



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102455640 B

(45) 授权公告日 2015. 01. 21

(21) 申请号 201110332651. 7

审查员 于晓芳

(22) 申请日 2011. 10. 28

(30) 优先权数据

2010-244590 2010. 10. 29 JP

(73) 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 清水久惠 奥村一郎

(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 王朝辉

(51) Int. Cl.

G03G 15/16 (2006. 01)

G03G 15/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 2010/0226696 A1, 2010. 09. 09, 全文.

CN 1216834 A, 1999. 05. 19, 全文.

US 6205306 B1, 2001. 03. 20, 全文.

JP 特开 2007-171752 A, 2007. 07. 05, 全文.

US 2009/0123197 A1, 2009. 05. 14, 全文.

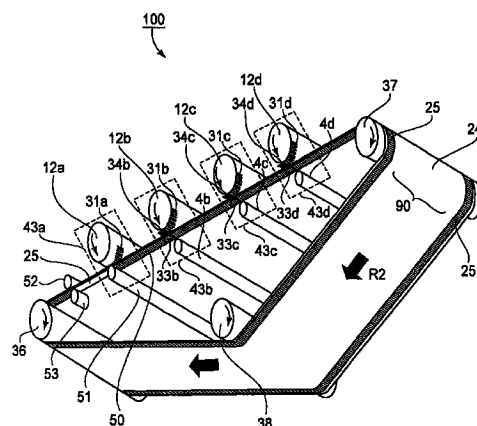
权利要求书2页 说明书22页 附图18页

(54) 发明名称

图像形成设备

(57) 摘要

本发明涉及一种图像形成设备。该图像形成设备包括：第一图像承载构件；与第一图像承载构件接触的带构件；第一静电图像形成部分；第一显影部分；第一转印部分；第一检测部分；与带构件接触的第二图像承载构件；第二静电图像形成部分；第二显影部分；第二转印部分；第二检测部分；调整部分；以及带构件充电部分。



1. 一种图像形成设备,包括:
 - 第一图像承载构件;
 - 与所述第一图像承载构件接触的带构件;
 - 第一静电图像形成部件,用于在所述第一图像承载构件上形成图像的静电图像;
 - 第一显影部件,用于基于在所述第一图像承载构件上形成的静电图像来形成调色剂图像;
 - 与所述带构件接触的第二图像承载构件;
 - 第二静电图像形成部件,用于在所述第二图像承载构件上形成图像的静电图像;
 - 第二显影部件,用于基于在所述第二图像承载构件上形成的静电图像来形成调色剂图像;以及
 - 第二转印部件,用于将调色剂图像从所述第二图像承载构件转印到所述带构件上,其特征在于,所述图像形成设备还包括:
 - 第一转印部件,用于将在所述第一图像承载构件上形成的调色剂图像和由所述静电图像形成部件形成的静电图像索引转印到所述带构件上;
 - 第一检测部分,用于检测由所述静电图像形成部件形成的且从所述第一图像承载构件转印到所述带构件上的静电图像索引;
 - 第二检测部分,用于检测在所述第二图像承载构件上形成的静电图像索引;
 - 调整部件,用于基于所述第一检测部分的输出和所述第二检测部分的输出来调整要形成在所述带构件上的图像的形成操作;以及
 - 带构件充电部件,用于在转印静电图像索引之前对所述带构件进行充电。
2. 根据权利要求1所述的图像形成设备,其中,所述带构件具有与要承载图像的调色剂图像的所述第一图像承载构件的区域相关联的调色剂图像转印区域和相对于所述带构件的宽度方向被设置在调色剂图像转印区域之外的静电图像转印区域,在所述静电图像转印区域中使得电阻值高于调色剂图像转印区域中的电阻值并且要转印静电图像索引,并且从所述第一图像承载构件转印到所述带构件上的静电图像索引用于控制形成在所述第一图像承载构件上的图像的调色剂图像和形成在所述第二图像承载构件上的图像的调色剂图像之间的配准,所述第二图像承载构件相对于所述带构件的旋转方向被设置在所述第一图像承载构件的下游。
3. 根据权利要求1所述的图像形成设备,其中,每一个静电图像索引在被设置有与相关联的图像承载构件的旋转方向垂直的轮廓的同时由所述静电图像形成部件以代码状的形状形成,所述形状包括与预定数目的扫描线相对应地以间隔布置的标记,并且通过使用用于检测静电图像索引的感应电流的天线状态,在形成于所述第二图像承载构件上的图像的调色剂图像的转印位置处,随着所述带构件的移动来检测被转印到所述带构件上的静电图像索引。
4. 根据权利要求3所述的图像形成设备,其中,所述带构件充电部件通过与静电图像转印区域接触被供应以用DC电压偏置的AC电压的形式的振荡电压,来将静电图像转印区域充电到所述DC电压的电位。
5. 根据权利要求4所述的图像形成设备,其中,所述带构件充电部件还充当用于擦除被转印到静电图像转印区域上的先前的静电图像索引的部件。

6. 根据权利要求 4 所述的图像形成设备,还包括用于基于由天线电位传感器执行的静电图像索引的检测结果来确定所述振荡电压的 DC 电压的控制部件,在将按照多个级别改变的电压施加到转印部分期间所述静电图像索引被形成并然后转印到静电图像转印区域上。

7. 根据权利要求 4 所述的图像形成设备,还包括用于基于由天线电位传感器执行的静电图像索引的检测结果来确定所述振荡电压的 DC 电压的控制部件,在施加按照多个级别改变的振荡电压的 DC 电压期间所述静电图像索引被形成并然后转印到静电图像转印区域上。

8. 根据权利要求 6 所述的图像形成设备,其中,施加到转印部分上的电压被确定为:使得由天线电位传感器执行的静电图像索引的检测信号的波形的变化小。

9. 根据权利要求 7 所述的图像形成设备,其中,所述振荡电压的 DC 电压被确定为:使得由天线电位传感器执行的静电图像索引的检测信号的波形的变化小。

图像形成设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种图像形成设备,其中,形成在图像承载构件上的用于定位(对准)的静电图像被转印到带构件上,然后用于图像的调色剂图像的配准(对准)控制。具体地说,本发明涉及一种用于通过将用于定位的静电图像适当地转印到中间转印构件等上来提高检测精度的构造。

背景技术

[0002] 已经广泛地使用这样的图像形成设备,其中,通过使用带构件(中间转印带或记录材料传送带),使通过对形成于图像承载构件上的静电图像进行显影而获得的图像的调色剂图像经历定位(对准)控制。在形成于上游图像承载构件上的图像的调色剂图像和形成于下游(另一)图像承载构件上的图像的调色剂图像通过使用带构件而重合(位置对准)的图像形成设备中,在带构件的图像转印区域之外形成各种索引(index)或代码(标度)(日本专利申请公开(JP-A)Hei 10-39571 和 JP-A 2004-145077)。

[0003] 在 JP-A Hei 10-39571 中,为了调整多个图像承载构件上的图像的静电图像的形成的定时,在图像形成之前用于定位的静电图像索引被形成在多个图像承载构件上,并且然后被转印到记录材料传送带上。

[0004] 在 JP-A 2004-145077 中,为了实时地将图像承载构件上的调色剂图像与转印到中间转印带上的图像的调色剂图像位置对准,代码(标度)图案以磁的方式被记录在中间转印带的磁记录轨道上。

[0005] 在 JP-A 2010-60761 中,描述了一种能够检测形成于图像承载构件(感光鼓)上的静电图像索引的天线电位传感器。如图 6 所示,天线电位传感器包括与以预定间隔设置的静电图像索引平行的导线(lead wire)和检测表面。天线电位传感器的尺寸非常小,另外,天线电位传感器在该传感器通过静电图像索引时输出检测表面上的电位分布的微分波形的检测信号,从而该天线电位传感器可以精确地检测静电图像索引。

[0006] 如图 1 所示,已经提出了这样的控制:即,通过上游图像承载构件 12a 形成的用于定位的静电图像索引 31a 被转印到带构件 24 上,并且由天线读取传感器 33b 检测,以实时地位置对准下游图像承载构件 12b 上的图像的调色剂图像。

[0007] 在这种情况下,关于上游图像承载构件 12a,在调色剂图像被转印到带构件 24 上的位置处,静电图像索引 31a 可以期望地同时被转印到带构件 24 上。这是因为上游图像承载构件 12a 上的调色剂图像和静电图像索引 31a 之间的相位关系以扫描线水平被相等地再现在带构件 24 上,以减少相对于下游图像承载构件 12b 的调色剂图像配准(对准)误差。

[0008] 然而,作为研究的结果,发现用于允许以最大转印效率转印图像的调色剂图像的转印电压和用于允许以高精度转印静电图像索引的转印电压相互不同(图 11)。此外,还发现用于允许以最大转印效率转印图像的调色剂图像的转印电压和用于允许以高精度转印静电图像索引的转印电压之间的电位差根据经历图像形成的片材的累积数以及环境温度和湿度而大大地改变。

[0009] 由于这种原因,当设置用于允许以高精度转印静电图像索引的转印电压时,图像的调色剂图像被降低,从而降低图像质量。此外,当设置用于允许以高转印效率转印图像的调色剂图像的转印电压时,转印到带构件上的静电图像索引被损害,从而调色剂图像配准误差变大。

[0010] 因此,如图 8 所示,已经提出了这样的构造:其中,每一个用于转印静电图像索引 31a 的独立转印辊 47 和用于转印调色剂图像的转印辊 4a 同轴地设置,并且,将最佳转印电压施加到调色剂辊 4a 和 47 中的每一个。然而,在这种情况下,转印部分 Ta 的结构变得复杂。需要提供用于避免转印辊 4a 和转印辊 47 之间的放电的空间,使得中间转印带 24 的宽度被扩大,从而增大了中间转印单元的尺寸(通过延伸到图像形成设备)。

发明内容

[0011] 本发明的主要目的在于提供一种图像形成设备,该图像形成设备能够通过适当地转印图像的调色剂图像和静电图像索引来实现调色剂图像与静电图像(对准)索引的配准(位置对准)的改进。

[0012] 根据本发明的一个方面,提供一种图像形成设备,该图像形成设备包括:

[0013] 第一图像承载构件;

[0014] 与第一图像承载构件接触的带构件;

[0015] 第一静电图像形成部件,用于在第一图像承载构件上形成图像的静电图像;

[0016] 第一显影部件,用于基于在第一图像承载构件上形成的静电图像来形成调色剂图像;

[0017] 第一转印部件,用于将在第一图像承载构件上形成的调色剂图像和由静电图像形成部件形成的静电图像索引转印到带构件上;

[0018] 第一检测部分,用于检测由静电图像形成部件形成的且从第一图像承载构件转印到带构件上的静电图像索引;

[0019] 与带构件接触的第二图像承载构件;

[0020] 第二静电图像形成部件,用于在第二图像承载构件上形成图像的静电图像;

[0021] 第二显影部件,用于基于在第二图像承载构件上形成的静电图像来形成调色剂图像;

[0022] 第二转印部件,用于将调色剂图像从第二图像承载构件转印到带构件上;

[0023] 第二检测部分,用于检测在第二图像承载构件上形成的静电图像索引;

[0024] 调整部件,用于基于第一检测部分的输出和第二检测部分的输出来调整要形成在带构件上的图像的形成操作;以及

[0025] 带构件充电部件,用于在转印静电图像索引之前对带构件进行充电。

[0026] 在结合附图考虑以下的对本发明的优选实施例的描述时,本发明的这些和其它目的、特征和优点变得更加清楚。

附图说明

[0027] 图 1 是图像形成设备的整体结构的图示。

[0028] 图 2 是静电图像转印区域和电位传感器的布置的图示。

- [0029] 图 3 是对于转印到中间转印带上的静电图像代码的检测的图示。
- [0030] 图 4 的部分 (a) 至 (e) 是天线电位传感器的图示。
- [0031] 图 5 的部分 (a) 至 (e) 是由天线电位传感器执行的静电图像代码的检测的图示。
- [0032] 图 6 的部分 (a) 至 (c) 是通过使用静电图像代码的对调色剂图像的配准 (对准) 控制的图示。
- [0033] 图 7 是品红色图像形成部分的一次转印部分的放大图。
- [0034] 图 8 是比较实施例中的黄色图像形成部分的调色剂部分的构造的图示。
- [0035] 图 9 是黄色图像形成部分的调色剂部分的构造的图示。
- [0036] 图 10 是用于获得适合于转印静电图像代码的转印电压的控制的图示。
- [0037] 图 11 是用于图示转印到中间转印带上的静电图像图案的静电图像对比度和转印电压之间的关系的曲线图。
- [0038] 图 12 是预充电的效果的图示。
- [0039] 图 13 是用于图示用于静电图像转印的最佳接触电压和转印电压之间的关系的曲线图。
- [0040] 图 14 是随着预充电而转印静电图像的转印部分的等效电路。
- [0041] 图 15 和 16 分别是实施例 2 和 3 中的预充电控制的流程图。
- [0042] 图 17 的部分 (a) 和 (b) 是对转印到中间转印带上的静电图像代码的评价的图示。
- [0043] 图 18 的部分 (a) 和 (b) 是天线电位传感器的检测信号的变化图示。
- [0044] 图 19、20、21 和 22 分别是实施例 4、5、6 和 7 中的预充电控制的流程图。

具体实施方式

[0045] 将参照附图具体地描述本发明的实施例。本发明还可以在其它的实施例中被实现,在所述实施例中,构成元件的一部分或全部被其可替换的构成元件替代,只要带构件的静电图像转印区域被充电到与调色剂图像转印区域的电位不同的电位即可。

[0046] 因此,不管图像承载构件的数目、中间转印式 / 记录材料传送式的差异、图像承载构件的充电类型、静电图像形成方法、显影剂和显影方法、转印方法等如何,都可以实现本发明。

[0047] 此外,在本实施例中,将仅仅描述与调色剂图像形成和转印有关的主要部分,但是,通过添加所需的装置、设备和壳体结构,本发明也可以由诸如打印机、各种打印机器、复印机器、传真机器和多功能机器之类的用于各种目的的图像形成设备来实现。

[0048] < 图像形成设备 >

[0049] 图 1 是图像形成设备的整体结构的图示。图 2 是静电图像转印区域和电位传感器的布置的图示。

[0050] 如图 1 所示,图像形成设备 100 是串列式和中间转印式的全色打印机,其中,黄色、品红色、青色和黑色图像形成部分 43a、43b、43c 和 43d 分别沿着中间转印带 24 布置。

[0051] 在图像形成部分 43a 中,黄色调色剂图像被形成在感光鼓 12a 上,并且被转印到中间转印带 24 上。在图像形成部分 43b 中,品红色调色剂图像被形成在感光鼓 12b 上,并且被转印到中间转印带 24 上。在图像形成部分 43c 和 43d 中,青色和黑色调色剂图像分别被形成在感光鼓 12c 和 12d 上,并且被转印到中间转印带 24 上。在被转印到中间转印带 24

上之后,四种调色剂图像被传送到第二转印部分 T2,然后被二次转印到记录材料 P 上。

[0052] 从记录材料盒 50 中拉出的记录材料 P 由分离辊 82 逐个地分离,然后被传送到配准辊 83,通过该配准辊 83,记录材料 P 被发送到二次转印部分 T2。

[0053] 然后,在记录材料被传送通过二次转印部分 T2 的过程中,向二次转印辊 44 施加正电压,从而将调色剂图像从中间转印带 24 二次转印到记录材料 P 上。被二次转印有调色剂图像的记录材料 P 被传送到定影装置 84。在定影装置 84 中,使记录材料 P 经受热和压力,从而对调色剂图像进行定影,其后,通过排放辊 85 将记录材料 P 排放到图像形成设备 100 之外。

[0054] 除了图像形成部分 43a、43b、43c 和 43d 的显影设备 18a、18b、18c 和 18d 使用的显影剂的颜色相互不同以外,图像形成部分 43a、43b、43c 和 43d 具有相同的构造。下面将描述图像形成部分 43a。关于图像形成部分 43b、43c 和 43d,除了图像形成部分 43a 的组成构件的附图标记或符号的后缀“a”分别被 b、c 和 d 替代以外,图像形成部分 43b、43c 和 43d 的描述与图像形成部分 43a 的描述相同。

[0055] 图像形成部分 43a 包括设置在感光鼓 12a 的周边的充电辊 14a、曝光装置 16a、显影装置 18a、一次转印辊 4a 和鼓清洁装置 22a。

[0056] 感光鼓 12a 是通过在铝柱体的外周表面上形成具有负电荷极性的 OPC(有机光电导体)感光层来制备的,并且以预定的处理速度沿着由箭头 R1 表示的方向旋转。向充电辊 14a 供应以用 AC 电压偏置的 DC 电压的形式的充电电压,使得感光鼓 12a 的表面被充电到均匀的负的暗部电位 VD。

[0057] 曝光装置 16a 通过旋转镜用激光束实现扫描曝光,使得感光鼓 12a 的表面电位被降低到明部电位 VL,从而曝光装置 16a 在感光鼓 12a 上写入图像的静电图像。显影装置 18a 用包含调色剂和载体的二组分显影剂对静电图像进行显影,从而在感光鼓 12a 上形成调色剂图像。在明部电位 VL 的曝光部分处,黄色调色剂被沉积,并且,将静电图像反向显影为黄色调色剂图像。

[0058] 一次转印辊 4a 压迫中间转印带 24 的内表面,以在感光鼓 12a 和中间转印带 24 之间形成一次转印部分。通过向一次转印辊 4a 施加正 DC 电压,将调色剂图像从感光鼓 12a 一次转印到中间转印带 24 上。

[0059] 辊清洁装置 22a 在感光鼓 12a 的表面上滑动清洁刀片,以收集余留在感光鼓 12a 的表面的转印残留调色剂而无需将其转印到中间转印带 24 上。带清洁装置 45 在中间转印带 24 的表面上滑动清洁刀片,以从中间转印带 24 的表面收集通过二次转印部分 T2 的转印残留调色剂,所述中间转印带 24 在该中间转印带 24 的内表面处由驱动辊 36 支撑。

[0060] 如图 2 所示,中间转印带 24 由张力辊 37、驱动辊 36 和相对辊 38 拉伸,并且,通过张力辊 37,向中间转印带 24 施加预定的张力。驱动辊 36 由未示出的驱动电动机旋转地驱动,以按照预定的处理速度沿着箭头 R2 方向旋转中间转印带 24。

[0061] 中间转印带 24 是通过包含碳(黑)颗粒以 $1 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ 的体积电阻率调整的基于聚酰亚胺的带,并且,调色剂图像转印区域被设置在中间转印带 24 的宽度方向上的中央部分处。

[0062] 静电图像转印区域 25 是通过在中间转印带 24 的宽度方向的末端部分处在中间转印带 24 的表面上层叠具有 $1 \times 10^5 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上的体积电阻率的 PET、PTFE、聚酰亚胺等的树脂

膜而形成的。然而,用于静电图像转印区域 25 的材料不限于这些材料,只要该材料是可以被形成在中间转印带 24 上的高电阻材料即可。

[0063] < 用于对准的静电图像 >

[0064] 顺便提一下,多个图像形成部分沿着中间转印带布置的串列式图像形成设备的问题在于,多个感光鼓和中间转印带导致速度波动。在多个感光鼓的转印部分处,每一个感光鼓外周表面和中间转印带表面之间的相对速度的波动分开地发生,并且,当相应颜色调色剂图像重合时,可能发生 100-150 μm 的颜色未对准。

[0065] 在 JP-A Hei 10-39571 中描述的图像形成设备中,在上游感光鼓上形成的静电图像块 (electrostatic image patch) 被转印到记录材料传送带上,然后在下游感光鼓的转印部分处被检测。在这种情况下,静电图像块在图像形成之前或者在中断图像形成之后被转印到记录材料传送带上,并且,然后用于调整在下游感光鼓上写入图像的静电图像的定时。

[0066] 由于这种原因,在图像形成期间,用于校正位置偏差的数据不能被实时地获得,从而不能实时地完成在一张片材上的图像形成期间的相应颜色调色剂图像的位置偏差校正。由于中间转印带的膨胀和收缩而导致的以短周期发生的颜色调色剂图像的周期性的颜色未对准或者感光鼓和驱动辊的圆周速度波动没有被预期地得以校正,并且,校正的效果不能被预见。

[0067] 在 JP-A 2004-145007 中描述的图像形成设备中,当在一张片材上实现图像形成的同时实时地校正图像位置,从而可以校正以短周期进行的中间转印带或感光鼓的周期性的速度波动。在这种情况下,在下游感光鼓的调色剂部分处读取从最上游感光鼓转录的模式 (标度) 信息,从而实时地改变下游感光鼓的瞬时旋转速度。

[0068] 然而,通过使用磁记录方法来将代码信息写入在中间转印带上,因此,在中间转印带上转印的图像的调色剂图像和转录的代码信息之间发生同步偏差。通过由于温度而导致的各部件的膨胀和收缩的影响以及曝光装置对于曝光位置的曝光位置确定精度的影响,发生曝光装置自身的几十 μm 的波动。当感光鼓上的代码信息被读取并然后被转录在中间转印带上时的读取误差和写入误差中的每一个也以几十 μm 的量发生。此外,多个感光鼓中的相对位置对准误差以几十 μm 的量发生。出于这些原因,由于这些误差而导致难以将相应颜色图像的每一个调色剂图像的位置偏差抑制在 100 μm 或 100 μm 以下的水平。

[0069] 因此,如图 2 所示,在图像形成设备 100 中,为了将每一个颜色图像的位置偏差抑制在 100 μm 或 100 μm 以下的水平,与图像的静电图像同步地形成在感光鼓 12a 上静电图像代码 (标度) 31a 被原样地转印到中间转印带 24 上。将静电图像代码 31a 转印到静电图像转印区域 25 上与将图像的调色剂图像一次转印到中间转印带 24 上同时地执行。

[0070] 然后,在下游图像形成部分 43b 上,转印在静电图像转印区域 25 上的静电图像代码 31a 由带代码读取传感器 33b (第一检测部分) 读取,从而实时地、高精度地校正每一种颜色图像的调色剂图像的上述的周期性的位置偏差。

[0071] 在上游感光鼓 12a 上,静电图像代码 31a 与用于黄色调色剂图像的扫描线同步地形成。黄色调色剂图像被一次转印到中间转印带 24 的中央调色剂图像转印区域 90 上,并且,静电图像代码 31a 被转印到静电图像转印区域 25 上,该静电图像转印区域 25 在中间转印带 24 的宽度方向的末端部分中的每一个处被层叠在中间转印带 24 上。静电图像转印区

域 25 的电阻比中间转印带 24 的调色剂图像转印区域 90 的电阻高,因此,转印在静电图像转印区域 25 上的静电图像代码 31a 在没有被衰减的情况下到达图像形成部分 43b、43c 和 43d,并且是可以以高精度检测的。

[0072] 从感光鼓 12a 转印在静电图像转印区域 25 上的静电图像代码 31a 在感光鼓 12b 的位置处被检测,并且用于调色剂图像关于传送方向的位置对准。转印在中间转印带 24 的外表面上的静电图像代码 31a 由带代码读取传感器 33b 在关于一次转印辊 4a 的纵向方向的一次转印辊 4a 的外侧从中间转印带 24 的内表面检测。

[0073] 在感光鼓 12b 上,静电图像代码 31b 与用于品红色图像的静电图像的扫描线同步地形成。在中间转印带 24 的调色剂图像转印区域 90 中,用于品红色图像的调色剂图像被重合地一次转印到用于黄色图像的调色剂图像中。同时,感光鼓 12b 的静电图像代码 31b 由鼓代码读取传感器 34b(第二检测部分)在中间转印带 24 的宽度方向的外侧处检测。此外,在本实施例中,调整部件(控制器 54)调整用于在感光鼓 12b 上形成静电图像的条件,使得由带代码读取传感器 33b 检测的静电图像代码和由鼓代码读取传感器 34b 检测的静电图像代码相互一致。作为其例子,可以使用用于调整曝光定时的构造。

[0074] < 天线电位传感器 >

[0075] 图 3 是对于转印到中间转印带上的静电图像代码的检测的图示。图 4 的部分 (a) 至 (d) 是天线电位传感器的图示。图 5 的部分 (a) 至 (d) 是由天线电位传感器执行的静电图像代码的检测的图示。图 6 的部分 (a) 至 (c) 是通过使用静电图像代码的对调色剂图像的配准(对准)控制的图示。图 7 是品红色图像形成部分的一次转印部分的放大图。

[0076] 如图 1 所示,驱动力从后鼓驱动电动机 6a 传递到感光鼓 12a,并且,在前侧处,连接用于时时刻刻检测旋转速度的鼓编码器 8a。基于鼓编码器 8a 的输出信号,控制鼓驱动电动机 6a,使得由鼓驱动电动机 12a 驱动感光鼓 12a,从而以相同的角速度旋转。

[0077] 如图 3 所示,电动机驱动部分 106 实时地控制鼓驱动电动机 6b 的旋转速度,使得带代码读取传感器 33b 的输出信号和鼓代码读取传感器 34b 的输出信号彼此相位对准。结果,通过首先被转印在中间转印带 24 上的黄色调色剂图像,在感光鼓 12b 上承载的品红色调色剂图像以扫描线水平被位置对准。

[0078] 此外,关于感光鼓 12c 和 12d,与感光鼓 12b 的情况类似,分别通过控制鼓驱动电动机 6c 和 6d 类似地执行青色调色剂图像和黑色调色剂图像的对准。

[0079] 顺便提一下,在图 3 中,为了便于图示,带代码读取传感器 33b 和鼓代码读取传感器 34b 的相位位置被偏移,但是,如上所述,它们以重叠的方式被设置在与感光鼓 12b 的一次转印部分 Tb 对应的位置处。

[0080] 作为鼓代码传感器 34b(第二检测部分)、34c(第三检测部分)和 34d(第四检测部分)以及带代码读取传感器 33b(第一检测部分)、33c(第五检测部分)和 33d(第六检测部分)中的每一个,使用图 4 中所示的天线电位传感器 330。

[0081] 如图 4 所示,准备天线电位传感器(静电图像检测探头)330。在图 4 中,(a) 是平面图,并且 (b) 是沿着 (a) 的 Y-Y' 平面(线)截取的截面图。

[0082] 如图 4 的 (a) 所示,天线电位传感器 330 的水平部分 333 执行检测静电图像代码 31b 的功能。天线电位传感器 330 的垂直部分 334 执行得到由水平部分 333 检测的电流的功能。以下述方式准备天线电位传感器 330。

[0083] (1) 如图 4 的 (a) 所示,在通常用于电器的内部布线的聚酰亚胺的 $15\mu\text{m}$ 厚挠性印刷基板 (膜) 336 上,形成电极层。

[0084] (2) 如图 4 的 (a) 所示,通过湿式蚀刻从电极形成包含垂直部分 334 和水平部分 333 的 L 形图案。

[0085] (3) 如图 4 的 (b) 所示,经由粘合剂层 345 (厚度: $15\mu\text{m}$) 施加聚酰亚胺覆盖膜 346 (厚度: $15\mu\text{m}$),以便防止摩擦 (磨损)。

[0086] (4) 如图 4 的 (c) 所示,天线电位传感器 330 的末端部分经由未示出的连接器连接到放大器电路 5。

[0087] 图 4 的部分 (d) 示出检测状态,并且图 4 的 (e) 示出接触状态。

[0088] 如图 5 的 (a) 所示,静电图像代码 31b 被呈示为感光鼓 12b 的表面的电位差图案。天线电位传感器 330 按照图 5 的 (a)、(b)、(c) 和 (d) 的顺序相对于静电图像代码 31b 随着时间移动。

[0089] 天线电位传感器 330 被设置在垂直于图纸的方向上与感光鼓 12b 的表面稍微间隔开 (几 μm 至几十 μm) 的位置处,并且在与感光鼓 12b 的表面保持恒定距离的同时在相对移动的期间移动。静电图像代码 31b 在相对于天线电位传感器 330 的移动方向上被布置为代码 (标度) 状的形状,但是,在图 5 中,仅仅示出单个 (一个) 静电图像代码。此外,静电图像代码 31b 的电位被表示为正 (+)。这是因为假设了下述情况:相邻部分被充电到 -500V 的暗部电位 VD,并且静电图像代码 31b 被充电到 -100V 的明部电位 VL。

[0090] 天线电位传感器 330 的输出线被连接到放大器电路 5。通过输出在天线电位传感器 330 接近静电图像代码 31b 的中央线的过程中和在天线电位传感器 330 移动离开该中央线的过程中沿着相反方向流动的感应电流,天线电位传感器 330 检测单个静电图像代码 31b。

[0091] 如图 5 的 (a) 所示,当天线电位传感器 330 接近静电图像代码 31b 时,天线电位传感器 330 和放大器电路 5 的自由电子被少量地吸引到静电图像代码 31b 的正电位。

[0092] 如图 5 的 (b) 所示,天线电位传感器 330 进一步接近静电图像代码 31b,从而增大被吸引的自由电子的量。

[0093] 如图 5 的 (c) 所示,天线电位传感器 330 最靠近静电图像代码 31b,从而被吸引的自由电子的量是最大的。

[0094] 如图 5 的 (d) 所示,最后,当天线电位传感器 330 开始移动离开静电图像代码 31b 时,被吸引的自由电子开始返回。

[0095] 如图 5 的 (e) 所示,如图 5 的 (a) 至 (d) 中所示的自由电子的流动状态 (感应电流) 由放大器 (电子) 电路 5 检测和放大,从而可以作为电信号得到静电图像代码 31b 的位置。输出随着天线电位传感器 330 接近静电图像代码 31b 而增大,并且,当天线电位传感器 330 与静电图像代码 31b 重叠 (即,最靠近) 时,感应电流瞬时变为零。然后,随着天线电位传感器 330 移动离开静电图像代码 31b,获得负输出,但是,随着增大离静电图像代码 31b 的距离,输出信号变为零。上述是对静电图像代码 31b 的检测的原理。

[0096] 如图 6 的 (a) 所示,在感光鼓 12b 上,通过使用曝光装置 16b 同时形成静电图像代码 31b 和图像的静电图像。在图像的静电图像之外,重复这样的操作:使 n 条扫描线连续地经受曝光,然后,停止该 n 条扫描线的曝光。

[0097] 根据曝光装置 16b 的分辨率和感光鼓 12b 的旋转速度,静电图像代码 31b 的循环(周期)可以具有各种长度。例如,当分辨率是 600dpi 时,扫描线宽度为约 $42\mu\text{m}$,因此,在假设具有 4 线/4 空隙(4lines/4spaces)的静电图像代码 31b 的情况下,静电图像代码 31b 的循环为 $336\mu\text{m}$,这是 $42\mu\text{m}$ 的扫描线宽度的 8 倍,在 4 线/4 空隙中对应于 3 条线的曝光部分和对应于 4 条线的未曝光部分被重复。

[0098] 如图 6 的 (b) 所示,以 50% 的占空比(duty)在感光鼓 12b 上形成暗部电位 VD(未曝光)和明部电位 VL(曝光)的增量图案。感光鼓 12a 的表面电位与图像区域 27 的电位相同,并且,在静电图像代码 31b 中,例如,获得 -500V 的未曝光部分 341 和 -100V 的曝光部分 342 的矩形波。

[0099] 当由天线电位传感器 330 检测到矩形表面电位图案时,如图 6 的 (c) 所示,获得具有以零伏特为中心的振幅的正弦波形。通过调整增量图案的循环、电路阻抗、旋转速度等的组合,图 5 的 (e) 所示的微分波形可以被整流为正弦输出波形。

[0100] 此外,关于在感光鼓 12a 上形成并然后转印在中间转印带 24 上的静电图像代码 31a,类似地得到正弦输出波形的检测信号,从而可以通过对两个正弦波形的相位调整来实现调色剂图像的位置对准。通过简单的电路构造,可以实现精确的相位对准控制。例如,每一个正弦波形经受时间微分以获得斜率,然后,可以实现控制,使得这两个正弦波形的最大斜率的点相互重合。

[0101] 如图 7 所示,在品红色图像形成部分 43b 中,鼓代码读取传感器 34b 和带代码读取传感器 33b 被设置在一次转印部分 Tb 处的同一直线上。带代码读取传感器 33b 和鼓代码读取传感器 34b 被设置在对应于一次转印压合部的相同相位位置处。

[0102] 由于这种原因,在黄色调色剂图像和品红色调色剂图像精确地相互重合的情况下,感光鼓 12b 的静电图像代码 31b 被检测,同时,中间转印带 24 的静电图像代码 31a 被检测。

[0103] 此外,在这些代码没有被同时检测的情况下,实现控制,使得由鼓代码读取传感器 34b 检测的静电图像代码 31b 和由带代码读取传感器 33b 检测的静电图像代码 31a 被相位对准。对应于黄色调色剂图像的静电图像代码 31a 由带代码读取传感器 33b 读取,然后,对感光鼓 12b 进行定位,使得对应于感光鼓 12b 的静电图像代码 31b 与静电图像代码 31a 位置对准。

[0104] 通过改变感光鼓 12b 的旋转速度以跟随在中间转印带 24 的静电图像转印区域 25 上转印的静电图像代码 31a,可以校正中间转印带 24 上的黄色和品红色调色剂图像之间的位置偏差。

[0105] 其后,同样地,在图 2 所示的图像形成部分 43c 和 43d 中,类似地实现中间转印带 24 上的静电图像代码 31a 的检测和用于调整感光鼓 12c 和 12d 的旋转速度(相位)的控制。结果,可以在相应颜色调色剂图像的较少的颜色未对准的情况下输出高质量图像。

[0106] 顺便提一下,转印在中间转印带 24 上的静电图像代码 31a 由带代码读取传感器 33b、33c 和 33d 读取,带代码读取传感器 33b、33c 和 33d 中的每一个设置在与静电图像代码 31a 相隔中间转印带 24 的厚度的中间转印带 24 的内表面处。

[0107] 然而,可以根据中间转印带的材料特性、处理设计、制造规格等选择带代码读取传感器 33b、33c 和 33d 被设置用来检测静电图像代码 31a 的一侧被设置在中间转印带 24 的

前表面还是后表面处。

[0108] < 转印辊的问题 >

[0109] 图 8 是比较实施例中的黄色图像形成部分的调色剂部分的构造的图示。

[0110] 如图 8 所示,在比较实施例中,在设置于中间转印带 24 的宽度方向上的末端部分中的每一个处的静电图像转印区域 25 中,设置专用的静电图像转印辊 47。与一次转印辊 4a 的情况类似,静电图像转印辊 47 由导电海绵辊构成,并且与一次转印辊 4a 同轴地旋转。然而,静电图像转印辊 47 与一次转印辊 4a 电气独立,从而可以从除用于一次转印辊 4a 的电源以外的电源向静电图像转印辊 47 施加与用于一次转印辊 4a 的电压不同的专用电压。

[0111] 在图像形成部分 43a 中,当在感光鼓 12a 上形成调色剂图像时,在感光鼓 12a 的图像形成区域 90 之外,通过激光束曝光来形成静电图像代码 31a。在感光鼓 12a 的纵向末端部分中的每一个处,在图像写入之前或之后,通过使用激光束扫描部分,以对应于预定数目的扫描线的宽度和间隔形成线性静电图像代码 31a。在图 8 中,静电图像代码 31a 被形成在感光鼓 12a 的两个末端部分处,但是,在一些情况中,静电图像代码 31a 仅仅被形成在感光鼓 12a 的一个末端部分处。

[0112] 从电源 D12 向一次转印辊 4a 供应正转印电压,以通过静电力将感光鼓 12a 上的调色剂图像吸引到中间转印带 24 的表面,从而转印调色剂图像。另一方面,从电源 D47 向静电图像转印辊 47 供应在值上与施加到一次转印辊 4a 的电压不同的正转印电压,从而将静电图像代码 31a 从感光鼓 12a 转印到中间转印带 24 的静电图像转印区域 25。在与调色剂图像的转印条件不同的最佳条件下,静电图像转印辊 47 将构成静电图像代码 31a 的电荷转印到静电图像转印区域 25 上。

[0113] 然而,在这种情况下,需要与用于转印图像的调色剂图像的一次转印辊 4a 分离的静电图像转印辊 47,从而在相邻区域中,需要新添加具有不同电位的转印辊。

[0114] 此外,需要将调色剂图像转印电压不同的转印电压施加到静电图像转印辊 47,并且,需要在每一个图像形成部分中提供与添加的转印辊连接的偏置电压(电力)源。

[0115] 此外,静电图像代码 31a 可以被期望转印到尽可能地接近图像形成区域 90 的地方。然而,例如,在图像的调色剂图像的转印电位是 1500V 并且静电图像代码 31a 的转印电位是 1000V 的情况中,在相邻的地方,电位不同的两个转印辊相互关联地旋转。在这种情况下,为了避免具有不同电位的转印辊之间的放电,需要提供一定间隔(间隙)或更大,从而需要在中间转印带 24 的末端部分邻近的机械系统中提供不必要的空间。

[0116] 因此,在稍后描述的实施例中,如图 9 所示,提供图像形成区域 90 和静电图像转印区域 25 共用的一次转印辊 51,使得向图像形成区域 90 和静电图像转印区域 25 施加相同的转印电压。

[0117] < 一体的一次转印辊 >

[0118] 图 9 是黄色图像形成部分的转印部分的构造的图示。

[0119] 如图 9 所示,在图像形成部分 43a 中,由一次转印辊 51 向静电图像转印区域 25 施加转印电压,所述静电图像转印区域被设置在中间转印带 24 的末端部分中的每一个处,所述一次转印辊 51 也充当用于转印图像的调色剂图像的辊。图 8 中所示的一次转印辊 4a 被原样地延伸到转印静电图像代码 31a 的区域,从而获得用于实施例 1 中的一次转印辊 51。结果,可以将图像的调色剂图像从感光鼓 12a 转印到中间转印带 24 上并同时转印静电图像

代码 31a。

[0120] 一次转印辊 51 从图像形成区域 90 到静电图像转印区域 25 连续地接触中间转印带 24, 并且, 由电源 D51 向一次转印辊 51 供应对于调色剂图像转印最佳的转印电压 V_t 。结果, 从图像形成区域转印图像的调色剂图像, 同时, 构成静电图像代码 31a 的电荷图案被转印到中间转印带上, 从而在静电图像转印区域 25 上形成静电图像代码 31a。

[0121] < 代码擦除辊 >

[0122] 如图 2 所示, 与中间转印带 24 的静电图像转印区域 25 相对应地设置代码 (标度) 擦除辊 52 和相对的擦除辊。代码擦除辊 52 和相对的代码擦除辊 53 被设置用于擦除在中间转印带 24 的静电图像转印区域 25 中形成的先前 (在先) 的静电图像代码 31a, 以对静电图像转印区域 25 的充电电位进行初始化。

[0123] 图 3 示出黄色图像形成部分 43a、品红色图像形成部分 43b 和控制器 54 之间的关系, 在该图中, 省略了青色图像形成部分 43c 和黑色图像形成部分 43d。关于控制器 54, 仅仅对用于控制中间转印带 24 的预充电的控制部分进行放大, 并且, 电压控制器 103 控制 AC 电压控制器 101 和 DC 电压控制器 104。AC 电压控制器 101 的 AC 电压被叠加在 DC 电压控制器 104 的 DC 电压上, 经由电压施加部分 102 向代码擦除辊 52 施加叠加的振荡电压。

[0124] 以用 DC 电压偏置的 AC 电压的形式的振荡电压从代码擦除电源 D52 施加到接触静电图像转印区域 25 的代码擦除辊 52, 并且, 相对的代码擦除辊 53 被连接到接地电位。振荡电压的 AC 电压用于擦除在前一图像形成中转印的静电图像代码, 即, 用于使中间转印带 24 上的电位不均匀性变得平坦和平滑。作为 AC 电压, 可以使用正弦波、矩形波、脉冲波等。另一方面, 如上所述, 振荡电压的 DC 电压是用于通过下述方式消除转印问题的预充电所需的电压: 提供图像形成区域 90 和静电图像转印区域 25 共用的一次转印辊 51, 以在对于调色剂图像转印最佳化的转印电压下转印静电图像代码 31a。稍后将描述预充电所需的 DC 电压的大小和设置方法。

[0125] 将中间转印带 24 的静电图像转印区域 25 以均匀的水平预充电到某一 DC 电压与通过使用用于擦除静电图像代码 31a 的构件的静电图像代码 31a 的擦除步骤一起执行。

[0126] 顺便提一下, 代码擦除辊 52 和相对的代码擦除辊 53 还可以被设置在位于图像形成部分 43d 的下游和图像形成部分 43a 的上游的任何位置处。然而, 存在下述可能性: 静电图像转印区域 25 的充电状态由于二次转印、外部噪声等的影响而改变, 由此, 擦除辊 52 和 53 可以被期望地设置为紧邻在图像形成部分 43a 之前。为了擦除静电图像代码 31a, 还可以使用诸如电晕充电器的另一种充电部件。

[0127] < 实施例 1 >

[0128] 图 10 是用于获得适合于转印静电图像代码的转印电压的控制的图示。图 11 是用于图示转印到中间转印带上的静电图像图案的静电图像对比度和转印电压之间的关系的曲线图。

[0129] 如图 2 所示, 在图像的调色剂图像的转印部分处, 作为图像承载构件的例子的感光鼓 12a 接触作为带构件的例子的中间转印带 24。作为静电图像形成部件的例子的曝光装置 16a 在感光鼓 12a 上形成图像的静电图像。通过使用作为适合于图像的调色剂图像的转印的电条件的例子的转印电压 V_t , 作为转印构件的例子的转印辊 51 在转印部分 Ta 处转印图像的调色剂图像。

[0130] 静电图像代码 31a 从感光鼓 12a 被转印到中间转印带 24 上,并且用于在已经形成于中间转印带 24 上时重叠形成于感光鼓 12b 上的图像的调色剂图像的控制,所述感光鼓 12b 是关于中间转印带 24 的旋转方向设置在感光鼓 12a 的下游的另一图像承载构件的例子。

[0131] 使得要转印静电图像代码 31a 的静电图像转印区域 25 的电阻高于调色剂图像转印区域 90 的电阻,所述调色剂图像转印区域 90 对应于其中图像的调色剂图像被承载在感光鼓 12a 上的区域,并且,静电图像转印区域 25 被设置在中间转印带 24 的宽度方向上的外侧部分处。静电图像代码 31a 由曝光装置 16a 按照代码(标度)状的形状形成,使得垂直于感光鼓 12d 的旋转方向的轮廓以预定的间隔按照预定数目的扫描线布置。

[0132] 在形成于感光鼓 12b 上的另一图像的调色剂图像的转印位置处,转印在中间转印带 24 上的静电图像代码 31a 随着作为天线电位传感器的例子的带代码读取传感器 33b 的移动经受感应电流的检测。

[0133] 在很多情况中,用于允许将静电图像代码 31a 从感光鼓 12a 合适地转印到中间转印带 24a 上的静电图像转印区域 25 上的电压通常与用于允许将调色剂图像从感光鼓 12a 合适地转印到中间转印带 24 上的电压不同。

[0134] 如图 10 所示,对下述情况中的静电图像的充电状态进行评价:其中,中间转印带 24 的静电图像转印区域 25 未经受预充电。感光鼓 12a 经受具有 600dpi 的扫描线的曝光,以形成 1000 个点(42.6mm)和 1000 个空隙(42.6mm)的静电图像图案,并且,在按照多个级别改变转印电压 V_t 的同时,将静电图像图案转印到中间转印带 24 上的静电图像转印区域 25 上。通过使用传统的静电容量类型的电位传感器 EM,对转印在静电图像转印区域 25 上的静电图像图案进行评价。电位传感器 EM 用于检测,因此,将大于实际的静电图像代码 31a 的静电图像索引转印到静电图像转印区域 25 上,从而测量调色剂之后的静电图像索引的高电位部电压 $V_{dark}(V)$ 和低电位部电压 $V_{light}(V)$ 。转印电压 $V_t(V)$ 和静电图像对比度 $(V_{dark}-V_{light})(V)$ 之间的关系在图 11 中被示出。在图 11 和下面的描述中, V_{light} 被称为 V_l , V_{dark} 被称为 V_d ,并且静电图像对比度 $(V_{dark}-V_{light})$ 被称为 (V_d-V_l) 。

[0135] 如图 11 所示,在感光鼓 12a 和静电图像转印区域 25 之间的电场随着转印电压 V_t 的增大而增大,使得转印(放电)从约 400V 的 V_d 开始,然后从约 800V 的 V_l 开始。相应地,静电图像对比度 (V_d-V_l) 也增大。

[0136] 然而,当连续地增大转印电压时,静电图像对比度被改变为以某一点为峰值下降。这可能归因于下述现象:在感光鼓 12a 和静电图像转印区域 25 之间容易发生异常放电,结果,静电图像块的转印效率降低。

[0137] 在图 11 中的静电图像对比度 (V_d-V_l) 曲线的峰值邻近,甚至关于实际的静电图像代码 31a,也考虑到静电图像对比度 (V_d-V_l) 最高,因此,甚至通过借助天线电位传感器 330 的检测,也获得 SN 比的最高信号。因此,在提供最大静电图像对比度 (V_d-V_l) 的电压邻近的转印电压 (V_{t0}) 最适合于转印静电图像代码 31a。

[0138] <合适的预充电电压>

[0139] 图 12 是预充电的效果的图示。图 13 是用于图示用于静电图像转印的最佳接触电压和转印电压之间的关系的曲线图。图 14 是随着预充电而转印静电图像的转移部分的等效电路。

[0140] 在图 10 所示的静电图像块的转印中,测量下述情况中的静电图像对比度 (V_d-V_l) 和转印电压之间的关系:预先对中间转印带 24 的静电图像转印区域 25 进行预充电。其结果在图 12 中被示出。

[0141] 如图 10 所示,将施加到代码擦除辊 52 的振荡电压的 DC 电压改变为 +341V 和 -244V,以将静电图像转印区域 25 的预充电电压设置在 +341V 和 -244V 处,然后,与图 11 中的情况类似地通过电位传感器 EM 测量电压 V_d 和 V_l 。

[0142] 如图 12 所示,转印在静电图像转印区域 25 上的静电图像的静电图像对比度 (V_d-V_l) 的曲线基本上根据预充电电压平移。提供静电图像对比度 (V_d-V_l) 曲线的峰值的转印电压被确定为用于允许在 +341V 和 -244V 的预充电电压中的每一个处转印静电图像的最佳转印电压。此外,同样地,在 +341V 和 -244V 的预充电电压之间确定的其它两个预充电电压中的每一个处,类似地获得静电图像对比度曲线,以确定提供峰值的转印电压。当获得用于静电图像转印的最佳转印电压和预充电电压之间的关系时,获得如图 13 所示的线性关系。

[0143] 如图 13 所示,通过在 +341V 至 -244V 的范围中改变预充电电压,发现施加到一次转印辊 51 的转印电压可以被选择为在 600V 至 1200V 的范围中的任意值。也就是说,当转印电压被设置在 600V 至 1200V 的范围中的值使得调色剂图像转印效率为最大时,通过调整预充电电压,可以确保用于允许将静电图像代码 31a 最佳地转印到静电图像转印区域 25 上的转印电压。结果,高精度地转印静电图像代码 31a,使得可以高精度地校正中间转印带 24 上的调色剂图像的位置偏差,从而可以提供具有较少的颜色未对准的图像形成设备。

[0144] 这可以通过图 14 所示的等效电路来得以解释。这里,感光鼓 12a 的表面处的静电容量是 C_d ,并且,感光鼓 12a 和静电图像转印区域 25 之间的空气层的静电容量是 C_{air} 。

[0145] 当中间转印带 24 的静电容量是 C_b 时,静电图像转印区域 25 的表面电位 V_b 是通过预充电电荷得到的电位差 V_{pre} 和施加到一次转印辊 51 的转印电位 V_t 之和。关于静电图像转印区域 25 的表面电位 V_b ,转印电压在压合部之外为零,并且,转印电压 V_t 被施加在压合部区域的邻近,在压合部区域中,在静电图像转印区域 25 和感光鼓 12a 之间发生放电。

[0146] 如图 10 所示,通过在感光鼓 12a 上形成的静电图像的低电位部电位 (V_l) 或高电位部电位 (V_d) 与电位 $V_b (= V_{st}+V_{pre})$ 之间的差,确定静电图像的转印效率。在这种情况下,静电图像转印区域 25 的电位 V_b 与转印电压 V_t 和预充电电压 V_{pre} 的任何组合无关。对于静电图像转印最佳的转印电压 V_t 是包括感光鼓 12a 和中间转印带 24 的静电图像转印处理所特有的常数。这也由下述事实可知:如图 13 所示,提供静电图像对比度 (V_d-V_l) 曲线的峰值的转印电压 V_t 和预充电电压 V_{pre} 之间的关系是具有基本上“-1”的斜率的直线。

[0147] 这里, V_t 是调色剂图像转印效率最大的转印电压, V_{pre} 是静电图像转印区域 25 的预充电电位, V_{t0} 是提供静电图像对比度 (V_d-V_l) 曲线的峰值的静电图像转印区域 25 的表面电位 V_b 。当这些电位(电压)由公式表示时,获得下述方程,使得 V_t 和 V_{pre} 的各种组合变成可能,以便获得对于静电图像转印最佳的静电图像转印区域 25 的表面电位 V_{t0} 。

[0148] $V_t+V_{pre} = V_{t0} \dots (1)$

[0149] 如图 10 所示,施加到一次转印辊 51 的转印电压 V_t 对于调色剂图像转印是最佳的,因此,即使在以相同的转印电压 V_t 转印静电图像代码 31a 时,静电图像代码 31a 的转印通常也不是最佳的。因此,控制器 54 在转印之前预先向静电图像转印区域 25 施加从方程

(1) 得到的电位 V_{pre} 。通过使用基于在产品的设计期间的测量结果得到的 V_{t0} 和 V_t , 可以从下述方程计算预先施加的电位 V_{pre} 。

$$[0150] \quad V_{pre} = V_{t0} - V_t \quad \dots (2)$$

[0151] 顺便提一下, 这里, 通过提供 $(V_d - V_1)$ 曲线的最大值的电压来确定对于静电图像代码 31a 的转印最佳的静电图像转印区域 25 的表面电位。然而, 确定对于静电图像代码 31a 的转印最佳的静电图像转印区域 25 的表面电位的方法不限于此方法。在确保校正调色剂图像位置偏差的充分精度的范围内, 最佳表面电位还可以从提供 $(V_d - V_1)$ 曲线的最大值的精确电压值 (pinpoint voltage value) 邻近的电压范围确定。

[0152] 此外, 还可以通过在产品运输之前获得图 12 和 13 的数值数据而无需通过针对每一个事件执行实验来获得方程 (2) 的值来将 V_{pre}/V_t 转换表存储在控制器 54 的存储器中。还可以每当获得对于图像的调色剂图像的转印最佳的转印电压 V_t 时基于 V_{pre}/V_t 转换表根据印刷环境确定最佳预充电电位 V_{pre} 。

[0153] < 实施例 2 >

[0154] 图 15 是实施例 2 中的预充电控制的流程图。在本实施例中, 在产品出货之前针对中间转印带 24 自动执行实施例 1 中的实验, 使得获得用于预充电的初始设置电位。

[0155] 如图 15 所示, 参照图 10, 形成中间转印带 24, 该中间转印带 24 在其整个表面处具有体积电阻率为 $1 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ 的聚酰亚胺层。在该表面的每一个末端部分处, 作为静电图像转印区域, 层叠 $30 \mu\text{m}$ 厚的体积电阻率为 $1 \times 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$ 的聚酰亚胺的绝缘层。向代码擦除辊 52 施加振荡电压, 该振荡电压为用 DC 电压偏置的频率为 2kHz、振幅为 3kV 的正弦波的形式。

[0156] 图 10 所示的控制器 54 使用 $i = 1$ 开始控制 (S01)。控制器 54 向代码擦除辊 52 施加以用 AC 电压偏置的 DC 电压 V_{pi} ($i = 1, 2, 3$) 的形式的振荡电压, 从而将静电图像转印区域 25 充电到电位 V_{p1} , 然后, 通过改变转印电压 V_t 来获得图 12 中的 $(V_d - V_1)$ 曲线 (S02)。提供最大值的一次转印偏压被取为 V_{t1} (S03)。

[0157] 控制器 54 判断 i 是否等于 3 (S04), 当 i 不是 3 (S04 中的“否”) 时, 设置 $i = i + 1$ (S05), 然后, 重复 S01 至 S04 的操作。值 i 可以是图 13 的线性近似可以精确实现的次数。

[0158] 在 $i = 3$ (S04 中的“是”) 的情况中, 控制器 54 完成测量, 并且获得预充电电压和转印电压之间的关系 (S06)。关于在前一步骤中获得的对于 V_{p1} 、 V_{p2} 和 V_{p3} 的 V_{t1} 、 V_{t2} 和 V_{t3} , 如图 13 所示, 对 $(V_{t1}, V_{p1}, V_{t2}, V_{p2})$ 和 (V_{t3}, V_{p3}) 的值进行绘图 (S06)。从连接这三个点的直线的近似公式, 获得对于静电图像转印最佳的带表面电位 P_{t0} 。

[0159] 控制器 54 从下述方程计算施加到中间转印带 24 的预充电电位: $V_{pre} = V_{t0} - V_t$ (S07)。

[0160] 如图 13 所示, 具体地说, 在对于静电图像转印最佳的带表面电位 V_{t0} 被给定为 930V 并且用于本实施例中的转印的转印偏压被给定为 1170V 的情况中, 可以通过下面示出的方程来确定接触电压。在中间转印带 24 的产品出货之前, 作为对于静电图像索引的转印最佳的带表面电位 V_{t0} , 得到 930V, 然后, 从下面的方程 (2) 计算取决于用于图像的调色剂图像的转印偏压 V_t 的预充电电位 V_{pre} 。

$$[0161] \quad V_{pre} = V_{t0} - V_t = 930 - 1170 = -240\text{V}$$

[0162] 因此,作为中间转印带 24 的初始设置,设置用于预充电的以用 AC 电压偏置的 -240V 的 DC 电压的形式的振荡电压。

[0163] 在产品出货之后,在这些图所示的图像形成部分 43b、43c 和 43d 中,由带代码读取传感器 33b、33c 和 33d 根据中间转印带 24 的静电图像代码 31a 的检测信号执行图像的调色剂图像的位置对准。此时,通过在实施例 2 中获得的条件下实现预充电,与没有实现预充电的情况相比,静电图像代码 31a 被令人满意地转印,从而可以最终减轻记录材料上的相应颜色图像的颜色未对准的量。

[0164] 在 -240V 的初始设置电压处设置施加到代码擦除辊 52 的振荡电压的 DC 电压。此时,当电位传感器(静电计)EM 被设置在静电图像代码通过代码擦除辊 52 之后且在静电图像代码到达感光鼓 12a 之前的位置处,并然后用于测量静电图像转印区域 25 的表面电位时,获得约 -240V。

[0165] 示出实际的测量结果。具有 1000 个点(42.6mm)和 1000 个空隙(42.6mm)的静电图像索引从感光鼓 12a 被转印到静电图像转印区域 25 上,该静电图像转印区域 25 被预充电到 -240V。当电位传感器 EM 被设置在感光鼓 12a 的下游以测量转印在静电图像转印区域 25 上的静电图像索引的表面电位时,如图 10 所示,测量转印之前和之后的相应位置处的表面电位。

[0166] 在感光鼓 12a 的表面处的静电图像索引的高电压部电位为 -500V,低电压部电位为 -100V。感光鼓 12a 的感光层的介电常数和中间转印带 24 的静电图像转印区域 25 的介电常数基本上彼此相等,并且,感光层和静电图像转印区域的厚度分别为 $30\mu\text{m}$ 和 $50\mu\text{m}$,从而这些层和区域的静电容量的比值为 4 : 1。

[0167] 当中间转印带 24 通过感光鼓 12a 时,由于感光鼓 12a 上的与静电图像索引的电位差而导致发生放电。如上所述,静电图像转印区域 25 的电位为 -240V,并且,感光鼓 12a 上的静电图像索引的高压部分的电位为 -500V,低压部分的电位为 -100V。在这种情况下,放电期间的相应部分之间的电位差如下:

[0168] (1) 低压部分和静电图像转印区域 25 之间: $(1170-240)-(-100) = 1030\text{V}$

[0169] (2) 高压部分和静电图像转印区域 25 之间: $(1170-240)-(-500) = 1430\text{V}$

[0170] 此外,作为感光鼓 12a 上的放电的结果,转印在静电图像转印区域 25 上的静电图像索引的电位被测量为如下:

[0171] (3) 在静电图像转印区域 25 上转印低压部分的区域: -310V

[0172] (4) 在静电图像转印区域 25 上转印高压部分的区域: -500V

[0173] 在这种情况下,在转印静电图像索引时在感光鼓 12a 和中间转印带 24 上移动的电荷的量彼此相等,因此,当在考虑 4 : 1(感光层:中间转印带)的容量比的情况下将容量比转换为电压变化比时,电压变化比为如下。也就是说,在静电图像索引的高压部分和低压部分二者处,感光鼓 12a 和静电图像转印区域 25 的电位(电压)变化量比是容量比的倒数,即 1 : 4。

[0174] (5) 感光鼓 12a 上的静电图像索引的低压部分:该电位从 -100V(转印之前)到 -82V(转印之后)改变了 18V。

[0175] (6) 静电图像转印区域(低压部分):该电位从 -240V 到 -310V 改变了 70V。

[0176] (7) 感光鼓 12a 上的静电图像索引的高压部分:该电位从 -500V(转印之前)

到 -435V (转印之后) 改变了 65V。

[0177] (8) 静电图像转印区域 (高压部分) 该电位从 -240V 到 -500V 改变了 260V。

[0178] < 除静电图像代码以外的静电图像索引 >

[0179] 顺便提一下, 关于将静电图像索引转印到中间转印带或记录材料传送带上并然后实现调色剂图像的位置对准的方法, 存在除下述方法以外的方法: 通过使用静电图像代码 31a 实时地进行位置校正。

[0180] 在连续的图像形成期间, 基于转印在中间转印带 24 上静电图像索引的检测数据, 可以通过调整感光鼓 12b、12c 和 12d 的曝光开始定时来校正图像的调色剂图像的位置偏差。此外, 在这种控制中, 可以应用本发明。

[0181] 此外, 本发明还可以应用于传统的技术, 使得定位调色剂图像在非图像形成期间从每一种颜色的感光鼓转印到中间转印带上, 然后, 检测中间转印带上的定位调色剂图像, 以调整感光鼓 12b、12c 和 12d 的曝光开始定时。代替定位调色剂图像, 静电图像索引从感光鼓 12a、12b、12c 和 12d 被转印到中间转印带上, 并且, 在感光鼓 12d 的下游位置处被检测, 使得可以调整每一种颜色图像的曝光开始定时。

[0182] 此外, 在图 1 所示的图像形成部分 43a、43b、43c 和 43d 中, 每一个尺寸为约 30mm 的正方形的静电图像块被形成成为静电图像索引, 然后可以被转印到中间转印带上。然后, 通过设置在图像形成部分 43a 的下游的静电容量类型的电位传感器, 读取对应于图像形成部分 43b、43c 和 43d 的静电图像块。接着, 基于静电图像块的读取时间的差异, 针对图像形成部分 43b、43c 和 43d 中的每一个, 计算与图像形成部分 43a 的静电图像块的位置偏差的量。其后, 在形成后续图像时, 基于该计算的结果, 校正用于感光鼓 12b、12c 和 12d 的图像写入定时。可替换地, 在中间转印带的旋转方向上移动感光鼓, 使得校正感光鼓的位置。

[0183] < 实施例 3 >

[0184] 图 16 是实施例 3 中的预充电控制的流程图。在本实施例中, 根据环境条件或随着时间的变化, 调整在实施例 2 的初始设置处开始使用的中间转印带的预充电电位。

[0185] 在产品出货之后的图像形成设备 100 中, 通过诸如环境温度或湿度的环境条件的影响, 或者, 通过包含中间转印带 24 的处理构件的随着时间的变化, 改变用于图像的调色剂图像的最佳转印电压。在这种情况下, 如上述的方程 (2) 所示, 需要随着图像的调色剂图像的转印电压的改变也改变预充电电位。此外, 根据实验, 已经发现, 与图像的调色剂图像的情况类似地, 对于静电图像代码 31a 的转印最佳的转印电压具有温度特性和湿度特性。由于这种原因, 同样地, 关于静电图像转印区域 25 的预充电电位 V_{pre} , 需要相应地调整环境温度和湿度。

[0186] 如图 16 所示, 参照图 3, 在图像形成设备 100 中的中间转印带 24 的邻近, 设置未示出的温度和湿度传感器。此外, 在控制器 54 的存储器中, 预先准备对于图像的调色剂图像的转印最佳的温度和湿度特性表以及对于静电图像代码最佳的温度和湿度特性表。控制器 54 总是监测连续地操作的图像形成设备 100 中的温度和湿度, 并且, 在环境温度或湿度改变的情况中, 控制器 54 通过参考温度和湿度特性表来设置最佳电位。

[0187] 控制器 54 在图像形成期间获得温度和湿度传感器的输出, 以测量环境温度和湿度 (S11)。然后, 通过在检测的温度和湿度处参考表, 获得当中间转印带 24 的预充电电位在检测的温度和湿度处为零时的转印电压 V_{t0} , 在该转印电压 V_{t0} 处, 静电图像代码 31a 可以

被最佳地转印 (S12)。此外,通过在检测的温度和湿度处参考表,获得图像的调色剂图像可以被最佳地转印的转印电压 V_t (S13)。

[0188] 当 V_t 是在使用图像形成设备的温度和湿度环境下的图像的调色剂图像的最佳转印电压, V_{pre} 是带的预充电电位,并且 V_{t0} 是对于静电图像代码的转印最佳的带表面电位 V_b 时,应用上述的方程 (2)。

[0189] 通过方程 (2) : $V_{pre} = V_{t0} - V_t$, 控制器 54 确定在操作期间的环境下最佳的带预充电电位 (S14)。然后,与在上一图像形成期间形成的静电图像代码 31a 的擦除同时,向代码擦除辊 52 施加电位 V_{pre} (S15) 作为振荡电压的 DC 电压,并且,该电位 V_{pre} 被持续到图像形成 (在第一图像形成区域中执行静电图像代码和调色剂图像的一次转印偏压施加和集体转印) (S16)。在操作的图像形成设备 100 中,重复上述处理。

[0190] 当要实现本实施例中的控制的图像形成设备 100 被放置在 27℃ 的室温和 60% RH 的湿度的环境中时,在连续的图像形成期间,该设备内部空间中的温度和湿度被改变为 32℃ 的温度和 40% RH 的湿度。作为本实施例中的控制的结果,紧接在连续图像形成开始之后且在从该开始起经过 6 个小时之后,对于图像的调色剂图像最佳的转印电压被自动改变,并且,另外,静电图像转印区域 25 的预充电电位还被自动改变。

[0191] 结果,关于在从连续图像形成开始起经过 10 分钟、30 分钟、1 个小时、2 个小时、3 个小时和 6 个小时之后的每一个时刻处的记录材料上的相应颜色调色剂图像的颜色未对准,获得比得上紧接在开始之后的结果的结果。

[0192] < 实施例 4 >

[0193] 图 17 的部分 (a) 和 (b) 是对转印到中间转印带上的静电图像代码的评价的图示。图 18 的部分 (a) 和 (b) 是天线电位传感器的检测信号的变化图示。图 19 是实施例 4 中的预充电控制的流程图。在图 17 中,为了图示与静电图像代码 31a 的关系,省略了带代码电位传感器 33b 和 33b' 的接地部分和挠性印刷板。在本实施例中,通过使用图 4 所示的天线电位传感器 (静电图像检测探头) 330,对转印在静电图像转印区域 25 上的实际的静电图像代码 31a 的转印质量进行评价,然后,设置最佳的预充电电位 V_{pre} 。

[0194] 如图 3 所示,控制器 54 通过使用曝光装置 16a 在感光鼓 12a 上形成静电图像代码 31a,然后向一次转印辊 51 施加转印电压 V_t ,使得将静电图像代码 31a 转印到中间转印带 24 上。接着,转印在中间转印带 24 上的静电图像代码 31 由带代码电位传感器 33b 检测,并且对要转印到中间转印带 24 上的图像的多个调色剂图像的重合 (配准) 进行控制。

[0195] 作为带构件充电部件的例子,代码擦除辊 52 在转印之前将中间转印带 24 充电到 DC 电位。这是因为将静电图像代码 31a 转印到静电图像转印区域 25 上也是在针对调色剂图像转印设置的电压 V_t 处被最佳地执行的。

[0196] 代码擦除辊 52 与静电图像转印区域 25 接触,并且被供应以用 DC 电压偏置的 AC 电压的形式的振荡电压,使得静电图像转印区域 25 被充电到 DC 电压电位。代码擦除辊 52 还充当用于擦除转印在静电图像转印区域 25 上的先前的静电图像代码 31a 的部件。

[0197] 作为控制部件的例子,控制器与转印电压 V_t 和 V_{t0} 的变化相对应地调整施加到代码擦除辊 52 的电压的 DC 电压。控制器 54 按照以 100V 为增量的多个级别改变施加到一次转印辊 51 的转印电压 V_i ,使得静电图像代码 31a 被转印到静电图像转印区域 25 上。接着,基于由天线电位传感器 330 执行的对转印在静电图像转印区域 25 上的静电图像代码

31a 的检测结果,确定在图像形成期间使用的振荡电压的 DC 电压。

[0198] 控制器 54 确定振荡电压的 DC 电压,使得由天线电位传感器 330 检测的静电图像代码 31a 的检测信号的波形的变化变小。

[0199] 如图 10 所示,为了设置预充电电位 V_{pre} ,需要使用静电容量类型的电位传感器 EM,但是,在实际的图像形成设备 100 中,难以确保安装大尺寸的电位传感器 EM 的空间。大尺寸电位传感器 EM 无法被安装,因此,还存在安装图 4 所示的天线电位传感器 330 的情形。

[0200] 此外,为了通过使用电位传感器 EM 检测静电图像索引的电位,需要使用用于相对地设置电位传感器 EM 的电极表面和均匀的电位表面的具有 1000 个点和 1000 个空隙的大静电图像索引。因此,在通过使用电位传感器 EM 设置预充电电位 V_{pre} 的过程中,在静电图像转印区域 25 中不能形成用于图像的调色剂图像的位置对准的静电图像代码 31a。当使用大尺寸的静电图像代码时,除了空间问题以外,还存在位置对准精度降低的问题。

[0201] 因此,在本实施例中,在无需通过电位传感器 EM 执行电位测量的情况下,将对于静电图像代码 31a 的转印最佳的转印电压设置为预充电电位 V_{pre} 。通过使用图 4 所示的天线电位传感器 330 (带代码读取传感器 33b 和 33b'),检测静电图像转印区域 25 的静电图像代码 31a,并且,对检测的输出信号进行评价,从而设置最佳的预充电电位 V_{pre} 。在预充电电位 V_{pre} 被设置为 0V 的状态中,按照多个级别改变施加到一次转印辊 51 的转印电压 V_t ,并且,将其它因素保持在相同的条件,从而,将静电图像代码 31a 转印到静电图像转印区域 25 上。

[0202] 接着,由带代码读取传感器 33b 和 33b' 检测转印在静电图像转印区域 25 上的静电图像代码 31a,使得具有输出信号的最少干扰的转印电压 V_t 被确定为对于静电图像代码 31a 的转印最佳的转印电压 V_{t0} 。

[0203] 如图 17 的 (a) 所示,在本实施例中,两个独立的带代码读取传感器 33b 和 33b' (天线电位传感器 330 :图 4) 在中间转印带 24 的静电图像转印区域 25 上滑动的同时被设置。带代码读取传感器 33b 和 33b' 被设置和布置在彼此最靠近的位置处,使得水平部分 333 与静电图像转印区域 25 的静电图像代码 31a 平行。这两个带代码读取传感器 33b 和 33b' 同时读取位于基本上相同的位置处的静电图像代码 31a,以输出如图 18 的 (a) 和 (b) 所示的波形信号。

[0204] 如图 17 的 (a) 所示,当在预充电电位 V_{pre} 被设置为 0V 的状态中转印静电图像代码 31a 的过程中,当转印电压 V_t 合适时,通过正常的放电,将静电图像代码 31a 规则地转印到静电图像转印区域 25 上。在这种情况下,如图 18 的 (a) 所示,带代码读取传感器 33b 和 33b' 的输出信号的相位被规则地对准,使得多个信号波形的周期 (循环) 的标准偏差 σ 变小。

[0205] 如图 17 的 (b) 所示,当在预充电电位 V_{pre} 被设置为 0V 的状态中转印静电图像代码 31a 的过程中,当转印电压 V_t 不合适时,通过异常的放电,将静电图像代码 31a 不规则地转印到静电图像转印区域 25 上。在这种情况下,如图 18 的 (b) 所示,带代码读取传感器 33b 和 33b' 的输出信号的相位被不规则地扰乱,使得多个信号波形的周期 (循环) 的标准偏差 σ 变大。

[0206] 因此,在多个点处测量带代码读取传感器 33b 和 33b' 的输出信号之间的上升时间的差,然后,获得输出信号的周期的标准偏差 σ 并将它们相互比较,使得可以对转印电

压 V_t 不同的静电图像代码 31a 的转印质量进行评价。

[0207] 具体地说,测量通过零的电位的点的输出波形的上升区域。关于这两个带代码读取传感器 33b 和 33b', 第一点通过时间是 t_1 和 t_1' , 第二点通过时间是 t_2 和 t_2' 。在 1000 个点处进行测量,并且,获得通过时间 t_1 至 t_{1000} 和 t_1' 至 t_{1000}' 。

[0208] 接下来,关于每一点,获得两个带代码读取传感器 33b 和 33b' 之间的通过时间的差,即, $(t_1 - t_1')$ 、 $(t_2 - t_2')$ 、..... $(t_{1000} - t_{1000}')$ 。从通过时间的差 $(t_1 - t_1')$ 、 $(t_2 - t_2')$ 、..... $(t_{1000} - t_{1000}')$ 的离差,计算标准偏差 σ 。

[0209] 在这种情况下,在转印电压 V_t 合适并且通过正常的放电规则地转印静电图像代码 31a 的情况中,通过静电图像代码 31a 的转印和读取精度的增加,标准偏差 σ 接近零。另一方面,在转印电压 V_t 不合适并且通过异常放电不规则地转印静电图像代码的情况中,标准偏差 σ 变大。

[0210] 如图 3 所示,在累积操作时间超过 200 个小时的图像形成设备 100 中,通过重复充电、曝光、擦除等电照相处理,中间转印带 24 和感光鼓 12a 的表面性质和物理值与在产品出货期间的那些相比被改变了。由于这种原因,图像形成设备 100 在连续地操作 200 个小时之后以打印输出之前的待机状态的定时再次设置预充电电位。

[0211] 如图 19 所示,参照图 3,控制器 54 按照以 100V 为增量从 500V 到 1400V 的 10 个级别设置施加到一次转印辊 51 的转印电压 V_i ,并且重复从 S22 到 S26 的流程。

[0212] 控制器 54 以 $i = 1$ 开始预充电控制 (S21),然后将施加到代码擦除辊 52 的振荡电压的 DC 电压设置为 0V,从而将静电图像转印区域 25 的预充电电位 V_{pre} 设置为 0V (S22)。

[0213] 控制器 54 在感光鼓 12a 上以 600dpi 的分辨率形成具有 4 条线和 4 个空隙的静电图像代码 31a,然后在转印电压 $V_1 = 500V$ 处将静电图像代码 31a 转印到中间转印带 24 的静电图像转印区域 25 上 (S23)。

[0214] 控制器 54 通过布置在感光鼓 12b 的转印位置处的带代码读取传感器 33b 和 33b' (未示出) 来检测静电图像代码 31a 的感应电流,然后,将感应电流转换为电压值 (S34)。然后,如上所述,计算标准偏差 σ_1 并将其存储在存储器中。

[0215] 控制器 54 以 1 的增量增加 i 直到 $i = 10$ (S25 的“否”) (S26),然后,按照 $V_1 = 500V$ 、 $V_2 = 600V$ 、..... $V_{10} = 1400V$ 的顺序改变转印电压,使得静电图像代码 31a 被转印到静电图像转印区域 25 上。接着,静电图像代码 31a 由带代码读取传感器 33b 和 33b' 检测,然后,计算标准偏差 σ_1 并将其存储在存储器中 (S24)。

[0216] 当 i 达到 10 (S25 的“是”) 时,控制器 54 从标准偏差值 σ_1 至 σ_{10} 中选择最小值 σ (S27)。获得提供最小值 σ 的电压 V_i ,作为对于静电图像代码 31a 的转印最佳的表面电位 V_{t0} (S28)。

[0217] 控制器 54 将获得的 V_{t0} 和对于图像的调色剂图像的转印最佳的分开获得的转印电压 V_t 代入上述的方程 (2): $V_{pre} = V_{t0} - V_t$,从而获得预充电电位 V_{pre} 。

[0218] 顺便提一下,在前一图像形成的预旋转的期间获得对于图像的调色剂图像的转印最佳的转印电压 V_t 。转印电压以三个级别被施加到一次转印辊 51,然后,测量对应的电流值。三个转印电压 - 电流数据被内插计算,然后,将提供预定的电流值 ($20 \mu A$) 的转印电压确定为对于图像的调色剂图像的转印最佳的转印电压 V_t 。

[0219] 因此,确定静电图像转印区域 25 的预充电电位 V_{pre} (S29)。

[0220] 控制器 54 通过使用这样获得的预充电电位 V_{pre} 来将静电图像代码 31a 转印到静电图像转印区域 25 上,以执行图像形成。

[0221] 在要实现实施例 3 的控制的图像形成设备 100 中,即使当累积操作时间超出 200 个小时时,关于相应颜色图像的颜色未对准,也获得比得上产品出货期间的结果的结果。

[0222] 顺便提一下,实际上即使当通过正常放电在合适的预充电电位 V_{pre} 处转印静电图像代码 31a 时,由于诸如中间转印带 24 的横向偏移、旋转速度的非均匀性、天线电位传感器的读取误差等的因素而导致标准偏差 σ 不会变为零。然而,虽然转印电压受这些常见的因素的影响,但是可以说,当预充电电位 V_{pre} 是 0V 时,提供最小标准偏差 σ 的转印电压变成对于静电图像代码 31a 的转印最佳的转印电压。

[0223] 此外,可以任意地选择施加到一次转印辊 51 的转印电压 V_i 的增量和增加次数。为了提高预充电电位 V_{pre} 的设置精度,增量为 10V 且增加次数为 100 个级别的这样的选择也是可能的。然而,增量为 100V 且增加次数为 10 个级别的情况也可以是实践上满足需要的设置。

[0224] 此外,关于预充电电位 V_{pre} 的设置定时,它不限于从新品状态使用开始起经过 200 个小时之后的时间。对于图像形成设备,预充电电位 V_{pre} 可以在处理条件变化的期间、一天首次通电的期间、每预定的累积操作时间、产品出货之前等被任意地设置。

[0225] 在本实施例中,为了评价转印在静电图像转印区域 25 上的静电图像代码 31a 的质量精度,使用在一个周期中两个带代码读取传感器 33b 和 33b' 通过对应的静电图像代码 31a 的时间之差的标准偏差。

[0226] 然而,即使当使用具有两个带代码读取传感器 33b 和 33b' 对应的周期的静电图像代码 31a 的振幅差的标准偏差时,类似控制也是可能的。这是因为随着静电图像代码 31a 的质量精度越高,两个带代码读取传感器 33b 和 33b' 的输出振幅的变化越小。

[0227] 根据本实施例中的预充电控制,可以在相应颜色图像的位置偏差较少的情况下输出高质量图像。通过使用与用于图像的调色剂图像的转印电压相同的电源和相同的一次转印辊 51,可以实现静电图像代码 31a 的高灵敏度转印。

[0228] < 实施例 5 >

[0229] 图 20 是实施例 5 中的接触控制的流程图。除了对天线电位传感器的输出波形的评价方法以外,本实施例与实施例 4 相同,因此,在该图中,通过添加共用的步骤号码从描述中将省略与实施例 4 相同的控制。

[0230] 如图 20 所示,参照图 3,在图像形成部分 43a 中,控制器 54 检测图像形成部分 43a 中的以转印电压 $V_1 = 500V$ 转印的静电图像代码 31a。然后,将带代码读取传感器 33b 的输出感应电流转换为电压值,然后对其积分。电压振幅的平均值作为在转印电压 V_1 处的输出振幅 V_{out1} 存储在存储器中 (S24B)。该操作与实施例 4 类似地被重复,以获得在转印电压 $V_1 = 500V$ 至 $V_{10} = 1400V$ 处的输出振幅 V_{out1} 至 V_{out10} (S21 至 S26)。

[0231] 其后,控制器 54 选择输出振幅 V_{out1} 至 V_{out10} 的最大输出振幅 V_{outMAX} (S27B)。然后,在最大输出振幅 V_{outMAX} 处的转印电压 V_i 被取为对于静电图像代码 31a 的转印最佳的带表面电位 V_{t0} (S28B)。这是因为在合适的转印电压的情况下随着静电图像代码 31a 的质量精度越高,由天线电位传感器检测的输出振幅越大。

[0232] 此外,通过本实施例中的预充电控制,关于在从新品状态使用开始起经过 200 个

小时之后的时间处的输出图像的相应颜色图像的位置偏差,获得比得上新品状态的结果的结果。

[0233] < 实施例 6>

[0234] 图 21 是实施例 6 中的接触控制的流程图。除了对天线电位传感器的输出波形的评价方法以外,本实施例与实施例 5 相同,因此,在该图中,通过添加共用的步骤号码从描述中将省略与实施例 5 相同的控制。

[0235] 如图 21 所示,参照图 3,在图像形成部分 43a 中,控制器 54 检测图像形成部分 43a 中的以转印电压 $V1 = 500V$ 转印的静电图像代码 31a。然后,将带代码读取传感器 33b 的输出感应电流转换为电压值,接着,获得其输出波形的微分 dv/dt 波形。获得 dv/dt 波形的振幅的平均值,并且,将该平均值作为在转印电压 $V1$ 处的微分振幅 $\Delta dv/dt1$ 存储在存储器中 (S24C)。重复该操作,以获得在转印电压 $V1 = 500V$ 至 $V10 = 1400V$ 处的输出振幅 $Vout1$ 至 $Vout10$ (S21 至 S26)。

[0236] 其后,控制器 54 选择微分振幅 $\Delta dv/dt1$ 至 $\Delta dv/dt10$ 中的最大微分振幅 $\Delta dv/dtMAX$ (S27C)。然后,在最大微分振幅 $\Delta dv/dtMAX$ 处的转印电压 Vi 被取为对于静电图像代码 31a 的转印最佳的带表面电位 $Vt0$ (S28C)。这是因为在合适的转印电压的情况下随着静电图像代码 31a 的质量精度越高,由天线电位传感器检测的微分振幅越大。

[0237] 此外,通过本实施例中的预充电控制,关于在从新品状态使用开始起经过 200 个小时之后的时间处的输出图像的相应颜色图像的位置偏差,获得比得上新品状态的结果的结果。

[0238] < 实施例 7>

[0239] 图 22 是实施例 7 中的预充电控制的流程图。在本实施例中,通过实施例 4 至 6 中的方法确定预充电电位 $Vpre$,其后,以进一步提高的精度提取对于静电图像代码 31a 的转印最佳的预充电电位 $Vpre$ 。

[0240] 在实施例 4 至 6 中,当获得预充电电位 $Vpre$ 时,在以 100V 的增量按照 10 个级别从 500V 增加的转印电压 Vi 处执行静电图像代码 31a 的转印,接着,对转印之后的静电图像代码 31a 的质量精度进行评价,以选择转印电压 Vi 的最佳值。由于这种原因,以 100V 的增量获得确定的最佳预充电电位 $Vpre$ 。在本实施例中,其后,以 10V 的增量按照 10 个级别改变预充电电位 $Vpre$,并且,实现静电图像代码 31a 的转印,接着,对转印之后的静电图像代码 31a 的质量精度进行评价,以选择预充电电位 $Vpre$ 的最佳值。由于这种原因,以 10V 的增量获得确定的最佳预充电电位 $Vpre$ 。

[0241] 作为控制部件的例子的控制器 54 以 10V 的增量按照多个级别改变电压的 DC 电压,使得将静电图像代码 31a 转印到静电图像转印区域 25 上。接着,基于由天线电位传感器 330 执行的对转印在静电图像转印区域 25 上的静电图像代码 31a 的检测结果,确定在图像形成期间使用的振荡电压的 DC 电压。

[0242] 控制器 54 确定振荡电压的 DC 电压,使得由天线电位传感器 330 检测的静电图像代码 31a 的检测信号的波形的变化变小。

[0243] 如图 17 所示,在本实施例中,与实施例 4 类似,检测静电图像转印区域 25 的静电图像代码 31a,并且,对检测的输出信号进行评价,从而设置最佳的预充电电位 $Vpre$ 。按照 10 个级别改变预充电电位 $Vpre$,并且,将其它因素保持在相同的条件,从而将静电图像代

码 31a 转印到静电图像转印区域 25 上,并且,选择具有由带代码读取传感器 33b 和 33b' 检测的输出信号的最少干扰的预充电电位 V_{pre} 。

[0244] 如图 17 的 (a) 所示,在静电图像代码 31a 的转印期间,当对于静电图像转印区域 25 的预充电电位 V_{pre} 是合适的时,通过正常的放电,将静电图像代码 31a 规则地转印到静电图像转印区域 25 上。在这种情况下,如图 18 的 (a) 所示,带代码读取传感器 33b 和 33b' 的输出信号的相位被规则地对准,使得多个信号波形的周期(循环)的标准偏差 σ 变小。

[0245] 如图 17 的 (b) 所示,在静电图像代码 31a 的转印期间,当对于静电图像转印区域 25 的预充电电位 V_{pre} 是不合适的时,通过异常的放电,将静电图像代码 31a 不规则地转印到静电图像转印区域 25 上。在这种情况下,如图 18 的 (b) 所示,带代码读取传感器 33b 和 33b' 的输出信号的相位被不规则地扰乱,使得多个信号波形的周期(循环)的标准偏差 σ 变大。

[0246] 因此,获得多个信号波形的周期的标准偏差 σ 并将它们相互比较,从而可以对预充电电位 V_{pre} 不同的静电图像代码 31a 的转印质量进行评价。

[0247] 如图 22 所示,参照图 3,假设对于静电图像代码 31a 的转印最佳的表面电位 V_{t0} 被设置在 900V,对于图像的调色剂图像的转印最佳的转印电压被设置在 1170V,并且,通过实施例 4 的处理将预充电电位 V_{pre} 设置在 -270V。这里,还可以用实施例 5 或 6 的处理来代表实施例 4 的处理。

[0248] 然后,控制器 54 以下述的方式用以 10V 的增量按照 10 个级别从 -50V 到 +40V 变化的变量 $V_1, V_2, V_3, \dots, V_{10}$ (作为 V_j) 设置预充电电位 V_{prej} 。这里, V_j 的范围和 10V 的增量可以被任意地选择,并且,还可以根据电照相处理随着时间的变化的进程程度或者与打印速度的平衡而被改变。

[0249] $V_{prej} = -240V + V_j$

[0250] 控制器 54 首先将 j 设置在 1 ($j = 1$) (S31),然后将施加到代码擦除辊 52 的振荡电压的 DC 电压设置为预充电电位 V_{pre1} (S32)。

[0251] 在图像形成部分 43a 中,控制器 54 在感光鼓 12a 上形成分辨率为 600dpi 的具有 4 条线和 4 个空隙的静电图像代码 31a,然后,向一次转印辊 51 施加转印电压 $V_t = 1170V$,从而,将静电图像代码 31a 转印到中间转印带 24 上 (S33)。

[0252] 控制器 54 在图像形成部分 43b 中通过两个带代码读取传感器 33b 和 33b' 检测静电图像代码 31a 的感应电流。然后,获得信号波形对应的上升时间的差,并且,将其标准偏差 σ_j 作为预充电电位 V_{pre1} 的读取精度存储在存储器中 (S34)。

[0253] 在 j 不是 10 (S35 的“否”) 的情况下,控制器 54 将 j 设置为 $j+1$ ($j = j+1$) (S36),然后,重复类似的操作,以获得关于从 V_{pre1} 到 V_{pre10} 的信号波形的上升时间差的标准偏差 $\sigma_j = \sigma_1$ 至 σ_{10} (S31 至 S36)。

[0254] 其后,控制器 54 从值 σ_1 至 σ_{10} 中选择最小 σ_{min} 以确定提供最小 σ_{min} 的 V_{prej} ,然后,从后续预充电控制起,使用 V_{prej} 作为预充电电位 V_{pre} 。

[0255] 在本实施例中的预充电控制中,以 10V 的增量设置预充电电位 V_{pre} 的最佳值,因此,与增量为 100V 的实施例 4 的情况相比,预充电电位 V_{pre} 可以被设置得更合适。将中间转印带 24 的静电图像转印区域 25 的预充电电位与根据操作期间的周围温度和湿度改变的对于图像的调色剂图像的转印电压的变化相互关联,从而即使在环境变化时也可以总是校

正颜色未对准。与连续图像形成同时或并行,可以将预充电电位 V_{pre} 调整为最佳值,从而预充电控制可以在短时间内满足环境条件的突然变化、以及电照相处理的机械和物理值的随着时间的变化。结果,从新品状态使用开始到从该开始起经过 300 个小时之后的时间,关于输出图像的相应颜色图像的位置偏差,获得比得上新品状态的结果的结果。

[0256] 虽然针对本文公开的结构描述了本发明,但是本发明不限于所阐述的细节,并且,本申请应该涵盖诸如落入在改进的目的或下述权利要求的范围内的修改或变化之类的修改或变化。

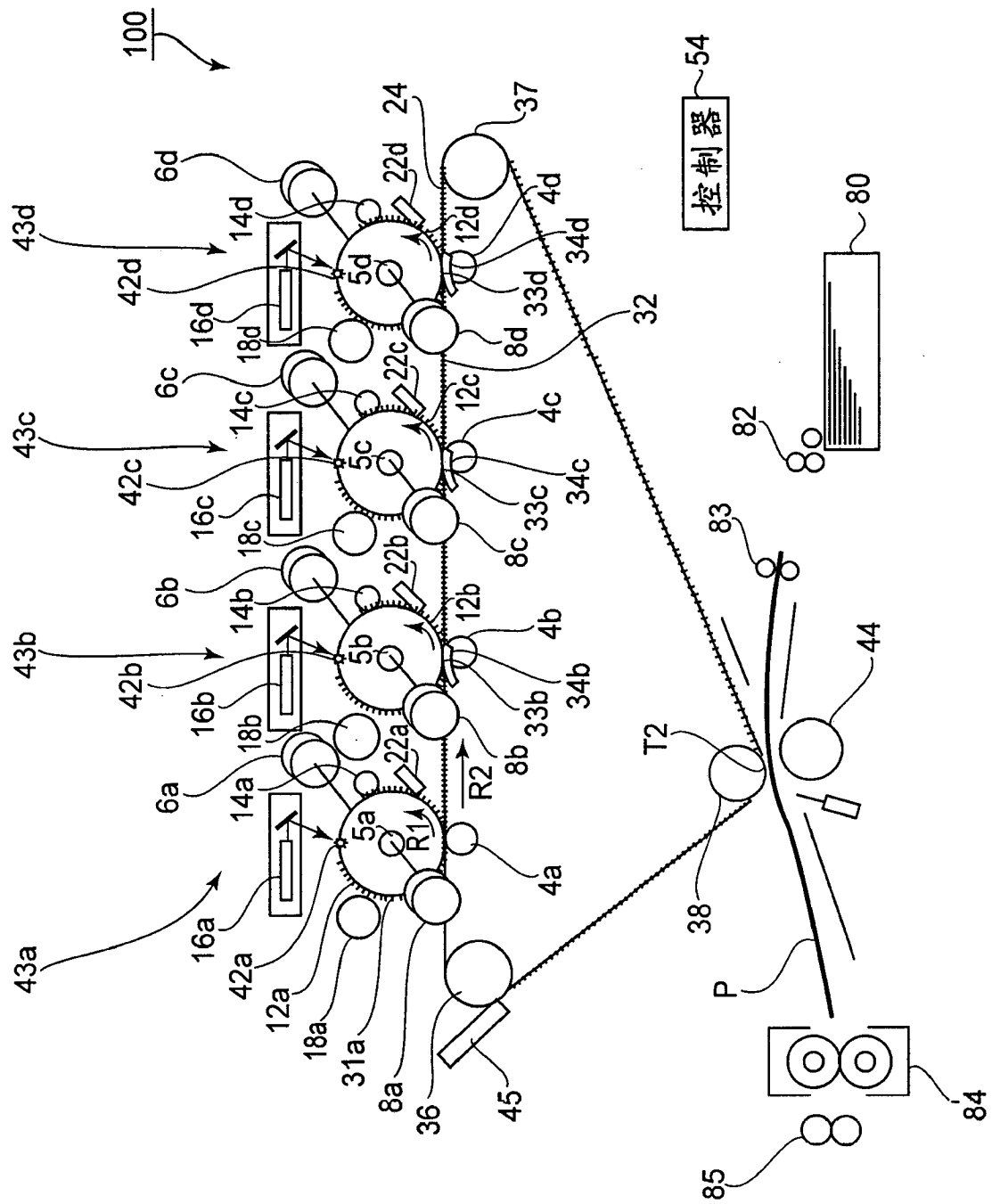


图 1

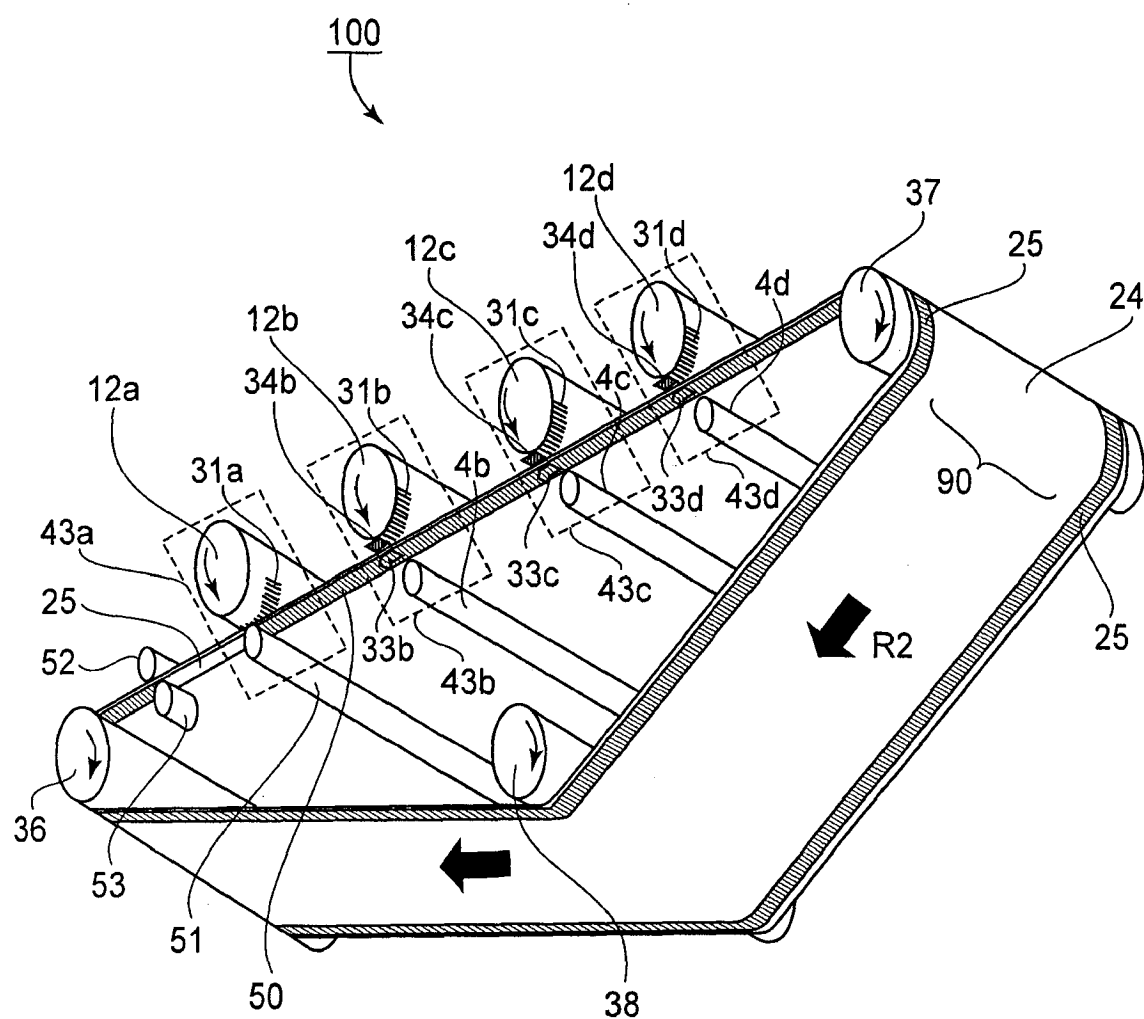


图 2

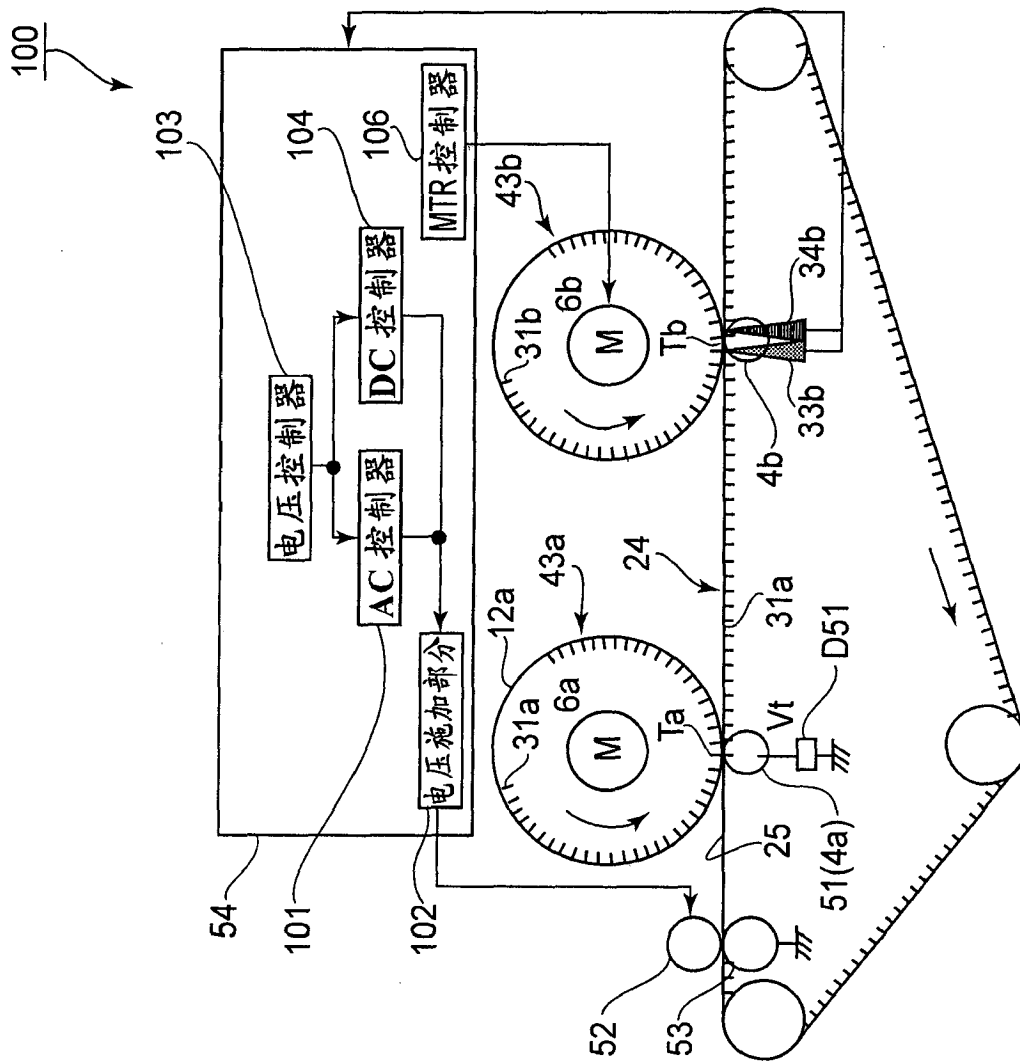


图 3

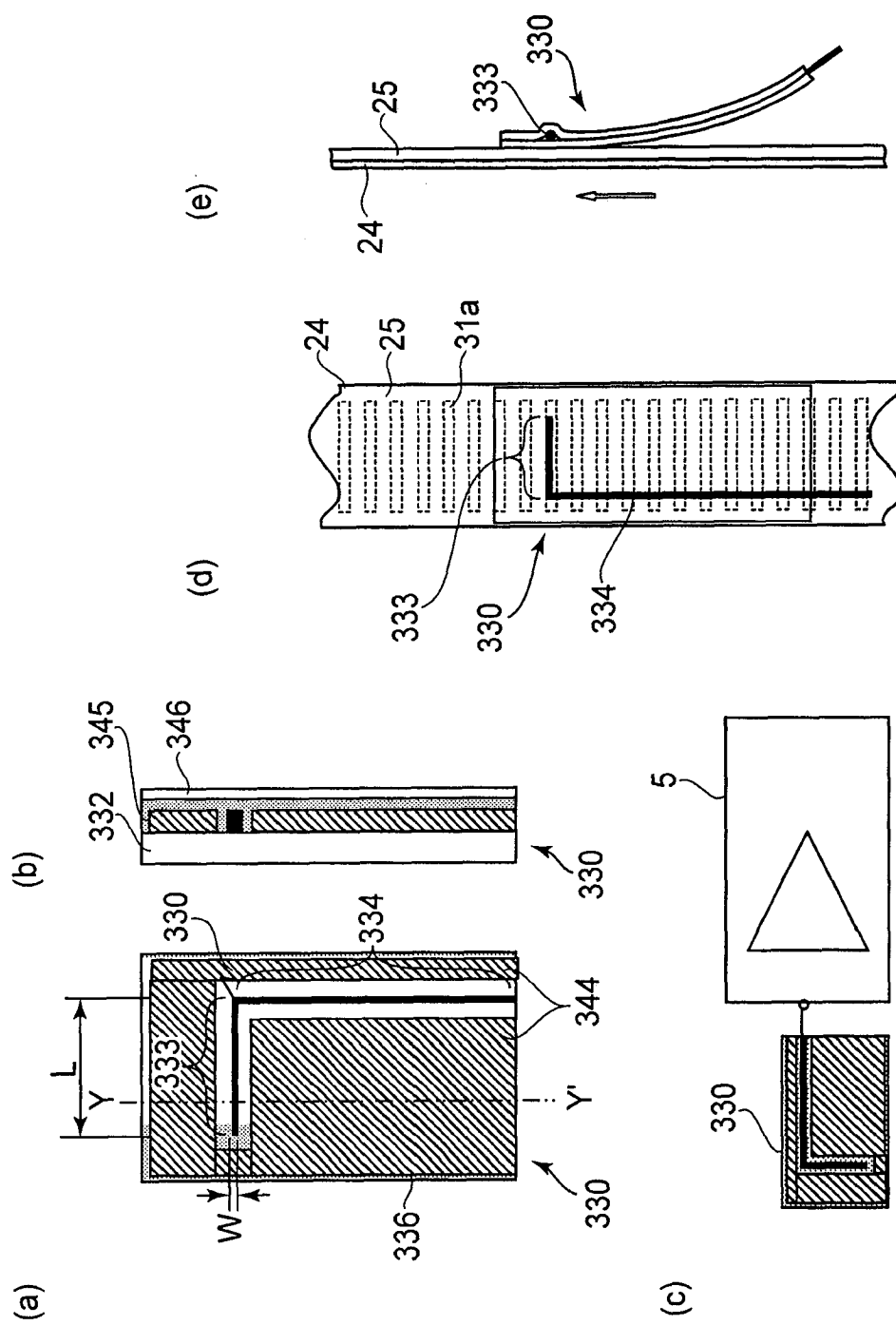


图 4

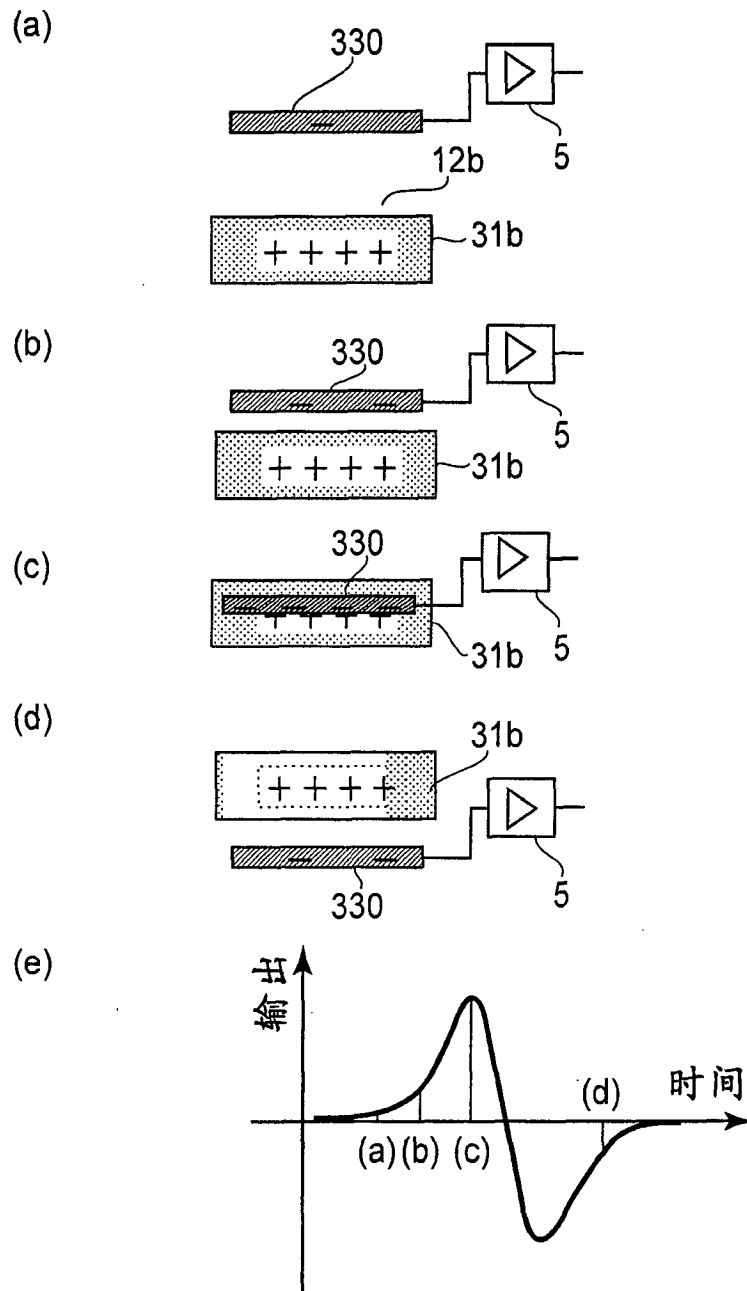
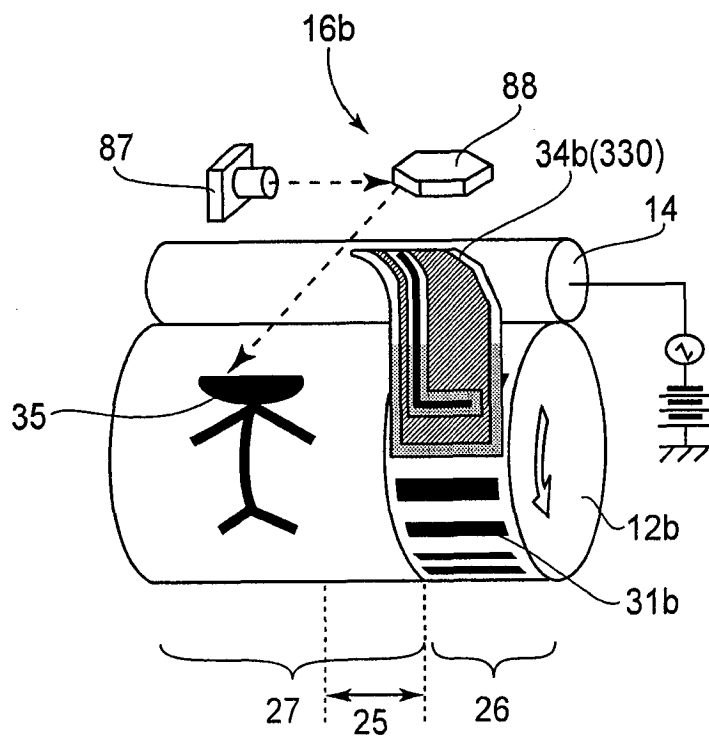
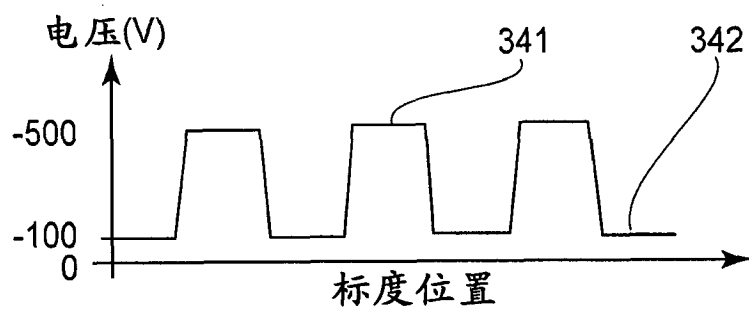


图 5

(a)



(b)



(c)

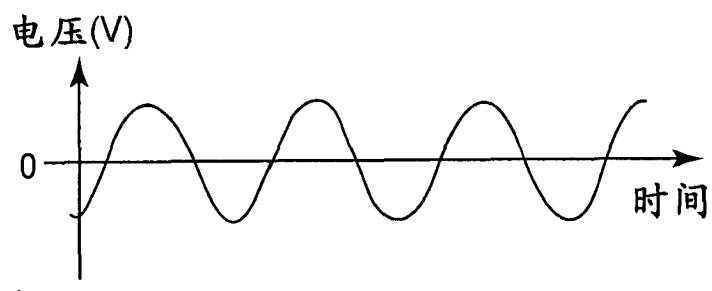


图 6

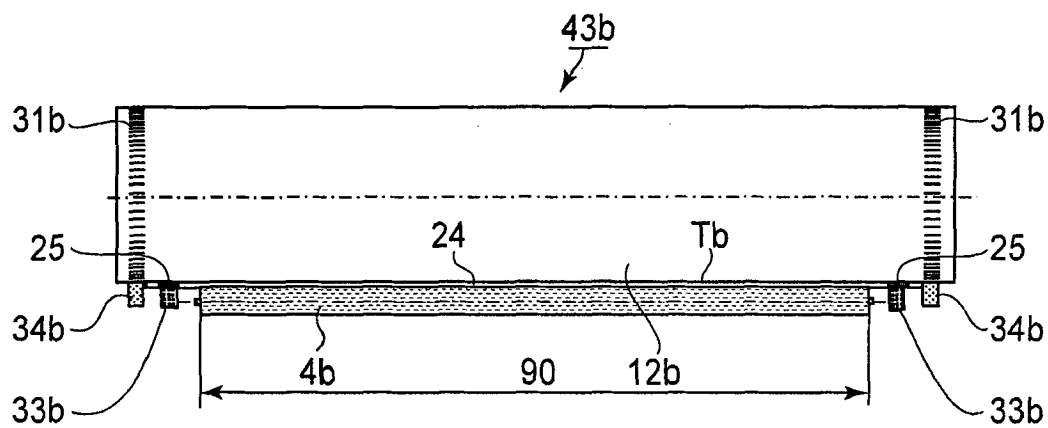


图 7

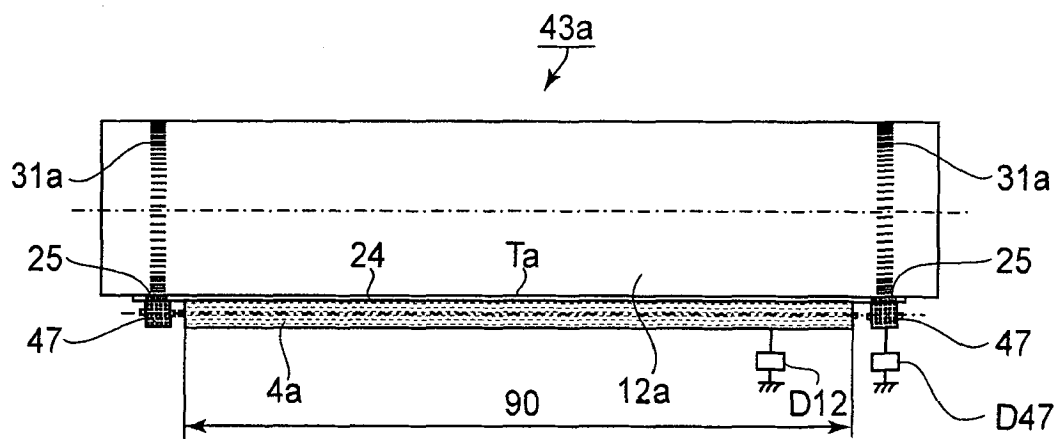


图 8

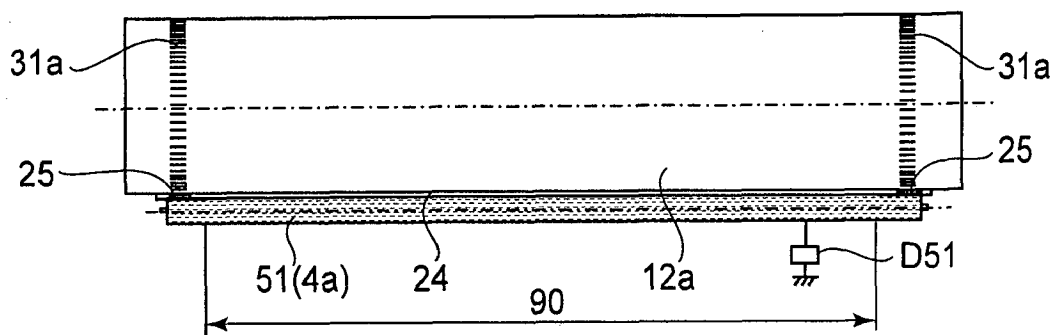


图 9

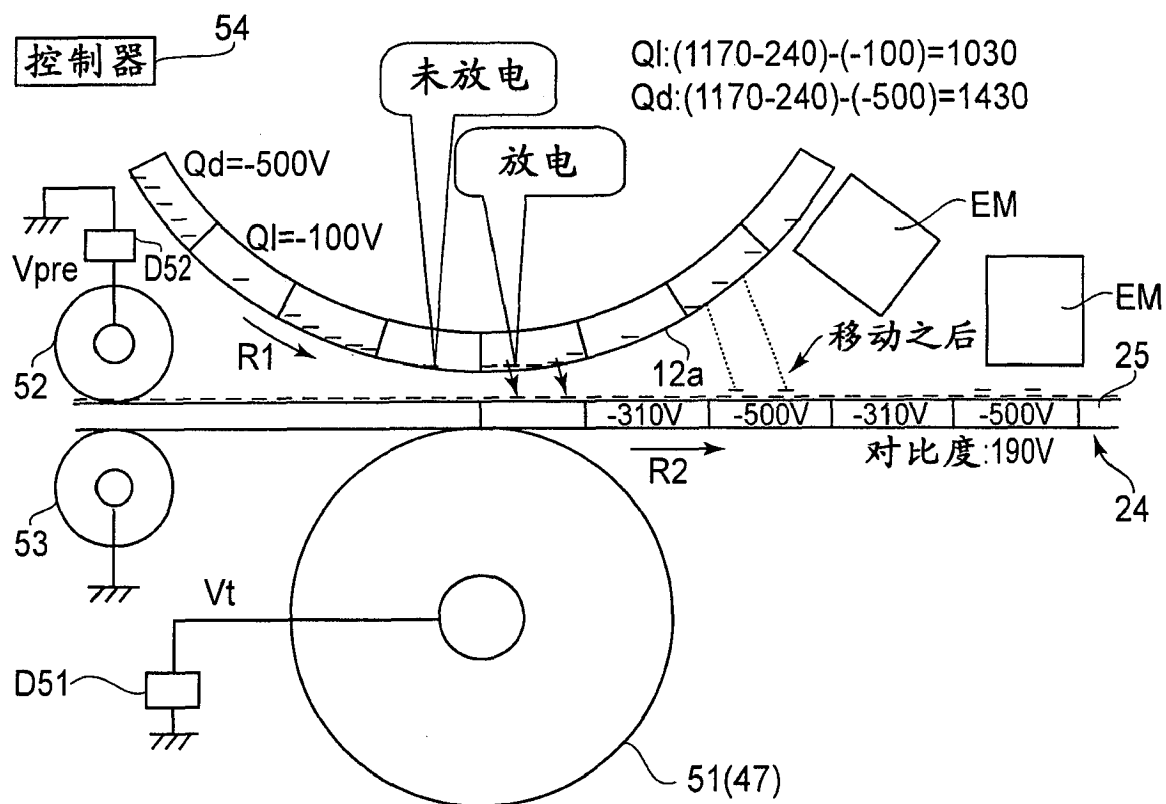


图 10

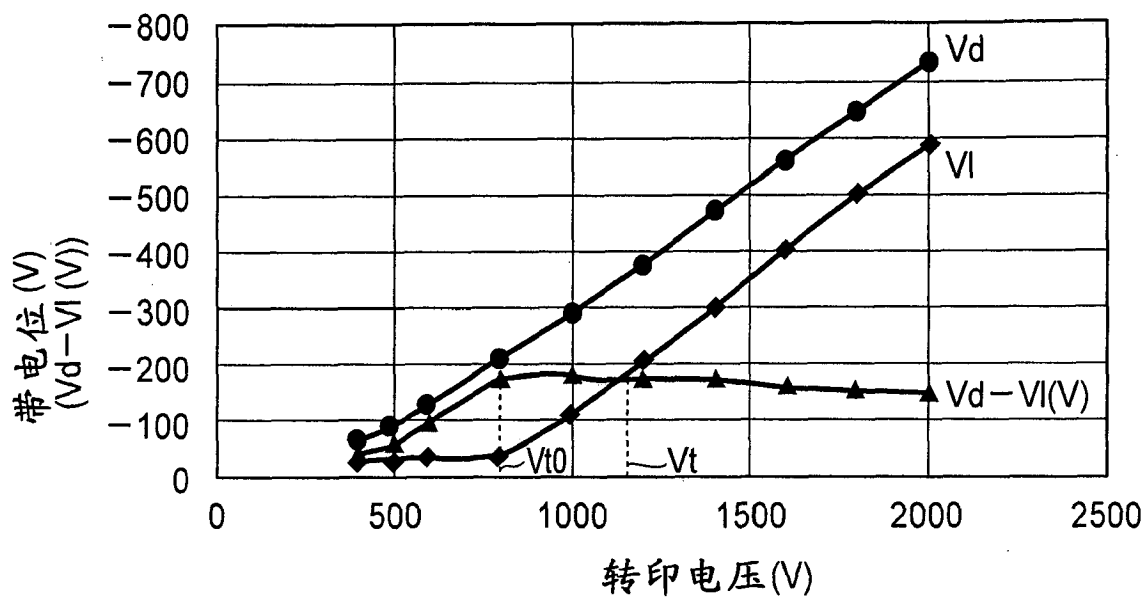


图 11

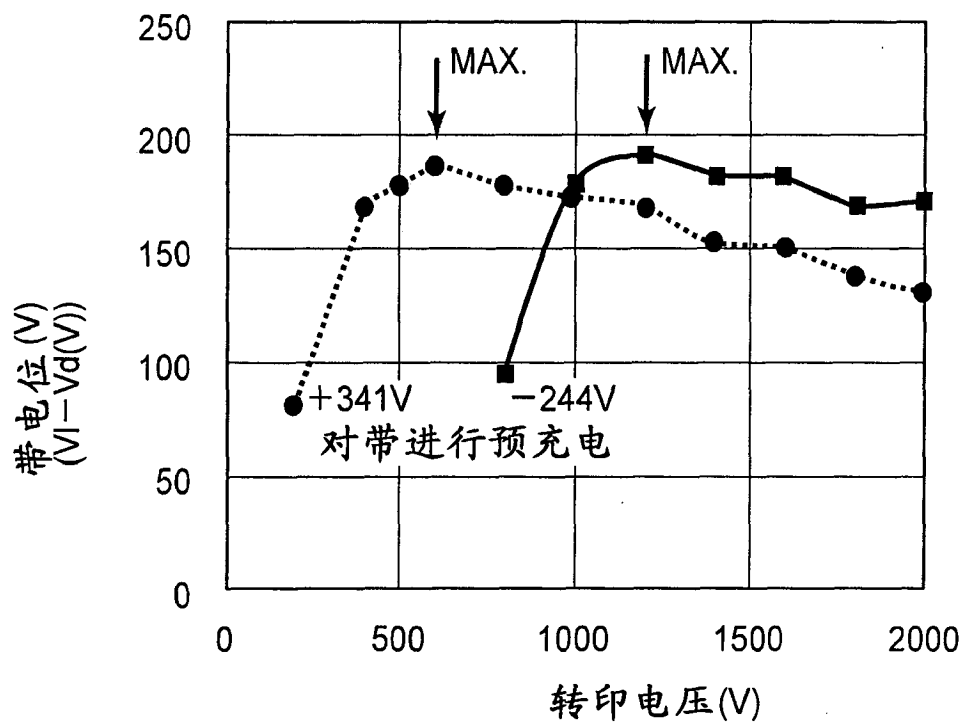


图 12

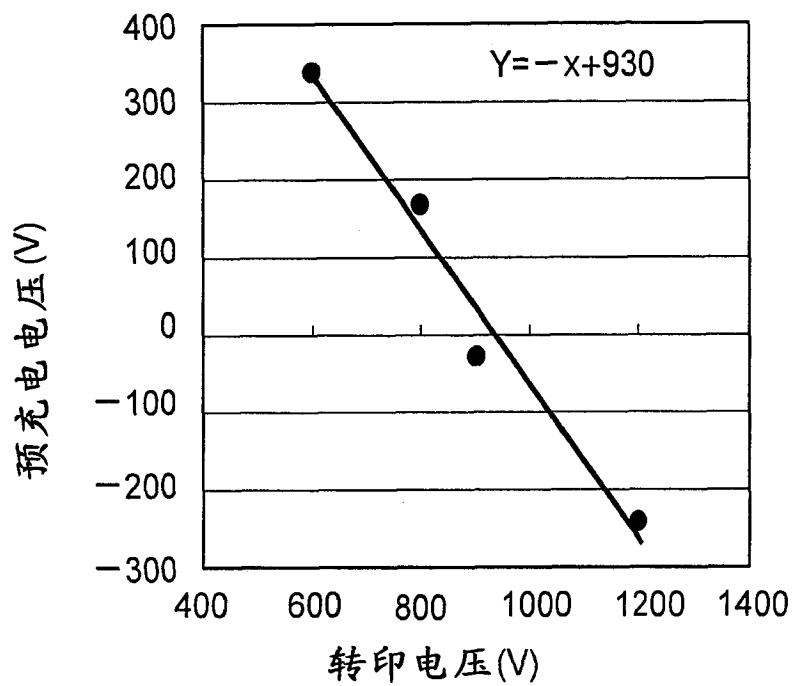


图 13

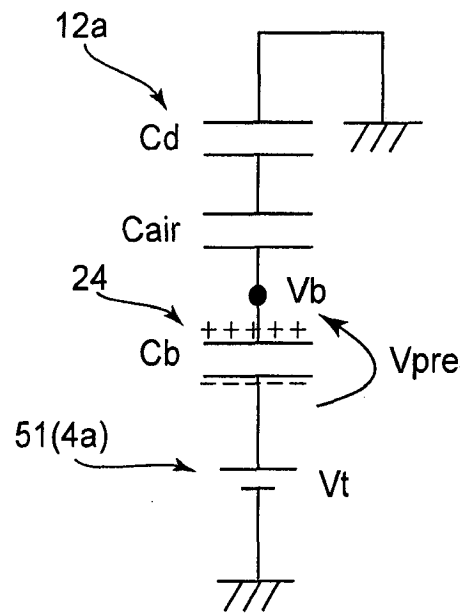


图 14

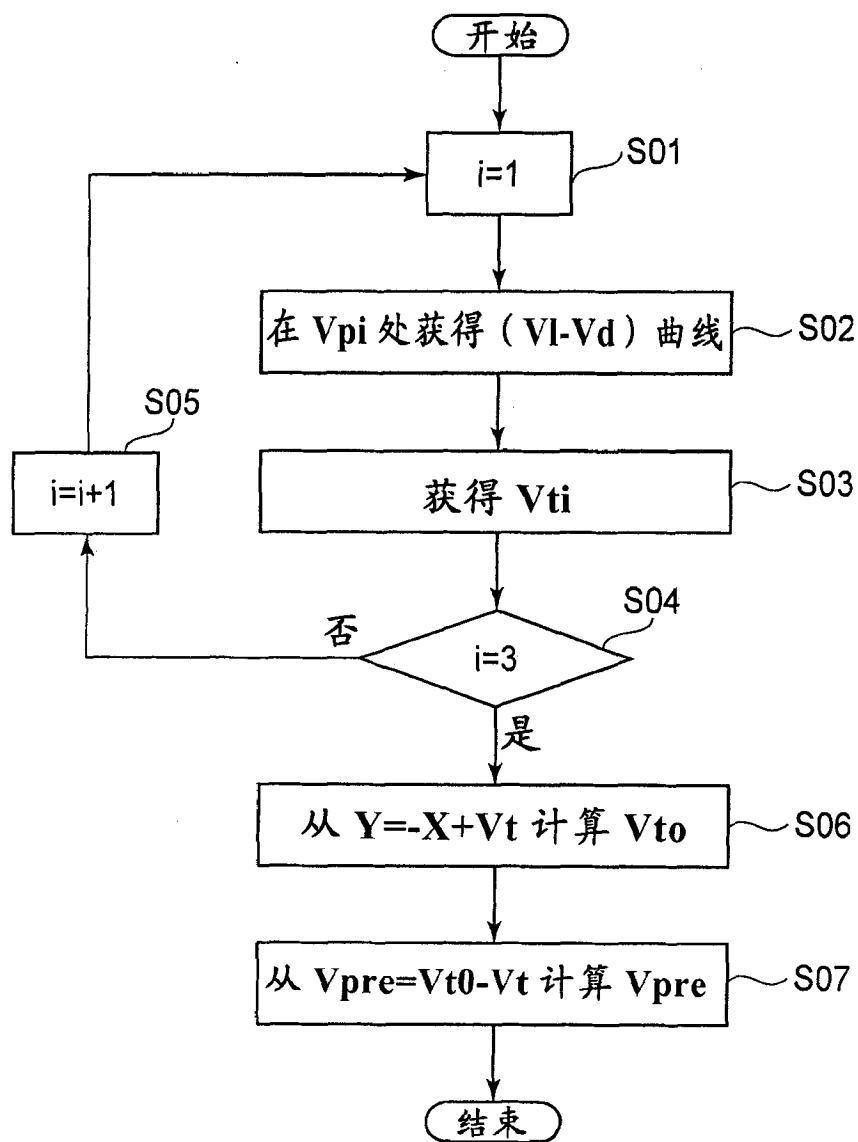


图 15

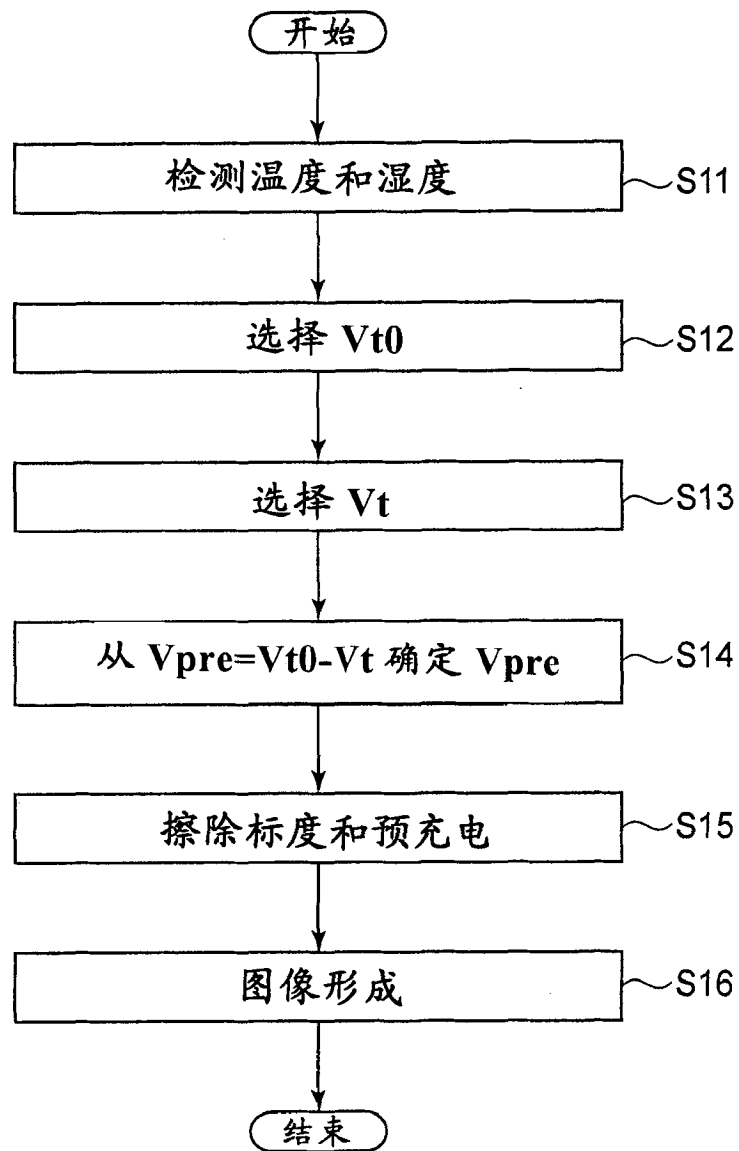


图 16

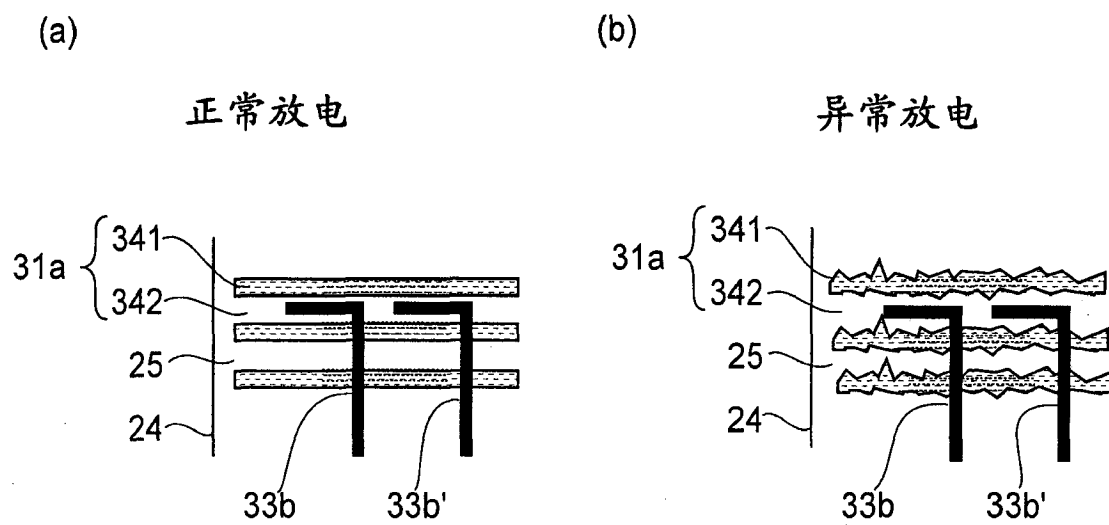


图 17

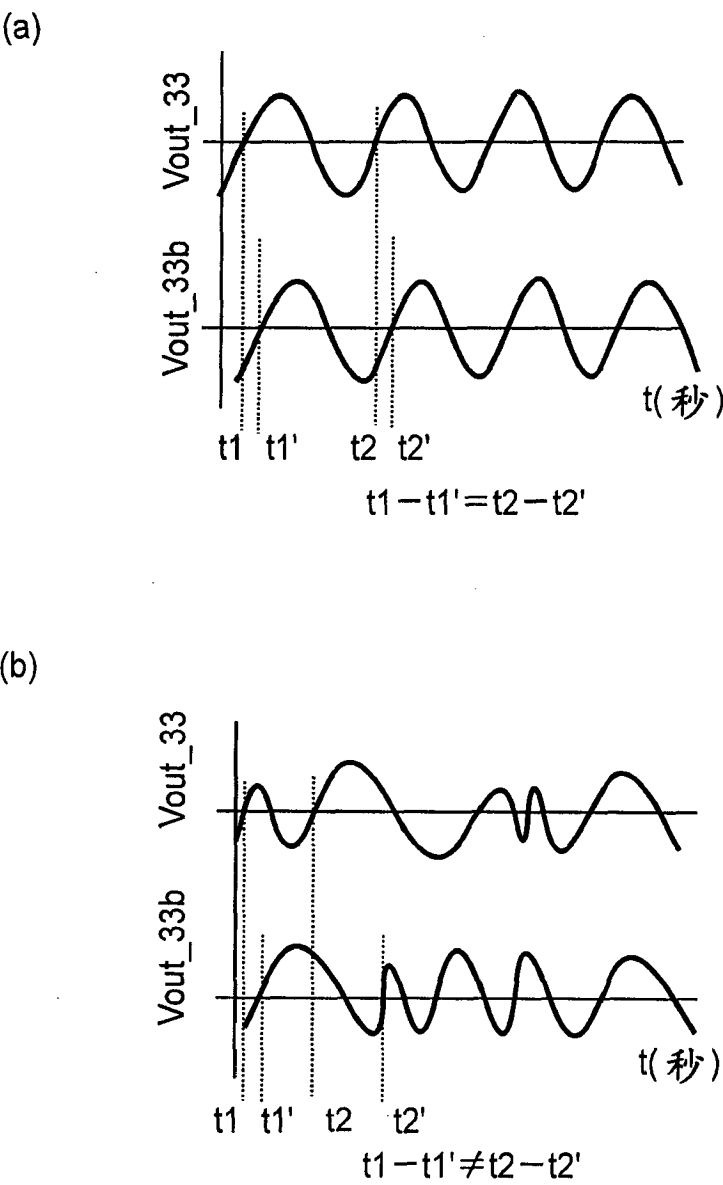


图 18

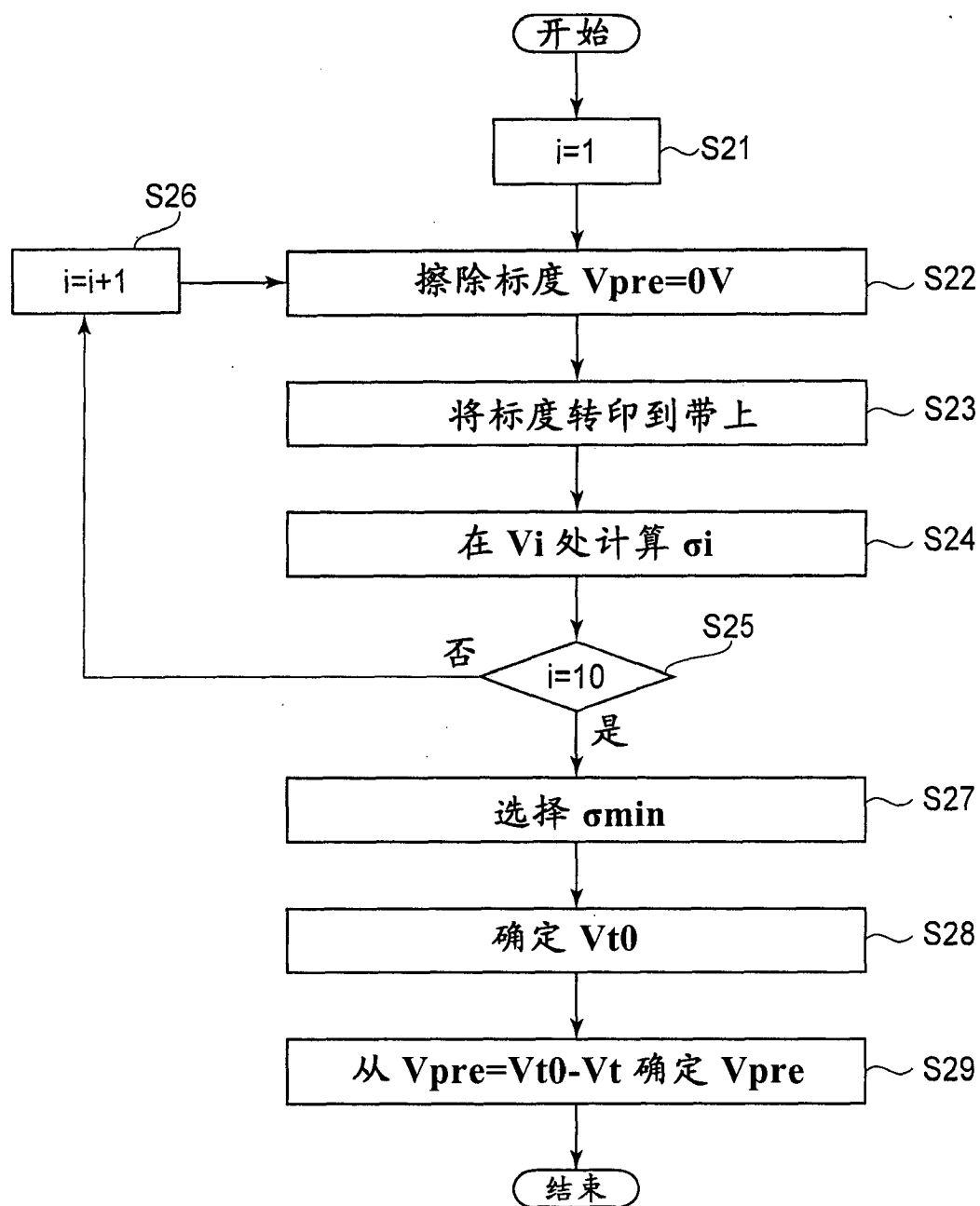


图 19

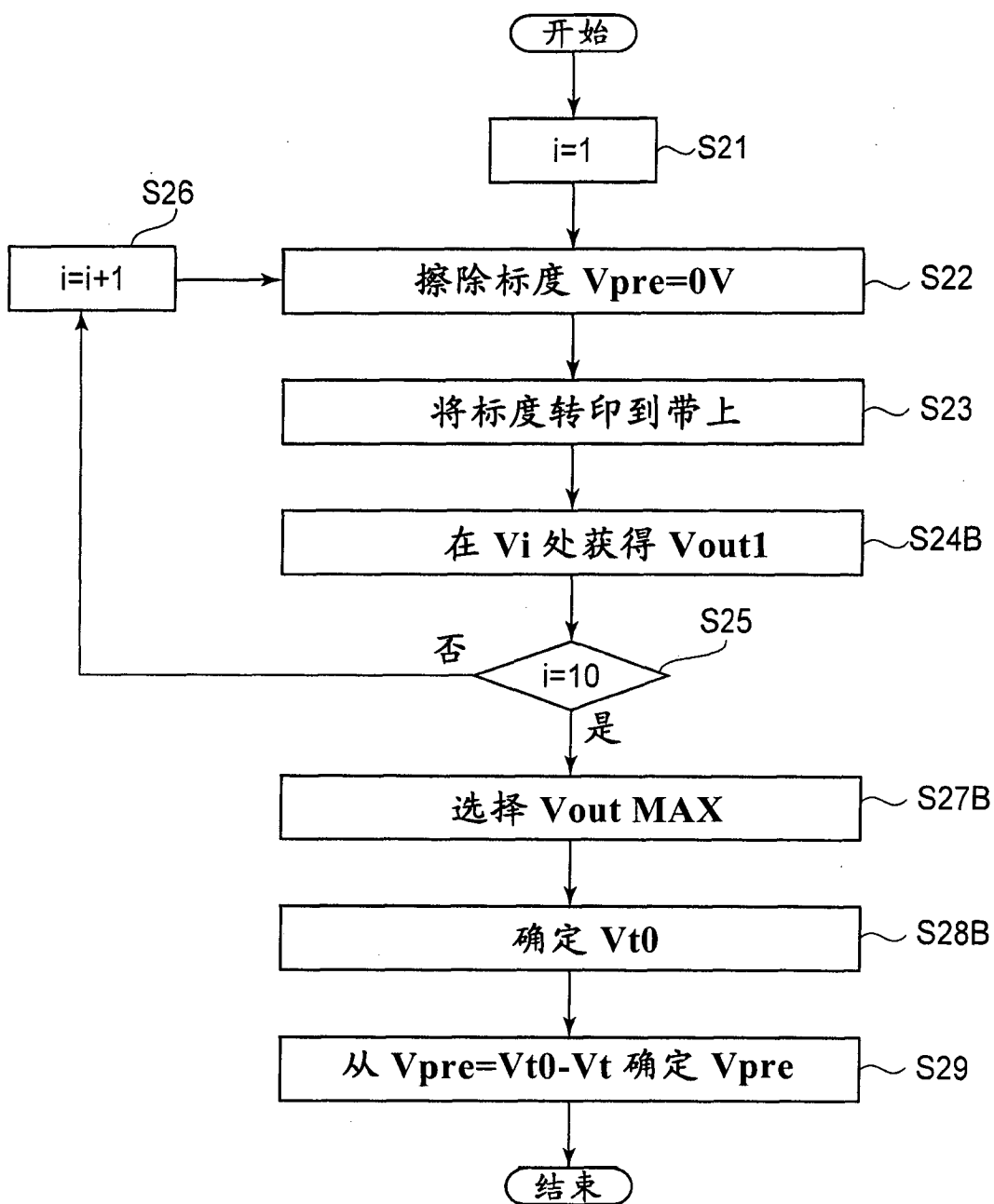


图 20

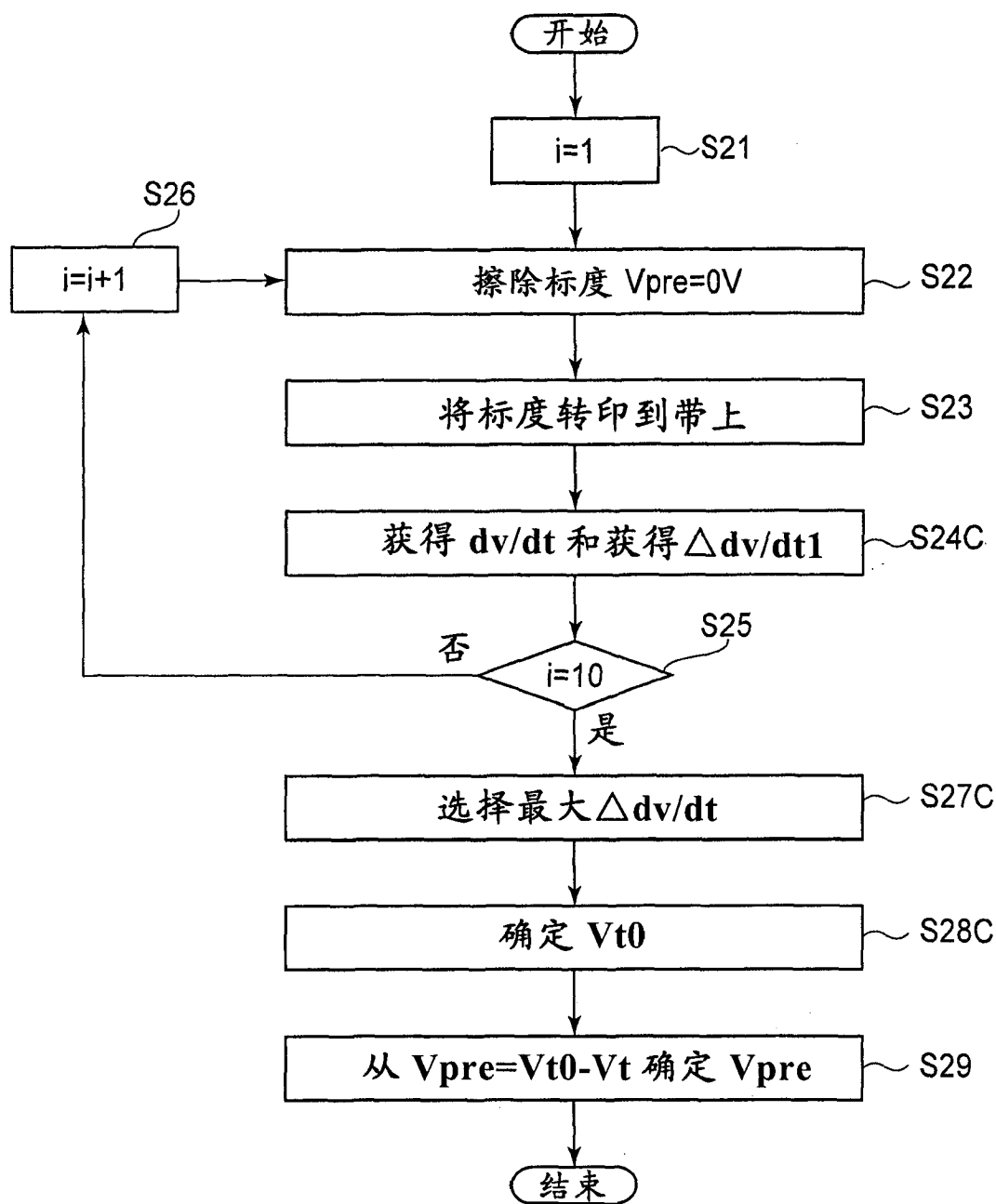


图 21

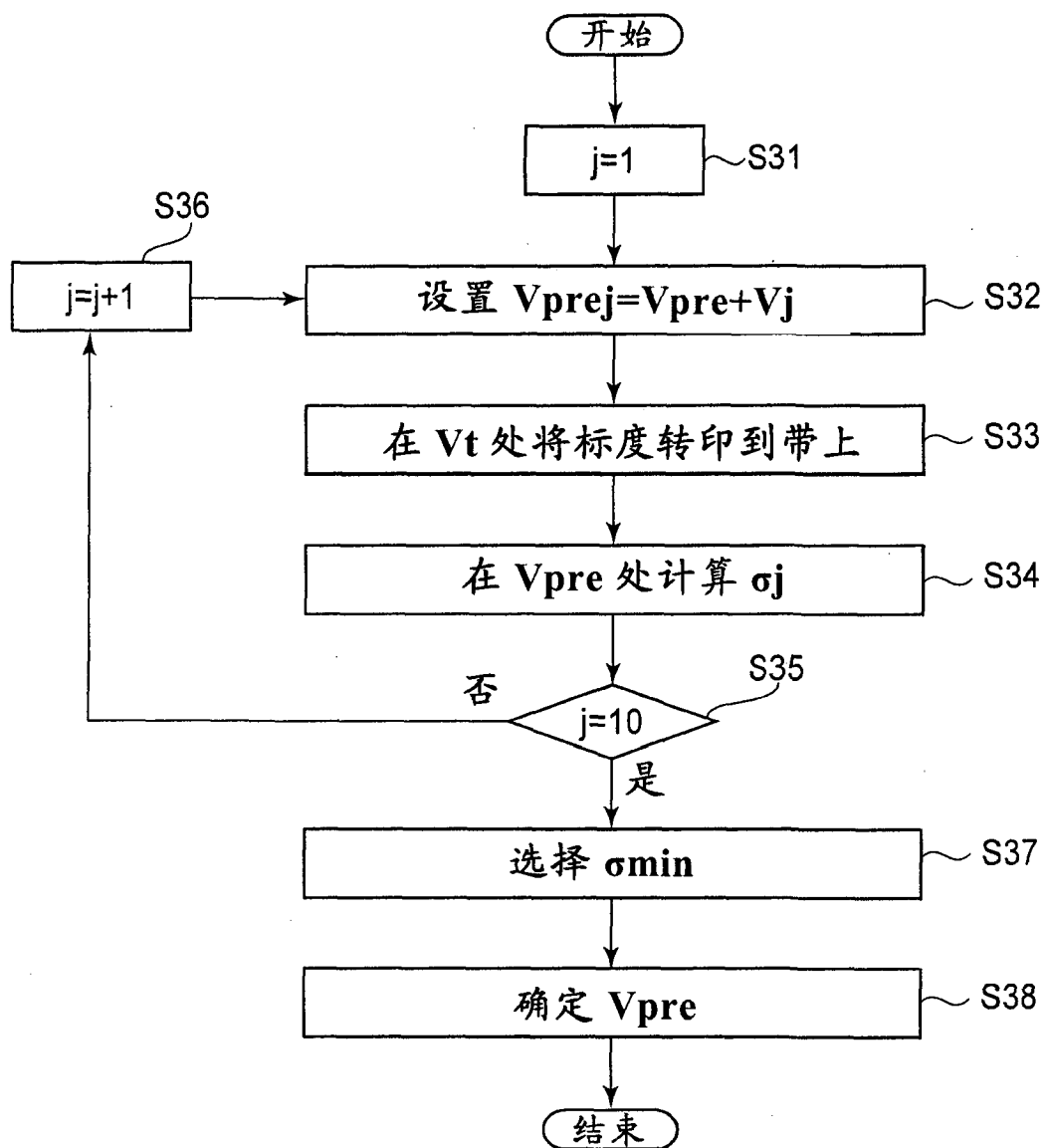


图 22