

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

C09C 1/02 (2006.01)

D21H 17/67 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480007153.3

[43] 公开日 2006年4月19日

[11] 公开号 CN 1761723A

[22] 申请日 2004.3.17

[21] 申请号 200480007153.3

[30] 优先权

[32] 2003.3.10 [33] FR [31] 03/03281

[86] 国际申请 PCT/IB2004/000773 2004.3.17

[87] 国际公布 WO2004/083316 法 2004.9.30

[85] 进入国家阶段日期 2005.9.16

[71] 申请人 OMYA 发展股份公司

地址 瑞士厄特灵根

[72] 发明人 P·伽尼 M·布里

R·V·布鲁姆

[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 王杰

权利要求书 8 页 说明书 25 页 附图 14 页

[54] 发明名称

含碳酸钙的新型无机颜料,包含它的含水悬浮液及其用途

[57] 摘要

本发明涉及无机填料的技术领域,所述无机颜料含有通过在碳酸钙和所述碳酸盐与一种或多种中强到强 H_3O^+ 离子供体的一种或多种反应产物,以及所述碳酸盐与就地形成和/或来自外部供应的气体 CO_2 的一种或多种反应产物,和至少一种硅酸铝和/或至少一种合成二氧化硅和/或至少一种硅酸钙和/或至少一种硅酸一价盐如硅酸钠和/或硅酸钾和/或硅酸锂优选例如硅酸钠,和/或至少一种氢氧化铝和/或至少一种铝酸钠和/或铝酸钾之间的双重和/或多种反应就地形成的产物,且含有相对于碳酸钙干重小于 0.1wt% 的硅酸一价盐,如硅酸钠、硅酸钾或硅酸锂或其混合物,它在 20°C 下的 pH 大于 7.5,并且涉及其在造纸应用中作为本体填料和/或纸张涂布中的用途,尤其是用于印刷纸张,尤其用于胶印,

并且更尤其是数字式印刷如喷墨和/或激光印刷。

1. 一种含碳酸钙的无机颜料, 其特征在于, 它含有通过在碳酸钙和所述碳酸盐与就地形成和/或来自外部供应的气体 CO_2 的一种或多种反应产物, 以及所述碳酸盐与一种或多种中强到强 H_3O^+ 离子供体的一种或多种反应产物, 和至少一种硅酸铝和/或至少一种合成二氧化硅和/或至少一种硅酸钙和/或至少一种硅酸一价盐如硅酸钠和/或硅酸钾和/或硅酸锂优选例如硅酸钠, 和/或至少一种氢氧化铝和/或至少一种铝酸钠和/或铝酸钾之间的双重和/或多重反应就地形成的产物, 并且它含有相对于碳酸钙干重小于 0.1wt% 的硅酸一价盐, 如硅酸钠、硅酸钾或硅酸锂或其混合物, 优选例如硅酸钠, 并且它在 20°C 下测量的 pH 大于 7.5。

2. 权利要求 1 的无机颜料, 其特征在于, 碳酸钙是天然碳酸钙或天然碳酸钙与滑石、高岭土、二氧化钛、氧化镁的混合物或者与对中强到强 H_3O^+ 离子供体来说惰性的任何矿物的混合物。

3. 权利要求 2 的无机颜料, 其特征在于, 天然碳酸钙选自大理石、方解石、白垩、白云石或其混合物。

4. 权利要求 1-3 之一的无机颜料, 其特征在于, 中强到强 H_3O^+ 离子供体选自生成 H_3O^+ 离子的中强到强酸或其混合物。

5. 权利要求 1-4 之一的无机颜料, 其特征在于, 强酸优选选自在 22°C 下, pK_a 小于或等于 0 的酸, 且更特别地选自硫酸、盐酸或其混合物, 并且中强 H_3O^+ 离子供体选自在 22°C 下, pK_a 为 0 至 2.5 的酸, 且更特别地选自 H_2SO_3 、 HSO_4^- 、 H_3PO_4 、草酸或其混合物, 甚至更优选选自形成二价阳离子盐如钙盐的酸, 所述二价阳离子盐在水中几乎不溶, 也就是说溶解度小于 0.01wt%。

6. 权利要求 1-5 任何一项的无机颜料, 其特征在于, 根据 ISO 9277 测量的 BET 比表面积为 $25\text{m}^2/\text{g}$ 至 $200\text{m}^2/\text{g}$, 优选为 $30\text{m}^2/\text{g}$ 至 $80\text{m}^2/\text{g}$, 且高度优选为 $35\text{m}^2/\text{g}$ 至 $60\text{m}^2/\text{g}$, 并且通过采用 Sedigraph™ 5100 测量而测定的中值粒径为 0.1 至 50 微米, 优选为 0.5 至 40 微米,

且高度优选为 1 至 10 微米。

7. 一种无机颜料含水悬浮液，其特征在于它含有权利要求 1-6 任何一项的无机颜料。

8. 一种制造干态或含水悬浮液形式的无机颜料的方法，所述无机颜料含有通过在碳酸钙和所述碳酸盐与就地形成和/或来自外部供应的气体 CO_2 的一种或多种反应产物，以及所述碳酸盐与一种或多种中强到强 H_3O^+ 离子供体的一种或多种反应产物，和至少一种硅酸铝和/或至少一种合成二氧化硅和/或至少一种硅酸钙和/或至少一种硅酸一价盐如硅酸钠和/或硅酸钾和/或硅酸锂优选例如硅酸钠，和/或至少一种氢氧化铝和/或至少一种铝酸钠和/或铝酸钾之间的双重和/或多重反应就地形成的产物，且含有相对于碳酸钙干重小于 0.1wt% 的硅酸一价盐，如硅酸钠、硅酸钾或硅酸锂或其混合物，优选例如硅酸钠，该方法的特征在于，它包括下述步骤：

a) 用一种或多种中强到强 H_3O^+ 离子供体处理水相内的碳酸钙，并用就地形成和/或来自外部供应的气体 CO_2 进行处理，该处理是步骤 a) 的组成部分，

b) 在步骤 a) 之前和/或同时，添加至少一种硅酸铝和/或至少一种合成二氧化硅和/或至少一种硅酸钙和/或至少一种硅酸一价盐如硅酸钠和/或硅酸钾和/或硅酸锂优选例如硅酸钠，并且任选地，之前和/或同时添加铝酸钠和/或铝酸钾，

c) 任选地，添加碱，优选二价离子的碱，高度优选干形式或者含水悬浮液形式的石灰和/或碳酸钙，任选地含有一种或多种阴离子、阳离子和/或弱阴离子分散剂，

d) 任选地，任选地使用至少一种阴离子电解质，将在步骤 b) 或 c) 中获得的产物制成干物质浓度为 1% 至 80% 的阴离子含水悬浮液，

e) 任选地，通过添加至少一种阳离子电解质，将在步骤 b) 或 c) 中获得的产物制成阳离子含水悬浮液，

f) 任选地，通过添加至少一种弱阴离子电解质，将在步骤 b) 或 c) 中获得的产物制成弱阴离子含水悬浮液，

g) 任选地, 在步骤 c) - f) 之一之后进行干燥。

9. 权利要求 8 的制造无机颜料的方法, 其特征在于碳酸钙是天然碳酸钙或天然碳酸钙与滑石、高岭土、二氧化钛、氧化镁的混合物或者与对中强到强 H_3O^+ 离子供体来说惰性的任何矿物的混合物。

10. 权利要求 9 的制造无机颜料的方法, 其特征在于天然碳酸钙选自大理石、方解石、白垩、白云石或其混合物。

11. 权利要求 8 - 10 之一的制造无机颜料的方法, 其特征在于一种或多种中强到强 H_3O^+ 离子供体选自生成 H_3O^+ 离子的中强到强酸, 或其混合物。

12. 权利要求 8 - 11 之一的制造无机颜料的方法, 其特征在于强酸优选选自在 22°C 下, pK_a 小于或等于 0 的酸, 且更特别地选自硫酸、盐酸或其混合物, 并且一种或多种中强 H_3O^+ 离子供体选自在 22°C 下, pK_a 为 0 至 2.5 的酸, 且更特别地选自 H_2SO_3 、 HSO_4^- 、 H_3PO_4 、草酸或其混合物, 甚至更优选选自形成二价阳离子盐如钙盐的酸, 所述二价阳离子盐在水中几乎不溶, 也就是说溶解度小于 0.01wt%。

13. 权利要求 8 - 12 之一的制造无机颜料的方法, 其特征在于一种或多种强酸可与一种或多种中强酸混合。

14. 权利要求 8 - 13 之一的制造无机颜料的方法, 其特征在于中强到强 H_3O^+ 离子供体相对于 $CaCO_3$ 摩尔数的摩尔量总计为 0.05 至 1, 优选为 0.1 至 0.5。

15. 权利要求 8 - 14 之一的制造无机颜料的方法, 其特征在于可重复步骤 a) 和/或步骤 b) 数次。

16. 权利要求 8 - 15 之一的制造无机颜料的方法, 其特征在于在该处理的步骤 a) 期间的温度为 5°C 至 100°C , 且优选为 65°C 至 90°C 。

17. 权利要求 16 的制造无机颜料的方法, 其特征在于该处理的步骤 a) - c) 的持续时间为 0.01 小时 - 24 小时。

18. 权利要求 17 的制造无机颜料的方法, 其特征在于该处理的步骤 a) - c) 的持续时间为 0.2 小时 - 6 小时。

19. 权利要求 17 的制造无机颜料的方法, 其特征在于在处理结束

之后 1 小时至 24 小时之间, pH 大于 7.5, 并且相对于碳酸钙干重, 硅酸一价盐如硅酸钠、硅酸钾或硅酸锂或其混合物的含量小于 0.1wt%。

20. 权利要求 19 的制造无机颜料的方法, 其特征在于在处理结束之后 1 小时至 5 小时之间, pH 大于 7.5, 且相对于碳酸钙干重, 硅酸一价盐如硅酸钠、硅酸钾或硅酸锂或其混合物的含量小于 0.1wt%。

21. 权利要求 8-20 之一的制造无机颜料的方法, 其特征在于在中强或强的低干物质浓度下, 优选为 0.3wt% 至 80wt%, 高度优选为 15% 至 60% 的干物质含量下, 在水相中实施所述方法。

22. 权利要求 8-21 之一的制造无机颜料的方法, 其特征在于步骤 b) 是相对于碳酸钙干重, 添加 0.1% - 25%, 优选 5% - 10% 的干重。

23. 权利要求 8-22 之一的制造无机颜料的方法, 其特征在于步骤 d) 使用 0.05% - 5.0% 干重的阴离子电解质, 所述阴离子电解质选自下述单体的未中和、部分中和或者完全中和的酸性状态的均聚物或共聚物, 其中所述单体是具有单羧酸官能的烯属不饱和单体, 如丙烯酸或甲基丙烯酸或二酸的半酯, 如马来酸或衣康酸的 C₁-C₄ 单酯, 或其混合物, 或具有二羧酸官能的单体, 选自具有二羧酸官能的烯属不饱和单体, 如巴豆酸、异巴豆酸、肉桂酸、衣康酸或马来酸, 或羧酸酐如马来酸酐, 或具有磺酸官能的单体, 选自具有磺酸官能的烯属不饱和单体如丙烯酰胺基-甲基-丙磺酸、甲代烯丙基磺酸钠、乙烯基磺酸和苯乙烯磺酸, 或具有磷酸官能的单体, 选自具有磷酸官能的烯属不饱和单体如乙烯基磷酸、乙二醇甲基丙烯酸酯磷酸酯、丙二醇甲基丙烯酸酯磷酸酯、乙二醇丙烯酸酯磷酸酯、丙二醇丙烯酸酯磷酸酯及其乙氧基化物, 或者具有膦酸官能的单体, 选自具有膦酸官能的烯属不饱和单体如乙烯基膦酸或其混合物或多磷酸盐或酯。

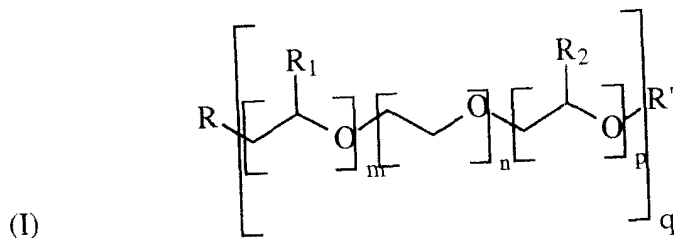
24. 权利要求 8-23 之一的制造无机颜料的方法, 其特征在于步骤 e) 使用 0.05% - 5.0% 干重的阳离子电解质, 所述阳离子电解质选自烯属不饱和阳离子单体或季铵如 [2-(甲基丙烯酰氧基)乙基]三甲基硫酸铵或氯化铵, [2-(丙烯酰氧基)乙基]三甲基氯化铵或硫酸铵, [3-(丙烯酰胺基)丙基]三甲基氯化铵或硫酸铵, 二甲基二烯丙基氯化

铵或硫酸铵，或[3-(甲基丙烯酰胺基)丙基]三甲基氯化铵或硫酸铵的均聚物或共聚物。

25. 权利要求 8-24 之一的制造无机颜料的方法，其特征在于步骤 f) 使用 0.05% - 5.0% 干重的弱阴离子电解质，所述弱阴离子电解质选自由下述物质组成的弱离子和水溶性共聚物：

a) 具有羧酸或二羧酸或磷酸或膦酸或磺酸官能的至少一种阴离子单体或其混合物，

b) 至少一种非离子单体，所述非离子单体由至少一种式 (I) 的单体组成：



其中：

- m 和 p 表示小于或等于 150 的环氧烷单元的数目，
- n 表示小于或等于 150 的环氧乙烷单元的数目，
- q 表示至少等于 1 的整数，并且使得 $5 < (m+n+p)q < 150$ ，且优选使得 $15 < (m+n+p)q < 120$ ，

- R₁ 表示氢或甲基或乙基，

- R₂ 表示氢或甲基或乙基，

- R 表示含可聚合不饱和官能的基团，优选属于乙烯基和属于丙烯酸、甲基丙烯酸、马来酸、衣康酸、巴豆酸或乙烯基邻苯二甲酸的酯的组，以及属于氨基甲酸酯不饱和化合物如丙烯酰基氨基甲酸酯、甲基丙烯酰基氨基甲酸酯、 α, α' -二甲基-异丙烯基-苄基氨基甲酸酯，或烯丙基氨基甲酸酯的组，和属于取代或未被取代的烯丙基或乙烯基的醚的组，或者属于烯属不饱和酰胺或酰亚胺的组，

- R' 表示氢或具有 1-40 个碳原子的烃基，并且优选表示具有 1

- 12 个碳原子的烃基，且高度优选表示具有 1-4 个碳原子的烃基，或者数种式 (I) 单体的混合物，

c) 任选地，至少一种丙烯酰胺或甲基丙烯酰胺类单体或其衍生物，如 N-[3-(二甲基氨基)丙基]丙烯酰胺或 N-[3-(二甲基氨基)丙基]甲基丙烯酰胺，及其混合物，或者至少一种非水溶性单体，如丙烯酸烷基酯或甲基丙烯酸烷基酯，不饱和酯如 N-[2-(二甲基氨基)乙基]甲基丙烯酸酯或 N-[2-(二甲基氨基)乙基]丙烯酸酯，乙烯基类如乙酸乙烯酯、乙烯基吡咯烷酮、苯乙烯、 α -甲基苯乙烯及其衍生物，或者至少一种阳离子单体或季铵如 [2-(甲基丙烯酰氧基)乙基]三甲基氯化铵或硫酸铵，[2-(丙烯酰氧基)乙基]三甲基氯化铵或硫酸铵，[3-(丙烯酰胺基)丙基]三甲基氯化铵或硫酸铵，二甲基二烯丙基氯化铵或硫酸铵，[3-(甲基丙烯酰胺基)丙基]三甲基氯化铵或硫酸铵，或至少一种有机氟化或有机硅化单体，或者这些单体中几种单体的混合物，

d) 任选地，至少一种具有至少两个烯属不饱和度的单体，在本申请的其余部分中被称为交联单体。

26. 一种干态或含水悬浮液形式的无机颜料，所述无机颜料含有通过在碳酸钙和所述碳酸盐与就地形成和/或来自外部供应的气体 CO_2 的一种或多种反应产物，以及所述碳酸盐与一种或多种中强到强 H_3O^+ 离子供体的一种或多种反应产物，和至少一种硅酸铝和/或至少一种合成二氧化硅和/或至少一种硅酸钙和/或至少一种硅酸一价盐如硅酸钠和/或硅酸钾和/或硅酸锂优选例如硅酸钠，和/或至少一种氢氧化铝和/或至少一种铝酸钠和/或铝酸钾之间的双重和/或多重反应就地形成的产物，其特征在于它通过权利要求 8-25 任何一项的方法获得。

27. 权利要求 26 的无机颜料，其特征在于，根据 ISO9277 测量的它的 BET 比表面积为 $25\text{m}^2/\text{g}$ 至 $200\text{m}^2/\text{g}$ ，优选为 $30\text{m}^2/\text{g}$ 至 $80\text{m}^2/\text{g}$ ，且高度优选为 $35\text{m}^2/\text{g}$ 至 $60\text{m}^2/\text{g}$ ，并且通过采用 Sedigraph™ 5100 测量而测定的中值粒径为 0.1 至 50 微米，优选为 0.5 至 40 微米，且高度优选为 1 至 10 微米。

28. 权利要求 26 或 27 任何一项的无机颜料的含水悬浮液，其根

据步骤 d) 获得, 其特征在于, 根据 ISO9277 测量的无机颜料的 BET 比表面积为 $25\text{m}^2/\text{g}$ 至 $200\text{m}^2/\text{g}$, 优选为 $30\text{m}^2/\text{g}$ 至 $80\text{m}^2/\text{g}$, 且高度优选为 $35\text{m}^2/\text{g}$ 至 $60\text{m}^2/\text{g}$, 并且通过采用 Sedigraph™ 5100 测量而测定的中值粒径为 0.1 至 50 微米, 优选为 0.5 至 40 微米, 且高度优选为 1 至 10 微米, 并且该悬浮液的干物质含量为 0.3% 至 80%, 优选为 15% 至 60%, 并且相对于碳酸钙干重, 它含有 0.05% - 5.0% 干重的至少一种阴离子电解质。

29. 权利要求 25 的含水悬浮液, 其特征在于阴离子电解质选自根据权利要求 23 的阴离子电解质。

30. 权利要求 26 或 27 任何一项的无机颜料的含水悬浮液, 其根据步骤 e) 获得, 其特征在于, 根据 ISO9277 测量的无机颜料的 BET 比表面积为 $25\text{m}^2/\text{g}$ 至 $200\text{m}^2/\text{g}$, 优选为 $30\text{m}^2/\text{g}$ 至 $80\text{m}^2/\text{g}$, 且高度优选为 $35\text{m}^2/\text{g}$ 至 $60\text{m}^2/\text{g}$, 并且通过采用 Sedigraph™ 5100 测量而测定的中值粒径为 0.1 至 50 微米, 优选为 0.5 至 40 微米, 且高度优选为 1 至 10 微米, 并且该悬浮液的干物质含量为 0.3% 至 80%, 优选为 15% 至 60%, 并且相对于碳酸钙干重, 它含有 0.1% - 5.0% 干重的至少一种阳离子电解质。

31. 权利要求 30 的含水悬浮液, 其特征在于阳离子电解质选自根据权利要求 24 的阳离子电解质。

32. 权利要求 26 或 27 任何一项的无机颜料的含水悬浮液, 其根据步骤 f) 获得, 其特征在于, 根据 ISO9277 测量的无机颜料的 BET 比表面积为 $25\text{m}^2/\text{g}$ 至 $200\text{m}^2/\text{g}$, 优选为 $30\text{m}^2/\text{g}$ 至 $80\text{m}^2/\text{g}$, 且高度优选为 $35\text{m}^2/\text{g}$ 至 $60\text{m}^2/\text{g}$, 并且通过采用 Sedigraph™ 5100 测量而测定的中值粒径为 0.1 至 50 微米, 优选为 0.5 至 40 微米, 且高度优选为 1 至 10 微米, 并且该悬浮液的干物质含量为 0.3% 至 80%, 优选为 15% 至 60%, 并且相对于碳酸钙干重, 它含有 0.05% - 5.0% 干重的至少一种弱阴离子电解质。

33. 权利要求 32 的含水悬浮液, 其特征在于弱阴离子电解质选自根据权利要求 25 的弱阴离子电解质。

34. 权利要求 26 或 27 任何一项的无机颜料，其特征在于当实施权利要求 8 - 25 任何一项的方法中的步骤 g) 时，它为干燥形式。

35. 权利要求 1 - 6、26 - 27 和 34 任何一项的无机颜料在制造未涂布纸张本身时作为本体填料和/或在纸表面处理和/或纸涂布的操作中作为涂料配方的基本成分的用途。

36. 权利要求 7 和 28 - 33 任何一项的含水悬浮液在制造未涂布纸张本身时作为本体填料和/或在纸表面处理和/或纸涂布的操作中作为涂料配方的基本成分的用途。

37. 一种用于喷墨印刷的纸，其特征在于它在本体和/或在涂层中含有权利要求 1 - 6、26 - 27 和 34 任何一项的无机颜料。

38. 一种用于喷墨印刷的纸，其特征在于它在本体和/或在涂层中含有权利要求 7 和 28 - 33 任何一项的含水悬浮液。

含碳酸钙的新型无机颜料，包含它的含水悬浮液及其用途

本发明涉及无机填料的技术领域，并且尤其涉及下述的无机颜料，所述无机颜料含有通过在碳酸钙和所述碳酸盐与一种或多种中强到强 H_3O^+ 离子供体的一种或多种反应产物，以及所述碳酸盐与就地形成和/或来自外部供应的气体 CO_2 的一种或多种反应产物，和至少一种硅酸铝和/或至少一种合成二氧化硅和/或至少一种硅酸钙和/或至少一种硅酸一价盐如硅酸钠和/或硅酸钾和/或硅酸锂优选例如硅酸钠和/或至少一种氢氧化铝和/或至少一种铝酸钠和/或铝酸钾之间的双重和/或多重反应就地形成的产物，其用在造纸应用中，如本体 (mass) 填充和/或纸张涂布，并且更尤其是印刷纸张，尤其用于胶印，并且更尤其是数字式印刷如喷墨和/或激光印刷，并且通过合适的涂布和/或本体处理对其进行改进，尤其是为了改进涂布和/或未涂布的纸张的印刷适性，和/或油墨不透过纸张的能力 (在造纸领域中通常称为“油墨透油”)，以及在纸张背面看不到油墨的能力 (在造纸领域中通常也被称为“油墨透印”的能力)，和/或为了在喷墨印刷过程中降低油墨洇色。

本发明还涉及制造一种无机颜料的方法，所述无机颜料含有通过在碳酸钙和所述碳酸盐与一种或多种中强到强 H_3O^+ 离子供体的一种或多种反应产物，以及所述碳酸盐与就地形成和/或来自外部供应的气体 CO_2 的一种或多种反应产物，和至少一种硅酸铝和/或至少一种合成二氧化硅和/或至少一种硅酸钙和/或至少一种硅酸一价盐如硅酸钠和/或硅酸钾和/或硅酸锂优选例如硅酸钠，和/或至少一种氢氧化铝和/或至少一种铝酸钠和/或铝酸钾之间的双重和/或多重反应就地形成的产物，以及通过该方法获得的无机颜料。

本发明的该无机颜料可借助阴离子电解质进入含水悬浮液内，为的是获得填料的含水阴离子悬浮液，所述填料含有通过在碳酸钙和所述碳酸盐与一种或多种中强到强 H_3O^+ 离子供体的一种或多种反应产

物, 以及所述碳酸盐与就地形成和/或来自外部供应的气体 CO_2 的一种或多种反应产物, 和至少一种硅酸铝和/或至少一种合成二氧化硅和/或至少一种硅酸钙和/或至少一种硅酸一价盐如硅酸钠和/或硅酸钾和/或硅酸锂优选例如硅酸钠, 和/或至少一种氢氧化铝和/或至少一种铝酸钠和/或铝酸钾之间的双重和/或多重反应就地形成的产物。

该阴离子含水悬浮液可含有一种或多种阴离子电解质, 如一种或多种分散剂。

本发明的这种无机颜料可借助阳离子电解质进入含水悬浮液内, 为的是获得填料的含水阳离子悬浮液, 所述填料含有通过在碳酸钙和所述碳酸盐与一种或多种中强到强 H_3O^+ 离子供体的一种或多种反应产物, 以及所述碳酸盐与就地形成和/或来自外部供应的气体 CO_2 的一种或多种反应产物, 和至少一种硅酸铝和/或至少一种合成二氧化硅和/或至少一种硅酸钙和/或至少一种硅酸一价盐如硅酸钠和/或硅酸钾和/或硅酸锂优选例如硅酸钠, 和/或至少一种氢氧化铝和/或至少一种铝酸钠和/或铝酸钾之间的双重和/或多重反应就地形成的产物。

本发明的这种无机颜料可借助弱阴离子电解质进入含水悬浮液内, 为的是获得填料的含水弱阴离子悬浮液, 所述填料含有通过在碳酸钙和所述碳酸盐与一种或多种中强到强 H_3O^+ 离子供体的一种或多种反应产物, 以及所述碳酸盐与就地形成和/或来自外部供应的气体 CO_2 的一种或多种反应产物, 和至少一种硅酸铝和/或至少一种合成二氧化硅和/或至少一种硅酸钙和/或至少一种硅酸一价盐如硅酸钠和/或硅酸钾和/或硅酸锂优选例如硅酸钠, 和/或至少一种氢氧化铝和/或至少一种铝酸钠和/或铝酸钾之间的双重和/或多重反应就地形成的产物。

最后, 本发明涉及所述无机颜料和/或其含水悬浮液在制造未涂布纸张中作为本体填料, 和/或在纸张表面处理和/或纸张涂布的操作中作为涂料配方基本成分的使用。

最后, 本发明涉及数字式印刷如喷墨印刷用的纸张基本成分, 其含有所述无机颜料含水悬浮液, 所述无机颜料含有通过在碳酸钙和所述碳酸盐与一种或多种中强到强 H_3O^+ 离子供体的一种或多种反应产物

以及所述碳酸盐与就地形成和/或来自外部供应的气体 CO_2 的一种或多种反应产物，和至少一种硅酸铝和/或至少一种合成二氧化硅和/或至少一种硅酸钙和/或至少一种硅酸一价盐如硅酸钠和/或硅酸钾和/或硅酸锂优选例如硅酸钠，和/或至少一种氢氧化铝和/或至少一种铝酸钠和/或铝酸钾之间的双重和/或多重反应就地形成的颜料。

本领域技术人员公知的是，在通过喷墨来记录和印刷的技术中使用的纸张涂料组合物中掺入填料或颜料如碳酸钙，以便纸张快速地吸收所施加的油墨，从而得到改进的印刷清晰度、较少洇色和改进的不透过纸张的能力，也就是说在提供快速印刷的同时具有改进的印刷密度。

本领域技术人员还公知的是使用硅酸钠用以改进碳酸钙的性能。

因此，本领域技术人员知道专利申请 W098/20079，与本发明不同的是，该专利申请公开了一种碳酸钙，它含有相对于碳酸钙干重至少 0.1wt% 的硅酸钠，和相对于碳酸钙干重至少 0.1wt% 的弱酸或明矾，并且只教导了在中性到弱酸性纸张的制造中，使用硅酸钠和所谓的弱酸处理碳酸钙以用于制造耐酸的所述碳酸钙。因此，该文献根本没有教导本发明所提出的溶液，以便获得新型纸张印刷技术所要求的性能。

类似地，专利申请 W095/03251 公开了在石灰乳中简单添加硅酸钠水溶液，然后在高温下使所述石灰与二氧化碳气体反应，以形成拟替代二氧化钛作为纸张本体填料的碳酸钙，该文献根本没有教导解决本发明的问题。

另一专利申请 W000/26305 公开了添加硅酸钠到碳酸钙的悬浮液中，但没有使用 H_3O^+ 离子供体，并且该方法不能获得充足的印刷密度来充分满足最终用户。

另一现有技术文献 W001/92422 公开了在用二氧化碳气体沉淀碳酸钙结束时，通过添加硅酸钠到沉淀碳酸钙中来制造碳酸钙和硅酸盐的复合颜料的方法，目的是获得 BET 比表面积为 $5\text{-}25\text{m}^2/\text{g}$ 的复合颜料，因此提出了使用可溶性硅酸盐，但没有使用中强到强 H_3O^+ 离子供体，该文献公开了一种不同的技术，该技术导致在涂布过程中在纸张上存

在高度的油墨犯水。

涉及用硅酸钠处理碳酸钙的所有这种现有技术的教导并没有使得本领域技术人员获得新型纸张印刷技术所要求的性能。

因此，在一部分最终用户中迫切需要在喷墨印刷过程中获得高密度印刷的纸，也就是说获得具有降低的油墨洇色和提高的油墨不透过纸的能力的纸。

此外，W000/39222 公开了形成颜料的方法，对于给定的厚度来说，该颜料使纸的重量下降，但其没有教导本发明所解决问题的解决方法，亦即纸性能的改进，其中包括在其本体中和涂层中含有相同颜料的纸张的印刷过程中油墨洇色降低，这些印刷是在新印刷技术中使用的非常高的速度下进行的。

另一文献，“Nordic Pulp and Paper Research Journal”，Vol 17N⁰ 2/2002，pp119-129，公开了在用于改进印刷性能的多孔着色的涂层结构内水基油墨的吸收动力学的控制，该文献表明涂层的孔体积对应于在非吸收性基体上吸收来自油墨（如数字式印刷油墨）中的水的潜力，而根本没有提及提高印刷密度。

申请人继续其研究，以便于在具有相同颜料的纸张本体中降低纸的油墨洇色并且提高油墨不透过纸的能力（在造纸领域中常常被称为“油墨透油”），结果令人惊奇地发现，一种无机颜料使得能够获得一种纸，所述纸在喷墨印刷过程中，在纸张本体中，在涂布的纸上形成油墨洇色的能力降低并且油墨不透过纸的能力提高（在造纸领域中常常被称为“油墨透油”），其中所述无机颜料含有通过在碳酸钙和所述碳酸盐与一种或多种中强到强 H_3O^+ 离子供体的一种或多种反应产物，以及所述碳酸盐与就地形成和/或来自外部供应的气体 CO_2 的一种或多种反应产物，和至少一种硅酸铝和/或至少一种合成二氧化硅和/或至少一种硅酸钙和/或至少一种硅酸一价盐如硅酸钠和/或硅酸钾和/或硅酸锂优选例如硅酸钠，和/或至少一种氢氧化铝和/或至少一种铝酸钠和/或铝酸钾之间的双重和/或多种反应就地形成的产物，并且含有相对于碳酸钙干重小于 0.1wt% 的硅酸一价盐，如硅酸钠、硅酸钾或硅

酸锂或其混合物，优选例如硅酸钠。

另外，申请人还发现，本发明的前述无机颜料能使喷墨印刷用配方的性能得到改进。

另外，申请人还发现，本发明的前述无机颜料使得能够获得既可作为本体填料，又可在涂层中使用的颜料，并且该颜料与所使用的涂布系统无关，也就是说，可以毫无区别地使用施胶机或膜压机或喷涂机或刮刀涂布机在本体填料应用中和在涂层应用中使用该颜料。

申请人还开发了一种获得无机颜料的方法，从而使得能够在喷墨印刷过程中获得高密度印刷纸，其中所述无机颜料含有通过在碳酸钙和所述碳酸盐与一种或多种中强到强 H_3O^+ 离子供体的一种或多种反应产物，以及所述碳酸盐与就地形成和/或来自外部供应的气体 CO_2 的一种或多种反应产物，和至少一种硅酸铝和/或至少一种合成二氧化硅和/或至少一种硅酸钙和/或至少一种硅酸一价盐如硅酸钠和/或硅酸钾和/或硅酸锂优选例如硅酸钠，和/或至少一种氢氧化铝和/或至少一种铝酸钠和/或铝酸钾之间的双重和/或多重反应就地形成的产物。

因此，本发明的目的是一种无机颜料，其中所述无机颜料含有通过在碳酸钙和所述碳酸盐与一种或多种中强到强 H_3O^+ 离子供体的一种或多种反应产物，以及所述碳酸盐与就地形成和/或来自外部供应的气体 CO_2 的一种或多种反应产物，和至少一种硅酸铝和/或至少一种合成二氧化硅和/或至少一种硅酸钙和/或至少一种硅酸一价盐如硅酸钠和/或硅酸钾和/或硅酸锂优选例如硅酸钠，和/或至少一种氢氧化铝和/或至少一种铝酸钠和/或铝酸钾之间的双重和/或多重反应就地形成的产物，且含有相对于碳酸钙干重小于 0.1wt% 的硅酸一价盐，如硅酸钠、硅酸钾或硅酸锂或其混合物，优选例如硅酸钠，从而使得能够在喷墨印刷过程中获得高密度印刷纸。

本发明另一目的涉及根据本发明的无机颜料的含水悬浮液。

本发明另一目的还是一种制造无机颜料的方法，所述无机颜料含有通过在碳酸钙和所述碳酸盐与一种或多种中强到强 H_3O^+ 离子供体的一种或多种反应产物，以及所述碳酸盐与就地形成和/或来自外部供应

的气体 CO_2 的一种或多种反应产物，和至少一种硅酸铝和/或至少一种合成二氧化硅和/或至少一种硅酸钙和/或至少一种硅酸一价盐如硅酸钠和/或硅酸钾和/或硅酸锂优选例如硅酸钠，和/或至少一种氢氧化铝和/或至少一种铝酸钠和/或铝酸钾之间的双重和/或多重反应就地形成的产物，且含有相对于碳酸钙干重小于 0.1wt% 的硅酸一价盐，如硅酸钠、硅酸钾或硅酸锂或其混合物，优选例如硅酸钠。

本发明另一目的是通过本发明方法获得的无机颜料，以及在纸张制造中它作为本体填料的用途和它在纸表面处理和/或涂布纸的操作中的用途。

最后，本发明另一目的是喷墨印刷用纸，其含有本发明的无机颜料。

本发明的无机颜料的特征在于，它含有通过在碳酸钙和所述碳酸盐与就地形成和/或来自外部供应的气体 CO_2 的一种或多种反应产物，以及所述碳酸盐与一种或多种中强到强 H_3O^+ 离子供体的一种或多种反应产物，和至少一种硅酸铝和/或至少一种合成二氧化硅和/或至少一种硅酸钙和/或至少一种硅酸一价盐如硅酸钠和/或硅酸钾和/或硅酸锂优选例如硅酸钠，和/或至少一种氢氧化铝和/或至少一种铝酸钠和/或铝酸钾之间的双重和/或多重反应就地形成的产物，并且特征在于它含有相对于碳酸钙干重小于 0.1wt% 的硅酸一价盐，如硅酸钠、硅酸钾或硅酸锂或其混合物，优选例如硅酸钠，并且其特征在于它在 20°C 下测量的 pH 大于 7.5。

特别地，本发明的无机颜料的特征在于，碳酸钙是天然碳酸钙或天然碳酸钙与滑石、高岭土、二氧化钛、氧化镁的混合物或者与对中强到强 H_3O^+ 离子供体来说惰性的任何矿物的混合物。

在一个非常优选的方式中，这种天然碳酸钙选自大理石、方解石、白垩、白云石或其混合物。

本发明的特征尤其还在于强 H_3O^+ 离子供体选自生成 H_3O^+ 离子的强酸或其混合物，且优选选自在 22°C 下， pK_a 小于或等于 0 的酸，且更特别地选自硫酸、盐酸或其混合物，并且其特征在于中强 H_3O^+ 离子供

体选自在 22℃ 下, pK_a 为 0-2.5 (包括端值) 的酸, 且更特别地选自 H_2SO_3 、 HSO_4^- 、 H_3PO_4 、草酸或其混合物, 并且更优选选自形成二价阳离子盐如钙盐的酸, 所述二价阳离子盐在水中几乎不溶, 也就是说溶解度小于 0.01wt%。

本发明的无机颜料的特征尤其在于根据 ISO 9277 测量的其 BET 比表面积为 $25m^2/g$ - $200m^2/g$, 优选 $30m^2/g$ - $80m^2/g$, 且高度优选 $35m^2/g$ - $60m^2/g$, 以及通过采用 Sedigraph™ 5100 测量而测定的中值粒径为 0.1-50 微米, 优选 0.5-40 微米, 且高度优选 1-10 微米。

本发明的含水悬浮液的特征在于它含有本发明的无机颜料。

本发明提供制造干态或含水悬浮液形式的无机颜料的方法, 其中所述无机颜料含有通过在碳酸钙和所述碳酸盐与就地形成和/或来自外部供应的气体 CO_2 的一种或多种反应产物, 以及所述碳酸盐与一种或多种中强到强 H_3O^+ 离子供体的一种或多种反应产物, 和至少一种硅酸铝和/或至少一种合成二氧化硅和/或至少一种硅酸钙和/或至少一种硅酸一价盐如硅酸钠和/或硅酸钾和/或硅酸锂优选例如硅酸钠, 和/或至少一种氢氧化铝和/或至少一种铝酸钠和/或铝酸钾之间的双重和/或多重反应就地形成的产物, 且含有相对于碳酸钙干重小于 0.1wt% 的硅酸一价盐, 如硅酸钠、硅酸钾或硅酸锂或其混合物, 优选例如硅酸钠, 该方法的特征在于, 它包括下述步骤:

a) 用一种或多种中强到强 H_3O^+ 离子供体处理水相内的碳酸钙, 并用就地形成和/或来自外部供应的气体 CO_2 进行处理, 该处理是步骤 a) 的组成部分,

b) 在步骤 a) 之前和/或同时, 添加至少一种硅酸铝和/或至少一种合成二氧化硅和/或至少一种硅酸钙和/或至少一种硅酸一价盐如硅酸钠和/或硅酸钾和/或硅酸锂优选例如硅酸钠, 并且任选地, 之前和/或同时添加铝酸钠和/或铝酸钾,

c) 任选地, 添加碱, 优选二价离子的碱, 高度优选干形式或者含水悬浮液形式的石灰和/或碳酸钙, 任选地含有一种或多种阴离子、阳离子和/或弱阴离子分散剂,

d) 任选地, 任选地使用至少一种阴离子电解质, 将在步骤 b) 或 c) 中获得的产物制成干物质浓度为 1% 至 80% 的阴离子含水悬浮液,

e) 任选地, 通过添加至少一种阳离子电解质, 将在步骤 b) 或 c) 中获得的产物制成阳离子含水悬浮液,

f) 任选地, 通过添加至少一种弱阴离子电解质, 将在步骤 b) 或 c) 中获得的产物制成弱阴离子含水悬浮液,

g) 任选地, 在步骤 c) - f) 之一之后进行干燥。

特别地, 本发明方法的特征在于, 碳酸钙是天然碳酸钙或天然碳酸钙与滑石、高岭土、二氧化钛、氧化镁的混合物或者与对中强到强 H_3O^+ 离子供体来说惰性的任何矿物的混合物, 并且非常优选这种天然碳酸钙选自大理石、方解石、白垩、白云石或其混合物。

更特别地, 本发明方法的特征在于, 一种或多种中强到强 H_3O^+ 离子供体选自生成 H_3O^+ 离子, 并且尤其在处理条件下生成 H_3O^+ 离子的任何中强到强酸, 或这类酸的任意混合物。

根据同样优选的一个实施方案, 强酸选自在 22°C 下, pK_a 小于或等于 0 的酸, 且更特别地选自硫酸、盐酸或其混合物。

根据同样优选的一个实施方案, 中强酸选自在 22°C 下, pK_a 为 0-2.5 (包括端值) 的酸, 且更特别地选自 H_2SO_3 、 HSO_4^- 、 H_3PO_4 、草酸或其混合物, 甚至更优选选自形成二价阳离子盐如钙盐的酸, 所述二价阳离子盐在水中几乎不溶, 也就是说溶解度小于 0.01wt%。尤其可列举例如 pK_{a1} 为 2.161 的 H_3PO_4 (Römpf Chemie, 由 Thieme 出版)。

根据同样优选的一个实施方案, 一种或多种强酸可与一种或多种中强酸混合。

根据本发明, 中强到强 H_3O^+ 离子供体相对于 $CaCO_3$ 摩尔数的摩尔量总计为 0.05-1, 优选 0.1-0.5。

根据一个优选的实施方案, 可重复步骤 a) 和/或步骤 b) 数次。

类似地, 根据一个优选的实施方案, 在该处理的步骤 a) 期间的温度为 5°C - 100°C , 并且优选 65°C - 90°C 。

此外, 优选地, 该处理的步骤 a) - c) 的持续时间为 0.01 小时 -

24 小时，并且优选 0.2 小时 - 6 小时。

根据又一优选的实施方案，在该处理结束之后的 1 小时至 24 小时之间，并且更特别地，在 1 小时至 5 小时之间，pH 大于 7.5，并且相对于碳酸钙干重，硅酸一价盐如硅酸钠、硅酸钾或硅酸锂或其混合物的含量小于 0.1wt%。

在中强或强的低干物质浓度下，在水相内实施本发明的处理方法，但也可在由这些各种浓度组成的浆料的混合物中实施本发明的处理方法。

优选地，干物质含量为 0.3% - 80wt%，高度优选 15% - 60%。

非常优选地，本发明方法的特征在于，步骤 b) 是相对于碳酸钙干重，添加 0.1% - 25%，优选 5% - 10% 的干重。

步骤 d) 特别使用 0.05% - 5.0% 干重的阴离子电解质，所述阴离子电解质选自下述单体的未中和、部分中和或者完全中和的酸性状态的均聚物或共聚物，其中所述单体是具有单羧酸官能的烯属不饱和单体，如丙烯酸或甲基丙烯酸或二酸的半酯，如马来酸或衣康酸的 C₁ - C₄ 单酯，或其混合物，或具有二羧酸官能的单体，选自具有二羧酸官能的烯属不饱和单体，如巴豆酸、异巴豆酸、肉桂酸、衣康酸或马来酸，或羧酸酐如马来酸酐，或具有磺酸官能的单体，选自具有磺酸官能的烯属不饱和单体如丙烯酰胺基 - 甲基 - 丙磺酸、甲代烯丙基磺酸钠、乙烯基磺酸和苯乙烯磺酸，或具有磷酸官能的单体，选自具有磷酸官能的烯属不饱和单体如乙烯基磷酸、乙二醇甲基丙烯酸酯磷酸酯、丙二醇甲基丙烯酸酯磷酸酯、乙二醇丙烯酸酯磷酸酯、丙二醇丙烯酸酯磷酸酯及其乙氧基化物，或者具有膦酸官能的单体，选自具有膦酸官能的烯属不饱和单体如乙烯基膦酸或其混合物或多磷酸盐或酯。

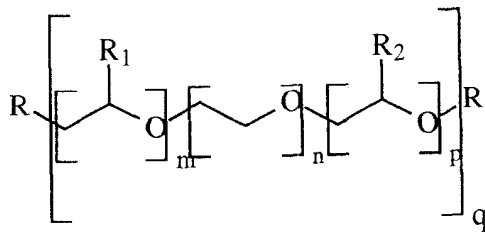
类似地，步骤 e) 特别使用 0.05% - 5.0% 干重的阳离子电解质，所述阳离子电解质选自烯属不饱和阳离子单体或季铵如 [2-(甲基丙烯酰氧基)乙基]三甲基硫酸铵或氯化铵，[2-(丙烯酰氧基)乙基]三甲基氯化铵或硫酸铵，[3-(丙烯酰胺基)丙基]三甲基氯化铵或硫酸铵，二甲基二烯丙基氯化铵或硫酸铵，或 [3-(甲基丙烯酰胺基)丙基]三甲基

氯化铵或硫酸铵的均聚物或共聚物。

类似地,步骤 f) 尤其使用 0.05% - 5.0% 干重的弱阴离子电解质,所述弱阴离子电解质选自由下述物质组成的弱离子和水溶性共聚物:

a) 具有羧酸或二羧酸或磷酸或膦酸或磺酸官能的至少一种阴离子单体或其混合物,

b) 至少一种非离子单体,所述非离子单体由至少一种式 (I) 的单体组成:



(I)

其中:

- m 和 p 表示小于或等于 150 的环氧烷单元的数目,
- n 表示小于或等于 150 的环氧乙烷单元的数目,
- q 表示至少等于 1 的整数, 并且使得 $5 < (m+n+p)q < 150$, 且优选使得 $15 < (m+n+p)q < 120$,

- R_1 表示氢或甲基或乙基,

- R_2 表示氢或甲基或乙基,

- R 表示含可聚合不饱和官能的基团, 优选属于乙烯基和属于丙烯酸、甲基丙烯酸、马来酸、衣康酸、巴豆酸或乙烯基邻苯二甲酸的酯的组, 以及属于氨基甲酸酯不饱和化合物如丙烯酰基氨基甲酸酯、甲基丙烯酰基氨基甲酸酯、 α, α' -二甲基-异丙烯基-苄基氨基甲酸酯, 或烯丙基氨基甲酸酯的组, 和属于取代或未被取代的烯丙基或乙烯基的醚的组, 或者属于烯属不饱和酰胺或酰亚胺的组,

- R' 表示氢或具有 1-40 个碳原子的烃基, 并且优选表示具有 1-12 个碳原子的烃基, 且高度优选表示具有 1-4 个碳原子的烃基, 或者数种式 (I) 单体的混合物,

c) 任选地, 至少一种丙烯酰胺或甲基丙烯酰胺类单体或其衍生物, 如 N-[3-(二甲基氨基)丙基]丙烯酰胺或 N-[3-(二甲基氨基)丙基]甲基丙烯酰胺, 及其混合物, 或者至少一种非水溶性单体, 如丙烯酸烷基酯或甲基丙烯酸烷基酯, 不饱和酯如 N-[2-(二甲基氨基)乙基]甲基丙烯酸酯或 N-[2-(二甲基氨基)乙基]丙烯酸酯, 乙烯基类如乙酸乙烯酯、乙烯基吡咯烷酮、苯乙烯、 α -甲基苯乙烯及其衍生物, 或者至少一种阳离子单体或季铵如 [2-(甲基丙烯酰氧基)乙基]三甲基氯化铵或硫酸铵, [2-(丙烯酰氧基)乙基]三甲基氯化铵或硫酸铵, [3-(丙烯酰胺基)丙基]三甲基氯化铵或硫酸铵, 二甲基二烯丙基氯化铵或硫酸铵, [3-(甲基丙烯酰胺基)丙基]三甲基氯化铵或硫酸铵, 或至少一种有机氟化或有机硅化单体, 或者这些单体中几种单体的混合物,

d) 任选地, 至少一种具有至少两个烯属不饱和度的单体, 在本申请的其余部分中被称为交联单体。

含有根据本发明就地形成的产物的无机颜料的特征在于, 它通过本发明的方法而获得。

相对于碳酸钙干重, 该产物含有小于 0.1wt% 的硅酸一价盐如硅酸钠、硅酸钾或硅酸锂或其混合物, 优选例如硅酸钠。

更特别地, 通过本发明方法获得的无机颜料的特征在于, 根据 ISO9277 测量的它的 BET 比表面积为 $25\text{m}^2/\text{g}$ - $200\text{m}^2/\text{g}$, 优选 $30\text{m}^2/\text{g}$ - $80\text{m}^2/\text{g}$, 且高度优选 $35\text{m}^2/\text{g}$ - $60\text{m}^2/\text{g}$, 并且通过采用 Sedigraph™ 5100 测量而测定的中值粒径为 0.1-50 微米, 优选为 0.5-40 微米, 且高度优选 1-10 微米。

在另一变通方案中, 根据步骤 d) 获得的无机颜料的含水悬浮液的特征在于, 根据 BET 法测量的无机颜料的比表面积为 $25\text{m}^2/\text{g}$ 至 $200\text{m}^2/\text{g}$, 优选为 $30\text{m}^2/\text{g}$ 至 $80\text{m}^2/\text{g}$, 且高度优选为 $35\text{m}^2/\text{g}$ 至 $60\text{m}^2/\text{g}$, 并且通过采用 Sedigraph™ 5100 测量而测定的中值粒径为 0.1 至 50 微米, 优选为 0.5 至 40 微米, 且高度优选为 1 至 10 微米, 并且其特征在于该悬浮液的干物质含量为 0.3% 至 80%, 优选为 15% 至 60%, 并且其特征在于, 相对于碳酸钙干重, 它含有 0.05% - 5.0% 干重的至

少一种阴离子电解质。

该阴离子电解质选自前面所述的阴离子电解质。

更特别地，通过步骤 e) 获得的无机颜料的含水悬浮液的特征在于，根据 ISO9277 测量的无机颜料的 BET 比表面积为 $25\text{m}^2/\text{g}$ 至 $200\text{m}^2/\text{g}$ ，优选为 $30\text{m}^2/\text{g}$ 至 $80\text{m}^2/\text{g}$ ，且高度优选为 $35\text{m}^2/\text{g}$ 至 $60\text{m}^2/\text{g}$ ，并且通过采用 Sedigraph™ 5100 测量而测定的中值粒径为 0.1 至 50 微米，优选为 0.5 至 40 微米，且高度优选为 1 至 10 微米，并且其特征在于该悬浮液的干物质含量为 0.3% 至 80%，优选为 15% 至 60%，并且其特征在于，相对于碳酸钙干重，它含有 0.1% - 5.0% 干重的至少一种阳离子电解质。

该阳离子电解质选自前面所述的阳离子电解质。

在另一特别的变通方案中，通过步骤 f) 获得的无机颜料的含水悬浮液的特征在于，根据 ISO9277 测量的无机颜料的 BET 比表面积为 $25\text{m}^2/\text{g}$ 至 $200\text{m}^2/\text{g}$ ，优选为 $30\text{m}^2/\text{g}$ 至 $80\text{m}^2/\text{g}$ ，且高度优选为 $35\text{m}^2/\text{g}$ 至 $60\text{m}^2/\text{g}$ ，并且通过采用 Sedigraph™ 5100 测量而测定的中值粒径为 0.1 至 50 微米，优选为 0.5 至 40 微米，且高度优选为 1 至 10 微米，并且其特征在于该悬浮液的干物质含量为 0.3% 至 80%，优选为 15% 至 60%，并且其特征在于，相对于碳酸钙干重，它含有 0.1% - 5.0% 干重的至少一种弱阴离子电解质。

根据一个变通方案，含根据本发明就地形成的产物的无机颜料的特征在于，当实施本发明方法的步骤 g) 时，它为干燥形式。

本发明的喷墨印刷用纸的特征在于，它在本体中和/或在涂层中含有本发明的无机填料。

本发明的特征还在于，它在本体中和/或在涂层中含有该新无机颜料的含水悬浮液。

下述实施例用于阐述本发明，但不限制本发明的范围。

实施例 1

本实施例阐述本发明以及根据本发明的无机颜料。它涉及制造无机颜料的方法，以及通过该方法获得的无机颜料，其中所述无机颜料

含有通过在碳酸钙和所述碳酸盐与一种或多种中强到强 H_3O^+ 离子供体的一种或多种反应产物,以及所述碳酸盐与就地形成和/或来自外部供应的气体 CO_2 的一种或多种反应产物,和至少一种硅酸铝和/或至少一种合成二氧化硅和/或至少一种硅酸钙和/或至少一种硅酸一价盐如硅酸钠和/或硅酸钾和/或硅酸锂优选例如硅酸钠,和/或至少一种氢氧化铝和/或至少一种铝酸钠和/或铝酸钾之间的双重和/或多重反应就地形成的产物。

试验 1

本试验用于说明现有技术。

在 10 升容器中,用蒸馏水稀释用 0.6%聚丙烯酸钠分散的 75%干含量的含水悬浮液形式的,以干颜料计算为 0.5kg 的 Norwegian 大理石类的天然碳酸钙,直到获得干物质浓度为 15wt%的含水悬浮液,所述天然碳酸钙用 Micromeritics™ 的 Sedigraph™ 5100 测量粒度分布为 65wt%的颗粒的直径小于 1 微米。然后在 65℃下,在搅拌下,在 500 转/分钟下,用 10%磷酸处理如此形成的悬浮液 20 分钟得到 10wt%的溶液。15 分钟之后, CO_2 鼓泡经过碳酸钙悬浮液 1 小时。接着,用浓度等于 10%干重的石灰悬浮液调节 pH 为 8-8.5。

所得无机颜料的干含量等于 18.8%, BET 比表面积等于 $31.7m^2/g$ (根据 ISO9277 测量),且 pH 等于 8.4。

附图 1 示出了利用 LEO Elektronenmikroskopie GmbH 的 LEO 435VPi 型电子显微镜获得的颜料图像。

试验 2

本试验用于说明现有技术。

在 10 升容器中,用蒸馏水稀释用 0.6%聚丙烯酸钠分散的 75%干含量的含水悬浮液形式的,以干颜料计算为 0.5kg 的 Norwegian 大理石类的天然碳酸钙,直到获得干物质浓度为 15wt%的含水悬浮液,所述天然碳酸钙用 Micromeritics™ 的 Sedigraph™ 5100 测量粒度分布为 65wt%的颗粒的直径小于 1 微米。然后在 65℃下,在搅拌下,在 500 转/分钟下,用 25%磷酸处理如此形成的悬浮液 20 分钟得到 10wt%的

溶液。15 分钟之后，CO₂ 鼓泡经过碳酸钙悬浮液 1 小时。接着，用浓度等于 10% 干重的石灰悬浮液调节 pH 为 8-8.5。

所得无机颜料的干含量等于 18.8%，BET 比表面积等于 31.7m²/g (根据 ISO9277 测量)，且 pH 等于 8.4。

附图 2 示出了利用 LEO Elektronenmikroskopie GmbH 的 LEO 435VPi 型电子显微镜获得的颜料图像。

试验 3

本试验用于说明现有技术。

为了进行本试验，在 10 升容器中，用聚丙烯酸钠类分散剂稀释干物质浓度等于 75% 的分散体或浆料形式的，以干颜料计算为 0.5kg 的 Norwegian 大理石类的天然碳酸钙，然后再次用水进行稀释，直到获得干物质浓度为 20wt% 的浆料，所述天然碳酸钙用 Micromeritics™ 的 Sedigraph™ 5100 测量粒度分布为 65wt% 的颗粒的直径小于 1 微米，并且 BET 比表面积为 15.5m²/g (根据 ISO9277 测量)。然后在 65℃ 下，在大气压下，在轻微搅拌下，以 30 l/min 的速度在容器底部用 20% 磷酸处理如此形成的浆料 2 小时得到 10wt% 的溶液。2 小时之后 CO₂ 鼓泡经过碳酸钙悬浮液 1 小时。

该填料具有下述特征：

- 在电子显微镜下通过目测法分析平均粒径：约 3-5 微米，
- BET 比表面积 (根据 ISO9277 测量)：41.2m²/g。

附图 3 示出了利用 LEO Elektronenmikroskopie GmbH 的 LEO 435VPi 型电子显微镜获得的颜料图像。

试验 4

本试验用于说明现有技术。

为了进行本试验，在 3000 升容器中，用聚丙烯酸钠类分散剂稀释干物质浓度等于 75% 的分散体或浆料形式的，以干颜料计算为 100kg 的 Norwegian 大理石类的天然碳酸钙，然后再次用水进行稀释，直到获得干物质浓度为 10wt% 的浆料，所述天然碳酸钙用 Micromeritics™ 的 Sedigraph™ 5100 测量粒度分布为 65wt% 的颗粒的直径小于 1 微米，

并且 BET 比表面积为 $15\text{m}^2/\text{g}$ (根据 ISO9277 测量)。然后在 65°C 下, 在其中每个池分配 1/4 磷酸的 4 个 25 升的池内, 在大气压下, 在轻微搅拌下, 以 $50\text{升}/\text{min}$ 的速度在每个池的底部用 30% 磷酸处理如此形成的浆料得到约 15wt% 的溶液。产物在每池内的停留时间为 15 分钟。

该填料具有下述特征:

- 浆料浓度: 约 20%
- 在电子显微镜下通过目测法分析平均粒径: 约 7-10 微米,
- BET 比表面积 (根据 ISO9277 测量): $45.7\text{m}^2/\text{g}$ 。

附图 4 示出了利用 LEO Elektronenmikroskopie GmbH 的 LEO 435VPi 型电子显微镜获得的颜料图像。

试验 5

本试验用于说明现有技术。

为了进行本试验, 在 10 升容器中, 用聚丙烯酸钠类分散剂稀释干物质浓度等于 75% 的分散体或浆料形式的, 以干颜料计算为 5kg 的 Norwegian 大理石类的天然碳酸钙, 然后再次用水进行稀释, 直到获得干物质浓度为 20wt% 的浆料, 所述天然碳酸钙用 Micromeritics™ 的 Sedigraph™ 5100 测量粒度分布为 65wt% 的颗粒的直径小于 1 微米, 并且 BET 比表面积为 $15.5\text{m}^2/\text{g}$ (根据 ISO9277 测量)。然后在 65°C 下, 在大气压下, 在轻微搅拌下, 以 $30\text{升}/\text{min}$ 的速度在容器底部用 50% 磷酸处理如此形成的浆料 2 小时得到 10wt% 的溶液。2 小时之后 CO_2 鼓泡经过碳酸钙悬浮液 1 小时。24 小时以后, 借助“喷雾干燥器”类的干燥器来干燥该颜料。

该填料具有下述特征:

- 在电子显微镜下通过目测法分析平均粒径: 5 微米,
- BET 比表面积 (根据 ISO9277 测量): $41.2\text{m}^2/\text{g}$ 。

附图 5 示出了利用 LEO Elektronenmikroskopie GmbH 的 LEO 435VPi 型电子显微镜获得的颜料图像。

试验 6

本试验用于说明本发明。

在 10 升容器中，用蒸馏水稀释用 0.6%聚丙烯酸钠分散的 75%干含量的含水悬浮液形式的，以干颜料计算为 1500g 的 Norwegian 大理石类的天然碳酸钙，直到获得干物质浓度为 20wt%的含水悬浮液，所述天然碳酸钙用 Micromeritics™ 的 Sedigraph™ 5100 测量粒度分布为 65wt%的颗粒的直径小于 1 微米。然后，在 65℃下，利用 30%干含量的溶液形式的，以干燥硅酸钠计算为 150g 的 Stixso RR, PQ Corporation, Valley Forge, PA, USA 的 $\text{SiO}_2/\text{Na}_2\text{O}=3.22$ 类的硅酸钠来处理如此形成的悬浮液 30 分钟。然后，在 65℃下，在搅拌下，在 500 转/分钟下，用 10%磷酸处理如此形成的悬浮液 30 分钟得到 30wt%的溶液。

接着，用浓度等于 10%干重的石灰悬浮液调节 pH 到 8-8.5。

在 500 转/分钟下搅拌 60 分钟之后，冷却产物到 23℃。

如此获得的无机颜料的干含量等于 18.8%，BET 比表面积为 $39.4\text{m}^2/\text{g}$ (根据 ISO9277 测量)，并且 pH 等于 8.4，并且通过电感耦合等离子体 - 发光光谱法 (ICP-OES) 测量的 (在悬浮液的水相内可溶的) 硅酸钠的量等于 220ppm 的 Si。

附图 6 示出了利用 LEO Elektronenmikroskopie GmbH 的 LEO 435VPi 型电子显微镜获得的颜料图像。

试验 7

本试验用于说明本发明。

在 10 升容器中，用蒸馏水稀释用 0.6%聚丙烯酸钠分散的 75%干含量的含水悬浮液形式的，以干颜料计算为 1500g 的 Norwegian 大理石类的天然碳酸钙，直到获得干物质浓度为 20wt%的含水悬浮液，所述天然碳酸钙用 Micromeritics™ 的 Sedigraph™ 5100 测量粒度分布为 65wt%的颗粒的直径小于 1 微米。

然后，在 65℃下，利用 30%干含量的溶液形式的，以干燥硅酸钠计算为 150g 的 Inosil Na 4237, Van Baerle, CH 4142 Münchenstein, Switzerland 的 $\text{SiO}_2/\text{Na}_2\text{O}=3.29$ 类的硅酸钠来处理如此形成的悬浮液 30 分钟。然后，在 65℃下，在搅拌下，在 500 转/分钟

下,用10%磷酸处理如此形成的悬浮液30分钟得到30wt%的溶液。

接着,用浓度等于10%干重的石灰悬浮液调节pH到8-8.5。

在500转/分钟下搅拌60分钟之后,冷却产物到23℃。

如此获得的无机颜料的干含量等于19.1%,BET比表面积为 $39.9\text{m}^2/\text{g}$ (根据ISO9277测量),并且pH等于8.6,并且通过电感耦合等离子体-发光光谱法(ICP-OES)测量的(在悬浮液的水相内可溶的)硅酸钠的量等于150ppm的Si。

试验8

本试验用于说明本发明。

在10升容器中,用蒸馏水稀释用0.6%聚丙烯酸钠分散的75%干含量的含水悬浮液形式的,以干颜料计算为1500g的Norwegian大理石类的天然碳酸钙,直到获得干物质浓度为20wt%的含水悬浮液,所述天然碳酸钙用Micromeritics™的Sedigraph™ 5100测量粒度分布为65wt%的颗粒的直径小于1微米。

然后,在65℃下,利用30%干含量的溶液形式的,以干燥硅酸钠计算为150g的Inosil Na 4237, Van Baerle, CH 4142 Münchenstein, Switzerland的 $\text{SiO}_2/\text{Na}_2\text{O}=3.29$ 类的硅酸钠来处理如此形成的悬浮液2分钟。然后,在65℃下,在搅拌下,在500转/分钟下,用10%磷酸处理如此形成的悬浮液2分钟得到30wt%的溶液。

接着,用浓度等于10%干重的石灰悬浮液调节pH到8-8.5。

在500转/分钟下搅拌60分钟之后,冷却产物到23℃。

如此获得的无机颜料的干含量等于19.2%,BET比表面积为 $46.6\text{m}^2/\text{g}$ (根据ISO9277测量),并且pH等于8.3,并且通过电感耦合等离子体-发光光谱法(ICP-OES)测量的(在悬浮液的水相内可溶的)硅酸钠的量等于140ppm的Si。

试验9

本试验用于说明本发明。

在10升容器中,用蒸馏水稀释用0.6%聚丙烯酸钠分散的75%干含量的含水悬浮液形式的,以干颜料计算为1500g的Norwegian大理

石类的天然碳酸钙，直到获得干物质浓度为 20wt%的含水悬浮液，所述天然碳酸钙用 Micromeritics™ 的 Sedigraph™ 5100 测量粒度分布为 65wt%的颗粒的直径小于 1 微米。

然后，在 65℃下，利用 30%干含量的溶液形式的，以干燥硅酸钠计算为 150g 的 Inosil Na 4237, Van Baerle, CH 4142 Münchenstein, Switzerland 的 $\text{SiO}_2/\text{Na}_2\text{O}=3.29$ 类的硅酸钠来处理如此形成的悬浮液 30 分钟。然后，在 65℃下，在搅拌下，在 500 转/分钟下，用 10% 磷酸处理如此形成的悬浮液 30 分钟得到 30wt%的溶液。

接着，用浓度等于 10% 干重的石灰悬浮液调节 pH 到 8-8.5。

在 500 转/分钟下搅拌 60 分钟之后，冷却产物到 23℃。

如此获得的无机颜料的干含量等于 18.8%，BET 比表面积为 $71.2\text{m}^2/\text{g}$ (根据 ISO9277 测量)，并且 pH 等于 8.2，并且通过电感耦合等离子体 - 发光光谱法 (ICP-OES) 测量的 (在悬浮液的水相内可溶的) 硅酸钠的量等于 170ppm 的 Si。

试验 10

本试验用于说明本发明。

在 10 升容器中，用蒸馏水稀释用 0.6% 聚丙烯酸钠分散的 75% 干含量的含水悬浮液形式的，以干颜料计算为 1500g 的 Norwegian 大理石类的天然碳酸钙，直到获得干物质浓度为 20wt%的含水悬浮液，所述天然碳酸钙用 Micromeritics™ 的 Sedigraph™ 5100 测量粒度分布为 65wt%的颗粒的直径小于 1 微米。

然后，在 65℃下，利用粉末形式的，以干燥氢氧化铝计算为 150g 的 Martifin OL 107, Martinwerk GmbH, Bergheim, Germany 的氢氧化铝粉来处理如此形成的悬浮液 30 分钟。

然后，在 65℃下，利用 30%干含量的溶液形式的，以干燥硅酸钠计算为 150g 的 Inosil Na 4237, Van Baerle, CH 4142 Münchenstein, Switzerland 的 $\text{SiO}_2/\text{Na}_2\text{O}=3.29$ 类的硅酸钠来处理如此形成的悬浮液 30 分钟。然后，在 65℃下，在搅拌下，在 500 转/分钟下，用 10% 磷酸处理如此形成的悬浮液 30 分钟得到 30wt%的溶液。

接着，用浓度等于 10% 干重的石灰悬浮液调节 pH 到 8-8.5。

在 500 转/分钟下搅拌 60 分钟之后，冷却产物到 23℃。

所获得的无机颜料的干含量等于 19.6%，BET 比表面积为 39.6m²/g(根据 ISO9277 测量)，并且 pH 等于 8.2。

试验 11

本试验用于说明本发明。

为了进行本试验，在 10 升容器中，用蒸馏水稀释用 0.6% 聚丙烯酸钠分散的 75% 干含量的含水悬浮液形式的，以干颜料计算为 1500g 的 Norwegian 大理石类的天然碳酸钙，直到获得干物质浓度为 20wt% 的含水悬浮液，所述天然碳酸钙用 Micromeritics™ 的 Sedigraph™ 5100 测量粒度分布为 65wt% 的颗粒的直径小于 1 微米。

然后，在 65℃ 下，利用在蒸馏水中 4.3% 干含量的溶液形式的，以干燥硅酸铝计算为 64.7g 的 Zeocross CG 180, Crossfield, Joliet, IL, USA 来处理如此形成的悬浮液 30 分钟。然后，在 65℃ 下，在搅拌下，在 500 转/分钟下，用 35% 磷酸处理如此形成的悬浮液 30 分钟得到 30wt% 的溶液。

接着，用浓度等于 10% 干重的石灰悬浮液调节 pH 到 8-8.5。

在 500 转/分钟下搅拌 60 分钟之后，冷却产物到 23℃。

所获得的无机颜料的干含量等于 15.1%，BET 比表面积为 94.4m²/g(根据 ISO9277 测量)，并且 pH 等于 8.6。

附图 7 示出了利用 LEO Elektronenmikroskopie GmbH 的 LEO 435VPi 型电子显微镜获得的颜料图像。

试验 12

本试验用于说明本发明。

为了进行该试验，在 10 升容器中，用蒸馏水稀释用 0.6% 聚丙烯酸钠分散的 75% 干含量的含水悬浮液形式的，以干颜料计算为 1500g 的 Norwegian 大理石类的天然碳酸钙，直到获得干物质浓度为 20wt% 的含水悬浮液，所述天然碳酸钙用 Micromeritics™ 的 Sedigraph™ 5100 测量粒度分布为 65wt% 的颗粒的直径小于 1 微米。

然后, 在 70℃下, 利用 30%干含量的溶液形式的, 以干燥硅酸钠计算为 90g 的 Inosil Na 4237, Van Baerle, CH 4142 Münchenstein, Switzerland 的 $\text{SiO}_2/\text{Na}_2\text{O}=3.29$ 类的硅酸钠来处理如此形成的悬浮液 30 分钟。平行地, 在 65℃下, 在搅拌下, 在 500 转/分钟下, 用 15% 磷酸处理如此形成的悬浮液 60 分钟得到 30wt% 的溶液。

接着, 用浓度等于 10% 干重的石灰悬浮液调节 pH 到 8-8.5。

在 500 转/分钟下搅拌 60 分钟之后, 冷却产物到 23℃。

如此获得的无机颜料的干含量等于 18.8%, BET 比表面积为 $71.2\text{m}^2/\text{g}$ (根据 ISO9277 测量), 并且 pH 等于 8.2, 并且通过电感耦合等离子体-发光光谱法 (ICP-OES) 测量的 (在悬浮液的水相内可溶的) 硅酸钠的量等于 190ppm 的 Si。

试验 13

本试验用于说明本发明。

为了进行该试验, 在 10 升容器中, 用蒸馏水稀释用 0.6% 聚丙烯酸钠分散的 75% 干含量的含水悬浮液形式的, 以干颜料计算为 1500g 的 Norwegian 大理石类的天然碳酸钙, 直到获得干物质浓度为 20wt% 的含水悬浮液, 所述天然碳酸钙用 Micromeritics™ 的 Sedigraph™ 5100 测量粒度分布为 65wt% 的颗粒的直径小于 1 微米。

然后, 在 65℃下, 利用 30%干含量的溶液形式的, 以干燥硅酸钠计算为 150g 的 Inosil Na 4237, Van Baerle, CH 4142 Münchenstein, Switzerland 的 $\text{SiO}_2/\text{Na}_2\text{O}=3.29$ 类的硅酸钠来处理如此形成的悬浮液 30 分钟。平行地, 在 65℃下, 在搅拌下, 在 500 转/分钟下, 用 10% 磷酸处理如此形成的悬浮液 30 分钟得到 30wt% 的溶液。

接着, 用浓度等于 10% 干重的石灰悬浮液调节 pH 到 8-8.5。

在 500 转/分钟下搅拌 60 分钟之后, 冷却产物到 23℃。

如此获得的无机颜料的干含量等于 18.9%, BET 比表面积为 $40.4\text{m}^2/\text{g}$ (根据 ISO9277 测量), 并且 pH 等于 8.5, 并且通过电感耦合等离子体-发光光谱法 (ICP-OES) 测量的 (在悬浮液的水相内可溶的) 硅酸钠的量等于 220ppm 的 Si。

实施例 2

本实施例用于说明本发明并涉及本发明的颜料在喷墨印刷中作为纸张用涂层的用途。

为此，在本实施例的所有试验中，制备涂层染料，所述涂层染料含有 100 份待试验的颜料和 12 份 BASF 的 ACRONAL™ S-360D，其干物质重量浓度被调节到 $25\% \pm 0.5\%$ 。

接着，使用配有可更换辊刀的 Erichsen GmbH.KG 的 Erichsen Model 624 实验室涂布机，将 $7\text{g}/\text{m}^2$ 含待试验颜料的各涂层染料施加到 Arjo-Wiggins 的 Synteape™ 纸张上。

在烘箱内，在 50°C 下干燥如此涂布的纸 30 分钟，为的是获得恒定的重量和湿度水平。

然后借助 Hewlett-Packard Deskjet 890C 打印机和称为 Black Ink HP 45 的墨盒进行打印。

随后目测在本发明的涂布纸上油墨洇色的减少，以及油墨不透过纸的能力的提高。

试验 14

本试验用于说明现有技术并使用根据现有技术的试验 1 的颜料。

附图 8 示出了用含试验 1 的颜料的涂层染料所涂布的纸张上印刷的结果，并构成了参考试验。

试验 15

本试验用于说明本发明并使用根据本发明的试验 6 的颜料。

附图 9 示出了用含试验 6 的颜料的涂层染料所涂布的纸张上印刷的结果，并且表明该印刷明显好于利用试验 1 的颜料获得的参考试验的印刷，亦即表明该印刷密度大于参考试验的印刷密度，也就是说，在印刷之后油墨洇色减少，并且油墨较少透过纸。

试验 16

本试验用于说明本发明并使用根据本发明的试验 7 的颜料。

附图 10 示出了用含试验 7 的颜料的涂层染料所涂布的纸张上印刷

的结果，并且表明该印刷明显好于利用试验 1 的颜料获得的参考试验的印刷，亦即表明该印刷密度大于参考试验的印刷密度，也就是说，在印刷之后油墨洇色减少，并且油墨较少透过纸。

试验 17

本试验用于说明本发明并使用根据本发明的试验 8 的颜料。

附图 11 示出了用含试验 8 的颜料的涂层染料所涂布的纸张上印刷的结果，并且表明该印刷明显好于利用试验 1 的颜料获得的参考试验的印刷，亦即表明该印刷密度大于参考试验的印刷密度，也就是说，在印刷之后油墨洇色减少，并且油墨较少透过纸。

试验 18

本试验用于说明本发明并使用根据本发明的试验 9 的颜料。

附图 12 示出了用含试验 9 的颜料的涂层染料所涂布的纸张上印刷的结果，并且表明该印刷明显好于利用试验 1 的颜料获得的参考试验的印刷，亦即表明该印刷密度大于参考试验的印刷密度，也就是说，在印刷之后油墨洇色减少，并且油墨较少透过纸。

试验 19

本试验用于说明本发明并使用根据本发明的试验 10 的颜料。

附图 13 示出了用含试验 10 的颜料的涂层染料所涂布的纸张上印刷的结果，并且表明该印刷明显好于利用试验 1 的颜料获得的参考试验的印刷，亦即表明该印刷密度大于参考试验的印刷密度，也就是说，在印刷之后油墨洇色减少，并且油墨较少透过纸。

实施例 3

本实施例用于说明本发明并涉及本发明的颜料在喷墨印刷中作为纸张用本体填料的用途。

为此，形成含待试验的颜料的悬浮液作为填料的纸张。

然后借助 Hewlett-Packard Deskjet 890C 打印机和称为 Black Ink HP 45 的墨盒打印如此形成的这些纸张。

接着，根据 ISO 2469 并且借助 Elrepho™2000 (Datacolor) 分光光

度计，确定在打印纸的反面测量并对应于 457nm 波长的光辐射的 R457 白度。

试验 20

本试验用于说明现有技术并起到参考的作用。

为此，由 SR23 度的纤维素纸浆生产纸张，其中纤维素纸浆含有由 80% 桦树和 20% 松树组成的木材硫酸纸浆和纤维。然后，在 10 升水中稀释 45g 干重的这种纸浆以及约 15g 干重的待试验的填料的组合物，为的是获得用于实验的 $20\% \pm 0.5\%$ 的填料含量。在搅拌 15 分钟并添加相对于纸干重为 0.06% 干重的聚丙烯酰胺类保留剂之后，形成重量等于 $75\text{g}/\text{m}^2$ 的纸张，并被填充到 $(20 \pm 0.5)\%$ 的程度。用于形成纸张的装置是 Haage 的 Rapid-Köthen Model 20.12MC 系统。

在 92°C 和 940mbar 的真空下干燥如此形成的纸张 400 秒。通过灰分分析检测填料含量。一旦如此形成纸张，则测量厚度。

纸张或纸板的厚度表示在两个平行的表面之间的垂直距离。

将样品调理 48 小时 (德国标准 DIN EN 20187)。

该标准规定纸张是吸湿物质，并且正因如此，具有能改变其含湿量以使其适应周围空气的含湿量的特征。当周围空气的湿度增加时则吸收湿气，相反，当周围空气的湿度下降时则释放湿气。

即使相对湿度保持在恒定的水平，但若温度在一定范围内不保持恒定的话，则纸的含湿量不一定保持相同。当含湿量增加或下降时，纸的物理性能发生变化。

因此，必须将样品调理至少 48 小时，直至达到平衡。还在相同的气候条件下测试样品。

建立用于纸的试验气候，以便它符合下述数据：

相对湿度：50% (+/-3)

温度： 23°C (+/-1)

所得结果是：

颜料比率：29.3wt%

纸张的重量： $80\text{g}/\text{m}^2$

根据前述方法的 R457 白度：75.5%。

试验 21

本试验用于说明现有技术并起到参考的作用。

为此，采用与试验 20 相同的操作方法和相同的设备，形成含试验 2 的碳酸钙的悬浮液作为填料的纸张。

所得结果是：

颜料含量：27.3wt%

纸张重量：79g/m²

根据前述方法的 R457 白度：75.9%。

试验 22

本试验用于说明本发明。

为此，采用与试验 20 相同的操作方法和相同的设备，形成含试验 12 的碳酸钙的悬浮液作为填料的纸张。

所得结果是：

颜料含量：27.8wt%

纸张重量：82g/m²

根据前述方法的 R457 白度：79.5%。

所得白度明显好于现有技术的试验 21 的白度。

试验 23

本试验用于说明本发明。

为此，采用与试验 20 相同的操作方法和相同的设备，形成含试验 13 的碳酸钙的悬浮液作为填料的纸张。

所得结果是：

颜料含量：29wt%

纸张重量：81g/m²

根据前述方法的 R457 白度：77.3%

所得白度明显好于现有技术的试验 21 的白度。

实施例 4

本实施例用于说明本发明，并且涉及本发明的颜料在喷墨印刷中作为纸张的涂层和作为纸张的本体填料的用途。

试验 24

本试验用于说明本发明并使用与实施例 2 中使用的那些相同的操作方法和相同的设备用于涂布。

采用与试验 20 中的那些相同的操作方法和相同的设备，以与填充纸张类似的方式，形成含试验 11 的碳酸钙的悬浮液作为填料的纸张。

对于涂层来说，附图 14 示出了用含试验 11 的涂层染料涂布的纸的印刷结果，并且表明该印刷明显好于用试验 1 的颜料获得的参考试验的印刷，亦即表明该印刷密度大于参考试验的印刷密度，也就是说，在印刷之后油墨洇色减少，并且油墨较少透过纸。

所得结果是：

根据前述方法的 R457 白度：79.3%

所得白度明显好于现有技术的试验 21 的白度。

图1

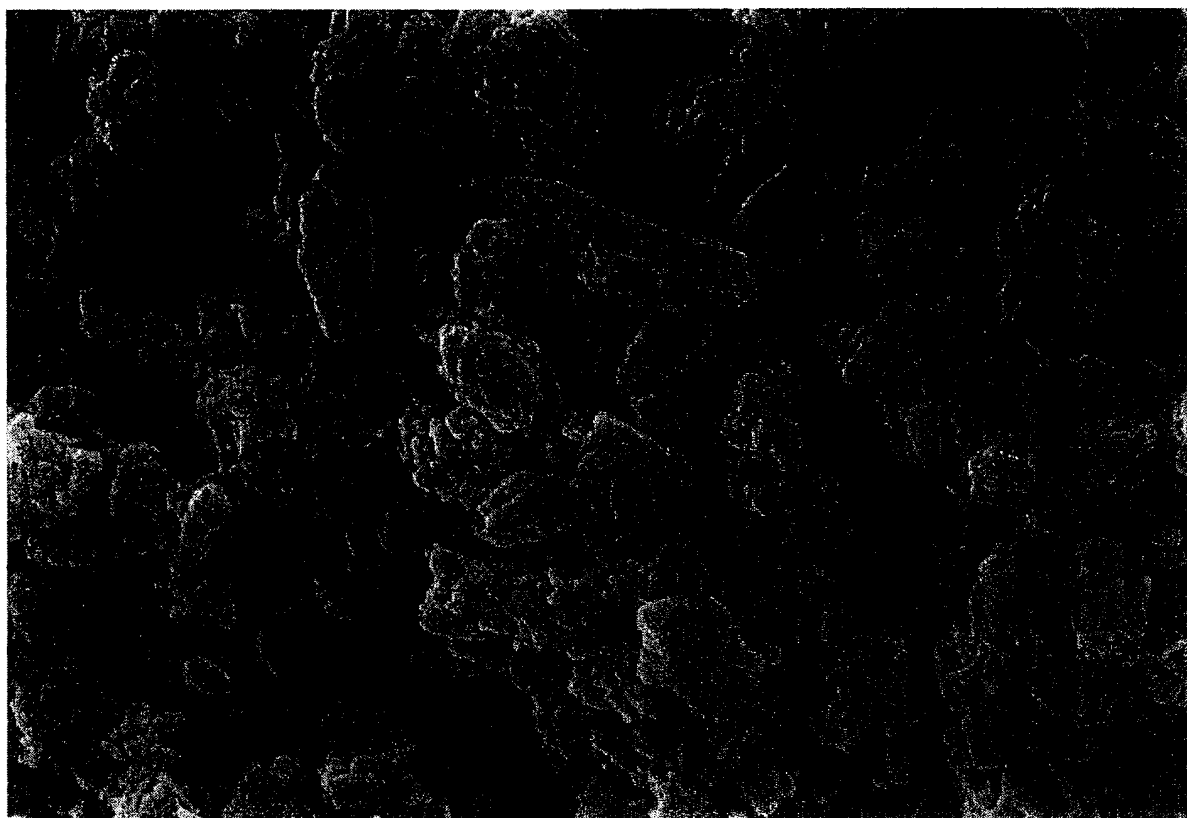
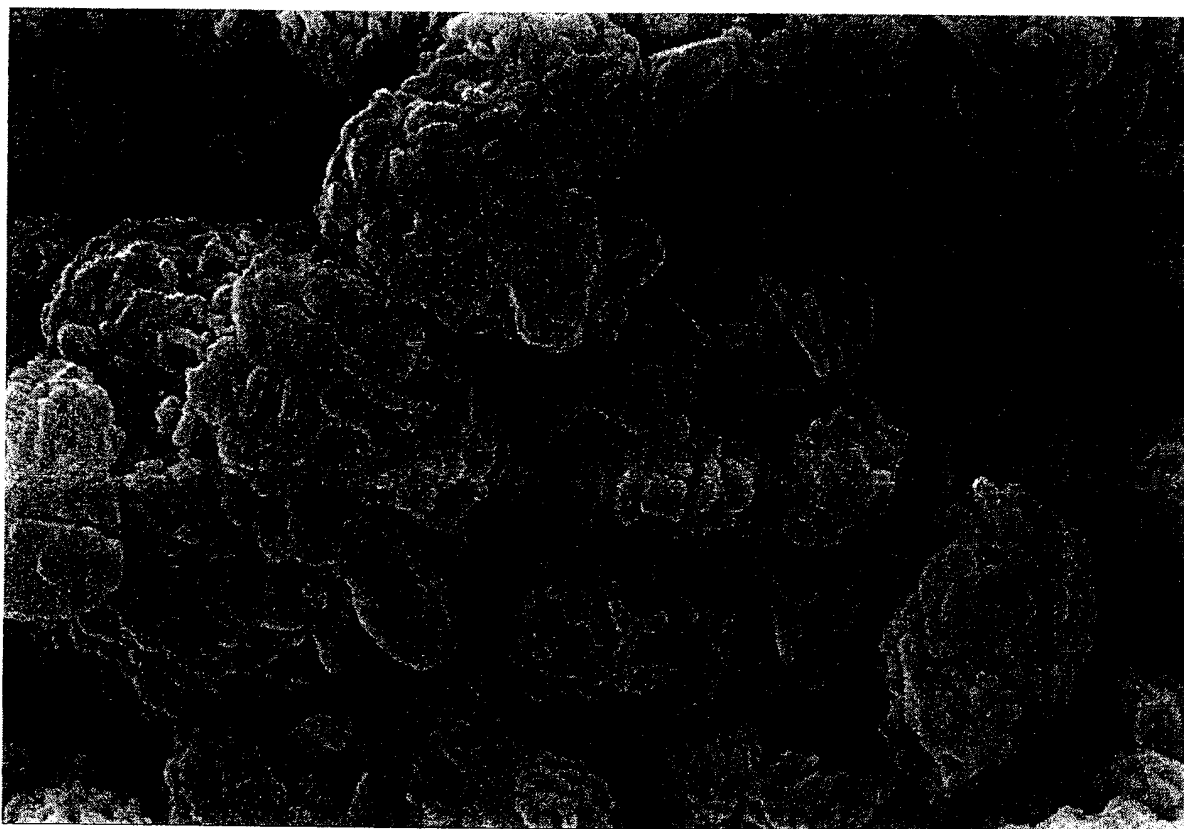


图2



10

图 3

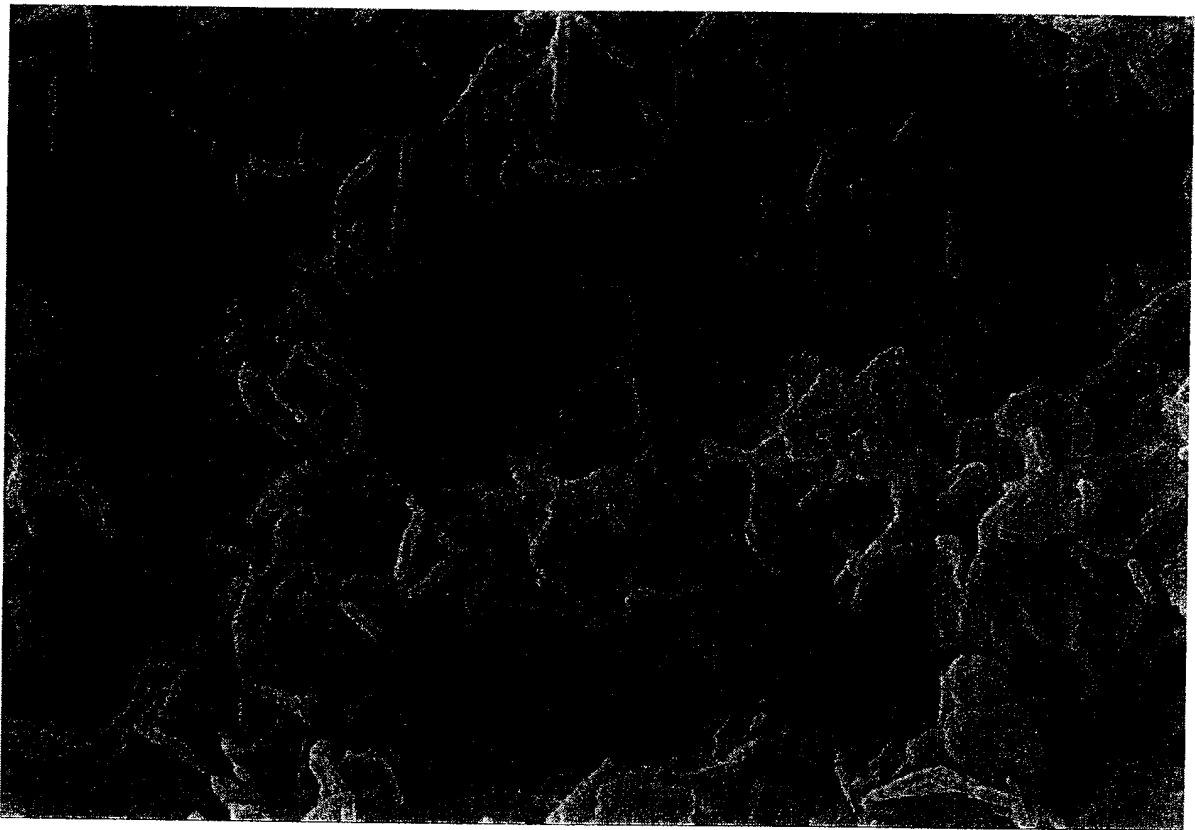


图4

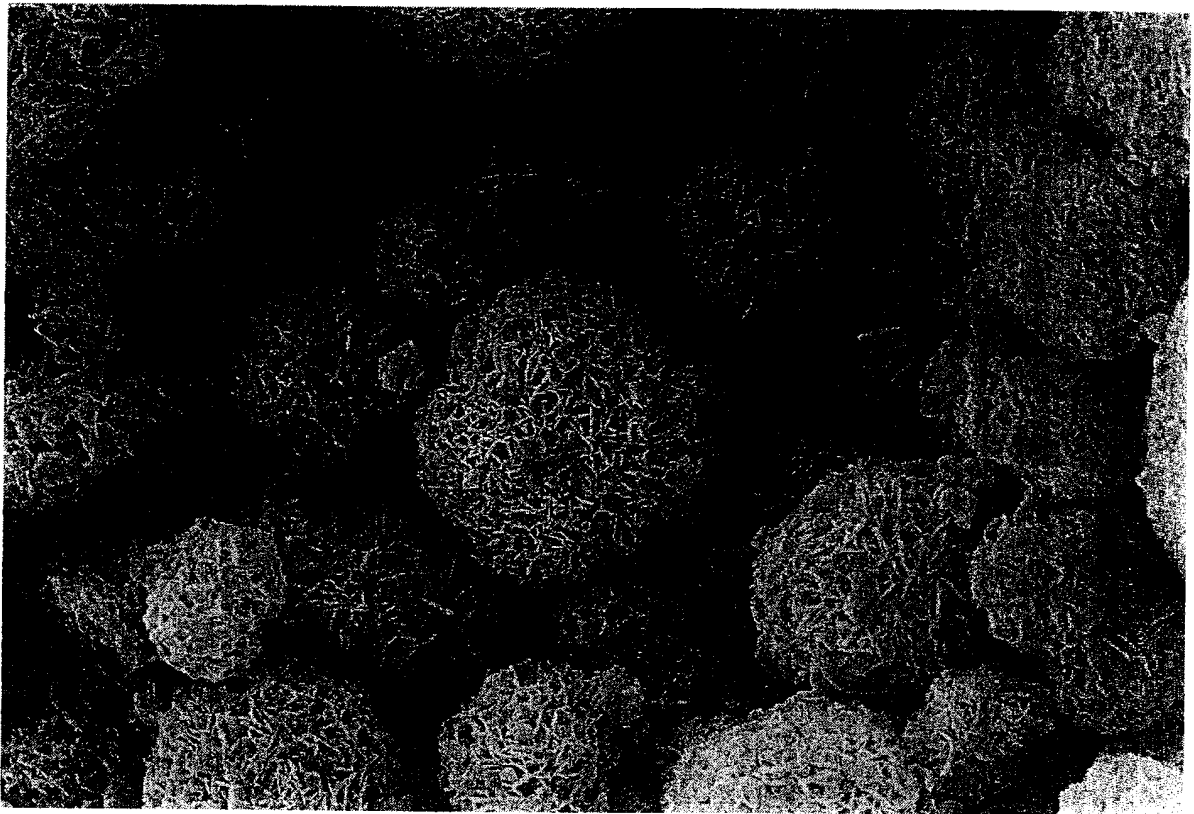


图5



图6

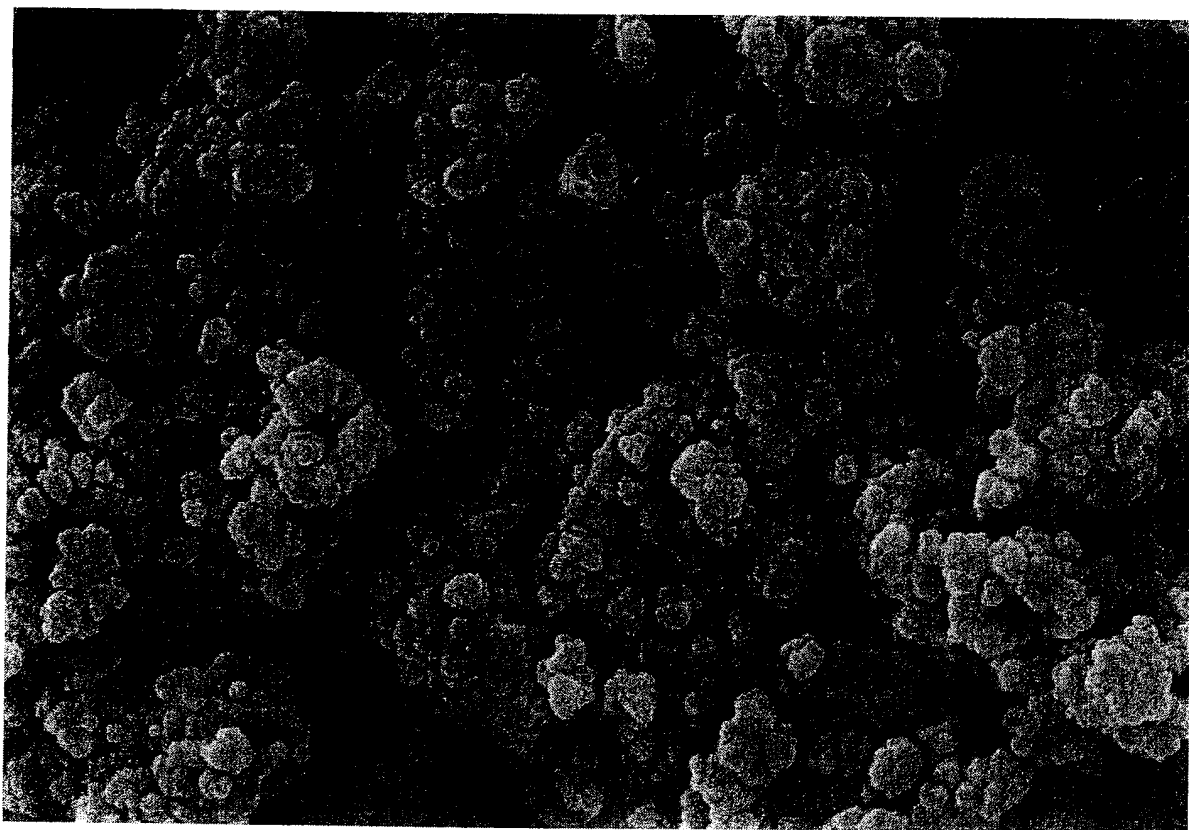


图7

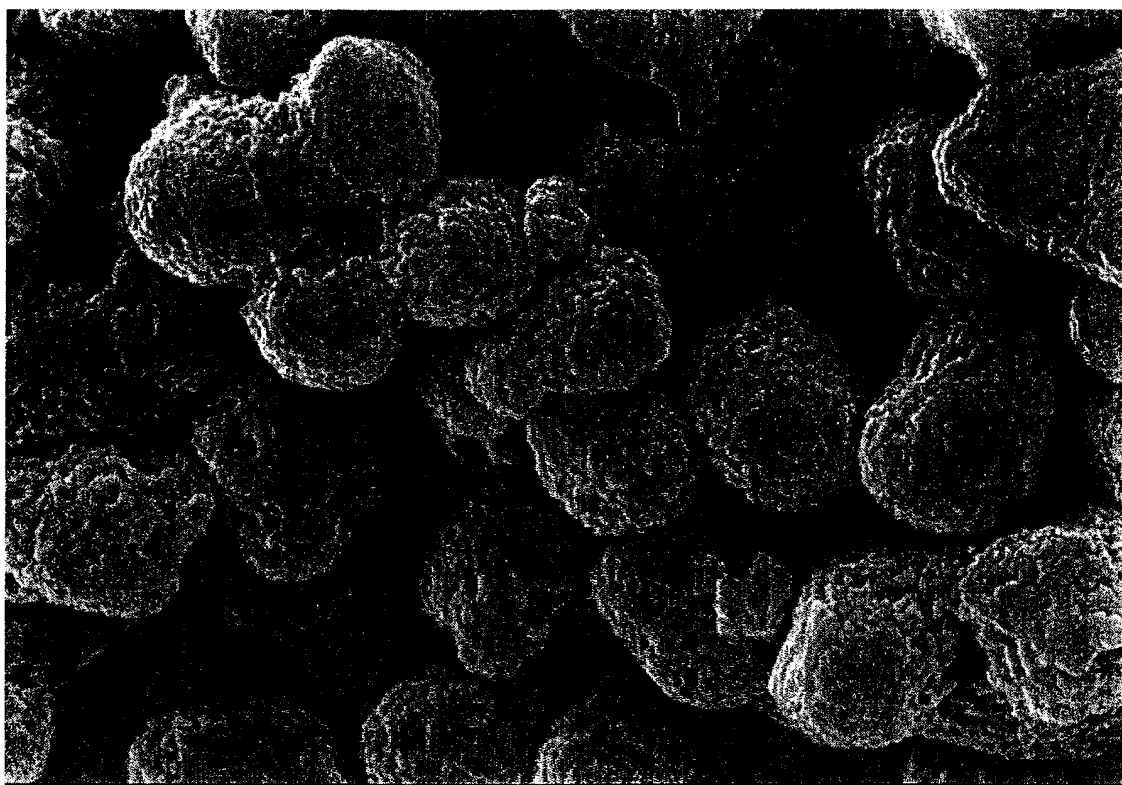


图8

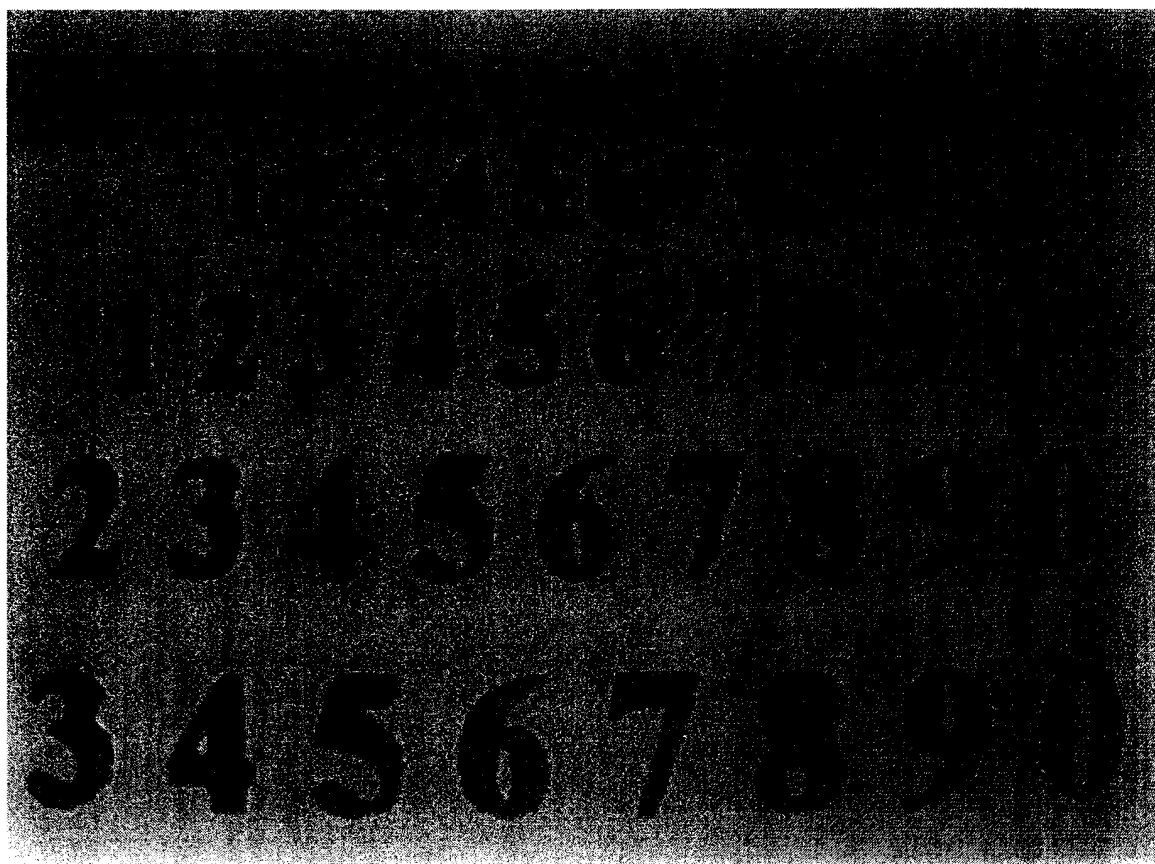


图9

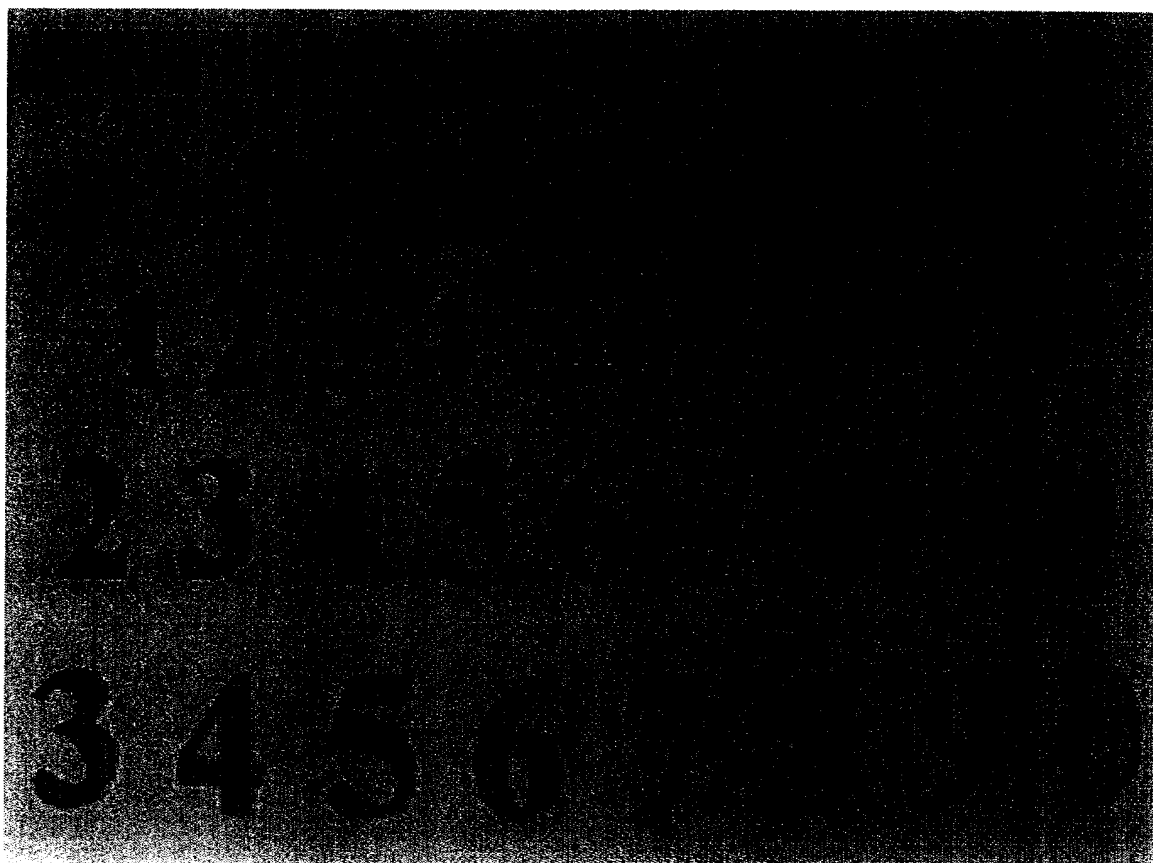


图10

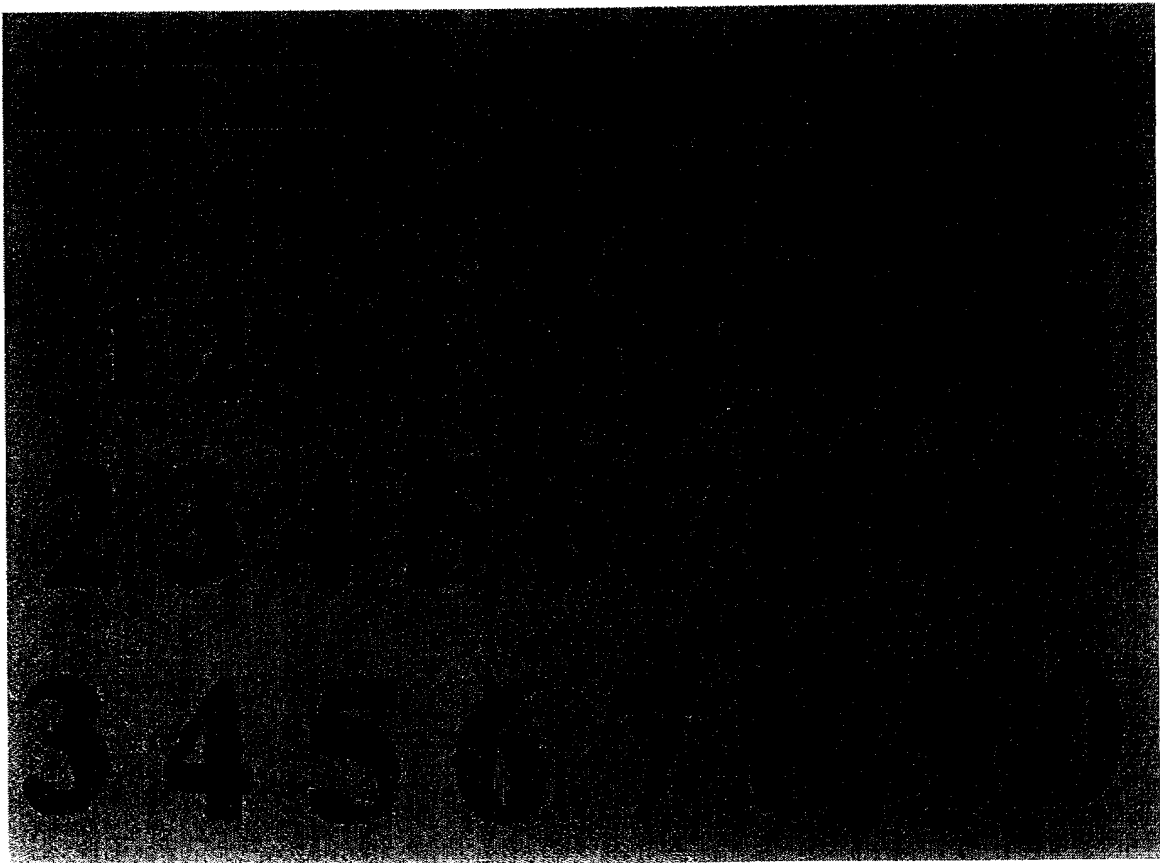


图11

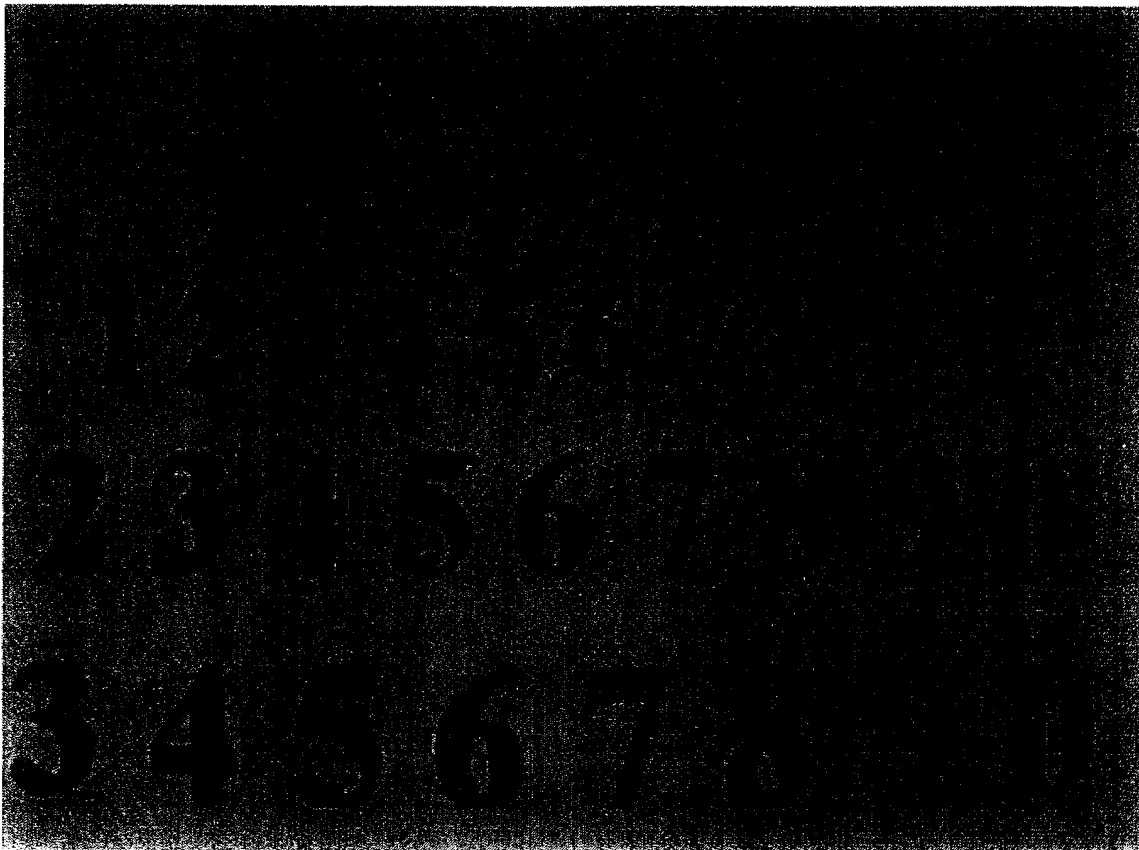


图12

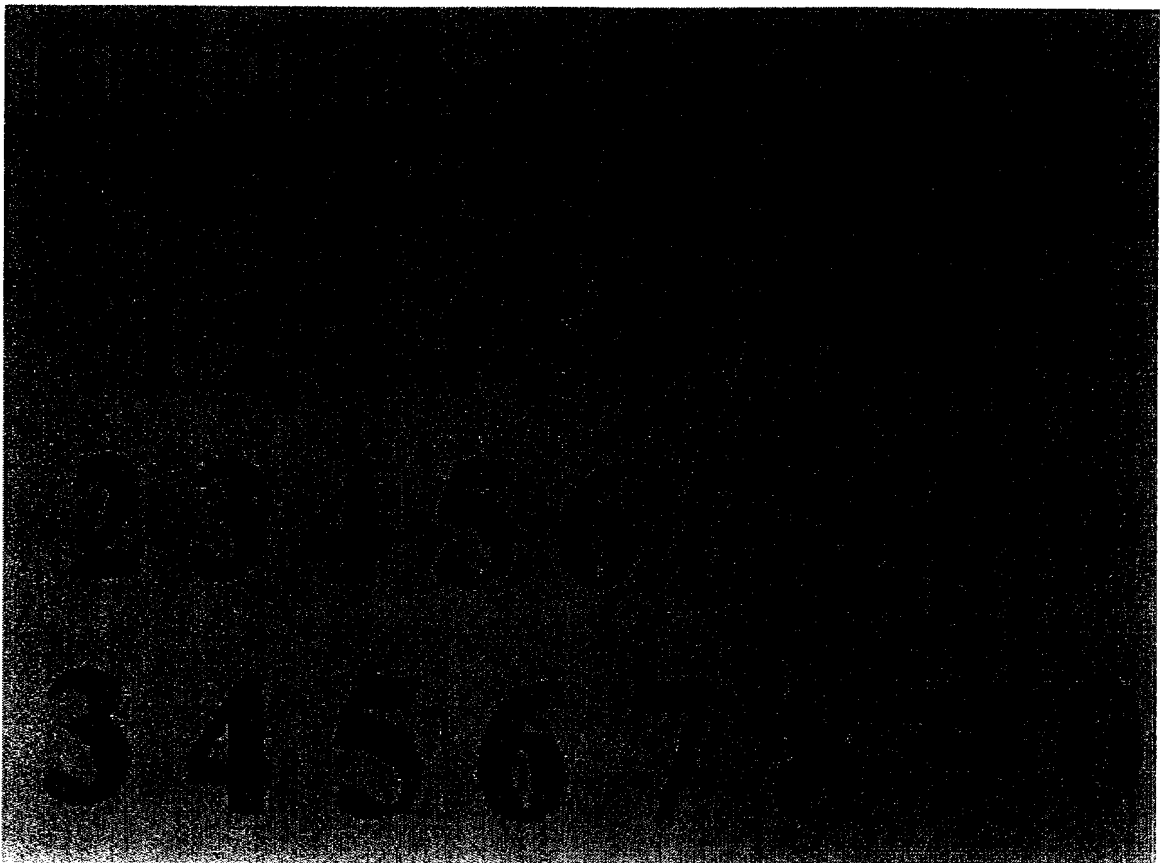


图13

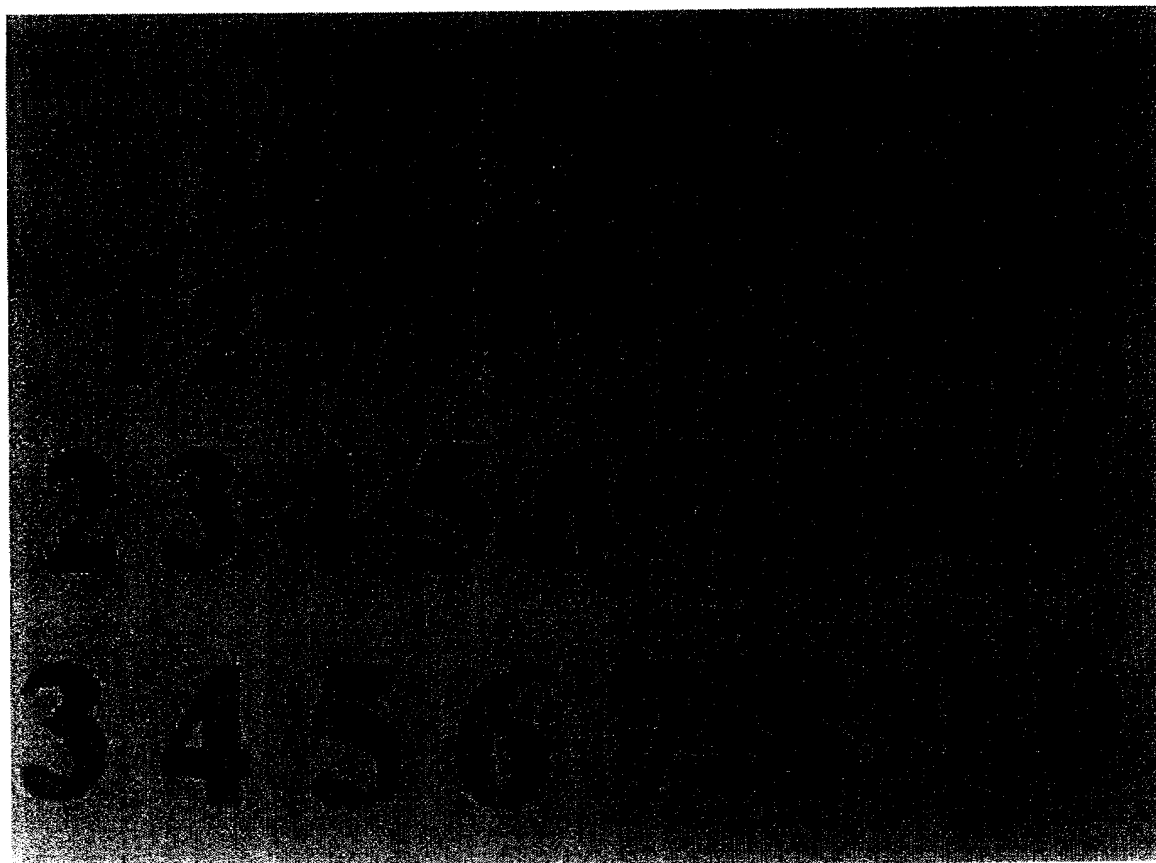


图14

