

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200380107603.1

[51] Int. Cl.

D21H 19/38 (2006.01)

C01F 11/18 (2006.01)

C09C 1/02 (2006.01)

C09D 17/00 (2006.01)

[45] 授权公告日 2007 年 10 月 17 日

[11] 授权公告号 CN 100343448C

[22] 申请日 2003.12.29

[21] 申请号 200380107603.1

[30] 优先权

[32] 2002.12.27 [33] US [31] 60/436,465

[86] 国际申请 PCT/GB2003/005686 2003.12.29

[87] 国际公布 WO2004/059079 英 2004.7.15

[85] 进入国家阶段日期 2005.6.24

[73] 专利权人 艾默瑞斯颜料公司

地址 美国乔治亚州

[72] 发明人 戴维·斯丘斯 马克·莫蒂梅尔

德布·特拉尔 拉詹·R·耶尔

丹尼尔·J·潘菲尔

克里斯多佛·纳特比姆

[56] 参考文献

CN1189458A 1998.8.5

US5879442A 1999.3.9

工程颜料实际应用的研究 唐其铮, 国际造纸, 第 21 卷第 2 期 2002

审查员 陈 麒

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

代理人 丁香兰

权利要求书 4 页 说明书 22 页 附图 3 页

[54] 发明名称

纸涂布颜料

[57] 摘要

本发明涉及一种用于在纸或其它基片上制备涂层的涂料组合物, 该涂料组合物包含颗粒状颜料和粘合剂的水性悬浮液, 其中该颗粒状颜料含下列物质的混合物: 第一颜料组分, 该组分含粒度分布 (psd) 陡度系数为约 (30) ~ 约 (45) 的颗粒状研磨碳酸钙 (GCC); 和第二颜料组分, 该组分含粒度分布陡度系数为约 (55) ~ 约 (75) 的颗粒状沉淀碳酸钙 (PCC), 或含有粒度分布陡度系数为约 (40) ~ 约 (55) 的颗粒状 GCC。该颗粒状颜料还可选择性地含颗粒状高岭土。

1.一种组合物，其包含：第一颜料组分，该组分包含粒度分布陡度系数为 30~45 的颗粒状研磨碳酸钙（GCC）；和第二颜料组分，该组分包含粒度分布陡度系数为 55~75 且 d_{50} 不大于 0.5 μm 的颗粒状沉淀碳酸钙（PCC）。

2.权利要求 1 的组合物，其中，在颗粒颜料中所述第一和第二组分颗粒的重量比即第一组分：第二组分为 5：95~95：5。

3.权利要求 1 的组合物，其中，在颗粒颜料中所述第一和第二组分颗粒的重量比即第一组分：第二组分为 10：90~90：10。

4.权利要求 1 的组合物，其中，在颗粒颜料中所述第一和第二组分颗粒的重量比即第一组分：第二组分为 30：70~70：30。

5.前述权利要求任一项的组合物，所述组合物还含有高岭土。

6.权利要求 5 的组合物，其中，与所述第一和第二碳酸钙颜料共存的所述高岭土的重量比即碳酸钙：高岭土至少为 10：90。

7.权利要求 5 的组合物，其中，与所述第一和第二碳酸钙颜料共存的所述高岭土的重量比即碳酸钙：高岭土至少为 70：30。

8. 权利要求 5 的组合物，其中，所述高岭土的 d_{50} 大于或等于 0.5 μm 。

9. 权利要求 5 的组合物，其中，所述高岭土的 d_{50} 小于 0.5 μm 。

10. 权利要求 5 的组合物，其中，所述高岭土的 d_{50} 为 0.5 μm 至 1.5 μm 。

11. 权利要求 5 的组合物，其中，所述高岭土的 d_{50} 为在 0.1 μm 至 0.5 μm 的范围。

12. 权利要求 5 的组合物，其中，所述高岭土的形状系数大于 25。

13. 权利要求 5 的组合物，其中，所述高岭土的形状系数大于 30。

14. 权利要求 5 的组合物，其中，所述高岭土的形状系数大于 45。

15. 权利要求 5 的组合物，其中，所述高岭土的形状系数小于 25。

16. 权利要求 5 的组合物，其中，所述高岭土的形状系数在 5 和 20 之间。

17. 权利要求 5 的组合物，其中，所述高岭土的形状系数小于 25，

且 d_{50} 小于 $0.5\mu\text{m}$ 。

18. 权利要求 5 的组合物, 其中, 所述高岭土的陡度系数大于 20。

19. 权利要求 5 的组合物, 其中, 所述高岭土的陡度系数在 25 和 45 之间。

20. 权利要求 1 的组合物, 其中, 所述组合物是以干的颗粒状混合物存在。

21. 权利要求 1 的组合物, 其中, 所述组合物是以在液态介质中的所述颗粒的悬浮液存在。

22. 权利要求 1 的组合物, 其中, 所述组合物用在基片上。

23. 权利要求 22 的组合物, 其中, 所述基片是纸。

24. 权利要求 1 的组合物, 其中, 所述第二颜料组分含 d_{50} 小于 $0.5\mu\text{m}$ 的 PCC。

25. 权利要求 1 的组合物, 其中, 所述第二颜料组分含 d_{50} 小于 $0.45\mu\text{m}$ 的 PCC。

26. 权利要求 1 的组合物, 其中, 所述第二颜料组分含 d_{50} 小于 $0.40\mu\text{m}$ 的 PCC。

27. 权利要求 1 的组合物, 其中, 所述第二颜料组分含 d_{50} 小于 $0.35\mu\text{m}$ 的 PCC。

28. 权利要求 1 的组合物, 其中, 所述第二颜料组分含 d_{50} 为 $0.2\mu\text{m}\sim 0.5\mu\text{m}$ 的 PCC。

29. 权利要求 1 的组合物, 其中, 所述第二颜料组分含 d_{50} 为 $0.3\mu\text{m}\sim 0.5\mu\text{m}$ 的 PCC。

30. 权利要求 1 的组合物, 其中, 所述第二颜料组分含 d_{50} 为 $0.4\mu\text{m}$ 的 PCC。

31. 权利要求 1 的组合物, 其中, 所述组合物由所述第一颜料组分和所述第二颜料组分组成; 所述第一颜料组分由所述 GCC 组成, 所述第二颜料组分由所述 PCC 组成。

32. 一种含颗粒状颜料和粘合剂的水性悬浮液的涂料组合物, 其中, 所述颗粒状颜料含下列物质的混合物: 第一颜料组分, 该组分包含粒度

分布陡度系数为 30~45 的 GCC; 和第二颜料组分, 该组分包含粒度分布陡度系数为 55~75 且 d_{50} 不大于 0.5 μm 的 PCC。

33. 权利要求 32 的涂料组合物, 其中, 所述组合物是权利要求 22 的组合物。

34. 权利要求 32 的涂料组合物, 其中, 所述组合物是权利要求 23 的组合物。

35. 权利要求 32~34 任一项的涂料组合物, 其中, 所述粘合剂占所述组合物固体干重的 4%~30%。

36. 权利要求 32 的涂料组合物, 其中, 所述粘合剂含改性的淀粉。

37. 权利要求 32 的涂料组合物, 其中, 所述粘合剂含未改性的淀粉。

38. 权利要求 32 的涂料组合物, 其中, 所述粘合剂含有胶乳、聚乙酸乙烯酯、聚乙烯醇或蛋白质类粘合剂。

39. 权利要求 32 的涂料组合物, 所述组合物还包含: 一种或多种交联剂; 一种或多种保水助剂; 一种或多种粘度调节剂和/或增稠剂; 一种或多种润滑性/压光助剂; 一种或多种分散剂; 一种或多种防沫剂/消泡剂; 一种或多种干或湿粘附性能改良添加剂; 一种或多种干耐磨性改良或湿耐磨性改良和/或抗磨损添加剂; 一种或多种亮光油墨保持性添加剂; 一种或多种光学增亮剂 (OBA) 和/或荧光增白剂 (FWA); 一种或多种染料; 一种或多种杀虫剂/腐败控制剂; 一种或多种流平/均化助剂; 一种或多种耐脂和耐油添加剂; 一种或多种防水添加剂; 一种或多种附加颜料; 或其任何组合。

40. 权利要求 32 的涂料组合物, 所述组合物还包含小于 10 重量%的其它组分。

41. 权利要求 32 的涂料组合物, 其中, 所述第二颜料组分含 d_{50} 小于 0.5 μm 的 PCC。

42. 权利要求 32 的涂料组合物, 其中, 所述第二颜料组分含 d_{50} 小于 0.45 μm 的 PCC。

43. 权利要求 32 的涂料组合物, 其中, 所述第二颜料组分含 d_{50} 小于 0.40 μm 的 PCC。

44.权利要求 32 的涂料组合物, 其中, 所述第二颜料组分含 d_{50} 小于 $0.35\ \mu\text{m}$ 的 PCC。

45.权利要求 32 的涂料组合物, 其中, 所述第二颜料组分含 d_{50} 为 $0.2\ \mu\text{m}\sim 0.5\ \mu\text{m}$ 的 PCC。

46.权利要求 32 的涂料组合物, 其中, 所述第二颜料组分含 d_{50} 为 $0.3\ \mu\text{m}\sim 0.5\ \mu\text{m}$ 的 PCC。

47.权利要求 32 的涂料组合物, 其中, 所述第二颜料组分含 d_{50} 为 $0.4\ \mu\text{m}$ 的 PCC。

48.权利要求 32 的涂料组合物, 其中, 所述涂料组合物由颗粒状颜料和粘合剂的水性悬浮液组成, 且其中所述颗粒状颜料由所述第一颜料组分和第二颜料组分组成, 且其中所述第一颜料组分由所述颗粒状 GCC 组成, 所述第二颜料组分由所述颗粒状 PCC 组成。

49.一种制备权利要求 32~48 任一项的涂料组合物的方法, 所述方法包括: 至少将所述颗粒状颜料和所述粘合剂混合到水性液态介质中, 以制备其中的固体组分的悬浮液。

50.一种制备涂布产品的方法, 所述方法包括: 将权利要求 32~48 任一项的组合物涂布到所述产品上以覆盖所述产品, 并且压光所述产品以在其上形成涂层。

51. 权利要求 50 的方法, 其中, 所述产品形式是纸、纸板、卡片纸或硬纸板。

52. 一种以涂料涂布的产品, 所述产品含权利要求 32~48 任一项的组合物的干燥残留物。

53. 权利要求 52 的产品, 其中, 所述产品形式是纸、纸板、卡片纸或硬纸板。

纸涂布颜料

技术领域

本发明涉及一种纸涂布颜料。具体来说，本发明涉及含颗粒状碳酸钙的纸涂料组合物、制备该组合物的方法、该组合物在纸涂布中的应用以及使用该组合物制备的涂布纸。术语“纸”意指所有形式的纸，包括纸板、卡片纸、硬纸板等。

背景技术

涂布纸用于大量产品，包括包装、纸板美术纸、小册子、杂志、产品目录和散页的印刷品。这种涂布纸需有各种特性如亮度、不透度、纸面光泽以及印刷性能。

通常，通过形成颗粒状颜料材料和粘合剂及其他选择性组分的液态水性悬浮液来制备纸涂料组合物。借助于涂布机可方便地涂布涂料，该涂布机具有有短停留时间的涂布头，该涂布头是这样一种装置，其中，涂料组合物的贮存池在稍高的压力下保持与移动的纸幅接触 0.0004 秒～0.01 秒，然后以计量刮刀去除多余的涂料组合物。但也可采用其它类型的涂布装置来制备涂布纸。涂布纸需满足关于表面光泽和光滑度的一定标准。例如该纸通常需有至少约 32～约 70 的光泽值，在某些情况下达约 90 TAPPI（（美国）制浆造纸技术协会）单位，并且其印刷表面粗糙度（Parker Print Surf）值为约 0.5 μm ～约 1.6 μm 。

已知使用颗粒状碳酸钙作为纸涂料组合物中的颗粒状颜料，其中单独使用所述颗粒状碳酸钙，或与其它颜料材料如处理过的颗粒状高岭土组合使用颗粒状碳酸钙。

颗粒状碳酸钙可由天然源获得，或者也可通过合成来制备。制备的碳酸钙通常是从水溶液中经沉淀得到。所获得的沉淀碳酸钙（PCC）有三种不同的主要晶形：热力学不稳定的六方碳钙石形；方解石形，它是

最稳定的且是最丰富的天然晶形；和文石形，它在正常环境的温度和压力下是亚稳态的，但在高温下转变成方解石形。

文石形通常呈细长针形（针状）结晶，其长径比通常约为 10:1，但方解石形以几种不同形状存在，其中最常见的是：菱面体形，其晶体可以是聚集的或是非聚集的；和偏三角面体形，其晶体像是双尖的一对棱锥，其长径比通常约为 4:1，并且它通常是聚集的。可通过适当改变处理条件，使含石灰的水性介质碳酸化而制得所有这些形式的碳酸钙。

可以采用现有技术中已知的方法，通过研磨碳酸钙来得到颗粒状的研磨碳酸钙（GCC）。

现有技术中已知将 PCC 和 GCC 的混合物和不同 GCC 的混合物用于纸涂料。

例如，在此以参考的方式引入美国专利第 5879442 号的公开内容，其中描述了用作纸涂布颜料的碳酸钙水浆液，该浆液共含 70~85 重量%的 PCC 颗粒和 GCC 颗粒，所述 PCC 颗粒和 GCC 颗粒的重量比为 20:80~80:20，优选为 51:49~70:30。此专利的碳酸钙颗粒的中位粒径为 0.2~2.0 μm ，优选 0.3~1.5 μm 。但该专利未公开碳酸钙颗粒的粒度分布。

同样，在此以参考的方式引入 PCT 专利申请 WO-A-01/53893 的公开内容，其中描述了具有可接受图像的涂料的印刷用纸，所述涂料含有粘合剂和非片状颜料。其中给出了非片状颜料的实施例（如实施例 A~D），该非片状颜料含（在 100 份中）15 份 GCC、75~79 份 PCC 和 6~10 份中空球体塑性颜料。该专利申请公开道，对于有光泽的涂布印刷用纸，优选约 90~95%的碳酸钙颗粒的当量球径（esd）小于 2 μm ，而对于无光泽的涂布印刷用纸，优选约 65%的所述颗粒的当量球径小于 2 μm 。该专利申请还描述了粒度分布较窄的碳酸钙颜料，但它未公开此较窄粒度分布是相对什么而言。此外，它也未给出粒度分布的详情。

本发明发现，当用以下的纸涂料组合物涂布纸时可以改进纸的特性，所述纸涂料组合物包含一种颜料，该颜料包含选定的颗粒状 PCC 和选定的颗粒状 GCC 的混合物，或包含选定的多种颗粒状 GCC 的混合物。已经发现，采用选定的颗粒状 PCC 和 GCC 的混合物时，与涂料中的颜料

仅为该混合物中的任一单独成分时的纸相比，纸的不透度、亮度和印刷光泽可得到协同性改进。

发明内容

在本发明的第一方面，通过提供用于在纸和其它基材上形成涂层的涂料组合物，本发明实现了上述及其它优点。本发明这一方面的涂料组合物包含颗粒颜料和粘合剂的水性悬浮液，其中，该颗粒颜料包含下列物质的混合物：第一颜料组分，该组分含有或由粒度分布（psd）陡度系数约 30～约 45 的颗粒状 GCC 组成；和第二颜料组分，该组分含有或由粒度分布陡度系数约 55～约 75 的颗粒状 PCC 组成。作为替代方案，该颜料包含粒度分布陡度系数约 40～约 55 的颗粒状 GCC。

陡度系数定义为 d_{30} 当量球径（30 重量%的颗粒小于该球径）与 d_{70} 当量球径（70 重量%的颗粒小于该球径）的比再乘以 100。

这里所用的参数“当量球径”是以熟知的方法测定的，即，使用美国佐治亚州 Norcross 的 Micromeritics Instruments Corporation 提供的 Sedigraph 5100 设备（这里称为“Micromeritics Sedigraph 5100 设备”），在水性介质中使完全分散条件下的颗粒材料沉降。该设备提供当量球径小于给定当量球径值的颗粒的累积重量百分数的测定结果和图示。

该 PCC 可包括已知的颗粒形状，例如文石颗粒形状、菱面体颗粒形状或其任意混合物。

在本发明中所用的第一（GCC）组分的粒度分布陡度系数通常是市售 GCC 的陡度范围的中部附近或靠近较下端。在本发明中所用的第二组分（PCC 或 GCC）的粒度分布陡度系数通常靠近市售 PCC 和 GCC 的陡度范围的较上端。因此本发明提供一种中低陡度系数的颗粒碳酸钙和高陡度系数的颗粒碳酸钙的混合物。

在颗粒颜料中存在的第一和第二组分的适宜的重量比即 PCC：GCC 为约 5：95～约 95：5，例如约 10：90～约 90：10，更优选第一组分：第二组分为约 20：80～约 80：20，例如第一组分：第二组分为约 30：70～约 70：30。

令人意外的是，本发明的采用碳酸盐的涂料组合物的光学特性通常与单独采用陡的 GCC（陡度系数高于约 45）或单独使用陡的 PCC（陡度系数高于约 55）的涂料组合物的光学特性相当。如下文详述，该涂料组合物可选择性地包含其它组分。选择性地加入的颗粒颜料组分可包括合适的颗粒状高岭土。

本发明还涉及：制备本发明涂料组合物的方法；在制备该涂料组合物中使用的颜料混合物；用该涂料组合物涂布的纸的制备方法；和用该涂料组合物涂布的纸。

具体实施方式

颗粒颜料——第一（GCC）组分

GCC 是用现有技术熟知的研磨方法由天然的或沉淀的碳酸钙制备的。

对于在本发明的混合物中作为第一组分使用的 GCC，适合的粒度分布是至少约 80 重量%的碳酸钙颗粒的当量球径小于 2 μm ，至少约 50 重量%的颗粒的当量球径小于 1 μm ，至少约 25 重量%的颗粒的当量球径小于 0.5 μm ，和小于约 25 重量%的颗粒的当量球径小于 0.25 μm 。例如，适合的是至少约 90 重量%的颗粒的当量球径小于 2 μm ，至少约 70 重量%的颗粒的当量球径小于 1 μm ，至少约 30 重量%的颗粒的当量球径小于 0.5 μm ，和小于约 25 重量%（如 15%~22%）的颗粒的当量球径小于 0.25 μm 。经研磨后的颗粒碳酸钙的平均当量球径（ d_{50} 值）适合的是为约 0.4 μm ~约 1.2 μm ，例如约 0.4 μm ~约 1.0 μm 。

在本发明的混合物中作为第一组分使用的 GCC 的粒度分布陡度系数优选为约 35~约 45，例如约 37~约 45。

在某些实施方案中，在本发明的混合物中作为第一组分使用的该 GCC 的亮度（GE）大于约 93。

市售可得的或可容易地制得的材料的例子包括：

GCC “A”。其示例性的粒度分布如下：91 重量%小于 2 μm ；65 重量%小于 1 μm ；38 重量%小于 0.5 μm ；和 20 重量%小于 0.25 μm 。该 GCC

的 GE 亮度为 96.0, d_{50} 为 0.70 μm , 陡度系数为 35。这种材料有 Imerys 公司的 Carbital 90TM。

GCC “B”。其示例性的粒度分布如下: 96 重量%小于 2 μm ; 75 重量%小于 1 μm ; 39 重量%小于 0.5 μm ; 和 17 重量%小于 0.25 μm 。该 GCC 的 GE 亮度为 94.4, d_{50} 为 0.62 μm , 陡度系数为 44。

GCC “C”。其示例性的粒度分布如下: 94 重量%小于 2 μm ; 69 重量%小于 1 μm ; 35 重量%小于 0.5 μm ; 和 16 重量%小于 0.25 μm 。该 GCC 的 GE 亮度为 96.7, d_{50} 为 0.69 μm , 陡度系数为 43。

GCC “H”。其示例性的粒度分布如下: 98 重量%小于 2 μm ; 87 重量%小于 1 μm ; 54 重量%小于 0.5 μm ; 和 23 重量%小于 0.25 μm 。该 GCC 的 ISO 亮度为 95.4, d_{50} 为 0.44 μm , 陡度系数为 43。

GCC “I”。其示例性的粒度分布如下: 97 重量%小于 2 μm ; 76 重量%小于 1 μm ; 47 重量%小于 0.5 μm ; 和 28 重量%小于 0.25 μm 。该 GCC 的 ISO 亮度为 93.5, d_{50} 为 0.50 μm , 陡度系数为 36。这种材料有 Imerys 公司的 Carbital 95。

颗粒颜料——第二 (PCC 或 GCC) 组分

PCC 组分

在本发明混合物的第二组分中使用的 PCC 可以是易由市场购得的“陡”的 PCC, 或可由现有技术熟知的方法制备。

制备 PCC 的方法通常包括使用(i)石灰和二氧化碳; (ii)石灰和苏打; 或(iii)索尔韦 (Solvay) 法进行沉淀。制备文石形或菱面体形 PCC 的优选方法是用第一方法, 该优选方法包括将含石灰的水性介质碳酸化以制备 PCC 的水性悬浮液的步骤。得到优选晶形所需的沉淀法的条件是本领域技术人员所熟知的。

例如, 当含石灰的水性介质是在不超过 60°C 的温度下由混合生石灰和水制成时, 主要沉淀出文石晶形。该混合步骤通常在不使悬浮液的升温幅度超过 80°C 的条件下进行, 以得到每升悬浮液含 0.5~3.0 摩尔氢氧化钙的水性悬浮液。然后将所得的熟石灰的悬浮液冷却到 30~50°C。之后对该悬浮液进行碳酸化步骤。例如, 其后的碳酸化可包括使含二氧化

碳的气体通过经冷却的悬浮液，通过的速率为每分钟向每摩尔氢氧化钙提供不超过 0.02 摩尔的二氧化碳，以便在悬浮液中沉淀碳酸钙。在该碳酸化步骤中，该悬浮液温度维持在 30~50℃，直到 pH 降至 7.0~7.5 的数值范围。

呈水性悬浮液形式的沉淀产物的粘度一般不超过 500 mPa s（在 100 rpm 的锭子转速下用布氏粘度计测定），对于某些实施方案，可泵送和可流动的浆液是有利的。

最初形成的含沉淀产物的水性悬浮液可经例如传统的分离方法处理，以从沉淀产物固体中部分或完全分离出水性主体介质。该过程包括过滤、沉降、离心和蒸发。例如可应用压滤器过滤。分离出的水性介质（如水）可经再循环使用，选择性地，也可采用本身已知的一种或多种化学、生化或机械方法进行进一步纯化或澄清。例如，在造纸厂可将再循环水用于稀释抄纸料液或用作洗涤机械的喷淋液。根据样品的测量结果对分离得到的固体进行评估，以便进行质量控制，随后将该固体送到储罐，之后根据需要用于例如本发明中的用户的用途。该含固体的悬浮液可经再稀释而在用户的工厂使用。

含 PCC 产品的水性悬浮液在提供给用户如造纸厂使用前不必脱水。可不经明显脱水就将该水性悬浮液或浆液送入储罐或直接送到用户的工厂。

该 PCC 的 d_{50} 通常小于约 1 μm ，例如小于约 0.8 μm ，并且至少约 0.2 μm 是合适的，例如约 0.25 μm ~约 0.7 μm 。PCC 的 d_{50} 优选不大于 0.5 μm ，并且优选该 PCC 的 d_{50} 为 0.3 μm ~0.5 μm 。更优选该 PCC 的 d_{50} 小于 0.5 μm ，例如小于 0.45 μm 或小于 0.40 μm 或小于 0.35 μm 。最优选该 PCC 的 d_{50} 约为 0.4 μm 。

本发明的颜料产品的 PCC 组分的优选粒度分布要使至少约 90 重量%（例如至少约 95 重量%）的颗粒的当量球径小于 2 μm 。

本发明中所使用的 PCC 如果主要是文石形的话，其在完全分散状态下的粒度分布要使其小于 x μm （x 分别为 2 μm 、1 μm 、0.5 μm 和 0.25 μm ）的颗粒的重量百分数 P 如下：

X (μm)	P(%)
2	至少 90
1	至少 75
0.5	至少 60
0.25	15~40

本发明中所使用的 PCC 可有如下粒度分布:

X (μm)	P(%)
2	至少 95
1	至少 82
0.5	至少 66
0.25	15~33

另一方案, 本发明的组合物中所使用的 PCC 如果主要是菱面体形的话, 其在完全分散状态下的粒度分布要使其小于 $x \mu\text{m}$ (x 分别为 $2 \mu\text{m}$ 、 $1 \mu\text{m}$ 、 $0.5 \mu\text{m}$ 和 $0.25 \mu\text{m}$) 的颗粒的重量百分数 P 如下:

X (μm)	P(%)
2	至少 93
1	至少 86
0.5	至少 22
0.25	0~25

本发明的组合物中所使用的 PCC 可有如下粒度分布 (x 和 P 如上所述):

X (μm)	P(%)
2	至少 97
1	至少 90
0.5	至少 25
0.25	2~19

这种菱面体形 PCC 的中位当量粒径可为约 $0.4 \mu\text{m}$ ~约 $0.7 \mu\text{m}$ 。

在本发明组合物中使用的 PCC 的 GE 粉末亮度可至少为 90, 例如至少为 92。

在实际中所得的晶体 PCC 形式不会 100% 是任何所选的形式。最常见的是，对于某一种晶形来说，即使它是主要的晶形，它也是与其它形式相混合的。通常可以预计，50 重量%以上的颗粒是所选形式，例如 60 重量%以上为所选形式，在某些实施方案中至少 80 重量%为所选形式。这种混合形式通常会产生合适的产品特性。在涉及颗粒形状或晶形中使用词“主要的”时应当这样理解，例如被描述成“主要是文石形”的 PCC 也可包含达 50 重量%的一种或多种其它颗粒形状或晶形，例如菱面体形。

当本发明需要文石形和菱面体形晶体形状的混合物时，可用通常的混合技术制备。

市售材料的实例包括：

PCC“D”。其主要包含菱面体形晶体形状。典型的粒度分布如下：99 重量%小于 2 μm ；94 重量%小于 1 μm ；38 重量%小于 0.5 μm ；和 3 重量%小于 0.25 μm 。该 PCC 材料的 GE 亮度为 98.7， d_{50} 为 0.55 μm ，和陡度系数为 70。这种材料有 Imerys 公司的 OptiCalPrint™。

PCC“E”。其主要含文石形晶体形状。典型的粒度分布如下：99 重量%小于 2 μm ；98 重量%小于 1 μm ；76 重量%小于 0.5 μm ；和 27 重量%小于 0.25 μm 。该 PCC 材料的 GE 亮度为 96.1， d_{50} 为 0.36 μm ，和陡度系数为 57。这种材料有 Imerys 公司的 OptiCalGloss™。

PCC“J”。其主要含菱面体形晶体形状。典型的粒度分布如下：99 重量%小于 2 μm ；97 重量%小于 1 μm ；68 重量%小于 0.5 μm ；和 17 重量%小于 0.25 μm 。该 PCC 材料的 ISO 亮度为 97.1， d_{50} 为 0.4 μm ，和陡度系数为 60。这种材料有 Imerys 公司的 OptiPrint400™。

该平均当量粒径 d_{50} 是用上述的 Sedigraph 装置测定的颗粒当量球径值，其中 50 重量%的颗粒的当量球径小于此 d_{50} 值。

GCC 组分

在本发明的混合物中作为第二组分使用的 GCC 可以是易由市场购得的“陡”的 GCC，或可由现有技术熟知的方法制备。

市售材料的实例包括：

GCC“F”。其典型的粒度分布如下：96 重量%小于 2 μm ；74 重量%小于 1 μm ；34 重量%小于 0.5 μm ；和 12 重量%小于 0.25 μm 。该 GCC 材料的 GE 亮度为 97.0， d_{50} 为 0.67 μm ，和陡度系数为 50。这种材料有 Imerys 公司的 CarbopaqueTM。

GCC“G”。其典型的粒度分布如下：95 重量%小于 2 μm ；74 重量%小于 1 μm ；35 重量%小于 0.5 μm ；和 12 重量%小于 0.25 μm 。该 GCC 材料的 GE 亮度为 96.3， d_{50} 为 0.65 μm ，和陡度系数为 49。

颗粒颜料——选择性的高岭土组分

在本发明中使用的颗粒颜料中的任何经处理过的高岭土组分通常是易于由市场购得的适用于纸涂料组合物中的颗粒粘土。这种粘土易于用现有技术已知的方法制备。

适于在本发明的组合物中使用的高岭土组分是具有高亮度的高岭土，例如其 GE 粉末亮度至少为 85，例如至少为 90。

高形状系数的颗粒高岭土被认为比低形状系数的高岭土产品更“扁平”。这里所用的“形状系数”是指这样一种量度，即它是一组不同大小和形状的颗粒的平均粒径与颗粒厚度的比值的平均值(基于重量平均)，该量度的测量采用了在 GB-A-2240398、US-A-5128606 和 EP-A-0528078 中所描述的电导方法和装置，并利用了这些专利说明书中所导出的方程。

“平均粒径”的定义为与颗粒最大面有相同面积的圆的直径。在描述于 EP-A-0528078 中的测量方法中，使所实验颗粒的完全分散的水性悬浮液流过细长管而测其电导。该电导的测量是在(a)一对沿管纵轴的彼此分开的电极和(b)一对沿管的横向宽度彼此分开的电极之间进行的，根据这两个电导测量值之间的差来确定所实验颗粒材料的形状系数。

如上所述，在本发明中使用的任何颗粒状高岭土的形状系数可大于、等于或小于约 25，或可大于或等于约 45，这依该涂料组合物的第一组分的性质而定。在该形状系数高于约 25 的情况下，该形状系数优选高于约 30，更优选高于约 35。在该形状系数低于约 25 的情况下，在某些实施方案中，该形状系数优选为约 5~约 20。

在本发明中使用的任何颗粒状高岭土的 d_{50} 的值可小于、等于或大于约 $0.5\ \mu\text{m}$ 。在颗粒状高岭土的 d_{50} 大于或等于约 $0.5\ \mu\text{m}$ 情况下，其合适的值为约 $0.5\ \mu\text{m}$ ~约 $1.5\ \mu\text{m}$ 。在颗粒状高岭土的 d_{50} 小于或等于约 $0.5\ \mu\text{m}$ 情况下，其合适的值为约 $0.1\ \mu\text{m}$ ~约 $0.5\ \mu\text{m}$ 。

当使用的高岭土的形状系数小于约 25 时，该粘土的 d_{50} 优选小于约 $0.5\ \mu\text{m}$ ，例如为约 $0.1\ \mu\text{m}$ ~约 $0.3\ \mu\text{m}$ 。

在本发明中使用的任何颗粒状高岭土的陡度可小于、等于或大于约 20。在颗粒状高岭土的陡度大于约 20 的情况下，其合适的值为约 25~约 45，例如约 35~约 45，通常小于约 40。

如果有高岭土存在，则与碳酸钙颜料存在的高岭土的重量比为，碳酸钙：高岭土至少为约 10：90，通常大于约 50：50，且小于约 90：10，例如该重量比约为 70：30。

可以采用一种或多种本领域技术人员所熟知的其它方法，例如通过已知的精制或选矿步骤，由天然高岭土原料矿物来制备本发明中使用的任何处理过的高岭土。

粘合剂

本发明组合物的粘合剂可选自现有技术熟知的粘合剂。该粘合剂可占组合物的固含量的 4 重量%~30 重量%，如 8 重量%~20 重量%，特别是 8 重量%~15 重量%。所使用的量取决于粘合剂的组成和类型，该粘合剂本身可含一种或多种成分。

适用的粘合剂的实例包括：

淀粉。其加入量通常为约 4 重量%~约 20 重量%。该淀粉可适宜地来自天然淀粉，如从已知植物源如小麦、玉米、土豆或木薯粉得到的天然淀粉。当淀粉作为粘合剂成分使用时，该淀粉可以以未改性和/或改性形式使用。适用的未改性淀粉的实例是颗粒状淀粉(pearl starch)。当淀粉以改性形式作为粘合剂成分使用时，该淀粉可用现有技术已知的一种或多种化学处理法适宜地改性。例如该淀粉可经氧化以将其某些- CH_2OH 基转变成- COOH 基。在某些情况下，该淀粉可含少量的乙酰基、- COCH_3

基。另外，该淀粉可经化学处理使其变成阳离子性或两性，即同时带有阳离子电荷和阴离子电荷。也可用例如 $-\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 基、 $-\text{OCH}_2\text{CH}_2$ 基或 $-\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 基取代一些 $-\text{OH}$ 基来将该淀粉转变成淀粉醚或羟烷基化淀粉。另一类可用的经化学处理过的淀粉称为磷酸淀粉。另外，该原料淀粉可用稀酸或酶水解以产生糊精型的胶状物。在本发明组合物中使用的淀粉粘合剂的量按颜料的干重计可为约4重量%~约25重量%。该淀粉粘合剂可和一种或多种其它粘合剂一同使用，例如与胶乳或聚乙酸乙烯酯或聚乙烯醇类的合成粘合剂一同使用。当该淀粉粘合剂与另一粘合剂如合成粘合剂一同使用时，基于干颜料的重量，该淀粉粘合剂的量优选为约2重量%~约20重量%，该合成粘合剂的量为约2重量%~约12重量%。在某些实施方案中，粘合剂混合物中至少约50重量%为改性或未改性淀粉。

胶乳。其加入量通常为约4重量%~约20重量%。该胶乳可含例如丁苯橡胶胶乳、丙烯酸聚合物胶乳、聚乙酸乙烯酯胶乳或苯乙烯丙烯酸共聚物胶乳。

其它粘合剂。其加入量也通常为约4重量%~约20重量%。其它粘合剂的实例包括：蛋白质类粘合剂，例如酪蛋白质或大豆蛋白质；以及聚乙烯醇。

上述任一粘合剂和任一类粘合剂可单独使用，或相互混合使用，和/或需要时与其它粘合剂一同使用。

组合物的选择性的附加组分

本发明的涂料组合物如需要可含一种或多种选择性的附加组分。存在这种附加组分时，其可选自适于纸涂料组合物的已知添加剂。选择性添加剂的已知类型的实例如下：

一种或多种交联剂。该交联剂的用量可达约5重量%；例如包括乙二醛、三聚氰胺-甲醛树脂、碳酸锆铵。

一种或多种保水助剂。该保水助剂的用量可达约2重量%，例如包括羧甲基纤维素钠、羟乙基纤维素、PVOH（聚乙烯醇）、淀粉、蛋白质、

聚丙烯酸酯、树胶、藻酸盐、聚丙烯酰胺、膨润土和其它适于此用途的市售产品。

一种或多种粘度调节剂和/或增稠剂。该粘度调节剂和/或增稠剂的用量可达约 2 重量%，例如包括丙烯酸类增稠剂、聚丙烯酸酯、乳液共聚物、二氰胺、三元醇、聚氧乙烯醚、脲、硫酸化蓖麻油、聚乙烯吡咯烷酮、CMC（羧甲基纤维素，如羧甲基纤维素钠）、藻酸钠、黄原胶、硅酸钠、丙烯酸共聚物、HMC（羟甲基纤维素）、HEC（羟乙基纤维素）等。

一种或多种润滑性/压光助剂。该润滑性/压光助剂的用量可达约 2 重量%，例如包括硬脂酸钙、硬脂酸铵、硬脂酸锌、蜡乳状液、蜡、烷基乙烯酮二聚物、二醇。

一种或多种分散剂。该分散剂的用量可达约 2 重量%，例如包括：聚电解质，如聚丙烯酸酯和含聚丙烯酸酯类物质的共聚物，所述聚丙烯酸酯类物质特别是聚丙烯酸酯盐（如钠盐和铝盐，选择性的还有 II 族金属的盐）；六偏磷酸钠、非离子性多元醇、多磷酸、缩合磷酸钠、非离子性表面活性剂、链烷醇胺和其它通常用于此功能的试剂。

一种或多种防沫剂/消泡剂。该防沫剂/消泡剂的用量可达约 1 重量%，例如包括表面活性剂混合物、磷酸三丁酯、脂肪聚氧乙烯酯加脂肪醇、脂肪酸皂、硅酮乳状液和其它含硅组合物、矿物油中的蜡和无机颗粒、乳化烃的混合物和其它执行该功能的市售化合物。

一种或多种干或湿粘附性能改良（dry or wet pick improvement）添加剂。该添加剂的用量可达约 2 重量%，例如包括三聚氰胺树脂、聚乙烯乳液、脲-甲醛、三聚氰胺-甲醛、聚酰胺、硬脂酸钙、苯乙烯马来酸酐等。

一种或多种干耐磨性改良或湿耐磨性改良和/或抗磨耗添加剂。该添加剂的用量可达约 2 重量%，例如包括乙二醛类树脂、氧化聚乙烯、三聚氰胺树脂、脲-甲醛、三聚氰胺-甲醛、聚乙烯蜡、硬脂酸钙等。

一种或多种亮光油墨保持性添加剂。该添加剂的用量可达约 2 重量%，例如包括氧化聚乙烯、聚乙烯乳状液、蜡、酪蛋白、瓜尔胶、CMC、HMC、硬脂酸钙、硬脂酸铵、藻酸钠等。

一种或多种光学增亮剂（OBA）和/或荧光增白剂（FWA）。该试剂

的用量可达约 1 重量%，例如包括芪的衍生物。

一种或多种染料，其用量可达约 0.5 重量%。

一种或多种杀虫剂/腐败控制剂。该试剂的用量可达约 1 重量%，例如包括偏硼酸盐、十二烷基苯磺酸钠、硫氰酸盐、有机磷、苯甲酸钠和其它适于此功能的市售化合物，如 Nalco 公司出售的各种杀虫剂聚合物。

一种或多种流平/均化助剂。该助剂的用量可达约 2 重量%，例如包括非离子性多元醇、聚乙烯乳状液、脂肪酸、酯和醇的衍生物、醇/环氧乙烷、羧甲基纤维素钠、HEC、藻酸盐、硬脂酸钙和其它适于此功能的市售化合物。

一种或多种耐脂和耐油添加剂。该添加剂的用量可达约 2 重量%，例如包括氧化聚乙烯、胶乳、SMA（苯乙烯马来酸酐）、聚酰胺、蜡、藻酸盐、蛋白质、CMC、HMC。

一种或多种防水添加剂。该添加剂的用量可达约 2 重量%，例如包括氧化聚乙烯、酮树脂、阴离子胶乳、聚氨酯、SMA、乙二醛、三聚氰胺树脂、脲-甲醛、三聚氰胺-甲醛、聚酰胺、乙二醛类物质、硬脂酸盐和其它适于此功能的市售化合物。

一种或多种附加颜料。在本发明即碳酸钙和高岭土体系中使用的颜料可作为单一的颜料用于纸涂料组合物中，或与一种或多种其它的已知颜料一同使用，该其它的已知颜料有例如煅制高岭土、二氧化钛、硫酸钙、缎光白、滑石和所谓的“塑性颜料”。当使用颜料混合物时，该碳酸钙和高岭土体系在组合物中的含量通常至少占混合颜料总干重的约 80%。

任何上述添加剂和添加剂类型可单独使用，或以相互间的混合物使用，和/或需要时与其它添加剂一同使用。

对所有上述添加剂，所引用的重量百分数均基于组合物中存在的颜料的干重（100%）。当该添加剂以最小量存在时，基于颜料的干重，该最小量可为约 0.01 重量%。

涂料组合物

本发明的涂料组合物包含颗粒状颜料、粘合剂和上述选择性的一种或多种其它附加组分的水性悬浮液。

本发明的涂料组合物有利地包含下列物质的水性悬浮液，且优选主要由下列物质的水性悬浮液组成：颗粒状颜料、粘合剂和选择性的一种或多种选自上面给出的添加剂名单中的添加剂，以及小于约 10 重量%的其它成分。

本发明纸涂料组合物的固含量可大于约 50 重量%，在某些实施方案中至少为约 60%，该固含量可尽可能高，但仍要能产生可用于涂层的合适的流态组合物。

组合物的制备

本发明的另一方面提供一种制备本发明的涂料组合物的方法，该方法包括在水性介质中混合颗粒状颜料和粘合剂，以制备其中的固体组分的悬浮液。可以适宜地采用通常的混合技术，即采用本领域普通技术人员所熟知的混合技术来制备该涂料组合物。

通过混合每种所需颜料的水性悬浮液，可首先形成颜料的混合物，从而形成含有该颜料混合物的水性悬浮液。该水性悬浮液可以是分散的水性悬浮液，而且，用以形成该混合物的各颜料的水性悬浮液均可含有分散剂。将用以在各水性悬浮液中分散各颜料的分散剂混合起来，这些悬浮液的浓度可是相同的或不同的。

可以采用本领域技术人员所熟知的方法，通过将含颜料组分的水性分散悬浮液与粘合剂和任何其它选择性的附加成分混合，从而形成该纸涂料组合物。

颜料混合物

本发明的第三个方面提供一种用于制备本发明涂料组合物的颜料组合物，该颜料组合物含下列组分的混合物：第一颜料组分，该组分含有粒度分布陡度系数为约 30~约 45 的颗粒状 GCC；第二颜料组分，该组分含有粒度分布陡度系数为约 55~约 75 的颗粒状 PCC，或含有粒度分

布陡度系数为约 40~约 55 的颗粒状 GCC。

该颜料组合物可形成为由上面所定义的组分组成的或含上面所定义的组分的干的颗粒混合物，或者形成为液态介质（合适的液态介质是水性介质）中的颗粒悬浮液。

纸涂布方法

本发明的另一方面是提供一种使用涂料组合物的方法，该方法包括用该组合物涂布产品如纸张，并压光该纸以在其上形成涂层，例如形成有光泽的涂层。该涂层可形成在该纸的两面上。

压光是一种熟知的过程，在该过程中，通过使经涂布的纸张在压光机的辊隙或轧辊之间通过一次或多次，纸的平滑度和光泽得到了改善，而且减少了纸的疏松度（bulk）。通常，应用包有弹性体的辊来压榨高固含量的组合物。可采用高温。可一次或多次（如达约 12 次，或有时次数更多）通过辊隙。

对纸和其它片状材料进行涂布的方法和实施该方法的设备已广泛公开并为人们所熟知。这些熟知的方法和设备可方便地用于制备本发明的涂布纸。例如，这些方法的评述发表于 Pulp and Paper International（1994 年 5 月,第 18 页）等。纸张可在纸幅成形机上涂布，即“机上”涂布，或在涂布器或涂布机上“机外”涂布。在涂布方法中希望使用高固含量组合物，因为其留下较少的须随后蒸发的水。但是如在现有技术中所熟知的，该固含量不应高到引起高粘度和流平性问题。

本发明的涂布方法优选采用以下设备进行，该设备包括(i)将该涂料组合物涂布到待涂材料上的涂布装置；和(ii)确保所涂的涂料组合物达到准确量的计量装置。当过量涂料组合物施加到涂布装置时，该计量装置在其下游。另外，也可用计量装置如薄膜施胶压榨机将准确量的涂料组合物加到涂布装置中。在进行涂料的涂布和计量时，该纸幅载体可以是例如经由一个或两个涂布装置的一个支承辊，或没有支承辊（即仅进行拉伸）。在最终除去多余涂料量前，该涂料与纸接触的时间是停留时间，这个时间可短可长，或者是变化的。

该涂料通常由在涂布工位的涂布头加入。根据所需品质，纸的等级有未涂布的、单次涂布的、双次涂布的和甚至三次涂布的。当进行一次以上的涂布时，起始涂层（预涂层）可为较廉价的配方，选择性地，在其涂料组合物中有较少的颜料。涂布双面涂层时，即在纸的每面上有一个涂层时，根据每个涂布头所涂布的面数的不同，涂布双面涂层的涂布器将会有二个或四个涂布头。大部分涂布头一次仅涂一面，但某些辊涂器（如薄膜施胶压榨机、门辊式涂布机、施胶压榨涂布机）在一次通过时涂两面。

已知的可使用的涂布器的实例包括但非受限于气刀涂布机、刮片式涂布器、杆式涂布器、棒式涂布器、多头式涂布器、辊涂器、轧辊/刮片式涂布器、浇注式涂布器、实验用涂布器、凹版式涂布器、吻合式涂布器、液体涂布设备、逆转辊式涂布器、帘式涂布器、喷雾式涂布器和挤压式涂布器。

在本说明书中所描述的涂料组合物的所有实例中，将水加到固体中得到一定的固体浓度，该浓度优选为，当该组合物在片材上涂布达到所需的目标涂层重量时，该组合物的流变性应适于采用 1~1.5 巴的压力（如刮片压力）来涂布该组合物。

涂布纸产品

本发明的又一个方面提供一种涂布有涂层的纸（包括纸板），所述涂层是本发明的纸涂料组合物的干燥残留物。

该经涂布和压光后的纸的每单位面积的总重量（定量）通常可为 30~250 g/m²，特别是 49~65 g/m²，或 35~48 g/m²，或 65~105 g/m²，或 100~250 g/m²。最终涂层的每单位面积重量（涂层重）可为 2~25 g/m²，特别是 5~15 g/m²。这种涂层可涂于纸的两面。因此该涂布纸可以是 WC、LWC、ULWC、涂布的道林纸或纸板。通常，本发明的涂料组合物在所有常规的涂层重量下均可发挥优势。但是，在某些情况下，该涂料组合物在不同的涂层重量下可能会得到不同的优点组合。

检测方法

纸张光泽 (75°)

涂布纸表面的纸张光泽可用在 TAPPI 标准 No.480 ts-65 中拟定的方法测定。测定从纸表面以某一角度反射的光强度，并与已知光泽值的标准相比较。该入射光束和反射光束均与纸表面的法线成 75°。其结果以 TAPPI 光泽单位表示。本发明涂布纸的光泽可大于 50 TAPPI 单位，甚至大于 60 TAPPI 单位。

不透度

本文使用的不透度是入射光离开涂料基片的百分反射比的量度。采用标准 TAPPI 检测方法 T425。

亮度

涂布纸的 ISO 亮度是用配置有 8 号滤光片 (457 nm 波长) 的 Elrepho Datacolour 2000™ 亮度计测定。这里所用的 GE 亮度定义在 TAPPI 标准 T452 中，它指按本领域普通技术人员所熟知的方法测定的对 457 nm 波长的光的百分反射比。

按 ISO 2469/2470 标准，用具有 D65 照明度的 Elrepho Datacolour 3000™ 亮度计测定涂布纸的 ISO 亮度 (+UV)。

印刷光泽 (75°)

涂布纸表面的印刷光泽通过下列标准 TAPPI 试验测定。测定从纸表面上以某一角度反射的光的强度，并与已知的标准印刷光泽值相比较。入射光束和反射光束均与纸表面的法线呈 75°。其结果以 TAPPI 印刷光泽单位表示。

δ 印刷光泽(delta print gross)

δ 印刷光泽 (或 “snap”) 的定义为印刷光泽减去纸张光泽，该 δ 印刷光泽是印迹在纸上的突显程度的量度。

透气度

应用 Gurley 检测方法，并遵循本领域熟知的程序。Gurley 透气度检测通过测定使 100 cm³ 的空气通过纸张所需的时间，从而确定纸的空气可透过性程度。

纸的粗糙度

应用 Parker Print Surf (PPS) 仪器按 TAPPI T555 标准测定纸的粗糙度。

实施例

现参照下列说明性的实施例来描述本发明的实施方案，但这是非限制性的。

实施例 1

在此实施例中，测定本发明的碳酸钙颜料混合物和涂料组合物的特性，并与对比混合物和组合物相比较。

所用的碳酸盐是：

1. 100% GCC “A” (纯的低陡度对照)；
2. 100% GCC “B” (纯的中陡度对照)；
3. 100% GCC “C” (纯的中陡度对照)；
4. 100% PCC “D” (纯的高陡度对照)；
5. 100% PCC “E” (纯的高陡度对照)；
6. 100% GCC “F” (纯的高陡度对照)；
7. 100% GCC “G” (纯的高陡度对照)；
8. 20 : 80 PCC “D” : GCC “B”；
9. 40 : 60 PCC “D” : GCC “B”；
10. 60 : 40 PCC “D” : GCC “B”；
11. 25 : 75 PCC “D” : GCC “A”；
12. 50 : 50 PCC “D” : GCC “A”；
13. 75 : 25 PCC “D” : GCC “A”；
14. 25 : 75 GCC “F” : GCC “B”；
15. 25 : 75 GCC “F” : GCC “B”； 和
16. 75 : 25 GCC “F” : GCC “B”；

首先对碳酸钙混合物 8~16 检测其 GE 亮度、粒度分布、陡度和 d_{50} 。结果列于下表 1。

表 1

混合物	GE 亮度	重量% <2 μ m	重量% <1 μ m	重量% <1/2 μ m	重量% <1/4 μ m	陡度/d ₅₀
8	94.4	97	79	39	15	51/0.59 μ m
9	95.5	97	83	40	12	56/0.58 μ m
10	96.3	98	87	39	9	62/0.57 μ m
11	96.3	94	73	38	16	45/0.62 μ m
12	97	95	79	39	12	55/0.58 μ m
13	98	97	87	39	8	64/0.56 μ m
14	94.5	96	75	38	16	46/0.63 μ m
15	95.1	95	75	36	14	48/0.64 μ m
16	95.7	95	74	34	13	49/0.66 μ m

由碳酸盐 1~16 制备一组水性涂料组合物，其固含量约为 64%（见表 2），该固体部分如下：

100 份总颜料（70 份碳酸钙：30 份市售的通用高岭土涂料颜料 Fine No.1）

14 pph(百分之一)粘合剂

1 pph 增稠剂

测定该组合物的固含量和布氏粘度（在 10、20、50 和 100 rpm 下的布氏粘度）并列于下表 2 中。

表 2

颜料号	固含量 重量%	各转速(rpm)下的布氏粘度 (cps)				表观粘度 mPa
		10	20	50	100	
1	63.6	11480	6600	3300	1970	62.1
2	63.7	12280	6980	3390	2050	73.6
3	63.6	13480	7700	3840	2276	76.3
4	63.7	8960	5220	2632	1620	64.7
5	63.7	10200	5800	2808	1652	44.1
6	63.5	11840	6620	3248	1960	73.4
7	63.9	14170	8000	3824	2220	76.7
8	63.8	13880	7780	3776	2280	74.4
9	63.8	10190	6600	3304	2008	75.7
10	63.9	10400	6220	3064	1860	70.0
11	63.7	12080	6800	3400	2032	64.1
12	63.8	9640	5700	2800	1736	54.0
13	63.7	10180	5900	2920	1764	57.8
14	63.8	13000	7460	3704	2204	75.7
15	63.7	13640	7660	3700	2204	68.2
16	63.8	12000	6800	3260	1960	68.7

然后使用配置有 3 英寸涂料池头(pond head)的 Heli-coater™ 2000 以 50° 的刮片角将涂料涂布于约 50 g/m² 的基纸上。该机器速度为 800 米/分钟。通过调节增稠剂(平均需约 0.05 ppH 的剂量)来调节布氏粘度,以恒定的固含量涂布所有颜色。压光条件如下:

设备: Beloit Supercalender (镀铬钢辊/棉质辊)

压光压力: 250 psi (1.7 MPa)

夹辊: 3 根夹辊

温度: 60°C

得到涂层重量的范围是 9~15 g/m², 并将各特性内插到在此范围内的通常涂层重量。

实施例 2

在此实施例中, 测定本发明的碳酸钙颜料混合物和涂料组合物的特性, 并与对比混合物和组合物相比较。

所用的碳酸盐是:

17. 100% GCC“H” (纯的中陡度对照);

18. 100% PCC“J” (纯的高陡度对照);

19. 30 : 70 PCC “J” : GCC “T”;

20. 50 : 50 PCC “J” : GCC “T”; 和

21. 70 : 30 PCC “J” : GCC “T”;

首先检测碳酸钙混合物 19~21 的 ISO 亮度、粒度分布、陡度和 d₅₀。结果列于下表 3。

表 3

混合物	ISO 亮度	重量% <2 μm	重量% <1 μm	重量% <1/2 μm	重量% <1/4 μm	陡度/d ₅₀
19	93.9	98	84	54	23	44/0.46μm
20	94.7	99	88	59	21	48/0.43μm
21	95.5	99	91	64	18	54/0.42μm

由碳酸盐 17~21 制备一组固含量约为 62% (见表 4) 的水性涂料组合物, 其固体部分如下:

100 份总颜料（70 份碳酸钙：30 份市售的通用高岭土涂料颜料 Fine No.1）

11.5 pph 胶乳粘合剂

0.8 pph 增稠剂

1.0 pph 聚乙烯醇

1.0 pph 光学增亮剂

1.0 pph 润滑剂

测定该组合物的固含量和布氏粘度（在 100 rpm 下的布氏粘度），结果列于下面表 4 中。

表 4

颜料号	固含量 重量%	100rpm 下的 布氏粘度 (cps)
17	61.2	1330
18	61.8	1280
19	62.7	1720
20	62.7	1720
21	62.5	1560

然后使用配置有 3 英寸涂料池的 Heli-coater™ 2000 以 45° 刮片角将涂料涂布于约 57 g/m² 的基纸上。该机器速度为 1000 米/分钟。以最大可流动固体涂布所有颜色。压光条件如下：

设备：Perkins Supercalender

压光压力：580 psi（4.0 MPa）

夹辊：6 根夹辊

温度：35℃

得到涂层重量的范围是 6~12 g/m²，并将各特性内插到在此范围内的通常涂层重量。

从 9 g/m² 的涂层得到的纸和印刷的结果列于表 5 中。

表 5

涂层	纸片光泽	PPS 10 μm	ISO 亮度	不透度	ISO 亮度+UV	印刷光泽
17	72	1.18	83.4	91.2	92.9	75
18	77	1.02	83.8	91.1	92.7	77
19	73	1.11	83.1	91.2	93	74
20	74	1.11	83.5	91.1	93.2	76
21	77	1.12	83.5	91.3	92.7	75

附图简述

测定纸涂层的不透度、纸片亮度和 δ 印刷光泽，结果示于附图中，其中：

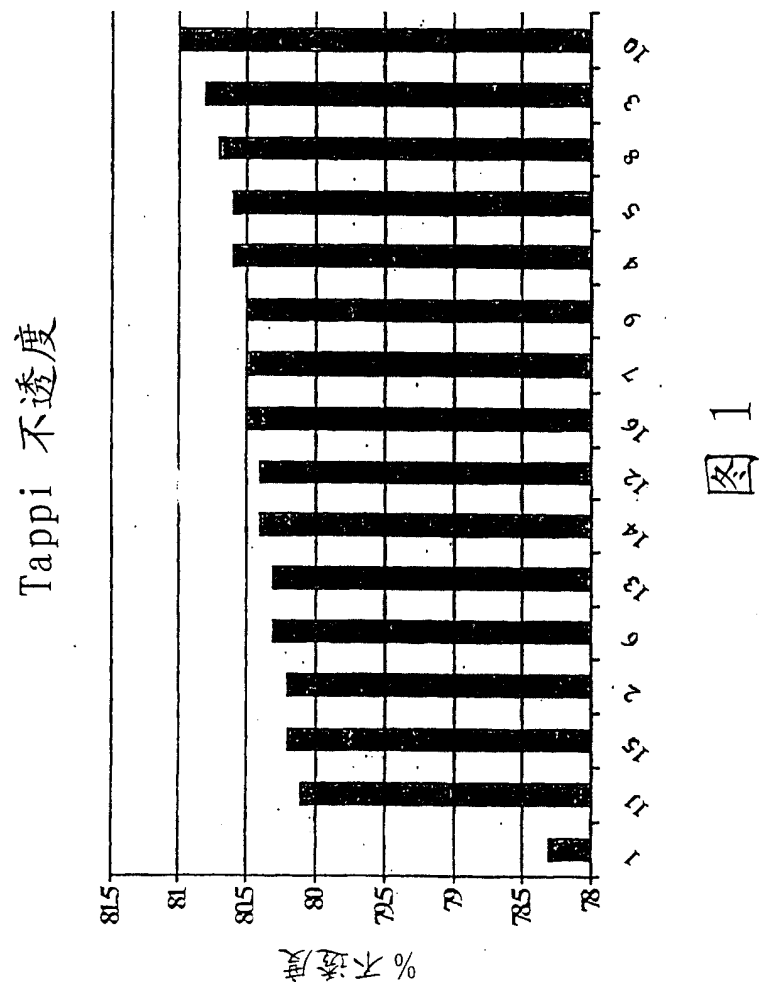
图 1 示出涂布纸 1~16 的依次排列的不透度。

图 2 示出涂布纸 1~16 的依次排列的亮度。

图 3 示出涂布纸 1~16 的依次排列的 δ 印刷光泽。

附图详述

如附图中所示，将少量陡的 GCC 或 PCC 加到不陡的或中等陡的 GCC 中产生一种碳酸盐混合物，该混合物具有的性能近于相当、相当或优于单独使用完全陡的组分所达到的性能。因此，在着色剂配方中使用这些颜料混合物可为造纸商在改进品质和一致性方面提供许多选择。



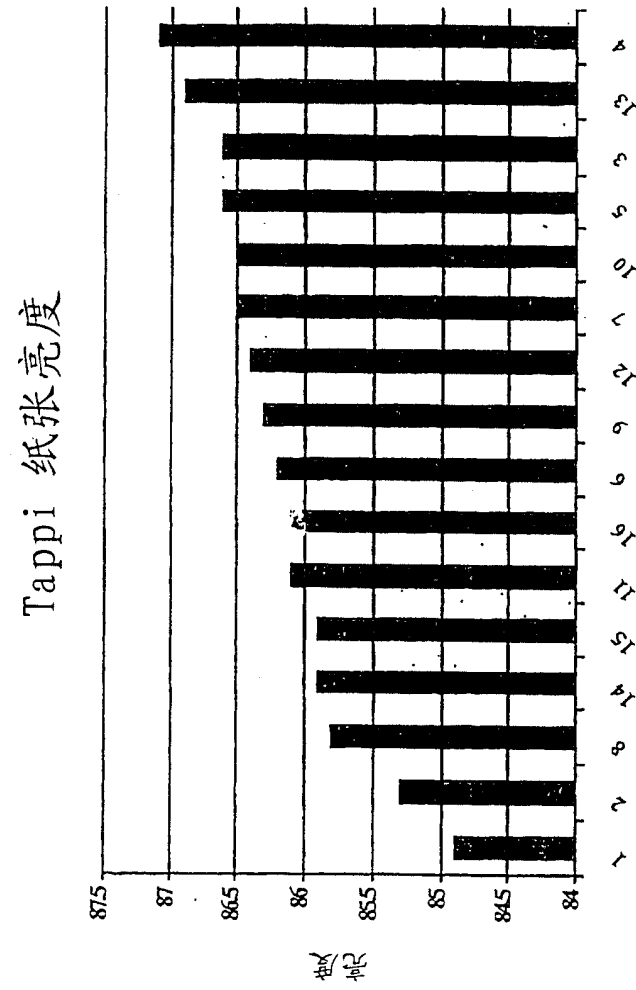


图 2

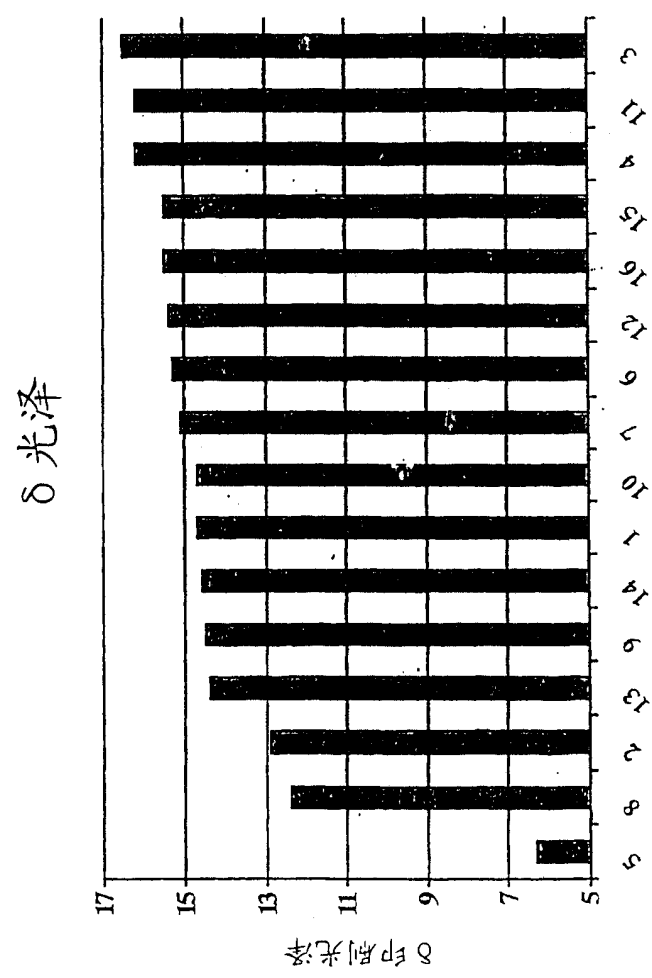


图 3