



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103261973 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201180059230. X

G03G 15/08(2006. 01)

(22) 申请日 2011. 12. 09

G03G 15/16(2006. 01)

G03G 21/14(2006. 01)

(30) 优先权数据

2010-279897 2010. 12. 15 JP

2011-262126 2011. 11. 30 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 06. 08

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2011/079121 2011. 12. 09

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/081686 EN 2012. 06. 21

(73) 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 鹤谷贵明

(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 罗银燕

(56) 对比文件

CN 101231486 A , 2008. 07. 30,

CN 101261467 A , 2008. 09. 10,

US 2005/0200689 A1 , 2005. 09. 15,

US 2006/0275057 A1 , 2006. 12. 07,

US 2009/0003893 A1 , 2009. 01. 01,

审查员 梁勇

(51) Int. Cl.

G03G 15/01(2006. 01)

G03G 15/02(2006. 01)

G03G 15/04(2006. 01)

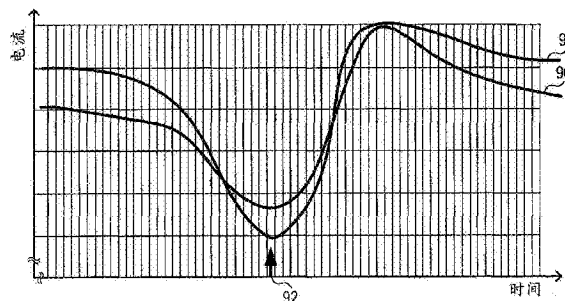
权利要求书2页 说明书17页 附图17页

(54) 发明名称

彩色图像形成装置

(57) 摘要

在通过光照射在感光构件上形成用于检测的静电潜像、并且基于由于检测静电潜像通过靠近感光构件的外围设置的处理单元而导致的检测电流变化的检测来执行颜色重合失调校正控制的图像形成装置中, 处理单元的施加电压和光照射单元的输出中的至少一个的强度被设置为高于正常图像形成期间的强度。



1. 一种彩色图像形成装置,所述彩色图像形成装置包括用于各个颜色的图像形成单元和带,所述图像形成单元均包括被旋转地驱动的感光构件、靠近感光构件的外围设置并被配置为对感光构件作用的处理单元、以及被配置为发射光以在感光构件上形成静电潜像的光照射单元,其中通过操作图像形成单元在带上形成调色剂图像,所述装置包括:

形成单元,所述形成单元被配置为通过控制与所述各个颜色对应的光照射单元在所述各个颜色的感光构件上形成用于颜色重合失调校正的静电潜像;

电源单元,所述电源单元用于与所述各个颜色对应的处理单元中的每个处理单元;

检测单元,所述检测单元被配置为:对于所述颜色中的每个颜色,检测当形成在所述各个颜色的感光构件中的每个感光构件上的、用于颜色重合失调校正的静电潜像通过面对处理单元的位置时的电源单元的输出;以及

控制器,所述控制器被配置为基于检测单元的检测结果来执行颜色重合失调校正控制,以便使颜色重合失调状态返回到参考状态,

其中,当要执行颜色重合失调校正控制时,将处理单元的施加电压和光照射单元的输出中的至少一个的强度设置为高于正常图像形成期间的强度。

2. 一种彩色图像形成装置,所述彩色图像形成装置包括用于各个颜色的图像形成单元和带,所述图像形成单元均包括被旋转地驱动的感光构件、被配置为给感光构件充电的充电单元、发射光以在感光构件上形成静电潜像的光照射单元、被配置为将调色剂放置在静电潜像上以在感光构件上形成调色剂图像的显影单元、以及被配置为将粘附到感光构件的调色剂图像转印到带上的转印单元,所述装置包括:

形成单元,所述形成单元被配置为通过控制与所述各个颜色对应的光照射单元在所述各个颜色的感光构件上形成用于颜色重合失调校正的静电潜像;

电源单元,所述电源单元用于为所述各个颜色的感光构件中的每个感光构件设置的充电单元、显影单元或转印单元;

检测单元,所述检测单元被配置为:对于所述各个颜色中的每个颜色,检测当形成在所述各个颜色的感光构件中的每个感光构件上的、用于颜色重合失调校正的静电潜像通过面对充电单元、显影单元或转印单元的位置时的电源单元的输出;以及

控制器,所述控制器被配置为基于检测单元的检测结果来执行颜色重合失调校正控制,以便使颜色重合失调状态返回到参考状态,

其中,当要执行颜色重合失调校正控制时,将施加于充电单元的电压的绝对值或者光照射单元的光强度设置为高于正常图像形成期间的绝对值或者光强度。

3. 根据权利要求1所述的彩色图像形成装置,其中,所述检测单元检测从电源单元输出的、针对感光构件的表面电势的输出值与特定条件匹配。

4. 根据权利要求2所述的彩色图像形成装置,其中,所述检测单元检测从充电单元、显影单元或转印单元的电源单元输出的、针对感光构件的表面电势的输出值与特定条件匹配。

5. 根据权利要求1或2所述的彩色图像形成装置,其中,所述检测单元基于光照射单元形成用于颜色重合失调校正的静电潜像的定时来检测形成在感光构件上的静电潜像到达处理单元的时间,并且所述控制器基于所检测的时间与参考值之间的比较来执行颜色重合失调校正控制,以便使颜色重合失调状态返回到参考状态。

6. 根据权利要求 5 所述的彩色图像形成装置,还包括存储单元,所述存储单元被配置为将由检测单元检测的时间存储为参考值。

7. 根据权利要求 6 所述的彩色图像形成装置,其中,所述控制器通过下述方式在感光构件上形成用于颜色重合失调校正的静电潜像:使光照射单元在与当形成和参考值对应的用于颜色重合失调校正的静电潜像时的感光构件的旋转位置相同的旋转位置处发射光。

8. 根据权利要求 1 至 4 中的任何一个所述的彩色图像形成装置,其中,

所述图像形成单元在带上形成用于检测的调色剂图像,所述图像形成单元包括被配置为检测形成在带上的检测调色剂图像的调色剂图像检测单元;以及

所述控制器连续地执行基于调色剂图像检测单元的检测结果的颜色重合失调校正控制、以及通过在感光构件上形成用于颜色重合失调校正的静电潜像的颜色重合失调校正控制。

9. 根据权利要求 7 所述的彩色图像形成装置,其中,

所述控制器用光照射单元在感光构件上的多个位置上形成用于颜色重合失调校正的静电潜像,所述存储单元存储由控制器基于与用于颜色重合失调校正的静电潜像对应地检测的时间计算的代表时间;

然后,所述检测单元检测由光照射单元在感光构件上的所述多个位置上形成的检测静电潜像;以及

所述控制器基于所述代表时间和对于所述检测静电潜像中的每个检测静电潜像检测的时间来执行颜色重合失调校正控制。

彩色图像形成装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电子照相系统的彩色图像形成装置,具体地讲,涉及一种能够形成静电潜像的图像形成装置。

背景技术

[0002] 已知的电子照相彩色图像形成装置采用所谓的直列式系统来实现高速打印,直列式系统具有不同颜色的独立图像形成单元。这种直列式彩色图像形成装置被配置为:按顺序将图像从彩色图像形成单元转印到中间转印带,并进一步将这些图像一起从中间转印带转印到记录介质。

[0003] 在这样的彩色图像形成装置中,当图像重叠时,由于彩色图像形成单元的机械因素,颜色重合失调(位置未对准)发生。特别地,就为每个彩色图像形成单元提供激光扫描仪(光学扫描单元)和感光鼓的配置而言,激光扫描仪与感光鼓之间的位置关系对于各个颜色不同,这阻碍了使感光鼓上的激光扫描位置同步,从而引起颜色重合失调。为了校正这样的颜色重合失调,以上彩色图像形成装置执行颜色重合失调校正控制。PTL1 公开了一种通过下述方式来执行颜色重合失调校正控制的图像形成装置,即,将用于检测的颜色调色剂图像从感光鼓转印到图像承载构件(中间转印带等)上,并使用光学传感器来检测这些检测调色剂图像在扫描方向和传送方向上的相对位置。

[0004] 然而,在相关技术中的已知的颜色重合失调校正控制中用光学传感器对检测调色剂图像进行检测具有以下问题。也就是说,因为检测调色剂图像(密度为 100%)从感光鼓被转印到图像承载构件(带)以用于颜色重合失调校正控制,所以移除它们要花费大量时间和精力,从而降低了图像形成装置的可用性。

[0005] 引文列表

[0006] 专利文献

[0007] PTL1 日本专利公开 No. 7-234612

[0008] PTL2 日本专利公开 No. 2007-156455

发明内容

[0009] 本发明解决以上问题和其他问题中的至少一个。例如,本发明解决相关技术中用光学传感器对检测调色剂图像进行检测的问题,以提高图像形成装置的可用性。其他问题要通过整个说明书来理解。

[0010] 本发明包括以下配置:(1)一种彩色图像形成装置,所述彩色图像形成装置包括用于各个颜色的图像形成单元和带,所述图像形成单元均包括被旋转地驱动的感光构件、靠近感光构件的外围设置并被配置为对感光构件作用的处理单元、以及被配置为发射光以在感光构件上形成静电潜像的光照射单元,其中通过操作图像形成单元在带上形成调色剂图像,所述装置包括:形成单元,所述形成单元被配置为通过控制与所述各个颜色对应的光照射单元在所述各个颜色的感光构件上形成用于颜色重合失调校正的静电潜像;电源单

元,所述电源单元用于与所述各个颜色对应的处理单元中的每个;检测单元,所述检测单元被配置为:当形成在所述各个颜色的感光构件中的每个上的、用于颜色重合失调校正的静电潜像通过面对处理单元的位置时,对于所述颜色中的每个,检测电源单元的输出;以及控制器,所述控制器被配置为基于检测单元的检测结果来执行颜色重合失调校正控制,以使颜色重合失调状态返回到参考状态,其中,当要执行颜色重合失调校正控制时,将处理单元的施加电压和光照射单元的输出中的至少一个的强度设置为高于正常图像形成期间的强度。

[0011] 从以下参照附图对示例性实施例的描述,本发明的进一步的特征将变得清楚。

附图说明

[0012] 图 1 是示出直列式(四个鼓)彩色图像形成装置的配置的示意图。

[0013] 图 2 是示出高电压供给单元的配置的示意图。

[0014] 图 3 是打印机系统的硬件配置的框图。

[0015] 图 4 是高电压供给电路的示意图。

[0016] 图 5 是参考值获得处理的流程图。

[0017] 图 6 是示出形成在中间转印带上的颜色重合失调检测标记(用于颜色重合失调校正)的例子的示意图。

[0018] 图 7 是示出用于检测颜色重合失调的静电潜像被形成在感光鼓上的状态的示意图。

[0019] 图 8 是示出感光鼓的表面电势信息的检测结果的例子的示意图。

[0020] 图 9A 是示出感光鼓在用于正常图像输出的充电或曝光设置下的表面电势的示意图。

[0021] 图 9B 是示出感光鼓在为颜色重合失调校正控制而改变的充电或曝光设置下的表面电势的示意图。

[0022] 图 10 是示出感光鼓在用于正常图像输出的充电或曝光设置下的表面电势信息的检测结果和感光鼓在为颜色重合失调校正控制而改变的充电或曝光设置下的表面电势信息的检测结果之间的比较的示意图。

[0023] 图 11 是示出颜色重合失调校正控制的流程图的示意图。

[0024] 图 12 是示出另一种直列式(四个鼓)彩色图像形成装置的配置的示意图。

[0025] 图 13 是另一种参考值获得处理的流程图。

[0026] 图 14 是另一种颜色重合失调校正控制的流程图。

[0027] 图 15A 和图 15B 是示出在数据采样期间感光鼓的相位的散布的例子的示意图。

[0028] 图 16 是示出片材大小和非图像区宽度的示意图。

[0029] 图 17 是另一种高电压供给电路的示意图。

[0030] 图 18A 是另一种高电压供给电路的示意图。

[0031] 图 18B 是示出高电压供给电路的检测结果的例子的示意图。

具体实施方式

[0032] 以下将参照附图来详细描述本发明的实施例。然而,实施例中描述的组件仅作为例子被给出,而非意图限制本发明的范围。首先,将描述第一实施例。

[0033] 直列式(四个鼓)彩色图像形成装置的示意图

[0034] 图 1 是示出直列式(四个鼓)彩色图像形成装置 10 的配置的示图。被拾取辊 13 拾取的记录介质 12 在其前端被对齐传感器 11 检测到之后,被临时停止在前端略微通过传送辊对 14 和 15 的位置处。

[0035] 另一方面,扫描仪单元 20a 至 20d 按顺序用激光束 21a 至 21d 照射被旋转地驱动的感光鼓 22a 至 22d(感光构件 22a 至 22d)。此时,感光鼓 22a 至 22d 预先被充电辊 23a 至 23d 充电。从各个充电辊 23a 至 23d 输出例如 -1.0kV 的电压,并且感光鼓 22a 至 22d 的表面被充电到例如 -700V。在这个充电电势,通过激光束 21a 至 21d 的照射来形成静电潜像,形成静电潜像的部分的电势变为例如 -100V。显影单元 25a 至 25d 和显影套筒 24a 至 24d 输出例如 -350V 的电压,以将调色剂放置在感光鼓 22a 至 22d 上的静电潜像上,从而在感光鼓 22a 至 22d 上形成调色剂图像。一次转印辊 26a 至 26d 输出例如 +1.0kV 的正电压,以将感光鼓 22a 至 22d 上的调色剂图像转印到中间转印带 30(环形带)。与调色剂图像形成直接相关的组件组(比如,扫描仪单元 20、感光鼓 22a 至 22d、充电辊 23a 至 23d、显影单元 25a 至 25d 和一次转印辊 26a 至 26d)被称为图像形成单元。在一些情况下,没有扫描仪单元 20,它也可被称为图像形成单元。靠近感光鼓 22a 至 22d 的外围设置并且对感光鼓 22a 至 22d 作用的组件(充电辊 23a 至 23d、显影单元 25a 至 25d 和一次转印辊 26a 至 26d)被称为处理单元。多种类型的组件可担任如上所述的处理单元。

[0036] 中间转印带 30 被辊 31、32 和 33 旋转地驱动,以将调色剂图像传送到二次转印辊 27 上的位置。此时,在调色剂图像被传送到二次转印辊 27 的如下位置的定时,重新开始记录介质 12 的传送,在所述位置处调色剂图像被二次转印辊 27 从中间转印带 30 转印到记录材料(记录介质 12)上。

[0037] 其后,在记录介质 12 上的调色剂图像被定影辊对 16 和 17 通过加热定影之后,记录介质 12 被输出到装置的外部。这里,未被二次转印辊 27 从中间转印带 30 转印到记录介质 12 的调色剂被清洁刮刀 35 收集到废调色剂容器 36 中。稍后将描述检测调色剂图像的颜色重合失调检测传感器 40 的操作。各个标号中的字母字符 a、b、c 和 d 分别指示黄色、品红色、青色和黑色的配置和单元。

[0038] 图 1 示出光照射由扫描仪单元执行的系统。然而,本发明不限于此;例如,配备有作为光照射单元的 LED 阵列的图像形成装置在颜色重合失调(位置未对准)发生的方面可应用于以下实施例。在以下实施例中,将以举例的方式描述扫描仪单元被设置为光照射单元的情况。

[0039] 高电压供给单元的配置图

[0040] 接下来,将使用图 2 来描述图 1 中的图像形成装置 10 的高电压供给单元的配置。高电压供给电路单元包括充电高电压供给电路 43、显影高电压供给电路 44a 至 44d、一次转印高电压供给电路 46a 至 46d 和二次转印高电压供给电路 48。充电高电压供给电路 43 将电压施加于充电辊 23a 至 23d,以在感光鼓 22a 至 22d 的表面上形成背景电势,从而便于在激光的照射下形成静电潜像。显影高电压供给电路 44a 至 44d 通过将电压施加于显影套筒 24a 至 24d,将调色剂放置在感光鼓 22a 至 22d 上的静电潜像上以形成调色剂图像。一次转印高电压供给电路 46a 至 46d 将电压施加于一次转印辊 26a 至 26d,从而将感光鼓 22a 至 22d 上的调色剂图像转印到中间转印带 30。二次转印高电压供给电路 48 将电压施加于二

次转印辊 27,从而将中间转印带 30 上的调色剂图像转印到记录介质 12。一次转印高电压供给电路 46a 至 46d 分别包括电流检测电路 47a 至 47d。这是因为一次转印辊 26a 至 26d 的调色剂图像转印性能取决于流过一次转印辊 26a 至 26d 的电流量而改变。一次转印高电压供给电路 46a 至 46d 被配置为:根据电流检测电路 47a 至 47d 的检测结果来调整将施加于一次转印辊 26a 至 26d 的偏置电压(高电压),以使得即使装置中的温度和湿度变化,转印性能也能保持恒定。在一次转印期间,执行恒压控制来达到偏置电压,该偏置电压被设置为使得流过一次转印辊 26a 至 26d 的电流量达到目标值。

[0041] 打印机系统的硬件框图

[0042] 接下来,将使用图 3 来描述打印机系统的一般硬件配置。首先,将描述视频控制器 200。标号 204 表示负责控制整个视频控制器 200 的 CPU。标号 205 表示存储 CPU204 实施的各种控制代码的非易失性存储单元,该非易失性存储单元对应于 ROM、EEPROM、硬盘等。标号 206 表示用于临时存储的 RAM,该 RAM 用作 CPU204 的主存储器、工作区等。

[0043] 标号 207 表示主机接口(在图 3 中,被称为主机 I/F),该主机接口是用于打印数据和控制数据输入到外部设备 100(比如,主机计算机)/从外部设备 100(比如,主机计算机)输出打印数据和控制数据的输入/输出单元。经由主机接口 207 接收的打印数据被作为压缩数据存储在 RAM206 中。标号 208 表示用于扩展压缩数据的数据解压缩单元。存储在 RAM206 中的任何压缩数据以线为单位被扩展。扩展后的图像数据被存储在 RAM206 中。

[0044] 标号 209 表示直接存储器存取(DMA)控制单元。DMA 控制单元 209 根据来自 CPU204 的指令将 RAM206 中的图像数据传送到引擎接口 211(在图 3 中,被称为引擎 I/F)。标号 210 表示面板接口(在图 3 中,被称为面板 I/F),该面板接口从打印机主体 1 上提供的面板接收操作者的各种设置和指令。标号 211 表示引擎接口(在图 3 中,被称为引擎 I/F),该引擎接口发送来自输出缓冲寄存器(未示出)的数据信号,并执行与打印机引擎 300 的通信的控制。标号 212 表示包括地址总线 and 数据总线的系统总线。前述组件与系统总线 212 连接,从而彼此进行访问。

[0045] 接下来,将描述打印机引擎 300。打印机引擎 300 大致分为引擎控制单元 54(下文中,被简单地称为控制单元 54)和引擎机构单元。引擎机构单元是根据来自控制单元 54 的各种指令进行操作的单元。首先,将描述引擎机构单元的细节,接着,将描述控制单元 54 的细节。

[0046] 激光扫描仪系统 331 包括激光发射设备、激光驱动器电路、扫描仪电机、多面镜和扫描仪驱动器。激光扫描仪系统 331 通过根据从视频控制器 200 发送的图像数据使感光鼓 22 曝光于激光束,来在感光鼓 22 上形成潜像。激光扫描仪系统 331 和接着将描述的图像形成系统 332 对应于参照图 1 描述的被作为图像形成单元的单元。

[0047] 图像形成系统 332 是形成图像形成装置的核心单元,该单元在片材(记录介质 12)上形成基于形成在感光鼓 22 上的潜像的调色剂图像。图像形成系统 332 包括上述的对感光鼓 22 作用的处理单元(多种类型的处理单元)。图像形成系统 332 包括处理组件(比如,处理盒 311、中间转印带 30 和定影单元)和产生用于形成图像的各种偏压(高电压)的高电压供给电路。图像形成系统 332 还包括用于驱动这些组件的电机,比如,用于驱动感光鼓 22 的电机。

[0048] 处理盒 311 包括静电消除器、充电单元 23(充电辊 23)、显影单元 25 和感光鼓 22。

处理盒 311 配备有非易失性存储器标签。CPU321 或 ASIC322 从存储器标签读取各项信息并且将各项信息写入到存储器标签。

[0049] 纸张进给 / 传送系统 333 是负责进给 / 传送片材(记录介质 12)的系统,该系统包括各种传送系统电机、纸张进给盘、纸张输出盘、各种传送辊(排出辊)。

[0050] 传感器系统 334 是用于收集 CPU321 和 ASIC322 (稍后将描述)控制激光扫描仪系统 331、图像形成系统 332 和纸张进给 / 传送系统 333 必需的信息的传感器组。该传感器组至少包括各种已知的传感器,比如,定影单元温度传感器和用于检测图像密度的浓度传感器。这个传感器组还包括上述的用于检测调色剂图像的颜色重合失调检测传感器 40。尽管图中的传感器系统 334 与激光扫描仪系统 331、图像形成系统 332 和纸张进给 / 传送系统 333 分开,但是传感器系统 334 可被包括在这些系统中的任一系统中。

[0051] 接下来,将描述控制单元 54。标号 321 表示 CPU,该 CPU 使用 RAM323 作为主存储器和在工作区根据存储在 EEPROM324 中的各种控制程序来控制上述引擎机构单元。更具体地讲,CPU321 基于经由引擎 I/F211 和引擎 I/F325 从视频控制器 200 输入的打印控制命令和图像数据来操作激光扫描仪系统 331。具有备份电池的易失性存储器可用作非易失性存储器的替代物。CPU321 通过控制图像形成系统 332 和纸张进给 / 传送系统 333 来控制各种打印序列。CPU321 通过操作传感器系统 334 来获取控制图像形成系统 332 和纸张进给 / 传送系统 333 必需的信息。

[0052] 另一方面,ASIC322 在来自 CPU321 的指令下执行各个电机的控制和偏置电压等的高电压供给控制,以执行上述的各种打印序列。标号 326 表示包括地址总线 and 数据总线的系统总线。控制单元 54 的组件通过系统总线 326 连接,从而可彼此进行访问。CPU321 的部分功能或全部功能可由 ASIC322 执行,或者相反,ASIC322 的部分功能或全部功能可由 CPU321 执行。

[0053] 高电压供给的电路图

[0054] 接下来,将使用图 4 来描述图 2 中的高电压供给单元的一次转印高电压供给电路 46a 的电路配置。因为其他颜色的一次转印高电压供给电路 46b 至 46d 具有相同的电路配置,所以将省略它们的描述。

[0055] 在图 4 中,变压器 62 使驱动电路 61 产生的交流信号的电压的振幅增大到十倍。由二极管 64 和 65 以及电容器 63 和 66 构成的整流电路 51 对提升后的交流信号进行整流和平滑。经过整流和平滑的交流信号作为直流电压被输出到输出端子 53。比较器 60 控制驱动电路 61 的输出电压,以使得被检测电阻器 67 和 68 分压的输出端子 53 的电压与控制单元 54 设置的电压设置值 55 变得相等。电流根据输出端子 53 的电压流经一次转印辊 26a、感光鼓 22a 和地。

[0056] 这里,电流检测电路 47 置于二次侧电路 50 与接地点 5 之间。因为运算放大器 70 的输入端子具有高阻抗,以使得几乎没有电流流动,所以电流检测电路 47 被配置为使得从接地点 57 通过变压器 62 的二次侧电路 50 流到输出端子 53 的基本上所有的直流都流到电阻器 71。因为运算放大器 70 的反相输入端子经由电阻器 71 与输出端子连接(负反馈),所以反相输入端子实际上被接地到参考电压 73,参考电压 73 与非反相输入端子连接。因此,与流到输出端子 53 的电流成比例的检测电压 56 在运算放大器 70 的输出端子出现。换句话说讲,当流到输出端子 53 的电流变化时,流经电阻器 71 的电流以不在运算放大器 70 的反

相输入端子处而是在运算放大器 70 的输出端子处的检测电压 56 变化这样的方式而变化。电容器 72 是用于稳定运算放大器 70 的反相输入端子的器件。

[0057] 一次转印辊 26a 至 26d 的电流特性根据诸如组件的劣化程度和装置中的温度之类的因素而变化。因此,控制单元 54 在紧接着打印开始之后以及调色剂图像到达一次转印辊 26a 之前的定时处在 A/D 输入端口处测量电流检测电路 47 的被检测值 56 (检测电压 56), 并设置电压设置值 55 以使得被检测值 56 变为预定值。这使得即使周围温度、湿度等变化, 调色剂图像转印性能也能够保持恒定。

[0058] 颜色重合失调校正控制的描述

[0059] 就上述图像形成装置而言, 首先, 在中间转印带 30 上形成用于检测颜色重合失调的标记, 以减小颜色重合失调量。在颜色重合失调被消除(至少减小)之后, 通过检测一次转印电流的变化来测量静电潜像 80 到达一次转印辊 26a 的位置的时间, 并将测量的时间设置为用于颜色重合失调校正控制的参考值。

[0060] 在当装置中的温度在连续打印等期间变化时执行的颜色重合失调校正控制中, 再次检测一次转印电流的变化, 并测量静电潜像 80 到达一次转印辊 26a 的位置的时间。测量的到达时间的变化反映了颜色重合失调量。因此, 调整扫描仪单元 20a 发射激光束 21a 的定时来抵消打印期间的变化, 以校正颜色重合失调。以下将进行详细描述。用于颜色重合失调校正的图像形成条件的控制不限于光照射定时的控制。例如, 感光鼓 22 的速度控制或者扫描仪单元 20a 至 20d 中的反射镜的机械位置控制也是可以的。

[0061] 参考值获得处理的流程图

[0062] 图 5 中的流程图是示出颜色重合失调校正控制中的参考值获得处理的流程图。首先, 在通过用颜色重合失调检测传感器 40 (调色剂图像检测单元) 检测标记(图 6) 来执行颜色重合失调校正控制(以下称为普通颜色重合失调校正控制)之后, 执行图 5 中的流程图。图 5 的流程图可仅在特定定时针对普通颜色重合失调校正控制被执行, 所述特定定时比如为当普通颜色重合失调校正控制在组件(比如, 感光鼓 22 和显影套筒 24) 被更换之后被执行时。图 5 的流程图对于各个颜色独立地执行。颜色重合失调检测传感器 40 包括发光器件(比如, LED), 并且被配置为: 用发光器件将光发射到形成在带 30 上的颜色重合失调检测调色剂图像上, 并检测作为调色剂图像的位置的反射光的量的变化(检测定时)。因为这是许多文献中描述的已知技术, 所以这里将省略详细描述。

[0063] 将描述图 5。在步骤 S501 中, 控制单元 54 用图像形成单元在中间转印带 30 上形成用于检测颜色重合失调的调色剂标记。因为该颜色重合失调检测调色剂标记是用于校正颜色重合失调的调色剂图像, 所以它也可被称为颜色重合失调校正调色剂图像。图 6 示出了形成有颜色重合失调检测调色剂标记的状态。通过步骤 S501 中的处理, 颜色重合失调量至少减小的状态可被设置为颜色重合失调校正控制的目标值(即, 基本状态), 用于使用静电潜像来校正颜色重合失调的后续控制。

[0064] 在图 6 中, 标号 400 和 401 表示用于检测片材传送方向(副扫描方向) 上的颜色重合失调量的图案。标号 402 和 403 表示用于检测垂直于片材传送方向的主扫描方向上的颜色重合失调量的图案(在这个例子中, 这些图案成 45 度倾斜)。标号 tsf1 至 tsf4、tmf1 至 tmf4、tsr1 至 tsr4 和 tmr1 至 tmr4 表示各个图案的检测定时, 箭头指示中间转印带 30 的移动方向。

[0065] 假设中间转印带 30 的移动速度为 v mm/s, 参考颜色为 Y, 并且 Y 图案(400Y 和 401Y) 与其他颜色图案(400M、400C 和 400B 以及 401M、401C 和 401B) 之间在片材传送方向上的理论距离分别为 dsM mm、 dsC mm 和 $dsBk$ mm。各个颜色 M、C 和 Bk 相对于参考颜色 Y 在传送方向上的颜色重合失调量 δes 被表达为以下 [式 1] 至 [式 3]。

[0066] $\delta esM = v \times \{ (tsf2 - tsf1) + (tsr2 - tsr1) \} / 2 - dsM$. . . 式 1

[0067] $\delta esC = v \times \{ (tsf3 - tsf1) + (tsr3 - tsr1) \} / 2 - dsC$. . . 式 2

[0068] $\delta esBk = v \times \{ (tsf4 - tsf1) + (tsr4 - tsr1) \} / 2 - dsBk$. . . 式 3

[0069] 对于主扫描方向, 颜色 M、C 和 Bk 在左侧的位置未对准量 δemf 和在右侧的位置未对准量 δemr 被如下表达:

[0070] $\delta emfM = dmfm - dmfY$. . . 式 12

[0071] $\delta emfC = dmfc - dmfY$. . . 式 13

[0072] $\delta emfBk = dmfbk - dmfY$. . . 式 14

[0073] 以及

[0074] $\delta emrM = dmrM - dmrY$. . . 式 15

[0075] $\delta emrC = dmrC - dmrY$. . . 式 16

[0076] $\delta emrBk = dmrBk - dmrY$ v 式 17

[0077] 依据于

[0078] $dmfY = v \times (tmf1 - tsf1)$. . . 式 4

[0079] $dmfM = v \times (tmf2 - tsf2)$. . . 式 5

[0080] $dmfC = v \times (tmf3 - tsf3)$. . . 式 6

[0081] $dmfBk = v \times (tmf4 - tsf4)$. . . 式 7

[0082] 以及

[0083] $dmrY = v \times (tmr1 - tsr1)$. . . 式 8

[0084] $dmrM = v \times (tmr2 - tsr2)$. . . 式 9

[0085] $dmrC = v \times (tmr3 - tsr3)$. . . 式 10

[0086] $dmrBk = v \times (tmr4 - tsr4)$. . . 式 11

[0087] 未对准的方向可根据计算结果是正还是负来确定, 并且, 写位置使用 δemf 来校正, 主扫描宽度(主扫描倍率)使用 $\delta emr - \delta emf$ 来校正。如果主扫描宽度(主扫描倍率)具有误差, 则不仅使用 δemf 而且还使用由于主扫描宽度中的校正而变化了的图像频率(图像时钟)的变化量来计算写位置。

[0088] 控制单元 54 改变扫描仪单元 20a 的激光束发射定时, 以便校正计算的颜色重合失调量, 扫描仪单元 20a 的激光束发射定时是图像形成条件。例如, 如果副扫描方向上的颜色重合失调量是与 -4 条线对应的量, 则控制单元 54 指示视频控制器 200 将激光束发射定时加速与 +4 条线对应的量。

[0089] 尽管图 6 示出了颜色重合失调检测调色剂标记被形成在中间转印带 30 上的情况, 但是对于将被光学传感器(颜色重合失调检测传感器 40)检测的颜色重合失调检测调色剂标记的位置, 各种形式是可能的。例如, 颜色重合失调检测调色剂标记可被形成在感光鼓 22 上, 并且可使用被设置为检测调色剂标记的颜色重合失调检测传感器(光学传感器)的检测结果。可替代地, 颜色重合失调检测调色剂标记可被形成在片材(记录材料)上, 并且可使用

被设置为检测调色剂标记的颜色重合失调检测传感器(光学传感器)的检测结果。假设颜色重合失调检测调色剂标记被形成在各种被转印构件或调色剂图像承载构件上。

[0090] 回头参照图 5 中的流程图,在步骤 S502 中,控制单元 54 将感光鼓 22a 至 22d 之间的旋转相位关系(旋转位置关系)控制为预定状态,以便减小在感光鼓 22a 至 22d 的转速(圆周速度)变化时的影响。具体地讲,其他颜色的感光鼓的相位在控制单元 54 的控制下被调整为参考颜色的感光鼓的相位。在感光鼓驱动齿轮被设置在感光鼓 22 的轴上的情况下,调整感光鼓驱动齿轮之间的相位关系。这使得当显影在各个感光鼓 22 上的调色剂图像被转印到中间转印带 30 上时感光鼓 22 的转速有基本上相同或类似的速度变化趋势。具体地讲,控制单元 54 将速度控制指令发放给驱动感光鼓 22 的电机(未示出),以使感光鼓 22a 至 22d 之间的旋转相位关系达到预定状态。如果感光鼓 22 的转速的变化是可忽略的,则可省略步骤 S502 中的处理。

[0091] 在步骤 S503 中,控制单元 54 使扫描仪单元 20a 至 20d 将激光束发射到处于预定旋转相位的旋转的感光鼓 22 上,以在感光鼓 22 上形成用于校正颜色重合失调的静电潜像。

[0092] 图 7 是示出使用黄色感光鼓 22a 在感光鼓 22a 上形成静电潜像的状态的示意图。在该图中,标号 80 表示形成的静电潜像。静电潜像 80 在主扫描方向上被绘制为图像区宽度的最大宽度,并且在传送方向上具有与大约五条线对应的宽度。就获得良好的检测结果而言,优选地,主扫描方向上的宽度大于或等于最大宽度的一半。更优选地,在可形成静电潜像的图像区(片材上的打印图像区)外、超过片材区的区域中增大静电潜像 80 的宽度。在这种情况下,例如,通过将显影套筒 24a 与感光鼓 22a 分隔开放置(分开状态),可将静电潜像 80 传送到一次转印辊 26a 的位置而调色剂不粘附。调色剂的粘附可通过下述方式来防止:使从显影偏置高电压供给电路 44a 至 44d 输出的电压为零,或者在来自控制单元 54 的指令下施加极性与正常偏压相反的偏压。在感光鼓旋转方向上设置在一次转印辊 26a 的上游的显影套筒 24a 需要被分开,或者被操作为使得对感光鼓 22a 的作用小于用图像形成单元正常形成调色剂图像期间的作用。

[0093] 控制单元 54 在与步骤 S503 中的处理相同或者基本相同的时间处启动为各个 YMCK 准备的计时器(步骤 S504)。此外,开始电流检测电路 47a 的被检测值的采样。此时的采样频率为例如 10kHz。

[0094] 在步骤 S505 中,控制单元 54 通过基于由采样获得的数据检测步骤 S503 中的静电潜像 80 来测量一次转印电流的被检测值变得最小的时间(计时器值)。该测量使得形成在感光鼓 22a 上的静电潜像 80 到面对第一转印辊 26a 的位置的传递可被检测。图 8 示出了检测结果的例子。面对第一转印辊 26a 的位置是由于静电潜像 80 的到达而导致电流变化发生的位置(区域)。例如,感光鼓 22 与中间转印带 30 之间的辊隙的上游或下游的细微空隙(间隙)的区域对应于该位置。静电潜像 80 到感光鼓 22 和中间转印带 30 机械接触的区域移动有时对被检测电流变化有贡献。由于静电潜像 80 到空隙(间隙)区域的移动而导致的对被检测电流的贡献和由于静电潜像 80 到机械接触区域的移动而导致的对被检测电流的贡献有时是同时发生的。

[0095] 图 8 示出了当静电潜像 80 到达了用作处理单元的一次转印辊 26a 时对于感光构件(感光鼓 22a)的表面上的电势、从电流检测电路 47a 输出的值。图 8 中的信息对应于感光鼓 22a 的表面电势,因而,它就这个方面来讲可被称为感光鼓 22a 的表面电势信息,其将

在图 9A 和图 9B 中被详细描述。图 8 在纵坐标中绘制了被检测电流,在横坐标中绘制了时间,其中,横坐标中的标度单位是在其期间激光扫描仪扫描一条线的时间。波形 90 和 91 是通过在不同定时处进行测量而获得的。波形 90 和 91 中的任何一个都表现出如下特性,即,在静电潜像 80 在时间 92 处到达一次转印辊 26a 之后,电流变得最小,并且其后被恢复。

[0096] 将描述被检测电流值减小的原因。图 9A 是示出感光鼓 22a 的表面电势的示意图。水平轴按照感光鼓 22a 在传送方向上的表面位置进行标刻,区域 93 是形成静电潜像 80 的位置。垂直轴按照电势进行标刻,其中,VD 是感光鼓 22a 的暗(dark)电势(例如, -700V),VL 是亮(light)电势(例如, -100V),VT 是一次转印辊 26a 的转印偏压电势(例如, +1.0kV)。

[0097] 在静电潜像 80 的区域 93 中,一次转印辊 26a 与感光鼓 22a 之间的电势差 96 小于其他区域的电势 95。因此,当静电潜像 80 到达一次转印辊 26a 时,流过一次转印辊 26a 的电流减小。这是上述图 8 中的最小值被检测到的原因。因而,被检测电流值反映了感光鼓 22a 的表面电势。图 9A 和图 9B 以举例的方式示出了感光鼓 22 的表面电势与一次转印辊 26a 的输出电压之间的差异。对于电流量的变化,这一点同样适用于感光鼓 22 的表面电势和充电电压或显影电压。

[0098] 回头参照图 5 中的流程图,最后在步骤 S506 中,控制单元 54 将在步骤 S505 中测量的时间(计时器值)作为参考值存储在 EEPROM324 中。存储的信息表明在执行颜色重合失调校正控制中的目标参考状态。控制单元 54 执行颜色重合失调校正控制,以便消除相对于参考状态的位移,换句话说讲,以便恢复参考状态。

[0099] 这里,在步骤 S506 中获得的计时器值是基于(参照)步骤 S503 中扫描仪单元 20a 至 20d 形成静电潜像 80 的定时的。计时器值基于形成静电潜像 80 的定时意味着,该定时不仅可以是形成静电潜像 80 的定时,而且还可以是与形成静电潜像 80 的定时相关的定时,例如,形成静电潜像 80 的前一秒。EEPROM324 可以是例如具有备份电池的 RAM。将被存储的时间信息仅需指定时间,例如,秒和时钟计数的信息。

[0100] 在该流程图中,尽管普通颜色重合失调校正控制之后进行最小电流值检测,但是最小电流值检测可在普通颜色重合失调校正控制之前执行。

[0101] 首先,通过检测最小电流值来确定静电潜像 80 到达一次转印辊 26a 的时间。其后,获得激光束发射定时的变化,通过所述激光束发射定时的变化,可通过普通颜色重合失调校正控制来校正副扫描方向上的颜色重合失调。参考值可从到达时间和时间变化计算。因此,两种执行时间安排可以基本上是相同的。

[0102] 步骤 S505 的详细描述

[0103] 这里,将描述希望测量图 8 中的被检测波形(电流波形)90 和 91 变得最小的时间的原因。这是因为即使被测电流(像被检测波形(电流波形)90 和 91 那样)的绝对值不同,静电潜像 80 到达一次转印辊 26a 的定时也可被精确地测量。检测图案(颜色重合失调校正静电潜像)被成形为像图 7 中的静电潜像 80 那样的原因是,电流值的变化可由于主扫描方向上宽的图案而被增大。因为静电潜像 80 在感光鼓 22a 的传送方向(副扫描方向)上具有与几条线对应的宽度,所以在保持大的电流值变化的同时,电流值变得最小的峰值出现。因此,静电潜像 80 的最佳形状根据装置的配置而不同,并且不限于如本实施例中那样在传送方向上具有与五条线对应的宽度的形状。

[0104] 图 8 中所示的检测结果是希望的;作为替代,通过形成在传送方向上与大于五条

线的 20 条线对应的静电潜像 80, 在检测结果中形成平坦区域, 并且该平坦区域的中点可被检测。也就是说, 与图 5 的流程图中检测的特定条件(特性点)匹配的位置可从当图 11 中的流程图(稍后描述)被执行时的检测结果中检测。这样的形式不仅使得前述最小电流位置而且使得各个检测结果的特性位置能够被应用于图 5 和图 11 中的步骤 S505 中的确定目标。这也适用于稍后描述的图 13 和图 14。

[0105] 这里, 当为参考值的获取或者颜色重合失调校正控制而检测最小电流值时, 不需要将充电偏压条件和显影条件设置为与用于正常图像输出的充电偏压条件和显影条件相同, 在正常图像输出期间, 当打印数据从外部设备 100 (比如, 主机计算机) 被发送时输出图像。用于正常图像输出的各种充电偏压条件和显影条件被设置为实现片材上的最佳调色剂量。如果这些条件不同于设置, 则片材上的调色剂的量增大, 导致图像缺陷(比如, 溅射和劣质定影)可能发生的可能性。然而, 因为这与参考值的获取和颜色重合失调校正控制无关, 所以可将设置变为用于高精度地检测最小电流值的设置。

[0106] 图 9A 是示出感光鼓 22a 在正常图像输出期间的表面电势的示意图。相反, 图 9B 是示出感光鼓 22a 在本实施例的颜色重合失调校正控制期间的表面电势的示意图。与图 9A 中的组件相同的组件被给予相同的标号, 并且将省略它们的描述。以下将描述颜色重合失调校正控制期间的控制。

[0107] [1] 将从充电高电压供给电路 43 施加于充电辊 23a 的充电高电压的绝对值设置为比用于正常图像形成的值大的值。也就是说, 增大充电辊 23a 的输出强度。例如, 在接触式 DC 充电系统中, 如果正常充电高电压为 (-1.0kV) , 则在本实施例中施加的高电压为 (-1.2kV) 。因而, VD (感光鼓 22a 的暗电势) 的绝对值变得大于正常图像形成期间的 VD 的绝对值。在另一种充电系统(比如, 接触式 AC 充电系统)的情况下, 如果正常充电高电压 Vdc (用于 AC 电压波形) 为 (-500V) , 则在本实施例中施加的电压为 (-700V) 。

[0108] [2] 将从扫描仪单元 20a 发射的激光束 21a 的光强度设置为比正常图像形成期间的值大的值。也就是说, 增大扫描仪单元 20a 的输出强度。例如, 如果正常激光发射强度为 0.175mW , 则本实施例中的激光束 21a 的光强度为 0.21mW 。因而, VL (感光鼓 22a 的亮电势) 的绝对值减小。

[0109] 如果 VD 和 VL 的设置从正常图像形成的设置变为上述 (1) 和 (2) 中的设置, 则与静电潜像 80 对应的区域中的一次转印辊 26a 与感光鼓 26a 之间的电势差 97 与正常图像形成期间的电势差 96 相比减小。其他区域中的电势差 98 与正常图像形成期间的电势差 96 相比增大。也就是说, 静电潜像 80 的区域 93 与其他区域之间的电势变化变得大于正常图像形成期间的电势变化, 从而使得区域 93 能够被更清晰地检测到。

[0110] 图 10 示出了此时的电流检测电路 47 的检测结果。在图 10 中, 被检测波形 90 示出了为正常图像形成设置的被检测波形。被检测波形 99 示出了 VD 和 VL 如上述 (1) 和 (2) 中那样变化的情况下的被检测波形。最小电流值在当静电潜像 80 到达一次转印辊 26a 时的时间 92 处变小。另一方面, 在其他区域处的电流值变大。也就是说, 这使得静电潜像 80 的位置能够被更清晰地检测, 从而使得颜色重合失调校正能够被更精确地执行。

[0111] 在以上描述中, 充电高电压和激光束的光强度两者都被增大; 也可通过增大它们中的一个(尽管较小程度)来确认与图 10 中所示的操作相同的操作。因此, 同样地通过控制充电高电压和激光束的光强度中的一个, 可获得易于检测的优点。

[0112] 在以上描述中,以举例的方式将充电辊 23 用作处理单元。同样地,通过改变施加于用作处理单元的显影单元(显影套筒)或一次转印辊的电压,可实现相同的优点。对于显影单元,通过增大关于充电辊的充电施加电压,可提供相同的优点。此外,对于一次转印辊,通过增大施加的转印电压,可增大电势差 98,从而进一步便于检测电流变化。

[0113] 颜色重合失调校正控制的流程图

[0114] 接下来,将参照图 11 中的流程图来描述本实施例的颜色重合失调校正控制。图 11 中的流程图对于各个颜色独立地执行。图 11 中的流程图在预定条件下执行,该预定条件为比如,如上所述的,当装置中的温度在连续打印等期间改变时、当用于执行图 11 的颜色重合失调校正控制的指令通过用户操作而输入到控制单元 54 时、或者当装置中的环境明显改变时。这也适用于稍后描述的图 14 中的流程图等。

[0115] 首先,在步骤 S502 至 S505 中,执行与图 5 中的处理相同的处理。如果感光鼓 22a 的轴倾斜,则上述的静电潜像 80 到达一次转印辊 26a 所需的时间也改变。为了检测这个改变,同样在图 11 中的步骤 S503 处,在与图 5 的步骤 S503 中相同的位置处形成静电潜像 80。这里的相同位置(相位)可以是严格相同的位置,或者可以是基本相同或近乎相同的位置,前提条件是它处于如下范围内,在该范围中颜色重合失调检测的精度与在任何位置处形成静电潜像 80 的情况相比可得到改进。

[0116] 在步骤 S1001 中,控制单元 54 将检测到最小电流时的计时器值与在图 5 的流程图的步骤 S506 中存储的参考值进行比较。如果计时器值大于参考值,则在步骤 S1002 中,控制单元 54 校正作为图像形成条件的激光束发射定时,以便在打印期间加速。控制单元 54 使激光束发射定时加速的程度可根据所测量的时间比参考值大多少来调整。另一方面,如果在步骤 S1001 中检测的计时器值小于参考值,则在步骤 S1003 中,控制单元 54 使打印期间的激光束发射定时延迟。控制单元 54 使激光束发射定时延迟的程度可根据所测量的时间比参考值小多少来调整。颜色重合失调校正通过步骤 S1002 和 S1003 中的图像信息条件校正处理来实现。也就是说,这使得当前的颜色重合失调状态能够返回到参考颜色重合失调状态(参考状态)。

[0117] 尽管在图 11 中的流程图的步骤 S1001 中,控制单元 54 将最小电流被检测到时的计时器值与步骤 S506 中存储的参考值进行比较,但是本发明不限于此。鉴于保持某一定时处的颜色重合失调状态,可在任何颜色重合失调产生的状态下执行步骤 S502 至 S506,并且存储的参考值可被用于步骤 S1001 中的比较。这也适用于稍后描述的图 13 和图 14。

[0118] 本发明的有益效果

[0119] 通过由控制单元 54 如上所述那样执行图 11 中的流程图,可在不将用于颜色重合失调校正控制的检测调色剂图像(密度为 100%)从感光鼓转印到图像承载构件(带)的情况下实现颜色重合失调校正控制。也就是说,可在图像形成装置的可用性尽可能保持的同时实现颜色重合失调校正控制。

[0120] 另一方面,在相关技术中还已知的是,预先测量颜色重合失调量相对于装置中的温度变化量的变化趋势,并且从测量的装置温度估计颜色重合失调量,然后执行颜色重合失调校正控制。这种颜色重合失调校正控制方法具有不需要在图像承载构件上形成检测调色剂图像的优点。然而,尽管估计颜色重合失调量的颜色重合失调校正控制方法可减少调色剂消耗量,但是实际的颜色重合失调量不总是与估计的计算结果一致,因而存在精度问

题。相反,根据图 11 中的流程图,可在能够减少调色剂消耗量的同时在一定程度上确保颜色重合失调校正控制的精度。通过改变显影条件的充电偏压条件,可改进颜色重合失调校正控制的精度。

[0121] 对于使用静电潜像的颜色重合失调校正控制,例如,另一种形式也是可能的,在所述另一种形式中,用于校正颜色重合失调的静电潜像被转印到中间转印带上,并且提供用于检测静电潜像的电势传感器。然而,在这种情况下,直到转印到中间转印带上的静电潜像被电势传感器检测到为止的待机时间发生。相反,前述实施例可缩短待机时间,从而防止可用性的降低。

[0122] 此外,将用于校正颜色重合失调的静电潜像转印到中间转印带上的方法需要保持中间转印带上的颜色重合失调校正静电潜像的电势,直到其被检测到为止。这需要通过例如使用具有高电阻($e^{13} \Omega \text{ cm}$ 或更大)的带材料来增大时间常数 τ ,以使得带上的电荷不在瞬间(例如,0.1 秒)被释放。然而,具有大的时间常数 τ 的中间转印带具有图像缺陷(比如,由于带充电而导致的鬼影和条痕)易于发生的缺点。相反,前述实施例可减小中间转印带的时间常数 τ ,并且可减少由于充电而导致的图像缺陷。

[0123] 接下来,将描述第二实施例。图 12 是示出配置不同于第一实施例的配置的图像形成装置的配置的示意图。与第一实施例中的组件相同的组件被给予相同的标号,并且将省略它们的描述。图 1 中所示的图像形成装置与图 12 中的配置之间的不同之处是,显影套筒 24a 至 24d 总是与感光鼓 22a 至 22d 间隔开(分开),以使得它们不对感光鼓 22a 至 22d 作用。在打印期间,显影高电压供给电路 44a 至 44d 将交替偏置电压施加于显影套筒 24a 至 24d,以使得调色剂在感光鼓 22a 至 22d 与显影套筒 24a 至 24d 之间往复,从而使得调色剂粘附到静电潜像 80。就这种配置而言,简单地停止显影高电压施加电路 44a 至 44d 防止了调色剂粘附到感光鼓 22a 至 22d 上的静电潜像 80。

[0124] 此外,就图 12 中的配置而言,感光鼓 22a 至 22d 分别被独立的驱动源 28a 至 28d 驱动,以使得转速可被分别设置。因而,通过改变感光鼓 22a 至 22d 的各个转速,激光束 21a 至 21d 被发射之后、直到静电潜像 80 到达一次转印辊 26a 至 26d 为止的时间保持恒定,以使得传送方向上的所检测的颜色重合失调量可被抵消。例如,如果感光鼓 22 的转速增大,则感光鼓 22 上的静电潜像 80 之间在副扫描方向上的距离增大。然而,如果中间转印带 30 的转速(移动速度)不改变,则调色剂图像转印位置之间在副扫描方向上的距离相比之下减小。因此,形成在中间转印带 30 上的图像的副扫描方向上的伸缩基本上不明显。

[0125] 另一方面,本实施例采取不检测感光鼓 22a 至 22d 的相位的配置。然而,如果感光鼓 22a 的轴具有相当大的倾斜,则静电潜像 80 到达一次转印辊 26a 的时间的测量结果也改变。因而,本实施例执行多次测量,并基于这些测量的平均值来校正颜色重合失调。不用说,以下流程图中的处理也可应用于使用图 1 中所示的图像形成装置的情况。

[0126] 图 13 中的流程图示出了第二实施例中的参考值获取处理。图 13 中的流程图对于各个颜色独立地执行。

[0127] 首先,因为步骤 S1201 至 S1205 中的处理与图 5 的步骤 S501 至 S505 中的处理相同,所以这里将省略它们的详细描述。

[0128] 在步骤 S1206 中,控制单元 54 执行控制以重复从步骤 S1203 到 S1205 的处理,直到 n 次用于检测最小电流的计时器值测量被执行为止,以抵消当感光鼓 22a 至 22d 的轴倾

斜时的影响,其中 n 是大于或等于 2 的整数。在与 n 次对应的颜色重合失调校正静电潜像 80 对应于小于感光鼓 22 的周长(例如,感光鼓 22 的一半周长)的情况下,在步骤 S1203 中在给定的旋转相位下形成颜色重合失调校正静电潜像 80 是特别有效的。

[0129] 在步骤 S1206 中,如果控制单元 54 确定 n 次测量已完成,则在步骤 S1207 中,控制单元 54 计算通过 n 次测量获取的计时器值(时间)的均值。在步骤 S1208 中,控制单元 54 将均值的数据(代表时间)作为代表值(参考值)存储在 EEPROM324 中。存储的信息指示旨在用于颜色重合失调校正控制的目标参考状态。对于颜色重合失调校正控制,控制单元 54 执行控制,以便消除相对于参考状态的位移,换言之讲,以便恢复参考状态。对于计算均值,可以有各种计算方法,比如,简单平均和加权平均。就抵消感光鼓 22 的旋转周期的分量(比如,感光鼓 22 的偏心距)而言,本发明不限于计算均值的方法。例如,可采用简单求和或加权求和,前提条件是它是用于抵消感光鼓 22 的旋转周期的分量的计算。这里的术语“抵消”并非意指完全抵消,而是在至少减小感光鼓 22 的旋转周期的分量的影响的意义上使用的。当然,如果可能的话,可采用完全抵消。因为在步骤 S1207 中基于多项获取数据来计算参考值,所以精度可至少比基于单项数据计算参考值改进得多。

[0130] 颜色重合失调校正控制的流程图

[0131] 接下来,将描述图 14 中的流程图。与图 13 中的处理相同的处理被给予相同的步骤标号。图 14 中的流程图对于各个颜色独立地执行。

[0132] 首先,图 14 中的从步骤 S1202 到 S1205 的处理与如上所述的图 13 中的对应处理相同。控制单元 54 重复地执行从步骤 S1203 到 S1205 的处理,直到 n 次用于检测最小电流的计时器值测量被执行为止,以减小当感光鼓 22a 至 22d 的旋转轴倾斜时的影响。

[0133] 在步骤 S1301 中,如果控制单元 54 确定 n 次测量已完成,则在步骤 S1302 中,控制单元 54 计算通过 n 次测量获取的计时器值的均值。在步骤 S1303 中,控制单元 54 从存储单元(EEPROM324)读取在图 13 的步骤 S1208 中存储的参考值。控制单元 54 将所计算的均值与读取的代表值(参考值)进行比较。这不限于在抵消感光鼓 22 的周期的分量的意义上的均值,本发明不限于如步骤 S1207 和 S1208 中所述的计算均值的方法。

[0134] 如果均值大于参考值,则在步骤 S1304 中,控制单元 54 将打印期间作为图像形成条件的感光鼓 22 的转速加速与时间对应的量。也就是说,使电机加速。另一方面,如果均值小于参考值,则在步骤 S1305 中,控制单元 54 将打印期间作为图像形成条件的感光鼓 22 的转速降低与时间对应的量。也就是说,通过使电机变慢来校正颜色重合失调。这样,通过步骤 S1304 和 S1305 中的处理,可使当前的颜色重合失调状态返回到参考颜色重合失调状态(参考状态)。在图 14 的步骤 S1304 和 S1305 中,对于图像形成条件的校正,可执行图 11 的流程图中描述的步骤 S1002 和步骤 S1003 中的处理。

[0135] 感光鼓的相位的散布

[0136] 在图 13 和图 14 的步骤 S1203 中的静电潜像扫描的处理在页面之间的非图像区中被执行的情况下,图 13 的步骤 S1206 和图 14 的步骤 S1301 中的确定次数 n 取决于图像形成装置的组件的大小。具体地讲,它根据片材大小、感光鼓 22 的周长和非图像区在图像移动方向(感光鼓 22 的旋转方向)上的宽度而被确定。

[0137] 图 15A 的曲线图中示出了在例如片材大小为 A4 (297mm)、非图像区在移动方向上的宽度为 4.0mm 并且感光鼓 22 的周长为 75.4mm 的情况下,在各个非图像区的中心处的感

光鼓 22 的相位如何改变。图 15B 示出了不同的片材大小、非图像区的宽度和感光鼓 22 的周长的情况的例子。图 15A 和图 15B 的描述也适用于各个颜色。

[0138] 图 15A 和图 15B 的曲线图示出了当图 13 和图 14 的步骤 S1203 在每个非图像区的中心处被执行时,在感光鼓 22 的什么相位中形成静电潜像 80。图 15A 和图 15B 都示出了在图 13 和图 14 的步骤 S1203 中在多个非图像区中形成静电潜像 80 使感光鼓 22 的相位条件均匀或散布。

[0139] 图 16 是示出片材大小和非图像区的宽度指示了什么的示图。图 16 示出了当调色剂图像被临时转印到中间转印带 30 上时的一次转印位置与当对应于调色剂图像的曝光被执行时的感光鼓 22 的相位之间的相关性。非图像区也可被定义为感光鼓 22 上的区域,比如,除了在图像形成期间可在其上形成静电潜像的区域(有效图像区域)之外的区域、以及页面之间的区域(片材之间的区域)。非图像区也可被定义为如下时间段(时间),在该时间段(时间)期间扫描仪单元 20 不对各个页面执行用于图像形成的激光照射。

[0140] 在图 16 中,非图像区 1505 (1509)的起始位置 1502 (1506)、中心 1504 (1508)和结束位置 1503 (1507)处的相位取决于感光鼓 22 与位置 1501 对应的相位和片材大小。假定调色剂图像如上所述那样被一次转印,那么感光鼓 22 的相位是当调色剂图像被曝光时的感光鼓 22 的相位。

[0141] 在图 16 中,尽管位置 1501 处的相位为零,但是如果它是任何其他值,也没有问题。也就是说,即使位置 1501 处的相位不为零,在其中出现图 15A 和图 15B 中所示的相位变化的非图像区被简单地偏移的定时。也就是说,从感光鼓 22 的相位在图 13 和图 14 的步骤 S1203 中的静电潜像 80 的形成期间被散布的意义上讲,没有大的差别。

[0142] 如上所述,因为图 13 和图 14 中的流程图由控制单元 54 执行,所以除了与第一实施例中的优点相同的优点之外,还可实现精度比使用均值的颜色重合失调校正控制的精度高的颜色重合失调校正控制。此外,可执行不取决于在用于颜色重合失调校正的静电潜像被形成时的感光鼓 22 的相位的颜色重合失调校正控制,从而使得就颜色重合失调校正控制的起始定时而言能够提供更高的灵活性。

[0143] 接下来,将描述第三实施例。在前述实施例中,根据输出端子 53 的输出电压的、流经一次转印辊 26a、感光鼓 22a 和地的电流的值被检测为感光鼓 22a 的表面电势的输出值。然而,本发明不限于此。除了一次转印辊 26a 至 26d 之外,在感光鼓 22a 至 22d 周围还设置有充电辊 23a 至 23d 和显影套筒 24a 至 24d。第一实施例或第二实施例还可应用于充电辊 23a 至 23d 或者显影套筒(显影辊) 24a 至 24d。换句话讲,如上所述,可检测当形成在感光构件 22a 至 22d 上的静电潜像 80 到达了用作处理单元的充电辊 23a 至 23d 或者显影套筒(显影辊) 24a 至 24d 时的感光构件 22a 至 22d 的表面电势的输出值。

[0144] 将以举例的方式来描述流经充电辊 23 和感光鼓 22 的电流的值被检测为感光鼓 22 的表面电势的输出值的情况。在这种情况下,可提供与各个充电辊 23a 至 23d 连接的充电高电压供给电路 43a 至 43d (参见图 17) (充电高电压供给电路 43a 至 43d 可与图 4 中所示的一次转印高电压供给电路 46a 相同),并且输出端子 53 可与充电辊 23 中的对应一个连接。图 17 中示出了这种情况下的充电高电压供给电路 43a 至 43d。与图 4 中的高电压供给电路的一个不同之处是,输出端子 53 与充电辊 23a 连接。另一个不同之处是,阴极和阳极的方向与二极管 64 和 65 相反的二极管 1601 和 1602 构成高电压供给电路。这是因为一次

转印偏置电压在本实施例的图像形成装置中是正的,而充电偏置电压是负的。因为其他颜色的充电高电压供给电路 43b 至 43d 具有与图 17 中所示的电路配置相同的电路配置,所以将如一次转印高电压供给电路 46a 至 46d 中那样省略它们的详细描述。

[0145] 作为一次转印高电压供给电路 46a 至 46d 的替代,图 5、图 11、图 13 和图 14 中的流程图可由充电高电压供给电路 43a 至 43d 执行。在这种情况下,考虑充电辊 23 的特性、与其他组件的关系等适当地设置预先针对检测电压 56 设置的目标电流值。

[0146] 此外,充电高电压供给电路 43a 至 43d 的电流检测电路 50a 至 50d 可被操作为使得:当形成在各个感光鼓 22 上的潜藏标记(静电潜像 80)通过感光鼓 22 与中间转印带 30 之间的辊隙和/或该辊隙附近的空隙(间隙)时,使一次转印辊 26a 至 26d 与中间转印带 30 分隔开。一次转印辊 26a 至 26d 的高电压输出可在没有分开的情况下被关断(为零)。这是因为感光鼓 22 上处于暗电势 VD (例如, -700V) 的部分通过从一次转印辊 26a 至 26d 供给的正电荷而比处于亮电势 VL (例如, -100V) 的部分更多地转变为正。换句话讲,暗电势 VD 与亮电势 VL 之间的对比度的宽度由于上述的正放电而缩小。相反,避免它使得暗电势 VD 与亮电势 VL 之间的对比度的宽度能够被保持,从而使得检测电流的变化的范围能够被保持为是宽的。

[0147] 图 18A 和图 18B 示出了另一种充电高电压供给电路 43a。与图 17 中的高电压供给电路的不同之处是,指示检测电流量的检测电压 56 被输入到比较器 74 的负输入端子(反相输入端子)。比较器 74 的正输入端子接收阈值 V_{ref75} 作为输入。如果反相输入端子的输入电压降至阈值之下,则输出变为 Hi (正),并且二值化电压值 561 (高电压)被输入到控制单元 54。阈值 V_{ref75} 被设置在当颜色重合失调校正静电潜像 80 通过面对处理单元的位置时的检测电压 561 的最小值与检测电压 561 在所述通过之前的值之间。检测电压 561 的上升沿和下降沿通过静电潜像 80 的单次检测来检测。控制单元 54 检测例如检测电压 561 的上升沿和下降沿的中点。控制单元 54 可检测检测电压 561 的上升沿和下降沿中的一个。

[0148] 在前述实施例中,一次转印高电压供给电路 46 的输出应满足的预定条件是,检测电压 56 取低于某一值的最小值。然而,所述预定条件仅需指示形成在感光鼓 22 上的静电潜像 80 通过了面对处理单元的位置。例如,如参照图 18A 和图 18B 所述的,所述预定条件可以是检测电压 561 降至阈值之下。这已在使用图 8 对第一实施例的步骤 S505 的详细描述中进行了描述。因此,在上述的流程图和稍后描述的流程图中,可存在用于检测静电潜像 80 的各种条件。

[0149] 除了充电和转印之外,显影也是可能的。对于显影,显影高电压供给电路 44a 至 44d (包括电流检测电路)可被操作为执行图 5、图 11、图 13 和图 14 中的流程图。这种情况下的目标电流值与充电高电压供给电路 43a 至 43d 的目标电流值相同,并且可考虑到显影套筒 24 的特性和与其他组件的关系适当地设置。

[0150] 当显影高电压供给电路 44a 至 44d 被操作时,输出电压的电势需要被设置为高于 VL,以使得调色剂不粘附到感光鼓 22。例如,如果 VL 为负电压 -100V,则显影高电压供给电路 44a 至 44d 的输出可被设置为 -50V 的电压, -50V 的电压是负电压并且它的绝对值小于 VL。可替代地,与图 4 中所示的一次转印高电压供给电路 46 类似的电路可被添加到显影高电压供给电路 44a 至 44d 中的每个,并且当 VL 为负电压 -100V 时,相反极性的电压(反向偏压)可被输出。

[0151] 根据以上描述,可使用充电辊 23 或显影套筒 24 来检测颜色重合失调校正静电潜像 80。除了第一实施例和第二实施例的优点之外,这还可提供以下优点。具体地讲,在使用一次转印辊 26 的情况下,带 30 插入在一次转印辊 26 与感光鼓 22 之间,而在使用充电辊 23 或显影套筒 24 的情况下,可在没有这样的插入的情况下执行感光鼓 22 的表面电势的检测。

[0152] 接下来,将描述第四实施例。在第一实施例至第三实施例中,控制单元 54 将根据图 5 和图 13 的流程图获取的值设置为用于颜色重合失调校正控制(图 11 和图 14 中的流程图的处理)的目标值(参考状态);然而,什么值将被设置为目标值不限于此。例如,在图 5 中的流程图的步骤 S506 中对于参考颜色(例如,黄色)获得的值与在步骤 S506 中对于测量颜色(除黄色之外的颜色)获得的值之间的差值可被设置为参考值。

[0153] 具体地讲,控制单元 54 首先对各个颜色执行图 5 或图 13 的流程图。控制单元 54 将此时的参考颜色的测量值与各个测量颜色的测量值之间的差值存储在 EEPROM324 中。更具体地讲,控制单元 54 将 Y 与 M 之间的差值、Y 与 C 之间的差值以及 Y 与 Bk 之间的差值作为参考值存储在 EEPROM324 中。控制单元 54 再次获得 Y 与 M 之间的差值、Y 与 C 之间的差值以及 Y 与 Bk 之间的差值,并确定获得的各个差值是否大于存储在 EEPROM324 中的差值中的对应一个差值。这个处理对应于上述图 11 中的步骤 S1001 的处理和图 14 中的步骤 S1303 的处理。如果控制单元 54 确定再次获得的差值大于之前存储的差值,则控制单元 54 对测量颜色执行与步骤 S1002 和 S1304 中的处理相同的处理。如果控制单元 54 确定再次获得的差值大于之前存储的差值,则控制单元 54 对测量颜色执行与步骤 S1003 和 S1305 中的处理相同的处理。如上所述,对于控制单元 54 执行的参考值与测量值之间的比较,什么值用作参考值不限于第一实施例至第三实施例中描述的形式。如第四实施例中所述的,参考值与测量颜色之间的差值可被用作颜色重合失调校正控制的目标(参考状态)。

[0154] 修改

[0155] 尽管在以上描述中已描述了包括中间转印带 30 的图像形成装置,但是本发明还可应用于利用直接将显影在感光鼓 22 上的调色剂图像转印到转印材料(记录材料)的方法的图像形成装置。

[0156] 尽管已通过举例的方式使用一次转印辊 26a 作为一次转印单元进行了描述,但是例如可应用使用转印刮刀的接触式一次转印单元。作为另一种可替代方案,可应用如 PTL2 中公开的通过表面压力形成一次转印辊隙的一次转印单元。

[0157] 此外,在以上描述中,电流检测电路 47 检测电流信息作为反映感光鼓 22 的表面电势的表面电势信息。这是因为控制单元 54 在图像形成中的一次转印期间执行恒压控制。另一方面,另一种已知的一次转印方法通过恒流施加方法将转印电压施加于一次转印单元。也就是说,恒流控制被用作图像形成的一次转印方法。在这种情况下,电压变化被检测为反映感光鼓 22 的表面电势的表面电势信息。因而,如图 8 的情况中那样,可对于检测电压变化的特性形式所需的时间执行与上述处理相同的处理。这也适用于第三实施例中描述的充电高电压供给电路 43a 至 43d 以及显影高电压供给电路 44a 至 44d。

[0158] 尽管已参照示例性实施例描述了本发明,但是要理解本发明不限于公开的示例性实施例。以下权利要求的范围应遵循最宽泛的解释,以便包含所有这样的修改以及等同的结构和功能。

[0159] 本申请要求于 2010 年 12 月 15 日提交的日本专利申请 No. 2010-279897 和于 2011 年 11 月 30 日提交的日本专利申请 No. 2011-262126 的权益,这些专利申请的全部内容通过引用合并于此。

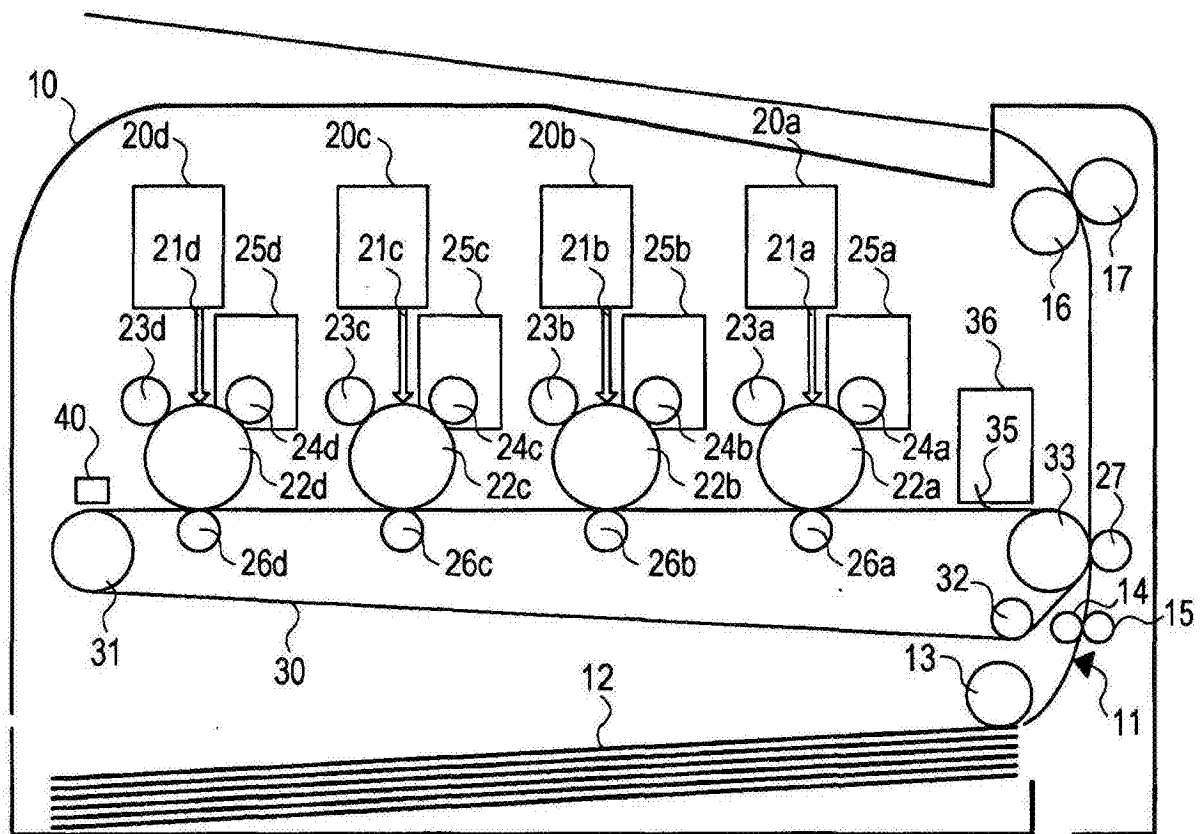


图 1

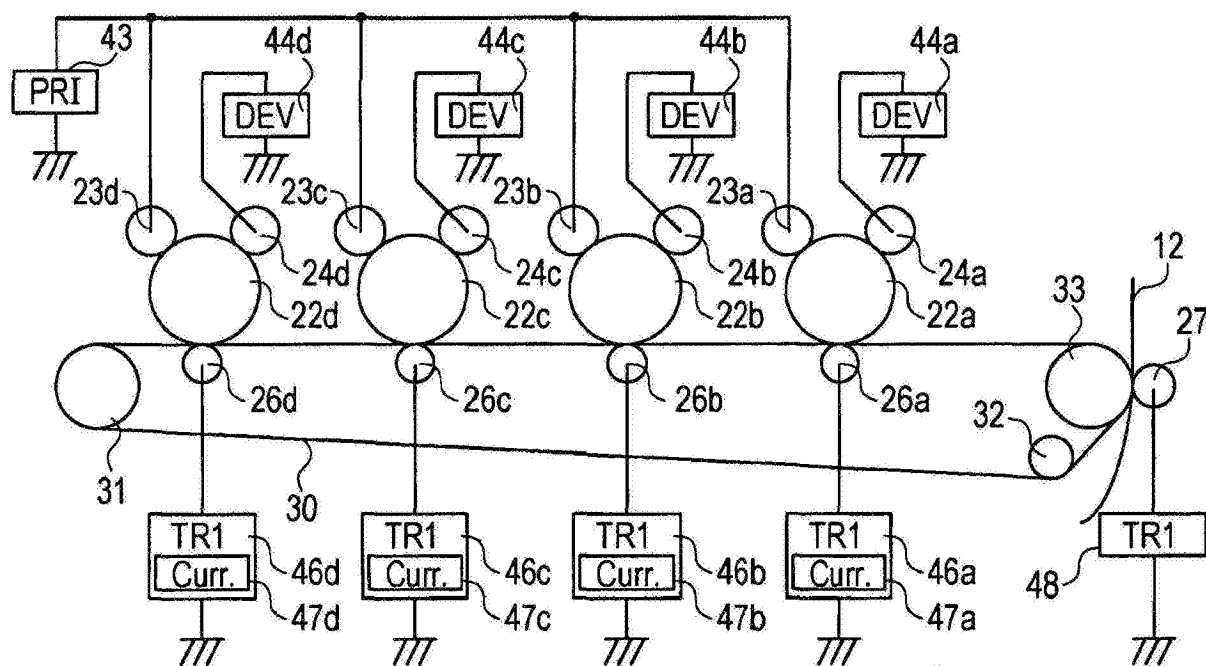


图 2

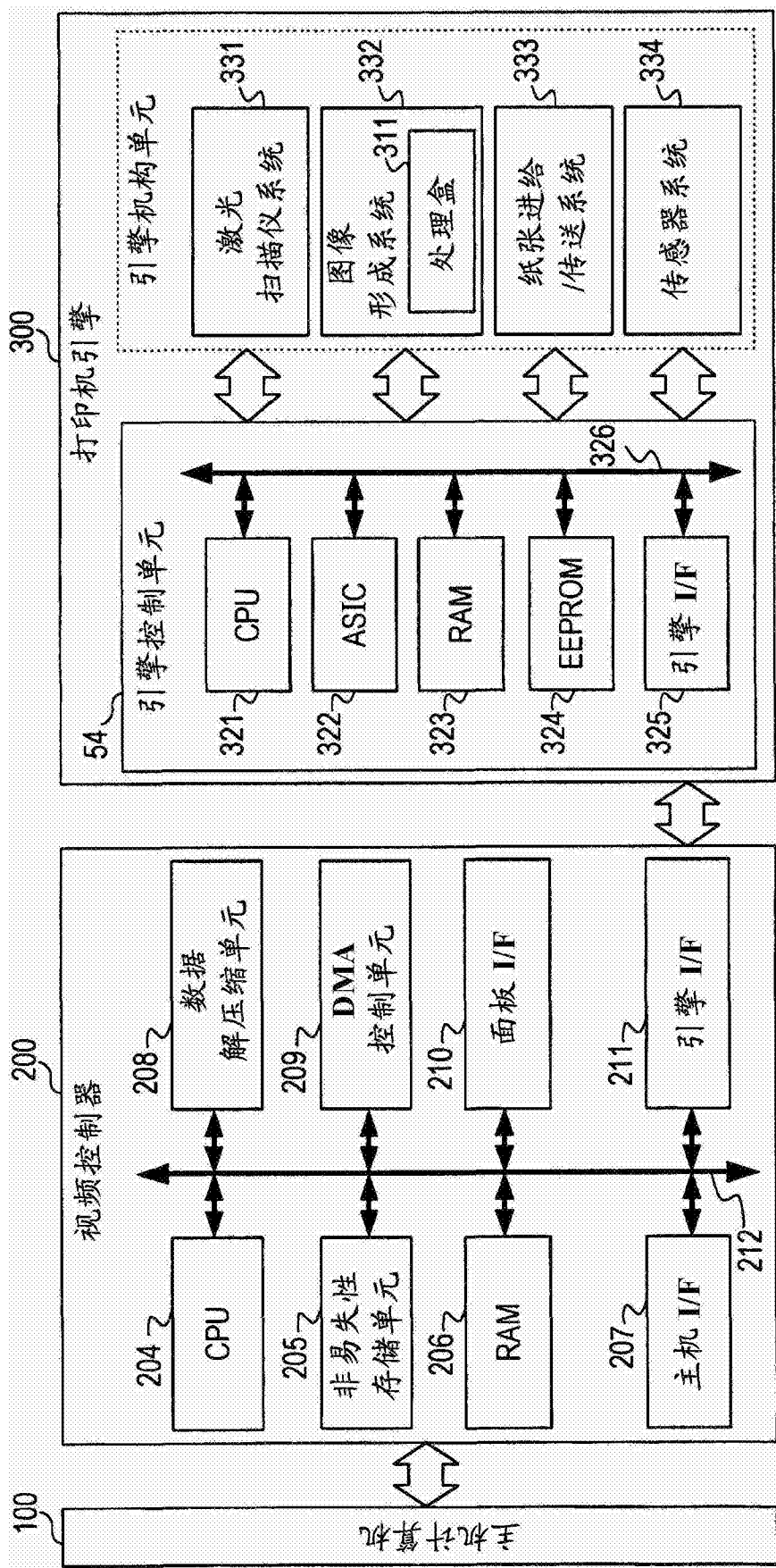


图 3

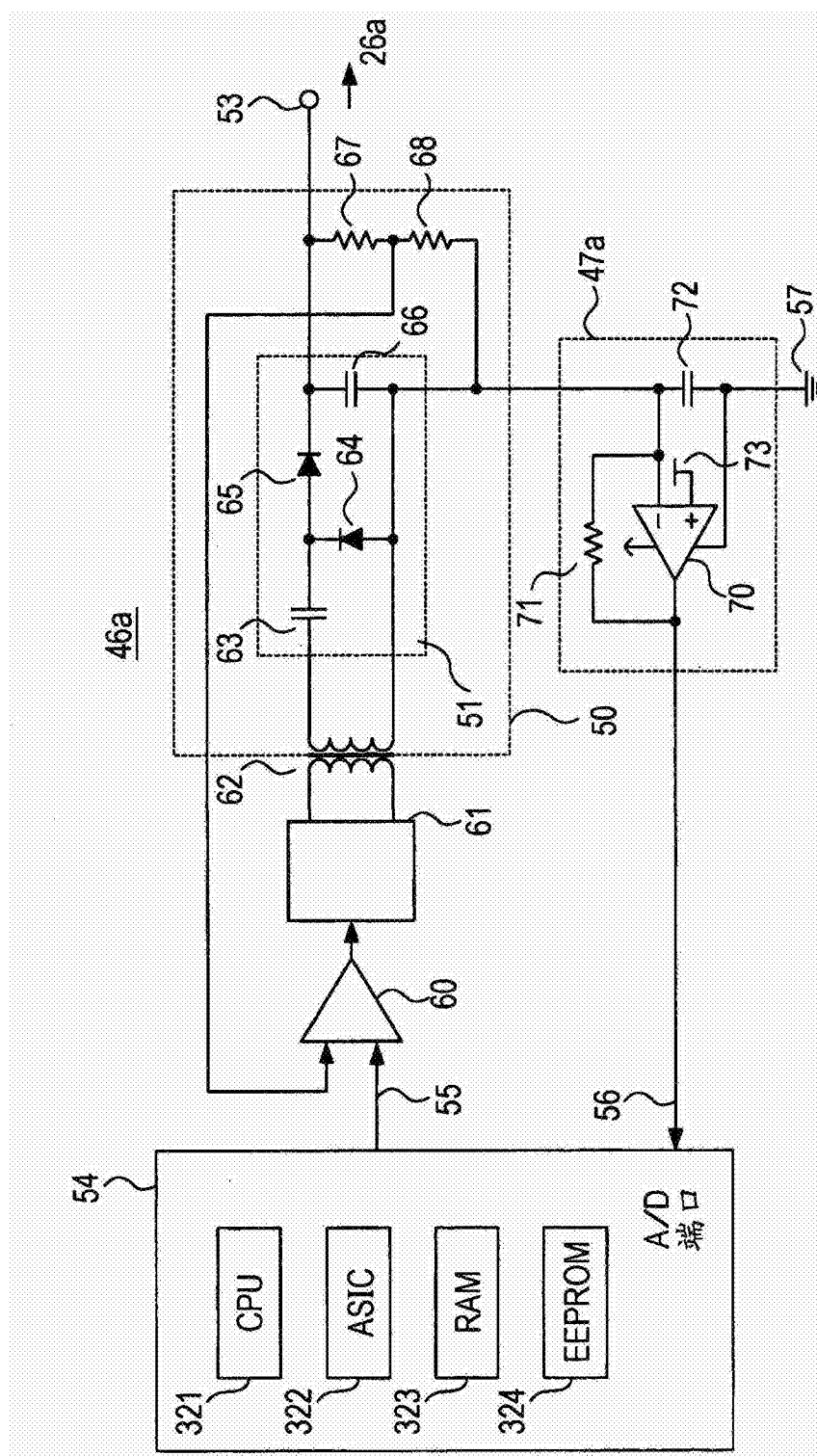


图 4

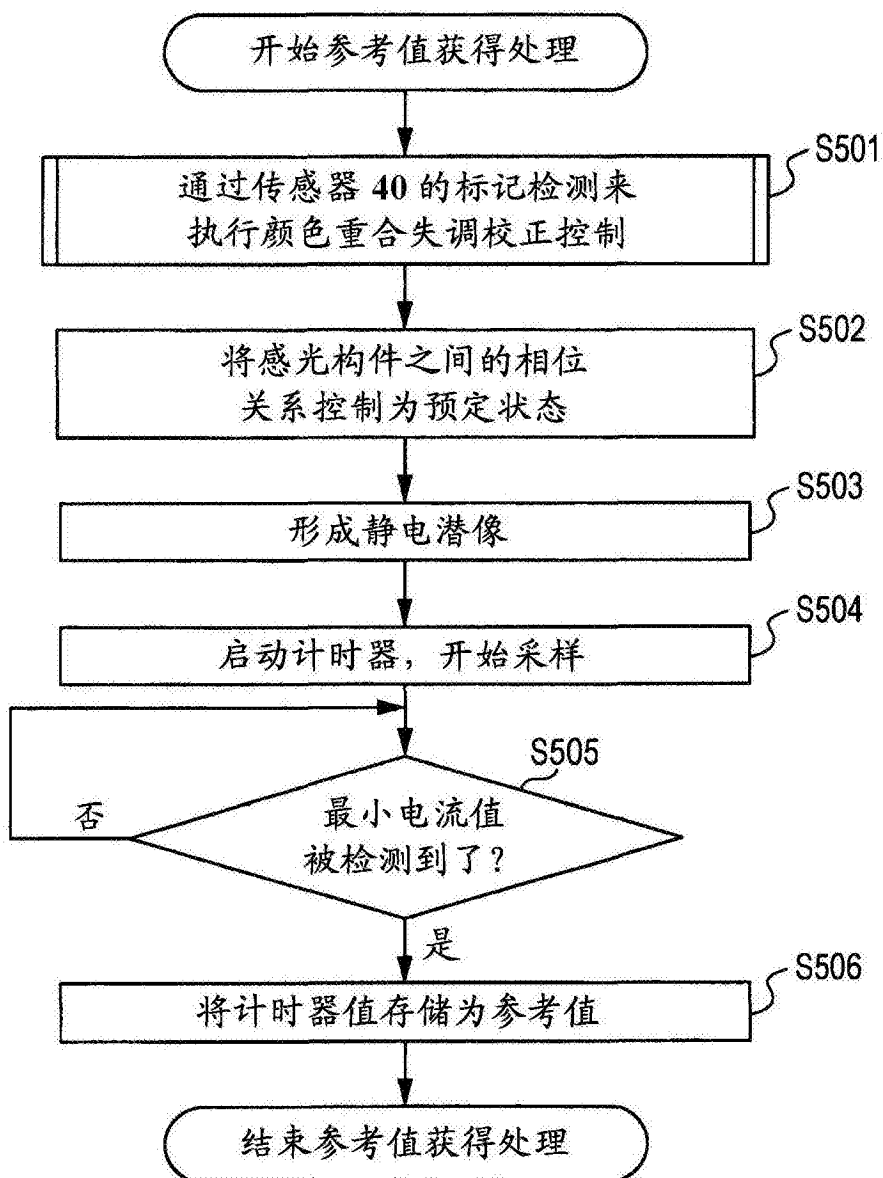


图 5

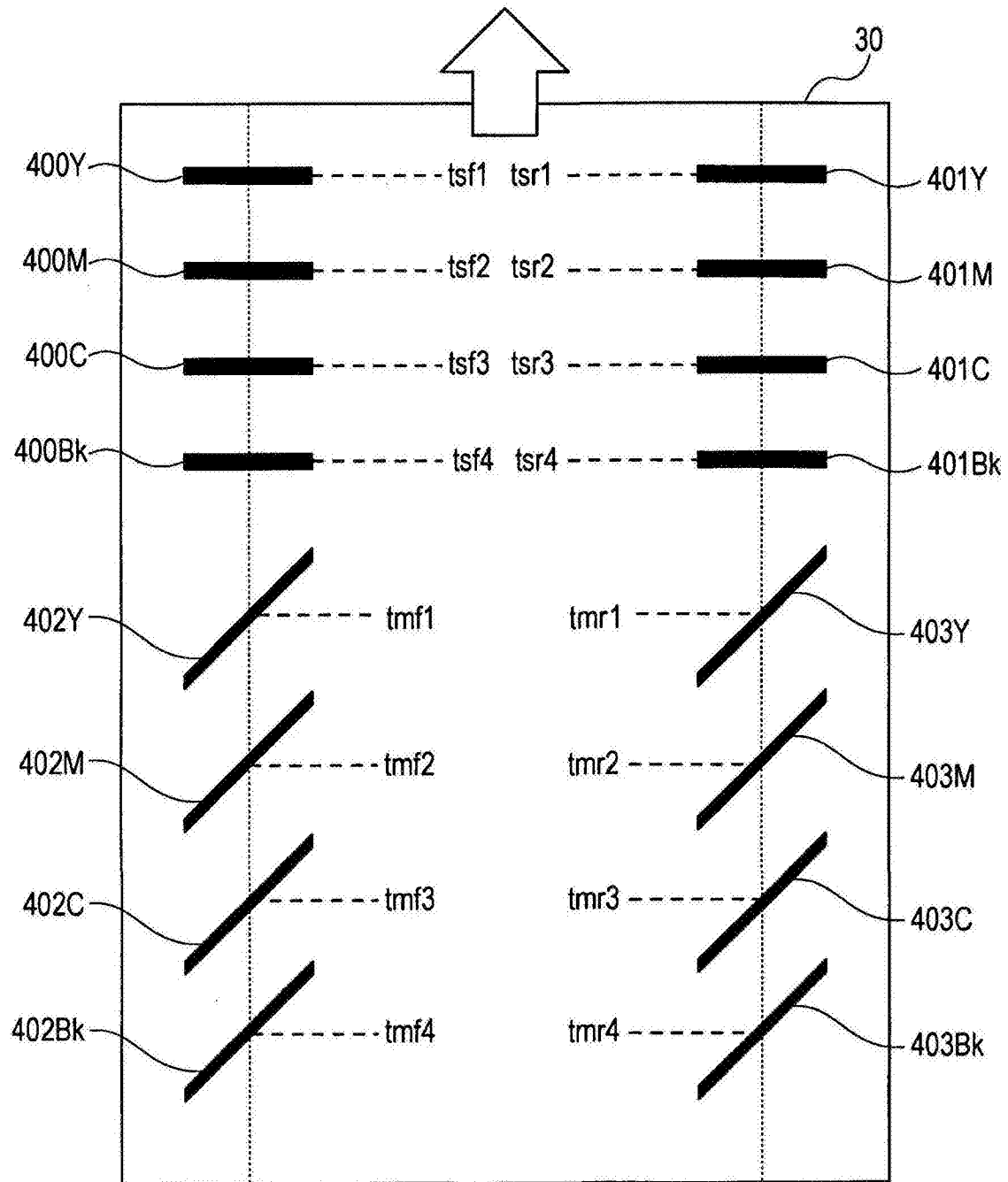


图 6

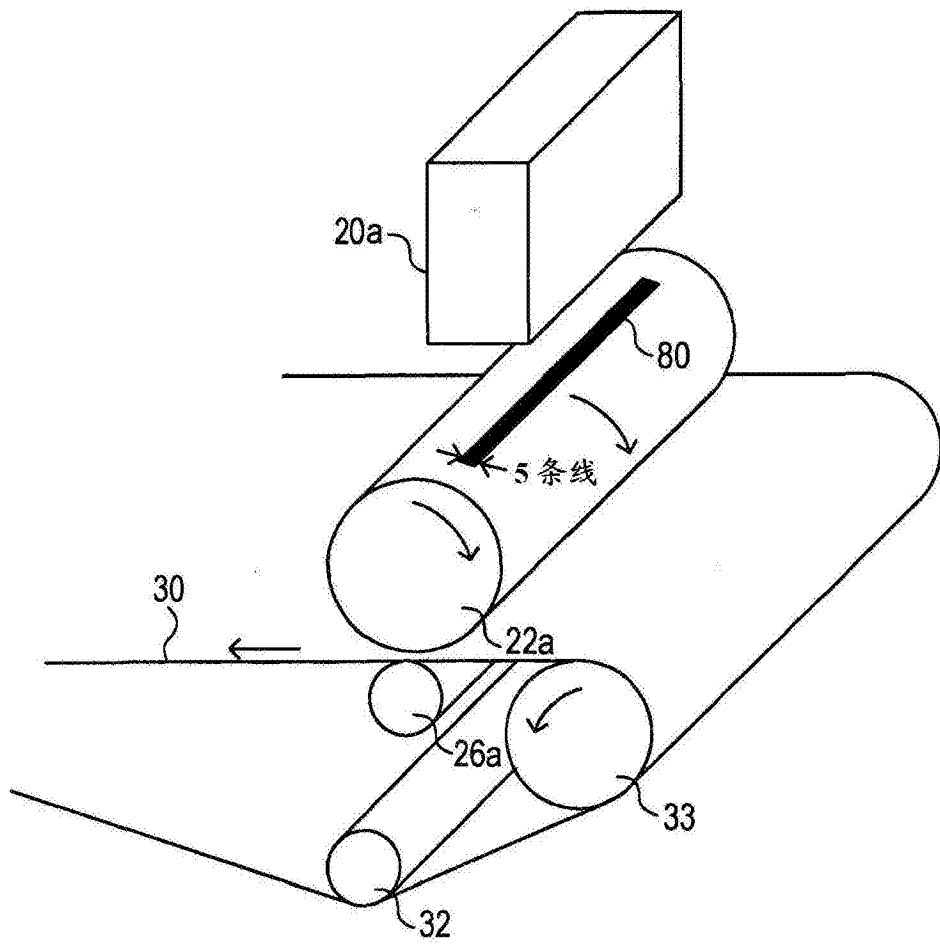


图 7

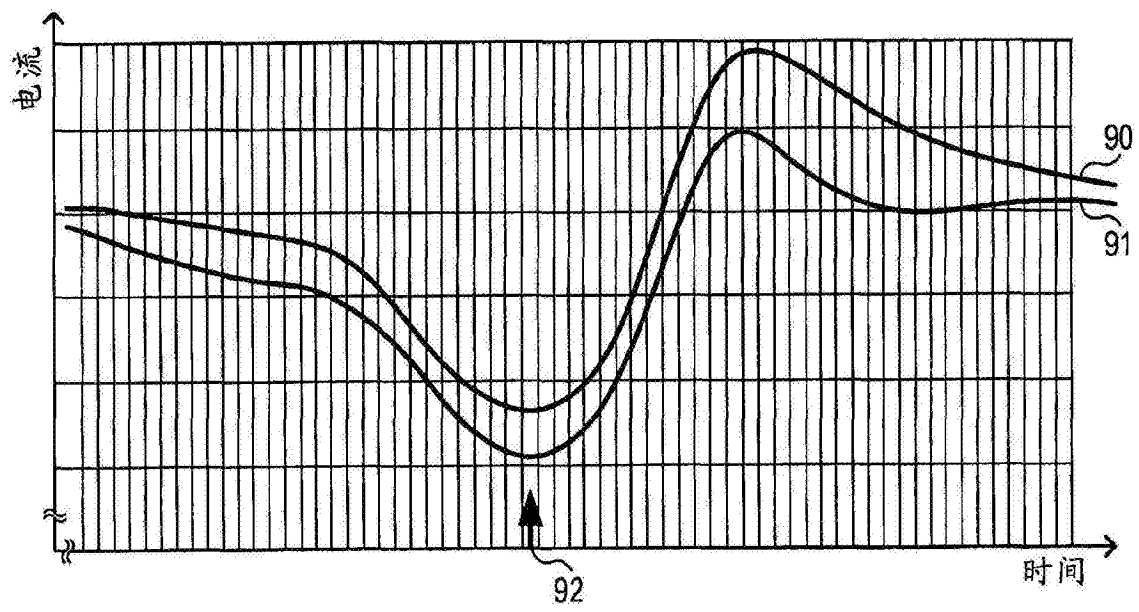


图 8

正常图像输出期间的设置

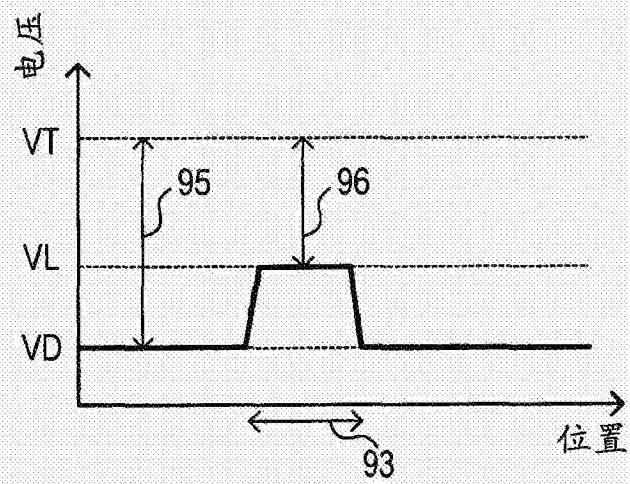


图 9A

在其中 VD 的绝对值被设置得大
并且 VL 的绝对值被设置得小的设置

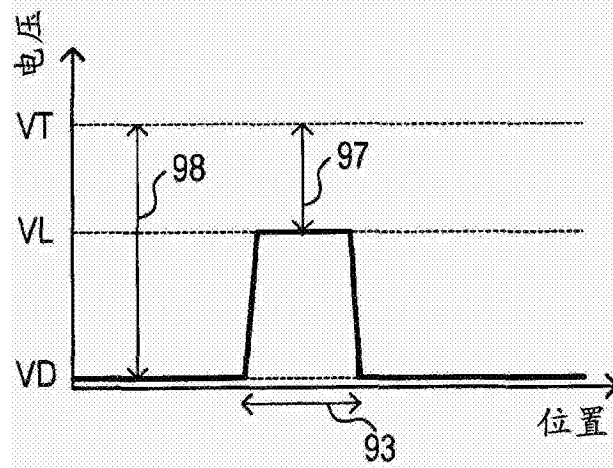


图 9B

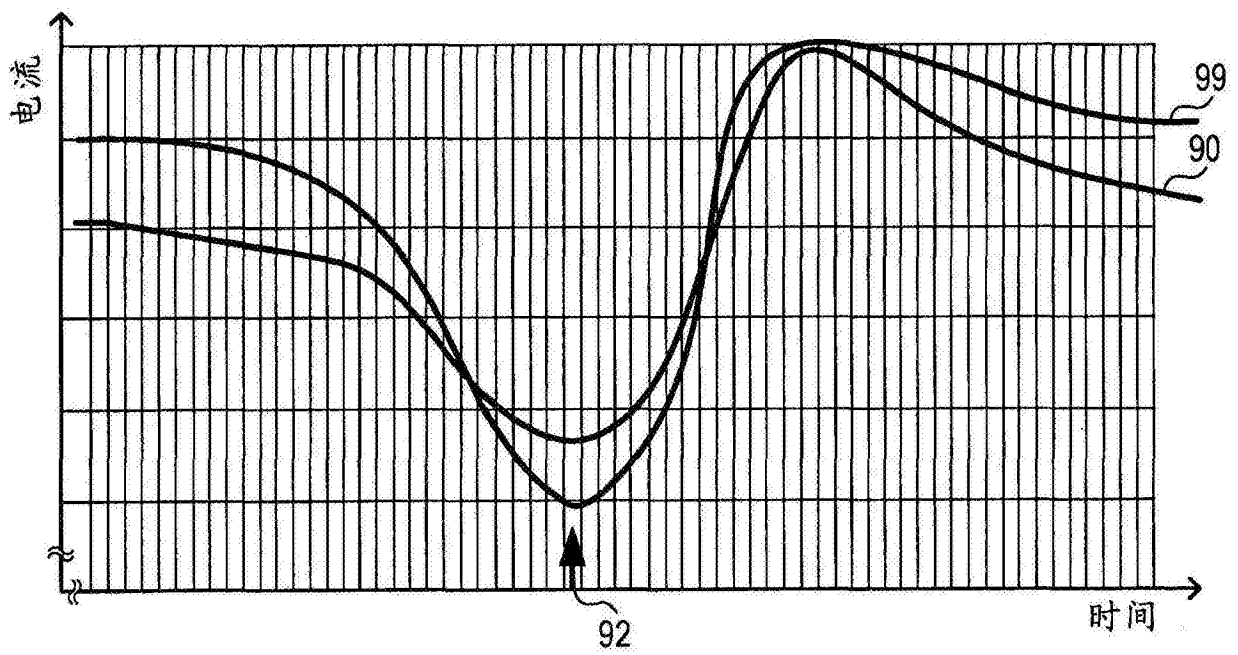


图 10

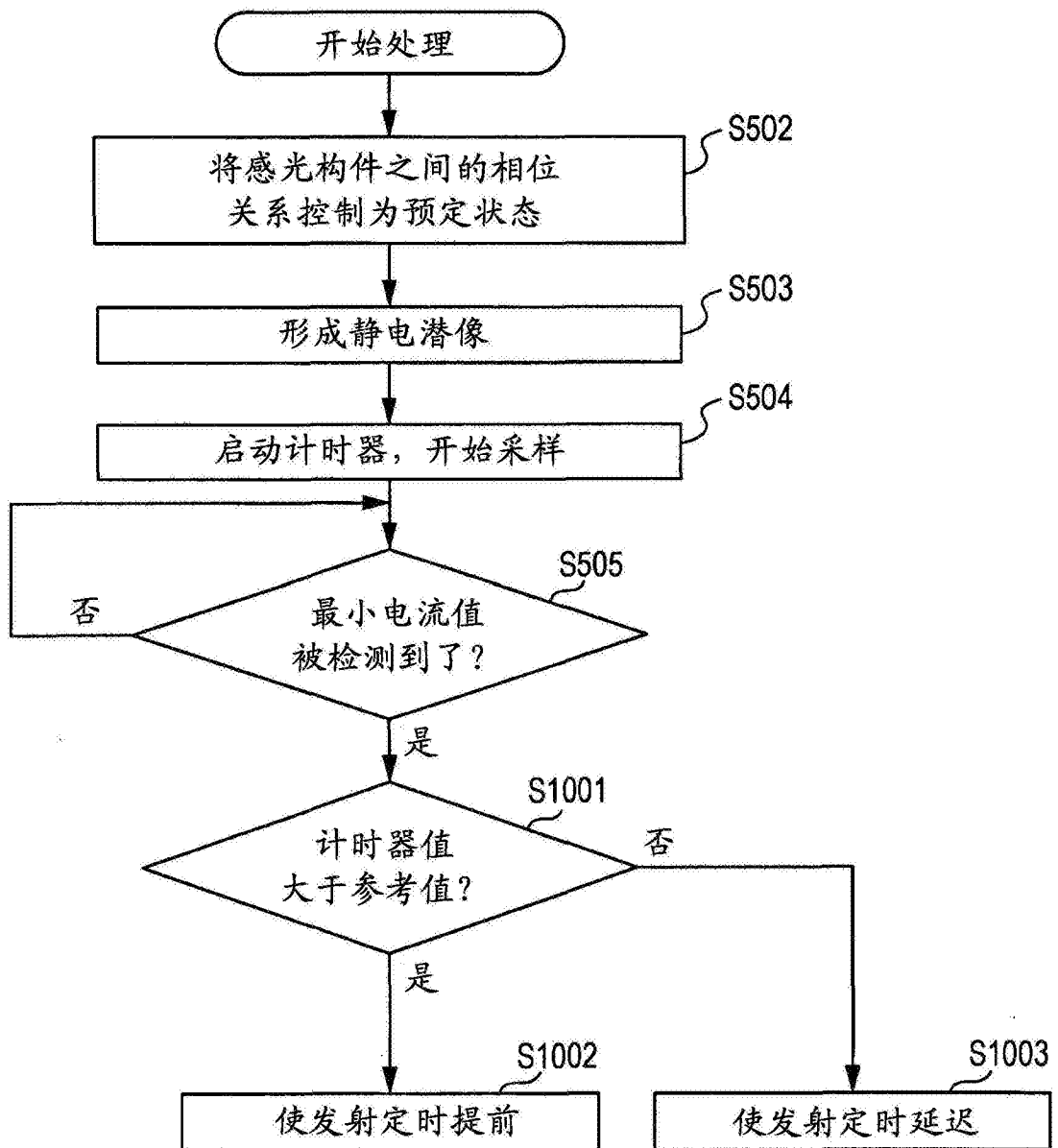


图 11

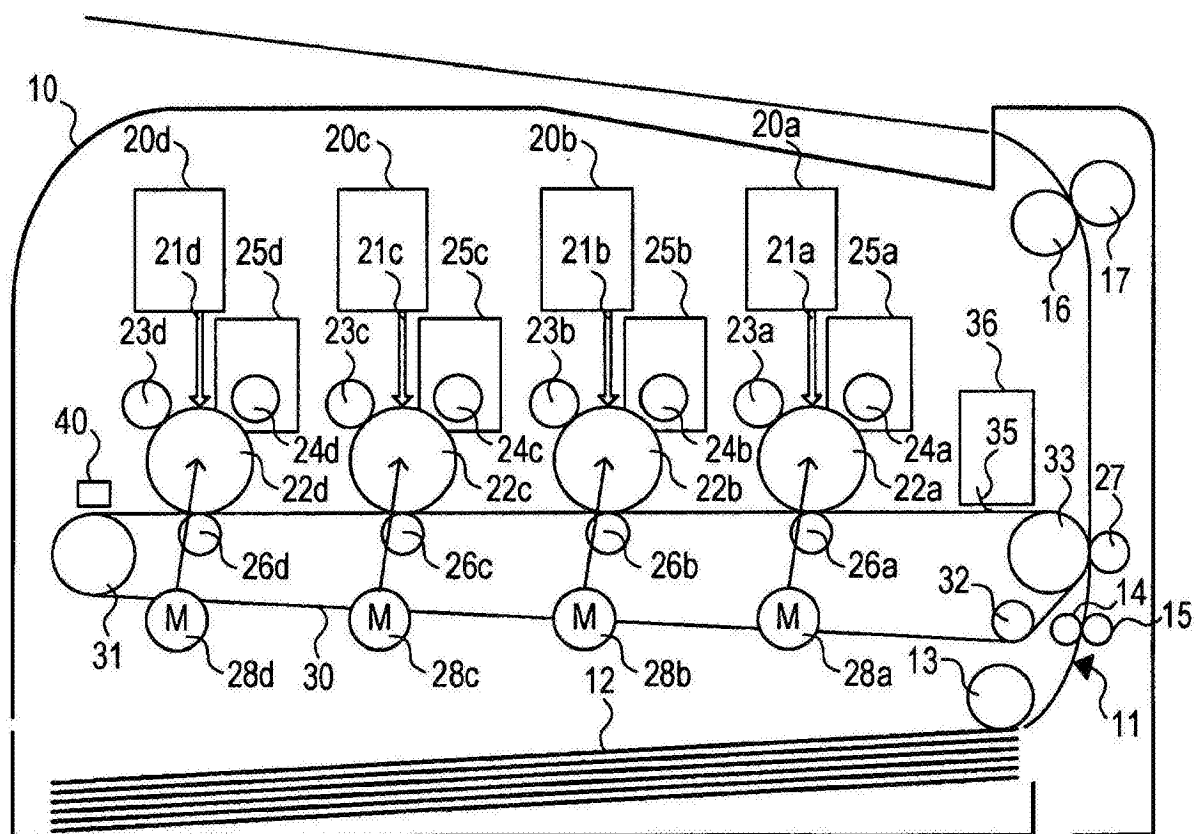


图 12

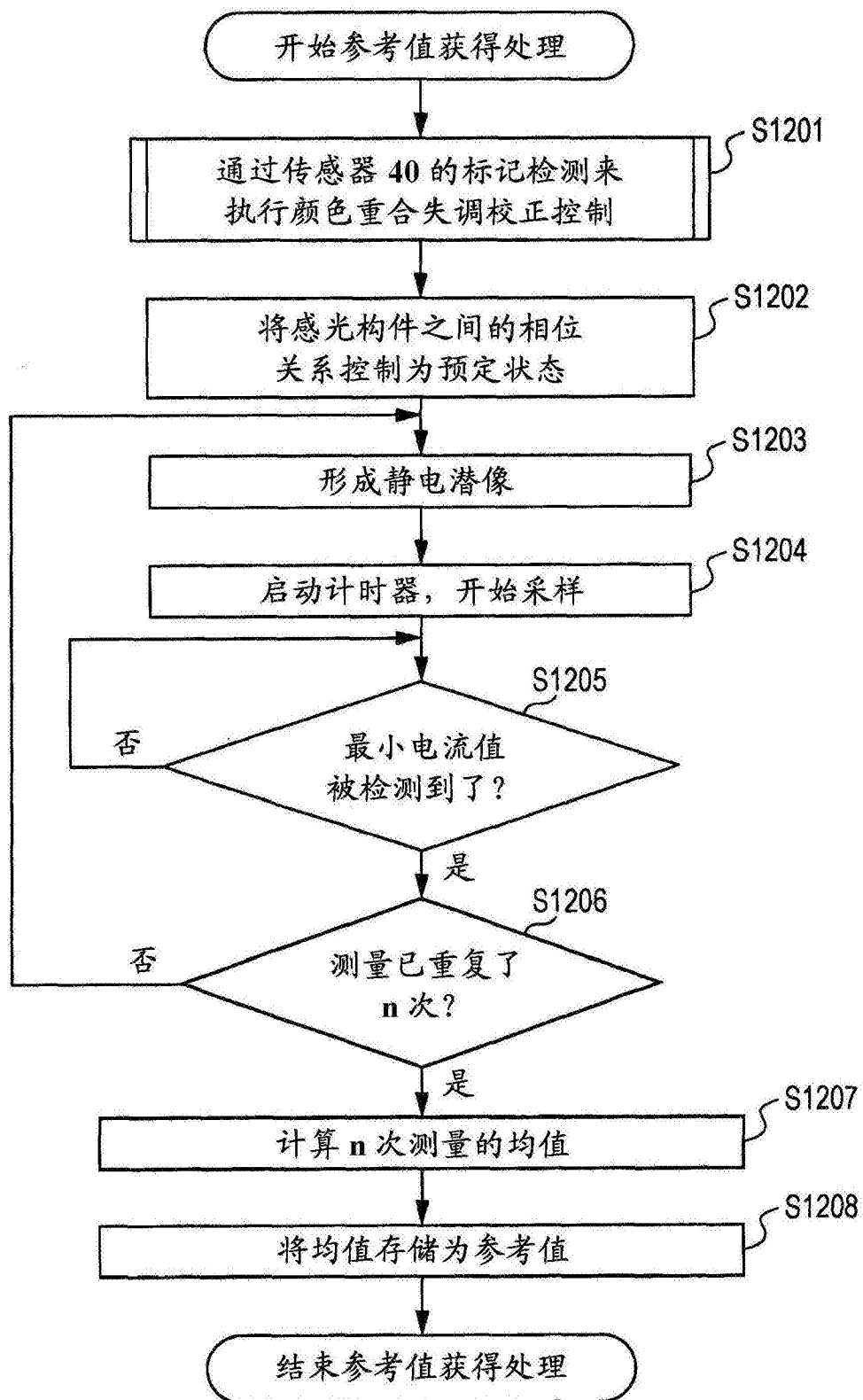


图 13

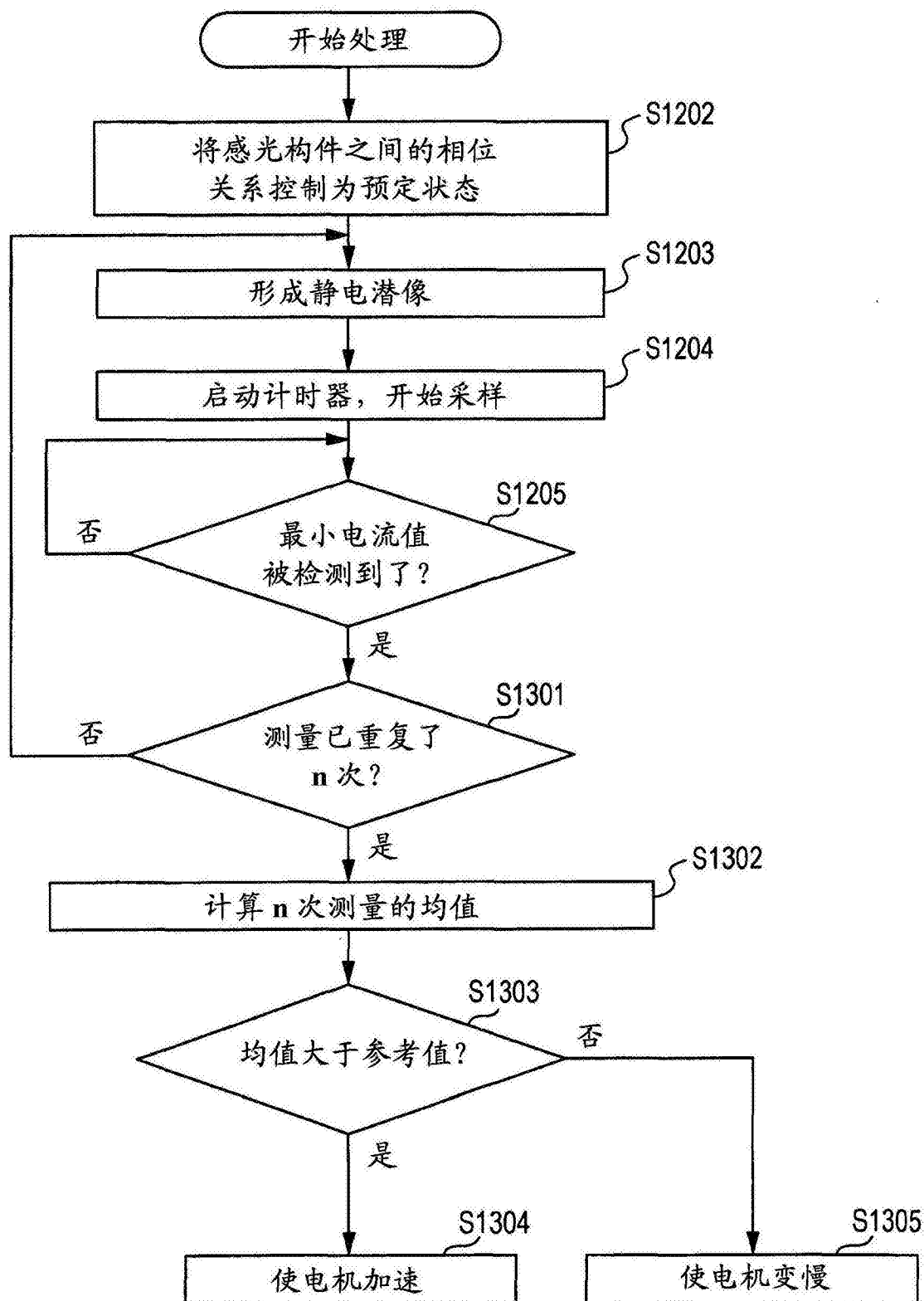


图 14

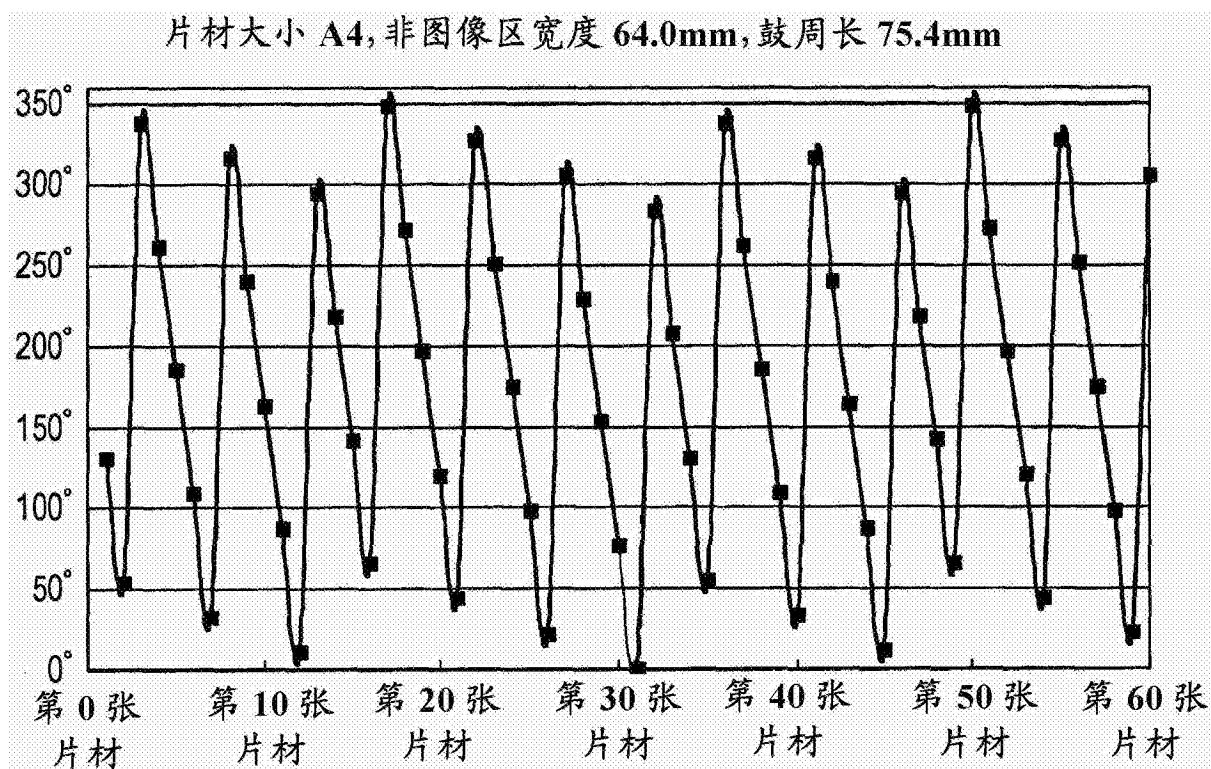


图 15A

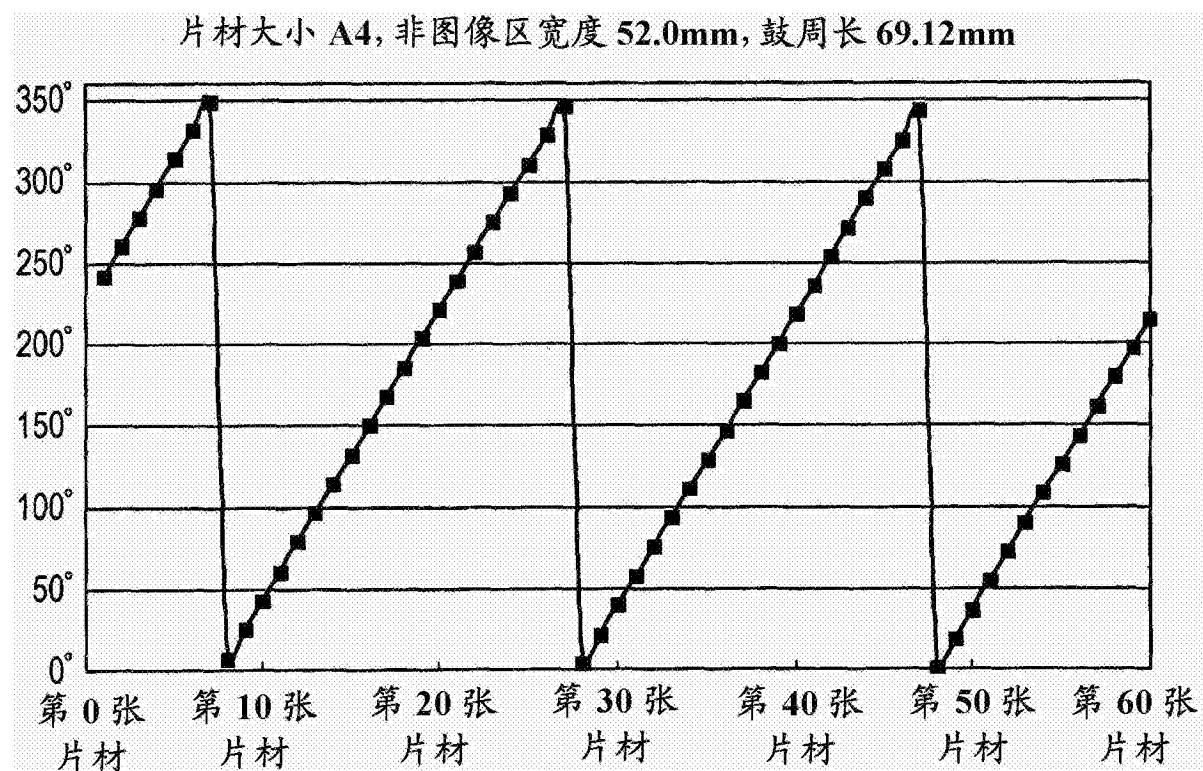


图 15B

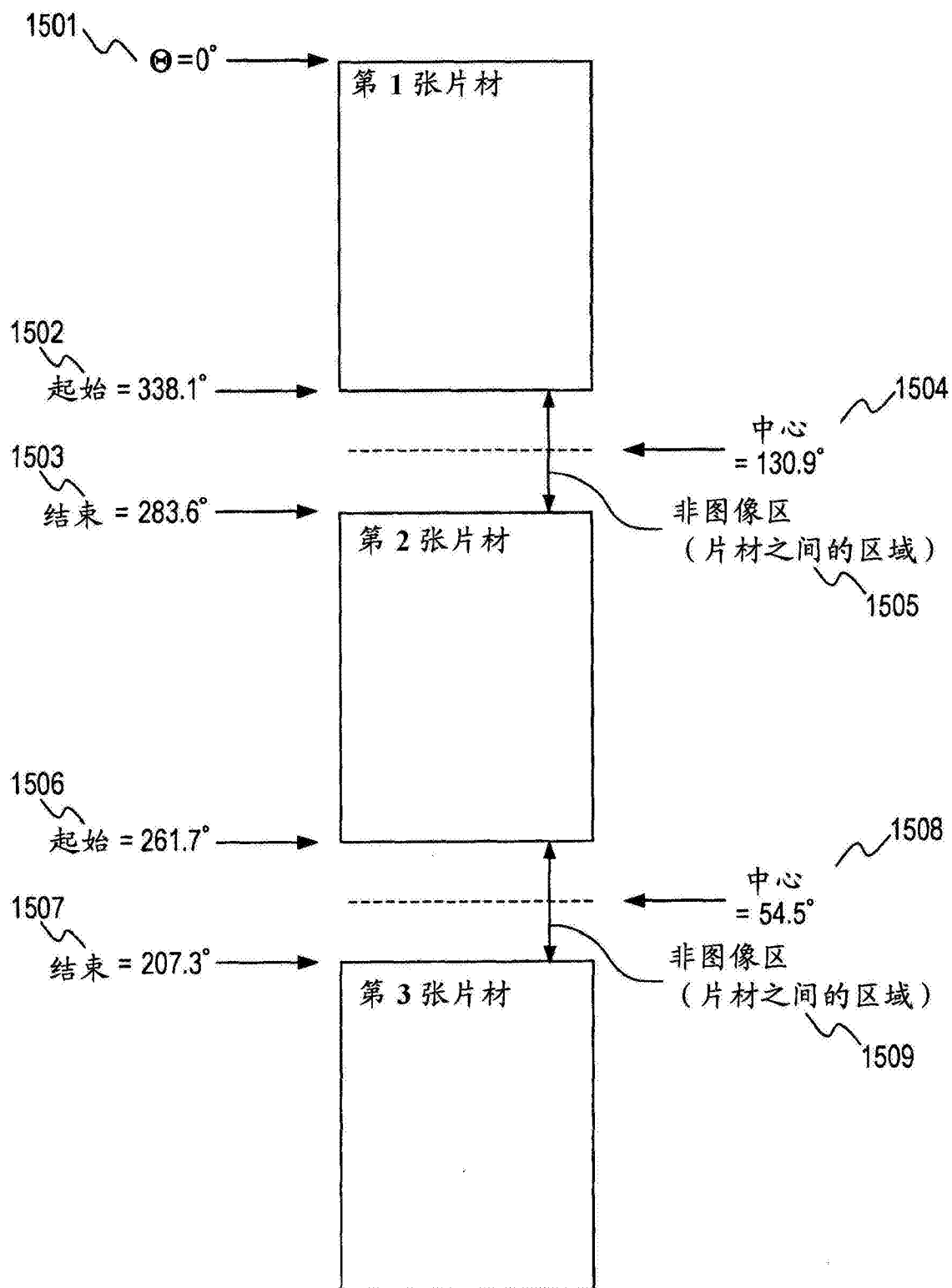


图 16

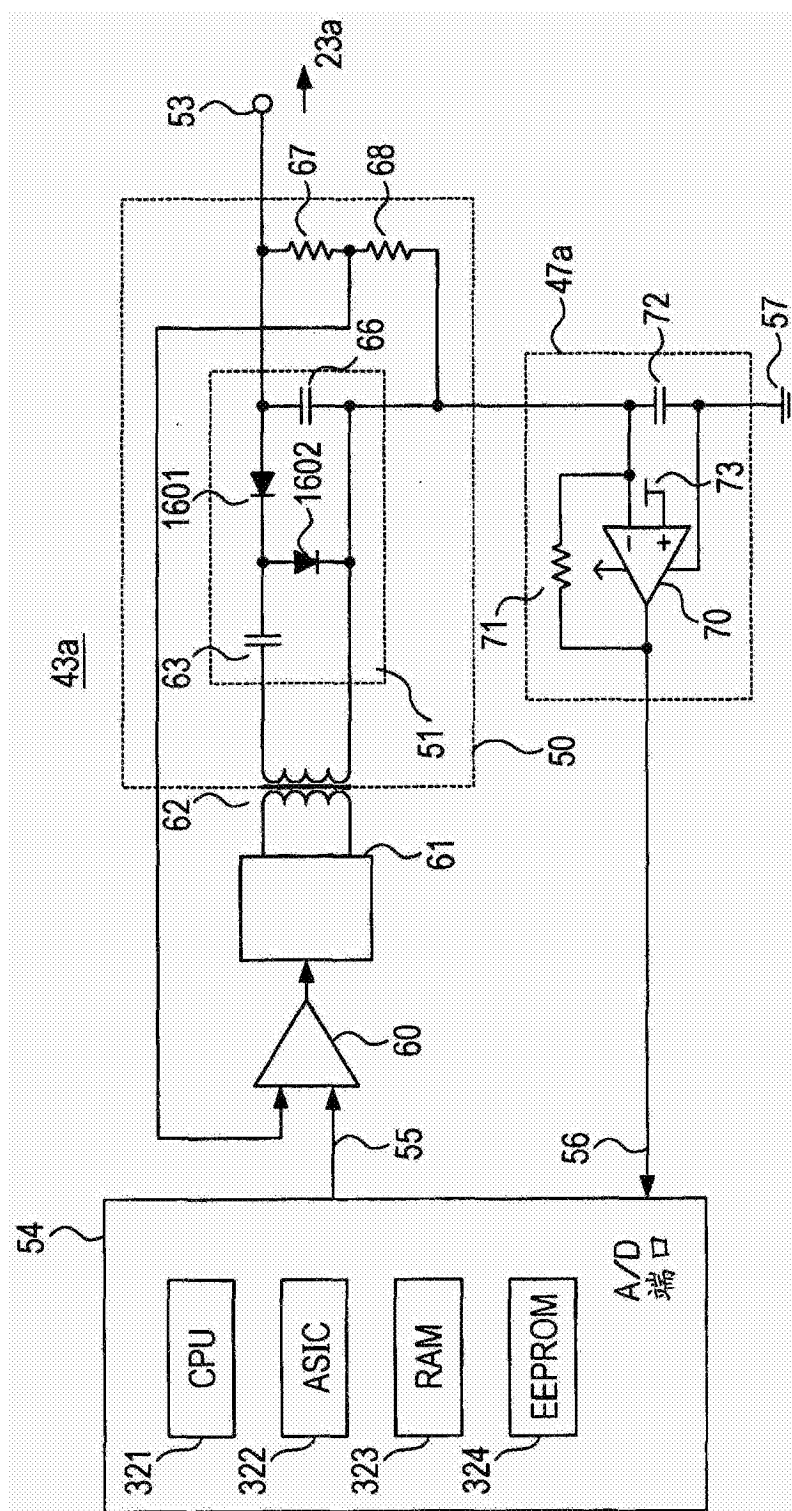


图 17

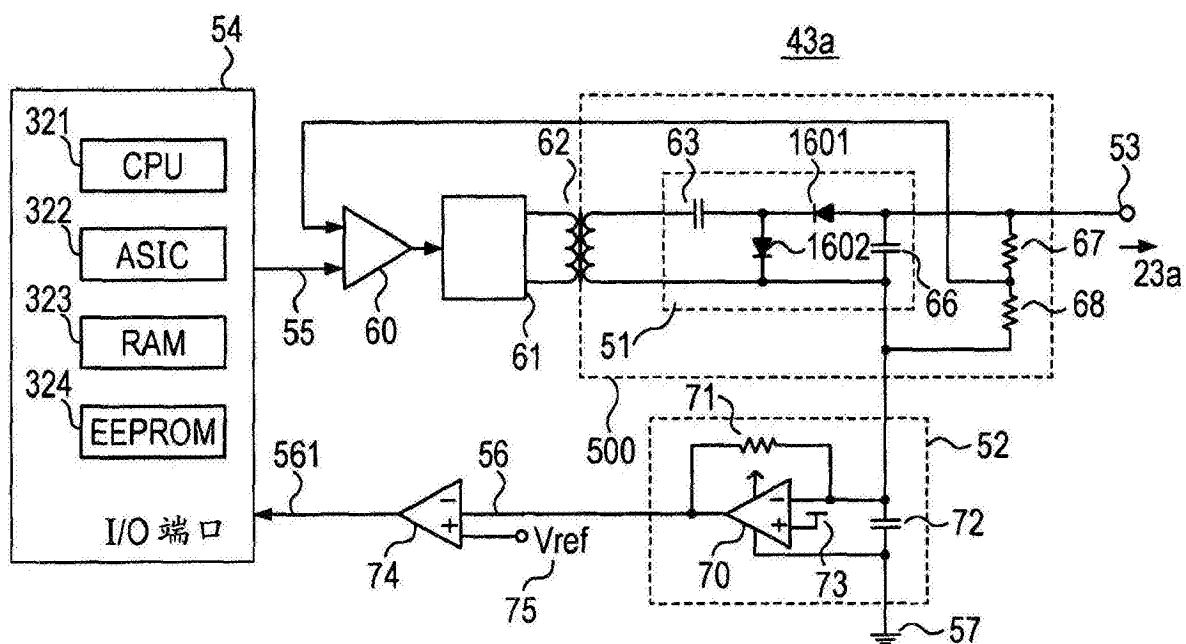


图 18A

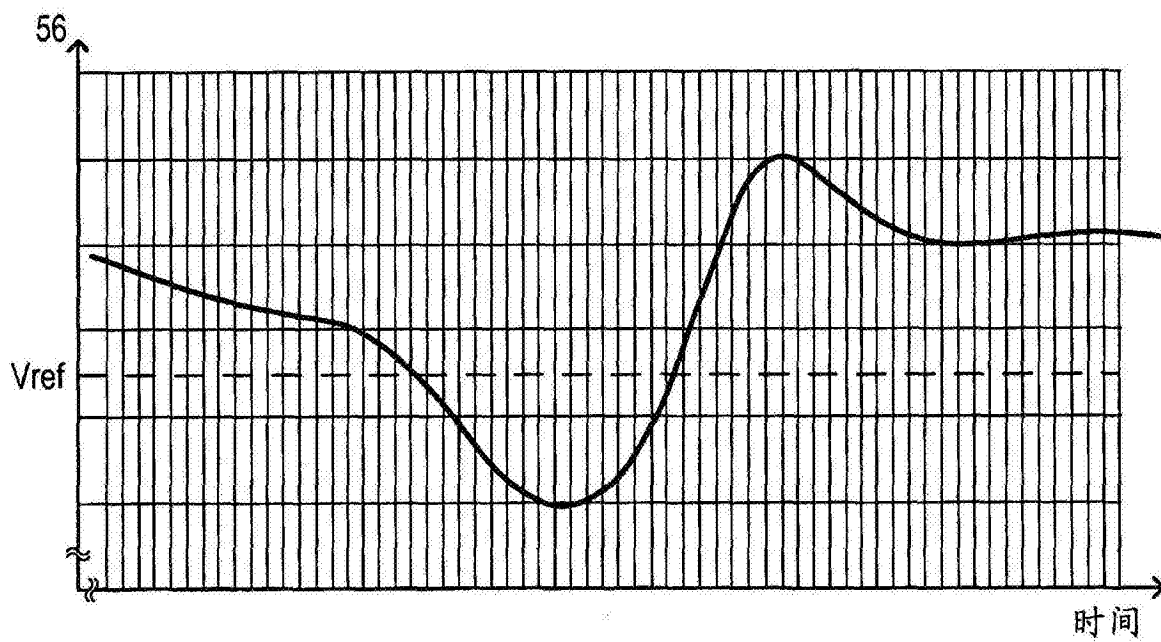


图 18B