



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 89109636.1

[51] Int.Cl⁵

G03G 9/16

[43] 公开日 1990 年 8 月 1 日

[22] 申请日 89.12.30

[30] 优先权

[32] 88.12.30 [33] US [31] 292,192

[71] 申请人 纳幕尔杜邦公司

地址 美国特拉华州

[72] 发明人 莱拉·莫斯塔法·埃-萨耶德
托伦斯·约翰·特劳特

[74] 专利代理机构 中国专利代理有限公司

代理人 姜建成 黄家伟

G03G 9/125

说明书页数: 25 附图页数:

[54] 发明名称 含芳香氮的化合物作为静电显影液的
辅助剂

[57] 摘要

一种静电显影液及其制备方法,该显影液主要含有(A)作为主要成分的一种非极性液体,其贝壳杉脂丁醇值低于 30; (B) 面均粒度小于 10 微米的热塑性树脂颗粒,其中分散着一种含芳香氮的化合物,该化合物于此处所定义的室温下在非极性液体中基本不溶或不相混溶; (C) 一种在非极性液体中可溶的离子型或两性离子型电荷导向剂化合物。该显影液可用于复印、彩色打样(包括数字式彩色打样)、平版印刷版和防蚀膜。

1. 一种改进的静电显影液，它具有改善的带电特性，主要含有：

(A) 一种非极性液体，其贝壳杉脂丁醇值小于 30，它构成主要成分；

(B) 面均粒度小于 10 微米的热塑性树脂颗粒，其中分散着一种含芳香氮的化合物，该化合物室温下在非极性液体中基本不溶或不相混溶，它选自以下化合物

(1) 聚乙烯基吡啶；

(2) 聚氨基苯乙烯；

(3) 乙烯基吡啶的共聚物；

(4) 通式为 $Y-(R)_n-Z$ 的化合物；

其中 Y 为吡啶、取代吡啶、联吡啶、苯胺、取代苯胺；R 为 1 至 30 个碳原子的烷基、1 至 30 个碳原子的取代烷基、6 至 30 个碳原子的芳基、6 至 30 个碳原子的取代芳基、NH；Z 为 Y 中的一个；n 为 0 或 1；当 R 为芳基或取代芳基，或 n 为 0 时，可形成稠环化合物；

(C) 一种可溶于非极性液体的离子型或两性离子型电荷导向剂化合物。

2. 根据权利要求 1 的静电显影液，其特征在于，含芳香氮的化合物为聚乙烯基吡啶。

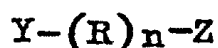
3. 根据权利要求 2 的静电显影液，其特征在于，含芳香氮的化合物为聚-2-乙烯基吡啶。

4. 根据权利要求 1 的静电显影液，其特征在于，含芳香氮的化合物为聚氨基苯乙烯。

5. 根据权利要求 1 的静电显影液，其特征在于，含芳香氮的化

合物是乙烯基吡啶与苯乙烯的共聚物。

6. 根据权利要求1的静电显影液，其特征在于，含芳香氮的化合物是通式如下的化合物



其中Y是吡啶、取代吡啶、联吡啶、苯胺、取代苯胺；R是1至30个碳原子的烷基、1至30个碳原子的取代烷基、6至30个碳原子的芳基、6至30个碳原子的取代芳基、NH；Z是Y中的一个；n是0或1；当R为芳基或取代芳基，或n为0时，可形成稠环化合物。

7. 根据权利要求6的静电显影液，其特征在于，含芳香氮的化合物是2,2'-联吡啶。

8. 根据权利要求1的静电显影液，其特征在于，组分(A)占显影液总重量的85至99.9%，显影剂固体总重占0.1至15.0%，组分(B)的含量为每克显影剂固体中含0.1至10,000毫克。

9. 根据权利要求8的静电显影液，其特征在于，含芳香氮的化合物占显影剂固体总重的0.1至10%。

10. 根据权利要求1的静电显影液，其特征在于，它含有一种着色剂，其含量最高达显影剂固体总重的约60%。

11. 根据权利要求10的静电显影液，其特征在于，着色剂为颜料。

12. 根据权利要求1的静电显影液，其特征在于，不加着色剂。

13. 根据权利要求1的静电显影液，其特征在于，其中有作为辅助剂而另加的一种化合物，它选自氨基醇、多羟基化合物、聚丁烯琥珀酰亚胺和芳烃。

14. 根据权利要求10的静电显影液，其特征在于，其中有作为

辅助剂而另加的一种化合物，它选自氨基醇、多羟基化合物、聚丁烯琥珀酰亚胺、以及芳烃。

15. 根据权利要求14的静电显影液，其特征在于，其中有一种氨基醇辅助剂化合物。

16. 根据权利要求14的静电显影液，其特征在于，其中有一种聚丁烯琥珀酰亚胺辅助剂化合物。

17. 根据权利要求14的静电显影液，其特征在于，其中有一种芳烃辅助剂化合物。

18. 根据权利要求14的静电显影液，其特征在于，其中有一种多羟基辅助剂化合物。

19. 根据权利要求1的静电显影液，其特征在于，其中的热塑性树脂是乙烯与一种 α, β -不饱和烯酸的共聚物，该酸由丙烯酸及甲基丙烯酸中选择。

20. 根据权利要求1的静电显影液，其特征在于，其中的热塑性树脂是丙烯酸甲酯/甲基丙烯酸/丙烯酸乙基己基酯的三元共聚物。

21. 根据权利要求1的静电显影液，其特征在于，其中的热塑性树脂是乙烯(80至99.9%)/丙烯酸或甲基丙烯酸(20至0%)/丙烯酸或甲基丙烯酸的1至5个碳原子的烷基酯(0至20%)的共聚物。

22. 根据权利要求10的静电显影液，其特征在于，其中的热塑性树脂为乙烯(80至99.9%)/丙烯酸或甲基丙烯酸(20至0%)/丙烯酸或甲基丙烯酸的1至5个碳原子的烷基酯(0至20%)的共聚物。

23. 根据权利要求21的静电显影液，其特征在于，其中的热

塑性树脂为乙烯(89%) / 甲基丙烯酸(11%) 的共聚物, 其190℃的熔体指数为100。

24. 根据权利要求1的静电显影液, 其特征在于, 其中的颗粒的面均粒度小于5微米。

25. 根据权利要求1的静电显影液, 其特征在于, 其中的组分(C)是一种油溶性石油磺酸盐。

26. 根据权利要求1的静电显影液, 其特征在于, 其中的组分(C)是带有酸取代基的磷酸化甘油单酯的钠盐。

27. 一种制备静电成象用的静电显影液的方法, 包括

(A)在高温下于容器中将热塑性树脂、含芳香氮化合物和一种贝壳杉脂丁醇值低于30的非极性液体分散剂一起分散, 同时维持容器内的温度足以使树脂塑化和液化, 但低于非极性液体分散剂降解和树脂分解的温度; 所述含芳香氮化合物室温下在非极性液体中基本不溶或不相混溶, 它选自以下化合物;

(1)聚乙烯基吡啶;

(2)聚氨基苯乙烯;

(3)乙烯基吡啶的共聚物;

(4)通式为 $Y-(R)_n-Z$ 的化合物;

其中Y为吡啶、取代吡啶、联吡啶、苯胺、取代苯胺; R为1至30个碳原子的烷基、1至30个碳原子的取代烷基、6至30个碳原子的芳基、6至30个碳原子的取代芳基、NH; Z是Y中的一个; n是0或1; 如果R是芳基或取代芳基, 或者n为0, 可形成稠环化合物;

(B)将分散体冷却, 方式为以下三种之一;

(1)不加搅动而形成凝胶或大块物，接着将凝胶或大块物粉碎，在加或不加补充液体的条件下用粒状磨料将其磨细；

(2)冷却时加以搅动，形成粘性混合物，并用粒状磨料在加或不加补充液体的条件下将其磨细；

(3)冷却的同时用粒状磨料在加或不加补充液体的条件下研磨，以防止凝胶或大块物的形成；

(C)将面均粒度小于10微米的热塑性调色剂颗粒分散体与粒状磨料分开；

(D)在步骤A中或之后，在分散体中加入一种可溶于非极性液体中的离子型或两性离子型电荷导向剂化合物。

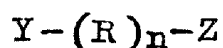
28. 根据权利要求27的方法，其特征在于，其中的含芳香氮化合物是聚乙烯基吡啶。

29. 根据权利要求28的方法，其特征在于，其中的含芳香氮化合物是聚-2-乙烯基吡啶。

30. 根据权利要求27的方法，其特征在于，其中的含芳香氮化合物是聚氨基苯乙烯。

31. 根据权利要求27的方法，其特征在于，其中的含芳香氮化合物是乙烯基吡啶与苯乙烯的共聚物。

32. 根据权利要求27的方法，其特征在于，其中的含芳香氮的化合物是通式如下的化合物



其中Y是吡啶、取代吡啶、联吡啶、苯胺、取代苯胺；R是1至30个碳原子的烷基、1至30个碳原子的取代烷基、6至30个碳原子的芳基、6至30个碳原子的取代芳基、NH；Z是Y中的一个；n

为 0 或 1；如果 R 是芳基或取代芳基，或者 n 为 0，可形成稠环化合物。

33. 根据权利要求 32 的方法，其特征在于，其中的含芳香氮化合物是 2,2'-联吡啶。

34. 根据权利要求 27 的方法，其特征在于，在容器内有最多达显影剂中液体总重的 100%（重量）的一种极性添加物，其贝壳杉脂丁醇值至少为 30。

35. 根据权利要求 27 的方法，其特征在于，其中的粒状磨料选自不锈钢、炭素钢、陶瓷、氧化铝、锆、二氧化硅和硅线石。

36. 根据权利要求 27 的方法，其特征在于，其中的热塑性树脂为乙烯和一种 α , β -不饱和烯酸的共聚物，该烯酸选自丙烯酸和甲基丙烯酸。

37. 根据权利要求 27 的方法，其特征在于，其中的热塑性树脂是乙烯（80 至 99.9%）/丙烯酸或甲基丙烯酸（20 至 0%）/丙烯酸或甲基丙烯酸的 1 至 5 个碳原子的烷基酯（0 至 20%）的共聚物。

38. 根据权利要求 37 的方法，其特征在于，其中的热塑性树脂是乙烯（89%）/甲基丙烯酸（11%）的共聚物，其 190℃ 的熔体指数为 100。

39. 根据权利要求 27 的方法，其特征在于，其中的离子型或两性离子型化合物为油溶性石油磺酸盐。

40. 根据权利要求 27 的方法，其特征在于，其中的离子型或两性离子型化合物是带有酸取代基的磷酸化甘油单酯的钠盐。

41. 根据权利要求 27 的方法，其特征在于，其中加有补充的非极性液体分散剂、极性液体、或二者的混合物，以便将调色剂颗粒

的浓度降低至液体重量的0.1至15.0%。

4 2. 根据权利要求41的方法，其特征在于，用补加非极性液体分散剂的方法降低调色剂颗粒的浓度。

4 3. 根据权利要求27的方法，其特征在于，在冷却分散体的同时，在加或不加补充液体的条件下用粒状磨料研磨，以防止凝胶或大块物的形成。

4 4. 根据权利要求27的方法，其特征在于，分散体的冷却是在不加搅动下进行的，以便形成凝胶或大块物，随后将凝胶或大块物粉碎，在加或不加补充液体的条件下用粒状磨料磨细。

4 5. 根据权利要求27的方法，其特征在于，分散体的冷却是在搅动下进行的，以便形成粘稠的混合物，并且在加或不加补充液体的条件下用粒状磨料磨细。

4 6. 根据权利要求27的方法，其特征在于，在显影液中加入一种辅助剂化合物，该化合物选自氨基醇、多羟基化合物、聚丁烯琥珀酰亚胺和芳烃。

4 7. 根据权利要求46的方法，其特征在于，其中的辅助剂化合物是氨基醇。

4 8. 根据权利要求47的方法，其特征在于，其中的氨基醇是三异丙醇胺。

4 9. 根据权利要求41的方法，其特征在于，在显影液中加入一种辅助剂化合物，该化合物选自氨基醇、多羟基化合物、聚丁烯琥珀酰亚胺和芳烃。

5 0. 根据权利要求27的方法，其特征在于，所述显影液中含有最多达显影剂固体总重约50%的一种着色剂。

5 1. 一种制备供静电成象用的静电显影液的方法，包括

(A)将一种含芳香氮的化合物分散，此化合物室温下在非极性液体中基本不溶或不相混溶，它选自以下化合物

(1)聚乙烯基吡啶；

(2)聚氨基苯乙烯；

(3)乙烯基吡啶的共聚物；

(4)通式为 $Y-(R)_n-Z$ 的化合物

其中Y是吡啶、取代吡啶、联吡啶、苯胺、取代苯胺；R是1至30个碳原子的烷基、1至30个碳原子的取代烷基、6至30个碳原子的芳基、6至30个碳原子的取代芳基、NH；Z是Y中的一个；n是0或1；当R为芳基或取代芳基，或n为0时，可形成稠环化合物；

(B)将大块物粉碎；

(C)在加有液体的情况下用粒状磨料将粉碎的大块物磨细，从而形成调色剂颗粒的分散体，所加液体选自贝壳杉脂丁醇值至少为30的极性液体、贝壳杉脂丁醇值低于30的非极性液体、和二者的混合物；

(D)将面均粒度小于10 微米的调色剂颗粒分散体与粒状磨料分开；

(E)补充加入非极性液体、极性液体、或二者的混合物，将调色剂颗粒的浓度降低至液体的0.1至15.0%（重量）；

(F)在分散体中加入一种可溶于液体的离子型或两性离子型化合物。

5 2. 根据权利要求51的方法，其特征在于，在步骤(A)中加有着色剂。

53. 一种制备供静电成象用的静电显影液的方法，包括

(A) 将一种含芳香氮的化合物分散，该化合物室温下在非极性液体中基本不溶或不相混溶，它选自以下化合物

(1) 聚乙烯基吡啶；

(2) 聚氨基苯乙烯；

(3) 乙烯基吡啶的共聚物；

(4) 通式为 $Y-(R)_n-Z$ 的化合物

其中Y为吡啶、取代吡啶、联吡啶、苯胺、取代苯胺；R为1至30个碳原子的烷基、1至30个碳原子的取代烷基、6至30个碳原子的芳基、6至30个碳原子的取代芳基、NH；Z是Y中的一个；n为0或1；当R为芳基或取代芳基，或n为0时，可形成稠环化合物；

(B) 将大块物粉碎；

(C) 在容器中于高温下将粉碎的大块物重新分散，分散时加有贝壳杉脂丁醇值低于30的非极性液体分散剂，其间维持容器内的温度足以使树脂塑化及液化，但低于非极性液体分散剂降解和树脂分解的温度；

(D) 将分散体冷却，方式为以下三种之一

(1) 不加搅动而形成凝胶或大块物，随后将凝胶或大块物粉碎，并用粒状磨料磨细；

(2) 冷却时加以搅动，形成粘性混合物，用粒状磨料磨细；

(3) 冷却的同时用粒状磨料研磨，以防止形成凝胶或大块物；

(E) 将面均粒度小于10微米的调色剂颗粒分散体与粒状磨料分开；

(F) 补充加入非极性液体、极性液体、或二者的混合物，将调色

剂颗粒的浓度降低至液体的0.1至15.0%（重量）；

(G)在分散体中加入一种可溶于液体的离子型或两性离子型化合物。

54. 根据权利要求53的方法，其特征在于，在重新分散步骤(C)中加有着色剂，同时维持容器内的温度足以使树脂塑化和液化，但低于非极性液体分散剂降解和树脂与着色剂分解的温度。

含芳香氮的化合物 作为静电显影液的辅助剂

本发明涉及静电显影液。更具体地说，本发明涉及一种含树脂颗粒的静电显影液，树脂颗粒中分散着含芳香氮的化合物。

已知可以用分散在非极性绝缘液体中的调色剂粒子显影静电潜象。这类分散态的物质称为液体调色剂或显影液。使光敏层带上均匀的静电荷，接着将其在一个已调制的辐射光束下曝光，使静电荷放电，就可以产生静电潜象。还有其它的形成静电潜象的方法。例如，一种方法是在载体上形成一个介电表面，然后将预先形成的静电荷转移到该表面上。常用的液体调色剂由热塑性树脂和非极性液体分散剂组成。通常加有一种合适的着色剂，例如颜料或染料。着色的调色剂颗粒分散在非极性液体中，该液体通常具有超过 10^9 欧姆厘米的高体积电阻率，介电常数低于3.0，并且蒸汽压高。调色剂颗粒的面均粒径小于10微米。在静电潜象形成之后，用分散在所述非极性液体分散剂中的着色的调色剂颗粒将潜象显影，图象可以随后转移到载材上。

因为完美图象的形成取决于显影液和欲显影的静电潜象之间的电荷差，所以最好是在由热塑性树脂、非极性液体分散剂、最好还有一种着色剂所组成的显影液中，加入一种电荷导向剂 (Charge director) 化合物，最好还加入辅助剂，例如多羟基化合物、氨基醇、聚丁烯琥珀酰亚胺、芳烃等。这种显影液能得到高分辨率的图象，但发现其带电和图象质量与颜料有显著关系。某些配方所形成的图象质量差，表现为分辨率低、非均匀区域覆盖、边缘模糊以及/或图

象边缘变形。某些显影剂，特别是那些有大量纤维状物由颗粒表面整体地伸展出去的显影剂，极易絮凝，从而在分散体中迅速沉降。为了克服这类问题，已进行了许多研究以便研制出供液体静电调色剂或显影剂使用的新型电荷导向剂和/或带电辅助剂。

已经发现，可以克服上述缺点而制备出一种改进的显影剂，其中含有非极性液体分散剂、离子型或两性离子型电荷导向剂化合物、热塑性树脂、最好还有一种着色剂和分散于树脂中的含芳香氮的辅助剂。当用这种改良的液体显影剂使静电潜象显影时，图象的质量改进，边缘变形减小，实地区域覆盖度增加，且不再依赖于所用的颜料和电荷导向剂化合物。

本发明提供一种具有改进的带电和成象特点的改良的静电显影液，它主要含有：

(A)作为主要成分的一种非极性液体，其贝壳杉脂丁醇值小于30；

(B)热塑性树脂颗粒，其平均粒度小于10微米，颗粒中分散着一种含芳香氮的化合物，该化合物室温下在非极性液体中基本不溶或不相混溶，并选自以下化合物：

(1)聚乙烯吡啶；

(2)聚氨基苯乙烯；

(3)乙烯基吡啶的共聚物；

(4)通式为 $Y-(R)_n-Z$ 的化合物

其中Y为吡啶、取代吡啶、联吡啶、苯胺、取代苯胺；R为1至30个碳原子的烷基、1至30个碳原子的取代烷基、6至30个碳原子的芳基、6至30个碳原子的取代芳基、NH；Z是Y中的一个；n是

0 或 1；当 R 是芳基或取代芳基、或 n 是 0 时，可形成稠环化合物；

(C) 一种可溶于非极性液体的离子型或两性离子型电荷导向剂化合物。

本发明的一个实施例提供了一种用于静电成象的静电显影液的制备方法，包括：

(A) 在高温下于容器中将热塑性树脂、含芳香氮的化合物、贝壳杉脂丁醇值小于 30 的非极性液体分散剂一起分散，其间维持容器内的温度足以使树脂塑化和液化，但低于非极性液体分散剂降解和树脂分解的温度；上述含芳香氮的化合物在室温下于非极性液体中基本不溶或不相混溶，它选自以下化合物：

(1) 聚乙烯基吡啶；

(2) 聚氨基苯乙烯；

(3) 乙烯基吡啶的共聚物；

(4) 通式为 $Y-(R)_n-Z$ 的化合物

其中 Y 为吡啶、取代吡啶、联吡啶、苯胺、取代苯胺；R 为 1 至 30 个碳原子的烷基、1 至 30 个碳原子的取代烷基、6 至 30 个碳原子的芳基、6 至 30 个碳原子的取代芳基、NH；Z 为 Y 中的一个；n 是 0 或 1；若 R 是芳基或取代芳基，或 n 为 0，可形成稠环化合物；

(B) 将分散体冷却，方式为下列三种之一：

(1) 不加搅动以形成凝胶或大块物，接着将凝胶或大块物粉碎并用颗粒状磨料将其磨细，可以加或不加补充液体；

(2) 搅动以形成粘性混合物，在加或不加补充液体的情形下用颗粒状磨料将其磨细；

(3) 冷却的同时用颗粒状磨料研磨之，以防止形成凝胶或大块物，

可以加或不加补充液体；

(O)将面均粒度小于10 微米的调色剂粒子的分散体与颗粒状磨料分开；

(D)在步骤A 中或之后，在分散体中加入可溶于非极性液体中的离子型或两性离子型电荷导向剂化合物。

在整个说明书与权利要求中，下面列出的名词的意义如下：

“主要含有”指静电显影液的成分中不排除未指出的组分，这些组分不妨碍显影剂优点的发挥。例如，除主要组分之外，可以有另一些组分，例如着色剂、细粒度氧化物、辅助剂（如氨基醇、多羟基化合物、聚丁烯琥珀酰亚胺、芳烃等）。

氨基醇是指在一个化合物中同时有氨基官能度和羟基官能度。

电导率是在5 赫兹和5 伏下测得的显影剂的电导率，以微微姆欧/厘米表示。

灰度是指一阶跃式光楔，其着色的影象密度由 D_{min} 至 D_{max} 以恒定增量增加。

非极性液体分散剂(A)最好是支链脂族烃，更具体地说，是 Isopar-G、Isopar-H、Isopar-K、Isopar-L、Isopar-M 和 Isopar-V。这些烃类液体是异链烷烃的很窄馏分，具有极高的纯度。例如，Isopar-G 的沸程在157℃与176℃之间，Isopar-H 在176℃与191℃之间，Isopar-K 在177℃与197℃之间，Isopar-L 在188℃与206℃之间，Isopar-M 在207℃和254℃之间，Isopar-V 在254.4℃与329.4℃之间。Isopar-L 的中沸点约为194℃。Isopar-M 的闪点为80℃，自然温度为338℃。严格的生产规格规定硫、酸、羧基、氯化物等限制在几个

ppm。它们基本上无气味，仅有很淡的烷烃气味。它们具有优良的气味稳定性，全是Exxon公司的产品。可以用Exxon公司的高纯度液体正烷烃Norpar 12、Norpar 13和Norpar 15。这些液态烃的闪点及自燃温度如下：

液 体	闪 点 (°C)	自燃温度 (°C)
Norpar 12	69	204
Norpar 13	93	210
Norpar 15	118	210

这些非极性液体分散剂的体积电阻率都超过 10^9 欧姆厘米，介电常数低于3.0。25°C的蒸汽压低于10托。用泰格闭杯试验法测得Isopar-G的闪点为40°C，按ASTM D 56测得Isopar-H的闪点为53°C。按同一方法测得Isopar-L和Isopar-M的闪点分别为61°C和80°C。虽然这些是优选的非极性液体分散剂，但是所有合适的非极性液体分散剂都是以体积电阻率及介电常数为基本特征。此外，非极性液体分散剂的一个特点是按ASTM D 1133测得的贝壳杉脂丁醇值低于30，最好是在27或28附近。热塑性树脂与非极性液体分散剂的比例应使各成分的组合物在操作温度下变为流体。非极性液体的量应占显影液总重量的85至99.9%，最好是97至99.5%。显影液中固体总重为0.1至15.0%，最好是0.5至3.0%。显影液中固体总重完全基于树脂（包括分散于其中的组分）及所存在的所有颜料组分。

常用的热塑性树脂或聚合物包括：乙烯乙酸乙烯酯（EVA）共聚物（Elvax树脂，杜邦公司，Wilmington, OH）、乙烯和一种 α ， β -不饱和烯酸的共聚物，该酸可从丙烯酸和甲基丙烯酸中选择；乙

烯(90至99.9%) / 丙烯酸或甲基丙烯酸(20至0%) / 甲基丙烯酸或丙烯酸的烷基(0.1至0.5)酯(0至20%)的共聚物；聚乙烯；聚苯乙烯；等规立构的聚丙烯(晶态)；乙烯丙烯酸乙酯系列商品，其商品名称为Bakelite DPD 6169、DPDA 6182 Natural和DTDA 9169 Natural，联合碳化物公司(Stamford, CN)生产；乙烯乙酸乙烯酯树脂，例如也是联合碳化物公司商品的DQDA 6479 Natural和DQDA 6832 Natural 7；杜邦公司(Wilmington, DE)的Surllyn 离子交联聚合物树脂等或其掺合物；聚酯；聚苯乙烯；聚酰胺；苯乙烯/丁二烯共聚物；及环氧树脂。优选的共聚物是乙烯与丙烯酸或甲基丙烯酸这样一种 α, β -不饱和烯酸的共聚物。Rees 的美国专利3,264,272叙述了此类共聚物的合成，该专利的公开内容在此列为参考文献。为了制备此类优选的共聚物，略去了如Rees 的专利所述的含酸共聚物与可离解的金属化合物的反应。共聚物中乙烯组分占大约80至99.9% (重量)，酸组分约为20至0.1%。共聚物的酸值范围从1至120，最好是54至90。酸值是中和1克聚合物所需的氢氧化钾毫克数。按ASTM D 1238 步骤A 测得的熔体指数(克/10分钟)为10至500。这类共聚物中特别优越者的酸值分别为66和60，190℃测得的熔体指数分别为100和500。

上述热塑性树脂含有一种分散于其中的含芳香氮化合物作为辅助剂，该化合物在室温下于非极性液体中基本不溶或不相混溶，选自以下化合物：

- (1) 聚乙烯基吡啶；
- (2) 聚氨基苯乙烯；

(3) 乙烯基吡啶的共聚物，例如与苯乙烯、甲基丙烯酸酯（如丁酯）的共聚物；

(4) 通式为 $Y-(R)_n-Z$ 的化合物；

其中 Y 为吡啶；取代吡啶，取代基可以是例如 1 至 6 个碳原子的烷基、苯基、卤素（如 Cl、Br、I、F）、氨基、1 至 6 个碳原子的羧基、1 至 6 个碳原子的烷氧基等；联吡啶；苯胺；取代苯胺，取代基可以是例如 1 至 6 个碳原子的烷基、苯基、卤素（如 Cl、Br、I 或 F）、氨基、1 至 6 个碳原子的羧基、1 至 6 个碳原子的烷氧基；R 是 1 至 30 个碳原子的烷基；1 至 30 个碳原子的取代烷基，取代基可以是例如 1 至 6 个碳原子的烷基、苯基、卤素（如 Cl、Br、I 或 F）、氨基、1 至 6 个碳原子的羧基、1 至 6 个碳原子的烷氧基等；6 至 30 个碳原子的芳基，例如苯基、萘基、蒽基等；6 至 30 个碳原子的取代芳基，取代基可以是例如 1 至 6 个碳原子的烷基、苯基、卤素（如 Cl、Br、I 或 F）、氨基、1 至 6 个碳原子的羧基、1 至 6 个碳原子的烷氧基等；NH；Z 是 Y 中的一个；n 为 0 或 1；当 R 为芳基或取代芳基，或 n 为 0 时，可形成稠环化合物。

合适的含芳香氮化合物的实例包括：

(1) 聚乙烯基吡啶，

聚（4-乙烯基吡啶）

聚（2-乙烯基吡啶）

(2) 聚氨基苯乙烯，

聚（对氨基苯乙烯）

(3) 乙烯基吡啶的共聚物，

聚（4-乙烯基吡啶-甲基丙烯酸丁酯）

聚(2-乙烯基吡啶-苯乙烯)

聚(4-乙烯基吡啶-苯乙烯)

聚(4-乙烯基吡啶-二乙烯基苯)

聚(4-乙烯基吡啶-N-氧化物)

(4) 化合物:

1,8-二氮杂萘

1,10-菲咯啉

1,10-菲咯啉二酮

红菲绕啉

2,9-二甲基-4,7-二苯基-1,10-菲罗啉

2,9-二甲基-1,10-菲绕啉

4,7-二羟基-1,10-菲咯啉

4,7-二苯基-1,10-菲咯啉

5-溴-10-菲咯啉

2,2'-联吡啶

2,4,6-三吡啶基-S-三嗪

2,2'-联吡啶胺

2,2'-联吡啶基酮

2,2'-吡啶

α -吡啶偶因

1,2-二-(2-吡啶基)-1,2-乙二醇

2,2'-亚乙基联吡啶

4,4'-二苯基-2,2'-二吡啶偶酰

4,4'-二甲基-2,2'-二吡啶偶酰

4,4'-二巯基-2,2'-联吡啶
 2,3-二-2-吡啶基-2,3-丁二醇
 2,2'-二噻啉
 2,3-双(2-吡啶基)吡嗪
 2,2',2''-三吡啶偶酰
 2,2'-二氨基联苯
 2,2'-亚乙基双苯胺
 2,2'-(1,5-亚戊二氧基)双苯胺
 2,2'-(亚乙二氧基)双苯胺
 2,2'-(亚癸二氧基)双苯胺

显影剂固体中的含芳香氮化合物的量按显影剂固体总重量计为0.1至10%，最好是1至5%。下面介绍将含芳香氮的化合物分散在热塑性树脂中的方法。

另外，树脂具有以下的优选特性，

1. 能分散辅助剂、着色剂（例如颜料）；
2. 在低于40℃时基本上不溶于液体分散剂中，因此树脂在贮存时不会溶解或溶剂化；
3. 在50℃以上的温度能溶剂化；
4. 能被研磨成细颗粒，用Horiba CAPA-500离心式粒度分析仪测得粒度在0.1至5微米（最佳粒度）之间，用下述Malvern 3600 型粒度分析仪测得粒度在1至15微米之间；
5. 能形成细颗粒，用Horiba CAPA-500离心式自动粒度分析仪（Horiba仪器公司，Irvine, CA, 制造，溶剂粘度1.24厘泊，溶剂密度0.76克/毫升，样品密度1.32，离心转速1000转/

分，粒度范围0.01至不足10微米，粒度间隔2.0微米）测得的面均粒度小于10微米，用下述Malvern 3600 E 粒度分析仪测得的平均粒度约为30微米；

6. 在超过70℃时能够熔化。

由于在上述第3点中的溶剂化作用，构成调色剂颗粒的树脂会变得溶胀、胶凝状或软化。

适用的可溶于非极性液体中的离子型或两性离子型电荷导向剂化合物(0)，其用量为每克显影剂固体0.1至10,000毫克，最好是1至1,000毫克，这些化合物包括：甘油酯电荷导向剂，例如Witco化学公司(New York, New York)出售的两种商品Emphos D70-300和Emphos F27-85，它们分别是具有不饱和的和饱和的酸取代基的磷酸化甘油单酯和二酯的钠盐；卵磷脂；碱式石油磺酸钡；中性石油磺酸钡；碱式石油磺酸钙；中性石油磺酸钙；Witco化学公司Sonneborn Division(NY, NY)制造的油溶性石油磺酸盐等。

正如上面所指出的，在静电显影液中可以添加有补充组分着色剂，例如颜料或染料及二者的混合物，最好是使用着色剂使潜象可见，但在某些应用中不需要这样做。着色剂（例如颜料）的量可高达显影剂固体总重的60%左右，最好是0.01至30%。着色剂的用量依显影剂的用途而变。颜料的实例有：单星兰G(C.I.颜料兰15 C.I.No. 74160)、甲苯胺红Y(C.I.颜料红3)、Quindo品红(颜料红122)、印度亮猩红(颜料红123, C.I.No. 71145)、甲苯胺红B(C.I.颜料红3)、色淀红B(C.I.颜料红48)、永固玉红F6B13-1731(颜料红184)、汉撒黄(颜料黄98)、Dalar

黄(颜料黄74, C.I. NO. 11741)、甲苯胺黄G (C.I. 颜料黄1)、单星兰B (C.I. 颜料兰15)、单星绿B (C.I. 颜料绿7)、颜料猩红 (C.I. 颜料红60)、金棕 (C.I. 颜料棕6)、单星绿G (颜料绿7)、碳黑、Cabot Mogul L (黑颜料C.I. NO. 77266) 和Sterling NS N 774 (颜料黑7, C.I. NO. 77266)。

细粒氧化物, 例如二氧化硅、氧化铝、二氧化钛等可以分散到液化的树脂中, 其粒度最好是在0.5微米的量级或更细。这些氧化物能单独用或与着色剂一起使用。也可以加金属颗粒。

静电显影液的另一补充组分是一种辅助剂, 选自氨基醇、含至少两个羟基的多羟基化合物、聚丁烯琥珀酰亚胺、贝壳杉脂丁醇值大于30的芳烃。辅助剂的用量一般为每克固体显影剂用1至1000毫克, 最好是1至200毫克。上述的各种辅助剂的实例包括:

氨基醇化合物: 三异丙醇胺、三乙醇胺、乙醇胺、3-氨基-1-丙醇、间氨基苯酚、5-氨基-1-戊醇、四(2-羟基乙基)乙二胺等。

多羟基化合物: 乙二醇、2,4,7,9-四甲基-5-癸炔-4,7-二醇、聚丙二醇、五乙二醇、三丙二醇、三乙二醇、甘油、季戊四醇、甘油-三-12-羟基硬脂酸酯、乙二醇单羟基硬脂酸酯、1,2-亚丙基甘油单羟基硬脂酸酯等。

聚丁烯/琥珀酰亚胺: Chevron公司出售的商品OLOA-1200, 在Kosel 的美国专利3,900,412第20栏5至13行中有分析资料, 这里引用作为参考; Amoco 575, 通过使马来酸酐与聚丁烯反应得到烯基琥珀酸酐, 随后与多胺反应而制得, 其数均分子量约为600(用蒸汽压渗透法测得)。Amoco 575含40至45%的表面活性剂、36%的芳烃、剩下的是油等。

芳烃：苯、甲苯、萘、取代苯和萘化合物，例如三甲苯、二甲苯、二甲基乙基苯、乙基甲基苯、丙苯、Aromatic 100 (Exxon公司制造的 C_9 与 C_{10} 烷基取代苯的混合物) 等。

静电显影液中的颗粒的面均粒度小于10微米，最好是小于5微米。显影剂的树脂颗粒可以有也可以没有由它整体伸展出去的大量纤维状物，但最好是形成这种由调色剂颗粒伸展出的纤维状物。这种纤维状树脂颗粒有优越性。术语“纤维状物”在这里是指所形成的着色的调色剂颗粒具有纤维、卷须、触角、细线、微丝、丝带、毛状物、鬃毛状物等。

静电显影液可以用各种方法制备。例如，在一个合适的混合或掺合器中，如磨碎机、加热球磨机、加热振动磨，例如由Sweco公司 (Los Angeles, CA) 制造的装有粒状磨料供分散与研磨用的Sweco磨、Charles Ross父子公司 (Hauppauge, NY) 制造的Ross双行星式混合器、双辊加热磨 (无须粒状磨料)，放入至少一种热塑性树脂、上述非极性液体分散剂和本发明的含芳香氮化合物。通常在开始分散步骤之前将树脂、非极性液体分散剂、含芳香氮化合物、以及着色剂 (不是必须的) 放入容器中。着色剂也可以在树脂与非极性液体分散剂均化处理之后加入。容器内还可以加入极性添加剂，其量最高可达极性添加物与非极性液体分散剂重量的100%。分散步骤一般在高温下进行，即，容器中各组分的温度足以使树脂塑化与液化，但是低于非极性液体分散剂或极性添加物 (如果有) 发生降解以及树脂和/或着色剂发生分解的温度。最佳温度范围为80至120℃。但是，此范围外的其它温度也可能合适，这取决于所用的具体组分。在制备调色剂颗粒的分散体时最好在容器内有粒状磨料作不规则运动。

但是也可以采用其它的搅动手段以制备具有适当尺寸、构型与形态的分散的调色剂颗粒。常用的颗粒状磨料是取自不锈钢、炭素钢、氧化铝、陶瓷、锆、二氧化硅及硅线石的粒状（例如球形、圆柱形等）材料。若使用非黑色的着色剂，炭素钢粒状磨料特别有用。粒状磨料的典型直径范围为0.04至0.5英寸（1.0至~13毫米）。

在容器内各组分（加或不加极性添加物）分散成所要求的分散体之后将其冷却至例如0℃至50℃。在混合物是流体的条件下，分散通常需2小时。冷却可以在同一容器（例如磨碎机）内完成，同时用粒状磨料研磨以防止形成凝胶或大块物；或是不搅动以形成凝胶或大块物，接着将凝胶或大块物粉碎并用粒状磨料磨细；或是搅动而形成粘性混合物并用粒状磨料研磨。在制备液体静电调色剂的任何步骤中都可加入补充液体以促进研磨或将调色剂稀释至调色所需的适当的固体百分含量。补充液体是指非极性液体分散剂、极性液体、或它们的混合物。冷却采用本领域技术人员已知的方法完成，不限于用在贴近分散装置的外冷套中通入循环冷水或冷却材料的方法或是令分散体冷至室温。在冷却过程中树脂由分散剂中沉淀出来。通过较短时间的研磨，即形成调色剂颗粒，按上述Horiba CAPA-500离心式粒度分析仪或其它类似仪器测得其面均粒度小于10微米。

测量平均粒度的另一仪器是Malvern公司(Southborough, MA)制造的Malvern 3600 E 粒度分析仪，它是利用搅动着的样品的激光衍射光散射来测定平均粒度。因为这两种仪器使用不同的方法测定平均粒度，故其读数有差别。两种仪器所测得的调色剂颗粒的平均大小（微米）之间有如下相关关系。

Malvern 3600E 粒度分析仪测得值	Horiba CAPA-500 的预期范围
30	9.9±3.4
20	6.4±1.9
15	4.6±1.3
10	2.8±0.8
5	1.0±0.5
3	0.2±0.6

这一相关关系是对67个静电显影液样品(不是本发明样品)用两个仪器测得的平均粒度进行统计分析而得到的。Horiba值的预期范围是用线性回归法确定的,置信度为95%。在本说明书所附的权利要求书中的粒度值是用Horiba仪器测得的值。

在用本领域专业人员已知的方法将调色剂颗粒的分散体冷却并与粒状磨料(如果存在)分离开之后,则有可能降低分散体中调色剂颗粒的浓度,使调色剂颗粒带上预定极性的静电荷,或是这两种措施一起进行。分散体中调色剂颗粒的浓度用先前所述的加入补充的非极性液体分散剂的方法降低。稀释操作通常进行到调色剂颗粒的浓度降至非极性液体分散剂的0.1至10%(重量),0.3至3.0%更好,最好是0.5至2%。可以加入前面提到的一种或多种离子型或两性离子型电荷导向剂化合物(c),使颗粒带上预定电荷。可以在此过程中的任何时候加入,最好是在此过程结束时,例如,如果使用粒状磨料的话,在将它除去和调色剂颗粒的浓度调节完成之后。如果还加入稀释用的非极性液体分散剂,则可在在这之前、同时、或之后加入电荷导向剂化

合物。据信由于电荷导向剂化合物的加入会使一些含芳香氮化合物被浸取到非极性液体分散剂中。如果前面提到的某类辅助剂化合物在制备显影剂时没有预先加入，则可以在使显影剂带电荷之前或之后加入。辅助剂化合物最好是在分散步骤之后加入。已经发现，若用多羟基化合物作为辅助剂，则它最好在步骤B或C之后加入。

制备静电显影液的其它两个操作实施例包括：

(A)将热塑性树脂、着色剂（可以加或不加），和/或含芳香氮的化合物在不加贝壳杉脂丁醇值小于30的非极性液体分散剂的情形下进行分散，形成大块物；

(B)将大块物粉碎；

(C)用粒状磨料在加有液体的情况下将粉碎的大块物磨细，该液体选自贝壳杉脂丁醇值至少为30的极性液体，贝壳杉脂丁醇值小于30的非极性液体，或二者的混合物；

(D)将面均粒度小于10微米的调色剂颗粒的分散体与粒状磨料分离；

(E)加入补充的非极性液体、极性液体或二者的混合物，使调色剂颗粒的浓度降至液体重量的0.1至15%；

(F)在分散体中加入非极性可溶的离子型或两性离子型电荷导向剂化合物；以及

(A)将热塑性树脂、着色剂（可以加或不加）、和/或含芳香氮的化合物在不加贝壳杉脂丁醇值小于30的非极性液体分散剂的条件下进行分散，形成大块物；

(B)将大块物粉碎；

(C)将粉碎的大块物在容器中于高温下在加有贝壳杉脂丁醇值小

于 30 的非极性液体分散剂的条件下重新分散，可以加或不加着色剂，同时维持容器内的温度足以使树脂塑化和液化，但低于非极性液体分散剂降解和树脂及／或着色剂分解的温度；

(D)将分散体冷却，方式为以下三种之一；

(1)不加搅动，形成凝胶或大块物，接着将凝胶或大块物粉碎，在加或不加补充液体的情形下用粒状磨料将其磨细；

(2)搅动，形成粘性混合物，在加或不加补充液体的条件下用粒状磨料将其磨细；

(3)冷却的同时，在加或不加补充液体的情形下用粒状磨料研磨以防止形成凝胶或大块物；

(E)将面均粒度小于 10 微米的调色剂颗粒的分散体与粒状磨料分开；

(F)加入补充的非极性液体、极性液体、或二者的混合物，使调色剂颗粒的浓度降至液体重量的 0.1 至 15.0%；

(G)在分散体中加入非极性可溶的离子型或两性离子型电荷导向剂化合物。

工 业 应 用

含有本发明的含芳香氮化合物的静电显影液显示出改进的图象质量、分辨率、实地区域覆盖度（密度）、细节的色调、色调均匀性、和边缘变形减少，且不受所加的电荷导向剂或颜料的限制。粒子只带正电。本发明的显影剂可用于复印，例如制作办公用黑白及各种彩色复印件；或彩色打样，例如用标准色黄、青、品红与黑色一起按要求复制图象。在复印和打样时，调色剂颗粒被涂镀在静电潜象上，如果需要，可以转移。静电显影液的其它可预见的用途有：数字式彩色打

样、平版印刷版及耐蚀膜。

实 例

下列对照与实例具体说明了本发明，但并不限制本发明，其中的份数及百分数均为重量。实例中的熔体指数按ASTM D 1238步骤A测定；面均粒度则如前所述用Malvern公司(Southborough, MA)制造的Malvern 3600 E 粒度分析仪或Horiba OAPA-500离心式粒度分析仪测定；电导率在5赫兹及5伏的低压下测定，以微微姆欧/厘米表示，密度用RD 918型Macbeth密度计测量。用凝胶渗透色谱(GPC)测定重均分子量。实例中的分辨率以线对/毫米(lp/mm)表示。

除非另外指明，这些调色剂的图象质量均在一个改装的Savin 870复印机上测定。该装置是一个作了以下改装的Savin 870复印机。

机械改装包括增加一个预转移电晕和从逆转辊的表面上除掉阳极化层，同时减小辊隔离物的直径以保持辊与光敏层之间的间隙。

电学改装包括：

(1)从显影电极上断开图象密度反馈环路，并将电极与一个Keithly高压电源(247型)(Keithly, Cleveland, Ohio)相连；

(2)将247型Keithly高压电源与改装过的逆转辊相连；

(3)断开转移电晕，将其与610型Trek高压电源(Trek, Medina, NY)相连。

用改装后的Savin 870评价正性和负性调色剂，这取决于所用的电压和偏压。为评价正性调色剂，复印机按正模式操作，使用颠倒

的靶象及负的转移电晕电压和正的显影偏压。颠倒的靶象由黑背景上的白色标记及线条等构成。

操作原理叙述如下。利用充电电晕使光敏层带正电（接近1000伏）。在光敏层上形成复制的图象并导致光敏层放电至较低的电压（按增加放电—黑区和白区的顺序）。当靠近调色剂电极时，光敏层的表面处存在电场，使得正性调色剂沉积在白色成象区，负性调色剂沉积在黑色成象区。必要时用加有偏压的逆转辊除去调色剂底色。然后在转移电晕处将调色剂转移到纸上（转移力起因于纸背面弥散着的负电荷）。然后将调色剂加热熔化。在实例中可查到所用的实际电压及偏压。

对照 1

在一个Union Process 1S磨碎机中(Union Process 公司, Akron, Ohio)放入以下组分:

组 分	数量(克)
丙烯酸甲酯(67.3%) / 甲基丙烯酸(3.1%) / 丙烯酸乙基己基酯(29.6%)的三元共聚物, 重 均分子量172,000, 酸值13	200.0
Columbia 红颜料# RD-2392(Paul Uhlich公司, Hastings-On-Hudson, NY)	22.22
Isopar-L 非极性液体, 贝壳杉脂丁醇值为 27(Exxon公司)	1000.0

将上述组分加热至90至110℃。用直径0.1875英寸(4.76毫

米)的不锈钢球以230转/分的转速研磨2小时。在继续研磨的同时将研磨机冷至42℃至50℃,然后加入700克Isopar-L(Exxon)。继续磨并监测平均粒度。18.5小时冷磨后用Malvern粒度分析仪测得的相应粒度为5.1微米。除去粒状磨料,加入补充的Isopar-L将调色剂稀释至2%固体含量,再按每克调色剂固体加入200毫克Emphos D70-300(带有酸取代基的磷酸化甘油单酯的钠盐,Witco 化学公司, NY, NY)使其带电,这时分散体的电导率为24微微姆欧/厘米。用设定评价正性调色剂的改装过的Savin 870复印机测定图象质量。用颠倒的靶象在以下偏压下操作复印机。显影室偏压=+600伏,转移电晕=-6千伏。图象显示调色剂为正性,图象质量尚好,8.5线对/毫米斑点,密度低。结果示于后面的表1中。

对照 2

重复对照1的步骤,但有以下不同:使用200克乙烯(89%)与甲基丙烯酸(11%)的共聚物代替丙烯酸甲酯(67.3%)、甲基丙烯酸(3.1%)及丙烯酸乙基己基酯(29.6%)三元共聚物,其熔体指数在190℃为100,酸值为66。用50克Heucophthal Blue G XBT-583D(Heubach公司, Newark, NJ)代替Columbia Red颜料。冷却后继续磨16小时并监测平均粒度。用Malvern仪器测得的粒度为6.3微米。除去粒状磨料,补充加入Isopar-L将调色剂稀释至2%固体含量,按每克调色剂固体加入40毫克碱式石油磺酸钡使其带电,电导率变成25微微姆欧/厘米。用设定评价正性调色剂的改装的Savin 870复印机确定图象质量。用颠倒的靶象在下列偏压下操作复印机。显影室偏压=+600伏,转移电晕=-6千伏。图象质量很差,几乎不能分辨。图象显示出颠倒的图象区域,

说明调色剂带负电荷，但没有足够的图象测定其分辨率。结果示于后面的表1中。

对照3

重复对照2的步骤，但有以下变动：不用颜料。调色剂冷磨6小时，其最终Malvern仪器平均粒度为9.0微米。补加Isopar-L将调色剂稀释成2%固体含量，按每克调色剂固体加40毫克碱式石油磺酸钡使其带电，电导率变为29微微姆欧/厘米。用设定评价负性调色剂的改装的Savin 870复印机测定图象质量。用标准靶象在下列偏压下操作复印机，显影室偏压 = +500伏，转移电晕 = +6千伏。图象质量表明调色剂带负电，图象质量差：分辨率1-2线对/毫米，边缘高度变形，实地区域滑移。结果示于后面的表1。

对照4

在一台Union Process 01磨碎机(Union Process 公司, Akron, Ohio)中放入以下组分：

组 分	数量(克)
乙烯(89%)和甲基丙烯酸(11%)的共聚物， 190℃的熔体指数为100，酸值为66	40.0
Columbia红颜料，RD 2392 (Paul Uhlich公司)	4.44
Isopar-L (见对照1)	125.0

将上述组分加热至90℃至110℃，并用直径为0.1875英寸(4.76毫米)的不锈钢球磨2小时。将磨碎机冷却至42至50℃，加入125克Isopar-L。继续磨18小时，用Malvern仪器测得平

均粒度为9.3微米。除去粒状磨料，补加Isopar-L将调色剂颗粒分散体稀释至2%固体含量，加入电荷导向剂碱式石油磺酸钡（每克调色剂固体加40毫克石油磺酸钡），结果电导率变为20微微姆欧/厘米。用Savin 870复印机按标准模式测定图象质量，充电电晕设定在6.8千伏，转移电晕设定为+8.0千伏，使用象3号60磅级的Plainwell胶版印图纸这样的载材。图象质量很差，2-3线对/毫米，几乎没有实地区域复盖度，字符中空。结果示于下表1。

实 例 1

重复对照4的步骤，但有以下变动：用40克丙烯酸甲酯（67.3%）、甲基丙烯酸（3.1%）及丙烯酸乙基己基酯（29.6%）的三元共聚物代替乙烯（89%）和甲基丙烯酸（11%）的共聚物。此外，把4.44克的Columbia红颜料改成4.55克，还加了0.91克的聚-2-乙烯基吡啶（2-PVP）。研磨持续16小时，用Malvern仪器测得的平均粒度为5.7微米。除去粒状磨料，然后补加Isopar-L将调色剂颗粒分散体稀释成2%固体含量，加入对照1中所述的电荷导向剂Emphos D70-300（每克调色剂固体加200毫克），使电导率变为24微微姆欧/厘米。用设定评价正性调色剂的改装的Savin 870复印机测定图象质量。用颠倒的靶象在下列偏压下操作复印机，显影室偏压=+600伏，转印电晕=-6千伏。图象质量很好，比对照1有改进，分辨率10线对/毫米，实地区域的密度增加。结果列于下面的表1。

实 例 2

重复实例1的步骤，但有以下变动：用40克乙烯（89%）与甲基丙烯酸（11%）的共聚物（熔体指数在190℃为100，酸值为66）

代替丙烯酸甲酯(67.3%)、甲基丙烯酸(3.1%)和丙烯酸乙基己基酯(29.6%)的三元共聚物,聚2-乙烯基吡啶的加入量由0.91克改为0.82克,不加颜料。将调色剂冷磨6小时,最终的Malvern仪器平均粒度为9.0微米。补加Isopar-L将调色剂稀释至2%固体含量,并按每克调色剂固体加入40毫克碱式石油磺酸钡使调色剂带电,使电导率变为29微微姆欧/厘米。用设定评价负性调色剂的改装的Savin 870复印机测定图象质量,按标准模式操作,充电电晕设定在6.8千伏,转印电晕设定为+8.0千伏,使用象3号60磅级Plainwell胶版印图纸这样的载材。图象质量比对照3改善,分辨率增加(9线对/毫米),调色剂滑移减少。结果示于后面的表1。

实 例 3

重复对照4的步骤,但有以下变动:加入0.91克聚-2-乙烯基吡啶,持续研磨22小时,用Malvern仪器测得的平均粒度为9.4微米。除去粒状磨料,然后补加Isopar-L将调色剂颗粒分散体稀释至2%固体含量,加入电荷导向剂碱式石油磺酸钡(每克调色剂固体加40毫克碱式石油磺酸钡),使电导率变为28微微姆欧/厘米。用Savin 870复印机按标准模式测定图象质量,充电电晕设定为6.8千伏,转移电晕设定在+8.0千伏,使用象3号60磅级Plainwell胶版印图纸之类的载材。图象质量比对照4改进,7-8线对/毫米,字符中空减少。结果列在下面的表1。

实 例 4

在一台Union Process 01磨碎机(Union Process公司, Akron, Ohio)中放入以下组分:

组 分	数量(克)
乙烯(89%)甲基丙烯酸(11%)共聚物, 190℃的熔体指数为100, 酸值为66	35.0
Heucophthal Blue G XBT-583D (Heubach公司, Newark, NJ)	8.97
氨基聚苯乙烯(AS) (Polysciences公司, Warrington, PA)	0.9
Isopar-L(见对照1)	200.0

将上述组分加热至90至110℃, 用直径0.1875英寸(4.76毫米)的不锈钢球磨2小时。将磨碎机冷却, 继续研磨约18小时。用Horiba仪器测得的平均粒度为1.87微米。除去粒状磨料, 然后补加Isopar-L将调色剂颗粒分散体稀释至2%固体含量, 加入电荷导向剂碱式石油磺酸钡(每克调色剂固体加40毫克碱式石油磺酸钡), 使电导率变为38微微姆欧/厘米。用Savin 870在标准条件下测定图象质量; 充电电晕设定为6.8千伏, 转移电晕设定为8.0千伏, 使用象3号60磅级Plainwell胶版印图纸这样的载材。图象表明调色剂为负性, 图象质量比对照2有改进。结果示于后面的表1中。

实 例 5

如实例2所述制备调色剂, 但在高温研磨机中加入0.9克2,2'-联吡啶(BP)(Aldrich化学公司, Milwaukee, WI)。所得调色剂的平均粒度用Horiba仪器测得为1.82微米。补加Isopar-L将调色剂颗粒分散体稀释至2%固体含量, 加入电荷导向剂碱式石油

磺酸钡(每克调色剂固体加40毫克),使电导率变为29微微姆欧/厘米。如实例3所述测定图象质量。图象表明调色剂为负性,图象质量比对照2有改进。结果示于后面的表1。

实 例 6

按实例2所述制备调色剂,但在高温研磨机中加入0.9克2,2'-吡啶偶酰(PD)(Aldrich化学公司, Milwaukee, WI)。所得调色剂的平均粒度用Horiba仪器测得为1.82微米。除去粒状磨料,补加Isopar-L将调色剂颗粒分散体稀释至2%固体含量,加入电荷导向剂碱式石油磺酸钡(每克调色剂固体加40毫克),使电导率变为37微微姆欧/厘米。按实例3所述测定图象质量。图象表明调色剂为负性,图象质量较比对照2有改进。结果示于后面的表1。

实 例 7

按实例2所述制备调色剂,但在高温研磨机中加入0.9克聚-4-乙烯基吡啶与苯乙烯的共聚物(PVS)(Aldrich化学公司, Milwaukee, WI)。所得调色剂的平均粒度用Horiba 仪器测得为1.82微米。除去粒状磨料,补加Isopar-L将调色剂颗粒分散体稀释至2%固体含量,加入电荷导向剂碱式石油磺酸钡(每克调色剂固体加40毫克),使电导率变为42微微姆欧/厘米。按实例3所述测定图象质量。图象表明调色剂为负性,图象质量较比对照2有改进。结果示于下面的表1。

表 1					
实 例	辅助剂	电导率	图象质量	线对/毫米	溶解性
对照 1	—	24	差	8.5	—
对照 2	—	25	很差	—	—
对照 3	—	29	差	1-2	—
对照 4	—	20	很差	2-3	—
实例 1	2-PVP	26	很好	10	不溶
实例 2	2-PVP	20	尚好	9	不溶
实例 3	2-PVP	28	差	7	不溶
实例 4	AS	38	很好	7	不溶
实例 5	BP	29	很好	7	不溶
实例 6	PD	37	很好	7	不溶
实例 7	PVS	42	很好	6.3	不溶