



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 95117550.5

[43]公开日 1997 年 6 月 4 日

[11] 公开号 CN 1151035A

[22]申请日 95.11.30

[30]优先权

[32]94.11.30[33]JP[31]297502 / 94

[71]申请人 三田工业株式会社

地址 日本大阪府

[72]发明人 藏前善久 井上和重

永井孝 高纲彻

[74]专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公
司

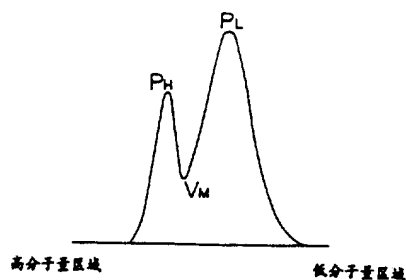
代理人 张天舒

权利要求书 1 页 说明书 16 页 附图页数 2 页

[54]发明名称 静电复制色调剂

[57]摘要

本发明公开了一种正电荷型静电复制色调剂，该色调剂包括定影树脂和着色剂及电荷控制材料，所说的后两种是包含在所说的定影树脂中的，电荷控制材料是包括能与定影树脂相容的聚合物的电荷控制树脂，聚合物的分子量分布与定影树脂的分子量分布中重均分子量不大于 20,000 的分子量分布相似，聚合物侧链含有相应的季铵盐基团。该色调剂具有优越的带电性能、定影特性、抗粘附性和强度，这是因为采用了具有季铵盐基团的树脂作为电荷控制材料。



权 利 要 求 书

1. 一种静电复制色调剂，该色调剂包括定影树脂和至少一种着色剂和电荷控制材料，所说的后两种是包含在所说的定影树脂中的。

电荷控制材料是包括能与定影树脂相容的聚合物的电荷控制树脂，聚合物的分子量分布与定影树脂的分子量分布中重均分子量不大于20,000的分子量分布相似，相应的季铵盐基团被引入聚合物中。

2. 根据权利要求1的静电复制色调剂，其中电荷控制树脂中所含的相应的季铵盐基团的量为 $1.5 \times 10^{-3} - 1.5 \times 10^{-2}$ /1g色调剂。

3. 根据权利要求1的中静电复制色调剂，其中定影树脂具有双峰分子量分布，即在重均分子量不大于20,000的低分子量区域和重均分子量超过20,000的高分子量区域各有一最大值。

4. 根据权利要求1的静电复制色调剂，其中电荷控制树脂主链的重均分子量为2,000-20,000。

5. 根据权利要求1的静电复制色调剂，其中还含有磁粉组分。

说明书

静电复制色调剂

本发明涉及一种静电复制色调剂，更具体的说，本发明涉及一种用于诸如静电复印机和激光打印机之类的成像设备的静电复制色调剂。

静电复制色调剂一般是通过将着色剂、电荷控制材料等分散于适当的定影树脂中，然后再粉碎和筛分而制得的。

作为电荷控制材料，可以根据色调剂的带电极性采用各种不同的化合物，如染料等。作为带正电的色调剂，出于对环境的考虑以及与彩色色调剂一致等，目前已经研制出采用不含金属且为白色的季铵盐。

但是，由于一般低分子量季铵盐的可结晶性是高，在定影树脂中的分散性不够，因此其带电性能不好。带电量比预定值要低，并且会带上相反极性的电荷，从而造成图像缺陷，如所谓的图像底灰现象，即色调剂附着在所成像的空白处，以及色调剂飞散等现象。电荷稳定性也存在问题，也就是说，当反复成像时，会出现图像浓度扩散现象。

为了获得足够的带电量，可以考虑加大低分子量季铵盐的添加量。但由于如上所述季铵盐在定影树脂中没有足够的分散性，当添加大量的季铵盐时，色调剂的强度会降低。另外，当色调剂在成像设备的显影装置中反复搅拌混合时，色调剂容易碎裂，由该碎裂的色调剂而产生的定影树脂粉末和季铵盐会出现污染显影装置内部的问题，或它们与色调剂一起附着在构成双组分显影剂的磁性载体上，造成所谓的废料污染问题。

另外存在的一个问题是，低分子量季铵盐在定影树脂中的分散性不容易调节或保证，因此也就很难控制色调剂的质量。

JP特许公开60-067961A，60-073547A和60-217370A公开了这样一种树脂(电荷控制树脂)，即其中相应的季铵盐基团(下文称为“季铵盐基团”)被引入聚合物的侧链，该聚合物与作为

电荷控制材料的定影树脂是相容的。

所说的电荷控制材料能够完全均匀地与定影树脂相容，因此，其优点是，相对于季铵盐而言，只要加入少量的这种电荷控制材料即可赋予色调剂以高的带电性能。

然而，当季铵盐仅仅进行聚合物加互时，色调剂的带电性能是不够的。因此，也会出现采用低分子量季铵盐时同样的问题，或者色调剂的其它特性如定影性能。抗粘附性 (offset resistance) 和色调剂强度等都有可能变差。

本发明的主要目的使提供一种正电荷型静电复制色调剂，该色调剂因采用了侧链上带有季铵盐的树脂作为电荷控制材料而具有优越的带电性能、定影特性、抗粘附性和强度等。

为了实现上述目的，本发明人认真研究了组成静电复制色调剂的每一组分物理特性之间的关系，特别是定影树脂与电荷控制树脂它们的物理特性之间的关系，并且研究了静电复制色调剂的特性。结果发现，定影树脂的分子量分布与组成电荷控制树脂的主链的分子量分布之间的关系对静电复制色调剂的带电性能、定影特性、抗粘附性和强度等有着重要的影响。

为了满足在低温下具有良好的定影特性，同时又具有高的抗粘附性，色调剂中的定影树脂通常被设计成为具有所谓的“双峰分子量分布”，即在重均分子量不大于20,000的低分子量区域和重均分子量超过20,000的高分子量区域中的分子量分布上分别有一最大值。所说的这种具有双峰分子量分布的定影树脂，其低分子量区域的树脂使之在低温下具有良好的定影特性，而高分子量区域的树脂则提高了抗粘附性。

但是，当电荷控制树脂的分子量小于低分子量区域的分子量时，色调剂中所含全部树脂的分子量分布向低分子量一侧伸展。此时，低温定影性能得到改善，但抗粘附性降低。

另外，电荷控制树脂在其侧链上带有季铵盐基团。因此，玻璃化温度高于主链聚合物的玻璃化温度，树脂容易变硬。当电荷控制树脂的分子量与色调剂所含定影树脂的分子量分布中

的在分子量一侧的树脂的分子量基本上相同或大于之时，电荷控制树脂将很难与定影树脂相容。此时，色调剂的带电特性不仅与采用低分子量季铵盐的情况类似，会变得不足，而且强度也会降低，色调剂很容易碎裂。另外，如上所述，电荷控制树脂具有较高的玻璃化温度，且是硬的。因此，采用这种电荷控制树脂的色调剂其定影性能也会相应变差。

为此，本发明人进行了研究，结果发现这样一个新的事实，本发明可以提供一种正电荷型静电复制色调剂，该色调剂在诸如带电性、定影性能、抗粘附性和强度等各项上均具有良好的特性，本发明所说的静电复制色调剂包括定影树脂以及至少一种着色剂和电荷控制材料，后两种是包含在定影树脂中的，

所说的电荷控制材料是一种包括能与定影树脂相容的聚合物的电荷控制树脂，

聚合物的分子量分布类似于在定影树脂的分子量分布中重均分子量不大于20,000的这样的分子量分布，并且，

在聚合物上引入有季铵盐基团。

这也就是说，在本发明的静电复制色调剂中，电荷控制材料采用的是具有季铵盐的并且是安全可靠的能够涉及彩色色调剂的电荷控制树脂。因此，采用低分子量季铵盐时出现的所有问题均可以得到解决。

另外，上述电荷控制树脂的分子量分布与在定影树脂分子量分布中的重均分子量不超过20,000的树脂的分子量分布相类似。因此，它不会对定影树脂的分子量分布产生影响，并且不会造成与定影树脂的相容性不足。

图1给出了本发明所用的一种定影树脂的分子量分布的凝胶渗透色谱。

图2给出了一种加于定影树脂中的电荷控制树脂的分子量分布的凝胶渗透色谱。

本发明的静电复制色调剂其组成与常规的相同，但如上所述，电荷控制材料使用的是具有特定分子量分布，且侧链上带

有季铵盐基团的电荷控制树脂。也就是说，本发明的静电色调剂是通过将上述电荷控制树脂和着色剂配制在定影树脂中而制成的。

作为定影树脂，如上所述，那些具有所谓的双峰分子量分布的树脂由于能够同时满足在低温下具有良好的定影性能和高的抗粘附性这两者要求，在此是适用的。例如，作为定影树脂，适宜使用的是如图1所示的在分子量不超过20,000的低分子量区域和分子量大于20,000的高分子量区域中分别具有分子量分布最大值 P_L 和 P_H ，且在两个最大值 P_L 和 P_H 之间有一分子量分布最小值 V_M 这样的分子量分布的定影树脂。

为了使定影树脂的分子量分布呈上述双峰分布，例如，可以将具有对应于上述低分子量区域的分子量分布的组分与具有对应于上述高分子量区域的分子量分布的组分掺混在一起。另外，利用悬浮聚合法或乳液聚合法比溶液聚合法容易形成高分子聚合物这一事实，依次采用悬浮聚合法或乳液聚合法加上溶液聚合法或采用相反的顺序进行聚合反应，在每一阶段调节分子量，因此使定影树脂的分子量分布呈如上所述的双峰分布形式。

定影树脂的实例包括苯乙烯树脂（苯乙烯，或含有苯乙烯取代的物质的均聚物或共聚物），如聚苯乙烯、氯聚苯乙烯、聚- α -甲基苯乙烯、苯乙烯-氯苯乙烯共聚物、苯乙烯-丙烯共聚物、苯乙烯-丁二烯共聚物、苯乙烯-氯乙烯共聚物、苯乙烯-乙酸乙烯酯共聚物、苯乙烯-马来酸共聚物、苯乙烯-丙烯酸酯共聚物（如苯乙烯-丙烯酸甲酯共聚物、苯乙烯-丙烯酸乙酯共聚物、苯乙烯-丙烯酸丁酯共聚物、苯乙烯-丙烯酸辛酯共聚物、苯乙烯-丙烯酸苯酯共聚物等）、苯乙烯-甲基丙烯酸酯共聚物（如苯乙烯-甲基丙烯酸甲酯共聚物、苯乙烯-甲基丙烯酸乙酯共聚物、苯乙烯-甲基丙烯酸丁酯共聚物、苯乙烯-甲基丙烯酸苯酯共聚物等）、苯乙烯- α -氯丙烯酸甲酯、苯乙烯-丙烯腈-丙烯酸酯共聚物；聚氯乙烯、

低分子聚乙烯、低分子聚丙烯、乙烯-乙酸乙酯共聚物、聚乙烯醇缩丁醛、乙烯-乙酸乙烯酯共聚物、松香改性马来酸树脂、酚树脂、环氧树脂、聚酯树脂、离子键树脂、聚氨基甲酸乙酯树脂、硅氧烷树脂、酮树脂、二甲苯树脂、聚酰胺树脂等。这些树脂可以单独使用，也可以结合起来使用。

在本发明中，经常用作静电复制色调剂中定影树脂的苯乙烯-丙烯酸型树脂如苯乙烯-丙烯酸酯共聚物、苯乙烯-甲基丙烯酸共聚物是特别优选的。

在上述定影树脂中配用的着色剂可以使用各种染料、颜料等，这些着色剂本身是已知的。当为黑色色调剂时，主要使用的是碳黑。

例如，可以采用各种已知的炭黑、如槽法炭黑、辊筒炭黑、盘法炭黑、煤气炉法炭黑、油炉法炭黑、热裂炭黑和乙炔黑等。

在本发明中对炭黑的配入量没有特别的限制。由于炭黑本身是导电性的，因此它也可以作为控制带电特性的手段，使静电复制色调剂具有带电性。按照色调剂的目的性能要求，可以确定优选的炭黑用量范围。虽然对炭黑的配入量没有特别的限制，但从静电复制色调剂的带电性能考虑，以100重量份定影树脂计，炭黑的用量为大约1~9重量份。

作为电荷控制材料，如上所述，可以采用在侧链上引入有季铵盐基团的电荷控制树脂。上述所说的电荷控制树脂，其主链的分子量分布必须与在定影树脂的分子量分布中分子量不大于20,000的组分的分子量分布相类似。本发明所用语句“分子量分布类似”是指由凝胶渗透色谱所做的分子量分布曲线几乎是相同的。

例如，当采用具有如图1所示双峰分子量分布的树脂作为定影树脂时，电荷控制树脂的主链其分子量分布形状可以与图2所示的在低分子量侧有一最大值 P_L 的上述定影树脂的分子量分布形状几乎相同。

如果电荷控制树脂主链的分子量分布其主要部分与定影树脂中分子量不大于20,000的组分的分子量分布相似,那么这两者的形状可以不完全相同。例如,在具有上述形状的分子量分布中, P_L 前后的分子量分布分散程度和最大值时的分子量 P_1 才是重要的。主要部分具有相同的形状这点必要的,但两个峰脚部分可以稍有不同。更具体地说,分子量大于由图2中符号 C_h 所示的特定分子量的组分(C_h 的左侧部分)和分子量小于由符号 C_l 所示的特定分子量的组分(C_l 的右侧部分)均可切除。

切除分子量大于特定分子量 C_h 组分的主要目的是防止电荷控制树脂与定影树脂的相容性由于高分子组分而变差。当高分子量侧的峰脚部分的分子量超过20,000时,可以切除高分子组分,以使分子量 C_h 小于或等于20,000。

另一方面,切除分子量小于特定分子量 C_l 组分的主要目的是防止抗粘附性由于低分子组分而降低。

另外,对电荷控制树脂主链的分子量下限没有特别的限制,但从防止低分子组分造成抗粘附性降低考虑,所说的分子量优选不低于2,000。因此,电荷控制材料主链的重均分子量优选在2,000~20,000范围内,更优选在3,000~10,000范围内。

电荷控制树脂的主链可以采用各种聚合物。其中优选使用的是与用作定影树脂的聚合物具有良好相容性的主链,因为从色调剂的带电性能等考虑,与定影树脂的相容性是很重要的。其中更优选与用作定影树脂相同的聚合物。

例如,当采用上述苯乙烯-丙烯酸型树脂作为定影树脂时,优选使用相同的苯乙烯-丙烯酸型树脂作为电荷控制树脂的主链。当主链采用苯乙烯-丙烯酸型树脂时,据认为季铵盐基团是取代在如树脂的酯部分上的。在本发明中对电荷控制树脂的0配入量没有特别的限制。但为了使色调剂获得适当的带电量,最好是调节电荷控制树脂中所含的季铵盐基团的量,而不是电荷控制树脂的量。

作为调节季铵盐基团量的方法,例如,可以适当采用以下

两种方法，这些方法可以单独使用，也可以结合起来使用：

① 调节配入定影树脂中电荷控制树脂的量。

② 使用其中季铵盐基团在侧链上的取代量已经过调节的这样的电荷控制树脂。

按照上述方法调节的1克色调剂中所含的季铵盐基团 (Q. A.) 的量优选在 $1.5 \times 10^{-3} - 1.5 \times 10^{-2}$ 克范围内。该量可以通过下述等式计算而得：

$$Q. A. = \frac{\text{C. C. R. 量}}{\text{色调剂的量}} \times W/100$$

$$W = \frac{WC}{WP_1 + WP_2 + WC}$$

C. C. R. : 电荷控制树脂

W: 季铵盐基团在 C. C. R. 中所占的比例 (%重量)

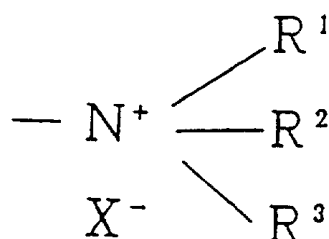
WP₁: C. C. R. 中第一种单体 (如苯乙烯) 的重量

WP₂: 第二种单体 (如丙烯酸酯) 的重量

WC: C. C. R. 中季铵盐基团的重量

当季铵盐基团的量小于上述范围时，色调剂的带电性能就有可能变差。反之，当季铵盐基团的量超过上述范围时，低温定影特性就可能不好。特别是，当采用上述方法②来调节季铵盐基团的量，而且该量又超出上述范围时，电荷控制树脂的玻璃化温度会升高，树脂即变硬，其结果导致与定影树脂的相容性变差。因此，色调剂的带电性能或强度就往往会降低。

例如，季铵盐基团可以用下列通式表示：



其中 R^1 、 R^2 和 R^3 是相同或不同的，并且是氢原子、或者是含有1~6个碳原子的烷基或苯基； X^- 阴离子，如卤素阴离子、羧酸(carboxylato)阴离子等。

除了上述着色剂和电荷控制材料外，静电复制色调剂中还可以加入各种添加剂，如防粘剂(阻粘剂)等。

防粘剂(阻粘剂)的实例包括脂族烃、脂族金属盐、高级脂肪酸、脂肪酸酯或其部分皂化的材料、硅氧烷油、各种蜡。其中，重均分子量为大约1,000~10,000的脂族烃是优选的。例如低分子聚丙烯、低分子聚乙烯、石蜡、含有4个或4个以上碳原子的烯烃单元的低分子烯烃聚合物等是适用的，它们可以单独使用，也可以结合起来使用。

以100重量份的定影树脂计，防粘剂的配入量为0.1~10重量份，优选0.5~8重量份。

通过添加磁性物质粉末，可以获得作为单组分显影剂的磁性色调剂。

磁性物质是一种被磁场按其方向牢固磁性吸引的物质。磁性物质最好是粒径不超过1微米，特别是约0.01~1微米的微细粉末，并且是化学稳定的。典型的磁性物质的实例包括铁氧化

物，如磁铁矿、赤铁矿、铁氧体等；金属，如铁、钴、镍等；这些金属与铝、钻、铜、铅、镁、锡、锌、锑、铍、铋、镉、钙、锰、硒、钛、钨和钒的合金；或者它们的混合物。

以100重量份的定影树脂计，磁性物质粉末的配入量优选20~300重量份，特别优选50~150重量份。

另外，还可以配入适量的各种添加剂，如稳定剂等。

静电复制色调剂的制备过程如下：首先用干式掺合机、Henschel 混合机、球磨机等将上述各种成分均匀地混合在一起，然后把该混合物熔化，再用捏合设备如Banbury 混合机、辊压机、单螺旋或双螺旋挤压捏合机均匀地捏合在一起，粉碎该捏合的产物，最后进行筛分或也可以不进行筛分。另外，也可以用悬浮聚合法或其它聚合法来生产。

静电复制色调剂的粒径为3~30微米，优选4~20微米。为了使成像的图像质量高而采用小粒径色调剂时，粒径优选大约4~10微米。

另外，为了提高流动性，可以向静电复制色调剂的表面加入表面处理剂。

作为表面处理剂，可以使用现有技术已知的各种表面处理剂，如，无机微细粒子、氟树脂微粒等。特别适用的是含有疏水性或亲水性二氧化硅微粒如超细无水二氧化硅、胶态二氧化硅等的表面处理剂。

对表面处理剂的加入量没有特别的限定，可以采用常用量。例如，每100重量份的色调剂粒子优选加入0.1-3.0重量份的表面处理剂。有时，表面处理剂的加入量也可以不在该范围内。

本发明的静电复制色调剂可以用于已知的各种色调剂，如非磁性色调剂，这种色调剂可以单独用作非磁性单组分显影剂或者与磁性载体一起组成双组分显影剂，单独用作磁性单组分显影剂的磁性色调剂，或本身具有光敏性的光敏色调剂。

当色调剂用于磁性双组分显影剂时，色调剂的浓度可以与

常规用量相同，即大约2-15%(重量)。在磁性色调剂的情况下，可以在定影树脂中配入磁性颜料。此外，当为光敏色调剂时，定影树脂中可以配入光电导颜料和作为致敏组分的花青染料。

如上所述，由于电荷控制树脂中季铵盐转移到了聚合物上，主链的分子量分布又与定影树脂中分子量不超过20,000的组分的分子量分布相似，因此，本发明的静电复制色调剂具有优越的带电性能、定影特性、抗粘附性和强度等。

下面的实施例和比较例将进一步说明本发明。

实施例1

采用具有下述分子量分布的苯乙烯-丙烯酸型树脂作为定影树脂。另外，作为电荷控制材料采用的是包括具有下述分子量分布的作为主链的苯乙烯-丙烯酸型树脂，且其中季铵盐基团的含量为0.15%(重量)的电荷控制树脂(玻璃化温度为70℃)。上述两种组分的分子量分布是用凝胶渗透色谱测定的。

<定影树脂>

分子量最大值 P_H : 120,000

包括最大值 P_H 的峰的分散度(M_w/M_n): 5.6

分子量最大值 P_L : 7,200

包括最大值 P_L 的峰的分散度(M_w/M_n): 1.7

分子量最大值 P_M : 28,000

<电荷控制树脂的主链>

分子量最大值 P_L : 6,600

包括最大值 P_L 的峰的分散度(M_w/M_n): 2.0

将100重量份的上述定影树脂和5重量份的电荷控制树脂与7重量份的炭黑和3重量份的聚丙烯防粘剂混合在一起。然后使该混合物熔化，捏合，粉碎和筛分，即得到平均粒径为9微米的

正电荷型静电复制色调剂，其中季铵盐基团的含量为 7×10^{-3} /1克色调剂。

比较例1

方法与实施例1相同，但使用5重量份的电荷控制树脂（玻璃化温度为 59°C ）作为电荷控制材料，所说的电荷控制树脂包括具有下述分子量分布的作为主链的苯乙烯-丙烯酸型树脂，其中季铵盐基团的含量为0.15，得到平均粒径为9微米且其中季铵盐基团含量为 7×10^{-3} /1克色调剂的正电荷型静电复制色调剂。

<电荷控制树脂的主链>

分子量最大值 P_L : 3,000

包括最大值 P_L 的峰的分散度(M_w/M_n): 2.0

比较例2

方法与实施例1相同，但使用5重量份的电荷控制树脂（玻璃化温度为 80°C ）作为电荷控制材料，所说的电荷控制树脂包括具有下述分子量分布的作为主链的苯乙烯-丙烯酸树脂，其中季铵盐基团的含量为0.15，得到平均粒径为9微米且其中季铵盐基团含量为 7×10^{-3} /1克色调剂的正电荷型静电复制色调剂。

<电荷控制树脂的主链>

分子量最大值 P_L : 18,000

包括最大值 P_L 的峰的分散度(M_w/M_n): 2.2

将上述实施例和比较例的静电复制色调剂分别进行下述试验，评价其特性。

带电性试验

用排气法 (blow-off method) 测定实施例和比较例所得每一静电复制色调剂的带电量 ($\mu\text{c/g}$)，按照下列标准评价结果：

带电量不低于 $30\mu\text{c/g}$ 时，带电性能为优 (◎)。

带电量低于 $30\mu\text{c/g}$ 但不低于 $20\mu\text{c/g}$ 时，带电性能为良 (○)。

带电量低于 $20\mu\text{c/g}$ 但不低于 $15\mu\text{c/g}$ 时，带电性能足以付诸使用 (△)。

带电量低于 $15\mu\text{c/g}$ 时，带电性能差 (X)。

流动性试验

以100重量份色调剂计，用0.3重量份的疏水性二氧化硅处理实施例和比较例所得静电复制色调剂，按照JIS K 5901所述测定方法分别测定它们的堆积密度。按下述标准评价结果：

堆积密度超过 0.31g/cc 时，流动性为优 (◎)。

堆积密度为 $0.29-0.31\text{g/cc}$ 时，流动性为良 (○)。

堆积密度小于 0.27g/cc 和小于 0.29g/cc 时，其流动性足以付诸使用 (△)。

定影特性试验

以100重量份色调剂计，用3重量份的疏水性二氧化硅处理实施例和比较例所得静电复制色调剂，然后与平均粒径为80微米的铁氧体载体混合，制得色调剂浓度为4.0%的双组分显影剂。将所得显影剂用于普通纸传真机 (型号AF-1000, Mita Industrial Co. 制造)，其中热定影辊的温度设置为 150°C ，拷贝黑色实心手稿。

然后，用反射密度计 (型号 TC-6D, Tokyo Denshoku 有限公司制造) 测定通过上述热定影辊定影在纸表面上拷贝图像的图像浓度，再用一重物 (20g/cm^2) 用力擦该表面五次，所说的重物是一用软钢制成的圆柱 (高 $20\text{mm} \times$ 直径 50mm)，其底部包裹有棉布。涂擦后再用上述反射密度计测定图像浓度，根据下列等

式确定定影牢固度(%)：

$$\text{定影牢固度}(\%) = [(\text{涂擦后图像浓度}) / (\text{涂擦前图像浓度})] \times 100$$

按照下述标准评定结果：

定影牢固度不低于95%为好(○)

定影牢固度低于95%为差(X)

抗粘附性试验

用肉眼观察进行上述定影试验时否出现粘附现象。按照下述标准评价抗粘附性：

无粘附现象出现(○)

出现粘附现象(X)

上述结果与各实施例和比较例的色调剂中季铵盐基团的量一起列在表1中。

表 1

	实施例1	比较例1	比较例2
季铵盐基团(g/1g色调剂)	7×10^{-3}	7×10^{-3}	7×10^{-3}
带电量($\mu\text{c/g}$)	30	30	30
带电性能	⊙	⊙	○
流动性	○	○	○
定影特性	○	○	X
抗粘附性	○	X	○

实施例2-5

方法与实施例1相同，但使用5重量份的电荷控制树脂作为电荷控制材料，所说的电荷控制树脂包括作为主链的与实施例1所用的电荷控制树脂相同的分子量分布的苯乙烯-丙烯酸树脂，其中季铵盐基团的含量不同，分别得到平均粒径为9微米的正电荷型静电复制色调剂。相应实施例所用电荷控制树脂中的季铵盐基团的含量以及电荷控制树脂的玻璃化温度(℃)如下：

<实施例2所用的电荷控制树脂>

季铵盐基团含量：0.05

玻璃化温度：70℃

<实施例3所用的电荷控制树脂>

季铵盐基团含量：0.15

玻璃化温度：71℃

<实施例4所用的电荷控制树脂>

季铵盐基团含量：0.30

玻璃化温度：74℃

<实施例5所用的电荷控制树脂>

季铵盐基团含量：0.40

玻璃化温度：74℃

将这些实施例所得色调剂分别进行上述试验，评价它们的

特性。在上述试验中，进行定影特性试验和抗粘附性试验的热定影辊温度改为140℃。

结果与这些实施例的色调剂中季铵盐基团的含量(1g 色调剂中的)同时列在表2中。

表 2

	实施例2	实施例3	实施例4	实施例5
季铵盐基团 (g/1g色调剂)	2×10^{-3}	4.5×10^{-3}	1.3×10^{-2}	1.8×10^{-2}
带电量 ($\mu c/g$)	20	27	16	16
带电性能	○	○	△	△
流动性	○	○	○	△
定影特性	○	○	○	○
抗粘附性	○	○	○	○

实施例6-9

方法与实施例1相同，但电荷控制树脂的量分别改为1重量份(实施例6)、3重量份(实施例7)、10重量份(实施例8)和15重量份(重量份)，得到平均粒径为9微米的正电荷型静电复制色调剂。

上述试验结果与相应实施例的色调剂中的季铵盐基团含量(1g色调剂中的)同时列于表3中。

表 3

	实施例6	实施例7	实施例8	实施例9
季铵盐基团 (g/1g色调剂)	1.3×10^{-3}	4×10^{-3}	1.3×10^{-2}	1.8×10^{-2}
带电量 ($\mu c/g$)	20	27	16	16
带电性能	○	○	△	△
流动性	○	○	○	△
定影特性	○	○	○	○
抗粘附性	○	○	○	○

说明书附图

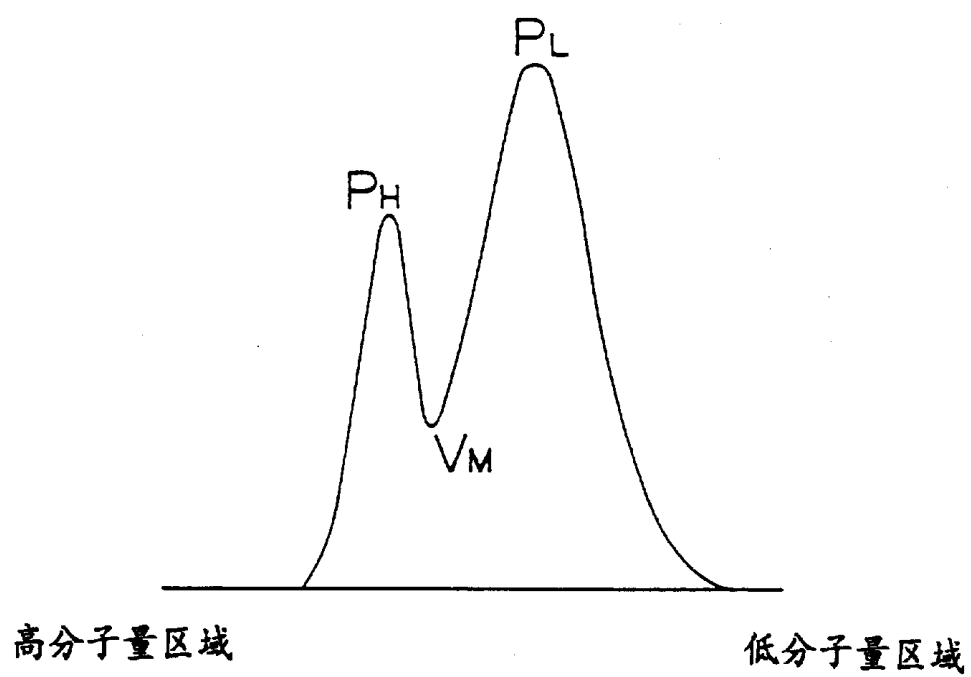


图1

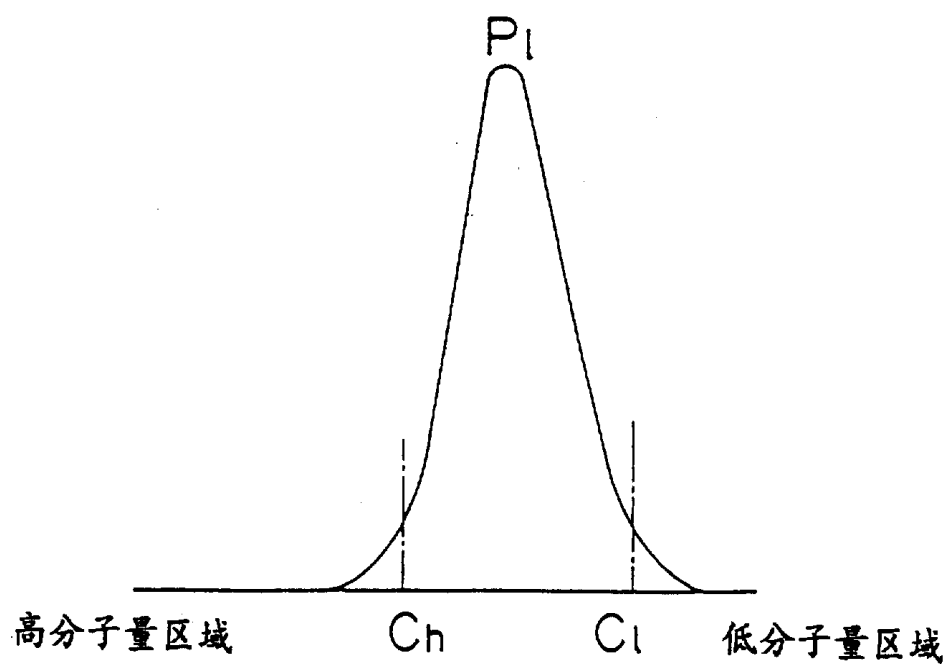


图2