

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[ 51 ] Int. Cl<sup>7</sup>

C09B 67/00

C09D 17/00 C09D 11/02

G03G 9/12



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410063221. X

[43] 公开日 2005 年 2 月 9 日

[11] 公开号 CN 1576322A

[22] 申请日 2004. 6. 30

[21] 申请号 200410063221. X

[30] 优先权

[32] 2003. 6. 30 [33] JP [31] 2003 - 187603

[71] 申请人 富士胶片株式会社

地址 日本神奈川县

[72] 发明人 堀江诚治

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公  
司  
代理人 陈 平

权利要求书 3 页 说明书 33 页

[54] 发明名称 非水溶剂颜料分散剂，喷墨系统用墨水组合物和电子照相显影液

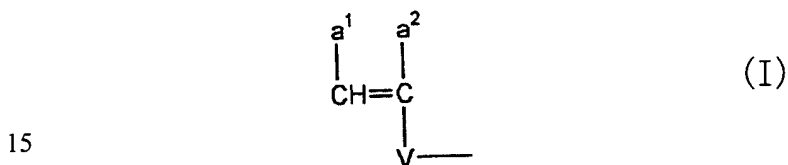
[57] 摘要

将提供这样一种非水溶剂颜料分散剂，其可以没有限制地应用于各种颜料，可以在良好的条件下分散在非水溶剂中的涂布有固定树脂的着色剂，并且可以容易制备，还提供使用其的喷墨系统用墨水组合物及使用其的电子照相显影液。一种可以溶解于非水溶剂的包含硅氧烷接枝共聚物的非水溶剂颜料分散剂，所述的硅氧烷接枝共聚物包括自于不溶解于非水溶剂的单体的重复单元和来自于溶解于非水溶剂的大分子单体的重复单元，并且所述的大分子单体是在其末端含有可聚合官能团的硅氧烷大分子单体(M)，和使用其的喷墨系统用墨水组合物及电子照相显影液。

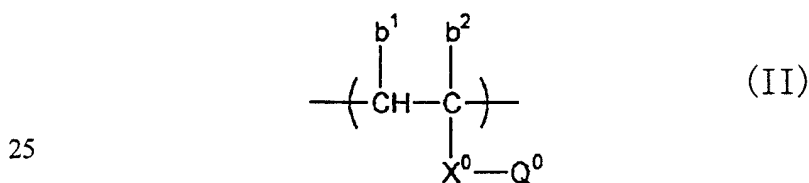
I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种非水溶剂颜料分散剂，其溶解于非水溶剂并且包含硅氧烷接  
 5 枝共聚物，所述的硅氧烷接枝共聚物包含来自于溶于非水溶剂的大分子单  
 体的重复单元和来自于这样一种单体的重复单元，所述的单体可与大分子  
 单体共聚并且形成硅氧烷接枝共聚物的不溶于非水溶剂的骨架，其中所述  
 的大分子单体是在其末端含有可聚合官能团的硅氧烷大分子单体(M)。

2. 根据权利要求1所述的非水溶剂颜料分散剂，其中所述的硅氧烷大  
 10 分子单体(M)是一种数均分子量为 $1 \times 10^3$ 至 $4 \times 10^4$ 的大分子单体，其包含一  
 种含有由下式(II)表示的重复单元的硅氧烷聚合物主链并且在其末端含  
 有一种由下式(I)表示的可聚合双键基团：



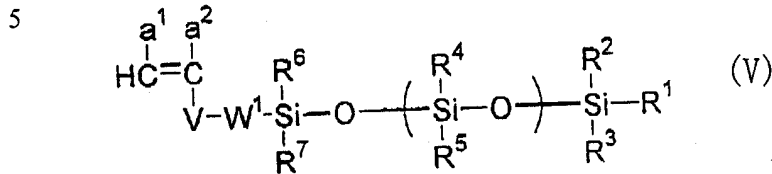
其中V表示 $-COO-$ 、 $-COO-(CH_2)_m-$ 、 $-OCO-$ 、 $-(CH_2)_k-OCO-$ 、 $-OCO-(CH_2)_m-$ 、 $-(CH_2)_k-$   
 $-COO-$ 、 $-O-$ 、 $-CONHCOO-$ 、 $-CONHCO-$ 、 $-CONH(CH_2)_m-$ 、 $-SO_2-$ 、 $-CO-$ 、 $-CONZ^1-$ 、  
 20  $-SO_2NZ^1-$ 或亚苯基； $Z^1$ 表示氢原子或烃基；m表示1至10的整数；k表示1至3  
 的整数； $a^1$ 和 $a^2$ ，其可以相同或不同，各自表示氢原子，卤素原子，氰基，  
 烃基， $-COO-Z^2$ 或通过烃基连接的 $-COO-Z^2$ ；并且 $Z^2$ 表示氢原子或取代或未取  
 代的烃基，



其中， $X^0$ 表示一种连接基团，其包含 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-(CH_2)_k-OCO-$ 、  
 $-(CH_2)_k-COO-$ 、 $-O-$ 、 $-CONHCOO-$ 、 $-CONHCO-$ 、 $-SO_2-$ 、 $-CO-$ 、 $-CONZ^3-$ 和 $-SO_2NZ^3-$   
 30 中的至少一种； $Z^3$ 表示氢原子或烃基； $b^1$ 和 $b^2$ ，其可以相同或不同，各自的  
 定义同式(I)中的 $a^1$ 或 $a^2$ ，k表示1至3的整数；并且 $Q^0$ 表示含有1至22个碳原

子并且具有含硅的取代基的脂族基。

3. 根据权利要求1所述的非水溶剂颜料分散剂, 其中所述的硅氧烷大分子单体(M)是一种数均分子量为 $1 \times 10^3$ 至 $4 \times 10^4$ 的大分子单体并且由下式(V)表示:



其中V表示 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{COO}-(\text{CH}_2)_m-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-(\text{CH}_2)_k-\text{OCO}-$ 、 $-\text{OCO}-(\text{CH}_2)_m-$ 、  
 10  $-(\text{CH}_2)_k-\text{COO}-$ 、 $-O-$ 、 $-\text{CONHCOO}-$ 、 $-\text{CONHCO}-$ 、 $-\text{CONH}(\text{CH}_2)_m-$ 、 $-\text{SO}_2-$ 、 $-\text{CO}-$ 、  
 $-\text{CONZ}^1-$ 、 $-\text{SO}_2\text{NZ}^1-$ 或亚苯基;  $Z^1$ 表示氢原子或烃基;  $m$ 表示1至10的整数;  $k$   
 表示1至3的整数;  $a^1$ 和 $a^2$ , 其可以相同或不同, 各自表示氢原子, 卤素原  
 子, 氰基, 烃基,  $-\text{COO}-Z^2$ 或通过烃基连接的 $-\text{COO}-Z^2$ ;  $Z^2$ 表示氢原子或取  
 15 代或未取代的烃基;  $W^1$ 表示单键或连接基团, 其包含下列基团中的至少一  
 种:  $-\text{C}(Z^6)(Z^7)-$ (其中 $Z^6$ 和 $Z^7$ 各自表示氢原子、卤素原子、氰基或羟基)、  
 $-(\text{CH}=\text{CH})-$ 、亚环己基、亚苯基,  $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-\text{C}(=\text{O})-$ 、 $-\text{N}(Z^8)-$ 、 $-\text{COO}-$ 、  
 $-\text{SO}_2-$ 、 $-\text{CON}(Z^8)-$ 、 $-\text{SO}_2\text{N}(Z^8)-$ 、 $-\text{NHCOO}-$ 、 $-\text{NHCONH}-$ 和 $-\text{Si}(Z^8)(Z^9)-$ (其中  
 $Z^8$ 和 $Z^9$ 各自表示氢原子或烃基); 并且,  $R^1$ 、 $R^2$ 、 $R^3$ 、 $R^4$ 、 $R^5$ 、 $R^6$ 和 $R^7$ 、其可以  
 20 相同或不同, 各自表示含有1至10个碳原子的烷基, 苯基或含有7至16个碳  
 原子的芳烷基。

4. 根据权利要求1、2或3所述的非水溶剂颜料分散剂, 其中所述的非水溶剂是一种脂族饱和烃, 其粘度为3 cSt或以下, 电阻率为 $10^{10}\Omega\cdot\text{cm}$ 或以上, 并且于 $25^\circ\text{C}$ 的表面张力为22.5至28.0 mN/m。

5. 根据权利要求1、2或3所述的非水溶剂颜料分散剂, 其中所述的非水溶剂是一种硅氧烷油, 其粘度为0.5至20 cSt, 电阻率为 $10^{10}\Omega\cdot\text{cm}$ 或以上, 并且于 $25^\circ\text{C}$ 的表面张力为15至21 mN/m。

6. 一种喷墨系统用墨水组合物, 其包含非水溶剂, 着色剂, 不溶于或溶胀于所述非水溶剂的树脂, 和颜料分散剂, 其中所述的颜料分散剂是根据权利要求1、2或3所述的非水溶剂颜料分散剂。

7. 根据权利要求6所述的喷墨系统用墨水组合物, 其中所述的非水溶

剂是一种脂族饱和烃，其粘度为3cSt或以下，电阻率为 $10^{10}\Omega\cdot\text{cm}$ 或以上，并且于25°C的表面张力为22.5至28.0 mN/m。

8. 根据权利要求6所述的喷墨系统用墨水组合物，其中所述的非水溶剂是一种硅氧烷油，其粘度为0.5至20 cSt，电阻率为 $10^{10}\Omega\cdot\text{cm}$ 或以上，并且于25°C的表面张力为15至21 mN/m。

8. 一种电子照相显影液，其包含非水溶剂，着色剂，不溶于或溶胀于所述非水溶剂的树脂，颜料分散剂和电荷控制剂，其中所述的颜料分散剂是根据权利要求1、2或3所述的非水溶剂颜料分散剂。

10. 根据权利要求9所述的电子照相显影液，其中所述的非水溶剂是一种脂族饱和烃，其粘度为3 cSt或以下，电阻率为 $10^{10}\Omega\cdot\text{cm}$ 或以上，并且于25°C的表面张力为22.5至28.0 mN/m。

11. 根据权利要求9所述的电子照相显影液，其中所述的非水溶剂是一种硅氧烷油，其粘度为0.5至20 cSt，电阻率为 $10^{10}\Omega\cdot\text{cm}$ 或以上，并且于25°C的表面张力为15至21 mN/m。

非水溶剂颜料分散剂，喷墨系统用墨水组合物  
和电子照相显影液

5

技术领域

本发明涉及非水溶剂颜料分散剂，喷墨系统用墨水组合物和电子照相显影液，并且更具体而言，本发明涉及一种非水溶剂颜料分散剂，其可以没有限制地应用于各种颜料，可以在良好的条件下分散在非水溶剂中的涂布有固定树脂的着色剂，并且可以容易制备，一种喷墨系统用墨水组合物，其含有非水溶剂颜料分散剂，具有高的流出稳定性，在记录纸上具有优异的干燥性能和记录图像的耐水性和耐光性，并且具有高的耐磨性，和一种电子照相显影液，其具有优异的分散稳定性和耐磨性，并且对于电荷极性的控制和电荷的延时稳定性方面是优异的。

15

背景技术

电子照相显影液，用于喷墨系统和各种涂层的油基墨水，和墨水组合物中，显示清晰色调和高着色力的实际上有用的颜料为微粒的形式。在将微粒分散于非水溶剂如显影液，用于喷墨系统的油基墨水，胶印墨水，凹印墨水和油漆中的情况下，难以得到稳定的分散体，因而，已知通过使用颜料分散剂来改善颜料和非水溶剂之间的亲合力，以稳定分散体。对于颜料分散剂，众所周知的是表面活性剂，如非离子系列，阴离子系列和阳离子系列，颜料衍生物和聚合物颜料分散剂。

20

在非极性和非水溶剂中用于分散颜料的颜料分散剂可以是一种溶解于溶剂中或作为微粒稳定地分散其中的分散剂，因而，根据例如JP-A-5-25414中所述，通常使用表面活性剂。其具体实例包括失水山梨糖醇脂肪酸酯(如失水山梨糖醇单油酸酯，失水山梨糖醇单月桂酸酯，失水山梨糖醇倍半油酸酯和失水山梨糖醇三油酸酯)，聚氧乙烯山梨糖醇酐脂肪酸酯(如聚氧乙烯山梨糖醇酐单硬脂酸酯和聚氧乙烯山梨糖醇酐单油酸

30

酯), 聚乙二醇脂肪酸酯(如聚氧乙烯单硬脂酸酯和聚乙二醇二异硬脂酸酯), 和聚氧乙烯烷基苯基醚(如聚氧乙烯壬基苯基醚和聚氧乙烯辛基苯基醚)。除了这些, 还使用阴离子活性剂, 阳离子活性和非离子活性剂。但是, 这些表面活性剂不能稳定地分散作为微粒的颜料于非极性溶剂中, 因此存在对于其分散体的分散稳定性进行改进的余地。

对于颜料衍生物, 如在JP-B-41-2466和美国专利2, 855, 403中所述, 已知一种混合通过向有机颜料主链中引入取代基, 如磺酸, 氨磺酰基, 氨甲基和苯邻二甲酰亚胺甲基而得到的化合物的方法。虽然该化合物对于防止颜料的聚集显示大的作用, 但是, 所加入的化合物来自于与颜料具有相同结构的化合物, 所以显示强的固有着色, 因而, 对于与具有不同色调的颜料一起使用, 存在明显的限制。因而, 需要制备对应于每一种颜料的化合物, 其对于颜料组合物的生产造成明显的不利。此外, 对于引入取代基是必须的, 以便颜料溶解于浓硫酸或发烟硫酸中, 或通过使氯磺酸与颜料反应而引入反应基, 其对于生产产生明显的不利, 原因在于生产设备和生产量由于浓硫酸和发烟硫酸而受到限制, 浓硫酸和发烟硫酸是危险和难以处理的化合物。

聚合物颜料分散剂的实例包括分子量为1, 000或以上的高分子化合物, 如苯乙烯-马来酸树脂, 苯乙烯-丙烯酸树脂, 松香, BYK-160, 162, 164和182 (氨基乙酸甲酯聚合物, 由BYK Chemie, Inc. 制备), EFKA-401和402 (丙烯酸类分散剂, 由EFKA Additives, Inc. 制备)和Solsperse 17000和24000 (聚酯高分子化合物, 由Zeneca Agrochemicals, Co., Ltd. 制备)。但是, 这些化合物不能在非极性绝缘溶剂中提供有效的分散性, 并且尤其是在将涂布有固定树脂的颜料分散于非极性绝缘溶剂中的情况下, 显著地降低了分散性, 并且这是实际的情形, 即组合使用具有各种缺陷的上述颜料。

此外, 在将硅氧烷有机溶剂用作非水溶剂的情况下, 当将墨水长时间放置时, 没有适宜的分散剂来很好地分散颜料和涂布有树脂的颜料, 并且颜料由于大的分散体直径而沉淀, 降低了印刷质量。

JP-A-3-188469公开了将一种由大分子单体形成的接枝共聚物用作非水溶剂颜料分散剂。JP-A-3-188469公开了, 例如接枝共聚物对于分散在

非水溶剂中的涂布有固定树脂的颜料的分散作用，所述的接枝共聚物是通过共聚合苯乙烯和甲基丙烯酸十八酯大分子单体而得到的，但没有公开由硅氧烷大分子单体形成的接枝共聚物。

JP-A-2001-342388和JP-A-2002-105379公开了硅氧烷接枝聚合物在用于喷墨系统的墨水中的应用。在JP-A-2001-342388和JP-A-2002-105379中，将自分散的硅氧烷接枝共聚物和颜料分散于接枝聚合物良好的溶剂中，然后与不良溶剂混合，由此在颜料表面上吸附和涂布所述的接枝聚合物。但是，JP-A-2001-342388和JP-A-2002-105379未公开硅接枝聚合物作为颜料分散剂的应用和涂布有树脂的颜料的分散作用。

10

### 发明内容

本发明的第一个目的在于提供一种非水溶剂颜料分散剂，其可以没有限制地应用于各种颜料，可以在良好的条件下分散在非水溶剂中的涂布有固定树脂的着色剂，并且可以容易制备。

15 本发明的第二个目的在于提供一种喷墨系统用墨水组合物，其含有作为微粒均匀分散的颜料，具有优异的颜料分散稳定性，并且由于具有高的流出稳定性而更少地引起喷嘴组的堵塞。

20 本发明的第三个目的在于提供一种喷墨系统用墨水组合物，其在记录纸上具有优异的干燥性能和记录图像的耐水性和耐光性，并且具有高的耐磨性，并且可以印刷大量具有良好质量而没有墨水污点的清晰的彩色图像印刷品。

25 本发明的第四个目的在于提供一种电子照相显影液，其具有优异的分散稳定性和耐磨性，对于电荷极性的控制和电荷的延时稳定性方面是优异的，并且可以印刷大量具有良好质量而没有墨水污点的清晰的彩色图像印刷品。

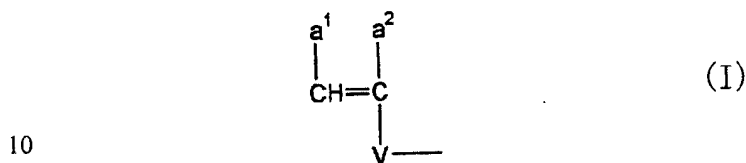
作为本发明人认真研究的结果，发现本发明的目的可以通过下面的方式实现。

具体地，本发明涉及：

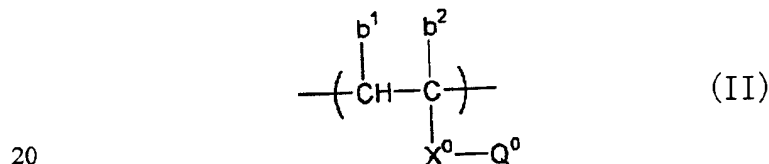
30 (1) 一种非水溶剂颜料分散剂，其溶解于非水溶剂中并且包含硅氧烷接枝共聚物，所述的硅氧烷接枝共聚物包含来自于溶于非水溶剂的大分子

单体的重复单元和来自于这样一种单体的重复单元，所述的单体可与大分子单体共聚并且形成硅氧烷接枝共聚物的不溶于非水溶剂的骨架，其中所述的大分子单体是在其末端含有可聚合官能团的硅氧烷大分子单体(M)。

(2) 根据项(1)所述的非水溶剂颜料分散剂，其中所述的硅氧烷大分子单体(M)是一种数均分子量为 $1 \times 10^3$ 至 $4 \times 10^4$ 的大分子单体，其包含一种含有由下式(II)表示的重复单元的硅氧烷聚合物主链并且在其末端含有一种由下式(I)表示的可聚合双键基团：



其中V表示 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{COO}-(\text{CH}_2)_m-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-(\text{CH}_2)_k-\text{OCO}-$ 、 $-\text{OCO}-(\text{CH}_2)_m-$ 、 $-(\text{CH}_2)_k-\text{COO}-$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{CONHCOO}-$ 、 $-\text{CONHCO}-$ 、 $-\text{CONH}(\text{CH}_2)_m-$ 、 $-\text{SO}_2-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{CONZ}^1-$ 、 $-\text{SO}_2\text{NZ}^1-$ 或亚苯基； $Z^1$ 表示氢原子或羟基；m表示1至10的整数；k表示1至3的整数； $a^1$ 和 $a^2$ ，其可以相同或不同，各自表示氢原子，卤素原子，氰基，烃基， $-\text{COO}-Z^2$ 或通过烃基连接的 $-\text{COO}-Z^2$ ；并且 $Z^2$ 表示氢原子或取代或未取代的烃基，

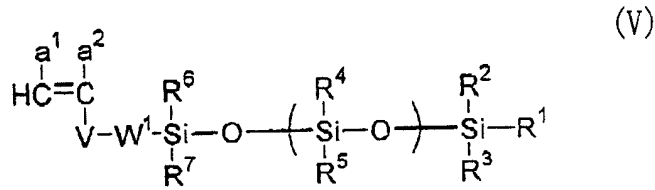


其中， $X^0$ 表示一种连接基团，其包含 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-(\text{CH}_2)_k-\text{OCO}-$ 、 $-(\text{CH}_2)_k-\text{COO}-$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{CONHCOO}-$ 、 $-\text{CONHCO}-$ 、 $-\text{SO}_2-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{CONZ}^3-$ 和 $-\text{SO}_2\text{NZ}^3-$ 中的至少一种； $Z^3$ 表示氢原子或烃基； $b^1$ 和 $b^2$ ，其可以相同或不同，各自的定义同式(I)中的 $a^1$ 或 $a^2$ ，k表示1至3的整数；并且 $Q^0$ 表示含有1至22个碳原子并且含有含硅的取代基的脂族基。

(3) 根据项(1)所述的非水溶剂颜料分散剂，其中所述的硅氧烷大分子单体(M)是一种数均分子量为 $1 \times 10^3$ 至 $4 \times 10^4$ 的大分子单体并且由下式(V)表示：

30





- 5 其中V表示 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{COO}-(\text{CH}_2)_m-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-(\text{CH}_2)_k-\text{OCO}-$ 、 $-\text{OCO}-(\text{CH}_2)_n-$ 、 $-(\text{CH}_2)_k-\text{COO}-$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{CONHCOO}-$ 、 $-\text{CONHCO}-$ 、 $-\text{CONH}(\text{CH}_2)_m-$ 、 $-\text{SO}_2-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{CONZ}^1-$ 、 $-\text{SO}_2\text{N}^1-$ 或亚苯基； $Z^1$ 表示氢原子或羟基；m表示1至10的整数；k表示1至3的整数； $a^1$ 和 $a^2$ ，其可以相同或不同，各自表示氢原子，卤素原子，氰基，烃基， $-\text{COO}-Z^2$ 或通过烃基连接的 $-\text{COO}-Z^2$ ；并且 $Z^2$ 表示氢原子或取代或未取代的烃基； $W^1$ 表示单键或连接基团，其包含下列基团中的至少一种：  
 10  $-\text{C}(Z^6)(Z^7)-$ （其中 $Z^6$ 和 $Z^7$ 各自表示氢原子、卤素原子、氰基或羟基）、 $-(\text{CH}=\text{CH})-$ 、亚环己基、亚苯基， $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{C}(=\text{O})-$ 、 $-\text{N}(Z^8)-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{SO}_2-$ 、 $-\text{CON}(Z^8)-$ 、 $-\text{SO}_2\text{N}(Z^8)-$ 、 $-\text{NHCoo}-$ 、 $-\text{NHCONH}-$ 和 $-\text{Si}(Z^8)(Z^9)-$ （其中 $Z^8$ 和 $Z^9$ 各自表示氢原子或烃基）；并且， $R^1$ 、 $R^2$ 、 $R^3$ 、 $R^4$ 、 $R^5$ 、 $R^6$ 和 $R^7$ 、其可以  
 15 相同或不同，各自表示含有1至10个碳原子的烷基，苯基或含有7至16个碳原子的芳烷基。

(4) 根据项(1)、(2)或(3)所述的非水溶剂颜料分散剂，其中所述的非水溶剂是一种脂族饱和烃，其粘度为3cSt或以下，电阻率为 $10^{10}\Omega\cdot\text{cm}$ 或以上，并且于25°C的表面张力为22.5至28.0 mN/m。

- 20 (5) 根据项(1)、(2)或(3)所述的非水溶剂颜料分散剂，其中所述的非水溶剂是一种硅氧烷油，其粘度为0.5至20 cSt，电阻率为 $10^{10}\Omega\cdot\text{cm}$ 或以上，并且于25°C的表面张力为15至21 mN/m。

- (6) 一种喷墨系统用墨水组合物，其包含非水溶剂，着色剂，不溶于或溶胀于所述非水溶剂的树脂，和颜料分散剂，其中所述的颜料分散剂是  
 25 根据项(1)、(2)或(3)所述的非水溶剂颜料分散剂。

(7) 根据项(6)所述的喷墨系统用墨水组合物，其中所述的非水溶剂是一种脂族饱和烃，其粘度为3cSt或以下，电阻率为 $10^{10}\Omega\cdot\text{cm}$ 或以上，并且于25°C的表面张力为22.5至28.0 mN/m。

- (8) 根据项(6)所述的喷墨系统用墨水组合物，其中所述的非水溶剂  
 30 是一种硅氧烷油，其粘度为0.5至20 cSt，电阻率为 $10^{10}\Omega\cdot\text{cm}$ 或以上，并且

于25°C的表面张力为15至21 mN/m。

(9) 一种电子照相显影液，其包含非水溶剂，着色剂，不溶于或溶胀于所述非水溶剂的树脂，颜料分散剂和电荷控制剂，其中所述的颜料分散剂是根据项(1)、(2)或(3)所述的非水溶剂颜料分散剂。

5 (10) 根据项(9)所述的电子照相显影液，其中所述的非水溶剂是一种脂族饱和烃，其粘度为3cSt或以下，电阻率为 $10^{10}\Omega\cdot\text{cm}$ 或以上，并且于25°C的表面张力为22.5至28.0 mN/m。

(11) 根据项(9)所述的电子照相显影液，其中所述的非水溶剂是一种硅氧烷油，其粘度为0.5至20 cSt，电阻率为 $10^{10}\Omega\cdot\text{cm}$ 或以上，并且于25°C  
10 的表面张力为15至21 mN/m。

### 具体实施方式

下面将详细描述本发明。

优选用于本发明的非水溶剂是具有低毒性，低易燃性并且更少的令人  
15 不快气味的那些，并且其实例包括选自下列物质的溶剂：直链或支链的脂肪烃，脂环烃，芳香烃，石脑油及它们被卤素取代的化合物。其具体实例包括：己烷，辛烷，异辛烷，癸烷，异癸烷，萘烷，壬烷，十二烷，异十二烷，由Exxon Chemical Corp. 制备的Isopar E、Isopar G、Isopar H和  
Isopar L，由Conoco Philips Co. 制备的Solutol，由Idemitsu  
20 Petrochemical Co., Ltd. 制备的IP溶剂，和石脑油，如由Showa Shell Sekiyu K. K. 制备的S. B. R.，Shellsol 70和Shellsol 71，和由Exxon Mobile Corp. 制备的Vegasol，其可以单独或作为混合物使用。

烃溶剂的优选实例包括：沸点为150至350°C的高纯度的异链烷烃，并且其商品实例包括：由Exxon Chemical Corp. 制备的商品名Isopar G、H、  
25 L、M和V，和Nopar 12、13和15，由Idemitsu Petrochemical Co., Ltd. 制备的商品名IP Solvent 1620和2028，由Nippon Petrochemicals Co., Ltd. 制备的商品名Isosol 300和400，和由American Mineral Spirits Co. 制备的商品名Amsco OMS and Amsco 460。这些产品为极高纯度的饱和脂肪烃，并且其于25°C粘度为3 cSt或以下，电阻率为 $10^{10}\Omega\cdot\text{cm}$ 或以上，并且于  
30 25°C的表面张力为22.5至28 mN/m。这些还具有这样的特性，即它们由于低

反应性而是稳定的，并且由于具有高的安全性而具有更少毒性，并且更少的令人不快气味。其介电常数为1.5至20。

卤素取代的烃溶剂的实例包括：碳氟溶剂，如由 $C_nF_{2n+2}$ 表示的全氟烷烃化合物，如 $C_7F_{16}$ 和 $C_8F_{18}$ （例如，由Sumitomo 3M Corp.制备的商品名5 Fluorinert PF5080和Fluorinert PF5070），氟惰性溶剂（如Sumitomo 3M Corp.制备的商品名Fluorinert FC系列），氟碳化合物（如Du Pont Japan, Ltd.制备的商品名Krytox GPL系列），氟里昂（如由Daikin Industries, Ltd.制备的商品名HCFC-141b），和碘化的碳氟化合物（如Daikin Fine Chemical Laboratories, Ltd.制备的商品名I-1420和I-1600）。

10 对于用于本发明的非水溶剂，还可以使用高级脂肪酸酯和硅氧烷油。硅氧烷油的具体实例包括一种粘度低的合成的聚二甲基硅氧烷和一种环状聚甲基硅氧烷，并且其商购产品的实例包括由Shin-Etsu Silicone Co., Ltd.制备的商品名KF96L和KF994，和由Dow Corning Toray Silicone Co., Ltd.制备的商品名SH200。

15 硅氧烷油不限于上面所述的实例。可以得到粘度根据其分子量大范围变化的各种聚二甲基硅氧烷的产品，以及优选使用粘度为0.5至20 cSt的那些。聚二甲基硅氧烷具有与异链烷烃类似的特性，如电阻率为 $10^{10}\Omega\cdot\text{cm}$ 或以上，高稳定性，高安全性并且没有气味。聚二甲基硅氧烷还具有这样的特征，于25°C为15至21 mN/m的低表面张力。

20 可以与上面所述的有机溶剂混合使用的溶剂实例包括醇（如甲醇，乙醇，丙醇，丁醇和氟化的醇），酮（如丙酮，甲基乙基酮，和环己酮），羧酸酯（如乙酸甲酯，乙酸乙酯，乙酸丙酯，乙酸丁酯，丙酸甲酯和丙酸乙酯），醚（如二乙醚，二丙醚，四氢呋喃和二噁烷），和卤化烃（如二氯甲烷，氯仿，四氯化碳，二氯乙烷，甲基氯仿）。

25 以下将详细描述用于本发明的着色剂。

对于着色剂没有特别限制，并且可以使用商购的有机和无机颜料，分散于作为分散介质的不溶性树脂等中的颜料，和在其表面上含有接枝的树脂的颜料。还可以使用染料染色的树脂颗粒。显示黄色的有机和无机颜料的具体实例包括：单偶氮颜料，如C. I. 颜料黄1（例如，竖牢黄G），C. I. 30 颜料黄74，双偶氮颜料，如C. I. 颜料黄12（例如，双偶氮黄AAA）和C. I. 颜

料黄17, 非联苯胺偶氮颜料, 如C. I. 颜料黄180, 偶氮色淀颜料, 如C. I. 颜料黄100(例如, 酒石黄黄色色淀), 缩合偶氮颜料, 如C. I. 颜料黄95(例如, 缩合偶氮黄GR), 酸性染料色淀颜料, 如C. I. 颜料黄115(例如, 喹啉黄色淀), 碱性染料色淀颜料, 如C. I. 颜料黄18(例如, 硫代黄素  
5 (Thioflavin)色淀), 蒽醌颜料, 如黄烷士酮黄(Y-24), 异吲哚啉酮颜料, 如异吲哚啉酮黄3RLT(Y-110), 喹啉酮颜料, 如喹啉并酞酮黄(Y-138), 异吲哚啉酮颜料, 如异吲哚啉黄(Y-139), 亚硝基系颜料, 如C. I. 颜料黄153(例如, 镍亚硝基黄), 和金属复合物甲亚胺颜料, 如C. I. 颜料黄117(例如, 铜甲亚胺黄)。

10 显示洋红色的那些颜料的具体实例包括: 单偶氮颜料, 如C. I. 颜料红3(例如, 甲苯胺红), 双偶氮颜料, 如C. I. 颜料红38(例如, 吡唑啉酮红B), 偶氮色淀颜料, 如C. I. 颜料红53:1(例如, 色淀红C)和C. I. 颜料红57:1(例如, 亮洋红6B), 缩合偶氮颜料, 如C. I. 颜料红144(例如, 缩合偶氮红BR), 酸性染料色淀颜料, 如C. I. 颜料红81(例如, 若丹明6G'  
15 色淀), 蒽醌颜料, 如C. I. 颜料红177(例如, 联蒽醌基红), 硫靛颜料, 如C. I. 颜料红88(例如, 硫靛枣红), perynone颜料, 如C. I. 颜料红194(例如, Perynone红), 茈颜料, 如C. I. 颜料红149(例如, 茈猩红(Scarlett)), 喹吡啶酮颜料, 如C. I. 颜料红122(喹吡啶酮洋红), 异吲哚啉酮颜料, 如C. I. 颜料红180(例如, 异吲哚啉酮红2BLT), 和茜素色淀颜料, 如C. I. 颜  
20 料红83(例如, 茜草红色淀)。

显示青色的那些颜料的具体实例包括: 双偶氮颜料, 如C. I. 颜料蓝25(例如, 联茴香胺蓝), 酞菁颜料, 如C. I. 颜料蓝15(例如, 酞菁蓝), 酸性染料色淀颜料, 如C. I. 颜料蓝24(例如, 孔雀蓝色淀), 碱性染料色淀颜料, 如C. I. 颜料蓝1(例如, 维多利亚纯蓝B0色淀), 蒽醌颜料如C. I. 颜  
25 料蓝60(例如, 黄烷士酮蓝), 和碱性蓝颜料, 如C. I. 颜料蓝18(例如, 碱性蓝V-5:1)。

显示黑色的那些颜料的具体实例包括: 有机颜料, 如苯胺黑颜料例如, BK-1(苯胺黑), 氧化铁颜料, 和炭黑颜料, 如炉黑, 灯黑, 乙炔黑和槽法炭黑。炭黑颜料的具体实例包括: 由Mitsubishi Chemical Corp. 制备的  
30 商品名MA-8, MA-10, MA-11, MA-100, MA-220, #25, #40, #260, #2600,

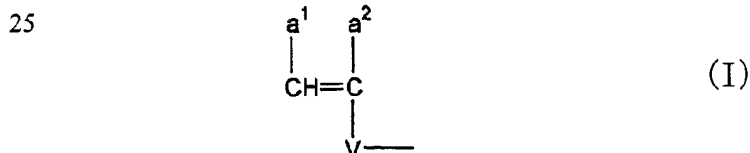
#2700B, #3230B, CF-9, MA-100R和MA-200BR, 由Degussa AG制备的商品名Printex 75和90, 和由Cabot Corp. 制备的商品名Monarch 800 和1100。还可以将金属粉末用于复制金、银、铜等的颜色。

5 通过将颜料微粒分散于诸如松香酯树脂和氯乙烯-乙酸乙烯酯树脂的树脂中而得到的经过加工的颜料是可以商购的, 并且可以用于本发明。可以商购的经过加工的颜料的具体实例包括: 由Ciba Speciality Chemicals Corp. 制备的商品名Microlith颜料, 并且经过加工的颜料的优选实例包括通过用松香酯树脂覆盖颜料而形成的Microlith-T颜料。

10 基于墨水组合物的总量, 优选着色剂在本发明墨水组合物中的浓度为0.5至20重量%, 并且特别优选为2至15重量%。在着色剂的浓度为0.5重量%或以上的情况下, 这是优选的, 原因在于可以得到足够的印刷密度, 并且在着色剂的浓度为20重量%或以下的情况下, 这也是优选的, 原因在于墨水对于有效的稳定墨水流出具有适宜的粘度。

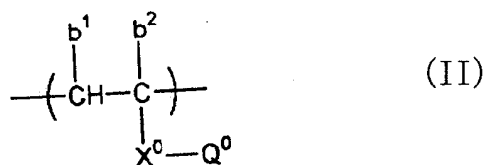
15 以下将详细描述硅氧烷接枝共聚物, 其是用于本发明的非水溶剂的颜料分散剂的特征之一。用于本发明的硅氧烷接枝共聚物包括对应于由不溶解于非水溶剂的主链部分(骨架)构成的单体的重复单元和对应于由溶解于非水溶剂的接枝部分(侧链部分)构成的单体的重复单元, 并且构成接枝部分(侧链部分)的单体包括在其末端含有可聚合官能团的硅氧烷大分子单体(M)。具体地, 硅氧烷接枝共聚物的骨架单独不溶于非水溶剂, 尽管  
20 硅氧烷接枝共聚物本身可溶于非水溶剂中。

根据本发明的一个优选实施方案, 硅氧烷大分子单体(M)是一种含有由下面的通式(II)表示的形成主链的重复单元并且在主链的末端含有一种由下面的通式(I)表示的可聚合双键基团的硅氧烷聚合物, 并且其数均分子量为 $1 \times 10^3$ 至 $4 \times 10^4$ :



30 在通式(I)中, V表示 $\text{COO-}$ 、 $-\text{COO}-(\text{CH}_2)_n-$ 、 $-\text{OCO-}$ 、 $-\text{OCO}-(\text{CH}_2)_n-$ 、 $-(\text{CH}_2)_k-\text{OCO-}$ 、 $-(\text{CH}_2)_k-\text{COO-}$ 、 $-\text{O-}$ 、 $-\text{CONHCOO-}$ 、 $-\text{CONHCO-}$ 、 $-\text{CONH}(\text{CH}_2)_n-$ 、

-SO<sub>2</sub>-、-CO-、-CONZ<sup>1</sup>-、-SO<sub>2</sub>NZ<sup>1</sup>-或亚苯基(以下,亚苯基将由Ph表示,前提条件是Ph包括1,2-,1,3-和1,4-亚苯基);Z<sup>1</sup>表示氢原子或烃基;m表示1至10的整数;k表示1至3的整数;a<sup>1</sup>和a<sup>2</sup>,其可以相同或不同,各自表示氢原子,卤素原子,氰基,烃基,-COO-Z<sup>2</sup>或通过烃基连接的-COO-Z<sup>2</sup>;并且  
5 Z<sup>2</sup>表示氢原子或取代或未取代的烃基。



10 在通式(II)中,X<sup>0</sup>表示一种连接基团,其包含-COO-、-OCO-、-(CH<sub>2</sub>)<sub>k</sub>-OCO-、-(CH<sub>2</sub>)<sub>k</sub>-COO-、-O-、-CONHCOO-、-CONHCO-、-SO<sub>2</sub>-、-CO-、-CONZ<sup>3</sup>-和-SO<sub>2</sub>NZ<sup>3</sup>-中的至少一种;Z<sup>3</sup>表示氢原子或烃基;b<sup>1</sup>和b<sup>2</sup>,其可以相同或不同,各自的定义同通式(I)中的a<sup>1</sup>和a<sup>2</sup>,k表示1至3的整数;并且Q<sup>0</sup>表示含有1至22个碳原子并且具有含硅的取代基的脂族基。

15 在通式(I)中,在由V表示的取代基中的Z<sup>1</sup>表示氢原子和烃基,并且烃基的优选实例包括:可以有取代基的含有1至22个碳原子的烷基(如甲基、乙基、丙基、丁基、庚基、己基、辛基、癸基、十二烷基、十三烷基、十四烷基、十六烷基、十八烷基、2-氯乙基、2-溴乙基、2-氰乙基、2-甲氧羰基乙基,2-甲氧乙基和2-溴丙基),可以有取代基的含有4至18个碳原子的链烯基(如2-甲基-1-丙烯基,2-丁烯基,2-戊烯基,3-甲基-2-戊烯基,1-戊烯基,1-己烯基,2-己烯基和4-甲基-2-己烯基),可以有取代基的含有7至12个碳原子的芳烷基(如苄基,苯乙基,3-苯基丙基,萘甲基,2-萘乙基,氯苄基,溴苄基,甲基苄基,乙基苄基,甲氧苄基,二甲基苄基和二甲氧苄基),可以有取代基的含有5至8个碳原子的脂环基(如环己基,2-  
20 环己基乙基和2-环戊基乙基),可以有取代基的含有6至12个碳原子的芳香基(如苯基,萘基,甲苯基,二甲苯基,丙基苯基,丁基苯基,辛基苯基,十二烷基苯基,甲氧苯基,乙氧苯基,丁氧苯基,癸氧苯基,氯苯基,二氯苯基,溴苯基,氰基苯基,乙酰苯基,甲氧羰基苯基,乙氧羰基苯基,丁氧羰基苯基,乙酰胺苯基,丙酰胺苯基和十二酰基酰胺苯基),和衍生  
25 自含有5至18个碳原子的桥烃基的基团(如衍生自下列的基团:双环[1,1,0]丁烷,双环[3,2,1]丁烷,双环[5,2,0]壬烷,双环[4,3,2]十一烷和金刚  
30

烷)。

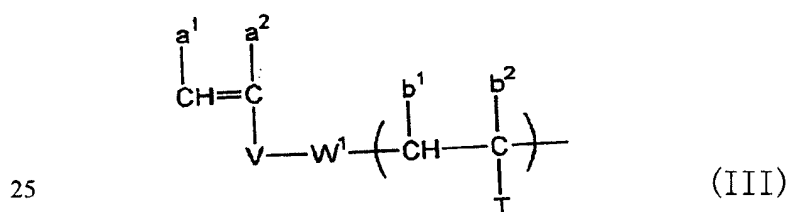
在V表示-C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>-的情况下,苯环可以含有取代基。取代基的实例包括卤素原子(如氟原子和溴原子)和烷基(如甲基、乙基、丙基、丁基、氯甲基和甲氧基甲基)。

- 5        a<sup>1</sup>和a<sup>2</sup>可以彼此相同或彼此不同,并且优选各自表示氢原子,卤素原子(如氟原子和溴原子),氰基,含有1至3个碳原子的烷基(如甲基、乙基和丙基),-COO-Z<sup>2</sup>或-CH<sub>2</sub>COO-Z<sup>2</sup>(优选Z<sup>2</sup>表示氢原子,含有1至18个碳原子的烷基,链烯基,芳烷基,脂环基或芳基,其可以含有取代基并且其具有与对于上面Z<sup>1</sup>所述的相同含义)。

- 10        在通式(II)中,X<sup>0</sup>表示一种连接基团,其包含-COO-、-OCO-、-(CH<sub>2</sub>)<sub>k</sub>-OCO-、-(CH<sub>2</sub>)<sub>k</sub>-COO-、-O-、-CONHCOO-、-CONHCO-、-SO<sub>2</sub>-、-CO-、-CONZ<sup>3</sup>-和-SO<sub>2</sub>NZ<sup>3</sup>-中的至少一种。Q<sup>0</sup>表示含有1至22个碳原子并且具有含硅原子的取代基的脂族基,并且优选含硅原子的取代基具有硅氧烷结构(或甲硅烷氧基结构)或甲硅烷基。Z<sup>3</sup>的含义同上面对于Z<sup>1</sup>所述的那些。

- 15        b<sup>1</sup>和b<sup>2</sup>,其可以彼此相同彼此或不同,并且各自的定义同通式(I)中的a<sup>1</sup>和a<sup>2</sup>。b<sup>1</sup>和b<sup>2</sup>的优选范围与在通式(I)中对于a<sup>1</sup>和a<sup>2</sup>的描述的那些相同。由通式(I)中的a<sup>1</sup>和a<sup>2</sup>和通式(II)中的b<sup>1</sup>和b<sup>2</sup>表示的基团的优选实例包括氢原子和甲基。

- 20        在包括含有由式(II)表示的形成主链的重复单元并且在其主链的末端含有由式(I)表示的可聚合双键的硅氧烷大分子单体中,更优选由下式(III)表示的那些:



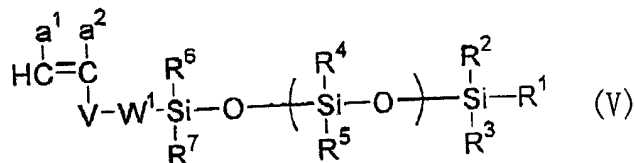
通式(III)中,a<sup>1</sup>、a<sup>2</sup>、b<sup>1</sup>和b<sup>2</sup>的含义同在通式(I)和(II)中所述的那些。

T表示通式(II)中的-X<sup>0</sup>-Q<sup>0</sup>,并且X<sup>0</sup>和Q<sup>0</sup>的含义同在通式(II)中所述的那些。

- 30        W<sup>1</sup>表示单键或单独的连接基或含有选自下列基团的组合的连接基:  
-C(Z<sup>6</sup>)(Z<sup>7</sup>)-(其中Z<sup>6</sup>和Z<sup>7</sup>各自表示氢原子,卤素原子(如氟原子、氯原子和

溴原子), 氰基或羟基),  $-(CH=CH)-$ , 亚环己基(以下, 将由Cy表示亚环己基, 假定Cy包括1, 2-, 1, 3-和1, 4-亚环己基),  $-Ph-$ ,  $-O-$ ,  $-S-$ ,  $-C(=O)-$ ,  $-N(Z^8)-$ ,  $-COO-$ ,  $-SO_2-$ ,  $-CON(Z^8)-$ ,  $-SO_2N(Z^8)-$ ,  $-NHC(=O)-$ ,  $-NHCONH-$ 和  $-Si(Z^8)(Z^9)-$ (其中 $Z^8$ 和 $Z^9$ 各自表示氢原子或与 $Z^1$ 中相同的烃基)及其组合。

- 5 根据本发明另一个优选的实施方案, 硅氧烷大分子单体(M)是一种数均分子量为 $1 \times 10^3$ 至 $4 \times 10^4$ 的大分子单体并且由下式(V)表示:



10

在式(V)中,  $a^1$ 、 $a^2$ 和V与式(I)中定义的那些相同。

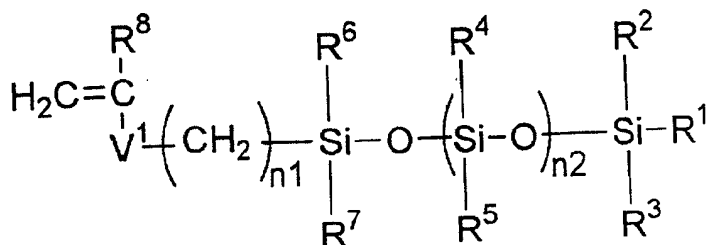
$W^1$ 与式(III)中所述的相同。

- 15  $R^1$ 、 $R^2$ 、 $R^3$ 、 $R^4$ 、 $R^5$ 、 $R^6$ 和 $R^7$ 、其可以相同或不同, 各自表示含有1至10个碳原子的烷基, 含有7至16个碳原子的苯基或芳烷基。

以下所示为由在通式(I)、(II)、(III)和(V)中的 $X^0$ , V,  $a^1$ 、 $a^2$ 、 $b^1$ 和 $b^2$ 表示的基团的特别优选实例。

- 20 由 $X^0$ 表示的基团的特别优选实例包括含有 $-COO-$ ,  $-OCO-$ ,  $-O-$ ,  $-CH_2COO-$ 和 $-CH_2OCO-$ 中的至少一种的连接基, 由V表示的那些基团包括由上面所述的基团构成的连接基, 其中 $Z^1$ 表示氢原子, 并且由 $a^1$ 、 $a^2$ 、 $b^1$ 和 $b^2$ 表示的那些基团包括氢原子和甲基。

在根据本发明的硅氧烷大分子单体(M)中, 特别优选由式(V)表示的硅氧烷大分子单体。以下所示为由式(V)表示的硅氧烷大分子单体的具体实例, 但本发明的范围不限于此:



25

- 30 其中 $V^1$ 表示 $-COO-$ 或 $-CONH-$ ,  $n_1$ 表示1至10的整数,  $n_2$ 表示10至500的整数,



R<sup>1</sup>至R<sup>7</sup>各自表示-C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>(其中n表示1至10的整数)或-(CH<sub>2</sub>)<sub>r</sub>-Ph(其中r表示0至10的整数,并且Ph表示苯基),和R<sup>8</sup>表示氢原子或甲基。

硅氧烷大分子单体(M)的商品优选实例包括由Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.制备的商品名X-24-8210, X-22-174DX和X-22-2426, 由Chisso Corp.制备的商品名FM-0711, FM-0721和FM-0725, 和由Toagosei Co., Ltd.制备的商品名AK-5, AK-30和AK-32。

可以由已知的合成方法制备本发明中的硅氧烷大分子单体(M)。其实例包括:(1)一种使用离子聚合的方法,其中通过阴离子聚合或阳离子聚合得到活性高分子,并且各种试剂与活性高分子的端基反应,生成大分子单体,(2)一种采用自由基聚合的方法,其中通过采用聚合引发剂和/或链转移剂的自由基聚合得到含有端反应基的低聚物,所述的聚合引发剂和/或链转移剂在分子中含有反应基,如羧基,羟基和氨基,并且各种试剂与低聚物反应,生成大分子单体,和(3)一种使用加聚缩聚方法的方法,其中通过加聚或缩聚得到低聚物,并且以类似于上面所述的自由基聚合的方法将可聚合的双键引入至低聚物中。

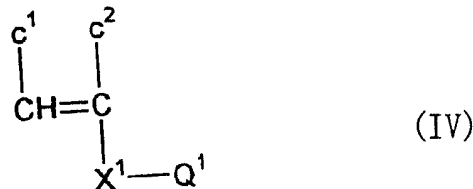
更具体而言,可以根据下面文献和综述中所述的方法来合成大分子单体:即,P. Dreyfuss和R. P. Quirk, Encycl. Polym. Sci. Eng., vol. 7, 第551页(1987), P. F. Rempp和E. Franta, Adv. Polym. Sci., vol. 58, 第1页(1984), V. Percec, Appl. Polym. Sci., vol. 285, 第95页(1984), R. Asami和M. Takagi, Macromol. Chem. Suppl., vol. 12, 第163页(1985), P. Rempp, 等, Macromol. Chem. Suppl., vol. 8, 第3页(1987), Y. Kawakami, Kagaku Kogyo (化学工业), vol. 38, 第56页(1987), T. Yamashita, Kobunshi (聚合物), vol. 31, 第988页(1982), S. Kobayashi, Kobunshi (聚合物), vol. 30, 第625页(1981), T. Higashimura, Nippon Secchaku Kyokai Shi (J. of Adhesion Soc. of Jpn.), vol. 18, 第536页(1982), K. Ito, Kobunshi Kako (聚合物加工), vol. 35, 第262页(1986), 和K. Higashi和T. Tsuda, Kino Zairyo (功能材料), Nos. 10, 5 (1987)。

优选本发明中的硅氧烷大分子单体(M)的分子量,按GPC方法中的聚苯乙烯转换的数均分子量计,为 $1 \times 10^3$ 至 $4 \times 10^4$ ,并且更优选为 $1 \times 10^3$ 至 $2 \times$

10<sup>4</sup>。在分子量为1×10<sup>3</sup>或以上的情况下，得到良好的分散性，并且可以在没有喷嘴堵塞的条件得到良好的流出性能。在分子量为4×10<sup>4</sup>或以下的情况下，保证在非水溶剂中的溶解性，以提供满意的分散效果。

对于硅氧烷接枝共聚物中的硅氧烷大分子单体(M)的使用量不特别限制，但是基于形成硅氧烷接枝共聚物的所有聚合组分，优选其为5至95重量%。

在硅氧烷接枝共聚物中，由不溶于非水溶剂的主链部分构成的单体是这样一种单体，即通过其单体的均聚形成不溶于非水溶剂的聚合物。优选可以与硅氧烷大分子单体(M)共聚合的单体是一种由下面的通式(IV)表示的单体。由下面的通式(IV)表示的单体是这样一种单体，其可以成为与上面所述的硅氧烷大分子单体在一起的接枝共聚物的可共聚组分：



在通式(IV)中，X<sup>1</sup>的含义与在通式(II)中V相同，并且优选表示-COO-，-OCO-，-CH<sub>2</sub>OCO-，-CH<sub>2</sub>COO-，-O-或-Ph-。Q<sup>1</sup>优选表示氢原子，含有1至22个碳原子的脂族基或含有6至12个碳原子的芳基，并且其具体实例包括：与在通式(I)中所述的Z<sup>1</sup>相同的脂族基和芳基。c<sup>1</sup>和c<sup>2</sup>可以彼此相同彼此或不同，并且各自的定义同通式(I)中的a<sup>1</sup>和a<sup>2</sup>，并且特别优选c<sup>1</sup>和c<sup>2</sup>中的一个为氢原子。

由通式(IV)表示的单体的优选具体实例包括：甲基丙烯酸甲酯，甲基丙烯酸乙酯，甲基丙烯酸异丙酯，苯乙烯和乙烯基甲苯。

本发明的硅氧烷接枝共聚物还可以含有其它单体作为可以与上面所述的单体共聚合的共聚组分。也可以组合使用含有两个或多个可聚合官能团的单体。其它单体的实例包括：丙烯腈，甲基丙烯腈，丙烯酰胺，甲基丙烯酰胺，甲基丙烯酸(羟乙)酯，甲基丙烯酸(二烷基氨乙)酯(如甲基丙烯酸(二甲基氨乙)酯)，苯乙烯，氯苯乙烯，溴苯乙烯，乙烯基萘，含有可聚合双键的杂环化合物(如乙烯基吡啶，乙烯基咪唑啉，乙烯基噻吩，乙烯基二噁烷和乙烯基吡咯烷酮)，不饱和羧酸(如丙烯酸，甲基丙烯酸，

衣康酸, 巴豆酸和马来酸), 衣康酸酐和马来酸酐。

含有两个或多个可聚合官能团的单体可以是含有相同或不同的可聚合官能团的单体。含有相同的可聚合官能团的单体实例包括苯乙烯衍生物, 如二乙烯基苯和三乙烯基苯; 丙烯酸、甲基丙烯酸或巴豆酸与下面物  
5 质的酯: 多元醇(如1, 2-亚乙基二醇, 二甘醇, 三甘醇, 聚乙二醇#200, #400 和#600, 1, 3-丁二醇, 新戊二醇, 双丙甘醇, 聚丙二醇, 三羟甲基丙烷, 三羟甲基乙烷和季戊四醇)或多羟基苯酚(如氢醌, 间苯二酚, 儿茶酚及其衍生物); 与多元醇或多羟基苯酚的乙烯基醚或烯丙基醚; 二元酸(如丙二酸, 琥珀酸, 戊二酸, 己二酸, 庚二酸, 马来酸, 邻苯二甲酸和衣康酸)  
10 的乙烯基酯、烯丙基酯、乙烯基酰胺或烯丙基酰胺; 和多元胺(如1, 2-乙二胺, 1, 3-丙二胺和1, 4-丁二胺)与含有乙烯基的羧酸(如甲基丙烯酸、丙烯酸、巴豆酸和烯丙基乙酸)的缩合物。

含有不同的可聚合官能团的单体实例包括含有乙烯基的酯衍生物或酰胺衍生物, 或含有乙烯基的羧酸(如甲基丙烯酸, 丙烯酸, 2-甲基丙烯  
15 酰基乙酸, 丙烯酰基乙酸, 2-甲基丙烯酰基丙酸, 丙烯酰基丙酸, 衣康酰基(itaconyloyl)乙酸, 衣康酰基丙酸和羧酸酐与醇或胺的反应产物(如烯丙氧基羰基丙酸, 烯丙氧基羰基乙酸, 2-烯丙氧基羰基苯甲酸和烯丙氨基羰基丙酸)), 其中酯衍生物和酰胺衍生物的实例包括: 甲基丙烯酸乙烯酯, 丙烯酸乙烯酯, 衣康酸乙烯酯, 甲基丙烯酸烯丙酯, 丙烯酸烯丙酯, 衣康  
20 酸烯丙酯, 2-甲基丙烯酰基乙酸乙烯酯, 2-甲基丙烯酰基丙酸乙烯酯, 2-甲基丙烯酰基丙酸烯丙酯, 甲基丙烯酸乙烯酯氧羰基甲基酯, 丙烯酸乙烯酯氧羰基甲基氧羰基乙烯酯, N-烯丙基丙烯酰胺, N-烯丙基甲基丙烯酰胺, N-烯丙基衣康酰胺, 和2-甲基丙烯酰基丙酸烯丙基酰胺; 和氨基醇(如氨基乙醇、1-氨基丙醇、1-氨基丁醇、1-氨基己醇和2-氨基丁醇)与含有乙  
25 烯基的羧酸的缩合物。

除由通式(IV)表示的单体外的其它单体可以是任意的可共聚合单体, 并且基于本发明硅氧烷接枝共聚物的所有可聚合组分, 优选所述单体的比例为30重量%或以下。具体而言, 含有两个或多个官能团的单体的使用量按全部单体计为10重量%或以下。

30 将描述本发明的硅氧烷接枝共聚物的生产方法。可以通过使下面的单

体共聚来制备本发明的硅氧烷接枝共聚物：硅氧烷大分子单体、优选含有由式(II)表示的重复单元形成主链并且在其主链的末端含有由式(I)表示的可聚合双键的硅氧烷大分子单体或由式(V)表示的硅氧烷大分子单体与形成主链的单体、优选由式(IV)表示的单体，和如果需要的其它单体。聚合方法包括常规方法，如溶液聚合，悬浮聚合，沉淀聚合和乳液聚合。在溶液聚合中，例如，向溶剂如苯和甲苯中以预定的比率加入单体，并且通过使用自由基引发剂，如偶氮二异丁腈、过氧化苯甲酰和月桂基过氧化物得到共聚物溶液。然后干燥溶液，或加入到不良溶剂中，得到所需要的共聚物。在悬浮聚合中，在分散剂如聚乙烯醇和聚乙烯吡咯烷酮的存在下使单体悬浮，并且可以在自由基聚合引发剂的存在下得到共聚物。在聚合过程中，可以将链转移剂如硫醇化合物，例如月桂硫醇用于调节分子量。

优选本发明的硅氧烷接枝共聚物的重均分子量，按GPC方法中的聚苯乙烯转换的重均分子量计，为 $1 \times 10^4$ 至 $5 \times 10^5$ ，并且更优选为 $2 \times 10^4$ 至 $1 \times 10^5$ 。在分子量为 $1 \times 10^4$ 或以上的情况下，得到良好的分散性，并且可以在没有喷嘴堵塞的条件得到良好的流出性能。在分子量为 $5 \times 10^5$ 或以下的情况下，保证在非水溶剂中的溶解性，以提供满意的耐喷嘴堵塞性。优选本发明的硅氧烷接枝共聚物的玻璃化转变温度为 $5^\circ\text{C}$ 或更高。在玻璃化转变温度为 $5^\circ\text{C}$ 或更高的情况下，可以容易地处理接枝共聚物而没有封端。

以下所示为本发明硅氧烷接枝共聚物的具体实例，但本发明的范围不限于此。

表1

接枝共聚物实例	单体(IV)	硅氧烷大分子单体(M)	其它单体	(IV)/(M)/其它单体(重量比)
1	苯乙烯	FM-0725	-	20/80
2	苯乙烯	FM-0725	-	30/70
3	苯乙烯	FM-0725	-	40/60
4	苯乙烯	FM-0725	-	45/55
5	苯乙烯	FM-0725	-	50/50
6	苯乙烯	FM-0721	-	30/70
7	苯乙烯	FM-0721	-	45/55
8	苯乙烯	FM-0721	-	70/30
9	苯乙烯	FM-0711	-	30/70
10	苯乙烯	FM-0711	-	45/55
11	苯乙烯	X-24-8201	-	20/80
12	苯乙烯	X-24-8201	-	70/30
13	苯乙烯	X-22-2426	-	20/80
14	苯乙烯	X-22-2426	-	40/60
15	苯乙烯	X-22-2426	-	60/40
16	苯乙烯	X-22-2426	-	80/20
17	MMA	FM-0725	-	20/80
18	MMA	FM-0725	-	30/70
19	MMA	FM-0725	-	50/50
20	MMA	FM-0725	DVB	30/65/5
21	苯乙烯	FM-0725	MAA	30/60/10
22	苯乙烯	FM-0725	MAA	40/50/10

注:

FM-0725: 含有2-甲基丙烯酰端基的二甲基硅氧烷大分子单体(由 Chisso Corp. 制备, 数均分子量: 10,000)

5 FM-0721: 含有2-甲基丙烯酰端基的二甲基硅氧烷大分子单体(由 Chisso Corp. 制备, 数均分子量: 5,000)

FM-0711: 含有2-甲基丙烯酰端基的二甲基硅氧烷大分子单体(由 Chisso Corp. 制备, 数均分子量: 1,000)

X-24-8201: 含有2-甲基丙烯酰端基的二甲基硅氧烷大分子单体(由 Shin-Etsu Chemical Co., Ltd. 制备,  $n=25$ , 数均分子量: 2,100)

10 X-22-2426: 含有2-甲基丙烯酰端基的二甲基硅氧烷大分子单体(由 Shin-Etsu Chemical Co., Ltd. 制备,  $n=150$ , 数均分子量: 11,400)

MMA: 甲基丙烯酸甲酯

DVB: 二乙烯基苯

MAA: 甲基丙烯酸

15 本发明中优选使用这样一种树脂(粘合剂树脂), 其在非水溶剂中不溶性溶胀, 以通过与着色剂混合来改善分散性, 或改善着色剂的固定性能。树脂的实例包括各种天然和合成的树脂, 例如, 烯烃聚合物或共聚物(如聚乙烯、聚丙烯、聚异丁烯、乙烯-乙酸乙烯酯共聚物、乙烯-丙烯酸酯共聚物、乙烯-甲基丙烯酸酯共聚物和乙烯-甲基丙烯酸共聚物), 苯乙烯的  
20 聚合物或共聚物或其衍生物(如丁二烯-苯乙烯共聚物、异戊二烯-苯乙烯共聚物、苯乙烯-甲基丙烯酸酯共聚物和苯乙烯-丙烯酸酯共聚物), 丙烯酸酯的聚合物或共聚物, 甲基丙烯酸酯的聚合物或共聚物, 衣康酸二酯的聚合物或共聚物, 马来酸酐共聚物, 松香树脂, 氢化的松香树脂, 石油树脂, 氢化的石油树脂, 马来酸树脂, 萜烯树脂, 氢化的萜烯树脂, 苯并二  
25 氢呋喃-茛树脂, 环化橡胶-甲基丙烯酸酯的共聚物和环化橡胶-丙烯酸酯的共聚物。

树脂的优选实例包括含有下列部分的无规共聚物: 与溶剂成溶剂化物的部分, 难以与溶剂成溶剂化物的部分和含有极性基团的部分, 和在 JP-A-3-188469中公开的接枝共聚物, 以吸附通过将颜料分散在不溶于分散体介质的树脂中而制备的着色剂颗粒, 并且具有分散在非水溶剂中的功  
30

能。聚合后与溶剂成溶剂化物的单体实例包括：甲基丙烯酸月桂酯，甲基丙烯酸十八酯，甲基丙烯酸(2-乙基己)酯和甲基丙烯酸十六酯。聚合后难以与溶剂成溶剂化物的单体实例包括：甲基丙烯酸甲酯，甲基丙烯酸乙酯，甲基丙烯酸异丙酯，苯乙烯和乙烯基甲苯。含有极性基团的单体实例包括：  
5 含酸性基团的单体，如丙烯酸，甲基丙烯酸，衣康酸，富马酸，马来酸，苯乙烯磺酸及其碱金属的盐，和含碱性基团的单体，如甲基丙烯酸二甲氨基乙酯，甲基丙烯酸二乙氨基乙酯，乙烯基吡啶，乙烯基吡咯烷，乙烯基哌啶和乙烯基内酰胺。

通常以0.3至10重量份/1重量份的着色剂(颜料)的量使用粘合剂树脂，优选以0.4至7重量份/1重量份的着色剂的量使用粘合剂树脂，并且更优选以0.5至5重量份/1重量份的着色剂的量使用粘合剂树脂。在以0.3重量份或以上/1重量份的着色剂的量使用粘合剂树脂的情况下，可以通过捏合得到颜料的分散作用。在以10重量份或以下的量使用粘合剂树脂的情况下，颜料的浓度在墨水组合物中没有极大地降低，以提供必须的图像密度。  
15

已经描述了本发明的基本构成，但根据需要，本发明的喷墨系统的墨水组合物和电子照相显影液还可以含有表面活性剂和各种添加剂。

在考虑到喷墨系统和喷墨压头(discharge head)的材料和结构、墨水供给部分和墨水循环部分的条件下，根据需要，本发明的墨水组合物可以含有各种添加剂，其可以任意选择并且加入到墨水组合物中。例如，可以使用如在由CMC Press出版的T. Amari (supervised), Ink-jet Printer no Gijutsu to Oyo (喷墨打印机的技术和应用)，第17章(1998)中描述的添加剂。  
20

其实例包括下列物质的金属盐：脂肪酸(如含有6至32个碳原子的单羧酸和多元酸，如2-乙基己炔酸，十二碳烯(dedecenyl)琥珀酸，丁基琥珀酸，2-乙基己酸，月桂酸，棕榈酸，反油酸，亚麻酸，recinoleic酸，油酸，硬脂酸，庚酸，环烷酸，乙二胺四乙酸，枞酸，脱氢枞酸和氢化松香)，树脂酸，烷基邻苯二甲酸，烷基水杨酸等(金属离子的金属实例包括：Na, K, Li, B, Al, Ti, Ca, Pb, Mn, Co, Zn, Mg, Ce, Ag, Zr, Cu, Fe和Ba)，表面活性化合物(如有机磷酸或其盐，例如含有3至18个碳原子的烷基的单-，二-或三烷基磷酸，有机磺酸或其盐，例如长链脂肪磺酸，长链烷基苯  
25  
30

磺酸，二烷基磺基琥珀酸及其金属盐，和两性表面活性化合物，如磷脂，例如卵磷脂和脑磷脂），含有具有氟原子的烷基和/或二烷基硅氧烷连接基的表面活性剂，脂肪醇（如含有含9至20个碳原子的支链烷基的高级醇，苄醇，苯乙醇和环己醇），多元醇（如含有2至18个碳原子的烷撑二醇，如1,2-亚乙基二醇，1,2-丙二醇，1,3-丙二醇，1,4-丁二醇，新戊二醇，1,6-己二醇和十二烷二醇），含有4至1,000个碳原子的亚烃醚二醇（如二甘醇，三甘醇，双丙甘醇，聚乙二醇，聚丙二醇和聚四亚甲基醚二醇），含有5至18个碳原子的脂环二醇（如1,4-环己烷二甲醇和氢化的双酚A），含有12至23个碳原子的双酚（如双酚A，双酚F和双酚S）与含有2至18个碳原子的烯化氧（如环氧乙烷，环氧丙烷，环氧丁烷和 $\alpha$ -烯炔氧化物）的加成物，多元醇如甘油，三羟甲基乙烷，三羟甲基丙烷，季戊四醇和山梨糖醇，三价或更高价价的多元酚（如三酚PA，苯酚线型酚醛树脂和甲酚线型酚醛树脂），上述的三价或更高价的多酚与含有2至18个碳原子的烯化氧（其中加成的摩尔数为2至20）的加成物，上面所述的多价醇的醚衍生物（如聚乙二醇烷基醚和烷芳基聚乙二醇醚），多价醇的脂肪酸酯衍生物，多价醇的醚油酸酯衍生物（如乙二醇乙酸单乙酯，二甘醇乙酸单丁酯，丙二醇丙酸单丁酯和失水山梨糖醇二草酸单甲酯），烷基磺酸萘和烷芳基磺酸盐，但本发明不限于这些化合物。优选调节添加剂的使用量至这样的量，即墨水组合物表面张力于25°C为15至60 mN/m并且粘度为1.0至40厘泊。

20 本发明的显影液含有电荷控制剂，以强化电荷特性或改善图像特性。

用于本发明中的显影液的电荷控制剂可以是已知的那些。其可以使用的实例包括脂肪酸如环烷酸、辛烯酸、油酸和硬脂酸的金属盐，磺基琥珀酸酯的金属盐，在JP-B-45-565、JP-A-52-37435和JP-A-52-37049中所公开的油溶性磺酸金属盐，JP-B-45-9594中所公开的磷酸酯的金属盐，JP-B-48-25666中所公开的枞酸或氢化枞酸的金属盐，JP-B-55-2620中所公开的烷基苯磺酸的钙盐，JP-A-52-107837，JP-A-52-38937，JP-A-57-90643和JP-A-57-139753中所公开的芳族羧酸或磺酸的金属盐，非离子表面活性剂如聚氧乙烯的烷基胺，脂肪如卵磷脂和亚麻子油，聚乙烯吡咯烷酮，多元醇的有机酸酯，在JP-A-57-210345中所公开的磷酸酯表面活性剂和 30 在JP-B-56-24944中所公开的磺酸树脂。还可以使用在



JP-A-60-21056和JP-A-61-50951中所公开的氨基酸衍生物。其实例还包括JP-A-60-173558和JP-A-60-179750中所公开的含有马来酸半酰胺组分的共聚物。其实例还包括JP-A-54-31739和JP-A-56-24944中所公开的季铵化的胺聚合物。

- 5 这些中优选的包括：环烷酸的金属盐，二辛基磺基琥珀酸的金属盐，含有马来酸半酰胺组分的共聚物，卵磷脂(lecitin)和氨基酸衍生物。可以两种或多种组合使用电荷控制剂。优选以0.001至10.0重量份/1,000重量份的非水溶剂的量使用电荷控制剂。根据需要，还可以加入各种添加剂，并且添加剂总量的上限受到显影液电阻率的限制。即，从其中除去调色剂
- 10 颗粒的显影液的电阻率低于 $10^9 \Omega \text{cm}$ 的情况下，不能得到具有良好连续梯度的图像，因此，必须将相应添加剂的加入量控制在所述的范围内。

将描述墨水的生产方法。可以将作为用于颜料墨水的生产方法已知的常规方法用于生产墨水。例如，通过用树脂覆盖着色剂形成着色混合物，然后以微粒的形式将着色混合物分散在非水溶剂中，来制备通过用树脂覆

15 盖着色剂而得到的着色剂颗粒。将首先描述通过用树脂覆盖着色剂制备着色混合物的工艺步骤。例如可以按照下面的方法制备着色混合物：

- (1) 在捏合装置，如轧制机，班伯里密炼机和捏合机中，在高于树脂的软化点的温度下，熔化和捏合着色剂与树脂，冷却后，粉碎混合物，得到着色混合物。
- 20 (2) 将树脂溶解于溶剂中，然后向其加入着色剂，将由此得到的分散体以湿态分散在球磨机，磨碎机，砂磨机等中，接着蒸发溶剂，以便得到着色混合物。备选地，将分散体放置在树脂的非溶剂中，以沉淀混合物，然后将其干燥，得到着色混合物。
- (3) 将颜料的含水糊剂（湿饼）与树脂或树脂的溶液捏合，通过闪蒸法
- 25 用树脂或树脂溶液取代水，然后通过减压干燥除去水和溶剂，得到着色混合物。

将描述将着色混合物以微粒的形式分散在非水溶剂中的工艺步骤。

- 在分散步骤中，将本发明的颜料分散剂用于在非水溶剂中以微粒形式分散着色混合物并且用于稳定分散的状态。使用含有着色混合物的颜料分
- 30 散剂的方法包括下面的方法：

1. 将通过混合着色混合物和颜料分散剂而形成的颜料组合物加入并且分散在非水溶剂中。

2. 单独地在非水溶剂中加入并且分散着色混合物和颜料分散剂。

3. 单独地在非水溶剂中制备着色混合物和颜料分散剂的分散体，然后混合分散体。

4. 将着色混合物分散在非水溶剂中，并且向得到的颜料分散体中加入颜料分散剂。

通过上面所述的任何方法可以得到想要的效果。

用于在非水溶剂中混合或分散着色混合物的机器实例包括：溶解器，高速混合机，均匀混合器，捏合机，球磨机，轧制机，砂磨机和磨碎机。优选通过分散着色混合物而形成的着色剂颗粒的平均颗粒直径为0.01至10  $\mu\text{m}$ ，更优选为0.01至3  $\mu\text{m}$ ，并且特别优选为0.01至1.0  $\mu\text{m}$ 。

优选用于上面所述的分散步骤中的本发明的硅氧烷接枝共聚物为10至300重量份/100重量份的颜料。在硅氧烷接枝共聚物的加入量为10重量份或以上的情况下，改善了颜料的分散效果，并且在其为300重量份或以下的情况下，分散效果和成本都是优异的。

根据本发明的喷墨系统用墨水组合物可以用作各种喷墨记录系统中的油基墨水，并且喷墨记录系统的实例包括：由Toshiba Corp. 和NTT Corp. 开发的狭缝喷射 (slit-jet) 表示的压电系统或静电系统的喷墨打印机，和热系统的喷墨打印机。

## 实施例

将参考下面的实施例和比较例，详细地描述本发明，但并不推断本发明限于此。

### 硅氧烷接枝共聚物(接枝共聚物2)的制备实施例1

在1L的配备有回流冷凝器和搅拌叶片的圆底烧瓶中，放入300 g的甲苯，60 g的苯乙烯和140 g作为硅氧烷大分子单体的FM-0725(由Shin-Etsu Chemical Co., Ltd. 制备)，并且在氮气流下加热至90°C之后，向其中加入2 g作为聚合引发剂的1,1'-偶氮二(1-环己腈)，接着于90°C进行聚合反应

4小时。然后，加入1.0 g的引发剂并且反应10小时，并且再加入0.5 g的引发剂和反应10小时。完成聚合后，将反应混合物冷却至室温并且加入200 g的甲苯，在10 L甲醇中沉淀混合物。过滤后，干燥得到的白色粉末，得到182 g的硅氧烷接枝共聚物的接枝共聚物2，为白色粉末。作为接枝共聚物2的树脂的重均分子量为 $4.5 \times 10^4$ 。通过以20重量%的量将接枝共聚物2的树脂溶解于由Exxon Chemical Corp. 制备的Isopar G中而得到的溶液是白色的。

硅氧烷接枝共聚物(接枝共聚物3-7, 9-12, 15和19)的制备实施例2至10

除苯乙烯(作为由式(IV)表示的单体)和硅氧烷大分子单体(M)由下表2中所示的那些代替外，进行与硅氧烷接枝共聚物的制备实施例1相同的程序，以便得到接枝共聚物3-7, 9-12, 15和19。得到的接枝共聚物的重均分子量示于表2中。通过以20重量%的量将接枝共聚物3-7, 9-12, 15和19中的每一种的树脂溶解于由Exxon Chemical Corp. 制备的Isopar G中而得到的溶液分别是透明至白色的。

表2

制备实施例	接枝共聚物	重均分子量
1	2	45,000
2	3	35,000
3	4	37,000
4	5	48,000
5	6	50,000
6	7	53,000
7	9	50,000
8	10	74,000
9	11	55,000
10	12	51,000
11	15	49,000
12	19	43,000

比较颜料分散剂(R-1和R-2)的制备实施例1和2

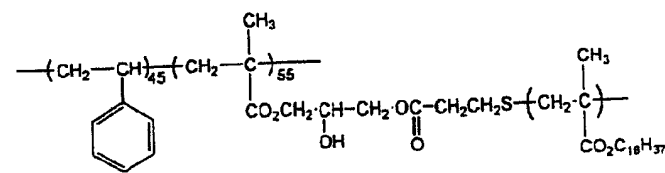
除硅氧烷大分子单体FM-0725被数均分子量为423的硅氧烷大分子单体TM-0701(由Shin-Etsu Chemical Co., Ltd. 制备)代替外, 进行与硅氧烷接枝共聚物的制备实施例1相同的程序, 以便制备比较颜料分散剂R-1。  
 除使用90 g的苯乙烯和110 g的硅氧烷大分子单体TM-0701(由Shin-Etsu Chemical Co., Ltd. 制备)外, 进行与硅氧烷接枝共聚物的制备实施例1相同的程序, 以便制备比较颜料分散剂R-2。比较颜料分散剂R-1和R-2的重均分子量分别为 $5.7 \times 10^4$ 和 $11.0 \times 10^4$ 。

10

比较颜料分散剂(R-3)的制备实施例3

在四颈烧瓶中放入45 g的苯乙烯, 55 g的在其末端含有2-甲基丙烯酰基的甲基丙烯酸十八酯的大分子单体(Mw: 12, 100; 结构: 如下所示)和200 g的甲苯的混合物, 并且在氮气流和搅拌下加热至80°C。加入1 g作为聚合引发剂的1, 1'-偶氮二(1-环己腈), 并且使混合物于80°C聚合24小时。完成聚合后, 将反应混合物冷却至室温并且加入200 g的甲苯, 在4 L甲醇中沉淀混合物。过滤后, 干燥得到的白色粉末, 得到92 g的重均分子量为 $6.6 \times 10^4$ 的比较颜料分散剂R-3。

20 比较颜料分散剂R-3



25 比较颜料分散剂(R-4)的制备实施例4

除了使用的是30 g的苯乙烯, 70 g的在其末端含有2-甲基丙烯酰基的甲基丙烯酸十八酯的大分子单体(Mw: 12, 100)外, 进行与比较颜料分散剂的制备实施例3中相同的程序, 以便得到90 g的重均分子量为 $5.7 \times 10^4$ 的比较颜料分散剂R-4。

30

### 实施例1 (墨水组合物IJ-1)

粗碎后, 在Trio Blender中彻底地混合100重量份作为蓝色颜料的Lionel Blue FG-7350(颜料蓝15:3, 由Toyo Ink Mfg. Co., Ltd. 制备)和100重量份作为树脂的苯乙烯-乙烯基甲苯-甲基丙烯酸月桂酯-甲基丙烯酸三甲铵甲酯的共聚物(阴离子: 对甲苯磺酸)(摩尔比: 47/47/1/5), 然后在加热至100°C的台式捏合机PBV (由Irie Shokai Co., Ltd. 制备)中熔融捏合120分钟。在涂料混合器(由Toyo Seiki Kogyo Co., Ltd. 制造)中, 将10重量份所得到的颜料混合物, 70.0重量份的Isopar G和25重量份的20重量%通过在加热下溶解作为颜料分散剂的硅氧烷接枝共聚物7于Isopar G中而制备的溶液与250重量份的玻璃珠3G-X一起分散6小时。根据用超离心机自动颗粒尺寸分布测量机CAPA700 (由Horiba, Ltd. 制备)测量的, 在得到的分散体中的颜料树脂颗粒的体积平均颗粒直径为0.22  $\mu\text{m}$ , 其显示分散体处于良好的条件下。

通过过滤除去玻璃珠之后, 通过除去溶剂, 而将由此得到的颜料树脂颗粒分散体进行一次浓缩, 然后用Isopar G稀释, 以制备墨水组合物IJ-1。由此得到的墨水组合物IJ-1的颜料树脂颗粒的浓度为14.3重量%, 粘度为13.0厘泊(用E-型粘度计于25°C测量的)并且表面张力为23 mN/m(用由Kyowa Interface Science Co., Ltd. 制备的自动表面张力计于25°C测量的)。

将墨水组合物装入作为喷墨记录仪器的彩色传真机: 由Sharp Corp. 制造的Saiyuki UX-E1CL中, 并且在由Fuji Photo Film Co., Ltd. 制备的喷墨高级纸上印刷图像。结果, 墨水组合物稳定地流出而没有喷嘴堵塞。得到的图像是清晰的并且没有玷污, 并且具有图像密度为1.5的良好质量。此外, 在纸上印刷固体图案, 并且干燥后, 用手指擦除固体图案。结果, 根本未观察到图像的缺损, 并且得到优异的耐磨性能。墨水组合物即使室温下贮藏6个月之后也保持良好的分散状态而没有沉淀和聚集。

以下所示为评估标准。

#### 墨水的分散稳定性

使制备后的墨水放置于35°C的容器中1个月。用手晃动容器数次, 然后

评估颗粒尺寸(颗粒尺寸分布测量机CAPA700)和聚集物的存在。

- A: 颗粒尺寸没有改变, 并且未发现聚集物。
- B: 颗粒尺寸稍有增大, 并且发现小的聚集物。
- C: 颗粒尺寸极大地增大, 并且发现大量各种尺寸的聚集物。

5

墨水的流出稳定性

- A: 在连续流出24小时之后没有堵塞发生。
- B: 2至3小时后发生堵塞使流出停止。
- C: 1小时之内发生堵塞使流出停止。

10

图像质量

- A: 未发现玷污或图像缺陷。
- B: 未发现玷污, 但部分发现图像缺陷。
- C: 发现玷污和图像缺陷, 提供有缺陷的图像。

15

图像的耐磨性

- A: 根本未发现通过手指擦除的图像缺损。
- B: 发现稍有通过手指擦除的图像缺损。
- C: 容易发现通过手指擦除的图像缺损。

20

比较例1和2(比较墨水组合物IJR-1和IJR-2)

25 为了比较用作实施例1中的颜料分散剂的本发明的具有苯乙烯/硅氧烷大分子单体(按重量计, 45/55)组成的硅氧烷接枝共聚物7, 除了分别使用比较颜料分散剂R-2, 一种通过使用硅氧烷单体制备的无规共聚物, 和比较颜料分散剂R-3, 一种使用甲基丙烯酸十八酯大分子单体的接枝共聚物代替用作实施例1中的颜料分散剂的硅氧烷接枝共聚物7外, 以相同的组成比, 以与实施例1相同的方式制备比较墨水组合物IJR-1和IJR-2。墨水组合物各自的表面张力为23 mN/m, 并且通过控制颜料树脂颗粒的浓度来调节其粘度至13厘泊。比较墨水组合物IJR-1和IJR-2的评估结果也示于下

30 表3中。

表3

	颜料分散剂	颜料树脂颗粒的颗粒直径 ( $\mu\text{m}$ )	墨水组合物的分散稳定性	流出稳定性(堵塞)	图像质量	图像的耐磨性
实施例1	7	0.22	A	A	A	A
比较例1	R-2	1.49	C	C	C	C
比较例2	R-3	0.46	B	B	C	A

## 实施例2 (墨水组合物IJ-2)

除了使用作为本发明颜料分散剂的硅氧烷接枝共聚物2代替用于实施例1中的硅氧烷接枝共聚物7外, 以与实施例1相同的方式制备墨水组合物IJ-2。墨水组合物IJ-2的表面张力为23 mN/m, 并且通过控制颜料树脂颗粒的浓度来调节其粘度至13厘泊。在墨水组合物IJ-2的分散体中的颜料树脂颗粒的体积平均直径为0.38 $\mu\text{m}$ , 其显示分散体处于良好的条件。墨水组合物IJ-2以与实施例1相同的方式的评估显示: 墨水长时间稳定地流出而没有喷嘴的堵塞, 并且得到的图像是清晰的并且没有玷污, 并且具有足够图像密度的良好质量。还发现固体图像具有优异的耐磨性。墨水组合物IJ-2即使室温下贮藏6个月之后也保持良好的分散状态而没有沉淀和聚集。

## 比较例3和4 (比较墨水组合物IJR-3和IJR-4)

为了比较用作实施例2中的颜料分散剂的本发明的具有苯乙烯/硅氧烷大分子单体(按重量计, 30/70)组成的硅氧烷接枝共聚物2, 除了分别使用比较颜料分散剂R-1, 一种通过使用硅氧烷单体制备的无规共聚物, 和比较颜料分散剂R-4, 一种使用甲基丙烯酸十八酯大分子单体的接枝共聚物代替用作实施例2中用作颜料分散剂的硅氧烷接枝共聚物2外, 以相同的组成比, 以与实施例2相同的方式制备比较墨水组合物IJR-3和IJR-4。墨水组合物各自的表面张力为23 mN/m, 并且通过控制颜料树脂颗粒的浓度来调节其粘度至13厘泊。比较墨水组合物IJR-3和IJR-4的评估结果也示于下表4中。



表4

	颜料分散剂	颜料树脂分散体的 颗粒直径 ( $\mu\text{m}$ )	墨水组合物的 分散稳定性	流出稳定性(堵 塞)	图像质量	图像的耐磨性
实施例2	7	0.38	A	A	A	A
比较例3	R-1	1.58	C	C	C	C
比较例4	R-4	1.47	C	C	C	C

从表3和4中的结果理解的是，墨水组合物IJ-1和IJ-2，其使用本发明的含有硅氧烷大分子单体的硅氧烷接枝共聚物，由于颜料树脂颗粒被很好地分散而具有优异的分散稳定性，具有优异的流出稳定性而没有喷嘴堵塞，提供具有良好质量而没有墨水沾污的清晰图像，并且具有优异的图像  
5 耐磨性。

另一方面，比较墨水组合物IJR-1至IJR-4，其使用的是使用硅氧烷单体的无规共聚物或使用代替相同组成比例的硅氧烷大分子单体的甲基丙烯酸十八酯大分子单体的接枝共聚物，作为比较颜料分散剂，由于存在粗糙的颜料树脂颗粒，即使在短时间贮藏之后，引起显著的堵塞。连续流出  
10 数小时后墨水组合物的流出稳定性恶化，引起喷嘴堵塞，并且在得到的图像中观察到沾污的产生和图像的缺损。由于通过手指的磨擦而使图像的固体图案脱落，所以图像的耐磨性也恶化。

从上面所述的结果理解的是，墨水组合物，其使用本发明的含硅氧烷大分子单体的硅氧烷接枝共聚物，含有很好分散的颜料并且具有优异的分散  
15 稳定性，所以显示良好的墨水性能。

### 实施例3至10（墨水组合物IJ-3至IJ-10）

除了使用作为本发明颜料分散剂的下表5所示的硅氧烷接枝共聚物分别代替用于实施例1中的硅氧烷接枝共聚物7外，以与实施例1相同的方式  
20 制备墨水组合物IJ-3至IJ-10。墨水组合物IJ-3至IJ-10各自的表面张力为23 mN/m。通过控制颜料树脂颗粒的浓度来调节其粘度至分别为10至14厘泊。在墨水组合物IJ-3至IJ-10的分散体中的颜料树脂颗粒的体积平均直径示于表5中。墨水组合物IJ-3至IJ-10以与实施例1相同的方式的图像性能  
25 的评估显示：墨水长时间稳定地流出而没有喷嘴的堵塞，并且得到图像是清晰的并且没有沾污，并且具有足够图像密度的良好质量。还发现固体图像具有优异的耐磨性。墨水组合物IJ-3至IJ-10即使室温下贮藏6个月之后也保持良好的分散状态而没有沉淀和聚集。

表5

墨水组合物	颜料分散剂的实例	体积平均颗粒直径( $\mu\text{m}$ )
IJ-3	3	0.22
IJ-4	4	0.25
IJ-5	5	0.24
IJ-6	6	0.39
IJ-7	14	0.24
IJ-8	15	0.21
IJ-9	17	0.20
IJ-10	22	0.26

#### 实施例11 (墨水组合物IJ-11)

在以与实施例1相同的方式制备颜料混合物后, 通过使用硅氧烷油作为非水溶剂代替Isopar G而将其分散。在涂料混合器(由Toyo Seiki Kogyo Co., Ltd. 制造)中, 将5重量份的颜料混合物, 75重量份的硅氧烷油: 由Shin-Etsu Silicone Co., Ltd. 制备的KF96L-1.5, 25重量份的20重量%的通过在加热下溶解作为颜料分散剂的在硅氧烷油KF96L-1.5中的硅氧烷接枝共聚物2而制备的溶液与250重量份的玻璃珠3G-X一起分散6小时。通过过滤除去玻璃珠之后, 通过除去溶剂, 而将由此得到的颜料树脂颗粒分散体进行一次浓缩, 然后用硅氧烷油KF96L-1.5稀释, 以制备墨水组合物IJ-11。由此得到的墨水组合物IJ-11的颜料树脂颗粒的浓度为13.3重量%, 粘度为13.5厘泊并且表面张力为17 mN/m。然后将墨水组合物IJ-11装入喷墨涂层实验仪器: 由Microjet Co., Ltd. 制造的MJP-1500中, 并且在由Fuji Photo Film Co., Ltd. 制备的喷墨高级纸上印刷图像, 以评价图像质量。墨水组合物长时间稳定地流出而没有喷嘴堵塞。得到的图像具有足够的图像密度, 并且是清晰的且具有良好的质量。墨水组合物IJ-11即使室温下贮藏6个月之后也保持良好的分散状态而没有沉淀和聚集。

#### 20 比较例5和6(比较墨水组合物IJR-5和IJR-6)

为了比较使用本发明的硅氧烷接枝共聚物的颜料分散剂, 除了使用比

较颜料分散剂R-3和R-4，使用甲基丙烯酸十八酯大分子单体的接枝共聚物代替用作实施例11中的颜料分散剂的硅氧烷接枝共聚物2外，以与实施例11相同的方式制备比较墨水组合物IJR-5和IJR-6。比较颜料分散剂R-3和R-4不能很好地分散颜料混合物，因为它们在硅氧烷油：KF96L-1.5中的溶解度低，因此，含有粗糙颗粒的比较墨水组合物不能进行随后的评估。

从实施例11和比较例5和6中的结果理解的是，对于硅氧烷油溶剂系统，作为颜料分散剂，只有使用本发明的含有硅氧烷大分子单体的硅氧烷接枝共聚物的墨水组合物将颜料分散为微粒并且具有优异的分散稳定性，所以显示良好的墨水性能。

10

#### 实施例12至15（墨水组合物IJ-12至IJ-15）

除了使用作为本发明颜料分散剂的下表6所示的硅氧烷接枝共聚物分别代替用于实施例11中的硅氧烷接枝共聚物2外，以与实施例11相同的方式制备墨水组合物IJ-12至IJ-15。墨水组合物IJ-12至IJ-15各自的表面张力为17 mN/m，并且通过控制颜料树脂颗粒的浓度来调节其粘度至分别为10至14厘泊。在墨水组合物IJ-12至IJ-15的分散体中的颜料树脂颗粒的体积平均直径示于表6中。墨水组合物IJ-12至IJ-15以与实施例1相同的方式的图像性能的评估显示：墨水长时间稳定地流出而没有喷嘴的堵塞，并且得到图像是清晰的并且没有玷污，并且具有足够图像密度的良好质量。墨水组合物IJ-12至IJ-15即使室温下贮藏6个月之后也保持良好的分散状态而没有沉淀和聚集。

20

表6

墨水组合物	颜料分散剂的实例	体积平均颗粒直径(μm)
IJ-12	4	0.18
IJ-13	6	0.29
IJ-14	7	0.19
IJ-15	14	0.20

#### 实施例16（墨水组合物IJ-16）

用Isopar G稀释实施例1中的蓝色颜料树脂颗粒分散体至树脂颗粒组

25

分的浓度为6.0重量%。向其中加入作为电荷控制剂的十八烯-半马来酸十八酰胺共聚物，其量为0.005 g/1 L的Isopar G，以制备墨水组合物IJ-16。用JP-B-64-696中所述的显影特性测量仪器，测量墨水组合物IJ-16的电荷量（根据在施加500V的电压的电极背面上感应电压的初始值随时间的变化来进行测量）。发现墨水组合物IJ-16显示清楚的正电荷特性，即总电荷为250 mV并且蓝色树脂颗粒的电荷为212 mV，且一个月之后电荷量相当稳定，其中基本上没有变化。还发现通过电荷控制剂的量可以容易地控制电荷量。通过使用湿式复印机：由Ricoh Co., Ltd. 制造的DT-2500，将作为电子照相显影液的墨水组合物IJ-16进行印刷测试，由此可以得到具有足够密度和良好固定性能的图像。电子照相显影剂显著承受电荷随时间的小变化，并且具有优异的再分散性和贮藏稳定性。

#### 本发明的效果

根据本发明，提供这样一种非水溶剂颜料分散剂，其可以没有限制地应用于各种颜料，可以在良好的条件下分散在非水溶剂中的涂布有固定树脂的着色剂，并且可以容易制备。

根据本发明，提供这样一种喷墨系统用墨水组合物，其含有作为微粒均匀分散的颜料，具有优异的颜料分散稳定性，并且由于具有高的流出稳定性而更少地引起喷嘴组的堵塞。

根据本发明，提供这样一种喷墨系统用墨水组合物，其在记录纸上具有优异的干燥性能和记录图像的耐水性和耐光性，并且具有高的耐磨性，并且可以印刷具有良好质量而没有墨水污点的清晰的彩色图像的印刷品。

根据本发明，提供这样一种电子照相显影液，其具有优异的分散稳定性和耐磨性，对于电荷极性的控制和电荷的延时稳定性方面是优异的，并且可以印刷具有良好质量而没有墨水污点的清晰的彩色图像的印刷品。