

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G03G 9/09

G03G 9/08 G03G 15/20

G03G 15/16



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410006485.1

[43] 公开日 2004年9月8日

[11] 公开号 CN 1527144A

[22] 申请日 2004.3.8

[21] 申请号 200410006485.1

[30] 优先权

[32] 2003.3.7 [33] JP [31] 061827/2003

[32] 2003.11.19 [33] JP [31] 389754/2003

[71] 申请人 佳能株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 板仓隆行 马场善信 佐藤祐弘
菅原庸好 寺内和男 上泷隆晃
谷川博英

[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5页 说明书65页 附图11页

[54] 发明名称 青调色剂和图像形成方法

[57] 摘要

本发明提供一种青调色剂以及使用该青调色剂的图像形成方法。所述青调色剂，在用差示扫描量热计测定的吸热曲线中，在温度30~200℃的范围内具有一个或多个吸热峰，最大吸热峰的极大值为温度65~105℃，在粉体状态下采用分光分析进行测定时，波长500nm处的反射率为45~80%，波长600nm处的反射率为5~30%，且亮度L*为45~75。由此可以形成减少了从低浓度区域至高浓度区域内的粒状感、粗糙感，能够确保充分的定影温度区域的图像。

ISSN 1008-4274

1. 一种青调色剂，具有至少含有粘合树脂、着色剂和蜡的青调色剂粒子，其中，
- 5 该青调色剂在用差示扫描量热计测定的吸热曲线中，在温度 30 ~ 200℃的范围内具有一个或多个吸热峰，
最大吸热峰的极大值为温度 65 至 105℃，
粉体状态的该青调色剂在采用分光分析进行测定时，波长 500 nm 处的反射率为 45 ~ 80 %，
- 10 波长 600 nm 处的反射率为 5 ~ 30 %，且
亮度 L^* 为 45 ~ 75。
2. 权利要求 1 中所述的青调色剂，其特征在于，该蜡是烃蜡。
3. 权利要求 1 中所述的青调色剂，其特征在于，该青调色剂粒子中含有的着色剂中，含有占着色剂整体 70 个 % 或 70 个 % 以上的粒径为
- 15 0.05 ~ 0.5 μm 的着色剂粒子。
4. 权利要求 1 中所述的青调色剂，其特征在于，该粘合树脂以选自下述 (a) ~ (f) 中的树脂为主成分：
- (a) 聚酯树脂、
- (b) 具有聚酯单元和乙烯基共聚物单元的杂合树脂、
- 20 (c) 杂合树脂与乙烯基共聚物的混合物、
- (d) 杂合树脂与聚酯树脂的混合物、
- (e) 聚酯树脂与乙烯基共聚物的混合物、以及
- (f) 聚酯树脂、杂合树脂以及乙烯基共聚物的混合物。
5. 权利要求 1 中所述的青调色剂，其特征在于，该青调色剂粒子中还含有蜡分散介质，该蜡分散介质为乙烯基聚合物与聚烯烃的反应物。
- 25 6. 权利要求 5 中所述的青调色剂，其特征在于，该蜡分散介质是使用由选自苯乙烯类单体、含氮乙烯基类单体、丙烯酸类单体以及甲基丙烯酸类单体中的一种、两种或两种以上单体合成的聚合物或共聚物与聚烯烃接枝聚合而形成的聚合物；该聚烯烃在采用差示扫描量热计 (DSC)

测定的升温时的吸热曲线中，最大吸热峰的极大值在 80~140℃的范围内。

7. 权利要求 5 中所述的青调色剂，其特征在于，该蜡分散介质在采用凝胶渗透色谱法（GPC）测定的分子量分布中，重均分子量（Mw）
5 为 5,000~100,000，数均分子量（Mn）为 1,500~15,000，重均分子量（Mw）与数均分子量（Mn）之比（Mw/Mn）为 2~40。

8. 权利要求 1 中所述的青调色剂，其特征在于，该青调色剂中还含有芳香族羧酸的金属化合物。

9. 权利要求 1 中所述的青调色剂，其特征在于，该青调色剂中，以
10 当量圆直径在 2 μm 或 2 μm 以上的粒子作为对象的平均圆形度为 0.920~0.945。

10. 权利要求 1 中所述的青调色剂，其特征在于，该青调色剂在温度 120℃下的弹性模量（G'120）为 $5 \times 10^2 \sim 1 \times 10^5$ [Pa]，且在温度 180℃下的弹性模量（G'180）为 $10 \sim 5 \times 10^3$ [Pa]。

11. 权利要求 1 中所述的青调色剂，其特征在于，对于该青调色剂
15 而言，将调色剂加压成型为片状的试样在温度 120℃下施加 4.0×10^3 Pa 的压力时的变形量（R200）为 45~65%，且该试样在温度 120℃下施加 1.0×10^4 Pa 压力时的变形量（R500）为 65~85%。

12. 权利要求 1 中所述的青调色剂，其特征在于，该青调色剂粒子
20 是通过至少将粘合树脂、着色剂和蜡熔融混炼，将该混炼物冷却，进行粉碎来制备的。

13. 权利要求 12 中所述的青调色剂，其特征在于，该青调色剂粒子是将该混炼物粉碎后再进行分级来制备的。

14. 权利要求 1 中所述的青调色剂，其特征在于，上述着色剂为 C.I.
25 颜料兰 15:3 与 C.I. 颜料绿 7 的混合物。

15. 权利要求 1 中所述的青调色剂，其特征在于，青调色剂为浅青调色剂。

16. 一种图像形成方法，该方法包括以下步骤：

在静电荷像承载体上形成第一静电荷像，用第一青调色剂将该第一

静电潜像显影，形成第一青调色剂像，经由或不经由中间转印体将第一青调色剂像转印至转印材料；

在静电荷像承载体上形成第二静电荷像，用第二青调色剂将第二静电荷像显影，形成第二青调色剂像，经由或不经由中间转印体将第二青调色剂像转印至转印材料；

将转印材料上的第一青调色剂像和第二青调色剂像加热加压定影，在转印材料上形成定影图像；

其中，

第一青调色剂为浅青调色剂或深青调色剂中的任一种，

第二青调色剂为另一种青调色剂，

该浅青调色剂具有至少含有粘合树脂、着色剂和蜡的青调色剂粒子，在用差示扫描量热计测定的吸热曲线中，在温度 30~200℃的范围内具有一个或多个吸热峰，上述吸热峰中最大吸热峰的极大值为 65~105℃，粉体状态的该青调色剂在采用分光分析进行测定时，波长 500 nm 处的反射率为 45~80%，波长 600 nm 处的反射率为 5~30%，且亮度 L^* 为 45~75，

该深青调色剂是亮度 L^* 值比浅青调色剂小的青调色剂。

17. 权利要求 16 中所述的图像形成方法，其特征在于，该浅青调色剂为权利要求 2~14 任一项中记载的青调色剂。

18. 权利要求 16 中所述的图像形成方法，其特征在于，在以该浅青调色剂的亮度 L^* 值为 $L^*(a)$ 、以该深青调色剂的亮度 L^* 值为 $L^*(b)$ 时，满足下述式的关系：

$$10 \leq L^*(a) - L^*(b) \leq 30。$$

19. 一种图像形成方法，该方法包括下列步骤：

在静电荷像承载体上形成第一静电荷像，用选自品红调色剂、黄调色剂、浅青调色剂、深青调色剂和黑调色剂中的第一调色剂将第一静电荷像显影，形成第一调色剂像，经由或不经由中间转印体将第一调色剂像转印至转印材料；

在静电荷像承载体上形成第二静电荷像，用选自品红调色剂、黄调

色剂、浅青调色剂、深青调色剂和黑调色剂中的第一调色剂以外的第二调色剂将第二静电荷像显影，形成第二调色剂像，经由或不经由中间转印体将第二调色剂像转印至转印材料；

5 在静电荷像承载体上形成第三静电荷像，用选自品红调色剂、黄调色剂、浅青调色剂、深青调色剂和黑调色剂中的第一和第二调色剂以外的第三调色剂将第三静电荷像显影，形成第三调色剂像，经由或不经由中间转印体将第三调色剂像转印至转印材料；

10 在静电荷像承载体上形成第四静电荷像，用选自品红调色剂、黄调色剂、浅青调色剂、深青调色剂和黑调色剂中的第一至第三调色剂以外的第四调色剂将第四静电荷像显影，形成第四调色剂像，经由或不经由中间转印体将第四调色剂像转印至转印材料；

15 在静电荷像承载体上形成第五静电荷像，用选自品红调色剂、黄调色剂、浅青调色剂、深青调色剂和黑调色剂中的第一至第四调色剂以外的第五调色剂将第五静电荷像显影，形成第五调色剂像，经由或不经由中间转印体将第五调色剂像转印至转印材料；

将转印材料上承载的品红调色剂图像、黄调色剂图像、浅青调色剂图像、深青调色剂图像和黑调色剂图像加热加压定影，在转印材料上形成图像；

其中，

20 该浅青调色剂具有至少含有粘合树脂、着色剂和蜡的青调色剂粒子，在用差示扫描量热计测定的吸热曲线中，在温度 30~200℃的范围内具有一个或多个吸热峰，上述吸热峰中最大吸热峰的极大值为 65~105℃，粉体状态的上述青调色剂在采用分光分析进行测定时，波长 500 nm 处的反射率为 45~80%，波长 600 nm 处的反射率为 5~30%，且亮度 L^* 为 45~75，

该深青调色剂是亮度 L^* 值比浅青调色剂小的青调色剂。

20. 权利要求 19 中所述的全色图像形成方法，其特征在于，在以该浅青调色剂的 L^* 值为 $L^*(a)$ 、以该深青调色剂的 L^* 值为 $L^*(b)$ 时，满足下述式的关系：

$$10 \leq L^*(a) - L^*(b) \leq 30.$$

21. 权利要求 19 中所述的图像形成方法，其特征在于，该浅青调色剂为权利要求 2~14 任一项中记载的青调色剂。

青调色剂和图像形成方法

5 技术领域

本发明涉及在电摄影、静电印刷之类图像形成方法中用于将静电图像显影的青调色剂、或者在喷墨 (toner jet) 方式的图像形成方法中用于形成调色剂像的青调色剂、使用该青调色剂的图像形成方法、以及使用该青调色剂的全色图像形成方法。本发明特别涉及用于将这些调色剂像加热加压以使其定影到打印纸之类转印材料上的定影方式中的青调色剂、使用该青调色剂的图像形成方法、以及使用该青调色剂的全色图像形成方法。

背景技术

15 随着电摄影式彩色图像形成装置的广泛普及,其用途也变得多种多样,对其图像品质的要求也变得越来越严格。一般的照片、目录、地图之类图像的复印或打印中,直至微细的部分,都要求极其微细且忠实地进行再现,随之而来的是对色彩鲜艳的要求也提高了,希望扩大色彩重现范围。特别是即使电摄影方式中也要求达到印刷品质同等以上的高色彩、高精细、粒状性等。

20 最近,在使用数字图像信号的电摄影方式的图像形成装置中,一定电位的点(dot)在静电荷像承载体(例如感光体)的表面上形成潜像,通过改变点的密度表现心部、半色调部和线条部。但是,该方法中,调色剂粒子从点中渗出时,容易引起无法获得与数字潜像的黑部和白部的点密度之比相对应的调色剂像的灰度等级之类问题。而且,在为了提高画质而减小点的尺寸以便提高分辨率时,存在容易降低由微小的点所形成潜像的重现性、降低分辨率以及特别是辉亮部的灰度等级、形成缺乏清晰度的图像的倾向。另外,不规则点的散乱会造成粒状感的感觉,成为辉亮部画质降低的主要原因。

为了改善这些缺点,提出了实心部使用深色的调色剂(深色调色剂)、辉亮部使用浓度比其浅的调色剂(浅色调色剂)来形成图像的方法,特开平 11-84764 号公报和特开 2000-305339 号公报中,公开了将不同浓度的多种调色剂组合使用的图像形成方法。

5 另外,特开 2000-347476 号公报中,公开了一种将深色调色剂和最大反射浓度为其一半或一半以下的浅色调色剂组合使用的图像形成装置。特开 2000-231279 号公报中,公开了一种将转印材料上调色剂量为 0.5 mg/cm^2 时的图像浓度为 1.0 或 1.0 以上的深色调色剂和不足 1.0 的浅色调色剂组合使用的图像形成装置。

10 另外,特开 2001-290319 号公报中,公开了将深色调色剂与浅色调色剂的记录浓度梯度在 0.2~0.5 之间的调色剂组合使用的图像形成装置。

对于这些现有技术而言,根据本发明者的研究,虽然仅用浅色调色剂构成的低浓度区域内的灰度等级和粒状感有所改善,但仍有必要改善
15 深色调色剂与浅色调色剂混合的中浓度区域内的粒状感,优选扩大色彩的重现范围。

对于浅色调色剂而言,尚未发现最适于浅色调色剂的着色剂的色调和浓度设计、以及蜡的种类和量对图像中低浓度区域的粒状感(粗糙感)的改善和对定影温度区域的扩大的影响。

20

发明内容

本发明的目的在于提供一种能够解决上述现有技术的问题的青调色剂、以及使用该青调色剂的图像形成方法。

25 本发明的目的在于提供一种青调色剂以及使用该青调色剂的图像形成方法,所述青调色剂可以形成降低了低浓度区域至高浓度区域内的粒状感和粗糙感、并能够确保充分的定影温度区域的图像。

另外,本发明的目的在于,提供一种色彩重现范围比现有技术广、OHP 薄片的透明性高、可以形成鲜艳图像的青调色剂,以及使用该青调色剂的图像形成方法。

本发明涉及一种具有至少含有粘合树脂、着色剂和蜡的青调色剂粒子的青调色剂，其中，

该青调色剂在用差示扫描量热计测定的吸热曲线中，在温度 30 至 200℃ 的范围内具有一个或多个吸热峰，

5 最大吸热峰的极大值为温度 65 至 105℃，

粉体状态的该青调色剂在采用分光分析进行测定时，波长 500 nm 处的反射率为 45 至 80%，

波长 600 nm 处的反射率为 5 至 30%，且

亮度 L^* 为 45 至 75。

10 而且，本发明涉及一种图像形成方法，该方法是在静电荷像承载体上形成第一静电荷像，用第一青调色剂将该静电潜像显影，形成第一青调色剂像，经由或不经由中间转印体将第一青调色剂像转印至转印材料，

在静电荷像承载体上形成第二静电荷像，用第二青调色剂将第二静电荷像显影，形成第二青调色剂像，经由或不经由中间转印体将第二青调色剂像转印至转印材料，

将转印材料上的第一青调色剂像和第二青调色剂像加热加压定影，在转印材料上形成定影图像；

其中，

20 第一青调色剂为浅青调色剂或深青调色剂中的任一种，

第二青调色剂为其他青调色剂，

该浅青调色剂具有至少含有粘合树脂、着色剂和蜡的青调色剂粒子，在用差示扫描量热计测定的吸热曲线中，在温度 30 至 200℃ 的范围内具有一个或多个吸热峰，上述吸热峰中最大吸热峰的极大值为 65 至 105
25 ℃，粉体状态的该青调色剂在采用分光分析进行测定时，波长 500 nm 处的反射率为 45 至 80%，波长 600 nm 处的反射率为 5 至 30%，且亮度 L^* 为 45 至 75，

该深青调色剂是亮度 L^* 的值比浅青调色剂小的青调色剂。

而且，本发明涉及一种图像形成方法，该方法是在静电荷像承载体

上形成第一静电荷像，用选自品红调色剂、黄调色剂、浅青调色剂、深青调色剂和黑调色剂中的第一调色剂将第一静电荷像显影，形成第一调色剂像，经由或不经由中间转印体将第一调色剂像转印至转印材料，

5 在静电荷像承载体上形成第二静电荷像，用选自品红调色剂、黄调色剂、浅青调色剂、深青调色剂和黑调色剂中的第一调色剂以外的第二调色剂将第二静电荷像显影，形成第二调色剂像，经由或不经由中间转印体将第二调色剂像转印至转印材料，

10 在静电荷像承载体上形成第三静电荷像，用选自品红调色剂、黄调色剂、浅青调色剂、深青调色剂 b 和黑调色剂中的第一和第二调色剂以外的第三调色剂将第三静电荷像显影，形成第三调色剂像，经由或不经由中间转印体将第三调色剂像转印至转印材料，

15 在静电荷像承载体上形成第四静电荷像，用选自品红调色剂、黄调色剂、浅青调色剂、深青调色剂和黑调色剂中的第一至第三调色剂以外的第四调色剂将第四静电荷像显影，形成第四调色剂像，经由或不经由中间转印体将第四调色剂像转印至转印材料，

在静电荷像承载体上形成第五静电荷像，用选自品红调色剂、黄调色剂、浅青调色剂、深青调色剂和黑调色剂中的第一至第四调色剂以外的第五调色剂将第五静电荷像显影，形成第五调色剂像，经由或不经由中间转印体将第五调色剂像转印至转印材料，

20 将转印材料上承载的品红调色剂像、黄调色剂像、浅青调色剂像、深青调色剂像和黑调色剂像加热加压定影，在转印材料上形成图像；

其中，

25 该浅青调色剂具有至少含有粘合树脂、着色剂和蜡的青调色剂粒子，在用差示扫描量热计测定的吸热曲线中，在温度 30 至 200℃ 的范围内具有一个或多个吸热峰，上述吸热峰中最大吸热峰的极大值为 65 至 105℃，粉体状态的上述青调色剂在采用分光分析进行测定时，波长 500 nm 处的反射率为 45 至 80%，波长 600 nm 处的反射率为 5 至 30%，且亮度 L^* 为 45 至 75，

该深青调色剂是亮度 L^* 的值比浅青调色剂小的青调色剂。

附图说明

图 1 立体地示出 $L^*a^*b^*$ 表色系统的概念。

图 2 示出粉体状态的本发明的青调色剂和反射率比其低的粉体状态的深青调色剂的分光分析测定结果之一例。

图 3 示出使用本发明的青调色剂和反射率比其低的深青调色剂形成的图像的色相测定结果之一例。

图 4 简要地示出在制造本发明青调色剂时优选使用的表面改质装置之一例的构成。

图 5 示出图 4 所示的分散转子以及设置在其上的方形盘的配置。

图 6 简要地示出在使用本发明青调色剂的全色图象形成中所使用的图象形成装置之一例的结构。

图 7 示出用图 6 所示图象形成装置进行的图像处理之一例的方框图。

图 8 是简要地示出图 6 所示图象形成装置的曝光装置的构成。

图 9 简要地示出图 6 所示图象形成装置的显影装置构成。

图 10 简要地示出图 9 所示显影装置所具有的显影器构成之一例。

图 11 示出定影图像的调色剂载带量与被定影图像的光学图象浓度关系。

具体实施方式

上述目的可以通过平衡良好地选择青调色剂的色调和亮度与所使用的各种材料来达到。

根据本发明，对于具有至少含有粘合树脂、着色剂和蜡的青调色剂粒子的青调色剂而言，通过适当地规定采用差示热分析法测定的热特性以及采用分光分析法测定的分光光学，可以形成降低了在低浓度区域至高浓度区域内的粒状感和粗糙感、且能够确保充分的定影温度区域的图像。

根据本发明，可以形成色彩重现范围比过去宽、OHP 薄片的透明性高的鲜艳图像。

一般而言，青调色剂和图像中的 a^* 、 b^* 、 L^* 是指在作为将颜色以数值表现的有用手段的 $L^*a^*b^*$ 表色系中使用的数值。 $L^*a^*b^*$ 表色系统的立体概念图示于图 1 中。图 1 中，横轴的 a^* 和 b^* 二者均表示色调。色调是指用于将红、黄、绿、青、紫等色调尺度化的手段。纵轴的 L^* 表示亮度，与色调无关，表示可以进行比较的色彩明亮程度。 a^* 和 b^* 分别表示色彩的方向， a^* 表示红 - 绿方向， b^* 表示黄 - 青方向。另外， c^* 代表彩度，由下述数学式 (1) 求出，表示色彩的鲜艳程度。

(数学式 1)

$$c^* = \sqrt{a^{*2} + b^{*2}}$$

10 本发明的青调色剂解决了上述课题，可以得到特别是在低浓度区域内无粒状感、灰度等级优良、色彩重现范围广的良好图像。本发明的青调色剂，在作为与深色调色剂并用的浅色调色剂使用时，可以更好地发挥上述效果。本发明中，浅色调色剂和深色调色剂是指亮度高的调色剂和亮度低的调色剂，并不限于浅色和深色的含义。

15 下面说明使用具有此种特性的青调色剂时可以获得此种效果的原因。

一般而言，色彩中存在着对人眼灵敏度大的色域和灵敏度比较小的色域。对人眼灵敏度大的颜色，为青色 ~ 藏青色之类冷色系的颜色，即使在图像浓度变化率小的高浓度区域中，也容易识别灰度等级。但是，其特征在于在图像中以点或线的方式存在的低浓度区域中，点或线的波动容易作为粒状感（粗糙感）被感知。另一方面，黄色 ~ 肤色之类暖色系的颜色，即使在图像浓度变化率大的低浓度区域内，粒状感也难以被人眼所识别。

25 本发明涉及对在全浓度范围内对人眼的灵敏度较大的青 ~ 藏青系的颜色在低浓度区域内粒状感的改善。本发明中，测定粉体状态的青调色剂本身的分光灵敏度分布，根据该测定结果考察定影时图像中的粗糙感或粒状感。并非调色剂定影后的图像的分光灵敏度特性，而是作为定影前工序规定粉体状态下的分光灵敏度的原因如下。

对于定影器和转印物而言，存在各种种类，根据其条件和组合的不

同而使所表现出的光泽和色域发生变化。另外，根据定影器的压力、温度、辊隙宽度之类定影条件，调色剂的压碎方式也发生变化，此变化对粒状性（粗糙感）有影响。这些影响在低浓度区域内表现得更为显著。因此，如果规定粉体状态的调色剂的各种分光灵敏度特性，则能够不对定影器的构成和转印物产生影响，准确地获得在低浓度图像中调色剂粒状性的数据。

本发明中，通过控制调色剂中添加的着色剂和蜡的种类和量、以及分散形态，将各波长的反射率、亮度调整至本发明中规定的范围内，由此可以得到粒状感（粗糙感）少，色彩重现范围广的图像。

分光灵敏度分布中 500 nm 和 600 nm 的反射率数值为重现青色～藏青色系的颜色的可重现青调色剂的色域带指标。如果各波长处的反射率小，则点或线的波动容易作为粒状感（粗糙感）被感知。理论上，500 nm 和 600 nm 波长处的反射率值越大，越能够获得广泛的二维色彩重现平面，但如果该值过大，则即使与深色调色剂并用，也由于青调色剂的总量增多，因此降低了定影性。

因此，特别是在低浓度区域内，为了以较少的青调色剂的量获得粒状感少的定影图像，如本发明所述，必须使用下述青调色剂，所述青调色剂为粉体状态，其反射率在波长 500 nm 处为 45 至 80% 的范围，且在波长 600 nm 处为 5 至 30% 的范围内。使用波长 500 nm 时的反射率小于 45%、波长 600 nm 时的反射率小于 5% 的青调色剂时，有时在图像中以点或线存在的低浓度区域中的粒状感明显，难以获得照片那样半色调平滑的灰度等级，而且图像的彩度也降低。另外，波长 500 nm 时的反射率大于 80%、波长 600 nm 时的反射率大于 30% 时，即使在低浓度区域中，为了重现较高浓度的中间色调而使用的调色剂的总量也增多，因此往往无法获得足够的定影性。上述反射率可以通过控制所使用的蜡、或者所使用的蜡与蜡分散介质的混合物（称作“蜡分散剂”）种类和热特性、或者着色剂的种类和粒子粒径分布、进而通过控制调色剂的粘弹性来进行调整。

如果仅通过着色剂的添加量来控制上述反射率，则难以将调色剂粒

子中的着色剂和蜡的分散形态控制在更优选的状态，因此，定影图像的粗糙感变大，同时，定影区域变窄，OHP 介质中的透过性也降低，输出图像的彩度也降低。

以粉末状态测定的青调色剂的 L^* 值也与 a^* 和 b^* 值同样，对人眼的灵敏度5 高， L^* 值不足 45 时，有时在由低浓度部向高浓度部过渡的中浓度区域中的粒状感减少效果变小，在形成全色图像时三维色彩重现空间降低。另一方面， L^* 值大于 75 时，即使在低浓度区域中，为了重现较高浓度的中间色调而使用的调色剂的量也变得过多，因此，有时无法获得足够的定影性。粉末状态的青调色剂的 L^* ，可以通过控制所使用的蜡以及10 所使用的蜡分散剂的种类和热特性、或者着色剂的种类和粒径分布来进行调整。

如果仅通过控制着色剂的添加量来控制 L^* ，则由于难以得到调色剂粒子中的着色剂和蜡的最优选分散形态，因此图像的粗糙感变大，定影15 区域变窄，OHP 薄片中的透过性也降低，输出图像的彩度也降低。

与将在粉末状态下测定的青调色剂的亮度 L^* 为 45 至 75 的浅青调色剂和亮度 L^* 小于 45 的深青调色剂分别单独使用情况相比，从实现低浓度20 区域无粗糙感的图像重现和到高浓度为止的平滑的中间色调重现方面、以及良好的定影性方面考虑，优选将两者并用。此时，作为浅青调色剂 L^* 值的 $L^*(a)$ 和作为深青调色剂 L^* 值的 $L^*(b)$ 的关系优选为 $10 \leq L^*(a) - L^*(b) \leq 30$ 。 $L^*(a) - L^*(b)$ 的值不足 10 时，有时全色图像中三维色彩重现空间降低。另一方面， $L^*(a) - L^*(b)$ 的值大于 30 时，所使用的青调色剂的总量变得过多，因此有时无法获得足够的定影性，故不是优选的。该 $L^*(b)$ 可以与上述 $L^*(a)$ 同样地进行调整。

如上所述地规定青调色剂中粉体状态的分光特性，这是用来达到低25 浓度区域中的粒状感不明显、得到照片那样半色调平滑的灰度等级、而且彩度也良好的图像的有效手段。而且，青调色剂粒子中所含蜡的种类和量，由于兼具上述的高画质和必要充分的定影性，因此是重要的。

以下叙述本发明青调色剂的更优选构成。

为了得到用于获得输出的定影图像彩度良好、抑制了低图象浓度区

域中的粗糙感（粒状感）的图像的青调色剂，除了粘合树脂、着色剂以外，还必须含有蜡。特别是在使用完全不涂布油的加热加压定影器或是油的涂布量极少的加热加压定影器时，在青调色剂粒子中添加蜡。

本发明的青调色剂的特征在于，在青调色剂的差示热分析（DSC）
5 吸热曲线在温度 30 至 200℃ 的范围内具有一个或多个吸热峰，该吸热峰中最大吸热峰的极大值在温度 65 至 105℃ 的范围内。而且，该吸热峰中最大吸热峰的极大值更优选在温度 70℃ 至 100℃ 的范围内。青调色剂的该极大值可以通过所使用的蜡的种类和用量来进行调整。

最大吸热峰的极大值不足 65℃ 时，在高温环境下放置时，由于蜡容易溶出到调色剂粒子表面，因此，耐粘结性能降低，同时，调色剂有时
10 牢固地附着在感光鼓上。另外，最大吸热峰的极大值不足 65℃ 时，青调色剂的耐高温偏移性有时被破坏。另一方面，最大吸热峰的极大值大于温度 105℃ 时，在低温定影时，蜡难以迅速地移动到熔融的调色剂粒子表面上，如果为了改善低图象浓度区域的粒状感而使用高 L^* 的青调色剂，
15 则由于青调色剂的总用量变多而容易发生高温偏移。

作为定影系统采用例如烘箱定影或冲洗【flush】定影等非接触的定影系统时，仅控制粉末状态的青调色剂的色调就能够在低图象浓度区域至高图象浓度区域中得到优良的灰度等级和无粒状感（粗糙感）的良好定影图像，但在使用辊和带之类接触式加热加压定影系统、特别是使用
20 完全不涂布油的加热加压定影器或是油的涂布量极少的加热加压定影器时，使用本发明的青调色剂在得到灰度等级良好的图像、且得到无粒状感的良好图像方面是极其重要的。

而且，在将浅青调色剂和深青调色剂组合，高速形成连续的全色图象时，在不仅熔融特性、而且调色剂的粘弹性也满足以下规定的情况下，
25 可以得到良好的定影特性。

本发明的青调色剂（浅青调色剂）的优选粘弹性特性为温度 120℃ 下的储能模量（ G'_{120} ）为 $5 \times 10^2 \sim 1 \times 10^5$ [Pa] 的范围，温度 180℃ 下的储能模量（ G'_{180} ）为 $10 \sim 5 \times 10^3$ [Pa] 的范围。而且，青调色剂（浅青调色剂）在温度 120℃ 下的储能模量（ G'_{120} ）优选为 $6 \times 10^2 \sim 9 \times 10^4$ [Pa]，最

优选为 $7 \times 10^2 \sim 8 \times 10^4$ [Pa]。而且，青调色剂（浅青调色剂）在温度 180 °C 下的储能模量 (G'_{180}) 优选为 $20 \sim 4 \times 10^3$ [Pa]，最优选为 $30 \sim 3 \times 10^3$ [Pa]。

5 如果青调色剂的 G'_{120} 小于 5×10^2 [Pa]，则必须将大量的调色剂定影至转印材料时，容易发生转印材料卷绕在定影辊（加热辊）上。另外， G'_{180} 小于 10 [Pa] 时，容易发生向定影辊的偏移，在使大量调色剂承载并定影至转印材料时，容易发生高温侧的偏移。

10 另一方面， G'_{120} 大于 1×10^5 [Pa] 时，定影温度为低温时，容易发生向定影辊的冷偏移，如果使大量调色剂承载并定影至转印材料，则无法将热量充分传递至转印材料上的下层的调色剂，容易发生低温侧的冷偏移。另外， G'_{180} 大于 5×10^3 [Pa] 时，容易降低定影时的图像光泽及定影图像的画质。

15 本发明的浅青调色剂与深青调色剂并用时，从耐高温偏移性、低温定影性（耐冷偏移性）的观点考虑，使深色调色剂的粘弹性特性也处于上述范围也是优选的。

为了使储能模量处于上述范围内，可以根据粘合树脂的分子量和称为交联结构的分子结构进行调整。

20 而且，对于本发明的青调色剂而言，在将青调色剂加压成型为圆球状得到的试样上，在温度 120 °C 下施加 4.0×10^3 Pa 的压力时的变形量 (R_{200}) 优选为 45 ~ 65 %。该变形量 (R_{200}) 更优选为 47 ~ 63 %，最优选的范围为 48 ~ 62 %。另外，对于本发明的青调色剂而言，在圆球状的试样上，在温度 120 °C 下施加 1.0×10^4 Pa 的压力时的变形量 (R_{500}) 优选为 65 ~ 85 %。变形量 (R_{500}) 更优选为 67 ~ 82 %，最优选的范围为 68 ~ 81 %。

25 变形量 (R_{200}) 与 45 % 相比过小时，在转印了调色剂的转印材料通过定影装置时，调色剂未被压碎，而是在图像周围飞散，难以得到高精细的图像。特别是在转印材料上大量承载并呈现图像浓度时，这种问题容易显著地表现出来。另外，变形量 (R_{500}) 不足 65 % 的情况下，当将本发明的调色剂制成浅青调色剂、并与深青调色剂一同使用时，大量使

用浅青调色剂或大量使用深青调色剂容易使光泽度变得不均匀，容易降低图像的品位。

如果变形量 (R_{200}) 超过 65%，则由于青调色剂本身柔软，因此显影出现障碍，青调色剂的耐久性降低，从而使转印效率降低。另外，如果变形量 (R_{500}) 超过 85%，则青调色剂在转印材料上被过度压碎，在大量承载调色剂时，定影图像容易渗色，从而容易产生粗糙感。为了将本发明的青调色剂的变形量 (R_{200}) 和变形量 (R_{500}) 调整到上述范围内，起因于青调色剂制造的情况较多。具体而言，采用粉碎法得到的青调色剂与熔融混炼时的温度和份额有关系，因此用温度和份额进行调整。也可以通过粘合树脂的分子量和添加交联剂来进行调整。

本发明的青调色剂中也可以含有两种或两种以上的蜡。本发明的青调色剂中至少含有烃蜡是优选的。通过在调色剂粒子中至少添加烃蜡，可以使着色剂与蜡的亲合性变得良好，其结果为可以得到低图像浓度区域内的 OHP 薄片透过性良好、着色剂为微分散形态的青调色剂粒子。

作为本发明中使用的蜡，可以举出如下那些物质：低分子量聚乙烯蜡、低分子量聚丙烯蜡、烯烃共聚物蜡、微晶蜡、石蜡、费托合成蜡之类脂肪族烃蜡；氧化聚乙烯蜡之类脂肪族烃蜡的氧化物；脂肪族烃蜡与脂肪族烃蜡氧化物的嵌段共聚物；巴西棕榈蜡、褐煤酸酯蜡之类以脂肪酸酯为主成分的蜡类；脱去部分或全部酸性成分的脱酸巴西棕榈蜡之类脂肪酸酯蜡。

而且，还可以举出棕榈酸、硬脂酸、褐煤酸之类饱和直链脂肪酸蜡；巴西烯酸、桐酸、帕里拉油酸之类不饱和脂肪酸蜡；硬脂醇、芳烷基醇、山萘醇、巴西棕榈醇、蜡醇、蜂花醇之类饱和醇蜡；山梨糖醇之类多元醇蜡；亚油酰胺、油酰胺、月桂酰胺等脂肪酰胺蜡；亚甲基双硬脂酰胺、亚乙基双癸酰胺、亚乙基双月桂酰胺、亚己基双硬脂酰胺之类饱和脂肪二酰胺蜡；亚乙基双油酰胺、亚己基双油酰胺、N,N'-二油基己二酰胺、N,N'-二油烯基癸二酰胺之类不饱和脂肪酸酰胺蜡；间二甲苯双硬脂酰胺、N,N'-二硬脂基间苯二甲酰胺之类芳香族二酰胺蜡；硬脂酸钙、月桂酸钙、硬脂酸锌、硬脂酸镁之类脂肪族金属盐；在脂肪族烃蜡中接枝

苯乙烯或丙烯酸等乙烯类单体而形成的接枝共聚物蜡；山箭酸单甘油酯之类由脂肪酸与多元醇的部分酯化物构成的蜡；由将植物性油脂加氢得到的具有羟基的甲酯化合物构成的蜡。

作为本发明中特别优选使用的蜡，可以举出脂肪族烃蜡。例如可以是使烯烃在高压下进行自由基聚合或在低压下用齐格勒催化剂或茂金属催化剂进行聚合而成的低分子量烯烃聚合物蜡；由煤或天然气合成的费托合成蜡；将高分子量的烯烃聚合物热解得到的烯烃聚合物蜡；由含有一氧化碳和氢的合成气采用 Arge 法得到的烃化化合物的蒸馏残留成分、或者将它们加氢而得到的合成烃蜡。而且，更优选使用采用加压发汗法、溶剂法或者利用真空蒸馏和分别结晶的方式进行烃蜡精制而得到的蜡。

作为烃蜡构成材料的烃，优选如下物质：使用金属氧化物类催化剂（多数为两种或二种以上的多元体系），利用一氧化碳与氢气的反应而合成的烃[例如采用合成醇法、铁催化剂流化床合成法（使用催化剂流化床）合成的烃化合物]；采用多产蜡状烃的 Arge 法（使用相同的催化剂床）得到的碳原子数高达数百左右的烃；用齐格勒催化剂使乙烯之类烯烃聚合而成的烃；以及石蜡。由于这些烃是支链少且小、饱和的长直链烃，因此优选作为所要使用的蜡。采用烯烃的非聚合方法合成的蜡，从其分子量分布考虑，也是特别优选的。

在全色图像形成用青调色剂的制造工序中，优选先进行用于得到微细地分散了着色剂的着色剂组合物的第一捏合工序（母料处理）；然后，在第二捏合工序中，将第一捏合物与含有蜡的其它材料捏合。本发明中，蜡也可以在第二捏合工序与粘合树脂之类其它材料同时添加，但为了使着色剂更好地微分散于调色剂粒子中、并使低图像浓度区域内不出现粒状感，优选使用蜡分散剂。

蜡分散剂是使蜡分散在蜡分散介质中而形成的物质，用以提高蜡在粘合树脂中的分散性。

蜡分散介质是聚烯烃蜡与乙烯基聚合物的反应物，优选为使乙烯基聚合物接枝到聚烯烃蜡中而形成的物质。另外，如果预先将得到的蜡分散剂与粘合树脂按适当的配合比熔融混合而形成“蜡分散剂的母料”形

态，则可以在上述第二捏合工序中进一步改善着色剂的分散，因此是更优选的。

作为能够用来得到构成蜡分散介质的乙烯基聚合物的乙烯类单体，可以举出苯乙烯；邻甲基苯乙烯、间甲基苯乙烯、对甲基苯乙烯、对甲
5 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
十二烷基苯乙烯之类苯乙烯衍生物；甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸乙酯、
10 甲基丙烯酸丙酯、甲基丙烯酸正丁酯、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
烯酸硬脂基酯、甲基丙烯酸苯酯、甲基丙烯酸二甲氨基乙酯、甲基丙
烯酸二乙氨基乙酯之类脂肪族单羧酸 α -亚甲酯；丙烯酸甲酯、丙烯酸乙
酯、丙烯酸正丁基、丙烯酸异丁酯、丙烯酸丙酯、丙烯酸正辛酯、丙
15 烯酸十二烷基酯、丙烯酸-2-乙基己酯、丙烯酸硬脂基酯、丙烯酸-2-
氯乙酯、丙烯酸苯酯之类丙烯酸酯；丙烯腈、甲基丙烯腈、丙烯酰胺之
类丙烯酸衍生物或甲基丙烯酸衍生物。它们可以单独使用，也可以并用。

而且，作为乙烯类单体，可以举出具有羧基的单体。例如，可以举
出马来酸、柠康酸、衣康酸、链烯基琥珀酸、富马酸、中康酸之类不饱
和二元酸；马来酸酐、柠康酸酐、衣康酸酐、链烯基琥珀酸酐之类不饱
20 和二元酸酐；马来酸甲基半酯、马来酸乙基半酯、马来酸丁基半酯、柠
康酸甲基半酯、柠康酸乙基半酯、柠康酸丁基半酯、衣康酸甲基半酯、
链烯基琥珀酸甲基半酯、富马酸甲基半酯、中康酸甲基半酯之类不饱
和二元酸的半酯；马来酸二甲酯、富马酸二甲酯之类不饱和二元酸酯；丙
25 烯酸、甲基丙烯酸、巴豆酸、桂皮酸之类 α, β -不饱和酸；巴豆酸酐、
桂皮酸酐之类 α, β -不饱和酸酐、上述 α, β -不饱和酸与低级脂肪酸
的酸酐；链烯基丙二酸、链烯基戊二酸、链烯基己二酸。

而且，作为乙烯类单体，可以举出丙烯酸2-羟乙酯、甲基丙烯酸2-
羟乙酯、甲基丙烯酸2-羟丙酯之类具有羟基的丙烯酸酯或具有羟基
的甲基丙烯酸酯；4-(1-羟基-1-甲基丁基)苯乙烯、4-(1-羟

基-1-甲基己基)苯乙烯之类具有羟基的苯乙烯单体。

特别优选苯乙烯与含氮单体的共聚物、苯乙烯与具有羧基的乙烯类单体的共聚物、苯乙烯与含氮单体与具有羧基的乙烯类单体的三元共聚物。

5 与乙烯基聚合物反应的聚烯烃蜡,在利用 DSC 测定的升温时的吸热曲线中,最大吸热峰的极大值可以在温度 80~140℃的范围内。

聚烯烃的最大吸热峰的极大值不足 80℃或者超过 140℃时,由于与用乙烯类单体合成的共聚物的枝化结构(接枝)被破坏,因此难以进行炔蜡的微分散,在制造调色剂粒子时炔蜡容易发生偏析,其结果为有时发生拔白之类图像不良。作为聚烯烃蜡,可以举出聚乙烯蜡、乙烯-丙烯共聚物蜡。从反应效率方面考虑,最优选使用低密度的聚乙烯蜡。

使用低密度聚乙烯蜡作为聚烯烃蜡时,例如,将低密度聚乙烯蜡溶解于二甲苯中,在加热下,将乙烯基单体加入到低密度聚乙烯的二甲苯溶液中使其反应,由此可以得到聚乙烯与乙烯基聚合物的接枝聚合物。

15 至少具有由乙烯基单体合成的乙烯基聚合物与聚烯烃的反应物的蜡分散介质利用 GPC 法测定的分子量分布中,重均分子量(Mw)优选为 5,000~100,000,数均分子量(Mn)优选为 1,500~15,000,重均分子量(Mw)与数均分子量(Mn)之比(Mw/Mn)优选为 2~40。

20 蜡分散介质的重均分子量(Mw)不足 5,000 时、或者数均分子量(Mn)不足 1,500 时、或者重均分子量(Mw)与数均分子量(Mn)之比(Mw/Mn)不足 2 时,有时调色剂的耐粘连性能低下。

蜡分散介质的重均分子量(Mw)超过 10,000 时、或者数均分子量(Mn)超过 15,000 时、或者重均分子量(Mw)与数均分子量(Mn)之比(Mw/Mn)超过 40 时,有时在蜡分散介质中微分散的蜡在加热定影时难以迅速地移动到调色剂粒子表面上,从而不能充分发挥蜡的效果。

本发明中,青调色剂粒子中的着色剂优选含有 70 个%或 70 个%以上粒径为 0.05~0.5 μm 的着色剂粒子。

在讨论着色剂的分散粒径时,可以主要考虑平均粒径,但由于青调

色剂粒子中分散的着色剂粒子的分散粒度分布提高了色彩重现性，因此是极其重要的。更具体而言，即使减小平均粒径，当着色剂粒子的分散粒径分别宽时，无论如何着色剂在调色剂粒子间的分散程度都容易产生很大的差异，容易发生因未充分分散的较大的着色剂粒子导致的光漫反射，从而难以得到良好的色彩重现。特别是使用浅青调色剂时，为了减少低图像浓度区域的粗糙感，优选分散在青调色剂粒子中的着色剂粒子具有极窄的分散粒径分布的青调色剂。

基本上可以认为小于 $0.05\ \mu\text{m}$ 的微小粒径的着色剂粒子对光的反射、吸收特性无不良影响，可以赋予 OHP 薄片良好的透明性，但由于分散粒径过小，因此有时会使着色力降低，并使彩度降低。另一方面，如果存在许多粒径大于 $0.5\ \mu\text{m}$ 的着色剂粒子，则有时会使投影图像的亮度和鲜艳度降低。本发明中可以含有 70 个 % 或 70 个 % 以上、优选 75 个 % 或 75 个 % 以上、更优选 80 个 % 或 80 个 % 以上的粒径为 $0.05\sim 0.5\ \mu\text{m}$ 的着色剂粒子。青调色剂粒子中分散着的着色剂粒子个数 %，可以通过第一捏合工序（母料处理）和/或第二捏合工序来进行调整。

本发明中，作为可以用于浅青调色剂以及 L^* 值比浅青调色剂小的深青调色剂中的青色着色剂，可以举出铜酞菁化合物及其衍生物、蒽醌化合物、碱性染料色淀化合物。具体而言，可以举出 C.I. 颜料兰 1、7、15、15:1、15:2、15:3、15:4、60、62、66。这些物质可以单独使用，也可以混合使用。特别优选以 C.I. 颜料兰 15:3 为基质，并用绿色系着色剂。如果以 C.I. 颜料兰 15:3 为基质，并用 C.I. 颜料绿 7，则由于对人眼灵敏度大的青色~绿色区域的再现性变得良好，因此是特别优选的。也可以将这些着色剂与下述黄色着色剂或品红着色剂等混合，调整青调色剂的 a^* 、 b^* 、 L^* 的值。

着色剂可以从色调角度、彩度、亮度、耐气候性、OHP 透明性、在调色剂粒子中的分散性等方面考虑进行选择。本发明中着色剂的优选添加量，在浅青调色剂情况下，相对于树脂 100 质量份为 0.2 至 1.2 质量份。测定粉体状态的青调色剂的分光分布特性，通过调整此值在本发明范围内的着色剂和蜡的种类、着色剂和蜡的使用份数，可以形成低浓度

区域内粒状性良好且无粗糙感的图像。

在深青调色剂的情况下，相对于树脂 100 质量份，优选为 2.0~8.0 质量份。深青调色剂中，着色剂的质量份数小于 2.0 质量份时，由于与浅青调色剂的作用分担变得不明确，因此，当重现高图像浓度区域时，
5 调色剂的载带量过大，有时引起定影性不良。另外，超过 8.0 质量份时，有时发生着色剂的分散性降低、OHP 薄片的透过性不良等缺点。

作为本发明中使用的粘合树脂，可以使用目前作为电摄影用粘合树脂已知的各种树脂。其中，优选选自下述任一种树脂为主成分：(a) 聚酯树脂、(b) 具有聚酯单元和乙烯类共聚物单元的杂合树脂、(c) 杂合
10 树脂与乙烯基共聚物的混合物、(d) 杂合树脂与聚酯树脂的混合物、以及 (e) 聚酯树脂与乙烯基共聚物的混合物、(f) 聚酯树脂、具有聚酯单元和乙烯基共聚物单元的杂合树脂、与乙烯基共聚物的混合物。本发明中，主成分是指在粘合树脂中含有 50 质量%或 50 质量%以上的成分。

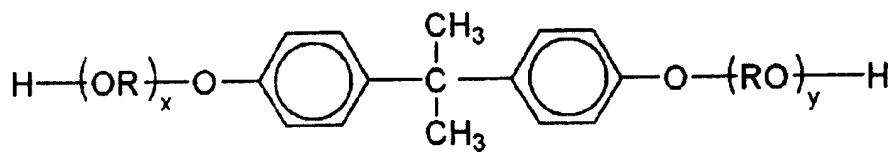
作为粘合树脂使用聚酯树脂时，可以将多元醇与多元羧酸、或者多元羧酸酐、多元羧酸酯作为原料单体使用。作为二元醇成分，可以举出
15 聚氧丙烯(2.2)-2,2-二(4-羟基苯基)丙烷、聚氧丙烯(3.3)-2,2-二(4-羟基苯基)丙烷、聚氧乙烯(2.0)-2,2-二(4-羟基苯基)丙烷、聚氧丙烯(2.0)-聚氧乙烯(2.0)-2,2-二(4-羟基苯基)丙烷、聚氧丙烯(6)-2,2-二(4-羟基苯基)丙烷之类双酚 A 的环氧化物加成物；乙二醇、二甘醇、三甘醇、1,2-丙二醇、1,3-丙二醇、1,4-
20 -丁二醇、新戊二醇、1,4-丁烯二醇、1,5-戊二醇、1,6-己二醇、1,4-环己烷二甲醇、双丙甘醇、聚乙二醇、聚丙二醇、聚丁二醇、双酚 A、氢化双酚 A。

作为三元或三元以上的醇成分，可以举出山梨糖醇、1,2,3,6-己四
25 醇、1,4-脱水山梨糖醇、季戊四醇、双季戊四醇、三季戊四醇、1,2,4-丁三醇、1,2,5-戊三醇、甘油、2-甲基丙三醇、2-甲基-1,2,4-丁三醇、三羟甲基乙烷、三羟甲基丙烷、1,3,5-三羟甲基苯。

作为多元羧酸成分，可以举出邻苯二甲酸、间苯二甲酸以及对苯二甲酸之类芳香族二元羧酸或其酸酐；琥珀酸、己二酸、癸二酸以及壬二

酸之类烷基二元羧酸或其酸酐；被碳原子数 6~12 的烷基取代的琥珀酸或其酸酐；富马酸、马来酸以及柠康酸之类不饱和二元羧酸或其酸酐；正十二烯基琥珀酸、异十二烯基琥珀酸。

特别地，将下述结构式 (1) 表示的双酚衍生物作为二醇成分，将由二元羧酸或其酸酐、或其低级烷基酯构成的羧酸成分（例如富马酸、马来酸、马来酸酐、邻苯二甲酸和/或对苯二甲酸）作为酸成分，将由上述二种成分缩聚而成的聚酯树脂作为彩色调色剂，由于具有良好的带电特性，因此是优选的。



(式中，R 为乙撑基或丙撑基，x、y 分别为 1 或 1 以上的整数，且 $x+y$ 的平均值为 2~10。)

另外，作为用于形成具有交联部位的聚酯树脂的三元或三元以上的多元羧酸成分，可以举出 1,2,4-苯三羧酸、1,2,5-苯三羧酸、1,2,4-萘三羧酸、2,5,7-萘三羧酸、1,2,4,5-苯四羧酸以及它们的酸酐或酯化合物。

三元或三元以上的多元羧酸成分的用量，以总单体为基准，优选为 0.1~1.9 摩尔 %。

而且，在使用主链中具有酯键、具有作为多元醇和多元酸的缩聚物的聚酯单元和作为具有不饱和烃基的聚合物的乙烯基共聚物单元的杂合树脂时，可以进一步提高良好的蜡分散性、低温定影性、耐偏移性。本发明中使用的杂合树脂是指乙烯基共聚物单元与聚酯单元化学键合成的树脂。具体而言为聚酯单元与由 (甲基) 丙烯酸酯之类具有羧酸酯基的单体聚合而成的乙烯基共聚物单元经过酯交换反应而形成的树脂，优选为将乙烯基共聚物作为主链聚合物、将聚酯单元作为支链聚合物而形成的接枝共聚物或者嵌段共聚物。

作为用于生成乙烯基共聚物的乙烯类单体，可以举出苯乙烯；邻甲基苯乙烯、间甲基苯乙烯、对甲基苯乙烯、 α -甲基苯乙烯、对苯基苯

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、对甲氧基苯乙烯、对氯苯乙烯、3,4
-二氯苯乙烯、间硝基苯乙烯、邻硝基苯乙烯、对硝基苯乙烯之类苯乙
5 烯衍生物；乙烯、丙烯、丁烯、异丁烯之类不饱和单烯烃；丁二烯、异
戊二烯之类不饱和多烯；氯乙烯、偏氯乙烯、溴乙烯、氟乙烯之类卤代
乙烯；醋酸乙烯酯、丙酸乙烯酯、苯甲酸乙烯酯之类乙烯基酯；甲基丙
烯酸甲酯、甲基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸丙酯、甲基丙烯酸正丁酯、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
10 烯酸-2-乙基己酯、甲基丙烯酸硬脂基酯、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之类脂肪族单羧酸 α
-亚甲酯；丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸丙酯、丙烯酸正丁基、丙
烯酸异丁酯、丙烯酸正辛酯、丙烯酸十二烷基酯、丙烯酸-2-乙基己
酯、丙烯酸硬脂基酯、丙烯酸-2-氯乙酯、丙烯酸苯酯之类丙烯酸酯；
15 乙烯基甲基醚、乙烯基乙基醚、乙烯基异丁基醚之类乙烯基醚；乙烯基
甲基酮、乙烯基己基酮、甲基异丙烯基酮之类乙烯基酮；N-乙烯基吡
咯、N-乙烯基咪唑、N-乙烯基吡啶、N-乙烯基吡咯烷酮之类N-乙
烯基化合物；乙烯基萘；丙烯腈、甲基丙烯腈、丙烯酰胺之类丙烯酸衍
生物或甲基丙烯酸衍生物。

20 而且，可以举出马来酸、柠康酸、衣康酸、链烯基琥珀酸、富马酸、
中康酸之类不饱和二元酸；马来酸酐、柠康酸酐、衣康酸酐、链烯基琥
珀酸酐之类不饱和二元酸酐；马来酸甲基半酯、马来酸乙基半酯、马来
酸丁基半酯、柠康酸甲基半酯、柠康酸乙基半酯、柠康酸丁基半酯、衣
康酸甲基半酯、链烯基琥珀酸甲基半酯、富马酸甲基半酯、中康酸甲基
25 半酯之类不饱和二元酸的半酯；马来酸二甲酯、富马酸二甲酯之类不饱
和二元酸酯；丙烯酸、甲基丙烯酸、巴豆酸、桂皮酸之类 α, β -不饱和
酸；巴豆酸酐、桂皮酸酐之类 α, β -不饱和酸酐、上述 α, β -不饱和
酸与低级脂肪酸的酸酐；链烯基丙二酸、链烯基戊二酸、链烯基己二酸
之类具有羧基的单体。

而且,可以举出丙烯酸2-羟乙酯、甲基丙烯酸2-羟乙酯、甲基丙烯酸2-羟丙酯等丙烯酸或甲基丙烯酸酯;4-(1-羟基-1-甲基丁基)苯乙烯、4-(1-羟基-1-甲基己基)苯乙烯之类具有羟基的单体。

本发明的调色剂中,粘和树脂的乙烯基共聚物单元也可以具有用具有二个或二个以上乙烯基的交联剂交联而成的交联结构。作为交联剂,可以举出二乙烯基苯、二乙烯基萘之类芳香族二乙烯基化合物;二丙烯酸乙二醇酯、二丙烯酸1,3-丁二醇酯、二丙烯酸1,4-丁二醇酯、二丙烯酸1,5-戊二醇酯、二丙烯酸1,6-己二醇酯、二丙烯酸新戊二醇酯之类用烷基链连接的二丙烯酸酯化合物;二甲基丙烯酸乙二醇酯、二甲基丙烯酸1,3-丁二醇酯、二甲基丙烯酸1,4-丁二醇酯、二甲基丙烯酸1,5-戊二醇酯、二甲基丙烯酸1,6-己二醇酯、二甲基丙烯酸新戊二醇酯之类用烷基链连接的二甲基丙烯酸酯化合物;二丙烯酸二甘醇酯、二丙烯酸三甘醇酯、二丙烯酸四甘醇酯、聚乙二醇#400二丙烯酸酯、聚乙二醇#600二丙烯酸酯、二丙烯酸双丙甘醇酯之类用含有醚键的烷基链连接的二丙烯酸酯化合物;二甲基丙烯酸二乙甘醇酯、二甲基丙烯酸三甘醇酯、二甲基丙烯酸四甘醇酯、聚乙二醇#400二甲基丙烯酸酯、聚乙二醇#600二甲基丙烯酸酯、二甲基丙烯酸双丙甘醇酯之类用含有醚键的烷基链连接的二甲基丙烯酸酯化合物;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)丙烷二丙烯酸酯之类二丙烯酸酯化合物;聚氧乙烯(2)-2,2-二(4-羟基苯基)丙烷二甲基丙烯酸酯、聚氧乙烯(4)-2,2-二(4-羟基苯基)丙烷二甲基丙烯酸酯之类二甲基丙烯酸酯化合物。

作为多官能的交联剂,可以举出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、低聚丙烯酸酯;季戊四醇三(甲基丙烯酸)酯、三羟甲基乙烷三(甲基丙烯酸)酯、三羟甲基丙烷三(甲基丙烯酸)酯、四羟甲基甲烷四(甲基丙烯酸)酯、低聚甲基丙烯酸酯;三烯丙基氰尿酸酯、三烯丙基三(苯六甲酸)酯。

本发明中使用的杂合树脂中,优选在乙烯基共聚物单元和聚酯单元

的一方单元中或者双方单元中，含有能够与两单元成分反应的单体成分。作为能够与构成聚酯单元的单体中的乙烯基共聚物单元反应的成分，可以举出例如邻苯二甲酸、马来酸、柠康酸、衣康酸之类不饱和二元羧酸或其酸酐。作为能够与构成乙烯基共聚物单元的单体中的聚酯单元反应的成分，可以举出具有羧基或羟基的物质、以及丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯。

作为获得乙烯基共聚物单元与聚酯单元的反应产物的方法，优选在含有能够与这两种单元分别反应的单体成分的聚合物的存在下，使任一方或双方的树脂进行聚合反应来获得的方法。

10 作为制造本发明的乙烯基共聚物时使用的聚合引发剂，可以举出2,2'-偶氮二异丁腈、2,2'-偶氮二(4-甲氧基-2,4-二甲基戊腈)、2,2'-偶氮二(-2,4-二甲基戊腈)、2,2'-偶氮二(-2-甲基丁腈)、二甲基-2,2'-偶氮二异丁酸酯、1,1'-偶氮二(1-环己腈)、2-(氨基甲酰基偶氮)-异丁腈、2,2'-偶氮二(2,4,4-三甲基戊烷)、2-苯基偶氮-15 2,4-二甲基-4-甲氧基戊腈、2,2'-偶氮二(2-甲基丙烷)之类偶氮类聚合引发剂；过氧化甲乙酮、过氧化乙酰丙酮、过氧化环己酮之类酮过氧化物；2,2-二(叔丁基过氧)丁烷、叔丁基氢过氧化物、枯烯氢过氧化物、1,1,3,3-四甲基丁基氢过氧化物、过氧化二叔丁基、过氧化叔丁基枯烯基、过氧化二枯烯基、 α, α' -二(叔丁基过氧化异丙基)苯、过氧化异丁基、过氧化辛酰、过氧化癸酰基、过氧化月桂酰、3,5,5-三20 甲基己酰基过氧化物、过氧化苯甲酰、过氧化间甲苯酰、二异丙基过氧化二碳酸酯、二-2-乙基己基过氧二碳酸酯、二正丙基过氧二碳酸酯、二-2-乙氧基乙基过氧二碳酸酯、二甲氧基异丙基过氧二碳酸酯、二(3-甲基-3-甲氧基丁基)过氧碳酸酯、乙酰基环己基磺酰基过氧化物、叔丁基过氧乙酸酯、叔丁基过氧异丁酸酯、叔丁基过氧新癸酸酯、25 叔丁基过氧2-乙基己酸酯、叔丁基过氧月桂酸酯、叔丁基过氧苯甲酸酯、叔丁基过氧异丙基碳酸酯、二叔丁基过氧间苯二甲酸酯、叔丁基过氧烯丙基碳酸酯、叔丁基过氧2-乙基己酸酯、二叔丁基过氧六氢对苯二甲酸酯、二叔丁基过氧壬二酸酯之类过氧类聚合引发剂。

作为配制本发明的调色剂中使用的杂合树脂的制备方法，例如可以举出以下(1)~(5)所述的制备方法。

(1)分别制备乙烯基共聚物和聚酯树脂后，将其用少量有机溶剂溶解·膨润，添加酯化催化剂和醇，加热，进行酯交换反应来合成的方法。

5 (2)在乙烯基共聚物制备之后，在其存在下制备聚酯单元和杂合树脂成分的方法。杂合树脂成分利用乙烯基共聚物与聚酯单体(醇、羧酸)和聚酯树脂中的任一方的反应、或者与双方的反应来制备。根据需要，也可以添加乙烯类单体。也可以适宜地使用有机溶剂。

10 (3)在聚酯单元制备之后，在其存在下制备乙烯基共聚物和杂合树脂成分的方法。杂合树脂成分利用聚酯单元与乙烯基共聚物和乙烯类单体中的任一方或双方的反应来制备。根据需要，也可以添加多元醇和/或多元羧酸。

(4)在乙烯基共聚物单元和聚酯单元制备之后，在这些聚合物单元存在下添加乙烯类单体和聚酯单体(醇、羧酸)中的任一方或双方，由
15 此制备杂合树脂成分。也可以适宜地使用有机溶剂。

(5)将乙烯类单体和聚酯单体(多元醇、多元羧酸)混合，连续进行加聚和缩聚反应，由此制备乙烯基共聚物单元、聚酯单元和杂合树脂成分。也可以适宜地使用有机溶剂。

而且，也可以在利用上述(1)~(4)的制备方法制备杂合树脂成分后，添加乙烯类单体和聚酯单体(多元醇、多元羧酸)中的任一方或
20 双方，至少进行加聚和缩聚反应中的任一方，由此加成乙烯基共聚物和聚酯树脂。

上述(1)~(5)的制备方法中，在乙烯基共聚物单元和聚酯单元中，可以使用多个具有不同的分子量、交联度的聚合物单元。

25 本发明的调色剂中含有的粘合树脂中，除了上述聚酯树脂与乙烯基共聚物的混合物、上述杂合树脂与乙烯基共聚物的混合物、上述聚酯树脂与上述杂合树脂以外，还可以使用乙烯基共聚物的混合物。

本发明的青调色剂也可以含有带电控制剂。作为带电控制剂，可以利用公知的物质。特别优选无色、青调色剂的摩擦带电速度快、且可以

稳定维持一定带电量的芳香族羧酸的金属化合物。

5 作为负带电控制剂，可以举出水杨酸金属化合物、萘甲酸金属化合物、二羧酸金属化合物、在侧链上具有磺酸或羧酸的高分子型化合物、硼化合物、脲化合物、硅化合物、杯芳烃。3,5-二叔丁基水杨酸铵的带电量增加速度快，是特别优选的。

作为正带电控制剂，可以举出季铵盐、在侧链上具有季铵盐的高分子型化合物、胍化合物、咪唑化合物。带电控制剂可以内添加到调色剂粒子中，也可以外添加到调色剂粒子中。带电控制剂的添加量，相对于

10 粘合树脂 100 质量份，以总量计优选为 0.5~10 质量份。
本发明中，作为外添加到青调色剂粒子中的流动性改进剂，可以利用公知的物质。从提高画质、高温环境下的保存性方面考虑，特别优选将流动性改进剂外添加到青调色剂粒子中。作为流动性改进剂，优选二氧化硅微粉、氧化钛微粉、氧化铝微粉之类无机微粉。其中，特别优选二氧化硅微粉。无机微粉优选硅烷化合物、硅油或其混合物之类疏水

15 化剂进行疏水化处理。
作为疏水化剂，可以举出硅烷化合物、钛酸盐偶合剂、铝偶合剂、锆铝酸盐【zirconaluminate】偶合剂之类偶合剂。

作为硅烷化合物，优选下述结构式(2)表示的化合物。

(结构式(2))

20 R_mSiY_n (2)

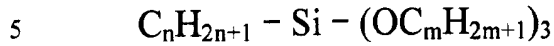
(式中，R表示烷氧基，m表示1~3的整数，Y表示烷基、乙烯基、苯基、甲基丙烯基、氨基、环氧基、巯基或选自由其衍生物构成的组中的官能团，n表示1~3的整数)

25 例如，可以举出六甲基二硅氮烷、乙烯基三甲氧基硅烷、乙烯基三乙氧基硅烷、 γ -甲基丙烯氧基丙基三甲氧基硅烷、甲基三甲氧基硅烷、甲基三乙氧基硅烷、异丁基三甲氧基硅烷、二甲基二甲氧基硅烷、二甲基二乙氧基硅烷、三甲基甲氧基硅烷、羟丙基三甲氧基硅烷、苯基三甲氧基硅烷、正十六烷基三甲氧基硅烷、正十八烷基三甲氧基硅烷。疏水化剂的用量相对于处理前的无机微粉 100 质量份，优选为 1~60 质量份，

更优选为 3~50 质量份。

本发明中,流动性改进剂的疏水化处理特别优选使用下述结构式(3)表示的烷基烷氧基硅烷。

(结构式(3))



(式中, n 表示 4~12 的整数, m 表示 1~3 的整数)

烷基烷氧基硅烷中,如果 n 小于 4,则虽然处理变得容易,但疏水化度降低,不是优选的。如果 n 大于 12,则氧化钛微粉间的凝集增多,容易降低流动性赋予能力。如果 m 大于 3,则烷基烷氧基硅烷的反应性降低,难以良好地进行疏水化操作。更优选 n 为 4~8, m 为 1~2。烷基烷氧基硅烷的处理量相对于处理前的无机微粉 100 质量份,优选为 1~60 质量份,更优选为 3~50 质量份。

流动性改进剂的疏水化处理可以用一种疏水化剂,也可以将两种或两种以上疏水化剂并用。例如,可以单独用一种疏水化剂进行疏水化处理,也可以用两种疏水化剂同时进行处理,或者在用一种疏水化剂进行疏水化处理后,再用其它的疏水化剂进行进一步的疏水化处理。

流动性改进剂的添加量,相对于青调色剂粒子 100 质量份,优选为 0.01~5 质量份,更优选为 0.05~3 质量份。

作为在与本发明浅青调色剂和 L* 值比浅青调色剂小的深青调色剂一起使用的其它颜色调色剂中所使用的着色剂,可以使用以下物质。

作为黑色着色剂,可以举出炭黑、磁性体、磁铁矿以及使用以下所示的黄色着色剂、品红着色剂和青色着色剂之类 3 种颜色调色为黑色的着色剂。

作为黄色着色剂,可以举出缩合偶氮化合物、异吲哚酮化合物、蒽醌化合物、偶氮金属配位化合物、次甲基化合物、烯丙基酰胺化合物之类化合物。具体而言,优选使用 C.I. 颜料黄 12、13、14、15、17、62、74、83、93、94、95、97、109、110、111、120、127、128、129、147、155、168、174、176、180、181、191。

作为品红着色剂,可以举出缩合偶氮化合物、二酮吡咯并吡咯化合

物、蒽醌、喹吡酮化合物、碱性染料色淀化合物、萘酚化合物、苯并咪唑啉酮化合物、硫靛兰化合物、化合物。具体而言，特别优选 C.I. 颜料红 2、3、5、6、7、23、48:2、48:3、48:4、57:1、81:1、122、144、146、150、166、169、177、184、185、202、206、220、221、254、C.I. 5 颜料紫 19。

作为磁性体，可以举出含有铁、以及钴、镍、铜、镁、锰、铝或/和硅之类元素的金属氧化物。优选以四氧化三铁、 γ -氧化铁之类氧化铁为主成分的物质。从黑调色剂的带电性控制方面考虑，也可以含有硅元素或铝元素之类金属元素。这些磁性体的粒子采用氮吸附法测定的 BET 10 比表面积优选为 $2 \sim 30 \text{ m}^2/\text{g}$ ，特别优选为 $3 \sim 28 \text{ m}^2/\text{g}$ ，莫氏硬度优选为 $5 \sim 7$ 。

作为磁性体的形状，可以举出八面体、六面体、球体、针状或鳞片状。磁性体的形状中，八面体、六面体、球体之类各向异性小的物质在提高图像浓度方面较理想。作为磁性体的平均粒径，优选为 $0.05 \sim 1.0$ 15 μm ，更优选为 $0.1 \sim 0.6 \mu\text{m}$ ，最优选为 $0.1 \sim 0.4 \mu\text{m}$ 。

磁性体的含量相对于粘合树脂 100 质量份为 $30 \sim 200$ 质量份，优选为 $40 \sim 200$ 质量份，更优选为 $50 \sim 150$ 质量份。如果不足 30 质量份，则在运送黑色磁性调色剂时使用磁力的显影器中，运送性降低，容易在显影套筒上的黑色磁性调色剂层上出现不均匀，从而容易发生调色剂图像 20 不均匀，进而容易发生起因于黑色磁性调色剂的摩擦电荷上升的图像浓度降低。另一方面，如果超过 200 质量份，则黑色磁性调色剂的定影性降低。

将本发明的青调色剂用于双组分显影剂时，将青调色剂与磁性载体混合使用。作为磁性载体，可以使用磁体粒子本身、用树脂被覆磁性体 25 粒子的被覆磁性载体、使磁性体粒子分散于树脂粒子中而形成的磁性体分散型树脂载体之类磁性载体。作为磁性体粒子，可以举出表面氧化或未氧化的铁、锂、钙、镁、镍、铜、锌、钴、锰、铬、稀土类之类金属粒子，上述金属的合金粒子、氧化物粒子以及铁素体。

用树脂被覆磁性体粒子表面的被覆磁性载体特别优选用于在显影套

筒上施加交流偏压的显影法。作为被覆方法，可以采用将使树脂溶解或悬浮于溶剂中配制成的涂布液附着到磁性体粒子（磁性载体芯核粒子）表面上的方法、将磁性体粒子和树脂以粉体状态混合的方法。

5 作为被覆磁性体粒子表面的树脂，可以举出硅树脂、聚酯树脂、苯乙烯类树脂、丙烯酸类树脂、聚酰胺、聚乙烯醇丁缩醛、氨基丙烯酸酯树脂。这些树脂可以单独使用或混合使用。被覆树脂的处理量相对于磁性体粒子优选为 0.1~30 质量%（更优选为 0.5~20 质量%）。这些磁性体粒子的平均粒径优选为 10~100 μm ，更优选为 20~70 μm 。

10 将本发明的青调色剂与磁性载体混合来配制双组分显影剂时，其混合比率以双组分显影剂中青调色剂的浓度计为 2~15 质量%、优选为 4~13 质量%时，可以获得良好的结果。调色剂浓度不足 2 质量%时，图像浓度容易降低；如果超过 15 质量%，则容易发生灰雾或青调色剂在图像形成装置内飞散。

15 对于青调色剂而言，青调色剂中圆相当径为 2 μm 或 2 μm 以上的粒子中，青调色剂的平均圆形成度在 0.920~0.945 的范围内，优选在 0.922~0.943 的范围内。如果青调色剂的平均圆形成度不足 0.920，则转印效率降低，容易使低图像浓度区域内的粒状性明显，容易形成具有粗糙感的图像。另一方面，如果青调色剂的平均圆形成度大于 0.945，则在感光鼓的清洁中，容易引起青调色剂挤过清洁刮板之类清洁不良。本发明的青调色剂的平均圆形成度可以使用下述的表面改性装置进行调整。

20 下面，说明制备青调色剂的顺序。本发明的青调色剂的制备方法是：将粘合树脂、着色剂、蜡、以及任意材料进行熔融混炼，将其冷却、粉碎，根据需要对粉碎物进行分级处理，再根据需要向其中混入上述流动性改进剂，进行制造。

25 在青调色剂的原料混合工序中，至少将粘合树脂、着色剂和蜡定量称量进行配合、混合。作为混合装置，可以举出双锥形混合机、V型混合机、鼓式混合机、Supermixer、亨舍尔混合机、诺塔混合机。

将混合后的原料熔融混炼，使着色剂和蜡分散在粘合树脂中。作为熔融混炼机，可以举出加压捏合机、班伯里混炼机之类批量式混炼机或

连续式混炼机。从能够连续生产的优先性考虑，作为熔融混炼机，优选单螺杆或双螺杆挤出机。例如可以举出（株）神户制钢所制 KTK 型双螺杆挤出机、东芝机械（株）制 TEM 型双螺杆挤出机、KCK 公司制双螺杆挤出机、Buss 公司制共捏合机。而且，将青调色剂的原料经熔融混炼得到的着色树脂组合物在熔融混炼后，用 2 辊磨进行压延，经过水冷之类冷却工序将其冷却。

接着，在粉碎工序中，将得到的着色树脂组合物的冷却物粉碎至所希望的粒径。粉碎工序中，用压碎机、锤式破碎机、费塞研磨机之类粉碎机进行粗粉碎，再用川崎重工业（株）制的 Cliptron 系统、日清 Engineering（株）制的 Super Rotor 之类微粉碎机进行微粉碎。然后，根据需要，使用惯性分级方式的 Elbow - Jet 分级机（日铁矿业（株）制）、离心力分级方式的 Turboplex（HOSOKAWA MICRON（株）制）之类分级机进行分级，得到重均粒径为 3 ~ 11 μm 的青调色剂粒子。

根据需要，在表面改性工序中，使用（株）制奈良机械制作所制的杂合系统、HOSOKAWA MICRON（株）制的机械式熔结系统之类装置进行青调色剂粒子的表面改性及球形化处理。

本发明中，优选如下方式：在粉碎工序中不采用机械式粉碎，而是用空气喷射式粉碎机进行粉碎后，使用进行分级和利用机械式冲击力进行表面改性处理的装置，得到重均粒径为 3 ~ 11 μm 的青调色剂粒子。表面改性和分级也可以分别进行，在这种场合下，可以根据需要使用风力式筛的 HIGH - BOLTER（新东京机械（株）制）之类筛分机。再将经过分级的青调色剂粒子与公知的各种外添加剂按规定量进行配合，用亨舍尔混合机、Supermixer 之类高速搅拌机将外添加剂外添加到青调色剂粒子中。

图 4 示出调色剂粒子表面改性装置之一例。

图 4 所示的表面改性装置中具有外壳 55、和可以通过冷却水或防冻液的套管（图中未示出）、和作为用于将粒径比规定粒径大的粒子和粒径在所规定粒径以下的微粒分开的分级装置的分级转子 41、作为对粒子施加机械冲击来处理粒子表面的表面处理装置的分散转子 46、在分散转

子 46 的外周以一定间隔沿圆周配置的衬垫 44、作为用于把被分级转子 41 分级的粒子中大于规定粒径的粒子导入分散转子 46 中的导向装置的导向环 49、作为用于把被分级转子 41 分级的粒子中小于规定粒径的微粒排出到装置外的排出装置的微粉回收用排出口 42、作为用于把在分散
5 转子 46 中进行了表面处理的粒子送入分级转子 41 内的粒子循环装置的冷风导入口 45、用于把被处理粒子导入外壳 55 内的原料供给口 43、用于把经表面处理的粒子从 55 内排出的开关自如的粉体排出口 47 和排出阀 48。

分级转子 41 为圆筒状的转子，设置于外壳 55 内的一侧。微粉回收
10 用排出口 42 设置于外壳 55 的一端，以便排出分级转子 41 内侧的粒子。原料供给口 43 设置于外壳 55 圆周表面的中央部。冷风导入口 45 设置于外壳 55 圆周表面的另一端。粉末排出口 47 设置于外壳 55 圆周表面上与原料供给口 43 对向的位置。排出阀 48 为自如开关粉体排出口 47 的阀。

15 冷风导入口 45 和原料供给口 43 以及粉体排出口 47 之间，设置分散转子 46 和衬垫 44。衬垫 44 周设在沿外壳 55 的内周面。分散转子 46，如图 5 所示，具有圆盘和在该圆盘周缘上沿着圆盘法线配置的多个方形圆盘 50。分散转子 46 设置于外壳 55 内的另一侧，设置在使衬垫 44 与方形圆盘 50 之间形成规定间隔的位置。在外壳 55 的中央部设置导向环
20 49。导向环 49 为圆筒体，设置成从被覆分级转子 41 外周面的一部分的位置延伸至分级转子 41 的附近。在外壳 55 内，利用导向环 49 将作为导向装置 49 的外周面和外壳 55 的内周面夹持而成的空间的第一空间 51 和作为导向环 49 的内侧空间的第二空间 52 分隔开来。

分散转子 46 也可以具有圆柱状的销钉来代替方形圆盘 50。衬垫 44
25 在与方形圆盘 50 对向的表面上设置了许多沟槽，但表面上也可以没有沟槽。另外，分级转子 41 的设置方向，如图 4 所示，可以是纵型的，也可以是横型的。另外，分级转子 41 的个数，可以如图 4 所示为单个，也可以为多个。

上述表面改性装置中，关闭排出阀 48 的状态下，由原料供给口 43

投入微粉碎产品，投入后的微粉碎产品被鼓风机（图中未示出）吸引，经分级转子 41 分级。此时，经分级的规定粒径以下的微粉，通过分级转子 41 的圆周表面，被导入到分级转子 41 的内侧，被连续排出至装置外，并被除去。在规定粒径以上的粗粉，利用离心力，沿着导入环 49 的内周面（第二空间 52），在由分散转子 46 产生的循环流的作用下，被导入方形圆盘 50 与衬垫 44 的间隙（以下也称为“表面改性区”）中。导入表面改性区中的粉末在分散转子 46 与衬垫 44 之受到机械冲击力的作用，进行青调色剂粒子的表面改性处理。经过表面改性处理的青调色剂粒子在通入机器内部的冷风的作用下，沿着导向环 49 的外周面（第一空间 51），被输送到分级转子 41 中，利用分级转子 41，将微粉排出机器外部，粗粉在循环流的作用下，再次返回第二空间 52，重复进行表面改性。由此，在图 4 的表面改质装置中，反复进行利用分级转子 41 进行的粒子分级和利用分散转子 46 进行的粒子表面处理。经过一定时间后，打开排出阀 48，由排出口 47 回收表面改性的青调色剂粒子。

从微粉碎品投入至打开排出阀的时间（循环周期）和分散转盘 46 的转数，在控制青调色剂粒子的平均圆形度和青调色剂粒子表面上的蜡存在量方面非常重要。为了提高青调色剂粒子的平均圆形度，有效的方法是延长循环周期或是提高分散转子 46 的周速。如果要将青调色剂粒子表面上的蜡存在量抑制在较低水平，则与此相反，缩短循环周期或是降低周速是有效的。因此，从适当地调整青调色剂粒子的平均圆形度和蜡的表面存在量方面考虑，分散转子 46 的周速优选为 1.2×10^5 mm/秒或 1.2×10^5 mm/秒以上，循环周期优选为 5~60 秒。

对于在使用本发明的青调色剂形成图像时使用的静电潜像承载体而言，静电潜像承载体表面对水的接触角可以为 85 度或 85 度以上（优选为 90 度或 90 度以上）。如果对水的接触角为 85 度或 85 度以上，则提高了调色剂的转印率，难以发生静电潜像承载体上的调色剂成膜。

静电潜像承载体的表面层以高分子粘合剂为主体构成时，本发明的图像形成方法特别有效。例如，硒、非晶硅之类无机感光层上设置以树脂为主体的保护膜的情况下、作为功能分离型有机感光层的电荷传递层

具有由电荷传递材料和树脂形成的表面层的情况下、以及，在功能分离型有机感光层上设置上述保护层的情况下，本发明的图像形成方法特别有效。

5 作为赋予表面层脱模性的方法，可以举出如下方法。(1) 构成表面层的树脂本身使用表面能低的树脂。(2) 在表面层中加入赋予疏水性、亲油性的添加剂。(3) 将具有高脱模性的材料以粉体状分散于表面层中。

10 作为方法(1)的例子，可以通过在树脂结构中导入含氟基团、含硅基团来达到。作为方法(2)，使用表面活性剂之类添加剂。作为方法(3)，使用聚四氟乙烯、聚偏氟乙烯、氟化碳之类含氟化合物的粉体。特别优选聚四氟乙烯。方法(3)中，特别优选将含氟树脂之类脱模性粉体添加到表面层。

15 粉体在表面层中的添加量相对于表面层总质量为1~60质量%，优选为2~50质量%。如果不足1质量%，则改善效果小；如果超过60质量%，则膜的强度降低，静电潜像承载体中的入射光量降低，因此不是优选的。

20 本发明在采用使静电潜像承载体与带电装置接触的直接带电法的情况下特别有效。对于带电方法而言，与不接触静电潜像承载体的电晕放电方法相比，直接带电法对静电潜像承载体表面的负荷大，因此，在静电潜像承载体的寿命方面改善效果显著。

下面，说明本发明中使用的静电潜像承载体的优选方案。静电潜像承载体由导电性基体以及在其表面上形成的各种层形成。

25 作为形成导电性基体的材料，可以举出铝、不锈钢之类金属；具有铝合金、氧化铟-氧化锡合金之类合金被覆层的塑料；浸渍有导电性粒子的纸、塑料；具有导电性聚合物的塑料。作为基体，使用圆筒状筒和薄膜。

出于提高感光层的粘结性、改善涂布性、保护基体、被覆基体上的缺陷、改良由基体的电荷注入性、保护对感光层的电破坏之类目的，也可以在上述导电性基体上设置底层。底层可以用聚乙烯醇、聚-N-乙

烯基咪唑、聚环氧乙烷、乙基纤维素、甲基纤维素、硝基纤维素、乙烯-丙烯酸共聚物、聚乙烯醇缩丁醛、酚醛树脂、酪蛋白、聚酰胺、共聚尼龙、骨胶、明胶、聚氨酯、氧化铝之类材料来形成。其膜厚通常为 0.1 ~ 10 μm ，优选为 0.1 ~ 3 μm 。

5 在导电性基体或底层之上，形成电荷发生层。电荷发生层可通过将由下述物质形成的电荷发生物质分散在适当的粘合剂中，然后采用涂布或蒸镀的方法来形成，所述物质为偶氮类颜料、酞菁类颜料、靛兰类颜料、花类颜料、多环醌类颜料、角鲨酮色素、吡喃酮盐类、硫代吡喃酮盐类、三苯基甲烷类色素之类有机材料；硒、非晶硅之类无机物质。作为粘合剂，可以举出聚碳酸酯树脂、聚酯树脂、聚乙烯醇缩丁醛树脂、
10 聚苯乙烯树脂、丙烯酸树脂、甲基丙烯酸树脂、酚醛树脂、有机硅树脂、环氧树脂、醋酸乙烯树脂。电荷发生层中含有的粘合剂量可以为 80 质量%和 80 质量%以下，优选为 0 ~ 40 质量%。电荷发生层的膜厚为 5 μm 或 5 μm 以下，特别优选为 0.05 ~ 2 μm 。

15 在静电潜像承载体上形成电荷传递层，以便被覆电荷发生层。电荷传递层具有在电场存在下从电荷发生层接受电荷载体并将其传递的功能。电荷输送层通过将电荷传递物质与根据需要的粘合树脂一同溶解在溶剂中并进行涂布而形成。其膜厚通常为 5 ~ 40 μm 。作为电荷传递物质，可以举出主链或侧链上具有联苯、蒽、芘、菲之类结构的多环芳香族化
20 合物；吲哚、咔唑、噁二唑、吡唑啉之类含氮环化合物；脞化合物；苯乙烯基化合物；硒、硒-碲、非晶硅、硫化镉之类无机化合物。

作为使上述电荷传递物质分散的粘合树脂，可以举出聚碳酸酯树脂、聚酯树脂、聚甲基丙烯酸酯、聚苯乙烯树脂、丙烯酸树脂、聚酰胺树脂之类树脂；聚-N-乙烯基咔唑、聚乙烯基蒽之类有机光导电性聚合物。

25 在静电潜像承载体的表面上，可以设置保护层作为表面层。作为保护层的树脂，可以举出聚酯、聚碳酸酯、丙烯酸树脂、环氧树脂、酚醛树脂、或者用固化剂使这些树脂固化而成的固化物。上述树脂可以单独使用，也可以将两种或两种以上组合使用。

也可以将导电性微粒分散在保护层的树脂中。作为导电性微粒，可

以举出金属或金属氧化物的微粒。作为优选的导电性微粒，可以举出氧化锌、氧化钛、氧化锡、氧化锑、氧化铟、氧化铋、氧化锡被膜氧化钛、锡被膜氧化铟、锑被膜氧化锡、氧化锆之类材料的微粒。它们可以单独使用，也可以将两种或两种以上混合使用。一般而言，在保护层中分散导电性微粒的情况下，为防止导电性微粒产生的入射光散射，优选使用

5 粒径小于入射光波长的导电性微粒。分散在保护层中的导电性微粒的粒径优选为 $0.5\ \mu\text{m}$ 或 $0.5\ \mu\text{m}$ 以下。保护层中的含量相对于保护层总质量优选为 2~90 质量%，更优选为 5~80 质量%。保护层的膜厚优选为 $0.1\sim 10\ \mu\text{m}$ ，更优选为 $1\sim 7\ \mu\text{m}$ 。

10 表面层的涂布是通过将树脂分散液喷涂、电子束涂布或者浸涂而进行的。

本发明中使用的调色剂承载体的表面粗糙度，以 JIS 中心线平均粗糙度 (Ra) 计优选在 $0.2\sim 3.5\ \mu\text{m}$ 的范围内。如果 Ra 不足 $0.2\ \mu\text{m}$ ，则调色剂载体上的带电量容易增高，显影性容易降低。如果 Ra 超过 $3.5\ \mu\text{m}$ ，

15 则在调色剂载体上的调色剂涂层上容易发生不均。上述表面粗糙度更优选在 $0.5\sim 3.0\ \mu\text{m}$ 的范围内。

而且，本发明的图像形成方法中，优选控制青调色剂的总带电量。从这种观点考虑，调色剂载体表面优选由分散了导电性微粒和润滑剂中的任一方或双方的树脂层形成。

20 作为形成调色剂载体表面的树脂层中含有的导电性微粒，可以举出炭黑、石墨、导电性氧化锌之类导电性金属氧化物和金属复合氧化物。这些物质可以单独使用、或两种或两种以上并用。作为分散该导电性微粒的树脂，可以使用酚醛树脂、环氧树脂、聚酰胺树脂、聚酯树脂、聚碳酸酯树脂、聚烯烃树脂、硅树脂、氟树脂、苯乙烯树脂、丙烯酸树脂

25 之类树脂。特别优选热固性树脂或光固性树脂。

本发明中，从使青调色剂均匀带电方面考虑，优选以经由青调色剂与调色剂载体接触的方式，设置限制调色剂载体上的青调色剂的部件。所述部将优选为弹性部件。本发明中，从减少图像偏移出现方面考虑，优选以不产生臭氧的方式使带电部件和转印部件与静电潜像载体

接触。

下面,参照图6更具体地说明使用本发明青调色剂的图像形成方法。图6中,A为打印机部,B为搭载在该打印机部A上的图像读取部(图像扫描)。在使用本发明青调色剂的图像形成方法中,由于通常使用两种或两种以上的调色剂,因此可以使用能够根据调色剂色彩的深浅或种类形成静电潜像的静电潜像形成装置(例如后述的曝光装置等)。

在图像读取部B中,20为固定的原稿台玻璃,将原稿G需复印面朝下地载置在该原稿台玻璃20的上面,在其上覆盖图中未示出的原稿板。21为配置了原稿照射用灯21a、短焦距透镜阵列21b、作为全色传感器的CCD传感器21c等的图像读取单元。

该图像读取单元21,在按压图中未示出的复印按钮后,在图6中原稿台玻璃20的下侧,从该原稿台玻璃20的(图6中朝向纸面)左侧起点开始,沿着玻璃下面向右侧往返驱动,到达规定的往返终点后返回,回到起点。

在图像读取单元21的往返驱动过程中,载置在原稿台玻璃20上的原稿G向下的图像面,由原稿照射用灯21a从左侧至右侧依次照明扫描,该照明扫描光的原稿面反射光利用短焦距透镜阵列21b成像并入射至CCD传感器21c。

CCD传感器21c由图中未示出的受光部、传送部、输出部构成,在受光部中,光信号被转换为电信号,在传送部与同步脉冲同时依次传送至输出部,在输出部中将电信号转换成电压信号,经放大、低阻抗化后输出。由此得到的模拟信号利用公知的图像处理转换成数字信号,输出到打印机部A。利用图像读取部B,将原稿G的图像信息光电读取为时间序列电子数字象素信号(图像信号)。

图7中示出图像处理之一例的方框图。在该图中,由全色传感器21c输出的图像信号输入至模拟信号处理部71,调整增益或偏移后,在A/D转换部72按各色成分转换成例如8比特(0~255级:256灰度等级)的RGB数字信号,在遮光补正部73中,用读取的各色基准白色板(图中未示出)的信号,为消除一系列并列的CCD传感器元件组中各传感

器元件的灵敏度不均，对应于各 CCD 传感器元件，使增益最适化，进行公知的遮光补正。

5 信号线延迟部 74 用来补正由遮光补正部 73 输出的图像信号中含有的空间偏差。该空间偏差是全色传感器 21c 的各线传感器在副扫描方向上彼此间隔规定距离进行配置而产生的。具体而言，以 B（兰色）色成分信号为基准，在副扫描方向上信号线延迟 R（红色）和 G（绿色）的各色成分信号，使 3 种色成分信号的位相同步。

10 输入遮蔽部 75 利用矩阵演算将信号线延迟部 74 输出的图像信号的色彩空间转换成 NTSC 的标准色彩空间。总之，从全色传感器 21c 输出的各色成分信号的色彩空间由各色成分的滤光器分光特性决定，转换成 NTSC 标准颜色空间。

LOG 转换部 76 例如由 ROM 等组成的查询表格（LUT）构成，将输入遮蔽部 75 输出的 RGB 辉度信号转换成 CMY 浓度信号。信号线延迟存储器 77 延迟黑文字判定部（图中未示出）在由输入遮蔽部 75 的输出产生控制信号 UCR、FILTER、SEN 等的期间（信号线延迟）内，从 LOG 变换部 76 输出的图像信号。

20 遮蔽·UCR 部 78，从由信号线延迟记录器 77 输出的图像信号中取出黑色成分信号 K，进而，YMCK 对信号实施补正打印机部记录颜色材料色彩浑浊的矩阵演算，每个读入部的读取操作按照 M、C、Y、K 的顺序输出例如 8 比特的色彩成分图像信号。需要说明的是矩阵演算中使用的矩阵计数由 CPU（图中未示出）设定。

25 然后，基于得到的数据 8 比特色彩成分图像信号数据，进行决定浓色点和淡色点记录率 R_n 、 R_t 的处理。例如，输入的灰度数据如果为 100/255，则淡色点的记录率 R_t 为 250/255，浓色点的记录率 R_n 为 40/255。记录率用将 100% 设定为 255 的绝对值表示。

为使图像信号适合打印机部的理想灰度特性， γ 补正部 79 对遮蔽·UCR 部 78 输出的图像信号进行浓度补正。输出滤光器（空间滤光器处理部）80 根据由 CPU 发出的控制信号，对由 γ 补正部 79 输出的图像信号进行边缘强调或平滑处理。

LUT81 是用于使原图像浓度和输出图像浓度一致的装置，例如由 RAM 等构成，其变换图表由 CPU 设定。脉冲宽度变频器 (PWM) 82 输出脉冲宽度对应于输入的图像信号水平的脉冲信号，其脉冲信号输入至驱动半导体激光 (激光光源) 的激光驱动器 83 中。

5 该图像形成装置中装载图案生成器 (图中未示出)，登录灰度图案，可以在脉冲宽度变频器 82 中过渡为直接信号。

曝光装置 3 基于由图像读取单元 21 输入的图像信号对作为静电潜像承载体的感光体 1 的表面进行激光扫描曝光 L，形成静电潜像。

图 8 是表示曝光装置 3 的简要构成图。由该曝光装置 3 对感光体 1
10 表面进行激光扫描曝光 L 时，首先基于由图像读取单元 21 输入的图像信号，利用发光信号发生器 24，使固体激光元件 25 以一定的时间间隔明灭 (ON/OFF)。然后，将由固体激光元件 25 放射的作为光信号的激光，利用平行光管透镜体系 26 转换成大致平行的光束，然后利用朝箭头 c 方向高速旋转的旋转多面镜 22，朝箭头 d 方向 (长度方向) 扫描感光体 1，由此利用 f θ 透镜组 23、反射镜在感光体 1 表面成像为激光点。
15 利用所述激光扫描，在感光体 1 的表面上形成扫描部分的曝光分布，而且，如果在每次扫描时对感光体 1 的表面仅垂直地卷动一定量，可以在感光体 1 的表面上得到对应于图像信号的曝光分布。

在带电后的感光体 1 的表面 (如 -700V 带电) 上，用高速旋转的旋
20 转多面镜 22 扫描对应于图像信号 ON/OFF 发光的固体激光元件 25 的光，由此在感光体 1 的表面上依次形成对应于扫描曝光图案的各色静电潜像。

如图 9 所示，显影装置 4 在显影器 411a、411b、412、413、414、
25 415 中分别收纳含有浅青调色剂 a 的显影剂、含有深青调色剂 b 的显影剂、含有品红调色剂的显影剂、含有黄调色剂的显影剂、以及含有黑调色剂的显影剂，采用对应于调色剂种类的适当显影方式，将形成于感光体 1 上的静电潜像显影，在感光体 1 上形成调色剂像。与本发明有关的 5 种显影剂可以收纳在选自上述 6 种显影器中的任一显影器中，与颜色的顺序无关。另外，也可以在剩余的一个显影器中导入含有具有其它颜

色的浅色调色剂、绿色或橙色、白色之类特色调色剂、不含着色剂的无色调色剂的显影剂。作为这些显影器，其优选例之一为图 10 示出的双组分显影剂用显影器。

5 图 10 中，双组分显影剂用显影器具有朝箭头 e 方向旋转驱动的显影套筒 30，显影套筒 30 中固定配置有磁辊 31。显影容器 32 中设置用于在显影套筒 30 的表面上形成显影剂 T 薄层的限制刮板 33（例如与显影套筒 30 的表面间隔一定距离地设置的非磁性金属刮板）。

另外，显影剂容器 32 的内部通过隔板 36 分隔成显影室（第一室）R1 和搅拌室（第二室）R2，在搅拌室 R2 的上方配置调色剂料斗 34。
10 显影室 R1 和搅拌室 R2 中分别设置运送螺杆 37、38。调色剂料斗 34 上设有补给口 35，在补给调色剂时，将调色剂 t 经由上述补给口 35 补给入搅拌室 R2 内。

另一方面，显影室 R1 和搅拌室 R2 中收纳调色剂和磁性载体混合而成的显影剂 T。

15 显影室 R1 内的显影剂 T 在运送螺杆 37 的旋转驱动下，向显影套筒 30 的长度方向运送。搅拌室 R2 内的显影剂 T 在运送螺杆 38 的旋转驱动下，向显影套筒 30 的长度方向运送。运送螺杆 38 的显影剂运送方向与运送螺杆 37 的显影剂运送方向相反。

20 隔板 36 在作为与纸面垂直方向的近处侧和远处侧分别设置开口部（图中未示出），由运送螺杆 37 运送的显影剂 T 从其中一个开口部传递至运送螺杆 38，由运送螺杆 38 运送的显影剂 T 从上述另一个开口部运送至运送螺杆 37。调色剂通过与磁性载体的摩擦而摩擦带电为用于将潜像显影的极性。

25 由铝或非磁性不锈钢之类非磁性材料形成的显影套筒 30 设置在位于显影剂容器 32 接近感光体 1 的部位上的开口部处，按箭头 e 方向（逆时针方向）旋转，将由调色剂及磁性载体混合而成的显影剂 T 承载并运送至显影部 C。显影套筒 30 上承载的显影剂 T 的磁刷在显影部 C 处与朝箭头 c 方向（顺时针方向）旋转的感光体 1 接触，在该显影部 C 处将该静电潜像显影。

利用电源(图中未示出)在显影套筒 30 上施加在交流电压上重叠直流电压而形成的振动偏压。潜像的暗部电位(非曝光部电位)和亮部电位(曝光部电位)处于上述振动偏压电压的最大值和最小值之间。由此,在显影部 C 处形成方向相替变化的交变电场。该交变电场中,调色剂和磁性载体激烈振动,调色剂摆脱了对显影套筒 30 和磁性载体的静电束缚,与潜像相对应地附着在感光体 1 表面的亮部。

上述振动偏压电压最大值和最小值之差(峰间电压)优选为 1~5 kV (例如 2 kV 的矩形波),另外,频率优选为 1~10 kHz。振动偏压电压的波形不限于矩形波,也可以是正弦波或三角波。

直流电压成分具有静电潜像的暗部电位与亮部电位之间的电位,是绝对值与最小的亮部电位相比更接近暗部电位的值,由于能够防止灰雾调色剂附着到暗部电位区域,因此是优选的。例如,相对于暗部电位 -700V,亮部电位优选为 -200V,显影偏压的直流成分优选为 -500V。显影套筒 30 与感光体 1 之间的最小间隙(该最小间隙位置位于显影部 C 内)优选为 0.2~1 mm (例如 0.5 mm)。

由控制刮板 33 控制并被运送至显影部 C 处的显影剂 T 的量优选为:利用磁辊 31 的显影磁极 S1 在显影部 C 处产生的磁场形成的显影剂 T 的磁刷在显影套筒 30 表面上的高度,在取下感光体 1 的状态下,为显影套筒 30 与感光体 1 之间最小间隙值的 1.2~3 倍。例如,如果上述最小间隙值为 500 μm (0.5 mm),则上述高度可以为 700 μm 。

磁辊 31 的显影磁极 S1 配置于与显影部 C 对向的位置,显影磁极 S1 利用形成于显影部 C 的显影磁场而形成显影剂 T 的磁刷,该磁刷与感光体 1 接触,将点分布静电潜像显影。此时,附着在磁性载体的穗(磁刷)上的调色剂、未附着在穗上而附着在套筒表面上的调色剂也转移至静电潜像的曝光部,将静电潜像显影。

由显影磁极 S1 形成的显影磁场在显影套筒 30 表面上的强度(与显影套筒 30 的表面垂直方向的磁通量密度),其峰值优选为 5×10^{-2} (T) ~ 2×10^{-1} (T)。磁辊 31 中,除具有上述显影磁极 S1 之外,还具有 N1、N2、N3、S2 极。

以下说明采用双组分磁刷法、用显影装置 4 将感光体 1 表面的静电潜像显影的显影工序以及显影剂 T 的循环系统。

由于显影套筒 30 的旋转而被 N2 极吸起的显影剂 T, 从 S2 极被运送至 N1 极, 在该过程中, 用控制刮板 33 控制层厚, 形成显影剂薄层。
5 在显影磁极 S1 的磁场中呈穗状的显影剂 T 将感光体 1 上的静电潜像显影。然后, 利用 N3 极、N2 极间的排斥磁场, 使显影套筒 30 上的显影剂 T 落入显影室 R1 内。落入显影室 R1 内的显影剂 T 被输送螺杆 37 搅拌并运送。

本发明中, 作为中间转印体和转印装置, 可以使用常见装置。

10 在转印体 5 的表面张设由聚对苯二甲酸乙二醇酯树脂薄膜形成的转印片材 5c, 设置成与感光体 1 自由地接触、分离的状态。转印体 5 沿箭头方向 (顺时针方向) 旋转驱动。在转印体 5 内设置转印带电器 5a、分离带电器 5b。

下面, 说明上述图像形成装置的图像形成动作。

15 感光体 1 以中心轴为中心, 以规定的圆周速度 (处理速度) 朝箭头 a 方向 (逆时针方向) 旋转驱动, 在旋转过程中由一次带电器 2 进行本实施方案中负极性均匀带电处理。

由曝光装置 (激光扫描装置) 3 输出、对应于由图像读取部 B 输出至打印机部 A 侧的图像信号进行变频的激光对感光体 1 的均匀带电面进行扫描曝光, 由此, 在感光体 1 上依次形成对应于由图像读取部 B 光电读取的原稿 G 的图像信息的各色静电潜像。感光体 1 上形成的静电潜像, 根据上述双组分磁刷法, 利用显影装置 4, 由显影器 411a 进行反转显影, 形成第一颜色的调色剂像。

25 另一方面, 与在感光体 1 上形成调色剂像同步, 利用送纸辊 11 或 12, 将收纳在送纸盒 10 内的纸之类转印材料 P 每次送出 1 页, 用抵抗辊 13 按规定的间隔向转印体 5 送纸, 用吸附辊 14 将转印材料 P 静电吸附在转印体 5 上。静电吸附于转印体 5 上的转印材料 P 在转印体 5 沿箭头方向 (顺时针方向) 的旋转作用下, 移动至与感光体 1 对向的位置, 用转印带电器 5a 将极性与上述调色剂相反的电荷赋予转印材料 P

的反面侧，将感光体 1 上的调色剂像转印至表面侧。

转印后，感光体 1 上残留的转印残留调色剂由清洁装置 6 除去，用于以后的调色剂像形成。

下面，同样地将感光体 1 上的静电潜像显影，在感光体 1 上形成的
5 浅青调色剂 a 像、深青调色剂 b 像、品红调色剂像、黄调色剂像、黑调色剂像由转印带电器 5a 转印到转印体 5 上的转印材料 P 上。

利用分离带电器 5b 将具有各色调色剂像的转印材料 P 从转印体 5 上分离，通过传送带 8 将被分离的转印材料 P 运送至定影装置 9。运送至定影装置 9 的转印材料 P 在定影辊 9a 和加压辊 9b 间加热、加压，将
10 全色图像定影在表面上后，用排纸辊 15 排出至托盘 16 上。

利用清洁装置 6 除去感光体 1 表面的转印残留调色剂，再用前曝光灯 7 将感光体 1 的表面消电，用于下次的图像形成。

虽然图中未示出，但是如果使用具有多个（仅为调色剂的种类数）例如静电潜像承载体、静电潜像承载体的带电装置、曝光装置、显影装置、对应于静电潜像承载体而设置的转印装置、以及清洁装置，并且具有可将一张转印材料依次传送至转印装置的转印位置的运送装置、定影装置的图像形成装置（串联方式的图像形成装置），就可以将各色调色剂图像直接转印至转印材料，可以不经由上述转印体 5（或中间转印体）形成使用两种或两种以上调色剂的图像。
15

下面，示出测定与本发明青调色剂有关的各物性优选方法。
20

（采用 GPC 法测定调色剂、粘合树脂、蜡分散介质的分子量）

如下所述，调色剂的树脂成分、粘合树脂以及蜡分散介质的采用 GPC 法测定的分子量分布是使用将作为测定对象的试样溶解于 THF 溶剂中得到的 THF 可溶成分，采用 GPC 法进行测定而求得的。

将试样加入到 THF 中，放置数小时后，充分振荡，使其与 THF 充分混合（直至试样的聚集体消失），再静置 12 小时或 12 小时以上。此时，要使试样在 THF 中的放置时间达到 24 小时或 24 小时以上。然后，使其通过试样处理过滤器（孔径大小为 0.45 ~ 0.5 μm ，例如可以使用 Maishori-disc H-25-5 东曹（株）制，Ekichrodisc25CR Gelman Sciences
25

Japan 公司制等)后,将得到的溶液作为 GPC 试样。将试样浓度调整至树脂成分为 0.5~5 mg/ml。按上述方法配制的试样的 GPC 测定如下:在 40℃的加热室中使柱子稳定化,使作为溶剂的四氢呋喃(THF)以每分钟 1 ml 的流速流过该温度下的柱子,注入约 50~200 μl 的试样浓度被调整至 0.05~0.6 质量%的树脂的 THF 试样溶液,进行测定。

作为柱子,为了在 $10^3 \sim 2 \times 10^6$ 的分子量区域内进行准确的测定,可以将数根市售的聚苯乙烯凝胶柱组合使用,可以举出例如昭和电工(株)制的 shodex GPC KF-801、802、803、804、805、806、807 的组合,或是 Waters 公司制的 μ -styragel 500、 10^3 、 10^4 、 10^5 的组合。检测器使用 RI (折射率)检测器。

在测定试样的分子量测定中,由用几种单分散聚苯乙烯标准试样制作的校正曲线的对数值与计算值(保留时间)的关系,计算出试样所具有的分子量分布。作为用于制作校正曲线的聚苯乙烯标准试样,使用例如东曹(株)制或 Pressure Chemical Co.制的分子量为 6×10^2 、 2.1×10^3 、 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 的标准试样,可以使用至少 10 个点左右的聚苯乙烯标准试样。

(采用 GPC 法测定蜡的分子量)

装置: GPC-150C (Waters 公司制)

柱: GMH-HT 30cm, 2 连 (东曹(株)制)

温度: 135℃

溶剂: 邻二氯苯 (添加 0.1 质量%紫罗兰醇)

流速: 1.0 ml/min

试样: 注入 0.4 ml 0.15 质量%的蜡

在上述条件下进行测定,计算蜡的分子量时,使用由单分散聚苯乙烯标准试样制作的分子量校准曲线。而且,基于由 Mark-Houwink 粘度公式导出的换算式,计算出按聚苯乙烯换算的蜡的分子量。

(调色剂和蜡中最大吸热峰的极大值测定)

调色剂和蜡的最大吸热峰,可以使用差示扫描量热计(DSC 测定装置)、DSC-7 (Perkin - Elmer 公司制)或 DSC 2920 (TA INSTRUMENTS

JAPAN (株) 制) 进行测定。测定方法以 ASTM D3418-82 为基准。

精密称量 5 ~ 20 mg, 优选 10 mg 测定试样。将其放入铝盘中, 作为对照, 使用空的铝盘, 在测定范围 30 ~ 200°C 之间, 以 10°C/min 的速度进行下述的升温 and 降温, 进行测定。

5 温度曲线: 升温 I (30°C ~ 200°C, 升温速度: 10°C/min)

降温 I (200°C ~ 30°C, 降温速度: 10°C/min)

升温 II (30°C ~ 200°C, 升温速度: 10°C/min)

10 调色剂和蜡的最大吸热峰, 在升温 II 的过程中, 以从树脂 Tg 的吸热峰以上区域的基线起算高度的最大值为最大吸热峰的极大值; 在树脂 Tg 的吸热峰与其它吸热峰重叠难以判别时, 将该重叠峰的最大值作为最大吸热峰的极大值。

(着色剂粒子分散径的测定)

在 2.3 摩尔的蔗糖溶液中加入调色剂, 充分搅拌, 将其取少量于试样固定栓中, 接着投入到液氮中使其固化, 立即将其置于试样悬臂头上。

15 用带有低温装置的超薄切片刀 FC4E (日制产业 (株) 制), 按照常规方法进行切片, 准备试样。

使用电子显微镜 H-8000 型 ((株) 日立制作所制), 使加速电压为 100 kV, 对其拍摄照片。根据样品适宜地选择倍率。

20 将该图像信息通过接口导入 Nireco 公司制的图像分析装置 (Luzex3) 中, 转变为二维图像数据。其中, 仅对具有 0.1 μm 或 0.1 μm 以上粒径的着色剂粒子 (例如颜料粒子) 随机地进行分析, 重复测定直到取样次数超过 300 次, 求出本发明中必要的着色剂粒子数均粒径、以及粒度分布。

25 此处, 仅将粒径大于 0.1 μm 的粒子作为测定对象。本发明中所说的粒径是指使各着色剂粒子的图像近似球形后, 由得到的直径所定义的值。

(调色剂平均圆形度的测定)

调色剂的平均圆形度, 使用流式粒子图像测定装置 “FPIA - 2100 型” (Sysmex Co. 制) 进行测定, 用下述公式计算出来。

当量圆直径 = (粒子投影面积/π)^{1/2} × 2

圆形度 = (面积与粒子投影面积相同的圆的周长) ÷ (粒子投影像的周长)

“粒子投影面积”是指二维化的调色剂粒子像的面积，“粒子投影图像的周长”定义为连接该调色剂粒子像的边缘点而得到的轮廓线的长度。测定中采用以 512 × 512 的图像处理分辨率(0.3 μm × 0.3 μm 的象素)进行图像处理时的粒子像周长。

本发明中的圆形度是表示调色剂粒子凹凸程度的指标，当调色剂粒子是完全的球形时，表示为 1.000，表面形状越复杂，圆形度的值越小。

另外，如果粒度分布分割点 i 处的圆形度(中心值)为 c_i、测定粒子数为 m，则可以由下述数学式(2)计算出表示圆形度频率分布平均值的平均圆形度 C。

(数学式 2)

$$\text{平均圆形度 } C = \sum_{i=1}^m c_i / m$$

本发明中使用的测定装置“FPIA-2100”使用如下计算方法：在算出各粒子的圆形度后，计算平均圆形度时，根据获得的圆形度，将圆形度 0.4 ~ 1.0 间隔 0.01 等分，从而将离子等级，使用分割点的中心值和测定粒子数计算平均圆形度。

具体的测定方法如下：在容器中准备预先除去杂质固形物等的去离子水 10 ml，加入作为分散剂的表面活性剂，优选为烷基苯磺酸盐，然后再加入测定试样 0.02g，使其均匀分散。作为分散装置，使用超声波分散机“Tetora150 型”(日科机 Bios(株)制)，进行 2 分钟的分散处理，制成测定用分散液。此时，进行适宜的冷却，以便使该分散液的温度为 40℃ 以下。为了抑制圆形度的不均匀，将流式粒子图分析装置 FPIA-2100 的设置环境控制在 23℃ ± 0.5℃，以使装置的机内温度在 26 ~ 27℃ 的范围内，每隔一定时间，优选每隔 2 小时，使用 2 μm 胶乳粒子进行自动调焦。

调色剂粒子的圆形度测定中使用上述流式粒子图测定装置，测定时，

再次调整该分散液的浓度，以使调色剂粒子的浓度为 3000~1 万个/ μl ，测定 1000 个或 1000 个以上的调色剂粒子。测定后，使用该数据，除去圆相当径不足 2 μm 的数据，求出青调色剂的平均圆形度。

而且，作为本发明中使用的测定装置的“FPIA-2100”与目前用于计算调色剂形状的“FPIA-1000”相比，通过提高鞘流的薄层化（7 μm →4 μm ）及处理粒子像的倍率，并提高所得图像的处理析像度（256×256→512×512），提高了测定调色剂形状的精度，由此实现了对微粒更确实的补充。因此，如本发明所述，在必须更正确地测定形状时，能够更准确地得到与形状相关的信息的 FPIA2100 更为有用。

10 （粉体状态下的反射率和亮度的测定）

粉体状态的青调色剂的反射率和亮度，使用分光式色差计“SE-2000”（日本电色工业（株）制），基于 JIS Z-8722，光源的条件为 C 光源 2 度视野的条件下进行测定。测定是按照附带的使用说明书进行的，但为了与标准板的标准一致，可以在任选的粉末测定用池内，在经由 2 mm 厚、直径 30 mm 的玻璃的状态下进行。更详细而言，在上述分光式色差计的粉体试样用试样台（附属物）上设置有填充了试样粉体的池的状态下 15 下进行测定。需要说明的是将池设置到粉体试样用试样台之前，填充池内容积 80% 或 80% 以上的粉体试样，在振动台上以 1 次/秒、振幅 1 cm 进行 30 秒钟的振动，然后进行测定。使用本发明的粉体状态的青调色剂（浅青调色剂）之一例，以及反射率比其低的粉体状态的深青调色剂 20 之一例，在将得到的反射率作为纵轴、将反射光的波长作为横轴制图时，其分光灵敏度分布的测定结果示于图 2 中。波长 500 nm 和 600 nm 时的反射率，如图 2 所示，通过将结果绘制成图，可以简单地求出。

（图像中的 L^* 、 a^* 、 b^* 的测定）

25 图像的 a^* 、 b^* 、 L^* 如下进行测定：例如将调色剂导入市售的普通纸全色复印机（彩色激光复印机 CLC1150；Canon 公司制），作为受像体使用普通纸（彩色激光复印用纸 TKCLA4；Canon 公司制造），使用 SpectroScan Transmission（GretagMacbeth 公司制），测定改变纸上的调色剂量而形成的 200 线 16 灰度等级图像。下面示出具体测定条件之一

例。

测定条件

观测光源: D50

观测视野: 2°

5 浓度: DIN NB

白色基准: Pap

滤光片: 无

使用本发明的浅青调色剂之一例, 以及反射率比其低的深青调色剂之一例进行测定, 以得到的 a^* 值作为横轴、 b^* 值作为纵轴绘制出的 $a^* - b^*$ 坐标图如图 3 所示。

(青调色剂的粘弹性特性(弹性模量 G'_{120} 和 G'_{180}) 的测定)

将青调色剂加压成型为直径 25 mm、厚约 2.5 mm 的圆板状试样。然后, 将加压成型的试样置于平行板上, 在 50~200°C 的温度范围内使其缓慢升温, 进行温度分散测定。升温速度为 2°C/min, 角频率 (ω) 固定为 6.28 rad/sec, 变形率为自动。以横轴为温度, 以纵轴为弹性模量 (G'), 读取各温度 (120°C 和 180°C) 下的值。测定时, 使用 ARES (粘弹性测定装置, TA INSTRUMENTS JAPAN (株) 制)。

(青调色剂的变形量 (R_{200} 、 R_{500}) 的测定)

20 将 5~5.5 g 青调色剂用片剂成型器以 8.0×10^6 Pa 的压力加压 2 分钟, 由此成型为直径 25mm、高 10~11mm 的圆柱状试样。测定装置使用安装有被覆了 PTFE 的 SUS 制直径 25 mm 的平行板的 ARES (粘弹性测定装置, TA INSTRUMENTS JAPAN (株) 制)。

25 变形量的测定方法中使用被覆了 PTFE 的直径 25 mm 的平行板。将调色剂的成型试样置于平行板上, 将夹具温度控制在 120°C, 在确认试样温度达到 120°C 后, 将试样高度 (gap) 调整为 10.000 mm。选择 Multiple Extension Mode Test 的 Rate Mode Test, 以 Rate = -0.5 mm/s 压缩调色剂成型试样, 测定试样的高度 (gap) 与以恒速压缩试样所必须的荷重 (称为 Normal Force) 之间的关系。

如果以 Normal Force 为荷重 200 g (压力 4.0×10^3 Pa) 时的试样高

度 (gap) 为 G_{200} (mm), 则可以由下述数学式 (3) 计算出调色剂变形量 (R_{200})。

(数学式 3)

$$R_{200} = \frac{10.000 - G_{200}}{10.000} \times 100$$

- 5 同样, 使用 Normal Force 为荷重 500g (压力 1.0×10^4 Pa) 时的试样高度 G_{500} , 可以测定调色剂变形量 (R_{500})。

实施例

下面, 用制备例和实施例更具体地说明本发明, 但这些实施例对本发明无任何限定。

- 10 (杂合树脂 (I) 的制备例)

用滴液漏斗加入作为形成乙烯基共聚物单元的单体的苯乙烯 2.0 mol、丙烯酸 2-乙基己酯 0.21 mol、富马酸 0.16 mol、 α -甲基苯乙烯二聚物 0.03 mol、过氧化二异丙苯 0.05 mol。另外, 将作为形成聚酯单元的单体的聚氧丙烯 (2.2)-2,2-二(4-羟基苯基)丙烷 7.0 mol、聚氧乙烯 (2.2)-2,2-二(4-羟基苯基)丙烷 3.0 mol、对苯二甲酸 3.0 mol、偏苯三酸酐 2.0 mol、富马酸 5.0 mol 以及氧化二丁基锡 0.2 g 加入 4 升玻璃制四口烧瓶中, 在四口烧瓶上安装温度计、搅拌棒、冷凝器、以及氮气导入管, 将该四口烧瓶设置于覆套式电阻加热器内。然后, 将该四口烧瓶内用氮气置换后, 一边搅拌一边缓慢升温, 一边在 140℃ 的温度下
15 搅拌, 一边用 4 个小时由原先的滴液漏斗滴入乙烯基共聚物单体和聚合引发剂。接下来, 升温至 200℃, 使其反应 4 小时, 得到杂合树脂 (I)。得到的杂合树脂 (I) 的 GPC 法分子量测定结果示于表 1 中。

(聚酯树脂 (I) 的制备例)

25 将聚氧丙烯 (2.2)-2,2-二(4-羟基苯基)丙烷 3.5 mol、聚氧乙烯 (2.2)-2,2-二(4-羟基苯基)丙烷 1.5 mol、对苯二甲酸 1.5 mol、偏苯三酸酐 1.0 mol、富马酸 2.5 mol 以及氧化二丁基锡 0.1 g 加入 4 升的玻璃制四口烧瓶中, 在四口烧瓶上安装温度计、搅拌棒、冷凝器、以及氮气导入管, 将该四口烧瓶设置于覆套式电阻加热器内。在氮气气氛下,

在 220℃ 下使其反应 5 小时，得到聚酯树脂 (I)。得到的聚酯树脂 (I) 的 GPC 法分子量测定结果示于表 1 中。

(聚酯树脂 (II) 的制备例)

将聚氧丙烯 (2.2) - 2,2 - 二 (4 - 羟基苯基) 丙烷 2.5 mol、聚氧乙
5 烯 (2.2) - 2,2 - 二 (4 - 羟基苯基) 丙烷 1.5 mol、对苯二甲酸 1.5 mol、
偏苯三酸酐 5.0 mol、富马酸 2.5 mol 以及氧化二丁基锡 0.1 g 加入 4 升的
玻璃制四口烧瓶中，在四口烧瓶上安装温度计、搅拌棒、冷凝器、以及
氮气导入管，将该四口烧瓶设置于覆套式电阻加热器内。在氮气气氛下，
在 220℃ 下使其反应 5 小时，得到聚酯树脂 (II)。得到的聚酯树脂 (II)
10 的 GPC 法分子量测定结果示于表 1 中。

(聚酯树脂 (III) 的制备例)

将聚氧丙烯 (2.2) - 2,2 - 二 (4 - 羟基苯基) 丙烷 5.0 mol、对苯二
甲酸 2.5 mol、富马酸 2.5 mol 以及氧化二丁基锡 0.1 g 加入 4 升的玻璃制
四口烧瓶中，在四口烧瓶上安装温度计、搅拌棒、冷凝器、以及氮气导
15 入管，将该四口烧瓶设置于覆套式电阻加热器内。在氮气气氛下，在 220
℃ 下使其反应 5 小时，得到聚酯树脂 (III)。得到的聚酯树脂 (III) 的
GPC 法分子量测定结果示于表 1 中。

(乙烯基共聚物 (I) 的制备例)

· 苯乙烯	70 质量份
· 丙烯酸正丁酯	24 质量份
· 马来酸单丁酯	6 质量份
· 2,2 - 二 (4,4 - 二叔丁基过氧环己基) 丙烷	1 质量份

在四口烧瓶内一边搅拌二甲苯 200 质量份，一边将四口烧瓶内用氮
气充分置换，升温至 120℃ 后，用 3.5 小时将上述各成分滴入四口烧瓶
25 内。而且在二甲苯回流下完成聚合，在减压下蒸馏除去溶剂，得到乙烯
基共聚物 (I)。得到的乙烯基共聚物 (I) 的 GPC 法分子量测定结果示
于表 1 中。

表 1

种类	Mw	Mn	Mw/Mn
杂合树脂 (I)	68000	3400	20.00
聚酯树脂 (I)	32000	2800	11.43
聚酯树脂 (II)	85000	3300	25.76
聚酯树脂 (III)	5200	2200	2.36
乙烯基共聚物	285000	6500	43.85

(蜡分散剂母料的制备)

下面, 示出蜡分散剂和蜡分散剂色母料的制备顺序。

- 5 在带有温度计和搅拌机的高压反应釜中, 加入二甲苯 600 质量份、最大吸热峰极大值为 110℃ 的低密度聚乙烯 120 质量份, 使其充分溶解, 用氮气置换后, 在 175℃ 下用 3 小时滴入苯乙烯 1992 质量份、丙烯腈 168 质量份、马来酸单丁酯 240 质量份、二叔丁基过氧六氢对苯二甲酸酯 78 质量份以及二甲苯 455 质量份的混合溶液, 再在该温度下保持
- 10 30 分钟, 进行聚合。然后, 进行脱溶剂, 得到作为接枝反应物的蜡分散介质 (I)。

- 蜡分散介质的 GPC 法测定的分子量、DSC 法测定的低密度聚乙烯的最大吸热峰极大值如表 2 所示。蜡分散介质 (II) 和 (III) 中的构成材料与蜡分散介质 (I) 相同, 但对于蜡分散介质 (IV), 除了不使用
- 15 丙烯腈以外, 其它构成材料与蜡分散介质 (I) 相同。

表 2

种类	Mw	Mn	Mw/Mn	聚烯烃的最大吸热峰温度
蜡分散介质 (I)	15000	3000	5.0	110℃
蜡分散介质 (II)	80000	5000	16.0	90℃
蜡分散介质 (III)	20000	1800	11.0	128℃
蜡分散介质 (IV)	16000	3200	5.0	110℃

然后，按下述配合比使作为精制正构石蜡的蜡（A）分散于上述蜡分散介质（I）中，得到由蜡（A）和蜡分散介质（I）构成的蜡分散剂（I）。需要说明的是本实施例中使用的蜡的种类和最大吸热峰的极大值示于表3中。

- 5 · 蜡分散介质（I） 50 质量 %
 · 蜡（A） 50 质量 %

表 3

	最大吸热峰温度	蜡的种类	Mw	Mn
蜡（A）	75℃	精制正构石蜡	500	380
蜡（B）	98℃	精制费-托合成蜡	910	590
蜡（C）	83℃	巴西棕榈蜡	500	390
蜡（D）	110℃	聚乙烯	8880	1010
蜡（E）	63℃	精制正构石蜡	320	280
蜡（F）	68℃	精制正构石蜡	360	330
蜡（G）	102℃	精制费-托合成蜡	1120	780

- 10 用双螺杆挤出机将上述得到的蜡分散剂（I）与聚酯树脂（I）按以下配合比熔融混炼，得到含有蜡（A）的蜡分散剂（I）的母料。
 · 蜡（A）的分散剂（I） 50 质量 %
 · 聚酯树脂（I） 50 质量 %

15 实施例 1

（第一混炼工序）

- 聚酯树脂（I） 70 质量份
 · 含有 C.I.颜料兰 15:3 和 C.I.颜料绿 7 的糊状着色剂 75 质量份
 （作为着色剂含有 30 质量份）

- 20 将上述原材料按上述配方首先加入到捏合型混炼机中，一边混合，一边在非加压条件下使其升温。当达到最高温度（必然由糊料中的溶剂

沸点所决定。此时为 90~100℃左右)时,水相中的颜料分配或移动到熔融树脂相中,经确认后,再加热熔融混炼 30 分钟,以使糊料中的着色剂充分移动。然后,停止混炼机,将热水排出后,再使其升温至 130℃,进行约 30 分钟的加热熔融混炼,在使着色剂分散的同时蒸馏除去水分,进行冷却,取出第一混炼物(I) 100 质量份。

上述糊状着色剂是指由含有两种或两种以上的着色剂、采用公知的制备方法制备的着色剂浆料,在不使着色剂干燥的条件下得到的糊状着色剂混合物,是含有 40 质量%的固形物和 60 质量%的水的组合物。第一混炼物(I)中,上述糊状着色剂的固形物组成为:86 质量%的 C.I. 颜料兰 15:3 和 14 质量%的 C.I. 颜料绿 7。

· 杂合树脂 (I)	100 质量份
· 第一混炼物 (I)	2.55 质量份
· 含有蜡 (A) 的蜡分散剂 (I) 的母料 (作为蜡 (A) 成分含有 4 质量份)	16 质量份
· 二叔丁基水杨酸铝化合物	2 质量份

用亨舍尔混合机将上述材料充分预混合,用双螺杆挤出机在任意的机筒温度下熔融混炼,冷却后,用锤式磨粗粉碎至约 1~2 mm 左右,然后,用空气喷射方式的微粉碎机进行微粉碎。用图 4 所示的分级和使用机械式冲击力的表面改性处理装置对得到的微粉碎物进行处理,得到相当径为 2 μm 或 2 μm 以上的粒子的平均圆形度为 0.930 的调色剂粒子。在上述调色剂粒子 100 质量份中,外添加并混合经异丁基三甲氧基硅烷表面处理的一次粒径为 50 nm 的氧化钛微粉 1.5 质量份,得到重均粒径为 6.5 μm 的浅色青调色剂 a-1。

将青调色剂 a-1 和用硅树脂表面被覆的磁性铁素体载体(平均粒径 42 μm)混合,以使调色剂浓度为 6 质量%,调制青色显影剂 a-1(浅色用)。

将取下定影单元的市售普通纸全色复印机(彩色激光复印机 CLC1150; Canon 公司制造)用作图像形成装置。本装置是在一个感光鼓的周围配置 4 个显影器、且具有转印鼓的装置,各显影器依次重复进

行靠近·离开的操作,进行显影,然后,依次转印至由转印鼓承载的转印材料上,进行图像形成。将青色显影剂 a-1 放置在本装置的青色显影器中。转印材料使用普通纸(彩色激光复印用纸 TKCLA4; Canon 公司制造),在打印模式下形成青调色剂 a-1 的 16 灰度等级的未定影补丁图像。

使用下述改造外部定影器将未定影的图像定影在 TKCLA4 上,所述改造外部定影器以 1.5 mm 厚的橡胶层为基材、并在表层套上 50 μm 厚的 PFA 管而形成的定影辊,调整线压以使上下定影辊之间的辊隙宽度为 11 mm。

将低浓度区域中光学浓度在 0.35 附近的图像取出,使用鼓形扫描器,以析像度 1000 dpi 读取其半色调补丁中 256×256 象素区域,将该区域的 RGB 值转换为亮度 (L^*) 值。

然后,将 L^* 值数据经傅里叶变换形成空间频率,使该空间频率与视觉空间频率特性 (VTF) 相乘,转换为眼睛能看得到的频率信息,在全频率区域内将该值积分,作为粗糙度。在没有光学浓度为 0.35 的补丁的情况下,使用光学浓度在 0.35 左右附近几个点的数据,计算出光学浓度为 0.35 的图像的亮度。

按照以下基准,分级评价这些图像的粒状性(粗糙度)。

- A: 不足 22.0 (完全感觉不到粗糙感,粒状性非常好。)
- 20 B: 22.1 ~ 24.0 (几乎感觉不到粗糙感,粒状性良好。)
- C: 24.1 ~ 26.0 (稍微感觉到粗糙感,粒状性在实用上没有问题。)
- D: 26.1 ~ 28.0 (可感觉到粗糙感,粒状性也差)
- E: 28.1 或 28.1 以上 (明显感觉到粗糙感,粒状性非常差)

使用 OHP 薄片代替普通纸,用上述改造过的外部定影器将同样输出的未定影图像定影,测定 OHP 薄片和形成在 OHP 薄片上的图像透过性,测定在 OHP 薄片上的透过性。在测定透过率时,使用岛津自动记录分光光度计 UV2200 ((株)岛津制作所制),以单独使用 OHP 薄片的透过率作为 100%,在青调色剂的情况下,测定 500 nm 处最大吸收波长下的透过率,进行评价。透过性的评价基准如下。

- A: 70%或70%以上(透明性非常好。)
- B: 60%或60%以上、70%以下(透明性良好。)
- C: 50%或50%以上、60%以下(透明性在实用上没有问题。)
- D: 40%或40%以上、50%以下(透明性稍差。)
- 5 E: 40%以下(透明性极差。)

使用普通纸,一边以手动方式改变设定温度,一边用上述改造过的外部定影器将未定影图像定影,测定以定影开始温度为下限、以偏移发生温度为上限的定影区域温度。

10 将青色显影剂 a-1 导入普通纸全色复印机(彩色激光复印机 CLC1150; Canon 公司制造)中,使用上述普通纸(彩色激光复印用纸 TKCLA4; Canon 公司制造),改变纸上的调色剂量,形成200线16灰度等级的图像,使用 SpectroScan Transmission (GretagMacbeth 公司制)测定得到图像的 L^* 和 c^* (彩度),评价 $L^* - c^*$ 坐标轴上 $L^* = 80$ 时 c^* 的值。该评价基准如下。

- 15 A: 29 或 29 以上(彩度非常好。)
- B: 27 或 27 以上、29 以下(彩度良好。)
- C: 25 或 25 以上、27 以下(彩度在实用上没有问题。)
- D: 23 或 23 以上、25 以下(彩度稍差。)
- E: 23 以下(彩度极差。)

20 表4和表5中示出青调色剂中使用的粘合树脂种类、蜡(包括蜡分散剂)、着色剂种类、份数、平均圆形度、分散径为 $0.05 \sim 0.5 \mu\text{m}$ 的颜料个数%以及 DSC 法测定的调色剂最大吸热峰的极大值,表6中示出得到的调色剂中分光灵敏度(500 nm 和 600 nm 波长处光反射率测定值)、 L^* 值和粘弹性以及调色剂变形量的测定结果,另外,表7中示出在单独使用浅青调色剂时光学浓度在 0.35 附近的补丁图像、以及并用浅青调色剂

25 和深青调色剂时光学浓度在 0.80 左右的补丁图像、粗糙度、定影温度区域、以及在 OHP 薄片上的透过性、以及 L^* 为 80 时 c^* 值的评价结果。

本实施例的青色显影剂即使具有粗糙度、定影温度区域、在 OHP 薄片上的透过性以及彩度中的任一项,也能够充分满足实用。

实施例 2

使用由蜡 (F) 和蜡分散介质 (II) 构成的蜡分散剂的母料代替蜡分散剂 (I) 的母料, 除此之外, 与实施例 1 大致相同地制备青调色剂 a-2, 得到青色显影剂 a-2。与实施例 1 同样地评价青色显影剂 a-2。如表 7 所示, 青色显影剂 a-2 的低温定影性比实施例 1 良好, 虽然发现其耐高温偏移性存在若干不足, 但是仍在充分实用的范围内。

实施例 3

使用由蜡 (G) 和蜡分散介质 (III) 构成的蜡分散剂的母料代替蜡分散剂 (I) 的母料, 除此之外, 与实施例 1 大致相同地制备青调色剂 a-3, 得到青色显影剂 a-3。与实施例 1 同样地评价青色显影剂 a-3。如表 7 所示, 青色显影剂 a-3 的耐高温偏移性比实施例 1 良好, 虽然发现其低温定影性存在若干不足, 但是仍在充分实用的范围内。

实施例 4

使用由蜡 (B) 和蜡分散介质 (I) 构成的蜡分散剂的母料代替蜡分散剂 (I) 的母料, 将 C.I. 颜料兰 15:3 的份数改为 0.8 质量份, 除此之外, 与实施例 1 大致相同地制备青调色剂 a-4, 得到青色显影剂 a-4。与实施例 1 同样地评价青色显影剂 a-4。如表 7 所示, 青色显影剂 a-4 与实施例 1 相比, 虽然发现其低温定影性存在若干不足, 但是仍在充分实用的范围内。

实施例 5

单独使用蜡 (A) 代替蜡分散剂 (I) 的母料, 单独使用 C.I. 颜料兰 15:3 作为着色剂, 且将其添加份数改为 0.7 质量份, 除此之外, 与实施例 1 大致相同地制备青调色剂 a-5, 得到青色显影剂 a-5。与实施例 1 同样地评价青色显影剂 a-5。如表 7 所示, 青色显影剂 a-5 与实施例 1 相比, 虽然发现其粗糙度和在 OHP 薄片上的透过性存在若干不足, 但是仍在充分实用的范围内。

实施例 6

单独使用聚酯树脂 (I) 代替粘合树脂, 使用由蜡 (A) 和蜡分散介质 (IV) 构成的蜡分散剂的母料代替蜡分散剂 (I) 的母料, 单独使用

C.I.颜料兰 15:3 作为着色剂，且将其添加份数改为 1.8 质量份，除此之外，与实施例 1 大致相同地制备青调色剂 a-6，得到青色显影剂 a-6。与实施例 1 同样地评价青色显影剂 a-6。如表 7 所示，青色显影剂 a-6 与实施例 1 相比，虽然发现其粗糙度、在 OHP 薄片上的透过性以及彩度存在若干不足，但是仍在充分实用的范围内。

实施例 7

将粘合树脂替换为将杂合树脂 (I) 与乙烯类共聚物 (I) 按 7:3 的比例混合而成的混合物，单独使用蜡 (B) 代替蜡分散剂 (I) 的母料，除此之外，与实施例 1 大致相同地制备青调色剂 a-7，得到青色显影剂 a-7。与实施例 1 同样地评价青色显影剂 a-7。如表 7 所示，青色显影剂 a-7 与实施例 1 相比，虽然发现其在 OHP 薄片上的透过性、定影区域温度幅度、粗糙度以及彩度均存在缺陷，但是仍在实用的范围内。

实施例 8

将粘合树脂替换为将杂合树脂 (I) 与聚酯树脂 (I) 按 1:1 的比例混合而成的混合物，单独使用蜡 (C) 代替蜡分散剂 (I) 的母料，着色剂单独使用 C.I.颜料兰 15:3，且将其添加份数改为 0.7 质量份，除此之外，与实施例 1 大致相同地制备青调色剂 a-8，得到青色显影剂 a-8。与实施例 1 同样地评价青色显影剂 a-8。如表 7 所示，虽然青色显影剂 a-8 的粗糙度、定影区域温度幅度、在 OHP 薄片上的透过性、彩度皆比实施例 1 差，但全部项目皆在实用水平的下限范围内。

实施例 9

将粘合树脂替换为乙烯类共聚物 (I)，单独使用未配制成母料的蜡 (A) 的分散剂，将 C.I.颜料兰 15:3 的添加份数改为 0.3 质量份，将并用的着色剂改为作为黄色着色剂的 C.I.颜料黄 180，且将其添加份数改为 0.1 质量份，除此之外，与实施例 1 大致相同地制备青调色剂 a-9，得到青色显影剂 a-9。与实施例 1 同样地评价青色显影剂 a-9。如表 7 所示，虽然青色显影剂 a-9 的光泽度比单独使用乙烯基树脂时低，与实施例 1 相比，其彩度、在 OHP 薄片上的透过性、定影区域温度幅度以及粗糙度稍差，但即使并用黄色着色剂，也在实用水平的下限范围内。

实施例 10

将粘合树脂替换为将聚酯树脂 (I) 与乙烯基共聚物 (I) 按 7:3 的比例混合而成的混合物, 将与 C.I. 颜料兰 15:3 并用的着色剂改为作为红色着色剂 C.I. 颜料红 122, 使用未配制成母料的由蜡 (A) 与蜡分散介质 (II) 构成的蜡分散剂代替蜡分散剂 (I) 的母料, 除此之外, 与实施例 1 大致相同地制备青调色剂 a-10, 得到青色显影剂 a-10。与实施例 1 同样地评价青色显影剂 a-10。如表 7 所示, 虽然青色显影剂 a-10 的粗糙度、定影区域温度幅度、在 OHP 薄片上的透过性以及彩度稍差, 但即使并用红色着色剂, 也在实用范围内。

10 实施例 11

将粘合树脂替换为将杂合树脂 (I)、聚酯树脂 (I) 与乙烯基共聚物 (I) 按 5:3:2 的比例混合而成的混合物, 使用未配制成母料的蜡分散剂, 除此之外, 与实施例 1 大致相同地制备青调色剂 a-11, 得到青色显影剂 a-11。与实施例 1 同样地评价青色显影剂 a-11。如表 7 所示, 虽然青色显影剂 a-11 的粗糙度、定影区域温度幅度、在 OHP 薄片上的透过性以及彩度稍差, 但仍在实用范围内。

比较例 1

将所使用的蜡替换为蜡 (D), 单独使用聚酯树脂 (II) 作为粘合树脂, 单独使用 C.I. 颜料兰 15:3 作为着色剂, 且将其添加份数改为 0.4 质量份, 除此之外, 与实施例 1 大致相同地制备青调色剂 a-12, 得到青色显影剂 a-12。与实施例 1 同样地评价青色显影剂 a-12。由于青色显影剂 a-12 的粗糙度大, 因此得到低浓度区域内粒状性非常明显的图像。另外, 与实施例 1 相比, 必须增多调色剂的载带量, 在定影温度区域、在 OHP 薄片上的透过性以及彩度全部方面的结果都比实施例 1 差很多。

25 比较例 2

将所使用的蜡替换为蜡 (E), 单独使用聚酯树脂 (III) 作为粘合树脂, 单独使用 C.I. 颜料兰 15:3 作为着色剂, 且将其添加份数改为 0.4 质量份, 除此之外, 与实施例 1 大致相同地制备青调色剂 a-13, 得到青色显影剂 a-13。与实施例 1 同样地评价青色显影剂 a-13。当使用图 4 所示

的表面改性装置进行球形化处理时，蜡暴露在表面，降低了转印效率，其结果为粗糙度变大，低浓度区域内的粒状感与实施例 1 相比极端劣化。另外，在定影区域温度幅度和在 OHP 薄片上的透过性方面的结果也劣于实施例 1。

5 比较例 3

使用蜡 (D) 代替蜡分散剂 (I) 的母料，单独使用 C.I. 颜料兰 15:3 作为着色剂，且将其添加份数改变为 1.2 质量份，除此之外，与实施例 1 大致相同地制备青调色剂 a-14，得到青色显影剂 a-14。与实施例 1 同样地评价青色显影剂 a-14。得到的图像在低浓度区域内的粗糙度极大，另外，定影区域温度幅度和在 OHP 薄片上的透过性也劣于实施例 1。

10 实施例 12

单独使用 C.I. 颜料兰 15:3 作为着色剂，且将其添加份数改为 5.0 质量份，除此之外，与实施例 1 大致相同地制备青调色剂 b-1 (深青调色剂)。上述青调色剂 b-1 在粉体状态下 500 nm 波长的光反射率测定结果为 28.3%，600 nm 波长的光反射率测定结果为 4.3%，L* 值为 37.9%。

将青调色剂 b-1 与经硅树脂表面被覆的铁素体载体 (平均粒径 42 μm) 混合，以使调色剂浓度达到 6 质量%，调制青色显影剂 b-1 (深色用)。

将深青调色剂与浅青调色剂二者并用，由此可以抑制粗糙感，得到中间色调重现性优良的图像，其理由如下。图 11 中示出分别单独使用深青调色剂 b-1 和浅青调色剂 a-1 时，定影图像的调色剂载带量与被定影图像的光学图像浓度的关系。

实施例 1~11 中，在单独使用浅青调色剂的情况下，评价光学浓度在 0.35 附近的图像中的粗糙度，而本实施例中，由于将浅青调色剂与深青调色剂并用，因此就能够再现更高的图像浓度。因此，本实施例中，评价仅以浅青调色剂难以达到的光学浓度为 0.80 附近的中间色调区域中的图像的粗糙度。以下叙述评价方法。

在市售的普通纸全色复印机 (彩色激光复印机 CLC1150; Canon 公司制) 的青色显影器中放置含有青调色剂 a-1 的青色显影剂 a-1，在品红

显影器中放置含有青调色剂 b-1 的青色显影剂 b-1。使用普通纸(彩色激光复印用纸 TKCLA4; Canon 公司制造),在打印模式下形成重叠了 16 灰度等级的浅青调色剂像、以及将浅青调色剂像图案旋转 90 度后得到的图像图案的 16 灰度等级的深青调色剂像的补丁图像。

5 浅青色显影剂与深青色显影剂的并用系统中粗糙度的评价按照以下基准,分等级地进行。

A: 32.0 或 32.0 以下(完全感觉不到粗糙感,粒状性非常好。)

B: 32.1 ~ 34.0(几乎感觉不到粗糙感,粒状性良好。)

C: 34.1 ~ 36.0(稍微感觉到粗糙感,粒状性在实用上没有问题。)

10 D: 36.1 ~ 38.0(可感觉到粗糙感,粒状性也差)

E: 38.1 或 38.1 以上(明显感觉到粗糙感,粒状性非常差)

在实施例 12 中,评价上述补丁图像中作为浅青调色剂的青调色剂 a-1 与作为深青调色剂的青调色剂 b-1 混杂存在的光学浓度在 0.80 附近的粗糙度时,如表 7 所示,在 OHP 薄片上的透过性、定影区域温度幅
15 度、以及彩度,虽然与单独使用浅青调色剂时相比存在若干缺陷,但实用上没有问题,两种颜色重合的粗糙度测定结果为:光学浓度在 0.80 附近的粗糙度为 30.5,与单独使用青调色剂 b-1 时的光学浓度在 0.80 附近的粗糙度测定结果 42.3 相比,是非常良好的结果。

实施例 13 ~ 22

20 实施例 13 ~ 22 中,将深色调色剂固定为青调色剂 b-1,按从 a-2 ~ a-11 的顺序改变所组合的浅青调色剂,与实施例 12 同样地进行评价时,如表 7 所示,光学浓度在 0.80 附近的粗糙度、在 OHP 薄片上的透过性、定影区域温度幅度以及彩度虽然比实施例 12 差,但在实用上没有问题。

实施例 23

25 单独使用 C.I.颜料兰 15:3 作为着色剂,且将其添加份数改为 8.0 质量份,除此之外,与实施例 1 大致相同地制备青调色剂 b-2。上述青调色剂 b-2 在粉体状态下 500 nm 波长的光反射率为 23.1%,600 nm 波长的光反射率为 2.3%, L^* 值为 34.5%。使用该青色显影剂 b-2 和青色显影剂 a-1,与实施例 12 同样地形成补丁图像。

与实施例 12 同样地评价补丁图像时, 如表 7 所示, 在 OHP 薄片上的透过性、定影区域温度幅度、以及彩度, 虽然与单独使用浅青调色剂时相比较差, 但在实用上没有问题, 两种颜色重叠的粗糙度测定结果为 33.1, 在实用范围内。

5 实施例 24

单独使用 C.I. 颜料兰 15:3 作为着色剂, 且将其添加份数改为 3.0 质量份, 除此之外, 与实施例 1 大致相同地制备青调色剂 b-3。上述青调色剂 b-3 在粉体状态下 500 nm 波长的光反射率为 44.1%, 600 nm 波长的光反射率为 4.8%, L^* 值为 43.9%。使用该青色显影剂 b-3 (深色) 和青色显影剂 a-1 (浅色), 与实施例 12 同样地形成补丁图像。

与实施例 12 同样地评价补丁图像时, 如表 7 所示, 在 OHP 薄片上的透过性、定影区域温度幅度、以及彩度, 虽然与单独使用浅青调色剂相比较差, 但在实用上没有问题, 两种颜色重叠的粗糙度测定结果为 33.9, 在实用范围内。

15 实施例 25

用上述青色显影剂 a-8 和青色显影剂 b-2, 与实施例 12 同样地形成补丁图像。与实施例 12 同样地评价补丁图像, 如表 7 所示, 在 OHP 薄片上的透过性、定影区域温度幅度、以及彩度, 虽然与单独使用浅青调色剂时相比较差, 但在实用上没有问题, 两种颜色重叠的粗糙度测定结果为 35.2, 在实用水平的下限范围内。

20 实施例 26

使用青调色剂 a-1 和 b-1, 采用单组分显影方法进行评价。将取出了 LBP-2040 (Canon 公司制) 的定影单元的装置作为图像形成装置, 使用与实施例 1 同样的外部定影装置进行定影。如表 7 所示, 在 OHP 薄片上的透过性、定影区域温度幅度、以及彩度与实施例 12 同样没有问题, 两种颜色重叠的粗糙度测定结果为 31.8, 与双组分显影方式为同等程度。

实施例 27

本实施例中, 使用图 6 所示的全色电摄影装置, 通过下述 (a) ~ (c) 中示出的显影器与显影剂的组合来形成图像, 考察使用图 6 所示的电摄

影装置时 (a) ~ (c) 显影剂组合的有效差别。

(a): 在显影器 411a 中加入深青色显影剂 (实施例 12 中使用的青色显影剂 b-1), 在显影器 412 中代替实施例 1 的着色剂加入添加了 6.0 质量份的 C.I.颜料红 122 而形成的品红显影剂, 在显影器 413 中代替实施例 1 的着色剂加入添加了 8.0 质量份的 C.I.颜料黄 180 而形成的黄色显影剂, 在显影器 414 中代替实施例 1 的着色剂加入添加了 4.0 质量份的炭黑而形成的黑色显影剂。

(b): 在显影器 411a 中加入深青色显影剂 (青色显影剂 b-1), 在显影器 411b 中加入浅青色显影剂 (青色显影剂 a-1), 在显影器 412 中加入上述品红显影剂, 在显影器 413 中加入上述黄色显影剂, 在显影器 414 中加入上述黑色显影剂。

(c): 在显影器 411b 中加入浅青色显影剂 (青色显影剂 a-1), 在显影器 412 中加入上述品红显影剂, 在显影器 413 中加入上述黄色显影剂, 在显影器 414 中加入上述黑色显影剂。

其结果为: 与 (a) 相比, (b) 可以在从低浓度部至高浓度部的全区域范围内抑制粒状性和粗糙感, 且可以得到彩度高的鲜艳图像。另一方面, (c) 虽然降低了低浓度部中的粒状性并增大了色彩重现范围, 但降低了从中浓度部至高浓度部的彩度。而且, (c) 与 (a) 相比, 图像中浓度部的粒状性增大。即, 通过使用处于本发明范围内的浅青调色剂与深青调色剂, 即使是本实施例所述的全色电摄影装置, 也可以充分发挥本发明的效果。

比较例 4

使用蜡 (D) 代替蜡分散剂 (I) 的母料, 单独使用 C.I.颜料兰 15:3 作为着色剂, 且将其添加份数改为 2.2 质量份, 除此之外, 与实施例 1 大致相同地制备青调色剂 b-4。上述青调色剂 b-4 在粉末状态下 500 nm 波长的光反射率为 38.2%, 600 nm 波长的光反射率为 4.2%, L^* 值为 40.9%。

使用该青色显影剂 b-4 和青色显影剂 a-4, 与实施例 12 同样地形成补丁图像。浅青调色剂 a-4 与深青调色剂 b-4 的 L^* 值差较小, 仅为 6.0

%，与实施例 12 同样地评价上述补丁图像时，得到的中间浓度区域（浓度 0.80 附近）的粗糙度测定结果，在两种颜色重叠时极差，为 37.5，调色剂的总载带量也增多，因此，定影区域温度幅度变得极窄。

比较例 5

5 使用蜡（D）代替蜡分散剂（I）的母料，单独使用 C.I.颜料兰 15:3 作为着色剂，且将其添加份数改为 9.0 质量份，除此之外，与实施例 1 大致相同地制备青调色剂 b-5。上述青调色剂 b-5 在粉体状态下 500 nm 波长的光反射率为 22.2%，600 nm 波长的光反射率为 1.9%，L* 值为 29.5%。

10 使用该青色显影剂 b-5 和青色显影剂 a-1，与实施例 12 同样地形成补丁图像。浅青调色剂 a-1 与深青调色剂 b-5 的 L* 值差较大，为 34.4%，与实施例 12 同样地评价上述补丁图像，得到的中间浓度区域（浓度 0.80 附近）的粗糙度测定结果，在两种颜色重叠时极差，为 38.1。而且，在 OHP 薄片上的透明性和彩度也变得极差。

15 比较例 6

使用上述青色显影剂 a-6 和青色显影剂 b-3，与实施例 12 同样地形成补丁图像。浅青调色剂 a-6 与深青调色剂 b-3 的 L* 值差极小，仅为 3.8%，与实施例 12 同样地评价上述补丁图像，得到的中间浓度区域（浓度 0.80 附近）的粗糙度测定结果，在两种颜色重叠时极差，为 38.2，调色剂的总载带量也增多，因此，定影区域温度幅度变得极窄。而且，在
20 OHP 薄片上的透明性和彩度也变得极差。

表 4

调色剂 编号	粘合树脂 种类	蜡 (蜡分散剂) 种类	最大吸热 峰的极大 温度 (°C)	平均 圆形度	着色剂		
					种类	含有率 (质量份)	具有 0.05 ~ 0.5 μm 的分散径 的粒子比例 (个数%)
调色剂 a-1	杂合树脂 (I)	蜡 (A) 与蜡分散剂 (I) 构成的 蜡分散剂母材 (I)	77	0.930	CL 颜料兰 15: 3/CI 颜料绿 7	0.6/0.1	80.2
调色剂 a-2	杂合树脂 (I)	蜡 (F) 与蜡分散剂 (II) 构成的 蜡分散剂母材	69	0.928	CL 颜料兰 15: 3/CI 颜料绿 7	0.6/0.1	78.9
调色剂 a-3	杂合树脂 (I)	蜡 (G) 与蜡分散剂 (III) 构成的 蜡分散剂母材	104	0.931	CL 颜料兰 15: 3/CI 颜料绿 7	0.6/0.1	79.6
调色剂 a-4	杂合树脂 (I)	蜡 (B) 与蜡分散剂 (I) 构成的 蜡分散剂母材	99	0.935	CL 颜料兰 15: 3/CI 颜料绿 7	0.8/0.1	78.6
调色剂 a-5	杂合树脂 (I)	蜡 (A)	78	0.940	CL 颜料兰 15: 3	0.7	71.2
调色剂 a-6	聚酯树脂 (I)	蜡 (A) 与蜡分散剂 (IV) 构成 的蜡分散剂母材	78	0.938	CL 颜料兰 15: 3	1.8	74.8
调色剂 a-7	杂合树脂 (I): 乙烯 基共聚物 = 7: 3	蜡 (B)	99	0.935	CL 颜料兰 15: 3/CI 颜料绿 7	0.6/0.1	72.3
调色剂 a-8	杂合树脂 (I): 聚酯 树脂 (I) = 1: 1	蜡 (C)	85	0.927	CL 颜料兰 15: 3	0.7	71.5
调色剂 a-9	乙烯基共聚物 (II)	蜡 (A) 与蜡分散剂 (I) 构成的 蜡分散剂母材 (I)	77	0.943	CL 颜料兰 15: 3/CI 颜料黄 180	0.3/0.1	72.8
调色剂 a-10	杂合树脂 (I): 乙烯 基共聚物 (I) = 7: 3	蜡 (A) 与蜡分散剂 (II) 构成的 蜡分散剂母材	79	0.940	CL 颜料兰 15: 3/CI 颜料红 122	0.6/0.1	73.8
调色剂 a-11	杂合树脂 (I): 聚酯 树脂 (I): 乙烯基共 聚物 (I) = 5: 3: 2	蜡 (A) 与蜡分散剂 (I) 构成的 蜡分散剂母材	78	0.924	CL 颜料兰 15: 3/CI 颜料绿 7	0.6/0.1	80.2

表 5

调色剂编号	粘合树脂	最大吸热峰的温度 (°C)	平均圆形成度	着色剂		
	种类			蜡 (蜡分散剂)	种类	含有率 (质量份)
调色剂 a-12	聚酯树脂 (II)	112	0.918	C.I.颜料兰 15: 3	0.4	66.9
调色剂 a-13	聚酯树脂 (III)	64	0.925	C.I.颜料兰 15: 3	0.4	64.2
调色剂 a-14	杂合树脂 (I)	111	0.935	C.I.颜料兰 15: 3	1.2	44.8
调色剂 b-1	杂合树脂 (I)	77	-	C.I.颜料兰 15: 3	5.0	80.5
调色剂 b-2	杂合树脂 (I)	78	-	C.I.颜料兰 15: 3	8.0	79.2
调色剂 b-3	杂合树脂 (I)	77	-	C.I.颜料兰 15: 3	3.0	73.5
调色剂 b-4	杂合树脂 (I)	112	-	C.I.颜料兰 15: 3	2.2	44.6
调色剂 b-5	杂合树脂 (I)	113	-	C.I.颜料兰 15: 3	9.0	44.8

表 6

调色剂编号	粉体状态的分光灵敏度测定结果				调色剂的粘弹特性(Pa)			调色剂的变形率(%)	
	500nm 下的反射率 (%)		600nm 下的反射率 (%)		L*	G' ₁₂₀	G' ₁₈₀	R ₂₀₀	R ₅₀₀
	500nm 下的反射率 (%)	600nm 下的反射率 (%)	600nm 下的反射率 (%)	600nm 下的反射率 (%)					
青调色剂 a-1	62.1	16.6	63.9	2.45 × 10 ⁴	99	54.5	72.8		
青调色剂 a-2	63.1	16.5	62.8	2.08 × 10 ⁴	88	56.7	74.3		
青调色剂 a-3	62.9	17.2	61.7	3.30 × 10 ⁴	120	52.3	70.9		
青调色剂 a-4	61.4	15.8	60.2	2.74 × 10 ⁴	102	54.6	71.8		
青调色剂 a-5	59.3	14.8	67.3	2.38 × 10 ⁴	96	53.8	73.6		
青调色剂 a-6	47.2	5.9	48.9	1.10 × 10 ³	22	63.2	82.5		
青调色剂 a-7	61.0	15.1	61.3	6.78 × 10 ⁴	2700	46.3	66.8		
青调色剂 a-8	58.9	13.9	58.2	1.25 × 10 ⁴	63	58.6	77.6		
青调色剂 a-9	77.3	28.2	67.5	8.59 × 10 ⁴	3240	45.9	65.4		
青调色剂 a-10	65.2	18.8	64.9	5.24 × 10 ⁴	1860	52.6	72.6		
青调色剂 a-11	62.2	16.4	60.9	3.08 × 10 ⁴	106	57.9	75.8		
青调色剂 a-12	81.2	30.2	76.2	1.04 × 10 ⁵	5090	42.3	63.8		
青调色剂 a-13	80.2	31.6	77.3	4.00 × 10 ²	9	67.3	86.7		
青调色剂 a-14	41.8	4.8	42.3	2.67 × 10 ⁴	102	58.0	79.3		
青调色剂 b-1	28.3	4.3	37.9	2.82 × 10 ⁴	123	52.6	70.8		

青调色剂 b-2	23.1	2.3	34.5	2.98×10^4	130	51.9	70.1
青调色剂 b-3	44.1	4.8	43.9	1.98×10^4	85	59.0	78.3
青调色剂 b-4	38.2	4.2	40.9	2.58×10^4	103	53.9	74.6
青调色剂 b-5	22.2	1.9	29.5	2.78×10^4	138	58.2	73.5

表 7

		粗糙度		L* (a) - L* (b)	定影区域	OHP 薄片的透过性	L* 为 80 时的 c* 值
		光学浓度=0.35 附近	光学浓度=0.80 附近				
实施例 1	青色显影剂 a-1	A (20.2)	-	-	120~200°C	A	A
实施例 2	青色显影剂 a-2	A (20.5)	-	-	115~180°C	A	A
实施例 3	青色显影剂 a-3	A (20.5)	-	-	135~205°C	A	A
实施例 4	青色显影剂 a-4	A (21.3)	-	-	135~200°C	A	A
实施例 5	青色显影剂 a-5	B (23.1)	-	-	120~200°C	B	A
实施例 6	青色显影剂 a-6	C (25.4)	-	-	120~200°C	C	B
实施例 7	青色显影剂 a-7	B (23.3)	-	-	135~190°C	B	C
实施例 8	青色显影剂 a-8	C (24.2)	-	-	135~180°C	C	C
实施例 9	青色显影剂 a-9	C (24.1)	-	-	125~190°C	C	C
实施例 10	青色显影剂 a-10	C (24.3)	-	-	125~190°C	B	B
实施例 11	青色显影剂 a-11	C (24.1)	-	-	130~190°C	C	C
实施例 12	青色显影剂 a-1/b-1	-	A (30.5)	26.0	135~185°C	A	B
实施例 13	青色显影剂 a-2/b-1	-	A (30.5)	24.9	125~170°C	A	B
实施例 14	青色显影剂 a-3/b-1	-	A (30.6)	23.6	145~195°C	A	B
实施例 15	青色显影剂 a-4/b-1	-	A (31.4)	22.3	145~200°C	A	A

实施例 16	青色显影剂 a-5/b-1	-	B (33.8)	29.4	130~190°C	B	B
实施例 17	青色显影剂 a-6/b-1	-	C (35.4)	11.0	130~190°C	C	B
实施例 18	青色显影剂 a-7/b-1	-	B (33.2)	23.4	145~180°C	B	C
实施例 19	青色显影剂 a-9/b-1	-	C (34.2)	20.3	145~170°C	C	C
实施例 20	青色显影剂 a-10/b-1	-	C (34.1)	29.6	135~180°C	C	C
实施例 21	青色显影剂 a-11/b-1	-	C (34.5)	27.0	135~180°C	C	B
实施例 22	青色显影剂 a-1/b-1	-	C (34.1)	26.0	140~180°C	C	C
实施例 23	青色显影剂 a-1/b-2	-	B (33.1)	29.4	135~185°C	B	B
实施例 24	青色显影剂 a-1/b-3	-	B (33.9)	20.0	130~185°C	B	B
实施例 25	青色显影剂 a-8/b-2	-	C (35.2)	23.7	130~180°C	C	C
实施例 26	青色显影剂 a-1/b-1	-	A (31.8)	29.3	135~185°C	B	B

表 8

		粗糙度		$L^*(a) - L^*(b)$	定影区域	OHP 薄片的透过性	L^* 为80时的 c^* 值
		光学浓度 = 0.35 附近	光学浓度 = 0.80 附近				
比较例 1	青色显影剂 a-12	D (27.2)	-	-	155 ~ 170°C	D	D
比较例 2	青色显影剂 a-13	E (33.5)	-	-	130 ~ 175°C	B	C
比较例 3	青色显影剂 a-14	E (34.8)	-	-	160 ~ 175°C	D	D
比较例 4	青色显影剂 a-4b-4	-	D (37.5)	19.3	160 ~ 175°C	C	C
比较例 5	青色显影剂 a-1/b-5	-	E (38.1)	34.4	135 ~ 180°C	E	C
比较例 6	青色显影剂 a-6b-3	-	E (38.2)	3.0	165 ~ 175°C	E	E

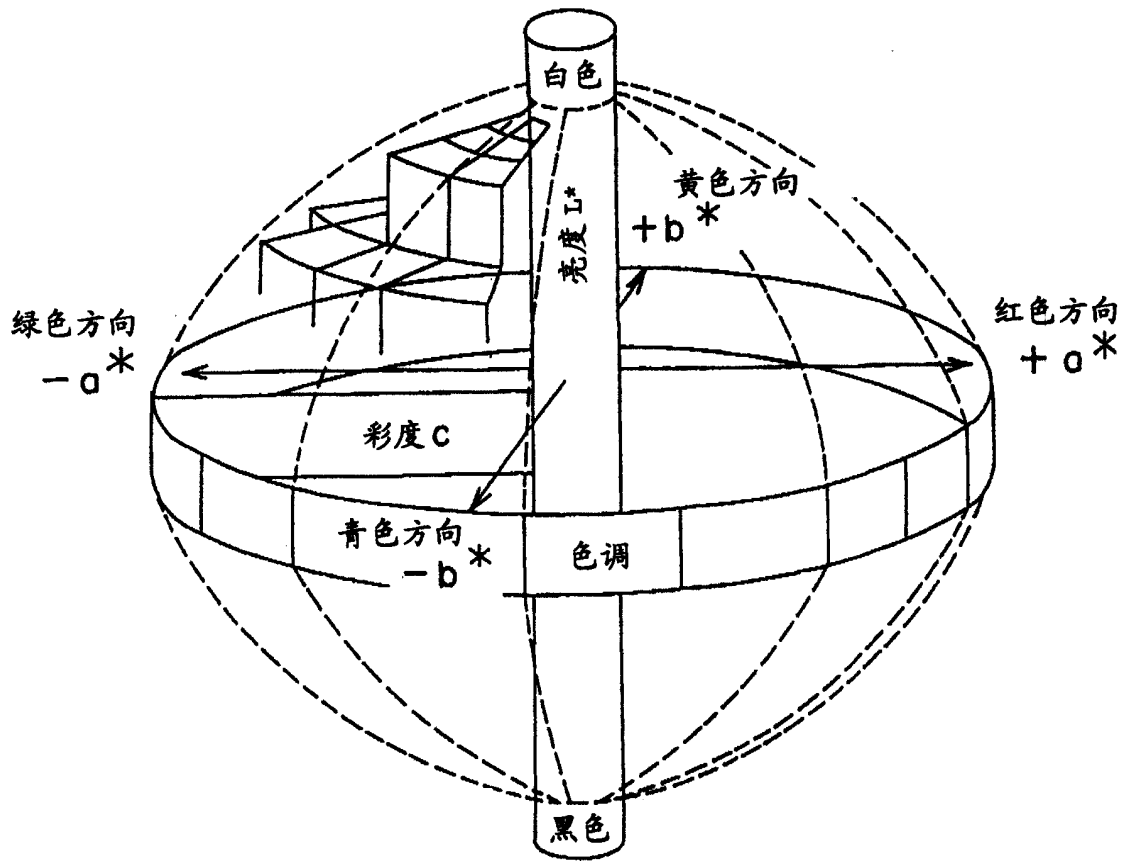


图 1

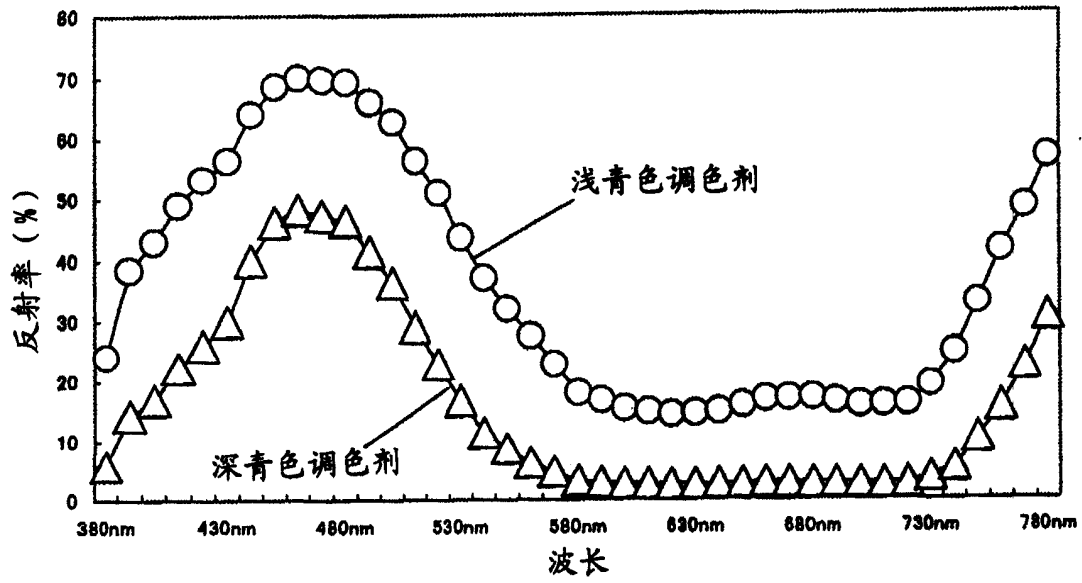


图 2

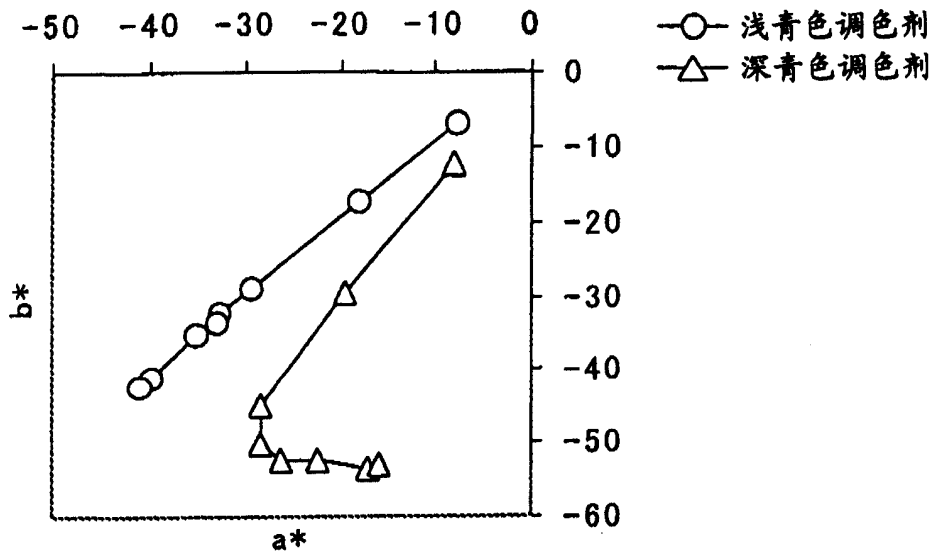


图 3

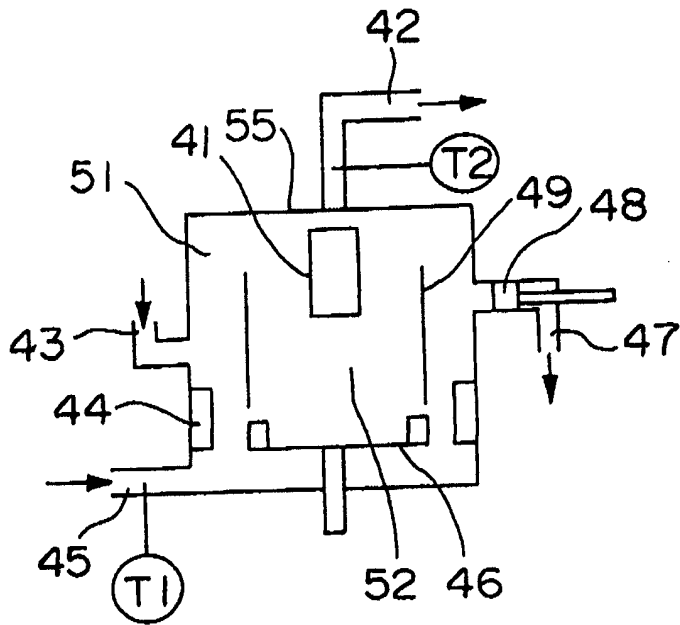


图 4

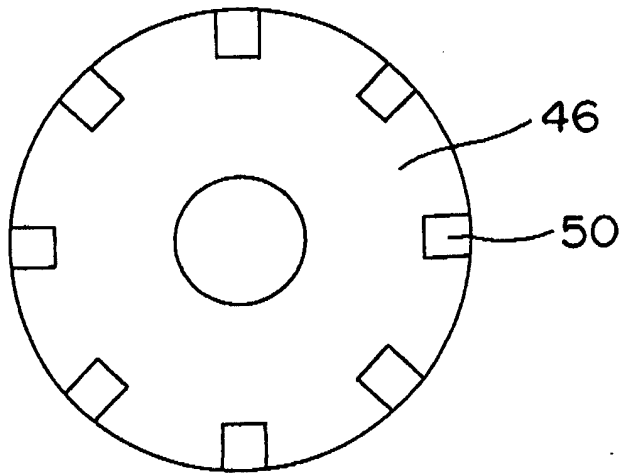


图 5

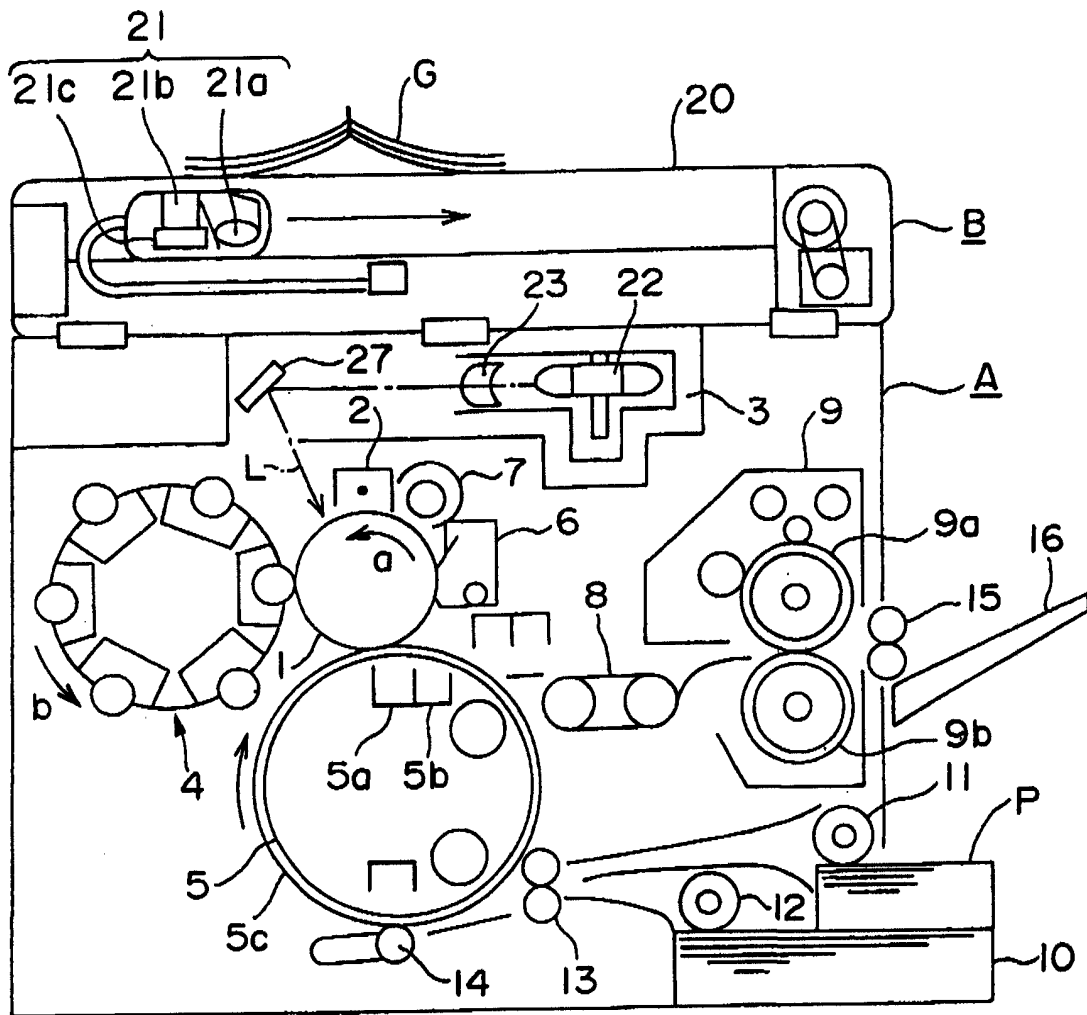


图 6

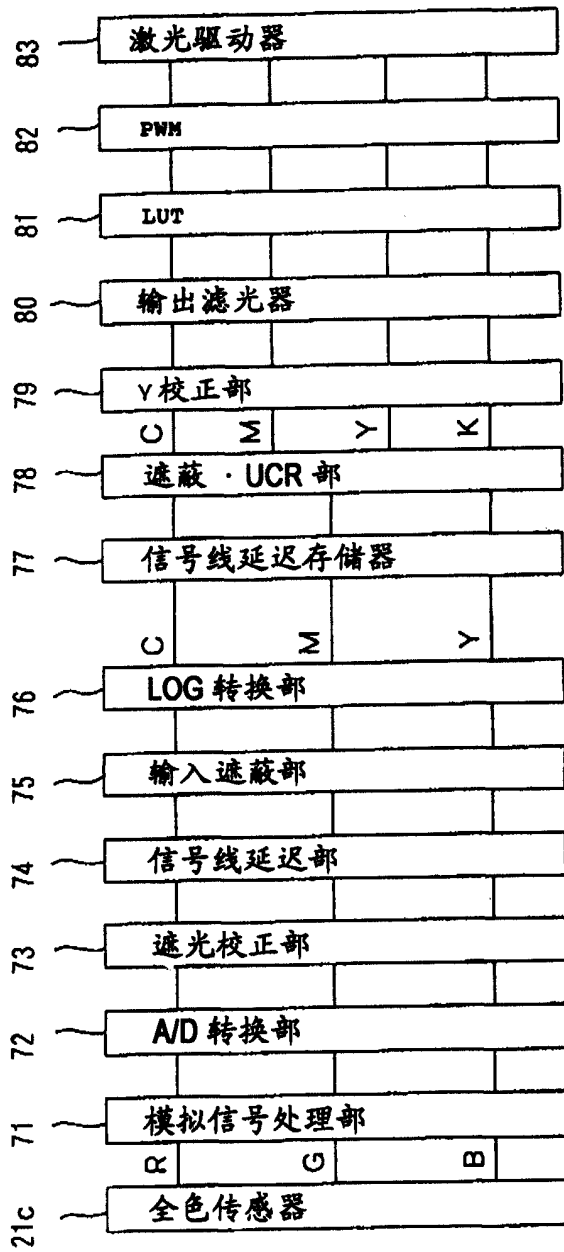


图 7

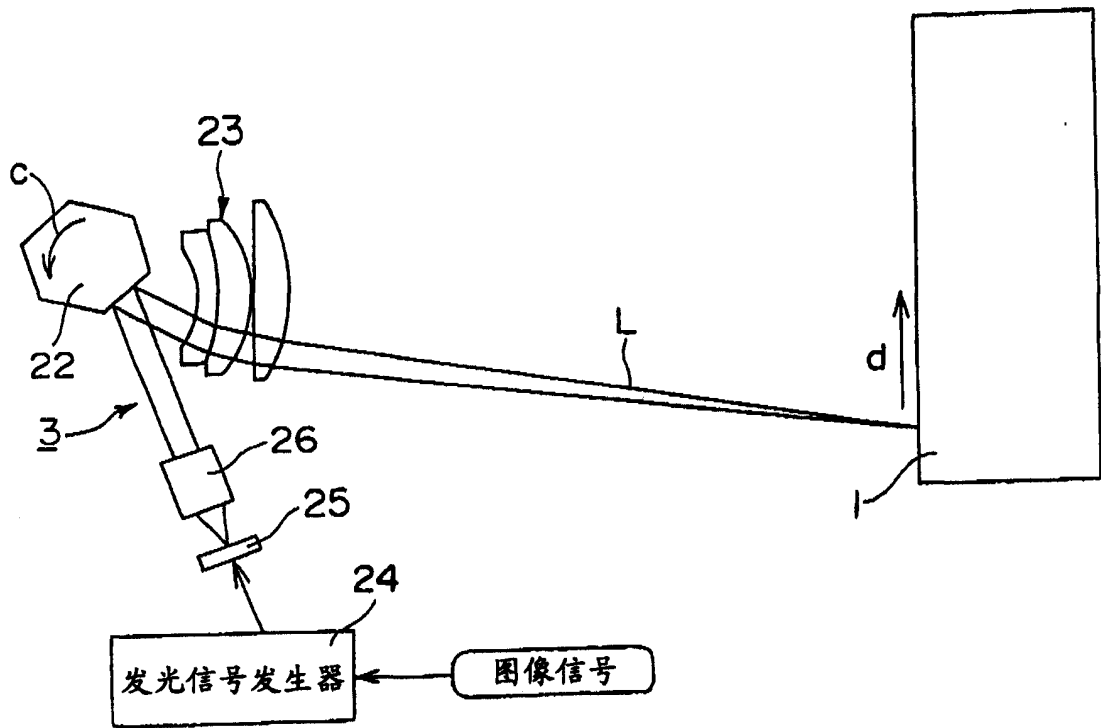


图 8

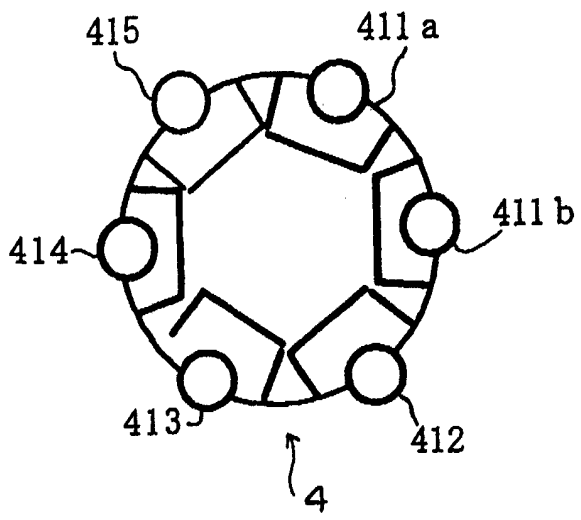


图 9

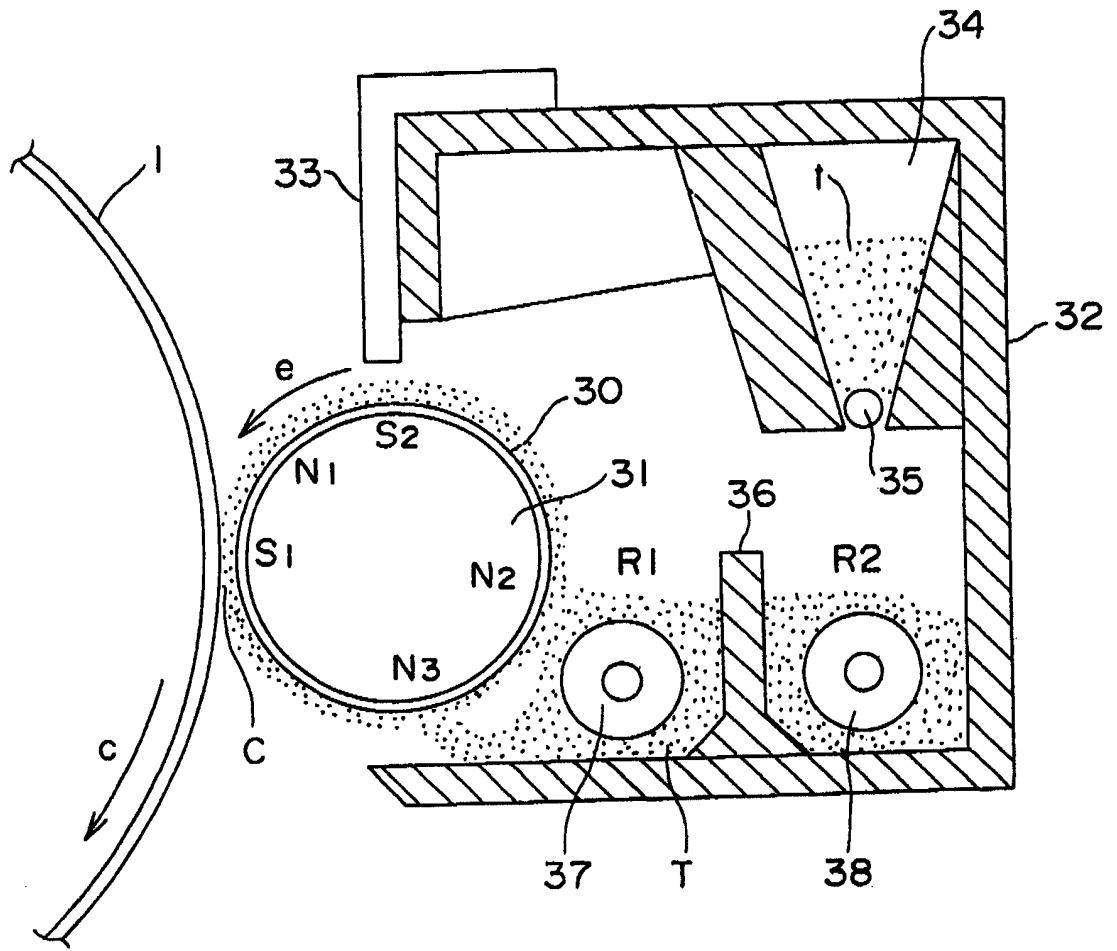


图 10

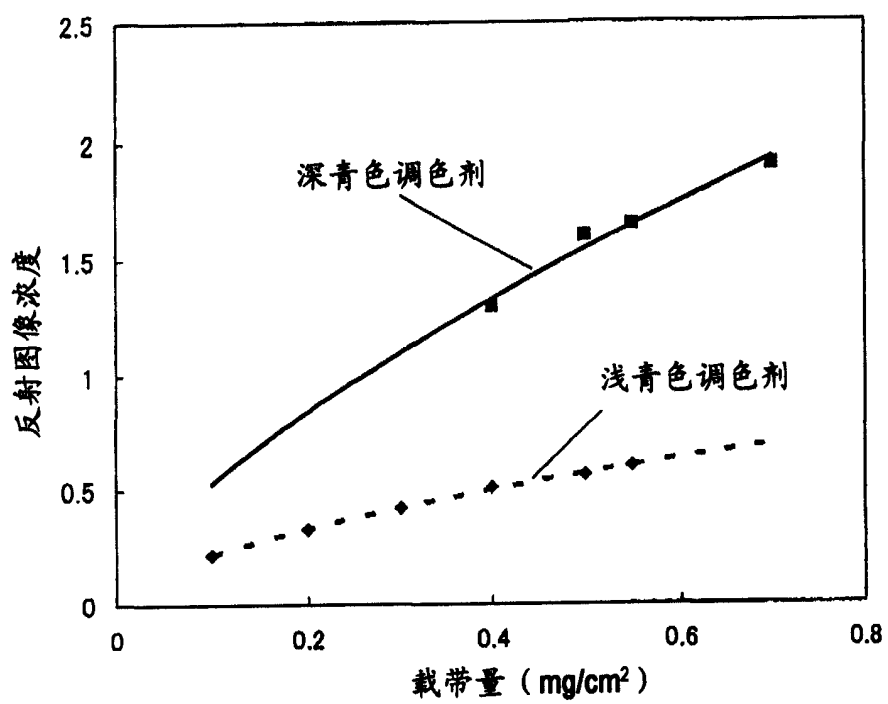


图 11