

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410095541.3

[51] Int. Cl.

G03G 15/04 (2006.01)

G03G 15/06 (2006.01)

G03G 15/00 (2006.01)

G03G 21/00 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008 年 2 月 20 日

[11] 授权公告号 CN 100370371C

[22] 申请日 2004.11.29

[21] 申请号 200410095541.3

[30] 优先权

[32] 2003.11.28 [33] JP [31] 398684/2003

[73] 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 河田将也 川上宏明 梅田宜良

[56] 参考文献

CN1232996A 1999.10.27

US6442367B1 2002.8.27

US5019862A 1991.5.28

JP5241483A 1993.9.21

US6415129B2 2002.7.2

JP2001125298A 2001.5.11

CN1430102A 2003.7.16

CN1040101A 1990.2.28

JP2000075681A 2000.3.14

JP60168182A 1985.8.31

审查员 屈云霞

[74] 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

代理人 杨宏军

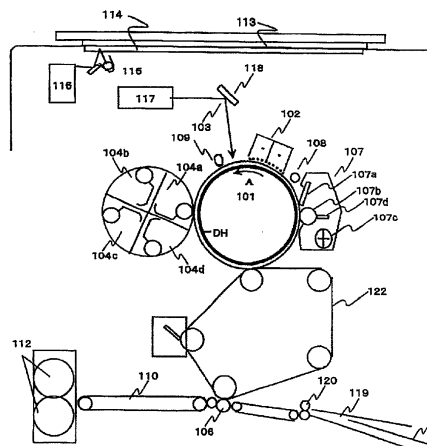
权利要求书 2 页 说明书 43 页 附图 6 页

[54] 发明名称

图像形成装置

[57] 摘要

本发明涉及一种图像形成装置，所述图像形成装置具有以下部分：感光体；使感光体带电的带电器；用显影剂将形成在感光体上的静电像显影的显影器；清洁残留在感光体上的显影剂的清洁刮板；设置在与清洁刮板相比位于感光体旋转方向的上游侧、用于辅助清洁刮板清洁、滑擦感光体的滑擦部件；控制感光体的表面温度的控制器；感光体的HU(万能硬度值)为 150N/mm^2 或 150N/mm^2 以上、 220N/mm^2 或 220N/mm^2 以下，且弹性变形率为43%或43%以上、65%或65%以下。



- 1、一种图像形成装置，所述图像形成装置具有以下部分：
感光体；
将所述感光体带电的带电装置；
用显影剂将形成在所述感光体上的静电像显影的显影装置；
清洁残留在所述感光体上的显影剂的清洁装置；
设置在与所述清洁装置相比位于所述感光体旋转方向的上游侧、
用于辅助所述清洁装置清洁的、滑擦所述感光体的滑擦装置；
控制所述感光体的表面温度的控制装置；
其中，所述滑擦装置以相对于感光体的圆周速度为 $-150 \sim +150\%$ 的圆周速度被驱动，但其中 $-5\% \sim +5\%$ 及 $95\% \sim 105\%$ 的范围除外，
所述感光体的万能硬度值 HU 为 150N/mm^2 或 150N/mm^2 以上、
 220N/mm^2 或 220N/mm^2 以下，且弹性变形率为 43% 或 43% 以上、 65% 或 65% 以下。
- 2、如权利要求 1 所述的图像形成装置，其特征为，所述控制装置将所述感光体的所述表面温度控制为比所述图像形成装置的放置环境温度高 3°C 或 3°C 以上。
- 3、如权利要求 1 所述的图像形成装置，其特征为，所述感光体具有导电性支撑体、设置在该导电性支撑体上的感光层和表面层，所述表面层至少含有固化性树脂及电荷传递性化合物，所述电荷传递性化合物至少能够在热、光、放射线中的任一种作用下发生聚合、固化。
- 4、如权利要求 3 所述的图像形成装置，其特征为，所述电荷传递性化合物在同一分子内具有 1 个或 1 个以上的链聚合性官能团。
- 5、如权利要求 1 所述的图像形成装置，其特征为，所述控制装置至少到图像形成开始为止，将所述感光体的所述表面温度控制在 $35 \sim 50^\circ\text{C}$ 的温度范围内。
- 6、如权利要求 1 所述的图像形成装置，其特征为，所述滑擦部

件是 Asker C 硬度为 $5 \sim 30^\circ$ 的弹性部件。

7、如权利要求 1 所述的图像形成装置，其特征为，所述滑擦部件为 $0.56 \sim 3.33\text{tex}$ 即 $5D \sim 30D$ 的毛刷。

8、如权利要求 1 所述的图像形成装置，其特征为，设所述感光体的圆周速度为 S 、所述滑擦部件的圆周速度与所述感光体的圆周速度之间的圆周速度差为 ΔS 、所述感光体的表面温度为 T_d 、所述滑擦部件相对于所述感光体在所述感光体长轴方向每单位长度的接触压力为 P_s 时，满足 $1E0 \leq \Delta S \times P_s \times T_d / S^2 \leq 5E2$ 的关系，其中 S 和 ΔS 的单位是 mm/sec ， T_d 的单位是 K ， P_s 的单位是 gf/cm 。

9、如权利要求 7 所述的图像形成装置，其特征为，设所述感光体的圆周速度为 S 、所述滑擦部件的圆周速度与所述感光体的圆周速度之间的圆周速度差为 ΔS 、所述毛刷纤维的纤度为 D_f 、所述感光体的表面温度为 T_d 时，满足 $1E-1 \leq \Delta S \times D_f^2 \times T_d / S^2 \leq 1E2$ 的关系，其中 S 和 ΔS 的单位是 mm/sec ， D_f 的单位是 tex ， T_d 的单位是 K 。

10、如权利要求 8 或 9 所述的图像形成装置，其特征为，所述感光体的圆周速度 S 为 $100 \sim 350\text{mm/sec}$ 。

11、如权利要求 1 所述的图像形成装置，其特征为，设计成所述滑擦部件的长轴方向相对于所述感光体的长轴方向倾斜。

12、如权利要求 3 所述的图像形成装置，其特征为，所述表面层的厚度为 $0.5 \mu\text{m} \sim 10 \mu\text{m}$ 。

13、如权利要求 1 所述的图像形成装置，其特征为，所述显影剂中所含调色剂粒子的平均粒径为 $3 \mu\text{m} \sim 9 \mu\text{m}$ 。

14、如权利要求 1 所述的图像形成装置，其特征为，所述显影剂中所含调色剂粒子经差示扫描型量热计测定的玻璃化温度 T_g 为 $40 \sim 90^\circ\text{C}$ 。

15、如权利要求 1 所述的图像形成装置，其特征为，所述图像形成装置具有在经所述带电装置带电后的所述像承载体上形成所述静电像的静电像形成装置和将形成在所述像承载体上的显影剂像转印至转印材料上的转印装置。

图像形成装置

技术领域

本发明涉及一种电摄影方式的图像形成装置，具体而言，涉及一种具有清洁电摄影感光体的清洁装置的图像形成装置。

背景技术

近年来，电摄影方式的图像形成装置中的电摄影用感光体（以下，简称为感光体）开始广泛利用具有有机光导电物质（organic photoconductive material）的有机感光体（organic photoconductor）（以下称为 OPC）。OPC 具有容易开发出适应各种曝光波长的材料和制造成本低廉等优点，但是，有时发生机械强度差，大量打印时感光体表面容易劣化，另外，容易被损伤等问题。

特别是在最近，作为市场需求，除了彩色化、高画质化之外，开始重视高寿命、免维护之类特性。

具体而言，重视潜像及显影特性的稳定性或耐损耗性等特性，以感光体为代表，更为重视其对系统的化学性劣化、机械性劣化以及电学性劣化等的耐久性。

对于通常使用的采用 Carlson 法的电摄影图像形成装置而言，由于感光体反复用于带电、曝光、显影、转印、清洁步骤，因此在电学性、机械性外力的作用下，极有可能发生感光体损耗或异物附着。

基于上述背景，开始要求电摄影感光体对由带电时产生的臭氧及氮氧化物引起的化学性劣化、由带电时发生放电或清洁部件滑擦引起的机械性劣化以及电学性劣化等化学性·电学性·机械性外力具有耐久性。

为了满足以上要求的各种特性，开始进行各种研究。

例如，为了提高上述 OPC 的耐久性，开始研究提高该 OPC 的耐

放电稳定性、对机械性劣化或电学性劣化的耐久性的技术方案。

作为该方法,公开了一种在上述 OPC 中使用固化性树脂作为电荷传递层用树脂的方法(例如,参见特开平 2-127652 号公报)。

另外,公开了一种包含表面保护层的 OPC,该表面保护层使用含有电荷传递物质的固化性树脂,而且具有润滑剂或抗氧化功能(例如,参见特开 2001-175016 号公报、特开 2002-040686 号公报、特开 2001-166520 号公报、特开 2002-236382 号公报、特开 2001-265044 号公报)。

但是,如果增加 OPC 的机械强度,降低磨损速度,则难以除去能够在现有磨损下被有效除去的、起因于附着在感光体表面的调色剂或纸粉(paper dust)等的附着物,结果有时因堆积的附着物导致在高湿环境中发生图像缺失(image deletion)等图像品质降低的不良情况。

作为改善上述情况的方法,公开了一种方法,即在配置了具有由具有交联结构的树脂构成的表面层的感光体与由清洁刮板构成的清洁装置的体系内,进一步配置用于辅助清洁的刷辊,规定纤维的粗细程度、刷密度之类该刷辊的形状特性和该刷辊接触感光体时的挤压压力或驱动力矩之类对感光体的设置条件(例如,特开 2001-051576 号公报);还公开了一种规定了由纤维的粗细程度、刷密度之类该刷辊的形状特性和刷的杨氏模量、对感光体的设置条件、驱动条件组成的关系式的范围的方法(例如,特开 2002-182536 号公报)。

但是,在特开 2001-051576 号公报中并未暗示有关图像缺失等图像结果。另外,特开 2002-182536 号公报中公开了在不足 $0.45\mu\text{m}/200\text{kc}$ ($1\text{kc}=1000\text{copy}$) 的磨损速度下防止感光体劣化的效果不够充分的内容。

另外,上述方法中,即使在所谓能够抑制通常的图像缺失的条件、并且显然是清洁性良好的条件下,有时也会因耐刷而出现条纹状图像缺陷。该条纹状缺陷常见于高亮度侧的半色调图案中。特别是输出该图像的彩色图像形成装置存在上述问题,对于希望获得高画质的装置而言,上述缺陷会成为更大的障碍。

针对由耐刷引起的条纹状图像缺陷，本发明人等对耐磨损性不同的各种感光体进行了比较评价，结果发现磨损速度小、即耐磨损性高的感光体有容易发生上述缺陷的倾向。

发明内容

本发明的目的在于提供一种能够长期输出良好图像的图像形成装置。

本发明的另一个目的在于提供一种能够长期保持良好的清洁性的图像形成装置。

本发明的另一个目的在于提供一种提高了感光体或清洁部件的耐久性的图像形成装置。

本发明的另一个目的在于提供一种能够防止由耐刷引起的条纹缺陷等图像缺陷、另一方面能够高水平地维持感光体或清洁装置的耐久性的图像形成装置。

参照附图、并且阅读下述详细说明，可以明确本发明更进一步的目的及特征。

附图说明

图 1 为本发明实施方案的图像形成装置的模式剖面图。

图 2A、2B、2C 为表示本发明实施方案的清洁部件固定方法的模式剖面图。

图 3 为模式地示出本发明实施方案的电摄影方式的图像形成装置中优选使用的感光体层结构的模式图。

图 4 为示出使用 Fischerscope H100V（Fischer 公司制）测定的压入深度与负荷的关系之一例的曲线图。

图 5 示出利用图 4 所示曲线图算出的压入深度与万能硬度值的关系之一例。

图 6 为示出本发明实施方案的图像形成装置中可拆装的处理盒概况的模式剖面图。

图 7 为本发明其他实施方案的图像形成装置的模式剖面图。

具体实施方式

下面，参照附图，详细地举例说明本发明的优选实施方案。但是，如非特别限定，则本发明的范围并不限于该实施方案中记载的构成产品的尺寸、材质、形状、及其相对配置等。另外，如无特别说明，则在下述说明中进行了一次说明的部件的材质、形状等与最初的说明相同。

(实施方案)

参照图 1~图 7，说明实施方案中的图像形成装置。

(图像形成装置本体的概况)

首先，参照图 1 说明本实施方案的图像形成装置。图 1 为本实施方案的图像形成装置的模式剖面图。

感光体 101 被可旋转地支撑在垂直于纸面的轴的周围，在感光体的内部具有作为控制感光体表面温度的温度控制装置的鼓加热器 DH。在感光体 101 的周围，分别在适当的角度位置设置带电装置 102、曝光装置 103、显影装置 104、转印装置 122、清洁装置 107、消电装置 108、内部电位传感器 109 等。

曝光装置 103 由图像信号源 117 和反射由图像信号源 117 发射的激光等光线的镜 118 构成。

扫描器 116 读取由图像读取光源 115 发射的光对应于原稿的深浅进行反射而形成的光线，将载置在原稿台 114 上的原稿 113 转换成图像信号。

利用带电装置（例如电晕放电器）102 使感光体 101 均匀带电，利用曝光装置 103 形成对应于图像信号的潜像。上述潜像经显影装置 104（由于本实施方案采用彩色图像形成装置，因此具有黄色、品红、青色、黑色 4 种显影器 104a~104d）显影为显影剂像。

上述显影剂像按每种颜色转印在一次转印装置（例如中间转印带）122 上，4 种颜色重叠后，经二次转印装置（例如转印辊）106，

一并转印在经过送纸通路 119、由对抗辊 120 使运送时间同步的转印材料 P 上。

然后，利用运送带 110 将转印材料 P 运送至定影装置 112，将显影剂像定影在转印材料 P 上。

清洁感光体上的残留物的清洁装置 107 具有作为清洁部件 107a 的弹性刮板和接触感光体 101 的可旋转滑擦部件 107b。该滑擦部件 107b 具有辅助清洁部件 107a 清洁感光体的功能。另外，根据需要，也可以具有废调色剂运送装置 107c、刮刀 107d 等。

清洁部件 107a 可以使用公知的清洁部件。另外，其固定方法也可以使用公知的方法，如图 2A、2B 及 2C 所示，可以使用将弹性刮板固定在作为支撑装置的支撑板 107e 前端的所谓前刮板型（图 2A），或将板状的弹性刮板固定在 107e 上的所谓钣金板状刮板型（图 2B），或使固定了弹性刮板的支撑板 107e 经由弹簧 107f 等接触感光体的所谓弹簧加压型（图 2C）等。

下面，说明本实施方案的各个要素。

（有机光导电体（OPC））

<层结构>

图 3 为模式地示出本发明实施方案的电摄影方式的图像形成装置中优选使用的感光体层结构的结构图。

本实施方案的感光体 300 在导电性支撑体 301 上依次叠层感光层 302 及表面层（OCL）305，表面层 305 的最外层表面为自由表面 306。

如图所示，感光层 302 是依次叠层含有电荷发生物质的电荷发生层（charge generation layer）303 及含有电荷传递物质的电荷传递层（charge transport layer）304 而构成的，除此之外，也可以为由在同一层中分散了电荷发生物质与电荷传递物质的单层感光层 302 构成的结构。需要说明的是在前者叠层型中，也可以设置二层或二层以上的电荷传递层 304。在任一种情况下，都是只要感光层 302 含有电荷传递性化合物即可。

从电摄影感光体的特性、特别是残留电位等电特性及耐久性方面

考虑,在按电荷发生层 303/电荷传递层 304/表面层 305 的顺序叠层而成的功能分离型感光体结构中,优选至少在表面层 305 内含有一种电荷传递性化合物的聚合物,且该电荷传递性化合物的聚合物具有含有电荷传递性化合物的链聚合性基团,由此,能够在不降低电荷传递功能的前提下提高表面层的耐久性。

另外,如图 3 所示,感光体 300 也可以在导电性支撑体 301 和感光层 302 之间附加由导电层或具有整流性的底层等构成的导电层 307。导电层 307 可以设定在 $10 \sim 20 \mu\text{m}$ 的范围内。

<表面层>

作为本实施方案的感光体,从确保高耐久性的观点考虑,优选含有交联结构的表面层,特别优选具有电荷传递功能的表面层。

具体而言,可以举出在电荷移动层中含有具有碳-碳双键的单体、使其在热或光的能量作用下与电荷移动材料的碳-碳双键反应形成电荷移动层固化膜的感光体(例如,参见特开平 5-216249、特开平 7-72640 号公报等),或具有硅氧烷(siloxane)类化合物交联而成的表面层的感光体(例如,参见特开 2002-182536 号公报)等。

而且,为了提高摩擦特性,优选含有含氟原子化合物等作为润滑剂的表面层,作为上述表面层,可以使用特开 2001-166509 号公报、特开 2001-166517 号公报等公开的热固型表面层、紫外线固化型表面层、电子束固化型表面层等。

(感光体的制造方法)

下面,具体说明本实施方案的电摄影感光体的制造方法。

表面层以下(支撑体侧)的层可以使用公知的感光体。对此进行简要说明。

作为感光体的支撑体,只要是具有导电性的材料即可。另外,从膜的密合性或防止激光等可干涉光发生干涉等方面考虑,还优选控制该支撑体的表面形状。

在导电性支撑体上可以设置具有隔离功能和粘合功能的底层。

形成底层是为了改良感光层的粘合性、改良涂布性、保护支撑体、

被覆支撑体上的缺陷、改良电荷从支撑体的注入性、另外保护对感光层的电学性破坏等。底层的膜厚优选为 $0.1 \sim 2 \mu\text{m}$ 。

本实施方案的感光体为功能分离型的感光体时，叠层电荷发生层以及电荷传递层。电荷发生层中使用的电荷发生物质可以使用公知的材料，其膜厚优选为 $5 \mu\text{m}$ 或 $5 \mu\text{m}$ 以下，特别优选在 $0.1 \sim 2 \mu\text{m}$ 的范围内。

电荷传递层的材料可以使用公知的材料，该电荷传递层的膜厚优选设定为与电荷发生层的总膜厚为 $5 \sim 50 \mu\text{m}$ ，特别是在本发明所述的具有耐磨损性优良的表面层的体系内，从成本等观点考虑，更优选将其薄层化。其膜厚更优选为 $30 \mu\text{m}$ 或 $30 \mu\text{m}$ 以下，最优选为 $20 \mu\text{m}$ 或 $20 \mu\text{m}$ 以下。

基于本实施方案的耐磨损性、耐气候性，表面层是具有良好的摩擦特性、良好地维持清洁性的重要因素之一。

作为本实施方案的表面层材料的优选例，优选具有含有电荷传递性化合物的链聚合性官能团的固化性树脂。另外，固化性树脂的结构骨架中也可以含有电荷传递性化合物。此时，不必特别添加影响固化性的电荷传递性物质，可以容易地控制膜特性。

上述具有链聚合性官能团的电荷传递性化合物，首先，作为含有电荷传递性化合物的溶液涂布在上述感光体上。

此时，根据需要，优选添加润滑剂。润滑剂可以采用使用适当分散剂使上述含氟树脂分散在表面层材料中等方法进行添加。在本实施方案中，该表面层中所含润滑剂的比例相对于作为表面层的层的总重量优选为 $1 \sim 50\%$ ，更优选为 $5 \sim 30\%$ 。如果润滑剂比例大于 50% ，则作为表面层的层的机械强度容易降低；如果比例小于 1% ，则作为表面层的层的防水性、润滑性有时变得不够充分。

通常在涂布上述溶液后，使其发生聚合反应，但是也可以预先使含有该电荷传递性化合物的溶液反应得到固化物后，使其再次分散或溶解在溶剂中，形成表面层。涂布上述溶液的方法例如可以使用公知的涂布方法。例如，已知有浸涂法、喷涂法、帘涂法以及旋涂法等，

从效率性/生产率方面考虑,优选浸涂法。另外,可以适当选择蒸镀、等离子等其他的公知制膜方法。

本实施方案的具有链聚合性基团的电荷传递性化合物可以在热、光或放射线的作用下聚合。优选利用放射线使其聚合。

利用放射线使其聚合的最大优点为不需要使用聚合引发剂,由此可以制成具有极高密度交联的表面层,能够确保良好的电摄影特性。另外,还可以举出以下优点:由于聚合反应时间短且效率高,因此生产率高,而且由于放射线的透过性良好,因此在膜较厚或膜中存在添加剂等掩蔽物质时的固化障碍影响非常小。

但是,因链聚合性基团的种类或中心骨架的种类不同,有时难以进行聚合反应,此时可以在不产生影响的范围内添加聚合引发剂。此时使用的放射线为电子束以及 γ 射线。照射电子束时,作为加速器,可以使用扫描型、电子帘型、宽束型、脉冲型以及层流型等任何一种形式的加速器。

照射电子束时,为了表现出电特性以及耐久性能,照射条件是非常重要的。在本实施方案中,加速电压优选为 250kV 或 250kV 以下,最优选为 150kV 或 150kV 以下。另外,照射剂量优选在 1Mrad ~ 10Mrad 的范围内,更优选在 1.5Mrad ~ 50Mrad 的范围内。如果加速电压超过上述范围,则电子束照射对感光体特性的损害有增加的倾向。另外,在照射剂量低于上述范围时,固化容易变得不充分;照射剂量多时,感光体特性容易发生劣化。

另外,该聚合中对感光体温度的调整与控制聚合固化度一样,是控制摩擦特性的重要项目。在本实施方案中,聚合温度优选为 50 ~ 150 $^{\circ}$ C。温度为 50 $^{\circ}$ C 以下时,有时聚合固化时间延长,使成本增加,或使聚合固化变得不充分。另一方面,温度为超过 150 $^{\circ}$ C 的高温时,有时产生由基底的电荷传递层 ~ 底层的损伤等引起的残留电位升高等影响。温度更优选为 130 $^{\circ}$ C 或 130 $^{\circ}$ C 以下。

形成表面层后,优选采用研磨等上述方法控制表面形状。

但是,如上所述表面层具有作为保护层的功能。为了防止因损伤

或不均匀磨损而露出电荷传递层等的基底,优选具有较厚的表面层。另一方面,该表面层具有使各种曝光透过至电荷发生层的作为窗体材料的功能也非常重要。为了抑制由该表面层的吸收引起的透过光损耗或特别是由分散含氟树脂作为润滑剂等情况下的光散射等引起的感光度变化或潜像变宽,优选具有较薄的表面层。

该表面层的厚度也取决于其耐磨损性、硬度、光吸收特性或散射特性,表面层的厚度优选为 $0.5 \sim 10 \mu\text{m}$,更优选为 $1 \sim 7 \mu\text{m}$ 。

(表面层的物性)

本发明人等对具有上述表面层的感光体进行了进一步的研究,结果发现鉴于感光体的耐磨损性、以及清洁部件的损伤等,从获得该感光体的耐磨损性、以及良好地抑制清洁部件的缺损或损耗等来获得系统的高耐久性方面考虑,优选具有以下特征的感光体,即在温度为 25°C 、湿度为 50% 的环境中,使用维氏方锥形金刚石压头对该感光体进行硬度试验,以最大负荷 6mN 压入时的 HU(万能硬度值)为 $150\text{N}/\text{mm}^2$ 或 $150\text{N}/\text{mm}^2$ 以上、 $220\text{N}/\text{mm}^2$ 或 $220\text{N}/\text{mm}^2$ 以下,且弹性变形率(We)为 43% 或 43% 以上、 65% 或 65% 以下。下面,进行详细描述。

通常,膜在外部应力作用下的变形量越小,其硬度越高,电摄影感光体也必然是铅笔硬度或维氏硬度高者能够提高对机械性劣化的耐久性。但是,上述测定得到的硬度高的感光体并不一定能够提高耐久性,可知硬度在上述范围内时较为良好。

万能硬度值(以下称为 HU)与弹性变形率不能分开定义,例如, HU 超过 $220\text{N}/\text{mm}^2$ 时,如果弹性变形率不足 43% ,则由于感光体的弹力不足,另外,如果弹性变形率大于 65% ,则由于即使弹性变形率增加,也会导致弹性变形量变小,因此其结果为导致纸粉或显影剂等对清洁部件等局部施加较大的压力,使感光体容易发生损伤,或导致磨损量增大。有时发生清洁部件缺损或损耗。从而认为 HU 高的材料未必适合用作感光体。

另外, HU 不足 $150\text{N}/\text{mm}^2$,弹性变形率超过 65% 的情况下,即使提高弹性变形率,也会导致塑性变形量变大,通过夹在清洁部件等

之间的纸粉或显影剂的摩擦,导致该感光体被削刮,或发生细小损伤,导致耐久寿命缩短。

HU 及弹性变形率可以在通常环境(温度 $25 \pm 2^\circ\text{C}$ 、湿度 $50 \pm 10\%$, 以下称为 N/N 环境)中,使用以压头连续施加负荷、直接读出负荷下的压入深度以便连续求出硬度的微小硬度测定装置 Fischerscope H100V (Fischer 公司制)进行测定。压头使用对面角为 136° 的维氏方锥形金刚石压头。负荷条件为阶段性(各点的保持时间为 0.1sec, 共计 273 点)测定至最终负荷 6mN。

图 4 为表示使用 Fischerscope H100V (Fischer 公司制)测定的压入深度与负荷的关系之一例的曲线图。纵轴为负荷 (mN), 横轴为压入深度 h (μm), 示出阶段性增加负荷至负荷为 6mN、然后同样地阶段性减少负荷的测定结果。

HU 由根据压入深度和压头 (indenter) 形状求出的表面积以及试验负荷计算。由图 4 示出的压入深度 vs 试验负荷的曲线图得到图 5 所示压入深度 vs HU 的曲线图。

本发明中,利用压入深度 vs 负荷、以 6mN 进行压入时相同负荷下的压入深度,由下述式 (1) 规定 HU。

$$\begin{aligned}
 \text{HU} &= \frac{\text{试验负荷 (N)}}{\text{负荷试验中维氏压头的表面积 (mm}^2\text{)}} \\
 &= \frac{\text{试验负荷 (N)}}{26.43h^2} \quad (\text{N/mm}^2) \quad \text{式(1)} \\
 &= \frac{0.008}{26.43h^2} \quad (\text{N/mm}^2) \\
 &\quad h: \text{试验负荷下的压入深度 (mm)}
 \end{aligned}$$

弹性变形率是由压头对膜的作功量(能量)、即由压头对膜负荷的增减引起的能量变化而求出的,可以由下述式 (2) 求出其数值。总作功量 W_t (nW) 用图 4 所示由 A-B-D-A 围成的面积表示,弹性变形的作功量 W (nW) 用由 C-B-D-C 围成的面积表示。

$$\text{弹性变形率 } W_e = W/W_t \times 100 (\%) \quad \text{式(2)}$$

为了使该感光体表面层的特性在上述范围内,优选由含有电荷传

递性化合物的固化性树脂、及/或具有电荷传递功能的固化性树脂形成的保护层。

通过使用固化性树脂，可以调整固化性树脂的固化度，容易使感光体的 HU、特别是弹性变形率 We 在上述范围内。另外，通过含有电荷传递物质或具有电荷传递性功能，能够抑制感光度降低、残留电位升高，因此优选含有电荷传递物质。

(清洁装置)

<清洁部件 (清洁刮板)>

对于清洁部件 107a 的橡胶物性而言，从清洁的稳定性或该清洁部件的耐久性等观点考虑，优选回弹性为 5~60%、硬度为 20~85 度的弹性刮板。

如果硬度大于 85 度，则有时发生感光体局部损耗，或清洁性降低。另一方面，如果硬度小于 20 度，则清洁部件 107a 容易发生卷曲。如果回弹性小于 5%，则有时感光体表面变得凹凸不平或因异物等导致该刮板缺损，或感光体发生局部损耗。另一方面，如果回弹性大于 60%，则有时刮板容易在感光体的移动方向上被拉伸，容易发生该清洁部件 107a 卷曲或显影剂漏出。需要说明的是硬度为 JIS-A 硬度，基于 JISK-6253 进行测定，另外，回弹性基于 JISK-6255 进行测定。

另外，清洁部件 107a 的厚度优选为 1~4mm。如果厚度小于 1mm，则无法优选使用硬度、回弹性之类上述橡胶物性，容易发生清洁不良。另一方面，如果厚度大于 4mm，则有时感光体发生局部损耗。

也可以在清洁部件 107a 至少与感光体接触的部分导入摩擦控制部件。例如，优选进行尼龙被覆或使用紫外线等的改性加工等。

对于清洁部件 107a 的保持装置而言，在上述前刮板型的情况下，多使用钣金 107e；在夹持式的情况下，通常采用由铝、SUS 等金属制钣金 107e、由磷青铜等构成的图中未示出的背板、以及用于调节清洁部件 107a 对感光体表面的压接压力的弹簧 107f 等构成的结构。

作为控制施加在清洁部件 107a 上的负荷不均的装置，控制保持装置的方法也是有效的。通过控制钣金的厚度、或形状、固定状态、自

由长度、与感光体的接触压力、接触角等，可以良好地分散清洁部件 107a 受到的负荷，实质上控制该清洁部件 107a 的摩擦力偏差。

另外，并用清洁部件 107a 的自由长度或接触角等的调整也是有效的方法。

从良好地维持接触压力以及该接触压力的分布方面考虑，清洁部件 107a 的自由长度优选在 2~10mm 的范围内，接触角优选在 20~40° 的范围内。

<滑擦部件>

为了辅助清洁部件 107a 的清洁，本实施方案中的清洁装置具有滑擦感光体的滑擦部件 107b。

滑擦部件 107b 设置成接触感光体的状态，在图中未示出的驱动装置作用下旋转。在感光体 101 的旋转方向上，滑擦部件 107b 边在清洁部件 107a 的上游侧旋转，边滑擦除去感光体 101 上的带电生成物。

另外，滑擦部件 107b 具有作为除去感光体 101 上的转印残留显影剂或纸粉等异物的所谓清洁辅助部件、或作为向清洁部件 107a 和感光体 101 的接触部适当补给外添加剂等润滑剂的部件的功能。

另外，滑擦部件 107b 优选根据需要配置刮刀 107d，以便从滑擦部件 107b 上除去从感光体 101 上除去的异物或过剩的外添加剂。

滑擦部件 107b 除了具有对感光体 101 的滑擦力、作为清洁辅助部件的清洁性的能力之外，还可以举出不损伤感光体 101 或具有耐久性等重要因素。因此，作为滑擦部件 107b，优选由弹性部件构成的弹性辊或由纤维构成的毛刷辊状的部件。

本实施方案中使用的弹性辊的构成材料可以使用任一种材料，但是，优选使用疏水性及介电常数高的高分子聚合物。如果具有导电性，则例如也优选通过接地控制显影剂的剥离放电等。

弹性辊通过在金属芯上铸塑橡胶或发泡体等弹性材料而制成。弹性部件可以以聚氨酯等树脂、硫化剂、发泡剂等为处方、在金属芯上形成辊状后根据需要进行切削、表面研磨而制成。该弹性辊可以为绝

缘性、导电性中的任一种，也可以使用分散了炭黑或金属氧化物等导电性物质的橡胶材料、或使上述材料发泡、或不分散导电性物质或与导电性物质并用，使用离子导电性材料，调整为低电阻。

作为弹性辊的材质，除了弹性发泡体之外，作为弹性体材料，可以举出乙烯-丙烯-二烯聚乙烯（EPDM）、聚氨酯橡胶、有机硅橡胶等。另外，为了提高滑擦力或异物除去能力，该弹性辊表面优选具有平均池径为 $5 \sim 300 \mu\text{m}$ 的微小池或凹凸。该池可以为封闭池（closed cell）、开放池（open cell）中的任一种。

弹性辊中使用的弹性部件的硬度以 Asker-C 硬度计，优选为 5 度或 5 度以上、30 度或 30 度以下。硬度不足 5 度时，由于缺乏足够的滑擦力，因此无法除去表面附着物。另外，有时导致弹性辊本身损耗，寿命降低。另一方面，如果硬度大于 30 度，则造成感光体表面损伤，使感光体寿命降低。

另外，本实施方案的刷辊的刷构成材料可以使用任一种材料，优选疏水性且介电常数高的纤维形成性高分子聚合物。

作为该高分子聚合物，例如，可以举出人造丝、尼龙、聚碳酸酯、聚酯、甲基丙烯酸树脂、丙烯酸树脂、聚氯乙烯、聚偏氯乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯、聚乙酸乙烯酯、苯乙烯-丁二烯共聚物、偏氯乙烯-丙烯腈共聚物、氯乙烯-乙酸乙烯酯共聚物、氯乙烯-乙酸乙烯酯-马来酸酐共聚物、有机硅树脂、有机硅-醇酸树脂、酚醛树脂、苯乙烯-醇酸树脂或聚乙烯醇缩醛（例如聚乙烯醇缩丁醛）等。

上述粘合树脂可以单独使用，也可以使用 2 种或 2 种以上的混合物。特别优选人造丝、尼龙、聚酯、丙烯酸树脂、聚丙烯。

另外，上述刷可以为导电性，也可以为绝缘性，可以使用在构成材料中含有碳等低电阻物质调整为任意电阻的刷。另外，毛刷的纤维可以为直毛状态，也可以为环状。

刷辊中使用的刷的单纤维纤度为 0.56tex （5D）或 0.56tex （5D）以上、 3.33tex （30D）或 3.33tex （30D）以下。如果纤度不足 0.56tex ，则由于缺乏足够的滑擦力，因此无法除去表面附着物。另外，如果纤

度大于 3.33tex, 则由于纤维变得刚直, 因此会损伤感光体表面, 使感光体的寿命降低。

此处, “tex” 是以 g (gram) 为单位测定构成上述刷的纤维 1000m 长度的重量得到的数值, 可以按 $\text{tex} = D/9$ 换算成目前常用的“旦尼尔 (D)”。

另外, 上述刷的纤维密度为 $4 \times 10^2 \text{f/cm}^2$ 或 $4 \times 10^2 \text{f/cm}^2$ 以上、 $20 \times 10^3 \text{f/cm}^2$ 或 $20 \times 10^3 \text{f/cm}^2$ 以下。如果纤维密度不足 $4 \times 10^2 \text{f/cm}^2$, 则擦过时形成结块, 无法均匀地除去附着物。如果纤维密度大于 $20 \times 10^3 \text{f/cm}^2$, 则有时附着物陷入刷纤维之间, 无法完全除去调色剂、异物, 发生堆积, 损失上述刷的特性。

上述由弹性辊、毛刷等构成的滑擦部件可以接地, 也可以施加适当的偏压。

(感光体温度控制装置)

<鼓加热器>

作为控制感光体温度 Td 的优选方法, 可以举出加热器。

在图 1 中, 感光体 101 在其内侧具有面状的鼓加热器 DH。在感光体内侧, 除了该鼓加热器 DH 以外, 还具有用于测定感光体表面温度 Td、图中未示出的作为温度测定装置的陶瓷加热器。

由该温度测定装置和图中未示出的控制装置控制对该鼓加热器 DH 的输出, 将感光体表面温度 Td 维持在规定温度。

另外, 如上所述, 还优选在感光体内部以外设置非接触式温度计 (图中未示出) 等来控制感光体 101 的表面温度。另外, 除了组合鼓加热器 DH 和温度测定装置、控制装置之外, 也可以使用在规定温度下改变电阻的自控型加热器。

鼓加热器 DH 不仅可以使使用图 1 示出的平面状加热器, 也可以将感光体的中心轴制成棒状加热器等。温度控制装置也可以使用公知的方法。

(处理盒)

图 6 为示出在本实施方案的图像形成装置中可拆装的处理盒概况

的模式剖面图。如图 6 所示，将上述感光体 101、一次带电装置 102、显影装置 104 及清洁装置 107 等构成要素中的多个要素结合成一体构成处理盒 100，也可以将该处理盒 100 构成为相对于复印机或激光打印机等电摄影方式的图像形成装置本体可以拆装的结构。

例如，将一次带电装置 102、显影装置 104 及清洁装置 107 中的至少一种与感光体 101 一同支撑为一体，形成处理盒，使用装置本体的轨道等导向装置，制成相对于装置本体可拆装的处理盒 100。带电装置 102 可以任意选择使用 Corotron·Scorotron 方式、接触带电方式等。

(显影剂)

<显影剂构成>

显影剂含有作为由着色剂或树脂等构成的母体的分级品、即调色剂粒子和外添加在该分级品周围的外添加剂。在双组分显影剂中，还含有载体。

为了适应高分辨率（高 dpi）等，显影剂、即调色剂粒子的平均粒径优选为约 $9\mu\text{m}$ 或 $9\mu\text{m}$ 以下的小粒径。另外，从高画质观点考虑，优选利用双组分显影剂。本实施方案的显影剂可以使用满足上述要求的公知显影剂。

该显影剂中调色剂的平均粒径以重均粒径进行定义，该重均粒径的优选范围为 $3\sim 9\mu\text{m}$ 。从良好地维持画质及清洁性观点考虑，优选使用该范围的调色剂。

该重均粒径不足 $3\mu\text{m}$ 的调色剂除了调色剂的总表面积增加外，作为粉体的流动性及搅拌性降低，灰雾或转印性具有恶化倾向，除了发生熔结以外，还容易成为图像不均的原因，除此之外，由于转印效率降低，因此感光体上的转印残留调色剂增多，对清洁刮板的局部冲击变得过量，难以获得清洁性或抑制调色剂熔结。

另外，该重均粒径超过 $9\mu\text{m}$ 时，文字或线形图像容易发生飞散，难以获得高分辨率。而且，如果增加装置的分辨率，则 $10\mu\text{m}$ 或 $10\mu\text{m}$ 以上的调色剂对 1 点（dot）的再现有恶化的倾向。

另外，作为双组分显影剂中使用的磁性载体，可以使用磁性体分散型的树脂载体、或表面被覆了树脂的铁素体等磁性体单体的磁性载体、磁性体分散型的树脂载体等。

另外，本实施例的调色剂在用差示扫描量热计（differential scanning calorimeter）（DSC）测定的升温时的 DSC 曲线中，优选在玻璃化温度（glass-transition temperature） T_g 为 $40 \sim 90^\circ\text{C}$ （优选为 $50 \sim 70^\circ\text{C}$ ）的温度区域内至少具有 1 个吸热峰。如果 T_g 低于上述范围，则在高温气氛内，调色剂容易发生劣化，另外，在定影时容易发生偏移。另外，如果 T_g 超过上述范围，则定影性有降低的倾向。

为了得到具有上述范围的吸热峰的调色剂，可以使调色剂含有在利用差示扫描量热计（DSC）测定的升温时的 DSC 曲线中在 $40 \sim 90^\circ\text{C}$ 内具有吸热峰的蜡。

通过在该范围内具有吸热峰，可以改善调色剂的定影性及抗偏移性。使用差示热分析测定装置（DSC 测定装置），例如 DSC-7（Perkin-Elmer Corp. 制）或 DSC2920（TA instrument Japan 公司制），基于 ASTM 标准规定的 D3418-82 测定调色剂的吸热峰温度。DSC 曲线使用在一次升温、降温取得前经历后，以 $10^\circ\text{C}/\text{min}$ 的升温速度升温时测定的 DSC 曲线。本实施方案中，使用 DSC-7，在下述条件下进行测定。

试样：5 ~ 20mg，优选 10mg

测定方法：将试样放入铝盘中，使用空铝盘作为对照

温度曲线：升温 I（ $20^\circ\text{C} \rightarrow 180^\circ\text{C}$ ，升温速度 $10^\circ\text{C}/\text{min}$ ）

降温 I（ $180^\circ\text{C} \rightarrow 10^\circ\text{C}$ ，降温速度 $10^\circ\text{C}/\text{min}$ ）

升温 II（ $10^\circ\text{C} \rightarrow 180^\circ\text{C}$ ，升温速度 $10^\circ\text{C}/\text{min}$ ）

在上述测定顺序中，使用升温 II 中测定的吸热峰，以吸热峰前后的基线中点连线与差示热曲线的交点为本实施方案的玻璃化温度 T_g 。

下面，通过实施例具体说明本发明的效果。需要说明的是本发明并不限于下述实施例。

（实施例 1）

如下所述地制成本实施方案的具有表面层的感光体。

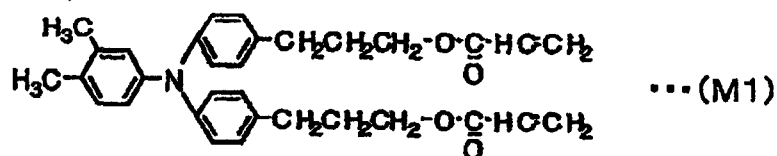
首先，以与佳能（株）制 CP680 用产品鼓相同的处方，形成包含支撑体的表面层以下的各层，分别为 $2\mu\text{m}$ 的底层、膜厚为 $2\mu\text{m}$ 的电荷发生层、厚度为 $13\mu\text{m}$ 的电荷传递层，制成感光体。

<1.固化型表面层的制造>

<1-1.放射线固化型表面层基本型>

表面层的处方如表 1 所示。原料使用具有下式 (M1) 所示结构的聚合性电荷传递性化合物。生成该化合物时，使其通过适当的硅胶柱，进行精制，除去杂质。

化学式 1



另一方面，作为润滑剂，使用作为含氟树脂的四氟乙烯树脂。

由使用玻璃珠的砂磨装置分散本实施方案中作为感光层中含有的润滑剂的四氟乙烯树脂粒子 (Lublon L-2, 大金工业制; 以下称为特富龙 (注册商标) 树脂) 26 质量份 (以下简称为“份”)、以及单氯苯 50 份。在该四氟乙烯树脂粒子分散液中加入上述电荷传递性化合物 (化学式 1) 60 份，使其溶解后，加入二氯甲烷 30 份，调制成表面层用涂料。

将该涂料涂布在上述感光体上，在加速电压为 150kV、照射剂量为 5Mrad、感光体表面温度为 110°C 的条件下照射电子束，使树脂固化，形成膜厚为 $5\mu\text{m}$ 的固化表面层，得到电摄影感光体 K0。

<1-2.特富龙 (注册商标) 量 · 电子束量 · 感光体表面温度条件>

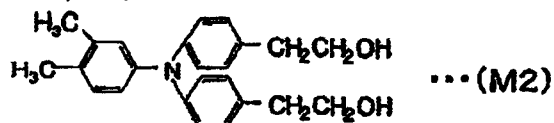
相对于上述 <1-1> 中制成的感光体 K0，改变特富龙 (注册商标) 树脂含量、电子束量、制造时的感光体表面温度等条件，制成感光体 K1 ~ K20。

<1-3.电荷传递性材料>

使上述 <1-2> 中制成的感光体进一步含有下述电荷传递性化合物 M2、及 M3，制成感光体 K21 ~ 30。

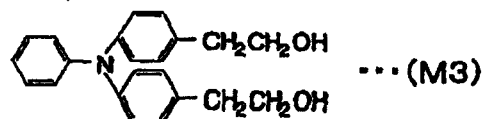
(电荷传递性化合物 M2)

化学式 2



(电荷传递性化合物 M3)

化学式 3



<2.非磁性双组分显影剂>

作为彩色用显影剂，按以下步骤制成双组分显影剂。

<2-1.载体>

本实施例中使用的双组分显影材料用载体可以使用公知的铁素体载体等，也可以使用下述新型载体。

在本实施例中，载体粒子为球形聚合粒子，制造方法为：在由聚合法制成的单体中添加粘合树脂和磁性金属氧化物及非磁性金属氧化物等得到单体组合物，使该单体组合物悬浮在水性介质中，经聚合得到球形载体粒子（需要说明的是生成方法并不限于上述方法，可以采用乳液聚合法等生成载体粒子，也可以添加其他添加物）。

<2-1-1.载体的制造例>

在个数平均粒径为 $0.24\ \mu\text{m}$ 的作为强磁性体的磁铁矿粉末 ($\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$) 与个数平均粒径为 $0.60\ \mu\text{m}$ 的非磁性体 $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 粉末中分别加入 5.5 重量%的硅烷类偶合剂 (3-(2-氨基乙基氨基丙基)二甲氧基硅烷)，在容器内、 100°C 或 100°C 以上的温度下进行高速混合搅拌，对各金属氧化物微粒进行亲油化处理。

接下来，在烧瓶中加入由含有 28 重量% NH_4OH 水溶液的水构成的水性介质，再将含有上述各金属氧化物微粒的下述组合 (C1) 放入烧瓶中，边搅拌、混合，边在 40 分钟内升温至 85°C ，维持该温度反应 3 小时，使其热固化。然后，冷却至 30°C ，再添加水后，除去上清液，将沉淀洗涤、风干。然后，在减压 (5mmHg 或 5mmHg 以下)、

50~60℃的条件下干燥，由聚合法得到磁性树脂载体。

组合 (C1)

- 苯酚 10 重量份
- 甲醛溶液 (甲醛 40 重量%，甲醇 10 重量%，水 50 重量%) 6 重量份
- 经亲油化处理的磁铁矿粉末 60 重量份
- 经亲油化处理的 α -Fe₂O₃ 粉末 40 重量份

再以上述得到的磁性树脂载体为核粒子，采用下述方法，在其表面被覆热固性有机硅树脂。

以甲苯为溶剂制备含 10 重量%有机硅树脂材料的涂布溶液，使磁性载体表面的被覆树脂量为 1.0 重量%。边对该溶液连续施加剪切应力，边挥发溶剂，对核粒子表面进行涂布。然后，使涂布了涂布溶液的磁性载体在 200℃下固化 1 小时，粉碎后，用 200 目筛进行分级，得到表面被覆了有机硅树脂的磁性体分散型磁性树脂载体 C。

测定上述得到的磁性树脂载体 C 的粒径时，用 Nireco 公司制的图像处理解析装置 Luzex3 测定的个数平均粒径为 28.3 μ m。另外，在 1 千奥斯特磁场内的磁化强度为 129emu/cm³。磁化强度使用理研电子 (株) 制的振动磁场型磁特性自动记录装置 BHV-30 进行测定。

<2-2.非磁性调色剂>

<2-2-1.非磁性调色剂的制造>

在具有高速搅拌装置 TK-均相混合机的四口烧瓶内加入去离子水 900 重量份和聚乙烯醇 100 重量份，调整转速为 1200rpm，加热至 60℃，制成水性介质。另一方面，混合下述组合 (T1)，加热至 60℃后，使用 TK 式均相混合机 (特殊机化工业公司制)，以 12000rpm 的转速进行搅拌。再在其中溶解 2,2-偶氮二异丁腈 3 重量份得到聚合性单体组合物，将聚合性单体组合物投入预先制成的水性介质中，在 60℃、氮气气氛中，用 TK 式均相混合机，以 10000rpm 的转速搅拌 10 分钟，然后，边用桨式搅拌叶片进行搅拌，边升温至 80℃，使其反应 10 小时。聚合反应结束后，在减压下除去残留单体，再将其

冷却，加入盐酸，溶解磷酸钙后，经过滤、洗涤、干燥，得到聚合物调色剂 T。此处，给出黑色调色剂的制造例。

组合 (T1)

· 苯乙烯单体	90 重量份
· 丙烯酸正丁酯单体	22 重量份
· 炭黑	10 重量份
· 水杨酸金属化合物	1 重量份
· 脱模剂	20 重量份

然后，将上述聚合物调色剂 T 0.9 重量份分散在甲醇 5.0 重量份中，然后，作为硅化合物，溶解四乙氧基硅烷 0.5 重量份、甲基三乙氧基硅烷 0.3 重量份，再加入 50 重量份的甲醇。接下来，边在其中滴加在 28 重量% NH_4OH 水溶液 10 重量份中加入 100 重量份甲醇得到的溶液，边在室温下搅拌 48 小时。

反应结束后，用蒸馏水洗涤得到的粒子，接下来，用甲醇洗涤后，将粒子过滤、干燥，得到平均粒径为 $6.5\ \mu\text{m}$ 、形状系数 SF1 为 1.06 的调色剂粒子 T。本调色剂的 $T_g = 65^\circ\text{C}$ 。

<2-2-2.外添加剂的制造>

另一方面，作为外添加剂中使用的无机微粒，用六甲基二硅氮烷处理个数平均一次粒径为 9nm 的二氧化硅后，用硅油进行处理，得到处理后的 BET 值为 $200\text{m}^2/\text{g}$ 的疏水性二氧化硅微粉。

除此之外，可以使用偏氟乙烯微粉、聚四氟乙烯微粉等含氟树脂粉末，湿法二氧化硅、干法二氧化硅等二氧化硅微粉，氧化钛微粉，氧化铝微粉，用硅烷偶合剂、钛偶合剂、硅油对上述物质进行表面处理、赋予了疏水性的处理二氧化硅、处理氧化钛、处理氧化铝等。

<2-2-3.外添加步骤>

作为外添加剂，在调色剂粒子 100 质量份中，加入疏水性二氧化硅微粉 1.0 份，使用三井三池化工机（株）制亨舍尔混合机，使搅拌叶片的圆周速度为 40m/sec ，混合 3 分钟，制成非磁性调色剂 T。

<2-3.显影剂>

作为显影剂,按质量比 $T/C = 8\%$ 混合上述磁性树脂载体 C 与非磁性调色剂,充分搅拌,制成显影器用显影剂。另外,以该非磁性调色剂 T 作为耐久试验中的补给用显影剂。

<2-4.评价装置>

为了评价上述制成的电摄影感光体、包括滑擦部件的清洁装置以及感光体温度控制装置,将佳能(株)制 CP680、同公司制 IR6000、同公司制 CLC5000 改造后使用。

将 CP680 中显影装置或转印装置等的位置保持产品状态不变,将显影装置改为双组分显影装置,在处理盒的清洁部件的上游侧设置滑擦部件及该滑擦部件的驱动装置。在感光体的内部设置面状加热器及热敏电阻,使感光体的温度能够被控制。另外,将带电装置改为 Scorotron 方式。

另外,将 IR6000 的显影装置也改为双组分显影方式,再改为图 1 所示的彩色图像形成装置,使清洁装置中的磁辊能够安装其他的滑擦部件,并使该滑擦部件能够被自由驱动。另外,使用负带电性的感光体,进行电源极性变更等处理,使其能够采用反转显影方式形成图像。

另外,如图 7 所示,将 CLC5000 的清洁部向上方平移,使其能够设置自由驱动的滑擦部件。

在 IR6000、CLC5000 中,作为感光体温度 T_d 控制装置,使用 IR6000 及 CLC5000 的产品中已有的加热器,将该加热器控制电路部分改造后使用。

需要说明的是由于显影剂为上述无油双组分显影剂(由含有外添加剂的、内添加了非磁性蜡的调色剂和磁性载体构成),因此上述任一种评价机中的定影装置均被改造成适应该显影剂的结构。另外,使感光体的面速度能够被调节。当然也可以将运送纸或显影装置、转印装置等的速度调整为与该感光体的面速度同步。另外,被清洁装置回收的转印残留调色剂或纸粉等可以由废调色剂运送装置 107c 等运送装置回收在图中未示出的废调色剂盒内。并且,将评价机改造成能够调整曝光量或带电条件、或设置电位计,以便能够进行电位评价。需

要说明的是电位计使用 TREK 公司制 344、555P-1, 用专用夹具设置在显影装置位置, 进行电位测定。

<3.滑擦部件>

作为设置在上述评价机内的滑擦部件, 采用公知方法, 在 $\phi 8$ 的金属芯上制成由分散了炭黑的发泡聚氨酯构成的弹性辊 DR1。该弹性辊 DR1 可以具有多个平均孔径为 $\phi 100 \mu\text{m}$ 的封闭池。使 Asker-C 硬度为 20 度, 对感光体的侵入量设置为 0.5mm。另外, 在清洁装置内制成并设置刮刀, 使其对该弹性辊的侵入量为 0.2mm。

另外, 用分散了炭黑的 2tex (18D) 的人造丝以 $9.3 \times 10^3 \text{f/cm}^3$ (60kf/inch^2) 的纤维密度制成刷辊 BR1, 使其对感光体的侵入量为 1.5mm。另外, 在清洁装置内制成对该刷辊的侵入量为 0.5mm 的刮板, 设置成并行地接触感光体。

与感光体的驱动同步地驱动该弹性辊及该刷辊, 使其在任意面速度下旋转。

该滑擦部件的驱动条件以相对于感光体表面圆周速度 S 的相对速度 (%) 表示。需要说明的是 + 表示与感光体同方向, - 表示反方向, 例如, + 100 % 表示以相同的速度与感光体一同旋转的状态, 0 % 表示停止状态, - 100 % 表示以与感光体面速度相同的速度反向旋转的状态。

另外, 该感光体与该滑擦部件的相对速度差的绝对值 ΔS (m/sec) 由感光体的表面圆周速度 S 与相对速度差进行计算。

<4.评价 (鼓的万能硬度值 HU、弹性变形率 We) >

对上述制成的电摄影感光体的初期电摄影特性、反复使用时的电摄影特性及图像进行评价。需要说明的是以相同处方制成多个感光体用于测定万能硬度 HU、弹性变形率 We、及耐刷试验。

将感光体根据其外径安装在上述佳能 (株) 制 IR6000 改造机 (以下称为 IR6000)、CLC5000 改造机 (称为 CLC5000)、CP680 改造机 (称为 CP680) 内之后, 对其初期电摄影特性及耐久性进行评价。需要说明的是感光体的面速度保持产品原状不变。

清洁部件（刮板及该刮板的支撑装置）保持产品原状不变。另外，使用上述<3>中制成的弹性辊 DR1、及具有刮刀的清洁装置，以相对于感光体的面速度 S 为 70% 的相对速度、与感光体同方向旋转。

耐久试验中，日间使主开关处于 ON 位置，间隔 1 张，耐久输出 4000 张 A4 尺寸的纸，夜间关闭主开关。另外，开启主开关后，在评价装置的升温过程中，将感光体表面温度 T_d 升至 $40 \pm 2^\circ\text{C}$ ，本体电源开启（主开关开启）期间，在维持上述温度范围的条件下，进行初期感光体电特性评价、硬度物性评价。

初期感光体电特性评价：取出显影装置，设置电位计，使作为带电装置的 Scorotron 的电线中流过 $-800\mu\text{A}$ 的电流，采用吸入式电源，对栅极施加 -600V 的电压。在该状态下，测定暗部电位 V_d 。然后，调整对栅极的施加电压，设定暗部电位为 -600V ，测定 V_1 感光度作为使其发生光衰减至 -150V 所必需的光量、及残留电位 V_{s1} 作为照射 3 倍于感光度的光量时的电位。

电特性评价时，作为参考，将 CTL（电荷传递层）制成与 K0~K30 的 CTL+表面层相等的厚度，同样地评价未制成表面层的感光体 NSL（No Surface Layer）。

结果为本实施例中制成的感光体 K0~K30 具有与 NSL 相同的带电特性、感光度特性、残电特性，也不发生由表面层引起的感光度降低或 V_{s1} 增加，显示出良好的电特性。

使用微小硬度测定装置 Fischerscope H100V（Fischer 公司制），测定上述感光体 K0~K30 的万能硬度值 HU、弹性变形率 We 。

然后，分别对 K0~K30 进行耐刷试验。

评价装置恢复了显影装置，设置与测定上述电特性、HU、 We 相同处方的感光体。在该 N/N 环境中，进行 40000 张送纸耐久试验，再将耐久后的感光体在温度 30°C /湿度 80% 的（H/H）环境中及温度 10°C /湿度 15% 的（L/L）环境中分别进行 30000 张、总计 100000 张的送纸耐久试验。

耐久试验过程中，每隔 2000 张目测一次感光体表面的损伤、粗

糙度、观察图像样品有无图像缺陷或清洁性、条纹。

图像样品的图像缺陷对由感光体表面的损伤或磨损等形成的条纹状、带状缺陷或局部的图像不均性进行评价。另外，感光体表面的条纹评价使用表面粗糙度测定机（小坂研究所制，Surfcorder SE-3400），在 JIS1982 模式下，以 0.1mm/sec 的测定速度、5mm 的测定长度、 $\lambda_c = 0.8\text{mm}$ 的截止波长对感光体表面任意 12 点及由目测确认为损伤或条纹的部位进行测定。

清洁性对由清洁不良引起的成膜或漏出、清洁部件的振动音（振动）、共振音进行评价。

条纹评价为以纵向 $300\mu\text{m}$ 线形成单色图案及 4 色混合的半色调图案，评价图像中有无条纹状的图像缺陷。

而且，每隔 10000 张测定一次上述感光体特性，以电位差分、或 V1 感光度的变化量 Δ 感光度相对于初期感光度的比例 Δ 感光度比求出由耐久试验引起的暗部电位 V_d 的变化量 ΔV_d 、以及残留电位 V_{s1} 的变化量 ΔV_{s1} 。

另外，测定结果中，用显微镜观察耐久试验前后清洁部件的蚀刻部，评价损耗水平。

在耐久试验前后同样地测定感光体的磨损量。需要说明的是磨损量使用涡流式膜厚测定器（Fischer 公司制，PERMASCOPETYP EEE111）进行测定，以每转的磨损 Rate（ $10^{-6}\mu\text{m}/\text{转}$ ）进行计算。

评价基准如下所述。需要说明的是在进行各缺陷评价时，在对图像进行判断的同时评价感光体的膜厚或表面形状、或清洁刮板或带电装置或清洁装置通过后感光体表面的污染度等。根据上述评价结果，判断图像缺陷的主要原因。即使图像上出现条纹，也要根据损伤、清洁不良（以下称为清洁不良）、条纹状缺陷等主要原因判定下述各评价项目。

· 图像缺陷（损伤）

测定半色调图像、实心白色图像、实心黑色图像、以及 2 色调图像中由感光体损伤引起的图像缺陷的大小和个数，对 0.1mm 或 0.1mm

以上宽度的条纹或带状缺陷最多的图像，计数其在1张A3尺寸纸中存在几处缺陷，同时，结合感光体表面观察结果进行判定。判定基准如下所述。

◎：感光体表面、图像上均无/非常良好

○：感光体表面出现最大高度 R_z （本测定即 JIS0601:1982 所称 R_{max} ）为 $1.5\mu m$ 或 $1.5\mu m$ 以上的缺陷，图像中未出现/良好

●：长度在10mm以内、且宽度在0.5mm以内的图像缺陷在图像上有5处以内。并且，长度超过10mm或宽度超过0.5mm的图像缺陷没有/可实用

×：上述以外（图像缺陷有5处或5处以上。或存在长度为10mm或10mm以上，或宽度超过0.5mm的图像缺陷）/实用方面存在问题

· 图像缺陷（显影剂熔结）

测定半色调图像、实心白色图像、实心黑色图像、及2色调图像中由显影剂熔结引起的黑色斑点、白色斑点的大小和个数，对0.1mm或0.1mm以上的黑色斑点或白色斑点最多的图像，判定其在1张A3尺寸纸中存在的斑点个数。判定基准如下所述。

◎：感光体表面、图像上均无/良好

○：0.1mm以内，但是图像上存在3个以内，且0.3mm或0.3mm以上的斑点不存在/可实用

●：0.3mm以内，但是图像上存在5个以内，且0.5mm或0.5mm以上的斑点不存在/可实用

×：上述以外（4个或4个以上，或存在0.5mm或0.5mm以上的斑点）/实用方面存在问题

· 清洁不良（漏出、振动、共振音、卷曲）

对于清洁不良而言，目测评价漏出引起的条纹状图像缺陷（对半色调图像、实心白色图像、实心黑色图像、2色调图像进行评价）。对于漏出引起的成膜状图像缺陷而言，使用反射浓度计（TOKYODENSHOKU（株）制，REFLECTMETERMODEL TC-6D（S））进行测定，设图像输出后白底部反射浓度最低值为 D_s 、输出

前纸面反射浓度平均值为 D_r 时, 以 $(D_s - D_r)$ 为成膜量。

另外, 评价是否发生卷曲、振动、漏出及共振音。判定基准如下所述。

◎: 成膜不足 3%。无漏出。卷曲、振动、共振音无/良好

○: 成膜 3% 或 3% 以上, 不足 4%。无漏出。或条纹状缺陷为 2 个以内、且宽度不足 0.3mm、长度不足 1mm。无卷曲, 有时在感光体停止时出现共振音, 或有时发生振动(频率低)/可实用

●: 成膜 4% 或 4% 以上、不足 5%。无漏出。有时同时存在共振音和振动(频率低)/勉强可实用

×: 上述以外(成膜 5% 或 5% 以上, 或有漏出。或漏出为 3 个或 3 个以上, 或宽度为 0.3mm 或 0.3mm 以上、或长度为 1mm 或 1mm 以上)。或有时发生卷曲。发生振动和共振音甚至频率较高/实用方面存在问题。

· 清洁损耗

耐刷试验后, 用显微镜观察清洁刮板的截面和接触面, 评价清洁刮板的缺损或缺失。判定基准如下所述。

◎: 刮板无缺损。调色剂粒径以下的缺失或缺损在 3 处以内。清洁不良无/良好

○: 调色剂粒径以下的缺失或缺损为 4~5 处。无调色剂粒径以上的缺失或缺损。清洁不良无/可实用。

●: 调色剂粒径以下的缺失或缺损为 6 处或 6 处以上。有调色剂粒径以上的缺失或缺损。清洁不良无/可实用

×: 上述以外。发生起因于缺损/缺失等刮板损耗的清洁不良。/实用方面存在问题

· 条纹图像缺陷(条纹)(black lined defective image)

测定半色调图像、实心白色图像(blank copy image)、实心黑色图像(solid black image)及 2 色调图像中条纹状图像缺陷的大小和个数, 对 0.1mm 或 0.1mm 以上宽度的条纹或带状缺陷最多的图像判定 1 张 A3 纸中存在几个缺陷。另外, 以绝对浓度进行图像浓度测定,

使用浓度计“RD-918”（Macbeth 公司制）测定各图像评价时的上述图像。需要说明的是在耐久试验全过程中确保实心黑色图像的浓度为 1.3 或 1.3 以上。判定基准如下所述。

◎：图像上条纹状缺陷无/非常良好

○：有条纹，但是，条纹状缺陷在该条纹部与附近的非条纹部的图像浓度差不足 0.1，长度为 10mm 以内、且宽度为 0.5mm 以内的图像缺陷在图像上有 5 处以内。而且，不存在长度超过 10mm 或宽度超过 0.5mm 的图像缺陷。

●：有条纹，但是，该条纹部与附近的非条纹部的图像浓度差为 0.1 或 0.1 以上、不足 0.2，长度为 10mm 以内、且宽度为 0.5mm 以内的图像缺陷在图像上有 5 处以内。而且，长度超过 10mm 或宽度超过 0.5mm 的图像缺陷无/可实用

×：上述以外（该条纹部和附近非条纹部的图像浓度差为 0.2 或 0.2 以上，或图像缺陷为 5 处或 5 处以上。或存在长度为 10mm 或 10mm 以上、或宽度超过 0.5mm 的图像缺陷），或文字模糊，发生所谓的图像缺失/实用方面存在问题

· 感光体的膜厚损耗量差

测定耐刷试验前后各感光体的膜厚损耗。

感光体的膜厚测定：在圆周方向测定 8 点、在长轴方向测定 3 点、共计测定 24 点感光层均匀膜厚部分的膜厚，以其平均值作为感光层的膜厚。使用涡流式膜厚测定器 EDDY560C（HELMUT FISCHER GMB&TECO 公司制）进行膜厚测定。需要说明的是磨损量的计算为，使通过|100k 张耐刷试验结束后的感光体膜厚| - |开始时的感光体膜厚| = 磨损量 Δd (μm) 求出的 Δd 除以感光体转数，算出每转的磨损 Rate ($10^{-6} \mu\text{m}/\text{转}(\text{rot})$)。判定基准如下所述。

◎：磨损 Rate 不足 20 ($10^{-6} \mu\text{m}/\text{rot}$)。不均匀磨损无/良好

○：磨损 Rate 为 20 或 20 以上、不足 40 ($10^{-6} \mu\text{m}/\text{rot}$)。不均匀磨损无/可实用

●：磨损 Rate 为 40 或 40 以上、50 ($10^{-6} \mu\text{m}/\text{rot}$) 以内。或存在

不均匀磨损。但是，耐刷试验结束后表面层消失的部位无/勉强可实用
×：上述以外，磨损 Rate 大于 $50 (10^{-6} \mu\text{m/rot})$ ，或在耐刷试验后磨损进行至基底侧/实用方面存在问题

上述感光体的物性、IR6000 改造机的评价条件示于表 1。

需要说明的是表 1 中 $A = \Delta S \times Ps$ 。下表中，如无特别说明，则 A 表示相同含义。

表 1

感光体 No.	表面层		HU (N/mm ²)	We (%)	速度 S (mm/sec)	辅助 部件	接触压力 PS (gf/cm)	驱动 速度 (%)	ΔS (mm/sec)	Td		A*T/S ²
	电荷 传递 功能	电荷 传递 材料								(℃)	(K)	
K 0	M1	无	180	48	265	DR1	30	70%	79.5	40	313.15	1.065E+01
K 1	↑	↑	150	65	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
K 2	↑	↑	152	62	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
K 3	↑	↑	160	57	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
K 4	↑	↑	170	55	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
K 5	↑	↑	180	53	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
K 6	↑	↑	190	50	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
K 7	↑	↑	200	48	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
K 8	↑	↑	210	47	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
K 9	↑	↑	217	43	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
K 10	↑	↑	220	40	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
K 11	↑	↑	148	64	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
K 12	↑	↑	100	65	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
K 13	↑	↑	223	41	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
K 14	↑	↑	250	40	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
K 15	↑	↑	151	67	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
K 16	↑	↑	150	68	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
K 17	↑	↑	219	37	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
K 18	↑	↑	218	38	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
K 19	↑	↑	146	68	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
K 20	↑	↑	243	36	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
K 21	↑	M2	172	56	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
K 22	↑	↑	217	44	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
K 23	↑	↑	145	63	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
K 24	↑	↑	152	68	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
K 25	↑	↑	248	37	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
K 26	↑	M3	170	54	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
K 27	↑	↑	215	45	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
K 28	↑	↑	227	40	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
K 29	↑	↑	152	66	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
K 30	↑	↑	130	68	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑

使用 IR6000 改造机的耐久试验结果示于表 2。

表 2

感光体 No.	N/N (40k)								L/L (30k)						H/H (30k)					
	电特性			耐久特性					耐久特性						耐久特性					
	ΔV_d [V]	感光度比 [%]	ΔV_{s1} [V]	条纹	损伤	熔结	CLN 不良	CLN 损耗	条纹	损伤	熔结	CLN 不良	CLN 损耗	条纹	损伤	熔结	CLN 不良	CLN 损耗		
K 0	10	1	5	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	○	◎	○	◎	◎	○	◎	◎		
K 1	11	0.5	10	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	○	◎	○	◎	◎	○	◎	◎		
K 2	9	2	6	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	○	◎	○	◎	◎	○	◎	◎		
K 3	8	4	5	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	○	◎	○	◎	◎	○	◎	◎		
K 4	5	3	5	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	○	◎	○	◎	◎	○	◎	◎		
K 5	7	2.5	10	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	○	◎	○	◎	◎	○	◎	◎		
K 6	6	3	15	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	○	◎	○	◎	◎	○	◎	◎		
K 7	12	3.5	20	◎	◎	○	◎	◎	◎	○	○	◎	○	◎	◎	○	◎	○		
K 8	9	3.5	10	◎	◎	○	◎	◎	◎	○	○	◎	○	◎	○	○	◎	○		
K 9	8	4	15	◎	◎	○	◎	◎	◎	○	○	◎	○	◎	○	○	◎	○		
K 10	13	4	10	◎	◎	○	◎	◎	◎	○	○	◎	◎	◎	○	○	◎	◎		
K 11	11	3	15	○	○	○	○	◎	○	●	○	○	○	○	×	○	○	○		
K 12	10	2	15	○	○	○	○	◎	○	●	○	○	○	○	×	○	○	○		
K 13	5	2	20	○	●	○	○	●	○	●	○	○	●	○	×	○	○	●		
K 14	7	3.5	15	○	●	○	○	●	○	●	○	○	●	○	×	○	○	●		
K 15	6	1	10	○	○	○	◎	○	○	●	○	◎	○	○	×	○	◎	○		
K 16	5	0.5	15	○	○	○	◎	○	○	●	○	◎	○	○	×	○	◎	○		
K 17	14	4	10	○	●	○	◎	●	○	●	○	◎	●	○	×	○	◎	●		
K 18	13	4	10	○	●	○	◎	●	○	●	○	◎	●	○	×	○	◎	●		
K 19	10	1	15	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	×	○	○	○		
K 20	14	4.5	10	○	●	○	○	●	○	●	○	○	●	○	×	○	○	●		
K 21	13	1	15	◎	◎	○	◎	◎	◎	○	○	◎	○	◎	○	○	◎	○		
K 22	12	3.5	10	◎	◎	○	◎	◎	◎	○	○	◎	○	◎	○	○	◎	○		
K 23	9	0.5	15	○	○	○	◎	○	○	●	○	◎	○	○	×	○	◎	○		
K 24	8	1	15	○	○	○	◎	○	○	●	○	◎	○	○	×	○	◎	○		
K 25	13	3	20	○	●	○	○	●	○	●	○	○	●	○	×	○	○	●		
K 26	10	2.5	10	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	○	◎	○	◎	◎	○	◎	○		
K 27	11	3	10	◎	◎	○	◎	◎	◎	○	○	◎	○	◎	◎	○	◎	○		
K 28	13	3	5	○	●	○	◎	●	○	●	○	○	●	○	×	○	◎	●		
K 29	9	1.5	1	○	○	○	◎	○	○	●	○	○	○	○	×	○	◎	○		
K 30	8	1	20	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	×	○	○	○		

(其中, CLN 为清洁的简称)

如表 1 及表 2 所示, 虽然感光体 K1 ($HU = 150 \text{ (N/mm}^2\text{)}$ 、 $We = 65 \text{ (}\%)$) 至感光体 K10 ($HU = 220 \text{ (N/mm}^2\text{)}$ 、 $We = 40 \text{ (}\%)$) 在耐久试验中也显示出良好的结果, 但是感光体 K11 ($HU = 148 \text{ (N/mm}^2\text{)}$ 、 $We = 64 \text{ (}\%)$)、感光体 K23 ($HU = 145 \text{ (N/mm}^2\text{)}$ 、 $We = 63 \text{ (}\%)$)、感光体 K29 ($HU = 152 \text{ (N/mm}^2\text{)}$ 、 $We = 66 \text{ (}\%)$) 等特别是在 H/H 环境中发生的损伤在大小或个数方面已经达到不可忽略的程度。

另外, 虽然感光体 K10 ($HU = 220 \text{ (N/mm}^2\text{)}$ 、 $We = 40 \text{ (}\%)$) 在耐久试验中也显示出良好的特性, 但是感光体 K13 ($HU = 223 \text{ (N/mm}^2\text{)}$ 、 $We = 41 \text{ (}\%)$) 特别是在 H/H 环境中发生的损伤在大小或个数方面已经达到不可忽略的程度。

因此, 由上述结果可知感光体的万能硬度值 HU 为 150 或 150 以上、220 或 220 以下 (N/mm^2), 且 We 为 40 或 40 以上、65 或 65 以下 ($\%$) 为优选的范围。

使用具有上述固化型表面层的感光体时的感光体特性与图像均良好, 耐久试验中的磨损量少, 且即使在耐久试验中, 感光体特性也几乎不发生变化, 显示出非常稳定的良好特性。另外, 耐磨损性、磨损量急剧降低, 100K 耐久试验后的磨损量为 $5 \mu\text{m}$ 或 $5 \mu\text{m}$ 以下, 且不发生不均匀磨损等情况, 显示出非常良好的耐久性。

另一方面, 在上述范围以外的情况下, 有时发生损伤·磨损或清洁部件的耐久性降低。

(实施例 2)

使用实施例 1 中使用的感光体 K0 以及评价装置, 另外, 除了弹性部件 DR1 以外, 使用 DR2~DR10 改变 $A \times Td/S^2$ 的值、或使用毛刷 F1~F10 改变 $B \times Td/S^2$ 的值, 在与实施例 1 相同的条件下, 在 N/N、N/L、H/H 环境中进行耐刷试验及评价。需要说明的是上述 $A = \Delta S \times Ps$ 、 $B = \Delta S \times Df^2$ 。

评价条件示于表 3, 另外, 使用 IR6000 改造机的耐刷评价结果示

于表 4。

表 3

实施例 2 试验 No.	速度 S [mm/sec]	辅助 部件	弹性部件		驱动 相对 速度 [%]	ΔS [mm/sec]	毛刷	Td/		A*Td/S ²	B*Td/S ²
			硬度 [度]	接触压力 PS [gF/cm]				Df [tex]	[°C] [K]		
J2-01	265	DR1	20	10	-25%	331.3			40 313.15	1.477E+01	
J2-02	↑	DR2	5	10	-50%	397.5			↑ ↑	1.773E+01	
J2-03	↑	DR3	7	20	55%	119.3			↑ ↑	1.064E+01	
J2-04	↑	DR4	15	23	25%	198.8			↑ ↑	2.039E+01	
J2-05	↑	DR5	28	28	-25%	331.3			↑ ↑	4.137E+01	
J2-06	↑	DR6	30	32	-150%	562.5			↑ ↑	9.454E+01	
J2-07	↑	DR7	33	38	20%	212			↑ ↑	3.592E+01	
J2-08	↑	DR8	50	43	-150%	562.5			↑ ↑	1.270E+02	
J2-09	↑	DR5	28	4	-25%	331.3			↑ ↑	5.909E+00	
J2-10	↑	↑	28	8	70%	79.5			↑ ↑	2.836E+00	
J2-11	↑	↑	28	53	20%	212			↑ ↑	5.010E+01	
J2-12	↑	↑	28	55	150%	132.5			45 318.15	3.902E+01	
J2-13	↑	F1			150%	132.5	2.22	40	313.15		2.912E+00
J2-14	↑	↑			90%	26.5	↑	↑	↑		5.824E-01
J2-15	↑	↑			50%	132.5	↑	↑	↑		2.912E+00
J2-16	↑	↑			10%	238.5	↑	↑	↑		5.241E+00
J2-17	↑	↑			-10%	291.5	↑	↑	↑		6.408E+00
J2-18	↑	↑			-30%	344.5	↑	↑	↑		7.571E+00
J2-19	↑	↑			-50%	397.5	↑	↑	↑		8.735E+00
J2-20	↑	↑			0%	265	↑	↑	↑		5.824E+00
J2-21	↑	↑			100%	0	↑	↑	↑		0.000E+00
J2-22	↑	F2			70%	79.5	0.56	↑	↑		1.112E-01
J2-23	↑	F3			↑	↑	↑	↑	↑		1.112E-01
J2-24	↑	F4			↑	↑	↑	↑	↑		1.112E-01
J2-25	↑	F5			↑	↑	1.23	↑	↑		5.363E-01
J2-26	↑	F6			↑	↑	2.01	↑	↑		1.432E+00
J2-27	↑	F7			↑	↑	3.15	↑	↑		3.518E+00
J2-28	↑	F8			↑	↑	3.33	↑	↑		3.931E+00
J2-29	↑	F9			↑	↑	3.45	↑	↑		4.220E+00
J2-30	↑	F10			↑	↑	5.67	↑	↑		1.140E+01

表 4

实施例 2 试验 No.	感光体磨损		N/N (40k)										L/L (30k)					H/H (30k)				
	磨损 Rate [10E-06 μm/rot]	磨损 评价	电特性			耐久特性					耐久特性					耐久特性						
			ΔV _g [V]	感光度 比 [%]	ΔV _{s1} [V]	条纹 缺陷	损伤	熔结	CLK 不良	CIN 消耗	条纹 缺陷	损伤	熔结	CLK 不良	CIN 消耗	条纹 缺陷	损伤	熔结	CLK 不良	CIN 消耗		
J2-01	25.8	○	10	1.5	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
J2-02	26	○	10	2	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
J2-03	23.3	○	15	1.5	10	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
J2-04	24.5	○	10	1	15	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
J2-05	35.8	○	15	1	10	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
J2-06	39.5	○	15	1.5	20	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
J2-07	42.5	●	10	2.5	15	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○		
J2-08	48.9	●	15	2	10	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	●	●	○	○		
J2-09	38.5	○	20	1	15	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
J2-10	32.5	○	15	1.5	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
J2-11	48.2	○	15	1.5	10	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
J2-12	48.9	○	10	1	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
J2-13	20.3	○	5	1	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
J2-14	25.8	○	5	0.5	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
J2-15	38.7	○	10	1.5	10	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
J2-16	38.7	○	15	1.5	15	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
J2-17	38.7	○	10	1	10	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
J2-18	38.7	○	15	2	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
J2-19	38.7	○	20	1.5	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
J2-20	38.7	○	10	1	10	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
J2-21	38.7	○	15	2	15	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
J2-22	28.6	○	15	1.5	20	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
J2-23	30.2	○	10	2	20	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
J2-24	32.1	○	15	1.5	15	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
J2-25	35.6	○	15	1	10	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
J2-26	38.0	○	15	1	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
J2-27	38.2	○	10	1.5	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
J2-28	38.9	○	15	1	10	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
J2-29	42.8	●	10	1	15	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
J2-30	45.8	●	15	2	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		

由表 3、表 4 可知，使用弹性部件或毛刷的滑擦步骤，在以相对于感光体为 -150 ~ +150% 的相对速度驱动时能够得到良好的结果。但是，任一种滑擦部件在停止 (0%) 时，特别是在滑擦的长轴方向出现结块，或在共同旋转 (+100%) 时，滑擦效果降低，出现画质

下降。该滑擦部件的驱动速度更优选在排除 $0 \pm 5\%$ 及 $+100 \pm 5\%$ 的范围内的上述 $-150 \sim +150\%$ 的范围内。

另外，弹性部件以 Asker C 硬度计优选在 $5 \sim 30^\circ$ 的范围内。硬度超过 30° 的弹性部件有时使感光体发生损耗。另外，对于硬度低于 5° 的弹性部件，有时弹性部件的接触压力降低，滑擦效果下降，或弹性部件破损，外径发生变化等无法耐受上述耐久试验。

另一方面，毛刷的纤度为 $0.56 \sim 3.33\text{tex}$ ($5\text{D} \sim 30\text{D}$) 时能够得到良好的结果。纤度不足 0.56tex 时，刷毛发生损耗或变形，或滑擦效果变得不充分。另外，纤度超过 3.33 时，感光体有时发生损耗。

在本实施例中， $A \times Td/S^2$ 在 $1\text{E}0 \leq A \times Td/S^2 \leq 5\text{E}2$ (其中， $A = \Delta S \times Ps$) 的范围内时、更优选在 $2.840 \leq A \times Td/S^2 \leq 127$ 的范围内时，另外， $B \times Td/S^2$ 为 $1\text{E}-1 \leq B \times Td/S^2 \leq 1\text{E}2$ (其中， $B = \Delta S \times Df^2$) 的范围内时、更优选在 $0.11 \leq B \times Td/S^2 \leq 11.4$ 的范围内时，能够得到良好的结果。

另外，利用调色剂粒子中所含的蜡，改变调色剂的 T_g 进行研究时发现， $T_g = 40 \sim 90^\circ\text{C}$ 、更优选为 $50 \sim 70^\circ\text{C}$ 时能够得到良好的结果。在上述范围以外，有时发生定影性不良，除此之外，特别容易在低 T_g 侧发生熔结。

(实施例 3)

使用实施例 1 中使用的感光体 K0 及评价装置，相对于实施例 1，使用上述加热器，将该感光体 K0 的温度 T_d 控制在 $30 \sim 55^\circ\text{C}$ ，除此之外，在与实施例 1 同样的条件下，于 N/N、N/L、H/H 环境中进行耐刷试验及评价。

评价条件示于表 5。

表 5

实施例 3	感光体 No.	表面层		HU	We	速度 S [gf/cm]	辅助 部件	接触压力 PS [gf/cm]	驱动 速度 [%]	Δ S [mm/sec]	Td [℃/K]		A•Td/S²
试验 No.		电荷 传递 功能	电荷 传递 材料	[N/mm²]	[%]								
J3-01	K O M 1	无	180	48	265	DR1	30	70%	79.5	30	303.15	1.030E+01	
J3-02										33	306.15	1.040E+01	
J3-03										35	308.15	1.047E+01	
J3-04										37	310.15	1.053E+01	
J3-05										40	313.15	1.064E+01	
J3-06										43	316.15	1.074E+01	
J3-07										50	323.15	1.097E+01	
J3-08										62	325.15	1.104E+01	
J3-09										55	328.15	1.114E+01	

表 6

实施例 3	感光体磨损	N/N (40k)					L/L (30k)					H/H (30k)				
		电特性			耐久特性				耐久特性					耐久特性		
		磨损 Rate [10 ⁻⁶ μm/rot]	磨损 评价	ΔVd [V]	Δ亮度比 [%]	ΔVsl [V]	条纹	损伤	熔结	CLN 不良	CLN 损耗	条纹	损伤	熔结	CLN 不良	CLN 损耗
J3-01	39.4	○	20	2	20	○	◎	○	◎	◎	○	◎	○	◎	◎	◎
J3-02	38.7	○	15	2.5	15	○	◎	○	◎	◎	○	◎	○	◎	◎	◎
J3-03	37.6	○	10	1.5	10	◎	◎	○	◎	◎	○	◎	○	◎	◎	◎
J3-04	37.5	○	11	1	10	◎	◎	○	◎	◎	○	◎	○	◎	◎	◎
J3-05	36.8	○	10	1	5	◎	◎	○	◎	◎	○	◎	○	◎	◎	◎
J3-06	37.8	○	10	1.5	5	◎	◎	○	◎	◎	○	◎	○	◎	◎	◎
J3-07	38.7	○	10	1	10	◎	◎	○	◎	◎	○	◎	○	◎	◎	◎
J3-08	36.5	○	5	1.5	10	◎	◎	○	◎	◎	○	◎	◎	●	○	○
J3-09	38.5	○	10	1	5	◎	◎	●	◎	◎	◎	◎	◎	●	○	○

由表 5、表 6 可知，感光体的表面温度 Td 优选为 308.15K 或 308.15K 以上、322.15K 或 322.15K 以下，即 35℃或 35℃以上、50℃或 50℃以下。在低温下，有时对条纹状缺陷的抑制不足，另一方面，如果温度过高，则有时出现显影剂熔结等弊端。

而且，在 N/N 环境中，改变感光体温度 Td 进行 40K 耐刷试验。同样地在 L/L、H/H 各环境中改变感光体温度 Td 进行 40K 耐刷试验。结果为在图像形成步骤之前，Td 比各环境温度高 3deg 或 3deg 以上时，特别是对条纹状缺陷能够获得良好的抑制效果。其中，通过使 Td 在

上述 35℃ 或 35℃ 以上、50℃ 或 50℃ 以下的范围内，能够得到特别良好的结果。

(实施例 4)

使用实施例 1 中使用的感光体 K0 及评价装置，改变弹性辊 DR1 ~ DR13 的驱动条件，分别与实施例 1 同样地在 N/N、N/L、H/H 环境中进行耐刷试验及评价。

评价条件示于表 7。

表 7

实施例 4 试验 No.	速度 S [mm/sec]	辅助部件			驱动速度 [%]	ΔS [mm/sec]	Td [°C/K]		$A \cdot Td / S^2$
		种类	硬度 [°]	接触压力 PS [gf/cm]					
J4-01	350	DR1	5	5	90%	35	35	308.15	4.402E-01
J4-02	210	DR2	20	5	95%	10.5	35	308.15	3.668E-01
J4-03	265	DR2	5	15	70%	79.5	35	308.15	5.233E+00
J4-04	265	DR3	7	30	50%	132.5	40	313.15	1.773E+01
J4-05	265	DR4	15	50	30%	185.5	40	313.15	4.136E+01
J4-06	265	DR5	28	40	-30%	344.5	40	313.15	6.145E+01
J4-07	265	DR6	30	45	-85%	490.3	45	318.15	9.996E+01
J4-08	265	DR9	15	45	-150%	662.5	50	323.15	1.372E+02
J4-09	150	DR10	28	48	-150%	375	50	323.15	2.585E+02
J4-10	100	DR11	25	60	-130%	230	50	323.15	4.459E+02
J4-11	100	DR12	28	65	-130%	230	50	323.15	4.831E+02
J4-12	100	DR12	28	65	-135%	235	50	323.15	4.936E+02
J4-13	100	DR13	28	65	-150%	250	45	318.15	5.170E+02

另外，使用 IR6000 改造机的耐久试验结果示于表 8。

表 8

实施例 4 试验 No.	感光体磨损		N/N (40k)								L/L (30k)					H/H (30k)				
	磨损 Rate [10 ⁻⁴ μm /rot]	磨损 评价	电特性			耐久特性					耐久特性					耐久特性				
			ΔVd [V]	Δ感光度 比 [K]	ΔVs1 [V]	条纹	损伤	熔结	CLN 不良	CLN 损耗	条纹	损伤	熔结	CLN 不良	CLN 损耗	条纹	损伤	熔结	CLN 不良	CLN 损耗
J4-01	28.5	○	10	1	5	◎	◎	○	◎	◎	○	◎	○	◎	○	●	◎	●	○	○
J4-02	25.1	○	5	1.5	5	◎	◎	○	◎	◎	○	◎	○	◎	○	●	◎	●	○	○
J4-03	28.5	○	15	1.5	5	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	○	◎	○	◎	◎	○	◎	◎
J4-04	32.5	○	20	2	5	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	○	◎	○	◎	◎	○	◎	◎
J4-05	33.6	○	10	2	5	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	○	◎	○	◎	◎	○	◎	◎
J4-06	35.1	○	10	1.5	5	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	○	◎	○	◎	◎	○	◎	◎
J4-07	36	○	5	0.5	5	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	○	◎	○	◎	◎	○	◎	◎
J4-08	37.9	○	15	1	5	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	○	◎	○	◎	◎	○	◎	◎
J4-09	38.8	○	5	1.5	5	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	○	◎	○	◎	◎	○	◎	◎
J4-10	38.9	○	10	1	5	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	○	◎	○	◎	◎	○	◎	◎
J4-11	39.2	○	15	1.5	5	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	○	◎	○	◎	◎	○	◎	◎
J4-12	40.6	●	10	1	5	◎	○	○	◎	◎	◎	◎	○	◎	○	◎	○	○	◎	◎
J4-13	52.2	×	10	2	5	◎	○	○	◎	◎	◎	◎	●	◎	○	◎	●	○	○	◎

由表 7、表 8 可知，在 $1E0 \leq A \times Td/S^2 \leq 5E2$ ($A = \Delta S \times Ps$) 的范围内、更优选在 $5.233 \leq A \times Td/S^2 \leq 493.6$ 的范围内能够得到良好的结果。

(实施例 5)

使用实施例 1 中使用的感光体 K0 及评价装置，使用上述加热器，将该感光体 K0 的温度 Td 控制在 30~55℃ 的范围内，使用毛刷，进行与实施例 4 相同的评价。评价条件示于表 9。

表 9

实施例 S 试验 No.	速度 S [mm/sec]	辅助 部件	驱动 速度 [%]	ΔS [mm/sec]	Dr [tex]	Td		$B \times Td/S^2$
						[°C]	[K]	
J5-01	265	F 1	90%	26.5	2.22	40	313.15	5.824E-01
J5-02	265	F 1	90%	26.5	2.22	40	313.15	5.824E-01
J5-03	265	F 1	50%	132.5	2.22	40	313.15	2.912E+00
J5-04	265	F 1	10%	238.5	2.22	40	313.15	5.241E+00
J5-05	265	F 1	-10%	291.5	2.22	40	313.15	6.406E+00
J5-06	265	F 1	-30%	344.5	2.22	40	313.15	7.571E+00
J5-07	265	F 1	-50%	397.5	2.22	40	313.15	8.736E+00
J5-08	265	F 1	0%	265	2.22	40	313.15	5.824E+00
J5-09	265	F 1	100%	0	2.22	40	313.15	0.000E+00
J5-10	350	F 2	90%	35	0.56	40	313.15	2.806E-02
J5-11	200	F 3	80%	40	0.56	35	308.15	9.664E-02
J5-12	265	F 4	70%	79.5	0.56	40	313.15	1.112E-01
J5-13	265	F 5	70%	79.5	1.23	40	313.15	5.363E-01
J5-14	265	F 6	70%	79.5	2.01	40	313.15	1.432E+00
J5-15	265	F 7	70%	79.5	3.15	40	313.15	3.518E+00
J5-16	350	F 8	70%	105	3.33	40	313.15	2.976E+00
J5-17	80	F 11	-120%	176	3.32	50	323.15	9.795E+01
J5-18	80	F 12	-150%	200	3.33	50	323.15	1.120E+02

另外, 使用 IR6000 改造机的耐久试验结果示于表 10。

表 10

实施例 5 试验 No.	感光体磨损		N/N (40k)								L/L (30k)					H/H (30k)				
	磨损 Rate [10 ⁻⁴ μm /rot]	磨损 评价	电特性			耐久特性					耐久特性					耐久特性				
			ΔVd [V]	Δ感光度 比 [%]	ΔVs1 [V]	条纹	损伤	熔结	CLN 不良	CLN 损耗	条纹	损伤	熔结	CLN 不良	CLN 损耗	条纹	损伤	熔结	CLN 不良	CLN 损耗
J5-01	20.3	○	5	1	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
J5-02	25.8	○	5	0.5	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
J5-03	38.7	○	10	1.5	10	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
J5-04	38.7	○	15	1.5	15	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
J5-05	38.7	○	10	1	10	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
J5-06	38.7	○	15	2	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
J5-07	38.7	○	20	1.5	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
J5-08	38.7	○	10	1	10	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
J5-09	38.7	○	15	2	15	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
J5-10	28.6	○	15	1.5	20	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
J5-11	30.2	○	10	2	20	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
J5-12	32.1	○	15	1.5	15	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
J5-13	35.6	○	15	1	10	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
J5-14	38	○	15	1	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
J5-15	38.2	○	10	1.5	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
J5-16	38.9	○	15	1	10	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
J5-17	42.6	●	10	1	15	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
J5-18	45.8	●	15	2	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

由表 9、表 10 的结果可知, 在 $1E-1 \leq B \times Td/S^2 \leq 1E2$ ($B = \Delta S \times Df^2$) 的范围内、更优选在 $0.111 \leq B \times Td/S^2 \leq 8.736$ 的范围内能够得到良好的结果。

如果 $B \times Td/S^2$ 大于 $1E2$, 则因滑擦过多而导致感光体发生损耗; 另一方面, 如果小于 $1E-1$, 则有时因滑擦不足而导致发生条纹等图像缺陷。

需要说明的是即使在该范围内, 与实施例 2 同样, 在使毛刷的驱动速度为 $100 \pm 5\%$ 以内、或 $0 \pm 5\%$ 以内的相对速度时, 有时发生感光体损耗或由滑擦不均等引起的图像缺陷。

(实施例 6)

使用感光体 K0、弹性部件 DR1 或毛刷 F1, 改变 IR6000 改造机

的处理速度，即分别改变感光体的面速度，进行与实施例 4、实施例 5 同样的评价。

使用感光体 K0 及 IR6000 改造机，使用上述加热器，将该感光体 K0 的温度 Td 控制在 30 ~ 55℃ 的范围内，分别与实施例 2 同样地在 N/N、N/L、H/H 环境中进行耐刷试验及评价。

弹性部件的评价条件示于表 11。

表 11

实施例 6 试验 No.	速度 S [mm/sec]	接触压力 P S [gf/cm]	驱动 速度 [%]	驱动 速度差 ΔS [mm/sec]	T d		$A \cdot Td / S^2$
					[°C]	[K]	
J6-01	30	5	-50%	45	40	313.15	7.829E+01
J6-02	80	10	-25%	100	40	313.15	4.893E+01
J6-03	100	20	-25%	125	40	313.15	7.829E+01
J6-04	120	20	-25%	150	40	313.15	6.524E+01
J6-05	150	10	-25%	187.5	40	313.15	2.610E+01
J6-06	210	20	-25%	262.5	40	313.15	3.728E+01
J6-07	265	20	-25%	331.3	40	313.15	2.955E+01
J6-08	310	30	-25%	387.5	40	313.15	3.788E+01
J6-09	350	30	-25%	437.5	40	313.15	3.355E+01
J6-10	370	10	-25%	462.5	40	313.15	1.058E+01
J6-11	450	20	-100%	900	40	313.15	2.784E+01
J6-12	500	20	-150%	1250	40	313.15	3.132E+01

另外，评价结果示于表 12。

表 12

实施例 6	速度 S	高亮片磨损		N/N (40k)								L/L (30k)					H/H (30k)				
		磨损 Rate [10 ⁻⁶ μm/rot]	磨损 评价	电特性			耐久特性					耐久特性					耐久特性				
				ΔVd [V]	Δ亮度 比 [%]	ΔVnl [V]	条纹	损伤	熔结	CLN 不良	CLN 损耗	条纹	损伤	熔结	CLN 不良	CLN 损耗	条纹	损伤	熔结	CLN 不良	CLN 损耗
试验 No.	[mm/sec]																				
J6-01	30	23.9	○	10	1.5	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
J6-02	80	30.2	○	10	1.5	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
J6-03	100	28.8	○	10	1.5	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
J6-04	120	26.5	○	10	1.5	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
J6-05	150	25.9	○	10	1.5	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
J6-06	210	25.6	○	10	1.5	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
J6-07	265	25.8	○	10	1.5	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
J6-08	310	30.8	○	10	1.6	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
J6-09	350	39.5	○	10	1.5	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
J6-10	370	45.2	●	10	1.5	5	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	●
J6-11	450	48.2	●	10	1.5	5	●	○	○	○	○	●	○	○	○	●	●	○	○	●	●
J6-12	500	49.5	●	10	1.5	5	●	○	○	○	○	●	○	○	●	●	●	○	○	●	●

使用毛刷时的评价条件示于表 13。

表 13

实施例 6	速度 S	驱动 速度	Δ S	T d		B•Td/S ²
				[°C]	[K]	
试验 No.	[mm/sec]	[%]	[mm/sec]			
J6-13	30	150%	15	40	313.15	2.572E+01
J6-14	80	90%	8	40	313.15	1.929E+00
J6-15	100	50%	50	40	313.15	7.717E+00
J6-16	150	10%	135	40	313.15	9.260E+00
J6-17	210	-10%	231	40	313.15	8.084E+00
J6-18	265	-30%	344.5	40	313.15	7.571E+00
J6-19	310	-50%	465	40	313.15	7.468E+00
J6-20	350	-150%	875	40	313.15	1.102E+01
J6-21	370	-100%	740	40	313.15	8.342E+00
J6-22	450	-26%	562.5	40	313.15	4.287E+00

另外, 评价结果示于表 14。

表 14

实施例 6 试验 No.	速度 S [mm/ sec]	感光体磨损		N/N (40k)							L/L (30k)					H/H (30k)				
		磨损 Rate [10 ⁻⁶ μm /rot]	磨损 评价	电特性			耐久性				耐久性					耐久性				
				ΔVd [V]	Δ感光度 比 [%]	ΔVsl [V]	条纹 故障	漏结 不良	CLN 不良	CLN 损耗	条纹 故障	漏结 不良	CLN 不良	CLN 损耗	条纹 故障	漏结 不良	CLN 不良	CLN 损耗	条纹 故障	漏结 不良
J6-13	30	20.3	○	5	1.0	5	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
J6-14	80	25.8	○	5	0.5	5	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
J6-15	100	29.5	○	10	1.5	10	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
J6-16	150	32.6	○	15	1.5	15	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
J6-17	210	35.8	○	10	1.0	10	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
J6-18	265	38.7	○	51	2.0	5	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
J6-19	310	38.9	○	20	1.5	5	◎	○	○	○	◎	○	○	○	◎	○	○	○	○	○
J6-20	350	39.5	○	10	1.0	10	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
J6-21	370	40.1	○	10	1.0	10	○	○	◎	○	◎	○	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎
J6-22	450	42.5	○	15	2.0	15	◎	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎

由表 11 ~ 表 14 可知, 感光体的面速度在 350mm/sec 或 350mm/sec 以下的范围时能够得到良好的结果。如果超过 350mm/sec, 则有时发生感光体损耗。

另外, 面速度不足 100mm/sec (约 20ppm) 的低速机在市场中要求具有的寿命水平为数千张 ~ 数万张。本发明所述具有固化型表面层的感光体、以及滑擦部件在技术方面能够得到良好的结果, 但是由于成本增加, 因此从相对于费用的效果方面考虑, 未必实用。

(实施例 7)

使用实施例 4 至 5 中作为滑擦部件的弹性部件 DR1 ~ DR13、毛刷 F1 ~ F12, 相对于实施例 4 至 5 中能够得到良好结果的结构, 设置成弹性部件的长轴方向相对于感光体的长轴方向倾斜 2°, 且使毛刷的长轴方向相对于感光体的长轴方向倾斜 5°。

进行与实施例 4 至 5 同样的评价, 结果为能够得到优于实施例 4 至 5 的结果。另外, 即使在驱动速度差 ΔS 低于实施例 4 至 5 的条件下, 也可以使特别是条纹水平处于 ◎ 水平, 设定范围扩大。

(实施例 8)

使用 CP680 改造机、CLC5000 改造机, 进行与使用上述 IR6000

改造机进行的实施例 1~7 相同的评价。

结果与 IR6000 改造机相同,滑擦步骤以相对于感光体为 $-150 \sim +150\%$ 的相对速度 ($0 \pm 5\%$ 以及 $+100 \pm 5\%$ 的范围除外) 进行驱动时能够得到良好的结果。

另外,弹性部件的 Asker C 硬度在 $5 \sim 30^\circ$ 或 $1E0 \leq A \times Td/S^2 \leq 5E2$ ($A = \Delta S \times Ps$) 的范围内较良好。

毛刷纤度在 $0.56 \sim 3.33\text{tex}$ 的范围内,或 $1E-1 \leq B \times Td/S^2 \leq 1E2$ ($B = \Delta S \times Df^2$) 的范围内较良好。

感光体的表面温度 Td 优选在 35°C 或 35°C 以上、 50°C 或 50°C 以下的范围内,感光体的面速度优选在 350mm/sec 或 350mm/sec 以下的范围内。

综上所述,本发明主要是使用 HU 为 150N/mm^2 或 150N/mm^2 以上、 220N/mm^2 或 220N/mm^2 以下、且 We 为 40% 或 40% 以上、 65% 或 65% 以下的感光体,并具有滑擦步骤和控制感光体表面温度 Td 的步骤,相应地设定滑擦步骤条件及控制温度条件。

从而,除了抑制图像抹污或条纹状缺陷之外,能够抑制清洁刮板卷曲或漏出、熔结·成膜之类清洁不良,确保长期稳定的画质及清洁性。

另外,通过并用滑擦步骤与温度控制步骤,可以更低水平地滑擦感光体,不仅能够防止感光体损耗,也可以防止清洁部件损耗,实现寿命延长,即使无维护的条件下也能够得到同样的效果。

另外,可以进一步减少转印残留显影剂的量,即所谓废调色剂量。对感光体进行适当的滑擦及温度控制,维持良好的表面性,由此可以提高经过耐久试验的转印效率。

如上所述,根据本发明,能够提高一种可以长期输出良好图像的图像形成方法及图像形成装置。

另外,能够长期保持良好的清洁性,无图像不良,且提高感光体或清洁部件的耐久性。

另外,能够防止由耐刷引起的条纹状缺陷等图像缺陷,另一方面,可以高水平地维持感光体或清洁装置的耐久性。

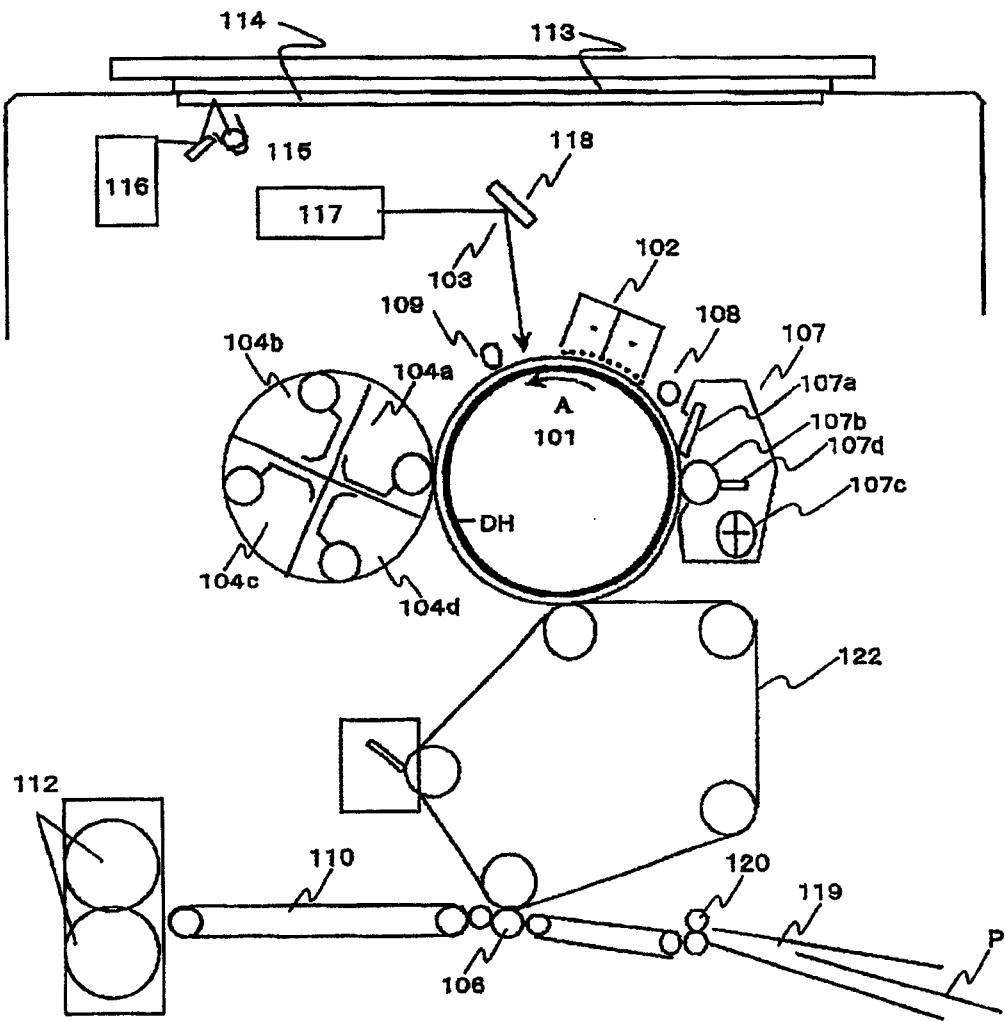


图 1

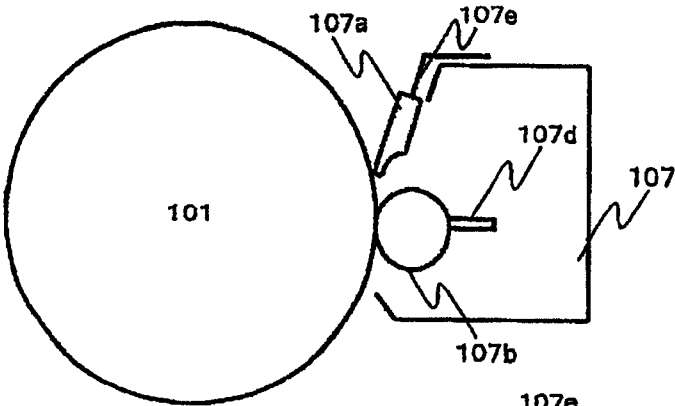


图 2A

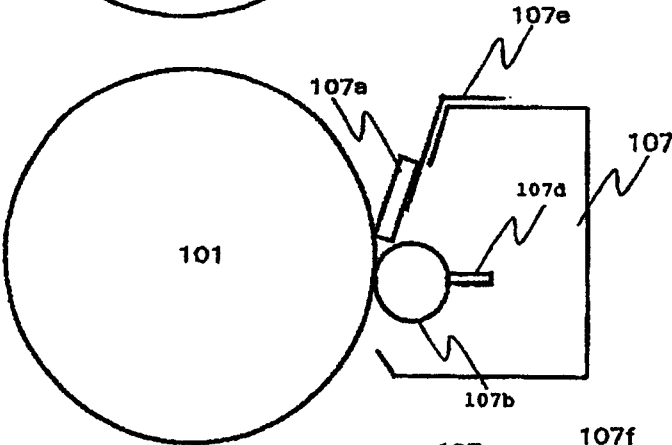


图 2B

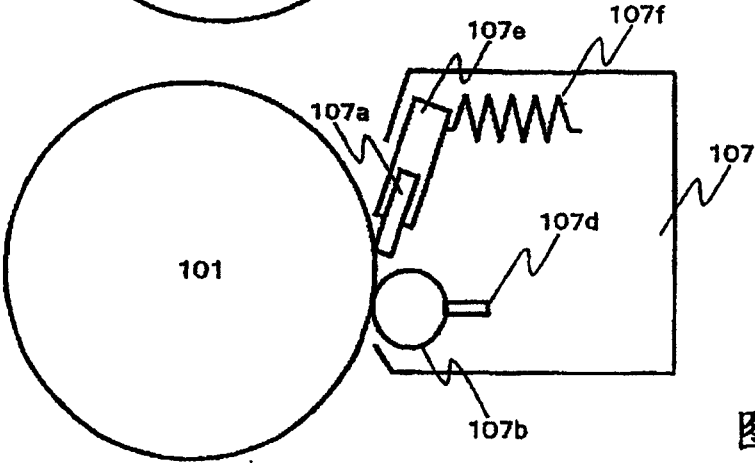


图 2C

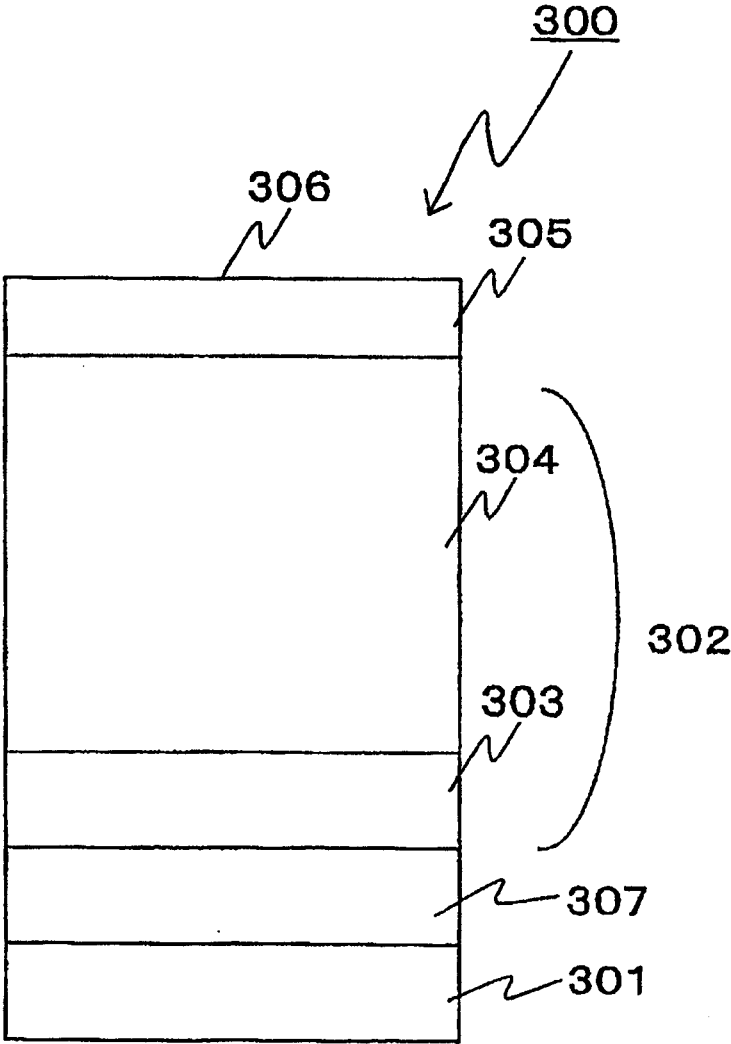


图 3

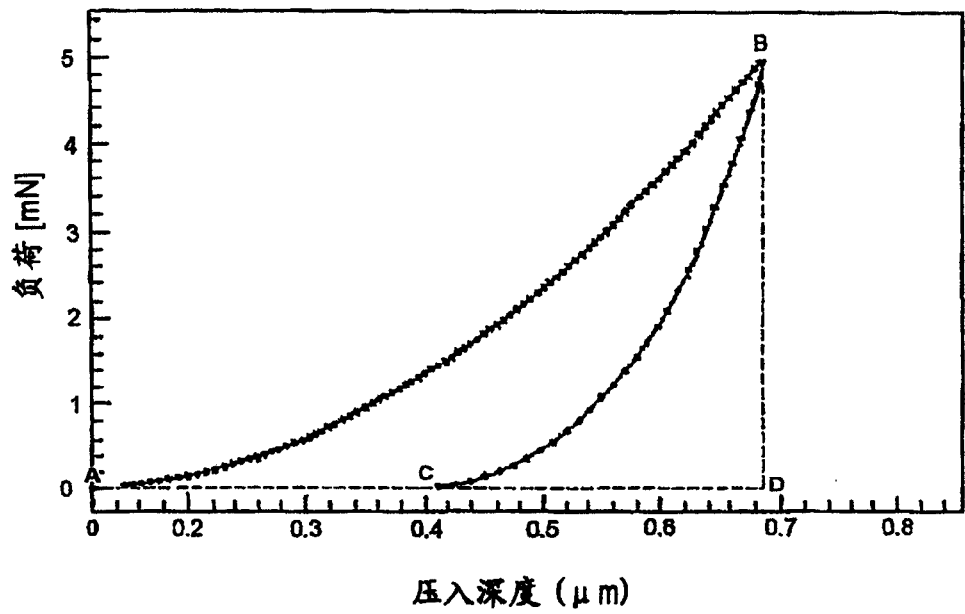


图 4

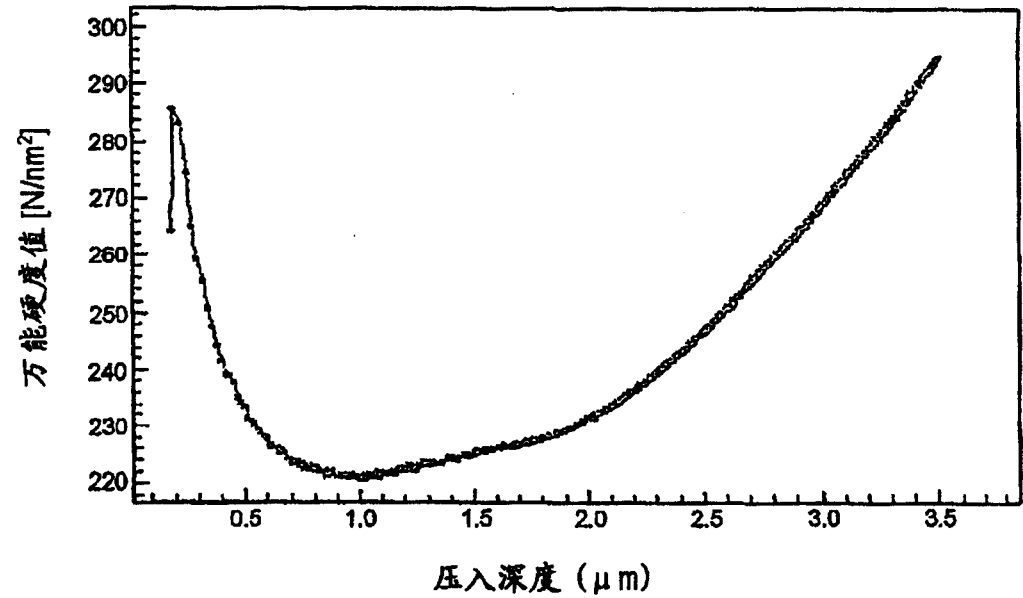


图 5

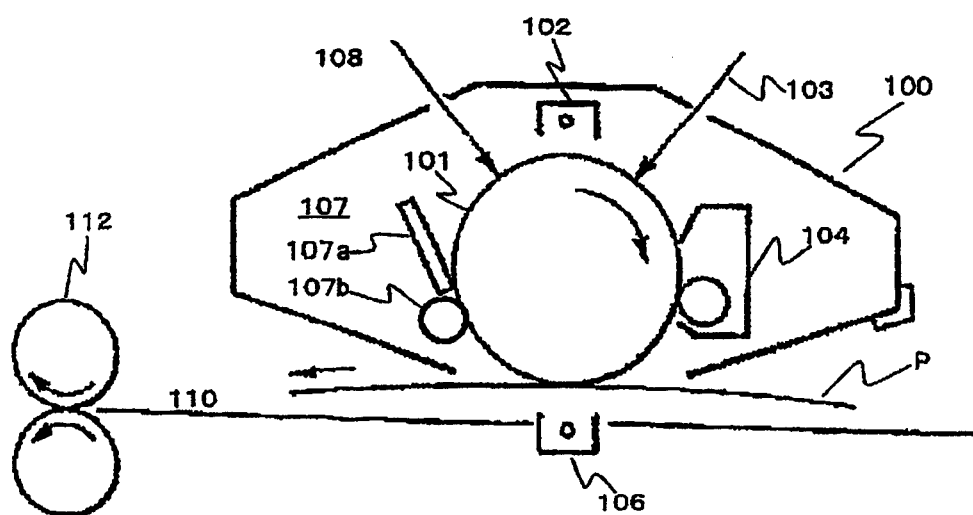


图 6

