

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102043357 B

(45) 授权公告日 2013. 04. 10

(21) 申请号 201010502358. 6

EP 1237047 A1, 2002. 09. 04,

(22) 申请日 2010. 09. 30

CN 101400749 A, 2009. 04. 01,

(30) 优先权数据

US 2002022188 A1, 2002. 02. 21,

2009-241338 2009. 10. 20 JP

US 2004185362 A1, 2004. 09. 23,

2010-138674 2010. 06. 17 JP

审查员 王聪

(73) 专利权人 夏普株式会社

地址 日本大阪府大阪市

(72) 发明人 是松和哉 泽井正幸 筑山岳司

白井孝 三田村启吾 河野友惟

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 谢丽娜 关兆辉

(51) Int. Cl.

G03G 9/09 (2006. 01)

G03G 15/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

EP 1176474 A1, 2002. 01. 30,

CN 101328327 A, 2008. 12. 24,

CN 1281151 A, 2001. 01. 24,

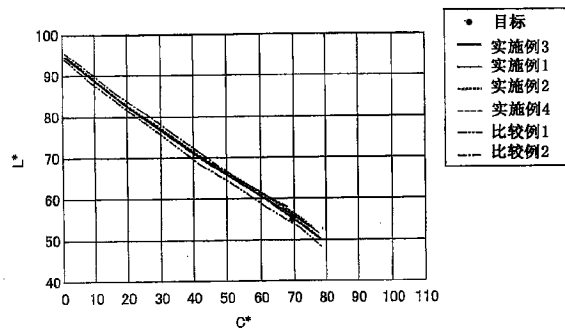
权利要求书 1 页 说明书 20 页 附图 7 页

(54) 发明名称

静电荷图像显影用品红色调色剂、显影剂、图像形成方法及图像形成装置

(57) 摘要

提供一种静电荷图像显影用品红色调色剂、显影剂、图像形成方法及图像形成装置。本发明的品红色调色剂作为着色剂以 8 : 2 ~ 5 : 5 的比例含有 C. I. 颜料红 48-3 和 C. I. 颜料红 48-1。从而, 不使用耐光性差的荧光颜料, 便能够充分再现明度高的作为明亮朱色的印泥颜色。



1. 一种静电荷图像显影用品红色调色剂,其特征在于,作为着色剂,以 8 : 2 ~ 5 : 5 的比例含有 C. I. 颜料红 48-3 和 C. I. 颜料红 48-1。

2. 根据权利要求 1 所述的静电荷图像显影用品红色调色剂,其特征在于,波长 440nm 的光的透过率为 30% 以上 45% 以下。

3. 一种显影剂,其特征在于,含有权利要求 1 或 2 所述的静电荷图像显影用品红色调色剂以及载体。

4. 一种图像形成方法,对带电的感光体表面进行曝光,形成静电荷图像,利用显影剂将该静电荷图像显影,在记录材料上形成图像,其特征在于,利用包含权利要求 1 或 2 所述的静电荷图像显影用品红色调色剂的显影剂,将静电荷图像显影而形成图像。

5. 根据权利要求 4 所述的图像形成方法,其特征在于,作为上述记录材料,使用白色度为 60 以上且密度为  $0.70\text{g}/\text{cm}^3$  以上的记录材料。

6. 一种电子照相方式的图像形成装置,具有:感光体;带电部,使上述感光体带电;曝光部,对带电的感光体进行曝光,在上述感光体上形成静电荷图像;显影部,向形成有上述静电荷图像的感光体供给显影剂,将上述静电荷图像显影;和转印部,将显影的图像转印到记录材料上,其特征在于,使上述显影剂包含权利要求 1 或 2 所述的静电荷图像显影用品红色调色剂。

7. 根据权利要求 6 所述的图像形成装置,其特征在于,上述记录材料的白色度为 60 以上且密度为  $0.70\text{g}/\text{cm}^3$  以上。

## 静电荷图像显影用品红色调色剂、显影剂、图像形成方法及 图像形成装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及在电子照相方式的图像形成中使用的静电荷图像显影用品红色调色剂、及使用了该调色剂的显影剂、图像形成方法、图像形成装置。

### 背景技术

[0002] 以往,将潜影显影化的静电荷图像显影用调色剂(以下也简称为“调色剂”),在各种图像形成工艺中使用,作为其一例公知用于电子照相方式的图像形成工艺。

[0003] 在利用电子照相方式的图像形成装置中,作为图像形成工艺,一般来说进行带电工序、曝光工序、显影工序、转印工序、清洁工序及定影工序。在带电工序中,使作为潜影承载体的感光体表面的感光层均匀带电。在曝光工序中,向带电的感光体表面投射原稿图像的信号光而形成静电潜影(静电荷图像)。在显影工序中,向感光体表面的静电潜影供给电子照相用调色剂(以后如无特别限定则简称为“调色剂”)而形成调色剂图像(可视图像)。在转印工序中,将感光体表面的调色剂图像转印到纸、OHP片材等记录介质上。在定影工序中,通过定影辊等对调色剂图像进行加热、加压等,使之定影到记录介质上。在清洁工序中,将调色剂图像转印后残留在感光体表面的调色剂等用清洁刮板除去而进行清洁。

[0004] 利用电子照相方式的图像形成装置,经过以上的工序在记录介质上形成希望的图像。此外,全彩色的图像形成装置,将上述带电工序~上述清洁工序的工序,实施与黄色、品红色、青色3色对应的3次,或者实施另外加上黑色的4次。并且,在显影工序中,使用黄色、品红色、青色的3色调色剂,或者使用另外加上黑色的4色调色剂。

[0005] 作为在这种全彩色的图像形成中使用的调色剂,要求颜色再现性好的调色剂以便得到忠实原版的图像。作为构成这种颜色再现性好的彩色打印用的品红色调色剂的品红色着色剂,例如在专利文献1~4中记载了使用若丹明系化合物。此外,作为以高彩度再现通过办公用文具等记录的红色图像的电子照相用红色调色剂,例如在专利文献5中记载了着色剂使用颜料红48-1。

[0006] 专利文献1:JP特开2008-287239号公报

[0007] 专利文献2:JP特开2009-047814号公报

[0008] 专利文献3:JP特开2009-058745号公报

[0009] 专利文献4:JP特开2009-169407号公报

[0010] 专利文献5:JP特开昭63-173066号公报

[0011] 专利文献6:JP特开2006-330320号公报

[0012] 现在,随着全彩色的图像形成装置的普及,利用图像形成装置复印带印章的文件或形成与包含印章图像的图像数据对应的图像的情况增加,对印章图像的颜色再现性的要求日益提高。印章的颜色即印鉴用的印泥的颜色,是具有较高明度的明亮的朱色。朱色通常通过在品红色调色剂中混合黄色调色剂来制作。另外,在品红色调色剂中混合的黄色调色剂的比例等根据图像处理技术决定。

[0013] 但是,以往的在品红色调色剂中混合黄色调色剂而作成的朱色,因混色导致颜色混浊,明度较低,无法充分再现印泥的颜色。另外,在以往的品红色调色剂中,作为品红色着色剂主要使用 C. I. 颜料红 269、C. I. 颜料红 57-1、C. I. 颜料红 122 等。

[0014] 此外,即使是上述专利文献 5 中记载的着色剂使用了颜料红 48-1 的红色调色剂,也确认了无法充分再现印泥的颜色。在具有使用印鉴的文化的国家中,要求对作为明亮的朱色的印泥颜色具有好的颜色再现性。

[0015] 与此相对,确认了上述专利文献 1 ~ 4 中记载的着色剂使用了若丹明系化合物的品红色调色剂,可以充分再现印泥的颜色。这是由于,若丹明系化合物是荧光颜料。公知若丹明系化合物吸收 520nm 附近的光并发出在波长 560 ~ 600nm 的区域具有荧光峰值波长的荧光。通过在着色剂中包含荧光颜料,易于提高明度、彩度,能够作出明度高的明亮的朱色。

[0016] 然而,荧光颜料虽然易于提高明度、彩度,但其耐光性差。因此,会产生复印物、图像形成物中含有的印章图像在比较快的时间内就退色的问题,还另外需要用于提高耐光性的研究。

## 发明内容

[0017] 本发明鉴于这样的问题,其目的在于提供一种品红色调色剂,其不使用耐光性差的荧光颜料,便可充分再现作为明度高的明亮朱色的印泥颜色。

[0018] 如上所述,印泥的颜色通过使品红色调色剂包含荧光颜料而容易实现,但因包含荧光颜料而存在退色的问题。本领域技术人员为了解决该问题,通常采取以下措施:使调色剂含有用于提高耐光性的物质,或开发耐光性强的荧光颜料。

[0019] 与此相对,本申请申请人,并没有进行使调色剂含有用于提高耐光性的物质或提高荧光颜料的耐光性这种常识性的研究,而是进行了以下尝试:不使用耐光性有问题的荧光颜料,对利用以往存在的各种品红色着色剂是否难以进行印泥颜色的充分再现进行验证。这是由于,通过使调色剂含有用于提高耐光性的物质,在显色性等方面可能还会出现新的问题,此外,耐光性高的荧光颜料的开发需要非常大的成本。

[0020] 本申请申请人,利用多个品红色着色剂,或者单独使用而调整添加量,或者组合多个使用并调整混合比,此外还变更黄色调色剂的种类,并测定色域中是否包含印泥颜色,反复进行实验并进行锐意研究后,最终发现,作为品红色的着色剂,通过使用以特定比例混合已有的特定品红色颜料而成的物质,不包含荧光颜料,便能充分再现作为明度高的明亮朱色的印泥颜色。

[0021] 即,为了解决上述问题,本发明的静电荷图像显影用品红色调色剂,作为着色剂,以 8 : 2 ~ 5 : 5 的比例含有 C. I. 颜料红 48-3 和 C. I. 颜料红 48-1。

[0022] 由此,不用使品红色调色剂含有荧光颜料,便能充分再现明度高的作为明亮朱色的印泥颜色。

[0023] 本发明的静电荷图像显影用品红色调色剂进一步优选,波长 440nm 的光的透过率为 30% 以上 45% 以下。

[0024] 进行锐意研究后确认了,若品红色调色剂中的波长 440nm 的光的透过率高于 45%,则无路怎样通过图像处理对黄色调色剂的混合比进行研究,也难以充分再现高明度的朱色。

[0025] 如上述构成那样,通过以 8 : 2 ~ 5 : 5 的比例含有 C. I. 颜料红 48-3 和 C. I. 颜料红 48-1,可以使波长 440nm 的光的透过率为 45% 以下,不用使品红色调色剂含有荧光颜料,就能够更充分地再现明度高的作为明亮朱色的印泥颜色。

[0026] 进而,本发明中,直接使用了本发明的静电荷图像显影用品红色调色剂的单成分显影剂、以及混合了上述本发明的静电荷图像显影用品红色调色剂和载体而成的双成分显影剂,都属于本发明的范畴。

[0027] 此外,本发明中,利用包含上述本发明的静电荷图像显影用品红色调色剂的显影剂将静电荷图像显影而形成图像的图像形成方法及图像形成装置,也属于本发明的范畴。

[0028] 本发明的图像形成方法,对带电的感光体表面进行曝光,形成静电荷图像,利用显影剂将该静电荷图像显影,在记录材料上形成图像,其特征在于,利用包含上述静电荷图像显影用品红色调色剂的显影剂,将静电荷图像显影而形成图像。

[0029] 本发明的图像形成装置是电子照相方式的图像形成装置,具有:感光体;带电部,使上述感光体带电;曝光部,对带电的感光体进行曝光,在上述感光体上形成静电荷图像;显影部,向形成有上述静电荷图像的感光体供给显影剂,将上述静电荷图像显影;和转印部,将显影的图像转印到记录材料上,其特征在于,使上述显影剂包含权利要求 1 或 2 所述的静电荷图像显影用品红色调色剂。

[0030] 此外,在本发明的图像形成方法及图像形成装置中优选,作为上述记录材料,使用白色度为 60 以上且密度为 0.70(g/cm<sup>3</sup>) 以上的记录材料。

[0031] 通过将使用的记录材料的特性确定为白色度 60 以上及密度 0.70(g/cm<sup>3</sup>) 以上,不受记录材料所具有的颜色(底色)、表面粗糙度(凹凸)的影响,便能更充分地再现印泥颜色,并且可以获得完全没有图像粗糙(粒状感)的良好的高品位的图像。

[0032] 本发明的静电荷图像显影用品红色调色剂,作为着色剂以 8 : 2 ~ 5 : 5 的比例含有 C. I. 颜料红 48-3 和 C. I. 颜料红 48-1,从而不使品红色调色剂含有荧光材料,便能充分再现明度高的作为明亮朱色的印泥颜色。

[0033] 进而,通过为白色度 60 以上且密度 0.70(g/cm<sup>3</sup>) 以上的记录纸,不受记录材料所具有的颜色(底色)、表面粗糙度(凹凸)的影响,便能更充分地再现印泥颜色,并且可以获得完全没有图像粗糙(粒状感)的良好的高品位的图像。

## 附图说明

[0034] 图 1 是二维地示出了通过实施例及比较例的各品红色调色剂和黄色调色剂的调配得到的色域的图表,横轴表示彩度 C\*,纵轴表示 L\*。

[0035] 图 2 是二维地示出通过比较例的各品红色调色剂和黄色调色剂的调配得到的色域的图表,横轴表示彩度 C\*,纵轴表示 L\*。

[0036] 图 3 是二维地示出了通过比较例的各品红色调色剂和黄色调色剂的调配得到的色域的图表,横轴表示彩度 C\*,纵轴表示 L\*。

[0037] 图 4 是二维地示出了通过比较例的各品红色调色剂和黄色调色剂的调配得到的色域的图表,横轴表示彩度 C\*,纵轴表示 L\*。

[0038] 图 5 是表示实施例、参考例及比较例的各品红色调色剂的耐光性实验的结果的图表。

[0039] 图 6 是二维地示出通过使用了作为荧光颜料的若丹明的比较例的品红色调色剂和黄色调色剂的调配得到的色域的图表,横轴表示彩度  $C^*$ ,纵轴表示  $L^*$ 。

[0040] 图 7 是表示对实施例和比较例的各品红色调色剂研究了可见光域中的光透过性的结果的图表。

[0041] 图 8(a) 是表示无图像粗糙的图像样品的图,图 8(b) 是表示有图像粗糙的图像样品的图。

[0042] 图 9(a) 是无图像粗糙的图像的电子显微镜照片,图 9(b) 是有图像粗糙的图像的电子显微镜照片。

[0043] 图 10 是表示使用本发明的品红色调色剂的电子照相方式的图像形成装置的整体构成的图。

### 具体实施方式

[0044] 以下,对发明进行具体说明。

[0045] 本发明的静电荷图像显影用品红色调色剂(以下也简称为“品红色调色剂”),是由至少含有粘合树脂、着色剂及脱模剂(蜡)的品红色调色剂粒子构成的静电荷图像显影用品红色调色剂,品红色调色剂粒子至少作为着色剂以特定比例含有特定的 2 种品红色颜料。

[0046] 构成本发明的品红色调色剂的品红色调色剂粒子通过粉碎法、悬浊聚合法、乳化聚合法、溶解悬浊法、酯拉伸聚合法等作成。此外,也可以是核心-外壳构造,由含有粘合树脂及品红色着色剂的核心粒子、和被覆其外周面的实质不含品红色着色剂的外壳层构成。

[0047] 本发明的品红色调色剂,在该品红色调色剂中混合黄色调色剂,当通过设明度为  $L^*$ 、红-绿方向的色相为  $a^*$ 、黄-蓝方向的色相为  $b^*$  的  $L^*a^*b^*$  系表色系统来表示形成于普通纸上的朱色的可视图像时,使作为印泥色域的  $(L^*, a^*, b^*) = (55, 62, 33)$  包含在色域内。或者,通过设明度为  $L^*$ 、彩度为  $C^*$  的表色系统(芒塞尔(Munsell)表色系统)表示时,使作为印泥色域的  $(L^*, C^*) = (55, 70)$  包含在色域内。

[0048]  $L^*a^*b^*$  系表色系统是对将颜色数值化表示有效的手段, z 轴方向的  $L^*$  表示明度, x 轴及 y 轴的  $a^*$  及  $b^*$  表示色相和彩度。“明度”是指颜色的相对的明亮度,“色相”是指红、黄、绿、蓝、紫等色调,“彩度”是指颜色的鲜艳度的程度。

[0049] 另外,黄色调色剂无论使用什么样的黄色着色剂其明度都很高,朱色的可视图像的色域根据品红色调色剂的特性来决定。

[0050] < 品红色着色剂 >

[0051] 构成本发明的品红色调色剂的品红色调色剂粒子,以特定比例含有特定的 2 种品红色颜料。

[0052] 特定的 2 种品红色颜料是指,通过《染料索引》分类的 C. I. 颜料红 48-3 和 C. I. 颜料红 48-1 这两种。将这 2 种品红色颜料,以 C. I. 颜料红 48-3 为主、C. I. 颜料红 48-1 为副进行混合。

[0053] C. I. 颜料红 48-3 作为透过特性具有红度强、且紫色的透过率也高的特性。而 C. I. 颜料红 48-1 具有紫色的透过率低、着色力弱的特性。

[0054] 特定比例(混合比),在设品红色颜料的总重量为 10 时, C. I. 颜料红 48-3 : C.

I. 颜料红 48-1 为 8 : 2 ~ 5 : 5 的范围。C. I. 颜料红 48-1 相对于 C. I. 颜料红 48-3 的比例越大,普通纸上形成的可视图象的明度  $L^*$  越高。在 C. I. 颜料红 48-1 的比例小于 2 成时, C. I. 颜料红 48-3 的特性很强地显出,因此出不来印泥颜色的高明度  $L^*$ ,无法对印泥进行颜色再现。此外,反之,若 C. I. 颜料红 48-1 的比例超过 5 成,则以着色力弱的 C. I. 颜料红 48-1 的特性,相对于粘合树脂的颜料的比比例变高,出不来印泥颜色的彩度  $C^*$ ,无法对印泥进行颜色再现。

[0055] 通过使 C. I. 颜料红 48-3 和 C. I. 颜料红 48-1 的混合比为 8 : 2 ~ 5 : 5,普通纸上形成的朱色的可视图象的色域包含印泥的色域  $(L^*, a^*, b^*) = (55, 62, 33)$  或者  $(L^*, C^*) = (55, 70)$ 。

[0056] 由这 2 种品红色颜料构成的品红色着色剂,优选用作母炼胶 (master batch)。颜料的母炼胶例如可以通过将合成树脂的熔融物和着色剂混炼来制造。作为合成树脂,使用与调色剂的粘合树脂同种的树脂或相对于调色剂的粘合树脂具有良好的相溶性的树脂。合成树脂和颜料的使用比例并无特别限制,但优选相对于 100 重量份的合成树脂,为 30 重量份以上 100 重量份以下。母炼胶例如造粒成粒径 2 ~ 3mm 左右来使用。

[0057] 品红色调色剂粒子中由这 2 种品红色颜料构成的品红色着色剂的含量并无特别限制,但优选相对于粘合树脂 100 重量份,为 4 重量份以上 15 重量份以下。使用母炼胶时,优选调整母炼胶的使用量以使本发明的调色剂中的上述品红色用着色剂的含量为上述范围。通过使上述品红色用着色剂的含量为上述范围,可以形成具有充分的图像浓度、显色性高、图像品位高的良好的图像。

[0058] < 粘合树脂 >

[0059] 作为在构成本发明的品红色调色剂的品红色调色剂粒子中使用的粘合树脂,并无特别限定,使用彩色调色剂用的粘合树脂。例如,选自聚酯类树脂、聚苯乙烯及苯乙烯-丙烯酸酯共聚树脂等苯乙烯类树脂,聚甲基丙烯酸甲酯等丙烯酸类树脂、聚乙烯等聚烯烃类树脂、聚氨酯、以及环氧树脂等。

[0060] 或者,作为粘合树脂也可以使用在原料单体混合物中混合脱模剂并进行聚合反应而得到的树脂。此时,优选包含聚酯树脂。通过使粘合树脂包含聚酯树脂,能够得到脱模剂的分散状态控制性提高、具有更好的定影性的调色剂。进而,可以对调色剂赋予好的耐久性和透明性。粘合树脂可以单独使用 1 种或并用 2 种以上。

[0061] 作为聚酯树脂,并无特别限制,可以使用公知的物质。例如包括多元酸类和多元醇类的缩聚物。多元酸类是指多元酸及多元酸的衍生物例如多元酸的酸酐或酯化物。多元醇类是指含有 2 个以上羟基的化合物,醇类及酚类的任一种。

[0062] 作为多元酸类,可以使用作为聚酯树脂的单体常用的物质。例如,使用对苯二酸、间苯二酸、邻苯二甲酸酐、偏苯三酸酐、均苯四酸及萘甲酸等芳香族羧酸类,马来酸酐、富马酸、琥珀酸及己二酸等脂肪族羧酸类。多元酸类可以单独使用 1 种,或者并用 2 种以上。

[0063] 作为多元醇类,使用作为聚酯树脂的单体常用的物质。例如包括:乙二醇、丙二醇、丁二醇、己二醇、新戊二醇、甘油等脂肪族多元醇类,环己二醇、环己烷二甲醇、氢化双酚 A 等脂环式多元醇类,双酚 A 的环氧乙烷加成物、双酚 A 的环氧丙烷加成物等芳香族二醇类。

[0064] “双酚 A”是指 2,2-双(p-羟苯基)丙烷。作为双酚 A 的环氧乙烷加成物,例如包括聚环氧乙烷-2,2-双(4-羟苯基)丙烷。作为双酚 A 的环氧丙烷加成物,例如包括聚环

氧丙烷-2,2-双(4-羟苯基)丙烷。多元醇类可以单独使用1种,也可以并用2种以上。

[0065] 聚酯树脂可以通过缩聚反应合成。例如,可以在有机溶剂中或无溶剂下,在催化剂的存在下使多元酸类和多元醇类进行缩聚反应,具体地说进行脱水缩聚反应,从而合成。此时,也可以对多元酸类的一部分使用多元酸的甲基酯化物,并进行脱甲醇缩聚反应。多元酸类和多元醇类的缩聚反应在生成的聚酯树脂的酸价及软化点成为要合成的聚酯树脂下的值时结束即可。

[0066] 在该缩聚反应中,也可以通过适当变更多元酸类和多元醇类的配合比及反应率等反应条件,调整例如在得到的聚酯树脂的末端结合的羧基的含量、或得到的聚酯树脂的酸价、软化点、其他物性值。

[0067] 粘合树脂的酸价优选为5mgKOH/g以上30mgKOH/g以下。粘合树脂的酸价小于5mgKOH/g时,与粘合树脂的酸价为5mgKOH/g以上时相比,粘合树脂和脱模剂的亲和性变大,定影时脱模剂难以溶出调色剂表面,容易产生成为定影不良的高温胶印(offset)。若粘合树脂的酸价超过30mgKOH/g,与粘合树脂的酸价小于30mgKOH/g时相比,残留在调色剂表面的官能基团变多,容易吸收水分,因此在高湿条件下可能会导致调色剂带电量下降、有损带电稳定性。

[0068] 进而,粘合树脂中的脱模剂的分散性容易下降,因此在制造调色剂时若混炼不充分,则调色剂表面的脱模剂的分散直径可能变大。通过粘合树脂的酸价为5mgKOH/g以上30mgKOH/g以下,可以使调色剂粒子中的脱模剂的分散性处于希望的范围、具体地说可以使调色剂表面的脱模剂的分散直径稳定为小于300nm,可以抑制高湿条件下的调色剂带电量的下降,可以以定影性良好的方式控制粘合树脂和脱模剂的亲和性。

[0069] 因此,可以使带电稳定性更好,且可以具有更好的定影性,因此可以更稳定地长期形成高精细且高分辨率的高画质图像。粘合树脂的酸价,在粘合树脂的合成中,在粘合树脂的原料单体混合物、例如聚酯树脂的情况下,通过适当变更多元酸类、多元醇类的配合比及反应率等反应条件,可以调整在得到的粘合树脂的末端结合的羧基的含量、得到的粘合树脂的酸价。

[0070] <脱模剂>

[0071] 作为在构成本发明的品红色调色剂的品红色调色剂粒子中使用的脱模剂,并无特别限定,可以使用公知的物质。例如包括:石蜡及其衍生物、微晶蜡及其衍生物等石油类蜡,费托合成蜡及其衍生物、聚烯烃蜡及其衍生物、低分子量聚丙烯蜡及其衍生物、聚烯烃类聚合物蜡及其衍生物等烃类合成蜡,加洛巴蜡及其衍生物,酯类蜡等。

[0072] 品红色调色剂粒子中的脱模剂的含量,优选相对于品红色调色剂粒子的总重量,为1.5重量%以上、5重量%以下。若小于1.5重量%,则调色剂相对于中间转印带的脱模性下降,产生定影胶印。另一方面,若超过5重量%,则虽然定影性良好但会因显影装置内的搅拌热量而使调色剂凝聚,无法得到良好的图像。

[0073] 脱模剂的酸价小于4mgKOH/g。若脱模剂的酸价为4mgKOH/g以上,则与脱模剂的酸价小于4mgKOH/g时相比,脱模剂和粘合树脂的亲和性变高,因此在定影时脱模剂难以从调色剂溶出,容易产生高温胶印。

[0074] <带电控制剂>

[0075] 在构成本发明的品红色调色剂的品红色调色剂粒子中,除了粘合树脂、品红色着



色剂及脱模剂之外,优选还含有带电控制剂等调色剂添加成分。通过含有带电控制剂,可以对调色剂赋予良好的带电性。作为带电控制剂,使用正电荷控制用或负电荷控制用的带电控制剂。

[0076] 作为带电控制剂包括:例如苯胺黑染料、碱性染料、季铵盐、季磷盐、氨基比林、嘧啶化合物、多核聚氨基化合物、氨基硅烷、苯胺黑染料及其衍生物、三苯甲烷衍生物、胍盐、脒盐等正电荷控制用的带电控制剂;例如石油炭黑、铁黑(スピロン黑色)等油溶性染料、含金属偶氮化合物、偶氮络合物染料、环烷酸金属盐、水杨酸及其衍生物的金属络合物和金属盐(金属为铬、锌、镉等)、硼化合物、脂肪酸皂、长链烷基羧酸盐、树脂酸皂等负电荷控制用的带电控制剂。带电控制剂可以单独使用1种,或者并用2种以上。

[0077] 品红色调色剂粒子中的带电控制剂的使用量,优选相对于粘合树脂100重量份,为0.5重量份以上5重量份以下,更优选相对于粘合树脂100重量份,为0.5重量份以上3重量份以下。若含有超过5重量份的带电控制剂,则载体被污染,可能产生调色剂飞散。若带电控制剂的含量小于0.5重量份,则无法对调色剂赋予足够的带电特性。

[0078] <品红色调色剂粒子的粒径>

[0079] 在构成本发明的品红色调色剂的品红色调色剂粒子中优选,调色剂的体积平均粒径为 $5.0\mu\text{m}$ 以上 $7.0\mu\text{m}$ 以下,个数均粒径为 $5.0\mu\text{m}$ 以下的调色剂粒子的含有率小于全部调色剂粒子的40个数%。通过调色剂的粒径分布及个数分布满足该范围,调色剂的飞散得到抑制,可以高精细地形成高分辨率的高画质图像。若体积平均粒径小于 $5.0\mu\text{m}$ ,则因流动性降低导致调色剂飞散的产生,若体积平均粒径超过 $7.0\mu\text{m}$ ,则无法充分高精细地形成高分辨率化了的图像。若个数均粒径为 $5.0\mu\text{m}$ 以下调色剂粒子的含有率在全部分调色剂粒子的40个数%以上,则因流动性降低导致调色剂飞散产生,并且因转印效率恶化而导致产生图像模糊。

[0080] 上述调色剂的体积平均粒径( $D_{50V}$ )及个数均粒径为 $5.0\mu\text{m}$ 以下的调色剂粒子的含有率(体积%、个数%),通过ベツクマン・コールター株式会社制造的粒度分布测定装置“Multisizer3”测定。测定条件如下所示。

[0081] 孔径:  $100\mu\text{m}$

[0082] 测定粒子数: 50000 计数

[0083] 解析软件: コールターマルチサイザ—アキユコンプバージョン 1.19(ベツクマン・コールター株式会社制造)

[0084] 电解液: ISOTON-II(ベツクマン・コールター株式会社制造)

[0085] 分散剂: 烷基醚硫酸酯钠盐

[0086] 测定步骤为,在烧杯添加电解液50mL、作为试样的调色剂20mg及分散剂1mL,通过超声波分散器进行3分钟分散处理而调制测定用试样,并通过测定装置“Multisizer3”进行粒径的测定。根据得到的测定结果求出试样粒子的体积粒度分布及个数粒度分布,根据体积粒度分布求出调色剂的体积平均粒径( $D_{50V}$ )。此外,根据个数粒度分布求出个数均粒径 $5.0\mu\text{m}$ 以下调色剂粒子的含有率(个数%)。

[0087] <添加剂>

[0088] 在构成本发明的品红色调色剂的品红色调色剂粒子中,也可以混合例如具有提高粉体流动性、提高摩擦带电性、耐热性、改善长期保存性、改善清洁特性及控制感光体表面

磨损特性等功能的添加剂。作为添加剂,例如包括二氧化硅微粉末、氧化钛微粉末及氧化铝微粉末等。添加剂可以单独使用 1 种,或者并用 2 种以上。

[0089] 作为本发明的品红色调色剂中的添加剂的添加量,考虑调色剂所需要的带电量、因添加添加剂而对感光体的磨损产生的影响、调色剂的环境特性等,优选相对于调色剂粒子 100 重量份,为 0.1 重量份以上 10 重量份以下,更优选为 2.0 重量份以上并小于 4.0 重量份。通过含有 2.0 重量份以上并小于 4.0 重量份的添加剂,可以使流动性良好并适当控制各个调色剂粒子的带电,因此可以无损定影性地形成不产生图像模糊的高画质的图像。

[0090] 若添加剂的含量小于 2.0 重量份,则无法对调色剂(尤其是小粒径调色剂)赋予足够的流动性,因此各个调色剂粒子无法充分带电,容易在非图像部产生图像模糊。若添加剂的含量为 4.0 重量份以上,则添加剂粒子之间容易凝聚,因此无法有效地覆盖调色剂表面,无法提高流动性,所以各个调色剂粒子不能充分带电,容易在非图像部产生图像模糊。

[0091] <记录纸>

[0092] 作为本发明的图像形成方法及图像形成装置中使用的记录纸(记录材料),优选白色度为 60 以上且密度为  $0.70(\text{g}/\text{cm}^3)$  以上。

[0093] 白色度是表示纸等的表面颜色的白色程度的指标。在白色度低于 60 的记录纸中,即使使用印泥颜色的再现性非常好的本发明的品红色调色剂,也会因记录纸所具有的纸色(底色)的影响而无法确保印泥颜色的再现性。若为白色度 60 以上的记录纸,则可以避免因记录纸所具有的纸色的影响导致的上述问题。在此,仅规定了白色度的下限,越是接近白色、即白色度越接近 100,印泥颜色的再现性越好。因此,白色度的上限值为 100。

[0094] 此外,记录纸的密度是指纸的基重(单位面积重量)被纸厚除而得到的值。记录材料的密度若小于  $0.70(\text{g}/\text{cm}^3)$ ,即使使用印泥颜色的再现性非常好的本发明的品红色调色剂,也会成为有图像粗糙(粒状感)的、调色剂的隐蔽性差的图像。这是由于,在为密度小于  $0.70(\text{g}/\text{cm}^3)$  的记录纸时,记录纸表面的纸浆纤维、添加的 Ca、Ti、Al 等无机物的间隙较大,有损调色剂的均匀的隐蔽性,结果产生图像粗糙。构成记录纸的纸浆纤维、添加的 Ca、Ti、Al 等无机物对记录纸的表面性有很大影响。若为密度  $0.70(\text{g}/\text{cm}^3)$  以上的记录纸,则调色剂的隐蔽性提高,可以进行无图像粗糙的良好的图像再现。

[0095] <调色剂的制造方法>

[0096] 构成本发明的品红色调色剂的品红色调色剂粒子,如上所述,是通过粉碎法、悬浊聚合法、乳化聚合法、溶解悬浊法、酯拉伸聚合法等作成的调色剂。此外,也可以是由含有粘合树脂及品红色着色剂的核心粒子、和被覆其外周面的实质不含品红色着色剂的外壳层构成的核心-外壳构造。

[0097] 以下记载了通过粉碎法制造调色剂粒子的调色剂的制造方法的一例。

[0098] 对至少包含粘合树脂、着色剂(品红色着色剂)及脱模剂的树脂组成物进行干式混合(前混合)并熔融混炼后,进行粉碎分级而作成调色剂粒子(母体、核心)。然后,将调色剂粒子和添加剂干式混合而得到希望的调色剂。作为干式混合所使用的混合机,可以使用公知的装置,例如包括:亨舍尔混合机(ヘンシェルミキサー)(商品名,三井矿山株式会社制造)、高速混合机(スーパーミキサー)(商品名,株式会社川田制造)、机械研磨机(メカノミル)(商品名,冈田精工株式会社制造)等亨舍尔型混合装置,オングミル(ONGU Mill,商品名,ホンカワミクロン株式会社制造)、ハイブリダイゼーションシステ

△ (Hybridization System, 商品名, 株式会社奈良制作所制造)、コスモシステム (Cosmo System, 商品名, 川崎重工业株式会社制造) 等。

[0099] 调色剂粒子, 使上述前混合中的脱模剂的添加量相对于粘合树脂 100 重量份为 2.5 重量份以上 6.0 重量份以下。作为混炼机使用公知的装置, 例如使用双轴压出机、三辊滚轧机、ラボブラストミル等一般的混炼机。例如包括: TEM-100B (商品名, 东芝机械株式会社制造)、PCM-65/87、PCM-30 (均是商品名, 株式会社池贝制造) 等单轴或双轴压出机, ニーデックス (Kneadics, 商品名, 三井矿山株式会社制造) 等开口辊方式的混炼机。其中优选开口辊方式的混炼机。调色剂原料混合物也可以利用多个混炼机进行熔融混炼。

[0100] 调色剂粒子的粉碎, 例如使用: 利用超音速喷射气流进行粉碎的喷射式粉碎机; 向高速旋转的作为旋转件的转子和作为固定件的内衬之间形成的空间导入粗粉碎物进行粉碎的冲击式粉碎机等。

[0101] 分级使用公知的分级机, 可以通过基于离心力的分级或基于风力的分级除去过粉碎调色剂粒子及粗大调色剂粒子。例如, 使用回旋式风力分级机 (旋转式风力分级机) 等。调色剂粒子也可以进行球形化处理。作为基于机械冲击力的球形化处理中使用的冲击式球形化装置, 可以使用市场上销售的装置, 例如, ファカルテイ (商品名, ホソカワミクロン株式会社制造) 等。作为基于热风球形化处理中使用的热风式球形化装置, 可以使用市场上销售的装置。例如, 使用使用表面改性机メテオレインボー (商品名, 日本ニューマチック工業株式会社制造) 等。

[0102] 优选进行球形化处理以使调色剂的圆形度为上述优选的调色剂的圆形度的范围、具体地说为 0.950 以上 0.960 以下。

[0103] < 显影剂 >

[0104] 如上制造的本发明的品红色调色剂, 可以直接用作单成分显影剂, 此外也可以与载体混合而作为双成分显影剂使用。通过包含本发明的品红色调色剂, 可得到能够再现作为明度高的明亮朱色的印泥颜色、且耐光性也很好的品红色显影剂。

[0105] 此外, 本发明的品红色调色剂具有良好的定影性和良好的带电稳定性, 可以成为长期使用特性稳定的显影剂, 因此可得到能够维持良好的显影性的显影剂。

[0106] 显影剂优选由本发明的调色剂和载体构成的双成分显影剂。本发明的调色剂, 保存稳定性良好, 因此可得到显影剂的流动性降低得到抑制、带电稳定性及显影性良好的双成分显影剂。通过使用这种双成分显影剂, 可以无调色剂飞散地、稳定且长期高精细地形成高分辨率的高画质图像。

[0107] 作为构成双成分显影剂的载体, 使用具有磁性的粒子。作为具有磁性的粒子的具体例, 例如包括: 铁、铁素体及磁铁矿等金属, 这些金属和铝或铅等金属的合金等。其中优选铁素体。

[0108] 作为载体也可以使用: 在具有磁性的粒子上被覆树脂而成的树脂被覆载体; 或将具有磁性的粒子分散到树脂中而成的树脂分散型载体等。作为树脂被覆载体所使用的树脂并无特别限制, 例如包括烯烃类树脂、苯乙烯类树脂、苯乙烯 / 丙烯酸类树脂、硅类树脂、酯类树脂、及含氟聚合体类树脂等。此外, 作为树脂分散型载体所使用的树脂也没有特别限制, 例如包括苯乙烯丙烯酸树脂、聚酯树脂、氟类树脂、及苯酚树脂等。

[0109] 载体的形状优选球形或扁平形状。载体的体积平均粒径并无特别限制, 但考虑到

高画质化,优选为  $10\ \mu\text{m}$  以上  $100\ \mu\text{m}$  以下,更优选为  $30\ \mu\text{m}$  以上  $50\ \mu\text{m}$  以下。若载体的体积平均粒径小于  $10\ \mu\text{m}$ ,则与载体的体积平均粒径为  $10\ \mu\text{m}$  以上时相比,载体和显影辊之间的磁力变弱,因此在显影工序中,载体容易与调色剂一起被显影。

[0110] 载体的体积平均粒径若超过  $100\ \mu\text{m}$ ,则可能无法使各个调色剂粒子充分带电。通过载体的体积平均粒径为  $10\ \mu\text{m}$  以上  $100\ \mu\text{m}$  以下,与载体的体积平均粒径超过  $100\ \mu\text{m}$  时相比,可以增加调色剂和载体的接触机会,因此可以控制各个调色剂粒子的带电,赋予充分的调色剂带电性。因此,可以获得调色剂的显影性良好的双成分显影剂。通过载体的体积平均粒径为  $30\ \mu\text{m}$  以上  $50\ \mu\text{m}$  以下,可以更稳定地发挥上述效果。

[0111] 本实施方式中,载体的体积平均粒径通过激光衍射、散射式粒度分布测定装置マイクロトラック(商品名:マイクロトラック MT3000,日機装株式会社制造)进行测定。

[0112] <图像形成装置的一例>

[0113] 利用图 10 对使用如上制造的本发明的品红色调色剂的电子照相方式的图像形成装置 100 的整体构成进行说明。

[0114] 图中,100 表示图像形成装置。图像形成装置 100 根据从外部传递的图像数据或通过原稿读取得到的图像数据,对作为记录介质的记录纸形成多色或单色的图像,包括装置主体 110 和自动原稿处理装置 120。

[0115] 装置主体 110 包括曝光单元 1、4 个图像形成部 P、包括中间转印带 61 的中间转印单元(转印部)6、定影单元 7、内部送纸单元 81、手动送纸单元 82 和排纸单元 91。在装置主体 110 的上部设置用于载置原稿的由透明玻璃构成的原稿载置台 92,在原稿载置台 92 的上侧安装有自动原稿处理装置 120。自动原稿处理装置 120 自动地将原稿传送到原稿载置台 92 上。此外,自动原稿处理装置 120 构成为向箭头 M 方向转动自如,可以通过打开原稿载置台 92 的上方而手动放置原稿。

[0116] 图像形成装置 100 利用与黑色(K)、以及对彩色图像进行色分解而得到的作为减法混色的 3 原色的青色(C)、品红色(M)及黄色(Y)的 4 色的各色相对应的图像数据,在图像形成部 P 中进行图像形成。4 个图像形成部 P 在中间转印带 61 的移动方向(旋转方向)上配置成一列。

[0117] 4 个图像形成部 P 分别为同样的构成,具有带电装置(带电部)5、感光体 3、清洁单元 4 及显影装置(显影部)2。感光体 3 为图像载体,在其周围配置显影装置 2、清洁单元 4 及带电装置 5。此外,在 4 个图像形成部 P 的各显影装置 2 中,收容有黄色(Y)、品红色(M)、青色(C)、黑色(K)的各色调色剂(显影剂)。在本实施方式中,示例了使用由调色剂和载体构成的双成分显影剂的双成分显影方式,但也可以为单成分显影方式。

[0118] 感光体 3 呈圆筒状的鼓形状,由未图示的驱动机构驱动而绕轴线旋转。感光体 3 具有圆筒状的导电性基体及设于导电性基体的表面的感光层。

[0119] 带电装置 5 例如包括有栅格电极(scrotron)型的放电器,该放电器沿着感光体 3 的轴线方向与感光体 3 靠近配置。并且,由放电器使感光体 3 的表面均匀带电为预定电位。另外,在图 10 中示例了非接触式的带电装置 5,但也可以是具有带电辊的接触式的带电装置。

[0120] 曝光单元(曝光部)1 是包括激光出射部及反射镜等的激光扫描单元(LSU)。曝光单元 1 包括:激光出射部,出射与从自动原稿处理装置 120 或外部传递的图像数据相对应地

调制的激光；多棱镜，使从激光出射部出射的激光向主扫描方向偏向；会聚透镜，使通过多棱镜而向主扫描方向偏向的激光会聚以在感光体 3 的表面成像；和反射镜，反射由会聚透镜会聚的激光。

[0121] 从激光出射部出射的激光通过多棱镜偏向，进而由会聚透镜会聚，并由反射镜反射，向带电为预定电位及极性的感光体 3 的表面照射，在感光体 3 上形成与图像数据对应的静电潜影。另外，作为曝光单元 1，除了使用激光扫描单元 (LSU) 之外，还可以使用将 EL (ElectroLuminescence)、LED (Light Emitting Diode) 等发光元件阵列状排列而成的写入装置（例如写入头）。

[0122] 显影装置 2 被设置成与感光体 3 相对且显影辊的隔离物与感光体 3 压接，向形成于感光体 3 表面的静电潜影供给作为显影剂的调色剂，使静电潜影显影化。

[0123] 清洁单元 4 用于除去 / 回收在显影 / 图像转印后残留在感光体 3 表面的调色剂。中间转印单元 6 配置在感光体 3 的上方，包括中间转印带 61、中间转印带驱动辊 62、中间转印带从动辊 63、一次转印辊 64 及中间转印带清洁单元 65。

[0124] 中间转印带 61 是张架在中间转印带驱动辊 62 和中间转印带从动辊 63 之间、形成环状的移动路径的环状带部件，其厚度为  $100\ \mu\text{m} \sim 150\ \mu\text{m}$  左右。在隔着该中间转印带 61 与感光体 3 相对的位置，配置有一次转印辊 64。中间转印带 61 与感光体 3 相对的位置是一次转印位置。

[0125] 为了将感光体 3 的表面上承载的调色剂图像转印到中间转印带 61 上，通过恒压控制对一次转印辊 64 施加与调色剂的带电极性相反极性的一次转印偏压。从而，形成于感光体 3 上的各色相的调色剂图像依次重叠转印到中间转印带 61 的外周面上，在中间转印带 61 的外周面上形成全彩色的调色剂图像。而在输入了黄色、品红色、青色及黑色的色相的仅一部分的图像数据时，4 个图像形成部 P 的各感光体 3 中、仅与输入的图像数据的色相对应的一部分，进行静电潜影及调色剂图像的形成。

[0126] 例如，在黑白图像形成时，仅在与黑色的色相对应的感光体 3 中进行静电潜影的形成及调色剂图像的形成，在中间转印带 61 的外周面上仅转印黑色的调色剂图像。一次转印辊 64 通过用导电性的弹性材料（例如 EPDM / 乙烯丙烯共聚橡胶、发泡聚氨酯等）被覆以直径  $8 \sim 10\text{mm}$  的金属（例如不锈钢）为基材的轴的表面而构成，通过导电性的弹性材料对中间转印带 61 均匀地施加高电压。

[0127] 由一次转印辊 64 转印到中间转印带 61 的外周面的调色剂图像，通过中间转印带 61 的旋转，被传送到作为与二次转印辊 10 相对的位置的二次转印位置。

[0128] 二次转印辊 10 在图像形成时，以预定的夹持压力压接到内周面与中间转印带驱动辊 62 的周面接触的中间转印带 61 的外周面。从内部送纸单元 81 或手动送纸单元 82 传送的记录纸在二次转印辊 10 和中间转印带 61 之间通过时，向二次转印辊 10 施加与调色剂的带电极性相反极性的高电压。从而，从中间转印带 61 的外周面向记录纸的表面转印调色剂图像。

[0129] 从感光体 3 的一部分或全部附着到中间转印带 61 上的调色剂中未转印到记录纸上而残留在中间转印带 61 上的调色剂，为了防止在下一工序中的混色，而由中间转印带清洁单元 65 除去 / 回收。中间转印带清洁单元 65 包括与中间转印带 61 抵接以除去调色剂的清洁刮板。

[0130] 定影单元 7 具有加热辊 71 及加压辊 72。转印了调色剂图像的记录纸被引导向定影单元 7, 在加热辊 71 和加压辊 72 之间通过, 从而被加热及加压。由此, 调色剂图像牢固地定影在记录纸的表面。另外, 在定影单元 7 中与加热辊 71 接触地设置从外部对加热辊 71 进行加热的外部定影带 73, 并根据未图示的温度检测器检测出的温度数据进行控制, 以使加热辊 71 为预定的定影温度。调色剂图像已定影的记录纸由传送辊 12b 排出到排纸单元 91 上。

[0131] 在图像形成装置 100 中设置有如下的纸张传送路径 S: 使内部送纸单元 81 及手动送纸单元 82 中收容的记录纸经由二次转印辊 10 和中间转印带 61 之间以及定影单元 7 而传送到排纸单元 91, 在大致竖直方向上延伸。在纸张传送路径 S 的附近配置有拾取辊 11a, 11b、多个传送辊 12a ~ 12d、定位辊 13。

[0132] 在图像形成装置 100 中, 从内部送纸单元 81 及手动送纸单元 82 传送的记录纸, 由纸张传送路径 S 的传送辊 12a 传送到定位辊 13, 由定位辊 13 在预定时序传送到二次转印辊 10, 在二次转印辊 10 和中间转印带 61 之间通过时, 转印调色剂图像。转印了调色剂图像的记录纸通过在定影单元 7 经过, 而由热使调色剂图像熔融 / 固定, 并经由传送辊 12b 排出到排纸单元 91 上。

[0133] 此外, 在图像形成装置 100 中, 在记录纸的双面形成图像的双面打印的情况下, 单面打印结束并经过了定影单元 7 的记录纸, 其后端被传送辊 12b 把持时, 通过使传送辊 12b 反向旋转而将记录纸引导到传送辊 12c、12d。被引导到传送辊 12c、12d 的记录纸经过定位辊 13、二次转印辊 10 及定影单元 7, 进行背面的打印, 并排出到排纸单元 91。

[0134] 本发明不限于上述各实施方式, 可以在权利要求所示的范围内进行各种变更, 通过适当组合不同实施方式分别公开的技术手段而得到的实施方式也包含在本发明的技术范围内。

## 实施例

[0135] 以下, 对本发明的具体的实施例进行说明, 但本发明不限于这些实施例。

[0136] 本申请申请人利用多个品红色着色剂, 或单独使用而调整添加量, 或组合使用而调整混合比, 此外还变更混合的黄色调色剂的种类, 同时测定印泥颜色是否包含在色域中, 反复进行实验并进行锐意研究后, 最终发现, 作为品红色着色剂使用 C. I. 颜料红 48-3 和 C. I. 颜料红 48-1 这 2 种、使其比例为 7 : 3 且使得相对于 100 重量份粘合树脂的添加量为 6 重量份而制作出的品红色调色剂, 在色域中包含印泥颜色。将其作为实施例 1 的品红色调色剂及包含该调色剂的双成分显影剂。

[0137] (实施例 1)

[0138] 作为品红色着色剂使用以 7 : 3 的比例使用 C. I. 颜料红 48-3 和 C. I. 颜料红 48-1, 制作出品红色着色剂的添加量 (含量) 为 6 重量% 的品红色调色剂粒子, 获得品红色调色剂。将其作为实施例 1 的品红色调色剂, 并将在其中添加了载体的物质作为实施例 1 的双成分显影剂。记录纸使用三菱制纸制造的 MI 纸。

[0139] 具体如下。首先, 如下制作出作为粘合树脂的聚酯树脂 A。在具有温度计、搅拌机的高压锅中, 添加对苯二甲酸二甲酯 113 重量份、间苯二甲酸二甲酯 75 重量份、乙二醇 97 重量份、丙二醇 50 重量份、以及作为催化剂添加钛酸丁酯 0.1 重量份, 并在加热到 150℃ 以

上 230℃ 以下的状态下搅拌 120 分钟使之反应。其后,加热到 250℃,使反应系统的压力减压到 1mmHg 以上 10mmHg 以下,搅拌约 1 小时,使之进一步反应,从而得到聚酯树脂 A。

[0140] 得到的聚酯树脂 A,数均分子量为 3200,体积平均分子量为 6200,玻璃转化温度为 63℃,酸价为 2.2mgKOH/g,还原粘土为 0.335。另外,分子量通过 GPC(凝胶渗透色谱法)测定求出,玻璃转化温度通过 DSC(示差扫描热量计)测定求出,磺酸钠基当量通过硫的定量求出,酸价通过酸碱基滴定求出,还原粘土使 0.01g 聚酯树脂溶解到苯酚/四氯乙烷(重量比 6:4)的混合溶剂 250cc 中,利用奥斯瓦德粘度计在 30℃ 的测定温度下测定。

[0141] 将 100 重量份如上制作出的聚酯树脂 A、6.8 重量份的以 7:3 的比例混合的 C. I. 颜料红 48-3 和 C. I. 颜料红 48-1、5 重量份的石蜡(脱模剂,商品名:HNP10PD,日本精鑿株式会社制造,酸价 0mgKOH/g,熔点 75℃)、1 重量份的烷基水杨酸金属盐(带电控制剂,商品名:BONTRONE-84,オリエント化学株式会社制造),在亨舍尔混合机中混合 10 分钟,从而制作出混合物。将制作出的混合物在开口辊型连续混炼机(商品名:MOS320-1800,三井鋳山株式会社制造)中熔融混炼,制作出熔融混炼物。

[0142] 将熔融混炼物在切磨机(cutting mill)(商品名:VM-16,菱興産業株式会社制造)中粗粉碎而制作出粗粉碎物后,将粗粉碎物在逆喷磨机(カウンタジェットミル)中进行微粉碎。在粉碎后,通过旋转式分级机将过粉碎调色剂分级除去,从而制作出体积平均粒径约 6.7 μm 的调色剂粒子(母体、核心)。

[0143] 利用冲击式球形化装置(商品名:ファカルティ F-600 型,ホソカワミクロン株式会社制造)制作出粉碎物的球形化物。将球形化的品红色调色剂粒子 100 重量份、以及作为添加剂将疏水性二氧化硅(商品名:R-974,日本アエロジル株式会社制造)2.2 重量份和疏水性钛(商品名:T-805,日本アエロジル株式会社制造)1.6 重量份的总计 3.8 重量份添加剂,在亨舍尔混合机(商品名:FM ミキサ,三井鋳山株式会社制造)混合,在调色剂中添加添加剂,制作出实施例 1 的品红色调色剂。石蜡的含量相对于调色剂总重量为 4.8 重量%。

[0144] 使石蜡为 1.5 重量份(相对于调色剂总重量的含量为 1.49 重量%)、2 重量份(相对于调色剂总重量的含量为 1.98 重量%)、3.5 重量份(相对于调色剂总重量的含量为 3.41 重量%)时,均获得良好的定影性,也看不到显影装置内的调色剂的凝聚,获得良好的图像。蜡的含量为 1.5 重量%以上 4.8 重量%以下时良好。

[0145] 但是,在使石蜡为 1 重量份(相对于调色剂总重量的含量为 1.0 重量%)时,产生了定影胶印。在使石蜡为 5.5 重量份(相对于调色剂总重量的含量为 5.26 重量%)时,虽然定影性良好,但在显影装置内产生了调色剂的凝聚,图像中存在调色剂凝聚物。

[0146] 双成分显影剂的制作,作为载体使用体积平均粒径 45 μm 的铁素体核心载体、且以使调色剂相对于载体的被覆率为 60%的方式在 V 型混合器混合机(商品名:V-5,株式会社特寿工作所制造)中混合 20 分钟,制作出包含实施例 1 的品红色调色剂的双成分显影剂。

[0147] 求出在将如上制作出的实施例 1 的品红色调色剂与黄色调色剂组合时得到的色域,判定色域中是否包含印泥的朱色。具体如下。

[0148] (朱色的再现性的评价)(L\*, a\*, b\*)

[0149] 朱色是通过黄色和品红色的调配得到的颜色,输出上述 2 色调配的色标(color

patch)。例如,在主扫描方向使品红色的图像浓度变化、在副扫描方向使黄色的图像浓度变化,而进行调配。主扫描方向、副扫描方向的色标数越多越好。对输出的打印样品利用反射分光浓度计(X-Rite 939;エツクスライト株式会社制造)进行测色( $L^*, a^*, b^*$ )。按照色标的各行、各列,着眼于 $L^*$ 的变化时, $L^*$ 连续变化,因此按照一定的 $L^*$ 值提取数据。在没有目标的 $L^*$ 值时,通过最近的2数据进行插补运算求出。对上述求出的各数据,计算 $C^*$ 、 $Hab$ 。 $C^*$ 是在 $a^*$ 、 $b^*$ 平面上到原点的距离(作为彩度代用)。 $Hab$ 是在 $a^*$ 、 $b^*$ 平面上自 $a^*$ 、轴(+方向的角度 $\theta^\circ$ (作为色相代用)。这样求出通过作成的品红色调色剂和黄色调色剂的混色而得到的色域。

[0150] 此外,对于想要再现的印泥的 $L^*a^*b^*$ ,使用反射分光浓度计(X-Rite 939;エツクスライト株式会社制造)进行测定,通过其是否包含在求出的色域内,评价朱色的再现性。印泥的朱色的 $L^*a^*b^*$ 为(55,62,33),在将实施例1的品红色调色剂与黄色调色剂组合而得到的色域内,包含印泥的朱色的 $L^*a^*b^*$ (55,62,33)。

[0151] 接下来,作为品红色着色剂使用C.I. 颜料红48-3和C.I. 颜料红48-1这2种,使比例与实施例1相同为7:3,制作出品红色着色剂的添加量为4重量%的实施例2的品红色调色剂及包含该调色剂的双成分显影剂。

[0152] (实施例2)

[0153] 除了品红色着色剂为4.4重量份以外,与实施例1同样地制作品红色调色剂粒子,得到品红色调色剂。将其作为实施例2的品红色调色剂,并将在其中添加了载体的物质作为实施例2的双成分显影剂。

[0154] 对于这样制作出的实施例2的品红色调色剂,也实施例1同样地计算与黄色调色剂组合时的色域,判定色域内是否包含印泥的朱色,结果得知包含。另外,虽然没有具体记载,但通过进一步调整添加量而反复实验后得知,品红色着色剂相对于粘合树脂的添加量不会左右再现性。

[0155] 接下来,作为品红色着色剂,使用C.I. 颜料红48-3和C.I. 颜料红48-1这2种,将品红色着色剂的添加量固定为6重量%,并将混合的比例调整为8:2、5:5、9:1、4:6,制作出4个品红色调色剂及包含该调色剂的双成分显影剂。另外,除了记载的变更点以外,与实施例1相同。

[0156] 对于这样制作出的4种品红色调色剂,也实施例1同样地计测并求出与黄色调色剂组合时的色域,并判定色域内是否包含印泥的朱色。其结果,混合的比例为8:2、5:5的品红色调色剂包含,混合的比例为9:1、4:6的品红色调色剂不含。以下,将混合的比例为8:2、5:5的品红色调色剂称为实施例3、4的品红色调色剂,将混合的比例为9:1、4:6的品红色调色剂称为比较例1、2的品红色调色剂。此外,将在这些品红色调色剂中添加了载体的物质称为实施例3、4、比较例1、2的双成分显影剂。

[0157] 图1表示二维地示出通过实施例1~4及比较例1、2的各品红色调色剂和黄色调色剂的调配而得到的色域的图表,横轴表示彩度 $C^*$ ,纵轴表示 $L^*$ 。印泥的朱色的( $L^*, C^*$ )=(55,70)表示为目标●。

[0158] 此外,表1中示出了对实施例1~4及比较例1、2的品红色调色剂的评价结果以及着色剂的配合比。

[0159] [表1]



[0160]

	颜料		比率		添加量 [wt%]	朱色再现	ID 1.2以上	成本
	A	B	A	B				
实施例1	P.R.48-3	P.R.48-1	7	3	6	○	○	○
实施例2	P.R.48-3	P.R.48-1	7	3	4	○	○	○
实施例3	P.R.48-3	P.R.48-1	8	2	6	○	○	○
实施例4	P.R.48-3	P.R.48-1	5	5	6	○	○	○
比较例1	P.R.48-3	P.R.48-1	9	1	6	×	○	○
比较例2	P.R.48-3	P.R.48-1	4	6	6	×	×	○

[0161] 除了之前说明的朱色的再现性以外,还评价了图像浓度 ID。此外,在朱色的再现性的评价中,若色域中包含印泥的朱色的  $L^*a^*b^*$  (55,62,33) 则评价为“○”,若不含则评价为“×”。

[0162] (图像浓度 ID 的评价)

[0163] 使用包含品红色调色剂的双成分显影剂,利用 MX-3100 (SHARP 株式会社制造),使纸张上的调色剂附着量为  $0.4 \pm 0.05 \text{mg/cm}^2$  而作成图像,并测定作成的图像的浓度 ID。图像浓度 ID 是利用麦克贝斯 (マクベス) 浓度计测定的图像浓度,若将向图像的入射光量设为  $P_i$ 、自图像的反射光量设为  $P_o$ ,则用  $ID = 10 \cdot \text{Log}(P_i/P_o)$  表示。

[0164] 图像浓度 ID 得到 1.2 以上则评价为“○”,否则评价为“×”。

[0165] (成本评价)

[0166] 若使用作为高级颜料的有机合成颜料的喹吡啶酮颜料则评价为“×”,若使用喹吡啶酮颜料以外的通常的颜料则评价为“○”。

[0167] 由图 1 及表 1 可知,若 C. I. 颜料红 48-3 : C. I. 颜料红 48-1 为 8 : 2 ~ 5 : 5 的范围,则可以获得充分的朱色的再现性。与此相对,在比较例 1 的 C. I. 颜料红 48-1 相对于 C. I. 颜料红 48-3 的比例为 1 成的情况下,无法获得充分的朱色的再现性。在比较例 1 中无法获得高的明度  $L^*$ 。此外,在比较例 2 的 C. I. 颜料红 48-1 的比例超过 5 成的情况下,也无法获得充分的朱色的再现性。在比较例 2 中,彩度  $C^*$  比需要的值低。此外,在比较例 2 中,图像浓度 ID 也达不到 1.2。这是由于着色力弱的 C. I. 颜料红 48-1 的比例较多。

[0168] 因此,相对于印泥的朱色为了得到充分的再现性,需要使 C. I. 颜料红 48-1 相对于 C. I. 颜料红 48-3 的比例为 2 成以上、5 成以下。

[0169] 接下来,作为品红色着色剂,对副的着色剂“B”使用 C. I. 颜料红 48-1,并将主和副的混合比例固定为 7 : 3,将主的着色剂“A”调整为 C. I. 颜料红 269、C. I. 颜料红 57-1 这 2 种,且将品红色着色剂的添加量调整为 6 重量%、4 重量%,而制作出 4 种品红色调色剂及包含该调色剂的双成分显影剂。另外,除了记载的不同点以外,与实施例 1 相同。

[0170] 对于这样制作出的 4 种品红色调色剂,与实施例 1 同样地按照上述步骤求出调配了黄色调色剂时的色域,判定在色域内是否包含印泥的朱色,结果可知,任一品红色调色剂中均不含。以下,将主的着色剂“A”为 C. I. 颜料红 269、添加量分别为 6 重量%和 4 重量%的品红色调色剂称为比较例 3 和 4 的品红色调色剂,将主的着色剂“A”为 C. I. 颜料红 57-1、添加量分别为 6 重量%和 4 重量%的品红色调色剂称为比较例 5 和 6 的品红色调色剂。此外,将在这些品红色调色剂中添加了载体的物质称为比较例 3 ~ 6 的双成分显影剂。

[0171] 图 2 表示二维地示出通过比较例 3 ~ 6 的各品红色调色剂和黄色调色剂的调配而得到的色域的图表,横轴表示彩度  $C^*$ ,纵轴表示  $L^*$ 。印泥的朱色的  $(L^*, C^*) = (55, 70)$  表示

为目标●。此外,表 2 中示出了对比较例 3~6 的品红色调色剂的评价结果以及着色剂的配合比。

[0172] [表 2]

[0173]

	颜料		比率		添加量 [wt%]	朱色再现	ID 1.2以上	成本
	A	B	A	B				
比较例3	P.R.269	P.R.48-1	7	3	4	×	×	○
比较例4	P.R.269	P.R.48-1	7	3	6	×	○	○
比较例5	P.R.57-1	P.R.48-1	7	3	4	×	×	○
比较例6	P.R.57-1	P.R.48-1	7	3	6	×	○	○

[0174] 由图 2 及表 2 可知,即使是使副的着色剂“B”为 C. I. 颜料红 48-1 且比例为 3 成、品红色着色剂相对于粘合树脂的添加量为与实施例 1、2 相同的范围,若主的着色剂“A”不是 C. I. 颜料红 48-3,就无法获得充分的朱色的再现。另外,图像浓度 ID 和成本没有问题。

[0175] 接下来,作为品红色着色剂,主的着色剂“A”使用 C. I. 颜料红 48-3,主和副的混合比例为 7 : 3,品红色着色剂的添加量固定为 6 重量%,使副的着色剂“B”调整为 C. I. 颜料红 122、C. I. 颜料红 PV19、C. I. 颜料红 207 这 3 种,制作出 3 种品红色调色剂及包含该调色剂的双成分显影剂。另外,除了记载的不同点以外,与实施例 1 相同。

[0176] 对于这样制作出的 3 种品红色调色剂,与实施例 1 同样地通过上述步骤求出调配了黄色调色剂时的色域,并判定在色域内是否含有印泥的朱色,结果可知任一品红色调色剂均不含。以下,将副的着色剂“B”为 C. I. 颜料红 122 的品红色调色剂称为比较例 7 的品红色调色剂,将副的着色剂“B”为 C. I. 颜料红 PV19 的品红色调色剂称为比较例 8 的品红色调色剂,将副的着色剂“B”为 C. I. 颜料红 207 的品红色调色剂称为比较例 9 的品红色调色剂。此外,将在这些品红色调色剂中添加了载体的物质称为比较例 7~9 的双成分显影剂。

[0177] 图 3 表示二维地示出通过比较例 7~9 的各品红色调色剂和黄色调色剂的调配而得到的色域的图表,横轴表示彩度  $C^*$ ,纵轴表示  $L^*$ 。印泥的朱色的  $(L^*, C^*) = (55, 70)$  表示为目标●。此外,表 3 中示出了对比较例 7~9 的品红色调色剂的评价结果以及着色剂的配合比。

[0178] [表 3]

[0179]

	颜料		比率		添加量 [wt%]	朱色再现	ID 1.2以上	成本
	A	B	A	B				
比较例7	P.R.48-3	P.R.122	7	3	6	×	○	×
比较例8	P.R.48-3	PV19	7	3	6	×	○	×
比较例9	P.R.48-3	P.R.207	7	3	6	×	○	×

[0180] 由图 3 及表 3 可知,即使是主的着色剂“A”为 C. I. 颜料红 48-3、其比例为 3 成、品红色着色剂的添加量为 6 重量%,在副的着色剂“B”不是 C. I. 颜料红 48-1 的情况下,无法获得充分的朱色的再现。尤其是,在比较例 7~9 中作为副的着色剂“B”使用的品红色颜料,为透明性高的喹吡啶酮颜料,被认为在与黄色调色剂混色时颜色也不易混浊,可以显出较高明度,但无法获得充分的再现性。虽然图像浓度 ID 没有问题,但由于均是喹吡啶酮颜料,因此成本上有问题。

[0181] 进而,作为品红色着色剂,主的着色剂“A”使用 C. I. 颜料红 269,作为与之混合的副的着色剂“B”,在 C. I. 颜料红 122、C. I. 颜料红 PV19、C. I. 颜料红 207 这 3 种中调整,制作出 3 种品红色调色剂及包含该调色剂的双成分显影剂。主和副的混合比例为 7 : 3,品红色着色剂的添加量固定为 6 重量%。另外,除了记载的不同点以外,与实施例 1 相同。

[0182] 对于这样制作出的 3 种品红色调色剂,也与实施例 1 同样地通过上述步骤求出调配了黄色调色剂时的色域,并判定在色域内是否包含印泥的朱色,结果可知任一品红色调色剂均不含。以下,将主的着色剂“A”为 C. I. 颜料红 269、副的着色剂“B”为 C. I. 颜料红 122 的品红色调色剂称为比较例 10 的品红色调色剂,将副的着色剂“B”为 C. I. 颜料红 PV19 的品红色调色剂称为比较例 11 的品红色调色剂,将副的着色剂“B”为 C. I. 颜料红 207 的品红色调色剂称为比较例 12 的品红色调色剂。此外,将在这些品红色调色剂中添加了载体的物质称为比较例 10 ~ 12 的双成分显影剂。

[0183] 图 4 表示二维地示出通过比较例 10 ~ 12 的各品红色调色剂和黄色调色剂的调配而得到的色域的图表,横轴表示彩度  $C^*$ ,纵轴表示  $L^*$ 。印泥的朱色的  $(L^*, C^*) = (55, 70)$  表示为目标●。此外,表 4 中示出了对比较例 10 ~ 12 的品红色调色剂的评价结果以及着色剂的配合比。

[0184] [表 4]

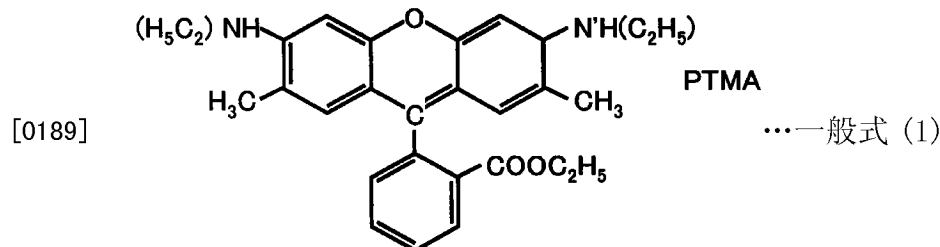
[0185]

	颜料		比率		添加量 [wt%]	朱色再现	ID 1.2以上	成本
	A	B	A	B				
比较例10	P.R.269	P.R.122	7	3	6	×	○	×
比较例11	P.R.269	P.V.19	7	3	6	×	○	×
比较例12	P.R.269	P.R.207	7	3	6	×	○	×

[0186] 由图 4 及表 4 可知,主的着色剂“A”使用在以往的品红色调色剂主要使用的 C. I. 颜料红 269,作为副的着色剂“B”使用透明性高的 3 种喹吡啶酮颜料进行组合,也无法对印泥的朱色得到充分的再现性。

[0187] 接下来,对使用实施例 1 的双成分显影剂形成的图像、和使用参考例 1 的双成分显影剂以及比较例 13 的双成分显影剂进行的耐光性实验进行说明,其中,参考例 1 的双成分显影剂作为品红色着色剂包含单独使用了 C. I. 颜料红 269 的参考例 1 的品红色调色剂,比较例 13 的双成分显影剂作为品红色着色剂包含在 C. I. 颜料红 48-3 中添加了用下述一般式 (1) 表示的若丹明系化合物的比较例 13 的品红色调色剂。

[0188] [化学式 1]



[0190] (参考例 1)

[0191] 作为品红色着色剂单独使用 C. I. 颜料红 269,品红色着色剂的添加量为 6 重量%,除此以外与实施例 1 同样地制作品红色调色剂粒子,获得品红色调色剂。将其作为参考例 1 的品红色调色剂,并将在其中添加了载体的物质作为参考例 1 的双成分显影剂。

[0192] (比较例 13)

[0193] 作为品红色着色剂,以 5 : 5 的比例使用 C. I. 颜料红 269 和上述一般式 (1) 的若丹明 6G Lake,品红色着色剂的添加量为 6 重量%,除此以外与实施例 1 同样地制作品红色调色剂粒子,获得品红色调色剂。将其作为比较例 13 的品红色调色剂,并将在其中添加了载体的物质作为比较例 13 的双成分显影剂。

[0194] 表 5 表示参考例 1 及比较例 13 的着色剂的配合比。

[0195] [表 5]

[0196]

	颜料		比率		添加量 [wt%]
	A	B	A	B	
参考例 1	P.R.269		10		6
比较例 13	P.R.48-3	若丹明	5	5	6

[0197] 耐光性实验中,对于用实施例 1、参考例 1、比较例 13 的双成分显影剂形成的图像,持续照射紫外线 100 小时,计测图像浓度 ID 的变化。

[0198] 图 5 表示耐光性实验的结果。如图 5 所示,用双成分显影剂形成的图像的劣化显著。而且,用比较例 13 的双成分显影剂形成的图像的劣化,从连续照射时间 20 小时这样比较早的阶段开始,表示劣化的曲线就大幅向下弯曲,由此可知在很短的时间内就开始了实际的图像的退色。与此相对,本发明的实施例 1 的品红色调色剂,示出与作为一般公知的耐光性没有问题的通常的品红色调色剂的参考例 1 的耐光性同样的曲线,确认了耐光性没有问题。

[0199] 此外,作为参考,图 6 表示二维地示出通过使用了作为荧光颜料的若丹明的比较例 13 的品红色调色剂和黄色调色剂的调配得到的色域,横轴表示彩度  $C^*$ ,纵轴表示  $L^*$ 。印泥的朱色的  $(L^*, C^*) = (55, 70)$  表示为目标●。

[0200] 进而,图 7 表示对实施例 1、比较例 1 的品红色调色剂研究了可见光域中的光透过性的结果。

[0201] 如图 7 所示可知,本发明的实施例 1 的品红色调色剂,波长 440nm 的光的透过率为 35% 左右。与此相对,如图 7 所示,无法充分再现印泥颜色的比较例 1 的品红色调色剂,波长 440nm 的光的透过率接近 57%。虽然没有图示,但对其他的实施例及比较例研究了可见光域中的光透过性后确认了,在实施例的品红色调色剂中该波长 440nm 的光的透过率为 45% 以下,在比较例的品红色调色剂中超过 45%。

[0202] 由此考察了,为了充分再现明度高的作为明亮朱色的印泥颜色,需要将波长 440nm 的光的透过率抑制在 45% 以下。另外,若波长 440nm 的光的透过率低于 30%,则无法通过与青色调色剂混色来再现蓝色。因此,作为波长 440nm 的光的透过率,考察了需要为 30% 以上 45% 以下。

[0203] 为了再现印泥的颜色、得到高品质的图像,除了色相的明度、彩度之外,还必须考虑纸种的影响。

[0204] 即使是能够再现印泥颜色的品红色调色剂,若转印调色剂的记录纸(记录材料)带有对调色剂的颜色再现有影响的颜色,则无法稳定再现印泥的颜色。此外,若记录纸的表面粗糙,则会成为有粒状感(粗糙感)的粗糙图像。

[0205] 专利文献 6 中公开了以下技术:为了不受有凹凸的转印纸等纸种的影响而能够进

行稳定的高光泽的成像,在定影装置的推压部件的表面涂油。在上述定影中涂油,使光泽性提高,从而在表观上也可以改善朱色的显色。但是,由于需要涂油的机构,因此存在定影装置大型化的问题。此外,必须将转移到转印纸(记录纸)的油量控制为适量,从而费时。

[0206] 因此,本申请申请人着眼于记录纸的特性,对于使印泥颜色的再现性好的本发明的品红色调色剂的显色性提高的记录纸的特性也进行了锐意研究。即,利用上述的条件的品红色调色剂在各种记录纸上进行图像评价,研究朱色的显色性和记录纸的白色度及密度的影响。其结果发现,利用白色度为 60 以上及密度为 0.70(g/cm<sup>3</sup>) 以上的记录纸进行图像形成时,朱色再现性良好,隐蔽性良好,形成无粗糙的图像。

[0207] 表 6、表 7 表示利用实施例 1 的品红色调色剂进行各种记录纸中的图像评价的结果。作为记录纸使用了:三菱製纸制造的 M 纸;igepa 制造的 Continental LX Premium;FXOS 制造的 JD 纸;理想科学工業制造的理想环境用纸 10;丸住製纸制造的やしま R100;王子数紙制造的サンエース R100;紀州製纸制造的再生 PPC100、クリーンコピー、α エコペーパー及フライン PPC;Steinbeis Temming 制造的 Recycle PaperClassic;日本国官制明信片的标准型;北京造纸一厂制造的三一牌 70gB5。

[0208] [表 6]

[0209]

厂商	三菱製纸	igepa	FXOS	理想科学工業	丸住製纸	王子製纸
商品名	M 纸	Continental LX Premium	JD 纸	理想环境用纸 100	やしま R100	サンエース R100
基重 [g/m <sup>2</sup> ]	67	82	94	64	67	67
纸厚 [μm]	82	112	104	87	93	94
密度 [g/cm <sup>3</sup> ]	0.82	0.73	0.91	0.73	0.73	0.71
白色度	80.21	84.61	82.91	70.03	69.15	69.94
朱色再现	○	○	○	○	○	○
粗糙	○	○	○	○	○	○

[0210] [表 7]

[0211]

厂商	紀州製纸				Steinbeis Temming	官制明信片	北京造纸一厂
	再生 PPC100	クリーンコピー	α エコペーパー	フライン PPC	Recycle Paper Classic	标准型	三一牌 70g B5
基重 [g/m <sup>2</sup> ]	65	67	66	67	77	185	68
纸厚 [μm]	86	85	85	87	105	215	99
密度 [g/cm <sup>3</sup> ]	0.76	0.78	0.77	0.77	0.73	0.86	0.68
白色度	68.60	78.87	78.55	78.89	58.57	76.41	80.09
朱色再现	○	○	○	○	×	○	○
粗糙	○	○	○	○	△	○	×

[0212] 表 6、表 7 示出了记录纸各自的基重、纸厚、密度、白色度。密度是用纸厚除基重的值。白色度用日本電色工業制造的白色度测定装置“ZE2000”测定。此外,作为图像评价,除了之前说明的朱色再现性以外,还评价了图像的粗糙。

[0213] (图像粗糙的评价)

[0214] 制作上述的图像,通过目视评价图像粗糙。图 8(a) 表示无图像粗糙的图像样品,图 8(b) 表示有图像粗糙的图像样品。

[0215] 若有图 8(b) 所示的图像样品这样的图像粗糙则评价为“×”,若无图像粗糙则评

价为“○”，若能稍稍看出浓淡差则评价为“△”。

[0216] 此外，图 9(a) 表示用 1000 倍的倍率拍摄了无图像粗糙的图像的表面而得到的电子显微镜照片，图 9(b) 表示用 1000 倍的倍率拍摄有图像粗糙的图像的表面而得到的电子显微镜照片。作为电子显微镜（分析装置）使用日立製作所制造的 S-4100 型的 FE-SEM。

[0217] 由表 7 可知，在使用白色度小于 60 的 Steinbeis Temming 制造的 Recycle Paper Classic 时，无法获得充分的朱色再现性。可以说若在某种程度上记录纸没有白色度，则难以颜色再现，优选白色度为 60 以上。

[0218] 此外，在使用了密度小于  $0.70(\text{g}/\text{cm}^3)$  的北京造纸一厂制造的三一牌 70gB5 的情况下，图像粗糙明显。这是由于，若为密度低的记录纸，则表面的纸浆纤维、添加的 Ca、Ti、Al 等无机物的间隙较大，进而有损调色剂的均匀的隐蔽性。如图 9(a) 所示能够确认，若无图像粗糙，则调色剂均匀附着并定影在纸的纤维上。与此相对，如图 9(b) 所示，若有图像粗糙，则纸的纤维间的空隙变大，调色剂埋没于纸的纤维之间。因此，作为记录纸的密度优选为  $0.70(\text{g}/\text{cm}^3)$  以上。

[0219] 根据以上的结果，为了良好的图像形成以及再现朱色，使用白色度为 60 以上且密度为  $0.70(\text{g}/\text{cm}^3)$  以上的记录纸，从而可以获得印泥颜色的再现性良好的图像。

[0220] 在复印机、打印机或复合机等以电子照相方式进行图像形成的图像形成装置中使用，通过与静电荷图像显影用青色调色剂、静电荷图像显影用黄色调色剂的混色，能够再现全彩色图像。

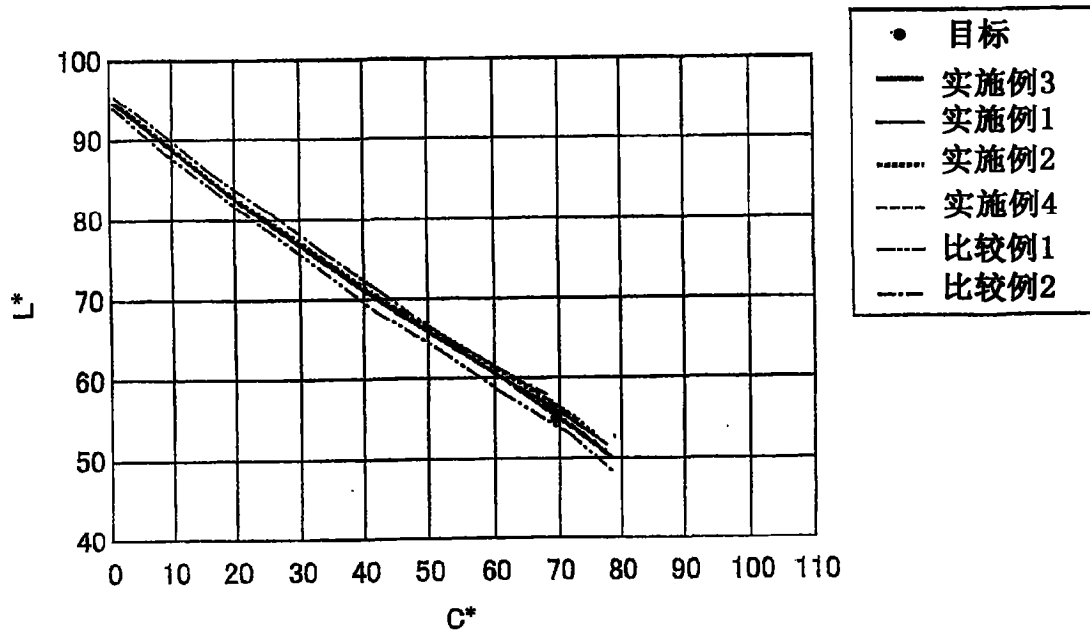


图 1

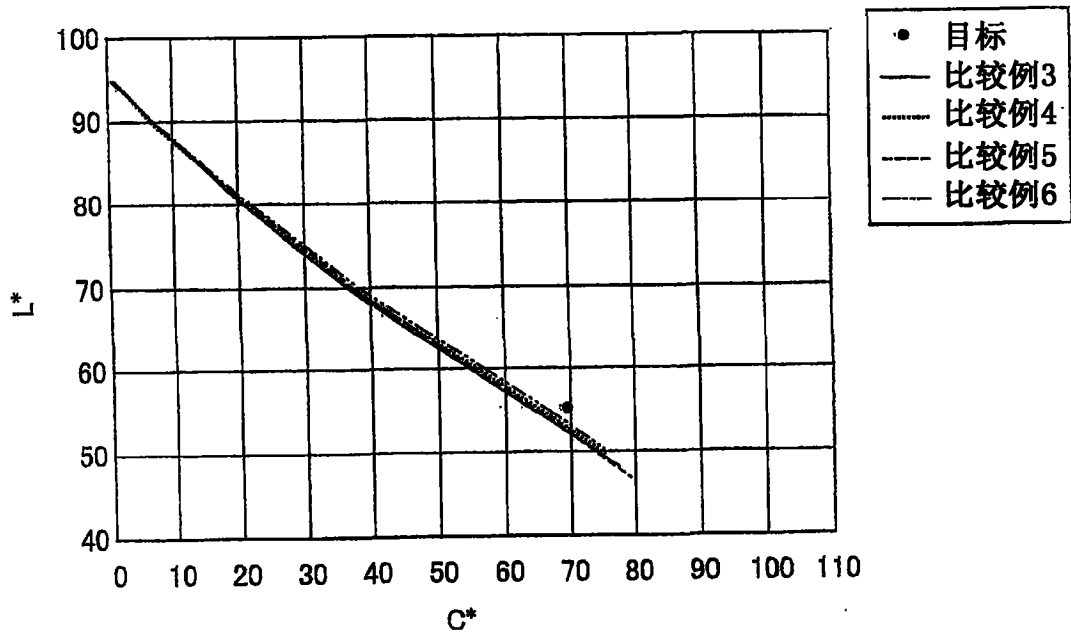


图 2

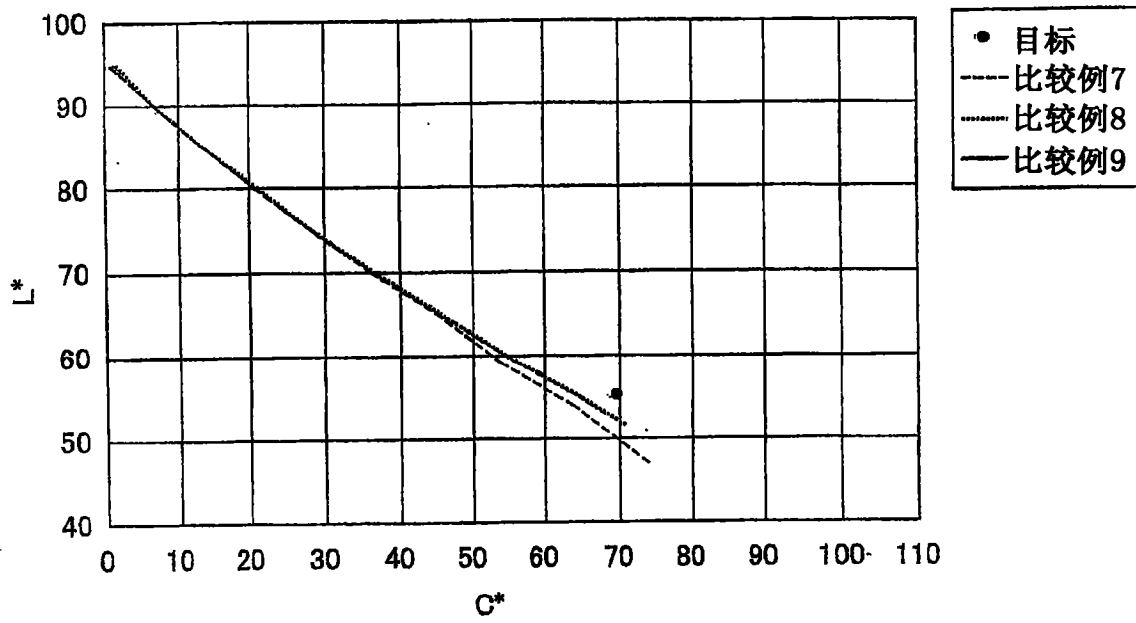


图 3

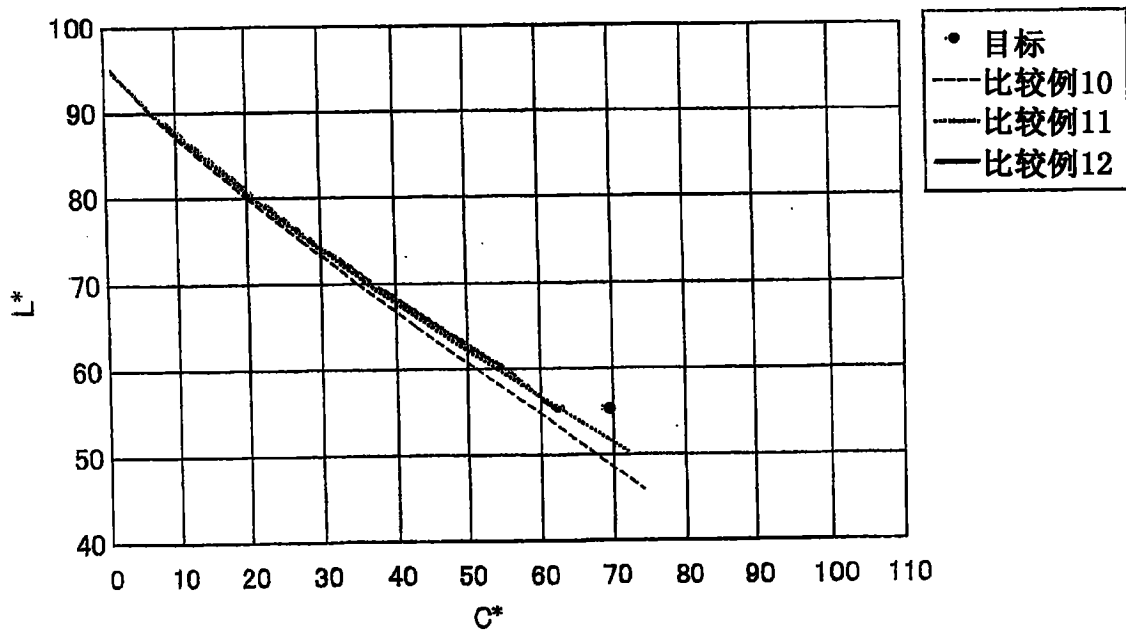


图 4



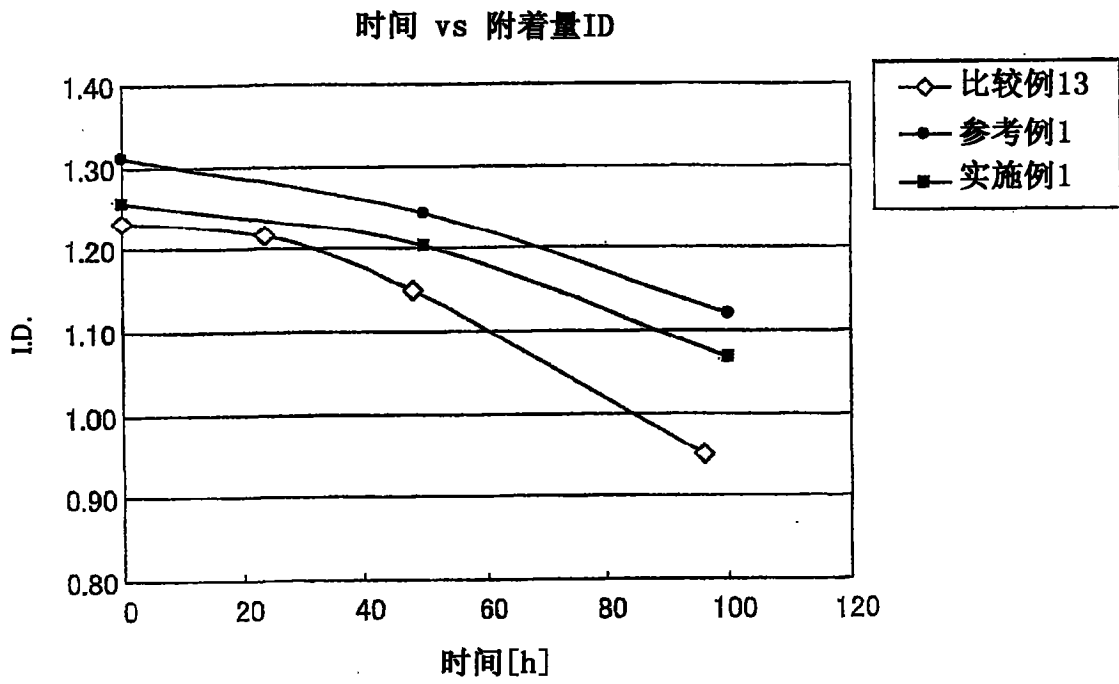


图 5

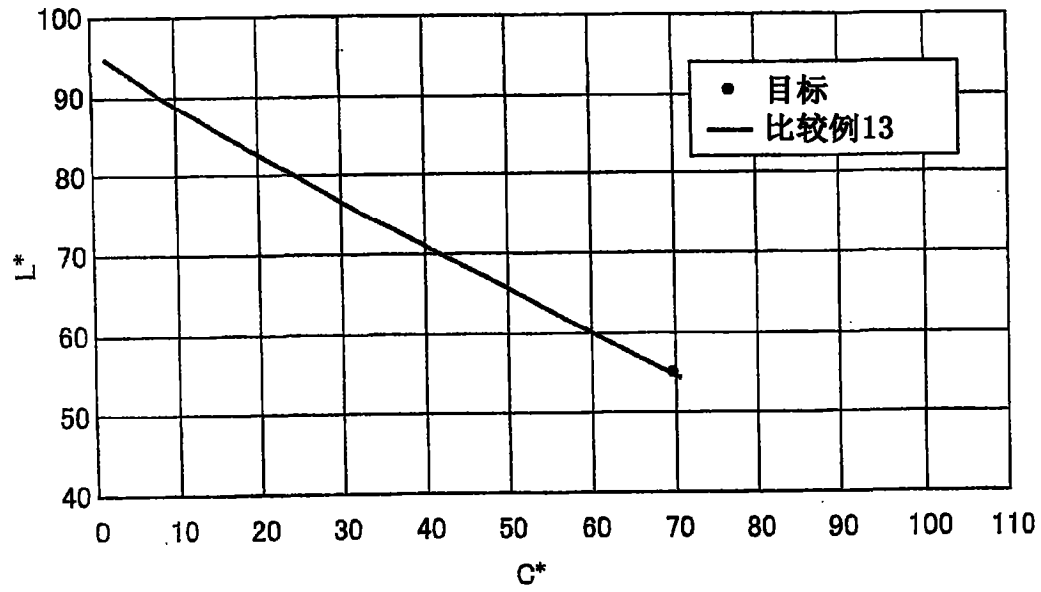


图 6

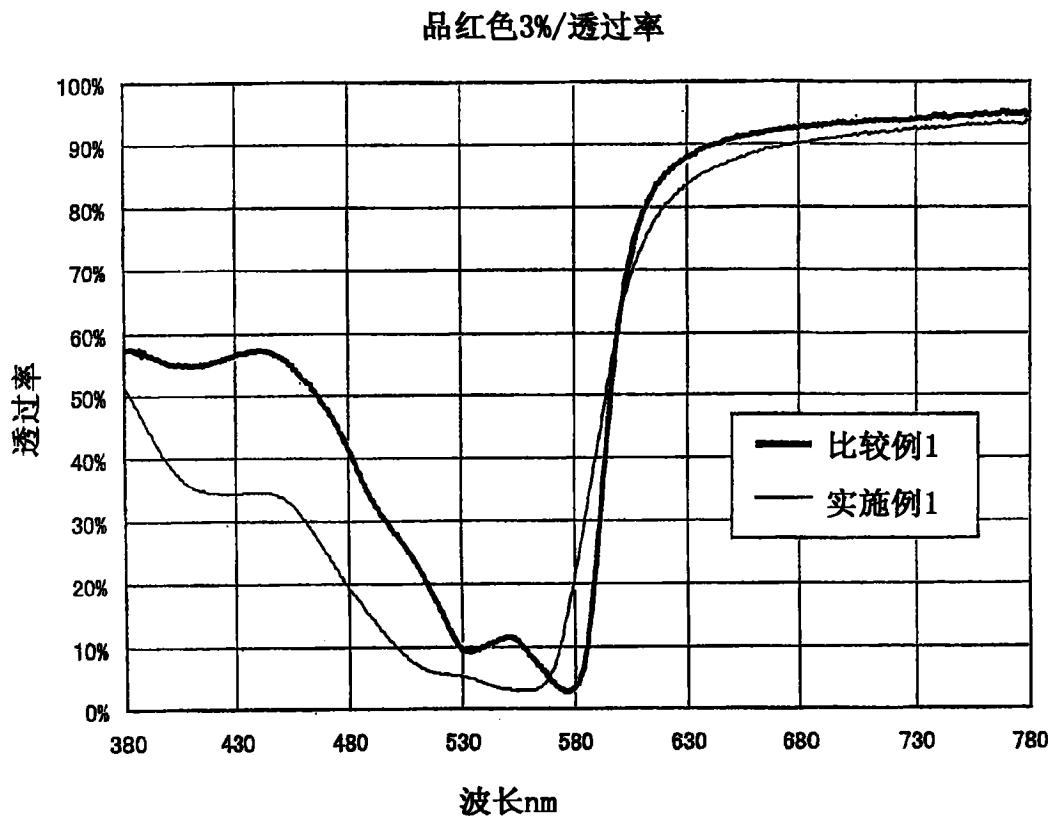


图 7

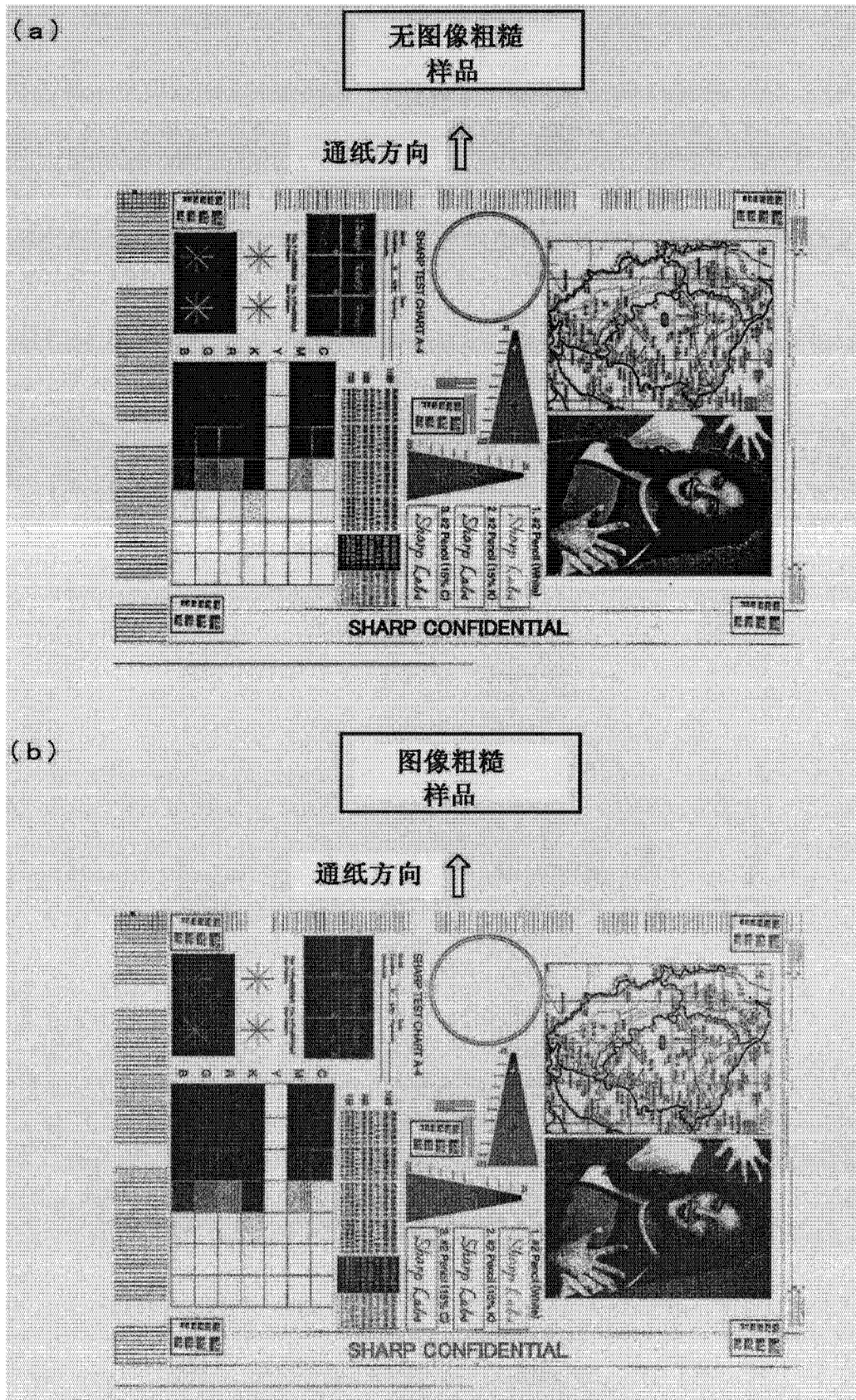


图 8

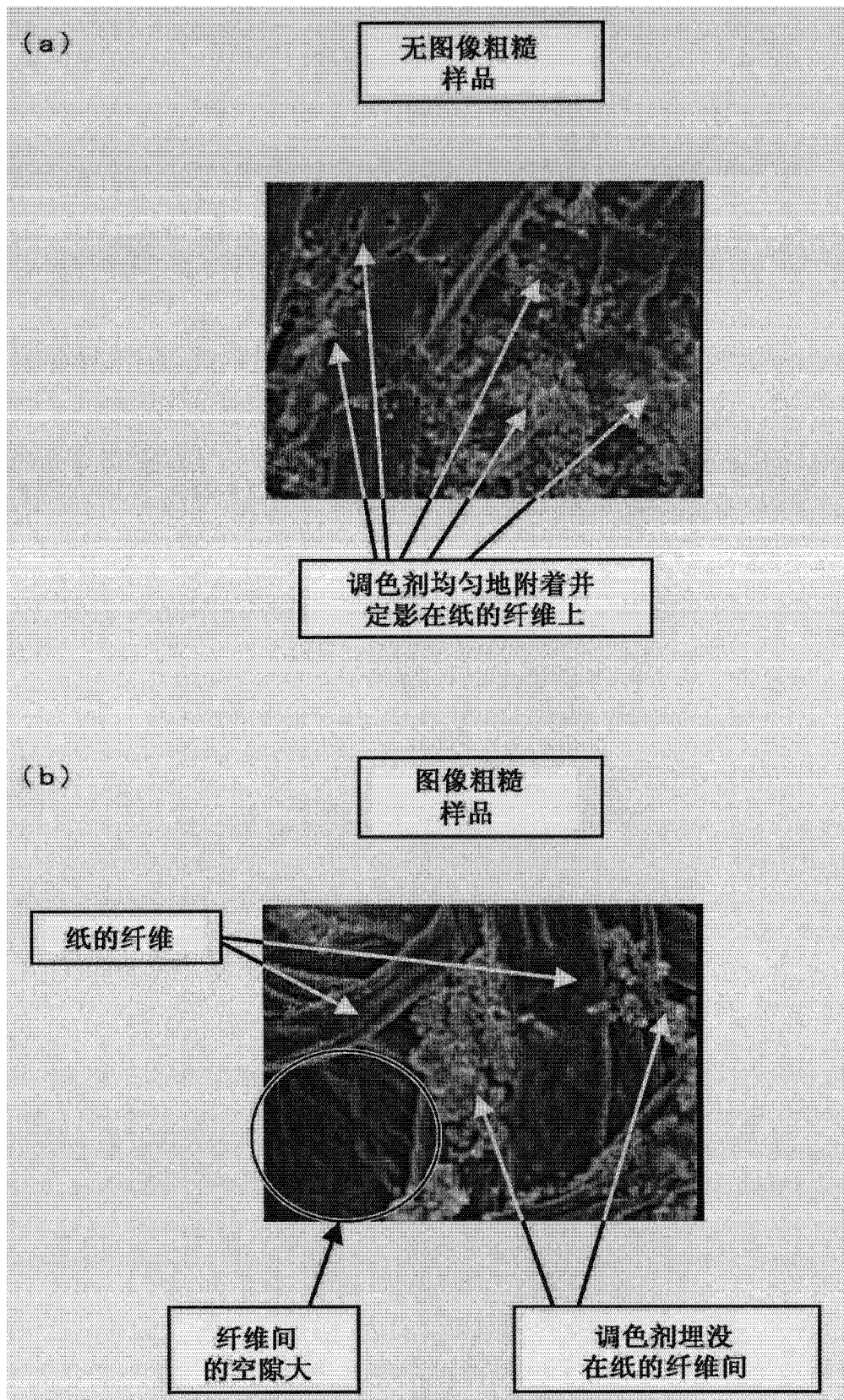


图 9

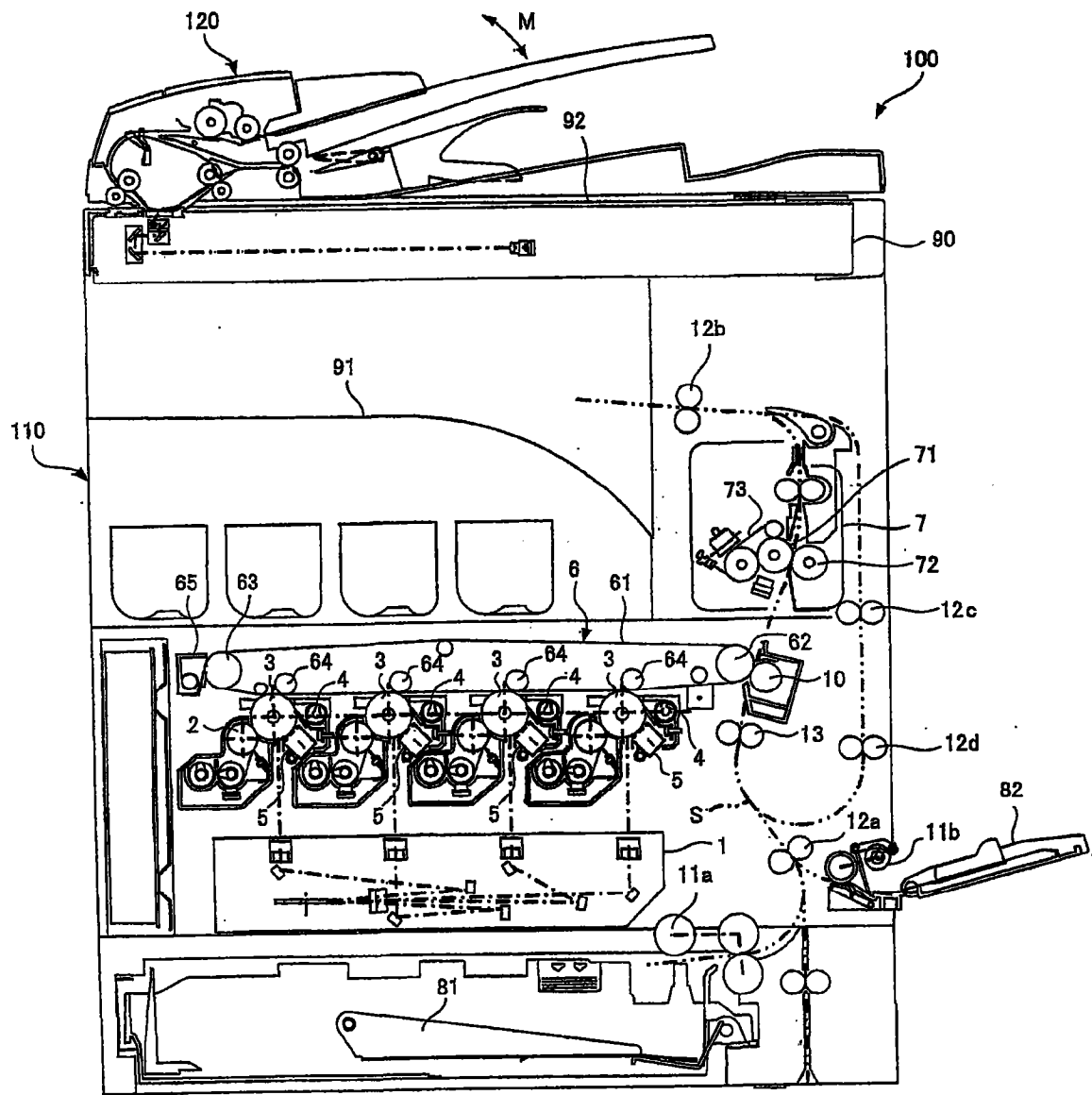


图 10