



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1959564 B

(45) 授权公告日 2010.06.23

(21) 申请号 200610126683.0

(22) 申请日 2006.09.01

(30) 优先权数据

2005-253599 2005.09.01 JP

(73) 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 久保宪彦

(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 范莉

(51) Int. Cl.

G03G 21/10 (2006.01)

G03G 15/16 (2006.01)

G03G 15/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1472607 A, 2004.02.04, 全文.

US 6885473 B2, 2005.04.26, 全文.

JP 2001-75331 A, 2002.03.23, 全文.

JP 2002-140436 A, 2002.05.14, 全文.

审查员 吴军芳

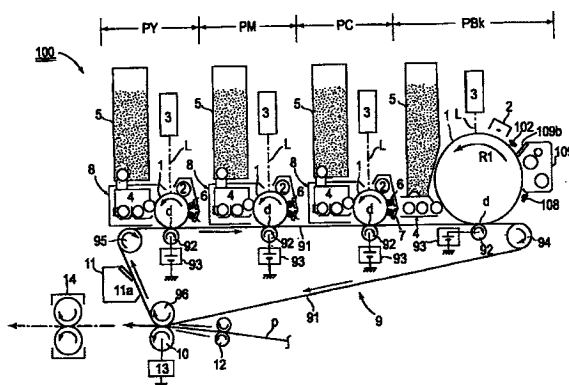
权利要求书 3 页 说明书 22 页 附图 7 页

(54) 发明名称

图像形成设备

(57) 摘要

一种图像形成设备,包括:第一图像形成站,包括:图像承载元件及显影装置,其中在转印显影图像后,残余在所述图像承载元件上的调色剂由所述显影装置收集;可转动转印构件;第一清洁构件,该第一清洁构件用于从可转动转印构件上除去调色剂;第二图像形成站,包括:图像承载元件、显影装置以及第二清洁构件;该第二清洁构件用于在转印显影图像后除去残余在所述图像承载元件上的调色剂,其中第二图像形成站相对于可转动转印构件转动的周向运动方向设置在第一图像形成站的下游及第二清洁构件的上游;以及收集控制装置,该收集控制装置用于控制通过第二清洁构件收集非图像形成期间从第一图像形成站排出至可转动转印构件上的调色剂的操作。



1. 一种图像形成设备,包括:

第一图像形成站,该第一图像形成站包括:图像承载元件以及显影装置,该显影装置用于通过调色剂使形成在所述图像承载元件上的静电图像显影,其中在转印显影图像后残余在所述图像承载元件上的调色剂由所述显影装置收集;

可转动转印构件;

第一清洁构件,该第一清洁构件用于从所述可转动转印构件上除去调色剂;

第二图像形成站,该第二图像形成站包括:图像承载元件、显影装置以及第二清洁构件,该显影装置用于通过调色剂使形成在所述图像承载元件上的静电图像显影;该第二清洁构件用于在转印显影图像后除去残余在所述图像承载元件上的调色剂,其中所述第二图像形成站相对于所述可转动转印构件的转动的周向运动方向设置在所述第一图像形成站的下游和所述第一清洁构件的上游;以及

收集控制装置,该收集控制装置用于控制通过所述第二图像形成站的所述第二清洁构件收集非图像形成期间从所述第一图像形成站排出至所述可转动转印构件上的调色剂的操作。

2. 根据权利要求1所述的设备,该设备还包括多个图像形成站,各所述图像形成站包括图像承载元件和显影装置;所述显影装置用于通过调色剂使形成在所述图像承载元件上的静电图像显影,其中在转印显影图像后残余在所述图像承载元件上的调色剂由所述显影装置收集,其中所述第二图像形成站相对于所述可转动转印构件的转动周向运动方向设置在所述多个图像形成站的最下游和所述第一清洁构件的上游。

3. 根据权利要求1所述的设备,其中所述第一图像形成站还包括辅助充电构件,该辅助充电构件被供有电压,以在显影图像被转印后向残余在所述图像承载元件上的调色剂充电,其中所述电压的极性与常规调色剂的极性相同,所述收集控制装置将滞留在所述辅助充电构件中的调色剂从所述图像承载元件排出至所述可转动转印构件,并且通过所述第二清洁构件收集所述调色剂。

4. 根据权利要求1所述的设备,其中所述第二图像形成站形成黑色调色剂图像。

5. 根据权利要求1所述的设备,其中所述第二图像形成站中的所述图像承载元件包括非晶硅的表面层。

6. 根据权利要求1所述的设备,其中所述可转动转印构件包括中间转印构件,所述调色剂图像从所述图像形成站转印至所述中间转印构件上,其中所述第一图像形成站和所述第二图像形成站分别包括一次转印构件,所述一次转印构件用于将调色剂图像从相关联的图像承载元件转印至所述中间转印构件上,所述图像形成设备还包括二次转印构件,所述二次转印构件用于将调色剂图像从所述中间转印构件转印至记录介质上。

7. 根据权利要求6所述的设备,其中通过向所述第二图像形成站的所述一次转印构件施加电压而由第二图像形成站的所述图像承载元件收集从所述第一图像形成站排出至中间转印构件上的调色剂,其中所述电压的极性与常规调色剂的极性相反。

8. 根据权利要求6所述的设备,其中通过向所述第二图像形成站的所述一次转印构件施加电压而由第二图像形成站的所述图像承载元件收集从所述第一图像形成站排出至中间转印构件上的调色剂,其中所述电压的极性与常规调色剂的极性相反,其中施加至一次转印构件的电压的绝对值大于在图像形成操作期间施加至其上的电压的绝对值。

9. 根据权利要求 1 所述的设备,该设备还包括收集选择装置,该收集选择装置用于选择是否通过所述收集控制装置实施所述收集过程。

10. 根据权利要求 9 所述的设备,该设备还包括图像密度计算装置,该图像密度计算装置用于检测输出图像的图像密度、累计图像密度、并且计算出各预定数量的输出图像的平均图像打印比,其中当在所述第二图像形成站中通过所述图像密度计算装置计算出的平均图像打印比 β_2 小于在所述预定数量的输出图像的平均图像打印比的预定值 β_1 时,收集选择装置实施调色剂的收集。

11. 一种图像形成设备,包括:

第一图像形成站,该第一图像形成站包括:图像承载元件以及显影装置,该显影装置用于通过调色剂使形成在所述图像承载元件上的静电图像显影,其中在转印显影图像后,残余在所述图像承载元件上的调色剂由所述显影装置收集;

中间转印构件,该中间转印构件用于承载从所述图像承载元件上转印的调色剂图像;

转印构件,该转印构件用于将调色剂图像从所述中间转印构件转印至记录介质上;以及

第二图像形成站,该第二图像形成站包括:图像承载元件、显影装置以及清洁构件,该显影装置用于使形成在所述图像承载元件上的静电图像显影;该清洁构件用于除去残余在所述图像承载元件上的调色剂,其中所述第二图像形成站相对于所述中间转印构件的转动的周向运动方向设置在所述第一图像形成站的下游以及所述转印构件的上游;

其中所述图像形成设备可在收集模式下进行操作,在所述收集模式中,通过所述第二图像形成站的所述清洁构件收集在非图像形成期间从所述第一图像形成站排出至所述中间转印构件的调色剂。

12. 根据权利要求 11 所述的设备,该设备还包括:

多个图像形成站,各图像形成站包括图像承载元件和显影装置,该显影装置用于通过调色剂使形成在所述图形承载元件上的静电图像显影;和

用于清洁该中间转印构件的清洁装置,

其中在转印显影图像后,残余在所述图像承载元件上的调色剂通过所述显影装置收集,其中所述第二图像形成站相对于所述中间转印构件的转动周向运动方向设置在所述多个图像形成站的最下游位置和所述清洁装置的上游。

13. 根据权利要求 11 所述的设备,其中所述第一图像形成站还包括辅助充电构件,该辅助充电构件被供有电压,以在显影图像被转印后向残余在所述图像承载元件上的调色剂充电,其中所述电压的极性与常规调色剂的极性相同,并且在所述收集模式中,将滞留在所述辅助充电构件中的调色剂从所述图像承载元件排出至所述中间转印构件,并且通过所述清洁构件收集所述调色剂。

14. 根据权利要求 11 所述的设备,其中所述第二图像形成站形成黑色调色剂图像。

15. 根据权利要求 11 所述的设备,其中所述第二图像形成站中的所述图像承载元件包括非晶硅的表面层。

16. 根据权利要求 11 所述的设备,该设备还包括一次转印构件,该一次转印构件用于将在所述第二图像形成站的所述图像承载元件上形成的调色剂图像转印到所述中间转印构件上,其中在将调色剂从所述中间转印构件收集至所述第二图像形成站的所述图像承载

元件的过程中,将极性与所述常规调色剂的极性相反的电压施加至所述一次转印构件,所述一次转印构件将调色剂图像从所述第二图像形成站转印至所述中间转印构件上。

17. 根据权利要求 11 所述的设备,该设备还包括一次转印构件,该一次转印构件用于将在所述第二图像形成站的所述图像承载元件上形成的调色剂图像转印到所述中间转印构件上,其中在将调色剂从所述中间转印构件收集至所述第二图像形成站的所述图像承载元件的过程中,将极性与所述常规调色剂的极性相反的电压施加至所述一次转印构件,所述一次转印构件将调色剂图像从所述第二图像形成站转印至所述中间转印构件上,其中所述电压的绝对值大于在图像形成操作期间施加至其上的电压的绝对值。

18. 根据权利要求 11 所述的设备,该设备还包括收集选择装置,该收集选择装置用于选择是否通过收集控制装置实施所述收集过程。

19. 根据权利要求 18 所述的设备,该设备还包括图像密度计算装置,该图像密度计算装置用于检测输出图像的图像密度、累计图像密度、并且计算出各预定数量的输出图像的平均图像打印比,其中当在所述第二图像形成站中通过所述图像密度计算装置计算出的平均图像打印比 β_2 小于在所述预定数量的输出图像的平均图像打印比的预定值 β_1 时,收集选择装置实施调色剂的收集。

图像形成设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种图像形成设备,如复印机、打印机、传真机、以及能够实现上述机器的多项功能的多功能机等。

[0002] 具体而言,本发明涉及一种图像形成设备,该设备具有沿其中间转印构件的移动方向平行排列的多个图像形成站;该设备在所述多个图像形成站的多个图像承载元件上一一对应地形成多个调色剂图像(具有不同的颜色);顺序地将所述多个调色剂图像分层转印(一次转印)至其移动的中间转印构件上;并且将在该中间转印构件上的多层的调色剂图像转印(二次转印)至记录介质上以形成全色或多色的图像。

背景技术

[0003] 在日本特开专利申请 2004-117599 和 2003-156982 中,描述了一种具有多个图像形成站的图像形成设备,其中各图像形成站采用一种无清洁器的电子照相系统。

[0004] 上述无清洁器的电子照相系统未设有致力于清除转印剩余调色剂(即,在一次转印后残余在感光构件(图像承载元件)上的调色剂)的清洁设备。作为替代,该系统采用显影装置来清洁感光鼓,即在通过显影装置将感光鼓上的潜像显影的同时,通过该显影装置从感光构件上清除转印剩余调色剂。收集并再利用所清除的转印剩余调色剂。

[0005] 而且,为了使该显影装置有效地清除并收集转印剩余调色剂,所述无清洁器的电子照相系统设有用于控制转印剩余调色剂的极性的辅助充电装置。根据感光构件的转动方向,该辅助充电装置设置于一次转印站下游及用于对感光构件充电的充电装置的上游。

[0006] 而且,为了防止由于收集调色剂而在辅助充电装置和感光构件的充电装置中产生堆积,从而使图像形成设备的性能下降,图像形成设备设有定期从辅助充电装置和感光构件的充电装置中将所收集的调色剂排除至感光构件上的调色剂排除模式。从而,该辅助充电装置和感光构件的充电装置可以通过在该调色剂排除模式下操作图像形成设备而恢复。在所排除的调色剂被排除至感光构件上之后,所排除的调色剂中的大部分被收集入显影装置。然而,电荷量不足的常规极性的调色剂颗粒和极性相反的调色剂颗粒有时不能被完全收集。在一次转印站中,不能由显影装置收集的调色剂颗粒通过被压在中间转印介质上而从感光鼓转印至的中间转印构件上。接着,调色剂颗粒关于该中间转印构件的移动方向,通过中间转印构件的移动而移动至用于清洁该中间转印构件的清洁装置,该清洁装置位于二次转印装置的下游。接着,调色剂颗粒由该中间转印构件的清洁装置从中间转印构件上清除。

[0007] 堆积在该辅助充电构件的调色剂颗粒的直径通常较小。而且,因为调色剂颗粒反复摩擦感光构件,所以调色剂颗粒的实际数量降低。因此,由于堆积在该辅助充电构件中的调色剂颗粒收集入显影装置,而可能使显影装置的性能下降,从而影响随后的图像形成操作。因此,一些无清洁器的电子照相系统构造为:在调色剂排除模式下从辅助充电构件排除的调色剂并不通过显影装置收集,而是转印至中间转印构件上,并且通过该中间转印构件的清洁装置从该中间转印构件收集(清除)调色剂。

[0008] 在日本特开专利申请 2001-188393 和 2003-173062 中,描述了串联式的图像形成设备,其中无清洁器的图像形成站和具有清洁设备的图像形成站混合设置。在日本特开专利申请 2001-188393 中描述的图像形成设备构造为:在图像形成设备的多个图像形成单元 Y、M、C 和 K 中,仅有用于形成黄色单色图像的图像形成单元的图像形成单元 Y 能够将由清洁设备收集的剩余调色剂送至显影设备 26Y 以进行收集。顺便提及,在以上的句子中的附图标记 Y、M、C 和 K 分别代表黄色、品红色、青色以及黑色。在日本特开专利申请 2003-173062 中描述的图像形成设备中,一次转印剩余调色剂(即在无清洁器的图像形成站中没能转印的调色剂)通过显影装置收集;调色剂不被排除至中间转印构件上。而且,二次转印剩余调色剂,即二次转印之后残余在中间转印构件上的调色剂通过具有清洁设备的图像形成站的图像承载元件收集。因此,该图像形成设备未设有用于清洁中间转印构件的设备。

[0009] 诸如上述的串联式的无清洁器的图像形成设备,其中多个感光构件平行排列,该设备设有调色剂排除-收集模式,其中调色剂从无清洁器的图像形成站被排除并被收集。在这样一种方法中,即当该设备在调色剂排除-收集模式下操作时排除至中间转印构件上的调色剂通过中间转印构件的清洁站收集,中间转印构件上的所排除的调色剂被转印的区域必须通过转印站移动,在该转印站中调色剂图像转印至记录介质上。因此,所排除的调色剂移动至待收集处存在一定的距离,由此增加了调色剂排除-收集模式所需的时间长度。

发明内容

[0010] 因此,本发明的主要目的在于缩短收集调色剂所需的时间,该调色剂从串联式的图像形成设备的无清洁器的图像形成站排除至转动的转印构件上。

[0011] 根据本发明的一个方面,在此提供了一种图像形成设备,其包括:第一图像形成站,该第一图像形成站包括:图像承载元件以及显影装置,该显影装置用于使通过调色剂形成在所述图像承载元件上的静电图像显影,其中在显影图像转印后,残余在所述图像承载元件上的调色剂由所述显影装置收集;可转动转印构件;第一清洁构件,该第一清洁构件用于从所述可转动转印构件清除调色剂;第二图像形成站,该第二图像形成站包括:图像承载元件、显影装置以及第二清洁构件,该显影装置用于使通过调色剂形成在所述图像承载元件上的静电图像显影;该第二清洁构件用于在显影图像转印后清除残余在所述图像承载元件上的调色剂,其中所述第二图像形成站设置在相对于所述可转动转印构件的转动的周向运动方向的所述第一图像形成站的下游以及所述第一清洁构件的上游;以及收集控制装置,该收集控制装置用于控制通过所述第二清洁构件和所述第二图像形成站来收集非图像形成期间从所述第一图像形成站排出至所述可转动转印构件上的调色剂的操作。

[0012] 根据本发明的另一方面,在此提供了一种图像形成设备,包括:第一图像形成站,该第一图像形成站包括:图像承载元件以及显影装置,该显影装置用于通过调色剂使形成在所述图像承载元件上的静电图像显影,其中在转印显影图像后,残余在所述图像承载元件上的调色剂由所述显影装置收集;中间转印构件,该中间转印构件用于承载从所述图像承载元件上转印的调色剂图像;转印构件,该转印构件用于将调色剂图像从所述中间转印构件转印至记录介质上;以及第二图像形成站,该第二图像形成站包括:图像承载元件、显影装置以及清洁构件,该显影装置用于使形成在所述图像承载元件上的静电图像显影;该清洁构件用于除去残余在所述图像承载元件上的调色剂,其中所述第二图像形成站相对于

所述中间转印构件的转动的周向运动方向设置在所述第一图像形成站的下游以及所述转印构件的上游；其中所述图像形成设备可在收集模式下进行操作，在所述收集模式中，通过所述第二图像形成站的所述清洁构件收集在非图像形成期间从所述第一图像形成站排出至所述中间转印构件的调色剂。

[0013] 通过根据以下结合附图对本发明优选实施例的描述，本发明的这些和其它目的、特征和优点将变得更加清晰。

附图说明

[0014] 图 1 为本发明的优选实施例中串联式的彩色激光打印机的示意图；

[0015] 图 2 为无清洁器图像形成站的示意性的剖视图，示出了接近其感光鼓的圆周表面的位置的结构设置；

[0016] 图 3 为示出了无清洁系统的图像形成站的显影装置（使用单组分显影剂）的结构示意性的剖视图；

[0017] 图 4 为示出了具有清洁设备的图像形成站的清洁设备的结构的示意图；

[0018] 图 5 为概括第一优选实施例至第四优选实施例以及第一比较实施例和第二比较实施例中的打印条件，以及在打印条件下所形成的图像的评价结果的图表；

[0019] 图 6 为概括第三比较实施例和第四比较实施例中的打印条件，以及在打印条件下所形成的图像的评价结果的图表；

[0020] 图 7 为概括上述第五实施和第六实施例以及第五比较实施例中，在打印条件下所形成的图像的评价结果的图表。

[0021] 图 8 为在本发明的优选实施例和比较实施例中，从具有无清洁器的图像形成系统的图像形成站的辅助充电装置排除调色剂以及将所排除的调色剂收集至具有清洁设备的图像形成部分的感光鼓上的过程的控制的流程图。

具体实施方式

[0022] 以下，根据本发明的图像形成设备的优选实施例将参考附图进行详细的描述。

[0023] [实施例 1]

[0024] (1) 描述图像形成设备的总体结构

[0025] 图 1 为示出了本发明的第一优选实施例的图像形成设备的总体结构的视图。在本实施例中，该图像形成设备 100 为转印型的彩色激光打印机。该打印机为直列式打印机；并且具有四个平行排列的感光鼓（四个图像形成站）。通过打印机传送的记录介质的最大纸张尺寸为 A3。对于该图像形成设备，诸如图像读取设备的外部主设备 150（图 2）与个人电脑连接，使信息可以在图像形成设备和外部主设备之间交换。该图像形成设备 100 能够根据从该外部主设备 150 输入的图像信息在诸如记录纸、透明胶片（OHP）纸张及纤维织物等记录介质上形成（输出）全色图像。

[0026] 参考图 2，附图标记 130 表示作为控制装置的控制电路（CPU），该控制装置控制图像形成设备 100 的整个操作。该控制电路 130 处理从外部主设备 150 输入的代表图像信息等的信号。而且，该控制电路 130 负责处理从图像形成设备的各种处理器件输入的信号，处理将命令信号发送至各种处理器件，控制诸如电压施加装置等用于将电压施加至各种处理

器件的电源,控制图像形成操作的预设顺序,等等。

[0027] 参考图 1,附图标记 PY、PM、PC 和 PBk 表示四个图像形成站,即从图的左侧至右侧,沿所列的顺序平行排列的第一至第四图像形成站。所述的第一至第三图像形成站 PY、PM 和 PC 为电子照相图像形成站,这些图像形成站采用无清洁器的电子照相系统,这些将在以下进行详细描述。第四图像形成站 PBk 为设有清洁设备 109 的电子照相图像形成站,这也将以下进行描述。

[0028] 各图像形成站 PY、PM、PC 和 PBk 具有电子照相感光构件 1(以下将称作感光鼓)作为图像承载元件,该电子照相感光构件 1 以预设的速率沿由箭头标志指示的逆时针方向被转动地驱动。所述的四个图像形成站负责将预定的彩色图像一一对应地分解形成黄色(Y)、品红色(M)、青色(C)和黑色(BK)组分的调色剂图像。

[0029] 在本实施例中,设有清洁设备的第四图像形成站是上述多个图像形成站 PY、PM、PC 和 PBk 中最下游的图像形成站。而且,关于当形成多色图像时图像形成站的使用顺序,该第四图像形成站是最后的图像形成站。关于中间转印构件的转动方向,该第四图像形成站作为转印构件设置在二次转印辊的上游。

[0030] 当该图像形成设备在基于四原色的全色模式(彩色打印模式)下操作时,从外部主设备 150 输入控制电路 130 的图像信息信号转换为与彩色组分对应的视频信号,所述预定的彩色图像由这些彩色组分组成。响应这些视频信号,黄色、品红色、青色和黑色的调色剂图像分别形成于图像形成站 PY、PM、PC 和 PBk 中。

[0031] 四个不同颜色的调色剂图像一一对应地形成在四个图像形成站中的四个感光鼓上,并且顺序地分层转印至移动的中间转印带 91 上。具体而言,作为转印装置的中间转印单元 9 设置为与各图像形成站 PY、PM、PC 和 PBk 的感光鼓 1 相对。在中间转印单元 9 中,中间转印带 91(以下称为带 91)为柔性的并且为环状的,其围绕驱动辊 94、张力辊 95 以及带支撑辊 96 而拉紧,从而使中间转印带 91 设有预设量的张力。带支撑辊 96 设置成与二次转印辊相对。树脂带、橡胶带、具有金属芯的树脂带、具有金属芯的橡胶带等优选作为用于带 91 的材料。显然,考虑到在防止调色剂散开,防止所形成的图像具有黑(白)斑的方面改善图像形成设备,可以采用具有弹性层的带。在本实施例中,使用通过在 PI(聚酰亚胺)中分散碳粉颗粒制成的材料而形成树脂带,使该树脂带的体积电阻率定为 10^8ohm. cm 。该树脂带的厚度为 $80 \mu\text{m}$,宽度为 320mm 以及周长为 900mm。

[0032] 带 91 由驱动辊 94 沿由图中的箭头标志指示的顺时针方向,以与感光鼓 1 的周向速率大致相同的速率被转动地驱动。形成在各图像形成站 PY、PM、PC 和 PBk 的调色剂图像进入一次转印站 d(转印夹持部),在该一次转印站中感光鼓 1 与该带 91 相对。在各转印站 d 中,作为一次转印构件的一次转印辊 92 接触带 91 的内侧,根据带 91 形成的环状。由导电海绵体构成的辊用作一次转印辊 92。一次转印辊 92 的电阻不超过 10^5ohm ,外径不超过 16mm,并且长度不超过 315mm。为了使各图像形成站 PY、PM、PC 和 PBk 的一次转印辊 92 在一次转印偏压方面彼此独立,设有多个作为施加电压装置的一次转印偏压电源 93,这些一次转印偏压电源一一对应地连接至一次转印辊 92。

[0033] 当带 91 被转动地驱动时,首先黄色调色剂图像(即第一颜色的调色剂图像)转印至带 91 在图像形成站 PY(即第一图像形成站)的一次转印站 d 中移动的部分上。接着,将刚刚转印有黄色调色剂图像的带 91 的部分移动穿过第二图像形成站 PM 的一次转印站 d,

品红色调色剂图像（即第二颜色的调色剂图像）以在黄色调色剂图像上涂层的方式转印至带 91 的该部分上。接着，将刚刚分层转印有黄色和品红色调色剂图像的带 91 的该部分移动穿过第三图像形成站 PC 的一次转印站 d，青色调色剂图像（即，第三颜色的调色剂图像）以在黄色和品红色调色剂图像上涂层的方式转印至带 91 的该部分上。接着，当将刚刚分层转印有黄色、品红色和青色调色剂图像的带 91 的该部分移动穿过第四图像形成站 PBk 的一次转印站 d，黑色调色剂图像（即，第四颜色的调色剂图像）以在黄色、品红色和青色调色剂图像上涂层的方式转印至带 91 的该部分上。换言之，黄色、品红色、青色和黑色调色剂图像顺序地分层（多层转印）转印至带 91 上，因此产生未定影的 (unfixed) 合成全色图像。

[0034] 在本实施例中，考虑到转印至感光鼓 1 的曝光点（电势为 -150V）上的调色剂（负调色剂）转印至带 91 上转印效率，将 +350V 作为一次转印偏压施加至第一至第三颜色的各图像形成站的一次转印辊 92。将 +1500V 施加至第四颜色的图像形成站的一次转印辊 92，这些将在以下详细描述。

[0035] 接下来，在带 91 上产生的未定影的全色图像通过带 91 随后的移动传送至二次转印站，其中带 91 与作为第二转印构件的二次转印辊 10 相对。二次转印辊 10 设置为：二次转印辊 10 压靠带支撑辊 96，同时带 91 夹在两个辊 10 和 96 之间。形成在带 91 和二次转印辊 10 之间的压缩夹持部是第二转印站。作为施加电压的装置的第二转印偏压电源 13 连接至二次转印辊 10。

[0036] 此时，记录介质 P 的纸张（以下简称为记录介质 P）从未示出的纸张进给机构供入图像形成设备的主组件中，同时逐张分开。当各记录介质 P 进一步传送入主组件时，记录介质 P 的引导边缘由形成在一对定位辊 12 之间的夹持部夹住，该对定位辊 12 在图像形成操作的该阶段不旋转。因此，如果记录介质 P 歪斜地传送，可以纠正记录介质 P 的位置。接着，记录介质 P 由该对具有预设的控制时机的定位辊 12 的转动传送。更具体而言，控制该对定位辊 12 的转动开始的时机，使产生在带 91 上的未定影的调色剂图像的引导边缘到达第二转印站和记录介质 P 的打印开始线到达第二转印站一致。接着，当记录介质 P 通过第二转印站传送时，同时记录介质 P 维持在两辊 10 和 96 之间夹紧，在带 91 上的四个不同颜色的未固定的调色剂图像（产生未固定的全色调色剂图像）一起转印（二次转印）至记录介质 P 上。

[0037] 从二次转印站出来之后，记录介质 P 通过带 91 的弯曲与带 91 分开，并且被引入作为定影装置的辊式定影设备 14。该辊式定影设备 14 具有转动的定影辊（热辊）和转动的压辊，它们彼此保持压抵以形成定影夹持部，记录介质 P 穿过该定影夹持部传送，同时维持在热辊和压辊之间夹紧。当记录介质 P 穿过定影夹持部传送时，记录介质 P 受到热和压力。从而，黄色、品红色、青色和黑色四个调色剂图像一一对应的融化、混和、并定影至记录介质 P 的表面，从而产生预定图像的固定的全色打印件（稿件）。定影之后，记录介质 P 从图像形成设备排出。同时，清洁该带 91 以准备下一次的图像形成过程；在带 91 上的二次转印剩余调色剂通过作为清洁装置的清洁刮刀 11a 清除，其中带清洁器 11 设有所述清洁刮刀 11a。

[0038] 当图像形成设备在黑色单色图像形成模式（黑色单色模式）下操作时，仅有作为黑色图像形成站的第四图像形成站 PBk 进行图像形成的操作。第一至第三图像形成站 PY、PM 和 PC 不进行图像形成的操作，即使它们的感光鼓 1 被转动地驱动。形成在第四图像形成站 PBk 的感光鼓 1 上的黑色调色剂图像转印（一次转印）至带 91 上。接着，该调色剂图像

在二次转印站中转印（二次转印）至记录介质 P 上。从二次转印站中出来之后，记录介质 P 通过带 91 的弯曲与带 91 分开，并被引入辊式定影设备 14，其中定影调色剂图像。接着，记录介质 P 作为黑色单色稿件从图像形成设备排出。

[0039] (2) 第一至第三图像形成站 PY、PM 和 PC

[0040] 第一至第三图像形成站 PY、PM 和 PC 的机械结构相同，尽管它们使用的显影剂（调色剂）的颜色不同；它们分别使用黄色、品红色和青色的显影剂。图 2 为组成各图像形成站的电子照相系统的放大视图。

[0041] 感光鼓 1 被转动地驱动。当它被转动地驱动时，它的圆周表面通过充电装置 2 均匀地充电至预设的极性和电位。感光鼓 1 均匀充电的表面通过曝光装置 3 以预定的图像的图案进行曝光。从而，与曝光的图案对应的静电潜像形成在感光鼓 1 的表面上。该静电潜像由显影装置 4 显影为调色剂图像。该调色剂图像如上所述在一次转印站中转印至带 91 上。

[0042] 图像形成站不设有致力于清除转印剩余调色剂（即，没有转印至带 91 上并且残余在感光鼓 1 的表面上上的调色剂）的清洁设备。

[0043] 转印剩余调色剂（即，没有从感光鼓 1 转印至带 91 上并且残余在感光鼓 1 的表面上上的调色剂）主要地通过辅助充电装置 7 收集，该辅助充电装置 7 作为用于扩散（均匀分散）剩余调色剂的装置。通过剩余调色剂扩散装置 7 滑移的少量的剩余调色剂由控制装置 6 调节电荷，该控制装置 6 作为第二辅助充电装置用于控制调色剂电荷的量。接着，已经被调节电荷量的这些少量的调色剂通过感光鼓 1 随后的转动传送至显影装置 4，通过该显影装置 4 调色剂在该显影装置的运行中被收集（收集剩余调色剂的同时进行显影）。收集这些少量的剩余调色剂的过程将在以下详细描述。在此，通过剩余调色剂扩散装置 7 使转印剩余的调色剂扩散是指均匀散布剩余调色剂的本体，其形成转印的调色剂图像的残迹 (remnant)。

[0044] 对于通过辅助充电装置 7 和 6 所收集的调色剂颗粒，这些调色剂颗粒积聚在辅助充电装置 7 和 6 中，它们在预设的排除 - 收集控制模式下被排除至感光鼓 1 上，所述模式在适当的时机执行。接着，调色剂颗粒转印至带 91 上，并且收集至在设有清洁设备 109 的第四图像形成站中的感光鼓 1 上。该排除 - 收集控制模式也将在以下详细描述。

[0045] 在本实施例中，上述的感光鼓 1、充电装置 2 以及辅助充电装置 7 和 6 整体设置在充电单元框 111 中组成充电单元，并且显影装置 4 设置在显影单元框 112 中组成显影单元。而且，该充电单元和显影单元以处理盒体 (process cartridge) 8 (以下称为盒 (cassette)) 的形式一体化，该处理盒 8 可拆卸地安装在图像形成设备的主要组件（以下称为设备的主组件）中。

[0046] 盒体 8 可拆卸地安装在设备的主组件中。安装的同时，其通过盒体引导装置 110a 引导。在盒体 8 安装在设备的主组件中时，设备的主组件设有的驱动装置（未示出）与盒体 8 的驱动力传送装置（未示出）配合，而使感光鼓 1、显影装置 4 等可以被驱动。并且在盒体 8 安装在设备的主组件中时，盒体 8 设有电接触件并且设备的主组件设有电接触件，这些电接触件彼此接合从而在盒体 8 和设备的主组件之间建立电连接；换言之，在盒体 8 的充电装置 2、辅助充电装置 7 和 6、显影装置 4 的显影套筒 41 以及设备的主组件的施加偏压的电源 20、21、22 和 23 之间分别建立电连接。

[0047] 附图标记 5 表示用于给显影装置 4 补给调色剂的调色剂补给单元（补给显影剂容器）。该调色剂补给单元 5 可拆卸地安装在设备的主组件中，从而连接至显影装置 4。调色剂补给单元 5 在设备的主组件中的安装由调色剂补给单元引导装置 110b 引导。

[0048] (2-1) 感光鼓 1

[0049] 在本实施例中的感光鼓 1 为由有机光电导体 (OPC) 构成的感光鼓。具体而言，该感光鼓 1 由铝筒体（导电基板）构成，并且以下列顺序覆盖在铝筒体的圆周表面上的三个层：下覆盖层，覆盖在铝筒体的圆周表面上以防止光干涉并且改善上部层对铝筒体的粘附性；光电电荷产生层；电荷转印层（厚度为 $20\ \mu\text{m}$ ）。感光鼓 1 的外径为 30mm，围绕其中心轴的轴线以 $204\text{mm}/\text{sec}$ 的行进速度（周向速率）沿图中箭头标志指示的逆时针方向被转动地驱动。

[0050] (2-2) 充电装置 2

[0051] 在本实施例中，充电装置 2 为作为接触充电器件的充电辊。通过向该充电辊 2 施加满足预设条件的电压使该感光鼓 1 均匀充电成负极性。

[0052] 充电辊 2 的长度为 230mm。它为三层结构；由金属芯 2a（支撑构件）、围绕金属芯 2a 的圆周表面覆盖的下层 2b、围绕下层覆盖的中间层 2c 以及围绕中间层 2c 覆盖的表面层 2d。该下层 2b 由海绵体形成以最小化充电噪音。中间层 2c 为用于使充电辊 2 的整体具有均匀的电阻的电阻层。表面层 2d 为设为防止漏电的保护层，即使在感光鼓 1 具有诸如小孔等缺陷时。在本实施例中充电辊 2 采用不锈钢杆体作为金属芯 2a，其直径为 6mm。表面层 2d 的材料使用氟化树脂，其中分散有碳粉颗粒。该充电辊 2 的总外径为 14mm，充电辊 2 的总电阻在 10^4ohm - 10^7ohm 的范围内。

[0053] 充电辊 2 通过一对轴承——一对对应地在金属芯 2a 的纵向两端被可转动地支撑，并且通过压缩弹簧与感光鼓 1 的圆周表面保持压抵，该压缩弹簧向感光鼓 1 在金属芯 2a 的纵向两端施加预设量的压力。该充电辊 2 通过感光鼓 1 的转动而转动。对于充电辊 2，预设振荡电压 (oscillatory voltage)（充电偏压： $V_{dc}+V_{ac}$ ），即 DC 电压和 AC 电压（具有预设的频率）的组合作为电压施加装置从电源 20 通过该充电辊 2 的金属芯 2a 施加至该充电辊 2。当充电偏压施加至充电辊 2 时，转动的感光鼓 1 的圆周表面被均匀地充电至预设的极性和电位。充电辊 2 和感光鼓 1 之间的界面构成充电站 a。

[0054] 在本实施例中，施加至充电辊 2 的充电偏压为由 -1500V 的 DC 电压和频率 1985Hz 、峰值电压 1400V 并且波形为正弦曲线的 AC 电压构成。将充电偏压施加至接触感光鼓 1 的圆周表面的充电辊 2，感光鼓 1 的圆周表面被均匀地充电至 -500V （未曝光点的电位 V_d ）。

[0055] 该充电装置设有充电辊清洁装置 2f，其接触充电辊 2。在本实施例中，该清洁装置 2f 为柔性的薄膜片的形式。清洁膜 2f 与充电辊 2 的纵向平行设置。清洁膜 2f 通过平行该充电辊 2 的边缘的其中一个边缘附连至支撑构件 2g。该支撑构件 2g 可以沿与充电辊 2 的纵向平行的方向往复移动预设的距离。而且，清洁膜 2f 设置为使清洁膜 2f 的与平行于充电辊 2 的另一边缘相邻接的部分置于与充电辊 2 相接触的位置以形成接触夹持部。支撑构件 2g 由图像形成设备 100 的马达通过齿轮组驱动，从而在纵向上往复移动预设的距离。因此充电辊 2 的表面层 2d 由清洁膜 2f 擦拭，从而清除充电辊 2 的表面层 2d 上的粘附的污染物（微小的调色剂颗粒和外部添加物等等）。

[0056] (2-3) 曝光装置 3

[0057] 曝光装置 3 为以激光束扫描感光鼓 1 的圆周表面的系统,该系统发射激光束同时通过连续数字电信号调节该激光束,该连续数字电信号与根据分解原色的色彩组分相适应。

[0058] 在本实施例中,采用由半导体激光器构成的激光束扫描仪作为曝光装置 3。该激光扫描仪 3 以激光束 L 扫描转动的感光鼓的均匀充电的圆周表面,通过从诸如图像读取设备等的主设备 150 发射至图像形成设备 100 的图像信号调节该激光束 L 的同时输出激光束 L。如上所述,当扫描感光鼓 1 的均匀充电的圆周表面时,该表面的多个曝光点的电势减小,从而在转动的感光鼓 1 的圆周表面上产生静电潜像。该静电潜像与调节激光束 L 的图像信息相适应。在本实施例中,曝光点的电位 (V1) 为 -150V。曝光站 b 为曝光光源束 L (激光束) 集中在感光鼓 1 的圆周表面的均匀充电的区域。

[0059] (2-4) 显影装置 4

[0060] 在本实施例中,该显影装置 4 为使用两组分显影剂的接触显影器件 (使用两组分显影剂的磁刷型显影器件)。

[0061] 该显影器件 4 具有显影装置壳体 40 (显影装置容器)、作为显影剂承载元件的显影套筒 41 和作为显影剂调节件的显影剂调节片 42。该显影套筒 41 具有磁性辊,该磁性辊固定地设置在显影套筒 41 的中空部中。两组分显影剂 46 贮存在该显影装置壳体 40 中,两组分的显影剂 46 本质上为含树脂的调色剂颗粒 (调色剂) 和磁性载体颗粒 (载体) 的混合物。该显影装置壳体 40 设有一对作为显影剂搅拌件的搅拌桨 43 和 44,该对搅拌桨 43 和 44 设置在壳体 40 内部的底侧上。

[0062] 显影套筒 41 设置在显影装置壳体 40 中以使显影套筒 41 的圆周表面部分局部地从显影装置壳体 40 露出。上述的显影剂调节片 42 设置为在调节片 42 和显影套筒 41 的圆周表面之间设有预设量的间隙。当显影套筒 41 沿图中的箭头标志所指示的方向转动时,显影剂调节片 42 在显影套筒 41 的圆周表面上形成显影剂的薄层。

[0063] 在本实施例中,显影套筒 41 以与感光鼓 1 相对的方式靠近感光鼓 1 而设置,以便在显影套筒 41 和感光鼓 1 之间的最短距离 (S-D gap) 保持为 350 μ m。感光鼓 1 与显影套筒 41 相对的位置为显影站 c。

[0064] 显影套筒 41 被转动地驱动,以便显影套筒 41 的圆周表面在显影站 c 中的移动的方向与感光鼓 1 的圆周表面在显影站 c 中前进的方法相对。

[0065] 预设的显影偏压从作为电压施加装置的电源 23 施加至显影套筒 41。在本实施例中,施加至显影套筒 41 的显影偏压为振荡电压,该振荡电压为 DC 电压 (Vdc) 和 AC 电压 (Vac) 的组合。具体而言,该振荡电压为 -350V 的 DC 电压和峰值电压 1800V 以及频率 2300Hz 的 AC 电压的组合。

[0066] 因此,当显影套筒 41 转动时,显影剂 46 以薄层覆盖在转动的显影套筒 41 的圆周表面上,并且通过显影套筒 41 的转动传送至显影站 c。在显影站 c 中,显影剂 46 中的调色剂粘附至感光鼓 1 的圆周表面的多个曝光点,而通过由显影偏压生成的电场产生静电潜像。从而,静电潜像显影为调色剂形成的图像 (调色剂图像)。在本实施例中,调色剂粘附至感光鼓 1 的圆周表面的曝光点;换言之,静电潜像被反向显影。经过显影站 c 的在显影套筒 41 的圆周表面上的显影剂 46 的薄层的部分,通过显影套筒 41 随后的转动返回至在显影剂壳体 40 中的显影剂保存空间。

[0067] 在显影器件 4 中的搅拌桨 43 和 44 与显影套筒 41 的转动同步转动。搅拌桨 43 和 44 具有如下功能：当调色剂从调色剂补给单元 5 供给至显影装置壳体 40 时，通过搅拌和混和调色剂使调色剂充电至预设的极性和电位。搅拌桨 43 和 44 在沿其纵向上传送显影剂 46 的方向上相对。它们具有将显影剂 46 供给显影套筒 41 的功能。而且，搅拌桨 43 和 44 还具有将显影剂 46 的一部分传送至调色剂补给区域的功能，显影剂 46 的该部分通过显影处理显影剂的调色剂密度（显影剂的调色剂比例）降低；搅拌桨 43 和 44 具有在显影装置壳体 40 中循环显影剂 46 的功能。

[0068] 该显影器件 4 设有传感器 45，传感器 45 用于通过检测显影剂 46 的渗透率 (permeability) 的变化确定显影剂 46 的调色剂密度。传感器 45 附连至显影装置壳体 40 的壁上，在搅拌桨 44 侧上，并且在显影剂 46 循环的方向的搅拌桨 44 的上游。显影器件 4 还设有调色剂补给孔 47，调色剂补给孔 47 在传感器 45 的略靠近下游侧上。经显影操作后，显影剂 46 被运送至存在有传感器 45 的区域。在该区域中，检测调色剂密度。根据检测的结果，在必要时连接显影装置 4 和调色剂补给单元 5 的螺钉 51 转动，以使显影剂 46 的调色剂密度保持恒定。当螺钉 51 转动时，调色剂从调色剂补给单元 5 通过显影器件 4 的调色剂补给孔 47 供给至显影器件 4 中。调色剂供给至显影器件 4 后，通过搅拌桨 44 传送，同时和载体混和。从而，调色剂被给予适当量的电荷。接着，调色剂（显影剂 46）被运送至显影套筒 41 的附近区域。接着，在显影套筒 41 上承载显影剂 46，在显影套筒 41 上形成用于显影的显影剂薄层。

[0069] 在本实施例中，使用平均粒径 $5.5\ \mu\text{m}$ 可充负电的调色剂。使用饱和磁化强度 $205\text{emu}/\text{cm}^3$ 、平均粒径 $35\ \mu\text{m}$ 的磁性载体作为载体。在本实施例中使用的调色剂的常规极性为负。而且，在本实施例中使用的显影剂中的调色剂和载体的混和比为 6 : 94（重量比）。调色剂粘附至感光鼓 1 的圆周表面之后，调色剂的电荷量为 $-25\ \mu\text{C}/\text{g}$ 。

[0070] (2-5) 辅助充电装置 7 和 6

[0071] 辅助充电装置 7 和 6 设置在沿感光鼓 1 的转动方向的一次转印站 d 的下游以及充电站 a 的上游。它们设置为接触感光鼓 1，而且辅助充电装置 7 设置在辅助充电装置 6 的上游侧。它们分别为剩余调色剂扩散装置和调色剂电荷量控制装置。

[0072] 在本实施例中，调色剂电荷量控制装置 6 和剩余调色剂扩散装置 7 均为由导电纤维构成的刷构件 (brushing member)。参考图 2，附图标记 e 表示剩余调色剂扩散装置 7 接触感光鼓 1 的位置，附图标记 f 表示调色剂电荷量控制装置 6 接触感光鼓 1 的位置。预设的电压分别从电源 22 和 21 施加至剩余调色剂扩散装置 7 和调色剂电荷量控制装置 6。

[0073] 调色剂电荷量控制装置 6 的刷部分 61 和剩余调色剂扩散装置 7 的刷部分 71 由人造纤维、丙烯酸纤维或聚酯纤维等形成，其中通过分散金属粉末以控制它们的电阻。为了确保刷部分 61 和 71 均匀地接触感光鼓 1 的圆周表面和在感光鼓 1 上的转印剩余调色剂，所需厚度不超过 30 丹尼尔 (denier)，密度为 $10000\text{--}50000\ \text{股}/\text{英寸}^2$ (strand/inch²)。在本实施例中，刷部分 61 和 71 的厚度均为 6 丹尼尔、密度均为 $100000\ \text{股}/\text{英寸}^2$ ，长度均为 5mm、体积电阻率均为 $6\times 10^3\ \text{ohm}\cdot\text{cm}$ 。而且，调色剂电荷量控制装置 6 和剩余调色剂扩散装置 7 置于接触感光鼓 1 的圆周表面的位置，从而刷部分 61 和 71 明显伸入感光鼓 1 的圆周表面的量为 1mm。刷部分 61 和感光鼓 1 之间的接触夹持部的宽度和刷部分 71 和感光鼓 1 之间的接触夹持部的宽度均为 5mm。

[0074] 转印剩余调色剂（即，调色剂图像从感光鼓 1 转印（一次转印）至中间转印带 91 上之后，残余在感光鼓 1 的圆周表面上的调色剂）包含充负电的调色剂颗粒（常规充电的调色剂颗粒）（即，粘附至感光鼓 1 的圆周表面的曝光点的调色剂颗粒）和充正电的调色剂颗粒（反向充电的调色剂颗粒）（即，粘附至感光鼓 1 的圆周表面的非曝光点的调色剂颗粒）。而且，剩余调色剂还包含以下调色剂颗粒，这些颗粒通过在转印处理过程中施加的正电压使极性从负变化（反向）为正。

[0075] 在本实施例中，转印剩余的调色剂为可充正电的调色剂颗粒和可充负电的调色剂颗粒的混合物，其通过剩余调色剂扩散装置 7 扩散以擦除在感光鼓 1 上的转印的调色剂图像的残迹。为实现该目的，设定电压从电源 22 施加至剩余调色剂扩散装置 7 的条件。在本实施例中，在图像形成过程中通过电源 22 将交流电压（DC 和 AC 电压的组合）施加至剩余调色剂扩散装置 7。向剩余调色剂扩散装置 7 施加交流电压能够静电改善剩余调色剂扩散装置 7 擦除在感光鼓 1 上的转印调色剂图像的残迹的能力。而且，向剩余调色剂扩散装置 7 施加的 DC 电压（作为上述施加至剩余调色剂扩散装置 7 的交流电压的一部分施加的 DC 电压）清除感光鼓 1 的圆周表面的多个点的电荷，该电荷产生剩余的静电潜像，从而防止图像形成过程中产生正象重影。

[0076] 而且，负电压（即，该电压的极性与常规充电的调色剂的极性相同）从电源 21 施加至调色剂电荷量控制装置 6。施加该电压以用于防止充电辊 2 被通过剩余调色剂扩散装置 7 滑移的少量的剩余调色剂所污染。在本实施例中，将不小于 -700VDC 电压施加至调色剂电荷量控制装置 6，其中该 DC 电压的绝对值大于放电开始电压。向调色剂电荷量控制装置 6 施加 DC 电压使到达调色剂电荷量控制装置 6 的少量的剩余调色剂通过大量的放电充负电荷（常规充电）。换言之，剩余调色剂经过调色剂电荷量控制装置 6 的同时，使其极性均一；所有的剩余调色剂颗粒充负电荷。之后，感光鼓 1 的圆周表面被充电，并且经过调色剂电荷量控制装置 6 的转印剩余调色剂残余在感光鼓 1 的圆周表面。在这种情况下，所有经过调色剂电荷量控制装置 6 的剩余调色剂颗粒通过调色剂电荷量控制装置 6 充负电荷。因此，这些调色剂颗粒不会粘附至充电辊 2。而且，通过施加至充电辊 2 的 AC 偏压适量地清除了转印剩余调色剂的电荷。

[0077] 接着，在曝光站 b 中执行曝光过程中，感光鼓 1 的圆周表面曝光，并且转印剩余调色剂残余在感光鼓 1 的圆周表面上。然而，感光鼓 1 的圆周表面上的剩余调色剂的量很小。因此，并不显现在感光鼓 1 的圆周表面上剩余调色剂的存在的效果。

[0078] 接着，在执行显影过程的同时，在感光鼓 1 的圆周表面上的转印剩余调色剂在显影站 c 中被清除；在执行显影过程的同时，清洁感光鼓 1 的圆周表面。具体而言，粘附至感光鼓 1 的圆周表面的非曝光点（非图像点）（即，感光鼓 1 的圆周表面的不被显影的点）的所有的转印剩余调色剂颗粒在充负电荷之后由充电辊 2 适量地放电。因此，转印剩余调色剂颗粒和感光鼓 1 之间的磁镜力（mirror force）减小，确保粘附至感光鼓 1 的圆周表面的非曝光点的剩余调色剂颗粒通过上述的感光鼓 1 的表面电位和显影偏压的 DC 分量（ -350V ）之间的关系（电势差 V_{back} ：防止灰雾（fog）的电势差）而完全收集在显影器件 4 中。在本实施例中，显影器件 4 的显影套筒 41 以下方向转动：显影套筒 41 的圆周表面在显影站 c 中的移动与感光鼓 1 的圆周表面在显影站 c 中的前进方向相对，并且在显影套筒 41 的圆周表面上的显影层摩擦感光鼓 1 的圆周表面。这样布置在收集感光鼓 1 上的转印剩余调色

剂的方面是有利的。

[0079] (3) 第四图像形成站 PBk

[0080] 参考图 1, 第四图像形成站 PBk 为设有清洁设备 109 的电子照相图像形成系统。由第四图像形成站 PBk 使用的调色剂的常规极性为负, 并且一次转印电压的极性为正。

[0081] 感光鼓 1 围绕其支撑轴的轴线以 204mm/sec 的行进速度 (周向速率) 沿图中箭头标志指示的逆时针方向被转动地驱动, 该行进速度与第一至第三图像形成站 PY、PM 和 PC 的感光鼓 1 被转动驱动的行进速度相同。

[0082] 转动的感光鼓 1 的圆周表面通过预曝光设备 102 完全曝光, 从而被放电。接着, 由充电装置 2 均匀地充电至预设的极性和电位。采用电晕放电装置作为充电装置 2。在本实施例中, 感光鼓 1 的圆周表面被均匀地充电至 +400V (表面电位 V_d : 未曝光点的电位)。均匀充电的感光鼓 1 的圆周表面由曝光装置 3 曝光。在本实施例中, 采用由半导体激光器构成的激光束扫描仪作为曝光装置 3。感光鼓 1 的圆周表面通过从曝光装置 3 发射的激光的扫描光束 L 曝光, 与预定图像相应的静电潜像形成在感光鼓 1 的圆周表面上。在本实施例中, 感光鼓 1 的圆周表面通过从半导体激光器发出的波长为 680 μm 同时调节脉冲宽度 (PWM) 的扫描曝光光束 L 曝光, 使感光鼓 1 的圆周表面上形成分辨率为 600dpi 的静电潜像。调整曝光装置 3 (半导体激光器) 而使静电潜像的曝光点的电位 V_1 为 +50V。静电潜像通过显影装置 4 显影至可见图像, 即调色剂图像 (由调色剂形成的图像)。如上所述, 该调色剂图像在一次转印站 d 中转印至带 91 上。转印剩余的调色剂 (即, 残余在感光鼓 1 的圆周表面上的调色剂) (没有转印至带 91 的调色剂) 通过清洁设备 109 的清洁刮刀 109b 清除。第四图像形成站 PBk 作为内置的图像形成单元设置在设备主组件中。该第四图像形成站没有形成为处理盒的形式。

[0083] (3-1) 感光鼓 1

[0084] 采用电子照相感光构件作为第四图像形成站 PBk 中的感光鼓 1。它由以鼓的形式导电基体及形成在该基体的周面上的光接受层构成。该光接受层从导电基板侧依次由以下多个子层构成, 即由非晶硅形成的防止电荷注入的下层、由非晶硅氢化物形成的感光层以及由非晶硅碳化物形成的表面层。该表面层为开放的 (free) 面。而且, 感光层由功能不同的第一和第二层制成 (依次从导电基体侧)。为了防止界面反射, 需要使在感光层和表面层之间的过渡连续。而且, 必要时该感光层可以由掺有卤素原子的非晶硅形成。而且, 表面层可以由硅碳化物之外的材料形成, 例如非晶硅氮化物和硅碳。

[0085] 在本实施例中, 上述的感光鼓 1 由铝筒体 1a 和厚度为 30 μm 的感光层 1b 构成 (图 3 和图 4), 该铝筒体 1a 的直径为 108mm, 壁厚大约为 5mm, 该感光层 1b 通过辉光放电等由非晶硅形成在该铝筒体圆周表面上的感光层 1b 的厚度为 30 μm 。换言之, 感光鼓 1 具有由非晶硅形成的表面层。在感光鼓 1 的中空部中设置有输出功率大约为 80W 的柱体加热器 114。控制施加至加热器 114 的电源, 使铝筒体的温度保持在 42°C。对本发明所适用的感光鼓的选择并不限于由非晶硅构成的感光鼓。

[0086] (3-2) 显影装置 4

[0087] 图 3 为图像形成设备的显影装置部分的放大的示意图。在本实施例中, 显影装置 4 为使用单组分磁性显影剂的显影器件。即, 用于该显影装置 4 的显影剂为磁性调色剂 (调色剂的颗粒本身包含磁性物质)。该调色剂常规充电的极性为负。

[0088] 显影装置壳体 400 具有在设备纵向上延伸的开口。作为显影剂承载件的显影套筒 401 设置在该开口中。显影套筒 401 由诸如铝或精铸不锈钢 (SUS) 等材料制成。参考附图, 显影套筒 401 如下设置: 使显影套筒 401 的大体上的左半部在显影装置壳体 400 的内部, 显影套筒 401 的大体上的右半部从显影装置壳体 400 露出。而且, 显影套筒 401 设置为通过开口与感光鼓 1 相对, 并且该显影套筒 401 为可转动的。在显影套筒 401 和感光鼓 1 之间设有微小间隙 S-Dgap。显影套筒 401 沿箭头标志 R4a 指示的方向被转动地驱动, 而感光鼓 1 沿箭头标志 R1 指示的方向被转动地驱动。微小间隙 S-Dgap 的大小可以变化; 显影装置壳体 400 可以通过移动装置 (未示出) 沿箭头标志 R4c 指示的方向相对于显影套筒 401 移动以改变微小间隙 S-Dgap 的尺寸。

[0089] 磁体 402 作为磁场生成装置设置在显影套筒 401 的中空部中。在本实施例中, 磁体 402 为永磁体。该磁体 402 不能转动地设置在显影套筒 401 的中空部中, 从而能够与显影套筒 401 的转动无关地生成固定的磁场。

[0090] 作为显影剂调节件的磁性片 403 设置在接近显影装置壳体 400 中的显影套筒 401 的位置, 磁性片 403 为一片板的形式。该磁性片 403 附连至显影装置壳体 400, 其平行于显影套筒 401 的边缘部分中的一个边缘部分由显影装置壳体 400 的开口边缘部分支撑, 而相对的边缘部分置于靠近显影套筒 401 的位置。磁性片 403 和磁体 402 安置为使磁体 402 的磁极中的一个磁极大致与磁性片 403 相对。

[0091] 磁性调色剂 405 通过搅拌构件 404 承载在显影套筒 401 上。接着, 在显影套筒 401 上的磁性调色剂 405 通过显影套筒 401 随后的转动传送至磁性片 403 与显影套筒 401 相对的区域。接着, 在显影套筒 401 上的磁性调色剂 405 的层通过磁性调节装置调节厚度, 即磁性片 403 和显影套筒 401 之间的间隙 S-Bgap, 因此在显影套筒 401 的圆周表面上形成磁性调色剂 405 薄层。该磁性调色剂 405 薄层从调色剂调节部分 S-Bgap 出来之后, 通过显影套筒 401 和感光鼓 1 之间的微小间隙 S-Dgap 被传送至显影区域 c, 在该区域 c 中显影套筒 401 (磁性调色剂层) 与感光鼓 1 相对。

[0092] 在显影区域 c 中, 作为偏压施加装置的电源 24 在显影套筒 401 和感光鼓 1 之间施加作为显影偏压的振荡电压, 该振荡电压为 DC 电压和 AC 电压的组合。从而, 在显影套筒 401 上的调色剂 405 转印至在感光鼓 1 上的静电潜像上, 并且粘附至静电潜像; 换言之, 调色剂 405 将静电潜像显影至可见图像, 即由调色剂 405 形成的图像。

[0093] 接着, 将描述通过上述显影器件 4 的显影。如上所述, 感光鼓 1 的圆周表面被均匀充电至 +400V 的电位 (鼓表面电位)。接着, 感光鼓 1 的圆周表面通过从半导体激光器发出的波长为 680 μm 同时调节脉冲宽度 (PWM) 的扫描光束 L 在 600dpi 的分辨率下曝光。从而, 在感光鼓 1 上产生静电潜像。激光的能量设定为使当感光鼓 1 的圆周表面均匀充电的区域的特定点曝光时, 该特定点的电势降低至 +50V (V1)。静电潜像通过显影器件 4 显影为可视图像 (即, 由调色剂 405 形成的图像), 该显影器件的 S-Bgap 为 250 μm , S-Dgap 为 250 μm 。本说明书中的以上部分描述了一种传统的彩色图像形成过程, 其中潜像被常规地显影。然而, 在本实施例中, 使用潜像被反向显影的显影方法。接下来将描述该方法。

[0094] 在本实施例中使用的显影剂为磁性的单组分负极性的调色剂。显影偏压为 DC 电压和 AC 电压的组合。DC 电压为 +200V, AC 电压的频率为 2700Hz, 峰值电压为 1500V, 占空比 50%。显影方法为跳跃 (jumping) 显影法。该设置用于获得 200V 的显影对照 V_{cont} (=

Vd-Vdc) 以及 +150V 的灰雾防止偏压 Vback(= Vdc-V1)。

[0095] (3-3) 清洁设备 109

[0096] 图 4 为图像形成设备的清洁设备部分的放大的示意图。在本实施例中,清洁设备 109 为反向刮刀(counter blade)的清洁设备。

[0097] 该清洁设备 109 具有清洁装置壳体 109a,和清洁刮刀 109b。该清洁刮刀 109b 固持于壳体 109a,并且接触感光鼓 1 的圆周表面。清洁设备 109 还具有磁性辊 109c、调节辊 109d 和螺钉 109e,它们均定位于清洁刮 109b 的上游侧(根据感光鼓 1 的转动方向)。作为磁性滚筒(roll)的磁性辊 109c 如下安置:预设量的间隙设在磁性辊 109c 和感光鼓 1 之间。

[0098] 磁性辊 109c 是用于擦除粘附至感光鼓 1 的物质的构件。该磁性辊 109c 通过将磁性调色剂粘附至磁性辊 109c 而覆盖磁性调色剂,并且通过磁性刷擦拭感光鼓 1。调节辊 109d 为一种构件,用于在磁性调色剂粘附至磁性辊 109c 之后调节允许保留覆盖在磁性辊 109c 上的磁性调色剂的量。如果不调节磁性调色剂的量,则感光鼓 1 被过度擦拭而产生感光鼓 1 被刮削的问题。

[0099] 另外,在感光鼓 1 的转动方向的清洁设备 109 的上游侧设置有预清洁曝光设备 108。

[0100] 清洁刮刀 109b 的厚度为 3mm,由聚氨酯橡胶形成。磁性辊 109c 的直径为 18mm,具有八个磁通密度为 1000 高斯(gauss)的磁极。

[0101] 清洁刮刀 109b 为主要由聚氨酯形成的弹性片。该清洁刮刀硬度(Hs)为 70°,15(Kg/cm²)300-200(%) (日本工业标准(JIS))。而且,清洁刮 109b 的接触角为 24°,接触压力为 10(g/cm)。该清洁刮刀 109b 倾斜使其边缘 A 定位于其底部的上游(反向刮刀清洁方法)。清洁刮刀 109b 清洁感光鼓 1 的圆周表面;其通过擦抹感光鼓 1 的圆周表面,清除在感光鼓 1 的圆周表面上的剩余调色剂。

[0102] 磁性辊 109c 以以下方向转动:磁性辊 109c 的圆周表面在接近感光鼓 1 的位置的移动方向与感光鼓 1 的圆周表面在接近磁性辊 109c 的位置的移动方向相同。磁性辊 109c 转动的周向速率为感光鼓 1 的周向速率的 10%。设置该磁性辊 109c 使在磁性辊 109c 和感光鼓 1 之间的间隙为 1.0mm。设置调节辊 109d 使调节辊 109d 和感光鼓 1 之间的间隙为 1.8mm。调节辊 109d 以以下方向转动:调节辊 109d 的圆周表面在接近感光鼓 1 的位置的移动方向与感光鼓 1 的圆周表面在接近调节辊 109d 的位置的移动方向相同。调节辊 109d 转动的周向速率为感光鼓 1 的周向速率的 10%。

[0103] (4) 调色剂清除 - 收集控制模式

[0104] 施加至各第一至第三无清洁器的图像形成站 PY、PM 和 PC 中的剩余调色剂扩散装置 7 的电压和施加至各第一至第三无清洁器的图像形成站 PY、PM 和 PC 中的调色剂电荷量控制装置 6 的电压的极性不同。因此,出现以下情况:与施加的电压极性相反的调色剂颗粒连续在辅助充电装置中积累。

[0105] 因此,控制电路 130 实施收集控制(收集模式),其中该控制电路 130 使辅助充电装置 7 和 6 在预设的时机将积聚在其中的调色剂排除至感光鼓 1 的无图像形成的区域;将所排除的调色剂转印至中间转印构件上;并且在中间转印构件上所排除的调色剂在第四图像形成站 PBk 的清洁站中收集。上述收集控制包括排除调色剂的过程以及收集排除的调色

剂的过程。

[0106] 在调色剂的排除过程中,执行初步的操作,其中从电源 20 施加至充电辊 2 的电压从 DC 电压和 AC 电压的组合切换至单独使用 AC 电压,以将感光鼓 1 的表面电势降低至大致为 0V,以便能够大致同步地使剩余调色剂扩散装置 7 和调色剂电荷量控制装置 6 排除调色剂。接着,控制分别从电源 21 和 22 施加至剩余调色剂扩散装置 7 和调色剂电荷量控制装置 6 的电源,使调色剂从其上排除。用于排除调色剂的电压值设定在不影响感光鼓 1 的表面电势(大致为 0V)的范围内($\approx 300V$)。在该过程中,施加至充电辊 2 的电压的电位设为如下值:在调色剂被排除至感光鼓 1 的圆周表面上之后,感光鼓 1 的圆周表面和充电辊 2 之间的电势差大致为 0V。因此,所排除的调色剂为常规充电的调色剂颗粒和反向充电的调色剂颗粒的混合物,该混合物可以移动通过充电站 a,而不会使所排除的调色剂粘附至充电辊 2。换言之,可以防止充电辊 2 被所排除的调色剂污染,从而防止形成缺陷图像,其缺陷归因于所排除的调色剂对充电辊 2 的污染。

[0107] 另外,为了防止大致为 0V 的感光鼓 1 的圆周表面的电势受排除调色剂的过程影响,需要使施加至剩余调色剂扩散装置 7 和调色剂电荷量控制装置 6 的电压不高于用于实际图像形成操作的充电开始电压。

[0108] 从剩余调色剂扩散装置 7 和调色剂电荷量控制装置 6 排除至感光鼓 1 的无图像形成区域上的调色剂通过显影装置 4 随后的转动被运送至显影站 c。大部分的调色剂主要通过显影装置 4 收集。在本实施例中,大部分排除的调色剂通过显影装置 4 静电地及物理地(擦除)收集。该显影装置 4 为接触型,使用两组分显影剂,并且以以下方向转动:显影装置 4 的圆周表面在显影站 c 中的移动方向与感光鼓 1 的移动方向相对。

[0109] 然而,上述运送至显影站 c 的所排除的调色剂包含:常规(负)充电的调色剂颗粒,但是电荷量较少;以及反向(正)充电的调色剂颗粒。这些调色剂颗粒有时不能通过显影器件 4 完全收集;一些调色剂颗粒通过感光鼓 1 随后的转动传送至一次转印站 d。接着,它们通过感光鼓 1 压印在带 91 上,由此(通过接触压力和静电力)从感光鼓 1 转(清除)至带 91 上。在该过程中,从电源 93 施加至一次转印辊 92 的偏压可以等于在实际图像形成操作过程中当从感光鼓 1 将调色剂图像转印至带 91 时施加至一次转印辊 92 的偏压。显然,实施控制使极性与在实际图像形成操作中施加的偏压(常规:正)相对(负)的偏压施加至一次转印辊 92,而使在感光鼓 1 上的充正电荷的调色剂颗粒更易于转印至带 91 上,因此效率更高。

[0110] 执行从感光鼓 1 的圆周表面将调色剂转印至带 91 的过程的时刻,与带 91 的无图像形成区域(即,显影带的图像形成区域之外的区域)到达图像形成站的一次转印站 d(其中调色剂将被排除)的时刻相同。

[0111] 从在各无清洁器的图像形成站中的辅助充电装置 7 和 6 排除调色剂的过程在以下时刻执行。即,该过程在以下时刻执行:当带 91 的无图像形成区域(即,通过一次转印形成图像的带区域之外的带区域)到达一次转印站,排除至感光鼓 1 的无图像形成区域上的调色剂可以被转印至带 91 上。

[0112] 转印至带 91 的无图像形成区域的所排除的调色剂通过带 91 的移动运送至定位于下游的图像形成站。接着,在图像形成站 d 的一次转印站 d 中,调色剂收集至具有清洁设备 109 的第四图像形成站 PBk 的感光鼓 1 上。调色剂收集至感光鼓 1 上之后,通过清洁设备

109 从感光鼓 1 清除该调色剂。

[0113] 在本实施例中,转印至带上的调色剂具有负极性。此外,调色剂不仅静电转印至带上,而且通过压在带上而转印在带上。因此即使调色剂极性为正并且偏压极性为正,也可将调色剂转印至带上。第四图像形成站 PBk 的常规偏压为正,并且第四图像形成站 PBk 的反向偏压为负。从感光鼓转印至带上的调色剂中的大部分调色剂颗粒为常规(负)极性。当然,该设备可以设计成为了改善改设备排除正充电调色剂的效率而施加负偏压。

[0114] 接下来将描述调色剂收集过程。从无清洁器的图像形成站 PY, PM 和 PC 转印至带 91 上的大部分调色剂颗粒为常规极性。因此,为了将调色剂颗粒收集至图像形成站 PBk 的感光鼓 1 上的目的,在具有清洁设备 109 的图像形成站 PBk 的一次转印站 d 中,需要将施加至图像形成站 PBk 的一次转印辊 92 上的偏压提供为与在实际图像形成操作的过程中所施加的常规偏压极性相反。而且,所排除的调色剂的量不是很多。因此,所施加的反向电压无需被设定为很大的值。

[0115] 此外,极性相反增加了电源 93 的成本,从而增加了该设备的原始成本。作为用于消除施加反向偏压的需求的方法,存在仅通过使用常规偏压将调色剂收集至感光鼓 1 上的方法。例如,存在这样一种方法,在该方法中,为了使调色剂的极性相反,采用与常规转印偏压的极性相同的偏压并且所采用的偏压的电势高于为实际图像形成操作所施加的偏压。这种方法的图像收集效率低于上述施加反向偏压的方法,但是从初投资的角度来看是有利的。然而,在本实施例中,排除至带 91 上的调色剂通过向一次转印辊 92 上施加偏压来收集至感光鼓 1 上,其中所述偏压与上述常规转印偏压的极性相反。

[0116] 如上所述,在各第一至第三无清洁器的图像形成站 PY、PM 和 PC 中,调色剂从辅助充电装置 7 和 6 被排除至感光鼓 1 上,随后从感光鼓 1 转印至带 91 上。接着,带 91 上转印的所排除的调色剂被收集至具有清洁设备 109 的第四图像形成站 PBk 的感光鼓 1 上,并通过所述图像形成站 PBk 的清洁设备 109 清除。

[0117] 采用上述结构设置,使得无需将所排除的调色剂通过用于清洁中间转印构件的清洁站收集。因此,可以缩短调色剂排除模式所用的时间长度。此外,可以防止出现以下问题,即由于带 91 的表面的由所排除的调色剂所污染的部分通过带 91 的循环运动而移动入二次转印站中,因此二次转印辊 10 被调色剂污染。因此,无需实施将二次辊 10 与带 91 分离的控制。

[0118] 此外,即使当具有清洁设备 109 的第四图像形成站 PBk 的平均图像打印比较低时,通过上述对所排除的调色剂的收集能够维持感光鼓 1 和清洁刮刀 109b 之间的润滑。因此,可以防止产生以下问题,即将清洁刮刀 109b 牵引入清洁刮刀 109 与感光鼓 1 之间的界面中,或者导致清洁刮刀摆动。

[0119] 在本实施例中,图像形成设备构造为剩余调色剂扩散控制装置 7 和调色剂放电控制装置 6 中的调色剂被排除至中间转印构件上。然而本优选实施例还可以应用于在显影装置中排除不需要的调色剂颗粒(例如,反向调色剂颗粒,即极性与常规带电调色剂颗粒相反的带电调色剂颗粒,并且所述调色剂颗粒的电荷量较低)的情况中。这种应用产生与上述应用相同的效果。

[0120] 如上所述,本优选实施例使得无需通过用于清洁中间转印构件的清洁装置收集所排除的调色剂,从而可以充分地缩短排除-收集模式所用的时间长度。

[0121] 此外,根据本实施例,所排除的调色剂收集在具有清洁设备的图像形成站中,其中清洁设备采用反向清洁刮刀。换言之,所述清洁刮刀设有用作润滑剂的所排除的调色剂,从而防止将清洁刮刀牵引入清洁刮刀与感光构件之间的界面中,或者防止清洁刮刀摆动。

[0122] 本发明的实施例能够充分地减少润滑清洁刮刀所需的新的调色剂的供应量,从而从成本和效能的角度非常有效。

[0123] 为了巧妙地使用图像承载元件,例如由无晶硅制成的感光鼓(无晶硅的摩擦磨损非常小),因此,考虑到寿命非常重要,需要提供能够可靠地清洁如上述的图像承载元件的清洁系统。根据本发明,即使采用诸如由无定形硅制成的感光鼓(这种感光鼓的摩擦磨损量很低)作为用于具有清洁设备的图像形成站的图像承载元件,也能够防止清洁刮刀被牵引入片和感光鼓之间的界面中的问题,以及由于缺乏润滑所导致的片摆动问题。换言之,本发明不仅可以消除致力于清除转印剩余调色剂的清洁装置的需求,还可以有效地消除上述问题。

[0124] 另外,无疑可以同时执行将所排除的调色剂收集至用于清洁下游感光鼓的清洁站中的收集模式和将所排除的调色剂收集至清洁站中用于清洁中间转印构件的收集模式。

[0125] [实施例 2]

[0126] 在正常温度和湿度的环境内执行打印测试,在该打印测试中,采用上述图像形成设备打印 50,000 份下述测试图像。更具体而言,采用上述图像形成装置的各图像形成站 PY、PM 和 PC(即,无清洁器的图像形成站)打印 50,000 份下述测试图像。其中用于测试的测试图像在无清洁器的图像形成站的实际平均图像打印比(average imageprinting ratio) $\alpha 2$ (每 100 页 A4) 为 40%,并且在具有清洁刮刀的图像形成站 PBk 的实际平均图像打印比 $\beta 2$ 为 5%。

[0127] 上述实际平均图像打印比 $\alpha 2$ 和 $\beta 2$ 利用视频计数控制系统进行测量。更具体而言,控制电路 130 具有图像密度计算装置(视频计数控制系统),该图像密度计算装置检测各图像输出的图像密度,累计所检测出的图像密度,并且计算出每预设量的图像输出纸张的平均图像打印比。

[0128] 在下述条件下执行打印测试。即用于无清洁器的图像形成站的平均图像打印比(每 100 页 A4 纸张)的极限值 $\alpha 1$ 被设定为 30%,超出该极限值将执行使无清洁器图像形成站排除调色剂的过程;用于具有清洁刮刀的图像形成站 PBk 的平均图像打印比(每 100 页 A4 纸张) $\beta 1$ 被设定为 10%,超出该极限值将执行使具有清洁刮刀的图像形成站 PBk 收集所排除的调色剂的过程。上述极限值 $\alpha 1$ 和 $\beta 1$ 作为比较值被存储在控制电路 130 中。

[0129] 将调色剂从无清洁器的图像形成站的辅助充电装置 7 和 6 排除的时机如下。即当带 91 的非图像形成区域(即带 91 的通过转印形成图像的区域之外的区域)到达一次转印站 d 时,排除至同一图像形成站的感光鼓 1 的非图像形成区域上的调色剂能够被转印至带 91 上。调色剂排除时间长度 s 设定为 3 秒。

[0130] 当实际平均图像打印比 $\alpha 2$ 超过平均图像打印比的极限值 $\alpha 1$ 时,对每 100 页纸张执行从辅助充电装置 7 和 6 排除调色剂的过程。作为结果,带 91 与纸间隔相对应的所述区域(非图像形成区域)受到所排除的调色剂的污染。然而在带 91 的被污染的区域到达放电辊之前,带 91 上所排除的调色剂被收集至具有清洁刮刀的图像形成站 PBk 中。因此,即使二次转印辊 10 不与带 91 分离,也不会被所排除的调色剂污染。

[0131] 此外,具有清洁刮刀的图像形成站 PBk 的平均图像打印比较低。然而上述所排除的调色剂被收集至图像形成站 PBk 中。因此,清洁刮刀 109b 既不会被牵引入片和感光鼓之间的界面中也不会摆动。

[0132] 因此,该图像形成设备产生令人满意的图像直到输出计数达到 50,000。

[0133] [实施例 3]

[0134] 在第一实施例中实际平均图像打印比 α_2 为 40%,而在本实施例中所述实际平均图像打印比 α_2 变为 30%,并且极限值从 30%变化至 10%。此外,测试条件与第一实施例相同。在本实施例中同样打印 50,000 页的副本。

[0135] 同样,在本实施例中,当实际平均图像打印比 α_2 超过平均图像打印比的极限值 α_1 时,对每 100 页纸张执行从辅助充电装置 7 和 6 排除调色剂的过程。结果,带 91 的纸间隔区域(非图像形成区域)受到所排除的调色剂的污染。然而在带 91 的被污染的区域到达放电辊之前,带 91 上所排除的调色剂被收集至具有清洁刮刀的图像形成站 PBk 中。因此,即使二次转印辊 10 不与带 91 分离,也不会被所排除的调色剂污染。

[0136] 具有清洁刮刀的图像形成站 PBk 的平均图像打印比较低。然而上述所排除的调色剂被收集至图像形成站 PBk 中。因此,清洁刮刀 109b 既不会被牵引入片和感光鼓之间的界面中也不会摆动。

[0137] 因此,该图像形成设备产生令人满意的图像直到输出计数达到 50,000。

[0138] [实施例 4]

[0139] 在第一实施例中实际平均图像打印比 α_2 为 40%,而在本实施例中所述实际平均图像打印比 α_2 变为 30%,并且极限值从 30%变化至 5%。此外,测试条件与第一实施例相同。在本实施例中同样打印 50,000 页的副本。

[0140] 同样,在本实施例中,当实际平均图像打印比 α_2 超过平均图像打印比的极限值 α_1 时,对每 100 页纸张执行从辅助充电装置 7 和 6 排除调色剂的过程。结果,带 91 的纸间隔区域(非图像形成区域)受到所排除的调色剂的污染。然而在带 91 的被污染的区域到达放电辊之前,带 91 上所排除的调色剂被收集至具有清洁刮刀的图像形成站 PBk 中。因此,即使二次转印辊 10 不与带 91 分离,也不会被所排除的调色剂污染。

[0141] 具有清洁刮刀的图像形成站 PBk 的平均图像打印比较低。然而上述所排除的调色剂被收集至图像形成站 PBk 中。因此,清洁刮刀 109b 既不会被牵引入片和感光鼓之间的界面中也不会摆动。

[0142] 因此,该图像形成设备产生令人满意的图像直到输出计数达到 50,000。

[0143] [实施例 5]

[0144] 在第一实施例中实际平均图像打印比 α_2 为 40%,而在本实施例中所述实际平均图像打印比 α_2 变为 100%,并且极限值从 30%变化至 5%。而且,实际平均图像打印比 β_2 从 5%变化至 0.5%,并且极限值 β_1 从 10%变化至 5%。此外,测试条件与第一实施例相同。在本实施例中同样打印 50,000 页的副本。

[0145] 同样,在本实施例中,当实际平均图像打印比 α_2 超过平均图像打印比的极限值 α_1 时,对每 100 页纸张执行从辅助充电装置 7 和 6 排除调色剂的过程。作为结果,带 91 的纸间隔区域(非图像形成区域)受到所排除的调色剂的污染。然而在带 91 的被污染的区域到达放电辊之前,带 91 上所排除的调色剂被收集至具有清洁刮刀的图像形成站 PBk 中。

因此,即使二次转印辊 10 不与带 91 分离,也不会被所排除的调色剂污染。

[0146] 此外,具有清洁刮刀的图像形成站 PBk 的平均图像打印比较低。然而上述所排除的调色剂被收集至图像形成站 PBk 中。因此,清洁刮刀 109b 即不会被牵引入片和感光鼓之间的界面中也不会摆动。

[0147] 因此,该图像形成设备产生令人满意的图像直到输出计数达到 50,000。

[0148] [比较实施例 1]

[0149] 本比较实施例与上述第一实施例相似,其不同之处在于:在不通过具有清洁刮刀的图像形成站 PBk 收集从无清洁器的图像形成站排除至带 91 上的调色剂的情况下进行打印测试。

[0150] 当实际平均图像打印比 $\alpha 2$ 超过平均图像打印比的极限值 $\alpha 1$ 时,对每 100 页纸张执行从辅助充电装置 7 和 6 排除调色剂的过程。然而排除至带 91 上的调色剂并未收集至具有清洁刮刀的图像形成站 PBk 中。因此,上述二次转印辊 10 被所排除的调色剂污染,从而导致产生背面污染的副本页。

[0151] [比较实施例 2]

[0152] 本比较实施例也与上述第一实施例相似,其不同之处在于:不对周期性地使无清洁器的图像形成站的静电充电装置 7 和 6 排除调色剂实施控制。

[0153] 因此,并未周期性地从辅助驱动装置 7 和 6 排除调色剂。因此,具有清洁刮刀的图像形成站 PBk(下游图像形成站)未设有可以起到润滑剂作用的所排除的调色剂。因此,清洁刮刀的清洁边缘被牵引入清洁刮刀和感光鼓之间的界面中。

[0154] 图 5 为概括上述第一实施例至第四实施例以及第一比较实施例和第二比较实施例中,在打印条件下所形成的图像的评价结果的图表。

[0155] [比较实施例 3]

[0156] 本比较实施例也与上述第一实施例相似,其不同之处在于:实际平均图像打印比 $\alpha 2$ 从 40%变化至 10%。此外,测试条件与第一实施例相同。在本比较实施例中同样打印 50,000 页的副本。

[0157] 在本比较实施例中,无清洁器的图像形成站的实际图像打印比 $\alpha 2$ 未超过平均图像打印比的极限值 $\alpha 1$ (超出该极限值将执行排除调色剂过程),因此将不从辅助充电装置 7 和 6 排除调色剂。

[0158] 因此,调色剂没有从无清洁器的图像形成站供给至需要被供给调色剂(所排除的调色剂)的具有清洁刮刀 109b 的图像形成站 PBk。结果,刮刀 109b 的清洁边缘被牵引入刮刀 109b 和感光鼓 1 之间的界面中。

[0159] [比较实施例 4]

[0160] 在正常温度和湿度的环境内执行打印测试,在该打印测试中,采用上述图像形成设备在黑色单色模式下打印 50,000 份下述测试图像。更具体而言,采用上述图像形成装置的各图像形成站 PY、PM 和 PC(即,无清洁器的图像形成站)在黑色单色模式下打印 50,000 份下述测试图像。用于测试的测试图像在无清洁器的图像形成站的实际平均图像打印比 $\alpha 2$ (每 100 页 A4 纸张)为 0%,并且在具有清洁刮刀的图像形成站 PBk 的实际平均图像打印比 $\beta 2$ 为 5%。而且每 5000 份打印实际平均图像打印比 $\alpha 2$ 为 10%和 $\beta 2$ 为 5%的 100 份。在本实施例中同样打印 50,000 页份 A4。

[0161] 上述实际平均图像打印比 α_2 和 β_2 利用视频计数控制系统进行测量。

[0162] 在下述条件下执行打印测试。即用于无清洁器的图像形成站的平均图像打印比（每 100 页 A4 纸张）的极限值 α_1 被设定为 30%，超出该极限值将执行使无清洁器图像形成站排除调色剂的过程；用于具有清洁刮刀的图像形成站 PBk 的平均图像打印比（每 100 页 A4 纸张） β_1 被设定为 10%，超出该极限值将执行使具有清洁刮刀的图像形成站 PBk 收集所排除的调色剂的过程。上述极限值 α_1 和 β_1 作为比较值被存储在控制电路 130 中。

[0163] 同样在本比较实施例 6 中，无清洁器的图像形成站的实际图像打印比 α_2 未超过平均图像打印比的极限值 α_1 （超出该极限值将执行排除调色剂过程），因此将不执行从辅助充电装置 7 和 6 排除调色剂的过程。

[0164] 因此，没有任何调色剂从无清洁器的图像形成站供给至需要被供给调色剂（所排除的调色剂）的具有清洁刮刀 109b 的图像形成站 PBk。作为结果，在黑色单色模式中，刮刀 109b 的清洁边缘被牵引入刮刀 109b 和感光鼓 1 之间的界面中。

[0165] 图 6 为概括在上述第三比较实施例和第四比较实施例中的打印条件下所形成的图像的评价结果的图表。

[0166] [比较实施例 6]

[0167] 在正常温度和湿度的环境内执行打印测试，在该打印测试中，采用上述图像形成设备在黑色单色模式下打印 50,000 份下述测试图像。更具体而言，采用上述图像形成装置的各图像形成站 PY、PM 和 PC（即，无清洁器的图像形成站）在黑色单色模式下打印 50,000 份下述测试图像。用于测试的测试图像在无清洁器的图像形成站的实际平均图像打印比 α_2 （每 100 页 A4 纸张）为 0%，并且在具有清洁刮刀的图像形成站 PBk 的实际平均图像打印比 β_2 为 5%。而且每 5000 份打印实际平均图像打印比 α_2 为 10% 和 β_2 为 5% 的 100 份。

[0168] 上述实际平均图像打印比 α_2 和 β_2 利用视频计数控制系统进行测量。

[0169] 在下述条件下进行打印测试。即用于无清洁器的图像形成站的平均图像打印比（每 100 页 A4 尺寸的纸张）的极限值 α_1 被设定为 30%，超出该极限值将执行排除调色剂的过程；用于具有清洁刮刀的图像形成站 PBk 的平均图像打印比（每 100 页 A4 尺寸的纸张） β_1 被设定为 10%，超出该极限值图像形成站 PBk 收集所排除的调色剂。上述极限值 α_1 和 β_1 作为比较值被存储在控制电路 130 中。

[0170] 实际平均打印比 α_2 未达到极限值 α_1 。通常在这种情况下不执行排除调色剂的过程。然而，当实际打印比 β_2 未达到极限值 β_1 时，将强制执行排除调色剂的过程，并且还强制执行将所排除的调色剂收集至具有清洁刮刀的图像形成站 PBk 中。

[0171] 此外，在下述条件下执行调色剂排除过程。用于排除调色剂的时间长度 t 设定为满足以下等式： $t = t_1 \times (1 - \beta_1 / \beta_2)$ ，其中 t_1 代表排除调色剂的常规时间长度。

[0172] 即当实际打印比 β_2 未达到极限值 β_1 时，将强制执行排除调色剂的过程，调色剂排除时间长度从常规的调色剂排除时间长度 t_1 降低至 $t (= t_1 \times (1 - \beta_2 / \beta_1))$ 。

[0173] 此外，将调色剂从无清洁器的图像形成站的辅助充电装置 7 和 6 排除的时刻为以下时刻，当带 91 的非图像形成区域（即带 91 的通过转印形成图像的区域之外的区域）到达一次转印站 d 时，排除至同一图像形成站的感光鼓 1 的非图像形成区域上的调色剂能够被转印至带 91 上。

[0174] 实际平均打印比 α_2 未达到极限值 α_1 。然而,将强制执行从辅助放电装置 7 和 6 排除调色剂的过程,并且还强制执行将所排除的调色剂收集至具有清洁刮刀的图像形成站 PBk 中。因此,向清洁刮刀供给足以润滑所述清洁刮刀的量的调色剂。因此,清洁刮刀的清洁边缘既不会被牵引入清洁刮刀和感光鼓之间的界面中也不会摆动。因此,该图像形成设备连续产生令人满意的副本页直到份数计数达到 50,000。

[0175] 顺便提及,当图像形成设备在黑色单色模式中操作或在针对图像色比较低的作业进行操作时,可以控制从无清洁器的彩色图像形成站排除的调色剂的量。采用这种控制能够防止整个调色剂被不经济地排除。因此,即使图像形成设备在黑色单色模式下连续地操作一定的时间长度,清洁刮刀也至少设有为润滑所必须的最少量的调色剂。

[0176] [比较实施例 7]

[0177] 在第五实施例中实际平均图像打印比 β_2 为 5%,而在本实施例中所述实际平均图像打印比 α_2 变为 7.5%。并且在本实施例中,由于通常实际平均图像打印比 α_2 未达到限定值 α_1 ,因此不执行排除调色剂的过程。然而,进行一种设置以使当实际打印比 β_2 未达到极限值 β_1 时,将强制执行排除调色剂的过程以及将调色剂收集至具有清洁刮刀的图像形成站 PBk 中。

[0178] 此外,实施以下控制,即在其中调色剂被排除的所述各图像形成站中选择出一个平均图像打印比最高的图像形成站,并且仅在该选择出的图像形成站中执行排除调色剂的过程。而且,用于执行排除调色剂的过程的时间长度 t 设定为满足以下等式: $t = N \times [t_1 \times (1 - \beta_2 / \beta_1)]$,其中 t_1 代表执行排除调色剂的过程的常规时间长度,并且 N 代表无清洁器的图像形成站的数量。

[0179] 换言之,当未达到 β_1 时,从调色剂排除图像密度的累加值最高的图像形成站开始以递减的顺序,在各无清洁器的图像形成站中顺序地执行排除调色剂的过程,而且,用于执行排除调色剂的过程的时间长度从常规的调色剂排除时间长度 t_1 降低至: $t = N \times [t_1 \times (1 - \beta_2 / \beta_1)]$ 。

[0180] 此外,将调色剂从无清洁器的图像形成站的辅助充电装置 7 和 6 排除的时刻为以下时刻。当带 91 的非图像形成区域(即带 91 的通过转印形成图像的区域之外的区域)到达一次转印站 d 时,排除至同一图像形成站的感光鼓 1 的非图像形成区域上的调色剂能够被转印至带 91 上。

[0181] 实际平均打印比 α_2 未达到极限值 α_1 。然而,将强制执行从辅助放电装置 7 和 6 排除调色剂的过程,并且还执行将所排除的调色剂收集至具有清洁刮刀的图像形成站 PBk 中的过程。因此,向清洁刮刀供给足以润滑所述清洁刮刀的量的调色剂。因此,清洁刮刀的清洁边缘既不会被牵引入清洁刮刀和感光鼓之间的界面中也不会摆动。因此,该图像形成设备连续产生令人满意的副本页直到份数计数达到 50,000。

[0182] 顺便提及,当图像形成设备在黑色单色模式中操作或在针对图像色比较低的作业进行操作时,可以控制从无清洁器的彩色图像形成站排除的调色剂的量。采用这种控制能够防止彩色图像形成站中的调色剂由于突然排除而被浪费。因此,即使图像形成设备能够在黑色单色模式下连续地操作一定的时间长度,清洁刮刀将至少设有未润滑所必须的最少量的调色剂。

[0183] [对比实施例 5]

[0184] 在正常温度和湿度的环境内执行打印测试,在该打印测试中,采用上述图像形成设备在黑色单色模式下打印 50,000 份(A4 尺寸)下述测试图像。更具体而言,采用上述图像形成装置的各图像形成站 PY、PM 和 PC(即,无清洁器的图像形成站)在黑色单色模式下打印 50,000 份下述测试图像。其中用于测试的测试图像在无清洁器的图像形成站的实际平均图像打印比 α_2 (每 100 页 A4 纸张)为 0%,并且在具有清洁刮刀的图像形成站 PBk 的实际平均图像打印比 β_2 为 5%。而且每 5000 份打印实际平均图像打印比 α_2 为 30%和 β_2 为 5%的 100 份。

[0185] 上述实际平均图像打印比 α_2 和 β_2 利用视频计数控制系统进行测量。

[0186] 在下述条件下执行打印测试。即用于无清洁器的图像形成站的平均图像打印比(每 100 页 A4 尺寸)的极限值 α_1 被设定为 30%,超出该极限值将执行排除调色剂的过程;用于具有清洁刮刀的图像形成站 PBk 的平均图像打印比(每 100 页 A4 尺寸) β_1 被设定为 10%,超出该极限值图像形成站 PBk 将收集所排除的调色剂。上述极限值 α_1 和 β_1 在控制电路 130 中被设定为比较值。

[0187] 同样,在本(第五)比较实施例,无清洁器的图像形成站的实际平均图像打印比 α_2 超过极限值 α_1 (超出该极限值将执行排除调色剂的过程)。因此,将执行从辅助充电装置 7 和 6 排除调色剂的过程。然而,调色剂排除时间长度不能改变。

[0188] 因此,尽管清洁刮刀 109b 需要被供给调色剂,然而并不能从无清洁器的图像形成站向具有清洁刮刀的图像形成站 PBk 供给足够量的调色剂。作为结果,因此,清洁刮刀 109b 的清洁边缘被牵引入清洁刮刀 109b 和感光鼓 1 之间的界面中。

[0189] 图 7 为概括在上述第五实施和第六实施例以及第五比较实施例中的打印条件下所形成的图像的评价结果的图表。

[0190] 图 8 为在上述实施例和比较实施例中,从无清洁器的图像形成装置的辅助充电装置 7 和 6 排除调色剂的过程的控制以及在具有清洁设备的图像形成站中将所排除的调色剂收集至感光鼓上的过程的控制的流程图。在本(第五)比较实施例中,所排除的调色剂是通过图像形成站的清洁站收集还是通过用于清洁中间转印构件的清洁站收集通过控制电路 130 的作为收集站选择装置的部分确定。

[0191] 更具体地,控制电路 130 具有图像密度计算装置,该装置检测各图像输出的图像密度,累计所检测出的图像密度,并且计算出图像输出的每预设量的页数的平均图像打印比。从无清洁器的图像形成站的辅助充电装置排除调色剂的过程如下所述。即当通过图像密度计算装置计算出的每预设页数的副本的平均图像打印比 α_2 超过预设值 α_1 时,执行排除调色剂操作。另一方面,当具有清洁设备的图像形成站的、每预设而数的副本的平均图像打印比 β_2 不大于预设值 β_1 时,将上述所排除的调色剂收集入具有清洁设备的图像形成站中。而且,当 $\alpha_2 < \alpha_1$ 并且 $\beta_2 < \beta_1$ (每预设页数的副本)时,强迫上述辅助充电装置排除调色剂。将所排除的调色剂收集入具有上述清洁设备的图像形成站中。

[0192] 顺便提及,当 $\beta_2 < \beta_1$ 并且所排除的调色剂未被收集时,所排除的调色剂通过用于清洁中间转印构件的清洁站收集。在这种情况下,实施关闭施加至二次转印辊上的偏压的控制。

[0193] 而且,用于强制辅助充电装置排除调色剂的时间长度 t 设定为从以下等式获得的值: $t = t_1 \times (1 - \beta_2 / \beta_1)$,其中 β_1 代表设有清洁设备的图像形成站的平均图像打印比

(每预设页数的副本),超出该极限值,所排除的调色剂被收集在设有清洁设备的图像形成站中;以及 β_2 代表副本)。

[0194] 在选择出的图像打印比最高的图像形成站中执行强制辅助充电装置排除调色剂的过程。在所述选择出的图像形成站中执行排除调色剂的过程的时间长度 t_a 设定为从以下等式获得的值: $t_a = N \times [t_1 \times (1 - \beta_2 / \beta_1)]$,其中 β_1 代表设有清洁设备的图像形成站的平均图像打印比(每预设页数的副本)的极限值,超出该极限值将所排除的调色剂收集在设有清洁设备的图像形成站中; β_2 代表具有清洁设备的图像形成设备的实际平均图像打印比(每预设页数的副本); N 代表无清洁器的图像形成站的数量;并且 t_1 代表当 $\alpha_1 > \alpha_2$ 时排除调色剂的时间长度。

[0195] 采用这样的控制,即使从辅助充电装置排除调色剂的时刻与向清洁刮刀供给润滑调色剂的时刻不一致,也可以控制排除时间和/或用于排除调色剂的图像形成站。因此,可以向清洁刮刀供给灵活量的润滑调色剂以维持清洁刮刀的性能。

[0196] 当图像形成设备在黑色单色模式下操作时,在以下时刻执行从无清洁器的图像形成站的辅助充电装置清除调色剂的过程。即执行的时刻为:当中间转印构件的非图像形成区域到达一次转印装置(站)时,排除至图像承载元件的非图像形成区域的调色剂可以被转印至上述中间转印构件上,其中中间转印装置的非图像形成区域为中间转印装置的预期通过转印形成图像的区域以外的区域。

[0197] 即目前使用低色比的用户(即在黑色单色模式下高频率地使用图像形成设备的用户)的数量很大,因此降低图像形成设备在黑色单色模式下的操作成本非常重要。

[0198] 为了延长黑色图像形成站的使用寿命,采用诸如非晶硅(非晶硅受摩擦磨损的影响较小)制成的感光鼓作为黑色图像形成站的图像承载元件。而且为了降低黑色图像形成站所采用的调色剂的成本,采用单组分黑色调色剂作为显影剂。即使使图像形成设备如上所述地构造,本发明也可以保持上述图像形成站的清洁刮刀被完全润滑而不会导致产生停工期。换言之,本发明的本实施例不仅可以降低图像形成站在黑色单色模式下的操作成本,并且能够可靠地形成令人满意的图像。

[0199] 在本实施例中,图像形成装置构造为可选地收集所驱动的调色剂。因此,即使图像形成设备的构造与本实施例类似,本实施例也可以降低经过二次转印站的调色剂量。因此,本实施例不仅可以降低排除调色剂和收集所排除的调色剂所需的时间长度变长的可能性,而且还能够降低污染二次转印站的量。

[0200] 在上述各优选实施例中,图像形成站设有中间转印构件,然而,本发明也可以应用采用记录介质传送带的图像形成设备来替代传统的可转动的转印构件,并且这种应用能够产生与上述相同的效果。

[0201] 尽管本发明已经参照在此公开的结构进行了描述,然而本发明并不受限于前述的任何细节。本申请旨在覆盖为了所述改善的目的或以下权利要求书的范围内所进行的改型和变化。

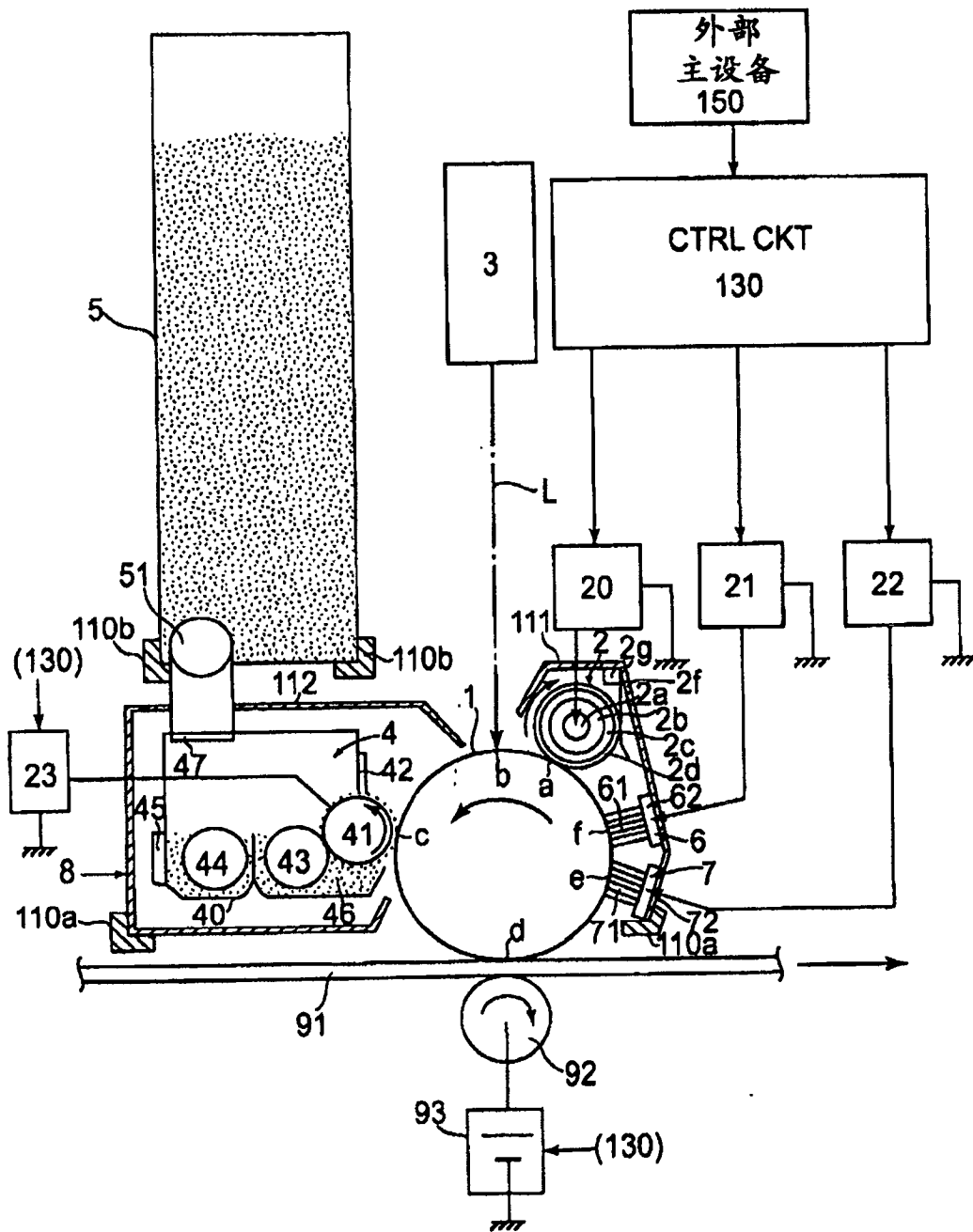


图 2

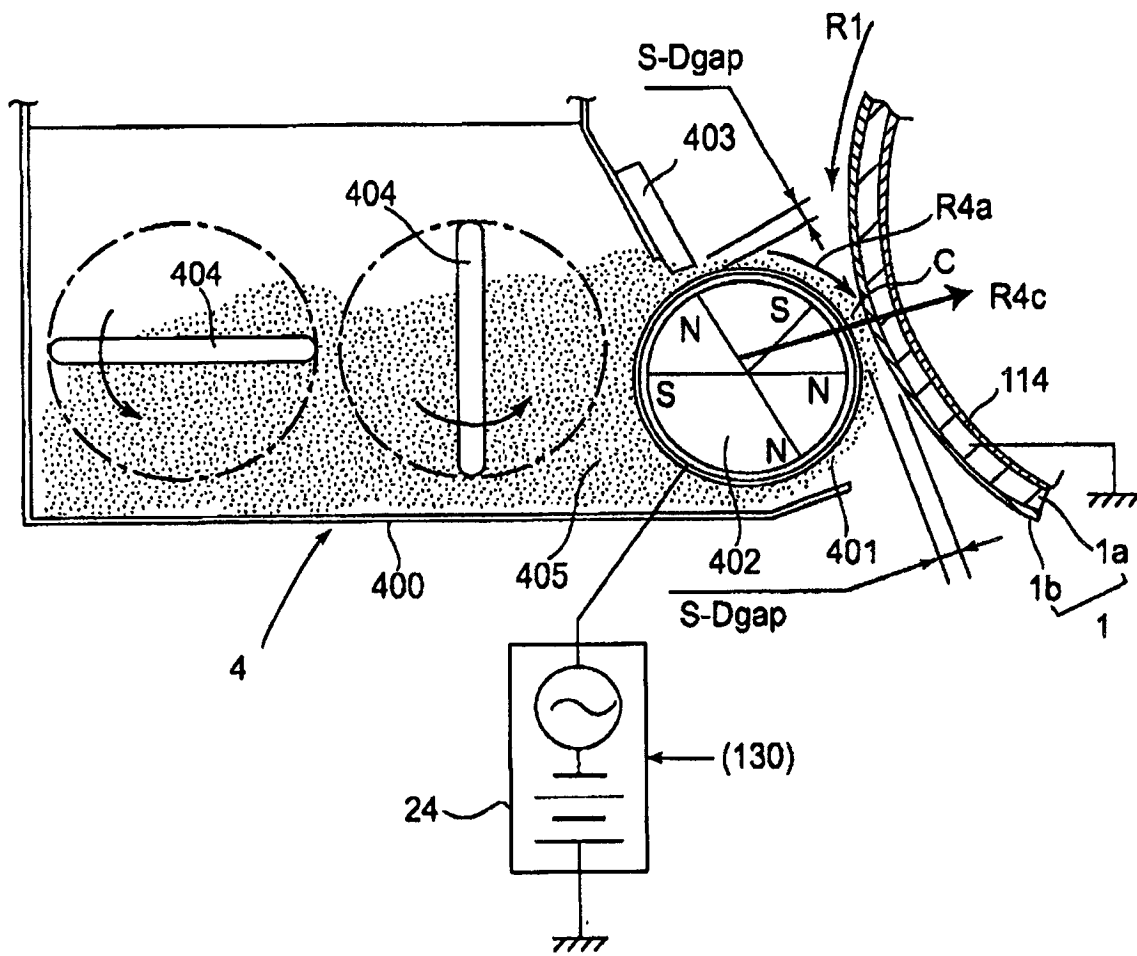


图 3

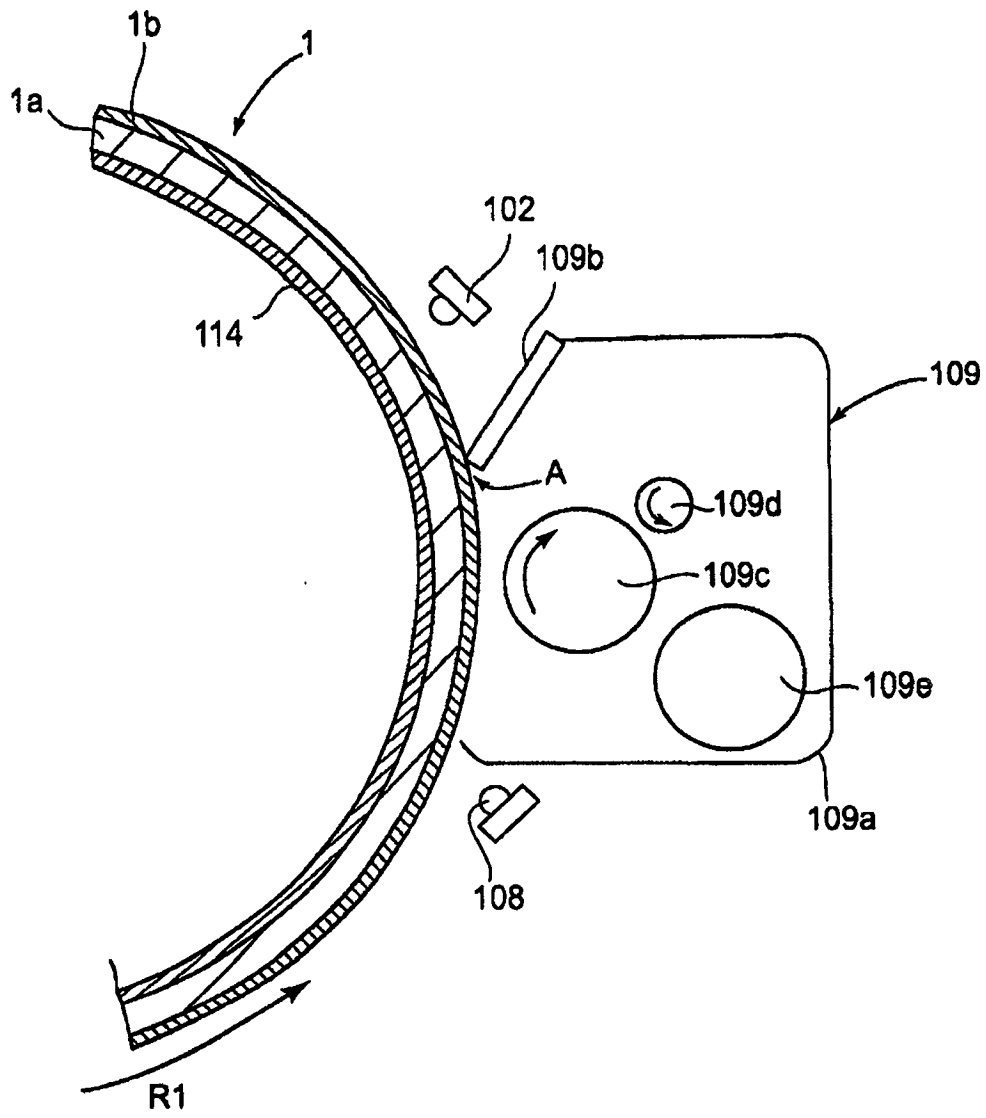


图 4

100页A4

	s	$\alpha 2$	$\alpha 1$	$\beta 2$	$\beta 1$	图像评价
实施例1	3	40%	30%	5%	10%	好
实施例2	3	30%	10%	5%	10%	好
实施例3	3	30%	5%	5%	10%	好
实施例4	3	10%	5%	0.5%	5%	好
实施例5	3	40%	30%	5%	未收集	背侧污染
比较实施例1	3	40%	未排除	5%	10%	由于刮刀卷入 (turning-up)

图 5

100页A4

	s	$\alpha 2$	$\alpha 1$	$\beta 2$	$\beta 1$	图像评价
比较实施例3	3	10%	30%	5%	10%	由于刮刀卷入
比较实施例4	3	0% (在5000页中100页 的10%图像)	20%	5%	10%	由于刮刀卷入

图 6

		100页A4						
实例	排除时间 (S)	排除	$\alpha 2$	$\alpha 1$	$\beta 2$	$\beta 1$	图像评价	
实例5	1.5(S)	$t1 \rightarrow t1 \times (1 - \beta 2 / \beta 1)$	0% ※	30%	5%	10%	好	(单色黑色 模式)
实例6	2.25(S) (选择高 图像色比)	$t1 \rightarrow N(t1 \times (1 - \beta 2 / \beta 1))$	0% ※	30%	7.5%	10%	好	(单色黑色 模式)
实例7	3(S)	$t1 \rightarrow t1$	30%	30%	5%	10%	由于刮刀的卷入 在清除调色剂 后数百页	

※ 500页中100页
10%的图像

图 7

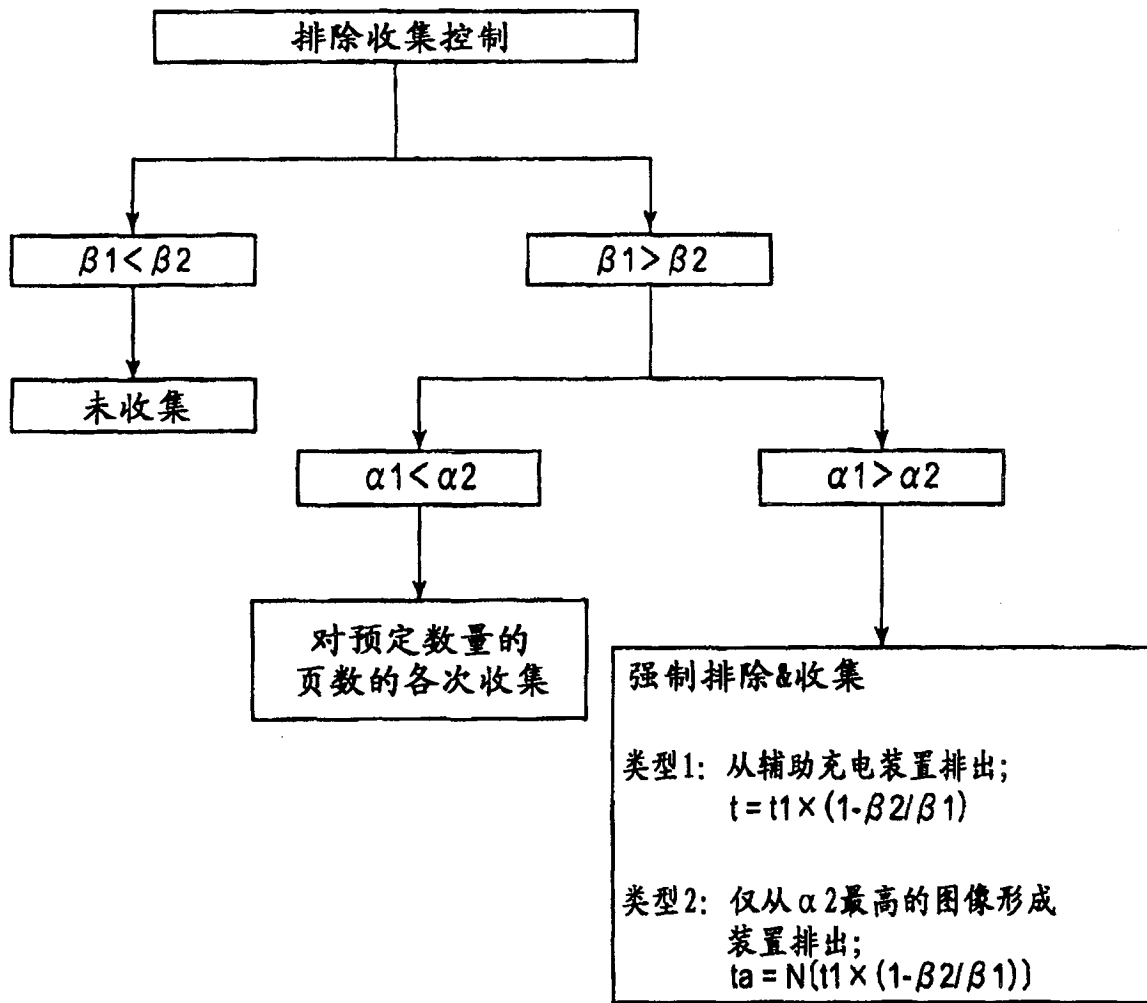


图 8