[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G03G 9/08 (2006.01)
G03G 21/10 (2006.01)
G03G 15/14 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03105192.8

[45] 授权公告日 2007 年 4 月 18 日

[11] 授权公告号 CN 1311306C

[22] 申请日 2003.3.5 [21] 申请号 03105192.8
[30] 优先权
[32] 2002. 3. 7 [33] JP [31] 062141/2002
[73] 专利权人 佳能株式会社
地址 日本东京都
[72] 发明人 山谷充
[56] 参考文献
UUS6169867B1 2001.1.2
JP54119245A 1979.9.17
US5543906A 1996.8.6
CN1299990A 2001.6.20
审查员 方慧聪

[74] 专利代理机构 北京市金杜律师事务所
代理人 杨宏军

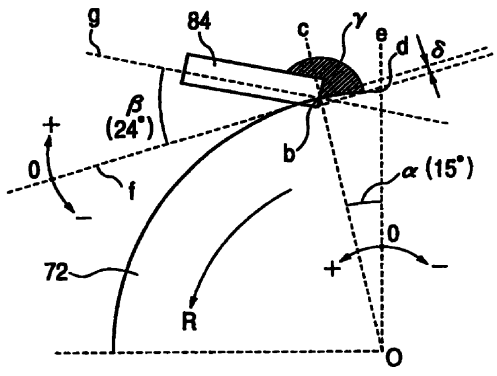
权利要求书 1 页 说明书 25 页 附图 5 页

[54] 发明名称

成像装置

[57] 摘要

一种成像装置，包括：在可旋转的图像载体上形成显影剂像的成像机构；将前述图像载体上的显影剂像转印到转印材料上的转印机构；和配有与前述图像载体接触的清洁构件、和用于回收显影剂的开口部朝向重力方向的大致下方的容器的清洁机构；其中，前述显影剂具有大致球形的形状。



1. 一种成像装置，包括:

在可旋转的图像载体上形成显影剂像的成像机构;

将前述图像载体上的显影剂像转印到转印材料上的转印机构;和

在与前述图像载体的旋转方向相反的方向上接触、用来除去前述图像载体上的显影剂的刮片;

其中，

粒径为 3μm 以上、且圆形度为 0.90 以上的前述显影剂粒子的个数以累计值表示为 90％以上，

前述刮片与前述图像载体相接触的接触部处前述图像载体的圆周切线与前述刮片所成的角度β在 20° ＜β＜30° 的范围内，

前述刮片与前述图像载体接触的点与图像载体的旋转中心的连线、和该图像载体的最高点与该图像载体的旋转中心的连线所成的角度α，在以前述图像载体旋转的方向为正方向时，在－20° ＜α＜20° 的范围内。

2. 如权利要求 1 所述的成像装置，前述显影剂的重均粒径 X 在 5μm≦X≦12μm 的范围内。

3. 如权利要求 1 所述的成像装置，其中，前述显影剂是利用粉碎法制造的。

成像装置

发明领域

本发明涉及一种配有使清洁刮片与图像承载体、静电记录电介质等图像承载体（以下简称感光体）接触以去除图像承载体上的废调色剂的清洁装置的复印机、打印机、传真机等图像形成装置。

背景技术

在这种图像形成装置中，利用显影机构将形成于移动的图像承载体表面上的静电潜像作为调色剂像进行成像，将该调色剂像转印到转印材料上，而利用清洁装置清洁、去除由于未转印到转印材料上而残留在图像承载体表面上的调色剂。在这种清洁装置中，作为残留的调色剂的清洁机构，过去广泛采用由聚氨酯橡胶等弹性体构成的清洁刮片，使用这种清洁刮片主要是因为其结构简单、小巧，在降低成本方面有利等原因。

近年来，为了使装置小型化以及使第一张的排出时间缩短，如图1所示，采用沿纵向（重力方向）从下向上传送记录片材（复印纸）的结构的成像装置。在这样的成像装置中，清洁装置的开口部向下。

当沿箭头R所示的方向旋转驱动图像承载体72，利用起电器73使图像承载体72的表面均匀起电。该起电部分利用光信号发生装置74接受光像曝光并形成静电潜像。当该静电潜像通过显影装置75时，利用显影调色剂进行显影。利用转印装置79将这样形成的调色剂像转印到复印纸（以下称为转印材料）P上，完成转印的复印纸P与图像承载体72分离，由定影装置81利用定影后排出辊对82排出到出纸盘94上。

在如上所述完成转印的图像承载体72的表面上，附着有因未转印而残留的调色剂，利用与图像承载体72的表面接触的清洁装置83

的清洁刮片 84 将调色剂 T 刮落。86 是防止调色剂向清洁单元之外渗漏的抄取片（scooping sheet）。

上述清洁装置 83，由于该清洁容器开口部向下，所以在由图像承载体 72 和清洁刮片 84、以及抄取片 86 形成的部分上由于重力而滞留有调色剂 T。为了将滞留的调色剂排出到清洁装置 83 上，设有螺杆装置 103，但是当印字比例很高的图像大量走纸时，滞留调色剂的量超出了螺杆装置 103 的调色剂排出能力。因此，当调色剂 T 原样继续滞留时，不仅不能进行充分地清洁，而且调色剂 T 溢出到清洁装置之外。

并且，清洁刮片 84 和图像承载体 72 的接触位置与抄取片 86 和前述图像承载体 72 的接触位置的距离，即清洁刮片前端部和抄取片前端部的开口，为了防止调色剂泄漏，不得不精确地设定在 1mm 左右。与此相应，有必要提高从图像承载体上将调色剂像转印到转印材料 P 上的转印率。

在特开平 9－26672 号公报中公开了一种方法，通过包含有平均粒径为 0.1～3μm 的转印效率促进剂和利用氮吸附法形成的 BET 比表面积 50～300m^2/g 的疏水性二氧化硅微粉末，降低调色剂体积电阻，借助将转印效率促进剂在感光体上形成薄膜层，提高转印效率。但是，由于在利用粉碎法制造的调色剂中存在粒度分布，所以难以获得全部颗粒都均匀的效果，有必要进行进一步的改进。

作为提高转印效率的方法，在特开平 3－84558 号公报、特开平 3－229268 号公报、特开平 4－1766 号公报、特开平 4－102862 号公报等中公开了使调色剂的形状近似为球形的利用所谓喷雾造粒法、溶液溶解法、聚合法等方法制成的调色剂。但是，在这些调色剂的制造中，不仅需要大型的设备，而且由于调色剂接近真正的球形使得在清洁方面也产生了问题，因而，在以提高转印性为目的的情况下，不能说是很好的方法。

通常，作为调色剂的制造方法，以用于定影到被转印材料上的粘和树脂、获得调色剂色调的各种着色剂、用于使颗粒带上电荷的带

电控制剂作为原料，或者，在如特开昭 54－42141 号公报和特开昭 55－18656 号公报中所公开的那种所谓单一成分显影剂中，在上述原料的基础上还采用用于使调色剂自身具有传送性等的各种磁性材料，进而，根据需要，例如加入脱模剂和流动性赋予剂等其它添加剂，并进行干式混合，然后，利用辊轧机、挤压机等通用混炼装置进行熔融混炼，在冷却固化后，利用喷射气流式粉碎机、机械冲击式粉碎机等各种粉碎装置对混炼物进行微细化，将所获得的粗粉碎物导入到各种风力分选机中进行分选，借此获得与作为调色剂所必需的粒径相一致的分选品，进而，根据需要外加流动化剂或润滑剂，进行干式混合，作为成像用的调色剂使用。

并且，在用于两成分显影方法的调色剂的情况下，在将各种磁性载体和上述调色剂混合之后，供成像使用。为了调色剂自身的生产率并减少成为废调色剂的、在感光体上转印残留的调色剂，需要一种提高转印效率的高显影性的调色剂。

发明内容

本发明的目的是提供一种成像装置，该成像装置即使采用容器开口部因重力方向而大致向下的清洁装置，也可以有效防止产生清洁不良。

本发明的另一个目的是提供一种成像装置，该成像装置包括：

在可旋转的图像载体上形成显影剂像的图像形成机构；

将前述图像载体上的显影剂像转印到转印材料上的转印机构；

配有与前述图像载体接触的清洁构件、和回收显影剂的开口部朝向重力方向的大致下方的容器的清洁机构，

其特征在于，前述显影剂具有大致球形的形状。

附图说明

图 1 是本发明的成像装置的整体结构图。

图 2 是表示清洁刮片的设定的图示。

图 3 是表示清洁刮片的另一个设定的图示。

图 4 是表示清洁刮片和抄取片的鼓的接触状态的图示。

图 5 是表示调色剂传送机构的图示。

图 6A、6B 和 6C 是将中间粉末 A－1 的粒度分布、圆形度分布和圆相当直径分别曲线化的图示。

图 7A、7B 和 7C 是将中间粉末 N－1 的粒度分布、圆形度分布和圆相当直径分别曲线化的图示。

以下，说明本发明的一个实施形式。

实施例 1

清洁条件的设定例如如图 2 所示。清洁刮片 84 和感光鼓 72 的接触位置（接点）b 与感光鼓旋转中心 O 的连线 c、和与水平相对的感光鼓 72 的最高点 d 和感光鼓中心 O 的连线 e 所成的角度α为 $-45°<\alpha<60°$，优选为 $-20°<\alpha<20°$。

在 $\alpha \geqq 60°$ 时，调色剂会蓄积在清洁器的开口部，不能确保充分发挥刮片润滑性和清洁能力。并且当 $-45° \geqq \alpha$ 时，迫使清洁器处于记录纸的传送路径侧，从重力方向的下方向上方通过记录纸 P 的纸通过部和清洁装置相互干扰，容易发生故障。

接触位置 b 处的感光鼓 72 的切线方向 f 与清洁刮片 84 的水平面 g 所成的接触角（入侵角）β为 $0°<\beta<90°$，优选为 $20°<\beta<30°$。当 $\beta \leqq 0°$ 以及 $90° \leqq \beta$ 时，不能充分地进行清洁。当 $\beta \leqq 0°$ 时，刮片边缘不能以适当的压力进行接触。当 $90° \leqq \beta$ 时，易于导致刮片卷刃等危害。

T 是被清洁刮片 84 的前端部刮落的感光鼓 72 上的转印残留调色剂。图 1 中的 86 是作为防止调色剂 T 泄漏到清洁单元 83 之外的防调色剂泄漏构件即抄取片。

另外，清洁刮片 84 虽然在接触位置 b 上实际产生弯曲，但是当限定清洁刮片 84 水平面 g 的角度时，以假设没有弯曲的线来考虑。δ是清洁刮片 84 相对于感光鼓 72 的侵入量。图 2 表示 $\alpha = 15°$、$\beta = 24°$ 的状态，图 3 表示 $\alpha = -15°$、$\beta = 24°$ 的状态。

并且，实际上，清洁刮片 84 和抄取片 86 通过弯曲而与感光鼓 72 接触。在图 4 中，表示清洁刮片 84 和抄取片 86 与感光鼓 72 的接触状态。清洁刮片 84 的前端和抄取片 86 的前端的距离γ为 0.5mm<γ<10mm，优选为 0.8mm<γ<2mm。当γ 0.5mm 时，在清洁操作中，清洁刮片 84 和抄取片 86 相互干扰，造成清洁不良，当 10mm ≦γ时，调色剂易于产生泄漏。

过去，已知调色剂形状对调色剂的各种特性具有影响，但是，本发明的发明人对利用粉碎法制造的调色剂 T 的粒径和形状进行研究，发现 3μm 以上的粒子中的圆形度与转印性及显影性（画质）、定影性有密切的关系。

进而，对于粒径不同的调色剂 T，为了发挥同样的效果，有必要利用重均直径和 3μm 以下的微小粉粒含有量控制 3μm 以上的粒子中的圆形度。即，通过利用重均直径和 3μm 以下的微小粉粒含有量限制 3μm 以上粒子中的圆形度，从而获得转印性和显影性（画质）、定影性良好的调色剂。

重均直径为 5 至 12μm、粒径 4.0μm 以下的粒子在 40 个数％以下、粒径 10.1μm 以上的粒子在 25 体积％以下的调色剂，在该调色剂的 3μm 以上的粒子中，由下式（1）求出的圆形度 a 在 0.900 以上的粒子，以个数为基准的累积值在 90％以上，

圆形度 $a = L_0 / L$ ・・・（1）

［式中，L_0 表示与粒子像具有相同投影面积的圆的周长，L 表示粒子像的周长。］

并且，圆形度 0.950 以上的粒子的个数基准累积值 Y（％）和重均直径 X（μm）的关系优选满足下式（2）。

圆形度 a 在 0.950 以上的粒子的个数基准值 Y $\exp 5.51 \times X^{-0.645}$ ・・・（2）

［其中，重均粒子直径 X：5.0～12.0μm］

在具有这样的圆形度 a 的情况下，调色剂的起电控制很容易，可以获得起电的均匀化和耐久稳定性。进而，在具有上述圆形度 a 的情

况下，可以判断出转印效率增高。这样，在具有如上所述的圆形度的调色剂的情况下，由于调色剂粒子和感光体的接触面积变小，作用于调色剂和感光体之间的附着力下降。进而，与利用现有的冲击式气流粉碎机制造的调色剂相比，由于调色剂粒子的比表面积降低，所以调色剂粒子之间的接触面积减小，调色剂粉末的体积密度增大，定影时的热传导良好，从而可以获得定影性提高的效果。

进而，在调色剂的 3μm 以上粒子中，圆形度 a 在 0.900 以上的粒子的存在以个数为基准的累积值低于 90％的情况下，调色剂粒子和感光体的接触面积增大，由于调色剂粒子对感光体的附着力增大，所以不能获得充分的转印效率，不理想。

另外，调色剂的 3μm 以上的粒子中，圆形度 a 在 0.950 以上的粒子，按照以个数为基准的累积值计算，

在个数累积值不满足 Y　$\exp 5.51\times X^{-0.645}$ 的情况下，

即，在满足个数累积值 $Y<\exp 5.51\times X^{-0.645}$ 的情况下，

易于促进对定影构件等的附着，不仅不能获得充分的转印效率，而且调色剂的流动性也恶化，不理想。

具有这样的各圆形度 a 的粒子偏差的一个标准，可以采用标准偏差 SD。在本发明中，若标准偏差 SD 在 0.030 至 0.045，则没有问题。

本发明的平均圆形度 a 是用于定量表示粒子形状的简单方法，在本发明中，采用东亚医用电子制流动式粒子像分析装置 FPIA-1000 进行测定，利用前述的下式（1）求出测定的粒子圆形度 a，进而，如下式（3）所示，将测定的全部粒子的圆形度 a 的总和除以全部粒子数所得的值定义为平均圆形度。

圆形度 $a = L_0/L$ ・・・（1）

［式中，L_0 表示与粒子像具有相同投影面积的圆的周长，L 表示粒子像的周长。］

$$\text{平均圆形度 } \bar{a} = \sum_{i=1}^{m} ai / m \quad \text{・・・（3）}$$

圆形度标准偏差 SD，当由上述（1）及（3）求出平均圆形度为 $\bar{a}$、各粒子中的圆形度为 ai、测定粒子数为 m 时，由下式（4）计算出来。

圆形度标准偏差 $SD = \sum_{i=1}^{m}(a-ai)^2/m^{1/2}$ ・・・（4）

本发明中的圆形度是调色剂粒子的凸凹程度的指数，调色剂为绝对球形的情况下表示为 1.00，表面形状越复杂圆形度的值越小。并且，本发明中的圆形度分布标准偏差 SD 作为偏差的指标，其数值越小表示分布越陡峭。

另外，本发明中所采用的作为测定装置的“FPIA－1000”采用以下算法：在计算出各粒子的圆形度 a 之后，当进行平均圆形度 $\bar{a}$ 和圆形度标准偏差 SD 的计算时，利用从粒子测定获得的圆形度 a，将圆形度 0.4～1.0 分成 61 级，利用分割点的中心值和频率进行平均圆形度 $\bar{a}$ 和圆形度标准偏差 SD 的计算。

但是，利用该算法计算出的平均圆形度 $\bar{a}$ 和圆形度标准偏差 SD 的各个值、和通过直接采用上述各粒子圆形度 a 的计算式计算出的平均圆形度 $\bar{a}$ 及圆形度标准偏差 SD 的各个值的偏差非常小，达到实际上看不出来的程度，在本发明中，由于计算时间的缩短和计算算式的简化这种数据处理上的原因，利用直接采用上述各粒子圆形度 a 的计算式的概念，也可以采用局部变化的算法。

作为具体的测定方法，在装在容器中的 100～150ml 预先去除杂质的水中，加入作为分散剂的表面活性剂，优选烷烷基苯磺酸盐 0.1～0.5ml，进而，加入测定试样 0.1～0.5g 左右。利用超声波分散剂对试样分散形成的悬浮液进行大约 1～3 分钟的分散处理，分散液浓度为 1.2～2.0 万个／μl，采用上述流动式粒子像测定装置测定具有 0.60μm 以上、低于 159.21μm 的圆相当直径的粒子的圆形度分布。另外，通过使分散液浓度为 1.2～2.0 万个／μl，即使在剪切率大的情况下，也可以维持能够保证装置精度的粒子浓度。

测定的简要方法记载在东亚医用电子社（株）发行的 FPIA－1000 的目录（1995 年 6 月版）、测定装置的操作指南以及特开平 8－136439 号公报中，并且如下所述。

使试样分散液平稳地通过扁平透明流动池（厚度约为 200μm）的流路（沿流动方向变宽）。以形成相对于流动池厚度方向交叉通

过的光路，以此方式，将闪光仪和CCD照相机以相互位于相反侧的方式相对于流动池进行安装。在试样分散液流过期间，为了获得流过流动池的粒子图像，以1／30秒的间隔照射闪光仪的光，结果，将各个粒子作为具有平行于流动池的一定范围的二维图像进行摄影。根据各个粒子的二维图像的面积，将以具有相同面积的圆的直径作为圆相当直径计算出来。根据这些粒子的二维图像的投影面积和投影像的周长，利用上述圆形度计算式计算出各粒子的圆形度。

进而，在下面对本发明中用于实现该目的的优选的调色剂构成进行说明。

作为用于本发明的粘和树脂，例如有乙烯基类树脂、聚脂类树脂、环氧树脂等。其中，乙烯基类树脂和聚脂类树脂在起电性和定影性方面更为优选。

作为乙烯类树脂，例如苯乙烯、邻甲基苯乙烯、间甲基苯乙烯、对甲基苯乙烯、对甲氧基苯乙烯、对苯基苯乙烯、对氯苯乙烯、3，4－二氯苯乙烯、对乙基苯乙烯、2，4－二甲基苯乙烯、对正丁基苯乙烯、对叔丁基苯乙烯、对正己基苯乙烯、对正辛基苯乙烯、对正壬基苯乙烯、对正癸基苯乙烯、对正十二烷基苯乙烯等苯乙烯衍生物；乙烯、丙烯、丁烯、异丁烯等乙烯不饱和单烯烃类；丁二烯等不饱和多烯类；氯乙烯、偏氯乙烯、溴乙烯、氟乙烯等卤代乙烯类；醋酸乙烯、丙酸乙烯、苯甲酸乙烯等乙烯基酯类；甲基丙烯酸异丁酯、甲基丙烯酸正辛酯、甲基丙烯酸十二烷基酯、甲基丙烯酸2－乙基己酯、甲基丙烯酸酯、甲基丙烯酸苯酯、甲基丙烯酸二甲基氨基乙酯、甲基丙烯酸二乙基氨基乙酯等α－亚甲基脂肪族单羧酸酯类；丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸正丁酯、丙烯酸异丁酯、丙烯酸丙酯、丙烯酸正辛酯、丙烯酸十二烷基酯、丙烯酸2－乙基己酯、丙烯酸硬脂酰基酯、丙烯酸2－氯乙酯、丙烯酸苯酯等丙烯酸酯类；乙烯基甲基醚、乙烯基乙基醚、乙烯基异丁基醚等乙烯基醚类；乙烯基甲基酮、乙烯基己基酮、甲基异丙烯基酮等乙烯基酮类；N－乙烯基吡咯、N－乙烯基咔唑、N－乙烯基吲哚、N－乙烯基吡咯烷酮等

N－乙烯基化合物；乙烯基萘类；丙烯腈、甲基丙烯腈、丙烯酰胺等丙烯酸或甲基丙烯酸衍生物；α，β－不饱和酸的酯、二元酸的二酯类。其中可以单独使用乙烯基类单体或2种以上组合使用。

其中，苯乙烯基类共聚物，优选采用形成苯乙烯－丙烯酸类共聚物的单体组合。

并且，根据需要，也可以采用下面举例表示的利用交联性单体交联形成的聚合物或共聚物。

作为芳香族二乙烯基化合物，例如有二乙烯基苯、二乙烯基萘；作为以烷基链连接的二丙烯酸酯类化合物例如有乙二醇二丙烯酸酯、1，3－丁二醇二丙烯酸酯、1，4－丁二醇二丙烯酸酯、1，5－戊二醇二丙烯酸酯、1，6－己二醇二丙烯酸酯、新戊二醇二丙烯酸酯，以及这些化合物中的丙烯酸酯部分被甲基丙烯酸酯代替的物质；以含有醚键的烷基链连接的二丙烯酸酯化合物类例如有二甘醇二丙烯酸酯、三甘醇二丙烯酸酯、四甘醇二丙烯酸酯、聚乙二醇＃400二丙烯酸酯，以及这些化合物中的丙烯酸酯部分被甲基丙烯酸酯代替的物质；以含有芳香族基和醚键的链连接的二丙烯酸酯化合物类例如有聚氧乙烯（2）－2，2－二（4－羟基苯基）丙烷二丙烯酸酯、聚氧乙烯（4）－2，2－二（4－羟基苯基）丙烷二丙烯酸酯以及这些化合物中的丙烯酸酯部分被甲基丙烯酸酯代替的物质类；聚酯型二丙烯酸酯类例如有MANDA（商品名）（日本化药）。

作为多官能的交联剂，例如有季戊四醇三丙烯酸酯、三羟甲基乙烷三丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、四羟甲基甲烷四丙烯酸酯、低聚酯丙烯酸酯以及这些化合物中的丙烯酸酯部分被甲基丙烯酸酯代替的物质；三烯丙基氰尿酸酯、三烯丙基三苯六甲酸酯。

相对于以质量计100份的其它单体成分，可以采用以质量计0.01～10份，优选采用以质量计0.03～5份的交联剂。

在这些交联性单体之中，作为对于调色剂用树脂而言从定影性、耐偏差性的角度讲优选采用的物质举例为：芳香族二乙烯基化合物（特别是二乙烯基苯）、以含有芳香族基和醚键的链连接的二丙烯

酸酯化合物类。

在本发明中，可以根据需要在上述的粘和树脂中混合使用下列物质：乙烯基类单体的均聚物或共聚物、聚酯、聚氨酯、环氧树脂、聚乙烯丁缩醛、松香、改性松香、萜树脂、酚醛树脂、脂肪族或脂环族烃树脂、芳香族类石油树脂等。

在将两种以上的树脂混合，作为粘和树脂使用的情况下，优选采用以适当比例将分子量不同的树脂混合而成的材料。

粘和树脂的玻璃转变温度优选为 45～80℃，更优选为 55～70℃，数均分子量（Mn）优选为 2,500～50,000，重均分子量（Mw）优选为 10,000～1,000,000。

作为合成由乙烯类聚合物或共聚物构成的粘和树脂的方法，可以采用如块状聚合法、溶液聚合法、悬浮聚合法、乳液聚合法等。在采用羧酸单体或酸酐单体的情况下，对于单体的性质而言，优选利用块状聚合法或溶液聚合法。

作为一个例子可以举出以下所述的方法。采用如二羧酸、二羧酸酐、二羧酸单酯等单体，利用块状聚合法、溶液聚合法可以获得乙烯基类共聚物。在溶液聚合法中，通过蒸馏除去溶剂时控制蒸馏条件，可以对二羧酸、二羧酸单酯单元进行局部脱水。进而，通过对由块状聚合法或溶液聚合法获得的乙烯基类共聚物进行加热处理，可以进一步进行脱水化。利用如醇等化合物可以对酸酐进行部分的酯化。

相反，通过对这样获得的乙烯基类共聚物进行水解处理，使酸酐闭环，可以形成部分二羧酸。

另一方面，采用二羧酸单酯单体，对由悬浮聚合法、乳液聚合法获得的乙烯基类共聚物进行加热处理而脱水化、并通过加水分解处理而开环，借此，可以从脱水物获得二羧酸。在单体中溶解由块状聚合法或溶液聚合法获得的乙烯基类共聚物，然后，利用悬浮聚合法或乳液聚合法，获得乙烯基类聚合物或共聚物，若采用这种方法，则可以使酸酐的一部分开环并获得二羧酸单元。在聚合时，在单体

中也可以混合其它树脂，通过对所述的树脂进行加热处理而进行酸酐化，通过用弱碱水溶液处理进行酸酐的开环，通过醇处理进行酯化。

由于二羧酸、二羧酸酐单体的交互聚合性强，为了获得使酸酐、二羧酸这样的官能基随机分散的乙烯基类共聚物，以下方法是优选方法之一。通过采用二羧酸单酯单体的溶液聚合法获得乙烯基类共聚物，该方法为，将该乙烯基类共聚物溶解到单体中，利用悬浮聚合法获得粘和树脂。在该方法中，在溶液聚合后蒸馏除去溶剂时，控制处理条件可以使全部或者二羧酸单酯部分被脱醇而闭环脱水化，可以获得酸酐。在悬浮聚合时，对酸酐基进行水解开环，获得二羧酸。

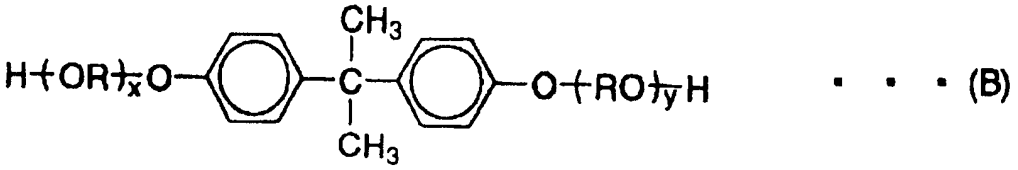
聚合物中的酸酐化，由于羰基的红外吸收与酸或酯时相比向高频侧移动，所以可以确认酸酐的生成或消失。

这样获得的粘和树脂，由于羧基、酸酐基、二羧酸基被均匀地分散到粘和树脂中，所以可以赋予调色剂以良好的起电性。

作为粘和树脂，优选采用以下所示的聚酯树脂。

在聚酯树脂的成分中，45～55mol％为醇成分，55～45mol％为酸成分。

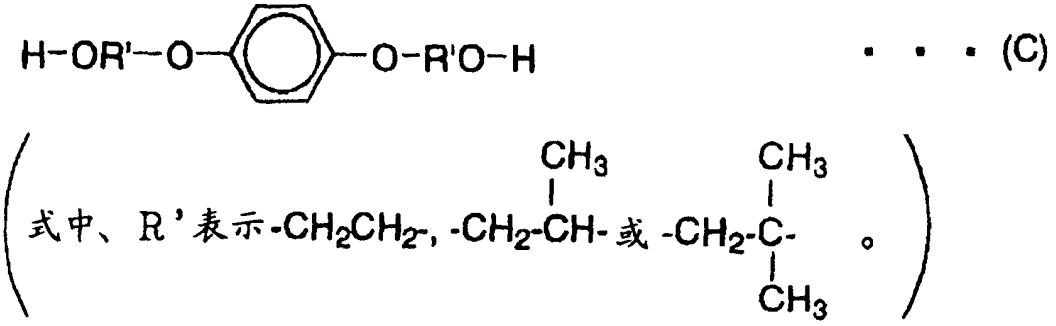
作为醇成分例如有乙二醇、丙二醇、1，3－丁二醇、1，4－丁二醇、2，3－丁二醇、二甘醇、三甘醇、1，5－戊二醇、1，6－己二醇、新戊二醇、2－乙基1，3－己二醇、氢化双酚A、下述（B）式表示的双酚衍生物：



・・・(B)

（式中，R为乙烯基或丙烯基，x和y分别为1以上的整数，并且x＋y的平均值为2～10。）

下述（C）式表示的二醇类：



甘油、山梨糖醇、山梨糖醇酐等多元醇类。

作为总酸成分中含有 50mol％以上的 2 元羧酸，例如有邻苯二甲酸、对苯二甲酸、间苯二甲酸、邻苯二甲酸酐等苯二羧酸类或其他酸酐；琥珀酸、己二酸、癸二酸、壬二酸等烷基二羧酸类或其酸酐，或被碳原子数 6－18 的烷基或链烯基取代的琥珀酸或其酸酐；富马酸、马来酸、柠康酸、衣康酸等不饱和二羧酸或其酸酐等。三元以上的羧酸例如有偏苯三酸、均苯四甲酸、二苯甲酮四羧酸或其酸酐等。

作为特别优选的聚酯树脂的醇成分，例如是上述（B）式表示的双酚衍生物，作为酸成分例如有邻苯二甲酸、间苯二甲酸、对苯二甲酸或其酸酐，琥珀酸、正十二碳烯琥珀酸或其酸酐，富马酸、马来酸、马来酸酐等二羧酸类；偏苯三酸或其酸酐等三羧酸类。

将由这些酸成分和醇成分获得的聚酯树脂作为粘和树脂使用时，作为热辊定影用调色剂的定影性能好，耐偏移性优异。

聚酯树脂的酸值优选为 90mgKOH/g 以下，更优选为 50mgKOH/g 以下，OH 值优选为 50mgKOH/g 以下，更优选为 30mgKOH/g 以下。这样，当分子链的末端基数量增加时，调色剂的起电特性对环境的依赖性增大。

聚酯树脂的玻璃转变温度优选为 50～75℃，更优选为 55～65℃，进而，数均分子量（Mn）优选为 1,500～50,000，更优选为 2,000～20,000，重均分子量（Mw）优选为 6,000～100,000，更优选为 10,000～90,000。

并且，本发明的调色剂，为了使其起电性更加稳定化，可以根据

需要与带电控制剂结合使用。相对于以质量计每 100 份的粘和树脂，带电控制剂为以质量计 0.1～10 份，优选为以质量计 0.1～5 份。

作为带电控制剂可以举出以下的例子。

控制调色剂为负带电性的负带电性控制剂例如有含有磺酸基的聚合物、有机金属配位化合物或螯合物，这些物质是比较有效的。还可以举出单偶氮金属配位化合物、芳香族羟基羧酸的金属配位化合物、芳香族二羧酸类的金属配位化合物。其他还可以举出芳香族羟基羧酸、芳香族单或多羧酸及其金属盐、其酸酐或其酯类、或双酚的酚衍生物类。

控制调色剂为正带电性的正带电性控制剂例如有：苯胺黑和脂肪酸金属盐等的改性物、三丁基苄基铵－1－羟基－4－萘磺酸盐、四丁基铵四氟硼酸盐等季铵盐、及其类似体鏻盐等鎓盐及其螯合物颜料如三苯基甲烷染料和色淀颜料（色淀化剂有磷钨酸、磷钼酸、磷钨钼酸、丹宁酸、月桂酸、没食子酸、氰铁酸、亚铁氰化物等）、高级脂肪酸的金属盐如二丁基锡氧化物、二辛基锡氧化物、二环己基锡氧化物等二有机锡氧化物或二丁基锡硼酸盐、二辛基锡硼酸盐、二环己基锡硼酸盐等二有机锡硼酸盐。

本发明的调色剂作为磁性调色剂使用时，作为磁性调色剂中含有的磁性材料，例如有磁铁矿、磁赤铁矿、铁素体等氧化铁，以及含有其他金属氧化物的氧化铁；Fe、Co、Ni 等金属或这些金属与 Al、Co、Cu、Pb、Mg、Ni、Sn、Zn、Sb、Be、Bi、Cd、Ca、Mn、Se、Ti、W、V 等金属形成的合金，及其混合物等。

具体而言，作为磁性材料，例如可以举出四氧化三铁（Fe_3O_4）、三氧化二铁（$\gamma-Fe_2O_3$）、氧化铁锌（$ZnFe_2O_4$）、氧化铁钇（$Y_3Fe_5O_{12}$）、氧化铁镉（$CdFe_2O_4$）、氧化铁钆（$Gd_3Fe_5O_{12}$）、氧化铁铜（$CuFe_2O_4$）、氧化铁铅（$PbFe_{12}O_{19}$）、氧化铁镍（$NiFe_2O_4$）、氧化铁钕（$NdFe_2O_3$）、氧化铁钡（$BaFe_{12}O_{13}$）、氧化铁镁（$MgFe_2O_4$）、氧化铁锰（$MnFe_2O_4$）、氧化铁镧（$LaFeO_3$）、铁粉（Fe）、钴粉（Co）、镍粉（Ni）等。上述的磁性材料可以单独使用也可以 2 种以上组合使用。特别优选

的磁性材料是四氧化三铁或γ－三氧化二铁。

这些强磁性体的平均粒径为 0.05～2μm，在施加 795.8kA/m 的条件下的磁特性为：矫顽力为 1.6～12.0kA/m、饱和磁化为 50～200Am^2/kg（优选为 50～100Am^2/kg），残留磁化为 2～20Am^2/kg。

相对于以质量计 100 份的粘和树脂，磁性体为以质量计 10～200 份，优选为以质量计 20～150 份。

作为可以在本发明的调色剂中使用的非磁性着色剂，可以使用任意的适当颜料或染料。如炭黑、苯胺黑、乙炔黑、纳夫妥黄、汉撒黄、若丹明色淀、茜素色淀、氧化铁红、酞菁蓝、阴丹士林蓝等。

相对于以质量计 100 份的粘和树脂，其添加量为以质量计 0.1～20 份，优选为以质量计 1～10 份。并且，同样采用染料，例如蒽醌类染料、黄嘌呤类染料、甲川类染料，相对于以质量计 100 份的粘和树脂，添加量为以质量计 0.1～20 份、更优选为以质量计 0.3～10 份。

在本发明中，根据需要也可以在调色剂粒子中含有一种或两种以上的脱模剂。作为脱模剂举例如下。

低分子量聚乙烯、低分子量聚丙烯、微晶蜡、石蜡等脂肪族烃蜡，或氧化聚乙烯蜡等脂肪族烃类蜡的氧化物，或其嵌段共聚物；巴西棕榈蜡、液体石蜡、褐煤酸酯蜡等以脂肪酸酯为主成分的蜡类；脱氧巴西棕榈蜡等将脂肪酸酯类部分或全部脱氧后形成的蜡等。

进而，还有棕榈酸、硬脂酸、褐煤酸等饱和直链脂肪酸类；巴西烯酸、桐酸、巴西棕榈酸等不饱和脂肪酸类；硬脂酰基醇、芳烷基醇、二十二烷醇、二十四烷醇、蜡醇、三十烷醇等饱和醇类；长链烷基醇类；山梨糖醇等多元醇类；亚油酸酰胺、油酸酰胺、月桂酸酰胺等脂肪酸酰胺类；亚甲基二硬脂酸酰胺、亚乙基二癸酸酰胺、亚乙基二月桂酸酰胺、六亚甲基二硬脂酸酰胺等饱和脂肪酸二酰胺类；亚乙基二油酸酰胺、六亚甲基二油酸酰胺、N，N'－二油烯基己二酸酰胺、N，N－二油烯基癸二酸酰胺等不饱和脂肪酸酰胺类；间二甲苯二硬脂酸酰胺；N，N－二硬脂酰基对苯二甲酸酰胺等芳香族

类二酰胺类；硬脂酸钙、月桂酸钙、硬脂酸锌、硬脂酸镁等脂肪酸金属盐（一般被成为金属皂），或脂肪族烃类类中用苯乙烯或丙烯酸等乙烯基类单体接枝化的蜡类；或二十二烷酸单甘油酯等脂肪酸与多元醇的部分酯化物；或植物性油脂经氢化后得到的含有羟基的甲基酯化合物等。

脱模剂的量，相对于以质量计每 100 份的粘和树脂为以质量计 0.1～20 份，优选为以质量计 0.5～10 份。

并且，这些脱模剂，通常可以通过将树脂溶解到溶剂中、升高树脂溶液温度、一边搅拌一边添加混合的方法，或者通过在混炼时进行混合的方法包含在粘和树脂中。

在本发明的调色剂中优选添加有研磨剂或流动性促进剂。研磨剂例如有：金属氧化物（钛酸锶、氧化铈、氧化铝、氧化镁、氧化铬等），氮化物(氮化硅等)、炭化物(炭化硅等)、金属盐（硫酸钙、硫酸钡、碳酸钙等）。

通过将流动性促进剂外加到调色剂粒子中，对添加前后进行比较，流动性得到增加。例如有偏氟乙烯粉末、聚四氟乙烯粉末等含氟树脂粉末；湿式制法二氧化硅、干式制法二氧化硅等微粉二氧化硅、微粉氧化钛、微粉氧化铝，将上述物质用硅烷偶合剂、钛偶合剂、硅油进行表面处理过的处理二氧化硅等。

作为优选的流动性促进剂，是利用硅的卤化物的蒸气相氧化而生成的微粉末，称为所谓干法制二氧化硅或烘制二氧化硅。例如，采用四氯化硅气体在氢氧焰中进行热分解氧化反应，其基础反应式如下所示。

$$SiCl_2 + 2H_2 + O_2 \rightarrow SiO_2 + 4HCl$$

在该制造工序中，通过将氯化铝或氯化钛等、或者其它金属卤化物与硅的卤化物一起使用，可以获得二氧化硅和其它的金属氧化物的复合微粉末，它们中包含有二氧化硅。其粒径优选使用平均的一次粒径在 0.001～2μm 的范围内，特别优选在 0.02～0.2μm 的范围内的二氧化硅微粉末。

作为利用硅的卤化物的蒸气相氧化而生成的市售硅微粉末，例如有用以下商品名称出售的产品。

AEROSIL（日本 Aerosil 公司制）	130
	200
	300
	380
	TT600
	MOX170
	MOX80
	COK84
Cab－O－Sil（CABOT Co.公司）	M-5
	MS-7
	MS-75
	HS-5
	EH-5
Wacker HDK^{TM} N 20	V15
（WACKER－CHEMIE GMBH 公司）	N20E
	T30
	T40
D-C Fine Silica（Dow Corning 公司）	
Fransol（Fransil 公司）	

进而，通过该硅的卤化物的气相氧化生成的二氧化硅更优选为进行过疏水化处理的二氧化硅微粉末。对于所述经过处理的二氧化硅微粉末，以利用甲醇滴定实验测定的疏水化度显示出其值在 30～80 的范围内的方式对微粉末进行处理是特别优选的。

作为疏水化方法，是利用与二氧化硅微粉末反应或物理吸附的有机硅化合物等进行化学处理而获得的。作为优选的方法，是利用有机硅化合物对由硅的卤化物的蒸气相氧化生成的硅微粉末进行处理。

作为有机硅化合物，例如有六甲基二硅氨烷、三甲基硅烷、三甲基氯硅烷、三甲基乙氧基硅烷、二甲基二氯硅烷、甲基三氯硅烷、烯丙基二甲基氯硅烷、烯丙基苯基二氯硅烷、苄基二甲基氯硅烷、溴甲基二甲基氯硅烷、α－氯乙基三氯硅烷、ρ－氯乙基三氯硅烷、氯甲基二甲基氯硅烷、三有机甲硅烷基硫醇、三甲基甲硅烷基硫醇、三有机甲硅烷基丙烯酸酯、乙烯基二甲基乙酰氧基硅烷、六甲基二硅氧烷、1，3－二乙烯基四甲基二硅氧烷、1，3－二苯基四甲基二硅氧烷和每分子具有2至12个硅氧烷单元且位于末端的单元分别含有结合于Si上的羟基的二甲基聚硅氧烷等。另外还可以使用二甲基硅油等硅油。这些物质可以使用其中的1种或2种以上的混合物。

对于流动性促进剂，利用BET法测定的由氮气吸附形成的比表面积为30m^2/g以上，优选为50m^2/g以上的流动性促进剂可以获得良好的结果。相对于以质量计100份的调色剂，使用以质量计0.01～8份、优选为以质量计0.1～4份的流动性促进剂。

下面，对在实施例中测定的各种物理性质的数据的测定方法进行说明。

（1）粒度分布的测定

对于粒度分布，可以利用各种方法进行测定，但是在本发明中，采用Coulter Counter的多级分粒器进行。

作为测定装置，采用Coulter Counter的多级分粒器－II型（Coulter公司制造），连接输出个数分布、体积分布的接口（日科机制造）和CX－1个人计算机（佳能制造），采用特级或一级氯化钠调制成1％NaCl水溶液作为电解液。作为测定方法，是在前述电解水溶液100～150ml中加入0.1～5ml的表面活性剂（优选烷基苯磺酸盐）作为分散剂，进而加入2～20mg的测定试样。用超声波分散器对悬浮有试样的电解液进行大约1～3分钟的分散处理，利用前述Coulter Counter的多级分粒器II型，作为开口，当测定调色剂粒径时采用100μm的开口，当测定无机微粉末粒径时，采用13μm的开口进行测定。测定调色剂和无机微粉末的体积、个数，计算出体积分布和

个数分布。由此，从体积分布求出以重量为基准的重均直径。

（2）石蜡的熔点测定

采用示差热分析测定装置(DSC 测定装置)、DSC-7(Perkin Elmer 制造）进行测定。测定以 ASTM D3418－82 为基准进行。将精密称量的测定试样 2～10mg 放入铝皿，作为对照采用空的铝皿，测定温度范围在 30～200℃之间，以 10℃/min 的升温速度在常温常湿下进行测定。在该升温过程中，获得温度在 30～200℃范围内的主峰值的吸热峰值。将该吸热峰值温度作为石蜡的熔点。

（3）玻璃转变温度（Tg）的测定

示差扫面热量计（DSC 测定装置）采用 DSC－7（Perkin Elmer 制造），以 ASTM D3418－82 为基准进行测定。

精密称量 5～20mg，优选为 10mg 的测定试样。

将其放入铝皿中，作为对照采用空的铝皿，在测定温度 30～200℃之间，以 10℃/min 的升温速度在常温常湿下进行测定。

在该升温过程中，获得在温度 40～100℃的范围内的主峰值的吸热峰值。将这时的吸热峰值出现前和出现后的基线的中间点的线和示差热曲线的交点作为本发明中的玻璃转变温度 Tg。

（4）粘和树脂原料的分子量分布测定

按照以下条件测定根据 GPC（凝胶渗透色谱法）的色谱的分子量。

在 40℃的热室中使柱稳定化，在该温度下的柱中，作为溶剂以每分钟 1ml 的流速流过四氢呋喃（THF）。在试样溶解到 THF 中之后，用 0.2μm 的过滤器进行过滤，将该滤液作为试样使用。注入 50～200μl 试样浓度调整到 0.05～0.6 质量％的树脂的 THF 试样溶液，进行测定。

对于试样的分子量测定，由利用多种单分散聚苯乙烯标准试样制成的标准曲线的对数值和计数值的关系计算出试样所有的分子量分布。

作为标准曲线制造用的标准聚苯乙烯试样，例如采用 Pressure Chemical Co.制造或东洋 SODA 工业社制造的分子量为 6×10^2、2.1

$\times 10^3$、4×10^3、1.75×10^4、5.1×10^4、1.1×10^5、3.9×10^5、8.6×10^5、2×10^6、4.48×10^6的试样，采用至少 10 个左右的标准聚苯乙烯试样。对于检测器采用 RI（折射率）检测器。

作为柱，为了正确地测定 $10^3 \sim 2 \times 10^6$ 的分子量区域，优选将多个市售的聚苯乙烯凝胶柱组合起来使用，例如优选采用采用 Waters 社制造的μ－styragel 500，10^3，10^4，10^5 的组合，或昭和电工社制造的 shodex KA－801，802，803，804，805，806，807 的组合。

下面，更详细地说明本发明的实施例和比较例。

图 1 是如前面所述从下向上沿纵向（重力方向）传送记录片（复印纸）的图像形成装置的结构图示。该图像形成装置为转印式电子照相方式的激光打印机，以下详细说明本发明的图像形成装置的功能。在图 1 中，72 是作为图像载体的旋转鼓型的电子照相感光体（以下称为感光鼓），以规定的旋转速度（处理速度）沿箭头 R 的逆时针方向旋转驱动。在本例的装置中，起电机构 73 为起电辊，但是也可以采用电刷起电、电晕起电等其它起电方法。

74 是作为信息输入机构的曝光机构，在本例中，是对应于从计算机图像阅读器等主设备（图中未示出）而来的图像信息的电子数据图像信号输出经调制控制的激光 L 的激光扫描器（光信号发生装置）。通过利用该曝光机构 74 对旋转的感光鼓面的均匀起电处理面进行扫描曝光，曝光部的感光鼓面的电位减弱，形成与曝光图案相对应的静电潜像。

75 是显影机构，形成于旋转的感光鼓 72 的面上的静电潜像利用该显影机构的显影辊 75a 显影成调色剂像。79 是作为转印机构的转印辊，通过以规定的压力与感光鼓 72 接触，形成转印压印线。

76 是给纸盒，层积容纳记录片（复印纸）P。以规定的控制时间从给纸盒 76 单张分离传送记录片 P，以规定的控制时间向转印压印线部给纸。向转印压印线部给纸的记录片 P 被夹持传送至转印压印线部，通过向转印辊 79 上施加规定的转印偏压，感光鼓 72 的面的调色剂像顺次静电转印到记录片 P 的面上。

输出到转印压印线部的记录片 P，与感光鼓 72 的面分离，导入到加热或／或加压定影机构 81 种，并接受调色剂像的定影处理，由排出辊对 82 作为图像形成物（复印件、打印件）排出到装置外的排出盘 94 上。

83 是刮片式清洁装置。通过用清洁刮片 84 擦拭记录片分离后的感光鼓面，除去感光鼓 72 面上的残留调色剂（残留显影剂），使其成为干净的面，形成干净的面的感光鼓 72 反复用于图像形成。

本实施例的成像装置采用沿纵向（重力方向）从下向上传送记录片（复印纸）的结构，如图 1 所示，清洁装置 83 的开口部采用朝向重力方向的下方的结构。如图所示，清洁刮片 84（材料：聚氨酯、硬度：65°、前端厚度：1.2mm、宽度：320mm、长度（自由长度部分）：7mm）和感光鼓 72 的接触位置（接点）b 和感光鼓中心 O 的连线 c、与相对于水平面的感光鼓的最高点 d 和感光鼓中心 O 的连线 e 所成的角度α为 15°，接触位置 b 中的感光鼓 72 的连线方向 f 和清洁刮片 84 的水平面 g 所成的角度（入侵角）β为 24°。

T 是由清洁刮片 84 的前端部刮落的感光鼓 2 上的转印残留调色剂。86 是防止调色剂向清洁单元外泄漏的抄取片。另外，清洁刮片 84 虽然由于接触压而实际上弯曲，但是清洁刮片 84 的水平面 g 限定角度时，假设为不弯曲的线。δ是清洁刮片 84 相对于感光鼓 72 的侵入量，在本实施例中设定为 0.7。感光鼓 72 的直径为 30mm。清洁装置的前端和抄取片前端的距离γ设定为 2mm。

留在本实施例的清洁刮片装置 83 上的调色剂，通过与感光鼓 72 的旋转轴平行设置的传送螺杆 103（图 1），随着该传送螺杆 103 的旋转从纸面的近前侧向里侧传送，排出到配置在成像装置主体内侧的图中未示出的废调色剂回收箱中。

图 5 表示传送螺杆 103 的外观图。传送螺杆 103 成盘簧状，通过沿箭头 k 方向旋转，废调色剂传送向箭头 Q 的方向。传送螺杆 103 的材料采用 SWIC 材料，线材的直径为φ2，弹簧的直径为φ14，弹簧节距为 10，转数为 2.7rps。

（调色剂的例子）

·粘和树脂（聚脂树脂）：以质量计为 100 份

（Tg59℃、酸值 19mgKOH/g、羟基值 30mgKOH/g、分子量：Mp7000、Mn2800、Mw53000）

·磁性氧化铁：以质量计为 90 份

（平均粒径 0.23μm、在 795.8kA/m 的磁场中的特性 Hc9.2kA/m、σs81.5Am2/kg、σr11.3Am2/kg）·偶氮类铁配位化合物：以质量计 2 份·低分子量乙烯－丙烯共聚物：以质量计 3 份

在用亨氏混合机（FM-75 型、三井三池化工机（柱）制造）对上述成分的材料进行混合之后，在温度设定为 130℃的双轴混炼机（PCM－30 型、池贝铁工（株）制造）中进行混炼。将所得的混炼物冷却，用锤式粉碎机粗粉碎到 1mm 以下，获得作为调色剂制造用粉末原料的粉末原料（A)（粗粉碎物）。

采用 Turbo mill T-250 型（Turbo 工业社制造）对粉末原料（A）进行粉碎。并且，采用 Elbow Jet（日铁矿业制造）进行分级。

在上述分级工序中分级的中间粉末 A-1（分级品），具有含有重均粒径为 6.5μm、粒径为 4.0μm 的粒子 20.3 个数％，含有粒径在 10.1μm 以上的粒子 3.7 体积％的陡峭的粒度分布。表 1 中表示出了粒度测定结果。

［表 1］

分级后的中间粉末（调色剂粒子）的由 Coulter 多级分粒器进行的粒度测定结果

试样名称	重均粒径（μm）	4.0μm 以下（个数％）	10.1μm 以上（体积％）
A－1	6.5	20.5	3.8
N－1	6.6	23.3	5.1

相对于以质量计 100 份的中间粉末 A－1，用亨氏混合机外加以质量计 1.2 份的疏水性二氧化硅微粉末（BET300m^2/g）作为评价用的调色剂（No.1）。其粒径表示在表 2 中。

[表 2]

外加物（评价用调色剂）的粒径表

试样名称	重均粒径（μm）	4.0μm 以下（个数%）	10.1μm以上（体积%）
No.1	6.5	20.5	3.9
No.2	6.6	24	5.3

用 FPIA 1000 对该调色剂进行测定的结果为，圆形度 $a = 0.900$ 以上的颗粒为 95.7 个数%，圆形度为 $a = 0.950$ 以上的颗粒为 78.4 个数%（表 3）。

另外，对于表 3 的状态下的调色剂，对前述下式中的关系进行研究。

圆形度 a 在 0.950 以上的个数基准值 Y $\exp 5.51 \times X^{-0.645}$ ···（2）

实施例 1 调色剂（No.1），由于重均直径为 6.5μm，

$78.4 > \exp 5.51 \times (6.5)^{-0.645} = 73.9$

可以满足上述关系式（2）。

另一方面，比较例 1 调色剂（No.2），圆形度 $a = 0.950$ 以上的颗粒为 67.8 个数%，重均粒径为 6.6μm，因而，

$67.8 < \exp 5.51 \times (6.6)^{-0.645} = 73.9$

不满足上述关系式（2）。

实施例及比较例调色剂颗粒的 FPIA－1000 圆形度测定结果

		带电控制剂	0.900 以上（%）	0.950%以上（%）
实施例 1	（No.1）	树脂（a）	95.7	78.4
比较例 1	（No.2）	树脂（a）	94	67.8

另外，3μm 以下的粒子的剪切前（整颗粒）的颗粒浓度 A 为 15,209.7 个数/μl，3μm 以上的测定颗粒浓度 B 为 13,028.3 个数/μl。由 PFIA1000 测定的颗粒分布的曲线图表示在图 6A 中，圆相当直径的曲线图表示在图 6B 中，圆形度分布的曲线图表示在图 6C 中。

（评价－1）

将评价用调色剂（No.1）送入 330g 本实施例的成像装置用显影器中，在常温常湿的室内（23℃／50％）放置一宿（12 小时以上）。测定显影器的重量之后，将显影器设置到本实施例的成像装置中，旋转显影筒 3 分钟。这时，主体内的清洁部和废调色剂回收部事先一旦被拆下，则进行重量的测定。采用印字比率 6％的测试页，进行 500 张打印，以评价转印率。评价用调色剂（No.1）的转印率为 96％。

转印率由以下的计算式算出。

转印率（％）＝显影器减少量－（清洁部增加量＋废调色剂－回收部增加量）／显影器减少量×100

（评价－2）

在测定上述转印率之后，本实施例的成像装置，在显影器移动到常温低湿度室（23℃／5％）之后，将显影器拆出到机器外部，放置 3 天之后，将显影器设置到本实施例的成像装置中，使显影筒旋转 1 分钟。采用印字比率为 40％的测试页，进行 10,000 张的打印，在每第 1,000 张上形成全白图像，以任何一张对在图像上产生的调色剂污染进行评价。这时，调色剂全部采用前述评价用调色剂，使与在图 2 中说明的清洁刮片设定有关的角度α°和β°、以及清洁刮片接触部至抄取片接触部的距离γ（mm）的各个条件变化，以进行评价。

结果表示在下面的表 4 中的实施例 1～5 中。

［表 4］

实施例和比较例的评价结果

	（α°）	（β°）	（γ mm）	产生调色剂污染图像的张数
实施例 1	15	25	2	未发生
实施例 2	15	25	1	未发生
实施例 3	15	25	9	9000 张
实施例 4	－15	25	2	未发生
实施例 5	15	40	2	8000 张
比较例 1	15	25	2	3000 张
比较例 2	15	25	11	3000 张
比较例 3	15	25	0.4	1000 张
比较例 4	70	25	2	2000 张

在实施例 1、实施例 2、实施例 4 中，对 10,000 张进行评价，完全没有产生污染图像。

在实施例 3 中，由于γ的值设定得太大，调色剂易于泄漏，因而，在 9000 张时产生了污染图像，但是作为耐用性仍属于在实用上没有问题的范围内。

在实施例 5 中，由于β值设定得过大，所以刮片接触状态存在一定的不稳定，所以在 8000 张时产生了污染图像，但是作为耐用性仍属于在实用上没有问题的范围。

如上所述，采用本发明的结构通过采用转印效率高的大致呈球形的调色剂，可以防止调色剂大量进入清洁部，因此，即使在清洁容器的开口部朝向重力方向的下方的情况下，也可以有效地防止清洁不良的产生。并且，与现有的结构相比，清洁刮片和抄取片的适当设定条件可以更宽。

〈比较例 1〉

用 IDS 型粉碎机（日本 Pneumatic 工业制造）对粉末原料（A）进行粉碎。并且，用 Elbow Jet（日铁矿业制造）进行分级。

在上述分级工序中分级的中间粉末 N－1（分级品）形成重均粒径 6.6μm、粒径 4.0μm 以下的颗粒为 23.8 个数％，粒径 10.1μm 以上的颗粒为 5.4 体积％的粒度分布。表 1 表示粒度测定结果。

该中间粉末相对于以质量计 100 份的 N－1，利用亨氏混合机外加以质量计 1.2 份的疏水性二氧化硅微粉末（BET 300m2/g），形成评价用调色剂（No.2）。粒径表示在表 2 中。

以 FPIA 1000 对该调色剂进行测定的结果，圆形度 a = 0.900 以上的颗粒为 94.0 个数％，圆形度 a = 0.950 以上的颗粒为 67.8 个数％，用 FPIA 1000 测定的粒度分布表示在图 7A 的曲线图中，圆相当直径表示在图 7B 所示的曲线图中，圆形度分布表示在图 7C 所示的曲线图中。

而且，进行与实施例 1 相同的评价，获得表 4 的结果。刮片和抄取片的设定条件与实施例 1 相同，但是由于调色剂的差别，在 3,000

张的所谓早期阶段变产生了污染的图像。

（比较例 2～4）以表 4 所示的方式设定清洁条件，调色剂采用与实施例 1 一样（评价用调色剂（No.1））的调色剂，进行与实施例 1 相同的评价，获得表 4 的结果。

在比较例 2 中，由于γ值为 11mm 过宽，所以调色剂易于泄漏，在 3,000 张的所谓早期阶段产生污染图像。

在比较例 3 中，由于γ值为 0.4mm 过窄，所以清洁刮片和抄取片产生干扰，易于产生清洁不良，在 1,000 张的所谓早期阶段产生污染图像。

在比较例 4 中，由于α值为 70°，所以刮片的接触形成鼓的侧面部，不能在清洁容器开口部储存充分的调色剂，清洁状态不稳定，所以在 2,000 张的所谓早期阶段产生污染图像。

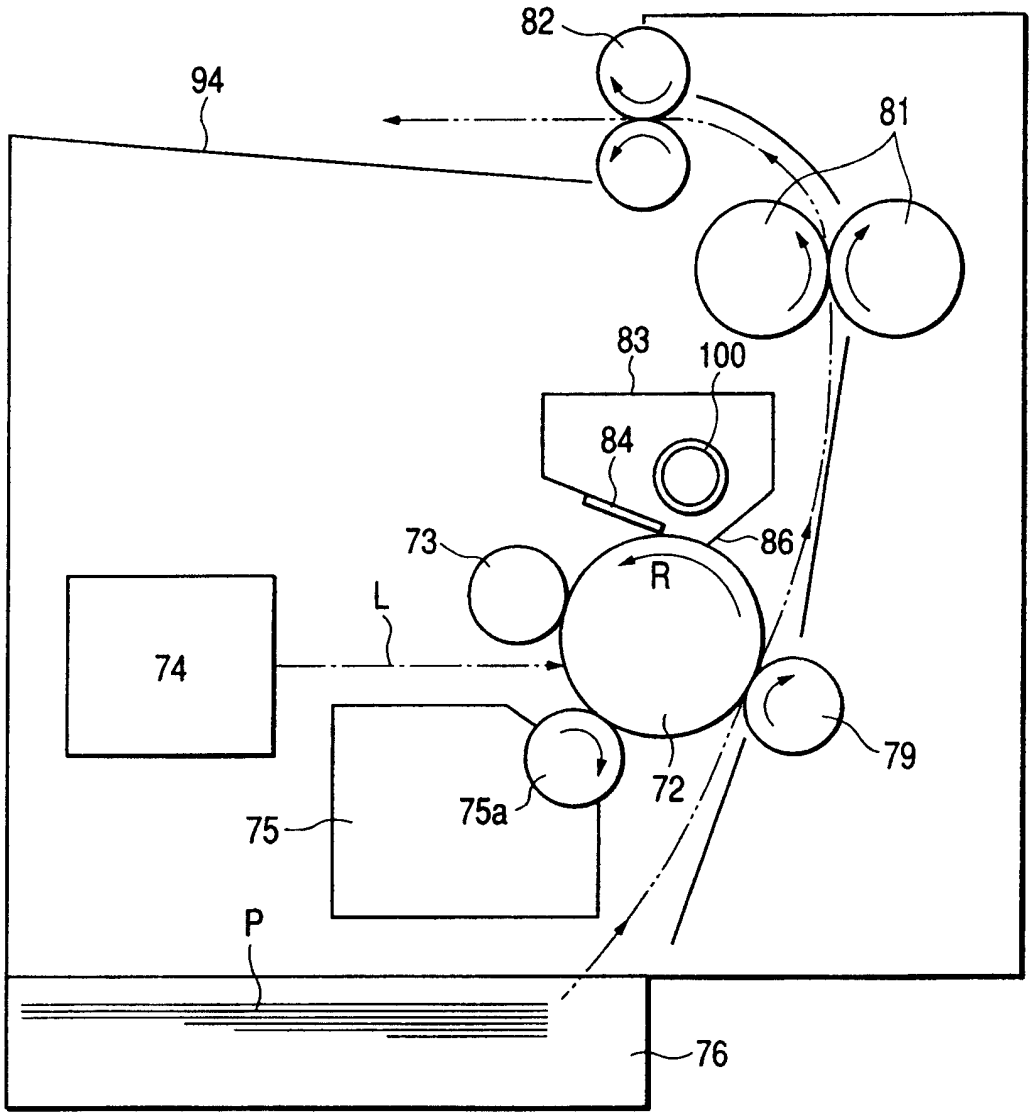


图 1

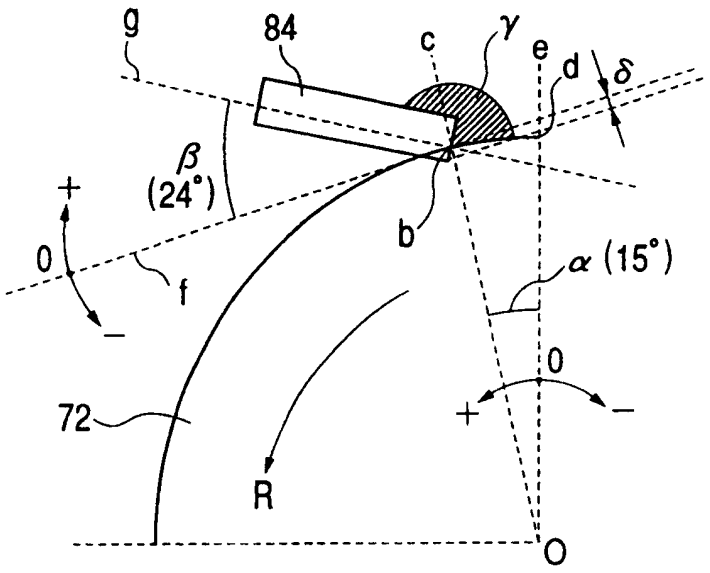


图 2

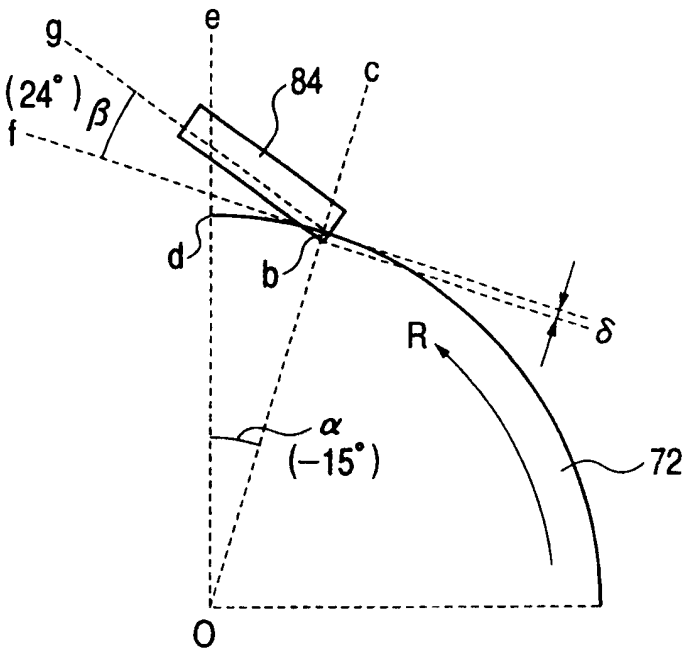


图 3

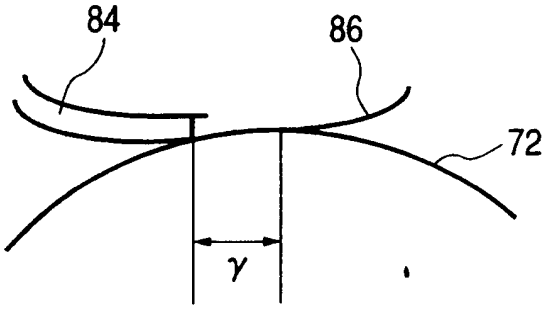


图 4

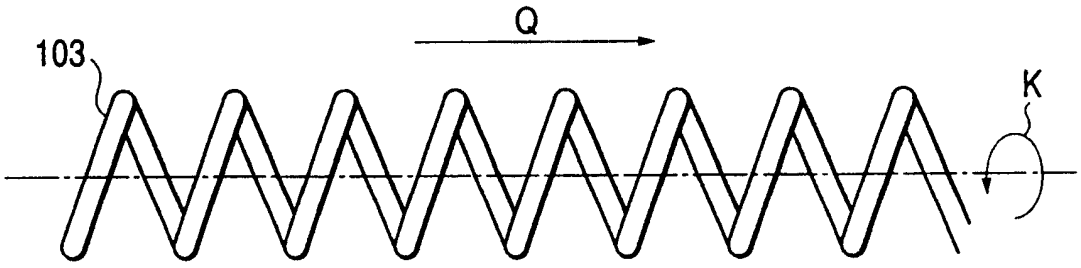


图 5

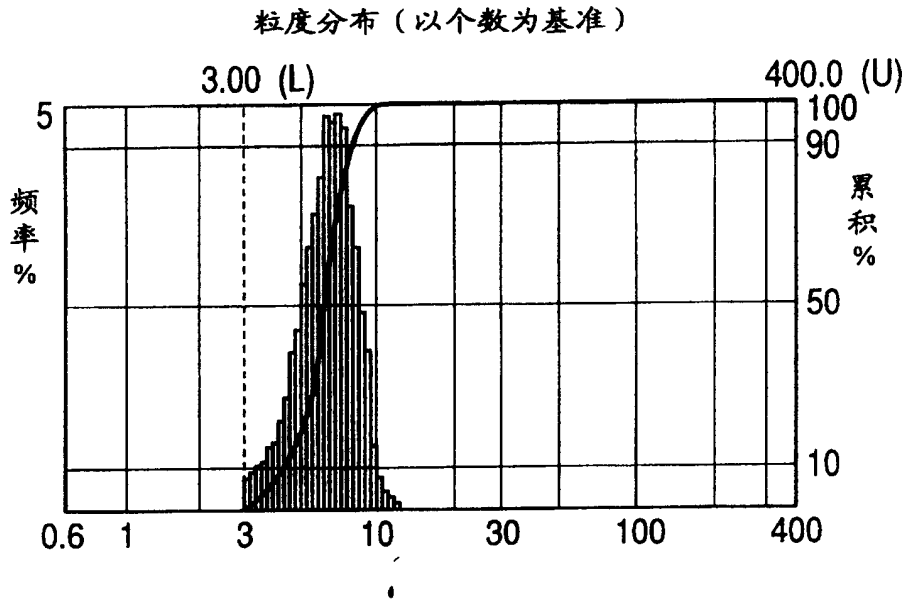

粒度分布（以个数为基准）
3.00 (L)
400.0 (U)
5
频率%
100
90
累积%
50
10
0.6
1
3
10
30
100
400
圆相当直径（μm）

图 6A

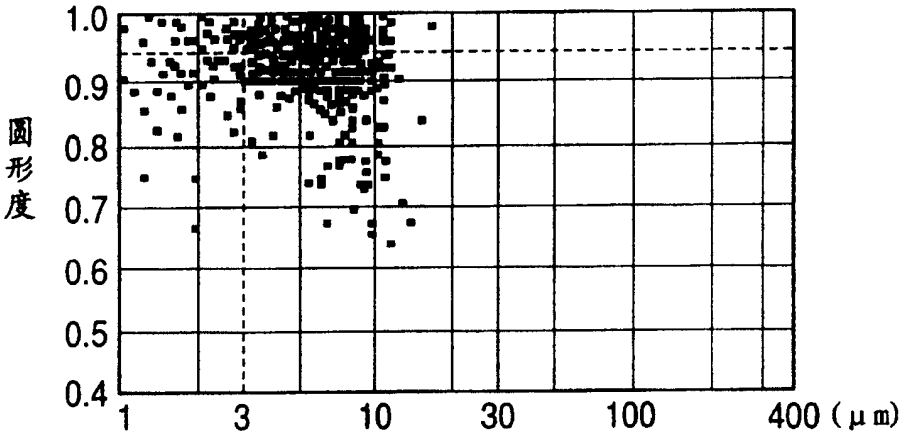

1.0
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
圆形度
1
3
10
30
100
400（μm）

图 6B

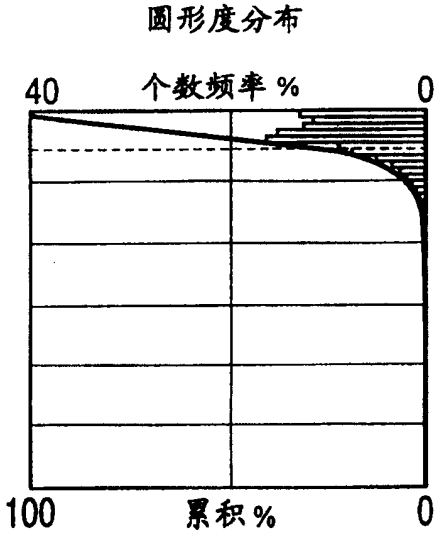

圆形度分布
40
个数频率%
0
100
累积%
0

图 6C

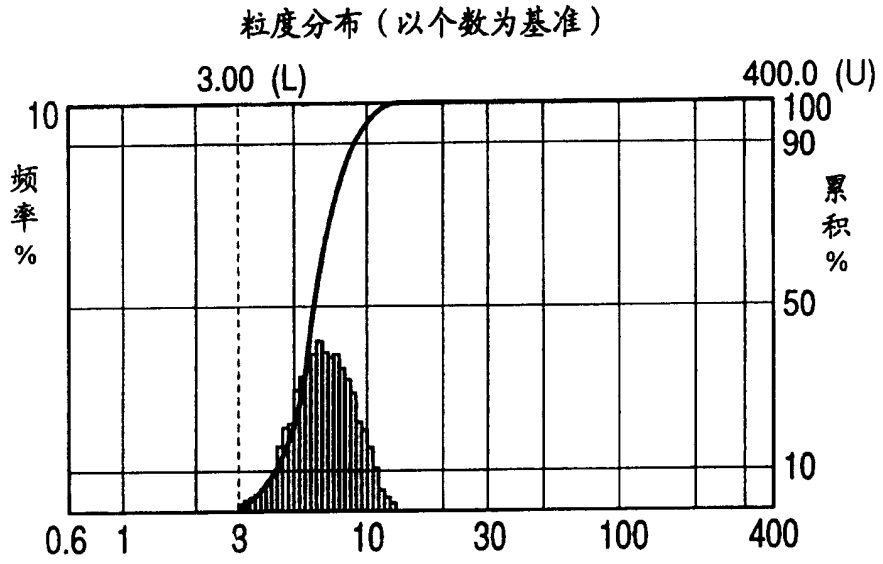

粒度分布（以个数为基准）
3.00 (L)
400.0 (U)
10
频率%
100
90
累积%
50
10
0.6
1
3
10
30
100
400

图 7A

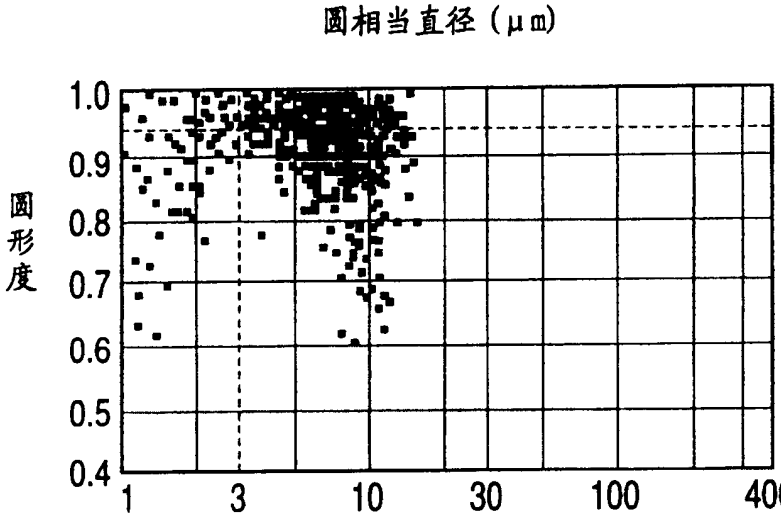

圆相当直径（μm）
1.0
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
圆形度
1
3
10
30
100
400（μm）

图 7B

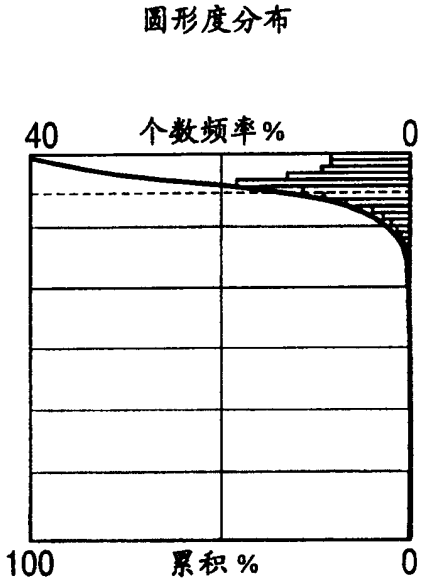

圆形度分布
40
个数频率%
0
100
累积%
0

图 7C