



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101738901 B

(45) 授权公告日 2014. 10. 01

(21) 申请号 200910223515. 7

(56) 对比文件

(22) 申请日 2009. 11. 19

JP 特许第 3507265 号 B2, 2004. 03. 15,

JP 特开 2004-118074 A, 2004. 04. 15,

(30) 优先权数据

2009-253073 2009. 11. 04 JP

2008-296134 2008. 11. 19 JP

审查员 黄涛

(73) 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京都大田区下丸子 3 丁目 30 番
2 号

(72) 发明人 纪国司朗

(74) 专利代理机构 北京魏启学律师事务所

11398

代理人 魏启学

(51) Int. Cl.

G03G 15/00 (2006. 01)

G03G 15/02 (2006. 01)

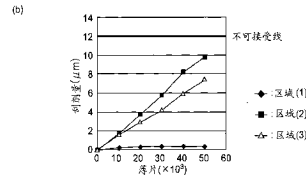
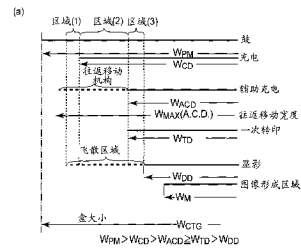
权利要求书1页 说明书12页 附图7页

(54) 发明名称

使用无清洁器系统的图像形成设备

(57) 摘要

本发明涉及使用无清洁器系统的图像形成设备。该图像形成设备包括：能够旋转的感光构件；充电装置，用于对所述感光构件充电；显影装置，用于利用调色剂对形成在由所述充电装置充电后的所述感光构件上的静电潜像进行显影；转印装置，用于将调色剂图像从所述感光构件转印至图像接收构件上；以及辅助充电装置，用于在由所述充电装置对所述感光构件充电之前，将所述感光构件上的转印残留调色剂充电至正常带电极性，其中，所述感光构件的有效宽度 W_{PM} 、所述充电装置的有效宽度 W_{CD} 、所述显影装置的有效宽度 W_{DD} 、所述转印装置的有效宽度 W_{TD} 和所述辅助充电装置的有效宽度 W_{ACD} 满足： $W_{PM} > W_{CD} > W_{ACD} \geq W_{TD} > W_{DD}$ 。



1. 一种图像形成设备,包括:
 - 能够旋转的感光构件;
 - 充电装置,用于接触所述感光构件,并将所述感光构件充电至预定电位;
 - 显影装置,用于利用调色剂对形成在由所述充电装置充电后的所述感光构件上的静电潜像进行显影;
 - 转印装置,用于将调色剂图像从所述感光构件转印至图像接收构件上;
 - 辅助充电装置,用于在由所述充电装置对所述感光构件充电之前,将所述感光构件上的转印残留调色剂充电至正常带电极性;以及
 - 往返移动装置,用于沿所述感光构件的旋转轴方向往返移动所述辅助充电装置,
- 其中,所述感光构件的有效宽度 W_{PM} 、所述充电装置的有效宽度 W_{CD} 、所述显影装置的有效宽度 W_{DD} 、所述转印装置的有效宽度 W_{TD} 、所述辅助充电装置的有效宽度 W_{ACD} 和所述辅助充电装置通过所述往返移动装置所能覆盖的宽度 W_{MAX} 满足:

$$W_{PM} > W_{MAX} > W_{CD} > W_{ACD} > W_{TD} > W_{DD}。$$

使用无清洁器系统的图像形成设备

技术领域

[0001] 本发明涉及使用用于由显影装置对感光构件上的静电潜像进行显影、并同时收集该感光构件上的转印残留调色剂的无清洁器系统的图像形成设备。

背景技术

[0002] 对于电子照相设备（图像形成设备），已知将感光构件上的转印残留调色剂收集在显影装置中并重复利用的无清洁器系统。具体地，显影装置在对感光构件上所形成的静电潜像进行显影的同时，收集沉积在该感光构件上的转印残留调色剂。结果，由显影装置去除感光构件上的转印残留调色剂。无清洁器系统的优点在于无需处理残留调色剂。由于该原因，提高了图像形成设备的维护性能，并且可以使图像形成设备缩小容纳残留调色剂的容器的空间。

[0003] 在这种无清洁器系统中，为了高效地收集感光构件上的转印残留调色剂，已经使用用于对要施加至转印残留调色剂的电荷实行控制的辅助充电器。此外，为了提高转印残留调色剂的收集率，已经采用以下往返移动机构：该往返移动机构沿感光构件的长边方向往返移动，从而可以使沉积在感光构件上的转印残留调色剂的分布均匀。

[0004] 具体地，图 2(a) 是用于示出与使用传统的无清洁器系统的图像形成相关联的各构成元件之间的长度关系的示意图（传统实施例 1）。在图 2(a) 所示的处理盒中，感光构件的区域 (2) 中的刮削量 (abrasion amount) 大于其它区域中的刮削量（图 2(b)）。

[0005] 原因如下。当进行图像形成时，调色剂从用于承载调色剂的套筒的端部飞散。飞散的调色剂沉积在感光构件上的区域 (1)、(2) 和 (3) 中。由辅助充电器对感光构件上的区域 (3) 中所沉积的飞散调色剂进行电荷调整，然后由转印充电器将其转印至中间转印构件等上，使得飞散调色剂不易累积（沉积）。辅助充电器未对感光构件上的区域 (1) 和 (2) 中所沉积的转印残留调色剂进行电荷调整，由此这些转印残留调色剂逐渐累积（沉积）（飞散调色剂累积区域）。这里，当在飞散调色剂累积区域中飞散调色剂接触充电器时，出现异常放电。由于该原因，在感光构件的区域 (2) 中，该感光构件的刮削量增加。顺便提及，当感光构件被刮削使得其表层的厚度减小时，出现感光构件泄漏 (leak)。此外，当感光构件的导电层甚至在该感光构件表面的一部分处暴露时，来自充电辊的电流集中于暴露部分处（即，出现泄漏），使得不能够进行图像形成。即，区域 (1)、(2) 和 (3) 的任意区域中的刮削量超过预定刮削量（即， $12\mu\text{m}$ 的刮削不可接受线），鼓盒到达其寿命终点。具体地，在传统的结构中，在区域 (2) 中，当在约 30,000 张薄片上连续进行图像形成时，感光构件被刮削，从而达到其表面到达导电层的程度。

[0006] 在日本特开 2001-215799 中已经公开了通过抑制飞散调色剂沉积的区域 (2) 中的刮削来延长鼓盒的寿命的结构（传统实施例 2）。与日本特开 2001-215799 中所公开的图像形成相关联的各构成元件满足如图 3(a) 所示的（长度）关系。具体地，使辅助充电器的宽度与转印充电器的宽度相等，使得沉积在区域 (2) 和 (3) 中的飞散调色剂的电荷被控制。此外，由转印充电器将电荷受控的飞散调色剂转印至中间转印带 16 上。结果，可以抑制由

于飞散调色剂的沉积所引起的异常放电（图 3(b)）。

[0007] 然而，当采用在日本特开 2001-215799 中公开的结构时，在期望确保相同的图像形成区域（ W_M ；例如，A4 大小等）的情况下，鼓盒的宽度（ W_{CTC} ）过度增大。即，往返移动的辅助充电器的长度（宽度）增加，使得鼓盒的宽度比上述传统结构（传统实施例 1）中的宽度宽。

[0008] 因此，期望通过在利用延长感光构件的寿命来减少鼓盒的更换次数的同时缩小该鼓盒的大小，提供鼓盒更换频率较低的紧凑型图像形成设备。

发明内容

[0009] 本发明的主要目的在于提供在鼓盒的更换频率降低的同时大小缩小的图像形成设备。

[0010] 根据本发明的方面，提供了一种图像形成设备，包括：

[0011] 能够旋转的感光构件；

[0012] 充电装置，用于对所述感光构件充电；

[0013] 显影装置，用于利用调色剂对形成在由所述充电装置充电后的所述感光构件上的静电潜像进行显影；

[0014] 转印装置，用于将调色剂图像从所述感光构件转印至图像接收构件上；以及

[0015] 辅助充电装置，用于在由所述充电装置对所述感光构件充电之前，将所述感光构件上的转印残留调色剂充电至正常带电极性，

[0016] 其中，所述感光构件的有效宽度 W_{PM} 、所述充电装置的有效宽度 W_{CD} 、所述显影装置的有效宽度 W_{DD} 、所述转印装置的有效宽度 W_{TD} 和所述辅助充电装置的有效宽度 W_{ACD} 满足：

[0017] $W_{PM} > W_{CD} > W_{ACD} \geq W_{TD} > W_{DD}$ 。

[0018] 在考虑以下结合附图对本发明优选实施例的说明时，本发明的这些和其它目的、特征和优点将更加明显。

附图说明

[0019] 图 1(a) 和 1(b) 是示出根据本发明的图像形成设备的实施例的示意结构图。

[0020] 图 2(a) 和 2(b) 是分别用于示出在辅助充电器较短的传统结构中各图像形成元件在长边方向上的长度（宽度）和用于示出该结构中的感光鼓刮削量的示意图（传统实施例 1）。

[0021] 图 3(a) 和 3(b) 是分别用于示出在辅助充电器较长的另一传统结构中各图像形成元件在长边方向上的长度（宽度）和用于示出该结构中的感光鼓刮削量的示意图（传统实施例 2）。

[0022] 图 4(a)、4(b) 和 4(c) 是用于示出无清洁器系统中对调色剂的收集的示意图。

[0023] 图 5(a) 和 5(b) 是分别用于示出在本发明的结构中各图像形成元件在长边方向上的长度（宽度）和用于示出本发明的结构中的感光鼓刮削量的示意图。

[0024] 图 6 是用于示出在本发明的另一结构中在将 DC 偏压施加至充电辊的情况下的感光鼓刮削量的图。

[0025] 图 7(a) 和 7(b) 是示出根据本发明的图像形成设备的其它实施例的示意结构图。

具体实施方式

[0026] 实施例 1

[0027] 在下文,将参考附图来具体说明根据本发明的图像形成设备。首先,将说明图像形成设备的结构以及该图像形成设备的各构成元件各自的材料和有效宽度(<1>~<3>)。接着,将说明无清洁器系统中的图像形成处理(<4>~<5>)。然后,将与传统结构进行比较来说明本实施例中的结构(<6>~<9>)。

[0028] <1> 图像形成设备的概要结构

[0029] 图 1(a) 是示出根据本发明的该实施例中的图像形成设备 100 的示意结构图。该实施例中的图像形成设备 100 是 4 个图像形成部沿中间转印构件的旋转方向并排布置的串联型全色图像形成设备。顺便提及,除非另外说明,本发明的范围并不受限。各个图像形成部 S(Sa、Sb、Sc 和 Sd) 分别形成黄色、品红色、青色和黑色的调色剂图像。这些图像形成部的结构彼此大致相同,因此,将具体说明图像形成部 Sa 的构成。图像形成部 Sa 包括作为图像承载构件的鼓状电子照相感光构件 11a(在下文称为感光鼓)。将与图像形成相关联的构成元件布置在感光鼓 11a 周围,并且将这些构成元件与感光鼓 11a 一体化为盒进行支撑。这样,将包括与感光鼓 11a 一体化支撑的电子照相处理部件的盒称为鼓盒(处理盒)。由安装部件(未示出)将鼓盒可拆卸地安装至图像形成设备的主件。感光鼓 11a 具有在中空的圆筒状导电支撑体上形成有感光层的结构。

[0030] 作为充电器的充电辊 12a 和显影装置 13a(包括显影套筒 130a) 沿感光构件 11a 的旋转方向布置在感光鼓 11a 周围。此外,作为一次转印充电器的一次转印辊 14a 和作为辅助充电装置的辅助充电刷(辅助充电器)15a 沿感光鼓的旋转方向布置在显影装置 13a 在鼓旋转方向上的下游。设置辅助充电刷 15,以通过往返驱动机构(齿轮系)使其沿感光鼓的旋转轴(轴)方向往返移动(图 1(b))。在本实施例中,鼓盒包括感光鼓 11、充电辊 12、显影装置 13 和辅助充电器 15。顺便提及,还可以为图像形成设备的主件提供寿命比感光鼓的寿命长的构件。例如,在显影装置 13 的寿命充分长于感光鼓的寿命的情况下,还可以将显影装置 13 与鼓盒分开布置。将作为曝光部件的激光曝光装置 23 布置在感光鼓 11 斜上方,并且激光曝光装置 23 用于进行图像曝光,即利用基于图像信息所调制的激光束照射感光鼓 11 的表面。利用调色剂对由此形成在感光鼓上的静电潜像进行显影,使得在作为图像承载构件的感光鼓上承载该调色剂图像。图像形成部包括充电装置 12a~12d、曝光部件 23a~23d、显影装置 13a~13d、一次转印装置 14a~14d 和辅助充电器 15a~15d。此外,各显影装置 13a~13d 包括作为用于承载包含调色剂的显影剂的显影剂承载构件的套筒 130a~130d。

[0031] 在感光鼓(11a、11b、11c 和 11d) 和一次转印充电器(14a、14b、14c 和 14d) 之间,布置有作为中间转印构件的中间转印带 16。中间转印带 16 绕辊 31、32 和 33 拉伸,并且沿箭头所示的方向可移动。将相关联的感光鼓上所形成的各颜色调色剂图像转印至中间转印带上。此外,将构成二次转印充电器的二次转印辊 17 与相对辊 33 相对布置,以形成二次转印部。与二次转印辊 17 相邻地布置纸张(薄片)分离部件 18。此外,将作为清洁部件的中间转印带清洁部件 19 与用于拉伸中间转印带 16 的辊 23 相对布置。此外,在图像形成设备的下部,布置有用于将记录材料 P 给送至二次转印充电器 17 的薄片给送装置。此外,在分

离装置 18 的在由分离装置 18 分离出的记录材料 P 的输送方向上的下游侧,布置有定影装置 21 和薄片排出托盘(未示出)。

[0032] <2> 各构成元件的材料和有效宽度

[0033] 在下文,将具体说明与各图像形成步骤相关联的感光鼓、充电装置、显影装置、转印装置、辅助充电装置和中间转印带。顺便提及,为了进行比较,本实施例中的各材料与传统实施例 1 和传统实施例 2 中的各材料相同。

[0034] 感光鼓的材料和有效宽度

[0035] 在本实施例中,通过将作为有机光电导体(OPC)的有机感光材料施加至铝制圆筒的外周表面上,来制备作为图像承载构件(感光构件)的感光鼓 11。光电导体还可以是 α -Si、Cds 或 Se 等。顺便提及,当感光鼓的表层因放电或磨损而被刮削约 $10\ \mu\text{m}$ 时,出现感光构件泄漏。这里,将感光鼓在感光层的长边方向上的宽度称为有效宽度,并且如图 2(a)、图 3(a) 和图 5(a) 所示,由 W_{PM} 来表示该有效宽度。

[0036] 充电辊的材料和有效宽度

[0037] 在本实施例中,作为充电装置的充电辊 12 具有由表氯醇形成的单橡胶层结构。该单橡胶层的体积电阻率是 $10^5 \sim 10^6\ \Omega \cdot \text{cm}$ 。作为用于构成充电辊 12 的材料,还可以使用 EPDM 和 NBR 等的离子或电子导电材料以及包括人造丝、尼龙类材料和含氟材料的其它材料。充电辊可以是海绵辊或刷辊。充电辊的电阻值(常温/常湿环境下的初始电阻)可以是 $1.0 \times 10^5 \sim 1.0 \times 10^7$ 欧姆。这里,将充电辊的橡胶层的长度(宽度)称为有效宽度,并且由 W_{CD} 来表示该有效宽度。换言之, W_{CD} 表示充电辊 12 接触感光鼓 11 的区域的宽度。

[0038] 显影装置的材料和有效宽度

[0039] 在本实施例中,作为显影装置 13 的显影辊 130,使用中空的铝制辊。在显影辊 130 内部,布置有磁体。在 $-25 \sim 35\ \mu\text{C}/\text{mg}$ 的范围内调整各显影装置中调色剂的电荷量,并且为了使调色剂的流动性不会过度增大,直径为 20nm 的油处理硅石的含量是 30% 以下。这里,将显影辊内部的磁体的宽度称为显影有效宽度,并且由 W_{DD} 来表示该有效宽度。换言之, W_{DD} 表示通过磁体要涂覆至显影辊上的显影剂(调色剂)的涂覆宽度。

[0040] 转印辊的材料和有效宽度

[0041] 在本实施例中,作为一次转印辊 14 的材料,使用具有 NBR 的 4mm 厚的单层结构的发泡海绵。该发泡海绵的体积电阻率是 $10^5 \sim 10^6\ \Omega \cdot \text{cm}$ 。这里,将转印辊的海绵层的长度(宽度)称为转印有效宽度,并且由 W_{TD} 来表示该有效宽度。换言之, W_{TD} 表示转印辊的海绵层接触中间转印带 16 的区域的宽度(一次转印辊隙的宽度)。

[0042] 辅助充电器的材料和有效宽度

[0043] 在本实施例中,作为辅助充电器 15,使用包括金属板和植入该金属板中的纤维的固定刷。这些纤维是纤度为 6 丹尼尔、绒毛长度为 5mm 并且纤维(细丝)密度为 100KF 的导电性人造丝纤维。作为其它纤维,还可以使用尼龙纤维和聚酯纤维。期望这些纤维可以是纤度为 2 ~ 10 丹尼尔,绒毛长度为 3 ~ 8mm 并且纤维密度为 50 ~ 500KF。这里,将植入辅助充电器用的纤维的区域的宽度称为辅助充电有效宽度,并且由 W_{ACD} 来表示该有效宽度。换言之, W_{ACD} 表示纤维植入刷接触感光鼓 11 的区域的宽度。

[0044] 中间转印带的材料和有效宽度

[0045] 在本实施例中,作为中间转印带 16,使用由聚酰亚胺(PI)树脂形成的 $5\ \mu\text{m}$ 厚的

带。聚酰亚胺树脂带的表面电阻率是 $10^{11} \sim 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}^2$ ，并且体积电阻率是 $10^9 \sim 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ 。作为中间转印带用的材料，还可以使用 PVDF、PET、PBT、EPDM、NBR、聚氨酯橡胶和硅橡胶等。这里，将从中间转印带的一（横向）端到另一（横向）端的长度（宽度）称为转印带有效宽度，并且由 W_{ITB} 来表示该有效宽度。

[0046] <3> 辅助充电刷用的往返移动机构

[0047] 在感光鼓中沿长边方向的区域的一部分中连续形成具有高图像比的图像的情况下，已通过了辅助充电器 15 的转印残留调色剂被累积在充电辊 12 上。在充电辊上的转印残留调色剂的累积量超过一定量的情况下，充电辊 12 不能够对感光鼓 11 稳定地充电至预定电位。特别地，当转印残留调色剂局部累积在充电辊 12 上时，充电辊 12 不能够对感光鼓均匀充电。由于该原因，引起出现因充电不均匀所造成的图像缺陷。

[0048] 此外，在采用使感光鼓和中间转印带彼此接触、并且将感光构件上所形成的调色剂图像转印至中间转印带上的接触型转印方法的情况下，由于转印期间的按压力，因此沉积在感光鼓 11 上的转印残留调色剂的机械沉积力大。特别地，在叠加在中间转印带上的多种颜色的调色剂的线图像沉积在感光鼓上的情况下，感光鼓上的转印残留调色剂的量大，并且感光鼓上的转印残留调色剂的机械沉积力也大。由于该原因，难以通过显影装置 13 的电和机械收集力来收集感光构件（感光鼓）上的转印残留调色剂。感光构件上未被显影装置收集的转印残留调色剂导致图像缺陷，因为转印残留调色剂再次接触中间转印带，并且作为图像形成在薄片上。

[0049] 由于该原因，在无清洁器系统中，采用往返移动机构 50，使得在感光鼓的旋转轴（轴）方向上机械分布感光鼓上的转印残留调色剂。在本实施例中，作为往返移动机构 50，使用已知的凸轮滑动件，并且该凸轮滑动件沿细长的辅助充电器 15 的长边方向往返运动（往返移动）。利用该往返移动机构 50，防止充电辊 12 上所沉积的转印残留调色剂沉积在充电辊 12 的仅某一部分处，由此减轻充电不均匀的程度。此外，通过辅助充电器 15 的摩擦力来缓和转印残留调色剂的机械沉积力，使得可以提高显影装置处的收集率。然而，往返移动辅助充电器 15 的往返移动机构 50 已构成使鼓盒小型化的主要障碍。具体地，如从图 2(a) 和 3(a) 清楚可见，盒大小 (W_{CTG}) 根据辅助充电刷的往返移动的距离而大幅变化。

[0050] 往返移动机构和辅助充电刷的有效宽度

[0051] 如上所述， W_{ACD} 是刷的纤维植入宽度。然而，当辅助充电刷往返移动时，受辅助充电刷所影响的宽度大幅扩展。因此，将辅助充电刷可移动的宽度称为最大有效宽度，并且由 W_{MAX} （或 W_{RM} （往返移动机构））来表示该有效宽度。

[0052] <4> 转印残留调色剂的收集率

[0053] 在下文，将说明在无清洁器系统中对转印残留调色剂的收集。图 4(a) 是示出调色剂的电荷 Q 和作用于该调色剂上的力 F 之间的关系的图。图 4(b) 是用于示出显影部处所形成的电场的示意图。在图 4(b) 中， V_d 和 V_L 分别表示感光鼓 11 的暗部电位和明部电位，并且 V_{dc} 表示显影偏压。此外， V_{back} 表示去雾偏压电位差，并且 V_{cont} 表示示出浓度的电位差。图 4(c) 是包括基于实验的数据、并且示出在通过充电辊 12 和辅助充电器 15 的设置使已到达显影装置 13 的调色剂的电荷改变时显影装置 13 对转印残留调色剂的收集效率的图。

[0054] 在图 4(a) 中（镜映力 (mirror force)） $<$ （显影装置收集力）的范围中，显影装

置收集效率是约 100% (图 4(c)), 因而高。另一方面, 在图 4(a) 中 (镜映力) > (显影装置收集力) 的范围中, 显影装置收集效率是约 40% (图 4(c)), 因而低。由于该原因, 在无清洁器系统中, 为了由显影装置高效地收集转印残留调色剂, 期望调整转印残留调色剂的电荷, 以满足: (镜映力) < (显影装置收集力)。这里, 在图 4(a) 中, $F1$ 表示镜映力, 并且满足 $F1 \propto Q^2$ (Q : 感光鼓上的调色剂的电荷), 并且 $F2$ 表示显影装置收集力, 并且满足 $F2 = QE$ ($E = V/d$, 其中, V 是 V_{back} , 并且 d 表示感光鼓和显影辊之间的距离)。

[0055] <5> 图像形成处理

[0056] 将简要说明上述图像形成设备中的图像形成模式。图像形成设备包括电源 (高压电源) 和作为用于控制各部分的控制部件的控制器 (未示出)。当接通电源时, 通过主马达 (未示出), 感光鼓 11 和充电辊 12 开始以预定的旋转速度旋转。当指示执行图像形成操作时, 将与 SC 电压重叠的 DC 电压作为偏压从作为偏压施加部件的高压电源 120 (120a、120b、120c 和 120d) 施加至充电辊 12。结果, 感光鼓 11 (11a ~ 11d) 的表面被充电至预定电位。在本实施例中, 施加至充电辊的充电偏压采用与 AC 偏压 (1800Vpp) 重叠的 DC 偏压 (-700V) 的形式。通过利用来自激光曝光装置 23 的激光曝光进行图像曝光, 即通过利用基于图像信息所调制的激光束照射感光鼓 11 的表面, 将静电潜像 (图像潜像) 形成在感光鼓 11 的表面上。通过感光鼓 11 的旋转, 由此形成的图像潜像到达显影装置 13 的位置。利用由包含显影剂 (调色剂) 的显影装置 13 中作为显影剂承载构件的显影辊 130 (130a、130b、130c 和 130d) 所输送的显影剂 (调色剂), 使潜像可视。在本实施例中, 施加至显影装置 13 的显影偏压采用与 AC 偏压 (1500Vpp) 重叠的 DC 偏压 (-550V) 的形式。感光鼓 11 和显影辊 130 之间的距离 d (所谓的 S-D 间隙) 是 $400 \mu m$ 。

[0057] 然后, 将极性与调色剂带电极性相反的偏压从作为偏压施加部件的高压电源 140 (140a、140b、140c 和 140d) 施加至一次转印充电器 14。结果, 通过显影形成在感光鼓 11 上的调色剂图像被转印至中间转印带 16 上。

[0058] 因而, 将各感光鼓 (11a ~ 11d) 上所形成的调色剂图像相继转印至中间转印带 16 上。在转印至中间转印带 16 上的调色剂图像到达要由二次转印充电器转印调色剂图像的部分 (二次转印部) 的时刻, 从薄片给送装置 20 发送记录材料 P。结果, 由作为二次转印充电器的转印辊 17 将叠加在中间转印带上的调色剂图像转印至薄片状的记录材料 P 上。由分离装置 18 将其上转印有调色剂图像的记录材料 P 从中间转印带 16 分离, 之后在定影装置 21 中对其进行定影处理。将由定影装置对调色剂图像进行了定影的薄片排出至薄片排出托盘 (未示出) 上。顺便提及, 由用于清洁中间转印带 16 的中间转印带清洁部件 19 来收集在二次转印部处未转印至记录材料 P 上而残留在中间转印带 16 上的调色剂。

[0059] 转印残留调色剂的电荷调整

[0060] 在任何情况下, 未转印而残留在感光鼓 11 上的调色剂 (转印残留调色剂) 的大部分很少具有普通调色剂的正常极性 (在本实施例中为负)。由于该原因, 由 (本实施例中带正电极性的) 反转带电调色剂成分来主要确定转印残留调色剂的极性。即, 在大多情况下, 在由一次转印充电器 14 将调色剂图像转印至中间转印带 16 上之后未转印而残留在感光鼓 11 上的转印残留调色剂是反转带电调色剂。

[0061] 因此, 通过从作为偏压施加部件的高压电源 150 (150a ~ 150d) 向辅助充电器 15 供给偏压, 辅助充电器 15 调整转印残留调色剂的电荷。具体地, 辅助充电刷将极性与正常

调色剂带电极性相同的负电荷赋予反转带电调色剂（转印残留调色剂）。当反转带电调色剂通过感光鼓 11 和辅助充电器 15 之间的接触部时，将极性与正常调色剂带电极性相同的偏压施加至辅助充电器 15，使得引起出现一定水平以上的放电。结果，将极性与正常调色剂带电极性相同的负电荷赋予感光构件上的反转带电调色剂（转印残留调色剂）。即，偏压施加部件 150 将极性与正常调色剂带电极性相同的 DC 偏压施加至辅助充电器 15。因而，当转印残留调色剂通过感光鼓 11 和辅助充电器 15 之间的接触部时，将该转印残留调色剂电荷调整至正常极性。

[0062] 在本实施例中，将 -900V 的电压施加至辅助充电器 15，以向反转带电调色剂赋予电荷，使得所得的电荷量是 $-125 \mu\text{C}/\text{mg}$ 。然而，当调色剂电荷量是 $-125 \mu\text{C}/\text{mg}$ 时，显影装置 13 的收集效率非常低（图 4(c)）。实际上，通过供给有充电偏压（DC：-700V，AC：1800Vpp）的充电辊 12 将调色剂电荷量改变为 $-50 \mu\text{C}/\text{mg}$ 。因而，控制调色剂电荷，使得在图 4(a) 中满足（镜映力 F1）<（显影装置收集力 F2）的关系。结果，在显影部处实现高的收集效率（图 4(c)）。

[0063] <6> 鼓盒的宽度（长度）关系

[0064] 基于图像形成区域的宽度 (W_M) 来确定与图像形成相关联的各构成元件在感光构件旋转轴方向上的宽度。具体地，作为图像形成区域宽度，在确保了与 A4 纵向相对应的宽度 (210mm) 的情况下，例如，显影套筒宽度是 240mm，充电辊宽度是 270mm，并且感光鼓的感光层宽度是 280mm。期望这些构成元件之间的长度（宽度）关系满足：（感光鼓的感光层宽度）>（充电辊宽度）>（显影套筒宽度）>（图像形成区域宽度）。以下将简要说明原因。

[0065] 显影套筒宽度大于图像形成区域宽度的原因

[0066] 显影套筒的端部处的磁通量在均匀性方面低于显影套筒的中央部处的磁通量。即，与显影套筒中央部处所承载的调色剂相比较，不太可能均匀地承载显影套筒端部处所承载的调色剂。由于该原因，作为图像形成区域，使用均匀涂覆有调色剂的显影套筒中央部。

[0067] 充电辊宽度大于显影套筒宽度的原因

[0068] 充电辊的端部处的充电均匀性低于该充电辊的中央部处的充电均匀性。由于该原因，使充电辊宽度大于显影套筒宽度，从而使用充电均匀性高的充电辊中央部。此外，由充电辊对感光构件充电，使得可以抑制从套筒端部飞散的调色剂沉积至感光鼓上。

[0069] 感光鼓的感光层宽度大于充电辊宽度的原因

[0070] 从制造精确度的角度，难以保持感光鼓的感光层的厚度在整个宽度（长度）都处于恒定水平。由于该原因，当使感光层厚度与充电辊宽度大致相等时，在感光层薄的部分出现感光构件泄漏，使得不能够对感光鼓充电。因此，在中央部处，由充电辊对感光鼓充电。

[0071] <7> 传统实施例中的盒宽度和鼓寿命

[0072] 然后，将说明传统的无清洁器型鼓盒的长边方向宽度关系。

[0073] 传统实施例 1

[0074] 长边方向上的有效宽度的关系

[0075] 在传统实施例 1 中，满足图 2(a) 所示的以下长边方向宽度关系。

[0076] $W_{PM} > W_{TD} > W_{CD} > W_{ACD} > W_{DD}$

[0077] W_{PM} :感光鼓 11 的感光层宽度

[0078] W_{TD} :一次转印辊 14 的海绵层宽度

[0079] W_{CD} :充电辊 12 的橡胶层宽度

[0080] W_{ACD} :辅助充电器 15 的刷的纤维植入宽度

[0081] W_{DD} :显影装置 13 的调色剂涂覆宽度。

[0082] 顺便提及,基于与感光构件旋转轴方向垂直的(纵向)中心线来布置各构件(构成元件)。

[0083] 刮削量

[0084] 图 2(b) 示出与传统实施例 1 中感光鼓的刮削量有关的图。在(进行连续图像形成的)薄片数量是约 50,000 (50×10^3) 张薄片的区域(2)中,感光鼓被刮削,使得出现感光构件泄漏。由于该原因,鼓盒处于不可用的状态。这是因为,未由辅助充电器对区域(2)中所沉积的飞散调色剂进行电荷调整,使得飞散调色剂逐渐累积(沉积)在感光构件(飞散调色剂累积区域)上。由于该原因,当累积有飞散调色剂的区域接触充电器时,出现异常放电,并且在区域(2)中刮削量增加。

[0085] 盒宽度

[0086] 根据辅助充电器的最大有效宽度(W_{MAX})来确定盒宽度(W_{CTG})。传统实施例 1 中包括用于进行往返驱动的驱动系的盒的宽度(W_{CTG})是 320mm。

[0087] 传统实施例 2

[0088] 长边方向上的有效宽度的关系

[0089] 在传统实施例 2 中,满足图 3(a) 所示的以下长边方向宽度关系。

[0090] $W_{PM} > W_{ACD} \geq W_{TD} > W_{CD} > W_{DD}$

[0091] 刮削量

[0092] 图 3(b) 是与传统实施例 2 中感光鼓的刮削量有关的图。如从该图清楚可见,鼓刮削量减少,使得鼓寿命增加。这是因为,感光鼓中通过充电器的全部区域接触辅助充电器和转印充电器,使得调色剂累积和过度放电不太可能出现。

[0093] 盒宽度

[0094] 根据辅助充电器的最大有效宽度(W_{MAX})来确定盒宽度(W_{CTG})。传统实施例 2 中包括用于进行往返驱动的驱动系的盒的宽度(W_{CTG})是 360mm。顺便提及,为了获得与传统实施例 1 中相同的转印残留调色剂收集性能,在本实施例中,辅助充电刷往返移动的宽度与传统实施例 1 中的宽度相等。

[0095] <8> 本实施例中的盒宽度和鼓寿命

[0096] 在本实施例(实施例 1)中,与传统实施例 1 和 2 相比较,辅助充电器 15 的宽度减小。具体地,满足 $W_{PM} > W_{CD} > W_{ACD} \geq W_{TD} > W_{DD}$ 的关系,使得在区域(1)~(3)中,可以抑制引起感光鼓的刮削的飞散调色剂的累积。顺便提及,在本实施例中,将引起异常放电的飞散调色剂生成区域分割成作为以下区域(1)、(2)和(3)的 3 个区域。

[0097] 区域(1):该区域是飞散调色剂生成区域,并且在该区域中,不存在充电辊 12、辅助充电器 15 和一次转印充电器 14。

[0098] 区域(2):该区域是飞散调色剂生成区域,并且在该区域中,不存在辅助充电器 15 和一次转印充电器 14。

[0099] 区域 (3) :该区域是飞散调色剂生成区域。

[0100] 长边方向上的有效宽度的关系

[0101] 在本实施例中,长边方向上的有效宽度满足如图 5(a) (仅示出左侧结构) 所示的以下关系。

$$[0102] \quad W_{PM} > W_{CD} > W_{ACD} \geq W_{TD} > W_{DD}$$

[0103] 通过设置与图像形成相关联的各构成元件的长边方向宽度以满足以上关系,设置了上述区域 (1)、(2) 和 (3)。

[0104] 将进一步说明典型部分。为了减少鼓刮削量并缩小盒的大小,必须满足 $W_{CD} > W_{ACD} \geq W_{TD}$ 的关系。首先,通过满足 $W_{ACD} \geq W_{TD}$ 的关系,可以抑制感光鼓上飞散调色剂的累积。此外,通过满足 $W_{CD} > W_{ACD}$ 的关系,可以使盒大小 (W_{CTG}) 小于传统实施例 1 和 2 中的盒大小。如上所述,飞散调色剂累积引起刮削量增加 (即,鼓寿命缩短)。

[0105] 通过采用上述结构,利用显影装置和转印充电器从感光鼓去除该感光鼓上的飞散调色剂。具体地,将位于感光鼓与充电装置相对的部分处的、由辅助充电装置电荷调整至正常极性的调色剂收集在显影装置中。此外,由转印充电器将沉积在感光鼓不与显影装置相对但与转印充电器相对的区域中的、由辅助充电装置电荷调整至正常极性的调色剂转印至中间转印带上。这里,感光鼓的区域 (1) 和 (2) 中的飞散调色剂不太可能具有朝向与正常极性相反的反转带电极性的电荷。由于该原因,调整沉积在感光鼓上的区域 (2) 中的飞散调色剂,使得电荷极性是正常极性,并且通过辅助充电器的往返移动使飞散调色剂分布在辅助充电器的整个宽度 (W_{MAX}) 上。由于该原因,由转印充电器或显影装置将区域 (2) 中的飞散调色剂从感光鼓去除。顺便提及,区域 (1) 没有接触充电辊,使得即使当区域 (1) 中存在飞散调色剂时,也不会引起出现异常放电。这里,区域 (2) 的宽度 ($W_{CD}-W_{ACD}$) 小于通过往返移动机构使辅助充电器移动的宽度 ($W_{MAX}-W_{ACD}$)。顺便提及,由于飞散调色剂的累积量的增加,因此在大多情况下,即使在转印充电器未对飞散调色剂充电时,总放电量也增加。由于该原因,在本实施例的结构中,通过使区域 (2) 中可能受飞散调色剂影响的宽度大于区域 (3) 中出现由转印充电器进行再充电的宽度,来减轻由放电所造成的损坏。此外,为了通过往返移动机构有效地分布飞散调色剂,优选区域 (2) 的宽度与区域 (1) 的宽度大致相等。

[0106] 刮削量

[0107] 图 5(b) 是与本实施例中感光鼓的刮削量有关的图。如从该图清楚可见,与传统实施例 1 相比较,区域 (2) 中的鼓刮削量减少,使得鼓寿命延长。这是因为,通过使辅助充电器的宽度 (长度) 与转印充电器的宽度相等,来控制沉积在感光鼓上的区域 (2) 和 (3) 中的飞散调色剂的电荷。此外,由转印充电器将电荷受控的飞散调色剂转印至中间转印带 16 上,使得由于飞散调色剂的累积所引起的异常放电被抑制。此外,确保区域 (2) 的宽度充分大于区域 (3) 的宽度,使得感光鼓的区域 (2) 中的刮削量减少。在下文的 <9> 中将说明该详细内容。

[0108] 盒宽度

[0109] 根据感光鼓的长度 (W_{PM}) 来确定盒宽度 (W_{CTG})。本实施例中的盒宽度是 300mm。顺便提及,为了获得与传统实施例 1 中的转印残留调色剂收集性能相同的性能,使往返移动宽度与传统实施例 1 中的往返移动宽度相等。此外,在本实施例中,辅助充电器 15 被配置为宽度比图 2(a) 所示的辅助充电器的宽度小约 20mm。由于该原因,将往返移动驱动系布置

在通过使辅助充电器减小 20mm 所产生的盒空间中,使得与传统实施例 1 的结构相比较,可以将盒大小 (W_{CTG}) 减小 20mm。

[0110] <9> 本实施例中刮削量减少的原因

[0111] 如上所述,当感光鼓和可与该感光鼓相接触的构件之间产生的放电量增加时,感光鼓的刮削量增加。特别地,当由感光鼓上飞散调色剂的累积引起异常放电时,感光鼓的刮削量大幅增加。由于该原因,通过抑制异常放电来延长感光鼓的寿命。因此,在本实施例中的图像形成设备中,设置与图像形成相关联的各构成元件在感光鼓旋转轴方向(长边方向)上的长度(宽度)关系,以满足上述关系。结果,由飞散调色剂累积所引起的异常放电被抑制。

[0112] 由对从显影装置 13 生成的飞散调色剂可进行电荷控制的宽度来确定辅助充电器 15 在长边方向上的最小宽度 (W_{ACD}),并且通过电荷控制将飞散调色剂一次转印至中间转印带 16 上,使得感光鼓上的飞散调色剂累积被抑制。

[0113] 当飞散调色剂累积在感光鼓上时,引起在感光鼓 11 和充电辊 12 彼此接触的辊隙附近的放电区域中出现异常放电。出现异常放电的区域中(例如,传统实施例(1)中的区域(2)中)的鼓刮削量大于图像形成区域 (W_M) 中的鼓刮削量。感光鼓的刮削量在感光鼓上累积有飞散调色剂的区域中(出现异常放电的区域中)增加。

[0114] 这里,将说明感光鼓的区域(1)~(3)中的电位的波动以及由该电位波动所引起的充电(放电)。

[0115] 对于区域(1)中的电位,由于不存在充电部件和放电部件(转印充电器),因此感光鼓表面电位继续保持在约 0V 处。

[0116] 在区域(2)中,相对于感光鼓 11,存在充电辊 12。由于该原因,区域(2)中的电位是充电电位 (VD)。之后,由于自衰减能力,电位逐渐变为 0V。当感光鼓旋转一整周时,由充电辊 12 将显影装置的表面再次充电至充电电位 (VD)。由于该原因,当感光鼓的自衰减量小时,由充电辊 12 进行再充电所引起的放电量减小。换言之,直到通过感光鼓 11 的自衰减能力去除电荷为止,在感光鼓 11 和充电辊 12 彼此接触的辊隙附近的放电区域中,不会出现放电。

[0117] 在区域(3)中,相对于感光鼓 11,存在充电辊 12、辅助充电器 15 和转印充电器 14。由充电辊将感光构件(感光鼓)充电至充电电位 (VD)。之后,由转印充电器暂时降低感光鼓表面电位。之后,由辅助充电器 15 对感光鼓再次(负)充电。由此,由辅助充电器对感光鼓再次充电,使得通过由充电辊进行再充电所引起的放电量相对减少。

[0118] 这里,仅通过往返移动机构来分散区域(2)中的飞散调色剂,使得飞散调色剂去除能力不高。然而,如上所述,区域(2)中通过再充电所引起的放电量小,使得可以抑制感光鼓的刮削量。此外,在区域(3)中,由辅助充电器将飞散调色剂电荷调整为正常极性,并由转印充电器将飞散调色剂转印至中间转印带上。由于该原因,在区域(3)中,没有出现由于飞散调色剂的累积所引起的异常放电。然而,通过转印充电器对由充电器充电后的部分进行放电,然后由辅助充电器对该部分再次充电,使得放电量相对增加。这里,为了抑制感光鼓的刮削量,存在抑制飞散调色剂累积的方法和抑制再充电的方法。通过使用这些方法中的任一方法,可以使感光鼓的寿命充分延长。

[0119] 根据本实施例,在区域(1)~(3)中可以抑制飞散调色剂累积。由于该原因,由于

飞散调色剂累积所引起的异常放电被抑制,使得在连续图像形成时感光鼓的刮削量减少。结果,可以实现传统上未能实现的感光鼓的寿命延长和鼓盒的小型化。具体地,如从图 5(b)所示的区域 (1) ~ (3) 中的刮削量的变化可以理解,在本实施例中,与传统实施例 1(图 2(a)) 相比较,可以使感光鼓的刮削量大幅减少。

[0120] 可以通过抑制相对于感光鼓的放电量和 / 或抑制飞散调色剂累积来减少感光鼓的刮削量。在本实施例中,在区域 (2) 中,通过布置感光鼓从而在区域 (2) 中不与转印充电器相对,来减少相对于感光鼓的总放电。此外,在区域 (3) 中,由转印充电器将通过辅助充电器被电荷调整至正常极性的飞散调色剂转印至中间转印带上,使得防止了飞散调色剂累积。即,通过构成盒以满足 $W_{CD} > W_{ACD} \geq W_{TD}$ 的关系,可以消除如传统实施例 1 中的区域 (2) 等的、相对于感光鼓的放电量大并且飞散调色剂累积的区域。此外,通过构成盒以满足 $W_{PM} > W_{MAX} > W_{CD} > W_{ACD}$ 的关系,区域 (2) 中的飞散调色剂分散在辅助充电器移动的整个宽度 (W_{MAX} 或 W_{RM}) 上。由于该原因,区域 (2) 中的飞散调色剂分布在 W_{MAX} 上,并且由辅助充电器将其电荷调整至正常极性以被收集在显影装置中,或者由转印充电器将其转印至中间转印带上。在本实施例中,区域 (2) 的宽度 ($W_{CD}-W_{ACD}$) 小于通过往返移动机构使辅助充电器移动的宽度 ($W_{MAX}-W_{ACD}$)。结果,区域 (2) 中的调色剂通过被分散至邻接区域 (2) 的区域 (1) 和区域 (3) 中而减少。

[0121] 如上所述,通过设置与图像形成相关联的各构成元件之间的长边方向宽度关系、以满足本实施例中的上述关系,即使在通过连续图像形成生成飞散调色剂的情况下,也可以使由充电辊 12 和辅助充电器 15 所引起的放电大幅减少。结果,可以使由于异常放电所引起的感光鼓的刮削量大幅减少,使得可以延长鼓盒的寿命。

[0122] 有效宽度

[0123] 如上所述,将感光鼓刮削量与根据与图像形成相关联的各构成元件而变化的感光鼓的表面电位相关联。还可以采用以下方式进行对上述有效宽度的测量。例如,通过使用施加有充电偏压的充电辊对感光鼓充电,并且还可以采用感光鼓被充电至充电电位的宽度作为有效宽度。通过使用用于测量感光鼓电位的电位传感器来测量感光鼓被充电至充电电位的宽度。类似地,由施加有转印偏压的转印充电器来改变感光鼓的表面电位。由于该原因,还可以采用由转印充电器来改变感光鼓电位的区域中的宽度作为有效宽度。

[0124] 实施例 2

[0125] 本实施例中的图像形成设备具有与实施例 1 所述的图像形成设备的结构大致相同的结构。由于该原因,利用相同的附图标记或符号来表示相同的部分(装置),由此省略对它们的说明。顺便提及,在本实施例中,与图像形成相关联的各构成元件的有效宽度之间的关系与实施例 1 中的关系相同。

[0126] 在实施例 1 中,施加至充电辊的充电偏压采用与 AC 偏压重叠的 DC 偏压的形式。另一方面,在本实施例中,施加至充电辊 12 的偏压仅是 DC 偏压。

[0127] 通过仅使用 DC 电压(偏压),与实施例 1 的情况相比较,可以使感光鼓 11 的刮削量大幅减少。在该结构中,感光鼓 11 的初始厚度减小,并且同时,通过消除 AC 电压电源来实现成本降低。图 6 是示出在仅将 DC 偏压施加至充电辊的情况下的耐久性测试结果的图。如从图 6 清楚可见,区域 (2) 和区域 (3) 中的刮削量与实施例 1 中的刮削量相比,大幅减少。即,通过不将 AC 偏压施加至充电辊,可以进一步延长感光鼓的寿命。顺便提及,对于盒

大小,可以与实施例 1 类似地减小盒大小,使得可以使图像形成设备小型化。

[0128] 其它实施例

[0129] 在实施例 1 中,说明了使用将要转印至薄片上的调色剂图像转印至中间转印带上的中间转印方法、并且使用固定刷作为辅助充电装置的图像形成设备。然而,本发明不限于具有这种结构的图像形成设备。

[0130] (a) 使用毛刷作为辅助充电器的结构

[0131] 在实施例 1 中,使用固定刷,并且还可以使用可旋转毛刷。图 7(a) 是用于示出使用毛刷作为辅助充电器的图像形成设备的示意结构的示意图。与图像形成相关联的各构成元件之间的有效宽度关系与实施例 1 中的有效宽度关系相同。

[0132] 在辅助充电器 15 与感光鼓 11 的接触部处,沿与感光鼓 11 的旋转方向相同的方向旋转驱动作为辅助充电器 15 的可旋转毛刷。在该接触部处,还可以沿与感光鼓 11 的旋转方向相反的方向旋转驱动该毛刷。该毛刷包括金属轴和植入该金属轴中的导电性人造丝纤维。这些纤维的纤度是 6 丹尼尔,绒毛长度是 5mm 并且纤维(细丝)密度是 100KF。与实施例 1 中相同,将纤维植入宽度称为辅助充电有效宽度。这些纤维还可以是尼龙纤维,并且还可以使用聚酯纤维。期望这些纤维可以是纤度为 2 ~ 10mm,绒毛长度为 3 ~ 8mm 并且纤维密度为 50 ~ 500KF。

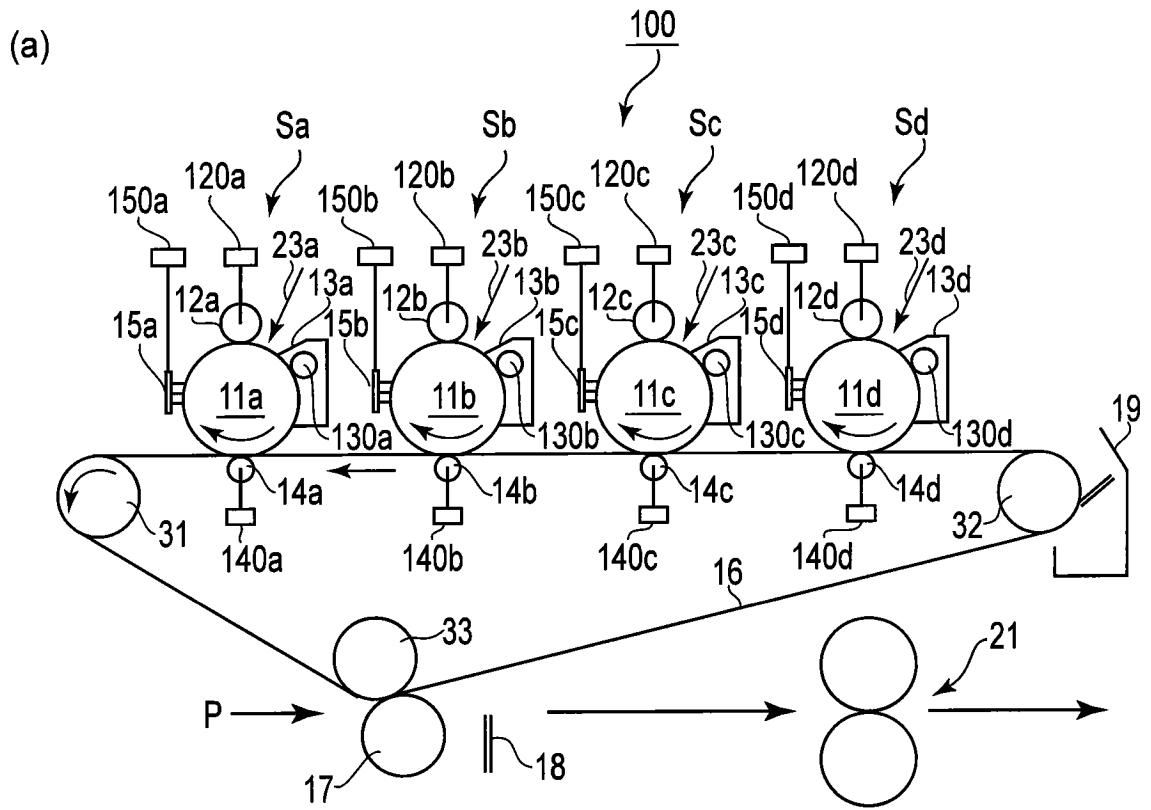
[0133] 使用毛刷作为辅助充电器 15 的优点在于,无论所使用的调色剂的颗粒大小和聚集程度等的性质如何,在连续图像形成期间都可以对转印残留调色剂进行稳定的充电控制,并且可以根据感光鼓 11 和辅助充电器 15 的硬度使用于摩擦感光鼓 11 的表面的摩擦力最优化。在使用这种毛刷的结构中,与使用固定刷作为辅助充电器的情况相比较,可以高效地去除连续图像形成期间感光鼓表面上所产生的融化产物。

[0134] (b) 使用直接转印方法的结构

[0135] 在实施例 1 中,说明了使用中间转印方法的彩色图像形成设备,但本发明不限于此。例如,本发明的图像形成设备还可以是如图 7(b) 所示的使用直接转印方法的图像形成设备。在直接转印方法中,将各感光鼓 11 的表面上所形成的调色剂图像相继直接转印至由记录材料承载构件输送至各图像形成部的作为图像接收构件的记录材料 P(薄片)上。在直接转印方法中,沿作为用于输送记录材料的记录材料承载构件的输送带 16A 布置各个盒(Sa、Sb、Sc 和 Sd)。此外,输送带 16A 绕支撑辊 31、32 和 33 拉伸,并且可沿箭头所示的方向旋转移动。

[0136] 除以上结构以外,即使在将本发明应用于单色图像形成设备时,也可以获得相同的功能效果。

[0137] 尽管已经参考这里所公开的结构说明了本发明,但本发明不局限于所述的细节,并且本申请期望覆盖在改良的目的或所附权利要求书的范围内可能出现的这类修改或改变。



(b)

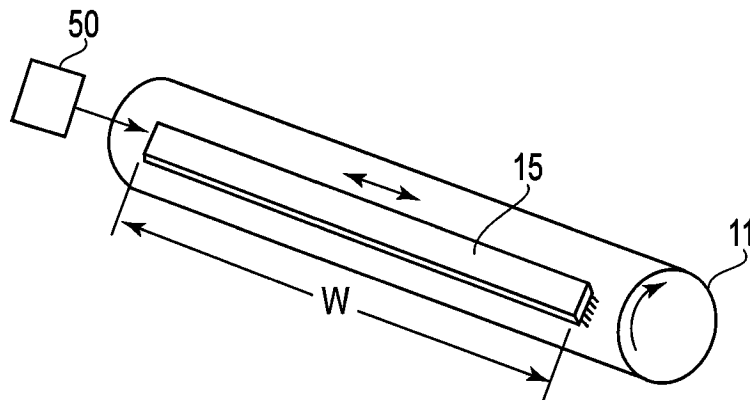
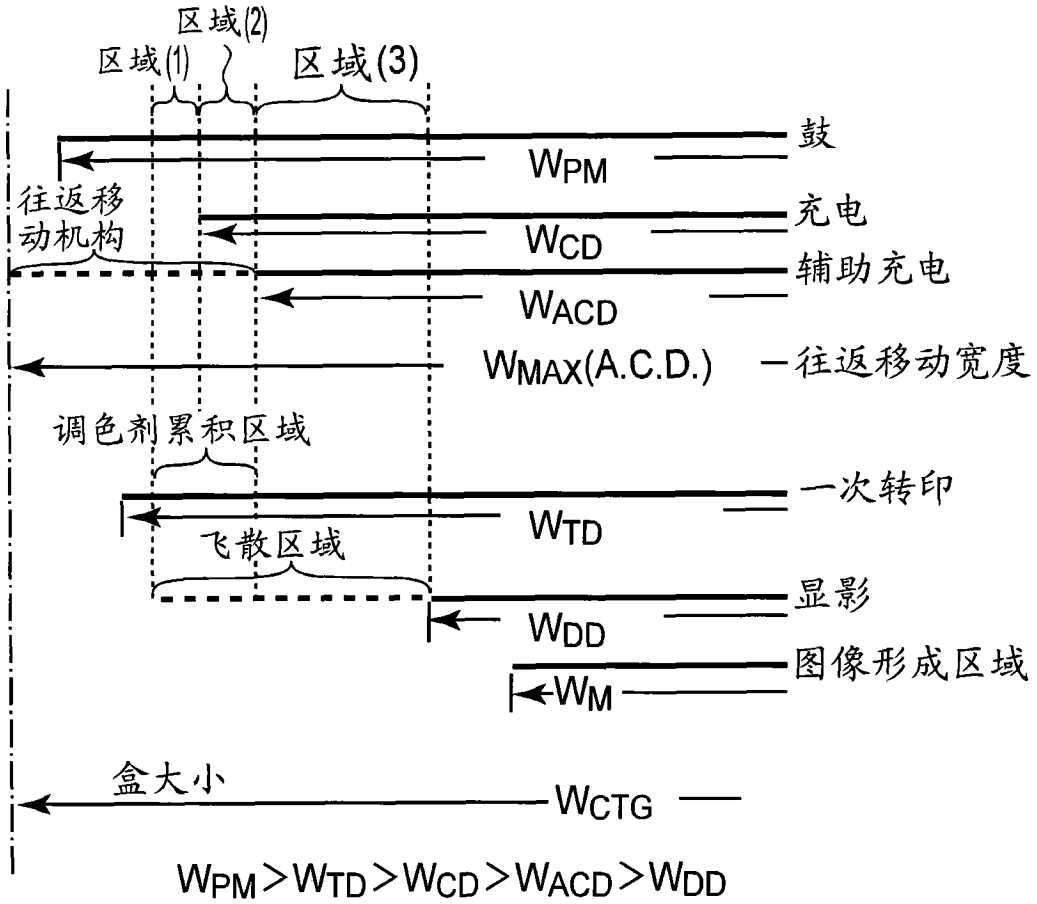


图 1

(a)



(b)

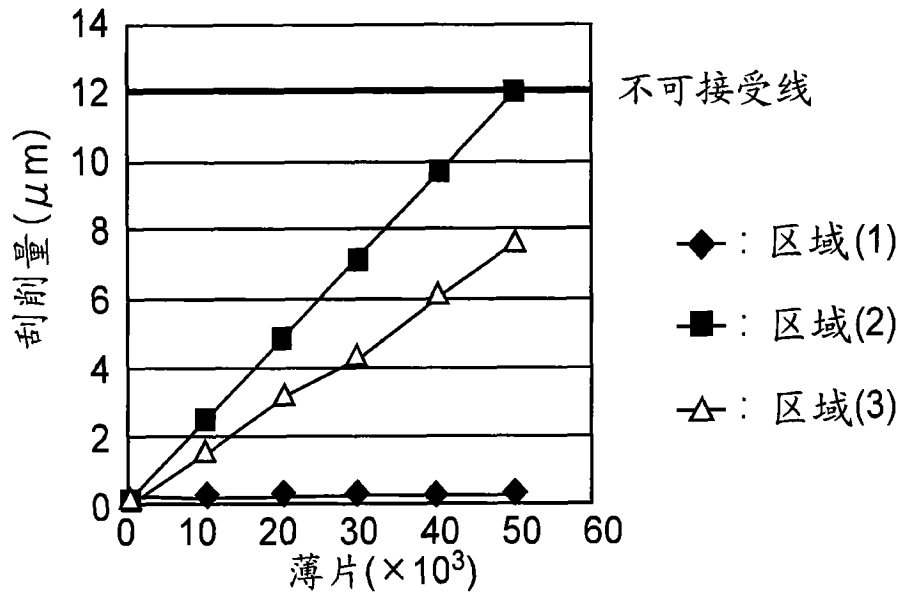


图 2

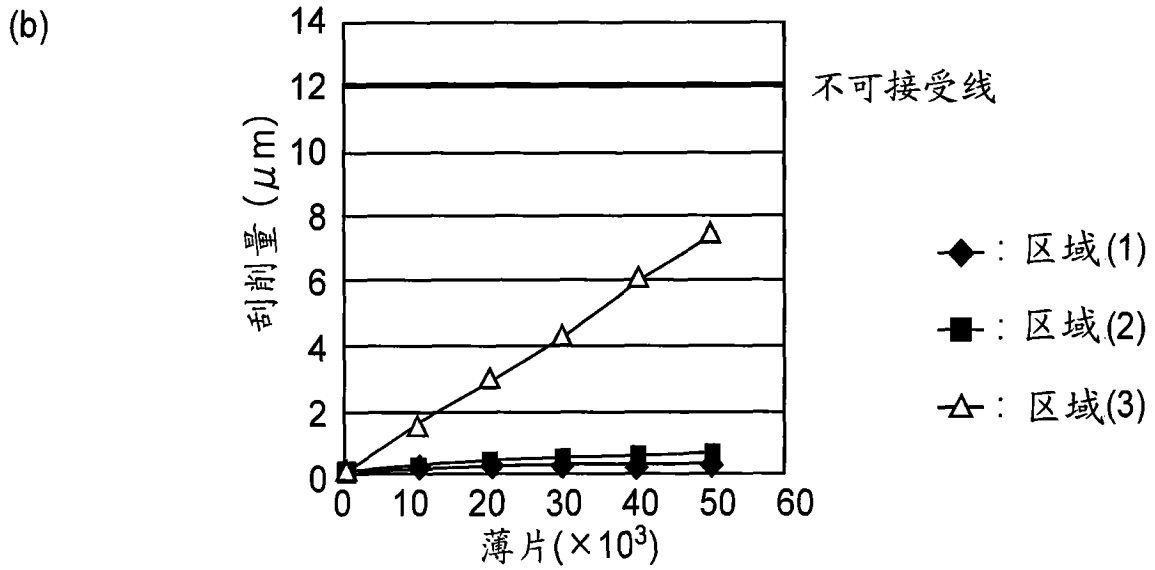
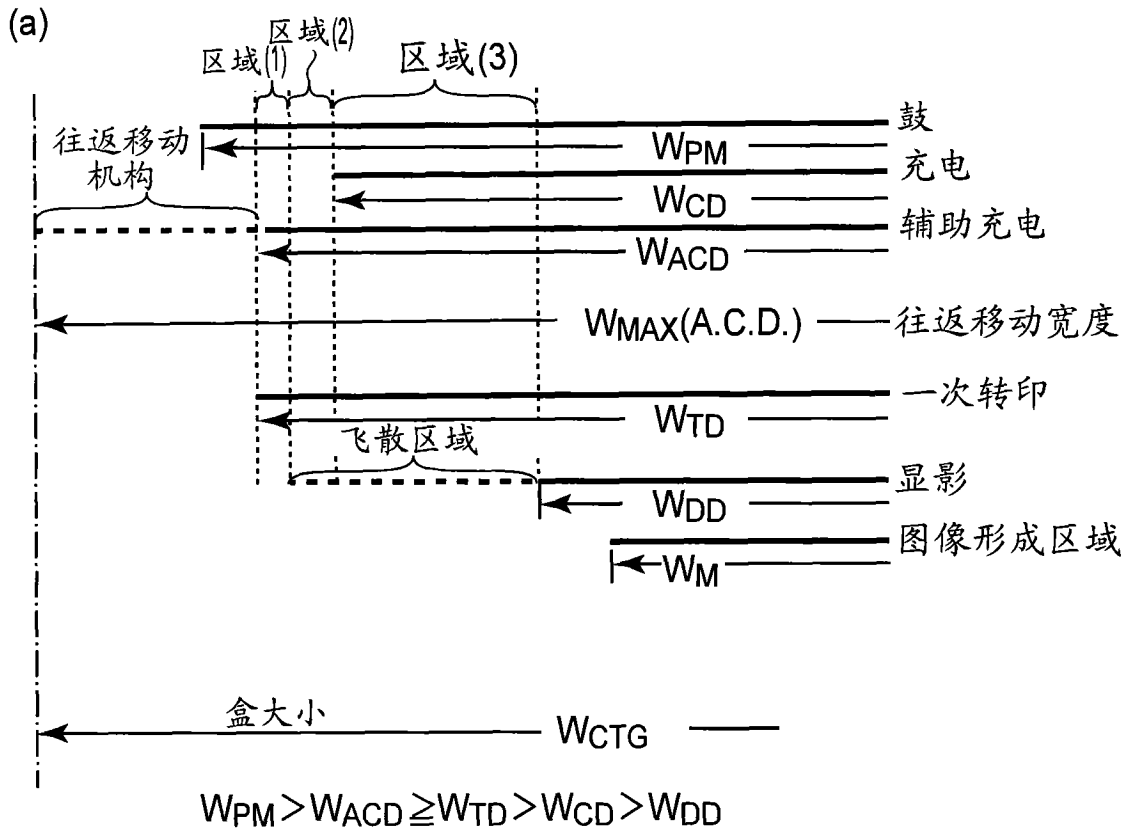


图 3

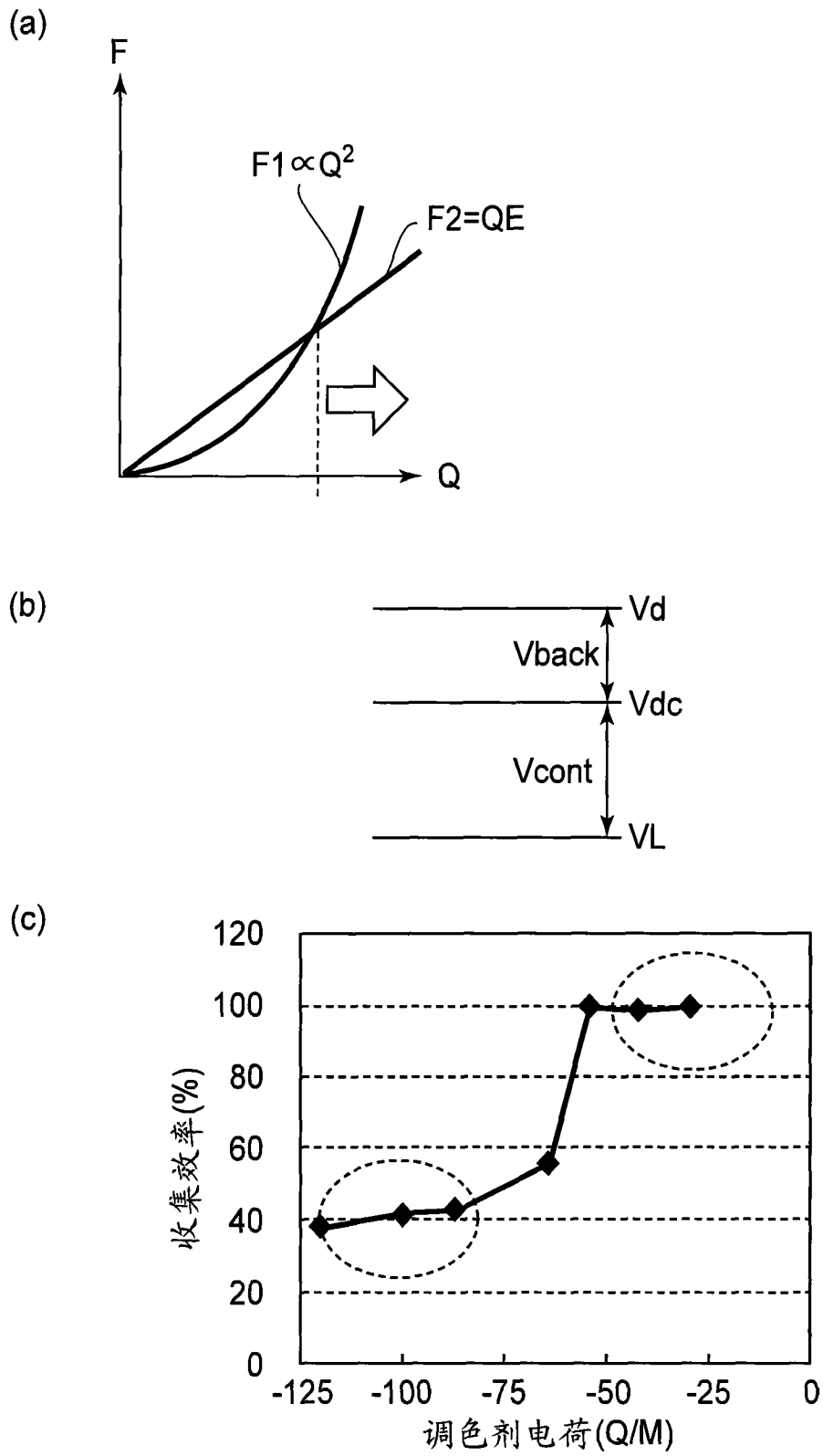


图 4

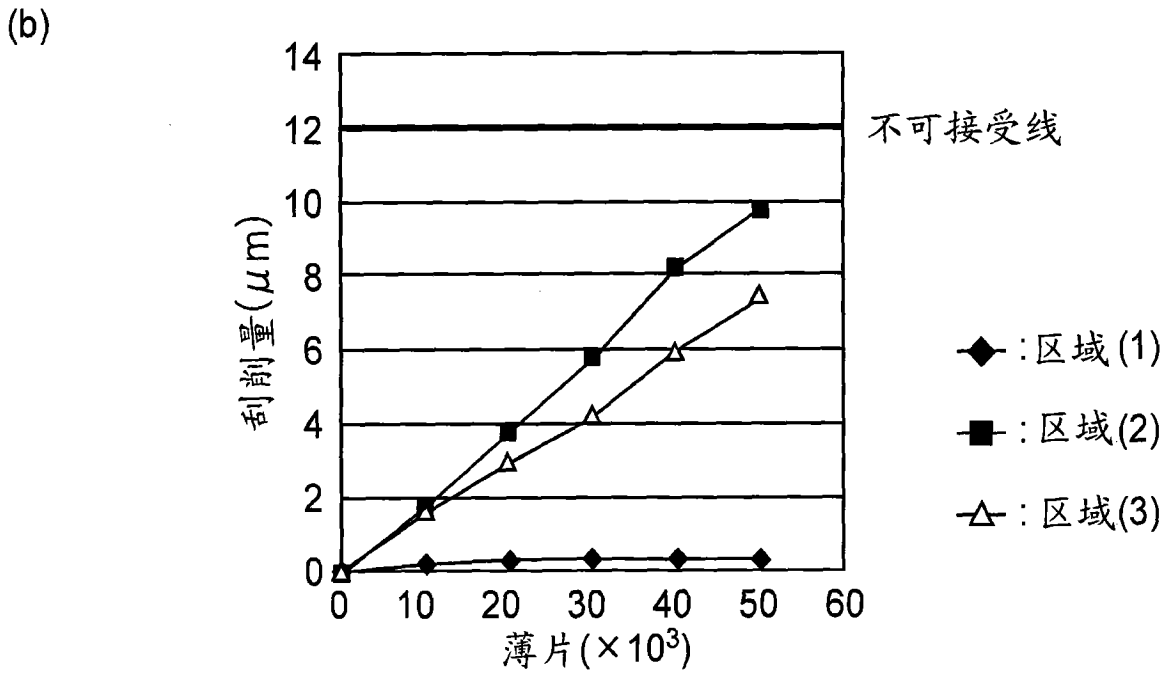
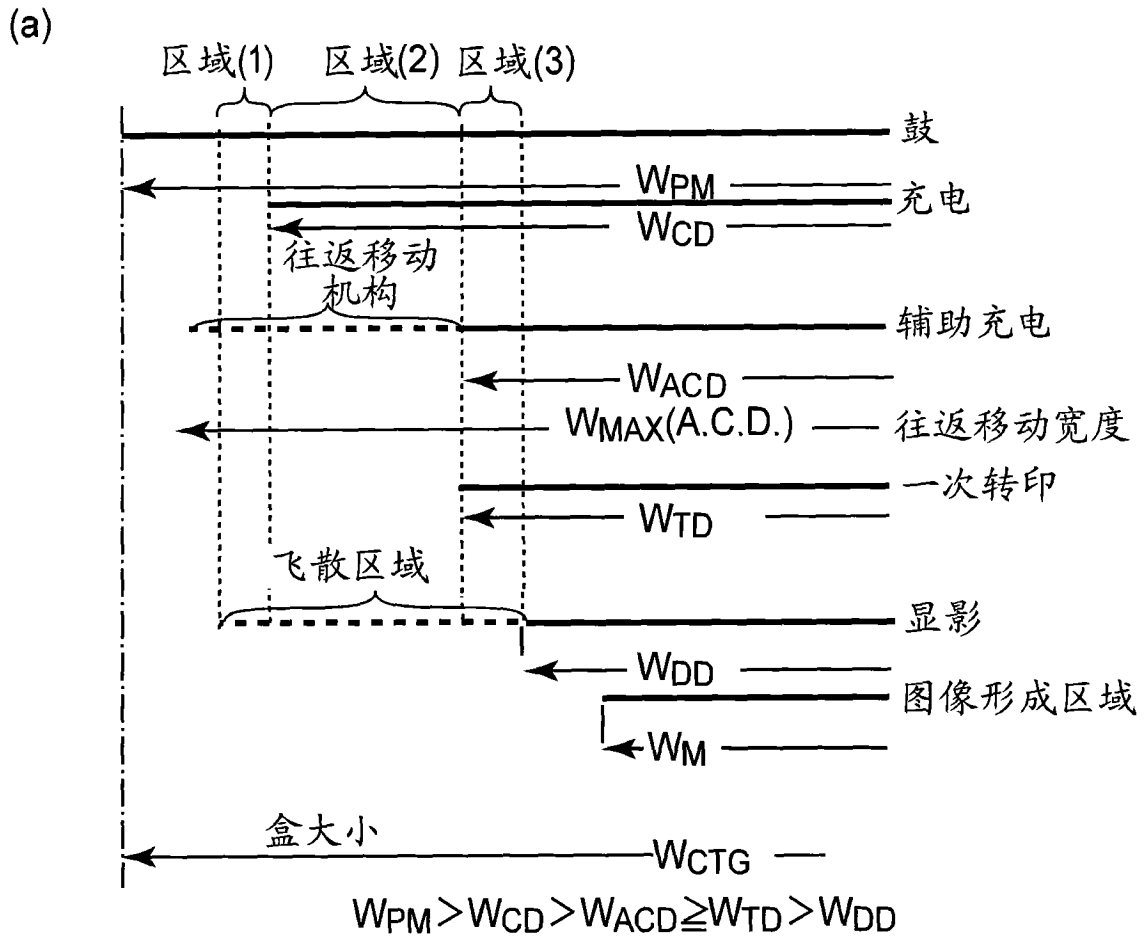


图 5

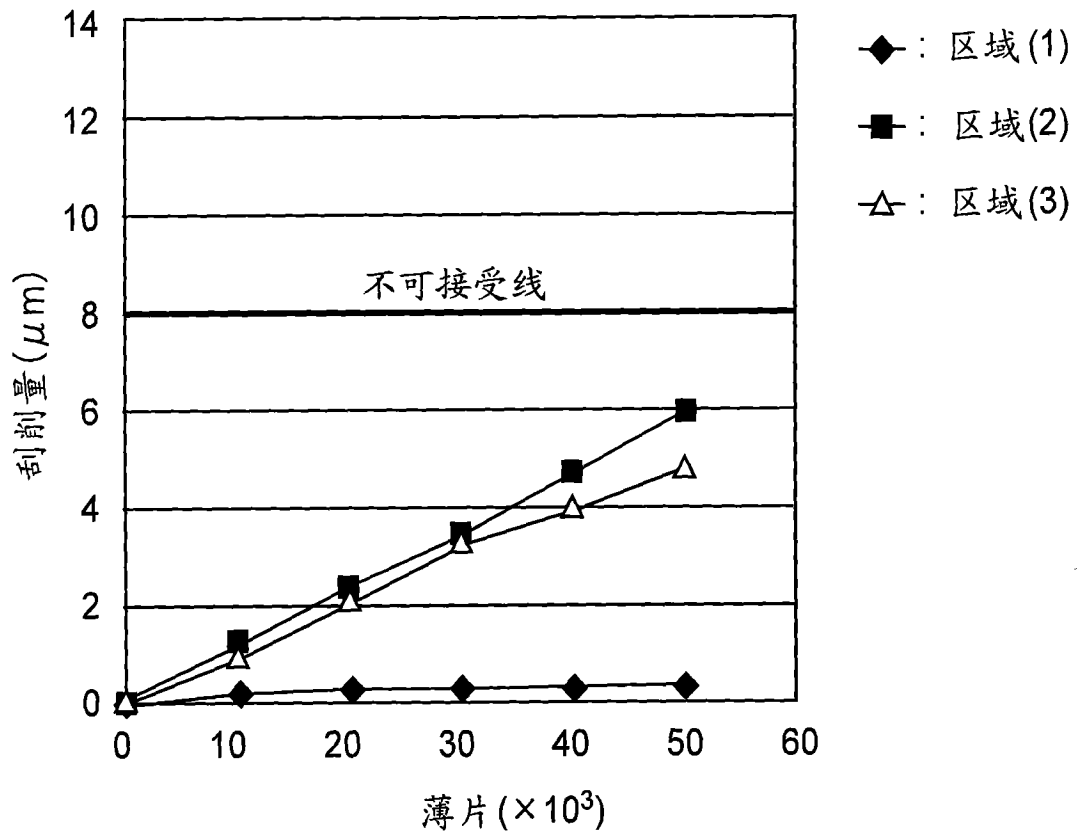


图 6

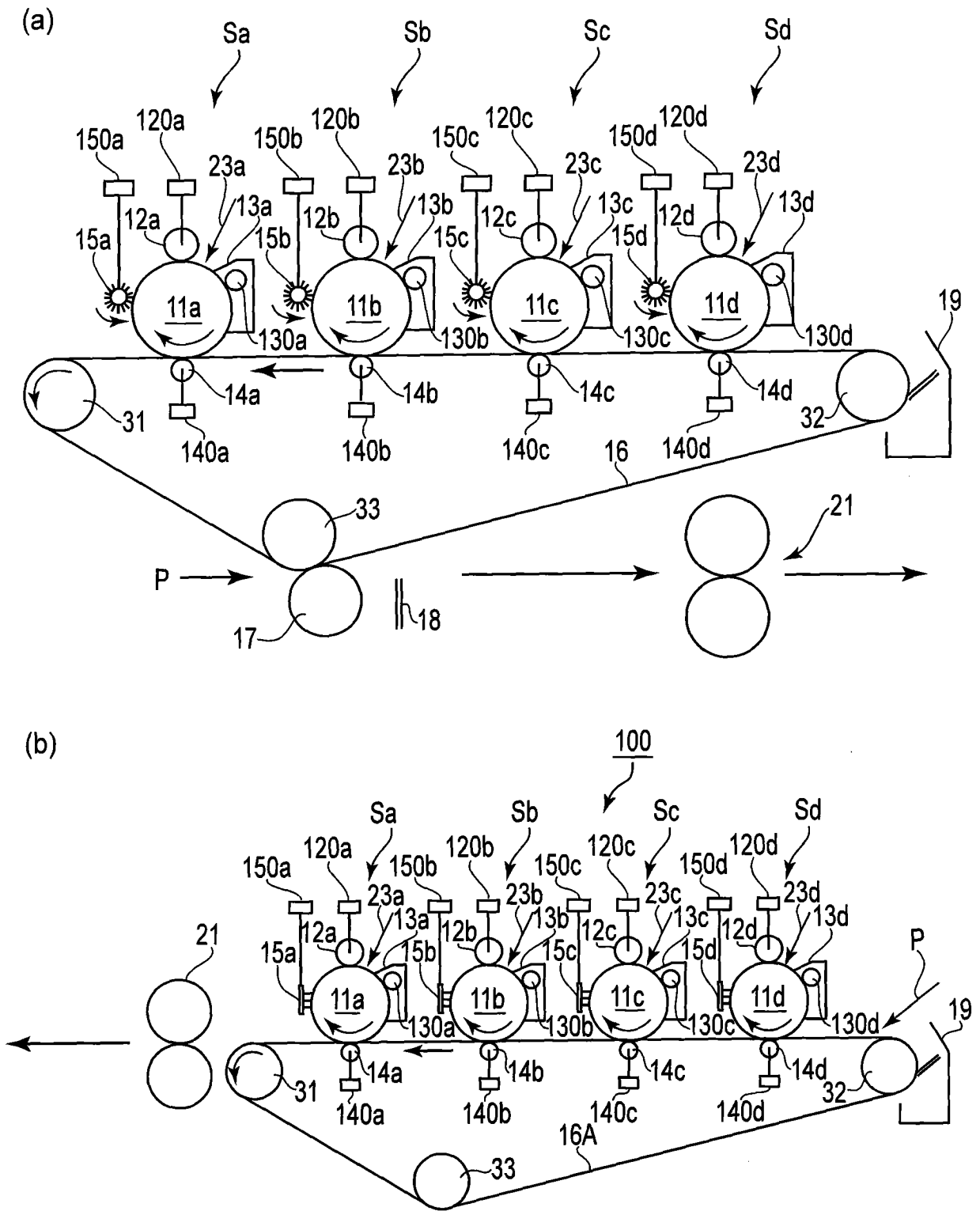


图 7