

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G03G 9/08 (2006.01)

G03G 13/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 99103407.4

[45] 授权公告日 2008 年 1 月 2 日

[11] 授权公告号 CN 100359409C

[22] 申请日 1999.1.28 [21] 申请号 99103407.4

[30] 优先权

[32] 1998.1.28 [33] JP [31] 015452/98

[32] 1998.6.18 [33] JP [31] 171578/98

[73] 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 森木裕二 冈户谦次 川上宏明

谷内信也 马笼道久

[56] 参考文献

EP0564002A 1993.10.6

US5240803A 1993.8.31

US5272040A 1993.12.27

EP0729075A 1996.8.28

EP0658816A 1995.6.21

US5827632A 1998.10.27

审查员 韩 超

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 张 维

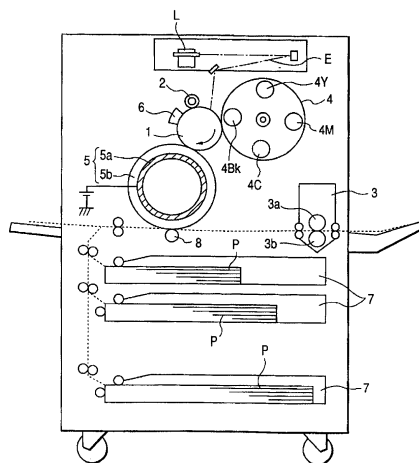
权利要求书 11 页 说明书 64 页 附图 10 页

[54] 发明名称

色粉，双组分显影剂，成象方法及成象设备

[57] 摘要

一种色粉由至少包含有一种粘合剂树脂和一种色剂的色粉颗粒和一种外部添加剂精细粉粒组成。所述色粉颗粒具有一特定的圆度分布和一特定的颗粒尺寸分布。所述外部添加剂精细粉粒具有一种无机精细粉粒和一种非球形无机精细粉粒，所述无机精细粉粒作为基本颗粒具有一特定的平均颗粒长度，所述非球形无机精细粉粒通过许多颗粒聚集而成，且该非球形无机精细粉粒具有一特定的外形参数和一特定的平均颗粒长度。



1. 一种色粉, 包括含有至少一种粘合剂树脂和一种色剂的色粉颗粒, 及一种外部添加剂精细粉粒, 其中;

就颗粒的圆度分布以及以相应圆直径为基础的颗粒的尺寸的分布而言, 用流动型颗粒图象分析仪进行测量, 色粉颗粒所具有的平均圆度为0.950至0.995, 色粉所含的相应圆直径为 $0.60\mu\text{m}$ 至小于 $2.00\mu\text{m}$ 的颗粒占总数量的8.0%至30.0%, 在相应圆直径为 $3.0\mu\text{m}$ 至 $9.0\mu\text{m}$ 范围内具有最大值X, 在相应圆直径为 $0.60\mu\text{m}$ 至小于 $2.00\mu\text{m}$ 范围中具有最大值Y;

在色粉颗粒上, 外部添加剂精细粉粒具有至少一种无机精细粉粒(A)和一种非球形无机精细粉粒(B), 所述无机精细粉粒(A)作为基本颗粒其平均颗粒长度为 $1\mu\text{m}$ 至 $30\mu\text{m}$, 所述非球形无机精细粉粒(B)由许多基本颗粒聚结而成, 所述基本颗粒的弗雷特直径最小宽度平均值为 $30\mu\text{m}$ 到 $200\mu\text{m}$, 且具有的外形参数SF-1大于150, 且平均颗粒长度为从 $30\mu\text{m}$ 至 $600\mu\text{m}$.

2. 一种按照权利要求1所述的色粉, 其特征在于, 在用流动型颗粒图象分析仪测量的颗粒圆度分布中, 所述色粉的平均圆度为0.960至0.995.

3. 一种按照权利要求1所述的色粉, 其特征在于, 在所述色粉颗粒上, 所述无机精细粉粒(A)作为基本颗粒其平均颗粒长度为 $1\mu\text{m}$ 至 $25\mu\text{m}$.

4. 一种按照权利要求1所述的色粉, 其特征在于, 在所述色粉颗粒上, 所述无机精细粉粒(A)具有颗粒长度与颗粒宽度的比率, 长度/宽度比为1.0 - 1.5.

5. 一种按照权利要求1所述的色粉, 其特征在于, 在所述色粉颗粒上, 所述非球形无机精细粉粒(B)的平均颗粒长度为 $30\mu\text{m}$ 至 $300\mu\text{m}$.

6. 一种按照权利要求1所述的色粉, 其特征在于, 根据BET方法的氮吸附测量时, 所述无机精细粉粒(A)具有 $50 - 150\text{m}^2/\text{g}$ 的比表面积.

7. 一种按照权利要求1所述的色粉, 其特征在于, 根据BET方法的氮吸附测量时, 所述非球形无机精细粉粒(B)具有 $20 - 90\text{m}^2/\text{g}$ 的比表面积.

8. 一种按照权利要求1所述的色粉, 其特征在于, 在所述色粉颗粒上, 所述无机精细粉粒(A)的外形参数SF-1为100到125.

9. 一种按照权利要求1所述的色粉, 其特征在于, 在所述色粉颗粒上, 所述非球形无机精细粉粒(B)的外形参数SF-1为大于190.

10. 一种按照权利要求1所述的色粉, 其特征在于, 在所述色粉颗粒上, 所述非

球形无机精细粉粒(B)的外形参数SF-1为大于200。

11. 一种按照权利要求1所述的色粉,其特征在于,在所述色粉颗粒上,所述无机精细粉粒(A)包括以单独状态或聚集状态存在的基本颗粒;

当从一张色粉的电子显微放大照片上观测,在色粉颗粒表面上存在的所述无机精细粉粒(A)的基本颗粒平均在 $0.5\mu\text{m} \times 0.5\mu\text{m}$ 的单位面积上总共存在至少20个颗粒,在色粉颗粒表面上存在的所述非球形无机精细粉粒(B)平均在 $1.0\mu\text{m} \times 1.0\mu\text{m}$ 的单位面积上存在1至20个颗粒。

12. 一种按照权利要求1所述的色粉,其特征在于,在所述色粉颗粒上,所述无机精细粉粒(A)包括以单独状态或聚集状态存在的基本颗粒;

当从一张色粉的电子显微放大照片上观测时,在色粉颗粒表面上存在的所述无机精细粉粒(A)的基本颗粒平均在 $0.5\mu\text{m} \times 0.5\mu\text{m}$ 的单位面积上总共存在至少25个颗粒,在色粉颗粒表面上存在的所述非球形无机精细粉粒(B)平均在 $1.0\mu\text{m} \times 1.0\mu\text{m}$ 的单位面积上存在2至18个颗粒。

13. 一种按照权利要求1所述的色粉,其特征在于,基于100份重量的色粉,它包括0.1份到3份重量的所述无机精细粉粒(A)。

14. 一种按照权利要求1所述的色粉,其特征在于,基于100份重量的色粉,它包括0.1份到3份重量的所述非球形无机精细粉粒(B)。

15. 一种按照权利要求1所述的色粉,其特征在于,所述无机精细粉粒(A)和所述非球形无机精细粉粒(B)各自都具有从包括硅石、氧化铝、二氧化钛以及任何一种上述氧化物的双氧化物的组中选出的颗粒。

16. 一种按照权利要求1所述的色粉,其特征在于,所述无机精细粉粒(A)和所述非球形无机精细粉粒(B)各自都包括精细硅石粉粒。

17. 一种按照权利要求1所述的色粉,其特征在于,所述无机精细粉粒(A)和所述非球形无机精细粉粒(B)各自都包括硅油。

18. 一种按照权利要求1所述的色粉,其特征在于,所述色粉颗粒是由聚合反应产生的颗粒,在所述聚合反应中,包括至少一种可聚合单体和色剂的可聚合单体组合物在存在一种聚合引发剂的情况下在一种液体介质中聚合。

19. 一种按照权利要求1所述的色粉,其特征在于,所述色粉颗粒是由悬浮聚合反应生产的颗粒,在所述悬浮聚合反应中,包括至少一种可聚合单体和色剂的可聚合单体组合物在存在一种聚合引发剂的情况下在一种水溶液介质中聚合。

20. 一种按照权利要求1所述的色粉,其特征在于,所述色粉是一种非磁性色粉。

21. 一种按照权利要求1所述的色粉,其特征在于,所述色粉被用作一种单组分显影剂。

22. 一种按照权利要求1所述的色粉,其特征在于,所述色粉是一种非磁性色粉,且该非磁性色粉被用作一种单组分显影剂。

23. 一种双组分显影剂包括(I)一种色粉和(II)一种载体,所说的色粉至少具有色粉颗粒和一种外部添加剂精细粉粒,所述色粉颗粒含有至少一种粘合剂树脂和一种色剂;其中:

就颗粒的圆度分布以及以相应圆直径为基础的颗粒的尺寸分布而言,用流动型颗粒图象分析仪进行测量,所述色粉颗粒所具有的平均圆度为0.950至0.995,色粉所含的相应圆直径为0.60 μm 至小于2.00 μm 的颗粒占总数量的8.0%至30.0%,在相应圆直径为3.0 μm 至9.0 μm 范围内具有最大值X,在相应圆直径为0.60 μm 至小于2.00 μm 范围中具有最大值Y;

在色粉颗粒上,所述外部添加剂精细粉粒具有至少一种无机精细粉粒(A)和一种非球形无机精细粉粒(B),所述无机精细粉粒(A)作为基本颗粒其平均颗粒长度为1 μm 至30 μm ,所述非球形无机精细粉粒(B)由许多基本颗粒聚结而成,所述基本颗粒的弗雷特直径最小宽度平均值为30 μm 到200 μm ,且具有外形参数SF-1大于150,且平均颗粒长度为从30 μm 至600 μm 。

24. 一种按照权利要求23所述的显影剂,其特征在于,就用流动型颗粒图象分析仪进行测量的颗粒的圆度分布而言,所述色粉所具有的平均圆度为0.960至0.995。

25. 一种按照权利要求23所述的显影剂,其特征在于,在所述色粉颗粒上,所述无机精细粉粒(A)作为基本颗粒其平均颗粒长度为1 μm 至25 μm 。

26. 一种按照权利要求23所述的显影剂,其特征在于,在所述色粉颗粒上,所述无机精细粉粒(A)具有一颗粒长度与颗粒宽度的比率,长度/宽度比为1.0到1.5。

27. 一种按照权利要求23所述的显影剂,其特征在于,在所述色粉颗粒上,所述非球形无机精细粉粒(B)的平均颗粒长度为从30 μm 至300 μm 。

28. 一种按照权利要求23所述的显影剂,其特征在于,当根据BET方法的氮吸附测量时,所述无机精细粉粒(A)具有50 m^2/g - 150 m^2/g 的比表面积。

29. 一种按照权利要求23所述的显影剂,其特征在于,当根据BET方法的氮吸附测量时,所述非球形无机精细粉粒(B)具有20 m^2/g - 90 m^2/g 的比表面积。

30. 一种按照权利要求23所述的显影剂,其特征在于,在所述色粉颗粒上,所述无机精细粉粒(A)的外形参数SF-1为100到125。

31. 一种按照权利要求23所述的显影剂, 其特征在于, 在所述色粉颗粒上, 所述非球形无机精细粉粒(B)的外形参数SF-1为大于190。

32. 一种按照权利要求23所述的显影剂, 其特征在于, 在所述色粉颗粒上, 所述非球形无机精细粉粒(B)的外形参数SF-1为大于200。

33. 一种按照权利要求23所述的显影剂, 其特征在于, 在所述色粉颗粒上, 所述无机精细粉粒(A)包括以单独状态或聚集状态存在的基本颗粒;

当从一张色粉的电子显微放大照片上观测时, 在色粉颗粒表面上存在的所述无机精细粉粒(A)的基本颗粒平均在 $0.5\mu\text{m} \times 0.5\mu\text{m}$ 的单位面积上总共存在至少20个颗粒, 在色粉颗粒表面上存在的所述非球形无机精细粉粒(B)平均在 $1.0\mu\text{m} \times 1.0\mu\text{m}$ 的单位面积上存在1至20个颗粒。

34. 一种按照权利要求23所述的显影剂, 其特征在于, 在所述色粉颗粒上, 所述无机精细粉粒(A)包括以单独状态或聚集状态存在的基本颗粒;

当从一张色粉的电子显微放大照片上观测时, 在色粉颗粒表面上存在的所述无机精细粉粒(A)的基本颗粒平均在 $0.5\mu\text{m} \times 0.5\mu\text{m}$ 的单位面积上总共存在至少25个颗粒, 在色粉颗粒表面上存在的所述非球形无机精细粉粒(B)平均在 $1.0\mu\text{m} \times 1.0\mu\text{m}$ 的单位面积上存在2至18个颗粒。

35. 一种按照权利要求23所述的显影剂, 其特征在于, 基于100份重量的色粉, 所述色粉包括0.1份到3份重量的所述无机精细粉粒(A)。

36. 一种按照权利要求23所述的显影剂, 其特征在于, 基于100份重量的色粉, 所述色粉包括0.1份到3份重量的所述非球形无机精细粉粒(B)。

37. 一种按照权利要求23所述的显影剂, 其特征在于, 所述无机精细粉粒(A)和所述非球形无机精细粉粒(B)各自都具有从包括硅石、氧化铝、二氧化钛以及任何一种上述氧化物的双氧化物的组中选出的颗粒。

38. 一种按照权利要求23所述的显影剂, 其特征在于, 所述无机精细粉粒(A)和所述非球形无机精细粉粒(B)各自都包括精细硅石粉粒。

39. 一种按照权利要求23所述的显影剂, 其特征在于, 所述无机精细粉粒(A)和所述非球形无机精细粉粒(B)各自都包括硅油。

40. 一种按照权利要求23所述的显影剂, 其特征在于, 所述色粉颗粒是由聚合反应产生的颗粒, 在所述聚合反应中, 包括至少一种可聚合单体和色剂的可聚合单体组分在存在一种聚合引发剂的情况下在一种液体介质中聚合。

41. 一种按照权利要求23所述的显影剂, 其特征在于, 所述色粉颗粒是由悬浮

聚合反应生产的颗粒,在所述悬浮聚合反应中,包括至少一种可聚合单体和色剂的可聚合单体组分在存在一种聚合引发剂的情况下在一种水溶液介质中聚合。

42. 一种按照权利要求23所述的显影剂,其特征在于,所述色粉是一种非磁性色粉。

43. 一种成象方法,包括:

(I) 对支撑静电潜影的潜影载体进行静电充电的充电步骤;

(II) 在这样的已充电的潜影载体上形成静电潜影的潜影形成步骤;

(III) 通过使用色粉,对潜影载体上的静电潜影进行显影,以形成色粉图象的显影步骤;

(IV) 将潜影载体上形成的色粉图象转印到转印介质上的转印步骤;

其中:

所述色粉至少具有色粉颗粒和一种外部添加剂精细粉粒,所述色粉颗粒含有至少一种粘合剂树脂和一种色剂;

就颗粒的圆度分布以及以相应圆直径为基础的颗粒的尺寸的分布而言,用流动型颗粒图象分析仪进行测量,所述色粉所具有的平均圆度为0.950至0.995,色粉所含的相应圆直径为0.60 μm 至小于2.00 μm 的颗粒占总数量的8.0%至30.0%,在相应圆直径为3.0 μm 至9.0 μm 范围内具有最大值X,在相应圆直径为0.60 μm 至小于2.00 μm 范围中具有最大值Y;

在色粉颗粒上,所述外部添加剂精细粉粒具有至少一种无机精细粉粒(A)和一种非球形无机精细粉粒(B),所述无机精细粉粒(A)作为基本颗粒其平均颗粒长度为1 μm 至30 μm ,所述非球形无机精细粉粒(B)由许多基本颗粒聚结而成,所述基本颗粒的弗雷特直径最小宽度平均值为30 μm 到200 μm ,且具有的外形参数SF-1大于150,且平均颗粒长度为从30 μm 到600 μm 。

44. 一种按照权利要求43所述的方法,其特征在于,就用流动型颗粒图象分析仪进行测量的颗粒的圆度分布而言,所述色粉所具有的平均圆度为0.960至0.995。

45. 一种按照权利要求43所述的方法,其特征在于,在所述色粉颗粒上,所述无机精细粉粒(A)作为基本颗粒其平均颗粒长度为1 μm 至25 μm 。

46. 一种按照权利要求43所述的方法,其特征在于,在所述色粉颗粒上,所述无机精细粉粒(A)具有颗粒长度与颗粒宽度的比率,长度/宽度比为1.0-1.5。

47. 一种按照权利要求43所述的方法,其特征在于,在所述色粉颗粒上,所述非球形无机精细粉粒(B)的平均颗粒长度为30 μm 至300 μm 。

48. 一种按照权利要求43所述的方法, 其特征在于, 当根据BET方法的氮吸附测量时, 所述无机精细粉粒(A)具有 $50\text{ m}^2/\text{g} - 150\text{ m}^2/\text{g}$ 的比表面积。

49. 一种按照权利要求43所述的方法, 其特征在于, 当根据BET方法的氮吸附测量时, 所述非球形无机精细粉粒(B)具有 $20\text{ m}^2/\text{g} - 90\text{ m}^2/\text{g}$ 的比表面积。

50. 一种按照权利要求43所述的方法, 其特征在于, 在所述色粉颗粒上, 所述无机精细粉粒(A)的外形参数SF-1为100到125。

51. 一种按照权利要求43所述的方法, 其特征在于, 在所述色粉颗粒上, 所述非球形无机精细粉粒(B)的外形参数SF-1大于190。

52. 一种按照权利要求43所述的方法, 其特征在于, 在所述色粉颗粒上, 所述非球形无机精细粉粒(B)的外形参数SF-1大于200。

53. 一种按照权利要求43所述的方法, 其特征在于, 在所述色粉颗粒上, 所述无机精细粉粒(A)包括以单独状态或聚集状态存在的基本颗粒;

当从一张色粉的电子显微放大照片上观测时, 在色粉颗粒表面上存在的所述无机精细粉粒(A)的基本颗粒平均在 $0.5\mu\text{m} \times 0.5\mu\text{m}$ 的单位面积上总共存在至少20个颗粒, 在色粉颗粒表面上存在的所述非球形无机精细粉粒(B)平均在 $1.0\mu\text{m} \times 1.0\mu\text{m}$ 的单位面积上存在1至20个颗粒。

54. 一种按照权利要求43所述的方法, 其特征在于, 在所述色粉颗粒上, 所述无机精细粉粒(A)包括以单独状态或聚集状态存在的基本颗粒;

当从一张色粉的电子显微放大照片上观测时, 在色粉颗粒表面上存在的所述无机精细粉粒(A)的基本颗粒平均在 $0.5\mu\text{m} \times 0.5\mu\text{m}$ 的单位面积上总共存在至少25个颗粒, 在色粉颗粒表面上存在的所述非球形无机精细粉粒(B)平均在 $1.0\mu\text{m} \times 1.0\mu\text{m}$ 的单位面积上存在2至18个颗粒。

55. 一种按照权利要求43所述的方法, 其特征在于, 基于100份重量的色粉, 所述色粉包括0.1份到3份重量的所述无机精细粉粒(A)。

56. 一种按照权利要求43所述的方法, 其特征在于, 基于100份重量的色粉, 所述色粉包括0.1份到3份重量的所述非球形无机精细粉粒(B)。

57. 一种按照权利要求43所述的方法, 其特征在于, 所述无机精细粉粒(A)和所述非球形无机精细粉粒(B)各自都具有从包括硅石、氧化铝、二氧化钛以及任何一种上述氧化物的双氧化物的组中选出的颗粒。

58. 一种按照权利要求43所述的方法, 其特征在于, 所述无机精细粉粒(A)和所述非球形无机精细粉粒(B)各自都包括精细硅石粉粒。

59. 一种按照权利要求43所述的方法, 其特征在于, 所述无机精细粉粒(A)和所述非球形无机精细粉粒(B)各自都包括硅油。

60. 一种按照权利要求43所述的方法, 其特征在于, 所述色粉颗粒是由聚合反应生产的颗粒, 在所述聚合反应中, 包括至少一种可聚合单体和所述色剂的可聚合单体组分在存在一种聚合引发剂的情况下在一种液体介质中聚合。

61. 一种按照权利要求43所述的方法, 其特征在于, 所述色粉颗粒是由悬浮聚合反应生产的颗粒, 在所述悬浮聚合反应中, 包括至少一种可聚合单体和所述色剂的可聚合单体组分在存在一种聚合引发剂的情况下在一种水溶液介质中聚合。

62. 一种按照权利要求43所述的方法, 其特征在于, 所述色粉是一种非磁性色粉。

63. 一种按照权利要求43所述的方法, 其特征在于, 所述色粉作为一种单组分显影剂使用。

64. 一种按照权利要求43所述的方法, 其特征在于, 所述色粉是一种非磁性色粉, 且所述非磁性色粉作为一种单组分显影剂使用。

65. 一种按照权利要求43所述的方法, 其特征在于, 所述色粉是一种非磁性色粉, 且该非磁性色粉与一种载体混合并被作为一种双组分显影剂使用。

66. 一种按照权利要求43所述的成象方法, 其特征在于, 所述转印介质是一种记录介质, 其中在潜影载体上形成的色粉图象被直接转印到该记录介质上, 且被转印到该记录介质上的色粉图象被定影到该记录介质上。

67. 一种按照权利要求43所述的成象方法, 其特征在于, 所述转印介质包括一中介转印件, 其中在所述潜影载体上形成的色粉图象首先被转印到所述中介转印件上, 首先被转印到该中介转印件上的所述色粉图象被第二次转印到一记录介质上, 被第二次转印到该记录介质上的色粉图象被定影到所述记录介质上。

68. 一种按照权利要求43所述的成象方法, 该成象方法是一种彩色成象方法, 包括步骤:

(i) 对支撑静电潜影的潜影载体进行静电充电的充电步骤;

(ii) 在这样的已充电的潜影载体上形成静电潜影的潜影形成步骤;

(iii) 通过使用彩色色粉, 对潜影载体上的静电潜影进行显影, 以形成彩色色粉图象的显影步骤; 所述彩色色粉是从包括青色色粉、品红色粉和黄色色粉的组中选出的; 以及

(iv) 将潜影载体上形成的彩色色粉图象转印到转印介质上的转印步骤;

所述步骤(i)到(iv)利用彩色色粉连续进行至少两次,且每一色粉具有不同的颜色,以在所述转印介质上形成一多色彩色色粉图象;

其中青色色粉具有所述色粉且包括i)作为所述色粉颗粒的青色色粉颗粒和ii)所述外部添加剂精细粉粒,所述青色色粉颗粒包含至少一种粘合剂树脂和一种青色色剂;

品红色粉具有所述色粉且包括i)作为所述色粉颗粒的品红色粉颗粒和ii)所述外部添加剂精细粉粒,所述品红色粉颗粒包含至少一种粘合剂树脂和一种品红色剂;以及

黄色色粉具有所述色粉且包括i)作为所述色粉颗粒的黄色色粉颗粒和ii)所述外部添加剂精细粉粒,所述黄色色粉颗粒包含至少一种粘合剂树脂和一种黄色色剂。

69. 一种按照权利要求68所述的成象方法,该方法是一种包括所述青色色粉、品红色色粉、黄色色粉以及另外的黑色色粉的四种彩色色粉的全色成象方法,其中利用具有相应颜色的彩色色粉连续进行四次所述步骤(i)到(iv),以在所述转印介质上形成一四色彩色色粉图象;

所述黑色色粉具有所述色粉且包括i)作为所述色粉颗粒的黑色色粉颗粒和ii)所述外部添加剂精细粉粒,所述黑色色粉颗粒包含至少一种粘合剂树脂和一种黑色色剂。

70. 一种按照权利要求43所述的成象方法,其特征在于,在所述转印步骤之后,进一步包括一收集遗留在潜影载体表面的色粉的清洁步骤。

71. 一种按照权利要求70所述的成象方法,其特征在于,所述清洁步骤采用显影前-清洁系统,其中,静电潜影载体表面通过一清洁件与所述潜影载体接触来得到清洁。

72. 一种按照权利要求71所述的成象方法,其特征在于,在所述显影前-清洁系统中的所述清洁步骤是在转印步骤后、充电步骤前进行的。

73. 一种按照权利要求70所述的成象方法,其特征在于,相对于所述潜影载体的表面运动方向,在所述转印步骤的转印区、在所述充电步骤的充电区及在所述显影步骤的显影区以转印区、充电区和显影区这样的顺序设置,去除遗留在所述潜影载体表面上的色粉的与潜影载体表面接触的任何清洁件不在转印区和充电区之间、充电区和显影区之间存在;且

所述清洁步骤采用一种显影时-清洁系统,其中,在进行显影步骤时,其中盛放所述色粉的显影组件使保持在所述潜影载体上的静电潜影显影,而该显影系统同时

收集遗留在潜影载体表面上的色粉以清洁该潜影载体表面。

74. 一种可拆卸地安装在一成象装置主件上的装置, 包括

一种作为单组分显影剂的色粉, 其至少具有色粉颗粒和一种外部添加剂精细粉粒, 所述色粉颗粒包含至少一种粘合剂树脂和一种色剂;

一用来盛放所述单组分显影剂的显影剂容器; 以及

一种显影剂搬运件, 其用来搬运盛放在显影容器中的单组分显影剂并将该单组分显影剂传送到所述显影区;

其中

就颗粒的圆度分布以及以相应圆直径为基础的颗粒的尺寸分布而言, 用流动型颗粒图象分析仪进行测量, 色粉颗粒所具有的平均圆度为0.950至0.995, 色粉所含的相应圆直径为0.60 μm 至小于2.00 μm 的颗粒占总数量的8.0%至30.0%, 在相应圆直径为3.0 μm 至9.0 μm 范围内具有最大值X, 在相应圆直径为0.60 μm 至小于2.00 μm 范围中具有最大值Y, 以及

在色粉颗粒上, 所述外部添加剂精细粉粒具有至少一种无机精细粉粒(A)和一种非球形无机精细粉粒(B), 所述无机精细粉粒(A)作为基本颗粒其平均颗粒长度为1 μm 至30 μm , 所述非球形无机精细粉粒(B)由许多基本颗粒聚结而成, 所述基本颗粒的弗雷特直径最小宽度平均值为30 μm 到200 μm , 且具有的外形参数SF-1大于150, 且平均颗粒长度为从30 μm 至600 μm 。

75. 一种按照权利要求74所述的装置, 其特征在于, 就用流动型颗粒图象分析仪进行测量的颗粒的圆度分布而言, 所述色粉所具有的平均圆度为0.960至0.995。

76. 一种按照权利要求74所述的装置, 其特征在于, 在所述色粉颗粒上, 所述无机精细粉粒(A)作为基本颗粒其平均颗粒长度为1 μm 至25 μm 。

77. 一种按照权利要求74所述的装置, 其特征在于, 在所述色粉颗粒上, 所述无机精细粉粒(A)具有颗粒长度与颗粒宽度的比率, 长度/宽度比为1.0 - 1.5。

78. 一种按照权利要求74所述的装置, 其特征在于, 在所述色粉颗粒上, 所述非球形无机精细粉粒(B)的平均颗粒长度为30 μm 至300 μm 。

79. 一种按照权利要求74所述的装置, 其特征在于, 当根据BET方法的氮吸附测量时, 所述无机精细粉粒(A)具有50 m^2/g - 150 m^2/g 的比表面积。

80. 一种按照权利要求74所述的装置, 其特征在于, 当根据BET方法的氮吸附测量时, 所述非球形无机精细粉粒(B)具有20 m^2/g - 90 m^2/g 的比表面积。

81. 一种按照权利要求74所述的装置, 其特征在于, 在所述色粉颗粒上, 所述

无机精细粉粒(A)的外形参数SF-1为100到125。

82. 一种按照权利要求74所述的装置,其特征在于,在所述色粉颗粒上,所述非球形无机精细粉粒(B)的外形参数SF-1大于190。

83. 一种按照权利要求74所述的装置,其特征在于,在所述色粉颗粒上,所述非球形无机精细粉粒(B)的外形参数SF-1大于200。

84. 一种按照权利要求74所述的装置,其特征在于,在所述色粉颗粒上,所述无机精细粉粒(A)包括以单独状态或聚集状态存在的基本颗粒;

当从一张色粉的电子显微放大照片上观测时,在色粉颗粒表面上存在的所述无机精细粉粒(A)的基本颗粒平均在 $0.5\mu\text{m} \times 0.5\mu\text{m}$ 的单位面积上总共存在至少20个颗粒,在色粉颗粒表面上存在的所述非球形无机精细粉粒(B)平均在 $1.0\mu\text{m} \times 1.0\mu\text{m}$ 的单位面积上存在1至20个颗粒。

85. 一种按照权利要求74所述的装置,其特征在于,在所述色粉颗粒上,所述无机精细粉粒(A)包括以单独状态或聚集状态存在的基本颗粒;

当从一张色粉的电子显微放大照片上观测时,在色粉颗粒表面上存在的所述无机精细粉粒(A)的基本颗粒平均在 $0.5\mu\text{m} \times 0.5\mu\text{m}$ 的单位面积上总共存在至少25个颗粒,在色粉颗粒表面上存在的所述非球形无机精细粉粒(B)平均在 $1.0\mu\text{m} \times 1.0\mu\text{m}$ 的单位面积上存在2至18个颗粒。

86. 一种按照权利要求74所述的装置,其特征在于,基于100份重量的色粉,所述色粉包括0.1份到3份重量的所述无机精细粉粒(A)。

87. 一种按照权利要求74所述的装置,其特征在于,基于100份重量的色粉,所述色粉包括0.1份到3份重量的所述非球形无机精细粉粒(B)。

88. 一种按照权利要求74所述的装置,其特征在于,所述无机精细粉粒(A)和所述非球形无机精细粉粒(B)各自都具有从包括硅石、氧化铝、二氧化钛以及任何一种上述氧化物的双氧化物的组中选出的颗粒。

89. 一种按照权利要求74所述的装置,其特征在于,所述无机精细粉粒(A)和所述非球形无机精细粉粒(B)各自都包括精细硅石粉。

90. 一种按照权利要求74所述的装置,其特征在于,所述无机精细粉粒(A)和所述非球形无机精细粉粒(B)各自都包括硅油。

91. 一种按照权利要求74所述的装置,其特征在于,所述色粉颗粒是由聚合反应生产的颗粒,在所述聚合反应中,包括至少一种可聚合单体和所述色剂的可聚合单体组分在存在一种聚合引发剂的情况下在一种液体介质中聚合。

92. 一种按照权利要求74所述的装置，其特征在于，所述色粉颗粒是由悬浮聚合反应生产的颗粒，在所述悬浮聚合反应中，包括至少一种可聚合单体和所述色剂的可聚合单体组分在存在一种聚合引发剂的情况下在一种水溶液介质中聚合。

93. 一种按照权利要求74所述的装置，其特征在于，所述色粉是一种非磁性色粉。

94. 一种按照权利要求74所述的装置，其特征在于，除所述单组分显影剂、所述显影容器和所述显影剂搬运件外，该装置进一步包括一选自包括其上载有静电潜影的潜影载体、用来给潜影载体静电充电的充电部件和用来清洁所述潜影载体表面的清洁件的组中的任一部件。

95. 一种按照权利要求74所述的装置，其特征在于，除所述单组分显影剂、所述显影容器和所述显影剂搬运件外，该装置进一步包括一电子照相感光件，该电子照相感光件作为一潜影载体用来在其上生成一静电潜影。

色粉，双组分显影剂，成象方法及成象设备

本发明涉及一种在采用电子照相、静电记录、磁记录、或色粉喷射记录的记录过程中所使用的色粉。具体地说，本发明涉及一种在复印机、打印机、传真机中所用的色粉，在这些机器中，先在静电潜影载体上形成色粉影象，然后色粉影象被转印到一个转印介质上形成一个图象。本发明还涉及一种双组分显影剂、一种使用这种色粉的成象方法和成象设备。

在公知的传统成象设备中，借助于曝光系统，在感光件（感光鼓）上形成静电潜影，所形成的静电潜影通过显影装置而显影，从而形成色粉图象，所形成的色粉图象被转印到记录纸上，然后被定影在该记录纸上。

在这样的显影装置中所使用的显影剂包括单组分的显影剂和双组分显影剂。在单组分的显影剂中，色粉颗粒通过色粉颗粒之间的相互摩擦或通过适当的充电元件的摩擦而带上静电，这些带电的色粉颗粒由显影装置的显影套筒运载，然后附着到感光件表面上的潜影区域上，从而形成色粉图象。

在这样的色粉图象的形成过程中，特别是在使用单组分的显影剂的情况下，由于将显影组件长时期搁置等原因造成显影剂流动性降低，这会导致色粉颗粒之间强烈粘结，这样就不能使色粉颗粒令人满意地带电，从而出现所谓的“不均匀图象”或“不清楚图象”，所谓的“不均匀图象”或“不清楚图象”是这样一种现象，即，即使潜影是均匀的，所形成的可见图象也是不均匀的。为预防这种现象的发生，一般广泛采用的方法是预先将显影装置中的显影剂搅拌到使其具有给定的流动性。

然而，对显影剂的过度搅拌会加速色粉的损耗，这是导致显影剂的使用寿命缩短的原因之一。

双组分显影剂是由磁性载体颗粒和无磁色粉颗粒按合适的混合比例混合而成的，其中所说的无磁色粉颗粒由合成树脂制成。所述的色粉颗粒在与载体颗粒混合时带上静电，这样带电的色粉颗粒由显影装置的显影套筒输送，然后附着到感光件表面的潜影区域上，从而形成色粉图象。作为使用这种双组分显影剂的显影方法，所谓的磁刷显影法被公开在公开号为No.55-32060和No.59-

165082的日本专利申请中,其中,磁刷形成在内部装有磁体的显影套筒的表面上,通过使用由载体颗粒和色粉颗粒组成的双组分显影剂,如此形成的磁刷擦过感光鼓或靠近感光鼓,所述的感光鼓位于显影套筒的对面,感光鼓与显影套筒之间保持一微小的显影间隙,并且,横跨显影套筒和感光鼓(在S-D之间)连续施加一交流电场,以引起色粉颗粒不断重复地从显影套筒侧转移到感光鼓侧,反之亦然,从而进行显影。

在这样的利用双组分显影剂进行的磁刷显影中,通过将色粉颗粒与载体颗粒相混合而使色粉颗粒摩擦带电。由于载体颗粒比色粉颗粒的比重大,所以色粉颗粒承受大的机械变形,所述机械变形是由于混合时色粉颗粒与载体颗粒的摩擦而引起的,这样,随着不断重复进行的显影的进程,色粉的损耗呈加速趋势。

一旦发生这样的色粉损耗,实际上就会导致这样一种现象,即,色粉的长期使用使得定影图象的密度发生变化,即色粉颗粒的一部分附着到无图象区域上,引起了所谓的“灰雾”,并且很难再现精细图象。

作为广泛研究的结果,本发明已经阐明:上述色粉的损耗与下列三种现象有关。

第一种现象是色粉颗粒破碎成细小颗粒。

当其颗粒为粗糙的形状且其颗粒的形状各不相同的色粉(典型的是通常所使用的那种研磨色粉)在显影装置中被长时间搅拌时,人们已经发现,色粉颗粒与显影剂运载件或色粉颗粒彼此之间相互碰撞的结果是使得色粉颗粒尤其在它们的凸面破碎而变成细小的颗粒。

第二种现象是外部添加剂的颗粒被掩埋在色粉颗粒的表面上(本文中这里所使用的“表面”指的是最外层部分)。

当使用其颗粒具有凹凸不平的形状且其颗粒形状各不相同的色粉(正如通常所使用的那种研磨色粉)时,作为外部添加剂颗粒使用的细小颗粒的凸面埋置在色粉颗粒的表面上,而外部添加剂颗粒的凹面却未被遮盖。同时,当使用具有球面形状的色粉颗粒(典型的是聚合色粉)时,人们已经发现,色粉颗粒既不破碎也不变成精细的颗粒,而是把作为外部添加剂添加的精细颗粒均匀地埋置在色粉颗粒的表面上。

第三种现象是色粉颗粒在充电过程中变得不均匀。

在使用常规的普遍公知的通用的色粉颗粒时，对色粉颗粒的电荷分布的测量表明：当色粉颗粒在显影装置中被长时间搅拌时，与搅拌前相比，色粉颗粒的电荷分布变宽。

本发明的一个目的是解决上述问题。

本发明的另一个目的是提供一种色粉，这种色粉能够形成不产生灰雾的图象，这种图象具有优良的图象密度稳定性和精细图象复制能力，这种色粉即使长期使用也不会引起色粉劣化；本发明的另一个目的还在于提供一种双组分显影剂、一种图象成象方法和一种使用这种色粉的成象装置。

为了实现上述目的，本发明提供一种由至少含有一种粘合剂树脂和一种色剂的色粉颗粒及一种外部添加剂精细粉粒组成的色粉，其中：

就颗粒的圆度分布以及以相应圆直径为基础的颗粒的尺寸的分布而言，用流动型颗粒图象分析仪进行测量，色粉颗粒所具有的平均圆度为0.950至0.995，色粉所含的相应圆直径为 $0.60\ \mu\text{m}$ 至小于 $2.00\ \mu\text{m}$ 的颗粒占总数量的8.0%至30.0%，在相应圆直径为 $3.0\ \mu\text{m}$ 至 $9.0\ \mu\text{m}$ 范围内具有最大值X，在相应圆直径为 $0.60\ \mu\text{m}$ 至小于 $2.00\ \mu\text{m}$ 范围中具有最大值Y。

在色粉颗粒上，外部添加剂精细粉粒至少具有一种无机精细粉粒(A)和一种非球形无机精细粉粒(B)，所述无机精细粉粒(A)作为基本颗粒其平均颗粒长度为 $1\ \mu\text{m}$ 至 $30\ \mu\text{m}$ ，所述非球形无机精细粉粒(B)由许多颗粒聚结而成，并且这种非球形无机精细粉粒(B)所具有的外形参数SF-1大于150，且平均颗粒长度为从 $30\ \mu\text{m}$ 至 $600\ \mu\text{m}$ 。

本发明还提供了一种双组分显影剂，这种显影剂包括(I)一种色粉和(II)一种载体，所说的色粉至少具有色粉颗粒和一种外部添加剂精细粉粒，所述色粉颗粒至少含有一种粘合剂树脂和一种色剂；其中：

就颗粒的圆度分布以及以相应圆直径为基础的颗粒的尺寸的分布而言，用流动型颗粒图象分析仪进行测量，色粉颗粒所具有的平均圆度为0.950至0.995，色粉所含的相应圆直径为 $0.60\ \mu\text{m}$ 至小于 $2.00\ \mu\text{m}$ 的颗粒占总数量的8.0%至30.0%，在相应圆直径为 $3.0\ \mu\text{m}$ 至 $9.0\ \mu\text{m}$ 范围内具有最大值X，在相应圆直径为 $0.60\ \mu\text{m}$ 至小于 $2.00\ \mu\text{m}$ 范围中具有最大值Y。

在色粉颗粒上，外部添加剂精细粉粒至少具有一种无机精细粉粒(A)和一种非球形无机精细粉粒(B)，所述无机精细粉粒(A)作为基本颗粒其平均颗

粒长度为 $1\text{ }\mu\text{m}$ 至 $30\text{ }\mu\text{m}$ ，所述非球形无机精细粉粒(B)由许多颗粒聚结而成，并且这种非球形无机精细粉粒(B)所具有的外形参数SF-1大于150，且平均颗粒长度为从 $30\text{ }\mu\text{m}$ 至 $600\text{ }\mu\text{m}$ 。

本发明还提供了一种图象的成象方法，这种方法包括以下步骤：

- (I) 对支承静电潜影的潜影载体进行静电充电；
- (II) 在这样的已充电的潜影载体上形成静电潜影；
- (III) 通过使用色粉，对潜影载体上的潜影进行显影，以形成色粉图象；
- (IV) 将潜影载体上形成的色粉图象转印到转印介质上；

其中：

色粉至少具有色粉颗粒和一种外部添加剂精细粉粒，所述色粉颗粒含有至少一种粘合剂树脂和一种色剂；

就颗粒的圆度分布以及以相应圆直径为基础的颗粒的尺寸的分布而言，用流动型颗粒图象分析仪进行测量，色粉颗粒所具有的平均圆度为0.950至0.995，色粉所含的相应圆直径为 $0.60\text{ }\mu\text{m}$ 至小于 $2.00\text{ }\mu\text{m}$ 的颗粒占总数量的8.0%至30.0%，在相应圆直径为 $3.0\text{ }\mu\text{m}$ 至 $9.0\text{ }\mu\text{m}$ 范围内具有最大值X，在相应圆直径为 $0.60\text{ }\mu\text{m}$ 至小于 $2.00\text{ }\mu\text{m}$ 范围中具有最大值Y。

在色粉颗粒上，外部添加剂精细粉粒至少具有一种无机精细粉粒(A)和一种非球形无机精细粉粒(B)，所述无机精细粉粒(A)作为基本颗粒其平均颗粒长度为 $1\text{ }\mu\text{m}$ 至 $30\text{ }\mu\text{m}$ ，所述非球形无机精细粉粒(B)由许多颗粒聚结而成，并且这种非球形无机精细粉粒(B)所具有的外形参数SF-1大于150，且平均颗粒长度为从 $30\text{ }\mu\text{m}$ 至 $600\text{ }\mu\text{m}$ 。

本发明进一步提供一种可拆卸地安装在成象设备的主要装置上的装置组件，它包括：

作为单组分显影剂的色粉，这种色粉至少具有色粉颗粒和一种外部添加剂精细粉粒，所述色粉颗粒包含至少一种粘合剂树脂和一种色剂；

用于盛放单组分的显影剂的显影容器；

用于输送盛放在显影容器中的单组分显影剂并将显影剂搬运到显影区的显影剂搬运件；

其中：

就颗粒的圆度分布以及以相应圆直径为基础的颗粒的尺寸的分布而言，

用流动型颗粒图象分析仪进行测量，色粉颗粒所具有的平均圆度为0.950至0.995，色粉所含的相应圆直径为 $0.60\text{ }\mu\text{m}$ 至小于 $2.00\text{ }\mu\text{m}$ 的颗粒占总数量的8.0%至30.0%，在相应圆直径为 $3.0\text{ }\mu\text{m}$ 至 $9.0\text{ }\mu\text{m}$ 范围内具有最大值X，在相应圆直径为 $0.60\text{ }\mu\text{m}$ 至小于 $2.00\text{ }\mu\text{m}$ 范围中具有最大值Y。

在色粉颗粒上，外部添加剂精细粉粒至少具有一种无机精细粉粒(A)和一种非球形无机精细粉粒(B)，所述无机精细粉粒(A)作为基本颗粒其平均颗粒长度为 $1\text{ }\mu\text{m}$ 至 $30\text{ }\mu\text{m}$ ，所述非球形无机精细粉粒(B)由许多颗粒聚结而成，并且这种非球形无机精细粉粒(B)所具有的外形参数SF-1大于150，且平均颗粒长度为从 $30\text{ }\mu\text{m}$ 至 $600\text{ }\mu\text{m}$ 。

图1 图示的是一种能够实现使用本发明所述的色粉进行成象的成象方法的成象设备。

图2图示的是另一种能够实现使用本发明所述的色粉进行成象的成象方法的成象设备。

图3图示的是又一种能够实现使用本发明所述的色粉进行成象的成象方法的成象设备。

图4图示的是再一种能够实现使用本发明所述的色粉进行成象的成象方法的成象设备。

图5图示的是又一种能够实现使用本发明所述的色粉进行成象的成象方法的成象设备。

图6图示的是采用非磁单组分显影系统的显影设备，其中利用了本发明所述的色粉。

图7图示的是采用双组分显影系统的显影设备，其中利用了本发明所述的色粉。

图8图示的是采用带式中介转印件代替图1所示的成象设备中的鼓式中介转印件的成象设备。

图9显示的是用于检测精细图象的再现性的图案。

图10用图表示了非球形无机精细粉粒(B)的颗粒形状。

图11是当将本发明中所用的成象设备应用于传真系统的打印机中时的框图。

作为本发明所作的广泛研究的结果，已经发现，当将至少两种类型的具

有特殊形状和特殊数值的颗粒平均长度的精细粉粒作为色粉中的外部添加剂精细粉粒使用时，能够形成具有优良的图象密度稳定性及精细图象再现性的无灰雾的图象，这种色粉即使长时间使用也不会引起色粉劣化，这里所说的色粉具有特定的圆度分布并具有特定的以相应圆直径为基础的颗粒尺寸分布。

获得上述效果的详细原因还不清楚，但足以推定如下：

作为广泛研究的结果，本发明已经阐明，显影剂的劣化与下列三种现象有关。

第一种现象是色粉颗粒被破碎成精细颗粒，第二种现象是外部添加剂的颗粒被埋在色粉颗粒的表面，第三种现象是色粉颗粒在充电过程中变得不均匀。

本发明已经完成对上述现象的研究。

下文中将对本发明的实施例作详细描述。

就颗粒的圆度分布而言，用流动型颗粒图象分析仪测量，本发明的色粉所具有的平均圆度为0.950至0.995，最好是从0.960至0.995。这里，流动型颗粒图象分析仪指的是一种用统计法分析成象颗粒图象的仪器。用上述装置，用按照下列公式确定的圆度的算术平均值计算平均圆度。

圆度=相应圆的圆周长÷颗粒投影图象的圆周长

在上述公式中，所颗粒的投影图象的圆周长是指将二进制码颗粒图象的边缘点连接起来而形成的轮廓线的长度。相应圆的圆周长是指一个具有与二进制码颗粒图象同样面积的圆的圆周长度。

如果色粉的平均圆度小于0.950，则色粉颗粒彼此之间的摩擦或色粉颗粒与对色粉施加电荷的器件（例如色粉搬运件）之间的摩擦就会很大，以致色粉颗粒会破碎成细小颗粒，导致图象产生灰雾并且不够精细。如果色粉的平均圆度大于0.995，则色粉就难于通过摩擦而带电，造成图象不均匀。

就以相应圆直径为基础的颗粒尺寸的分布而言，当用流动型颗粒图象分析仪进行测量时，本发明的色粉所包含的相应圆直径为从 $0.60\mu\text{m}$ 至小于 $2.00\mu\text{m}$ 的颗粒占总数量的色粉所含的相应圆直径为 $0.60\mu\text{m}$ 至小于 $2.00\mu\text{m}$ 的颗粒占总数量的8.0%至30.0%，在相应圆直径为 $3.0\mu\text{m}$ 至 $9.0\mu\text{m}$ 范围内具有最大值X，在相应圆直径为 $0.60\mu\text{m}$ 至小于 $2.00\mu\text{m}$ 范围中具有最大值Y。在相应圆直径范围中具有最大值X为从 $3.0\mu\text{m}$ 至 $9.0\mu\text{m}$ ，在相应圆直径为 $0.60\mu\text{m}$ 至小于

2.00 μm 范围中具有最大值Y；在这里，构成最大值Y的那些颗粒具有将流动性降低到适当值的功能。

就以相应圆直径为基础的颗粒尺寸的分布而言，当用流动型颗粒图象分析仪进行测量时，仅具有单独一个峰值的球形色粉的流动性过大，因此这样的色粉在初始阶段不能被很好地摩擦带电，因而在初始阶段的图象中产生不均匀图象。如果该色粉所包含的其相应圆直径为从0.60 μm 至小于2.00 μm 的颗粒占总数量的8.0%以下，则该色粉的流动性还是过大，从而在初始阶段的图象中产生不均匀图象。如果该色粉所包含的其相应圆直径为从0.60 μm 至小于2.00 μm 的颗粒占总数量的30.0%以上，则降低流动性的作用过大，色粉在长期搁置后其流动性差，就会在初始阶段的图象中造成粗糙的图象。

在一种使用中介转印件的成象方法中降低流动性的作用可更加显著，因此本发明最好是采用这样的成象方法。其详细的机理不是很清楚。假设，当例如通过使用彩色色粉在中介转印件上形成彩色图象时，其流动性已被控制到一适当值的那种色粉很难受到来自驱动系统的细微振动的影响，因而能够防止中介转印件上的色粉图象变粗糙。

在本发明中，对于那些用来在以相应圆直径为基础的颗粒尺寸的分布方面获得最大值X和Y的方法没有特别的限制，而且对于那些用来控制其相应圆直径为从0.60 μm 至小于2.00 μm 的那种颗粒的含量的方法也没有特别的限制。例如，可使用的是以下这些方法：其中一种方法是，适当加入一些对色粉磨损无不良影响的颗粒；另一种方法是，全部使用当通过聚合反应生产色粉颗粒时作为副产品而形成的乳化颗粒；还有一种方法是，用分选的方法（例如湿分选法或气选法）将一部分作为副产品而形成的乳化颗粒移走，以利用这一部分乳化颗粒。

在本发明中，具有上述特定平均圆度的色粉例如可以通过以下几种方法制得，即，在其中的一种方法中，当对用粉碎的方法生产出的色粉颗粒进行处理以制成球形色粉颗粒时，对这种处理的条件进行控制来生产色粉；在另一种方法中，当用聚合的方法生产色粉颗粒时，对聚合所需的条件进行控制来生产色粉。

作为用来把通过粉碎而生产出的色粉颗粒制成球形色粉颗粒的方法，可以采用下列方式：借助于一种干式混合机（例如Henschel混合机）或一种介质

分散机将构成色粉的材料（例如粘合剂树脂和色剂，还可以是一种释放剂和一种电荷控制剂）均匀地分散，以制备一种均匀分散的混合物，用搅拌机（例如压力搅拌机或挤压机）将所获得的这种混合物进行融合搅拌，以获得一种经过揉和的产品，将所获得的这种经过揉和的产品进行冷却，然后借助于破碎机（例如锤式粉碎机）将其破碎，用精磨机将所获得的被破碎了的产品进行精细地粉碎（所说的精磨机使得所述破碎产品在射流下撞击到一靶子上），然后，用分选机将所获得的粉碎后的产品进行分选，以除去粗糙粉粒和精细粉粒，从而控制所得产品的颗粒尺寸的分布。通过一种热水法（在所说的这种热水法中，色粉颗粒在水中分散并被加热）、一种加热法（在所说的这种加热法中，色粉颗粒穿过热空气流）或一种机械碰撞法（在所说的这种机械碰撞法中，利用机械能对色粉颗粒进行撞击），那些其颗粒尺寸分布已经得到控制的颗粒可以被做成球形。色粉颗粒被制作成球形时所使用的诸如处理温度、处理时间和处理能量等处理条件可被适当地控制，因此色粉的圆度可被控制。

作为通过聚合来生产色粉颗粒的方法，它们可以采用下列方式：通过将组分材料（例如色剂，还可以是一种释放剂和一种电荷控制剂）和聚合引发剂一起添加到聚合单体中并借助混合机（例如均质器或超声分散机）将它们均匀地溶解或分散来制备单体成分。这种单体成分通过同质混合机被分散到包含有分散稳定剂的水相中。当单体成分的液滴已达到具有理想的色粉颗粒尺寸的阶段，就可以停止制粒。制粒之后，可将搅拌进行到这种程度，即，保持颗粒的状态且防止由于分散稳定剂的作用而沉积颗粒。可在40℃或更高的聚合温度下进行聚合反应，通常是50—90℃。在聚合反应的后半期，为了控制色粉粘合剂树脂的分子量分布可升高聚合温度。为了去除未反应的聚合单体和副产品，在聚合反应的后半期或已完成聚合反应后可蒸发掉部分含水介质。当聚合反应完成后，通过冲洗和过滤收集形成的色粉颗粒，接下来进行干燥处理。在这种悬浮聚合法中，水通常被用作分散介质，尤其是在基于100份重量的单体成分有300—3000份重量的水的情况下。

当由上述聚合过程来生产色粉颗粒时，色粉的圆度可通过控制所述分散稳定剂的类型和数量、聚合条件（如搅拌条件、水相PH值和聚合温度）来调节。

在本发明中，根据色粉相应圆直径的圆度分布和颗粒尺寸分布以下述方法进行测量，即使用由Toa Iyou Denshi K.K.生产的流动型颗粒图象分析仪FPIA

—1000来测量。

为了进行测量，将重量百分比为0.1-0.5%的表面活性剂（最好商品名为CONTAMINON；从Wako Pure Chemical Industries Ltd.可买到）添加到经过离子交换的水中，细碎粉尘通过一过滤器可从该离子交换水中排除，在为制备约10ml溶液（20℃）的 10^{-3}cm^3 的水的测量范围内，离子交换水必然包含20个或更少的颗粒（例如，相应圆直径为 $0.60\text{ }\mu\text{m}$ 到小于 $159.21\text{ }\mu\text{m}$ ）。将约0.02g的测量样品加入到这种溶液中并均匀地分散以制备一种样品分散体。借助由K.K.SMT生产的UH-50超声分散机（振荡器：直径为5mm的钛合金片）将其分散至少5分钟，同时适当地冷却该分散介质以便其温度不超过40℃。使用上述流动型颗粒图象分析仪，测量相应圆直径为 $0.60\text{ }\mu\text{m}$ 到小于 $159.21\text{ }\mu\text{m}$ 的颗粒尺寸分布和颗粒圆度分布。

在由Toa Iyou Denshi K.K.公开的FPIA-1000图象分析仪的目录中（1995年6月公布）和测量装置的操作手册上以及公开号为No.8-136439的日本专利申请中描述了测量概要，如下所述：

样品分散体通过一扁平透明流动单元（厚度：约 $200\text{ }\mu\text{m}$ ）的通道（沿流动方向延伸）。一频闪观测仪和一CCD（电荷耦合装置）摄像机相对于所述流动单元安装在相互对置的位置，以便相对于所述流动单元的厚度形成一横穿的光线通道。在样品分散体流动期间，以1/30秒的间隔由频闪观测仪灯光照射该分散体以获得流过所述单元的颗粒图象，以便拍摄到具有平行于该流动单元一定范围每个颗粒的二维图象。根据每一颗粒的二维图象面积，计算出具有相同面积的圆的直径作为相应圆直径。具有与每一颗粒的二维图象相同面积的圆（相应圆）的圆周长除以每一颗粒的二维图象的周长就计算出每一颗粒的圆度。

如下面的表1所示，通过将从 $0.06\text{ }\mu\text{m}$ 到 $400\text{ }\mu\text{m}$ 的范围分割成226个通道（每一个倍频程分割成30个通道）来获得这些结果（相对频率%和累积频率%）。在实际测量中，颗粒在相应圆直径为 $0.60\text{ }\mu\text{m}$ 到小于 $159.21\text{ }\mu\text{m}$ 的范围内进行测量。

在下列表1中，每一颗粒直径范围中的上限数值不包括该值本身，意思是它表示为“小于”。

表 1

颗粒直径范围			
(μm)	(μm)	(μm)	(μm)
0.60-0.61	1.12-1.16	2.12-2.18	4.00-4.12
0.61-0.63	1.16-1.19	2.18-2.25	4.12-4.24
0.63-0.65	1.19-1.23	2.25-2.31	4.24-4.36
0.65-0.67	1.23-1.26	2.31-2.38	4.36-4.49
0.67-0.69	1.26-1.30	2.38-2.45	4.49-4.62
0.69-0.71	1.30-1.34	2.45-2.52	4.62-4.76
0.71-0.73	1.34-1.38	2.52-2.60	4.76-4.90
0.73-0.75	1.38-1.42	2.60-2.67	4.90-5.04
0.75-0.77	1.42-1.46	2.67-2.75	5.04-5.19
0.77-0.80	1.46-1.50	2.75-2.83	5.19-5.34
0.80-0.82	1.50-1.55	2.83-2.91	5.34-5.49
0.82-0.84	1.55-1.59	2.91-3.00	5.49-5.65
0.84-0.87	1.59-1.64	3.00-3.09	5.65-5.82
0.87-0.89	1.64-1.69	3.09-3.18	5.82-5.99
0.89-0.92	1.69-1.73	3.18-3.27	5.99-6.16
0.92-0.95	1.73-1.79	3.27-3.37	6.16-6.34
0.96-0.97	1.79-1.84	3.37-3.46	6.34-6.53
0.97-1.00	1.84-1.89	3.46-3.57	6.53-6.72
1.00-1.03	1.89-1.95	3.57-3.67	6.72-6.92
1.03-1.06	1.95-2.00	3.67-3.78	6.92-7.12
1.06-1.09	2.00-2.06	3.78-3.89	7.12-7.33
1.09-1.12	2.06-2.12	3.89-4.00	7.33-7.54

表 1 (续)

颗粒直径范围			
(μm)	(μm)	(μm)	(μm)
7.54-7.76	14.20-14.62	26.75-27.53	50.37-51.84
7.76-7.99	14.62-15.04	27.53-28.33	51.84-53.36
7.99-8.22	15.04-15.48	28.33-29.16	53.36-54.91
8.22-8.46	15.48-15.93	29.16-30.01	54.91-56.52
8.46-8.71	15.93-16.40	30.01-30.89	56.52-58.17
8.71-8.96	16.40-16.88	30.89-31.79	58.17-59.86
8.96-9.22	16.88-17.37	31.79-32.72	59.86-61.61
9.22-9.49	17.37-17.88	32.72-33.67	61.61-63.41
9.49-9.77	17.88-18.40	33.67-34.65	63.41-65.26
9.77-10.05	18.40-18.94	34.65-35.67	65.26-67.16
10.05-10.35	18.94-19.49	35.67-36.71	67.16-69.12
10.35-10.65	19.49-20.06	36.71-37.78	69.12-71.14
10.65-10.96	20.06-20.65	37.78-38.88	71.14-73.22
10.96-11.28	20.65-21.25	38.88-40.02	73.22-75.36
11.28-11.61	21.25-21.87	40.02-41.18	75.36-77.56
11.61-11.95	21.87-22.51	41.18-42.39	77.56-79.82
11.95-12.30	22.51-23.16	42.39-43.62	79.82-82.15
12.30-12.66	23.16-23.84	43.62-44.90	82.15-84.55
12.66-13.03	23.84-24.54	44.90-46.21	84.55-87.01
13.03-13.41	24.51-25.25	46.21-47.56	87.01-89.55
13.41-13.80	25.25-25.99	47.56-48.94	89.55-92.17
13.80-14.20	25.99-26.75	48.94-50.37	92.17-94.86

表 1 (续)

颗粒直径范围		
(μm)	(μm)	(μm)
94.86-97.63	178.63-183.84	336.37-346.19
97.63-100.48	183.84-189.21	346.19-356.29
100.48-103.41	189.21-194.73	356.29-366.69
103.41-106.43	194.73-200.41	366.69-377.40
106.43-109.53	200.41-206.26	377.40-388.41
109.53-112.73	206.26-212.28	388.41-400.00
112.73-116.02	212.28-218.48	
116.02-119.41	218.48-224.86	
119.41-122.89	224.86-231.42	
122.89-126.48	231.42-238.17	
126.48-130.17	238.17-245.12	
130.17-133.97	245.12-252.28	
133.97-137.88	252.28-259.64	
137.88-141.90	259.64-267.22	
141.90-146.05	267.22-275.02	
146.05-150.31	275.02-283.05	
150.31-154.70	283.05-291.31	
154.70-159.21	291.31-299.81	
159.21-163.86	299.81-308.56	
163.86-168.64	308.56-317.56	
168.64-173.56	317.56-326.83	
173.56-178.63	326.83-336.37	

本发明的色粉含有上面描述的色粉颗粒和外部添加精细粉粒。在色粉颗粒上，外部添加精细粉粒至少具有一种无机精细粉粒（A）和一种非球形无机精细粉粒（B），所述无机精细粉粒（A）的颗粒一个个单独存在或呈聚集状态，所述非球形无机精细粉粒（B）由许多颗粒聚集而成。这就使得色粉具有改善的流动性并抑制色粉由于使用而劣化。

更具体地说，外部添加精细粉粒（A）适当地绕色粉颗粒的表面活动，因此使得色粉颗粒表面均匀带电，使得色粉具有一峰值电量分布且也使得色粉具有改善的流动性。所述非球形无机精细粉粒（B）用作一种色粉颗粒的衬垫并因此用来抑制色粉颗粒不被埋进无机精细粉粒（A）中。

通常，表面具有较低不均匀度且近似于球的色粉颗粒具有较低的逃逸性，通过这种逃逸，外面添加到色粉颗粒表面的外部添加精细粉粒能够当色粉颗粒与例如一显影套筒接触时滑离开，把摩擦电荷传给色粉，使得外部添加剂趋向于被埋入色粉颗粒表面内，而引起色粉的变劣。

如上所述，本发明的色粉差不多是一种平均圆度为0.950到0.995的球形色粉。可是，由于它在色粉颗粒表面含有无机精细粉粒（A）和非球形无机精细粉粒（B）作为一种外部添加剂精细粉粒，且基于非球形无机精细粉粒（B），所以无机精细粉粒（A）能有效地防止被埋入色粉颗粒表面中。

在色粉颗粒上，所述无机精细粉粒（A）作为基本颗粒其平均颗粒长度为 $1\mu\text{m}$ 至小于 $30\mu\text{m}$ ，最好是 $1\mu\text{m}$ 至 $25\mu\text{m}$ 。这是良好的，由于可改善色粉的电荷量分布和流动性。

如果无机精细粉粒（A）具有小于 $1\mu\text{m}$ 的基本颗粒平均颗粒长度时，该无机精细粉粒（A）趋向于被埋入色粉颗粒表面中而引起色粉在长时间使用情况下的劣化。

如果无机精细粉粒（A）具有大于 $30\mu\text{m}$ 的基本颗粒平均颗粒长度时，它的使色粉颗粒表面均匀带电的能力低劣，导致色粉具有一个宽的电荷量分布，由此趋向于出现如色粉飞散和起灰雾这样的问题。

在色粉颗粒表面上，所述无机精细粉粒（A）作为基本颗粒最好可具有从1.0到1.5的长度/宽度比率（颗粒长度与颗粒宽度的比率），最好是从1.0到1.3，以便当被分散时，无机精细粉粒（A）能够以一优选的形式均匀地分散在色粉颗粒表面上。

如果无机精细粉粒(A)具有大于1.5的基本颗粒长度/宽度比率时,无机精细粉粒(A)会具有过量的粘结力而使得无机精细粉粒(A)难于以优选的形式通过一广泛应用的搅拌混合机均匀分散在色粉颗粒表面上。

为了使无机精细粉粒(A)能够适当地绕色粉颗粒活动,从而给予色粉良好的流动性,在色粉颗粒表面上,所述无机精细粉粒(A)作为基本颗粒可最好具有100到300的外形参数SF-1,最好是100-125。

如果无机精细粉粒(A)具有大于130的基本颗粒外形参数SF-1,该无机精细粉粒(A)的适当地绕色粉颗粒活动的的能力低劣,导致图象具有低劣的密度均匀性和精细图象再现性。

在本发明中,所述SF-1表示外形参数是利用FE-SEM(S-4700,由Hitachi Ltd.制造的一种场致发射扫描电子显微镜)随机抽取颗粒图象的100个颗粒而获得的,通过一接口在一图象分析仪(LUZEX-III;由Nikore Co.制造)中加入它们的图象信息而进行分析,并按照下列公式计算数据。

$$\text{形状参数SF-1} = (\text{MXLNG})_2 / \text{AREA} \times \pi / 4 \times 100$$

其中MXLNG表示一个颗粒的绝对值最大长度,AREA表示一个颗粒的设定面积。

在FE-SEM显微镜下放大100000倍来测量无机精细粉粒(A)的基本颗粒外形参数SF-1。

为了使得色粉颗粒的带电性能易于保持稳定,当根据BET方法(BET比表面积)的氮表面吸附测量时,无机精细粉粒(A)可最好具有50-150 m²/g的比表面积,更优选为60-140 m²/g。

如果无机精细粉粒(A)的BET比表面积小于50 m²/g,则无机精细粉粒(A)会容易与色粉颗粒表面脱离开,趋向于引起如色粉飞散和起灰雾等类似的问题。而且图象密度的均匀性会变得低劣。

如果无机精细粉粒(A)的BET比表面积大于150 m²/g,则色粉会具有不稳定的带电性能,从而引起诸如色粉飞散和起灰雾的问题,尤其是当长时间放置在湿度大的环境的情况下。

在本发明中,颗粒的BET比表面积采用Autosorb I(由Quantach Rome Co.制造的一种比表面积仪)按下述方法来测量。

称取一份测量样品约0.1g,并在40℃的温度下且真空度为 1.0×10^{-5}

3mmHg 的条件下保持至少12小时进行除气。然后,样品在液氮中冷却的状态下吸附氮气,这样通过多点测量方法就可确定所述的颗粒BET比表面积值。

为了使非球形无机精细粉粒(B)难以绕色粉颗粒表面活动,且能更好地抑制无机精细粉粒(A)被埋入色粉颗粒表面,在色粉颗粒上,本发明所采用的非球形无机精细粉粒(B)具有150或更大的外形参数 $SF-1$,优选为190或更大,最好是200或更大。

如果非球形无机精细粉粒(B)的外形参数 $SF-1$ 为150或更小,则非球形无机精细粉粒(B)本身趋向于被埋入色粉颗粒表面内,由此不会很有效地抑制无机精细粉粒(A)被埋入色粉颗粒表面内。

在色粉颗粒上,非球形无机精细粉粒(B)的外形参数 $SF-1$ 在一张由放大倍数为50000的FE-SEM显微镜拍摄的放大照片上测量。

作为非球形无机精细粉粒(B)的颗粒形状,这些颗粒可以不是如仅仅是棒条状颗粒或核状颗粒的非球形颗粒,但它们由许多如图10所示的颗粒聚合而成。这对抑制无机精细粉粒(A)被埋入色粉颗粒内是有效的。所以这样的原因假设如下:由许多颗粒聚合而成的非球形无机精细粉粒(B)的颗粒具有带弯曲部分的形状,因而防止非球形无机精细粉粒(B)被埋入色粉颗粒内且非球形无机精细粉粒(B)在色粉颗粒上也起一衬垫的作用,从而抑制无机精细粉粒(A)被埋入色粉颗粒内。

为了使非球形无机精细粉粒(B)能够在色粉颗粒上很好地作为一衬垫,非球形无机精细粉粒(B)也可以优选具有30到600 μm 的平均颗粒长度,更好是从30到300 μm ,最好是35到300 μm 。

如果非球形无机精细粉粒(B)的平均颗粒长度小于30 μm ,则加入这种粉粒的效果就会类似于单独加入无机精细粉粒(A)时所得到的效果,使得难于抑制无机精细粉粒(A)被埋入。

如果非球形无机精细粉粒(B)的平均颗粒长度大于600 μm ,则由于色粉颗粒与非球形无机精细粉粒(B)之间摩擦的结果,无机精细粉粒(A)会埋入色粉颗粒表面内,往往引起色粉劣化。

为了更有效地抑制无机精细粉粒(A)被埋入色粉颗粒表面内,在色粉颗粒上,非球形无机精细粉粒(B)可优选具有1.7或更高的长度/宽度比率,更好是2.0或更高,最好是3.0或更高。

如果非球形无机精细粉粒(B)的长度/宽度比率小于1.7,则非球形无机精细粉粒(B)就会具有较少的弯曲结构,因而非球形无机精细粉粒(B)本身往往被埋入色粉颗粒表面内,所以不会有效地抑制无机精细粉粒(A)被埋入色粉颗粒表面内。

在所述色粉颗粒上,为了更有效地抑制无机精细粉粒(A)被埋入所述色粉颗粒表面内,所述非球形无机精细粉粒(B)也可以优选为一种由许多基本颗粒聚合而成的粉粒,所述基本颗粒的平均Feret直径最小宽度优选为20 μm 到200 μm ,更好为30 μm 到200 μm 。

如果构成非球形无机精细粉粒(B)的聚合颗粒的基本颗粒的平均Feret直径最小宽度小于20 μm ,则其粘结性很大,使得非球形无机精细粉粒(B)难于通过广泛采用的搅拌混合机均匀地分散在色粉颗粒表面上。

如果构成非球形无机精细粉粒(B)的聚合颗粒的基本颗粒的平均Feret直径最小宽度大于200 μm ,则粉粒(B)具有较少的弯曲结构,此外,由于色粉颗粒与非球形无机精细粉粒(B)摩擦的结果,无机精细粉粒(A)会不受欢迎地开始被埋入色粉颗粒表面内。

为了不阻止无机精细粉粒(A)被有效地加入,当由按照BET(BET比表面积)的氮吸附方法进行测量时,所述非球形无机精细粉粒(B)可最好具有20到90 m^2/g 的比表面积,最好是25到70 m^2/g 的比表面积。

如果非球形无机精细粉粒(B)的BET比表面积小于20 m^2/g ,则当采用广泛使用的搅拌混合机进行搅拌时,由于这种非球形无机精细粉粒(B),无机精细粉粒(A)已被埋入所述色粉颗粒表面内,使得添加无机精细粉粒(A)不太起作用。

如果非球形无机精细粉粒(B)的BET比表面积大于90 m^2/g ,则无机精细粉粒(A)可能变得并入到非球形无机精细粉粒(B)的孔隙中,使得添加无机精细粉粒(A)不太起作用。

在本发明中,当在一张电子显微放大照片上观测时,在色粉颗粒表面上一个个单独存在或以聚集状态存在的无机精细粉粒(A)的基本颗粒可优选平均总共存在至少20个颗粒,更优选为至少有25个颗粒,在色粉颗粒表面上所述非球形无机精细粉粒(B)可优选平均在1.0 $\mu\text{m} \times 1.0 \mu\text{m}$ 的单位面积上存在1至20个颗粒,更优选为2至18个颗粒。在色粉颗粒表面上的无机精细粉粒(A)

的基本颗粒总数是指单独存在的基本颗粒数和构成聚集物的基本颗粒数的总和。

如果在色粉颗粒表面上存在的无机精细粉粒(A)的基本颗粒平均小于20个,则色粉会具有低劣的流动性,导致图象均匀性低劣。

在色粉颗粒表面上存在的外部添加剂精细粉粒的平均颗粒长度、长度/宽度比率和平均Feret直径最小宽度和外部添加剂精细粉粒的颗粒数以下列方式进行测量。

使用一张放大照片来测量无机精细粉粒(A)的相应数值,所述照片是采用扫描电子显微镜FE-SEM(S-4700,由Hitachi Ltd.制造)放大100000倍拍摄色粉颗粒表面制成的,是对颗粒长度为1-40 μm 的颗粒进行测量。如后面将要描述的那样,适当地在100000到500000的放大倍数范围内测量基本颗粒的颗粒长度和宽度。

在所述放大照片超过10个可见区域上,通过测量无机精细粉粒(A)的每个基本颗粒的长度来确定无机精细粉粒(A)的基本颗粒平均长度,且将其平均值作为平均长度。类似地,每个无机精细粉粒(A)的基本颗粒的宽度平均值被确定为平均宽度,平均长度与平均宽度的比率被计算成每个无机精细粉粒(A)的基本颗粒的长度/宽度比率。这里,基本颗粒的长度对应于平行线之间的距离,所述平行线之间的距离是与无机精细粉粒(A)的每一基本颗粒的轮廓相切而划出的一组平行线之间的距离中最大的,基本颗粒的宽度对应于平行线之间的距离,所述平行线之间的距离是这一组平行线之间的距离中最小的。

在无机精细粉粒(A)的直径的长度和宽度的实际测量尺度为1mm或更小的情况下,色粉颗粒表面的放大照片的放大倍数可增加到500000倍的范围来进行测量。

在色粉颗粒表面上的无机精细粉粒(A)的颗粒数是通过计算放大照片上10个观测区域内的色粉表面上的单位面积为 $0.5\mu\text{m} \times 0.5\mu\text{m}$ (在100000倍的放大照片中是 $50\text{mm} \times 50\text{mm}$)上的无机精细粉粒(A)的基本颗粒数,再计算其平均值来确定的。当计算出无机精细粉粒(A)的颗粒数时,就对应于放大照片中心 $0.5\mu\text{m} \times 0.5\mu\text{m}$ 面积上存在的无机精细粉粒(A)而言计算出所述基本颗粒数,就聚集存在的无机精细粉粒(A)而言计算出构成该聚集物的基本颗粒数。

非球形无机精细粉粒(B)的相应数值是通过使用一张放大照片来测量的,所述放大照片是采用扫描电子显微镜FE-SEM(S-800,由Hitachi Ltd.制造)放大50000倍来拍摄色粉颗粒表面的,所述数值是在颗粒长度为 $20\text{ }\mu\text{m}$ 或更大的颗粒上进行测量的。

非球形无机精细粉粒(B)的颗粒平均长度是通过在放大照片上10个观测区域上测量非球形无机精细粉粒(B)的每个颗粒的长度来确定的,且将其平均值作为所述平均长度。类似地,非球形无机精细粉粒(B)的每个颗粒的宽度平均值也进一步被确定为平均宽度,平均长度与平均宽度的比率被计算成非球形无机精细粉粒(B)的长度/宽度比率。这里,颗粒长度表示平行线之间的距离,所述平行线之间的距离是与非球形无机精细粉粒(B)的每个颗粒轮廓相切而划出的一组平行线中距离最大的;颗粒宽度表示平行线之间的距离,所述平行线之间的距离是这组平行线中最小的。

在色粉颗粒表面上的非球形无机精细粉粒(B)的颗粒数是通过计算放大照片上10个观测区域内的色粉表面上的单位面积为 $1.0\text{ }\mu\text{m} \times 1.0\text{ }\mu\text{m}$ (在50000倍的放大照片中是 $50\text{ mm} \times 50\text{ mm}$)上的非球形无机精细粉粒(B)的基本颗粒数,再计算其平均值来确定的。当计算出非球形无机精细粉粒(B)的颗粒数时,计算出对应于放大照片中心 $1.0\text{ }\mu\text{m} \times 1.0\text{ }\mu\text{m}$ 面积上存在的非球形无机精细粉粒(B)的所述基本颗粒数。

构成非球形无机精细粉粒(B)聚合颗粒的基本颗粒的平均Ferret直径最小宽度如下确定:在放大照片上的许多观测区域内抽取20个或更多的非球形无机精细粉粒(B)的颗粒,测量抽取的所用颗粒的Ferret直径最小宽度,借此就能测量出构成非球形无机精细粉粒(B)的聚合颗粒的基本颗粒的Ferret直径最小宽度,且把其平均值作为平均Ferret直径最小宽度。这里,Feret直径最小宽度表示平行线之间的距离,所述平行线之间的距离是与构成非球形无机精细粉粒(B)的聚合颗粒的每个基本颗粒轮廓相切而划出的一组平行线中距离最小的。

当无机精细粉粒之间的颗粒形状有一个明显的区别时,为了在扫描电子显微镜放大照片上区分无机精细粉粒(A)和非球形无机精细粉粒(B),可使用这样的方法,即,按照扫描电子显微镜放大照片上颗粒形状的不同来作出判断。替换地,当无机精细粉粒之间有成分区别时,可采用这样的方法,即,通过使用X-射线微量分析仪仅仅检测具体指定的元素来分别检测无机精细粉

粒(A)和非球形无机精细粉粒(B)。

在本发明中,无机精细粉粒(A)和/或非球形无机精细粉粒(B)可最好包括硅油。用硅油处理的无机精细粉粒可改善该无机精细粉粒的疏水性,而且,在非磁性单组分显影系统中,可防止充电部件被无机精细粉粒刮伤,因而防止色粉的带电性能变得不均匀。这里,假定硅油从无机精细粉粒中以很少的量流过并起润滑剂的作用。

在本发明中,无机精细粉粒(A)和/或非球形无机精细粉粒(B)可最好是一种无机组合物。如果无机精细粉粒(A)是一种有机组合物,其颗粒长时间使用会变形而具有粘结到色粉颗粒表面这样的形状。与此同时,如果非球形无机精细粉粒(B)是一种有机组合物,由于它们与带电件之间摩擦的结果其颗粒会变形或破裂而不会很好地起衬垫颗粒的作用。

作为本发明使用的无机精细粉粒(A)和(B)普通公知的材料均可使用。为了改善带电稳定性、显影性能、流动性和储存保管稳定性,它们可最好选自硅石(二氧化硅)、氧化铝、二氧化钛或上述任何一种氧化物的双氧化物。特别地,精细硅粉是更优选的,因为基本颗粒或聚结基本颗粒的形成能够被人为地控制到一定程度。例如,硅石包括通过硅卤化物或醇盐的汽相氧化而生产的所谓干法硅石或烟雾硅石和由醇盐或水玻璃生产的所谓湿法硅石,两者中的任何一种均可使用。干法硅石更优选,因为在表面和内部有较少的硅烷醇团且不会留下如 Na_2O 和 SO_2 这样的生产残余物。

非球形无机精细粉粒(B)可优选地特别以下述方法生产。

当精细硅石粉给定为一个例子时,硅卤化物须经汽相氧化而形成精细硅石粉,所得到的精细硅石粉须经疏水处理来生产非球形精细硅石粉。特别是在汽相氧化的情况下,最好是在足够高的温度下进行焙烧使所述硅石基本颗粒聚结。

这种非球形无机精细粉粒(B)可尤其优选地是那些通过分选聚合颗粒且调节它们的尺寸分布以便在它们出现在色粉颗粒表面的状态下实现其平均长度的条件而获得的粉粒,所述聚合颗粒包括已相互聚合的基本颗粒以收集相对粗糙的颗粒。

在本发明的色粉中,按重量份数算,基于100份重量的色粉,色粉可具有0.1到3份数量的无机精细粉粒(A),最好是0.2到2份,和0.1到3份数量的非球

形无机精细粉粒(B)，最好是0.2到1.5份。

如果色粉中无机精细粉粒(A)的含量(重量)小于0.1份，则色粉不能具有足够的流动性，易于引起图象均匀性的劣化。

如果色粉中无机精细粉粒(A)的含量(重量)大于3份，则无机精细粉粒(A)会与色粉颗粒表面分开而形成无机精细粉粒(A)的大量聚集，从而引起纸张上的灰雾和细线复制时图象的劣化。

如果色粉中非球形无机精细粉粒(B)的含量(重量)小于0.1份，则添加的非球形无机精细粉粒(B)不能很好地起作用，引起长时间使用时图象均匀性的变差。

如果色粉中非球形无机精细粉粒(B)的含量(重量)大于3份，则非球形无机精细粉粒(B)会离开色粉颗粒表面而形成大量的非球形无机精细粉粒(B)的聚集，引起纸张上的灰雾和细线复制时图象的劣化。

在本发明的色粉中，除无机精细粉粒(A)和非球形无机精细粉粒(B)之外，可进一步添加不同的精细粉粒作为外部添加剂。

在这种精细粉粒中，可使用有机和无机精细粉粒，它们通常被广泛用作外部添加剂。

所述无机精细粉粒可包括，例如，如氧化铝、氧化钛、氧化锆、氧化铈、氧化镁、氧化铬、氧化锡和氧化锌这样的金属氧化物；如四氮化硅这样的氮化物；如碳化硅这样的碳化物；如硫酸钙、硫酸钡和硫酸钙这样的金属盐；如硬脂酸锌和硬脂酸钙这样的脂肪酸金属盐；碳黑；以及硅石；可使用它们中的任何一种。有机精细粉粒可包括，例如，在色粉粘结剂树脂中使用的单组分均聚物或共聚物，如苯乙烯、丙烯酸、甲基丙烯酸甲酯、丁基丙烯酸盐(或酯)及2-乙基己基酯，这些通过乳化聚合法或喷雾干燥法制得。

为了形成较高的疏水度而更好地改善环境特性和控制颗粒直径和形状的可操作性，在本发明的色粉中使用的精细粉粒可经过硅烷偶合剂的处理，或经过表面处理而在所述精细粉粒的表面形成氧化铝涂层。

具体地说，硅烷偶合剂可包括六甲基硅氮烷或由公式(1)： R_mSiY_n ……

(1)表示的化合物，其中R是烷氧基或氯原子；m是1到3的整数；Y是烷基或包含乙烯基的一羟基基团，缩水甘油氧基(glycidoxyl)或甲基丙烯酸类；n表示1到3的整数。

由上述公式(1)表示的化合物具有代表性地可包括,例如,二甲基二氯硅烷、三甲基氯硅烷、烯丙基二甲基氯硅烷、烯丙基苯基二氯硅烷、苄基二甲基氯硅烷、 γ -一甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷、乙烯基三乙氧基硅烷、二乙烯基氯硅烷以及二甲基乙烯基氯硅烷。

用硅烷偶合剂的处理可通过包括干法处理和湿法处理的方法来进行,在所述干法处理中由搅拌混浊制得的精细粉粒与硅烷偶合剂反应,在所述湿法处理中,精细粉粒被分散在一种溶剂中且将硅烷偶合剂一滴滴地加入来进行反应,可采用这两种方法中的任何一种。

所述氧化铝涂层可通过这样一种方法来形成,即,将氯化铝、硝酸铝或硫酸铝加进一种水溶液或溶剂中而将精细粉粒浸没其中,然后再干燥,或者这样一种方法来形成,即,将水合氧化铝、水合氧化铝-硅石、水合氧化铝-二氧化钛、水合氧化铝-二氧化钛-硅石或水合氧化铝-二氧化钛-硅石-氧化锌加入到一种水溶液或溶剂中而将精细粉粒浸没其中,然后再干燥。

在本发明的色粉中包含的色粉颗粒至少包括一种粘合剂树脂和一种着色剂。

作为一种在本发明中使用的粘合剂树脂可包括如聚苯乙烯和聚乙烯甲苯这样的苯乙烯均聚物和其衍生物;如苯乙烯丙烯共聚物、苯乙烯乙烯基甲苯共聚物、苯乙烯乙烯基萘共聚物、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、苯乙烯二甲氨基乙基丙烯酸酯共聚物、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、苯乙烯二甲氨基乙基甲基丙烯酸酯共聚物、苯乙烯甲基乙烯基醚共聚物、苯乙烯乙基乙烯基醚共聚物、苯乙烯甲基乙烯基酮共聚物、苯乙烯丁二烯共聚物、苯乙烯异戊二烯共聚物、苯乙烯顺式丁烯二酸共聚物和苯乙烯顺丁烯二酸共聚物这样的苯乙烯共聚物;聚甲基丙烯酸甲酯;聚甲基丙烯酸丁酯;聚乙酸乙烯酯;聚乙烯;聚丙烯;聚乙烯醇缩丁醛;聚丙烯酸树脂;松脂;改性松脂;萜烯树脂;酚树脂;脂(肪)族或脂环烃树脂;芳族石油树脂;石蜡;巴西棕榈蜡。所有这些均可单独使用或以混合物状态使用。

作为本发明使用的色剂,下面所示的碳黑、磁性材料、使用黄色调色成黑色的色剂、(碱性)品红和氰基色剂均可作为黑色色剂。

作为黄色色剂，以缩合偶氮化合物、异二氢氮（杂）茛酮（isoindolinone）化合物、蒽醌化合物、偶氮金属配合物、次甲基化合物和烯丙酰胺化合物为代表的化合物均可使用。具体地说，C.I.色剂黄12、13、14、15、17、62、74、83、93、94、95、109、110、111、128、129、147、168和180优选使用。

作为一种品红色色剂，使用缩合偶氮化合物、diketopyrrolyle化合物、蒽醌化合物、喹吖啶(quinacridone)化合物、碱性燃料色淀化合物、萘酚化合物、苯并咪唑酮化合物、硫靛（蓝）化合物和吡嗪化合物。具体地说，C.I.色剂红（C.I.Pigment Red）2、3、5、6、7、23、48:2、48:3、48:4、57:1、81:1、122、144、146、166、169、177、184、185、202、206、220、221和254特别优选。

作为靛蓝色色剂，可使用铜酞菁化合物和它们的衍生物、蒽醌化合物和碱性染料色淀化合物。具体地说，C.I.Pigment Blue 1、7、15、15:1、15:2、15:3、15:4、60、62和66可特别优选使用。

任何这些色剂可单独使用、以混合形式使用、或以固溶液形式使用。

在彩色色粉的情况下，本发明中使用的色剂考虑在OHP胶片上的色彩角度、色品度、亮度、耐气候性、透明度和色粉颗粒的分散性来得到选择。按重量计算，基于100份重量的粘合剂树脂可使用1到20份重量的色剂。

在本发明的色粉中，可随意选择电荷控制剂。

作为本发明使用的电荷控制剂，可采用已知的电荷控制剂。在彩色色粉的情况下，特别优选地使用这样的电荷控制剂，即，它们无色、使得色粉充电速度提高且能够稳定地保持恒定的电荷量。

作为具体的化合物的负电荷控制剂，它们可包括水杨酸、萘酸、二羧酸或这些的衍生物，在侧链上具有磺酸或羧酸的聚合物型化合物、硼化合物、脲化合物、硅化合物和carycsarene。作为正电荷控制剂，它们可包括季铵盐、在侧链上具有这种季铵盐的聚合物型化合物、胍化合物和咪唑化合物。

基于100份重量的粘合剂树脂，可最好使用0.5到10份重量的电荷控制剂。可是在本发明中，添加电荷控制剂是不必要的。在采用双组分显影剂的情况下，可利用与载体摩擦带电。而且在使用非磁性单组分叶片涂敷显影剂的情况下，可利用与叶片件或套筒件的摩擦带电。所以，电荷控制剂不必一定包含在色粉颗粒中。

在本发明的色粉中，蜡可被随意地用作一种低软化物质。

在本发明色粉中使用的低软化物质可包括如石蜡、聚烯烃蜡、微晶蜡和费一托蜡、酰胺蜡、高脂肪酸、长链醇、酯蜡这样的聚亚甲基蜡和如移植化合物和块化合物这样的它们的衍生物。这些可优选为低分子量组分已从其中提取出来且在DSC吸热曲线中具有尖峰最大吸热峰的那些物质。

优选使用的蜡是具有15到100个碳原子直链烷基醇、直链脂肪酸、直链酸酰胺、直链酯或褐煤型衍生物。也可优选那些象液脂肪酸那样已从其中提取出的蜡中的任何一种。

更优选使用的蜡可包括在高压下通过亚烷基的游离基聚合反应或在低压下有齐格勒催化剂或任何其他催化剂的情况下它们的聚合反应而得到的低分子量亚烷基聚合物；通过高分子量亚烷基聚合物的热分解而得到的亚烷基聚合物；当亚烷基被聚合时，通过分离和提纯作为副产品形成的低分子量亚烷基聚合物而得到的那些；以及从碳氢聚合物的蒸馏残余物中通过萃取特定组分的分馏而获得的聚亚甲基蜡，所述碳氢聚合物从一种包括一氧化碳和氢气的合成气体中或从由蒸馏残余物的氢化而获得的合成碳氢物中通过Arge法来获得。可将抗氧化剂加入到这些蜡中。

本发明中所用的低软化物质在由DSC（不同扫描测热法）测量的吸热曲线中优选在40到90℃，最好在45到85℃的温度范围内可具有一吸热主峰。就所述吸热主峰而言，优选是具有10℃的一半宽度，最好是5℃的一半宽度的急速熔化低软化物质。特别地，考虑到在OHP纸张上的透明度和在固定时的低温固定性能和高温抗偏移性能，优选主要包括具有15到45个碳原子的长链烷基醇的酯化化合物的酯蜡，所述长链烷基醇带有具有15到45个碳原子的长链烷基羧酸。

在本发明中，使用例如由Perkin Elmer Co.生产的DSC-7来通过DSC进行测量。根据铟和锌的熔点校正装置检测部分的温度，使用铟的熔化热来校正卡。试样被放入一个由铝制成的锅内，且设置一个空锅作为一控制器，在20℃到200℃的温度下以10℃/min的温度升高率进行测量。

在色粉颗粒中，基于100份重量的粘合剂树脂，可优选包括3到40份最好是5到35份重量的低软化物质。

如果所述低软化物质的含量少于5份重量份数，就难以达到充足的高温抗偏移性能。而且，当在记录介质的两侧固定图象的情况下，固定第二次形成的

图象（背面）时第一次形成的图象（表面）会出现偏移。

如果所述低软化物质的含量大于40份重量份数，当生产色粉时，在通过研磨生产色粉颗粒的情况下，色粉组分易于熔化粘结到色粉生产装置的内部，而且在研磨时可降低成粒性能且在通过聚合反应生产基本颗粒的情况下色粉颗粒易于相互聚集。

在本发明中，当通过聚合反应生产色粉颗粒时，其中使用的聚合反应单体可包括如苯乙烯、*o*-、*m*-或*p*-甲基苯乙烯、及*m*-或*p*-乙基苯乙烯这样的苯乙烯单体；如甲基丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯、乙基丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯、丙基丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯、丁基丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯、辛基丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯、十二烷基丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯、硬脂酰丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯、山俞丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯、2-乙基己基丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯、二甲基氨基乙基丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯以及二乙基氨基乙基丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯这样的丙烯酸或甲基丙烯酸酯单体；如丁二烯、异戊二烯、环己烯、acrylo-或甲基丙烯腈和丙烯酸酰胺这样的烯烃单体，它们中的任何一种均可优选使用。这些可聚合单体中的任何一种可单独使用或以单体适当混合物的形式一般地使用，所述单体适当混合物是这样混合的，即，如在POLYMER HANDBOOK，第二版 III pp.139-192 (John Wiley & Sons, Inc.) 的出版物中描述的那样，理论玻璃转变温度 (T_g) 的范围从40到80℃。如果理论玻璃转变温度低于40℃，就色粉的储存稳定性或显影剂的操作稳定性而言会引起一些问题。另一方面，如果理论玻璃转变温度高于80℃，色粉的定影点会提高。尤其是在全色图象色粉的情况下，在定影时相应的彩色色粉的色彩混合性能就会不足，导致低劣的颜色再现性，而且OHP图象的透明度会严重降低。这样，从高图象质量的观点来看这样的温度不是优选的。

在通过聚合反应获得色粉颗粒的方法中，从使得可聚合单体不延迟地经受聚合反应这一观点来看，特别优选地同时加入一种极性树脂。作为本方面使用的极性树脂，苯乙烯与丙烯酸或甲基丙烯酸的共聚物、马来酸共聚物、聚酯树脂和环氧树脂可被优选使用。所述极性树脂可特别优选地是那些在分子中不包括任何可与可聚合单体反应的不饱和基的树脂。

作为本发明使用的聚合反应引发剂，它可包括例如，象2, 2'-双偶氮-(2, 4-二甲基戊内酯)、2, 2'-偶氮二异丁腈、1, 1'-双偶氮-(环

己烷-1-腈)、2, 2'-双偶氮-4-甲氧基-2, 4-二甲基戊内脂和偶氮二异丁腈这样的偶氮型聚合作用引发剂; 和象苯甲酰基过氧化物、甲基乙基酮过氧化物、二异丙烯基过氧碳酸酯、氢过氧化枯烯、2, 4-过氧化二氯苯甲酰过氧化物和月桂酰过氧化物这样的过氧化物型聚合反应引发剂。

色粉颗粒的颗粒尺寸分布和颗粒直径可通过这样一种方法来控制, 其中低水溶性无机盐或具有保护胶体作用的分散剂的类型或数量被改变; 或者通过这样一种方法来控制, 其中机械装置条件, 例如象转动体的圆周速度、通过次数和搅拌叶片的形状和反应容器的形状或固体在水溶液介质中的浓度这样的搅拌条件被控制。

在本发明中, 色粉颗粒可具有一芯/壳体结构, 其中壳体是由通过聚合反应合成的聚合物形成的, 而芯是由低软化物质形成的。这是优选的, 因为在破坏其粘敷成块阻力的情况下能改善色粉的定影性能且残余单体也能易于从色粉颗粒中排除。

作为一种确定所述色粉颗粒的芯/壳体结构的具体方法, 将色粉颗粒很好地分散在一种室温处理环氧树脂中, 然后在温度为40°C的环境下处理两天, 这样得到的处理后的产品用四氧三钨(可选择地配合四氧三钼)染色, 然后, 利用带有一金刚石刀片的检镜用薄片切断器将样品切割成许多薄片, 以使用投射电子显微镜(TEM)观测色粉颗粒的横截面形状。在本发明中, 为了通过利用在构成所述芯的低软化物质和构成所述壳体的树脂之间结晶度的一些不同而在这些材料之间形成对照, 最好采用四氧三钨染色方法。

本发明的色粉可用作一种带有色粉的单组分显影剂, 或者该色粉可与一种载体混合以便作为一种双组分显影剂使用。

在当本发明的色粉用作所述双组分显影剂使用时的情况下, 所述载体可包括, 例如, 象表面氧化或没有氧化的铁、镍、铜、锌、钴、锰、铬和稀土元素这样的磁性金属颗粒, 它们的合金或氧化物、以及纯粒铁(ferrite), 可以使用它们中的任何一种。对该载体的生产方法没有特别的限制。

为了带电控制等目的, 也最好用一种带有树脂的涂敷材料涂敷所述载体颗粒的表面。涂敷方法可使用任何惯用公知的方法, 例如, 可使用一种这样的方法, 其中带有树脂的涂敷材料溶解或悬浮在一种溶剂中, 然后被涂敷使其粘敷到载体颗粒上, 或使用一种仅仅以粉末的形式进行混合的方法。为了使得涂

数层稳定，优选的方法是将涂敷材料溶解在溶剂中然后再涂敷。

被涂敷到载体颗粒表面的涂敷材料可根据色粉材料而有所不同。它可包括（但不必受限制于）例如氨基丙烯酸酯树脂、丙烯酸树脂、任何这些树脂与苯乙烯树脂的共聚物；硅氧烷树脂、聚酯树脂、氟树脂、聚四氟乙烯、一氯三氟乙烯聚合物和聚偏氟乙烯；这些均可优选使用。任何这些化合物的涂敷重量可适当地被确定以便满足载体的电荷供给性能，且基于载体的重量，这些化合物的涂敷重量总计可通常在0.1到30%的重量范围内，最好是在0.3到20%的重量范围内。

本发明使用的载体材料可具有代表性地包括具有98%或更多的Cu-Zn-Fe组分（组分比例（5到20）：（5到20）：（30到80））的纯粒铁颗粒，且没有特别的限制只要其性能没有被破坏。也可以是例如由一种粘合剂树脂、一种金属氧化物和一种磁性金属氧化物构成的树脂载体形式。

当所述载体与色粉颗粒混合时，当它们以这样的比例混合就能得到良好的结果，即在双组分显影剂中的色粉的浓度为2到9%（重量），最好是3到8%（重量）。如果色粉浓度小于2%（重量），则图象密度较低且变得不可能在实际中使用。如果其大于9%，则影像不清和在机器内的漏撒频频发生，从而缩短显影剂的使用寿命。

下面将参考附图描述使用本发明的色粉的成象方法和装置元件。

图1和图8示意地说明成象装置，其中利用本发明的成象方法用一中介转印件将许多色粉图象一次转印到一记录介质上。

图1示意地说明成象装置，其中利用本发明的成象方法用一中介转印件将许多色粉图象一次转印到一记录介质上。

在转动充电辊2的同时将作为充电件的该可转动充电辊2与感光鼓1的表面接触而作为一潜影支撑件，以实现感光鼓表面均匀的初始带电，在所述转动充电辊2上已施加一充电偏压。然后，将感光鼓1在从作为曝光装置的光源L发射的激光E下曝光，第一静电潜影就在该感光鼓1上形成。这样形成的第一静电潜影利用盛放在作为第一显影组件的黑色显影件4BK中的一种黑色色粉显象，以形成一黑色色粉图象；该显影件设置在一可转动的旋转件4上。在感光鼓1上形成的所述黑色色粉图象首先通过施加在所述中介转印件的导电支座上的转印偏压的作用被静电转印到中介转印鼓5上。接着，以与上述相同的方式在该感光

鼓1的表面上形成第二静电潜影,利用盛放在作为第二显影件的一黄色显影件4Y中的黄色色粉,转动旋转件4来使第二静电潜影显象,以形成一黄色色粉图象。该黄色色粉图象首先被静电转印到中介转印鼓5上,在该中介转印鼓5上已首先转印了所述黑色色粉图象。类似地,形成第三和第四静电潜影,转动旋转件4,分别利用盛放在作为第三显影件的品红显影件4M中的品红色粉和盛放在作为第四显影件的青色显影件4C中的青色色粉逐次地使它们显影,形成的品红色粉图象和青色色粉图象首先依次被转印。这样相应的彩色色粉图象被首先转印到中介转印鼓5上。借助记录介质P,通过从位于相对侧的第二转印装置8施加的转印偏压的作用,作为多个色粉图象被首先转印到中介转印鼓5上的多个色粉图象再被一次静电转印到记录介质P上。借助带有一热辊3a和一压辊3b的定影装置3,被转印到记录介质P上的所述多个色粉图象被热定影到该记录介质P上。转印后遗留在感光鼓表面上的转印残余色粉被一带有与感光鼓1的表面接触的清洁叶片的清洁器收集,这样感光鼓1就被清洁。

对于从感光鼓1到中介转印鼓5的第一次转印,通过电源(未示出)向作为第一转印装置的中介转印鼓5的导电支座施加一偏压就形成一转印电流,这样就能转印色粉图象。

中介转印鼓5包括一导电支座5a和一覆盖在其表面的弹性层5b,所述导电支座5a是一刚性体。

导电支座5a可由象铝、铁、铜或不锈钢、或其中分散有碳或金属颗粒的导电树脂这样的金属制成。至于其形状,它可以是圆柱体、通过其中心穿过一轴的圆柱体、或其内部加强的圆柱体。

弹性层5b可最好(但不特别限制于)由包括苯乙烯-丁二烯橡胶、高苯乙烯橡胶、丁二烯橡胶、异戊二烯橡胶、乙烯-丙烯共聚物、丁腈橡胶(NBR)、氯丁二烯橡胶、丁基橡胶、硅氧烷橡胶、氟橡胶、腈橡胶、聚氨酯橡胶、丙烯酸橡胶、表氯醇橡胶和降冰片烯橡胶。也可以使用如聚烯烃树脂、硅氧烷树脂、氟树脂、聚碳酸酯树脂、以及任何这些树脂的共聚物或混合物这样的树脂。

在所述弹性层表面上,还可以进一步形成一表面层,其中高润滑防水润滑剂粉已分散在任何期望的粘合剂中。

对润滑剂没有特别的限制。优选使用的是各种氟橡胶、含氟弹性体、包括氟-化合-石墨的氟化碳、如聚四氟乙烯(PTFE)、聚偏氟乙烯(PVDF)、

乙烯-四氟乙烯共聚物(ETFE)和四氟乙烯-全氟烷基乙烯醚(PFA)这样的氟化合物、如硅氧烷树脂颗粒、硅氧烷橡胶和硅氧烷弹性体、聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)、聚苯乙烯(PS)、丙烯酸树脂、酰胺树脂、酚醛树脂和环氧树脂这样的硅氧烷化合物。

在所述表面层的粘合剂中,为了控制其电阻可适当加入一种导电剂。该导电剂可包括各种导电无机颗粒、碳黑、离子导电剂、导电树脂和导电一颗粒一弥散树脂。

借助第二转印装置8,在中介转印鼓5上的多个色粉图象被第二次一次转印在记录介质P上。作为转印装置使用的是一利用电晕带电组件的非接触静电转印装置,或一利用转印辊或转印带的接触静电转印装置。

作为定影装置3,代替具有热辊3a和压辊3b的热辊定影装置可使用一薄膜热定影装置,通过加热一与记录介质P上的色粉图象接触的薄膜,该薄膜热定影装置将多个色粉图象热定影到记录介质P上,由此加热在记录介质P上的色粉图象。

代替在图1所示的成象装置中使用的作为中介转印件的中介转印鼓,可使用一中介转印带来一次将多个色粉图象转印到所述记录介质上。这种中介转印带的构成如图8所示。

在形成并保持在感光鼓1上的色粉图象穿过感光鼓1和中介转印带10之间的压印区的过程中,它们首先借助通过首次转印辊12施加到中介转印带10上的首次转印偏压被依次转印到中介转印带10的圆周面上。

将第一到第四颜色色粉图象连续叠加转印到中介转印带10上的首次转印偏压的极性与色粉的极性相反且是由一偏压电源14施加的。

标记号13b表示第二转印辊,它被轴向支撑并与第二转印辊13a平行,它被这样提供以致与中介转印带10的底部分开。

在第一到第三颜色色粉图象从感光鼓1首次转印到中介转印带10的步骤中,第二转印辊13b和中介转印带清洁器9可保持与中介转印带10分开。

为了将转印到中介转印带10上的合成全色色粉图象转印到一记录介质P上,第二转印辊13b与中介转印带10相接触且记录介质P以一给定的时机被送到中介转印带10和第二转印辊13b之间的压区中,在这里从一偏压电源16给第二转印辊13b施加第二转印偏压。借助这一第二转印偏压,所述合成全色色粉图

象被第二次从中介转印带10转印到记录介质P上。

当完成图象到记录介质P的转印后，一清洁带电件9与中介转印带10接触，且从偏压电源15施加一极性与感光鼓1上的极性相反的偏压，以便将极性与感光鼓1上的极性相反的电荷传给保留在中介转印带10上的色粉（转印残余色粉）而不被转印到记录介质P上。

在中间介转印带10和感光鼓1之间的压区上及其邻近区域，转印残余色粉被静电转印到感光鼓1上，这样，中介转印带10就得到清洁。

所述中介转印带10包括一带状的基层和在其上提供的表面层。该表面层可由许多层构成。

在所述基层和表面层中，可使用橡胶、弹性体或树脂。例如，可使用从包括天然橡胶、异戊二烯橡胶、苯乙烯-丁二烯橡胶、丁二烯橡胶、丁基橡胶、乙烯-丙烯橡胶、乙烯-丙烯共聚物、氯丁二烯橡胶、氯磺化聚乙烯、氯化了的聚乙烯、丙烯腈-丁二烯橡胶、聚氨酯橡胶、间规1,2-聚丁二烯、表氯醇橡胶、丙烯酸橡胶、硅氧烷橡胶、氟橡胶、聚硫橡胶、聚降冰片烯橡胶、氢化橡胶、以及热塑弹性体（例如，聚苯乙烯型、聚烯烃型、聚氯乙烯型、聚氨基甲酸酯型、酰胺型、聚酯型和氟树脂型弹性体）选择出的一种或多种材料来作为所述橡胶和弹性体，但不仅限于这些材料。作为所述树脂，可使用如聚烯烃树脂、硅氧烷树脂、氟树脂和聚碳酸酯树脂这一的树脂。也可以使用任何这些树脂的共聚物或混合物。

作为所述基层，可使用任何形成薄膜的上述橡胶、弹性体和树脂。也可以使用呈纺织品、无纺布物、纱线或薄膜形式的中心材料层，在所述中心材料层的一侧或两侧包复、浸渍或喷涂有上述橡胶、弹性体和树脂中的任何一种材料。

作为构成中心材料层的材料，可使用一种或多种从下列纤维组中选出的材料，即例如象棉花、丝和亚麻线这样的天然纤维；象甲壳质纤维、藻酸纤维和再生纤维素纤维这样的再生纤维；象乙酸酯纤维这样的半合成纤维；象聚酯纤维、尼龙纤维、丙烯酸纤维、聚烯烃纤维、聚乙烯醇纤维、聚氯乙烯纤维、聚偏二氯乙烯纤维、聚氨基甲酸酯纤维、聚对氧苯甲酸烷基酯纤维、聚缩醛纤维、芳基酰胺纤维、聚氟乙烯纤维和酚醛纤维这样的合成纤维；象碳纤维、玻璃纤维和硼纤维这样的无机纤维；以及象铁纤维和铜纤维这样的金属纤维；但当然不限于这些材料。

为了控制所述中介转印带的电阻可将导电剂进一步加入到所述基层和表面层中。对这些导电剂没有特别的限制。例如，可选用从下列粉末组中选择的一种或多种导电剂，即碳粉末；如铝或镍粉末这样的金属粉末；如氧化钛这样的金属氧化物；如含季铵盐聚甲基丙烯酸甲酯、聚乙烯苯胺、聚乙烯吡咯、聚联乙炔、聚乙烯亚胺、含硼聚合化合物、以及聚吡咯这样的导电聚合化合物，但不限于这些导电剂。

为了改善中介转印带的润滑性以提高其转印性能，可任意增加一种润滑剂。

对润滑剂没有特别的限制。优选使用的是各种氟橡胶、含氟弹性体、包括氟一化合—石墨的氟化碳、如聚四氟乙烯（PTFE）、聚偏氟乙烯、（PVDF）、乙烯—四氟乙烯共聚物（ETFE）和四氟乙烯—全氟烷基乙烯醚（PFA）这样的氟化合物、如硅氧烷树脂颗粒、硅氧烷橡胶和硅氧烷弹性体、聚乙烯（PE）、聚丙烯（PP）、聚苯乙烯（PS）、丙烯酸树脂、酰胺树脂、酚醛树脂和环氧树脂这样的硅氧烷化合物。

现参照图2描述一种成像方法，该方法在多个成像区中分别形成不同颜色的色粉图像，并将它们依次叠加，转印到同一转印介质上。

在该方法中，设置有第一、第二、第三、第四成像区29a, 29b, 29c, 29d, 这些成像区中分别备有专用的潜影载体，即，感光鼓19a, 19b, 19c, 19d。

这些感光鼓19a—19d的周围分别设置着潜影成像装置23a, 23b, 23c和23d, 显影装置17a, 17b, 17c, 17d, 转印放电装置24a, 24b, 24c, 24d, 以及清洁装置18a, 18b, 18c, 18d。

根据上述设置，首先由潜影成像装置23a在第一成像区29a的感光鼓19a上形成，例如一个黄色的分色潜影。用显影装置17a的一个带有黄色粉的显影剂将该潜影转换为一个可视图像（色粉图像），并通过转印装置24a将该色粉图像转印到一个转印介质S，一个记录介质上。

其间，该黄色粉图像如上所述地被转印到该转印介质S上，在上述第二成像区29b中，在感光鼓19b上形成一个品红分色的潜影，并接着用显影装置17b的一个带有品红色粉的显影剂将其转换为可视图像（色粉图像）。当在第一成像区29a中在该转印介质S上进行的转印完成之后，该转印介质S被传输到转印装置24d处时，该可视图像（品红色粉图像）被转印、叠加在转印介质S的预定

位置上。

接着，以与上述相同的方式分别在第三和第四成像区29c和29d中形成青色和黑色的色粉图像，并将该青色和黑色色粉图像转印、叠加到同一转印介质S上。上述成像过程结束后，该转印介质S被传递到固化区22，在此对该转印介质S上的色粉图像进行固化。从而在该转印介质S上获得一幅多色图像。在各个感光鼓19a, 19b, 19c, 19d上完成转印之后，分别用清洁装置18a, 18b, 18c, 18d对上述感光鼓进行清洗，以去除残留色粉，并用上述感光鼓完成下一个要进行的潜影成像。

在上述成像设备中，用一个传输带25传递记录介质，该转印介质S。如图2所示，该转印介质S从右侧传递到左侧，在该传递期间，该转印介质S分别经过成像区29a, 29b, 29c, 29d中的各个转印装置24a, 24b, 24c, 24d。

该成像方法中，从使用方便和使用寿命的角度考虑，采用一条由Tetoron纤维制成的筛网形成的传输带和一条由聚对苯二甲酸乙二醇酯树脂，聚酰亚胺树脂或聚氨酯树脂制成的绝缘薄层形成的传输带作为传输转印介质的传输装置。

该转印介质S通过第四成像区29d之后，向一个电荷消除器20施加交流电（AC），该转印介质S在此脱静电，并与传输带68分离，此后该转印介质S被送至定影装置22中，在此色粉图像被固化，最终转印介质S通过出纸口26被送出。

该成像方法中，成像区分别带有各自独立的潜影载体，该转印介质可借助带式传输装置依次被送至各个潜影载体的转印区。

该成像方法中，可设置一个各个成像区公用的潜影载体，用筒式传输装置将转印介质反复送至该潜影载体的转印区，以便接受各色色粉图像。

但是，在彩色成像设备中，由于传输带的电阻率很高，反复数次进行转印期间，该传输带的电荷量持续增加。因此，只有每次转印时逐渐加大转印电流，才能保持均匀转印。

本发明色粉的转印性能优秀，即使每次反复转印时，充电装置的充电电压增高，本发明的色粉也能在每次转印时，在相同的转印电流下保持转印均匀，以便获得高质量和层次再现好的图像。

下面将根据另一个实施例，参照图3描述形成全色图像的成像方法。

作为显影机构的显影装置36中的第一显影剂为通过某一适当装置在感光

鼓33上形成的静电潜影上色,使之可视化,该显影装置36固定在沿箭头方向旋转的旋转显影部件39上。感光鼓33上如此形成的彩色色粉图像(第一色)借助转印充电装置44被转印到被夹具47固定在转印鼓48上的转印介质,记录介质S上。带有一个与感光鼓33表面相接触的清洁板的清洁器将转印后残留在感光鼓33表面上的转印残余色粉收集起来,从而清洁了感光鼓33。

上述转印充电装置44中装有一个电晕充电器或一个接触转印充电器。当在转印充电装置44中采用电晕充电器时,施加的电压为 -10kv 至 $+10\text{kv}$,转印电流设在 $-500\mu\text{A}$ 至 $+500\mu\text{A}$ 。上述转印鼓48的周边设有一个存储件。该存储件由一个膜状的绝缘层,诸如聚1,1二氟乙烯树脂膜或聚对苯二甲酸乙二醇酯膜构成。例如,采用一种厚度为 $100\mu\text{m}$ 至 $200\mu\text{m}$,体积电阻率为 10^{12} 至 $10^{14}\Omega\cdot\text{cm}$ 的薄层。

接着进行第二色的显影,该旋转显影部件旋转直至显影装置35面对感光鼓33。再用该显影装置35中的第二显影剂给第二色潜影显影,而且如上所述,这样形成的彩色色粉影像同样地也被转印、叠加到同一转印介质,即记录介质S上。

对第三和第四色也重复同样的操作。该转印鼓48旋转指定圈数,与此同时,上述转印介质,记录介质S被夹在转印鼓上,从而对应于给定颜色数的色粉图像被数次转印到记录介质上。静电转印的转印电流最好按第一色、第二色、第三色、第四色的次序依次增大,以便减少转印后残留在感光鼓上的色粉。

其间,转印电流最好不要过高,因为这样可能致使转印的图像发生紊乱。但是,由于本发明的色粉的转印性能优良,要转印的第二、第三和第四色图像可稳定地实现转印。所以,每色图像转印得都很精细,并可得到色调鲜明的多色图像。转印全色图像时也可得到色彩再现优秀的美丽图像。而且,由于不再需要过大的转印电流,在转印过程中可减少图像紊乱的现象。当记录介质S从转印鼓48上分离下来时,要用一个分离充电器45消除电荷,此时如果转印电流很大,该记录介质S将被静电紧密地吸附在转印鼓上,只有分离电流更大才能将记录介质分离下来。如果分离电流更大,由于该电流的极性与转印电流的极性相反,则色粉图像可能产生紊乱,或色粉从转印介质上飞散开来,污染成像设备的内部。由于本发明的色粉便于转印,因此无需加大分离电流即可容易地分离转印介质,使得分离时可以避免色粉飞散和图像紊乱。所以本发明的色粉

特别适用于需要多次转印的形成多色图像或全色图像的成像方法。

其上进行了多次转印的记录介质S借助于分离充电器45从转印鼓48上分离下来。之后通过带有浸有硅油的织物的热压辊定影装置3将记录介质上的色粉图像固化，并在定影时进行加色法混合，从而形成全色复制图像。

下面以全色成像设备为例，参照图4说明多次显影一次转印法。

由充电装置102和使用激光的曝光部件101在感光鼓103上形成的静电潜影通过显影装置104、105、106、107依次使用色粉进行显影，变成可视图像。在该显影过程中，最好使用不接触式显影。在不接触式显影中，在显影装置中形成的显影剂层不会涂敷在成像件，即感光鼓103的表面，所以在第二次和以后的显影过程中，进行显影时不会破坏以前显影形成的图像。

已经叠印在感光鼓103上的多色图像或全色图像的色粉影像通过转印充电装置109被转印到转印介质，即记录介质S上。在该转印过程中，最好采用利用电晕放电转印或接触转印的静电转印。前者电晕放电转印方法是使产生电晕放电的转印充电装置109面对色粉图像，将转印（记录）介质S插入其间，在记录介质的背面进行电晕放电，根据静电原理转印色粉图像。后者的接触转印方法是使转印辊或转印带与成像件，即感光鼓103接触，同时向辊加偏压或从带的背面充静电，并将转印（记录）介质S插入其中。经过上述静电转印，感光鼓103上的多色色粉图像就被一次转印到转印（记录）介质S上。由于在上述一次转印系统中，被转印的色粉量很大，转印后残留的色粉量也很大，会导致不均匀转印，而在全色图像中产生色彩不均匀的现象。

但是，本发明的色粉的转印性能极好，可精细地形成多色图像的任意色图像。转印全色图像时可得到色彩再现优秀的美丽图像。而且由于即使在低电流的情况下色粉也可以高效转印，减少了产生图像紊乱的次数。而且，由于记录介质能被良好地分离，分离时使得任何色粉飞散均能被减少。同样，由于良好的可脱离性，在接触转印设备中也能表现出优秀的转印性能。因此，本发明的色粉同样最好用于带有多个图像一次转印步骤的成像方法。

分离充电器112将多色色粉图像一次转印在其上的记录介质S从感光鼓103上分离下来，再通过热辊定影装置110固化，从而形成一幅多色图像。

转印后残留在感光鼓103表面的转印残余色粉被带可接触到感光鼓103表面的清洁板的清洁器108收集起来，从而清扫感光鼓103。待机时清洁器108的

清洁板离开感光鼓103的表面，当色粉图像从感光鼓103被转印到转印（记录）介质S上后，该清洁板可移动直至与感光鼓103接触。

图5表示一种采用一条转印带作为第二转印构件的成像设备，其中一个中介转印鼓将第一步转印到该中介转印鼓上的四色色粉图像一次转印到记录介质上。

图5所示的设备中，分别将一个包括青色粉的显影剂，一个包括品色粉的显影剂，一个包括黄色粉的显影剂和一个包括黑色粉的显影剂放入显影装置244—1，244—2，244—3，244—4。将感光件241上的静电潜影经过显影，在感光鼓241上形成各色色粉图像。该感光件241是一个带有由 α -Se, CdS, ZnO_2 , OPC或 α -Si构成的绝缘光导材料层的感光鼓或感光带。该感光件241被一个驱动系统（未示出）驱动旋转。

该感光件241最好采用带有非晶硅感光层或有机感光层的感光部件。

该有机感光层可以是单层式或是功能分离式感光层，单层式感光层的同一层中包含电荷生成材料和电荷传输材料，而功能分离式感光层则是由一个电荷传输层和一个电荷生成层。多层式感光层的一个优选例由一个导电基层以及以所述顺序叠加在基层上的电荷生成层和电荷传输层构成。

作为有机感光层的粘合剂树脂，聚碳酸酯树脂，聚酯树脂或丙烯酸树脂具有极好的传输性能和清洁性能，很少引起误清洁、色粉熔结在感光件上以及外部添加剂成膜等现象。

在充电步骤中有采用电晕充电装置、与感光件241不接触的系统或采用辊或类似物的接触式系统。两种系统均可采用。最好采用图5所示的接触式系统，以便有效和均匀充电，简化系统并减少臭氧。

充电辊242主要由芯轴242b和环绕前者周边的导电弹性层242a构成。该充电辊242与感光件241的表面压接，当感光件241旋转时随动旋转。

使用充电辊时，充电操作最好在下述条件下进行：辊的接触压力为5—500g/cm，AC电压为0.5—5kVpp，AC频率为50Hz—5kHz，当在DC电压上叠加AC电压形成工作电压时，DC电压为正负0.2—正负1.5kV，当仅使用DC电压时，DC电压为正负0.2—正负5kV。

当不用充电辊作为充电部件时，还可用充电板或导电刷。这些接触充电部件具有例如使高电压不必要和减少臭氧这样的效果。

作为接触充电部件的充电辊和充电板最好由导电橡胶制成，还可在其表面设置释放涂层。该释放层可由尼龙树脂，PVDF（聚1，1二氟乙烯）或PVDC（聚1，1二氯乙烯）制成，可任选其一。

感光件241上的色粉图像被转印到中介转印鼓245上，该中介转印鼓上施加有一定电压（例如，正负0.1—正负5kV）。用一个带有清洁板248的清洁装置249清洁该感光件241的表面。

该中介转印鼓245由一个管状导电芯轴245b和一个环绕在芯轴周围的中等电阻的弹性材料层245a构成。该芯轴245b可包括一个其上带有导电涂层的塑料管。

该中等电阻的弹性材料层245a是由诸如硅橡胶，Teflon橡胶，氯丁橡胶，聚氨酯橡胶或EPDM（乙丙二烯共聚物）等弹性材料制成的实心或发泡材料层，该弹性材料中混合并分散有诸如碳黑，氧化锌，氧化锡或碳化硅等导电剂，用以将电阻（电阻值）调整到 10^5 — $10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ 中等程度。

上述中介转印鼓245与感光件241的底部相接触，与该感光件241平行地被轴向支撑，并沿如箭头所示的逆时针方向以与该感光件241相同的圆周速度旋转。

当感光件241经过该感光件241与中介转印鼓245相接触的转印线处时，借助于施加在中介转印鼓245上的转印偏压在转印线处形成的电场，形成并固定在该感光件241表面上的第一色青色粉图像依次被转印到中介转印鼓245的圆周面上。

如果需要，色粉图像转印到转印介质上后，可用能接触转印鼓245或从其上分开的清洁装置清洁该中介转印鼓的表面。当中介转印鼓245上有色粉时，该清洁装置离开该中介转印鼓的表面，以免破坏色粉图像。

一个转印部件247接触该中介转印鼓245的底部，与该中介转印鼓245平行地轴向支撑。该转印部件247，例如一个转印辊或一个转印带，沿如箭头所示的顺时针方向以与该中介转印鼓245相同的圆周速度旋转。该转印部件可与该中介转印鼓直接接触，也可使一条带或类似物接触并处于该中介转印鼓和该转印部件之间。

如果采用转印辊，该辊主要由一个中央芯轴和一个环绕芯轴圆周的导电弹性材料层构成。

该中介转印鼓和转印辊可由普通公知的材料制成。该转印辊的弹性层的电阻值应小于该中介转印鼓的弹性层的电阻值，从而可以降低施加在转印辊上的电压，可在转印介质上形成优良的色粉图像，并可避免转印介质缠绕在中介转印鼓上。具体地说，该中介转印鼓的弹性层的电阻值最好至少为该转印辊的弹性层的电阻值的10倍。

该中介转印鼓和转印辊的硬度根据JIS K-6301测量。本发明所用的中介转印鼓最好采用硬度范围在10—40度的弹性层。上述转印辊的弹性层的硬度最好大于该中介转印鼓的弹性层的硬度，该转印辊的硬度为41—80度，以避免转印介质缠绕在中介转印鼓上。如果中介转印鼓和转印辊的硬度关系相反，会在转印辊一侧产生凹面，致使转印介质缠绕在中介转印鼓上。

如图5所示，该中介转印鼓245下设有一条转印带247。该转印带247张紧在两个辊上：一个偏压辊247a和一个张力辊247c上，该两辊与中介转印鼓245的轴平行设置，该转印带由驱动部件（未示出）驱动。该转印带247可在偏压辊247a一侧沿箭头方向绕张力辊247c移动，从而它可沿箭头方向向上或向下与中介转印鼓245接触或脱离。一个第二转印偏压源247d向该偏压辊247a施加所需的第二转印偏压。该张力辊247c接地。

本实施例采用的转印带247是一条由热固聚氨酯弹性体制成的橡胶带，该橡胶带中掺有碳黑，用以将该带的厚度控制在 $300\mu\text{m}$ ，电阻值控制在 $10^8\text{—}10^{12}\Omega\cdot\text{cm}$ （加电压1KV时），该带表面还覆有 $20\mu\text{m}$ 厚的氟橡胶，以便将电阻值控制在 $10^{15}\Omega\cdot\text{cm}$ （加电压1KV时）。它呈管状，外形尺寸为80mm长，300mm宽。

上述转印带247在偏压辊247a和张力辊247c施加的张力作用下被拉长5%。

该转印带247的旋转速度等于或不同于上述中介转印鼓245的圆周转速。转印介质246在该中介转印鼓245和该转印带247之间输送，同时一个转印加偏压部件向该转印带247施加一与色粉极性相反的偏压，使中介转印鼓245上的色粉图像转印到该转印介质246的表面一侧。可用与充电辊相同的材料制成用于转印的旋转件。转印工艺最好在下述条件下进行：辊的接触压力为5—500g/cm，DC电压为正负0.2至正负10kV。

上述偏压辊247a的导电弹性层247a1由例如，带有诸如分散在其中的碳粉等导电材料的电阻率为 $10^6\text{—}10^{10}\Omega\cdot\text{cm}$ 的弹性材料，如聚氨酯或乙丙二烯型三

聚物 (EPDM) 制成。一恒压电源向芯轴247a2施加偏压。该偏压最好在正负0.2至正负10KV之间。

此后转印介质246被传输至定影装置281处, 该定影装置主要由一内部装有诸如卤化加热器等加热元件的热辊以及一在压力下与热辊相接触的弹性材料的压力辊构成, 转印介质246从热辊和压力辊之间经过, 从而色粉图像通过热压固化在转印介质上。也可用一个加热器通过一层薄膜固化色粉图像。图1—5所示的显影设备 (显影装置) 可采取用单组份显影剂的单组份显影法或用色粉和载体两种组份显影剂的双组份显影法。

下面参照图6所示的结构示意图说明使用本发明的色粉的单组份非磁显影剂的显影法。

显影装置170包括盛放作为非磁色粉的单组份非磁显影剂176的显影容器171; 搬运显影容器171中的单组份非磁显影剂176、并将显影剂运输到显影区的显影剂搬运件172; 将单组份非磁显影剂输送到显影剂搬运件上的进料辊173; 作为调节显影剂搬运件上的显影剂层厚度的显影剂层厚度调节件的弹性刮板174; 以及搅拌显影容器171中的单组份非磁显影剂176的搅拌件175。

标号169表示在其上形成静电潜影的潜影载体, 通过静电照相装置或静电记录装置 (未示出) 在该载体上形成静电潜影。标号172表示用作显影剂搬运件的显影套筒, 它由铝或不锈钢的非磁套筒构成。

该显影套筒可用未加工的铝或不锈钢管制成, 最好可通过向其上喷涂玻璃珠来均匀粗化其表面, 通过镜面磨削其表面, 或在其表面上涂布树脂来制备。具体说, 最好采用在该套筒表面涂布树脂的方法, 因为这样便于调整其表面粗糙度和导电性, 而且通过在树脂中掺入不同颗粒, 便于控制套筒表面的润滑性。

对用于涂布套筒表面的树脂和加入树脂中的各种颗粒没有特别限制。树脂最好选用诸如苯乙烯树脂, 乙烯酯树脂, 聚醚砜树脂, 聚碳酸酯树脂, 聚苯氧树脂, 聚酰胺树脂, 氟树脂, 纤维素树脂和丙烯酸树脂等热塑树脂; 以及诸如环氧树脂, 聚酯树脂, 醇酸树脂, 酚醛树脂, 蜜胺树脂, 聚氨酯树脂, 脲醛树脂, 硅树脂和聚酰亚胺树脂等热固或光固树脂。

至于加入的各种颗粒, 最好选用的树脂颗粒如PMMA、丙烯酸树脂, 聚丁二烯树脂, 聚苯乙烯树脂, 聚乙烯树脂, 聚丙烯树脂, 聚丁二烯或其中任一共聚物, 苯并胍胺树脂, 酚醛树脂, 聚酰胺树脂, 尼龙, 氟树脂, 硅树脂,

环氧树脂和聚酯树脂；诸如炉黑，灯黑，热黑，乙炔黑和槽黑等碳黑，诸如氧化钛，氧化锡，氧化锌，氧化钼，无氧化钛，氧化锑和氧化铟等金属氧化物；如铝，铜，银，镍等金属，诸如石墨，金属纤维和碳纤维等无机填料。

单组份非磁显影剂176装在显影容器171中，并由进料辊173输送到显影剂搬运件172上。该进料辊173由诸如聚氨酯泡沫的发泡材料制成，相对于上述显影剂搬运件，它正向或反向的相对旋转速度都不为零，使得显影剂可被输送到显影剂搬运件上，而且转印后残留在显影剂搬运件上的显影剂（未参与显影的显影剂）可被除去。作为显影剂层厚度调节件的弹性刮板174将显影剂搬运件172上的单组份非磁显影剂均匀涂布并形成薄层。

弹性涂布刮板与显影剂搬运件接触时，在显影剂搬运件的母线方向上保持0.3—25kg/m的压力，最好为0.5—12kg/m的线压力是有效的。如果接触压力小于0.3kg/m则难于均匀涂布该单组份非磁显影剂，致使单组份非磁显影剂的电荷量分布分散，引起线条图像周围的灰雾或黑点。如果接触压力大于25kg/m，施加在单组份非磁显影剂上的过大压力将破坏单组份非磁显影剂，并会致使单组份非磁显影剂结块，因此这样的压力不可选，还有另一个原因是为了驱动显影剂搬运件需要大的扭矩。即，将接触压力调至0.3—25kg/m可有效地减少单组份非磁显影剂结块现象，并可有效地瞬时提升单组份非磁显影剂的带电量。

上述弹性刮板可由诸如硅橡胶、尿烷橡胶和NBR等橡胶弹性材料，诸如对苯二甲酸乙烯酯和聚酰胺等弹性体，以及诸如不锈钢、钢和磷青铜等金属弹性体制成。也可混合上述几种材料制备。最好用带有一定弹性的不锈钢或磷青铜的金属薄层，其上注模有诸如尿烷或硅橡胶等橡胶材料，或诸如聚酰胺弹性体等各种弹性体。

在上述单组份非磁显影过程中，当用刮板将该单组份非磁显影剂在显影套筒上涂成薄层时，该显影套筒上的单组份非磁显影剂的厚度可小于间隙 α ，该间隙位于显影套筒和潜影载体之间，并将一交变电场加在该间隙上。这样可获得足够的图像密度。更具体地说，可在显影套筒172和潜影载体169上施加一交变电场所形成的显影偏压或由一DC电场叠加在一交变电场上所形成的显影偏压。这样便于该单组份非磁显影剂从显影套筒表面移动到潜影载体表面，从而获得更好质量的图像。

本发明中，潜影载体和显影剂搬运件之间的间隙 α 最好设为，例如50—500

μm ，该显影剂搬运件上携带的显影剂层的厚度最好为4—400 μm 。

该显影套筒旋转的圆周速度为该潜影载体的100—200%。所加的交变电场的峰间电压最好为0.1kV或以上，优选为0.2-3.0kV，最优选为0.3—2.0kV。该交变偏压的频率为1.0-5.0kHz，最好为1.0-3.0kHz，更优选为1.5-3.0kHz。该交变偏压的波形可选用矩形波形、正弦波形、锯齿波形和三角波形。也可采用正向/反向电压的时间不同的不对称AC偏压。最好叠加一DC偏压。

下面参照图7所示的结构示意图说明采用由本发明的色粉和载体构成的双组份显影剂的显影法。

显影装置120包括盛放双组份显影剂128的显影容器126；搬运显影容器126中的双组份显影剂128、并将显影剂运输到显影区的用作显影剂搬运件的显影套筒121；调节显影套筒121上的显影剂层厚度的作为显影剂层厚度调节件的显影刮板127。

该显影套筒121的非磁套筒基板122中装有磁铁123。

该显影容器126的内部被隔板130分为显影腔（第一腔）R1和搅拌腔（第二腔）R2。该搅拌腔R2的上方，隔板130的另一侧设有色粉存储腔R3。显影剂128盛放在显影腔R1和搅拌腔R2中，而补充的色粉（非磁色粉）129盛放在色粉存储腔R3中。该色粉存储腔R3设有供料开口131，以便对应于消耗的色粉的补充色粉129通过供料开口131落入搅拌腔R2。

显影腔R1中设有一传输丝杠124。当传输丝杠124被驱动旋转时，显影腔R1中的显影剂128沿显影套筒121的纵向传输。同样，搅拌腔R2中设有一传输丝杠125，该丝杠125一旋转，从供料开口131落入搅拌腔R2中的色粉沿显影套筒121的纵向被传输。

显影剂128是由非磁色粉和磁性载体构成的双组份显影剂。

该显影容器126邻近感光鼓119处设有开口，显影套筒121从该开口向外突出，在显影套筒121和感光鼓119之间形成一个间隙。由非磁材料制成的显影套筒121带有用于加偏压的加偏压部件132。

用作磁场生成部件并固定在显影套筒121内部的磁辊，即，磁铁123包括一显影磁极S1、在磁极S1下方的磁极N3、输送显影剂128的磁极N2、S2、N1。该磁铁123位于套筒基板122内部，显影磁极S1朝向感光鼓119。该显影磁极S1在显影套筒121和感光鼓119之间的显影区附近形成磁场，在此由该磁场形成磁

刷。

设在显影套筒121上方、用以控制显影套筒121上显影剂128的厚度的显影剂调整刮板127是由诸如铝或SUS 316不锈钢制成的。非磁刮板127的末端和显影套筒121前端之间的距离A为300—1000 μm ，最好为400—900 μm 。如果该距离小于300 μm ，磁性载体将被挡住，致使显影剂不均匀，而且良好显影所需的显影剂无法被涂布在套筒上，导致显影图像密度低，更加不均匀。为了避免由显影剂中的不合要求的颗粒所引起的不均匀涂布（被称为刮板阻塞），该距离最好在400 μm 或以上。如果该距离大于1000 μm 或更大，涂布在显影套筒121上的显影剂的量增加，导致产生不希望的显影剂层的厚度调整，引起磁性载体颗粒大量粘附在感光鼓119上，且显影剂的流通、非磁显影剂层的形成以及刮板127对显影剂的控制都将变得无效，导致由于缺乏色粉摩擦电引起的灰雾。

当施加一交变电场，此时色粉和磁性载体形成的磁刷接触到潜影载体（即感光鼓）119时，可用此双组份显影装置120进行显影。由于该磁刷与潜影载体接触，转印后潜影载体上的转印残余色粉加入磁刷中，再被收入显影腔R1中。该显影剂搬运件（显影套筒）121和感光鼓119之间的距离B（S—D之间的距离）最好为100—1000 μm 。这样对避免载体粘附并改善网点再现性是有利的。如果该间隙小于100 μm ，显影剂供料不足，导致图像密度低。如果该间隙大于1000 μm ，磁铁S1发出的磁力线会分散，导致磁刷密度低，引起网点再现性差或削弱载体的粘合力，致使载体粘结。

该交变电场的峰间电压最好为500—5000V，频率为500—10000Hz，最好为500—3000Hz，可适当选择采用。选用该距离时，采用的波形可从三角波形、矩形波形、正弦波形或有可变占空比的波形中选择。当施加的电压低于500V时，难于获得足够的图像密度，在某些情况下空白处的灰雾色粉不能很好地收集起来。如果该电压高于5000V，通过磁刷会损坏潜影，在某些情况下降低图像质量。

使用包括良好充电的色粉的双组份显影剂可降低灰雾去除电压（V_{back}），在对感光件首次充电时可降低充电电压，从而延长感光件的使用寿命。上述V_{back}决定于显影系统，最好为150V或更低，最好为100V或更低。

采用的对比电势最好为200V—500V，以便获得足够的图像密度。

如果该频率低于500Hz, 电荷可能射入载体中, 根据工作速度不同, 可能产生载体粘结或破坏潜影, 引起图像质量低下。如果频率高于10000Hz, 色粉将不服从电场作用, 造成图像质量低下。

为了充分显影, 以保证足够的图像密度、良好的网点再现性和载体不粘结, 显影套筒121上的磁刷与感光鼓119接触时最好保证宽度(显影压印区C)为3—8mm。如果显影压印区C小于3mm, 则难于实现足够的图像密度和网点再现性。如果其大于8mm, 显影剂将充满压印区, 引起停机或难于完全避免载体粘结。调节显影压印区可通过调节显影剂调节板127和显影套筒121之间的距离A或通过调节显影套筒121和感光鼓119之间的距离B来适当调整该压印宽度。

上述采用双组份显影剂的显影系统可在显影时进行清洗, 但在转印步骤中, 接触感光鼓表面的任何清洗部件不进入转印区, 在充电步骤中, 不进入充电区, 在显影步骤中, 不进入充电区和显影区, 在显影步骤中, 转印后残留在感光鼓上的转印剩余色粉被显影设备收集起来。

在该显影的同时进行清洗的系统中, 相对于潜影载体的运动方向, 显影区、转印区、充电区按上述顺序排列, 与感光鼓表面接触的任何清洁件在除去潜影载体表面上的转印残余色粉时, 不进入转印区和充电区之间, 也不进入充电区和显影区之间。

现以反向显影为例, 说明采用显影时进行清洗系统的成像方法, 反向显影是在显影步骤中, 当色粉的充电极性和潜影载体的充电极性相同时进行显影。当采用可充负电的感光体和可充负电的色粉时, 可视图像被带正极性的转印体转印到转印介质上, 转印残余色粉的充电极性根据转印介质和图像区的类型(厚度、电阻率和介电常数的不同)之间的关系从正变负。但是, 即使在转印步骤中, 当可充负电的感光体被静电充电后, 由于充电部件是负极性的, 感光体表面和转印残余色粉的极性都变为正极性, 该充电极性也可均变为负极性。因而, 当采用反向显影作为显影方法时, 充负电的转印残余色粉留在色粉的“亮”电势区, 被显影。色粉的“暗”电势区不被显影, 由于色粉与显影电场的关系, 转印残余色粉不会留下, 而是被显影剂磁刷或显影剂搬运件吸引, 因此不会留下色粉。

现参照图6说明本发明的设备部件。

本发明的设备部件可拆卸地安装在成像设备（例如，复印机，激光打印机或传真机）的主体上。

图6所示的实施例中，该设备部件是显影装置170，显影装置170可拆卸地安装在成像设备的主体上。

该显影装置包括显影剂176、显影容器171、显影剂搬运件172、进料辊173、显影剂层厚度调节件174和搅拌件175。本发明的设备部件至少包括显影剂176、显影容器171和显影剂搬运件172。

该设备部件还可将潜影载体、清洁件或充电部件做成一体。

当本发明的成像方法用于打印机或传真机时，光致成像曝光光源L用作曝光光源，用以打印接受的数据。图11以框图的形式表示其中的一个示例。

控制器91控制图像读取部件90和打印机99。CPU97控制整个控制器91。从图像读取部件输出的图像数据通过传输线93输送到其它传真站。从其它传真站收到的数据通过接收线92输送到打印机99。用符号表示的图像数据存储在图像存储器96中。打印机控制器98控制打印机99。序号94表示电话。

通过线95接收到的图像（通过线从联机的远程终端送来的图像信息）在接收线路92中被解调，再在CPU将图像信息译码后，将其依次存储在图像存储器96中。一旦至少一页图像被存储在存储器96中，则记录该页图像。CPU97从存储器96中读出一页的图像信息并将一页的代码图像信息送至打印机控制器98。从CPU97接收到一页图像信息的打印机控制器98控制打印机99，记录一页图像数据。

在打印机99进行记录期间，CPU97接收下一页的图像信息。

以上述方式接收并记录图像。

根据本发明可获得无灰雾的图像密度稳定、图像再现精细的高质量图像，且色粉在其长期的使用寿命中不会劣化。

实施例

下面将通过给出实施例详细说明本发明，但所述实施例不用于限定本发明。

实施例1

加入700份（重量）经过离子交换的水，450份（重量）的0.1M的 Na_3PO_4 水溶液，将其加热到50℃，再用TK型均匀混合器（Tokushu Kika Kogyo Co.Ltd.

出品)以10000rpm的速度搅拌。向所得混合物中逐步加入70份(重量)的1.0M的CaCl₂水溶液,得到含有磷酸钙化合物的水介质。

(单体) (重量)

苯乙烯 170份

丙烯酸丁酯 30份

(色剂)

C.I. 色剂兰15: 3 15份

(电荷控制剂)

水杨酸金属化合物 2份

(极性树脂)

饱和聚酯树脂(酸值: 10; 最高分子量: 150000) 20份

(释放剂)

硬脂酸山俞酯 30份

(交联剂)

二乙烯基苯 0.5份

将上述材料加热到50℃,并借助TK型均匀混合器(Tokushu Kika Kogyo Co.Ltd.出品)以9000rpm的速度均匀溶解或分散。在得到的混合物中溶入10份(重量)聚合引发剂2,2'-偶氮二(2,4-二甲基戊腈),来制备可聚合的单体化合物。

在上述水介质中加入该可聚合单体化合物,在50℃的氮气气氛中用TK型均匀混合器以8000rpm的速度搅拌,使该可聚合单体化合物粒化。

之后,在2小时内使温度升至60℃,在此期间用叶片混合板搅拌得到的经过粒化的产品。四小时之后,在40℃/hr的升温速度下将温度升至70℃,反应进行5小时。聚合反应结束后,在降低的压力下蒸出残余的单体,使反应系统冷却,加入氢氯酸,溶解磷酸钙,从而得到含有青色粉颗粒(1-a)的悬浮物。

通过Toa Iyou Denshi K.K.公司出品的流动型颗粒图像分析仪测量这样得到的青色粉颗粒(1-a)的平均圆度和颗粒尺寸分布。结果为:颗粒的平均圆度为0.970,最大值X出现在相应圆直径为6.1 μm处,在相应圆直径从0.6 μm-2.00 μm的范围内没有最大值Y。相应圆直径为0.6 μm至小于2.00 μm的颗粒占总数的4%。

将7份（重量）苯乙烯单体和作为水溶性引发剂的3份（重量）过硫酸钾加入500份（重量）经过离子交换的水中，用叶片混合板搅拌得到的混合物，在此期间温度升至70℃时，进行24小时的无皂（soap-free）聚合反应。从而获得含有细微聚合物颗粒（1-b）的悬浮物。

通过Toa Iyou Denshi K.K.出品的流动型颗粒图像分析仪测量得到的细聚合物颗粒（1-b）的平均圆度和颗粒尺寸分布。结果为：颗粒的平均圆度为0.972，最大值仅出现在相应圆直径为0.8 μm处。在相应圆直径从0.6 μm至小于2.00 μm的颗粒占总数的72%。

将含有细聚合物颗粒（1-b）的悬浮物全部加入含有青色粉颗粒（1-a）的悬浮物中，用叶片混合板搅拌得到的混合物2小时，再进行过滤，水洗，再干燥，得到一平均粒径为6.5 μm的青色粉颗粒（1）。

向100份（重量）得到的青色粉颗粒（1）中加入1.0份细的二氧化硅粉末（A-1）和0.5份（重量）细的二氧化硅粉末（B-1），其中粉末（A-1）经过用硅油进行的表面处理，BET比表面积为110m²/g，粉末（B-1）经过用硅油和硅烷耦合剂进行的表面处理，BET比表面积为50m²/g，再用Mitsui Mining & Smelting Co.Ltd.出品的Henschel混合器均匀搅拌，得到青色粉（1）。该色粉被设计为单组份非磁显影剂。

用10份（重量）二甲基硅油对100份（重量）市场销售的细二氧化硅颗粒NAX50（Nippon Aerosil Co.Ltd.有售）进行表面处理，再经过气选，选出相对粗的颗粒，来控制其粒径分布，从而得到上述细二氧化硅粉（B-1）成品。在透射电子显微镜（TEM）拍摄的放大100,000倍的照片和扫描电子显微镜（SEM）拍摄的放大30,000倍的照片中，该细二氧化硅粉（B-1）确认为由大量平均粒径为40nm的基本颗粒聚结而成的颗粒。在放大的照片中，该细二氧化硅粉（B-1）的颗粒形状如图10所示。

在青色粉（1）的放大照片中，色粉颗粒上的细二氧化硅粉（A-1）的初级颗粒的形状参数为SF-1（放大100,000倍的照片）117，色粉颗粒上的细二氧化硅粉（B-1）的形状参数为SF-1（放大50,000倍的照片）290。

在扫描电子显微镜拍摄的放大50,000倍青色粉（1）的照片中，该细二氧化硅粉（A-1）被确认为平均颗粒长度7.35μm，长/宽比例1.1，在放大100,000倍的照片中，每0.5 μm×0.5 μm单位面积中有122个颗粒。在扫描电

子显微镜拍摄的放大50,000倍的青色粉(1)的照片中,该细二氧化硅粉(B-1)被确认为平均颗粒长度 $152\mu\text{m}$,长宽比3.2,每 $1.0\mu\text{m}\times 1.0\mu\text{m}$ 单位面积中有6个颗粒。

在扫描电子显微镜拍摄的放大100,000倍的青色粉(1)的照片中,发现构成该细二氧化硅粉(B-1)的初级颗粒的Ferret直径最小宽度的平均值(平均Ferret直径最小宽度)为 $42\mu\text{m}$ 。

由Toa Iyou Denshi K.K.公司出品的流动型颗粒图像分析仪测量出青色粉(1)的平均圆度和颗粒尺寸分布。结果为,色粉的平均圆度为0.970,最小值X出现在相对圆的直径为 $6.1\mu\text{m}$ 处,最大值Y出现在相对圆的直径为 $0.8\mu\text{m}$ 处,包含的相对圆的直径在 $0.60\mu\text{m}$ 至不足 $2.00\mu\text{m}$ 的颗粒占总数的24%。

将得到的显影剂放入图1所示的改进后的市场销售的激光打印机CANON LBP-2030中。使用该显影剂,在各个测评样张上进行5000页的运行测试,从而进行测评。

改进的LBP-2030如图1所示。将旋转元件4用作显影设备,该旋转元件4中包括黑显影装置4Bk,黄显影装置4Y,品红显影装置4M和青显影装置4C,图6所示的单组份非磁显影系统的显影装置170采用单组份非磁显影剂,该显影装置170可拆卸地安装,各色色粉形成的多个色粉图像首先被转印到中介转印鼓5上,再一次转印到记录介质P上,最终被热固在记录介质P上。该定影装置9的结构经改进如下所述。

如定影装置9的定影辊9a,使用一根由带有两种涂层的铝芯轴构成的辊。在其下层,选用高温硫化的硅橡胶(HTV硅橡胶)作为弹性层。该弹性层2.1mm厚,橡胶的硬度为 3° (JIS-A)。其上层通过将四氟乙烯全氟烷基乙烯醚共聚物(PFA)喷涂成薄膜,作为释放层。该薄膜厚 $20\mu\text{m}$ 。

定影装置9的压力辊9b的结构如定影辊9a,芯轴上涂敷有底层硅橡胶弹性层和表层氟树脂释放层,由同样的材料制成,具有同样的厚度和同样的物理性能。

定影区的压印宽度被设为9.5mm;定影压力为 $2.00\times 10^5\text{Pa}$,停机时定影辊的表面温度为 180°C 。该定影油涂布机构已拆下。

将表面涂有5mm厚的NBR和环氧氯丙烷的混合物形成的弹性层的铝滚筒作为中介转印鼓5。

上述改进的机器LBP-2030的青显影装置4C带有160g上述单组份非磁显影剂(1)。把市场销售的作为记录介质P的复印纸CLC Paper A4(可从CANON SALES INC.买到;基本重量:81.4g/m²)放入纸盒7,在下述条件下进行运行测试。

首次充电条件:

从电源(未示出)向充电辊2施加充电偏压,该偏压由-600V的DC电压和1,150Hz、振幅为2kV_{pp}的正弦波的AC电压叠加而成,通过放电形成电荷移动,给绝缘材料的感光鼓1均匀充电。

潜影形成条件:

用激光光源L照射经均匀充电的感光鼓1的表面,进行曝光,形成静电潜影。激光的强度使得在曝光区其表面电压为-200V。

显影条件:

向图1所示的青显影装置4C的显影套筒施加显影偏压,该偏压是由-350V的DC电压和2,300Hz,振幅为1.8kV_{pp}的正弦波的AC电压叠加而成,该偏压在显影套筒和感光鼓1之间的间隙(距离为300μm)形成交变电场,使该显影套筒上的色粉(色粉层厚度为170μm)飞到感光鼓1上,进行显影。

第一次转印条件:

为使显影装置4C在感光鼓1上形成的色粉影像第一次被转印到中介转印鼓5上,向该铝滚筒5a施加+300V的DC电压作为第一次转印偏压。

第二次转印条件:

为使第一次转印到中介转印鼓5上的色粉图像第二步被转印到记录介质P上,向该转印部件8施加+2000V的DC电压,作为转印偏压。

在下述条件下检测开始阶段和复印一定份样页后实地图像的图像密度和图像密度稳定性、开始阶段纸张上的灰雾量、以及复印一定份样页后细线条的再现性。

图像密度:

在一张纸上打印整页的实地图像,用反射密度仪REFLECTOMETER MODEL TC-6DS(Tokyo Denshoku Co.Ltd.出品)测量从该实地图像中随机选取的10点的图像密度。

该测量进行3次,共测量30点的图像密度,得到数值的算术平均值作为最

初的图像密度。

用上述检测方法，复印一定数量样页后，即得到1000页，3000页，5000页样页后，同样检测图像密度。

实地图像的密度稳定性：

在温度为20℃，湿度为30%的环境中在一张纸上打印整页的实地图像，用反射密度仪REFLECTOMETER MODEL TC—6DS（Tokyo Denshoku Co.Ltd.出品）测量从该实地图像中随机选取的10点的图像密度。

该测量进行3次，共测量30点的图像密度，计算得到的数值中最大值和最小值之差。用下述方式对结果进行分类。

- a: 最大和最小值之差不大于0.2。
- b: 最大和最小值之差大于0.2，不大于0.4。
- c: 最大和最小值之差大于0.4，不大于0.6。
- d: 最大和最小值之差大于0.6，不大于0.8。
- e: 最大和最小值之差大于0.8。

在上述检测中，最大和最小值之差越小，初始图像中的无效或不均匀图像就越少，图像质量越高，具有良好的图像密度稳定性。

复印一定数量样页后，即得到1000页，3000页，5000页样页后，同样检测实地图像的密度稳定性。

纸上的灰雾量：

用市场销售的复印纸CLC Paper A4（可从CANON SALES INC.买到；基重81.4g/m²）作为记录介质，在其上打印带有实地白图像区域的图像。用反射密度仪REFLECTOMETER MODEL TC—6DS（Tokyo Denshoku Co.Ltd.出品）测量实地白区域的反射密度和打印前的反射密度。

打印后最差处的白背景反射密度（Ds）和打印前纸张的反射密度平均值（Dr）之差， $D_s - D_r$ ，表示纸上的灰雾量。

纸上的灰雾量不大于2%的图像属于纸上无灰雾的优质图像，纸上的灰雾量大于5%的图像属于纸上有显著灰雾的不清晰图像。

- a: 打印5000页样页后纸上的灰雾量不超过2%。
- b: 完成3000页样页后纸上的灰雾量小于5%，完成5000页样页后纸上的灰雾量等于或大于5%。

c: 完成1000页样页后纸上的灰雾量小于5%，完成3000页样页后纸上的灰雾量等于或大于5%。

d: 完成500页样页后纸上的灰雾量小于5%，完成1000页样页后纸上的灰雾量等于或大于5%。

e: 完成500页样页后纸上的灰雾量等于或大于5%。

细线条的再现性:

为衡量细线条的再现性，潜影呈图9所示的条纹状，对经过定影的图像进行检测。

图9表示在600dpi的分辨率下，潜影区域宽度为4dot (170 μm)、非潜影区域宽度为10dot (420 μm) 的潜影图像。

条纹状的潜影图像连续复印1000页，选用第1000页上经过定影的图像。在图像区域随机选取5点，衡量细线条的再现性，作为在此5点处图像区域宽度的平均值和潜影区域宽度的理论值 (170 μm) 之差的绝对值。

a: 等于或大于0 μm至不超过30 μm。

b: 大于30 μm至不超过60 μm。

c: 大于60 μm至不超过90 μm。

d: 大于90 μm。

打印3000页和5000页后同样对图像进行上述检测。

色粉的不同物理性能示于表2 (2 (A) —2 (B))，检测结果示于表4。

实施例2

除用0.4份 (重量) 没有经过表面处理、BET比表面积为81m²/g的细二氧化硅粉 (B-2) 代替0.5份 (重量) 细二氧化硅粉 (B-1) 外，用与实施例1所述方法相同的方法得到具有不同物理性能的如表2中所示的青色粉 (2)，该色粉表示为单组份非磁显影剂 (2)。

采用该单组份非磁显影剂 (2)，用与实施例1相同的方法进行检测。

检测结果示于表4。

实施例3

除分别用1.0份 (重量) 经过用硅油进行表面处理、BET比表面积为145m²/g的细矾土粉 (A-2) 和0.6份 (重量) 经过用硅油进行表面处理、BET比表面积为70m²/g的细二氧化硅粉 (B-3) 代替1.0份 (重量) 细二氧化硅粉 (A-1)

和0.5份（重量）细二氧化硅粉（B-1）外，用与实施例1所述方法相同的方法得到具有如表2所示的不同物理性能的青色粉（3）。该色粉表示为单组份非磁显影剂（3）。

采用该单组份非磁显影剂（3），用与实施例1相同的方法进行检测。

检测结果示于表4。

实施例4

除用0.6份（重量）经过用六亚甲基二硅氮烷和二甲基硅油依次进行表面处理、BET比表面积为 $73\text{m}^2/\text{g}$ 的细二氧化硅粉（B-4）代替0.5份（重量）细二氧化硅粉（B-1）外，用与实施例1相同的方法得到具有如表2所示的不同物理性能的青色粉（4）。该色粉表示为单组份非磁显影剂（4）。

采用该单组份非磁显影剂（4），用与实施例1相同的方法进行检测。

检测结果示于表4。

实施例5

除分别用0.8份（重量）未经表面处理、BET比表面积为 $141\text{m}^2/\text{g}$ 的细二氧化硅粉（A-3）和0.6份（重量）经过用六亚甲基二硅氮烷和二甲基硅油依次进行表面处理、BET比表面积为 $60\text{m}^2/\text{g}$ 的细二氧化硅粉（B-5）代替1.0份（重量）细二氧化硅粉（A-1）和0.5份（重量）细二氧化硅粉（B-1）外，用与实施例1所述方法相同的方法得到具有如表2所示的不同物理性能的青色粉（5）。该色粉表示为单组份非磁显影剂（5）。

采用该单组份非磁显影剂（5），用与实施例1相同的方法进行检测。

检测结果示于表4。

实施例6

除用0.6份（重量）未经表面处理、BET比表面积为 $86\text{m}^2/\text{g}$ 的细氧化钛粉（B-6）代替0.5份（重量）细二氧化硅粉（B-1）外，用与实施例1相同的方法得到具有如表2所示的不同物理性能的青色粉（6）。该色粉表示为单组份非磁显影剂（6）。

采用该单组份非磁显影剂（6），用与实施例1相同的方法进行检测。

检测结果示于表4。

实施例7

除分别用1.3份（重量）细二氧化硅粉（A-1）和0.6份（重量）经过用硅

油进行表面处理、BET比表面积为 $60\text{m}^2/\text{g}$ 的细二氧化硅粉(B-7)代替1.0份(重量)细二氧化硅粉(A-1)和0.5份(重量)细二氧化硅粉(B-1)外,用与实施例1相同的方法得到具有如表2所示的不同物理性能的青色粉(7)。该色粉表示为单组份非磁显影剂(7)。

采用该单组份非磁显影剂(7),用与实施例1相同的方法进行检测。

检测结果示于表4。

实施例8

除分别用4.0份(重量)的细二氧化硅粉(A-1)和0.5份(重量)的细二氧化硅粉(B-1)代替1.0份(重量)细二氧化硅粉(A-1)和0.5份(重量)细二氧化硅粉(B-1)外,用与实施例1所述方法相同的方法得到具有如表2所示的不同物理性能的青色粉(8)。该色粉表示为单组份非磁显影剂(8)。

采用该单组份非磁显影剂(8),用与实施例1相同的方法进行检测。

检测结果示于表4。

实施例9

除分别用0.7份(重量)的细二氧化硅粉(A-1)和3.6份(重量)的细二氧化硅粉(B-1)代替1.0份(重量)细二氧化硅粉(A-1)和0.5份(重量)细二氧化硅粉(B-1)外,用与实施例1所述方法相同的方法得到具有如表2所示的不同物理性能的青色粉(9)。该色粉表示为单组份非磁显影剂(9)。

采用该单组份非磁显影剂(9),用与实施例1相同的方法进行检测。

检测结果示于表4。

实施例10

除分别用2.4份(重量)的细二氧化硅粉(A-1)和1.7份(重量)的细二氧化硅粉(B-1)代替1.0份(重量)细二氧化硅粉(A-1)和0.5份(重量)细二氧化硅粉(B-1)外,用与实施例1所述方法相同的方法得到具有如表2所示的不同物理性能的青色粉(10)。该色粉表示为单组份非磁显影剂(10)。

采用该单组份非磁显影剂(10),用与实施例1相同的方法进行检测。

检测结果示于表4。

实施例11

加入700份(重量)经过离子交换的水,450份(重量)的 0.1M 的 Na_3PO_4 水溶液,将其加热到 50°C ,再用TK型均匀混合器(Tokushu Kika Kogyo Co.Ltd.

出品)以10000rpm的速度搅拌。向所得混合物中逐步加入70份(重量)的1.0M的 CaCl_2 水溶液,得到含有磷酸钙化合物的水介质。

(单体) (重量)

苯乙烯 175份

丙烯酸丁酯 25份

(色剂)

C.I. 色剂兰15: 3 15份

(电荷控制剂)

BONTORONE-84 (可从Orient Chemical Industries Ltd.买到) 3份

(极性树脂)

饱和聚酯树脂(酸值: 10; 最高分子量: 150000) 20份

(释放剂)

硬脂酸山俞酯 30份

(交联剂)

二乙烯基苯 1.5份

将上述材料加热到50℃,并借助TK型均匀混合器(Tokushu Kika Kogyo Co.Ltd.出品)以9000rpm的速度均匀溶解或分散。在得到的混合物中溶入5份(重量)聚合引发剂2, 2'-偶氮二(2, 4-二甲基戊腈),来制备可聚合的单体化合物。

在上述水介质中加入该可聚合单体化合物,在50℃的氮气气氛中用TK型均匀混合器以8500rpm的速度搅拌,使该可聚合单体化合物粒化。

之后,在2小时内使温度升至60℃,在此期间用叶片混合板搅拌得到的经过粒化的产品。四小时之后,在40℃/hr的升温速度下将温度升至70℃,反应进行5小时。聚合结束后,在降低的压力下蒸出残余的单体,使反应系统冷却,加入氢氯酸,溶解磷酸钙,经过过滤、水洗和干燥得到重量一平均粒径为6.5 μm的青色粉颗粒(2-a)。

通过Toa Iyou Denshi K.K.公司出品的流动型颗粒图像分析仪测量得到的青色粉颗粒(2-a)的平均圆度和粒径分布。结果为:颗粒的平均圆度为0.973,最大值X出现在相应圆直径为1.0 μm处,最大值Y出现在相应圆直径为6.9 μm处。相应圆直径为0.60 μm至小于2.00 μm的颗粒占总数的41%。

通过气选除去青色粉颗粒(2-a)中相对细的颗粒,从而得到青色粉(2)。

如实施例1那样,向得到的100份(重量)青色粉颗粒(2)中加入1.0份细二氧化硅粉(A-1)和0.5份细二氧化硅粉(B-1),再用Mitsui Mining & Smelting Co.Ltd.生产的Henschel混合器均匀搅拌,得到具有如表2所示的不同物理性能的青色粉(11)。该色粉表示为单组份非磁显影剂(11)。

通过Toa Iyou Denshi K.K.公司出品的流动型颗粒图像分析仪测量青色粉颗粒(11)的平均圆度和粒径分布。结果为:色粉的平均圆度为0.970,最大值X出现在相应圆直径为 $1.0\mu\text{m}$ 处,最大值Y出现在相应圆直径为 $6.5\mu\text{m}$ 处。得到的相应圆直径为 $0.60\mu\text{m}$ 至小于 $2.00\mu\text{m}$ 的颗粒占总数的18%。

采用该单组份非磁显影剂(11),用与实施例1相同的方法进行检测。

检测结果示于表4。

比较例1

向一个四颈烧瓶中加入180份(重量)经过置换氮的水和20份(重量)0.2%(重量百分比)的聚乙烯醇水溶液,再加入75份(重量)苯乙烯,25份(重量)丙烯酸正丁酯,3.0份(重量)过氧化苯甲酰和0.01份(重量)二乙烯基苯,经搅拌制成悬浮液。在用氮对烧瓶内部进行置换后,将温度升至 80°C ,使系统保持该温度10小时,进行聚合反应。

得到的聚合物经过水洗,在减小的压力环境下,保持 65°C 进行干燥,从而得到树脂。用固定槽干燥处理混合器混合88份(重量)得到的树脂、4份(重量)含金属的偶氮染料、12份(重量)C.I.色剂蓝15:3和10份(重量)石蜡,该混合器的排放口与抽吸泵相连,得到的混合物从排放口抽出,在该泵中以熔体形式被挤压到一个双螺杆挤出器中。

得到的以熔体形式挤压的产品被锤式压榨机破碎,得到能通过1mm筛网的色粉化合物的破碎产品。再用机械粉碎机将该经过破碎的产品粉碎为体积一平均粒径为 $20-30\mu\text{m}$ 的产品,再通过利用旋风流中颗粒之间的相互碰撞而工作的喷射压榨机进行粉碎,之后在一个借助于热和机械剪切力作用的表面修正机中修正色粉化合物,最后通过多重分选器进行分选,得到重量一平均粒径为 $7.0\mu\text{m}$ 的青色粉颗粒(3)。

用与实施例1相同的方式向得到的100份(重量)青色粉颗粒(3)中加入1.0份细二氧化硅粉(A-1)和0.5份细二氧化硅粉(B-1),再用Mitsui Mining

& Smelting Co.Ltd生产的Henschel 混合器均匀搅拌, 得到具有如表3 (3 (A) —3 (B)) 所示的不同物理性能的青色粉 (12)。该色粉表示为单组份非磁显影剂 (12)。

用该单组份非磁显影剂 (12), 通过与实施例1相同的方法进行测试。

测试结果表示在表4中。

比较例2

除了用0.8份 (重量) 的细二氧化硅粉 (B-1) 代替1.0份 (重量) 细二氧化硅粉 (A-1) 和0.5份 (重量) 细二氧化硅粉 (B-1) 外, 用与实施例1相同的方法得到具有如表3所示的不同物理性能的青色粉 (13)。该色粉表示为单组份非磁显影剂 (13)。

采用该单组份非磁显影剂 (13), 用与实施例1相同的方法进行检测。

检测结果示于表4。

比较例3

除了用1.4份 (重量) 的细二氧化硅粉 (A-1) 代替1.0份 (重量) 细二氧化硅粉 (A-1) 和0.5份 (重量) 细二氧化硅粉 (B-1) 外, 用与实施例1相同的方法得到具有如表3所示的不同物理性能的青色粉 (14)。该色粉表示为单组份非磁显影剂 (14)。

采用该单组份非磁显影剂 (14), 用与实施例1相同的方法进行检测。

检测结果示于表4。

比较例4

除了用0.5份 (重量)、经过用六亚甲基二硅氮烷和二甲基硅油依次进行的表面处理、且比表面积为 $38\text{m}^2/\text{g}$ 的细二氧化硅粉 (B-10) 代替0.5份 (重量) 细二氧化硅粉 (B-1) 外, 用与实施例1所述方法相同的方法得到具有如表3所示的不同物理性能的青色粉 (15)。该色粉表示为单组份非磁显影剂 (15)。

采用该单组份非磁显影剂 (15), 用与实施例1相同的方法进行检测。

检测结果示于表4。

比较例5

除了细二氧化硅粉 (A-1) 和细二氧化硅粉 (B-1) 都不用, 而采用青色粉颗粒 (1) 外, 用与实施例1所述方法相同的方法得到具有如表3所示的不同物理性能的青色粉 (16)。该色粉表示为单组份非磁显影剂 (16)。

采用该单组份非磁显影剂(16), 用与实施例1相同的方法进行检测。结果是, 机器中出现严重的色粉飞扬现象, 而且在开始阶段和印过1,000页以后, 图像密度、实地图像的图像密度稳定性、纸上的灰雾量以及细线条的再现性的检测结果都很差。因此, 印过1,000页后就停止测试。

检测结果示于表4。

比较例6

除了在生产青色粉颗粒(1)的条件下, 仅通过过滤、水洗和干燥对含青色粉颗粒(1-a)的悬浮液进行处理, 而不用含青色粉颗粒(1-b)的悬浮液外, 用与实施例1所述方法相同的方法得到青色粉颗粒(4)。

采用如实施例1所述的方法, 向得到的100份(重量)青色粉颗粒(4)中加入1.0份细二氧化硅粉(A-1)和0.5份细二氧化硅粉(B-1), 再用Mitsui Mining & Smelting Co.Ltd.生产的Henschel混合器均匀搅拌, 得到具有如表3所示的不同物理性能的青色粉(17)。该色粉表示为单组份非磁显影剂(17)。

采用该单组份非磁显影剂(17), 用与实施例1相同的方法进行检测。

检测结果示于表4。

比较例7

(单体) (重量)

苯乙烯单体 7份

二乙烯基苯 0.2份

(引发剂)

过硫酸钾 4份

向上述材料中加入500份(重量)经过离子交换的水, 在温度升至72℃的过程中用叶片混合板搅拌得到的混合物, 进行72小时的无皂(soap-free)聚合反应。从而获得含有细聚合物颗粒(5-b)的悬浮物。

通过Toa Iyou Denshi K.K.出品的流动型颗粒图像分析仪测量细微聚合物颗粒(5-b)的平均圆度和颗粒尺寸分布。结果为: 颗粒的平均圆度为0.972, 最大值仅出现在相应圆直径为2.6 μm 处。包含的相应圆直径从0.60 μm 至小于2.00 μm 的颗粒占总数的37%。

除了用细聚合物颗粒(5-b)代替细聚合物颗粒(1-b), 加入含青色粉颗粒(1-a)的悬浮液中以外, 用与实施例1所述方法相同的方法得到青色

粉颗粒(5)。

采用如实施例1所述的方法,向得到的100份(重量)青色粉颗粒(5)中加入1.0份细二氧化硅粉(A-1)和0.5份细二氧化硅粉(B-1),再用Mitsui Mining & Smelting Co.Ltd.生产的Henschel混合器均匀搅拌,得到具有如表3所示的不同物理性能的青色粉(18)。该色粉表示为单组份非磁显影剂(18)。

采用该单组份非磁显影剂(18),用与实施例1相同的方法进行检测。

测试结果表示在表4中。

比较例8

除了用0.5份(重量)的细二氧化硅粉(B-8)代替0.5份(重量)细二氧化硅粉(B-1)外,用与实施例1相同的方法得到具有如表3所示的不同物理性能的青色粉(19),该细二氧化硅粉(B-8)是在经过改变的分选条件下得到的,在上述条件下可收集相对细的颗粒,以控制其颗粒尺寸的分布,并且该细二氧化硅粉(B-8)的BET比表面积为 $110\text{m}^2/\text{g}$ 。该色粉表示为单组份非磁显影剂(19)。

采用该单组份非磁显影剂(19),用与实施例1相同的方法进行检测。

检测结果示于表4。

比较例9

除了用0.5份(重量)的细二氧化硅粉(B-9)代替0.5份(重量)细二氧化硅粉(B-1)外,用与实施例1相同的方法得到具有如表3所示的不同物理性能的青色粉(20),该细二氧化硅粉(B-8)是在经过这样改变的分选条件下得到的,即,重复进行分选操作,以便能只收集较粗的颗粒,以控制其颗粒尺寸的分布,并且该细二氧化硅粉(B-9)的BET比表面积为 $22\text{m}^2/\text{g}$ 。该色粉表示为单组份非磁显影剂(20)。

采用该单组份非磁显影剂(20),用与实施例1相同的方法进行检测。

检测结果示于表4。

表 2 (A)

色粉		色粉颗粒	
颗粒尺寸分布		相应圆的直径为 0.60 至	
平均圆度	最大值 X (μm)	最大值 Y (μm)	小于 2.00 μm 的颗粒的含量 (占数量的%)
色粉	最大值 X (μm)	最大值 Y (μm)	色粉颗粒序号
青色粉			青色粉颗粒 (1)
(1)	6.1	0.8	24
(2)	6.1	0.9	23
(3)	6.0	0.8	28
(4)	6.0	0.9	18
(5)	6.1	0.9	25
(6)	6.1	0.9	29
(7)	6.1	0.9	38
(8)	6.1	0.8	22
(9)	6.1	0.8	26
(10)	6.1	0.9	26
(11)	6.5	1.0	18
品红色粉			品红色粉颗粒 (6)
(21)	6.3	0.9	24
黄色粉			黄色粉颗粒 (7)
(22)	6.2	0.9	22
黑色粉			黑色粉颗粒 (8)
(23)	6.0	0.9	23

表2(B)

表 3 (A)

色粉		色粉颗粒	
颗粒尺寸分布		色粉颗粒	
相应圆的直径为 0.60 至		色粉颗粒序号	
平均圆度	最大值 X (μm)	最大值 Y (μm)	小于 2.00 μm 的颗粒的含量 (占数量的%)
青色粉			
(12)	0.935	1.2	45
(13)	0.965	0.8	26
(14)	0.968	0.8	20
(15)	0.964	0.9	28
(16)	0.970	0.9	24
(17)	0.970	-	4
(18)	0.968	2.6	11
(19)	0.971	0.9	23
(20)	0.970	0.9	26
			青色粉颗粒 (3)
			青色粉颗粒 (1)
			青色粉颗粒 (1)
			青色粉颗粒 (1)
			青色粉颗粒 (1)
			青色粉颗粒 (4)
			青色粉颗粒 (5)
			青色粉颗粒 (1)
			青色粉颗粒 (1)

表(B)

外部添加剂																					
无机细粉(A)										无机细粉(B)											
BET比表										外部添加剂*1的物理性能											
面积		外形参		平均长度		(N)		类别		含量		BET比		外形参		平均长度		(N')		(F)	
类别	含量	(Pbw)	(m ² /g)	数SF-1	L/B	(m μ m)	(m μ m)	pbw	(m ² /g)	数SF-1	L/B	(m μ m)	(m μ m)	表面	面积	数SF-1	L/B	(m μ m)	(N')	(F)	
青色粉:																					
(12)	FS	A-1	1.0	110	120	1.1	7.4	126	FSB-1	0.5	50	288	3.2	152	9	41					
(13)	-	-	-	-	-	-	-	-	FSB-1	0.8	50	271	3.2	152	11	43					
(14)	FS	A-2	1.4	110	120	1.1	7.4	211	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
(15)	FS	A-1	1.0	110	118	1.1	7.4	131	FSB-10	0.5	38	138	1.3	200	9	41					
(16)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
(17)	FS	A-1	1.0	110	130	1.1	7.4	130	FSB-1	0.5	50	273	3.2	152	6	44					
(18)	FS	A-1	1.0	110	123	1.1	7.4	129	FSB-1	0.5	50	281	3.2	152	12	45					
(19)	FS	A-1	1.0	110	114	1.1	7.4	118	FSB-1	0.5	110	261	3.2	152	80	27					
(20)	FS	A-1	1.0	110	120	1.1	7.4	121	FSB-1	0.5	22	287	3.2	152	2	266					

*1: 在色粉的SEM放大照片中出现在色粉颗粒上; L/B:长/宽 比; (N): 每0.5×0.5mm单位面积中的颗粒数;

(N'):每1.0×1.0mm单位面积中的颗粒数;(F):构成合颗粒的初级颗粒的平均Feret直径最小值; FS:细二氧化硅粉;

表4

青色粉	开始阶段	图像密度			开始阶段	实地图像密度的稳定性			纸上的灰雾			细线条的再现性		
		1,000 页	3,000 页	5,000 页		1,000 页	3,000 页	5,000 页	1,000 页	3,000 页	5,000 页	1,000 页	3,000 页	5,000 页
实施例:														
1	1.50	1.50	1.50	1.50	a	a	a	a	a	a	a	a	a	
2	1.50	1.50	1.49	1.49	a	a	b	b	b	a	a	a	b	
3	1.50	1.48	1.50	1.49	a	a	a	b	a	a	a	a	b	
4	1.50	1.49	1.50	1.47	a	a	b	b	b	a	b	b	b	
5	1.50	1.50	1.50	1.46	a	a	a	b	b	a	a	b	b	
6	1.50	1.47	1.49	1.48	a	a	b	b	b	a	a	b	b	
7	1.50	1.49	1.49	1.47	a	b	b	b	b	a	b	b	b	
8	1.50	1.49	1.48	1.47	a	b	b	b	b	a	a	b	b	
9	1.50	1.51	1.47	1.48	a	b	b	b	b	a	b	b	b	
10	1.50	1.50	1.47	1.49	a	a	b	b	b	b	b	b	b	
11	1.50	1.50	1.50	1.50	a	a	a	a	a	a	a	a	a	
比较例:														
1	1.50	1.50	1.48	1.50	b	b	c	c	c	a	c	c	c	
2	1.50	1.45	1.40	1.40	b	d	d	e	e	a	c	c	d	
3	1.51	1.50	1.45	1.37	a	d	d	e	b	a	b	b	c	
4	1.48	1.46	1.47	1.39	a	c	d	d	c	a	a	b	b	
5	1.38	1.27	停	停	e	e	停	停	e	d	停	停	停	
6	1.49	1.50	1.50	1.49	c	b	b	b	b	a	b	b	c	
7	1.50	1.48	1.46	1.45	c	c	c	d	b	b	b	b	c	
8	1.51	1.48	1.44	1.36	a	d	e	e	b	b	c	c	c	
9	1.47	1.29	1.35	1.33	b	d	d	d	c	c	c	c	d	

(1)纸上的灰雾量

(1):纸上的灰雾量

实施例12

除了分别用11份(重量)C.I.色剂红122、14份(重量)C.I.色剂黄、17和10份(重量)碳黑代替所用的C.I.色剂蓝15:3以外,用与实施例1相同的方法得到品红色粉颗粒(6)、黄色粉颗粒(7)和黑色粉颗粒(8)。

采用如实施例1所述的方法,向得到的100份(重量)品红色粉颗粒(6)、黄色粉颗粒(7)和黑色粉颗粒(8)中分别加入1.0份细二氧化硅粉(A-1)和0.5份细二氧化硅粉(B-1),再用Mitsui Mining & Smelting Co.Ltd.生产的Henschel混合器均匀搅拌,得到具有如表2所示的不同物理性能的品红色粉(21)、黄色粉(22)和黑色粉(23)。这些色粉分别表示为单组份非磁显影剂(21)、(22)、(23)。

使用实施例1所采用的同样的改进型LBP-2030复印机,青显影装置4C、品红显影装置4M、黄显影装置4Y和黑显影装置4Bk中分别充有实施例1使用的160g单组份非磁显影剂(1)、160g单组份非磁显影剂(21)、160g单组份非磁显影剂(22)和160g单组份非磁显影剂(23)。

在下述条件下进行成像。

首次充电条件:

从电源(图1未示出)向充电辊2施加充电偏压,该偏压由-600V的DC电压和1,150Hz,振幅为2kV_{pp}的正弦波的AC电压叠加而成,通过放电形成电荷移动,给绝缘材料感光鼓1均匀充电。

潜影形成的条件:

用激光光源L照射经均匀充电的感光鼓1的表面,进行曝光,形成静电潜影。激光的强度使得在曝光区其表面电压为-200V。

按黄、品红、青、黑的颜色顺序使静电潜像显影,各个颜色的色粉影像首先依次转印到中介转印鼓上,首先转印到中介转印鼓上的四色叠合的色粉影像第二步被一次转印到记录介质上,该四色叠合的色粉影像被热固在记录介质上,形成全色影像。

显影条件:

向图1所示的青显影装置4C、品红显影装置4M、黄显影装置4Y和黑显影装置4Bk的显影套筒施加显影偏压,该偏压是由-350V的DC电压和2,300Hz,振幅为1.8kV_{pp}的正弦波的AC电压叠加而成,该偏压在每个显影套筒和感光鼓

1之间的间隙(距离为 $300\mu\text{m}$)处形成交变电场,使每个显影套筒上的色粉(色粉层厚度为 $170\mu\text{m}$)飞到感光鼓1上,进行显影。

第一次转印条件:

为使显影装置4Y通过显影形成的色粉影像第一次被转印到中介转印鼓5上,向该铝滚筒5a施加+100V的DC电压作为第一次转印偏压。为使显影装置4M显影形成的色粉影像第一次被转印到中介转印鼓5上,向该铝滚筒5a施加+200V的DC电压作为第一次转印偏压。为使显影装置4C显影形成的色粉影像被第一次转印到中介转印鼓5上,向该铝滚筒5a施加+300V的DC电压作为第一次转印偏压。为使显影装置4Bk显影形成的色粉影像被第一次转印到中介转印鼓5上,向该铝滚筒5a施加+400V的DC电压作为第一次转印偏压。

第二次转印条件:

为使第一次转印到中介转印鼓5上的四色全色色粉图像第二步被转印到记录介质P上,向该转印部件8施加+2000V的DC电压,作为第二转印偏压。

结果,甚至复印5,000页,也可得到图像密度良好的定影后的复印图像,避免了纸上起灰雾,可稳定地获得细线条的良好再现性和颜色阶调再现良好的全色图像。

实施例13

用全色成像设备形成全色图像,图2所示的成像设备的每个显影部分17a、17b、17c和17d中均采用图6所示的单组份非磁显影系统的显影装置170,并且分别使用实施例1生产的单组份非磁显影剂(1)和实施例12生产的单组份非磁显影剂(21)、(22)和(23),其中该显影装置170使用单组份非磁显影剂。

显影部分17a的显影装置中充有单组份非磁显影剂(21),显影部分17b的显影装置中充有单组份非磁显影剂(1),显影部分17c的显影装置中充有单组份非磁显影剂(22),显影部分17d的显影装置中充有单组份非磁显影剂(23)。在下述条件下按黑、青、品红、黄的颜色顺序进行静电潜影的显影和将潜影转印到作为转印介质的记录介质上的操作,以便在记录介质上形成四色叠合的色粉影像,再经过热一固化,在记录介质上形成全色影像。

感光体上形成的静电潜影: -150V

显影偏压:

DC部分: -300V

AC部分: 2, 000Hz, 振幅2kVpp

感光体和显影套筒之间的距离: 300 μ m

显影套筒上显影剂层的厚度: 170 μ m

转印偏压:

转印部分24a: +100V

转印部分24b: +170V

转印部分24c: +240V

转印部分24d: +310V

结果, 甚至复印20, 000页的长版活, 也可得到图像密度良好的定影后的复印图像, 避免了纸上起灰雾, 可稳定地获得细线条的良好再现性和颜色阶调再现良好的全色图像。

实施例14

用全色成像设备形成全色图像, 图5所示的成像设备的每个显影装置244-1、244-2、244-3和244-4中均采用图6所示的单组份非磁显影系统的显影装置170, 并且分别使用实施例1生产的单组份非磁显影剂(1)和实施例12生产的单组份非磁显影剂(21)、(22)和(23), 其中该显影装置170使用单组份非磁显影剂。

显影部分244-1的显影装置中充有单组份非磁显影剂(23), 显影部分244-2的显影装置中充有单组份非磁显影剂(21), 显影部分244-3的显影装置中充有单组份非磁显影剂(1), 显影部分244-4的显影装置中充有单组份非磁显影剂(22)。按黑、品红、青、黄的颜色顺序进行显影, 各色色粉影像依次转印到中介转印鼓上, 转印到中介转印鼓上的四色叠合色粉影像再被一次转印到记录介质上, 再经过热一固化, 在记录介质上形成全色影像。

中介转印鼓:

导电材料: 铝

弹性层: 丁苯橡胶, 5mm厚

初始充电条件:

DC部分: -600V

AC部分: 2, 000Hz, 振幅1.8kVpp

感光体上形成的静电潜影: -250V

显影偏压:

DC部分: -400V

AC部分: 2,000Hz, 振幅1.8kV_{pp}

感光体和显影套筒之间的距离: 300 μm

显影套筒上显影剂层的厚度: 170 μm

第一次转印条件:

DC电压: +100V

DC电压: +150V

DC电压: +200V

DC电压: +250V

第二次转印条件:

DC电压: +2,000V

结果, 甚至复印15,000页的长版活, 也可得到图像密度良好的定影后的复印图像, 避免了纸上起灰雾, 可稳定地获得细线条的良好再现性和颜色阶调再现良好的全色图像。

图 1

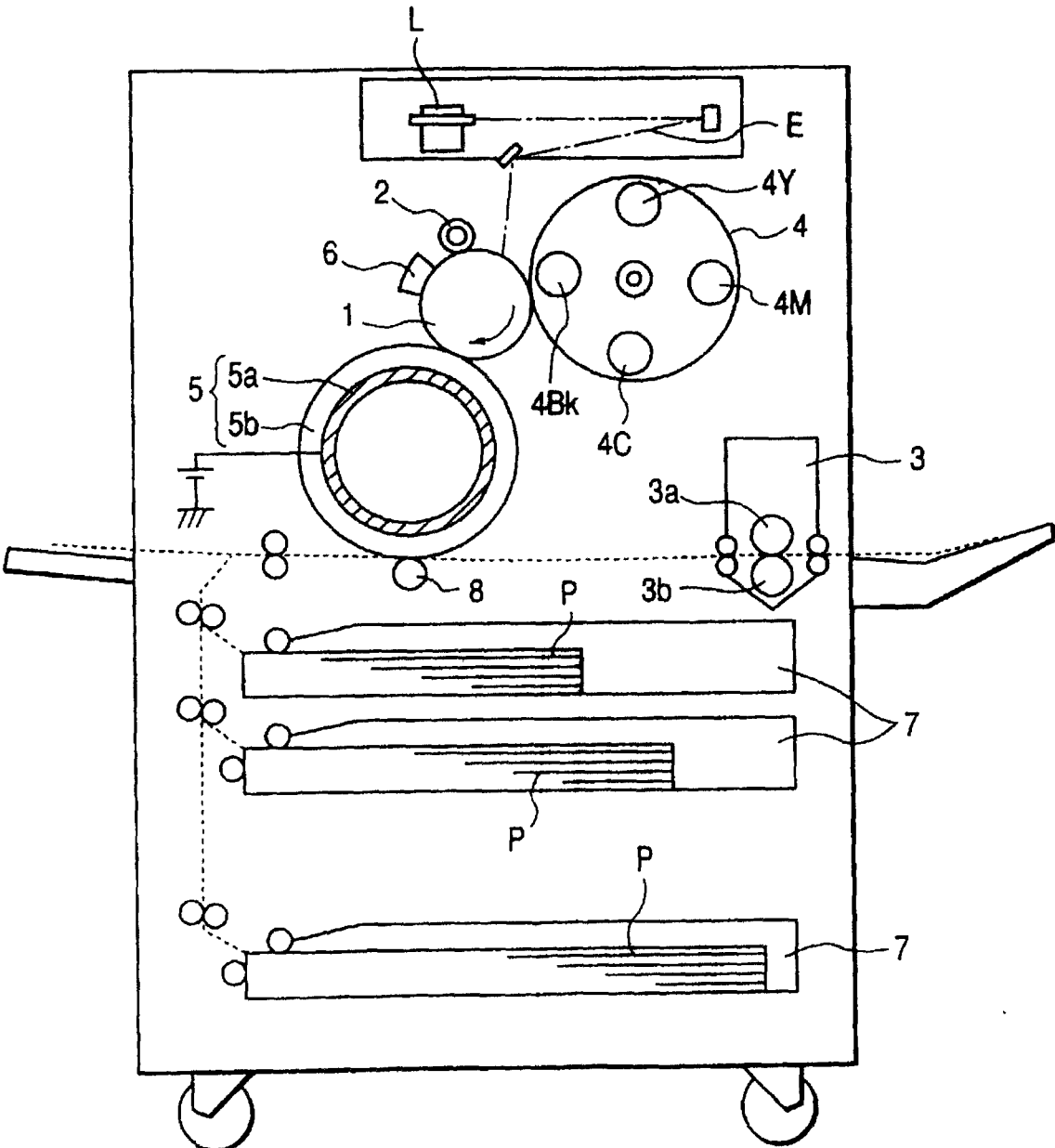


图 2

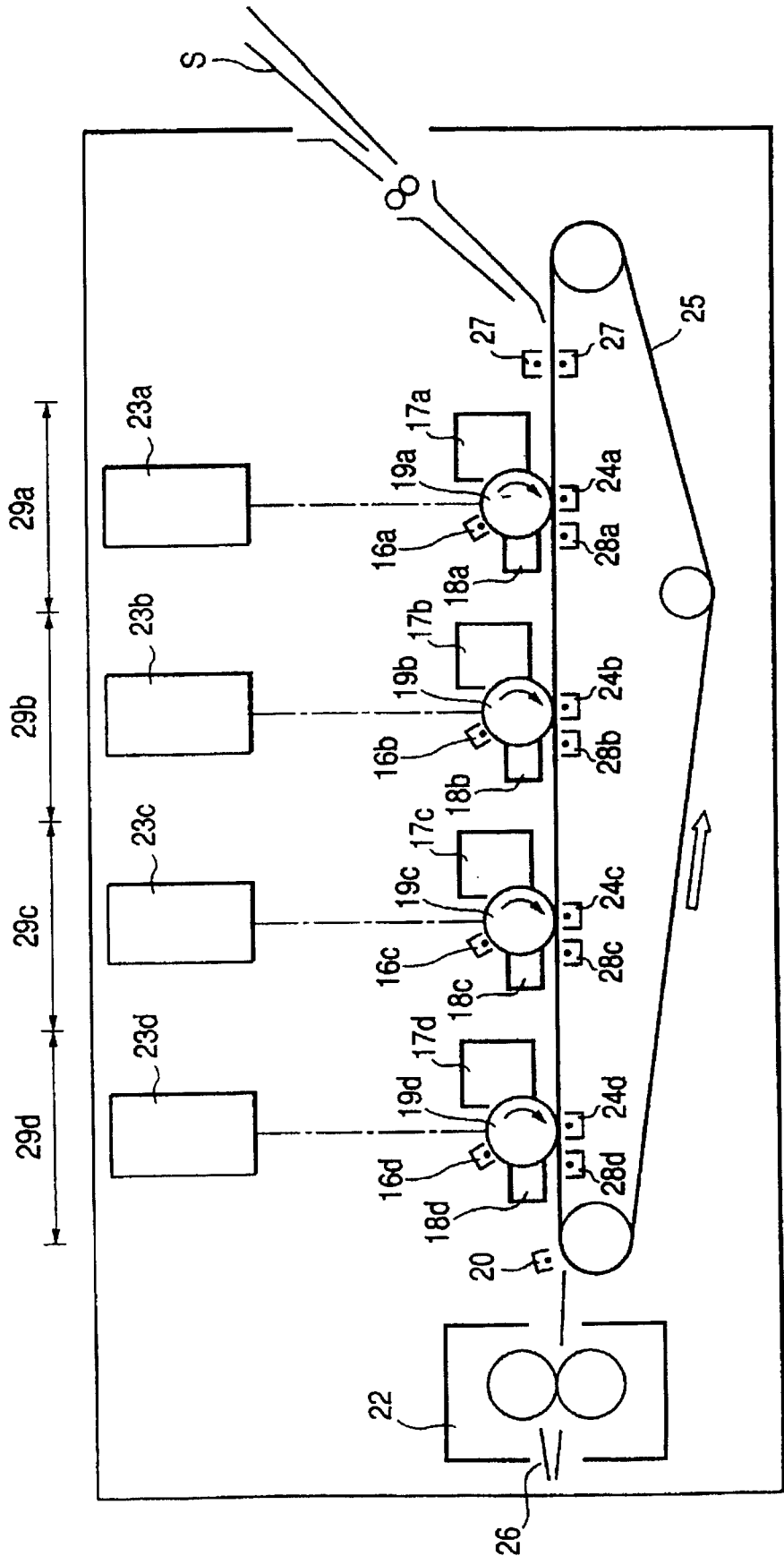


图 3

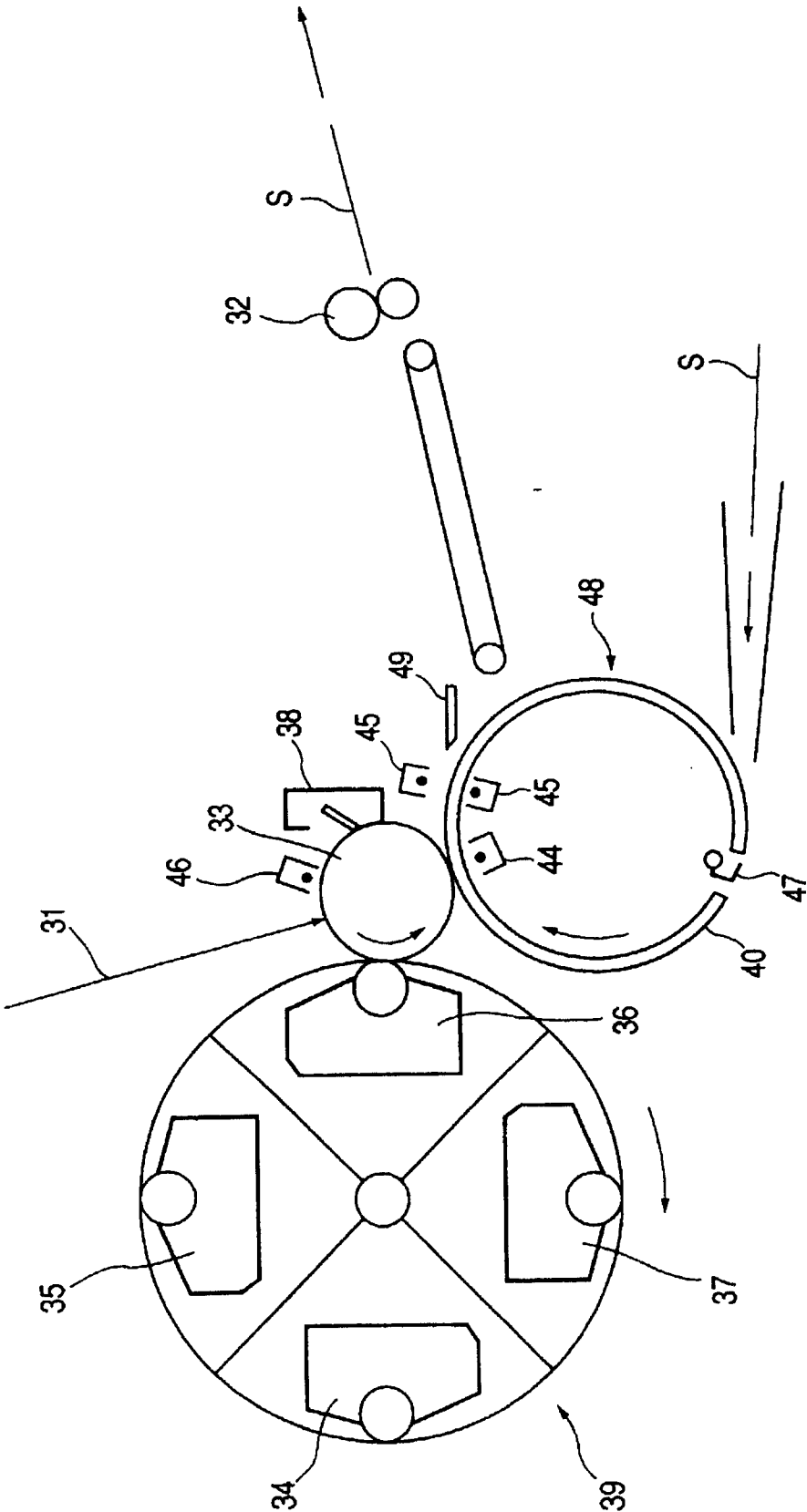


图 4

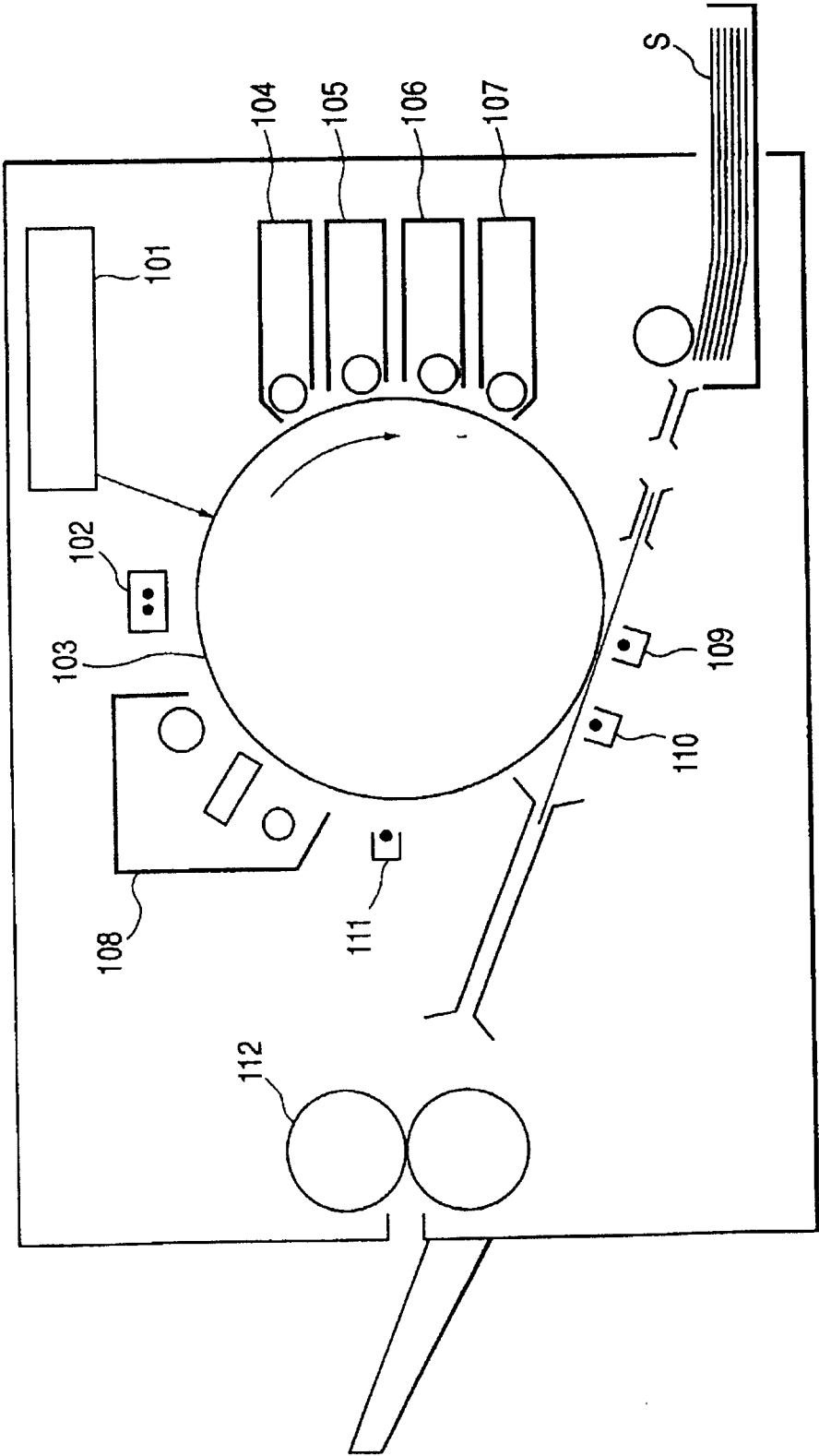


图 5

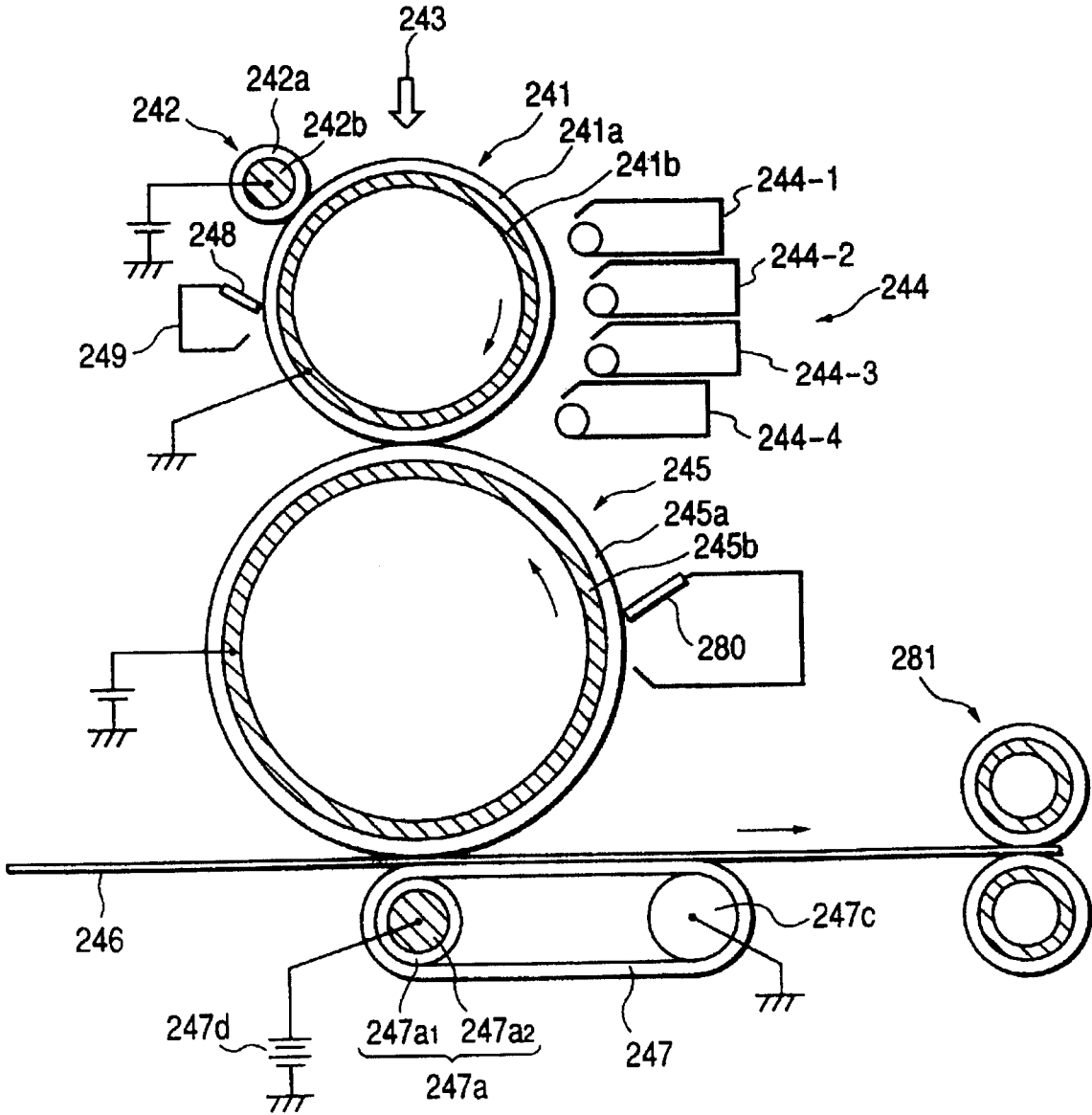


图 6

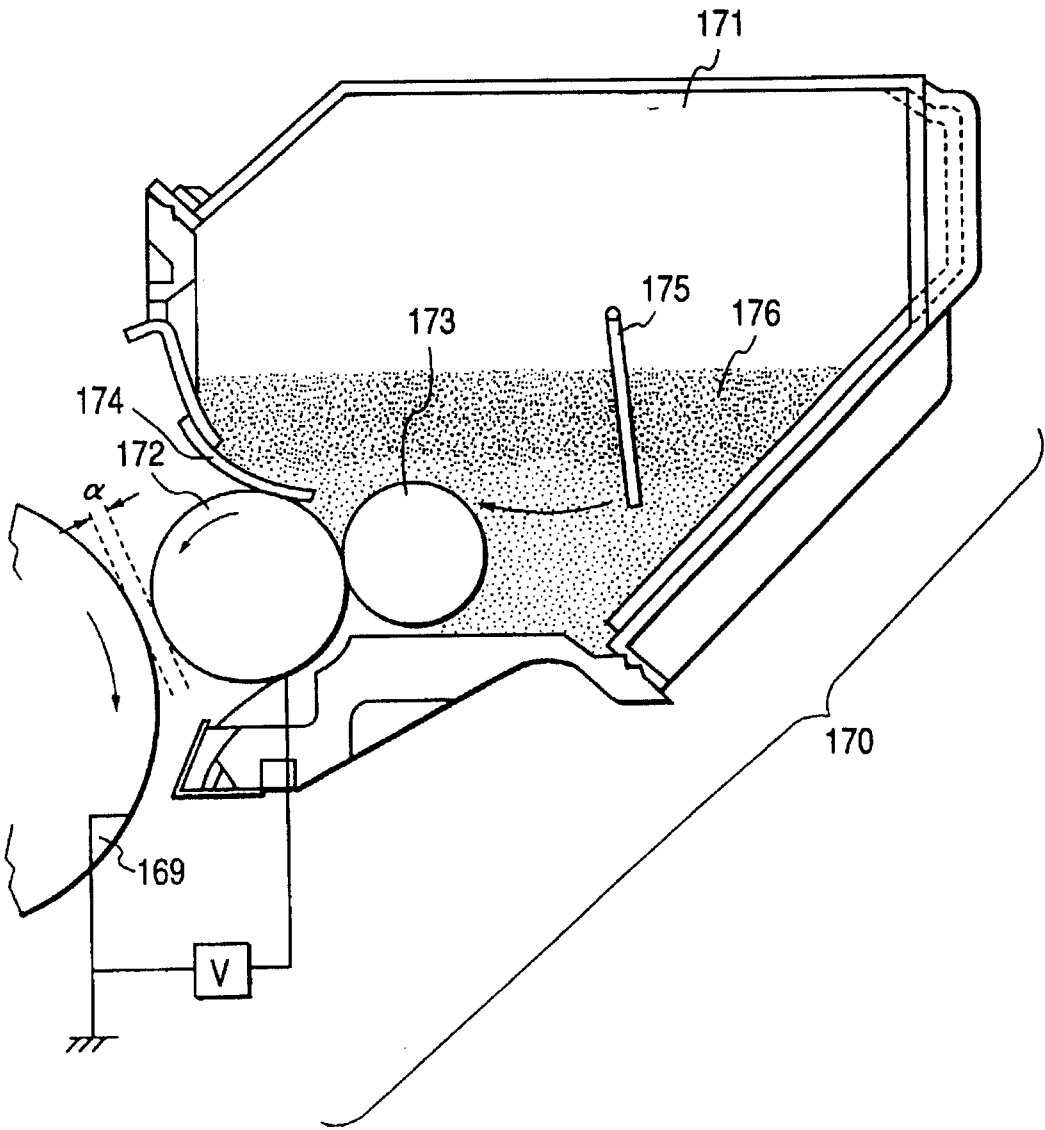


图 7

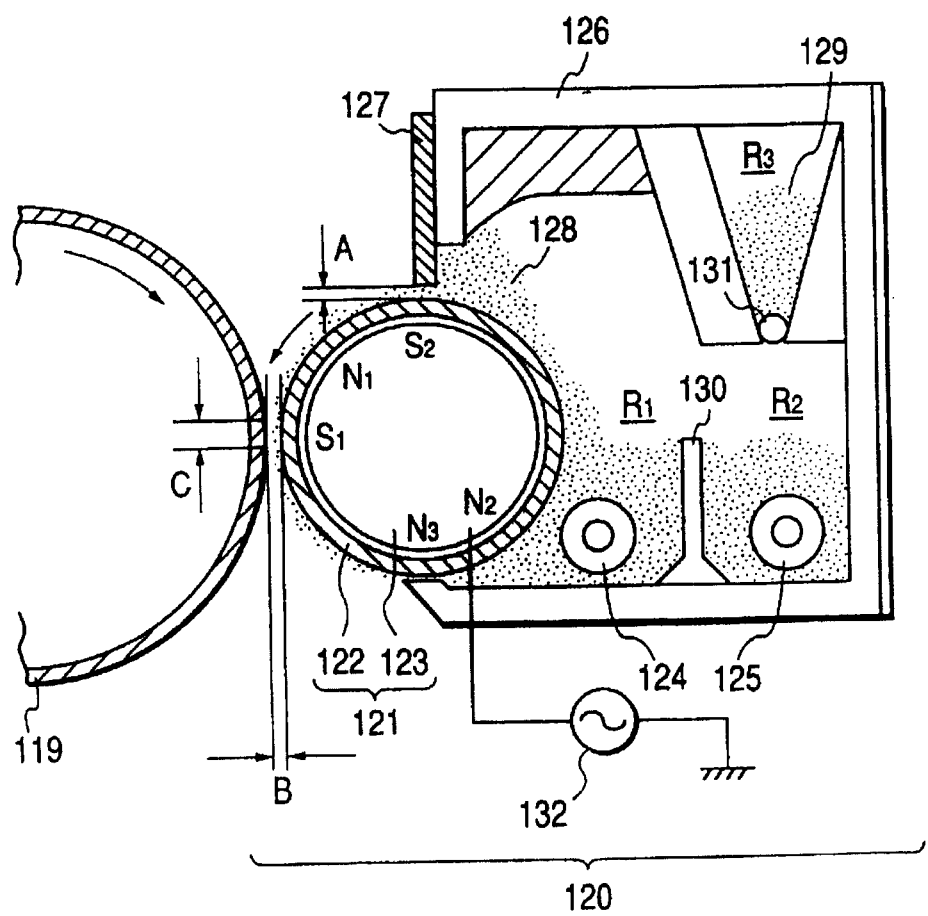


图 8

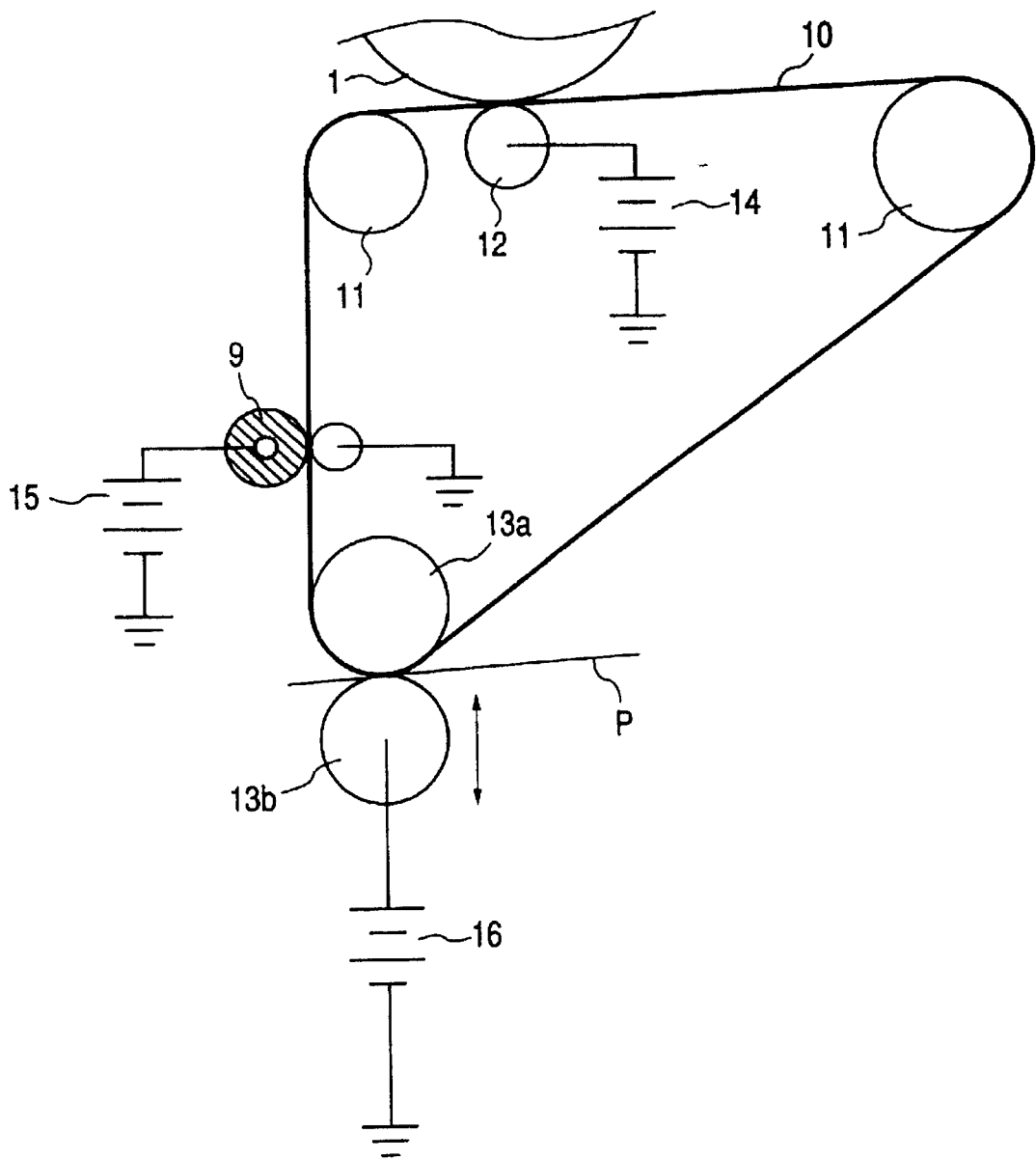


图 9

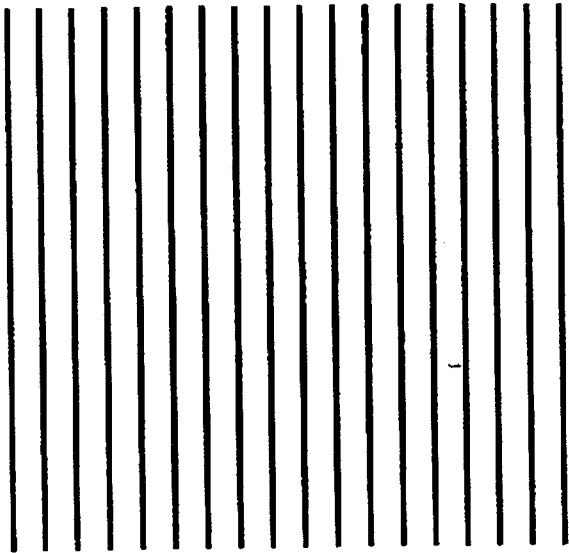


图 10

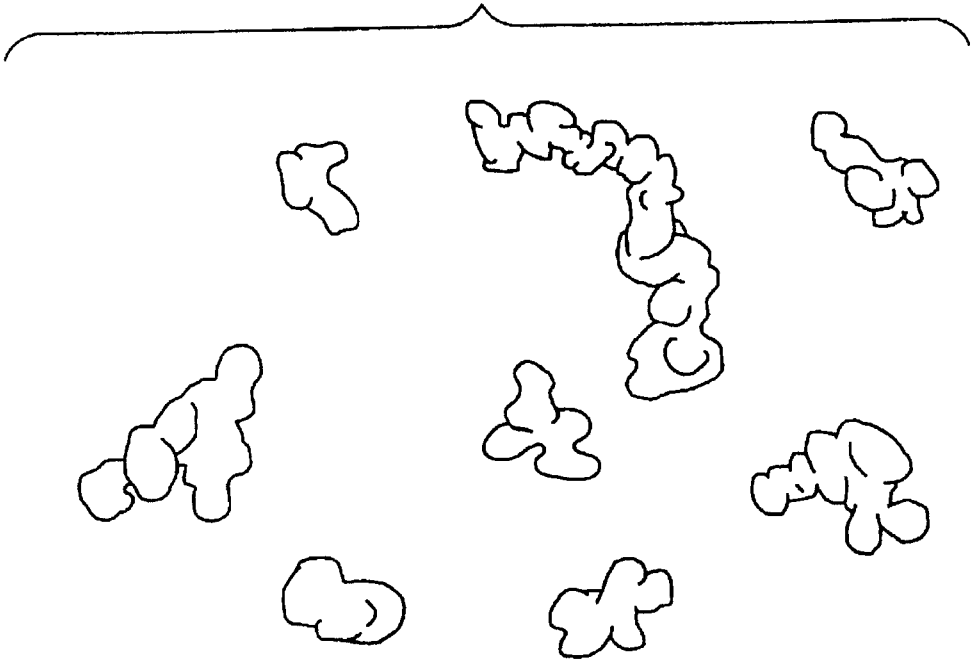


图 11

