 703计算激光扫描器内部的温度mlaregTscn、m2aregTscn和m3aregTscn的平均值aveTscn。CPU 703计算校正值mlaregX、m2aregX和m3aregX的平均值aveX。

[0106] CPU 703确定激光扫描器内部的过去三次的温度变化mlaregTscn、m2aregTscn和m3aregTscn是否在预定范围内(步骤S203)。这里,CPU 703确定激光扫描器内部的过去三次的每个温度mlaregTscn、m2aregTscn和m3aregTscn与平均值aveTout之间的温度差是否小于温度阈值 T_{th1} 。这意味着CPU 703确定激光扫描器内部的多个温度与它们的平均值之间的温度差是否小于预定温度。如果确定温度差小于温度阈值 T_{th1} ,则CPU 703确定激光扫描器内部的温度mlaregTscn、m2aregTscn和m3aregTscn的变化在预定范围内(小于预定温度)(步骤S203:是)。在这种情况下,CPU703确定激光扫描器内部的温度的平均值aveTout与激光扫描器内部的当前温度Tscn之间的温度差的绝对值是否小于温度阈值 T_{th2} (步骤S204)。

[0107] 如果确定了存储器705中的自动配准的结果被清除(步骤S201:是),则CPU 703执行步骤S108的处理。即使在激光扫描器内部的温度变化不在预定范围内的情况下(步骤

S203: 否), 即, 在温度差为预定温度或更高的情况下, CPU 703 执行步骤S108的处理。而且, 如果平均值aveTout与激光扫描器内部的温度Tscn之间的温度差的绝对值是温度阈值Tth2或更大 (步骤S204: 否), 则CPU 703也执行步骤S108的处理。在步骤S108的处理之后, CPU 703将在放置作业中执行自动配准时存储在存储器705中的值更新为通过下式 (6) 计算出的值 (步骤S207)。当更新存储器705中的值时, CPU703丢弃过去三次之前的自动配准的结果。此后, CPU 703执行步骤S105的处理。

m1aregX = aregX

m1aregTout = aregTout

m1aregTscn = aregTscn

m2aregX = m1aregX

[0108] **m2aregTout = m1aregTout. ... 式 (6)**

m2aregTscn = m1aregTscn

m3aregX = m2aregX

m3aregTout = m2aregTout

m3aregTscn = m2aregTscn

[0109] 这里, 当有必要获得新的颜色配准失调校正值时, 过去三次的校正值、装置外部的温度和激光扫描器内部的温度的相应值被清除。当与图像形成相关的部件 (诸如激光扫描器200、感光鼓102Y至102K、中间转印带106等) 被更换时, 当安装图像形成装置100时以及当通过来自输入设备的指令执行自动配准时, 需要获得新的颜色配准失调校正值。

[0110] 如果确定平均值aveTout与激光扫描器内部的温度Tscn之间的温度差的绝对值小于温度阈值Tth2 (步骤S204: 否), 则CPU 703将在执行自动配准时存储在存储器705中的值更新为由下式 (7) 计算的值 (步骤S205)。

aregX = aveX

[0111] **aregTout = aveTout ... 式 (7)**

aregTscn = aveTscn

[0112] CPU 703根据激光扫描器内部的当前温度Tscn、激光扫描器内部的温度的平均值aveTscn和校正值的平均值aveX使用式 (8) 计算校正值X (步骤S206)。式 (8) 是热移位的预测式。这里计算的校正值X是预测值。此后, CPU 703执行与图10所示的第一实施例的步骤S112至S114相同的处理, 并结束处理。

[0113] $X = \alpha_1 (Tscn - aveTscn) + aveX \dots$ 式 (8)

[0114] 图14和图15是各自解释放置作业的颜色配准失调预测适当性确定的图。通过确定

步骤S203的处理的激光扫描器内部的温度 $m1aregTscn$ 、 $m2aregTscn$ 和 $m3aregTscn$ 的变化是否在预定范围内,来执行放置作业的颜色配准失调预测适当性确定。

[0115] 图14和图15示出了放置作业中或在放置作业中执行的自动配准的结果中的激光扫描器内部温度与颜色配准失调变化(预测)量之间的关系。在执行颜色配准失调校正时,激光扫描器200根据颜色配准失调变化预测量来调整图像写入开始定时。在图14和图15中,圆圈表示过去三次放置作业中执行自动配准时激光扫描器内部的温度 $m1aregTscn$ 、 $m2aregTscn$ 和 $m3aregTscn$ 与颜色配准失调改变量之间的关系。星号表示平均值 $aveTscn$ 与平均值 $aveX$ 之间的关系。 $aveTscn$ 表示激光扫描器内部的温度 $m1aregTscn$ 、 $m2aregTscn$ 和 $m3aregTscn$ 的平均值。 $aveX$ 表示颜色配准失调改变量的平均值。实线框内表示过去的激光扫描器内部的温度与其平均值 $aveTscn$ 之间的差在温度阈值 $Tth1$ 内的区域。黑色菱形表示这次放置作业中激光扫描器内部的温度 $Tscn$ 与实际颜色配准失调变化量之间的关系。白色菱形表示这次激光扫描器内部的温度 $Tscn$ 与颜色配准失调变化预测量 X 之间的关系。这是使用这次放置作业中的预测式和激光扫描器内部的温度 $Tscn$,基于激光扫描器内部的温度的平均值 $aveTscn$ 和颜色配准失调变化量的平均值 $aveX$ 来预测的。

[0116] 在图14中,作为过去三次放置作业时的自动配准的结果的激光扫描器内部的温度 $m1aregTscn$ 、 $m2aregTscn$ 和 $m3aregTscn$ 落在实线框中的区域中。在这种情况下,认为过去三次放置作业时的内部状态是稳定的和相似的。因此,CPU 703确定可以预测颜色配准失调量。在图15中,作为过去三次放置作业时的自动配准的结果的激光扫描器内部的温度 $m1aregTscn$ 、 $m2aregTscn$ 和 $m3aregTscn$ 不落在实线框中的区域中。在这种情况下,认为过去三次放置作业时的内部状态是不同的。因此,CPU 703确定颜色配准失调量预测错误可能变大,使得CPU 703在预操作中执行自动配准。

[0117] 应当注意的是,用于预测和作业的确定的温度不限于激光扫描器内部的温度,而且还可以与装置外部的温度、激光扫描器200的基板的温度等结合使用。例如,在步骤S204的处理中,代替于使用激光扫描器内部的温度 $Tscn$ 和平均值 $aveTscn$,可以使用装置外部的当前温度 $Tout$ 和装置外部的温度的平均值 $aveTout$ 。装置外部的温度 $Tout$ 和装置外部附近的温度(诸如激光扫描器200的基板上的温度)对装置外部的温度的改变具有良好的响应性,因此,通过使用温度来确定作业,能够以高准确度确定内部状态不相似。

[0118] 第四实施例

[0119] 图16是示出根据第四实施例的从作业开始到校正值计算的处理的流程图。步骤S101至S105、S108、S201至S207的处理与图13所示的第三实施例的处理相同。在第四实施例中,在步骤S113的图像形成处理之后,CPU 703确定激光扫描器内部的温度 $Tscn$ 与激光扫描器内部的温度的平均值 $aveTscn$ 之间的温度差的绝对值是否小于温度阈值 $Tth3$ (步骤S208)。温度阈值 $Tth3$ 被设置为小于温度阈值 $Tth2$ 的值并且被存储在存储器705的存储区域7060中。

[0120] 如果确定了激光扫描器内部的温度之间的温度差的绝对值小于温度阈值 $Tth3$ (步骤S208:是),则CPU 703执行步骤S114的处理。如果确定了激光扫描器内部的温度之间的温度差的绝对值是温度阈值 $Tth3$ 或更高(步骤S208:否),则CPU 703通过与第一实施例的步骤S116的处理相同的处理在打印作业的后操作中执行自动配准(步骤S209)。此后,CPU 703将存储在存储器705中的值更新为由式(6)计算出的值,并执行步骤S114的处理。

[0121] 如果使用在后操作中执行的自动配准的结果来计算颜色配准失调校正值,则可以考虑由于图像形成引起的温度升高的影响。但是,由于一次执行图像形成的片材数量一般小,因此放置作业引起的装置内部温度的升高可以忽略不计,这对校正值的计算几乎没有影响。与第三实施例类似,用于预测和作业的确定的检测温度不限于激光扫描器内部的温度,而是还可以与装置外部的温度、激光扫描器200的基板的温度等结合使用。例如,在步骤S115的处理中,代替使用激光扫描器内部的温度 T_{scn} 和平均值 $aveT_{scn}$,可以使用装置外部的当前温度 T_{out} 和装置外部的温度的平均值 $aveT_{out}$ 。

[0122] 在如上所述的第四实施例中,由于可以在抑制停机时间增加的同时更新在放置作业时存储在存储器705中的值,因此通过步骤S108的处理可以减少在预操作中执行自动配准的次数。这实现了停机时间的进一步减少。

[0123] 如第一至第四实施例中所述,本公开的图像形成装置100能够通过降低执行自动配准的频率来减少停机时间。

[0124] 虽然已经参考示例性实施例描述了本发明,但是应该理解的是,本发明不限于所公开的示例性实施例。所附权利要求的范围应被赋予最广泛的解释,以涵盖所有这些修改以及等同的结构和功能。

[0125] 本申请要求于2018年9月10日提交的日本专利申请No.2018-169153的权益,该申请通过引用整体并入本文。

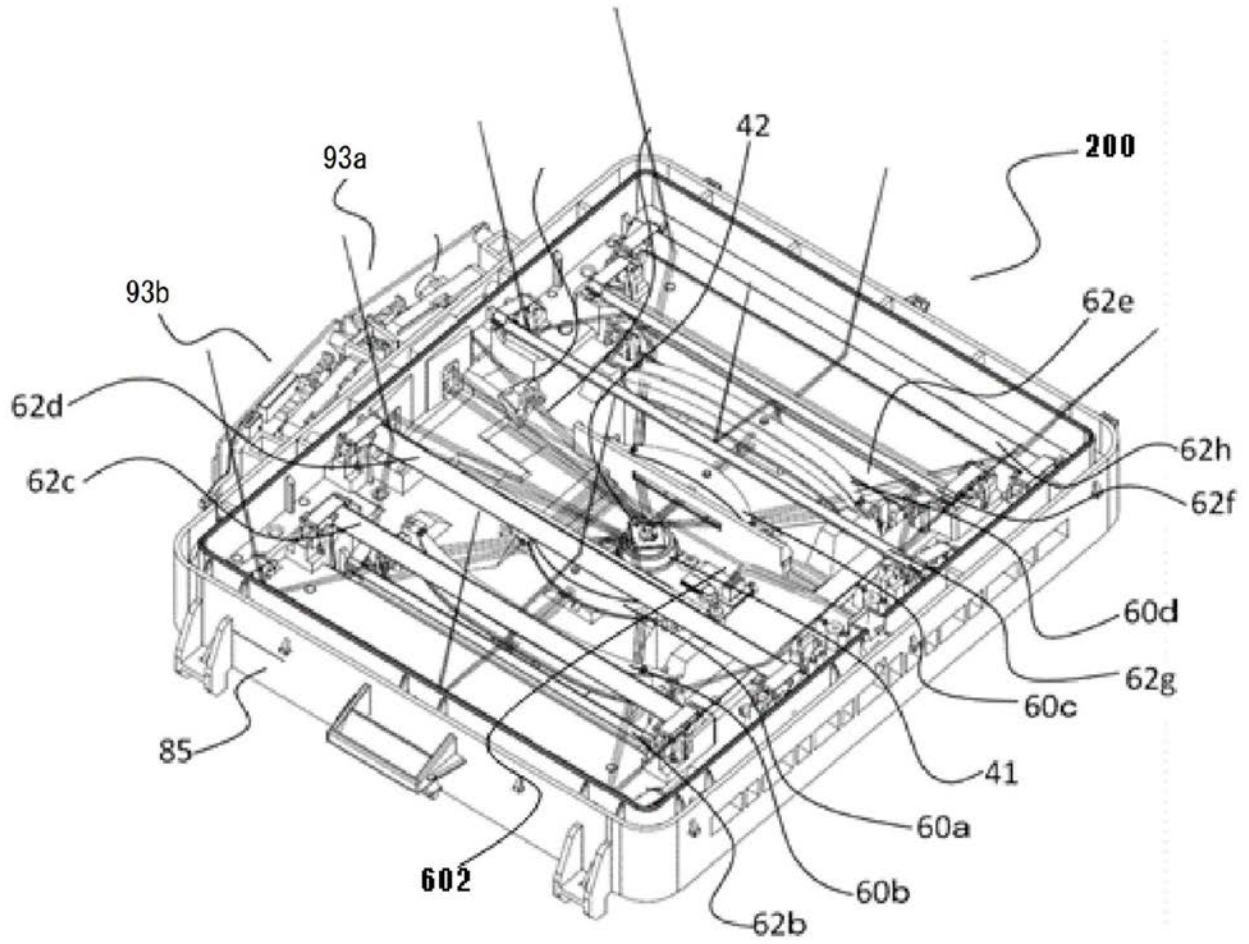


图3

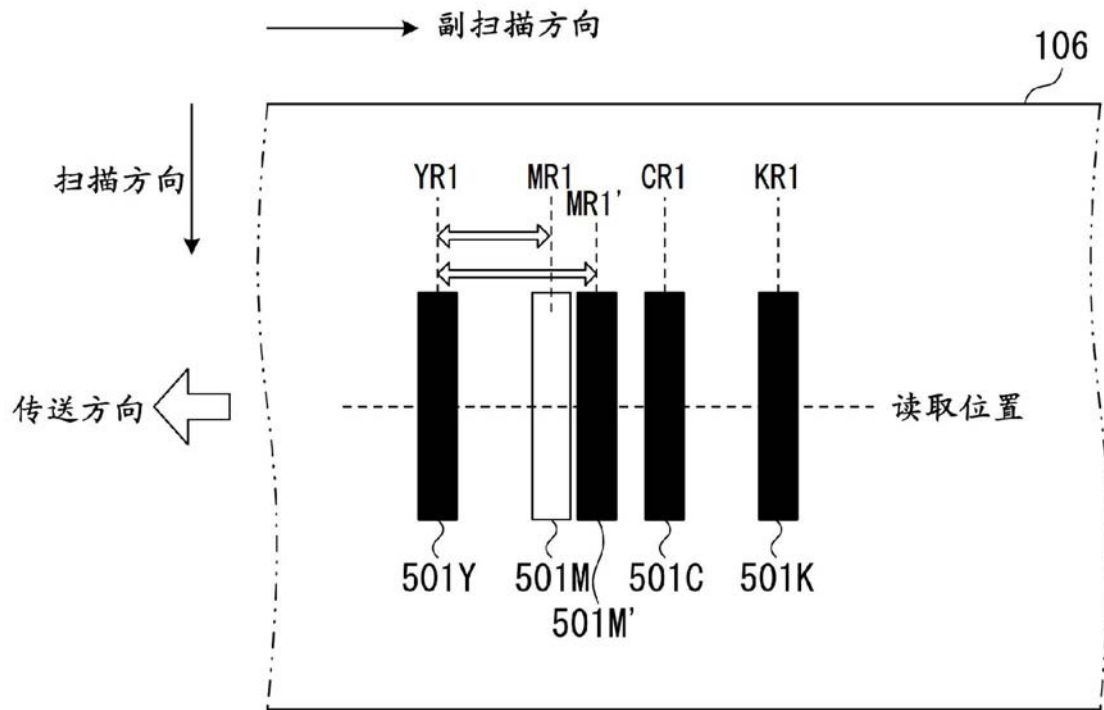


图4

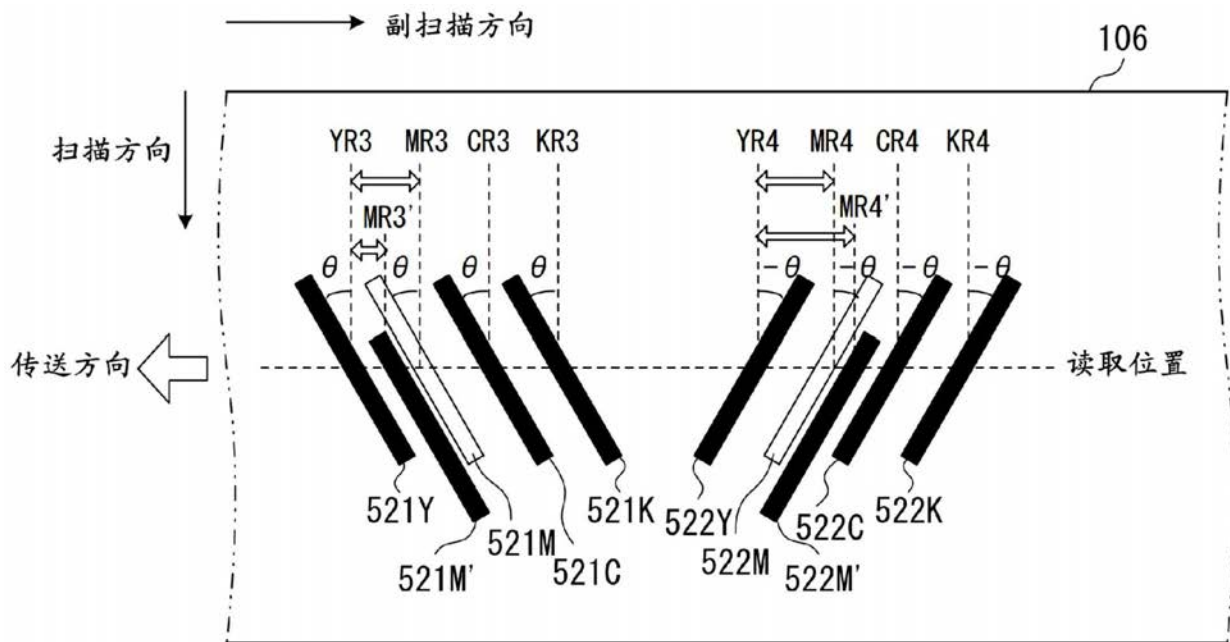


图5

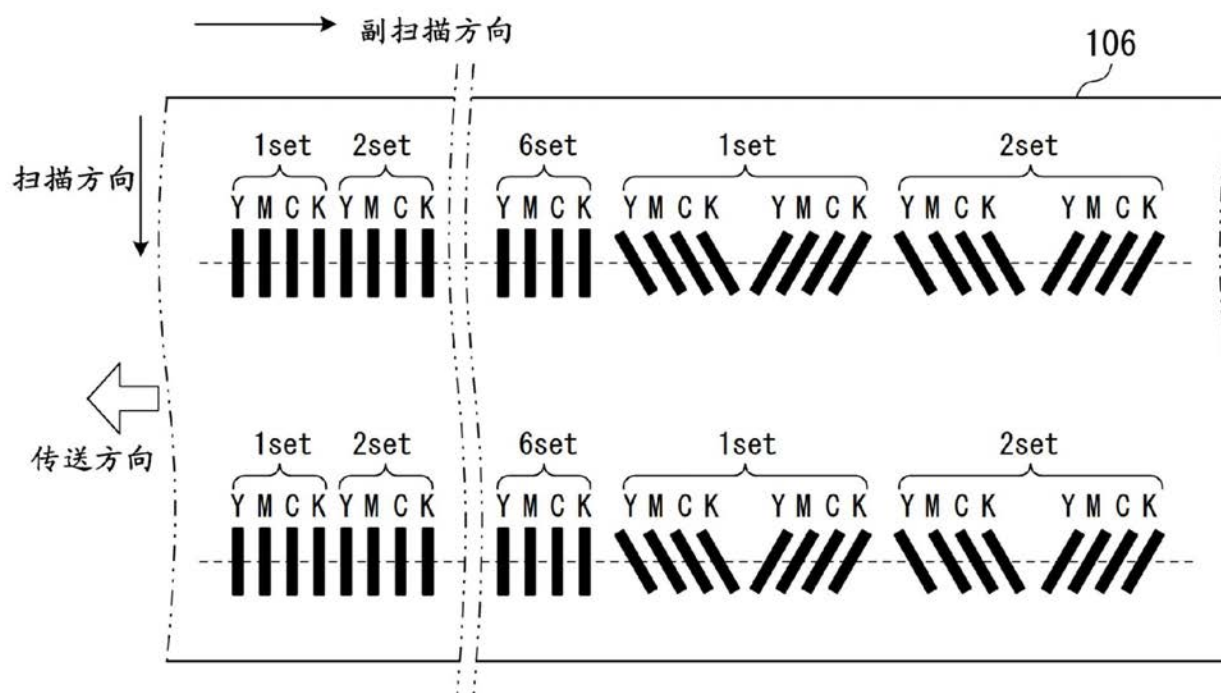


图6

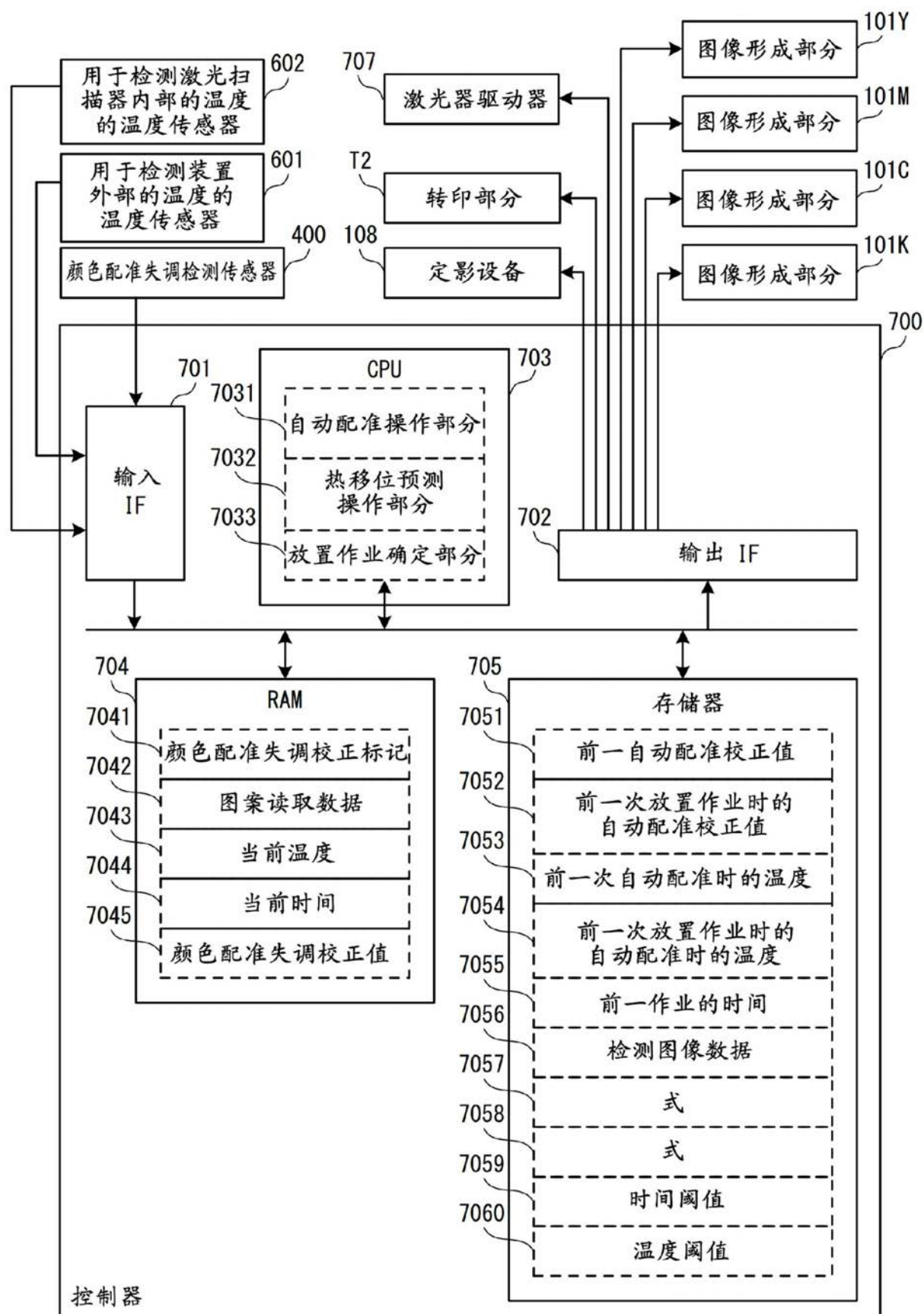


图7

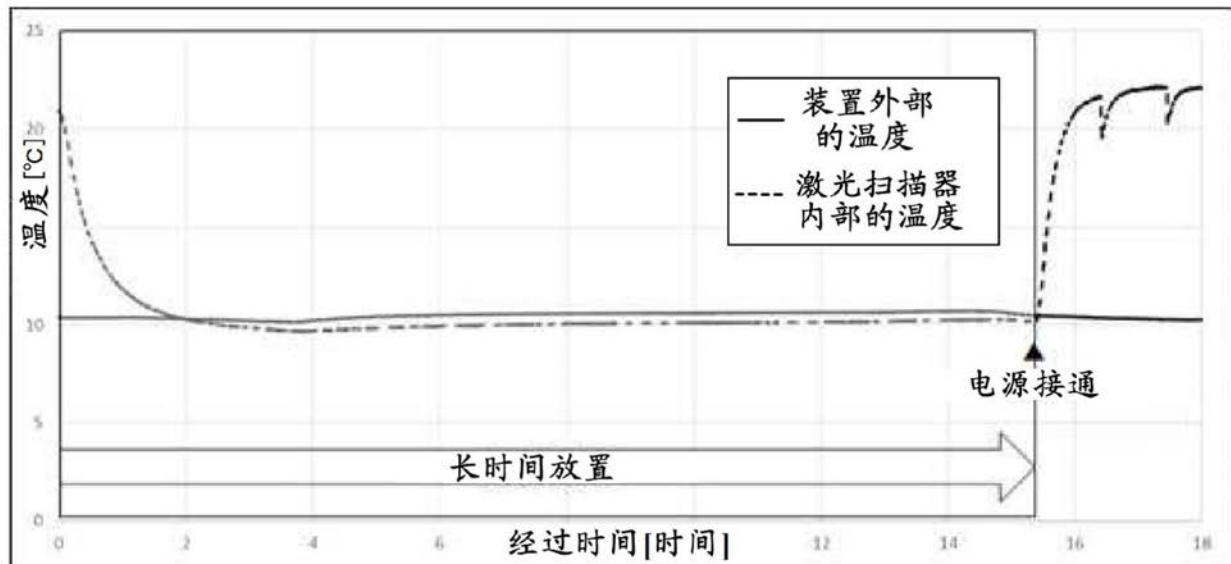


图8

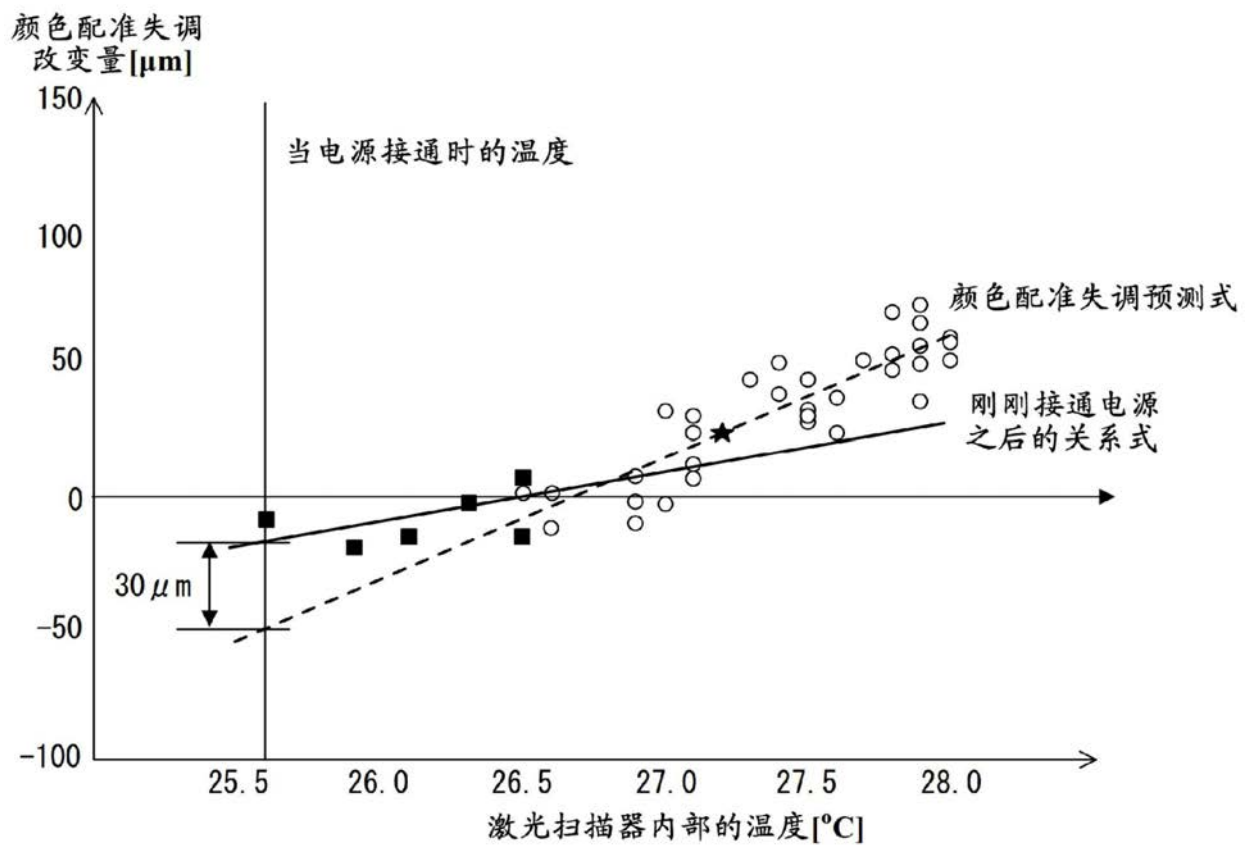


图9

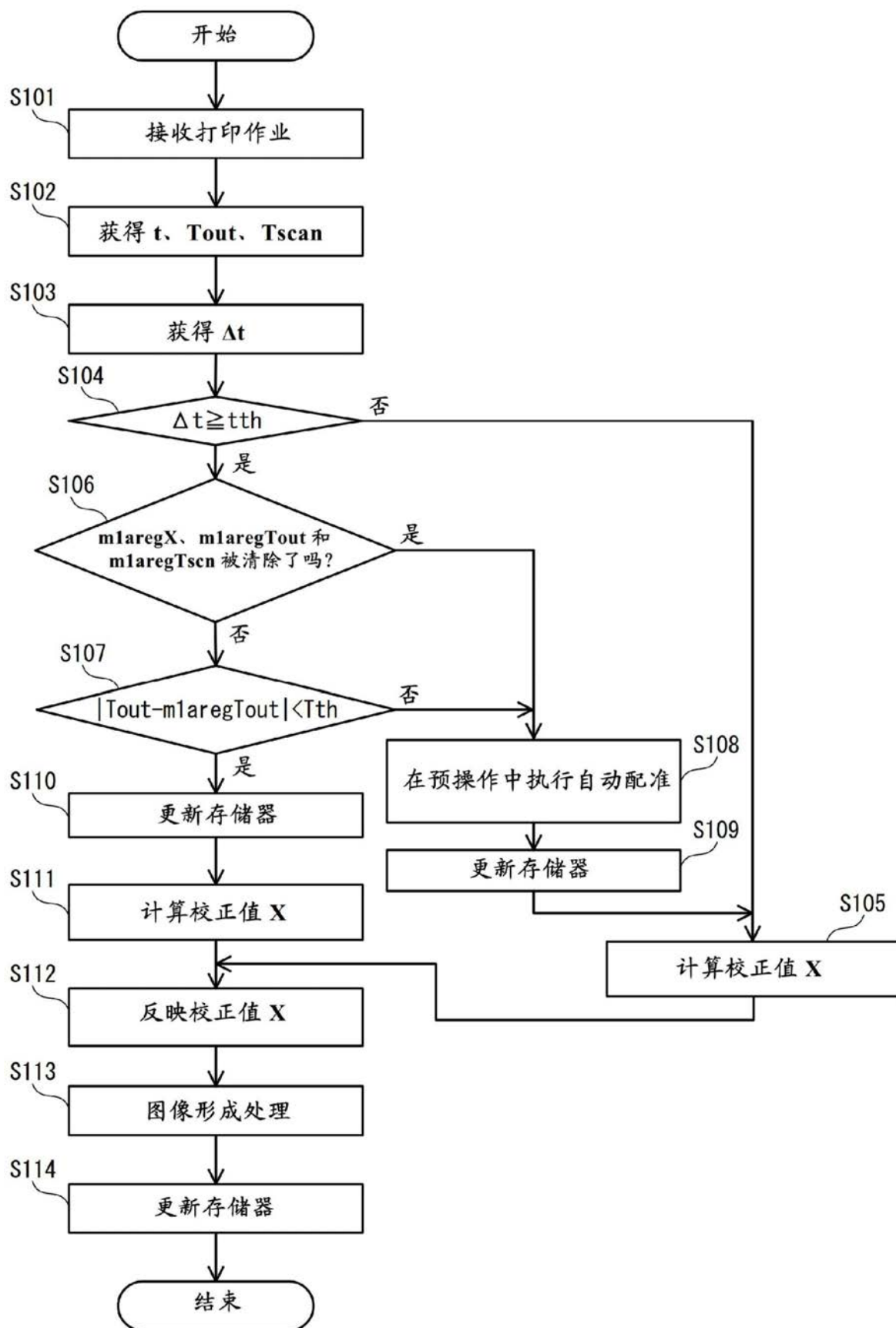


图10

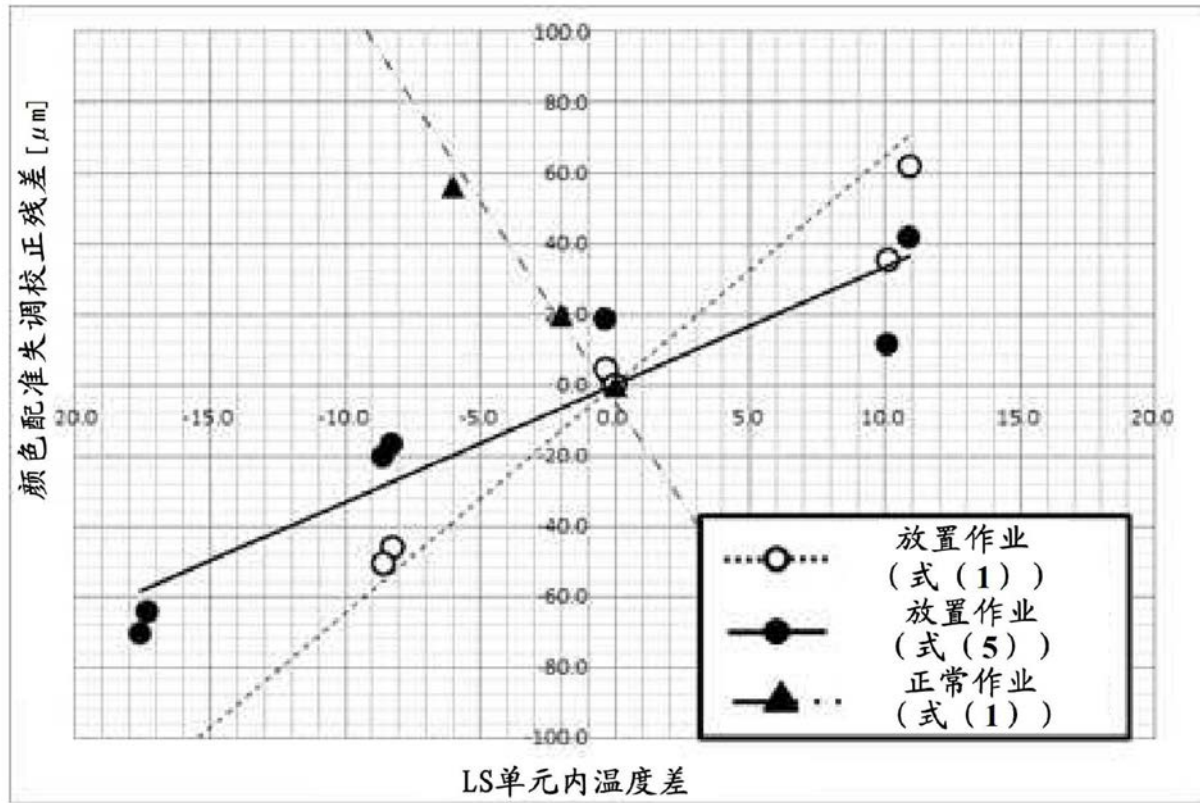


图11

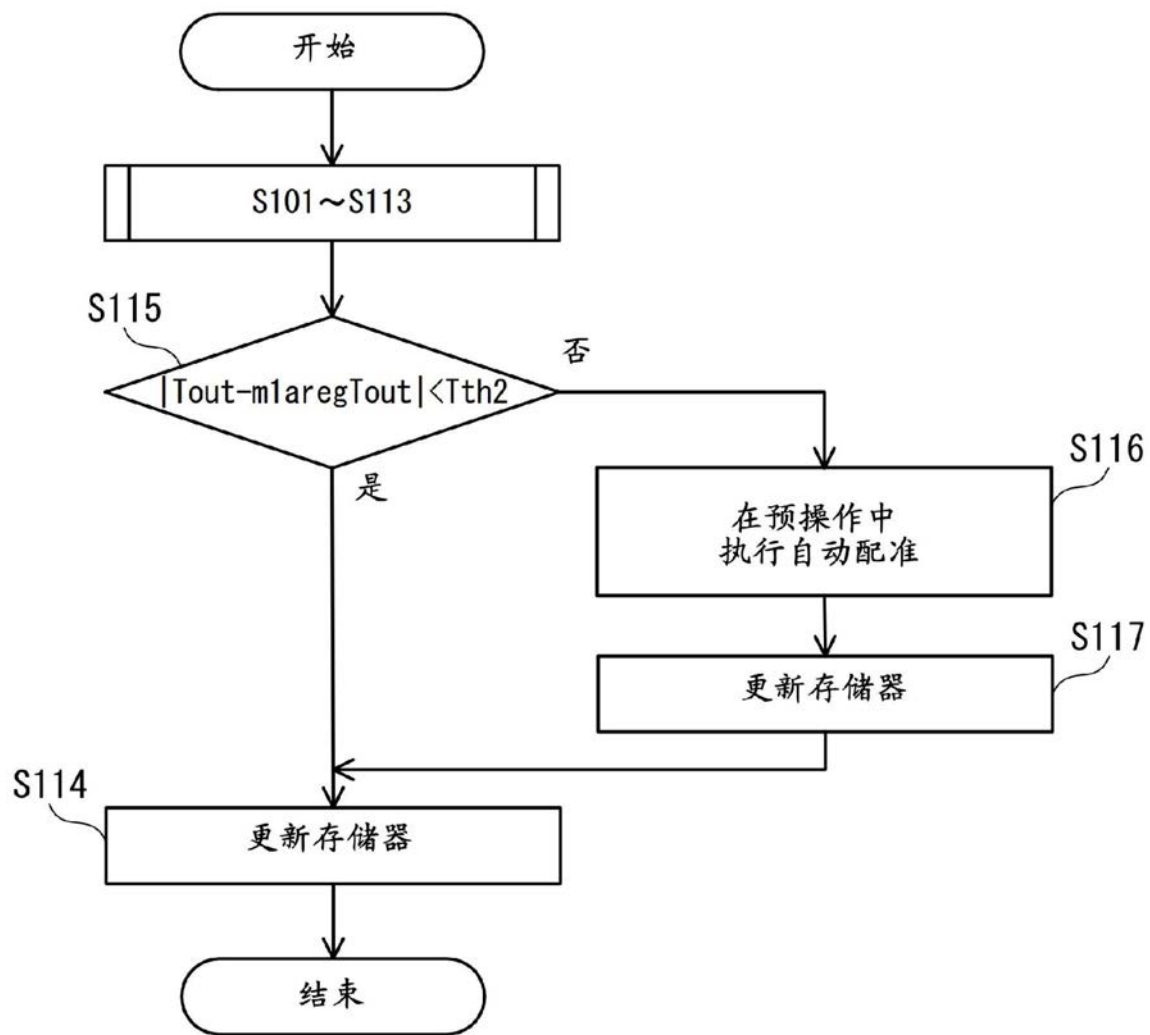


图12

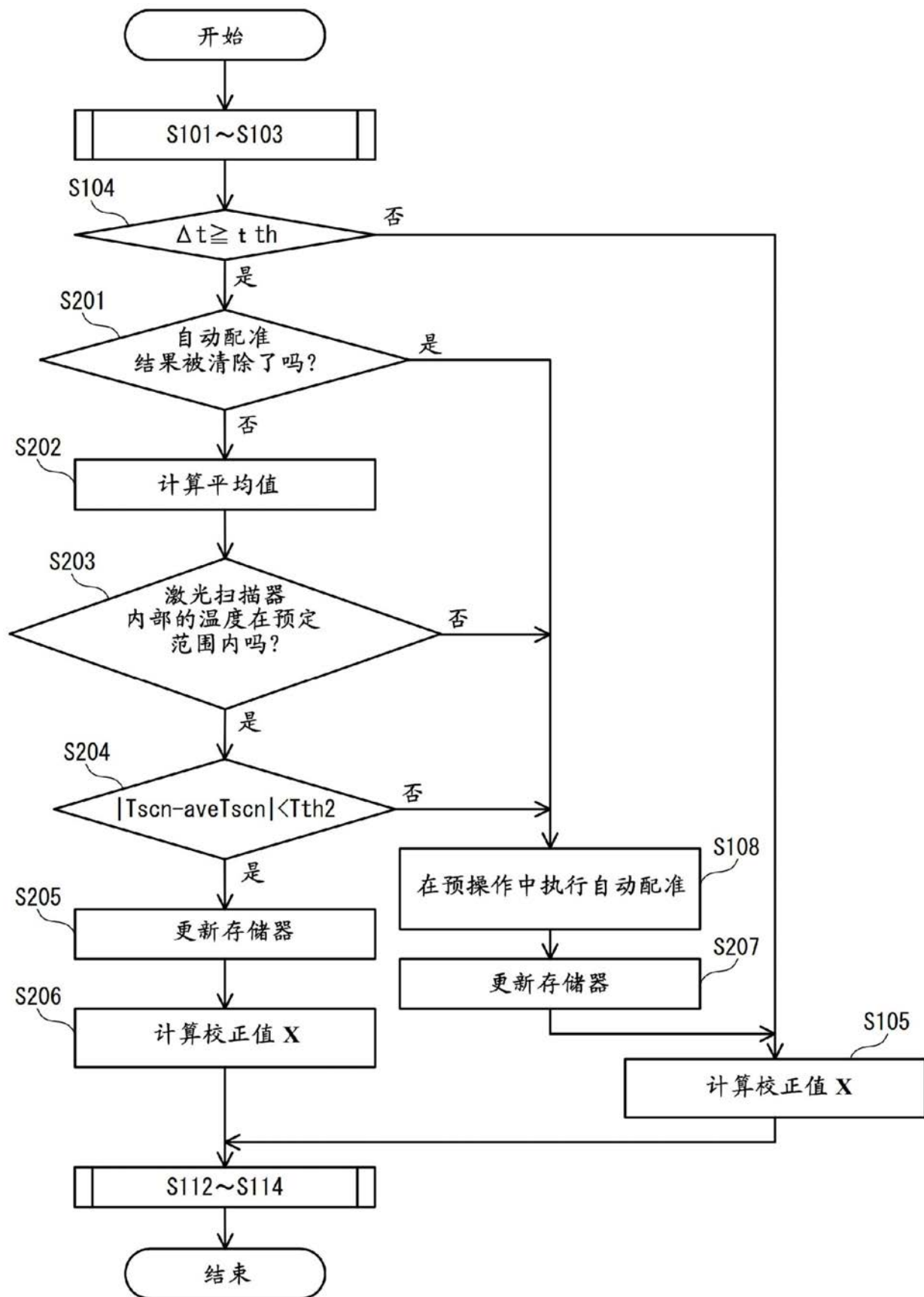


图13

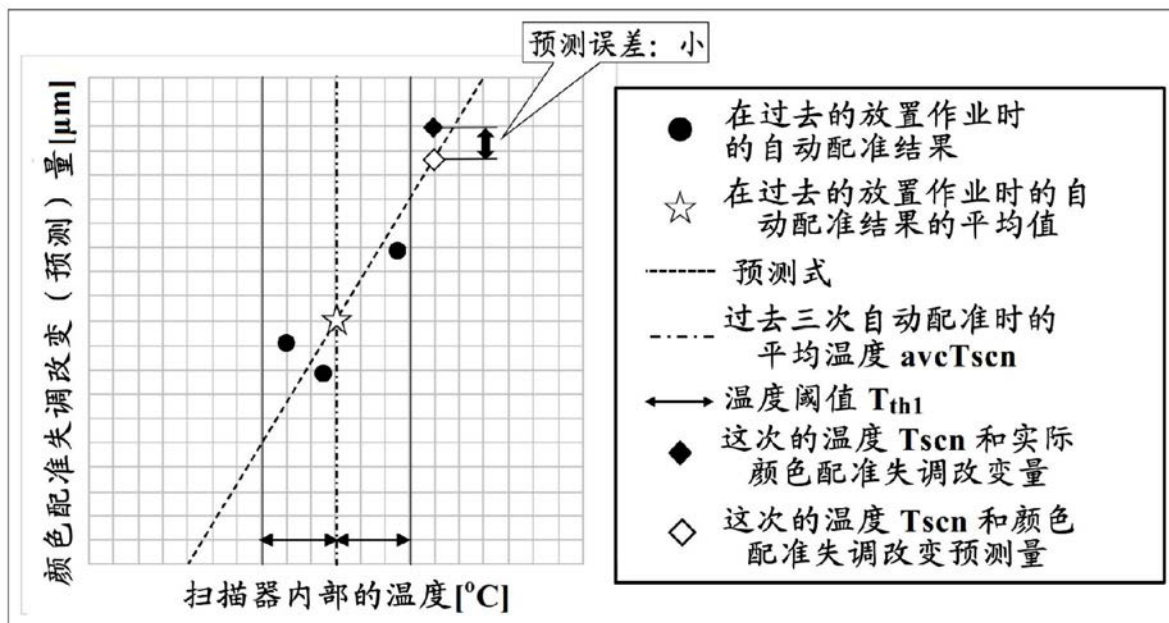


图14

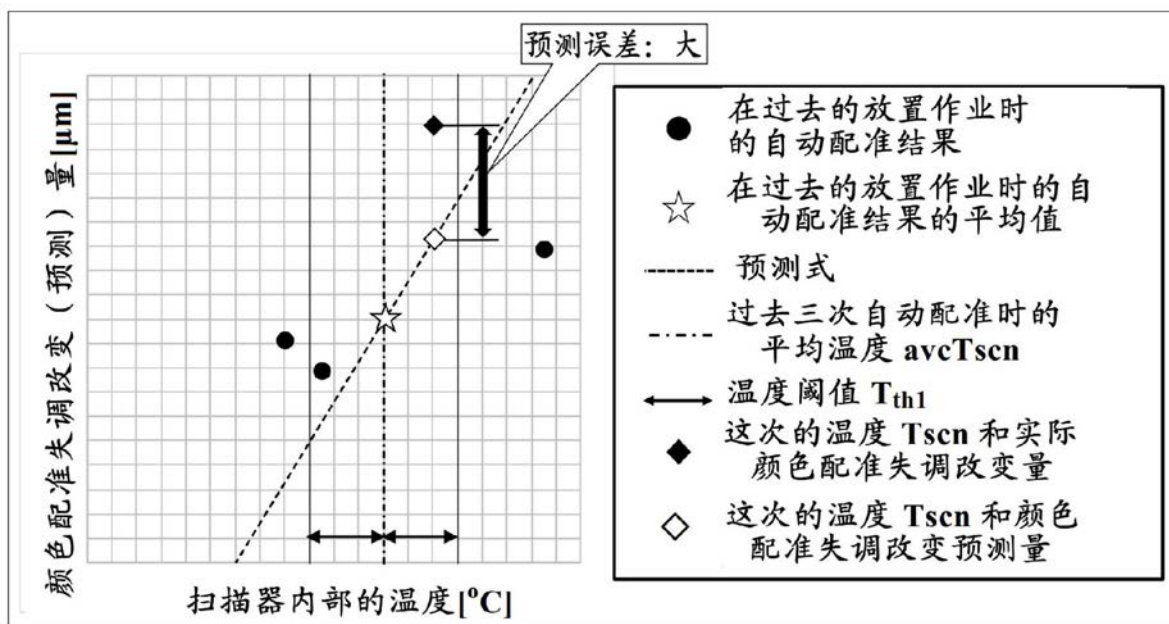


图15

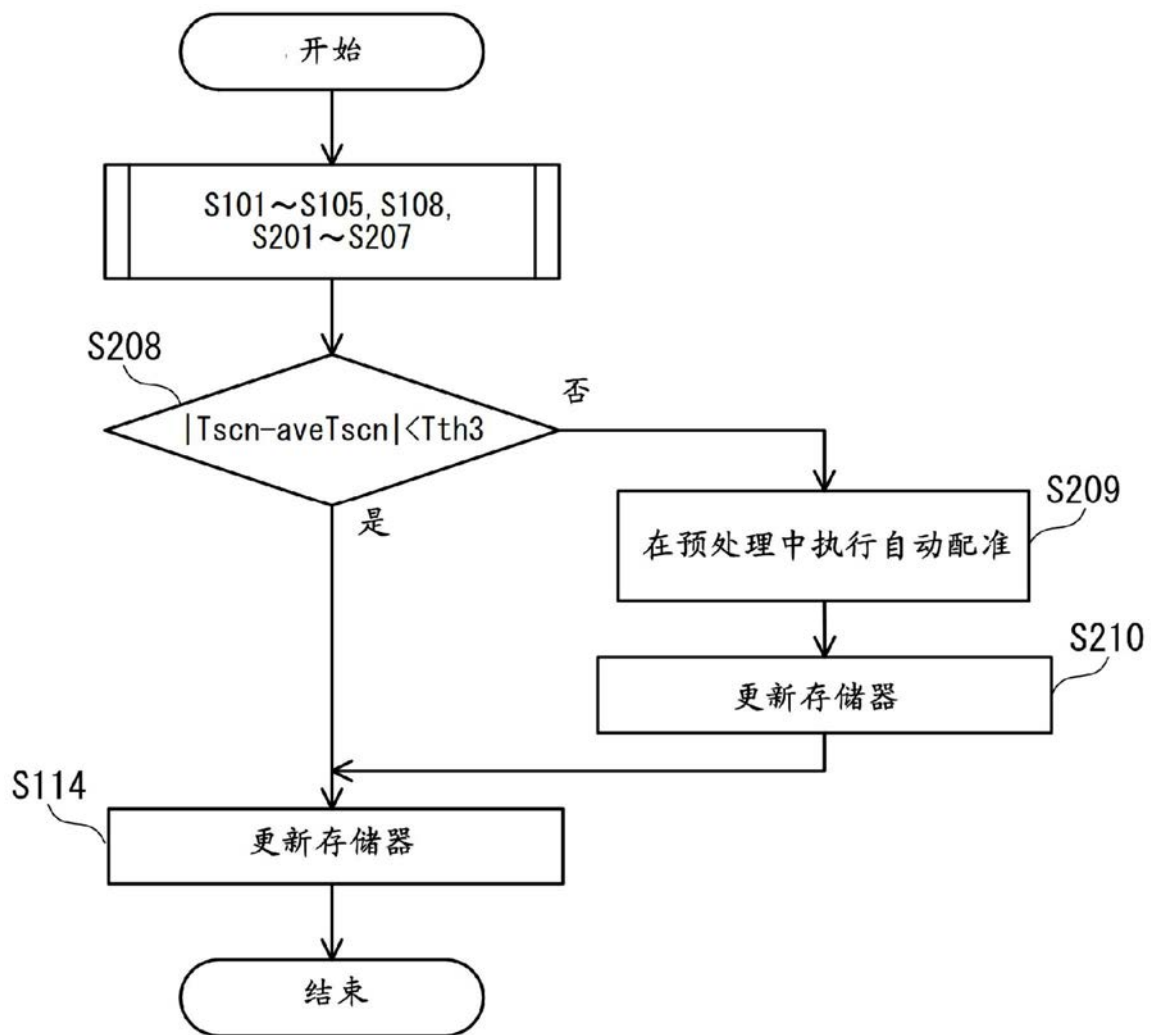


图16