



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102854777 B

(45) 授权公告日 2015. 03. 25

(21) 申请号 201210225253. X

(22) 申请日 2012. 06. 29

(30) 优先权数据

2011-144343 2011. 06. 29 JP

2012-119919 2012. 05. 25 JP

(73) 专利权人 株式会社理光

地址 日本东京都

(72) 发明人 岸田宏之 谷口重德 泽田丰志

田野丰明 坂田宏一

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 宋莉

(51) Int. Cl.

G03G 15/09(2006. 01)

G03G 9/107(2006. 01)

G03G 15/00(2006. 01)

G03G 21/18(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 2006235328 A, 2006. 09. 07, 全文.

CN 101799654 A, 2010. 08. 11, 说明书

0182-0210 段、图 2-8.

CN 101281383 A, 2008. 10. 08, 全文.

CN 1453660 A, 2003. 11. 05, 全文.

CN 1425959 A, 2003. 06. 25, 全文.

US 2006063093 A1, 2006. 03. 23, 全文.

审查员 山岳峰

权利要求书3页 说明书27页 附图6页

(54) 发明名称

显影设备、成像装置和处理盒

(57) 摘要

本发明涉及显影设备、成像装置和处理盒。所述显影设备包括显影剂容器和显影剂承载部件。所述显影剂容器含有双组分显影剂,所述双组分显影剂包含调色剂颗粒和十点平均表面粗糙度 R_z 为 $0.5 \sim 3.0 \mu m$ 的磁性载体颗粒。所述显影剂承载部件为圆柱形部件,其含有具有多个磁极的磁场产生器。所述显影剂承载部件适配成在其表面上承载所述双组分显影剂和随着所述表面旋转输送所述双组分显影剂。所述显影剂承载部件的十点平均表面粗糙度 R_z 为 $10 \sim 30 \mu m$ 。所述多个磁极包括各自适配成产生强度足以将所述双组分显影剂保持在所述显影剂承载部件的表面上的磁场的三个显影剂承载极。所述三个显影剂承载极由显影极、显影前极、和显影后极组成。

1. 一种显影设备,包含:

显影剂容器,所述显影剂容器含有双组分显影剂,所述双组分显影剂包含调色剂颗粒和磁性载体颗粒,所述磁性载体颗粒的十点平均表面粗糙度为 $0.5 \sim 3.0 \mu\text{m}$;和

显影剂承载部件,所述显影剂承载部件为含有具有多个磁极的磁场产生器的圆柱形部件,所述显影剂承载部件适配成在其表面上承载所述双组分显影剂和随着所述表面旋转输送所述双组分显影剂,所述显影剂承载部件的十点平均表面粗糙度为 $10 \sim 30 \mu\text{m}$,

其中所述多个磁极包括各自适配成产生强度足以将所述双组分显影剂保持在所述显影剂承载部件的表面的磁场的三个显影剂承载极,和所述三个显影剂承载极由显影极、显影前极、和显影后极组成,

其中所述显影极适配成在其中所述显影剂承载部件面对静电潜像承载部件的显影区域中产生第一磁场,

其中所述显影前极适配成产生第二磁场,所述第二磁场将所述双组分显影剂从所述显影剂容器供应到所述显影剂承载部件的表面和输送所述双组分显影剂到所述显影区域,所述第二和第一磁场将所述双组分显影剂保持在所述双组分显影剂供应到所述显影剂承载部件的位置与所述显影区域之间的所述显影剂承载部件的表面上,以及

其中所述显影后极适配成产生第三磁场,所述第三磁场在所述显影区域相对于所述显影剂承载部件的旋转方向的下游侧和所述显影极相对于所述显影剂承载部件的旋转方向的上游侧将所述双组分显影剂从所述显影剂承载部件分离,所述第一和第三磁场将所述双组分显影剂保持在所述显影区域与所述双组分显影剂从所述显影剂承载部件分离的位置之间的所述显影剂承载部件的表面上。

2. 根据权利要求 1 所述的显影设备,其中各所述磁性载体颗粒包含:

芯材料;和

覆盖所述芯材料的覆盖层,所述覆盖层包括导电细颗粒,

其中满足下式:

$$0.5 \leq (D/h) \leq 1.1$$

其中 D 表示所述导电细颗粒的体积平均粒径和 h 表示所述覆盖层的平均厚度。

3. 根据权利要求 2 所述的显影设备,其中所述覆盖层的平均厚度为 $0.05 \sim 4 \mu\text{m}$ 。

4. 一种成像装置,包含:

静电潜像承载部件;

静电潜像形成设备,其适配成在所述静电潜像承载部件上形成静电潜像;

显影设备,其适配成用双组分显影剂将所述静电潜像显影成调色剂图像,所述显影设备包含:

显影剂容器,所述显影剂容器含有双组分显影剂,所述双组分显影剂包含调色剂颗粒和磁性载体颗粒,所述磁性载体颗粒的十点平均表面粗糙度为 $0.5 \sim 3.0 \mu\text{m}$;和

显影剂承载部件,所述显影剂承载部件为含有具有多个磁极的磁场产生器的圆柱形部件,所述显影剂承载部件适配成在其表面上承载所述双组分显影剂和随着所述表面旋转输送所述双组分显影剂,所述显影剂承载部件的十点平均表面粗糙度为 $10 \sim 30 \mu\text{m}$,

其中所述多个磁极包括各自适配成产生强度足以将所述双组分显影剂保持在所述显影剂承载部件的表面的磁场的三个显影剂承载极,和所述三个显影剂承载极由显影极、

显影前极、和显影后极组成，

其中所述显影极适配成在其中所述显影剂承载部件面对所述静电潜像承载部件的显影区域中产生第一磁场，

其中所述显影前极适配成产生第二磁场，所述第二磁场将所述双组分显影剂从所述显影剂容器供应到所述显影剂承载部件的表面和输送所述双组分显影剂到所述显影区域，所述第二和第一磁场将所述双组分显影剂保持在所述双组分显影剂供应到所述显影剂承载部件的位置与所述显影区域之间的所述显影剂承载部件的表面上，以及

其中所述显影后极适配成产生第三磁场，所述第三磁场在所述显影区域相对于所述显影剂承载部件的旋转方向的下游侧和所述显影极相对于所述显影剂承载部件的旋转方向的上游侧将所述双组分显影剂从所述显影剂承载部件分离，所述第一和第三磁场将所述双组分显影剂保持在所述显影区域与所述双组分显影剂从所述显影剂承载部件分离的位置之间的所述显影剂承载部件的表面上；和

转印设备，其适配成将所述调色剂图像转印到记录介质上；和

定影设备，其适配成将所述调色剂图像定影在所述记录介质上。

5. 根据权利要求 4 所述的成像装置，其中各所述磁性载体颗粒包含：

芯材料；和

覆盖所述芯材料的覆盖层，所述覆盖层包含导电细颗粒，

其中满足下式：

$$0.5 \leq (D/h) \leq 1.1$$

其中 D 表示所述导电细颗粒的体积平均粒径，和 h 表示所述覆盖层的平均厚度。

6. 根据权利要求 5 所述的成像装置，其中所述覆盖层的平均厚度为 $0.05 \sim 4 \mu\text{m}$ 。

7. 可拆卸地连接到成像装置的处理盒，包含：

静电潜像承载部件，在其表面上承载静电潜像；和

显影设备，其适配成用双组分显影剂将所述静电潜像显影成调色剂图像，所述显影设备包含：

显影剂容器，所述显影剂容器含有双组分显影剂，所述双组分显影剂包含调色剂颗粒和磁性载体颗粒，所述磁性载体颗粒的十点平均表面粗糙度为 $0.5 \sim 3.0 \mu\text{m}$ ；和

显影剂承载部件，所述显影剂承载部件为含有具有多个磁极的磁场产生器的圆柱形部件，所述显影剂承载部件适配成在其表面上承载所述双组分显影剂和随着所述表面旋转输送所述双组分显影剂，所述显影剂承载部件的十点平均表面粗糙度为 $10 \sim 30 \mu\text{m}$ ，

其中所述多个磁极包括各自适配成产生强度足以将所述双组分显影剂保持在所述显影剂承载部件的表面的磁场的三个显影剂承载极，以及所述三个显影剂承载极由显影极、显影前极、和显影后极组成，

其中所述显影极适配成在其中所述显影剂承载部件面对所述静电潜像承载部件的显影区域中产生第一磁场，

其中所述显影前极适配成产生第二磁场，所述第二磁场将所述双组分显影剂从所述显影剂容器供应到所述显影剂承载部件的表面和输送所述双组分显影剂到所述显影区域，所述第二和第一磁场将所述双组分显影剂保持在所述双组分显影剂供应到所述显影剂承载部件的位置与所述显影区域之间的所述显影剂承载部件的表面上，以及

其中所述显影后极适配成产生第三磁场,所述第三磁场在所述显影区域相对于所述显影剂承载部件的旋转方向的下游侧和所述显影极相对于所述显影剂承载部件的旋转方向的上游侧将所述双组分显影剂从所述显影剂承载部件分离,所述第一和第三磁场将所述双组分显影剂保持在所述显影区域与所述双组分显影剂从所述显影剂承载部件分离的位置之间的所述显影剂承载部件的表面上。

8. 根据权利要求 7 所述的处理盒,其中各所述磁性载体颗粒包含:

芯材料;和

覆盖所述芯材料的覆盖层,所述覆盖层包含导电细颗粒,

其中满足下式:

$$0.5 \leq (D/h) \leq 1.1$$

其中 D 表示所述导电细颗粒的体积平均粒径和 h 表示所述覆盖层的平均厚度。

9. 根据权利要求 8 所述的处理盒,其中所述覆盖层的平均厚度为 $0.05 \sim 4 \mu\text{m}$ 。

显影设备、成像装置和处理盒

技术领域

[0001] 本公开涉及显影设备、成像装置、和处理盒。

背景技术

[0002] 在电子照相法中,广泛采用双组分显影法,其使用由调色剂颗粒和磁性载体颗粒构成的双组分显影剂。双组分显影法在耐久性和图像品质方面优于单组分显影法。典型的双组分显影设备包括含有具有多个磁极的磁场产生器的显影剂承载部件(下文称为“显影衬套”)。显影衬套配置成在其表面上承载显影剂和随着其旋转输送显影剂。

[0003] 日本专利申请公开 No. 11-184249 描述了具有含有磁场产生器的显影衬套的显影设备。该磁场产生器具有五个磁极,它们各自能够产生强度足以承载双组分显影剂的磁场。该五个磁极包括显影剂供应极、显影前显影剂输送极、显影极、显影剂分离极、和显影后显影剂输送极。显影剂供应极用于将双组分显影剂供应到显影衬套的表面。显影前显影剂输送极用于将供应的双组分显影剂输送到显影衬套面对潜像承载部件的显影区域。显影极用于在显影区域中显影潜像。显影剂分离极用于在显影剂已通过显影区域后将双组分显影剂从显影衬套分离。显影后显影剂输送极设置于显影极和显影剂分离极之间并用于在显影剂已通过显影区域后将显影剂输送到显影剂从显影衬套分离的位置。

[0004] 进一步在显影剂供应极和显影前显影剂输送极之间面对显影衬套设置显影剂调节器。显影剂调节器适配成调节将输送到显影区域的双组分显影剂的量。该文中披露,以上构造可靠地进行供应、输送、和分离双组分显影剂以及显影潜像的步骤。还提出了另一种双组分显影设备,其进一步包括面对显影剂调节器设置的显影剂调节极,并且没有显影后显影剂输送极。

[0005] 根据近来对紧凑型成像装置的需要,要求显影设备更紧凑,因此也要求显影衬套具有较小的直径。但是,小直径的显影衬套可能难以可靠地进行供应、输送、和分离双组分显影剂以及显影潜像的步骤。这是因为小直径显影衬套难以含有至少5个可以产生强度足以进行各步骤的磁场的磁体。通常,磁体的磁力越强,磁体的尺寸越大。

[0006] 日本专利申请公开 No. 2010-204639 描述了显影设备,其包括仅具有三个能够产生强度足以承载双组分显影剂的磁场的磁极的磁场产生器。该三个磁极包括显影极、显影前极、和显影后极。显影极在显影剂承载部件面对静电潜像承载部件的显影区域中产生磁场。显影前极产生用于将从显影剂容器供应的双组分显影剂输送到显影区域的磁场。显影后极产生用于在所述显影区域相对于所述显影剂承载部件的旋转方向的下游侧和所述显影极相对于所述显影剂承载部件的旋转方向的上游侧将所述双组分显影剂从所述显影剂承载部件分离的磁场。

[0007] 上述显影设备更紧凑,因为仅具有三个磁极的磁场产生器占据小得多的空间。因此,显影剂承载部件可以具有小得多的直径。该文中披露,供应、输送、和分离双组分显影剂以及显影潜像的步骤可靠地进行,因为这样的紧凑显影设备可以产生强度足以进行各步骤的磁场。

[0008] 这样的紧凑显影设备可能具有使双组分显影剂从显影剂承载部件的上侧供应的构造。从显影剂承载部件的上侧供应的双组分显影剂由于其重量而挤压显影剂承载部件。来自双组分显影剂的压力在相对于将显影剂供应到显影剂承载部件的供应螺杆的上游侧和下游侧之间是不同的。在上游侧，双组分显影剂以较高的压力挤压显影剂承载部件，因此双组分显影剂在显影剂承载部件上形成密集的穗 (ear)。相反，在下游侧，双组分显影剂以较低的压力挤压显影剂承载部件，因此显影剂在显影剂承载部件上形成稀疏的穗。结果，得到的实地 (solid) 和半色调图像会在相对于供应螺杆的上侧和下侧之间缺乏均匀性。

发明内容

[0009] 根据一些实施方式，提供了包括显影剂容器和显影剂承载部件的显影设备。显影剂容器含有包含调色剂颗粒和磁性载体颗粒的双组分显影剂。磁性载体颗粒的十点平均表面粗糙度 R_z 为 $0.5 \sim 3.0 \mu m$ 。显影剂承载部件为含有具有多个磁极的磁场产生器的圆柱形部件。显影剂承载部件适配成在其表面上承载所述双组分显影剂和随着所述表面旋转输送所述双组分显影剂。显影剂承载部件的十点平均表面粗糙度 R_z 为 $10 \sim 30 \mu m$ 。多个磁极包括各自适配成产生强度足以将所述双组分显影剂保持在所述显影剂承载部件的表面的磁场的三个显影剂承载极。三个显影剂承载极由显影极、显影前极、和显影后极组成。显影极适配成在其中所述显影剂承载部件面对静电潜像承载部件的显影区域中产生第一磁场。显影前极适配成产生第二磁场。第二磁场将所述双组分显影剂从所述显影剂容器供应到所述显影剂承载部件的表面和将所述双组分显影剂输送到所述显影区域。所述第二和第一磁场将所述双组分显影剂保持在所述双组分显影剂供应到所述显影剂承载部件的位置与所述显影区域之间的所述显影剂承载部件的表面上。显影后极适配成产生第三磁场。第三磁场在所述显影区域相对于所述显影剂承载部件的旋转方向的下游侧和所述显影极相对于所述显影剂承载部件的旋转方向的上游侧将所述双组分显影剂从所述显影剂承载部件分离。第一和第三磁场将双组分显影剂保持在所述显影区域与所述双组分显影剂从所述显影剂承载部件分离的位置之间的所述显影剂承载部件的表面上。

[0010] 根据一些实施方式，提供了包括静电潜像承载部件和上述显影设备的成像装置。

[0011] 根据一些实施方式，提供了包括静电潜像承载部件和上述显影设备的处理盒。所述处理盒可拆卸地连接到成像装置。

附图说明

[0012] 由于通过参考以下详细描述，在结合附图考虑时，本公开内容变得更好理解，因此对本公开内容及其许多的附随优点的更完整的领会将更容易地获得，在附图中：

[0013] 图 1 是展示根据实施方式的成像装置的示意图；

[0014] 图 2 是包含于图 1 所示的成像装置中的显影设备的放大图；

[0015] 图 3 是包含于图 2 所示的显影设备中的显影辊在轴向上的截面图；

[0016] 图 4 是显示包含于图 2 所示的显影设备中的磁体辊的磁通量密度分布的图；

[0017] 图 5 和图 6 是图 2 所示的显影设备的透视图；

[0018] 图 7 是图 2 所示的显影设备的侧视图；

[0019] 图 8 是展示现有技术的显影设备的示意图；和

[0020] 图 9 是展示根据实施方式的全色串联型成像装置的示意图。

具体实施方式

[0021] 以下参考附图详细说明本发明的实施方式。在附图中所示实施方式的描述中,为清楚起见采用了具体的术语。但是,本专利说明的公开内容不意图限制到所选择的具体术语,并且应理解各具体要素包括以类似方式运用并实现类似结果的所有技术等同物。

[0022] 为简单起见,对具有相同功能的相同组成要素,如部分和材料给予相同的附图标记,并且除非另有说明,省略对其的冗余说明。

[0023] 根据实施方式的显影设备包括显影剂承载部件和显影剂容器。

[0024] 显影剂承载部件为含有具有多个磁极的磁场产生器的圆柱形部件。显影剂承载部件适配成在其表面上承载包含调色剂颗粒和磁性载体颗粒的双组分显影剂(下文简称为“显影剂”)和随着所述表面旋转输送所述双组分显影剂。在一种或多种实施方式中,采用显影辊作为显影剂承载部件。

[0025] 对显影辊的尺寸、形状、结构、和材料没有限制。可用于显影辊的材料包括,但不限于,非磁性材料如不锈钢、铝、和陶瓷、以及具有涂层的那些。

[0026] 显影剂容器适配成含有双组分显影剂。

[0027] 显影设备可进一步包括适配成供应双组分显影剂到显影剂承载部件的表面的显影剂供应器。在一些实施方式中,采用供应辊作为显影剂供应器。

[0028] 显影设备可进一步包括其它部件,例如,适配成调节承载在显影辊上的双组分显影剂的量的显影剂层厚度调节器。

[0029] 显影剂层厚度调节器可为由金属如不锈钢(SUS)或磷青铜的板构成的弹簧部件。显影剂层厚度调节器的自由端与显影辊的表面以预定压力接触,使得从其下穿过的双组分显影剂形成薄层。

[0030] 显影剂层厚度调节器设置在比供应辊与显影辊接触的位置低的位置处。

[0031] 根据实施方式,显影剂承载部件的十点平均表面粗糙度 R_z 为 $10\sim 30\ \mu\text{m}$ 。在一些实施方式中,显影剂承载部件的十点平均表面粗糙度 R_z 为 $15\sim 20\ \mu\text{m}$ 。当显影剂承载部件的 R_z 小于 $10\ \mu\text{m}$ 时,显影剂可能在显影剂承载部件的前侧较密集地形成穗。当显影剂承载部件的 R_z 大于 $30\ \mu\text{m}$ 时,显影剂可能在显影剂承载部件的后侧上较稀疏地形成穗。各种这些情况都导致产生非均匀图像。

[0032] 显影剂承载部件的十点平均表面粗糙度 R_z 可通过仪器 SURFCORDERSE-30H(来自 Kosaka Laboratory Ltd.) 在以下测量条件下测得。

[0033] 纵向放大率 :2,000 倍

[0034] 横向放大率 :2.5 倍

[0035] 测量长度 :25mm

[0036] 测量速度 :2.0mm/s

[0037] 截止(cutoff) :fh 0.8mm, fl 2.5mm

[0038] 通过喷砂、开槽、研磨、砂纸、或 Index Saver(インデックスセーバー)加工显影剂承载部件使得十点平均表面粗糙度 R_z 落入上述范围内。例如,喷砂能够以简单的操作工序和高加工效率使表面任意地粗糙,并均匀地改进调色剂和显影剂承载部件之间所有方向

上的耐磨擦性。

[0039] 根据实施方式,双组分显影剂中的磁性载体颗粒的十点平均表面粗糙度 R_z 为 $0.5\sim 3.0\ \mu\text{m}$ 。在一些实施方式中,双组分显影剂中的磁性载体颗粒的十点平均表面粗糙度 R_z 为 $0.8\sim 2.6\ \mu\text{m}$ 。当磁性载体颗粒的 R_z 小于 $0.5\ \mu\text{m}$ 时,显影剂可能在显影剂承载部件的前侧较疏松地形成穗,导致产生非均匀图像。当磁性载体颗粒的 R_z 大于 $3.0\ \mu\text{m}$ 时,各磁性载体颗粒上形成的覆盖层可能由于显影剂承载部件和各磁性载体颗粒之间的碰撞而磨损,由此使磁性载体颗粒飞散,导致产生异常图像。

[0040] 磁性载体颗粒的十点平均表面粗糙度 R_z 可以通过共聚焦显微镜 (OPTELICS® C130, 来自 Lasertec Corporation) 在以下测量条件下通过分析磁性载体颗粒表面的三维结构测得。更具体来说, R_z 通过以下方式确定: 测量规定范围内磁性载体颗粒表面的高度曲线, 确定中心线, 对测得的高度曲线距中心线的绝对偏差求和, 以及对所述和取平均。

[0041] 物镜放大率: 50 倍

[0042] 分辨率: 0.20

[0043] 分析: 对由每个样品随机选择的 20 个规定范围 ($10\ \mu\text{m} \times 10\ \mu\text{m}$) 获得的 R_z 取平均。

[0044] 磁性载体颗粒的十点平均表面粗糙度 R_z 可以通过例如以下方式调节: (1) 改变其覆盖层中树脂的混合比例, (2) 改变覆盖层中包含的导电颗粒的量和种类, (3) 改变覆盖层的厚度, 和 (4) 改变覆盖层液体的粘度。

[0045] 双组分显影剂包含调色剂颗粒和磁性载体颗粒。

[0046] 在一些实施方式中,双组分显影剂包含 1~10.0 重量份的量的调色剂颗粒, 基于 100 重量份的磁性载体颗粒。

[0047] 磁性载体颗粒包含芯材料和覆盖层。

[0048] 可用于磁性载体颗粒的具体材料包括, 但不限于, 铁氧体、Cu-Zn 铁氧体、Mn 铁氧体、Mn-Mg 铁氧体、Mn-Mg-Sr 铁氧体、磁铁矿、铁、和镍。

[0049] 芯材料可以通过例如以下工序制备。首先, 称重适量的原料 (例如, MnO 、 MgO 、 Fe_2O_3 、 SrCO_3) 并用分散器如球磨机或振荡磨机将它们分散在适量的水中 0.5~24 小时以制备浆料。接着, 干燥该浆料, 粉碎干燥产物和在 $500\sim 1,500^\circ\text{C}$ 预烧结粉碎的产物。用球磨机将预烧结产物粉碎成具有期望粒径的颗粒。将该颗粒与水、粘合剂树脂、和其它任选的添加剂混合, 并将混合物喷雾干燥成粒状物。在炉子中在 $800\sim 1,600^\circ\text{C}$ 烧结所述粒状物。粉碎和分级经烧结的粒状物以获得具有期望的粒度的颗粒。如需要, 使获得的颗粒的表面再氧化。饱和磁化强度可以通过改变所使用的原料种类、烧结温度、和 / 或氧化处理来调节。

[0050] 覆盖层包含粘合剂树脂和导电细颗粒。

[0051] 粘合剂树脂的具体实例包括, 但不限于, 氨基树脂、聚乙烯基树脂、聚苯乙烯树脂、卤化烯烃树脂、聚酯树脂、聚碳酸酯树脂、聚乙烯树脂、聚氟乙烯树脂、聚偏二氟乙烯树脂、聚三氟乙烯树脂、聚六氟丙烯树脂、偏二氟乙烯和丙烯酸类单体的共聚物、偏二氟乙烯和氟乙烯的共聚物、含氟三元共聚物 (例如, 四氟乙烯、偏二氟乙烯、和非氟化物单体的三元共聚物)、和有机硅树脂。两种或更多种的这些树脂可以组合使用。在一些实施方式中, 使用有机硅树脂和 / 或丙烯酸类树脂。当有机硅和丙烯酸类树脂组合使用时, 树脂在覆盖层中形成海-岛结构 (sea-island structure)。海-岛结构在磁性载体颗粒表面上形成适当的

粗糙度。这种具有适当的表面粗糙度的磁性载体颗粒可以保持彼此之间合适的距离和防止产生具有不均匀图像密度或不期望的线条的有缺陷的图像。

[0052] 在一些实施方式中,丙烯酸类树脂与有机硅树脂的重量比例为 1/9~5/5。当该比例小于 1/9 时,丙烯酸类树脂的量太小而不能形成海-岛结构。当该比例大于 5/5 时,丙烯酸类树脂的量太大使得所得载体颗粒可能聚集,导致品质差的图像。

[0053] 可用的有机硅树脂包括,但不限于,由有机硅氧烷键组成的直链有机硅树脂和用醇酸、聚酯、环氧基、丙烯酸类、或氨基甲酸酯改性的有机硅树脂。

[0054] 市售有机硅树脂的具体实例包括,但不限于, KR271、KR255、和 KR152(来自 Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.);以及 SR2400、SR2406、和 SR2410(来自 Dow Corning Toray Co., Ltd.)。有机硅树脂可以单独使用或与其它组分如可交联组分和带电控制组分组合使用。市售改性的有机硅树脂的具体实例包括,但不限于, KR206(醇酸改性的)、KR5208(丙烯酸类改性的)、ES1001N(环氧基改性的)、和 KR305(氨基甲酸酯改性的)(来自 Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.);以及 SR2115(环氧基改性的)和 SR2110(醇酸改性的)(来自 Dow Corning Toray Co., Ltd.)。

[0055] 可用的丙烯酸类树脂包括所有具有丙烯酸类组分的树脂。丙烯酸类树脂可以单独使用或与至少一种可交联组分如氨基树脂和酸性催化剂组合使用。可用的氨基树脂包括,但不限于,胍胺树脂和三聚氰胺树脂。酸性催化剂可为例如具有完全烷基化类型、羟甲基类型、亚氨基类型、或羟甲基/亚氨基类型的反应性基团的催化剂。

[0056] 可用于导电细颗粒的具体材料包括,但不限于,金属粉末、氧化钛、氧化锡、氧化锌、氧化铝、氧化铟锡(ITO)、炭黑、和经铟掺杂的氧化铟表面处理的氧化钛颗粒。两种或更多种的这些材料可以组合使用。

[0057] 导电细颗粒适配成保护覆盖层不受外力破坏。因此,在导电细颗粒在施加外力后趋于破裂或磨损的情况下,它可能难以长期保护覆盖层。根据一些实施方式,导电细颗粒由于具有高韧性而耐受外力。导电细颗粒可能既不会导致破裂也不会导致磨损,并且能够长期保护覆盖层。

[0058] 在一些实施方式中,导电细颗粒存在于覆盖层中的丙烯酸类树脂中。在这样的实施方式中,由于丙烯酸类树脂的高粘合性质,导电细颗粒可以更可靠地保持在覆盖层中。

[0059] 在一些实施方式中,导电细颗粒的含量为 0.1~1,000 重量份、或 70~700 重量份,基于 100 重量份的粘合剂树脂。

[0060] 在一些实施方式中,覆盖层进一步包括硅烷偶联剂以更可靠地分散导电细颗粒。

[0061] 可用的硅烷偶联剂的具体实例包括,但不限于, γ -(2-氨基乙基)氨基丙基三甲氧基硅烷、 γ -(2-氨基乙基)氨基丙基甲基二甲氧基硅烷、 γ -甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷、盐酸 N- β -(N-乙基苄基氨基乙基)- γ -氨基丙基三甲氧基硅烷、 γ -缩水甘油氧基丙基三甲氧基硅烷、 γ -巯基丙基三甲氧基硅烷、甲基三甲氧基硅烷、甲基三乙氧基硅烷、乙基三乙氧基硅烷、 γ -氯丙基三甲氧基硅烷、六甲基二硅氮烷、 γ -苯胺基丙基三甲氧基硅烷、乙基三甲氧基硅烷、十八烷基二甲基[3-(三甲氧基甲硅烷基)丙基]氯化铵、 γ -氯丙基甲基二甲氧基硅烷、甲基三氯硅烷、二甲基二氯硅烷、三甲基氯硅烷、烯丙基三乙氧基硅烷、3-氨基丙基甲基二甲氧基硅烷、3-氨基丙基三甲氧基硅烷、二甲基二乙氧基硅烷、1,3-二乙基四甲基二硅氮烷、和甲基丙烯酰氧基乙基二甲基(3-三甲氧基甲硅

烷基丙基)氯化铵。两种或更多种的这些材料可以组合使用。

[0062] 市售硅烷偶联剂的具体实例包括,但不限于,AY43-059、SR6020、SZ6023、SH6026、SZ6032、SZ6050、AY43-310M、SZ6030、SH6040、AY43-026、AY43-031、sh6062、Z-6911、sz6300、sz6075、sz6079、sz6083、sz6070、sz6072、Z-6721、AY43-004、Z-6187、AY43-021、AY43-043、AY43-040、AY43-047、Z-6265、AY43-204M、AY43-048、Z-6403、AY43-206M、AY43-206E、Z6341、AY43-210MC、AY43-083、AY43-101、AY43-013、AY43-158E、Z-6920 和 Z-6940(来自 Dow Corning Toray Co., Ltd.)。两种或更多种的这些材料可以组合使用。

[0063] 在一些实施方式中,硅烷偶联剂的含量为基于粘合剂树脂的 0.1~10 重量%。当硅烷偶联剂的含量小于 0.1 重量%时,由于粘合剂树脂与芯颗粒和/或导电细颗粒之间的弱粘合性,覆盖层在长期使用中可能从芯材料脱落。当硅烷偶联剂的含量大于 10 重量%时,在长期使用中可能发生调色剂成膜。

[0064] 制备作为粘合剂树脂的有机硅树脂的缩合反应可以通过使用催化剂如基于钛的催化剂、基于锡的催化剂、基于锆的催化剂、或基于铝的催化剂来加速。在一些实施方式中,使用基于钛的催化剂如烷醇钛催化剂或钛螯合物催化剂。基于钛的催化剂有效地加速硅烷醇基团的缩合反应,同时保持良好的催化能力。

[0065] 烷醇钛催化剂的具体实例包括,但不限于,具有以下式(1)的二异丙氧基双(乙酰乙酸)钛。钛螯合物催化剂的具体实例包括,但不限于,具有下式(2)的二异丙氧基双(三乙醇氨化)钛。

[0066] $\text{Ti}(\text{O}-i\text{-C}_3\text{H}_7)_2(\text{C}_6\text{H}_9\text{O}_3)_2$ 式(1)

[0067] $\text{Ti}(\text{O}-i\text{-C}_3\text{H}_7)_2(\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_3\text{N})_2$ 式(2)

[0068] 覆盖层可以通过例如以下方式形成:将原料(例如,粘合剂树脂)溶解在溶剂中以制备涂布液并均匀地将涂布液涂布在芯材料的表面上,然后干燥和烘焙。涂布工序可通过浸渍、喷雾、或刷涂进行。

[0069] 可用的溶剂包括,但不限于,甲苯、二甲苯、甲乙酮、甲基异丁基酮、溶纤剂、和乙酸丁酯。

[0070] 烘焙工序可使用固定电炉、流体电炉、旋转电炉、燃烧炉、或微波通过外部或内部加热法进行。

[0071] 在一些实施方式中,满足式 $0.5 \leq D/h \leq 1.1$ 、或 $0.7 \leq D/h \leq 0.9$,其中 D 表示导电细颗粒的体积平均粒径和 h 表示覆盖层的平均厚度。当 D/h 小于 0.5 时,导电细颗粒嵌入粘合剂树脂中,同时降低表面粗糙度和过度提高磁性载体颗粒的流动性。这样的具有相对平滑表面的磁性载体颗粒可以密集堆积,因此形成硬的显影剂穗。该硬的显影剂穗会在显影区域中强烈地摩擦图像承载部件上的静电潜像,从而产生有缺陷的图像。相反,当 D/h 大于 1.1 时,磁性载体颗粒的表面粗糙度提高。这样的具有相对粗糙表面的磁性载体颗粒仅可以稀疏地堆积。因此,取决于显影剂承载部件的前侧和后侧之间的压力差,显影剂承载部件上形成的显影剂穗的密度变得不均匀,导致产生不均匀图像。

[0072] 在一些实施方式中,覆盖层的平均厚度 h 为 $0.05 \sim 4 \mu\text{m}$ 、或 $0.08 \sim 3 \mu\text{m}$ 。当平均厚度 h 小于 $0.05 \mu\text{m}$ 时,覆盖层会容易地破坏或磨损。当平均厚度大于 $4 \mu\text{m}$ 时,载体颗粒会容易地粘附到所得图像上,因为覆盖层没有磁性质。

[0073] 覆盖层的平均厚度 h 可以通过使用透射电子显微镜(TEM)观察磁性载体颗粒的截

面和在若干部分测量覆盖层的厚度来确定。尤其是,对位于芯颗粒的表面部分和导电细颗粒之间的粘合剂树脂部分测量厚度。位于两个导电细颗粒之间的粘合剂树脂部分或位于覆盖层的表面部分和导电颗粒之间的粘合剂树脂部分不予考虑。平均厚度 h 是在截面中的覆盖层的 50 个随机选择的部分处测得的厚度的平均值。

[0074] 在一些实施方式中,导电细颗粒的体积平均粒径 D 为 $0.2\sim 1.5\mu\text{m}$ 、或 $0.3\sim 1\mu\text{m}$ 。

[0075] 导电细颗粒的体积平均粒径 D 可以通过自动粒度分布分析仪 CAPA-700 (来自 Horiba, Ltd.) 确定。

[0076] 在一些实施方式中,磁性载体颗粒的重量平均粒径为 $25\sim 45\mu\text{m}$ 。当重量平均粒径小于 $25\mu\text{m}$ 时,可能发生载体沉积。当重量平均粒径大于 $45\mu\text{m}$ 时,在所得图像中可能不能精确地再现细线条。

[0077] 磁性载体颗粒的重量平均粒径可以通过 Microtrac 粒度分析仪 HRA9320-X100 (来自 Nikkiso Co., Ltd.) 测量。

[0078] 调色剂包含粘合剂树脂和着色剂。调色剂可任选地包括其它材料,如脱模剂、带电控制剂、和外部添加剂。

[0079] 调色剂可为用于产生单色图像的单色调色剂或用于产生全色图像的全色调色剂。调色剂可包含脱模剂,从而可用于没有油施加到定影部件的无油定影系统。即使当这样的包含脱模剂的调色剂可能导致成膜时,根据实施方式的磁性载体颗粒能够防止发生成膜。因此,根据实施方式的双组分显影剂能够长期提供高品质图像。因为根据实施方式的磁性载体颗粒防止覆盖层剥落,即使黄色图像也不会被污染。

[0080] 可用于调色剂的粘合剂树脂的具体实例包括,但不限于,苯乙烯或苯乙烯衍生物的均聚物 (例如,聚苯乙烯、聚乙烯基甲苯)、苯乙烯-对氯苯乙烯共聚物、苯乙烯-丙烯共聚物、苯乙烯-乙烯基甲苯共聚物、苯乙烯-丙烯酸甲酯共聚物、苯乙烯-丙烯酸乙酯共聚物、苯乙烯-丙烯酸丁酯共聚物、苯乙烯-甲基丙烯酸甲酯共聚物、苯乙烯-甲基丙烯酸乙酯共聚物、苯乙烯-甲基丙烯酸丁酯共聚物、苯乙烯- α -氯甲基丙烯酸甲酯共聚物、苯乙烯-丙烯腈共聚物、苯乙烯-乙烯基甲基醚共聚物、苯乙烯-乙烯基甲基酮共聚物、苯乙烯-丁二烯共聚物、苯乙烯-异戊二烯共聚物、苯乙烯-马来酸共聚物、苯乙烯-马来酸酯共聚物、聚甲基丙烯酸甲酯、聚甲基丙烯酸丁酯、聚氯乙烯、聚乙酸乙烯酯、聚乙烯树脂、聚丙烯树脂、聚酯树脂、聚氨酯树脂、环氧树脂、聚乙烯醇缩丁醛树脂、聚丙烯酸树脂、松香、改性的松香、萜烯树脂、酚醛树脂、脂族烃树脂、和芳族石油树脂。两种或更多种的这些树脂可以组合使用。在一些实施方式中,使用聚酯树脂,因为其具有较低的熔体粘度,同时保持储存稳定性。

[0081] 聚酯树脂可以由醇和羧酸之间的缩聚反应获得。

[0082] 可用的醇的具体实例包括,但不限于,二醇 (例如,聚乙二醇、二甘醇、三甘醇、1,2-丙二醇、1,3-丙二醇、1,4-丙二醇、新戊二醇、1,4-丁二醇),醚化双酚 (例如,1,4-双(羟甲基)环己烷、双酚 A、氢化双酚 A、聚氧亚乙基化双酚 A、聚氧亚丙基化双酚 A),其中上述化合物被具有 3~22 个碳原子的饱和或不饱和烃基取代的二元醇,其它二元醇,和三元以上的醇 (例如,山梨糖醇、1,2,3,6-己四醇、1,4-脱水山梨糖醇、季戊四醇、二季戊四醇、三季戊四醇、蔗糖、1,2,4-丁三醇、1,2,5-戊三醇、甘油、2-甲基丙三醇、2-甲基-1,2,4-丁三醇、三羟甲基乙烷、三羟甲基丙烷、1,3,5-三羟甲基苯)。两种或更多种的这些材料可以组

合使用。

[0083] 可用的羧酸的具体实例包括,但不限于,单羧酸(例如,棕榈酸、硬脂酸、油酸)、马来酸、富马酸、中康酸、柠康酸、对苯二甲酸、环己二羧酸、琥珀酸、己二酸、癸二酸、丙二酸、其中上述化合物被具有 3~22 个碳原子的饱和或不饱和烃基取代的二元酸、上述化合物的酸酐和低级酯,亚油酸的二聚体酸,和三元以上的羧酸(例如,1,2,4-苯三酸、1,2,5-苯三酸、2,5,7-萘三酸、1,2,4-萘三酸、1,2,4-丁三酸、1,2,5-己三酸、3,3-二羧甲基丁酸、四(羧甲基)甲烷、1,2,7,8-辛四酸、Enpo1 三聚体酸,和这些化合物的酸酐)。两种或更多种的这些材料可以组合使用。

[0084] 可用的着色剂的具体实例包括,但不限于,染料和颜料,如炭黑、苯胺黑染料、氧化铁黑、萘酚黄 S、汉撒黄(10G、5G 和 G)、镉黄、氧化铁黄、土黄、铬黄、钛黄、多偶氮黄、油黄、汉撒黄(GR、A、RN 和 R)、颜料黄 L、联苯胺黄(G 和 GR)、永固黄(NCG)、伏尔坎坚牢黄(5G 和 R)、柠檬黄色淀、喹啉黄色淀、蒽黄 BGL、异二氢吲哚黄、氧化铁红、铅红、铅橙、镉红、镉汞红、镉橙、永固红 4R、对位红、火红、对氯邻硝基苯胺红、立索尔坚牢猩红 G、亮坚牢猩红、亮胭脂红 BS、永固红(F2R、F4R、FRL、FRLl 和 F4RH)、坚牢猩红 VD、伏尔坎坚牢玉红 B、亮猩红 G、立索尔玉红 GX、永固红 F5R、亮胭脂红 6B、颜料猩红 3B、酒红 5B、苯胺栗、永固酒红 F2K、埃利奥酒红 BL、酒红 10B、BON 淡栗、BON 中栗、曙红色淀、若丹明色淀 B、若丹明色淀 Y、茜素红色淀、硫靛红 B、硫靛栗、油红、喹吖啶酮红、吡唑啉酮红、多偶氮红、铬朱红、联苯胺橙、花橙、油橙、钴蓝、青天蓝、碱性蓝色淀、孔雀蓝色淀、维多利亚蓝色淀、无金属酞菁蓝、酞菁蓝、坚牢天蓝、阴丹士林蓝(RS 和 BC)、靛青、深海蓝、普鲁士蓝、蒽醌蓝、坚牢紫 B、甲基紫色淀、钴紫、锰紫、二噁烷紫、蒽醌紫、铬绿、锌绿、氧化铬、鲜绿、翡翠绿、颜料绿 B、萘酚绿 B、绿金、酸性绿色淀、孔雀石绿色淀、酞菁绿、蒽醌绿、氧化钛、氧化锌、和锌钡白。两种或更多种的这些材料可以组合使用。

[0085] 在一些实施方式中,调色剂中的着色剂含量为 1~15 重量%、或 3~10 重量%。

[0086] 着色剂可以与树脂组合以用作母料。可用的树脂的具体实例包括,但不限于,苯乙烯或苯乙烯衍生物的聚合物、基于苯乙烯的共聚物、聚甲基丙烯酸甲酯、聚甲基丙烯酸丁酯、聚氯乙烯、聚乙酸乙烯酯、聚乙烯、聚丙烯、环氧树脂、环氧多元醇树脂、聚氨酯、聚酰胺、聚乙烯醇缩丁醛、聚丙烯酸树脂、松香、改性的松香、萜烯树脂、脂族或脂环族烃树脂、芳族石油树脂、氯化石蜡、和石蜡。两种或更多种的这些树脂可以组合使用。

[0087] 可用于脱模剂的具体材料包括,但不限于,蜡。

[0088] 可用的蜡的具体实例包括,但不限于,含羰基蜡、聚烯烃蜡、和长链烃。两种或更多种的这些材料可以组合使用。在一些实施方式中,使用含羰基蜡。

[0089] 含羰基蜡的具体实例包括,但不限于,多链烷酸酯、多链烷醇酯、多链烷酸酰胺、多烷基酰胺、和二烷基酮。多链烷酸酯的具体实例包括,但不限于,巴西棕榈蜡、褐煤蜡、三羟甲基丙烷三山萘酸酯、季戊四醇四山萘酸酯、季戊四醇二乙酸二山萘酸酯、甘油三山萘酸酯、和 1,18-辛二醇二硬脂酸酯。多链烷醇酯的具体实例包括,但不限于,偏苯三酸三硬脂酯和马来酸二硬脂酯。多链烷酸酰胺的具体实例包括,但不限于,二山萘基酰胺。多烷基酰胺的具体实例包括,但不限于,偏苯三酸三硬脂基酰胺。二烷基酮的具体实例包括,但不限于,二硬脂基酮。在一些实施方式中,使用多链烷酸酯。

[0090] 聚烯烃蜡的具体实例包括,但不限于,聚乙烯蜡和聚丙烯蜡。

[0091] 长链烃的具体实例包括,但不限于,石蜡和 SAZOL 蜡。

[0092] 在一些实施方式中,调色剂中脱模剂的含量为 5~15 重量 %。

[0093] 可用的带电控制剂的具体实例包括,但不限于,苯胺黑染料、在审日本申请公开 No. 42-1627 中所述的具有 2~16 个碳原子的烷基的吡嗪染料;碱性染料(例如, C. I. 碱性黄 2(C. I. 41000)、C. I. 碱性黄 3、C. I. 碱性红 1(C. I. 45160)、C. I. 碱性红 9(C. I. 42500)、C. I. 碱性紫 1(C. I. 42535)、C. I. 碱性紫 3(C. I. 42555)、C. I. 碱性紫 10(C. I. 45170)、C. I. 碱性紫 14(C. I. 42510)、C. I. 碱性蓝 1(C. I. 42025)、C. I. 碱性蓝 3(C. I. 51005)、C. I. 碱性蓝 5(C. I. 42140)、C. I. 碱性蓝 7(C. I. 42595)、C. I. 碱性蓝 9(C. I. 52015)、C. I. 碱性蓝 24(C. I. 52030)、C. I. 碱性蓝 25(C. I. 52025)、C. I. 碱性蓝 26(C. I. 44045)、C. I. 碱性绿 1(C. I. 42040)、C. I. 碱性绿 4(C. I. 42000)) 和它们的色淀颜料;季铵盐(例如, C. I. 溶剂黑 8(C. I. 26150)、苯甲酰基甲基十六烷基氯化铵、癸基三甲基氯化铵);二烷基(例如, 二丁基、二辛基)锡化合物;硼酸二烷基锡化合物;胍衍生物;多胺树脂(例如,具有氨基的乙烯基聚合物、具有氨基的缩聚物);在审日本申请公开 41-20153、43-27596、44-6397、和 45-26478 中所述的单偶氮染料的金属络合物盐;在审日本申请公开 55-42752 和 59-7385 中所述的水杨酸、二烷基水杨酸、萘甲酸、和二羧酸与 Zn、Al、Co、Cr、和 Fe 的金属络合物;磺化铜酞菁颜料;有机硼盐;含氟季铵盐;和杯芳烃化合物。两种或更多种的这些材料可以组合使用。

[0094] 在一些实施方式中,具有黑色以外颜色的调色剂包括白色的水杨酸衍生物的金属盐。

[0095] 可用的外部添加剂的具体实例包括,但不限于,二氧化硅、氧化钛、氧化铝、碳化硅、氮化硅、和氮化硼的无机颗粒;和通过无皂乳液聚合获得的平均粒径为 0.05~1 μm 的聚甲基丙烯酸甲酯或聚苯乙烯树脂颗粒。两种或更多种的这些材料可以组合使用。在一些实施方式中,使用疏水化金属氧化物如二氧化硅和氧化钛。当疏水化二氧化硅和疏水化氧化钛组合使用且疏水化氧化钛的量大于疏水化二氧化硅的量时,不论湿度如何调色剂都具有优异的带电稳定性。

[0096] 调色剂可进一步包含其它添加剂如流化剂、清洁性改进剂、磁性材料、和金属皂。

[0097] 流动性改进剂适配成通过表面处理改进调色剂的疏水性,从而防止高湿条件下的带电性和流动性变差。可用于流动性改进剂的具体材料包括,但不限于,硅烷偶联剂、甲硅烷基化剂、具有氟化烷基的硅烷偶联剂、有机钛酸酯偶联剂、铝偶联剂、硅油、和改性硅油。

[0098] 清洁性改进剂适配成改进调色剂从静电潜像承载部件或中间转印介质的去除性。可用于清洁性改进剂的具体材料包括,但不限于,脂肪酸的金属盐(例如,硬脂酸酯锌、硬脂酸酯钙)和通过无皂乳液聚合制备的聚合物(例如,聚甲基丙烯酸甲酯、聚苯乙烯)的细颗粒。在一些实施方式中,聚合物细颗粒具有窄尺寸分布且体积平均粒径为 0.01~1 μm 。

[0099] 可用的磁性材料的具体实例包括,但不限于,铁粉末、磁铁矿、和铁氧体。在一些实施方式中,使用带白色的磁性材料。

[0100] 调色剂可通过各种方法如捏合粉碎法、聚合法、溶解悬浮法、和喷雾造粒法制造。

[0101] 捏合粉碎法通常包括以下步骤:熔融捏合原料如粘合剂树脂和着色剂,将经熔融捏合的混合物粉碎成颗粒,和将颗粒按尺寸分级以制备母体颗粒。

[0102] 在熔融捏合步骤中,将原料混合并通过熔融捏合机将混合物熔融捏合。可用的熔

融捏合机包括,但不限于,单轴或双轴连续捏合机,和辊磨间歇式捏合机。可用的市售熔融捏合机包括,但不限于,双螺杆挤出机 KTK(来自 Kobe Steel, Ltd.)、双螺杆混料机 TEM(来自 Toshiba Machine Co., Ltd.)、MIRACLE K. C. K(来自 Asada Iron Works Co., Ltd.)、双螺杆挤出机 PCM(来自 Ikegai Co., Ltd.)、和 KOKNEADER(来自 Buss Corporation)。熔融捏合条件调节成不切断粘合剂树脂的分子链。例如,当熔融捏合温度远远高于粘合剂树脂的软化点时,可能会显著地切断分子链。当熔融捏合温度远远低于粘合剂树脂的软化点时,可能不能充分捏合原料。

[0103] 在粉碎步骤中,将捏合产物粉碎成颗粒。可将捏合产物先粉碎成粗颗粒,然后粉碎成细颗粒。具体粉碎方法包括,例如,其中使捏合产物在喷气流中与碰撞板碰撞的方法,其中使颗粒在喷气流中彼此碰撞的方法,和其中使捏合产物在机械旋转的转子和定子之间的窄间隙中粉碎的方法。

[0104] 在分级步骤中,将所得颗粒按尺寸分级以收集具有预定尺寸的颗粒。通过例如旋风分离、倾析、或离心分离将不需要的细颗粒除去。

[0105] 之后,将颗粒在空气流中通过离心力进一步分级以获得具有预定尺寸的母体调色剂颗粒。

[0106] 通过混合机将外部添加剂和母体调色剂颗粒混合和搅拌,使得外部添加剂在通过搅拌粉碎的同时附着于母体调色剂颗粒表面。从调色剂的耐久性来看,外部添加剂(例如,无机细颗粒、树脂颗粒)均匀地和牢固地附着于母体调色剂颗粒。

[0107] 聚合法包括例如将包含能够形成脲或氨基甲酸酯键的改性聚酯和着色剂的原料溶解或分散在有机溶剂中的步骤。该方法进一步包括以下步骤:将得到的溶液或分散体分散在水性介质中以引起加聚反应,从该分散体除去有机溶剂,和洗涤该分散体。

[0108] 能够形成脲或氨基甲酸酯键的改性聚酯可为例如具有能够通过使聚酯的端位羧基或羟基与多异氰酸酯化合物(PIC)反应获得的异氰酸酯基的聚酯预聚物(A)。聚酯预聚物(A)的分子链可以用胺(B)交联和/或扩链。得到的改性聚酯树脂具有低温定影性和耐热反印性的良好组合。

[0109] 可用的多异氰酸酯(PIC)的具体实例包括,但不限于,脂族多异氰酸酯(例如,四亚甲基二异氰酸酯、六亚甲基二异氰酸酯、2,6-二异氰酸酯基己酸甲酯)、脂环族多异氰酸酯(例如,异佛尔酮二异氰酸酯、环己基甲烷二异氰酸酯)、芳族二异氰酸酯(例如,亚甲基苯二异氰酸酯、二苯基甲烷二异氰酸酯)、芳族脂族二异氰酸酯(例如, $\alpha, \alpha, \alpha', \alpha'$ -四甲基苯二甲二异氰酸酯)、异氰脲酸酯和其中异氰酸酯基被苯酚衍生物、脲、或己内酰胺封端的上述多异氰酸酯。两种或更多种的这些材料可以组合使用。

[0110] 在一些实施方式中,多异氰酸酯(PIC)中的异氰酸酯基[NCO]与具有羟基的聚酯中的羟基[OH]的当量比[NCO]/[OH]为5/1~1/1、4/1~1.2/1、或2.5/1~1.5/1。

[0111] 在一些实施方式中,包含于1分子聚酯预聚物(A)中的异氰酸酯基的平均数为1以上、1.5~3、或1.8~2.5。

[0112] 胺(B)可为例如二胺(B1)、三元以上的多胺(B2)、氨基醇(B3)、氨基硫醇(B4)、氨基酸(B5)、或其中胺(B1)~(B5)中的任意种中的氨基被封端的封端胺(B6)。

[0113] 二胺(B1)的具体实例包括,但不限于,芳族二胺(例如,苯二胺、二乙基甲苯二胺、4,4'-二氨基二苯基甲烷);脂环族二胺(例如,4,4'-二氨基-3,3'-二甲基二环己基甲

烷、二胺环己烷、异佛尔酮二胺) ;和脂族二胺(例如,乙二胺、四亚甲基二胺、六亚甲基二胺)。

[0114] 三元以上的多胺(B2)的具体实例包括,但不限于,二亚乙基三胺和三亚乙基四胺。

[0115] 氨基醇(B3)的具体实例包括,但不限于,乙醇胺和羟乙基苯胺。

[0116] 氨基硫醇(B4)的具体实例包括,但不限于,氨基乙基硫醇和氨基丙基硫醇。

[0117] 氨基酸(B5)的具体实例包括,但不限于,氨基丙酸和氨基己酸。

[0118] 封端胺(B6)的具体实例包括,但不限于,由上述胺(B1)~(B5)和酮(例如,丙酮、甲乙酮、甲基异丁基酮)获得的酮亚胺化合物,和噁唑啉化合物。在一些实施方式中,使用单独的二胺(B1),或二胺(B1)与少量三元以上的多胺(B2)的混合物。

[0119] 在一些实施方式中,聚酯预聚物(A)中异氰酸酯基[NCO]与胺(B)中氨基[NHx]的当量比[NCO]/[NHx]为1/2~2/1、1.5/1~1/1.5、或1.2/1~1/1.2。

[0120] 聚合法产生小尺寸的球形调色剂颗粒,同时减少环境负担和制造成本。

[0121] 根据实施方式的成像方法至少包括静电潜像形成步骤、显影步骤、转印步骤、和定影步骤。成像方法如需要可任选地包括其它步骤如中和步骤、清洁步骤、回收步骤、和控制步骤。

[0122] 显影步骤通过根据实施方式的显影设备进行。

[0123] 根据实施方式的成像装置至少包括静电潜像承载部件、静电潜像形成设备、显影设备、转印设备、和定影设备。成像装置如需要可任选地包括其它部件,如中和器、清洁器、回收器、和控制器。显影设备是根据实施方式的显影设备。

[0124] 静电潜像形成步骤是在静电潜像承载部件上形成静电潜像的步骤。

[0125] 静电潜像承载部件(下文可称为“电子照相感光体”、“感光体”、或“潜像承载部件”)的材料、形状、结构、和尺寸没有限制。在一些实施方式中,静电潜像承载部件具有类似鼓的形状并由无机光电导体如非晶硅或硒、或有机光电导体如聚硅烷或酞菁聚甲川(phthalopolymethyne)组成。在一些实施方式中,非晶硅从其长寿命来看而使用。

[0126] 在静电潜像形成步骤中,静电潜像形成设备使静电潜像承载部件的表面均匀地带电和用含有图像信息的光辐照带电的表面。静电潜像形成设备包含用于使静电潜像承载部件的表面均匀地带的带电器和用于用含有图像信息的光辐照带电的表面的辐照器。

[0127] 带电器适配成通过向静电潜像承载部件的表面供应电压而使其带电。

[0128] 带电器可为例如配有导电或半导体辊、刷、膜、或橡胶刮片的接触带电器,或非接触带电器如利用电晕放电的电晕管和栅极管(scrotron)。

[0129] 辐照器适配成用含有图像信息的光辐照带电的静电潜像承载部件的表面。

[0130] 辐照器可为例如辐射光学型、棒状透镜阵列型、激光光学型、或液晶光栅光学型。

[0131] 静电潜像承载部件可用来自其反面(背面)侧的光辐照。

[0132] 显影步骤是用调色剂或显影剂将静电潜像显影成调色剂图像的步骤。

[0133] 显影步骤通过根据实施方式的显影设备进行。

[0134] 转印步骤是将调色剂图像转印到记录介质上的步骤。在一些实施方式中,调色剂图像一次转印到中间转印部件上和二次转印到记录介质上。在一些实施方式中,具有不同颜色的多个调色剂图像一次转印到中间转印介质上以形成复合调色剂图像和该复合调色

剂图像二次转印到记录介质上。

[0135] 在转印步骤中,转印设备如转印带电器,使静电潜像带电。在一些实施方式中,转印设备包括各自适配成将调色剂图像转印到中间转印介质上以形成复合调色剂图像的多个一次转印设备,和适配成将复合调色剂图像转印到记录介质上的二次转印设备。

[0136] 中间转印介质可为例如转印带。

[0137] 在一些实施方式中,各转印设备(包括一次转印设备和二次转印设备)含有适配成将调色剂图像从静电潜像承载部件向记录介质侧分离的转印单元。转印设备的数量没有限制,即一个或多个。

[0138] 转印单元可为例如电晕放电器、转印带、转印辊、压力转印辊、或粘性转印单元。

[0139] 记录介质不限制于具体材料,任何种类的材料都可以用作记录介质。

[0140] 定影步骤是将调色剂图像定影在记录介质上的步骤。各单色调色剂图像可独立地定影在记录介质上,或者,包括多个彩色调色剂图像的复合调色剂图像可一次性定影在记录介质上。

[0141] 在一些实施方式中,定影设备包括适配成通过施加热和压力定影调色剂图像的定影部件。例如,定影设备可包括加热辊和加压辊的组合,或加热辊、加压辊、和环形带的组合。

[0142] 在一些实施方式中,将加热部件加热到 80~200° C 的温度。

[0143] 在定影步骤中,光学定影器可代替定影设备或与该定影设备组合使用。

[0144] 中和步骤是其中中和器通过向静电潜像承载部件供应中和偏压而将其中和的步骤。

[0145] 中和器可为例如中和灯。

[0146] 清洁步骤是其中清洁器除去残留在静电潜像承载部件上的残余调色剂颗粒的步骤。

[0147] 清洁器可为例如磁刷清洁器、静电刷清洁器、磁辊清洁器、刮片清洁器、刷清洁器、或网清洁器。

[0148] 回收步骤是其中回收器将在清洁步骤中收集的残余调色剂颗粒供应到显影设备的步骤。

[0149] 回收器可为例如传送器。

[0150] 控制步骤是其中控制器控制上述步骤的步骤。

[0151] 控制器可为例如序列发生器或计算机。

[0152] 图 1 是展示根据实施方式的成像装置的示意图。成像装置包括静电潜像承载部件(感光体)1 和根据实施方式的显影设备 3。

[0153] 感光体 1 在图 1 中顺时针旋转。带电器 2 设置在感光体 1 的上侧。在该实施方式中,带电器 2 采用能以与感光体 1 相同速度旋转的旋转体。根据另一种实施方式,带电器 2 可采用电晕带电器。

[0154] 带电器 2 在黑暗中使感光体 1 的表面均匀地带电。感光体 1 的带电的表面暴露于从辐照器发射的光 L。由此,静电潜像形成在感光体 1 上。随着感光体 1 旋转,静电潜像向下游输送从而面对显影设备 3。在图 1 中显影设备 3 设置在感光体 1 右侧。

[0155] 显影设备 3 包括外壳 301、供应室传送器 304、收集室传送器 305、和显影辊 302。供

应室传送器 304 和收集室传送器 305 都适配成搅拌和传送显影剂 320。

[0156] 显影辊 302 设置成面对感光体 1, 同时在它们之间形成显影区域 A。外壳 301 具有将显影辊 302 暴露于感光体 1 的开口。

[0157] 显影辊 302 适配成将显影剂 320 从外壳 301 内传送到显影区域 A。在显影区域 A 中, 显影剂 320 中所含的调色剂颗粒附着到感光体 1 上的静电潜像。由此, 静电潜像显影成调色剂图像。

[0158] 随着感光体 1 旋转, 调色剂图像向下游输送, 从而面对转印设备 5。在图 1 中, 转印设备 5 设置在感光体 1 的下侧。在该实施方式中, 转印设备 5 采用旋转体。根据另一种实施方式, 转印设备 5 可 adopt 电晕带电器。转印设备 5 设置成面对感光体 1, 同时在它们之间形成转印区域 E。

[0159] 在转印区域 E 中, 调色剂图像从感光体 1 转印到记录介质 8 上。根据另一种实施方式, 在转印区域 E 中, 调色剂图像可从感光体 1 转印到中间转印部件 (例如, 中间转印带) 上。

[0160] 随着感光体 1 旋转, 调色剂图像已从其转印的感光体 1 的表面向下游输送, 使得面对清洁器 6。在图 1 中清洁器 6 基本上设置在感光体 1 的左侧。在清洁器 6 中, 清洁刮片 601 除去没有转印到记录介质 8 上而残留在感光体 1 上的残余调色剂颗粒。残余调色剂颗粒已通过清洁器 6 除去的感光体 1 的表面再次通过带电器 2 均匀地带电。重复这些图像形成步骤。

[0161] 如上所述, 显影设备 3 包括外壳 301、显影辊 302、供应室传送器 304、和收集室传送器 305, 和进一步包括显影剂层厚度调节器 303。供应室传送器 304 和收集室传送器 305 都适配成搅拌和传送显影剂 320, 使得显影剂 320 在外壳 301 内循环。

[0162] 在该实施方式中, 各个供应室传送器 304 和收集室传送器 305 采用具有外径为 16mm 以下的螺旋刮片的螺杆。

[0163] 图 2 是显影设备 3 的放大图。参考图 2, 显影辊 302 包括圆柱形衬套 302c、磁体辊 302d、和旋转轴 302e。多个磁体 MG 沿圆周设置在磁体辊 302d 上。衬套 302c 和旋转轴 302e 适配成围绕磁体辊 302d 一体旋转。

[0164] 在该实施方式中, 衬套 302c 由非磁性金属如铝组成。磁体辊 302d 是静止的, 使得各个磁体 MG 保持面对预定的方向。在该实施方式中, 磁体辊 302d 固定到外壳 301。显影剂 320 通过磁体 MG 吸引到衬套 302c 并随着衬套 302c 的旋转输送。

[0165] 图 3 是显影辊 302 在轴向上的截面图。显影辊 302 包括固定到不能移动的外壳 301 上的静止轴 302a, 与静止轴 302a 集成的磁体辊 302d, 覆盖磁体辊 302d 同时在其间形成间隙的衬套 302c, 和与衬套 302c 集成的旋转轴 302e。旋转轴 302e 能通过轴承 302f 相对于静止轴 302a 旋转。在从驱动器传输动力时驱动旋转轴 302e 旋转。

[0166] 如图 3 中所示, 磁体 MG 沿圆周以预定间隔设置在磁体辊 302d 上。衬套 302c 适配成围绕磁体 MG 旋转。

[0167] 各个磁体 MG 形成磁场以在衬套 302c 的圆周表面上形成显影剂 320 的穗或对其调节。具体来说, 显影剂 320 中的磁性载体颗粒沿着由磁体 MG 产生的磁场法线聚集。由此, 形成磁刷。

[0168] 在图 2 中所示的本实施方式中, 磁体辊 302d 具有三个磁体 MG。由此, 磁体辊 302d

产生磁力分布使得存在三个磁极。第一磁极 P1(显影极)存在于连接显影辊 302 的中心 O-302 和感光体 1 的中心 O-1 的线上。第一磁极 P1 存在于显影区域 A 上。第二磁极 P2(显影后极)和第三磁极 P3(显影前极)相对于显影辊 302 的旋转方向依次设置。

[0169] 在本实施方式中,第一、第二和第三磁极 P1、P2 和 P3 分别采用北、南和南极。根据另一种实施方式,各个磁极可具有与本实施方式相反的极性。磁极 P1(显影极)面对感光体 1。磁极 P2(显影后极)面对外壳 301 和磁极 P3(显影前极)面对显影剂层厚度调节器 303。

[0170] 图 4 是显示关于显影辊 302 的磁通量密度分布的图。

[0171] 磁通量密度分布在显影辊 302 表面的法向上在显影前极的中心位置 M1、显影极的中心位置 M2、和显影后极的中心位置 M3 有三个峰。虚线 L1、L2、和 L3 分别连接显影衬套 302c 的旋转中心 34p 与中心位置 M1、M2、和 M3。

[0172] 角度 $\theta 1$ 形成在虚线 L1 和 L2 之间。角度 $\theta 2$ 形成在虚线 L2 和 L3 之间。角度 $\theta 3$ 形成在虚线 L3 和 L1 之间。虚线 34h 表示水平轴。

[0173] 根据实施方式,显影后极(用作显影剂分离极)和显影前极(用作显影剂供应极)布置成使得角度 $\theta 3$ 为 180° 以上。在这种情况下,显影后极和显影前极之间产生的磁场强度相对小,这对于有效地将显影剂从显影辊分离是有效的。

[0174] 再参考图 2,在显影区域 A 中,显影辊 302 和感光体 1 在它们之间形成预定的显影间隙 GP 时彼此不接触。

[0175] 显影剂 320 在显影辊 302 上形成穗,并且使所述穗与感光体 1 接触,使得显影剂 320 中的调色剂颗粒附着到感光体 1 上的静电潜像上。

[0176] 静止轴 302a 连接到接地电源。该电源将电压经由导电旋转轴 302e 和导电轴承 302f 供应到衬套 302c。感光体 1 的最底层即导电支持体接地。

[0177] 在显影区域 A 中,形成电场使得从载体颗粒分离的调色剂颗粒由于衬套 302c 和感光体 1 上形成的静电潜像之间的电位差迁移到感光体 1。

[0178] 图 1 中所示的成像装置采用逆向显影法。在逆向显影法中,感光体 1 通过带电器 2 带负电,然后用基于图像信息的光 L 辐照,使得对应于图像的部分具有降低的表面电位,由此形成静电潜像。通过供应带负电的调色剂颗粒将静电潜像显影成调色剂图像。根据另一种实施方式,感光体 1 和调色剂颗粒的极性可与本实施方式相反(即正的)。

[0179] 如图 2 中所示,在图像显影后,随着显影辊 302 旋转,显影辊 302 上的显影剂 320 向下游传送并通过磁极 P2 吸入外壳 301 中。

[0180] 磁极 P2 和 P3 具有相同极性。显影剂 320 不能在磁极 P2 和 P3 之间的显影辊 302 上形成穗,这是由于它们弱的磁力。结果,显影剂 320 在磁极 P2 和 P3 之间从显影辊 302 分离。由此,如图 1 中所示,在磁极 P2 和 P3 之间的显影辊 302 上形成显影剂分离区域 9,其中显影剂 320 从显影辊 302 分离。在显影剂分离区域 9 中,磁力分布曲线具有非常短的峰。

[0181] 用于图像显影的显影剂 320 具有低调色剂浓度。在这种低调色剂浓度的显影剂在没有从显影辊 302 分离就再次传送到显影区域 A 的情况下,得到的调色剂图像可能具有低图像密度。

[0182] 为了防止上述现象,将用于图像显影的显影剂在显影剂分离区域 9 中从显影辊 302 分离。在外壳 301 中对从显影辊 302 分离的显影剂充分搅拌从而调节调色剂浓度和调

色剂电荷。

[0183] 具有经调节的调色剂浓度和调色剂电荷的显影剂通过供应室传送器 304 供给到显影剂保留空间 C, 如图 2 中所示。

[0184] 然后, 使供给到显影剂保留空间 C 的显影剂通过紧邻磁极 P3 的峰下方设置的显影剂层厚度调节器 303。由此, 显影剂在显影辊 302 上形成为具有预定厚度的层, 并在形成磁刷的同时传送到显影区域 A。磁极 P3 具有输送显影剂的功能。

[0185] 参考图 1 和图 2, 供应室传送器 304 设置在显影辊 302 的右上侧。换句话说, 供应室传送器 304 设置在显影剂层厚度调节器 303 的上游。图 5 和图 6 是显影设备 3 的透视图。如图 5 中所示, 供应室传送器 304 采用具有围绕旋转轴的螺纹的螺杆。再参考图 1, 供应室传送器 304 围绕其平行于显影辊 302 的中心线 O-302 的中心线 O-304 顺时针旋转。参考图 5, 由此, 供应室传送器 304 在搅拌显影剂的同时在纵向方向上从前向后传送显影剂, 如箭头 11 所示。供应室传送器 304 随着其旋转在轴向上从前向后传送显影剂。

[0186] 参考图 1 和图 2, 收集室传送器 305 设置在与显影剂分离区域 9 相邻的显影辊 302 的右下侧。如图 5 中所示, 收集室传送器 305 采用具有围绕旋转轴的螺纹的螺杆。再参考图 1, 收集室传送器 305 围绕其与显影辊 302 的中心线 O-302 平行的中心线 O-305 逆时针旋转。参考图 5, 由此, 收集室传送器 305 在搅拌显影剂的同时在纵向方向上从后向前传送显影剂, 如箭头 12 所示。收集室传送器 305 随着其旋转在轴向上从后向前传送显影剂, 这与供应室传送器 304 的传送方向相反。

[0187] 供应室传送器 304 设置在收集室传送器 305 之上。围绕供应室传送器 304 的空间和围绕收集室传送器 305 的空间在外壳 301 内彼此相邻设置。

[0188] 供应室传送器 304 和收集室传送器 305 的前端都设置在显影辊 302 的前端之前, 使得显影剂可靠地供应到显影辊 302 的前端。供应室传送器 304 和收集室传送器 305 的后端都设置在显影辊 302 的后端之后, 为供应调色剂提供足够空间。显影剂层厚度调节器 303 在纵向方向上具有与显影辊 303 相同的长度。

[0189] 隔板 306 设置在外壳 301 中供应室传送器 304 和收集室传送器 305 之间。隔板 306 将围绕供应室传送器 304 的空间与围绕收集室传送器 305 的空间分开。图 7 是显影设备 3 的侧视图。连通孔 307 和 308 设置在隔板 306 的两端。

[0190] 参考图 5 和图 7, 通过收集室传送器 305 在箭头 12 所示方向上传送的显影剂积聚在外壳 301 的前端, 并如箭头 14 所示通过连通孔 307 上升。然后通过供应室传送器 304 在箭头 11 所示的方向上传送显影剂。

[0191] 类似地, 参考图 5 和图 7, 通过供应室传送器 304 在箭头 11 所示方向上传送的显影剂积聚在外壳 301 的后端, 并如箭头 13 所示通过连通孔 308 下降。然后再通过收集室传送器 305 在箭头 12 所示方向上传送显影剂。

[0192] 显影设备 3 包括显影辊 302、供应室传送器 304、收集室传送器 305、和隔板 306。显影辊 302 能围绕其中心线 O-302 旋转, 并适配成承载显影剂以用该显影剂显影感光体 1 上的静电潜像。供应室传送器 304 能围绕其与显影辊 302 的中心线 O-302 平行的中心线 O-304 旋转, 并适配成在搅拌显影剂的同时在纵向方向上传送显影剂。收集室传送器 305 能围绕其与显影辊 302 的中心线 O-302 平行的中心线 O-305 旋转, 并适配成在搅拌显影剂的同时在与供应室传送器 304 的传送方向相反的方向上传送显影剂。收集室传送器 305 设置为与

显影剂分离区域 9 相邻,在显影剂分离区域 9 中显影剂从显影辊 302 分离。在两端都具有连通孔的隔板 306 设置在供应室传送器 304 和收集室传送器 305 之间以将围绕供应室传送器 304 的空间与围绕收集室传送器 305 的空间分开。这样的构造在外壳 301 内形成了显影剂传送路径,显影剂通过该路径如箭头 11、13、12、和 14 所示传送。由此,显影设备 3 具有供应室传送器 304 和收集室传送器 305 竖直设置在显影辊 302 侧的构造,这与图 8 中所示的现有技术显影设备 500 相比在水平方向上更紧凑,在显影设备 500 中两个传送器 502 和 503 水平设置在显影辊 501 侧。在图 8 中,数字 1 表示感光体,数字 500 表示显影设备,数字 501 表示显影辊,数字 502 表示循环螺杆,数字 503 表示供应螺杆,数字 504 表示显影剂容器,数字 504a 表示隔板,和数字 320 表示显影剂。

[0193] 由于隔板 306 将围绕供应室传送器 304 的空间与围绕收集室传送器 305 的空间分开,显影辊 302 仅供应有来自其中调色剂颗粒和载体颗粒良好混合和搅拌的供应室传送器 304 的显影剂 320。用于图像显影的具有低调色剂浓度的显影剂通过收集室传送器 305 传送,但不供应到显影辊 302。由此,显影辊 302 仅供应具有期望电荷的调色剂颗粒到静电潜像,由此提供高品质调色剂图像。

[0194] 随着显影剂 320 反复在显影设备 3 中用于图像显影,调色剂颗粒被消耗。由此,从外部供应补充调色剂颗粒到显影设备 3。参考图 6,补充调色剂颗粒从与显影设备 3 的后端相邻设置的供应开口 309 供应。参考图 7,补充调色剂颗粒通过连通孔 308 供应到收集室而没有直接用于图像显影。具有低调色剂浓度的显影剂通过收集室传送器 305 与补充调色剂颗粒混合以具有预定调色剂浓度,之后用于图像显影。

[0195] 收集室传送器 305 仅适配成收集从显影辊 302 分离的低调色剂浓度的显影剂并且不供应显影剂到显影辊 302。由此,还未与从供应开口 309 供应的补充调色剂颗粒充分混合的低调色剂浓度的显影剂从不用于图像显影。

[0196] 低调色剂浓度的显影剂通过收集室传送器 305 与补充调色剂颗粒充分混合以在到达显影设备 3 的前端之前具有预定的调色剂浓度。然后调节为具有预定调色剂浓度的显影剂上升并通过供应室传送器 304 传送到显影设备 3 的后端。最后,显影剂供应到显影辊 302 和用于图像显影。

[0197] 调色剂浓度检测器设置在图 5 中所示单元的下部。调色剂浓度检测器通过测量磁导率来检测显影剂中的载体浓度(即,100-调色剂浓度)。调色剂浓度检测器基于检测到的载体浓度来确定将要供应的补充调色剂颗粒的量。

[0198] 调色剂浓度检测器设置在显影设备 3 相对于收集室传送器 305 的传送方向的下游端。

[0199] 参考图 1 和图 5,显影剂在通过供应室传送器 304 传送到后端之前用于图像显影。由此,更多量的显影剂通过收集室传送器 305 传送到前端,而不是通过供应室传送器 304 传送到后端。因此,显影剂可能积聚在前端上。因为调色剂浓度检测器设置在相对于收集室传送器 305 的传送方向的下游端(即前端),调色剂浓度检测器的上部总是填充有显影剂,由此提供可靠的载体浓度检测。

[0200] 在图 1 所示的显影设备 3 中,显影辊 302(即显影剂承载部件)的十点平均表面粗糙度 R_z 为 $10\sim 30\mu m$ 和磁性载体颗粒的十点平均表面粗糙度 R_z 为 $0.5\sim 0.3\mu m$ 。在图 1 所示的显影设备 3 中,显影剂从显影辊 302 的上侧供应到显影辊 302。由此,积聚在显影辊 302

上侧的显影剂将相当于其重量的压力施加到承载在显影辊 302 上的显影剂。同时,如图 5 中所示,供应室传送器 304 从前向后传送显影剂,并且收集室传送器 305 从后向前传送显影剂。由于显影剂从显影辊 302 收集到收集室传送器 305,承载在显影辊 302 前侧上的显影剂的量大于承载在显影辊 302 的后侧上的显影剂的量。因此,承载在显影辊 302 前侧上的显影剂比承载在显影辊 302 的后侧上的显影剂受到更大的压力。由于这样的压力差,可能的是,显影剂在显影辊 302 的前侧上较密集地形成穗,并在显影辊 302 的后侧上较稀疏地形成穗。结果,得到的实地和半色调图像可能缺乏均匀性。当显影辊 302 的十点平均表面粗糙度 R_z 为 $10\sim 30\mu\text{m}$ 时,显影剂向显影辊 302 前侧的供应得到抑制而显影剂向显影辊 302 后侧的供应得到促进。由此,显影剂穗均匀地形成在显影辊 302 上,并且产生具有均匀图像密度的图像。此外,当磁性载体颗粒的十点平均表面粗糙度 R_z 为 $0.5\sim 3.0\mu\text{m}$ 时,恒定量的显影剂可靠地供应到显影辊 302,同时减少了撞击磨损和改善了显影剂寿命。

[0201] 图 9 是展示根据实施方式的全色串联型成像装置的示意图。

[0202] 全色串联型成像装置包括适配成传送记录介质 8 的传送带 15;和沿着传送带 15 相对于传送带 15 的传送方向依次串联设置的多个成像部分 17K、17M、17Y、和 17C。附加的字母 K、M、Y、和 C 表示黑色、品红色、黄色、和青色的各调色剂颜色。成像部分的布置顺序不限于以上顺序。例如,根据另一种实施方式,成像部分 17M、17C、17Y、和 17K 以这种顺序串联设置。

[0203] 各个成像部分由多个部件构成。各个成像部分不必形成为独立的单元。成像部分 17K、17M、17Y、和 17C 具有相同的构造,除了分别含有黑色、品红色、黄色、和青色的不同颜色调色剂。由于以上原因,在以下描述中,仅详细描述成像部分 17K。相同的附图标记将用于相同的构成元件如具有相同功能的部分和材料,除了改变附加字母,并省略对其的冗余说明。

[0204] 环形传送带 15 通过传送辊 18 和 19 可旋转的支撑,传送辊之一是驱动辊,另一个是从动辊。随着传送辊 18 和 19 旋转,传送带 15 被驱动在图 9 中逆时针旋转。各自适配成储存记录介质 8 纸张的进纸托盘 20、21、和 22 设置于传送带 15 之下。

[0205] 储存在进纸托盘 20 中的记录介质 8 的最上面一张被传送到对准辊 23。对准辊 23 一旦停止供应记录介质 8 的纸张(下文简称为“记录介质 8”)并开始将其供应到成像部分 17K,与此同步在成像部分 17K 中进行成像。记录介质 8 被供应到第一成像部分 17K,同时被静电吸附到传送带 15。结果,黑色调色剂图像被转印到记录介质 8 上。

[0206] 成像部分 17K 包括感光体 1K、带电器 2K、显影设备 3K、和清洁器 6K。转印设备 5K 设置成面对感光体 1K,并且传送带 15 在它们之间。成像部分 17K 进一步包括配置成发射光 L 到感光体 1K 以在其上写入静电潜像的光学扫描设备 16K。

[0207] 带电器 2K 在黑暗中使感光体 1K 表面均匀地带电。感光体 1K 的带电表面暴露于从光学扫描设备 16K 发射的光 L。由此,静电潜像形成在感光体 1K 上。通过显影设备 3K 将感光体 1K 上形成的静电潜像显影成黑色调色剂图像。

[0208] 随着感光体 1K 旋转,黑色调色剂图像被传送到感光体 1K 面对传送带 15 的转印位置。转印设备 5K 在转印位置将黑色调色剂图像从感光体 1K 转印到传送带 15 上的记录介质 8 上。在黑色调色剂图像已从感光体 1K 转印后,清洁器 6K 除去残留在感光体 1K 表面上的残余调色剂颗粒。

[0209] 其上具有黑色调色剂图像的记录介质 8 通过传送带 15 从成像部分 17K 传送到下一成像部分 17M。在成像部分 17M 中,品红色调色剂图像形成在感光体 17M 上并被转印到记录介质 8 上的黑色调色剂图像上。

[0210] 记录介质 8 被进一步传送到下一成像部分 17Y。在成像部分 17Y 中,黄色调色剂图像形成在感光体 1Y 上并被转印到记录介质 8 上的黑色和品红色调色剂图像上。类似地,在下一成像部分 17C 中,青色调色剂图像被进一步转印到记录介质 8 上的黑色、品红色、和黄色调色剂图像上。

[0211] 然后,具有复合全色调色剂图像的记录介质 8 从传送带 15 分离并传送到定影部件 24。复合全色调色剂图像通过穿过定影部分 24 中的一对定影辊被定影在记录介质 8 上,最后排放到排放托盘 25 上。

[0212] 在本实施方式中,感光体 1K、1M、1Y、和 1C 和相应的显影设备 3K、3M、3Y、和 3C 是基本上水平设置的。由于根据实施方式的各个显影设备 3K、3M、3Y、和 3C 在水平方向上紧凑,可以减少感光体 1K、1M、1Y、和 1C 之间的间隔,这使得提供了紧凑的串联成像装置。

[0213] 因此,图 9 中所示的根据实施方式的成像装置与图 8 中所示的现有技术成像装置相比在水平方向上更紧凑。因为各个显影设备 3K、3M、3Y、和 3C 均具有显影剂分离区域、显影剂供应区域、供应室传送器 304、收集室传送器 305、和隔板 306,调色剂颗粒可靠地带电并产生高品质图像。这样的构造还防止调色剂颗粒劣化。由此,提供了具有长寿命和高耐久性的显影设备。根据实施方式的显影设备还适用于单色成像装置。

[0214] 根据实施方式的处理盒至少包括静电潜像承载部件和适配成用双组分显影剂将静电潜像承载部件上形成的静电潜像显影成调色剂图像的显影设备。显影设备是根据实施方式的显影设备。处理盒可拆卸地安装到任何成像装置。

[0215] 实施例

[0216] 已总体描述了本发明,进一步的理解可以通过参考特定的具体实施例获得,所述实施例在这里仅为了说明的目的提供,并不意图进行限制。在以下实施例中的说明中,除非另有说明,数量代表重量份比例。

[0217] 显影剂承载部件的十点平均表面粗糙度 R_z 的测量

[0218] 显影剂承载部件的十点平均表面粗糙度 R_z 通过仪器 SURFCORDERSE-30H(来自 Kosaka Laboratory Ltd.) 在以下测量条件下测得。

[0219] 纵向放大率 :2,000 倍

[0220] 横向放大率 :2.5 倍

[0221] 测量长度 :25mm

[0222] 测量速度 :2.0mm/s

[0223] 截止 :f_h0.8mm, f_l2.5mm

[0224] 磁性载体颗粒的十点平均表面粗糙度 R_z 的测量

[0225] 磁性载体颗粒的十点平均表面粗糙度 R_z 通过共聚焦显微镜 (OPTELCICS® C130, 来自 Lasertec Corporation) 在以下测量条件下通过分析磁性载体颗粒表面的三维结构而测得。更具体来说, R_z 通过以下方式确定 :测量规定范围内磁性载体颗粒表面的高度曲线,确定中心线,对测得的高度曲线距中心线的绝对偏差求和,以及对所述和取平均。

[0226] 物镜放大率 :50 倍

[0227] 分辨率 :0.20

[0228] 分析 :对由每个样品随机选择的 20 个规定范围 ($10\ \mu\text{m} \times 10\ \mu\text{m}$) 获得的 Rz 取平均。

[0229] 磁性载体颗粒覆盖层的平均厚度 h 的测量

[0230] 磁性载体颗粒覆盖层的厚度 h 通过使用透射电子显微镜 (TEM) 观察磁性载体颗粒的截面来确定。尤其是,厚度 h 仅由位于芯颗粒的表面部分和各导电细颗粒之间的粘合剂树脂部分的厚度确定。位于两个导电细颗粒之间的粘合剂树脂部分或位于覆盖层的表面部分和导电颗粒之间的粘合剂树脂部分不予考虑。具体而言,厚度 h 是在磁性载体颗粒截面中观察到的覆盖层的 50 个随机选择的部分之间的平均厚度。

[0231] 磁性载体颗粒的覆盖层中的导电细颗粒的体积平均粒径 D 的测量

[0232] 导电细颗粒的体积平均粒径 D 通过自动粒度分布分析仪 CAPA-700 (来自 Horiba, Ltd.) 按如下确定。首先,将 30mL 氨基硅烷 (SH6020, 来自 Dow Corning Toray Co., Ltd.) 和 300ml 甲苯溶液装入榨汁混合机。向其中加入 6.0mg 的样品并分散样品 3 分钟,同时将混合机的旋转速度设定到“低”的水平。将若干滴得到的分散体加入含于 1,000-ml 烧杯中的 500ml 甲苯溶液以稀释该分散体。用均化器保持搅拌该稀释的分散体。通过自动粒度分布分析仪 CAPA-700 (来自 Horiba, Ltd.) 在以下测量条件下对该稀释的分散体进行测量。

[0233] 旋转速度 :2,000rpm

[0234] 最大粒度 : $2.0\ \mu\text{m}$

[0235] 最小粒度 : $0.1\ \mu\text{m}$

[0236] 粒度间隔 : $0.1\ \mu\text{m}$

[0237] 分散体介质粘度 : $0.59\text{mPa} \cdot \text{s}$

[0238] 分散体介质密度 : $0.87\text{g}/\text{cm}^3$

[0239] 颗粒密度 :输入通过微粒气体比重计 Accupyc 1330 (来自 Shimadzu Corporation) 测得的绝对比重。

[0240] 载体 1 的制备

[0241] 覆盖层液体通过以下方式制备 :将 51.3 份丙烯酸类树脂溶液 (HITALOID3001, 来自 Hitachi Chemical Co., Ltd., 固含量为 50%)、14.6 份胍胺溶液 (MYCOAT106, 来自 MT AquaPolymer, Inc., 固含量为 70%)、0.29 份酸性催化剂 (TC-750, 来自 Matsumoto Fine Chemical Co., Ltd., 固含量为 40%)、648 份有机硅树脂溶液 (SR2410, 来自 Dow Corning Toray Co., Ltd., 固含量为 20%)、3.2 份氨基硅烷 (SH6020, 来自 Dow Corning Toray Co., Ltd., 固含量为 100%)、165 份导电细颗粒 (EC-500, 来自 Titan Kogyo, Ltd., 其为用铈掺杂的氧化铟表面处理的氧化钛颗粒, 平均粒径为 $0.43\ \mu\text{m}$ 和绝对比重为 4.6)、和 1,800 份甲苯使用均匀混合机 (HOMOMIXER) 分散 10 分钟。使用 SPIRACOTA (来自 Okada Seiko Co., Ltd.) 在 55°C 的内部温度将覆盖层液体涂布到 5,000 份平均粒径为 $35\ \mu\text{m}$ 的 Mn 铁氧体颗粒的表面,然后干燥,使得所得覆盖层的厚度为 $0.55\ \mu\text{m}$ 。将具有覆盖层的铁氧体颗粒在电炉中在 200°C 烧结 1 小时。然后将得到的铁氧体颗粒块状体用开口为 $63\ \mu\text{m}$ 的筛子粉碎。由此,制得载体 1。

[0242] 载体 1 的 D/h 为 0.8 和十点平均表面粗糙度 Rz 为 $2.0\ \mu\text{m}$ 。

[0243] 载体 2 的制备

[0244] 重复制备载体 1 的工序,除了覆盖层液体中导电细颗粒 (EC-500) 的含量改变为 170 份和覆盖层形成为平均厚度 $0.48\ \mu\text{m}$ 。由此,制得载体 2。

[0245] 载体 2 的 D/h 为 0.9 和十点平均表面粗糙度 R_z 为 $2.3\ \mu\text{m}$ 。

[0246] 载体 3 的制备

[0247] 重复制备载体 1 的工序,除了覆盖层液体中导电细颗粒 (EC-500) 的含量改变为 160 份和覆盖层形成为平均厚度 $0.61\ \mu\text{m}$ 。由此,制得载体 3。

[0248] 载体 3 的 D/h 为 0.7 和十点平均表面粗糙度 R_z 为 $1.7\ \mu\text{m}$ 。

[0249] 载体 4 的制备

[0250] 重复制备载体 1 的工序,除了覆盖层液体中导电细颗粒 (EC-500) 的含量改变为 150 份和覆盖层形成为平均厚度 $0.86\ \mu\text{m}$ 。由此,制得载体 4。

[0251] 载体 4 的 D/h 为 0.5 和十点平均表面粗糙度 R_z 为 $0.5\ \mu\text{m}$ 。

[0252] 载体 5 的制备

[0253] 重复制备载体 1 的工序,除了覆盖层液体中导电细颗粒 (EC-500) 的含量改变为 180 份和覆盖层形成为平均厚度 $0.39\ \mu\text{m}$ 。由此,制得载体 5。

[0254] 载体 5 的 D/h 为 1.1 和十点平均表面粗糙度 R_z 为 $3.0\ \mu\text{m}$ 。

[0255] 载体 6 的制备

[0256] 重复制备载体 1 的工序,除了覆盖层液体中导电细颗粒 (EC-500) 的含量改变为 145 份和覆盖层形成为平均厚度 $1.1\ \mu\text{m}$ 。由此,制得载体 6。

[0257] 载体 6 的 D/h 为 0.4 和十点平均表面粗糙度 R_z 为 $0.35\ \mu\text{m}$ 。

[0258] 载体 7 的制备

[0259] 重复制备载体 1 的工序,除了覆盖层液体中导电细颗粒 (EC-500) 的含量改变为 185 份和覆盖层形成为平均厚度 $0.36\ \mu\text{m}$ 。由此,制得载体 7。

[0260] 载体 7 的 D/h 为 1.2 和十点平均表面粗糙度 R_z 为 $3.1\ \mu\text{m}$ 。

[0261] 以上制备的载体的性质示于表 1 中。

[0262] 表 1

[0263]

载体 编号	导电细颗粒的体积 平均粒径 D (μm)	覆盖层的平均 厚度 h (μm)	D/h	十点平均表面粗 糙度 R_z (μm)
1	0.43	0.55	0.8	2.0
2	0.43	0.48	0.9	2.3
3	0.43	0.61	0.7	1.7
4	0.43	0.86	0.5	0.5
5	0.43	0.39	1.1	3.0
6	0.43	1.1	0.4	0.35
7	0.43	0.36	1.2	3.1

[0264] 调色剂 1 的制备

[0265] 聚酯树脂 A 的制备

[0266] 向配有冷凝器、搅拌器和氮气入口管的反应容器加入 65 份双酚 A 的环氧乙烷 2mol 加合物、86 份双酚 A 的环氧丙烷 3mol 加合物、274 份对苯二甲酸和 2 份氧化二丁基锡。使混合物在 230° 在常压下进行反应 15 小时。使混合物在 5~10mmHg 的减压下进一步反应 6 小时。由此,制得聚酯树脂 A。

[0267] 聚酯树脂 A 的数均分子量 (Mn) 为 2,300、重均分子量 (Mw) 为 8,000、玻璃化转变温度 (Tg) 为 58° C、酸值为 25mgKOH/g、和羟值为 35mgKOH/g。

[0268] 预聚物的制备

[0269] 向配有冷凝器、搅拌器、和氮气入口管的反应容器加入 682 份双酚 A 的环氧乙烷 2mol 加合物、81 份双酚 A 的环氧丙烷 2mol 加合物、283 份对苯二甲酸、22 份偏苯三酸酐、和 2 份氧化二丁基锡。使混合物在 230° 在常压下进行反应 8 小时。使混合物在 10~15mmHg 的减压下进一步反应 5 小时。由此,制得中间体聚酯。

[0270] 中间体聚酯的数均分子量 (Mn) 为 2,100、重均分子量 (Mw) 为 9,600、玻璃化转变温度 (Tg) 为 55° C、酸值为 0.5mgKOH/g、和羟值为 49mgKOH/g。

[0271] 向配有冷凝器、搅拌器、和氮气入口管的另一反应容器加入 411 份中间体聚酯、89 份异佛尔酮二异氰酸酯、和 500 份乙酸乙酯。使混合物在 100° C 进行反应 5 小时。由此,制得预聚物。

[0272] 该预聚物的游离异氰酸酯含量为 1.60% 和固含量为 50%(在 150° C 放置 45 分钟后)。

[0273] 酮亚胺化合物的制备

[0274] 向配有搅拌器和温度计的反应容器加入 30 份异佛尔酮二胺和 70 份甲乙酮。使混合物在 50° C 进行反应 5 小时。由此,制得酮亚胺化合物。该酮亚胺化合物的胺值为 423。

[0275] 母料的制备

[0276] 首先,将 1,000 份水、540 份炭黑 (PRINTEX 35, 来自 Degussa, DBP 吸油值为 42mL/100g 和 pH 为 9.5) 和 1,200 份聚酯树脂 A 使用亨舍尔混合机 (来自 Mitsui Mining and Smelting Co., Ltd.) 混合。使用双辊磨在 150°C 将得到的混合物捏合 30 分钟,然后将捏合的混合物轧制和冷却,然后使用粉碎机 (来自 Hosokawa Micron Corporation) 将轧制的混合物粉碎成颗粒。由此,制得母料。

[0277] 水性介质的制备

[0278] 水性介质通过以下方式制备:混合和搅拌 306 份离子交换水、265 份 10% 的磷酸三钙悬浮液、和 1.0 份十二烷基苯磺酸钠。

[0279] 调色剂组分液体的制备

[0280] 在烧杯中,将 70 份聚酯树脂 A 和 10 份预聚物溶解在 100 份乙酸乙酯中。此外,将 5 份石蜡 (HNP-9, 来自 Nippon Seiro Co., Ltd., 熔点为 75° C)、2 份胶体二氧化硅的甲乙酮分散体 (MEK-ST, 来自 Nissan Chemical Industries, Ltd., 固含量为 30%)、和 10 份母料加入该烧杯。使用填充有 80 体积 % 的直径 0.5mm 的氧化锆珠的珠磨机 (ULTRA VISCOMILL (商标), 来自 Aimex Co., Ltd.) 在液体进料速度 1kg/h 和盘圆周速度 6m/s 下对得到的混合物进行分散处理。该分散操作重复 3 次 (3 回)。之后,将 2.7 份酮亚胺化合物进一步加入该

混合物。由此,制得调色剂组分散液体。

[0281] 乳液浆料的制备

[0282] 在使用 TK 均匀混合机(来自 PRIMIX Corporation)以 12,000rpm 的转速在容器中搅拌 150 份水性介质的同时,将 100 份调色剂组分散液体混合到其中 10 分钟。由此,制得乳液浆料。

[0283] 除去有机溶剂

[0284] 向配有搅拌器和温度计的烧瓶加入 100 份乳液浆料。将乳液浆料在 30° C 在 20m/min 的圆周速度搅拌 12 小时,使得从其中除去有机溶剂。由此,制得分散体浆料。

[0285] 洗涤

[0286] 首先,将 100 份分散体浆料在减压下过滤,并使用 TK 均匀混合机在 12,000rpm 的转速下与 100 份离子交换水混合 10 分钟,然后过滤,由此获得湿滤饼(i)。使用 TK 均匀混合机在 12,000rpm 的转速下将湿滤饼(i)与 300 份离子交换水混合 10 分钟,然后过滤。这样的操作重复两次,由此获得湿滤饼(ii)。使用 TK 均匀混合机在 12,000rpm 的转速下将湿滤饼(ii)与 20 份 10% 的氢氧化钠水溶液混合 30 分钟,然后在减压下过滤,由此获得湿滤饼(iii)。使用 TK 均匀混合机在 12,000rpm 的转速下将湿滤饼(iii)与 300 份离子交换水混合 10 分钟,然后过滤,由此获得湿滤饼(iv)。使用 TK 均匀混合机在 12,000rpm 的转速下将湿滤饼(iv)与 300 份离子交换水混合 10 分钟,然后过滤。这样的操作重复两次,由此获得湿滤饼(v)。使用 TK 均匀混合机在 12,000rpm 的转速下将湿滤饼(v)与 20 份 10% 盐酸混合 10 分钟,然后过滤,由此获得湿滤饼(vi)。

[0287] 使用 TK 均匀混合机在 12,000rpm 的转速下将湿滤饼(vi)与 300 份离子交换水混合 10 分钟。对得到的分散体进行电导率测量以参考之前制作的校正曲线确定表面活性剂浓度。向分散体加入额外的离子交换水,使得表面活性剂浓度变为 0.05 重量%。由此,制得调色剂分散体。

[0288] 表面处理

[0289] 将以上制备的具有预定表面活性剂浓度的调色剂分散体在水浴中加热到 55° C(T1)10 小时,同时通过 TK 均匀混合机在 5,000rpm 的转速下搅拌。之后,将调色剂分散体冷却到 25° C 并过滤。使用 TK 均匀混合机在 12,000rpm 的转速下将过滤的滤饼与 300 份离子交换水混合 10 分钟,然后过滤。

[0290] 干燥

[0291] 将由此获得的滤饼通过干燥机在 45° C 干燥 48 小时并用开口 75 μ m 的筛子过滤。由此,制得母体调色剂 1。

[0292] 外部处理

[0293] 使用亨舍尔混合机将 100 份的量的母体调色剂 1 与 0.6 份平均粒径为 100nm 的疏水化二氧化硅、1.0 份平均粒径为 20nm 的氧化钛、和 0.8 份平均粒径为 15nm 的疏水化二氧化硅粉末混合。由此,制得调色剂 1。显影剂的制备

[0294] 显影剂 1 通过混合 7 份调色剂 1 和 93 份载体 1 制备。显影剂 1 的堆密度为 1.73g/cm³。

[0295] 实施例 1

[0296] 向包括图 1 所示的显影设备的图 9 所示的成像装置加入显影剂 1。

[0297] 显影设备具有直径12mm的不锈钢显影剂承载部件（其用于 IMAGIOCOLOR 4000, 来自 Ricoh Co., Ltd.），其十点平均表面粗糙度 Rz 已通过喷砂调节到 20 μ m。

[0298] 通过该成像装置进行运行测试，其中连续地在 200,000 张纸上形成图像面积比例为 20% 的单色图像图表。运行测试后，对生成的图像评价实地和半色调图像的图像密度不均匀性、穗迹 (ear mark)、显影剂贫化 (depletion)、背景污损、和载体飞散。评价结果示于表 3。

[0299] 实地图像的图像密度不均匀性

[0300] 在运行测试后，在 A3 尺寸的纸上生成实地图像并目视观察以评价图像密度不均匀性的程度。图像密度不均匀性的程度分级为以下 5 级。

[0301] ◎：未观察到图像密度不均匀性。

[0302] ○：观察到轻微的图像密度不均匀性。

[0303] △：观察到图像密度不均匀性。

[0304] ×：观察到可观的图像密度不均匀性。

[0305] ××：观察到明显的图像密度不均匀性。

[0306] 等级◎、○、和△是商业上可用的，等级 × 和 ×× 是商业上不可用的。

[0307] 半色调图像的图像密度不均匀性

[0308] 在运行测试后，在 A3 尺寸的纸上生成半色调图像并目视观察以评价图像密度不均匀性的程度。图像密度不均匀性的程度分级为以下 5 级。

[0309] ◎：未观察到图像密度不均匀性。

[0310] ○：观察到轻微的图像密度不均匀性。

[0311] △：观察到图像密度不均匀性。

[0312] ×：观察到可观的图像密度不均匀性。

[0313] ××：观察到明显的图像密度不均匀性。

[0314] 等级◎、○、和△是商业上可用的，等级 × 和 ×× 是商业上不可用的。

[0315] 穗迹

[0316] 在运行测试后，还目视观察生成的实地图像以确定磁刷穗有无造成不期望的痕迹（下文称为“穗迹”）。穗迹的程度分级为以下 4 级。

[0317] ◎：没有观察到穗迹。

[0318] ○：观察到轻微的穗迹。

[0319] △：观察到可观的穗迹。

[0320] ×：观察到明显的穗迹。

[0321] 等级◎和○是商业上可用的，等级△和 × 是商业上不可用的。

[0322] 显影剂贫化

[0323] 在运行测试期间，目视观察每 100 张生成的图像以确定图像密度在自相当于显影设备前侧的一侧的边缘起宽度 5cm 的区域中是否下降。显影剂贫化的程度以图像密度评价并分级为以下 4 级。

[0324] ◎：没有图像有降低的图像密度。

[0325] ○：100 个图像中有两个以下图像有轻微降低的图像密度。

[0326] △：100 个图像中有两个以下图像有显著降低的图像密度。

[0327] × :100 个图像中有两个以上图像有显著降低的图像密度。

[0328] 等级◎和○是商业上可用的,等级△和 × 是商业上不可用的。

[0329] 背景污损

[0330] 背景污损的程度通过在运行测试后量化在白色实地图像显影期间存在于感光体上的调色剂颗粒来确定。具体来说,将白色实地图像的显影工序中断,并将存在于感光体上的调色剂颗粒转移到胶带(PRINTAC,来自 Nitto Denko Corporation)上。通过 938 光密度计(来自 X-Rite)对具有调色剂颗粒的胶带进行图像密度的测量。空白胶带和具有调色剂颗粒的胶带之间的图像密度差(ΔID)分级为以下 4 级。 ΔID 越小,背景污损的程度越好。

[0331] ◎ : ΔID 为小于 0.005。

[0332] ○ : ΔID 为不小于 0.005 且小于 0.01。

[0333] △ : ΔID 为不小于 0.01 且小于 0.02。

[0334] × : ΔID 为不小于 0.02。

[0335] 等级◎和○是商业上可用的,等级△和 × 是商业上不可用的。

[0336] 载体飞散

[0337] 在运行测试后,在 A3 尺寸纸上生成实地图像,同时断开到传送带上的电流并目视观察以测量由于发生载体飞散而产生的白斑的数量。载体飞散的程度分级为以下 5 级。

[0338] ◎ :白斑的数量为小于 50。

[0339] ○ :白斑的数量为不小于 50 且小于 200。

[0340] △ :白斑的数量为不小于 200 且小于 400。

[0341] × :白斑的数量为不小于 400。

[0342] 等级◎和○是商业上可用的,等级△和 × 是商业上不可用的。

[0343] 实施例 2

[0344] 重复实施例 1 中的工序,除了将显影剂 1 替换为通过混合 93 份载体 2 和 7 份调色剂 1 制备的显影剂 2。评价结果示于表 3。

[0345] 实施例 3

[0346] 重复实施例 1 中的工序,除了将显影剂 1 替换为通过混合 93 份载体 3 和 7 份调色剂 1 制备的显影剂 3。评价结果示于表 3。

[0347] 实施例 4

[0348] 重复实施例 1 中的工序,除了将显影剂 1 替换为通过混合 93 份载体 4 和 7 份调色剂 1 制备的显影剂 4 和将显影剂承载部件替换为通过控制喷砂加工时间获得的十点平均表面粗糙度 R_z 为 $10\ \mu\text{m}$ 的另一显影剂承载部件。评价结果示于表 3。

[0349] 实施例 5

[0350] 重复实施例 1 中的工序,除了将显影剂 1 替换为通过混合 93 份载体 4 和 7 份调色剂 1 制备的显影剂 4 和将显影剂承载部件替换为通过控制喷砂加工时间获得的十点平均表面粗糙度 R_z 为 $30\ \mu\text{m}$ 的另一显影剂承载部件。评价结果示于表 3。

[0351] 实施例 6

[0352] 重复实施例 1 中的工序,除了将显影剂 1 替换为通过混合 93 份载体 5 和 7 份调色剂 1 制备的显影剂 5 和将显影剂承载部件替换为通过控制喷砂加工时间获得的十点平均表面粗糙度 R_z 为 $10\ \mu\text{m}$ 的另一显影剂承载部件。评价结果示于表 3。

[0353] 实施例 7

[0354] 重复实施例 1 中的工序,除了将显影剂 1 替换为通过混合 93 份载体 5 和 7 份调色剂 1 制备的显影剂 5 和将显影剂承载部件替换为通过控制喷砂加工时间获得的十点平均表面粗糙度 R_z 为 $30\text{ }\mu\text{m}$ 的另一显影剂承载部件。评价结果示于表 3。

[0355] 实施例 8

[0356] 重复实施例 1 中的工序,除了将显影剂 1 替换为通过混合 93 份载体 4 和 7 份调色剂 1 制备的显影剂 4。评价结果示于表 3。

[0357] 实施例 9

[0358] 重复实施例 1 中的工序,除了将显影剂 1 替换为通过混合 93 份载体 5 和 7 份调色剂 1 制备的显影剂 5。评价结果示于表 3。

[0359] 比较例 1

[0360] 重复实施例 1 中的工序,除了将显影剂 1 替换为通过混合 93 份载体 4 和 7 份调色剂 1 制备的显影剂 4 和将显影剂承载部件替换为通过控制喷砂加工时间获得的十点平均表面粗糙度 R_z 为 $9\text{ }\mu\text{m}$ 的另一显影剂承载部件。评价结果示于表 3。

[0361] 比较例 2

[0362] 重复实施例 1 中的工序,除了将显影剂 1 替换为通过混合 93 份载体 5 和 7 份调色剂 1 制备的显影剂 5 和将显影剂承载部件替换为通过控制喷砂加工时间获得的十点平均表面粗糙度 R_z 为 $9\text{ }\mu\text{m}$ 的另一显影剂承载部件。评价结果示于表 3。

[0363] 比较例 3

[0364] 重复实施例 1 中的工序,除了将显影剂 1 替换为通过混合 93 份载体 4 和 7 份调色剂 1 制备的显影剂 4 和将显影剂承载部件替换为通过控制喷砂加工时间获得的十点平均表面粗糙度 R_z 为 $31\text{ }\mu\text{m}$ 的另一显影剂承载部件。评价结果示于表 3。

[0365] 比较例 4

[0366] 重复实施例 1 中的工序,除了将显影剂 1 替换为通过混合 93 份载体 5 和 7 份调色剂 1 制备的显影剂 5 和将显影剂承载部件替换为通过控制喷砂加工时间获得的十点平均表面粗糙度 R_z 为 $31\text{ }\mu\text{m}$ 的另一显影剂承载部件。评价结果示于表 3。

[0367] 比较例 5

[0368] 重复实施例 1 中的工序,除了将显影剂 1 替换为通过混合 93 份载体 6 和 7 份调色剂 1 制备的显影剂 6 和将显影剂承载部件替换为通过控制喷砂加工时间获得的十点平均表面粗糙度 R_z 为 $10\text{ }\mu\text{m}$ 的另一显影剂承载部件。评价结果示于表 3。

[0369] 比较例 6

[0370] 重复实施例 1 中的工序,除了将显影剂 1 替换为通过混合 93 份载体 6 和 7 份调色剂 1 制备的显影剂 6 和将显影剂承载部件替换为通过控制喷砂加工时间获得的十点平均表面粗糙度 R_z 为 $30\text{ }\mu\text{m}$ 的另一显影剂承载部件。评价结果示于表 3。

[0371] 比较例 7

[0372] 重复实施例 1 中的工序,除了将显影剂 1 替换为通过混合 93 份载体 7 和 7 份调色剂 1 制备的显影剂 7 和将显影剂承载部件替换为通过控制喷砂加工时间获得的十点平均表面粗糙度 R_z 为 $10\text{ }\mu\text{m}$ 的另一显影剂承载部件。评价结果示于表 3。

[0373] 比较例 8

[0374] 重复实施例 1 中的工序,除了将显影剂 1 替换为通过混合 93 份载体 7 和 7 份调色剂 1 制备的显影剂 7 和将显影剂承载部件替换为通过控制喷砂加工时间获得的十点平均表面粗糙度 R_z 为 $30\mu\text{m}$ 的另一显影剂承载部件。评价结果示于表 3。

[0375] 以上实施例的详细情况示于表 2。评价结果示于表 3。

[0376] 表 2

[0377]

	载体 编号	显影剂 编号	显影剂承载部 件的十点平均 表面粗糙度 R_z (μm)	载体的十点 平均表面粗 糙度 R_z (μm)	D/h	载体覆盖 层的平均 厚度 h (μm)
实施例 1	1	1	20	2.0	0.8	0.55
实施例 2	2	2	20	2.3	0.9	0.48
实施例 3	3	3	20	1.7	0.7	0.61
实施例 4	4	4	10	0.5	0.5	0.86
实施例 5	4	4	30	0.5	0.5	0.86
实施例 6	5	5	10	3.0	1.1	0.39
实施例 7	5	5	30	3.0	1.1	0.39
实施例 8	4	4	20	0.5	0.5	0.86
实施例 9	5	5	20	3.0	1.1	0.39
比较例 1	4	4	9	0.5	0.5	0.86
比较例 2	5	5	9	3.0	1.1	0.39
比较例 3	4	4	31	0.5	0.5	0.86

[0378]

比较例 4	5	5	31	3.0	1.1	0.39
比较例 5	6	6	10	0.35	0.4	1.1
比较例 6	6	6	30	0.35	0.4	1.1
比较例 7	7	7	10	3.1	1.2	0.36
比较例 8	7	7	30	3.1	1.2	0.36

[0379] 表 3

[0380]

	实地图像的 图像密度 不均匀性	半色调图像 的图像密度 不均匀性	穗迹	显影剂 贫化	背景 污损	载体 飞散
实施例 1	◎	◎	◎	◎	◎	◎
实施例 2	◎	◎	○	◎	◎	◎
实施例 3	◎	◎	◎	◎	◎	○
实施例 4	○	○	○	○	◎	◎
实施例 5	○	○	○	○	◎	◎
实施例 6	○	○	○	○	◎	○
实施例 7	○	○	○	○	◎	○
实施例 8	○	○	○	○	◎	◎
实施例 9	○	○	○	○	◎	○
比较例 1	×	×	×	△	◎	◎
比较例 2	×	×	×	△	◎	○
比较例 3	×	×	×	×	◎	◎
比较例 4	×	×	×	×	◎	○
比较例 5	×	×	○	○	◎	◎
比较例 6	×	×	○	○	◎	◎
比较例 7	○	○	○	○	◎	×
比较例 8	○	○	○	○	◎	×

[0381] 在以上教导下,根据本发明进一步的实施方式的其它改型和变型都是可行的。因此应理解,在所附权利要求的范围内,本发明可以除本文具体描述以外的方式实施。

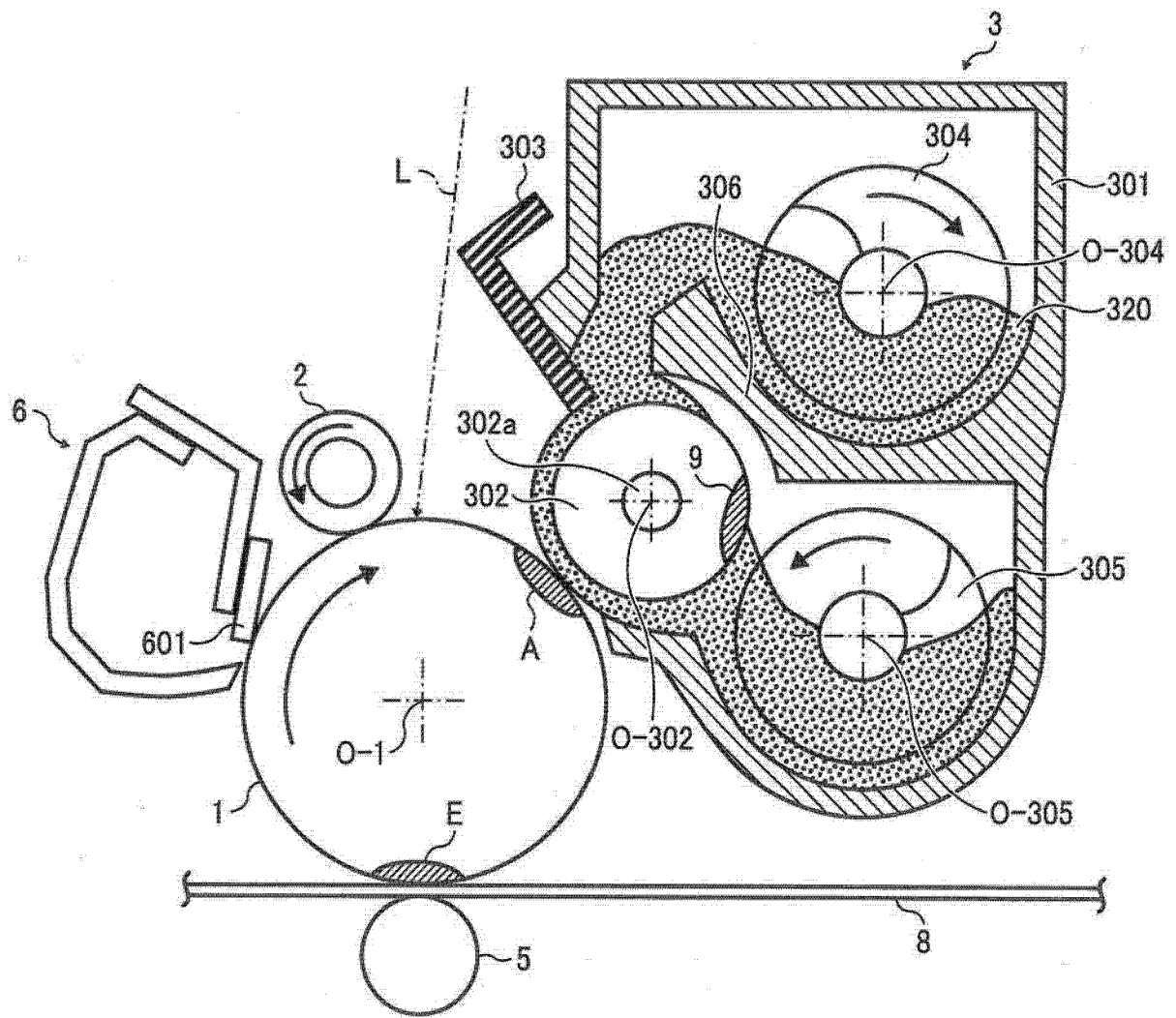


图 1

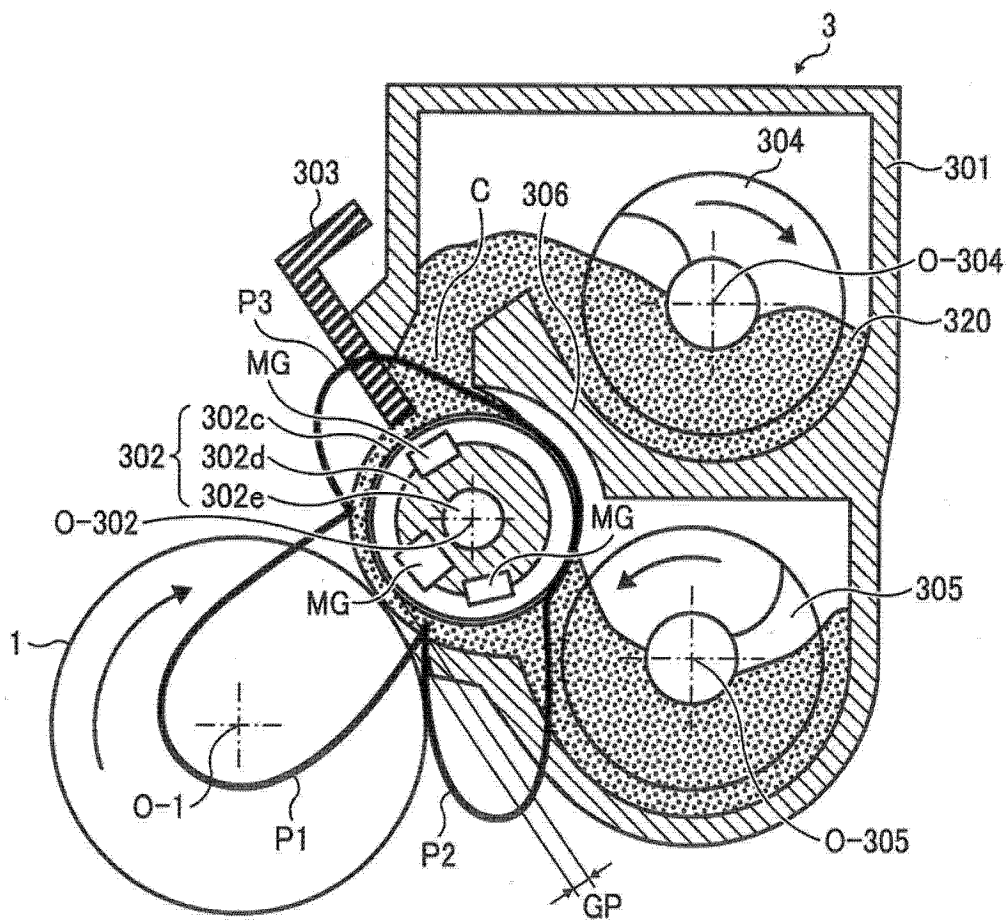


图 2

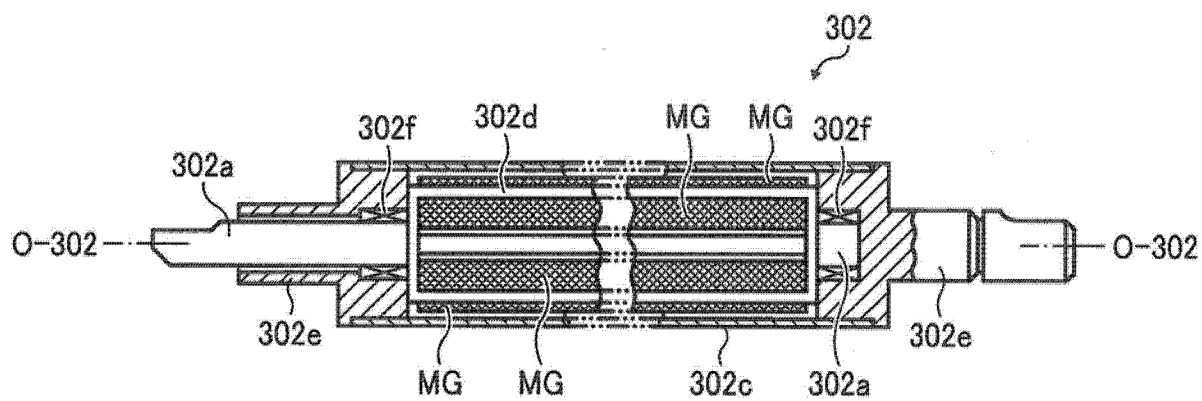


图 3

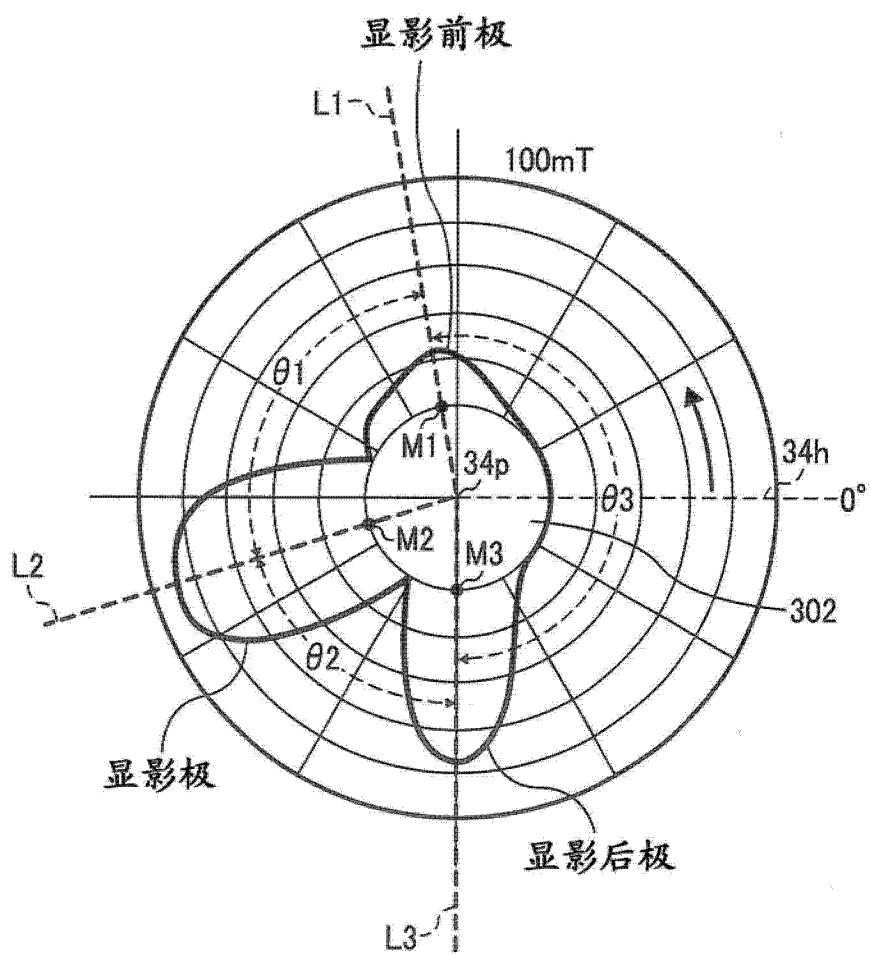


图 4

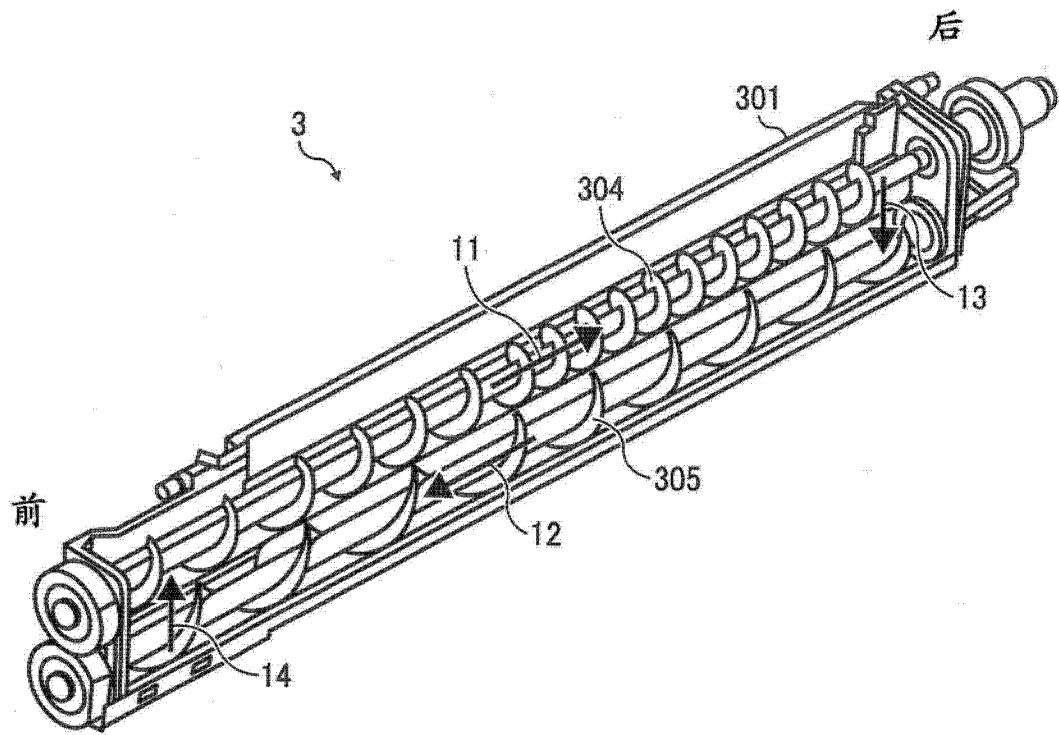


图 5

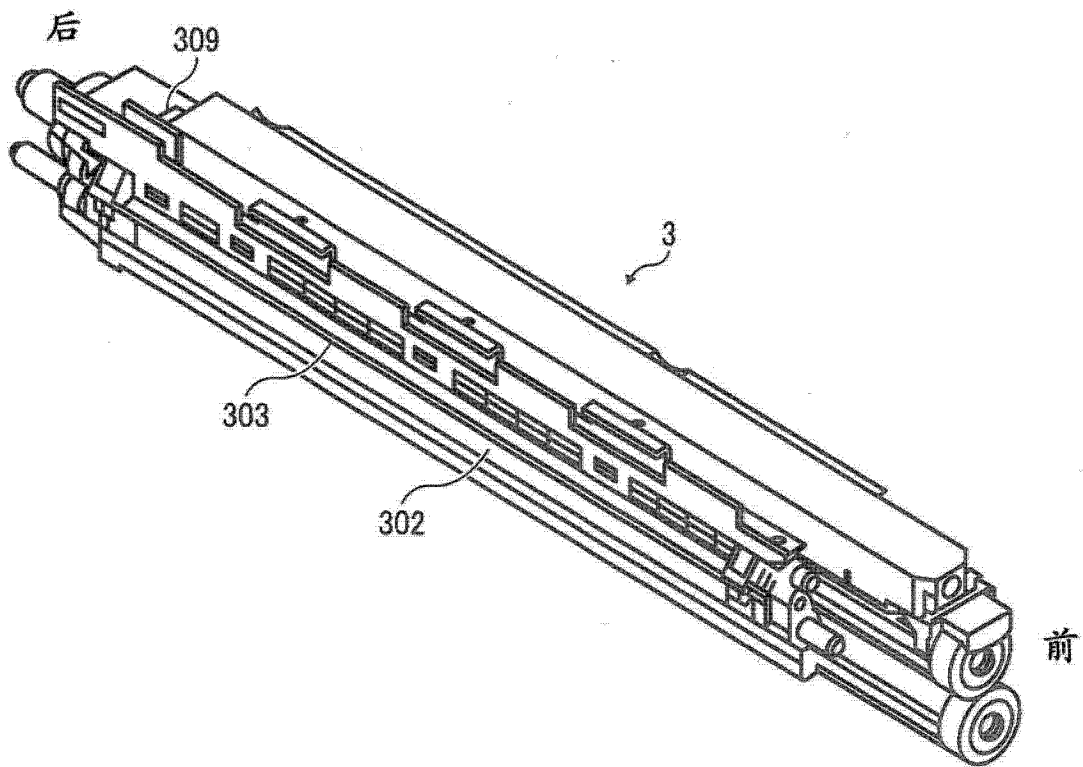


图 6

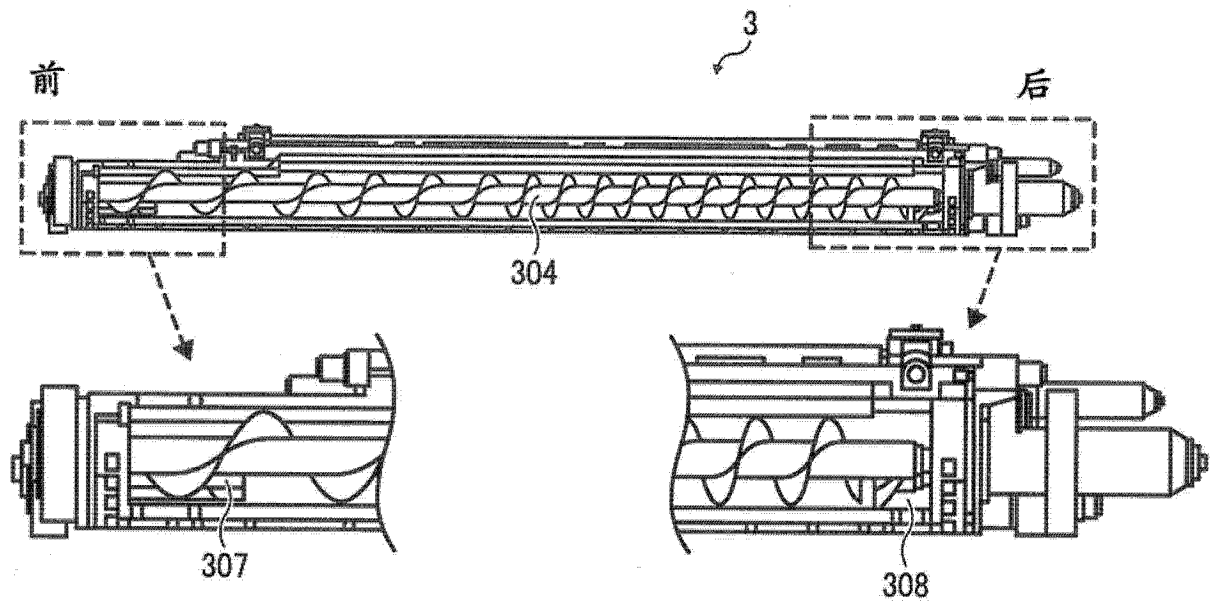


图 7

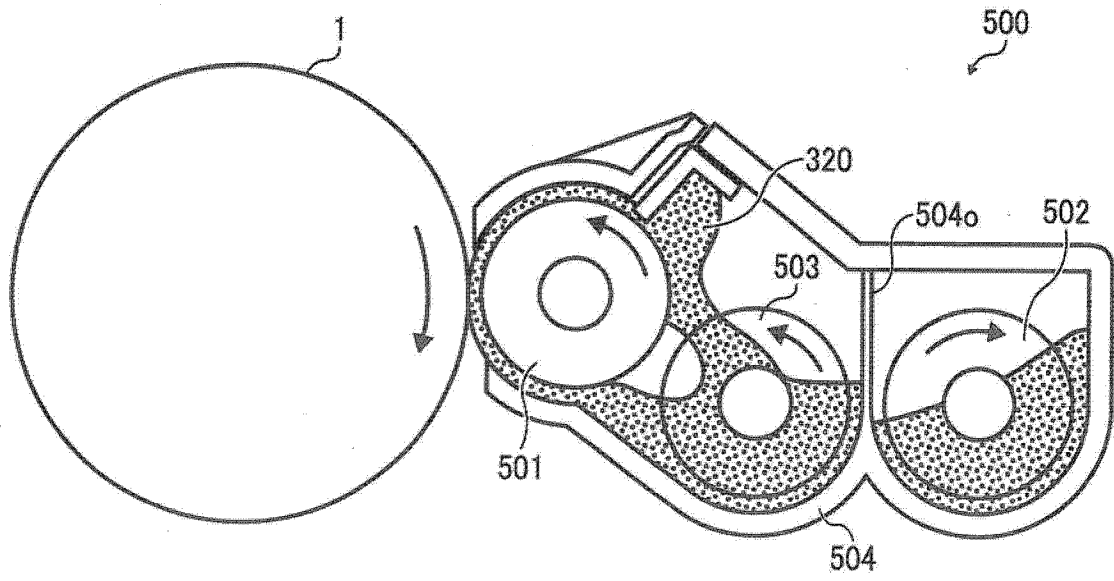


图 8

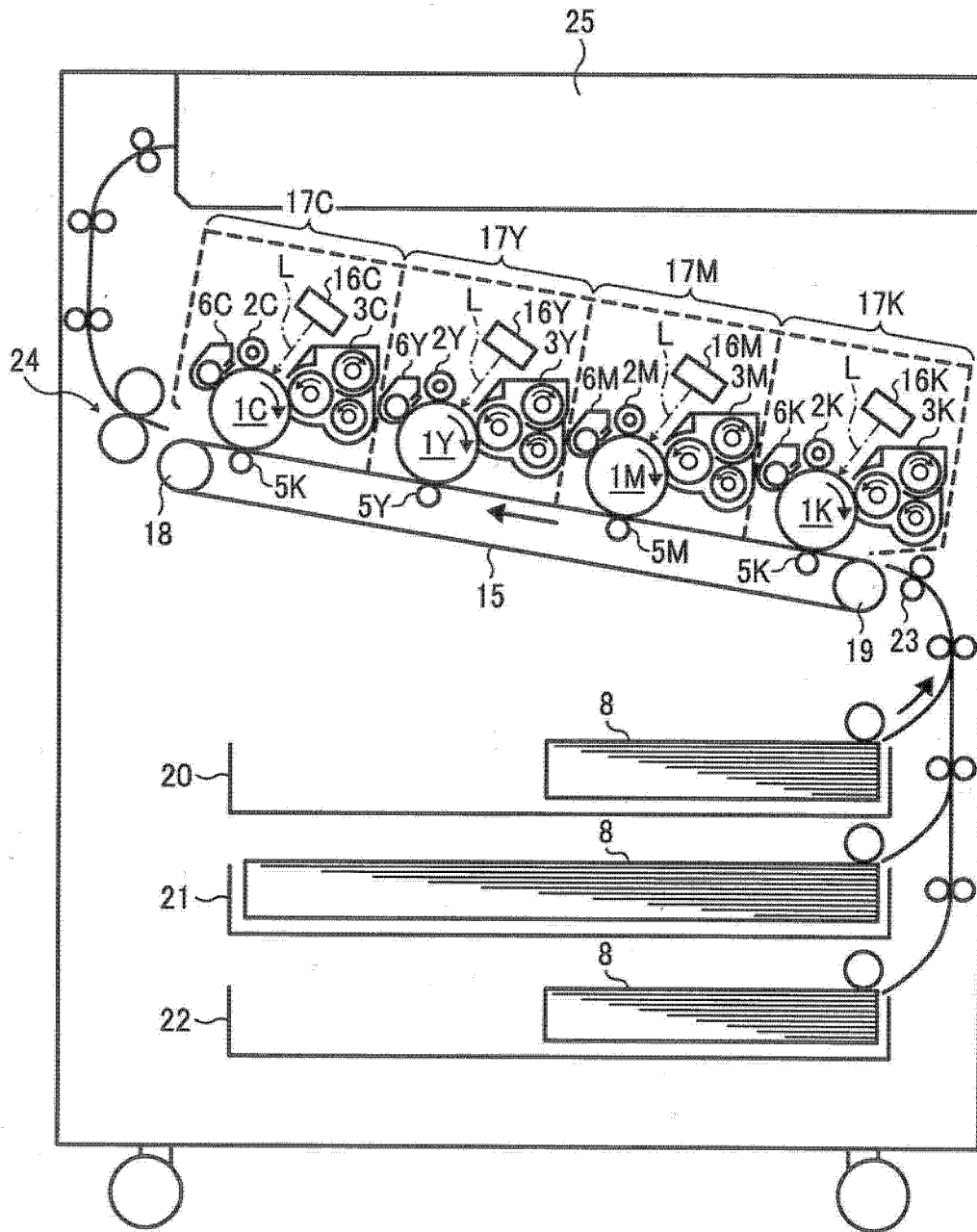


图 9