



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106567277 A

(43)申请公布日 2017. 04. 19

(21)申请号 201610998696.0

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2010.02.10

D21H 19/38(2006.01)

(30)优先权数据

61/151,427 2009.02.10 US

(62)分案原申请数据

201080012630.0 2010.02.10

(71)申请人 鲍吉肥料公司

地址 巴西圣保罗州

申请人 金边大学

(72)发明人 费尔南多·伽伦贝克

查尔斯·P·克拉斯

(74)专利代理机构 北京安信方达知识产权代理
有限公司 11262

代理人 郑霞

权利要求书2页 说明书26页 附图16页

(54)发明名称

磷酸铝、多磷酸铝和偏磷酸铝颗粒在纸张涂
层应用中的用途

(57)摘要

本发明提供用于纸张的涂布组合物,其包括磷酸铝、偏磷酸铝、正磷酸铝和/或多磷酸铝颜料。本发明还记载了经涂布的纸和制备经涂布的纸的方法。

1. 一种经涂布的纸,在原纸的至少一侧包括涂布组合物,其中该涂布组合物包括由无定形磷酸铝组成的不透明颗粒状颜料,其数量基于组合物中固体的总重量为大约1%到40%,其中,所述经涂布的纸在75°通过TAPPI测试法T480om-92测量其具有的涂层光泽度等于或大于大约20%,使用用于帕克印刷表面的TAPPI测试法T555om-99测量其具有小于5.0的光滑度,使用TAPPI测试法T425om-91测量其具有大于大约80%的不透明度,并且使用TAPPI测试法T452om92测量其具有大于大约70%GE亮度。

2. 如权利要求1所述的经涂布的纸,包括从大约5g/m²到大约30g/m²的涂布组合物。

3. 如权利要求1所述的经涂布的纸,其中颜料具有在1.95和2.50克每立方厘米之间的骨架密度且磷与铝的摩尔比为1。

4. 如权利要求1所述的经涂布的纸,其中颜料包括每颗粒1至4个封闭孔隙。

5. 一种制备经涂布的纸的方法,其包括将涂布组合物应用于原纸的至少一侧,其中该涂布组合物包括由无定形磷酸铝组成的不透明颗粒状颜料,其数量基于组合物中固体的总重量为大约1%到40%,其中,所述经涂布的纸在75°通过TAPPI测试法T480om-92测量其具有的涂层光泽度等于或大于大约20%,使用用于帕克印刷表面的TAPPI测试法T555om-99测量其具有小于5.0的光滑度,使用TAPPI测试法T425om-91测量其具有大于大约80%的不透明度,并且使用TAPPI测试法T452om92测量其具有大于大约70%GE亮度。

6. 一种经高膨松涂布的纸,其包括18至34磅每令重的原纸和在原纸的至少一侧的涂布组合物,其中该组合物包括游离颗粒形式的由无定形磷酸铝组成的不透明颗粒状颜料,其数量基于组合物中固体的总重量为大约1%到40%,且每侧该涂布组合物具有不超过3磅每令的重量,该原纸具有经涂布的纸总厚度的至少大约88%的厚度,和该涂布组合物基本上提供经涂布的纸总厚度的其余部分,使经涂布的纸具有至少55的体积因子,其中,所述经涂布的纸在75°通过TAPPI测试法T480om-92测量其具有的涂层光泽度等于或大于大约20%,使用用于帕克印刷表面的TAPPI测试法T555om-99测量其具有小于5.0的光滑度,使用TAPPI测试法T425om-91测量其具有大于大约80%的不透明度,并且使用TAPPI测试法T452om92测量其具有大于大约70%GE亮度。

7. 一个经轻质高膨松涂布的纸,其包括26至36磅每令重的原纸和在原纸的至少一侧的涂布组合物,其中该组合物包括游离颗粒形式的由无定形磷酸铝组成的不透明颗粒状颜料,其数量基于组合物中固体的总重量为大约1%到40%,每侧该涂布组合物具有大约1.5至3.5磅每令的重量,该原纸重量和该涂料重量经选择使得该原纸具有经涂布的纸总厚度的至少大约75%的厚度,和该涂布组合物基本上提供经涂布的纸总厚度的其余部分,从而该经涂布的纸具有至少55的体积因子,其中,所述经涂布的纸在75°通过TAPPI测试法T480om-92测量其具有的涂层光泽度等于或大于大约20%,使用用于帕克印刷表面的TAPPI测试法T555om-99测量其具有小于5.0的光滑度,使用TAPPI测试法T425om-91测量其具有大于大约80%的不透明度,并且使用TAPPI测试法T452om92测量其具有大于大约70%GE亮度。

8. 一个经超轻质高膨松涂布的纸,其包括18至24磅每令重的原纸和在原纸的至少一侧的涂布组合物,其中该组合物包括游离颗粒形式的由无定形磷酸铝组成的不透明颗粒状颜料,其数量基于组合物中固体的总重量为大约1%到40%,且每侧该涂布组合物具有大约2磅每令的重量,该原纸重量和该涂料重量经选择使得该原纸具有经涂布的纸总厚度的至少大约75%的厚度,和该涂布组合物基本上提供经涂布的纸总厚度的其余部分,从而该经涂

布的纸具有至少55的体积因子,其中,所述经涂布的纸在75°通过TAPPI测试法T480om-92测量其具有的涂层光泽度等于或大于大约20%,使用用于帕克印刷表面的TAPPI测试法T555om-99测量其具有小于5.0的光滑度,使用TAPPI测试法T425om-91测量其具有大于大约80%的不透明度,并且使用TAPPI测试法T452om92测量其具有大于大约70%GE亮度。

9.如权利要求8所述的经涂布的纸,其中无定形磷酸铝颜料通过合并包括磷酸、硫酸铝和氢氧化钠的起始物来制备。

10.如权利要求8所述的经涂布的纸,其中无定形磷酸铝颜料通过合并包括磷酸、氢氧化铝和铝酸钠的起始物来制备。

磷酸铝、多磷酸铝和偏磷酸铝颗粒在纸张涂层应用中的用途

[0001] 本申请是申请日为2010年2月10日,申请号为201080012630.0,名称为“磷酸铝、多磷酸铝和偏磷酸铝颗粒在纸张涂层应用中的用途”的中国发明专利申请的分案申请。本申请要求于2009年2月10日提交的美国专利申请第61/151,427号的优先权,其在此通过全文引用并入本发明。

技术领域

[0002] 本发明提供经涂布的纸,包括经高膨松涂布的纸,包括在原纸的至少一侧的涂布组合物,其中该涂布组合物包括磷酸铝、偏磷酸铝、正磷酸铝和/或多磷酸铝颗粒。也记载了制造和应用该经涂布的纸和涂布组合物的方法。

背景技术

[0003] 经涂布的纸用于广泛的产品,包括包装、板加工印刷纸、小册子、杂志、目录和传单。这种经涂布的纸要求具有一定的特性,包括亮度、不透明度和薄片光泽度,以及印刷性能。经涂布的纸和涂布组合物的实例描述在美国专利Nos7,425,246;7,407,700;7,160,419;7,435,483和7,201,826中,所有他们的整体内容并入作为参考。

[0004] 涂布组合物通常通过与结合剂和其他可选成分一起形成颜料物质颗粒的流体水混悬液而制备。涂布可以通过各种涂布装置方便地应用于制备经涂布的纸。用于涂布组合物的颜料包括二氧化钛、沸石及其他。不过,二氧化钛已知是制造成本昂贵的颜料。

[0005] 持续的需要具有改进特性的经涂布的纸和经济有效的涂布组合物。

[0006] 发明概述

[0007] 本发明提供经涂布的纸,其在原纸的至少一侧包括涂布组合物,其中该涂布组合物包括磷酸铝、偏磷酸铝、正磷酸铝和/或多磷酸铝颗粒。在某些实施方式中,磷酸铝组合物可用于涂刷纸张以生产一种相对于现有未涂布或经涂布的纸具有改进特性的经涂布的纸。

[0008] 在某些实施方式中,本发明提供更膨松的经涂布的纸。一方面提供制备高膨松的经涂布的纸的方法,与常规制备的相同重量的经涂布的纸相比,涂层构成总厚度的低比例和原纸构成总厚度的高比例。该方法包括使用供给高百分比(即超过50%,和优选地在55至75%的范围内,目标在60至65%)的机械纸浆,或本领域已知的其他相似的纸浆的步骤,应用该供给于配备了例如缝形成机的二股线造纸机器,用含有磷酸铝颜料的涂料涂布纸,在一个实施方式中,以每100份涂层颜料4或更多份,或者7或更多份的浓度涂布,以及以低于常规超压光负载压光该经涂布的纸。在一个实施方式中,本发明提供轻质级经涂布的纸,例如超轻质经涂布的纸。

[0009] 在某些实施例中,该涂布组合物进一步包括溶剂、一种或多种添加剂和可选择的一种或多种另外的颜料,例如碳酸钙,包括重质碳酸钙(GCC)、沉淀碳酸钙(PCC)、煅烧高岭土、含水的高岭土、千层状瓷土、高岭土、滑石、云母、白云石、二氧化硅、硅酸盐、沸石、石膏、缎光白、钛白、二氧化钛、硫酸钙、重晶石粉或酸酸钡、氢氧化铝、塑料颜料,及其组合。合适的添加剂,例如,可选自结合剂、润滑剂、分散剂、平整剂、消泡剂、润湿剂、光学增亮剂、抗微

生物剂、交联剂、水份保留助剂、粘度调节剂或增稠剂,及其组合。在某些实施方式中,溶剂是水。

[0010] 通常,存在于本发明所述的涂布组合物中的磷酸铝、偏磷酸铝、正磷酸铝和/或多磷酸铝颜料的数量可以根据在最终经涂布的纸产品中所期望的特性有很大变化。在某些实施方式中,本发明提供的磷酸铝、偏磷酸铝、正磷酸铝和/或多磷酸铝颜料以大于涂布组合物中固体总重的大约1%、3%、5%、7%、10%、12%、15%、20%、25%、30%、40%或50%的量用于组合物中。在某些实施方式中,本发明所述的涂布组合物是含水组合物。

[0011] 本发明提供的经涂布的纸适合于各种印刷应用,包括Giclee印刷彩色复印、静电印刷、丝网印刷、凹版印刷、染料升华、柔性版印刷、喷墨印刷、摄影、胶版印刷,包括轮转胶版印刷、电子照相印刷、用于热转移记录的影像录制纸、喷墨记录,和其他应用。

[0012] 一方面,本发明提供包括磷酸铝组合物的喷墨纸和数码印刷纸。

[0013] 另一方面,本发明提供涂布的挂面纸板,用于直接交付柔性版印刷,以防止污染并改进图像逼真度,其包括磷酸铝组合物。在某些实施方式中,磷酸铝组合物在本应用中与包括本领域已知的其他颜料的组合物结合使用。

[0014] 另一方面,本发明提供一种超轻质涂布的出版纸。

[0015] 再一方面,本发明提供包括磷酸铝组合物的凹版印刷纸。

[0016] 本发明提供的经涂布的纸具有改进的特性,包括改进的光泽度、平滑度、不透明度和/或亮度。在某些实施方式中,在75°通过TAPPI测试法T480om-92测量,本发明提供的经涂布的纸具有的涂布光泽度等于或大于20%。在某些实施方式中,使用用于Parker印刷表面的TAPPI测试法:T555om-99测量,本发明提供的经涂布的纸具有低于5.0、4.0、3.0、2.0或1.0的平滑度。在某些实施方式中,使用TAPPI测试法T425om-91测量,该经涂布的纸具有大于80%的不透明度。在某些实施方式中,使用TAPPI测试法T452om92测量,该经涂布的纸具有亮度大于大约70%、73%、75%、77%、80%、85%或90%的GE亮度。

[0017] 一方面,用于本发明提供的经涂布的纸的磷酸铝组合物与二氧化硅和/或其他特定颜料相比具有改进的流变学。在某些实施方式中,磷酸铝组合物提高涂布机流动性和/或改进干燥中的能量消耗。在其他实施方式中,磷酸铝组合物是水浆液形式,与现有组合物相比具有更高的固体百分比和良好的剪切变稀流变学。因而,由于与具有更低的干燥成本和减少的印刷污点的现有组合物相比具有更高的固体涂层百分比,本发明提供的磷酸铝组合物导致更快的机上干燥速率。

[0018] 在某些实施方式中,磷酸铝组合物具有增强的机上涂布运行能力,因此与现有组合物相比具有增强的生产率。在其他实施方式中,磷酸铝组合物具有低艾勒内尔(Einlehner)磨损,其导致减少的工艺设备磨损,和通过夹钳条没有金属标记留在纸上。

[0019] 在一个实施方式中,本发明的磷酸铝组合物包括比现有组合物更高的固体成分。在另一个实施方式中,本发明提供的磷酸铝组合物具有较低的堆积密度。

[0020] 在另一个实施方式中,与现有组合物相比,本发明提供的磷酸铝组合物涂布的纸张基本上无尘,对四种颜色青色、洋红色、黄色、黑色(CMYK)喷墨印刷具有改进的光学/反射密度,具有窄的粒径分布几乎没有细粉,和/或在抄纸机试验中具有改进的第一通过保留时间。

[0021] 在另一个实施方式中,本发明提供的磷酸铝组合物可能由于内孔隙体积产生较轻

的涂层重量。

[0022] 在某些实施方式中,本发明提供的磷酸铝组合物具有改进的墨印刷密度,改进的在印刷纸中的吸墨性和/或改进的不透明度。

[0023] 在一个实施方式中,本发明提供的磷酸铝组合物在应用期间具有较少的浸泡和减少打磨原纸,产生更光滑的经涂布的纸。

[0024] 在另一个实施方式中,本发明提供的磷酸铝组合物允许更高的工作速度和更高的生产率。在另一个实施方式中,本发明提供的磷酸铝组合物具有在高速造纸机上涂布的能力,而不是仅仅在低速的机下涂布线,其减少废物和成本。

[0025] 在一个实施方式中,本发明提供的磷酸铝组合物可在新闻纸中作为填充剂以防止印透,和在特殊技术纸例如防变色、气体过滤、过滤纸和吸附纸中作为填充剂。

[0026] 在另一个实施方式中,本发明提供的磷酸铝组合物在结合浮选清洗系统中用作微粒助留剂、脱墨助剂,或在回收挂面纸板中用作摩擦系数(CoF)控制助剂。

[0027] 附图的简要说明

[0028] 图1提供包括磷酸铝颜料和二氧化钛颜料的涂布组合物在100RPM的低剪切粘度比较。

[0029] 图2提供包括磷酸铝颜料和二氧化钛颜料的涂布组合物在100RPM的高剪切粘度比较。

[0030] 图3提供通过用磷酸铝颜料逐渐地代替TiO₂颜料获得的涂料配方在100RPM的低剪切粘度比较。

[0031] 图4提供通过用磷酸铝颜料逐渐地代替TiO₂颜料获得的涂料配方在100RPM的高剪切粘度比较。

[0032] 图5提供包括磷酸铝颜料和二氧化钛颜料的涂布组合物的保水性能的比较。

[0033] 图6提供通过用磷酸铝代替TiO₂对涂布组合物的保水性能的影响。

[0034] 图7提供在压光前用包括磷酸铝颜料和二氧化钛颜料的组合物涂布的纸的不透明度比较。

[0035] 图8提供在压光后用包括磷酸铝颜料和二氧化钛颜料的组合物涂布的纸的不透明度比较。

[0036] 图9提供用磷酸铝颜料代替TiO₂对经涂布的纸的不透明度的影响。

[0037] 图10提供在压光之前和之后用包括磷酸铝颜料和二氧化钛颜料的组合物涂布的纸的亮度比较。

[0038] 图11提供用磷酸铝颜料代替TiO₂对经涂布的纸的亮度的影响。

[0039] 图12提供用包括磷酸铝颜料和二氧化钛颜料的组合物涂布的纸的光泽度比较。

[0040] 图13提供用磷酸铝颜料代替TiO₂对经涂布的纸的光泽度的影响。

[0041] 图14提供用包括磷酸铝颜料和二氧化钛颜料的组合物涂布的纸的表面强度比较。

[0042] 图15提供用磷酸铝颜料代替TiO₂对经涂布的纸的表面强度的影响。

[0043] 图16提供用包括磷酸铝颜料和二氧化钛颜料的组合物涂布的纸的表面覆盖率比较。

[0044] 图17显示光泽度对涂布条件曲线。

[0045] 图18显示平滑度对涂布条件曲线。

[0046] 图19显示亮度对涂布条件曲线。

[0047] 图20显示CD(横向)光泽度对涂布条件曲线。

[0048] 图21显示MD(轴向)光泽度对涂布条件曲线。

[0049] 图22显示压光亮度对涂布条件曲线。

[0050] 图23显示压光平滑度对涂布条件曲线。

[0051] 图24显示压光不透明度对涂布条件曲线。

[0052] 图25描述用于控制涂布的涂布配方示意图(配方#1)。

[0053] 图26描述用于5部分替代涂布的涂布配方示意图(配方#2)。

[0054] 图27描述用于10部分替代涂布的涂布配方示意图(配方#3)。

[0055] 图28显示不添加PVOH的亮度对磷酸铝颜料数量的曲线。

[0056] 图29显示添加PVOH的亮度对磷酸铝颜料数量的曲线。

[0057] 图30显示不添加PVOH的荧光数对磷酸铝颜料数量的曲线。

[0058] 图31显示添加PVOH的荧光数对磷酸铝颜料数量的曲线。

[0059] 在附图和实施例1-3中,磷酸铝颜料也被称为颜料X或PX。

[0060] 本发明实施方式的说明

[0061] 在下面的描述中,无论是否用“大约”或“近似的”等词连接,本发明公开的全部数字都是近似值。它们可以变化1%、2%、5%、或者,有时10至20%。只要公开了具有下限 R^L 和上限 R^U 的数值范围,任何落在该范围内的数值都被具体公开了。特别地,落在该范围内的以下数值被具体公开: $R = R^L + k * (R^U - R^L)$,其中k是1%到100%范围以1%递增的变量,即,k是1%、2%、3%、4%、5%、...、50%、51%、52%、...、95%、96%、97%、98%、99%、或100%。此外,通过如上定义的两个R数值定义的任何数值范围也被具体公开了。

[0062] 本发明提供在原纸的至少一侧包括涂布组合物的经涂布的纸,其中该涂布组合物包括磷酸铝、偏磷酸铝、正磷酸铝、多磷酸铝颗粒或其组合。在某些实施方式中,该涂布组合物进一步包括溶剂、添加剂和可选择地一种或多种另外的颜料。

[0063] 本发明所用的术语“磷酸铝”和“磷酸铝成分”,意在包括磷酸铝以及多磷酸铝、正磷酸铝、偏磷酸铝,和其混合物。

[0064] 本发明所指术语“孔隙”与术语“空心颗粒”通常是同义的,在本发明中也描述为“封闭孔隙”。孔隙(或封闭孔隙或空心颗粒)成为磷酸铝混合物的核心的一部分和壳层结构。孔隙可以通过使用透射或电子扫描显微镜(“TEMs”或“SEMs”)观察到和/或鉴别。TEMs或SEMs的使用对本领域的技术人员是公知的。通常,光学显微镜通过光的波长限于一百纳米范围内的分辨率,通常数百纳米。TEMs和SEMs没有此局限,并能获得显著更高的分辨率,在几纳米的范围内。光学显微镜使用光学透镜通过折射聚焦光波,而电子显微镜使用电磁透镜通过折射聚焦电子束。电子束在控制放大水平和可产生图像的清晰度中提供相对于光束很多的优点。电子扫描显微镜补充透射电子显微镜,它们提供一种获得样品表面的三位图像的工具。

[0065] 无定形(即非晶体)固体显示出与它们具有相似成分的对应的晶体不同,这种不同可以产生有利的性质。例如,这种不同可包括下列的一种或多种:(i)该非结晶固体在清晰定义的角度不折射X射线,但是相反可产生一个宽的散射光环;(ii)非晶体固体没有清晰的化学计量,因此它们可以覆盖广泛的化学成分;(iii)化学成分的可变性包括掺入除铝和磷

酸根离子之外其它离子成分的可能性；(iv) 当无定形固体是热力学亚稳定时，它们可显示出经自发的形态学的、化学的和结构改变的趋势；和 (v) 晶体颗粒表面的化学成分是高度一致的，而无定形颗粒表面的化学成分可以显示很大或很小的差异，突然的或逐渐的。此外，当结晶固体的颗粒倾向于通过公知的奥斯特瓦尔德成熟 (Ostwald ripening) 机理增长时，非晶体颗粒可以通过水份吸收和解吸扩大或膨胀和收缩 ((de-swell)，形成凝胶样或塑料物质，当其受剪切、压缩或毛细管力作用时容易变形。

[0066] 用于涂布组合物的磷酸铝、偏磷酸铝、正磷酸铝和多磷酸铝颗粒通常可以通过几个不同的特性表征。例如，磷酸铝、偏磷酸铝、正磷酸铝和多磷酸铝颗粒当以粉末形式制备时，包括其中一些颗粒至少具有平均每粒一个孔隙的颗粒。此外，当磷酸铝、多磷酸铝和/或偏磷酸铝是粉末形式时，经示差扫描量热法测试的样品将显示出两个不同的热吸收峰，所述峰通常出现在90℃和250℃之间。在某些实施方式中，第一峰大约出现在大约96℃和116℃之间的温度，第二峰大约出现在149℃和189℃之间的温度。在其他实施方式中，两个峰出现在大约106℃和大约164℃。此外，磷酸铝通常显示出优异分散特性，如本发明所述。

[0067] 在某些实施方式中，用于本发明提供的涂布组合物的无定形的磷酸铝或多磷酸铝进一步包括离子，例如钠、钾或锂离子。在一个实施方式中，无定形磷酸铝或多磷酸铝进一步包括钠。在某些实施方式中，无定形磷酸铝或多磷酸铝以骨架密度在1.95和2.50克每立方厘米之间为特征。在某些实施方式中，无定形磷酸铝或多磷酸铝以骨架密度大约1.95、2.00、2.10、2.20、2.30、2.40或2.50克每立方厘米为特征。在某些实施方式中，无定形磷酸铝或多磷酸铝具有磷与铝摩尔比大于0.8至1.3。在某些实施方式中，无定形磷酸铝或多磷酸铝具有磷与铝摩尔比大于0.9至1.3。在某些实施方式中，无定形磷酸铝或多磷酸铝具有磷与铝摩尔比大约0.8、0.9、1.0、1.1、1.2或1.3。在某些实施方式中，无定形磷酸铝或多磷酸铝具有磷与铝摩尔比大约0.6至1.4。在某些实施方式中，无定形磷酸铝或多磷酸铝具有钠与铝摩尔比为0.6、0.7、0.76、0.8、0.9、1.0、1.1、1.2或1.3。

[0068] 在一个实施方式中，用于本发明提供的涂布组合物的磷酸铝或多磷酸铝是粉末形式和，例如，每粒无定形磷酸铝或多磷酸铝粉具有一至四个孔隙。无定形磷酸铝或多磷酸铝粉末显示出形成封闭孔隙或空心颗粒的倾向，达到以前在磷酸铝、多磷酸铝或任何其他颗粒中没有观察到的程度。在一些实施方案中，磷酸铝、多磷酸铝或偏磷酸铝的颗粒基本上没有开孔，而包含大量封闭的孔。该产品的粉末形式可以包括平均单个颗粒半径大小在10和80纳米之间或20和80纳米之间。一方面，该产品的粉末形式可以包括介于10至70、10至60、10至50、10至40、10和30或10和20纳米的平均单个颗粒半径大小。一方面，该产品的粉末形式可以包括介于20至70、20至60、20至50、20至40，或20和30纳米的平均单个颗粒半径大小。

[0069] 在某些实施方式中，通过控制磷酸铝颗粒的粒径达到最大的光散射。在某些实施方式中，粒径测定由Cilas模型1064仪中的固定光散射完成。在某些实施方式中，无定形磷酸铝或多磷酸铝以粒径分布在大约0.1到5微米之间为特征。在一个实施方式中，无定形磷酸铝或多磷酸铝以粒径分布在大约0.2到0.6微米、大约0.6到1.0微米、大约1.0到1.5微米、大约1.0到3.0微米或大约1.60到3.82微米之间为特征。在某些实施方式中，本发明提供的磷酸铝在锤式粉碎机中微粉化至粒径在3微米 (d₁₀) 和19微米 (d₉₀) 之内。在一个实施方式中，用于高度稀释的粒径，经超声处理的样品是0.1微米，在动态光散射仪 (Brookhaven

ZetaPlus) 中。

[0070] 通常,存在于本发明所述的涂布组合物中的磷酸铝、偏磷酸铝、正磷酸铝和/或多磷酸铝颜料的数量可以根据在最终经涂布的纸产品中需要的性质很大地变化。在某些实施方式中,本发明提供的磷酸铝、偏磷酸铝、正磷酸铝和/或铝多磷酸铝颜料以大于涂布组合物中固体总重的大约1%、3%、5%、7%、10%、12%、15%、20%、25%、30%、35%、40%或50%的量用于组合物中。在某些实施方式中,本发明提供的磷酸铝、偏磷酸铝、正磷酸铝和/或多磷酸铝颜料以固体总重的大约1%到大约45%、3%到大约40%、5%到30%、5%至20%的量用于组合物中。

[0071] 在某些实施方式中,本发明所述的涂布组合物是含水组合物。该组合物包括足量水以提供具有希望的流动性性质的组合物。换言之,该涂布组合物应当足够地易于流动以允许将它应用于纸坯并在纸坯上形成连续的涂层。在某些实施方式中,组合物中的水量大于组合物总重的大约10%、20%、30%、40%、50%或60%。在某些实施方式中,存在于组合物中的水量在大约10重量%和70重量%之间,在大约20重量%和大约60重量%之间,在大约30重量%和大约60重量%之间。

[0072] 不受任何特别的理论约束,人们认为本发明提供的用于经涂布的纸的无定形磷酸铝、偏磷酸铝、正磷酸铝和/或多磷酸铝颜料是可变形的,因此它随用于该组合物的结合剂例如乳液流动,采取需要填满在纸张涂层中的孔的形状,其给平滑的表面(抛光)。还认为颜料已经吸收在热暴露和压光(压力)期间释放的表面水份,其使表面的强键合性质暴露于乳液。

[0073] 用于本发明提供的经涂布的纸和纸产品的磷酸铝、偏磷酸铝、正磷酸铝和/或多磷酸铝颜料可通过本领域技术人员已知的方法制备,包括描述在美国公开号2006/045831和美国公开号2006/0211798和国际公开号W02008/017135中的方法,其整体内容因此都并入作为参考。例如,美国公开号2006/045831和美国公开号2006/0211798公开了一种方法,通过将磷酸与硫酸铝和一种碱物质例如氢氧化钠合并用于制造无定形磷酸铝,而国际公开号W02008/017135公开了一种通过使用不同过程制造无定形磷酸铝的方法;即,包括结合使用。在一个示例性实施方式中,无定形磷酸铝用两步法制备,使磷酸和氢氧化铝合并,产生酸性的磷酸铝溶液或混悬液,然后通过加入偏铝酸钠中和该溶液或混悬液。在另一示例性实施方式中,无定形磷酸铝通过使磷酸、氢氧化铝和偏铝酸钠在单一步骤中反应来制备。

[0074] 原纸

[0075] 用于制备经涂布的纸的合适的原纸包括薄纸、牛皮纸、高质量纸、棉纤维纸、钡地纸、回收和未漂白的纸板、漂白的纸板、湿部纸浆或湿部纸张,包括天然纤维、回收或合成纤维纸浆或由其形成的纸张。短语“叠合纸板”意思是包括两层或多层纸层或纸板的纸。

[0076] 原纸可从本领域技术人员已知的合适组分生产,例如,化学纸浆,例如牛皮纸浆(KP)、亚硫酸盐纸浆;机械纸浆,例如,石磨木纸浆(SGP)、精制磨木纸浆(RGP)、热机械纸浆、化学热机械纸浆和漂白的化学热机械纸浆;废纸纸浆,例如,脱墨纸浆;和非木纸浆,例如,甘蔗渣、细茎针茅、洋麻、竹、稻草、亚麻和麻纸浆。此外,该纸浆可以与选自合成有机纤维例如聚酰胺和聚酯纤维,再生纤维例如高湿模量粘胶纤维,和无机纤维例如玻璃、陶瓷和碳化纤维的至少一种联合使用。在某些实施方式中,无氯纸浆,例如ECF(无氯元素)纸浆和TCF(无总氯)纸浆用作纸浆形成原纸。

[0077] 添加剂

[0078] 用于本发明提供的经涂布的纸的磷酸铝组合物可包括一种或多种常规添加剂,以改进组合物的性能。合适的添加剂,例如,可选自结合剂、润滑剂、分散剂、平整剂、消泡剂、润湿剂、光学增亮剂、抗微生物剂、交联剂、水份保留助剂、粘度调节剂或增稠剂,及其组合。用于该组合物的各种成分描述在Lehtinen,Esa,Pigment Coating and Surface Sizing of Paper,Helsinki:Fapet Oy,2000中。此出版物的整体公开内容并入本发明作为参考。

[0079] 在某种本发明提供的涂布组合物中,存在的添加剂以“每百份磷酸铝、偏磷酸铝、正磷酸铝和/或多磷酸铝颜料的份数”包括在组合物中;换言之,结合剂和各種其他添加剂的数量参照存在的颜料量。在某些实施方式中,每百份的参照份数是相对于配方中所有颜料包括磷酸铝颜料的总量。存在于本发明所述的组合物中的结合剂的数量可以根据最终纸产品中希望的性质很大地变化。本领域普通技术人员可以根据本领域提供的知识和本发明公开的内容,为希望的应用确定合适的结合剂量。

[0080] 结合剂

[0081] 在一个实施方式中,本发明提供的组合物进一步包括结合剂或粘合剂。在印刷程序运行时,该结合剂在涂布程序期间和涂布程序以后改进经涂布的纸的性质。具体地,在涂布程序期间,该结合剂提供在干的涂层中所有涂料成分的粘合以及涂层与纸幅的粘合。进一步地,结合剂与水一起在涂布程序期间作为颜料的载体,并影响其流变学行为和组合物中的水份保留。在某些实施方式中,结合剂以从大约1份(每百份颜料)至大约30份(每百份颜料)的量存在,在另一个实施方式中,从大约5份(每百份颜料)至大约25份(每百份颜料)。

[0082] 用于本发明提供的组合物的合适的结合剂包括例如蛋白质,淀粉,树胶,树脂,乳液聚合物例如乳液、酪蛋白、聚乙烯醇,及其组合。在组合物中用作结合剂的合适蛋白质包括大豆蛋白和酪蛋白。在组合物中用作结合剂的合适淀粉包括玉米淀粉、木薯淀粉、马铃薯、高粱、蜡质玉米、蜡黄高粱、甘薯、稻米和小麦淀粉。合适的乳液聚合物包括丁苯橡胶、苯乙烯丙烯酸酯、苯乙烯丙烯腈、乙烯基丙烯酸酯、丙烯酸,聚醋酸乙烯,及其组合。其它合适的结合剂是由如美国专利6,825,252所述的淀粉制成的生物聚合物纳米乳液。

[0083] 用于组合物的树脂包括与涂布和最终用途相容的单体或聚合物或其组合。合适的树脂包括但不限于聚酯、聚氨基甲酸酯、聚丙烯酸树脂、聚酯环氧树脂或其组合。合适的聚酯树脂可例如通过多元饱和酸或其酸酐与多元醇之间的聚合-缩合反应获得。环氧树脂的实例包括但不限于双酚A树脂、酚醛环氧树脂、环状环氧树脂或其组合。在某些实施方式中,丙烯酸树脂可通过官能团单体例如丙烯酸与不同的可共聚单体共聚来获得,该可共聚单体例如,不饱和烯烃单体,例如乙烯、丙烯和异丁烯,芳香族单体,例如苯乙烯、乙烯基甲苯、 α -甲基苯乙烯、丙烯酸和甲基丙烯酸与具有1至18个碳原子的醇类的酯,例如丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸乙酯,丙烯酸丙酯、甲基丙烯酸丙酯、丙烯酸正丁酯、甲基丙烯酸正丁酯、丙烯酸异丁酯、甲基丙烯酸异丁酯、丙烯酸环己基酯、甲基丙烯酸环己基酯、丙烯酸月桂酯、甲基丙烯酸月桂酯、具有2至11个碳原子的羧酸的乙烯基酯,例如醋酸乙烯酯、丙酸乙烯酯、2-乙基己基丙烯酸乙烯酯,或其他共聚单体,例如氯乙稀、丙烯腈和甲基丙烯腈。聚氨基甲酸酯树脂的一些实例包括但不限于通过异氰酸酯与不同的多元醇缩聚获得的封闭的氨基甲酸酯聚合物。

[0084] 在一个实施方式中,树脂包括丙烯酸树脂,其每分子含有至少一个羟基和一个环氧基。这种丙烯酸树脂可通过,例如使含羟基可聚合单体、含环氧基的聚合单体、丙烯酸聚合可合单体,和如果有必要还有其他聚合单体进行共聚来获得。含羟基可聚合单体是一种每分子含有至少一个羟基和可聚合双键的化合物,其实例包括丙烯酸2-羟乙基酯、甲基丙烯酸2-羟乙基酯、丙烯酸羟丙基酯、甲基丙烯酸羟丙基酯、丙烯酸羟丁基酯、甲基丙烯酸羟丁基酯或(甲基)丙烯酸羟烷基酯,其通过上文所述与内酯反应而获得。含环氧基可聚合单体是一种每分子含有至少一环氧基和可聚合双键的化合物,其实例包括丙烯酸缩水甘油酯、甲基丙烯酸缩水甘油酯和烯丙基缩水甘油基醚。丙烯酸可聚合单体包括丙烯酸或甲基丙烯酸与C₁-C₂₀一元醇的单酯产品,具体实例包括丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸丙酯、丙烯酸丁酯、丙烯酸己基酯、丙烯酸2-乙基己基酯、丙烯酸硬脂醇基酯、丙烯酸月桂醇酯、丙烯酸环己基酯、甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸丙酯、甲基丙烯酸丁酯、甲基丙烯酸己酯、甲基丙烯酸2-乙基己基酯、甲基丙烯酸硬脂醇酯、甲基丙烯酸月桂醇酯和cyclohexyl甲基丙烯酸酯。此外,丙烯酸或甲基丙烯酸的C₂-C₂₀烷氧基烷基酯也可用作丙烯酸可聚合单体。

[0085] 润滑剂

[0086] 用于组合物中的润滑剂包括聚乙二醇的磷酸单或双酯或其混合物,或聚乙二醇的磷酸盐单或双酯或其混合物,脂肪酸,脂肪酸碱金属盐,或脂肪酸碱土金属盐,磺化油,胺类,硬脂酸钙或铵,尿素,乙氧基甘油,乙氧基丙氧基甘油,lecithin油酸酯和适当的遮光剂。在一个实施方式中,润滑剂以多达磷酸铝、偏磷酸铝、正磷酸铝和/或多磷酸铝颜料重量的大约2%、1.5%或1%的量存在。

[0087] 分散剂

[0088] 用于本发明的分散剂包括:(i)胺、醇、和/或烷基醇胺与(ii)无机和/或有机多元酸的盐和/或酯,其中胺、醇、和/或烷基醇胺与多元酸的摩尔比大于3:1。在各实施方式中,醇、和/或烷基醇胺与多元酸的摩尔比是4:1至大约20:1。该摩尔比允许产生具有改进的稳定性、遮盖力、着色强度和/或光泽度的颜料。

[0089] 一种或多种适合用于制备分散剂的胺、醇和/或烷基醇胺包括但不限于氨基醇、二醇、三醇、氨基多元醇、多元醇、伯胺、仲胺、叔胺、季铵或其组合。在一个实施方式中,胺和/或醇包括但不限于三乙胺、二乙胺、乙二胺、二乙醇胺、三乙醇胺、2-氨基-2-甲基-1-丙醇、1-氨基-1-丁醇、1-氨基-2-丙醇、2-氨基-2-甲基-1,3-丙二醇、2-氨基-2-乙基-1,3-丙二醇、2-氨基-2-羟甲基-1,3-丙二醇、甲醇、异丙醇、丁醇、甲氧基丙醇、三羟甲基乙烷、三羟甲基丙烷、季戊四醇、乙二醇、丙二醇,或其组合。

[0090] 一种或多种适合用于制备分散剂的多元酸包括但不限于磷酸、多聚磷酸、麟酸、次麟酸、偏磷酸、焦磷酸、连二磷酸、五氧化二磷、其他磷酸衍生物,或任何磷的含酸衍生物或其组合。

[0091] 在一个实施方式中,用于本发明的涂布组合物的分散剂是聚丙烯酸钠。

[0092] 在各实施方式中,当加入颜料中时,分散剂给颜料赋予粘度稳定性和抵抗絮凝作用。通常,分散剂基于磷酸铝、偏磷酸铝、正磷酸铝和/或铝聚磷酸盐颜料的重量以高达大约5%重量百分比的数量存在于组合物中。在一个实施方式中,分散剂基于磷酸铝、偏磷酸铝、正磷酸铝和/或铝聚磷酸盐颜料的重量以从大约0.01到大约3%、0.01至大约2%、或0.01至

大约1%的数量存在。

[0093] 将分散剂与磷酸铝、偏磷酸铝、正磷酸铝和/或多磷酸铝颜料混合可由本领域已知的混合法完成。因此,该混合可由例如混合器或任何其他高速混合装置完成。通常用于混合的刀片转速是50rpm或更高,例如1000rpm至3000rpm。

[0094] 消泡剂

[0095] 用于该组合物的消泡剂包括但不限于表面活化剂混合物、磷酸三丁酯、脂肪酸聚氧乙烯酯与脂肪醇、脂肪酸盐、乳化硅油和其他含硅酮组合物,石蜡和矿物油、植物油中的无机粒子,乳化的碳氢化合物和市售的其他化合物以执行此功能。这种防泡剂/消泡剂可以多达大约1% (重量百分比) 的数量使用。

[0096] 交联剂

[0097] 所用交联剂包括例如乙二醛、乙醛酸树脂、三聚氰胺甲醛树脂、和碳酸铵铝。在一个实施方式中,交联剂以磷酸铝、偏磷酸铝、磷酸铝和/或多磷酸铝颜料重量的多达大约5%、4%、3%、2%或1%的数量存在。

[0098] 水份保留助剂

[0099] 本发明所用的水份保留助剂包括例如羧甲基纤维素钠、羟乙基纤维素、PVOH (聚乙烯醇)、淀粉、蛋白质、聚丙烯酸酯、树胶、海藻酸盐、聚丙烯酰胺皂土和其他用于此用途的市售产品。在一个实施方式中,水份保留助剂以磷酸铝、偏磷酸铝、磷酸铝和/或多磷酸铝颜料重量的多达大约2%、1.5%或1%的数量存在。

[0100] 粘度调节剂

[0101] 本发明所用的粘度调节剂和/或增稠剂包括例如丙烯酸相关的增稠剂、聚丙烯酸酯、共聚物乳液、二氰胺、三醇、聚氧乙烯醚、尿素、硫酸化蓖麻油、聚乙烯吡咯烷酮、CMC (羧甲基纤维素,例如羧甲基纤维素钠)、海藻酸钠、黄原胶、硅酸钠、丙烯酸加成共聚物、HMC (羟甲基纤维素)、HEC (羟乙基纤维素) 及其他。在一个实施方式中,粘度调节剂和/或增稠剂可以磷酸铝、偏磷酸铝、磷酸铝和/或多磷酸铝颜料重量的多达大约2%、1.5%或1%的数量使用。

[0102] 干燥或润湿粘附性能改进添加剂

[0103] 在某些实施方式中,组合物包括一种或多种干燥或润湿粘附性能改进添加剂。这种添加剂可以多达大约2%重量的数量使用,包括例如三聚氰胺树脂,氧化聚乙烯、三聚氰胺树脂、尿素甲醛、三聚氰胺甲醛、聚乙烯蜡、硬脂酸钙及其他。

[0104] 干燥的或湿润磨擦阻抗改进和/或耐磨损性添加剂

[0105] 在某些实施方式中,组合物包括一种或多种干燥或湿润磨擦阻抗改进和/或耐磨损性添加剂。这种添加剂可以多达用于数量大约2% (重量百分比),例如包括基于乙二醛的树脂,使聚乙烯、三聚氰胺树脂、尿素甲醛、三聚氰胺甲醛、氧化。

[0106] 油墨光泽度保持添加剂

[0107] 在某些实施方式中,组合物包括一种或多种油墨光泽度保持添加剂。这种添加剂可以多达大约2% (重量) 的数量使用,包括例如氧化聚乙烯、聚乙烯乳液、石蜡、酪蛋白、瓜尔豆胶、CMC、HMC、硬脂酸钙、硬脂酸铵、海藻酸钠及其他。

[0108] 光学增亮剂

[0109] 在某些实施方式中,组合物包括一种或多种光学增亮剂(OBA) 和/或荧光增白剂

(FWA)。这种试剂可以多达大约1% (重量) 的数量使用, 包括例如二苯乙烯衍生物。在某些实施方式中, PVOH用作OBA载体以改进二苯乙烯OBA的性能。

[0110] 抗微生物剂/腐败控制剂

[0111] 在某些实施方式中, 组合物包括一种或多种抗微生物剂/腐败控制剂。这种试剂可以多达大约1% (重量) 的数量使用, 包括例如偏硼酸盐、十二烷基苯磺酸钠、硫氰酸、有机硫、苯甲酸钠和以此功能销售的其他化合物, 例如, 以Na1co出售的抗微生物剂的范围。

[0112] 均染和平整助剂

[0113] 在某些实施方式中, 组合物包括一种或多种均染和平整助剂。这种助剂可以多达大约2% (重量) 的数量使用, 包括例如非离子多元醇, 聚乙烯乳液、脂肪酸、酯和醇衍生物, 醇/环氧乙烷, CMC钠(羧甲基纤维素), HEC(羟乙基纤维素), 海藻酸盐、硬脂酸钙和以此功能销售的其他化合物。

[0114] 抗油脂和油添加剂

[0115] 在某些实施方式中, 组合物包括一种或多种油脂和油抵抗添加剂。这种添加剂可以多达大约2% (重量) 的数量使用, 包括例如氧化聚乙烯、胶乳、SMA(苯乙烯马来酸酐)、聚酰胺、石蜡、海藻酸盐、蛋白质、CMC(羧甲基纤维素)、HMC(羟乙基纤维素) 和碳氟化合物。

[0116] 防水添加剂

[0117] 在某些实施方式中, 组合物包括一种或多种防水添加剂。这种添加剂可以多达大约2% (重量) 的数量使用, 包括例如氧化聚乙烯、酮树脂、阴离子乳液、聚氨基甲酸乙酯、SMA、乙二醛、三聚氰胺树脂、聚酰胺、乙二醛、硬脂酸盐和以此功能市售的其他材料。

[0118] 在某些实施方式中, 组合物包括一种或多种染料, 其可以多达大约0.5% (重量) 的数量使用。

[0119] 另外的颜料

[0120] 在某些实施方式中, 本发明提供的组合物进一步包括一种或多种另外的颜料, 例如碳酸钙, 包括重碳酸钙(GCC)、煅烧高岭土、含水高岭土、千层状瓷土、高岭土、瓷土、滑石、云母、白云石、二氧化硅、硅酸盐、沸石、石膏、缎光白、钛白、二氧化钛、硫酸钙、硫酸钡、氢氧化铝、塑料颜料, 及其组合。

[0121] 在某些实施方式中, 组合物包括一种或多种染料或颜料, 其可以多达大约0.5% (重量) 的数量使用。

[0122] 在某些实施方式中, 组合物包括磷酸铝、偏磷酸铝、正磷酸铝和/或多磷酸铝颜料和GCC颜料的结合。在某些实施方式中, 组合物包括磷酸铝、偏磷酸铝、正磷酸铝和/或多磷酸铝颜料和二氧化钛颜料的结合。在一个实施方式中, 二氧化钛颜料的数量是组合物中固体总重的大约1%、3%、5%、7%、10%、15%、20%、25%、30%、35%、50%或更多。在另一个实施方式中, 组合物中磷酸铝、偏磷酸铝、正磷酸铝和/或多磷酸铝颜料与二氧化钛颜料的比是例大约1:1、1.5:1、2:1、2.5:1、3:1、3.5:1或4:1。在另一个实施方式中, 组合物中二氧化钛颜料与磷酸铝、偏磷酸铝、磷酸铝和/或多磷酸铝颜料的比是例大约1:1、1.5:1、2:1、2.5:1、3:1、3.5:1或4:1。

[0123] 在一个实施方式中, 基于组合物中固体的总重, 组合物中磷酸铝、偏磷酸铝、正磷酸铝和/或多磷酸铝颜料的数量是至少大约1%、3%、5%、7%、10%、12%、20%、25%、30%、40%、50%、60%或70%和GCC颜料的数量是大约5%、10%、20%、30%、40%、50%、

60%或70%。在一个实施方式中,基于组合物中固体的总重,组合物中磷酸铝、偏磷酸铝、正磷酸铝和/或多磷酸铝颜料的数量是至少大约1%、3%、5%、7%、10%、12%、20%、25%、30%、40%、50%、60%或70%,和一种或多种其他颜料的总量是大约5%、10%、20%、30%、40%、50%、60%、70%或80%。

[0124] 在某些实施方式中,磷酸铝、偏磷酸铝、正磷酸铝和/或多磷酸铝颜料与二氧化钛颜料的结合增加经涂布的纸的光泽度和不透明度。

[0125] 任何以上所述的添加剂和添加剂类型可以单独使用或如果需要,彼此混合和/与其他添加剂混合使用。

[0126] 本发明提供的组合物的总固体含量通常是至少大约50%固体(重量),在某些实施方式中至少大约60%、在某些实施方式中至少大约70%,和本领域技术人员认为合适高的含量但仍然给出可用于涂布的合适的流体组合物。在某些实施方式中,组合物的总固体含量是大约55%、60%、61%、62%、63%、64%、65%、66%、67%、68%、69%、70%、72%、75%、或80%。

[0127] 涂布组合物的制备

[0128] 根据另一方面,本发明提供一种制备用于经涂布的纸张的磷酸铝组合物的方法,该方法包括在液体水介质中混合磷酸铝、偏磷酸铝、正磷酸铝和/或多磷酸铝铝颜料,结合剂和任何其他可选成分,来制备本发明的固体组合的混悬液。该组合物可适合于通过常规的以及本领域普通技术人员公知的混合技术来制备。

[0129] 纸张涂布方法

[0130] 根据另一方面,本发明提供一种制备经涂布的纸的方法,其包括应用该组合物涂布原纸,干燥该涂层,和压光纸张,以形成经涂布的纸表面,例如,在其上形成具有光泽的涂层。该涂层可以在纸的两侧形成。

[0131] 在压光步骤中,通过使涂布的纸张在压光机夹或滚筒之间通过一次或多次,该纸张的平滑度和光泽度得以改进,体积减少。通常,弹性的涂布滚筒用于提供经涂布的纸表面的平滑度和抛光。在某些实施方式中,应用升温,可以应用一次或多次(例如多达大约12次,或有时更高)通过压光机夹。

[0132] 经涂布的纸和其他薄膜材料的方法,和用于执行该方法装置已众所周知。这种已知方法与装置可以方便地用于制备本发明提供的经涂布的纸。例如,此方法的综述公布在Pulp&Paper International,May 1994,page 18et seq中,其整体内容并入作为参考。(这是一次严重过时的和不完整的参考)

[0133] 纸张可以在抄纸机生产线中(即“机上”)进行涂布,或者在涂布机(coater或coating machine)上进行“机后”涂布。使用高固体含量组合物在涂布法中是合乎需要的,因为它留下较少的水份随后蒸发。不过,如本领域众所周知的,固体水平不应当过高以至于产生高粘度和均染问题。

[0134] 涂层方法可使用包括如下的装置进行:(i)一个涂布器,将涂布组合物涂布于待涂布的纸上;和(ii)一个计量装置,其确保应用涂布组合物的校正水平。当过量的涂布组合物涂布于涂布机时,该计量装置在其下游。可选地,涂布组合物的校准数量可以通过该计量装置涂布于涂布机,例如,作为膜压。在颜料的涂布和计量点,纸幅支撑范围从承压滚筒,例如通过一个或两个涂布机,到什么也没有(即拉紧)。过量物被最后除去之前涂布与纸张接触

的时间就是保压时间,这可能比较短,较长或是可变的。

[0135] 涂层可以在原纸的正面和背面形成,和/或形成多层结构。多层涂层可在原纸的表面上形成一层或多层中间涂层,最外层涂层在中间涂层上形成。当涂层形成于原纸的两个表面或以多层结构时,涂布组合物和涂层数可以彼此相同或相互不同。每一涂布液的组成可以根据目的和涂层的预期性质设计。当涂层仅仅在原纸的前表面形成时,原纸的背面可以涂布合成树脂层、颜料结合剂混合层或抗静电层。上述的背面涂层有助于增强抵抗卷缩、印刷适用性和抵抗阻止经涂布的纸供给和/或转送到或从打印机。原纸的背面可以用粘合剂、磁性材料、阻燃剂、抗热剂、防水剂、防油剂或增滑剂处理,以影响经涂布的纸背面的预期功能。

[0136] 本发明提供的组合物可通过本领域已知的方式涂布于原纸的一面或多面。经涂布的纸的方法包括但不限于:辊涂布器并以辊、棒、刮刀、杆(bar)、气刀计量;料坑式涂布器(pond applicator)并以辊、棒、刮刀、杆或者气刀计量;喷泉式涂布器(fountain applicator)并以辊、棒、刮刀、杆或者气刀计量;预计量膜或图样(pre-metered film or pattern),例如门辊、三辊(three-roll)、纸网纹辊(anilox)、凹版辊(gravure)、膜压(film press)、幕涂、喷涂;以及泡沫涂布(foam application)。在一个实施方式中,将纸产品通过辊隙(rolling nip)进料,在辊隙中一个辊已经事先涂布了该组合物。该组合物转移到纸产品的表面。使用钢拖刀将多余的组合物从纸产品的表面上除去,使得在具有所需的最终添加的涂料重量的纸张的表面上形成一个水平的轮廓。

[0137] 在某些实施方式中,组合物以从大约 $1\text{g}/\text{m}^2$ 到大约 $30\text{g}/\text{m}^2$ 的量涂布于纸产品。在其它实施方式中,组合物以从大约 $3\text{g}/\text{m}^2$ 到大约 $25\text{g}/\text{m}^2$ 或从大约 $5\text{g}/\text{m}^2$ 到大约 $20\text{g}/\text{m}^2$ 的量涂布于纸产品。

[0138] 经涂布的纸

[0139] 本发明提供的经涂布的纸适用于例如Giclee印刷、彩色复印、静电印刷、丝网印刷、凹版印刷、染料升华、柔性版印刷、喷墨印刷、轮转胶版印刷、电子成像印刷、用于热转移记录的图像记录纸、喷墨记录等各种印刷涂布。

[0140] 一方面,本发明提供包括磷酸铝组合物的喷墨纸和数码印刷纸。

[0141] 另一方面,本发明提供包括磷酸铝组合物的涂布挂面纸板,其用于直接柱印刷柔性版印刷以防止弄污并改进图像逼真度。

[0142] 另一方面,本发明提供一个超轻质涂布出版纸。

[0143] 再一方面,本发明提供包括磷酸铝组合物的凹版印刷纸。

[0144] 在某些实施方式中,本发明提供的经涂布的纸在 75° 通过TAPPI测试法T480om-92测量具有涂层光泽度等于或大于大约10%。此方法在 75° 从该纸的平面测量纸的镜面光泽度。在其他实施方式中,本发明提供的经涂布的纸在 75° 具有涂层光泽度等于或大于大约20%、30%、40%、50%、55%、60%、65%、70%、75%、80%。在另一个实施方式中,在 80° 的涂层光泽度是大约30%到大约65%。

[0145] 在某些实施方式中,采用用于帕克印刷表面的TAPPI测试法:T555om-99测量,本发明提供的经涂布的纸具有小于5.0、4.0或3.0的平滑度。在一个实施方式中,经涂布的纸具有帕克印刷表面从大约1.0到大约2.5,从大约0.90到大约2.25或大约0.90到大约2.0。

[0146] 在某些实施方式中,使用TAPPI测试法T425om-91测量,该经涂布的纸具有大于

80%的不透明度。在一个实施方式中,经涂布的纸具有不透明度从大约80%到大约99%。在另一个实施方式中,不透明度从大约85%到大约99%、大约90%至大约99%、大约92%到99%或大约94%到99%。

[0147] 在某些实施方式中,使用TAPPI测试法T452om92测量,经涂布的纸的亮度大于大约70%、73%、75%、77%、80%、85%或90%GE亮度。在一个实施方式中,使用TAPPI测试法T452om92测量,经涂布的纸具有亮度为大约70%亮度至大约95%GE亮度。在另一个实施方式中,亮度从大约80%亮度至大约99%GE亮度,或从大约85%亮度至大约99%GE亮度。

[0148] 一方面,用于本发明提供的经涂布的纸的磷酸铝组合物与二氧化硅和/或其他特性颜料相比具有改进的流变学。在某些实施方式中,磷酸铝组合物改进涂布机流动性和/或改进干燥中的能源消耗。在其他实施方式中,与现有组合物相比,磷酸铝组合物是具有更高的固体百分比和良好的剪切稀化流变学的水淤浆形式。因而,与现有组合物相比,由于更高固体百分比的涂层,本发明提供的磷酸铝组合物导致更快的机上干燥速率,其导致更低的干燥成本和减少的印刷污迹。

[0149] 在某些实施方式中,磷酸铝组合物相对于现有组合物具有增强的机上涂布运行能力和因此增强的生产率。在其他实施方式中,磷酸铝组合物具有低的艾勒内尔(Einlehnert)磨损,其导致减少磨损到工艺设备,通过夹钳杆没有金属痕迹留在纸上。

[0150] 在一个实施方式中,本发明的磷酸铝组合物与现有组合物相比包括更高的固体成分。在另一个实施方式中,本发明提供的磷酸铝组合物具有较低的堆积密度。

[0151] 在另一个实施方式中,本发明提供的磷酸铝组合物涂布的纸张基本上没有灰尘,在四种颜色青色、洋红色、黄色、黑色(CMYK)喷墨印刷中具有改进的光学/反射密度。

[0152] 在另一个实施方式中,可能由于内部孔隙体积,本发明提供的磷酸铝组合物制成较轻的涂层重量。

[0153] 在某些实施方式中,本发明提供的磷酸铝组合物具有改进的喷墨印刷密度,在印刷纸中改进的吸墨性和/或改进的不透明度。

[0154] 在一个实施方式中,本发明提供的磷酸铝组合物在涂布期间具有较少的吸收和减少的原纸糙化,其产生光滑的经涂布的纸。

[0155] 在另一个实施方式中,本发明提供的磷酸铝组合物允许更高的工作速度和更高的生产率。在又一个实施方式中,本发明提供的磷酸铝组合物具有在高速造纸机上涂布的能力,而不是仅仅在低速机下涂布线,其降低了废物和成本。

[0156] 在一个实施方式中,本发明提供的磷酸铝组合物在新闻纸中可作为填充剂以防止印透,在特殊技术纸中作为填充剂,例如防变色、气体过滤、过滤和吸附纸。

[0157] 在另一个实施方式中,本发明提供的磷酸铝组合物与浮选清洗系统结合用作微粒助留剂、脱墨助剂,或在回收挂面纸板中用作摩擦系数(COF)控制助剂。

[0158] 图1和2分别提供包括磷酸铝颜料和二氧化钛颜料的涂布组合物在100RPM的低剪切和高粘度比较。图3和4提供通过用磷酸铝颜料逐渐地代替TiO₂颜料获得的涂料配方在100RPM的低剪切粘度和高剪切粘度比较。如图1-4所示,添加磷酸铝颜料增加低剪切和高度剪切粘度。

[0159] 图5提供包括磷酸铝颜料和二氧化钛颜料的涂布组合物的保水性能的比较。图6提供通过用磷酸铝代替TiO₂对涂布组合物的保水性能的影响。如图所示,添加磷酸铝对水份

保留几乎没有影响。

[0160] 图7和8分别提供在压光前后用包括磷酸铝颜料和二氧化钛颜料的组合物涂布的纸的不透明度比较。图9提供用磷酸铝颜料代替TiO₂对经涂布的纸的不透明度的影响。如图所示,如果不进行压光,磷酸铝与TiO₂具有相同的不透明化能力。不过,不透明化能力随着压光而减弱。图10提供在压光前和后用包括磷酸铝颜料和二氧化钛颜料的组合物涂布的纸的亮度比较。图11提供用磷酸铝颜料代替TiO₂对经涂布的纸的亮度的影响。如图所示,磷酸铝在OBA性能方面与TiO₂相当或稍好。

[0161] 图12提供用包括磷酸铝颜料和二氧化钛颜料的组合物涂布的纸的光泽度比较。图13提供用磷酸铝颜料代替TiO₂对经涂布的纸的光泽度的影响。如图所示,磷酸铝是一种优异的抛光颜料,光泽度随磷酸铝的用量而增加。因此在某些实施方式中,将磷酸铝与TiO₂混合似乎增加光泽度和不透明度。

[0162] 图14提供用包括磷酸铝颜料和二氧化钛颜料的组合物涂布的纸的表面强度比较。图15提供用磷酸铝颜料代替TiO₂对经涂布的纸的表面强度的影响。

[0163] 图16提供用包括磷酸铝颜料和二氧化钛颜料的组合物涂布的纸张的表面覆盖率比较。在某些实施方式中,使用磷酸铝对表面覆盖率没有显著影响。

[0164] 经高膨松涂布的纸

[0165] 在一个实施方式中,本发明提供一种经高膨松涂布的纸,与相同等级具有相同总重的常规纸相比,其按比例使用更多的基本原料和较少的涂布组合物。

[0166] 例如,对于常规的30磅每令的纸,而本发明一令是3300平方英尺纸,可具有下面的性质:

[0167] 原纸重 涂层重

[0168] 22lbs/rm 8lbs/rm

[0169] 在一个实施方式中,本发明提供的纸具有:

[0170] 原纸重 涂层重

[0171] 25lbs/rm 5lbs/rm

[0172] 对于32lbs/rm的较重纸的数据是:

[0173] 原纸重 涂层重

[0174] 24lbs/rm 8lbs/rm

[0175] 在本发明提供的纸中

[0176] 原纸重 涂层重

[0177] 26.5lbs/rm 5.5lbs/rm

[0178] 对于38磅的纸:

[0179] 常规的原纸重 常规的涂层重

[0180] 27lbs/rm 11lbs/rm

[0181] 在本发明提供的纸中

[0182] 原纸重 涂层重

[0183] 31.5lbs/rm 6.5lbs/rm

[0184] 上述纸的厚度如下:

	镑	常规厚度	本发明提供纸厚度
[0185]	30	1.5 至 1.65 mils	1.75 至 1.9 mils
	32	1.6 至 1.75 mils	1.85 至 2.0 mils
	38	1.8 至 2.0 mils	2.0 至 2.2 mils

[0186] 在某些实施方式中,本发明提供的经高膨松涂布的纸可按美国专利6,254,725中的描述制造,从具有高比例机械纸浆的水性原料开始,通常超过50%、通常在55到75%或大约65%的范围内。如本发明所用的,术语机械纸浆可以包括磨石磨木浆(SGW)、加压磨木浆(PGW)和化学磨木浆(CGW)、精制机械纸浆(RMP)、热机械纸浆(TMP),和化学热磨机械纸浆(CTMP)。原料配制的示例性样品是:(1)45%TMP/20%SGW/35%软木牛皮纸(softwood Kraft)(SWK);(2)50%TMP/25%PGW/25%SWK和(3)70-85%CTMP/30-15%SWK。

[0187] 原料在具有一个缝隙模具的造纸装置或机器中被利用,而不是如美国专利6,254,725所述的常规长纸网造纸机。模具缝隙减少原纸的两侧的固有能力允许获得具有良好光泽度的最小涂层。

[0188] 上述已制成的纸然后转移到压缩单元,在此可进行照常规压缩。该压缩单元可包括宽导向板或延长的挤压区,其压缩纸网比常规少,导致纸幅维持更大膨松度和/或厚度。延长的挤压区保持纸厚,由于纸网在挤压区延长的时间还允许水份从纸网除去,其允许使用低于常规的挤压压力。然后纸网通过干燥器单元和干燥到含水量在10%以下,或到5%或更低。然后纸张可用包括磷酸铝的涂布组合物涂布,或从造纸机取下。

[0189] 如上所述,涂布于纸网的涂层重量比常规的小,但由于缝隙形成原纸的平滑度和均匀度,原纸可用少量的涂层可接受地涂布,因此比常规的产生更高膨松并允许特定的重量纸按比例的地包括更大百分比的原纸和更少百分比的涂层。磷酸铝颜料的用量可进行调整以获得预期的容积和光泽度。涂层可涂布于纸幅的一侧或者两侧。如本发明其它地方所述,该组合物可以进一步包含塑料颜料和添加剂。

[0190] 通常,涂层可用任何常规的刮刀涂布机涂布,和例如用如美国专利号4,250,211和4,512,279所述的短暂停留时间涂布机,和/或美国专利号5,436,030所述的喷泉型涂布机和/或如美国专利号5,112,653所述的双刮刀涂布机,这些专利的教导并入本发明作为参考。此外,涂层可用薄膜涂布机或由Voith Sulzer GmbH生产的快速涂布机涂布,例如在美国专利号4,848,268中所述的。也可使用其他合适类型的测量法,例如用医用测量杆,开槽的或平滑的。

[0191] 然后经涂布的纸可以进行压光,热柔压光和/或高度压光。

[0192] 在一个实施方式中,本发明提供经高膨松涂布的纸,其包括18至34镑每令重的原纸和在原纸的至少一侧的涂布组合物,其中该组合物包括无定形磷酸铝或多磷酸铝颜料,每侧该涂布组合物不超过大约2或3镑每令的重量,以及该原纸具有经涂布的纸总厚度的至少大约80、85或88%的厚度,和涂布组合物基本上提供经涂布的纸厚度的其余部分,以便该经涂布的纸具有至少55的体积因子。

[0193] 在另一实施方式中,本发明提供轻质经高膨松涂布的纸,其包括大约26至36镑每令重的原纸,和在原纸的至少一侧的涂布组合物,其中该组合物包括无定形磷酸铝或多磷酸铝颜料,并且每侧该涂布组合物的重量不超过大约3镑或大约1.5至3.5镑每令,以及选择

原纸重和涂层重,以便原纸具有经涂布的纸总厚度的至少大约75、80、85或88%和涂布组合物基本上提供经涂布的纸厚度的其余部分,以便该经涂布的纸具有至少55的体积因子。

[0194] 在又一实施方式中,本发明提供超轻质的经高膨松涂布的纸,其包括相当于大约18至24磅每令重的原纸基,和在原纸的至少一侧的涂布组合物,其中该组合物包括无定形磷酸铝或多磷酸铝颜料,并且每侧该涂布组合物具有大约2磅每令的重量,以及选择原纸重和涂层重,以便原纸具有经涂布的纸总厚度的至少大约75、80、85或88%和涂布组合物基本上提供经涂布的纸厚度的其余部分,以便该经涂布的纸具有至少55的体积因子。

[0195] 在某些实施方式中,涂布组合物以基本上等于在原纸每侧的重量涂布。在某些实施方式中,经涂布的纸具有至少50、52、55、58、60或更多的体积因子。体积因子可按美国专利6,254,725所述计算。在某些实施方式中,经涂布的纸具有30、35、40或以上的75°TAPPI光泽度。

[0196] 在某些实施方式中,与相同重量的常规经涂布的纸相比,所得经涂布的纸具有一种或多种以下特性:相同卷直径的纸具有少10-20%的直线英尺数/卷数,证明纸的高膨松率;相同卷直径的每卷具有较少的重量;厚度高大约10-20%;硬度高大约10-15%;不透明度和亮度增加大约0.5-1.0pt.或更多;印刷平滑度和光泽度与常规纸相当。

[0197] 本发明提供的经高膨松轻质涂布的纸用于杂志是合乎需要的,其需要非常低的基本重量,通过增加纸的每吨印刷面积和通过减少每本杂志的邮递费用,以减少纸张成本。高膨松纸将通过允许更低的基本重量代替常规等级的更高基本重量改进出版杂志的经济学。

[0198] 此外,增加纸的硬度改进低基本重量的纸的纸幅硬度,其导致在高速印刷机和用来生产杂志的折叠机上更好的运行能力。而且,较厚的纸可生产更厚的杂志,其在运输时不容易损坏。一本较厚的杂志“感觉更实在”,即,它不下垂或感觉柔软。单页将更容易分离和翻页而不粘在一起。

[0199] 涂料配方的某些实施例描述如下。下面的实施例给出该组合物的示例性实施方式。所有的数值都是近似值。当给出数值范围时,应该理解在规定的范围外的实施例可仍然属于本发明的范围。在每个实例中描述的具体细节不应当被解释本发明的必要特征。

实施例

[0200] 实施例1:磷酸铝颜料与塑料颜料的比较

[0201] 涂料根据表1制备。将GCC(重质碳酸钙)、Hydrocarb90以72%的固体含量用高剪切考尔斯分散器(Cowles disperser)分散。1号粘土颜料、Hydrafine以70%的固体含量分散。磷酸铝颜料以34.2%的固体含量用高剪切考尔斯分散器分散。待颜料分散以后,用搅拌器轻轻搅拌下按表1的顺序添加其它涂料成分。在所有的涂料成分合并后,用稀释水调整涂层的固体含量以达到与目标固体含量相同,表2。测量涂料固体和布鲁克菲尔德粘度(Brookfield viscosity)。布鲁克菲尔德粘度采用#5比重计在100RPM、23℃下测量,也列于表2中。涂料用E bob/20.4sec ramp时间在Hercules高剪切流变仪上测试。

[0202] 表1.涂布配方

[0203]	涂布配方					
	需要的成分的 pph					
	成分	配方 1	配方 2	配方 3	配方 4	配方 5
	GCC	60	55	50	55	50
	1 号粘土	40	40	40	40	40
	颜料 X	0	5	10	0	0
	塑料颜料	0	0	0	5	10
	SA 乳液	15	15	15	15	15
	润滑剂	1	1	1	1	1
	分散剂(湿/干颜料)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	总量	116.2	116.2	116.2	116.2	116.2

[0204] 表2. 涂料配方的固体含量和粘度

[0205]	涂料 #	固体含量 (%)	粘度(cp)
	1	64.70	2630
	2	63.20	2572
	3	63.04	3604
	4	63.70	3724
	5	60.51	2996

[0206] 将涂料以3800fpm在圆柱形实验室涂布机 (CLC) 上涂布于未涂布的153.5gsm无纤维纸(干透)。原纸具有以下特性:基本重量:153.5gsm(干透)和165.0gsm(风干-含7%水分);平滑度:5.98微米±0.19;亮度:90.07%±0.15。

[0207] 给CLC安置一个0.020英寸涂料刀、0.025英寸纸坯刀和0.375英寸延长。设定10gsm的涂层重量。涂布后,样品削减至试验大小并且达到TAPPI标准的要求。达到要求以后,光学性质(光泽度,亮度和L*,a*,b*颜色)和平滑度根据TAPPI标准试验方法测量。平滑度使用帕克印刷表面检查仪测量。然后将样品在150°F和160°F和600和1200pli通过钢轧辊的2个辊隙压光。温度不上升到160°F以上,以防止堵塞问题(粘到金属辊上)

[0208] 图17的结果显示5份用磷酸铝颜料替代GCC的光泽度增加。光泽度的更高增加在5份用塑料颜料替代GCC中观察到。将涂料3和涂料4的比较显示10份磷酸铝颜料涂层相对于5份塑料颜料涂层具有可比的光泽度。应当指出,10份塑料颜料涂层按基于实际干燥颜料固体的25%制备。塑料颜料以基于有效固体的50%出售。因此,应当在有效固体的基础上比较涂料3和4。此比较显示,磷酸铝颜料涂层的光泽度与塑料颜料涂层可相比拟。微小差异归因于两种颜料对压光的反应不同。塑料颜料对压光温度的反应优于磷酸铝颜料。涂料的平滑度值与光泽度结果非常相符(图18和表3-4)。

[0209] 表3:在75°(%)的光泽度价值

[0210]

光泽度								
机器方向								
涂布#	压光						未压光	
	150°F/600PLI		150°F/1200PLI		160°F/600PLI			
	平均	STDEV	平均	STDEV	平均	STDEV	平均	STDEV
1	44.65	2.45	46.65	3.16	47.26	3.04	12.16	0.57
2	47.02	4.69	51.85	4.59	54.45	4.66	13.27	0.45
3	55.22	3.26	59.96	3.39	59.49	3.90	14.05	0.83
4	58.97	4.82	62.37	2.64	61.16	4.85	17.86	1.43
5	63.90	4.38	63.58	3.66	67.96	4.41	18.75	2.08
交叉机器方向								
涂布#	压光						未压光	
	150°F/600PLI		150°F/1200PLI		160°F/600PLI			
	平均	STDEV	平均	STDEV	平均	STDEV	平均	STDEV
1	41.46	2.55	46.72	1.31	43.89	1.53	11.69	0.58
2	47.61	1.02	50.32	1.55	52.19	1.49	12.80	0.58
3	52.91	2.18	56.34	1.81	56.60	2.19	13.12	0.81
4	57.09	1.76	62.37	1.34	61.99	2.07	17.03	0.50
5	62.08	1.83	63.45	2.78	67.87	1.85	18.32	0.93

[0211] 表4:帕克印刷平滑度值(微米)

[0212]

平滑度								
涂布#	压光						未压光	
	150°F/600PLI		150°F/1200PLI		160°F/600PLI			
	平均	STDEV	平均	STDEV	平均	STDEV	平均	STDEV
1	1.625	0.211	1.338	0.032	1.445	0.134	4.886	0.157
2	1.342	0.066	1.225	0.037	1.214	0.075	4.818	0.159
3	1.213	0.068	1.103	0.035	1.166	0.086	4.409	0.362
4	1.234	0.075	1.088	0.045	1.095	0.106	4.359	0.310
5	1.182	0.043	1.065	0.061	1.054	0.088	4.234	0.223

[0213] 含有磷酸铝颜料的涂层的亮度值也与含有塑料颜料的涂层可相比拟(图19和表5)。

[0214] 表5:亮度值

[0215]

亮度 [%]								
涂布#	压光						未压光	
	150°F/600PLI		150°F/1200PLI		160°F/600PLI			
	平均值	STDEV	平均值	STDEV	平均值	STDEV	平均值	STDEV
1	91.90	0.15	91.69	0.16	91.82	0.08	92.01	0.09

[0216]

2	91.85	0.30	91.71	0.04	91.74	0.08	92.03	0.08
3	91.48	0.16	91.04	0.13	91.21	0.17	91.47	0.14
4	91.60	0.11	91.17	0.18	90.48	2.11	91.95	0.07
5	90.98	1.52	91.48	0.23	91.21	0.09	92.35	0.13

[0217] 纵观表6,显示在L*、a*、b*彩色值之间没有显著性差异。

[0218] 表6:CIE L*,a*,b*色值

[0219]

CIE LAB												
涂布 #	压光									未压光		
	1500F/600PLT			1500F/1200PLT			1600F/600PLT					
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*
1	95.85	1.23	-1.46	95.74	1.25	-1.50	95.83	1.20	-1.41	95.99	1.14	-1.25
2	95.85	1.22	-1.42	95.73	1.27	-1.56	95.83	1.22	-1.37	96.06	1.11	-1.14
3	95.92	1.07	-0.98	95.75	1.09	-1.70	95.85	1.03	-0.94	96.11	0.91	-0.64
4	95.84	1.09	-1.21	95.69	1.10	-1.19	95.40	1.14	-1.16	96.22	0.91	-0.74
5	95.79	1.24	-1.36	95.60	1.15	-1.60	95.70	1.01	-1.17	96.25	0.96	-1.02

[0220] 如从数据所示,在有效固体基础上,磷酸铝颜料提供可与塑料颜料配方相当的光泽度值。磷酸铝颜料的亮度和L*、a*、b*也与塑料颜料配方相当。含有磷酸铝颜料的涂料的流变学可与含有塑料颜料的涂料相比较。

[0221] 实施例2:磷酸铝颜料与TiO₂颜料的比较

[0222] 涂料根据表7制备。千层状瓷土以68.0%固体用高剪切考尔斯分散器分散。2号粘土颜料以71.8%固体分散。虽然分别具有34.2%固体和62.4%固体的磷酸铝颜料和TiO₂浆液在临用之前用高剪切考尔斯分散器再分散。

[0223] 表7. 涂料配方

	涂料配方				
	需要成分的 pph				
	成分	配方 1	配方 2	配方 3	配方 4
[0224]	千层瓷土	60	60	60	60
	2号瓷土	33	33	33	33
	二氧化钛	7	5.25	3.5	0
	颜料 X	0	1.75	3.5	7
	SBR 乳液	6	6	6	6
	淀粉	12	12	12	12
	润滑剂	0.7	0.7	0.7	0.7
	交联剂	0.5	0.5	0.5	0.5
	分散剂 (湿/干颜料)	0.1	0.1	0.1	0.1
	总量	119.3	119.3	119.3	119.3

[0225] 分散颜料以后用搅拌器轻轻搅拌下按表8的顺序添加其它涂料成分。

[0226] 表8. 涂料成分

[0227]

添加顺序	涂布成分	产品规格	公司名称
1	千层瓷土	NUClay	Engelhard公司
2	2号瓷土	Hydrasperse 90	Huber公司
3	二氧化钛	TiPure RS	Dupont
4	磷酸铝颜料		
5	分散剂	Dispex N-40	CIBA
6	润滑剂	Nopcoat C-104	Henkel
7	淀粉	Penford Gum 280	Penford Products Co.
8	SBR乳液	Latex CP 620 NABK	Dow Chemical
9	交联剂	SEQUAREZ 755	Omnova

[0228] 含26%固体的淀粉溶液通过向一不锈钢制烧杯冷水中在搅拌下加入干的Penford胶280来制备。将该烧杯放置于具有蒸汽加热的桌上并将混合物加热到190°F30分钟。在使所有的涂料成分合并以后,测量涂料的固体含量。该涂料的布鲁克菲尔德粘度也显示在表9中。

[0229] 表9. 涂料的低剪切粘度

[0230]

配方#	固体含量[%]	粘度(cps)
1	59.03	170
2	58.34	89
3	59.43	216
4	57.00	240

[0231] 在圆柱形实验室涂布机,CLC上将涂料以1500fpm涂布于未涂布的32.0gsm含木纸(干透)上。原纸具有以下特性:基本重量:31.8gsm(干透)和34.25gsm(风干-含7.2%水份);平滑度:4.61微米±0.27;不透明度:72.56%±1.88。

[0232] 给CLC安置一个0.020英寸涂料刀、0.025英寸纸坯刀和0.625英寸延长。以6.0±0.5gsm涂布涂料。涂布后,切割样品并调节至符合TAPPI标准。调节以后,光学性质(不透明度、光泽度、亮度和L,a,b)和平滑度根据TAPPI标准试验方法测量。平滑度使用帕克印刷表面检查仪测量。然后样品通过钢轧辊的2个辊隙在155°F和1200pli压光。

[0233] 图20和21和表10显示通过加入磷酸铝颜料的光泽度的改善。通过用磷酸铝颜料完全代替TiO₂获得光泽度的显著改善。

[0234] 表10. 光泽度值(%)

[0235]

光泽度			
机器方向			
涂布配方 #	涂层重量(gsm)	未压光	压光

1	6.0	8.35	24.30
2	6.0	8.01	24.30
3	6.0	8.67	29.32
4	6.0	8.38	30.74
交叉机器方向			
涂布配方#	涂层重量(gsm)	未压光	压光
1	6.0	8.37	21.14
2	6.0	9.27	22.58
3	6.0	8.69	24.46
4	6.0	8.96	26.62

[0236]

[0237] 涂层的亮度随添加磷酸铝颜料而降低,如图22和表11所示。

[0238] 表11.压光对亮度的影响(%)

亮度			
涂布配方#	涂层重量(gsm)	未压光	压光
1	6.00	70.16	67.79
2	6.00	71.05	67.79
3	6.00	67.04	64.57
4	6.00	63.64	61.27

[0239]

[0240] 如从图23和表12所示,平滑度没有太大影响。

[0241] 表12.帕克印刷平滑度值

光滑度[μm]			
涂布配方 #	涂层重量(gsm)	未压光	压光
1	6.00	4.40	1.25
2	6.00	4.36	1.08
3	6.00	4.81	1.28
4	6.00	4.47	1.29

[0242]

[0243] 用磷酸铝颜料替换TiO₂不显著降低涂料的不透明度,如从图24和表13所示。

[0244] 表13:压光对不透明度(%)的影响

不透明度			
涂布配方#	涂层重量(gsm)	未压光	压光
1	6.00	81.66	82.66
2	6.00	81.61	79.01
3	6.00	81.79	77.42
4	6.00	76.87	73.77

[0245]

[0246] 结果表明,磷酸铝颜料作为遮光剂和更好的抛光颜料合适于以1:1替换TiO₂。附加的光泽度增加可导致较低的压光压力以获得需要的光泽度水平。

[0247] 在更低的压光压力下获得相等的光泽度的能力会导致更高的不透明度、亮度和更大的硬度。所有这些对造纸商有相当的益处。

[0248] L*值随亮度值变化,因为两者都随磷酸铝颜料的增加而降低。a*和b*值不受显著影响。

[0249] 表14:CIE L*,a*,b*色值

涂布配方#	涂层重量 (gsm)	CIE LAB					
		未压光			压光		
		L*	a*	b*	L*	a*	b*
1	3.87	90.02	0.22	8.05	89.40	0.15	8.53
	5.14	90.82	0.10	6.75	89.98	0.08	7.82
	5.49	90.66	0.17	7.03	89.95	0.13	7.80
2	4.10	89.96	0.09	8.01	89.57	0.12	8.43
	4.53	90.57	0.16	7.14	89.51	0.10	8.31
	4.93	90.80	0.14	7.14	89.91	0.08	7.94
3	7.08	90.38	0.40	7.62	90.00	0.38	7.90
	5.74	89.86	0.45	8.43	89.17	0.45	9.04
4	7.33	89.24	0.64	9.71	88.44	0.55	10.63
	4.60	89.07	0.46	9.78	88.36	0.49	10.57

[0251] 数据表明,磷酸铝颜料作为遮光剂和更好的抛光颜料合适于以1:1替换TiO₂。附加的光泽度增加可导致较低的压光压力以获得需要的光泽度水平。在更低的压光压力下获得相等的光泽度的能力会保持更高的不透明度、亮度和更大的硬度。所有这些对造纸商期望保留的。

[0252] 实施例3:涂布无纤维纸的光学增亮剂研究

[0253] 涂料根据表15中给出的配方和表16中给出的添加顺序来制备。

[0254] 表15:

涂料配方			
需要的成分的pph			
成分	配方 1(0 PX)	配方 2(5 PX)	配方 3(10 PX)
GCC	60	60	60
1号预涂瓷土	40	35	30
磷酸铝颜料	0	5	10
SBR 乳液	14	14	14
CMC	0.7	0.7	0.7
PVOH	0/1	0/1	0/1

[0256] 表16:添加顺序

添加顺序	
#	成分
1	GCC
2	CMC
3	1号预涂瓷土
4	颜料 X
5	SBR
6	PVOH
7	OBA 1/2

[0259] 将GCC、Hydrocarb90以72%的固体含量用高剪切考尔斯分散器分散20分钟。20分钟分散后,干燥的FinnFix CMC加入到GCC中,并且混合物允许另外分散5分钟。当CMC变稠时,含70%固体的1号涂料粘土、Hydrafme的pH值用氢氧化铵调节至pH=8。当加入GCC时这用于防止颜料冲击。然后将粘土加入到GCC中。分散5分钟以后,然后将变稠的颜料泥浆转移

到混合器,将SB乳液加入其中。

[0260] 如表15所示,配方#1以没有磷酸铝颜料制备。在接下来的两个配方中,5和10份的1号粘土被磷酸铝颜料代替。母料根据图25,26和27制备。制备涂料配方1,2和3的母料(MB)以确保所有通过有和没有OBA和PVOH制备的8种涂料具有相似的固体含量。将PVOH和OBA(分别是雷可福(Luecophor) T100HQ和雷可福BCW液、四聚硫(tetrasulfo)和六聚硫(hexasulfo),加入到取自MB的预称重数量的涂料。最后加入OBA。PVOH以固体的30%添加。所用的PVOH是Celvol203。混合后,测量涂料的固体。这些值报告在表17中。

[0261] 表17:固体含量

配方#	固体含量
	固体含量[%]
1(0 PX)	61.83±0.61%
2(5 PX)	62.59±0.34%
3(10 PX)	63.28±0.55%

[0263] 涂布并测试了总共24种涂料。

[0264] 涂料用圆柱形实验室涂布机CLC在3000fbm涂布于未涂布的61.5gsm OBA无纤维纸上。以10±0.5gsm的涂层重量为目标。原纸特性总结于表18中。

[0265] 表18:原纸特性

基质	原纸特性
	无纤维纸
重量[gsm]	61.5
光滑度[μm]	5.21
亮度[%]	88.05
UV	0.74
L*	94.94
a*	0.17
b*	-0.13

[0267] 图28和29和表19显示加入颜料X亮度的轻微增加,都使用OBA。加入1份PVOH轻微改进亮度。六聚硫OBA改进亮度超过四聚硫OBA。

[0268] 表19:加入和不加PVOH的亮度

[0269]

亮度[%]					
PX	OBA#	PVOH	OBA (pph)	平均值[%]	STDEV
0	1	无	1	90.05	0.10
		PVOH	3	91.20	0.16
		PVOH	1	90.37	0.10
		PVOH	3	91.82	0.12
	2	无	1	89.95	0.16
		PVOH	3	90.72	0.13
		PVOH	1	90.96	0.20
		PVOH	3	91.09	0.08
5	1	无	1	90.17	0.12
		PVOH	3	90.96	0.13
		PVOH	1	90.33	0.15
		PVOH	3	91.56	0.16
	2	无	1	90.47	0.17
		PVOH	3	90.99	0.12
		PVOH	1	91.39	0.12
		PVOH	3	91.90	0.13
10	1	无	1	90.44	0.12
		PVOH	3	91.65	0.14
		PVOH	1	91.10	0.13
		PVOH	3	92.28	0.17
	2	无	1	90.89	0.12
		PVOH	3	91.22	0.19
		PVOH	1	91.45	0.08
		PVOH	3	92.05	0.12

[0270] 每种涂料荧光数的改变报告在图30和31和表20中。荧光数的增加表明因OBA的亮度改进。

[0271] 表20: 加入和不加PVOH的荧光数

[0272]

荧光数					
PX	OBA#	PVOH	OBA (pph)	平均值[%]	STDEV
0	1	无 PVOH	1	1.80	0.02
			3	3.15	0.05
		PVOH	1	2.31	0.03
			3	3.82	0.12
	2	无 PVOH	1	2.29	0.03
			3	3.16	0.05
		PVOH	1	3.01	0.15
			3	3.86	0.06
5	1	无 PVOH	1	1.99	0.02

[0273]	10		PVOH	3	3.06	0.03
				1	2.30	0.04
				3	3.65	0.08
		2	无 PVOH	1	2.36	0.06
				3	3.15	0.03
			PVOH	1	3.04	0.09
			无 PVOH	1	1.82	0.04
				3	3.05	0.07
				1	2.39	0.11
				3	3.56	0.12
			PVOH	1	2.33	0.11
				3	3.09	0.03
				1	3.07	0.15
				3	3.81	0.05

[0274] 对比图6和7显示,加入PVOH改进荧光数和加入颜料X荧光数没有显著减少。因此与TiO₂不同,颜料X不干涉OBA。这是因为与TiO₂不同,颜料X不吸收紫外光。颜料X的不透明性质被认为由结构的微小孔隙中包括空气引起。这些小气穴折射光,增加涂料的不透明度。

[0275] 含有PVOH的对照涂料和不含PVOH的颜料X代替的涂料的亮度对比显示,可获得相等的亮度。此发现表明对涂料配制者节省有利的成本。

[0276] 表21提供加入和不加PVOH的L*a*b*色值的数据。

[0277] 表21:加入和不加PVOH的L*a*b*色值

CIE LAB									
PX	OBA#	PVOH	OBA (pph)	L*	STDEV	a*	STDEV	b*	STDEV
[0278]	0	无 PVOH	1	95.84	0.09	0.33	0.05	-0.04	0.10
		PVOH	3	95.90	0.10	0.64	0.06	-0.89	0.08
		无 PVOH	1	95.81	0.07	0.55	0.06	-0.41	0.07
		PVOH	3	96.34	0.23	0.84	0.05	-0.80	0.04
		无 PVOH	1	95.76	0.09	0.46	0.07	-0.15	0.09
		PVOH	3	96.29	0.05	0.30	0.07	0.21	0.04
		无 PVOH	1	96.25	0.05	0.59	0.04	-0.14	0.08
		PVOH	3	95.83	0.03	0.68	0.05	-0.94	0.04
	5	无 PVOH	1	95.83	0.08	0.40	0.05	-0.23	0.09
		PVOH	3	95.89	0.07	0.63	0.08	-0.77	0.10
		无 PVOH	1	95.92	0.12	0.48	0.08	-0.21	0.11
		PVOH	3	95.84	0.07	0.93	0.08	-1.38	0.09
		无 PVOH	1	95.92	0.08	0.41	0.07	-0.27	0.09
		PVOH	3	95.94	0.06	0.43	0.08	-0.60	0.10
		无 PVOH	1	95.93	0.05	0.76	0.08	-1.00	0.08
		PVOH	3	95.96	0.09	0.73	0.08	-1.30	0.10
	10	无 PVOH	1	95.92	0.04	0.41	0.04	-0.20	0.07
		PVOH	3	95.95	0.08	0.74	0.09	-1.14	0.09

[0279]	2	无 PVOH	1	95.97	0.07	0.60	0.07	-0.67	0.08
		PVOH	3	96.00	0.11	0.89	0.06	-1.56	0.10
		无 PVOH	1	95.86	0.06	0.52	0.02	-0.65	0.06
		PVOH	3	95.96	0.09	0.45	0.08	-0.72	0.13
		无 PVOH	1	95.90	0.04	0.73	0.07	-1.08	0.08
		PVOH	3	95.96	0.06	0.79	0.06	-1.41	0.06

[0280] 如从数据所示,加入低水平的OBA,Hexaslufo OBA更好地发挥作用。加入PVOH改进涂料的亮度。磷酸铝颜料不干涉OBA,并它可以不需要PVOH。

[0281] 然而关于有限数量的实施方式描述的主题,一个实施方式的具体特征不应当归于本发明的其他实施方式。没有单一的实施方式代表本发明的各方面。在某些实施方式中,组合物或方法可以包括大量本发明没提到的化合物或步骤。在其他实施方式中,组合物或方法不包括,或基本上不包括本发明没列举的任何化合物或步骤。存在所描述的实施方式的变体和改进。最后,本发明公开的任何数值应当被解释为平均近似值,无论是否用词“大约”或“近似地”来描述数量。附加的权利要求书意在覆盖落在本发明范围内的所有改进和变体。

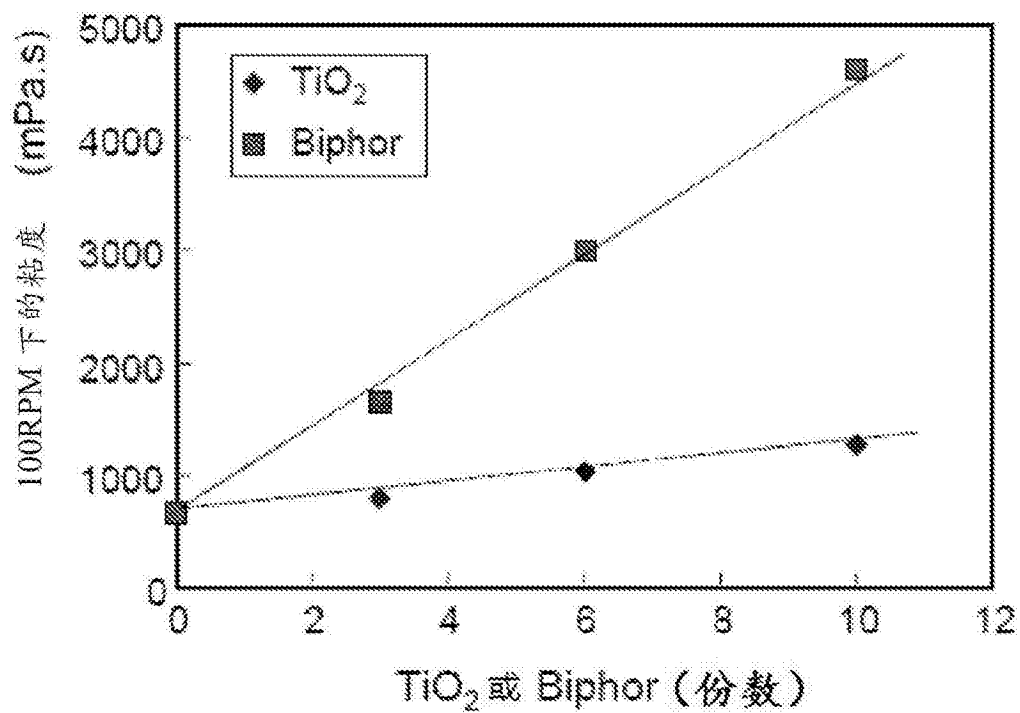


图1

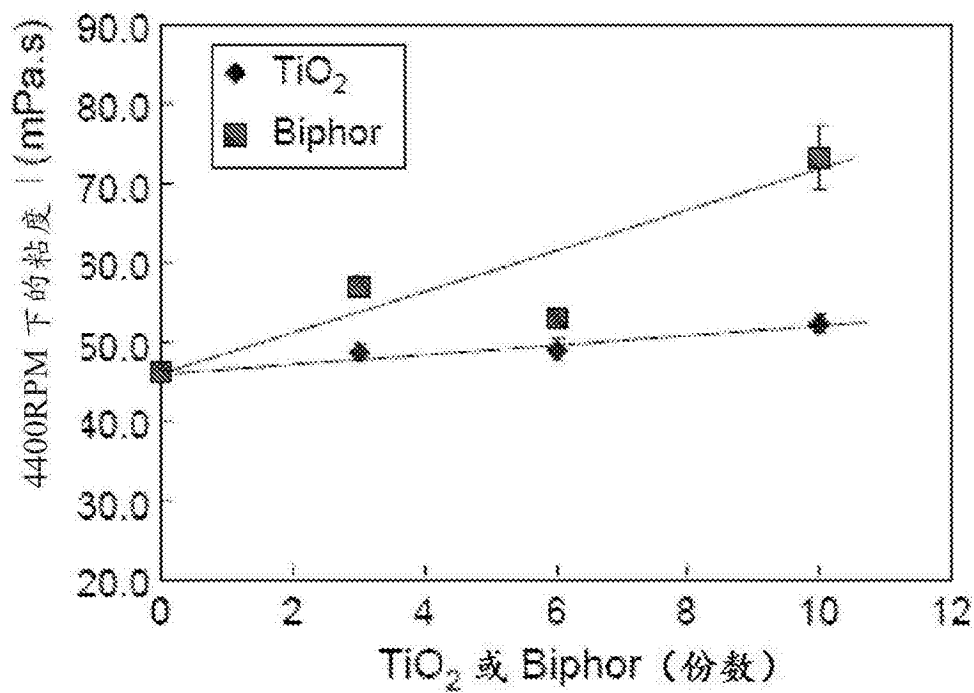


图2

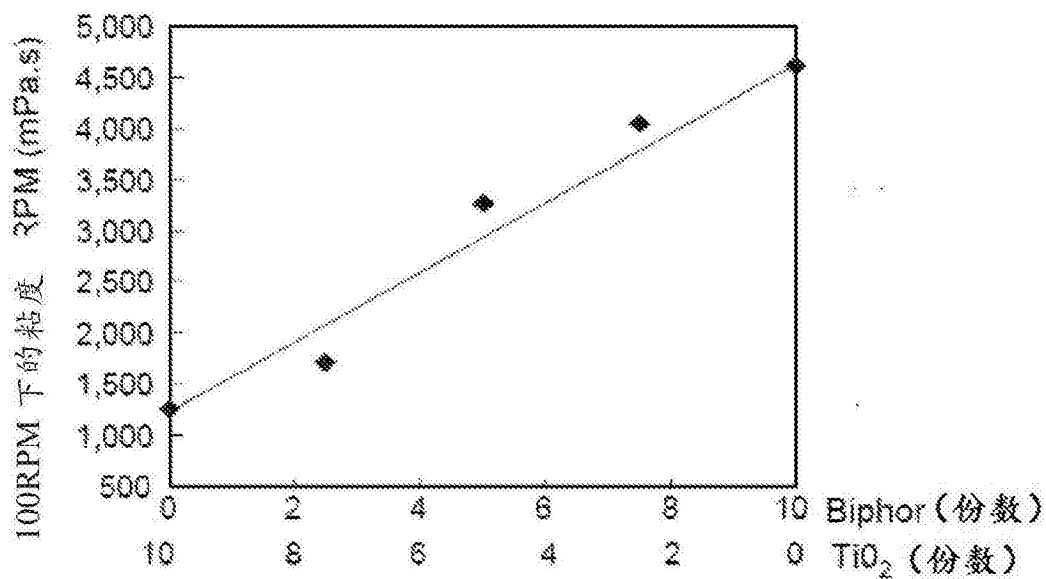


图3

图4

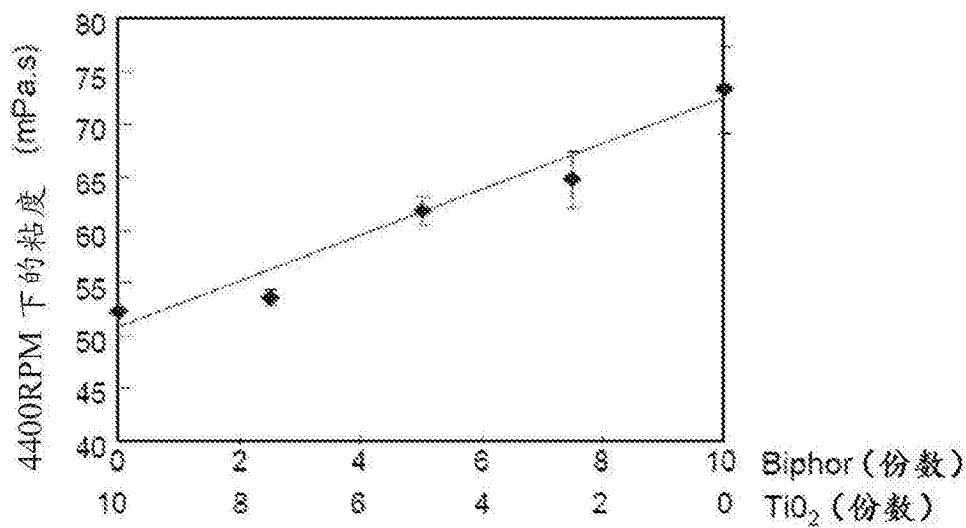


图4

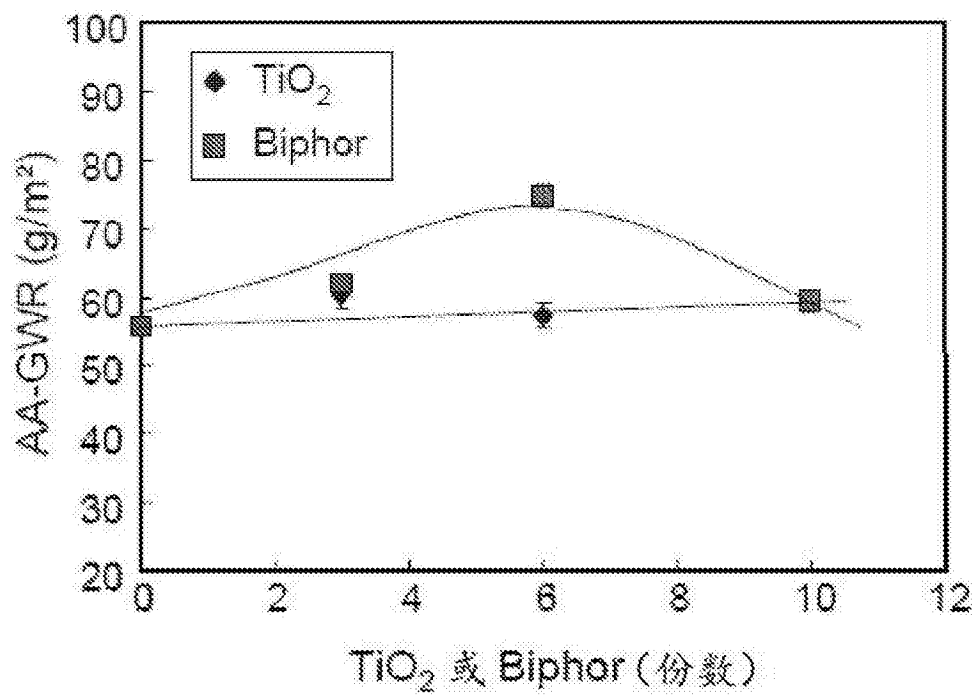


图5

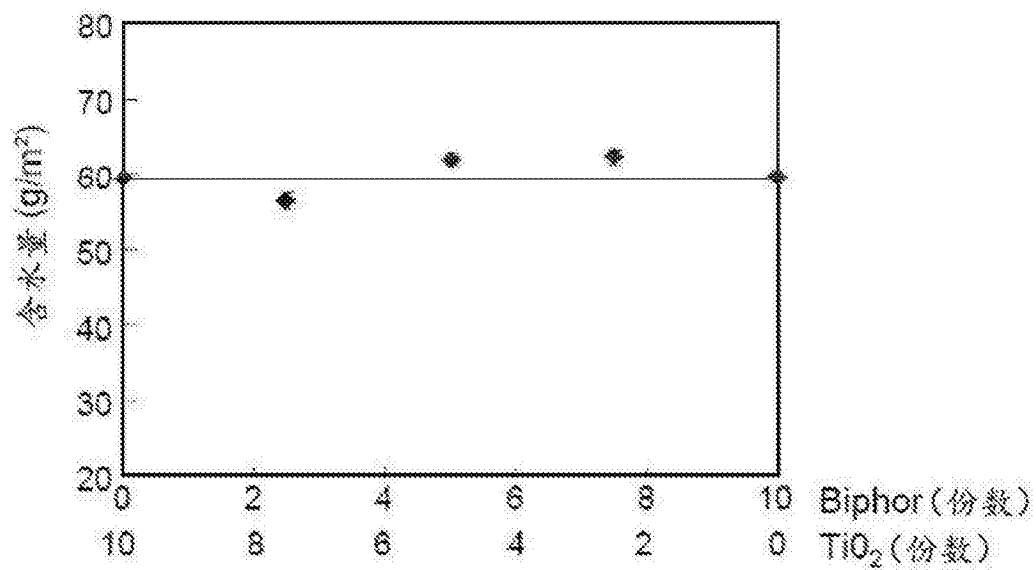


图6

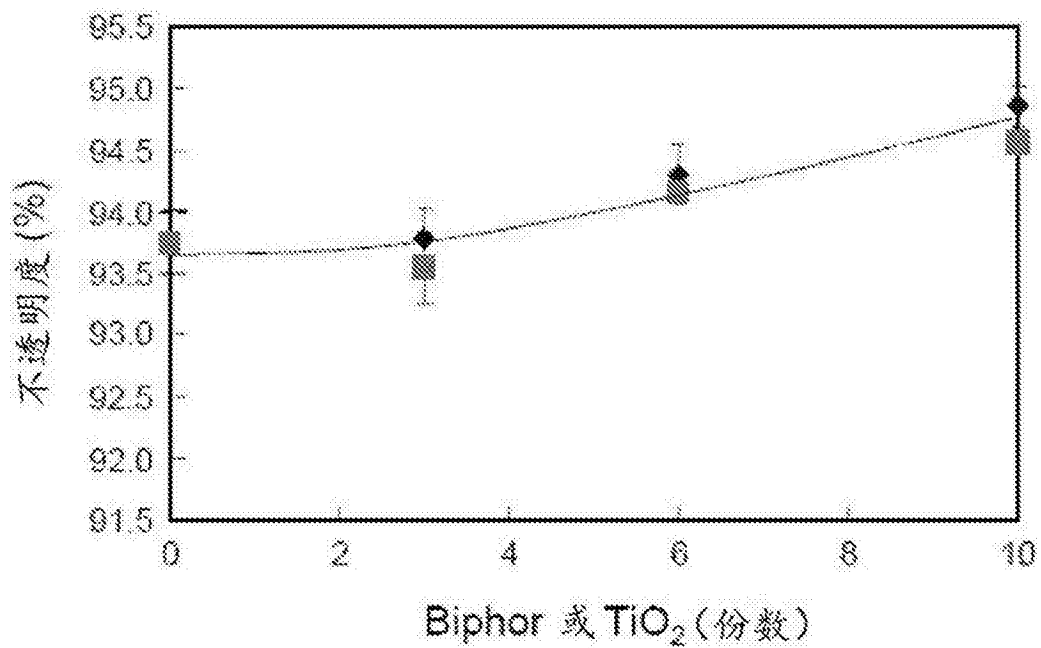


图7

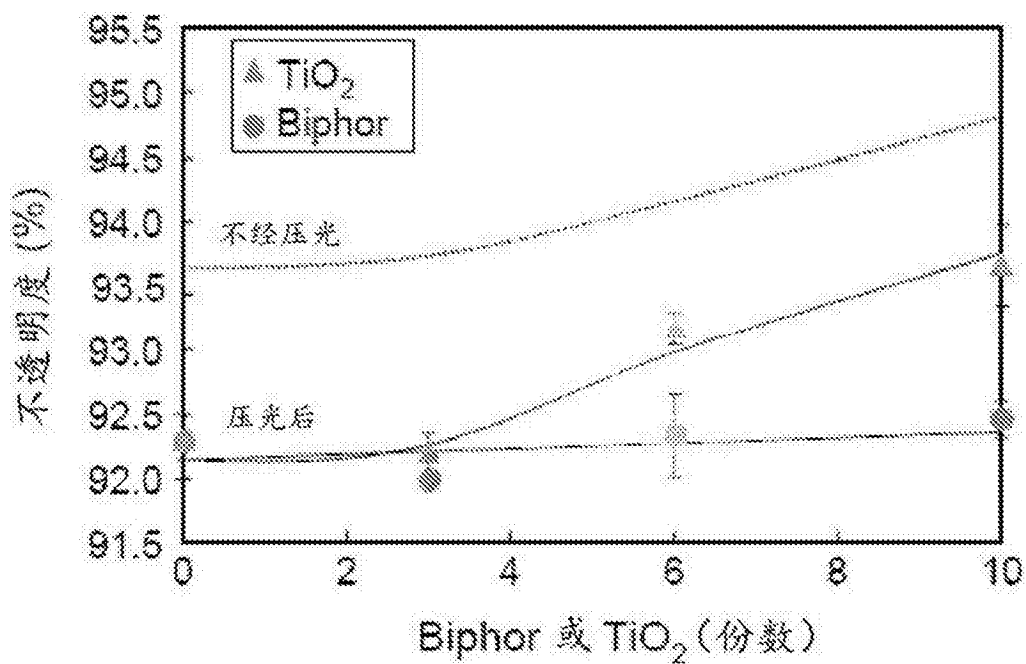


图8

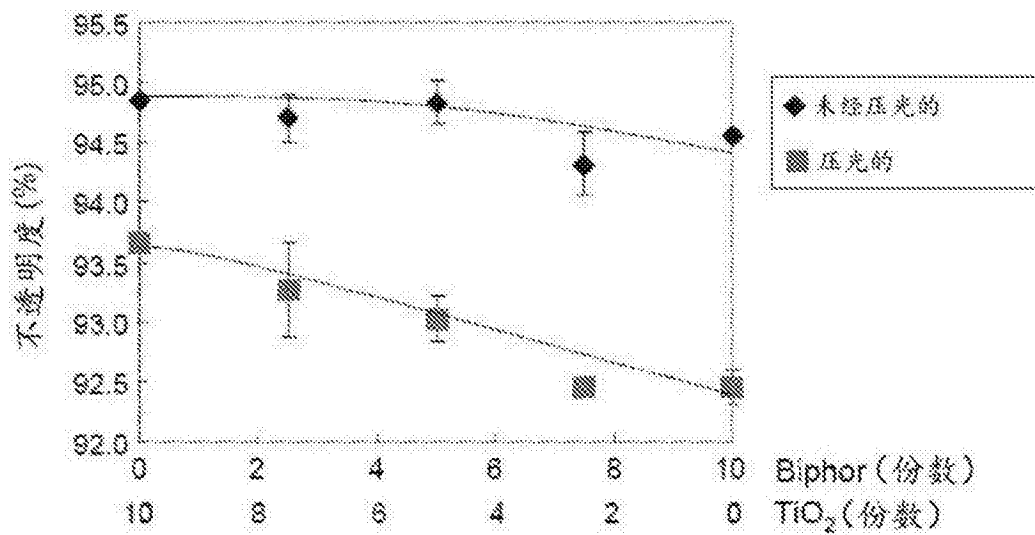


图9

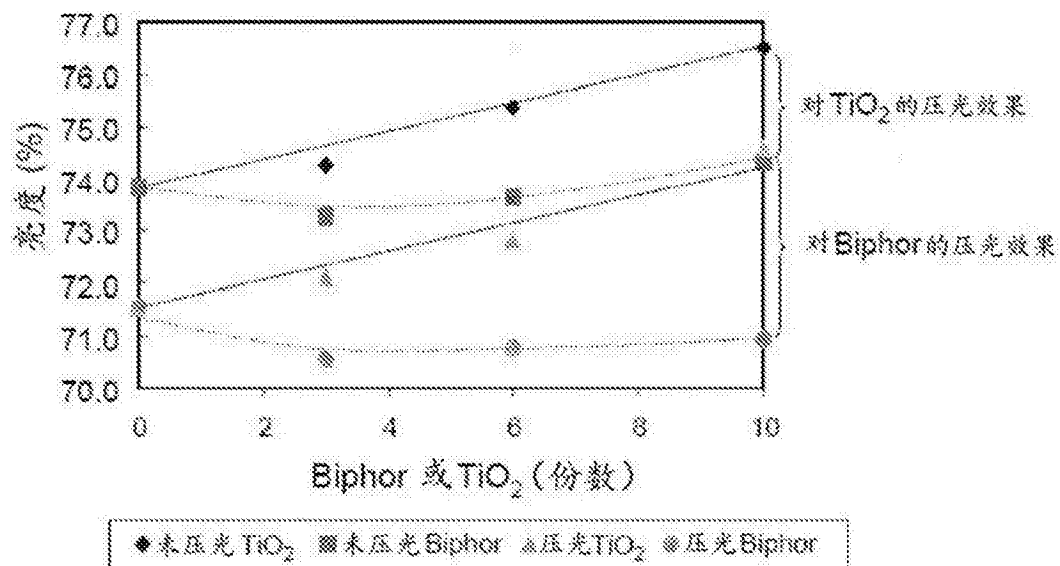


图10

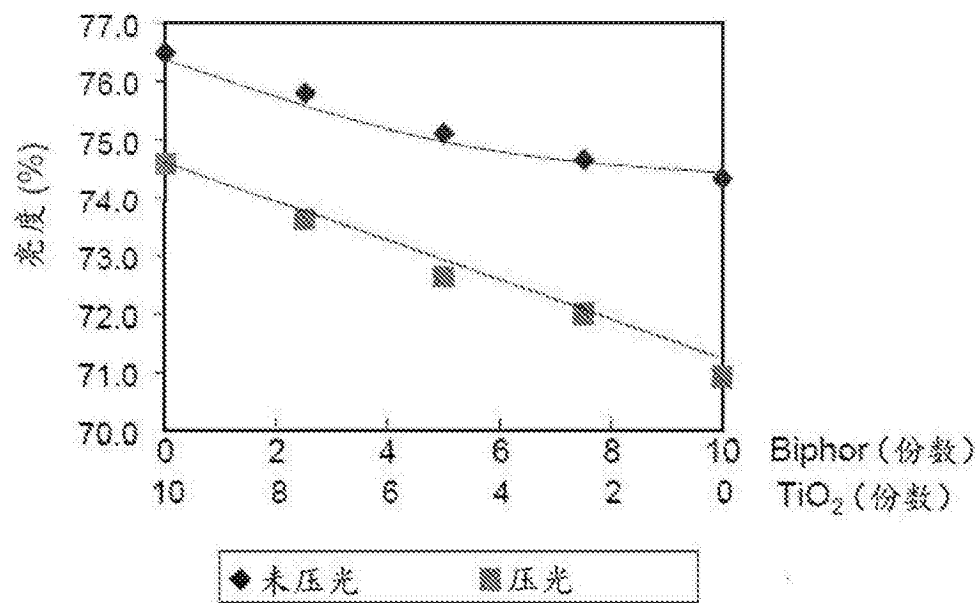


图11

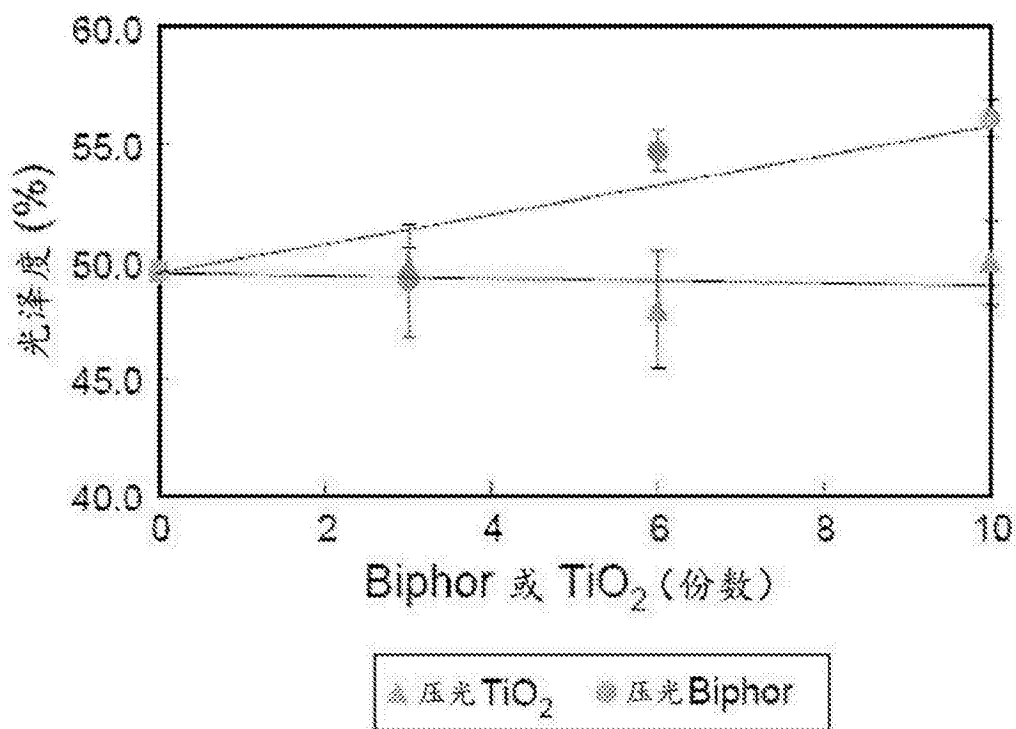


图12

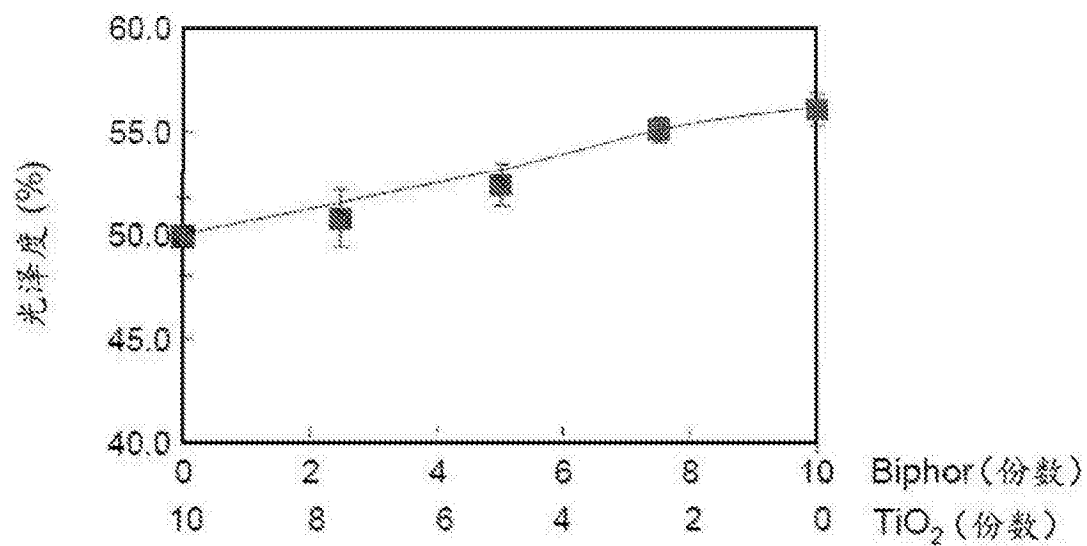


图13

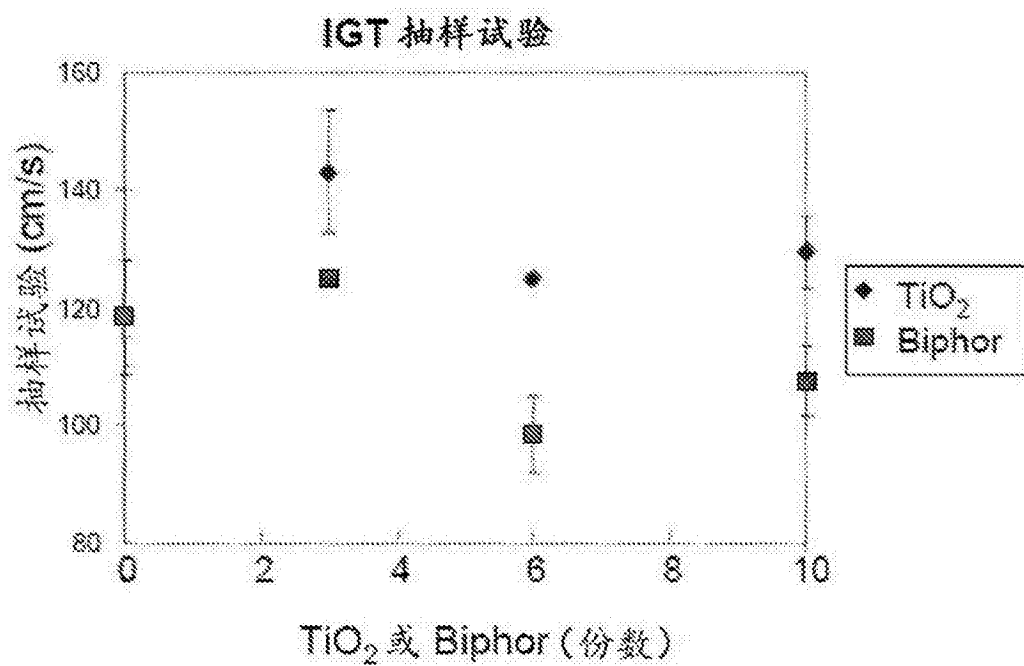


图14

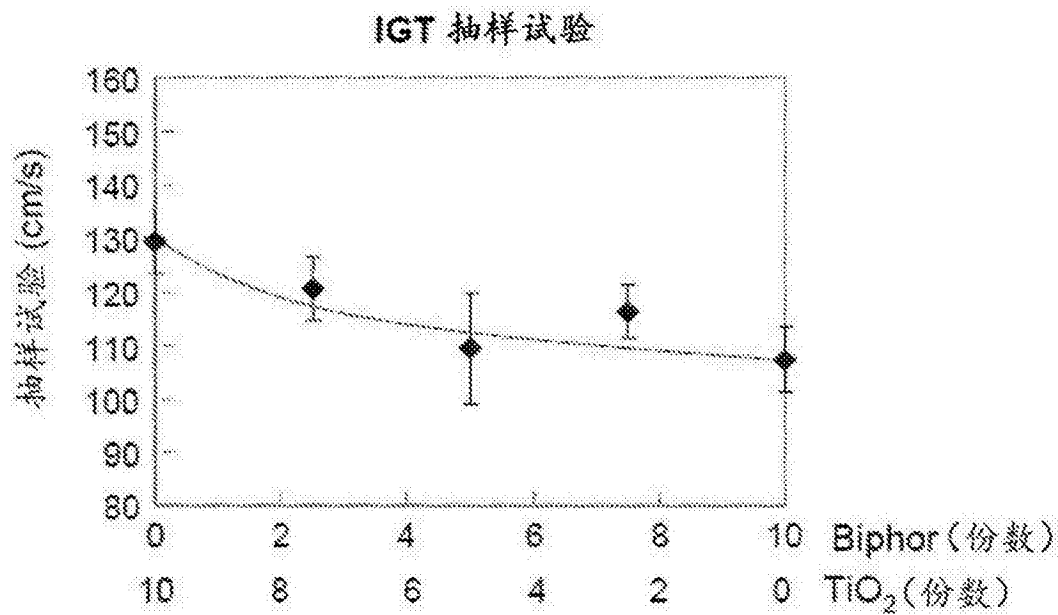


图15

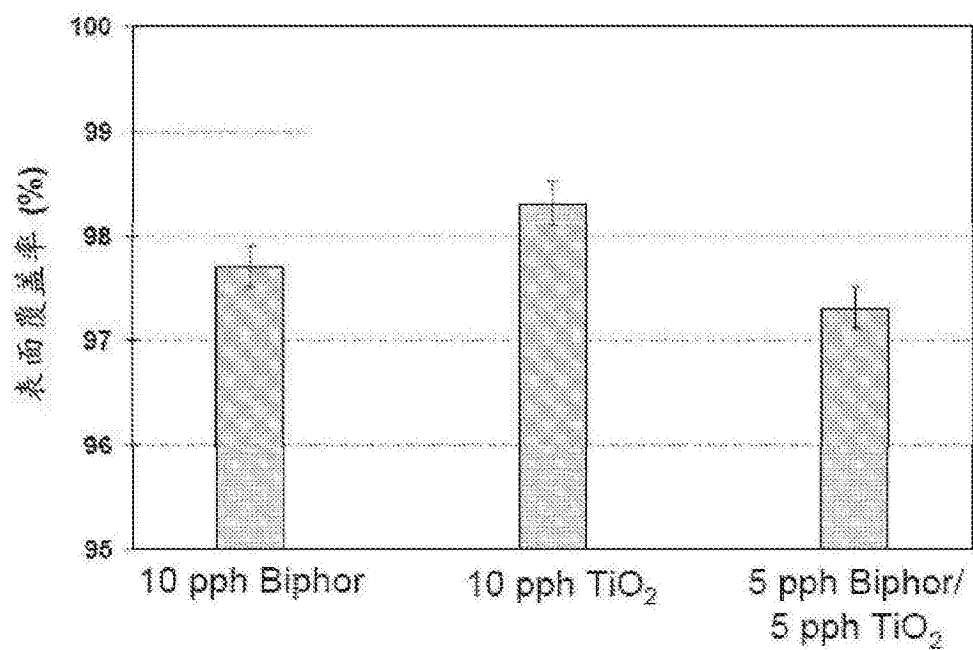


图16

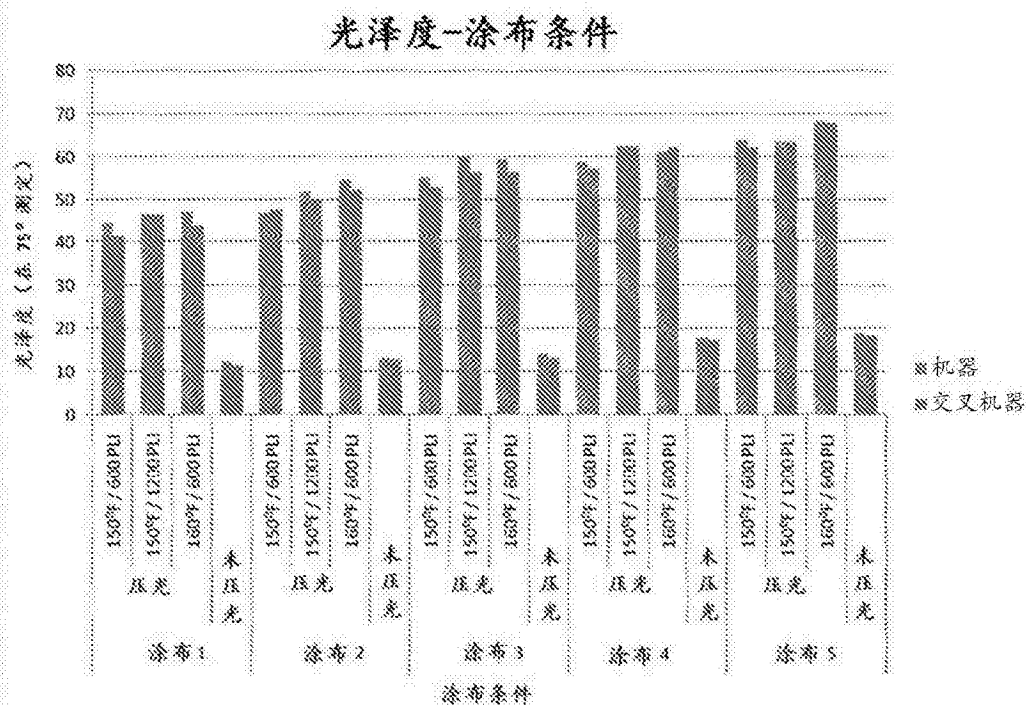


图17

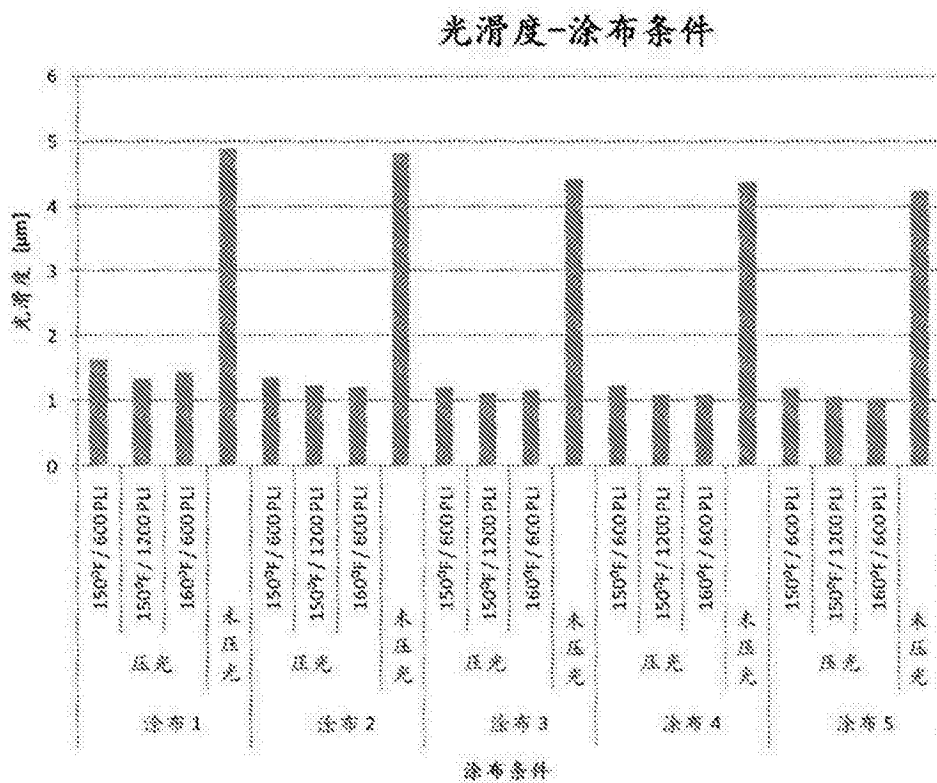


图18

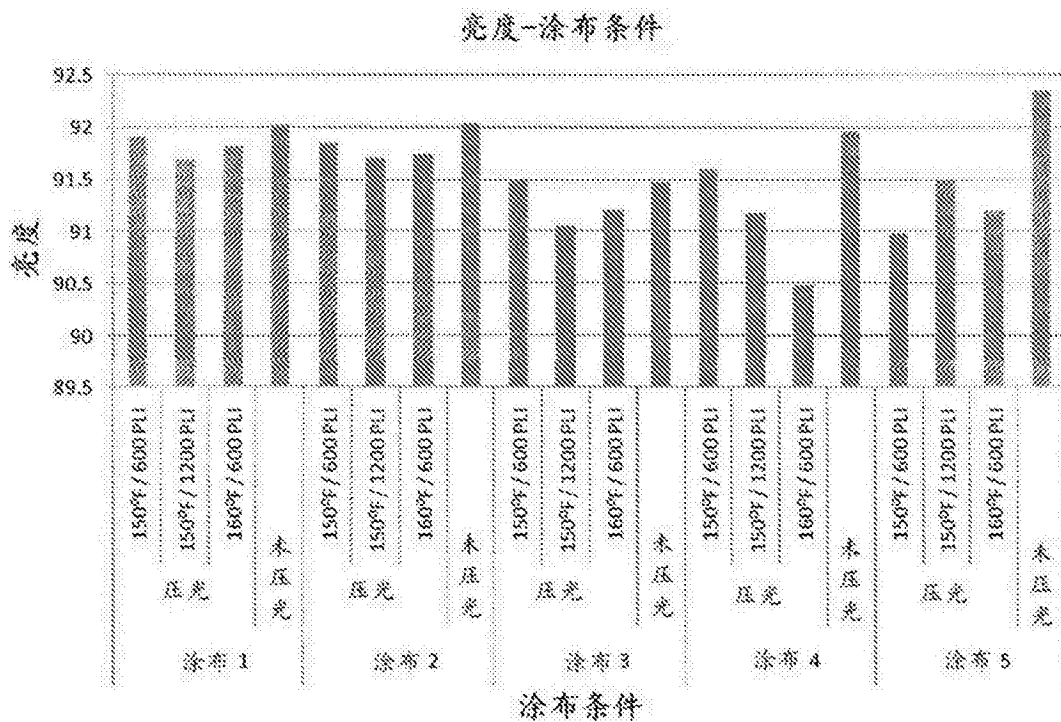


图19

图 3: 在 6 gsm 的经压光的 MD 光泽度

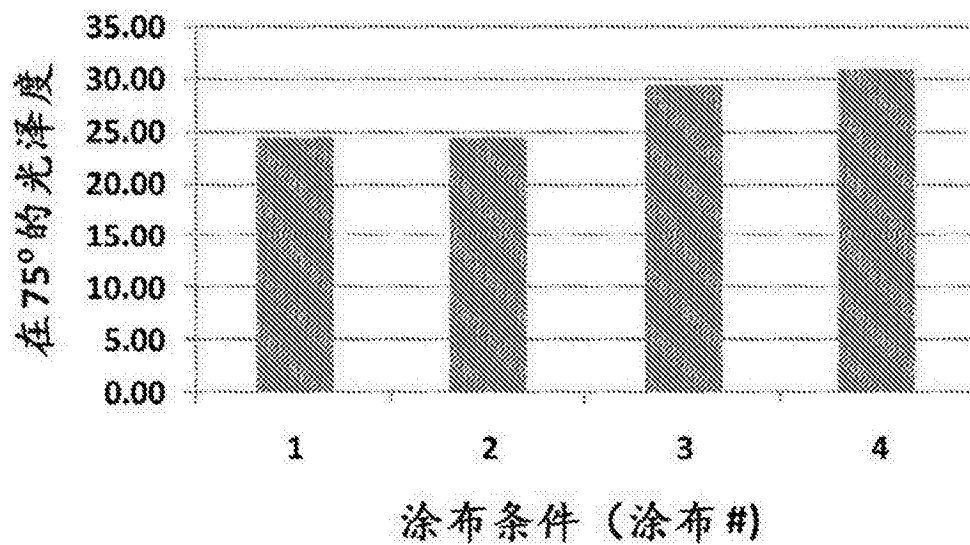


图20

图 4: 在 6 gsm 的经压光的 CD 光泽度

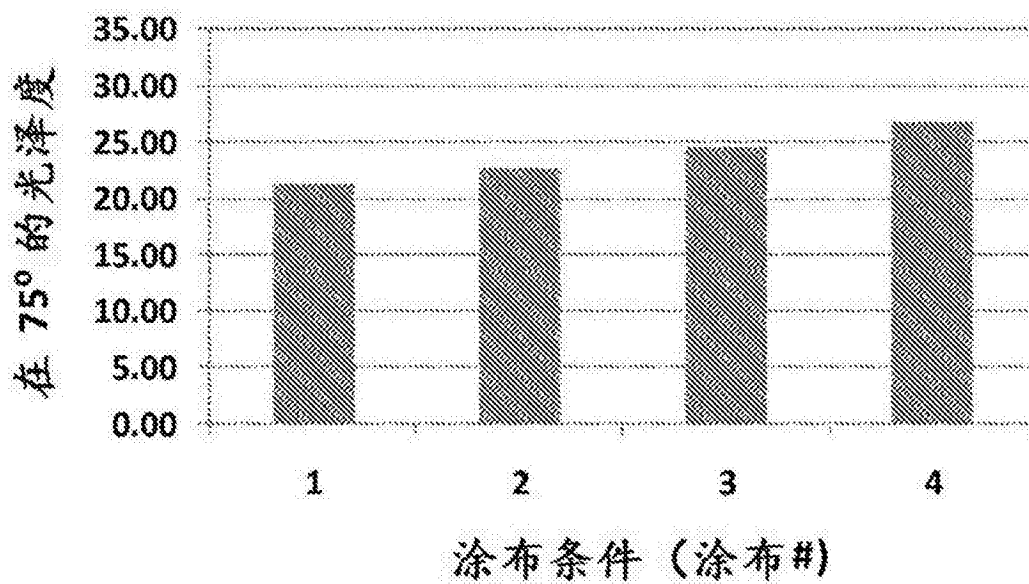


图21

图 5: 在 6 gsm 的压光亮度

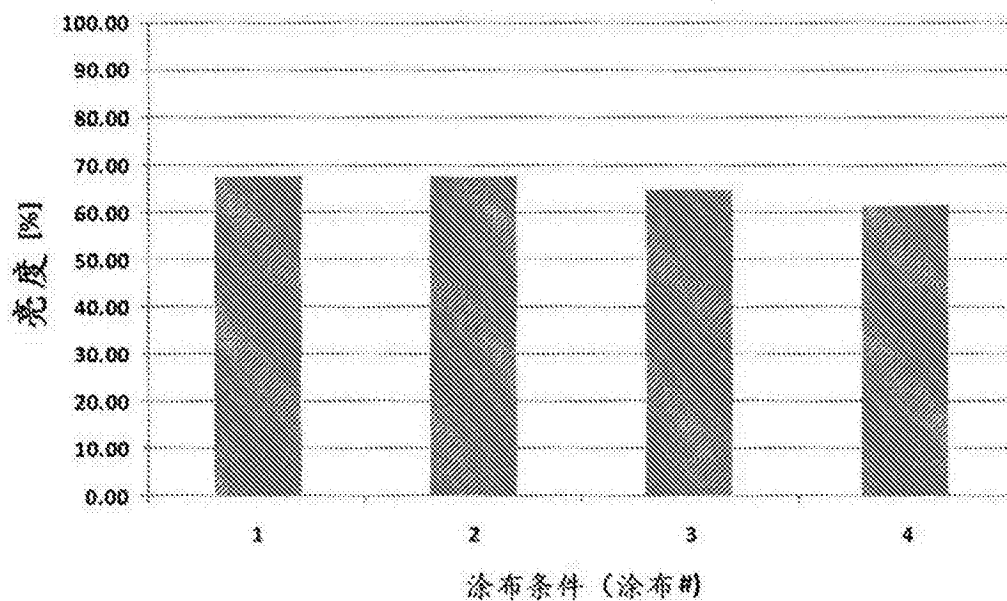


图22

图6: 在6gsm的压光光滑度

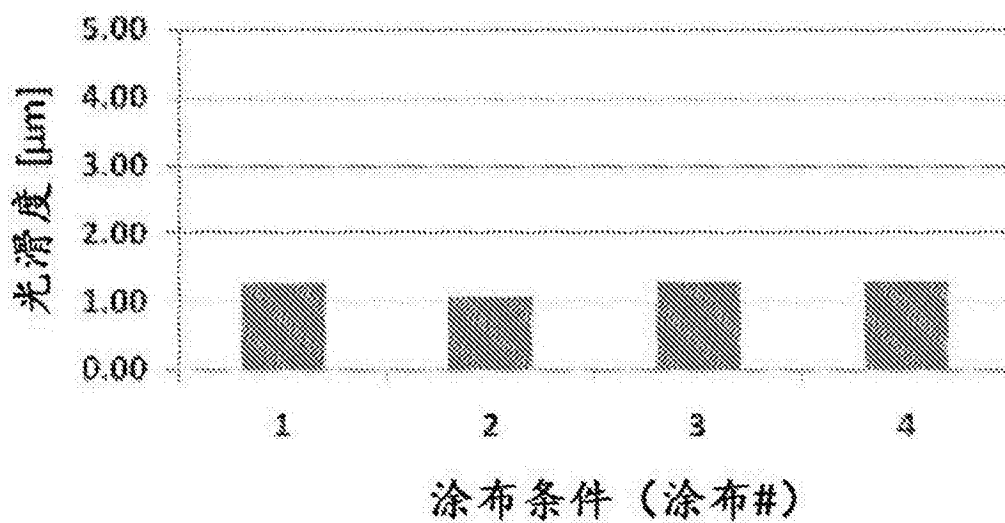


图23

图7: 在6gsm的压光不透明度

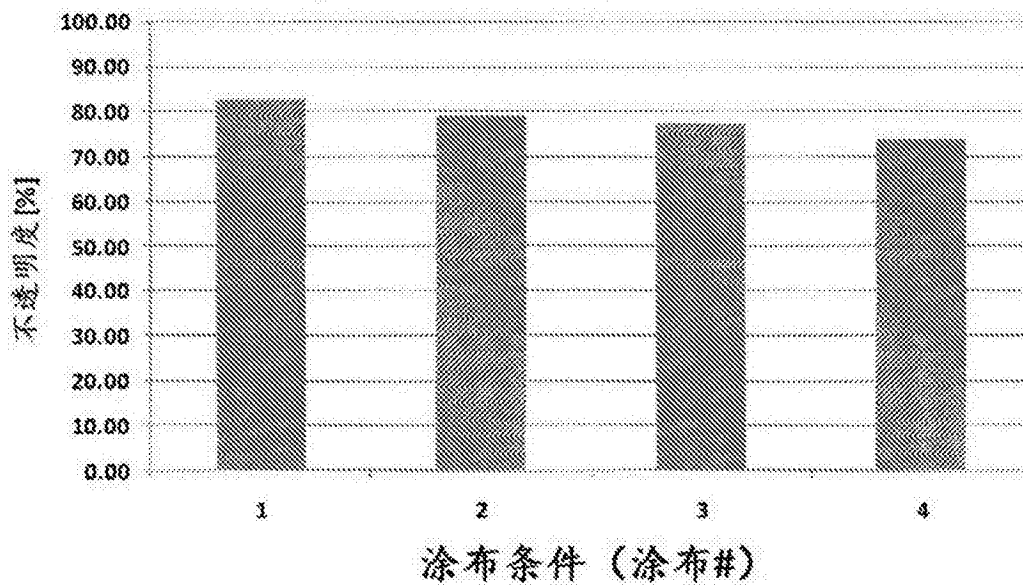


图24

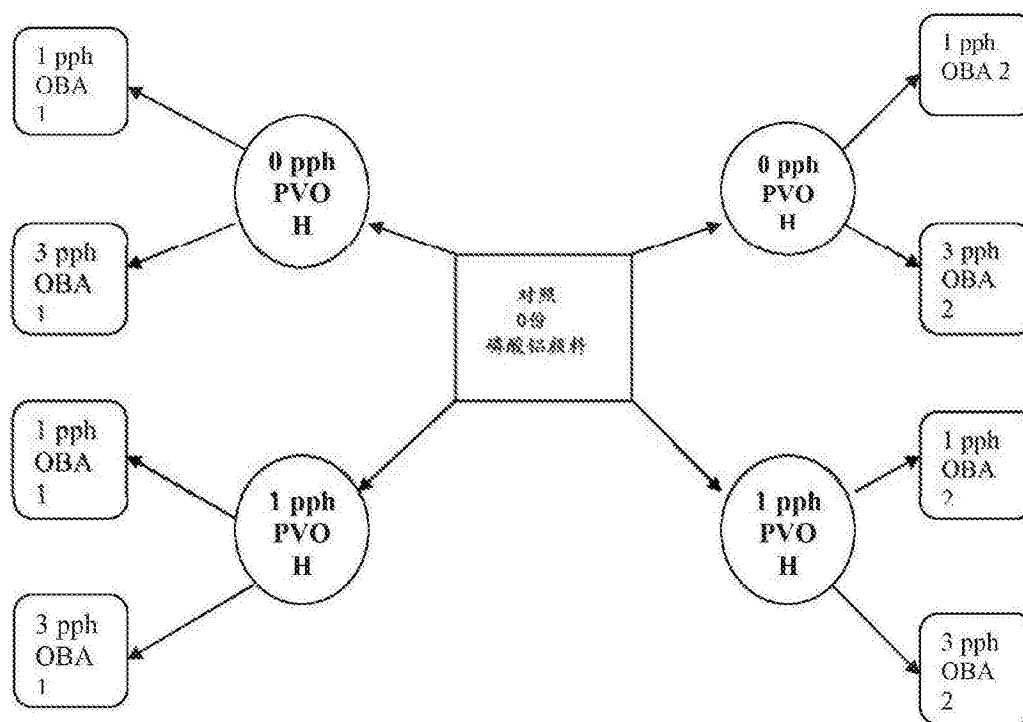


图25

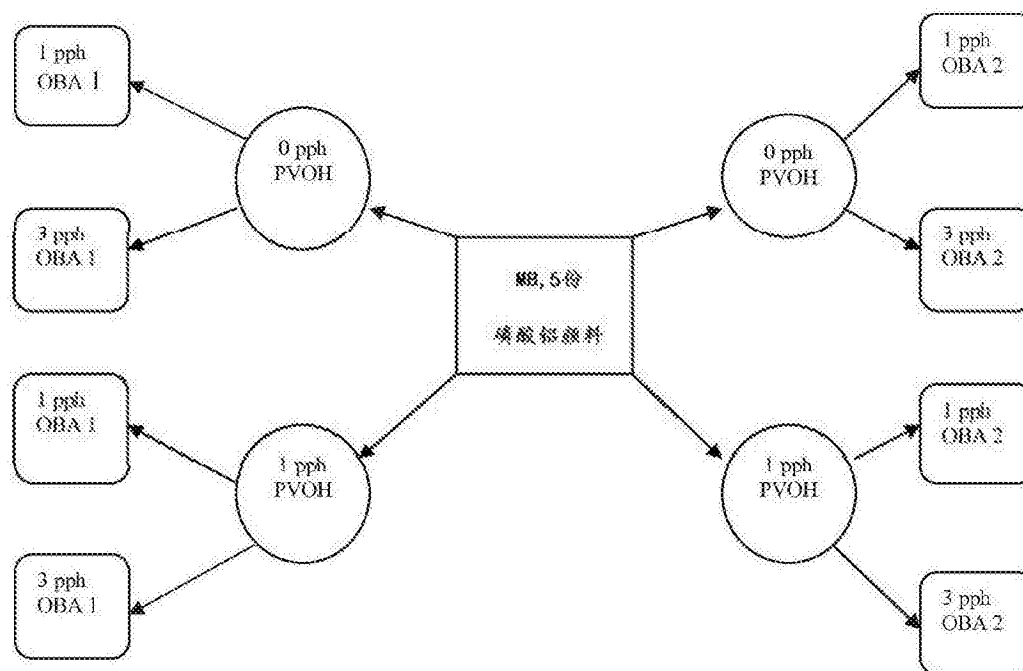


图26

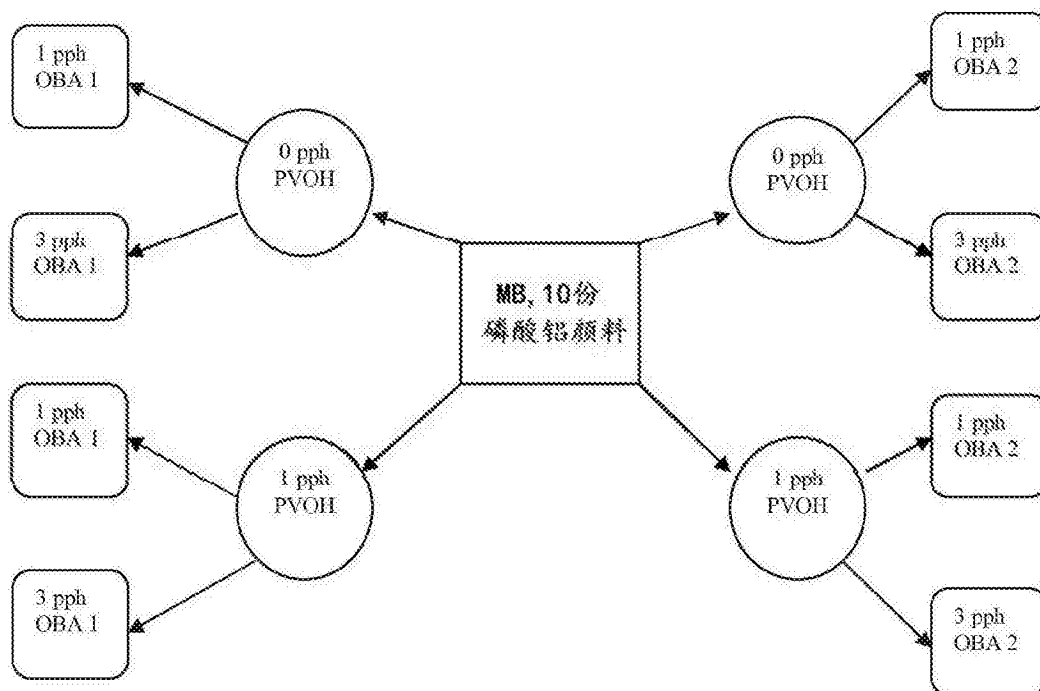


图27

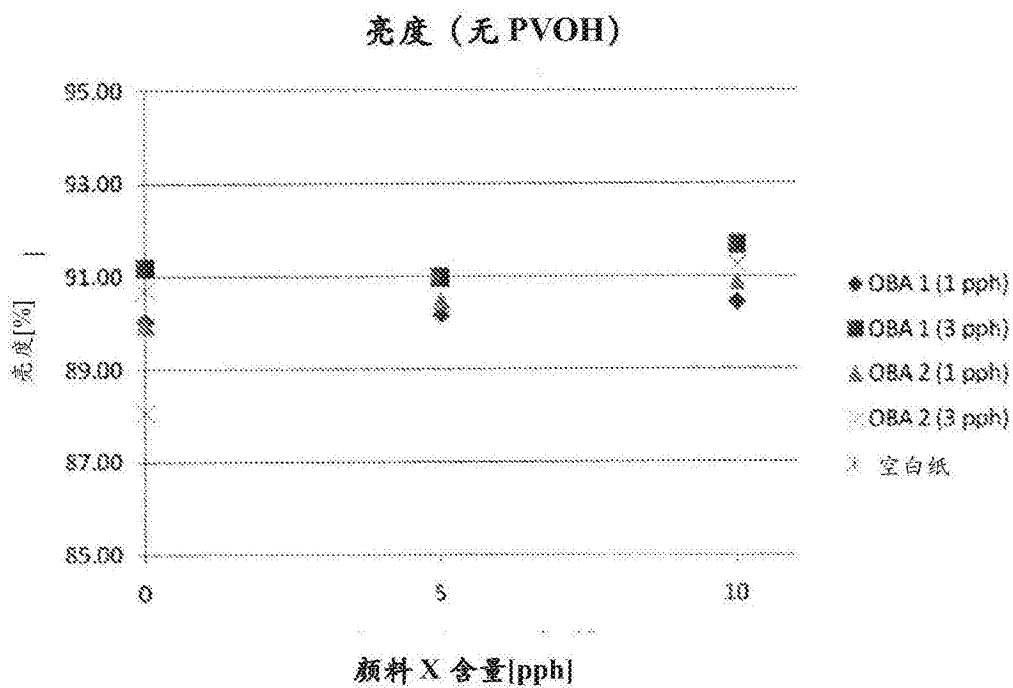


图28

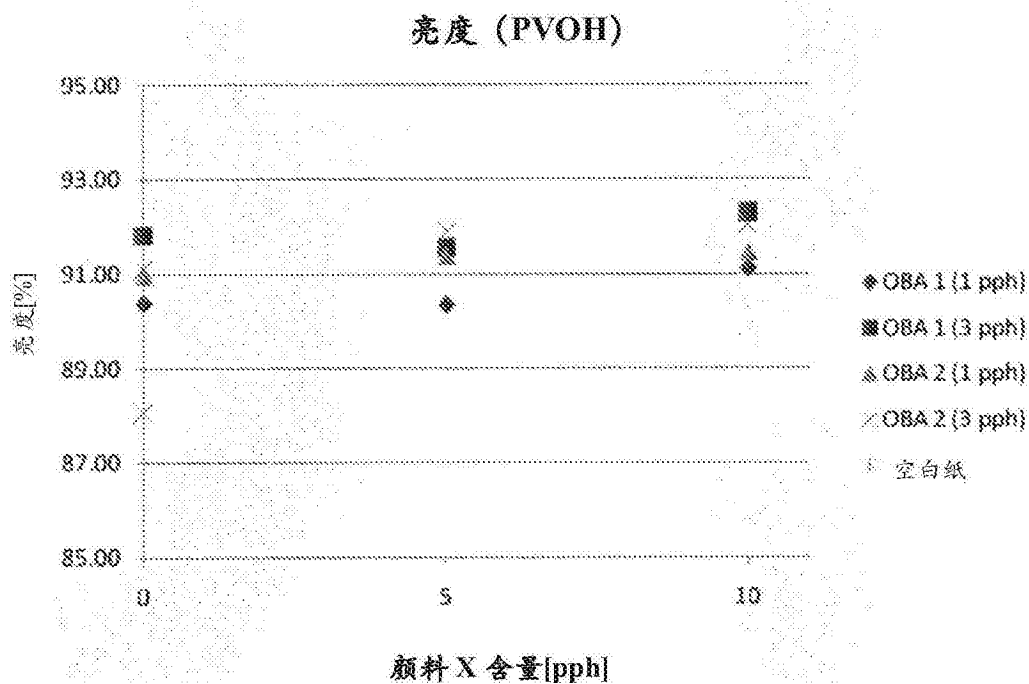


图29

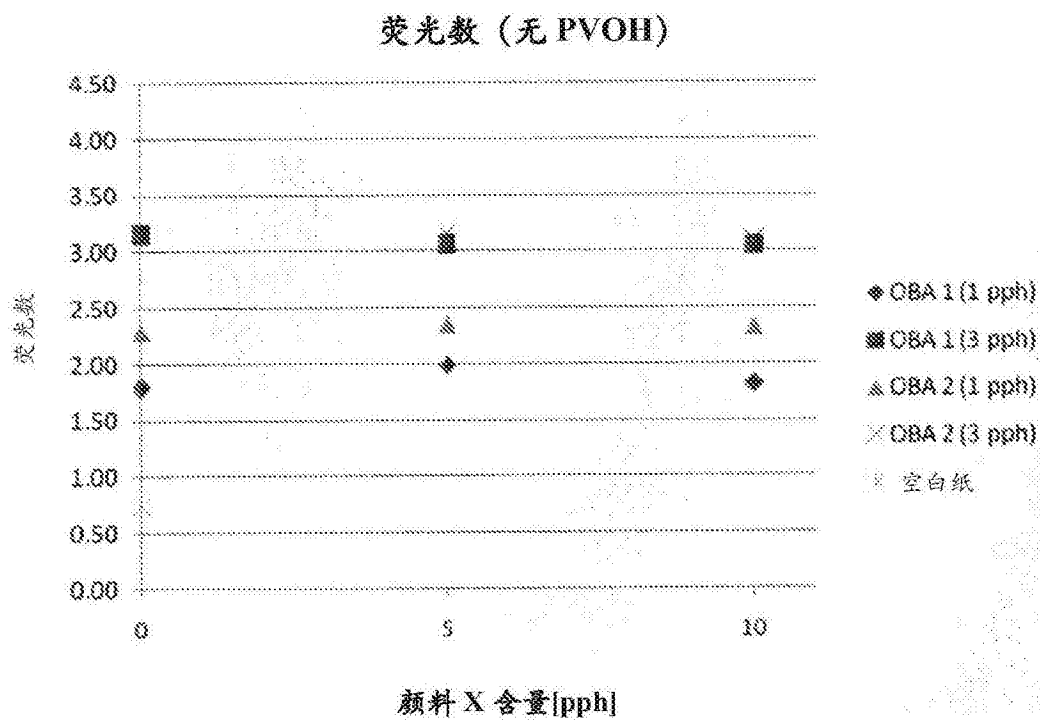


图30

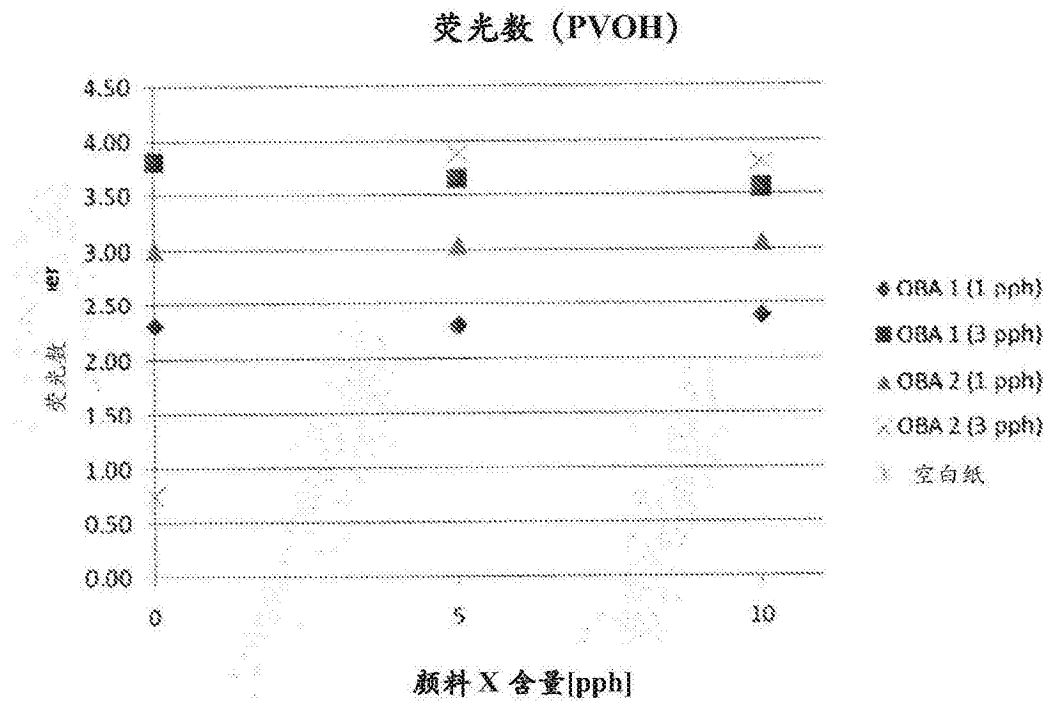


图31